

마이크로파법 단위수량 측정기

SONO-HUB

간편 사용 매뉴얼

SONO-WZ 업그레이드 버전, 설정부터 합격판정까지
KCI RM 101 기준을 정확히 따르면 정확한 시험이 가능합니다.

Engineering Calibration Develop



(주)한국시험공사 | 장비부문 (주)더제이



(주)더제이

Engineering Calibration Develop

본체까지 유일한 인증 제품, VEMAVENTURI SONO-HUB

- 당사는 국가공인품질시험원을 운영하기에 정확한 규격과 정확한 인증 제품을 사용합니다.



독일

센서 (측정 프로브)

IMKO(CE인증)



스웨덴

본체 (SONO-HUB)

**VEMAVENTURI
(CE인증)**

기존 SONO-WZ와의 차이점 4가지



CE 인증

유럽 안전 인증 획득



터치 조작

터치로 편리하게 시험
— 불편함을 확 줄임



WIFI 연결

무선 네트워크 지원



엑셀 업로드

USB-C 케이블로 측정 데이터 엑셀 추출

케이스 안에는 이렇게 들어있습니다



1. SONO-WZ

측정 본체 유닛



2. SONO-HUB

디스플레이 (컨트롤러)



3. 충전기

USB-C 케이블
핸드폰 충전기와 호환



4. 측정 프로브

SONO-WZ 탐침 센서

케이스부터 구성품까지



케이스 외부



케이스 내부



SONO-HUB 디스플레이

본체와 프로브를 연결하고, 전원을 켜다



STEP 1

SONO-WZ 연결

SONO-HUB 상부의 캡을
제거하고 SONO-WZ와 연결



STEP 2

버튼·기능 확인

HUB 위아래 버튼과
뒷면 OK 버튼 위치 확인



STEP 3

전원 켜기

뒷면 버튼을 1초간 눌러
전원 ON

언어와 네트워크만 정하면 준비 끝



STEP 4

언어 설정

전원을 켜면 언어설정 화면이 나옵니다.
한국어를 포함해 여러 언어를 지원합니다.
한국어로 설정하시면 됩니다.



STEP 5

WIFI / 오프라인

WIFI·네트워크 연결이 가능하며,
필요 없으면 오프라인 모드로 진행해도 됩니다.
(대부분 오프라인 모드로 진행합니다)

오프라인이어도 데이터는 모두 저장되니 걱정 마세요!

본체와 프로브를 연결하고, 전원을 켜다



언어 설정

기기의 언어를 선택하시면 됩니다.
터치나 버튼을 누릅니다.



네트워크 확인

WIFI 연결을 하거나,
오프라인 버튼을 누릅니다.(추천)



기본값 확인

바탕화면이 잘 켜졌는지
확인합니다

(매우 중요) Density — 단위용적질량 입력



STEP 6~7

DENSITY 설정

DENSITY 메뉴에서 OK 버튼을 눌러 선택하고,
콘크리트 단위용적질량(밀도)을 입력한 뒤
다음으로 넘어갑니다.



잊지 마세요

공기량시험 이후 실시

단위용적질량은 공기량 시험을 마친 뒤
같은 시료로 계산해 입력합니다.
(계산 방법은 잠시 뒤에 설명)

콘크리트 레시피, 우리 배합은?

Normal

일반 콘크리트

일반적인 배합에 적용

Fine

굵은골재가 적은 경우

잔골재·바인더 비율 ↑ (몰탈 함량 많음)

Coarse

고강도 콘크리트

굵은골재 비율 ↑, 단위수량 160l/m^3 이하
고성능 감수제 사용 시 (몰탈 함량 적음)

Special

제규격에 없는 설정

사용 X

KCI-RM101에 제시되지 않음 → 사용하지 않음

G-set — 골재 흡수율 보정

KCI RM 101 마이크로파법 시험기준,
일반 콘크리트 권장값

-10 ℓ/m^3

설정 완료 후 [측정시작] 버튼을 눌러
단위수량시험을 준비합니다

왜 -10으로 설정하나요?

마이크로파법은 전자기파 특성상 골재가 흡수한 수분의 **약 66.6%까지 측정**되기 때문에, 그만큼 보정이 필요합니다.(KCI RM 101)



설정을 다시 하려면 화면의 [뒤로가기] 또는
버튼으로 조절하면 됩니다

시료는 공기량 시험 시료 그대로!



STEP 1

콘크리트 시료 준비

KCI RM 101 규격에 따르면, 시험 후 7L의 공기량 시험용 시료를 그대로 사용하세요.



STEP 2

Density 계산·입력

다음 슬라이드의 계산식으로 단위용적질량을 계산해 측정기에 입력합니다.

