

# 衝撃弾性波速度および超音波速度とコンクリート応力に関する基礎的研究

篠崎 裕生 野並 優二 玉置 一清

キーワード：衝撃弾性波速度，超音波速度，コンクリート応力，プレストレストコンクリート

## 研究の目的

コンクリートの残存プレストレス量は、PC 橋梁の維持管理において健全性判定の際の重要な指標である。これを非破壊で精度良く知ることができれば、合理的な橋梁の維持管理が可能となる。

コンクリートの弾性波速度は、コンクリート表面にセンサを設置し、打撃等で弾性波を生成するだけで計測できる物理量であり、コンクリート応力との

相関が確認できれば、非破壊の応力推定手法として有効な指標となり得る。

本論文では、PC 鋼棒の緊張力でプレストレス量を変化させた版試験体において、衝撃弾性波を用いた方法と、超音波を用いた方法それぞれで弾性波速度を計測し、コンクリート応力との関係を調べた。

## 研究の概要

衝撃弾性波の速度計測には、国土交通省の「微破壊・非破壊試験によるコンクリート構造物の強度測定要領（案）」に対応した、衝撃弾性波による圧縮強度測定装置（聴強器）を用いた。

超音波を用いた方法では、AE センサを 2 つ応力測定方向に並べ、一方のセンサにパルス電圧を印加することで超音波を発生させ、もう一つのセンサでその到達を検出した。

対象としたコンクリート構造物は、一般的な PC 構造物を模擬した版状の試験体で、PC 鋼棒の張力を調整することでコンクリートに作用する応力を変化させた。

弾性波あるいは超音波が到達した時間を判定する

方法として、波形勾配比法を用いた。図-1 に、その概念を示す。最初に到達した波の最大勾配を求め、その 10 分の 1 を波形立ち上がり点とした。

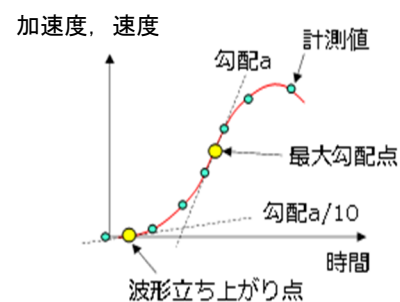


図-1 波の到達時間判定方法

## 研究の成果

図-2 は、コンクリート応力と衝撃弾性波速度の関係を示したものである。Line-B 以外は、コンクリート応力の増加にともない弾性波速度が増加する傾向にあることが分かった。Line-A と C は、ばらつきも少なく速度値は多少異なるものの、同様の右肩上がりの傾向であった。超音波を用いた方法においても同様にコンクリート応力と超音波速度に一定の相関が確認できた。

本実験結果では、0~7.2N/mm<sup>2</sup>の応力変化に対して衝撃弾性波速度の変化量は 18~98m/s、超音波速度の変化量は 18m/s であり、標準偏差（いずれの波も 11~15m/s）からすると、実用化には更なる精度向上が必要と思われる。また、計測値には骨材の

大きさや量、鉄筋や PC 鋼棒の位置なども影響すると考えられ、これらの検討も必要と考えられる。

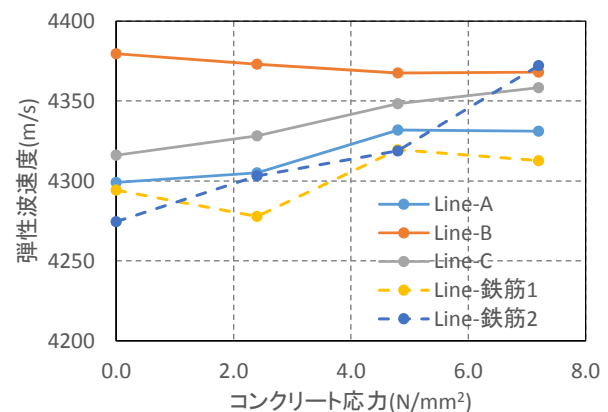


図-2 コンクリート応力と衝撃弾性波速度の関係

Fundamental Study on Correlation between Impact Elastic Wave Velocity or Ultrasonic Velocity and Concrete Stress

HIROO SHINOZAKI YUJI NONAMI KAZUKIYO TAMAKI

Key Words : Impact Elastic Wave Velocity, Ultrasonic Wave Velocity, Concrete Stress, Prestressed Concrete