

顔写真への個人情報の埋め込みによる人事記録管理システム†

早 迫 亮 一** 中 村 康 弘** 松 井 甲 子 雄**

この論文では、企業等の人事管理部門において社員の人事記録をコンピュータ管理する際に、顔写真とその人物の個人レコードがそれぞれ分離されて保管されている現状を改善するために、顔写真の中に個人レコードを埋め込み、一括管理する手法とその試作システムを述べる。このシステムでは、顔写真のもつ冗長度を利用し、個人レコードをビット系列として写真中に埋め込み1個のファイルに保管する。これを利用する際には、この顔写真から個人情報を復号し、ソフトコピーやハードコピーを取得することができる。取扱者以外の第三者がこのファイルを無許可でのぞいた場合顔写真のみが表示され、個人情報を読むことができない。また顔写真と人事記録を別々に蓄積するより文字情報分のデータ圧縮を可能とし、1個のファイルを扱うための管理も容易になる利点がある。試作システムでは顔写真データを8kバイトに限定して、約1.4kバイトの文字情報を埋め込むことができたが、これで個人レコード分として十分であろうと考える。

1. ま え が き

企業等の人事管理部門における人事記録は、古くから重要文書として施錠されたロッカー等に保存されていた。しかし、最近のOA化の進展により人事記録をコンピュータ用ファイルに蓄積・管理する傾向がみられる^{1),2)}。その際に、人事記録には履歴書のように顔写真が付随しているため、顔写真という画像データと個人記録という文書データの2つの異なるデータファイルを管理しなければならない不便さがある。顔写真のような画像データは公開してもよい情報であるが、人事記録はプライバシーや人事管理上の重要情報の保護のため、参照を特定の人だけに限定する必要がある。

このようなデータを第3者から保護するためには、アクセス制御やフロー制御、推論制御などのシステム対策と、暗号化によるデータ保護対策などがある³⁾。しかし、公開情報と非公開情報が密接に関連している場合、ファイル管理上から両者を統合管理できる方法が望ましい^{4),5)}。

そこで、この論文では公開情報である顔写真に非公開情報である人事記録を埋め込み、画像データとして一括管理する一方法を提案し、その試作システムについて報告する⁶⁾。このシステムは16ビットの汎用パソコン上で運用され、名刺サイズの顔写真に人事記録を埋め込み保管する。ユーザが索引コードで社員を検索すると顔写真のみが表示される。顔写真中の人事記

録を参照するためには秘匿パスワードを必要とし、正当な権利者のみに人事記録のソフトコピー、ハードコピーを許可する。蓄積された合成データは画像データの形態をとっているため、第三者がこれを窃取、あるいは盗見しても文書データに気付かないか、あるいは気付いても復号ROMとパスワードを入手しない限り解読できないように設計する。また、2つのファイルを合成し1個のファイルとして保管するので、データ圧縮とファイル管理上のオーバーヘッドを削減し、ファイル検索時間も短縮できるなどの利点を得られる。

以下、2章では顔写真への文字データの埋め込み法を述べ、3章ではその具体的な手順を示す。4章ではこの手順を組み込んだ人事記録管理システムの概要を述べ、その特徴を考察する。5章ではこのシステムを用いて評価実験を行った結果を示す。

2. 文字データ埋め込み法

2nd階調の画像において走査線に直交する方向に隣接する3画素の輝度値 y_i, y_{i+1}, y_{i+2} ($i=1, 3, 5, 7, \dots$) が高い相関をもつならば、中央画素の輝度値 y_{i+1} と両隣接画素の輝度値 y_i, y_{i+2} の平均値との差、

$$D_i = [|y_{i+1} - (y_i + y_{i+2}) / 2|] \quad (1)$$

は小さな値となる。この D_i をブロック i の距離尺度と呼ぶことにする。ここに $[a]$ は a を超えない最大の整数を示す記号とする。任意の顔写真(白黒濃淡画像とする)に対して、左上端から縦方向にブロック (y_i, y_{i+1}, y_{i+2}) を作り、その距離尺度 D_i を求め、ヒストグラムを作成する。すると、16階調画像であれば $D_i < 2$ に著しく集中する傾向がみられ、かつある値 (D_{max}) 以上には全く登場しないことがわかる。このヒストグラムの偏った分布を利用して、 D_i が集中し

† A Personal Record Management System by Embedding the Attribute Information into a Portrait by RYOICHI HAYASAKO, YASUHIRO NAKAMURA and KINEO MATSUI (Department of Computer Science, National Defense Academy).

