

Japanese & English

コンクリート テスト ハンマー  
Concrete Test Hammer

取扱説明書

Operating Instructions

α HAMMER

Model **N-6500**

Model **D-7000**

Model **R-7500**

MADE IN JAPAN

 **亀倉精機株式会社**

KAMEKURA SEIKI CO.,LTD.

JAPAN

目次	Contents	頁	
		日本語	English
1.	モデルと各部の名称	Models & Part Names -----	2 2
2.	はじめに	General Information -----	3 18
	1) 動作原理	Operating Principle -----	3 18
	2) 種類	Models of $\alpha$ HAMMER -----	3 18
	3) 基本仕様	Basic Specification -----	3 18
	4) 付属品	Accessories -----	3 18
3.	Model N-6500 の操作	Operation Model N-6500 -----	4 19
4.	Model D-7000 の操作	Operation Model D-7000 -----	5 20
	基本操作手順表	Basic Operation Table -----	7 22
5.	Model R-7500 の操作	Operation Model R-7500 -----	8 23
	基本操作手順表	Basic Operation Table -----	10 25
6.	試験要領	Method of Testing a Structure -----	12 27
	1) 試験箇所の選定	Selection of Test Area -----	12 27
	2) 表面の準備	Surface Preparation -----	12 27
	3) 測定	Testing Procedure -----	12 27
	4) 平均値の算出	Calculation of Average Value -----	12 27
	5) 打撃角度補正	Correction for Impact Direction ----	13 28
	6) 表面湿潤補正	Correction for Moisture Condition of Surface -----	13 28
	7) 圧縮強度の推定	Determination of Compressive Strength -----	13 28
	8) 材齢補正	Factors of Age -----	14 29
	9) 測定結果のまとめ例	Sample Chart for Test Report -----	14 29
	10) 報告項目	Report Items -----	14 29
7.	テストアンビル校正	Calibration with Testing Anvil -----	15 30
8.	保守及び注意事項	Maintenance & Notice of Operation ----	16 31
9.	保証書	Warranty Card -----	34 34

# 1. モデルと各部の名称 Models & Part Names

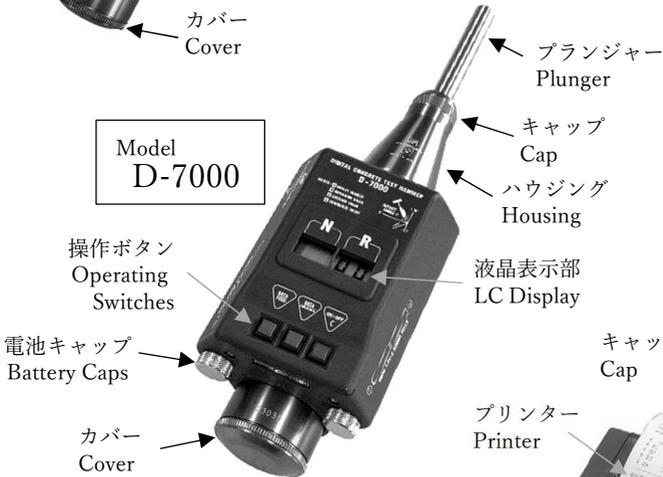


Model  
N-6500

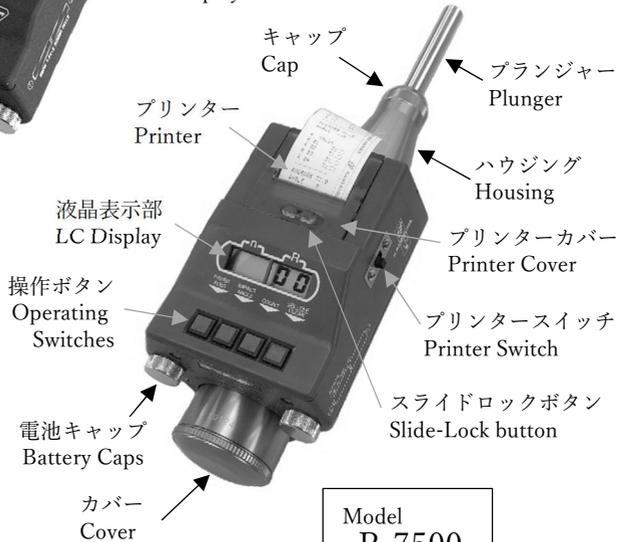
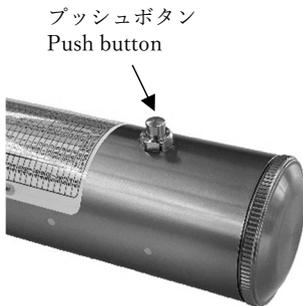


αハンマー測定中

View of αHAMMER in use



Model  
D-7000



Model  
R-7500

## 2. はじめに

コンクリートテストハンマーは、硬化コンクリートの表面硬さを測定し、そのコンクリートの圧縮強度を推定するために用いられます。この試験の特徴は非破壊であり、簡便かつ迅速に行うことが出来ることです。

### (1) 動作原理

この試験方法は、コンクリートの圧縮強度と、鋼製のハンマーの反発高さが比例する原理を利用します。

コンクリートテストハンマーは、バネ荷重が与えられた鋼製のハンマー（重錘）を、コンクリート面に接触したプランジャーに打撃させ、ハンマーの反発した距離を、ハンマーと共に、最大値まで移動した指示片の位置を読み取るものです。この指示片位置は、ハンマーの前進全移動距離に対する反発距離の割合で読み取られ、反発度と呼ばれます。そしてこの反発度がコンクリートの表面硬さを表します。

### (2) 種類

$\alpha$ ハンマーは次の3種類が用意されています。

- 1) Model N-6500 スケール目盛り読み取り式
- 2) Model D-7000 液晶 (LCD) デジタル表示式
- 3) Model R-7500 液晶 (LCD) デジタル表示式 + プリンター付き

### (3) 基本仕様

Model N-6500、D-7000、R-7500 は、共に次の基本仕様を有します。

- 1) ハンマー（重錘）質量 375 g
- 2) ハンマー移動距離 75 mm（最大）
- 3) インパクトプランジャー先端の球面半径 24.0~25.0 mm
- 4) ばね乗数 785 N/m ( $\pm 5\%$ )
- 5) 打撃エネルギー 2.207 N $\cdot$ m（水平）
- 6) 標準アンビル反発度 80 $\pm$ 2
- 7) 適応強度範囲 10.0~70.0 N/mm<sup>2</sup>（コンクリート圧縮強度）
- 8) 使用温度範囲 0~40 °C
- 9) 電源 単三アルカリ電池 1.5V $\times$ 4本（Model N-6500 を除く）

### (4) 付属品

品名	個数	Model		
砥石（コンクリート表面研磨用）	1個	N-6500	D-7000	R-7500
単三アルカリ乾電池	4本	—	D-7000	R-7500
プリンター用感熱紙	5巻	—	—	R-7500
取扱説明書	1冊	N-6500	D-7000	R-7500
収納ケース	1個	N-6500	D-7000	R-7500

### 3. Model N-6500 $\alpha$ ハンマーの操作

Model N-6500 は、指示片が示す反発度を、ハウジング側面の目盛板から読み取るタイプです。次に基本的な操作方法を示します。名称等は、2 頁の写真を参照下さい。

#### ◎ 指示部（目盛板）詳細



#### ◎ 操作要領

- 1) コンクリートテストハンマーのプランジャーを測定面に対して直角を保ちながら、徐々に押し込みます。プランジャーがハウジングの内部に完全に入る手前で自動的にハンマーが外れ、衝撃が起こります。
- 2) 衝撃の後、そのままの姿勢でプッシュボタンを押し込むと、指示片が反発位置に保持されます。次に、コンクリートテストハンマーを手にとって、目盛板に示された反発度を読み取ります。この時以外は、プッシュボタンを押しはけません。
- 3) 反発度の読み取りは、目盛の 1/2、すなわち整数単位で読み取って下さい。
- 4) 再び測定するときは、プランジャーの先端を何か硬い面か、次の測定面に押し付けると、ハウジングよりプランジャーの先端が抜け出てきますので、再測定が可能となります。

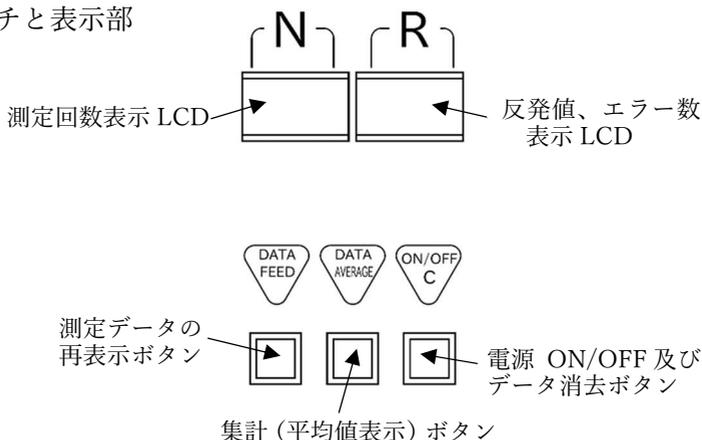
## 4. Model D-7000 αハンマーの操作

Model D-7000 は、Model N-6500 をベースに、反発度を LCD にデジタル表示します。次に基本的な操作、取扱方法を示します。名称等は、2 頁の写真を参照下さい。

