

超音波法によるPC桁コンクリート品質評価の検討

東海旅客鉄道（株）正会員 ○鈴木亨 正会員 丹間泰郎
岐阜大学 正会員 鎌田敏郎 学生会員 桑原常晃

1. はじめに

コンクリート構造物内部の検査に適用する非破壊試験の方法として超音波測定法がある。これはコンクリート構造物の超音波伝播速度を測定し、コンクリートの品質を評価する方法であるが、測定値のばらつきが大きいことなどからまだ一般化するには至っていない。本調査では既設PC構造物において目視検査では評価が難しい箇所について構造物の劣化状況を把握するため、主桁下面コンクリートの超音波測定法による健全度評価を行い、既設構造物での本調査手法の有効性を検討した。

2. 調査概要

2.1 調査箇所

図1に調査対象のPC桁断面図を示す。桁A（図1（ ））、桁B（図1（ ））ともに上下線各1本ずつの計4本の主桁を計測箇所とした。（図1中の斜線部分）

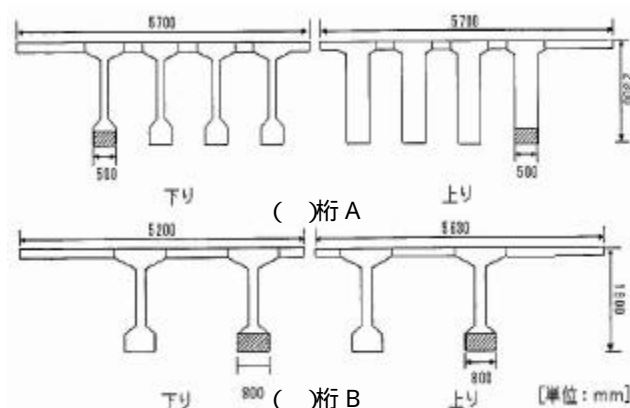


図1 調査箇所（橋軸方向断面図）

2.2 計測概要

図2に超音波測定の概要図を示す。主桁の下フランジ幅は桁Aが50cm、桁Bが80cmである。本計測にはパンジットを使用した。発振子および受振子を主桁フランジ両側面に設置し（図2（ ））超音波を発生させて伝播速度を測定した。なお、1測点に対して5回計測している。各測点間隔は50cm（図2（ ））とし、桁Aは上下線ともに64点、桁Bは上下線ともに44点を計測した。測定状況を写真1に示す。さらに測定データに基づき中性化深さを桁A、Bで合計40点、圧縮強度を桁Bで2点測定した。

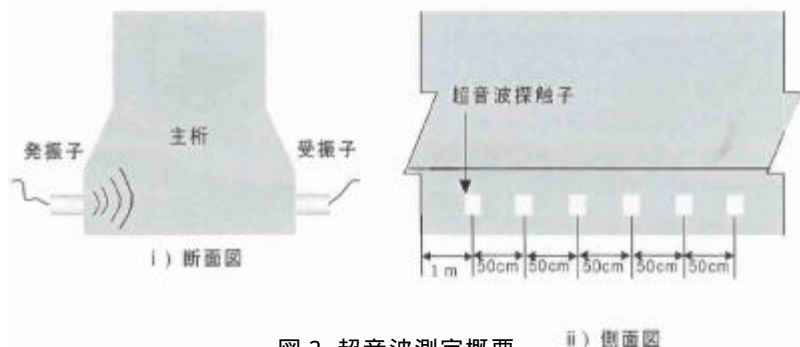


図2 超音波測定概要



写真1 測定状況

3. 調査結果

3.1 超音波法によるコンクリートの品質状態

各測点つき5回の計測を行い、超音波伝播速度の平均値をグラフにプロットしたものを図3～6に示す。ここで図中の×印は、超音波伝播速度が相対的に遅い箇所を示しており、欠陥が存在する可能性が高い箇所と思われる。また、グラフ内の矢印の箇所は目視によって欠陥が確認できた箇所を示している。このように超音波伝播速度が遅くなるのは、コンクリート内部に欠陥（空隙やジャンカ）があるため、超音波がコンクリートを迂回しているからであると考えられる。逆に、超音波伝播速度が速い箇所は、超音波がコンクリー

キーワード：PC構造物、超音波測定、伝播速度、品質評価、非破壊検査

連絡先：〒103-0027 東京都中央区日本橋3-1-17 日本橋ヒロセビル2F TEL03-3278-5910 FAX03-3278-5975

ト部分をそのまま透過しているため、相対的に健全なコンクリートと言える。さらに主桁下フランジ部分よりφ50mmのコアを採取し中性化深さ測定を行った結果（測定位置図中縦線）中性化が進んでいると考えられる箇所を図中▲印で、進んでいないと考えられる箇所を○印で示している。

