

**解説**

**漢字処理システムの一例 (FCL)\***

柿 沼 悌 司\*\*

**1. まえがき**

従来コンピュータで扱う情報は、人間との情報伝達手段においてごく限られた手段に頼っていた。しかし漢字使用国において、これは大きな制約であり、最近では各メーカー及びユーザの間で漢字処理用ハードウェア及びそのソフトウェアの開発が行なわれている。

漢字情報処理の場合、その顕著な特徴の一つはアウトプットが正式印刷物及び簡易印刷物として、そのまま利用できることである。ここでは正式印刷物作成の例として、我々が開発した組版用プログラムパッケージである FCL (FACOM Composition Language) を例に挙げて、文章割付制御方式及び出力制御方式を中心に処理方式を紹介する。

**2. システムの概要**

**(1) 開発の目的**

FCL は基本的に以下を開発目的とした。

- ・漢字を含む文字情報をコンピュータで編集し、直接写植装置に出力し、印刷用版下を得る。
- ・一般書籍を処理対象とし、複雑な割付の印刷物にも対応できる汎用性を持つ。
- ・コンピュータの能力を利用した、付加価値の高い処理形態を可能とする。

**(2) ハードウェア機器構成**

FCL を利用するための標準的なハードウェア機器構成は次の通りである。

- ・CPU; 主メモリ (128 kB)
- ・磁気ドラム装置; 1.5 MB
- ・磁気テープ装置; 3 台
- ・紙テープリーダー及びパンチ
- ・カセット型磁気テープ装置

\* Software Method in FACOM Composition Language by Teiji KAKINUMA (System Engineering Div., General Systems Dept., FUJITSU Ltd.)

\*\* 富士通(株) システム部第三システム部

- ・ラインプリンタ装置
  - ・全自動写植システム; n システム
  - ・オフラインデータパンチ; 漢字キーボード及びアルファニューメリックキーボード各々複数台
- ハードウェア機器構成は目的とするシステムの生産量によって異なる。

**(3) 処理工程**

図-1 に FCL における写植組版工程の概略を示す。原稿は漢字キーボードによって紙テープに穿孔する。割付データは最終印刷物の形状をパラメータ化し、アルファニューメリックキーボードで穿孔して、原稿データと共に FCL に入力する。FCL による編集結果はカセット磁気テープに出力され全自動写植システムに渡され、フィルムに印字される。ここで、校正用のプリントができたわけでの後、校正処理サイクルに入る。写植組版システムとしては、この校正サイクルを減少させるべく、ソフトウェア上及び運用上考慮することが重要な点である。校正処理は原稿及び割付データについて誤り部分の訂正データを作成し再び FCL に入力する。この時、訂正処理の対象として、FCL Saved File を利用する。このような校正サイクルは、最終的に正しい結果が得られるまで繰り返される。

従って、一度ファイルを作成すると周期的にそのデータ

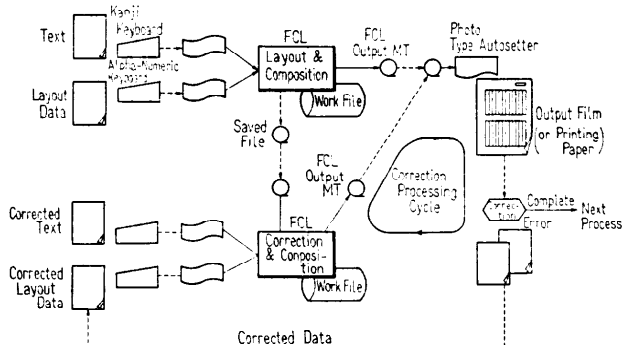


図-1 FCL における写植組版工程

ータが利用できる処理対象物や、事務処理システムのデータを入力源とする処理対象物は、非常に効率の良いシステム運用が可能となる。

最近では、FCL と漢字プリンタ及び漢字ディスプレイを用いた校正システムを併用し、システムの処理効率を上げている。

#### (4) 工程の可変性

写植組版工程では、初めて組版をする工程と校正処理時の工程及び校正処理工程でもエラー状態によって処理工程が異なる。FCL ではプログラム構造がこの処理工程と対応しており、また任意に処理工程を選択できるよう考慮した。

