

V-232

超速硬セメントを用いたコンクリートの 非破壊試験による圧縮強度推定方法の検討

小野田ケミコ(株) 正会員 大塚慎一 正会員 岡田光芳
湯浅晃行 正会員 遠藤光弘

1. はじめに

普通ポルトランドセメントや早強ポルトランドセメントを用いたコンクリートの圧縮強度を非破壊試験によって推定することは広く行われ、非常に有用な情報を得る一手段として確立している。一方、超速硬セメントでは、数時間で実用強度を発現するため初期の水和形態が普通セメント等とは異なり、そのため既往の推定式を適用することが困難であった。しかしながら、超速硬セメントを用いたコンクリートにおいても非破壊試験により短時間で打設部位の圧縮強度の推定が行えることは非常に有用なことであり、その手法について検討を行った。

本報告では、反発度および超音波伝播速度を測定し、反発度法、超音波伝播速度法ならびにそれらの複合法における圧縮強度推定式を求めた。

2. 試験概要

反発度の測定にはシュミットハンマーNR型（反発度自記記録式）、超音波伝播速度の測定にはパンジット（54 kHz）を用いた。測定対象としたのは $\phi 15 \times 30$ cmの円柱供試体で、試験材令は2, 3, 6時間, 1, 7日である。供試体の養生方法としては材令1日までは型枠内、それ以後は気中養生とした。反発度については円柱供試体の側面を測定対象とし、圧縮試験機により圧定（25 kgf/cm²以上）を行い、水平打撃により測定した。打撃点は20点を標準とし、その平均値を反発度とした。一方、超音波伝播速度については円柱供試体の両端面を測定対象とした。測定点は3点とし、その伝播時間より超音波伝播速度を算定した。

コンクリートに用いた材料は、超速硬セメント

表-1 コンクリートの配合

（小野田製）、骨材として茨城県岩瀬産砕石（比重：2.65）、静岡県小笠産山砂（比重：2.60）、混和剤として超速硬セメント専用の凝結遅延剤（小野田製）、ナフタリンスルホン酸塩系の高性能減水剤（花王製）である。

コンクリートの配合は、表-1に示す6種類とした。コンクリートの練り混ぜ、供試体の成形および供試体の養生（気中）は、温度20℃、湿度80%の恒温恒湿室で実施した。

No.	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
			C	W	S	G	MT	JS
1	36.5	44.5	400	146	806	1026	8.0	2.00
2	37.5	44.5	400	150	801	1020	8.0	2.00
3	39.0	46.0	400	156	822	983	8.0	2.00
4	40.5	46.0	400	162	814	975	8.0	2.00
5	42.0	48.0	350	147	889	981	7.0	1.75
6	43.0	48.0	350	151	884	975	7.0	1.75

3. 試験結果および考察

3.1 反発度法による圧縮強度の推定

反発度と圧縮強度との関係を図-1に示す。この試験結果により次に示す圧縮強度（F）と反発度（R）との推定式を得た。 $F = 0.38R^2 + 3.14R - 81.9$ （重相関係数：0.97）

図-1に併記した日本材料学会（案）式の反発度に対する推定圧縮強度と今回の結果を比較するとかなり高い強度で推移している。

図-2に材令別に求めた反発度からの圧縮強度推定式を示す。これによると、材令2時間から6時間まではRの係数が13.9から36.7へと増加し、それ以降1日、7日の係数では35.6、39.2と変化が小さくなっていることがわかる。これは超速硬セメントでは他のセメント等とは異なり、急硬成分により水和初期に多量のエ