### ◎ 乾電池の交換方法

電池キャップを反時計回りに回して取り外します (2 個)。乾電池を樹脂ケース側面のイラストのように ⊕、⊖ を正しく合わせて挿入します。次に、電池キャップを時計回りに回してねじ込み固定して下さい。乾電池は、単三アルカリ乾電池を使用して下さい。3 ヶ月以上の長期保管時には乾電池を本体から取り外して下さい。

### ◎ 操作スイッチと表示部



### ◎ 操作要領 (7 頁手順書参照)

- 1) 収納ケースより取り出した時は、プランジャーがコンクリートテストハンマーの内部に引き込まれたままになっております。プランジャーを引き出すために、プランジャーの先端をコンクリート等の硬い面に押し当ててから引くと、プランジャーが伸びて、測定の準備が出来ます。
- 2) 電源スイッチを入れます。
- 3) コンクリートテストハンマーのプランジャーを測定面に対して直角を保ちながら、徐々に押し込みます。プランジャーがハウジングの内部に完全に入手前で自動的にハンマーが外れ、衝撃が起こります。
- 4) 衝撃の後、コンクリートテストハンマーを測定面より手前に引き離すと、液晶表示部から測定回数と反発値を読み取ることが出来ます。
- 5) 次の測定をするときは、再び上記 3)、4) 項と同様の操作をします。

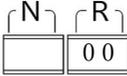
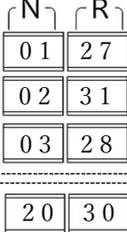
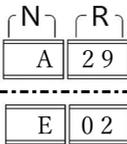
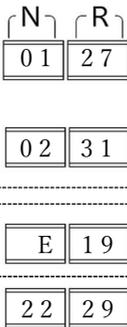
- 6) 必要な測定回数が終了したら、**DATA AVERAGE** ボタンを押すと平均値が表示されます。測定回数は 99 回まで可能です。  
なお、平均値に対して±20%以上外れているデータがある場合、そのデータをエラーとし、そのエラーの個数を表示しますので、エラーの個数だけ追加測定すると、平均値が自動的に表示されます。
- 7) **DATA FEED** ボタンを押すたびに測定値が、測定順に順次表示されます。
- 8) 新しい測定をする場合は、電源を一度 OFF にするとデータがクリアされ、新しい測定が可能となります。
- 9) プッシュボタンは、収納ケースに収納する場合、及び点検、調整時等に使用されます。

### ◎ 収納ケースへの収納

収納ケースに収納する時は、プランジャーをハウジング内に引き込んだ状態を保って収納します。

プランジャーをハウジング内に引き込んだ状態を保つには、何か硬い面にプランジャーの先端を押し当てて押し込み、衝撃が起こる直前にプッシュボタンを押してプランジャー先端を押し当て面より放して下さい。

## ◎ D-7000 基本操作手順表

手順	ボタン操作	LCD 表示	備考
1. 電源スイッチ → ON			
2. 測定 (20 打点の測定の場合)			N: 測定回数 R: 反発値  測定回数は、任意の回数で終了し、集計が出来ます。
3. データ集計スイッチ → ON			全ての測定値が正常な場合 R 窓に平均値を表示し、終了  平均値に対して±20%以上になるデータがある場合、エラーとしてその数を R 窓に表示
4-1. 補充測定 1 回目			エラーの残り数を表示
4-2. 補充測定 2 回目			補充測定を完了すると自動的に R 窓に平均値を表示し、終了
5. データ再表示  データフィード スイッチ → 順次 ON	   ⋮ ⋮		データフィードスイッチを押す度に、測定値が順次エラー値を含んで表示されます。
6. データ集計スイッチ → ON			平均値表示
7. 終了 電源スイッチ → OFF			データが消去されます。

## 5. Model R-7500 αハンマーの操作

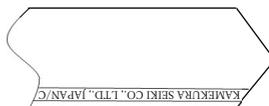
Model R-7500 は、Model N-6500 をベースに、反発度を LCD にデジタル表示すると同時に、熱転写プリンターで測定値、エラー値、平均値及び打撃角度をプリントアウトする機能を有します。次に基本的な操作、取扱方法を示します。名称等は、2 頁の写真を参照下さい。

### ◎ 乾電池の交換方法

電池キャップを反時計回りに回して取り外します (2 個)。乾電池を樹脂ケース側面のイラストのように ⊕、⊖ を正しく合わせて挿入します。次に、電池キャップを時計回りに回してねじ込み固定して下さい。乾電池は、単三アルカリ乾電池を使用して下さい。3 ヶ月以上の長期保管時には乾電池を本体から取り外して下さい。

### ◎ 記録紙の取付け

- 1) 記録紙(ロール紙)の先端を約 90° ~120° の三角形状に切断します。

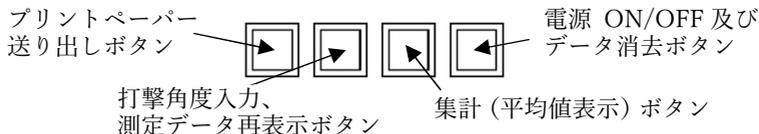
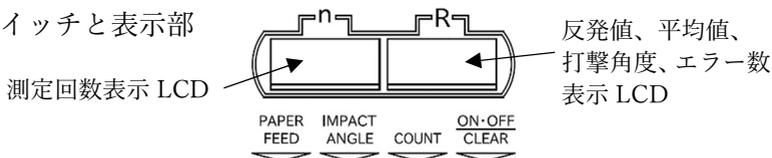


- 2) 本体のプリンターカバーを開け、プリンターとプリント基板の間の隙間に記録紙の先端を充分奥まで差し込み、**PAPER FEED** ボタンを押すと、記録紙が送り出されます。



- 3) 送り出された記録紙を、プリンターカバーの記録紙用スリットに通してプリンターカバーを閉じ、スライドロックボタンでロックします。

### ◎ 操作スイッチと表示部



### ◎ 操作要領 (プリンター使用) (10 頁手順書参照)

- 1) 収納ケースより取り出した時は、プランジャーがコンクリートテストハンマーの内部に引き込まれたままになっております。プランジャーを引き出すために、プランジャーの先端をコンクリート等の硬い面に押し当ててから引くと、プランジャーが伸びて、測定の準備が出来ます。

- 2) プリンタースイッチを **PRINT** 側にし、電源スイッチを入れます。
- 3) 打撃角度入力ボタンで打撃角度を  $0^{\circ}$   $90^{\circ}$   $-90^{\circ}$  より選択します。選択しない場合は、 $0^{\circ}$  選択です。角度の選択は、メモとして記録紙に記録されるものです。角度を選択しても反発値及び平均値の値は角度補正されません。
- 4) コンクリートテストハンマーのプランジャーを測定面に対して直角を保ちながら、徐々に押し込みます。プランジャーがハウジングの内部に完全に入る手前で自動的にハンマーが外れ、衝撃が起こります。
- 5) 衝撃の後、コンクリートテストハンマーを測定面より手前に引き離すと、液晶表示部から測定回数と反発値を読み取ることが出来ます。又この時、プリンターが結果を印字します。
- 6) 次の測定をするときは、再び上記 4)、5)項と同様の操作をします。
- 7) 必要な測定回数が終了したら、集計 **COUNT** ボタンを押すと、打撃角度と平均値を印字します。測定回数は 99 回まで可能です。  
なお、平均値に対して  $\pm 20\%$  以上外れているデータがある場合、そのデータをエラーとし、そのエラーの個数を表示しますので、エラーの個数だけ追加測定すると、平均値と打撃角度が自動的に印字されます。
- 8) 新しい測定をする場合は、電源を一度 OFF にするとデータがクリアされ、新しい測定が可能となります。
- 9) **PAPER FEED** ボタンを押すと記録紙が送り出されます。印字が全て見えるようになったら、記録紙を切断します。
- 10) プッシュボタンは、収納ケースに収納する場合、及び点検、調整時等に使用されます。

### ◎ プリンターを使用しない場合

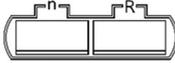
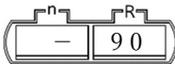
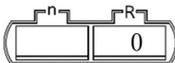
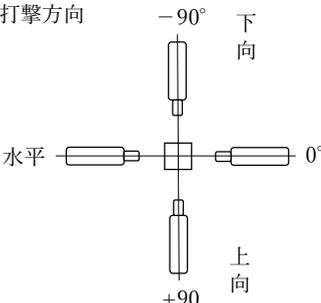
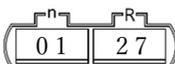
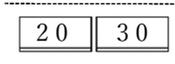
プリンタースイッチを **DIGI** 側にして使用すると、プリンターは動作しません。測定は、プリンター使用の場合と同様に行います。角度の選択、及び集計は出来ません。測定後 **IMPACT** ボタンを押すと、測定データを再表示させることが出来ます。

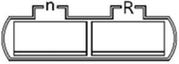
### ◎ 収納ケースへの収納

収納ケースに収納する時は、プランジャーをハウジング内に引き込んだ状態を保って収納します。

プランジャーをハウジング内に引き込んだ状態を保つには、何か硬い面にプランジャーの先端を押し当てて押し込み、衝撃が起こる直前にプッシュボタンを押してプランジャー先端を押し当て面より放して下さい。

