

オフィスフォーム自動生成方式

—— フォーム知識ベースとオフィス辞書を使用して ——

渡部 和雄

鶴岡 邦敏

日本電気株式会社 C & C システム研究所 応用システム研究部

オフィスにおいてフォーム（管理表、帳票）は業務の遂行や意志決定のために非常に重要なメディアである。本報告では利用者が望むフォームのタイトルを入力すると、そのタイトルに基づいて、フォーム知識ベースを使用してデータベースのデータを自動的に加工することにより目的のフォームを生成するオフィスフォーム自動生成方式を提案する。

本方式の概要と、フォームの生成ルールや生成元フォームの推定ルールを集めたフォーム知識ベース、フォーム生成に柔軟性を持たせるために同意語や言葉の属性が記述されたオフィス辞書、及び、フォーム処理用の高機能言語であるフォーム変換言語について述べる。さらに、フォーム自動生成の例を挙げる。

本方式の実現により、利用者がフォームを処理する際の大幅な負担軽減が計れる。

An Automatic Office-Form Generation Method

Using a Form Knowledge Base and an Office Dictionary

Kazuo WATABE and Kunitoshi TSURUOKA

C&C Systems Research Laboratories, NEC Corporation

4-1-1, Miyazaki, Miyamae-ku, Kawasaki, Kanagawa, 213 Japan

ABSTRACT In offices forms are very important media for communication, decision-making and information expression. We propose a method for generating office forms (reports) from databases automatically. By this method, users can obtain forms very easily and promptly by giving only the title of the form that is desired.

To embody the automatic form generation, three components are proposed; a form knowledge base, an office dictionary, and a form transformation language. The form knowledge base represents form generation procedures and form relationships. The procedure is described very simply for each form group. The office dictionary contains information on synonyms, expressions for data computation, etc., which make the form generation flexible. The form transformation language is a very high level language for describing the form generation procedure.

These features reduce the description for form generation considerably and make it much easier for novices to process forms, compared with traditional programming method.

1. はじめに

オフィスにおいてフォーム（管理表や帳票）は頻繁に使用されており、非常に重要な情報表現、記録、伝達媒体である。特に、売上管理や在庫管理、受発注管理、勤務管理、予算管理などの業務を初めとして、様々な業務遂行と意志決定にフォームが利用されている。

従来、フォーム処理には、COBOLやRPGなどの「高級言語」でアプリケーションごとに別個にプログラムを作成したり、スプレッドシートやデータベース操作言語などの「簡易言語」を使用することが一般的である。しかし、一般にこれらの言語では個々のフォームごとに処理プログラムを書く必要があり、プログラムの作成に相当の時間と労力を要するという欠点がある。

そこで、コンピュータについての知識のほとんどない利用者でも簡単にフォームを作成できるオフィスフォーム自動生成方式を提案する。これは、利用者が作成したいフォーム内容の特徴を表現したタイトルを指定すると、フォーム知識ベースを使用してそのタイトルに適した内容を持つフォームをデータベースから自動生成する方式である。なお、フォームには入力フォーム（入力帳票）と出力フォーム（レポート）とがあるが、本報告では後者（データベースから生成されるもの）を対象とする。

以下、本方式の概要、フォーム自動生成の中心的要素であるフォーム知識ベースの構成と具体例、高レベルな生成手続き記述言語であるフォーム変換言語、フォーム自動生成に柔軟性を持たせるためのオフィス辞書、及び自動生成の例について述べる。

2. オフィスフォーム自動生成方式の概要

本論で提案するオフィスフォーム自動生成方式の概要を図2. 1に示す。利用者が作成したいフォームの特徴を表現したタイトル（例えば、売れ筋商品一覧表、保管場所別在庫品管理表、得意先別売上統計表など）を入力すると、システムがそのタイトルに適した内容を持つフォームをデータベース中の他のフォームから自動的に生成する。換言すると、すでにデータベースに蓄えられているフォームを、利用者が入力したタイトルに基づいてある手段で加工することにより、目的となるフォームを自動作成するものである。

フォーム自動生成のための基本要素として、典型的なフォームについて生成するための手続きなどを記述したフォーム知識ベース、生成するフォームの元となるフォームや生成されたフォームを蓄積しているデータベース、同意語や言葉の各種属性を持ったオフィス辞書がある。

