

組み込みデータベース ^{エンティア} *Entier*
のご紹介

株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部
Entier事業推進室

Opening

*Entier*は、カーナビ、携帯電話、デジタル家電などで利用できる組み込み型のリレーショナルデータベースです。組み込む機器に適した小さなロードサイズでありながら、高速、安全、柔軟なデータアクセス機能を備えています。

*Entier*導入の最大のメリットは、組み込みソフトウェア開発・保守効率を飛躍的に向上できることです。データ管理に関する複雑なアプリケーションロジックを、オープンインタフェースであるSQL言語でシンプルに記述できるので、開発期間を大幅に短縮できます。

また、たとえデータ更新途中で突然の電源断が発生しても、再起動時にログ情報から自動的にデータベースを復旧できるのはもちろん、最も高速なデータアクセスパスの自動選択(最適なインデクスの適用など)により、性能を向上できます。

多様化するユーザニーズに対する「組み込みソフトウェア開発の即応性」がもたれている今、約30年間のデータベース製品開発の実績を持つ当社が、お客様の要求にお応えします。

Contents

1. Entierの採用事例とポジショニング
2. 特長, 機能概要
3. 製品体系, サービス

1

Entier の採用事例とポジショニング

- Entierは、地図、楽曲、画像などのコンテンツ検索に適した組み込み機器向けの「データ検索エンジン」です。

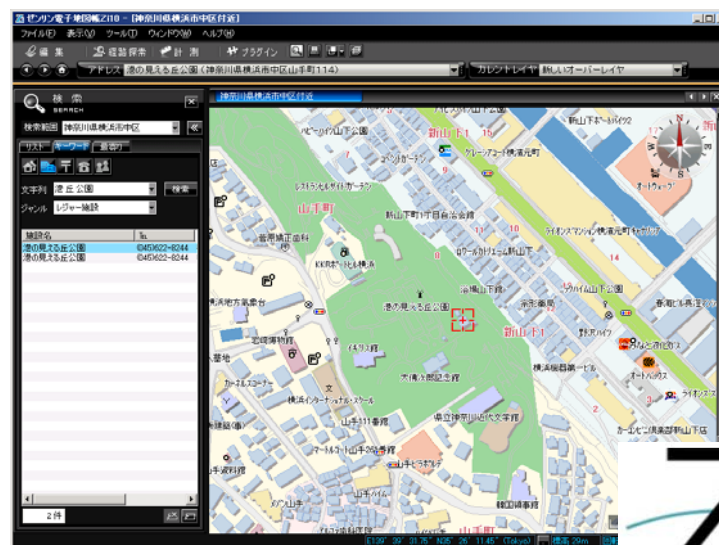
Entierの採用で、ユーザインタフェースの向上と、施設情報のタイムリーな更新を実現。



パイオニア(株)様「サイバーナビ」

Pioneer sound.vision.soul

Entierの採用で、検索スピードの性能アップと開発効率の向上を実現。



(株)ゼンリン様 地図ソフト「Zi10」



主に「性能」優位性と、地図、楽曲コンテンツに適した「豊富な検索機能」を評価頂いております。

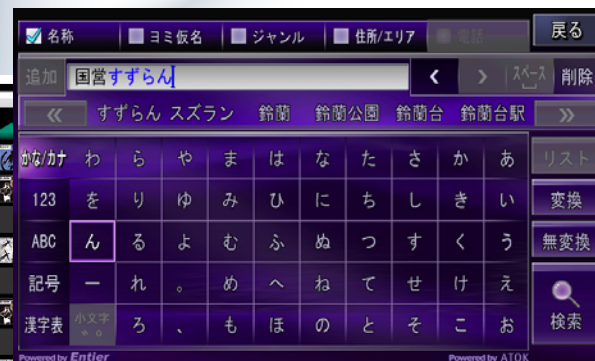
- Entierを活用することで、開発効率とユーザインタフェースが向上!
利用者の求めるコンテンツを、利用者の求める形でストレスなく検索