## ◎ R-7500 基本操作手順表（プリンター使用）

手順	ボタン操作	LCD 表示	備考
1. プリンタースイッチ → PRINT 側に			PRINT  DIGI ←
2. 電源スイッチ → ON			
3. 打撃方向選択  選択をせずに次に進む と 0° の選択となる。	  	  	打撃方向 
4. 測定 (20 打点の測定の場合)		  ----- 	N: 測定回数 R: 反発値  測定回数は、任意の回数で終了し、 集計が出来ます。 プリンターが 1 打点毎に測定値を 印字
5. データ集計スイッチ → ON		 ----- 	全ての測定値が正常な場合、プリンターが平均値と打撃角度を印字  平均値に対して±20%以上になるデータがある場合、エラーとしてその数を R 窓に表示
6-1. 補充測定 1 回目			エラーの残り数を表示
6-2. 補充測定 2 回目			補充測定を完了すると自動的に平均値と打撃角度を印字し、終了
6-3. 次の設定 → 3 項へ			集計が終了しているとデータはクリアされていますので、そのまま次の測定が出来ます。

手順	ボタン操作	LCD 表示	備考	
7. 記録紙送り出し	PAPER FEED 			印字例 R 01 29 R 02 29 R 03 28 R 04 29 R 05 28 R 06 28 R 07 28 R 08 28 R 09 15 R 10 15 ER 09 15 ER 10 15 R <sub>o</sub> R 11 28 ↓ AVERAGE 28.3 ANGLE 0
8. 終了 電源スイッチ→ OFF	ON・OFF CLEAR 		データが 消去され ます。	

## 6. 試験要領

### (1) 試験箇所の選定

- (1) 型枠に接している平面を選び、多孔質の面、凹凸のある面は避ける。
- (2) 出来るだけ乾燥した滑らかで垂直な面を選ぶ。
- (3) 厚さが 100mm 以上をもつ床版又は壁部材、一辺の長さが 150mm 以上の断面を持つ柱又ははり部材のコンクリート表面とする。(小寸法で、支間の長い部材及び厚さの薄い床版又は壁部材は、試験箇所として選定しないようにするか、又は背後から別に部材を強固に支持しなければならない。)

### (2) 表面の準備

- (1) 必要な回数 (9~20 点) の測定が行える充分な範囲を確保して下さい。
- (2) 平滑でない面は、グラインダー等で平坦にして下さい。
- (3) モルタル面は取り除く必要があります。
- (4) 6 ヶ月以上の古い面は、5~6mm 削り取って下さい。
- (5) 測定面は、付属の砥石でわずかな凹凸を取り除いて下さい。
- (6) 出来れば濡れている場合、24 時間以上乾燥させて下さい。

### (3) 測定

- (1) 打撃数は、日本では一般に 20 打撃の反発度の平均値を、その部位の反発度とします。又 JIS A1155 による測定要領に従う場合は、9 打撃の平均で良いことになっています。  
(参考 ASTM-C805 7~10 打撃の平均 BS4408 9~25 打撃の平均)
- (2) 打撃は、同じ部位を繰り返してはいけません。互いに 25~50mm の間隔をもった場所、又、部材の縁部から 50mm 以上離れた内側の場所を打撃します。
- (3) クボミ部、あるいは骨材がむき出しの部分は測定を避けて下さい。
- (4) 測定は、テストハンマーを測定面に正しく直角に保ちながらゆっくりと押し込むと、自動的に打撃が発生し測定が行われます。
- (5) 3 ヶ月以上使用しなかった場合、あるいは寒冷時には、測定前に約 10 回の試し打ちを行って下さい。
- (6) 測定値の読みは、整数値 (2 桁) で読み取ります。

### (4) 平均値の算出

平均打撃数の測定後は、その測定値の平均値を算出します。日本では、平均値の±20%を外れた測定値は、その値を捨てそれに代わるデータを測定、補充して平均値を再計算します。

この平均値をもってその測定部位の反発値とします。

### (5) 打撃角度補正

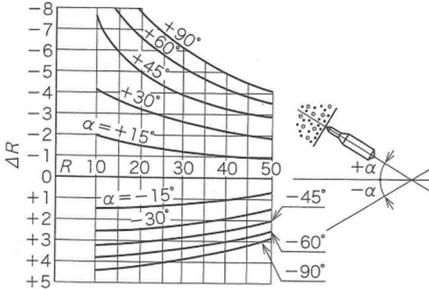
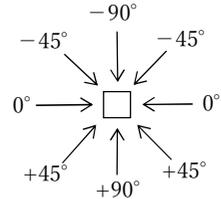
テストハンマーの打撃角度が水平以外の場合、反発度の補正が必要です。反発度の補正は日本では一般に下のグラフを用いて、次の式で計算します。

又、DIN 1048（ドイツ）規格では右表の補正値が用いられています。角度が0°の場合、補正は行いません。

$$R=R_0+\Delta R$$

R<sub>0</sub>: 測定反発度

ΔR: 角度補正値



打撃角度補正 (JIS A1155 参考値)

R <sub>0</sub> 反発度	ΔR 角度補正値 (DIN 1048)			
	+90°	+45°	-45°	-90°
20	-6	-4	+2	+3
30	-5	-3	+2	+3
40	-4	-3	+2	+2
50	-3	-2	+1	+2
60	-2	-2	+1	+2

### (6) 表面湿潤補正

コンクリートの測定面が濡れている場合は、測定値に次の値を加算します。

コンクリートが湿って打撃点が黒色になる場合

$$\Delta R_w=+3$$

コンクリート表面が完全に濡れている場合

$$\Delta R_w=+5$$

### (7) 圧縮強度の推定

- (1) 反発値よりコンクリートの圧縮強度を推定する場合、日本では普通ポルトランドセメントに対して一般に次の式が用いられます。

$$F(N/mm^2)=0.098 \times (-184+13R)$$

(日本材料学会式 円柱体試験片に換算)

- (2) 右の早見表は、スイス連邦材料試験場のもので、多くの国々で使用されています。

円柱体圧縮強度 F(N/mm<sup>2</sup>)

R	N/mm <sup>2</sup>				
	-90°	-45°	0°	+45°	+90°
20	12.3	11.3	—	—	—
21	13.2	12.3	—	—	—
22	14.2	13.2	10.8	—	—
23	15.7	14.2	11.8	—	—
24	16.7	15.7	12.7	—	—
25	17.7	16.7	13.7	9.8	—
26	19.4	18.1	15.5	11.3	—
27	20.6	19.6	16.2	12.7	10.3
28	21.6	20.6	17.7	13.7	11.8
29	23.3	21.6	18.6	14.7	13.5
30	24.5	23.3	20.6	16.7	14.2
31	25.5	24.5	21.6	17.7	15.7
32	27.5	26.0	23.3	18.6	16.7
33	28.4	27.5	24.5	20.6	18.6
34	30.4	28.4	25.5	21.6	19.6
35	31.4	30.4	27.5	23.3	21.4
36	33.3	31.4	28.4	24.5	22.6
37	34.3	33.3	30.4	26.0	24.0
38	36.3	34.3	31.4	27.5	25.5
39	37.3	36.3	33.3	29.4	27.5
40	39.2	37.3	34.3	30.4	28.9
41	40.2	39.2	36.3	32.4	30.4
42	41.7	40.7	37.3	33.8	31.9
43	43.1	42.2	39.2	35.3	33.3
44	45.1	44.1	41.2	37.3	35.3
45	46.1	45.1	42.2	38.7	35.8
46	48.1	47.1	44.1	40.2	38.2
47	49.0	48.5	45.6	42.2	40.2
48	51.0	50.0	47.1	43.6	42.2
49	53.0	51.5	49.0	45.1	43.6
50	53.9	53.0	50.5	47.1	45.1
51	55.9	54.9	52.0	49.0	47.1
52	56.9	55.9	53.9	50.5	49.0
53	58.8	57.9	55.4	52.0	51.0
54	↑58.8	↑58.8	56.9	53.9	52.0
55	↑58.8	↑58.8	58.8	55.9	53.9

©スイス連邦材料試験所提供 ※“↑”は“以上”を示す

## (8) 材齢補正

打設日からの経過日数により、下表の材齢係数を用いて修正が行われます。材齢9日以前は圧縮強度が計算できません。JSCE G504では材齢10日から28日の間の中間値は、前後の補正値を比例配分して得られた補正係数を用いて評価します。

国土交通省の国官技第61号「土木コンクリート構造物の品質確保について」の運用について（補足）では材齢28日以降は補正しないこととなっています。

(DIN 4240 より)

材齢 n (日)	10	20	28	50	100	150	200	300	500	1000	3000
$\alpha_n$	1.55	1.12	1.00	0.87	0.78	0.74	0.72	0.70	0.67	0.65	0.63

$\alpha_n$  材齢係数

$$F_c(N/mm^2) = F \times \alpha_n$$

## (9) 測定結果のまとめ例

基準アンビル値 Ra	アンビル測定値					平均値 Rao
80	80	81	81	80	81	80.6

ブロック No.	測定反発度				平均値 Ro	方向 補正値 $\Delta R$	湿潤補正 $\Delta R_w$	基準 反発度 R	材齢係数 $\alpha_n$	推定圧縮強度 Fc(N/mm <sup>2</sup> )	備考	
橋梁 1	29	28	29	29	28.5	-90°	乾燥	32.2	28日	23.0		
	28	36	29	28								
	28	35	28	29		$\Delta R$ =3.9	$\Delta R_w$ =0					$\alpha_n = 1$

$$R = R_o \times \frac{R_a}{R_{ao}} + \Delta R + \Delta R_w \quad \text{換算式} \quad F_c = 0.098 \times (-184 + 13R) \times \alpha_n$$

