



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

コンクリート打継ぎ部のせん断及び水中付着性能の
試験方法の提案と数値解析による検証

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 六郷, 恵哲 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/612

6. 研究成果

6.1 研究の背景と目的

構造物の補修・補強ならびに土木構造物の大規模化や高機能化に伴う新旧コンクリートの打継ぎ部は力学的な弱点であるとともに、水や有害物質の進入による中性化の早期進行や鉄筋腐食等、部材の耐久性に関しても弱点となりやすい。

引張力下における付着性能の汎用の試験方法としては、種々のものが提案されている。一方、せん断力下の付着性能や水中疲労付着性能といったより複雑な条件のもとでの付着性能については、試験方法が確立しておらず、そのための評価パラメータについても明確にされていないのが現状である。また、付着破壊させる力学的な評価試験とならんで、超音波等を用いた付着性能の簡便な非破壊試験方法の必要性が高まっている。

この研究においては、引張力下よりも複雑な条件となるせん断力下の付着性能ならびに水中繰返し荷重下の付着性能の評価試験方法について検討するとともに、超音波を用いた非破壊試験方法により付着性能の評価を行う。付着破壊のメカニズム、評価パラメータやその精度について数値解析により検討する。コンクリートの打継ぎ部を取り上げ、打継ぎ部の付着性状に及ぼす各種因子の影響について検討するとともに、破壊力学的ならびに非破壊的な評価手法を用いて付着性状の評価を行う。

6.2 研究成果の概要

本研究で得られた研究成果の概要を、以下に述べる。前章に挙げた学会誌等に発表した論文のうち、関連するものの番号を[]内に示す。発表した論文から7編を選んで付録として次章に載せた。

(1) せん断力下の付着破壊性状と付着性能試験方法 [1, 2, 4]

コンクリートの打継ぎ部の表面処理程度がせん断付着性状に与える影響を簡易的に評価するための試験方法について検討した。中央に打継ぎ部を有する角柱供試体(100×100×400mm)に、軸圧縮力を与えることにより、打継ぎ面に圧縮直応力とせん断応力とを作用させる一軸圧縮試験を行った。打継ぎ面の表面処理程度(洗い出し深さ0~4mm)および傾斜角度(45~60度)を変化させた。

その結果、表面処理程度がせん断付着性状に与える影響について評価するには、打継ぎ部の傾斜角度を60度とし、最大荷重、荷重変位曲線ならびに破壊に要したエネルギー(荷重変位曲線下の面積)を用いる方法が有効であることを明らかにした。

表面処理程度が異なる場合のひび割れの発生位置や破壊特性について検討するうえで、AE (Acoustic Emission)を用いた位置標定ならびにパラメータ解析が有効なことを明らかにした。

(2) 打継ぎ面の微小欠陥が付着性状に及ぼす影響 [3]

コンクリートの打継ぎ面における空気だまり等の欠陥が付着性状に及ぼす影響について検討した。超音波法による評価、切断面の観察ならびに曲げ試験による評価を行った。

その結果、打継ぎ面の凹凸の程度が大きいほど空気だまり等の欠陥が多く生じやすいことを明らかにした。型枠による大きな凹凸の上に、遅延剤を用いた洗い出しによる小さな凹凸を設けることにより、曲げ強度の80%程度の大きな曲げ付着強度が得られることを明らかにした。

(3) PCF 合成 RC はり破壊性状 [7]

小型 PCF (Pre-Cast Form) 合成 RC はりの曲げ破壊性状と付着面の表面処理程度と関係について実験的に検討するとともに、Rigid-Body-Spring Networks (RBSN) により PCF 合成 RC はりの曲げ破壊の解析を行った。

その結果、一体供試体のひび割れ性状の解析結果は、実験結果とよく対応していたことから、解析手法としての RBSN の妥当性を確認できた。PCF 合成 RC はりの解析の結果、界面部の引張強度や破壊エネルギーが小さいほど、界面部の剥離長さが長くなり、PCF 版と新コンクリートの剛性の差が、ひび割れ発生範囲を小さくしている可能性が示された。

(4) コンクリート打継ぎ面の乾湿状態および養生方法が付着性状に及ぼす影響 [5]

旧コンクリートの養生方法、打継ぎ面の乾湿状態、および打継ぎ後の養生方法が打継ぎ部の付着性状に及ぼす影響について、曲げ試験、水分移動特性の計測ならびに電子顕微鏡(SEM)により、多角的に検討した。

その結果、旧コンクリートや打継ぎ面を乾燥状態とし、新コンクリート側の余分な水を旧コンクリート側に吸水させることで、打継ぎ面でのセメント水和物の結晶の寸法が小さく、空隙部分の割合が少なくなり、曲げ強度も大きくなることを確認した。これらの傾向は、打継ぎ後の養生方法が水中養生の場合より気中養生の場合において顕著であった。

(5) コンクリート打継ぎ部の材齢及び打継ぎ方向が水中付着性状に及ぼす影響 [8, 9]

静的および繰返し曲げ載荷試験における水の存在が打継ぎ部の付着性状に及ぼす影響について検討を行った。また、打継ぎ後の材齢および打継ぎ方向と付着性状との関係についても検討を行った。

その結果、鉛直供試体の場合は、下部に比べ上部は打継ぎ部の付着強度および新コンクリートの引張強度がともに小さくなり、その低下の程度は、新コンクリート部の引張強度に比べ打継ぎ部の付着強度で大きくなった。また、新コンクリートのブリーディング量が多いほど鉛直打継ぎ部の下部に比べ上部の付着強度の低下が大きくなった。

(6) 超音波による打継ぎ部の付着性状の評価 [10, 11]

打継ぎ部の欠陥の性状(大きさや分布状況)の評価へ超音波を適用した。鋼繊維補強モルタルを吹付けて補強したRC桁を対象として、補修面の付着性状の評価へ超音波法を適用した。

その結果、最大振幅値と周波数分布の両方を併用することにより、欠陥の状況を把握できる可能性が認められた。また、欠陥面積率の評価については、探触子の半径程度の間隔で測定を行い、得られた最大振幅値比の分布図を作成することにより、欠陥の分布状況を相対的に判断することが可能であった。