図2. 1で、利用者が入力したフォームタイトルが解

析された後、フォーム知識ベースの内容に基づいて、データベース中の生成元フォーム名が推定され、さらにそのフォームから生成するための手続きが作られる。オフィス辞書は主にフォーム知識ベースに記述された手続きなどを柔軟に解釈するために使用される。生成された手続きは解釈、実行され、目的とするフォームが作られる。フォーム生成手順の詳細は6節に示す。

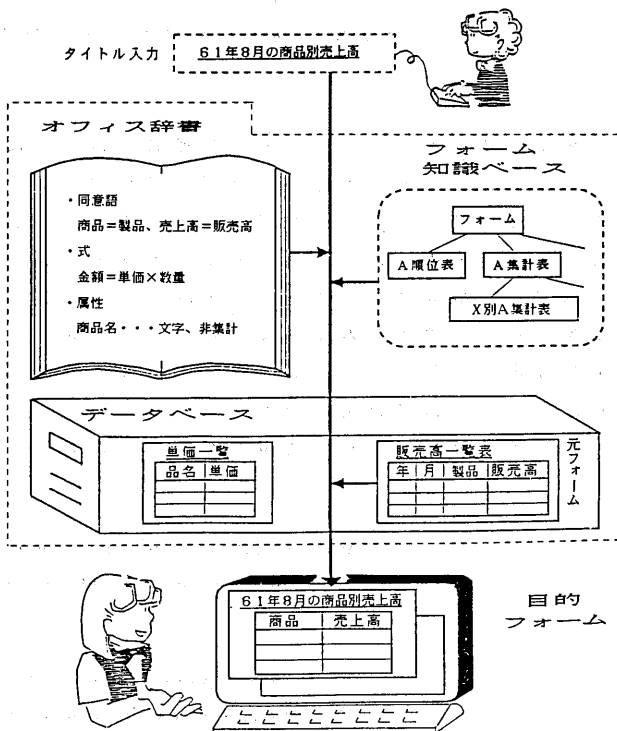


図2. 1 オフィスフォーム自動生成方式の概要

3. フォーム知識ベース

フォーム知識ベースは、フォームタイトルからデータベース中の生成元となるフォームを推定するための生成元推定ルールと、フォームの生成手続きを作るためのフォームフレーム記述と、処理可能なフォームタイトルの範囲を拡大するためのフォームタイトル書換えルールからなっている。フォームフレーム記述とフォームタイトル書換えルールはどちらもフレーム形式で記述されており、ここでは分けて説明するが本質的な相違はほとんどない。この両者の定義内容により、自動生成可能なフォームタイトルのパターンの範囲が決められる。

3. 1 生成元推定ルール

利用者が指定したフォームタイトルにふさわしい内容を持ったフォームを生成するために、まずそのフォーム

の元となるべきデータを持ったフォームを推定しなければならない。本フォーム生成方式では生成元推定を単純なルールにより記述する。一般にオフィスフォームは特定のフォーム（マスタファイルなど）を元に作成することが多く、作成されるフォームの種類が多い割には元となるフォームの種類は少ない。このため、単純なルールでも十分といえる。

生成元推定ルールは一般に次のような形式となっている。

If 条件 then 生成元 ← 生成元フォーム名

図3.1に例を挙げる。生成元推定ルール1の*とXは任意の文字列を表している。このルールの意味は、例えばタイトルが「5月10日の売上一覧表」とすると、「売上一覧表」というフォームが存在すれば生成元フォームを「売上一覧表」とするということである。生成元推定ルール2も同様に「～月報」は、「～週報」が存在すればそれが生成元となり、そうでなければ「～日報」が生成元となるということを表している。

[生成元推定ルール1]

```
If タイトル=" *X" and " X"
then 生成元 ← " X"
```

[生成元推定ルール2]

```
If タイトル=" *X月報"
then If " X週報"
then 生成元 ← " X週報"
else If " X日報"
then 生成元 ← " X日報"
```

[生成元推定ルール3]

```
If タイトル=" *製品*" and
タイトル=" *売上*"
then 生成元 ← " 製品別売上高一覧表"
```

図3.1 生成元フォーム推定ルールの例

3.2 フォームフレーム記述

フォームフレーム記述は、フォームのタイトルからフォームを生成する手続きを作成するためのものである。タイトルのパターンや生成手続きが似通っているフォームは一つのフォームフレームにまとめて記述しておくことができる。そのため、オフィスで実際に使用される様々なフォームそれぞれについて記述する必要がなく、フォームの生成パターンによりグループ化して、各グループについて一つフォームフレームを記述すれば良い。

