

Cosminexus V11 アプリケーションサーバ 機能解
説 基本・開発編 (EJB コンテナ)

解説書

3021-3-J06-60

前書き

■ 対象製品

マニュアル「アプリケーションサーバ & BPM/ESB 基盤 概説」の前書きの対象製品の説明を参照してください。

■ 輸出時の注意

本製品を輸出される場合には、外国為替及び外国貿易法の規制並びに米国輸出管理規則など外国の輸出関連法規をご確認の上、必要な手続きをお取りください。

なお、不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

■ 商標類

HITACHI, Cosminexus, DABroker, HiRDB, JP1, OpenTP1, TPBroker, uCosminexus は、株式会社 日立製作所の商標または登録商標です。

AIX は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。

Eclipse および Jakarta は、Eclipse Foundation, Inc.の商標です。

Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における登録商標です。

Microsoft, Active Directory, Azure, SQL Server, Windows, Windows Server は、マイクロソフト 企業グループの商標です。

Oracle(R), Java , MySQL 及び NetSuite は、Oracle, その子会社及び関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。

Red Hat, and Red Hat Enterprise Linux are registered trademarks of Red Hat, Inc. in the United States and other countries. Linux(R) is the registered trademark of Linus Torvalds in the U.S. and other countries.

Red Hat, および Red Hat Enterprise Linux は、米国およびその他の国における Red Hat, Inc.の登録商標です。Linux(R)は、米国およびその他の国における Linus Torvalds 氏の登録商標です。

UNIX は、The Open Group の登録商標です。

その他記載の会社名、製品名などは、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

Eclipse は、開発ツールプロバイダのオープンコミュニティである Eclipse Foundation, Inc.により構築された開発ツール統合のためのオープンプラットフォームです。

This product includes software developed by the Apache Software Foundation (<http://www.apache.org/>).

■ 発行

2024 年 9 月 3021-3-J06-60



■ 著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2020, 2024, Hitachi, Ltd.

変更内容

変更内容(3021-3-J06-60) uCosminexus Application Server 11-50, uCosminexus Client 11-50, uCosminexus Developer 11-50, uCosminexus Service Architect 11-50, uCosminexus Service Platform 11-50

追加・変更内容	変更箇所
アプリケーションサーバ 11-50 での主な機能変更についての説明を追加した。	1.4

単なる誤字・脱字などはお断りなく訂正しました。



はじめに

このマニュアルをお読みになる際の前提情報については、マニュアル「アプリケーションサーバ & BPM/ESB 基盤 概説」のはじめにの説明を参照してください。

目次

前書き	2
変更内容	4
はじめに	5

1	アプリケーションサーバの機能	12
1.1	機能の分類	13
1.1.1	アプリケーションの実行基盤としての機能	15
1.1.2	アプリケーションの実行基盤を運用・保守するための機能	16
1.1.3	機能とマニュアルの対応	17
1.2	システムの目的と機能の対応	20
1.2.1	EJB コンテナの機能	20
1.2.2	EJB クライアントの機能	22
1.3	このマニュアルに記載している機能の説明	23
1.3.1	分類の意味	23
1.3.2	分類を示す表の例	23
1.4	アプリケーションサーバ 11-50 での主な機能変更	25
1.4.1	標準機能・既存機能への対応	25

2	EJB コンテナ	26
2.1	この章の構成	27
2.2	Enterprise Bean の実行	29
2.2.1	Enterprise Bean の種類	29
2.2.2	Enterprise Bean のインタフェース	32
2.2.3	Enterprise Bean のライフサイクル	36
2.3	EJB 仕様準拠のチェック	42
2.4	CMP フィールドとデータ型のマッピング	43
2.4.1	CMP でサポートする Java データ型の範囲	43
2.4.2	CMP フィールドとデータベースのマッピング	44
2.4.3	CMP を使用する場合の注意事項	48
2.5	EJB コンテナの JNDI 名前空間へのリファレンス登録	49
2.5.1	java:comp/env 名前空間へのリファレンスの登録	49
2.5.2	cosminexus.xml での定義	49
2.5.3	実行環境での設定	50
2.6	外部リソースとの接続	51
2.7	Enterprise Bean でのトランザクション管理	52

2.7.1	Enterprise Bean でのトランザクション管理方法の種類	52
2.7.2	BMT	53
2.7.3	CMT	54
2.7.4	cosminexus.xml での定義	63
2.7.5	実行環境での設定	63
2.8	Entity Bean のキャッシュモデル	65
2.8.1	Entity Bean のキャッシュモデルの種類	65
2.8.2	cosminexus.xml での定義	66
2.8.3	実行環境での設定	66
2.9	Enterprise Bean のプールの管理	67
2.9.1	Stateless Session Bean のプーリング	67
2.9.2	Entity Bean のプーリング	68
2.9.3	Message-driven Bean のプーリング	68
2.9.4	cosminexus.xml での定義	68
2.9.5	実行環境での設定	69
2.10	Enterprise Bean へのアクセス制御	70
2.10.1	Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止	70
2.10.2	実行環境での設定	70
2.11	EJB コンテナでのタイムアウトの設定	72
2.11.1	タイムアウトの種類	72
2.11.2	Stateful Session Bean のタイムアウト	73
2.11.3	Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト	73
2.11.4	インスタンス取得待ちのタイムアウト	74
2.11.5	RMI-IIOP 通信のタイムアウト	74
2.11.6	cosminexus.xml での定義	76
2.11.7	RMI-IIOP 通信のタイムアウトの実装	77
2.11.8	実行環境での設定	77
2.11.9	通信のタイムアウト設定時の注意事項	79
2.12	Timer Service の機能	81
2.12.1	Timer Service の概要	81
2.12.2	EJB タイマの生成とコールバック実行時の動作	85
2.12.3	EJB タイマの自動生成	88
2.12.4	EJB タイマの削除	91
2.12.5	Timer Service の運用機能	92
2.12.6	EJB タイマとコールバックの動作	94
2.12.7	Timer Service を使用するアプリケーションの実装	99
2.12.8	Timer Service 実装時の注意事項	103
2.12.9	実行環境での設定	106
2.12.10	Timer Service を利用する場合の注意事項	106

2.13	EJB のリモートインタフェースの呼び出し	109
2.13.1	EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化	109
2.13.2	EJB のリモートインタフェースの値の参照渡し	110
2.13.3	EJB のリモートインタフェースの通信障害発生時の動作	110
2.13.4	cosminexus.xml での定義	112
2.13.5	実行環境での設定	113
2.13.6	EJB のリモートインタフェースの呼び出しに関する注意事項	114
2.14	EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスの固定 (TPBroker のオプション)	117
2.14.1	通信ポートの固定	117
2.14.2	IP アドレスの固定	117
2.14.3	実行環境での設定	118
2.15	インターセプタの使用	119
2.15.1	インターセプタの使用の概要	119
2.15.2	アノテーションまたは DD での定義	120
2.15.3	上位レベルインターセプタの呼び出し抑止	123
2.15.4	インターセプタの実行順序	123
2.15.5	実行環境での設定	128
2.15.6	インターセプタに関する注意事項	129
2.16	ローカルビジネスインタフェースの省略 (No-Interface view の利用)	130
2.16.1	No-Interface view の概要	130
2.16.2	No-Interface view を使用するための定義	131
2.16.3	使用できないメソッド	131
2.16.4	開発時の注意事項	132
2.17	Session Bean の非同期呼び出し	133
2.17.1	Session Bean の非同期呼び出しの適用範囲	133
2.17.2	非同期呼び出しでのトランザクションの扱い	134
2.17.3	非同期呼び出しでのルートアプリケーション情報の扱い	135
2.17.4	非同期呼び出しのためのアノテーションの定義	135
2.17.5	非同期メソッドの戻り値の指定	135
2.17.6	Future<V>オブジェクトによる非同期メソッドの実行状態および実行結果に対する操作	136
2.17.7	cosminexus.xml での定義	138
2.17.8	非同期メソッド実装時のアノテーションに関する注意事項	140
2.17.9	非同期メソッドの動作に関する注意事項	140
2.18	Session Synchronization のアノテーションでの指定	142
2.18.1	Session Synchronization をアノテーションで設定する方法	142
2.18.2	実装時の規則	143
2.18.3	実装時の注意事項	143
2.19	Singleton Session Bean の利用	145
2.19.1	Singleton Session Bean の排他制御	145

2.19.2	Singleton Session Bean でのエラー処理	146
2.19.3	Singleton Session Bean 利用時の注意事項	146
3	EJB クライアント	147
3.1	この章の構成	148
3.2	EJB クライアントで利用できる機能	149
3.3	EJB クライアントアプリケーションの開始	151
3.3.1	EJB クライアントアプリケーション開始に使用するコマンド	151
3.3.2	cjclstartap コマンドの場合	152
3.3.3	vbj コマンドの場合	154
3.3.4	EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定	155
3.3.5	EJB クライアントアプリケーションのプロパティの設定	157
3.4	Enterprise Bean の呼び出し	158
3.4.1	EJB クライアントアプリケーションからの Enterprise Bean 呼び出しの流れ	158
3.4.2	Enterprise Bean を呼び出すための実装	159
3.5	EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装	161
3.5.1	EJB クライアントでトランザクションを使用する手順	161
3.5.2	ルックアップを使用した UserTransaction の取得方法	163
3.5.3	EJB クライアントアプリケーションでのトランザクション実装時の注意事項	163
3.6	EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装	165
3.6.1	セキュリティを実装する場合の前提条件	165
3.6.2	セキュリティを実装した場合のサンプルプログラム	166
3.7	RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得	168
3.7.1	RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得の概要	168
3.7.2	サーバ管理コマンドによる手動ダウンロード	169
3.7.3	ダイナミッククラスローディング	169
3.7.4	EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定	170
3.7.5	Client 使用時の注意	173
3.8	EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力	174
3.8.1	EJB クライアントアプリケーションのシステムログの概要	174
3.8.2	システムログの出力先のサブディレクトリ	174
3.8.3	システムログの出力先や出力レベルの変更	175
3.8.4	複数プロセスでのログ出力先のサブディレクトリの共有	178
3.8.5	ログ出力先ディレクトリのアクセス権の設定	179
4	Enterprise Bean 実装時の注意事項	180
4.1	この章の構成	181
4.2	Enterprise Bean 共通の注意事項	183
4.2.1	Enterprise Bean および関連するクラスの命名規則	183

4.2.2	リソースのコネクションの取得と解放	184
4.2.3	ローカルインタフェースとリモートインタフェースの使い分け	185
4.2.4	ローカル呼び出し最適化機能の利用について	185
4.2.5	ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をコンポーネントインタフェースによって呼び出す方法	185
4.2.6	ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をビジネスインタフェースによって呼び出す方法	187
4.2.7	クラスロードの取得に関する注意	188
4.2.8	URLConnection クラス使用時の注意	188
4.2.9	ネイティブライブラリのロードに関する注意	188
4.2.10	Entity Bean (CMP, BMP 共通) のアクセス排他のタイムアウトについて	189
4.2.11	Entity Bean (CMP, BMP 共通) 使用時のデッドロックの発生について	189
4.2.12	javax.ejb.EJBContext インタフェースメソッドについての注意事項	189
4.2.13	Entity Bean (CMP, BMP 共通) 属性ファイルの<prim-key-class>タグについて	191
4.2.14	EJB の仕様に関する注意	191
4.2.15	マルチバイト文字について	191
4.2.16	EJB 3.0 の API に関する注意	191
4.2.17	EJB 3.0 以降の ejb-jar.xml に関する注意	192
4.2.18	ジェネリクスの使用に関する注意	192
4.2.19	EJB 3.1 使用時の注意	194
4.2.20	getCause()メソッドについて	195
4.2.21	リソース参照の名称に関する注意	195
4.2.22	アプリケーションサーバのライブラリに関する注意	195
4.2.23	J2EE サーバと EJB クライアント間で Java SE のバージョンが異なる場合の注意事項	196
4.3	Enterprise Bean の種類ごとの注意事項	197
4.3.1	Stateless Session Bean 実装時の注意事項	197
4.3.2	Stateful Session Bean 実装時の注意事項	198
4.3.3	Entity Bean (BMP) 実装時の注意事項	199
4.3.4	Entity Bean (CMP) 実装時の注意事項	199
4.3.5	Message-driven Bean 実装時の注意事項	201
4.3.6	Singleton Session Bean 実装時の注意事項	202

付録 203

付録 A	Client	204
付録 A.1	Client の機能	204
付録 A.2	インストール手順	204
付録 A.3	Client のディレクトリ構成	205
付録 B	各バージョンでの主な機能変更	207
付録 B.1	11-40 での主な機能変更	207
付録 B.2	11-30 での主な機能変更	207

付録 B.3	11-20 での主な機能変更	208
付録 B.4	11-10 での主な機能変更	209
付録 B.5	11-00 での主な機能変更	210
付録 B.6	09-87 での主な機能変更	212
付録 B.7	09-80 での主な機能変更	212
付録 B.8	09-70 での主な機能変更	213
付録 B.9	09-60 での主な機能変更	214
付録 B.10	09-50 での主な機能変更	215
付録 B.11	09-00 での主な機能変更	219
付録 B.12	08-70 での主な機能変更	222
付録 B.13	08-53 での主な機能変更	225
付録 B.14	08-50 での主な機能変更	227
付録 B.15	08-00 での主な機能変更	230
付録 C	用語解説	234

索引 235

1

アプリケーションサーバの機能

この章では、アプリケーションサーバの機能の分類と目的、および機能とマニュアルの対応について説明します。また、このバージョンで変更した機能についても説明しています。

1.1 機能の分類

アプリケーションサーバは、Java EE 8 に対応した J2EE サーバを中心としたアプリケーションの実行環境を構築したり、実行環境上で動作するアプリケーションを開発したりするための製品です。Java EE の標準仕様に準拠した機能や、アプリケーションサーバで独自に拡張された機能など、多様な機能を使用できます。目的や用途に応じた機能を選択して使用することで、信頼性の高いシステムや、処理性能に優れたシステムを構築・運用できます。

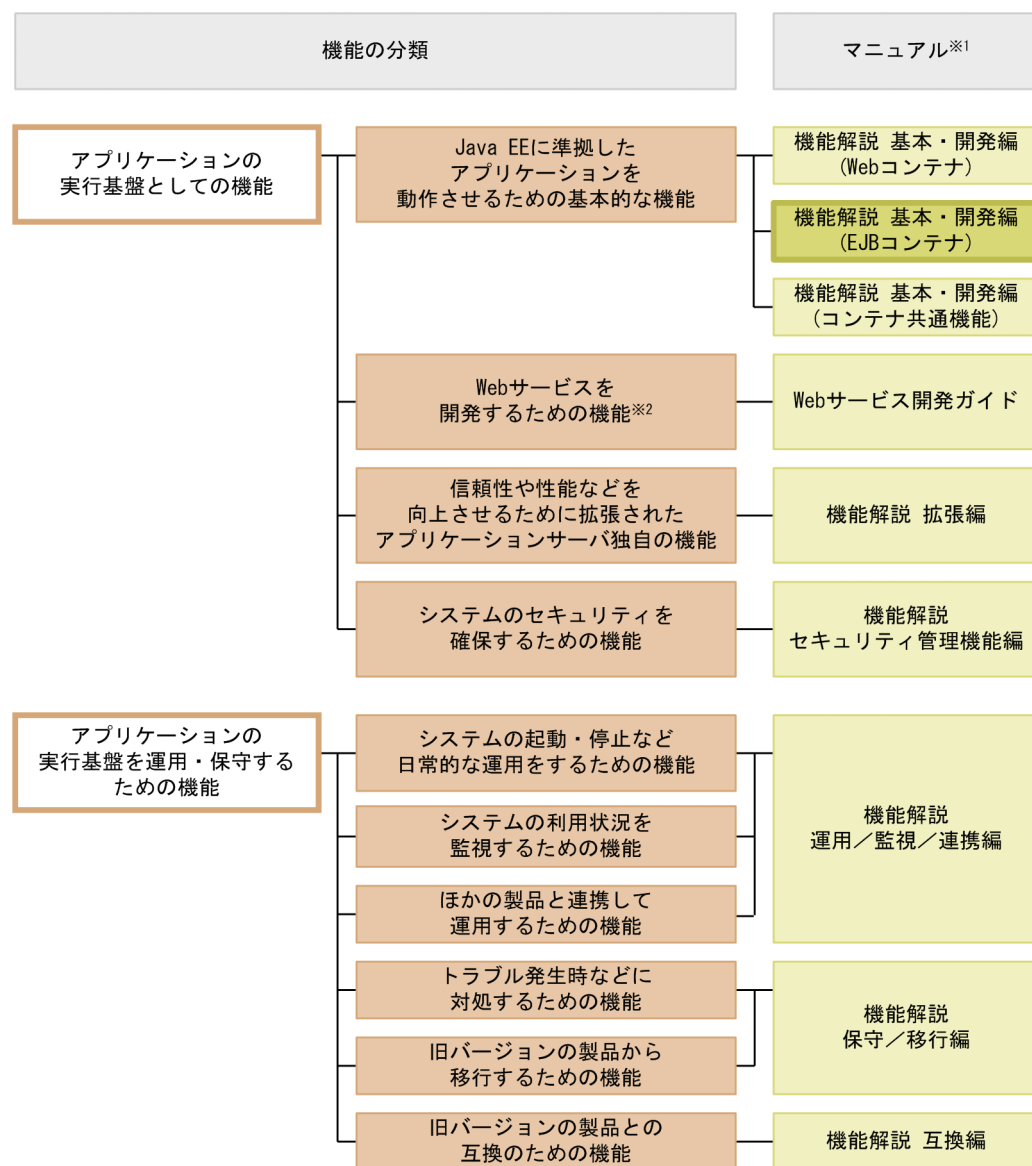
アプリケーションサーバの機能は、大きく分けて、次の二つに分類できます。

- アプリケーションの実行基盤としての機能
- アプリケーションの実行基盤を運用・保守するための機能

二つの分類は、機能の位置づけや用途によって、さらに詳細に分類できます。アプリケーションサーバのマニュアルは、機能の分類に合わせて提供しています。

アプリケーションサーバの機能の分類と対応するマニュアルについて、次の図に示します。

図 1-1 アプリケーションサーバの機能の分類と対応するマニュアル



(凡例)

: このマニュアルです。

注※1

マニュアル名称の「アプリケーションサーバ」を省略しています。

注※2

アプリケーションサーバでは、SOAP Web サービスと RESTful Web サービスを実行できます。目的によっては、マニュアル「アプリケーションサーバ Web サービス開発ガイド」以外の次のマニュアルも参照してください。

SOAP アプリケーションを開発・実行する場合

- アプリケーションサーバ SOAP アプリケーション開発の手引

SOAP Web サービスや SOAP アプリケーションのセキュリティを確保する場合

- XML Security - Core ユーザーズガイド

- アプリケーションサーバ Web サービスセキュリティ構築ガイド

XML の処理について詳細を知りたい場合

- XML Processor ユーザーズガイド

ここでは、機能の分類について、マニュアルとの対応と併せて説明します。

1.1.1 アプリケーションの実行基盤としての機能

アプリケーションとして実装されたオンライン業務やバッチ業務を実行する基盤となる機能です。システムの用途や求められる要件に応じて、使用する機能を選択します。

アプリケーションの実行基盤としての機能を使用するかどうかは、システム構築やアプリケーション開発よりも前に検討する必要があります。

アプリケーションの実行基盤としての機能について、分類ごとに説明します。

(1) アプリケーションを動作させるための基本的な機能（基本・開発機能）

アプリケーション（J2EE アプリケーション）を動作させるための基本的な機能が該当します。主に J2EE サーバの機能が該当します。

アプリケーションサーバでは、Java EE 8 に対応した J2EE サーバを提供しています。J2EE サーバでは、標準仕様に準拠した機能のほか、アプリケーションサーバ独自の機能も提供しています。

基本・開発機能は、機能を使用する J2EE アプリケーションの形態に応じて、さらに三つに分類できます。アプリケーションサーバの機能解説のマニュアルは、この分類に応じて分冊されています。

それぞれの分類の概要を説明します。

- Web アプリケーションを実行するための機能（Web コンテナ）

Web アプリケーションの実行基盤である Web コンテナの機能、および Web コンテナと Web サーバが連携して実現する機能が該当します。

- Enterprise Bean を実行するための機能（EJB コンテナ）

Enterprise Bean の実行基盤である EJB コンテナの機能が該当します。また、Enterprise Bean を呼び出す EJB クライアントの機能も該当します。

- Web アプリケーションと Enterprise Bean の両方で使用する機能（コンテナ共通機能）

Web コンテナ上で動作する Web アプリケーションおよび EJB コンテナ上で動作する Enterprise Bean の両方で使用できる機能が該当します。

(2) Web サービスを開発するための機能

Web サービスの実行環境および開発環境としての機能が該当します。

アプリケーションサーバでは、次のエンジンを提供しています。

- JAX-WS 仕様に従った SOAP メッセージのバインディングを実現する JAX-WS エンジン
- JAX-RS 仕様に従った RESTful HTTP メッセージのバインディングを実現する JAX-RS エンジン

(3) 信頼性や性能などを向上させるために拡張されたアプリケーションサーバ独自の機能（拡張機能）

アプリケーションサーバで独自に拡張された機能が該当します。バッチサーバ、CTM、データベースなど、J2EE サーバ以外のプロセスを使用して実現する機能も含まれます。

アプリケーションサーバでは、システムの信頼性を高め、安定稼働を実現するための多様な機能が拡張されています。また、J2EE アプリケーション以外のアプリケーション（バッチアプリケーション）を Java の環境で動作させる機能も拡張しています。

(4) システムのセキュリティを確保するための機能（セキュリティ管理機能）

アプリケーションサーバを中心としたシステムのセキュリティを確保するための機能が該当します。不正なユーザからのアクセスを防止するための認証機能や、通信路での情報漏えいを防止するための暗号化機能などがあります。

1.1.2 アプリケーションの実行基盤を運用・保守するための機能

アプリケーションの実行基盤を効率良く運用したり、保守したりするための機能です。システムの運用開始後に、必要に応じて使用します。ただし、機能によっては、あらかじめ設定やアプリケーションの実装が必要なものがあります。

アプリケーションの実行基盤を運用・保守するための機能について、分類ごとに説明します。

(1) システムの起動・停止など日常的な運用をするための機能（運用機能）

システムの起動や停止、アプリケーションの開始や停止、入れ替えなどの、日常運用で使用する機能が該当します。

(2) システムの利用状況を監視するための機能（監視機能）

システムの稼働状態や、リソースの枯渇状態などを監視するための機能が該当します。また、システムの操作履歴など、監査で使用する情報を出力する機能も該当します。

(3) ほかの製品と連携して運用するための機能（連携機能）

JP1 やクラスタソフトウェアなど、ほかの製品と連携して実現する機能が該当します。

(4) トラブル発生時などに対処するための機能（保守機能）

トラブルシューティングのための機能が該当します。トラブルシューティング時に参照する情報を出力するための機能も含まれます。

(5) 旧バージョンの製品から移行するための機能（移行機能）

旧バージョンのアプリケーションサーバから新しいバージョンのアプリケーションサーバに移行するための機能が該当します。

(6) 旧バージョンの製品との互換のための機能（互換機能）

旧バージョンのアプリケーションサーバとの互換用の機能が該当します。なお、互換機能については、対応する推奨機能に移行することをお勧めします。

1.1.3 機能とマニュアルの対応

アプリケーションサーバの機能解説のマニュアルは、機能の分類に合わせて分冊されています。

機能の分類と、それぞれの機能について説明しているマニュアルとの対応を次の表に示します。

表 1-1 機能の分類と機能解説のマニュアルの対応

分類	機能	マニュアル※1
基本・開発機能	Web コンテナ	基本・開発編(Web コンテナ)
	JSF および JSTL の利用	
	JAX-RS 2.1 の利用	
	WebSocket	
	NIO HTTP サーバ	
	サーブレットおよび JSP の実装	
	セッションマネージャの指定機能	
	EJB コンテナ	基本・開発編(EJB コンテナ)※2
	EJB クライアント	
	Enterprise Bean 実装時の注意事項	
	ネーミング管理	基本・開発編(コンテナ共通機能)
	リソース接続とトランザクション管理	
	OpenTP1 からのアプリケーションサーバの呼び出し（TP1 インバウンド連携機能）	

1. アプリケーションサーバの機能

分類	機能	マニュアル※1
	JPA 2.2 の利用	
	CJMS プロバイダ	
	JavaMail の利用	
	アプリケーションサーバでの CDI の利用	
	アプリケーションサーバでの Bean Validation の利用	
	Java Batch	
	JSON-P	
	JSON-B	
	Concurrency Utilities	
	アプリケーションの属性管理	
	アノテーションの使用	
	J2EE アプリケーションの形式とデプロイ	
	コンテナ拡張ライブラリ	
	ライブラリ競合回避機能	
	パッケージ名変換機能	
拡張機能	バッチサーバによるアプリケーションの実行	拡張編
	CTM によるリクエストのスケジューリングと負荷分散	
	バッチアプリケーションのスケジューリング	
	J2EE サーバ間のセッション情報の引き継ぎ（セッションフェイルオーバー機能）	
	データベースセッションフェイルオーバー機能	
	明示管理ヒープ機能を使用した FullGC の抑止	
	アプリケーションのユーザログ出力	
セキュリティ管理機能	統合ユーザ管理による認証	セキュリティ管理機能編
	アプリケーションの設定による認証	
	SSL/TLS 通信での TLSv1.2 の使用	
	API による直接接続を使用する負荷分散機の運用管理機能からの制御	
運用機能	システムの起動と停止	運用／監視／連携編
	J2EE アプリケーションの運用	
監視機能	稼働情報の監視（稼働情報収集機能）	
	リソースの枯渇監視	
	監査ログ出力機能	

分類	機能	マニュアル※1
	データベース監査証跡連携機能	
	運用管理コマンドによる稼働情報の出力	
	Management イベントの通知と Management アクションによる処理の自動実行	
	CTM の稼働統計情報の収集	
	コンソールログの出力	
連携機能	JP1 と連携したシステムの運用	
	システムの集中監視 (JP1/IM との連携)	
	ジョブによるシステムの自動運転 (JP1/AJS との連携)	
	監査ログの収集および一元管理 (JP1/Audit Management - Manager との連携)	
	クラスタソフトウェアとの連携	
	1:1 系切り替えシステム (クラスタソフトウェアとの連携)	
	相互系切り替えシステム (クラスタソフトウェアとの連携)	
	N:1 リカバリシステム (クラスタソフトウェアとの連携)	
	ホスト単位管理モデルを対象にした系切り替えシステム (クラスタソフトウェアとの連携)	
保守機能	トラブルシューティング関連機能	保守／移行編
	性能解析トレースを使用した性能解析	
	製品の JavaVM (以降, JavaVM と略す場合があります) の機能	
移行機能	旧バージョンのアプリケーションサーバからの移行	
	推奨機能への移行	
互換機能	基本・開発機能の互換機能	互換編
	拡張機能の互換機能	

注※1 マニュアル名称の「アプリケーションサーバ 機能解説」を省略しています。

注※2 このマニュアルです。

1.2 システムの目的と機能の対応

アプリケーションサーバでは、構築・運用するシステムの目的に合わせて、適用する機能を選択する必要があります。

この節では、Enterprise Bean を実行するためのそれぞれの機能をどのようなシステムの場合に使用するとよいかを示します。機能ごとに、次の項目への対応を示しています。

- **信頼性**
高い信頼が求められるシステムの場合に使用するとよい機能です。
アベイラビリティ（安定稼働性）およびフォールトトレランス（耐障害性）を高める機能や、ユーザ認証などのセキュリティを高めるための機能が該当します。
- **性能**
性能を重視したシステムの場合に使用するとよい機能です。
システムのパフォーマンスチューニングで使用する機能などが該当します。
- **運用・保守**
効率の良い運用・保守をしたい場合に使用するとよい機能です。
- **拡張性**
システム規模の拡大・縮小および構成の変更への柔軟な対応が必要な場合に使用するとよい機能です。
- **そのほか**
そのほかの個別の目的に対応するための機能です。

また、Enterprise Bean を実行するための機能には、Java EE 標準機能とアプリケーションサーバが独自に拡張した機能があります。機能を選択するときには、必要に応じて、Java EE 標準への準拠についても確認してください。

1.2.1 EJB コンテナの機能

EJB コンテナの機能を次の表に示します。システムの目的に合った機能を選択してください。機能の詳細については、参照先を確認してください。

表 1-2 EJB コンテナの機能とシステムの目的の対応

機能	システムの目的					Java EE 標準への準拠		参照先
	信頼性	性能	運用・保守	拡張性	そのほか	標準	拡張	
Enterprise Bean の実行	－	－	－	－	－	○	○	2.2
EJB 仕様準拠のチェック	－	－	－	－	－	○	○	2.3

機能	システムの目的					Java EE 標準への準拠		参照先
	信頼性	性能	運用・保守	拡張性	その他	標準	拡張	
CMP フィールドとデータ型のマッピング	—	—	—	—	—	○	○	2.4
EJB コンテナの JNDI 名前空間へのリファレンス登録※	—	—	—	○	—	○	○	2.5
外部リソースとの接続	—	—	—	○	—	○	—	2.6
Enterprise Bean でのトランザクション管理	—	—	—	—	—	○	○	2.7
Entity Bean のキャッシュモデル (コミットオプション指定)	—	○	—	—	—	○	—	2.8
Stateless Session Bean, Entity Bean のプールの管理	—	○	—	—	—	○	○	2.9
Enterprise Bean へのアクセス制御	○	—	—	—	—	○	—	2.10
EJB コンテナでのタイムアウトの設定	—	○	—	—	—	○	○	2.11
Timer Service の機能	—	—	—	—	—	○	○	2.12
EJB のリモートインタフェースの呼び出し	—	○	—	—	—	○	○	2.13
EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスの固定 (TPBroker のオプション)	○	—	—	—	—	—	○	2.14
デフォルトインターセプタの使用	—	—	—	—	—	○	○	2.15
ローカルビジネスインタフェースの省略 (No-Interface view の利用)	—	—	—	—	—	○	—	2.16
Session Bean の非同期呼び出し	—	—	—	—	—	○	—	2.17
Session Synchronization のアノテーションでの指定	—	—	—	—	—	○	—	2.18
Singleton Session Bean の利用	—	—	—	—	—	○	—	2.19

(凡例) ○：対応する。 —：対応しない。

注

「Java EE 標準への準拠」の「標準」と「拡張」の両方に○が付いている機能は、Java EE 標準の機能にアプリケーションサーバ独自の機能が拡張されていることを示します。「拡張」だけに○が付いている機能はアプリケーションサーバ独自の機能であることを示します。

注※

ネーミング管理を利用して実現します。

1.2.2 EJB クライアントの機能

EJB クライアントの機能を次の表に示します。システムの目的に合った機能を選択してください。機能の詳細については、参照先を確認してください。

表 1-3 EJB クライアントの機能とシステムの目的の対応

機能	システムの目的					Java EE 標準への準拠		参照先
	信頼性	性能	運用・保守	拡張性	その他	標準	拡張	
EJB クライアントアプリケーションの開始	—	—	—	○	—	○	○	3.3
Enterprise Bean の呼び出し	—	—	—	○	—	○	○	3.4
EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装	—	—	—	○	—	○	○	3.5
EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装	—	—	—	○	—	○	○	3.6
RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得	—	—	—	○	—	○	○	3.7
EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力	—	—	—	○	—	○	○	3.8

(凡例) ○：対応する。 —：対応しない。

注

「Java EE 標準への準拠」の「標準」と「拡張」の両方に○が付いている機能は、Java EE 標準の機能にアプリケーションサーバ独自の機能が拡張されていることを示します。「拡張」だけに○が付いている機能はアプリケーションサーバ独自の機能であることを示します。

1.3 このマニュアルに記載している機能の説明

ここでは、このマニュアルで機能を説明するときの分類の意味と、分類を示す表の例について説明します。

1.3.1 分類の意味

このマニュアルでは、各機能について、次の五つに分類して説明しています。マニュアルを参照する目的によって、必要な個所を選択して読むことができます。

- 解説
機能の解説です。機能の目的、特長、仕組みなどについて説明しています。機能の概要について知りたい場合にお読みください。
- 実装
コーディングの方法や DD の記載方法などについて説明しています。アプリケーションを開発する場合にお読みください。
- 設定
システム構築時に必要となるプロパティなどの設定方法について説明しています。システムを構築する場合にお読みください。
- 運用
運用方法の説明です。運用時の手順や使用するコマンドの実行例などについて説明しています。システムを運用する場合にお読みください。
- 注意事項
機能を使用するときの全般的な注意事項について説明しています。注意事項の説明は必ずお読みください。

1.3.2 分類を示す表の例

機能説明の分類については、表で説明しています。表のタイトルは、「この章の構成」または「この節の構成」となっています。

次に、機能説明の分類を示す表の例を示します。

機能説明の分類を示す表の例

表 X-1 この章の構成（○○機能）

分類	タイトル	参照先
解説	○○機能とは	X.1
実装	アプリケーションの実装	X.2

分類	タイトル	参照先
	DD および cosminexus.xml [※] での定義	X.3
設定	実行環境での設定	X.4
運用	○○機能を使用した運用	X.5
注意事項	○○機能使用時の注意事項	X.6

注※

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「16. アプリケーションの属性管理」を参照してください。

ポイント

cosminexus.xml を含まないアプリケーションのプロパティ設定

cosminexus.xml を含まないアプリケーションでは、実行環境へのインポート後にプロパティを設定、または変更します。設定済みのプロパティも実行環境で変更できます。

実行環境でのアプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。サーバ管理コマンドおよび属性ファイルでのアプリケーションの設定については、マニュアル「アプリケーションサーバ アプリケーション設定操作ガイド」の「3.5.2 J2EE アプリケーションのプロパティの設定手順」を参照してください。

属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。DD または cosminexus.xml と属性ファイルのタグの対応については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「3. J2EE アプリケーションの設定で使用する属性ファイル」を参照してください。

なお、各属性ファイルで設定するプロパティは、アプリケーション統合属性ファイルでも設定できます。

1.4 アプリケーションサーバ 11-50 での主な機能変更

この節では、アプリケーションサーバ 11-50 での主な機能の変更について、変更目的ごとに説明します。

説明内容は次のとおりです。

- ・アプリケーションサーバ 11-50 で変更になった主な機能と、その概要を説明しています。機能の詳細については参照先の記述を確認してください。「参照先マニュアル」および「参照個所」には、その機能についての主な記載個所を記載しています。
- ・「参照先マニュアル」に示したマニュアル名の「アプリケーションサーバ」は省略しています。

1.4.1 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 1-4 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照個所
接続できるデータベースに Amazon RDS for SQL Server を追加	DB Connector を使用して接続できるデータベースに Amazon RDS for SQL Server を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3.6
マニュアルに「アプリケーションサーバでの Spring の利用」の章を追加	マニュアルに、アプリケーションサーバでの Spring Framework 6 の利用方法について記載を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	21 章

2

EJB コンテナ

この章では、Enterprise Bean の実行基盤である、EJB コンテナで利用できる機能について説明します。EJB コンテナの機能は、Enterprise Bean を使用した J2EE アプリケーションを実行する場合に使用します。

なお、EJB コンテナの機能のうち、JNDI 名前空間機能、Enterprise Bean でのトランザクション設定やアクセス制御では、J2EE サービスの機能も利用します。マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3. リソース接続とトランザクション管理」もあわせて参照してください。

2.1 この章の構成

EJB コンテナは、Enterprise Bean の実行を制御し、Enterprise Bean に各種のサービスを提供する実行環境です。

EJB コンテナの機能と参照先を次の表に示します。

表 2-1 EJB コンテナの機能と参照先

機能	参照先
Enterprise Bean の実行	2.2
EJB 仕様準拠のチェック	2.3
CMP フィールドとデータ型のマッピング	2.4
EJB コンテナの JNDI 名前空間へのリファレンス登録 ^{※1}	2.5
外部リソースとの接続	2.6
Enterprise Bean でのトランザクション管理 ^{※2}	2.7
Entity Bean のキャッシュモデル	2.8
Enterprise Bean のプールの管理	2.9
Enterprise Bean へのアクセス制御	2.10
EJB コンテナでのタイムアウトの設定	2.11
Timer Service の機能	2.12
EJB のリモートインタフェースの呼び出し	2.13
EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスの固定 (TPBroker のオプション)	2.14
インターセプタの使用	2.15
ローカルビジネスインタフェースの省略 (No-Interface view の利用)	2.16
Session Bean の非同期呼び出し	2.17
Session Synchronization のアノテーションでの指定	2.18
Singleton Session Bean の利用	2.19

注※1

J2EE サービスのネーミング管理機能の利用によって実現します。管理機能の概要については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「2. ネーミング管理」を参照してください。

注※2

J2EE サービスのトランザクション管理機能の利用によって実現します。J2EE サービスのトランザクション管理の概要については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3. リソース接続とトランザクション管理」を参照してください。

なお、アプリケーションサーバで提供する EJB コンテナの機能には、JavaEE で規定された機能にアプリケーションサーバ独自の機能を拡張したものと、アプリケーションサーバ独自の機能として提供しているものがあります。アプリケーションサーバ独自の機能かどうかについては、「[1. アプリケーションサーバの機能](#)」を参照してください。

また、EJB クライアントで利用できる機能については、「[3. EJB クライアント](#)」を参照してください。

2.2 Enterprise Bean の実行

この節では、Enterprise Bean を実行する機能について説明します。

Enterprise Bean は、ビジネスロジックを EJB アーキテクチャに従って作成したプログラムです。業務処理プログラムに該当します。Enterprise Bean は、EJB コンテナ上で動作します。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-2 この節の構成 (Enterprise Bean の実行)

分類	タイトル	参照先
解説	Enterprise Bean の種類	2.2.1
	Enterprise Bean のインタフェース	2.2.2
	Enterprise Bean のライフサイクル	2.2.3

注 「実装」、「設定」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

2.2.1 Enterprise Bean の種類

アプリケーションサーバで提供している EJB コンテナでは、次の表に示す Enterprise Bean を実行できます。

表 2-3 EJB コンテナで実行できる Enterprise Bean の分類

大分類	小分類
Session Bean	Stateless Session Bean
	Stateful Session Bean
	Singleton Session Bean
Entity Bean	BMP (Bean Managed Persistence)
	CMP (Container Managed Persistence)
Message-driven Bean	なし

ここでは、それぞれの Enterprise Bean の特徴について説明します。

(1) Session Bean

Session Bean は、クライアントからのセッション単位に生成され、クライアントが終了すると消滅する Enterprise Bean です。Session Bean のライフサイクルが、ユーザがシステムの利用を開始してから終了するまでの範囲内を超えることはありません。Session Bean は Stateless Session Bean、Stateful Session Bean、Singleton Session Bean に分類されます。

(a) Stateless Session Bean

セッションの状態を管理しないモデルです。クライアントからの 1 セッションは Bean のビジネスメソッドの 1 回の呼び出しで完結させる必要があります。

(b) Stateful Session Bean

セッションの状態を管理するモデルです。EJB コンテナが状態管理をします。クライアントからの 1 セッションが EJB の複数のビジネスメソッドを呼び出す場合でも、ビジネスメソッドの呼び出し間で状態が保存されます。

(c) Singleton Session Bean

複数のクライアントでセッションの状態を共有するモデルです。アプリケーションに対して、すべてのセッションで共有されるインスタンスが一つ作成されます。アプリケーションに合わせて Bean のライフサイクルを決定する必要があります。

アプリケーションサーバで利用できる Singleton Session Bean の詳細は、「[2.19 Singleton Session Bean の利用](#)」を参照してください。

(2) Entity Bean

Entity Bean は、エンティティを表現し、データベースに保存（永続化）されることを前提としています。そのため、クライアントが終了しても Entity Bean の状態はデータベースに存在し続けます。Session Bean と比較してライフサイクルが長い Enterprise Bean です。EJB 仕様では、次の二つの管理モデルを規定しています。

(a) BMP (Bean Managed Persistence)

Enterprise Bean のビジネスメソッド内でデータの永続化を管理するモデルです。データベースへの接続、SQL の組み立てや実行などの処理は、Enterprise Bean の開発者が実装しなければなりません。

(b) CMP (Container Managed Persistence)

EJB コンテナがデータの永続化を管理するモデルです。データベースへの接続とデータの保存は EJB コンテナによって実行されるので、Enterprise Bean のビジネスメソッドで実行する必要はありません。Enterprise Bean 内のデータと格納先データベースのテーブルおよびカラムの対応を EJB コンテナが提供する方法で定義します。一方、接続先データベースのホスト名やポート番号などの接続情報をリソースアダプタまたはデータソースに定義します。EJB コンテナは、これらの定義情報を参照して SQL 文を組み立て、接続先データベースのテーブルにデータの参照および格納をします。

なお、EJB 2.0 で追加された CMP 2.0 では、EJB QL によって、使用するデータベースに依存することなく、データベースの検索処理を SQL のような構文で DD に記述できます。また、Entity Bean 同士に関連を持たせる CMR (Container-managed relationship) によって、Entity Bean 間の関連を DD で設定し、EJB コンテナで管理できます。

アプリケーションサーバで提供する EJB コンテナの CMP 機能での Entity Bean の Java データ型とデータベースの SQL データ型の対応については、「2.4.2 CMP フィールドとデータベースのマッピング」を参照してください。

(3) Message-driven Bean

Message-driven Bean は、JMS と連携するメッセージ駆動タイプの Bean です。EJB コンテナは JMS の Destination からの JMS メッセージ受信を契機に Bean を起動します。Session Bean または Entity Bean と異なり、ホームインタフェース、コンポーネントインタフェースを持たないため、クライアントから直接呼び出されません。

Message-driven Bean は、EJB 2.0 の場合と EJB 2.1 以降の場合で実装するインタフェースが異なります。

- EJB 2.0 の場合は、次のインタフェースを実装します。
 - javax.ejb.MessageDrivenBean インタフェース
 - javax.jms.MessageListener インタフェース
- EJB 2.1 以降の場合は、次のインタフェースを実装します。
 - javax.ejb.MessageDrivenBean インタフェース
 - EIS が提供する任意のメッセージリスナのインタフェース

EJB 2.0 と EJB 2.1 以降では、それぞれ対応する Connector のバージョンが異なります。EJB と Connector のバージョンの対応を次の表に示します。

表 2-4 EJB と Connector のバージョンの対応

EJB のバージョン	Connector のバージョン	
	Connector 1.0	Connector 1.5
EJB 2.0	○	×
EJB 2.1 以降	○	◎

(凡例)

- ：Reliable Messaging または TP1/Message Queue - Access から送信されたメッセージを受信できる。
- ◎：任意の形式のリスナインタフェースを使用して送信されたメッセージを受信できる。
- ×：該当するリソースアダプタから送信されたメッセージを受信できない。

また、EJB 2.0 と EJB 2.1 以降では、次の表に示す機能差があります。

表 2-5 EJB 2.0 と EJB 2.1 以降の機能差

機能	EJB 2.0	EJB 2.1 以降	
		Connector 1.0 の機能を使用する場合	Connector 1.5 の機能を使用する場合
接続できるリソースアダプタ	Connector1.0 仕様に準拠したリソースアダプタ。	Connector1.0 仕様に準拠したリソースアダプタ。	Connector 1.5 仕様に準拠し、Inbound が定義されているリソースアダプタ。
使用できる EIS	- Reliable Messaging - TP1/Message Queue - Access	- Reliable Messaging^{※2} - TP1/Message Queue - Access^{※2}	Connector 1.5 をサポートする任意の EIS (JMS を含みます)。 ^{※1}
キューの定義方法	キュー定義ファイルに定義します。	キュー定義ファイルに定義します。	リソースアダプタの DD (ra.xml) 内の管理対象オブジェクトに定義します。
JMS のバージョン	JMS1.0.2b	JMS1.0.2b	JMS1.1
メッセージリスナでのコネクションの管理方法	アプリケーションの属性 (pooled-instance) に指定します。Message-driven Bean の method-ready プールと同じになります。	アプリケーションの属性 (pooled-instance) に指定します。Message-driven Bean の method-ready プールと同じになります。	使用するリソースアダプタによって異なります。

注※1

Reliable Messaging または TP1/Message Queue - Access は Connector 1.5 仕様に対応していないため、Connector 1.5 の機能は使用できません。

注※2

EJB2.1 の Deployment Descriptor では<message-selector>タグの指定ができません。メッセージセレクトアを使用する場合には、CJMS プロバイダからメッセージを受信するようにしてください。

2.2.2 Enterprise Bean のインタフェース

Enterprise Bean の実装で利用できるインタフェースについて説明します。利用できるインタフェースの一覧を次の表に示します。

表 2-6 利用できるインタフェースの一覧

インタフェース名	説明
リモートホームインタフェース ^{※1}	EJB 仕様 1.1 以降で規定されている、javax.ejb.EJBHome を継承した、リモートクライアント用のインタフェースです。主に、Enterprise Bean インスタンスの取得のために使用します。
リモートコンポーネントインタフェース ^{※2}	EJB 仕様 1.1 以降で規定されている、javax.ejb.EJBObject を継承した、リモートクライアント用のインタフェースです。主に、ビジネスメソッドを定義します。
リモートビジネスインタフェース	リモートクライアントから Enterprise Bean を呼び出すためのビジネスメソッドを定義するインタフェースです。規定されたインタフェースを継承する必要はありません。

インタフェース名	説明
ローカルホームインタフェース	EJB 仕様 2.0 以降で規定されている、javax.ejb.EJBLocalHome を継承した、ローカルクライアント用のインタフェースです。主に、Enterprise Bean インスタンスの取得のために使用します。
ローカルコンポーネントインタフェース	EJB 仕様 2.0 以降で規定されている、javax.ejb.EJBLocalObject を継承した、ローカルクライアント用のインタフェースです。主に、ビジネスメソッドを定義します。
ローカルビジネスインタフェース	ローカルクライアントから Enterprise Bean を呼び出すためのビジネスメソッドを定義するインタフェースです。規定されたインタフェースを継承する必要はありません。

注※1

EJB 仕様 1.1 ではホームインタフェースと呼ばれるインタフェースです。

注※2

EJB 仕様 1.1 ではリモートインタフェースと呼ばれるインタフェースです。

なお、このマニュアルの説明では、複数のインタフェースをまとめた総称を使用することがあります。説明で使用するインタフェースの総称を次に示します。

表 2-7 インタフェースの総称

インタフェースの総称	説明
ホームインタフェース	次のインタフェースの総称です。 - リモートホームインタフェース - ローカルホームインタフェース
コンポーネントインタフェース	次のインタフェースの総称です。 - リモートコンポーネントインタフェース - ローカルコンポーネントインタフェース
ビジネスインタフェース	次のインタフェースの総称です。 - リモートビジネスインタフェース - ローカルビジネスインタフェース
リモートインタフェース	次のインタフェースの総称です。 - リモートホームインタフェース - リモートコンポーネントインタフェース - リモートビジネスインタフェース ただし、リモートコンポーネントインタフェース、リモートビジネスインタフェースだけを指すこともあります。
ローカルインタフェース	次のインタフェースの総称です。 - ローカルホームインタフェース - ローカルコンポーネントインタフェース - ローカルビジネスインタフェース ただし、ローカルコンポーネントインタフェース、ローカルビジネスインタフェースだけを指すこともあります。

これらのインタフェースは、Session Bean または Entity Bean の場合に実装します。Message-driven Bean の場合はこれらのインタフェースを持ちません。

Session Bean の場合、ローカルインタフェースからの呼び出しに No-Interface view を使用できます。この場合は、インタフェースの実装を省略できます。No-Interface view については、「[2.16 ローカルビジネスインタフェースの省略 \(No-Interface view の利用\)](#)」を参照してください。

(1) リモートインタフェース

リモートインタフェースでは Java RMI のインタフェースの規定に従い、RMI-IIOP 通信によって Enterprise Bean の呼び出しをします。クライアントが異なる JavaVM に存在する Enterprise Bean を呼び出すことができますが、実行時に通信上のオーバーヘッドが発生します。メソッド実行時の引数および戻り値は値渡し (pass by value) になります。

(2) ローカルインタフェース

ローカルインタフェースの場合、Enterprise Bean の呼び出しは Java のメソッド呼び出しで実行され、通信が発生しません。クライアントは同一 J2EE アプリケーションに存在する場合にだけ、このインタフェースを利用できます。また、ローカルインタフェースを利用する場合には、リモートインタフェースと異なり、メソッド実行時の引数および戻り値は参照渡し (pass by reference) になります。

(3) ビジネスインタフェースに対応する機能

ビジネスインタフェースを使用した場合でも、次の機能を使用できます。

- ローカル呼び出し最適化機能

機能の詳細については、「[2.13.1 EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化](#)」を参照してください。

- リモートインタフェースの値の参照渡し機能

機能の詳細については、「[2.13.2 EJB のリモートインタフェースの値の参照渡し](#)」を参照してください。

- RMI-IIOP 通信でのタイムアウト

機能の詳細については、「[2.11.5 RMI-IIOP 通信のタイムアウト](#)」を参照してください。

通信タイムアウトの設定は、定義ファイルまたは API で設定します。ビジネスインタフェースを使用した場合のタイムアウトの設定についての注意事項を次に示します。

- 定義ファイルで設定する場合

DI 機能を使用するときに、EJB コンテナ内で JNDI を使用するため、JNDI の通信タイムアウトのプロパティも有効になります。

- API で設定する場合

スレッドには設定できますが、オブジェクトには設定できません。

また、タイムアウトの発生時には、ビジネスインタフェースが `java.rmi.Remote` を継承している場合は `java.rmi.RemoteException(org.omg.CORBA.TIMEOUT)`、`java.rmi.Remote` を継承していない場合は `javax.ejb.EJBException(RemoteException(org.omg.CORBA.TIMEOUT))` が送出されます。

- EJB のチェック機能

機能の詳細については、「[2.3 EJB 仕様準拠のチェック](#)」を参照してください。

- J2EE アプリケーションの実行時間監視のメソッドタイムアウト機能

機能の詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 運用／監視／連携編」の「[5.3.2 J2EE アプリケーション実行時間の監視とは](#)」を参照してください。

アノテーションを指定した EJB のメソッド呼び出し処理では、次の表に示すメソッド単位にタイムアウト値を適用できます。

表 2-8 タイムアウトの適用範囲

インタフェース	メソッド	Stateless Session Bean	Stateful Session Bean	Singleton Session Bean	Message Driven Bean	Persistence API
ビジネスインタフェース	ビジネスメソッド※1	○	○	○	—	—
ホームまたはコンポーネントインタフェース※2	create	×	○	—	—	—
	ビジネスメソッド	○	○	—	—	—
	remove	×	○	—	—	—
<code>javax.ejb.TimedObject</code>	<code>ejbTimeout</code>	○	—	○	—	—

(凡例) ○：適用される。 ×：適用されない。 —：該当なし。

注※1

@Timeout アノテーション、@Remove アノテーションが付いたメソッドを含みます。

注※2

@RemoteHome または @LocalHome を使用したインタフェースを指します。

(4) ビジネスインタフェースの Enterprise Bean 呼び出し

ここでは、同一 J2EE サーバ内のほかの J2EE アプリケーションで動作するビジネスインタフェースを呼び出す場合と、ほかの J2EE サーバで動作するビジネスインタフェースを呼び出す場合について説明します。

どちらの場合も、呼び出し元の EJB-JAR ファイルまたは WAR ファイルに、呼び出し先の Enterprise Bean のビジネスインタフェース、およびインタフェースで使用するユーザ作成クラスを含めます。また、自動的にバインドされる名称 (Portable Global JNDI 名または HITACHI_EJB から始まる名称)、またはユーザ指定名前空間機能で設定した別名を使用してルックアップします。ルックアップで使用する名称については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「[2.5 HITACHI_EJB から始まる名称でのルックアップ](#)」を参照してください。

- 同一 J2EE サーバ内のほかの J2EE アプリケーションで動作するビジネスインタフェースの Enterprise Bean を呼び出す場合

呼び出し元の EJB-JAR ファイルまたは WAR ファイルに、呼び出し先の Enterprise Bean のビジネスインタフェースおよびインタフェースで使用するユーザ作成クラスを含めてください。

また、J2EE サーバ用ユーザプロパティファイルの `ejbserver.rmi.localinvocation.scope` キーが「none」の場合は、呼び出し先の Enterprise Bean に対して `cjgetstubsjar` コマンドを使用してスタブを取得し、呼び出し元の EAR ファイルに含めてください。※

