



## DB2 9 (Viper) pureXML機能

日本アイ・ビー・エム株式会社  
ソフトウェア事業  
テクニカル・セールス&サービス  
技術理事 菅原 香代子



## ご説明内容

- DB2 9 pureXML サポート
- pureXML格納方法
- XML索引
- XQuery&SQL/XML
- XMLデータの更新
- Validation
- XQuery Builder
- ユーティリティ
- パフォーマンス・データ

## DB2 for Linux Unix Windowsの発展

- あらゆるアプリケーション向けに
- あらゆる開発者向けに
- あらゆる情報をどこでも
- 堅牢性とTCO削減

DB2 9  
(Viper)

2006

- pureXML
- オートノミック機能拡大
- 大規模DB
- セキュリティ
- スケーラビリティ
- アプリケーション開発

DB2 UDB  
V8.2

2004

- オートノミック機能
- パフォーマンス
- 可用性
- スケーラビリティ
- 管理・問題判別強化
- アプリケーション開発

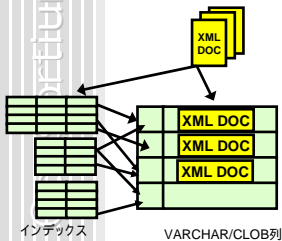
DB2 UDB  
V8.1

2002

- オンライン機能
- パフォーマンス
- 可用性
- スケーラビリティ
- アプリケーション開発

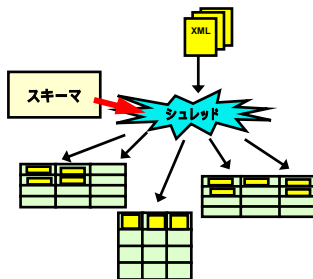
## DB2 9 pureXMLのメリット

### CLOBとしてXMLを格納



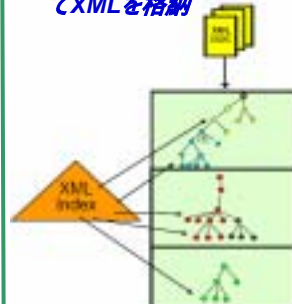
スキーマの柔軟性あり  
検索時の翻訳が重い  
インデックスは非反復の要素に  
限定

### リレーショナルとしてXMLを分解



スキーマの柔軟性を失う  
分解先が多いと復元が重い

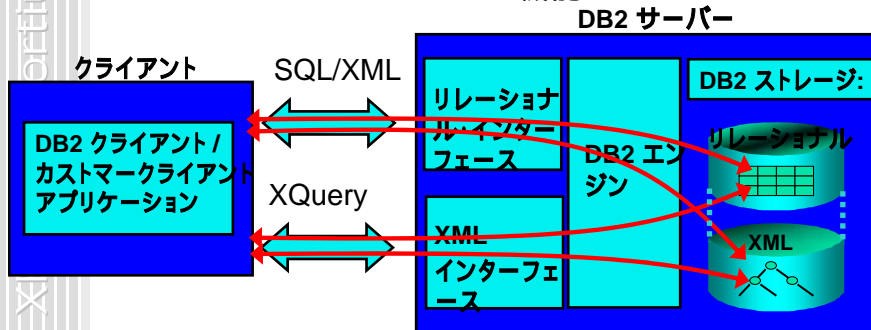
### DB2 9 pureXMLとしてXMLを格納



スキーマの柔軟性あり  
(スキーマレス、複数スキーマ)  
速いかつ容易な検索  
インデックスは繰り返し項目に  
も任意に作成

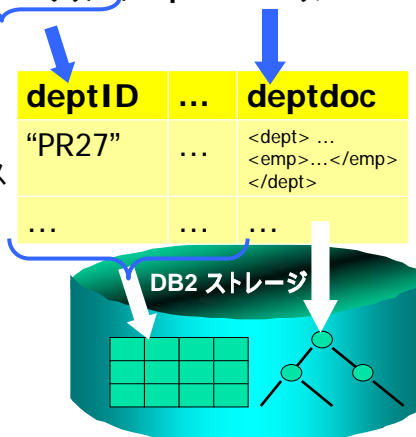
## XML & リレーショナル機能の統合

- アプリケーションがXML & リレーショナルデータを結びつける
- ネイティブXMLデータタイプ (サーバ & クライアントサイド)
- 全DB2コンポーネントでのXML機能



## DB2 9 pureXML

- XMLを解析済みの階層形式で格納(W3C XDM準拠)
- ```
create table dept (deptID char(8),..., deptdoc xml);
```
- XML文書の部分検索が効率的
    - タグ文字列の解釈なし
    - 不要な部分は読まない
    - 優れたXMLパフォーマンス
  - RDBのスキルを踏襲



