

와전류식 도막 두께 측정기 DMC-211 사용설명서

- 1- 1개요
- 1- 2측정원리
- 2- 1전패널
- 3- 2후패널
- 2- 3장치의 접속
- 2-4전반적인 조작방법
- 2-5장치의 시동
- 2-6장치의 정지
- 3- 1측정조건의 설정
- 4- 1튜닝
- 5- 1교정
- 5-2표준교정
- 5-3다점평균교정
- 5-4다점최대교정,다점최소교정
- 5-5구간최대교정,구간최소교정
- 5-6간이교정
- 5-7소재교정
- 6-1통계항목의 설정
- 7-1측정방법의 설정
- 7-2표준거두어들이기법에 의한 측정
- 7-3수동.다점평균,수동.다점최대,수동.다점최소법에 따른 측정
- 7-4수동.구간최대,수동.구간최소법에 따른 측정
- 7-5
- 7-6자동1점법에 따른 측정
- 7-7자동.다점평균,자동.다점최대,자동.다점최소법에 따른 측정
- 7-8자동.구간최대,자동.구간최소법에 따른 측정
- 8-1임시통계
- 8-2통계량
- 8-3측정 데이터
- 8-5
- 8-6X-R관리도
- 9-1데이터의 삭제
- 9-2파일명,
- 9-3측정조건파일의 삭제

- 10-1교정곡선 측정 절차
- 10-2실시간 교정곡선 데이터 출력
- 10-3
- 11-1측정 대상물 조합 일람표
- 12-1고장 점검 표
- 13-1사양
- 13-2사용 가능한 PC
- 13-3부속품

1-1 개요

DMC-211은 비파괴식 피막 두께 측정기입니다.

본 측정기는 빠르고 정밀하게 금속소재 위의 금속피막, 비전도성 피막, 또한 비전도성 소재 위의 금속 피막을 측정할 수 있습니다.

본 측정기로 측정 가능한 소재와 피막은 다음과 같습니다...

- ◆ 알루미늄 위의 금속피막, 양극산화 피막, 경질피막, 유기피막 등
- ◆ 철 위의 거의 대부분의 금속피막
- ◆ 플라스틱 위의 도금, 중착막, 전도성 피막 등

그 외에도 여러 가지 피막을 측정할 수 있습니다.

측정은 안전한 비파괴식으로 측정이 이루어지므로 제품의 전수검사, 공정 도중의 체크 등이 가능합니다.

자동추출법에 의하여 전극을 측정 대상물에 대었다가 떼는 것만으로 측정 가능합니다. 그리고 지금까지 다른 측정기로 측정하기 어려웠던 외형의 샘플도 쉽게 측정할 수 있습니다.

본 측정기는 PC 와 연계하여 사용하기 때문에 조작이 간단합니다. 사용자 인터페이스는 대화식으로 특별한 교육을 필요로 하지 않으며 누구든지 PC의 모니터 화면을 보면서 간단하게 조작할 수 있습니다.

1-2 측정 원리

고주파 전류를 통과한 전극을 금속에 접근시키면 금속표층에 와전류가 생깁니다. 이 와전류는 고주파 자계의 세기, 주파수, 금속의 도전도, 두께, 모양 등에 의하여 영향을 받으며 침투깊이와 그 크기가 달라집니다. 그리고 와전류는 전극의 고주파자계를 부정하면서 흐르기 때문에 측정 대상물의 두께에 따라 전극의 고주파 저항이 변화합니다.

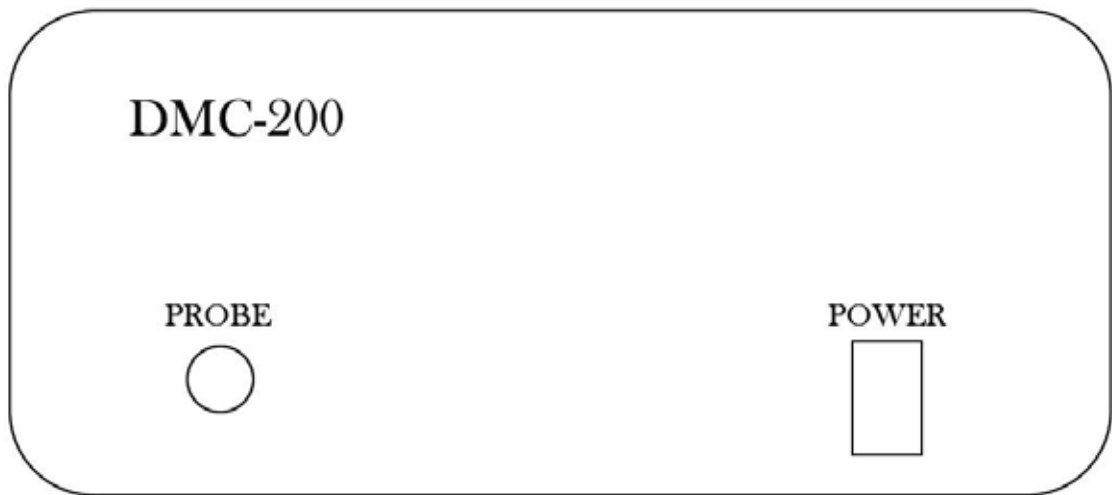
이 고주파저항의 변화의 크기를 피막 두께로 환산하여 PC의 화면에 나타냅니다.

와전류 침투도는

◆ 그 물질의 저항치의 평방근에 정비례합니다. 예를 들어 황동의 저항치는 은의 4배이므로 황동의 와전류 침투도는 은의 2배가 되며 같은 주파수(같은 전극일 때)이면 2배의 두께까지 측정할 수 있게 됩니다.

◆ 전극에 가해지는 주파수의 평방근에 반비례합니다. 예를 들어 431kHz (전극의 범위가 “B”)인 경우에는 1725kHz (전극의 범위가 “C”)인데 대비하여 2배의 깊이까지 침투합니다. 즉 2배의 두께까지 측정할 수 있게 됩니다.

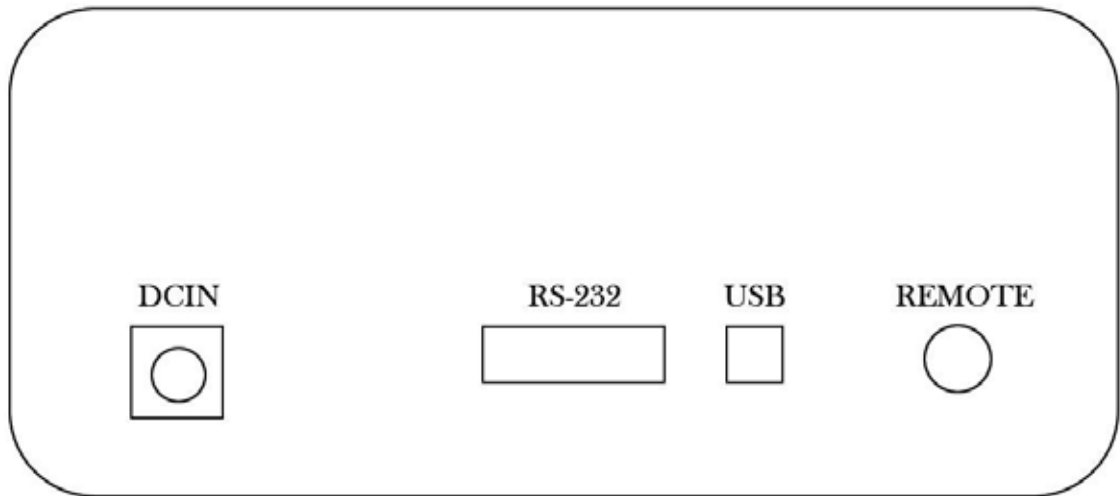
1-1 전 패널



<그림2-1 DMC-211의 전패널>

- ① POWER → 위로 올리면 전원이 ON되며, 전원스위치에 내장된 램프가 켜집니다.
- ② PROBE → 전극을 접속하는 컨넥터 입니다.

2-2 후 패널



<그림2-2 DMC-211의 후패널>

- ① DC IN → 어댑터를 접속하는 연결 단자입니다. (110V~220V 모두 사용가능)
- ② RS-232 → 시리얼 데이터 전송용 케이블을 접속하는 컨넥터입니다. 평소에는 사용하지 않습니다.
- ③ USB → PC와 DMC-211은 2m이하의 USB케이블로 연결할 수 있습니다.
- ④ REMOTE → 외부로부터 측정 신호를 입력하는 컨넥터입니다.

2-3 장치의 접속

1. 스탠드를 달아줍니다.
2. 전극을 DMC-211 본체 전패널에 위치한 PROBE 컨넥터에 접속합니다.
3. DMC-211본체 후패널의 USB 컨넥터 와 PC의 USB 컨넥터를 USB케이블로 접속합니다.
4. DMC-211의 전패널의 POWER스위치가 OFF에 놓여 있는지를 확인합니다.
5. DMC-211본체의 DC IN 연결단자에 DMC-211용 AC어댑터의 플러그를 꽂습니다.
6. DMC-211용 AC어댑터를 AC콘센트에 꽂습니다.
7. PC의 전원 접속부에 PC용 AC어댑터의 플러그를 꽂습니다.
8. PC용 AC어댑터를 AC콘센트에 접속합니다.
9. PC와 프린터를 프린터케이블 혹은 USB케이블로 접속합니다.
10. 프린터의 전원케이블을 AC콘센트에 꽂습니다.

2-4 Windows® 조작방법

Windows조작

여기서는 Windows의 조작에 대하여 간단히 설명하겠습니다. Windows 사용에 대한 더욱 상세한 내용은 PC와 함께 제공되는 Windows의 매뉴얼, Windows의 도움말, 일반 서점에서 구할 수 있는 교육자료 등을 참고하여 주십시오.

시동과 종료

PC의 사용설명에 따릅니다.

마우스 조작

클릭 목적장소에 커서를 맞추고 마우스의 왼쪽 버튼을 한번 클릭합니다. 예를 들어 **ok** 버튼을 클릭할 때에는 커서를 **ok**버튼에 이동시키고 마우스의 왼쪽 버튼을 1번 클릭하면 됩니다.

더블 클릭 원하는 위치에 커서를 맞추고 마우스의 왼쪽 버튼을 빨리 두 번 클릭합니다.

메뉴의 선택

메뉴의 선택에서 DMC-211을 종료하고 싶으면 메뉴의 **File (파일)**을 클릭하고 표시되는 서브메뉴중의 **Exit DMC-211 (DMC-211종료)**를 클릭하면 됩니다.

설정치의 입력

입력하고자 하는 위치에서 마우스를 클릭하면 입력부에서 커서가 점멸합니다. 그 상태에서 키보드를 사용하여 입력하면 됩니다. 커서 보다 앞에 있는 문자를 지울 때에는 **BS(Backspace)**키를, 커서 보다 뒤에 있는 문자를 지울 때에는 **DEL**키를 누릅니다. **TAB**키를 누르면 다음 항목으로 커서를 이동할 수 있습니다.

윈도우 조작

이동 : 윈도우 맨 윗부분의 버튼이 없는 윈도우의 외각 부분에 커서를 맞추어 이동합니다.
닫기 : OK 혹은 CANCEL 버튼이 없는 경우 혹은, 마우스를 사용하여 윈도우를 닫으려고 할 경우에는 윈도우 우측상단에 있는 **X**버튼을 누릅니다.

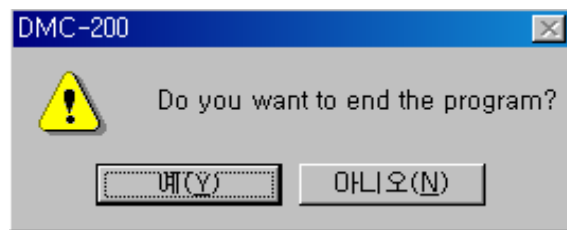
2-5 장치의 시동

1. 프린터의 전원스위치를 **ON**에 놓습니다.
2. DMC-211 본체의 전원스위치를 **ON**에 놓아 둡니다.
3. PC의 전원스위치를 **ON**에 놓고 PC를 시동합니다.

4. PC의 시동이 끝난 뒤에 PC의 화면에 있는 DMC-211의 아이콘을 더블 클릭합니다.
5. DMC-211 메인 윈도우가 PC 화면에 나타납니다. 이것으로 장치의 시동은 끝났습니다. 프린터가 접속되어 있지 않은 경우에는 [프린터를 사용할 수 없습니다] 라는 경고 메시지가 표시됩니다. OK를 클릭하면 창은 사라집니다. 경고 창이 사라지면 측정 가능한 상태로 됩니다.

2-6 계기 전원 OFF

1. 메뉴에서 File→ Exit DMC-211을 선택합니다. (그림2-4의 메시지가 표시됩니다)



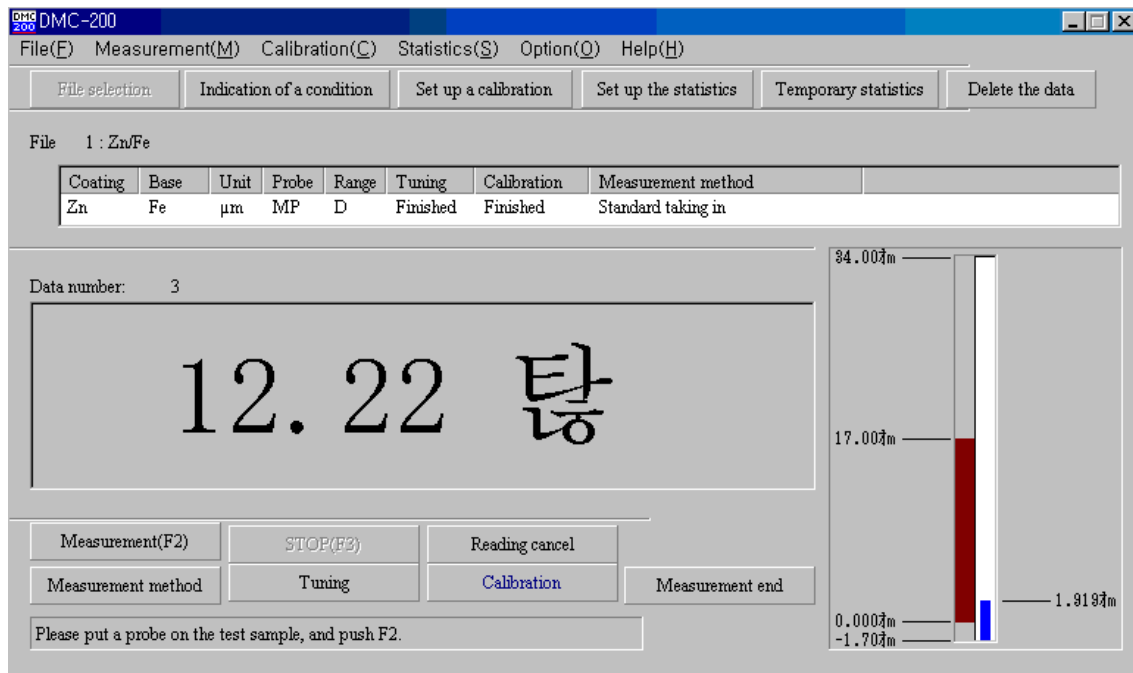
<그림2-4 DMC-211의 종료>

2. 그림2-4에서 **예**를 클릭합니다. (이것으로 DMC-211의 메인 윈도우가 닫힙니다.)
3. Windows를 종료하고 PC의 전원을 OFF 합니다.
4. DMC-211본체의 POWER스위치를 OFF 합니다.
5. 프린터의 POWER 스위치를 OFF 합니다.

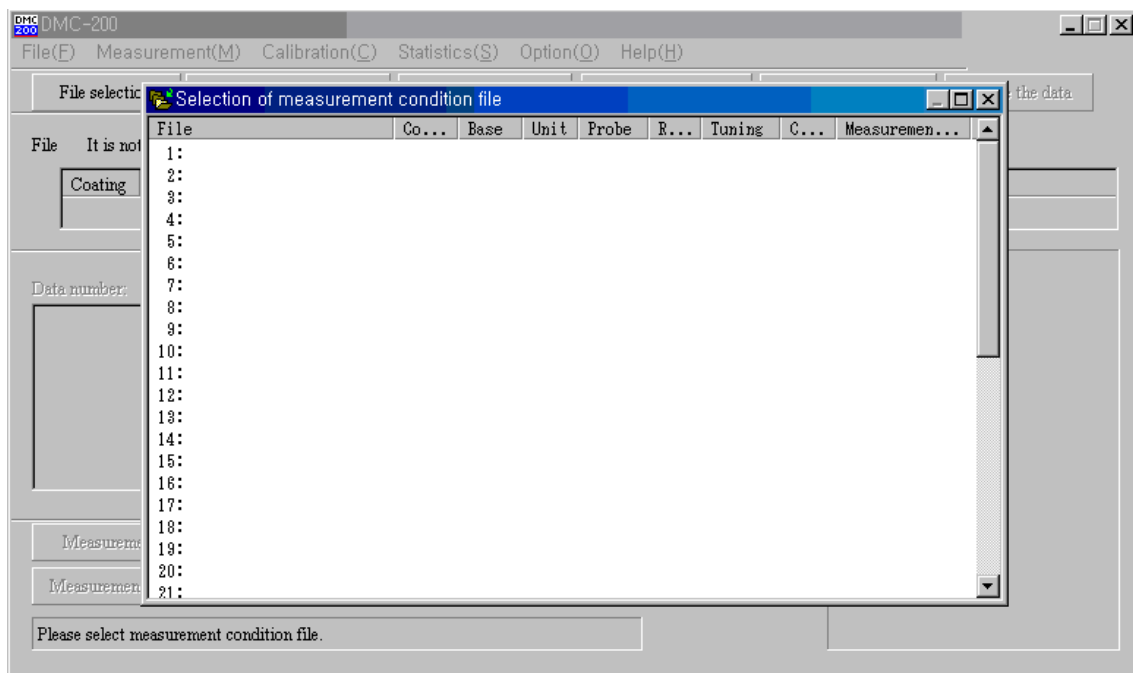
3-1 측정 조건의 설정

장치를 시동하면 그림3-1의 DMC-211 윈도우가 나타납니다.

