

矢部 秀樹
H. Yabe

佐藤 千鶴
C. Satoh

佐藤 敬
T. Satoh

最近のパーソナルワープロ市場は、高機能・低価格マシンが求められている。このような市場環境のなか、日本語ワードプロセッサ Rupo では、高付加価値機能として活字文字認識を行う“マルチ OCR (Optical Character Reader) 機能”と、この機能を応用した英文を日本語に翻訳する“英文翻訳支援機能”を開発した。

“マルチ OCR/英文翻訳支援機能”では、高速処理実現のために文書作成や印刷などのワープロ本体の機能を制御しているメイン CPU とは別に、サブ CPU として RISC (縮小命令セットコンピュータ) チップを採用した。また、“トランスファ方式”という翻訳方式を採用している“英日翻訳機能”は、業界初の標準搭載となる。

The current personal word processor market is influenced by the phenomenon of price destruction, and low-price machines that offer value are in demand. Under these circumstances, we have developed the “multi-OCR” function, which recognizes printed characters, and the “English translation support” function, which translates English sentences into Japanese sentences making use of the multi-OCR function.

In addition to the main CPU, which controls the primary word processor functions such as document creation and printing, the multi-OCR and English translation support functions use a reduced instruction set computer (RISC) chip as a sub-CPU in order to achieve high-speed processing. This is the first time in the word processor industry that an English-Japanese translation function employing the translation method known as the “transfer system” has been loaded.

1 まえがき

近年、パーソナルワープロは高機能・高付加価値化が進み、より高品位の文書が作成できるようになっている。このような状況のなか、市場からは、活字入力手段の効率化、過去の財産の有効活用が求められ、機械には慣れていない初心者でも本格的な活字文字認識を行うことができる“OCR 機能”が注目されている。また、インターネットの普及に伴う英文メールの翻訳、海外ソフトウェア購入時の英文マニュアルの翻訳の必要性が高まり、英文を日本語に翻訳する“英日翻訳機能”も注目されている。その流れを受け、このような機能を簡単に使うことができるパーソナルワープロが市場から求められるようになった。

今回、われわれは、文書編集や印刷などの本体標準機能に使用されているメイン CPU とは別に、上述の機能だけに使用するサブ CPU として、RISC チップを採用した。これにより、“マルチ OCR 機能”と約 61,000 語の翻訳辞書をもつ“英文翻訳支援機能”をパーソナルワープロ業界で初めて実現することができた(マルチ OCR 機能の“マルチ”とは、OCR 読取りが和文/英文、名刺、表組/段組文書のように、さまざまな文書を対象にしていることを意味する)。

なお、“マルチ OCR 機能”と“英文翻訳支援機能”は、1995 年 11 月に発売した当社の日本語ワープロ Rupo JW-V700 に標準搭載した。

2 機能の流れの概要

2.1 さまざまな文書の読取りができる OCR

OCR とは、光学式文字読取り装置のことで、紙に印刷された文字をスキャナで読み取り、認識する装置である。JW-V700 の“マルチ OCR 機能”は、和文だけでなく、英文で

