

# オンラインデータベースシステム向き業務 プログラム開発維持支援システム「漢字CORAL」

## Program Development and Maintenance Management System for Online Data Base System-Kanji CORAL

漢字CORALは既にリリース済みのCORALに漢字処理の機能を追加した新製品である。CORALはオンラインデータベースシステムでのユーザー業務プログラムの生産性向上をねらった総合的な開発維持支援システムであり、日本語によるプログラミング、対話処理によるプログラムの作成と修正、原始プログラムや各種パラメタの一元管理などの特長があるが、日本語は仮名文字で表現される。漢字CORALはCORALの機能に加えて、日本語による表現を漢字仮名まじりで行なうよう機能拡張したものであり、プログラムの読みやすさや対話処理でのガイダンスの見やすさが飛躍的に向上した。本稿では漢字CORALの機能について、開発のベースとなったCORALの部分とそれを拡張した部分とに分けて記述し、その適用効果について述べる。

原田 實郎\* Jitsurô Harada

仁平 博三\* Hirozô Nihira

### 1 緒 言

オンラインデータベースシステムでのユーザー業務プログラムの生産性向上をねらった製品として、プログラム開発維持支援システムCORAL(Customer Oriented Application Program Development System)を既に開発済みである。

CORALの特長の一つとして仮名文字レベルの日本語によるシステム開発があるが、漢字用の入出力の機器の普及という周囲条件を背景として、今回漢字仮名まじり文を扱える漢字CORAL(Kanji CORAL)を開発したので、その特長及び機能を中心に紹介する。

### 2 CORALの概要

#### 2.1 開発の背景

近年、ハードウェア及びソフトウェアの進歩に伴ってコンピュータの適用分野が広がり、新しいシステムの開発要求が増大してきている。一方、人件費の高騰、プログラマの不足などにより、人員の確保も困難で、EDP(Electronic Data Processing)部門の負荷は増大し、現場部門からの要求に応じられなくなっている。これを解決する方法として、簡易な言語いわゆるエンドユーザー言語を用意し、現場部門に直接コンピュータを使ってもらう方法もある。今後もこの方向に進んでゆくであろうが、複数部門にまたがる大規模で複雑なオンラインデータベースシステムなどの根幹となるシステムについては、依然としてEDP部門の専門家の手に頼らざるを得ないであろう。

従来も、EDP部門の開発効率向上のための各種ツールがあったが、開発の各工程対応にそれぞれのツールを使い分ける必要があった。CORALはプログラム開発の各工程段階で統一的に利用できることをねらった総合的な開発支援ツールであり、キヤノン株式会社との共同研究により開発したものである。<sup>1)</sup>

#### 2.2 CORALのシステム構成

CORALシステムの構成を図1に示す。オンラインデータベースシステムの業務プログラムの作成に当たっては、プロ

グラムの仕様の定義のほかに画面の定義、データベースの定義が必要である。CORALシステムでは、これらの定義を様式の定まった入力帳票に記入するだけで業務処理プログラムを作成することができるとともに、入力帳票に記入した情報はデータベース上に保存され、後にその一部を修正することが容易にできる。

また対話形サービスプログラムはCORALシステムを構成する他のプログラムをメニュー方式で呼び出せる機能をユーザーに提供するものである。

#### 2.3 特 長

CORALは次に述べるような特長をもっている。

##### (1) 日本語による記述

プログラムの仕様や画面の定義を日本語(片仮名)で記述できる。

##### (2) デシジョンテーブル<sup>2)</sup>による表現

プログラムの仕様定義で、条件判定と判定結果の処理内容を表形式で表現する手法として、従来からデシジョンテーブルと呼ばれる表記法が知られていたが、CORALではデシジョンテーブルを仕様定義書にほとんどそのまま書くことができる。

