

コンクリート供試体による基本実験（その3：AE/UT法）

(株) 間組 技術研究所 村上 祐治
 (財) 鉄道総合技術研究所 羽矢 洋
 (財) 鉄道総合技術研究所 羅 休
 (財) 鉄道総合技術研究所 斉藤 正人
 (財) 鉄道総合技術研究所 棚村 史郎

1. まえがき

コンクリート構造物の劣化などが社会的問題となっており、コンクリートの品質を推定する方法が求められている。コンクリートの品質を推定する方法として、シュミット法、超音波、打音法などが提案されている。それぞれ、調査目的や使用方法に合致した方法が選定されているが、測定精度や施工性や経済性などに課題がある。

本論文は、AE法と超音波法の両者を用いるAE/UT法を使用して、コンクリートの強度、厚さを変化させた場合の波形測定し、波形分析により波形データとコンクリートの特性を検討したものである。

2. 実験方法

供試体は1450×750×厚さ200mm、1450×750×厚さ400mmであり、図-1に示すようにコンクリート表面に60KHz共振型AEセンサを取付け、中央のAEセンサから電気的なパルス信号を発信し、端部の60KHz共振型AEセンサにより波形を受信した。

供試体の条件は両端部分をPC鋼棒で締め付けて固定した拘束状態と、10cmの細骨材を敷き詰めた上部に供試体を設置した人工地盤状態で実験を行った。

コンクリートの力学的特性を表-1に示す。

3. 実験結果

各供試体の距離減衰特性を図-2に示す。今回の測定では圧縮強度の差によって差がない傾向となった。超音波法により2cm毎に超音波伝播速度を測定した結果、F10（圧縮強度7.8N/mm²）では、超音波伝播速

表-1 コンクリートの物性値

コンクリート	単重 (Kg/m ³)	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (N/mm ²)	ポアソン比
F10	2,414	7.8	18,500	0.16
F18	2,370	34.5	20,600	0.20
F36	2,328	45.6	21,433	0.20