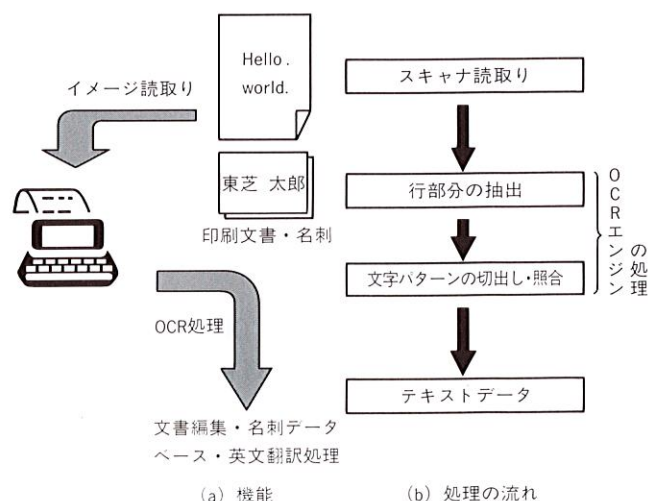


図 1. JW-V700 のマルチ OCR 機能と処理の流れ 和文だけでなく英文でも高い認識率をもち、一般文書のほかに名刺の認識やデータベース化も行う。

Function and processing of multi-OCR

も高い認識率を実現し、一般文書のほかに名刺の認識・データベース化も行う。また、表などの罫(けい)線付き一般文書の認識も可能である(図1(a))。

次に、“マルチ OCR 機能”の処理の流れを示す(図1(b))。まず、JW-V700 内蔵のスキヤナで、文書イメージを読み取り、OCR エンジンに渡す。OCR エンジンでは、文書イメージから行部分を抽出し、各行から1文字分のパターンを切り出して認識辞書と照合し、もっとも類似した文字のコードを出力する。出力された文字コードと位置情報を基に、文書として復元する。

2.2 本格的な英日翻訳エンジン

JW-V700 は、“トランスファ方式”という翻訳方式を採用している。この方式では、まず入力英文に対して辞書検索・構文意味解析を行って英文の概念構造を作成する。これを日本語構造に変換(トランスファ)した後、訳語を日本語の順序に並べ替え、助詞をつけて和文を作成する(図2)。構文解析には、“拡張語彙(い)遷移ネットワーク文法”を用いている。

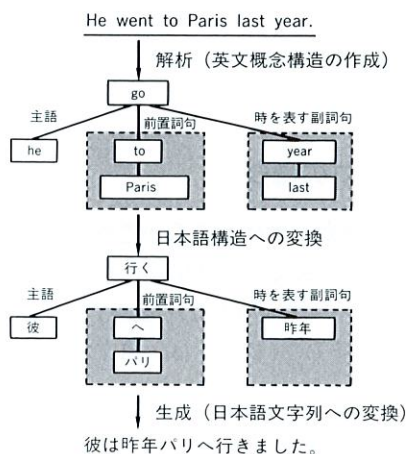


図2. 英日翻訳処理の概要 概念構造を、英語構造から日本語構造へ変換(トランスファ)する流れを示す。

Processing of English-Japanese translation

3 サブ CPU 側の構成

JW-V700 は、メイン CPU とサブ CPU の二つの CPU をもつ。“マルチ OCR/英文翻訳支援機能”では、二つの CPU を使用する。しかし、核となるエンジン部は主にサブ CPU 側で動作する。

サブ CPU 側は、メイン CPU 側とは別に独立した動作環境となっている(図3)。CPU として Am29205^(注1)を採用し、6 M バイトの ROM、512 K バイトの RAM を接続している。

(注1) Am29205 は、ADVANCED MICRO DEVICES 社の商標。

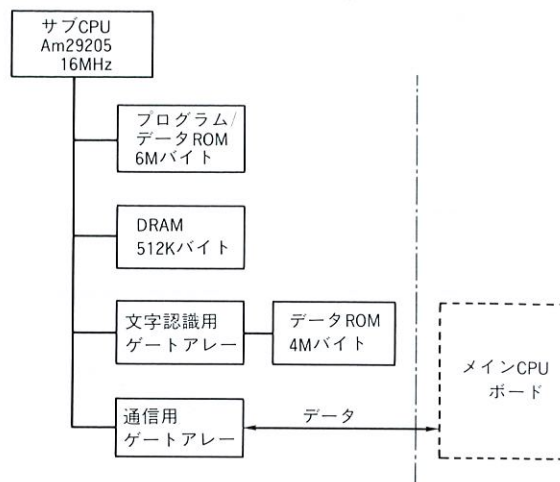


図3. サブ CPU 側のハードウェア構成 メイン CPU 側とは別に独立した動作環境となるサブ CPU 側のハードウェアの構成を示す。

Block diagram of hardware architecture

また、文字認識専用チップを実装し、文字認識用辞書 ROM を接続している。メイン CPU とのデータのやりとりのため、通信用チップを実装している。

サブ CPU の Am29205 は RISC チップであり、コストパフォーマンスに優れている。ROM、RAM とともに容量を抑え、コストダウンを図る一方、文字認識用のチップを実装することで処理の高速化を図り、パフォーマンスの向上に努めている。