** 防衛大学校情報工学教室

て発生するような相関の強い画素ブロックの中央画素の値 y_{i+1} を文字情報を媒介として D_{\max} 以上の領域に写像することを考える⁷⁾。ただし、ここでは文献7)の方法を低階調画像においても文字情報を埋め込み可能のように改良した方法を用いる。いま、画像に合成する文字情報を2進数のビット系列として準備する。この際に、もし必要ならば非線形シフトレジスタによりこれらのビット系列を暗号化しておくものとする。この2進系列から b ビットずつ取り出し、これを10進数 k に変換する。ここに $k=0, 1, 2, \dots, 2^b-1$ となる。 D_i を D_{\max} 以上に写像(変位)させるために、この k の値に対応してある整数 d_k をあらかじめ決めておく。また、入力ブロック (y_i, y_{i+1}, y_{i+2}) に対して、文字情報を埋め込むか否かのしきい値を T とする。これらの準備のもとで、この入力ブロックの距離尺度 D_i とそこに埋め込む文字情報値 k とにより、出力ブロック $(y'_i, y'_{i+1}, y'_{i+2})$ の距離尺度 $D_{i,k}$ は

$$d_k - T \leq D_{i,k} \leq d_k + T \quad (2)$$

となる。すなわち、値 k ごとに式(2)の分布範囲が互いに重複しないように T と d_k を適切に選んでおくならば復号時に各ブロックの距離尺度 $D_{i,k}$ を計算し、どの k の範囲に属するかを判定できるので、埋め込み情報 k と y_{i+1} を写像した d_k の値を確定できる。

ところで、合成画像を原画像と同じ画素レベル数で表現するためには、 y_{i+1} を d_k だけシフトした値 y'_{i+1} が

$$0 \leq y'_{i+1} \leq 2^n - 1 \quad (3)$$

の範囲になければならないので、

$$y_{i+1} \geq d_k \text{ ならば} \\ y'_{i+1} = y_{i+1} - d_k \quad (4)$$

$$y_{i+1} < d_k \text{ ならば} \\ y'_{i+1} = y_{i+1} + d_k \quad (5)$$

とする。したがって、復号時に d_k が判別できると

$$(y'_i + y'_{i+2})/2 \leq y'_{i+1} \text{ ならば} \\ y_{i+1} = y'_{i+1} - d_k \quad (6)$$

$$(y'_i + y'_{i+2})/2 > y'_{i+1} \text{ ならば} \\ y_{i+1} = y'_{i+1} + d_k \quad (7)$$

として、元の画素値 y_{i+1} を復元できる。

ここで問題となるのは、式(2)の範囲が互いに重複しないように b と T を適切に選ばなければならないことである。 $D_{i,k}$ の変化領域は $2T+1$ であるから、 $D_i \leq T$ を満たすブロック (y_i, y_{i+1}, y_{i+2}) に b ビットのデータを埋め込むには

$$\frac{2^{b-1} + T - D_{\max}}{2T+1} \geq 2^b \quad (8)$$

でなければならない。この条件(8)を満たす T と b の組合せは画像によって若干の差異(すなわち D_{\max})がみられるが、身分証明証や履歴書などに使われる顔写真の場合背景が同一であるため、ほぼ一定とみなして差し支えない。顔画像中にできるだけ多くの文字情報を埋め込むためには、式(8)を満たす (T, b) の組合せの中で T 以下のブロック数と b との積を最大ならしめるものを選定すればよい。ただし、画像が16階調程度の場合には、隣接画素間の相関が弱いこと D_{\max} が大きくなるという傾向がある。したがって、式(8)を満たす (T, b) の組合せを選定できないか、あるいは可能な場合でも埋め込める情報量が少ないので、あらかじめ画像に対し隣接画素間の相関を強める前処理を行う必要がある。そこで、画像の特性から D_{\max} 付近のブロック数が非常に少ないことに着目し、これらの値を取るブロックの中央画素を以下のように変換して距離尺度をある値 a ($< 2^{n-1}$) 以下にする。ただし、以下 H_i は走査線方向にとったブロック $i(x_i, x_{i+1}, x_{i+2})$ の x_i と x_{i+2} の平均値を表す。

