

自動プレゼンテーションシステム(2)

～ 文書からの資料作成 ～

1Q-2

堤竹 秀行 鈴木 薫 堀 修 恒川 尚

(株)東芝 総合研究所

1. はじめに

我々は文書を理解しその内容をプレゼンテーションするシステム(APS)の試作を行った[1]。このシステムは、プレゼンテーションの準備を行う部分とプレゼンテーションを実行する部分とから成るが、本稿ではこの準備作業を行う部分について説明する。これは、図1に示すような手順で処理される。

文書は文章・図表・写真等の様々な表現形態を持つ領域から構成される。このため、文書を画像として入力し、領域分割を行って文書画像を文章・図・表・写真の領域に分割する。各領域は各々に適した手段によってコード化され、プレゼンテーションにおける説明文や呈示画面を生成する材料とされる。

特に本システムでは、文章領域のコード化結果を説明文として発声し、さらに重要文を簡条書き変換したものを呈示するため、文章のコード化結果が文章としての論理的連続性を保存していなければならない。このため、文書画像を解析して文書の論理的構造を推定し、コード化順序(読み順)を決定する[3]。文章領域はこの読み順に従ってコード化され、コード化結果は後述する簡条書き変換を施される。

2. 領域分割

我々は[3]の方法を踏襲し、抽出される大きい領域を非文字領域として図・表・写真に分類する機能を加えた。分類処理を以下に示す。ランによる計数処理と簡単なピーク評価のみで行うので非常に高速である。

濃淡画像が2値化すると黒くつぶれることを利用して、黒ラン長の総和と面積の比の値が大きい非文字領域を写真領域と解釈し、残りの非文字領域については、長い黒ランと短い黒ランの横方向・縦方向の周辺分布H1とH2を求め、このH1とH2の各々に3本以上の高さの揃った有力な

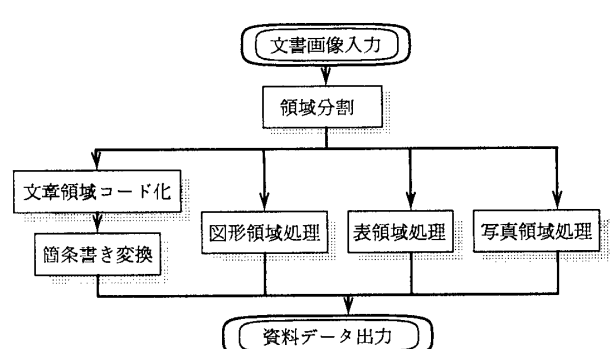


図1 文書画像の処理手順

ピークが検出できる非文字領域を格子状の罫線を持つ表であると解釈し、その他を図形領域と解釈する。なお、写真領域と図形領域の下に近接する文字行と表領域の上下に近接する文字行はキャプションや注釈として各々の領域に統合する。

3. 図形領域処理

イメージとして取り込まれた図形データを効果的なOHPシートに書き換えるには、イメージ・データをベクトル・データに変換するだけでなく、意味ある図形の単位になっていることが望まれる。しかし、従来からなされてきた図形認識[4]のように明確なボタン図形への変換ではなく、OHPで表示する上で必要な情報を含む単位でよい。必要となるのは、直線・矢印・矩形・楕円・文字列とそれを囲む図形の関係などの、対象となる図面の種類に関係ない図形を効果的に表示するための図形情報といえる。よって、図形処理では文字列抽出とラスタベクタ変換を行った後に、表示する上で意味のある図形の単位にセグメンテーションを行い、整形及びレイアウトが容易に行える上記の単位の図形情報を持つ構造に変換される。図2にこの処理の結果を示す。

4. 表領域処理

表領域の周辺分布H1とH2に現れるピークを罫線の位置として、罫線に囲まれる矩形領域を欄として抽出する(図3)。次いで、表領域の画像から各欄に対応する小画像を切り出して文字認識する。また、この領域の最上段及び最下段に位置する罫線に囲まれない文字行をキャプション及び注釈として文字認識する。認識結果は欄の配列に基づく表の構造モデルに格納される([2]参照)。このモデルからは整形やグラフ化が可能である。

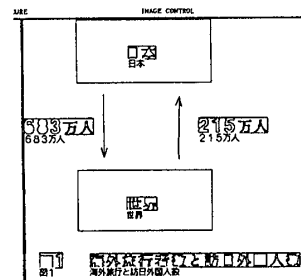


図2 図形領域の処理結果

原料	世界の国別販売量			単位
	1983年	1986年	1987年(推定)	
旅行用紙(百万円)	833.0	841.0	855.0	←
旅行用紙(千張以下)	108.0	129.0	150.0	←
				H1
				H2

図3 表領域の処理結果

5. 写真領域処理

写真領域の濃淡画像を切り出すとともに、この領域の下端に統合された文字フィールドをキャプションとして文字認識する。

6. 文章の簡条書き変換

6.1 基本方式

簡条書き変換は1次元的な文章から2次元的なレイアウト構造に本質的な意味のある視覚文字メディアへの変換と考えることができる。従来の文章要約の研究[5][6]は扱うことのできる対象を狭い範囲に限定し、文の内容を正確に把握するというには重点が向けられているが、内容を視覚的・直感的に訴えるという研究はなされていない。