4 “マルチ OCR 機能”のユーザインタフェースと性能

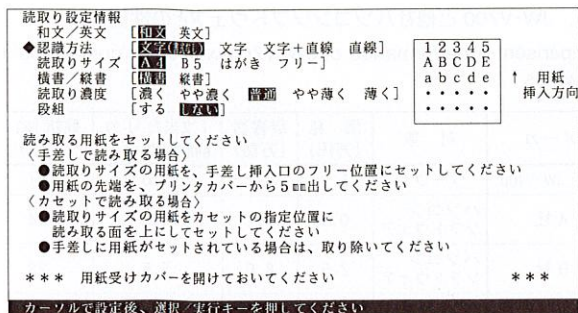
4.1 “マルチ OCR 機能”のユーザインタフェース

“マルチ OCR 機能”では、最大 A4 判までの原稿を指定することができる。和文/英文、罫線のあり/なし、段組のあり/なしも指定できる(図4(a))。また、名刺読取りの指定もできる(図4(b))。

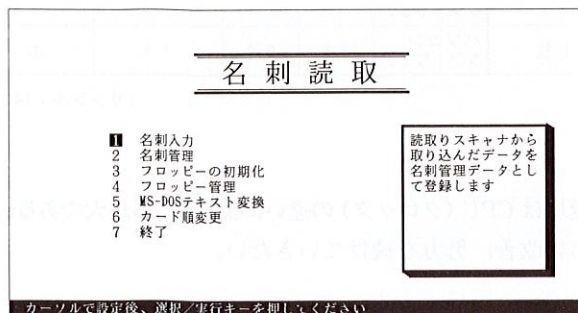
4.2 “マルチ OCR 機能”の性能

“マルチ OCR 機能”は、ハードウェアの制約から、512 K バイトの RAM 上で動作できるものでなければならない。一方、A4 判用紙1枚分のモノクローム入力イメージデータは、約 1.5 M バイトである。加えて作業領域が必要となる。そのため、“マルチ OCR 機能”では、A4 判用紙のイメージデータの短冊状素片内で文字認識し、前後の素片の結果と接続する方式を採用している。また、入力イメージはあらかじめ圧縮形式で入力され、文字認識側も圧縮形式のまま処理を行ってメモリの縮小処理の高速化に努めている。

“マルチ OCR 機能”では、和文/英文の認識を可能とした。和文と英文ではピッチが異なる場合が多い。前者が固定ピッチ(図5(a))であるのに対し、後者はプロポーショナルピッチ(図5(b))であることが多く、行から1文字分のバ



(a)



(b)

図4. “マルチ OCR 機能”の画面 一般文書認識時の画面(a)と名刺認識時の画面(b)を示す。一般文書認識時は、日本語/英語、罫線の有/無が選択できる。

Examples of multi-OCR screen displays

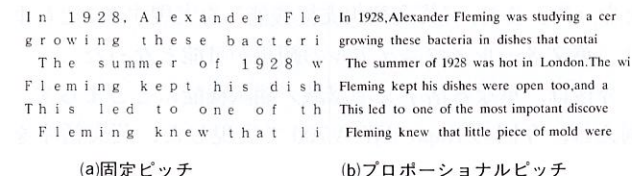


図5. 文字ピッチの違い 固定ピッチ(a)とプロポーションナルピッチ(b)を示す。

Difference in character pitch

ターンを切り出す方法が異なる。したがって、“マルチ OCR 機能”のエンジンは和文用、英文用と独立した部分をもつ。

JW-V700の“マルチ OCR 機能”と、他社(A社の最新 OCR 機能実装ワープロ)の OCR 機能の文字認識率の比較を表1に示す。

和文では、罫線なし文書(図6(a))でも JW-V700が優れ

表1. JW-V700と他社の文字認識率の比較

Comparison of recognition rate of JW-V700 with other companies' models

機種	認識対象	図6(a)	図6(b)	図6(c)	図6(d)
JW-V700		99.9%	99.6%	98.8%	97.2%
A社		99.6%	95.2%	対応せず	94.7%

「もっと勉強していただいごころは」というつ 会人から聞くことがある。実際に社会にでてか という人もいる。受験戦争にまきこまれたため 勉強するのに定年はない。大学側も社会人 会人入試は、70年代に東京のある大学が取り でおこなわれている。一定の年齢と社会人経験

(a)

Then he found that the juice from the mold h several disease-causing bacteria.He made the and weaker.Still it was able to kill bacteri different molds and eight different types of Only the type of Penicillium worked against was the same type as the first mold.

