

【様式1】

概要書

研究名	鉄筋コンクリート構造物における超音波を用いた非破壊検査手法の開発
民間機関等の名称	西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社
研究の概要	<p>1. 研究の目的</p> <p>鉄筋コンクリート構造物である橋梁及び橋脚等は、内部鉄筋の腐食をいかに防ぐかが維持管理上、非常に重要である。鉄筋腐食の要因として、コンクリート材料の品質に起因する場合、施工不良に起因する場合、使用時の経年による劣化の場合があり、特に道路上に散布する凍結防止剤に含まれる塩化物がコンクリート内部に含浸することで鉄筋腐食の問題を起こす。これら既存のコンクリートの橋梁及び橋脚の維持管理には、コンクリート表面から鉄筋までの、かぶり部分の構造を明らかにすることで補修範囲が明らかとなり、より効率的な維持管理が実現可能となる。</p> <p>西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社は、これまでに防衛大学校総合教育学群数学教育室の滝口孝志准教授、昨年まで本校に所属していた越智隆行教授と共同研究を実施しており、コンクリート構造物に適用できる超音波を用いた非破壊検査法(超音波 Imaging)の開発を目指していた。今年度は、改めて試験体管理と非破検査による測定に関して専門家の立場として、本校に協力を求められ、西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社、防衛大学校 滝口孝志准教授、東北能開大 越智隆行教授、四国能開大 池永の4者で開発を進めることとした。</p> <p>鉄筋コンクリート構造にはさまざまな非破壊検査技術が存在するが、正確な内部情報を提供するものはほとんどない。修復が必要で正確な場所を示すため、本研究を通じて鉄筋コンクリート構造の非破壊検査方法の確立を目指す。一昨年に取得した超音波試験データを数学的に処理し正確な鉄筋探査を行うとともにコンクリートの不良個所の特定を行う。併せて、実構造物での超音波計測を行い、実用化に向けての検討を行った。</p>

<p>研究の概要</p>	<p><b>2. 研究内容</b></p> <p>超音波による非破壊検査技術の重実用化に向け具体的に、以下の内容を検討した。各課題には、理論を検証するための試験体の計測を行う。</p> <p>(a) コンクリート内の鉄筋位置の特定</p> <p>鉄筋コンクリート構造は、鉄筋をコンクリートで保護することにより成り立つ構造である。そのため構造設計の通りに鉄筋が配筋されているかがその構造の寿命に大きく影響する。非破壊検査により鉄筋位置を特定する事で設計値の許容範囲内に収まっているかを確認できる。</p> <p>(b) コンクリート表面から鉄筋までのかぶりの検査</p> <p>コンクリートのかぶりには、打設時の充填不良による空隙や、養生管理不足による、初期クラックなどの施工不良がある。これらの施工不良は、鉄筋の早期の腐食につながる。これらを発見し補修することができる。</p> <p>(c) 鉄筋の腐食の検査</p> <p>鉄筋が劣化によりコンクリートのかぶりを除去し鉄筋を補修する場合がある。その際に正確な鉄筋腐食位置を出すことが補修領域を少なくでき構造体の損傷を最小限とすることができる。</p> <p>これらの内容の、数学の理論研究をオンライン会議等で検討した。検証のための試験体計測や実構造物での測定は、昨今の感染症予防の観点、及び冬季の豪雪による共同研究先企業の緊急対応業務のため、一部の試験体の測定のみとなった。当初は年度末に現場測定を予定していたが、COVID-19の感染拡大に伴い中止とした。</p>
<p>研究の概要</p>	<p><b>3. 研究成果</b></p> <p>本研究では、超音波による非破壊検査技術の開発を検討した。(a)コンクリート内の鉄筋位置の特定、(b)コンクリート表面から鉄筋までのかぶりの検査、(c)鉄筋の腐食の検査、これらの数学的な理論研究とその実証のための試験体作製及び計測を行った。COVID-19の影響により、当初の予定よりも実験・計測を進めることが出来ず、実用化可能な理論の確立及びその実用化まで研究を進めることが出来なかった。これらについては、来年度以降の研究課題として残っている。</p>