“夏”や“海”など雰囲気に合わせて
選曲できるMusicプレイヤー

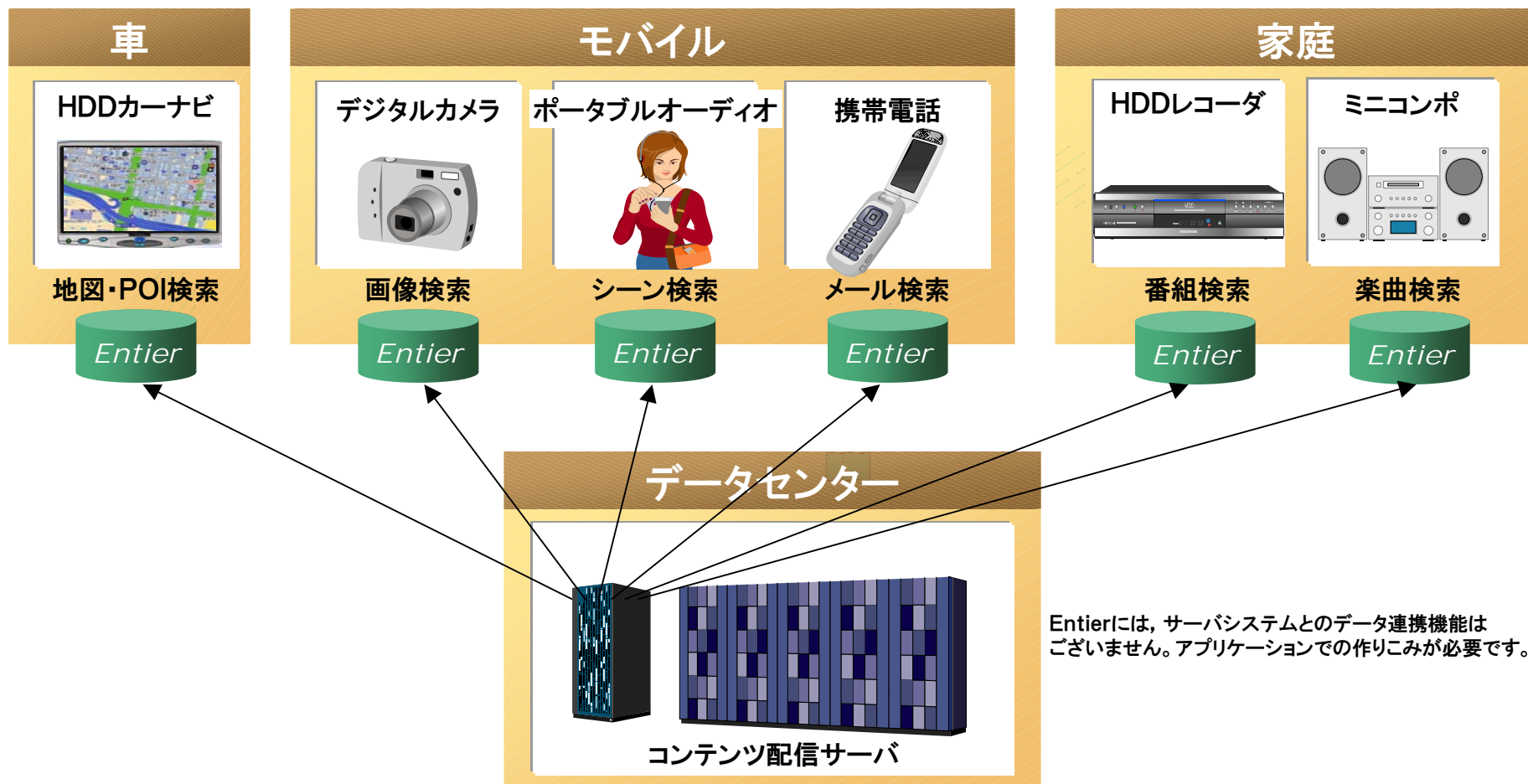


数年分、数万枚のデジカメ写真から
息子が写っている写真だけのアルバムを自動生成する
デジタルフォトアルバム

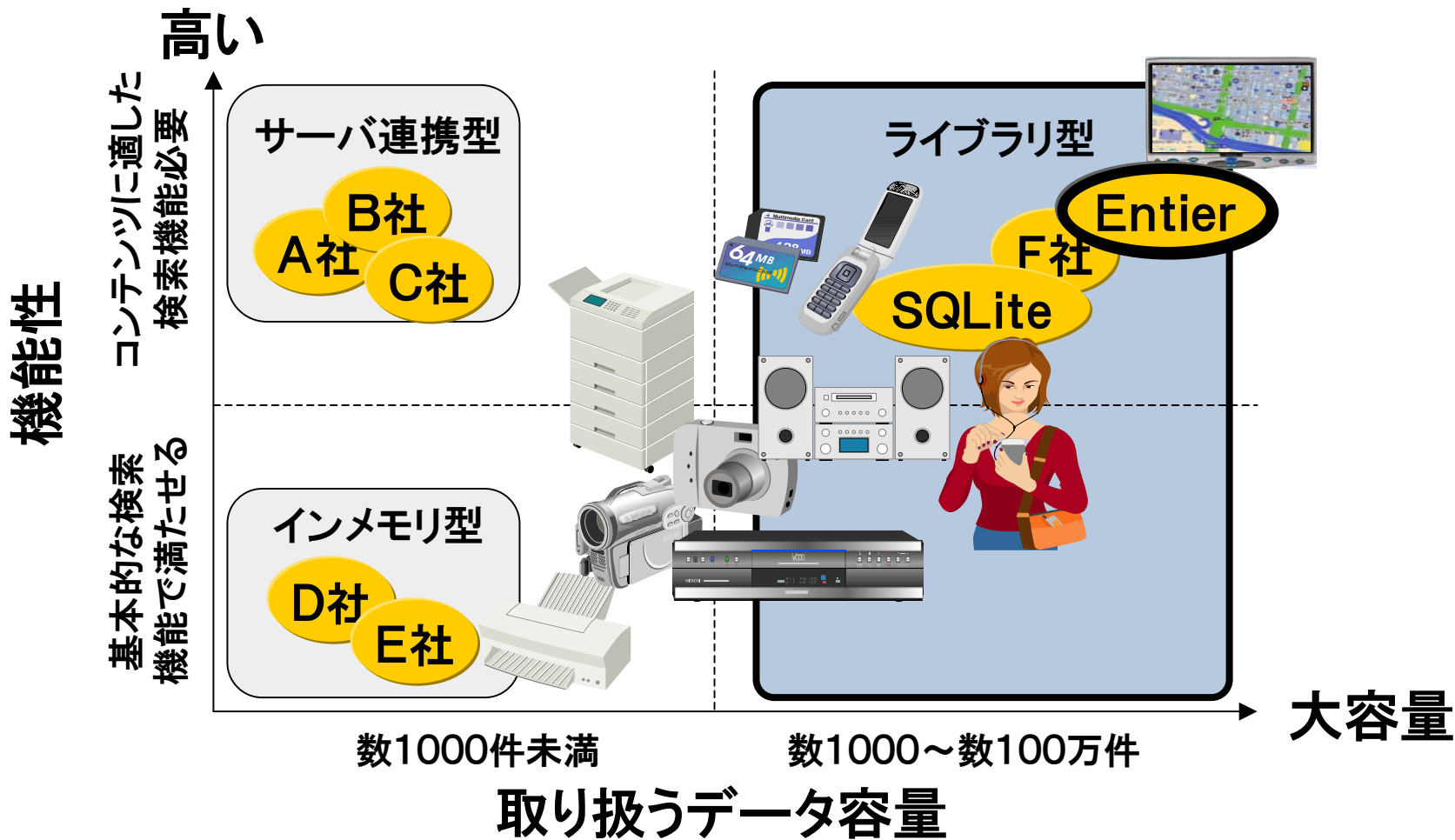
“国营”“すずらん”など、分かっている情報を
ダイレクトに入力するだけで目的地を検索
できるナビゲーションシステム



