

テストハンマーを用いた反発硬度試験結果に及ぼす測定方法の影響

エスコ技術部 正会員 永島 明夫
 大林組技術研究所 正会員 中村 博之
 長岡技術科学大学 松浦 将雄

1. まえがき

近年、既存構造物の老朽化が顕著に見られるようになり、これに伴ってコンクリートの診断方法が数多く報告されるようになってきた。各種の非破壊試験法の中でもテストハンマーを用いた反発硬度法は試験方法が簡便なこと、構造物を破壊することなしに測定できることから、コンクリート強度の間接的測定方法として広く利用されており、その試験方法はJSCE - G504 - 1999などに規定されている。しかし微妙な測定法の違いが測定精度に影響を及ぼす¹⁾のが実状であり、測定方法の影響についてさらに検討が必要である。本報告は、反発硬度法においてN型テストハンマーを使用して、測定精度に及ぼす要因として連続使用、打撃速さについて検討を行い、また合わせてテストハンマーの検定に使用するテストアンビルの設置条件についても検討した結果をまとめたものである。

2. 実験概要

実験概要を表-1に示す。打撃測定位置を図-1に示す。検討内容は、①テストアンビルの設置場所及び条件がテストハンマーの検定結果に及ぼす影響、②テストハンマーの連続使用、③打撃速さについて検討を行った。反発硬度の測定には2種類のテストハンマーを用い、壁厚が120, 150, 200mmの側壁を1区分を25点として区分間に休止時間をおかず連続打撃した場合と、15分間の休止時間を設けて打撃した場合について測定を行った。また、打撃速さは、1回の打撃に要する時間で管理し、1, 3, 5秒の3水準について検討を行うものとした。測定箇所の表面状態を確認し、表面の凹凸による影響のないようにワイヤブラシ、と石等で平滑に磨いて試験を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 テストアンビルの設置条件が検定値に及ぼす影響

表-1 実験概要

項目	検討内容 ()は測点数	測定部材 (厚 mm)
テストアンビルによる検定	テストアンビルの設置場所及び条件 ①コンクリート床 直, 布1枚上, 合板上 ②アスファルト床 布1枚上, 合板上 ③地盤: 碎石, 砂, 土 合板上 *各設置場所で(5点), 打撃時間は3秒 *テストアンビルの精度はN(R)型テストハンマー 使用で反発度(R) 82~84の範囲	
連続使用	①連続打撃 (200点) ②1区分終了から次の区分までに 15分間隔をあげる (1区分: 25点 × 8 = 合計200点) *打撃時間は3秒	壁1(120) 壁2(150) 壁3(200)
打撃速さ	1回の打撃に要する時間 ①1秒, ②3秒, ③5秒 (各20点)	壁1(120)
備考	テストハンマーN(R)型: ①Aタイプ ②Bタイプ	

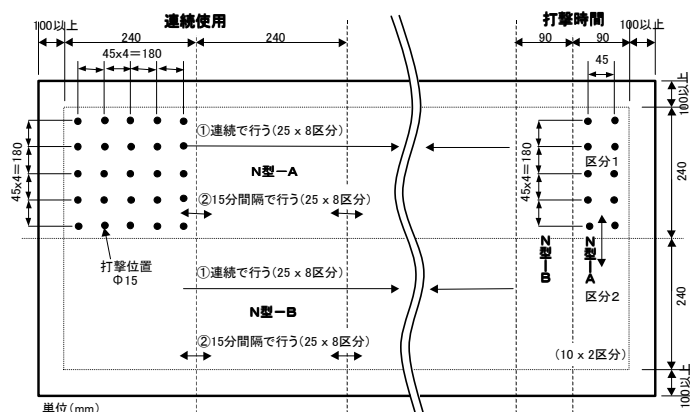


図-1 打撃位置

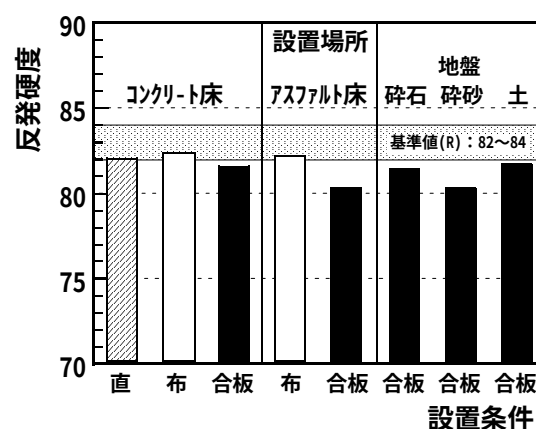


図-2 テストアンビルの検定値に及ぼす影響

キーワード：テストハンマー，テストアンビル，反発硬度，連続使用，打撃速さ

連絡先：〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL 0424-95-1109 FAX 0424-95-0908

図－2 にテストアンビルによる検定結果を示す。コンクリート、アスファルト床上に布1枚を敷いて行った場合の検定値は基準値を満たしたが、合板を敷いて行った場合及び地盤（碎石、砂、土）上に合板を敷いて行った場合には基準値を下回る結果となった。これは、テストハンマーの打撃力を板及び地盤が吸収、分散させ、反発硬度を低下させたものと考えられる。以上の結果からテストアンビルの設置条件は下部に衝撃を吸収するような物を挟むことなく、コンクリートなどの強固な場所で行うことが必要である。

