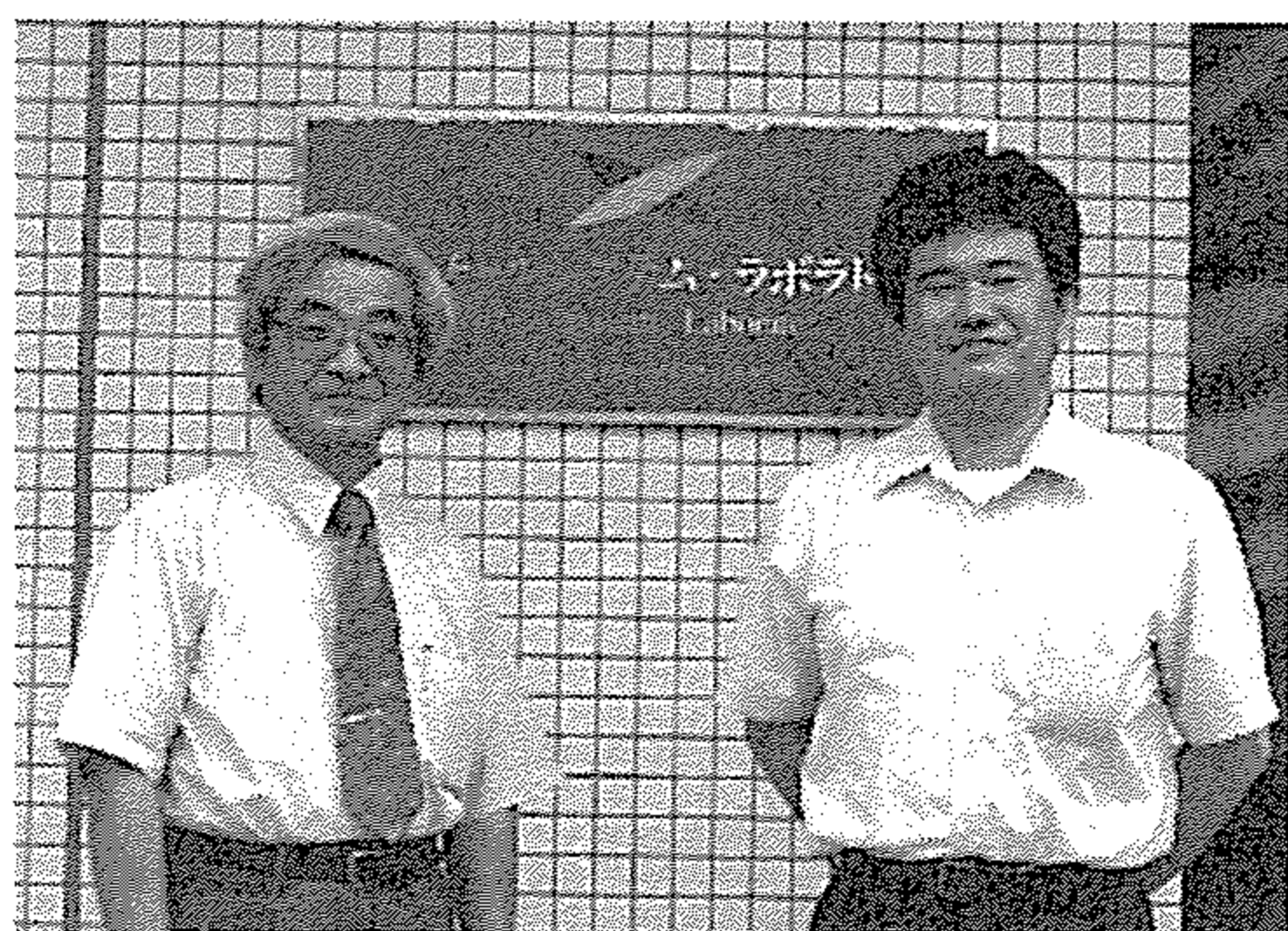


# ● 研究室紹介



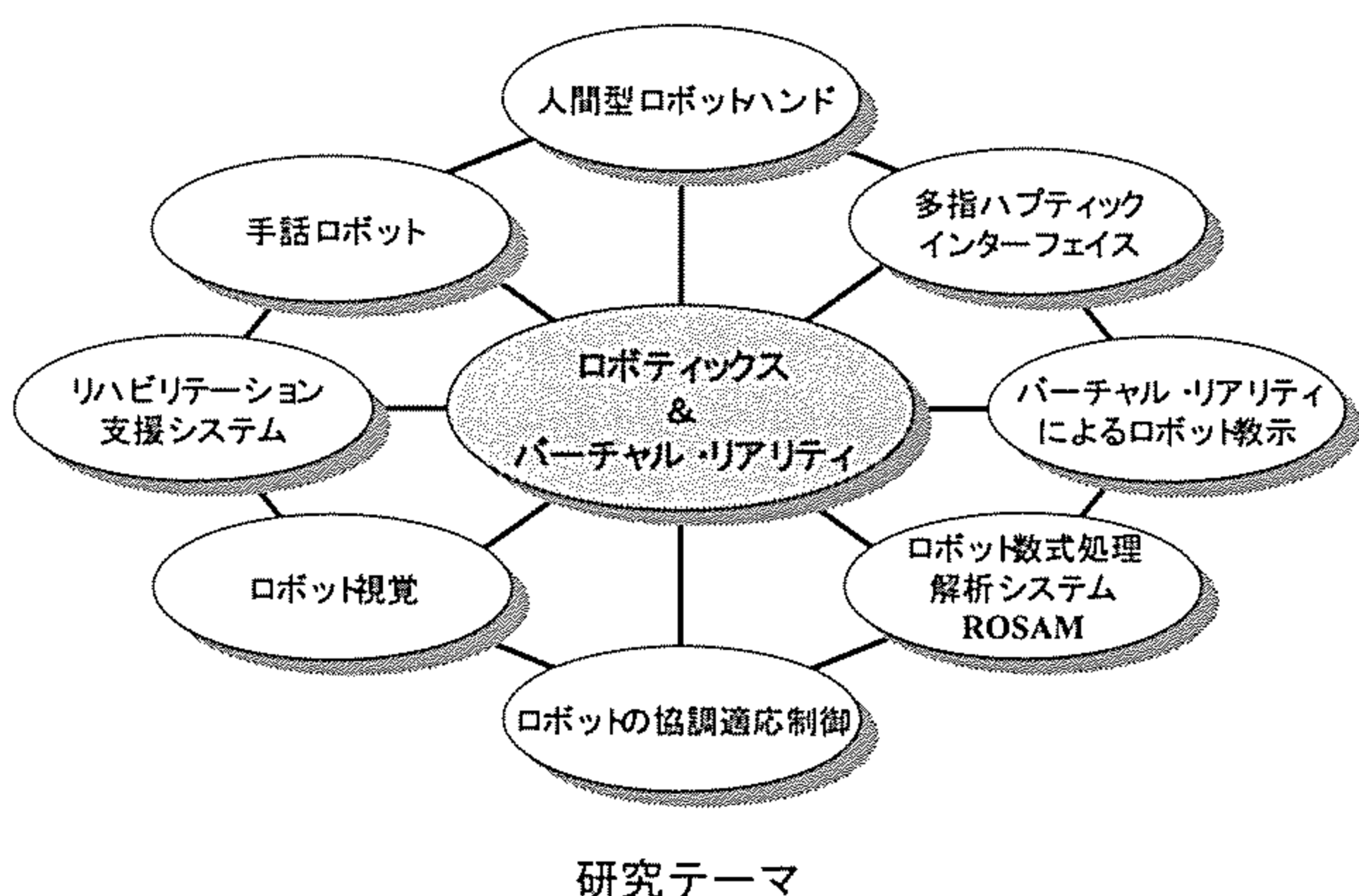
**岐阜大学**  
工学部  
人間情報システム工学科

## ● 川崎・毛利研究室

川崎晴久, 毛利哲也

