

ROVによる遠隔操作性向上のための力覚情報伝送を有する
水中バイラテラル制御技術の構築開発

研究概要

マリンエンジニアリング講座
准教授 元井 直樹

本申請課題では、ROVにおける水中の接触環境からの鋭敏な力覚情報を伝送可能な水中バイラテラル制御技術を確立し、効率的な水中タスクを行うことで海底資源探査を加速度的に推進する。本研究の概要図を図 2-1 に示す。



図 2-1 研究概要図

図 2-1【Step 0】に示すように本申請課題は、申請者が有する遠隔操作における力覚情報の伝送技術であるバイラテラル制御技術、移動制御技術および視覚情報を複合した運動制御技術を基盤とし水中システムへと発展応用するものである。

本申請課題では、【A】水中バイラテラル制御技術の確立、【B】ROV による水中タスクの実現といった海洋底探査において必要不可欠な基盤技術（運動制御理論）を確立する。また、【C】ROV システムの試作開発は、確立した技術を実証するためのハードウェア開発である。本申請課題の遂行により、ROV の接触環境における視覚および力覚情報が操作者へ伝送され、直感的な遠隔操作が可能となり、遠隔操作性の著しい向上が見込まれる。

図 2-1【Step 2】に本申請課題遂行により期待される効果を示す。本申請課題の確立技術を統合実装することで海底資源探索や海中ケーブル保守、海洋プラント作成等の産業に対する大きな貢献が見込まれる。また、海洋底探査、海洋生物探索の効率化が見込まれ、学術的な効果も極めて大きい。さらに確立した技術を他の分野へ展開することで、宇宙等の極限環境の探索や、プラント事故等に対する安全安心基盤の構築が期待できる。

一方で、本申請課題では研究課題を着実かつ効果的、効率的に遂行するために、図 2-2 に示すような研究体制をとりながら、組織的に研究を遂行する。

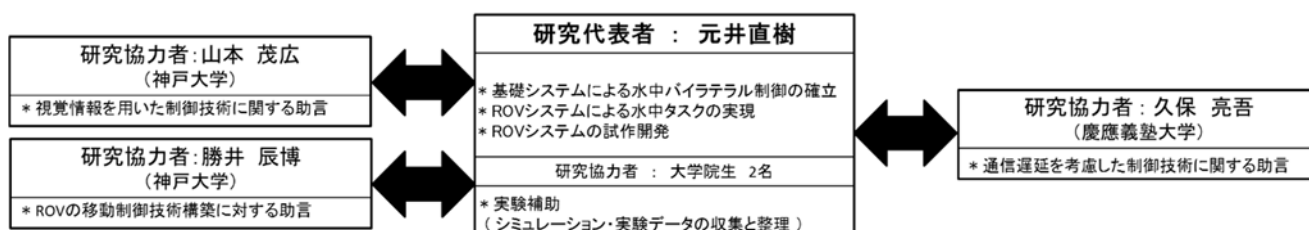


図 2-2 研究体制

研究代表者の元井は、全体の研究統括を行うとともに、基礎システムによる水中バイラテラル制御技術、ROV による水中バイラテラル制御技術に基づく水中タスク技術の研究開発を行う。また、確立した技術の実証評価のために視覚・力覚情報の伝送が可能な ROV システムの試作開発を行う。さらに、開発技術の有用性検証のためのシミュレーションおよび実験データの収集と整理に関しては、研究協力者である大学院生 2 名より補助を得る。

また本申請課題では、関連技術についての専門的な知識を有する 3 名の教員に本研究課題に参画してもらい、有機的に連携することで効果的かつ効率的に ROV における水中バイラテラル制御技術の開発を遂行する。山本准教授（神戸大学）には、視覚を主とした複合感覚制御技術に関して助言を頂く。また、勝井准教授（神戸大学）には、ROV の移動制御構築に対して助力頂く。久保専任講師（慶應義塾大学）は、次世代イーサネットの物理層/データリンク層技術の開発研究および標準化活動に従事した経験を有し、ネットワークを含むシステムのハードウェア制御、通信遅延補償に対する知識が豊富である。その知見のもとに、水中バイラテラル制御でのネットワーク通信遅延補償技術に関して助力を頂く。

以上より、本研究組織は学術的観点からも妥当であり、研究目的との関連性にも富む。