다른 샘플의 측정을 진행하려면 그림3-1의 **Measurement end(측정 종료)**를 클릭합니다. 그런 후 File selection(파일선택)을 클릭하면 그림3-2의 [Selection of Measurement condition file]리스트박스가 나타납니다.



<그림3-1 DMC-211윈도우>



<그림3-2 Selection of measurement condition file (파일 선택)>

그림3-2에 측정하고자 하는 채널이 이미 설정되어 있는 경우에는 그 파일번호 (채널)을 더블 클릭합니다. 이후 그림3-1[DMC-211]윈도우를 확인할 수 있습니다. 이때 이 윈도우에는 더블 클릭했던 파일에 저장된 측정조건이 설정되어 있기 때문에 즉시 측정을 시작할 수 있습니다.

그림3-2에 측정하려는 조건이 설정되어 있지 않은 경우에는 비어있는 파일번호(채널)를 더블 클릭 합니다. 이것으로 그림3-3[Calibration item set up(교정 아이템 설정)]박스가 나타납니다.



The image shows a 'Calibration item set up' dialog box. It has a title bar with a close button. Inside, there is a 'File' label followed by a text box containing the number '1'. Below this are three tabs: 'Tuning', 'Calibration date', and 'Calibration mode'. The 'Calibration date' tab is selected. Under this tab, there are four input fields: 'Delivery destination', 'Parts name', 'Lot No.', and 'Measurer'. Below these fields are five dropdown menus labeled 'Coating', 'Base', 'Unit', 'Probe', and 'Range'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Selection of calibration curve' and 'Change the curve'. At the very bottom are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'File copy'.

<그림3-3 Calibration item set up (교정 아이템 설정)다이얼로그박스>

이 그림3-3에 다음과 같은 순서로 설정을 진행 합니다.

① File(파일)

파일(채널)의 이름을 설정할 수 있습니다.

파일의 설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다.

반자 문자 47문자 상당한 이내로 입력하여 주십시오. 한자 및 일본어, 영어로만 입력이 가능합니다. 파일명은 입력하지 않아도 상관없습니다.

② Delivery destination(회사명)

회사명을 입력합니다.

설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다

반자문자 36문자 상당이내로 입력하여 주십시오. 한자 및 일본어, 영어로만 입력이 가능합니다. 회사명은 입력하지 않아도 상관없습니다.

③ Parts name(물품명)

측정 대상물의 물품명을 입력합니다.

[Parts name]설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다. 반자문자의 24문자 상당 이내로 입력해 주십시오. 한자 및 일본어, 영어로만 입력이 가능합니다. 물품명은 입력하지 않아도 상관없습니다.

④ Lot No.(로트넘버)

측정 대상물의 로트No를 입력합니다.

[로트No]설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다. 반자문자의 12문자 상당이내로 입력하여 주십시오. 한자 및 일본어, 영어로만 입력이 가능합니다. 로트No는 입력하지 않아도 상관없습니다.

⑤ Measurer (실험자)

실험자 이름을 입력합니다.

실험자 설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다.

반자문자의 12문자 상당 이내로 입력하여 주십시오. 한자 및 일본어, 영어로만 입력이 가능합니다. 실험자는 입력하지 않아도 상관없습니다.

⑥ Coating (피막)

[Coating]을 클릭하면 [Set of coating (피막의 설정)]박스 (그림3-4)가 나타납니다.

[Set of coating (피막의 설정)]박스에서 측정 대상을 선택하여 클릭합니다. 이 조작에서 [Calibration item set up (교정 아이템 설정)]다이얼로그박스 (그림3-3)의 피막란에 선택한 물질의 기호가 나타납니다.

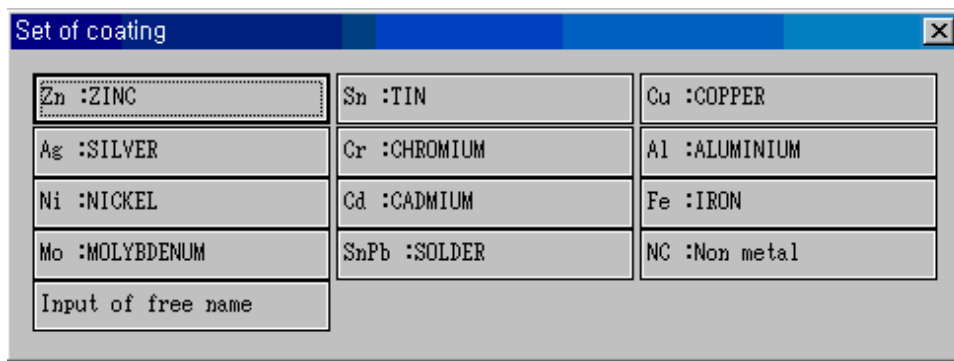
[Input of free name(피막명 자유 입력)]을 선택하면 [Input of coating name(피막명 입력)]다이얼로그박스 (그림3-5)가 나타납니다.

설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다.

반자문자 6문자 상당 이내로 입력하여 주십시오.

⑦ Base(소재)

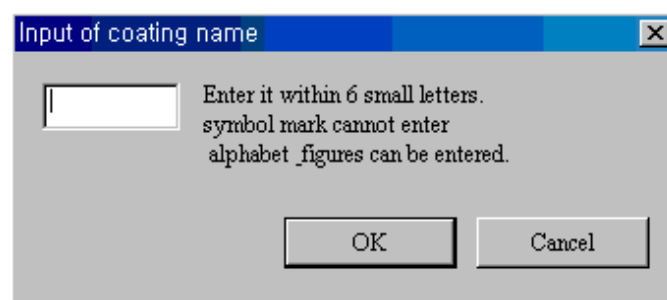
[Base]을 클릭하면 [Set of base(소재 설정)]박스(그림3-6)가 나타납니다. [Set of base(소재 설정)]박스에서 소재가 되는 물질을 선택하여 클릭합니다. 이 조작으로 [Calibration item set up(교정 아이템설정)]다이얼로그박스(그림3-3)의 [Base(소재)]에 선택한 물질의 기호가 나타납니다. 설정란을 클릭하고 커서가 설정란에서 점멸하는 상태에서 키보드로 입력합니다. 반자문자 6문자 상당 이내로 입력하여 주십시오.



Set of coating dialog box showing a grid of material options:

Zn :ZINC	Sn :TIN	Cu :COPPER
Ag :SILVER	Cr :CHROMIUM	Al :ALUMINIUM
Ni :NICKEL	Cd :CADMIUM	Fe :IRON
Mo :MOLYBDENUM	SnPb :SOLDER	NC :Non metal
Input of free name		

<그림3-4[피막의 설정]박스>

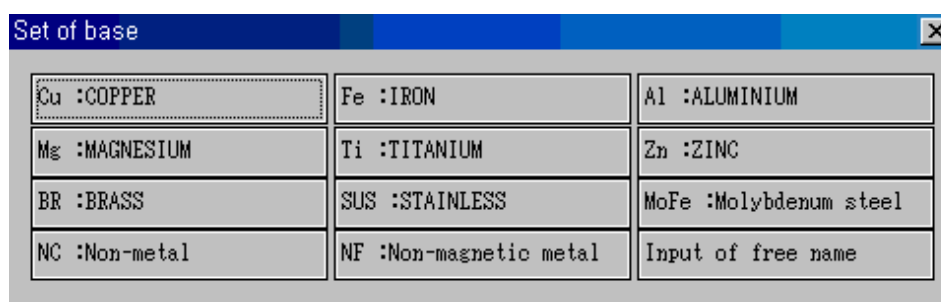


Input of coating name dialog box with instructions:

Enter it within 6 small letters.
symbol mark cannot enter
alphabet _figures can be entered.

Buttons: OK, Cancel

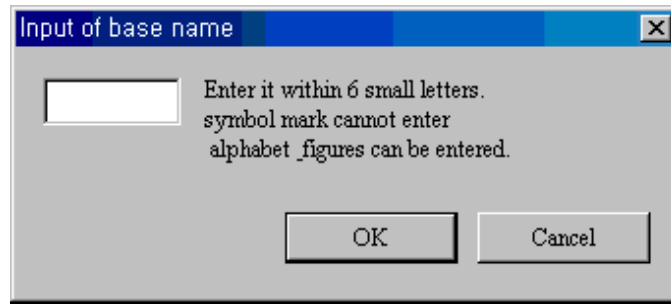
<그림3-5[피막명의 입력]다이얼로그박스>



Set of base dialog box showing a grid of material options:

Cu :COPPER	Fe :IRON	Al :ALUMINIUM
Mg :MAGNESIUM	Ti :TITANIUM	Zn :ZINC
BR :BRASS	SUS :STAINLESS	MoFe :Molybdenum steel
NC :Non-metal	NF :Non-magnetic metal	Input of free name

<그림3-6[소재 설정]박스>



<그림3-7[소재 사용자 입력]다이얼로그박스>

⑧ Unit (단위)

단위 설정란의 ▼을 클릭하면 단위가 리스트화 되어 나타납니다.이 중에서 원하는 단위를 클릭합니다.

mm → 밀리미터

μm → 미크론 (마이크론)

nm → 나노미터 = 1/1000 μm

mil → 밀 = 1/1000인치 = 25.4 μm

MI → 마이크로 인치 = 1/1000mil = 0.0254 μm

Å → 앙스트롬 = 1/10000 μm

⑨ Probe (전극)

전극 설정란의 ▼을 클릭하면 전극의 형식이 리스트화 되어 나타납니다. 이 중에서 사용하는 전극을 클릭합니다. 전극의 형식은 전극 몸체에 표시되어 있습니다.

⑩ Range(범위)

범위 설정란의 ▼을 클릭하면 전극의 측정 범위가 리스트화 되어 나타납니다. 이 중에서 사용하는 전극의 레인지를 클릭합니다. 전극의 범위에는 A, B, C, D의 4가지 종류가 있습니다. 전극의 측정 범위는 전극의 몸체에 표시되어 있습니다.

⑪ OK

모든 항목의 입력이 끝나면 OK버튼을 클릭합니다. 그러면[Calibration item set up (교정 아이템 설정)] 다이얼로그박스(그림3-8)가 나타나는 것을 확인 할 수 있습니다. 이 윈도우 하단에 [선택되지 않았거나 선택이 무효로 되었습니다]라고 나타납니다. 다음으로 교정곡선 선택을 합니다.

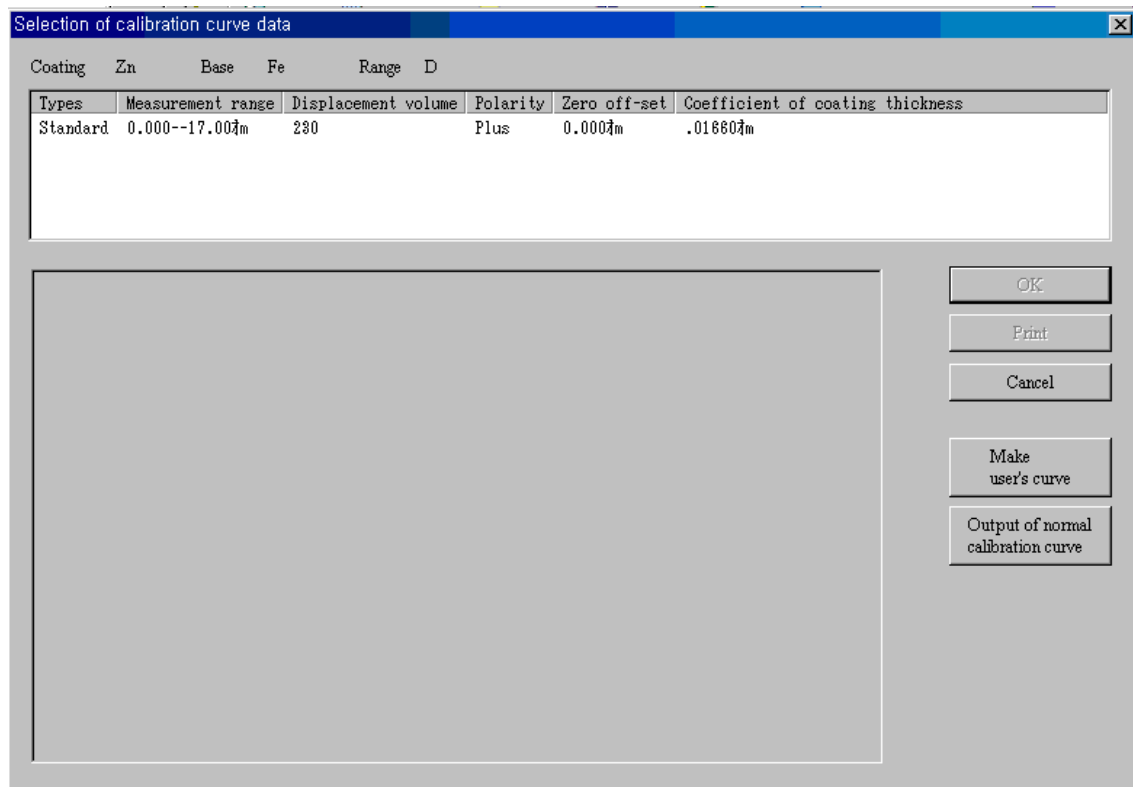
그림3-8 [Calibration item set up (교정 아이템 설정)]다이얼로그박스

그림3-8에서 **Selection of calibration curve data (교정곡선 선택)**버튼을 누릅니다. 그러면

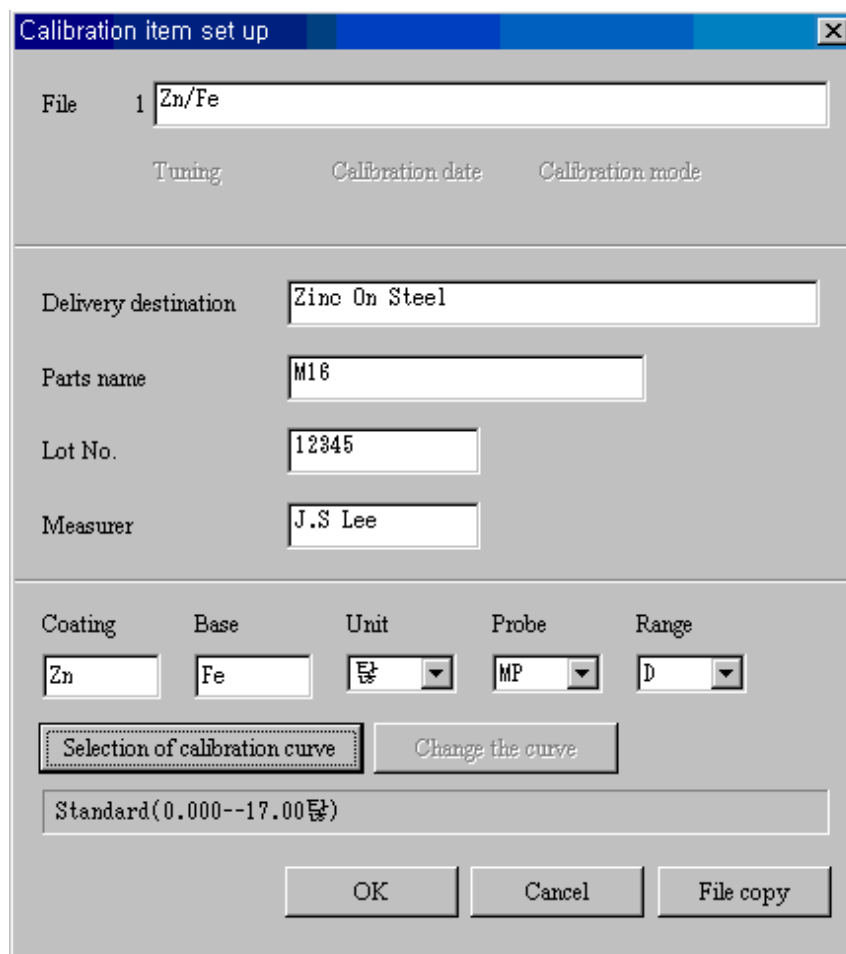
그림3-9의 [Selection of calibration curve data (교정 곡선 데이터선택)]다이얼로그박스의 화면이 나타납니다.

여기에서는 교정곡선이 한 개밖에 없기 때문에 이 교정곡선을 선택하여 **OK**버튼을 클릭합니다.

화면은 그림3-10으로 바뀝니다.



<그림3-9 Selection of calibration curve (교정곡선 데이터 선택)다이얼로그박스>



The image shows a 'Calibration item set up' dialog box. It has a title bar with a close button. Inside, there's a 'File' field with '1 Zn/Fe'. Below it are three tabs: 'Tuning' (selected), 'Calibration date', and 'Calibration mode'. The main area contains several input fields: 'Delivery destination' (Zinc On Steel), 'Parts name' (M16), 'Lot No.' (12345), and 'Measurer' (J.S Lee). Below these are five dropdown menus: 'Coating' (Zn), 'Base' (Fe), 'Unit' (mm), 'Probe' (MP), and 'Range' (D). There's a 'Selection of calibration curve' button and a 'Change the curve' button. Below them is a text field showing 'Standard(0.000--17.00mm)'. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'File copy' buttons.

<그림3-10[교정 아이템설정]다이얼로그박스>

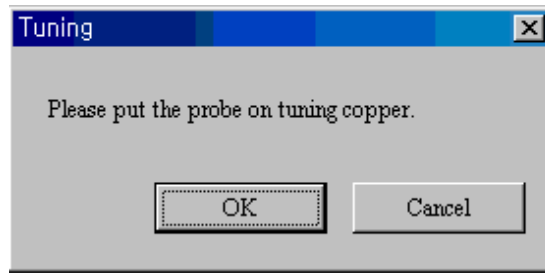
이 그림3-10에서 **OK**버튼을 누릅니다. 화면은 그림3-11로 바뀝니다. 이 화면의 하단에는 [튜닝이 되어 있지 않습니다]라고 표시되어 있습니다. 이제 튜닝을 시작합니다.