### 1. はじめに

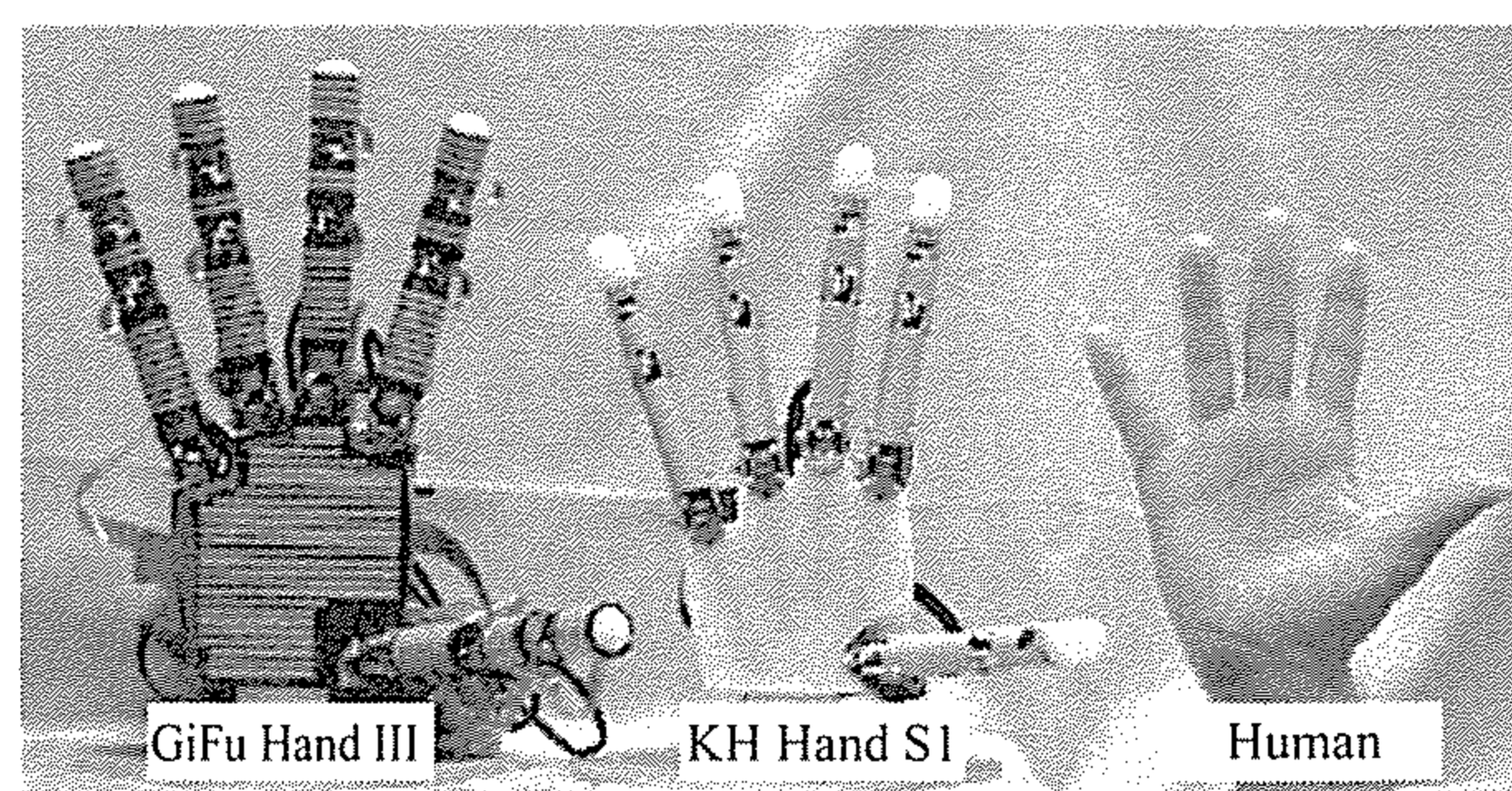
岐阜大学工学部 川崎・毛利研究室では、特に手に焦点を当てて研究を進めています。人間の手は、他の動物とは異なり拇指と他のどの指とも向かい合わせる動き(拇指対向運動)ができることにより、5本の指で物体をしっかり握るだけでなく指先で摘むことができます。これにより、単に物体を握り動かすだけでなく精密な手作業ができるようになりました。このような人間が持つ手先の器用さをロボットで実現し様々な応用展開するため、人間型ロボットハンド、多指ハプティックインターフェイス、手話ロボット、リハビリテーション支援システム、ロボット視覚、ロボットの協調適応制御などの研究を行っています。