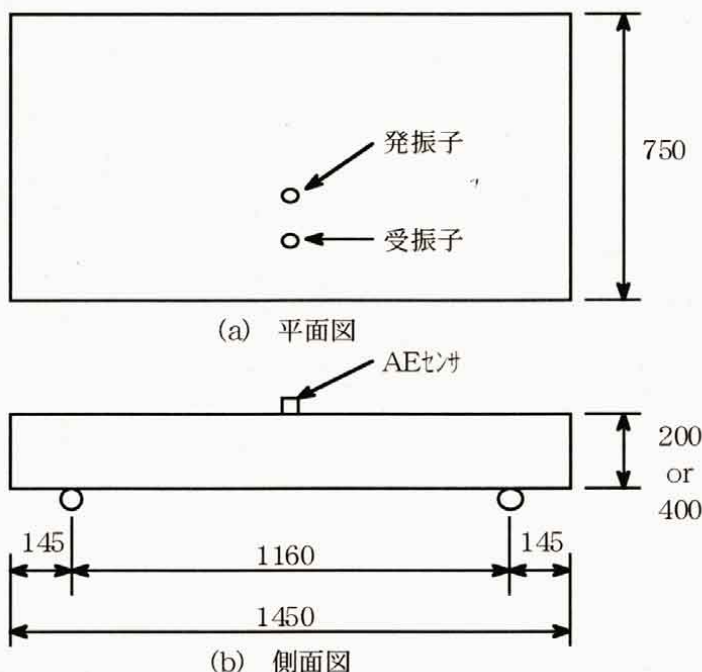


図-1 供試体の形状およびAEセンサの配置

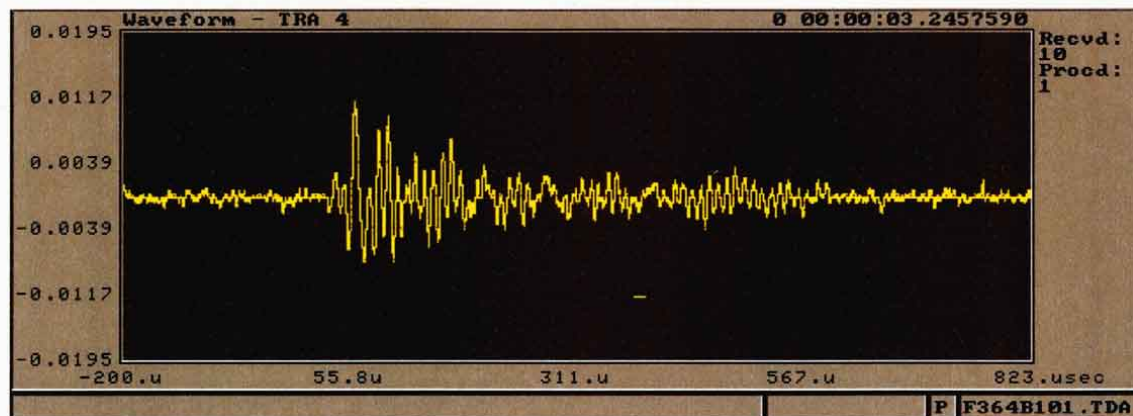


図-2 F36, 厚さ40cm, 供試体拘束状態のAE波形

度が上部が速く、下部が遅い結果となった。F10 上部の超音波伝播速度とF18, F30 はほぼ同程度の超音波伝播速度になっているため、距離減衰特性が同程度となったものと思われる。

発振子から発信したパルス信号を受振子で受信したAE 波形の例を図-3に示す。これらの波形から30dBのしきい値にしてリングダウンカウント、波形継続時間を求めた。

両端拘束状態の圧縮強度とリングダウンカウント、波形継続時間を図-4、図-5に、人工地盤状態の圧縮強度とリングダウンカウント、波形継続時間を図-6、図-7に示す。両端拘束状態、人工地盤状態におけるRingdown Countは、圧縮強度が低下するにしたがい、少なくなる傾向を示している。

波形の継続時間と圧縮強度は明確な関係は今回の実験の範囲では認められない。しかし、両端拘束状態に比べ、人工地盤状態の方が継続時間が短いようである。

4. 結論

コンクリート供試体による基本実験を行い、次の結論を得た。

- ①圧縮強度と距離減衰特性は、今回の実験の範囲では、明確な関係は認められなかった。
- ②両端拘束状態、人工地盤状態におけるAE 波形のRingdown Countは、圧縮強度が低下するにしたがい、少なくなる傾向を示した。

