

オフィスフォーム自動生成システム

渡部 和雄

鶴岡 邦敏

日本電気機 C & C システム研究所

オフィスにおいてフォーム（管理表、帳票）は部門間のコミュニケーションや業務管理、意志決定などに頻繁に使用されており、フォーム処理の簡易化は業務を円滑に進めるために非常に重要である。そこで、筆者らはフォーム知識ベースを使ってフォームのタイトルから目的とする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し、コンピュータの専門家でない利用者が望む内容・形式を持ったフォームを簡単に作成できるオフィスフォーム自動生成システムを試作している。本稿では本システムの利用者インタフェース、フォーム管理方式、対話型フォーム処理、フォーマット編集を中心に、特長と機能を述べる。

An Automatic Office Form Generation System

Kazuo WATABE and Kunitoshi TSURUOKA

C&C Systems Research Laboratories, NEC Corporation

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

In offices, forms are often used as the basic units containing data for communication and decision-making. Form processing is a very important task for business management. It is, however, difficult and time-consuming for ordinary office workers to make forms using traditional computer systems. In order to improve this situation, the authors have developed an office form generation system called FORMATION. This paper describes the basic concepts and functions of the system, especially user interface, form management method, conversational form processing and format editing.

With this system, users can make office forms easily by specifying merely the titles of the objective forms or form manipulation operators conversationally. Users can also make the formats of the forms easily.

1. はじめに

フォーム（管理表、帳票）は情報の収集、検索、加工、整理、提示の媒体として広く利用されている。オフィスに於てフォームは生産や販売などを初めとした各種業務データの整理と業務の管理、部門間や企業間のコミュニケーション、予算計画や販売計画の立案などに使用されており、フォームを通じて遂行される業務が多い。そのため、フォームを簡易に処理できるようにすることは業務を円滑に進めるために非常に重要である。（ここでは、入力フォーム（入力帳票）と出力フォーム（レポート）とを合わせた用語として「フォーム」を用いる。但し、本システムの主対象は後者である。）

現在、問い合わせと入力フォーム作成を中心に様々なフォーム処理方式、処理言語が提案されている[5-13]。北川[7]、Shu[10]、Yao[12]らは従来のプログラミング言語よりも効率の良いフォーム処理を記述するための言語を提案している。しかし、コンピュータに関する知識をあまり持っていない一般のオフィスワーカーには、これらのフォーム処理用言語を修得したり、フォーム一つ一つについてこれらの言語で処理を記述することは困難であり、また、多大な時間を要する。Zloof[13]は比較的簡易なインタフェースによる統合的なデータ処理システムを提案している。しかし、オフィスで頻繁に使われる非正規形のフォームを直接扱えない、合計や平均をとるような非常に単純なデータ加工しかできない等の欠点があり、オフィスでの業務処理には十分ではない。

そこで筆者らはフォーム知識ベースを使ってフォームのタイトルから目的とする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し[1]、さらに、様々な業務に使用する（出力）フォームをコンピュータの初心者でも手軽に作成・処理できるようにすることを目的とした「オフィスフォーム自動生成システム（FORMATION）」を試作している。本システムはデータベースの設計、データの入力・検索・加工、印刷形式の設計、印刷までを一貫してサポートするものである。本稿では

本システムの利用者インタフェース、フォーム管理方式、対話型フォーム処理、フォーマット編集などを中心に述べる。

2. オフィスフォーム自動生成システムの概要

図1にオフィスフォーム自動生成システムの機能の概要を示す。元データとなる基本フォーム（売上一覧表や商品マスタ、組織表など）はデータベース設計支援機能を使って作成し、データ入力を行う。利用者はデータベース中のこの基本フォームのデータを様々に加工することにより目的とするフォームを得る。データ加工には2種類の方法がある。一方は目的とするフォームのタイトルを指定することによりシステムに自動的に内容を生成させるフォーム自動生成、もう一方は利用者がフォーム処理の演算子を画面を見ながら会話的に指定して行くことにより目的とするフォームを作成する対話型フォーム処理である。フォームの印刷形式（フォーマット）はフォーマット編集機能によりやはり画面を見ながら簡単に作成・変更できる。