簡条書き変換のためには、a) OHPI枚1枚に対し、内容を簡潔に表現する表題、b) 音声メディア(ナレーション)と共存するために、読む文章ではなく重要な語句や語句の間の関係の視覚的な表示、c) 冗長性の少ない簡潔な語句の表示を生成する必要がある。ここでは、単語の種類、文の構文構造、文間の関係などの文の表層的な言葉によって得られる情報を用いて簡条書きを生成する。

(1) 単語知識

単語辞書には構文解析のための品詞や時制などのデータの他に、「収支」と「黒字」、「国際」と「世界」などの関連語句に関する知識、および「国際観光量」のような連語については国際/観光/量に分離して「量に関する語句」である、のような連語に関する知識が記述される。

(2) 構文知識

プレゼンテーションのための文章(説明調の文章)ということに限定して文の種類をその主動詞や形容詞に基づい

て8つのカテゴリーに分類した。例えば、「～について説明する。」、「～を示す。」などのように話の主題を提示する動詞を含む文はMessageというカテゴリーに属し、「～を推定する。」、「～と考えられる。」などの不確定なものを表すのはThinkというカテゴリーに属する。各カテゴリーにはそれぞれ固有の格が付随し、その格ごとに重要度が設定される。

(3) 文の接続知識

同じ主題に関して述べられたいくつかの文をまとめて一つの簡条書きに変換するためには、文と文の前後の関係を知る必要がある。表層的な言葉による接続知識として、接続詞、単語の関連語句の出現などを用いている。

6.2 変換手法

文章から簡条書きへの変換過程を例を用いて説明する。

図4(a)に示すような文章に対し、図4(b)のようなカテゴリーと格が得られる。関連語句の出現頻度を用いた重要度判定ルールにより、3番目の文の重要度が下がる。さらに、残りの3つの文のカテゴリーが全てThinkであり、Obj格は全て「量に関する語句」であり、Tobe格は第2,4文目が「具体的な数値」であるので第2,4文をまとめる。第1文には具体的な数値がないので第2,4文は第1文の「詳細説明」とであると推論する。

次に、詳細説明の不要語句を削除する。bで「世界」「国際」が出現しているので、e,jの「各国」という関連語句の重要度を下げる。さらに、Tobe格の「人数」「金額」からObj格の「旅行者」「総数」「収支」「総計」の重要度を上げる。

最後に、「AやB」「AにおけるB」などは「A・B」「AのB」のような簡単な言葉の言い替えを行う。

簡条書きのボタンは予めいくつかのプリミティブを用意しており、それぞれの格の属性のマッチングにより選択される。さらに、複数の文では、文の関係によりインデントなどの整形表示を行う。図4(c)が最終結果である。

7. まとめ

文書からプレゼンテーションのための資料を作成する手法について述べた。この手法により、文章の認識結果と図表・写真のコード化結果及び文章の簡条書き変換結果が、[2]で述べる実行部分に送られる。

参考文献

- [1] 長谷部他: 自動プレゼンテーションシステム(1), 本大会予稿(1990).
- [2] 山口他: 自動プレゼンテーションシステム(3), 本大会予稿(1990).
- [3] 辻本他: 文書画像理解による記事の自動抽出, 信学技報, PRU87-89(1988).
- [4] 岡崎他: "サーベイ: 線図形認識技術のEA, OAへの応用", 情処研報, CV34-8(1985).
- [5] Fum, D., Guida, G., Tasso, G., "Evaluating Importance: A Step Towards Text Summarization", IJCAI, pp.840-844(1985).
- [6] Reimer, U., Hahn, U.: "Text Condensation as Knowledge Base Abstraction", CAIA, pp.338-344(1988).

世界観光機関WTOは1987年の世界の国際観光量を資料1のように推定した。これによると、各国の受け入れた旅行者の総数が3億5,500万人であると推定している。これは日本の人口の約3倍に相当する。また、各国旅行収支の総計が1,500億ドルであると推定している。

(a) 入力文章

(Think		
(Agent: 世界観光機関WTO)		a
(Obj: 1987年の世界の国際観光量)		b
(Tobe: 資料1)		c
(Think		
(conj: これによると)		d
(Obj: 各国の受け入れた旅行者の総数)		e
(Tobe: 3億5,500人)		f
(Concern		
(Obj: これ)		g
(Tobe: 日本の人口の約3倍)		h
(Think		
(Conj: また)		i
(Obj: 各国旅行収支の総計)		j
(Tobe: 1,500億ドル)		k

(b) カテゴリーと格

世界観光機関WTO	
1987年の世界の国際観光量の推定	
・旅行者の総数	3億5,500万人
・旅行収支の総計	1,500億ドル

(c) 変換結果

図4 簡条書き変換過程