図3.2はフォームフレームの記述形式を表している。タイトルはフォームフレームの名前で、A～Zの変数を含んでいることがある。親クラスはこのフレームの上位（汎化）概念を持つフレームである。項目記述はそのフォーム特有の項目の並び方がある場合に記述する。生成元フォームは生成元フォームが決まっているかまたは特有の生成元フォーム推定ルールがある場合に指定する。生成記述には、パラメータ（変数）列とパラメータを使

ったフォーム生成の演算子列が記述されている。パラメータ記述は他のフォームフレームから生成記述を利用するためのものである。

タイトル：[フォームフレームのタイトル]
 親クラス：[親フォームフレーム名]
 項目記述：[項目の並び方の典型例の記述]
 生成元フォーム：[このフォームを生成する際に元となるフォーム名または独得の生成元推定ルール]
 生成記述：[フォーム変換演算子で記述されたフォーム生成法]
 制約条件：[生成記述のパラメータなどの条件]
 デモン：[このフォーム生成後に呼び出すフォームフレーム名または実行手続き]

図3.2 フォームフレーム記述の形式

図3.3は変数Aをタイトル中に持つフォームフレーム記述の例である。このAの値としては、売上げ、仕入れなどとその同意語がありうる。利用者が例えば「売上集計表」といったタイトルから自動生成を指定した場合にこのフレーム記述がマッチして、その生成記述等が利用される。

タイトル：A集計表
 親クラス：フォーム
 生成記述：(生成元、A)
 集計(生成元、対象項目：A)
 制約条件：生成元・・・フォーム
 A・・・集計対象項目名

図3.3 フォームフレーム記述の例

フォームフレーム記述は全体で階層を形成している。この例を図3.4に示す。下位（下側）のフォームフレームは上位（上側）のフォームフレームを特殊化したものとなっている。

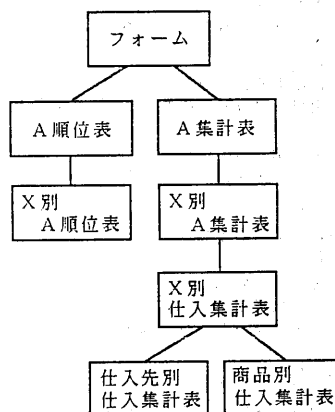


図3.4 フォームフレーム階層

フォーム知識をこのようにフレームとその階層で表現することにより、次のような特長が得られる。

- (1) フォームの生成法がそのパターンごとにフォームフレームとしてまとまっているため、実際のフォームとフォームフレームとの対応が取り易く、フォーム記述の更新が容易である。
- (2) フォーム知識が汎化-特殊化の階層で表現されて

いるため、あるフォームの一般化や特殊化により新しいフォームの記述を比較的容易に追加できる。

(3) フレームのデモンにフォームに関係した手続きの起動を記述できる。例えば、圖書の返却表のフォームフレームに次の予約者への貸出処理の手続きを行うフォームフレームを起動するように記述しておくことができる。

3.3 フォームタイトル書き換えルール

上記のようなフォームフレームによるフォーム生成法の記述だけでは、利用者が入力する様々なフォームタイトルに対応することが困難なため、その適用範囲を拡大するためにフォームタイトル書き換えルールを用いる。これは図3.5のような形式を持つ。

タイトル: [フォームフレームのタイトル]
書換えルール: [フォーム変換演算子と他のフレーム呼び出しにより記述されたフォームタイトル書き換えルール]
制約条件: [書き換えルールのパラメータなどの条件]
デモン: [この書き換えルール実行後に呼び出すフォームフレーム名または実行手続き]

図3.5 フォームタイトル書き換えルールの形式

[書き換えルール1]

タイトル: NのA
書換えルール: 選択 (生成元、条件: 時間項目="N")
A
制約条件: N...時間
A...フォームフレーム名

[書き換えルール2]

タイトル: A(N)
書換えルール: NのA
制約条件: N...時間
A...フォームフレーム名

[書き換えルール3]

タイトル: BがC以上であるD
書換えルール: 選択 (生成元、条件: $B \geq "C"$)
D
制約条件: B...項目名
D...フォームフレーム名

[書き換えルール4]

タイトル: BがC以下であるD
書換えルール: D
選択 (生成元、条件: $B \leq "C"$)
制約条件: B...項目名
D...フォームフレーム名

[書き換えルール5]

タイトル: BがC以下であるD
書換えルール: 選択 (生成元、条件: $B \leq "C"$)
D
制約条件: B...項目名
D...フォームフレーム名

図3.6 フォームタイトル書き換えルールの例

例えば、「3月の支店別売上集計表」は、次のように解釈される。このタイトルは図3.6の書き換えルール1にマッチし、Nとして「3月」、Aとして「支店別売上集計表」が対応する。書き換えルールによりこのタイトルは、

