

作成	承認

# 簡単取扱説明書

(シュミットハンマー：NR型)



応用計測サービス株式会社

本簡単取扱説明書は、あくまで簡易な使用方法についての取扱説明書です。ご使用に関して機器取扱説明書を十分ご理解の上で正しくご使用くださるようお願いします。



## 注意

本簡単取扱説明書は、簡易な使用方法についての取扱説明書です。詳細については機器取扱説明書十分理解して使用してください。

## 1 シュミットハンマーの使用方法

1-1	操作手順	1
1-2	測定場所の決定	1
1-3	測定点の表示	2
1-4	測定方法	2

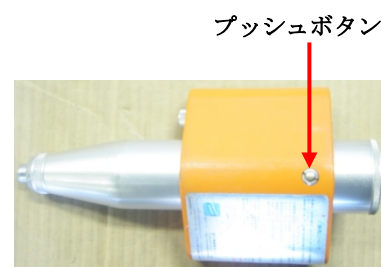
## 2 シュミットハンマーによる圧縮強度の推定

2-1	反発度 (R 値) の補正	3
2-2	見かけの圧縮強度 (Fc) の推定式	5
2-3	圧縮強度 (F)	5

## 1 シュミットハンマーの使用法

### 1-1 操作手順

- (1) ①のつまみを引き上げ、記録紙をセットし、紙を引き出し②のリールの溝に差し込んで下さい。カバーを閉め、③のノブを締めて下さい。
- (2) プランジャーの先端を固いものに当て、軽く押すとプランジャーが伸び、測定できる状態になります。
- (3) シュミットハンマーのプランジャーをコンクリートに直角に当て、静かに力を加え、プランジャーが引込み、カタンという打撃音がするまで押し続けて下さい。続けて測定することにより、記録紙にバーグラフで記録されます。
- (4) 打撃が終了したら、プッシュボタンを押して下さい。プッシュボタンを押すとプランジャーが引き込まれた状態でロックされます。測定面から引き離すと収納可能な状態となります。



### 1-2 測定場所の決定

- (1) 壁や柱を試験する時は、床から 130～150cm 位の高さの場所を選んで下さい。
- (2) コンクリート表面の組織が均一で、コンクリートの打設不良がない平滑な場所を選んで下さい。
- (3) コンクリート表面に豆板・砂利・小石などが露出している場所は避けて下さい。表面に仕上層、塗装等がある場合は、それらを除去し、附属品のカーボランダムストーンでコンクリート面を平滑にして下さい。



カーボランダムストーン

- (4) 出隅から 3cm 以上離れた場所を選んで下さい。
- (5) コンクリートの厚みが 10cm 以上ある場所を選んで下さい。

### 1-3 測定点の表示

- (1) 測定場所は 20×20cm 以上の平滑面を有する場所を選びます。測定点は、出隅から 3cm 以上内側の場所にして下さい。なお、各測定点間の距離は 3cm 以上離して下さい。同じ測定点を 2 度打撃すると、硬化作用により、反発度 (R 値) が大きくなりますので必ず避けて下さい。
- (2) 測定場所を確保したら、20 点 (土木学会、建築学会の指針) の測定点をマーキングします。都道府県や市役所などの仕様により、要求される測定点の数が変わることもあります。

### 1-4 測定方法

- (1) 測定点をシュミットハンマーでゆっくり打撃します。
- (2) シュミットハンマーはコンクリート面に対して常に直角に打撃して下さい。
- (3) コンクリート面に対して斜めに打撃しますと、先端のプランジャーが飛び出し、非常に危険です。常にコンクリート面に対し直角に、ゆっくり打撃して下さい。なお、斜めの状態で測定した場合は、実際の値より低い反発度 (R 値) が表示されます。
- (4) 打撃は反動をつけず、徐々に力を加え、ゆっくりと押しつけるようにして下さい。
- (5) 測定者は、身体の中でシュミットハンマーを保持し、ゆっくり打撃して下さい。
- (6) 態勢の悪い場所では、測定に充分注意して下さい。



- (7) 1か所の測定場所における(20cm×20cm以上の範囲)20点の測定点の平均値をとって、その場所の評価をするのが一般的です。

※ 選定した測定場所の範囲内に存在する打設不良箇所、鉄筋、小石などの上を打撃してしまう場合もあります。そのような場合は、その測定場所で得られた測定値より±20% (材料学会指針)以上の数値を異常値とみなして削除します。そして、削除後に残った測定値の平均値を求め、その数値を正しい測定値として下さい。RILEMの規格では平均値ではなく、中央値を反発度(R値)としています。なお、異常値の処理方法は上記の方法以外のものもありますので、所轄する組織の仕様書の指示に従って下さい。