4-1 튜닝

DMC-211은 전극을 측정 대상물에 대었을 때의 고주파저항의 변화에 근거하여 피막 두께를 측정하기 때문에 일반적으로 같은 특성으로 측정하려는 경우, 본체와 전극을 완전히 동조 시킬 필요가 있습니다. 이 동조화 하는 것을 튜닝이라고 말합니다.(라디오 등에서 동조를 조절 하는 것과 거의 유사합니다.) 튜닝의 기준주파수는 다음과 같습니다.

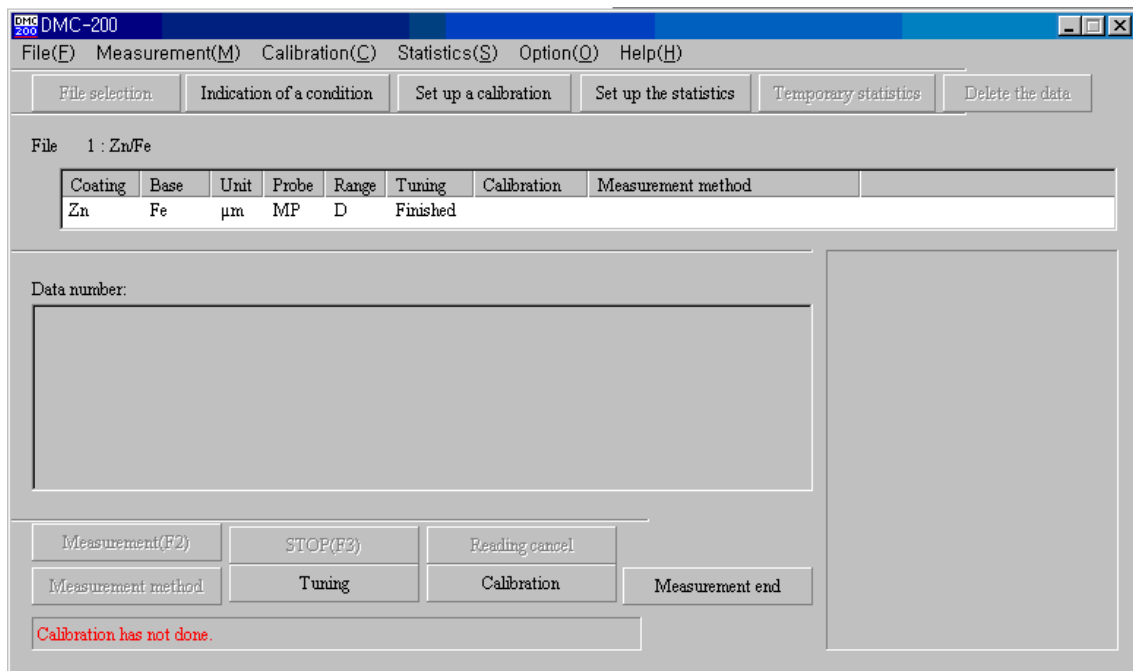
전극 범위	기준 주파수
A	107.8 kHz
B	431.2 kHz
C	1725.0 kHz
D	6900 kHz

그림3-11의 하단에 있는 **Tuning(튜닝)**버튼을 클릭합니다.그러면 그림4-1이 표시되기 때문에 전극을 튜닝 커퍼(Tuning Copper)에 수직으로 접촉합니다. 튜닝이 끝날 때까지 전극을 튜닝 커퍼(Tuning Copper)에 계속 접촉합니다. 그림4-1의 **OK**버튼을 클릭하면 튜닝은 시작됩니다. 튜닝 중에는 PC화면의 커서 위치에 처리가 진행 중에 있음을 알리는 모래시계가 나타납니다. 모래시계가 사라지면 튜닝이 종료 되었음을 의미합니다. 또 튜닝의 완료와 동시에 “뽁뽁” 하는 소리가 납니다. 그리고 화면은 그림4-2로 바뀝니다.



<그림4-1[Tuning(튜닝)]다이얼로그박스>

그림4-2의 하단에는 [Calibration has not done(교정이 완료되지 않습니다)]라고 표시되어 있습니다. 교정을 진행합니다.



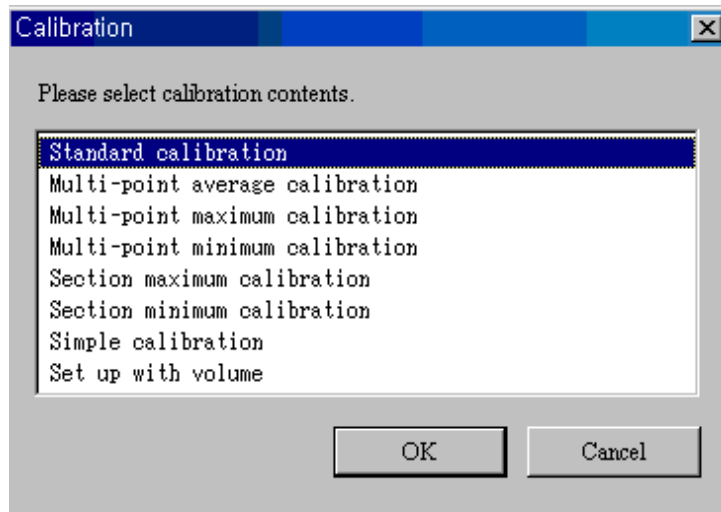
<그림4-2 [DMC-211]윈도우(교정이 완료되지 않습니다)>

5-1 교정(Calibration)

교정은 교정곡선(Calibration curve)을 만들기 위한 중요한 절차입니다.

이 교정을 정확히 하지 못하면 정확한 교정곡선이 작성되지 않으며 측정 대상물의 피막 두께도 정확하게 측정할 수 없기 때문에 주의해야 합니다.

교정을 하기 위해 먼저 그림4-2에서 **Calication (교정)** 버튼을 클릭합니다. 그러면 그림5-1의 교정 리스트 박스가 나타납니다.



<그림5-1[Calibration(교정)]리스트박스>

이 그림5-1에는 8가지 종류의 교정방법이 나와 있습니다.이 8가지 교정방법의 특징은 아래와 같습니다.

*** 표준 교정법(Standard Calibration)** 2~9개의 표준 판 또는 표준샘플로 교정할 수 있습니다. 1매의 표준 판으로 1점 측정하고 그 값을 교정데이터로 처리합니다. 평면을 측정할 경우나 큰 직경을 가진 물건의 외형부분을 측정하려 할 경우 이 측정방법을 선택합니다.

*** 다점 평균 교정법(Multi-point average calibration)** 2~9개의 표준 판 또는 표준샘플로 교정할 수 있습니다. 1개의 표준 판으로 1~9점 측정하고 그 값들의 평균치를 교정데이터로 처리합니다. 표면이 거친 측정 대상물의 표면부분을 측정하는 경우나 여러 포인트 측정하여 그 평균치로 교정하려는 경우 등에 이 측정방법을 선택합니다.

*** 다점 최대 교정법(Multi-point maximum calibration)** 2~9매의 표준 판 또는 표준샘플로 교정할 수 있습니다. 1개의 표준 판으로 1~9점 측정하고 그 중의 최대치를 교정데이터로 처리합니다. 피막이 소재보다 전도성이 좋은 측정 대상물의 조합은 **Zn / Fe, Cu / Fe, Sn / Fe** 등 조합으로서 표면이 거친 측정 대상물의 표면부분을 측정하는 경우 등에 이 교정방법

을 선택합니다.

*** 다점 최소 교정법(Multi-point minimum calibration)** 2~9개의 표준 판 또는 표준샘플로 교정할 수 있습니다. 1개의 표준 판으로 1~9점 측정하고 그 값들 중에서 최소치를 교정데이터로 처리합니다. 피막이 밀바탕보다 전도성이 좋지 않은 측정 대상물의 조합 N.C / Cu, Ni / Cu, Cr / Cu으로서 표면이 거친 측정 대상물의 표면부분을 측정하는 경우 등에 이 교정법을 선택합니다.

*** 구간 최대 교정법(Section maximum calibration)** 2~9개의 표준 판 또는 표준샘플로 교정할 수 있습니다. 각 표준 판에서 **Measurement측정(F2)**을 누르고 **STOP(F3)**버튼을 누르기까지 그 동안에 자동적으로 0.12초 간격으로 측정을 반복합니다. 이러한 측정치의 최대치를 교정데이터로 처리합니다. 측정 대상물의 모양이 작은 물건, 작은 구경의 외형부분, 가는 곤봉 등의 측정 대상물을 표준샘플로 사용하는 경우등에 이 측정법을 선택합니다. 하지만 피막이 소재보다 전도성이 좋은 측정 대상물의 조합 Zn / Fe, Cu / Fe, Sn / Fe등으로 제한됩니다.

*** 구간 최소 교정법(Section minimum calibration)** 2~9개의 표준 판 또는 표준샘플로 교정할 수 있습니다. 각 표준 판에서 측정(F2)버튼을 누르고 나서 STOP(F3)버튼을 누를 때까지 그 동안 자동적으로 0.12초 간격으로 측정을 반복합니다. 이러한 측정치의 최소치를 교정데이터로 처리합니다.

측정 대상물의 외형이 작은 물건, 작은 구경의 외형부분, 가는 곤봉 등의 측정 대상물을 표준샘플로 사용하는 경우 등에 이 측정법을 선택합니다. 하지만 피막이 소재보다 전도성이 좋지 않은 측정 대상물의 조합 N.C / Cu, Ni / Cu, Cr / Cu등에 제한됩니다.

*** 간편 교정법(Simple calibration)** 경시변화(시간이 지날수록 성질이 변하는 것) 또는 실내의 온도변화 등에 따라 교정치가 어긋났을 경우 등에 1매의 표준 판 또는 표준샘플로 보정할 수 있습니다. 사용하는 표준 판 또는 표준샘플은 위의 각 교정법에서 사용했던 최소치의 물건, 또는 그것에 유사한 샘플을 사용하여 주십시오.

*** 소재 교정법(Set up with volume)** 교정에 사용한 표준 판 또는 표준샘플의 소재와 표면의 거칠기, 성분, 처리 등이 다소 달라질 경우, 측정 대상물의 소재를 보정하는 것 만으로 정확하게 측정할 수 있습니다.

(주의)교정에 사용했던 표준 판 또는 표준샘플의 소재와 모양 및 재질이 극단적으로 다른 경우에는 그 측정 대상물을 표준샘플로 사용하여 주십시오.

5-2표준교정(Standard Calibration)

그림5-1 Calibration (교정)리스트박스에서 Standard calibration (표준교정)을 클릭하여 선택하고 OK버튼을 클릭합니다. 그러면 그림5-2 표준교정다이얼로그박스가 나타나는 것을 확인할 수 있습니다. 이 그림5-2의 우측상단의 [Quantity of thickness(표준 판의 개수)]설정란의 ▼을 클릭하여 나타나는 숫자(2~9)를 표준 판의 수와 일치하게끔 선택합니다.

The dialog box titled "Standard calibration" has a blue header bar. Below the header, it displays "Zn / Fe" on the left and "Quantity of thickness" with a dropdown menu showing "2" on the right. The main area is labeled "Coating thickness[μm]" and contains a list of standards with corresponding input fields:

Standard Name	Coating thickness[μm]
Thinnest standard	0
Thickest standard	12.1
Thickness Standard - 3	0
Thickness Standard - 4	0
Thickness Standard - 5	0
Thickness Standard - 6	0
Thickness Standard - 7	0
Thickness Standard - 8	0
Thickness Standard - 9	0

To the right of these fields are several buttons: "End the entry", "Measurement(F2)" (highlighted with a dashed border), "STOP(F3)", "Cancel the measurement", "Re-entry", "Stop calibration", and "OK". At the bottom, there is a text box with the instruction: "Please put a probe on, and pushF2."

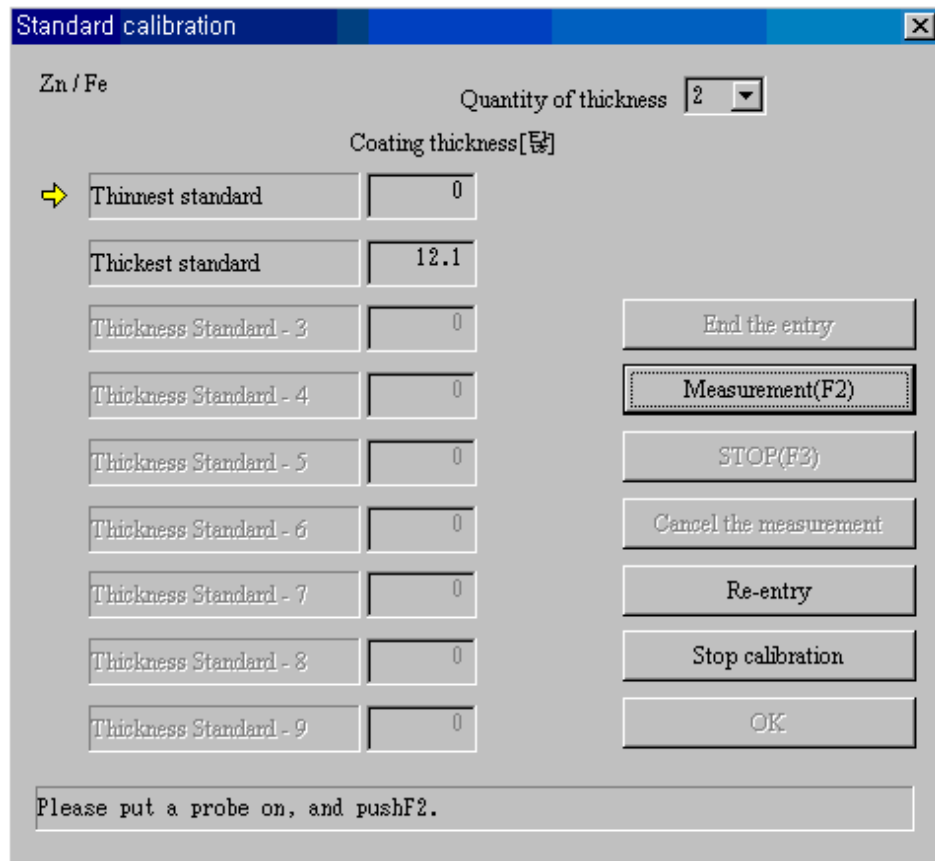
<그림5-2[표준교정]다이얼로그박스>

이 그림 5-2는 표준 판의 수를 [2]로 선택했을 경우입니다. 여기서 더 나아가서 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 피막 두께 치를 설정합니다. 먼저 [가장 얇은 표준 판]의 우측의 기입란을 클릭하고 기입란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로 가장 얇은 표준 판의 피막 두께 치를 입력합니다.

같은 방법으로 [가장 두꺼운 표준 판]의 우측의 기입란을 클릭하고 기입란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로 가장 두꺼운 표준 판의 피막두께를 입력합니다.

이상으로 피막 두께 치의 설정은 끝났습니다. 그림 5-2의 **End the entry(입력완료)** 버튼을 클릭합니다.

그러면 그림5-3으로 바뀝니다.

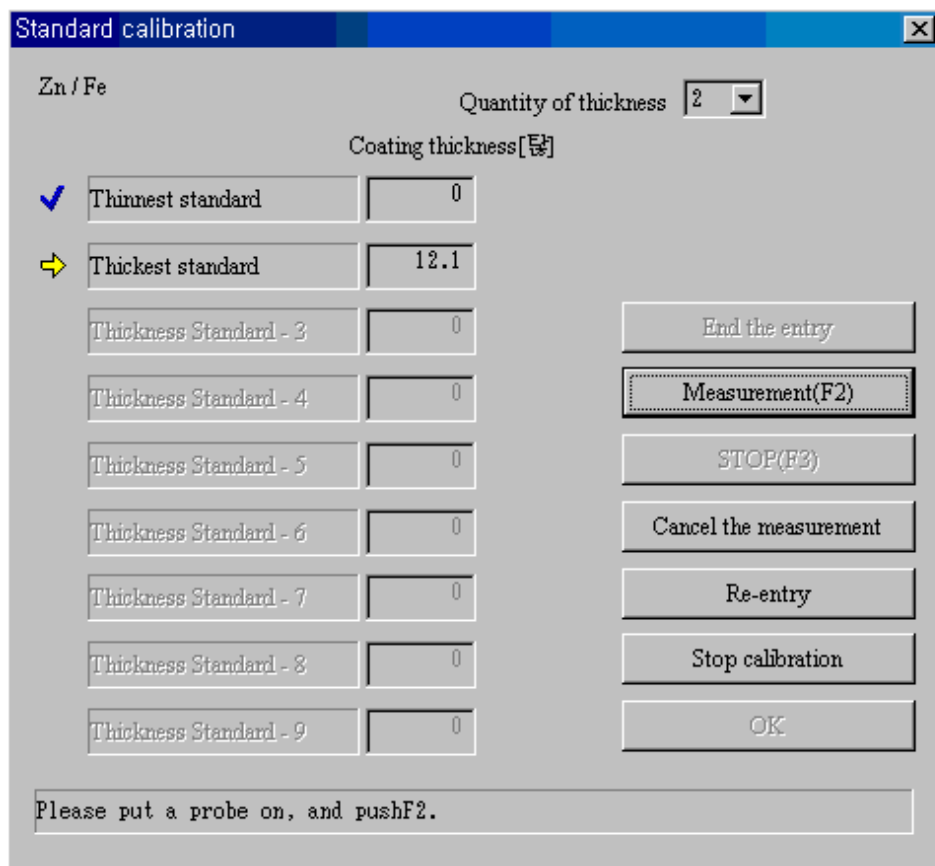


<그림5-3[표준교정]다이얼로그박스(가장 얇은 표준 판 측정)>

여기서는 교정곡선을 만들기 위하여 표준 판을 측정합니다.