選択 (生成元、条件: 時間項目="3月")

支店別売上集計表

と解釈され、選択演算子と「支店別売上集計表」というさらに解釈が必要な記述に書き換えられる。選択演算子の中の「時間項目」は別のルールにより解釈され、生成元フォームの時間を表す項目名(例えば、「月」、「売上月」)で置き換えられる。生成元フォームを決め、この演算子列を実行することにより、目的フォームが得られる。

また、「地域別仕入一覧表(61年10月)」というタイトルは書き換えルール2を使って次のように書き換えられる。

10月の地域別仕入一覧表

これはさらに書き換えルール1により

選択 (生成元、条件: 時間項目="61年10月")

地域別仕入一覧表

と書き換えられる。

別の例として、「10月15日の売上が3,000,000以上である支店別売上一覧表」は、まず、書き換えルール1により、

選択 (生成元、条件: 時間項目="10月15日")

売上が3,000,000以上である支店別売上一覧表

となり、さらに書き換えルール3により、

選択 (生成元、条件: 時間項目="10月15日")

選択 (*、条件: $\text{売上} \geq 3,000,000$)

支店別売上一覧表

と書き換えられ、時間と売上の条件を満たす行が選択された後、支店別売上一覧表が(他のフォームフレーム記述を使って)生成される。ただし、ここで*は直前の演算子を実行した結果のフォームを表している。

このように、書き換えルールを使うことにより、様々なフォームタイトルが容易に解釈可能となる。また、定義内容により自然言語的な言語による情報検索もできる。

4. フォーム変換言語

フォーム変換言語はフォーム生成手続きを記述するための手続き型言語である。筆者らは実際にオフィスで使用されている様々な帳票を調査し、フォームを作成するために必要な操作を分類することによりフォーム変換言語を設計した。そのため、フォーム処理に適した比較的レベルの高い言語となっている。

フォーム変換言語は次の15種類の演算子よりなる。

- ① 選択 (検索、結合)、② 集計、③ カウント、④ グループ化、⑤ 展開、⑥ 項目作成、⑦ 転記 (追加、和)、⑧ 表引き、⑨ 差、⑩ 更新、⑪ 並べかえ、⑫ 表頭化、⑬ グラフ、

④配布、⑤if ~ then...else...

各演算子について簡単に説明し、主な演算子については例を挙げる。

4.1 選択(検索、結合) (図4.1参照)

条件を満たす行の指定された項目を抜き出す。

社員マスタ					
社員番号	氏名	家族			備考
		名前	続柄	年齢	
1092	山田一郎	昌子	妻	32	英会話力があり、海外勤務を希望。
		正敏	長男	4	
		友子	長女	1	
		美子	妻	28	
1093	佐藤俊彦	和美	長女	2	本人は、近い将来、計画部門への異動を希望。
		聡子	母	57	
		優子	妻	25	
1094	鈴木義久	優子	妻	25	中国語が堪能。
1095	田中友之	珠子	母	54	東京勤務を希望

選択(社員マスタ、項目:氏名 家族、
選択条件:家族≡(続柄="妻" and 年齢>30))
結果=(1092)

選択(社員マスタ、項目:社員番号 家族、名前、
選択条件:家族≡(続柄="妻") and 家族≡(年齢>30))
結果=(1092、1093)

選択(社員マスタ、
選択条件:家族≡(続柄="妻" or 年齢>30))
結果=(1092、1093、1094、1095)

図4.1 非正規形フォームの選択の例

4.2 集計(図4.2、4.3参照)

集計可能な項目の内容を足し合わせる。商品や商品分類、年月日、組織などで集計することが多い。

オーダ:年度別予算表							
オーダ	年度	予算					
		特別費		一般資材費		ソフト外注費	
		上期	下期	上期	下期	上期	下期
7140	60	15.4	16.4	0.6	0.4	20.0	23.0
7140	61	15.4	16.4	0.5	0.3	18.0	21.0
7035	60	26.5	26.5	1.8	1.3	5.5	5.0

集計(オーダ:年度別予算表、対象項目:予算、
基礎項目:年度) 年度別予算表
年度別予算表

年度	予算					
	特別費		一般資材費		ソフト外注費	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
60	86.4	90.4	23.6	15.2	67.5	72.4
61	88.4	86.4	28.5	15.8	65.1	72.6