- (8) 打撃方向は、必ず記録して下さい。圧縮強度を推定する時に必要となります。

## 2 シュミットハンマーによる圧縮強度の推定

### 2-1 反発度(R値)の補正

#### (1) 含水状態(R<sup>1</sup>)

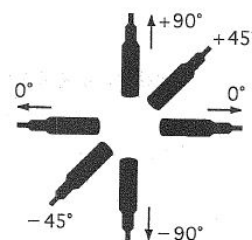
コンクリート測定面の湿潤状態により、シュミットハンマーの反発度(R値)が影響を受けます。乾燥した状態の場合は0、シュミットハンマーの打撃によりコンクリート表面にできた圧痕状態が黒色になる場合は2ポイント、水中養生をしてすぐ測定した場合には5ポイントをそれぞれの測定値に加算して下さい。

含水状態	南面気乾	北面気乾	圧痕黒色	水掛かり	準飽和	湿潤
補正係数	0	+1	+2	+3	+4	+5

#### (2) 打撃角度(R<sup>2</sup>)

シュミットハンマーの構造上(内部に重いハンマーが内蔵されています)、水平方向の打撃(0°)を基準としています。上向き(+90°)で試験した場合は、実際値より大きい数値が表示されますので、測定で得られた反発度(R値)から補正值ΔRを下表に従い、差し引いて下さい。反対に下向きの場合には、実際より低い数値が表示されますので、測定で得られた反発度(R値)に補正值ΔRを加算して下さい。

反発度 R	傾斜角に対する補正值(ΔR)			
	+90°	+45°	-45°	-90°
10			+2.4	+3.2
20	-5.4	-3.5	+2.5	+3.4
30	-4.7	-3.1	+2.3	+3.1
40	-3.9	-2.6	+2.0	+2.7
50	-3.1	-2.1	+1.6	+2.2
60	-2.3	-1.6	+1.3	+1.7



**基準硬度  $R = R^0 + (R^1 + R^2)$**

$R^0$  : シュミットハンマーの反発度 (R 値)

$R^1$  : 含水状態の補正值

$R^2$  : 打撃角度の補正值

※ 下記の事項が既知の場合は、補正項目を追加することもできます。

(3) 呼び強度 ( $R^3$ )

呼び強度	18	21	24	27	30	33	36
補正係数	+ 1	0	0	- 1	- 2	- 3	- 4

(4) 粗骨材量 ( $R^4$ )

粗骨材量	960	980	1,000	1,020	1,040
補正係数	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2

(5) セメント量 ( $R^5$ )

セメント量	260	280	300	320	340	360	380	400
補正係数	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5

(6) セメントの種類 ( $R^6$ )

種 類	早強ポルト	普通ポルト・高炉 A 種	高炉 B 種
補正係数	+ 2	0	- 2

(7) 骨材の最大寸法 ( $R^7$ )

骨材寸法	5 mm	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
補正係数	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2

**基準硬度  $R = R^0 + (R^1 + R^2 + R^3 + R^4 + R^5 + R^6 + R^7)$**

$R^0$  : シュミットハンマーの反発度 (R 値)

$R^1$  : 含水状態の補正值

$R^2$  : 打撃角度の補正值

$R^3$  : 呼び強度の補正值

$R^4$  : 粗骨材量の補正值

$R^5$  : セメント量の補正值

$R^6$  : セメントの種類補正值

$R^7$  : 骨材の最大寸法の補正值

## 2-2 見かけの圧縮強度 (Fc) の推定式

代表的なコンクリートの見かけの圧縮強度推定式は、下記の4つになります。

- (1) 日本材料学会式

$$F_c = 13R - 184$$

- (2) 日本建築学会式

$$F_c = 7.3R + 100$$

- (3) 東京都式

$$F_c = 10R - 110$$

- (4) 芝武式

$$F_c = 14R - 157$$

R : 基準硬度

## 2-3 圧縮強度 (F)

- (1) 材令補正 ( $\alpha$ )

シュミットハンマーの反発度 (R 値) は、コンクリートの硬度を表しています。若材令のコンクリートは低い反発度を示し、年数を経過したコンクリートは炭酸化的のため高い反発度を示します。従って圧縮強度を正しく推定するには、材令補正をしなければなりません。補正する係数はドイツ規格 DIN4240 のものを使用して下さい。

材令 n (日)	10	20	28	50	100	150	200	300	500	1,000	3,000	10,000	20,000
$\alpha_n$	1.55	1.15	1.00	0.87	0.78	0.74	0.72	0.70	0.67	0.65	0.63	0.57	0.41

※ 表中にない材令は比例配分とします。

$$F = \alpha \cdot F_c$$

F : 材令補正した後の最終推定強度

$\alpha$  : 材令補正值

Fc : 見かけの圧縮強度

得られた換算するのに以下の数式を用います。

$$\text{圧縮強度 } \text{kg/cm}^2 \times 0.098 = \text{圧縮強度 } \text{N/mm}^2$$