

物体形状に関する予備知識の導入による遠隔照合応答システムの構築

5D-6

戸澤 靖仁

帝京平成大学大学院情報学研究科

武井 恵雄

帝京大学理工学部情報科学科

1. はじめに

従来、工業製品やコンピュータ製品の遠隔技術相談は、電話が主流であったが、音声だけによるコミュニケーションでは、製品に詳しくない相談者と、専門家である技術者との間で、相互理解の不一致が起こりやすい上に、技術者は相談対象物を見ることができないため、相談者への適切なアドバイスや診断が難しい。これらの問題解決として、テレビ会議システムやビデオ画像通信を利用した遠隔技術相談システムの研究が行われているが、テレビ会議システムを利用した遠隔技術相談では、画像データをリアルタイムで扱うため、ある程度の広帯域回線が必要となる。しかし、通信コストや回線設置費用が高く、相談者が中小企業や一般ユーザの場合、現実的なシステムとは言いがたい。このため、中小企業や一般ユーザが相談者である場合には、通信コストと回線設置費用の安い狭帯域回線で使える遠隔技術相談システムの実現が求められる。

この種の研究として、技術者側にQoSコントロール機能を実装した遠隔技術相談システムがある[1]。このシステムは、技術者がQoSコントロール機能を使い、画像品質や注目領域の範囲を選択することで、狭帯域回線での利用を可能としているが、技術者側にビデオツールの操作が求められる。

Construction of the Remote Technical Consultation System by Introducing Prior-Knowledge on Those Objects

by Yasuhito Tozawa and †Sigeo Talei
Graduate School of Information, Teikyo Heisei University
†Dept. Information Science, School of Science and Engineering,
Teikyo University

本研究では、相談物件の同定に際して、技術者側にその画像が保有されていることを前提に、相談者側から送る画像が、極く低解像度であっても画像同定し得るシステムを提案する。これによって、狭帯域の通信回線を用いて、実際的な技術相談に応ずることができるので、通常の電話回線やインターネットの活用による安価な技術相談が可能となる見通しである。前提となる技術側による画像の保有は、多くの場合製品のカタログなどを画像データとして保管して置けばよく、実際的な解決策となるはずである。本稿では、それらを、「画像データベース」と呼ぶことにする。

2. 遠隔照合応答システムの概要

まず相談者は、相談対象物の静止画像を、デジタルカメラやイメージスキャナを使い、パソコンに取り込む。次に、その静止画像をインターネットを介して、技術者側に送る。技術者は以下に述べる画像同定システムによって、相談者から送られてきた相談対象物画像を同定する。同定の結果得られた製品情報を参照しながら、相談者とマルチメディアシステムを搭載したパソコン同士で技術相談を行う。本システムの概要図を図1に示す。

画像転送に用いる通信回線は、中小企業や一般ユーザを対象する場合、通常の電話回線かINS64程度を想定せざるを得ない。このような低速回線で画像通信と音声通信を行うと、映像と音声に時間的なズレが生じてコミュニケーションに不都合があることはよく知られているおり[2],[3]、インターネットを介して画像通信を行い、電話回線あるいは携帯電話かPHSで音声通信を行うことを想定している。