$D_i > a$ かつ

$$x_{i+1} \geq H_i \text{ ならば } x_{i+1} = x_{i+1} - (D_i - a)$$

$$x_{i+1} < H_i \text{ ならば } x_{i+1} = x_{i+1} + (D_i - a) \quad (9)$$

この処理を埋め込む対象となる各ブロックに適用する。この処理で変化する画素数は非常に少ないため、画質はほとんど変化しない。また、埋め込み情報量を増加させるため変位値に0を加える。したがって、この場合に式(8)は次のようになる。

$$\left[\frac{2^{b-1} + T - D_{\max}}{2T+1} \right] \geq 2^b - 1 \quad (10)$$

ただし、式(9)と(10)を使用した場合は文字情報を埋め込んだ画像から T と b を求めることが困難なため、あらかじめ標準的な顔写真を選んで、その画像について D_i のヒストグラムを求めて前処理のパラメータ a 、合成および復号時のパラメータ T と b を決定しておく必要がある。

以上の論述においては、入力ブロック (y_i, y_{i+1}, y_{i+2}) を走査線方向に直交する縦方向に指定したが、この方法は走査線(横)方向に対しても有効であることに注意する。この場合、一行おきに同じ手法で情報を埋め込むことが可能となる。次章に、その具体的な手順を示す。

3. ファイル作成手順

3.1 合成法

埋蔵情報量が最大となるように画像ファイルにデータを合成する手順を示す。以下、 $i=1, 3, 5, \dots$ とする。

Step 1 縦方向に入力ブロック $(y'_i, y'_{i+1}, y'_{i+2})$ をとり、画像全体の D_i のヒストグラムを求め D_{\max} を調べる。

Step 2 式(8)を満たし、埋蔵可能情報量が最大となる T と b の組合せを求める。

Step 3 d_k ($k=0, 1, \dots, 2^p-1$) を次式で計算する。

$$\begin{aligned} d_0 &= 2^{n-1} \\ d_k &= d_{k-1} - (2T+1) \\ &\quad (k=1, 2, \dots, 2^p-1) \end{aligned} \quad (11)$$

Step 4 横方向に式(1)を計算し、 $D_i \leq T$ ならば埋め込みデータを b ビット読み、その値 k にしたがって

$$\begin{aligned} \text{if } y_{i+1} \geq d_k: y'_{i+1} &= y_{i+1} - d_k \\ \text{if } y_{i+1} < d_k: y'_{i+1} &= y_{i+1} + d_k \end{aligned} \quad (12)$$

とし、また $y'_i = y_i$ かつ $y'_{i+2} = y_{i+2}$ としてブロック $(y'_i, y'_{i+1}, y'_{i+2})$ を出力する。もし $D_i > T$ ならば変換せずに $y'_i = y_i$, $y'_{i+1} = y_{i+1}$, $y'_{i+2} = y_{i+2}$ として出力する。この操作を 1 画面全体について行う。

Step 5 縦方向の一行おきに入力ブロック (x_i, x_{i+1}, x_{i+2}) $i=1, 3, 5, \dots$ をとり Step 1-4 と同じ手順でデータを合成する。

低階調画像の場合は、あらかじめ標準的な画像に対し前処理を行い、式(10)で T と b を求めておくため Step 3 から処理を行う。ただし、変位値に 0 を含めるため d_k を次式で計算する。

$$\begin{aligned} d_0 &= 0 \\ d_1 &= 2^{n-1} \\ d_k &= d_{k-1} - (2T+1) \\ &\quad (k=2, \dots, 2^p-1) \end{aligned} \quad (13)$$

3.2 復号法

Step 1 横方向の一行おきに、入力ブロック (x_i, x_{i+1}, x_{i+2}) をとり、画像全体の D_i のヒストグラムを作成する。

Step 2 ヒストグラムの度数を $D_i=0$ から調べて最初に度数 0 でなくなる D_i の値を T とする。また、ヒストグラムの分布から 1 ブロックあたりの合成ビット数 b を求める。