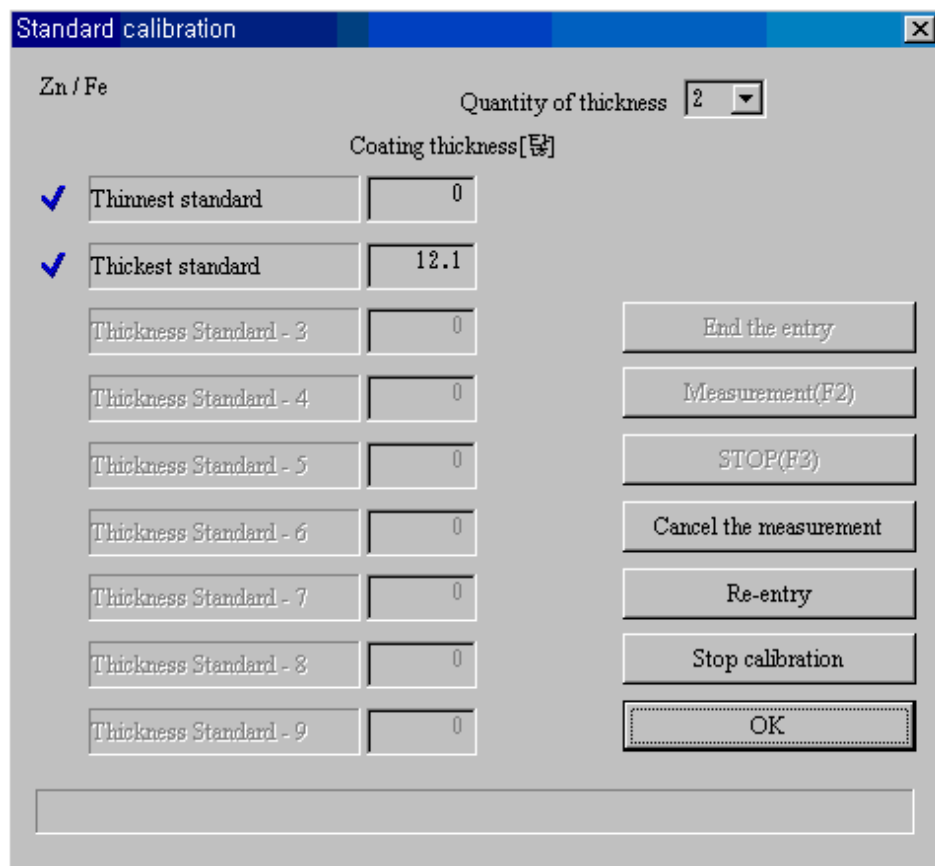
먼저, 그림5-3을 보면 **[가장 얇은 표준 판]**란의 좌측에 **황색의 표시**가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 **[가장 얇은 표준 판을 측정합니다]**라는 것을 의미합니다. 전극에 **[가장 얇은 표준 판]**을 대고 **Measurement(F2)** 버튼을 클릭합니다.(키보드의 “F2”키를 눌러도 동일한 동작을 수행합니다.) 그러면 교정을 위한 **[가장 얇은 표준 판]**의 측정이 시작되며 1~2초이면 자동적으로 종료합니다.

화면은 그림5-4로 바뀝니다.



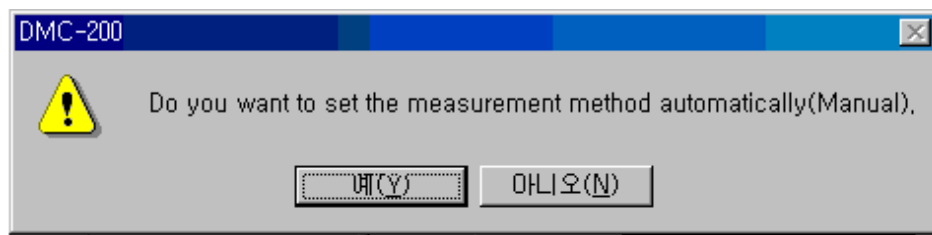
<그림5-4[표준교정]다이얼로그박스(가장 두꺼운 표준 판 측정)>

그림5-4를 보면 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측에 황색의 표시가 되어 있는 것을 볼 수 있습니다. 이것은 지금부터 [가장 두꺼운 표준 판을 측정합니다]라는 것을 의미합니다. 전극에 [가장 두꺼운 표준 판]을 대고 화면상의 **Measurement(F2)**버튼을 클릭합니다. (여기서 키보드의 “F2”키를 눌러도 동일한 동작을 수행합니다.) 이것으로 교정을 위한 [가장 두꺼운 표준 판]의 측정이 시작되며 1~2초이면 자동적으로 종료합니다. 화면은 그림5-5로 바뀝니다.



<그림5-5[표준교정]다이얼로그박스(표준 판 측정 종료)>

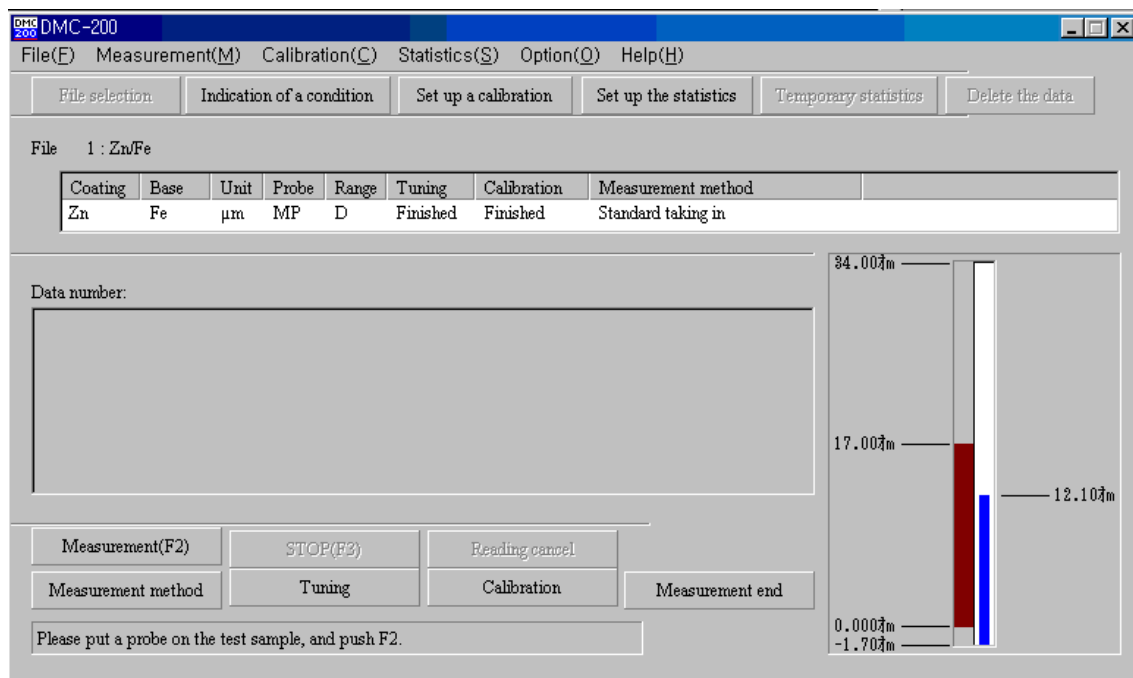
그림5-5의 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측에 체크마크가 표시되어 있습니다. 이것은 표준 판의 측정을 종료했다는 것을 의미합니다. 측정 중에 무엇인가 올바르게 못한 변수가 발생하면 **Stop calibration(교정중지)**버튼을 누르고 교정을 다시 합니다. 교정이 정상적으로 진행되었을 경우에는 **OK**버튼을 누르고 교정을 마칩니다. 이것으로 화면은 그림5-6으로 바뀝니다.



<그림5-6[측정방법을 자동적으로 설정하겠습니까?]다이얼로그박스>

여기서는 수동측정을 하는 경우를 제외하고 일반적으로 **예(Y)** 버튼을 클릭합니다. 그러면 화면은 그림5-7로 바뀝니다. 화면이 그림5-7로 바뀌면 통계항목은 아직 설정되어 있지 않지만 측정을 할 수는 있습니다.

전극을 측정 대상물에 대고 그림5-7의 **Measurement측정(F2)** 버튼을 누르면 측정이 시작되며 측정이 종료하면 측정치가 윈도우의 중앙부에 표시됩니다.



<그림5-7[DMC-211]원도(측정화면)>

5-3 다점 평균 교정(Multi-point average calibration)

그림5-1[교정]리스트박스에서 [Multi-point average calibration(다점 평균 교정)]을 클릭하여 선택하고 **OK**버튼을 클릭합니다. 그러면 그림 5-8[Multi-point average calibration(다점 평균 교정)]다이얼로그박스가 표시됩니다. 이 그림5-8의 우측상단에 있는 [Quantity of thickness(표준 판의 개 수)]설정란의 ▼을 클릭하여 표시되는 숫자 (2~9)를 표준 판의 매수의 합계와 동일하게끔 선택합니다.

The dialog box titled "Multi-point average calibration" contains the following elements:

- Zn / Fe**: Material selection label.
- Quantity of thickness**: A dropdown menu currently set to **2**.
- Coating thickness[μm]**: Label for the input fields.
- Input fields for thickness**:
 - Thinnest standard: 0
 - Thickest standard: 12.1
 - Thickness Standard - 3: 0
 - Thickness Standard - 4: 0
 - Thickness Standard - 5: 0
 - Thickness Standard - 6: 0
 - Thickness Standard - 7: 0
 - Thickness Standard - 8: 0
 - Thickness Standard - 9: 0
- Action buttons** (on the right):
 - End the entry
 - Measurement(F2)
 - STOP(F3)
 - Cancel the measurement
 - Re-entry
 - Stop calibration
 - OK
- Footer text**: Please set coating thickness(scale range: 0.000 -- 17.00 μm)

<그림5-8 [다점 평균 교정]다이얼로그박스(표준 판 피막 두께 설정)>

이 그림 5-8은 표준 판의 수를 [2]로 설정했을 경우입니다.

여기서는 더 나아가서 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 피막 두께를 설정합니다.

먼저, [가장 얇은 표준 판]의 우측의 설정란을 클릭하고 설정란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로 가장 얇은 표준 판의 피막 두께 수치를 입력합니다.

같은 방법으로 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측의 설정란을 클릭하고 설정란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로 가장 두꺼운 표준 판의 피막 두께 수치를 입력합니다.

이상으로 피막 두께치의 설정이 끝났으므로 그림5-8의 **End the entry**입력완료 버튼을

클릭합니다.그러면 화면은 그림5-9로 바뀝니다.

The dialog box is titled "Multi-point average calibration". It contains the following elements:

- Zn / Fe**: Material selection.
- Quantity of thickness**: A dropdown menu set to **2**.
- Coating thickness[μm]**: A label for the input fields.
- Input fields for standards**:

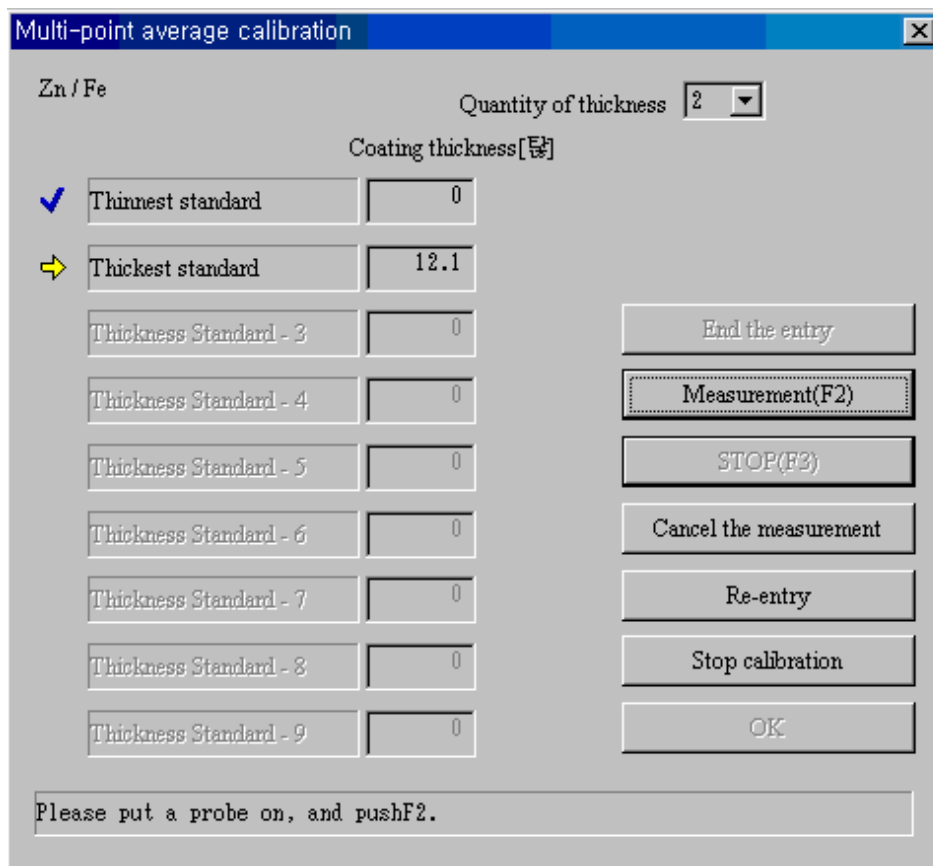
Thinnest standard	0
Thickest standard	12.1
Thickness Standard - 3	0
Thickness Standard - 4	0
Thickness Standard - 5	0
Thickness Standard - 6	0
Thickness Standard - 7	0
Thickness Standard - 8	0
Thickness Standard - 9	0
- Action buttons**:
 - End the entry
 - Measurement(F2) (highlighted with a dashed border)
 - STOP(F3)
 - Cancel the measurement
 - Re-entry
 - Stop calibration
 - OK
- Status bar**: "Please put a probe on, and pushF2."

<그림5-9 [다점평균교정]다이얼로그박스(가장 얇은 표준 판 측정)>

여기서는 교정곡선을 작성하기 위하여 표준 판마다 여러 번 측정합니다.

먼저, 그림5-9를 보면 **[가장 얇은 표준 판]**란의 좌측에 황색의 표시가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 **[가장 얇은 표준 판을 측정합니다]**라는 것을 의미합니다. 전극에 **[가장 얇은 표준 판]**의 제1포인트를 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 그러면 교정을 위한 **[가장 얇은 표준 판]**의 제1포인트의 측정이 시작되며 1~2초이면 자동적으로 종료합니다. 다음, 전극을 **[가장 얇은 표준 판]**의 제2포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. **[가장 얇은 표준 판]**의 제2포인트의 측정이 개시되며 1~2초이면 자동적으로 종료합니다. 이 조작을 필요한 포인트 (제N포인트라 부른다)의 측정이 종료할 때까지 반복합니다. 여기서 **[가장 얇은 표준 판]**의 측정이 끝났으므로 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. N개의 측정치의 평균이 계산되며 **[가장 얇은 표준 판]**의 교정데이터로 자동으로 기억됩니다.

상기의 조작으로 화면은 그림5-10으로 바뀝니다.

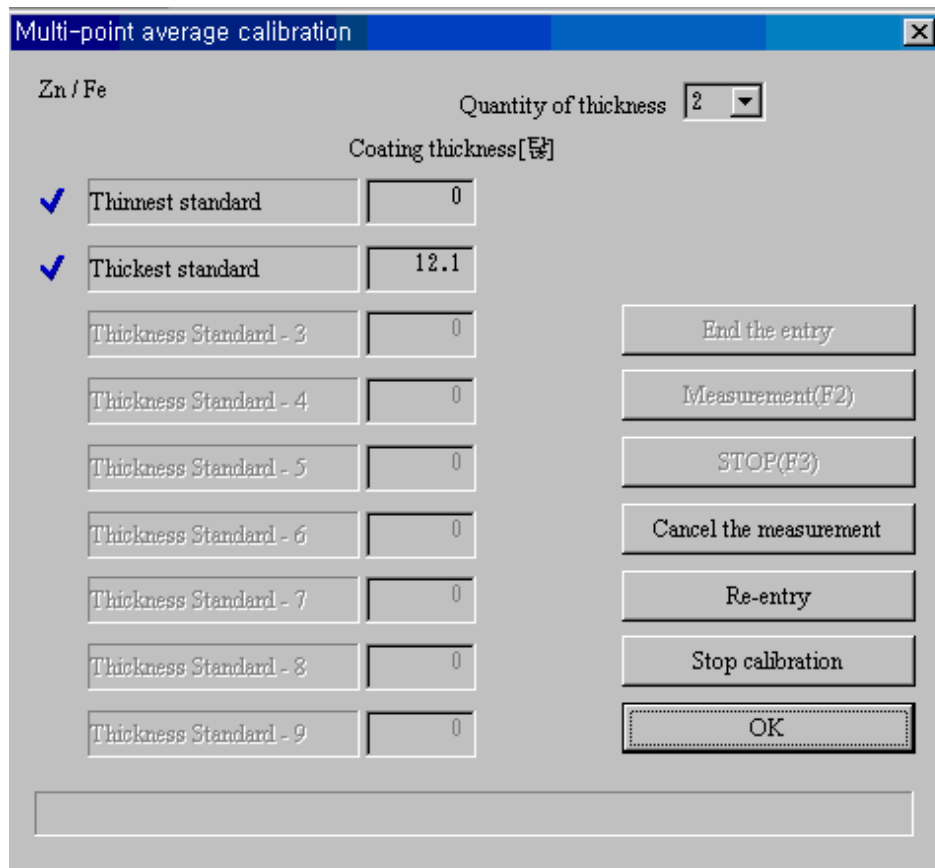


<그림5-10[다점평균교정]다이얼로그박스(가장 두꺼운 표준 판 측정)>

그림5-10에서 [가장 두꺼운 표준 판]란의 좌측에 황색의 표시가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 [가장 두꺼운 표준 판을 측정합니다]라는 것을 나타냅니다. 전극을 [가장 두꺼운 표준 판]의 제1포인트를 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다.