## (10) 報告項目

報告書には、次の項目を報告します。

- 1) 測定年月日
- 2) 測定値(反発度の計算に採用した値及び採用しなかった測定値)と推定圧縮強度
- 3) テストハンマーの機種、製造日(検定日)、製造社名、製造番号
- 4) 構造物の種類、部材、測定部位(位置、屋内外の区別)
- 5) コンクリートの種類、配合情報  
JIS A1155に従う場合は更に以下の項目も必要です。
- 6) テストハンマーの測定前後の点検における反発度
- 7) 打撃の方向(水平、鉛直、角度など)
- 8) 測定面の状態(型枠面、仕上げ面及び乾湿状態)
- 9) 計算して出した反発度(R)

## 7. テストアンビル校正

### (1) テストアンビル

- (1) 弊社で反発値が R=80 を示すテストアンビルを製造、販売しており、このテストアンビルは、質量 約 16kg の合金鋼で作られ、コンクリートテストハンマーが正しく機能しているかチェックする為に使用されます。
- (2) テストハンマーの打撃測定回数が 1500 回毎に、又は 6 ヶ月毎に、テストアンビルを用いて検定することを推奨いたします。  
(JIS A1155 の測定では、測定の前及び 500 回打撃毎に検定が必要です。)

### (2) テストアンビルの使用法

- 1) テストアンビルは、コンクリート床の様な固く水平で、平坦な場所に置きます。
- 2) テストアンビルのガイドに沿ってコンクリートテストハンマーの先端を挿入し、コンクリートの測定と同様に測定を行い、反発値を 5～10 回読み取り、その平均値を算出します。
- 3) テストアンビルの反発値は  $80 \pm 2$  を示さなければなりません。80 を外れている場合は、次の式を適応することにより、より高精度の反発値を得ることが出来ます。

$$R = R_o \frac{80}{R_a}$$

R<sub>o</sub>: コンクリート測定値

R<sub>a</sub>: アンビル測定値



- 4) この式は、アンビルの反発値が 74～84 の間で有効です。アンビル値がこの値を外れている場合は、コンクリートテストハンマーの修理、点検を行う必要があります。

## 8. 保守及び注意事項

- (1)  $\alpha$ ハンマーは、常にコンクリートミスト等を取り除いて清浄にし、収納ケースに保管して下さい。
- (2)  $\alpha$ ハンマーは 6000 打撃又は一年間を超えた場合、点検、調整を推奨します。  
(国際規格 ISO 1920-7:2004 では年 2 回の点検、調整が規定されています。)
- (3) 測定値が異常と判断される場合、あるいはテストハンマーに損傷が発見された場合、修理が必要です。調整、修理は、専門知識と技術が必要です。販売店に依頼して下さい。
- (4) プランジャーの先端を人体部分に向けて使用しないで下さい。直角にゆっくり押し込み操作して下さい。斜めに打撃するとプランジャーが滑ったり飛び出したりして危険です。
- (5) 落下、衝撃、振動等を与えないで下さい。
- (6) 分解はしないで下さい。
- (7) 測定時に最も重要な点は、測定面にテストハンマーが直角になっていることと、ハウジングを徐々に押し込んで衝撃を発生させることです。
- (8) プランジャーの脱落について
  - 1) テストハンマー先端のプランジャーは、少し強く引っ張ると抜ける構造になっています。(次ページ Fig. 1, 2 参照)
    - ① 手で引き抜く様な力をプランジャーに与えないで下さい。
    - ② プランジャー先端が物に挟まった場合は、テストハンマー本体で引き抜こうとすると、プランジャーが抜けてしまう場合がありますので、プランジャーをつかんで抜く様にして下さい。
  - 2) プランジャーが抜けてしまった場合  
プランジャーの奥に挿入されていたバネ（名称：バネ小）が紛失していないか確認下さい。
    - ① バネ小が存在している場合  
バネ小をプランジャーの中に挿入し、プランジャーを元通りに差し込めばそのまま使用できます。(次ページ Fig. 3 参照)  
プランジャー挿入時は、ゴムリング（名称：<sup>オー</sup>リング）の抵抗が発生してから約 8mm 強く挿入します。これで O リングが抜け止めの役目を果たします。
    - ② バネ小が紛失してしまった場合  
代理店にバネ小を発注するか、テストハンマーの修理を依頼して下さい。

強く引くと抜ける

プランジャー

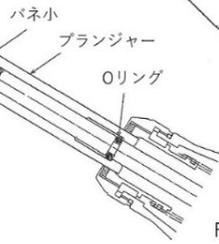


Fig. 1

差し込む

プランジャー

バネ小

Oリング

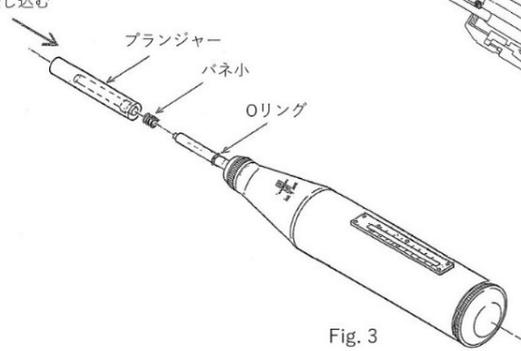


Fig. 2

Fig. 3

- 3) テストアンビルを使用の場合  
テストアンビルの打撃部周りが叩かれて変形していると、プランジャー先端が挟まり、テストハンマーをアンビルより抜き取る時、プランジャーが抜けてしまいます。(Fig. 4 参照)  
この場合テストアンビルの修理が必要です。

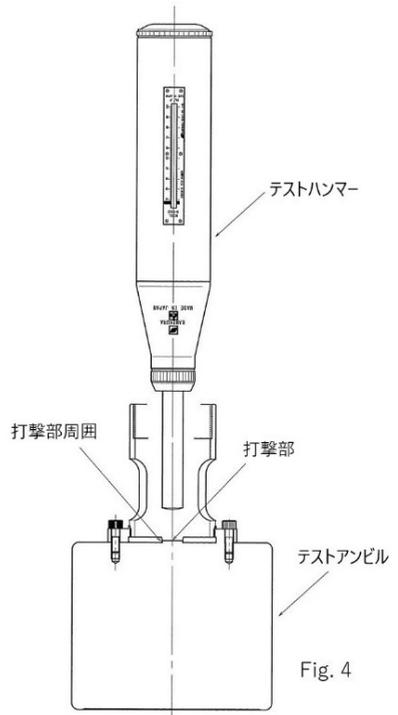


Fig. 4

## 2. General Information

The concrete test hammer is used to measure the surface hardness of any concrete mass. The estimated compressive strength of concrete mass is determined by results of tests made with the instrument. The test is nondestructive therefore it is a simple, speedy, and convenient method.

### (1) Operating Principle

The test hammer utilizes the principle that the rebound of a steel hammer is proportional to the compressive strength of the concrete.

The concrete test hammer consisting of spring-loaded steel hammer which when released strikes a steel plunger in contact with the concrete surface. Then the rebound distance of the steel hammer from the steel plunger is measured in a linear scale attached to the frame of the instrument. The scale is calibrated to express rebound distance as a percent of the full distance the hammer travels prior to impact. This rebound distance value "R" is called the rebound number.

The rebound number gives an indication of the surface hardness of the concrete mass.

### (2) Models of $\alpha$ HAMMER

There are three models of the  $\alpha$  HAMMER.

- 1) Model N-6500                      Indication on the Graduated Scale
- 2) Model D-7000                    Indication in the LC Display
- 3) Model R-7500                    Indication in the LC Display & with Printer

### (3) Basic Specification

Basic specification of Model N-6500, D-7000, R-7500 are as follows.

- 1) Weight of Hammer Mass            375 g
- 2) Hammer Travel Distance            75 mm    (full)
- 3) Spherical Radius of Impact Plunger    24.0–25.0 mm
- 4) Spring Rate                            785 N/m ( $\pm 5\%$ )
- 5) Impact Energy                        2.207 N·m (horizontal)
- 6) Anvil Standard Value                80  $\pm$  2
- 7) Measuring Range                    10.0–70.0 N/mm<sup>2</sup> (compressive strength)
- 8) Operating Temperature              0–40 °C
- 9) Batteries                                LR-6 (Alkaline) 1.5 V 4 Round Cells  
(except Model N-6500)

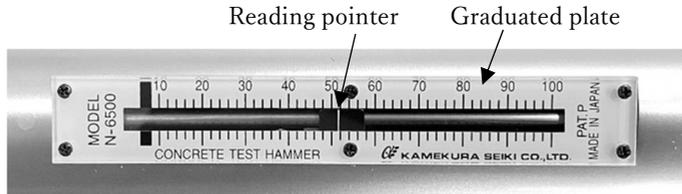
### (4) Accessories

Description	Qty.	Model		
Abrasive Stone	1	N-6500	D-7000	R-7500
Alkaline Batteries LR6	4	—	D-7000	R-7500
Recording Papers	5 rolls	—	—	R-7500
Instruction Manual	1	N-6500	D-7000	R-7500
Carrying Case	1	N-6500	D-7000	R-7500

### 3. Operation Model N-6500 $\alpha$ HAMMER

The rebound number of Model N-6500 can be indicated with the scale on the housing. The basic operation is explained as follows. The part names are referred on the page 2 illustrations.