Step 3 合成時の Step 3 に従い d_k ($k=0, 1, \dots, 2^p-1$) を計算する。

Step 4 式(2)から各 D_i の範囲を求める。

Step 5 横方向に入力ブロック $(x'_i, x'_{i+1}, x'_{i+2})$ をとり、その D_i を計算する。Step 4 の範囲から、 k が判別できるので、 x'_{i+1} を次式で変換する。

$$\begin{aligned} \text{if } (x'_i + x'_{i+2})/2 \leq x'_{i+1}: x_{i+1} &= x'_{i+1} - d_k \\ \text{if } (x'_i + x'_{i+2})/2 > x'_{i+1}: x_{i+1} &= x'_{i+1} + d_k \end{aligned} \quad (14)$$

また、 $x_i = x'_i$, $x_{i+2} = x'_{i+2}$ としてブロック (x_i, x_{i+1}, x_{i+2}) と合成データ k を 2 進変換して出力する。もし D_i が式(2)の範囲になければ、そのブロックに合成されたデータはなく、 $x_i = x'_i$, $x_{i+1} = x'_{i+1}$, $x_{i+2} = x'_{i+2}$ としてブロック (x_i, x_{i+1}, x_{i+2}) だけを出力する。

Step 6 縦方向に入力ブロック $(y'_i, y'_{i+1}, y'_{i+2})$ をとり、Step 1-5 と同じ手順で再生を行う。

合成時と同じように低階調画像の場合は、あらかじめ標準的な画像で定められた T と b を利用するため Step 3 から処理を行う。Step 3 では式(13)を使用する。

4. システムの概要

これまでに述べた顔写真への人事記録データの埋め込み法をコンピュータシステムに具体化するためにモデルシステムを試作したのでその概要を示す。システムは 16 ビットの汎用パソコン上で動作するソフトウ

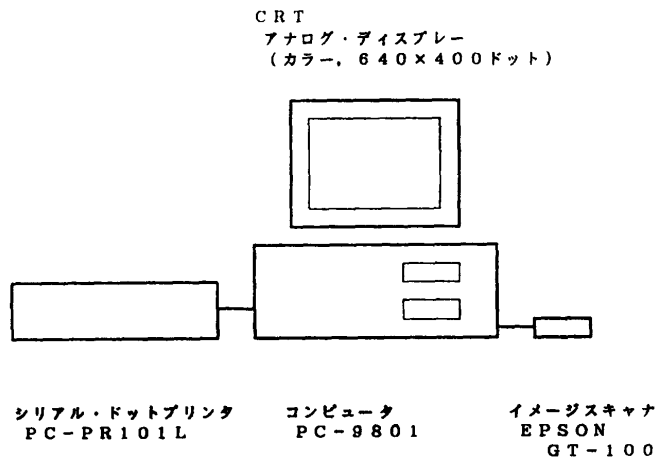


図 1 ハードウェア構成
Fig. 1 Hardware system configuration.

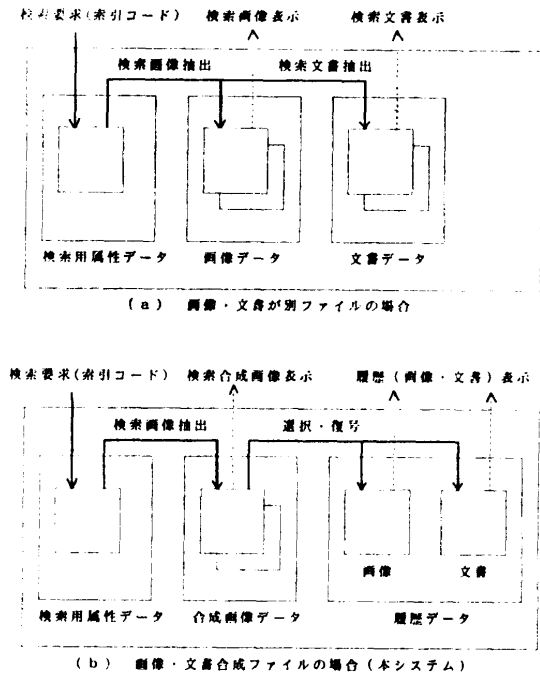


図2 人事記録管理システムの検索・表示プロセス
Fig. 2 Search and display processes in the personal record management system.