# XMLデータの格納方法

構文解析されたXML文書の情報を格納

- XML文書の構文解析をして格納するので、検索の際にXML全体をメモリにLoadする必要がなく高速
- 格納する際にスキーマを必要としないが、一つのXML列に対して複数のスキーマを定義でき、運用中の定義変更も柔軟に可能
- RDBとXMLとのハイブリッドで、両者のAPIと運用ツールを生かせる
- 高度なオプティマイザーにより、SQL/XMLとXQueryを統合

入力XML

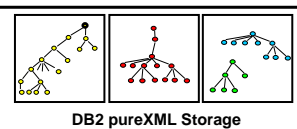
```
<dept>
  <employee id=901>
    <name>John Doe</name>
    <phone>408 555 1212</phone>
    <office>344</office>
  </employee>
  <employee id=902>
    <name>Peter Pan</name>
    <phone>408 555 9918</phone>
    <office>216</office>
  </employee>
</dept>
```

XMLパーサーによりツリーに変換

構文解析後のツリー表現



DB2 pureXMLストレージに格納



# DB2 9 ハイブリッド・デザイン

リレーショナル型

4表に格納、ジョインで検索

購買

注文番号	取引先番号
987564331	A6789
...	...

部品

部品番号	価格	在庫
A54	200	10
985	115	20
...	...	...

購買履歴

注文番号	部品番号	数量
987564331	A54	12
987564331	985	1
...	...	...

部品一覧

部品番号	言語	説明
A54	1	ボルト
A54	2	bort
...	...	...

ハイブリッド型

- 2表に自然な格納、柔軟な検索
  - どんな部品がどれだけある、思うような検索
  - ふぞろいのデータをそのまま混在
  - 戦略的施策を早期に実現
  - 言語の拡張性

購買

注文番号	顧客番号	注文
987564331	A6789	
...	...	...

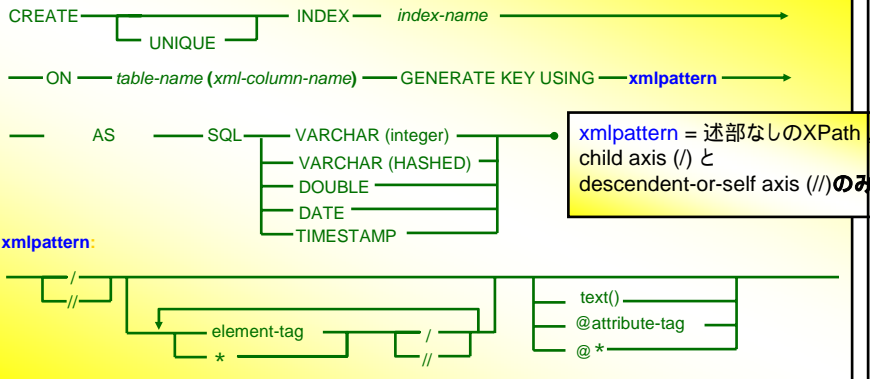
```
<購買 ponum="987564331">
  <取引先 venderid="A6789">
    <name>.....</name>
    <address>.....</address>
  </取引先>
  <itemlist>
    <item>
      <部品番号>A54</部品番号>
      <数量>12</数量>
    </item>
    <item>
      <部品番号>985</部品番号>
      <数量>1</数量>
    </item>
  </itemlist>
</購買>
```

部品

部品番号	価格	在庫	説明
A54	200	10	
985	115	20	
...	...	...	...

```
<部品 partNo="A54">
  <言語 id="1">
    <説明>ボルト</説明>
  </言語>
  <言語 id="2">
    <説明>bort</説明>
  </言語>
</部品>
```

## XML 索引 DDL



- create index **idx1** on T(xmlcol) generate key using xmlpattern '/a/b/@c' as sql date;

## XML 索引化: 例

```

create table dept(deptID char(8) primary key, deptdoc xml);

create unique index idx1 on dept(deptdoc) generate key
using xmlpattern '/dept/@bldg' as sql double;

create unique index idx2 on dept(deptdoc) generate key
using xmlpattern '/dept/employee/@id' as sql double;

create index idx3 on dept(deptdoc) generate key
using xmlpattern '/dept/employee/name' as sql varchar(35);
...xmlpattern '//name' as sql varchar(35);           (全ての "name" エレメントに索引)
...xmlpattern '//@*' as sql double;                 (全ての数値アトリビュートに索引)
...xmlpattern '//text()' as sql varchar(hashd);     (全てのテキストノードに索引)
...xmlpattern '/dept/name' as sql varchar(35);

...xmlpattern '/dept/employee//text()' as sql varchar(128); ( employee下の全てのテキストノード)

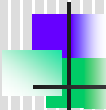
...xmlpattern 'declare namespace m="http://www.myself.com/"; /m:dept/m:employee/m:name'
as sql varchar(45);