#### ◎ View of the Scale (Graduated Plate)



#### ◎ How to Handle

- 1) Put the plunger against the concrete surface to be tested as tight angles. Then press your instrument against the surface. Just before the plunger disappears completely in the housing the hammer mass is released, and the impact is come out.
- 2) Do not touch the push-button yet. After the impact is completed, push the push-button immediately to retain the plunger in the housing and the reading pointer is retained on the reading point. Then take up your instrument, you can read the rebound number.
- 3) The rebound number should be read the half scale unit on graduated plate. In other words, record it to two significant figures.
- 4) Press the plunger head on any hard surface to eject it until it is released. And you will be able to carry out another test.

## 4. Operation Model D-7000 $\alpha$ HAMMER

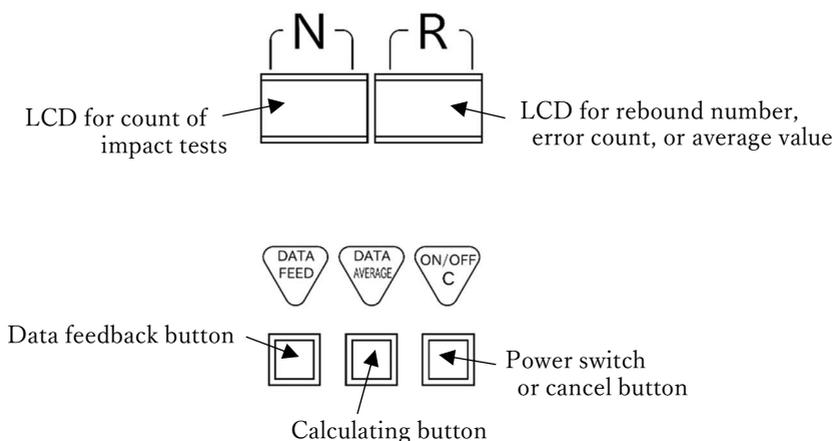
The Model D-7000  $\alpha$  HAMMER is based upon the Model N-6500. The rebound number of Model D-7000 can be indicated in digital figures in the LC Display. The basic operation is explained as follows. The part names are referred on the page 2 illustrations.

### ◎ Exchanging the Batteries

Unscrew the two battery caps on your instrument to turn counterclockwise and remove them. Take off the used batteries. Then insert the new batteries (2 cells) into the each holders in accordance with the illustrations ( $\oplus$ ,  $\ominus$ ) on your instrument. Then turn the battery caps clockwise to set them. The alkaline LR6 batteries should be used.

Take off the batteries before prolonged storage more than 3 months.

### ◎ View of the Operating Switches & Display



### ◎ How to Operate See the Page 21 (Basic Operation Table)

- 1) When the  $\alpha$  HAMMER is in the carrying case, the plunger head is practically inside the housing. To eject the plunger, press lightly its head on any hard surface, and the plunger is released. By removing the  $\alpha$  HAMMER from pressed surface, the plunger will slide out the housing by itself. Then you will be able to test.
- 2) Push the ON/OFF button.
- 3) Rest the plunger head at right angles against the concrete surface to be tested. Press the  $\alpha$  HAMMER gradually, and just before the plunger disappears completely in the housing, the hammer mass is released, and impact is come out.
- 4) After the impact, pull the  $\alpha$  HAMMER apart from the tested surface, you can read the number of impacts & rebound number on the LCD.

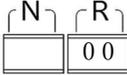
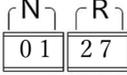
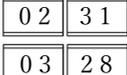
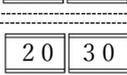
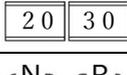
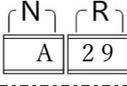
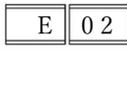
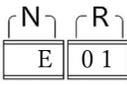
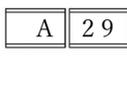
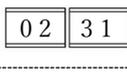
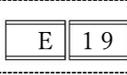
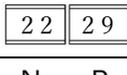
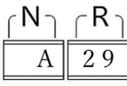
- 5) To carry out another test, repeat the operations indicated in point 3) & 4).
- 6) When the number of impacts you need is finished, push the DATA AVERAGE button, and average value is displayed with symbol "A" in the LCD. The number of impacts that you can carry out is 99 impacts maximum. But you can finish the test at the arbitrary number of impacts.  
If some value is displayed with symbol "E", repeat the impact tests but only impacts of "E" number at a near area to get consistent data. And average value is displayed automatically. Symbol "E" and number mean the number of errors. The data deviated more than  $\pm 20\%$  from the average are the error.
- 7) Every time you push the DATA FEED button, DATA is fed back in the LCD according to measuring order.
- 8) To carry out the new test, all memory contents must be cancelled by pushing the ON/OFF button.
- 9) Do not handle the push button that is behind your instrument except storing and checking the  $\alpha$  HAMMER.

### © How to store into the Carrying Case

Press lightly the plunger head on any hard surface, and just before the hammer mass released, push the Push Button. Then apart the  $\alpha$  HAMMER from the hard surface while the push button is pushed.

The plunger head is kept practically inside the housing. Now you will be able to store the  $\alpha$  HAMMER into the carrying case.

◎ Basic Operation Table D-7000 α HAMMER

Process	Switching	LC Display	Remarks
1. Power switch → ON			
2. Measurement (Case of 20 impacts)		   <hr/> 	<p>N: Count of impact R: Rebound number</p> <p>You can measure any number of times and finish the measurement using the DATA AVERAGE button.</p>
3. Calculating (DATA AVERAGE) button → ON		 <hr/> 	<p>If all data are correct and the test is finished. The average value is displayed with symbol "A".</p> <p>The data, deviated more than ±20% from the average value, are error data. The number of error data is displayed with symbol "E".</p>
4-1. Additional test (First impact)			Only the displayed number repeat the impact tests.
4-2. Additional test (Second impact)			When additional tests are finished, average value is automatically displayed with symbol "A". And the test is finished.
5. Data feed back  Data Feed back button → on and on	   	  <hr/>  <hr/> 	Every time you push the DATA FEED button, each data is fed back in the LCD. The error data is fed back, too.
6. Calculating button → ON			Average value is displayed.
7. Finish Power switch → OFF			All memory contents are cancelled.

## 5. Operation Model R-7500 $\alpha$ HAMMER

The Model R-7500  $\alpha$  HAMMER is based upon the Model N-6500, but is equipped with a thermal printer and LC Display. The rebound number of Model R-7500 can be indicated in digital figures in the LC Display, what is more the impact number, rebound number, bar graph, average value, impact angle (up, down, horizontal), and error data are printed with the printer. The basic operation is explained as follows. The part names are referred on the page 2 illustrations.

### ⊙ Exchanging the Batteries

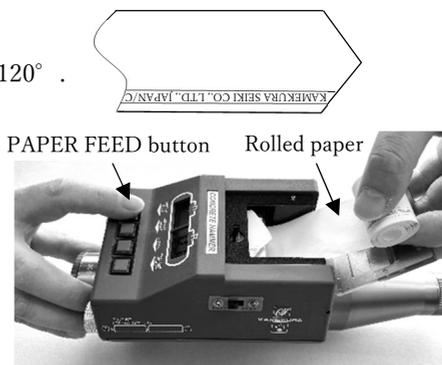
Unscrew the two battery caps on your instrument to turn counterclockwise and remove them. Take off the used batteries. Then insert the new batteries (2 cells) into the each holders in accordance with the illustrations (+, -) on your instrument. Then turn the battery caps clockwise to set them. The alkaline LR6 batteries should be used.

Take off the batteries before prolonged storage more than 3 months.

### ⊙ Installing the Recording Paper

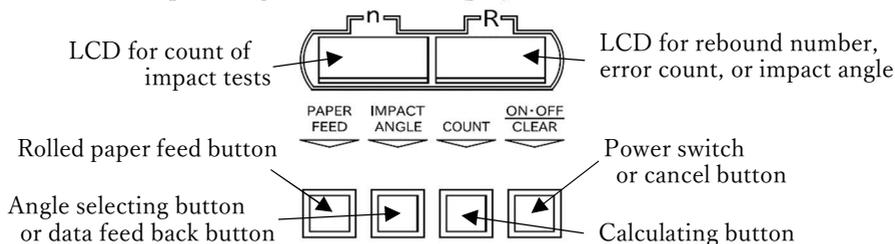
1) Cut off the tip of rolled paper at 90° to 120° .

2) Open the printer cover. Then insert the tip of rolled paper into the slit which is between the printer and the printed-circuit board. While thrusting the rolled paper, push the PAPER FEED button until the tip of paper comes out from another slit.



3) Let the paper through the slit of printer cover. Then shut and lock the printer cover with Slide-Lock button.

