

HiRDB External Data Access Version 8

解説・手引書

3020-6-366-20

マニュアルの購入方法

このマニュアル，および関連するマニュアルをご購入の際は，
巻末の「ソフトウェアマニュアルのサービス ご案内」をご参
照ください。

対象製品

適用 OS : HP-UX 11.0 , HP-UX 11i , HP-UX 11i V2(PA-RISC)

P-1B63-A181 HiRDB External Data Access Version 8 08-00

P-F1B63-A181R HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-00

P-F1B63-A181D HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-00

適用 OS : Solaris 8 , Solaris 9 , Solaris 10

P-9D63-A181 HiRDB External Data Access Version 8 08-00

P-F9D63-A181R HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-00

適用 OS : AIX 5L V5.1 , AIX 5L V5.2 , AIX 5L V5.3

P-1M63-A181 HiRDB External Data Access Version 8 08-00

P-F1M63-A181R HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-00

P-F1M63-A181D HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-00

適用 OS : Red Hat Linux 7.1 , Red Hat Linux 7.2 , Red Hat Enterprise Linux AS 2.1 , Red Hat Enterprise Linux AS 3(x86) , Red Hat Enterprise Linux ES 3(x86) , Red Hat Enterprise Linux AS 4(x86) , Red Hat Enterprise Linux ES 4(x86) , Red Hat Enterprise Linux AS 3(AMD64 & Intel EM64T) , Red Hat Enterprise Linux AS 4(AMD64 & Intel EM64T) , Red Hat Enterprise Linux ES 4(AMD64 & Intel EM64T)

P-9S63-A181 HiRDB External Data Access Version 8 08-00

P-F9S63-A181R HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-00

注 動作環境としては、Intel EM64T にだけ対応しています。

適用 OS : Windows 2000 , Windows XP Professional , Windows XP x64 Edition , Windows Server 2003 , Windows Server 2003 x64 Editions , Windows Server 2003 R2 , Windows Server 2003 R2 x64 Editions , Windows Vista Business , Windows Vista Enterprise , Windows Vista Ultimate

P-2463-A184 HiRDB External Data Access Version 8 08-02

P-F2463-A184R HiRDB External Data Access Adapter Version 8 08-02

これらのプログラムプロダクトのほかにもこのマニュアルをご利用になれる場合があります。詳細は「リリースノート」でご確認ください。

これらの製品は、ISO9001 および TickIT の認証を受けた品質マネジメントシステムで開発されました。

輸出時の注意

本製品を輸出される場合には、外国為替および外国貿易法ならびに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認の上、必要な手続きをお取りください。

なお、ご不明な場合は、弊社担当営業にお問い合わせください。

商標類

ActiveX は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の商標です。

AIX は、米国における米国 International Business Machines Corp. の登録商標です。

AMD は、Advanced Micro Devices, Inc. の商標です。

CORBA は、Object Management Group が提唱する分散処理環境アーキテクチャの名称です。

DataStage , MetaBroker , MetaStage および QualityStage は、IBM Corporation の商標です。

DB2 は、米国における米国 International Business Machines Corp. の登録商標です。

日本国内においての DCE の商標使用権は、OSF よりサブライセンスされています。

DNCWARE, ClusterPerfect は, 東芝ソリューション株式会社の商標です。

gzip は, 米国 FSF(Free Software Foundation) が配布しているソフトウェアです。

HACMP/6000 は, 米国における米国 International Business Machines Corp. の商標です。

HP-UX は, 米国 Hewlett-Packard Company のオペレーティングシステムの名称です。

IBM は, 米国における米国 International Business Machines Corp. の登録商標です。

Intel は, Intel Corporation の会社名です。

Itanium は, アメリカ合衆国および他の国におけるインテル コーポレーションまたはその子会社の登録商標です。

JBuilder は, Borland Software Corporation の米国およびその他の国における商標です。

Linux は, Linus Torvalds の米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。

Microsoft は, 米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

Microsoft Access は, 米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

Microsoft Office Excel は, 米国 Microsoft Corporation の商品名称です。

Motif は, Open Software Foundation, Inc. の商標です。

MS-DOS は, 米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

NLS は, 米国 Hewlett-Packard Company の商品名称です。

ODBC は, 米国 Microsoft Corp. が提唱するデータベースアクセス機構です。

OLE は, 米国 Microsoft Corp. が開発したソフトウェア名称です。

OLE は, Object Linking and Embedding の略です。

ORACLE は, 米国 Oracle Corporation の登録商標です。

Oracle は, 米国 Oracle Corporation 及びその子会社, 関連会社の登録商標です。

Oracle8i は, 米国 Oracle Corporation の商標です。

Oracle9i は, 米国 Oracle Corporation の商標です。

Oracle 10g は, 米国 Oracle Corporation の商標です。

OS/390 は, 米国およびその他の国における International Business Machines Corporation の商標です。

PA-RISC は, 米国 Hewlett-Packard Company の商標です。

POSIX は, the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) で制定された標準仕様です。

PowerBuilder は, 米国法人 Sybase, Inc. の登録商標です。

Red Hat は, 米国およびその他の国で Red Hat, Inc. の登録商標若しくは商標です。

RISC System/6000 は, 米国における米国 International Business Machines Corp. の登録商標です。

Sun, Sun Microsystems, Java, JDK, Solaris は, 米国 Sun Microsystems, Inc. の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

TurboLinux の名称及びロゴは, TurboLinux, Inc. の商標です。

TUXEDO は, 米国 UNIX System Laboratories, Inc. の商品名称です。

UNIFY2000 は, 米国 Unify Corp. の商品名称です。

UNIX は, X/Open Company Limited が独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。

VERITAS および VERITAS ロゴは, 米国 Symantec Corporation の登録商標です。

VERITAS NetBackup は, 米国及びその他の国での米国 Symantec Corporation の商標です。

VERITAS NetBackup Business Server は, 米国及びその他の国での米国 Symantec Corporation の商品名称です。

Visual Basic は, 米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

Visual C++ は, 米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

Visual Studio は, 米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

WebLogic は, BEA Systems, Inc. の登録商標です。

Windows は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。
Windows NT は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。
Windows Server は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
Windows Vista は、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標です。
X/Open は、X/Open Company Limited の英国ならびに他の国における登録商標です。
X Window System は、米国 X Consortium, Inc. が開発したソフトウェアです。
イーサネットは、富士ゼロックス（株）の商品名称です。
プログラムプロダクト「P-9D63-A181, P-F9D63-A181R」には、米国 Sun Microsystems, Inc. が著作権を有している部分が含まれています。
プログラムプロダクト「P-9D63-A181, P-F9D63-A181R」には、UNIX System Laboratories, Inc. が著作権を有している部分が含まれています。

発行

2006年6月（第1版）3020-6-366

2008年6月（第3版）3020-6-366-20

著作権

All Rights Reserved. Copyright (C) 2006, 2008, Hitachi, Ltd.

変更内容

変更内容 (3020-6-366-20) HiRDB External Data Access Version 8

追加・変更内容	変更箇所
機能の追加によるマニュアルの記述の変更はありません。	-

単なる誤字・脱字などはお断りなく訂正しました。

変更内容 (3020-6-366-10) HiRDB External Data Access Version 8

追加・変更内容
機能の追加によるマニュアルの記述の変更はありません。

変更内容 (3020-6-366) HiRDB External Data Access Version 8

追加・変更機能
Solaris , Linux , Windows 版の HiRDB で HiRDB External Data Access 機能を使用できるようにしました。
外部表の更新ができるようにしました。
接続できる外部サーバとして Oracle 9i , Oracle 10g を追加しました。
Windows 版の場合のインストール権限およびインストール後のファイル構成の情報を追加しました。
外部表を利用する場合の制限を変更しました。
UNIX 版の場合の ORACLE および DB2 用のインストールディレクトリの情報を追加しました。
用語解説を「HiRDB Version 8 解説」マニュアルに集約したため、このマニュアルから削除しました。

変更内容 (3000-6-284) HiRDB External Data Access Version 7

追加・変更機能
外部サーバとして ORACLE 8i 8.1.7 を使用できるようにしました。
外部表を含む結合処理で分散ネストループジョインをサポートしました。
外部サーバの変更手順に関する説明を変更しました。
HiRDB External Data Access のバージョンアップによる変更手順の説明を追加しました。
外部サーバ上のデータ型と HiRDB のデータ型の対応関係を変更しました。
HiRDB Version 7 の新しいデータ型 (BINARY 型 , TIMESTAMP 型) に対応しました。

はじめに

このマニュアルは、プログラムプロダクト HiRDB External Data Access を利用する HiRDB の構築方法や HiRDB External Data Access 機能の概要について説明したものです。HiRDB External Data Access で使用するコマンドやシステム定義の詳細については、HiRDB Version 8 の関連マニュアルに掲載しています。

対象読者

このマニュアルは、HiRDB External Data Access を使用して、HiRDB/ パラレルサーバから既存のデータベースにアクセスするためのシステムを構築・運用する方を対象にしています。なお、このマニュアルを読み進めていく上では、通常の HiRDB/ パラレルサーバのシステムの構築・運用ができる知識を持っている必要があります。

マニュアルの構成

このマニュアルは、次に示す章と付録から構成されています。

第 1 章 HiRDB External Data Access とは

HiRDB External Data Access の概要について説明しています。

第 2 章 システム構築の前に

システム構築を行う前に必要な基礎知識について説明しています。次の項目について説明しています。

- ・外部表
- ・データベースの設計
- ・性能の設計
- ・リソースの見積もり

第 3 章 環境設定と運用

HiRDB External Data Access の環境設定と HiRDB External Data Access に固有の運用方法について説明しています。

第 4 章 SQL による外部表へのアクセス

SQL を使って外部表にアクセスするときの注意事項について説明しています。

第 5 章 障害対策

HiRDB External Data Access でのトラブルシューティングについて説明しています。

付録 A ファイル構成

HiRDB External Data Access のファイル構成について説明しています。

関連マニュアル

このマニュアルの関連マニュアルを次に示します。必要に応じてお読みください。

HiRDB (Windows 用マニュアル)

はじめに

- HiRDB Version 8 解説 (Windows(R) 用)(3020-6-351)
- HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド (Windows(R) 用)(3020-6-352)
- HiRDB Version 8 システム定義 (Windows(R) 用)(3020-6-353)
- HiRDB Version 8 システム運用ガイド (Windows(R) 用)(3020-6-354)
- HiRDB Version 8 コマンドリファレンス (Windows(R) 用)(3020-6-355)
- HiRDB ファーストステップガイド (Windows(R) 用)(3020-6-054)

HiRDB (UNIX 用マニュアル)

- HiRDB Version 8 解説 (UNIX(R) 用)(3000-6-351)
- HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド (UNIX(R) 用)(3000-6-352)
- HiRDB Version 8 システム定義 (UNIX(R) 用)(3000-6-353)
- HiRDB Version 8 システム運用ガイド (UNIX(R) 用)(3000-6-354)
- HiRDB Version 8 コマンドリファレンス (UNIX(R) 用)(3000-6-355)
- インナレプリカ機能 HiRDB Staticizer Option Version 8 (3000-6-363)
- HiRDB Version 8 ディザスタリカバリシステム 構築・運用ガイド (3000-6-364)
- HiRDB ファーストステップガイド (UNIX(R) 用)(3000-6-254)

HiRDB (Windows , UNIX 共通マニュアル)

- HiRDB Version 8 UAP 開発ガイド (3020-6-356)
- HiRDB Version 8 SQL リファレンス (3020-6-357)
- HiRDB Version 8 メッセージ (3020-6-358)
- HiRDB Version 8 セキュリティガイド (3020-6-359)
- HiRDB Version 8 XDM/RD E2 接続機能 (3020-6-365)
- HiRDB Version 8 バッチ高速化機能 (3020-6-368)
- HiRDB データ連動機能 HiRDB Datareplicator Version 8 (3020-6-360)
- HiRDB データ連動拡張機能 HiRDB Datareplicator Extension Version 8 (3020-6-361)
- データベース抽出・反映サービス機能 HiRDB Dataextractor Version 8 (3020-6-362)
- HiRDB 全文検索プラグイン HiRDB Text Search Plug-in Version 8 (3020-6-375)
- HiRDB XML 拡張機能 HiRDB XML Extension Version 8 (3020-6-376)

なお、本文中で使用している HiRDB Version 8 のマニュアル名は、(UNIX(R) 用) または (Windows(R) 用) を省略して表記しています。使用しているプラットフォームに応じて UNIX 用または Windows 用のマニュアルを参照してください。

関連製品

- VOS3 データマネジメントシステム XDM E2 系 XDM/RD E2 SQL リファレンス (6190-6-656)

読書手順

このマニュアルは、次に示す表に従ってお読みいただくことをお勧めします。

目的	記載箇所
HiRDB External Data Access の概要を知りたい	1, 2 章
システム構築・運用方法を知りたい	1, 2, 3 章, 付録 A
SQL を使用する際の注意事項について知りたい	4 章
障害の対処方法を知りたい	5 章

計算式の説明で使用する記号

計算式で使う記号を次に示します。

記号	意味
	計算結果の値を小数点以下で切り上げることを示します。(例) $34 \div 3$ の計算結果は「12」になります。
	計算結果の値を小数点以下で切り下げることを示します。(例) $34 \div 3$ の計算結果は「11」になります。

図中で使用する記号

このマニュアルで使用する記号を次のように定義します。

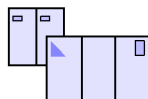
●ワークステーション, 端末



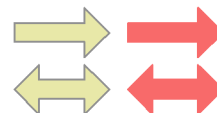
●入出力の動作



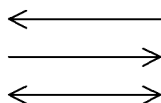
●メインフレーム



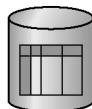
●データの流れ



●制御の流れ



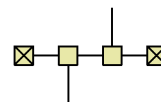
●データベース



●ネットワーク
WAN



●バス形のLAN



このマニュアルでの表記

このマニュアルでは製品名称および名称について次のように表記しています。ただし、それぞれのプログラムについての表記が必要な場合はそのまま表記しています。

製品名称または名称	表記	
HiRDB/Single Server Version 8	HiRDB/ シングルサーバ	HiRDB または HiRDB サーバ
HiRDB/Single Server Version 8(64)		
HiRDB/Parallel Server Version 8	HiRDB/ パラレルサーバ	
HiRDB/Parallel Server Version 8(64)		
HiRDB/Developer's Kit Version 8	HiRDB/ Developer's Kit	HiRDB クライアント
HiRDB/Developer's Kit Version 8(64)		
HiRDB/Run Time Version 8	HiRDB/Run Time	
HiRDB/Run Time Version 8(64)		
HiRDB Datareplicator Version 8	HiRDB Datareplicator	
HiRDB Dataextractor Version 8	HiRDB Dataextractor	
HiRDB Text Search Plug-in Version 8	HiRDB Text Search Plug-in	
HiRDB XML Extension Version 8	HiRDB XML Extension	
HiRDB Spatial Search Plug-in Version 3	HiRDB Spatial Search Plug-in	
HiRDB Staticizer Option Version 8	HiRDB Staticizer Option	
HiRDB LDAP Option Version 8	HiRDB LDAP Option	
HiRDB Advanced Partitioning Option Version 8	HiRDB Advanced Partitioning Option	
HiRDB Advanced High Availability Version 8	HiRDB Advanced High Availability	
HiRDB Non Recover Front End Server Version 8	HiRDB Non Recover FES	
HiRDB Disaster Recovery Light Edition Version 8	HiRDB Disaster Recovery Light Edition	
HiRDB Accelerator Version 8	HiRDB Accelerator	
HiRDB External Data Access Version 8	HiRDB External Data Access	
HiRDB External Data Access Adapter Version 8	HiRDB External Data Access Adapter	
HiRDB Adapter for XML - Standard Edition	HiRDB Adapter for XML	
HiRDB Adapter for XML - Enterprise Edition		
HiRDB Control Manager	HiRDB CM	
HiRDB Control Manager Agent	HiRDB CM Agent	
Hitachi TrueCopy	TrueCopy	
Hitachi TrueCopy basic		
TrueCopy		
TrueCopy remote replicator		

製品名称または名称	表記	
JP1/Automatic Job Management System 2	JP1/AJS2	
JP1/Automatic Job Management System 2 - Scenario Operation	JP1/AJS2-SO	
JP1/Cm2/Extensible SNMP Agent	JP1/ESA	
JP1/Cm2/Extensible SNMP Agent for Mib Runtime		
JP1/Cm2/Network Node Manager	JP1/NNM	
JP1/Integrated Management - Manager	JP1/Integrated Management または JP1/IM	
JP1/Integrated Management - View		
JP1/Magnetic Tape Access	EasyMT	
EasyMT		
JP1/Magnetic Tape Library	MTguide	
JP1/NETM/Audit - Manager	JP1/NETM/Audit	
JP1/NETM/DM	JP1/NETM/DM	
JP1/NETM/DM Manager		
JP1/Performance Management	JP1/PFM	
JP1/Performance Management Agent for HiRDB	JP1/PFM-Agent for HiRDB	
JP1/Performance Management - Agent for Platform	JP1/PFM-Agent for Platform	
JP1/Performance Management/SNMP System Observer	JP1/SSO	
JP1/VERITAS NetBackup BS v4.5	NetBackup	
JP1/VERITAS NetBackup v4.5		
JP1/VERITAS NetBackup BS V4.5 Agent for HiRDB License	JP1/VERITAS NetBackup Agent for HiRDB License	
JP1/VERITAS NetBackup V4.5 Agent for HiRDB License		
JP1/VERITAS NetBackup 5 Agent for HiRDB License		
OpenTP1/Server Base Enterprise Option	TP1/EE	
Virtual-storage Operating System 3/Forefront System Product	VOS3/FS	VOS3
Virtual-storage Operating System 3/Leading System Product	VOS3/LS	
Extensible Data Manager/Base Extended Version 2 XDM 基本プログラム XDM/BASE E2	XDM/BASE E2	
XDM/Data Communication and Control Manager 3 XDM データコミュニケーションマネジメントシステム XDM/DCCM3	XDM/DCCM3	
XDM/Relational Database リレーショナルデータベースシステム XDM/RD	XDM/RD	XDM/RD
XDM/Relational Database Extended Version 2 リレーショナルデータベースシステム XDM/RD E2	XDM/RD E2	
VOS3 Database Connection Server	DB コネクションサーバ	
DB2 Universal Database for OS/390 Version 6	DB2	

製品名称または名称	表記		
DNCWARE ClusterPerfect (Linux 版)	ClusterPerfect		
Microsoft _(R) Office Excel	Microsoft Excel または Excel		
Microsoft _(R) Visual C++ _(R)	Visual C++ または C++ 言語		
Oracle 8i	ORACLE		
Oracle 9i			
Oracle 10g			
Sun Java™ System Directory Server	Sun Java System Directory Server またはディレクトリサーバ		
HP-UX 11i V2 (IPF)	HP-UX または HP-UX (IPF)		
HP-UX 11i V3 (IPF)			
AIX 5L V5.1	AIX 5L	AIX	
AIX 5L V5.2			
AIX 5L V5.3			
AIX V6.1	AIX V6.1		
Red Hat Linux	Red Hat Linux	Linux	
Red Hat Enterprise Linux	Red Hat Enterprise Linux		
Red Hat Enterprise Linux AS 3 (IPF)	Linux (IPF)		
Red Hat Enterprise Linux AS 4 (IPF)			
Red Hat Enterprise Linux 5.1 Advanced Platform (Intel Itanium)			
Red Hat Enterprise Linux 5.1 (Intel Itanium)			
Red Hat Enterprise Linux AS 3(AMD64 & Intel EM64T)	Linux (EM64T)		
Red Hat Enterprise Linux AS 4(AMD64 & Intel EM64T)			
Red Hat Enterprise Linux ES 4(AMD64 & Intel EM64T)			
Red Hat Enterprise Linux 5.1 Advanced Platform (AMD/Intel 64)			
Red Hat Enterprise Linux 5.1 (AMD/Intel 64)			
Red Hat Enterprise Linux AS 4(AMD64 & Intel EM64T)	Linux AS 4		
Red Hat Enterprise Linux AS 4(x86)			
Red Hat Enterprise Linux ES 4(AMD64 & Intel EM64T)	Linux ES 4		
Red Hat Enterprise Linux ES 4(x86)			
Red Hat Enterprise Linux 5.1 Advanced Platform (x86)	Linux 5.1		
Red Hat Enterprise Linux 5.1 (x86)			
Red Hat Enterprise Linux 5.1 Advanced Platform (AMD/Intel 64)			

製品名称または名称	表記	
Red Hat Enterprise Linux 5.1 (AMD/Intel 64)		
Red Hat Enterprise Linux 5.1 Advanced Platform (Intel Itanium)		
Red Hat Enterprise Linux 5.1 (Intel Itanium)		
turbolinux 7 Server for AP8000	Linux for AP8000	
Microsoft _(R) Windows NT _(R) Workstation Operating System Version 4.0	Windows NT	
Microsoft _(R) Windows NT _(R) Server Network Operating System Version 4.0		
Microsoft _(R) Windows _(R) 2000 Professional Operating System	Windows 2000	
Microsoft _(R) Windows _(R) 2000 Server Operating System		
Microsoft _(R) Windows _(R) 2000 Datacenter Server Operating System		
Microsoft _(R) Windows _(R) 2000 Advanced Server Operating System		
Microsoft _(R) Windows _(R) 2000 Advanced Server Operating System	Windows 2000 Advanced Server	
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003, Standard Edition	Windows Server 2003 Standard Edition	Windows Server 2003
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003, Enterprise Edition	Windows Server 2003 Enterprise Edition	
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003, Standard x64 Edition	Windows Server 2003 Standard x64 Edition	
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003, Enterprise x64 Edition	Windows Server 2003 Enterprise x64 Edition	
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003 R2, Standard Edition	Windows Server 2003 R2	
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003 R2, Enterprise Edition		
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003 R2, Standard x64 Edition		
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003 R2, Enterprise x64 Edition		
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003 R2, Standard x64 Edition	Windows Server 2003 R2 x64 Editions	
Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003 R2, Enterprise x64 Edition		
64 ビットバージョン Microsoft _(R) Windows Server _(R) 2003, Enterprise Edition	Windows Server 2003 (IPF)	

製品名称または名称	表記	
Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2008 Standard	Windows Server 2008 Standard	Windows Server 2008
Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2008 Enterprise	Windows Server 2008 Enterprise	
Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2003, Standard x64 Edition	Windows Server 2003 x64 Editions	Windows (x64)
Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2003, Enterprise x64 Edition		
Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2003 R2, Standard x64 Edition		
Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2003 R2, Enterprise x64 Edition		
Microsoft ^(R) Windows ^(R) XP Professional x64 Edition		
64 ビットバージョン Microsoft ^(R) Windows Server ^(R) 2003, Enterprise Edition	Windows Server 2003 (IPF)	Windows(IPF)
Microsoft ^(R) Windows ^(R) XP Professional x64 Edition	Windows XP x64 Edition	Windows XP
Microsoft ^(R) Windows ^(R) XP Professional Operating System	Windows XP Professional	
Microsoft ^(R) Windows ^(R) XP Home Edition Operating System	Windows XP Home Edition	
Microsoft ^(R) Windows Vista ^(R) Home Basic	Windows Vista Home Basic	
Microsoft ^(R) Windows Vista ^(R) Home Premium	Windows Vista Home Premium	
Microsoft ^(R) Windows Vista ^(R) Ultimate	Windows Vista Ultimate	
Microsoft ^(R) Windows Vista ^(R) Business	Windows Vista Business	
Microsoft ^(R) Windows Vista ^(R) Enterprise	Windows Vista Enterprise	
シングルサーバ	SDS	
システムマネージャ	MGR	
フロントエンドサーバ	FES	
ディスクジョナリサーバ	DS	
バックエンドサーバ	BES	

- Windows Server 2003 および Windows Server 2008 を総称して Windows Server と表記します。また、Windows 2000、Windows XP、Windows Server、および Windows Vista を総称して Windows と表記します。
- TCP/IP が規定する hosts ファイル (UNIX の場合 /etc/hosts ファイルも含む) を hosts ファ

イルと表記します。hosts ファイルとは通常、Windows の場合は %windir%\system32\drivers\etc\hosts のことです。

このマニュアルで使用する略語

このマニュアルで使用する英略語の一覧を次に示します。

英略語	英字の表記
ACK	<u>A</u> cknowledgement
ADM	<u>A</u> daptable <u>D</u> ata <u>M</u> anager
ADO	<u>A</u> ctiveX <u>D</u> ata <u>O</u> bjects
ADT	<u>A</u> bstract <u>D</u> ata <u>T</u> ype
AP	<u>A</u> pplication <u>P</u> rogram
API	<u>A</u> pplication <u>P</u> rogramming <u>I</u> nterface
ASN.1	<u>A</u> bstract <u>S</u> yntax <u>N</u> otation <u>O</u> ne
BES	<u>B</u> ack <u>E</u> nd <u>S</u> erver
BLOB	<u>B</u> inary <u>L</u> arge <u>O</u> bject
BMP	<u>B</u> asic <u>M</u> ultilingual <u>P</u> lane
BOM	<u>B</u> yte <u>O</u> rder <u>M</u> ark
CD-ROM	<u>C</u> ompact <u>D</u> isc - <u>R</u> ead <u>O</u> nly <u>M</u> emory
CGI	<u>C</u> ommon <u>G</u> ateway <u>I</u> nterface
CLOB	<u>C</u> haracter <u>L</u> arge <u>O</u> bject
CMT	<u>C</u> assette <u>M</u> agnetic <u>T</u> ape
COBOL	<u>C</u> ommon <u>B</u> usiness <u>O</u> riented <u>L</u> anguage
CORBA	<u>C</u> ommon <u>O</u> RB <u>A</u> rchitecture
CPU	<u>C</u> entral <u>P</u> rocessing <u>U</u> nit
CSV	<u>C</u> omma <u>S</u> eparated <u>V</u> alues
DAO	<u>D</u> ata <u>A</u> ccess <u>O</u> bject
DAT	<u>D</u> igital <u>A</u> udio <u>T</u> aperecorder
DB	<u>D</u> atab <u>a</u> se
DBM	<u>D</u> atab <u>a</u> se <u>M</u> odule
DBMS	<u>D</u> atab <u>a</u> se <u>M</u> anagement <u>S</u> ystem
DDL	<u>D</u> ata <u>D</u> efinition <u>L</u> anguage
DF for Windows NT	<u>D</u> istributing <u>F</u> acility <u>f</u> or <u>W</u> indows <u>N</u> T
DF/UX	<u>D</u> istributing <u>F</u> acility / <u>f</u> or <u>U</u> NIX
DIC	<u>D</u> ictionary <u>S</u> erver

はじめに

英略語	英字の表記
DLT	<u>D</u> igital <u>L</u> inear <u>T</u> ape
DML	<u>D</u> ata <u>M</u> anipulate <u>L</u> anguage
DNS	<u>D</u> omain <u>N</u> ame <u>S</u> ystem
DOM	<u>D</u> ocument <u>O</u> bject <u>M</u> odel
DS	<u>D</u> ictionary <u>S</u> erver
DTD	<u>D</u> ocument <u>T</u> ype <u>D</u> efinition
DTP	<u>D</u> istributed <u>T</u> ransaction <u>P</u> rocessing
DWH	<u>D</u> ata <u>W</u> arehouse
EUC	<u>E</u> xtended <u>U</u> NIX <u>C</u> ode
EX	<u>E</u> xclusive
FAT	<u>F</u> ile <u>A</u> llocation <u>T</u> able
FD	<u>F</u> loppy <u>D</u> isk
FES	<u>F</u> ront <u>E</u> nd <u>S</u> erver
FQDN	<u>F</u> ully <u>Q</u> ualified <u>D</u> omain <u>N</u> ame
FTP	<u>F</u> ile <u>T</u> ransfer <u>P</u> rotocol
GUI	<u>G</u> raphical <u>U</u> ser <u>I</u> nterface
HBA	<u>H</u> ost <u>B</u> us <u>A</u> dapter
HD	<u>H</u> ard <u>D</u> isk
HTML	<u>H</u> yper <u>T</u> ext <u>M</u> arkup <u>L</u> anguage
ID	<u>I</u> dentification number
IP	<u>I</u> nternet <u>P</u> rotocol
IPF	<u>I</u> tanium ^(R) <u>P</u> rocessor <u>F</u> amily
JAR	<u>J</u> ava <u>A</u> rchive File
Java VM	<u>J</u> ava <u>V</u> irtual <u>M</u> achine
JDBC	<u>J</u> ava <u>D</u> atabase <u>C</u> onnectivity
JDK	<u>J</u> ava <u>D</u> eveloper's <u>K</u> it
JFS	<u>J</u> ournaled <u>F</u> ile <u>S</u> ystem
JFS2	Enhanced <u>J</u> ournaled <u>F</u> ile <u>S</u> ystem
JIS	<u>J</u> apanese <u>I</u> ndustrial <u>S</u> tandard code
JP1	<u>J</u> ob <u>M</u> anagement <u>P</u> artner <u>1</u>
JRE	<u>J</u> ava <u>R</u> untime <u>E</u> nvironment
JTA	<u>J</u> ava <u>T</u> ransaction <u>A</u> PI
JTS	<u>J</u> ava <u>T</u> ransaction <u>S</u> ervice

英略語	英字の表記
KEIS	<u>K</u> anji processing <u>E</u> xtended <u>I</u> nformation <u>S</u> ystem
LAN	<u>L</u> ocal <u>A</u> rea <u>N</u> etwork
LDAP	<u>L</u> ightweight <u>D</u> irectory <u>A</u> ccess <u>P</u> rotocol
LIP	<u>L</u> oop <u>I</u> nitialization <u>P</u> rocess
LOB	<u>L</u> arge <u>O</u> bject
LRU	<u>L</u> east <u>R</u> ecently <u>U</u> sed
LTO	<u>L</u> inear <u>T</u> ape <u>O</u> pen
LU	<u>L</u> ogical <u>U</u> nit
LUN	<u>L</u> ogical <u>U</u> nit <u>N</u> umber
LVM	<u>L</u> ogical <u>V</u> olume <u>M</u> anager
MGR	<u>S</u> ystem <u>M</u> anager
MIB	<u>M</u> anagement <u>I</u> nformation <u>B</u> ase
MRCF	<u>M</u> ultiple <u>R</u> AID <u>C</u> oupling <u>F</u> eature
MSCS	<u>M</u> icrosoft <u>C</u> luster <u>S</u> erver
NAFO	<u>N</u> etwork <u>A</u> dapter <u>F</u> ail <u>O</u> ver
NAPT	<u>N</u> etwork <u>A</u> ddress <u>P</u> ort <u>T</u> ranslation
NAT	<u>N</u> etwork <u>A</u> ddress <u>T</u> ranslation
NIC	<u>N</u> etwork <u>I</u> nterface <u>C</u> ard
NIS	<u>N</u> etwork <u>I</u> nformation <u>S</u> ervice
NTFS	<u>N</u> ew <u>T</u> echnology <u>F</u> ile <u>S</u> ystem
ODBC	<u>O</u> pen <u>D</u> atabase <u>C</u> onnectivity
OLAP	<u>O</u> nline <u>A</u> nalytical <u>P</u> rocessing
OLE	<u>O</u> bject <u>L</u> inking and <u>E</u> mbedding
OLTP	<u>O</u> n- <u>L</u> ine <u>T</u> ransaction <u>P</u> rocessing
OOCOBOL	<u>O</u> bject <u>O</u> riented <u>C</u> OBOL
ORB	<u>O</u> bject <u>R</u> equest <u>B</u> roker
OS	<u>O</u> perating <u>S</u> ystem
OSI	<u>O</u> pen <u>S</u> ystems <u>I</u> nterconnection
OTS	<u>O</u> bject <u>T</u> ransaction <u>S</u> ervice
PC	<u>P</u> ersonal <u>C</u> omputer
PDM II E2	<u>P</u> ractical <u>D</u> ata <u>M</u> anager <u>II</u> <u>E</u> xtended <u>V</u> ersion <u>2</u>
PIC	<u>P</u> lug- <u>i</u> n <u>C</u> ode
PNM	<u>P</u> ublic <u>N</u> etwork <u>M</u> anagement