- 車, モバイル, 家庭でのあらゆる機器で, 様々なコンテンツをより楽しく, より便利に活用いただけます。



■ 端末側に溜める多量のデータを高速に検索したいニーズに応えます



■ 検索性能で圧倒的優位

〔評価〕 ◎:Entier優位、○:同等、△:SQLite優位

項番	項目分類	評価概要	10万件のDBIに対する性能改善率	評価
#1	基本検索	母体10万件からの1件検索	約1.7倍 (0.40ms ⇒ 0.23ms)	◎
#2		母体10万件からの離散検索	約2.2倍 (0.43ms ⇒ 0.19ms)	◎
#3		UNION	約2.3倍 (2.64ms ⇒ 1.14ms)	◎
#4		10万件の全件検索	約1,363倍 (243.83ms ⇒ 0.18ms)	◎
#5	結合処理	10万件の結合処理	約2,375倍 (1335.72ms ⇒ 0.56ms)	◎
#6	並べ替え (ソート)	10万件のソート処理	約577倍 (137.71ms ⇒ 0.24ms)	◎
#7		10万件の結合処理結果のソート	約2,858倍 (4,123.65ms ⇒ 1.44ms)	◎
#8	文字列比較	10万件からの文字列前方一致検索	約17倍 (327.34ms ⇒ 19.34ms)	◎
#9		10万件からの文字列部分一致検索	約23倍 (371.69ms ⇒ 15.92ms)	◎
#10	絞り込み検索	10万件からのインクリメンタルサーチ	約164,994倍 (28,577.93ms ⇒ 0.17ms)	◎
#11	追加	母体10万件への1件追加処理	約0.83倍 (0.22s ⇒ 0.26s)	○
#12		10万件の追加処理	約0.65倍 (2698s ⇒ 4169s)	△
#13	削除	母体10万件からの1件削除処理	約1.19倍 (0.26s ⇒ 0.22s)	○
#14		母体10万件からの選択削除処理	約1.15倍 (0.72s ⇒ 0.62s)	○
#15		母体10万件の全件削除処理	約17倍 (4.87s ⇒ 0.28s)	◎

【評価の観点】 10万件の処理結果で

(1) 性能差が±1.5倍以上開く項目 → ◎:Entier優位、△:SQLite優位

(2) 性能差が±1.5倍以内の項目 → ○:同等

※測定環境

OS: Windows XP Professional SP2, CPU: Pentium 4 1.59GHz,

RAM: SDRAM 1GB, Disk: ATA 5,400rpm

(平均シーク時間 12ms, Sector Size 512byte, ディスクバッファ 2MB)

■ 検索機能, 信頼性, サポート力が強み

※出展 : <http://sqlite-wince.sourceforge.net/>
<http://www.dbonline.jp/sqlite/type/index1.html>

比較項目		Entier	SQLite
ターゲット分野		ナビ, 携帯, 家電, 他	オープンソースであり, 研究用途などさまざまな分野で普及
サポート体制		○国内で, 開発者直結のサポートが可能	×なし
仕様	ロードサイズ	△約700Kb~	○約250Kb以上
	対応OS	殆ど全てのOSに対応可能	導入側で移植対応必要
	データ型	一般的なデータ型をサポート	
	検索機能	○インクリメンタル検索機能	×無し
		○日本語対応の部分一致検索機能	△部分一致検索機能あり
		○空間検索機能	×無し
	ファイルシステム	○瞬断対応のファイルシステムを同梱可能	×無し
	同時アクセス	○可能	○可能
	サーバ連携	○差分更新可能	×不明
	開発/テストツール	○GUIツールを標準提供	×不明
トランザクション処理	○可能	○可能	
その他	データ管理に対するアプリでの実装を最小に抑えられる。 データ型に応じて最適な格納方式が選択され, 格納効率, 性能チューニングが容易。	データ型に応じた値のチェック処理等, アプリで実装しなければならない処理多く, 開発コスト増。 データ型に関係なくデータ格納方式が一定なため, 格納効率, 性能面のチューニングが困難。	

2

Entier の特長, 機能概要紹介

1. 小さく速い, データ検索エンジン

- ロードサイズは約700KB~と軽量。
少ない固定メモリで動作するので, システム全体のメモリ所要量を削減できます。
- 取り扱うデータ件数が増大しても, 高いレスポンス性能を発揮します。

2. お客様の商品価値を高める, 豊富な検索機能

- 空間検索機能, 絞り込み検索, 全文検索機能などを利用でき, 容易にアプリケーションの付加価値を向上できます。

3. 国内ベンダならではの安心サポート

- Entierはチューニング情報が豊富なだけでなく, 国内にいる設計・開発者が直接サポートできるので, 問題を素早く解決できます。

データベース機能	<ul style="list-style-type: none"> ・SQL92準拠, アプリケーション開発言語: C/C++(SQL API), Java(JDBC) ・空間検索機能 ・インクリメンタルサーチ機能 ・部分一致(全文検索)機能 ・繰り返し列(別名検索)機能 ・インデクスプリフィックス圧縮機能 ・パックフェッチ機能 ・データベースファイル自動増分機能 ・DB自動回復機能 ・差分更新機能 ・マルチタスク機能 ・SQLキャンセル機能 など
格納データ件数, 容量	件数: 無制限(データベースファイル容量に依存) データベースファイル容量: 64GB/DB
表数	1024表/DB
列数	255列/1表
1表のインデックス本数	16本/1表
インデックスの最大キー長	DBエリアのページサイズに依存
インデックスの種類	B-Treeインデックス, 絞り込みインデックス, 空間インデックス, 全文検索インデックス
利用可能なデータ型	INTEGER, SMALLINT, FLOAT, DECIMAL, CHAR, VARCHAR(最大32000バイト), BINARY(最大2000メガバイト), BIT, PACK, GEOMPOINT
ファイルシステム機能	・FAT16/32(日本語ロングファイルネーム対応) ・電源遮断でのファイル自動回復機能
サポートOS ※	ターゲット: Windows® CE, Windows Mobile®, 組み込みLinux, T-Kernel, ITRON, VxWorks® 開発環境: Windows® 2000 Professional, Windows® XP Professional, Linux
ロードサイズ	データベース: 700KB程度, ファイルシステム: 200KB程度
ユーティリティ(開発環境)	<ul style="list-style-type: none"> ・GUI運用支援 Entier Control Manager DBファイル領域の初期化, 表・インデクスの定義, データのインポート及びエクスポート, SQLのテストなど、GUIで簡単に操作できる運用支援ユーティリティ ・SQL実行ユーティリティ コマンドラインから対話型でSQLを実行するユーティリティ
価格	個別見積り(開発キットライセンス, 実行環境ライセンス, サポートライセンス)