- ほかの J2EE サーバで動作するビジネスインタフェースの Enterprise Bean を呼び出す場合

呼び出し先の Enterprise Bean に対して `cjgetstubsjar` コマンドを使用してスタブを取得し、呼び出し元の EAR ファイルに含めてください。※

注※

アプリケーション間のビジネスインタフェース呼び出しで、ダイナミッククラスローディング機能を使用する場合は、スタブを含める必要はありません。ただし、ダイナミッククラスローディング機能は、性能上、推奨しません。

2.2.3 Enterprise Bean のライフサイクル

Enterprise Bean のライフサイクルについて、Enterprise Bean の種類ごとに説明します。

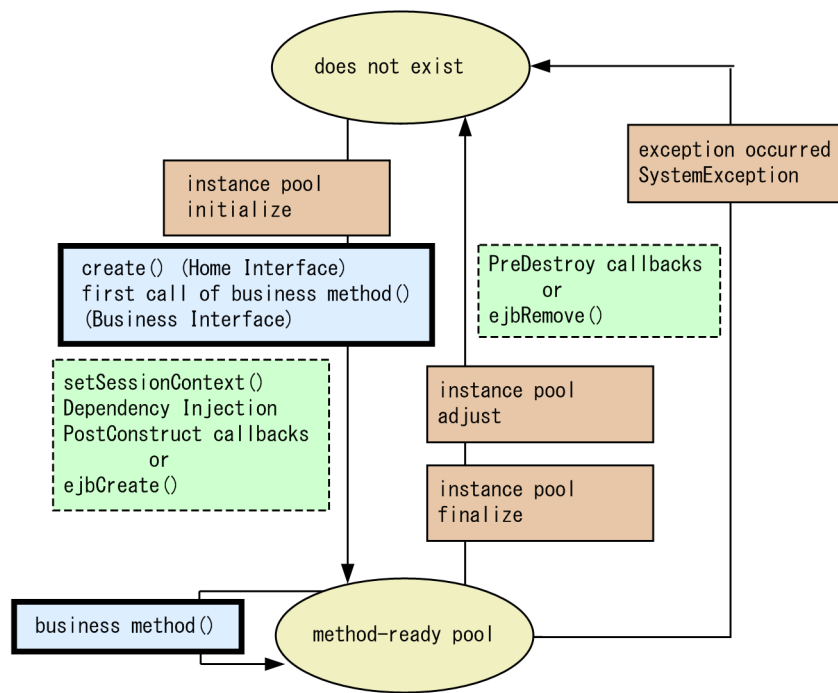
(1) Session Bean のライフサイクル

Session Bean のライフサイクルは、次に示す場合によって異なります。

(a) Stateless Session Bean の場合

Stateless Session Bean のライフサイクルを次の図に示します。

図 2-1 Stateless Session Bean のライフサイクル



(凡例)

- : クライアントからのトリガ
- : EJBコンテナからのトリガ
- : 状態遷移時に呼び出されるメソッド
- : Stateless Session Beanの状態

does not exist :

Stateless Session Bean が存在しない状態

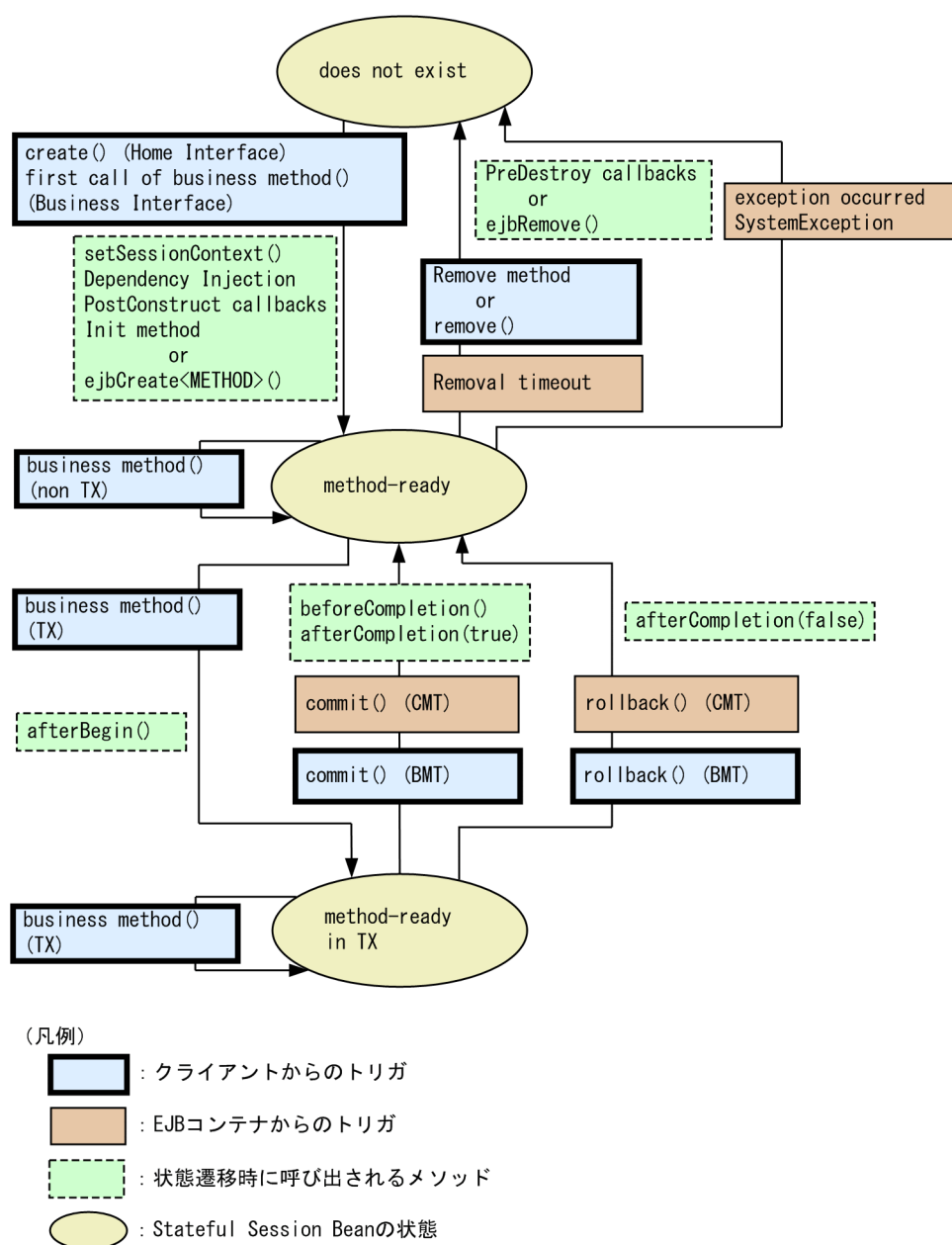
method-ready pool :

Stateless Session Bean が実行可能状態として method-ready プール内に存在する状態

(b) Stateful Session Bean の場合

Stateful Session Bean のライフサイクルを次の図に示します。

図 2-2 Stateful Session Bean のライフサイクル



does not exist :

Stateful Session Bean が存在しない状態

method-ready :

Stateful Session Bean がアクティベートされ、実行可能状態として method-ready プール内に存在する状態（トランザクションなし）

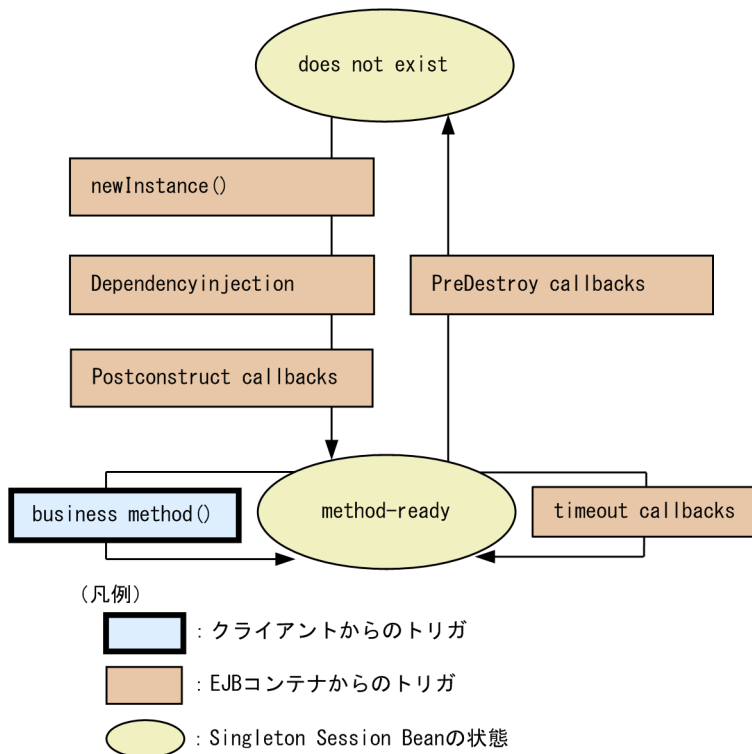
method-ready in TX :

Stateful Session Bean がアクティベートされ、実行可能状態として method-ready プール内に存在する状態（トランザクションあり）

(c) Singleton Session Bean の場合

Singleton Session Bean のライフサイクルを次の図に示します。

図 2-3 Singleton Session Bean のライフサイクル



does not exist :

Singleton Session Bean が存在しない状態

method-ready :

Singleton Session Bean が実行可能な状態

Singleton Session Bean の初期化は、EJB コンテナによって実行されます。なお、初期化のタイミングは、アノテーションの指定によって、アプリケーション開発時に明示的に定義できます。

- アプリケーションの開始処理内で Singleton Session Bean を初期化したい場合は、Singleton Session Bean クラスに@Startup アノテーションを指定します。これによって、外部のクライアントからリクエストが送信される前に初期化処理が実行されます。
- @DependsOn アノテーションを指定すると、Singleton Session Bean とほかの Singleton Session Bean のコンポーネントの作成順序を定義できます。

Singleton Session Bean のインスタンスは、初期化されると、アプリケーションが停止するまで存在します。Singleton Session Bean が破棄されるタイミングでの EJB コンテナの動作は次のとおりです。

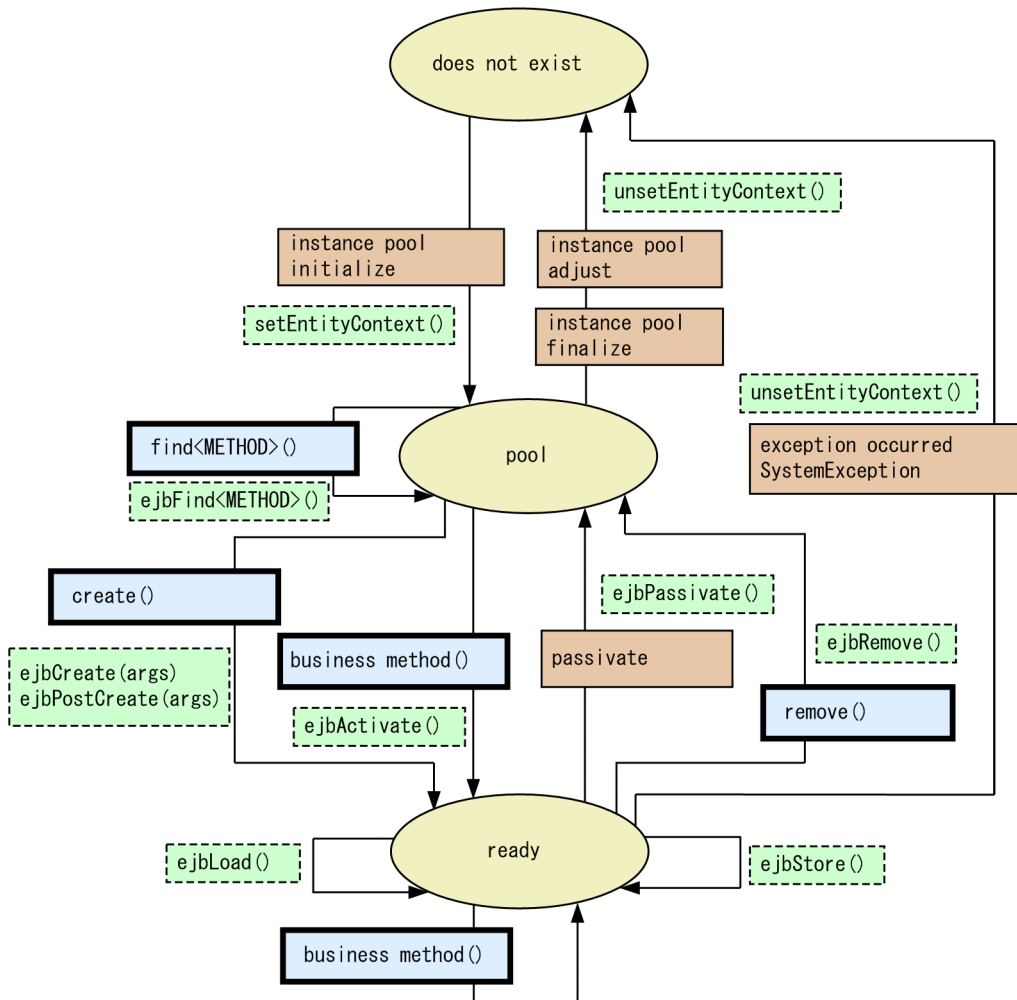
- PreDestroy 処理を実行するコールバックインターセプトメソッドが存在する場合は、該当のメソッドを呼び出します。このメソッドが呼び出されている間、EJB コンテナは DependOn によって依存関係が指定されたすべての Bean が利用できるように、状態を保持します。

- PreDestroy 処理の完了後、EJB コンテナによって Singleton Session Bean のインスタンスが削除されます。

(2) Entity Bean のライフサイクル

Entity Bean のライフサイクルを次の図に示します。

図 2-4 Entity Bean のライフサイクル



(凡例)

- : クライアントからのトリガ
- : EJBコンテナからのトリガ
- : 状態遷移時に呼び出されるメソッド
- : Entity Beanの状態

does not exist :

Entity Bean が存在しない状態

pool :

Entity Bean がパッシベイトされ、passive プール内に存在する状態

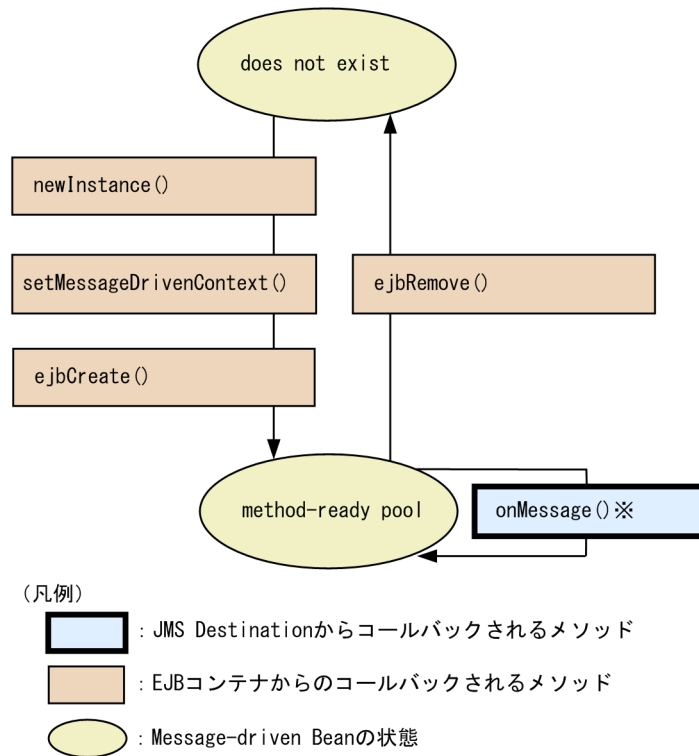
ready :

Entity Bean がアクティベートされ、ready プール内に存在する状態

(3) Message-driven Bean のライフサイクル

Message-driven Bean のライフサイクルを次の図に示します。

図 2-5 Message-driven Bean のライフサイクル



注※ javax.jms.MessageListenerインタフェースを使用していない
Message-driven Beanの場合は、任意のMessageListenerインタフェースのメソッドが
コールバックされます。

does not exist :

Message-driven Bean が存在しない状態

method-ready pool :

Message-driven Bean が method-ready 状態で、ServerSession プール内に存在する状態

2.3 EJB 仕様準拠のチェック

EJB コンテナでは、J2EE アプリケーションの開始時に、各 Enterprise Bean に対して、EJB の仕様に準拠しているかどうかをチェックします。このチェックの結果、仕様に準拠しない Enterprise Bean があった場合は、Enterprise Bean を含む J2EE アプリケーションの開始に失敗します。このとき、エラーメッセージが出力されます。

EJB のチェック処理は、次のタイミングで動作します。

- J2EE アプリケーションを J2EE サーバに最初にインポートして開始する時。
- J2EE アプリケーションの構成を変更して（リデプロイ機能による変更を含む）開始する時。
- アップグレードインストールをしたあと、最初に J2EE サーバを起動する時。

これらのタイミングで開始に成功すると、以降の J2EE アプリケーションの開始と停止では、EJB チェック処理は動作しません。

2.4 CMP フィールドとデータ型のマッピング

この節では、CMP フィールドとデータ型のマッピングについて説明します。

CMP フィールドでは、Java データ型ごとに、指定できる範囲とプライマリキーへの指定可否が決まっています。また、Java データ型とデータベースの SQL データ型の対応は、データベースの種類ごとに異なります。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-9 この節の構成 (CMP フィールドとデータ型のマッピング)

分類	タイトル	参照先
解説	CMP でサポートする Java データ型の範囲	2.4.1
	CMP フィールドとデータベースのマッピング	2.4.2
注意事項	CMP を使用する場合の注意事項	2.4.3

注 「実装」、「設定」および「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.4.1 CMP でサポートする Java データ型の範囲

EJB コンテナの Entity Bean の CMP でサポートする Java データ型の範囲と、プライマリキーへの指定の可否を次の表に示します。

表 2-10 CMP でサポートする Java データ型の範囲

Java データ型	値の範囲	プライマリキーへの指定
boolean	true, false	×
java.lang.Boolean		○
byte	-128～127	×
java.lang.Byte		○
char	'¥u0000'～'¥uffff'(0～65535)	×
java.lang.Character		○
short	-32768～32767	×
java.lang.Short		○
int	-2147483648～2147483647	×
java.lang.Integer		○
long	-9223372036854775808～9223372036854775807	×
java.lang.Long		○

Java データ型	値の範囲	プライマリキーへの指定
float※	±1.40239846e-45～±3.40282347e+38	×
java.lang.Float※		○
double※	±4.94065645841246544e-324～ ±1.79769313486231570e+308	×
java.lang.Double※		○
byte[]	1Byte～2147483647Byte	×
java.lang.String	—	○
java.math.BigDecimal	—	×
java.sql.Date	—	×
java.sql.Time	00:00:00～23:59:59	×
java.sql.Timestamp	—	×
Serializable な型	—	×

(凡例)

○：プライマリキーに指定できる。

×

—：該当しない。

注※

浮動小数点を扱う場合、丸めが発生することがあります。

2.4.2 CMP フィールドとデータベースのマッピング

ここでは、CMP フィールドとデータベースのマッピングについて説明します。マッピングは、データベースの種類ごとに異なります。

(1) HiRDB の場合のマッピング

HiRDB の場合の CMP フィールドとデータベースのマッピングについて、次の表に示します。

なお、表中の「Java データ型」は CMP がサポートする Java のデータ型、「JDBC データ型」は Java のデータ型に対応する JDBC の `java.sql.Types` のデータ型、「SQL データ型」は Java データ型とのマッピングで推奨する DB カラムの型となります。

表 2-11 CMP でのフィールドとデータベースのマッピング (HiRDB 使用時)

Java データ型	JDBC データ型	SQL データ型
boolean	SMALLINT	SMALLINT
java.lang.Boolean		

Java データ型	JDBC データ型	SQL データ型
byte	SMALLINT	SMALLINT
java.lang.Byte		
char※1	CHAR	CHAR(4)
java.lang.Character※1		
short	SMALLINT	SMALLINT
java.lang.Short		
int	INTEGER	INTEGER
java.lang.Integer		
long	DECIMAL	DECIMAL(22)
java.lang.Long		
float	REAL	REAL, SMALLFLT
java.lang.Float		
double	FLOAT	DOUBLE PRECISION
java.lang.Double		
byte[]※2	LONGVARBINARY	BLOB
java.lang.String※1	VARCHAR	VARCHAR(m) CHAR(n) MVARCHAR(m) MCHAR(n) NVARCHAR(x) NCHAR(y)※3
java.math.BigDecimal	DECIMAL	DECIMAL(m,n)※4
java.sql.Date	DATE	DATE※5
java.sql.Time	TIME	TIME
java.sql.Timestamp※6	CHAR	CHAR(29)
Serializable な型※2	LONGVARBINARY	BLOB

注※1

固定長文字列の SQL 型を使用する場合の注意については、「[2.4.3 CMP を使用する場合の注意事項](#)」を参照してください。

注※2

[HiRDB BLOB 最大値] 2147483647 バイト

ただし、扱えるデータサイズの上限は JDBC ドライバの上限に依存します。

HiRDB Type4 JDBC Driver を使用する場合は、JDBC ドライバによる制限はありません。

2. EJB コンテナ

注※3

m, n, x, y の範囲はそれぞれ次のとおりです。
m : 1 ~ 32000, n : 1 ~ 30000, x : 1 ~ 16000, y : 1 ~ 15000

注※4

m, n の範囲はそれぞれ次のとおりです。
m : 1 ~ 29, n : 1 ~ 29

注※5

DATE の範囲は, 0001/01/01 ~ 9999/12/31 です。

注※6

「yyyy-mm-dd hh:mm:ss.ffffff」(JDBC 日付エスケープ) 形式の文字列として格納します。

(2) Oracle の場合のマッピング一覧

Oracle の場合の CMP フィールドとデータベースのマッピングについて, 次の表に示します。

なお, 表中の「Java データ型」は CMP がサポートする Java のデータ型, 「JDBC データ型」は Java のデータ型に対応する JDBC の java.sql.Types. のデータ型, 「SQL データ型」は Java データ型とのマッピングで推奨する DB カラムの型となります。

表 2-12 CMP でのフィールドとデータベースのマッピング (Oracle 使用時)

Java データ型	JDBC データ型	SQL データ型
boolean	NUMERIC	NUMBER(38)
java.lang.Boolean		
byte	NUMERIC	NUMBER(38)
java.lang.Byte		
char※1	CHAR	CHAR(4)
java.lang.Character※1		
short	NUMERIC	NUMBER(38)
java.lang.Short		
int	NUMERIC	NUMBER(38)
java.lang.Integer		
long	NUMERIC	NUMBER(22)
java.lang.Long		
float	NUMERIC	NUMBER
java.lang.Float		
double※2	FLOAT	FLOAT(126)
java.lang.Double※2		

Java データ型	JDBC データ型	SQL データ型
byte[] ^{※3}	LONGVARBINARY	LONG RAW
java.lang.String ^{※1}	VARCHAR	VARCHAR(m) CHAR(n) LONG ^{※4}
java.math.BigDecimal	NUMERIC	NUMBER(m,n) ^{※5}
java.sql.Date	DATE	DATE ^{※6, ※7}
java.sql.Time	CHAR	CHAR(8) ^{※8}
java.sql.Timestamp	TimeStamp	DATE ^{※7, ※9}
Serializable な型 ^{※3}	LONGVARBINARY	LONG RAW

注

java.sql.Types.BLOB にマッピングされる BLOB, および java.sql.Types.CLOB にマッピングされる CLOB は扱えません。

注※1

固定長文字列の SQL 型を使用する場合の注意については、「[2.4.3 CMP を使用する場合の注意事項](#)」を参照してください。

注※2

[Oracle FLOAT(126)の範囲] 1E-125～9.9・・・9E125

ただし、丸めが発生するおそれがあります。

注※3

[Oracle LONG RAW 最大値] 2 ギガバイト。

ただし、扱えるデータサイズの上限は JDBC ドライバの上限に依存します。

注※4

m, n の範囲はそれぞれ次のとおりです。

m=1～4000, n=1～2000

また、"" (長さゼロの空文字) を Oracle に格納すると NULL に変換されます。

注※5

m, n の範囲はそれぞれ次のとおりです。

m=1～38, n=-84～127

注※6

DATE の範囲は、-4712/01/01～9999/12/31 です。

注※7

紀元前データは Java-JDBC ドライバ間でマイナス値が正しく扱えないため、値は保証されません。

注※8

「hh:mm:ss」(JDBC 日付エスケープ) 形式の文字列として格納します。

注※9

DATE の範囲は、-4712/01/01 00:00:00～9999/12/31 23:59:59 です。

2.4.3 CMP を使用する際の注意事項

アプリケーションサーバの EJB コンテナで CMP を使用する際の注意事項について説明します。

- 固定長文字列の SQL 型を CMP フィールドに用いる場合

固定長文字列の SQL 型（Oracle, HiRDB の CHAR 型）を用いる場合、データベース格納時にけた数に満たない文字数を空白で埋めるため、作成時のデータの後ろに空白が挿入されることがあります。したがって、使用するときは十分に注意してください。

- 固定長文字列の SQL 型をプライマリキーに用いる場合

固定長文字列の SQL 型（Oracle, HiRDB の CHAR 型）をキーに用いる場合、データベース格納時にけた数に満たない文字数を空白で埋めるため、作成時のデータと値が異なり、対象 Entity Bean を取得できないおそれがあります。したがって、使用するときは十分に注意してください。

- remove メソッドで例外が発生した場合の対応

remove メソッド実行中に例外が発生すると、データベース上にデータが残ります。手動で削除してください。

2.5 EJB コンテナの JNDI 名前空間へのリファレンス登録

この節では、EJB コンテナの JNDI 名前空間へのリファレンス登録について説明します。

EJB コンテナでは、java:comp/env 名前空間へのリファレンスの登録をサポートしています。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-13 この節の構成 (EJB コンテナの JNDI 名前空間へのリファレンス登録)

分類	タイトル	参照先
解説	java:comp/env 名前空間へのリファレンスの登録	2.5.1
実装	cosminexus.xml での定義	2.5.2
設定	実行環境での設定	2.5.3

注 「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

なお、アプリケーションサーバで利用できるネーミング管理機能の詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「2. ネーミング管理」を参照してください。

2.5.1 java:comp/env 名前空間へのリファレンスの登録

EJB コンテナでは、java:comp/env 名前空間へのリファレンスの登録をサポートしています。なお、該当するリファレンスは、() 内に示す名前空間に登録することを推奨しています。

- 環境エントリ (java:comp/env)
- EJB ホームオブジェクトリファレンス (java:comp/env/ejb)
- ビジネスインタフェースのリファレンス (java:comp/env/ejb)
- JMS (java:comp/env/jms)
- JDBC データソース (java:comp/env/jdbc)
- JavaMail セッション (java:comp/env/mail)
- TPI Connector (java:comp/env/eis)
- JavaBeans リソース (java:comp/env/bean)

これによって、java:comp/env の JNDI 名前空間を使用して、間接的なルックアップができます。

2.5.2 cosminexus.xml での定義

リファレンスマッピングの定義は、cosminexus.xml の<ejb-jar>タグ内に指定します。

java:comp/env を使用する場合、参照元のアプリケーションでリファレンスマッピングを定義する必要があります。設定するタグは、設定対象になる Enterprise Bean の種類ごとに異なります。

cosminexus.xml でのリファレンスマッピングの定義について次の表に示します。

表 2-14 cosminexus.xml でのリファレンスマッピングの定義

項目	指定するタグ	設定内容
リソースへのリファレンスの解決	Session Bean の場合 <session>-<resource-ref>タグ <session>-<resource-env-ref>タグ Entity Bean の場合 <entity>-<resource-ref>タグ <entity>-<resource-env-ref>タグ Message-driven Bean の場合 <message-driven>-<resource-ref>タグ <message-driven>-<resource-env-ref>タグ	• <resource-ref>タグに、リソースの情報を設定します。 • <resource-env-ref>タグに、リソース環境の情報を設定します。

指定するタグの詳細は、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション／リソース定義)」の「2.2.2 EJB-JAR 属性の詳細」を参照してください。

2.5.3 実行環境での設定

リファレンスマッピングは、実行環境で設定することもできます。J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合にだけ実行してください。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。リファレンスマッピングの定義には、次の属性ファイルを使用します。

表 2-15 リファレンスマッピングの定義に使用する属性ファイル

設定対象	属性ファイル
Session Bean	Session Bean 属性ファイル
Entity Bean	Entity Bean 属性ファイル
Message-driven Bean	Message-driven Bean 属性ファイル

属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。なお、Enterprise Bean へのリファレンスを解決するか、リソースへのリファレンスを解決するかによって、指定するタグは異なります。

cosminexus.xml での定義については、「[2.5.2 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.6 外部リソースとの接続

EJB コンテナで利用できるリソース、および J2EE リソースの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3. リソース接続とトランザクション管理」を参照してください。

2.7 Enterprise Bean でのトランザクション管理

この節では、Enterprise Bean でのトランザクション管理について説明します。

Enterprise Bean のトランザクションには、Enterprise Bean で管理する方法と EJB コンテナで管理する方法があります。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-16 この節の構成 (Enterprise Bean でのトランザクション管理)

分類	タイトル	参照先
解説	Enterprise Bean でのトランザクション管理方法の種類	2.7.1
	BMT	2.7.2
	CMT	2.7.3
実装	cosminexus.xml での定義	2.7.4
設定	実行環境での設定	2.7.5

注 「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

なお、アプリケーションサーバで利用できるトランザクション管理機能の詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3.4 トランザクション管理」を参照してください。

2.7.1 Enterprise Bean でのトランザクション管理方法の種類

EJB コンテナがサポートしている Enterprise Bean のトランザクション管理方法には、次の 2 種類があります。

- BMT (Bean-Managed Transaction)
- CMT (Container-Managed Transaction)

これらの機能は、J2EE サービスのトランザクション管理機能によって実現されます。

なお、トランザクション管理方法は、J2EE アプリケーションに含まれる Session Bean または Message-driven Bean の属性（プロパティ）として設定します。J2EE アプリケーションの設定については、「[2.7.4 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

トランザクション管理については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3. リソース接続とトランザクション管理」を参照してください。

2.7.2 BMT

Enterprise Bean でトランザクション管理をするモデルです。BMT は、Session Bean および Message-driven Bean が対象です（Entity Bean は対象外で、常に CMT になります）。

BMT では、Enterprise Bean のビジネスメソッドで `javax.transaction.UserTransaction` を利用し、次の操作をします。

- 1. トランザクションを開始
- 2. リソースマネージャを更新
- 3. トランザクションをコミットまたはロールバック

Stateless Session Bean では、1 ビジネスメソッド内で 1 トランザクションを決着（コミットまたはロールバック）させる必要があります。また、Message-driven Bean では、次のメソッド内で、トランザクションを決着（コミットまたはロールバック）させる必要があります。メソッドは EJB のバージョンごとに異なります。

- `onMessage` メソッド（EJB 2.0 の場合）
- 任意のメッセージリスナのメソッド（EJB 2.1 以降の場合）

一方、Stateful Session Bean では、複数のビジネスメソッドを一つのトランザクションスコープに含めることができます。このとき、EJB コンテナは、Bean インスタンスとトランザクションの関係を保持します。BMT での Stateful Session Bean を次の図に示します。

図 2-6 BMT での Stateful Session Bean

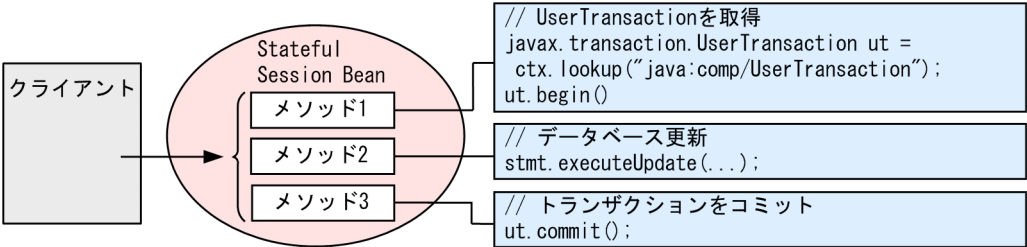


表 2-17 BMT のトランザクション制御

クライアント側トランザクション	Bean インスタンスのトランザクション	メソッドに結び付くトランザクション
なし	なし	なし
T1	なし	なし
なし	T2	T2
T1	T2	T2

(凡例)

- なし：トランザクションを開始しない、またはトランザクションが関連づかない。
- T1：クライアント側で開始するトランザクション。
- T2：Bean 側で開始するトランザクション。

注意事項

トランザクションが決着していないときに、`UserTransaction.begin` メソッドを使って新しいトランザクションを開始した場合、EJB コンテナは `javax.transaction.NotSupportedException` を送出します。

2.7.3 CMT

EJB コンテナでトランザクション管理をするモデルです。CMT は、Session Bean、Entity Bean、Message-driven Bean が対象です。CMT では、Bean のメソッド単位でトランザクションの属性を指定します。なお、トランザクション属性は、J2EE アプリケーションに含まれる Session Bean、Entity Bean、または Message-driven Bean の属性（プロパティ）として設定します。J2EE アプリケーションの設定については、「[2.7.4 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

トランザクションがコミットできない場合、EJB コンテナは次の処理をします。

1. アプリケーションエラーのロギング
2. トランザクションのロールバック
3. Bean インスタンスの破棄
4. リモートコンポーネントインタフェースで呼び出すクライアントには `java.rmi.RemoteException`、ローカルコンポーネントインタフェースまたはビジネスインタフェースで呼び出すクライアントには `javax.ejb.EJBException` を送出。ただし、リモートビジネスインタフェースが `java.rmi.Remote` を継承している場合には、`java.rmi.RemoteException` を送出

(1) トランザクション属性の種類と振る舞い

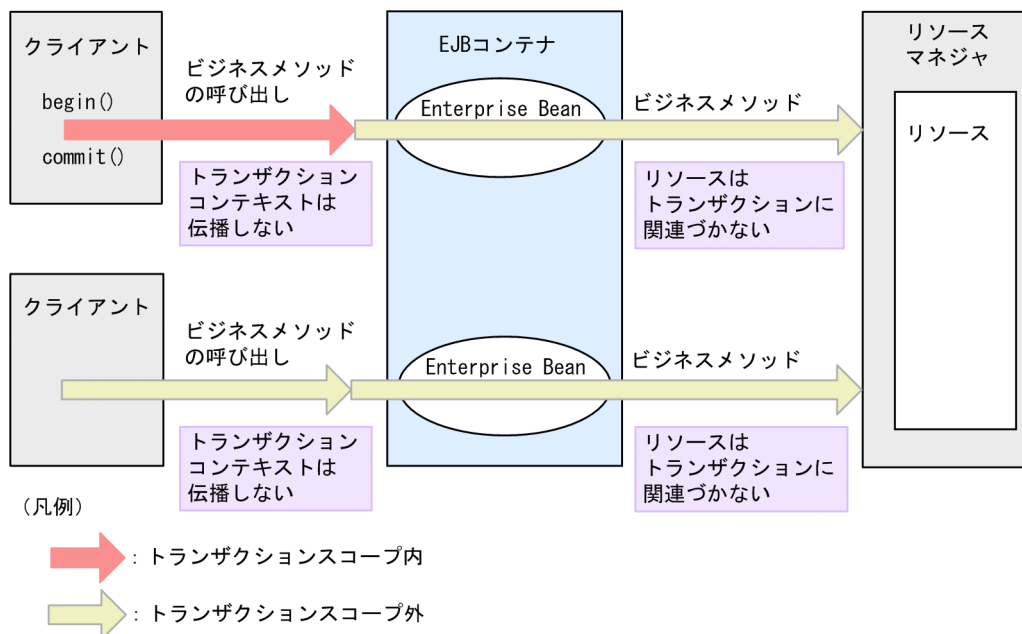
トランザクション属性の振る舞いについて、トランザクション属性の種類ごとに図に示して説明します。

- **NotSupportedException 属性**

クライアントがトランザクションスコープ内で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、トランザクションコンテキストは Enterprise Bean 側には伝播しません。また、クライアントがトランザクションスコープ外で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したときも、トランザクションコンテキストは Enterprise Bean には伝播しません。

NotSupportedException 属性の振る舞いを次の図に示します。

図 2-7 NotSupported 属性

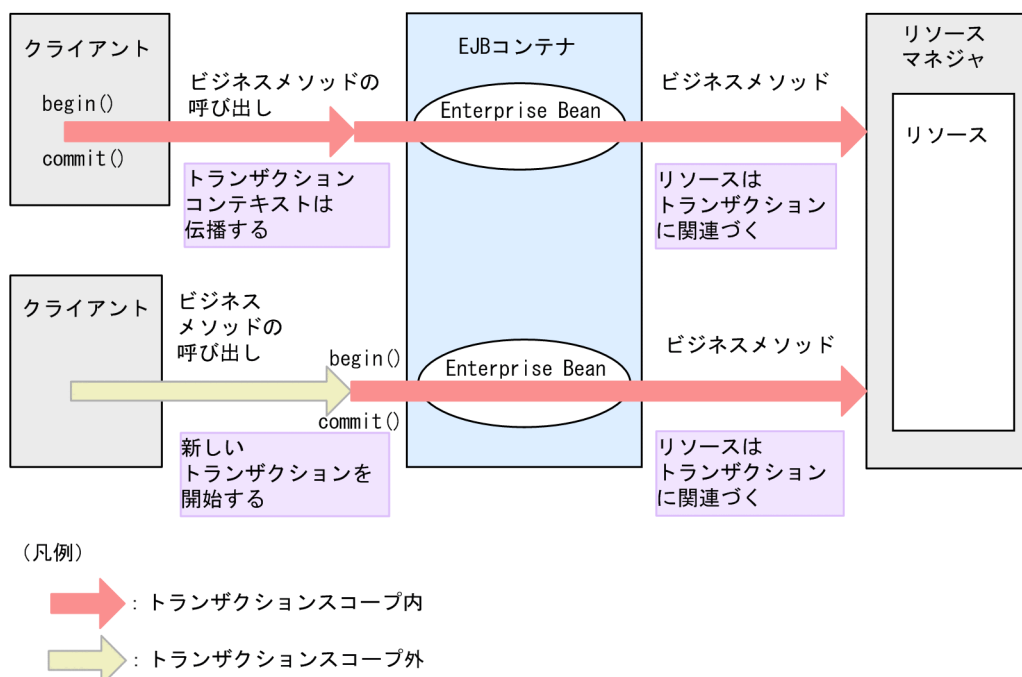


• Required 属性

クライアントがトランザクションスコープ内で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、トランザクションコンテキストが Enterprise Bean 側に伝播し、Enterprise Bean のビジネスメソッドは呼び出し側のトランザクションスコープ内に入ります。また、クライアントがトランザクションスコープ外で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、Enterprise Bean 側で新しいトランザクションが開始されます。

Required 属性の振る舞いを次の図に示します。

図 2-8 Required 属性

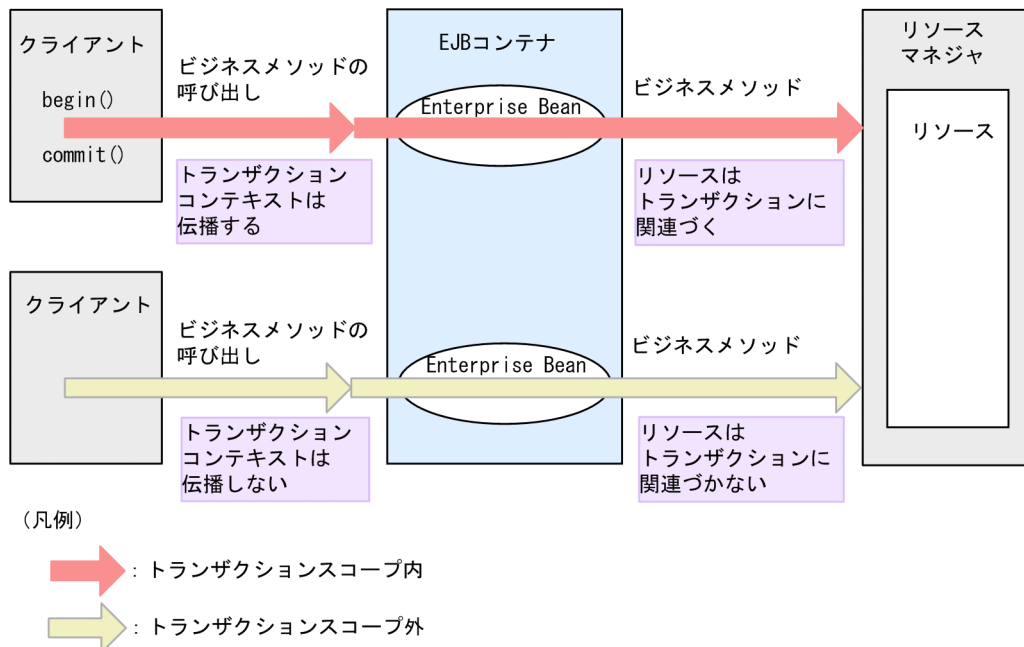


• Supports 属性

クライアントがトランザクションスコープ内で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、トランザクションコンテキストが Enterprise Bean 側に伝播し、Enterprise Bean のビジネスメソッドは呼び出し側のトランザクションスコープ内に入ります。また、クライアントがトランザクションスコープ外で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、トランザクションコンテキストは Enterprise Bean に伝播しません。

Supports 属性の振る舞いを次の図に示します。

図 2-9 Supports 属性

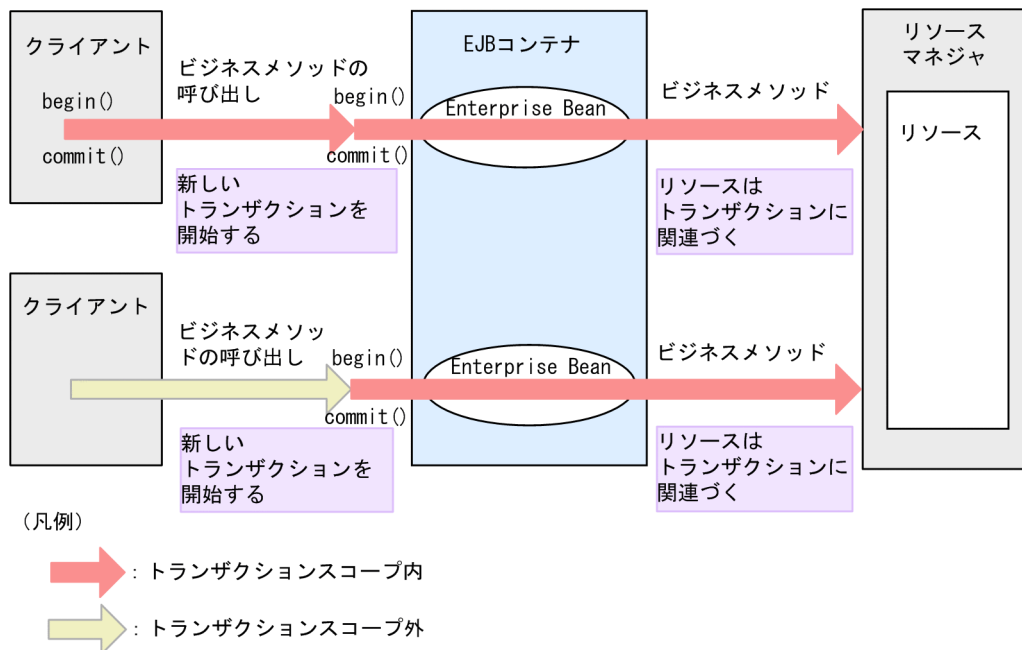


• RequiresNew 属性

クライアントがトランザクションスコープ内で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、EJB コンテナは新しいトランザクションを開始します。また、クライアントがトランザクションスコープ外で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したときも、同様に新しいトランザクションが EJB コンテナによって開始されます。

RequiresNew 属性の振る舞いを次の図に示します。

図 2-10 RequiresNew 属性



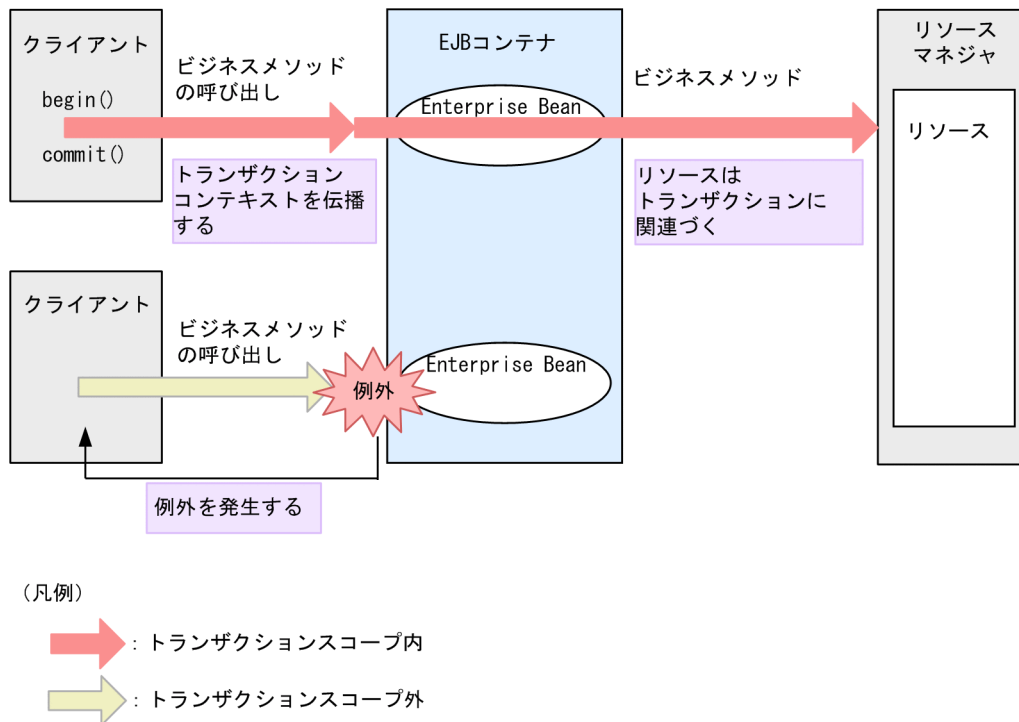
• Mandatory 属性

クライアントがトランザクションスコープ内で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、トランザクションコンテキストが Enterprise Bean 側に伝播し、Enterprise Bean のビジネスメソッドは呼び出し側のトランザクションスコープ内に入ります。また、クライアントがトランザクションスコープ外で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、EJB コンテナはクライアントに次の例外を送出します。

- ビジネスインタフェースを使用している場合、`javax.ejb.EJBTransactionRequiredException` を送じます。ただし、`java.rmi.Remote` を継承しているリモートビジネスインタフェースの場合は、`javax.transaction.TransactionRequiredException` を送じます。
- リモートコンポーネントインタフェースを使用している場合、`javax.transaction.TransactionRequiredException` を送じます。
- ローカルコンポーネントインタフェースを使用している場合、`javax.ejb.TransactionRequiredLocalException` を送じます。

Mandatory 属性の振る舞いを次の図に示します。

図 2-11 Mandatory 属性



• Never 属性

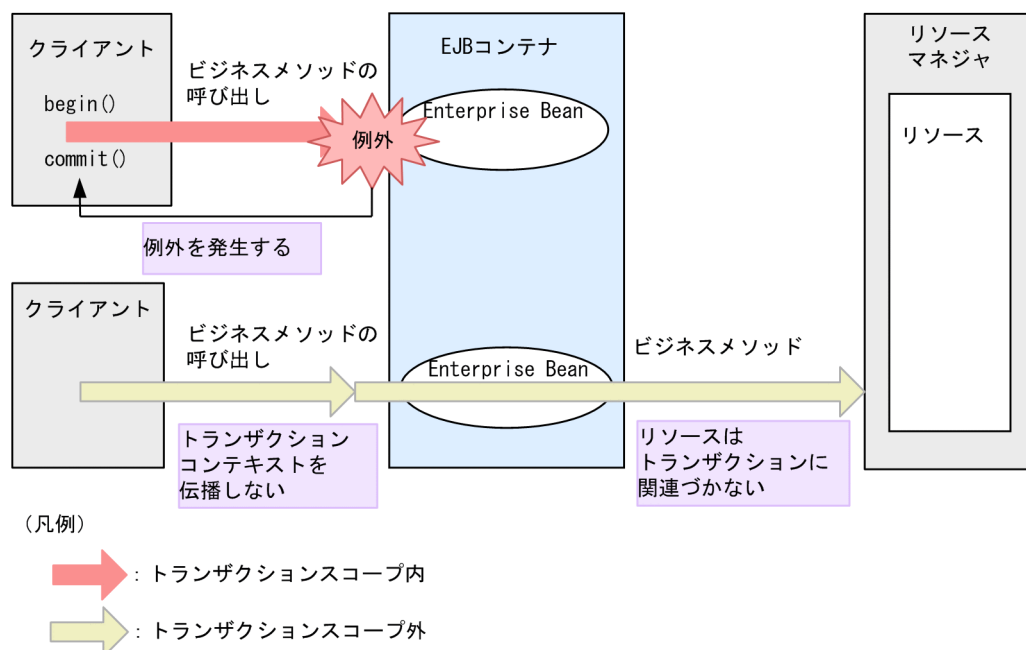
クライアントがトランザクションスコープ内で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、EJB コンテナはクライアントに次の例外を送出します。

- ビジネスインタフェースを使用している場合、`javax.ejb.EJBException` を送じます。ただし、`java.rmi.Remote` を継承しているリモートビジネスインタフェースの場合は、`java.rmi.RemoteException` を送じます。
- リモートコンポーネントインタフェースを使用している場合、`java.rmi.RemoteException` を送じます。
- ローカルコンポーネントインタフェースを使用している場合、`javax.ejb.EJBException` を送じます。

また、クライアントがトランザクションスコープ外で Enterprise Bean のビジネスメソッドを呼び出したとき、トランザクションコンテキストは Enterprise Bean に伝播しません。

Never 属性の振る舞いを次の図に示します。

図 2-12 Never 属性



(2) Enterprise Bean の種別ごとに指定できるトランザクション属性

Enterprise Bean の種別ごとに指定できるトランザクション属性およびデフォルト値を次の表に示します。EJB 仕様では Bean 種別ごとに指定できるトランザクション属性が規定されています。CMP 2.0 については、EJB 仕様でオプションとされている、ほかのトランザクション属性は指定できません。デフォルト値については EJB 仕様では規定されていません。アプリケーションサーバの場合、EJB の DD で CMT の指定があり、トランザクション属性の指定がない場合のデフォルト設定は、次の表のようになります。

表 2-18 Enterprise Bean の種別ごとに指定できるトランザクション属性およびデフォルト値

種別	指定できるトランザクション属性	デフォルト値
- Stateless Session Bean - Stateful Session Bean (SessionSynchronization 以外) - Entity Bean (BMP, CMP 1.1)	- Supports - NotSupported - Required - RequiresNew - Mandatory - Never	Supports
Stateful Session Bean (SessionSynchronization)	- Supports - NotSupported - Required - RequiresNew - Mandatory - Never	Required
Singleton Session Bean (PostConstruct/PreDestroy を除く) ※1	- Supports - NotSupported	Required

種別	指定できるトランザクション属性	デフォルト値
	- Required - RequiresNew - Mandatory - Never	
Entity Bean (CMP 2.0)	- Required - RequiresNew - Mandatory	Required
Message-driven Bean (Connector 1.0 に準拠したリソースアダプタを使用する場合)	- Required - NotSupported	Required
Message-driven Bean (Connector 1.5 に準拠したリソースアダプタを使用する場合)	- Required※2 - NotSupported	Required※2
アノテーションを使用した、DD を持たない Session Bean	- Supports - NotSupported - Required - RequiresNew - Mandatory - Never	Required

注

DD を持たない Enterprise Bean の場合、デフォルト値 (Required) が規定されています。

注※1

アプリケーションサーバでは、Singleton Session Bean のライフサイクルコールバックメソッド (PostConstruct または PreDestroy) でトランザクション属性を指定しても無効になります。

注※2

CJMSJP リソースアダプタまたは FTP インバウンドアダプタの場合は指定できません。

(3) Stateful Session Bean (SessionSynchronization) のトランザクション属性

SessionSynchronization は、トランザクションの開始および停止に同期してメッセージを通知するためのインタフェースです。EJB 仕様では、SessionSynchronization を実装した Stateful Session Bean のトランザクション属性に指定できるのは、Required, RequiresNew または Mandatory と規定されています。これに対して、アプリケーションサーバでは、Supports, NotSupported および Never も指定できます。