시료 용기 = 무주수법 공기량 측정기 (KS F 2421)

단위용적질량 계산 (공기량시험기 7ℓ)

단위용적질량 계산식

$$M = \frac{W}{V}$$

공기량시험기 용기 = 7ℓ

M 단위용적질량 (kg/dm^3)
— 측정기 입력 단위

W 용기 중의 시료 질량 (kg)

V 용기의 용적 ($\ell = \text{dm}^3$)

계산 예시

시료 16.31kg ÷ 7ℓ = **2.33 kg/dm^3** → 그
대로 입력

시험 전, 매개 변수 설정이 정확해야 합니다.



[측정] 누르고,

측정버튼에 들어가면
설정할 내용이 나옵니다.



[매개 변수 조정]

매개 변수 조정을 누르시면
값을 넣을 수 있습니다.



설정값 확인

계산 된 현장 시험 값을 정확하게
세팅합니다.

편하게 터치하셔도, 뒤의 OK 버튼 누르셔도 됩니다.



G-SET 값 설정확인

KCI RM 101 규격대로
G-SET 값이 -10인지 확인



단위중량 설정 확인

시험하고자 하는 단위중량이
맞는지 확인



특성값 확인

현장 특성에 맞게
Normal, Fine, Coarse 확인

꽃고, 두드리고, 5번 측정



STEP 1

프로브 삽입

시료가 준비되면 SONO-WZ
측정 프로브를 삽입



STEP 2

고무망치 두드리림

고무망치로 통을
두드려 다져줌



STEP 3

총 5차 측정

1차 측정 후 위치를 바꿔가며
총 5차 측정 진행

OK 버튼을 누르면 5차 측정이 자동으로 진행됩니다

KCI RM 101: 마이크로파법 시험 규격 준수



KCI RM 101 : 2022 마이크로파법 시험 규격 준수

1. 총 시험횟수는 5번 입니다.
2. 공기량시험기 용기에 시험을 실시합니다.(운반차, 버킷 등은 규격 외)
3. 시험 준비가 되면, 프로브를 공기량시험기에 집어 넣고, 고무망치로 5번 정도 두드린 후 시험을 측정시작을 진행합니다.
4. 각기 다른 위치에 5번 꽃아, 고무망치로 두드린 후 총 5회 시험을 실시합니다.

SONO-HUB 화면 분석



작동화면 설명(실제 사용시에 필요한 부분만)

1. 단위수량시험시 평균값을 나타냅니다. 아래 네모는 시험 횟수를 이야기합니다. 측정 횟수(■■■■□□는 3회, 현재 화면은 6회)
2. 지금 실시한 현재 값의 단위수량 값을 나타냅니다.
3. 시험시 표준편차를 보여줍니다.
4. 직전의 데이터를 누르면 지울 수 있습니다.(전체 데이터 삭제가 아닙니다)
5. 전체 시험이 종료되면, v버튼을 누르셔서 데이터 값을 저장합니다.

편하게 [<]버튼을 터치하셔도,
뒤의 [동그라미] 버튼 누르셔도 됩니다.



[기록] 확인

최대 250개까지 저장 가능
각 데이터 세부 값 확인 가능



[기록] 세부사항

CSI 등록용을 잊었어도
세부데이터 확인 가능



[설정]

시간, 세부내용들
설정에서 모두 설정 가능

네 가지 숫자만 보면 됩니다



평균값 L/m3

측정값의 평균 — 최종 단위수량



현재

마지막 측정값



측정 횟수(■□□□□는 3회)



Std Dev

각 측정값의 표준편차
— 0.5 이내만 유효!(중요)

얼마나 자주 측정해야 하나요?

콘크리트

120m³ 마다

타설 직전 1회 이상 측정

필요시 품질관리자와 협의해 횟수 조정 가능

120m³ 이하로 타설한다면?

타설 직전 **1회**

측정하는 것으로 합니다

(KCI-RM101 : 2022 기준)

마이크로파법, 규격이 정한 4가지 조건



세라믹 프로브

반복 삽입에 견디는 마모저항성 확보



600MHz ~ 1.2GHz

극초단파(UHF) 주파수 사용



침투깊이 30mm 이상

프로브 표면 기준



무주수법 공기량 측정기

시료 용기 규정 (KS F 2421)

마이크로파가 물분자에 의해 진폭감쇠·주파수 변동·시간차가 발생하는 원리로 단위수량을 측정합니다



측정 후, 이 세 가지 꼭 확인!

1

표준편차 0.5 이상 데이터는
유효하지 않으니 재측정

2

삭제할 데이터는
History → Delete

3

시험 종료 시 뒷면 버튼을
꼭 눌러 전원 종료



단위수량 합격범위

① 시방배합 대비

$\pm 20 \text{ kg/m}^3$

② 최대값

185 kg/m^3

고강도 콘크리트는 180 kg/m^3



(주)한국시험공사 장비부문 (주)더제이

재하시험 · 실내시험 등 품질시험 문의 · 장비임대 · 판매

언제든 빠르고 정확하게 응대합니다



031-792-1240 · 010-9004-1251

Engineering Calibration Develop



the-j-corp@naver.com



경기도 하남시 미사강변한강로 165, BA-833

항상 찾아주셔서 감사합니다