デシジョンテーブルの例を図2に示す。デシジョンテーブルにより、論理が明快になり論理誤りが減少する。

##### (3) 対話サービスによる操作性向上

システムの開発・保守の各工程での作業を、事務室にある端末を通して直接コンピュータと対話しながら行なうことができる。

##### (4) 情報の一元管理

仕様書及び定義書をCORALデータベースに一元的に管理しており、各種の管理情報を最新の状態で取り出すことができる。

### 3 漢字CORALの機能

H-8196漢字プリンタやT-560/20タイプIIIのような漢字入

\* 日立製作所ソフトウェア工場

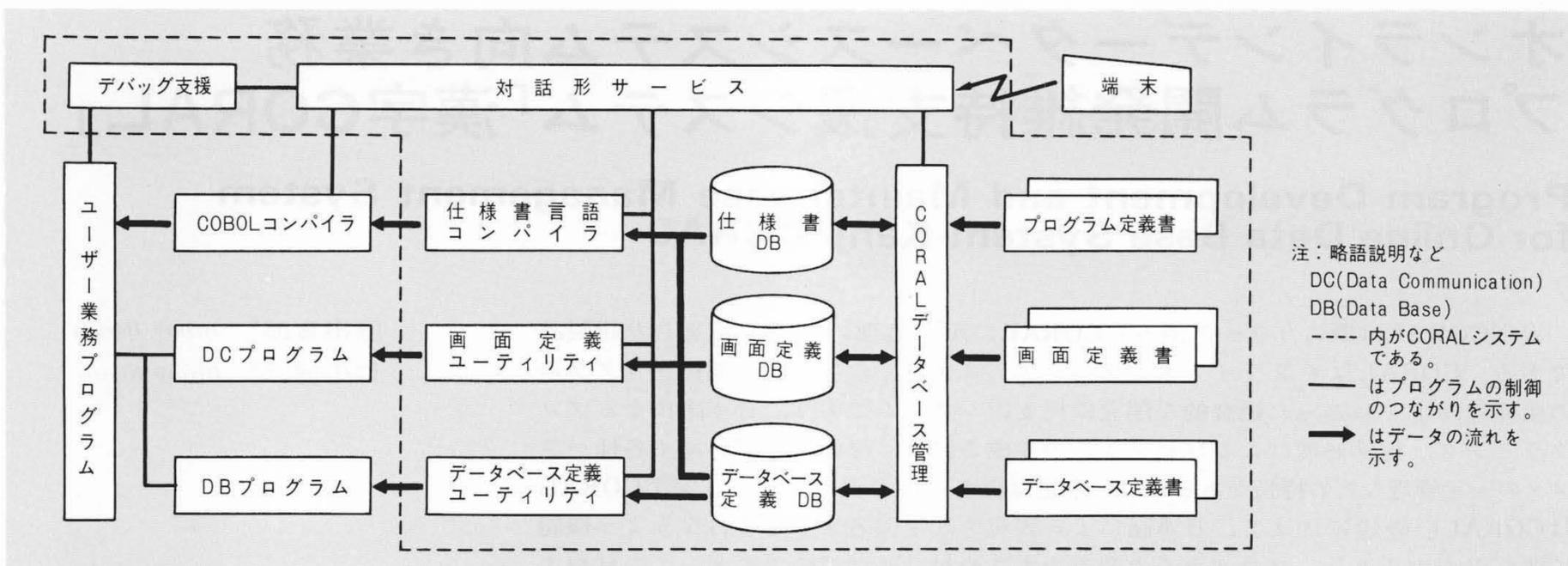


図1 CORALシステムの構成 CORALシステムは、3個のデータベースを中心に対話形サービス、仕様言語コンパイラなどのプログラム群と空白埋込み式の各種の書式(固定様式の入力帳票)から構成されている。

出力機器が普及するにつれ、CORALに対する漢字サポートのニーズが高まってきた。漢字サポートのニーズについて分析した結果、特に次の3点が重要であると判断した。

- (1) 各種の定義はすべて日本語で行なわれているが、片仮名で表現されるいるため、視覚的に読みにくい。保守用ドキュメントとして使用するために何とか漢字仮名まじり文で表現したい。
- (2) プログラム定義と画面定義で文字定数として漢字を使用したい。
- (3) 対話サービスでのCORALシステムからのガイダンス画面やメッセージは、漢字仮名まじり文にしたい。

CORALによる日本語処理を漢字を含めた形に拡張するに当たっては、従来のCORALの機能をそのまま引き継いだ新製品漢字CORALを開発することとし、その第1ステップとして、上記の分析に基づいて表1に示す機能を提供することにした。漢字仮名まじり文を各種の定義書の直接入力として用いることは、漢字入力形式の主流がまだ確定していない状況であると判断して、第2ステップ以降の開発で考えることにした。

