

コンクリートの異方性がリバウンドハンマーの打撃角度による補正に及ぼす影響

ものつくり大学 正会員 ○澤本 武博
 ものつくり大学 飛内 圭之
 東京理科大学 正会員 辻 正哲
 東京理科大学 学生会員 三田 勝也
 東京理科大学 学生会員 小泉 裕樹

1. はじめに

コンクリート強度を推定する代表的な方法として、リバウンドハンマーにより測定された反発度を用いる方法がある。そして、リバウンドハンマーにより反発度を測定する際には、通常水平方向に打撃を行うが、やむを得ず水平方向に打撃できない場合には、JIS 解説やシュミットハンマー取扱い説明書に従って補正を行うか、テストアンビルの角度を変えて打撃角度による補正値を求めることが望ましい。しかし、これらの補正は測定器自体の性質に関係するもので、コンクリートは均質であるとし異方性については全く考慮されていない。

本研究では、普通コンクリート、ブリーディングのほとんどない高流動コンクリート、粗骨材の全くないモルタル、粗骨材量の極めて多い過去の 1:2:4 配合コンクリートについて、打込み面・側面・底面の反発度に及ぼすコンクリートの異方性について検討した。

2. 実験概要

コンクリートの配合および性質は、表-1 に示す通りである。なお、1:2:4 配合コンクリートとは、セメント、細骨材、粗骨材のかさ容積をそれぞれ 1:2:4 とした配合である。また、普通コンクリートの空気量の調整には AE 剤を用い、高流動コンクリートの流動性の調整には、高性能 AE 減水剤を用いた。

実験に用いた供試体は、150×150×530mm の角柱であり、150×530mm の開口部からコンクリートを打ち込んだ。表面仕上げでは、打込み面を鋼製型枠面と同程度の平滑度とするため、金ごてで仕上げその後直ちにコンクリート型枠用合板（塗装合板）で覆った。そして、材齢 2 日まで封かん養生を行った後、反発度の測定まで気中養生（20℃、相対湿度 60%）を行った。

実験では、図-1 に示したように、打込み面、側面および底面の全てを水平方向および鉛直方向（下向きおよび上向き）に打撃できるように供試体を躯体に貼り付け、NR 型のリバウンドハンマーを用いて反発度を測定した。なお、反発度の測定箇所は、供試体各面の縁部から 50mm 内側の 51 点（25mm 間隔の 3×17 点のメッシュ）とした。

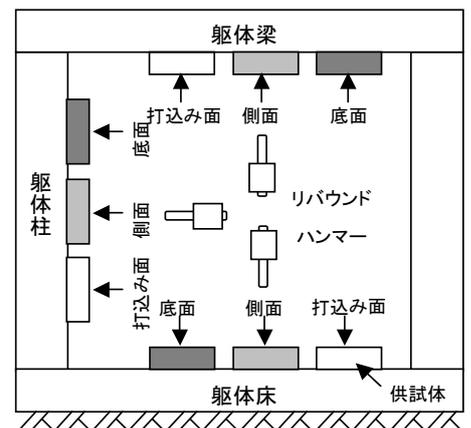


図-1 供試体の貼付けの配置

3. 実験結果および考察

図-2 は、コンクリートの異方性のみの影響を調べるため、水平方向、鉛直上向きおよび鉛直下向き打撃に対してそれぞれ打込み面、側面および底面と打撃面を変化させた場合を示したものである。普通コンクリートの場合、打込み面および底面における側面の反発度に対する差は、水セメン

表-1 コンクリートの配合および性質

種類	W/C (%)	空気 (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				スランブ (cm)	ブリーディング量(cm ³ /cm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)
				W	C	S	G			
普通	45	4.5	42	183	407	701	1013	9.5	0.18	39.7
	55		333		761	1014	10.5	0.20	29.6	
	65		282		815	1001	7.5	0.23	23.9	
	75		244		864	983	7.0	0.26	15.8	
高流動	35		51		523	794	816	50.0*	0.00	54.7
モルタル	55	-	-	314	570	1311	-	-	0.52	42.2
1:2:4配合			33	165	299	642	1341	3.0	0.16	34.8