この処理工程の選択及び順序は FCL ジョブ制御文によって制御することが可能である。従ってあらかじめスケジュールされた工程に従って効率のよいシステムの運用が可能となる。

#### (5) 外部システムとの結合

FCL はかなり豊富な組版機能を有するが、印刷組版で要求される組版機能は、ほぼ無制限であると言っても過言ではない。従って FCL では、組版機能をモジュール化したサブプログラム構造とすることによってユーザの介入する余地を残している。

しかし、ユーザが FCL 自身に介入することは、実際面では難かしい面もあるため、ユーザズデータの FCL 組版結果への組込みを可能とした。すなわちユーザが特定目的のためにプログラムを作成し、その処理結果を磁気ドラムファイルの指定領域に格納しておくことにより FCL の組版に自動的に組み込まれるというものである。

FCL ではこのような外部システムとの結合機能を、組版機能拡張に対する手段としている。

### 3. プログラム構造

#### (1) プログラム体系

FCL のプログラム体系は 図-2 に示す通りである。標準オペレーティングシステムの下に FCL モニタプログラムとユーティリティプログラム群がある。

FCL モニタプログラムは、5つのメインプログラムを管理する。メインプログラムは独立したプログラム単位で標準オペレーティングシステムの下でも動作可能である。メインプログラムの1つである編集出力プログラム (FCL の中核である) は組版機能単位のサブプログラム群を包含している。このため、サブプログラムの変更、追加によりある程度の組版機能の変更・

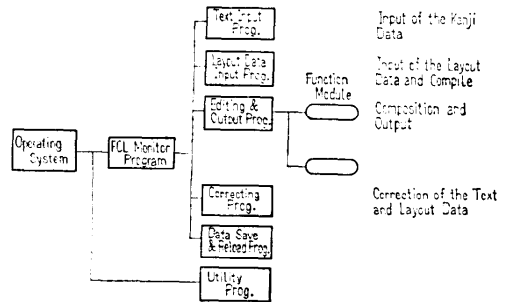


図-2 FCL のプログラム体系

拡張が可能である。

FCL モニタプログラムは主として5つのメインプログラムのスケジュール及び処理単位 (job) のスケジュール管理を行なう。スケジュール管理は、処理対象物のエラー状況に応じて、スケジュール変更も行なう。

#### (2) データ管理

データ管理では、FCL に入力された原稿の管理について述べる。FCL では入力された原稿は編集出力処理が実行された後も、入力時の原稿記憶形態と変わらない。

FCL のファイル編成は一種のインデックスシーケンシャルファイルである。このインデックスにあたる部分が FCL では行管理テーブルとして把握される。

行管理テーブルは原稿を編集した結果把握される論理的な原稿の1行を示すアドレスポインタで、行・段・原稿・ページ・job (処理単位) の把握が可能である。

すなわち、FCL で原稿を編集出力すると同時に、編集された形状を把握するための行管理テーブルが形成されるわけである。従って校正処理時には、行管理テーブルによって訂正データと原稿の位置の対応がとれることになる。

このように、FCL では処理工程が変化しても原稿をソースデータイメージで保存できるため、校正処理プログラムが容易となり、また処理スピード面でも効果を上げている。また、付随的な効果として、データ加工中にソースデータそのものに手を加えないため、プログラム障害等でデータが破壊されることはなく、障害に強いシステムとなった。