여기서 교정을 위한 [가장 두꺼운 표준 판]의 제1포인트 측정이 시작되며 1~2초이면 자동적으로 종료합니다. 다음, 전극을 [가장 두꺼운 표준 판]의 제2포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. [가장 두꺼운 표준 판]의 제2포인트의 측정이 시작되며 1~2초이면 자동적으로 종료합니다. 이 조작을 필요한 포인트 (제N포인트라고 부른다)의 측정이 종료할 때까지 반복합니다. 이것으로 [가장 두꺼운 표준 판]의 측정이 끝나기 때문에 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. N개의 측정치의 평균이 계산되며 [가장 두꺼운 표준 판]의 교정데이터로 기억됩니다.

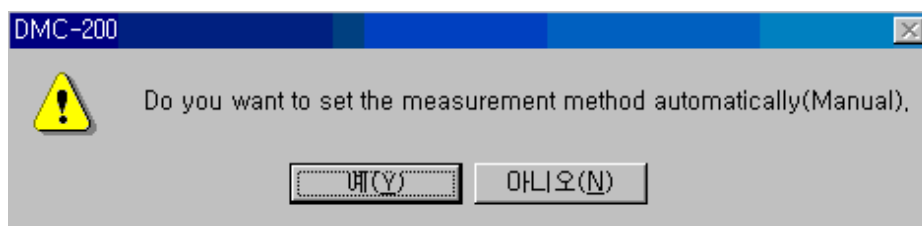
상기 조작으로 화면은 그림5-11로 자동적으로 바뀝니다.



<그림5-11[다점평균교정]다이얼로그박스(표준판측정종료)>

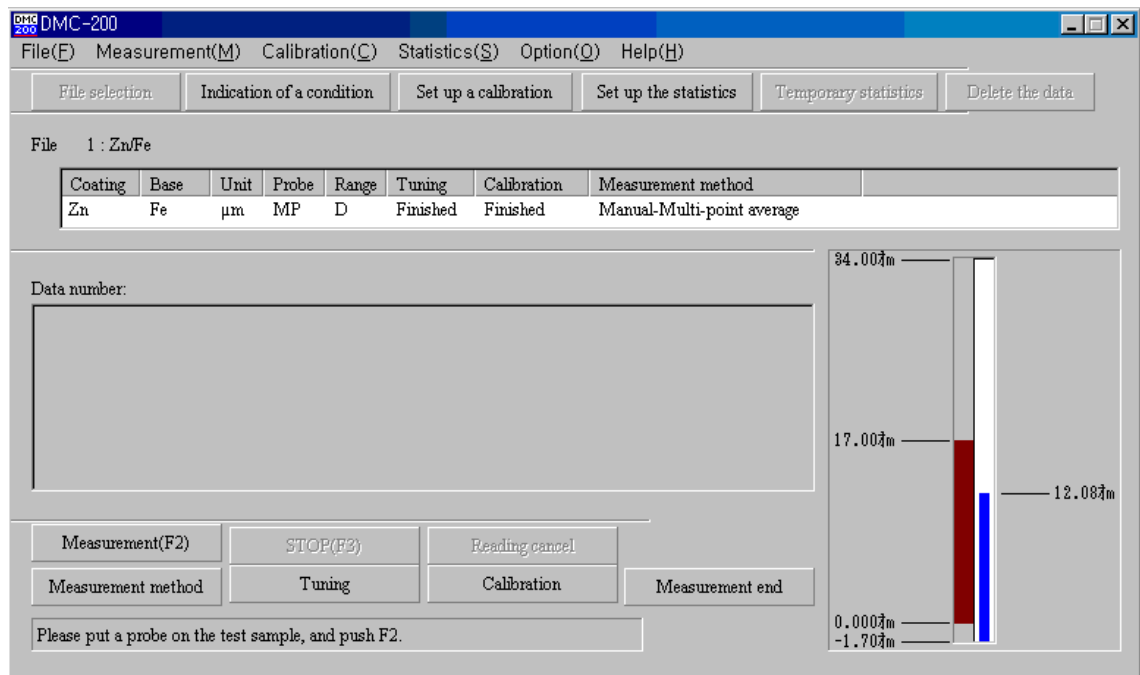
그림5-11의 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측에 체크마크가 표시되어 있습니다.이것은 이러한 표준 판의 측정을 종료했다는 것을 나타냅니다.측정 중에 무엇인가 옳지 못한 변수가 발생하면 **Stop calibration(교정중지)**버튼을 누르고 교정을 처음부터 다시 합니다.

교정이 정상적으로 진행된 경우에는 **OK**버튼을 누르고 교정을 종료합니다. 화면은 그림 5-12로 바뀝니다.



<그림5-12[자동 측정법으로 설정하겠습니까]다이얼로그박스>

여기서는 수동측정을 진행하는 경우를 제외하고 일반적으로 **예(Y)** 버튼을 클릭합니다. 그러면 화면은 그림5-13으로 바뀝니다. 이 그림5-13의 **[DMC-211]**윈도우로 바뀌면 통계항목은 아직 설정되어 있지 않지만 측정할 수 있습니다. 전극에 측정 대상물을 대고 그림5-13의 **Measurement측정(F2)**버튼을 누르면 측정이 시작되며 측정이 종료하면 측정치가 윈도의 중앙부에 나타납니다.



<그림5-13[DMC-211]윈도우(측정화면)>

5-4 다점 최대 교정, 다점 최소 교정 (Multi-point maximum, minimum calibration)

그림5-1[Calibration(교정)]리스트박스에서 [Multi-point maximum calibration(다점최대교정)]을 클릭하여 선택하고 OK버튼을 클릭합니다. 여기서 그림5-14[Multi-point maximum calibration (다점최대교정)]다이얼로그박스가 표시됩니다.

그림5-1[Calibration (교정)]리스트박스에서 [Multi-point minimum calibration(다점최소교정)]을 클릭해서 선택했을 경우에는 그림5-15로 바뀝니다. 이 두 가지 교정법의 순서는 같으므로 여기서는 그림5-14[다점최대교정]의 순서를 설명하겠습니다. 이 그림5-14의 우측상단의 “Quantity of thickness (표준판 개 수)” 설정란의 ▼을 클릭하여 표시되는 숫자(2~9)를 표준 판의 매수의 합계와 일치하게끔 선택합니다.

Multi-point maximum calibration

Zn / Fe
Quantity of thickness
2

Coating thickness[㎛]

Thinnest standard	0	End the entry Measurement(F2) STOP(F3) Cancel the measurement Re-entry Stop calibration OK
Thickest standard	12.1	
Thickness Standard - 3	0	
Thickness Standard - 4	0	
Thickness Standard - 5	0	
Thickness Standard - 6	0	
Thickness Standard - 7	0	
Thickness Standard - 8	0	
Thickness Standard - 9	0	

Please set coating thickness(scale range: 0.000 -- 17.00 ㎛)

<그림5-14 [다점최대교정]다이얼로그박스>

Multi-point minimum calibration

Zn / Fe

Quantity of thickness 2

Coating thickness[μm]

Thinnest standard	0
Thickest standard	12.1
Thickness Standard - 3	0
Thickness Standard - 4	0
Thickness Standard - 5	0
Thickness Standard - 6	0
Thickness Standard - 7	0
Thickness Standard - 8	0
Thickness Standard - 9	0

End the entry

Measurement(F2)

STOP(F3)

Cancel the measurement

Re-entry

Stop calibration

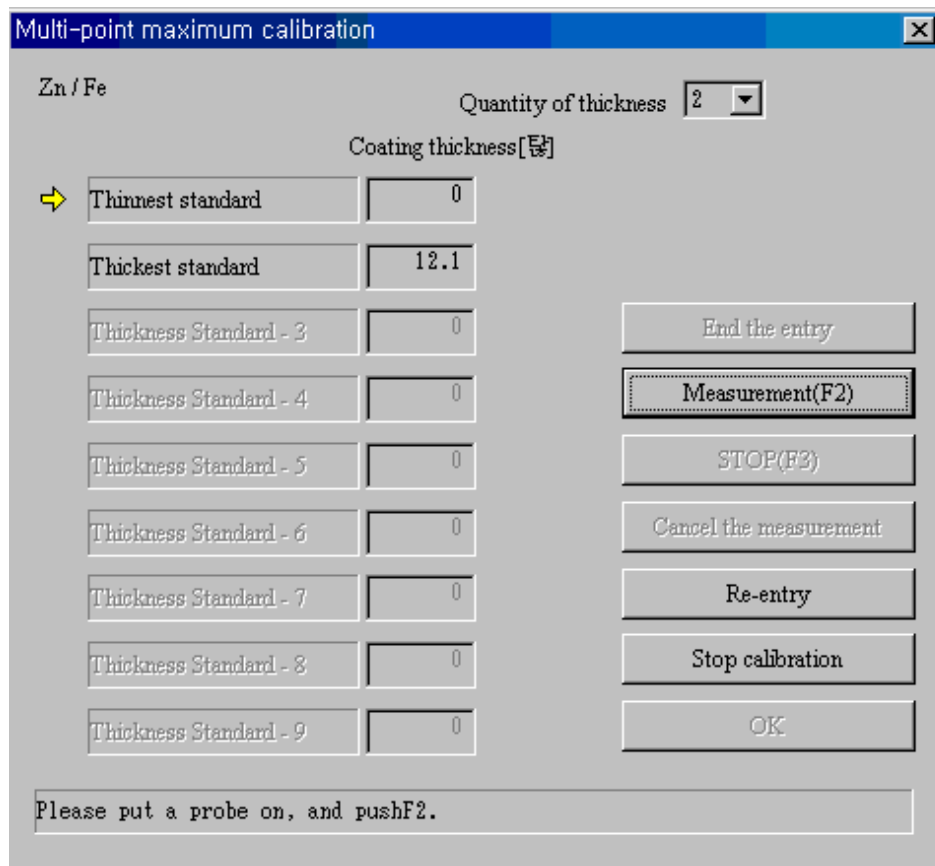
OK

Please set coating thickness(scale range: 0.000 -- 17.00 μm)

<그림5-15 [다점최소교정]다이얼로그박스>

이 그림5-14는 표준판의 수를 [2]로 설정했을 경우입니다.

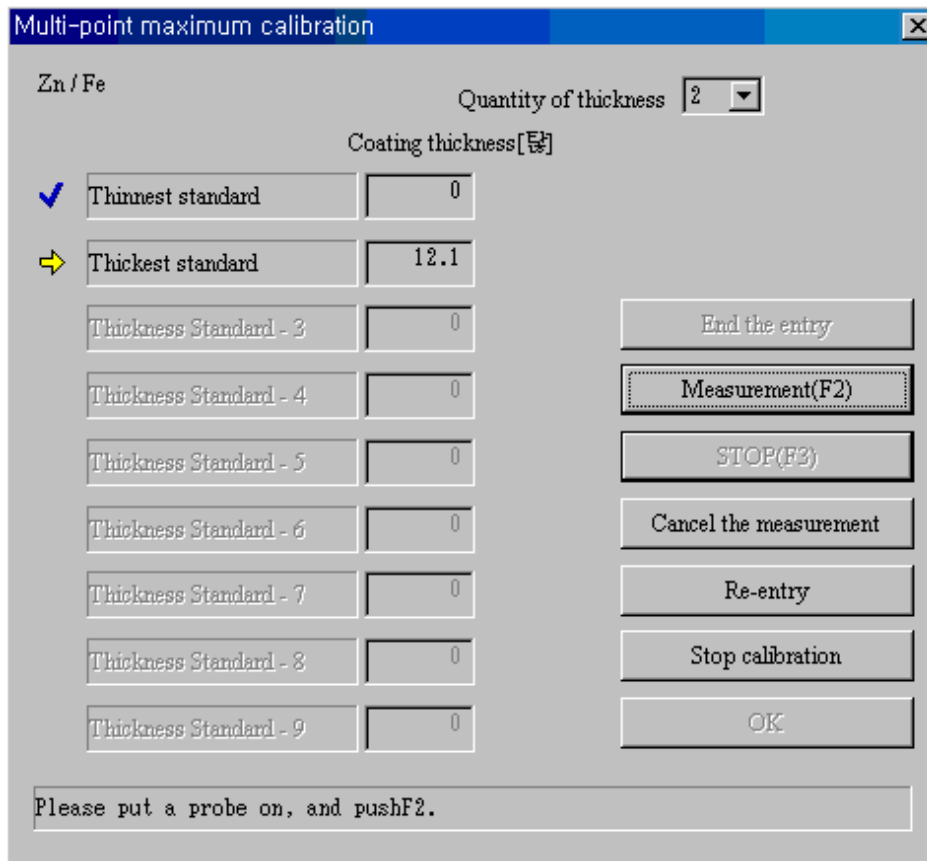
여기서는 더 나아가서 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 피막 두께 치를 설정합니다.먼저, [가장 얇은 표준 판]의 우측의 설정란을 클릭하고 설정란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로 가장 얇은 표준 판의 피막 두께 수치를 입력합니다. 같은 방법으로 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측의 설정란을 클릭하고 설정란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로부터 가장 두꺼운 표준 판의 피막 두께 수치를 입력합니다. 이상으로 피막 두께의 설정이 끝났으므로 그림5-14의 **End the entry(입력완료)**버튼을 클릭합니다. 그러면 화면은 그림5-16으로 바뀝니다.



<그림5-16 [다점최대교정]다이얼로그박스(가장 얇은 표준판측정)>

여기서는 교정곡선을 작성하기 위하여 표준 판마다 여러 번 측정합니다. 먼저 그림5-16을 보면 [가장 얇은 표준 판]란의 좌측에 황색의 표시가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 [가장 얇은 표준 판을 측정합니다]라는 것을 나타냅니다. 전극을 [가장 얇은 표준 판]의 제1포인트를 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 그러면 교정을 위한 [가장 얇은 표준 판]의 제1포인트의 측정이 시작되며 1~2초면 자동적으로 종료합니다. 다음, 전극을 [가장 얇은 표준 판]의 제2포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다.

[가장 얇은 표준판]의 제2포인트의 측정이 시작되며 1~2초면 자동적으로 종료합니다. 이 조작을 필요한 포인트 (제N포인트라고 부른다)의 측정이 종료할 때까지 반복합니다. 이것으로 [가장 얇은 표준 판]의 측정이 끝났으므로 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. N개의 측정치 중에서 최대치가 선택되며 [가장 얇은 표준 판]의 교정데이터로 기억됩니다. 상기의 조작으로 화면은 그림5-17로 자동적으로 바뀝니다.



<그림5-17 [다점최대교정]다이얼로그박스(가장 두꺼운 표준 판 측정)>

그림5-17을 보면 [가장 두꺼운 표준 판]란의 좌측에 황색의 표시가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 [가장 두꺼운 표준 판을 측정합니다]라는 것을 나타냅니다. 전극에 [가장 두꺼운 표준 판]의 제1포인트를 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다.

여기서 교정을 위한 [가장 두꺼운 표준 판]의 제1포인트 측정이 시작되며 1~2초면 자동적으로 종료합니다. 다음, 전극을 [가장 두꺼운 표준 판]의 제2포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. [가장 두꺼운 표준 판]의 제2포인트의 측정이 시작되며 1~2초면 자동적으로 종료합니다. 이 조작을 필요한 포인트 (제N포인트라고 합니다)의 측정이 종료할 때까지 반복합니다. 이것으로 [가장 두꺼운 표준 판]의 측정이 끝났으므로 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. N개의 측정치 중에서 최대치가 선택되며 [가장 두꺼운 표준 판]의 교정데이터로 기억됩니다.

상기 조작으로 화면은 그림5-18로 자동적으로 바뀝니다.

Multi-point maximum calibration

Zn / Fe

Quantity of thickness 2

Coating thickness[μm]

✓ Thinnest standard	0
✓ Thickest standard	12.1
Thickness Standard - 3	0
Thickness Standard - 4	0
Thickness Standard - 5	0
Thickness Standard - 6	0
Thickness Standard - 7	0
Thickness Standard - 8	0
Thickness Standard - 9	0

End the entry

Measurement(F2)

STOP(F3)

Cancel the measurement

Re-entry

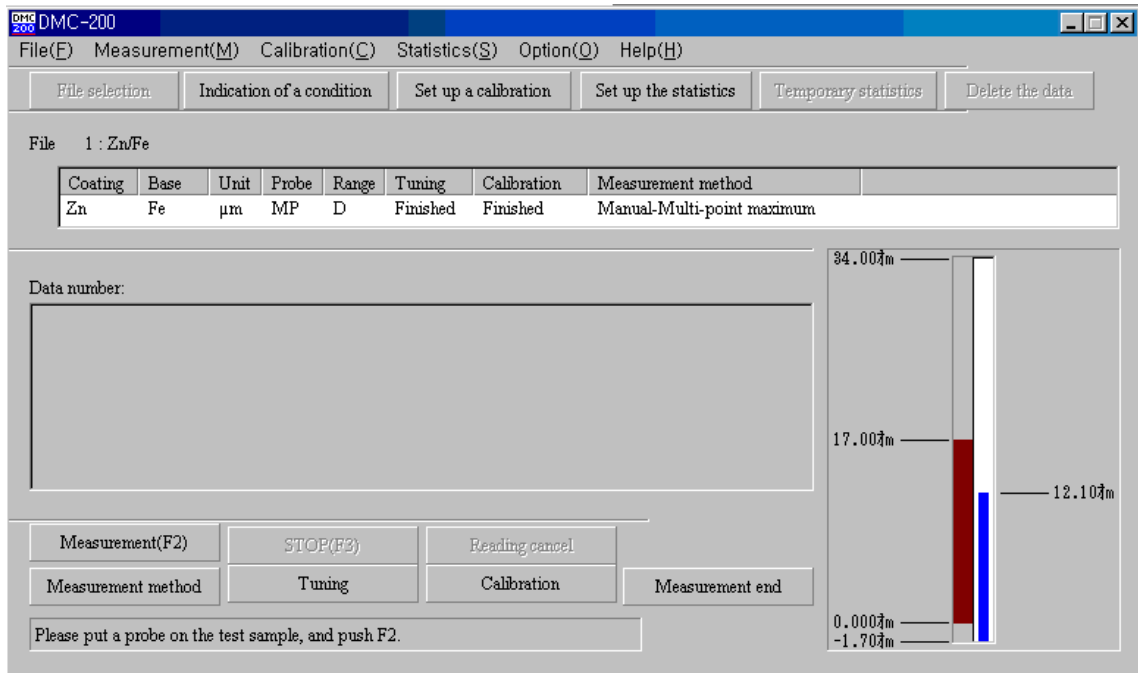
Stop calibration

OK

<그림5-18 [다점최대교정]다이얼로그박스(표준 판 측정 종료)>

그림5-18의 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측에 체크마크가 표시되어 있습니다. 이것은 이러한 표준 판의 측정을 종료했다는 것을 나타냅니다. 측정 중 에서 무엇인가 옳지 못한 변수가 불량 상황이 나타나면 **Stop calibration(교정중지)** 버튼을 누르고 교정을 다시 합니다. 교정이 정상적으로 진행된 경우에는 **OK** 버튼을 누르고 교정을 종료합니다.

