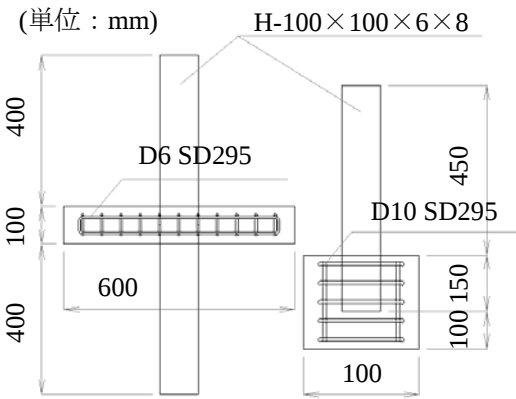


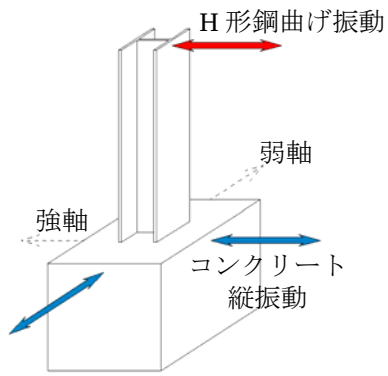
報告書の要約		指定課題に申請する場合は、右欄に『指定』と記入して下さい。	指定	
助成番号 平成２５年１月２２日付 第１２－４号	研究開発テーマ名	鋼コンクリート接合部に鋼材腐食が生じた港湾・海岸及び空港施設の健全度評価手法の構築		
	助成研究者	ふりがな 氏名	すずき もとゆき 鈴木 基行	印
		所属	東北大学	
1. はじめに 港湾・海岸および空港施設をはじめとして、鋼材がコンクリートに埋め込まれる接合箇所において著しい鋼材の腐食欠損が見られる。本研究では、鋼材腐食に伴う振動特性の変化に着目して、非破壊試験による鋼コンクリート接合部の健全性評価の可能性を検討する。 2. 実験概要 供試体の概略図と諸元を図－１に示す。供試体は、コンクリートを貫通する Truss 供試体と片持式の Column 供試体の２種類を作製した。以降では、Truss 供試体と Column 供試体をそれぞれ２体ずつ、計４体の実験結果を示す。これらの供試体では、JIS 規格の H 形鋼（鋼種：SS 400）を使用した。 コンクリート内部に埋め込まれている H 形鋼の全面を腐食させるため、フランジとウェブに面して金網（陰極）を埋め込み、直流電流を継続的に流してコンクリート中の鋼材を腐食させた。目標腐食率はいずれも 20 % として、Truss 供試体は 100 mm の腐食区間、Column 供試体は 150 mm の腐食区間を設定した。 図－２に示すように、加振器を用いた強制加振試験によって、腐食率の増加に伴う H 形鋼とコンクリートの振動特性の変化を整理した。 3. 実験結果 3.1 腐食性状 実験後に供試体を解体して測定した実際の腐食率は、Truss 供試体では概ね 20 % になったが、Column 供試体では目標値よりも小さい 13 % 程度であった。いずれもフランジおよびウェブで一様に腐食しており、コンクリート表面に近い箇所著しい断面欠損が見られた。また、いずれの供試体でも腐食率 5 % 程度のときに、フランジ端部を起点として斜め方向にコンクリートの腐食ひび割れが観察された。				

(単位：mm)



Truss 供試体 Column 供試体

図－１ 供試体概略図



図－２ 強制振動試験

3.2 H 形鋼の振動特性

加振器を用いてH形鋼の曲げ振動を励起し、固有振動数と減衰定数を測定した。Truss 供試体および Column 供試体の腐食率と減衰定数の関係を図-3 に示す。図の縦軸は、健全時の減衰定数を基準にした変化率である。応答加速度は端部から 5 cm～25 cm の異なる 5 点にて測定した。図より、鋼材腐食率の増加に伴って減衰定数が増加するが、初期腐食ひび割れが発生すると、腐食生成物によるH形鋼の拘束が開放されるため、減衰定数が一時的に低下する。その後、鋼材腐食の増加に伴って再び減衰定数は緩やかに増加した。

なお、固有振動数の検討では、鋼材腐食に伴う変化が数パーセント程度と小さかった。

3.3 コンクリートの振動特性

加振器を用いてコンクリートの縦振動を励起し、固有振動数と減衰定数を測定した。Truss 供試体および Column 供試体の腐食率と剛性変化率の関係を図-4 に示す。図の縦軸は健全時を基準とした固有振動数の変化率の 2 乗であり、剛性変化率を示している。図より、いずれの供試体も腐食率の増加に伴って剛性が低下する傾向が示された。腐食生成物の発生によって、鋼とコンクリートの付着が損失することや、鋼材周辺のコンクリートに腐食ひび割れが発生することにより、コンクリートの固有振動数と剛性が低下したと推察される。H 形鋼の腐食面数が異なるため、Column 供試体では弱軸・強軸に大きな差異が表れたが、Truss 供試体では、コンクリートに対する鋼材面積が小さいため弱軸・強軸の差異が表れなかったと考えられる。

