

## 土木工学分野のエキスパートシステムに関するデータベースの計画

関西大学工学部 正員 三上 市蔵  
 (株)東洋情報システム 正員 土田 貴敬  
 関西大学大学院 学生員 ○倉地 晶

## 1. はじめに

土木工学分野のES(エキスパートシステム)は、当初、米国において精力的に研究・開発され、幅広く注目を集めるようになった。わが国の土木工学分野においても、1985年頃からES構築に関する研究がさかんに行われるようになり、現在では広範囲にESの適用が試みられ、<sup>1)</sup> 年々その適用対象も多様化している。しかしながら、ESが実用に供されている例は少なく、研究・開発途上のシステムのほとんどが実用化に向けてのプロトタイプである。<sup>2)</sup>

そこで、ESに関する研究・開発の現状を把握、分析し、将来展望を行うための資料を得るために、国内および海外の土木工学分野におけるESに関する文献を収集し、データベースを構築する計画を立てた。

データベースの構築にあたっては、操作の容易さとデータの互換性を考慮して、カード型データベースを採用し、パソコン用ソフトウェア「The CARD 3」<sup>3)</sup>を利用する。以下にデータベースの内容の計画について述べる。

## 2. データベースの項目

ESに関する文献などを収集し、表-1に示す調査票を作成する。調査票の項目は次のようである。

- (1) 通番：データ処理の都合上、文献に固有番号を付ける。6桁の数字とし、上2桁には発表年度(西暦)の下2桁をあて、下4桁には収録順番号をつける。
- (2) 文献書誌情報：著者名、論文名、出典名、出版元、編集者名、巻数、号数、掲載ページおよび発表年月を収録する。
- (3) キーワードと論文要旨：文献の内容をキーワードと要旨で表現する。
- (4) 論文目的：以下の6種類(複数選択可)に分類する。
  - ES構築/適用……具体的な問題解決を行うシステムの開発に関するもの。
  - ファジィ理論の適用……ファジィ理論の適用技法に関するもの。
  - 知識獲得/洗練……知識の獲得技法や、既存の知識ベースの洗練技法に関するもの。
  - ES構築に関する周辺知識……各種の問題解決においてES向きのアプローチを採用して

表-1 文献調査票

| エキスパートシステムに関する文献調査票 |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| 通番                  |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 著者名                 |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 論文名                 |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 出典名                 |                                                                                                                    |                                         | 出版元                                           |                                 |                                         |
| 編者                  | 巻・号                                                                                                                | ページ                                     | 年月                                            |                                 |                                         |
| キーワード               |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 要旨                  |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 論文目的                | 1. ES構築/適用 2. ファジィ理論の適用 3. 知識獲得/洗練<br>4. ES構築に関連する周辺知識 5. ESに関する一般論 6. その他                                         |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 対象分野                | I 材料力学<br>構造解析<br>振動工学<br>橋梁工学<br>構造設計<br>構造一般                                                                     | II 河川工学<br>海岸工学<br>港湾工学<br>発電工学<br>衛生工学 | IV 道路工学<br>鉄道工学<br>測量<br>交通計画<br>都市計画<br>地域計画 | V コンクリート工学<br>数値コンクリート工学<br>鋼 鉄 | VI 土木技術<br>技術開発<br>技術情報<br>建設労働<br>海外工事 |
| 分類                  | 1. 調査/計画段階 2. 設計段階 3. 製作/施工段階 4. 維持/管理段階                                                                           |                                         |                                               |                                 |                                         |
| ES種類                | 1. 診断型ES 2. 計画型ES 3. 設計型ES 4. 制御型ES 5. その他                                                                         |                                         |                                               |                                 |                                         |
| ES名                 |                                                                                                                    |                                         |                                               |                                 |                                         |
| ESの内容               | (例) RC床版の損傷度判定と補修工法の選択 ……                                                                                          |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 知識表現方法              | (例) プロダクションルール、フレーム ……                                                                                             |                                         |                                               |                                 |                                         |
| あいまいさ               | 1. 確信度 (Bayes) 2. 確信度 ( Dempster & Shafer) 3. ファジィ理論<br>4. メンバシップ関数を用いた確信度 5. 一対比較法 6. 階層分析法<br>7. その他 8. 不明 9. なし |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 使用言語                | (例) Prolog/EX, FORTRAN, LISP …… 不明, なし                                                                             |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 使用装置                | (例) BRAINS, Super-BRAINS …… 自社開発ツール …… 不明, なし                                                                      |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 設備<br>ハードウェア        | (例) UNIX, ワークステーション, パソコン, PC-9801, VAX-11 ……                                                                      |                                         |                                               |                                 |                                         |
| 備考                  | (例) 外部プログラムを使用, データベースとリンク ……                                                                                      |                                         |                                               |                                 |                                         |