전극에 측정 대상물을 대고 그림5-20의 **Measurement측정(F2)** 버튼을 누르면 측정이 시작되며 측정이 종료되면 측정치가 윈도우의 중앙부에 표시됩니다.



<그림5-20 [DMC-211]원도(측정 화면)>

5-5 구간 최대 교정, 구간 최소 교정 (Section maximum, minimum calibration)

그림5-1[Calibration(교정)]리스트박스에서 [Section maximum calibration(구간최대교정)]을 클릭하여 선택하고 **OK**버튼을 클릭합니다. 이것으로 그림5-21[구간최대교정]다이얼로그박스가 표시됩니다. 그림5-1[교정]리스트박스에서 [구간최소교정]을 클릭하여 선택한 경우에는 그림5-22로 바뀝니다. 이 두 가지 교정법의 순서는 같으므로 여기서는 그림 5-21[구간최소교정]의 순서를 설명하겠습니다.

Section maximum calibration

Zn / Fe

Quantity of thickness 2

Coating thickness[μm]

Thinnest standard	0
Thickest standard	12.1
Thickness Standard - 3	0
Thickness Standard - 4	0
Thickness Standard - 5	0
Thickness Standard - 6	0
Thickness Standard - 7	0
Thickness Standard - 8	0
Thickness Standard - 9	0

End the entry

Measurement(F2)

STOP(F2)

Cancel the measurement

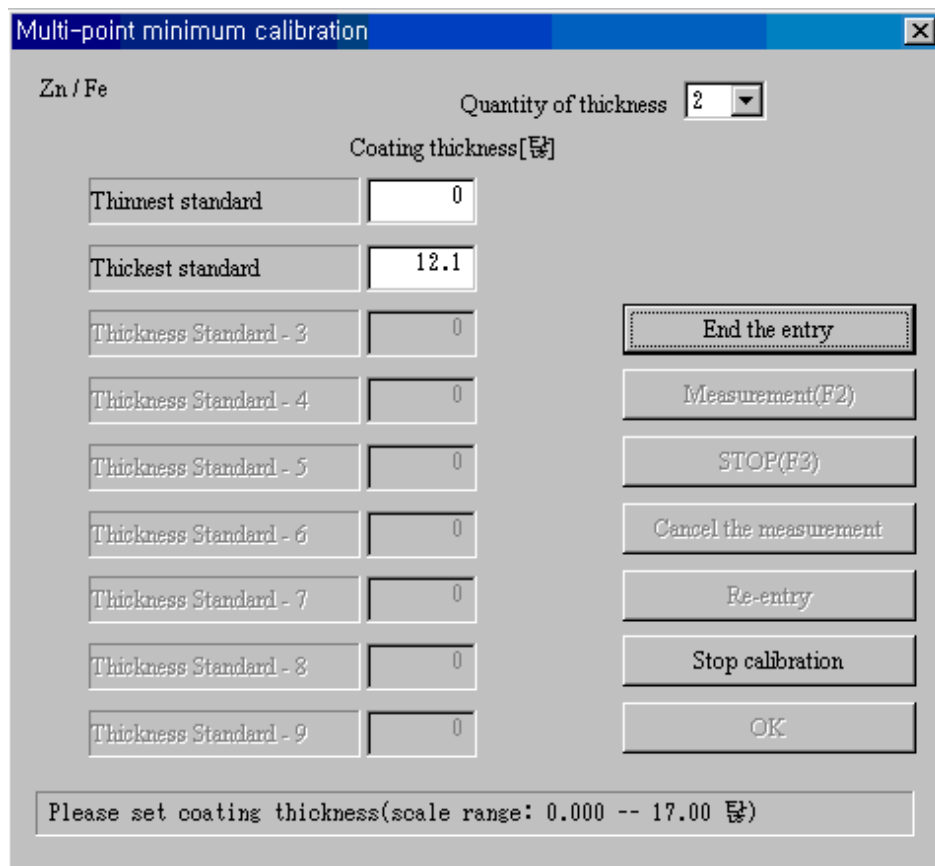
Re-entry

Stop calibration

OK

Please set coating thickness(scale range: 0.000 -- 17.00 μm)

<그림5-21[구간최대교정]다이얼로그박스(표준판막두께설정)>



The dialog box is titled "Multi-point minimum calibration". It contains the following elements:

- Zn / Fe**: Material selection.
- Quantity of thickness**: A dropdown menu set to **2**.
- Coating thickness [mm]**: A label for the input fields.
- Input fields for coating thickness**:

Thinnest standard	0
Thickest standard	12.1
Thickness Standard - 3	0
Thickness Standard - 4	0
Thickness Standard - 5	0
Thickness Standard - 6	0
Thickness Standard - 7	0
Thickness Standard - 8	0
Thickness Standard - 9	0
- Action buttons**:
 - End the entry
 - Measurement(F2)
 - STOP(F3)
 - Cancel the measurement
 - Re-entry
 - Stop calibration
 - OK
- Footer text**: Please set coating thickness(scale range: 0.000 -- 17.00 mm)

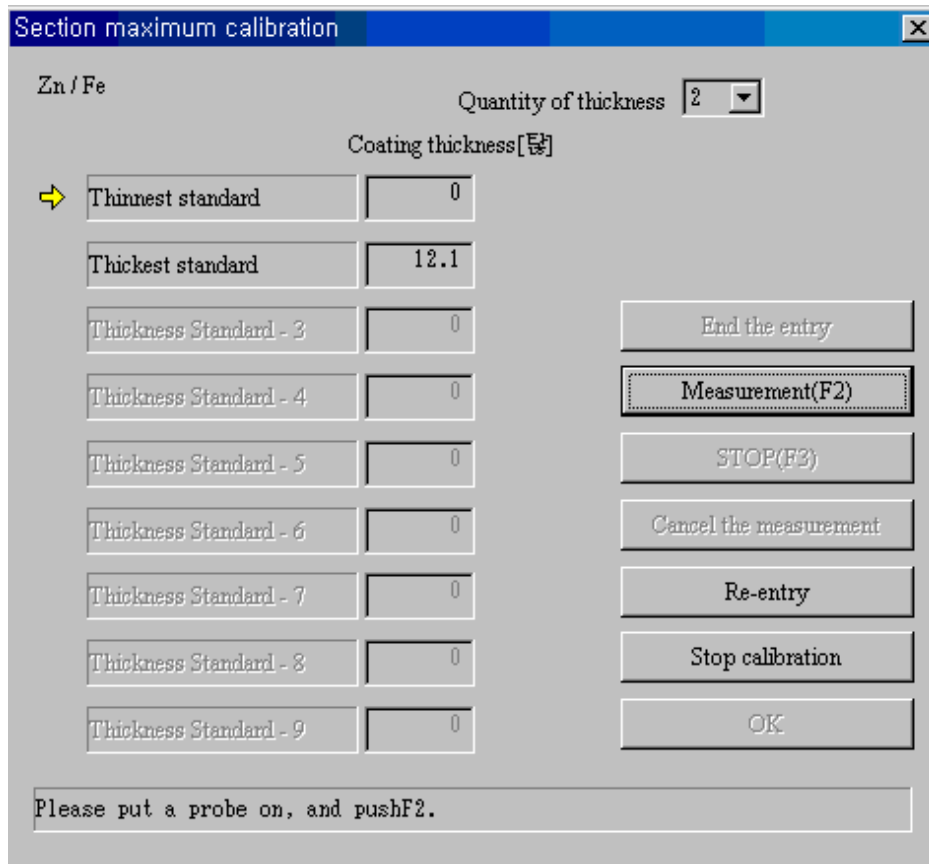
<그림5-22[구간최소교정]다이얼로그박스(표준판막두께설정)>

그림5-21의 우측상단에 있는 [표준 판의 개 수]설정란의 ▼을 클릭하여 표시되는 숫자 (2~9)를 표준 판의 매수의 합계와 일치 하게끔 선택합니다.

이 그림5-21은 표준 판의 수를 [2]로 설정했을 경우입니다.

먼저 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 피막 두께치를 설정합니다.

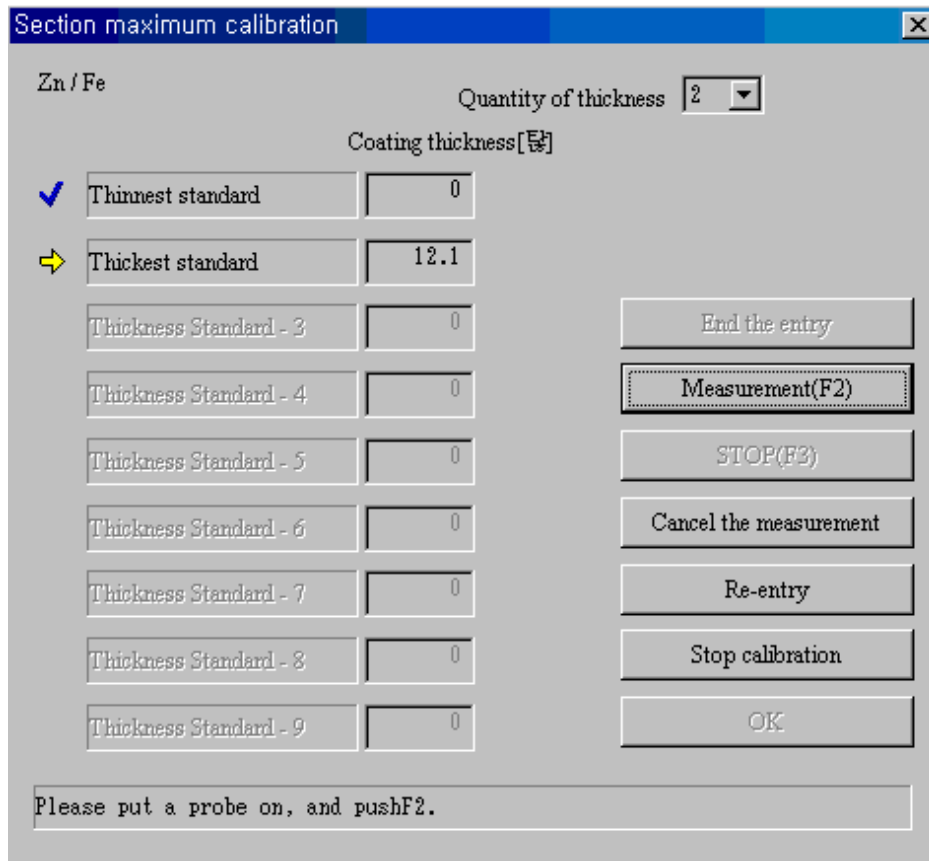
먼저, [가장 얇은 표준 판]의 우측의 설정란을 클릭하고 설정란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로부터 가장 얇은 표준 판의 피막 두께 수치를 입력합니다. 같은 방법으로 [가장 두꺼운 표준 판]의 우측의 설정란을 클릭하고 설정란에 커서가 점멸하고 있는 상태에서 키보드로 가장 두꺼운 표준 판의 피막 두께 수치를 입력합니다. 이상으로 피막 두께치의 설정이 끝났으므로 그림5-2의 **End the entry(입력완료)**버튼을 클릭합니다. 화면은 그림5-23으로 바뀝니다.



<그림5-23 [구간최대교정]다이얼로그박스(가장 얇은 표준판측정)>

여기에서는 교정곡선을 작성하기 위하여 표준 판을 측정합니다.

먼저, 그림5-23을 보면 [가장 얇은 표준 판]란의 좌측에 황색의 표시가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 [가장 얇은 표준 판]을 측정합니다]라는 것을 의미합니다. 전극에 [가장 얇은 표준 판]을 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 이것으로 교정을 위한 측정이 시작되며 1~2초면 **Measurement측정(F2)**버튼이 회색으로 표시되며 **STOP(F3)**버튼은 검은 색으로 표시됩니다. **STOP(F3)**버튼을 클릭하면 지금까지 얻은 데이터 중에서 최대치가 선택되며 [가장 얇은 표준 판]의 교정데이터로 기억됩니다. 상기 조작으로 화면은 그림 5-24로 자동적으로 바뀝니다.

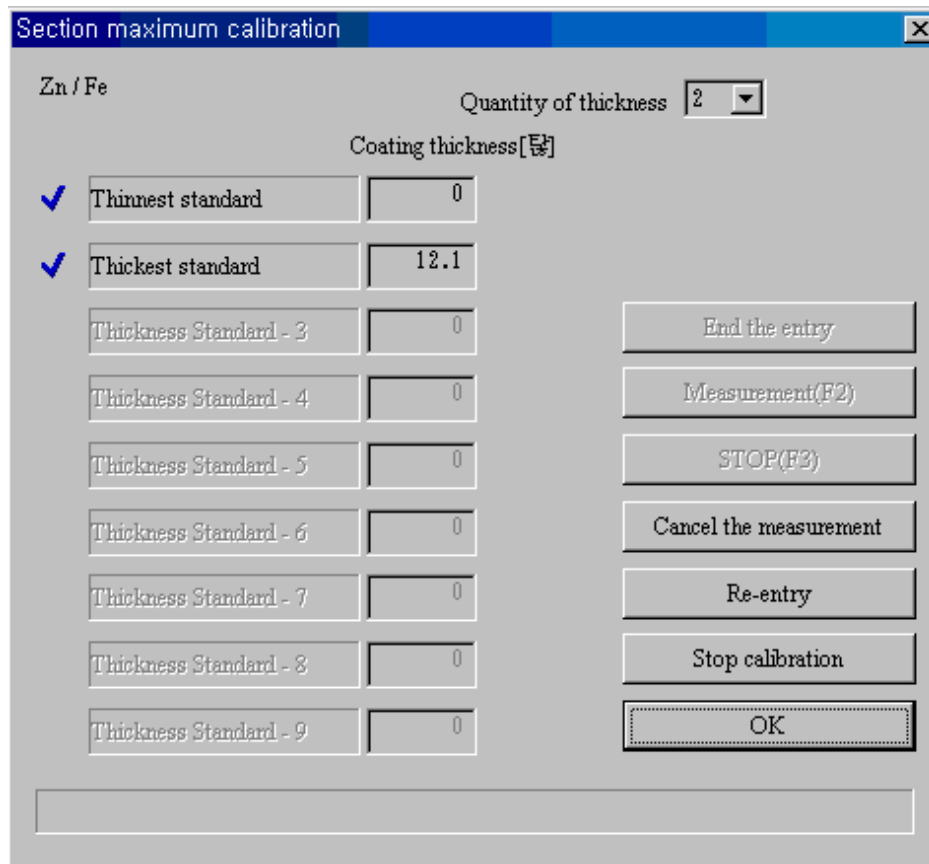


<그림5-24 [구간최대교정]다이얼로그박스(가장 두꺼운 표준판 측정)>

그림5-24를 보면 [가장 두꺼운 표준 판]란의 좌측에 황색의 표시가 되어 있습니다. 이것은 지금부터 [가장 두꺼운 표준 판을 측정합니다]라는 것을 나타냅니다. 전극에 [가장 두꺼운 표준 판]을 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다.

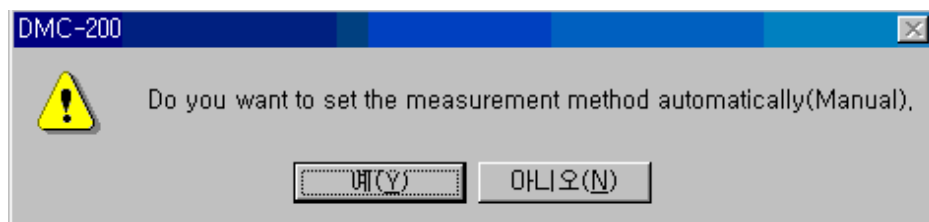
이것으로 교정을 위한 측정이 시작되며 1~2초면 **Measurement측정(F2)**버튼이 회색으로 표시되며 **STOP(F3)**버튼은 검정 색으로 표시됩니다. 이 시점부터 **STOP(F3)**버튼을 클릭하기까지 매 0.12초마다 자동적으로 측정이 반복됩니다. **STOP(F3)**버튼을 클릭하면 지금까지 얻어진 데이터들 중에서 최대치가 선택되며 [가장 두꺼운 표준 판]의 교정데이터로 기억됩니다.

상기 조작으로 화면은 그림 5-25로 자동적으로 바뀝니다.