英略語	英字の表記
POSIX	<u>P</u> ortable <u>O</u> perating <u>S</u> ystem <u>I</u> nterface for <u>U</u> NIX
PP	<u>P</u> rogram <u>P</u> roduct
PR	<u>P</u> rotected <u>R</u> etrieve
PU	<u>P</u> rotected <u>U</u> pdate
RAID	<u>R</u> edundant <u>A</u> rrays of <u>I</u> nexpensive <u>D</u> isk
RD	<u>R</u> elational <u>D</u> atabase
RDB	<u>R</u> elational <u>D</u> atabase
RDB1	<u>R</u> elational <u>D</u> atabase Manager <u>1</u>
RDB1 E2	<u>R</u> elational <u>D</u> atabase Manager <u>1</u> <u>E</u> xtended Version <u>2</u>
RDO	<u>R</u> emote <u>D</u> ata <u>O</u> bjects
RiSe	<u>R</u> eal time <u>S</u> AN replication
RM	<u>R</u> esource <u>M</u> anager
RMM	<u>R</u> esource <u>M</u> anager <u>M</u> onitor
RPC	<u>R</u> emote <u>P</u> rocedure <u>C</u> all
SAX	<u>S</u> imple <u>A</u> PI for <u>X</u> ML
SDS	<u>S</u> ingle <u>D</u> atabase <u>S</u> erver
SGML	<u>S</u> tandard <u>G</u> eneralized <u>M</u> arkup <u>L</u> anguage
SJIS	<u>S</u> hift <u>J</u> IS
SNMP	<u>S</u> imple <u>N</u> etwork <u>M</u> anagement <u>P</u> rotocol
Sntp	<u>S</u> imple <u>N</u> etwork <u>T</u> ime <u>P</u> rotocol
SQL	<u>S</u> tructured <u>Q</u> uery <u>L</u> anguage
SQL/K	<u>S</u> tructured <u>Q</u> uery <u>L</u> anguage / <u>V</u> OS <u>K</u>
SR	<u>S</u> hared <u>R</u> etrieve
SU	<u>S</u> hared <u>U</u> pdate
TCP/IP	<u>T</u> ransmission <u>C</u> ontrol <u>P</u> rotocol / <u>I</u> nternet <u>P</u> rotocol
TM	<u>T</u> ransaction <u>M</u> anager
TMS-4V/SP	<u>T</u> ransaction <u>M</u> anagement <u>S</u> ystem - <u>4</u> V / <u>S</u> ystem <u>P</u> roduct
UAP	<u>U</u> ser <u>A</u> pplication <u>P</u> rogram
UOC	<u>U</u> ser <u>O</u> wn <u>C</u> oding
VOS K	<u>V</u> irtual-storage <u>O</u> perating <u>S</u> ystem <u>K</u> indness
VOS1	<u>V</u> irtual-storage <u>O</u> perating <u>S</u> ystem <u>1</u>
VOS3	<u>V</u> irtual-storage <u>O</u> perating <u>S</u> ystem <u>3</u>
WS	<u>W</u> orkstation

英略語	英字の表記
WWW	World Wide Web
XDM/BASE E2	Extensible Data Manager / Base Extended Version 2
XDM/DF	Extensible Data Manager / Distributing Facility
XDM/DS	Extensible Data Manager / Data Spreader
XDM/RD E2	Extensible Data Manager / Relational Database Extended Version 2
XDM/SD E2	Extensible Data Manager / Structured Database Extended Version 2
XDM/XT	Extensible Data Manager / Data Extract
XFIT	Extended File Transmission program
XML	Extensible Markup Language

パス名の表記

- パス名の区切りは「¥」で表記しています。UNIX 版 HiRDB を使用している場合はマニュアル中の「¥」を「/」に置き換えてください。ただし、Windows 版と UNIX 版でパス名が異なる場合は、それぞれのパス名を表記しています。
- HiRDB 運用ディレクトリのパスを %PDDIR% と表記します。ただし、Windows 版と UNIX 版でパス名が異なるため、それぞれを表記する場合、UNIX 版は \$PDDIR と表記します。例を次に示します。

Windows 版：%PDDIR%¥CLIENT¥UTL¥

UNIX 版：\$PDDIR/client/lib/

- Windows のインストールディレクトリのパスを %windir% と表記します。

ログの表記

Windows 版の場合

Windows のイベントビューアで表示されるアプリケーションログをイベントログと表記します。イベントログは、次の方法で参照できます。

手順

- [スタート] - [プログラム] - [管理ツール (共通)] - [イベントビューア] を選択します。
- [ログ] - [アプリケーション] を選択します。

アプリケーションログが表示されます。「ソース」の列が「HiRDBSingleServer」または「HiRDBParallelServer」になっているのが HiRDB が出力したメッセージです。なお、セットアップ識別子を指定してインストールした場合は、「HiRDBSingleServer」または「HiRDBParallelServer」にセットアップ識別子が付いた名称となります。

UNIX 版の場合

OS のログを syslogfile と表記します。syslogfile は、/etc/syslog.conf でログ出力先に指定しているファイルです。一般的には、次のファイルが syslogfile となります。

はじめに

OS	ファイル
HP-UX	/var/adm/syslog/syslog.log
Solaris	/var/adm/messages または /var/log/syslog
AIX	/var/adm/ras/syslog
Linux	/var/log/messages

Windows の操作説明で使う表記

Windows の操作説明で使う記号を次に示します。

記号	意味
[]	ボタンやテキストボックスなど、画面に表示されている要素を示します。
[] - []	画面に表示されるメニューやアイコンなどを選択する操作を示します。

Windows の用語「ディレクトリ」と「フォルダ」は、「ディレクトリ」に統一して表記していません。

Windows のパス名に関する注意

- パス名を絶対パスで指定する場合はドライブ名を指定してください。

(例) C:\win32app\hitachi\hirdb_s\pool\tmp

- コマンドの引数、制御文ファイル、および HiRDB システム定義ファイル中に空白または丸括弧を含むパス名を指定する場合は、前後を引用符 (") で囲ってください。

(例) pdinit -d "C:\Program Files(x86)\hitachi\hirdb_s\conf\mkinit"

ただし、バッチファイルもしくはコマンドプロンプト上で set コマンドを使用して環境変数を設定する場合、またはインストールディレクトリを指定する場合は引用符は不要です。引用符で囲むと、引用符も環境変数の値に含まれます。

(例) set PDCLTPATH=C:\Program Files\hitachi\hirdb_s\pool

- HiRDB はネットワークドライブのファイルを使用できないため、HiRDB のインストール、および環境構築はローカルドライブで行ってください。また、ユティリティの入出力ファイルなども、ローカルドライブ上のファイルを使用してください。

常用漢字以外の漢字の使用について

このマニュアルでは、常用漢字を使用することを基本としていますが、次に示す用語については、常用漢字以外の漢字を使用しています。

個所 (かしょ)

KB (キロバイト) などの単位表記について

1KB (キロバイト), 1MB (メガバイト), 1GB (ギガバイト), 1TB (テラバイト) はそれぞれ 1,024 バイト, 1,024² バイト, 1,024³ バイト, 1,024⁴ バイトです。

目次

1	HiRDB External Data Access とは	1
1.1	HiRDB External Data Access の特長	2
1.2	アクセスの形態	5
1.3	システム構成	11
2	システム構築の前に	19
2.1	外部表	20
2.2	データベースの設計	22
2.2.1	サーバを構成する表の種類を考慮したデータベース設計	22
2.2.2	ネットワーク環境を考慮したデータベース設計	29
2.3	性能の設計	35
2.3.1	外部表へのアクセス性能に関する考え方	35
2.3.2	外部表へのアクセスの性能設計に関連する機能	36
2.3.3	外部表へのアクセス性能のチューニング	45
2.3.4	外部表へのアクセス性能のチューニング方法	46
2.4	リソースの見積もり	49
2.4.1	メモリ所要量	49
2.4.2	ステータスファイルの容量	49
2.4.3	データディクショナリ用 RD エリアの容量	50
2.4.4	データディクショナリ用 RD エリアのインデクスの格納ページ数	50
3	環境設定と運用	51
3.1	環境設定	52
3.1.1	環境設定上の注意事項	52
3.1.2	環境設定の概要	52
3.1.3	環境設定の手順	52
3.1.4	HiRDB External Data Access に関連する定義ファイル	57
3.2	運用	59
3.2.1	外部サーバの運用開始と運用終了	59
3.2.2	外部サーバの追加・削除・変更	61
3.2.3	外部表のアクセス権限	64
3.2.4	HiRDB External Data Access に関する運用コマンド	66

3.2.5	HiRDB External Data Access の変更	67
-------	--------------------------------	----

4	SQL による外部表へのアクセス	69
4.1	HiRDB External Data Access 固有の SQL	70
4.2	デ - タ型の対応関係	72
4.2.1	HiRDB のデータ型との対応関係	72
4.2.2	XDM/RD E2 のデータ型との対応関係	77
4.2.3	ORACLE のデータ型との対応関係	84
4.2.4	DB2 のデータ型との対応関係	94
4.3	外部表を利用する場合の制限	101
4.4	UAP 開発時の注意事項	107

5	障害対策	109
5.1	トラブルシュート情報	110
5.1.1	外部サーバで発生する障害	110
5.1.2	HiRDB 障害時に外部サーバで行う対策	111
5.1.3	HiRDB External Data Access で使用するトラブルシュート情報	111
5.2	外部サーバエラー情報	113
5.3	外部サーバインタフェーストレース情報	116

付録		121
付録 A	ファイル構成	122
付録 A.1	インストール後のファイル構成	122
付録 A.2	運用時のファイル構成	123

索引		125
-----------	--	------------

目次

図 1-1	HiRDB External Data Access を使用した他種データベースへのアクセス	3
図 1-2	HiRDB External Data Access を使用した HiRDB/ パラレルサーバの構成例	5
図 1-3	HiRDB External Data Access 機能を使用する場合のプログラム構成	12
図 1-4	HiRDB サーバを使用する場合のプログラム構成	13
図 1-5	XDM/RD E2 を使用する場合のプログラム構成	14
図 1-6	ORACLE を使用する場合のプログラム構成	15
図 1-7	DB2 を使用する場合のプログラム構成	16
図 2-1	一つの BES で一つの外部表にアクセスする構成	23
図 2-2	一つの BES で複数の外部表にアクセスする構成	24
図 2-3	外部表と実表がある BES による構成	25
図 2-4	外部表だけの BES と実表だけの BES による構成	26
図 2-5	外部表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成	27
図 2-6	実表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成	28
図 2-7	外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用する形態	30
図 2-8	外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用しない形態	31
図 2-9	直接接続で、BES 間ネットワークを使用する形態	32
図 2-10	直接接続で、BES 間ネットワークを使用しない形態	33
図 2-11	外部表へのアクセス性能に関するチューニングの手順	45
図 5-1	外部サーバエラー情報の出力例	114
図 5-2	外部サーバインタフェーストレース情報の出力例	117

表目次

表 1-1	外部サーバに使用できる DBMS	9
表 1-2	BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに HiRDB サーバを使用する場合)	13
表 1-3	外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに HiRDB サーバを使用する場合)	13
表 1-4	BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに XDM/RD E2 を使用する場合)	14
表 1-5	外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに XDM/RD E2 を使用する場合)	14
表 1-6	BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに ORACLE を使用する場合)	15
表 1-7	外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに ORACLE を使用する場合)	16
表 1-8	BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに DB2 を使用する場合)	16
表 1-9	外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに DB2 を使用する場合)	17
表 2-1	外部表だけで構成されたサーバの構成ごとの利点と欠点	24
表 2-2	外部表と実表で構成されたサーバの構成方法ごとの利点と欠点	28
表 2-3	外部サーバと BES の接続形態	29
表 2-4	外部サーバと BES の接続形態ごとの利点と欠点	33
表 2-5	外部表へのアクセス性能に関連する機能および設定	37
表 2-6	HiRDB Version 5.0 以降の文字列比較の動作	40
表 2-7	ORACLE の文字列比較の動作	40
表 2-8	DB2 の文字列比較の動作	40
表 2-9	アクセスパス生成に関するデフォルト動作一覧	47
表 2-10	外部表へのアクセス性能に関する SQL 拡張最適化オプションの設定項目	48
表 3-1	外部サーバへの接続方法	59
表 3-2	外部サーバへの接続の切断方法	59
表 3-3	アクセス権限の種類	65
表 3-4	表の所有者が持つアクセス権限とほかのユーザへのアクセス権限の操作の可否	65
表 3-5	HiRDB External Data Access 機能固有の動作が存在する運用コマンド一覧	66
表 3-6	HiRDB と HiRDB External Data Access のバージョンの組み合わせ可否	67
表 4-1	HiRDB External Data Access 固有の SQL 一覧	70
表 4-2	データ型の対応関係 (外部サーバが HiRDB の場合) (1/2)	72
表 4-3	データ型の対応関係 (外部サーバが HiRDB の場合) (2/2)	75
表 4-4	データ型の対応関係 (外部サーバが XDM/RD E2 の場合) (1/2)	77
表 4-5	データ型の対応関係 (外部サーバが XDM/RD E2 の場合) (2/2)	81
表 4-6	データ型の対応関係 (外部サーバが ORACLE の場合) (1/3)	84
表 4-7	データ型の対応関係 (外部サーバが ORACLE の場合) (2/3)	88
表 4-8	データ型の対応関係 (外部サーバが ORACLE の場合) (3/3)	91

表 4-9	データ型の対応関係 (外部サーバが DB2 の場合) (1/2)	94
表 4-10	データ型の対応関係 (外部サーバが DB2 の場合) (2/2)	98
表 4-11	排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御	101
表 4-12	WITH ROLLBACK, NO WAIT 指定の排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御	103
表 5-1	外部サーバで障害が発生したときの HiRDB 管理者の処置	110
表 5-2	HiRDB で障害が発生したときの外部サーバの管理者の処置	111
表 5-3	HiRDB External Data Access で使用するトラブルシュート情報	112
表 5-4	外部サーバエラー情報の出力情報	114
表 5-5	外部サーバインタフェーストレース情報の出力情報	117
表 A-1	インストール後のファイル構成 (Windows 版の場合)	122
表 A-2	インストール後のファイル構成 (UNIX 版の場合)	123
表 A-3	運用時のファイル構成	123
表 A-4	HiRDB 実行時に作成されるファイル	124

1

HiRDB External Data Access とは

HiRDB External Data Access の全体像について説明します。

1.1 HiRDB External Data Access の特長

1.2 アクセスの形態

1.3 システム構成

1.1 HiRDB External Data Access の特長

現在、企業や官公庁などの組織では、さまざまな種類の DBMS が使用されています。

初めにデータベースシステムを構築するときは、上位のアプリケーションとの相性などを考慮して DBMS を選択します。しかし、一度データベースシステムを構築すると、新しいデータベースシステムに移行するとき DBMS を変更したくてもなかなか変更できません。それは、DBMS はその種類ごとにインタフェースが異なるため、DBMS を変更すると上位アプリケーションの修正やデータの移行などが発生し、大きなコストが必要となるためです。

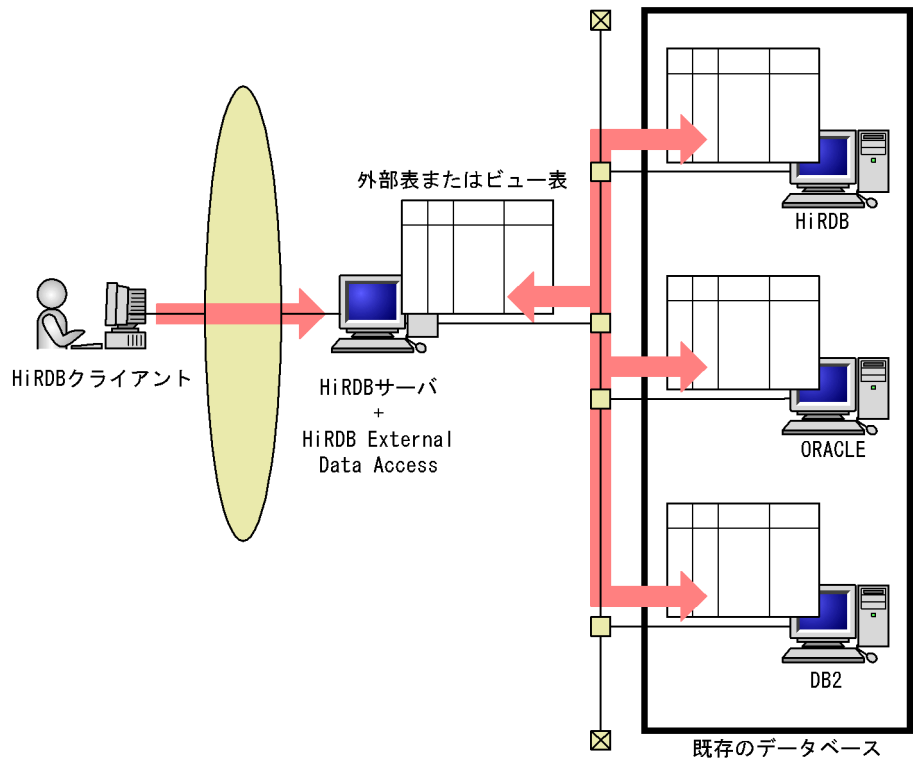
また、活動拠点や業務の目的ごとに異なる種類の DBMS を使用している場合、データの統合が必要になっても、それぞれの DBMS のインタフェースが異なるため簡単に実現できません。

HiRDB External Data Access は、このような問題を解決するために開発されたプログラムです。

HiRDB External Data Access を使用すると、他社製品を含む異機種種の DBMS で構築した複数のデータベースの表に対して、HiRDB のインタフェースを介してアクセスできます。また、他種データベースが複数存在する場合でも、それらの情報を一つの表（外部表またはビュー表を使用します）として参照および更新できます。

次の図に、HiRDB External Data Access を使用した他種データベースへのアクセスの概念図を示します。

図 1-1 HiRDB External Data Access を使用した他種データベースへのアクセス



この HiRDB から他種データベースにアクセスする機能を、HiRDB External Data Access 機能といいます。

なお、HiRDB External Data Access で統合できる DBMS は次のとおりです。

HiRDB

XDM/RD E2

ORACLE

DB2

注

HiRDB が HP-UX 版および AIX 版の場合に DB2 の DBMS にアクセスできます。

アプリケーション開発時には、HiRDB のインターフェースで SQL 問合せができます。このときの SQL 問合せは、HiRDB によって、アクセス先のデータベースに合わせて最適な問合せに変換されます。

HiRDB External Data Access の特長を次に示します。

- 異なる場所に存在する複数の DBMS で構築したデータベースの情報を、一つの表とし

1. HiRDB External Data Access とは

で参照および更新できる

- 複数の DBMS が稼働する環境でも、HiRDB のインタフェースだけで表にアクセスできる

HiRDB External Data Access を使用すると、次のような効果を期待できます。

- 既存資産をそのまま利用することによる開発期間の短縮および運用コストの低減
- データベース環境の変化・拡張に対する柔軟な対応
- HiRDB インタフェース (SQL インタフェース) によるアプリケーション開発の簡易化
- オンデマンドアクセスの実現による情報活用効率の向上
- 鮮度の高い情報のタイムリーな提供

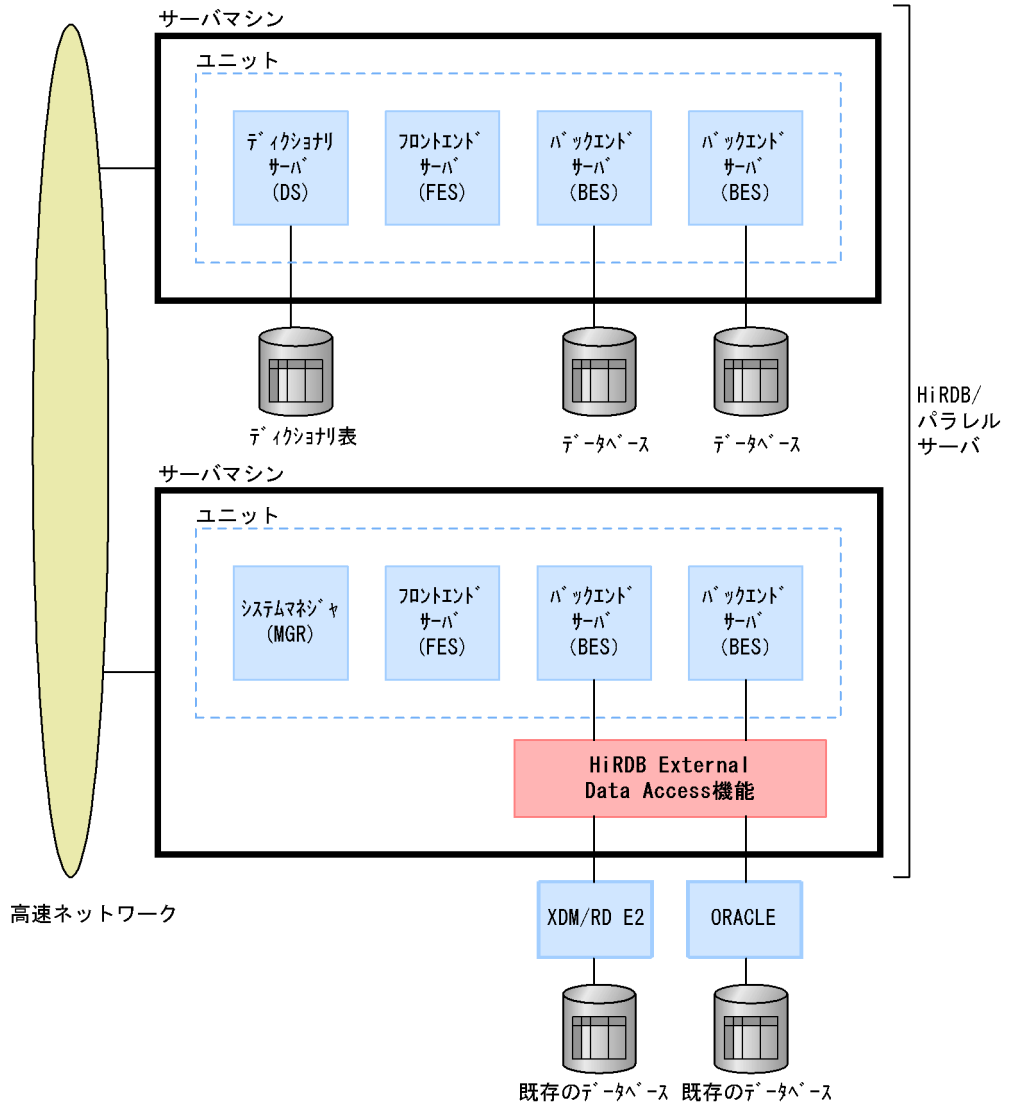
なお、HiRDB External Data Access 機能は、HiRDB/ パラレルサーバでだけ使用できません。また、HiRDB は 32 ビット版で、かつ POSIX ライブラリ版である必要があります。

1.2 アクセスの形態

この節では、HiRDB から異機種 DBMS へのアクセスの形態について説明します。

次の図に、HiRDB External Data Access を使用した HiRDB/ パラレルサーバの構成例を示します。

図 1-2 HiRDB External Data Access を使用した HiRDB/ パラレルサーバの構成例



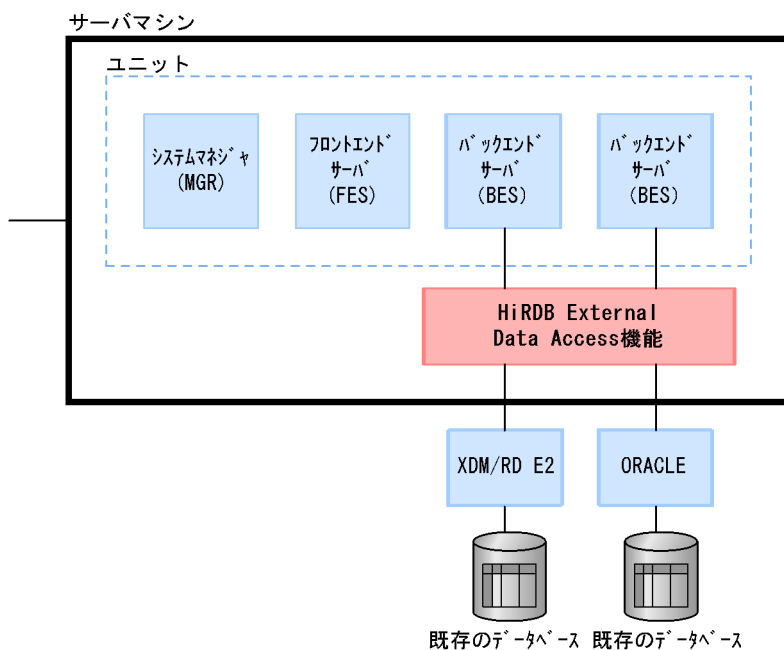
1. HiRDB External Data Access とは

(1) 異機種 DBMS との関係

(a) バックエンドサーバから外部サーバにアクセス

HiRDB からアクセスされる DBMS を外部サーバといいます。

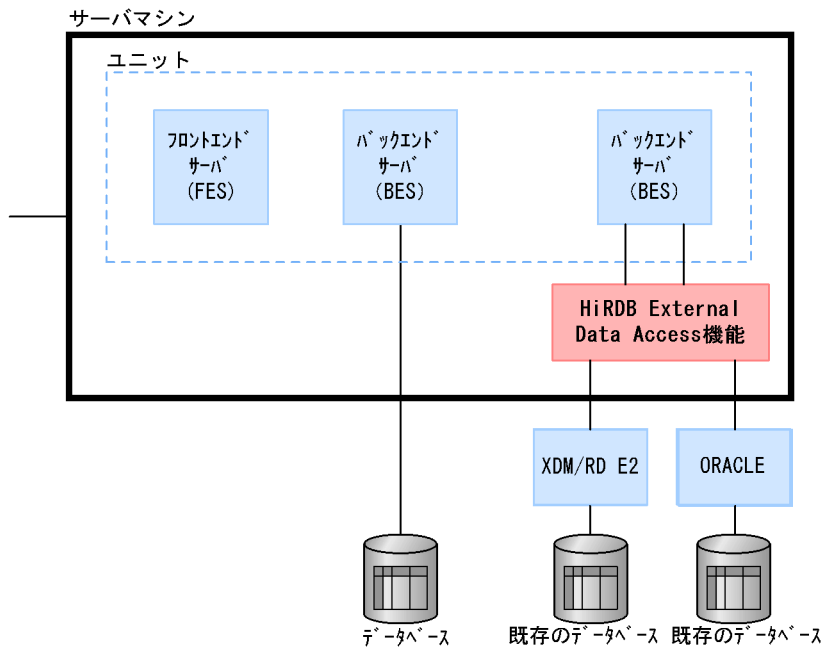
外部サーバへのアクセスは、バックエンドサーバから外部サーバのクライアントプログラムを経由して行います。バックエンドサーバと外部サーバとの対応づけは、定義ファイルで行います。ここで、バックエンドサーバに外部サーバを対応づけることを、「外部サーバをバックエンドサーバに登録する」といいます。



(b) 1 台のバックエンドサーバには複数の外部サーバが登録可能

1 台のバックエンドサーバには、複数の外部サーバを登録できます。

また、HiRDB システム内に、外部サーバを登録したバックエンドサーバと外部サーバを登録していないバックエンドサーバとが混在してもかまいません。



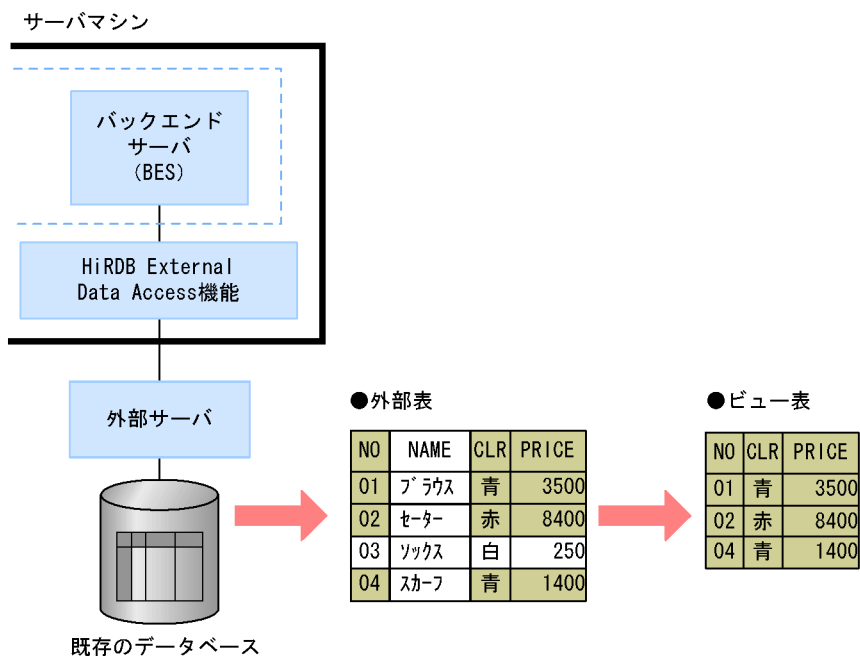
(2) 外部サーバが管理する表へのアクセス方法

(a) 外部表とビュー表が使用可能

外部サーバを登録し、外部サーバ上の表の定義情報を HiRDB の表として定義すると、外部サーバが管理する表にアクセスできるようになります。このようにして HiRDB で定義した表を外部表といいます。外部表については、「2.1 外部表」を参照してください。