Ichizou MIKAMI, Takanori TSUCHIDA, Akira KURACHI

いるものや、高度なシステム開発のための方法論に関するもの。

●ESに関する一般論……ESに関する文献レビュー、ESに関連した調査結果の報告、ESのあるべき姿に対する考察に関するもの。

●その他……上記の目的に該当しないもの。

(6) 対象分野：土木学会で慣用されている分類種別に基づき、文献が対象とする分野を1つ選ぶ。

(7) 過程分類：ESが対象とする業務過程(複数選択可)を分類する。

以下の項目(8)～(14)は、論文がESの構築を目的としている場合のみ調査を行う。

(8) ES種別<sup>1)</sup>：ESのタイプを、診断型・設計型・制御型・計画型・その他の5種類のいずれかに分類する。

(9) ES名：ESの固有名がつけられていれば収録する。

(10) ESの内容：ESの内容を収録する。

(11) 知識表現方法とあいまいさの処理：構築されたESに採用されている知識表現方法、あいまいさの処理法を該当するものすべて収録する。

(12) 使用言語・シェル：ESの開発に際して使用されたプログラム言語、エキスパートシェル、アプリケーションプログラムを該当するものすべて収録する。

(13) 稼働ハードウェア：ESの開発環境および動作環境を提供するハードウェアの名称を収録する。

(14) 備考：以上の項目で表現できない特記事項を収録する。

カード型データベースは国内版と海外版に分けて構築する。

### 3. カードの設計

データベースソフト「The CARD 3」を利用し、2.で示した項目を1枚のカードに収録できるようにカードを設計した。設計したカードの画面を図-1に示す。国内版、海外版とも同様式のカードを用いる。

これに調査したデータを順次入力していく。カード型データベースは、手軽に情報を書き込むことができ、簡単に並べ替えて整理することができる。また、手早く検索することができる特性がある。

### 4. むすび

現在、国内版として210件、海外版として88件の合計298件の文献を収集した。収集された文献の内容から調査票に作成している段階で、今後、国内外のES研究・開発の内容を分析し、展望する予定である。

#### 参考文献

- 1)三上市蔵：エキスパートシステムの土木関連応用事例と問題点，土木学会西部講習会テキスト，1989。
- 2)関西情報処理センター：知識工学利用の可能性と効果についての調査研究報告書，1988.3
- 3)㈱アスキー：「The CARD 3」ユーザーズマニュアル，1989。

カード作成

| Database for Expert System in Japanese (ESDBJ) |         |
|------------------------------------------------|---------|
| 通番                                             |         |
| 著者名                                            |         |
| 論文名                                            |         |
| 出典名                                            |         |
| 出版元                                            |         |
| 巻号                                             |         |
| 掲載ページ                                          |         |
| 発行年                                            |         |
| 文献種別                                           |         |
| 論文要旨                                           |         |
| キーワード                                          |         |
| 編者                                             |         |
| 論文目的                                           |         |
| 対象分野                                           |         |
| 過程分類                                           |         |
| ESの種類                                          |         |
| ES名                                            |         |
| ESの内容                                          |         |
| 知識表現方法                                         |         |
| あいまいさ                                          |         |
| 使用言語                                           |         |
| シェルの利用                                         |         |
| 稼働ハードウェア                                       |         |
| 備考                                             |         |
| カード担当                                          |         |
| 登録日                                            | 91-3-17 |
| 書換回数                                           | 0       |

(記入) 1. 登録 2. 訂正 3. キャンセル 4. 戻る 5. 前カード訂正 6. 登録後終了 7. 終了

辞 かな

図-1 設計したカード画面