

テストアンビルによるテストハンマーの検定方法に関する研究

九州産業大学工学部 学生会員 ○安里 和晃

九州産業大学工学部 正会員 豊福 俊泰

九州産業大学工学部 正会員 亀井 頼隆

1. まえがき

構造物中のコンクリートの品質の検査方法としては、従来からテストハンマーが用いられているがばらつきが大きく、高精度の試験法の開発が課題となっている。そこで、本研究は、低強度用のテストアンビルを使用し、これらのテストアンビルを用いたテストハンマーの検定方法を検討したものである。

2. 試験方法

試験は、テストハンマーの機種別試験およびテストハンマー強度試験を行った。テストハンマーの機種別試験は、衝撃エネルギーが 2.207Nm の 12 機種（ハンマー①～⑫）、0.74Nm の 1 機種（ハンマー⑬）を使用した。テストアンビルは、市販の A 種（基準値 80）、B 種（同 80）、C 種（同 80）、D 種（同 74）のほかに、低強度用の E 種（同 38.5）および F 種（同 50, 30）の合計 6 種類（写真-1 参照）を、20℃の恒温室で使用した。テストハンマー強度試験は、ハンマー③、⑨および⑬の 3 機種を使用し、最初にテストアンビルで反発度を測定後、供試体の反発度を測定した。曲げ供試体は圧縮試験機に立てて 3.5N/mm²で加圧し、水平方向の反発度を上下部で各 24 点測定（全測定回数は、各機種 22,458 回）した。

供試体は、円柱供試体（高さ 20×Φ10cm）および曲げ供試体（高さ 15×15×53cm）とし、表-1 に示す 4 配合のレディーミクストコンクリートを用いて、養生条件：5 日間湿潤＋空気中・同後水中の 2 種類、材齢：7～49 の 9 種類と変化させて作製した。コア圧縮強度は、曲げ供試体から 2 個採取して試験を行った。

3. 試験結果

(1) テストハンマーの機種別試験結果

図-1 および図-2 は、テストハンマーの機種別試験結果であるが、機種によって勾配が大きく異なっており、テストアンビルの基準値の場合：勾配 0.599～1.311、 y 切片・23.9～25.5、曲げ供試体の場合：勾配 0.952～3.079、 y 切片・80.6～6.50 となっている。後者の勾配は、前者の 1.30～3.24 倍となっており差が認められ、ハンマー⑬が最も 1.0 倍に近似している。



後列：左からA種、B種、C種、D種
前列：左からE種、F種

写真-1 使用したテストアンビル

表-1 試験供試体の種類

種類 注)	W/C (%)	s/a (%)	C (kg/m ³)	W (kg/m ³)	$f_{c,28}$ (N/mm ²)
普通15	86	49.1	192	165	22.8
普通25	63	47	259	163	38.0
普通30	52	45.2	314	163	40.5
普通40	38	38.4	474	180	47.0

注)呼び強度15, 25, 30, 40の普通コンクリート(粗骨材最大寸法20mm, スランプ8±2.5cm, 空気量4.5±1.5%)