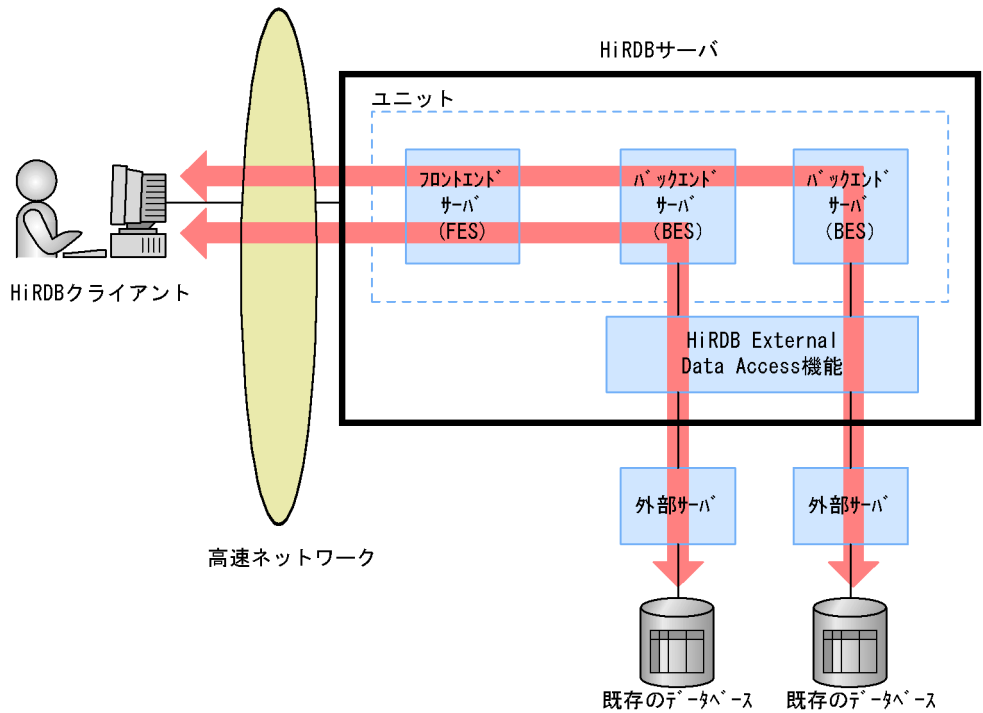
また、外部表からビュー表を作成して、それにアクセスできます。

1. HiRDB External Data Access とは



(b) HiRDB のインターフェースでアクセス

外部サーバにアクセスする際のインターフェースには、HiRDBのインターフェースを使用します。したがって、複数の異なるDBMSを外部サーバとして登録した場合でも、異機種DBMSのインターフェースを意識しないで、HiRDBへ問い合わせるときと同じように操作できます。これによってUAPを効率良く開発できます。



(3) 外部サーバに使用できる DBMS

外部サーバとして使用できる DBMS を次の表に示します。外部サーバには、既存の HiRDB を使用することもできます。

表 1-1 外部サーバに使用できる DBMS

外部サーバに使用できる DBMS	バージョン
HiRDB ¹	05-06 以降
XDM/RD E2	06-00 以降
Oracle 8i ²	8.1.5, 8.1.7
Oracle 9i	9.2
Oracle 10g	10.1
DB2	6.0

注 1

HiRDB/ シングルサーバおよび HiRDB/ パラレルサーバを使用できます。ただし、Linux 版の HiRDB Version 5.0 および Windows 版の HiRDB Version 5.0 は外部サーバに使用できません。

注 2

1. HiRDB External Data Access とは

サポートする Oracle 8i のバージョンは、外部サーバ接続用のバックエンドサーバのプラットフォームによって異なります。バックエンドサーバが HP-UX の場合は 8.1.5 および 8.1.7、そのほかの場合は 8.1.7 だけです。

1.3 システム構成

(1) バックエンドサーバの構成

外部サーバへのアクセスはバックエンドサーバを介して行います。バックエンドサーバは、次のように構成できます。

- 一つのバックエンドサーバに RD エリアと外部サーバを混在して割り当てることができます。
- 一つのバックエンドサーバに複数の外部サーバを割り当てることができます。

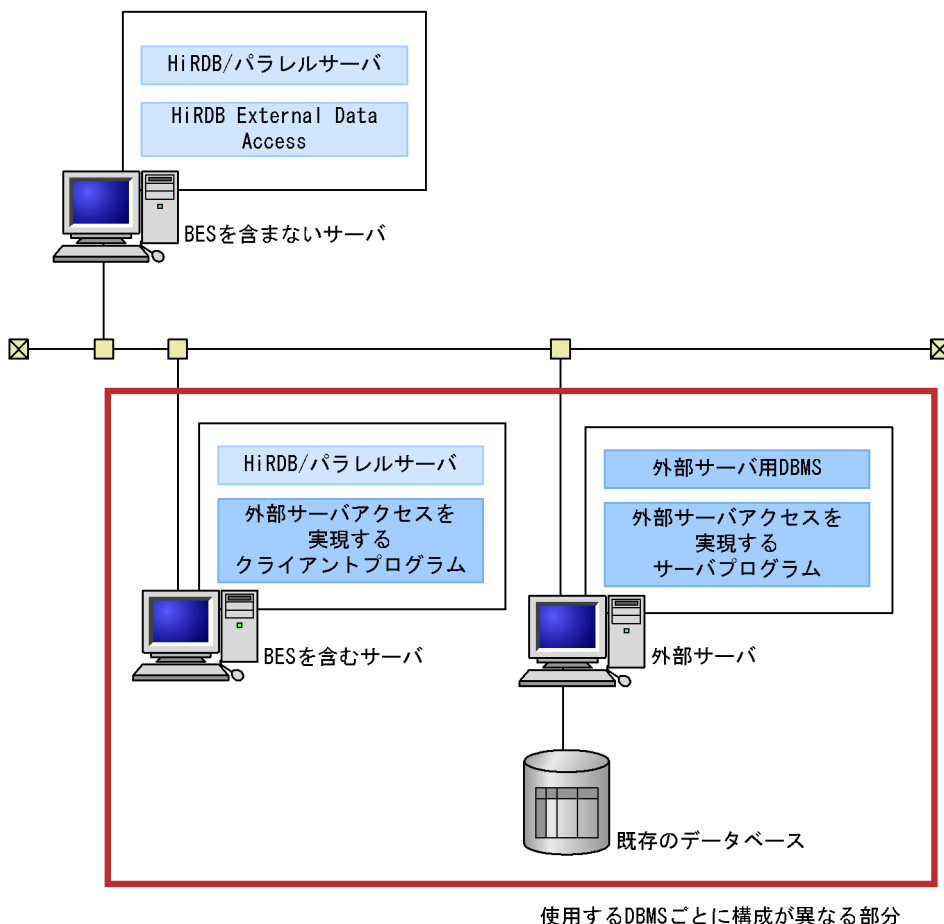
なお、フロントエンドサーバ、システムマネージャ、ディクショナリサーバの構成は、通常の HiRDB/ パラレルサーバと同じです。

(2) プログラム構成

HiRDB External Data Access 機能を使用する場合のプログラム構成を次の図に示します。

1. HiRDB External Data Access とは

図 1-3 HiRDB External Data Access 機能を使用する場合のプログラム構成



HiRDB External Data Access 機能を使用する場合、次に示すサーバごとにインストールするプログラムの種類が異なります。

バックエンドサーバ (BES) を含まないサーバ

バックエンドサーバ (BES) を含むサーバ

外部サーバ

バックエンドサーバ (BES) を含まないサーバは、使用する外部サーバの種類にかかわらず、共通のプログラムをインストールします。

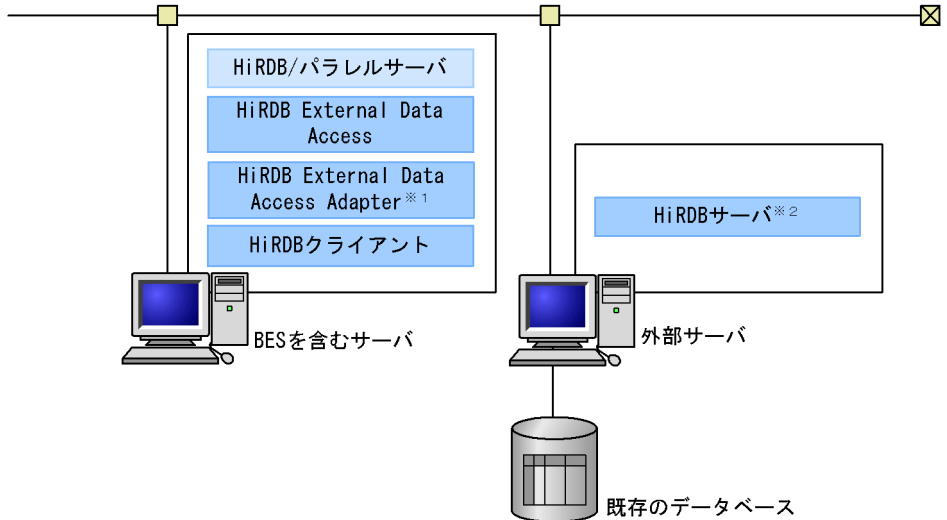
しかし、バックエンドサーバを含むサーバ、および外部サーバは、使用する外部サーバの種類によって、インストールするプログラムが異なります。

次に、使用する外部サーバごとのプログラム構成について説明します。

(a) 外部サーバとして HiRDB サーバを使用する場合

外部サーバとして HiRDB を使用する場合のプログラム構成を次の図に示します。また、BES を含むサーバのプログラム構成を表 1-2 に、外部サーバのプログラム構成を表 1-3 に示します。

図 1-4 HiRDB サーバを使用する場合のプログラム構成



注※1 HiRDB External Data Accessに付属しています。
 注※2 Linux版のHiRDB Version 5.0およびWindows版のHiRDB Version 5.0は使用できません。

表 1-2 BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに HiRDB サーバを使用する場合)

プロダクト名	備考
HiRDB/ パラレルサーバ	POSIX ライブラリ版をセットアップする必要があります。
HiRDB クライアント	HiRDB サーバに同等の機能が付属
HiRDB External Data Access	-
HiRDB External Data Access Adapter	HiRDB External Data Access に付属

表 1-3 外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに HiRDB サーバを使用する場合)

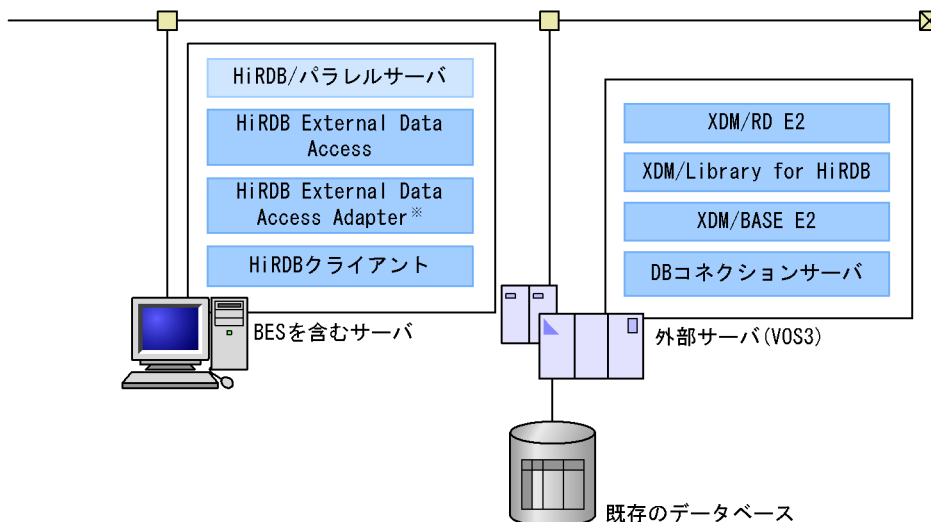
プロダクト名	備考
HiRDB サーバ	-

1. HiRDB External Data Access とは

(b) 外部サーバとして XDM/RD E2 を使用する場合

外部サーバとして XDM/RD E2 を使用する場合のプログラム構成を次の図に示します。また、BES を含むサーバのプログラム構成を表 1-4 に、外部サーバのプログラム構成を表 1-5 に示します。

図 1-5 XDM/RD E2 を使用する場合のプログラム構成



注※ HiRDB External Data Accessに付属しています。

表 1-4 BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに XDM/RD E2 を使用する場合)

プロダクト名	備考
HiRDB/ 平行サーバ	POSIX ライブラリ版をセットアップする必要があります。
HiRDB クライアント	HiRDB サーバに同等の機能が付属
HiRDB External Data Access	-
HiRDB External Data Access Adapter	HiRDB External Data Access に付属

表 1-5 外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに XDM/RD E2 を使用する場合)

プロダクト名	備考
XDM/RD E2	-
XDM/Library for HiRDB	-
XDM/BASE E2	-

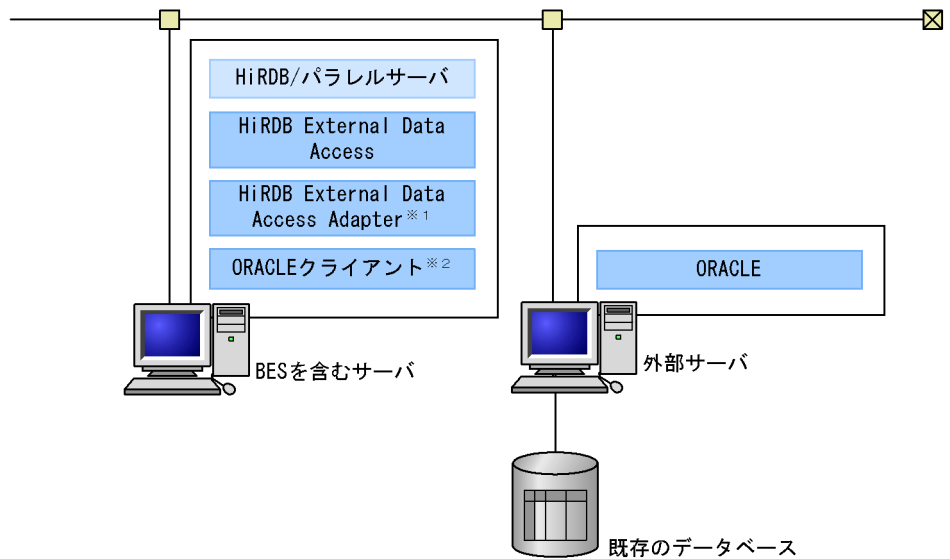
プロダクト名	備考
DB コネクションサーバ	-

XDM/RD E2 に関する詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 XDM/RD E2 接続機能」を参照してください。

(c) 外部サーバとして ORACLE を使用する場合

外部サーバとして ORACLE を使用する場合のプログラム構成を次の図に示します。また、BES を含むサーバのプログラム構成を表 1-6 に、外部サーバのプログラム構成を表 1-7 に示します。なお、HiRDB External Data Access Adapter には ORACLE 用を使用します。

図 1-6 ORACLE を使用する場合のプログラム構成



注※1 ORACLE用 HiRDB External Data Access Adapter

注※2 ORACLEに必要なクライアントプログラム群

表 1-6 BES を含むサーバのプログラム構成 (外部サーバに ORACLE を使用する場合)

プロダクト名	備考
HiRDB/ パラレルサーバ	POSIX ライブラリ版をセットアップする必要があります。
HiRDB External Data Access	-
HiRDB External Data Access Adapter	ORACLE 用
ORACLE クライアント	ORACLE に必要なクライアントプログラム (ORACLE 社製品)

1. HiRDB External Data Access とは

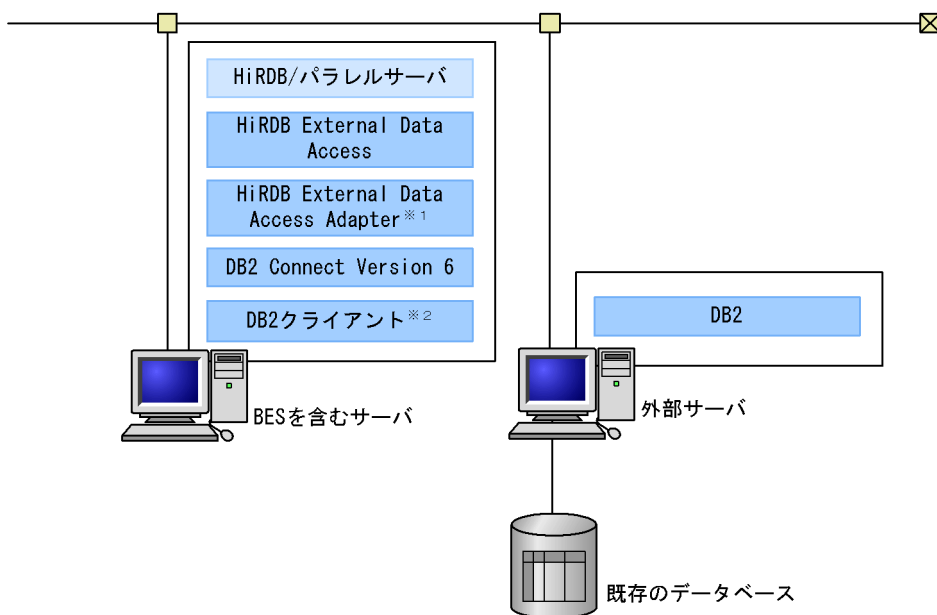
表 1-7 外部サーバのプログラム構成（外部サーバに ORACLE を使用する場合）

プロダクト名	備考
ORACLE	ORACLE 社製品

(d) 外部サーバとして DB2 を使用する場合

外部サーバとして DB2 を使用する場合のプログラム構成を次の図に示します。また、BES を含むサーバのプログラム構成を表 1-8 に、外部サーバのプログラム構成を表 1-9 に示します。なお、HiRDB External Data Access Adapter には DB2 用を使用します。

図 1-7 DB2 を使用する場合のプログラム構成



注※1 DB2用 HiRDB External Data Access Adapter

注※2 DB2に必要なクライアントプログラム群

表 1-8 BES を含むサーバのプログラム構成（外部サーバに DB2 を使用する場合）

プロダクト名	備考
HiRDB/パラレルサーバ	POSIX ライブラリ版をセットアップする必要があります。 適用 OS によって形名が変わります。
HiRDB External Data Access	-
HiRDB External Data Access Adapter	DB2 用
DB2 Connect Version 6	DB2 への接続に必要なプログラム（IBM 社製品）

プロダクト名	備考
DB2 クライアント	DB2 に必要なクライアントプログラム (IBM 社製品)

表 1-9 外部サーバのプログラム構成 (外部サーバに DB2 を使用する場合)

プロダクト名	備考
DB2	IBM 社製品

2

システム構築の前に

システム構築の前に知っておく必要のある HiRDB External Data Access 固有の事項について説明します。

2.1 外部表

2.2 データベースの設計

2.3 性能の設計

2.4 リソースの見積もり

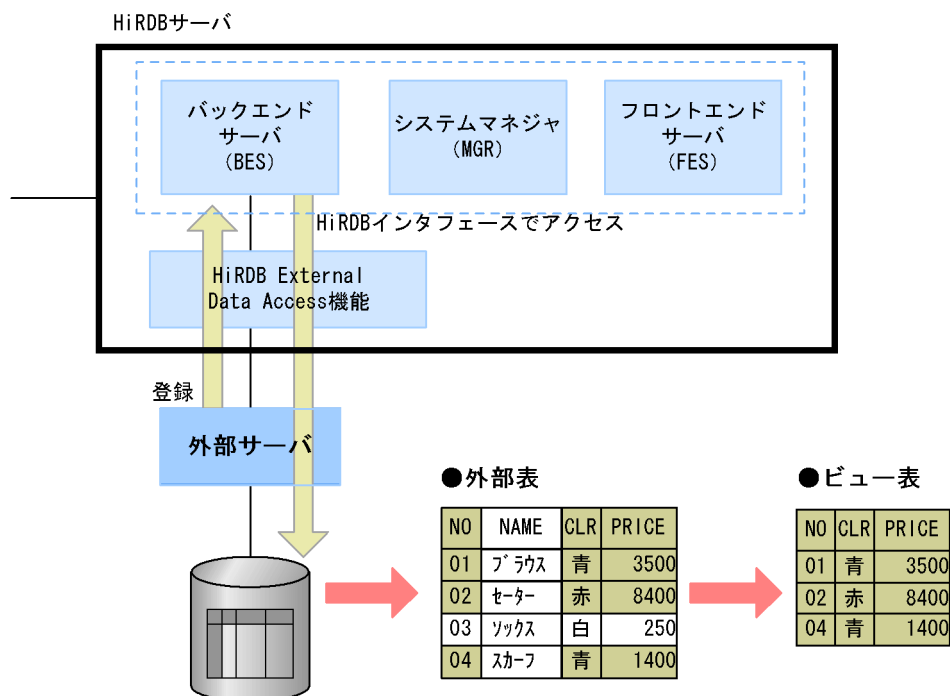
2.1 外部表

ここでは、HiRDB External Data Access に固有の概念である外部表について説明しています。

(1) 外部表とは

HiRDB External Data Access では、`CREATE SERVER` 文で HiRDB に DBMS を定義することで、定義した DBMS に HiRDB からアクセスできるようになります。ここで、定義する DBMS を外部サーバといいます。そして、`CREATE FOREIGN TABLE` 文で外部サーバ上の表の定義情報を HiRDB の表として定義すると、HiRDB からその表を参照および更新できるようになります。このようにして定義した表を外部表といいます。

ただし、HiRDB では外部表の定義情報だけを管理して、実際の表は外部サーバが管理します。外部表には、HiRDB のインターフェース (SQL や埋込み型 UAP など) でアクセスできます。また、外部表を基にビュー表を作成できます。



外部表は、従来の HiRDB で使用していた実表やビュー表と同じように検索できます。つまり、複数の外部表、実表やビュー表を組み合わせた検索を実行できます。

(2) データ型のマッピング

外部表を定義するときは、HiRDB 以外の DBMS のデータ型を HiRDB のデータ型に

マッピングする必要があります。HiRDB External Data Access では、DBMS ごとにマッピング時に推奨する HiRDB の対応データ型を用意しています。データ型の対応関係については、「4.2 データ型の対応関係」を参照してください。

(3) 外部表の定義手順

外部表は、定義系 SQL を使用して次の手順で定義します。HiRDB External Data Access の環境設定も含めた設定手順については、「3.1 環境設定」を参照してください。また、定義系 SQL の詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

1. CREATE SERVER 文を発行して外部サーバを定義します。
2. CREATE USER MAPPING 文を発行してユーザマッピング(外部サーバとして使用する DB への認可識別子およびパスワード)を定義します。
3. CREATE FOREIGN TABLE 文を発行して使用する外部表を定義します。
4. 必要なら、CREATE FOREIGN INDEX 文を発行して外部インデクスを定義します。

2.2 データベースの設計

ここでは、HiRDB External Data Access 機能を使用する場合の、サーバの設計について説明します。

2.2.1 サーバを構成する表の種類を考慮したデータベース設計

HiRDB External Data Access 機能を使用する場合、外部サーバには BES を介してアクセスします。一つの BES から複数の外部サーバにアクセスできます。また BES では、外部サーバにアクセスするだけでなく、通常のように RD エリアを作成して実表を作成することもできます。

次に外部表と実表の組み合わせによるサーバの構成方法の利点と欠点について説明します。

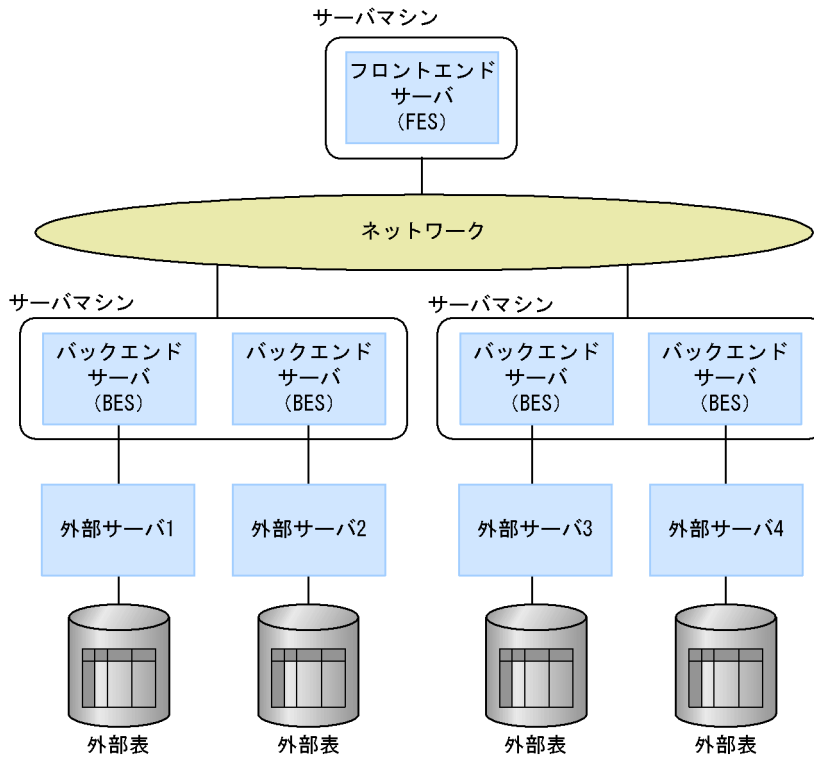
(1) 外部表だけで構成されたサーバ

外部表しか存在しないサーバの構成には、主に次の二つが考えられます。

一つの BES で一つの外部表にアクセスする構成

一つの BES で一つの外部表にアクセスする場合の構成例を次の図に示します。外部サーバ数が少なく、外部サーバ数分の BES を用意できる場合に利用してください。

図 2-1 一つの BES で一つの外部表にアクセスする構成

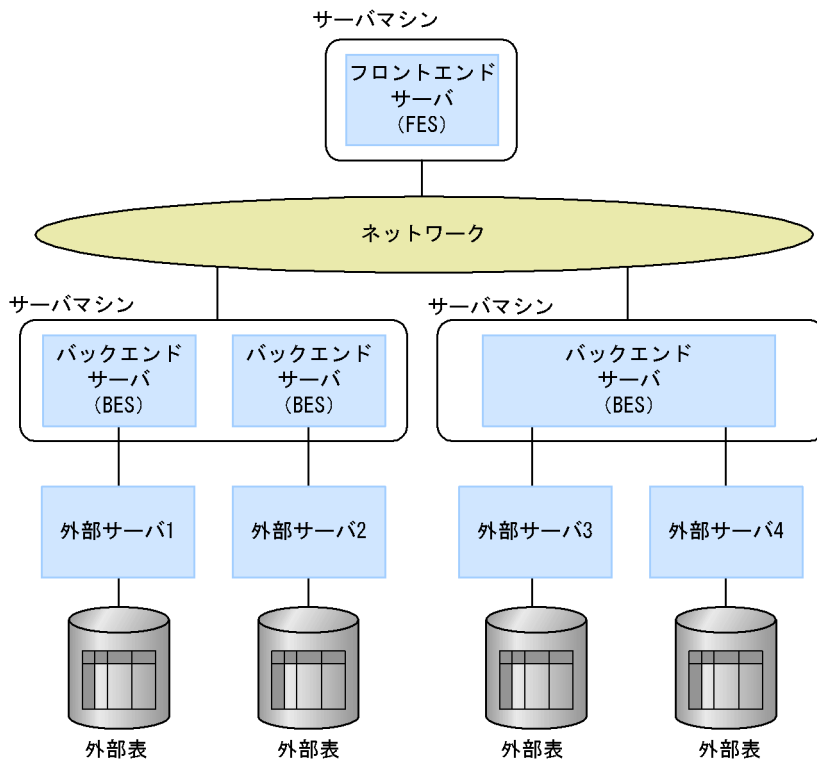


一つの BES で複数の外部表にアクセスする構成

一つの BES で複数の外部表にアクセスする場合の構成例を次の図に示します。外部サーバ数が多く、外部サーバ数分の BES を用意できない場合に利用してください。

2. システム構築の前に

図 2-2 一つの BES で複数の外部表にアクセスする構成



外部表だけで構成されたサーバの構成ごとの利点と欠点を次の表に示します。

表 2-1 外部表だけで構成されたサーバの構成ごとの利点と欠点

構成	利点	欠点
一つの BES で一つの外部表にアクセスする構成	複数の外部サーバにアクセスするとき、複数の BES で並列処理ができるため、処理速度が速くなる。	複数の外部サーバの外部表を結合するとき、異なる BES 間で通信が発生して、処理速度が遅くなる。
一つの BES で複数の外部表にアクセスする構成	一つの BES に登録された複数の外部サーバの外部表を結合するとき、結合方式によっては処理速度が速くなる。	複数の外部サーバにアクセスするとき、特定の BES に負荷が集中する。

(2) 外部表と実表で構成されたサーバ

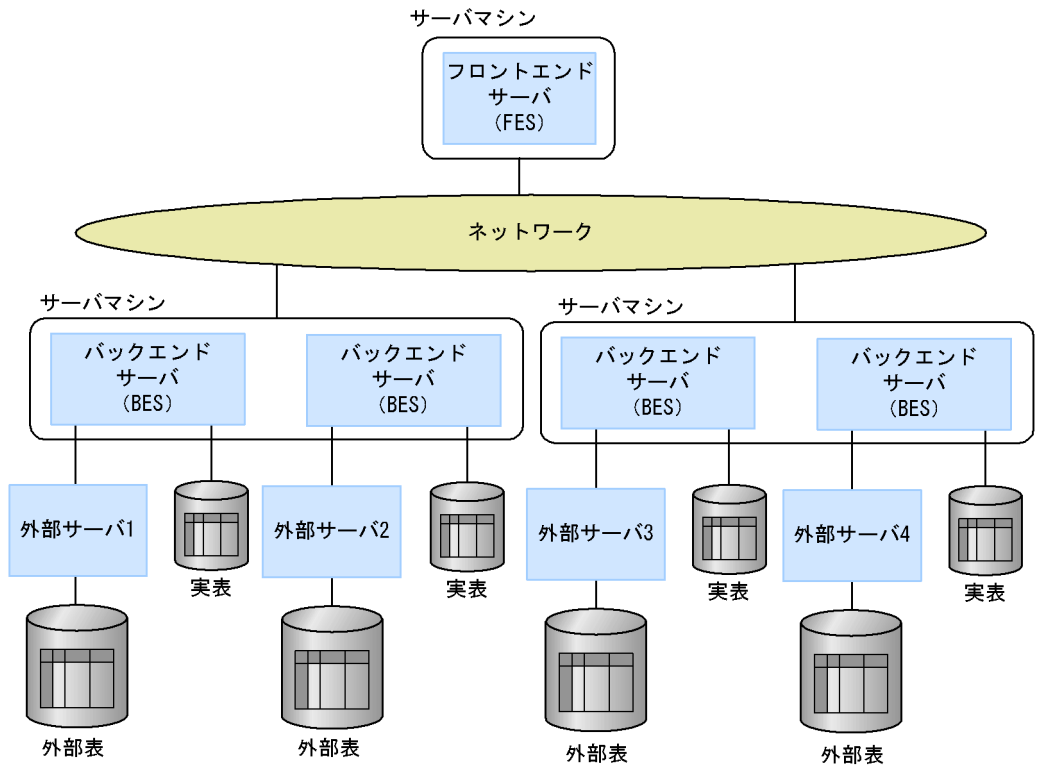
外部表と実表があるサーバの構成には、主に次の四つが考えられます。

外部表と実表がある BES による構成

外部表と実表がある BES で構成する場合の例を次の図に示します。この構成は、実表を横分割にして BES に定義したときに、実表へのアクセスと外部表へのアクセスの負