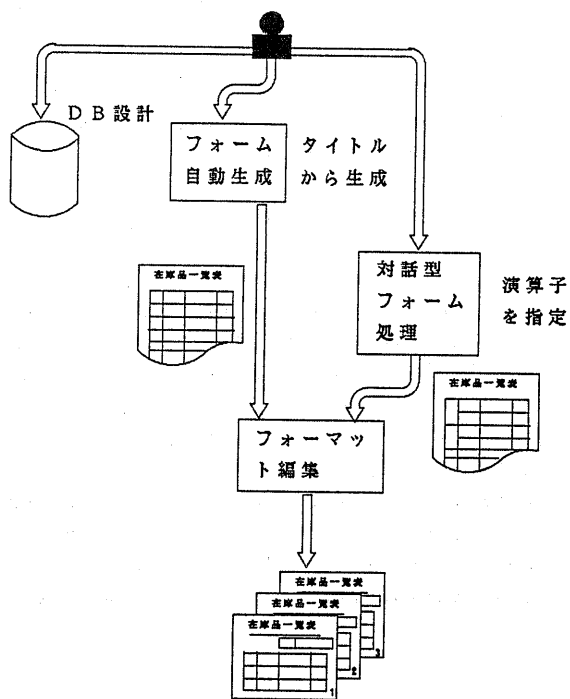


図1 フォーム自動生成システムの機能概要

3. 利用者インタフェース

本システムはパーソナルコンピュータPC-9800シリーズで動作する。日本語MS-WINDOWS™を利用者インタフェースとして利用しており〔4〕、マルチウィンドウによる複数フォームの同時表示やアイコン指定によるコマンド実行などを実現した。

(MS-WINDOWSは米国MICROSOFT社の商標である。)

画面の例を図2に示す。利用者はアイコンの指定、メニューからの選択、位置の指示などをマウスを使用して行うことによりフォーム作成・処理を簡単に進めることができる。第6節、第7節に対話型フォーム処理及びフォーマット編集での具体的な使用例を画面例と共に示す。

商品コード	商品名	単価
1	dBASE	288,000
2	RBASE	288,000
3	支店名	年月日担当者名得意先コード
4	伊東	60/09/19 青沼
5	伊東	60/09/27 青沼
6	浦和	60/10/13 栗本
7	浦和	61/03/12 栗本
8	浦和	60/06/01 青沼
9	横浜	60/07/06 青沼
10	横浜	60/12/18 青沼
11	横浜	61/01/13 青沼
12	横浜	60/09/03 青沼
13	横浜	61/01/07 栗本
14	横浜	60/06/01 青沼

図2 画面の例

4. フォーム管理方式

本システムでは関係データベースをデータ管理の基礎としている。これはデータが扱い易く、他システムとのデータ交換が容易なためである。また、非正規形のデータを処理可能とし、印刷(表示)の際の出力フォーマットを動的に編集できるようにするために、フォームを物理、論理、外部の3階層で管理する〔2〕。図3にその様子を示す。

「物理フォーム」は関係データベース上の正規形のリレーションであり、格納形式を規定するのみで利用者からは見えない。フォームが非正規形の場合は、物理フォームは複数のリレーションの階層によって実現される。「論理フォーム」は物理フォームを1つの表にまとめたもの(View)で、一般に非正規形のリレーションであり、フォーム変換演算子の処理対象となる。「外部フォーム」

は印刷形式に対応し、論理フォームが外部フォームのフォーマットにマッピングされる。フォーマットはデータ生成後でも自由に編集することができる。

部別発表論文一覧表(61年) 外部フォーム

論文番号	発表先	論文名	著者名	社員番号	年月
082871	情報全国大会	フォーム管理システム	鈴木一男	123456	61/03
			山田次郎	987654	
			佐藤三郎	345678	
082895	信学シンポジウム	電子文書作成システム	渡辺花子	785432	61/03
			伊藤太郎	587890	
083012	情報DBS研	知識データベース管理方式	山田次郎	987654	61/04
			鈴木一男	123456	

部別発表論文一覧表(61年) 物理フォーム

論文番号	発表先	論文名	著者名	社員番号	年月
082871	情報全国大会	フォーム管理システム	鈴木一男	123456	61/03
			山田次郎	987654	
			佐藤三郎	345678	
082895	信学シンポジウム	電子文書作成システム	渡辺花子	785432	61/03
			伊藤太郎	587890	
083012	情報DBS研	知識データベース管理方式	山田次郎	987654	61/04
			鈴木一男	123456	

