

鋼板接着補強 RC 床版の劣化度評価に関する研究 (その2) ～アンカーボルトセンシングによるコンクリート内部評価～

(株)CORE 技術研究所	正会員	○小椋 紀彦
阪神高速道路(株)	正会員	八ツ元 仁, 小坂 崇
京都大学	正会員	塩谷 智基, 張 凱淳
西日本高速道路(株)	正会員	杉木 正喜, 大原 基憲

1. はじめに

コンクリートを主とする道路橋の床版では、疲労損傷に対する補強方法として「鋼板接着工法」が採用されてきたが、近年この工法が採用されてから既に 30 年以上が経過し、鋼板の浮き（接着不良音発生部位）が打音検査により確認され始めている。しかし、鋼板補強した床版は下面が鋼板で覆われコンクリート部分の損傷が直接目視できず、また打音検査においても、音の変化で付着の剥れや範囲を推定しているものの、コンクリート自体の損傷を調査するには至っていない。

本論文では、鋼板接着工法で使用する仮止めアンカーがコンクリート内部まで貫入していることに着眼し、その仮止めアンカーをセンシングとして活用し直接コンクリート内部の損傷を評価できるか基礎試験を行った。

2. 実験概要

2. 1 試験体の概要

試験体には、供用開始後、数十年に渡り使用されてきた床版を切出したものを用いた。試験体の大きさは約 4500×1800mm、鋼板については切削時に他のコンクリート床版に悪影響をおよぼすことも懸念されたため、あらかじめ鋼板のみ引きはがして切削および撤去された。切出し試験体は、交通荷重の影響等もありひび割れ等の損傷が発生していたものと、損傷がほとんど無かったものの計 2 体を用いた。図-1 に試験体の状況を示す。

2. 2 試験方法

試験実現場での作業性や実用性を考慮し、弾性波法の一つである「衝撃弾性波法」を用いることとした。測定方法の概要図を、図-2 に示す。

始めに、アンカーの先端部をケレンして凹凸を平滑化し、そのアンカーの先端部を $\Phi 15\text{mm}$ の鋼球で打撃した。次にセンサを 2 個使用して、1 つを打撃したアンカーの近傍で入力信号を受信することとし、もう一方のセンサを別のアンカーの先端部に設置して伝播されてくる受信波を捉えることとした。これら各センサで受信した信号は、サンプリング時間間隔 200ns/S、サンプリング数 25000 点の時刻歴応答波形として波形収録装置に記録した。

なお、用いられている仮止めアンカーの仕様は、全長約 100mm の M12 ホーク・アンカーボルト(スリーブ打込み式)であり、コンクリート部への穿孔深さは概ね規格通りの約 60mm であった。また仮止めアンカーの施工間隔は、概ね 400mm 間隔で設置されていた。

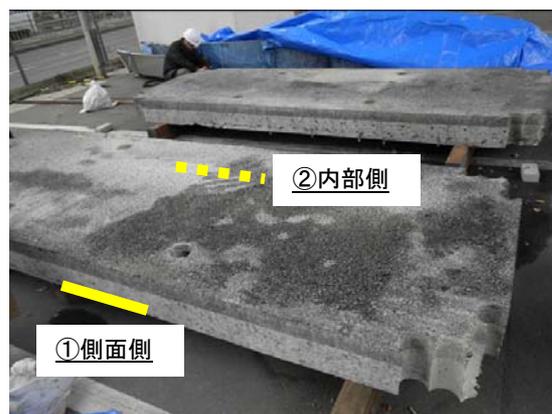


図-1 検討項目

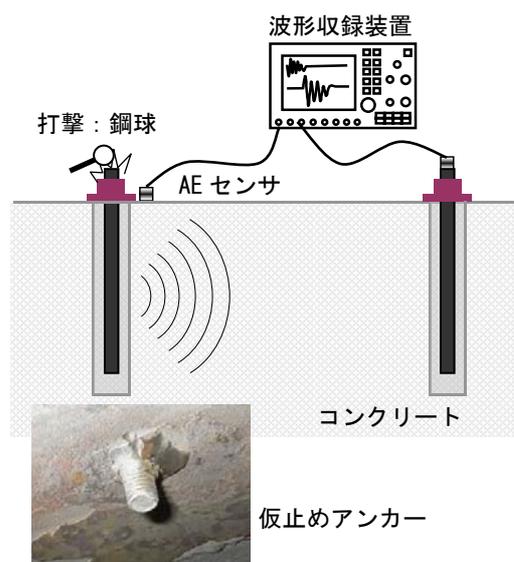


図-2 試験概要図

キーワード 鋼板接着補強 RC 床版, 劣化, アンカー, 衝撃弾性波法

連絡先 〒101-0031 東京都千代田区東神田 2-8-3 HGC ビル 2 階 (株)CORE 技術研究所 技術部 TEL 03-5825-9166

3. 実験結果

3. 1 仮止めアンカーを利用した伝播速度

図-3 に、各試験体で実施した仮止めアンカー間での伝播速度結果を示す。側面にひび割れが認められていない試験体を「健全試験体」、ひび割れがある試験体を「ひび割れ試験体」と称し、各試験体の側面部(縁端近く)と内部側の2箇所での試験を実施した(図-1 参照)。

健全試験体の場合、伝播速度は概ね 4200m/s 程度有していたが、ひび割れ試験体では、3200～3500m/s 程度と健全試験体と比べて、2割程度の低下が認められた。