### 4. 文章の割付制御方式

印刷組版の割付制御方式には2つの要素がある。その1つは編集情報による割付パラメータで、他の1つは原稿と共に入力されるファンクションコードによる

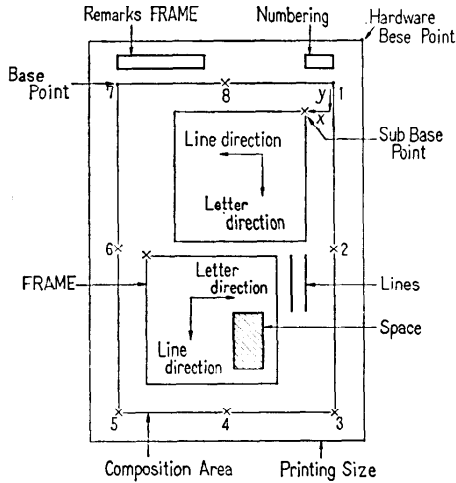


図-3 FCL の割付けの概念

制御である。

(1) 割付の概念

図-3 に FCL による割付の概念を示す。図に示されるように平面上の割付は全自動写植装置のハードウェア原点を基準として、そこからの座標で位置を把握する。

原稿データを流し込むための領域(容器)を我々はフレームと呼ぶが、このフレームによって組版の形状及び組方が決定される。日本語の印刷物は文章が縦に流れる場合と横に流れる場合、及びその混在等があるため、特に割付が複雑になる。

ベースポイントは実際の割付作業上の基準原点で、図ではポイント 1 と 7 がそれにあたる。

ポイント 1~8 で囲まれる面積は、組版領域で、印刷物の版サイズによって決定される。サブベースポ

イントはフレームのスタート位置を示すもので、この位置を起点として文字が印字される。

サブベースポイントを指定するために、割付作業者はポイント 1~8 のうち最寄りのポイントからの相対位置で指定すれば良い。

FCL は、この相対位置をハードウェア原点からの座標で把握する。従って割付作業の位置把握が容易となる。

図-3 でも判る通り、ページを構成する割付パラメータは基本的に次のものになる。

- ・フレーム
- ・柱, 説明文
- ・ノンブル
- ・スペース
- ・ケイ線
- ・プリンティングサイズ

次にフレームについて述べる。

(2) フレーム

フレームは同一の性格・形状を持つパラグラフ群を定義するもので、概念的に図-4 に示すような種類を定義した。

(a) ベースフレーム

ベースフレームは処理単位(job)を通じて、基本フレームとなるものの呼称である。従って他のフレームは全て、このベースフレームに対する修飾または変更となる。

ベースフレームは、図-4 の(a)に例を示したが、比較的簡単な割付の印刷物であれば、ベースフレームだけでも割付が可能である。フレームにテキストデータを流し込むためには、実際の流れ方を規定する必要がある。この基本変数を概念的に挙げると次の通りである。

$$\left. \begin{aligned} & \text{ライン長}(L); n(m+j)-j \\ & n = \text{文字数/行} \\ & m = \text{基本文字の大きさ} \\ & j = \text{文字間隔} \end{aligned} \right\} \text{パラメータ}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{パラグラフ幅}(p); l(m+r)-l \\ & l = \text{行数/パラグラフ} \\ & r = \text{行間隔} \end{aligned} \right\} \text{パラメータ}$$

$$\left. \begin{aligned} & \text{パラグラフ起点}(x_i, y_i) \\ & x_i = x \\ & y_i = y + (i-1)(L+r) \\ & x_i = x + (i-1)(L+r) \\ & y_i = y \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{縦組の時} \\ \text{横組の時} \end{array}$$

