

## データ・ディクショナリによるデータベース拡張の 影響解析シミュレータの開発†

木村 淳美<sup>††</sup> 中村 史朗<sup>††</sup> 吉田 郁三<sup>††</sup>

大規模なデータベース・システムは、データおよびプログラム等の資源間の関係が複雑化するため、その管理・運営上困難を伴う。とくに、システムの改造・拡張時、既存資源の変更が他に及ぼす影響を正確に把握することが困難になり、トラブル発生の要因になる。筆者らは、このための一つの解決策として、資源の変更による影響波及範囲を診断する、影響解析シミュレータを開発した。変更の影響を分析するためには、変更要求の認識や変更内容の分析に基づいた意味的な側面からの判断能力が必要となる。本システムでは、この能力を、有向グラフ概念に基づき、柔軟な構造をもった影響波及モデルとして表現する方法を考案した。このモデルは、基本的に変更内容の分析方法を規定する変更判断ノード、影響波及関係の種類を規定する関係選択ノード、から構成され、拡張性・増殖性をもたせることにより、実情に応じた、きめ細かな対応を容易にしている。本稿では、影響解析シミュレータの実現方式、システムの構成概要、影響波及モデル定義言語およびシステムの特徴・効果について述べる。

### 1. ま え が き

近年、データベース（以下 DB と略）管理システムを用いた DB システムの建設が一般化している。しかしながら、大規模な DB システムでは、データ、プログラム等の資源の関連が複雑化し、人手による資源の把握・管理が困難になる<sup>4)</sup>。このため、システムの改造・拡張の際に、関連資源の変更洩れや資源間の整合性を損ない、システムに混乱を生じる危険性が増加する。

従来、この危険を排除し、資源管理に最も有効な手段として、data dictionary（以下 DD と略）システムが用いられてきた<sup>1)</sup>。DD システムは、資源の特性情報（メタ・データ）をディクショナリとして一元管理し、従来、以下の機能を提供して DB システムの運用サポートに重点が置かれていた<sup>2), 3)</sup>。

- 資源間のクロス・レファレンス（相互関連）出力
- 設計情報のドキュメンテーション
- DB 定義パラメータの生成、etc.

しかしながら、筆者らは、DD システムを DB システムの設計から開発・運用・拡張の全フェーズにわたりサポートする総合支援システムとして位置づける<sup>7)</sup>。この場合、従来の DD システムでは、DB システム拡張時の適確な支援機能が最も不足していた。

システム拡張時に必要となる最も基本的かつ有用な

機能は、資源の変更による影響波及関係の把握機能である。従来、この機能は、相互関連出力が担っていた<sup>5)</sup>。しかし、変更対象がたとえばフィールドの名称か長さかによって影響の及ぶ個所やその内容が異なるように、変更による影響波及関係は、変更種類（追加、削除、更新等）、変更属性（名称、サイズ等）および、資源の現状等により変化する。すなわち、本機能は、本質的にデータの意味論が関係してくる<sup>8), 9)</sup>。

したがって、影響波及関係を解析するには、変更の意味的な判断能力に基づく、次の機能が必要である。

- (a) 変更要求の認識
- (b) 変更内容の分析
- (c) 上記判断に応じた影響関係の選択
- (d) 選択された関係に基づく資源の検索

相互関連出力は、たかだか(d)の機能をもつのみで(a)~(c)の機能が欠如しており、これらの判断は人間が行う必要がある。さらに、出力種類の限定等により、影響を把握しきれない場合がある。

筆者らは、上記問題に対する一つの解決策として、影響解析シミュレータ HIDRESS を開発した<sup>10)</sup>。

- HIDRESS は、ディクショナリ蓄積情報を用い、
- (1) 前記(a)~(c)を影響波及モデルとよぶ単機能ノードから成る有向グラフによって表現し、
  - (2) 上記モデルを人間との対話を通して実行することにより、変更内容に応じた影響波及個所を明確化する、等、拡張性・増殖性に富んだ変更の意味的な側面からの判断機能を備えており、従来方式に比較して優れた特徴をもつ。

† Development of an Influence Analysis Simulator for Database Reconstruction Based on Data Dictionary by ATSUMI KIMURA, FUMIO NAKAMURA and IKUZOO YOSHIDA (Systems Development Laboratory, Hitachi Ltd.).