### ⊙ View of the Operating Switches & Display



### ⊙ How to Operate See the Page 25 (Basic Operation Table)

2. When the  $\alpha$  HAMMER is in the carrying case, the plunger head is practically inside the housing. To eject the plunger, press lightly its head on any hard surface, and the plunger is released. By removing the  $\alpha$  HAMMER from pressed surface, the plunger will slide out the housing by itself. Then you will be able to test.

3. Shift the printer switch to PRINT-side, then push the ON/OFF button.
4. Select the impact angles ( $0^\circ$   $90^\circ$   $-90^\circ$  ) with the Impact Angle button. In case of  $0^\circ$  (horizontal) you may pass this selection. Impact angle is printed is on the thermal paper along with another data at end of test. Even if you select the angle, the rebound number and the average value have not been corrected about the angle.
5. Rest the plunger head at right angles against the concrete surface to be tested. Press the  $\alpha$  HAMMER gradually, and just before the plunger disappears completely in the housing, the hammer mass is released, and impact is come out.
6. After the impact, pull the  $\alpha$  HAMMER apart from the tested surface, you can read the number of impacts & rebound number on the LCD. At the same time, the number of impacts & rebound number are printed automatically.
7. To carry out another test, repeat the operations indicated in point 4) & 5).
8. When the number of impacts you need is finished, push the COUNT button, and average value is printed. The number of impacts that you can carry out is 99 impacts maximum. But you can finish the test at the arbitrary number of impacts. If some value is displayed with symbol "E", repeat the impact tests but only impacts of "E" number at a near area to get consistent data, and average value and another data are printed automatically. Symbol "E" and number mean the error count. The data deviated more than  $\pm 20\%$  from the average are the error.
9. To carry out the new test, all memory contents must be cancelled by pushing the ON/OFF button.
10. Push the PAPER FEED button until end of the data come out through the slit of the printer cover, then cut the rolled paper.
11. Do not handle the push button that is behind your instrument except storing and checking the  $\alpha$  HAMMER.

### ⊙ Operation without Printing

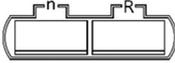
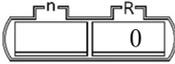
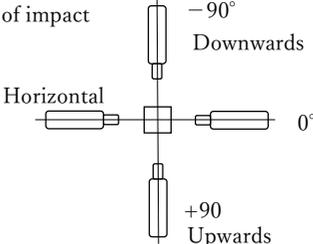
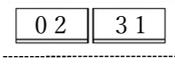
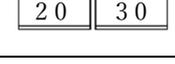
If the printer switch is shift to DIGI-side, the printer does not work. You may test same handling of using printer. You cannot select angles and not compute averages at end of test. Every time you push the IMPACT ANGLE button, the data is fed back in the LC Display.

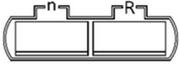
### ⊙ How to store into the Carrying Case

Press lightly the plunger head on any hard surface, and just before the hammer mass released, push the Push Button. Then apart the  $\alpha$  HAMMER from the hard surface while the push button is pushed.

The plunger head is kept practically inside the housing. Now you will be able to store the  $\alpha$  HAMMER into the carrying case.

# ◎ R-7500 Basic Operation Table

Process	Switching	LC Display	Remarks
1. Printer switch shift to PRINT			PRINT  DIGI ←
2. Power switch → ON			
3. Selecting the impact angle	  	  	Direction of impact 
4. Measurement (Case of 20 impacts)		  ----- 	N: Count of impact R: Rebound number  You can measure any number of times, and finish to measure using the COUNT button. Data is printed out automatically one by one impact.
5. Calculating (COUNT) button → ON		 ----- 	If all data are correct, the average value and impact angle is printed on the rolled paper. Then the test is finished. The data, deviated more than $\pm 20\%$ from the average value, are error data. The number of error data is displayed with symbol "E".
6-1. Additional test (First impact)			Only the displayed number repeat the impact tests.
6-2. Additional test (Second impact)			When additional tests are finished, average value and impact angle is automatically printed on the rolled paper.
6-3. Next measurement → Go to 3. column			Just then the average value & impact angle are printed, all memory contents are cancelled. You can carry out another test.

Process	Switching	LC Display	Remarks
7. Feeding paper	PAPER FEED ↓		A sample of print R 01 29 R 02 29
8. Finish Power switch → OFF	ON-OFF CLEAR ↓		All memory contents are cancelled.  R 03 28 R 04 29 R 05 28 R 06 28 R 07 28 R 08 28 R 09 15 R 10 15 ER 09 15 ER 10 15 Ro R 11 28 R 12 28 ↓ AVERAGE 28.3 ANGLE 0

## 6. Method of Testing a Structure

### (1) Selection of Test Area

- 1) Testing should be conducted on flat and smooth surfaces of the concrete structures which were encased in a form. Avoid testing on honeycombs, porous, or rough area.
- 2) Select a smooth, clean, and dry surface. If possible, test vertical surface.
- 3) Concrete Walls should be 100 mm thick and Concrete Columns should be more than 150 mm.

### (2) Surface Preparation

- 1) A test area must be at least as large as to impact numbers (9–20 points) you need.
- 2) Remove irregular surfaces using an electric grinding wheel.
- 3) Any plaster or coating covering the concrete should be removed.
- 4) Concrete over 6 months old may require grinding to a depth 5–6 mm.
- 5) Slightly uneven surfaces can be removed with the abrasive stone that is supplied with the instrument.
- 6) The wet surface should be dried for 24 hours prior to testing.

### (3) Testing Procedure

- 1) In Japan, impact test is generally carried out 20 points of prepared area. Take the average value R of 20 hammer readings. This average value is called rebound number.

Number of impact points that is recommended	JIS A1155	9 points
	ASTM-C805	7–10 points
	BS4408	9–25 points

- 2) For each impact of the hammer, move the instrument 25–50 mm to avoid more than one impact at a given point. The point of impact should be at least 50 mm away from any edge.
- 3) Avoid to impact at porous point or large pieces of aggregate.
- 4) Hold the instrument firmly in a position that the plunger strike perpendicularly to the surface to be tested. Gradually increase the pressure on the plunger until the hammer impacts. Then you will record the rebound number.
- 5) Carry out a trial test about 10 impacts on any hard surface, when it is cold day or instrument has not used 3 months over.
- 6) Record the rebound number to two significant figures.

### (4) Calculation of Average Value

After having finished the tests, calculate the average value from the recorded DATA. Take out the error data that deviated more than  $\pm 20\%$  from the average value. The error data are to be eliminated and to be replaced by a further impact test and calculate the average again. This average value is the rebound number.

## (5) Correction for Impact Direction

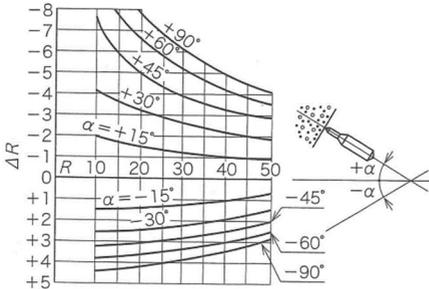
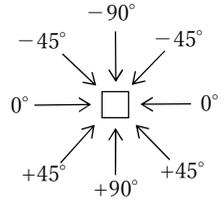
When using the  $\alpha$  Hammer without inclination angle 0 degrees, the rebound value must be corrected as per following formula.

The correction values are following the graph (JIS) or the table (DIN). When the inclined angle is  $0^\circ$ , the rebound value have not been corrected.

$$R = R_0 + \Delta R$$

$R_0$ : Rebound Value tested

$\Delta R$ : Correction Value



(JIS A1155)

$\Delta R$  correction value for inclination angle

Ro	$\Delta R$ (DIN 1048) correction value for inclination angle			
	+90°	+45°	-45°	-90°
20	-6	-4	+2	+3
30	-5	-3	+2	+3
40	-4	-3	+2	+2
50	-3	-2	+1	+2
60	-2	-2	+1	+2

Cylinder compressive strength table F (N/mm<sup>2</sup>)

R	N/mm <sup>2</sup>				
	-90°	-45°	0°	+45°	+90°
20	12.3	11.3	—	—	—
21	13.2	12.3	—	—	—
22	14.2	13.2	10.8	—	—
23	15.7	14.2	11.8	—	—
24	16.7	15.7	12.7	—	—
25	17.7	16.7	13.7	9.8	—
26	19.4	18.1	15.5	11.3	—
27	20.6	19.6	16.2	12.7	10.3
28	21.6	20.6	17.7	13.7	11.8
29	23.3	21.6	18.6	14.7	13.5
30	24.5	23.3	20.6	16.7	14.2
31	25.5	24.5	21.6	17.7	15.7
32	27.5	26.0	23.3	18.6	16.7
33	28.4	27.5	24.5	20.6	18.6
34	30.4	28.4	25.5	21.6	19.6
35	31.4	30.4	27.5	23.3	21.4
36	33.3	31.4	28.4	24.5	22.6
37	34.3	33.3	30.4	26.0	24.0
38	36.3	34.3	31.4	27.5	25.5
39	37.3	36.3	33.3	29.4	27.5
40	39.2	37.3	34.3	30.4	28.9
41	40.2	39.2	36.3	32.4	30.4
42	41.7	40.7	37.3	33.8	31.9
43	43.1	42.2	39.2	35.3	33.3
44	45.1	44.1	41.2	37.3	35.3
45	46.1	45.1	42.2	38.7	35.8
46	48.1	47.1	44.1	40.2	38.2
47	49.0	48.5	45.6	42.2	40.2
48	51.0	50.0	47.1	43.6	42.2
49	53.0	51.5	49.0	45.1	43.6
50	53.9	53.0	50.5	47.1	45.1
51	55.9	54.9	52.0	49.0	47.1
52	56.9	55.9	53.9	50.5	49.0
53	58.8	57.9	55.4	52.0	51.0
54	↑ 58.8	↑ 58.8	56.9	53.9	52.0
55	↑ 58.8	↑ 58.8	58.8	55.9	53.9

©Zurich Standard ※ "↑" MEANS "OVER".

