

CONCRETE TEST HAMMER

ALPHA-650.X

ALPHA-750.RX

최 급 설 명 서



측량기 · 토목시험기 · 건설안전진단장비 전문

大田測機社

대전광역시 중구 선화동 377-3(충청남도의회사무실 옆)

전화:(042) **253-2323 · 222-2323**

253-0644 · 256-0644

FAX:(042) **252-0917**

CONCRETE TEST HAMMER

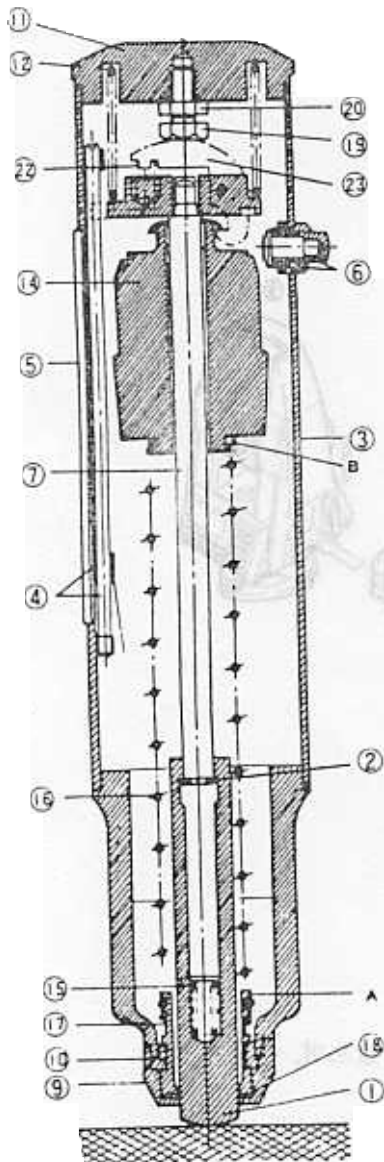
KAMEKURA, ALPHA-650X

- 1) 본체는 휴대용 케이스에 들어 있습니다. 케이스에는 콘크리트 연마용지석이 1개 들어 있습니다.
- 2) 케이스에서 본체를 꺼냅니다. 이때 PLUNGER ① 은 끌어들인채로 두십시오. PLUNGER의 끝을 딱딱한 물건에 직각으로 대고 가볍게 누르면 PLUNGER가 펴집니다.
- 1) 콘크리트면에 PLUNGER ① 을 대고, 면에 대해 직각을 유지하면서 가만히 힘을 넣고 꺾 누르면 해머 ⑭의 충격이 일어납니다.
- 2) 충격이 끝난 상태에서 지침 ④의 눈금을 읽습니다. 그 상태로는 읽을 수 없는 경우에는 푸쉬보튼 ⑥을 누르면서 측정면에서 땁니다. 이렇게 하면 지침 ④는 충격시의 상태를 유지합니다.
- 3) 다 읽은 후에는 다음의 조작으로 옮겨 갑니다. 전기 A.의 준비 2)의 조작을 해서 PLUNGER를 펴 주십시오.
- 4) 해머의 지침이 나타내는 숫자가 반발치(R)입니다. 이 반발치를 Page 11의 표3의 압축강도환산표에 조합해서, 그 콘크리트의 압축강도(Kg/cm^2)을 추정합니다.
- 5) 표3에는 테스트해머를 수직하향($\alpha = -90^\circ$) 그리고 테스트해머를 수평으로 해서 타격한 경우($\alpha = 0^\circ$), 수직상향($\alpha = +90^\circ$) 및 경사하향($\alpha = -45^\circ$) 경사상향($\alpha = +45^\circ$)의 5 등급이 있습니다. 예를 들면, 수직하향($\alpha = -90^\circ$)의 방향에 막힌 마루면을 측정해서 반발치(R) 30이 구해졌다고 합시다. 이것을 표3의 $\alpha = -90^\circ$ 에 조합해서 그 콘크리트강도는 250 Kg/cm^2 . 벽 또는 기둥을 수평방향($\alpha = 0^\circ$)으로 측정해 같은 반발치 30 이라도, 이 경우 $\alpha = 0^\circ$ 의 강도환산표에 대조해서 210 Kg/cm^2 가 됩니다. 천정 또는 대들보를 아래서 부터 상향($\alpha = +90^\circ$)으로 측정해서, 같은 반발치 30의 경우에는, $\alpha = +90^\circ$ 에서 145 Kg/cm^2 이 됩니다.