†† (株)日立製作所システム開発研究所

以下、本システムの実現方式、処理方式および特徴・効果について述べる。

## 2. HIDRESS の実現方式

本章では、まず、DD システムの相互関連出力機能の限界を明らかにする。次に、改善のための要求機能を考察した後、本システムでの実現方法を述べる。

DD システムは、DB システムのデータ、プログラム等の資源の特性情報と、それらの資源間に存在する関連を、ディクショナリとして一括して管理する。ディクショナリ中での、これらの論理的な格納形態を、**図1**にentity-relationship<sup>1)</sup>記述で図示する。以降、この資源関係を例にして問題を述べる。

相互関連出力機能は、ある資源(A)と関係(ab)が与えられたときに、その関係(ab)に属する他方の資源(B)を明らかにする機能である。これを次のように記述する。

A. ab→B

たとえば、あるフィールド (FD) を使用する (アクセス) プログラム (PG) を得るには、

FD. アクセス→PG

となる。逆に、あるプログラムが使用するフィールドを得る場合には、

PG. アクセス→FD

となる。このように、ある関係に属する資源を双方向から互いに明らかにする場合に、相互関連出力は、有効な機能である。

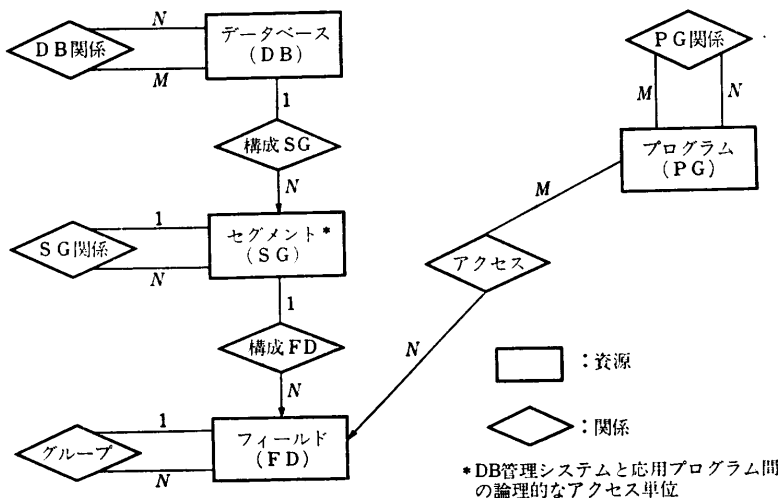


図1 DBシステムの基本的な構成資源とその関係

Fig. 1 Basic resource components and their relationships in a database system.

表1 変更内容の相違による影響範囲の変化の例  
Table 1 Variation of influences caused by different types.

項番	変更タイプ	属性値との関係	影響波及範囲
1	フィールドの名称変更		• FD. アクセス→PG
2	フィールドのサイズ変更	フィールドが属するセグメントのサイズを超えない	• FD. アクセス→PG • FD. グループ→FD. アクセス→PG
3	フィールドのサイズ変更	フィールドが属するセグメントのサイズを超える	• FD. アクセス→PG • FD. グループ→FD. アクセス→PG • FD. 構成 FD→SG. 構成 FD→FD. アクセス→PG • FD. 構成 FD→SG. SG 関係→SG. 構成 FD→FD. アクセス→PG

ところで、上記の記述に変更という言葉がないことから明らかなように、資源を変更する場合に、どの相互関連を選択すべきかは、すべて利用者にまかされている。しかも、**表1**に示すように、フィールド変更例だけを考えても、変更種類、変更属性、そのときの資源の状態によって、影響波及資源は異なってくる。さらに、**表1**の項番2, 3にあるように、

- 一つの影響が他に波及する、あるいは
- 間接的な関係を経た後で発生する

影響が存在し、相互関連出力では、変更に対応した影響波及関係を把握しきれない。

以上述べてきたことから、変更に応じた影響解析を行うためには、次のような能力が必要と考えられる。

- (1) 変更要求の認識：変更する資源名、属性および変更の種類等、どのような変更を行うかを認識する能力(たとえば、フィールドのサイズ変更ということ認識する)
- (2) 変更内容の分析：変更要求ごとの影響の分析方法の決定と資源の現状チェックによる詳細な判断能力(フィールドの新しいサイズが必要なことおよび現在のセグメントのサイズとの比較が必要なことを判断する)
- (3) 影響関係選択：上記判断により、必要な影響関係の選択能力
- (4) 影響資源出力：選択された

影響関係に基づいてディクショナリから資源を検索し、表示する能力

上記(1)~(3)は、変更の意味的な判断能力が必要なことを示しており、本質的にデータの意味論に関係する。

現在、DB の分野では、データの意味論の重要性が認識され研究も活発化しているが<sup>9),10)</sup>、理論の成熟には、まだ相当の期間を要すると思われる。したがって、本機能の実現には、より現実的なアプローチが必要である。