### 2. 人間型ロボットハンド

ロボットが人間に代わり様々な作業を行えるように、世界中の多くの研究機関で人間型ロボットハンドによる物体の把持・操作に関する研究が行われています。各研究機関では独自にロボットハンドを開発し実験していますが、人間と同等な機能を持つロボットハンド

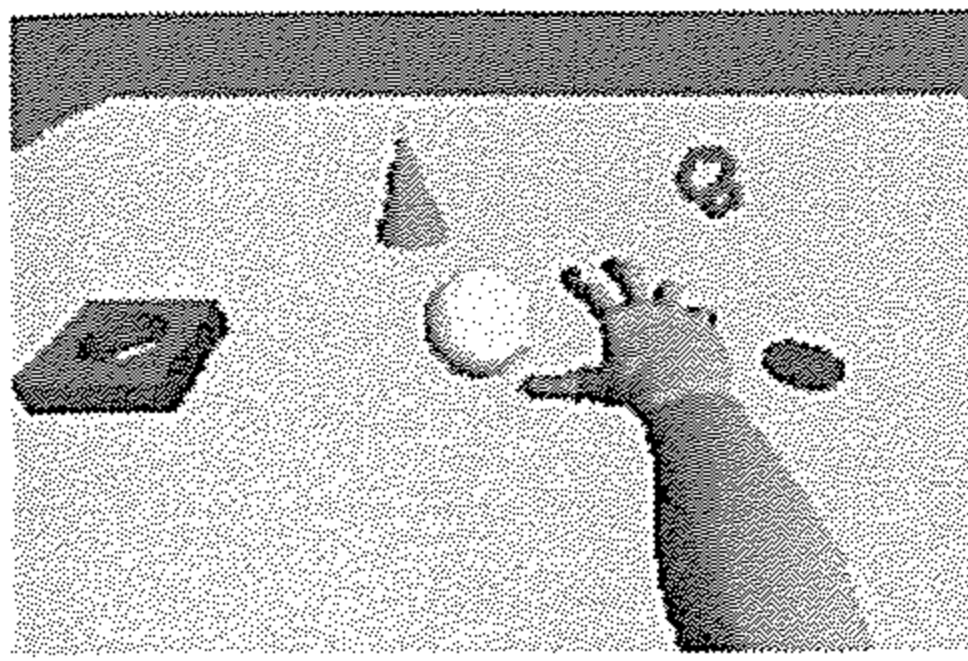
を開発することは困難な状況です。研究室では、物体の把持・操作の研究用として幅広く利用可能な人間型ロボットハンド Gifu Hand を岐阜県下の中小企業との産学連携で実用化しました。分布型触覚センサや力覚センサが装着できる世界初の5本指のロボットハンドであり、日本を代表する幾つかの研究機関で利用されています。現在、物体の把持・操りに関する研究だけでなく、手話の表現やリハビリテーション教育への応用も研究しています。