漢字CORALの機能の例を図3及び図4に示す。図3は、対話形サービスの処理選択画面の例である。従来の処理選択

表1 漢字CORALの機能概要 漢字CORALは従来のCORALの機能をベースとして、各種の定義書を漢字仮名まじり文で表示するなどの漢字機能を追加したものである。漢字CORALで追加された機能にはアンダーラインを付けた。

システムの構成要素	漢字CORALの機能概要
プログラム定義書・画面定義書・データベース定義書	<ul style="list-style-type: none"> <li>入力帳票の形式はそのままであり、片仮名で入力する(従来機能のまま)。</li> <li><u>プログラムの仕様定義書に16進定数と漢字定数を記述可能とする。</u></li> <li><u>画面定義書に漢字定数と漢字フィールドを記述可能とする。</u></li> </ul>
仕様書DB・画面定義DB・データベース定義DB	<ul style="list-style-type: none"> <li>変更なし。</li> </ul>
CORALデータベース管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>データベースの作成・保守は、CORALの機能を引き継ぐ。</li> <li><u>データベースの中味を漢字仮名まじり文で表示することができる。</u></li> </ul>
対話形サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>漢字表示機能のない端末に対しては、片仮名によるガイダンス及びメッセージを出力する。</li> <li><u>漢字表示機能をもつ端末に対しては、漢字仮名まじり文によるガイダンス及びメッセージを出力する。</u></li> </ul>
仕様書言語コンパイラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来機能に加え、16進定数と漢字定数をCOBOLプログラムに変換する。</li> </ul>
画面定義ユーティリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来機能に加え、漢字定数と漢字フィールドの定義をDCプログラムの入力に変換する。</li> </ul>
データベース定義ユーティリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>変更なし</li> </ul>
デバッグ支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>変更なし</li> </ul>
対象となるデータベースシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADM(将来PDMIIもサポート予定)</li> </ul>

注：略語説明 ADM(Adaptable Data Manager)  
PDMII(Practical Data Manager II)

画面(右側)が仮名文字主体であるのに対し、漢字CORALの場合(左側)は選択すべき処理が漢字で表示されているので、一目で必要な処理を選択できる。

図4は、仕様書言語で記述されたプログラムを漢字仮名まじり文で印刷した例である。日常使用している日本語と変わりなく読めるので、プログラムをそのままドキュメントとして用いる、すなわちプログラムとドキュメントの一致が実現できるようになった。