ここでは、指定したトランザクション属性とメソッド呼び出しの有無の対応、およびコールバックメソッドを呼び出すタイミングについて説明します。なお、コールバックメソッドとは、次のメソッドのことです。

afterBegin メソッド

次のどちらかのメソッドです。

- javax.ejb.SessionSynchronization インタフェースの afterBegin メソッドを実装したメソッド

- @AfterBegin を指定したメソッド

beforeCompletion メソッド

次のどちらかのメソッドです。

- javax.ejb.SessionSynchronization インタフェースの beforeCompletion メソッドを実装したメソッド
- @BeforeCompletion を指定したメソッド

afterCompletion メソッド

次のどちらかのメソッドです。

- javax.ejb.SessionSynchronization インタフェースの afterCompletion メソッドを実装したメソッド
- @AfterCompletion を指定したメソッド

なお、アノテーションの利用については、「[2.18 Session Synchronization のアノテーションでの指定](#)」を参照してください。

(a) トランザクション属性とメソッド呼び出しの有無

SessionSynchronization を実装した Stateful Session Bean のトランザクション属性と、ビジネスメソッドまたはコールバックメソッドの呼び出し有無の対応について、次の表に示します。

表 2-19 ビジネスメソッドまたはコールバックメソッドでのメソッド呼び出し有無

トランザクション属性	クライアントのトランザクション有無	ビジネスメソッドの呼び出し	SessionSynchronization のコールバックメソッド呼び出し
Supports	あり	○※1	○※1
	なし	○※1	×
NotSupported	あり	○※1	×
	なし	○※1	×
Required	あり	○	○
	なし	○	○
RequiresNew	あり	○	○
	なし	○	○
Mandatory	あり	○	○
	なし	×※2	×
Never	あり	×※2	×
	なし	○※1	×

(凡例)

○：メソッドを呼び出す。

×：メソッドを呼び出さない。

注※1

アプリケーションサーバ独自の動作です。

注※2

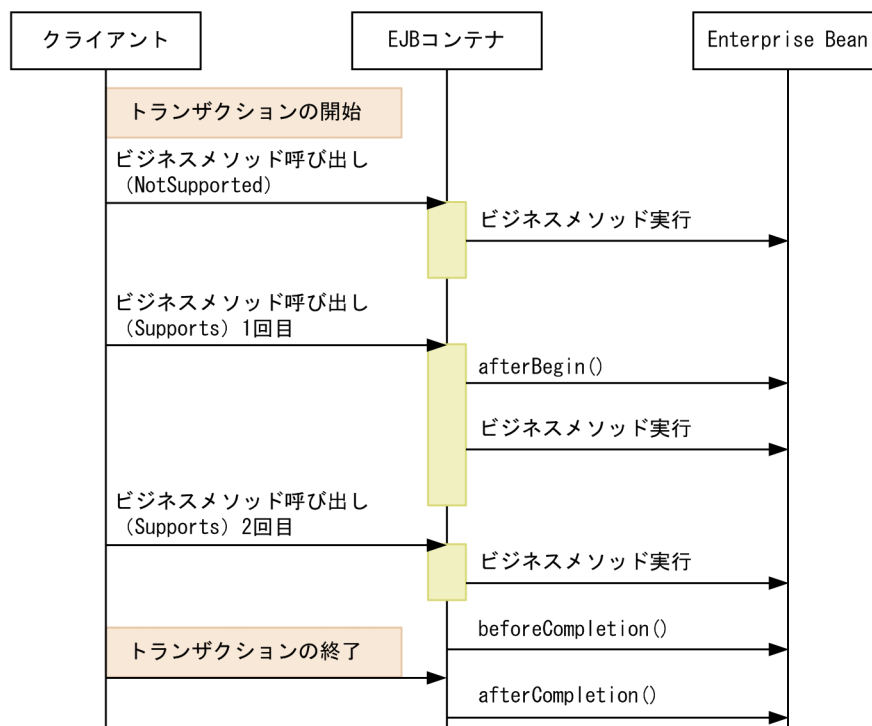
EJB 仕様で規定された例外がスローされます。

(b) コールバックメソッドを呼び出すタイミング

同一の Enterprise Bean のビジネスメソッドを複数回呼び出す場合、トランザクションに最初に Enterprise Bean が参加するタイミングで、コールバックメソッドである afterBegin メソッドが呼び出されます。

afterBegin メソッドを呼び出すタイミングの例として、トランザクションに参加しないビジネスメソッド実行後にトランザクションに参加するビジネスメソッドを実行した場合の動作を次の図に示します。

図 2-13 コールバックメソッドを呼び出すタイミングの例



- ・最初のNotSupportedでのビジネスメソッド呼び出しでは、Enterprise Beanはトランザクションに参加していないため、afterBeginメソッドは呼び出されません。
- ・1回目のSupportsでのビジネスメソッド呼び出しで、初めてEnterprise Beanがトランザクションに参加します。このため、このタイミングでafterBeginメソッドが呼び出されます。
- ・2回目のSupportsでのビジネスメソッド呼び出しでは、すでにafterBeginメソッドは実行されているため、afterBeginメソッドは呼び出されません。

2.7.4 cosminexus.xml での定義

Enterprise Bean のトランザクション管理方法の定義は、cosminexus.xml の<ejb-jar>タグ内に指定します。設定するタグは、設定対象になる Enterprise Bean の種類ごとに異なります。

cosminexus.xml での Enterprise Bean のトランザクション管理方法の定義について次の表に示します。

表 2-20 cosminexus.xml での Enterprise Bean のトランザクション管理方法の定義

項目	指定するタグ	設定内容
Enterprise Bean でのトランザクション管理方法 (BMT または CMT) の選択※	Session Bean の場合 <session>-<transaction-type>タグ Message-driven Bean の場合 <message-driven>-<transaction-type>タグ	Bean (BMT) または Container (CMT) のどちらを選択するかを指定します。
メソッドに割り当てるトランザクション属性 (CMT の場合)	Session Bean の場合または Entity Bean の場合 <assembly-descriptor>-<container-transaction>-<trans-attribute> Message-driven Bean の場合 <message-driven>-<container-transaction>-<trans-attribute>	メソッドに割り当てるトランザクション属性を指定します。

注※
BMT を選択した場合、トランザクションの制御は、API (javax.transaction.UserTransaction クラスのメソッドなど) で実行する必要があります。

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「2. アプリケーション属性ファイル (cosminexus.xml)」を参照してください。

2.7.5 実行環境での設定

Enterprise Bean のトランザクション管理方法は、実行環境で設定することもできます。J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合にだけ実行してください。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。リファレンスマッピングの定義には、次の属性ファイルを使用します。

表 2-21 Enterprise Bean のトランザクションの管理方法の定義に使用する属性ファイル

設定対象	属性ファイル
Session Bean	Session Bean 属性ファイル
Entity Bean	Entity Bean 属性ファイル
Message-driven Bean	Message-driven Bean 属性ファイル

属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。cosminexus.xml での定義については、「[2.7.4 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.8 Entity Bean のキャッシュモデル

この節では、Entity Bean のキャッシュモデルについて説明します。

Entity Bean では、3 種類のキャッシュモデルをサポートしています。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-22 この節の構成 (Entity Bean のキャッシュモデル)

分類	タイトル	参照先
解説	Entity Bean のキャッシュモデルの種類	2.8.1
実装	cosminexus.xml での定義	2.8.2
設定	実行環境での設定	2.8.3

注 「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

2.8.1 Entity Bean のキャッシュモデルの種類

Entity Bean では、次に示す 3 種類の CMP フィールドのキャッシュ方法、および Entity Bean の状態遷移をサポートしています。

- Full caching (commit option A)
- Caching (commit option B)
- No caching (commit option C)

なお、コミットオプションは、J2EE アプリケーションに含まれる Entity Bean の属性（プロパティ）として設定します。J2EE アプリケーションの設定については、「[2.8.2 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

(1) Full caching (commit option A)

Full caching は、参照系の Entity Bean 用のキャッシュモデルです。トランザクション開始時にデータベースから Entity Bean インスタンスにデータが読み込まれません。このため、Entity Bean が前回のトランザクションコミット時と同じ状態のままでトランザクションが開始されます。

例えば、前回のトランザクションコミット時からトランザクション開始時の間にほかの J2EE サーバが Entity Bean を更新した場合、Entity Bean の状態の一貫性が保たれません。

(2) Caching (commit option B)

Caching は、更新系の Entity Bean のキャッシュモデルです。トランザクション開始時にデータベースから Entity Bean インスタンスにデータが読み込まれます。このため、Entity Bean がデータベースの最新状態と同じ状態でトランザクションが開始されます。

(3) No caching (commit option C)

No caching は、更新系の Entity Bean のキャッシュモデルです。トランザクションコミット時に Entity Bean が非活性化されます。トランザクション開始時には、一度活性化され、データベースから Entity Bean インスタンスにデータが読み込まれます。このため、Entity Bean がデータベースの最新状態と同じ状態でトランザクションが開始されます。このため、多数の Entity Bean を利用する場合に適用するキャッシュモデルです。

2.8.2 cosminexus.xml での定義

Entity Bean のキャッシュモデルのコミットオプションの定義は、cosminexus.xml の<ejb-jar>タグ内に指定します。

指定するタグ

<entity>-< caching-model>タグ

設定内容

CMP フィールドのキャッシュ方法を指定します。

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバリファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「2. アプリケーション属性ファイル (cosminexus.xml)」を参照してください。

2.8.3 実行環境での設定

Entity Bean のキャッシュモデルのコミットオプションの定義は、実行環境で設定することもできます。J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合にだけ実行してください。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。Entity Bean のキャッシュモデルのコミットオプションの定義には、Entity Bean 属性ファイルを使用します。

Entity Bean 属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。cosminexus.xml での定義については、「[2.8.2 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.9 Enterprise Bean のプールの管理

この節では、Enterprise Bean のプールの管理について説明します。

EJB コンテナでは、Enterprise Bean の種類ごとに、プールを作成して管理します。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-23 この節の構成 (Enterprise Bean のプールの管理)

分類	タイトル	参照先
解説	Stateless Session Bean のプーリング	2.9.1
	Entity Bean のプーリング	2.9.2
	Message-driven Bean のプーリング	2.9.3
実装	cosminexus.xml での定義	2.9.4
設定	実行環境での設定	2.9.5

注 「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

2.9.1 Stateless Session Bean のプーリング

Stateless Session Bean のプーリングは、クライアント側からのアクセス量に応じて Stateless Session Bean をプーリングする機能です。EJB コンテナでは Stateless Session Bean ごとにプールを作成して管理します。最大値※、最小値を指定することで、プーリングの動作をカスタマイズできます。

J2EE アプリケーション開始時には、最小値分の Stateless Session Bean が生成され、プーリングされます。プーリングされた Stateless Session Bean は method-ready 状態で、クライアントからアクセスされるとすぐに実行されます。プーリングされる Stateless Session Bean の数は、クライアントからのアクセス量に応じて、最大値と最小値の間になります。

この Stateless Session Bean に対するクライアント要求数が最大数を超えると、インスタンスが使用できるようになるまで実行が待たされます。

注※
Stateless Session Bean でのプーリングの最大値は、クライアントが同時に確立できる最大セッション数となります。

2.9.2 Entity Bean のプーリング

Entity Bean のプーリングは、クライアント側からのアクセス量に応じて Entity Bean をプーリングする機能です。EJB コンテナでは、Entity Bean ごとにプールを作成して管理します。最大値、最小値を指定することで、プーリングの動作をカスタマイズできます。

J2EE アプリケーション開始時には、最小値分の Entity Bean が生成され、プーリングされます。プーリングされる Entity Bean の数は、クライアントからのアクセス量に応じて、最大値と最小値の間になります。

さらに、プーリングされた Entity Bean の状態には、ready 状態と pool 状態の二つがあります。

ready 状態の Entity Bean

データがデータベース上からインスタンス中に読み込まれた状態のもので、Entity Bean としてのアイデンティティを持っています。ready 状態のものは、クライアントからアクセスされた時点ですでに実行可能状態になっています。

pool 状態の Entity Bean

データがデータベース上からインスタンス中に読み込まれていない状態のもので、Entity Bean としてのアイデンティティを持っていません。pool 状態のものは、一度活性化され、ready 状態になってから実行可能状態になります。

ready 状態の Entity Bean が多くなると、幾つかが非活性化され、pool 状態になります。ただし、このとき、ready 状態の Entity Bean の中でトランザクション中のものについては、非活性化の対象になりません。

2.9.3 Message-driven Bean のプーリング

Message-driven Bean のプーリングは、メッセージの数に応じて Message-driven Bean をプーリングする機能です。最大値を指定することで、プーリングの動作をカスタマイズできます。

JMS からの要求に従って、プール内のインスタンスの最大数に指定した値分のインスタンスが、デプロイ時に生成されます。

インスタンスは、JMS からの要求に従って破棄されます。

2.9.4 cosminexus.xml での定義

Enterprise Bean のプール管理の定義は、cosminexus.xml の<ejb-jar>タグ内に指定します。設定するタグは、設定対象になる Enterprise Bean の種類ごとに異なります。

cosminexus.xml での Enterprise Bean のプール管理の定義について次の表に示します。

表 2-24 cosminexus.xml での Enterprise Bean のプール管理の定義

項目	指定するタグ	設定内容
Stateless Session Bean のプーリング	<session>-<stateless>-<pooled-instance>タグ	プールするインスタンス数の最大値と最小値を指定します。
Entity Bean のプーリング	<entity>-<pooled-instance>タグ	
Message-driven Bean のプーリング	<message>-<pooled-instance>タグ	

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「2. アプリケーション属性ファイル (cosminexus.xml)」を参照してください。

2.9.5 実行環境での設定

Enterprise Bean のプール管理の定義は、実行環境で設定することもできます。J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合にだけ実行してください。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。リファレンスマッピングの定義には、次の属性ファイルを使用します。

表 2-25 Enterprise Bean のトランザクションの管理方法の定義に使用する属性ファイル

設定対象	属性ファイル
Session Bean	Session Bean 属性ファイル
Entity Bean	Entity Bean 属性ファイル
Message-driven Bean	Message-driven Bean 属性ファイル

属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。cosminexus.xml での定義については、「[2.9.4 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.10 Enterprise Bean へのアクセス制御

この節では、Enterprise Bean へのアクセス制御について説明します。

EJB コンテナでは、J2EE サービスのセキュリティ管理機能によって、クライアントから Enterprise Bean へのアクセスを制御できます。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-26 この節の構成 (Enterprise Bean へのアクセス制御)

分類	タイトル	参照先
解説	Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止	2.10.1
設定	実行環境での設定	2.10.2

注 「実装」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

なお、Enterprise Bean へのアクセス制御以外のセキュリティ管理の機能については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 セキュリティ管理機能編」を参照してください。

2.10.1 Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止

EJB コンテナでは、J2EE サービスのセキュリティ管理機能によって、Enterprise Bean へのアクセスを制御できます。また、J2EE サーバのデフォルトの動作で、アプリケーションがアクセス制御の機能を利用していない場合でも、アクセス制御のための基本処理が動作します。

これに対して、Enterprise Bean へのアクセス制御を抑止するオプション (Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止オプション) を使用すると、ビジネスメソッド呼び出し時に呼び出し元の実行権限のチェックを抑止できます。チェックを抑止すると、EJB コンテナではアクセス制御のための処理がまったく実施されないため、Enterprise Bean のビジネスメソッドの呼び出し処理が軽くなります。このため、アクセス制御の機能を利用しない場合は、抑止オプションを使用することをお勧めします。

ただし、アクセス制御の抑止オプションを利用した J2EE サーバから、異なる J2EE サーバ上のアクセス制御機能を利用した Enterprise Bean を呼び出す場合は、エラーが発生するので注意してください。

Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止の設定は、J2EE サーバのプロパティをカスタマイズして設定します。

2.10.2 実行環境での設定

Enterprise Bean へのアクセス制御を使用する場合、J2EE サーバの設定が必要です。

簡易構築定義ファイルでの Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止の定義は、論理 J2EE サーバ (j2ee-server) の<configuration>タグ内に指定します。簡易構築定義ファイルの J2EE サーバの JavaVM のシステムプロパティに設定します。

パラメタ名と設定内容は次のとおりです。

指定するパラメタ名

`ejbserver.container.security.disabled`

設定内容

Enterprise Bean へのアクセス制御機能を抑止するかどうかを指定します。

簡易構築定義ファイルおよびパラメタについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「4.3 簡易構築定義ファイル」を参照してください。

2.11 EJB コンテナでのタイムアウトの設定

この節では、EJB コンテナでのタイムアウトの設定について説明します。

EJB コンテナでは、次に示すタイムアウトを設定できます。

- Stateful Session Bean のタイムアウト
- Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト
- RMI-IIOP 通信のタイムアウト
- インスタンス取得待ちのタイムアウト

この節の構成を次の表に示します。

表 2-27 この節の構成（EJB コンテナでのタイムアウトの設定）

分類	タイトル	参照先
解説	タイムアウトの種類	2.11.1
	Stateful Session Bean のタイムアウト	2.11.2
	Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト	2.11.3
	インスタンス取得待ちのタイムアウト	2.11.4
	RMI-IIOP 通信のタイムアウト	2.11.5
実装	cosminexus.xml での定義	2.11.6
	RMI-IIOP 通信のタイムアウトの実装	2.11.7
設定	実行環境での設定	2.11.8
注意事項	通信のタイムアウト設定時の注意事項	2.11.9

注 「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.11.1 タイムアウトの種類

EJB コンテナで設定できるタイムアウトの種類、タイムアウト機能の概要、および参照先を次の表に示します。

表 2-28 タイムアウトの種類

タイムアウトの種類	タイムアウトの概要
Stateful Session Bean のタイムアウト	Stateful Session Bean が最後にアクセスされた時点からのタイムアウト時間を設定します。指定された時間が経過したものを削除します。

タイムアウトの種類	タイムアウトの概要
Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト	非活性化された Entity Bean に結び付く EJB オブジェクトにタイムアウト時間を設定します。指定された時間が経過したものを削除します。
RMI-IIOP 通信のタイムアウト	EJB クライアント-CORBA ネーミングサービス間、および EJB クライアント-Enterprise Bean 間の通信にタイムアウト時間を設定します。
インスタンス取得待ちのタイムアウト	Stateless Session Bean, Entity Bean に、リクエスト受信時のインスタンス取得の待ち時間にタイムアウト時間を設定します。

2.11.2 Stateful Session Bean のタイムアウト

Stateful Session Bean が最後にアクセスされた時点からの経過時間を監視し、指定された時間が経過してもクライアントからアクセスされない場合、タイマによって Stateful Session Bean を削除する機能です。EJB コンテナでは、タイムアウト時間を指定できます。ただし、トランザクション中の Stateful Session Bean については、削除の対象になりません。

なお、タイムアウトによって削除された Stateful Session Bean を呼び出すと、インタフェースの種類によって、次の例外が送出されます。

- リモートコンポーネントインタフェースの場合
java.rmi.NoSuchObjectException が送出されます。
- ローカルコンポーネントインタフェースの場合
java.ejb.NoSuchObjectLocalException が送出されます。
- ビジネスインタフェースの場合
javax.ejb.NoSuchEJBException が送出されます。ただし、ビジネスインタフェースが java.rmi.Remote を継承している場合は、java.rmi.NoSuchObjectException が送出されます。

Stateful Session Bean のタイムアウトの設定は、J2EE アプリケーションに含まれる Session Bean の属性（プロパティ）として設定します。設定方法については、「[2.11.6 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.11.3 Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト

非活性化された Entity Bean に結び付く EJB オブジェクトのうち、指定された時間が経過したものを削除する機能です。EJB コンテナでは、タイムアウト時間を指定できます。なお、タイムアウトによって EJB オブジェクトを削除された Entity Bean を呼び出した場合、例外（java.rmi.NoSuchObjectException）が発生します。

ローカルインタフェースの EJB ローカルオブジェクトも同様にタイムアウトによる削除対象になります。Entity Bean が EJB オブジェクト、EJB ローカルオブジェクトの両方を持つ場合、非活性化された Entity Bean に対するアクセスが、指定された時間内にどちらのインタフェースからもないときは、EJB オブジェクト、EJB ローカルオブジェクトを削除します。削除された EJB ローカルオブジェクトを呼び出した場合、例外 (javax.ejb.NoSuchObjectLocalException) が発生します。

Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウトの設定は、J2EE アプリケーションに含まれる Entity Bean の属性 (プロパティ) として設定します。設定方法については、「[2.11.6 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.11.4 インスタンス取得待ちのタイムアウト

EJB コンテナは、リクエストを受け付けるとインスタンスの割り当てをします。割り当て時に、インスタンスプール (Stateless Session Bean の method-ready プールおよび Entity Bean の pool プール) に最大値が指定されている場合で、すべてのインスタンスではほかのリクエストを処理しているときには、インスタンスの取得待ちが発生します。この待ち時間に、タイムアウトを設定できます。

タイムアウトを設定していると、設定した時間内にインスタンスが取得できない場合は、クライアントに例外が返ります。

インスタンス取得待ちのタイムアウトの設定は、J2EE アプリケーションに含まれる Session Bean または Entity Bean の属性 (プロパティ) として設定します。設定方法については、「[2.11.6 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.11.5 RMI-IIOP 通信のタイムアウト

EJB クライアント-CORBA ネーミングサービス間、EJB クライアント-Enterprise Bean 間の通信に対して、タイムアウトを設定できます。また、EJB クライアントと J2EE サーバの間に CTM を配置している場合、通信タイムアウトは、EJB クライアント-CTM 間、および CTM-J2EE サーバ間に設定できます。

RMI-IIOP の通信のタイムアウトには、EJB コンテナが RMI-IIOP の通信基盤として利用する TPBroker のリクエストタイムアウト機能を利用します。

タイムアウトの設定は、設定する範囲によって、定義ファイルのプロパティ、またはアプリケーションサーバが提供する API のどちらかで行います。

(1) タイムアウトを設定できる RMI-IIOP 通信

タイムアウトを設定できる RMI-IIOP 通信を、CTM 連携ありの場合となしの場合について図に示し、タイムアウトの設定範囲について説明します。

図 2-14 タイムアウトを設定できる通信 (CTM 連携ありの場合)

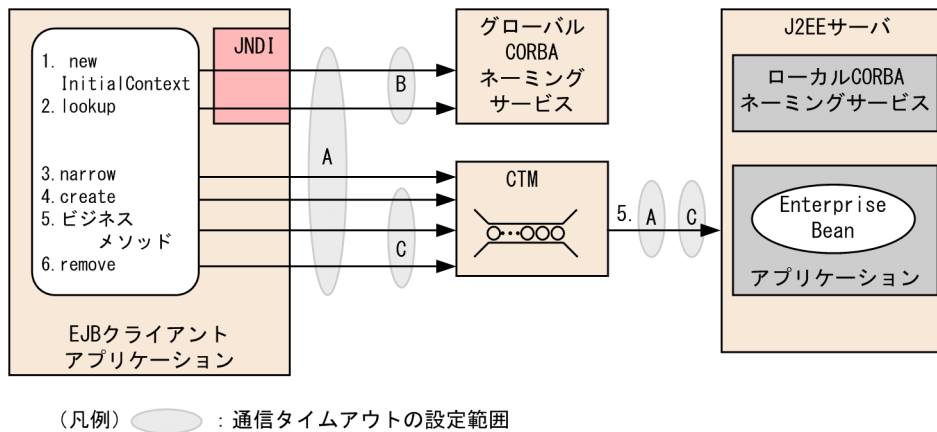
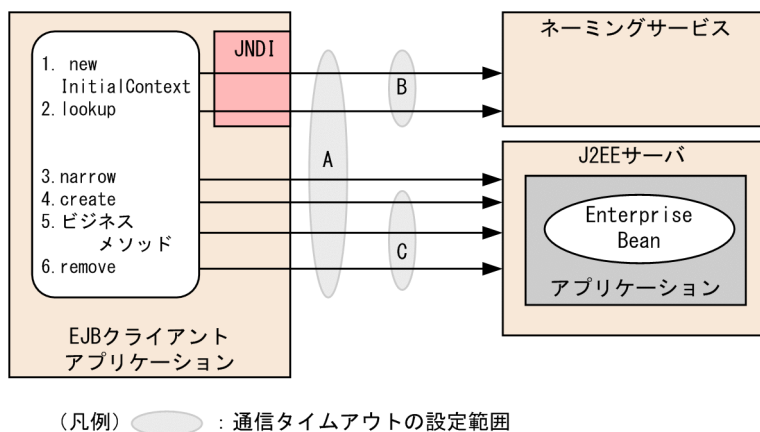


図 2-15 タイムアウトを設定できる通信 (CTM 連携なしの場合)



RMI-IIOP 通信のタイムアウトは、図の A, B, C の 3 か所に設定できます。

- A の場合

項番 1.~6.の RMI-IIOP 通信すべてにタイムアウトが有効になります。タイムアウトの設定は、定義ファイルで行います。定義ファイルでの設定方法については、「[2.11.8\(1\) RMI-IIOP 通信のタイムアウトの設定 \(J2EE サーバおよび EJB クライアントアプリケーションの設定\)](#)」を参照してください。

- B の場合

項番 1., 2.の CORBA ネーミングサービスとの通信にタイムアウトが有効になります。タイムアウトの設定は、定義ファイルで行います。定義ファイルでの設定方法については、「[2.11.8\(1\) RMI-IIOP 通信のタイムアウトの設定 \(J2EE サーバおよび EJB クライアントアプリケーションの設定\)](#)」を参照してください。

- C の場合

項番 4.~6.の API の通信にタイムアウトが有効になります。

EJB クライアントアプリケーションでの create~ビジネスメソッド~remove までの API の通信のタイムアウト時間の設定は、アプリケーション開発時に API (RequestTimeoutConfigFactory クラスおよび RequestTimeoutConfig クラスのメソッド) によって設定します。API での設定方法については、「[2.11.7 RMI-IIOP 通信のタイムアウトの実装](#)」を参照してください。

(2) 通信タイムアウトの設定範囲とタイミング

この機能による通信タイムアウトは、ORB に対して設定します。つまり、ORB 配下のすべての RMI-IIOP 通信に対して設定されます。

設定のタイミングは、クライアント起動後の最初の new javax.naming.InitialContext() 実行時です。

CORBA ネーミングサービスを利用しない場合でも、この機能を利用するときは、new javax.naming.InitialContext() をクライアントの処理の最初で実行してください。

(3) 通信タイムアウト発生時のクライアントの処理

クライアントからのリクエストに対してプロパティ指定値以内にレスポンスが返らない場合、該当リクエストはタイムアウトとしてキャンセルされます。この機能によって通信タイムアウトが発生した場合、java.rmi.RemoteException (org.omg.CORBA.TIMEOUT) の例外が発生します。この機能を利用するクライアントでは、Enterprise Bean のビジネスメソッド呼び出しなどで、この例外が発生することを考慮する必要があります。

2.11.6 cosminexus.xml での定義

EJB コンテナでのタイムアウトの設定のうち、Stateful Session Bean、および Entity Bean の EJB オブジェクトまたはインスタンス取得待ちのタイムアウトの定義は、cosminexus.xml の<ejb-jar>タグ内に指定します。設定するタグは、設定対象になる Enterprise Bean の種類ごとに異なります。

cosminexus.xml での EJB コンテナでのタイムアウトの定義について次の表に示します。

表 2-29 cosminexus.xml での EJB コンテナでのタイムアウトの定義

項目	指定するタグ	設定内容
Stateful Session Bean のタイムアウト	<session>-<stateful>-<removal-timeout>タグ	セッションが削除されるまでに非アクティブ状態に保持しておく時間を指定します。
Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト	<entity>-<entity-timeout>タグ	EJB オブジェクトの存在時間を指定します。
インスタンス取得待ちのタイムアウト	Session Bean の場合 <session>-<stateless>-<instance-timeout>タグ Entity Bean の場合 <entity>-<instance-timeout>タグ	インスタンス取得タイムアウト時間を指定します。

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「2. アプリケーション属性ファイル (cosminexus.xml)」を参照してください。

2.11.7 RMI-IIOP 通信のタイムアウトの実装

RMI-IIOP 通信のタイムアウトは、API で設定できます。

API で設定できるのは、「[図 2-14 タイムアウトを設定できる通信 \(CTM 連携ありの場合\)](#)」または「[図 2-15 タイムアウトを設定できる通信 \(CTM 連携なしの場合\)](#)」の C です。API で設定する場合、com.hitachi.software.ejb.ejbcclient パッケージの API を利用します。

com.hitachi.software.ejb.ejbcclient パッケージの API の機能と文法については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス API 編」の「4. EJB クライアントアプリケーションで使用する API」を参照してください。

RMI-IIOP の通信タイムアウトは、クライアントのプロセス起動後の、最初の InitialContext 生成時にプロパティに指定した値が設定されます。ネーミングサービスを利用しない場合でも、RMI-IIOP の通信タイムアウトを設定する場合は、InitialContext を生成する必要があります。

ネーミングサービスの通信タイムアウトを設定する場合は、InitialContext 生成や lookup などの、JNDI の API 呼び出し時にプロパティに指定した値が設定されます。

2.11.8 実行環境での設定

EJB コンテナでのタイムアウトのうち、RMI-IIOP 通信のタイムアウトは、クライアントプロセスである J2EE サーバまたは EJB クライアントアプリケーションで設定できます。

また、Stateful Session Bean, Entity Bean の EJB オブジェクトまたはインスタンス取得待ちのタイムアウトは、J2EE アプリケーションで設定できます。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合に参照してください。

(1) RMI-IIOP 通信のタイムアウトの設定 (J2EE サーバおよび EJB クライアントアプリケーションの設定)

設定できるのは、「[図 2-14 タイムアウトを設定できる通信 \(CTM 連携ありの場合\)](#)」または「[図 2-15 タイムアウトを設定できる通信 \(CTM 連携なしの場合\)](#)」の A または B です。

プロパティで設定する場合、タイムアウトの設定方法は Enterprise Bean がどこから呼び出されるか (EJB クライアントの形態) によって異なります。設定は、呼び出し元 (EJB クライアント側) の J2EE サーバまたは EJB クライアントアプリケーションのプロパティとして設定します。

(a) EJB クライアントの形態が Enterprise Bean, JSP またはサーブレットの場合

設定は、クライアント側の Enterprise Bean, JSP またはサーブレットが動作する J2EE サーバに設定します。J2EE サーバの設定は、簡易構築定義ファイルで実施します。

簡易構築定義ファイルの論理 J2EE サーバ (j2ee-server) の<configuration>タグ内に次のパラメタを指定してください。

指定するパラメタ

```
ejbserver.rmi.request.timeout
```

設定内容

RMI-IIOP 通信のクライアントとサーバ間の通信タイムアウト時間を指定します。

簡易構築定義ファイルおよびパラメタについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「4.3 簡易構築定義ファイル」を参照してください。

(b) EJB クライアントの形態が EJB クライアントアプリケーションの場合

EJB クライアントアプリケーションに、EJB クライアントアプリケーションの実行時に有効なプロパティとして設定します。

usrconf.properties (Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル) に、次のキーを指定してください。

指定するキー

```
ejbserver.rmi.request.timeout キー
```

設定内容

RMI-IIOP 通信のクライアントとサーバ間の通信タイムアウト時間を指定します。

usrconf.properties およびキーについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「12.2.2 usrconf.properties (Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル)」を参照してください。

(2) Stateful Session Bean, Entity Bean の EJB オブジェクトまたはインスタンス取得待ちのタイムアウトの定義

Stateful Session Bean, Entity Bean の EJB オブジェクトまたはインスタンス取得待ちのタイムアウトの定義は、実行環境で設定することもできます。J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合にだけ実行してください。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。リファレンスマッピングの定義には、次の属性ファイルを使用します。

表 2-30 Stateful Session Bean, Entity Bean の EJB オブジェクトまたはインスタンス取得待ちのタイムアウトの定義に使用する属性ファイル

設定対象	属性ファイル
Session Bean	Session Bean 属性ファイル
Entity Bean	Entity Bean 属性ファイル

属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。cosminexus.xml での定義については、「[2.11.6 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.11.9 通信のタイムアウト設定時の注意事項

通信タイムアウト設定時の注意事項について説明します。

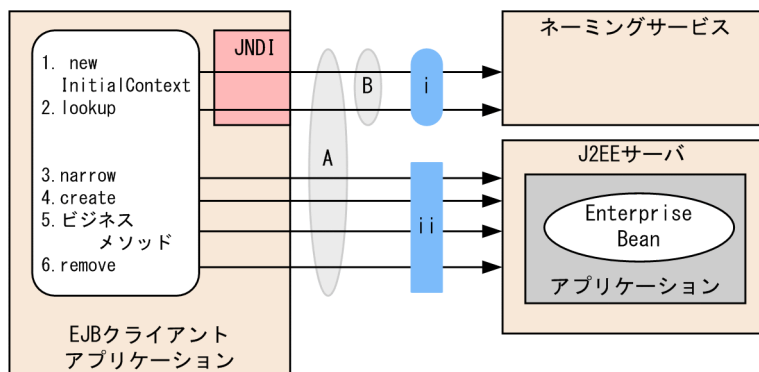
- 通信タイムアウトの定義が重複している場合の注意事項

「[図 2-14 タイムアウトを設定できる通信 \(CTM 連携ありの場合\)](#)」または「[図 2-15 タイムアウトを設定できる通信 \(CTM 連携なしの場合\)](#)」の A の範囲と B の範囲の両方に通信タイムアウトを設定している場合、および A の範囲と C の範囲に通信タイムアウトを設定している場合は次のように動作します。

- A の範囲と B の範囲の両方に通信タイムアウトを設定している場合の動作

A の範囲と B の範囲の両方に通信タイムアウトを設定している場合、通信タイムアウトは次の図のようになります。

図 2-16 A の範囲と B の範囲の両方に通信タイムアウトを設定している場合の動作



(凡例) : 通信タイムアウトの設定範囲

- i** の部分の通信タイムアウト

Aの通信タイムアウト設定あり、Bの通信タイムアウト設定省略の場合
Aの通信タイムアウトが適用されます。

Aの通信タイムアウト設定省略、Bの通信タイムアウト設定ありの場合
Bの通信タイムアウトが適用されます。

Aの通信タイムアウト設定あり、Bの通信タイムアウト設定ありの場合
Bの通信タイムアウトが適用されます。

なお、Bの通信タイムアウト設定に0秒が設定されている場合は、Aの通信タイムアウトの設定値にかかわらず、通信タイムアウトは行いません。

なお、**ii** の部分の通信タイムアウトには、Aの通信タイムアウトが適用されます。

- A の範囲と C の範囲の両方に通信タイムアウトを設定している場合の動作

A の範囲と C の範囲の両方に通信タイムアウトを設定している場合、C の範囲の通信タイムアウト設定が有効となります。

- クライアント実装時の注意事項

RMI-IIOP の通信タイムアウト、ネーミングサービスの通信タイムアウトと同時に、クライアントからのリクエストに対して指定値以内にレスポンスが返らない場合、該当するリクエストはタイムアウトとしてキャンセルされます。このとき、例外 `java.rmi.RemoteException` (`org.omg.CORBA.TIMEOUT` など) や `javax.naming.NamingException` が送出されます。通信タイムアウトを利用するクライアントを実装する場合、Enterprise Bean のメソッド呼び出しや JNDI の API などではこれらの例外が発生することを考慮してください。

- **タイムアウト発生後のサーバ側の動作についての注意事項**

クライアントからのリクエストがサーバ（ネーミングサービスや Enterprise Bean）に到着したあとに、サーバ側の処理中にタイムアウトが発生すると、クライアントに例外が返されます。ただし、タイムアウト発生後もサーバ側では正常に処理が継続されるため、Enterprise Bean のインスタンスの破棄や、リソースコネクションなどの資源の解放はされません。

2.12 Timer Service の機能

この節では、Timer Service の機能について説明します。

Timer Service は、指定した時刻、経過時間、または間隔で EJB コンテナが Enterprise Bean を呼び出す機能です。

Timer Service は、EJB 2.1 以降で使用できます。バージョンごとに使用できる機能の詳細は EJB の仕様を確認してください。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-31 この節の構成 (Timer Service の機能)

分類	タイトル	参照先
解説	Timer Service の概要	2.12.1
	EJB タイマの生成とコールバック実行時の動作	2.12.2
	EJB タイマの自動生成	2.12.3
	EJB タイマの削除	2.12.4
	Timer Service の運用機能	2.12.5
	EJB タイマとコールバックの動作	2.12.6
実装	Timer Service を使用するアプリケーションの実装	2.12.7
	Timer Service 実装時の注意事項	2.12.8
設定	実行環境での設定	2.12.9
注意事項	Timer Service を利用する場合の注意事項	2.12.10

注 「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.12.1 Timer Service の概要

Timer Service とは、指定した時刻、経過時間、または間隔で Enterprise Bean を呼び出す機能です。この機能は EJB コンテナが提供します。Timer Service を使用すると、マシン負荷が低い時間を指定したバッチ処理や、一定間隔での日次処理など、時刻を指定した処理を容易に実行できます。

ここでは、Timer Service で設定できるタイムアウトの内容や、タイムアウトを設定する EJB タイマの動作、Timer Service の運用などについて説明します。

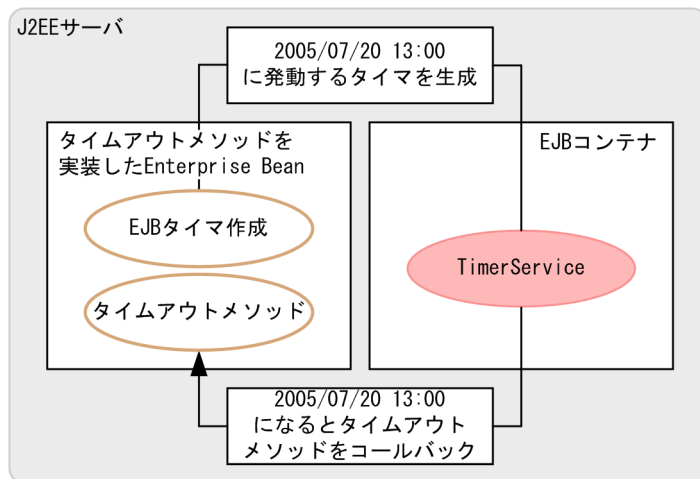
Timer Service で設定できるタイムアウトや Timer Service のサポート範囲、Timer Service でのトランザクション管理について説明します。

(1) Timer Service と EJB タイマ

Timer Service は、Java EE に規定された API を使用して、Enterprise Bean から操作します。時刻を指定した処理を行うには、**EJB タイマ**を生成します。EJB タイマにはタイムアウト時刻を指定します。生成された EJB タイマは、EJB コンテナに管理され、タイムアウト時刻になると、EJB コンテナによって Enterprise Bean のメソッドがコールバックされます。この際にコールバックされるメソッドを、**タイムアウトメソッド**と呼びます。

Timer Service の処理の概要を次の図に示します。

図 2-17 Timer Service の処理の概要



(2) EJB タイマの種類

EJB タイマに設定できるタイマ種別には次の種類があります。

- single-event タイマ

タイムアウトメソッドを 1 回だけ実行するための EJB タイマです。

タイムアウトの設定には、タイムアウトメソッドを実行する時刻を指定する方法と、EJB タイマ生成メソッドを呼び出してからタイムアウトメソッドを実行するまでの時間を指定する方法があります。

javax.ejb.TimerService インタフェースの次のメソッドで生成できます。

- createTimer(long duration, Serializable info)メソッド
- createTimer(Date expiration, Serializable info)メソッド
- createSingleActionTimer メソッド

- interval タイマ

一定間隔で、繰り返しタイムアウトメソッドを実行するための EJB タイマです。

タイムアウトの設定には、1 回目のタイムアウトメソッドを実行する時刻を指定する方法と、EJB タイマ生成メソッドを呼び出してから 1 回目のタイムアウトメソッドを実行するまでの時間を指定する方法があります。また、この設定のほかに、2 回目以降のタイムアウトメソッドを実行するためのタイムアウトの間隔を指定します。この間隔は、タイムアウトから次のタイムアウトまでの間隔です。

javax.ejb.TimerService インタフェースの次のメソッドで生成できます。

- createTimer(long initialDuration, long intervalDuration, Serializable info)メソッド
- createTimer(Date initialExpiration, long intervalDuration, Serializable info)メソッド
- createIntervalTimer メソッド
- calendar-based タイマ
カレンダー形式で指定した日時にタイムアウトメソッドを実行するための EJB タイマです。一つまたは複数の値を指定できます。また、ワイルドカードや範囲の指定もできます。calendar-based タイマの指定方法の詳細は、「[2.12.7\(3\) カレンダー形式でスケジュールを指定する場合の指定方法](#)」を参照してください。

javax.ejb.TimerService インタフェースの次のメソッドで生成できます。

- createCalendarTimer メソッド
- また、@Schedule アノテーションを使用して作成することもできます。詳細は、「[2.12.3 EJB タイマの自動生成](#)」を参照してください。

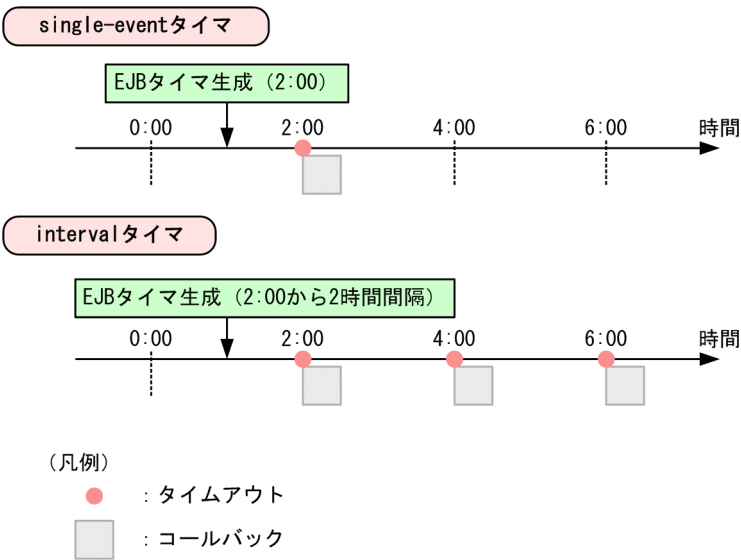
EJB タイマに設定できるタイマ種別と設定できる例を次の表に示します。

表 2-32 EJB タイマに設定できるタイマ種別と設定できる例

タイマ種別	設定できる例	説明
single-event	2006/4/15 12:00	2006/4/15 12:00 にタイムアウトメソッドを 1 回だけ実行します。
	24 時間後	EJB タイマが生成されてから 24 時間後に、タイムアウトメソッドを 1 回だけ実行します。
interval	2006/4/1 12:00 から 24 時間間隔	2006/4/1 12:00 に 1 回目のタイムアウトメソッドを実行します。そのあと、24 時間間隔でタイムアウトメソッドを繰り返し実行します。
	24 時間後から 10 時間間隔	EJB タイマが生成されてから 24 時間後に、1 回目のタイムアウトメソッドを実行します。そのあと、10 時間間隔でタイムアウトメソッドを繰り返し実行します。
calendar-based	毎月 1 日 12:00	毎月 1 日の 12 時になるとタイムアウトメソッドを実行します。

EJB タイマのうち、single-event タイマと interval タイマの動作を次の図に示します。この図では、2:00 にタイムアウトメソッドを 1 回だけコールバックする single-event タイマと、2:00 から 2 時間間隔でタイムアウトメソッドをコールバックする interval タイマの動作を示しています。

図 2-18 single-event タイマと interval タイマの動作



(3) Timer Service のサポート範囲

Java EE の仕様で規定されている, Timer Service の機能のサポート状況を次の表に示します。

表 2-33 Java EE の仕様で規定されている Timer Service の機能のサポート状況

Java EE の仕様で規定されている Timer Service の機能	サポート状況
トランザクション	○
EJB タイマ永続性	×※
TimerService オブジェクトの取得 (DI, JNDI ルックアップ, EJBContext)	○
タイムアウトメソッドの指定 (アノテーション, TimedObject 実装)	○
タイムアウトメソッドの指定 (DD による指定)	×

(凡例) ○: 利用できる。 ×: 利用できない。

注※

@Schedule アノテーションの persistent 属性の指定も有効になりません。
障害などで J2EE サーバを再起動したときは, 再起動前に使用していた EJB タイマは引き継がれません。J2EE サーバ起動時に EJB タイマを自動で生成する場合は, 「2.12.3 EJB タイマの自動生成」を参照してください。

Enterprise Bean の種別ごとに, Timer Service の機能のサポート状況を次の表に示します。

表 2-34 Enterprise Bean の種別ごとの, Timer Service の機能のサポート状況

Timer Service の機能	Message-driven Bean	Session Bean			Entity Bean
		Stateful Session Bean	Stateless Session Bean	Singleton Session Bean	
TimerService オブジェクトの取得	×	—	○	○	×

Timer Service の機能	Message-driven Bean	Session Bean			Entity Bean
		Stateful Session Bean	Stateless Session Bean	Singleton Session Bean	
Timer Service に関するオブジェクト (TimerService, Timer, TimerHandle) の操作	×	○	○	○	×
アノテーションによるタイマの自動生成	×	—	○	○	×

(凡例) ○：利用できる。 ×：利用できない。 —：利用できない (Java EE 仕様)。

(4) Timer Service でのトランザクション管理

Timer Service は、トランザクションをサポートしています。具体的には、EJB タイマの生成、EJB タイマの削除、およびタイムアウトメソッドがトランザクションに対応しています。ここでは、タイムアウトメソッドのトランザクション管理について説明します。

EJB タイマの生成については、「[2.12.2 EJB タイマの生成とコールバック実行時の動作](#)」を、EJB タイマの削除については、「[2.12.4 EJB タイマの削除](#)」を参照してください。

(a) タイムアウトメソッドに設定できるトランザクション属性

タイムアウトメソッドには、トランザクション管理に BMT または CMT を選択できます。

CMT の場合に、タイムアウトメソッドに指定できるトランザクション属性を次に示します。

- Required 属性
- RequiresNew 属性
- NotSupported 属性

これ以外の属性が指定された場合、J2EE アプリケーションの開始に失敗します。

(b) タイムアウトメソッドのコールバックに対するトランザクション管理

タイムアウトメソッドに、CMT で Required 属性または RequiresNew 属性を指定した場合、タイムアウトメソッドのコールバック中にトランザクションがロールバックすると、コールバックをリトライします。コールバックのリトライについては「[2.12.5\(2\) タイムアウトメソッドのコールバックリトライ](#)」を参照してください。

2.12.2 EJB タイマの生成とコールバック実行時の動作

Timer Service によって指定した時刻に処理を実行するには、EJB タイマを生成します。また、EJB タイマによる処理の実行を停止するには、EJB タイマを削除します。EJB タイマの生成、削除のタイミングは、

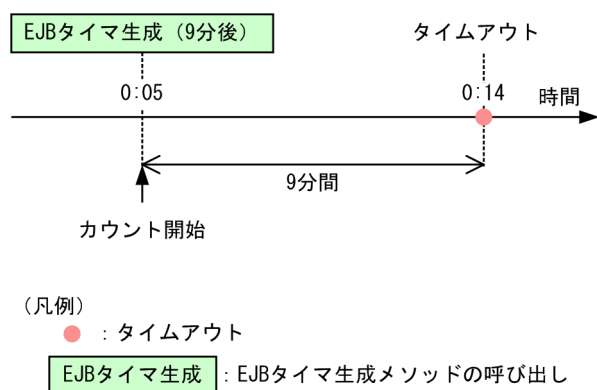
EJB タイマの種別や、トランザクションの管理下で処理が実行されるかどうかによって異なります。ここでは、EJB タイマの生成と削除のタイミング、および EJB タイマの生成時と削除時のタイムアウトメソッドのコールバックの動作について説明します。

EJB タイマ生成では、EJB タイマ生成メソッド (javax.ejb.TimerService オブジェクトの createTimer メソッド) によって、EJB タイマが一つ生成されます。EJB タイマが生成されると、指定した時刻にタイムアウトが発生してタイムアウトメソッドがコールバックされます。

(1) タイムアウト時刻のカウント

EJB タイマ生成時に、EJB タイマを呼び出してから 1 回目のタイムアウトメソッドを実行するまでの時間を指定している EJB タイマの場合、時間のカウントは、EJB タイマ生成メソッドが呼ばれた時刻を基点に開始されます。EJB タイマの生成とカウントの開始について次の図に示します。

図 2-19 EJB タイマの生成とカウントの開始



(2) EJB タイマ生成とタイムアウトメソッドのコールバック実行のタイミング

EJB タイマが生成されるタイミングおよびタイムアウトメソッドがコールバックされるタイミングは、EJB タイマ生成がトランザクションの管理下で行われるかどうかによって異なります。

EJB タイマ生成がトランザクションの管理下で行われる場合

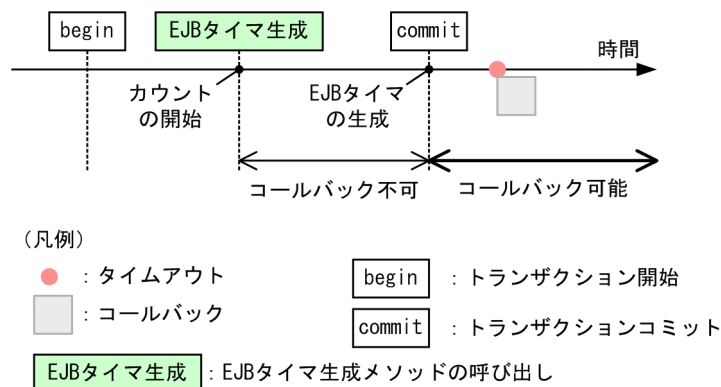
EJB タイマは、トランザクションがコミットした時に生成されます。

タイムアウトメソッドのコールバックが実行されるタイミングは、トランザクションがコミットしたあとにタイムアウト時刻となる EJB タイマの場合と、トランザクションがコミットする前にタイムアウト時刻となる EJB タイマの場合とで異なります。なお、トランザクションがロールバックされた場合は、EJB タイマの生成は取り消されます。

- トランザクションがコミットしたあとにタイムアウト時刻となる EJB タイマの場合

指定した時刻どおりにタイムアウトメソッドがコールバックされます。EJB タイマ生成とコールバックの実行について次の図に示します。

図 2-20 EJB タイマ生成とコールバックの実行（トランザクションがコミットしたあとにタイムアウト時刻となる EJB タイマの場合）

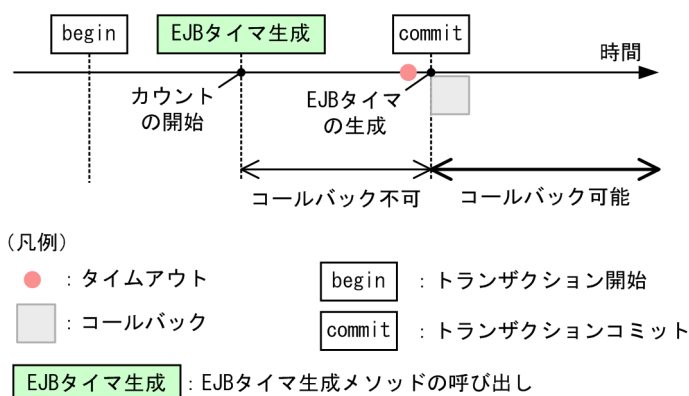


この図では、EJB タイマ生成メソッドが呼ばれた時点から、タイムアウト時刻までのカウントが開始され、指定した時刻どおりにタイムアウトメソッドがコールバックされます。EJB タイマが生成されるのは、トランザクションコミット時です。

・トランザクションがコミットする前にタイムアウト時刻となる EJB タイマの場合

トランザクションがコミットした直後にタイムアウトメソッドがコールバックされます。EJB タイマ生成とコールバックの実行について次の図に示します。

図 2-21 EJB タイマ生成とコールバックの実行（トランザクションがコミットする前にタイムアウト時刻となる EJB タイマの場合）



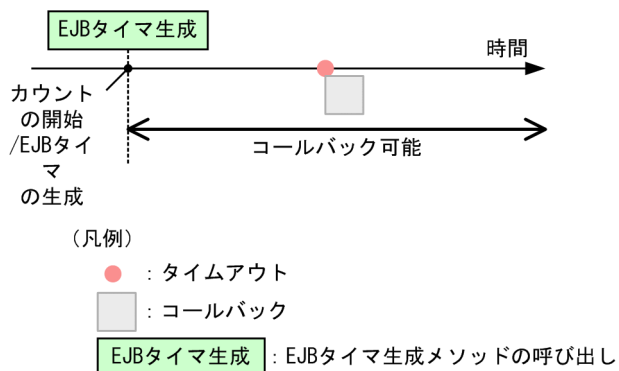
この図では、EJB タイマ生成メソッドが呼ばれた時点から、タイムアウト時刻までのカウントが開始され、トランザクションコミットの前にタイムアウト時刻になります。トランザクションコミット時まで EJB タイマは生成されないため、タイムアウト時刻になってもタイムアウトメソッドはコールバックされません。トランザクションがコミットした直後にコールバックされます。