테스트해머는 원칙적으로 수평방향에 사용합니다. 수직상하방향에도 쓰입니다. 때에 따라서는 경사면에 대해서도 측정할 수 있습니다. (경사면에 대한 경우에도 테스트해머는 그 면에 대해 직각으로 댑니다.) 예를 들면, 수평에 대해 $\alpha = +45^\circ$ 의 각도에서 상향으로 측정한 경우, 반발치(R)이 30 이라고 합시다. 표3에 대조해서 $\alpha = +45^\circ$ 에서 170Kg/cm^2 라고 추정됩니다.

콘크리트 압축강도(FC)의 추정 및 처리방법은, Page 12의 '1-4. 압축강도 추정 모델과 보고서의 완성법'항을 참조하십시오.

-650-X 의 부품표



부 품 NO.	부 품 명
1.	PLUNGER
2.	O - LINK
3.	하우징 (HOUSING)
4.	지침과 지침가이드 ROD
5.	눈금판
6.	눈금보통
7.	디스크해머 가이드 바 유닛
9.	캡
10.	LINK
11.	카바
12.	압축 스프링
14.	해머
15.	소 스프링
16.	충격 스프링
17.	가이드슬리브 (GUIDE SLEEVE)
18.	스크래퍼 (SCRAPER)
19.	조정나사
20.	록크 너트 (LOCK NUT)
22.	재어 스프링
23.	재어

B = 해머축 바에 설치 구멍

A = 가이드 슬리브축 바에 설치 구멍

CONCRETE TEST HAMMER

KAMEKURA, ALPHA-750RX

A. 준비

- 1) 휴대용 케이스에는 본체, 콘크리트용 연마지석 1개, 건전지(SUM-2) 8개 및 기록지 2롤이 들어 있습니다.
- 2) 건전지를 본체 수납부에 아래 순서에 따라 셀트해 주십시오.
건전지의 (+) (-) 를 정확히 삽입하고, (+) 접점 (46) 을 셀트한 후, 전지고정나사 (62) 로 건전지를 고정하고, 보호캡 (59) 를 부착해 주십시오.
- 3) 기록지의 셀트는, 페이퍼카바 (44) 를 열어, 기록지의 끝부분을 페이퍼삽입구에 삽입하고 (FEED 스위치)로 셀트해 주십시오.

B. 조작

- 1) 전원 (ON)으로 하면 LCD부에 $\frac{10}{30}$ 가 표시되고, 수평타격($\alpha = 0^\circ$)에 대한 측정개시상태가 됩니다. 그러나, ($\alpha = 0^\circ$) 이외의 각도에서 타격할 경우에는 미리 (SELECT 스위치)로 각도를 설정해 주십시오.
예를 들면, 마루면을 측정하는 경우는 수직하향($\alpha = -90^\circ$) 즉 $\frac{10}{30}$ 처럼 설정합니다.
- 2) -750RX는 디지털 표시측정과 기록측정의 선택이 가능합니다. 디지털측정의 경우에는 프린터스위치 (65) 을 (OFF), 기록측정의 경우에는 (ON)으로 해 주십시오.
- 3) 콘크리트면에 PLUNGER (1) 을 면에 대해 직각을 유지하면서 가만히 힘을 넣고 꺾 누르면, 해머 (14) 의 충격과 함께, 예를 들면 ($\alpha = 0^\circ$)에 대한 반발치가 R=30의 경우 LCD부에 $\frac{30}{30}$ 의 표시가 됩니다.
- 4) 가만히 PLUNGER (1) 을 원래대로 펴 주십시오. 동시에 반발치(R) 및 그래프가 기록됩니다. 연속 20회 까지 기록되면 자동적으로 평균치(\bar{R}), 타격각도(α) 및 중앙치의 ± 6 이상의 수치를 (ER)로 기록합니다.
(ER)치는 평균치에는 산입되지 않습니다.

10회든지 15회의 임의의 회수로 집계할 때는 (CAL 스위치)로 기록집계할 수가 있습니다.

