

パネル討論「文書・図面処理技術の動向」

— 文書の入力と構造解析について —

大田 友一

(筑波大・電子情報)

① 文書の構造解析

- 領域分割… 文字・写真・図の判別
→ 適応符号化 (伝送、蓄積、表示)
- 構造解析… 文字列の抽出, 文字列の属性, 文字列・図・写真間の関係
→ 非定型文書の自動処理
(ページリダクタ, 切り貼り編集, 検索用インデックスの抽出)
- 画像解析技術としては、既存手法の応用中心か
- 文書処理において特に考慮されるべき点… 画像サイズ大, 数をこなす必要
→ 高速処理の工夫
(縮小画像, 画像データからの早期離脱,
トップダウン手法, 画像メモリ + 並列処理)

② 文書の入力

- ファクシミリは万能か… 人間相手と機械相手の差
- 文書・図面は「線」の世界
2値化の問題 → 線を意識した入力法
線画入力のスマートセンサ? (試作済み)
尾根点・谷点情報による閾値の決定と閾値処理結果の修正
バイプライン方式による実時間処理 VLSI化??

画像データの取扱い → 線を意識した表現法
MOLD理論 (Mesh Oriented Line Drawings)
線画であることの拘束を 3×3 マッシュで表現

- 入力装置の多様化必要
フレーム読取り装置からの脱皮
ハンドキャリー型入力装置 (試作済み)
必要部分の選択入力
フレームの実時間貼り合わせによる帯状画像入力

文書・図面処理技術の動向

—文字・図形認識技術—

荒川 弘熙

横須賀電気通信研究所 複合通信研究部

1. まえがき

オフィスにおける文書作成、通信、保管業務の省力化、合理化を志向して開発が進められているワード・プロセッサ、ファクシミリ、オフィス・コンピュータはOffice Aidの機器として定着しつつある。しかしながら本格的なOffice Automationを推進するためには、文書中の文字認識のみならず、図形・画像等の処理技術をも含めた文書・図面処理システムを開発する必要がある。これまで、このようなシステムを志向して種々の研究・開発が進められているが、ここでは電気通信研究所における研究事例を紹介するとともに、今後の開発すべき技術に関し、私見を述べる。

2. 文書・図面入力技術

文書・図面の入力にはスキャナ、あるいはファクシミリを基本とするものが多いが、入力した後に文字及び図面を独立に処理するためには文字情報、図面情報の分離処理が必要である。しかしながら、現在の処理技術では安定にこれらを分離することは困難であるため、赤・黒2色ファクシミリの利用や、文字及び図面をそれぞれ別葉に記入する⁽¹⁾など、文字・図面情報を分離入力する工夫がなされている。一方、文字・図面分離抽出技術の研究も進められており、文書の縦・横方向の周辺分布情報を用いて文字、図面それぞれの領域を分割する手法⁽²⁾や、図面領域中に含まれる文字情報を、文字と図形との複雑さの差異に着目して分離抽出する手法の研究⁽³⁾が進められている。しかし、より安定に分離抽出処理を行うためには、文書、図面中の一部を文字認識あるいは図形認識し、さらに認識結果情報を分離抽出処理系へフィード・バックすることにより、分離抽出精度を向上させる方法や、文書の種類等の先見的知識情報を活用することによるトップ・ダウンの分離抽出処理手法の開発が必須となるであろう。このような、文字と図形の分離処理技術はタブレット入力を基本とする処理系においても必要と考えられるが、タブレット入力の場合は、文書・図面の筆記者は会話形で処理系を使用する形態を想定できるので、文字・図形筆記時にタブレットの特定領域をペン・タッチ指定するなどして文字・図形の分離情報を付加入力することが可能である。もちろん、さらなる操作性の向上のためにはオンライン文字認識⁽⁴⁾、図形認識⁽⁵⁾を連携した分離抽出処理技術の開発が必要である。またこのような文字・図形分離処理技術以外に、複数の文書・図面走査端末が、文字・図面処理系を共用するシステム^(6,7,8)においては、各種ファクシミリ、スキャナ等、解像度の異なる端末からの情報を収容するために、画像品質を保存しうる線密度変換処理技術が必要であり、特に、入力文書中の文字を認識処理するために、文字線の切れ、つぶれを発生することなく文字の幾何学的特徴を保存しうる線密度変換技術の開発が不可欠である。⁽⁹⁾