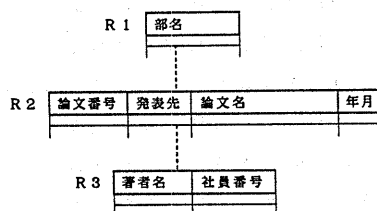


図3 フォームの階層

5. フォーム自動生成

フォーム作成の際の煩雑な指定を不要とするために、利用者の指定するフォームのタイトル(たとえば、商品別在庫額一覧表、3月の生産実績表など)から目的とするフォーム内容を自動的に生成する方式〔1〕を実現した。本方式はフォーム知識ベースとオフィス辞書を使用して指定されたフォームのタイトルを解釈し、データベース中にある元となるフォームを自動的に加工することにより、目的とするフォームを生成するものである。

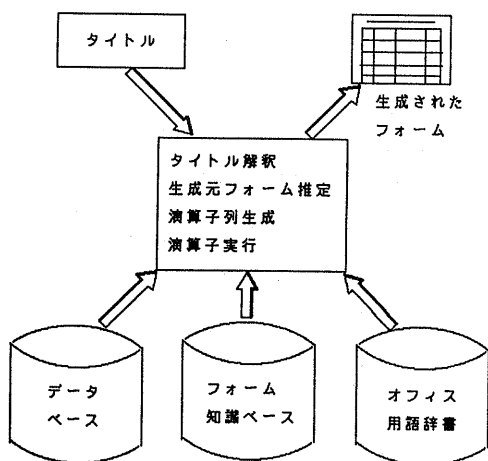


図4 フォーム自動生成方式

6. 対話型フォーム処理

6. 1 フォーム変換演算子

従来のCOBOLやRPGなどの言語に比べて処理を記述し易い、データベース検索やフォーム処理のための言語がいくつか提案されている[7, 10, 12, 13]。しかし、一般にこれらの言語は集計処理機能や非正規形フォーム処理機能が必ずしも十分ではない。また、言語の機能レベルがあまり高くないため、処理を記述するために多大の労力を要しプログラムが長くなる傾向がある。

そこで筆者らは実際のオフィスフォームとその処理内容を調査し、一般のオフィスワーカーが簡単に処理の記述ができるフォーム処理に適した「フォーム変換言語」を設計した[1]。本言語は次のような4グループ15種類の機能レベルの高い演算子から成っている。

(1) 参照系の演算子

- ① 選択（検索、結合）
- ② 集計
- ③ カウント
- ④ 項目作成
- ⑤ 表引き
- ⑥ 差

(2) 更新系の演算子

- ⑦ 転記（追加、和）

⑧ 更新

⑨ 並べかえ

(3) 構造変換系の演算子

⑩ グループ化

⑪ 展開

⑫ 表頭化

(4) その他の演算子

⑬ グラフ

⑭ 配布

⑮ If～then・・・else・・・

フォーム変換言語は次のような特長がある。

(1) フォーム処理に適した演算子

実際のフォームを十分に調査した上で言語の設計を行っているので、選択や集計、表引きなどを初めとして実際のオフィス業務処理に有用でしかも使いやすい必要十分な演算子が用意されている。

(2) レベルが高い

演算子の機能レベルが非常に高いため、短い記述により高度なフォームを作成できる。たとえば、次の演算子により「費目別予算表」が生成される。

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

予算マスタ

番号	オーダ	年度	費目	期	予算	版	備考
1	7140	81	特別費	上期	15.4	上期提案	
2	7140	81	一般資材費	上期	0.6	上期提案	
3	7140	81	ソフト外注費	上期	20.0	上期提案	
4	7140	81	特別費	下期	16.4	上期提案	
5	7140	81	一般資材費	下期	0.4	上期提案	
6	7140	81	ソフト外注費	下期	23.0	上期提案	
7	7140	81	特別費	上期	15.4	上期修正	
8	7140	81	一般資材費	上期	0.5	上期修正	
9	7140	81	ソフト外注費	上期	18.0	上期修正	
10	7140	81	特別費	下期	16.4	上期修正	
11	7140	81	一般資材費	下期	0.3	上期修正	
12	7140	81	ソフト外注費	下期	21.0	上期修正	