筆者らは、上記の能力を実現するために、変更の分析過程を有向グラフとして表現し、グラフの各ノードに判断のための手続をもたせる方法を考えた。以下に、その詳細を述べる。

(1)~(4)の機能は、人間が変更の影響を検討する場合の思考過程でもある。したがって、これらを何らかの手続を用いて表現することにより、変更に応じた意味的な判断能力は実現可能である。手続用言語としては、既存プログラミング言語と専用言語が考えられる。本システムでは、以下に述べるように専用言語を用いた。

抽出される影響波及範囲には、誤り、誤差のないことが望ましい。しかしながら、メタ・データの不足や

意味的な規定の不明瞭等に起因して、メタ・データ間の影響関係にあいまい性が存在するため、必然的に影響範囲に誤差が生じる。この誤差は、変更を実施して初めて明らかになるものであり、使用経験を手続に反映できる機構が必要である。このために具備すべき要件は、端的にいえば、手続に拡張性・増殖性をもたせることであり、具体的には、

- 手続の定義・変更が容易なこと
- 手続の変更・追加が、他の手続に影響しないこと
- 手続の蓄積・表示ができること

を可能にすることである。本システムでは、

- 前記(1)~(3)の変更判断能力の有向グラフによる表現(これを影響波及モデルとよぶ)
- 専用言語による影響波及モデルの定義

によって、上記要件を備えた機能の実現を図った。

図2は、表1のフィールド変更を想定した影響波及モデルの有向グラフによる表現例である。このモデルでは、まず変更の種類と属性とを分類し、次におののに対して資源の状況とのチェックを行い、最終的に影響関係の選択を行う。この例にあるように、グラフのノードは、基本的に変更内容を判断・分析するノードと影響関係を選択する2種類のノードから構成される(4章で述べるようにインプリメンテーション上は

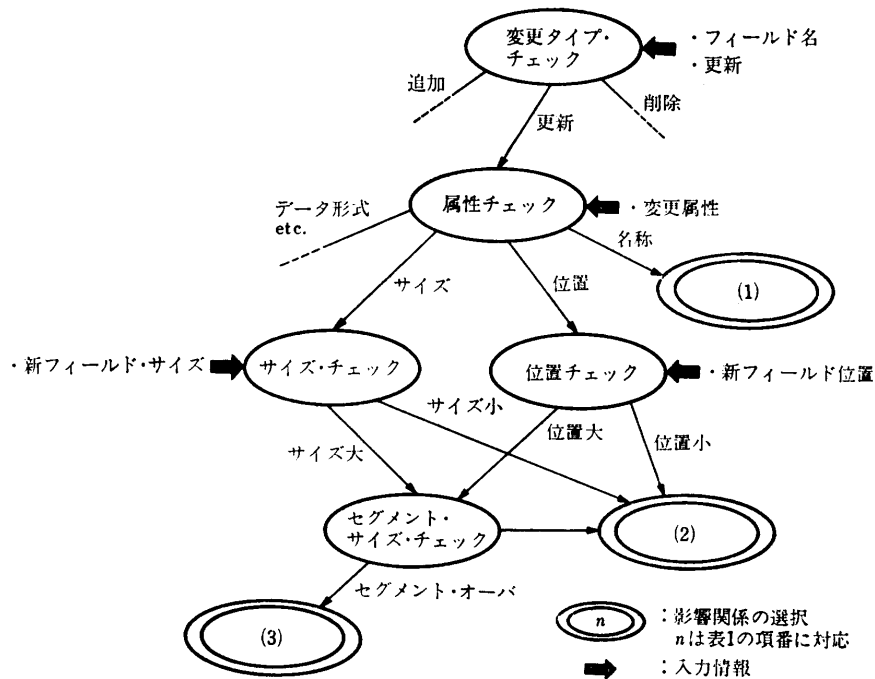


図2 変更内容分析処理の分解の例

Fig. 2 Decomposition of change analysis process.