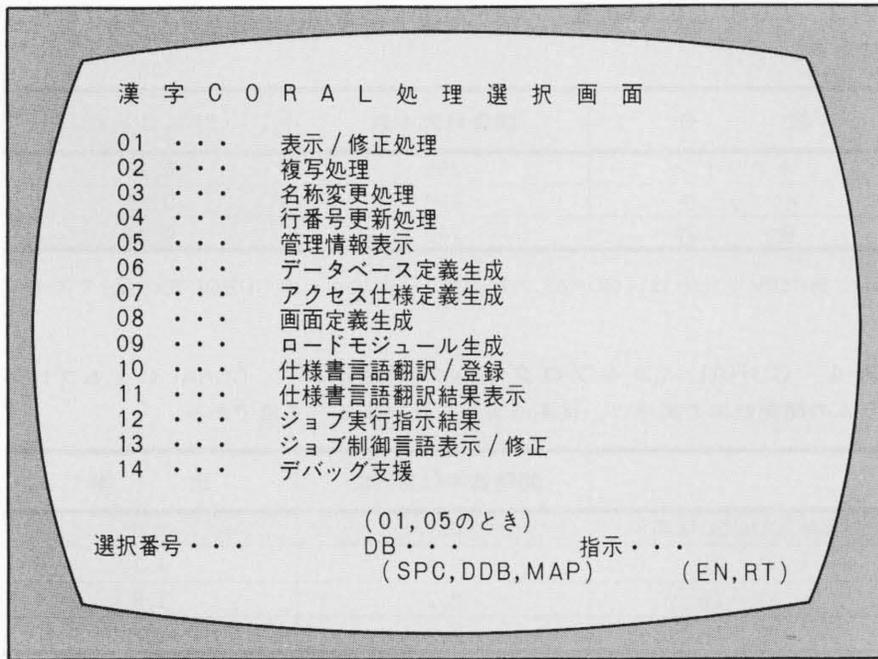
#### 4 漢字仮名まじり文出力方式

漢字CORALの主要な処理は片仮名で表現されている各種の仕様書、定義書を漢字仮名まじり文に変換して出力するこ

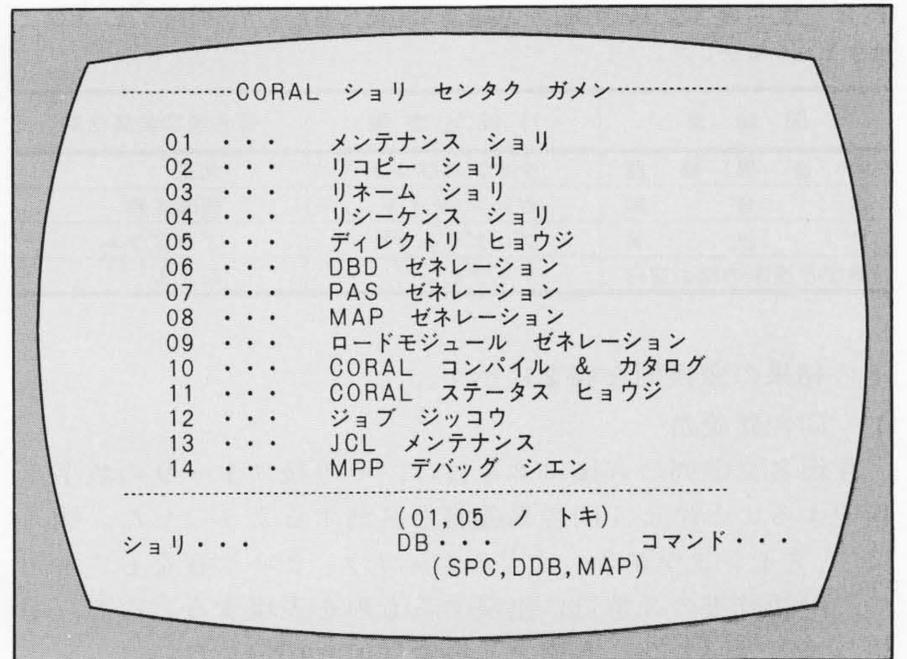
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
条件スタブ	日曜日	Y	Y	Y						N
	月曜日				Y	Y	Y			N
	火曜日							Y	Y	N
	晴	Y	Y	N						
	雨				Y	Y	N			
	曇							Y	N	
	お金あり	Y	N		N	Y				
実行スタブ	映画を見に行く	X								
	読書をする				X			X		
	仕事をする		X	X		X	X		X	X

注：略語説明 Y(YES), N(NO), X(当該行動を実行する。)

図2 デンジョンテーブル デンジョンテーブルは、条件による実行を明快に表現する。例えば、第1欄は日曜日が晴れて、お金があったら映画を見に行くということを表現している。



(a) 漢字CORALの対話処理選択画面



(b) CORALの対話処理選択画面

図3 漢字CORALとCORALの処理選択画面の比較 処理選択画面上の表示が漢字となっているので、一目で必要な処理を選択できる。

\*\*\* CORAL仕様書(モジュール説明書) \*\*\*

81年10月 3日 ページ: 3

行番号	定義	昇進候補者選択プログラム
000100	T	画面・・・昇進候補者選択画面
000200	T	帳票・・・昇進候補者リスト
000300	T	台帳・・・人事情報台帳
000400		#10. 画面入力処理
000500		昇進候補者選択画面を入力する。
000600		#10-01. パスワードチェック処理
000700		人事システムパスワードチェックルーチン(判定、パスワード)を実行する。
000800	*	
000900		#20. 検索条件チェック処理
001000		#20-01. 事業所コードチェック処理
001100	C	事業所コード: 画面=?   1   2   3
001200	A	? ---> 事業所名称: 帳票   '東京'   '横浜'   '大阪'
001300	A	入力項目不正処理へ行く         ×  .
001400		#20-02. 役職コードチェック処理
001500	C	役職コード: 画面=?   1   2   3   4
001600	A	? ---> 役職名称: 帳票   '部長'   '課長'   '係長'   '主任'
001700	A	入力項目不正処理へ行く           ×  .
001800		#20-03. 考課点チェック処理
001900		考課点: 画面が数字でなければ、入力項目不正処理へ行く。
002000	*	
002100		#30. 候補者選択処理
002200		#30-01. 台帳検索処理
002300		人事情報台帳を順番に読む。
002400		終了なら、正常終了処理へ行く。
002500		事業所コード: 画面が事業所コード: 台帳と不一致なら、台帳検索処理へ行く。
002600		役職コード: 画面が役職コード: 台帳と不一致なら、台帳検索処理へ行く。
002700		人事情報台帳(従業員番号)の個人考課データを読む。
002800		考課点項目<考課点: 画面なら、台帳検索処理へ行く。
002900		該当者員数=該当者員数+1を計算する。