費目別予算表

オーダ	年度	予算			期	版
		特別費	一般資材費	ソフト外注費		
7140	81	15.4	0.6	20.0	上期	上期提案
7140	81	16.4	0.4	23.0	下期	上期提案
7140	81	15.4	0.5	18.0	上期	上期修正
7140	81	16.4	0.3	21.0	下期	上期修正

図5 表頭化の演算子

(3) 記述量が少ない。

同意語や言葉の属性をもったオフィス用語辞書を使用するために、演算記述の一部省略が可能である。たとえば、

転記(売上表、項目:売上)

→売上台帳(売上額)

は、「売上=売上額」という同意語が定義されていれば、次のように簡単になる。

転記(売上表)→売上台帳

売上表			売上台帳			売上台帳		
月	日	売上	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	18	23,455

図6 転記の演算子

また、オフィス用語辞書や他のフォームの内容を参照することにより、短い記述で高度な処理が可能である。たとえば、

集計(売上高報告書、

基礎項目:月 支店→地域)

→月・地域別売上

という記述により、売上高報告書から月と地域ごとに数量と売り上げを集計した表を生成できる。

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	会津	18	28,367		会津
4月	前橋	30	70,123		前橋
5月	高崎	10	12,348	関東	水戸

月・地域別売上			
月	地域	数量	売り上げ
4月	東北	30	43,922
4月	関東	22	44,470
5月	関東	40	82,471

図7 他のフォームを参照する例

(4) 非正規形のフォームを扱える。

オフィスでは頻繁に利用されるが、関係データベースに基づいたシステムでは実現が困難であっ

た非正規形フォーム(下記のようなグループ化された項目を持つフォーム)の作成・処理、及び正規形フォームへの変換を可能とした。

社員データ					
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	
1093	佐藤俊彦	美子	妻	28	本人は、近い将来、計画部門への移動を希望。
		和美	長女	2	
		聡子	母	57	
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8 非正規形フォームの例

6. 2 対話型フォーム変換

フォーム変換言語の記述を一般利用者でも可能とするために、画面に表示される演算子スケルトンに応じて必要な部分を指定してだけで、会話的に演算子を記述する方式を実現した。利用者は言語の文法(シンタックス)を覚える必要がなく、キーボードから文字列を入力する必要もほとんどないため、処理負担の大幅な軽減が計れる。

次に、指定の例を示す。図9は演算子を選ぶところの画面である。画面の右側に演算子を意味するアイコンが表示されており、この中から選ぶ。

図10は集計演算子のアイコンを指定した後、対象項目として「数量」と「金額」を指定したところである。項目名の指定は表示されているフォームの項目名の位置をマウスによりクリックするだけでよい。なお、他に指定する項目として、「基礎項目」、「上の段の項目名」、「参照」等があるが、これらのいずれかをあらかじめクリックすることによりどれからでも指定できる。図11は集計の参照フォームを指定する際の参照フォーム一覧が表示されているところである。利用者はこの中から選ぶ。図12は選択演算子の選択条件を指定しているところで、フォームの項目内に条件を記入することができる。図13は並べかえ演算を指定した際に並べかえの順番指定をシステムが要求しているところである。

支店名	年	月	日	担当者名	得意先コード	商品名	単価
伊東	00	09	19	青沼		2 柄	
伊東	00	09	27	斉藤		8 ダイナデスク	
浦和	00	10	13	栗本		5 RBASE	
浦和	01	03	12	栗本		6 RBASE	
浦和	00	06	01	斉藤		8 Informix	
横浜	00	07	05	斉藤		2 10BASE	
横浜	00	12	15	斉藤		3 WORDSTAR	
横浜	01	01	13	鎌田		4 ダイナデスク	
横浜	00	09	03	青沼		5 RBASE	
横浜	01	01	07	栗本		6 RBASE	
横浜	00	09	15	栗本		8 RBASE	

図9 演算子指定のアイコン

製品コード 商品名 価

2	柄		25
8	ダイナデスク	昇順	24
5	RBASE	降順	23
6	RBASE		28
8	Informix		43
2	IOBASE		38
3	WORDSTAR		25
4	ダイナデスク		25
5	RBASE		28