3. 文字認識処理技術

英数字・カタカナレベルの文字読取装置は普及期を迎え、現在の文字認識に関する研究・実用化の主たる課題は単一書体・複数書体の印刷漢字認識技術、及び手書き漢字認識にあると言える。単一書体の漢字認識に関しては基本的な技術課題を解決^(1,0)、具体的な応用に向け開発が進められるものと考えられる。また、複数書体の漢字認識技術^(1,1)は種々の書体を認識対象とすることから、幅広い適用域が想定されるとともに、種々の手書き変形を対象とする手書き漢字認識技術と共通の課題を含むものと考えられる。文字認識技術の最終目標といわれる手書き漢字認識技術は基本アルゴリズムの検討が進められ^(1,2)、大分類手法は確立しつつあるものの製品化までの道程には課題が山積しているものと考えられる。

しかし、このような技術レベルにおいても、手書き漢字認識技術の応用が考えられる。一つは手書き漢字認識において標準ボタンを作成するための訓練サンプルの筆記者に関しては高い正読率が得られること^(1,3)に着目して、筆記者の個人性情報を反映した標準ボタンを装備したパーソナル・ユースの漢字認識装置の開発やカナ・漢字変換機能を併用したルビ付手書き漢字の認識、種々の知識データ・ベースを

参照しつつ認識処理を行う手法等が考えられよう。

4. 図面処理技術

図面の認識を含む処理に関してはLSI回路図面など機能図形を対象として検討がなされており、文書編集マークや図面浄書用特殊マークなど定義された図形を対象として認識処理を行う手法が研究されている。⁽¹⁴⁾ 今後とも処理対象を設定しつつカスタム化された範囲においてこれらの技術は進歩発展するものと考えられる。また、このような図形の認識処理以外に、多数の伝票の様々な位置に押印されている印影や社章などの図形をスポッティングすることにより、伝票のソートを行うことが考えられ、空間周波数等、特徴パラメータのレベルでも機能する適用域があるものと思われる。

5. あとがき

以上、述べてきた各々の技術以外に種々のプロフィールを有する地図のような図面のファイル構造に関する課題がある。すなわち、認識処理の結果得た図形のインデックス情報を上位概念とし、2次元的な図形の画像情報を下位概念とするような画像ファイルに関し、ファイル規模、検索時間を考慮しつつ、そのアーキテクチャを検討する必要があるであろう。

《本資料はオンライン文字認識ワード・プロセッサ AESOP⁽¹⁵⁾により作成した。》

文献

- (1) Y.Suenaga, M.Nagura: "A Facsimile Based Manuscript Layout and Editing System by Auxiliary Mark Recognition" Fifth International Conference on Pattern Recognition p.856 (1980)
- (2) 秋山、増田 "印刷物の記事領域における文字の切出し" 信学技報 PRL80-70、(1980)
- (3) 岩城、久保田、石井 "近接線密度法による文字、図形切り分け処理法の検討" 信学技報 PRL81-81(1982)
- (4) 小高、荒川、増田 "ストロークの点近似による手書き文字のオンライン認識" 信学論 Vol. J63-D、No.2(1980)
- (5) 村瀬、若原、梅田 "タブレット入力による手書き線図形認識アルゴリズムの検討" 信学技報 PRL81-69 (1982)
- (6) 荒川、中島 "ファクシミリ入力文字の認識" 情報処理 Vol.22、No.4(1981)
- (7) 多田、山田 "マルチリモート入力機能を持つ文字認識装置の構成" 信学技報 PRL81-59 (1981)
- (8) Y.Yamada, K.Nakajima, S.Tada: "Character Recognition System Using Commercial Based Facsimile" NTC1981
- (9) 久保田、荒川 "文字認識の前処理としての画像の次数変換" 信学技報 PRL81-92(1982)
- (10) 宮原、木村、小森 "距離ボタンを導入した印刷漢字の特徴抽出" 信学技報 PRL80-41 (1980)
- (11) 梅田 "マルチフォント印刷漢字の分類" 信学論 Vol. J62-D No.2 (1979)
- (12) 赤松、川谷、小森 "手書き漢字認識のための構造集積特徴" 信学論掲載予定
- (13) 内藤、増田 "パーソナル手書き漢字認識の基礎検討" PRL81-94(1982)
- (14) 名倉、末永 "FAXと特殊マークを用いた手書き図面の図形データ構造への変換法" 第10回画像工学コンファレンス No.8-6 (1979)
- (15) 小高、若原、橋本 "オンライン手書き文字認識装置-日本語ワードプロセッサへの応用-" 信学技報 EC81-20 (1981)