荷が同程度で、主な問合せが少量検索の場合に利用してください。

図 2-3 外部表と実表がある BES による構成

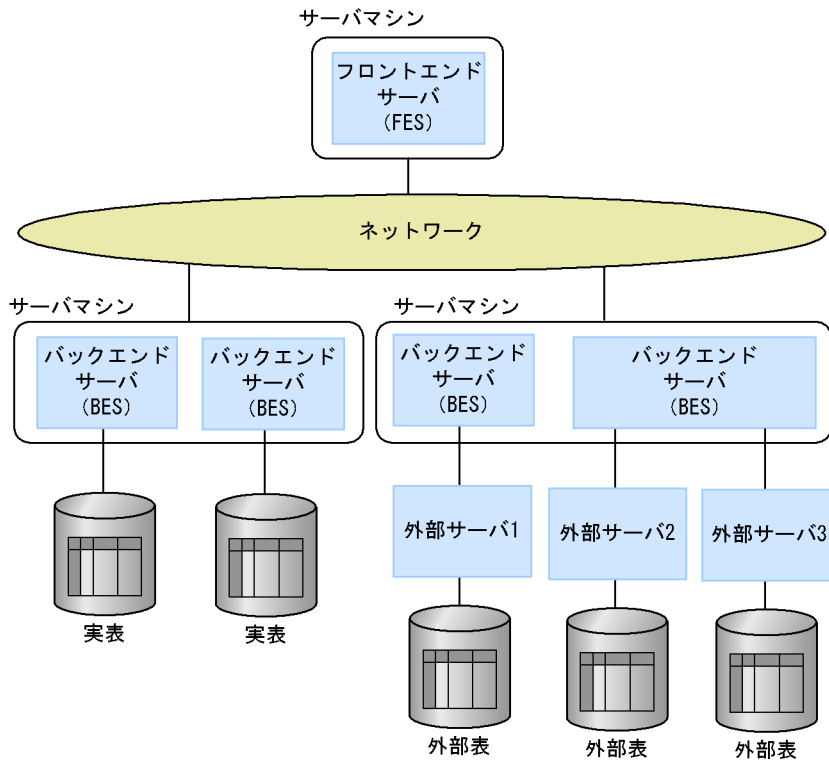


外部表だけの BES と実表だけの BES による構成

外部表だけの BES と実表だけの BES で構成する場合の例を次の図に示します。この構成は、実表へのアクセスと外部表へのアクセスの負荷が同程度で、実表への問合せが大量検索の場合に利用してください。また、実表に対して大量検索を行う場合、実表にアクセスする BES が並列に動作するよう構成すると処理効率が高くなります。

2. システム構築の前に

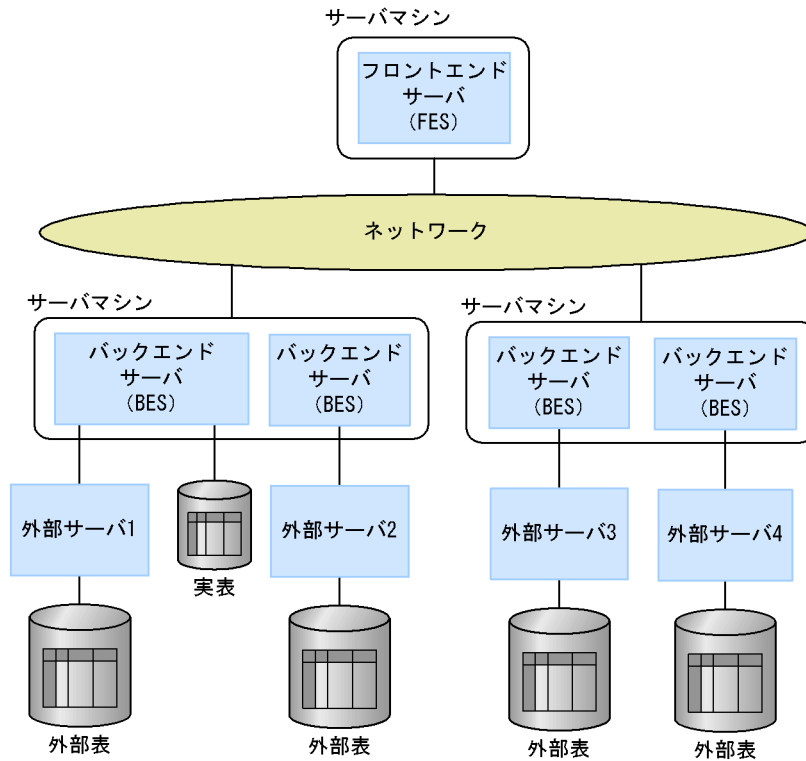
図 2-4 外部表だけの BES と実表だけの BES による構成



外部表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成

外部表だけの BES と、外部表および実表がある BES とで構成する場合の例を次の図に示します。この構成は、実表へのアクセスの負荷が小さく、外部表へのアクセスの負荷が大きい場合に利用してください。

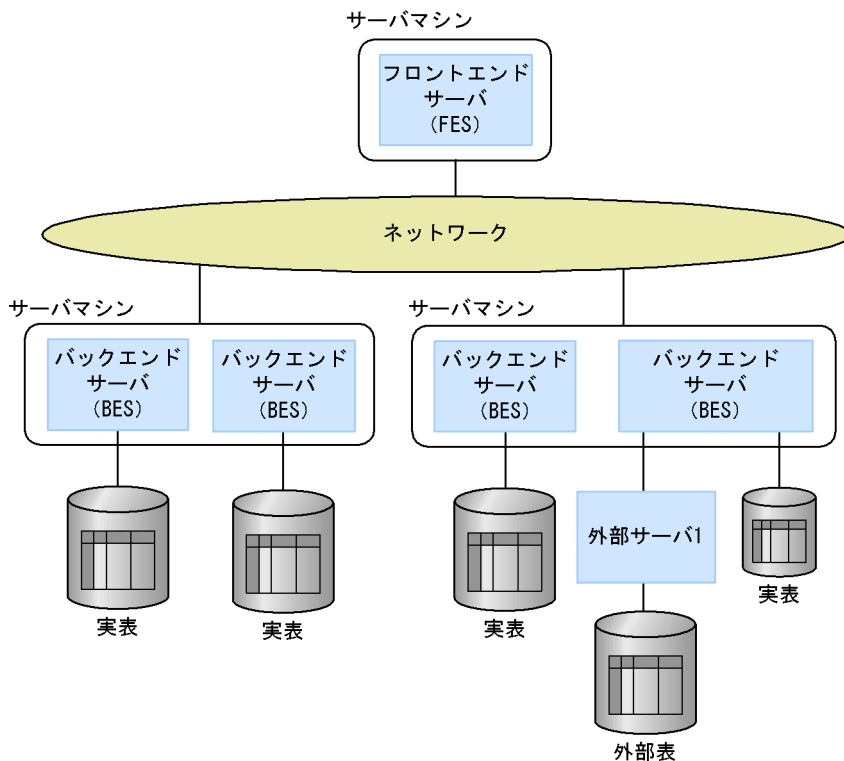
図 2-5 外部表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成



実表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成

実表だけの BES と外部表および実表がある BES とで構成する場合の例を次の図に示します。この構成は、実表へのアクセスの負荷が大きく、外部表へのアクセスの負荷が小さい場合に利用してください。

図 2-6 実表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成



外部表と実表で構成されたサーバの構成方法ごとの利点と欠点を次の表に示します。

表 2-2 外部表と実表で構成されたサーバの構成方法ごとの利点と欠点

構成	利点	欠点
外部表と実表がある BES による構成	<ul style="list-style-type: none"> 複数の BES で実表を分割すると、実表に対するアクセスの並列度を高くできます。 複数の外部サーバへの問合せの並列度が高くなります。 	<ul style="list-style-type: none"> 理想的な並列化を行った場合に比べて実表へのアクセス時間が長くなる場合があります。 実表だけへの問合せと、外部表だけへの問合せが同時に実行される場合、各 BES で各問合せの負荷が重なる場合があります。
外部表だけの BES と実表だけの BES による構成	<ul style="list-style-type: none"> 外部表アクセスの影響を受けないため、理想的な並列化を実表に行うことができます。 実表だけへの問合せと外部表だけへの問合せが同時に実行される場合、BES 単位でそれらの負荷を切り分けることができます。 	<ul style="list-style-type: none"> BES の数が少ないと、実表の分割数が小さく、並列度が低くなります。

構成	利点	欠点
外部表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成	<ul style="list-style-type: none"> 複数の外部サーバにアクセスする問合せの並列度が高くなります。 	<ul style="list-style-type: none"> 実表に使用できる BES の数が少ないと、実表の分割数が小さく、並列度が低くなります。 理想的な並列化を行った場合に比べて実表へのアクセス時間が長くなる場合があります。 実表だけへの問合せと、外部表だけへの問合せが同時に実行される場合、各 BES で各問合せの負荷が重なる場合があります。
実表だけの BES と外部表および実表がある BES による構成	<ul style="list-style-type: none"> 複数の BES で実表を分割すると、実表に対するアクセスの並列度を高くできます。 	<ul style="list-style-type: none"> 理想的な並列化を行った場合に比べて実表へのアクセス時間が長くなる場合があります。 実表だけへの問合せと、外部表だけへの問合せが同時に実行される場合、各 BES で各問合せの負荷が重なる場合があります。

2.2.2 ネットワーク環境を考慮したデータベース設計

(1) 外部サーバと BES の接続形態

外部サーバと外部サーバが登録された BES は、ネットワークで通信できる必要があります。ここではネットワーク接続の形態による構成方法と、それらの利点と欠点について説明します。

外部サーバと BES の接続形態は、ネットワーク構成によって次の表のように分類されます。

表 2-3 外部サーバと BES の接続形態

外部サーバと BES の接続	BES 間ネットワークの使用
外部ネットワーク経由	使用する
	使用しない
直接接続	使用する
	使用しない

注

直接接続とは、外部サーバと BES を外部ネットワークを使用しないで、別の独立したネットワークで接続する形態を示します。

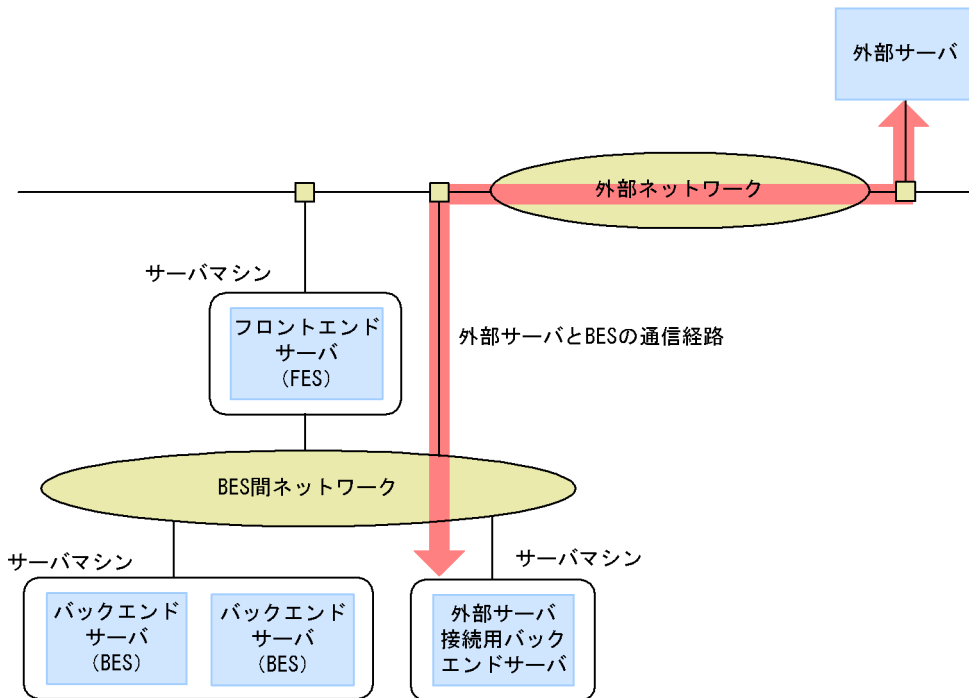
それぞれの形態の構成例を示します。

外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用する形態

2. システム構築の前に

外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用する場合の例を次の図に示します。この場合、外部サーバと BES の接続用の経路を別に設けると、外部サーバにアクセスすることによって FES にネットワーク負荷が掛かるのを防ぐことができます。

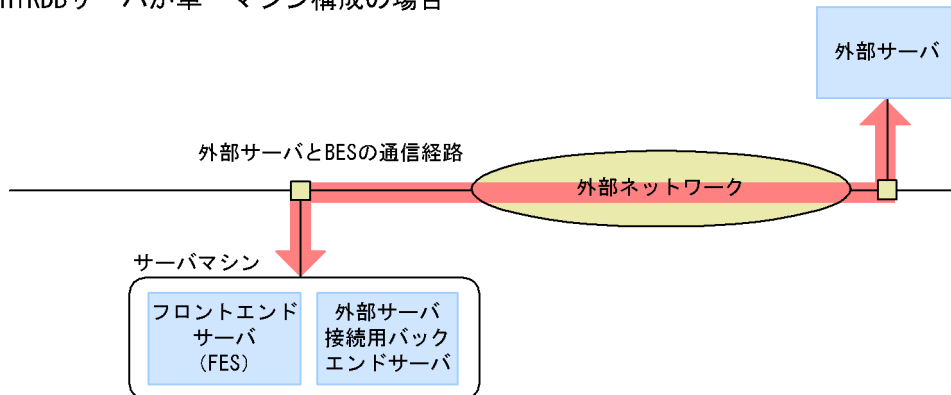
図 2-7 外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用する形態



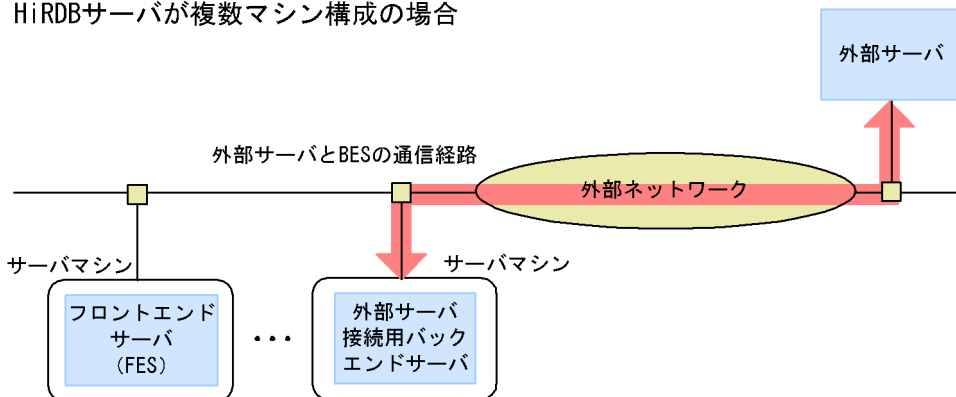
外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用しない形態

外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用しない場合の例を次の図に示します。

図 2-8 外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用しない形態
HiRDBサーバが単一マシン構成の場合



HiRDBサーバが複数マシン構成の場合

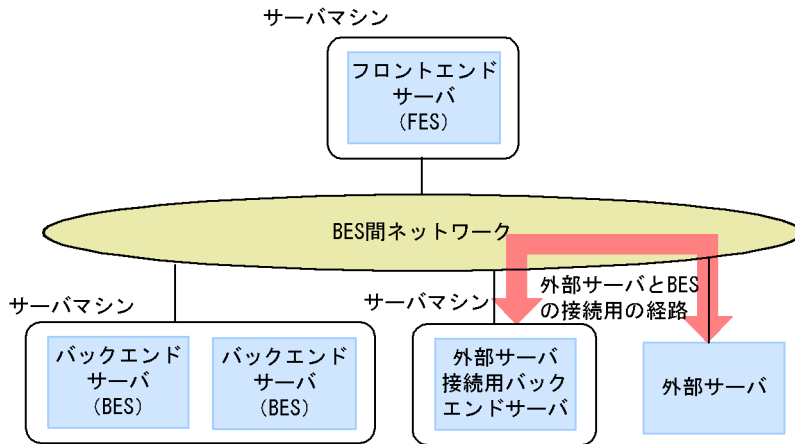


直接接続で、BES 間ネットワークを使用する形態

直接接続で、BES 間ネットワークを使用する場合の例を次の図に示します。

2. システム構築の前に

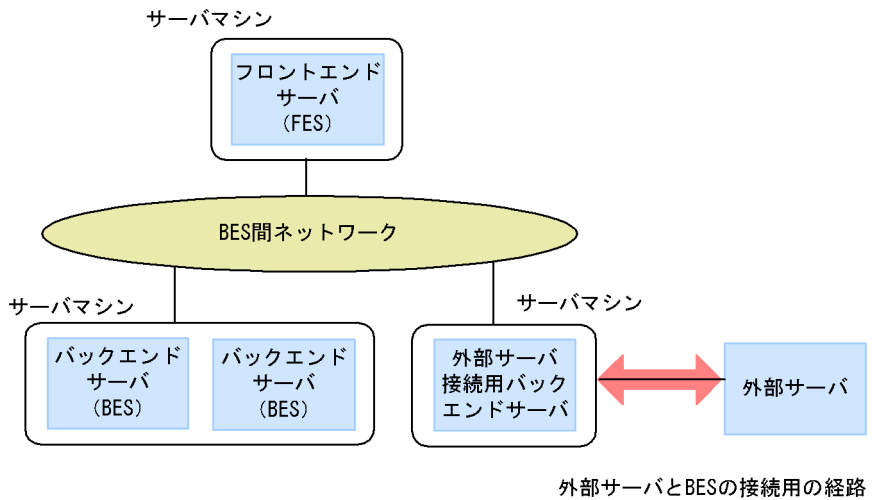
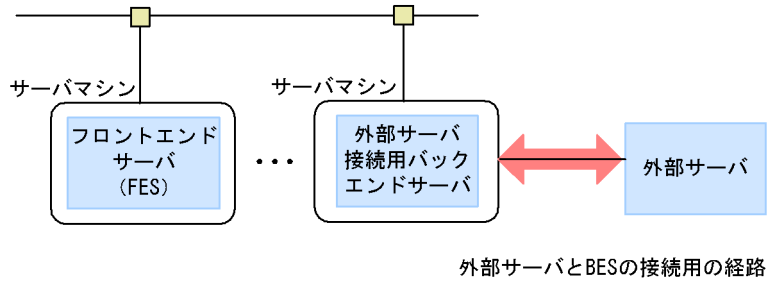
図 2-9 直接接続で、BES 間ネットワークを使用する形態



直接接続で、BES 間ネットワークを使用しない形態

直接接続で、BES 間ネットワークを使用しない場合の例を次の図に示します。

図 2-10 直接接続で、BES 間ネットワークを使用しない形態



外部サーバと BES の接続形態ごとの利点と欠点を次の表に示します。

表 2-4 外部サーバと BES の接続形態ごとの利点と欠点

接続形態	利点	欠点
外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用する形態 (外部サーバと BES の接続用経路を設ける場合)	<ul style="list-style-type: none"> 既存のネットワークを使用した場合、外部ネットワークの設定が容易です。 複数の外部サーバに接続する場合でも、BES 間ネットワークと外部ネットワークの経路を一つ設けることで接続できます。 	<ul style="list-style-type: none"> 外部サーバと BES の通信によって外部ネットワークに負荷が掛かります。 外部サーバと BES の接続用経路を新たに設ける分、手間が掛かります。
外部ネットワーク経由で、BES 間ネットワークを使用しない形態	<ul style="list-style-type: none"> 既存のネットワークを使用した場合、外部ネットワークの設定が容易です。 新たにネットワーク設備を用意する必要がありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 外部サーバと BES の通信によって外部ネットワークに負荷が掛かります。

2. システム構築の前に

接続形態	利点	欠点
直接接続で、BES 間ネットワークを使用する形態	<ul style="list-style-type: none">外部サーバと BES の通信によって外部ネットワークに負荷が掛かりません。BES 間ネットワークと外部サーバを接続すると、どの BES から外部サーバへ接続できるようになります。	<ul style="list-style-type: none">外部サーバと BES の通信によって BES 間ネットワークに負荷が掛かります。外部サーバが登録された BES に、直接接続用のネットワーク接続インタフェースを用意する必要があります。
直接接続で、BES 間ネットワークを使用しない形態	<ul style="list-style-type: none">既存の外部ネットワークや BES 間ネットワークに負荷が掛かりません。	<ul style="list-style-type: none">複数の外部サーバを接続する場合、外部サーバ用マシンの数だけ直接接続用のネットワークを用意する必要があります。外部サーバが登録された BES に、直接接続用のネットワーク接続インタフェースを用意する必要があります。

(2) ネットワーク経路設定上の注意事項

ネットワーク経路（ルーティング）の設定で、外部サーバが登録された BES から外部サーバへの経路が複数存在する場合、次の点に考慮してください。

- 通信が一定の経路を通るように制御すると、安定した性能が得られる場合があります。
- 行きと帰りの通信路が異なると、障害時の原因分析が複雑になる場合があります。

2.3 性能の設計

ここでは、外部サーバを使用する場合の性能設計の考え方と、性能を左右する機能について説明します。

2.3.1 外部表へのアクセス性能に関する考え方

外部表へのアクセスの性能を決定する要因には次の三つがあります。性能設計では、これらを考慮して、設計する必要があります。

HiRDB 内部処理の性能

HiRDB 内部処理とは、外部表へのアクセスを含む問合せを処理する場合に必要な HiRDB 内の処理です。HiRDB 内部処理の性能を上げるには、外部表へのアクセス性能のチューニングが必要になります。外部表へのアクセス性能のチューニングについては、「2.3.3 外部表へのアクセス性能のチューニング」を参照してください。

外部サーバ内処理の性能

外部サーバ内処理とは、外部サーバとして使用している DBMS 個々の処理です。外部サーバ内処理の性能を上げるには、外部サーバに発行される SQL を外部サーバのチューニングツールで解析する必要があります。外部サーバに発行される SQL は、アクセスパス表示ユティリティ (pdvwopt コマンド) で取得できます。

アクセスパス表示ユティリティについては、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。

ネットワーク通信の性能

外部サーバへのアクセス時、ネットワーク通信で性能が低くなるのは次のような場合です。

- HiRDB、外部サーバ間で大量のデータが転送される場合
大量データの通信は、外部サーバから HiRDB に渡される問合せの中間結果が大きい場合、または HiRDB から外部サーバに渡される中間結果のデータが大きい場合に発生します。
(例1) 外部サーバから HiRDB に渡される問合せの中間結果が大きい場合
例えば、外部表 T1 のデータが大量の場合、次の問合せは大量のデータ通信が発生します。

```
SELECT * FROM T1;
```

また、外部表 T1 と外部表 T2 が異なる外部サーバに存在して、それらのデータが大量の場合、次の問合せは大量のデータ通信が発生します。ここで、T1.C1 は外部表 T1 の中の列 C1 を、T2.C2 は外部表 T2 の中の列 C2 を意味します。

```
SELECT * FROM T1, T2 WHERE T1.C1=T2.C2;
```

2. システム構築の前に

(例2) 外部サーバから HiRDB に渡される問合せの中間結果が小さくなる場合
次のように外部サーバで中間結果が (COUNT(*) の結果だけに) 絞り込まれる場合は、通信量が少なくなります。

```
SELECT COUNT(*) FROM T1;
```

次の問合せも、外部サーバで「T1.C1 = 10」の絞り込みを行い、T1 と T3 を結合した結果が HiRDB に転送されるため、通信量が少なくなります。ここで、外部表 T1 と外部表 T3 は、同一の外部サーバにあるものとします。

```
SELECT * FROM T1, T3 WHERE T1.C1=10 AND T1.C1=T3.C1;
```

- HiRDB、外部サーバ間で多数の通信が行われる場合

大容量の回線でも、長距離ネットワークのように通信遅延時間が大きい場合には、通信回数の増加によって処理性能が下がります。多数の通信は、サーバ間で大量のデータが転送される場合、または、分散ネストループジョインで外部サーバに対する SQL 文の問合せ発行回数が多くなる場合にも発生します。

(例1) サーバ間で大量のデータ転送を行う場合

例えば、外部表 T1 のデータが大量の場合、次の問合せの結果を 1 行ずつ転送すると、多数の通信が発生します。

```
SELECT * FROM T1;
```

(例2) 分散ネストループジョインによる大量の SQL 文発行を伴う場合

例えば、次の問合せが、T1 を外表、T2 を内表とする分散ネストループジョインで実行される場合を考えます。

```
SELECT * FROM T1, T2 WHERE T1.C1 = 10 AND T1.C2 = T2.C2;
```

「T1.C1 = 10」の絞り込み後の中間結果行数が多くなると、その行数文だけ T2 を持つ外部サーバへ SQL 文が発行されるため、HiRDB と外部サーバ間で多数の通信が発生します。

2.3.2 外部表へのアクセスの性能設計に関連する機能

外部表へのアクセス性能に関連する機能について説明します。

(1) 機能一覧

外部表へのアクセス性能に関連する機能および設定を、次の表に示します。

表 2-5 外部表へのアクセス性能に関連する機能および設定

機能	説明
外部サーバ実行	<p>UAP から入力された SQL 文の処理の一部または全部を、外部サーバで実行する機能です。設定によってその動作の詳細を変更できます。</p> <p>一つの外部サーバに存在する複数の表の結合処理、集計処理など、外部サーバで実行可能な処理を外部サーバで行うことで、外部サーバへのアクセスを含む問合せを高速に行うことができるようになります。</p> <p>どのような処理を外部サーバで実行できるかについては、「(2) 外部サーバ実行」を参照してください。</p> <p>なお、この機能を使用するための設定については、Hub 最適化情報定義および SQL 拡張最適化オプションで行います。SQL 拡張最適化オプションについては「2.3.4(2) SQL 拡張最適化オプション」を、それぞれの設定項目の詳細についてはマニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。</p>
一つの外部サーバに閉じる探索高速化条件の導出	<p>外部サーバ実行を行うために SQL を自動的に書き換える機能です。探索高速化条件の導出に関する設定は、SQL 拡張最適化オプションで行います。</p> <p>探索高速化条件の動作については、マニュアル「HiRDB Version 8 UAP 開発ガイド」を、SQL 拡張最適化オプションについては、「2.3.4(2) SQL 拡張最適化オプション」を参照してください。</p>
外部表を含む結合処理	<p>外部表と外部表、または外部表と HiRDB に存在するデータを結合するための、次の処理を使用できます。ジョインの動作は、HiRDB の実表のとときと同じです。</p> <p>ネストループジョイン 外表の入力となる外部表のデータを外部サーバから取得して、HiRDB に存在する内表とネストループジョインを行います。</p> <p>分散ネストループジョイン 外表と外部サーバ上に存在する内表とネストループジョインを行います。なお、外表の入力データは、外部表のデータでも、HiRDB のデータでもかまいません。</p> <p>ハッシュジョイン 入力となる外部表のデータを外部サーバから取得して、ハッシュジョインを行います。</p> <p>マージジョイン 入力となる外部表のデータを外部サーバから取得して、マージジョインを行います。</p>
外部インデクス	<p>設定によって、外部表に対するインデクスが存在しているように扱うことができます。外部インデクスを定義することにより、分散ネストループジョインを利用できるようになります。</p> <p>外部インデクスは、CREATE FOREIGN INDEX で定義します。CREATE FOREIGN INDEX については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。</p>
外部サーバへの配列 FETCH	<p>外部サーバから問合せの中間結果が転送されるとき、複数の行を一括して転送できます。</p>
最適化情報パラメタファイル	<p>外部表に対する最適化情報パラメタファイルを設定できます。最適化情報パラメタファイルについては、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。</p>

(2) 外部サーバ実行

外部サーバ実行とは、SQL で指定された処理の一部または全部を、外部サーバで実行することです。一つの外部サーバに存在する外部表へのアクセスを含む問合せでは、外部サーバで絞り込みを行い、HiRDB と外部サーバ間の中間結果のデータを小さくすることで、処理を速くできます。

例えば、外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には表 T1 (C1, C2) が、外部サーバ Y には表 T2 (C1, C2) と表 T3 (C1, C2) が存在するときに、次の問合せが発行されたとします。ここで、「表 T1 (C1, C2)」という記述は、表 T1 が列 C1 および列 C2 を持つこと示します。

```
SELECT * FROM T1, T2 WHERE T1.C1=10 AND T1.C2=T2.C2 ;
```

「T1.C1=10」は、外部サーバ X にアクセスするだけで評価できる探索条件です。このような場合、この探索条件を外部サーバ X に処理（外部サーバ実行）させて中間結果のデータを小さくすることができます。

以降、外部サーバ実行について説明します。なお、外部サーバ実行に関する設定は、Hub 最適化情報定義で行います。

(a) 外部サーバ実行の可能な処理の単位

外部サーバ実行は、問合せの論理的な意味に基づいて分離した処理ごとに行うことができます。問合せを分離できるのは次の単位です。

カーソル指定

問合せ式

導出問合せ式

問合せ指定

LEFT OUTER JOIN と ON 探索条件、およびその入力

WHERE 句の AND 条件項、およびその入力

INNER JOIN の ON 探索条件の AND 条件項、およびその入力

注

探索条件をいちばん外側の AND 演算子で区切った条件項を意味します。例えば、「C1=10 AND (C2=20 OR C3=30)」という探索条件は、二つの AND 条件項「C1=10」と「(C2=20 OR C3=30)」から構成されています。また、「(C1=10 AND C2=20) OR C3=30」という探索条件は、一つの AND 条件項で構成されています（探索条件のいちばん外側に AND 演算子がないためです）。

(b) 外部サーバ実行の条件

外部サーバ実行を行うためには、次の条件が満たされている必要があります。

1. 外部サーバ実行対象のデータが一つの外部サーバに存在する
2. 外部サーバ実行対象の処理が実行できるように、Hub 最適化情報定義で定義されている
3. 外部サーバ実行を行う場合と行わない場合で同じ結果が得られる

外部サーバ実行対象のデータが一つの外部サーバに存在する

外部サーバ実行の対象になっている処理で参照するデータは、すべて一つの外部サーバに存在している必要があります。

この条件が満たされない例を説明します。外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には表 T1 (C1, C2) が、外部サーバ Y には表 T2 (C1, C2) が存在するときに、次の問合せが発行されたとします。

```
SELECT * FROM T1, T2 WHERE T1.C1=T2.C1;
```

このとき、下線部は外部サーバ X と外部サーバ Y への参照を含んでいるため、一つの外部サーバで実行できません。

外部サーバ実行対象の処理が、Hub 最適化情報定義で実行できるように定義されている外部サーバ実行の対象になっている処理が、Hub 最適化情報定義で実行できるように定義されている必要があります。

この条件が満たされない例を説明します。外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には表 T1 (C1, C2) が、外部サーバ Y には表 T2 (C1, C2) が存在するとします。このとき、外部サーバ Y で LENGTH 関数を使用しないように設定している (pd_hub_opt_length=2) と、次の問合せの下線部は外部サーバ実行されません。

```
SELECT * FROM T1, T2 WHERE T1.C1=T2.C2 AND LENGTH(T2.C1)<10;
```

外部サーバ実行を行う場合と行わない場合で同じ結果が得られる

外部サーバ実行は、行っても行わなくても同じ結果が得られる場合にだけ実行されます。したがって、外部サーバに使用する DBMS によって動作が異なる処理の場合、実行できません。例えば、文字列データの比較の際は注意が必要です。文字列データの比較で考慮が必要な点を次に示します。

- パディング比較、パディングなし比較

文字列比較の動作には、パディング比較とパディングなし比較とがあります。文字列比較でパディング比較を使用するかパディングなし比較を使用するかは、DBMS によって異なります。HiRDB で異なる比較が使用される場合は外部サー

2. システム構築の前に

バ実行できません。外部サーバ実行による性能向上を考える場合は、SQL を修正することで比較動作の異なる列同士の比較を避けるかどうかを検討する必要があります。

表 2-6、表 2-7、および表 2-8 に HiRDB、ORACLE、および DB2 の文字列比較の動作を示します。動作で太字になっている部分が HiRDB と動作が異なる処理です。

表 2-6 HiRDB Version 5.0 以降の文字列比較の動作

比較処理	動作
VARCHAR op VARCHAR	パディングなし比較
CHAR op VARCHAR または VARCHAR op CHAR	パディング比較
CHAR op CHAR	パディング比較

(凡例)

op : { = , < > , < , < = , > , > = }

表 2-7 ORACLE の文字列比較の動作

比較処理	動作
VARCHAR op VARCHAR	パディングなし比較
CHAR op VARCHAR または VARCHAR op CHAR	パディングなし比較
CHAR op CHAR	パディング比較

