

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	コンピュータ捜査官
Title	
著者(和文)	古井貞熙
Authors	SADAOKI FURUI
出典 / Citation	マイコン, , , pp. 308-309
Citation(English)	, , , pp. 308-309
発行日 / Pub. date	1984, 4
Note	電波新聞社より許諾を取得済み。

(本文 306頁参照)

姿なき“X”を捜す。

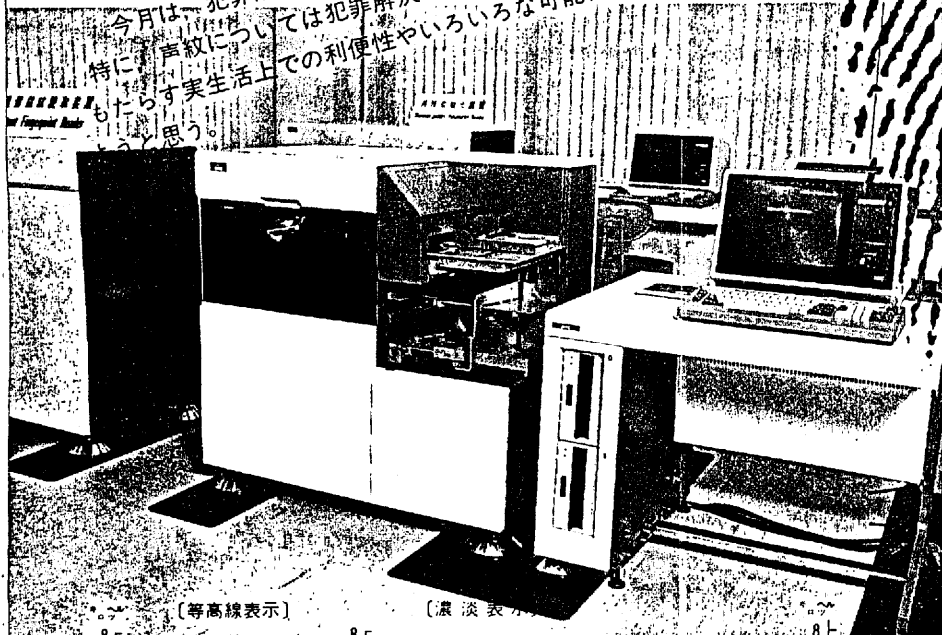
コンピュータ捜査官

Keyは残された指紋とレコーダーに記録された声だけだった…。

社会の治安や秩序、そして私たちの日常生活を見守ってくれている警察。現在では、何も警察に限ったことではないが、最新のコンピュータが導入され、指紋、声紋、筆跡鑑定などあらゆる分野の捜査に成果を上げている。(ただし、コンピュータによる筆跡鑑定は、実働までにあと一步。研究が進められている。)

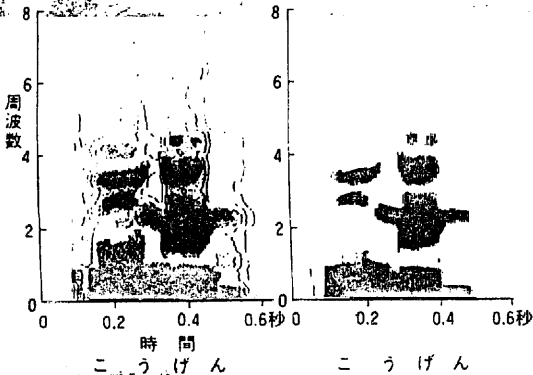
コンピュータ捜査官大活躍。犯罪の解決には、いかにも心強い。でも、この捜査官が一日大あくびをしている平穏な毎日が続けばいいと思う。

今日は、犯罪解決の大きな決め手となる指紋と声紋についてだが、特に声紋については犯罪解決ばかりでなく、音声研究そのものもたず実生活上での利便性やいろいろな可能性についても紹介しようと思う。