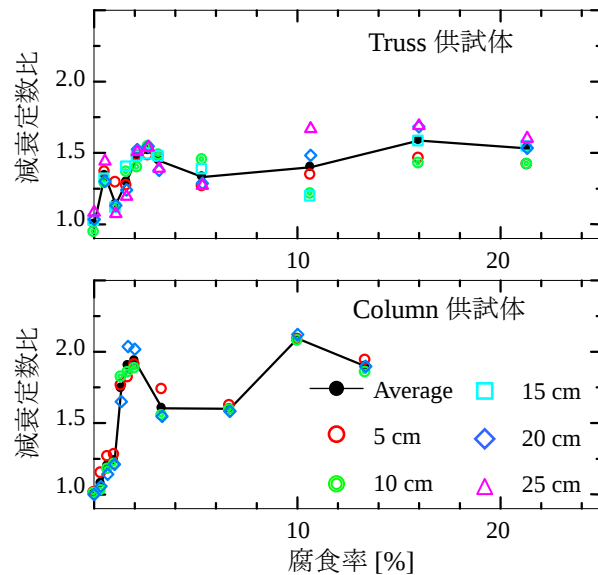


図-3 腐食率－減衰定数の関係 (H 形鋼)

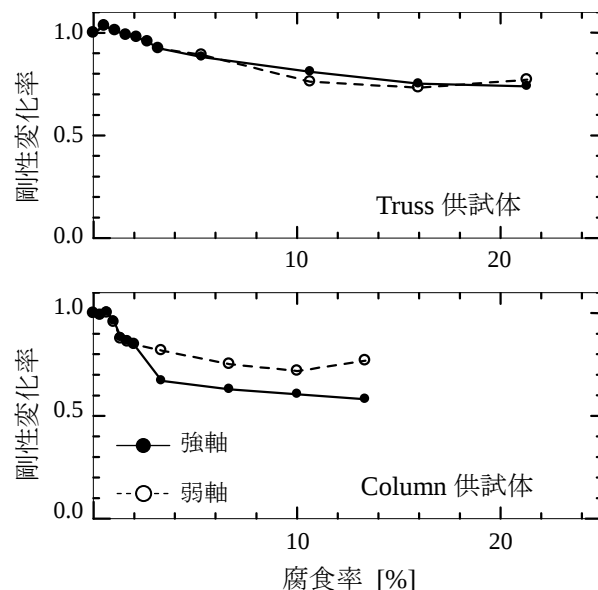


図-4 腐食率－剛性変化率の関係 (コンクリート)

Truss 供試体および Column 供試体の腐食率と減衰定数の関係を整理した。加振器を用いてコンクリートの縦振動を励起して減衰定数を測定したが、実験データの幾つかはナイキスト線図が真円を描かないなど、測定精度に改善の余地が残されている。このため、図-5 に示す腐食率と減衰定数の関係は、ナイキスト線図が真円を描かないデータを除去した上で作成した。図より、H 形鋼の腐食進展に伴って、減衰定数が概ね直線的に増加する。弱軸と強軸において差は見られないが、H 形鋼材の曲げ振動に比べてばらつきが大きいことが特徴として挙げられた。

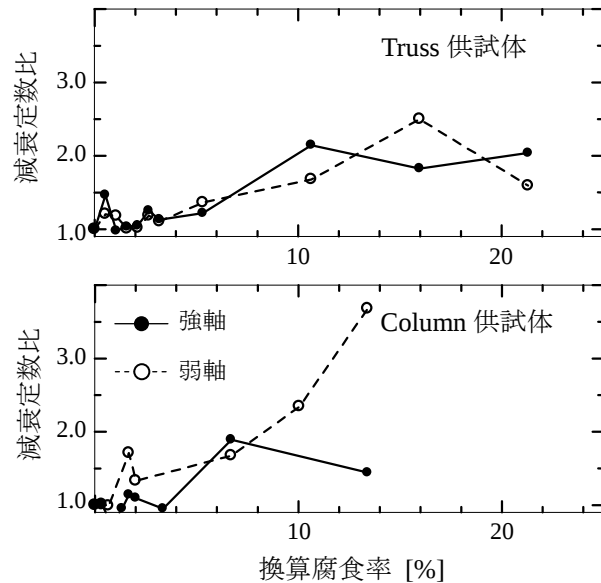


図-5 腐食率-減衰定数の関係 (コンクリート)

4. まとめ

本研究は、鋼コンクリート接合部を模擬した供試体を作製し、電食によって段階的に鋼材を腐食させて、腐食率と振動特性の変化を整理した。得られた結論を以下に示す。

- 1) H 形鋼の曲げ振動試験では、いずれの供試体でも腐食率の増加に伴って減衰定数が増加傾向を示すことを確認した。
- 2) コンクリートの縦振動試験では、腐食率の増加に伴って剛性 (固有振動数) が低下傾向を示すことを確認した。また、コンクリートの減衰定数は、腐食率の増加に伴って大きく増加したが、測定には大きなばらつきを有するなど、課題も示された。