*スランブフロー

キーワード コンクリート, リバウンドハンマー, 非破壊試験, 反発度, 打撃角度, 異方性

連絡先 〒361-0038 埼玉県行田市前谷 333 ものつくり大学建設技能工芸学科 TEL048-564-3856

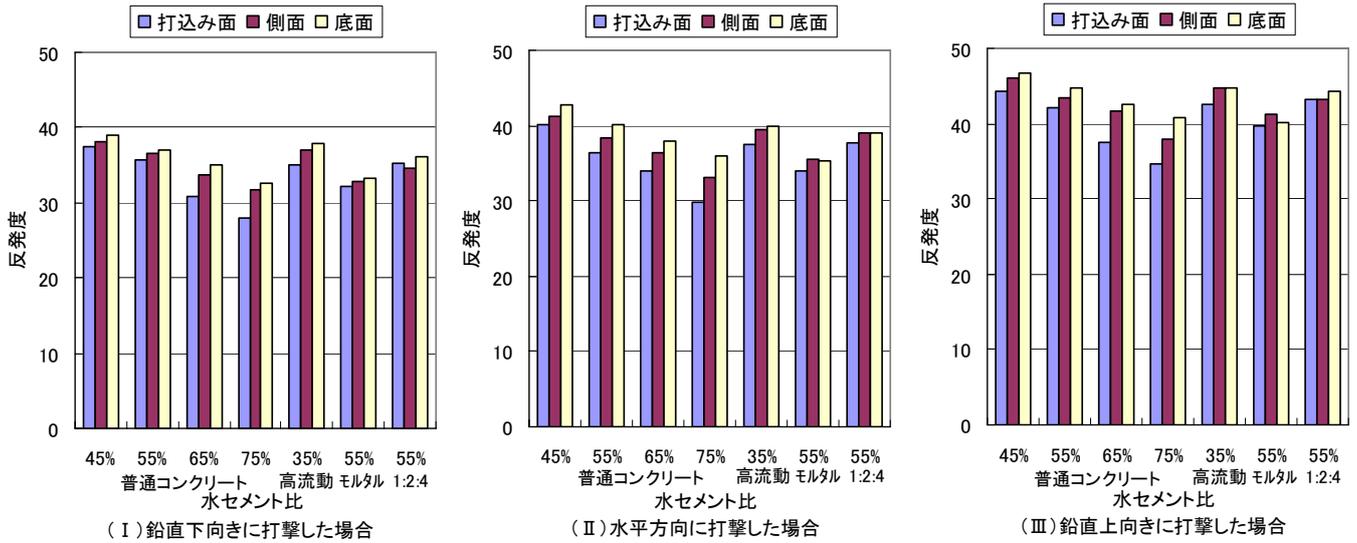


図-2 コンクリートの異方性が反発度に及ぼす影響

ト比が大きくなるほど顕著になる傾向にあった。これは、ブリーディング率の増加に伴い材料分離が反発度に大きく関係し、打込み面はブリーディング水の影響を、また底面は粗骨材量の増大による影響を受けたことが考えられる。一方、ブリーディングのない高流動コンクリートの場合であっても、側面に対する打込み面の反発度の低下が顕著となった。これは、例えばブリーディング現象が見られなくても、高流動コンクリートの打込み面付近は時間の経過とともに粗骨材が沈降しモルタル分が増加したためと考えられる。また、同じ水セメント比で比較してみると、モルタルや1:2:4配合コンクリートにおける打込み面と底面の反発度の差が、普通コンクリートに比べて小さくなった。これは、モルタルは粗骨材が全くないことや1:2:4配合コンクリートは粗骨材のかさ容積が $0.8\text{m}^3/\text{m}^3$ と極めて多いため、材料分離による粗骨材の移動が少なかったためと考えられる。

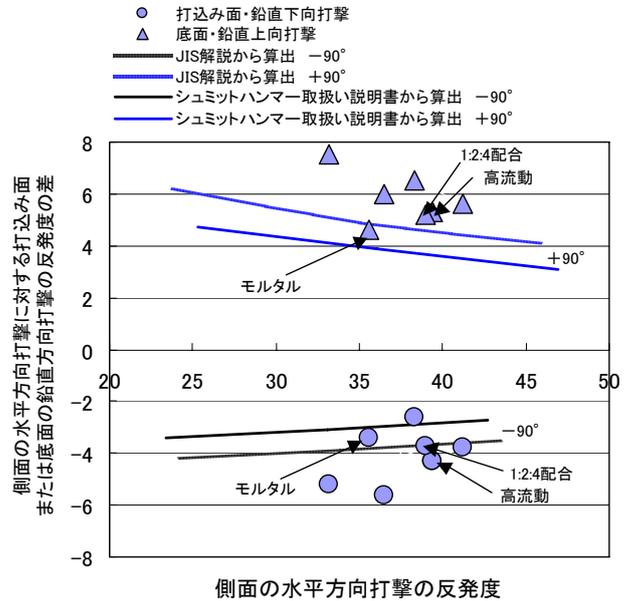


図-3 打撃方向と異方性が反発度に及ぼす影響

図-3は、実際の構造物を想定して、供試体の打込み面を鉛直下向きに打撃、側面を水平方向に打撃、底面を鉛直上向きに打撃した場合について、横軸に水平方向の打撃による反発度を、縦軸に水平方向の打撃による反発度に対する鉛直方向の打撃の増減値を示したものである。いずれの配合であっても、JIS解説やシュミットハンマー取扱い説明書から算出した水平方向打撃の反発度に対する差よりも大きくなる傾向にあり、鉛直上向きに打撃するとコンクリートの底面を打撃するため反発度は大きく測定され危険側に、一方鉛直下向きに打撃すると打込み面を打撃するため安全側に測定される可能性がある。

4. まとめ

リバウンドハンマーの打撃角度を変えてコンクリートの反発度を測定する場合には、反発度の機械的な補正に加えてコンクリートの異方性に対する補正を行うことも推定強度の向上に繋がる可能性がある。

参考文献

1) 澤本ら：リバウンドハンマーの反発度と打撃方向の関係に及ぼすコンクリートの異方性の影響，シンポジウムコンクリート構造物の非破壊検査への展開論文集，Vol.2，pp.367-372（2006）