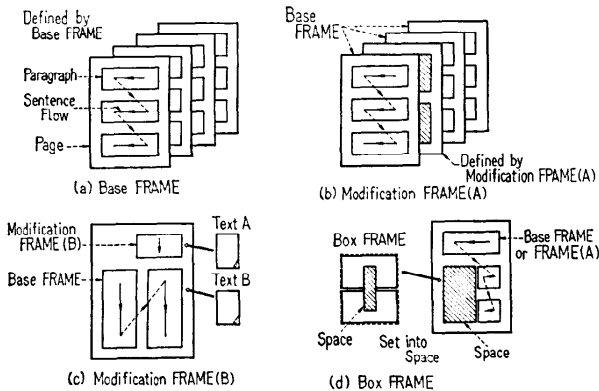


図-4 フレームの概念

$i=1, 2, 3, \dots$   
 $x, y = \text{パラグラフ 1 の基点}$  } パラメータ

・その他、組方に関するパラメータが必要。

基本的には以上の変数を与えることでフレーム内のパラグラフを把握できる。しかし実際にはより複雑であることはいうまでもない。

#### (b) モディフィケーションフレーム(A)

モディフィケーションフレームはフレーム概念の拡張である。図-4の(b)にその考え方を示す。より複雑なレイアウトを持つ印刷組版では、当然ベースフレームだけでは対応できなくなる。この場合は通常、ベースフレームに対してある特定ページ(あるいは複数ページ)だけレイアウトが異なることが多い。このような時、ベースフレームで定義されたレイアウトの特定部分をモディフィケーションフレーム(A)で再定義するわけである。

モディフィケーションフレームの考え方を導入することによって、割付作業者のロードが軽減される。

また、モディフィケーションフレームで指定するレイアウトパラメータは基本的にベースフレームと同じである。

#### (c) モディフィケーションフレーム(B)

モディフィケーションフレーム(B)は更に複雑なレイアウトを可能とするもので、異種のフレームが同一ページに混在する場合の方法である。図-4の(c)にその概念を示す。

図に示すように、対象印刷物の基本となるレイアウトをベースフレームとして定義し、他の基本からはずれるレイアウトをモディフィケーションフレーム(B)で定義する。このとき、各々のフレームに対するテキストは異質なものとなる。具体的な例としては本文とその欄外脚注などの組版に利用され、多彩なレイアウトが可能となる。

このフレームは単一ページのレイアウトだけではなく、ベースフレームと同様複数ページの範囲にまたがる指定が可能である。

#### (d) ボックスフレーム

ボックスフレームは雑誌などに良くみられる囲み記事のレイアウトに利用する。図-4の(d)にその考え方を示す。

ボックスフレームは、ベースフレーム及びモディフィケーションフレームの中に確保されたスペースの中にフレームを定義するものである。従ってボックスフレームはスペースと対で利用される。

また、ベースフレームまたはモディフィケーションフレームに対応するテキストとボックスフレームに対応するテキストは全く異質の物となる。

ボックスフレームがスペースの中に定義されることはフレームが組版領域の中に定義されることと全く同じ意味である。すなわち定義されたフレームの中に更にフレームが定義されるわけである。

このスペースとボックスフレームの対応はタグ番号によって行なわれる。

#### (e) スペース

スペースは各種フレームの中に文章の組み込まれない領域を確保するための定義である。スペースはそのとり方によって文章の流れを変更する役割を持つ。

実例を挙げると複数のパラグラフにまたがるスペースが、それにあたる。またこの場合のスペースは、最終パラグラフの字詰状況により、各パラグラフの行数を再調整して体裁を整える働きをする。

スペースはボックスフレーム及びケイ線と連動して働くため、レイアウトが容易となる。

#### (f) リマークス、ノンブル、ケイ線

その他レイアウト上の体裁処理要素として、リマークス指定、ノンブル指定、ケイ線指定がある。

指定によってリマークス、ノンブル及びケイ線が各々スペースと連動可能になる。これらの連動機能は実作業において非常に重要である。

### (3) ファンクションコード

ファンクションコードは、漢字入力キーボードによってテキスト中に穿孔される。ファンクションコードは、フレーム内に流し込むテキストの部分的変更あるいは詳細レイアウトとを決定するためのもので用途により変る可能性がある。ファンクションコードには2種類あり、1つをモード変更ファンクションコード、他の1つをマクロファンクションコードと我々は呼んでいる。

#### (a) モード変更ファンクションコード

モード変更ファンクションコードは文字または組方の基本に関するモードを変更するためのもので次のものがある。

- ・文字の大きさ、基本復帰
- ・文字間隔、基本復帰
- ・行間隔、基本復帰
- ・文字書体
- ・その他

## (b) マクロファンクションコード

マクロファンクションコードは文字組版の個別機能に対応するものである。従って FCL のサブプログラムは概念的には、このマクロファンクションコードと対応するものである。また、このファンクションは処理対象分野によって異なる部分でもある。