(c)

	コース名	期
1)	ドイツ語 (入門)	10/12 ~
2)	スペイン語 (初級)	10/13 ~
3)	フランス語 (入門)	10/13 ~
4)	タイ語 (初級)	10/12 ~
5)	中国語 (入門)	10/11 ~
6)	中国語 (初級)	10/11 ~

(b)

	DATE	ITEM	@
1	2/12	WASHING MACHINE	39,000
2	2/16	DRIER	50,600
3	2/17	COLOR TV 14INCH	45,670
4	2/22	MICROWAVE OVEN	124,000
5	2/22	REFRIGERATOR	172,000
6	2/25	AIR CONDITIONER	135,500

(d)

図6. 文字認識率比較に使用したサンプル文書 文字認識結果の比較に使用したサンプル文書の一部分を例示する。

Samples used for comparison of recognition rate

ているが、罫線ありの文書(図6(b))ではさらに差が顕著である。英文に関しては、A社は一一般的なプロポーションナルピッチの文書(図6(c))に対応しておらず、ほとんど認識できない。固定ピッチの文書(図6(d))でも JW-V700が優れている。

5 “英文翻訳支援機能”のユーザインタフェースと性能

5.1 “英文翻訳支援機能”のユーザインタフェース

5.1.1 Rupoにおける翻訳のメリット パソコンソフトウェアなどと比較して、最大のメリットは2点である。

- (1) 翻訳ソフトウェアをインストールする必要がない
- (2) OCR やプリンタを内蔵している

ユーザはなんの設定もすることなしに、印刷された英文を OCR で読み取る→スペルチェック→翻訳→翻訳結果を印刷する、という作業を一連に行うことができる。印刷は、対訳形式(左側に英文、右側に対応する和文を印刷)や交互形式(英文と和文を1行ずつ印刷)にすることも可能である。

5.1.2 かな漢字変換の操作との互換性 翻訳モードには、全文を一括して翻訳する“一括翻訳”と、1文ずつ翻訳する“逐次翻訳”とがある。翻訳中は、画面の上下に英文と和文を同時に表示する(図7)。逐次翻訳では、英文表示画面で英文を修正してから再翻訳したり、和文表示画面で直接訳文を修正することが可能である。また、別の訳語に変えたいときには、英文、和文どちらの画面からでも、変えたい単語の上にカーソルを移動して変換キーを押すだけで、次の訳語が得られるようにした。これは、Rupoのかな漢字変換の次候補操作と同じである。