図4.2 非正規形フォームの集計の例

売上高報告書				地域:支店名表	
月	支店	数量	売り上げ	地域	支店名
4月	水戸	10	12,345	東北	仙台
4月	津田沼	12	32,125		秋田
4月	秋田	14	15,555		会津
4月	会津	16	28,367		前橋
5月	前橋	30	70,123	関東	水戸
5月	高崎	10	12,348		

集計(売上高報告書、
基礎項目:月 支店→地域、
参照:地域・支店名表、
比較項目:支店名)
一月・地域別売上

月・地域別売上		
月	地域	売り上げ
4月	東北	43,922
4月	関東	44,470
5月	関東	82,471

図4.3 階層を使った集計の例

4.3 カウント(図4.4参照)

指定された項目の内容が同じ行の数を数える。

アンケート結果		アンケート集計表		
問い	回答	問い	回答	
	番号		番号	回答者数
1	①	1	①	130
	③		②	28
	①		③	64
	②		①	31
	:		②	145
2	:	2	③	46

カウント(アンケート結果、対象項目:番号、
生成項目名:回答者数)→アンケート集計表

図4.4 単純なカウントの例

4.4 グループ化(図4.5参照)

項目の内容が同じものを一つにまとめ、繰り返し集団項目を作成する。

社員一覧					
社員番号	氏名	名前	続柄	年齢	備考
1092	山田一郎	昌子	妻	32	英会話...
1092	山田一郎	正敏	長男	4	英会話...
1092	山田一郎	友子	長女	1	英会話...
1093	佐藤俊彦	美子	妻	28	本人は...
1093	佐藤俊彦	和美	長女	2	本人は...
1093	佐藤俊彦	聡子	母	57	本人は...

グループ化(社員一覧、グループ化項目:社員番号 氏名 備考、
生成項目:家族)→社員マスタ

または
グループ化(社員一覧、繰り返し化項目:名前 続柄 年齢、
生成項目:家族)→社員マスタ

社員マスタ					
社員番号	氏名	家族			備考
		名前	続柄	年齢	
1092	山田一郎	昌子	妻	32	英会話力があり、海外勤務を希望。
		正敏	長男	4	
		友子	長女	1	
		美子	妻	28	
1093	佐藤俊彦	和美	長女	2	本人は、近い将来、計画部門への移動を希望。
		聡子	母	57	
		優子	妻	25	
1094	鈴木義久	優子	妻	25	中国語が堪能。
1095	田中友之	珠子	母	54	東京勤務を希望

図4.5 繰り返し項目指定によるグループ化の例

4.5 展開(図4.6参照)

グループ化されている項目内容を行ごとに区切る。

生産数量表				生産数量表↓				
月	日	月別生産数量		月	日	月別生産数量		
		製品名	数量			製品名	数量	
		6	10			ベアリング	820	6
シャフト	60			10	シャフト	60		
ギア	120				11	ベアリング	760	
ベアリング	760		11			シャフト	60	
シャフト	60			ギア		125		
11	ベアリング		760	11	ベアリング	760		
	シャフト	60	11		シャフト	60		
	ギア	125			ギア	125		

展開(生産数量表、対象項目:製品・数量)→生産数量表↓

図4.6 グループ項目日の展開の例

4. 6 項目作成 (図4. 7 参照)

指定された方法で新しく項目を作成し、フォームに加える。

売上数量一覧表			売上数量合計表				
日付	品名	数量	日付	品名	数量	合計	件数
8月6日	花火	40	8月6日	花火	40	90	4
	ロウソク	30		ロウソク	30		
	マッチ	2		マッチ	2		
	ライター	18		ライター	18		
8月8日	花火	50	8月8日	花火	50	80	3
	ロウソク	20		ロウソク	20		
	ライター	10		ライター	10		

項目作成 (売上数量一覧表、作成項目: 合計 件数、
位置: 右 右、規則: 合計 件数)
→ 売上数量合計表

図4. 7 予約語による項目作成の例

4. 7 転記 (追加、和) (図4. 8 参照)

フォーム内容を別のフォームの内容に追加する。

処理フォーム		売上台帳		売上台帳	
月日	売上額	月日	売上額	月日	売上額
4 15	12,345	4 6	13,456	4 6	13,456
4 18	23,455	4 8	18,567	4 8	18,567
		4 10	19,575	4 10	19,575
		4 15	12,345	4 15	12,345
		4 18	23,455	4 18	23,455