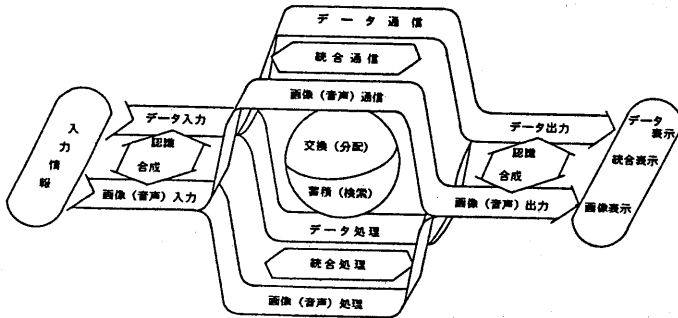
ファクシミリと文書、図面処理技術

石 亀 昌 明
(松下電送)

1. ファクシミリ技術とその歴史

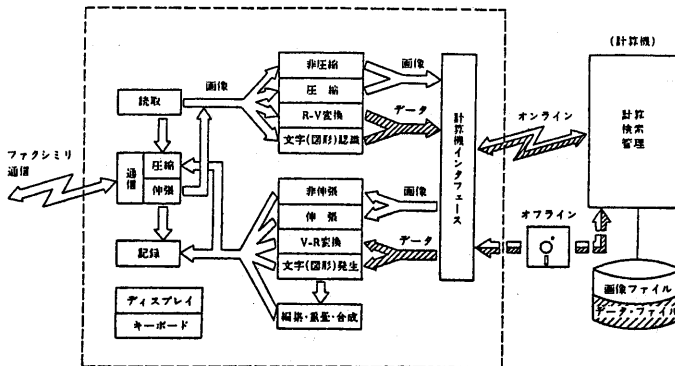
- 1) 原理
- 2) 読取技術, 信号処理技術, 伝送技術, 記録技術
- 3) CCITT規格 G1機, G2機, G3機

2. データ(文書)と図形の統合処理化、複合端末化の動向



3. 複合端末としてのファクシミリ の例

(インテリジェント化ファクシミリ)



- 1) 画像編集とするファクシミリ
- 2) 文章編集とするファクシミリ
- 3) OCR認識とするファクシミリ
- 4) 帳票発行とするファクシミリ
- 5) 図形出力とするファクシミリ
- 6) その他.

4. CCITTの動向

- 1) G4 機
- 2) テレックス, テレテックス
- 3) 日本語テレテックス

5. その他.

文書型メールと図形型メールの話

テレックス網とファクシミリ網の話

6. ちすび

図面読取と他分野との関連について

昭57. 3. 25

東芝総合研究所 恒川 尚

1 図面読取と会話型入力のコスト比較

- ① 現時点では、会話端末のコストが高く、操作性が不十分なため、多くの分野で図面読取装置の導入が可能である。
- ② 将来、端末コストが下降すると、最終的には、紙に下書きを書くのが速いか、会話型で入力するのが速いかのスピードだけの問題となる。従って読取能力と操作性の勝負になる。