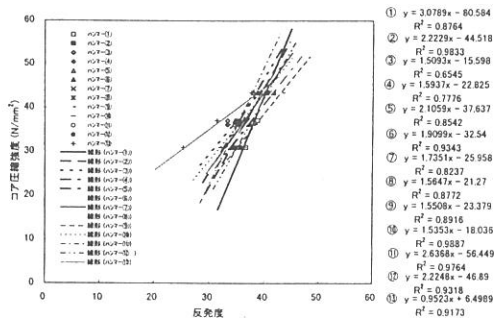


図-1 テストアンビルの基準値と反発度との関係

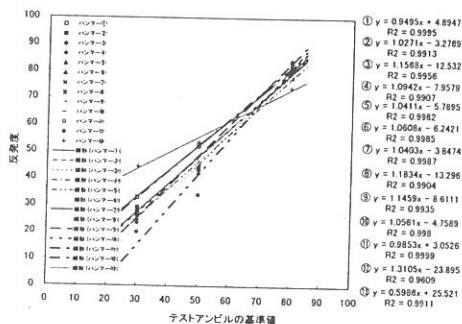


図-2 曲げ供試体の反発度とコア圧縮強度との関係

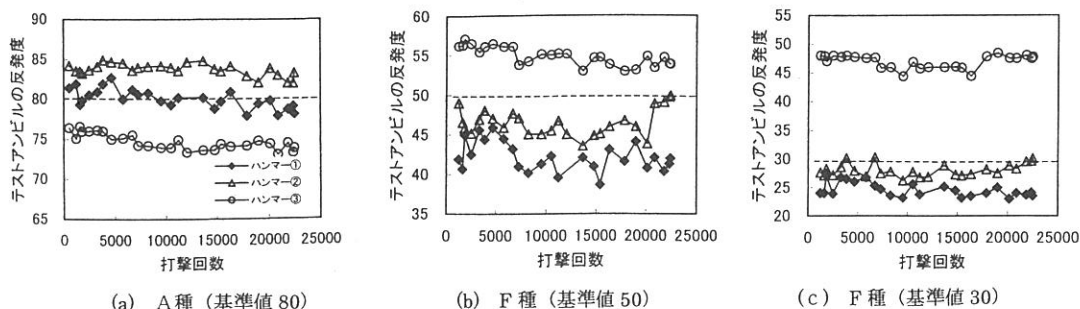


図-3 打撃回数とテストアンビルの反発度の関係

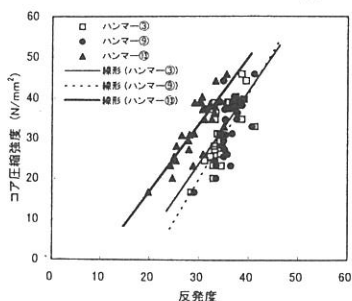


図-4 反発度とコア圧縮強度との関係 (補正なし)

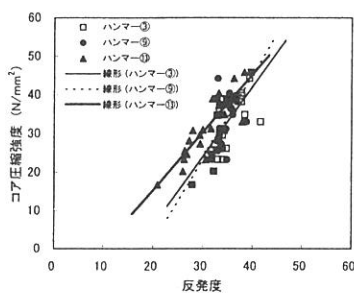


図-5 反発度とコア圧縮強度との関係 ($y=ax$, 80 補正)

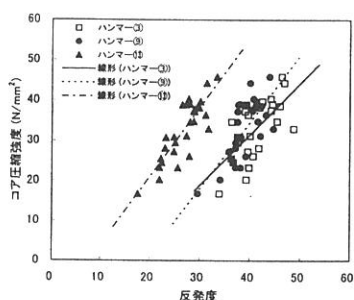


図-6 反発度とコア圧縮強度との関係 ($y=ax$, 50 補正)

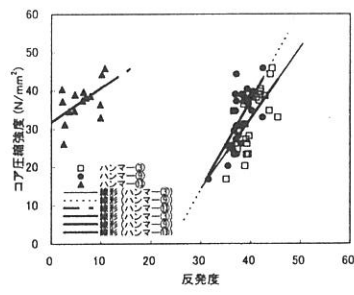


図-7 反発度とコア圧縮強度との関係 ($y=ax+b$, 80 補正)

(2) テストハンマー強度試験結果

テストハンマー強度試験結果からテストアンビルの反発度と打撃回数との関係を、図-3 に示す。全体的に打撃回数増加とともに反発度がやや減少する傾向が認められるが、スプリングの破断には至っておらず、2.25 万回の使用でも通常の使用限界 ± 2 の範囲をやや超える程度となっている。

前述のテストハンマーの機種による勾配、 y 切片の相違は、反発度のままの場合 (ケース I, 図-4 参照) に対し、 $y=ax$ とみなし反発度 $\times 80/$ (基準値 80 の測定値) で較正した場合 (ケース II, 図-5 参照)、 $y=ax$ とみなし反発度 $\times 50/$ (基準値 50 の測定値) で較正した場合 (ケース III, 図-6 参照)、 $y=ax+b$ とみなし (反発度 $-b$) $\times 80/$ (基準値 80 の測定値) で較正した場合 (ケース IV, 図-7 参照) を比較すると、ハンマー③の場合: ケース II, ハンマー⑨の場合: ケース III, ハンマー⑬の場合: ケース III の推定精度が高くなっている。

4. まとめ

低強度用のテストアンビルを使用し、コンクリート供試体の測定日ごとにテストハンマーの基準値を測定して、供試体の反発度を較正することにより、圧縮強度の推定精度の向上が図れることが検証された。

参考文献

- 1) 豊福俊泰・亀倉邦男: コンクリートのテストハンマー強度の試験方法に関する研究, 土木学会第 51 回年次学術講演会講演梗概要集, pp.1172-1173, 1996.9.