

## ASR 劣化構造物における超音波測定

西日本旅客鉄道 正会員 ○野村 倫一  
 ジェイアール西日本コンサルタンツ フェロー会員 北後 征雄  
 国際建設技術研究所 フェロー会員 葛目 和宏

### 1. はじめに

ASR により劣化したコンクリート構造物には膨張性のひび割れが発生するが、一部ではひび割れが内部にまで進展し鉄筋破断を生じさせる事例が報告されている。一方、全般検査で行っているように、コンクリート構造物の健全度判定は、構造物の外観変状を目視により評価することを前提としているため、ASR のように内部に劣化が進行するものに対して精度良く評価することは極めて困難である。これらを解決する方法としては、非破壊検査が有効と考えられ、これまでも実構造物での測定を繰り返し実施してきた。しかし、非破壊検査が精度良く評価しているかどうかは、内部のひび割れ状態を確認する必要があり、実際に供用している構造物で確認をすることは極めて困難である。そこで今回、ASR 変状が顕在化した跨線橋を撤去する機会を得たので、外観変状と内部変状の関係を確立させるためのデータ収集を目的として非破壊調査の有効性を検証したので報告する。

### 2. 調査内容

橋脚の撤去前すなわちコンクリートの切断前（写真-1）に、事前に超音波法（図-1）による非破壊調査により、伝播速度および周波数分布調査を実施し、橋脚はり部のコンクリート切断後の切断面の観察により、ひび割れ等の変状との比較を行った。超音波の水平透過は 1 断面当たり 3 点で実施し、各断面における測点は原則として断面中央の高さで 1 点と上縁側および下縁側から各々 300mm の位置に設けた。

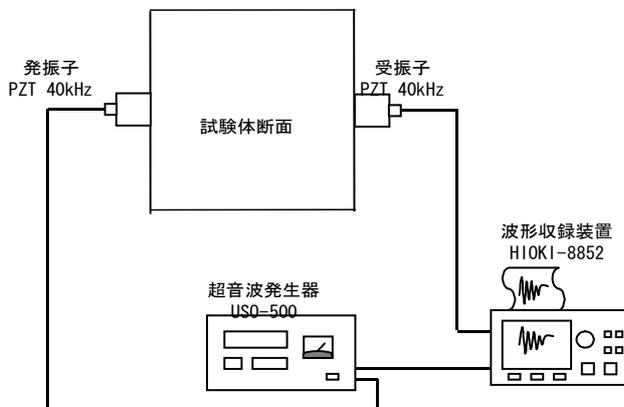


図-1 超音波測定の実施方法



写真-1 橋脚撤去前の外観状況

### 3. 調査結果

超音波伝播速度は図-2 に示すとおり、概ね 4,000～4,200 m/sec の範囲にあり、全体的には、L 側に比べて R 側が速い傾向が認められたが、ASR 劣化が進行したコンクリート構造物の超音波伝播速度は 4,000m/sec を下回ることが多いので、本橋脚の劣化度は高い状態ではないと判断される。また、周波数スペクトル重心は図-3 に示すように大部分が 25～30kHz の範囲にあり、定性的には伝播速度と同様、L 側に比べて R 側が高い傾向が認められ、L 側はり部の劣化進行度が高い傾向にあると考えられる。超音波の透過波は、ASR 劣化のように内部にひび割れが発生する場合、高周波成分が減衰する性質があることから、ASR 劣化進行度の評価に対する有効性が期待されている指標である。なお、現状においては、周波数スペクトル重心の絶対値による評価基準は、示されておらず、相対的評価に活用されている。

キーワード ASR, 非破壊調査, 超音波伝播速度, ひび割れ密度

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 西日本旅客鉄道株式会社 TEL 06-6375-8841