図4 漢字CORALによる仕様書の印刷例 CORAL仕様書が漢字仮名まじり文で印刷されるため、プログラムとドキュメントの一致が実現された。

とである。本章では、漢字仮名まじり文の出力処理の特徴について述べる。

4.1 用語辞書による仮名漢字変換と専用の仮名漢字変換テーブル

漢字CORALは、漢字処理ユーティリティKAPSのKEISコード変換ルーチン(KCPROC)を使用して、仮名漢字変換を行なう。また、仮名漢字変換用の辞書としては用語辞書を用いる<sup>3)</sup>。漢字CORALは連続する片仮名の部分を取り出し、漢字への変換を行なう。この変換処理で次のような問題がある。

- (1) 同一の片仮名に対して二つ以上の漢字があり得る(同音異義語)。文脈によって使い分けを行なう方法が必要である。
- (2) 二つ以上の単語が続いたもの(すなわち複合語—例えば「ガメンテイギ」など)は用語辞書には登録されていない。こ

れらを複合語として認識し、要素ごとの仮名漢字変換を行なう仕掛けが必要である。

- (3) 助詞などは平仮名で印刷するのが好ましい。片仮名を平仮名に変換する仕掛けが必要である。
- (4) 外来語などは片仮名をそのまま印刷するのが好ましい。片仮名を変換しない仕掛けが必要である。
- (5) 2文字以上の漢字から成る単語で、漢字と漢字の間に1個以上の空白を置きたい場合がある。しかし、単語を構成する片仮名の間に空白を置くと、別の単語と見なされてしまう。したがって、一つの単語内で漢字と漢字の間に空白を置く仕掛けが必要である。

4.2 仮名漢字変換例

これらの問題に対する解決策は以下に述べるとおりであり、

表2 仮名漢字変換の例 仮名漢字変換に当たっての問題点は、本例に示すとおり解決した。

問題点	片仮名表現	仮名漢字変換結果
同音異義語	タイシヨウ#3	大正
複合語	ガメン/テイギ	画面定義
片仮名	プログラム#K	プログラム
漢字と漢字の間の空白	1ブヒン	部△品

その結果の変換例を表2に示す。

#### (1) 同音異義語

片仮名文字列の直後に#を付け、その後に1～9の数字を指定することにより同音異義語を区別するようにした。例えば、「タイシヨウ#3」は「タイシヨウ」という音をもつ単語で、用語辞書の3番目に出現するものを表現する。なお、用語辞書の先頭の語に変換する場合は何も指定しない。

#### (2) 複合語

複合語を構成する要素の間を/で区切ることにより、複合語の要素を表現することにした。例えば、「ガメン/テイギ」はそれぞれ「ガメン」と「テイギ」に分けて用語辞書を用いて変換し、その結果を結合して「画面定義」という最終結果になる。

#### (3) 平仮名

用語辞書にない単語はいわゆるやまと言葉と判断し、平仮名に変換することにした。また、「イク」、「ヨム」などのCORAL仕様書言語のキーワードについては、用語辞書の内容にかかわらず、「行く」、「読む」などの漢字仮名まじり形式に変換する。

#### (4) 片仮名

片仮名をそのまま印刷したい場合は、片仮名の直後に#Kを付加することとした。例えば、「プログラム#K」は「プログラム」と変換される。

#### (5) 漢字と漢字の間の空白

漢字と漢字の間の空白を記述するために新しく予約記号として||を定めた。||の直後に0～9の数字を書くことにより、それに続く単語で漢字と漢字の間の空白の個数を指定する。例えば、「||1ブヒン」は「部△品」と変換される。なお、||0は省略しても同じ結果となる。