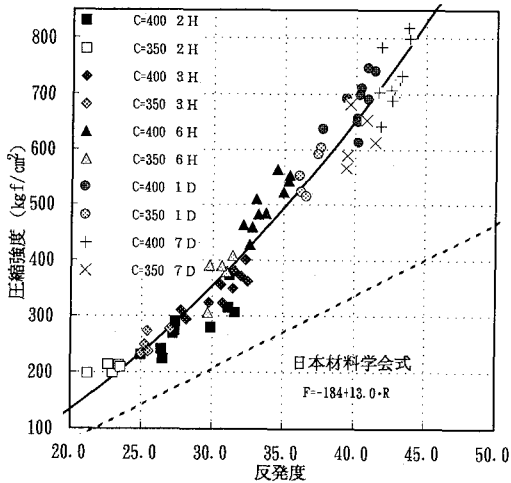


図-1 反発度と圧縮強度との関係

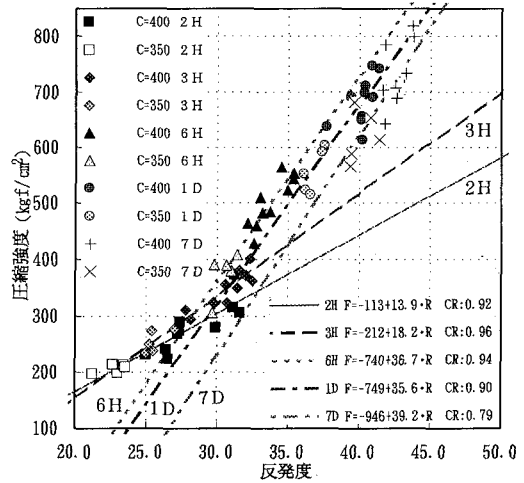


図-2 材令別での反発度と圧縮強度との関係

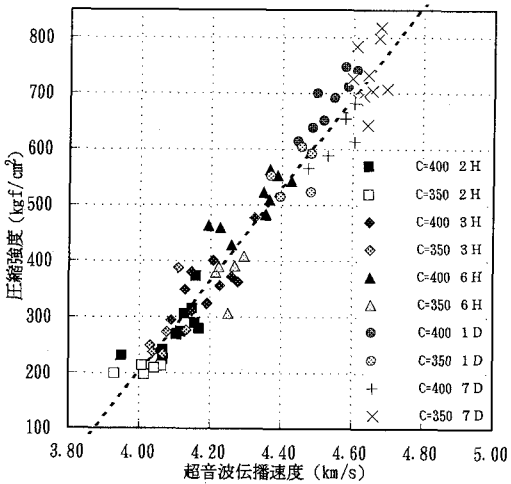


図-3 超音波伝播速度と圧縮強度との関係

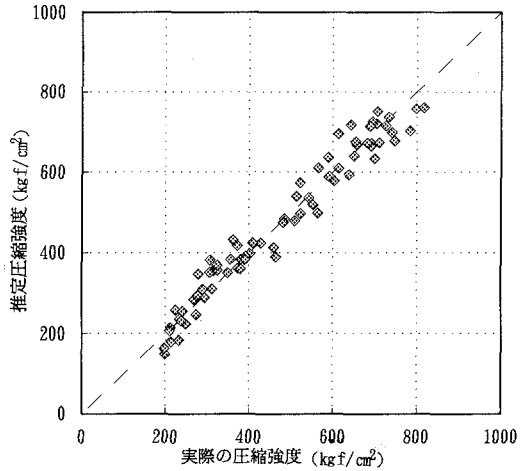


図-4 複合法による推定値と実測値との比較

トリンジイトが生成し、これによって初期の圧縮強度の発現が受け持たれており、その時の組織の緻密さの違いが影響しているのではないかと推察される。

3. 2 超音波伝播速度法による圧縮強度の推定

超音波伝播速度と圧縮強度との関係を図-3に示す。この試験結果により次に示す圧縮強度（F）と超音波伝播速度（V）との推定式を得た。 $F = -3088 + 823V$ （重相関係数：0.97）

3. 3 反発度法と超音波伝播速度法との複合法による圧縮強度の推定

反発度（R）と超音波伝播速度（V）との複合による圧縮強度（F）の推定式として次式を得た。

$$F = 15.2R + 397V - 1579 \quad (\text{重相関係数：0.98})$$

図-4に上式で求めた推定値と実際の圧縮強度の比較を示す。これより、複合法によりかなり高い精度で強度推定できると考える。

4. まとめ

本検討により、超速硬セメントを用いたコンクリートの圧縮強度の推定にも、反発度法、超音波伝播速度法およびそれらの複合法が有効であることが確認された。なお、今後の課題として、骨材、乾湿の影響、長期材令について検討を行う。