

## 実績概要 (ホームページ掲載用)

|            |   |
|------------|---|
| 研究又は活動のテーマ | 音響解析と動画像解析を応用する高速・高精度・低コスト型の外壁打診システムの開発 |
| 助成事業者      | 鹿児島大学大学院理工学研究科開発チーム                     |
| 代表者        | 塩屋晋一                                    |

(目的) 本課題では建築学分野の研究者に加えて音響工学, 画像工学, 電子素子工学, マシン工学の多岐の分野の研究者が参加し, 鉄筋コンクリート造建物の外壁の経年劣化による浮きを半自動で計測・作図するための計測システムの開発を目的として, 大幅なコストダウンと外壁診断の科学的な定量技術の開発を目指している。

(概要) 令和元年度に実施した概要と成果を報告する。

1) リアルタイムに計測することを実現するために, 平成30年度から継続して外壁の仕上げ材の浮きの診断プログラムと, 画像処理プログラムをマイクロコンピュータに組み込む言語変換の作業を行った。特に打音の開始時と最大音圧へ到達時を判定する理論のプログラムを組み込んだ。また打音の雑音を除去して, 浮きを判別するアルゴリズムを組み込んだ。仕上げ材の浮きの位置を特定する方法の精度を向上させる理論を構築した。

リアルタイム計測のシステムの完成については, 屋外での計測装置とタッピングマシンへのラズベリーパイの組み込みまでは終えているが, プログラムの不備があり, 現在, 修正を行っており, 現時点で完成したといえる段階ではない。しかし, 現在も修正作業を進めており, リアルタイム測定を試行する段階は, 後1カ月程度で完成すると見込まれている。

2) 外壁の仕上げの浮きの量と, 浮きの程度を表す残響時間の関係を明らかにするデータベースを構築するための外壁の模擬実験のシステムを運用して, 浮きの判別のデータを収集した。

外壁試験体を作成して, 浮きの量は既に開発している判別指標の半減法で評価できることを確認した。つぎに, 約0.9m×1.8m厚さ10cmの壁体を製作して, 打音データを収集した。

診断プログラムの完成が遅れて, データベースの構築までは至らなかったが, 模擬壁体のデータの収集は行ったので, 診断プログラムの完成後, データベースは構築できる見込みである。

3) 鹿児島大学または太平洋セメントコンサルタントの西日本事業所(山陽小野田市)において, 建築分野と土木分野への応用について研究開発の協議会を開催して, まず, 調査が容易な千葉県佐倉市にある太平洋セメント研究所・太平洋セメントコンサルタントの敷地内で, 実際の建物の外壁の調

査を行うことになり、データを収集した。

同研究所と同会社の関係者による見学会も実施して、調査の改良点を協議した。また外壁調査会社の関係者も、参加して、計20名が参加して、使用時の問題について、意見を収集した。

また、同技術を実用化するにあたり、技術の周辺特許を調査して、太平洋セメントとジャパンマテリアルが特許出願することになった。

#### 4) 平成30年度-令和元年の成果のまとめ

- ・リアルタイムに計測することを実現するために、外壁の仕上げ材の浮きの診断プログラムと、画像処理プログラムをマイクロコンピュータに組み込む言語変換の作業を行った。屋外での計測装置とタッピングマシンへのラズベリーパイの組み込みまでは終えている。しかし、プログラムに不備があり、現時点で完成したといえる段階ではないが、現在も修正作業を進めており、後1カ月程度で完成すると見込まれている。

- ・製作した模擬壁試験体で打音データを収集しており、診断プログラムが完成次第、浮きと打音データの相関性を表すデータベースを構築できる段階まで進めることかできた。

- ・開発している技術を実用化させるためには、民間企業によるビジネスモデルの構築が不可欠で、これについて、太平洋セメントと太平洋コンサルタントおよびジャパンマテリアルの三者の協力を得ることに成功して、実用化のためのロードマップの作成と周辺特許の調査していただき、太平洋セメントとジャパンマテリアルで周辺特許を出願する段階まで進んだ。建築分野での事業化はジャパンマテリアルが担当して、土木分野での事業化は太平洋セメントと太平洋コンサルタントが担当することになった。