卒業研究A 研究計画書 　 工学システム学類

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学籍番号 | 201613031 | 氏　　名 | PARK TAEJOON | |
| 主 専 攻 | 知的工学システム | 指導教員 | 山口 友之 | 確認印 |
| 題　　目 | MRHMDと電動カメラを用いたコンクリート壁のひび割れ検査支援システム | | | |

注意事項： この研究計画書は卒業研究A、特別卒業研究A、卒業研究Iの成績評価の根拠となるものです。書き方や内容について指導教員とよく相談の上、下欄に現時点での題目・計画をしっかりとまとめた研究計画書を作成して下さい。研究計画書はA4で1ページ(1,000字程度)とします。図表を挿入しても構いませんが、余白などの書式改変は不可とします。また、本計画の発表を想定して作成した卒業研究説明資料（任意様式）をA4で1ページに収まるように本計画書の裏面に印刷して下さい。その後、指導教員のチェックを受け、確認印をもらったものを紙媒体で指導教員に提出して下さい。

この研究計画書に記載する題目は仮のものであり、卒業論文の題目とは必ずしも一致している必要はありません。

特別卒業研究Aに関しては、題目の「卒業研究A」を「特別卒業研究A」と書き換えて使用して下さい。

卒業研究Iに関しては、題目の「卒業研究A」を「卒業研究I」と書き換えて使用して下さい。

提出期限・成績評価方法・その他注意事項についてはmanabaに掲示してあります。

------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**「研究背景」**

日本の高度経済成長期に建てられた代表的なコンクリート構造物である橋梁は，50年以上経過した構造物の数が年々増加している．そのため，橋梁の耐久性の低下を防ぐために定期的な検査を行う維持管理方法が重要課題となっている．その中でも，ひび割れ検査は，ひび割れを早期発見して，修復の有無を評価し，構造物の安全性を維持する重要な工程である．しかし，超高齢化社会の背景から，作業を行う検査員が不足する課題も生じているため，検査の自動化が強く求められている．

**「先行研究と課題」**

自動検査の研究として，ＡＩ技術の発展に伴い，画像処理を用いた検査方法が盛んに行われている（YJ Cha, 2017）．しかし，画像検査によるひび割れの発見精度は人の作業精度には劣っており，実応用されていない．そのため，早急に高精度を備えた自動化手法が必要とされている．

**「研究目的」**

そこで，本研究では，画像処理手法によってひび割れ自動検査を行った結果に対して，人が未検出や誤検出を直接評価することが可能なシステムを構築する．これにより，不完全であった自動検査システムに対して，人の評価を新たな知識としてシステムのデータベースを更新することが可能となり，最終的には人の作業と同精度のシステムを構築することが可能であることが期待できる．

**「提案手法」**

そのための枠組みとして，Head-Mounted Display（HMD）を用いて，壁面にMixed Reality（MR）により検査結果をリアルタイムで提示し，人が検査結果の評価・更新をインタラクティブに行うシステムを以下の手法より提案する．

**（１）画像撮影**

HMDに付いている空間分析用カメラは，検査に必要な小さなひび割れを検出するには解像度が不十分であるため，HMDの動きに連動し撮影でき，壁面のパノラマ画像を自動で撮影する外部の高画像度カメラを実装する．卒業研究では3自由度電動カメラ，修士課程では6自由度撮影用ドローンの実装を目指すことで，最終的には遠隔地での壁面撮影を目指す．

**（２）検査処理と結果の提示，人の評価の反映**

クラウド上で画像データを共有し，ひび割れ自動検査処理を行うことでHMDの不足している演算性能の補助，検査速度の高速化を行う．検査結果はMRにより壁面に表示する．検査結果に未検出や誤検出がある場合は，人が直接修正して再検査し，その修正値をデータベースに保存することで検査精度を向上する．

**（３）検査結果の共有**

検査対象の3次元空間データを検査結果と共に保存し，検査員以外の人も時間や場所に囚われずに検査結果の確認が出来るようにする．

**「現在の研究状況」**

現時点では，本研究を実装するためのクラウドコンピューティングの構築と，検査結果表示のためのアルゴリズムの設計は済ませている状況である．