(凡例)

op : { = , < > , < , < = , > , > = }

表 2-8 DB2 の文字列比較の動作

比較処理	動作
VARCHAR op VARCHAR	パディング比較
CHAR op VARCHAR または VARCHAR op CHAR	パディング比較
CHAR op CHAR	パディング比較

(凡例)

op : { = , < > , < , < = , > , > = }

- 可変長文字列の末尾の空白の有無
 可変長文字列 (VARCHAR) 同士の比較で、HiRDB がパディングなし比較、外部サーバがパディング比較を行う場合 (外部サーバが DB2 の場合)、可変長文字列の末尾に空白がないと、HiRDB と外部サーバで同じ結果が得られます。したがって、外部表定義時 (CREATE FOREIGN TABLE) に、末尾に空白がないことを保証できる列に対して列一般オプション TRAILING_SPACE に 'NO' を設定し、Hub 最適化情報定義で pd_set_hub_opt_trailing_spc=2 を設定すると、外部サーバ実行をできる場合が多くなります。
 TRAILING_SPACE については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。また、Hub 最適化情報定義についてはマニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。
- 文字列の照合順序
 固定長文字列と可変長文字列の大小比較 (比較述語、限定述語、BETWEEN、MIN、MAX、ORDER BY) では、HiRDB と外部サーバで文字の照合順序を同じにすることで、HiRDB と外部サーバで同じ結果を得ることができます。したがって、外部サーバの文字の照合順序を HiRDB と同じに設定し、列一般オプション COLLATING_SEQUENCE に 'SAME' を設定すると、外部サーバ実行をできる場合が多くなります。
 COLLATING_SEQUENCE については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

(c) 外部サーバ実行を行うための SQL の書き方

HiRDB では、そのままの記述では外部サーバ実行の条件を満たさない条件項を、実行条件を満たす同じ意味の条件項に一部の範囲で書き換える機能を提供しています。これを、探索高速化条件の導出機能といいます。

しかし、探索高速化条件の導出機能を使用しない場合、またはアクセスパスを確認したときに条件を満たすように書き換えられていない条件項がある場合、次に示す例のように SQL を書き換えると、外部サーバ実行が促進され性能向上に役に立ちます。

(例 1) 選択処理の外部サーバ実行

外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には表 T1 (C1, C2) が、外部サーバ Y には表 T2 (C1, C2) が存在するとします。このとき、下線部の AND 条件項は、外部サーバ X および外部サーバ Y を参照するため外部サーバ実行を行えません。

```
SELECT * FROM T1, T2
WHERE T1.C1=T2.C1 AND ((T1.C2=10 AND T2.C2=20) OR T2.C2=30);
```

しかし、この問合せを次のように書き換えると、下線部の条件項「(T2.C2=20 OR T2.C1=30)」は、外部サーバ Y で外部サーバ実行を行えるようになります。

```
SELECT * FROM T1, T2
```

2. システム構築の前に

```
WHERE T1.C1=T2.C1 AND (T1.C2=10 OR T2.C2=30) AND (T2.C2=20 OR T2.C2=30);
```

(例2) 結合処理の外部サーバ実行

外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には表 T1 (C1) が、外部サーバ Y には表 T2 (C1) および表 T3 (C1) が存在するとします。このとき、下線部の AND 条件項群は、外部サーバ X および外部サーバ Y を参照するため外部サーバ実行を行えません。

```
SELECT * FROM T1, T2, T3
WHERE T1.C1=T2.C1 AND T1.C1=T3.C1;
```

しかし、この問合せを次のように書き換えると、下線部の条件項「T2.C1=T3.C1」は、外部サーバ Y で外部サーバ実行を行えるようになります。

```
SELECT * FROM T1, T2, T3
WHERE T1.C1=T2.C1 AND T2.C1=T3.C1;
```

(例3) 一つの外部サーバだけを参照する結合表

外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には表 T1 (C1, C2) が、外部サーバ Y には表 T2 (C1, C2) および表 T3 (C1, C2) が存在するとします。このとき、連続する LEFT OUTER JOIN が複数の外部サーバのデータを参照しているため外部サーバ実行を行えません。

```
SELECT T2.C1, T2.C2
FROM T2 LEFT OUTER JOIN T1 ON T2.C1=T1.C1
LEFT OUTER JOIN T3 ON T2.C2=T3.C2;
```

しかし、この問合せを次のように書き換えると、結合表「T2 LEFT OUTER JOIN T3 ON T2.C2=T3.C2」は、外部サーバ Y で外部サーバ実行を行えるようになります。

```
SELECT T2.C1, T2.C2
FROM T2 LEFT OUTER JOIN T3 ON T2.C2=T3.C2
LEFT OUTER JOIN T1 ON T2.C1=T1.C1;
```

(3) 分散ネストループジョインの利用

分散ネストループジョインとは、外表と外部サーバ上に存在する内表とをネストループ方式で結合処理する機能です。分散ネストループジョインは、外表からの中間結果をパラメータとする SQL 文を、内表を持つ外部サーバに対して繰り返し発行します。そのため、外表から取り出される中間結果のデータが小さく、外表の行によって内表の行が大きく絞り込まれる場合は、処理を速くできます。一方、外表の中間結果のデータが大きい場合は、内表を持つ外部サーバへの SQL 文の発行回数が多くなり、性能が悪くなります。

(a) 分散ネストループジョインを行う条件

分散ネストループジョインは、結合条件の評価に利用できるインデクスが内表側（外部サーバ）にある場合、特に処理を速くできます。このため、外部サーバに結合条件の評価に利用できるインデクスを用意するとともに、外部インデクスを定義する CREATE FOREIGN INDEX 文を用いて HiRDB に外部サーバのインデクスの存在を知らせることが、分散ネストループジョインを行う条件となります。外部サーバにインデクスがない場合は、外部インデクスを定義することで条件を満たすことができます。

次に、外部インデクスの定義方法について説明します。

外部インデクスの定義方法

分散ネストループジョインを実行するには、次のことに注意して外部インデクスを定義します。

1. 内表側に外部インデクスを定義する
2. 結合条件の評価に利用できる外部インデクスを定義する

内表側に外部インデクスを定義する

例えば、外部サーバ X と外部サーバ Y があり、外部サーバ X には外表となる表 T1 (C1, C2) が、外部サーバ Y には内表となる表 T2 (C1, C2) が存在するときに、次の問合せが発行されたとします。

```
SELECT * FROM T1, T2 WHERE T1.C1 = 10 AND T1.C2 = T2.C2;
```

このような問合せで、下線部分を分散ネストループジョインで実行するためには、次のように内表側の外部インデクスを定義します。なお、外部インデクスを定義する場合、対応する外部インデクスの実体を用意しておくことをお勧めします。

```
CREATE FOREIGN INDEX IX1 ON T2 (C2);
```

結合条件の評価に利用できる外部インデクスを定義する

外部インデクスは、結合条件の評価に利用できる必要があります。例えば、「T1.C2 = T2.C2」の結合条件を評価するには、T2.C2 を先頭に持つ外部インデクスを定義します。すなわち、

```
CREATE FOREIGN INDEX IX2 ON T2 (C2, C3, C4);
CREATE FOREIGN INDEX IX3 ON T2 (C4, C2, C3);
```

のような外部インデクスが存在する場合、IX2 は「T1.C2 = T2.C2」の評価に利用できますが、IX3 は利用できません。

(b) 分散ネストループジョインの使用に関する制御

分散ネストループジョインの使用・不使用を制御する方法としては、次のものがあります。

2. システム構築の前に

1. 外部インデクス定義

外部インデクス定義の詳細については、「2.3.2(3) 分散ネストループジョインの利用」、またはマニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

2. 最適化情報の設定

最適化情報の設定については、「2.3.4(1) 最適化情報パラメタファイル」を参照してください。

3. SQL 最適化指定

SQL 最適化指定の詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

(4) 外部サーバに対する配列 FETCH

外部サーバに対する配列 FETCH とは、外部サーバから問合せの中間結果が転送される時、複数の行を一括して転送する機能のことです。この機能は、外部サーバとして使用している DBMS が持っている通信を高速にする機能を HiRDB が利用することで実現するため、外部サーバによってはこの機能を利用できません。

外部サーバに対する配列 FETCH に関する設定は、外部サーバ情報定義で行います。一括して FETCH する行数を大きく設定すると、一度に転送する行数が増加するため通信回数を少なくすることができます。

! 注意事項

配列 FETCH では、複数の SQL の結果を一括して転送することはできません。したがって、データ量が少ない、多数の中間結果の通信には有効ではありません。例えば、分散ネストループジョインによる結合処理の結果取得での外部サーバに対する配列 FETCH では、外表からの中間結果は通常どおり配列 FETCH が効果を発揮しますが、内表からの中間結果は、外表の各行に対応する中間結果の単位でだけ配列 FETCH が効果を発揮します。

(5) 最適化情報パラメタファイル

最適化情報パラメタファイルでは、外部表に対する最適化情報パラメタファイルを設定できます。HiRDB External Data Access 機能を使用する場合、HiRDB では外部表の行数を 10,000,000 行と仮定して最適化を行っています。したがって、外部サーバに存在する表の行数の合計が 10,000,000 行と大きく異なる場合、最適化情報パラメタファイルの行数を設定し、最適化情報収集ユティリティ (pdgetcst コマンド) を実行することで性能が向上する可能性があります。

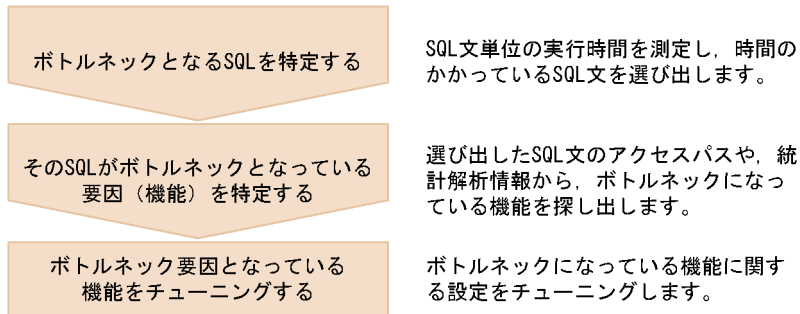
! 注意事項

最適化情報パラメタファイルの設定は、最適化情報を設定した表を使用するすべての問合せに影響します。したがって、最適化情報パラメタファイルの設定後は、システム全体の性能を検証してください。

2.3.3 外部表へのアクセス性能のチューニング

外部表へのアクセスに関する処理で期待する性能を得られない場合、次の図に示す手順でボトルネックがどこにあるか検証し、チューニングする必要があります。

図 2-11 外部表へのアクセス性能に関するチューニングの手順



ボトルネックとなる SQL を特定する

SQL 文単位に実行時間を測定します。その結果、時間が掛かっている SQL 文や性能目標に達していない SQL 文を選び出します。SQL の実行時間は、SQL トレース機能で取得できます。詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 UAP 開発ガイド」を参照してください。

その SQL がボトルネックとなっている要因（機能）を特定する

次に示す二つの側面からボトルネックの要因を特定します。なお、ボトルネックの要因を特定するときには、「外部サーバ実行を行うことのできる SQL を HiRDB で実行していないか（外部サーバ実行）」や「HiRDB と外部サーバの間の通信回数を余計に多くしていないか（外部サーバへの配列 FETCH）」などを考慮してください。外部サーバ実行については「2.3.2(2) 外部サーバ実行」を、外部サーバへの配列 FETCH については「2.3.2(4) 外部サーバに対する配列 FETCH」を参照してください。

- アクセスパスの妥当性の検討

アクセスパス表示ユーティリティ (pdvwopt コマンド) でボトルネックとなっている SQL のアクセスパスを取得して、それをより良いアクセスパスに変更できないか、ボトルネック要因となっている機能は何かを検討します。アクセスパス表示ユーティリティ (pdvwopt コマンド) については、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。

- SQL 実行時間と処理量の妥当性の検討

統計解析ユーティリティ (pdstedit コマンド) で外部サーバごとの問合せ実行時間や処理行数を取得して、処理行数の割に時間が掛かっている外部サーバ処理がないか、ボトルネック要因となっている機能は何かを検討します。統計解析ユーティリティ (pdstedit コマンド) については、マニュアル「HiRDB Version 8

2. システム構築の前に

コマンドリファレンス」を参照してください。

ボトルネック要因となっている機能をチューニングする

上記の検討の結果、ボトルネックになっている機能に関する設定をチューニングします。チューニングでは、外部表へのアクセスを含む問合せの最適化に関する設定を行います。チューニング方法については、「2.3.4 外部表へのアクセス性能のチューニング方法」を参照してください。

2.3.4 外部表へのアクセス性能のチューニング方法

外部表へのアクセスを含む問合せの最適化に関する設定には、次の二つがあります。

最適化情報パラメタファイル

SQL 拡張最適化オプション

ここでは、それぞれを使用したアクセス性能のチューニング方法について説明します。

(1) 最適化情報パラメタファイル

外部表へのアクセス性能を決定する要因の一つに、実行効率の良いアクセスパスを得られるかどうかがあります。そして、HiRDB External Data Access のアクセスパスの実行効率を左右する要素の一つに、中間結果行数があります。

最適化情報パラメタファイルの「表の行数」に設定している値と実際の表の行数とが大きく異なると、最適化が中間結果行数の予測を誤るため、実行効率の良いアクセスパスを選べず、結果としてアクセス性能が悪くなります。つまり、最適化情報パラメタファイルの設定を実際と行数との誤差を小さくすると、アクセス性能を上げることができます。

最適化情報パラメタファイルを使用した外部表へのアクセス性能のチューニングの手順を次に示します。

<手順>

1. 検索結果件数の予測と実測の比較

次の二つを比較します。

- アクセスパス情報中の外部サーバの検索結果行数（予測）
- 統計解析情報中の外部サーバの検索結果行数（実測）

アクセスパス情報中の外部サーバの検索結果行数（予測）には、アクセスパス表示ユーティリティ（pdvwopt コマンド）による実表検索処理情報の「外部サーバからの検索結果行数の予測値」を使用します。アクセスパス表示ユーティリティ（pdvwopt コマンド）の引数には、外部サーバへの問合せのアクセスパス情報ファイルを指定してください。

統計解析情報中の外部サーバの検索結果行数（実測）には、統計解析ユーティリティ（`pdstedit` コマンド）による外部サーバ利用状況の出力結果「外部サーバへの検索行数」を使用します。

比較の結果、二つの値が一けた以上異なり、かつ絶対値も大きい場合には、チューニングを行う余地があります。この状況は、次のような状態のときに発生しやすくなっています。

- 外表行数が多いにもかかわらず、ネストループジョインや分散ネストループジョインを行っている
- ジョインでの絞込みが小さい（結果行数が多い）にもかかわらず、ジョインを外部サーバで実行している

2. 最適化情報の設定

上記の比較の結果チューニングを行う余地がある場合、最適化情報パラメタファイルの表の行数を、統計解析情報中の外部サーバの検索結果行数（実測）を基に設定し、最適化情報収集ユーティリティ（`pdgetcst` コマンド）を実行します。

3. 効果の確認

チューニングの効果を確認します。最適化情報パラメタファイルの設定は、最適化情報を設定した表を使用するすべての問合せに影響します。したがって、最適化情報パラメタファイルの設定後は、システム全体の性能を検証してください。

(2) SQL 拡張最適化オプション

外部表へのアクセス性能を決定する要因の一つに、実行効率の良いアクセスパスを得られるかどうかがあります。そして、HiRDB External Data Access のアクセスパスの実行効率を左右する要素の一つに、コストベースの最適化があります。

外部表へのアクセスを含むコストベースの最適化では、HiRDB によって通常性能が低いと予測されたアクセスパス候補は、アクセスパス生成から除外するという動作を行っています。これらの動作は、中間結果の転送量を削減することを目的としています。アクセスパス生成のデフォルト動作一覧を次の表に示します。

表 2-9 アクセスパス生成に関するデフォルト動作一覧

名称	デフォルト動作
ジョインを含む SQL 文の外部サーバ実行	外部サーバで実行可能なジョインは、外部サーバでジョインを行うアクセスパスを使用します。
直積を含む SQL 文の外部サーバ実行	直積は、結果行数が増加する可能性があるため、外部サーバで実行しません。
探索高速化条件の導出	外部サーバ実行可能な探索条件（探索高速化条件）を導出します。探索高速化条件については、「2.3.2 外部表へのアクセスの性能設計に関連する機能」またはマニュアル「HiRDB Version 8 UAP 開発ガイド」を参照してください。

これらのデフォルト動作がアクセス性能のボトルネックとなる場合、システム共通定義の SQL 拡張最適化オプションを設定して、外部表へのアクセスを含む問合せの最適化のチューニングをする余地があります。

2. システム構築の前に

外部表へのアクセス性能に関する SQL 拡張最適化オプションの設定項目を、次の表に示します。

表 2-10 外部表へのアクセス性能に関する SQL 拡張最適化オプションの設定項目

設定項目	説明	設定のねらい	副作用
ジョインを含む SQL 文の外部サーバ実行の抑止	ジョインを外部サーバで実行しないアクセスパスを生成します。ジョインが外部サーバで実行されている場合、この機能を用いてアクセスパスのチューニングを行うことができます。チューニング効果の検証は、設定変更後アクセスパスのチェックで行ってください。	結果の大きいジョインを外部サーバで実行しないことで、中間結果の転送量を削減します。	結果の小さいジョインを外部サーバで実行しなかった場合、中間結果の転送量が増えるおそれがあります。
直積を含む SQL 文の外部サーバ実行の強制	できる限り直積を外部サーバで行うアクセスパスを生成します。直積が外部サーバではなく HiRDB サーバで実行されている場合、この機能を用いてアクセスパスのチューニングを行うことができます。チューニング効果の検証は、設定変更後アクセスパスのチェックで行ってください。	結果が小さい直積を外部サーバで実行することで、中間結果の転送量を削減します。	結果の大きい直積を外部サーバで実行した場合、中間結果の転送量が増えるおそれがあります。
外部サーバ実行可能な探索高速化条件の導出の抑止	外部サーバ実行が可能な場合でも探索高速化条件を導出する動作を行わないで、SQL を発行します。チューニング効果の検証は、設定変更後アクセスパスのチェックで行ってください。	探索高速化条件を導出する時間を節約します。また、探索高速化条件が外部サーバの混乱を引き起こす場合に、その影響を排除します。	中間結果の絞込みに有効な探索高速化条件が導出されないおそれがあります。

2.4 リソースの見積もり

HiRDB External Data Access を使用する場合、HiRDB External Data Access 機能を使用するために必要なリソースの見積もりが必要になります。この節ではリソースの計算方法について説明します。

2.4.1 メモリ所要量

HiRDB External Data Access は、FES および BES の共用メモリを使用します。したがって、HiRDB External Data Access を使用する場合、それぞれのメモリ所要量を見積もり、HiRDB/ パラレルサーバで使用するメモリ所要量の見積もりに加える必要があります。

また、外部表を SQL で検索するときのメモリ所要量の計算式は、通常の表を検索するときと異なります。

HiRDB External Data Access を使用する際に必要になる各メモリの計算式については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド」の次に示す項目を参照してください。

- FES の共用メモリの計算式については、「各サーバが使用する共用メモリの計算式」の「フロントエンドサーバが使用する共用メモリの計算式」を参照してください。
- BES の共用メモリの計算式については、「各サーバが使用する共用メモリの計算式」の「バックエンドサーバが使用する共用メモリの計算式」を参照してください。
- 外部表の SQL 検索時に必要なメモリの計算式については、「SQL 実行時に必要なメモリ所要量の計算式」の「外部表検索時に必要なメモリ所要量の求め方」を参照してください。

! 注意事項

HiRDB External Data Access が動作する環境は、HiRDB の 32 ビット版です。メモリの見積もりの際には注意してください。

2.4.2 ステータスファイルの容量

HiRDB External Data Access を使用する場合、BES または DS のステータスファイルの容量が増えるため、BES または DS 用のステータスファイルの容量の見積もり式に計算式を追加する必要があります。

追加する計算式については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド」の「ステータスファイルの容量の見積もり」にある「S の求め方」を参照してください。

2.4.3 データディクショナリ用 RD エリアの容量

HiRDB External Data Access を使用する場合、データディクショナリに表が追加されるため、データディクショナリ用 RD エリアの見積もり式に、追加される表の格納ページ数の計算式を追加する必要があります。

追加されるディクショナリ表名、およびそれらの格納ページ数の計算式については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド」の「通常のデータディクショナリ用 RD エリアの容量の見積もり」にある「計算式 24」を参照してください。

2.4.4 データディクショナリ用 RD エリアのインデクスの格納ページ数

HiRDB External Data Access を使用する場合、データディクショナリに表が追加されるため、データディクショナリ用 RD エリアのインデクス格納ページ数の見積もり式に、追加される表のインデクス格納ページ数の計算式を追加する必要があります。

追加されるディクショナリ表のインデクスを格納する表名、および計算式に代入する変数については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド」の「通常のデータディクショナリ用 RD エリアの容量の見積もり」にある「インデクスの格納ページ数の計算方法」を参照してください。

3

環境設定と運用

HiRDB External Data Access 機能を使用するための環境設定と、運用方法について説明します。

3.1 環境設定

3.2 運用

3.1 環境設定

HiRDB External Data Access 機能を使用するための環境設定について説明します。

3.1.1 環境設定上の注意事項

文字コードの設定に関する注意事項

HiRDB External Data Access を使用する場合、外部サーバに使用する DBMS の文字コードはできる限り合わせてください。外部表アクセスの際のエラーや、性能劣化の原因になります。

3.1.2 環境設定の概要

HiRDB External Data Access を使用する場合の環境設定の概要を示します。

なお、以降の手順説明では、システム構成の設計および HiRDB/ パラレルサーバの環境設定は終了しているものとします。

設計する項目については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド」を参照してください。設計する項目で HiRDB External Data Access 固有の項目については、「2. システム構築の前に」を参照してください。

3.1.3 環境設定の手順

環境設定の手順を次に示します。ただし、HiRDB の環境設定はすでに終わっているものとします。

！ 注意事項

UNIX 版の HiRDB の環境設定をするときには、`pdsetup` コマンドで、ロード種別に POSIX ライブラリ版を選択する必要があります。

(1) HiRDB の停止

実行者 HiRDB 管理者

実行単位 HiRDB システム

HiRDB が起動している場合、HiRDB を停止します。HiRDB 停止の実行例を次に示します。

```
$ pldstop
```

(2) HiRDB External Data Access のインストール

実行者 Administrators 権限所有者 (Windows 版の場合), スーパユーザ (UNIX 版の場合)

実行単位 ユニット

HiRDB External Data Access のインストールは OS のインストール機能を利用して行います。HiRDB External Data Access は、すべてのユニットにインストールする必要があります。

インストール後のファイル構成については「付録 A ファイル構成」を参照してください。

(3) HiRDB External Data Access のセットアップ

この作業は、UNIX 版の場合だけ必要です。

実行者 スーパユーザ

実行単位 ユニット

すべてのユニットで HiRDB External Data Access のセットアップコマンド (pdopsetup) を実行します。コマンドの詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。HiRDB External Data Access のセットアップコマンドの実行例を次に示します。

```
$ pdopsetup -k exd /opt/HiRDB_P
```

(4) HiRDB External Data Access Adapter のインストール

実行者 Administrators 権限所有者 (Windows 版の場合), スーパユーザ (UNIX 版の場合)

実行単位 ユニット

HiRDB External Data Access Adapter のインストールは OS のインストール機能を利用して行います。すべてのユニットに HiRDB External Data Access Adapter 種別を合わせてインストールする必要があります。

なお、外部サーバに HiRDB または XDM/RD E2 を使用する場合は、この作業は必要ありません。

インストール後のファイル構成については「付録 A ファイル構成」を参照してください。

(5) HiRDB External Data Access Adapter のセットアップ

この作業は、UNIX 版の場合だけ必要です。

3. 環境設定と運用

実行者 HiRDB 管理者

実行単位 ユニット

すべてのユニットで HiRDB External Data Access Adapter のセットアップコマンド (pddbaset) を実行します。pddbaset コマンドは同じマシンで、複数のコマンドを同時実行しないでください。コマンドの詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。HiRDB External Data Access Adapter のセットアップコマンドの実行例を次に示します。

```
$ pddbaset hiv6 /opt/hirdbDHub_P/
```

(6) 外部サーバアクセスを実現するプログラムの設定

実行者 設定するプログラムのマニュアルを参照してください

実行単位 ユニット

すべてのユニットで HiRDB External Data Access, HiRDB External Data Access Adapter 以外の外部サーバアクセスを実現するプログラムのインストールおよび環境設定を実行します。

外部サーバアクセスを実現するプログラムについては、「1.3 システム構成」を参照してください。

インストール方法および環境設定方法については、ご使用になるプログラムのマニュアルを参照してください。

(7) 定義ファイルの作成

実行者 HiRDB 管理者

実行単位 定義ファイルの必要なサーバ

HiRDB External Data Access を使用するためには、次に示す定義ファイルの修正または作成が必要になります。システム管理者は、これらの定義ファイルに対するアクセス権限を持っている必要があります。

各定義の詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。

システム共通定義ファイル (%PDDIR%\%conf%\pdsys)

定義する外部サーバの最大数を pd_max_foreign_server に指定します。

フロントエンドサーバ定義ファイル (%PDDIR%\%conf%\FES 名)

外部サーバ単位、DBMS 種別単位または DBMS 種別とバージョン単位に Hub 最適化情報定義指定オプション (pdhubopt) を指定します。指定の内容はすべてのフロントエンドサーバで同じにしてください。この指定は省略できます。

バックエンドサーバ定義ファイル (%PDDIR%¥conf¥BES 名)

外部サーバに使用する DBMS クライアントのライブラリパスの記述形式を、set 形式で pd_foreign_server_libpath に指定します。また、外部サーバとして使用する DBMS で必要になる環境変数を、putenv 形式に追加します。

Hub 最適化情報定義ファイル (%PDDIR%¥conf¥ 任意の名称)

外部サーバを対象にした問合せを外部サーバ上で実行するかどうかを、SQL 構文ごとに指定します。また、最適化に関するコストパラメタを指定します。この定義ファイルの使用は任意です。使用すると、外部サーバにアクセスするとき実行性能が上がります。Hub 最適化情報定義ファイルについては、「3.1.4(2) Hub 最適化情報定義」を参照してください。

外部サーバ情報定義ファイル (%PDDIR%¥conf¥ 外部サーバ名)

外部サーバに関する定義を、外部サーバとして使用する DBMS ごとに指定します。外部サーバ情報定義ファイルについては、「3.1.4(1) 外部サーバ情報定義」を参照してください。

(8) HiRDB の起動

実行者 HiRDB 管理者

実行単位 HiRDB システム

HiRDB を起動します。HiRDB の起動例を次に示します。

```
$ pdstart
```

(9) 外部サーバ、ユーザマッピングの定義

実行者 HiRDB システム設計者

実行単位 外部サーバ

次に示す定義系 SQL を用いて、外部サーバ定義、ユーザマッピングの追加を行います。DBA 権限を持ったユーザで実行する必要があります。

定義系 SQL の詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

1. CREATE SERVER 文
2. CREATE USER MAPPING 文

外部サーバ定義、ユーザマッピングの追加例を次に示します。

```
CREATE SERVER fs_xdm01 TYPE 'XDMRD' VERSION '6.0'
      OPTIONS (USING_BES 'BES01');
```

3. 環境設定と運用

```
CREATE USER MAPPING FOR PUBLIC SERVER fs_xdm01
  OPTIONS (USER 'user01', PASSWD 'passwd01');
```

(10) HiRDB の停止

実行者 HiRDB 管理者

実行単位 HiRDB システム

HiRDB を停止します。HiRDB の停止例を次に示します。

```
$ pdstop
```

(11) HiRDB の起動

実行者 HiRDB 管理者

実行単位 HiRDB システム

HiRDB を起動します。HiRDB の起動例を次に示します。

```
$ pdstart
```

(12) 外部表, 外部インデクスの定義

実行者 HiRDB システム設計者

実行単位 外部サーバ

次に示す定義系 SQL を用いて, 外部表定義および外部インデクスの定義を行います。

定義系 SQL の詳細については, マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

1. CREATE FOREIGN TABLE 文
2. CREATE FOREIGN INDEX 文

これらの SQL を実行できるユーザは次のとおりです。

定義系 SQL	実行できるユーザ
CREATE FOREIGN TABLE	スキーマを所有し, かつ外部サーバ定義を所有するユーザ
CREATE FOREIGN INDEX	外部表の所有者

外部表定義および外部インデクスの定義例を次に示します。

```
CREATE FOREIGN TABLE user01.table01
  (C1 VARCHAR(255) OPTIONS TRAILING_SPACE 'NO', C2 INTEGER)
```

```
SERVER fs_xdm01;
CREATE FOREIGN INDEX user01.idx01 on user01.table01(C1 ASC);
```

3.1.4 HiRDB External Data Access に関連する定義ファイル

HiRDB External Data Access に関連する定義ファイルを次に示します。

外部サーバ情報定義

Hub 最適化情報定義

SQL 拡張最適化オプション (システム共通定義)

ここでは、これらの定義について説明します。

(1) 外部サーバ情報定義

作成個所：外部サーバ接続用 BES があるユニット

作成単位：外部サーバごと

ファイル名：%PDDIR%¥conf¥ 外部サーバ名

外部サーバ情報定義では、接続する外部サーバのホスト名や外部サーバエラー情報を出力するかなど HiRDB External Data Access 機能を実行するための定義を行います。外部サーバ情報定義は、外部サーバに使用する DBMS ごとに設定するオペランドが異なります。

外部サーバ情報定義の詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。

(2) Hub 最適化情報定義

作成個所：外部サーバにアクセスする FES があるユニット

作成単位：外部サーバにアクセスする FES ごと

ファイル名：%PDDIR%¥conf¥ 任意の名称

注 マルチ FES を使用する場合、各 FES に同じ内容の Hub 最適化情報定義が必要です。

Hub 最適化情報定義では、集合関数を外部サーバで実行するかなど入力された問合せの各構文を外部サーバで実行するかどうかを定義します。この指定によって HiRDB と外部サーバとの機能差を吸収します。Hub 最適化情報定義の指定値を変更すると、互換性

3. 環境設定と運用

のない機能は結果不正になります。また、外部サーバで未サポートの構文は外部サーバでエラーになることがあります

Hub 最適化情報定義には、サンプルファイルが用意されています。サンプルファイルをコピーしてそのまま利用することをお勧めします。サンプルファイルの格納場所については、「付録 A.1 インストール後のファイル構成」を参照してください。

Hub 最適化情報定義の詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。

(3) SQL 拡張最適化オプション (システム共通定義)

作成個所：すべてのユニット

作成単位：ユニットごと

ファイル名：%PDDIR%\%conf%\pdsys

注 すべてのシステム共通定義の内容は同じにしてください。

システム共通定義の SQL の最適化に関するオペランド

(pd_additional_optimize_level) の SQL 拡張最適化オプションでは、外部サーバのコストベース最適化モード 2 に関する定義を行います。ここで設定する機能を次に示します。これらの設定に関する詳細は、「2.3.4(2) SQL 拡張最適化オプション」を参照してください。

ジョインを含む SQL 文の外部サーバ実行の抑止 (DETER_JOIN_SQL)