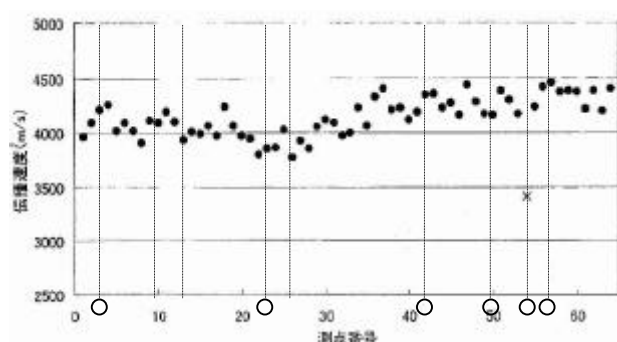


図3 超音波伝播速度 (桁A上り)

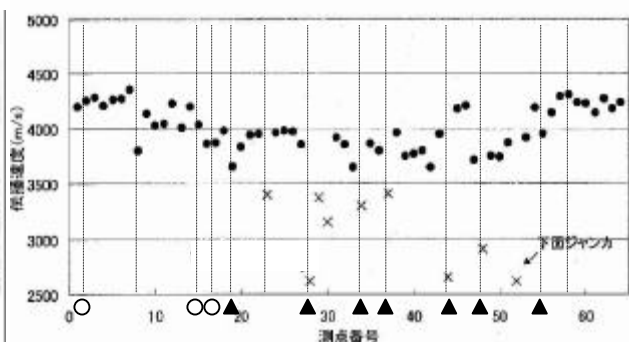


図4 超音波伝播速度 (桁A下り)

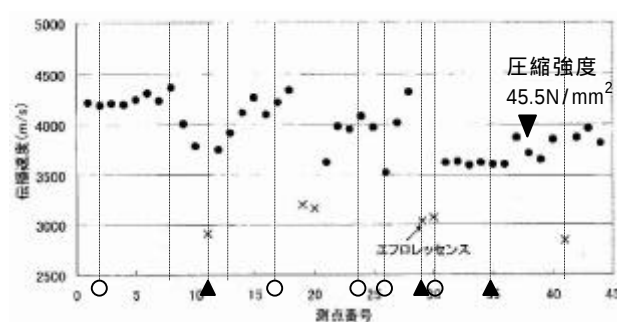


図5 超音波伝播速度 (桁B上り)

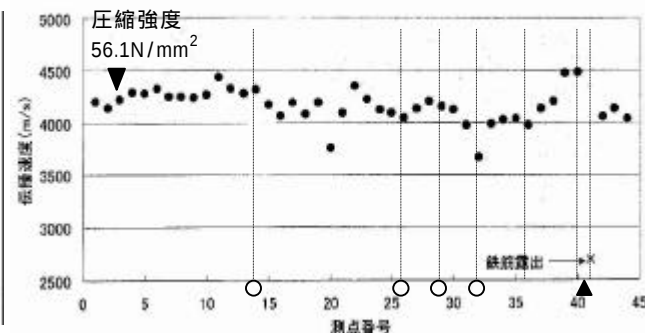


図6 超音波伝播速度 (桁B下り)

図3より桁A上りでは伝播速度が4000m/sから4500m/sに集中しているにもかかわらず、1測点だけ3500m/s以下の遅い伝播速度を示しておりこの箇所は欠陥部分である可能性が高い。しかしながら全体としては相対的に健全な桁であると思われる。一方、図4より桁A下りでは全体的にばらつきが大きく、伝播速度が3500m/s以下の測点も多数存在する。また目視で欠陥が確認できた箇所と超音波伝播速度には相関性があり、目視で確認できなかった伝播速度の低い箇所においても内部欠陥が存在すると思われる。また中性化深さ測定の結果から、部分的に中性化が進んでいると考えられる箇所との相関性もみられる。図5より桁B上りに関しても同様に測定値のばらつきが大きく桁全体にわたってコンクリートの品質に問題があると思われる。また下面にエフロレシンスが目視により確認できたなど、3500m/s以下の伝播速度が数箇所あり、欠陥と考えられる部分が多数存在する。図6の桁B下りでは目視により鉄筋露出が確認できた箇所では3000m/s以下の伝播速度であった。他の測点は全体的に伝播速度が速く、相対的に健全な桁であると思われる。また桁B（測定位置図中▼印）にて圧縮強度測定を行った結果、設計基準強度（40N/mm²）を上回り、強度として十分であることを確認した。

4. まとめ

目視で欠陥が確認できた箇所において、計測された超音波伝播速度は相対的に低い値を示した。つまり、目視で欠陥が確認できなかった箇所においても速度が遅く中性化が進んでいると考えられる箇所もあり、内部欠陥が存在する可能性があると思われる。また、本調査により既設構造物での主桁下面の品質評価に超音波測定法を用いることの有効性が示された。今回の調査結果より桁の健全度を評価し、欠陥と考えられる部分については今後長期的に対策を検討していきたい。

参考文献 土木学会 2001年制定コンクリート標準示方書（維持管理編）制定資料