EJB タイマ生成がトランザクションの管理下で行われない場合

EJB タイマは EJB タイマ生成メソッドが呼ばれた直後に生成されます。

トランザクションの管理下でない場合の EJB タイマ生成について次の図に示します。

図 2-22 EJB タイマ生成とコールバックの実行（トランザクションの管理下でない場合）



この図では、EJB タイマ生成メソッドが呼ばれた直後に EJB タイマが生成されます。そのあと、指定した時刻どおりにタイムアウトメソッドがコールバックされます。

2.12.3 EJB タイマの自動生成

EJB タイマを自動で生成する方法について説明します。EJB タイマの自動生成には次の方法があります。

- @Schedule アノテーションを指定する方式
EJB タイマを生成する Enterprise Bean に@Schedule アノテーションを指定する方法です。EJB 3.1 以降で使用できます。
- サブレット方式
サブレット内で、EJB タイマの自動生成処理を実装する方法です。
- Management イベント方式
Management イベントを使用して EJB タイマを自動生成する方法です。J2EE サーバの起動時に出力されるメッセージを契機に発生する Management イベントとして、EJB タイマの自動生成を設定します。
EJB タイマを生成する Enterprise Bean を呼び出す EJB クライアントプログラムを作成している場合は、J2EE アプリケーションの修正は不要です。

@Schedule アノテーションを指定する方式およびサブレット方式では、アプリケーション開始時に EJB タイマを自動生成できます。アプリケーションの自動起動を有効にしておくことによって、J2EE サーバ起動時に自動生成することもできます。Management イベント方式では、J2EE サーバ起動時に EJB タイマを自動生成できます。

(1) J2EE サーバ起動時の EJB タイマの自動生成 (@Schedule アノテーションを指定する方式)

EJB 3.1 の Stateless Session Bean および Singleton Session Bean の場合に使用できる方式です。アプリケーション開始時に、EJB コンテナが Session Bean のクラスに指定された@Schedule アノテーションの定義に基づいて、自動的にタイマを生成します。

タイマは、タイマによる処理を実行する Bean クラスまたはその親クラスのメソッドに、@Schedule アノテーションを指定することで生成できます。複数のタイマを起動する場合は@Schedules アノテーションを指定します。

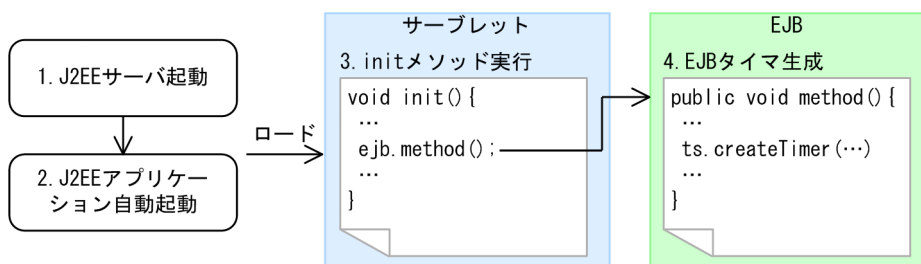
(2) J2EE サーバ起動時の EJB タイマの自動生成 (サーブレット方式)

EJB タイマの自動生成処理をサーブレットで実装する場合の、EJB タイマ自動生成の流れと設定について説明します。

(a) EJB タイマの自動生成の流れ

サーブレット方式では、次のような流れで EJB タイマが自動生成されます。

図 2-23 EJB タイマの自動生成の流れ (サーブレット方式)



1. J2EE サーバを再起動する。

2. J2EE アプリケーションが自動で開始する。

J2EE サーバ停止時に開始状態だった J2EE アプリケーションが自動で開始されます (アプリケーションの自動起動を有効にしておく必要があります)。

3. init メソッドが実行される。

J2EE アプリケーションが開始するとサーブレットがロードされ、init メソッドが実行されます。init メソッドでは、Enterprise Bean を生成してビジネスメソッドを呼び出します。

4. EJB タイマが生成される。

Enterprise Bean のビジネスメソッドで、Timer Service オブジェクトから EJB タイマが生成されます。

(b) EJB タイマを自動生成するための設定

サーブレットで EJB タイマを自動生成するには、次の設定をします。

1. Enterprise Bean に EJB タイマを生成するビジネスメソッドを作成する。

2. サーブレットを作成する。

init メソッドで、手順 1. で作成したビジネスメソッドを呼び出すようにします。

3. J2EE アプリケーションの開始時に、手順 2. で作成したサーブレットをロードさせる。

DD (web.xml) で、手順 2.で用意したサーブレットの<load-on-startup>タグの値を 0 以上に設定します。

4. J2EE サーバ起動時に、アプリケーションの自動起動を有効にする。

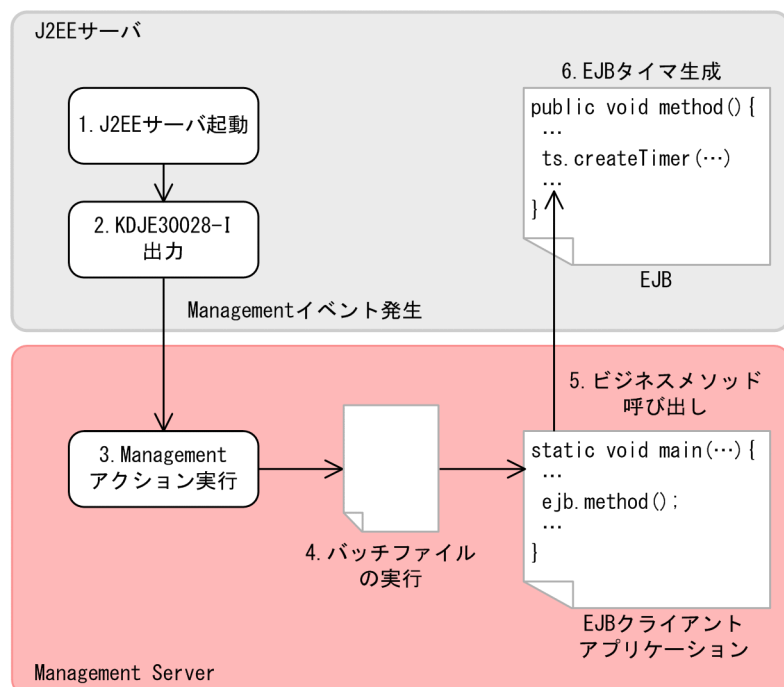
(3) J2EE サーバ起動時の EJB タイマの自動生成 (Management イベント方式)

EJB タイマの自動生成処理を Management イベントとして設定する場合の、EJB タイマ自動生成の流れと設定について説明します。

(a) EJB タイマの自動生成の流れ

Management イベント方式では、次のような流れで EJB タイマが自動生成されます。

図 2-24 EJB タイマの自動生成の流れ (Management イベント方式)



1. J2EE サーバを再起動する。

2. メッセージが出力される。

J2EE サーバの起動が完了するとメッセージ KDJE30028-I が出力されます。このメッセージが出力されることで、Management イベントが発生します。

3. Management アクションが実行される。

Management イベントを受けて、Management アクションが実行されます。Management アクションでは、バッチファイルが実行されます。

4. バッチファイルが実行される。

バッチファイルで、EJB クライアントアプリケーションが実行されます。

5. EJB クライアントアプリケーションでビジネスメソッドが呼ばれる。

EJB クライアントアプリケーションで、Enterprise Bean を生成してビジネスメソッドを呼び出します。

6. EJB タイマが生成される。

Enterprise Bean のビジネスメソッドで、Timer Service オブジェクトから EJB タイマが生成されます。

(b) EJB タイマを自動生成するための設定

Management イベントを使用して EJB タイマを自動生成するには、次の設定をします。

1. Enterprise Bean に EJB タイマを生成するビジネスメソッドを作成する。

2. EJB クライアントアプリケーションを作成する。

手順 1. で作成したビジネスメソッドを呼び出すようにします。

3. 手順 2. で作成した EJB クライアントアプリケーションを実行する環境、およびバッチファイルを作成します。

4. Management イベントの自動実行を設定する。

Management イベントを有効にします。J2EE サーバ開始完了時に出力される KDJE30028-I を Management イベントに設定し、この Management イベントに対する Management アクションとして、手順 3. で準備したバッチファイルを設定します。

Management イベントの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 運用／監視／連携編」の「9. Management イベントの通知と Management アクションによる処理の自動実行」を参照してください。

2.12.4 EJB タイマの削除

EJB タイマを削除するには、EJB タイマキャンセルを行います。

なお、single-event タイマの場合は、タイムアウトメソッドのコールバック完了時に EJB タイマが削除されます。interval タイマの場合、EJB タイマキャンセルが行われるまで EJB タイマは削除されません。

EJB タイマキャンセルでは、EJB タイマキャンセルメソッド (javax.ejb.Timer オブジェクトの cancel メソッド) によって、EJB タイマが一つ削除されます。EJB タイマが削除されると、それ以降のコールバックは実行されません。EJB タイマキャンセルによって EJB タイマが削除されるタイミングは、EJB タイマキャンセルがトランザクションの管理下で行われるかどうかによって異なります。

EJB タイマキャンセルがトランザクションの管理下で行われる場合

EJB タイマは、トランザクションのコミット時に削除されます。そのため、EJB タイマキャンセルメソッドが呼ばれてから、トランザクションがコミットするまでの間にタイムアウト時刻になることがあります。

トランザクションがロールバックされた場合は、EJB タイマキャンセルは取り消されます。

EJB タイマキャンセルがトランザクションの管理下で行われない場合

EJB タイマは、EJB タイマキャンセルメソッドが呼ばれた直後に削除されます。

参考

J2EE アプリケーションの停止時には、停止対象の J2EE アプリケーションの EJB タイマはすべて削除されます。J2EE サーバの停止または異常終了時には、J2EE サーバ上の EJB タイマはすべて削除されます。

2.12.5 Timer Service の運用機能

Timer Service の運用で使用する機能について説明します。運用機能には次の二つがあります。

- タイムアウトメソッドのコールバックスレッド数制御機能
- タイムアウトメソッドのコールバックリトライ機能

これらの機能は、J2EE サーバのプロパティをカスタマイズして設定します。設定するプロパティについては、「[2.12.9 実行環境での設定](#)」を参照してください。

(1) タイムアウトメソッドのコールバックスレッド数制御機能

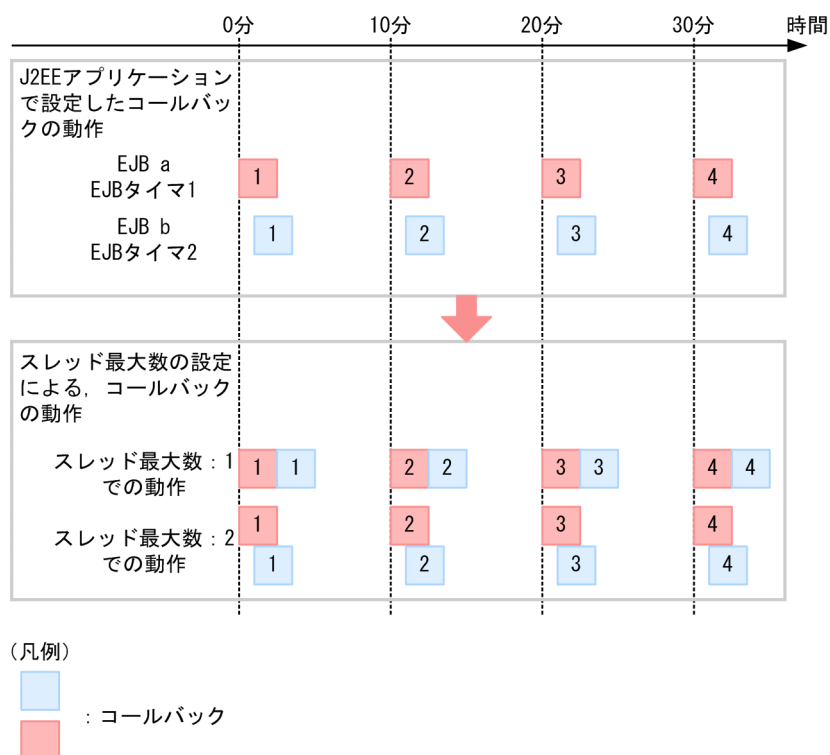
タイムアウトメソッドのコールバックを処理するスレッドを、J2EE サーバ全体で同時に幾つ実行するかを設定します。これをコールバック最大スレッド数といいます。

複数の EJB タイマが同時にタイムアウトした場合、タイムアウトメソッドのコールバックの最大スレッド数の設定によって、次のような動作になります。

- コールバック最大スレッド数：1（デフォルト）の場合
コールバック処理は順次行われます。そのため、EJB タイマに設定した時刻よりも遅れてコールバック処理が開始されることがあります。
- コールバック最大スレッド数：2 以上の場合
設定した数だけ並行してコールバック処理が実行されます。最大スレッド数を増加させた場合、その分だけリソースを消費するため、並行に実行させたいスレッド数を適切に設定してください。

コールバック最大スレッド数の設定とコールバック処理の関係について次の図に示します。

図 2-25 コールバック最大スレッド数の設定とコールバック処理の関係



この図の場合、EJB タイマ1 のタイムアウトの1分後に、EJB タイマ2 のタイムアウトになる設定にしています。コールバック最大スレッド数を1に設定した場合は、EJB タイマ1 のコールバック処理が終了したあと、EJB タイマ2 のコールバック処理が開始されます。コールバック最大スレッド数を2に設定した場合は、二つのコールバックを並行して処理できるため、設定どおりに EJB タイマ1 の1分後に EJB タイマ2 のコールバック処理が開始されます。

注意事項

コールバックのスレッド数に余裕がある場合でも Enterprise Bean のインスタンスが不足していると、インスタンスが解放されるのを待ってコールバック処理が行われます。そのため、コールバックするインスタンス数を考慮して Enterprise Bean インスタンスプールを設定してください。

(2) タイムアウトメソッドのコールバックリトライ

タイムアウトメソッドのコールバックに失敗した場合は、コールバックをリトライします。

コールバックが失敗する要因として次のケースが考えられます。

- タイムアウトによるコールバック時に、非検査例外 (java.lang.RuntimeException, java.lang.Error およびそれらのサブクラス) がスローされた場合
- タイムアウトメソッドが CMT の Required 属性または RequiresNew 属性で、そのトランザクションがロールバックした場合

コールバックのリトライを行うには、次の二つを設定します。

リトライ回数

リトライする回数を設定します。0 を設定した場合は、リトライしません。また、リトライ実行回数が設定したリトライ回数に達すると、そのタイムアウトでのリトライは行いません。

リトライの実行間隔

コールバックが失敗してから、リトライのコールバックを行うまでの時間を設定します。

2.12.6 EJB タイマとコールバックの動作

次の場合の EJB タイマの動作およびコールバックの動作について説明します。

- EJB タイマに過去の時刻が指定された場合
- 一つの Enterprise Bean のクラスで複数の EJB タイマを設定している場合
- タイムアウト時に、前回のコールバックが終了していない場合
- 複数スレッドから EJB タイマキャンセルが呼ばれた場合
- コールバック実行中に EJB タイマキャンセルが呼ばれた場合
- コールバック時に、EJB タイマキャンセルを行った未決着トランザクションがある場合

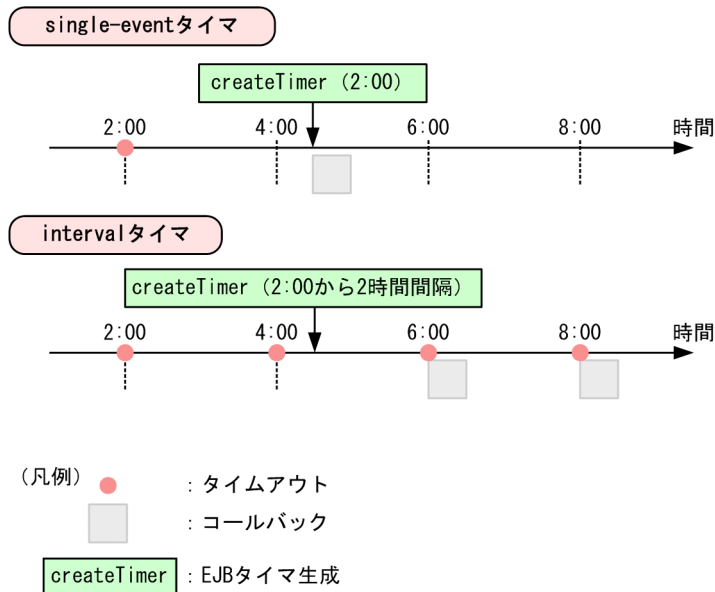
(1) EJB タイマに過去の時刻が指定された場合

タイマの種類によって動作が異なります。

(a) single-event タイマまたは interval タイマの場合

EJB タイマに過去の時刻が指定された場合、single-event タイマのときは EJB タイマの生成直後に 1 回タイムアウトメソッドをコールバックします。interval タイマの場合は、EJB タイマ生成後の時刻に発生するタイムアウト時にタイムアウトメソッドをコールバックします。EJB タイマに過去の時刻が指定された場合の動作を次の図に示します。

図 2-26 EJB タイマに過去の時刻が指定された場合の動作



single-event タイマの場合

2:00 にタイムアウトが発生する single-event タイマが、すでにタイムアウトの時刻を過ぎた 4:15 に生成された場合、生成直後に 1 回タイムアウトメソッドをコールバックします。

interval タイマの場合

2:00 から 2 時間間隔でタイムアウトが発生する interval タイマが、すでにタイムアウトの時刻を過ぎた 4:15 に生成された場合、それ以降の時刻に発生するタイムアウト時（1 回目は 6:00）にタイムアウトメソッドをコールバックします。

(b) calendar-based タイマの場合

カレンダー形式で過去の日時を指定した場合、または日時として不正な値（2/31 など）を指定した場合などの動作を次に示します。

- API で生成するタイマに過去の日時を指定した場合
アプリケーションは開始しますが、タイマは生成されずに、KDJE43206-W メッセージが出力されます。
- アノテーションで生成するタイマに過去の日時を指定した場合
アプリケーションは開始しますが、タイマは生成されずに、KDJE43220-W メッセージが出力されます。
- タイマに日時として不正な値（2/31 など）を指定した場合
アプリケーションは開始しますが、タイマは生成されません。
- 期限が過ぎる直前の Timer オブジェクトで getNextTimeout メソッドを呼び出した場合
getNextTimeout メソッドを呼び出したときに KDJE43211-W が出力されます。

(2) 一つの Enterprise Bean のクラスで複数の EJB タイマを設定している場合

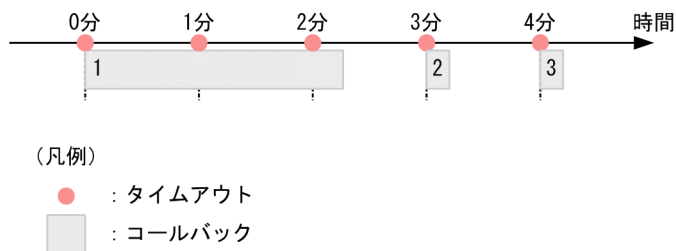
一つの Enterprise Bean クラスに対して、複数の EJB タイマがある場合に、それらの複数の EJB タイマのコールバックが重なったときは、コールバック処理が並列に行われます。ただし、並列に処理できるコールバックスレッドや Enterprise Bean インスタンスがある場合に限ります。このようなコールバックスレッドやインスタンスがない場合は、スレッドやインスタンスが解放されるまで待ちます。

(3) タイムアウト時に、前回のコールバックが終了していない場合

一つの EJB タイマで同時に実行できるコールバックは一つだけです。タイムアウトメソッドの処理は、処理内容によっては時間が長く掛かることがあります。そのため、interval タイマの場合、コールバック処理の実行中に次のタイムアウトの時刻を過ぎてしまい、一つのコールバックが完了するまでに複数のタイムアウト時刻を経過することがあります。この場合、タイムアウトの時刻どおりに実行されなかったコールバック処理は行わないで、前回のコールバックが終了した時刻よりあとに発生するタイムアウトのコールバック処理を行います。

コールバック時に、前回のコールバックが終了していない場合の動作を次の図に示します。

図 2-27 コールバック時に前回のコールバックが終了していない場合の動作



この図の場合、1 分間隔でタイムアウトが発生してコールバック処理を実行する設定にしています。1 回目のコールバックの処理中に、2 回目と 3 回目のタイムアウトの時刻を過ぎてしまった場合、1 回目のコールバック処理が終了したあとの、次のタイムアウト時刻（予定では 4 回目のタイムアウトの時刻）に 2 回目のコールバック処理を行います。タイムアウト時刻を過ぎてしまった 2 回分のコールバック処理は行われません。

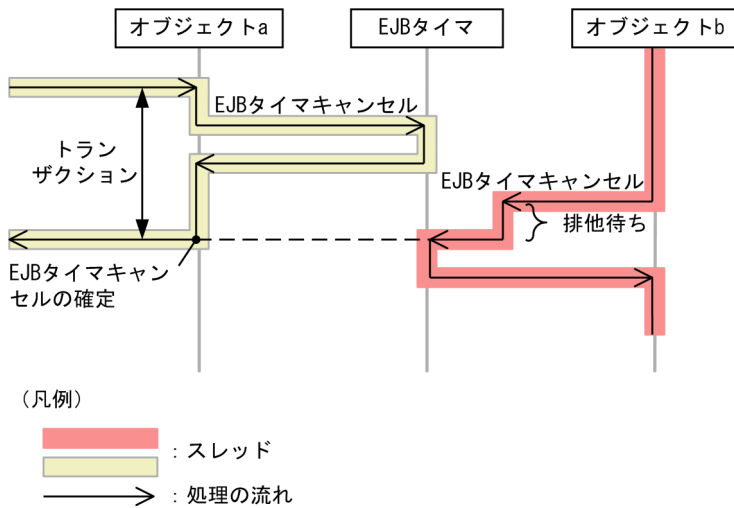
(4) 複数スレッドから EJB タイマキャンセルが呼ばれた場合

同時に複数のスレッドから、同一 EJB タイマの EJB タイマキャンセルメソッドが呼ばれた場合、キャンセルの処理は順次行われます。

ただし、トランザクション管理下で EJB タイマキャンセルが行われた場合、トランザクションが決着するまでは、EJB タイマが削除されるかどうかを確定できません。そのため、そのほかのスレッドが同じ EJB タイマのキャンセルを行うと、排他待ちとなります。

同時に複数のスレッドから、同一の EJB タイマのキャンセルが呼ばれた場合の動作を次の図に示します。

図 2-28 複数スレッドからの EJB タイマのキャンセル

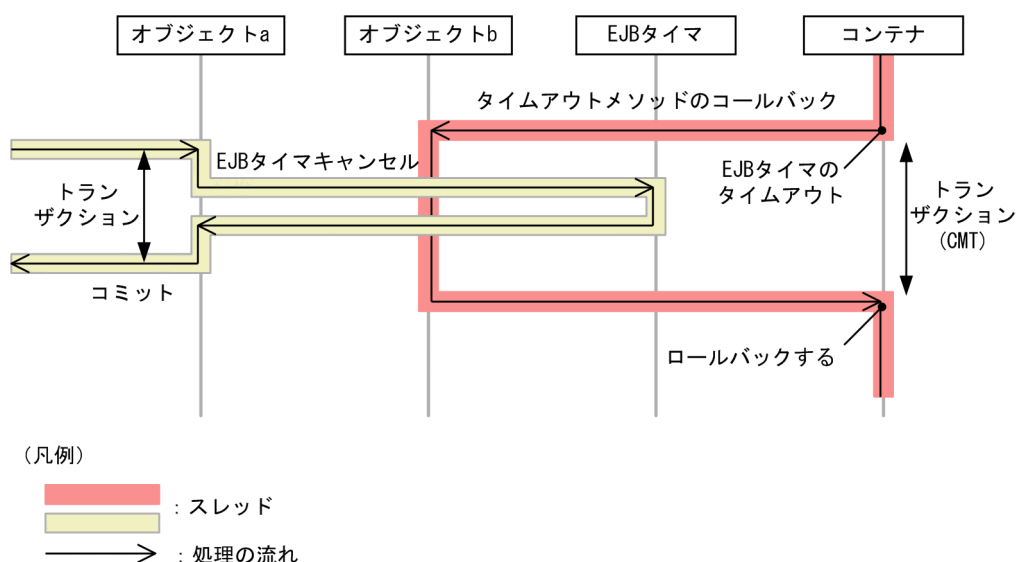


(5) コールバック実行中に EJB タイマキャンセルが呼ばれた場合

EJB タイマのキャンセル時に、タイムアウトメソッドのコールバックが実行中の場合、次のような動作になります。

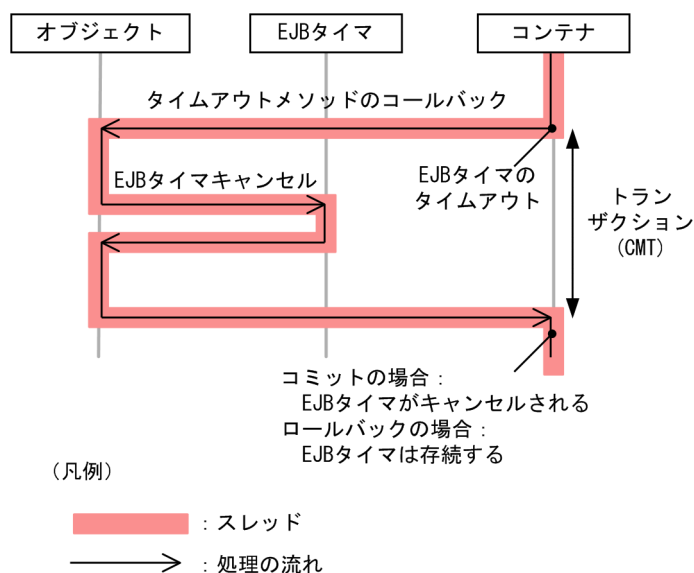
- EJB タイマキャンセルメソッドの呼び出しは正常終了します。
- タイムアウトメソッドのコールバック処理は継続して実行されますが、コールバック完了後に次の動作をします。
 - タイムアウトメソッドが CMT のトランザクションを使用している場合、そのトランザクションはロールバックされます。
 - タイムアウトメソッドが CMT のトランザクションを使用していない場合、コールバック中に行われたトランザクションの決着には関与しません。
- 通常ではコールバックをリトライする次のケースで終了した場合でも、リトライしません。
 - CMT のトランザクションがロールバックされた場合
 - 非検査例外がスローされた場合
- コールバック完了時に、メッセージログにメッセージが出力されます。
 - タイムアウトメソッドが CMT のトランザクションを使用している場合、KDJE43161-W が出力されます。
 - タイムアウトメソッドが CMT のトランザクションを使用していない場合は、KDJE43160-W が出力されます。
- CMT のトランザクションを使用するタイムアウトメソッドのコールバック実行中に、別のトランザクションから EJB タイマキャンセルが行われた場合と、CMT のトランザクションを使用するタイムアウトメソッドの中で EJB タイマキャンセルが行われた場合では動作が異なります。
 - CMT のトランザクションを使用するタイムアウトメソッドのコールバック実行中に、別のトランザクションから EJB タイマキャンセルが行われた場合の動作を次の図に示します。

図 2-29 コールバック実行中のキャンセル



- CMT トランザクションを使用するタイムアウトメソッドの中で EJB タイマキャンセルが行われた場合の動作を次の図に示します。

図 2-30 タイムアウトメソッドでの EJB タイマキャンセル

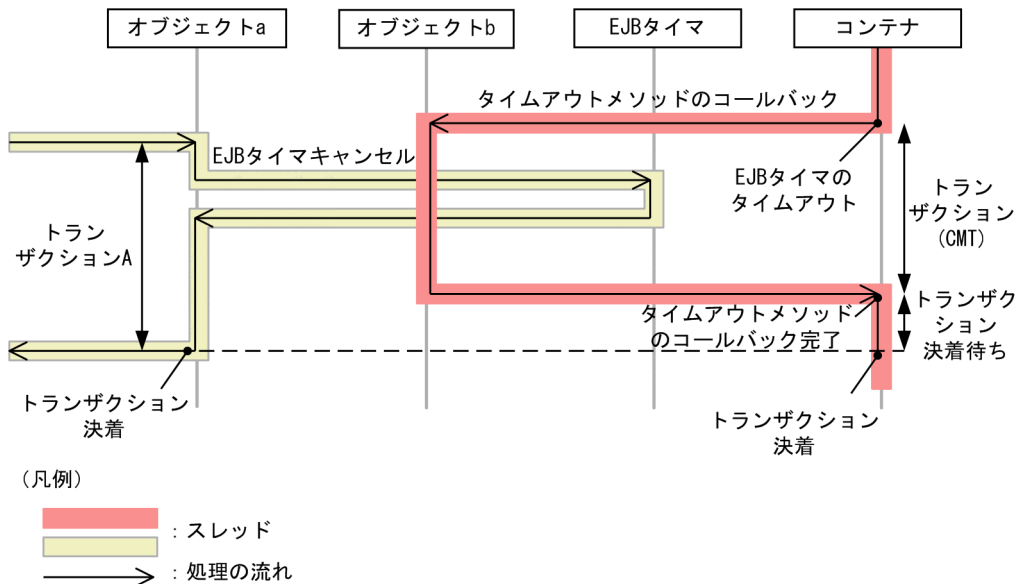


この図の場合、実際に EJB タイマがキャンセルされるのは、タイムアウトメソッド完了後です。このため、トランザクションがコミットした場合、EJB タイマはキャンセルされます。トランザクションがロールバックした場合、EJB タイマは存続します。

(6) コールバック時に、EJB タイマキャンセルを行った未決着トランザクションがある場合

EJB タイマキャンセルを行った未決着のトランザクション A が存在する場合、タイムアウトメソッドのコールバックの処理は、コールバック完了時からトランザクション A が決着するまで排他待ちとなります。したがって、タイムアウトメソッドが CMT のトランザクションの管理下にある場合、そのトランザクションの決着は、トランザクション A が決着するまで待ちます。この場合の流れを次の図に示します。

図 2-31 キャンセルを行った未決着トランザクションがある場合のコールバックの動作



2.12.7 Timer Service を使用するアプリケーションの実装

Timer Service を使用する場合はアプリケーションの実装内容として、API を使用した実装と、アノテーションを使用した実装について説明します。また、カレンダー形式でスケジュールを指定する場合の指定方法についても説明します。

(1) APIを使用した実装内容

次の内容を実装します。

- **タイムアウトメソッドの指定**
次に示すどちらかの方法で、コールバックするタイムアウトメソッドを指定します。
 - タイムアウトメソッドとして利用するメソッドに、Timeout アノテーションを指定します
 - Enterprise Bean に TimedObject インタフェースを実装します。この場合、TimedObject インタフェースで定義されている ejbTimeout メソッドがタイムアウトメソッドとなります。
- **javax.ejb.TimerService オブジェクトの取得**
DI や EJBContext インタフェースの getTimerService メソッドや、JNDI の lookup メソッドなどを使用して、TimerService オブジェクトを取得します。
- **EJB タイマ (Timer) の生成**
TimerService オブジェクトの次のどれかのメソッドを呼び出し、Timer を生成するコードを実装します。
 - createTimer()
 - createSingleActionTimer()

- タイムアウトメソッドとして利用するメソッドに、Timeout アノテーションを指定します
- Enterprise Bean に TimedObject インタフェースを実装します。この場合、TimedObject インタフェースで定義されている ejbTimeout メソッドがタイムアウトメソッドとなります。

- Enterprise Bean に TimedObject インタフェースを実装します。この場合、TimedObject インタフェースで定義されている ejbTimeout メソッドがタイムアウトメソッドとなります。

- javax.ejb.TimerService オブジェクトの取得

DI や EJBContext インタフェースの `getTimerService` メソッドや、JNDI の `lookup` メソッドなどを使用して、TimerService オブジェクトを取得します。

- EJB タイマ (Timer) の生成

TimerService オブジェクトの次のどれかのメソッドを呼び出し、Timer を生成するコードを実装します。

- `createTimer()`
- `createSingleActionTimer()`

- createIntervalTimer()
- createCalenderTimer()
- EJB タイマ (Timer) のキャンセル

キャンセルする処理が必要な場合は、Timer をキャンセルするコードを実装します。Timer は、javax.ejb.TimerService や javax.ejb.TimerHandle から取得します。

これらの処理を実装した例と、実装時の注意事項を示します。

(a) DI を使用した場合の実装例 (タイムアウトメソッドを Timeout アノテーションで指定)

アノテーションを使用した場合の実装例を示します。この例では、Timeout アノテーション (@Timeout) でタイムアウトメソッド (myTimeout) を指定しています。

```
@Stateless public class TimerSessionBean{
    @Resource TimerService timerService;

    public void createMyTimer(long intervalDuration){
        Timer timer = timerService.createTimer
            (intervalDuration, "MyTimer");
    }

    @Timeout public void myTimeout(Timer timer) {
        System.out.println("TimerSessionBean: myTimeout ");
    }

    public void cancelTimers(){
        Collection<Timer> timers = timerService.getTimers();
        for(Timer timer: timers) {
            timer.cancel();
        }
    }
}
```

(b) EJBContext を利用した場合の実装例 (TimedObject インタフェースを実装)

EJBContext のサブクラスである SessionContext を利用して、TimerService オブジェクトを取得する例を示します。この例では、TimedObject インタフェースをインプリメントして実装しています。

```
public class TimerSessionBean implements SessionBean, TimedObject{
    private SessionContext context;

    public void createMyTimer(long intervalDuration) {
        System.out.println("TimerSessionBean: start createTimer ");
        TimerService timerService = context.getTimerService();
        Timer timer = timerService.createTimer
            (intervalDuration, "MyTimer");
    }

    public void ejbTimeout(Timer timer) {
        System.out.println("TimerSessionBean: ejbTimeout ");
    }
}
```

```

    }

    public void setSessionContext(SessionContext sc) {
        context = sc;
    }
}

```

(c) lookup を利用した場合の実装例 (TimedObject インタフェースを実装)

JNDI を使用して、TimerService オブジェクトを取得する例を示します。この例では、TimedObject インタフェースをインプリメントして実装しています。

```

public class TimerSessionBean implements SessionBean, TimedObject{
    private SessionContext context;

    public void createMyTimer(long intervalDuration) {
        System.out.println("TimerSessionBean: start createTimer ");
        InitialContext context = new InitialContext();
        TimerService timerService =
            (TimerService)context.lookup("java:comp/TimerService");
        Timer timer = timerService.createTimer
            (intervalDuration, "MyTimer");
    }

    public void ejbTimeout(Timer timer){
        System.out.println("TimerSessionBean: ejbTimeout ");
    }
}

```

(2) アノテーションを利用した実装内容

@Schedule アノテーションを使用して、タイマを自動生成できます。

例を示します。

(a) @Schedule アノテーションの指定例

@Schedule アノテーションを指定する例を示します。この例では、一つのタイマを生成します。

```

// @Scheduleアノテーションで毎月1日1時に
// generateMonthlyAccountStatementsメソッドを実行する設定の例です。
@Schedule(hour="1", dayOfMonth="1", info="AccountStatementTimer")
public void generateMonthlyAccountStatements() { ... }

```

@Schedule アノテーションの info 属性には、任意の文字列を指定します。指定された文字列は、関連する Timer オブジェクトの getInfo メソッドで取得できます。

(b) @Schedules アノテーションの指定例

@Schedules アノテーションを指定する例を示します。この例では、複数のタイマを生成します。

```
// @Schedulesアノテーションで月曜日～木曜日の12時と
// 金曜日の11時にsendLunchNotificationメソッドを実行する設定の例です。
@Schedules (
    { @Schedule(hour="12", dayOfWeek="Mon-Thu"),
      @Schedule(hour="11", dayOfWeek="Fri")
    }
)
public void sendLunchNotification() { ... }
```

@Schedules アノテーションを使用することで、複数のタイマが一つのコールバックメソッドから呼び出されます。

(3) カレンダー形式でスケジュールを指定する場合の指定方法

カレンダー形式のコーディングでは次のように値を使用します。

なお、指定できる値などは、標準仕様に準拠しています。

- 一つの値の指定

秒 (second) や月 (month) など、一つの値を指定する場合は、次のように指定します。

- 例

```
second = "10"
month = "Sep"
```

- ワイルドカード

次のようにワイルドカードを指定できます。

- 例

```
second = "*"
dayOfWeek = "*"
```

- 複数指定

「,」を使用することで、複数の値を指定できます。

- 例

```
second = "10,20,30"
dayOfWeek = "Mon,Wed,Fri"
minute = "0-10,30,40"
```

- 範囲指定

「-」を使用することで、一定期間の値を指定できます。

- 例

```
second="1-10"
dayOfWeek = "Sat-Mon"
```

また、次に示す例は、ある月の 27 日から次の月の 3 日までを表します。最初の「-」は、開始時と終了時の間隔を表します。

- 例

```
dayOfMonth = "27-3"
```

この例では日にちに関する指定ですが、ある時間の秒 (second)、分 (minutes)、または時間 (Hours) の場合も同じように指定できます。

- **増分指定**

「/」を使用することで、増分を指定できます。増分として指定した値が増えるごとに、処理が実行されます。

次に示す例は、5 分ごとに実行することを表します。

- 例

```
minute = "*/5"
```

この例は、「minute = "0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55"」と指定する場合と同じです。

また、次に示す例は、毎分 30 秒から 10 秒ごとに実行することを表します。

- 例

```
second = "30/10"
```

この例は、「second = "30,40,50, ..."」と指定する場合と同じです。

注意事項

createCalendarTimer メソッドの引数が不正な場合、IllegalArgumentException 例外がスローされ、KDJE43209-E が出力されます。

2.12.8 Timer Service 実装時の注意事項

Timer Service を実装するときの注意事項を示します。

(1) createTimer メソッドの引数 info の指定

Timer オブジェクトの getInfo メソッドは、TimerService オブジェクトの createTimer メソッドの引数 info または TimerConfig オブジェクトのコンストラクタメソッドの引数 info に指定されたオブジェクト自体を戻り値とします。そのため、getInfo メソッドの戻り値が createTimer メソッドなどの実行時のオブジェクトと異なる状態である場合があります、トラブルが生じやすくなっています。

これを防ぐために、createTimer メソッドで引数 info に指定するオブジェクトは String や Integer などの不変オブジェクトにする、または引数 info に指定したオブジェクトの状態を変更しないことを推奨します。変更した場合には、getInfo メソッドの戻り値は変更後のオブジェクトになります。

(2) DD および属性ファイルでのタイムアウトメソッド指定

DD や属性ファイルで<method>タグにタイムアウトメソッドを指定する場合は、次のどちらかとしてください。

- <method>タグ直下に<method-into>タグの定義を追加しない。
- <method-into>タグの要素を空にする。

(3) Timer Service オブジェクトをサポートしていない種別の Bean から Timer Service オブジェクトを取得しようとした場合の動作

Timer Service をサポートしない取得手段を次の表に示します。Timer Service をサポートしない種別の Bean やサーブレットから TimerService オブジェクトを取得しようとした場合、手段によって次のような動作をします。

表 2-35 Timer Service オブジェクトをサポートしていない種別の Bean から Timer Service オブジェクトを取得しようとした場合の動作

TimerService オブジェクトの取得手段	動作
EJBContext#getTimerService	IllegalStateException をスローします。
JNDI のルックアップ	NamingException をスローします。
DI	デプロイに失敗します。

Timer Service をサポートしている種別の Bean は、タイムアウトメソッドを実装しているかどうかに関係なく、TimerService オブジェクトを取得できます。

(4) TimerService が提供する API の動作仕様

TimerService が提供する API を呼び出したときの動作のうち、EJB 仕様書で明確に示されていない動作仕様があります。ここでは、javax.ejb.TimerService および javax.ejb.Timer のアプリケーションサーバでの動作仕様を示します。

- javax.ejb.TimerService

javax.ejb.TimerService のメソッドを呼び出した Bean がタイムアウトメソッドを実装している場合、およびタイムアウトメソッドを実装していないときの動作を、次の表に示します。

表 2-36 Bean から javax.ejb.TimerService の API を利用したときの動作

タイムアウトメソッドの実装	javax.ejb.TimerService のメソッドの種類	
	createTimer, createCalendarTimer, createIntervalTimer, createSingleActionTimer	getTimers
実装している場合※	EJB タイマ生成処理を実行します。	EJB タイマのコレクションを返します。
実装していない場合	IllegalStateException をスローします。	空のコレクションを返します。

注※

タイムアウトメソッドを実装している場合は、EJB の仕様どおりに動作します。

• javax.ejb.Timer の API

タイムアウトメソッドが実行している場合、および実行していない場合に、javax.ejb.Timer に対してメソッドを呼び出したときの動作を、次の表に示します。

表 2-37 javax.ejb.Timer の API を利用したときの動作

タイムアウトメソッドの実行	javax.ejb.Timer のメソッドの種類				
	cancel	getHandle, getInfo, isCalendarTimer, getSchedule	getNextTimeout	getTimeRemaining	isPersistent
実行していない場合※	「2.12.6 EJB タイマとコールバックの動作」を参照してください。	仕様どおりに動作します。	次のタイムアウトが起こる時刻を返します。	次のタイムアウトまでの時間を返します。	EJB タイマの永続性はサポートしていないため、常に false を返します。
実行している場合			実行中のタイムアウトの開始予定時刻として登録されていた時刻を返します。	0 を返します。	

注※

タイムアウトメソッドを実行していない場合は、EJB の仕様どおりに動作します。

参考

アプリケーションサーバでは、Timer Service のサンプルプログラムを提供しています。サンプルプログラムの概要および実行方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ システム構築・運用ガイド」の「付録 L アプリケーションサーバが提供するサンプルプログラム」を参照してください。

(5) タイムアウトメソッド実装時の注意事項

- ・ タイムアウトメソッドは、次のどちらかの形式で実装してください。これらの形式で実装していない場合、アプリケーションの開始に失敗します。
 - ・ void <メソッド名>()
 - ・ void <メソッド名>(Timer timer)
- ・ タイムアウトメソッドでは、アプリケーション例外をスローしないでください。アプリケーション例外をスローする実装にした場合は、アプリケーションの開始に失敗します。
- ・ タイムアウトメソッドでは、final または static を宣言しないでください。

2.12.9 実行環境での設定

TimerService を使用する場合、J2EE サーバの設定が必要です。

J2EE サーバの設定は、簡易構築定義ファイルで実施します。簡易構築定義ファイルの論理 J2EE サーバ (j2ee-server) の<configuration>タグ内に指定します。

簡易構築定義ファイルでの TimerService の定義について次の表に示します。

表 2-38 簡易構築定義ファイルでの TimerService の定義

項目	指定するパラメタ	設定内容
リトライ最大回数	ejbserver.ejb.timerservice.retryCount	Timer Service のタイムアウトメソッドのコールバックをリトライする最大回数を指定します。
リトライ間隔	ejbserver.ejb.timerservice.retryInterval	Timer Service のタイムアウトメソッドのコールバックをリトライする間隔を秒単位で指定します。
タイムアウトメソッドをコールバックする最大スレッド数	ejbserver.ejb.timerservice.maxCallbackThreads	J2EE サーバ全体での Timer Service のタイムアウトメソッドをコールバックする最大スレッド数を指定します。

簡易構築定義ファイルおよびパラメタについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「4.3 簡易構築定義ファイル」を参照してください。

2.12.10 Timer Service を利用する場合の注意事項

Timer Service を利用する場合の注意事項について説明します。

- ・ Timer Service を利用した場合、EJB タイマに指定した時刻と、実際にタイムアウトメソッドがコールバックされる時刻に差が生じることがあります。この場合、次の要因が考えられます。

- GC の実行

EJB タイマで指定した時刻に、JavaVM で GC が実行された場合、GC の処理が優先されます。GC が終了してからタイムアウトメソッドがコールバックされるため、指定した時刻との差異が生じることがあります。

- プラットフォームやハードウェア環境

Timer Service では、JavaVM の時間を使用します。JavaVM の時間は、プラットフォームやハードウェア環境に依存します。コールバックも JavaVM の時間に従って実行されるため、指定した時刻との差異が生じることがあります。

- J2EE サーバが稼働するマシンで、NTP クライアントソフトウェアなどによってシステム時刻が修正された場合、登録済みの EJB タイマのタイムアウト時刻は次のような動作になります。

- single-event タイマの場合

修正前のシステム時刻が継続されているものとして、タイムアウトが発生します。

- interval タイマの場合

修正後、修正前のシステム時刻が継続されているものとして 1 回目のタイムアウトが発生します。2 回目以降は、修正後のシステム時刻に従ってタイムアウトが発生します。

- calendar-based タイマの場合、または@Schedule アノテーションを指定する方式の場合

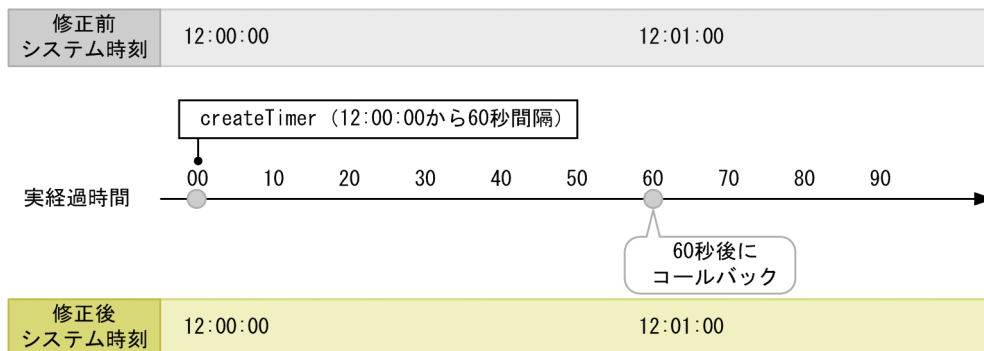
指定された日時に一度だけコールバックされる設定のときには、修正前のシステム時刻が継続されているものとしてタイムアウトが発生します。

定期的にコールバックされる設定のときには、修正後、修正前のシステム時刻が継続されているものとして 1 回目のタイムアウトが発生します。2 回目以降は、修正後のシステム時刻に従ってタイムアウトが発生します。

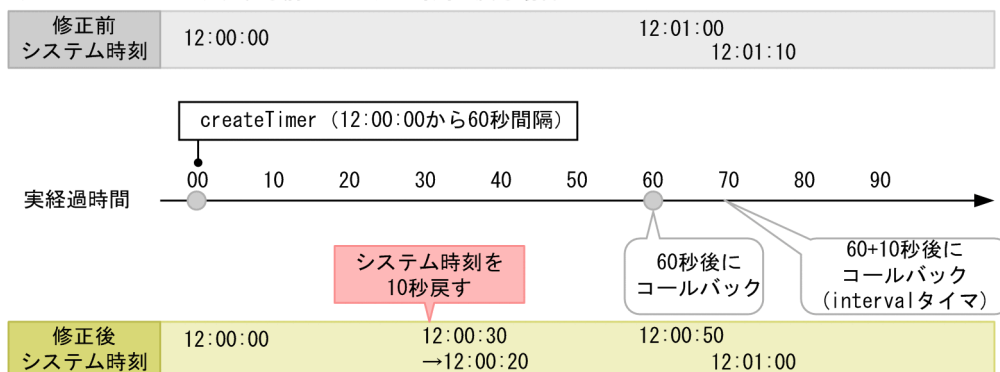
次の図に、システム時刻を変更しない場合、システム時刻を戻した場合、およびシステム時刻を進めた場合のコールバックのタイミングの例を示します。

図 2-32 コールバックのタイミングの例

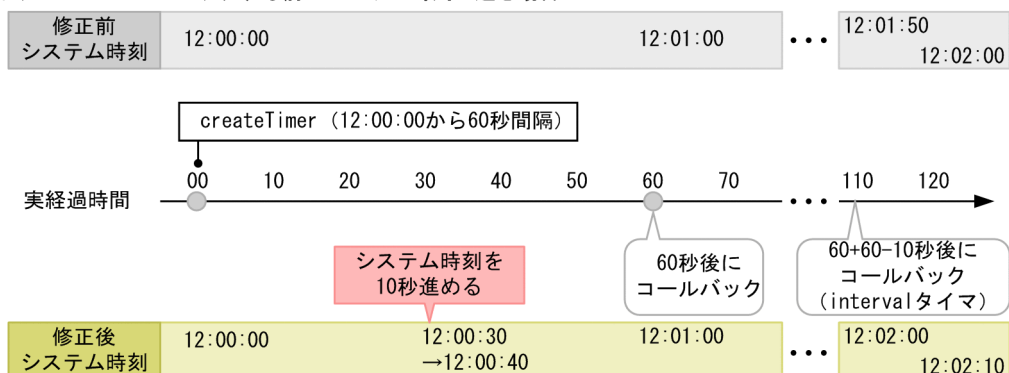
●ケース1 システム時刻に変更がない場合



●ケース2 コールバックする前にシステム時刻が戻る場合



●ケース3 コールバックする前にシステム時刻が進む場合



2.13 EJB のリモートインタフェースの呼び出し

この節では、EJB のリモートインタフェースの呼び出しについて説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-39 この節の構成（EJB のリモートインタフェースの呼び出し）

分類	タイトル	参照先
解説	EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化	2.13.1
	EJB のリモートインタフェースの値の参照渡し	2.13.2
	EJB のリモートインタフェースの通信障害発生時の動作	2.13.3
設定	cosminexus.xml での定義	2.13.4
	実行環境での設定	2.13.5
注意事項	EJB のリモートインタフェースの呼び出しに関する注意事項	2.13.6

注 「実装」および「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.13.1 EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化

ここでは、EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化について説明します。

EJB のリモートインタフェースに定義されるメソッドの呼び出しは、RMI-IIOP で行われますが、この呼び出しについてローカル呼び出し最適化を適用できます。

なお、EJB のローカルインタフェースに定義されるメソッドの呼び出しについては、RMI-IIOP を利用しない、通常の Java のメソッド呼び出しとなるため、この機能は適用外となります。

リモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化では、ローカル呼び出しを最適化する範囲を選択できます。最適化する範囲は、J2EE サーバのプロパティをカスタマイズして設定します。J2EE サーバの動作設定のカスタマイズについては、「[2.13.5 実行環境での設定](#)」を参照してください。

次に、ローカル呼び出し最適化機能の範囲および動作と、J2EE サーバのプロパティ（usrconf.properties）のキーの指定値の対応を次の表に示します。

表 2-40 ローカル呼び出し最適化機能の範囲と動作

項目	ejbserver.rmi.localinvocation.scope キー※の値		
	all	app	none
ローカル呼び出し最適化の範囲	同一 J2EE サーバ内となります。	同一アプリケーション内となります。	範囲はありません。

項目	ejbserver.rmi.localinvocation.scope キー※の値		
	all	app	none
スレッド構成	Caller と Callee は常に同一スレッドとなります。	同一アプリケーション内でだけ Caller と Callee は同一スレッドとなります。	Caller と Callee は常に別スレッドとなります。
クラスローダ構成	EJB はコンテナクラスローダ (J2EE サーバ単位) でロードされます。	EJB はアプリケーションクラスローダ (アプリケーション単位) でロードされます。	
ローカルトランザクション	J2EE サーバ内で利用できます。	同一アプリケーション内で利用できます。	同一 J2EE コンポーネント内で利用できます。

注※

usrconf.properties に指定するキーです。

2.13.2 EJB のリモートインタフェースの値の参照渡し

通常、リモートインタフェースを持つ EJB メソッドを呼び出すとき、引数や戻り値をコピーして値を渡しますが (pass by value)、引数や戻り値を参照で返すこともできます (pass by reference)。値を参照で渡す場合は、値をコピーして渡す場合より、負荷の軽減が図れます。