マクロファンクションコードの例を挙げると次のものがある。

- ・単語分割禁止
- ・添字
- ・アンダライン
- ・注釈文
- ・欧文 (ハイホネーション含む)
- ・固有ピッチ
- ・タブレーション
- ・その他

以上、ファンクションコードとして我々は約 120 種類を定義した。

## (c) ファンクションコードの拡張

前述のようにファンクションコードは処理対象分野によっても異なってくるための配慮が必要である。

FCL では、この対策としてファンクションコードを組み合わせ任意の意味付けができるような工夫をしている。むしろこの場合、そのファンクションコードに対応するサブプログラムの FCL への組み込みが必要である。

## 5. 出力制御方式

全く自由な印刷組版を可能とするために、出力制御方式について図形処理とかなり似かよった考え方をすると都合が良い。

## (1) 写植装置の制御方式

自由な印刷組版ということを前提に、出力制御の基本的要素を挙げると次の通りである。

- ・文字情報 (内字; ハードウェア定義文字, 外字; ハードウェア未定義文字)
- ・文字形状 (書体, 大きさ, 変形, 向き)
- ・位置情報 (移動方向, 移動量)
- ・ケイ線情報 (種類, 長さ, 始点)
- ・その他ハードウェア制御情報 (フィルムセット, リセット他)

これらの要求を満足するものとして、全自動写植装置が開発されたわけである。この写植装置は位置制御が任意の点から任意の点へ移動方向及び移動量を与え

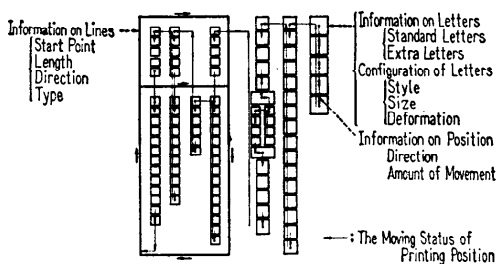


図-5 出力制御方式

ることによって制御可能である。これは丁度 XY プロッタの制御に良く似ている。このため、FCL での出力制御が非常にやりやすくなっている。

## (2) FCL 出力制御

図-5 に出力制御の概念を示した。FCL の割付処理とは、テキストを組版した時の物理的な行の長さ及びパラグラフの幅を論理的に把握することであり、出力処理とは割付処理によって把握されたテキストデータを写植装置で印字するために位置情報を主体とした制御コマンドを挿入することである。

従って、図-5 に示す文字の動きは、この出力制御コマンドによって制御される。我々はこのために 21 種類のコマンドを設けた。このコマンドは今後のハードウェアの機能アップに従って更に増加すると思われる。代表的コマンドを挙げると次の通りである。

- ・基本コマンド文字の大きさ, 方向, 字間, 行間, etc.
- ・サブベースポイントセット
- ・例外コマンド; 外字, 文字の大きさ, 移動方向と量, 字間, 行間. etc.
- ・ケイ線コマンド

この制御方式はラインプリンタ形式の把握やビットパターンに分解する方法に比べて、かなり容易な制御方式といえる。

## 6. あとがき

FCL は現在大手印刷会社をはじめとして、数社で稼働し実用に供されている。用途はむしろ印刷用自動組版組であるが、その対象物は、単行本・雑誌・百科辞典など市販印刷物が多い。しかし最近では各種名簿や住所録、それにパーツリストや各種統計資料などの一般企業内印刷物との結びつきができてきている。この傾向は今後ますます強まりビジネスユースの印刷組版シ

ステムへのニーズが増えるものと予想される。

我々は、漢字処理システムの一環として、情報処理システムの出カシステムともいべきコンピュータによる印刷自動組版システムととりくんできたが、今後は漢字処理の入カシステムをより検討する必要がある。むろん漢字入カシステムは校正処理も含めて広い意味でビジネスユースに耐えられるものでなくてはならない。

#### 参 考 文 献

秋草直之他：FCL (FACOM Composition Language) FUJITSU Vol. 21, No. 7.

(昭和50年3月18日受付)  
(昭和50年4月10日再受付)