

動弾性係数と減衰比を利用した硬化コンクリートの性能評価

【背景・目的】

日本では昭和 24 年に土地改良法が制定されて以降、農業振興のために農地と共にコンクリート材料を使用した農業水利施設も各地に整備された。既存の水利施設には老朽化したものも多くあるが、近年の気運では施設を可能な限り長寿命化させることが重要視されており、そのためには一義的な非破壊検査法の確立が必要である。本研究では水セメント比(W/C)の異なる供試体で「1.W/Cのの違いにおける圧縮強度と動弾性係数の関係の比較」、「2.衝撃弾性波を用いた内部劣化状況の把握」を主軸に硬化コンクリートの性能評価に関わる基礎的研究を実施した。

【研究の概要・手順】

研究対象である W/C=50、55、60%の円柱型コンクリート供試体を各 15 本計 45 本作成した。全ての供試体に対して毎週動弾性係数の測定を行い、所定の週にそれぞれの W/C の供試体の一部について圧縮試験を実施した。今回の解析では過去の研究データから、動弾性係数と圧縮強度の関係は曲線(特に指数曲線)に近似する傾向があるので分散分析をする際の回帰式を $y=ax^b$ とした。次に圧縮試験後の供試体に対し、衝撃弾性波法を用いて受信波形を周波数分析し、波形の乱れ方の差異を評価した。評価に際し、ハーフパワー法を用いた減衰比の値で比較した。

【結果・考察】

圧縮強度と動弾性係数全データに対応する回帰線を示し(Fig.1)、有意水準 5%の分散分析をした。結果、棄却域が 4.79%と有意水準を僅かに下回るため差異があると判断される。これより、圧縮強度の推定には動弾性係数の値の他に W/C の違いによる無視できない差異が作用している可能性が示唆された。

次に衝撃弾性波の測定結果では、破損状況によりスペクトルの 1 次ピーク(Fig.2 丸印内)の形状に大きな差異が見受けられ、特に破損の大きいものほどピークがなだらかになる(減衰している)傾向が見られた。今回の研究結果により、減衰比で硬化コンクリートの破損度合いの推定が可能と考えられる。

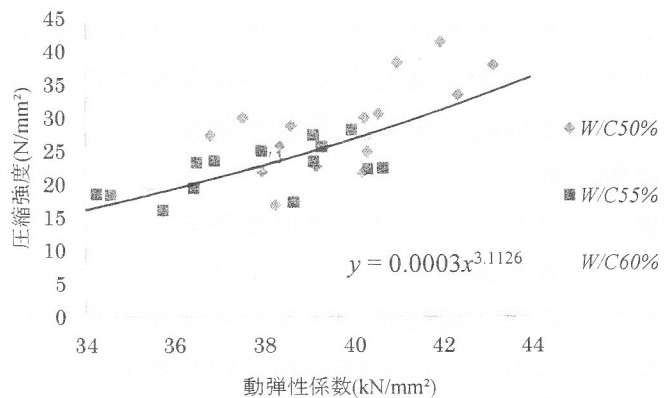


Fig.1 圧縮強度と動弾性係数の関係

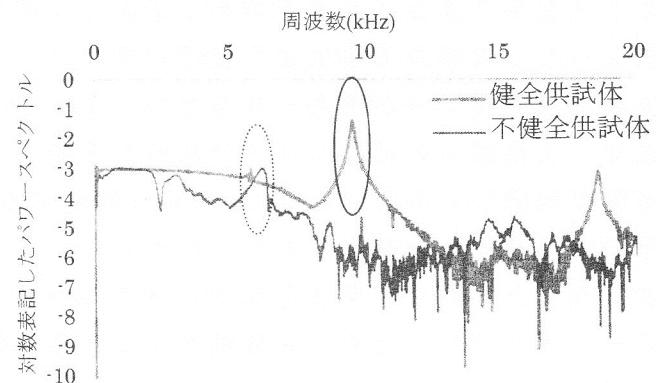


Fig.2 パワースペクトル解析