ただし、値を参照で渡す場合は、引数や戻り値を直接参照するため、引数および戻り値の変更や、参照渡しをするクライアントとアプリケーションの配置には注意が必要です。

java.io.Serializable インタフェースを実装したオブジェクトを、メソッドの引数や戻り値に定義している場合、EJB のリモートインタフェースの値の参照渡しを適用することで、負荷の軽減を期待できます。オブジェクトの数やサイズが大きければより効果を期待できます。

設定方法には次の二つがあります。どちらか一つの方法で設定していれば、値の参照渡しが有効になります。

- EJB 単位で設定する方法

EJB 単位で機能の有効/無効を、Session Bean または Entity Bean の属性として定義します。

- J2EE サーバ単位で設定する方法

J2EE サーバ単位で機能の有効/無効を、J2EE サーバのプロパティとして、一括して定義します。

2.13.3 EJB のリモートインタフェースの通信障害発生時の動作

EJB クライアントからリモートインタフェースとして定義された EJB メソッドが呼び出しを実施している際に通信障害が発生したときのクライアント側の動作を次のどちらかから選択できます。

- コネクションを再接続して、リクエストを再送信する
- コネクションの再接続も、リクエストの再送信もしない

この機能を使用するための設定は、J2EE サーバまたは EJB クライアントアプリケーションのプロパティとして設定します。

なお、EJB クライアントアプリケーションの場合は、API (java.lang.System クラスの setProperty メソッドなど) で設定することもできます。java.lang.System.setProperty メソッドで定義する場合は、EJB クライアントアプリケーションのプロセス起動後、最初に Enterprise Bean のメソッドを呼び出す前に定義してください。

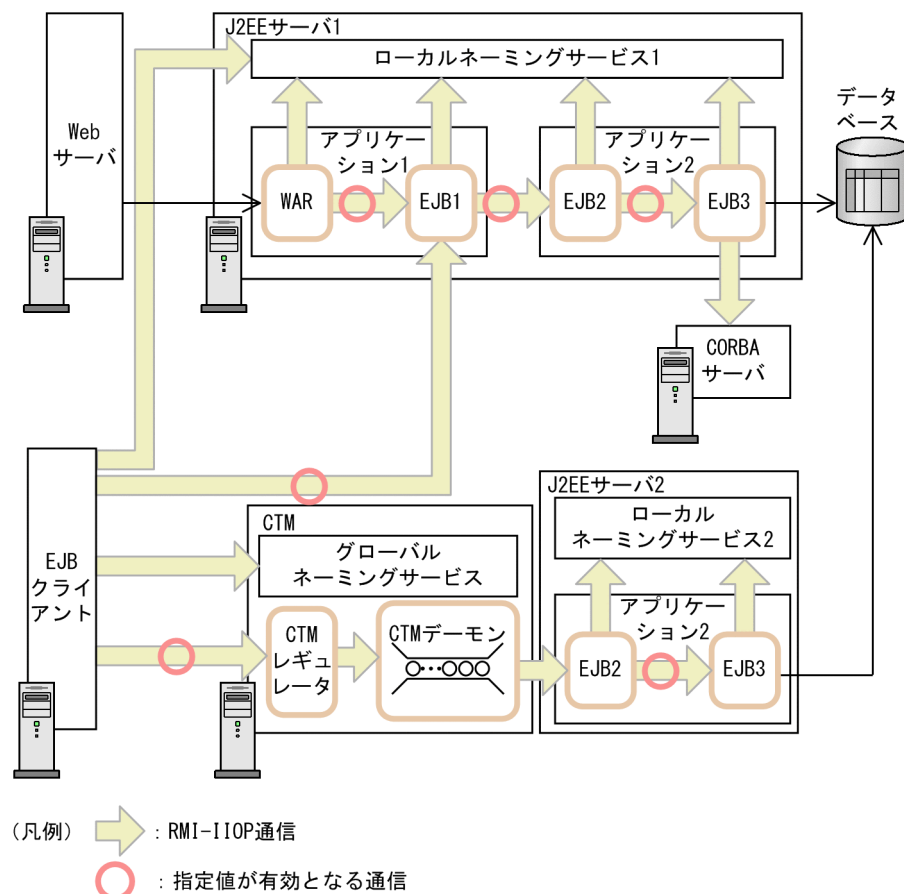
(1) 設定が有効になる通信

通信障害発生時の動作は、リモートインタフェースとして定義された EJB メソッドの呼び出しで通信障害が起きた場合に有効になります。EJB メソッドの呼び出しとは、次の呼び出しを指します。

- Web アプリケーションからの EJB の呼び出し
- EJB クライアントからの EJB の呼び出し
- EJB からの EJB の呼び出し

設定が有効となる通信を次の図に示します。

図 2-33 設定が有効になる通信



なお、次の場合は無効になるので注意してください。

- ローカルインタフェースとして定義された EJB メソッドの呼び出し
- ローカル呼び出し最適化が有効となる範囲での、リモートインタフェースとして定義された EJB メソッドの呼び出し
- ネーミングサービスの呼び出し

(2) 推奨する設定

システムの形態によって、次のように設定することをお勧めします。

検索および参照系のシステムの場合

コネクションを再接続して、リクエストを再送信する設定にすることをお勧めします。これによって、リクエストを失敗させることなく、結果を取得できるようになります。

更新系のシステムの場合

コネクションの再接続も、リクエストの再送信もしない設定にすることをお勧めします。更新系のシステムの場合、コネクションの再接続およびリクエストの再送信ありの設定をすると、リクエストの二重送信をするおそれがあります。

2.13.4 cosminexus.xml での定義

EJB のリモートインタフェース呼び出し機能のうち、どの Enterprise Bean で EJB のリモートインタフェースの参照渡し機能を有効にするかの設定は、cosminexus.xml で定義します。

定義は、cosminexus.xml の<ejb-jar>タグ内に指定します。設定するタグは、設定対象になる Enterprise Bean の種類ごとに異なります。

cosminexus.xml での EJB コンテナでのタイムアウトの定義を次に示します。

指定するタグ

Session Bean の場合

<session>-<pass-by-reference>タグ

Entity Bean の場合

<entity>-<pass-by-reference>タグ

指定内容

Enterprise Bean 単位で EJB のリモートインタフェースでの値の参照渡しを有効にするかどうかを指定します。

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「2. アプリケーション属性ファイル (cosminexus.xml)」を参照してください。

2.13.5 実行環境での設定

EJB のリモートインタフェース呼び出し機能のうち、次の機能の設定は、J2EE サーバで設定する必要があります。

- EJB のリモートインタフェースのローカル呼び出し最適化機能の範囲
- EJB のリモートインタフェースの参照渡し機能を有効にするかどうかの設定
- EJB のリモートインタフェースでの通信障害発生時の EJB クライアントの動作※

注※

EJB クライアントの形態が EJB クライアントアプリケーションの場合は、EJB クライアントアプリケーションのプロパティで設定します。

また、どの Enterprise Bean で EJB のリモートインタフェースの参照渡し機能を有効にするかの設定は、J2EE アプリケーションで設定できます。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合に参照してください。

(1) J2EE サーバの設定

J2EE サーバの設定は、簡易構築定義ファイルで実施します。簡易構築定義ファイルの論理 J2EE サーバ (j2ee-server) の<configuration>タグ内に指定します。

簡易構築定義ファイルでの EJB のリモートインタフェース呼び出し機能の定義について次の表に示します。

表 2-41 簡易構築定義ファイルでの EJB のリモートインタフェース呼び出し機能の定義

項目	指定するパラメタ	設定内容
ローカル呼び出し最適化機能の範囲	ejbserver.rmi.localinvocation.scope	EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化の範囲を指定します。
リモートインタフェースの参照渡し機能	ejbserver.rmi.passbyreference※	リモートインタフェースの参照渡し機能を有効にするかどうかを指定します。
リモートインタフェースでの通信障害発生時の EJB クライアントの動作	ejbserver.container.rebindpolicy	指定先の J2EE サーバがほかの J2EE サーバのクライアントである場合に、EJB クライアント側でのコネクションの再接続動作とリクエストの再送動作を指定します。

注※

J2EE アプリケーションでは、Enterprise Bean ごとに参照渡し機能を有効にするかどうかを設定できます。J2EE サーバまたは Enterprise Bean のどちらかで有効を指定していれば、参照渡し機能は有効になります。

簡易構築定義ファイルおよびパラメタについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「4.3 簡易構築定義ファイル」を参照してください。

(2) EJB クライアントアプリケーションの設定

EJB クライアントの形態が EJB クライアントアプリケーションの場合は、EJB のリモートインタフェースでの通信障害発生時の EJB クライアントの動作を EJB クライアントアプリケーションのプロパティで設定します。

指定するキー

ejbserver.container.rebindpolicy キー

設定内容

EJB クライアント側でのコネクションの再接続動作とリクエストの再送動作を指定します。

(3) J2EE アプリケーションの設定

Enterprise Bean ごとの EJB のリモートインタフェースの参照渡し機能を有効にするかどうかの設定は、実行環境で設定することもできます。J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。cosminexus.xml を含まない J2EE アプリケーションのプロパティを設定または変更する場合にだけ実行してください。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。リファレンスマッピングの定義には、次の属性ファイルを使用します。

表 2-42 Enterprise Bean のトランザクションの管理方法の定義に使用する属性ファイル

設定対象	属性ファイル
Session Bean	Session Bean 属性ファイル
Entity Bean	Entity Bean 属性ファイル

属性ファイルで指定するタグは、DD または cosminexus.xml と対応しています。cosminexus.xml での定義については、「[2.13.4 cosminexus.xml での定義](#)」を参照してください。

2.13.6 EJB のリモートインタフェースの呼び出しに関する注意事項

EJB のリモートインタフェースの呼び出しに関する注意事項について説明します。

(1) ローカル呼び出しの最適化適用時の注意事項

- 同一アプリケーション内での処理で、EJB のリモートインタフェースのローカル呼び出し最適化を適用する場合 (usrconf.properties に「ejbserver.rmi.localinvocation.scope=app」を指定する場合)、次のプロバイダ URL には同じホストを指定してください。
 - J2EE サーバで使用するプロバイダ URL のホスト
 - J2EE アプリケーションから使用するプロバイダ URL ホスト

ホストの指定が異なると、ローカル呼び出しの最適化が行われません。

また、同じホストを指定している場合でも、ホスト名に指定した文字列が異なると、ローカル呼び出しの最適化は行われません。例えば、大文字と小文字の違いや、IP アドレス指定とホスト名指定の違いなどがあると、ローカル呼び出しの最適化は行われません。

- J2EE サーバが使用するプロバイダ URL は次の優先順位で決定されます。

ejbserver.naming.startupMode=inprocess の場合

1. vbroker.se.iiop_tp.host プロパティの値
2. InetAddress.getLocalHost().getHostName()の値

ejbserver.naming.startupMode=automatic の場合

1. InetAddress.getLocalHost().getHostName()の値

ejbserver.naming.startupMode>manual の場合

1. ejbserver.naming.host プロパティの値
2. InetAddress.getLocalHost().getHostName()の値

- J2EE アプリケーションから使用するプロバイダ URL は次の優先順位で決定されます。

1. ネーミング切り替え機能使用時に lookup に渡す引数部分
2. InitialContext 生成時に指定する java.naming.provider.url プロパティ
3. J2EE サーバが使用するプロバイダ URL

(2) EJB のリモートインタフェースの通信障害発生時の動作設定時の注意事項

システムプロパティの `ejbserver.container.rebindpolicy` キーで "NO_RECONNECT" (再接続なし/再送なし) を選択した場合、通信障害によってコネクションが切断されると、再接続が抑止されているため該当するオブジェクトリファレンスは再利用できなくなります。このため、EJB クライアントでは、次回 Enterprise Bean のメソッド呼び出しをする場合には、EJB ホームオブジェクトのときは lookup メソッド、EJB オブジェクトのときは create メソッドを再実行したあと、メソッド呼び出しを実行してください。なお、Enterprise Bean のメソッド呼び出し中にコネクションが切断された場合、メソッドは次のどちらかの例外を送出します。

java.rmi.RemoteException

detail フィールドが `org.omg.CORBA.REBIND` のインスタンス

java.rmi.MarshalException

detail フィールドが `org.omg.CORBA.COMM_FAILURE` のインスタンス

これらの例外をキャッチするクライアントのコーディング例を次に示します。

```
try {
    //JNDI. lookup()
    //EJBHome.create()
    //EJBObject.invoke()
} catch (java.rmi.MarshalException e) {
```

```

        if (e.detail instanceof org.omg.CORBA.COMM_FAILURE) {
            //通信障害に対応する処理
        }
    } catch (java.rmi.RemoteException e) {
        if (e.detail instanceof org.omg.CORBA.REBIND) {
            //通信障害に対応する処理
        }
    }
}

```

(3) 複数スレッド実行時の注意事項

リモートインタフェースとして定義された EJB メソッドを（一つのクライアントから）複数スレッドで呼び出す場合、サーバへのコネクションは一つだけで、複数スレッドでそのコネクションを共有します。一つの EJB の呼び出しでタイムアウトが発生してコネクションがクローズした場合、ほかの EJB の呼び出しは通信障害となります。クライアントの動作として「コネクションを再接続して、リクエストを再送信する」を選択している場合、再度 EJB の呼び出しが実行されます。

タイムアウト発生時のコネクションクローズを抑止したい場合、EJB の呼び出し元（クライアント側）の `usrconf.properties`（J2EE サーバ用ユーザプロパティファイル、バッチサーバ用ユーザプロパティファイル、または Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル）には、次の内容を設定してください。詳細については、マニュアル「TPBroker 運用ガイド」を参照してください。

内容

```

vbroker.ce.iiop.ccm.htc.readerPerConnection=true
vbroker.ce.iiop.ccm.htc.threadStarter=true

```

上記の内容を設定した場合、起動するスレッドが追加されます。スレッド数の見積もりについては、マニュアル「アプリケーションサーバ システム設計ガイド」の「5.2.1 J2EE サーバが使用するリソースの見積もり」を参照してください。

(4) ネーミング管理機能でのキャッシング機能を有効にしている場合の注意事項

ネーミング管理機能でのキャッシング機能を有効にしている場合、コネクション切断後に `lookup` メソッドを実行すると、キャッシュ上の無効なオブジェクトリファレンスが取得されます。この場合、取得したオブジェクトリファレンスを使用して `javax.rmi.PortableRemoteObject.narrow` メソッドや `create` メソッドを実行したときに、CORBA 例外（`org.omg.CORBA.OBJECT_NOT_EXIST` など）が発生することがあります。

コネクション切断後の無効なキャッシュはクリアしてください。手順については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「2.8.2 ネーミングで使ったキャッシュのクリア」を参照してください。

2.14 EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスの固定 (TPBroker のオプション)

この節では、EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスの固定 (TPBroker のオプション) について説明します。

J2EE サーバ経由で TPBroker のオプションを定義することで、EJB コンテナの通信ポート、および IP アドレスを固定して運用できます。使用するポートを最小限にしてシステムのセキュリティを高める場合は、ポート固定の設定を強く推奨します。TPBroker のオプションの詳細については、マニュアル「TPBroker ユーザーズガイド」を参照してください。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-43 この節の構成 (EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスの固定 (TPBroker のオプション))

分類	タイトル	参照先
解説	通信ポートの固定	2.14.1
	IP アドレスの固定	2.14.2
設定	実行環境での設定	2.14.3

注 「実装」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

2.14.1 通信ポートの固定

EJB コンテナの通信ポートは、デフォルトでは TPBroker によってランダムな値が割り当てられています。

これに対して、TPBroker のオプションとして任意の値を指定して、J2EE サーバ単位で通信ポートを固定できます。ポート番号については、ほかのプログラムなどと重複しないようにしてください。

2.14.2 IP アドレスの固定

EJB コンテナの IP アドレスは、デフォルトでは TPBroker によって実行環境のマシンのシステムから取得して割り当てられています。

これに対して、TPBroker のオプションとして任意の値を指定して、J2EE サーバ単位で IP アドレスを固定できます。

2.14.3 実行環境での設定

EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスを固定する場合、J2EE サーバの設定が必要です。

J2EE サーバの設定は、簡易構築定義ファイルで実施します。定義は、簡易構築定義ファイルの論理 J2EE サーバ (j2ee-server) の<configuration>タグ内に指定します。

EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスを固定するための簡易構築定義ファイルでの定義について次の表に示します。

表 2-44 簡易構築定義ファイルでの EJB コンテナの通信ポートと IP アドレスを固定するための定義

項目	指定するパラメタ	設定内容
EJB コンテナの通信ポート	vbroker.se.iiop_tp.scm.iiop_tp.listener.port	EJB コンテナの通信ポートを指定します。
IP アドレスまたはホスト名を固定するかどうか	vbroker.se.iiop_tp.host	EJB コンテナの使用する IP アドレスまたはホスト名を固定するかどうかを指定します。

簡易構築定義ファイルおよびパラメタについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「4.3 簡易構築定義ファイル」を参照してください。

2.15 インターセプタの使用

この節では、インターセプタの使用について説明します。

アプリケーションサーバでは、DD、属性ファイル、またはアノテーション（デフォルトインターセプタを除く）で設定できます。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-45 この節の構成（インターセプタの使用）

分類	タイトル	参照先
解説	インターセプタの使用の概要	2.15.1
	上位レベルインターセプタの呼び出し抑止	2.15.3
	インターセプタの実行順序	2.15.4
実装	アノテーションまたは DD での定義	2.15.2
設定	実行環境での設定	2.15.5
注意事項	インターセプタに関する注意事項	2.15.6

注 「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.15.1 インターセプタの使用の概要

アプリケーションサーバでは、次のインターセプタを使用できます。

- デフォルトインターセプタ

EJB-JAR に含まれるすべてのコンポーネントに適用されるインターセプタです。クラスレベルインターセプタ、およびメソッドレベルインターセプタの上位レベルのインターセプタとなります。DD または属性ファイルを使用して設定します。

- クラスレベルインターセプタ

指定したクラスに適用されるインターセプタです。メソッドレベルインターセプタの上位レベルのインターセプタとなります。アノテーション、DD、または属性ファイルを使用して設定します。

- メソッドレベルインターセプタ

指定したビジネスメソッドに適用されるインターセプタです。アノテーション、DD、または属性ファイルを使用して設定します。

2.15.2 アノテーションまたは DD での定義

インターセプタは、アノテーションで指定するか、DD または属性ファイルを使用して EJB-JAR の属性として設定します。

(1) デフォルトインターセプタの定義

デフォルトインターセプタは、EJB-JAR に含まれるすべてのコンポーネントに適用されるインターセプタです。ここでは、DD を使用したデフォルトインターセプタを設定する方法、および実行環境で EJB-JAR 属性ファイルを使用してデフォルトインターセプタを設定する方法について説明します。

DD で、<ejb-jar>タグ下の<interceptor-binding>タグを記述することで、デフォルトインターセプタの情報を指定できます。

<interceptor-binding>タグ下に指定する要素を次の表に示します。

表 2-46 DD を使用する場合に<interceptor-binding>タグ下に指定する要素（デフォルトインターセプタ）

タグ名	必須／任意	指定内容
<description>	任意	任意の情報を指定します。
<ejb-name>	必須	"*"（ワイルドカード）を指定します。
<interceptor-class>	必須	要素にインターセプタクラスのクラス名を指定します。

これ以外のタグで指定した要素の値は、反映されません。

デフォルトインターセプタを使用する場合の DD の記述例を次に示します。

```
<ejb-jar>
... (略) ...
<assembly-descriptor>
  <interceptor-binding>
    <description xml:lang="en">Default Interceptor</description>
    <ejb-name>*</ejb-name>
    <interceptor-class>test.ejb30.MyDefaultIC</interceptor-class>
    <interceptor-class>test.ejb30.MyDefaultIC2</interceptor-class>
  </interceptor-binding>
</assembly-descriptor>
... (略) ...
</ejb-jar>
```

この記述例では、デフォルトインターセプタクラスとして、「test.ejb30.MyDefaultIC」と「test.ejb30.MyDefaultIC2」の二つのクラスを指定しています。

- **インターセプタクラスの指定規則**
<interceptor-class>タグでのクラス名の指定方法は、EJB 3.0 仕様に準じます。次の規則に従って指定してください。

- 一つの<interceptor-class>タグに指定できるインターセプタクラスのクラス名は一つです。
- <interceptor-class>タグは複数記述できます。<interceptor-class>タグを複数記述した場合は、記述した順序でインターセプタが呼び出されます。
- <interceptor-class>タグで指定したインターセプタクラスには、次に示すアノテーションを使用してインターセプタメソッドを指定できます。
 - @AroundInvoke
 - @PostConstruct
 - @PreDestroy

アノテーションについての詳細は、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス API 編」の「2. アプリケーションサーバで使用するアノテーションおよび Dependency Injection」を参照してください。

(2) クラスレベルインターセプタの定義

クラスレベルインターセプタは、指定したクラスに適用されるインターセプタです。ここでは、DD を使用したクラスレベルインターセプタを設定する方法、および実行環境で EJB-JAR 属性ファイルを使用してクラスレベルインターセプタを設定する方法について説明します。

DD で、<ejb-jar>タグ下の<interceptor-binding>タグを記述することで、クラスレベルインターセプタの情報を指定できます。

<interceptor-binding>タグ下に指定する要素を次の表に示します。

表 2-47 DD を使用する場合に<interceptor-binding>タグ下に指定する要素（クラスレベルインターセプタ）

タグ名	必須／任意	指定内容
<ejb-name>	必須	EJB 名を指定します。
<interceptor-class>	必須	要素にインターセプタクラスのクラス名を指定します。

なお、<method>タグには要素を指定しません。

(3) メソッドレベルインターセプタの定義

メソッドレベルインターセプタは、指定したビジネスメソッドに適用されるインターセプタです。ここでは、DD を使用したメソッドレベルインターセプタを設定する方法、および実行環境で EJB-JAR 属性ファイルを使用してメソッドレベルインターセプタを設定する方法について説明します。

DD で、<ejb-jar>タグ下の<interceptor-binding>タグを記述することで、メソッドレベルインターセプタの情報を指定できます。

<interceptor-binding>タグ下に指定する要素を次の表に示します。

表 2-48 DD を使用する場合に<interceptor-binding>タグ下に指定する要素（メソッドレベルインターセプタ）

タグ名	必須／任意	指定内容
<ejb-name>	必須	EJB 名を指定します。
<interceptor-class>	必須	要素にインターセプタクラスのクラス名を指定します。
<method-name>	必須	要素にメソッド名を指定します。
<method-params>	任意	要素にメソッドの引数リストを指定します。

<method-name>タグにビジネスメソッドを指定し、<method-params>タグの指定値を省略した場合、または<method-params>タグに引数リストを指定した場合の、メソッドレベルインターセプタが定義されるビジネスメソッドの範囲を次の表に示します。なお、<method-name>タグに"*"（ワイルドカード）を指定した場合、メソッドレベルインターセプタの定義は使用されません。

表 2-49 メソッドレベルインターセプタが定義されるビジネスメソッドの範囲

<method-params>タグの指定値	メソッドレベルインターセプタが定義されるビジネスメソッドの範囲
省略する	メソッド名が完全一致したすべてのビジネスメソッドに対してインターセプタが定義されます。
引数リストを指定する	メソッド名と引数リストが完全一致したビジネスメソッドに対してインターセプタが定義されます。 引数リストを指定した場合、アノテーションで指定した情報を DD で上書きできます。

・メソッドレベルインターセプタの適用規則

ビジネスメソッドが実行される際に使用するメソッドレベルインターセプタの定義は、次の順序で決定されます。

1. 実行するビジネスメソッドと、<method-name>タグに指定したメソッド名と<method-params>タグに指定した引数リストが完全一致する定義があれば、そのメソッドレベルインターセプタの定義が使用されます。
2. 実行するビジネスメソッドと<method-name>タグに指定したメソッド名が一致し、<method-params>タグに引数リストを指定しない定義があれば、そのメソッドレベルインターセプタの定義が使用されます。
3. 実行するビジネスメソッドと<method-name>タグに指定したメソッド名が一致するメソッドレベルインターセプタの定義がない場合、メソッドレベルインターセプタの定義は使用されません。

なお、実行するビジネスメソッドが、<method-name>タグに指定したメソッド名と<method-params>タグに指定した引数リストが完全一致する定義、および<method-name>タグに指定したメソッド名が一致し、<method-params>タグに引数リストを指定しない定義の両方に該当する場合は、メソッド名と引数リストが完全一致する定義が使用されます。

また、アノテーションで指定されたメソッドレベルインターセプタは、メソッド名と引数リストが完全一致する定義として扱われます。アノテーションで指定されたメソッドレベルインターセプタを DD で上書きする場合は、メソッド名と引数リストが完全一致する定義で DD に記載する必要があります。

2.15.3 上位レベルインターセプタの呼び出し抑止

クラスレベルインターセプタ、メソッドレベルインターセプタでは、アノテーション、または DD で上位レベルのインターセプタの実行を抑止できます。

インターセプタの実行を抑止できる範囲を次の表に示します。

表 2-50 上位レベルインターセプタの実行を抑止できる範囲

インターセプタの種別	抑止する対象		
	デフォルトインターセプタ	クラスレベルインターセプタ	メソッドレベルインターセプタ
デフォルトインターセプタ	×	×	—
クラスレベルインターセプタ	○※	×	—
メソッドレベルインターセプタ	○	○	—

(凡例)

- ：上位レベルのインターセプタの呼び出しを抑止できる。
- ×：上位レベルに該当しないため、呼び出し抑止の定義をしても無視される。
- ：上位レベルのインターセプタの呼び出しの定義はできない。

注※

クラスレベルインターセプタでデフォルトインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定された場合、メソッドレベルインターセプタでの定義に関係なく、デフォルトインターセプタの呼び出しを抑止します。

2.15.4 インターセプタの実行順序

インターセプタの実行順序は、デフォルトでは次の規則に従って決定されます。

- EJB 3.0 仕様の実行順序
EJB 3.0 仕様で次の実行順序が規定されています。
 - デフォルトインターセプタ
 - クラスレベルインターセプタ
 - メソッドレベルインターセプタ
 - Bean クラスに指定されたインターセプタメソッド
- 同一レベルのインターセプタが複数ある場合の規則

同一レベルのインターセプタが複数ある場合、アノテーション、または DD で記述された順番に実行されます。

- インターセプタクラスに親クラスがあり、親クラスにインターセプタメソッドが定義されている場合親クラスから実行されます。
- 上位レベルインターセプタの呼び出し抑止の定義による規則
上位レベルのインターセプタの呼び出しを抑止する定義を指定した場合、指定されたレベルのインターセプタは呼び出されません。
- <interceptor-order>タグでの順序制御
次のビジネスメソッドを実行する場合、DD または属性ファイルの<interceptor-order>タグを定義したインターセプタよりも上位のインターセプタは呼び出されません。
 - <interceptor-order>タグで実行順序を定義したクラスレベルインターセプタが適用されている、Enterprise Bean クラスのビジネスメソッド
 - <interceptor-order>タグで実行順序を定義したメソッドレベルインターセプタが適用されているビジネスメソッド

<interceptor-order>タグを使用しているインターセプタの中で、いちばん低いレベルのインターセプタの定義とそれより下位のレベルのインターセプタが実行されます。

なお、ここで示したデフォルトのインターセプタの実行順序は、次の方法で変更できます。

- @ExcludeDefaultInterceptors アノテーションまたは DD の<exclude-default-interceptors>タグでデフォルトインターセプタクラスの実行を対象外にできます。
- @ExcludeClassInterceptors アノテーションまたは DD の<exclude-class-interceptors>タグでクラスレベルインターセプタクラスの実行を対象外にできます。
- すべてのレベルのインターセプタクラスについて、DD の<interceptor-order>タグを記述することで順番を入れ替えることができます。

これらの規則と、DD によるアノテーションの上書きの規則を組み合わせた実行順序を(1)～(4)で説明します。DD によるアノテーションの上書きについては、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「17.6.2 DD によるアノテーションの上書き」を参照してください。

(1) デフォルトインターセプタ、およびクラスレベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合

デフォルトインターセプタ、およびクラスレベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合の、インターセプタの実行順序を次の表に示します。この表では、各項番の「<interceptor-order>の使用」に○×で示した組み合わせの場合の実行順序を、「インターセプタの実行順序」の DD またはアノテーションの表記の前にある数字で示しています。

表 2-51 インターセプタの実行順序（デフォルトインターセプタ、およびクラスレベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合）

項番	<interceptor-order>の使用			インターセプタの実行順序			
	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	インターセプタメソッド
1	○	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
2	○	○	×	—	—	1. アノテーション 2. DD	3. アノテーション
3	○	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
4	○	×	×	—	—	1. アノテーション 2. DD	3. アノテーション
5	×	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
6	×	○	×	—	—	1. アノテーション 2. DD	3. アノテーション
7	×	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
8	×	×	×	—	—	1. アノテーション 2. DD	3. アノテーション

(凡例)

デフォルト：デフォルトインターセプタ

クラスレベル：クラスレベルインターセプタ

メソッドレベル：メソッドレベルインターセプタ

インターセプタメソッド：Bean クラスに指定されたインターセプタメソッド

○：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定している。

×：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定していない。

—：実行されない。

DD：DD で指定されたインターセプタが実行される。

アノテーション：アノテーションで指定されたインターセプタが実行される。

(2) デフォルトインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合

デフォルトインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合の、インターセプタの実行順序を次の表に示します。この表では、各項番の「<interceptor-order>の使用」に○×で示した組み合わせの場合の実行順序を、「インターセプタの実行順序」の DD またはアノテーションの表記の前にある数字で示しています。

表 2-52 インターセプタの実行順序（デフォルトインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合）

項番	<interceptor-order>の使用			インターセプタの実行順序			
	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	インターセプタメソッド
1	○	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
2	○	○	×	—	1. DD	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
3	○	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
4	○	×	×	—	1. アノテーション 2. DD	3. アノテーション 4. DD	5. アノテーション
5	×	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
6	×	○	×	—	1. DD	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
7	×	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
8	×	×	×	—	1. アノテーション 2. DD	3. アノテーション 4. DD	5. アノテーション

(凡例)

デフォルト：デフォルトインターセプタ

クラスレベル：クラスレベルインターセプタ

メソッドレベル：メソッドレベルインターセプタ

インターセプタメソッド：Bean クラスに指定されたインターセプタメソッド

○：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定している。

×：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定していない。

—：実行されない。

DD：DD で指定されたインターセプタが実行される。

アノテーション：アノテーションで指定されたインターセプタが実行される。

(3) クラスレベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合

クラスレベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合の、インターセプタの実行順序を次の表に示します。この表では、各項番の「<interceptor-order>の使用」に○×で示した組み合わせの場合の実行順序を、「インターセプタの実行順序」の DD またはアノテーションの表記の前にある数字で示しています。

表 2-53 インターセプタの実行順序（クラスレベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されている場合）

項番	<interceptor-order>の使用			インターセプタの実行順序			
	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	インターセプタメソッド
1	○	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
2	○	○	×	1. DD	—	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
3	○	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
4	○	×	×	1. DD	—	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
5	×	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
6	×	○	×	1. DD	—	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
7	×	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
8	×	×	×	1. DD	—	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション

(凡例)

デフォルト：デフォルトインターセプタ

クラスレベル：クラスレベルインターセプタ

メソッドレベル：メソッドレベルインターセプタ

インターセプタメソッド：Bean クラスに指定されたインターセプタメソッド

○：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定している。

×：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定していない。

—：実行されない。

DD：DD で指定されたインターセプタが実行される。

アノテーション：アノテーションで指定されたインターセプタが実行される。

(4) 上位レベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されていない場合

上位レベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されていない場合の、インターセプタの実行順序を次の表に示します。この表では、各項番の「<interceptor-order>の使用」に○×で示した組み合わせの場合の実行順序を、「インターセプタの実行順序」の DD またはアノテーションの表記の前にある数字で示しています。

表 2-54 インターセプタの実行順序（上位レベルインターセプタの呼び出し抑止の定義が指定されていない場合）

項番	<interceptor-order>の使用			インターセプタの実行順序			
	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	デフォルト	クラスレベル	メソッドレベル	インターセプタメソッド
1	○	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
2	○	○	×	—	1. DD	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
3	○	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
4	○	×	×	1. DD	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション 5. DD	6. アノテーション
5	×	○	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
6	×	○	×	—	1. DD	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション
7	×	×	○	—	—	1. DD	2. アノテーション
8	×	×	×	1. DD	2. アノテーション 3. DD	4. アノテーション 5. DD	6. アノテーション

(凡例)

デフォルト：デフォルトインターセプタ

クラスレベル：クラスレベルインターセプタ

メソッドレベル：メソッドレベルインターセプタ

インターセプタメソッド：Bean クラスに指定されたインターセプタメソッド

○：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定している。

×：<interceptor-order>タグを使用して実行順序を指定していない。

—：実行されない。

DD：DD で指定されたインターセプタが実行される。

アノテーション：アノテーションで指定されたインターセプタが実行される。

2.15.5 実行環境での設定

インターセプタは、実行環境で設定することもできます。実行環境で設定する場合、J2EE サーバにインポートした J2EE アプリケーションに設定します。

実行環境での J2EE アプリケーションの設定は、サーバ管理コマンドおよび属性ファイルで実施します。インターセプタの定義には、EJB-JAR 属性ファイルを使用します。なお、J2EE アプリケーションに含ま

れない EJB-JAR ファイルに対して、サーバ管理コマンド (cjsetresprop -type ejb コマンド) を使用して設定することはできません。

EJB-JAR 属性ファイルで指定するタグは、DD と対応しています。DD (ejb-jar.xml) での定義については、「[2.15.2 アノテーションまたは DD での定義](#)」を参照してください。

2.15.6 インターセプタに関する注意事項

- <ejb-name>タグに"*" (ワイルドカード) を指定した<interceptor-binding>タグが複数ある場合は、いちばん上に記述された<interceptor-binding>タグの内容が有効になります。2 番目以降の内容は設定されません。
- 属性ファイルの場合、<ejb-name>タグの値と、<named-method>タグおよびその配下の要素すべてが一致する<interceptor-binding>タグが複数存在する場合、いちばん上に記述された<interceptor-binding>タグの内容が有効になります。2 番目以降の内容は設定されません。
- DD の場合、<ejb-name>タグの値と、<method>タグおよびその配下の要素すべてが一致する<interceptor-binding>タグが複数存在する場合、いちばん上に記述された<interceptor-binding>タグの内容が有効になります。2 番目以降の内容は設定されません。

2.16 ローカルビジネスインタフェースの省略（No-Interface view の利用）

EJB 3.1 では、Session Bean でローカル呼び出しを実行する場合に、ローカルビジネスインタフェースを作成することなく EJB を作成できます。この場合、クライアントからは、No-Interface view として公開された、すべてのビジネスメソッドを呼び出せます。ローカルビジネスインタフェースの実装を省略できるため、EJB の開発やメンテナンスが従来よりも容易になります。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-55 この節の構成（ローカルビジネスインタフェースの省略（No-Interface view の利用））

分類	タイトル	参照先
解説	No-Interface view の概要	2.16.1
実装	No-Interface view を使用するための定義	2.16.2
	使用できないメソッド	2.16.3
注意事項	開発時の注意事項	2.16.4

注 「設定」および「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.16.1 No-Interface view の概要

Session Bean は、次の 3 種類のクライアントからアクセスされます。

- リモートクライアント
リモートビジネスインタフェース（またはリモートホームインタフェース）を使用してビジネスメソッドを呼び出すクライアントです。Session Bean のリモートクライアントビュー（remote client view）で提供されたメソッドを呼び出します。
- ローカルクライアント
ローカルインタフェースを使用してビジネスメソッドを呼び出すクライアントです。Session Bean のローカルクライアントビュー（local client view）で提供されたメソッドを呼び出します。
- Web サービスクライアント
Web サービスを使用してビジネスメソッドを呼び出すクライアントです。Session Bean の Web サービスクライアントビュー（WebService client view）で提供されたメソッドを呼び出します。

No-Interface view は、ローカルクライアントビューの一つです。EJB 3.1 以降で使用できます。

No-Interface view を使用することで、ローカルビジネスインタフェースの定義が不要になります。アプリケーションでリモートクライアントビュー、ローカルクライアントビューまたは Web サービスクライアントビューのどれも実装していない場合、EJB コンテナによって No-Interface view が作成されます。また、アプリケーションでどれかのビューが実装されている場合も、明示的に@LocalBean アノテーション

ンを指定することで、No-Interface view が使用できるようになります。Session Bean で No-Interface view を使用するための特別なインタフェースを実装する必要はありません。

No-Interface view を使用すると、Session Bean のすべての public メソッドがクライアントから使用できるようになります。クライアントから No-Interface view への参照は、DI または JNDI のルックアップで取得できます。

No-Interface view は、アプリケーション開始時に作成され、アプリケーションが停止するまで使用できます。

注意事項

クライアントから No-Interface view で公開されたメソッドを呼び出す場合、public 以外のアクセス修飾子を指定したメソッドは呼び出せません。public 以外のアクセス修飾子を指定したメソッドを呼び出した場合は、`javax.ejb.EJBException` が発生します。

2.16.2 No-Interface view を使用するための定義

No-Interface view は、次のどちらかに該当する場合に、EJB コンテナによって作成されます。

- Session Bean で次のビューが実装されていない場合
 - ローカルクライアントビュー
 - リモートクライアントビュー
 - Web サービスクライアントビュー

なお、`java.io.Serializable` インタフェース、`java.io.Externalizable` インタフェースおよび `javax.ejb` パッケージ内のインタフェースは、上記のビューが実装されているかどうかの判定から除外されます。

- Session Bean で `@LocalBean` アノテーションを定義した場合

2.16.3 使用できないメソッド

No-Interface view を使用する場合は、次のメソッドはビジネスメソッドとして使用しないでください。これらのメソッドを使用すると、コンパイルエラーが発生し、アプリケーションの開始に失敗します。

- `public void init(Hashtable)`
- `public void init(Object)`
- `public void init(String, Hashtable)`
- `public void initializeBIIInstance()`
- `public Throwable convertRemoteException(Throwable)`

- `public Throwable unwrapServerException(Throwable)`

また、`java.lang.Object` クラスで定義された次のメソッドも使用しないでください。

- `equals(Object)`
- `hashCode()`
- `toString()`
- `clone()`
- `finalize()`

2.16.4 開発時の注意事項

No-Interface view を使用する Session Bean を開発する際の注意事項を次に示します。

- ローカルビジネスインタフェースを省略した Session Bean のメソッドには、`java.rmi.RemoteException` を含めないでください。
ただし、`javax.ejb` パッケージ内のインタフェースを実装したメソッドの場合は、`throws` 節に `java.rmi.RemoteException` が含まれていても、エラーにはなりません。
- `javax.ejb` パッケージ内のインタフェースを実装した Session Bean のメソッドは、ビジネスメソッドとしてみなされません。No-Interface view を使用する場合は、クライアントからこれらのメソッドを呼び出さないでください。
- Bean クラスやその親クラスのすべてのメソッドで `final` は宣言できません。`final` を宣言したメソッドは、No-Interface view では呼び出せません。
- Session Bean のメソッドに `static` または `final` が宣言されている場合、これらのメソッドはビジネスメソッドとは見なされません。No-Interface view を使用する場合、クライアントからこれらのメソッドは呼び出さないでください。
- 通常のビジネスインタフェースでは、`@AroundInvoke` アノテーションを使用すると、ビジネスメソッドの実行がデプロイメントエラーになります。しかし、No-Interface view を使用する場合は、`@AroundInvoke` アノテーションを `public` メソッドで使用すると、エラーにはなりません。ビジネスメソッドとして扱われます。
- 標準仕様では、`@Remove` アノテーションはビジネスメソッドで使用されます。しかし `@PreDestroy` アノテーションがあわせて設定されているビジネスメソッドで `@Remove` アノテーションを指定すると、クライアントからメソッドを呼び出したときに `javax.ejb.NoSuchObjectLocalException` がスローされます。

2.17 Session Bean の非同期呼び出し

EJB3.1 では、Session Bean のビジネスメソッドを非同期で呼び出せます。これによって、複数の処理を並行して実行できるようになります。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-56 この節の構成 (Session Bean の非同期呼び出し)

分類	タイトル	参照先
解説	Session Bean の非同期呼び出しの適用範囲	2.17.1
	非同期呼び出しでのトランザクションの扱い	2.17.2
	非同期呼び出しでのアプリケーション情報の扱い	2.17.3
実装	非同期呼び出しのためのアノテーションの定義	2.17.4
	非同期メソッドの戻り値の指定	2.17.5
	Future<V>オブジェクトによる非同期メソッドの実行状態および実行結果に対する操作	2.17.6
	cosminexus.xml での定義	2.17.7
注意事項	非同期メソッド実装時のアノテーションに関する注意事項	2.17.8
	非同期メソッドの動作に関する注意事項	2.17.9

注 「設定」および「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.17.1 Session Bean の非同期呼び出しの適用範囲

Session Bean に対して非同期呼び出しを実行した場合、EJB コンテナは Session Bean の処理を待たないで、すぐに呼び出し元であるクライアントに制御を返します。非同期呼び出しを受けたメソッドは、呼び出し元とは異なるスレッドで処理を実行します。クライアントでは、結果を待たないで次の処理を進められるため、アプリケーションのスループットを向上させられます。

非同期呼び出しができるのは、EJB 3.1 に対応した、次のインタフェースまたはビューを持つ Session Bean です。

- リモートビジネスインタフェース
- ローカルビジネスインタフェース
- No-Interface view

非同期呼び出しは、@Asynchronous アノテーションによって実現できます。

Stateless Session Bean または Singleton Session Bean のすべての public メソッドは、@Asynchronous アノテーションによって、非同期メソッドとして実行できます。

なお、非同期メソッドは、Stateful Session Bean のメソッドでは実装できません。これは、非同期呼び出しを実行しているときのセッションの詳細やトランザクションの状態が保持されないためです。

また、非同期呼び出しをした場合のセキュリティ情報の伝播は、同期呼び出しの場合と同じです。

2.17.2 非同期呼び出しでのトランザクションの扱い

Session Bean の非同期呼び出しでは、次のトランザクション属性だけが指定できます。

- Required 属性
- RequiresNew 属性
- NotSupported 属性

ただし、呼び出し元であるクライアントのトランザクションコンテキストは、非同期メソッドでは伝播されません。アプリケーション開発者は、伝播されたトランザクションコンテキストがないものとして扱う必要があります。例えば、Required 属性が非同期メソッドに定義されていても、EJB コンテナでは RequiresNew 属性を指定した場合と同様に処理されます。

クライアントで指定した非同期メソッドでのトランザクション属性の指定と対応するトランザクションを次の表に示します。

表 2-57 クライアントで指定した非同期メソッドでのトランザクション属性の指定と対応するトランザクション

メソッドに指定したトランザクション属性	クライアントのトランザクション	非同期メソッドに関連づくトランザクション
NOT_SUPPORTED	なし	なし
	T1	なし
REQUIRED	なし	T2
	T1	T2
REQUIRES_NEW	なし	T2
	T1	T2
SUPPORTS	なし	なし
	T1	なし
NEVER	なし	なし
	T1	なし

メソッドに指定したトランザクション属性	クライアントのトランザクション	非同期メソッドに関連づくトランザクション
MANDATORY	なし	エラー
	T1	エラー

(凡例)

なし：トランザクションの指定がない，またはトランザクションがない

T1：呼び出し元のクライアントが設定したトランザクション

T2：EJB コンテナによって開始された新しいトランザクション

2.17.3 非同期呼び出しでのルートアプリケーション情報の扱い

EJB コンテナは、非同期メソッドをコールバックする直前に出力する PRF トレースのイベント ID (0x84C0) で、呼び出し元のルートアプリケーション情報をオプションに出力します。このルートアプリケーション情報を使用して、呼び出し元と呼び出し先のリクエストを突き合わせるすることができます。

2.17.4 非同期呼び出しのためのアノテーションの定義

非同期呼び出しをする場合は、Session Bean のビジネスメソッドまたはクラスに対して、@Asynchronous アノテーションを指定します。@Asynchronous アノテーションをクラスに指定した場合、そのクラスに含まれるすべてのビジネスメソッドに@Asynchronous アノテーションを指定したことになります。

@Asynchronous アノテーションを指定して送られたクライアントからのリクエストは、Daemon スレッドとして、新しいスレッドで実行されます。

2.17.5 非同期メソッドの戻り値の指定

非同期メソッドでは、戻り値として次のどちらかを選択できます。

- void
- java.util.concurrent.Future<V> (V は戻り値の型)

以降の説明では Future<V>と表記します。

なお、void を選択した場合、アプリケーション例外は宣言できません。Future<V>を選択した場合は、アプリケーション例外を宣言できます。なお、リモートインタフェースから呼び出した場合、処理結果にアクセスするための Future<V>オブジェクトは EJB コンテナで保持されます。

非同期メソッドでは、Future<V>の実装クラスである javax.ejb.AsyncResult<V>を使用することで、メソッドの処理結果オブジェクトを呼び出し元に渡すことができます。

@Asynchronous アノテーションを使用したコーディング例として、戻り値に Future<V>を指定した場合と void を指定した場合の例を次に示します。

```
// Enterprise Bean Business method

//戻り値にFuture<V>を指定した例
@Asynchronous
public Future<Integer> performCalculation(...) {
    // ... do calculation
    Integer result = null;
    if (ejb_context.wasCancelCalled()) {
        return new AsyncResult<Integer>(-1);
    }
    ...
    return new AsyncResult<Integer>(result);
}

//戻り値にvoidを指定した例
@Asynchronous
public void performAddition (...) {
    Integer result = null;
    // ... do addition
}
```

2.17.6 Future<V>オブジェクトによる非同期メソッドの実行状態および実行結果に対する操作

非同期メソッドの戻り値に Future<V>を指定した場合、Future<V>オブジェクトのメソッドを使用して次の処理ができます。これらの処理は、戻り値が void の場合は実行できません。

- 非同期呼び出し処理のキャンセル
- 非同期呼び出し処理の実行結果の取得
- 非同期呼び出し処理の実行状態の確認
- 非同期呼び出し処理で例外が発生した場合の要因取得

(1) 非同期呼び出し処理のキャンセル

Future<V>オブジェクトの cancel メソッドを使用して、処理をキャンセルできます。

キャンセルに成功した場合は、メソッドの戻り値として true が返却されます。キャンセルできなかった場合は、戻り値として false が返却されます。

非同期呼び出しがキャンセルできなかった場合は、cancel メソッドの mayInterruptIfRunning パラメタの指定によって、処理が中断されるか、処理がそのまま実行されるかが決まります。

(2) 非同期呼び出し処理の実行結果の取得

Future<V>オブジェクトの get メソッドを使用して、実行結果を取得できます。

処理が成功して処理結果が戻り値として取得できた場合、または ExecutionException が発生した場合は、処理が完了しています。これ以降に同じ Future<V>オブジェクトを使用して実行結果を取得した場合、同じ結果を取得できます。

なお、アプリケーションサーバでは、Future<V>オブジェクトのメソッド呼び出しでタイムアウトが発生した場合、EJB コンテナによって EJBException がクライアントに対してスローされます。

(3) 非同期呼び出し処理の実行状態の確認

非同期呼び出し処理の実行が完了したかどうか、キャンセルされたかどうかを確認できます。状態は、Future<V>オブジェクトの次のメソッドで確認できます。

- isDone メソッド

処理が正常に完了している場合、例外が発生している場合、およびキャンセルされた場合に true が返されます。

- isCancelled メソッド

処理のキャンセルが成功している場合に true、キャンセルできなかった場合に false が返されます。

また、非同期メソッドの側で、クライアントから cancel メソッドが呼び出されたかどうかは、次のメソッドで確認できます。

- wasCancelCalled メソッド

cancel メソッドによって非同期呼び出し処理の実行のキャンセルが呼び出された場合に、cancel メソッドの mayInterruptIfRunning パラメタに true（実行中の処理を停止する）が指定されていたときは true、false（実行中の処理を完了させる）が指定されたときは false が返されます。

(4) 非同期呼び出し処理で例外が発生した場合の要因取得

ビジネスインタフェースのメソッドでシステム例外が発生した場合、呼び出し元のクライアントには、javax.ejb.EJBException などの代わりに、java.rmi.RemoteException が返されます。非同期呼び出し処理でシステム例外を受け取った場合、クライアントでは、非同期メソッドが実行されなかったと判断できます。この場合は、再度非同期メソッドの呼び出しを実行できます。

アプリケーション例外など、システム例外以外の例外が発生した場合、クライアントは EJB コンテナによって非同期処理が実行された上で、非同期処理の中で例外が発生したと判断できます。この場合は、例外オブジェクトを使用して、要因を取得できます。

非同期呼び出し時に例外が発生した場合に例外オブジェクトの getCause メソッドを呼び出して、原因を取得するコーディング例を次に示します。

```
// Bean Client
Future future = asynSessionBean.performCalculation();
while (!future.isDone()) {
    Thread.currentThread().sleep(10000);
    future.cancel(true);
    break;
}
if (future.isCancelled() == false) {
    Integer answer = null;
    try{
        answer = (Integer)future.get();
    } catch(ExecutionException e){
        System.out.println("caught exception: " + e.getCause());
    }
    System.out.println("Answer=" + answer.toString());
}
asynSessionBean.performAddition();
```

2.17.7 cosminexus.xml での定義

cosminexus.xml では、次の項目を設定できます。

- 非同期呼び出し処理を同時に実行できるスレッド数およびスレッドの保存期間
- 非同期メソッドの処理結果保持期間のタイムアウト

cosminexus.xml については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(アプリケーション/リソース定義)」の「2. アプリケーション属性ファイル (cosminexus.xml)」を参照してください。

(1) 非同期呼び出し処理を同時に実行できるスレッド数およびスレッド保存期間

同時に実行できるスレッド数や、スレッドの保存期間などの属性は、cosminexus.xml に定義します。設定するパラメタを次に示します。

- max-thread-pool-size
プールに生成できるスレッドの最大数を指定します。
- min-thread-pool-size
プール内で使用していないスレッドを幾つまで保存できるかを指定します。
- thread-pool-keep-alive
使用していないスレッド数が min-thread-pool-size で指定した数を超えている場合に、スレッドを終了するまでに保存しておく時間を設定します。

(2) 非同期メソッドの処理結果保持期間のタイムアウト

リモートインタフェースを使用した非同期メソッド呼び出しの処理結果を取得するための Future<V> オブジェクトの保持期間に、タイムアウトを設定します。タイムアウトを設定しないと、アプリケーションが停止するまで処理結果が保持されるため、処理結果が多い場合などにはメモリ使用量が増え、OutOfMemory エラーが発生するおそれがあります。これを防ぐために、結果を保持する期間の最大値を設定します。設定するパラメタを次に示します。

- result-timeout-value

処理結果を保持する期間（単位：分）を指定します。この期間を超えた処理結果は、EJB コンテナから削除され、参照できなくなります。

削除後に、削除された処理結果を示す Future<V> オブジェクトのメソッドを呼び出した場合、文字列「KDJE43202-I」をメッセージに含む EJBException がスローされます。例外メッセージに「KDJE43202-I」があるかどうかを確認して、タイムアウトによる削除が発生したかどうかを判断できます。

ただし、ローカルクライアントの場合、Future<V> オブジェクトはローカルに保持されているため、例外は発生しないで、メソッドは正常に終了します。

次に、非同期呼び出しを実行する場合の Java ヒープの見積もり、および Java ヒープのチューニングをするときのポイントについて示します。

(a) 非同期呼び出しを実行する場合の Java ヒープの見積もり

リモートインタフェースを使用して非同期処理を呼び出した場合、処理結果を示す Future<V> オブジェクトは、EJB コンテナが動作する JavaVM 上で保持されます。このため、リクエスト数が多い場合、JavaVM で OutOfMemory エラーが発生しないように留意する必要があります。

非同期呼び出しを実行する場合、非同期メソッドごとに必要な Java ヒープサイズを次の見積もり式によって見積もってください。

一つの非同期メソッドに必要な Java ヒープサイズ（単位：キロバイト）

$$=(1+A) \times (B+C+1) \times D$$

（凡例）

A：ユーザアプリケーションに依存するオブジェクトサイズ（キロバイト）

B：非同期メソッド実行時間の平均値（分）

C：cosminexus.xml に指定した result-timeout-value の値

D：1 分間に呼び出される非同期メソッドの平均実行回数

非同期メソッドごとに算出した値を合計して、全体として必要な Java ヒープサイズを割り出してください。

ポイント

- この見積もり式で算出するのは、リモートインタフェースで非同期メソッドを呼び出す場合に必要な Java ヒープサイズです。ローカルインタフェースで呼び出す場合、EJB コンテナで結果が保持されないため、見積もりは不要です。
- 「ユーザアプリケーションに依存するオブジェクトサイズ」とは、処理結果オブジェクトのサイズです。通常、ユーザアプリケーションの処理結果オブジェクトのサイズについて意識する必要はありませんが、サイズが大きい場合は、テストプログラムなどで使用するサイズを測定した上で、必要に応じて Java ヒープサイズを変更してください。