実行 取消

図 13 並べかえ指定の例

項目 (売上一覧表、対象項目：数量、金額、基礎項目：→上の段の項目名、)

目	商品名	単価	数量	金額
2	相	98,000	3	294,000
6	ダイナデスク	120,000	2	240,000
5	RBASE	280,000	1	280,000
6	RBASE	280,000	1	280,000
8	Informix	218,000	1	436,000
2	IOBASE	180,000	3	300,000
3	WORDSTAR	125,000	2	250,000
4	ダイナデスク	128,000	2	256,000
5	RBASE	280,000	1	280,000
6	RBASE	268,000	1	268,000
4	RBASE	268,000	1	268,000

図 10 項目名指定の例

E

R

S

U

O

M

集計(売上・売上、対象項目:数量・金額、基礎項目:支店名→地域、参照)

実行

取消

支店名	年/月	担当者名	得意先コード	商品名
伊東	00/09	19	青江	2 桐
伊東	00/03	27	斉藤	8 ダイナステイ
浦和	00/10	13	栗本	5 RBASE
浦和	01/03	12	栗本	6 RBASE
浦和	00/06	01	斉藤	8 Inform
横浜	00/07	05	斉藤	2 10BASE
横浜	00/12	15	斉藤	3 WORDS
横浜	01/01	13	鶴岡	4 ダイナステイ
横浜	00/03	03	青江	5 RBASE
横浜	01/01	07	栗本	6 dBASE
横浜	00/09	19	栗本	9 dBASE

商品コード一桁のみ、数量
 地域→集一、支店名→階層

図 1 1 一覽表から選ぶ例

[illegible]

図 1 2 選択条件の指定の例

7. フォーマット編集

従来のデータベース問い合わせ言語では一般に一覧表形式でのみデータの検索結果が示され、それをわかり易い形式に整理する機能が非常に弱い。本システムではフォーム変換言語の処理対象となる論理フォームと、ページ化された印刷形式を有する外部フォームとを明確に分離し、外部フォームの「フォーマット」（印刷形式）を会話形式で編集する機能を持つ。編集されたフォーマットは格納しておくことにより再利用が可能である。また、フォームを階層的に管理しているため（4.参照）、データ生成後でもフォーマットを自由に変更できる。

本システムのフォーマット編集には、①画面を見ながら会話形式で指示していくことにより簡単に印刷形式を設計／修正できる、②非正規形のフォームを扱え、ページ化されたフォーマットを設計できる、③複雑なフォーマットも設計できる高度な機能を持つ、などの特長がある。

フォーマット編集機能の主なものを次に示す。

(1) 矩形の生成、消去、移動、拡大／縮小、分割、合併、複写、線種・色変更

順位	支店名	数量	金額
1	横浜	10	1,622,000
2	渋谷	13	1,537,800
3	川崎	9	1,362,000
4	船橋	11	1,030,000
5	浦和	3	996,000

図 1.4 矩形の移動の例

順位	支店名	数量	金額
1	横浜	10	1,622,000
2	渋谷	13	1,537,800
3	川崎	9	1,362,000
4	船橋	11	1,030,000
5	浦和	3	996,000

図 1.5 矩形の拡大／縮小の例

- (2) 罫線の生成、消去、線種・色変更
 - (3) 項目名の入力、消去
 - (4) データの入力、消去、繰り返し指定（項目内のデータの表示間隔の指定）
 - (5) 文字列の入力、消去、色指定
- フォームのデータとは別に注などを入れる場合に指定する。
- (6) 予約語（ページ、日付、時間など）指定と消去

予約語名と表示位置を指定すると、そのデータが自動的にはいる。

順位	支店名	数量	金額
1	横浜	10	1,622,000
2	渋谷	13	1,537,800
3	川崎	9	1,362,000
4	船橋	11	1,030,000
5	浦和	3	996,000

図 1.6 予約語（日付、ページ）指定の例

(7) フォーマットの複写

他のフォームのフォーマットを複写する。目的とするフォーマットに近いものがすでにある場合には有効である。

(8) ページ分割の条件指定

1 ページ分を越えたデータを持つフォームで、データをページ毎に分割する際の条件を指定する。1 ページの行数と項目名を指定でき、項目のデータの区切りの良いところでページ分割できる。