<그림5-25[구간최대교정]다이얼로그박스(표준판측정종료)>

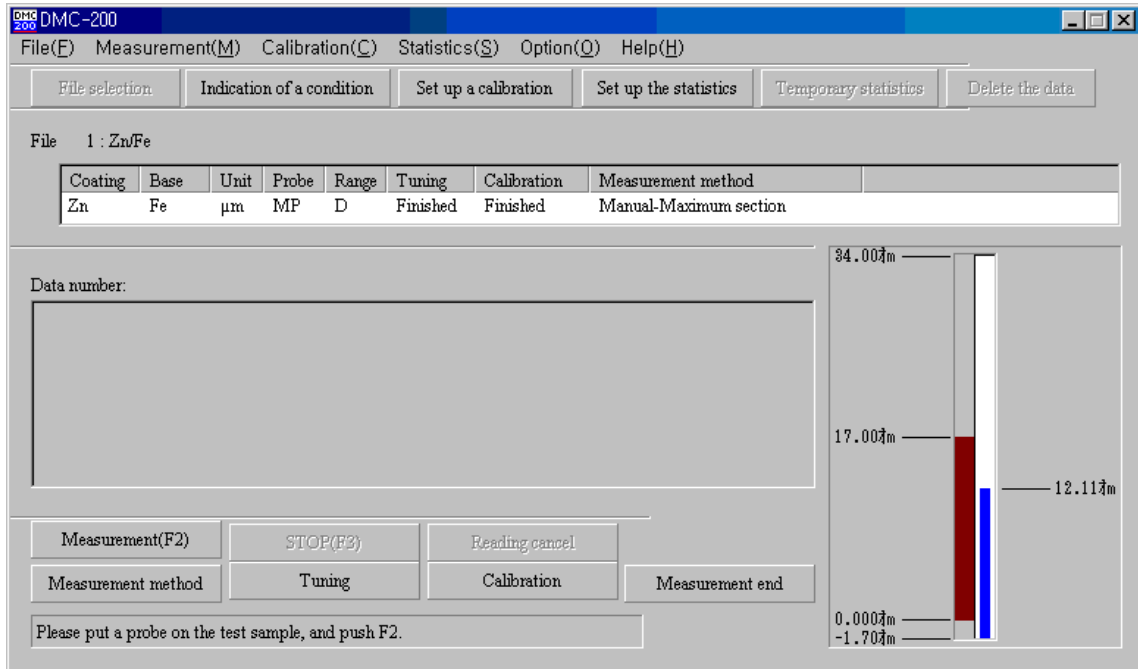
그림5-25의 [가장 얇은 표준 판]과 [가장 두꺼운 표준 판]의 좌측에 체크마크가 표시되어 있습니다. 이것은 이러한 표준 판의 측정을 종료했다는 것을 나타냅니다. 측정 중에 무엇인가 옳지 못한 변수가 발생했을 때 **Stop calibration(교정중지)**버튼을 누르고 교정을 다시 합니다. 교정이 정상적으로 진행되었을 경우에는 **OK**버튼을 누르고 교정을 종료합니다. 이것으로 화면은 그림5-26으로 바뀝니다.



<그림5-26 [자동 측정법으로 설정하겠습니까]다이얼로그박스>

여기서는 수동측정을 진행하는 경우를 제외하고 일반적으로 **예(Y)**버튼을 클릭합니다. 그러면 화면은 그림5-27로 바뀝니다. 이 그림5-27의 윈도우로 바뀌면 통계항목은 아직 설정되어 있지 않지만 측정할 수 있습니다. 전국에 측정 대상물을 대고 그림5-27의

Measurement측정(F2)버튼을 누르면 측정이 시작되며 측정이 종료되면 측정치가 윈도우의 중앙부에 표시됩니다.

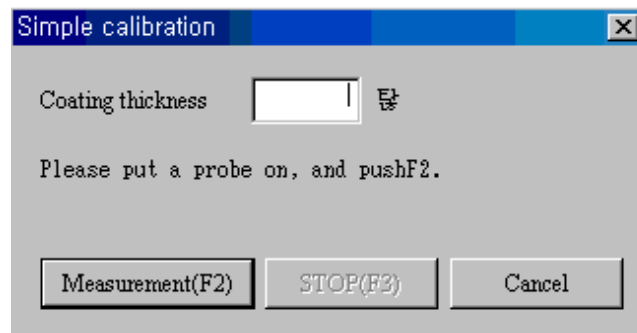


<그림5-27 [DMC-211]윈도우(측정화면)>

5-6 간편 교정 (Simple calibration)

경시변화(시간이 지날수록 성질이 변하는 것), 실내온도 변화 등 요인으로 교정치가 어긋나는 경우, 표준 판 또는 표준샘플 “1점”으로 보정할 수 있습니다. 사용하는 표준 판은 교정에서 **[가장 얇은 표준 판]**으로 사용했던 것, 또는 그것과 수치가 가까운 것을 사용하여 주십시오.

그림5-1[Calibration(교정)]다이얼로그박스에서 **[Simple calibration(간편교정)]**을 클릭하여 선택하고 **OK**버튼을 클릭합니다. 이것으로 그림5-28[Simple calibration(간편교정)]다이얼로그박스가 표시됩니다. 그림5-28에서 **[Coating thickness(피막 두께)]**설정란에 간편교정에 사용하는 표준 판의 피막 두께를 설정합니다. 앞에서 진행했던 교정법에 좇아서 아래와 같이 조작합니다.



<그림5-28[간편교정]다이얼로그박스>

☆표준교정의 경우

전극을 표준판에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나고 데이터가 얻어집니다. 이 데이터로 간편교정을 진행합니다.

☆다점평균교정의 경우

전극을 표준 판의 제1포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나고 제1포인트의 데이터 추출이 끝납니다. 계속하여 전극을 표준 판의 제2포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나고 제2포인트의 데이터 추출이 끝납니다. 이 조작을 필요 횟수 만큼 반복합니다. 최후로 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다.여기서 추출한 데이터의 평균이 계산되며 이 평균치로 간편교정이 진행됩니다.

☆다점최대교정,다점최소교정의 경우

전극을 표준 판의 제1포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나고 제1포인트의 데이터 추출이 끝납니다. 계속해서 전극을 표준 판의 제2포인트에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나고 제2포인트 데이터 추출이 끝납니다. 이 조작을 필요 횟수 만큼 반복합니다. 최후로 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. 여기서 추출한 데이터 중에서 최대치(최소치)가 선택되며 이 최대치(최소치)로 간편교정이 진행됩니다.

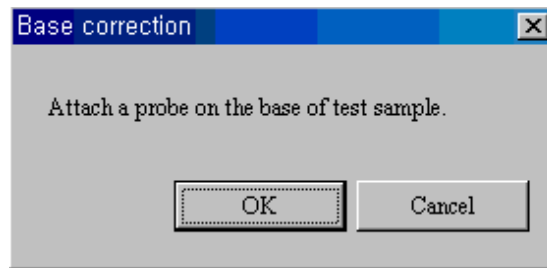
☆구간최대교정,구간최소교정의 경우

전극을 표준 판에 대고 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나고 **STOP(F3)**버튼이 검정 색으로 표시됩니다. 이 시점부터 0.12초마다 자동적으로 데이터를 추출합니다. 교정을 끝내려는 경우에 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. 여기서 추출한 데이터 중에서 최대치(혹은 최소치)가 선택되고 이 최대치(또는 최소치)로 간편교정이 진행됩니다.

5-7 소재 보정(Set up with volume)

교정에 사용했던 표준 판의 소재와 표면의 거친 정도, 성분, 표면 처리 등이 다소 다를 경우 측정 대상물의 소재를 보정하는 것만으로 정확하게 측정할 수 있습니다. 하지만 교정에 사용했던 표준 판의 소재의 모양이나 재질이 극단적으로 다른 경우에는 그 측정샘플을 표준 샘플로 사용하여 주십시오. (소재 보정을 진행해도 정확한 측정치를 얻어 내지 못하는 경우가 있습니다.)

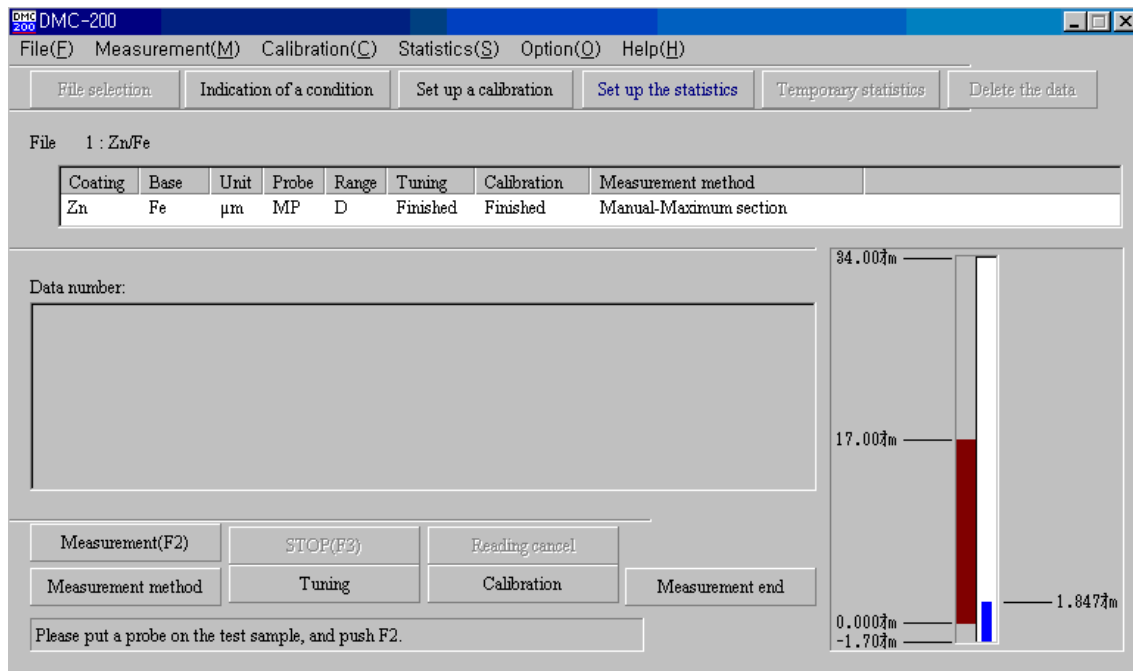
그림5-1[교정]리스트박스에서 [Set up with volume (소재 보정)]을 클릭하여 선택하고 **OK** 버튼을 클릭합니다. 이것으로 그림5-29[Base correction (소재 보정)]다이얼로그박스가 표시됩니다. 그림5-29에서 전극에 소재를 대고 **OK** 버튼을 클릭합니다. 1~2초 후에 뽁 소리가 나면서 데이터 추출이 끝납니다. 이 데이터로 [Base correction (소재 보정)]을 진행합니다.



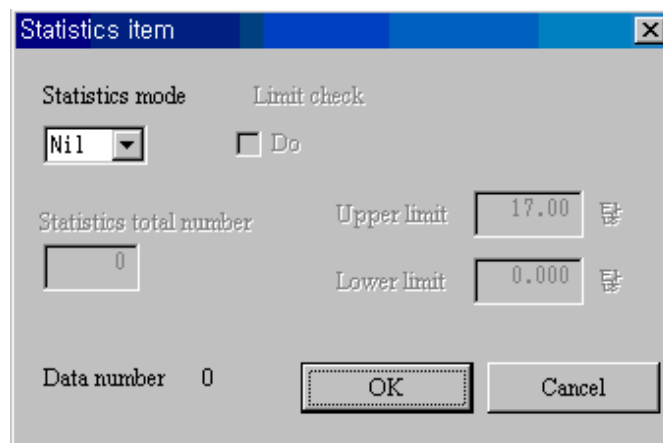
<그림5-29 [소재보정]다이얼로그박스>

4-1 통계 항목의 설정

통계 항목설정을 진행하려면 그림6-1에서 **Set up the statistics (통계설정)** 버튼을 클릭합니다. 그림6-2[통계 항목]다이얼로그박스가 표시됩니다.



<그림6-1 DMC-211 메인 윈도우>



<그림6-2 Statistics item (통계항목) 다이얼로그박스>

그림6-2의 [Statistics item (통계항목)]설정란의 오른쪽에 있는 ▼을 클릭합니다. 그러면 하
기 항목이 나타나는데 거기서 대상 항목을 클릭합니다. 클릭했던 항목이 설정됩니다.
표시되는 항목의 의미는 다음과 같습니다.

- * Nil (없음) 통계처리를 진행하지 않습니다.
- * N 측정전체에 따른 통계처리를 진행합니다. 전수검사의 경우에 사용합니다.
보통 이 방법을 선택합니다.
- * N-1 확률계산에 따른 통계처리를 진행합니다. 주로 임의추출법으로 전체를 추측할 때 사용합니다.

[Statistic item (통계항목)]에서 [Nil (없음)]을 설정했을 경우에는 다른 항목은 설정할 필요가 없습니다. **OK**버튼을 클릭하여 다음 순서로 넘어 갑니다.

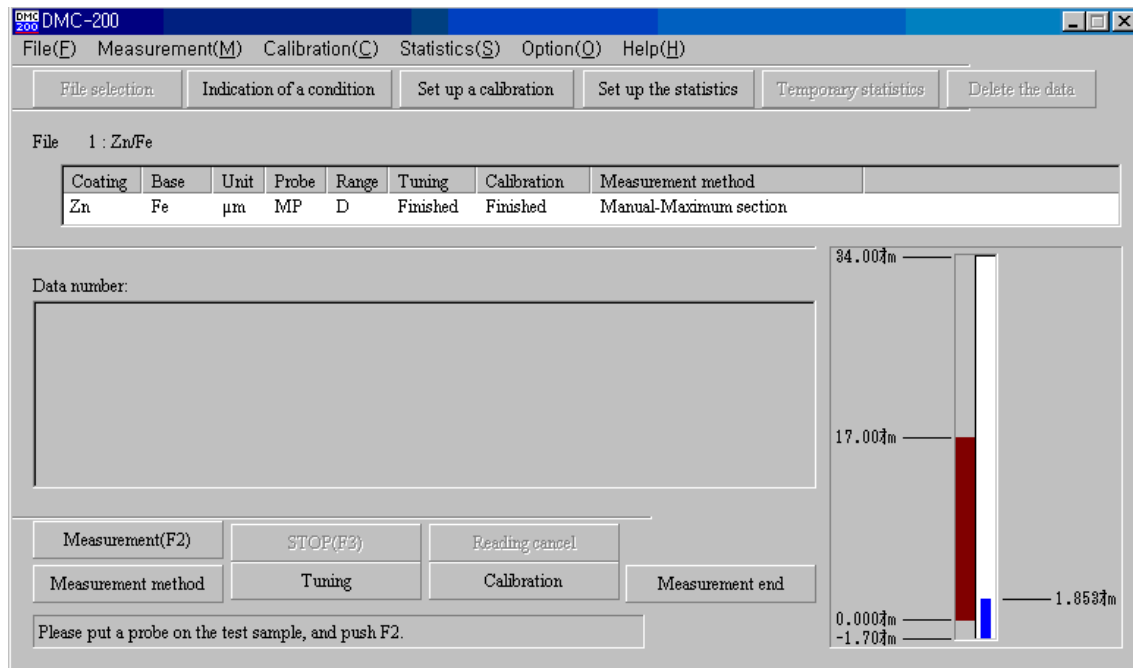
[Statistic item 통계항목]에 [N]혹은[N-1]을 설정했을 경우에는 다음 항목도 설정합니다.

* Statistic total number (총 통계 수) → 총 통계 수를 설정란에 반자문자로 입력합니다. 최대수는 99999입니다.

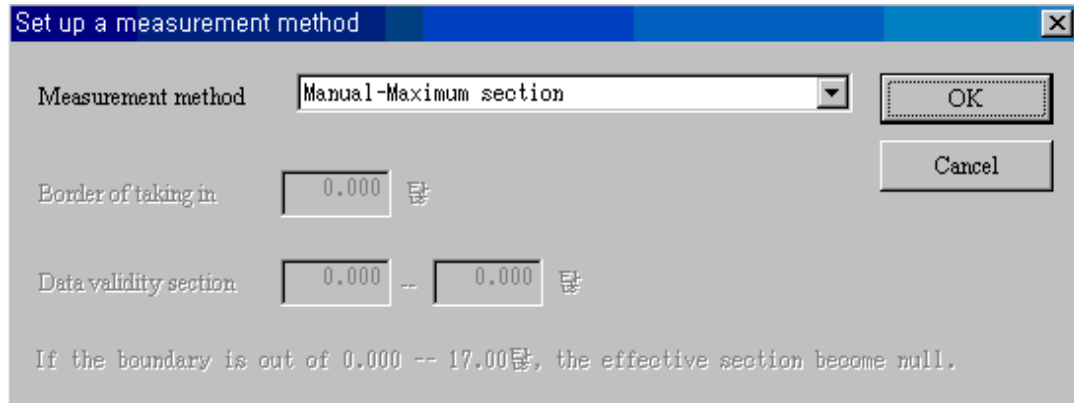
* 리밋(한계)체크 → 상한 치(Upper limit) 및 하한 치(Lower limit)의 설정을 진행하는 경우에는 체크박스를 클릭하여 체크마크를 확인하고 상한 치와 하한 치의 설정란에 각각의 수치를 반자문자로 입력합니다.설정이 끝나면 **OK**버튼을 클릭합니다. 이것으로 통계항목의 설정은 끝나고 그림6-1이 표시됩니다.

7-1 측정 방법의 설정

그림7-1의 좌측하단에 **Measurement method (측정방법)** 버튼을 클릭하면 그림 7-2가 표시 됩니다.



<그림7-1 DMC-211 메인 윈도우>



<그림7-2 Set up a measurement method 측정 방법 설정 다이얼로그박스>

그림7-2의 상단에 있는 “측정방법”설정란의 우측에 있는 ▼을 클릭하면 하기 측정방법을 선택할 수 있습니다.

- (1) 표준추출 (Standard taking in)
- (2) 수동▪다점평균 (Manual-multi point average)
- (3) 수동▪다점최대 (Manual-multi point maximum)
- (4) 수동▪다점최소 (Manual-multi point minimum)
- (5) 수동▪구간최대 (Manual-maximum section)
- (6) 수동▪구간최소 (Manual-minimum section)
- (7) 자동▪1점 (Automatic one-point)
- (8) 자동▪다점평균 (Automatic-multi point average)
- (9) 자동▪다점최대 (Automatic-multi point maximum)
- (10) 자동▪다점최소 (Automatic-multi point minimum)
- (11) 자동▪구간최대(Automatic-maximum section)
- (12) 자동▪구간최소(Automatic-minimum section)

측정법은 아래와 같이 측정 대상물의 모양 및 소재와 피막의 조합에 의해 결정됩니다.

①측정 위치가 평면상에 있고 측정 위치를 중심으로 어느 정도의 면적이 있는 경우에는 **표준추출(Standard taking in)**, 혹은 **자동▪1점(Automatic one-point)**을 선택합니다.하지만 **ZERO**점의 변동이 쉽게 일어나는 스테인레스 와 같은 특별한 처리를 하고 있는 물건은 제외합니다.