外部表へのアクセスを含む問合せから、外部表へアクセスする SQL を作成する場合に、ジョインを含む SQL の作成を抑止します。この最適化を指定すると、ジョインを含む SQL の代わりに、ジョインの入力となる外部表のデータを取得する SQL を作成します。なお、ジョインの処理は HiRDB が行います。

直積を含む SQL 文の外部サーバ実行の強制 (FORCE_CROSS_JOIN_SQL)

外部表へのアクセスを含む問合せから、外部表へアクセスする SQL を作成する場合に、できるだけ直積を含む SQL を作成します。

無条件に生成する、外部サーバで実行できる探索高速化条件の導出の抑止

(DETER_FSVR_DERIVATIVE_COND)

無条件に導出している、外部サーバで実行できる探索高速化条件を抑止できます。探索高速化条件を導出すると、探索高速化条件の生成および実行に時間が掛かったり、アクセスパスが意図したとおりにならないことがあります。このような場合に、この最適化を指定してください。

なお、SQL 最適化オプションに「探索高速化条件の導出」を指定した場合、この最適化を指定しても無視されます。

3.2 運用

HiRDB External Data Access 機能の運用方法について説明します。

3.2.1 外部サーバの運用開始と運用終了

外部サーバの運用開始と運用終了方法について説明します。

(1) 外部サーバへの接続方法と切断方法

外部サーバへの接続と切断の方法を、表 3-1 および表 3-2 に示します。

外部サーバへの接続方法と切断方法は、外部サーバ情報定義ファイルで指定します。詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。

表 3-1 外部サーバへの接続方法

接続方法	説明
起動時接続	バックエンドサーバプロセスが起動したとき、外部サーバに接続します。常に外部サーバと接続した状態のため、実行時接続に比べて SQL の処理性能が高くなります。
実行時接続	バックエンドサーバプロセスが外部サーバに最初の SQL を発行したとき、発行先の外部サーバに接続します。

注

PDSWAITTIME オペランドで指定した待ち時間より長い間、外部サーバへの問合せがない場合、外部サーバとの接続が切断されます。この場合、実行時に再接続を行うため、実行時接続と同程度の SQL 処理性能になります。

表 3-2 外部サーバへの接続の切断方法

切断方法	説明
トランザクション終了時切断	トランザクションを終了するとき、外部サーバへの接続を切断します。
バックエンドサーバプロセスの終了時に切断	バックエンドサーバプロセスを終了するとき、外部サーバへの接続を切断します。バックエンドサーバプロセスの終了方法を次に示します。 <ul style="list-style-type: none"> 切断対象のバックエンドサーバプロセス停止 (kill(1) コマンド) 切断対象の BES を含むユニットの停止 (pdstop -u コマンドまたは pdstop -x コマンド) HiRDB の停止 (pdstop コマンド) <p>HiRDB の各コマンドの詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。 kill(1) コマンドについては、ご使用の OS のマニュアルを参照してください。</p>

3. 環境設定と運用

(2) 外部サーバの運用開始

(a) 運用開始手順

外部サーバの運用開始までの流れを次に示します。

1. 外部サーバの開始

各外部サーバを開始します。開始方法については、それぞれの DBMS のマニュアルを参照してください。

2. HiRDB の開始

pdstart コマンドで HiRDB を開始します。

外部サーバ情報定義ファイルの定義に従って、HiRDB が外部サーバに接続されます。

(b) 注意事項

HiRDB External Data Access 機能の開始処理では、ディクショナリ検索を行い、外部サーバ情報とユーザマッピング情報を取得します。その際、ディクショナリを検索できない状態だと、HiRDB External Data Access 機能を使用できません。ディクショナリを検索できる状態にして、HiRDB を再起動してください。

なお次の場合、ユニットがダウンします。メッセージに従って対処したあと、ユニットを再起動してください。

- 外部サーバ情報定義で指定している HiRDB External Data Access Adapter がない場合
- 外部サーバ情報定義または Hub 最適化情報定義に誤りを検知した場合
- HiRDB External Data Access 機能の初期化で、共用メモリブロックの確保に失敗した場合

(3) 外部サーバの運用終了

外部サーバの運用終了の流れを次に示します。

1. HiRDB の終了

pdstop コマンドで HiRDB を終了します。

HiRDB が外部サーバに接続している場合、pdstop コマンドは次のように動作します。

- 外部サーバのダウンなどによって無効となった接続は放棄して、HiRDB 終了処理を続行します。
- 外部サーバに対してトランザクション実行中の場合は、トランザクション終了まで待ってから、HiRDB を終了します。

HiRDB が正常終了すると外部サーバとの接続が切断されます。

2. 外部サーバの終了

各外部サーバを終了します。終了方法については、それぞれのマニュアルを参照してください。

3.2.2 外部サーバの追加・削除・変更

ここでは、HiRDB External Data Access 機能付き HiRDB の運用開始後に、外部サーバを追加、削除または変更するときの手順について説明します。

(1) 外部サーバの追加

HiRDB の運用を開始したあとに外部サーバを増やしたい場合、外部サーバを追加します。

外部サーバを追加する手順を次に示します。

<手順>

1. 外部サーバ情報定義，Hub 最適化情報定義（任意）の作成
2. HiRDB External Data Access Adapter のインストールと環境設定
手順については、「3.1.3 環境設定の手順」を参照してください。
3. 外部サーバ，ユーザマッピングの定義
CREATE SERVER 文実行
CREATE USER MAPPING 文実行
4. HiRDB の全ユニットの正常停止
pdstop コマンド実行
5. HiRDB の全ユニットの正常開始
pdstart コマンド実行
6. 外部表，外部インデクスの定義
CREATE FOREIGN TABLE 文実行
CREATE FOREIGN INDEX 文実行（任意）

! 注意事項

ディクショナリ情報と動作環境に不整合が発生しないように、手順3を実行した後に、ただちに手順4と5を実行してください。

(2) 外部サーバの削除

外部サーバの使用をやめる場合、外部サーバの削除を行います。

外部サーバの削除の手順を次に示します。

<手順>

1. 削除対象の外部サーバの外部表，外部インデクス¹および外部表から作成されたビュー表の削除
DROP FOREIGN TABLE 文実行
DROP FOREIGN INDEX 文実行
2. 削除対象の外部サーバのユーザマッピングの削除

3. 環境設定と運用

DROP USER MAPPING 文実行

3. 削除対象の外部サーバの削除

DROP SERVER 文実行

4. 削除対象の外部サーバの外部サーバ情報定義および Hub 最適化情報定義（任意）の削除

5. HiRDB の全ユニットの正常停止

pdstop コマンド実行

6. FES 定義ファイルからの削除対象外部サーバの Hub 最適化情報定義指定オプション（pdhubopt）の削除

7. 必要なら、HiRDB External Data Access Adapter のアンセットアップ（pddbaset -d）²

8. HiRDB の全ユニットの正常開始

pdstart コマンド実行

注 1

外部インデクスの削除は、外部サーバの追加のときに外部インデクスを作成している場合に必要です。

注 2

何らかの理由でアンセットアップする必要がある場合に、実行してください。

! 注意事項

ディクショナリ情報と動作環境に不整合が発生しないように、手順 2 と 3 を実行した後に、ただちに手順 5 から 8 を実行してください。

(3) 外部サーバの変更

外部サーバを変更するときの手順を次に示します。

(a) 外部サーバ定義情報ファイルの変更

外部サーバ定義情報ファイルを変更する場合の手順を次に示します。

<手順>

1. 外部サーバ接続用 BES を停止

pdstop コマンド実行

2. 外部サーバ定義情報ファイルの修正

3. 外部サーバ接続用 BES を再起動

pdstart コマンド実行

(b) Hub 最適化情報定義ファイルの変更

Hub 最適化情報定義ファイルを変更する場合の手順を次に示します。

<手順>

1. 全 FES を停止
pdstop コマンド実行
2. Hub 最適化情報定義ファイルの修正
3. 全 FES を再起動
pdstart コマンド実行

(c) 外部の DBMS のバージョンアップ

HiRDB Version 5 を外部の DBMS として使用している場合に、その HiRDB を Version 6 以降にバージョンアップするときには、CREATE SERVER 文で指定するサーババージョンに変更が生じます¹。その場合、外部サーバの再定義をする必要があります。手順を次に示します。

<手順>

1. 外部サーバの削除
手順の詳細については、「(2) 外部サーバの削除」を参照してください。
2. Hub 最適化情報定義ファイル (任意) の変更¹
3. 外部サーバの追加^{2 3}
手順の詳細については、「(1) 外部サーバの追加」を参照してください。

注

この作業では、外部サーバ情報定義ファイルの修正は不要です。

注 1

サーババージョンによって、Hub 最適化情報定義サンプルファイルは異なります。可能な限り、サーババージョンに対応した Hub 最適化情報定義サンプルファイルに合わせて修正してください。

注 2

CREATE SERVER 文で指定するサーババージョンを変更した外部サーバ、および外部サーバに関連する情報を再定義します。

注 3

CREATE SERVER 文で定義する指定値で、サーババージョン以外の指定値は、手順 1 で削除した外部サーバと同じ値にすることをお勧めします。異なる値を指定する場合は、次の修正が必要になります。

i) 外部サーバ名称

- 再定義するユーザマッピング定義、外部表定義の外部サーバ名の変更
- 外部サーバ情報ファイル名称、Hub 最適化情報ファイル名称 (任意) の変更
- FES 定義 pdhubopt (任意) で定義する外部サーバ名の変更

ii) 外部サーバ実行 BES

3. 環境設定と運用

BES 定義ファイルの修正

iii) その他

変更しないでください。

(d) 外部サーバ実行 BES の変更

外部サーバへ処理要求を実行する BES の変更手順を次に示します。

<手順>

1. 外部サーバの削除¹

手順の詳細については、「(2) 外部サーバの削除」を参照してください。

2. 外部の DB クライアントの設定²

3. 外部サーバの追加^{3 4}

「(1) 外部サーバの追加」の手順 3 から 6 までの作業を行ってください。

注

この作業では、外部サーバ情報定義ファイルの修正は不要です。

注 1

外部サーバを削除するときは、削除する外部サーバに関連する定義（外部表、外部インデクス、ユーザマッピングの定義）をすべて削除する必要があります。

注 2

変更する BES のバックエンドサーバ定義ファイルを修正します。

注 3

CREATE SERVER 文で指定するバックエンドサーバ名称を変更した外部サーバおよび外部サーバに関連する情報を再定義します。

注 4

CREATE SERVER 文で定義する指定値で、BES 名称以外の指定値は、手順 1 で削除した外部サーバと同じ値にすることをお勧めします。異なる値を指定する場合、次の修正が必要になります。

i) 外部サーバ名称

- 再定義するユーザマッピング定義、外部表定義の外部サーバ名の変更
- 外部サーバ情報ファイル名称、Hub 最適化情報ファイル名称（任意）の変更
- FES 定義 pdhubopt（任意）で定義する外部サーバ名の変更

ii) その他

変更しないでください。

3.2.3 外部表のアクセス権限

表に対するアクセス権限には、次の表に示す 4 種類があります。

表 3-3 アクセス権限の種類

アクセス権限の種類	説明	外部表での使用可否
SELECT 権限	表に存在する行を検索します。	
INSERT 権限	表へ行を追加します。	
UPDATE 権限	表の列の値を更新します。	
DELETE 権限	表から行を削除します。	

(凡例)

: 使用できます。

外部表にアクセスするためには、外部表の基になる外部サーバ上の表に付与されたアクセス権限と同じものを外部表に付与する必要があります。外部サーバ上の表に付与されていない権限を外部表に対して与えた場合、実行時にエラーになります。

なお、外部表にアクセスするときは、CREATE USER MAPPING 文で指定したユーザ ID に対してアクセス権限を付与する必要があります。外部表へは、このときに指定したユーザ ID でアクセスします。

表の所有者が持つアクセス権限とほかのユーザへのアクセス権限の操作（権限の付与、取り消し）の可否について、次の表に示します。

表 3-4 表の所有者が持つアクセス権限とほかのユーザへのアクセス権限の操作の可否

表の種類	表の所有者が持つアクセス権限	権限の付与、取り消しの可否
実表	すべてのアクセス権限	
外部表	すべてのアクセス権限	
自分の実表または外部表から定義した読み込み専用ビュー表 ¹	SELECT 権限	
自分の実表または外部表から定義した更新可能なビュー表 ¹	すべてのアクセス権限	
他人の実表または外部表から定義した読み込み専用ビュー表 ^{1 2}	SELECT 権限	×
他人の実表または外部表から定義した更新可能なビュー表 ^{1 2}	基の実表に対して持っている、すべてのアクセス権限	×

(凡例)

: アクセス権限を、ほかの HiRDB ユーザに対して付与、取り消しできます。

×: アクセス権限を、ほかの HiRDB ユーザに対して付与、取り消しできません。

注 1

読み込み専用ビュー表とは、次のようなビュー表をいいます。また、これ以外のビュー表を更新可能なビュー表といいます。

3. 環境設定と運用

- CREATE VIEW 文で、READ ONLY を指定して定義したビュー表
- CREATE VIEW 文で、最も外側の問合せ指定に対する表の結合、SELECT DISTINCT、GROUP BY 句、HAVING 句、または集合関数を含むビュー表
- CREATE VIEW 文で、最も外側の問合せ指定の SELECT 句に基の表の同一列を複数指定して定義したビュー表
- CREATE VIEW 文で、最も外側の問合せ指定の SELECT 句に四則演算、日付演算、時刻演算、システム組込みスカラー関数、連結演算、CASE 式、定数、USER、CURRENT DATE、または CURRENT TIME を含むビュー表
- CREATE VIEW 文で、最も外側の問合せ指定の FROM 句に指定した表と同じ表を FROM 句に指定した副問合せを含むビュー表（FROM 句に指定する表がビュー表の場合、ビュー表の基となる表も含む）
- CREATE VIEW 文で集合演算（UNION ALL）を指定して定義したビュー表

注 2

他人の実表からビュー表を定義するためには、他人の実表に対する SELECT 権限が必要です。

3.2.4 HiRDB External Data Access に関する運用コマンド

ここでは、HiRDB External Data Access で使用するコマンドについて説明します。

(1) 運用コマンド一覧

次の表に HiRDB External Data Access 機能固有の動作が存在する運用コマンド一覧を示します。各コマンドの詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。

表 3-5 HiRDB External Data Access 機能固有の動作が存在する運用コマンド一覧

運用コマンド	内容	実行者	HiRDB 稼働中の実行	実行するサーバマシン
pdopsetup	HiRDB External Data Access をセットアップします。	スーパーユーザ	×	SV
pddbset	HiRDB External Data Access Adapter をセットアップします。	HiRDB 管理者	×	SV
pdls【-dstj】	外部サーバごとの統計情報出力種別の指定有無を表示します。	-		MGR
pdstbegin	外部サーバの統計情報の出力を開始します。	HiRDB 管理者		MGR
pdstend	外部サーバの統計情報の出力を停止します。	HiRDB 管理者		MGR

(凡例)

- : 権限がなくても実行できることを示します。
- : HiRDB が稼働中のときだけ実行できます。
- × : HiRDB が停止中のときだけ実行できます。
- SV : すべてのサーバマシンで実行することを示します。
- MGR : システムマネージャを構成するサーバマシンで実行することを示します。

(2) 運用コマンド使用上の注意事項

pdrbk コマンド, pdcmt コマンド, および pdfgt コマンドを実行しても, 外部サーバの DBMS に対するトランザクションを制御できません。

3.2.5 HiRDB External Data Access の変更

ここでは, HiRDB External Data Access をバージョンアップで変更するときの手順について説明します。

(1) HiRDB External Data Access のバージョンアップの条件

HiRDB External Data Access 機能付きの HiRDB をバージョンアップした場合は, HiRDB External Data Access も同じバージョンに変更する必要があります。また, バージョンアップした HiRDB External Data Access に対応する HiRDB External Data Access Adapter をセットアップする必要があります。次の表に, HiRDB External Data Access 機能付きの HiRDB と, HiRDB External Data Access のバージョンの組み合わせについて示します。

表 3-6 HiRDB と HiRDB External Data Access のバージョンの組み合わせ可否

HiRDB		HiRDB Version 6		HiRDB Version 7	HiRDB Version 8
		06-01 以前	06-02 以降	07-00 以降	08-00
HiRDB External Data Access	Version 6	×		×	×
	Version 7	×	×		×
	Version 8	×	×	×	
HiRDB External Data Access Adapter (ORACLE 用)	Version 6	×		×	×
	Version 7	×	×		×
	Version 8	×	×	×	
HiRDB External Data Access Adapter (DB2 用)	Version 6	×		×	×
	Version 7	×	×		×
	Version 8	×	×	×	

(凡例)

: 使用できます。

3. 環境設定と運用

×：使用できません。

(2) HiRDB External Data Access の変更手順

HiRDB External Data Access を変更する手順を次に示します。

1. HiRDB のバージョンアップ

バージョンアップについては、マニュアル「HiRDB Version 8 システム導入・設計ガイド」を参照してください。

2. HiRDB の停止

HiRDB のバージョンアップ後に、HiRDB を正常停止 (pdstop) します。

3. 旧バージョン HiRDB External Data Access Adapter のアンセットアップ

全ユニットで旧バージョンの HiRDB External Data Access Adapter をアンセットアップ (pddbset -d) を行います。コマンドの詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 コマンドリファレンス」を参照してください。

4. 新バージョン HiRDB External Data Access のインストール

5. 新バージョンの HiRDB External Data Access Adapter のインストール

6. 新バージョンの HiRDB External Data Access Adapter のセットアップ

旧バージョンの HiRDB External Data Access Adapter でアクセスしていた外部サーバに変更がない場合には、変更後も同様に外部サーバへのアクセスは可能です。外部サーバ、ユーザマッピング、外部表、外部インデクスの再定義は不要です。

注 HiRDB External Data Access に関するインストールとセットアップについては、「3.1.3 環境設定の手順」を参照してください。

4

SQL による外部表へのアクセス

HiRDB External Data Access 固有の動作をする SQL や他 DBMS のデータ型との関係など、外部表にアクセスする際に必要な情報について説明します。

4.1 HiRDB External Data Access 固有の SQL

4.2 データ型の対応関係

4.3 外部表を利用する場合の制限

4.4 UAP 開発時の注意事項

4.1 HiRDB External Data Access 固有の SQL

HiRDB External Data Access がインストールされたシステムでは、外部サーバや外部表に対して SQL を使用できます。この節では、HiRDB External Data Access 固有の SQL の紹介およびそれらを使用する上での注意事項について説明します。

(1) HiRDB External Data Access 固有の SQL 一覧

HiRDB External Data Access 固有の SQL の一覧を次の表に示します。構文など SQL に関する詳細については、マニュアル「HiRDB Version 8 SQL リファレンス」を参照してください。

表 4-1 HiRDB External Data Access 固有の SQL 一覧

種類	機能
CREATE FOREIGN INDEX (外部インデクス定義)	外部インデクスを定義します。
CREATE FOREIGN TABLE (外部表定義)	外部表を定義します。
CREATE SERVER (外部サーバ登録)	外部の DBMS を外部サーバとして定義します。
CREATE USER MAPPING (ユ - ザマッピング定義)	ユ - ザマッピングを定義します。
DROP FOREIGN INDEX (外部インデクス削除)	外部インデクスの定義を削除します。
DROP FOREIGN TABLE (外部表削除)	外部表の定義を削除します。
DROP USER MAPPING (ユ - ザマッピング削除)	ユ - ザマッピングの定義を削除します。
DROP SERVER (外部サーバ削除)	外部サーバの定義を削除します。
GRANT (アクセス権限定義)	外部表に対してアクセス権限を付与します。
REVOKE (アクセス権限削除)	外部表に対して与えたアクセス権限を取り消します。

注

HiRDB External Data Access 固有の SQL ではなく、HiRDB External Data Access 固有の動作をする SQL です。

(2) SQL を使用する上での注意事項

SQL を使用する上での注意事項について説明します。

外部サーバの定義

外部サーバを定義する場合、接続している外部サーバが別の外部サーバに接続するような構成にしないでください。分散デッドロックやネットワークに負荷が掛かる原因になります。

外部表の定義

外部表を定義する場合は、外部表として定義する表が実際にどの外部サーバに存在するか確認してから定義してください。例えば、外部サーバ A の外部表 T1 を、外部表 T1 を基に作成した外部サーバ B の外部表 T2 から作成すると、外部サーバが互いにアクセスし続け接続数不足や資源不足が発生する可能性があります。

外部表に付与するアクセス権限

外部表に対するアクセス権限の付与機能を使用して、外部表に対応する外部サーバ上の表にアクセス権を付与することはできません。そのような表へのアクセスは、外部サーバでアクセス権違反エラーになります。外部サーバの表で持っていない権限を、外部表で付与しないようにしてください。

4.2 データ型の対応関係

この節では、外部サーバ上のデータ型を HiRDB の既定義型にマッピングする場合に使用できるデータ型および推奨データ型について説明します。

4.2.1 HiRDB のデータ型との対応関係

外部サーバが HiRDB の場合、マッピング時のデータ型の対応関係を、表 4-2 および表 4-3 に示します。

表 4-2 データ型の対応関係 (外部サーバが HiRDB の場合) (1/2)

HiRDB のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型								
	SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n)	SMALLFLT または REAL	FLOAT または DOUBLE PRECISION	CHAR(n)	VARCHAR(n)	MCHAR(n)	MVAR CHAR (n)
SMALLINT									
INTEGER									
DECIMAL(p,s)			2 3						
SMALLFLT または REAL									
FLOAT または DOUBLE PRECISION									
CHAR(n)						4			
CHAR(n)									
VARCHAR(n)							4		
VARCHAR(n)									
MCHAR(n)								4	

HiRDB のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型								
	SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n) 1 m 29, 0 n m	SMALLFLT または REAL 1	FLOAT または DOUBLE PRECISION 1	CHAR(n) 1 n 255	VARCHAR(n) 1 n 255	MCHAR(n) 1 n 255	MVARCHAR(n) 1 n 255
MCHAR(n) 256 n 30,000									
MVARCHAR(n) 1 n 255									4
MVARCHAR(n) 256 n 32,000									
NCHAR(n) 1 n 127									
NCHAR(n) 128 n 15,000									
NVARCHAR(n) 1 n 127									
VARCHAR(n) 128 n 16,000									
DATE									
TIME									
TIMESTAMP(p) p=0,2,4, または 6									
INTERVAL YEAR TO DAY									
INTERVAL HOUR TO SECOND									
BLOB									
BINARY(n) 1 n 255									
BINARY(n) 256 n 32,000									
BINARY(n) 32,001 n 2,147,483,647									

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

4. SQL による外部表へのアクセス

空白：マッピングできないデータ型です。

注

外部サーバ上の 256 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

注 1

表現できる値の精度が落ちる場合があります。HiRDB での値の範囲および精度は、ハードウェアに依存します。

注 2

整数部のけた数が HiRDB のデータ型より小さい場合、エラーとなります。
小数部のけた数が HiRDB のデータ型より小さい場合、HiRDB のデータ型的小数部のけた数に合わせて、残りの小数部を切り捨てて取得します。
それ以外の場合、整数部または小数部のけた数が HiRDB のデータ型より大きいときは、HiRDB のデータ型のけた数に合わせて拡張した部分に、0 を補って取得します。

注 3

p および s を省略して定義している場合、外部サーバによって省略時の精度、および位取りの仮定値が異なるので、それに従って、外部サーバでの精度 (p)、および位取り (s) をそれぞれ外部表定義での精度 (m)、および位取り (n) と一致させてください。省略時以外は DECIMAL(m,n) を DECIMAL(p,s) としてください。

注 4

外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。
HiRDB のデータ型の定義長 (長さ n バイト: n ≤ 255) が、外部サーバのデータ型の実長より短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。
また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型の場合は左詰めに挿入され、余りの部分に空白 (各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白) を設定して取得します。
HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

表 4-3 データ型の対応関係 (外部サーバが HiRDB の場合) (2/2)

HiRDB のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型							
	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR CHAR (n) 1 n 127	DATE	TIME	TIME STAMP P(p) p=0,2, 4,ま たは 6	INTERVAL YEAR AL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 n 255
SMALLINT								
INTEGER								
DECIMAL(p,s) 1 p 29 0 s p								
SMALLFLT また は REAL								
FLOAT または DOUBLE PRECISION								
CHAR(n) 1 n 255								
CHAR(n) 256 n 30,000								
VARCHAR(n) 1 n 255								
VARCHAR(n) 256 n 32,000								
MCHAR(n) 1 n 255								
MCHAR(n) 256 n 30,000								
MVARCHAR(n) 1 n 255								
MVARCHAR(n) 256 n 32,000								
NCHAR(n) 1 n 127	1							
NCHAR(n) 128 n 15,000								
NVARCHAR(n) 1 n 127		1						

4. SQL による外部表へのアクセス

HiRDB のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型									
	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127	DATE	TIME	TIMESTAMP(p) p=0,2,4, または 6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 n 255		
NVARCHAR(n) 128 n 16,000										
DATE										
TIME										
TIMESTAMP(p) p=0,2,4, または 6					2					
INTERVAL YEAR TO DAY										
INTERVAL HOUR TO SECOND										
BLOB										
BINARY(n) 1 n 255										1
BINARY(n) 256 n 32,000										
BINARY(n) 32,001 n 2,147,483,647										

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

空白: マッピングできないデータ型です。

注

外部サーバ上の 255 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

注 1

外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の定義長 (長さ n バイト: n 255) が、外部サーバのデータ型の実長より短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型のときは左詰めに挿入され、余りの部分に空白 (各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白) を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

注 2

外部サーバと HiRDB のデータ型の小数秒精度を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の小数秒精度の方が低い場合、HiRDB のデータ型の精度に合わせて残りの小数秒部分を切り捨てて取得します。

また、高い場合、HiRDB のデータ型の精度に合わせて拡張した小数秒部分に、0 を補って取得します。

4.2.2 XDM/RD E2 のデータ型との対応関係

外部サーバが XDM/RD E2 の場合、マッピング時のデータ型の対応関係を、表 4-4 および表 4-5 に示します。

表 4-4 データ型の対応関係 (外部サーバが XDM/RD E2 の場合) (1/2)

XDM/RD E2 の データ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型								
	SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n) 1 m 29, n 0 n m	SMALLFLT または REAL 4	FLOATまたは DOUBLE PRECISION 4	CHAR(n) 1 n 255	VARCHAR(n) 1 n 255	MCHAR(n) 1 n 255	MVARCHAR(n) 1 n 255
SMALLINT									
INTEGER									
DECIMAL(p,s) 1 p 15, 0 s 15			1 5 6						
LARGE DECIMAL(p,s) または NUMERIC(p,s) 1 p 29, 0 s p			1 6						
SMALLFLT または REAL									
FLOATまたは DOUBLE PRECISION									
CHAR(n) 1 n 255						7			

4. SQL による外部表へのアクセス

XDM/RD E2 の データ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型								
	SMA LLIN T	INT EGE R	DECI MAL(m,n) 1 m 29, 0 n m	SMAL LFLT また は REAL 4	FLOA T また は DOUB LE PREC ISION 4	CHA R(n) 1 n 255	VARC HAR(n) 1 n 255	MCHA R(n) 1 n 255	MVAR CHAR (n) 1 n 255
CHAR(n) 256 n									
VARCHAR(n) 1 n 255							7		
VARCHAR(n) 256 n									
LONG VARCHAR(n) 1 n 255							2 7		
LONG VARCHAR(n) 256 n									
MCHAR(n) 1 n 255								7	
MCHAR(n) 256 n									
MVARCHAR(n) 1 n 255									7
MVARCHAR(n) 256 n									
LONG MVARCHAR(n) 1 n 255									2 7
LONG MVARCHAR(n) 256 n									
NCHAR(n) 1 n 127									
NCHAR(n) 128 n									
NVARCHAR(n) 1 n 127									
NVARCHAR(n) 128 n									

XDM/RD E2 の データ型 (外部のDB)	HIRDB のデータ型								
	SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n) 1 m 29, n 0 m	SMALLFLT または REAL 4	FLOATまたは DOUBLE PRECISION 4	CHAR(n) 1 n 255	VARCHAR(n) 1 n 255	MCHAR(n) 1 n 255	MVARCHAR(n) 1 n 255
LONG NVARCHAR(n) 1 n 127									
LONG NVARCHAR(n) 128 n									
DATE									
TIME									
TIME(p) p=0,2,4,または6									
TIMESTAMP						3 7			
TIMESTAMP(p) p=0,2,4,または6						3 7			
INTERVAL YEAR TO DAY									
INTERVAL HOUR TO SECOND									
INTERVAL HOUR TO SECOND(p) p=0,2,4,または6									
BLOB									

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

空白: マッピングできないデータ型です。

注 1

外部サーバ上の 256 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

4. SQL による外部表へのアクセス

注 2

XDM/RD E2 の列の文字コードが EBCDIK または KEIS の場合、2 バイト文字を含む文字列のコード変換後のデータが、255 バイトを超えるとエラーになります。

注 1

p および s を省略して定義している場合、外部サーバによって省略時の精度、および位取りの仮定値が異なるので、それに従って、外部サーバでの精度 (p)、および位取り (s) をそれぞれ外部表定義での精度 (m)、および位取り (n) と一致させてください。省略時以外は DECIMAL(m,n) を DECIMAL(p,s) としてください。

注 2

探索条件に LONG VARCHAR 型、または LONG MVARCHAR 型の列を指定した場合、外部サーバでエラーとなることがあります。LONG VARCHAR 型、および LONG MVARCHAR 型については、マニュアル「VOS3 データマネジメントシステム XDM E2 系 XDM/RD E2 SQL リファレンス」を参照してください。

注 3

CHAR(n) (n=19, 22, 24, または 26) にマップしてください。HiRDB では、日時の文字列の形式は、n=19 の場合は 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss' に、n=22, 24, または 26 の場合は 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss.xxxxxx' (x は n=22 の場合は 2 けた, 24 の場合は 4 けた, 26 の場合は 6 けた) になります。また、該当列に対して比較、演算をした場合、外部の DB でエラーとなったり、意図した結果が得られないことがあります。

注 4

表現できる値の精度が落ちる場合があります。HiRDB での値の範囲および精度は、ハードウェアに依存します。

注 5

演算の結果、精度が 15 けたを超える場合はエラーとなります。

注 6

整数部のけた数が HiRDB のデータ型より小さい場合、エラーとなります。
小数部のけた数が HiRDB のデータ型より小さい場合、HiRDB のデータ型的小数部のけた数に合わせて残りの小数部を切り捨てて取得します。
それ以外の場合、整数部または小数部のけた数が HiRDB のデータ型より大きいときは、HiRDB のデータ型のけた数に合わせて拡張した部分に、0 を補って取得します。

注 7

指定がない場合は、外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。
HiRDB のデータ型の定義長 (長さ n バイト : n ≤ 255) が外部サーバのデータ型の実長よりも短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型の場合は左詰めに挿入され、余りの部分に空白（各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白）を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

表 4-5 データ型の対応関係（外部サーバが XDM/RD E2 の場合）(2/2)

XDM/RD E2 の データ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型							
	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127	DATE	TIME	TIME STAMP(p) p=0,2, 4,ま たは 6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 n 255
SMALLINT								
INTEGER								
DECIMAL(p,s) 1 p 15, 0 s 15								
LARGE DECIMAL(p,s) または NUMERIC(p,s) 1 p 29, 0 s p								
SMALLFLT また は REAL								
FLOAT または DOUBLE PRECISION								
CHAR(n) 1 n 255								
CHAR(n) 256 n								
VARCHAR(n) 1 n 255								
VARCHAR(n) 256 n								
LONG VARCHAR(n) 1 n 255								