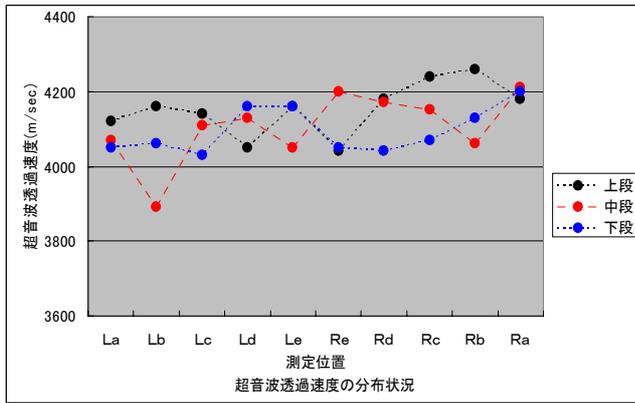


図-2 各測点における超音波伝播速度

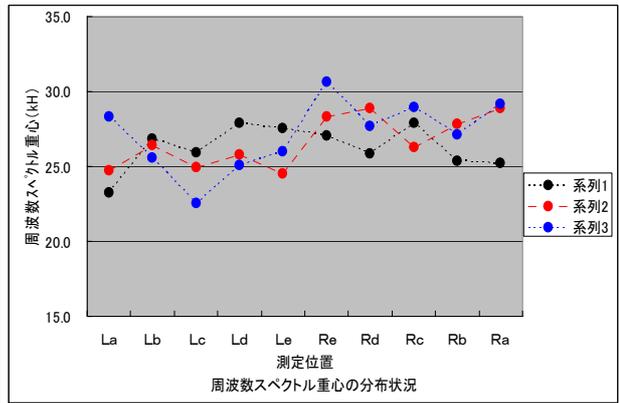


図-3 各測点における周波数スペクトル重心

切断面のひび割れ状況については現地において状況図を作成し、これらからひび割れ密度を算出した。L側の幅が0.2mm未満のひび割れ密度は、1.87~2.31m/m<sup>2</sup>の範囲にあり、R側では、0.35~1.68m/m<sup>2</sup>の範囲にあった。また、幅が0.2mm以上のひび割れ密度は、L側で、0.03~0.41m/m<sup>2</sup>、R側では、0.00~0.06m/m<sup>2</sup>の範囲にあり、全体的にL側がR側に比べて大きい傾向にあった。したがって切断面のひび割れ状況は、超音波試験の結果と整合しており、超音波試験の結果とひび割れ密度の関係を図-4に示す。幅0.2mm未満のひび割れ密度は、伝播速度との強い相関性は認められないものの、スペクトル重心との相関性は、強い傾向が認められた。幅0.2mm以上のひび割れについては、伝播速度、スペクトル重心ともに、ある程度の相関性は認められる。

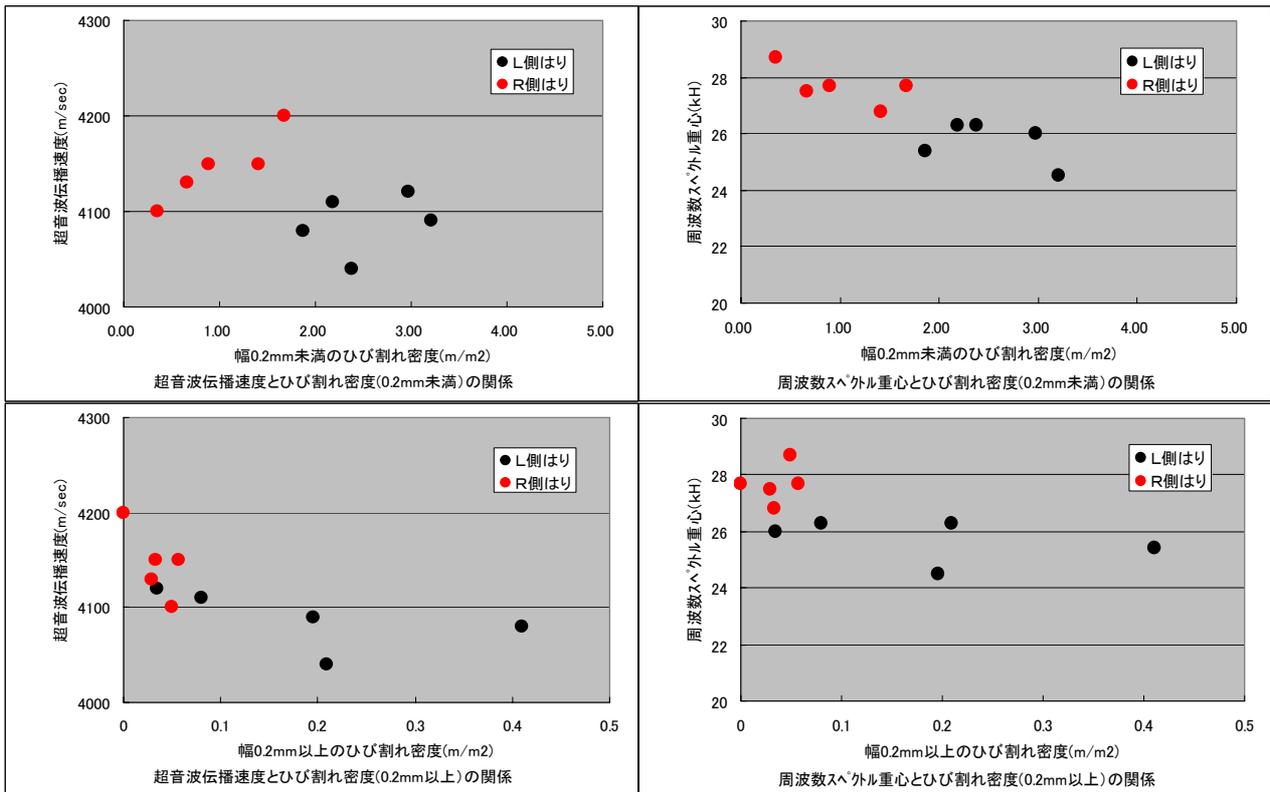


図-4 超音波試験結果とひび割れ密度の関係

#### 4. まとめ

以上の結果から、スペクトル重心によるコンクリート内部のひび割れ状況の評価は、ひび割れ幅に関係なく、適用できる可能性があり、伝播速度による評価は、ひび割れ幅が小さい場合に比べて大きい場合のほうが優れている可能性があると考えられる。ただし、これは、本橋のみを対象にした評価結果であり、信頼性を向上させるためには更にデータの蓄積が必要であると考えられる。