* 콘크리트압축강도(F_c)의 추정 및 처리방법은

Page 12의 '1-4 압축강도추정의 모델 및 보고서의 완성법'항을 참조하십시오.

記 録 例

R VALUE	
R 01	30
R 02	28
R 03	36
...	...
R 20	30
ER 03	36
AVERAGE	29
ANGLE	+45

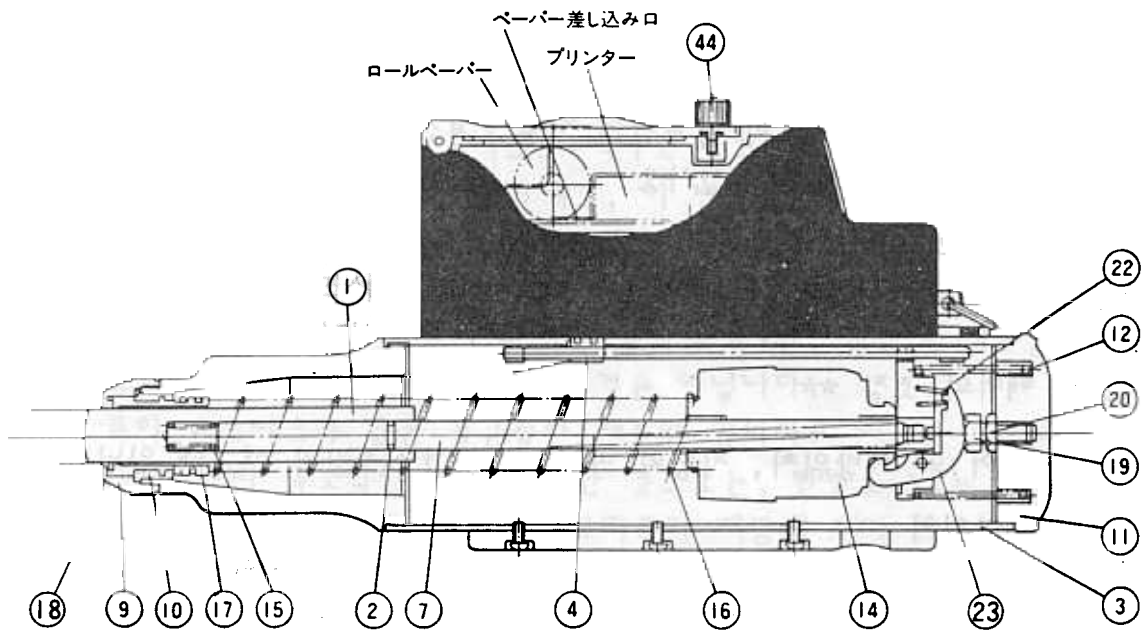
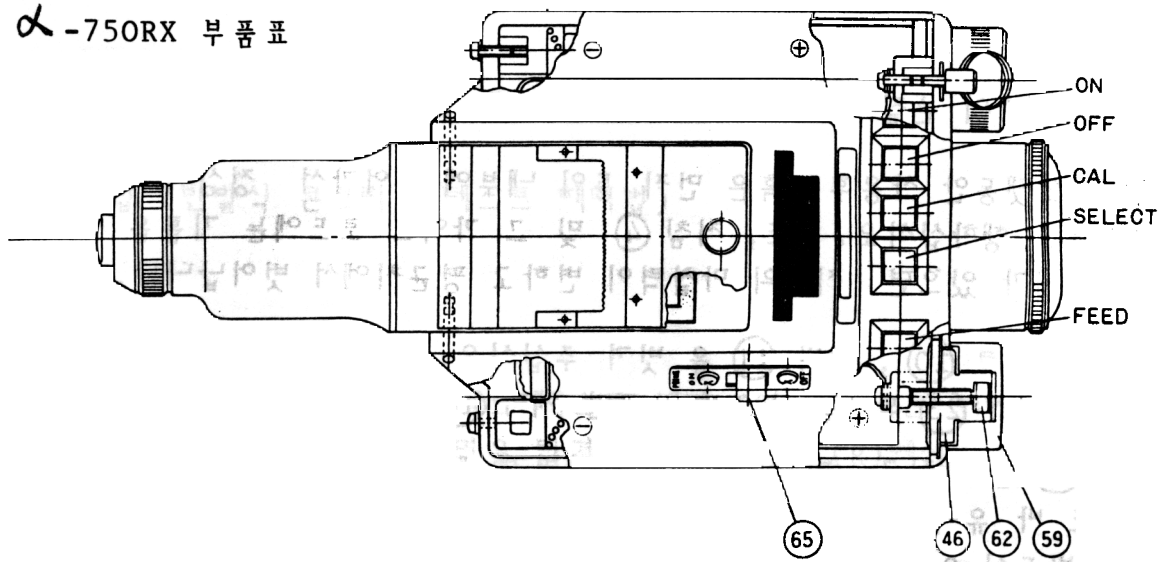
C. 주의사항