以上述べてきた仕掛けにより、ユーザーは任意の漢字仮名まじり文を使用することができる。しかし、これらの仕掛けを意識して、各種の仕様書や定義書の記述を行なうことは煩雑な面がある。この煩雑さを解消する一つの手段として、仮名漢字変換テーブルによる変換の機能を提供している。これは、ユーザーが専用の仮名漢字テーブルを定義して漢字CORALに組み込んでおくと、漢字CORALは用語辞書に優先してこのテーブルを使用して変換を行ない、このテーブルで変換できないものについて用語辞書を参照する機能である。特定顧客先でシステム作成のための名前の付け方や用語の統一が可能ならば、それらの名前や用語の仮名表現と漢字表現の対応表を仮名漢字変換テーブルとして定義しておくことにより、仮名漢字変換結果を意識して記述する煩雑さは実質的に解消すると考えられる。また、仮名漢字変換テーブルはメモリ上に常駐するので、性能上からもこのテーブルを活用することが望ましい。

#### 4.3 出力リストのレイアウト

漢字CORALが出力したリストは、そのまま保守ドキュメントとして利用されることを想定している。そのため、漢字CORALの出力リストを日本語文書としてできるだけ読みやすくするため、以下に述べるような工夫を行なっている。

表3 CORALの記述量 CORALの記述量は、COBOLに比較して約30%である。

区分	調査対象本数	対COBOL比
オンライン	290	0.25
バッチ	450	0.29
合計	740	0.27

注：対COBOL比とは、(CORALの記述量)/(生成されたCOBOL文の量)である。

表4 CORALによるプログラムの開発効率 CORALによるプログラムの開発効率の実績は、従来の方法に比べて3～7倍である。

	開発効率(1月/本)	比率
A社(CORAL採用)	0.7	1.0
B社	5.3	7.3
C社	2.7	3.8
D社	2.2	3.1

- (1) 各種の定義書及び仕様書の印刷に当たっては、けい線で囲んだ帳票形式にする。
- (2) モジュール説明書で単語の区切りとなる空白を削除して印刷する(||で指定された一つの単語内の文字の間の空白は、削除しない)。これは、日本語の漢字仮名まじり文では通常単語の分かち書きは行なわないので、それに従ったものである。
- (3) デシジョンテーブルの条件の区切りとなる縦線の位置を、上下方向に合わせる。
- (4) 代入文が連続する場合、左辺、代入記号、右辺の書き出し位置を上下に合わせる。

#### 5 適用効果

CORALの適用効果は表3及び表4に示すとおり、COBOLに比較してオンラインで75%、バッチで71%の記述量が削減できるとともに、プログラム開発効率が3～7倍になる。漢字CORALでは、これらの効果はそのまま得られるとともに、保守ドキュメントを作成する必要がなくなることによる効果が追加されるが、現在のところ定量的な効果の実績は得ていない。

#### 6 結 言

漢字CORALの開発に当たっては、従来のCORALユーザーからの移行性及び漢字直接入力の問題のため、片仮名で入力し漢字に変換する方式を採用した。ただし、仮名漢字変換テーブルの作成、変換オーバーヘッド、同音異義語などの問題があり、これらを今後とも改善してゆく予定である。一方、究極的には入力も漢字仮名まじり文の普通の日本語で行なうことが望ましいであろう。このためには、漢字入力の容易化と日本語文解釈の技術が必要であり、今後ともこの方向を目指して努力してゆきたい。

#### 参考文献

- 1) 本村, 外: 販売管理オンライン・データベース・システム, 日立評論, 59, 10, 827~833 (昭52-10)
- 2) ハーマン・マクダニエル著(岸田孝一訳): デシジョンテーブル入門, 昭和45年, 日本経営出版会
- 3) プログラムプロダクトVOS2/VOS3漢字処理ユーティリティKAPS(8080-3-329), 昭和55年, 日立製作所
- 4) 宮城, 外: クロスCORALによる分散アプリケーションシステムの開発, 日立評論, 62, 12, 903~906 (昭55-12)