8. おわりに

筆者らが試作しているオフィスフォーム自動生成システムの基本的な設計方針と機能について、特に利用者インタフェース、フォーム管理方式、対話型データ処理、フォーマット編集を中心に実際の画面例と共に述べた。本システムは次のような特長がある。

- (1) データベース設計からデータ加工、出力フォーマット設計、印刷までを一貫してサポートしている。
- (2) 簡易な利用者インタフェースにより一般のオフィスワーカーが手軽にフォームを作成・処理できる。
- (3) フォームのタイトルからフォーム内容がある程度自動生成することができるため、フォーム作成の際の利用者の負担が大幅に軽減される。
- (4) 対話型フォーム処理の際、アイコンやメニ

ユーから必要な部分を選択することを基本として処理を進めることができるので、演算子の文法を覚える必要がない。

(5) 印刷形式(フォーマット)を簡単な操作で自由に設計できる。

(6) オフィスでよく使われる非正規形のフォームを扱える。

(7) 関係データベースをデータの基礎としているため、他のデータベースのデータを簡単に取り込むことができる。

本システムは現在利用実験中であり、今後フォーム処理機能の一層の向上を計る予定である。また、フォーム自動生成のためのフォーム知識ベースを充実させていく予定である。

謝辞

本研究を進めるに当たりご指導頂いた日本電気C&Cシステム研究所の永井義裕氏、及び、討議を通じて貴重な意見を頂いた同研究所の情報システムグループの各員に感謝します。また、システム開発に当たり協力して頂いた日本電気技術情報システム開発(株)の栗本光樹、斉藤晴子、渡辺道枝の各氏に感謝します。

参考文献

- [1] 渡部、鶴岡 「オフィスフォーム自動生成方式ーフォーム知識ベースとオフィス辞書を使用してー」 情報処理学会データベースシステム研究会、昭和62年1月
- [2] 鶴岡、渡部、栗本 「オフィスフォーム自動生成システム(1)ー機能と管理方式」 情報処理学会第34回(昭和62年前期)全国大会、7M-1
- [3] 渡部、鶴岡 「オフィスフォーム自動生成システム(2)ー自動生成方式」 情報処理学会第34回(昭和62年前期)全国大会、7M-2
- [4] 青沼、斉藤、渡部、鶴岡 「オフィスフォーム自動生成システム(3)ー利用者インタフェース」 情報処理学会第34回(昭和62年前期)全国大会、7M-3

- [5] Cheng, T.T., E.D. Lock, and N.S. Prywes, "Use of Very High Level Languages and Program Generation by Management Professionals," IEEE Trans. Software Eng., Vol.10, No.5, 1984, pp.552-563.
- [6] Czejdo, B., "Office Form Definition and Processing Using a Relational Data Model," Proc. ACM Conf. Office Automation Systems, 1984, pp.123-131.
- [7] Kitagawa, H., T.L. Kunii, "Form Transformer," Proc. Hawaii International Conf. System Sciences, Jan.1982, pp.132-141.
- [8] Lum, V.Y., D.M. Choy, and N.C. Shu, "OPAS: An Office Procedure Automation System," IBM Systems Journal, Vol.21, No.3, 1982, pp.327-350.
- [9] Luo, D. and S.B. Yao, "Form Operation by Example -- A Language for Office Information Processing," Proc. ACM SIGMOD Conf., 1981, pp.212-223.
- [10] Shu, N.C. "A Forms-Oriented and Visual-Directed Application Development System for Non-Programmers," Proc. IEEE Visual Language, 1984, pp.162-170.
- [11] Tsuruoka, K., K. Watabe, and Y. Nishihara, "PALET: A Flexible Office Form Management System," Journal of Information Processing Vol.8, No.4, 1985
- [12] Yao, S.B., A.R. Hevner, Z. Shi, and D. Luo, "FORMANAGER: An Office Forms Management System," ACM Trans. Office Information Systems, Vol.2, No.3, July 1984, pp.235-262.
- [13] Zloof, M.M., "Office-by-Example: A Business Language That Unifies Data and Word Processing and Electronic Mail," IBM Systems Journal, Vol.21, No.3, 1982, pp.272-304.