ウェアとして構成し、ROMボードに搭載した。以下、そのハードウェア構成とソフトウェアシステムの構成およびその特徴を述べる。

(1) ハードウェア構成

画像データを扱うシステムでは、ユーザから要求される階調数でハードウェアが決定される。そこで、試作システムでは人事記録を管理する立場から使い易さと人物識別に必要な最小限の階調数とを比較・検討し汎用パソコンを利用した場合16階調表示方式が適当であろうと判断した。そのハードウェア構成を図1に示す。処理装置として16色同時表示可能な機種を用い、カラー表示装置にはアナログ型ディスプレイを利用する。また、画像入力部は小型のハンディスキャナを用いる。

(2) ソフトウェア構成

図2に試作したソフトウェアプログラムの構成を示す。これらのソフトウェアはMS-DOS MASM (アセンブラ)で作成し、操作を容易にするためにメニュー選択方式で各処理が実行できるように設計した。本システムの主な機能を以下に示す。

(a) 索引によるデータ検索機能

このシステムでは、顔写真と人事記録の2つのデー

タを合成した状態で管理することを目的としている。ユーザの操作を容易にするため、索引用の1レコードには社員番号、名前、データの状態(合成状態か否か)を明示し索引コードを登録した検索用ファイルを作成し、索引コード入力によりデータファイルを検索できるようにしている。

(b) パスワードによる識別機能

このシステムでは、社員人事記録を顔写真に埋め込んでいるので、カーソルで所望の社員を選択してその人物の顔画像を表示しても、人事記録を読むことはできない。さらに、この埋め込みデータを表示するためにはパスワードを入力するようにプロンプト表示する。パスワードの問い合わせに正しく答えられれば文書が表示されるが、三度誤って答えた場合はシステムは強制終了となる。

(c) 顔画像と人事記録の表示機能

一般に顔画像と記録データは同一画面に同時表示することが望ましい。しかし、人事記録は1画面内に表示しきれない場合があるので、スクロール等を用いた表示が可能でなければならない。試作したソフトウェアでは、画像をG-VRAM(画面表示メモリのグラフィック画面対応部分)に、記録データをT-VRAM(画面表示メモリのテキスト画面対応部分)に書き込むことで、画像と文書の表示を独立に扱えるようにした。

(d) 顔画像と人事記録合成機能

顔画像と人事記録が別々のデータファイルとして存在する場合、ユーザは索引コードによりレコードを検索し、選択を行わなければならない。本システムではこの時点でファイルが合成状態でないことをレコードから判断し、画像データを読み出して表示する。そして、パスワードによる識別を行った後、人事記録を表示する。この表示されている顔画像と人事記録を合成するには、画面上の選択カーソルを画像・文書合成に移動させ選択入力することにより、顔画像と人事記録を合成する。システムは、この選択により現在表示されている画像と文書を合成した後、合成画像データファイルとしてディスクに蓄積し、元の画像と文書ファイルを自動的に削除する。

(e) 顔画像と人事記録の復号機能

顔画像と人事記録が合成画像データファイルとして存在する場合、合成時と同じようにユーザは索引コードによりレコードを検索し選択入力するが、システムはこの時点でファイルが合成状態であることをレコー

ドから判断し、合成画像データを読み出して表示する。そして、パスワードによる識別を行った後、合成画像から顔画像と人事記録を分離復号して表示する。顔画像と人事記録をファイルとしてディスクに蓄積したい場合、ユーザは画面上の選択カーソルを復号データ・セーブに移動させ選択入力することにより、画像と文書を別々のファイルとして蓄積することもできる。システムは、この選択入力により現在表示している顔画像と人事記録を別々のデータファイルとしてディスクに蓄積した後、合成画像データファイルを削除する。この機能は人事記録の更新や訂正に利用する。

(f) 顔画像と人事記録の印刷機能

顔画像と人事記録の合成または復号時の画面で、画像・文書印刷を選択入力すると、画面が印刷選択画面に変わる。カーソルで選択入力することにより、顔画像と人事記録を個別または同時に印刷することが可能となる。顔画像は 16 階調であるが、シリアルドットプリンタでは 2 階調 (白黒) しか表示できないので、プリンタへ出力する前に 4×4 の集中型ディザパターンを用いてディザ画像に変換した後、出力する。

5. 性能評価

(1) 文字データ量

本システムではイメージスキャナを用いて名刺サイズの顔写真からの 100×160 画素×4ビットの顔部分を切り出し、顔画像データに利用する。その画像データ量は 8k バイトである。例えば、図 3 に示す顔画像についてそのヒストグラムを調べた結果を表 1 に示す。表 1 の DISTX と DISTY は距離測度 D_i を求めたとき、各々横方向および縦方向の D_i の分布を示



図 3 イメージスキャナ入力画像
Fig. 3 Input data by image scanner.