5種類のノードが存在するが、論理的には、この2種類である)。この例に示したように、影響波及モデルを次の手順で作成する。

- (1) 変更の要求を分類する。
- (2) 変更の要求ごとに、影響を調べるために必要な情報および判断項目を分類する。
- (3) 分類単位を一つのノードとし、各ノード間を結合する。
- (4) ノードの終端は、最終的に変更内容の意味的な判断が完了したことを示す。したがって、変更内容に応じた影響関係の選択方法を規定する。これを関係選択ノードと名づける。

以上の方法によって、影響解析機能を有向グラフとして表現する。本方法により、ノード単位の追加・変更が容易であり、影響解析機能の拡張・増殖が図れる。

影響波及モデルを定義するための専用言語には、

- 人間とモデルとの間の入出情報授受
- 変更要求、資源状況等の情報判断

- ノード間の探索
- 影響関係の選択

を行うための定義能力が必要である。

さらに、先に述べたように、影響範囲には誤差が含まれ、かつ、資源によって影響の程度（影響の感度、すなわち実際に変更が必要となる確率）が異なる。したがって、影響程度の定義能力が必要である。

以上のように、変更に応じた影響解析機能を、有向グラフに基づく影響波及モデルとして表現することにより、システムには、次の基本機能が要求される。

- (1) 影響波及モデルの定義・修正・表示機能
- (2) 影響波及モデル実行機能
- (3) 影響資源の検索・表示機能

このほかに、次の考慮が必要である。

- (4) 複数の変更代替案による影響範囲の比較検討を、即時に行うことを可能とするための対話機能
- (5) 資源の追加や複数資源の変更の場合、影響範囲をより明確化するためのディクショナリ更新機能

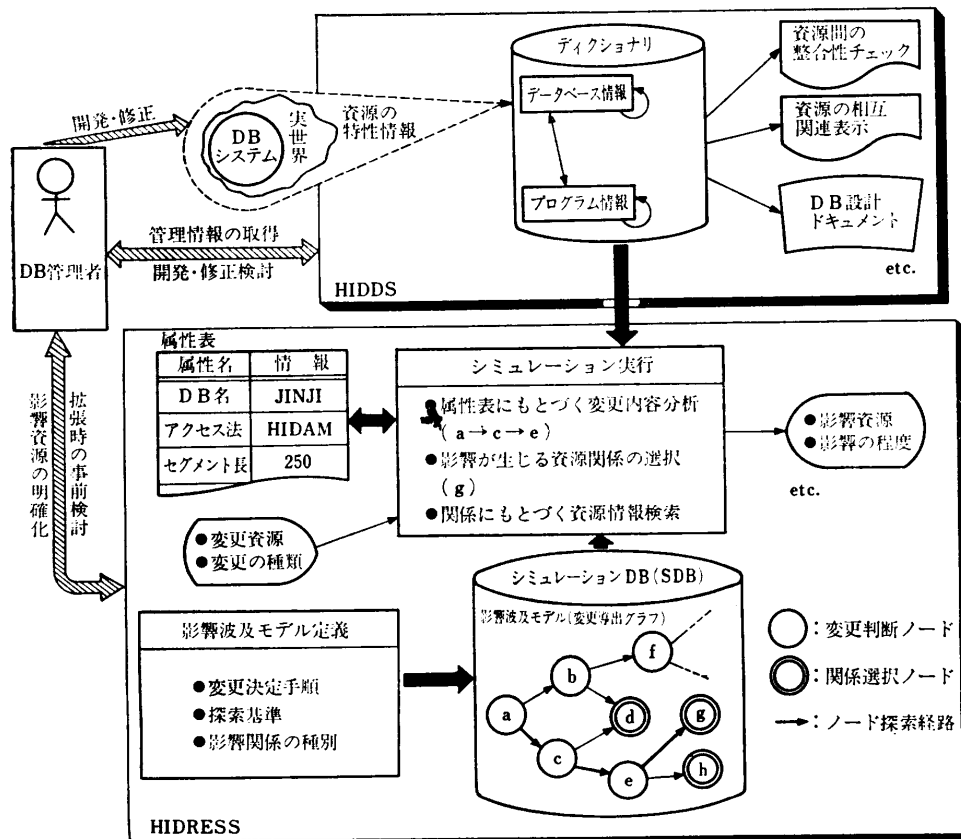


図3 システムの位置づけと概要

Fig. 3 Role and overview of HIDRESS.

本章では、これまでに述べた影響波及解析機能の実現方式をもとに、筆者らが開発した影響解析シミュレータ HIDRESS のシステム構成概要を述べる。

### 3. HIDRESS の概要

#### 3.1 システムの構成

HIDRESS の位置づけと処理概要を、図 3 に示す。本システムは、先に筆者らが開発した DD システム HIDD<sup>6),7)</sup> のディクショナリに、図 1 で示した形で蓄積されたメタ・データを対象とする。資源の変更時には、資源間の整合性チェック、資源の相互関連出力等の HIDD の機能も有効に利用する。これに対し、HIDRESS の目的は、資源の変更によって生じる影響波及資源を明確化し、改造・拡張における事前検討をサポートすることである。