4. SQL による外部表へのアクセス

XDM/RD E2 の データ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型							
	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127	DATE	TIME	TIME STAMP(p) p=0,2, 4,ま たは6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 n 255
LONG VARCHAR(n) 256 n								
MCHAR(n) 1 n 255								
MCHAR(n) 256 n								
MVARCHAR(n) 1 n 255								
MVARCHAR(n) 256 n								
LONG MVARCHAR(n) 1 n 255								
LONG MVARCHAR(n) 256 n								
NCHAR(n) 1 n 127	4							
NCHAR(n) 128 n								
NVARCHAR(n) 1 n 127		4						
NVARCHAR(n) 128 n								
LONG NVARCHAR(n) 1 n 127		1 4						
LONG NVARCHAR(n) 128 n								
DATE								
TIME								
TIME(p) p=0,2,4,または6				2				

XDM/RD E2 の データ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型							
	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR CHAR (n) 1 n 127	DATE	TIME	TIMESTAMP(p) p=0,2,4,または6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n)) 1 n 255
TIMESTAMP								
TIMESTAMP(p) p=0,2,4,または6								
INTERVAL YEAR TO DAY								
INTERVAL HOUR TO SECOND								
INTERVAL HOUR TO SECOND(p) p=0,2,4,または6							3	
BLOB								

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

空白: マッピングできないデータ型です。

注 1

外部サーバ上の 256 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

注 2

XDM/RD E2 の列の文字コードが EBCDIK または KEIS の場合、2 バイト文字を含む文字列のコード変換後のデータが、255 バイトを超えるとエラーになります。

注 1

探索条件に LONG NVARCHAR 型の列を指定した場合、外部サーバでエラーとなることがあります。LONG NVARCHAR 型については、マニュアル「VOS3 データマネジメントシステム XDM E2 系 XDM/RD E2 SQL リファレンス」を参照してください。

注 2

TIME 型には、XDM/RD E2 の精度 p が 0 の場合だけマッピングできます。

注 3

4. SQL による外部表へのアクセス

INTERVAL HOUR TO SECOND 型には、XDM/RD E2 の精度 p が 0 の場合だけマッピングできます。

注 4

指定がない場合は、外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の定義長（長さ n バイト： $n \leq 255$ ）が外部サーバのデータ型の実長よりも短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型のときは左詰めに挿入され、余りの部分に空白（各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白）を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

4.2.3 ORACLE のデータ型との対応関係

外部サーバが ORACLE の場合、マッピング時のデータ型の対応関係を、表 4-6、表 4-7 および表 4-8 に示します。

表 4-6 データ型の対応関係（外部サーバが ORACLE の場合）(1/3)

ORACLE のデータ型 (外部の DB)			HiRDB のデータ型				
			SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n)	SMALLFLT または REAL ¹	FLOAT または DOUBLE PRECISION ¹
NUMBER(p,s) p : 精度 s : 位取り	s=0 または省略	p=* または省略 ⁹	2	3	6 7		
	s=0, 省略, または -28 s -1	1 p*s 4	4	4	6 7		
		5 p*s 9		5	6 7		
		10 p*s 29			6 7		
		30 p*s 38					

ORACLE のデータ型 (外部の DB)			HiRDB のデータ型				
			SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n) 1 m 29, 0 n m	SMALLFLT または REAL ¹	FLOAT または DOUBLE PRECISION ¹
	1 s 29	1 p 29			7 8		
		p 30					
	s 30 または s -29						
CHAR(n)	1 n 255						
	256 n 2,000						
VARCHAR2(n)	1 n 255						
	256 n 4,000						
NCHAR(n) (2 バイト固定幅の各国文字セットの場合)	1 n 127						
	128 n 1,000						
NCHAR(n) (可変幅の各国文字セットの場合)	1 n 255						
	256 n 2,000						
NVARCHAR2(n)(2 バイト固定幅の各国文字セットの場合)	1 n 127						
	128 n 2,000						
NVARCHAR2(n)(可変幅の各国文字セットの場合)	1 n 255						
	256 n 4,000						

4. SQL による外部表へのアクセス

ORACLE のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型				
		SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n)	SMALLFLT または REAL ¹	FLOAT または DOUBLE PRECISION ¹
LONG(n)	1 n 255					
	256 n 32,000					
	32,001 n 2,000,000,000					
DATE						
RAW(n)	1 n 255					
	256 n 2,000					
LONG RAW(n)	1 n 255					
	256 n 32,000					
	32,001 n 2,000,000,000					
ROWID						
MLSLABEL						
CLOB(n)	1 n 1,999,999,999					
	2,000,000,000 n 4,000,000,000					
NCLOB(n)	1 n 1,999,999,999					
	2,000,000,000 n 4,000,000,000					
BLOB(n)	1 n 1,999,999,999					
	2,000,000,000 n 4,000,000,000					

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

: マッピングできるデータ型です。

空白：マッピングできないデータ型です。

注 1

表現できる値の精度が落ちる場合があります。HiRDB での値の範囲および精度は、ハードウェアに依存します。

注 2

-32,768 ~ 32,767 の範囲に限ります。

注 3

-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 の範囲に限ります。

注 4

-9,999 ~ 9,999 の範囲に限ります。

注 5

-999,999,999 ~ 999,999,999 の範囲に限ります。

注 6

$s < 0$ の場合、DECIMAL(m,n) を DECIMAL(p-s,0) としてください。また、この場合、下 (-s) けたは 0 となります。 $s=0$ の場合、または省略した場合、DECIMAL(m,n) を DECIMAL(p,0) としてください。

例：NUMBER(4,-3)=nnnn000. の場合、HiRDB では DECIMAL(7,0) となります。

注 7

整数部のけた数が HiRDB のデータ型より小さい場合、外部サーバから行を取得できません。

小数部のけた数が HiRDB のデータ型より小さい場合、HiRDB のデータ型的小数部のけた数に合わせて残りの小数部を切り捨てて取得します。

それ以外の場合、整数部または小数部のけた数が HiRDB のデータ型より大きいときは、HiRDB のデータ型のけた数に合わせて拡張した部分に、0 を補って取得します。

注 8

$p < s$ の場合、DECIMAL(m,n) を DECIMAL(s,s) としてください。また、この場合、小数点以下 (s-p) けたは 0 となります。 $p \geq s$ の場合、DECIMAL(m,n) を DECIMAL(p,s) としてください。

例：NUMBER(4,5)=0.01234 の場合、HiRDB では DECIMAL(5,5) となります。

注 9

用途に応じて、マッピングする HiRDB のデータ型を決定してください。

DECIMAL 型とマッピングする場合は、外部サーバで使用しているデータの精度 (p)、および位取り (s) に従って、外部表定義の精度 (m) および位取り (n) の値を指定してください。

4. SQL による外部表へのアクセス

表 4-7 データ型の対応関係 (外部サーバが ORACLE の場合)(2/3)

ORACLE のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型					
		CHAR(n) 1 n 255	VARCHAR(n) 1 n 255	MCHAR(n) 1 n 255	MVARCHAR(n) 1 n 255	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127
NUMBER(p,s) p:精度 s:位取り	s=0 または省略						
	s=0, 省略, または -28 s -1	1 p*s 4					
		5 p*s 9					
		10 p*s 29					
		30 p*s 38					
	1 s 29	1 p 29					
p 30							
	s 30 または s -29						
CHAR(n)	1 n 255	1 6		2 6			
	256 n 2,000						
VARCHAR2(n)	1 n 255	1 6		2 6			
	256 n 4,000						
NCHAR(n) (2バイト固定幅の各国文字セットの場合)	1 n 127				6		
	128 n 1,000						

ORACLE のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型					
	CHAR(n) 1 n 255	VARCHAR(n) 1 n 255	MCHAR(n) 1 n 255	MVARCHAR(n) 1 n 255	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127
NCHAR(n) (可変幅の 各国文字 セットの場 合)	1 n 255				3 6	
	256 n 2,000					
NVARCHAR2(n)(2 バ イト固定幅 の各国文字 セットの場 合)	1 n 127					6
	128 n 2,000					
NVARCHAR2(n)(可変 幅の各国文 字セットの 場合)	1 n 255					6
	256 n 4,000					
LONG(n)	1 n 255			1 5 6		2 5 6
	256 n 32,000					
	32,001 n 2,000,000,000					
DATE		4 6				
RAW(n)	1 n 255					
	256 n 2,000					
LONG RAW(n)	1 n 255					
	256 n 32,000					
	32,001 n 2,000,000,000					
ROWID						
MLSLABEL						

4. SQL による外部表へのアクセス

ORACLE のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型					
		CHAR(n) 1 n 255	VARCHAR(n) 1 n 255	MCHAR(n) 1 n 255	MVARCHAR(n) 1 n 255	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127
CLOB(n)	1 n 1,999,999,999						
	2,000,000,000 n 4,000,000,000						
NCLOB(n)	1 n 1,999,999,999						
	2,000,000,000 n 4,000,000,000						
BLOB(n)	1 n 1,999,999,999						
	2,000,000,000 n 4,000,000,000						

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

: マッピングできるデータ型です。

: 外部サーバ情報定義の `pd_hb_use_describe` オペランドに Y を指定した場合、マッピングできるデータ型となります。

空白: マッピングできないデータ型です。

注

外部サーバ上の 256 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

注 1

データに全角文字を含まない場合、推奨データ型となります。

注 2

データに全角文字を含む場合、推奨データ型となります。

注 3

外部表上の列の定義データ長は、 $n \div 2$ としてください。

注 4

CHAR(19) にマッピングしてください。日付、日時の文字列の形式は、

'YYYY-MM-DD-hh:mm:ss' になります。該当する列に比較や演算をした場合、外部の DB でエラーとなることがあります。

注 5

該当する列を次の個所に指定すると、外部の DB でエラーとなることがあります。

- GROUP BY 句
- ORDER BY 句
- DISTINCT 演算子
- 関数
- 式
- 条件

注 6

指定がない場合は、外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の定義長（長さ n バイト：n ≤ 255）が外部サーバのデータ型の実長よりも短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型の場合は左詰めに挿入され、余りの部分に空白（各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白）を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

表 4-8 データ型の対応関係（外部サーバが ORACLE の場合）(3/3)

ORACLE のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型					
		DATE	TIME	TIMESTAMP(p) p=0,2,4, または 6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 ≤ n ≤ 255
NUMBER(p,s) p:精度 s:位取り	s=0 または省略	p=* または省略					
	s=0, 省略, または -28 ≤ s ≤ -1	1 ≤ p ≤ 4					
		5 ≤ p ≤ 9					

4. SQL による外部表へのアクセス

ORACLE のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型					
		DATE	TIME	TIMEST AMP(p) p=0,2,4, または 6	INTERV AL YEAR TO DAY	INTERV AL HOUR TO SECON D	BINARY(n) 1 n 255
	10 p-s 29						
	30 p-s 38						
	1 s 29	1 p 29					
		p 30					
	s 30 または s -29						
CHAR(n)	1 n 255						
	256 n 2,000						
VARCHAR 2(n)	1 n 255						
	256 n 4,000						
NCHAR(n) (2 バイト固 定幅の各国 文字セット の場合)	1 n 127						
	128 n 1,000						
NCHAR(n) (可変幅の 各国文字 セットの場 合)	1 n 255						
	256 n 2,000						
NVARCHA R2(n)(2 バ イト固定幅 の各国文字 セットの場 合)	1 n 127						
	128 n 2,000						

ORACLE のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型					
		DATE	TIME	TIMEST AMP(p) p=0,2,4, または 6	INTERV AL YEAR TO DAY	INTERV AL HOUR TO SECON D	BINARY(n) 1 n 255
NVARCHA R2(n)(可変 幅の各国文 字セットの 場合)	1 n 255						
	256 n 4,000						
LONG(n)	1 n 255						
	256 n 32,000						
	32,001 n 2,000,000,000						
DATE		1		2			
RAW(n)	1 n 255						
	256 n 2,000						
LONG RAW(n)	1 n 255						3 4
	256 n 32,000						
	32,001 n 2,000,000,000						
ROWID							
MLSLABEL							
CLOB(n)	1 n 1,999,999,999						
	2,000,000,000 n 4,000,000,000						
NCLOB(n)	1 n 1,999,999,999						
	2,000,000,000 n 4,000,000,000						
BLOB(n)	1 n 1,999,999,999						
	2,000,000,000 n 4,000,000,000						

(凡例)

4. SQL による外部表へのアクセス

: 推奨するデータ型です。

空白: マッピングできないデータ型です。

注 1

時分秒は切り捨てられます。

注 2

TIMESTAMP 型にマッピングする場合は、精度 p に 0 を指定するか、または省略してください。

注 3

BINARY 型にマッピングする場合は、ORACLE に格納されているデータの中で、最も長いデータの実長 (バイト) 以上の値を指定してください。

注 4

指定がない場合は、外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の定義長 (長さ n バイト: n 255) が外部サーバのデータ型の実長よりも短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型のときは左詰めに挿入され、余りの部分に空白 (各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白) を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

4.2.4 DB2 のデータ型との対応関係

外部サーバが DB2 の場合、マッピング時のデータ型の対応関係を、表 4-9 および表 4-10 に示します。

表 4-9 データ型の対応関係 (外部サーバが DB2 の場合) (1/2)

DB2 のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型								
	SMALLINT	INTEGER	DECIMAL(m,n)	SMALLFLT または REAL	FLOAT または DOUBLE PRECISION	CHAR(n)	VARCHAR(n)	MCHAR(n)	MVARCHAR(n)
SMALLINT		2	3 1 1	1					
INTEGER	2		4 1 1						

DB2 のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型								
		SMA LLIN T	INTE GER	DECI MAL(m,n) 1 m 29, 0 n m	SMAL LFLT または REAL 1	FLOA T また は DOUB LE PREC ISION 1	CHA R(n) 1 n 255	VARC HAR(n) 1 n 255	MCHA R(n) 1 n 255	MVAR CHAR (n) 1 n 255
DECIMA L(p,s) p: 精度 s: 位取り	1 p 29	5	6	1 1 1 2						
	30 p			7 1 1						
	31									
REAL または FLOAT(n) 1 1 n 21				1 1						
DOUBLE または FLOAT(n) 1 22 n 53				1 1						
CHAR(n) 1 n 255							8 1 3		1 0 1 3	
CHAR(n) 256 n										
VARCHAR(n) 1 n 255								8 1 3		1 0 1 3
VARCHAR(n) 256 n 32,000										
VARCHAR(n) 32,001 n										
GRAPHIC(n) 1 n 127										
GRAPHIC(n) 128 n										
VARGRAPHIC(n) 1 n 127										
VARGRAPHIC(n) 128 n 16,000										

4. SQL による外部表へのアクセス

DB2 のデータ型 (外部の DB)	HiRDB のデータ型								
	SMA LLIN T	INTE GER	DECI MAL(m,n) 1 m 29, 0 n m	SMAL LFLT また は REAL 1	FLOA T また は DOUB LE PREC ISION 1	CHA R(n) 1 n 255	VARC HAR(n) 1 n 255	MCHA R(n) 1 n 255	MVAR CHAR (n) 1 n 255
VARGRAPHIC(n) 16,001 n									
DATE									
TIME									
TIMESTAMP						9 1 3			
BLOB									
CLOB									
DBLOB									
ROWID									

(凡例)

- : 推奨するデータ型です。
- : マッピングできるデータ型です。
- : DESCRIBE 文を実行する場合、マッピングできるデータ型となります。
- 空白: マッピングできないデータ型です。

注 1

外部サーバ上の 256 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

注 2

2 バイト文字を含む文字列のコード変換後のバイト数が、DB2 で扱える最大バイト数を超えた場合は DB2 でエラーとなります。

注 1

表現できる値の精度が落ちる場合があります。HiRDB での値の範囲および精度は、ハードウェアに依存します。

注 2

-32,768 ~ 32,767 の範囲に限ります。

注 3

DECIMAL(5)としてください。-32,768 ~ 32,767の範囲に限ります。

注 4

DECIMAL(10)としてください。-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647の範囲に限ります。

注 5

1 p 4, s=0の場合に使用できます。

注 6

1 p 9, s=0の場合に使用できます。

注 7

p-s 29の場合、DECIMAL(p-s,0)にマッピングできます。ただし、小数点以下は切り捨てられます。

注 8

データに全角文字を含まない場合、推奨するデータ型となります。

注 9

CHAR(n) (nは19,または21~26)にマッピングしてください。日付、日時の文字列の形式は、nが19の場合は'YYYY-MM-DD hh:mm:ss', nが21~26の場合は'YYYY-MM-DD hh:mm:ss.xxx' (xは21のときは1けた, 26のときは6けた)となります。また、該当する列に対して比較や演算をした場合、外部のDBでエラーとなったり、意図した結果にならなかったりすることがあります。

注 10

データに全角文字を含む場合、推奨するデータ型となります。

注 11

整数部のけた数がHiRDBのデータ型より小さい場合、エラーとなります。
 小数部のけた数がHiRDBのデータ型より小さい場合、HiRDBのデータ型的小数部のけた数に合わせて残りの小数部を切り捨てて取得します。
 それ以外の場合、整数部または小数部のけた数がHiRDBのデータ型より大きいときは、HiRDBのデータ型のけた数に合わせて拡張した部分に、0を補って取得します。

注 12

pおよびsを省略して定義している場合、外部サーバによって省略時の精度および位取りの仮定値が異なります。そのため、外部サーバでの精度(p)および位取り(s)を、それぞれ外部表定義での精度(m)および位取り(n)と一致させる必要があります。
 省略時以外は、DECIMAL(m,n)をDECIMAL(p,s)としてください。

注 13

4. SQL による外部表へのアクセス

指定がない場合は、外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の定義長（長さ n バイト：n 255）が外部サーバのデータ型の実長よりも短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型のときは左詰めに挿入され、余りの部分に空白（各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白）を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

表 4-10 データ型の対応関係（外部サーバが DB2 の場合）(2/2)

DB2 のデータ型 (外部の DB)		HiRDB のデータ型							
		NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127	DATE	TIME	TIMESTAMP(p) p=0,2,4, または 6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 n 255
SMALLINT									
INTEGER									
DECIMAL(p,s) p : 精度 s : 位取り	1 p 29								
	30 p								
	31								
REAL または FLOAT(n) 1 1 n 21									
DOUBLE または FLOAT(n) 1 22 n 53									
CHAR(n) 1 n 255									
CHAR(n) 256 n									
VARCHAR(n) 1 n 255									
VARCHAR(n) 256 n 32,000									

DB2 のデータ型 (外部の DB)	HIRDB のデータ型							
	NCHAR(n) 1 n 127	NVARCHAR(n) 1 n 127	DATE	TIME	TIMESTAMP(p) p=0,2,4,または6	INTERVAL YEAR TO DAY	INTERVAL HOUR TO SECOND	BINARY(n) 1 n 255
VARCHAR(n) 32,001 n								
GRAPHIC(n) 1 n 127	3 5							
GRAPHIC(n) 128 n								
VARGRAPHIC(n) 1 n 127		3 5						
VARGRAPHIC(n) 128 n 16,000								
VARGRAPHIC(n) 16,001 n								
DATE								
TIME				2				
TIMESTAMP					1 4			
BLOB								
CLOB								
DBLOB								
ROWID								

(凡例)

: 推奨するデータ型です。

空白: マッピングできないデータ型です。

注 1

外部サーバ上の 256 バイト以上の列に対して、255 バイトの文字列型を定義した場合、255 バイトまでのデータしか取得できません。

注 2

2 バイト文字を含む文字列のコード変換後のバイト数が、DB2 で扱える最大バイト数を超えた場合は DB2 でエラーとなります。

注 1

TIMESTAMP 型にマッピングする場合は、精度 p に 6 を指定してください。

4. SQL による外部表へのアクセス

注 2

24 時は 0 時となります。

注 3

GRAPHIC 型は 127 文字 (254 バイト) まで定義できますが、GRAPHIC 型定数は 124 文字 (248 バイト) までしか指定できません。125 文字以上 (249 バイト以上) 指定する場合は、連結演算を使用してください。

注 4

24 時は、翌日の 0 時となります。ただし、'9999-12-31-24.00.00.000000' の場合はエラーとなります。

注 5

指定がない場合は、外部サーバと HiRDB のデータ型の定義長を同じにしてください。

HiRDB のデータ型の定義長 (長さ n バイト : n 255) が外部サーバのデータ型の実長よりも短い場合、先頭の n バイトだけを取得します。

また、長い場合、HiRDB が固定長のデータ型のときは左詰めに挿入され、余りの部分に空白 (各国文字列の場合は全角空白、文字列または混在文字列の場合は半角空白) を設定して取得します。

HiRDB が可変長のデータ型の場合、そのまま取得します。

4.3 外部表を利用する場合の制限

外部表を利用する場合の制限事項について説明します。

(1) トランザクションに関する制限

外部サーバに対するトランザクションは、すべて1相コミットとなります。

次に示す場合、更新後のコミット処理中に障害が発生すると、コミットされるサーバ（外部サーバ）とロールバックされるサーバ（外部サーバ）が混在するおそれがあります。

- 複数の外部サーバの資源を同時に更新した場合
- 自 HiRDB の資源と外部サーバの資源を同時に更新した場合

このため、外部表を更新する場合は、一つのトランザクション内で一つの外部サーバだけ（自 HiRDB も含めません）を更新することを推奨します。

(2) データ保証レベルおよび排他オプションに関する制限

HiRDB は、クライアント環境定義 PDISLLVL で指定したデータ保証レベルを外部サーバへ引き継ぎます。排他オプションを指定して SQL 文ごとに指定するデータ保証レベルも外部サーバに引き継がれます。ただし、排他オプションとして WITH EXCLUSIVE LOCK を指定した場合、トランザクションの終了まで排他を保持します。排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御を表 4-11 に示します。また、WITH ROLLBACK および NO WAIT 指定の排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御を表 4-12 に示します。

表 4-11 排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御

排他オプション	外部サーバでの排他制御			
	HiRDB	XDM/RD E2	ORACLE	DB2
指定なし	HiRDB クライアントの設定に従います ¹ 。		データ保証レベルが 0 または 1 の場合は 1 となります。2 の場合、SELECT 文実行時には FOR UPDATE が適用されます ² 。	HiRDB クライアントの設定に従います ³ 。
WITH SHARE LOCK	WITH SHARE LOCK が適用されません。		SELECT 文実行時に FOR UPDATE が適用されます ² 。	データ保証レベルが 0 または 1 の場合は 2 に変更されます。

4. SQL による外部表へのアクセス

排他オプション	外部サーバでの排他制御			
	HiRDB	XDM/RD E2	ORACLE	DB2
WITH EXCLUSIVE LOCK	WITH EXCLUSIVE LOCK が適用されます。		SELECT 文実行時に FOR UPDATE が適用されます ⁴ 。	データ保証レベルが 0 または 1 の場合は 2 に変更されます ⁵ 。
WITHOUT LOCK (WAIT)	WITHOUT LOCK が適用されます。		データ保証レベル 1 となります (排他オプションは適用されません)。	データ保証レベルが 0 の場合は 1 に変更されます。
WITHOUT LOCK NOWAIT	WITHOUT LOCK NOWAIT が適用されます。		データ保証レベル 1 となります (排他オプションは適用されません)。	データ保証レベルが 0 以外の場合は 0 に変更されます。

注 1

クライアント環境定義 PDISLLVL に指定した値に対応する排他オプションが、SQL 文に適用されます。0 の場合は WITHOUT LOCK NOWAIT、1 の場合は WITHOUT LOCK WAIT、2 の場合は WITH SHARE LOCK がそれぞれ適用されます。省略している場合、SQL 文には WITH SHARE LOCK が適用されます。

注 2

外部サーバ情報定義の pd_hb_get_lock オペランドに Y を指定した場合、SELECT 文実行時に FOR UPDATE 指定が仮定されます。外部サーバ情報定義については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。

注 3

クライアント環境定義 PDISLLVL に指定した値を引き継ぎます。省略している場合は 2 が仮定されます。

注 4

ORACLE では、FOR UPDATE が適用されると、DISTINCT、GROUP BY、集合演算、集合関数などの場合、エラーとなることがあります。DISTINCT、GROUP BY、集合演算、集合関数などを使用する場合、HiRDB で WITH EXCLUSIVE LOCK を指定しないようにできないか検討してください。

注 5

DB2 には、該当する機能がありません。WITH EXCLUSIVE LOCK を指定した場合でも、共用モードの排他制御となります。

表 4-12 WITH ROLLBACK, NO WAIT 指定の排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御

排他オプション	外部サーバでの排他制御			
	HiRDB	XDM/RD E2	ORACLE	DB2
WITH ROLLBACK	WITH ROLLBACK が適用されます。		該当しません。 1 5	該当しません。 2
NO WAIT	NO WAIT が適用 されます。	該当しません。 3	該当しません。 4	該当しません。 4

注 1

外部サーバ上で排他制御しないため、排他の競合は発生しません。ただし、HiRDB が内部的に FOR UPDATE 指定をした場合は NO WAIT が適用されます。

注 2

DB2 では、RESOURCE TIMEOUT の値が 0 の場合は WITH ROLLBACK と同じになります。0 でない場合は、排他要求がタイムアウトした時点でトランザクションはロールバックされます。

注 3

XDM/RD E2 では使用できないため、外部サーバ側でエラーになります。

注 4

排他資源の確保、タイムアウト、またはデッドロックの検知をするまで待ちます。タイムアウト、またはデッドロックの検知をした場合、トランザクションはロールバックされます。

注 5

更新系 SQL 中に WITH ROLLBACK は指定できません。

(3) カーソルに関する制限

外部表、または外部表から作成したビュー表に対して、ホールダブルカーソルを使用することはできません。つまり、次の指定ができません。

DECLARE CURSOR 文の WITH HOLD および UNTIL DISCONNECT

ALLOCATE CURSOR 文の WITH HOLD

動的 SELECT 文の UNTIL DISCONNECT

LOCK 文の UNTIL DISCONNECT

(4) 外部サーバで実行できない更新系 SQL

1. 行の挿入、更新、または削除対象の表が外部表の場合、複数の外部サーバにわたる INSERT 文、UPDATE 文、DELETE 文は指定できません。実行できるかどうかは

4. SQL による外部表へのアクセス

Hub 最適化情報定義と SQL 文の内容で決定されます。詳細は、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」の「Hub 最適化情報定義」の「注意事項」を参照してください。

2. 外部サーバで実行しない構文は更新系 SQL では実行できません。
3. 外部サーバが DB2 の場合、その外部表を指定した更新系 SQL は実行できません。
4. 行を挿入する表が外部表で、かつ問合せ式本体に集合演算を含む INSERT 文は実行できません。
5. WITH ROLLBACK をサポートしていない外部サーバの場合、その外部表に対する更新系 SQL に WITH ROLLBACK を指定できません。

(5) 行単位の操作に関する制限

外部表に対して、行単位の操作はできません。

(6) LOCK 文に関する制限

LOCK 文で指定した外部表の排他に失敗した場合、LOCK 文を実行したトランザクションはロールバックされます。

(7) 外部サーバでの演算処理に関する制限

外部サーバから 256 バイト以上のデータは取得できません。

外部サーバ上の 256 バイト以上の列を、外部表の列（長さ n バイト、 $n \leq 255$ ）として定義した場合、先頭の n バイト分のデータを取得します。このとき、標識変数に外部サーバ上での定義長が設定されます。

(8) 副問合せに関する制限

外部表をアクセスする SQL には、副問合せは指定できません。また、副問合せを含むビュー表は、外部表と混在して指定できません。

(9) 名前付きの導出表に関する制限（外部サーバが HiRDB の場合）

内部導出表となる条件を満たす、外部サーバ上のビュー表を外部表として定義した場合、内部導出表となる条件を満たす問合せ中でその外部表を指定したときは、外部サーバでエラーとなることがあります。

(10) 名前付きの導出表に関する制限（外部サーバが XDM/RD E2 の場合）

外部表から導出する名前付き導出表の列名に 14 文字以上の全角文字を使用していて、かつ名前付き導出表が内部導出表となる場合、外部サーバでエラーとなります。

(11) 埋込み変数、および？パラメタに関する制限

1. 値式中以外に次の文字型の埋込み変数、および？パラメタを指定した場合、埋込み変

数、および?パラメタの実長が Hub 最適化情報定義の pd_hub_opt_data_len オペランドの指定値を超えても、HiRDB で処理は実行されません。この場合、外部サーバで処理が実行され、エラーとなることがあります。Hub 最適化情報定義については、マニュアル「HiRDB Version 8 システム定義」を参照してください。

- 固定長文字型
 - 可変長文字型
 - 固定長各国文字型
 - 可変長各国文字型
 - 固定長混在文字型
 - 可変長混在文字型
2. 文字データと数データ間のデータ変換を必要とする埋込み変数、および?パラメタを指定した場合、外部サーバによっては意図した結果が得られない、または実行時にエラーとなることがあります。
 3. 外部サーバで実行できる?パラメタの数が制限を超えた場合、外部サーバによっては意図した結果が得られない、または実行時にエラーとなることがあります。

(12)16 進文字列定数に関する制限

X'00'を含む場合、外部サーバに 16 進文字列定数を指定するため、外部サーバによっては実行時にエラーとなることがあります。

(13)外部サーバで実行する検索の検索項目数に関する制限

実行できる検索項目数が HiRDB より少ない外部サーバでは、実行時にエラーとなることがあります。

(14) 相関名に関する制限

1. 相関名に次の名称が存在すると、実行時にエラーとなることがあります。

PDHUBxx :

xx は 1 けた以上で 1 以上の整数を表す。

(例) SELECT C1 FROM FT1 PDHUB1, FT2 · T1 の基表 T1
FT2 の基表 T2

SELECT C1 FROM T1 PDHUB1, T2 PDHUB1

2. 外部表の基表の表識別子と同じ名称の相関名を指定すると、外部サーバによっては実行時にエラーとなることがあります。

(例) SELECT C1 FROM FT1 T1 · T1 の基表 T1

SELECT C1 FROM T1 T1

3. 外部サーバに次の名称の表が存在すると、実行時にエラーとなることがあります。

PDHUBxx :

xx は 1 けた以上で 1 以上の整数を表す。

(例) SELECT C1 FROM FT1 · T1 の基表 PDHUB1

4. SQL による外部表へのアクセス

```
SELECT C1 FROM T1 PDHUB1,T2 PDHUB1
```

(15) 各国文字データ型への変換・代入に関する制限

各国文字データ型への変換・代入を行う文字列定数が存在する場合、値中に 1 バイト文字を含むと SQL 実行時に外部サーバでエラーとなることがあります。該当する場合を次に示します。

- データを挿入する列が各国文字データ型である INSERT 文で、挿入値に文字列定数を指定する。
- 更新対象になる列が各国文字データ型である UPDATE 文で、更新値として文字列定数を指定する。
- 探索条件に、各国文字データの比較対象として文字列定数を指定する。

4.4 UAP 開発時の注意事項

外部サーバに対する排他制御は、SQL の排他オプション指定に基づいてそれぞれの外部サーバで決定されます。UAP で制御しないよう注意してください。

5

障害対策

HiRDB External Data Access を使用したときに発生する障害に関する情報について説明します。

5.1 トラブルシュート情報

5.2 外部サーバエラー情報

5.3 外部サーバインタフェーストレース情報

5.1 トラブルシュート情報

HiRDB External Data Access を使用したときに発生する固有の障害には、外部サーバで発生する障害と HiRDB で発生して外部サーバに影響を及ぼす障害があります。ここでは、外部サーバで発生する障害と対策、および HiRDB で障害が発生したときに外部サーバで行う対策について説明します。