※ターゲットOSによっては、サポートする機能および納期について、案件毎に相談させていただく場合がございます。
※最新のサポート情報に関しては、こちらを参照ください。→ <http://www.hitachi.co.jp/entier>

● 絞り込み検索

絞り込み検索機能は、名称などのデータを検索する時、1文字の入力毎に該当検索及び、次候補文字情報を返却する機能です。

アーティスト名を絞り込み検索する例

SELECT * FROM 表名

WHERE アーティスト名 ilike ‘%’

INCFETCH ‘ヒ’ …… 「ヒ」という文字で絞り込み

INCFETCH ‘タ’ …… 「タ」という文字で絞り込み

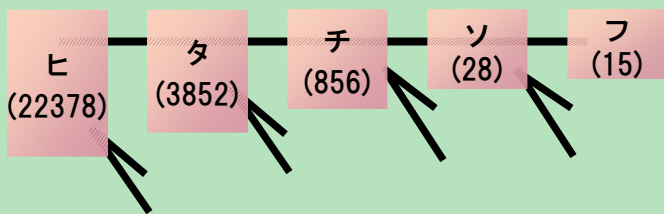
INCFETCH ‘チ’ …… 「チ」という文字で絞り込み

INCFETCH ‘ソ’ …… 「ソ」という文字で絞り込み

FETCH …… 「ヒタチソ」から始まる
アーティスト名の検索

※INCFETCHにより絞り込みを行った状態での検索が可能

<絞り込みインデックス構造>



1

アーティスト名	該当件数
	1234567 件
ワ ラ ヤ マ ハ ナ タ サ カ ア	
リ ヲ ユ ミ ヒ ニ チ シ キ イ	
ン ル ヨ ム フ ヌ ツ ス ク ウ	
一 レ ン メ ヘ ネ テ セ ケ エ	
ロ 〇 モ ホ ノ ト ソ コ オ	

一覧表示 1文字削除 クリア

2

アーティスト名	該当件数
ヒタチ	856 件
ワ ラ ヤ マ ハ ナ タ サ カ ア	
リ ヲ ユ ミ ヒ ニ チ シ キ イ	
ン ル ヨ ム フ ヌ ツ ス ク ウ	
一 レ ン メ ヘ ネ テ セ ケ エ	
ロ 〇 モ ホ ノ ト ソ コ オ	

一覧表示 1文字削除 クリア

「ヒ」、「タ」、「チ」と入力。「ヒタチ」に該当件数が856件

4

アーティスト名	該当件数
ヒタチソ	28 件

一覧

日立ソフト 一郎
日立ソフト 次郎
日立ソフト 三郎
日立ソフト 太郎
日立ソフト ……

詳細表示 閉じる

「一覧表示」を押し、「ヒタチソ」から始まる一覧を表示する。

3

アーティスト名	該当件数
ヒタチソ	28 件
ワ ラ ヤ マ ハ ナ タ サ カ ア	
リ ヲ ユ ミ ヒ ニ チ シ キ イ	
ン ル ヨ ム フ ヌ ツ ス ク ウ	
一 レ ン メ ヘ ネ テ セ ケ エ	
ロ 〇 モ ホ ノ ト ソ コ オ	

一覧表示 1文字削除 クリア

「ソ」と入力。該当件数が28件

● 全文検索

全文検索機能とは、指定した列に、n-gram方式を採用したインデックスを作成し、対象とするテキストの部分一致検索を高速に行う機能です。

例えば歌詞中に指定したキーワードを含んだ楽曲名の検索が可能となります。

楽曲名に指定したキーワードが存在する例

```
SELECT * FROM 表名
```

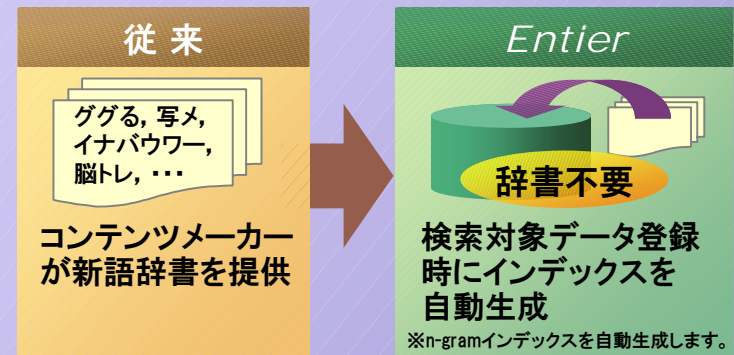
```
WHERE CONTAINS( 楽曲名, (“season ”) ) = TRUE
```



“season”というキーワードを含む楽曲名(トラック)検索例

辞書不要で表記ゆれも吸収できます

- 新語、造語に対応した辞書の登録が不要



- 「表記のゆれ」を吸収し、検索漏れを削減

キーワード	検索対象ワード
タワー	...半角文字の <small>タワ</small> でもヒットします...
Hitachi	...ロゴの <small>HITACHI</small> は大文字で...
ソフトウェア	...最近のソフト <small>ウエ</small> アは、開発...
イナパワー	...この間のイナ <small>ヴァ</small> ウワーは、...
1番館	... <small>一</small> 番館でも <small>I</small> 番館でも...

● 繰り返し列

繰り返し列とは、データ構造が繰り返し構造となっており、1列に複数の情報を管理できる列属性です。

場所情報など複数の異なる表記を持つ名称に繰り返し列を適用することで、別名検索(異表記検索)を実現することが可能です。

例えば、東京ディズニーランドという場所情報を検索する際に、“東京ディズニーランド”，“TDL”，“ディズニーランド“のいずれかのキーワードを指定しても同一の情報を検索することができます。

東京ディズニーランドを検索する例

```
SELECT * FROM 表名 WHERE 名称[ANY] = '東京ディズニーランド'
```

```
SELECT * FROM 表名 WHERE 名称[ANY] = 'TDL'
```

