

圧縮応力下におけるコンクリートの強度評価

法政大学大学院 学生会員 藤森 勇希
 法政大学工学部 山田 庄平
 法政大学 正会員 溝淵 利明

1. 研究の目的

本研究では、一般的に用いられているシュミットハンマー法と超音波伝播速度法を用いた非破壊によるコンクリート強度推定を行い、ある圧縮応力下において両方法の強度推定に影響を与える要因と思われる配合や材齢、形状などについてその影響度を評価することを目的とした。

測定を実施した。超音波伝播速度の測定は、写真-1のようにコンクリート表面を直接押し付け、透過させることによって測定した。シュミットハンマーによる測定は、供試体に対して垂直に打撃して反発硬度を測定した。



写真-1 超音波伝播速度の測定

2. 研究概要

2.1 検討ケース

本研究では、1辺 5.6cm × 30cm, 1辺 5.6 × 60cm の正八角柱供試体及び 10 × 10 × 20, 10 × 10 × 30, 10 × 10 × 40, 15 × 15 × 53cm の角柱供試体を用いた。水セメント比を 35% ~ 65%まで変化させた供試体 4 ケースについて破壊応力の 1/5, 1/3, 1/2 を載荷させて実験を行った。材齢は 3 日, 7 日, 14 日, 28 日, 91 日の 5 材齢とした。セメントは、普通ポルトランドセメントを使用した。配合条件は、目標スランプ 12cm, 目標空気量 4.5%とした。配合を、表 1 に示す。

2.2 実験方法

図-1 及び写真-1 に示すように各供試体にメッシュを記入し、圧縮応力の 1/5, 1/3, 1/2 の圧縮応力を載荷しながら各測点においてシュミットハンマーによる測定反発度の測定と超音波による伝播速度の

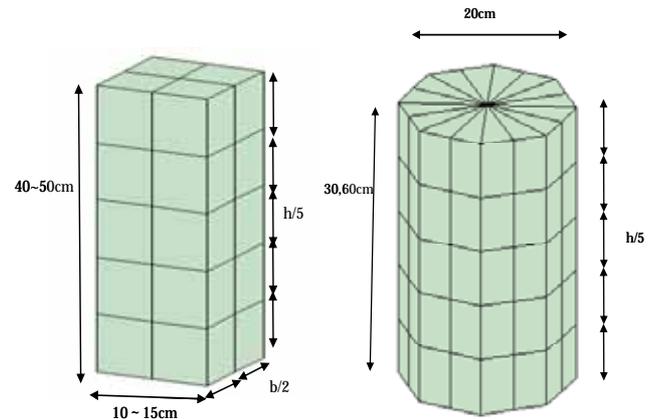


図 - 1 供試体モデル

表 1 配合条件

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	目標 スランプ (cm)	目標 空気量 (%)	単位量(kg/m ³)				単位量(g/cm ³)	
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	AE剤	AE減水剤
35	38.6	12	4.5	157	449	663	1048	1430	810
45	38.6	12	4.5	157	349	697	1100	1500	850
55	40.3	12	4.5	157	285	745	1107	1500	850
65	40.3	12	4.5	157	242	769	1121	1500	850

キーワード：反発強度，圧縮応力下

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 Tel 042-387-6286

3. 実験結果および考察

図-1 に圧縮強度とシュミットハンマーを用いて測定した反発硬度との関係を、図-2 にシュミットハンマーを用いた反発硬度法と超音波伝播速度法により推定した圧縮強度の関係を示す。図-1 から各ケースともばらつきが大きいものの反発強度と圧縮強度に相関があることを確認した。図 2 から本試験範囲では超音波伝播速度法を用いて推定した強度のほうが大きい傾向となった。