- 1) 기록지의 움직임을 반드시 (FEED 스위치)로 조작해 주십시오.
손으로 잡아당기거나 하면 프린트 헤드의 고장원인이 됩니다.
- 2) 전압강하를 방지하기 위해, 불필요하게 (ON) (OFF)을 반복하지 마십시오,
- 3) 건전지의 $\oplus \ominus$ 을 반대로 셉트하면, 전원고장의 원인이 되는 경우가
있으므로 건전지는 정확히 셉트해 주십시오.



Page 12 of 14

** α -750RX 부품표



부품 NO.	부 품 명	부품 NO.	부 품 명
1.	PLUNGER	17.	가이드슬리브 (GUIDE SLEEVE)
2.	O - LINK	18.	스크래퍼 (SCRAPER)
3.	하우징 (HOUSING)	19.	조정나사
4.	지침가이드 ROD	20.	록크 너트 (LOCK NUT)
7.	디스크해머 가이드 바 유닛	22.	제어 스프링
9.	캡	23.	제어
10.	링크	44.	페이퍼 카바
11.	카바	46.	⊕ 점점
12.	압축 스프링	59.	보호 캡
14.	해머	62.	전지 고정나사
15.	소 스프링	65.	프린터 스위치
16.	충격 스프링		

-- 반 발 도 법 --

반발도법 (반발식 콘크리트 테스트 해머법)

1. 총칙

1-1-1. 사용목적

본 방법은 반발식 콘크리트 테스트 해머 (이하 테스트 해머라고 부름)에 의해, 경화콘크리트 표면을 타격할 때의 반발도(R)에서, 콘크리트의 압축강도(F_c)를 측정하기 위한 것입니다.

1-1-2. 측정원리

테스트 해머에 의한 경화콘크리트면의 타격시 반발도(R)와, 콘크리트의 압축강도(F_c)와의 사이에 대부분 특정 상관관계가 보여진다고 하는 실험적 사실에 기초해, 테스트 해머로 타격하여 해머내의 중추의 되돌아오는 양을 반발도(R)로 나타내고, 이 반발도(R)의 크고 작음에 따라 콘크리트 압축강도를 추정하려고 하는 것입니다.

일반적으로 타격시의 반발도(R)는 타격에너지, 피타격체의 형상, 크기 및 재료의 물리적 특성에 관계된 물리량이지만, 반드시 재료강도와와의 사이에 일률적인 관계가 있다는 것은 아닙니다.

특히 콘크리트와 같은 불균질한 재료에 있어서는 테스트 해머와 같이 재료표면의 국소적인 타격에 의한 것으로는, 반발도(R)는 타격면에 있어서 골재의 유무, 건조의 상황, 콘크리트의 재령에 따라 다르기 때문에, 강도 측정의 유일한 지표로 하기에는 역시 많은 문제가 남아 있지만, 간단하고 단시간에 강도측정이 가능하다는 등의 사용성이 우수하다는 점, 콘크리트 구조물 전체의 강도추정이 가능하다는 점에 의해 유효한 시험방법의 하나라고 말할 수 있습니다.

1-1-3. 적용범위

본 방법은 콘크리트 공사에 있어서 보통 콘크리트 강도의 관리 및 이미 설치된 구조물 중의 콘크리트 강도 추정을 위한 한 수단으로 쓰이고, 콘크리트 강도 확인의 경우에는, 콘크리트 공시체나 판자떼기코아의 압축강도시험을 병용하는 등 신경을 쓰지 않으면 안됩니다. 테스트 해머에 의한 강도추정의 적용범위를 150kgf/cm^2 이상 600kgf/cm^2 이하로 합니다. 이것은 기왕의 실험연구재료에 근거해 정한 것으로, 이 범위는 일반적으로 사용되고 있는 콘크리트 압축강도를 대부분 포괄하고 있습니다.