3.2 連続使用による測定値への影響

連続及び区分間 15 分間隔で行った場合の測定結果を図－3 及び表－2 に示す。連続および間隔において試験を行っても 200 回の打撃の範囲内では打撃数の増加に伴う反発硬度の低下は見られなかった。測定位置を一定にしたため、壁の高さ方向による強度差の影響が考えられ、平均値に違いが認められたが、市販のテストハンマーの 2 銘柄において変動係数は A が 5.9～7.8%，B が 6.4～8.5% と大差はなく、機械の校正を適正に行うことによって両銘柄とも使用可能と考えられる。なお、各 200 点で平均値との偏差が±20%以上となる測定値は 2 % 程度であった。

3.3 打撃速さによる測定値への影響

打撃時間を変えた場合の測定結果を図－4 に示す。区分 1，2 での強度差は若干あるものの、打撃時間 5 秒で測定した場合と比較して、1 秒の場合の反発硬度は増加する傾向にある。

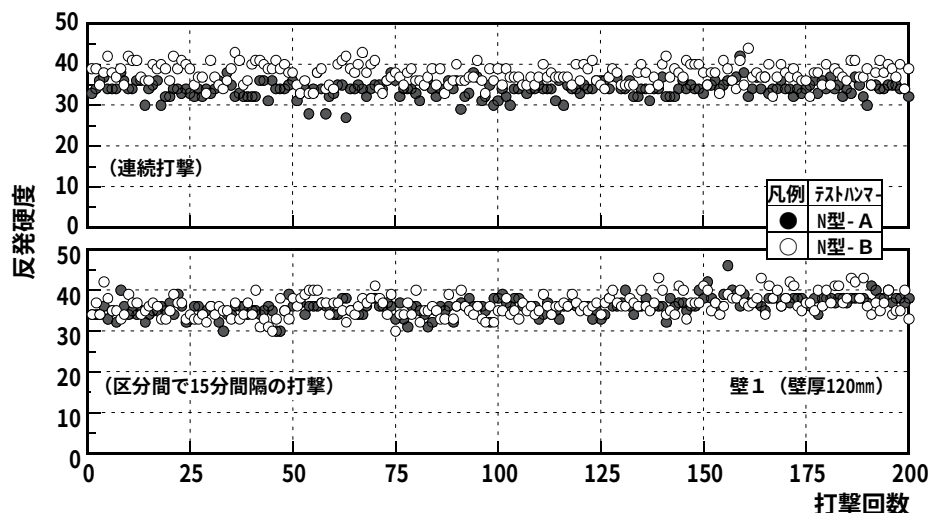
4. まとめ

本試験結果の範囲内で得られた知見を以下に示す。

- ①テストアンビルは剛性の高い平滑な場所に設置してテストハンマーの検定を行う必要がある。
- ②連続打撃 200 回の範囲内では性能低下は認められない。
- ③打撃時間が速いと反発硬度は増加するため一定の値を得るためには、ゆっくり操作する必要がある。

【参考文献】

- 1)永島明夫，山際浩二：シュミットテストハンマー法による圧縮強度の推定法に関する研究（その 2）土木学会第 43 回年次学術講演会講演概要集第 5 部，pp.520-521，1988.10



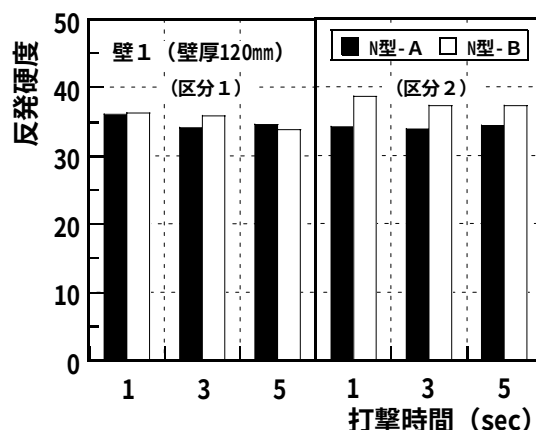
図－3 連続及び区分間隔打撃の測定結果

表－2 連続及び区分間隔打撃の測定結果

連続打撃	壁1(壁厚120mm)		壁2(壁厚150mm)		壁3(壁厚200mm)	
	N型-A	N型-B	N型-A	N型-B	N型-A	N型-B
個数	200	200	200	200	200	200
個数(補正)	199	200	199	197	197	199
最大値	42	44	44	47	45	43
最小値	27	32	29	30	26	29
全平均	34.0	37.6	37.6	41.2	34.7	35.4
補正平均	34.0	37.6	37.6	41.4	34.7	35.4
標準偏差	2.0	2.4	2.3	2.8	2.7	3.0
変動係数	5.9%	6.4%	6.1%	6.8%	7.8%	8.5%

区分間15分 間隔で打撃	壁1(壁厚120mm)		壁2(壁厚150mm)		壁3(壁厚200mm)	
	N型-A	N型-B	N型-A	N型-B	N型-A	N型-B
個数	200	200	200	200	200	200
個数(補正)	199	198	198	199	198	198
最大値	46	43	48	51	45	46
最小値	30	30	30	32	28	30
全平均	36.0	36.3	39.0	41.2	33.8	36.3
補正平均	36.0	36.3	39.0	41.1	33.8	36.2
標準偏差	2.3	2.6	2.3	3.0	2.5	2.8
変動係数	6.4%	7.2%	5.9%	7.3%	7.4%	7.7%

*個数補正、補正平均は平均値との偏差が±20%以上となる測定値は除いて計算



図－4 打撃時間と反発硬度の関係