(b) タイムアウト時間のチューニングのポイント

タイムアウト時間のチューニングでは、次のポイントを考慮して検討してください。

- タイムアウト時間には、アプリケーションで Future オブジェクトの isDone メソッドが実行される間隔よりも長い値を指定してください。また、Future オブジェクトの get メソッドが呼び出されてから非同期メソッドが呼び出されるまでの期間よりも長い値を指定してください。
- リソースの使用量を少なくしたい場合は、result-timeout-value の値を小さくしてください。ただし、その場合、期間を超え、削除された処理結果にはアクセスできなくなることを考慮してください。
- result-timeout-value の定義は、非同期メソッドの実行時間の平均値、非同期メソッドの実行時間および 1 分間の実行回数の平均値を考慮して、Java ヒープメモリを消費し過ぎないサイズを算出した上で設定してください。

2.17.8 非同期メソッド実装時のアノテーションに関する注意事項

- 非同期メソッドをクラス単位に指定した場合（クラスに対して `@Asynchronous` アノテーションを指定した場合）、クラスに含まれるすべてのメソッドの戻り値として、`void` または `Future<V>` を指定する必要があります。異なる型を指定した場合、アプリケーションの開始に失敗します。
- 非同期メソッドをメソッド単位に指定した場合（メソッドに対して `@Asynchronous` アノテーションを指定した場合）、`@Asynchronous` アノテーションを指定したメソッドの戻り値として、`void` または `Future<V>` を指定する必要があります。異なる型を指定した場合、アプリケーションの開始に失敗します。

2.17.9 非同期メソッドの動作に関する注意事項

- 非同期呼び出しを実行する Session Bean では、メソッドキャンセル機能は実行できません。メソッドキャンセルを実行しようとした場合、KDJE52703-W メッセージが出力されますが、メソッドキャンセルは実行されません。

非同期メソッドをキャンセルしたい場合は、`Future<V>` オブジェクトのメソッドを使用してください。

- アプリケーション停止時には、クリーンアップ処理が実行されます。実行中のすべての処理が完了するまで、クリーンアップ処理は完了しません。すべての処理が完了すると、クリーンアップ処理が完了し、アプリケーションが停止します。
- リモートインタフェースを使用して Session Bean の非同期処理を呼び出した場合、サーバ運用中の FullGC の発生要因となるオブジェクトが生成されます。このため、FullGC の発生を抑止したい場合、リモートインタフェースを使用して非同期処理を呼び出さないでください。

2.18 Session Synchronization のアノテーションでの指定

トランザクションの開始・終了前後で実行する処理（Session Synchronization）は、`javax.ejb.SessionSynchronization` インタフェースを実装するほかに、アノテーションを使用することも定義できます。

この節では、CMT でトランザクションを管理している場合に、トランザクションの開始・終了の前後で実行する処理をアノテーションで設定する方法について説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-58 この節の構成（トランザクションの開始・終了の前後で実行する処理の設定）

分類	タイトル	参照先
解説	Session Synchronization をアノテーションで設定する方法	2.18.1
実装	実装時の規則	2.18.2
注意事項	実装時の注意事項	2.18.3

注 「設定」および「運用」について、この機能固有の説明はありません。

2.18.1 Session Synchronization をアノテーションで設定する方法

CMT でトランザクションを管理している場合、トランザクションの管理はコンテナによって実行されます。この場合、トランザクションの開始や終了を実装することなくアプリケーションを開発できます。コンテナによる管理では、メソッドの開始直前にトランザクションが開始され、メソッドの終了直後にトランザクションがコミットして終了します。

コンテナによるトランザクションの開始・終了の前後に特定の処理を実行したい場合は、Session Synchronization の機能を使用します。Session Synchronization の機能は、次のどちらかの方法で使用できます。

- `javax.ejb.SessionSynchronization` インタフェースを実装する方法
- アノテーションを指定する方法

アノテーションを指定する方法は、EJB 3.1 以降で使用できます。アノテーションを指定すると、`javax.ejb.SessionSynchronization` インタフェースの実装をしないで、トランザクションの開始・終了前後で処理を実行するタイミングを設定できるため、アプリケーションの開発が容易になります。

ここでは、アノテーションを使用する場合の指定について説明します。使用できるアノテーションを次に示します。

@AfterBegin

新しいトランザクションが開始されたことを通知するアノテーションです。このアノテーションを指定した処理は、トランザクションの開始後、ビジネスメソッドを呼び出す直前にコンテナによって呼び出されます。

@BeforeCompletion

ビジネスメソッドの実行が完了したことを通知するアノテーションです。このアノテーションを指定した処理は、ビジネスメソッドの完了後、トランザクションがコミットする直前に呼び出されます。ビジネスメソッドで実施した処理をロールバックしたい場合は、このタイミングで `setRollbackOnly` メソッドを呼び出す必要があります。

@AfterCompletion

トランザクションが完了したことを通知するアノテーションです。このアノテーションを指定した処理は、トランザクションの完了直後に呼び出されます。

このアノテーションには、パラメタとして、`true` または `false` を指定できます。`true` を指定した場合、トランザクションがコミットすると処理が実行されます。`false` を指定した場合、トランザクションがロールバックすると処理が実行されます。

これらのアノテーションは、`Stateful Session Bean` のクラス（またはその親クラス）に指定できます。それぞれの `Session Bean` では、これらのアノテーションを種類ごとに一つずつ指定できます。

2.18.2 実装時の規則

アノテーションを指定するメソッドは、次の規則に沿って指定してください。正しく指定していない場合、アプリケーション開始時にエラーになります。

- この機能を使用できるのは、CMT でトランザクションを管理している、`Stateful Session Bean` だけです。`Stateless Session Bean` および `Singleton Session Bean` では使用できません。また、BMT の場合は、トランザクション処理のタイミングを `Session Bean` で管理できるため、この機能を使用する必要はありません。
- アノテーションを指定するメソッドに `final` および `static` は宣言しないでください。
- アノテーションを指定するメソッドの戻り値は `void` 型にしてください。
- `@AfterBegin` および `@BeforeCompletion` にはパラメタを指定しないでください。
- `@AfterCompletion` のパラメタには、`boolean` 型の値を一つだけ指定してください。

2.18.3 実装時の注意事項

実装時の注意事項を次に示します。

- afterBegin メソッド, beforeCompletion メソッドまたは afterCompletion メソッドは, 対象とする Session Bean (またはその親クラス) で javax.ejb.SessionSynchronization インタフェースを実装するか, または Session Bean でアノテーションを指定した場合だけ, コンテナによって呼び出されます。Session Bean の開発時に javax.ejb.SessionSynchronization インタフェースの実装とアノテーションの指定を両方実施した場合, インタフェースの実装が優先されます。
- 同じアノテーションを Session Bean のクラスで複数回指定した場合, 複数回指定された afterBegin メソッド, beforeCompletion メソッドまたは afterCompletion メソッドのうち, どのメソッドがコンテナによって呼び出されるかは保証されません。
- アノテーションに規則外のパラメタを指定した場合, アプリケーションの開始に失敗し, KDJE42039-E メッセージが出力されます。
- @AfterBegin アノテーション, @BeforeCompletion アノテーションまたは @AfterCompletion アノテーションによって処理のタイミングを設定したメソッドは, ほかのビジネスメソッドと同様に, クライアントから直接呼び出すことができます。ただし, 一般的に, コールバックメソッドはビジネスメソッドとしてクライアントに公開されるべきではありません。このため, これらのメソッドのアクセス修飾子には, public 以外を宣言することをお勧めします。

2.19 Singleton Session Bean の利用

ここでは、アプリケーションサーバで利用できる Singleton Session Bean の詳細について説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 2-59 この節の構成 (Singleton Session Bean の利用)

分類	タイトル	参照先
解説	Singleton Session Bean の排他制御	2.19.1
	Singleton Session Bean でのエラー処理	2.19.2
注意事項	Singleton Session Bean 利用時の注意事項	2.19.3

注 「実装」「設定」「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

2.19.1 Singleton Session Bean の排他制御

Singleton Session Bean の排他制御には、次の二つの方法があります。

- Container-Managed Concurrency
EJB コンテナでメソッドレベルのインスタンスの処理状況を管理します。
- Bean-Managed Concurrency
Enterprise Bean ですべての Bean インスタンスの処理状況を管理します。

Singleton Session Bean を開発する場合、どちらの方法で排他制御を管理するかを決める必要があります。両方の方法を同時に使用することはできません。

(1) Container- Managed Concurrency

EJB コンテナによって排他制御が実行されます。それぞれのビジネスメソッドやタイムアウトメソッドは、Read ロックまたは Write ロックによって制御されます。Read ロックを設定したメソッドの場合、複数のメソッドの処理を同時に実行できます。Write ロックを設定したメソッドの場合、一つのメソッドの処理が完了するまで、ほかのメソッドの呼び出しは実行されません。

ロックの種類は、Session Bean のクラス、またはオーバーライドしたクラスのメソッドに対して、アノテーションで指定します。明示的に指定しない場合は、Write ロックを指定した場合と同じように動作します。

なお、排他制御実行時に、処理実行待ちのタイムアウト時間を設定できます。タイムアウト時間は、@AccessTimeout アノテーションによって指定できます。タイムアウトが発生した場合は、EJB コンテナによって、呼び出し元のクライアントに対して javax.ejb.ConcurrentAccessTimeoutException がスローされます。

(2) Bean-Managed Concurrency

Bean-Managed Concurrency を指定した場合、EJB コンテナによって Singleton Session Bean に対する排他制御は実行されません。アプリケーション開発時に、排他制御に関する実装が必要です。目的に応じて、Java 言語の Synchronized や volatile を使用して実装してください。

2.19.2 Singleton Session Bean でのエラー処理

Singleton Session Bean の初期化時に、次のようなエラーが発生することがあります。

- DI の失敗
- コンストラクタメソッドでのシステム例外の発生
- ライフサイクルコールバックメソッド（PostConstruct または PreDestroy）での例外の発生

Singleton Session Bean の初期化に失敗した場合、Singleton Session Bean のビジネスインターフェースメソッドの呼び出しに対して、`javax.ejb.NoSuchEJBException` が発生します。

初期化に成功すると、アプリケーションが停止するまで、Singleton Session Bean のインスタンスは維持されます。Singleton Session Bean のビジネスメソッドまたはコールバックメソッドからシステム例外がスローされた場合も、Singleton Session Bean のインスタンスは破棄されません。

注意事項

アプリケーションサーバでは、Singleton Session Bean の PostConstruct メソッドから Singleton Session Bean の非同期メソッドを呼び出すことはできません。

2.19.3 Singleton Session Bean 利用時の注意事項

- Write ロックを取得待ちの状態のスレッドの処理は、アプリケーションの停止によって中断されません。
- @DependsOn アノテーションで循環依存が指定されていた場合、アプリケーションの開始時のデプロイ処理でエラーになります。
- アプリケーションサーバでは、異なる EJB-JAR ファイルの Singleton Session Bean に対する @DependsOn アノテーションの指定はできません。
- Singleton Session Bean のライフサイクルコールバックメソッド（PostConstruct または PreDestroy）では、@TransactionAttribute アノテーションのトランザクション属性の指定は無効になります。

3

EJB クライアント

この章では、EJB クライアントで利用できる機能について説明します。EJB クライアントは、Enterprise Bean を呼び出すクライアントプログラムです。

3.1 この章の構成

EJB クライアントとは、J2EE サーバ上の EJB コンテナで実行されている Enterprise Bean を呼び出すクライアントプログラムです。

EJB クライアントには、次の種類があります。

- EJB クライアントアプリケーション
- サーブレットまたは JSP などの Web アプリケーション
- ほかの Enterprise Bean

EJB クライアントアプリケーションとは、J2EE サーバ上で実行される Enterprise Bean を呼び出すクライアントアプリケーションのことです。

EJB クライアントの機能と参照先を次の表に示します。

表 3-1 EJB クライアントの機能と参照先

機能	参照先
EJB クライアントで利用できる機能	3.2
EJB クライアントアプリケーションの開始	3.3
Enterprise Bean の呼び出し	3.4
EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装	3.5
EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装	3.6
RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得	3.7
EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力	3.8

なお、この章では、EJB クライアントアプリケーションの機能を中心に説明します。

3.2 EJB クライアントで利用できる機能

EJB クライアントで利用できる機能について、次の表に示します。それぞれの機能の詳細については、参照先の説明を参照してください。なお、「参照先マニュアル」に示したマニュアル名の「アプリケーションサーバ」は省略しています。

表 3-2 EJB クライアントで利用できる機能

分類		機能概要	参照先マニュアル	参照箇所
JNDI	基本機能	EJB ホームオブジェクトリファレンスおよびビジネスインタフェースのリファレンスの検索，取得ができます。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	2 章
	拡張機能	複数のネーミングサービスと J2EE サーバで構成されるシステムで，EJB クライアントからのルックアップをラウンドロビンで実行できます。これによって，負荷分散を実現できます。		
		ネーミングサービスからルックアップしたオブジェクトをメモリ上に保持（キャッシュ）できます。キャッシュの利用によって，ネーミングサービスへのアクセスの性能上のコストを削減できます。		
EJB		EJB コンテナで実行されている Enterprise Bean を呼び出せます。	このマニュアル	2.2, 3.4※, 3.7※
		EJB 呼び出し実行時に通信障害が発生した場合に，送信動作を選択できます。	このマニュアル	2.13.3
トランザクション		EJB クライアントでトランザクションを開始・決着できます。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3 章
Security		J2EE サーバで定義されたユーザとパスワードを使用してユーザ認証ができます。EJB クライアントからログインして，セキュリティロールが設定された EJB のビジネスメソッドを呼び出せます。	このマニュアル	3.6※
			機能解説 セキュリティ管理機能編	6 章
そのほか		EJB クライアントとネーミングサービス間，および EJB クライアントと J2EE サーバ間の通信で，通信タイムアウトを設定できます。	このマニュアル	2.11
		EJB クライアントの性能解析トレースを出力できます。	機能解説 保守／移行編	4.6

注※ アプリケーションの実装方法について説明しています。

EJB クライアントアプリケーションで利用できる拡張機能について、次の表に示します。なお、それぞれの機能の詳細については、参照先の説明を参照してください。なお、EJB クライアントアプリケーションでは、データソース（JDBC）およびコネクタ（Connector）は使用できません。

表 3-3 EJB クライアントアプリケーションで利用できる拡張機能

分類	機能概要	機能についての参照先
トランザクション	EJB クライアントアプリケーションで UserTransaction を取得し、トランザクションを開始・決着できます。UserTransaction の取得方法には次の 2 種類の方法があります。 1. UserTransactionFactory クラスを使用する方法 2. ルックアップを使用する方法 なお、Application Server では、1.の方法を推奨しています。	3.5
その他	EJB クライアントのログを出力できます。	3.8 ※
	EJB クライアントアプリケーションをコマンド（cjclstartap コマンド）で開始できます。	3.3.1

注※ このマニュアルでは、EJB クライアントアプリケーションのシステムログについて説明しています。EJB クライアントアプリケーションが出力するユーザログについては、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 拡張編」の「8. アプリケーションのユーザログ出力」を参照してください。

次の節以降では、EJB クライアントアプリケーションの機能について説明しています。

3.3 EJB クライアントアプリケーションの開始

この節では、EJB クライアントアプリケーション開始について説明します。

EJB クライアントアプリケーションは、コマンドを使用して開始します。

この節の構成を次の表に示します。

表 3-4 この節の構成 (EJB クライアントアプリケーションの開始)

分類	タイトル	参照先
解説	EJB クライアントアプリケーション開始に使用するコマンド	3.3.1
	cjclstartap コマンドの場合	3.3.2
	vbj コマンドの場合	3.3.3
設定	EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定	3.3.4
	EJB クライアントアプリケーションのプロパティの設定	3.3.5

注 「実装」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

この節では、EJB クライアントアプリケーションの開始に使用するコマンド、および使用するコマンドごとの EJB クライアントアプリケーションの開始の流れについて説明します。

3.3.1 EJB クライアントアプリケーション開始に使用するコマンド

EJB クライアントアプリケーションの開始に使用するコマンドを次の表に示します。

表 3-5 EJB クライアントアプリケーションの開始に使用するコマンド

コマンド名	説明
cjclstartap	cjclstartap コマンドは、EJB クライアントアプリケーションの実行に必要なオプションやプロパティを、あらかじめオプション定義ファイルやプロパティファイルに記述しておくことができます。なお、各ファイルでオプションやプロパティの指定を省略した場合には、デフォルト値が適用されてコマンドが実行されます。 Application Server では、トラブルシュート機能を強化した cjclstartap コマンドでの EJB クライアントアプリケーションの運用をお勧めします。 また、cjclstartap コマンドを使用すると、Java アプリケーションも開始できます。 コマンドの格納場所を次に示します。 • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>%CC%client%bin • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/CC/client/bin
vbj	vbj コマンドは、EJB クライアントアプリケーションの実行に必要なオプションやプロパティをコマンドの引数として指定する必要があります。オプションやプロパティの省略はできません。

コマンド名	説明
	vbj コマンドは、旧バージョン互換用のコマンドです。従来の方法で vbj コマンドを使用して EJB クライアントアプリケーションを実行したい場合に使用してください。 コマンドの格納場所を次に示します。 - Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>%TPB%bin%vbj - UNIX の場合 /opt/Cosminexus/TPB/bin/vbj

注意事項

Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、格納ディレクトリの「<Application Server のインストールディレクトリ>%CC」を、「<Application Server のインストールディレクトリ>%CCL」と読み替えてください。

それぞれのコマンドによる EJB クライアントアプリケーションの開始の流れについて以降の項で説明します。

3.3.2 cjclstartap コマンドの場合

cjclstartap コマンドによる EJB クライアントアプリケーションの開始の流れを次に示します。

1. EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数を設定します。

EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数のうち、cjclstartap コマンドでの実行に必要な環境変数を設定してください。必要な環境変数については、「[3.3.4 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定](#)」を参照してください。

2. EJB クライアントアプリケーションのオプション定義ファイル (usrconf.cfg) に、Java のオプションや JAR ファイルのクラスパスを指定します。

usrconf.cfg の格納場所

usrconf.cfg のひな型が次の場所に格納されていますので、このひな型ファイルを任意の場所にコピーして、使用してください。

Windows の場合

<Application Server のインストールディレクトリ>%CC%client%templates%usrconf.cfg

UNIX の場合

/opt/Cosminexus/CC/client/templates/usrconf.cfg

JavaVM 起動オプションの指定

usrconf.cfg の add.jvm.arg キーに指定します。指定できるオプションの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「14. JavaVM 起動オプション」を参照してください。

JAR ファイルのクラスパスの指定

usrconf.cfg の add.class.path キーに指定します。クラスパスへの設定が必要な JAR ファイルについては、「[3.7.4 EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定](#)」を参照してください。

3. EJB クライアントアプリケーションのプロパティファイル (usrconf.properties) に、プロパティを指定します。

usrconf.properties の格納場所

usrconf.properties のひな型が次の場所に格納されていますので、このひな型ファイルを任意の場所にコピーして、使用してください。

Windows の場合

<Application Server のインストールディレクトリ>%CC%client%templates%usrconf.properties

UNIX の場合

/opt/Cosminexus/CC/client/templates/usrconf.properties

プロパティの指定

プロパティで指定できる内容については、「[3.3.5 EJB クライアントアプリケーションのプロパティの設定](#)」を参照してください。また、必要に応じて、「[3.5.3 EJB クライアントアプリケーションでのトランザクション実装時の注意事項](#)」, 「[3.8 EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力](#)」, およびマニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 拡張編」の「[8.10 EJB クライアントアプリケーションのユーザログ出力の設定 \(cjclstartap コマンドを使用する場合\)](#)」を参照してください。

指定できるプロパティの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「[12.2.2 usrconf.properties \(Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル\)](#)」を参照してください。

4. usrconf.cfg と usrconf.properties を cjclstartap コマンドを実行するカレントディレクトリ以外に格納した場合、環境変数「CJCLUSRCONFDIR」で、usrconf.cfg と usrconf.properties の格納場所の絶対パスを指定します。

作成した usrconf.cfg と usrconf.properties を同じディレクトリに格納して、そのディレクトリの絶対パスを環境変数「CJCLUSRCONFDIR」で指定してください。

なお、usrconf.cfg と usrconf.properties を cjclstartap コマンドを実行するカレントディレクトリに格納した場合はこの作業は必要ありません。手順 5.に進んでください。

5. cjclstartap コマンドを使用して EJB クライアントアプリケーションを開始します。

cjclstartap コマンドについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス コマンド編」の「[cjclstartap \(Java アプリケーションの開始\)](#)」を参照してください。

注意事項

Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、格納ディレクトリの「<Application Server のインストールディレクトリ>%CC」を、「<Application Server のインストールディレクトリ>%CCL」と読み替えてください。

なお、`ejb.client.directory.shareable` に `false` が設定されている場合、`cjclstartap` コマンドを実行すると、コマンドが使用するワークファイルが作成されます。ワークファイルが破損した場合、`cjclstartap` コマンド、または `cjcldumpap` コマンドの動作は保証されません。ワークファイルの出力先、およびファイル名を次に示します。

Windows の場合

<カレントディレクトリ>%cjclstartap.lock
<ejb.client.log.directory>%ejbclientlog.lock
<カレントディレクトリ>%cjclstartap.pid

UNIX の場合

<カレントディレクトリ>./cjclstartap.lock
<ejb.client.log.directory>./ejbclientlog.lock
<カレントディレクトリ>./cjclstartap.pid
<カレントディレクトリ>./COSMINEXUS_CC_EJBCLIENT_プロセス ID

参考

`cjclstartap` コマンドを使用すると、Java アプリケーションも開始できます。`cjclstartap` コマンドを使用した Java アプリケーションの開始方法については、マニュアル「アプリケーション サーバリファレンス コマンド編」の「`cjclstartap` (Java アプリケーションの開始)」を参照してください。

3.3.3 vbj コマンドの場合

`vbj` コマンドによる EJB クライアントアプリケーションの開始の流れを次に示します。なお、バッチファイルまたはシェルスクリプトファイルを使用して EJB クライアントアプリケーションを実行する場合は、バッチファイルまたはシェルスクリプトファイルにこれらの内容を記述できます。

1. EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数を設定します。

EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数のうち、`vbj` コマンドでの実行に必要な環境変数を設定してください。必要な環境変数については、[\[3.3.4 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定\]](#)を参照してください。

2. JavaVM 起動オプションを指定します。

vbj コマンドに適切な JavaVM 起動オプションを指定します。指定できるオプションの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「14. JavaVM 起動オプション」を参照してください。

3. JAR ファイルのクラスパスを指定します。

vbj コマンドに適切なクラスパスを指定します。必要なクラスパスについては、「3.7.4 EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定」を参照してください。

4. プロパティを指定します。

プロパティで指定できる内容については、「3.3.5 EJB クライアントアプリケーションのプロパティの設定」を参照してください。また、必要に応じて、「3.8 EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力」, 「3.5.3 EJB クライアントアプリケーションでのトランザクション実装時の注意事項」, およびマニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 拡張編」の「8.11 EJB クライアントアプリケーションのユーザログ出力の実装と設定 (vbj コマンドを使用する場合)」を参照してください。

指定できるプロパティの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「12.2.2 usrconf.properties (Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル)」を参照してください。

5. vbj コマンドを使用して EJB クライアントアプリケーションを開始します。

注意事項

Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、格納ディレクトリの「<Application Server のインストールディレクトリ>%CC」を、「<Application Server のインストールディレクトリ>%CCL」と読み替えてください。

3.3.4 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定

この節では、EJB クライアントアプリケーションの環境変数の設定について説明します。EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数を次に示します。

なお、スタンドアロンプログラム実行機能として cjclstartap コマンドを使用する場合も、環境変数の指定が必要です。

表 3-6 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数 (Windows の場合)

環境変数	値	コマンド	
		cjclstartap	vbj
PATH※1	<Application Server のインストールディレクトリ>%jdk%bin	—	○
	<Application Server のインストールディレクトリ>%TPB%bin	○	—

環境変数	値	コマンド	
		cjclstartap	vbj
	<Application Server のインストールディレクトリ>¥PRF¥bin	—	○
VBROKER_ADM	<Application Server のインストールディレクトリ>¥TPB¥adm	○	○
PRFSPOOL※2	<Application Server のインストールディレクトリ>¥PRF¥spool	▲	▲
TZ	JST-9 など	○	○

(凡例)

○：コマンドに環境変数を指定する必要がある。設定は必須である。

▲：インストーラによって設定される。設定は任意である。

—：設定する必要がある。

注※1

環境変数「PATH」の先頭に「<Application Server のインストールディレクトリ>¥jdk¥bin」を指定してください。

注※2

インストーラによって設定される PRFSPOOL 環境変数配下には、Performance Tracer のログが出力されますが、EJB クライアントアプリケーションを実行するマシンに PRF デーモンを配置しない場合、モジュールトレースが単調増加してしまいます。

PRF デーモンを配置しない場合は、PRFSPOOL 環境変数を設定しないでください。具体的には次のどちらかの方法を実行してください。

- ・システム環境変数から PRFSPOOL 環境変数を削除する。
- ・EJB クライアント実行時に、PRFSPOOL 環境変数を無効にする。

表 3-7 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数 (UNIX の場合)

環境変数	値	コマンド	
		cjclstartap	vbj
LIBPATH, または LD_LIBRARY_PATH※1	/opt/Cosminexus/TPB/lib /opt/Cosminexus/PRF/lib	○	○
PATH※2	/opt/Cosminexus/jdk/bin	—	○
	/opt/Cosminexus/TPB/bin	○	—
	/bin /usr/bin	—	○
VBROKER_ADM	/opt/Cosminexus/TPB/adm	○	○
PRFSPOOL※3	/opt/Cosminexus/PRF/spool	△	△
TZ	JST-9 など	○	○

(凡例)

○：コマンドに環境変数を指定する必要がある。設定は必須である。

- △：設定は任意である。
- －：設定する必要がない。

注※1

OS によって、使用する環境変数名が異なります。

LIBPATH：AIX の場合

LD_LIBRARY_PATH：Linux の場合

注※2

環境変数「PATH」の先頭に「/opt/Cosminexus/jdk/bin」を指定してください。

注※3

PRFSPOOL 環境変数配下には Performance Tracer のログが出力されますが、EJB クライアントアプリケーションを実行するマシンに PRF デーモンを配置しない場合、モジュールトレースが単調増加してしまいます。

PRF デーモンを配置しない場合は PRFSPOOL 環境変数を設定しないでください。具体的には、EJB クライアント実行時に、PRFSPOOL 環境変数を無効にしてください。

実行環境が AIX の場合は、上記の表に示す環境変数とは別に、AIX 固有の環境変数を設定する必要があります。詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス コマンド編」の「付録 H.2 AIX 固有の環境変数」を参照してください。

3.3.5 EJB クライアントアプリケーションのプロパティの設定

EJB クライアントアプリケーションでは、使用する機能に応じたプロパティを設定できます。EJB クライアントアプリケーションで設定できるプロパティについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「12.2.2 usrconf.properties (Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル)」を参照してください。

3.4 Enterprise Bean の呼び出し

この節では、EJB クライアントアプリケーションから Enterprise Bean を呼び出す方法、およびメソッドの呼び出しで通信障害が発生したときの、クライアント側の動作設定について説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 3-8 この節の構成（Enterprise Bean の呼び出し）

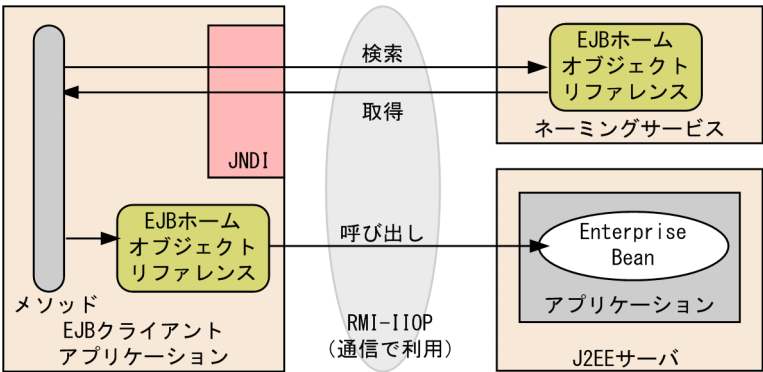
分類	タイトル	参照先
解説	EJB クライアントアプリケーションからの Enterprise Bean 呼び出しの流れ	3.4.1
実装	Enterprise Bean を呼び出すための実装	3.4.2

注 「設定」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

3.4.1 EJB クライアントアプリケーションからの Enterprise Bean 呼び出しの流れ

EJB ホームオブジェクトのリファレンスを検索、取得する場合を例に、Enterprise Bean を呼び出す流れを示します。

図 3-1 EJB クライアントアプリケーションからホームインタフェースを利用して Enterprise Bean を呼び出す流れ



EJB クライアントアプリケーションからホームインタフェースを利用して Enterprise Bean を呼び出すには、JNDI を利用して EJB ホームオブジェクトのリファレンスを取得することで実現します。したがって、EJB クライアントアプリケーションで JNDI ネーミングコンテキストを生成し、EJB ホームオブジェクトのリファレンスを検索できるように実装する必要があります。Enterprise Bean の呼び出しの詳細については、「[3.4.2 Enterprise Bean を呼び出すための実装](#)」を参照してください。また、EJB クライアントアプリケーションは通信手段に RMI-IIOP を利用するため、RMI-IIOP のスタブやインタフェースを参照できるようにしておく必要があります。RMI-IIOP のスタブやインタフェースの取得については、「[3.7 RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得](#)」を参照してください。

3.4.2 Enterprise Bean を呼び出すための実装

EJB クライアントアプリケーションから Enterprise Bean を呼び出すには、JNDI を利用します。ここでは、EJB ホームオブジェクトのリファレンスをルックアップする場合、およびビジネスインタフェースのリファレンスをルックアップする場合に分けて、Enterprise Bean を呼び出す方法を説明します。

(1) EJB ホームオブジェクトのリファレンスを検索して Enterprise Bean を呼び出す方法

EJB ホームオブジェクトのリファレンスをルックアップして Enterprise Bean を呼び出す方法を、実装例を基に説明します。

(a) JNDI ネーミングコンテキストの生成

EJB ホームオブジェクトのリファレンスのルックアップに利用する JNDI ネーミングコンテキストを生成します。

```
javax.naming.Context ctx = new javax.naming.InitialContext();
```

(b) EJB ホームオブジェクトのリファレンスの検索と取得

生成した JNDI ネーミングコンテキストを利用して、EJB ホームオブジェクトのリファレンスを取得します。EJB ホームオブジェクトのリファレンスを取得するには、自動的にバインドされる名称 (Portable Global JNDI 名または HITACHI_EJB から始まる名称)、またはユーザ指定名前空間機能を利用して付与した名称でルックアップします。次の例では、ユーザ指定名前空間を利用してルックアップして、取得しています。ルックアップの方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「2.3 JNDI 名前空間へのオブジェクトのバインドとルックアップ」を参照してください。

```
String ejbName = "MySample";  
java.lang.Object obj = ctx.lookup(ejbName);  
SampleHome sampleHome =  
    (SampleHome)javax.rmi.PortableRemoteObject.narrow(obj, SampleHome.class);
```

(c) Enterprise Bean の生成とメソッドの呼び出し

EJB ホームオブジェクトの create メソッドによって、Enterprise Bean のインスタンスを生成します。これによって、アプリケーションに必要となる Enterprise Bean のメソッドを呼び出せるようになります。

```
Sample remoteSample = sampleHome.create(); //Enterprise Beanインスタンスの生成  
String result = remoteSample.getData("data"); //ビジネスメソッドの呼び出し
```

なお、Entity Bean で Collection 型が返される find メソッドを利用する場合は、コレクションから取り出したオブジェクトに対して、Enterprise Bean のクラスでナロウする必要があります。

```
Collection c = home.findByXXX(keyValue);
Iterator i=c.iterator();
while (i.hasNext()) {
    Sample remoteSample=(Sample)javax.rmi.PortableRemoteObject.narrow(i.next(), Sample.class);
    //RemoteSampleに対してビジネスメソッドを呼び出します。
}
```

(2) ビジネスインタフェースのリファレンスを検索して Enterprise Bean を呼び出す方法

ビジネスインタフェースのリファレンスをルックアップして Enterprise Bean を呼び出す方法を、実装例を基に説明します。

(a) InitialContext の生成

ビジネスインタフェースを使用して Enterprise Bean を呼び出すには、最初に InitialContext を生成します。

```
// InitialContextを生成
InitialContext ctx = new InitialContext();
```

(b) ビジネスインタフェースのリファレンスの検索と取得

生成した InitialContext を利用して、ビジネスインタフェースのリファレンスを取得します。ビジネスインタフェースのリファレンスを取得するには、自動的にバインドされる名称またはユーザ指定名前空間機能を利用して付与した名称でルックアップします。自動的にバインドされる名称を使用したビジネスインタフェースのルックアップの方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「2.5 HITACHI_EJB から始まる名称でのルックアップ」を参照してください。

```
// ビジネスインタフェースのリファレンスを取得
Sample sample = (Sample)ctx.lookup("HITACHI_EJB/SERVERS/MyServer/EJBBI/SampleApp/Sample");
```

(c) メソッドの呼び出し

ビジネスインタフェースのリファレンスを取得したことで、ビジネスメソッドを呼び出せるようになります。

```
// ビジネスメソッドの呼び出し
String result = sample.getData("data");
```

3.5 EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装

この節では、EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装について説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 3-9 この節の構成 (EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装)

分類	タイトル	参照先
実装	EJB クライアントでトランザクションを使用する手順	3.5.1
	ルックアップを使用した UserTransaction の取得方法	3.5.2
注意事項	EJB クライアントアプリケーションでのトランザクション実装時の注意事項	3.5.3

注 「運用」について、この機能固有の説明はありません。

ポイント

「解説」と「設定」については、それぞれ次の説明を参照してください。

解説：

マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3. リソース接続とトランザクション管理」

設定：

マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3.19 EJB クライアントアプリケーションでトランザクションを開始する場合の注意事項」

注意事項

Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、EJB クライアントアプリケーションのトランザクションは使用できません。

3.5.1 EJB クライアントでトランザクションを使用する手順

ここでは、EJB クライアントでトランザクションを使用する場合の手順を説明します。

1. EJB クライアントアプリケーション起動時のクラスパスに、次の JAR ファイルを追加します。

- Windows の場合
＜Application Server のインストールディレクトリ＞\TPB\lib\tpotsinproc.jar
＜Application Server のインストールディレクトリ＞\CC\lib\ejbserver.jar※
- UNIX の場合

/opt/Cosminexus/TPB/lib/tpotsinproc.jar

/opt/Cosminexus/CC/lib/ejbserver.jar※

注※

ejbserver.jar は HiEJBClientStatic.jar よりも後ろに追加してください。

2. EJB クライアントアプリケーション起動時に必要なシステムプロパティを追加します。

システムプロパティの追加方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3.19 EJB クライアントアプリケーションでトランザクションを開始する場合の注意事項」を参照してください。

3. EJB クライアントアプリケーションのプロセスの起動直後に、EJB クライアントアプリケーションに実装したユーザコードから、サービスの初期化処理を実行します。

サービスの初期化処理を実行するには、EJBClientInitializer クラス (com.hitachi.software.ejb.ejbclient.EJBClientInitializer) を呼び出します。

なお、EJBClientInitializer クラスの initialize メソッドを呼び出す前に、javax.naming.InitialContext を生成した場合や、UserTransactionFactory クラスの getUserTransaction メソッドを呼び出した場合は、その時点で初期化処理が行われます。このため、EJBClientInitializer クラスによる初期化処理は不要です。

EJBClientInitializer クラスの文法や機能については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス API 編」の「4.2 EJBClientInitializer クラス」を参照してください。

4. UserTransaction オブジェクトを取得します。

UserTransaction の取得方法には、次の 2 種類があります。

- UserTransactionFactory クラスを使用する

com.hitachi.software.ejb.ejbclient.UserTransactionFactory クラスの getUserTransaction メソッドを使用して取得します。UserTransactionFactory クラスの文法や機能については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス API 編」の「4.5 UserTransactionFactory クラス」を参照してください。

- ルックアップを使用する

ネーミングサービスからルックアップして取得します。ルックアップを使用した UserTransaction の取得方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3.4.8 UserTransaction インタフェースを使用する場合の処理概要と留意点」を参照してください。

EJB クライアントでは、UserTransactionFactory クラスを使用する方法を推奨しています。ただし、他社のアプリケーションサーバからの移行などによって、EJB クライアントアプリケーションのソースコードを変更できない場合は、ルックアップを使用します。

5. Enterprise Bean を呼び出すスレッドから、UserTransaction インタフェースの begin メソッドを呼び出し、トランザクションを開始します。

6. サーバ上の Enterprise Bean を呼び出します。

7. Enterprise Bean を呼び出したスレッドから、UserTransaction インタフェースの commit メソッドまたは rollback メソッドを呼び出して、トランザクションを決着します。

3.5.2 ルックアップを使用した UserTransaction の取得方法

EJB クライアントアプリケーションから UserTransaction をルックアップする場合に指定する検索文字列を示します。

```
HITACHI_EJB/SERVERS/<サーバ名称>/SERVICES/UserTransaction
```

ルックアップの結果によって得られるオブジェクトは、java.lang.Object 型であるため、javax.transaction.UserTransaction 型にキャストして使用します。

また、ルックアップに失敗した場合、javax.naming.NamingException 例外が発生します。

UserTransaction 型へのキャストや例外については、J2EE サーバ上の Web アプリケーションや Enterprise Bean から UserTransaction をルックアップする場合と同様の仕様となります。

注意事項

次に示す環境での UserTransaction のルックアップはサポートされません。

- CTM 連携時に使用するグローバルネーミングサービスに対する UserTransaction のルックアップ
- ラウンドロビン検索機能などで使用されるユーザ指定名前空間管理機能を使用した UserTransaction のルックアップ

この環境で UserTransaction を使用する場合は、UserTransactionFactory クラスを使用して UserTransaction を取得してください。

3.5.3 EJB クライアントアプリケーションでのトランザクション実装時の注意事項

EJB クライアントでトランザクションを実装する場合の注意事項を示します。

- サービスの初期化処理で例外が発生した場合は、システムプロパティが正しく設定されていない可能性があります。例外のメッセージに従って対処してください。
- 呼び出される Enterprise Bean を、コンテナ管理のトランザクション（CMT）で mandatory, required, supports などの属性にすれば、EJB クライアントアプリケーションで開始したトランザクションの範囲内で実行されます。

- EJB クライアントアプリケーションが、トランザクション処理中に障害などの理由でダウンした場合は、EJB クライアントアプリケーションを再起動して、グローバルトランザクションのリカバリ処理を行う必要があります。EJB クライアントアプリケーションの再起動後に、EJBClientInitializer クラスの initialize メソッドを呼び出し、グローバルトランザクションのリカバリ処理が開始するように設計してください。なお、リカバリ処理はバックグラウンドで実行されるため、initialize メソッドはリカバリ処理の完了を待たないでリターンします。
 - EJB クライアントアプリケーションでトランザクションを開始している場合は、必ずすべてのトランザクションを決着してから、EJB クライアントアプリケーションのプロセスが停止するように設計してください。トランザクションの決着処理を待たないで EJB クライアントアプリケーションのプロセスを停止すると、プリペア状態のトランザクションが決着されないまま残るおそれがあります。この状態になると、アプリケーションサーバの正常停止やリソースアダプタの停止ができなくなります。また、リソースのロックが解放されない場合があります。
- 万一、プリペア状態のトランザクションが残ってしまった場合は、EJB クライアントアプリケーションを再起動して、グローバルトランザクションのリカバリ処理を行う必要があります。
- EJB クライアントアプリケーションでは、JTA や OTS が出力する性能解析トレースに、ルートアプリケーション情報やクライアントアプリケーション情報が含まれていません。リクエストをトレースする場合は、スレッドのハッシュコードや XID の情報を使用してください。なお、トランザクションタイムアウトが発生した時に出力されるメッセージには、ルートアプリケーション情報の代わりに、トランザクションを開始したスレッドのハッシュコードが含まれています。

3.6 EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装

この節では、EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装について説明します。

EJB クライアントアプリケーションでは、J2EE サーバで定義されたユーザとパスワードを使用してユーザを認証できます。EJB クライアントアプリケーションからユーザを認証してログインすると、セキュリティロールが設定された Enterprise Bean のメソッドを呼び出せます。

この節の構成を次の表に示します。

表 3-10 この節の構成 (EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装)

分類	タイトル	参照先
実装	セキュリティを実装する場合の前提条件	3.6.1
	セキュリティを実装した場合のサンプルプログラム	3.6.2

注 「設定」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

ポイント

「解説」については、次の説明を参照してください。

解説：

マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 セキュリティ管理機能編」の「6. アプリケーションの設定による認証」

3.6.1 セキュリティを実装する場合の前提条件

EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティは、Application Server が提供する API を使用して実装します。ここでは、セキュリティを実装する場合の前提条件および実装方法を示します。API の機能と文法については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス API 編」の「4. EJB クライアントアプリケーションで使用する API」を参照してください。

セキュリティを実装する前に、次の前提条件を満たしているか確認してください。

- J2EE サーバ側にユーザが登録されている必要があります。
- 登録されているユーザにセキュリティロールが設定されている必要があります。

(1) セキュリティの実装方法

EJB クライアントアプリケーションでセキュリティを実装する場合、次の手順で処理を実装します。

1. セキュリティ API のパッケージをインポートします。

セキュリティ API を利用するために、次に示すパッケージをインポートします。

```
import com.hitachi.software.ejb.security.base.authentication.*
```

2. LoginInfoManager のオブジェクトを取得します。

Enterprise Bean のメソッドを呼び出すプログラム上で LoginInfoManager オブジェクトを取得します。取得には LoginInfoManager オブジェクトに用意されているスタティックメソッドの `getLoginInfoManager` メソッドを使用します。

```
LoginInfoManager lm = LoginInfoManager.getLoginInfoManager();
```

3. ユーザ名とパスワードでログインします。

LoginInfoManager オブジェクト取得後、`login` メソッドを呼び出します。

```
lm.login(username, password);
```

4. Enterprise Bean のメソッドを呼び出します。

`login` メソッド成功後、Enterprise Bean のメソッドを呼び出します。

5. ログアウトします。

Enterprise Bean のメソッド呼び出しが終了したあと、`logout` メソッドで J2EE サーバからログアウトします。

```
lm.logout();
```

注意事項

EJB クライアントアプリケーションでセキュリティを実装する場合、`HiEJBClientStatic.jar` をクラスパスに追加してコンパイルする必要があります。

3.6.2 セキュリティを実装した場合のサンプルプログラム

Enterprise Bean 名が `account` の場合に、`getAccountID` メソッドを呼び出すサンプルプログラムを次に示します。

```
import com.hitachi.software.ejb.security.base.authentication.*;
:
try {
    LoginInfoManager lm = LoginInfoManager.getLoginInfoManager();
    String userName = System.getProperty("username");
    String password = System.getProperty("password");
    if(lm.login(userName , password)) {
        try {
            System.out.println("user:" + userName + "login success");
            Context ctx = new InitialContext();
            java.lang.Object obj = ctx.lookup(appUnitPath + "Account");
```

```

        AccountHome aHome =
            (AccountHome)PortableRemoteObject.narrow(obj, AccountHome.class);
        Account account = aHome.create();
        account.getAccountID();
    } finally {
        lm.logout();
    }
}
} catch(NotFoundException e) {
    System.out.println("not found server");
} catch(InvalidUserNameException e) {
    System.out.println("invalid user name");
} catch(InvalidPasswordException e) {
    System.out.println("invalid password");
} catch(Exception e) {
    e.printStackTrace();
}
}

```

3.7 RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得

この節では、RMI-IIOP スタブ、およびインタフェースの取得について説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 3-11 この節の構成（RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得）

分類	タイトル	参照先
解説	RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得の概要	3.7.1
	サーバ管理コマンドによる手動ダウンロード	3.7.2
	ダイナミッククラスローディング	3.7.3
設定	EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定	3.7.4
注意事項	Client 使用時の注意	3.7.5

注 「実装」および「運用」について、この機能固有の説明はありません。

3.7.1 RMI-IIOP スタブ、インタフェースの取得の概要

EJB クライアントアプリケーションは、TPBroker の RMI-IIOP の機能を利用してアプリケーションを呼び出します。

EJB ホームオブジェクトのリファレンスを検索、取得する場合、EJB クライアントアプリケーションは次に示すスタブおよびクラスを参照できるようにする必要があります。

- Enterprise Bean の EJB オブジェクトのスタブ
- Enterprise Bean の EJB ホームオブジェクトのスタブ
- スタブが利用する各種クラス

また、EJB クライアントアプリケーションからは、次に示すインタフェース、および各種クラスを参照できるようにする必要があります。

- リモートインタフェース
- ホームインタフェース
- インタフェースが参照する各種クラス

ビジネスインタフェースを使用して Enterprise Bean を呼び出す場合は、ビジネスインタフェース、およびビジネスインタフェースを呼び出すためのクラスを参照できるようにする必要があります。

これらのクラス（RMI-IIOP スタブ、RMI-IIOP インタフェース）は、サーバ管理コマンドまたはダイナミッククラスローディングを使用してダウンロードします。

注意事項

サーバ管理コマンドとダイナミッククラスローディングの使い分け

ダイナミッククラスローディングを使用するよりも、サーバ管理コマンドを使用して呼び出しに必要なクラスをダウンロードした方が性能上優れています。したがって、実運用ではサーバ管理コマンドの使用を推奨します。一方、開発、テスト時にはスタブの取得と更新に手間の掛からない、ダイナミッククラスローディングの使用を推奨します。

3.7.2 サーバ管理コマンドによる手動ダウンロード

サーバ管理コマンドの `cjgetstubsjar` コマンドで RMI-IIOP スタブおよび RMI-IIOP インタフェースをダウンロードできます。`cjgetstubsjar` コマンドの使用方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ アプリケーション設定操作ガイド」の「10.7 RMI-IIOP スタブとインタフェースの取得」を参照してください。

3.7.3 ダイナミッククラスローディング

RMI-IIOP スタブをクラスパスに指定しないで、EJB クライアントアプリケーションを開始します。EJB クライアントアプリケーションが Enterprise Bean を呼び出したときに RMI-IIOP スタブおよび RMI-IIOP インタフェースが自動的に読み込まれます。

RMI-IIOP スタブのダイナミッククラスローディングを利用する場合の手順を示します。

1. 簡易構築定義ファイルを編集します。

簡易構築定義ファイルの論理 J2EE サーバ (`j2ee-server`) の `<configuration>` タグ内に、`ejbserver.DynamicStubLoading.Enabled` パラメタで「true」を指定します。

2. 該当する J2EE サーバを再開始します。

J2EE サーバを開始します。J2EE アプリケーションが開始済みの場合は、一度停止してから再開始してください。

注意事項

ダイナミッククラスローディング使用上の注意事項を次に示します。

- ダイナミッククラスローディングを使用する場合、同じ J2EE サーバ内で、同じパッケージ名称、インタフェース名称の Enterprise Bean を持つ J2EE アプリケーションを複数開始できません。なお、インタフェースの継承元となる親クラス名称が同じ場合も J2EE アプリケーションを複数開始できません。ここでの継承元となる親クラスとは、ユーザが作成するクラスであり、J2SE や J2EE が提供するクラスではありません。

- クライアントプログラムのクラスパスにスタブを指定していない場合、シリアライズされた Enterprise Bean オブジェクトの Handle (javax.ejb.Handle) を復元できません。
- CTM のグローバル CORBA ネーミングサービスをルックアップする場合には、ダイナミッククラスローディング機能は使用できません。
- cjstartsv コマンドに-nosecurity オプションを指定して J2EE サーバを起動した場合、J2EE サーバ上で動作する J2EE アプリケーションが EJB クライアントとして動作するとき、ダイナミッククラスローディングは使用できません。

3.7.4 EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定

ここでは、EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定方法について説明します。EJB クライアントアプリケーションの開始に使用するコマンドによって、クラスパスへの JAR ファイルの設定方法が異なります。

• cjclstartap コマンドの場合

cjclstartap コマンドを使用する場合は、EJB クライアントアプリケーションのオプション定義ファイル (usrconf.cfg) で、クラスパスに JAR ファイルを設定します。

usrconf.cfg (Java アプリケーション用オプション定義ファイル) については、マニュアル「アプリケーションサーバリファレンス 定義編(サーバ定義)」の「12.2.1 usrconf.cfg (Java アプリケーション用オプション定義ファイル)」を参照してください。

• vbj コマンドの場合

vbj コマンドを使用する場合は、バッチファイル/シェルスクリプトファイル、またはコマンドの引数で設定します。

EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な JAR ファイルを次の表に示します。

表 3-12 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な JAR ファイル

JAR ファイル名	[種別] ※JAR ファイルの配置場所	含まれる内容	コマンド	
			cjclstartap	vbj
hitj2ee.jar	[固定] • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>%CC%lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/CC/lib	製品提供クラス	—	○
HiEJBClientStatic.jar	[固定] • Windows の場合	製品提供クラス	—	○

JAR ファイル名	[種別] ※JAR ファイルの配置場所	含まれる内容	コマンド	
			cjclstartap	vbj
	<Application Server のインストールディレクトリ>¥CC¥client¥lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/CC/client/lib			
vbjorb.jar vbsec.jar	[固定] • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>¥TPB¥lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/TPB/lib	製品提供クラス	—	○
cprf.jar	[固定] • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>¥PRF¥lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/PRF/lib	製品提供クラス	—	○
hntrlibMcsmj64.jar	[固定] • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>¥common¥lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/CC/common/lib	製品提供クラス	—	○
tpotsinproc.jar	[トランザクション使用] • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>¥TPB¥lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/TPB/lib	製品提供クラス	—	△
ejbserver.jar	[トランザクション使用] または [J2EE サーバ例外] • Windows の場合 <Application Server のインストールディレクトリ>¥CC¥lib • UNIX の場合 /opt/Cosminexus/CC/lib		△	△
stubs.jar	[RMI-IIOP のスタブ] J2EE サーバからダウンロード、またはダイナミッククラスローディング	RMI-IIOP のスタブ • EJB オブジェクトのスタブ • EJB ホームオブジェクトのスタブ	△	△

JAR ファイル名	[種別] ※JAR ファイルの配置場所	含まれる内容	コマンド	
			cjclstartap	vbj
		スタブが参照するクラス		
<数字>.jar	[RMI-IIOP のインタフェース] J2EE サーバからダウンロード	RMI-IIOP のインタフェース - リモートインタフェース - ホームインタフェース - インタフェースが参照するクラス	○	○
ユーザ作成の JAR ファイル	ユーザ作成のクラス	EJB クライアントアプリケーションで使用するユーザ作成のクラスです。 ユーザが作成した独自の Filter クラス, Formatter クラス, または Handler クラスを EJB クライアントアプリケーションのユーザログ機能で使用する場合には, そのクラスもクラスパスに指定してください。※3	○	○

(凡例)

- ：クラスパスに指定する必要がある。
- △：必要に応じてクラスパスに指定する。
- －：クラスパスに指定する必要がある。

注※

種別には、次に示すものがあります。

- [固定]
EJB クライアントアプリケーションから呼び出すアプリケーションの数、内容に関係なく、指定する JAR ファイルのファイル名と配置場所は固定です。
- [トランザクション使用]
EJB クライアントアプリケーションでトランザクションを使用する場合に、該当する JAR ファイルを指定します。詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「3.19 EJB クライアントアプリケーションでトランザクションを開始する場合の注意事項」を参照してください。
- [RMI-IIOP のスタブ]
EJB クライアントアプリケーションから呼び出すアプリケーション単位に該当する JAR ファイルを指定します。ダイナミッククラスローディングを利用する場合は、指定する必要はありません。
- [RMI-IIOP のインタフェース]
RMI-IIOP のインタフェースを EJB クライアントアプリケーション側に取得していない場合、アプリケーション単位に該当する JAR ファイルをダウンロードして指定します。すでに RMI-IIOP のインタフェースを EJB クライアントアプリケーション側に取得している場合は、取得済みのクラスまたは JAR ファイルを指定します。
- [J2EE サーバ例外]
J2EE アプリケーションが受け取った例外をそのまま EJB クライアントアプリケーションへ伝播するようなアプリケーション構成では、該当する JAR ファイルが必要となる場合があります。ただし、このようなアプリケーションの構成は推奨されません。J2EE アプリケーションで発生した例外を伝播する場合は新たに EJB クライアントアプリケーションに向けた例外を再作成して返却するように設計してください。

