

## 相互テレグジスタンスロボット 「テレサフォン」

舘 暉<sup>\*1</sup> 川上直樹<sup>\*1</sup> 関口大陸<sup>\*1</sup>

梶本裕之<sup>\*1</sup> 多田隈理一郎<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 東京大学大学院情報理工学系研究科

<sup>\*2</sup> 科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業

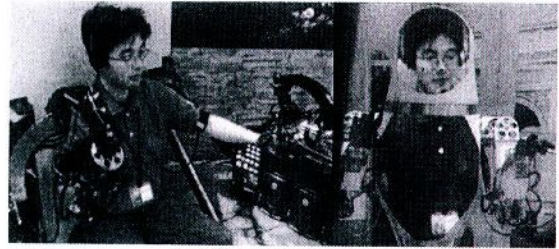


図 1

遠隔地とのコミュニケーションや情報伝達の方法として、これまでに電話 (telephone) やテレビ (television) などが開発されてきた。これらの既存の技術は、音声や映像の情報のみを伝達するものであったが、図 1 に示すテレサフォン (TELEsarPHONE) は、音声や映像の情報のみならず、人間の動作や力の情報も遠隔地へと伝達し、より高度な遠隔コミュニケーションを実現するものである。

具体的には、このシステムは、高速通信ネットワークを介して、ロボット操作用マスタコクピット内部の操作者の動作と表情を、遠隔地にあるスレーブロボットに再現させることで、遠隔地にいる人との円滑なコミュニケーションを可能とする「相互テレグジスタンス」を実現する。

遠隔地へ「映像」を伝達する方法としては、操作者の姿を、再帰性投影技術によりロボットの上半身に投影することで、再帰性投影プロジェクタを覗いた観察者が操作者の表情をロボットの内部に見て、操作者の存在を感じ取るこ

とを可能としている。ロボットの視覚は、マスタコクピット側の多面裸眼立体ディスプレイで提示されている。

また、遠隔地へ人間の「動作」を伝える方法としては、人間と同じ 7 自由度の両腕と、5 本の指を持つ人型スレーブロボットを、6 自由度の両腕を持つマスタコクピットで操作する形式を取っている。マスタコクピットの腕が 6 自由度である理由は、機構を操作者への力覚フィードバックに特化させたためであり、冗長自由度の計測のために、操作者の上腕に姿勢センサを取り付けることで、7 自由度を持つロボットの腕の姿勢を人間と同様の形で制御することが可能となっている。

今後、愛・地球博での実証実験の結果得られたデータや知見を基に、さらなる改良を進め、「アールキューブ (R3, Real-time Remote Robotics: 実時間遠隔制御ロボット技術)」の実現に向けシステムを発展させていく予定である。

## 匠の技を伝承するロボット 「サイバーアシスト・マイスター・ロボット」

綿貫啓一

埼玉大学工学部機械工学科

日本の製造業においては、生産拠点の海外移転、高齢社会の到来、若者の製造業離れの社会現象により、後継者難などが生じ、多くの課題を抱えている。今後も高付加価値製品設計・製造を行うためには、基盤技術や熟練技能の伝承、および知識の創出が不可欠となっている。このような背景のもと、筆者らは、国内の鋳物関連企業の協力を得て、マルチメディア技術、バーチャルリアリティ技術、ロボット技術などを応用し、「匠の技」の伝承および新たな知識創出を支援するシステムを開発してきている。

サイバーアシスト・マイスター・ロボット (CAMRobot: Cyber Assist Meister Robot) は、鋳物工場などにおける熟練技能を伝承し、さらに新たな知識を創出するためのロボットシステムである。本ロボットシステムは、鋳造に関する知識獲得のための熟練技能伝承システム (タッチパネル式コンピュータ) と技能獲得のための可搬型仮想共有環境システム (バーチャルリアリティシステムと力覚呈示装置

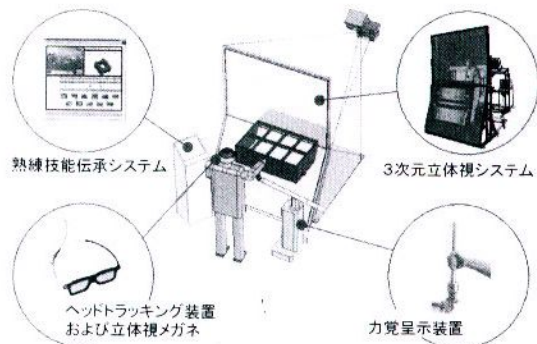


図 1 サイバーアシスト・マイスター・ロボット CAMRobot

を組み合わせたシステム) から構成されている。本システムにより、これらの作業を文書情報や映像情報だけではなく、体験者は上下 2 面型スクリーンを通じ 3 次元立体視映像とその映像に同期化された力覚を同時に呈示されることにより、視覚や力覚など実際の感覚に近い形で体験できる。鋳造技能の中には、突固め、中子の据付、注湯など、言葉では表現することができない作業が数多くあり、本システムにより、あたかも職人さんに教わっているかのごとく、「匠の技」を教わることができ、現場訓練の OJT (On-the-Job Training) と併用することにより、高度な技能を短期間に修得し、新たな知識を獲得するが可能となる。