```

```

<dept bldg=101>
  <employee id=901>
    <name>John Doe</name>
    <phone>408 555 1212</phone>
    <office>344</office>
  </employee>
  <employee id=902>
    <name>Peter Pan</name>
    <phone>408 555 9918</phone>
    <office>216</office>
  </employee>
</dept>

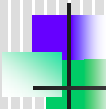
```



## XML 全文検索

XML Consortium

- DB2 Net Search Extender をXML向けに強化
- XML構造を意識した索引を全てのドキュメントに作成
  - Create index myIndex for text on myTable (xmlcol);
  - ドキュメントの一部へ索引付けも可能
- 簡単な使い方
  - select xmlcol from myTable where contains(xmlcol,'sections("/book/section") "Brazil")=1
  - 複雑な検索もサポート
- 管理はDB2コントロールセンターに統合



## XMLデータを検索する2つの方法

XML Consortium

- 当セクション: XQuery
  - XQueryをプライマリー言語として
  - オプション: XQueryの中にSQL
- 次のセクション: SQL/XML
  - SQLをプライマリー言語として
  - オプション: SQLの中にXQuery

XQuery

XQuery  
SQL

SQL

SQL/XML  
XQuery

## FLWOR 表現

- **F**OR: シークエンスを繰り返す、変数を項目にバインド
- **L**ET: 変数をシークエンスにバインド
- **W**HERE: 繰り返し項目の削除
- **O**RDER: 繰り返し項目の順番付け
- **R**ETURN: 照会結果の構築



```

FOR $movie in collection('movies')
LET $actors := $movie//actor
WHERE $movie/duration > 90
ORDER by $movie/@year
RETURN <movie>
      {$movie/title, $actors}
      </movie>

```

```

<movie>
  <title>Chicago</title>
  <actor>Renee Zellweger</actor>
  <actor>Richard Gere</actor>
  <actor>Catherine Zeta-Jones</actor>
</movie>

```

## DB2 9 XQuery対応

- 例  
phoneが415 010 1234  
である人のnameは？

```

XQuery for $p in
db2 - fn:xmlcolumn ("DEPT.DEPTDOC") / dept / employee / phone
where $p[.='415 010 1234']
return $p/.. / name
;

```



```
<name>John Doe</ name>
```

1 レコードが選択されました。

- XQuery中にはSQL文も記述可能

### dept表 deptdoc列

```

<dept bldg=101>
  <employee id=901>
    <name>John Doe</name>
    <phone>408 555 1212</phone>
    <phone>415 010 1234</phone>
    <office>344</office>
  </employee>
  <employee id=902>
    <name>Peter Pan</name>
    <phone>408 555 9918</phone>
    <office>216</office>
  </employee>
</dept>

```

## XMLQUERY:SQLの中の埋め込みXQuery

```

create table dept(deptID char(8) primary key, deptdoc xml);
create table unit(unitID char(8), headcount integer, bldg integer);

select deptID,xmlquery('for $d in $deptdoc/dept
                       where $d/@bldg = 101
                       return $d/name' passing deptdoc as "deptdoc")
from dept
where deptID <> "PR27";

select d.deptID , u.headcount,
       xmlquery('$deptdoc/dept/name' passing d.deptdoc as "deptdoc")
from dept d, unit u
where d.deptID=u.unitID
and u.headcount > 200
and xmlquery('$deptdoc/dept/@bldg' passing d.deptdoc as "deptdoc") = u.bldg
and xmlexists('$deptdoc/dept/employee/name' passing d.deptdoc as "deptdoc")

```

## XMLの更新: ストアードプロシージャ

"Update the phone number of employee 301"

```

Call DB2XMLFUNCTIONS.XMLUPDATE (
  '<updates>
    <update action="replace" col="1"
           path="/dept/employee[@id=301]/phone">
      <phone>408-463-4963</phone>
    </update>
    (... )
  </updates>',
  'Select deptdoc from dept where deptid=1006',
  '? , ? , ? , ? )';