図-3 から、載荷応力時の超音波伝播速度法による強度推定では、実際の強度よりも大きな値を推定する可能性があると思われる。これは、供試体に荷重をかけることにより、コンクリート内部の空隙が圧縮されコンクリートが若干ではあるが密になったためではないかと思われる。したがって、超音波伝播速度法よりコンクリートの圧縮強度を精度よく評価するためには、載荷応力の影響を考慮しなければならないと考えられる。

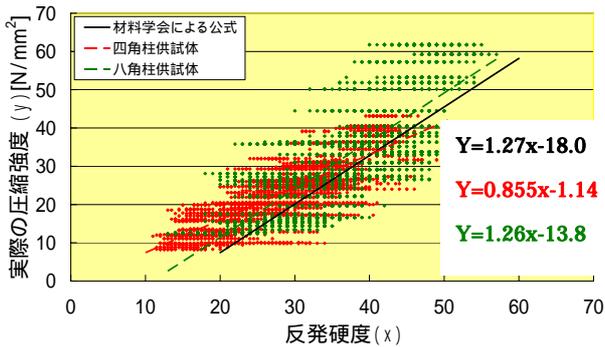


図 - 1 反発強度と圧縮強度の相関関係

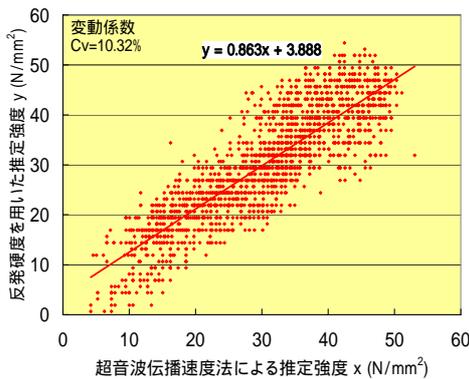


図 - 2 超音波伝播速度法とシュミットハンマー法による推定強度の関係

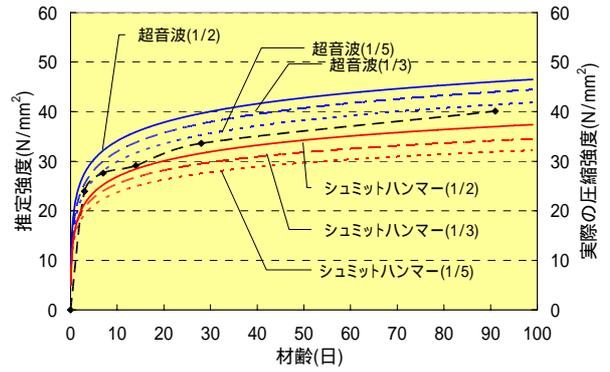


図 - 3 圧縮応力下における推定強度の推移

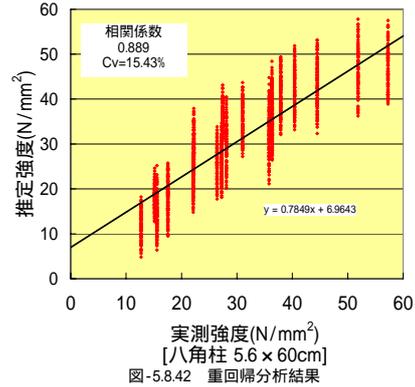


図 - 4 重回帰分析

4. 結論

コンクリートの強度評価における非破壊試験では、載荷応力、水セメント比が影響を与えていることから、これらの要因を考慮した上で強度を推定することが望ましい。図-4 に示すようにシュミットハンマー法と超音波伝播速度法を複合した強度の推定法に本研究で明らかになった水セメント比、圧縮応力を影響要因として補正することにより、精度の高いコンクリートの強度評価ができると思われる。また、本研究において、骨材分布が強度推定に影響を与えることを確認しており、今後は、その関係を数値的に分析するために骨材量や粗骨材最大寸法の異なった供試体を作製して試験し、さらに精度の高い強度推定法を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 日本建材産業協会: コンクリートの非破壊検査方法, 2003
- 2) 建設材料研究会: コンクリートの基礎知識と特殊コンクリート, 1983