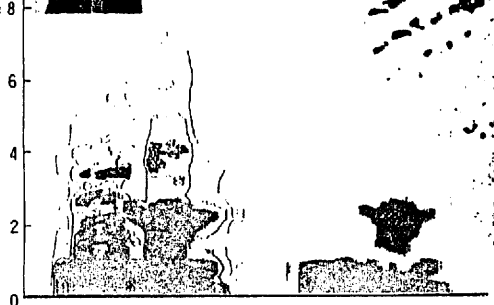


【等高線表示】

【濃淡表示】



半年後に発声



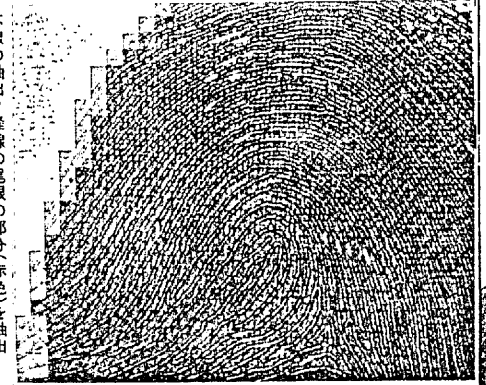
単語「高原」のサウンドスペクトrogram。男性S



指紋の入力



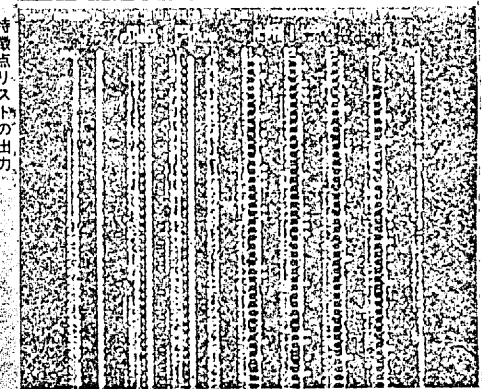
芯線の抽出・隆線の尾根の部分(赤色)を抽出



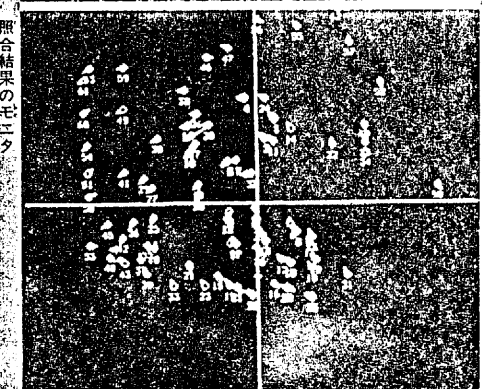
特徴点の抽出・端点・分枝点



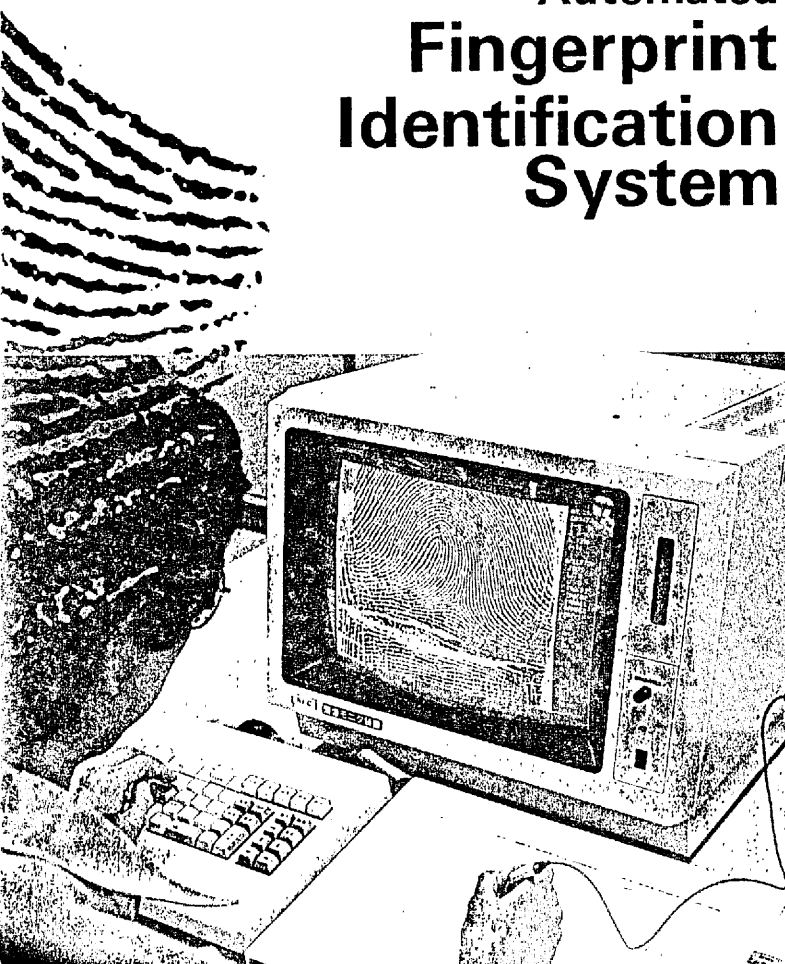
特徴点リストの出力



照合結果のモニタ



Automated Fingerprint Identification System



声にも 個性が



音声は、人間の意志・感情の伝達・表現の方法として非常に大きな役割を果たしている。

音声の発声は、ただ単に声帯と口によってのみ行なわれるのではない。肺、気管、声帯、喉頭、咽頭、鼻腔、舌、歯、口唇…。これらの諸器官に関係して音声が発生される。そして、個人それぞれに異なる諸器官の形状により一個の音声が決まり、個性が生れる。