```

1または複数の更新

更新のタイプ

更新する対象

新しい値

更新するドキュメント

action = replace | compute | append | delete



## XML Schemaを使った妥当性検査

```
create table dept(deptID char(8), deptdoc xml);
```

妥当性検査はオプション、ドキュメント毎 (行ごと):

Validationなし

```
insert into dept values (?, ?)
```

```
insert into dept values (?, xmlvalidate(?))
```

Validationあり

ドキュメントの中のSchema location を DB2のschema repositoryからのSchemaの参照でオーバーライドすることができる:

identifier  
により参  
照された  
Schema

```
insert into dept  
values(?,xmlvalidate(? according to xmlschema id "dept.schema1"))
```

```
insert into dept  
values(?,xmlvalidate(? according to xmlschema uri 'http://my.dept.com'))
```

名前空間 URIにより  
参照されたSchema

## DB2 Developer Workbench



## APIサポート



- 新しいXMLタイプのサポートがAPIに追加:
  - JDBC, .NET, ODBC/CLI, Embedded SQL
- SQL/XMLを全てのAPIでサポート
- XQueryを全てのAPIでサポート
  - 結果シーケンスは結果セットと同様に扱われる
  - それぞれのアイテムは行として扱われる

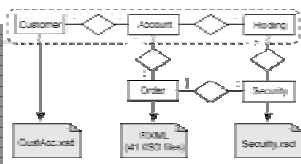
## ユーティリティ & ツール

- XML Import & Export
- XML Runstats
- ストアードプロシージャでのXML タイプサポート
- HADRでのXMLタイプサポート
- バックアップ/リストアでのXML タイプサポート
- DB2 Developer Workbench GUI
- Shreddingに対するXML schema 注釈GUI
- XML 索引定義GUI
- XMLに対するコントロールセンターの拡張

# テストサマリー (financial industry standard XML schema (FIXML))



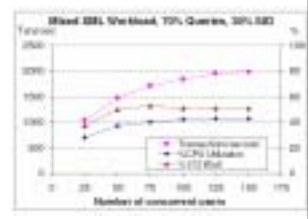
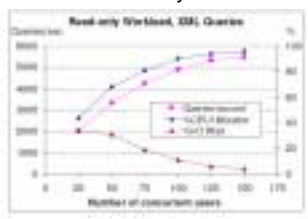
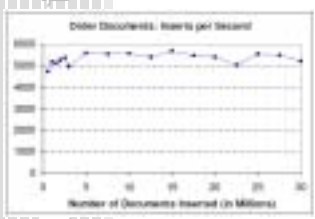
- HW: IBM p5 560Q 8 cores (1.5GHz)
  - Memory: 32GB
- OS: AIX 5L v5.3 TL04
- Storage: IBM TotalStorage DS8100
- DB2: DB2 9 ESE
  - STMM (セルフ・チューニング・メモリー管理)



Insert

Read-only

Mixed XML



- 同時100クライアント
- 5300XML/second
- 30GB/hourのInsert処理

- 同時25-150ユーザー
- 最大550query/secondまで検索処理がスケール

- Select:Insert:Update:Delete=70:12:6:12のMixed処理
- 約2000transaction/secまでスケール

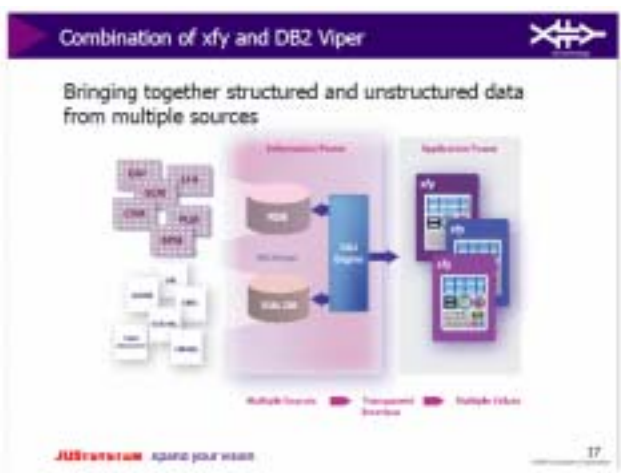
© XML Consortium

# Viperの採用事例 - Justsystem xfy

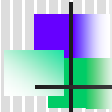


Justsystem様のViper対応のパッケージ xfy Enterprise solution for DB2 9

XML Consortium



© XML Consortium



Thank  
YOU

Express-CをダウンロードしてXML機能を使ってください！  
DB2 Expressベースの無償版DB2  
-DB2開発者とユーザー・コミュニティの支援を強化-  
<http://www-06.ibm.com/jp/software/data/db2express-c>