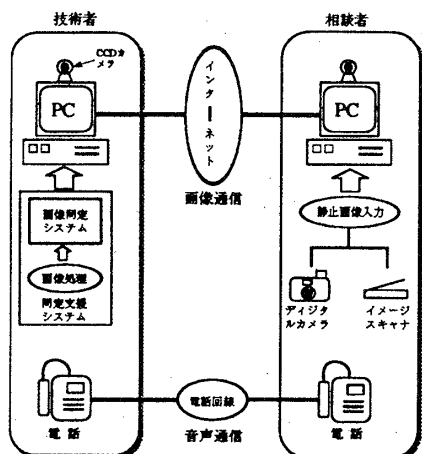


図1 本システムの概要図

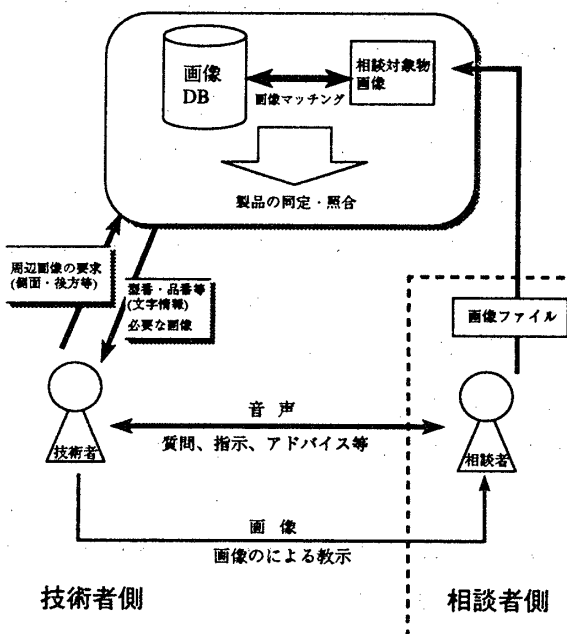


図2 画像同定の流れ

3. 予備知識の導入による相談対象物の同定

技術相談では相談者から送付される製品の同定を行って相談に応じるわけだが、新製品の開発サイクルが早くなり、よく似ていて、ボタンやスイッチの位置だけが違うなどの別製品が多数出回っているし、相談者では型番などがどこに表示されているか、確認しにくいなどの困難が多い。技術相談の対象は、パソコンを始め電子機器等の工業製品を考えてよく、多くは製品のカタログが存在すると考えてよい。これを画像データベースとして格納しておく、技術者がそれを閲覧しながら音声によって相談

者へ具体的な指示をし、標準パターンに近い画像を送付させることは有効な方法である。そしてまた、極く低品質な画像であっても、画像データベースを予備知識として参照することによりの確に同定することが可能になる。(図2)

4. 画像同定

画像同定の過程においては、相談者から送付される製品が、標準パターンに比べて向きや大きさが異なるため、アフィン変換により正規化し、二値化して同定を行い、その後製品によっては色彩も考慮して同定する。いわゆる画像のマッチングである。

画像データベースを利用した、画像同定システムの導入による遠隔照合応答システムについて述べた。通常の画像同定は、テンプレートとなる像 H_0 に対して、テスト画像 H があり、適切な前処理を行うと、適当にとった何らかの $\text{Norm } |H-H_0|_p$ がminimumになるものをもって同定されたと考えることができるが、本稿のようにテスト画像の品質が極く悪い場合は、期待される像 H に対してさらに摂動 δH を受けた結果、テスト画像 $H_1=H+\delta H$ は、テンプレート H_0 にマッチするという保証はない。その困難の克服に際して、マッチング作業を自動化することで、技術者にかかる操作的負担を軽減させ、技術者の努力を判断と(相談者に対する)指示に専念する方向に向けるのが本システムのねらいである。

5. おわりに

今後は、技術者と相談者のインターフェースである相談窓口の確立と、相談対象物画像を効率よく同定する同定方法の確立の必要性が課題である。

6. 参考文献

- [1] 井口信和, 内尾文隆, 遠隔技術システムに適した画像制御機能, 情報処理学会論文誌, Vol. 32, No.10, pp.1937-1944 (1997).
- [2] 川島 淳司, 丹羽 次郎, 双方向性を重視した遠隔授業, 教育工学関連学協会連合第5回全国大会講演論文集, 12B11p3, pp451-452, 1997
- [3] 村本 紘, 南出 章幸, 日下 迺, TV会議を利用した個別対応学習支援システムの開発, 情報処理学会第56回全国大会講演論文集, 6K-8, pp335-336, 1998