측정방법

측정기

테스트 해머는 측정할 콘크리트의 종류, 물질에 따라 적당한 기종을 선택하지만, 본 시험방법은 보통 콘크리트용의 충격에너지기 0.225 mkg의 테스트 해머로 합니다. 아직, 경량콘크리트, 저강도콘크리트, 마스콘크리트 대해서는 적용되지 않습니다.

-2-2. 측정기의 검정

테스트 해머는 사용시에 정확한 측정치를 나타내도록 테스트엔빌로 측정의 직전, 혹은 정기적으로 정도의 검정, 보정을 할 필요가 있습니다. (그림-1 에 나타남)

테스트 해머를 테스트엔빌로 타격할 때, 극력반발도가 $R_o = 80 \pm 1$ 의 범위에 있는 것이 바람직하지만, $R_o = 80 \pm 2$ 의 범위내를 가리키는가를 확인해, 그것을 넘는 경우에는 조정하지 않으면 안됩니다.

단, 반발치가 72 까지 가리키고, 또 반발치가 평균치에서 벗어나지 않는 경우에 한해, 다음 식에 따라 보정할 수가 있습니다.

$$R = \bar{R}_o \cdot 80 / R_a \quad R_a = \text{엔빌에 의한 수직하향타격} \\ (\alpha = -90^\circ) \text{ 시의 반발도} \\ \bar{R}_o = \text{반발도 } R \text{의 평균치}$$

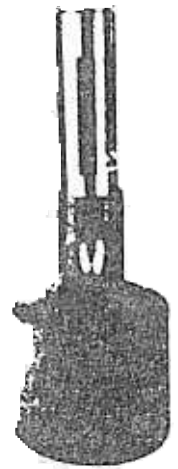


그림-1. 테스트 엔빌에 의한 정도 검정

1-2-3. 측정대상 및 측정장소

콘크리트 테스트 해머법은, 콘크리트 시험체 및 철근 콘크리트조, 철골 철근 콘크리트조 등의 구조체의 콘크리트 강도측정을 그 대상으로 합니다.

콘크리트 공시체로는 정입방체, 각주체, 원주체의 각 종류가 사용되어 왔습니다. 그러나 테스트 해머의 적용에는 한변의 길이가 20 cm 이상인 정입방체 혹은 각주체를 사용하는 것이 바람직하나, 이것은 각 측정면의 타격점의 수가 평면이기 위해 면에 대해 수직으로 타격하는 것이 용이하다는 것들 때문입니다. 원주공시체도 형틀이 입수하기 쉬운것, 또 콘크리트 압축강도외의 대응을 조사하기에 편리한 것 등에 의해 자주 사용되지만, 이 경우 적어도 $\phi 15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ 혹은 그 이상의 크기의 것을 사용하고, 측면의 타격시에는 테스트 해머의 PLUNGER가 면에 대해 직교하도록 주의하지 않으면 안됩니다.

더구나, 이들 콘크리트 공시체의 타격시에는 압축시험기들에 의해 공시체를 압완하고, 타격에너지가 흩어져 버리지 않도록 주의하지 않으면 안됩니다.

2-4. 측정 준비

측정면은 형틀에 접해서 판자의 평평한 면을 택하고 거칠은 면은 되도록이면 피합니다. 사상층이나 덧칠이 있는 경우에는 이것들을 제거하고 카아버런덤(탄화규소)지석으로 콘크리트표면을 평평히 되도록 갈고, 측정면의 요철 및 부착물이나 분말등을 제거합니다.

또, 측정면내에 있는 두판, 빈구멍, 노출되어 있는 사리 등의 부분은 측정점에서 제외합니다. 구조체의 콘크리트에 관한 측정 때에는 피측정부의 콘크리트 두께가 10 cm 이상인 곳을 선택하도록 합니다. 10cm 이하의 경우는 타격시 피측정부의 진동등 때문에 타격 에너지가 흩어져 버리고, 반발도가 급격히 감소합니다. 또, 대들보, 기둥 등의 구석 각진 부분의 측정때도 평면부분과는 다른 반발도(R)를 나타내기 때문에 적어도 3 - 6cm 떨어진 곳에서 측정하는 것이 좋습니다. 측정장소는 가능한한 많은 쪽이 좋습니다.