この個性、個人差を表示する一つの方法が声紋である。

これは、縦軸に振動数、横軸に時間を取って、音声の各周波数成分の大きさが時間とともにどのように変化しているかを図にしたものだ。声紋を自動的に描く機械を、サウンドスペクトログラフ、描かれた図を、サウンドスペクトログラムまたはソナグラムと呼ぶ。

サウンドスペクトログラムの表示には2方法ある。一つは、「濃淡表示」、もう一つは、「等高線表示」である。この「等高線表示」は、地図で、地表の高さを等高線で表示しているが、これと同じように考えるとよい。同じスペクトルの大きさを示すところを線で結び、等しい大きさの部分をそれぞれ同じ濃さで表現したもの。

れを少しずつ紹介すると、

まず、押捺指紋読取。これには三つの部分がある。操作部、キーボードとモニタを備えているので、会話的な運用ができる。スキャナ部、ホッパーに積まれた指紋原紙を1枚ずつ送り、3組のCCDセンサにより左手、右手の指紋画像、犯歴番号画像を高解像で読み取る。

特徴抽出部、スキャナ部からの指紋画像データにより、方向抽出（指紋の流れ方向）、隆線の2値化（紋様を形づくっている線を白か黒ではっきりさせる）をして、芯線化（コンピュータが読取る場合の過りをなくすため、線の太みをなくした、より実効的なはっきりとした線にする）などの前処理を行う。そこで、端点

や、分岐点の特徴を抽出、また、中心点の抽出を行う。

次に、遺留指紋読取機能についてだが、これは、まず遺留指紋は5倍に拡大された指紋の写真を用いて入力資料を作成する。そして、この資料をスキャナ部で読取る。ホッパー部に積まれた入力資料を1枚ずつ送り、1組のCCDセンサによって指紋画像、照会番号、4種類の指定マークを読み取る。最後に再特徴抽出機能だが、これは指紋確認付加情報入力装置により、会話的に修正された指紋の芯線化パターンを入力し、特徴点を抽出するものだ。

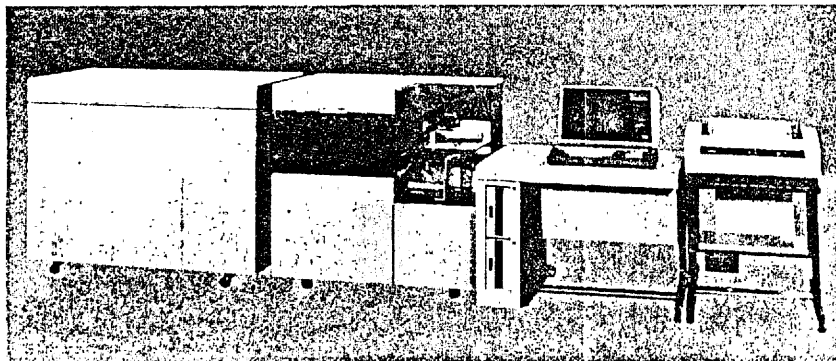
従来の方式から最新の方式まで、指紋についてのあれこれを述べてきたが、ほとんど外面的な紹介に終始したと思う。

指紋自動識別システムによって、処理の迅速化、業務の統合、照会量の増大、犯罪の対照範囲の拡大などが実現した。コンピュータ指紋捜査官の出現が犯罪の早期解決に果たす役割は甚大である。

声が見える!?

音声を頼り糸にして、ある人物“X”の実像を浮かべようと思う。この場合、現在では声紋による鑑定・照合がベストだ。カコミでも紹介してあるが、少しずつ紹介しよう。

声紋とは、音声の各周波数成分の大きさ（音声のスペクトル）が時間の経過によってどのような変化をしたかを図（濃淡で表わしたグラフ）に表現したものだ。例えば、“アー”とか“イー”など、単純な音声でも、この中に含まれる周波数成分のスペクトル分析を時間的経緯のもとに行ってみると、意外に広い周波数成分によって構成されている事実を目の当たりにできる。ましてや、日常会話をや…。という事であり、声紋による個人の割り出しは、出だしから困難が予想されるのであるが…。



〈第4図〉 最新の指紋読取装置

コンピュータ は客観的な 耳を持つ

声紋鑑定が負う大きなハンディ。指紋と比べて、個人を決定づけるマイナス要因が多く、そして大きい。時間的な隔り（最初に記録した時から次に記録した時

までの), 作り声かどうか、電話系を通った声か、分析に用いた言葉の前後の言葉が不一致である、それにカゼをひいているなど喉の状態etc. どれ一つをとっても微小であったり、また、決定的に大きな差異となる。これほどに微妙で困難な作業も以前は、人手によって行われていた。大変な労苦だったと思われる。