す。本システムでは自然画像である顔写真を 16 階調にデータ圧縮しているため、 D_i のヒストグラムがやや分散している特徴が観察される。このままでは、隣

表 1 イメージスキャナ入力画像特性
Table 1 Properties of input images by image scanner.

	入力画像 1			入力画像 2		
	輝度 度数	距離測度度数		輝度 度数	距離測度度数	
		DISTX	DISTY		DISTX	DISTY
0	0	3,139	3,207	2	2,824	3,050
1	33	3,832	3,911	539	3,747	3,477
2	840	769	707	2,343	1,006	1,047
3	2,356	73	62	2,140	179	211
4	1,101	15	11	978	57	68
5	892	8	2	731	17	27
6	1,119	4	0	493	6	10
7	853	0	0	459	4	6
8	586	0	0	483	0	2
9	621	0	0	496	0	2
10	930	0	0	453	0	0
11	1,035	0	0	512	0	0
12	1,159	0	0	493	0	0
13	1,274	0	0	751	0	0
14	1,304	0	0	1,761	0	0
15	1,897	0	0	3,366	0	0
計	16,000	7,840	7,900	16,000	7,840	7,900

表 2 前処理後の画像特性 ($a=4$)
Table 2 Properties of pre-processed images.

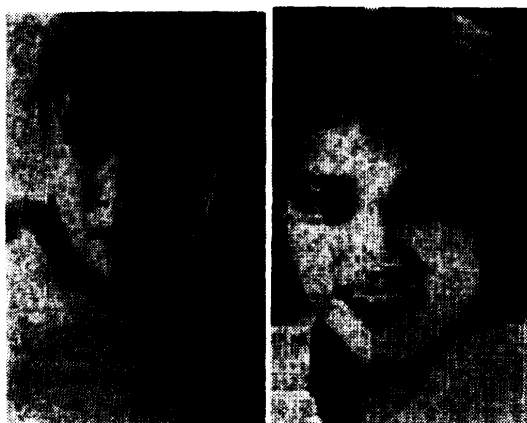
	入力画像 1			入力画像 2		
	輝度 度数	距離測度度数		輝度 度数	距離測度度数	
		x 方向	y 方向		x 方向	y 方向
0	0	1,534	3,206	2	1,435	3,052
1	33	1,958	3,911	539	1,872	3,471
2	840	377	708	2,343	484	1,053
3	2,355	37	62	2,138	91	210
4	1,102	14	13	973	38	114
5	892	0	0	736	0	0
6	1,118	0	0	492	0	0
7	853	0	0	463	0	0
8	587	0	0	488	0	0
9	621	0	0	497	0	0
10	930	0	0	451	0	0
11	1,036	0	0	518	0	0
12	1,160	0	0	497	0	0
13	1,273	0	0	754	0	0
14	1,306	0	0	1,757	0	0
15	1,894	0	0	3,352	0	0
計	16,000	3,920	7,900	16,000	3,920	7,900

接画素の強い相関を利用して文字情報を埋め込むことができないので、 D_i が 5 以上のブロック数が非常に少ないことに着目して、 $a=4$ として式(9)を用いこれらの値を取るブロックの中央画素の値を変位させ距離測度を 4 以下にする。この結果を表 2 に示す。この処理で輝度値の変化する画素数が非常に少ないため、画質はほとんど変化しない。この画像に対して各ブロックごとに D_i を求める。いま、 $T=3, b=1, d_0=0, d_1=8$ と設定するならば、文字データから抽出した値が $k=0$ のときには $D_{i,k}$ を変位させず、 $k=1$ のときには $D_{i,k}=8$ として 1 ビットの文字情報を埋め込むことができる。図 3 についてこの操作を適用すると、埋め込み可能ビット数 B は