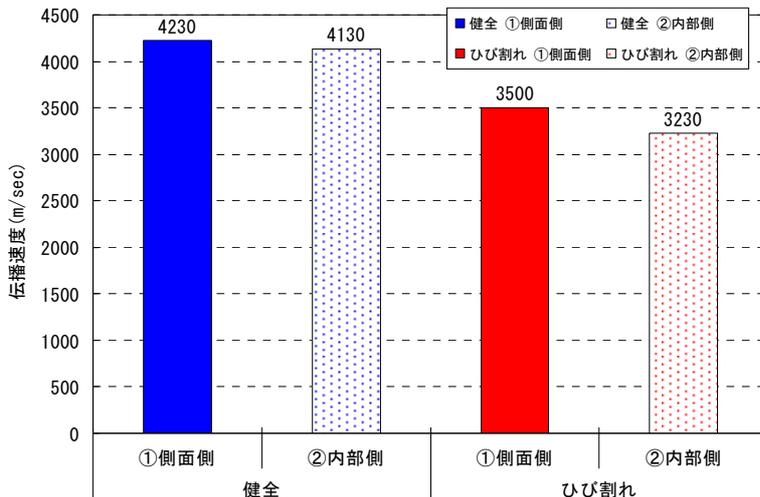


図-3 伝播速度結果

3. 2 受信波の周波数分布

図-4 に、仮止めアンカーを利用して試験した発信・受信波形と、その受信波形の周波数分布を示す。受信波の周波数分布をみると、ひび割れ試験体では 10～25kHz の範囲の周波数成分が減衰していることがわかる。

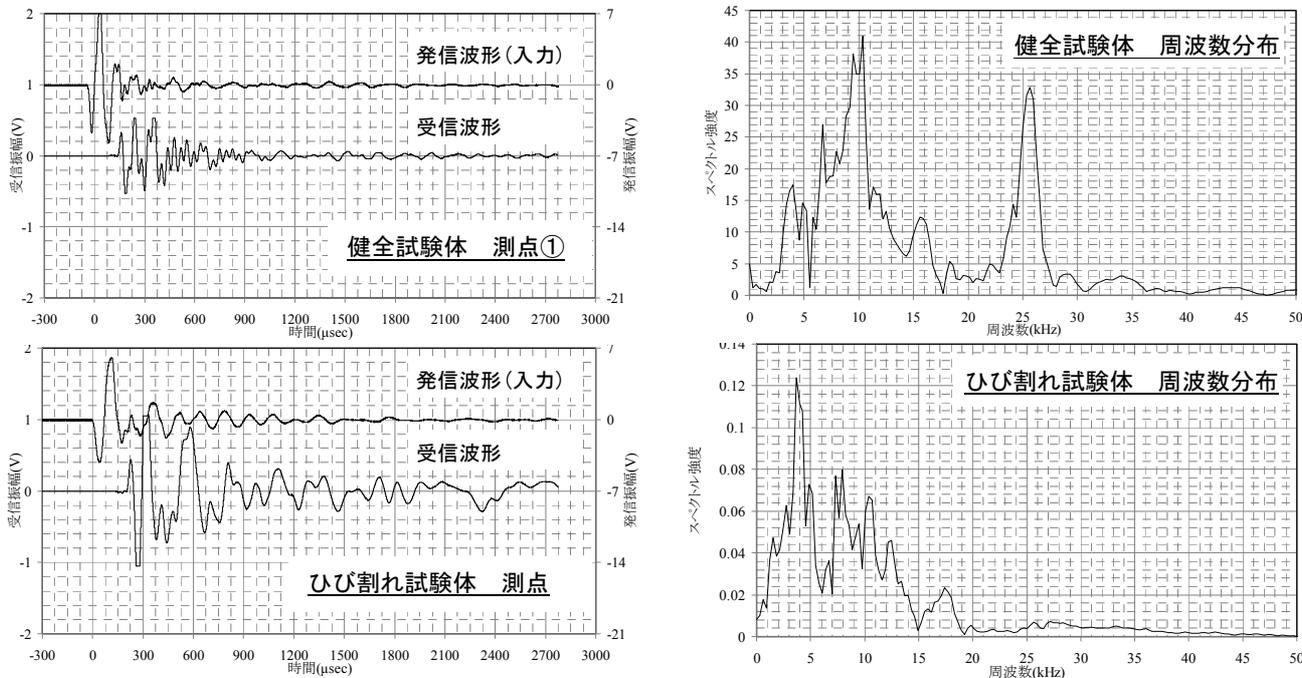


図-4 各試験体の伝播波形および周波数分布

4. まとめ

本実験で得られた結果を以下にまとめる。

- 健全およびひび割れ試験体の伝播速度や周波数分布の結果から、これらに明瞭な差が認められた。そのため、仮止めアンカーをセンシングとして利用し直接コンクリート内部の状態を評価できる可能性が高いことが分かった。
- 実現場では床版下面是鋼板で覆われているため、これら鋼板が設置されていてもコンクリート内部が同様に検出できるか、今後検討を重ねていく予定である。

謝辞

本研究は、京都大学インフラ先端技術共同研究講座との共同研究成果である。ここに記して関係各位に感謝の意を表す次第である。

参考文献

- 橘肇, 中本啓介, 島田義則, 廣瀬壯一, 八ツ元仁: 鋼板接着コンクリート床版の劣化に対する非破壊検査法の研究開発, 第八回道路橋床版シンポジウム論文報告集, 土木学会, pp225-228, 2014.10