

様式－４②

報告書の要約		指定課題に申請する場合は、右欄に『指定』と記入して下さい。	指定
助成番号 平成 20 年 2 月 9 日付 第 08－5 号	研究開発テーマ名		非破壊試験と構造解析の融合による塩害を受けるコンクリート部材の耐荷性能の評価手法の開発
	助成研究者	ふりがな 氏名	鎌 田 敏 郎 印
		所属	大阪大学大学院
（１６００～２０００字程度で作成して下さい。理解を助けるための図表、写真などの使用は構いません。なお、本要約は「報告書」とともに公表します。用紙が不足する場合は適宜追加して下さい） 本研究では、鉄筋腐食の生じた鉄筋コンクリートはり部材を対象として、まず、 ①非破壊試験結果から鉄筋の腐食量を把握する推定式 ②非破壊試験結果から鉄筋とコンクリートとの付着力を把握するための推定式を算出することを試みた。続いて、これらの式に基づいて作成したモデルを対象に構造解析を実施することにより、 ③腐食した鉄筋コンクリートはり部材の構造性能を定量的に評価する手法の提案を行なうことを目的とした。 以下に、それぞれの目的に対する検討結果の概要を示す。 ①非破壊試験結果から鉄筋の腐食量を把握する推定式 鉄筋コンクリート供試体を電食による塩害劣化促進試験に供し、鉄筋腐食やそれに付随して発生するひび割れ等の劣化を人工的に再現した。これらの供試体に対して分極抵抗法を適用し、鉄筋の腐食量推定を試みた。分極抵抗値に基づき推定した腐食量は、コンクリートはつり後に確認した実際の鉄筋腐食状況と良い対応を示すことが明らかとなった。この結果を踏まえ、分極抵抗から鉄筋の腐食量を推定するための実験回帰式を導出した。 ②非破壊試験結果から鉄筋とコンクリートとの付着力を把握するための推定式 電磁パルス法は、コンクリート表面に非接触で設置した励磁コイルにパルス状の電流を流し、コイル周辺に磁場を瞬間的に発生させることにより鉄筋を振動させ、鉄筋の振動により生じる弾性波をコンクリート表面に設置した振動センサにより受振する方法である。振動センサで受振した信号には、鉄筋とコンクリートとの界面の付着状態に応じた弾性波特性が含まれることになる。したがって、原理的には、この受振波の弾性波特性である波形の振幅値を把握することにより、すなわち腐食にともなう鉄筋とコンクリートの界面の付着状態が評価できると考えられる（図 1 参照）。			