HIDRESS は、図 3 に示すように、モデルの定義・修正を行いシミュレーション DB (SDB) に登録する影響波及モデル定義系、および、このモデルを実行して最終的に影響を受ける資源を表示するシミュレーション実行系、から成る。さらに、これらの処理系を

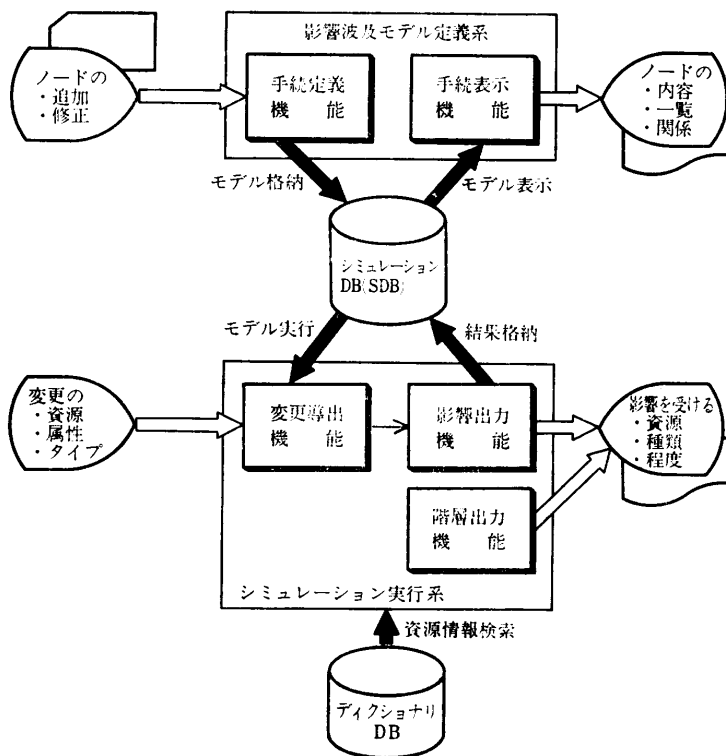


図 4 HIDRESS の機能構成

Fig. 4 Schematic diagram of the functions of HIDRESS.

図 4 に示す 5 種類の機能から構成している。以下に、各機能の概要を述べる。

- (1) 手続定義機能：影響波及モデルのノード単位の追加・修正手続を解析し、既存ノード間との関連チェックを行い、実行形式に変換して SDB に格納する。
- (2) 手続表示機能：SDB 中のノードの内容、ノード一覧およびノード関連(経路)を表示する。
- (3) 変更導出機能：影響波及モデルを実行する。すなわち、ノードの手続に従って変更要求情報を受け取り、関連する資源の状況を示す属性表(後述)を作成して、変更内容の詳細な判断を行う。この判断結果にもとづいて、追加の変更情報の要求あるいはノードの探索等を続ける。ノードの探索が関係選択ノードに達した段階で、本機能の役割は終了する。
- (4) 影響出力機能：関係選択ノードには、影響を受ける資源の種類が定義されている。本機能は、この内容に従ってディクショナリから影響資源を検索し、重複を除いて表示する。また、複数ケースの比較のために、この情報の SDB への格納および再表示を行う。

上記の機能の他に、再帰的な関係をもつ資源の多段階展開を行う階層出力機能およびこれらの機能群を制御する制御機能から構成される。

#### 3.2 シミュレーション入出力情報

シミュレーション実行のために以下の情報が必要となる。これらは、モデルとの対話により入力される。

- (1) 変更資源：次の DB 情報を主体とする。データベース、データセット、セグメント、フィールド、etc.
- (2) 変更種類：資源の追加・削除・更新等を指示する。
- (3) 変更属性：資源に対して変更する属性、変更後の値を指示する。たとえば、フィールドの場合には、長さ、位置、データ形式、キー形式、名称等がある。

実行の結果、影響に関する次の情報が出力される。

- (1) 集計情報：影響波及資源の総数を表示する。

- (2) 影響資源：資源の種類単位（データベース、プログラム、コード、etc.）の詳細情報を表示する。
- (3) 影響種類：DB 情報の場合、影響がDBの定義に関するものかDBの実体に関するものかを示す。
- (4) 影響程度：影響の重大さ（変更が必要な確度）を示す。本規準の設定は、モデル定義時に行う。次章では、HIDRESSの実質的な中核となる影響波及モデルの詳細について述べる。