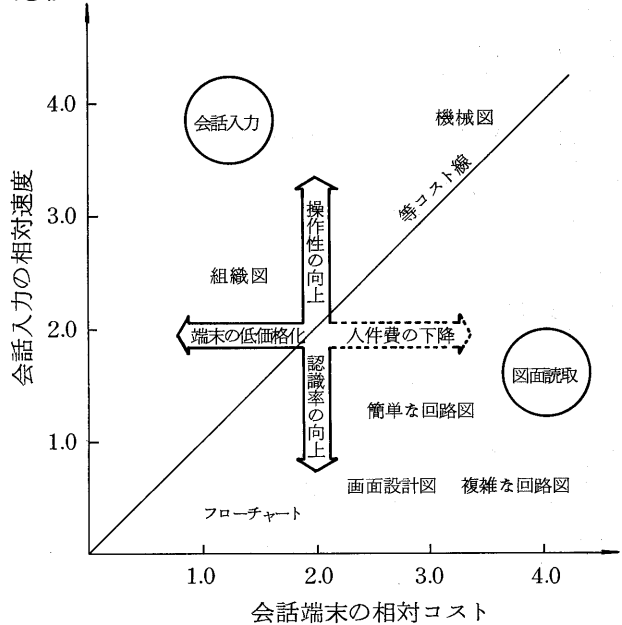


図1 図面読取と会話入力のコスト比較

2 図面処理と他技術分野との関連

図面処理と他の技術分野との関連は図2のように把握することができる。

尚この図では、図面情報の

- ① 編集
 - ② 蓄積・検索
 - ③ データ処理
- については省略してある。

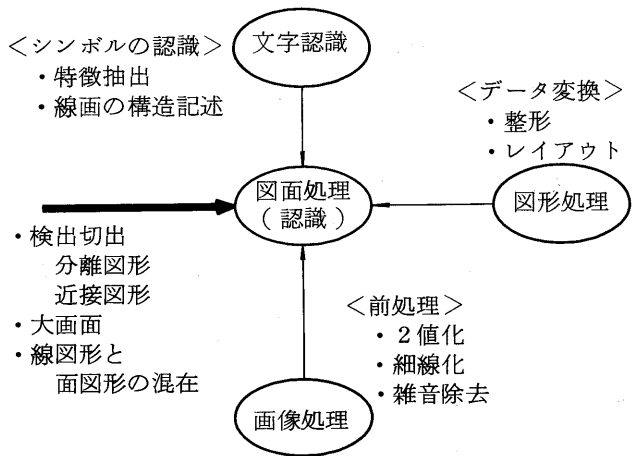


図2 図面処理と他分野との関連

「文書・図面処理技術の動向」

— 図面入力とその処理 —

吉田 真澄

(株式会社 富士通研究所)

1. 図面処理の目的と技術

図面処理の研究は、図面の利用形態に応じて数多くの分野に分けられる。筆者は図面処理を、「図面を計算機へ入力する手段」として捉えているが、そこでも、図面入力の目的によって種々の技術開発が必要となっている。

◆目的Ⅰ：図面の管理

これは図面のファイリングや検索を計算機で行おうとするものである。この実現にあたっては、“圧縮”、“伸張”、“表示”、さらには、“データベース”等の技術が必要である。

◆目的Ⅱ：図面情報の管理

これは図面の中から意味のある情報のみを取り出し、それを計算機で自在に扱おうとするものである。この実現にあたっては、“認識”、“計測”、“記述”、さらには、“理解”等の技術が必要である。

2. 図面入力

筆者の研究は主として図面情報の管理を目差したものであり、ここではその立場から図面入力について考察する。

この図面入力はいくまでもユーザが計算機で図面情報を扱うことが前提となるため、図面処理の目的は図面をユーザ・ニーズに合致した言葉に沿って、計算機の用語、いわば数値で表現することにある。したがって、ユーザ・ニーズの高揚と共に処理対象も複雑になり、今日では文字・記号・線分・ネットワーク・構造解析等を包含した処理技術が必要になっている。

図1は今日のユーザ・ニーズの中で最も難しい機械図面を成分、さらにはそれを構成する線要素ごとに分解したものである。図2はそれに対処すべく技術的な課題を示したものである。

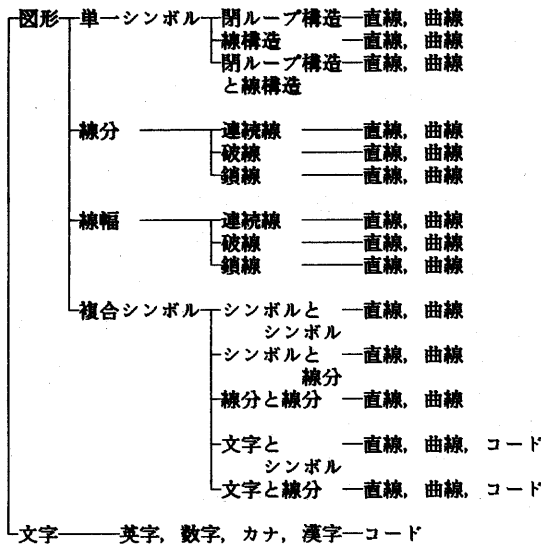


図1 機械図面の構成要素

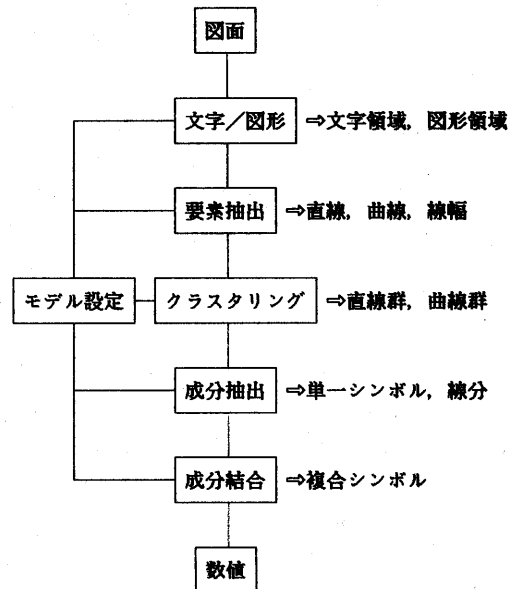


図2 技術的な課題