## (6) Correction for Moisture Condition of Surface

Following value ( $\Delta R_w$ ) should be added to rebound value tested with the  $\alpha$  Hammer.

When the impact points tested change to dark gray color owing to surfaces are

slightly wetting -----  $\Delta R_w = +3$

When the surfaces are

thoroughly wetting ---  $\Delta R_w = +5$

## (7) Determination of Compressive Strength

- 1) In Japan, the following formula is widely used to estimate the compressive strength of concrete made of Portland cement.

$$F \text{ (N/mm}^2\text{)} = 0.098 \times (-184 + 13R)$$

(Cylinder compressive strength)

- 2) Cylinder compressive strength table on this page and Cube compressive strength tables on the page 33 are presented by Swiss Federal material testing Institute. These tables are used all over the world.

## (8) Factors of Age

If the age of concrete is not 28 days, compressive strength should be corrected as per following table. (In Japan, the compressive strengths are not corrected for the age of concrete after 28 days.) If the age of concrete is before 9 days, compressive strength cannot calculate.

Quotation from DIN 4240

Age n (days)	10	20	28	50	100	150	200	300	500	1000	3000
$\alpha_n$	1.55	1.12	1.00	0.87	0.78	0.74	0.72	0.70	0.67	0.65	0.63

$\alpha_n$  = correcting factor of ages

$$F_c \text{ (N/mm}^2\text{)} = F \times \alpha_n$$

## (9) Sample Chart for Test Report

Nominal value of Anvil Ra	Readings on the Anvil					Average value Rao
80	80	81	81	80	81	80.6

position of test area	Readings of the test area				Average of reading Ro	Correction factor for impact angle $\Delta R$	Correction factor for moisture condition $\Delta R_w$	Basic rebound number R	Correction factor for concrete age $\alpha_n$	Compressive strength (estimation) Fc (N/mm <sup>2</sup> )	Remarks	
	29	28	29	29								
Bridge column 1.	28	36	29	28	28.5	-90°	Dry	32.2	28 days	23.0		
	28	35	28	29		$\Delta R$ =3.9	$\Delta R_w$ =0				$\alpha_n = 1$	

Formula for determination of strength

$$R = R_o \times \frac{R_a}{R_{ao}} + \Delta R + \Delta R_w$$

$$F_c = 0.098 \times (-184 + 13R) \times \alpha_n$$

## (10) Report Items

The results of test should be report as follows.

1. The date of test
2. Data of readings & estimated compressive strength
3. Profile of the Device used (model, maker, product number, product date)
4. Description of structure (test area etc.)
5. Description of concrete

## 7. Calibration with Testing Anvil

### (1) Testing Anvil

- 1) The testing anvil serves to check out the proper operation of  $\alpha$  Hammer. It is made of steel alloy and weights 16 kg. You should get the testing anvil.
- 2) Instruments should be checked out every about 1500 impacts or every 6 months.  
(JIS A1155 require checked out before and after the measurement, and every 500 impacts.)

### (2) How to use a Testing Anvil

- 1) Testing Anvil must be placed on a rigid and smooth surface like concrete floor.
- 2) Insert the instrument like the illustration of this page. Press the instrument like concrete test, and you can read the anvil-rebound value. Read five to ten readings and calculate the average value.
- 3)  $\alpha$  Hammer should give readings  $R_a$  between 78 to 82.  
If the  $R_a$  value differs considerably from the nominal value of 80, one will have to take this proportional difference into account when testing concrete. The following formula should be used to interpret test results.



$\alpha$  Hammer  
with Testing Anvil

$$R = R_o \frac{80}{R_a}$$

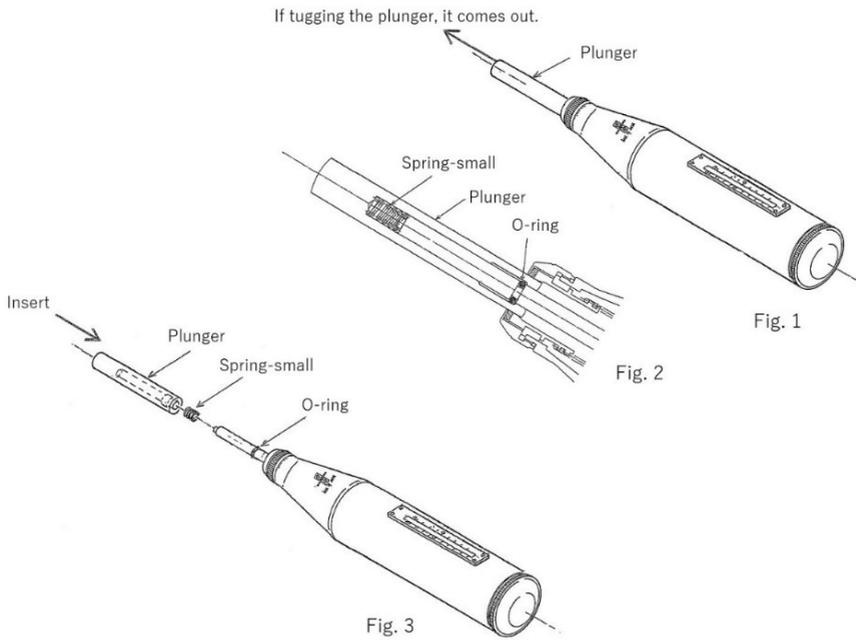
$R_o$ : average of concrete test data

$R_a$ : average of anvil test data

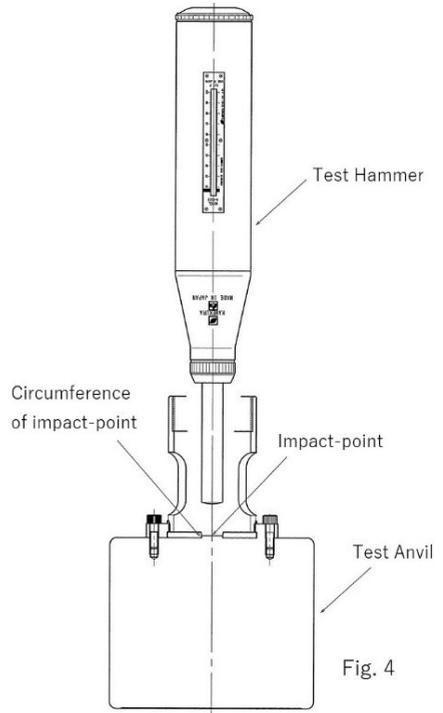
- 4) This formula is practically useful  $R_a$  between 74 to 84. If  $R_a$  at lower or higher values, the instrument must be cleaned and recalibrated at service shop or maker.

## 8. Maintenance & Notice of Operation

- ① Always keep the  $\alpha$  Hammer in a clean condition and when not in use keep it in the carrying case provided.
- ②  $\alpha$  Hammer should be checked and adjusted every 6000 impacts or every one year at a service shop. (ISO 1920-7:2004 require the calibration twice per a year.)
- ③ If  $\alpha$  Hammer is damaged or its readings is not correct, it should be checked and adjusted at a service shop. Users are not able to check or adjust instruments.
- ④ Do not handle your instrument toward the parts of person. Strike perpendicularly to surface to be tested or plunger slips out of the surface. Therefore, you may get hurt.
- ⑤ Please do not drop  $\alpha$  Hammer, do not give a shook or vibration to  $\alpha$  Hammer.
- ⑥  $\alpha$  Hammer should not be overhauled by user.
- ⑦ On occasion of measuring, you must observe followings.  
Firmly hold the instrument is a position that allows the plunger to strike perpendicularly to the surface tested. Gradually increase the pressure on the plunger until the hammer impacts.
- ⑧ When the plunger came out from the Test Hammer,
  - 1) For a certain reason, the plunger may come out from the Test Hammer, if the plunger is tugged by any means. (See Fig. 1 and 2 in next page)  
Therefore
    - ① Do not give the pulling force with your hand to the plunger.
    - ② When the tip of the plunger is caught in something, do not pull out the Test Hammer. If you do so, the plunger may come out from the Test Hammer. Therefore, you must extract the plunger with your hand.
  - 2) When the plunger came out from the Test hammer,  
Confirm that the Spring-small, is installed in the plunger hole, was lost or not.
    - ① When the Spring-small is found, install it into the plunger hole and insert the plunger onto the Test Hammer. If so, you can use the Test Hammer. (See Fig. 3 in next page)  
When inserting the plunger onto the Test Hammer, the end of plunger stops at O-ring. Then thrust the plunger about 8 mm again, and it is locked in position.
    - ② When the Spring-small in not found, request to repair the Test Hammer or place an order for it with our agent.