구조물 콘크리트에 있어서는 기둥의 경우 기둥두부, 기둥중앙부, 기둥각부등, 대들보의 경우에는 대들보 단부, 중앙부 등의 양측면, 벽의 경우에는 기둥, 대들보, 바닥에 가까운 부분 및 중앙부로 합니다.

공시체의 경우는 측정면은 평평한 그 상태대로 측정이 가능합니다. 단, 표준양생(수중양생)의 공시체인 경우는, 측정 24시간 전에 수중에서 꺼내어 대기중에서 표면을 건조시키고 나서 테스트 해머에 의한 시험을 합니다.

이것은 테스트 해머에 의한 반발도(R)는 타격 콘크리트면의 건조의 상황에 따라 변하는것, 또 테스트 해머 시험은 실시 구조물에 적용하는 경우 등을 생각하면 표면건조의 콘크리트를 표준으로 하는 쪽이 좋다고 생각되는 것들 때문입니다. 또, 공시체의 경우는 정확한 반발도(R)를 구하기 위해서는, 그에 적합한 방법으로 공시체를 고정할 필요가 있습니다.

고정하지 않은 경우, 혹은 고정이 불완전한 경우, 테스트 해머에 의한 타격 에너지가 흩어져 버려 정확한 수치를 얻을 수 없습니다.

일반적으로 압축시험기 등으로 공시체를 가압한 상태에서 그 측면을 타격하는 것이 좋습니다. 이때 가압력은 25 kgf/cm^2 이상으로 하는 것이 좋다는 것이 확인되어 있습니다. 20 X 20 X 20 cm 의 입방 공시체의 경우는 약 10+ 강도의 가압력 아래에서 타격시험을 하면 좋습니다.

2-5. 측정 방법

(1) 타격점의 선정

각 측정장소마다 테스트 해머에 의한 타격점의 수는 20점을 표준으로 합니다. 또, 그림-2 에 나타난 타격점 상호의 간격은 3 cm 를 표준으로 하고, 세로로 5개 가로로 4개의 선을 그어 그 교점 20점에 타격합니다. 덧붙여 표-1에 나타난 건축물의 각 부위에 있어서 조사한 테스트 해머에 의한 강도추정치(F_c)

의 신뢰도와 타격회수와의 관계에 의하면, 각 측정부위와 20점의 타격에 의해 거의 만족할만한 강도추정이 가능하다는 것을 알 수 있습니다.

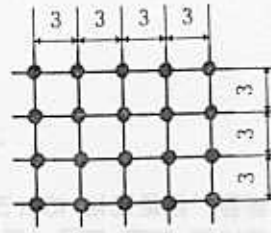


그림-2. 타격점의 간격 두는 법

표-1. 타격회수와 강도추정치의 신뢰도

角柱・円柱の場合					柱・壁・はりの場合				
打撃回数	5	10	15	20	打撃回数	5	10	15	20
角	A	25%	95%	99%	柱 (71件)	55%	83%	99%	
	B	17%	83%	99%	壁 (55件)	60%	89%	98%	
	C	20%	40%	60%	はり (36件)	67%	92%	99%	
	D	20%	60%	80%					
円	A	1%	33%						
	B	33%	34%	67%					
	C	1%	33%	99%					
	D	1%	2%	33%					

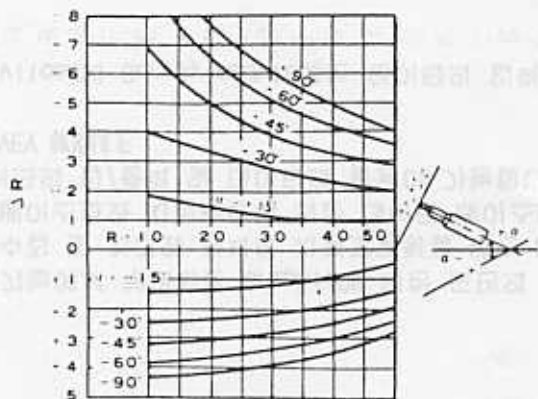
주) ABCD의 기호는 기둥의 높이 방향으로 4등분 했을때의 부위를 나타냄