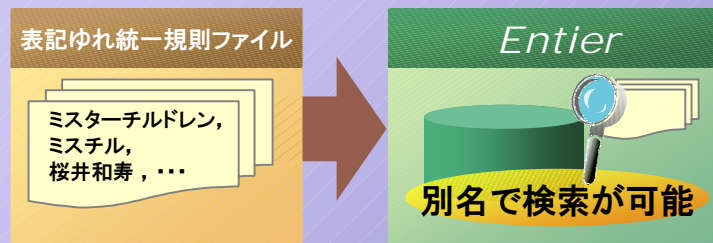
```
SELECT * FROM 表名 WHERE 名称[ANY] = 'ディズニーランド'
```

どのSQLを実行しても、同一の結果が得られる

ニックネームでも検索できます

～別名検索機能～(繰り返し列機能)

- ニックネームの登録も可能



- 「別名」を意識し、同意語を検索

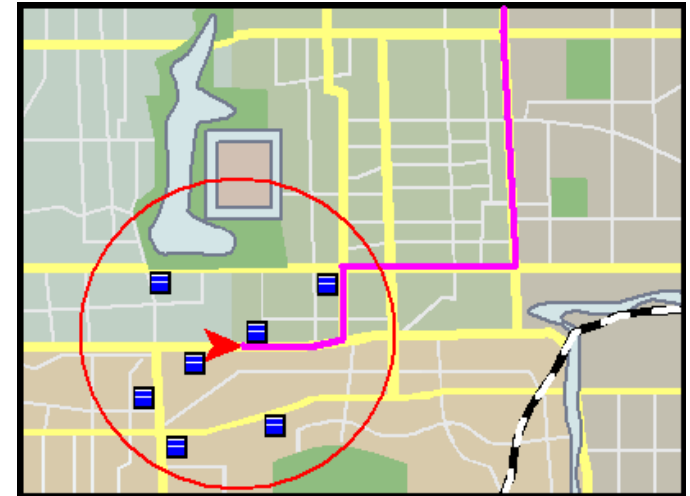
キーワード	検索対象ワード
ミスチル	ミスターチルドレンが...
ヒッキー	ウタダヒカルのヒット曲..
TDL	東京ディズニーランドで...

● 周辺検索

中心円内n含まれる目標物の検索を行なうことがSQL文で簡単に実現できます。

自動位置付近500m以内のコンビニを検索する例

```
SELECT * FROM 表名
WHERE WITHIN(座標列,円情報※,任意条件)=TRUE
AND 機種別='コンビニ'
```



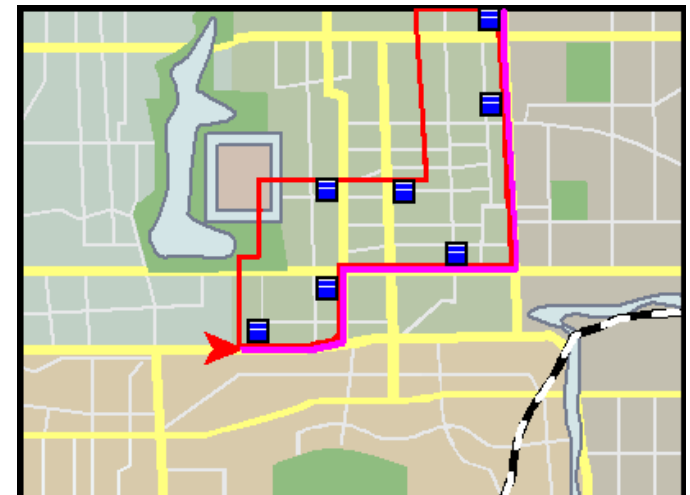
自転車位置付近500m以内のコンビニは？

● 経路沿い検索

経路沿いにある目標物の検索を行なうこともSQL文で簡単に行えます。条件を変更するだけで両側, 右側, 左側を自由に選択できます。

経路沿いの左側100m以内のコンビニを検索する例

```
SELECT * FROM 表名
WHERE WITHIN(座標列,REGIONBUFFER(折線情報),任意)
=TRUE
AND 機種別='コンビニ'
```



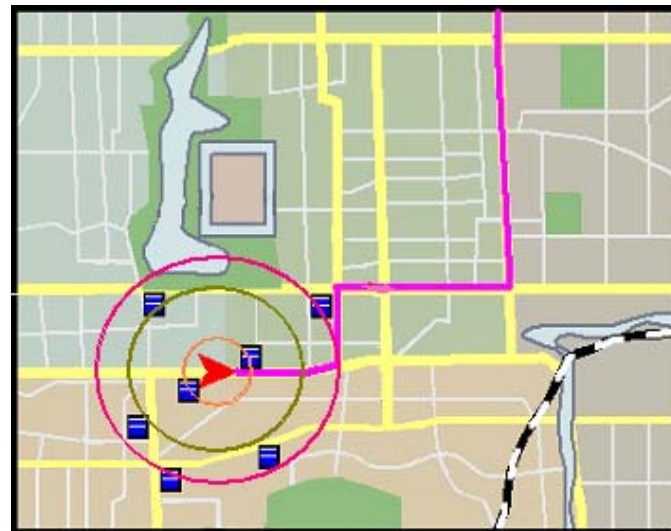
経路沿いの左側100m以内のコンビニは？

● 距離順検索

中心点から距離的に近い順に目標物を検索することが、SQL文で簡単に実現できます。

ルート上、自車位置付近のコンビニを、近い順に検索する例

```
SELECT 物件名称, GEOMDISTANCE(座標列1, 折線の始点) 距離順ソート  
FROM 表名  
WHERE WITHIN(座標列1, 折線情報, 任意条件)=TRUE  
ORDER BY 距離順ソート
```