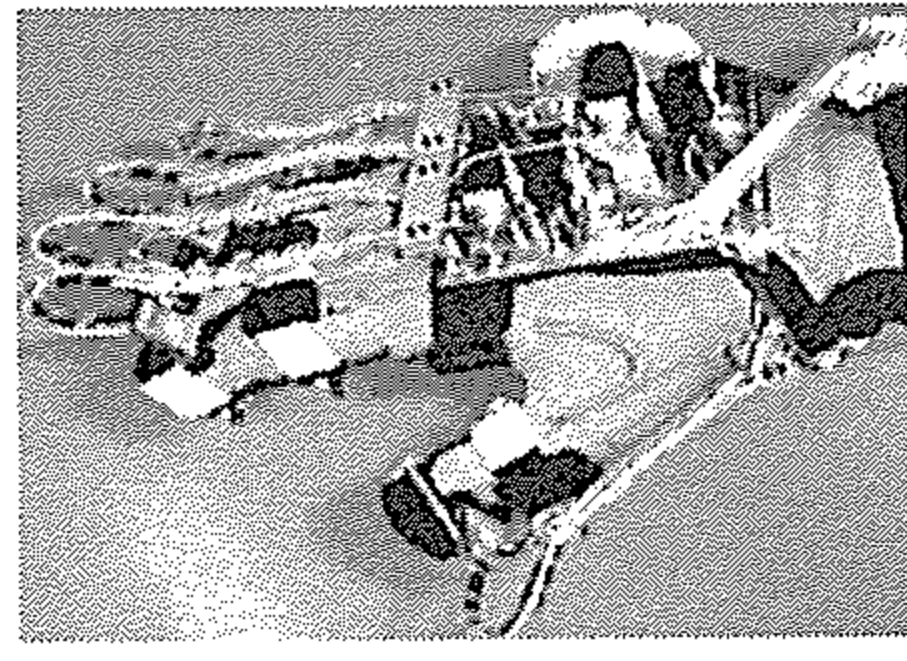
人間型ロボットハンド

### 3. VR ロボット教示システム

ハンドロボットの作業では、複数の指先の位置や接触力の教示が必要です。この教示を容易にするため、VR空間での人間のデモから、動作の意図解析を行い、ロボットへのコマンドが自動生成できると便利です。これまで、人間に力覚を提示する力フィードバックグローブ (FFG) を試作し、これを利用して人間の動作意図の理解に基き、複雑な組立作業のVR教示の実現を目指しています。