A : 기둥두부 B: 기둥중간상부 C: 기둥중간하부
D : 기둥각부를 각각 표시

(2) 타격방향

재래의 실험자료의 대부분이 수평타격의 것이고, 또 측정치도 안정된 것을 구할 수 있도록 수평타격을 원칙으로 하지만, 구조물에 적용하는 경우는 수평타격방향($\alpha = 0^\circ$) 이외 즉, 수직하향($\alpha = -90^\circ$), 수직상향($\alpha = +90^\circ$), 경사하향($\alpha = -45^\circ$), 경사상향($\alpha = +45^\circ$) 및 각 경사각도에 대한 보정을 표-2 에서 하고, 강도의 수정을 하지 않으면 안됩니다.

표-2. 타격방향이 수평이지 않은 경우의 보정치(ΔR)



(3) 측정치의 판독 및 측정치의 처리

측정치는 원칙적으로 정수치로 판독합니다. 측정치의 처리시에는 타격시 반향음이나 움푹 들어간 상태로 확실하게 이상이라고 인식될 때의 수치, 혹은 타격시의 수치가 그 측정부위에 있어서 타격시 평균치의 $\pm 20\%$ 이상이 될 때의 수치는, 이것은 이상치이므로 버리고, 이들 측정치의 평균을 그 측정장소의 반발도(R)로 합니다.

1. 강도의 추정

1. 품질관리를 목적으로 한 구조체 콘크리트의 압축강도추정, 구조체 콘크리트의 해당장소에 있어서 반발도(R)를 측정해 미리 구해둔 반발도(R)와, 압축강도(F_c)와의 상관도표, 혹은 상관식을 이용하여 압축강도를 추정합니다.

본 시험방법에 있어서는 일본재료학회의 표준식 $F_c = -184 + 13R_o$, 동경도건축재료시험소의 추정식 $F_c = 10R_o - 110(\text{kg/cm}^2)$ 및

표-3에 나타난 스위스연방재료시험소공표의 압축강도환산표를 사용해 콘크리트강도를 추정합니다. 역시, 어떤식을 채용하는가는 각 현장 기술자의 판단에 의해 어느 것을 써도 실제 콘크리트 구조물이 필요로 하는 강도의 범위에 있어서는 큰 차이는 없다고 생각됩니다.

표-3. 반발도-추정강도환산표
打撃角度 α

R	$\alpha = -90^\circ$	$\alpha = -45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = +45^\circ$	$\alpha = +90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	600 ± 1	600 ± 1	580	550	530
55	600 ± 2	600 ± 2	600	570	550

円柱体圧縮強度 F_c (kg/cm²)

2. 내구력진단을 목적으로 한 기설 콘크리트 압축강도의 추정

기설 콘크리트 구조물의 해당장소에 있어서 반발도(R)를 측정하고, 상기 1-3-1. 에 나타난 미리 구해놓은 반발도(R)와 압축강도(F_c)와의 상관도표 혹은 관계식을 써서 압축강도를 추정합니다. 단, 년수가 경과한 콘크리트 구조물은 이상하게 표면경도가 높기 때문에, 재령 28일 강도(F_c 28) 추정식에 의해 구한 압축강도를 수정하기 위한 수정계수로서 표-4의 재령계수에 의해 보정하지 않으면 안됩니다. 장기재령 강도추정 프로세스를 압축강도추정의 모델항의 그림에 나타냈습니다.

材令	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日
n	1.90	1.84	1.78	1.72	1.67	1.61	1.55	1.49	1.45	1.40	1.36	1.32	1.23	1.25	1.22
材令	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	32日	34日	36日
n	1.18	1.15	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.01	1.00	0.99	0.99	0.98	0.96	0.95
材令	38日	40日	42日	44日	46日	48日	50日	52日	54日	56日	58日	60日	62日	64日	66日
n	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86	0.85	0.85	0.85
材令	68日	70日	72日	74日	76日	78日	80日	82日	84日	86日	88日	90日	100日	125日	150日
n	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.78	0.76	0.74
材令	175日	200日	250日	300日	400日	500日	750日	1000日	2000日	3000日					
n	0.73	0.72	0.71	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63					