自車位置付近コンビニを近い順に検索したい

● 類似検索

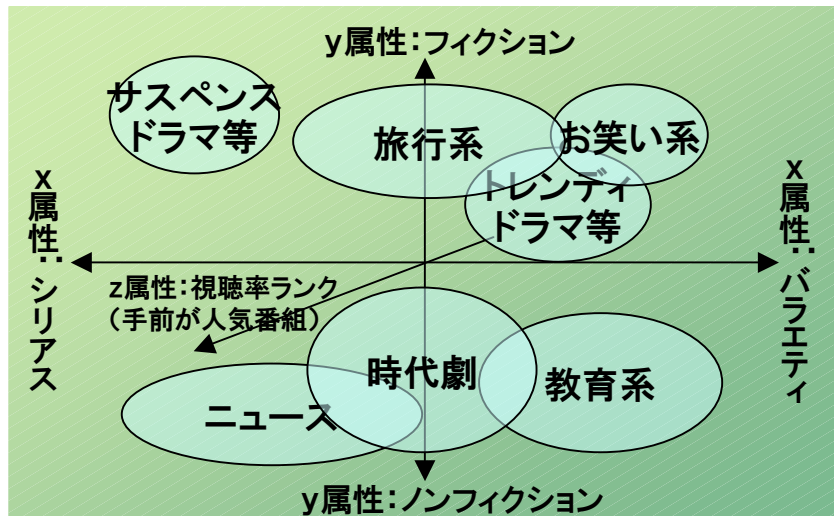
「シリアス⇔バラエティ」、
 「フィクション⇔ノンフィクション」
 「視聴率ランク」といったポイントが設定された
 データが存在すれば、空間インデックスの機能を使用し、
 類似検索を実現することも可能。

トレンドドラマを検索する例

SELECT * FROM 表名

WHERE WITHIN(座標列,円情報※,任意条件)=TRUE

※下の表のトレンドドラマを示す領域部分の指定

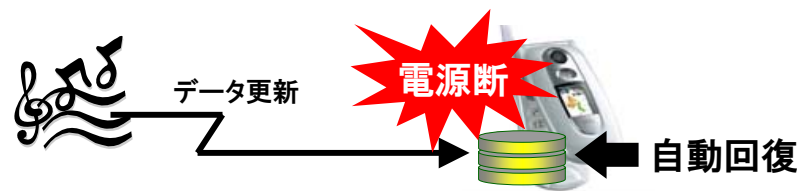


主な新機能		機能概要	ユーザメリット
並列処理への対応	マルチタスク	複数のアプリケーションが並行して同じ表をアクセスできる。※1	携帯電話などで、既に電話帳をアクセスしているタスク(アプリケーション)があっても、着信処理の延長で別のタスクから電話帳をアクセスできるようにするなどの対応が容易になる。
	SQLタイムアウト	一定時間経過しても処理が終わらないSQLを自動的に終了できる。	複雑な条件検索など、大量データをアクセスするタスク(アプリケーション)のフリーズを防止できる。
	SQLキャンセル	必要に応じて、処理中のSQLを中止できる。	
大量データ処理への対応	PURGE TABLE	表に格納された全レコードを高速に削除できる。	データを日々繰り返し蓄積しては削除するような運用が容易になる。全データを一括削除する処理を高速化できる。
	データベース差分更新および複数DBエリア	一部の表を物理ファイル(バイナリ)レベルで高速に差し替えたり、良くアクセスするインデックスを専用のバッファキャッシュに割り当てて処理を高速化することができる。	大量データ更新時の運用性と、データへのアクセス性能を向上できる。

※1: 検索系APと更新系APを並列実行する場合や、更新系APと更新系APを並列実行する場合などで、アクセス制限あり。

主な新機能		機能概要	ユーザメリット
運用容易性向上	EXPORT関数	ターゲットデバイス側に蓄積したデータを、容易に取り出すことができる。	関数コール1つで簡単にデータを取り出すことができ、アプリ開発コストを削減できる。
性能向上	全文検索機能の高速化	インデックス定義で設定したグラム数以下のキーワード検索時でも、補助メモリ領域を使うことで、性能を向上できる。	より長い検索キーワードに主眼を置いた全文検索インデックスのチューニングができるので、アプリケーション全体の性能を向上できる。
アプリケーション開発容易性	空間検索の距離補正機能	スカラ関数GEOMDISTANCEおよびWITHINを使用した距離および円検索機能に、ユーザごとの座標補正ロジックを組み込める。	現実世界の座標系(球面)と、数学的な計算結果(平面)との差異を、Entierのスカラ関数実行の延長で補正できるので、アプリケーション開発が容易になる。

データベース専用自社開発した、高速、高機能なファイルシステムを提供。
 データ更新中に突然の電源遮断があっても、ファイルシステムおよびDBMSのレイヤ
 双方でデータを保護。次回起動時に自動修復します。



■信頼性・性能をFSレイヤでチューニングできる、3つのオプションを提供

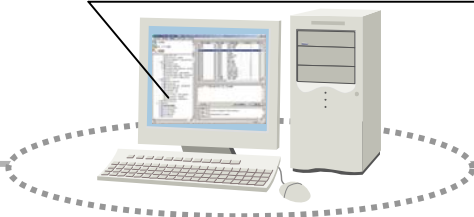
オプション	特長	用途
上書き禁止／許可モード	メディア上の未使用領域に更新後データを書き込むことで、更新前のデータを保証します。	ファイルシステムの管理情報等、重要なデータを瞬断等から守ります。
回復点保証／非保証モード	最後に正常終了したAPIコールまでの、トランザクションの原子性を保証します。	電源復帰後のデータ回復ポイントが明確になり、アプリケーション開発が容易になります。
同期／非同期Writeモード	APIコール完了時点で、データをメディアに書き込んで信頼性を向上させるか、メモリー上にキャッシュして性能を向上させるかを選べます。	ファイルシステムの管理情報等、瞬断対応が求められるデータを確実に保護できるだけでなく、必要に応じてデータ書き込み性能をチューニングすることができます。

主な機能		機能概要	ユーザメリット
性能向上	巨大ファイル高速アクセス(EXT機能)	ファイルを構成する複数の連続領域を、独自のエクステンリストで管理します。	ファイルを構成するクラスタが多い、巨大ファイルの参照処理で、性能低下を回避できます。
格納効率向上	連続領域割り当て(alloc機能)	データを連続領域に確保します。	データアクセス性能の向上を期待できます。
	フラグメント抑止(RSV機能)	事前にディレクトリ毎の予備の領域を確保することで、同一ディレクトリに含まれるファイル領域が離散しないよう制御します。	重要なディレクトリの格納容量保証や、ファイルの増減が激しいディレクトリの断片化を局所化することができます。
その他	ファイルシステムの整合性確認ユティリティ	ファイルシステムの整合性を確認します。	事前にファイルシステムが不整合な状態になっていないかを確認できるので、適切な時期にバックアップから回復するなど対処できます。