5.1.1 外部サーバで発生する障害

外部サーバで障害が発生したときの HiRDB 管理者の処置について、次の表に示します。

表 5-1 外部サーバで障害が発生したときの HiRDB 管理者の処置

外部サーバの障害	HiRDB の処理	HiRDB 管理者の処置
外部サーバの異常終了	HiRDB は、外部サーバの異常終了を通信障害として検知します。そして、外部サーバに対する SQL の実行をエラーにします。また、対象の SQL を発行したトランザクションをロールバックし、UAP にエラーリターンします。	外部サーバの障害要因を取り除いたあと、外部サーバを再起動、および UAP を再実行してください。
HiRDB との通信障害	HiRDB は外部サーバに対する SQL の実行をエラーにします。また、対象の SQL を発行したトランザクションをロールバックし、UAP にエラーリターンします。	通信障害の要因を取り除いたあと、UAP を再実行してください。
外部サーバの無応答	外部サーバに使用している DBMS で設定したタイムアウト指定値に従い、各 DBMS クライアントが処理を中断し、接続を切断します。そのあと、HiRDB は対象の SQL を発行したトランザクションをロールバックし、UAP にエラーリターンします。	外部サーバが無応答となった要因を取り除いたあと、UAP を再実行してください。
コミット文実行中の障害	HiRDB、障害が発生した外部サーバ、障害が発生していない外部サーバで次のように処理されます。 HiRDB 直前の同期点の状態に戻ります。 障害が発生した外部サーバ 外部サーバ側での処理結果に依存します。 障害が発生していない外部サーバ コミット処理を行います。 なお、発生した障害が通信障害の場合、HiRDB は UAP にエラーリターンします。	外部サーバの障害要因を取り除いたあと、UAP を再実行してください。
外部サーバの暗黙的ロールバック	現在のトランザクションをロールバックし、UAP に対してエラーリターンします。 この障害は、外部サーバが HiRDB の場合に発生します。	出力された HiRDB のエラーメッセージに従って対策を行ってください。

外部サーバの障害	HiRDB の処理	HiRDB 管理者の処置
分散デッドロック	分散デッドロックとは、複数の外部サーバにわたって発生したデッドロックです。 HiRDB は外部サーバに対する問い合わせのタイムアウトとしてこれを検知します。そのあと、現在のトランザクションをロールバックし、UAP に対してエラーリターンします。 ただし、分散デッドロックは、単一 DBMS 内で発生したデッドロックと異なり、タイムアウトの要因が分散デッドロックによるものかどうかを知ることはできません。	タイムアウトの要因を取り除いたあと、UAP を再実行してください。

注

外部サーバ上のトランザクションは、外部サーバに使用している DBMS の仕様に従います。詳細は、各 DBMS のマニュアルを参照してください。

5.1.2 HiRDB 障害時に外部サーバで行う対策

HiRDB で障害が発生したときの外部サーバ管理者の処置について、次の表に示します。

表 5-2 HiRDB で障害が発生したときの外部サーバの管理者の処置

HiRDB の障害	外部サーバの処理	外部サーバ管理者の処置
HiRDB の異常終了	UAP の異常終了を検出し、トランザクションをロールバックします。	外部サーバが HiRDB の場合 必要な処置はありません。 外部サーバが HiRDB 以外の場合 外部サーバに使用している DBMS の仕様に従います。各 DBMS のマニュアルを参照してください。
電源断，ハードウェア障害，通信障害	外部サーバに使用している DBMS の仕様に従います。各 DBMS のマニュアルを参照してください。	外部サーバが HiRDB の場合 外部サーバに処理プロセスが残っている場合は、外部サーバ側で <code>pdcancel</code> コマンドを発行して、その処理プロセスを終了してください。 外部サーバが HiRDB 以外の場合 外部サーバに使用している DBMS の仕様に従います。各 DBMS のマニュアルを参照してください。

5.1.3 HiRDB External Data Access で使用するトラブルシュート情報

HiRDB External Data Access で使用するトラブルシュート情報を次の表に示します。

5. 障害対策

表 5-3 HiRDB External Data Access で使用するトラブルシューティング情報

トラブルシューティング情報	出力情報	参照方法
メッセージログファイル %PDDIR%\\$spool\pdlog1 %PDDIR%\\$spool\pdlog2	HiRDB External Data Access Adapter が出力するメッセージ	pdcat コマンドを実行します。
OS のシステムログファイル syslogfile	HiRDB External Data Access Adapter が出力するメッセージ	vi などのテキストエディタを使用します。
rpc モード	プロセスの進行状態	pdls -d rpc コマンドを実行します。
共用メモリダンプファイル %PDDIR%\\$spool\pdshmdump¥ 下	HiRDB External Data Access Adapter が共用メモリに保持したデータ ¹	-
簡易ダンプファイル %PDDIR%\\$spool¥ 各サーバ対応のディレクトリ	HiRDB External Data Access Adapter が共有メモリやプロセス固有領域に保持したデータ（各 DBMS のコンテキスト情報など） ¹	-
外部サーバエラー情報 %PDDIR%\\$spool\pdhe 外部サーバ名 ¹ %PDDIR%\\$spool\pdhe 外部サーバ名 ²	外部サーバが出力したエラーメッセージ情報 ²	vi などのテキストエディタを使用します。
外部サーバインタフェーストレース情報 %PDDIR%\\$spool\pdhl 外部サーバ名 ¹ %PDDIR%\\$spool\pdhl 外部サーバ名 ²	外部サーバに対して発行した関数のコール情報 ³	vi などのテキストエディタを使用します。
統計ログファイル %PDDIR%\\$spool\pdstj1 %PDDIR%\\$spool\pdstj2	HiRDB External Data Access Adapter で取得するチューニング情報	統計解析ユーティリティ (pdstedit) を実行します。 ただし、出力情報によって取得単位は異なります。

注 1

出力された場合は、バックアップを取得してください。

注 2

詳細については、「5.2 外部サーバエラー情報」を参照してください。

注 3

詳細については、「5.3 外部サーバインタフェーストレース情報」を参照してください。

5.2 外部サーバエラー情報

ここでは、外部サーバエラー情報について説明します。

(1) 外部サーバエラー情報とは

外部サーバエラー情報とは、外部サーバでエラーが発生したときのエラー情報です。UAP では、外部サーバでエラーが発生したときエラーメッセージ情報は 75 バイトまでしか取得できません。したがって、それ以上の長さのメッセージが出力されたとき、エラーの原因調査で参考になります。

(2) 外部サーバエラー情報の取得方法

外部サーバエラー情報ファイルを取得するためには、外部サーバ情報定義で `pd_hb_e_mode` オペランドを省略するか、`pd_hb_e_mode` オペランドに `ALL` を指定する必要があります。

`pd_hb_e_mode` オペランドを設定すると、`%PDDIR%¥spool¥` に次の二つのファイルが作成されます。これが外部サーバエラー情報ファイルです。

`pdhe` 外部サーバ名 1, `pdhe` 外部サーバ名 2

外部サーバエラー情報は、外部サーバに対する SQL がエラー（エラーの SQL コード）が返ってきた場合、外部サーバに対する処理要求時に出力されます。また、外部サーバ情報定義の `pd_hb_e_code` オペランドを設定すると、指定した SQL コードのエラーメッセージの出力抑止を行うことができます。

外部サーバエラー情報は、一方のファイルに出力されます。最初の出力先は、`pdhe` 外部サーバ名 1 です。そして、そのファイルの容量が満杯になると、出力先をもう一方のファイルに切り替えます。このとき、切り替え先のファイルに情報が格納されている場合、古いトレース情報から順に新しいトレース情報に書き換えられます。必要な情報はバックアップを取得しておいてください。

また、現在使用している外部サーバエラー情報ファイルを知りたい場合は、OS の `ls -l` コマンドなどでファイルの更新日時を調べてください。更新日時が新しいファイルが現在使用している外部エラー情報ファイルです。

外部サーバエラー情報は、`pdgetter` コマンドの取得情報の対象になります。

(3) 外部サーバエラー情報の見方

外部サーバエラー情報の内容について例を使用して説明します。出力例を次の図に、図中の出力情報の説明を表 5-4 に示します。

5. 障害対策

図 5-1 外部サーバエラー情報の出力例

```

1. FOREIGN SERVER NAME : FSVR-1 2. KIND : P
3. 777 4. FES-1 5. 1 6. 1 7. 333 8. 1 9. 1 10. 1 11. PREPARE 12. -204
13. 2002/04/01 17:10:53 14. 0x12e534 15. KFPA11204-E Table/index SCOTT."T5" not found in system
    
```

外部サーバに対する処理要求ごとに項番 3 ~ 15 が繰り返し出力されます。

表 5-4 外部サーバエラー情報の出力情報

項番	分類	項目	説明
1	外部サーバ定義	外部サーバ名称	データベースアクセス要求を行った外部サーバの名称です。「FOREIGN SERVER NAME : 」のあとに出力されます。
2		外部サーバ種別	データベースアクセス要求を行った外部サーバの種別を表示します。「KIND : 」のあとに、次の情報のどれかが出力されます。 P : HIRDB R : XDM/RD O : ORACLE I : DB2
3	UAP動作情報	BESのプロセスID	データベースアクセス要求を行った外部サーバを登録している BES のプロセス ID が出力されます。
4		FES 名称 ¹	SQL オブジェクト実行を行った SQL を受け付けた FES の名称が出力されます。
5		FES のプロセス ID ²	SQL オブジェクト実行を行った SQL を受け付けた FES のプロセス ID が出力されます。
6		コネクト通番 ²	コネクト通番が出力されます。これは、FES が CONNECT を受け付けるごとに順次カウントされます。
7		スレッド番号	データベースアクセス要求を行った外部サーバを登録している BES のスレッド番号が出力されます。
8	SQL 情報	SQL カウンタ ²	SQL を受け付けるごとに順次カウントされる値が、出力されます。1 から 999,999 までの値が使用され、999,999 を超えると 1 に戻ります。
9		セクション番号 ²	SQL トレースのセクション番号と対応する番号が出力されます。
10		サブセクション番号 ²	SQL の対応を確認するための番号が出力されます。

項番	分類	項目	説明
11	コールインタフェース情報	外部サーバに対するコールインタフェース名	コールインタフェース名称（外部サーバが HiRDB のときはキーワードだけ）が出力されます。
12	結果	SQL コード	SQLCODE 値が出力されます。
13		外部サーバでのエラー発生日時	エラーが発生した日時が，YYYY/MM/DD HH:MM:SS 形式で表示されます。
14		外部サーバに対するコールインタフェース情報	コールインタフェースで指定したパラメタ情報が表示されます。
15		外部サーバエラーメッセージ	外部サーバから取得したメッセージが表示されます。メッセージの上限は 512 バイトです。

注 1

バックエンドサーバプロセス起動時に外部サーバに接続してエラーが発生した場合には，この項目は表示されません。

注 2

バックエンドサーバプロセス起動時に外部サーバに接続してエラーが発生した場合には，この項目には 0 が表示されます。

5.3 外部サーバインタフェーストレース情報

ここでは、外部サーバインタフェーストレース情報について説明します。

(1) 外部サーバインタフェーストレース情報とは

外部サーバインタフェーストレース情報とは、外部サーバに対するコールインタフェースの名称や、発行順序に関する情報です。外部サーバに対するコールインタフェースエラーなどが発生した場合、外部サーバインタフェーストレース情報を参照することで、エラーの原因調査に参考になります。

！ 注意事項

外部サーバインタフェーストレース情報は、実行している UAP のクライアントのバージョンが 06-02 以降の場合に取得できます。

(2) 外部サーバインタフェーストレース情報の取得方法

外部サーバインタフェーストレース情報を取得するためには、実行している UAP のクライアント環境変数に PDSQLTRACE を指定する必要があります。

PDSQLTRACE を指定すると、外部サーバ定義情報ファイルの `pd_hb_1_path` オペランドで指定したディレクトリに次の二つのファイルが作成されます。これが外部サーバインタフェーストレース情報ファイルです。

`pdhl 外部サーバ名 1`, `pdhl 外部サーバ名 2`

外部サーバインタフェーストレース情報は、一方のファイルに出力されます。最初の出力先は、`pdhl 外部サーバ名 1` です。そして、そのファイルの容量が満杯になると、出力先をもう一方のファイルに切り替えます。このとき、切り替え先のファイルに情報が格納されている場合、古いトレース情報から順に新しいトレース情報に書き換えられます。必要な情報はバックアップを取得しておいてください。

また、現在使用している外部サーバインタフェーストレース情報ファイルを知りたい場合は、OS の `ls -l` コマンドなどでファイルの更新日時を調べてください。更新日時が新しいファイルが、現在使用している外部サーバインタフェーストレース情報ファイルです。

(3) 外部サーバインタフェーストレース情報の見方

外部サーバインタフェーストレース情報の内容について例を使用して説明します。出力例を次の図に、図中の出力情報の説明を表 5-5 に示します。

図 5-2 外部サーバインタフェーストレース情報の出力例

```

1. FOREIGN SERVER NAME : FSVR-1
2. KIND : P
3. USING SERVER NAME : BES-1
4. 777
5. TEST_TOOL
6. SCOTT
7. FES-1
8. 1
9. 333
10. OPEN
11. 1
12. 1
13. 1
15. PREPARE
16. 0
17. -0000
18. 17:10:53.081
19. 17:10:53.152
20. *IFPARAMS* 0x12e534,2,0x0,0x0,0x0,0,0x0 *SQL* SELECT * FROM T1
21. *PARAM* NO= 1 COD=C5 XDIM= 1 SYS= 0 LEN= 15 IND= 0
    DATA=30 35 2d 30 31 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 *06-01.....
22. *

```

注※ エラー発生時には、ここに外部サーバエラーメッセージが出力されます。

外部サーバに対する処理要求ごとに項番 4 ~ 22 が繰り返し出力されます。

表 5-5 外部サーバインタフェーストレース情報の出力情報

項番	分類	項目	説明
1	外部サーバ定義	外部サーバ名称	データベースアクセス要求を行った外部サーバの名称です。「FOREIGN SERVER NAME : 」のあとに出力されます。
2		外部サーバ種別	データベースアクセス要求を行った外部サーバの種別を表示します。「KIND : 」のあとに、次の情報のどれかが出力されます。 P : HiRDB R : XDM/RD O : ORACLE I : DB2
3		BES 名称	データベースアクセス要求を行った外部サーバを登録している BES の名称が出力されます。

5. 障害対策

項番	分類	項目	説明
4	UAP 動作情報	BES のプロセス ID	データベースアクセス要求を行った外部サーバに登録している BES のプロセス ID が出力されます。
5		スレッド番号	データベースアクセス要求を行った外部サーバに登録している BES のスレッド番号が出力されます。
6		UAP 名称	実行した UAP の名称が出力されます。
7		ユーザ ID	外部サーバに接続したユーザのユーザ ID が出力されます。
8		FES 名称	SQL オブジェクト実行を行った SQL を受け付けた FES の名称が出力されます。
9		コネクト通番	コネクト通番が出力されます。これは、FES が CONNECT を受け付けるごとに順次カウントされます。
10		FES のプロセス ID	SQL オブジェクト実行を行った SQL を受け付けた FES のプロセス ID が出力されます。
11	SQL 情報	オペレーションコード	オペレーションコードが出力されます。
12		SQL カウンタ	SQL を受け付けるごとに順次カウントされる値が、出力されます。1 から 999,999 までの値が使用され、999,999 を超えると 1 に戻ります。
13		セクション番号	SQL トレースのセクション番号と対応する番号が出力されます。
14		サブセクション番号	SQL の対応を確認するための番号が出力されます。

項番	分類	項目	説明
15	コールインタフェース情報	外部サーバに対するコールインタフェース名	コールインタフェース名称（外部サーバがHiRDBのときはキーワードだけ）が出力されます。
16		結果コード	SQLCODE 値が出力されます。
17		警告情報	警告情報が 16 進数で出力されます。 SQLWARN0 から SQLWARNF までの警告情報にそれぞれ左から 1 ビットを割り当て、警告フラグが設定されているものは 1、設定されていないものは 0 として 16 ビットの数値が計算され、4 けたの 16 進数として出力されます。一つ以上の警告フラグが設定されている場合には先頭に 'W' が、設定された警告フラグがない場合は ' - ' が付加されます。
18		外部サーバ処理開始時刻	外部サーバ処理の開始時間が、HH.MM.SS.mmm 形式で出力されます。
19		外部サーバ処理終了時刻	外部サーバ処理の終了時間が、HH.MM.SS.mmm 形式で出力されます。
20		コールインタフェース情報	コールインタフェース情報が「*IFPARAMS*」のあとに出力されます。この情報には SQL 文も含まれます。SQL 文は「*SQL*」のあとに出力されます。
21	? パラメタ情報 ¹	コールインタフェース情報に? パラメタが必要な場合に出力されます。外部サーバ定義の pd_hb_l_prm_size の指定値を最大長とし、最大長を超えると調査分は切り捨てられます。 パラメタ情報 NO : パラメタ番号 COD : データ型コード XDIM: 配列要素数 SYS : ギャップを含む 1 要素の領域の長さ LEN : データの長さ IND : 標識変数の値 DATA: データ (ダンプ形式)	
22	外部サーバエラーメッセージ ²	外部サーバから取得したエラーメッセージが「*ERROR INFORMATION*」のあとに出力されます。出力されるメッセージの上限は 512 バイトです。	

注 1

pd_hb_l_prm = Y 指定時に出力します。

注 2

エラー発生時に出力します。

付録

付録 A ファイル構成

付録 A ファイル構成

HiRDB External Data Access と HiRDB External Data Access Adapter のインストール後のファイル構成と、HiRDB External Data Access 機能の運用時のファイル構成について説明します。

付録 A.1 インストール後のファイル構成

インストール後のファイル構成について説明します。

(1) Windows 版の場合

Windows 版でのインストール後のファイル構成を次の表に示します。

表 A-1 インストール後のファイル構成 (Windows 版の場合)

種別	ディレクトリまたはファイル名	備考
インストールディレクトリ	%PDDIR%	-
サンプル Hub 最適化情報定義 ファイル	%PDDIR%\adapter\sample\pdhbshiv5	HiRDB Version 5.0 用 ¹
	%PDDIR%\adapter\sample\pdhbshiv6	HiRDB Version 6, HiRDB Version 7, HiRDB Version 8 用 ¹
	%PDDIR%\adapter\sample\pdhbshixv6	XDM/RD E2 用 ¹
	%PDDIR%\adapter\sample\pdhbsorav8	ORACLE 用 ²

(凡例) - : 特にありません。

注 1

HiRDB External Data Access をインストールすると作成されます。

注 2

ORACLE 用の HiRDB External Data Access Adapter をインストールすると作成されます。

(2) UNIX 版の場合

UNIX 版でのインストール後のファイル構成を次の表に示します。

表 A-2 インストール後のファイル構成（UNIX 版の場合）

種別	ディレクトリまたはファイル名	備考
インストール ディレクトリ	/opt/hirdbDHub_P/	HiRDB 用, XDM/RD E2 用
	/opt/hirdbadp_ora/	ORACLE 用
	/opt/hirdbadp_db2/	DB2 用
サンプル Hub 最適化情報定義 ファイル	/opt/hirdbDHub_P/sample/pdhbshiv5	HiRDB Version 5.0 用 ¹
	/opt/hirdbDHub_P/sample/pdhbshiv6	HiRDB Version 6, HiRDB Version 7, HiRDB Version 8 用 ¹
	/opt/hirdbDHub_P/sample/pdhbshiv6	XDM/RD E2 用 ¹
	/opt/hirdbadp_ora/sample/pdhbsorav8	ORACLE 用 ²
	/opt/hirdbadp_db2/sample/pdhbsdb2udbv6	DB2 用 ³

注 1

HiRDB External Data Access をインストールすると作成されます。

注 2

ORACLE 用の HiRDB External Data Access Adapter をインストールすると作成されます。

注 3

DB2 用の HiRDB External Data Access Adapter をインストールすると作成されます。

付録 A.2 運用時のファイル構成

HiRDB External Data Access のセットアップ後のファイル構成、および HiRDB 実行時に作成されるファイルについて説明します。

(1) 運用時のファイル構成

運用時のファイル構成を次の表に示します。Hub 最適化情報定義ファイルの使用は任意です。使用する場合は、まず提供されているサンプル Hub 最適化情報定義ファイルを使用することをお勧めします。また、外部サーバ情報定義ファイルは、外部サーバごとに作成する必要があります。

表 A-3 運用時のファイル構成

種別	ファイル名
Hub 最適化情報定義ファイル	%PDDIR%¥conf¥ 外部サーバ名 .opt
	%PDDIR%¥conf¥ ユーザ任意

種別	ファイル名
外部サーバ情報定義ファイル	%PDDIR%\%conf% 外部サーバ名

(2) HiRDB 実行時に作成されるファイル

HiRDB 実行時に作成されるファイルを次の表に示します。各ファイルが作成されるタイミングについては、「5. 障害対策」を参照してください。

表 A-4 HiRDB 実行時に作成されるファイル

種別	ファイル名
外部サーバエラー情報ファイル	%PDDIR%\%spool%\pdhe 外部サーバ名 1
	%PDDIR%\%spool%\pdhe 外部サーバ名 2
外部サーバインタフェーストレース情報ファイル	%PDDIR%\%spool%\pdh1 外部サーバ名 1
	%PDDIR%\%spool%\pdh1 外部サーバ名 2
	ユーザ指定ディレクトリ \%pdh1 外部サーバ名 1
	ユーザ指定ディレクトリ \%pdh1 外部サーバ名 2

索引

数字

16 進文字列定数に関する制限 105

C

CREATE FOREIGN INDEX 70

CREATE FOREIGN TABLE 70

CREATE SERVER 70

CREATE USER MAPPING 70

D

DB2 のデータ型との対応関係 94

DB2 の文字列比較の動作 40

DROP FOREIGN INDEX 70

DROP FOREIGN TABLE 70

DROP SERVER 70

DROP USER MAPPING 70

G

GRANT 70

H

HiRDB External Data Access 機能 3

HiRDB External Data Access 機能固有の動作が存在する運用コマンド一覧 66

HiRDB External Data Access 固有の SQL 70

HiRDB External Data Access 固有の SQL 一覧 70

HiRDB External Data Access で使用するトラブルシュート情報 111

HiRDB External Data Access とは 1

HiRDB External Data Access に関する運用コマンド 66

HiRDB External Data Access に関連する定義ファイル 57

HiRDB External Data Access の特長 2

HiRDB External Data Access のバージョンアップの条件 67

HiRDB External Data Access の変更 67

HiRDB External Data Access の変更手順 68

HiRDB External Data Access を使用した HiRDB/ パラレルサーバの構成例 5

HiRDB Version 5.0 以降の文字列比較の動作 40

HiRDB 実行時に作成されるファイル 124

HiRDB 障害時に外部サーバで行う対策 111

HiRDB で障害が発生したときの外部サーバの管理者の処置 111

HiRDB と HiRDB External Data Access のバージョンの組み合わせ可否 67

HiRDB 内部処理の性能 35

HiRDB のデータ型との対応関係 72

Hub 最適化情報定義 57

L

LOCK 文に関する制限 104

O

ORACLE のデータ型との対応関係 84

ORACLE の文字列比較の動作 40

P

pddbset 66

pdlS [-d stj] 66

pdopsetup 66

pdstbegin 66

pdstend 66

R

REVOKE 70

S

SQL 拡張最適化オプション 47

SQL 拡張最適化オプション (システム共通定義) 58

SQL による外部表へのアクセス 69

SQL を使用する上での注意事項 70

U

UAP 開発時の注意事項 107

W

WITH ROLLBACK, NO WAIT を指定した場合の外部サーバでの排他制御 103

X

XDM/RD E2 のデータ型との対応関係 77

あ

アクセス権限の種類 65

アクセスの形態 5

アクセスパス生成に関するデフォルト動作一覧 47

い

インストール後のファイル構成 122

う

埋込み変数 ,および?パラメタに関する制限 104

運用 59

運用コマンド使用上の注意事項 67

運用時のファイル構成 123

か

カーソルに関する制限 103

外部インデクス 37

外部サーバ 20

外部サーバインタフェーストレース情報 116

外部サーバインタフェーストレース情報とは 116

外部サーバインタフェーストレース情報の出力情報 117

外部サーバインタフェーストレース情報の出力例 117

外部サーバインタフェーストレース情報の取得方法 116

外部サーバインタフェーストレース情報の見方 116

外部サーバエラー情報 113

外部サーバエラー情報とは 113

外部サーバエラー情報の出力情報 114

外部サーバエラー情報の出力例 114

外部サーバエラー情報の取得方法 113

外部サーバエラー情報の見方 113

外部サーバ実行 37

外部サーバ実行可能な探索高速化条件の導出の抑止 48

外部サーバ実行の可能な処理の単位 38

外部サーバ実行の条件 39

外部サーバ実行を行うための SQL の書き方 41

外部サーバ情報定義 57

外部サーバで実行する検索の検索項目数に関する制限 105

外部サーバで実行できない更新系 SQL 103

外部サーバで障害が発生したときの HiRDB 管理者の処置 110

外部サーバでの演算処理に関する制限 104

外部サーバで発生する障害 110

外部サーバ内処理の性能 35

外部サーバに使用できる DBMS 9

外部サーバに対する配列 FETCH 44

外部サーバの運用開始 60

外部サーバの運用開始と運用終了 59

外部サーバの運用終了 60

外部サーバの削除 61

外部サーバの追加 61

外部サーバの追加・削除・変更 61

外部サーバの変更 62

外部サーバへの接続の切断方法 59

外部サーバへの接続方法 59

外部サーバへの接続方法と切断方法 59

外部サーバへの配列 FETCH 37

外部表 20

外部表とは 20

外部表のアクセス権限 64

外部表の定義手順 21

外部表へのアクセス性能に関する SQL 拡張
最適化オプションの設定項目 48
外部表へのアクセス性能に関する考え方 35
外部表へのアクセス性能に関するチューニング
の手順 45
外部表へのアクセス性能のチューニング 45
外部表へのアクセス性能のチューニング方法
46
外部表へのアクセスの性能設計に関連する機
能 36
外部表を含む結合処理 37
外部表を利用する場合の制限 101
各国文字データ型への変換・代入に関する制
限 106
環境設定 52
環境設定上の注意事項 52
環境設定と運用 51
環境設定の概要 52
環境設定の手順 52

き

行単位の操作に関する制限 104

こ

更新可能なビュー表 65

さ

サーバを構成する表の種類を考慮したデータ
ベース設計 22
最適化情報パラメタファイル 37, 44, 46

し

システム構成 11
システム構築の前に 19
ジョインを含む SQL 文の外部サーバ実行 47
ジョインを含む SQL 文の外部サーバ実行の
抑止 48
障害対策 109

す

ステータスファイルの容量 49

せ

性能の設計 35

そ

関連名に関する制限 105

た

探索高速化条件の導出 47
探索高速化条件の導出機能 41

ち

直積を含む SQL 文の外部サーバ実行 47
直積を含む SQL 文の外部サーバ実行の強制
48

て

デ - タ型の対応関係 72
データ型のマッピング 20
データディクショナリ用 RD エリアのインデ
クスの格納ページ数 50
データディクショナリ用 RD エリアの容量
50
データベースの設計 22
データ保証レベルおよび排他オプションに関
する制限 101

と

トラブルシュート情報 110
トランザクションに関する制限 101

な

名前付きの導出表に関する制限（外部サーバ
が HiRDB の場合）104
名前付きの導出表に関する制限（外部サーバ
が XDM/RD E2 の場合）104

ね

ネットワーク環境を考慮したデータベース設
計 29

ネットワーク通信の性能 35

は

排他オプションを指定した場合の外部サーバでの排他制御 101

パディングなし比較 39

パディング比較 39

ひ

一つの外部サーバに閉じる探索高速化条件の導出 37

表の所有者が持つアクセス権限とほかのユーザへのアクセス権限の操作の可否 65

ふ

ファイル構成 122

副問合せに関する制限 104

分散ネストループジョインの使用に関する制御 43

分散ネストループジョインの利用 42

分散ネストループジョインを行う条件 43

め

メモリ所要量 49

よ

読み込み専用ビュー表 65

り

リソースの見積もり 49

ソフトウェアマニュアルのサービス ご案内

1. マニュアル情報ホームページ

ソフトウェアマニュアルの情報をインターネットで公開しています。

URL <http://www.hitachi.co.jp/soft/manual/>

ホームページのメニューは次のとおりです。

マニュアル一覧	日立コンピュータ製品マニュアルを製品カテゴリ、マニュアル名称、資料番号のいずれかから検索できます。
CD-ROMマニュアル	日立ソフトウェアマニュアルと製品群別CD-ROMマニュアルの仕様について記載しています。
マニュアルのご購入	マニュアルご購入時のお申し込み方法を記載しています。
オンラインマニュアル	一部製品のマニュアルをインターネットで公開しています。
サポートサービス	ソフトウェアサポートサービスお客様向けページでのマニュアル公開サービスを記載しています。
ご意見・お問い合わせ	マニュアルに関するご意見、ご要望をお寄せください。

2. インターネットでのマニュアル公開

2種類のマニュアル公開サービスを実施しています。

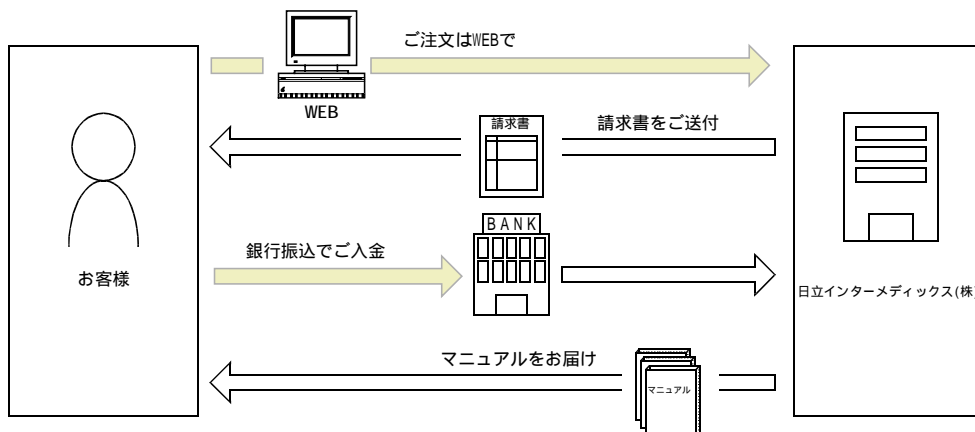
(1) マニュアル情報ホームページ「オンラインマニュアル」での公開

製品をよりご理解いただくためのご参考として、一部製品のマニュアルを公開しています。

(2) ソフトウェアサポートサービスお客様向けページでのマニュアル公開

ソフトウェアサポートサービスご契約のお客様向けにマニュアルを公開しています。公開しているマニュアルの一覧、本サービスの対象となる契約の種別などはマニュアル情報ホームページの「サポートサービス」をご参照ください。

3. マニュアルのご注文



マニュアル情報ホームページの「マニュアルのご購入」にアクセスし、お申し込み方法をご確認のうえWEBからご注文ください。ご注文先は日立インターメディアックス(株)となります。

ご注文いただいたマニュアルについて請求書をお送りします。

請求書の金額を指定銀行へ振り込んでください。

入金確認後7日以内にお届けします。在庫切れの場合は、納期を別途ご案内いたします。