5.1.3 “ユーザー辞書”登録における独自の操作性

“ユーザー辞書”には、約2,300語が登録可能である。文

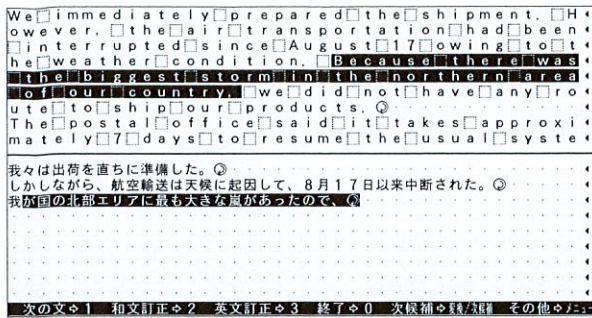


図7. 翻訳画面 ユーザが作成した原文の書式をそのまま保持する。また、対象となる文を反転表示、さらにカーソルの位置を再反転して、わかりやすくしている。

Example of translation screen display

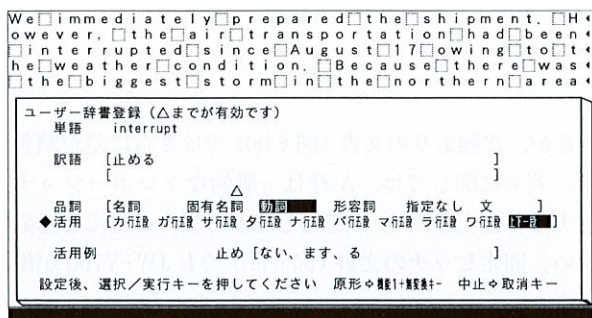


図8. “ユーザー辞書”登録画面 活用例の表示や原形変換を設けることにより、ユーザフレンドリな操作性を実現した。

Example of registration in user dictionary

法知識のない一般のユーザにとって、登録時に訳語の活用の種類を指定することは難しい。そこで、活用例を表示することにより、誰でも簡単に指定できるようにした。また、登録する単語は英文中から取り出すことができ、かつ、取り出した単語が過去形や進行形などの場合は、原形に変換する機能を設けた(図8)。

5.1.4 英和辞典機能における新規性 文書作成中に英和辞典機能を使って英単語の辞書引きをすることができる。ユーザが単語を指定したときに訳語を表示するのはもちろんのこと、英文が指定されたときは翻訳して訳文を表示する。訳語や訳文を英文中に挿入することもできる。

5.2 “英文翻訳支援機能”の性能

表2は、中学校・高等学校基本構文における、JW-V700(ワープロ)と他社パソコンソフトウェアとの翻訳NG率^(注2)と翻訳速度の比較を表している。翻訳NG率については、パソコンソフトウェア並みの性能があることがわかる。翻

(注2) 翻訳した結果を「A:ほぼ正解」、「B:まあ意味はわかる」、「C:意味不明/翻訳不可」の3タイプに分類したとき、次のように定義した数値

$$\text{翻訳 NG 率} = C / (A + B + C)$$

表2. JW-V700と他社パソコンソフトウェアとの性能比較

Comparison of performance of JW-V700 with other companies' PC softwares

メーカー	対象	価格(万円)	辞書数(万語)	1文当たりの翻訳速度(秒)	翻訳NG率(%)
東芝 JW-V700	ワープロ	25.0	6.1	18.0	21
A社	パソコンソフトウェア	0.98	6.7	2.6	14
B社	パソコンソフトウェア	2.5	8.0	5.8	29
C社	パソコンソフトウェア	5.8	非公表	4.6	14
D社	パソコンソフトウェア	7.5	6.0	2.4	29
E社	パソコンソフトウェア	19.8	6.0	1.1	36

(サンプル:14文)

訳速度はCPU(クロック)の違いによるところが大であるが、さらに改善、努力を続けていきたい。

6 あとがき

日本語ワードプロセッサRupo JW-V700に標準搭載した“マルチOCR/英文翻訳支援機能”についての紹介と、流れ/しくみ、構成、性能を中心に述べてきた。

“マルチOCR機能”については、“名刺読取り機能”“文書読取り[和文/英文]機能”をサポートすることにより、活字入力手段の効率化、過去の財産の有効活用が可能となった。また、“英文翻訳支援機能”を実現することにより、英文メール/マニュアルの翻訳が可能となった。

今後は、単なる活字文字認識/翻訳機能にとどまらず、例えば、今回のRupo JW-V700で実現した、英文活字を“マルチOCR機能”で読み取り、その文書を“英文翻訳支援機能”で英日翻訳するといったような、よりユーザに納得してもらえるよう高付加価値化を図るとともに、より性能が向上するよう努めていきたい。



矢部 秀樹 Hideki Yabe

青梅工場ワープロ設計部。
日本語ワープロのソフトウェア開発設計に従事。
Ome Works



佐藤 千鶴 Chizuru Satoh

青梅工場ワープロ設計部。
日本語ワープロのソフトウェア開発設計に従事。
Ome Works



佐藤 敬 Takashi Satoh

青梅工場ワープロ設計部。
日本語ワープロのソフトウェア開発設計に従事。
Ome Works