표-4 재령계수 α_n 의 수치

압축강도추정 모델과 보고서의 작성법

압축강도추정 모델

- 1) 재령 28일 강도
($F_c 28$)의 추정

- 콘크리트의 건조상태
- 타격각도 $\alpha = 0^\circ$

$$\text{비고(1)} F_c = -184 + 13R_o$$

도표 3

No.	測定値	平均値	補正值	基準硬度	打撃角度	圧縮強度	材令係数	補正 圧縮強度
		R	ΔR	R_o	α	F_c	α_n	F_c
1	31 30 28 28 33 29 32 33 27 30 32 34 30 29 30 31 29 30 32 31	30		30	0°	206...(1) 210...(2) kgf/cm ²		

- 2) 약 재령 7일 강도 ($F_c 7$)에 대한 $F_c 28$ 강도의 추정

콘크리트 건조상태

타격각도 $\alpha = 0^\circ$

$$\text{비고(1)} F_c = -184 + 13R_o$$

도표 3

No.	測定値	平均値	補正值	基準硬度	打撃角度	圧縮強度	材令係数	補正 圧縮強度
		R	ΔR	R_o	α	F_c	α_n	F_c
1	21 22 20 23 25 22 21 23 20 25 24 22 26 25 22 23 21 22 26 21	23		23	0°	115...(1) 120...(2) kg/cm ²	1.72	198...(1) 206...(2) kg/cm ²

- 3) 수평타격방향 = 0° 이외의 강도추정

콘크리트 건조상태

타격각도 $\alpha = -90^\circ$

$$\text{비고(1)} F_c = -184 + 13R_o$$

(2) 도표 3

No.	測定値	平均値	補正值	基準硬度	打撃硬度	圧縮強度	材令係数	補正 圧縮強度
		R	ΔR	R_o	α	F_c	α_n	F_c
1	29 28 26 26 21 27 30 31 25 28 30 32 28 27 28 29 27 28 30 29	30	3.9	33.9	-90°	257...(1) 250...(2) kgf/cm ²		

- 4) 장기재령(년수가 경과한 콘크리트) 강도의 추정

- 콘크리트 건조상태

- 8년이상 경과한 콘크리트

- 타격각도 $\alpha = 0^\circ$

$$\text{비고(1)} F_c = -184 + 13R_o$$

(2) 도표 3

No.	測定値	平均値	補正值	基準硬度	打撃角度	圧縮強度	材令係数	補正 圧縮強度
		R	ΔR	R_o	α	F_c	α_n	F_c
1	39 38 36 36 41 37 40 41 35 38 40 42 38 37 38 39 37 38 40 41	39		39	0°	323...(1) 340...(2) kgf/cm ²	0.63	203...(1) 214...(2) kgf/cm ²

-4-2. 보고서 작성법

공 사 명 시험년월일 시험기종류 시험자성명
 측정장소 (동번호, 계수, 측정장소NO : 평면도에 대강의 위치, 크기를 기입한 표를 붙입니다)
 시험결과 (측정점의 측정치 : 20점, 측정경도 R : 측정치 20점의 평균치, 보정치 ΔR : 보정이유, 기준경도 R_o : $R + \Delta R$)
 압축강도추정치 (추정강도 F : F를 구한 F - R_o 의 관계식)
 각 측정장소의 추정강도 평균치 F와 표준편차 σF

테스트 해머에 의한 압축강도추정시험 보고서

工事, 標, 種			試験: 年 月 日			試験者氏名:	
測定箇所 No.	測 定 値		測定硬度 R	補正値 ΔR	準備硬度 R_o	圧縮強度推定 値F(kg/cm ²)	備 考
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
平 均							$F_c = 184 + 13R_o$ $F_c = 10R_o - 110$

검사기준 구조체 콘크리트 강도추정시험

$$F \geq F_o \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

여기서 \bar{F} : 테스트 해머에 의한 압축강도 추정치의 평균치 (kg/cm²)

\bar{F} : 설계기준강도 (kg/cm²)

* 인용문헌 : JIS A 1107 (콘크리트에서 떼어낸 코아 및 대들보의 강도시험방법)

일본재료학회, 실시콘크리트강도 판정위원회 : 테스트 해머에 의한 실시 콘크리트의 압축강도판정방법지침
 토목학회 콘크리트 표준시방서