3

Entier の製品体系, サービスのご紹介

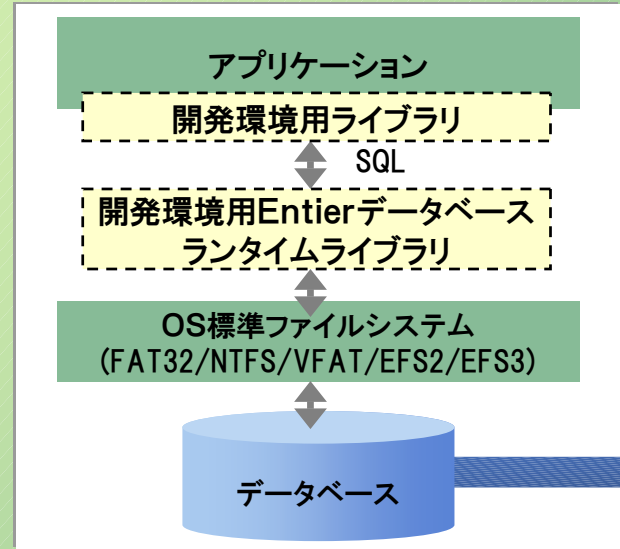
EntierControlManager (GUIベースの開発環境)
Windows版のみ開発環境ライセンスに同梱



凡例:  はEntierの製品範囲を示します。

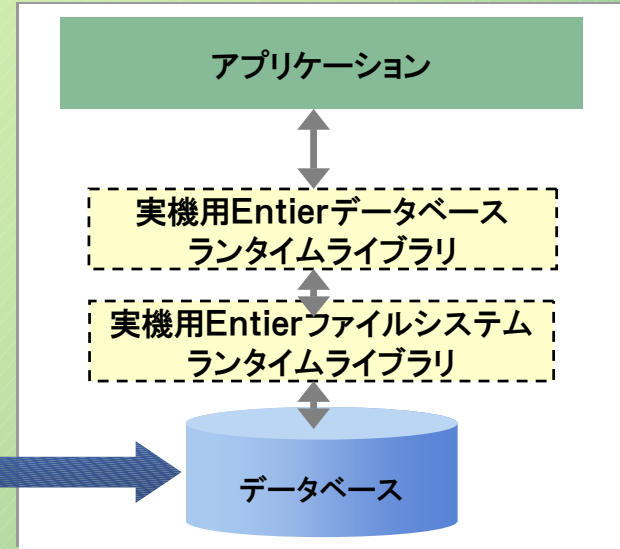


① 開発環境ライセンス



開発環境: Windows® 2000 Professional,
Windows® XP Professiona,
Red Hat Enterprise Linux AS 3

