

V-191 応答関数によるコンクリートの品質評価について

(株)山一證券 正員 鈴木 健司
立命館大学理工学部 正員 尼崎 省二

1. まえがき

近年、コンクリート構造物の早期劣化が問題となり、コンクリートの施工、維持管理に対する関心が高まっている。従来より、超音波パルス伝播速度（以下、音速と略記）によるコンクリートの品質評価に関する研究は数多く行われているが、透過波の周波数成分に着目した研究例は、まだ少ないのが現状である。著者らは、線形システム理論を導入して、超音波スペクトロスコーピーによるコンクリートの品質評価に関する研究を継続して実施している^{(1),(2)}。

本報告は、コンクリートの内部欠陥の評価方法を検討するために、鉄筋、人工空隙およびボステンPC桁のシーイングラウト充填状況が応答関数および音速に及ぼす影響について調べたものである。

2. 実験概要

鉄筋および人工空隙に関する実験には、W/C=60%、スランプ15cm、空気量3.5%で打設した60x60x30cmのコンクリート供試体を使用した。使用材料は、普通ポルトランドセメント、野洲川産川砂（比重2.61、FM=2.41）、高機産硬質砂岩砕岩（比重2.67、FM=6.90、最大骨材寸法20mm）である。

人工空隙の形状・寸法を表-1に示す。使用鉄筋はD25(SD35)である。

表-1 人工空隙の形状

発泡スチロール板	7.0x7.0x2.5cm 3.0x3.0x2.5cm
発泡スチロール球	直径7.3, 3.4cm
軟球	直径7.0cm

図-1に、鉄筋と人工空隙の位置および測定位置を示す。測定は供試体表面に2cm間隔の格子を作り、その格子点で行った。以下、測定位置は、発振側の行列番号で示す。グラウト充填状況が応答関数に及ぼす影響は、PC鋼線(12-φ7)を通したφ45mmのシーイング3本を20cm間隔で埋設したPC桁供試体を用い、グラウト充填度をそれぞれ100%、50%、0%とした。

測定には、市販のFFTによる信号解析装置を使用し、各システムの伝達関数を測定する方法を用いた。図-2に、測定装置のブロックダイアグラムを示す。本研究では、500KHz(分解能488Hz)まで解析するために、デジタルメモリーを介して信号解析を行った。応答関数の測定は、発振側に幅500ns、電圧22Vの矩形インパルス印加する方法で行い、受振信号には必要に応じて直流増幅器(周波数帯域:DC~2MHz、入力感度0.5mV~100V/full)を使用した。発・受振子には、半波長共振周波数100KHzのジルコン・チタン酸鉛セラミック(PZT-7、直径5cm)をステンレス製枠に入れた共振周波数40.5KHzの振動子を使用した。また、振動子と供試体との音響工学的結合方法は、超音波法の利点の一つである短時間での測定を考慮にいれて、結合剤にグリースを用い、手で押さえる方法を探った。

3. 実験結果及び考察

本研究で得られた結果を要約すると次のようになる。

(1)鉄筋の影響:図-3に伝播距離の相違と鉄筋の有無が

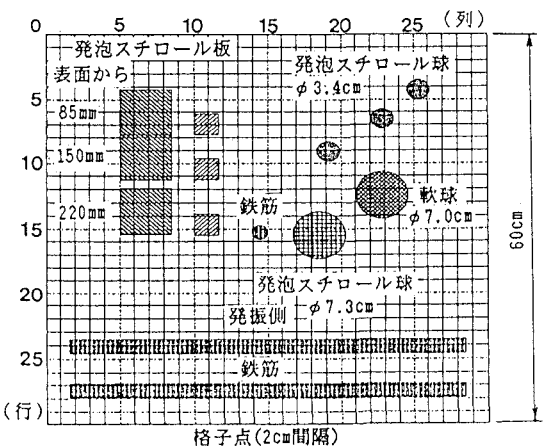
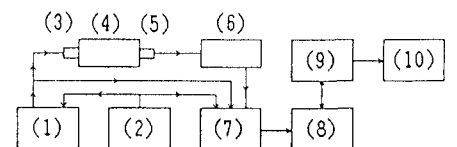


図-1 鉄筋と人工空隙の設定及び測定位置図



(1)信号発生装置(2)信号制御装置(3)発振子
(4)供試体(5)受振子(6)直流増幅器(7)デジタルメモリー
(8)信号解析装置(9)ホストコンピュータ(10)プロッター
図-2 測定装置のブロックダイアグラム