- 3) In case of using the Test Anvil
- If the circumference of the impact-point of the Test Anvil is transformed by means of impacting by plunger, the impact-point catches the tip of the plunger. And pulling out the Test Hammer from the Test Anvil, the plunger comes out from the Test Hammer. (See Fig. 4) In this case, the Test Anvil must be repaired.



END

CUBE COMPRESSIVE STRENGTH TABLE

AGE OF CONCRETE: 14 TO 56 DAYS

R	Kgf/cm <sup>2</sup>				N/mm <sup>2</sup>				psi								
	-90°	-45°	0°	+45°	+90°	R	-90°	-45°	0°	+45°	+90°	R	-90°	-45°	0°	+45°	+90°
20	147	135	—	—	—	20	14.4	13.2	—	—	—	20	2.091	1.920	—	—	—
21	159	147	—	—	—	21	15.6	14.4	—	—	—	21	2.261	2.091	—	—	—
22	171	159	129	—	—	22	16.8	15.6	12.7	—	—	22	2.432	2.261	1.835	—	—
23	188	171	141	—	—	23	18.4	16.8	13.8	—	—	23	2.674	2.432	2.005	—	—
24	200	188	153	—	—	24	19.6	18.4	15.0	—	—	24	2.845	2.674	2.176	—	—
25	212	200	165	118	—	25	20.8	19.6	16.2	11.6	—	25	3.015	2.845	2.347	1.678	—
26	233	218	186	135	—	26	22.8	21.4	18.2	13.2	—	26	3.314	3.101	2.645	1.920	—
27	247	235	194	153	124	27	24.2	23.0	19.0	15.0	12.2	27	3.513	3.342	2.759	2.176	1.764
28	259	247	212	165	141	28	25.4	24.2	20.8	16.2	13.8	28	3.684	3.513	3.015	2.347	2.005
29	280	259	224	176	162	29	27.5	25.4	22.0	17.3	15.9	29	3.982	3.684	3.186	2.503	2.304
30	294	280	240	200	171	30	28.8	27.5	24.2	19.6	16.8	30	4.181	3.982	3.513	2.845	2.432
31	306	294	259	212	188	31	30.0	28.8	25.4	20.8	18.4	31	4.352	4.181	3.684	3.015	2.674
32	329	312	280	224	200	32	32.3	30.6	27.5	22.0	19.6	32	4.679	4.437	3.982	3.186	2.845
33	341	329	294	247	224	33	33.4	32.3	28.8	24.2	22.0	33	4.850	4.679	4.181	3.513	3.186
34	365	341	306	259	235	34	35.8	33.4	30.0	25.4	23.0	34	5.191	4.850	4.352	3.684	3.342
35	376	365	329	280	256	35	36.9	35.8	32.3	27.5	25.1	35	5.348	5.191	4.679	3.982	3.641
36	400	376	341	294	271	36	39.2	36.9	33.4	28.8	26.6	36	5.689	5.348	4.850	4.181	3.854
37	412	400	365	312	288	37	40.4	39.2	35.8	30.6	28.2	37	5.860	5.689	5.191	4.437	4.096
38	435	412	376	329	306	38	42.7	40.4	36.9	32.3	30.0	38	6.187	5.860	5.348	4.679	4.352
39	447	435	400	353	329	39	43.8	42.7	39.2	34.6	32.3	39	6.358	6.187	5.689	5.021	4.679
40	471	447	412	365	347	40	46.2	43.8	40.4	35.8	34.0	40	6.699	6.358	5.860	5.191	4.935
41	482	471	435	388	365	41	47.3	46.2	42.7	38.0	35.8	41	6.855	6.699	6.187	5.518	5.191
42	500	488	447	406	382	42	49.0	47.9	43.8	39.8	37.5	42	7.111	6.941	6.358	5.774	5.433
43	518	506	471	424	406	43	50.8	49.6	46.2	41.6	39.2	43	7.367	7.197	6.699	6.030	5.689
44	541	529	494	447	424	44	53.1	51.9	48.4	43.8	41.6	44	7.694	7.524	7.026	6.358	6.030
45	553	541	506	465	441	45	54.2	53.1	49.6	45.6	43.2	45	7.865	7.694	7.197	6.614	6.272
46	576	565	529	482	459	46	56.5	55.4	51.9	47.3	45.0	46	8.192	8.036	7.524	6.855	6.528
47	588	582	547	506	482	47	57.7	57.1	53.6	49.6	47.3	47	8.363	8.278	7.780	7.197	6.855
48	612	600	565	524	506	48	60.0	58.8	55.4	51.4	49.6	48	8.704	8.534	8.036	7.453	7.197
49	635	618	588	541	524	49	62.3	60.6	57.7	53.1	51.4	49	9.031	8.790	8.363	7.694	7.453
50	647	635	606	565	541	50	63.4	62.3	59.4	55.4	53.1	50	9.202	9.031	8.619	8.036	7.694
51	671	659	624	588	565	51	65.8	64.6	61.2	57.7	55.4	51	9.543	9.373	8.875	8.363	8.036
52	682	671	647	606	588	52	66.9	65.8	63.4	59.4	57.7	52	9.700	9.543	9.202	8.619	8.363
53	706	694	665	624	612	53	69.2	68.1	65.2	61.2	60.0	53	10.041	9.871	9.458	8.875	8.704
54	↑ 706	↑ 706	682	647	624	54	↑ 69.2	↑ 69.2	66.9	63.4	61.2	54	↑ 10.041	↑ 10.041	9.700	9.202	8.875
55	↑ 706	↑ 706	706	671	647	55	↑ 69.2	↑ 69.2	69.2	65.8	63.4	55	↑ 10.041	↑ 10.041	10.041	9.543	9.202

\* ↑ MEANS "OVER".

α HAMMER 保証書

WARRANTY CARD

○ モデル Model

N-6500  D-7000  R-7500

○ 製造番号 Serial No.

○ お買い上げ日付 Date Purchased

年 Y \_\_\_\_\_ 月 M \_\_\_\_\_ 日 D \_\_\_\_\_

○ ご需要家氏名、住所 Purchaser's Name & Address

Name \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

○ 販売店名、住所 Purchased from

Name \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

○ 保証 Warranty

1年間保証 (購入日より・日本国内で有効)

One-year limited warranty from the date you purchased. This warranty is effective only in Japan.

In another country, ask the distributor or your dealer.

※この製品は、厳密なる品質管理及び検査を経てお届けしたものです。

お客様の正常なご使用状態で、万一故障した場合には、当保証書記載内容により無償修理いたします。

本保証書は、再発行いたしませんので、大切に保存してください。

※This instrument has been inspected and passed by our strict QUALITY CONTROL. Also, the calibration of the instrument is within the provided standard tolerances. In case there are any troubles on your instrument, the instrument is entitled to be repaired according to the warranty regulations. This warranty card will not be reissued by any reasons. Please keep this card safe with you while you use your instrument.

 亀倉精機株式会社   
KAMEKURA SEIKI CO., LTD.

〒959-0214 新潟県燕市吉田法花堂 1844-3

TEL (0256) 92-4774 (代) FAX (0256) 92-6197

1844-3 Hokketo Yoshida Tsubame-shi Niigata

Japan

© KAMEKURA SEIKI CO., LTD.

保証規定

1. 保証期間内に正常なご使用状態において故障した場合には、無償修理いたします。
2. 修理はお買い上げの販売店、または弊社に必ず本保証書を提示の上、ご依頼下さい。
3. 次のような場合には、保証期間内でも有償修理になります。
  - (a) 使用上の誤り、あるいは改造や不当な修理による故障または損傷。
  - (b) お買い上げ後の落下、あるいは運送による故障又は損傷。
  - (c) 火災、塩害、地震、雷、風水害、その他天災地変などによる故障。
  - (d) 本保証書のお買い上げ日および販売店名の未記入、あるいは字句を書き換えられた場合。

WARRANTY REGULATIONS

1. We will repair your instrument free of charge under normal uses of it during the warranty period.
2. If you need to repair your instrument, request to your dealer or our head office with the instrument and with this card.
3. The repair is chargeable even though during the warranty period for the following cases,
  - (a) if the troubles are caused by user's inappropriate usage or own modification and/or repair.
  - (b) if the troubles are caused by falls or any other accidents while transportation by purchaser after its purchase.
  - (c) if the troubles are caused by disasters such as earthquake, flood, thunderbolt, hurricane, fire, etc.
  - (d) if either forgery or reproduction of this card is found, or the date purchased and/or distributor's name is not mentioned at the provided space in this card.

 **亀倉精機株式会社**  
KAMEKURA SEIKI CO.,LTD.

本 社 〒959-0214 新潟県燕市吉田法花堂 1844-3  
TEL. (0256)92-4774(代) FAX (0256)92-6197  
HEAD OFFICE 1844-3 Hokkedo, Yoshida, Tsubame-shi, Niigata, 959-0214, Japan

東 京 支 店 〒142-0063 東京都品川区荏原 2-1-8  
TEL. (03)3784-8851(代) FAX (03)3784-8856

大 阪 支 店 〒577-0063 大阪府東大阪市川俣 1-8-37  
TEL. (06)6784-1391(代) FAX (06)6784-1395

名古屋営業所 〒456-0034 名古屋市熱田区伝馬 1-11-8  
TEL. (052)683-7551(代) FAX (052)683-7594