③ 実機環境ライセンス

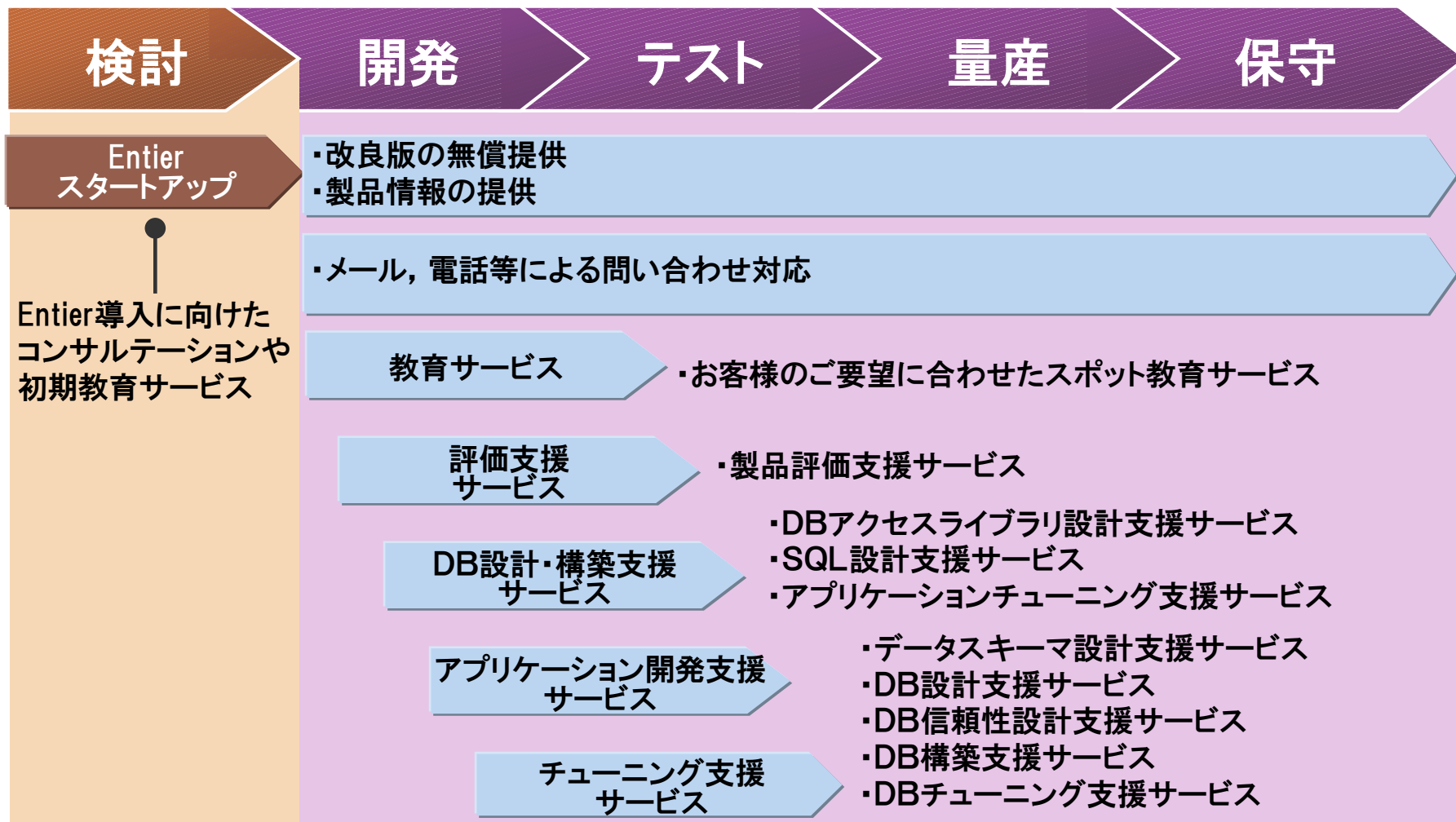


ターゲット: WindowsCE, Windows Mobile, Linux,
T-Kernel, ITRON, VxWorks®

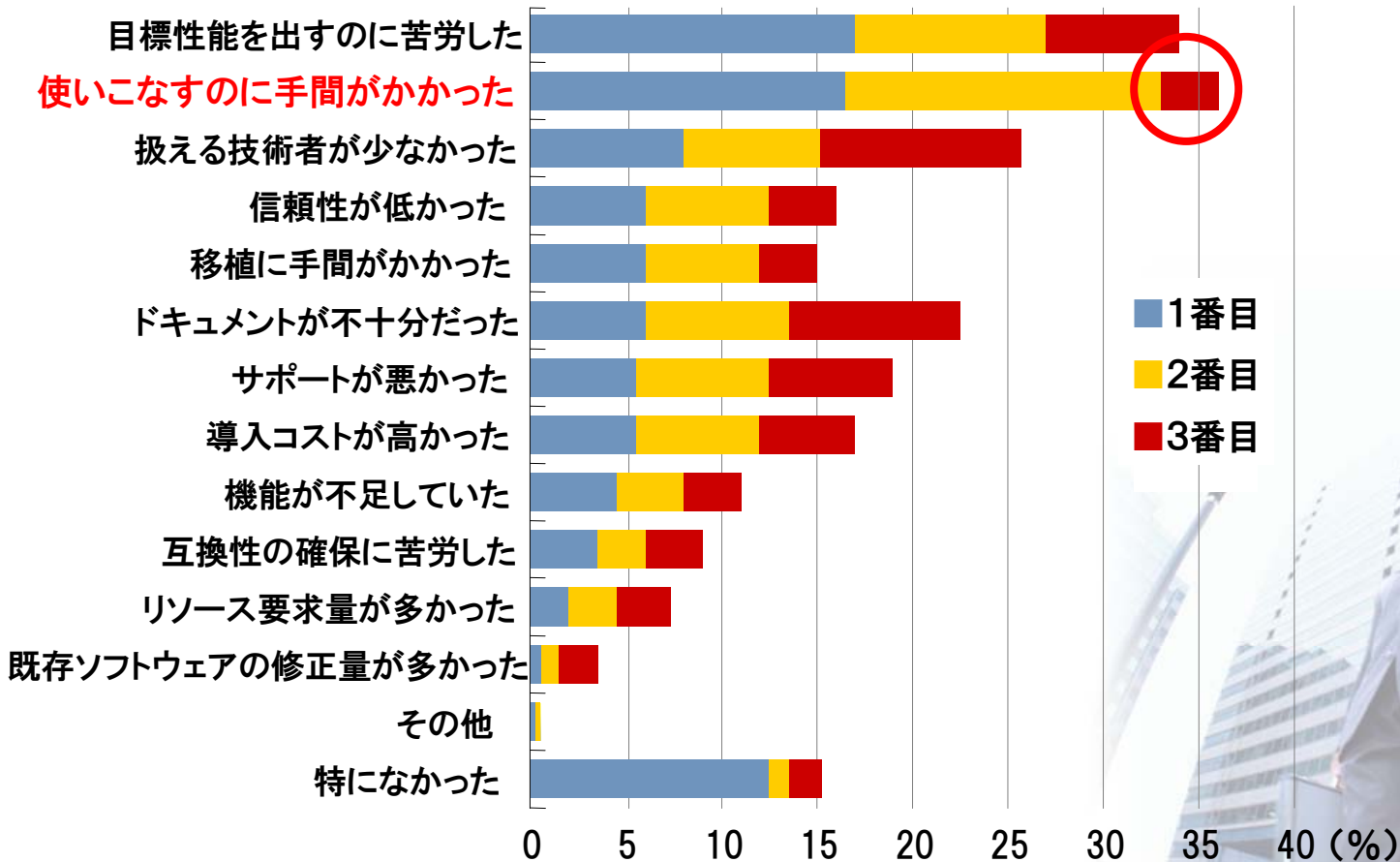
② サポートライセンス

※契約単位は、プロジェクト単位となります。
※プロジェクトとは、1つのプラットフォーム(OS/CPU)上でEntierを利用するプロジェクトを基本とします。

● お客様の製品開発工程に合わせて、サポートさせていただきます。



●ミドルウェアあるいはアプリケーションモジュールを利用した時の課題



出展：経済産業省 2006年版 組込みソフトウェア産業実態調査：開発プロジェクト責任者向け調査

- データベース導入の流れを、素早く理解できます。

＜アジェンダの例＞ ※ご要望により、アジェンダのカスタマイズが可能です。

1日目		
10:00～	Entierのアーキテクチャ概要	Entierを活用するアプリケーション開発に必要な事前知識としてEntierの構造や、動きを概説いたします
2日目		
10:00～	アプリケーションの要求仕様定義	アプリケーションの要求仕様から、数件のユースケースを選択し、具体化致します
11:00～	データスキーマ定義	検索対象となる表および列を定義します
13:00～	DALインタフェース定義	DAL関数の入出力仕様を定義します
14:00～	SQL設計	最適なアクセスパスを考慮してSQL文を設計します
16:00～	DALの実装	SQLを実行するための手順をコーディングします
3日目		
13:00～	データベース設計	パフォーマンスを考慮して、メモリ資源やHDDの使用配分、システムパラメータ等を設計します
14:00～	データベース構築	上記で設計した運用コマンドを実行し、初期データベースをPC上に構築します
16:00～	チューニング	各種統計情報を採取しながらチューニングを実施します

要求仕様書

表定義文

関数仕様書

SQL文

ソースコード

運用コマンドリスト

実行結果

統計情報

※ご質問は適宜お受けいたします。ご質問内容によっては、予定時間が増減する場合がありますので、ご了承ください。

※DAL:SQLを隠蔽するDBアクセス関数(Data Access Library)

組み込みデータベース *Entier*

END

株式会社日立製作所 ソフトウェア事業部
Entier事業推進室