#### 4. 影響波及モデル

##### 4.1 ノードの種類

影響波及モデルは、2章で述べたように、複数のノード群から構成される。これらのノードは、その役割によって、次の5種類に分けられる。

- (1) 手続ノード：変更要求の授受、変更内容の分析・判断等を行う手続から成るノードである。
- (2) 共通手続ノード：共通的な機能を統合するためのノードで、複数の手続ノードから使用される。
- (3) メッセージ・ノード：補助的なノードで、共通に用いられる対話用のメッセージ・テキストから成る。
- (4) ワーク・ノード：(1)、(2)の手続を実行するときに、一時的に情報を保存するための変数群から成る。
- (5) 関係選択ノード：選択すべき影響波及関係の種類が定義される。

上記(1)～(4)は、変更要求の認識および変更内容の分析のために用いられる。(5)は、影響関係選択のために用いられる。したがって、上記5種類のノードは、先に述べた変更に応じた影響解析に要求される機能の、必要条件を満たしている。

##### 4.2 モデル定義言語

モデル定義言語は、表2に示す15種類のコマンドをもつ。以下、本モデル特有のコマンドである BUILD および GROUP の機能について述べる。

###### (1) BUILD コマンド

ディクショナリに散在している変更資源とその関連資源から、変更の解析に必要な属性値を抽出して属性表を作成する。属性表は、モデルによる変更内容の意味的分析を容易にするもので、以下の種類から成る。

- システム属性表：一つのシステム単位の属性値
- データベース属性表：一つのDB単位の属性値

表2 モデル定義言語と機能

Table 2 Model definition language and its functions.

機能分類	コマンド ID	コマンドの機能概略
入出力情報授受	GUIDE TEXT	入出力情報のガイダンスおよび授受 メッセージ・テキスト・データ定義
情報判断	BUILD LET IF THEN ELSE ANYWAY	指定種別対応の属性表の作成 変数間の代入、演算 判定すべき条件の設定 判定が真の場合のコマンド処理 判定が偽の場合のコマンド処理 条件判定処理の終了
ノード探索	CALL JUMP DECISION FAILURE	シミュレーション共通手続ノードの 呼出し シミュレーション手続ノードの探索 1条件による多分岐処理 不正時の上位ノードへの戻り
影響関係	OUTPUT GROUP	影響手続ノードの探索 影響波及関係種別の定義
その他	DCL	一時的変数定義

- データセット属性表：データセット単位の属性値
  - セグメント属性表：セグメント単位の属性値
  - 論理関係属性表：DB間、セグメント間関係の属性
  - フィールド属性表：フィールド単位の属性値
- 以上の属性表のほかに、影響出力に用いる属性表がある。
- 変更情報属性表：この属性表は、モデル実行時に、影響関係資源を検索するための主体となる資源名を保持する。表1の場合、変更するフィールド名が相当する。影響出力機能では、変更情報属性表に保持された資源名と影響手続ノードの内容をもとに、影響波及資源の検索を行う。

###### (2) GROUP コマンド

本コマンドは、関係選択ノードにおいて影響関係の種類を定義するために用いられる。コマンドの形式を次に示す。

GROUP 主体資源, (関係資源, …)

主体資源は、変更によって他の資源に影響を与える資源の種類である。これに対し、関係資源は、影響を受ける資源の種類である。この指定には、単純な直接的な関係だけでなく、複数の関係を経由する間接的な関係も含まれる。たとえば、

あるセグメント (SG) の使用プログラム (PG) と、その SG のデータベース (DB) および、そのセグメント (SG) と論理的に関連をもつセグメント

(これを RSG と表す) が属するデータベース (DB) と論理的な関連をもつデータベース (これを RDB と表す) に対する定義方法は、表1の表現方法によれば次のように定義できる。

- (i) SG・構成 FD→FD・アクセス→PG
- (ii) SG・構成 SG→DB
- (iii) SG・SG 関係→SG・構成 SG  
→DB・DB 関係→DB

これに対し、GROUP コマンドを用いた場合は、次のような表現になる。

```
GROUP SG, (PG, DB)
GROUP RSG, (RDB)
```

このように、複雑な関連を簡潔に定義できる点に特徴がある。本コマンドでは、このほかに、3.2 節で述べた影響種類および影響程度を規定することが可能である。

本モデル定義言語は、表2の分類に示したように、2章で述べた専用言語に対する要求機能を満たしている。

### 4.3 モデル定義例およびシミュレーション実行例

図5は、表1で示した変更例のうち、フィールドのサイズ変更に関するシミュレーション手続ノード a および関係選択ノード b の一例である。a の上位ノード (ここでは示されていない) で、すでに変更資源、変更種類、変更属性等に関する分析が行われている。その結果フィールドのサイズ変更要求の場合に、a のノードが選択される。

