

JCMA 報告

**平成 23 年度 (社)日本建設機械化協会
研究開発助成
助成対象研究開発
決定のお知らせ**

平成 23 年度研究開発助成担当
技師長 鈴木 勝

I. はじめに

(社)日本建設機械化協会は、平成 23 年度の研究開発助成対象研究開発を決定しましたのでお知らせいたします。

この「研究開発助成」は建設事業の機械化を推進し、もって国土開発と経済発展に寄与することを目的として優れた研究開発・調査研究に対して助成する制度で、本年度は第 5 回目となります。

本年度は、研究開発助成審査委員会（委員長 岸野佑次 東北大学名誉教授）において過日厳正な審査を行い、今般応募 22 件の中から『複雑作業への適用を目的とした無人化施工における車載・環境カメラの可動性効果の検証とその半自動コントロール手法に関する基礎的研究（早稲田大学創造理工学部：助手 亀崎允啓氏）』、『フィードバック変調器による油圧駆動型建設機械の精密位置決め容易化（神戸大学大学院工学研究科：教授 横小路泰義氏）』、『動電式加振器のコンクリート構造物地震時損傷評価への応用（東北大学大学院工学研究科：教授 鈴木基行氏）』及び『回転表面波機構を用いた防塵防水型レスキューロボットの開発（東京工業大学大学院理工学研究科：教授 広瀬茂男氏）』の 4 件に対し助成を行うことに決定しました。

なお、研究期間は平成 24 年 1 月以降から平成 25 年 3 月末で、研究開発成果は平成 25 年 11 月頃開催予定の「建設施工と建設機械シンポジウム」で発表される予定です。

II. 助成研究開発の概要

今回助成を決定した研究開発の概要は以下のとおりです。

1. 複雑作業への適用を目的とした無人化施工における車載・環境カメラの可動性効果の検証とその半自動コントロール手法に関する基礎的研究

早稲田大学創造理工学部 助手 亀崎允啓氏
本研究では以下の調査、開発および評価を行う。

- (1) 調査 ズーム・アングルが調整可能な可動式カメラによる映像調整の必要性を検証する。手動カメラ制御装置によって調整されたカメラ映像とそのときの作業状況を記録しておく。また、その効果の検証として固定カメラと可動カメラでの施工効率などの違いを比較する。
- (2) 開発 (1) の結果から制御に必要な汎用性の高い特徴量を抽出し、作業状況に応じて適応的にアーム・アングルを制御する半自動化コントロール手法の試作・実装を行う。
- (3) 評価 実証実験は VR シミュレータを用いて行うこととし、制御対象のカメラは車載カメラ 1 台と環境カメラ 3 台とする。①ズーム・アングル制御なし、②ズーム・アングル他者手動制御、③ズーム・アングル自己手動制御、④ズーム・アングル半自動制御の 4 パターンで作業パフォーマンスの違いを検証する。瓦礫撤去作業などを模したタスクを行い、作業効率（時間）や作業品質（細かさ、過負荷、誤接触など）を評価する。

採択理由：次世代の遠隔操作技術開発の基礎となる研究開発であり、新規性及び発展性が特に高いことが評価された。

2. フィードバック変調器による油圧駆動型建設機械の精密位置決め容易化

神戸大学大学院工学研究科 教授 横小路泰義氏
本研究では、申請者が開発した不感帯要素モデルを内包するフィードバック変調器を、小型建設機械に実際に適用し、比較的低コストで初心者でも容易に精密位置決めが可能となる建設機械となりうることを検証する。

フィードバック変調器は石川（現在大阪大学）らによって提案された手法であり、本来離散的な出力状態しか取れないアクチュエータ（極端な場合、正方向に

ON, 逆方向に ON, OFF の 3 状態) を疑似的に連続入力として扱えるようにするものである (図-1)。

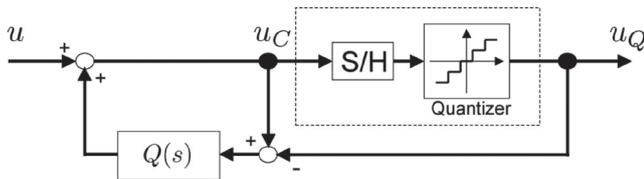


図-1 フィードバック変調器のブロック図

採択理由：初心者でも精密位置決めが可能となる技術開発として意義が高く、特に発展性が高いことが評価された。

3. 動電式加振器のコンクリート構造物地震時損傷評価への応用

東北大学大学院工学研究科 教授 鈴木基行氏
東日本大震災では、三陸沖から茨城県沖にかけて連動型地震が発生したと考えられており、これによって強い揺れが東北地方と関東地方の広域に及んだ。各地の地震観測波の多くは卓越周期が 0.5 秒よりも短周期にあり、一般的な鉄筋コンクリート (RC) 構造物の固有周期 (0.5 ~ 1.0 秒) から逸れたために、橋梁、建物、住宅では、倒壊などの甚大な構造物被害が回避されたと考えられる。

しかし、今回の震災では連動型地震による強い揺れが広域に及んだため、膨大な数の RC 構造物にひび割れが見られた。震災からの長期的な社会の復興と再生が進められる中で、東北地方の過酷な環境作用に対する耐久性や耐震安全性を確保するためには、被災構造物の構造安全性と損傷レベルを把握した上で、適切な補修・補強を早期に施すことが望まれる。RC 構造物では、ひび割れ注入による簡易補修から断面修復工ま

で損傷レベルに応じて補修工法が大きく異なるため、地震時最大応答に基づいて損傷レベルを評価する必要があるが、地震後にはひび割れが閉じるなど、通常行われる目視による外観調査では RC 構造物の損傷レベルを適切に評価することができない。

本研究は、機械部品の精密検査などに用いられる動電式加振器のコンクリート構造物地震時損傷評価への応用を検討する。このような点検手法の機械化によって、これまでの目視点検では判断できないコンクリート断面内のひび割れ範囲を明らかにし、地震時最大応答に基づく被災構造物の損傷レベルと構造安全性の評価と、適切な補修工法の選定が可能になる。

採択理由：被災地の補修・復旧に貢献する研究開発として必要性が高いとともに、発展性に優れていることが評価された。

4. 回転表面波機構を用いた防塵防水型レスキューロボットの開発

東京工業大学大学院理工学研究科 教授 広瀬茂男氏
回転軸の回転運動によって、その軸のラジアル方向とアクシャル方向への 2 つの波動運動を生成し、それによって回転軸アクシャル方向への波動運動を生成する「回転表面波機構」で推進するレスキューロボットを開発し、これを汚泥が散乱するような劣悪な災害現場での人命救助作業に活用できる実用機とするものである。

採択理由：移動機構として新しい試みであり、必要性の高さが評価された。

JCMA