注意事項

- Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、格納ディレクトリの「<Application Server のインストールディレクトリ>%CC」を、「<Application Server のインストールディレクトリ>%CCL」と読み替えてください。
- Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、EJB クライアントアプリケーションのトランザクションは使用できません。
- クラスパスで JAR ファイルを設定する場合、JAR ファイルの設定順序に注意してください。
トランザクションを使用する場合、クラスパスには、tpotsinproc.jar と ejbserver.jar を設定します。このとき、ejbserver.jar よりも先に、HiEJBClientStatic.jar を設定してください。
性能解析トレース機能を利用する場合、クラスパスには、cprf.jar を設定します。このとき、HiEJBClientStatic.jar よりも先に cprf.jar を設定してください。
逆の順序で設定した場合は、性能解析トレースの初期化に失敗します。また、逆の順序で設定した場合に、KDJE51008-W のメッセージが理由コード「-4」で出力されます。なお、性能解析トレースの初期化に失敗した場合は、性能解析トレースは出力されませんが、EJB クライアントアプリケーションの処理は継続できます。

3.7.5 Client 使用時の注意

Client には cjgetstubsjar コマンドは含まれていないため、サーバ管理コマンドで取得できません。Client で RMI-IIOP のスタブを手動で取得する場合の手順を次に示します。

1. Application Server が稼働するマシンで cjgetstubsjar コマンドを実行し、RMI-IIOP のスタブとインタフェースのファイルを任意のディレクトリに置きます。
2. Client が稼働するマシンから Application Server が稼働するマシンにアクセスし、ファイル転送などの方法で RMI-IIOP のスタブとインタフェースのファイルをダウンロードします。

3.8 EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力

この節では、EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力について説明します。

この節の構成を次の表に示します。

表 3-13 この節の構成（EJB クライアントアプリケーションのシステムログ出力）

分類	タイトル	参照先
解説	EJB クライアントアプリケーションのシステムログの概要	3.8.1
	システムログの出力先のサブディレクトリ	3.8.2
設定	システムログの出力先や出力レベルの変更	3.8.3
	複数プロセスでのログ出力先のサブディレクトリの共有	3.8.4
	ログ出力先ディレクトリのアクセス権の設定	3.8.5

注 「実装」、「運用」および「注意事項」について、この機能固有の説明はありません。

3.8.1 EJB クライアントアプリケーションのシステムログの概要

EJB クライアントアプリケーションのシステムログでは、メッセージログ、例外ログ、保守用ログの3種類のログが出力されます。EJB クライアントアプリケーションでは、必要に応じて、システムログの出力先や出力レベル、出力先のサブディレクトリを設定を変更できます。

3.8.2 システムログの出力先のサブディレクトリ

EJB クライアントアプリケーションのシステムログは、EJB クライアントアプリケーションのプロセス単位で出力されます。システムログでは、複数のプロセスでログ出力先のサブディレクトリを共有することができます。この動作モードのことをサブディレクトリ共有モードといいます。

サブディレクトリ共有モードの動作を次の表に示します。

表 3-14 サブディレクトリ共有モードの動作

項目	サブディレクトリ共有モード
複数のプロセスでのサブディレクトリ共有の可否	共有できます。
ログ管理ファイル作成	作成されます。
ejbserver.client.ejb.log キー※のデフォルト値	system
ejbserver.client.log.appid キー※のデフォルト値	ejbcl
ejbserver.client.log.directorynum キー※の指定	常に無効です。

項目	サブディレクトリ共有モード
ejbserver.logger.channels.define.<チャンネル名>.filenum キー※に指定できる面数	1～64
ejbserver.logger.channels.define.<チャンネル名>.filesize キー※に指定できる容量（バイト）	4,096～16,777,216

注※ EJB クライアントアプリケーションの開始時に指定するシステムプロパティです。

■ 注意事項

- cjclstartap コマンドで EJB クライアントアプリケーションを実行する場合は、サブディレクトリ共有モードを使用してください。
- EJB クライアントアプリケーションのユーザログ機能を使用する場合は、サブディレクトリ共有モードを使用してください。

• 動作モードの指定

サブディレクトリ共有モードを使用するためのクラスパスの指定については、「[3.7.4 EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定](#)」を参照してください。

• サブディレクトリの共有

サブディレクトリ共有モードを使用している場合は、ログ出力先のサブディレクトリを共有できます。サブディレクトリの共有については、「[3.8.4 複数プロセスでのログ出力先のサブディレクトリの共有](#)」を参照してください。

3.8.3 システムログの出力先や出力レベルの変更

(1) システムログの設定方法

EJB クライアントアプリケーションの開始に使用するコマンドによって、EJB クライアントアプリケーションのシステムログの設定方法が異なります。

• cjclstartap コマンドの場合

cjclstartap コマンドを使用する場合は、EJB クライアントアプリケーションのプロパティファイル（usrconf.properties）で、システムログのプロパティを設定します。

• vbj コマンドの場合

vbj コマンドを使用する場合は、バッチファイル/シェルスクリプトファイル、またはコマンドの引数で、システムログのプロパティを設定します。

(2) システムログの出力先や出力レベルの設定

Java アプリケーション用オプション定義ファイル (usrconf.cfg), または Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル (usrconf.properties) をカスタマイズすることで, EJB クライアントアプリケーションのシステムログの属性を変更できます。変更できる項目と, 変更を設定するプロパティのキーを次の表に示します。また, この表では, EJB クライアントアプリケーションの実行コマンドに指定するプロパティの指定の可否についても説明します。

表 3-15 EJB クライアントアプリケーションのシステムログの出力先や出力レベルを変更するキー

変更できる項目	Java アプリケーション用オプション定義ファイルのキー	Java アプリケーション用ユーザプロパティファイルのキー	種別
ログの出力先※ ¹	ejb.client.log.directory	ejbserver.client.log.directory	可変
EJB クライアントアプリケーション単位で作成されるログ出力先ディレクトリ名※ ¹	ejb.client.ejb.log	ejbserver.client.ejb.log	選択可変
EJB クライアントアプリケーションのプロセス単位で作成されるログ出力先サブディレクトリ名※ ¹	ejb.client.log.appid	ejbserver.client.log.appid	選択可変
標準出力へのメッセージ出力停止※ ²	ejb.client.log.stdout.enabled	—	選択可変
ログファイル面数	—	ejbserver.logger.channels.define.<チャンネル名※ ³ >.filenum	選択可変
ログファイルサイズ	—	ejbserver.logger.channels.define.<チャンネル名※ ³ >.filesize	選択可変
ログの出力レベル※ ⁴	—	ejbserver.logger.enabled.*	選択可変
TPBroker のトレースファイルの出力先	—	vbroker.orb.htc.tracePath	選択可変
TPBroker のトレースファイルの個数	—	vbroker.orb.htc.comt.fileCount	選択可変
TPBroker のトレースファイル 1 個当たりのエントリ数	—	vbroker.orb.htc.comt.entryCount	選択可変

(凡例)

可変：システムの実行環境に従って値を指定する必要がある。

選択可変：システムの実行環境に従って値を指定するか, または指定を省略する。

—：設定できない。

注※¹

usrconf.cfg では, 稼働ログ, ログ稼働ログ, 障害発生時の例外情報, および保守情報の設定を変更できます。

また, usrconf.cfg と usrconf.properties で同じ項目が設定された場合, usrconf.properties で設定した内容が優先されます。

注※2

稼働ログ, cjclstartap コマンドログ, および起動プロセス標準出力情報のメッセージを標準出力に出力しないように設定できます。

注※3

- チャンネル名として, ログの種類を示す次の名称が設定されます。
ClientMessageLogFile (稼働ログ) (ファイル名: cjclmessage[n].log)
ClientExceptionLogFile (障害発生時の例外情報) (ファイル名: cjclexception[n].log)
ClientMaintenanceLogFile (保守情報) (ファイル名: cjclmaintenance[n].log)

注※4

シェルスクリプトを使用してシステムプロパティを設定する場合, ログの出力レベル (ejbserver.logger.enabled.*キー) は指定できません。

システムプロパティを指定できるかどうかは, EJB クライアントアプリケーションの使用形態によって異なる場合があります。EJB クライアントアプリケーションの使用形態とシステムプロパティの関係を次の表に示します。なお, 表 3-16 と表 3-17 の番号は対応しています。

表 3-16 EJB クライアントアプリケーションの使用形態

EJB クライアントアプリケーションの種類	EJB クライアントアプリケーションの同時起動の多重度		
	1 多重	2~8 多重	9~16 多重
1 種類	1.	2.	3.
2 種類以上	4.	5.	6.

表 3-17 EJB クライアントアプリケーションの使用形態とシステムプロパティ

システムプロパティの指定	EJB クライアントアプリケーションの使用形態					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
ejbserver.client.ejb.log	可能	可能	必須	必須	必須	必須
ejbserver.client.log.appid	可能	不可	不可	可能	不可	不可
ejbserver.client.log.directorynum	可能	可能	必須	可能	可能	必須

上記表の番号について説明します。

- ejbserver.client.ejb.log キーは, デフォルトディレクトリでもかまいません。
ejbserver.client.log.appid キーを指定した場合は, ejbserver.client.log.directorynum キーの指定は無効となります。
- ejbserver.client.ejb.log キーは, デフォルトディレクトリでもかまいません。
複数同時に起動するため, ejbserver.client.log.appid キーは指定しないでください。
ejbserver.client.log.directorynum キーを指定する場合は, 必ず ejbserver.client.ejb.log キーを指定してください。

3. `ejbserver.client.ejb.log` キーを EJB クライアントアプリケーションごとに必ず指定してください。複数同時に起動するため、`ejbserver.client.log.appid` キーを指定しないでください。
`ejbserver.client.log.directorynum` キーの値を多重度に合わせて指定してください。
4. `ejbserver.client.ejb.log` キーを EJB クライアントアプリケーションごとに必ず指定してください。
`ejbserver.client.log.appid` キーを指定した場合は、`ejbserver.client.log.directorynum` キーの指定は無効となります。
5. `ejbserver.client.ejb.log` キーを EJB クライアントアプリケーションごとに必ず指定してください。複数同時に起動するため、`ejbserver.client.log.appid` キーを指定しないでください。
`ejbserver.client.log.directorynum` キーを指定する場合は、必ず `ejbserver.client.ejb.log` キーを指定してください。
6. `ejbserver.client.ejb.log` キーを EJB クライアントアプリケーションごとに必ず指定してください。複数同時に起動するため、`ejbserver.client.log.appid` キーを指定しないでください。
`ejbserver.client.log.directorynum` キーの値を多重度に合わせて指定してください。

3.8.4 複数プロセスでのログ出力先のサブディレクトリの共有

サブディレクトリ共有モードを使用している場合は、ログ出力先のサブディレクトリを共有できます。

EJB クライアントアプリケーションのシステムログは、EJB クライアントアプリケーション単位に作成されるログ出力先ディレクトリ（`ejbserver.client.log.directory` キー、および `ejbserver.client.ejb.log` キーに指定したディレクトリ）下のサブディレクトリに格納されます。なお、サブディレクトリ名は、`ejbserver.client.log.appid` キーで指定できます。

サブディレクトリ共有モードを使用する場合、ログ出力先ディレクトリを指定する `ejbserver.client.ejb.log` キーには、サブディレクトリ専有モードを使用する場合とは異なる値を指定してください。サブディレクトリ専有モードと同じ値を指定した場合には、サブディレクトリ専有モードでのログ出力先のサブディレクトリ数が管理できなくなります。なお、サブディレクトリ専有モードは旧バージョンとの互換用のモードです。

サブディレクトリ共有モードで動作する EJB クライアントがログの稼働情報（`cjlogger.log` ファイル）に `KDJE90002-E` メッセージを出力して終了する場合、または `KDJE90003-E` メッセージを出力する場合は、次に示すログファイルの排他に失敗しているおそれがあります。

- 稼働ログ
- ユーザ出力ログ
- ユーザエラーログ
- 障害発生時の例外情報
- 保守情報

ejbserver.client.log.lockRetryCount, および ejbserver.client.log.lockInterval キーを使用してリトライ回数とリトライ間隔を大きくすることで、ログファイルの排他の失敗を回避できます。

また、cjclstartap コマンドが、KDJE40016-E (errno が 22), KDJE30043-E, KDJE40052-E メッセージを標準エラー出力に出力した場合、次に示すログファイルの初期化時の排他処理に失敗しているおそれがあります。

- cjclstartap コマンドの稼働ログ
- 起動プロセス標準出力情報
- 起動プロセス標準エラー情報

この場合、ejb.client.log.lockRetryCount, ejb.client.log.lockInterval キーを使用して排他取得の総試行回数やリトライ間隔、タイムアウト時間を大きくすることで、ログファイルの排他処理の失敗を回避できます。

EJB クライアントアプリケーションのシステムログの取得については、マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 保守／移行編」の「4.5 EJB クライアントアプリケーションのシステムログ」を参照してください。

注意事項

EJB クライアントアプリケーションを初回起動時に複数同時に起動すると、同時刻に起動したほかの EJB クライアントアプリケーションとログディレクトリ生成処理が衝突し、KDJE51003-E メッセージを出力して異常終了する場合があります。EJB クライアントアプリケーションの初回起動時には複数同時に起動しないようにするか、あらかじめログ出力先ディレクトリを作成してください。

3.8.5 ログ出力先ディレクトリのアクセス権の設定

UNIX の場合、複数ユーザアカウントで同じログ出力先ディレクトリを使用して EJB クライアントアプリケーションを実行するときは、ログ出力先ディレクトリのアクセス権を設定する必要があります。

ログ出力先ディレクトリのモードを、グループやほかのすべてのユーザに対して書き込みを許可するように設定し、umask を 0 に設定してから EJB クライアントアプリケーションを実行してください。

4

Enterprise Bean 実装時の注意事項

この章では、Enterprise Bean を実装するときの注意事項について説明します。

4.1 この章の構成

この章では、アプリケーションサーバ上で動作するアプリケーションのプログラムとして、Enterprise Bean を実装するときの注意事項について説明します。

この章の構成を次の表に示します。

表 4-1 この章の構成 (Enterprise Bean 実装時の注意事項)

分類	タイトル	参照先
Enterprise Bean 共通の注意事項	Enterprise Bean および関連するクラスの命名規則	4.2.1
	リソースのコネクションの取得と解放	4.2.2
	ローカルインタフェースとリモートインタフェースの使い分け	4.2.3
	ローカル呼び出し最適化機能の利用について	4.2.4
	ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をコンポーネントインタフェースによって呼び出す方法	4.2.5
	ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をビジネスインタフェースによって呼び出す方法	4.2.6
	クラスローダの取得に関する注意	4.2.7
	URLConnection クラス使用時の注意	4.2.8
	ネイティブライブラリのロードに関する注意	4.2.9
	Entity Bean (CMP, BMP 共通) のアクセス排他のタイムアウトについて	4.2.10
	Entity Bean (CMP, BMP 共通) 使用時のデッドロックの発生について	4.2.11
	javax.ejb.EJBContext インタフェースメソッドについての注意事項	4.2.12
	Entity Bean (CMP, BMP 共通) 属性ファイルの<prim-key-class>タグについて	4.2.13
	EJB の仕様に関する注意	4.2.14
	マルチバイト文字について	4.2.15
	EJB3.0 の API に関する注意	4.2.16
	EJB 3.0 以降の ejb-jar.xml に関する注意	4.2.17
	ジェネリクスの使用に関する注意	4.2.18
	EJB 3.1 使用時の注意	4.2.19
	getCause()メソッドについて	4.2.20
	リソース参照の名称に関する注意	4.2.21
	アプリケーションサーバのライブラリに関する注意	4.2.22

分類	タイトル	参照先
	J2EE サーバと EJB クライアント間で Java SE のバージョンが異なる場合の注意事項	4.2.23
Enterprise Bean の種類ごとの注意事項	Stateless Session Bean 実装時の注意事項	4.3.1
	Stateful Session Bean 実装時の注意事項	4.3.2
	Entity Bean (BMP) 実装時の注意事項	4.3.3
	Entity Bean (CMP) 実装時の注意事項	4.3.4
	Message-driven Bean 実装時の注意事項	4.3.5
	Singleton Session Bean 実装時の注意事項	4.3.6

注 この章には、注意事項以外の説明はありません。

4.2 Enterprise Bean 共通の注意事項

Enterprise Bean を実装するときの共通の注意事項を示します。

4.2.1 Enterprise Bean および関連するクラスの命名規則

Enterprise Bean クラス、ホームインタフェース、コンポーネントインタフェース、ビジネスインタフェース、インターセプトクラス、およびそれらで使用するクラスを実装する場合は、次に示す命名規則に従ってください。

- Enterprise Bean および関連するクラスのクラス名と同じ名前が始まるパッケージに、それらのクラスを配置しないでください。
例えば、「Example.Example」のように、パッケージ名と同じ名称を持つクラスは配置できません。
- 「Wrappers.」で始まるパッケージ名は使用できません。
- Enterprise Bean クラス、ホームインタフェース、コンポーネントインタフェース、およびビジネスインタフェースの名称では、英数字および記号を使用します。アンダースコア (`_`) で始まるメソッド名、およびメンバ変数名は使用できません。
- 次に示すメソッドをビジネスメソッドとして使用しないでください。使用した場合、アプリケーションの開始時にコンパイルエラーとなったり、EJB が不正に動作することがあります。
 - `java.lang.Object` で定義された次のメソッド
`equals(Object)`, `hashCode()`, `toString()`, `clone()`, `finalize()`
 - `javax.ejb.EJBObject`, `javax.ejb.EJBLocalObject` で定義された次のメソッド
`getEJBHome()`, `getEJBLocalHome()`, `getHandle()`, `getPrimaryKey()`,
`isIdentical(EJBLocalObject)`, `isIdentical(EJBObject)`, `remove()`
- Entity Bean の CMP ではアンダースコア (`_`) で始まる CMP フィールド名、および CMR フィールド名は指定できません。
- 大文字、小文字の違いだけのパッケージ名称、およびクラス名称は利用できません。RMI-IIOP では大文字、小文字が区別されないため、Enterprise Bean に正常にアクセスできなくなるおそれがあります。
- JAR ファイル中にあるホームインタフェースなど、`java.rmi.Remote` を実装したクラスがあると、スタブは作業ディレクトリ内に生成されます。作業ディレクトリのパス長がプラットフォームの上限に達しないように `java.rmi.Remote` を実装したクラスのパッケージ名やクラス名を指定してください。作業ディレクトリのパス長の見積もりについては、次に示すマニュアルの個所を参照してください。
 - J2EE サーバの場合
マニュアル「アプリケーションサーバ システム構築・運用ガイド」の「付録 C.1 J2EE サーバの作業ディレクトリ」
 - バッチサーバの作業ディレクトリ

マニュアル「アプリケーションサーバ システム構築・運用ガイド」の「付録 C.2 バッチサーバの作業ディレクトリ」

- EJB-JAR ファイルが別の場合でも、同じアプリケーション内では、クラスが重複しないようにしてください。
- Enterprise Bean のリモートインタフェース、リモートコンポーネントインタフェースのクラス名は、VisiBroker の予約名を使用しないでください。なお、VisiBroker の予約名には、「Helper」, 「Holder」, 「Package」, 「Operations」, 「POA」, および「POATie」があります。VisiBroker の予約名については、マニュアル「Borland(R) Enterprise Server VisiBroker(R) プログラマーズリファレンス」を参照してください。
- デフォルトパッケージに Enterprise Bean クラスを作成する場合、次に示す文字列で終わるクラスをデフォルトパッケージに作成しないでください。
 - _LocalHomeImpl
 - _LocalComponentImpl
 - _RemoteHomeImpl
 - _RemoteComponentImpl
 - _LocalBIProxyImpl
 - _LocalBIClientSideProxyImpl
 - _RemoteBIProxyInterface
 - _RemoteBIProxyImpl
 - _RemoteBIClientSideProxyImpl
 - _CallbackWrapperImpl
 - _InvocationContextImpl

4.2.2 リソースのコネクションの取得と解放

Enterprise Bean で JDBC, JMS などの J2EE リソースのコネクションを使用する場合、Connection クラスの close メソッドでコネクションを解放してください。コネクションを解放しないと、予期しないうちにリソースを消費し尽くしてしまいます。このような状況を避けるため、次のような点を考慮して実装してください。

- コネクションを Enterprise Bean クラスのメンバ変数に保持しないようにします。
コネクションをメンバ変数に保持していると、Bean の実行に関係なくコネクションが使用状態のままになり、パフォーマンスが低下します。そのため、SQL 実行時にコネクションの取得と解放をするようにしてください。
- コネクションプールを設定します。

コネクションプールを設定すると、物理的コネクションを再利用するためコネクション取得のオーバーヘッドを削減できます。また、JTA のトランザクション配下で実行する場合はコネクションプールの設定をする必要があります。

4.2.3 ローカルインタフェースとリモートインタフェースの使い分け

EJB 2.0 仕様で追加されたローカルインタフェースを利用すると、RMI-IIOP 通信処理のオーバーヘッドを削減できますが、ローカルインタフェースだけを持つ Enterprise Bean はリモート呼び出しができません。また、ローカルインタフェースを使用する場合、メソッドの引数、戻り値が pass by reference で動作できる必要があります。次に示すローカルインタフェースの使用条件を参考に、ローカルインタフェースとリモートインタフェースを使い分けてください。

ローカルインタフェースの使用が推奨される場合

Enterprise Bean とクライアント（Enterprise Bean または JSP/サーブレット）が同じ J2EE アプリケーションに含まれている場合、ローカルインタフェースの使用が推奨されます。

ローカルインタフェースの使用が必須の場合

CMP2.x の CMR は、ローカルインタフェースの使用が前提のため、ローカルインタフェースを使用してください。

ローカルインタフェースが使用できない場合

次の場合は、ローカルインタフェースが使用できません。

- Enterprise Bean とクライアント（Enterprise Bean または JSP/サーブレット）が別の J2EE アプリケーションに含まれている場合。
- Enterprise Bean とクライアント（Enterprise Bean または JSP/サーブレット）がほかの J2EE サーバ（別の JavaVM）で実行される場合。
- EJB 1.1 ですでに実装されている場合。

4.2.4 ローカル呼び出し最適化機能の利用について

リモートインタフェース使用時にローカル呼び出し最適化機能を利用すると、RMI-IIOP 通信処理のオーバーヘッドを削減できます。ローカル呼び出しは、メソッド呼び出しとほぼ同等の呼び出し形式になりますが、メソッドの引数、戻り値は pass by value で処理されます。

4.2.5 ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をコンポーネントインタフェースによって呼び出す方法

同一 J2EE サーバ内にある場合と、ほかの J2EE サーバ内にある場合に分けて、ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をコンポーネントインタフェースで呼び出す方法を示します。

(1) 同一 J2EE サーバ内のほかのアプリケーションで動作する Enterprise Bean の場合

次の手順で呼び出します。

1. 呼び出し元の EJB-JAR ファイルまたは WAR ファイルに、呼び出し先 Enterprise Bean のリモートホームインタフェース、リモートインタフェースおよび各インタフェースで使用するユーザ作成クラスを含めます。

2. J2EE サーバ用ユーザ定義ファイルに次に示すプロパティを指定します。

usrconf.properties の ejbserver.deploy.stub.generation.scope キーに「app」を指定します。

usrconf.properties については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「12.2.2 usrconf.properties (Java アプリケーション用ユーザプロパティファイル)」を参照してください。

3. ネーミングの切り替え機能を使用して corbaname で始まる、ほかの J2EE アプリケーション内の Enterprise Bean のルックアップ名を指定します。

指定方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ アプリケーション設定操作ガイド」の「9.3.1 ほかの Enterprise Bean のリファレンス定義」を参照してください。

指定例を次に示します。

```
corbaname::NamingHost:900#HITACHI_EJB/SERVERS/MyServer/EJB/MyApplication/MyBean
```

(2) ほかの J2EE サーバ上で動作する Enterprise Bean の場合

次の手順で呼び出します。

1. 呼び出し元の EJB-JAR ファイルまたは WAR ファイルに、呼び出し先 Enterprise Bean のリモートホームインタフェース、リモートインタフェースおよび各インタフェースで使用するユーザ作成クラスを含めます。

2. J2EE サーバ用ユーザ定義ファイルに次に示すプロパティを指定します。

usrconf.properties の ejbserver.deploy.stub.generation.scope キーに「app」を指定します。

3. ネーミングの切り替え機能を使用して corbaname で始まるほかの J2EE アプリケーション内の Enterprise Bean のルックアップ名を指定します。

指定方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ アプリケーション設定操作ガイド」の「9.3.1 ほかの Enterprise Bean のリファレンス定義」を参照してください。

指定例を次に示します。

```
corbaname::NamingHost:900#HITACHI_EJB/SERVERS/MyServer/EJB/MyApplication/MyBean
```

4.2.6 ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をビジネス インタフェースによって呼び出す方法

同一 J2EE サーバ内にある場合と、ほかの J2EE サーバ内にある場合に分けて、ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をビジネスインタフェースで呼び出す方法を示します。

(1) 同一 J2EE サーバ内のほかのアプリケーションで動作する Enterprise Bean の場合

次の手順で呼び出します。

1. 呼び出し元の EJB-JAR ファイルまたは WAR ファイルに、呼び出し先 Enterprise Bean のビジネスインタフェースおよびインタフェースで使用するユーザ作成クラスを含めます。
2. J2EE サーバ用ユーザ定義ファイルの `ejbserver.rmi.localinvocation.scope` キーが「none」の場合は、呼び出し先の Enterprise Bean に対して、`cjgetstubsjar` コマンドでスタブを取得し、呼び出し元の EAR ファイルに含めます。※

Enterprise Bean は EJB 参照を使用しないでルックアップします。ルックアップ名を指定する形式を示します。

「HITACHI_EJB/SERVERS/<サーバ名> /EJBBI/<J2EE APP 名>/<Enterprise Bean 名>」

<サーバ名>：J2EE サーバのサーバ名称

<J2EE APP 名>：J2EE アプリケーションのルックアップ名称

<Enterprise Bean 名>：Enterprise Bean のルックアップ名称

注※

アプリケーション間のビジネスインタフェース呼び出しで、ダイナミッククラスローディング機能を使用すればスタブを含める必要はありませんが、ダイナミッククラスローディング機能は性能上推奨しません。

(2) ほかの J2EE サーバ上で動作する Enterprise Bean の場合

次の手順で呼び出します。

1. 呼び出し元の EJB-JAR ファイルまたは WAR ファイルに、呼び出し先 Enterprise Bean のビジネスインタフェースおよびインタフェースで使用するユーザ作成クラスを含めます。
2. 呼び出し先の Enterprise Bean に対して `cjgetstubsjar` コマンドでスタブを取得し、呼び出し元の EAR ファイルに含めます。※

Enterprise Bean は EJB 参照を使用しないで、ネーミングサービスの切り替え機能を使用してルックアップします。ルックアップ名を指定する形式を示します。

「corbaname：<名前空間のホスト名>:<名前空間のポート番号>#HITACHI_EJB/SERVERS/<サーバ名> /EJBBI/<J2EE APP 名>/<Enterprise Bean 名>」

<名前空間のホスト名>：Enterprise Bean が使用する名前空間が動作するホスト名称

<名前空間のポート番号>：Enterprise Bean が使用する名前空間が動作するポート番号

<サーバ名>：J2EE サーバのサーバ名称

<J2EE APP 名>：J2EE アプリケーションのルックアップ名称

<Enterprise Bean 名>：Enterprise Bean のルックアップ名称

注※

アプリケーション間のビジネスインタフェース呼び出しで、ダイナミッククラスローディング機能を使用すればスタブを含める必要はありませんが、ダイナミッククラスローディング機能は性能上推奨しません。

4.2.7 クラスローダの取得に関する注意

J2EE アプリケーション内のコードから Component Container のクラスローダを取得して、次に示す API を使用する場合に、`java.net.JarURLConnection` クラスが使用されます。

- `getResource(String).openConnection().getInputStream();`
- `getResource(String).openStream()`

上記メソッドの延長で `java.net.JarURLConnection` クラスの `openConnection` メソッドが呼び出され、該当する URL に指定された JAR ファイルがオープンされます。JAR ファイルに対する操作が必要で `java.net.JarURLConnection` クラスの `openConnection` メソッドを使用する場合には、`java.net.JarURLConnection` の `getJarFile` メソッドが返す `JarFile` インスタンスの `close` メソッドを必ず呼び出すようにしてください。明示的に `close` メソッドを呼ばないかぎり、オープンされたままになり削除できません。また、上記メソッドは J2EE アプリケーション内で使用しないでください。

4.2.8 URLConnection クラス使用時の注意

`java.net.URLConnection` クラスは `setUseCaches(boolean)` メソッドを使用して、指定された URL に対してコネクションを取得するときにキャッシュの情報を利用するかどうかを指定できます。

`URLConnection` クラスに対して `setUseCaches(false)` メソッドを指定した場合に、コネクションごとに対象のオブジェクトが生成されます。J2EE アプリケーション内のコードから使用する場合には、J2EE サーバの JavaVM がメモリリークするおそれがあります。

4.2.9 ネイティブライブラリのロードに関する注意

`System.loadLibrary` メソッドを使用して、Enterprise Bean からネイティブライブラリをロードしないでください。Enterprise Bean でネイティブライブラリをロードすると、JNI 仕様の制約によって、`java.lang.UnsatisfiedLinkError` が発生することがあります。ネイティブライブラリのロードが必要な場合は、`System.loadLibrary` メソッドを呼び出すコンテナ拡張ライブラリを作成し、Enterprise Bean からコンテナ拡張ライブラリを参照するように実装してください。コンテナ拡張ライブラリの作成については、

マニュアル「アプリケーションサーバ 機能解説 基本・開発編(コンテナ共通機能)」の「19. コンテナ拡張ライブラリ」を参照してください。

4.2.10 Entity Bean (CMP, BMP 共通) のアクセス排他のタイムアウトについて

Entity Bean (CMP, BMP) を使用する場合、同一プライマリキーの Entity Bean に対するアクセスには排他が掛かります。同時に同一のプライマリキーの Entity Bean に対してアクセスし、処理時間が掛かる場合は、排他待ちが行われます。排他待ちの結果、排他を取得できなかった場合は、タイムアウト（デフォルト 45 秒）で例外 `IllegalStateException` が発生します。この場合、J2EE サーバ用ユーザ定義ファイル（`/opt/Cosminexus/CC/server/usrconf/ejb/<サーバ名称>/usrconf.properties`）の `ejbserver.server.mutex.invocation.timeout` キーにタイムアウト時間を指定してタイムアウトを発生させないようにすることができます。`ejbserver.server.mutex.invocation.timeout` キーについては、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「2.2.3 `usrconf.properties` (J2EE サーバ用ユーザプロパティファイル)」を参照してください。

4.2.11 Entity Bean (CMP, BMP 共通) 使用時のデッドロックの発生について

アプリケーションサーバでは、Entity Bean のトランザクション処理にデータベースのトランザクション機能を使用しています。データベースへのアクセスの順番、データの排他にかかわるテーブルの設定、データベースのシステムの設定、および呼び出す SQL 文によっては、デッドロックが発生する場合があります。詳細は使用しているデータベースのマニュアルを参照してください。

4.2.12 javax.ejb.EJBContext インタフェースメソッドについての注意事項

`javax.ejb.EJBContext` インタフェースの `getUserTransaction` メソッド、`getRollbackOnly` メソッド、`setRollbackOnly` メソッドについては、Enterprise Bean のトランザクション管理モデルによっては発行できません。また、Enterprise Bean のメソッドのうち、EJB 仕様で"Unspecified transaction"で動作するとされるものでは、発行できません。発行できない場合、EJB コンテナは `java.lang.IllegalStateException` を送出します。各メソッドの発行可否についてそれぞれの表に示します。

表 4-2 トランザクション管理モデル別の発行可否

javax.ejb.EJBContext メソッド	発行可否	
	BMT	CMT
<code>getUserTransaction</code>	○	×
<code>getRollbackOnly</code>	×	○

javax.ejb.EJBContext メソッド	発行可否	
	BMT	CMT
setRollbackOnly	×	○

(凡例) ○：発行できる。 ×：発行できない。

表 4-3 EJB のメソッド別の発行可否

Bean 種別	メソッド	発行可否
SessionBean	コンストラクタ	×
	setSessionContext	×
	ejbCreate	×
	ejbRemove	×
	ejbPassivate	×
	ejbActivate	×
	ビジネスメソッド	○
	afterBegin	○
	beforeCompletion	○
	afterCompletion	×
EntityBean	コンストラクタ	○
	setEntityContext	×
	unsetEntityContext	×
	ejbCreate	○
	ejbPostCreate	○
	ejbRemove	○
	ejbHome	○
	ejbPassivate	×
	ejbActivate	×
	ejbLoad	○
	ejbStore	○
	ビジネスメソッド	○
Message-driven Bean	コンストラクタ	×
	ejbCreate	×
	onMessage	○

Bean 種別	メソッド	発行可否
	メッセージリスナのメソッド	○
	ejbRemove	×

(凡例) ○：発行できる。 ×：発行できない。

4.2.13 Entity Bean (CMP, BMP 共通) 属性ファイルの<prim-key-class>タグについて

Entity Bean 属性ファイルの<prim-key-class>タグにインタフェースおよび抽象クラスを指定した場合、次のように動作します。

- Entity Bean (CMP) の場合
デプロイ時にエラーメッセージ KDJE42039-E が出力され、デプロイ処理はエラーで終了します。
- Entity Bean (BMP) の場合
クラスを指定したときと同様、デプロイおよび実行できます。

4.2.14 EJB の仕様に関する注意

EJB 仕様に従っていない記述をした場合、エラー（例外）が発生することがあります。以前のバージョンでエラーが発生しなくても、バージョンアップをしたときにエラーになることがあります。エラーが発生した場合は、エラーの内容を確認し、EJB 仕様に従って変更してください。

4.2.15 マルチバイト文字について

EJB を構成するクラスで、クラス（パッケージ）名、ビジネスメソッド、コールバックメソッド、インターセプタメソッドなどのメソッド名、戻り値の型、引数（型、名称）、throws 節に宣言した例外の名称にマルチバイト文字を使用しないでください。

4.2.16 EJB 3.0 の API に関する注意

EJB 3.0 で追加された次の API はサポートしていません。

- javax.ejb.EJBContext#lookup(java.lang.String)
- javax.ejb.SessionContext#getBusinessObject(java.lang.Class)

4.2.17 EJB 3.0 以降の ejb-jar.xml に関する注意

08-70 以降のアプリケーションサーバでは、次の要素を EJB3.0 以降の ejb-jar.xml に記述できます。

- <display-name>要素
- <interceptor-binding>要素，およびその配下の要素（インターセプタに関する定義）
- <application-exception>要素，およびその配下の要素（アプリケーション例外に関する定義）
- <module-name>要素

4.2.18 ジェネリクスの使用に関する注意

ジェネリクスは、J2SE 5.0 以降で利用できる機能です。ジェネリクスを使用すると、さまざまな型のオブジェクトを型やメソッドで使用する場合に、コンパイル時に型の安全性を保証できます。また、ジェネリクスを使用することで、データの型に依存しない、型そのものをパラメタとして扱うプログラミングを実現できます。

型を変数化することを**型変数**といいます。型変数は、ジェネリクスを使用したクラス、インタフェース、メソッドまたはコンストラクタの宣言時に使用します。「List<E> extends Collection<E>」という定義の場合、<E>の部分が型変数に該当します。

また、ジェネリクスを使用したクラス、インタフェース、メソッド、またはコンストラクタに対して、具体的なパラメタの型を指定することを**パラメタ化**といいます。例えば、「List<String>」，「Collection<Integer>」などが、パラメタ化されたクラスです。

(1) 型変数を使用できるインタフェース

インタフェースでは、メソッドの引数、戻り値、および例外で型変数を使用できます。使用する型変数は、インタフェース定義で宣言します。

(a) 型変数を使用できるインタフェースの種類

型変数を使用できるインタフェースの種類を Enterprise Bean の種別ごとに次の表に示します。

表 4-4 型変数を使用できるインタフェースの種類

インタフェースの種類	Enterprise Bean の種別		
	Session Bean	Entity Bean	Message-driven Bean
ビジネスインタフェース	△	—	—
Home インタフェース	×	×	—
Component インタフェース	×	×	—
メッセージリスナインタフェース	—	—	○

インタフェースの種類	Enterprise Bean の種別		
	Session Bean	Entity Bean	Message-driven Bean
その他(任意のインタフェース)	○	○	○

(凡例)

- ：使用できる。
- △：使用できる。ただし、宣言した型変数はビジネスインタフェースでパラメタ化する必要がある。パラメタ化しなかった場合、エラーが発生するか、保証されない動作になる。
- ×：使用できない。
- －：使用できない (Java EE 仕様)。

(b) ビジネスインタフェースで型変数を使用した場合の注意事項

インタフェースで定義した型変数をビジネスインタフェースでパラメタ化した際に、パラメタ化したビジネスインタフェースのメソッドを再定義した場合、型変数を使用した個所とインタフェース種別の組み合わせによって、エラーになることがあります。エラーが発生した場合は、再定義したメソッドを削除して対処してください。

ビジネスインタフェースでメソッドを再定義した場合にエラーとなる組み合わせを次の表に示します。

表 4-5 ビジネスインタフェースでメソッドを再定義した場合にエラーとなる組み合わせ

型変数を使用した個所	ローカルインタフェース	リモートインタフェース
戻り値	○	○
引数	×	×
例外	○	○

(凡例)

- ：アプリケーションの開始に成功する。
- ×

エラーが発生するのは、次の項目の両方に該当する場合です。

- ・ インタフェースで定義した型変数をパラメタ化している。
- ・ 型変数をパラメタ化したインタフェースを継承したインタフェース内で、メソッドを再定義している。

エラーが発生するコーディングの例を次に示します。この例の場合、エラーを回避するためには、MyInterface の定義からメソッド「String get(Float args)」の定義を削除する必要があります。

```
public interface SuperInterface<T> {
    String get(T args);
}

// SuperInterfaceをパラメタ化して継承したメソッドを再定義している。
public interface MyInterface
    extends SuperInterface<Float> {
```

```
// エラー回避のためには、次の再定義したメソッド定義を削除する必要がある。  
String get(Float args);  
}
```

(2) 型変数を使用できるクラス

クラスでは、メソッドのシグネチャおよびメソッド内で型変数を使用できます。

型変数を使用できるクラスの種類を Enterprise Bean の種別ごとに次の表に示します。

表 4-6 型変数を使用できるクラスの種類

クラスの種類	Enterprise Bean の種別		
	Session Bean	Entity Bean	Message-driven Bean
Enterprise Bean クラス	○	○	○
インターセプタクラス	○	—	—
その他(任意のクラス)	○	○	○

(凡例)

○：使用できる。

—：使用できない（アプリケーションサーバでのサポート外の組み合わせである）。

(3) その他

ジェネリックメソッドやジェネリックコンストラクタにアプリケーションサーバが対応するアノテーション※は指定できません。指定した場合は無視されます。

ジェネリックメソッド，ジェネリックコンストラクタの例を次に示します。

注※ アプリケーションサーバが対応するアノテーションについての詳細は，マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス API 編」の「2.1 アノテーションのサポート範囲」を参照してください。

```
class MyClass{  
  
// ジェネリックコンストラクタ  
<T1> MyClass(Collection<T1> c){};  
  
// ジェネリックメソッド  
<T2> void MyMethod(Collection<T2> c){};  
  
}
```

4.2.19 EJB 3.1 使用時の注意

EJB 3.1 使用時の注意事項を示します。

- 組み込み可能 EJB コンテナはサポートしません。
- @StatefulTimeout アノテーションおよび@AroundTimeout アノテーションはサポートしません。
@AccessTimeout アノテーションは、Stateful Session Bean では使用できません。
- WAR への EJB のパッケージングはサポートしません。EJB コンポーネント定義アノテーション (@Stateless/@Stateful/@Singleton) が付与されたクラスファイルを WAR の WEB-INF/classes または WEB-INF/lib 下の JAR ファイル内に格納すること、および WEB-INF/ejb-jar.xml を配置することはサポートしません。そのような構成のアプリケーションの動作は保証しません。
- Singleton Session Bean では Web サービスクライアントビューは使えません。
- EJB3.1 で追加された機能を使う場合、次の機能とは組み合わせて使用できません。
 - JPA
 - JAX-WS
 - JAX-RS
- EJB 3.1 で追加された javax.ejb.EJBContext インタフェースの getContextData メソッドは、EJB コンテナではサポートしません。

4.2.20 getCause()メソッドについて

リモートインタフェース、Entity Bean、Message-driven Bean はサポートしていません。

4.2.21 リソース参照の名称に関する注意

リソース参照の名称で文字列の末尾にスラッシュ (/) を設定できません。アプリケーションサーバ 08-70 以前で利用していたアプリケーション (Session Bean) でこの設定をしている場合、アプリケーションサーバ 09-00 以降ではアプリケーションの開始に失敗します。

4.2.22 アプリケーションサーバのライブラリに関する注意

アプリケーションサーバのライブラリを J2EE アプリケーションに含めると、ライブラリのバージョン不整合などが原因で、アプリケーションのインポートや開始、実行で不正な動作になることがあります。そのため、製品が使用方法として明示している場合を除いて、アプリケーションサーバのライブラリは J2EE アプリケーションに含めないようにしてください。

4.2.23 J2EE サーバと EJB クライアント間で Java SE のバージョンが異なる場合の注意事項

EJB を動作させる J2EE サーバと EJB クライアントとで Java SE のバージョンが異なる場合、低い方の Java SE のバージョンに合わせてクラスファイルを作成してください。

特に `cjgetstubsjar` コマンドで取得する<数字>.jar を利用する場合、<数字>.jar は、ユーザが作成した EJB-JAR ファイルと同一であるため、次のクラス・インタフェースについては低い方の Java SE のバージョンに合わせてコーディング、コンパイルしてください。

- リモートホームインタフェース
- リモートコンポーネントインタフェース
- ビジネスリモートインタフェース
- 上記から参照するクラス、インタフェース

4.3 Enterprise Bean の種類ごとの注意事項

Enterprise Bean の種類ごとの注意事項を示します。

4.3.1 Stateless Session Bean 実装時の注意事項

Stateless Session Bean を実装するときの注意事項を示します。

(1) remove メソッドによるリファレンスの解放

ホームインタフェースを使用して Stateless Session Bean を呼び出す場合、ホームインタフェースの create メソッドを呼び出してリファレンスを取得しますが、Session Bean の呼び出しが完了したあとに、必ず remove メソッドを呼び出してリファレンスを解放してください。リファレンスを解放しない場合、J2EE サーバ上のメモリを消費したままの状態になります。

また、remove メソッド呼び出しを不要にするオプションを指定することで、Stateless Session Bean の EJB オブジェクトに対する、remove メソッドの呼び出しが不要になります。このオプションを有効にすると、remove メソッド呼び出しのあとに、ビジネスメソッドの呼び出しができます。

このオプションを無効にしている場合は、remove メソッドを呼び出す必要があります。また、remove メソッド呼び出しのあとにビジネスメソッドを呼び出した場合、java.rmi.NoSuchObjectException 例外が呼び出し元に返ります。

remove メソッド呼び出しを不要にするオプションは、usrconf.properties の ejbserver.rmi.stateless.unique_id.enabled キーに指定し、J2EE サーバ単位に定義します。キーの詳細については、マニュアル「アプリケーションサーバ リファレンス 定義編(サーバ定義)」の「2.2.3 usrconf.properties (J2EE サーバ用ユーザプロパティファイル)」を参照してください。

(2) ejbCreate メソッドおよび@PostConstruct アノテーションを指定したメソッドでのリソースマネージャへのアクセスについて

EJB 仕様では、ejbCreate メソッドまたは@PostConstruct アノテーションを指定したメソッドで、リソースマネージャへアクセスすることは許されていません。

(3) Bean クラスの共有についての注意

同じ Session Bean を同じ J2EE アプリケーション内で Stateful Session Bean、および Stateless Session Bean として同時に利用しないでください。

(4) `ejbRemove` メソッドまたは `@PreDestroy` アノテーションを指定したメソッドでの `javax.transaction.UserTransaction` の `begin` メソッドの呼び出しについて

Stateless Session Bean の `ejbRemove` メソッドまたは `@PreDestroy` アノテーションを指定したメソッドでは、`javax.transaction.UserTransaction` の `begin` メソッドを呼び出せる場合がありますが、EJB の仕様上、呼び出して使用することはできません。呼び出さないようにしてください。

4.3.2 Stateful Session Bean 実装時の注意事項

Stateful Session Bean を実装するときの注意事項を示します。

(1) `remove` メソッドまたは `@Remove` アノテーションを指定したメソッドによる EJB インスタンスの削除とリファレンスの解放

- ホームインタフェースを使用して Stateful Session Bean を呼び出す場合、ホームインタフェースの `create` メソッドを呼び出してリファレンスを取得しますが、Session Bean の呼び出しが完了したあとに、必ず `remove` メソッドを呼び出して、EJB インスタンスの削除とリファレンスを解放してください。
- ビジネスインタフェースを使用して Stateful Session Bean を呼び出す場合、ビジネスメソッドの呼び出しが完了したあとに、必ず `@Remove` アノテーションを指定したメソッドを呼び出して、EJB インスタンスを削除し、リファレンスを解放してください。
- EJB インスタンスの削除およびリファレンスの解放をしない場合、J2EE サーバ上のメモリを消費したままの状態になります。

(2) Bean クラスの共有についての注意

同じ Session Bean を同じ J2EE アプリケーション内で Stateful Session Bean、および Stateless Session Bean として同時に利用しないでください。

(3) `SessionSynchronization` のインスタンスの破棄についての注意

`SessionSynchronization` の `beforeCompletion` メソッドおよび `afterCompletion` メソッドでシステム例外が発生した場合、EJB コンテナでは該当する Session Bean のインスタンスを破棄しません。

(4) `setSessionContext` メソッドでの `javax.transaction.UserTransaction` の `begin` メソッドの呼び出しについて

Stateful Session Bean の `setSessionContext` メソッドでは、`javax.transaction.UserTransaction` の `begin` メソッドを呼び出せる場合がありますが、EJB の仕様上、呼び出して使用することはできません。呼び出さないようにしてください。

(5) `afterCompletion` メソッドからの Enterprise Bean の呼び出しについて

Stateful Session Bean の `afterCompletion` メソッドからほかの Enterprise Bean を呼び出せる場合がありますが、EJB の仕様上、Stateful Session Bean の `afterCompletion` メソッドからほかの Enterprise Bean を呼び出せないで、呼び出さないようにしてください。

4.3.3 Entity Bean (BMP) 実装時の注意事項

Entity Bean (BMP) を実装するときの注意事項を示します。

(1) `setEntityContext` メソッドでのリソースマネージャへのアクセスについて

EJB 1.1 仕様および EJB 2.0 仕様では、`setEntityContext` メソッドでのリソースマネージャへのアクセスは許されていません。

(2) プライマリキークラスへのインタフェース指定について

BMP Entity Bean の DD の `<prim-key-class>` タグにインタフェースおよび抽象クラスを指定した場合、クラスを指定したときと同様に、デプロイおよび実行ができます。

(3) `remove` メソッドによるリファレンスの解放

ホームインタフェースを使用して Entity Bean を呼び出す場合、ホームインタフェースの `create` メソッドを呼び出してリファレンスを取得しますが、Entity Bean の呼び出しが完了したあとに、必ず `remove` メソッドを呼び出してリファレンスを解放してください。

リファレンスを解放しない場合、J2EE サーバ上のメモリを消費したままの状態になります。

4.3.4 Entity Bean (CMP) 実装時の注意事項

Entity Bean (CMP) を実装するときの注意事項を示します。

(1) setEntityContext メソッドでのリソースマネージャへのアクセスについて

EJB 1.1 仕様および EJB 2.0 仕様では、setEntityContext メソッドでのリソースマネージャへのアクセスは許されていません。

(2) ユーザ定義型の CMP フィールドの使用についての注意

プライマリキーとして複合プライマリキーを使用する以外で、ユーザ定義型の CMP フィールドを使用できません。

(3) CMR フィールド使用時のトランザクションに関する注意

Collection 型の CMR フィールドや Collection 型の CMR フィールドの Iterator を使用する場合、CMR フィールドを取得したときのトランザクションの範囲内で、CMR フィールドや Iterator へアクセスできます。次のコーディング例の callTeam メソッドでは、CMR フィールドの getter メソッドである getPlayers メソッドと、それに続く Iterator を使用した操作をすべて同一トランザクション内で実行する必要があります ([a] から [b] の間)。

```
public void callTeam() {
    :
    //[a]
    Collection playersInTeam = team.getPlayers();
    Iterator i = playersInTeam.iterator();
    while (i.hasNext()) {
        LocalPlayer p = (LocalPlayer) i.next();
        :
    }
    //[b]
}
```

このコーディング例をトランザクション外で実行した場合は、IllegalStateException 例外が発生します。これを避けるために、トランザクション内で実行されるように CMT など設定してください。

(4) CMR の cascade-delete の使用についての注意

CMR の cascade-delete を使用する場合、次の制限があります。

- cascade-delete で Entity Bean を remove する場合、呼び出し元となるクライアントプログラムは、最初に remove される Bean の remove メソッドのメソッドパーミッションだけでなく、cascade-delete の対象となるすべての Bean での、コンポーネントインタフェースの remove メソッドのメソッドパーミッションを持つように設定されている必要があります。
- cascade-delete の対象となるすべての Bean での、コンポーネントインタフェースの remove メソッドのトランザクション属性は、Required に設定してください。
- cascade-delete を指定している関係が複数の Bean を循環するように設定されている場合、循環した関係にあるすべての Bean で remove メソッドの実行は保証されません。

(5) プライマリキークラスへのインタフェース指定について

CMP Entity Bean の DD の<prim-key-class>タグにインタフェースおよび抽象クラスを指定した場合、デプロイ時にエラーメッセージ KDJE42039-E が出力され、デプロイ処理はエラー終了されます。

(6) remove メソッドによるリファレンスの解放

ホームインタフェースを使用して Entity Bean を呼び出す場合、ホームインタフェースの create メソッドを呼び出してリファレンスを取得しますが、Entity Bean の呼び出しが完了したあとに、必ず remove メソッドを呼び出してリファレンスを解放してください。

リファレンスを解放しない場合、J2EE サーバ上のメモリを消費したままの状態になります。

(7) EJB QL の finder メソッドまたは select メソッドに関する注意

EJB QL の finder メソッドまたは select メソッドの引数の型として、配列を指定できません。

4.3.5 Message-driven Bean 実装時の注意事項

Message-driven Bean を実装するときの注意事項を示します。

(1) Message-driven Bean のトランザクション設定時の注意（Connector 1.0 に準拠したリソースアダプタを使用する場合）

Message-driven Bean へのメッセージ配信と Message-driven Bean 内のデータベースアクセス処理をトランザクションで同期を取る場合、Message-driven Bean のトランザクション設定は CMT で Required に設定します。これによって、トランザクションがロールバックした場合に Message-driven Bean へメッセージが再配信されます。しかし、トランザクションのロールバックが繰り返されると再配信も繰り返されるため、Message-driven Bean 側で javax.jms.Message クラスの getJMSRedelivered メソッドを使用して再配信を確認するなどの対処が必要になります。CMT の NotSupported 設定、または BMT ではいったん Message-driven Bean でメッセージを受信すると、トランザクションがロールバックしても再配信されなくなります。

(2) Message-driven Bean のトランザクション設定時の注意（Connector 1.5 に準拠したリソースアダプタを使用する場合）

TP1 インバウンド連携機能を使用した OpenTP1 と Message-driven Bean 内のリソースアクセス処理で、グローバルトランザクションを使用する場合、Message-driven Bean のトランザクション管理方法は CMT を選択してください。また、トランザクション属性は Required を設定してください。

そのほかの Message-driven Bean にメッセージを配信する EIS と Message-driven Bean 内のリソースアクセス処理で、グローバルトランザクションを使用する場合も、Message-driven Bean のトランザク

