

弾性波を用いた計測技術

多種の弾性波理論を取り入れた コンクリート診断技術

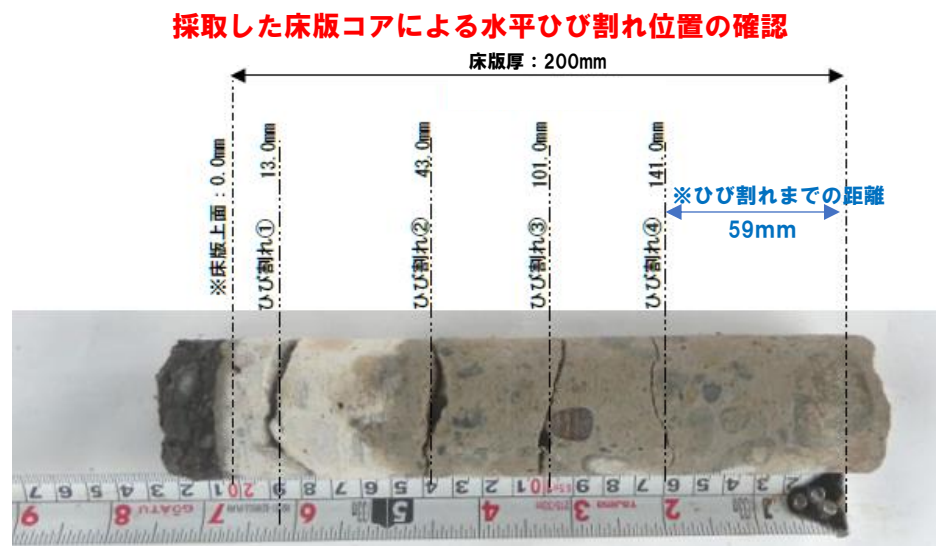
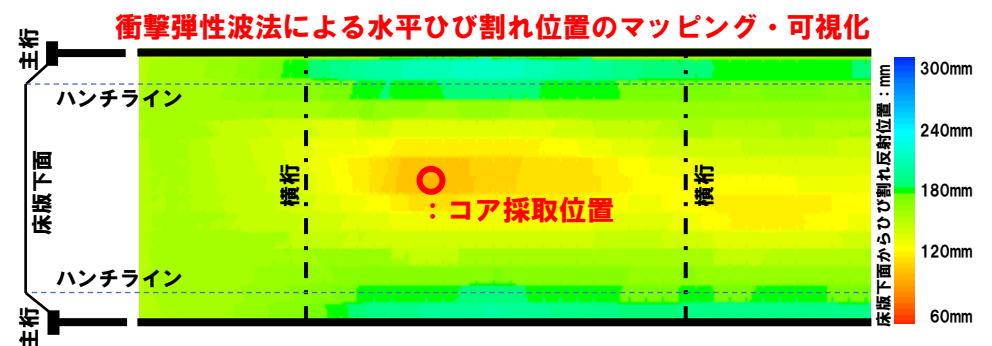


弾性波を用いた非破壊診断には、超音波法、衝撃弾性波法、A E 法等が主にあります。これらの手法は弾性波の発受信方法や伝搬する周波数領域帯の違いに着目して分類されています。上晴では、調査の目的に対応すべく様々な弾性波を用いた非破壊診断を実施しています。

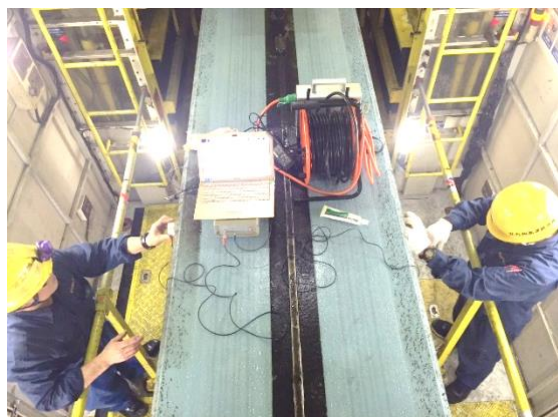
衝撃弾性波法による床版内部の疲労ひび割れ位置の特定

対象床版は、昭和 39 年道示により設計された配力鉄筋が極端に少ない床版です。既に 50 年供用されており、床版下面に 2 方向ひび割れが確認でき、コンクリート内部の水平ひび割れの存在が懸念されるため床版打換えの是非が問われている状況にありました。

そこで床版下面を格子状に衝撃弾性波法を用いて、床版下面から水平ひび割れ位置の反射波をキャッチし、データ処理によるマッピング・可視化することで誰にでも分かり易くコンクリート内部に存在する水平ひび割れ位置を明確にしました。本調査では、衝撃弾性波法の妥当性を検証するため、マッピング・可視化後、一番色の濃い箇所でコアを採取し、実際のひび割れ位置との妥当性検証しました。上写真は採取したコアです。床版下面から水平ひび割れ位置まで 59mm であり、衝撃弾性波から可視化した水平ひび割れ深さ 60mm と高精度で合致する傾向が確認できました。



広帯域(ブロードバンド)超音波を用いた粗骨材のASR膨張挙動のキャッチ



上晴では、25・50・100kHz とった周波数伝搬を用いた超音波測定器の他に、0~500kHz のブロードバンドの超音波を一度に伝搬させることが可能な超音波測定器を保有しています。コンクリート構成材料である粗骨材は 20~50mm 程度の骨材径を有しています。一般に粗骨材の超音波伝搬速度は 5000m/sec 前後であることから、粗骨材中を伝搬し易い周波数帯は 100~250kHz であることが判断できます。つまり粗骨材が健全であれば、この周波数帯の伝搬エネルギーが非常に大きいことが推測できます。左写真は、ASRによって粗骨材膨張が懸念されたPC桁に対して、広帯域超音波を伝搬させて伝搬エネルギー変動を調査している状況です。左図がその結果ですが、1994年から2018年と時間の経過とともに100~250kHzの周波数帯の伝搬エネルギーの大幅な減少が顕著に確認されています。

上晴では、25・50・100kHz とった周波数伝搬を用いた超音波測定器の他に、0~500kHz のブロードバンドの超音波を一度に伝搬させることが可能な超音波測定器を保有しています。コンクリート構成材料である粗骨材は 20~50mm 程度の骨材径を有しています。一般に粗骨材の超音波伝搬速度は 5000m/sec 前後であることから、粗骨材中を伝搬し易い周波数帯は 100~250kHz であることが判断できます。つまり粗骨材が健全であれば、この周波数帯の伝搬エネルギーが非常に大きいことが推測できます。左写真は、ASRによって粗骨材膨張が懸念されたPC桁に対して、広帯域超音波を伝搬させて伝搬エネルギー変動を調査している状況です。左図がその結果ですが、1994年から2018年と時間の経過とともに100~250kHzの周波数帯の伝搬エネルギーの大幅な減少が顕著に確認されています。