転記 (処理フォーム) → 売上台帳

図4. 8 転記の例

4. 8 表引き (図4. 9 参照)

フォーム中のコードなどを別のフォームの対応する内容で置き換える。

組織人員表		組織・コード対照表		組織人員表	
組織コード	人員	組織コード	組織名	組織名	人員
0 1 1	8	0 1 1	営業一課	営業一課	8
0 2 1	5	0 1 2	営業二課	製品課	5
0 3 1	3	0 2 1	製品課	経理課	3
0 1 2	12	0 3 1	経理課	営業二課	12

表引き (組織人員表、項目: 組織コード、参照: 組織・コード対照表)
→ 組織人員表

図4. 9 表引きの例

4. 9 差 (図4. 10 参照)

2つのフォーム間で、一致する文字項目に対応する数字項目値の差を取る。

在庫一覧表		棚卸し調査表		不足品一覧表	
品目	数量	品目	数量	品目	数量
ロッカー-B	15	大型机	25	ロッカー-B	0
大型机	26	ロッカー-B	15	大型机	1
椅子A型	38	会議テーブル	1	椅子A型	2
会議テーブル	1	椅子A型	36	会議テーブル	0

差 (在庫一覧表、項目: 数量、比較項目A: 品目、
参照: 棚卸し調査表) → 不足品一覧表

図4. 10 差の例

4. 10 更新

フォームのある条件を満たす内容を、別のフォームの内容で置き換える。

4. 11 並べかえ (図4. 11 参照)

フォームの内容を並べかえる。内部コードの順以外に別のフォームの項目内容の順も指定できる。

売上表		地域表		地域別売上	
地域	売上	地域	地域	地域	売上
沖縄	10	北海道	北海道	北海道	60
山口	34	青森	秋田	秋田	30
秋田	28	秋田	岐阜	岐阜	40
岐阜	57	岩手	山口	山口	20
高知	80	山形	高知	高知	50
北海道	160	宮城	沖縄	沖縄	10

並べかえ (売上表、基礎項目: 地域、参照: 地域表)
→ 地域別売上

図4. 11 参照フォームを使った並べかえの例

4. 12 表頭化 (図4. 12 参照)

フォームの内容を表頭に入れてフォームを作り替える。

予算マスタ							
番号	オーダ	年度	費目	期	予算	版	備考
1	7 1 4 0	6 1	特別費	上期	15.4		上期提案
2	7 1 4 0	6 1	一般資材費	上期	0.6		上期提案
3	7 1 4 0	6 1	ソフト外注費	上期	20.0		上期提案
4	7 1 4 0	6 1	特別費	下期	16.4		上期提案
5	7 1 4 0	6 1	一般資材費	下期	0.4		上期提案
6	7 1 4 0	6 1	ソフト外注費	下期	23.0		上期提案
7	7 1 4 0	6 1	特別費	上期	15.4		上期修正
8	7 1 4 0	6 1	一般資材費	上期	0.5		上期修正
9	7 1 4 0	6 1	ソフト外注費	上期	18.0		上期修正
10	7 1 4 0	6 1	特別費	下期	16.4		上期修正

表頭化 (予算マスタ、対象項目: 費目 期、基礎項目: 予算、
キー項目: オーダ 年度 期 版) → 予算表1

オーダ	年度	予算			期	版
		特別費	一般資材費	ソフト外注費		
7 1 4 0	6 1	15.4	0.6	20.0	上期	上期提案
7 1 4 0	6 1	16.4	0.4	23.0	下期	上期提案
7 1 4 0	6 1	15.4	0.5	18.0	上期	上期修正
7 1 4 0	6 1	16.4	0.3	21.0	下期	上期修正

表頭化 (予算マスタ、対象項目: 費目 期、基礎項目: 予算、
キー項目: オーダ 年度 版) → 予算表2

オーダ	年度	予算						版
		特別費		一般資材費		ソフト外注費		
		上期	下期	上期	下期	上期	下期	
7 1 4 0	6 1	15.4	16.4	0.6	0.4	20.0	23.0	上期提案
7 1 4 0	6 1	15.4	16.4	0.5	0.3	18.0	21.0	上期修正