VR環境での教示  
\*口絵にカラー版掲載

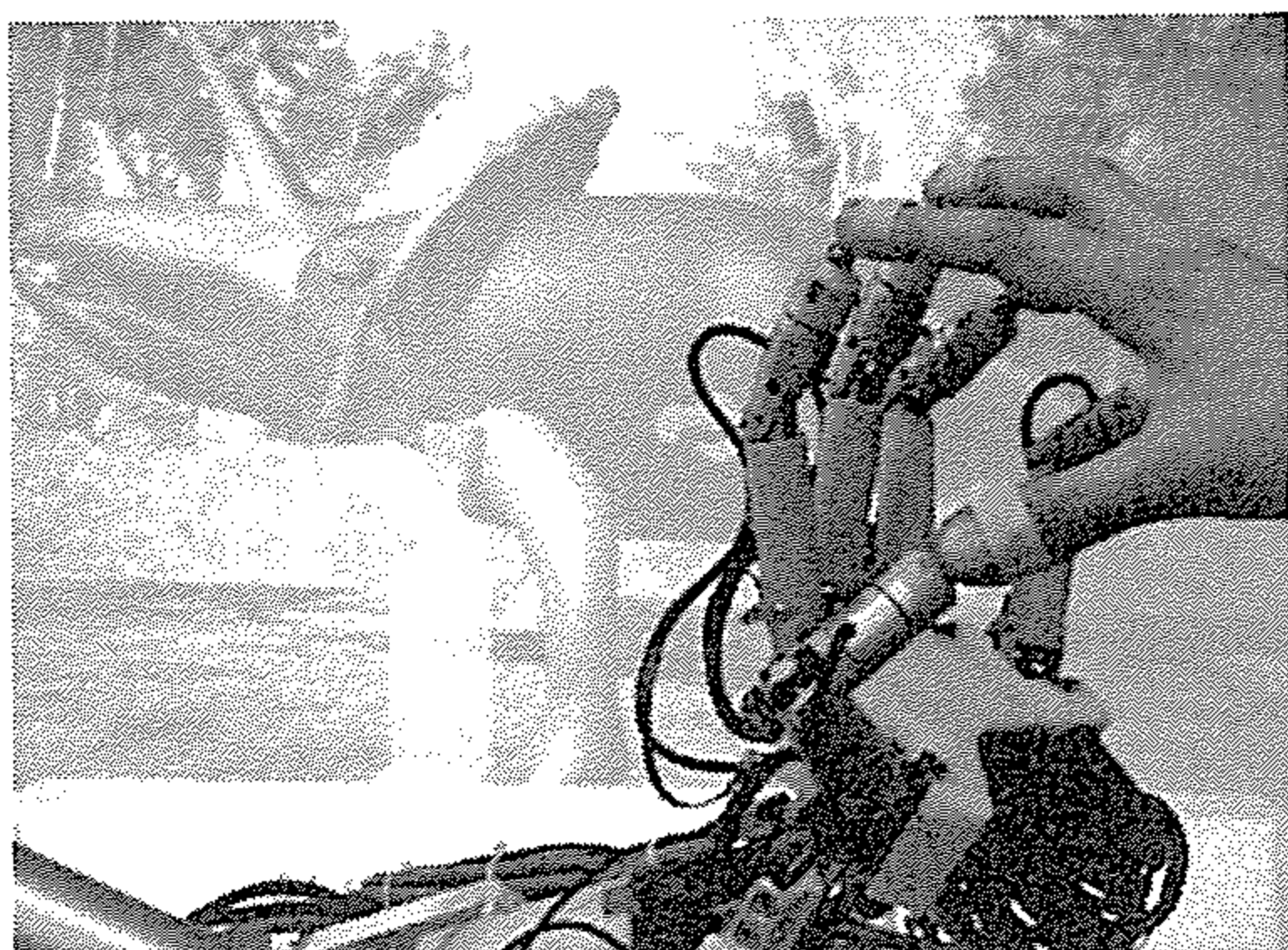


試作した FFG  
\*口絵にカラー版掲載

#### 4. 多指ハプティックインターフェイスロボット

バーチャルリアリティ (VR) の世界では、物体の触感や重量などを呈示するハプティックインターフェイスが現実感を創造する上でたいへん重要です。しかし、複数の指にこれらの情報を呈示することはこれまで困難でした。そこで、アームとハンドから構成され、人間と指先で接触する5指の対向型多指ハプティックインターフェイスロボット (HIRO) を研究開発しました。HIROは操作者の動きに連動し、ハンドを力制御することにより指先に力覚を与えることができます。