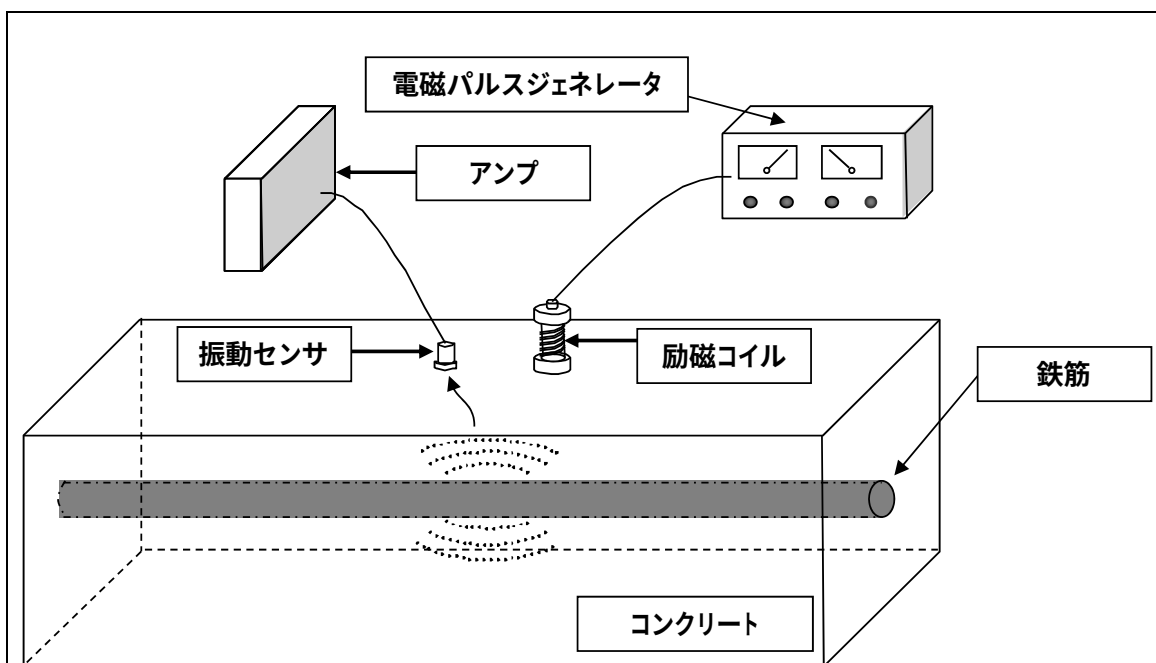


図 1 電磁パルスの概念図

そこで、電食により鉄筋を促進腐食させた引抜き試験供試体を対象として、電磁パルス法による計測を、電食試験の前後において行った。続いて、電食後に電磁パルス法による計測を実施した供試体に対して引抜き試験（図 2 参照）を行い、最大付着力を算出した。最後に、電磁パルス法での測定結果と最大付着力の対応関係に関する考察を行なった。

以上の検討の結果、電磁パルス法により得られる最大振幅値は、鉄筋腐食に伴う付着力の変動と同様の変化傾向を示した（図 3 参照）。この結果より、電磁パルス法による計測結果から鉄筋とコンクリートとの付着力を算出するための推定式を提案した。

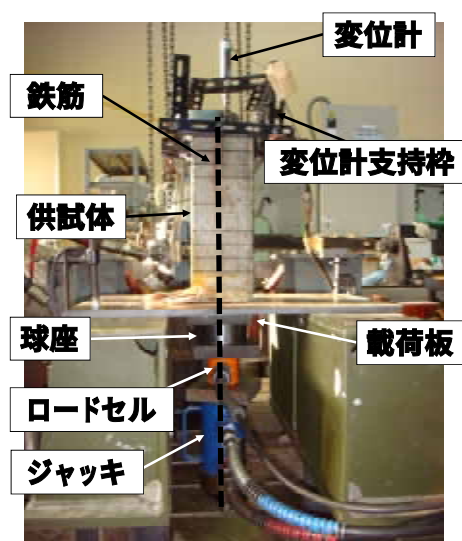


図 2 引抜き試験の概要

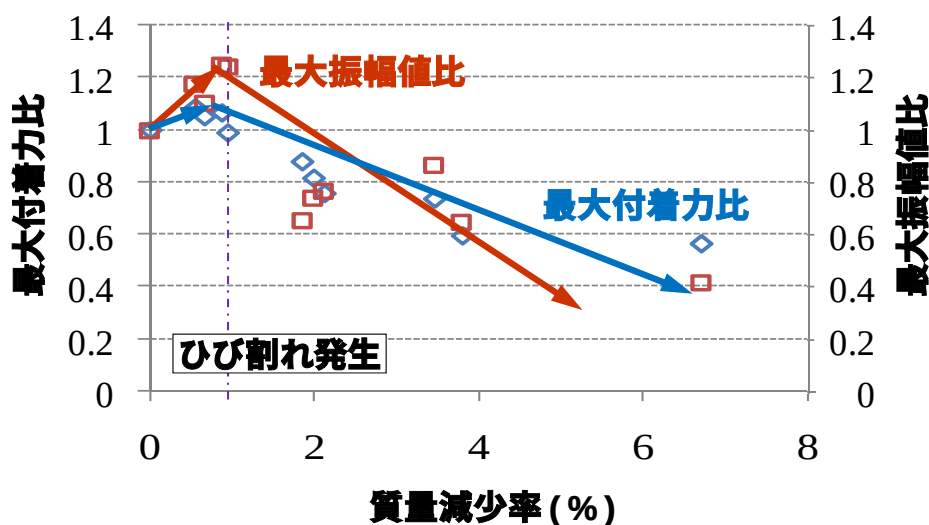


図3 最大付着力と最大振幅値との関係

③非破壊試験と構造解析を併用した腐食した鉄筋コンクリートはり部材の構造性能を定量的に評価する手法の提案

本研究で提案する「非破壊試験と構造解析を併用した鉄筋コンクリートはり部材の構造性能の評価手法」の概要を図4に示す。ここでは、鉄筋コンクリートはり部材供試体を作製し、電食試験により鉄筋を促進腐食させた。電食後の供試体に対して、上記の①分極抵抗法による鉄筋の腐食量の推定、および②電磁パルス法による鉄筋とコンクリートとの付着力の推定を行った。これらの結果をインプットデータとした構造解析を行い、構造性能の評価を試みた。一方、本手法の妥当性を検証するため、各種非破壊試験を実施した同一供試体を対象に、曲げ載荷試験を行った。提案した手法により推定した構造性能と曲げ載荷試験により把握した実際の構造性能を比較することにより、本手法の妥当性の検証を行った(図4参照)。