図4. 12 表頭化の例

4. 13 グラフ

フォームの内容から指定されたグラフを作成する。

4. 14 配布

フォームを指定された利用者に配布する。

4. 15 if ~ then ~ ~ else ~ ~

条件により演算子列の実行の流れを制御する。

5. オフィス辞書

オフィス辞書には、フォームのタイトルや項目名として使用される言葉の性質や同意語、式による定義などが記述されている。本フォーム生成方式ではフォーム生成

の様々な過程でオフィス辞書を参照しており、利用者の細かな指定を不要としている。オフィス辞書により自動生成のための記述がより簡単となる。

言葉に関する記述項目としてその言葉の同意語、式による定義、関数従属性、及び各種の属性がある。

5. 1 同意語

同じ意味の言葉を表す。同意語はフォームタイトルを解釈して対応するフォームフレームを探すとき（例えば、従業員＝社員が定義されていれば、「従業員別給与一覧」と「社員別給与一覧」が同じとわかる。）や、フォーム変換演算子で一部の記述が省略された場合にそれを補うとき（例えば、「転記」演算子で、転記先の項目名の指定が省略された場合に、転記元の項目名と同じ意味の転記先の項目名を探す）などに使用される。

例) 従業員＝社員＝勤務者、給与＝給料、

売上額＝販売金額、No.＝番号、経費＝費用

5. 2 式

ある項目名に対して、その内容を計算式により表したものである。「項目作成」演算子で、作成項目の項目名が指定され、その作成規則が省略された場合に、その項目名に対応する式を探して自動的に内容を計算する。

例) 経常利益＝営業利益＋営業外収益－営業外費用

流動比率＝流動資産÷流動負債×100(%)

5. 3 関数従属性

関数従属性が定義されていると、グループ化と表頭化の演算子で繰り返し化項目や基礎項目、キー項目の指定が省略されていても補うことができる。

例) 4. 1 2 表頭化の例で、

(オーダ、年度、費目、期、版) → 予算

が定義されていたとすると、予算マスタから予算表1を作成する演算子は、関数従属性により基礎項目とキー項目が自動的に決まるため次のような簡単な指定でよい。

表頭化(予算マスタ、対象項目：費目)→予算表1

5. 4 言葉の属性

言葉がフォームの項目名として使われた場合、その項目値の性質を表す。属性としては、数値項目/文字項目、集計の対象となる/ならない、カウントの対象となる/ならない、並べかえの対象となる/ならない、並べかえの対象となる場合に昇順/降順、キーとなる/ならない、などがある。

これらの属性は、演算子で集計対象項目名や並べかえの順指定などが省略された場合に使用する。

例) 売上・・・数値、集計対象、非カウント対象、並べかえ対象、降順、非キー

この記述により、「集計(売上一覧表)」といった演

算子のように、集計の対象となるべき項目名が省略されている場合でも、「売上」またはその同意語を項目名として持つ項目内容は集計可能であることがわかり、集計の対象となる。また、「並べかえ(売上一覧表)」のように、並べかえの基礎項目や並べかえ順が省略されていても、上記の定義より「売上」の降順で並べかえれば良いことがわかる。

6. 自動生成の例

タイトルからオフィスフォームを自動的に生成する比較的簡単な例を示す。生成元フォーム推定ルール、フォームフレーム階層、タイトル書換えルール、オフィス辞書、データベースにはそれぞれ図3. 1、図3. 4、図3. 6、図6. 1、図6. 2の内容があるとする。

[同意語]

上期＝上半期＝前期、集計表＝統計表、支店＝支店名、売上＝売り上げ＝売上高＝売り上げ高＝販売高

[属性]

売上・・・数値、集計対象

図6. 1 オフィス辞書の内容例

製品別売上高一覧表					製品分野・製品番号対応表	
年	月	製品番号	製品名	売上高	製品分野	製品番号
61	4	115	ワープロA	12,345	OA	110
61	4	117	パソコンA	32,125		
61	4	345	経理ソフト	15,555	機器	:
61	4	368	名刺管理	18,367		:
61	5	343	給与計算	8,123	ソフト	310
61	5	117	パソコンA	12,348	ウェア	:
:	:	:	:	:	機器保守	410

図6. 2 データベース中のフォームの例

タイトルとして、「61年の製品番号が400以下である製品分野別売り上げ統計表」が指定されると、このフォームは次のような過程をたどって生成される。

[ステップ1] タイトル解析

タイトルを後の使用のため単語に区切る。

[ステップ2] 生成元フォームの推定

図3. 1の生成元推定ルールを使用して生成元フォームを決める。この例の場合、[生成元推定ルール3]が適用され、生成元フォームは「製品別売上高一覧表」となる。

[ステップ3] タイトル書換えルールの検索と適用

次に、タイトルに対してタイトル書換えルールを適用する。まず、図3. 6のタイトル書換えルール1が適用可能となり、元のタイトルは次のように書き換えられる。

選択(製品別売上高一覧表、

条件: 時間項目="61年")