a のノードでは、まず変更後のフィールド・サイズ (SIZE) を要求する。次に、このサイズと属性表中にあるフィールドの開始位置 (POSITION) を加えた値が、同じく属性表中にあるセグメント・サイズ (SEGSIZE)

```

GUIDE SM007 R(SIZE)
IF SEGSIZE < SIZE + POSITION (i)
  THEN JUMP SF08
ELSE
  IF FSTYPE = ' '
  THEN OUTPUT SOF20
  ELSE (ii)
  IF LTYPE='2' OR LTYPE='3' OR LDFLG
  THEN OUTPUT SOF22
  ELSE OUTPUT SOF20
ANYWAY
ANYWAY
ANYWAY
```

(a) シミュレーション手続ノード

```

GROUP SG, (DB), L(0)
GROUP SG, (DB, DS, SG), T(E), L(0)
GROUP FD, (FD, PG), L(0)
```

(b) 関係選択ノード (ノード名 SOF 20)

図5 影響波及モデルの定義例

Fig. 5 Example of an influence model definition.

```

➔ SIM N(FDBYTE FDWRK)
C001I SIMULATION PROCESS START
52744MEI H"シ"ン オ イロ
➔ EDDS P
DE"MEI E"メントMEI フィールド"MEI オ イロ
CODEDB SGCODE KEY
"ンコウ"ハ"イト"ノ"サイズ"ハ ? 30 ←
C002I SIMULATION PROCESS END
```

(a) シミュレーションの実行  
➔はコマンドおよび指示情報の入力を示す。  
この例では、フィールド名 KEY のフィールド長を 30 バイトに変更する場合は要求している。

```

FOLLOWING DATA ARE AFFECTED THIS CHANGE SIMULATION
NO. OF SEGMENT : 00000006
NO. OF PROGRAM : 00000045
```

(b) 影響波及資源集計情報の出力  
6個のセグメントと45本のプログラムに影響が及ぶことがわかる。

```

L PROGRAM MAIN/SUB TEXT
4 $ADDB S DB/SEG/FLD TEXT NAME INPUT
4 $ADDIM1 S DEF, PHYSICAL DB PROCESSOR +0.4
4 $BDFST0 S DEF, DSAT INITIAL GENERATE +0.2
0 $CDADD S CODE INFORMATION ADD
0 $CDCODE M CODE INFORMATION INPUT PROGRAM
0 $CDLTY S CODE INFORMATION DELETE
0 $CDMDFY S CODE INFORMATION MODIFY
0 $CDOUT S RELATIONAL INFORMATION OUTPUT
0 $CDRENM S CODE NAME RENAME
4 $CHPSB S PSB LOGICAL CHECK
```

(c) 影響波及資源詳細情報の出力ー影響を受けるプログラム  
影響が及ぶプログラムの一覧および影響程度(L)が表示される。

図6 シミュレーション実行例

Fig. 6 Example of a simulation execution and its results.

を超えるか否かを評価する。その結果、表1の項番3に相当する場合、すなわちセグメントのサイズを超える場合には、次のノード (SF 08) を選択して、ノード探索を続ける。これが (i) の部分の処理内容である。a のノードの (ii) の部分は、セグメントのサイズを超えない場合、すなわち表1の項番2に相当する。ただし、(ii) では、他の条件、たとえば、論理的に関連するセグメントの有無などによって、表1の分類よりも細分化されている。

関係選択ノード b は、(ii) の下線部分で選択される。たとえば、2番目の GROUP コマンドは、このフィールドが属するセグメント、データセットおよびデータベースをすべて表示し、その影響種類は実体で影響の程度は0であることを指示している。

図6は、前述のフィールドのサイズ変更のモデル実行例である。(a)は、変更要求をモデルとの対話によって入力する様子を示す。モデルの実行結果(b)の集計情報が表示される。これによって影響波及範囲の大きさを知ることができる。(c)は、このうちプログラムに関する詳細情報の出力の一部で、影響波及個所を把握することができる。

## 5. 結果の考察

初めに述べたように、DB システムの改造・拡張を円滑に実施するためには、変更による既存資源への影響波及個所を把握することが重要である。このためには、次の二つの能力が必要となる。

- (1) 変更に対して影響が生じる条件および関係する資源の種類を判断する能力。
- (2) 上記判断に基づき、関係資源を抽出する能力  
従来、個々に変更が発生するごとに、DB システム、ソフトウェア等の特性を理解して上記判断を下し、その判断に従って、マニュアル、ドキュメント、プログラム・リスト、相互関連出力リスト等により、関係資源を抽出しなければならない。しかも、次のように複雑化した影響が生じる場合もある。