ション管理方法は、CMT を選択してください。また、トランザクション属性は Required に設定してください。

ただし、CJMSP リソースアダプタまたは FTP インバウンドアダプタを使用する場合は、Message-driven Bean へのメッセージ配信と Message-driven Bean 内のリソースアクセス処理で、グローバルトランザクションを使用して同期を取ることはできません。このため、CJMSP リソースアダプタまたは FTP インバウンドアダプタからのメッセージを受信する場合、Message-driven Bean のトランザクション管理方法を BMT にするか、または CMT にしてトランザクション属性を NotSupported に設定してください。

4.3.6 Singleton Session Bean 実装時の注意事項

Singleton Session Bean を実装する場合、javax.ejb.SessionSynchronization インタフェースは実装しないでください。また、Session Bean では、SessionSynchronization に関するアノテーション (@AfterBegin アノテーション、@BeforeCompletion アノテーションまたは @AfterCompletion アノテーション) を指定しないでください。

付録

付録 A Client

Client は、EJB クライアントアプリケーションの実行環境（EJB クライアント環境）を構築するための製品です。アプリケーションサーバ上で動作している J2EE アプリケーション内の Enterprise Bean を、Web サーバ経由ではなく、クライアントマシン上のプログラムから直接呼び出すシステムを構築したい場合に、クライアントとして使用できます。

なお、Client の対象 OS は Windows だけです。

Client は、Application Server に含まれるコンポーネントのうち、クライアント環境に必要なコンポーネント、またはそのサブセットに当たるコンポーネントによって構成されています。

ここでは、Client の機能とインストール方法について説明します。

付録 A.1 Client の機能

Client には、次の機能があります。

- EJB クライアントアプリケーションの実行

Session Bean などを RMI-IIOP 通信で呼び出す Java アプリケーションである、EJB クライアントアプリケーションを実行できます。また、Java アプリケーションを開始できます。

- 性能解析トレース出力

EJB クライアントアプリケーションからリクエストを送信するときの性能解析情報を出力できます。出力した性能解析情報は、CSV 形式などに変換して、ほかの J2EE サーバの各機能が出力する性能解析情報とあわせて分析できます。

付録 A.2 インストール手順

ここでは、Client のインストール手順について説明します。

製品のインストールには、インストーラを使用します。

Client のインストール手順を次に示します。

1. Client をインストールします。

インストール後の Client のディレクトリ構成については、「[付録 A.3 Client のディレクトリ構成](#)」を参照してください。

2. 環境変数を設定します。

Client で設定が必要な環境変数については、「[3.3.4 EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定](#)」を参照してください。

3. リソースの見積もりと設定をします。

Client をインストールしたマシンで使用するリソースの見積もりと設定をします。使用するリソースの見積もりについては、次に示すマニュアルの個所を参照してください。

- J2EE アプリケーション実行基盤の場合
マニュアル「アプリケーションサーバ システム設計ガイド」の「5. 使用するリソースの見積もり (J2EE アプリケーション実行基盤)」
- バッチアプリケーション実行基盤の場合
マニュアル「アプリケーションサーバ システム設計ガイド」の「6. 使用するリソースの見積もり (バッチアプリケーション実行基盤)」

インストールが完了したら、EJB クライアントアプリケーションを開始します。EJB クライアントアプリケーションの動作は、直接設定ファイルを編集したり、環境変数を設定したりして設定します。

EJB クライアントアプリケーションは、`cjclstartap` コマンドなどを使用して開始します。手順については、「[3.3 EJB クライアントアプリケーションの開始](#)」を参照してください。

ポイント

Client を使用して EJB クライアント環境を構築する場合は、各ユーザ定義ファイルの格納ディレクトリは、「<Application Server のインストールディレクトリ>%CCL」になります。

注意事項

Windows 環境では、ログの出力先として `C:\Program Files` 以下のディレクトリを指定している場合、EJB クライアントアプリケーションは、管理者特権で実行する必要があります。管理者特権のないユーザが、ログの出力先として `C:\Program Files` 以下のディレクトリを指定して、EJB クライアントアプリケーションを実行した場合には、ログは保存されません。この場合、ログは次に示すディレクトリに保存されます。

`C:\Users\<ユーザ名>\AppData\Local\VirtualStore`

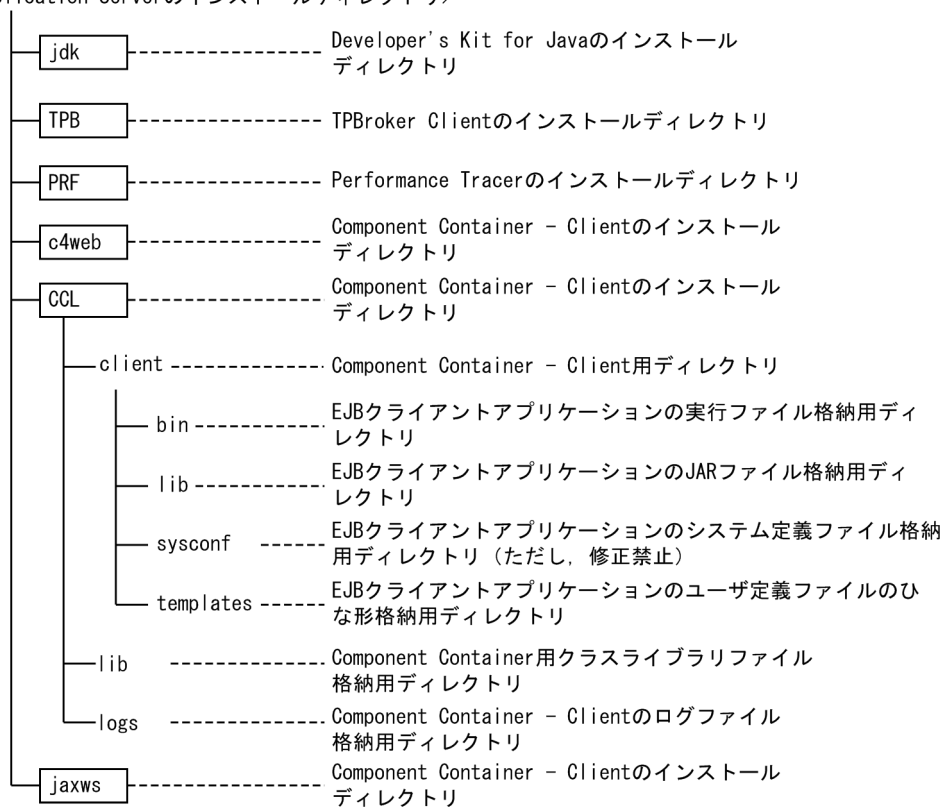
管理者特権で実行する方法については、マニュアル「アプリケーションサーバ システム構築・運用ガイド」の「1.6 Windows 使用時の注意事項」を参照してください。

付録 A.3 Client のディレクトリ構成

Client と、その構成ソフトウェアである Component Container - Client のディレクトリ構成を次の図に示します。

図 A-1 Client のディレクトリ構成

<Application Serverのインストールディレクトリ>



(凡例)

: 構成ソフトウェアのインストールディレクトリ

付録 B 各バージョンでの主な機能変更

ここでは、11-50 よりも前のアプリケーションサーバの各バージョンでの主な機能の変更について、変更目的ごとに説明します。11-50 での主な機能変更については、「1.4 アプリケーションサーバ 11-50 での主な機能変更」を参照してください。

説明内容は次のとおりです。

- アプリケーションサーバの各バージョンで変更になった主な機能と、その概要を説明しています。機能の詳細については、「参照先マニュアル」の「参照箇所」の記述を確認してください。「参照先マニュアル」および「参照箇所」には、その機能についての 11-50 のマニュアルでの主な記載箇所を記載しています。
- 「参照先マニュアル」に示したマニュアル名の「アプリケーションサーバ」は省略しています。

付録 B.1 11-40 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-1 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Java SE 17 への対応	Java SE 17 の機能が使用できるようになりました。	システム設計ガイド	2.1
		機能解説 保守／移行編	9 章
メモリ管理方式に ZGC を追加	メモリ管理方式に ZGC を追加しました。	システム設計ガイド	7.17
接続できるデータベースに Azure SQL Database を追加	DB Connector を使用して接続できるデータベースに Azure SQL Database を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3.6.18

付録 B.2 11-30 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-2 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JDBC4.3 への対応	JDBC4.3 に対応しました。	アプリケーションサーバ & BPM/ESB 基盤概説	4.6.2
接続できるデータベースに MySQL, PostgreSQL を追加	DB Connector を使用して接続できるデータベースに, MySQL, PostgreSQL を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3.6
パッケージ名変換機能の追加	jakarta パッケージ名を前提とするアプリケーションをアプリケーションサーバで動作させる機能を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	20 章

付録 B.3 11-20 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-3 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JSF 2.3 への対応	JSF 2.3 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	3 章
JAX-RS 2.1 への対応	JAX-RS 2.1 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	4 章
WebSocket 1.1 への対応	WebSocket 1.1 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	5 章
Servlet 4.0 への対応	Servlet 4.0 に対応しました。これに伴い, NIO HTTP サーバで HTTP/2 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	8 章
CDI Managed Bean での JPA 利用	CDI Managed Bean での JPA 利用に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	5 章
JPA 2.2 への対応	JPA 2.2 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	6 章
CDI 2.0 への対応	CDI 2.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	9 章
WEB-INF/lib 内の CDI への対応	WAR ファイルの WEB-INF/lib 以下の JAR ファイルから CDI を利用できるようにしました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	9 章
BV 2.0 への対応	BV 2.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	10 章

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JSON-P 1.1 への対応	JSON-P 1.1 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	12 章
JSON-B 1.0 への対応	JSON-B 1.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	13 章

付録 B.4 11-10 での主な機能変更

(1) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-4 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ライブラリ競合回避機能の追加	クラス・リソースをロードするときの検索順序を変更し、ユーザアプリケーションに含まれるライブラリを優先して参照できるようにする機能を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	付録 B.4

(2) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-5 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JSP2.3 への対応	JSP2.3 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	8 章
コンテナ管理の EntityManager への対応	JPA 2.1 に対応したコンテナ管理の EntityManager に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	5 章
Interceptors 1.2 への対応	Interceptors 1.2 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	15 章

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-6 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
セッションマネージャの指定機能の追加	クラウド環境利用時に HTTP セッションのセッションフェイルオーバーを利用できるようにする機能を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.22

付録 B.5 11-00 での主な機能変更

(1) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-7 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
開発環境の Windows Server 対応	クラウド環境上にアプリケーション開発環境を構築できるよう、uCosminexus Developer のサポート OS に Windows Server OS を追加しました。	—	—

(2) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-8 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Servlet 3.0/3.1 への対応	Servlet 3.0 の非同期サーブレット，および Servlet 3.1 の非同期 I/O 系 API に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	8.1
EL 3.0 への対応	EL 3.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.3.3
JSF 2.2 への対応	JSF 2.2 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	3 章
JAX-RS 2.0 への対応	JAX-RS 2.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	4 章
WebSocket 1.0 への対応	WebSocket 1.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	5 章
NIO HTTP サーバ機能の追加	従来のリダイレクタ機能やインプロセス HTTP サーバ機能に代わり，非同期サーブレットや WebSocket などのノンブロッキング I/O 処理に対応したインプロセスの HTTP サーバとして，NIO HTTP サーバ機能を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	7 章

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JPA 2.1 への対応	JPA 2.1 に対応し、JPA 2.1 対応の JPA プロバイダを利用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	6 章
CDI 1.2 への対応	CDI 1.2 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	9 章
BV 1.1 への対応	Bean Validation 1.1 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	10 章
Java Batch 1.0 への対応	Batch Applications for the Java Platform (Java Batch) 1.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	11 章
JSON-P 1.0 への対応	Java API for JSON Processing (JSON-P) 1.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	12 章
Concurrency Utilities 1.0 への対応	Concurrency Utilities for Java EE 1.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	14 章
WebSocket 通信への対応	HTTP Server から J2EE サーバに WebSocket 通信を中継する機能を追加しました。	HTTP Server	4.15

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-9 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
暗号化通信モジュールの変更	HTTP Server の暗号化通信モジュールとして mod_ssl を採用しました。	HTTP Server	5 章、付録 D

(4) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-10 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
V9 互換モードの追加	Version 9 以前の J2EE サーバから移行するユーザ向けに、Version 9 との互換性を維持するための V9 互換モードを追加しました。	機能解説 保守／移行編	10.3.4

付録 B.6 09-87 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-11 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Java SE 11 への対応	Java SE 11 の機能が使用できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9 章

付録 B.7 09-80 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-12 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JAX-RS 機能におけるラムダ式の使用	web.xml のサーブレット初期化パラメタに指定したパッケージとそのサブパッケージに含まれるクラスで、ラムダ式が使用できるようになりました。	Web サービス開発ガイド	11.2
Java SE 9 への対応	Java SE 9 の機能が使用できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9 章

(2) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-13 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Web サーバの Apache2.4 のサポート	Web サーバのベースバージョンとして Apache2.4 をサポートしました。	HTTP Server	6 章, 付録 C
SSL 通信での楕円曲線暗号の利用	楕円曲線暗号を利用した SSL 通信ができるようになりました。	HTTP Server	5 章, 付録 C
SSL ライブラリの変更	SSL 機能を提供する SSL ライブラリを OpenSSL に変更しました。	HTTP Server	5 章, 付録 C

付録 B.8 09-70 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-14 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
運用管理ポータルでの JSP コンパイルバージョンの追加	J2EE サーバでの JSP から生成されたサープレットのコンパイル方法に「JDK1.7 の仕様に従ったコンパイル」と「JDK7 の仕様に従ったコンパイル」を追加する。	運用管理ポータル操作ガイド	10.8.4
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	4.11.2
JDK8 でのメタスペース対応	JavaVM の起動で使用している Permanent 領域用のオプションを Metaspace 領域用のオプションに変更する。	システム構築・運用ガイド	付録 A.2
		運用管理ポータル操作ガイド	10.8.7
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	5.2.1, 5.2.2, 8.2.3
統合ユーザ管理でのユーザ認証の SHA-2 対応	統合ユーザ管理でのユーザ認証のハッシュアルゴリズムとして SHA-224, SHA-256, SHA-384, SHA-512 を追加する。	機能解説 セキュリティ管理機能編	5.3.1, 5.3.9, 5.10.7, 11.4.3, 12.4.3, 12.5.3, 13.2, 14.2.2
Red Hat Enterprise Linux Server 7 での自動起動と自動再起動および自動停止の追加	Red Hat Enterprise Linux Server 7 での Management Server と運用管理エージェントの自動起動と自動再起動および自動停止方法を追加する。	機能解説 運用／監視／連携編	2.6.3, 2.6.4, 2.6.5
		リファレンス コマンド編	7.2

(2) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-15 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
V9.7 へのバージョンアップ対応	バージョンアップ時の JavaVM の起動で使用している Permanent 領域用のオプションを Metaspace 領域用のオプションに変更する手順を追加する。	機能解説 保守／移行編	10.3.1, 10.3.2, 10.3.5

(3) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-16 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
snapshot ログの収集対象	snapshot ログの収集対象として JavaVM イベントログと Management Server のスレッドダンプを追加する。	機能解説 保守／移行編	付録 A.2

付録 B.9 09-60 での主な機能変更

(1) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-17 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
G1GC への対応	G1GC を選択できるようになりました。	システム設計ガイド	7.15
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	14.5
圧縮オブジェクトポインタ機能への対応	圧縮オブジェクトポインタ機能を使用できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9.18

(2) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-18 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ファイナライズ滞留解消機能の追加	ファイナライズ処理の滞留を解消でき、OS 資源の解放遅れなどの発生を抑止できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9.16

(3) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-19 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ログファイルの非同期出力機能の追加	ログのファイル出力を非同期でできるようになりました。	リファレンス 定義編 (サーバ定義)	14.2

付録 B.10 09-50 での主な機能変更

(1) 開發生産性の向上

開發生産性の向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-20 開發生産性の向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Eclipse セットアップの簡略化	GUI を利用して Eclipse 環境をセットアップできるようになりました。	アプリケーション開発ガイド	1.1.5, 2.4
ユーザ拡張性能解析トレースを使ったデバッグ支援	ユーザ拡張性能解析トレース設定ファイルを開発環境で作成できるようになりました。	アプリケーション開発ガイド	1.1.3, 6.4

(2) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-21 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
仮想化環境でのシステム構成パターンの拡充	仮想化環境で利用できるティアの種類 (http-tier, j2ee-tier および ctm-tier) が増えました。これによって、次のシステム構成パターンが構築できるようになりました。 - Web サーバと J2EE サーバを別のホストに配置するパターン - フロントエンド (サーブレット, JSP) とバックエンド (EJB) を分けて配置するパターン - CTM を使用するパターン	仮想化システム構築・運用ガイド	1.1.2

(3) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-22 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JDBC 4.0 仕様への対応	DB Connector で JDBC 4.0 仕様の HiRDB Type4 JDBC Driver, および SQL Server の JDBC ドライバに対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3.6.3
Portable Global JNDI 名での命名規則の緩和	Portable Global JNDI 名に使用できる文字を追加しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	2.4.3
Servlet 3.0 仕様への対応	Servlet 3.0 の HTTP Cookie の名称, および URL のパスパラメタ名の変更が, Servlet 2.5 以前のバージョンでも使用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.7
Bean Validation と連携できるアプリケーションの適用拡大	CDI やユーザアプリケーションでも Bean Validation を使って検証できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	10 章
JavaMail への対応	JavaMail 1.4 に準拠した API を使用したメール送受信機能を利用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	8 章
javacore コマンドが使用できる OS の適用拡大	javacore コマンドを使って, Windows のスレッドダンプを取得できるようになりました。	リファレンス コマンド編	javacore (スレッドダンプの取得/ Windows の場合)

(4) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-23 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
コードキャッシュ領域の枯渇回避	システムで使用しているコードキャッシュ領域のサイズを確認して, 領域が枯渇する前にしきい値を変更して領域枯渇するのを回避できるようになりました。	システム設計ガイド	7.2.6
		機能解説 保守／移行編	5.7.2, 5.7.3
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	14.1, 14.2, 14.4
明示管理ヒープ機能の効率的な適用への対応	自動解放処理時間を短縮し, 明示管理ヒープ機能を効率的に適用するための機能として, Explicit ヒープに移動するオブジェクトを制御できる機能を追加しました。 - Explicit メモリブロックへのオブジェクト移動制御機能 - 明示管理ヒープ機能適用除外クラス指定機能 - Explicit ヒープ情報へのオブジェクト解放率情報の出力	システム設計ガイド	7.14.6
		機能解説 拡張編	7.2.2, 7.6.5, 7.10, 7.13.1, 7.13.3
		機能解説 保守／移行編	5.5

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
クラス別統計情報の出力範囲 拡大	クラス別統計情報を含んだ拡張スレッドダンプに、static フィールドを基点とした参照関係出力できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9.6

(5) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-24 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
EADs セッションフェイル オーバー機能のサポート	EADs と連携してセッションフェイルオーバー機能を実現 する EADs セッションフェイルオーバー機能をサポート しました。	機能解説 拡張編	5 章
WAR による運用	WAR ファイルだけで構成された WAR アプリケーシ ョンを J2EE サーバにデプロイできるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.2.1
		機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	18.9
		リファレンス コマン ド編	cjimport war (WAR ア プリー ケー ション のイ ンポー ト)
運用管理機能の同期実行によ る起動と停止	運用管理機能 (Management Server および運用管理 エージェント) の起動および停止を、同期実行するオブ ジェクトを追加しました。	機能解説 運用／監視／ 連携編	2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4
		リファレンス コマン ド編	adminag entctl (運用管理 エージェ ントの起 動と停 止), mngauto run (自 動起動お よび自動 再起動の 設定／設 定解除), mngsvrct l

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			(Management Server の起動／停止／セットアップ)
明示管理ヒープ機能での Explicit メモリブロックの強制解放	javagc コマンドで、Explicit メモリブロックの解放処理を任意のタイミングで実行できるようになりました。	機能解説 拡張編	7.6.1, 7.9
		リファレンス コマンド編	javagc (GC の強制発生)

(6) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-25 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
定義情報の取得	snapshotlog (snapshot ログの収集) コマンドで定義ファイルだけを収集できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	2.3
		リファレンス コマンド編	snapshot log (snapshot ログの収集)
cjenvsetup コマンドのログ出力	Component Container 管理者のセットアップ (cjenvsetup コマンド) の実行情報がメッセージログに出力されるようになりました。	システム構築・運用ガイド	4.1.4
		機能解説 保守／移行編	4.20
		リファレンス コマンド編	cjenvsetup (Component Container 管理者のセットアップ)
BIG-IP v11 のサポート	使用できる負荷分散機の種類に BIG-IP v11 が追加になりました。	システム構築・運用ガイド	4.7.2
		仮想化システム構築・運用ガイド	2.1
明示管理ヒープ機能のイベントログへの CPU 時間の出力	Explicit メモリブロック解放処理に掛かった CPU 時間が、明示管理ヒープ機能のイベントログに出力されるようになりました。	機能解説 保守／移行編	5.11.3

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ユーザ拡張性能解析トレースの機能拡張	ユーザ拡張性能解析トレースで、次の機能を追加しました。 ・トレース対象の指定方法を通常のメソッド単位の指定方法に加えて、パッケージ単位またはクラス単位で指定できるようになりました。 ・使用できるイベント ID の範囲を拡張しました。 ・ユーザ拡張性能解析トレース設定ファイルに指定できる行数の制限を緩和しました。 ・ユーザ拡張性能解析トレース設定ファイルでトレース取得レベルを指定できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	7.5.2, 7.5.3, 8.25.1
Session Bean の非同期呼び出し使用時の情報解析向上	PRF トレースのルートアプリケーション情報を使用して、呼び出し元と呼び出し先のリクエストを突き合わせることができるようになりました。	このマニュアル	2.17.3

付録 B.11 09-00 での主な機能変更

(1) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-26 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
仮想化環境での構築・運用の操作対象単位の変更	仮想化環境の構築・運用時の操作対象単位が仮想サーバから仮想サーバグループへ変更になりました。仮想サーバグループの情報を定義したファイルを使用して、複数の仮想サーバを管理ユニットへ一括で登録できるようになりました。	仮想化システム構築・運用ガイド	1.1.2
セットアップウィザードによる構築環境の制限解除	セットアップウィザードを使用して構築できる環境の制限が解除されました。ほかの機能で構築した環境があってもアンセットアップされて、セットアップウィザードで構築できるようになりました。	システム構築・運用ガイド	2.2.7
構築環境の削除手順の簡略化	Management Server を使用して構築したシステム環境を削除する機能 (mngunsetup コマンド) の追加によって、削除手順を簡略化しました。	システム構築・運用ガイド	4.1.37
		運用管理ポータル操作ガイド	3.6, 5.4
		リファレンス コマンド編	mngunsetup (Management Server の

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			構築環境の削除)

(2) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-27 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Servlet 3.0 への対応	Servlet 3.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	8 章
EJB 3.1 への対応	EJB 3.1 に対応しました。	このマニュアル	2 章
JSF 2.1 への対応	JSF 2.1 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	3 章
JSTL 1.2 への対応	JSTL 1.2 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	3 章
CDI 1.0 への対応	CDI 1.0 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	9 章
Portable Global JNDI 名の利用	Portable Global JNDI 名を利用したオブジェクトのルックアップができるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	2.4
JAX-WS 2.2 への対応	JAX-WS 2.2 に対応しました。	Web サービス開発ガイド	1.1, 16.1.5, 16.1.7, 16.2.1, 16.2.6, 16.2.10, 16.2.12, 16.2.13, 16.2.14, 16.2.16, 16.2.17, 16.2.18, 16.2.20, 16.2.22, 19.1, 19.2.3, 37.2, 37.6.1, 37.6.2, 37.6.3
JAX-RS 1.1 への対応	JAX-RS 1.1 に対応しました。	Web サービス開発ガイド	1.1, 1.2.2, 1.3.2,

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			1.4.2, 1.5.1, 1.6, 2.3, 11 章, 12 章, 13 章, 17 章, 24 章, 39 章

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-28 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
SSL/TLS 通信での TLSv1.2 の使用	RSA BSAFE SSL-J を使用して、TLSv1.2 を含むセキュリティ・プロトコルで SSL/TLS 通信ができるようになりました。	—	—

(凡例) — : 09-70 で削除された機能です。

(4) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-29 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Web コンテナ全体の実行待ちキューの総和の監視	Web コンテナ全体の実行待ちキューの総和を稼働情報に出力して監視できるようになりました。	機能解説 運用／監視／連携編	3 章
アプリケーションの性能解析トレース（ユーザ拡張トレース）の出力	ユーザが開発したアプリケーションの処理性能を解析するための性能解析トレースを、アプリケーションの変更をしないで出力できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	7 章
仮想化環境でのユーザスクリプトを使用した運用	任意のタイミングでユーザ作成のスクリプト（ユーザスクリプト）を仮想サーバ上で実行できるようになりました。	仮想化システム構築・運用ガイド	7.8
運用管理ポータル改善	運用管理ポータルの次の画面で、手順を示すメッセージを画面に表示するように変更しました。 ・ [設定情報の配布] 画面 ・ Web サーバ、J2EE サーバおよび SFO サーバの起動画面 ・ Web サーバクラスタと J2EE サーバクラスタの一括起動、一括再起動および起動画面	運用管理ポータル操作ガイド	10.10.1, 11.9.2, 11.10.2, 11.10.4, 11.10.6, 11.11.2, 11.12.2,

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			11.12.4, 11.12.6
運用管理機能の再起動機能の追加	運用管理機能（Management Server および運用管理エージェント）で自動再起動が設定できるようになり、運用管理機能で障害が発生した場合でも運用が継続できるようになりました。また、自動起動の設定方法も変更になりました。	機能解説 運用／監視／連携編	2.4.1, 2.4.2, 2.6.3, 2.6.4
		リファレンス コマンド編	mngauto run（自動起動および自動再起動の設定／設定解除）

(5) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-30 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ログ出力時のファイル切り替え単位の変更	ログ出力時に、日付ごとに出力先のファイルを切り替えられるようになりました。	機能解説 保守／移行編	3.2.1
Web サーバの名称の変更	アプリケーションサーバに含まれる Web サーバの名称を HTTP Server に変更しました。	HTTP Server	－
BIG-IP の API（SOAP アーキテクチャ）を使用した直接接続への対応	BIG-IP（負荷分散機）で API（SOAP アーキテクチャ）を使用した直接接続に対応しました。 また、API を使用した直接接続を使用する場合に、負荷分散機の接続環境を設定する方法が変更になりました。	システム構築・運用ガイド	4.7.3, 付録 J
		仮想化システム構築・運用ガイド	2.1, 付録 C
		機能解説 セキュリティ管理機能編	8.2, 8.4, 8.5, 8.6, 18.2.1, 18.2.2, 18.2.3

（凡例）－：マニュアル全体を参照する

付録 B.12 08-70 での主な機能変更

(1) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-31 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
運用管理ポータル改善	運用管理ポータルの画面で、リソースアダプタの属性を定義するプロパティ（Connector 属性ファイルの設定内容）の設定、および接続テストができるようになりました。また、運用管理ポータルの画面で、J2EE アプリケーション（ear ファイルおよび zip ファイル）を Management Server にアップロードできるようになりました。	ファーストステップガイド	3.5
		運用管理ポータル操作ガイド	—
page/tag ディレクティブの import 属性暗黙インポート機能の追加	page/tag ディレクティブの import 属性暗黙インポート機能を使用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.3.7
仮想化環境での JP1 製品に対する環境設定の自動化対応	仮想サーバへのアプリケーションサーバ構築時に、仮想サーバに対する JP1 製品の環境設定を、フックスクリプトで自動的に設定できるようになりました。	仮想化システム構築・運用ガイド	7.7.2
統合ユーザ管理機能の改善	ユーザ情報リポジトリでデータベースを使用する場合に、データベース製品の JDBC ドライバを使用して、データベースに接続できるようになりました。DABroker Library の JDBC ドライバによるデータベース接続はサポート外になりました。 簡易構築定義ファイルおよび運用管理ポータルの画面で、統合ユーザ管理機能に関する設定ができるようになりました。 また、Active Directory の場合、DN で日本語などの 2 バイト文字に対応しました。	機能解説 セキュリティ管理機能編	5 章, 14.2.2
		運用管理ポータル操作ガイド	3.5, 10.8.1
HTTP Server 設定項目の拡充	簡易構築定義ファイルおよび運用管理ポータルの画面で、HTTP Server の動作環境を定義するディレクティブ（httpd.conf の設定内容）を直接設定できるようになりました。	システム構築・運用ガイド	4.1.21
		運用管理ポータル操作ガイド	10.9.1
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	4.10

(凡例) —：マニュアル全体を参照する

(2) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-32 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ejb-jar.xml の指定項目の追加	ejb-jar.xml に、クラスレベルインターセプタおよびメソッドレベルインターセプタを指定できるようになりました。	このマニュアル	2.15

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
パラレルコピーガーベージコレクションへの対応	パラレルコピーガーベージコレクションを選択できるようになりました。	リファレンス 定義編 (サーバ定義)	14.5
Connector 1.5 仕様に準拠した Inbound リソースアダプタのグローバルトランザクションへの対応	Connector 1.5 仕様に準拠したリソースアダプタで Transacted Delivery を使用できるようにしました。これによって、Message-driven Bean を呼び出す EIS がグローバルトランザクションに参加できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3.16.3
TP1 インバウンドアダプタの MHP への対応	TP1 インバウンドアダプタを使用してアプリケーションサーバを呼び出す OpenTP1 のクライアントとして、MHP を使用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	4 章
cjrarupdate コマンドの FTP インバウンドアダプタへの対応	cjrarupdate コマンドでバージョンアップできるリソースアダプタに FTP インバウンドアダプタを追加しました。	リファレンス コマンド編	2.2

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-33 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
データベースセッションフェイルオーバー機能の改善	性能を重視するシステムで、グローバルセッション情報を格納したデータベースのロックを取得しないモードを選択できるようになりました。また、データベースを更新しない、参照専用のリクエストを定義できるようになりました。	機能解説 拡張編	6 章
OutOfMemory ハンドリング機能の対象となる処理の拡大	OutOfMemory ハンドリング機能の対象となる処理を追加しました。	機能解説 保守／移行編	2.5.4
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	14.2
HTTP セッションで利用する Explicit ヒープの省メモリ化機能の追加	HTTP セッションで利用する Explicit ヒープのメモリ使用量を抑止する機能を追加しました。	機能解説 拡張編	7.11

(4) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-34 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
仮想化環境での JP1 製品を使用したユーザ認証への対応 (クラウド運用対応)	JP1 連携時に、JP1 製品の認証サーバを利用して、仮想サーバマネージャを使用するユーザを管理・認証できるようになりました。	仮想化システム構築・運用ガイド	1.2.2, 3 章, 4 章,

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			5 章, 6 章, 7.9

(5) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-35 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
負荷分散機への API (REST アーキテクチャ) を使用した直接接続の対応	負荷分散機への接続方法として, API (REST アーキテクチャ) を使用した直接接続に対応しました。 また, 使用できる負荷分散機の種類に ACOS (AX2500) が追加になりました。	システム構築・運用ガイド	4.7.2, 4.7.3
		仮想化システム構築・運用ガイド	2.1
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	4.2.4
snapshot ログ収集時のタイムアウトへの対応と収集対象の改善	snapshot ログの収集が指定した時間で終了 (タイムアウト) できるようになりました。一次送付資料として収集される内容が変更になりました。	機能解説 保守／移行編	付録 A

付録 B.13 08-53 での主な機能変更

(1) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-36 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
さまざまなハイパーバイザに対応した仮想化環境の構築	さまざまなハイパーバイザを使用して実現する仮想サーバ上に, アプリケーションサーバを構築できるようになりました。 また, 複数のハイパーバイザが混在する環境にも対応しました。	仮想化システム構築・運用ガイド	2 章, 3 章, 5 章

(2) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-37 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
トランザクション連携に対応した OpenTP1 からの呼び出し	OpenTP1 からアプリケーションサーバ上で動作する Message-driven Bean を呼び出すときに、トランザクション連携ができるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	4 章
JavaMail	POP3 に準拠したメールサーバと連携して、JavaMail 1.3 に準拠した API を使用したメール受信機能を利用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	8 章

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-38 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JavaVM のトラブルシュート機能強化	JavaVM のトラブルシュート機能として、次の機能が使用できるようになりました。 • OutOfMemoryError 発生時の動作を変更できるようになりました。 • JIT コンパイル時に、C ヒープ確保量の上限値を設定できるようになりました。 • スレッド数の上限値を設定できるようになりました。 • 拡張 verbosegc 情報の出力項目を拡張しました。	機能解説 保守／移行編	4 章, 5 章, 9 章

(4) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-39 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
JP1/ITRM への対応	IT リソースを一元管理する製品である JP1/ITRM に対応しました。	仮想化システム構築・運用ガイド	1.3, 2.1

(5) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-40 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Microsoft IIS 7.0 および Microsoft IIS 7.5 への対応	Web サーバとして Microsoft IIS 7.0 および Microsoft IIS 7.5 に対応しました。	—	—

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
HiRDB Version 9 および SQL Server 2008 への対応	データベースとして次の製品に対応しました。 • HiRDB Server Version 9 • HiRDB/Developer's Kit Version 9 • HiRDB/Run Time Version 9 • SQL Server 2008 また、SQL Server 2008 に対応する JDBC ドライバとして、SQL Server JDBC Driver に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3 章

(凡例) - : 該当なし。

付録 B.14 08-50 での主な機能変更

(1) 導入・構築の容易性強化

導入・構築の容易性強化を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-41 導入・構築の容易性強化を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Web サービスプロバイダ側での web.xml の指定必須タグの変更	Web サービスプロバイダ側での web.xml で、listener タグ、servlet タグおよび servlet-mapping タグの指定を必須から任意に変更しました。	リファレンス 定義編 (サーバ定義)	2.2.3
論理サーバのネットワークリソース使用	J2EE アプリケーションからほかのホスト上にあるネットワークリソースやネットワークドライブにアクセスするための機能を追加しました。	機能解説 運用／監視／連携編	1.2.3, 5.2, 5.7
サンプルプログラムの実行手順の簡略化	一部のサンプルプログラムを EAR 形式で提供することによって、サンプルプログラムの実行手順を簡略化しました。	ファーストステップガイド	3.5
		システム構築・運用ガイド	付録 L
運用管理ポータル画面の動作の改善	画面の更新間隔のデフォルトを「更新しない」から「3 秒」に変更しました。	運用管理ポータル操作ガイド	7.4.1
セットアップウィザードの完了画面の改善	セットアップウィザード完了時の画面に、セットアップで使用した簡易構築定義ファイルおよび Connector 属性ファイルが表示されるようになりました。	システム構築・運用ガイド	2.2.6
仮想化環境の構築	ハイパーバイザを使用して実現する仮想サーバ上に、アプリケーションサーバを構築する手順を追加しました。	仮想化システム構築・運用ガイド	3 章, 5 章

(2) 標準機能・既存機能への対応

標準機能・既存機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-42 標準機能・既存機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
OpenTP1 からの呼び出しへの対応	OpenTP1 からアプリケーションサーバ上で動作する Message-driven Bean を呼び出せるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	4 章
JMS への対応	JMS 1.1 仕様に対応した CJMS プロバイダ機能を使用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	7 章
Java SE 6 への対応	Java SE 6 の機能が使用できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	5.5, 5.8.1
ジェネリクスの使用への対応	EJB でジェネリクスを使用できるようになりました。	このマニュアル	4.2.18

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-43 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
明示管理ヒープ機能の使用性向上	自動配置設定ファイルを使用して、明示管理ヒープ機能を容易に使用できるようになりました。	システム設計ガイド	7.2, 7.7.3, 7.11.4, 7.12.1
		機能解説 拡張編	7 章
データベースセッションフェイルオーバー機能の URI 単位での抑止	データベースセッションフェイルオーバー機能を使用する場合に、機能の対象外にするリクエストを URI 単位で指定できるようになりました。	機能解説 拡張編	5.6.1
仮想化環境での障害監視	仮想化システムで、仮想サーバの障害を監視して、障害が発生した仮想サーバを停止するための設定を追加しました。	仮想化システム構築・運用ガイド	—

(4) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-44 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
管理ユーザアカウントの省略	運用管理ポータル、Management Server のコマンド、Smart Composer 機能のコマンドで、ユーザのログイン ID およびパスワードの入力を省略できるようになりました。	システム構築・運用ガイド	4.1.15
		運用管理ポータル操作ガイド	2.2, 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 8.1, 8.2.1, 付録 E.2
		リファレンス コマンド編	1.4, mngsvrctl (Management Server の起

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			動／停止／セットアップ), mngsvrutil (Management Server の運用管理コマンド), 8.3, cmx_admin_passwd (Management Server の管 理ユーザアカウントの設定)
仮想化環境の運用	仮想化システムで、複数の仮想サーバを対 象にした一括起動・一括停止、スケールイ ン・スケールアウトなどの運用手順を追加 しました。	仮想化システム構築・ 運用ガイド	4 章, 6 章

(5) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-45 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Tenured 領域内不要オブジェ クト統計機能	Tenured 領域内で不要となったオブジェクトだけを特 定できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9.8
Tenured 増加要因の基点オブ ジェクトリスト出力機能	Tenured 領域内不要オブジェクト統計機能を使って特 定した、不要オブジェクトの基点となるオブジェクトの 情報を出力できるようになりました。		9.9
クラス別統計情報解析機能	クラス別統計情報を CSV 形式で出力できるようになり ました。		9.10
論理サーバの自動再起動回復 オーバー数検知によるクラス タ系切り替え	Management Server を系切り替えの監視対象としてい るクラスタ構成の場合、論理サーバが異常停止状態(自 動再起動回数をオーバーした状態または自動再起動回数 の設定が 0 なら障害を検知した状態)になったタイミン グでの系切り替えができるようになりました。	機能解説 運用／監視／ 連携編	18.4.3, 18.5.3, 16.2.2, 16.3.3, 16.3.4
ホスト単位管理モデルを対象 とした系切り替えシステム	クラスタソフトウェアと連携したシステム運用で、ホス ト単位管理モデルを対象にした系切り替えができるよう になりました。		16 章
ACOS (AX2000, BS320) のサポート	使用できる負荷分散機の種類に ACOS (AX2000, BS320) が追加になりました。	システム構築・運用ガ イド	4.7.2, 4.7.3, 4.7.5, 4.7.6, 付 録 J, 付 録 J.2
		リファレンス 定義編 (サーバ定義)	4.2.4, 4.3.2, 4.3.4, 4.3.5,

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
			4.3.6, 4.7.1
CMT でトランザクション管理をする場合に Stateful Session Bean (SessionSynchronization) に指定できるトランザクション属性の追加	CMT でトランザクション管理をする場合に、Stateful Session Bean (SessionSynchronization) にトランザクション属性として Supports, NotSupported および Never を指定できるようになりました。	このマニュアル	2.7.3
OutOfMemory 発生時の運用管理エージェントの強制終了	Java VM で OutOfMemory が発生したときに、運用管理エージェントが強制終了するようになりました。	機能解説 保守／移行編	2.5.5
スレッドの非同期並行処理	TimerManager および WorkManager を使用して、非同期タイマ処理および非同期スレッド処理を実現できるようになりました。	機能解説 拡張編	—

付録 B.15 08-00 での主な機能変更

(1) 開発生産性の向上

開発生産性の向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-46 開発生産性の向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
ほかのアプリケーションサーバ製品からの移行容易化	ほかのアプリケーションサーバ製品からの移行を円滑に実施するため、次の機能を使用できるようになりました。 - HTTP セッションの上限が例外で判定できるようになりました。 - JavaBeans の ID が重複している場合や、カスタムタグの属性名と TLD の定義で大文字・小文字が異なる場合に、トランスレーションエラーが発生することを抑止できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.3, 2.7.5
cosminexus.xml の提供	アプリケーションサーバ独自の属性を cosminexus.xml に記載することによって、J2EE アプリケーションを J2EE サーバにインポート後、プロパティの設定をしないで開始できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	16.3

(2) 標準機能への対応

標準機能への対応を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-47 標準機能への対応を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
Servlet 2.5 への対応	Servlet 2.5 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.2, 2.5.4, 2.6, 8 章
JSP 2.1 への対応	JSP 2.1 に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.3.1, 2.3.3, 2.5, 2.6, 8 章
JSP デバッグ	MyEclipse を使用した開発環境で JSP デバッグができるようになりました。※	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.4
タグライブラリのライブラリ JAR への格納と TLD のマッピング	タグライブラリをライブラリ JAR に格納した場合に、Web アプリケーション開始時に Web コンテナによってライブラリ JAR 内の TLD ファイルを検索し、自動的にマッピングできるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.3.4
application.xml の省略	J2EE アプリケーションで application.xml が省略できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	16.4
アノテーションと DD の併用	アノテーションと DD を併用できるようになり、アノテーションで指定した内容を DD で更新できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	17.5
アノテーションの Java EE 5 標準準拠 (デフォルトインターセプタ)	デフォルトインターセプタをライブラリ JAR に格納できるようになりました。また、デフォルトインターセプタから DI できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	16.4
@Resource の参照解決	@Resource でリソースの参照解決ができるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	17.4
JPA への対応	JPA 仕様に対応しました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	6 章

注※ 09-00 以降では、WTP を使用した開発環境で JSP デバッグ機能を使用できます。

(3) 信頼性の維持・向上

信頼性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-48 信頼性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
セッション情報の永続化	HTTP セッションのセッション情報をデータベースに保存して引き継げるようになりました。	機能解説 拡張編	5 章, 6 章
FullGC の抑止	FullGC の要因となるオブジェクトを Java ヒープ外に配置することで、FullGC 発生を抑止できるようになりました。	機能解説 拡張編	7 章

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
クライアント性能モニタ	クライアント処理に掛かった時間を調査・分析できるようになりました。	—	—

(凡例) — : 09-00 で削除された機能です。

(4) 運用性の維持・向上

運用性の維持・向上を目的として変更した項目を次の表に示します。

表 B-49 運用性の維持・向上を目的とした変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
運用管理ポータルでのアプリケーション操作性向上	アプリケーションおよびリソースの操作について、サーバ管理コマンドと運用管理ポータルの相互運用ができるようになりました。	運用管理ポータル操作ガイド	1.1.3

(5) そのほかの目的

そのほかの目的で変更した項目を次の表に示します。

表 B-50 そのほかの目的による変更

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
無効な HTTP Cookie の削除	無効な HTTP Cookie を削除できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (Web コンテナ)	2.7.4
ネーミングサービスの障害検知	ネーミングサービスの障害が発生した場合に、EJB クライアントが、より早くエラーを検知できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	2.9
コネクション障害検知タイムアウト	コネクション障害検知タイムアウトのタイムアウト時間を指定できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3.15.1
Oracle11g への対応	データベースとして Oracle11g が使用できるようになりました。	機能解説 基本・開発編 (コンテナ共通機能)	3 章
バッチ処理のスケジューリング	バッチアプリケーションの実行を CTM によってスケジューリングできるようになりました。	機能解説 拡張編	4 章
バッチ処理のログ	バッチ実行コマンドのログファイルのサイズ、面数、ログの排他処理失敗時のリトライ回数とリトライ間隔を指定できるようになりました。	リファレンス 定義編 (サーバ定義)	3.2.5
snapshot ログ	snapshot ログの収集内容が変更されました。	機能解説 保守／移行編	付録 A.1, 付録 A.2
メソッドキャンセルの保護区公開	メソッドキャンセルの対象外となる保護区リストの内容を公開しました。	機能解説 運用／監視／連携編	付録 C

項目	変更の概要	参照先マニュアル	参照箇所
統計前のガーベージコレクション選択機能	クラス別統計情報を出力する前に、ガーベージコレクションを実行するかどうかを選択できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9.7
Survivor 領域の年齢分布情報出力機能	Survivor 領域の Java オブジェクトの年齢分布情報を JavaVM ログファイルに出力できるようになりました。	機能解説 保守／移行編	9.11
ファイナライズ滞留解消機能	JavaVM のファイナライズ処理の状態を監視して、処理の滞留を解消できるようになりました。	—	—
サーバ管理コマンドの最大ヒープサイズの変更	サーバ管理コマンドが使用する最大ヒープサイズが変更されました。	リファレンス 定義編 (サーバ定義)	5.2.1, 5.2.2
推奨しない表示名を指定された場合の対応	J2EE アプリケーションで推奨しない表示名を指定された場合にメッセージが出力されるようになりました。	メッセージ(構築／運用／開発用)	KDJE423 74-W

(凡例) — : 09-00 で削除された機能です。

マニュアルで使用する用語について

マニュアル「アプリケーションサーバ & BPM/ESB 基盤 用語解説」を参照してください。

索引

数字

- 09-80 での主な機能変更 212
- 09-87 での主な機能変更 212
- 11-00 での主な機能変更 210
- 11-10 での主な機能変更 209
- 11-20 での主な機能変更 208
- 11-30 での主な機能変更 207
- 11-40 での主な機能変更 207

A

- afterCompletion メソッドからの Enterprise Bean の呼び出しについて 199

B

- Bean クラスの共有についての注意 197, 198
- BMP 30
- BMT 53

C

- Caching (commit option B) 66
- cjclstartap 151
- CMP 30
- CMR の cascade-delete の使用についての注意 200
- CMR フィールド使用時のトランザクションに関する注意 200
- CMT 54

E

- EJB QL の finder メソッドまたは select メソッドに関する注意 201
- ejbserver.container.rebindpolicy 113
- ejbserver.container.security.disabled 71
- ejbserver.ejb.timerservice.maxCallbackThreads 106
- ejbserver.ejb.timerservice.retryCount 106
- ejbserver.ejb.timerservice.retryInterval 106
- ejbserver.rmi.localinvocation.scope 113
- ejbserver.rmi.passbyreference 113

- ejbserver.rmi.request.timeout 78
- EJB クライアント 148
- EJB クライアントアプリケーション 148
- EJB クライアントアプリケーションでのセキュリティの実装 165
- EJB クライアントアプリケーションでのトランザクションの実装 161
- EJB クライアントアプリケーションのクラスパスへの JAR ファイルの設定 170
- EJB クライアントアプリケーションの実行に必要な環境変数の設定 155
- EJB クライアントアプリケーションの使用形態 177
- EJB クライアントアプリケーションの使用形態とシステムプロパティ 177
- EJB コンテナでのタイムアウトの設定 72
- EJB 仕様準拠のチェック 42
- EJB タイマキャンセル 91
- EJB タイマ生成 86
- EJB タイマの自動生成 88
- EJB の仕様に関する注意 191
- EJB のリモートインタフェースでのローカル呼び出しの最適化 109
- EJB のリモートインタフェースの値の参照渡し 110
- EJB のリモートインタフェースの通信障害発生時の動作 110
- EJB のリモートインタフェースの呼び出し 109
- EJB ホームオブジェクトのリファレンスの検索と取得 159
- EJB ホームオブジェクトのリファレンスを検索して Enterprise Bean を呼び出す方法 159
- Enterprise Bean 29
- Enterprise Bean および関連するクラスの命名規則 183
- Enterprise Bean 共通の注意事項 183
- Enterprise Bean でのトランザクション管理 52
- Enterprise Bean のインタフェース 32
- Enterprise Bean の実行 29
- Enterprise Bean の種別ごとに指定できるトランザクション属性 59

Enterprise Bean の種類 29
Enterprise Bean の生成とメソッドの呼び出し 159
Enterprise Bean のプールの管理 67
Enterprise Bean のライフサイクル 36
Enterprise Bean へのアクセス制御 70
Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止 70
Enterprise Bean へのアクセス制御の抑止オプション 70
Entity Bean 30
Entity Bean (BMP) 実装時の注意事項 199
Entity Bean (CMP, BMP 共通) 使用時のデッドロックの発生について 189
Entity Bean (CMP, BMP 共通) 属性ファイルの <prim-key-class>タグについて 191
Entity Bean (CMP, BMP 共通) のアクセス排他のタイムアウトについて 189
Entity Bean (CMP) 実装時の注意事項 199
Entity Bean の EJB オブジェクトのタイムアウト 73
Entity Bean のキャッシュモデル 65
Entity Bean のプーリング 68
Entity Bean のライフサイクル 40

F

Full caching (commit option A) 65

I

IP アドレスの固定 117

J

javax.ejb.EJBContext インタフェースメソッドについての注意事項 189

JNDI ネーミングコンテキストの生成 159

M

Mandatory 属性 57

Message-driven Bean 31

Message-driven Bean 実装時の注意事項 201

Message-driven Bean のトランザクション設定時の注意 (Connector 1.0 に準拠したリソースアダプタを使用する場合) 201

Message-driven Bean のトランザクション設定時の注意 (Connector 1.5 に準拠したリソースアダプタを使用する場合) 201

Message-driven Bean のプーリング 68

Message-driven Bean のライフサイクル 41

N

Never 属性 58

No caching (commit option C) 66

NotSupported 属性 54

No-Interface view 130

No-Interface view の概要 130

No-Interface view を使用するための定義 131

P

pool 状態の Entity Bean 68

R

ready 状態の Entity Bean 68

remove メソッドによるリファレンスの解放 197, 199, 201

Required 属性 55

RequiresNew 属性 56

RMI-IIOP 通信のタイムアウト 74

S

Session Bean 29

Session Bean の非同期呼び出し 133

Session Bean の非同期呼び出しの適用範囲 133

Session Bean のライフサイクル 36

Session Synchronization のアノテーションでの指定 142

SessionSynchronization のインスタンスの破棄についての注意 198

Session Synchronization をアノテーションで設定する方法 142

setEntityContext メソッドでのリソースマネージャへのアクセスについて 199, 200

setSessionContext メソッドでの javax.transaction.UserTransaction の begin メソッドの呼び出しについて 199

Singleton Session Bean 145
Singleton Session Bean 実装時の注意事項 202
Singleton Session Bean でのエラー処理 146
Singleton Session Bean の排他制御 145
Singleton Session Bean のライフサイクル 39
Stateful Session Bean 30
Stateful Session Bean 実装時の注意事項 198
Stateful Session Bean のタイムアウト 73
Stateful Session Bean のライフサイクル 37
Stateless Session Bean 30
Stateless Session Bean 実装時の注意事項 197
Stateless Session Bean のプーリング 67
Stateless Session Bean のライフサイクル 36
Supports 属性 55

T

Timer Service 81
Timer Service を使用するアプリケーションの実装 99

U

URLConnection クラス使用時の注意 188

V

vbj 151
vbroker.se.iioptp.host 118
vbroker.se.iioptp.scm.iioptp.listener.port 118

あ

アプリケーションサーバ 11-50 での主な機能変更 25

い

インスタンス取得待ちのタイムアウト 74
インターセプタ 119
インターセプタの実行順序 123

か

開発時の注意事項 (No-Interface view) 132
外部リソースとの接続 51
型変数 192

く

クラスレベルインターセプタ 119
クラスローダの取得に関する注意 188

さ

サブディレクトリ共有モード 174

し

システムログの出力先や出力レベルの変更 175
使用できないメソッド (No-Interface view) 131

た

タイムアウトメソッド 82
タイムアウトを設定できる RMI-IIOP 通信 74

つ

通信ポートの固定 117

て

デフォルトインターセプタ 119

と

トランザクション属性の種類 54

ね

ネイティブライブラリのロードに関する注意 188

は

パラメタ化 192

ひ

ビジネスインタフェースに対応する機能 34
ビジネスインタフェースの Enterprise Bean 呼び出し 35
ビジネスインタフェースのリファレンスを検索して Enterprise Bean を呼び出す方法 160
非同期メソッド実装時のアノテーションに関する注意事項 140

ふ

プライマリキークラスへのインタフェース指定について [199](#), [201](#)

ほ

ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をコンポーネントインタフェースによって呼び出す方法 [185](#)

ほかの J2EE アプリケーション内にある Enterprise Bean をビジネスインタフェースによって呼び出す方法 [187](#)

め

メソッドレベルインターセプタ [119](#)

ゆ

ユーザ定義型の CMP フィールドの使用についての注意 [200](#)

り

リソースのコネクションの取得と解放 [184](#)

リモートインタフェース [34](#)

リモートインタフェースでの通信障害発生時の EJB クライアントの動作 [113](#)

リモートインタフェースの参照渡し機能 [113](#)

る

ルックアップを使用した UserTransaction の取得方法 [163](#)

ろ

ローカルインタフェース [34](#)

ローカルインタフェースとリモートインタフェースの使い分け [185](#)

ローカルビジネスインタフェースの省略 [130](#)

ローカル呼び出し最適化機能の範囲 [113](#)

ローカル呼び出し最適化機能の利用について [185](#)