$$B = \text{距離測度が } T \text{ 以下のブロック数} \times b \quad (15)$$

$$= 11,493 \times 1 \text{ (bits)}$$

となる。したがって、この画像には 2 バイトで表される日本語文字ならば 718 字まで埋め込むことができる。このように顔画像に埋め込み可能なビット数は、入力する顔写真によって左右されるが、本システムに 40 名分のテストデータを入力した結果、最大で 1477 バイト、最小で 1450 バイト、平均で 1470 バイトを埋め込み可能であることが確かめられた。文字情報を埋め込んだ結果の画像を図 4 に示す。このデータ量は、原画像のデータ量と同一であり、文字情報分だけファイルメモリが節約できる。また埋め込みデータによって汚された画像は、文字情報を復号すると、合成前の状態(図 3)に復元できることはアルゴリズムから明らかである。ただし、このシステムでは情報を埋め込む画素数が全体の 3/4 となっているため、そのままの状態では画像の判別が難しいので、文字を埋め込まれない画素



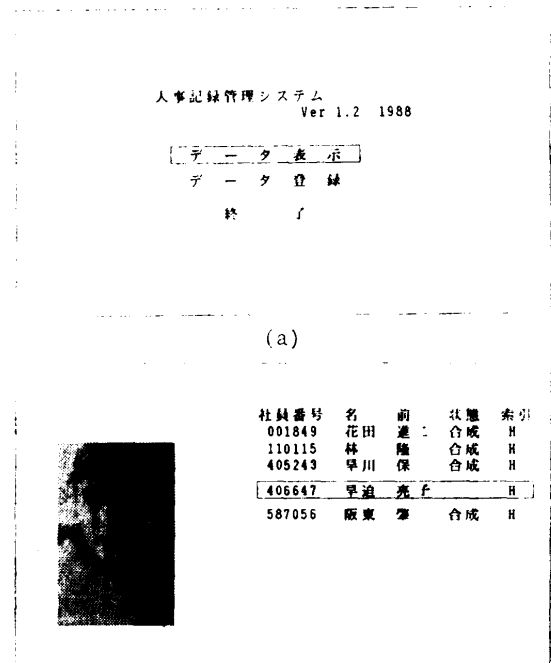
(a) (b)
図 4 検索表示画像 (図 3 の線形補間画像)
Fig. 4 Displayed images.

(図 4) のみを用いて画像の検索を行っている。さらに文字データ量を増加させるには画像サイズを大きくするか、画素あたりの階調数を多くすればよいが、1 ファイルに必要な容量が増加するのでそのトレードオフをはかる必要がある。

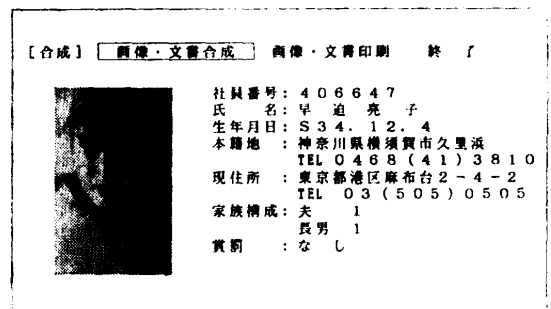
(2) ファイル蓄積量

人事記録データは秘守性の高い文書でありフロッピーディスクなどに記録して保管される場合が多いと思われる。したがって本システムでも顔画像を 1 M バイトクラスの高容量フロッピーディスクに記録することを想定してシステム構成を検討した。

MS-DOS 上では、1 ディレクトリあたり 192 ファイルしか管理できない。もし顔画像 (8k バイト) と人事記録 (1.4k バイト) を独立のファイルとして 1



(a)



(b)

(c)

図 5 表示画面
Fig. 5 Displays on screen.

M バイトのフロッピーディスクに格納し、管理する場合には約 106 名分の記録が可能であるが、ファイルがその 2 倍の 212 個となるのでディレクトリを階層化するなどの対策が必要になる。また、顔画像と人事記録の突合せの手順も準備しなければならない。これに対して、本手法では人事記録データだけ圧縮されているため約 130 名分の記録蓄積が可能となり、扱うファイルはその 130 個だけなので取扱も容易となる。

(3) 操作性

本システムの運用にあたっては、操作し易いことを第一の目標にディスプレイ上にメニュー表示し、カーソルにより必要な入力操作を行う方式を採用した。図 5 にその一例を示す。同図(a)はシステム立ち上げ後の機能選択画面であり、(b)は画像検索後の表示画面、(c)は人事記録データを復号した結果をそれぞれ示している。(c)において人事記録データが表示しきれないならば画面スクロール機能で全データを表示することができる。この際、復号化演算は 1 秒以内で完了するので、検索結果の表示時間はほぼ画像表示に要する時間となる。実測の結果、(b)の検索結果画像および(c)の復号画像の表示にはそれぞれ約 3 秒を要した。