- ある資源に対する影響が、さらに他に波及する。
- 間接的な関係を経た後、影響が発生する。

したがって、上記判断および抽出のための労力・困難さが増大する。このため、影響波及個所の洩れの危険性が大きい。

HIDRESS は、これらの問題を解決するために次の手段を与える。

- (1) 上記(1)および(2)の能力を、影響波及モデルとして定義・保持する。
- (2) 影響波及モデルを有向グラフによって表現する。  
これにより、ノード単位の追加・修正が容易になり、モデルの拡張性・増殖性を増す。
- (3) 影響波及モデルを対話によって実行し、上記影響の判断および最終的な関係資源を抽出する。  
以上の機能により、本システムは、次の効果をもつ。

- (1) システムの変更によって生じる既存資源への影響を、対話的に検討した上で、システム改造・拡張の最終決定が行える。
- (2) システムの変更内容に従った影響波及個所を把握することが、非常に容易になり、洩れや判断ミスが減少する。
- (3) システムの改造・拡張に関するノウハウを、影響波及モデルとして蓄積・増殖することが可能になる。

一方、本システムには、次のような問題点が存在する。

- (1) 従来の方法よりは小さいが、影響には誤差を

含む。

- (2) プログラムの具体的な修正箇所・内容の指示等のように、影響内容の詳細を明らかにできない場合がある。

- (3) データベース情報の変更が主体である。

上記問題の原因は、おもに、メタ・データの不足・あいまい性と、プログラムに関する情報の不足（プログラムの特性を明確に定義することが困難）からきている。これらを解決するためには、データに関する意味論およびプログラムの論理構造・特性の定式化理論等の基礎理論が確立される必要がある。

## 6. むすび

DB システム資源の変更を意味的側面から判断し、変更の影響波及個所を自動診断する影響解析シミュレータ HIDRESS について報告した。

本システムは、基本的に、DB 管理者の知識・経験（ノウハウ）を明確化（モデル化）し、それに基づいて影響の推測を行うものである。したがって、結果の精度はモデルの正当性に依存する。このようなモデルの不備は、シミュレーションを通して修正し、次々と有効な知識を反映することにより、モデルの精緻化が可能である。

現在、DB 管理システムの機能の高度化、高知能化への要求が増している。このためには、DB 管理システムにおける DD システムの役割が、ますます重要になると考えられる。今後、本稿で報告したような意味的なアプローチによる研究がいつそう必要になると思われる。

**謝辞** 本研究の機会を与えて下さり、種々ご援助、ご指導いただいた日立製作所日立工場角田昌隆氏はじめ関係各位に深謝いたします。また、プログラム開発を担当していただいた藤田薫君および開発にご協力いただいた日立ソフトウェア・エンジニアリング KK 中井茂氏、伊藤徳一氏、牛尾修一氏に心から感謝いたします。

## 参考文献

- 1) GUIDE DD/D Project (ed.): *The Data Dictionary/Directory Requirements*, GUIDE, GUIDE International Corporation (1975).
- 2) Canning, Richard G. (ed.): *The Data Dictionary/Directory Function*, EDP Analyzer, USA (1974. 11).
- 3) Lefkovits, H. C.: *Data Dictionary Systems*,



- Q. E. D. Information Sciences, Inc. USA (1977).
- 4) 日本電子工業振興協会：データベース・システムに関する調査—データ・ディクショナリ／ディレクトリ，データベース専門委員会報告書(1976. 3).
  - 5) 酒井博敬：データ・ディクショナリ・ディレクトリの動向，情報処理，Vol. 18, No. 5 pp. 491-498 (1977. 5).
  - 6) 木村淳美他：データベース・システム管理のためのデータ・ディクショナリ・システムの一方，情報処理学会第19回全国大会講演論文集(1978).
  - 7) 木村淳美他：データ・ディクショナリを用いたデータベースの総合支援システム，情報処理学会第18回データベース管理システム研究会(1980).
  - 8) Abrial, J. R.: Data Semantics, *Data Base Management*, pp. 1-60(1974).
  - 9) Rousopoulos, N. and Mylopoulos, J.: Using Semantic Networks for Data Base Management Proc. of 1st VLDB Conference (1975).
  - 10) 木村淳美他：データベース・システムの拡張支援シミュレータの構想，情報処理学会第22回全国大会講演論文集(1981).
  - 11) Chen, P. P.: The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data, *ACM TODS*, Vol. 1, No. 1 pp. 9-36 (1976).
- (昭和56年11月24日受付)  
(昭和57年6月15日採録)