製品番号が400以下である製品分野別売り上げ統計表

さらに、書換えルール4が適用され、次のようになる。

選択 (製品別売上高一覧表、

条件: 時間項目 = " 6 1 年 ")

製品分野別売り上げ統計表

選択 (*、条件: 製品番号 ≤ " 4 0 0 ")

[ステップ4] フォーム生成手続きの検索と適用

さらに、「製品分野別売り上げ統計表」を作成する必要があるため、タイトル書換えルールとフォームフレームを検索する。辞書の「売上=売り上げ、集計表=統計表」を使用すると、フォームフレームの「X別A集計表」がマッチする。この記述内容は図6.3のようになっており、生成記述を解釈すると次のような手続きとなる。

選択 (製品別売上高一覧表、

条件: 時間項目 = " 6 1 年 ")

集計 (*、基礎項目: →製品分野)

選択 (*、条件: 製品番号 ≤ " 4 0 0 ")

タイトル: X別A集計表

親クラス: A集計表

生成記述: (生成元、X、A)

```

If 生成元.項目 含む 集計対象項目
then
  If 生成元.項目 含む X
  then 集計 (生成元、基礎項目: X)
  else 集計 (生成元、基礎項目: →X)
else
  If 生成元.項目 含む X
  then カウント (生成元、基礎項目: X)
  else カウント (生成元、基礎項目: →X)

```

制約条件: 生成元...フォーム
X...項目名
A...集計対象項目名

図6.3 「X別A集計表」のフレーム記述

[ステップ5] 生成手続きの実行

上記の演算子で、記述の足りない部分を補って実行する。例えば、上記の集計演算子は次のようになる。

集計 (*、対象項目: 売上高、基礎項目: 製品番号

→製品分野、参照: 製品分野・製品番号対応表)

演算子の選択と集計までを実行すると図6.4(a)

のフォームができるが、「製品番号」という項目が集計演算実行により既になくなってしまったため、最後の選択演算子が実行できないことが分かる。そこで、バックトラックを行い、書換えルール4の代わりに書換えルール5を適用すると演算子は次のようになる。

選択 (製品別売上高一覧表、

条件: 時間項目 = " 6 1 年 ")

選択 (*、条件: 製品番号 ≤ " 4 0 0 ")

集計 (*、基礎項目: →製品分野)

この演算子列の記述の足りない部分を前記と同様に補いながら実行すると、図6.4(b)のフォームが生成される。

製品分野別売り上げ統計表

製品分野	売上高
OA機器	7,654,321
事務用品	2,345,678
ソフトウェア	856,789
機器保守	1,567,890

(a)

6.1年の製品番号が4.0.0以下の製品分野別売り上げ統計表

製品分野	売上高
OA機器	7,654,321
事務用品	2,345,678
ソフトウェア	856,789

(b)

図6.4 生成されたフォーム

この例の記述から他にも、製品別売り上げ統計表、年度別販売高集計表、月別売り上げ高統計表など様々なフォームを生成できる。

7. まとめ

フォームのタイトルを指定すると、その内容をデータベースから自動的に生成する方式を提案した。本方式は次のような特長がある。

- ・フォームを処理するために利用者は望むフォームのタイトルを指定するだけでよく、細かい手続きなどについて知らなくてもよい。

- ・生成手続きが似ているフォームについては、一つにまとめてフォームフレームとして記述しておけば良いため、全体の記述量が少なくてすむ。また、同じ記述から様々なフォームを生成することができる。

- ・フォーム変換言語のレベルが高いため、フォーム生成手続きの記述量が非常に少なくてすむ。

- ・オフィス辞書を使用することにより、柔軟にフォームを生成できる。

- ・オフィスで頻繁に使用される非正規形のフォームも扱える。

- ・フォームフレームの定義によっては、自然言語的な言葉による検索ができる。

今後は、本方式に基づいたシステムのプロトタイプをパソコンで作成し、利用実験と評価を行いながら方式の改良とフォーム知識ベースの拡張を計る予定である。

参考文献

[1] 渡部、鶴岡「オフィスフォームの生成・変換パターンについて」 情報処理学会第31回全国大会、4G-5

[2] 渡部、鶴岡「フォーム変換パターンによるオフィスフォーム生成の記述について」 情報処理学会第32回全国大会、3K-8

[3] 渡部、鶴岡「オフィスフォーム自動生成の一方式」 情報処理学会第33回全国大会、2Y-7