そこで、コンピュータによる自動判別のメリットは大きい。まだパーフェクトとは言いきれないが大きな成果を挙げている。このメリットとは、

常に客観的な判断ができる。判断のアルゴリズムが明解である。そして、処理が早い。

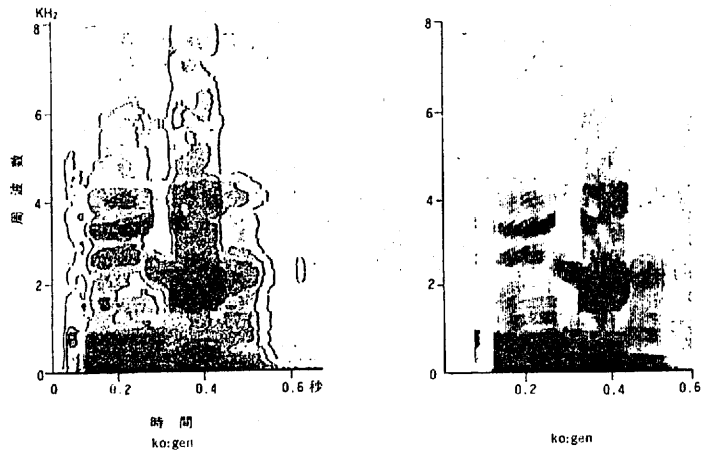
図化(グラフ)された声紋のサウンドスペクトログラムがある。これを、時間“T”(T=T₂-T₁)という経過において、変化し易い特徴や、変化しにくい特徴をまず抽出する。これを数値化し、そこでさまざまな部分で比較を行う。だから判定結果も、似ているとかあまり似ていないなどの曖昧なものでない。何%の確率で似ているという明確な判断がされる。そして当然処理が早いのである。

声帯模写でも似ていない

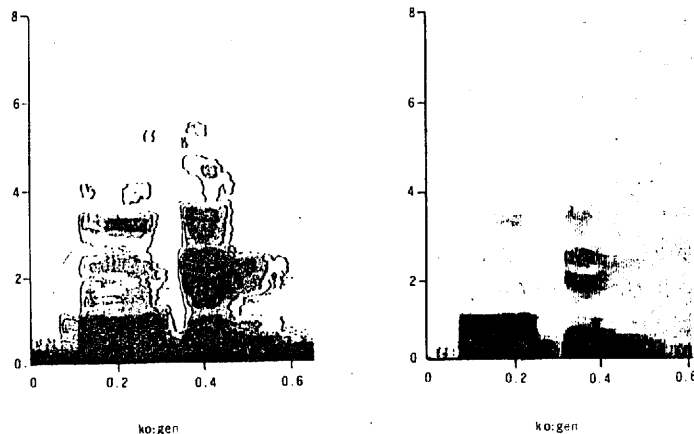
ここで一つ声紋の援護をしようと思う。

声帯模写を最近よく見聞する。感心するほどよく似ている、と思う。でも実際には、思わされているのである。話し方の癖を上手に真似したり強調したりしているだけである。これに受け取る側は錯覚させられるのだ。声紋による判断を下せば、音声の本質は必ず異っているのである。

音声による個人の決定によつての大きな成果は、声



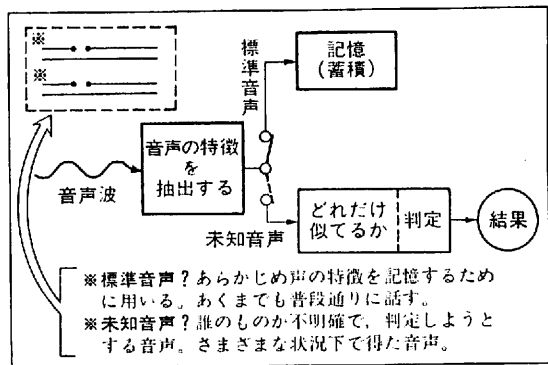
(a) 発声者 S (男声)



(b) 発声者 K (男声)

男性2名が発声した単語「高原(こうげん)」のサウンドスペクトログラム(いずれも左が等高線表示、右が濃淡表示)

《第5図》 声紋分析の結果



《第6図》 声紋による判定のアルゴリズム

紋のわずかな差を決定的な判定が下せるまでに確実なものにし、犯罪の早期解決や日常生活の中で音声をカギやカード代りに活用できるようになることであろう。

研究は着実に進んでいる。研究室から実社会の中で多方面に利用される日も間近だ。