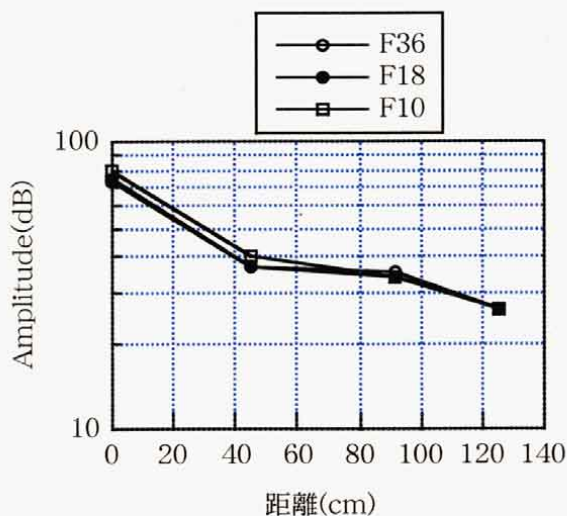


図-3 各供試体の距離減衰特性

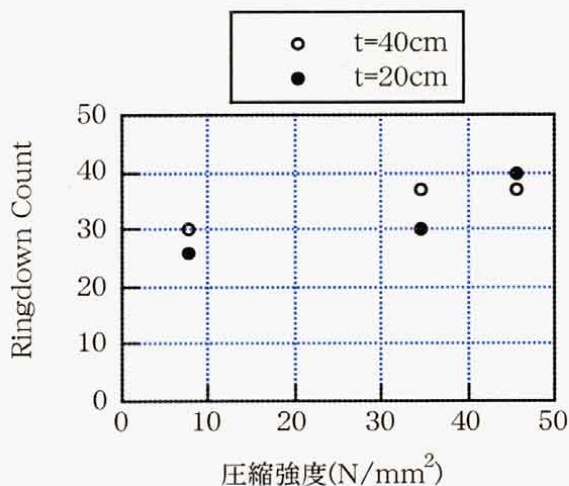


図-4 拘束状態に関する圧縮強度とRingdown Countの関係

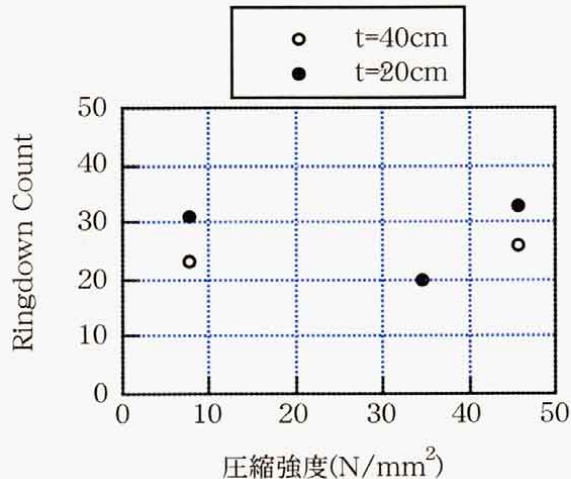


図-6 人工地盤状態に関する圧縮強度とRingdown Countの関係

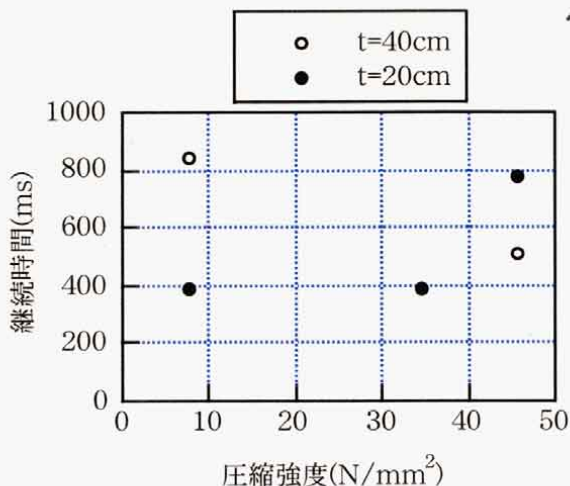


図-5 拘束状態に関する圧縮強度と継続時間の関係

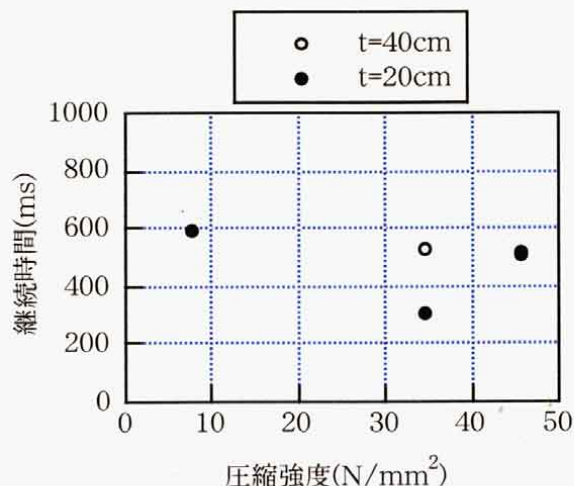


図-7 人工地盤状態に関する圧縮強度と継続時間の関係