(4) 秘匿性

顔写真は公開情報であるが、人事記録は秘匿すべき性質のものである。したがって、システム立ち上げ後、検索機能により図 5 (b)の状態までは自由に参照できるが文字データを直接読むことはできない。そしてこの人事記録を画像から復号するにはパスワードを必要とする。このパスワードは現在 20 桁の英数字を用いているが、強度を高めるにはさらに工夫が必要である。また必要ならば第 2 のパスワードによる人事記録データの暗号化も考慮しなければならないであろう。

(5) 実行可能性

このシステムは ROM ボード上に設定されているので、OA 化された事務系職域におけるパーソナルコンピュータにも容易に装着可能である。また画像入力部として簡易なイメージスキャナを準備すれば本システムを稼働できる利点がある。

6. む す び

この論文では、顔写真に人事記録を埋め込み一個のファイルとして管理するシステムを提案した。ここに述べた 16 ビットの汎用パーソナルコンピュータを対象としたシステムでは、画像データ 8 k バイトに約 1.4

k バイトの人事記録を埋め込むことができる。このようなファイルを 1M バイトのフロッピーディスクに約 130 人分ずつ蓄積すれば、ファイルの検索・参照処理が容易となりかつ人事記録の保管スペースも削減され、OA 化の一助にもなるものとする。本システムでは、まだ人事記録の暗号化ルーチンを組み込んでいないが、このシステムに適切な暗号化方式をさらに検討する必要がある。

参 考 文 献

- 1) 佐藤和洋, 相川博之, 大町一彦: オフィス文書の標準化と文書データベースの研究動向, 情報処理, Vol. 28, No. 6, pp. 710-720 (1987).
- 2) 田口和男, 坂下善彦: OA システムと文書データベース, 情報処理, Vol. 28, No. 6, pp. 721-729 (1987).
- 3) 上園忠弘, 小嶋 格, 奥島晶子 訳, Denning, D. E. R. 著: 暗号とデータセキュリティ, 培風館, 東京 (1986).
- 4) 木戸出正継, 恒川 尚: 画像情報処理におけるマルチメディアデータベース, 情報処理, Vol. 28, No. 6, pp. 756-764 (1987).
- 5) 佐藤真知子: 画像情報の蓄積と利用, 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理シンポジウム, pp. 31-39 (1988).
- 6) 早迫亮一, 中村康弘, 松井甲子雄: 画像への文書合成による履歴管理システム, 第 36 回情報処理学会全国大会論文集, 2 E-9 (1988).
- 7) 早迫亮一, 中村康弘, 松井甲子雄: 2^k 変位型モジュロマスキングによる多値画像への k ビット情報の埋め込み, 信学論 B, Vol. J71-B, No. 12, pp. 1581-1586 (1988).

(平成元年 1 月 25 日受付)

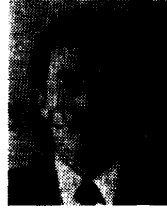
(平成元年 7 月 18 日採録)

早迫 亮一 (正会員)

昭和 34 年生. 昭和 57 年防衛大学
校電気工学専攻卒業. 昭和 63 年防
衛大学校理工学研究科オペレーショ
ンズリサーチ専攻修了. 現在, 陸上
自衛隊勤務.

**中村 康弘 (正会員)**

昭和34年生。昭和57年防衛大学
校電気工学専攻卒業。昭和62年防
衛大学校理工学研究科オペレーシ
ョンズリサーチ専攻修了。現在、同大
情報工学教室助手兼共同利用電算機
室勤務。電子情報通信学会、画像電子学会各会員。

**松井甲子雄 (正会員)**

昭和14年生。昭和36年防衛大学
校電気工学専攻卒業。昭和40年九
州大学工学研究科電子専攻修了。昭
和56年防衛大学校電気工学教室教
授。平成元年同大情報工学教室教
授。著書「コンピュータのための暗号組立法入門」(森
北出版)。工学博士。電子情報通信学会、画像電子学
会各会員。