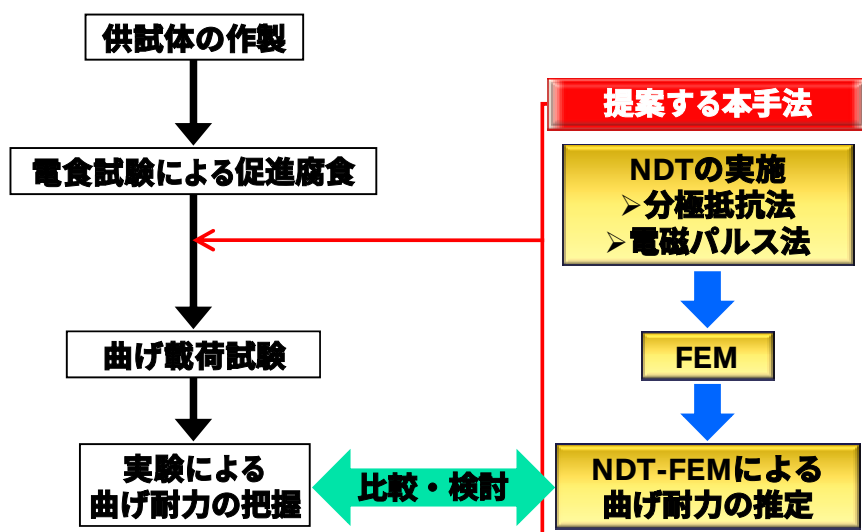


図4 非破壊試験と構造解析を併用した鉄筋コンクリートはり部材の構造性能の評価手法

図 5 に、提案した手法により推定した構造性能（荷重－変位曲線）と曲げ載荷試験により把握した実際の構造性能（荷重－変位曲線）をそれぞれ示す。ここでは、比較のため、鉄筋が腐食していない供試体に対して本手法を適用して得られた推定結果も併せて示した。図より、解析結果と実験結果とはおおむね良好な対応関係が見られた。

以上のことから、本研究では、分極抵抗法から鉄筋の腐食量を、電磁パルス法からは鉄筋とコンクリートとの付着力を推定する式を提案した。提案した式に基づき、構造解析を実施した結果、鉄筋コンクリートはり部材供試体の曲げ耐力を把握できることを明らかにした。したがって、提案した手法は、腐食した鉄筋コンクリート部材の構造性能を把握するのに、相応の適用性を有していることがわかった。

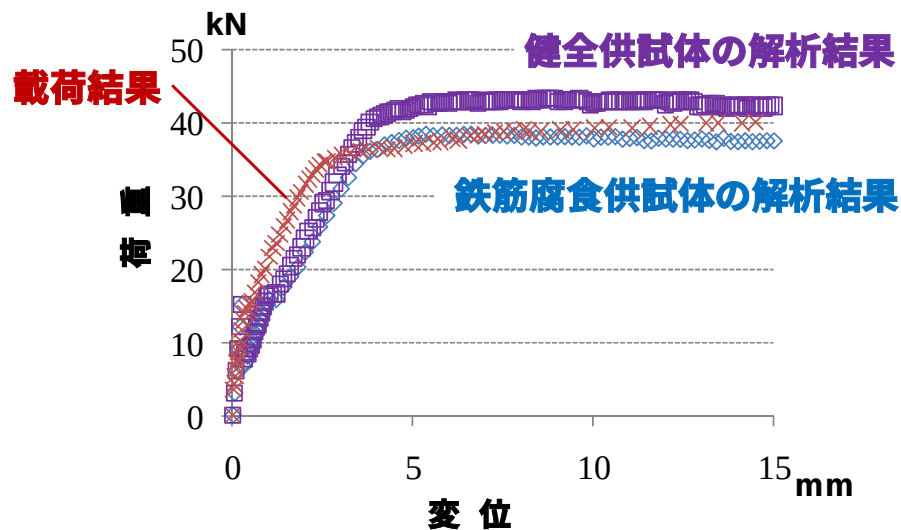


図 5 提案した手法により推定した構造性能（荷重－変位曲線）と曲げ載荷試験により把握した実際の構造性能（荷重－変位曲線）との比較