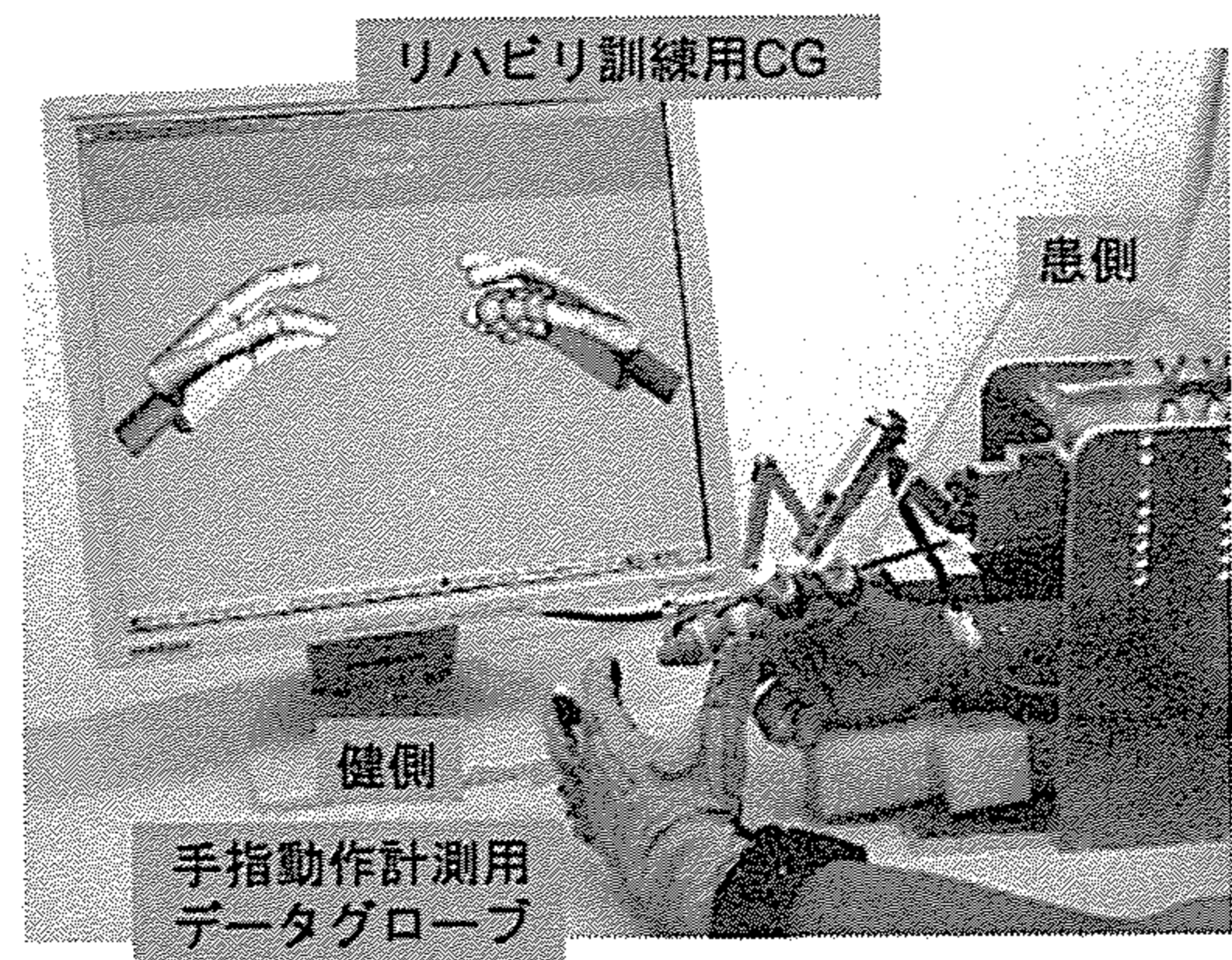
愛・地球博のモリゾー・キッコロメッセで開催された「プロトタイプロボット展」(平成17年6月9日～19日)にこのHIROを応用した「未来科学百科事典」を展示しました。これまでの本やパソコンのソフトウェアとして提供されている百科事典は単に視覚や聴覚の情報しか提供していません。しかし、HIROを百科事典の力を提示する装置として利用することで、物体に触れたときの触感を体感できます。惑星の重力の違いにより物体の重量の変化を体験できる「太陽系の惑星」、絶滅した太古の生物(恐竜)の皮膚の触感を体感できる「恐竜の世界」、日常見ることにも触れることもできない微生物に触れて擬似的な触感を体感できる「ミクロの世界」の三つの世界を多くの方に体験していただきました。今後、HIROを発展させ、医学教育のための触診訓練や遠隔で力感覚を伝える触覚通信の研究を進めます。



HIROと未来科学百科事典  
\*口絵にカラー版掲載

#### 5. 手指リハビリテーション支援システム

脳卒中や骨折などにより身体に障害を受けた場合、失った機能を回復するためにリハビリテーション(以下、リハビリ)が行われます。しかし、リハビリが必要な患者数に対してリハビリを行うセラピスト数は不足しています。特に手指に障害を受けた患者の多くは日常生活を送るのに十分な機能を回復していません。また、患者の多くは脳溢血等による片麻痺です。そこで、患者の健側(正常な側)の手の動きに併せて、患側(障害の側)の手の動きをサポートする手指リハビリ支援システムを研究開発しています。VR技術を活用してゲーム感覚で患者が楽しくリハビリを行えるソフトウェアも開発しています。今後、5本指を動かせるようにし、医学関係者との共同研究のもと患者の回復効果を検証します。



手指リハビリ支援システム

#### 6. おわりに

研究室には、シリアから M. Osama Alhalabi 博士、ブルガリア科学アカデミーから George Boiadjiev 博士、Daniela Vassileva 博士が研究員として参加しており、ロボティクスとバーチャルリアリティの分野で幅広い研究に取り組んでいます。詳細は、研究室ホームページをご参照ください。

##### 【連絡先】

岐阜大学 工学部人間情報システム工学科  
教授 川崎晴久、講師 毛利哲也  
住所：〒501-1193 岐阜市柳戸1番1  
TEL：058-293-2546  
FAX：058-230-1892  
E-mail：h\_kawasa@cc.gifu-u.ac.jp  
URL：http://robo.mech.gifu-u.ac.jp/