② 측정포인트가 평면에 있고 측정포인트를 중심으로 어느 정도의 면적이 있는 경우로서

☆ 표면이 거친 경우

☆ ZERO점의 변동이 쉽게 일어나는 샘플 등.

☆ 다점 측정하여 그 평균으로 측정데이터를 얻으려는 경우

이상과 같은 경우에는

수동▪다점평균 (Manual-multi point average)

수동▪다점최대 (Manual-multi point maximum)

수동▪다점최소 (Manual-multi point minimum)

자동▪다점평균 (Automatic-multi point average)

자동▪다점최대 (Automatic-multi point maximum)

자동▪다점최소 (Automatic-multi point minimum)

를 선택 합니다.

여기서 수동, 다점평균 측정법은 표면이 거친 측정 대상물의 표면부분을 측정하는 경우나 여러 포인트를 측정하여 그 평균치로 하려는 경우 등에 선택 하면 됩니다.

수동▪다점최대, 자동▪다점최대 측정법은 피막의 소재 보다 전도성이 좋은 측정 대상물의 조합(Zn / Fe, Cu / Fe, Sn / Fe등)으로서 표면이 거친 측정 대상물의 평면부분을 측정하는 경우에 선택합니다.

수동▪다점최소, 자동▪다점최소 측정방법은 피막이 소재 보다 전도성이 덜한 측정 대상물의 조합(N.C / Cu, Ni / Cu, Cr / Cu등)으로서 표면이 거친 측정 대상물의 평면 부분을 측정하는 경우 등에 선택합니다.

③ 측정포인트가 곡면상에 있는 경우, 또는 측정 대상물이 작거나, 형태가 복잡하고 평면부분이 적은 경우 등에는

수동▪구간최대 (Manual-maximum section)

수동▪구간최소 (Manual-minimum section)

자동▪구간최대 (Automatic-maximum section)

자동▪구간최소 (Automatic-minimum section)

를 선택합니다.

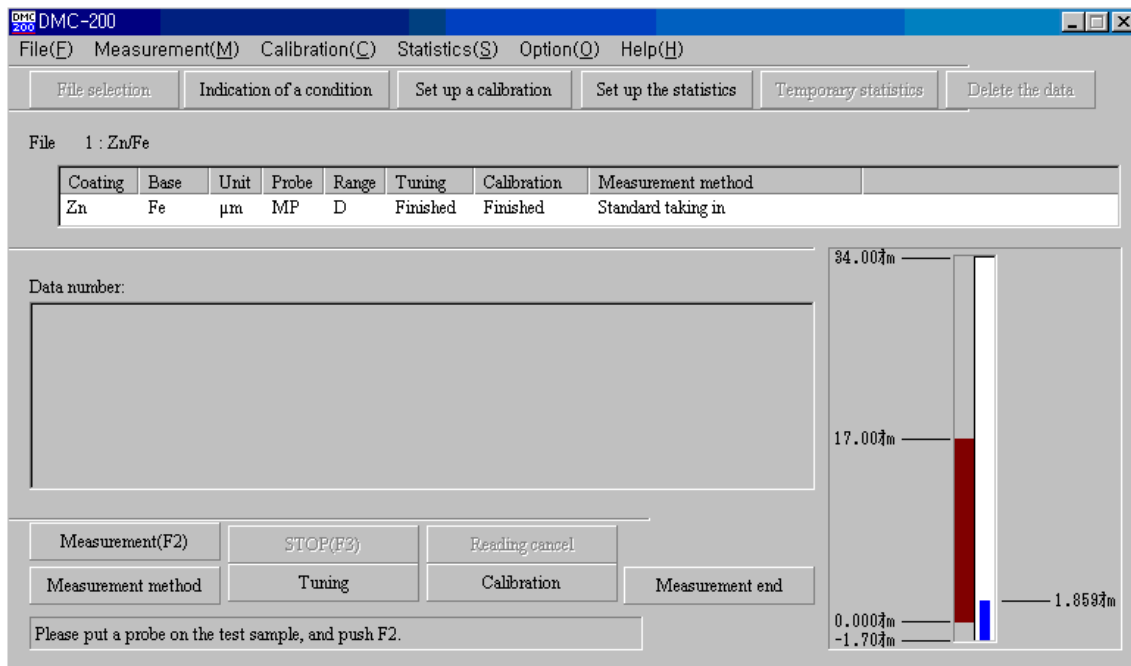
여기서 수동▪구간최대, 자동▪구간최대 측정법은 피막의 소재보다 전도성이 좋은 측정 대상물의 조합(Zn / Fe, Cu / Fe, Sn / Fe등)으로써 측정 대상물이 작은 경우, 작은 구경(줄기)의

의형부분, 가는 곤봉 등을 측정하는 경우에 선택합니다.

수동▪구간최소, 자동▪구간최소 측정법은 피막의 소재보다 전도성이 덜한 측정 대상물의 조합(N.C / Cu, Ni / Cu, Cr / Cu등)으로서 측정 대상물이 작은 경우, 작은 구경의 의형부분, 가는 곤봉 등을 측정하는 경우에 선택합니다.

7-2 표준 추출법에 의한 측정

그림 7-2에서 [표준추출]을 선택하고 **OK**버튼을 누르면 그림 7-3이 표시됩니다.



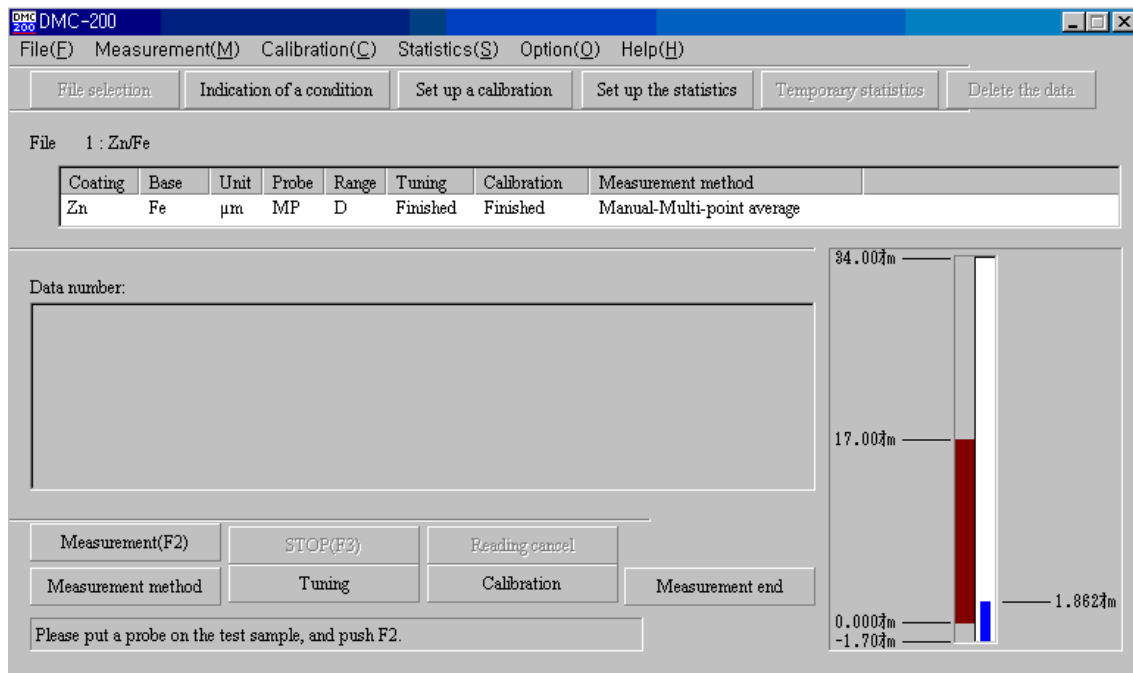
<그림 7-3 DMC-211 메인 윈도우 (Standard taking in)>

전극을 측정 대상물에 대고 그림 7-3의 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 그러면 윈도우 중앙부에 측정치가 표시됩니다.

7-3 수동. 다점평균, 수동.다점최대, 수동.다점최소법에 의한 측정

그림 7-2에서 [수동.다점평균]을 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때 그림 7-4가 표시됩니다.

그림 7-2에서 [수동.다점최대],[수동.다점최소]를 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때도 그림 7-4가 표시되지만 이런 경우에는 측정방법의 표시란이 [수동.다점최대],[수동.다점최소]로 표시됩니다. 이 세가지 방법에 의한 측정순서는 같기 때문에 여기서는 [수동.다점평균]법의 측정순서를 설명하겠습니다.



<그림7-4[DMC-211]윈도우(수동.다점평균측정법)>

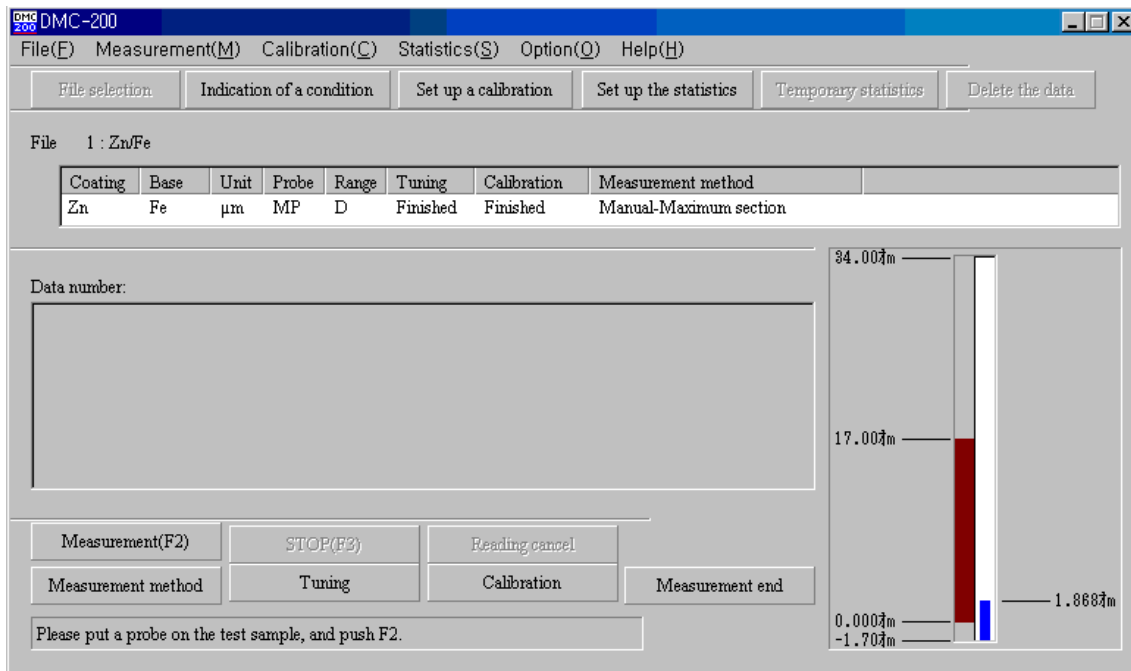
전극을 측정 대상물의 제1포인트에 대고 그림7-4의 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭하면 1~2초 후에 뽁 소리가 납니다. 이것으로 제1포인트의 측정이 끝났습니다. 다음에 전극을 측정 대상물의 제2포인트에 대고 그림7-4의 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭하면 1~2초 후에 뽁 소리가 납니다. 이것으로 제2포인트의 측정도 끝났습니다. 이와 같은 방법으로 필요한 포인트의 측정을 진행합니다. 필요한 포인트 (제N포인트라고 부른다)의 측정이 끝났을 경우에 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. 이 때 **[수동.다점평균]**에서는 N개의 측정치의 평균치가 측정 윈도우 중앙부에 표시됩니다.

또 **[수동.다점최대]**의 경우에는 N개의 측정치 중에서 최대치가 **[수동.다점최소]**의 경우에는 N개의 측정치 중에서 최소치가 측정 윈도우의 중앙부에 표시됩니다. 이것으로 하나의 측정 대상물의 측정이 종료하게 됩니다.

7-4 수동.구간최대, 수동.구간최소법에 의한 측정

그림7-2에서 **[수동.구간최대]**를 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때 그림7-5가 표시됩니다.

그림7-2에서 **[수동.구간최소]**를 선택하고 OK버튼을 눌렀을 경우에도 그림7-5가 표시되는데 이 경우에는 측정방법 표시란이 **[수동.구간최소]**로 됩니다. 이 두 가지 방법에 의한 측정 순서는 같기 때문에 여기서는 **[수동.구간최대]**법의 측정순서를 설명하겠습니다.



<그림7-5[MDC-200]윈도우(수동.구간최대측정법)>

전극을 측정 대상물에 대고 그림7-5의 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭하면 1~2초 후에 **Measurement측정(F2)**버튼이 회색으로 표시되며 대신 **STOP(F3)**버튼이 검정 색으로 표시 됩니다. 이 시점부터 매 0.12초 마다 자동적으로 데이터가 추출됩니다. 데이터의 추출을 종료하려면 **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. 이것으로 자동적으로 추출된 데이터의 최대치(최소치)가 측정치로서 저장되며 윈도의 중앙부에 표시됩니다.

7-5 자동 추출법에 있어서의 추출 경계의 설정법

다음에 설명할 자동추출법에서는 전극에 측정 대상물을 대었다가 떼는 것만으로 자동적으로 측정데이터를 추출합니다. 자동 추출법이 설정되면 [추출경계]를 설정할 필요가 생깁니다. 여기서는 이 [추출경계]의 설정방법을 설명하겠습니다.

DMC-211으로는 [측정 중]인지[전극의 무 접촉(아무것도 대지 않은 상태)]인지 판별할 수 없습니다. 그리고 측정 대상물의 종류가 많고 각각의 판별의 경계가 다르기 때문에 한꺼번에 판별의 경계를 결정해버릴 수 없습니다. 그리고 측정 대상물의 조합에 합하여 임의의 수치를 설정하면 그 수치 이상 또는 그 수치 이하의 [측정 중에 있다]는 것을 판별할 수 있습니다. 그 판별을 위한 경계위치가 [추출의 경계치]에 해당됩니다.

설정기준

A: 전극이 무 점점인 상태에서의 [현재의 측정데이터]를 체크합니다.

- 1) 측정상태로 합니다. 추출법은 표준추출로 합니다.
- 2) 교정에서 사용했던 표준 판을 측정하고 거의 그 수치에 접근하는지를 확인합니다.
차이가 많이 나는 경우에는 교정을 진행하고 다시 한번 그 수치로 되는지 확인합니다.
- 3) 전극을 무 점점상태(아무것도 대지 않은 상태)로 하고 측정윈도우의 우측에 있는 막대그래프의 좌측의 수치(전극의 현재치)를 기록합니다.
- 4) 전극을 측정 대상물에 닿게 한 경우 막대그래프의 좌측의 수치(전극의 현재치)가 공중상태와 비교해서 “감소”하고 있는가 “증가”하고 있는가를 기록합니다.

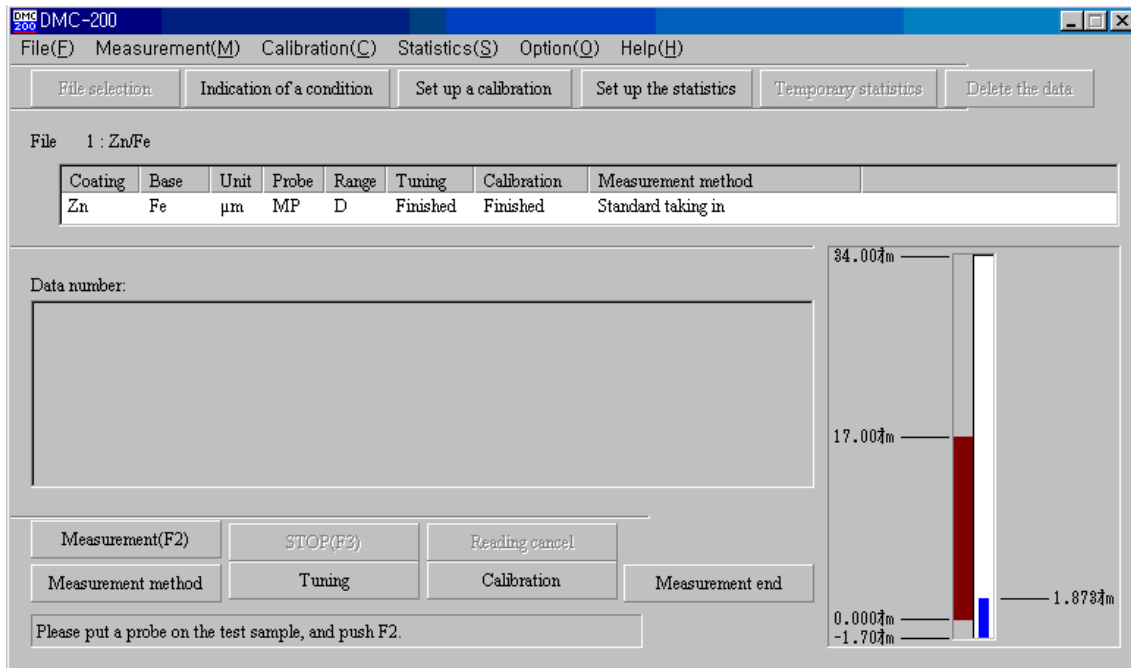
B: 하기 조건에서 [추출의 경계치]를 설정합니다.

- 1) 상기 A-4)에서 “증가”하고 있는 경우로서 무 점점상태의 수치가 “눈금의 최소치”이상 인 경우
추출의 경계치 = 무 점점상태의 수치 - (최대 눈금치 / 10)로 설정합니다.
- 2) 상기A-4)에서 “증가”하고 있는 경우로서 무 점점상태의 “눈금의 최소치”보다 작은 경우
추출의 경계치 = 최소 설정치 + (최대 눈금치 / 10)으로 설정합니다.
- 3) 상기A-4)에서 “감소”하고 있는 경우로서 무 점점상태의 수치가 “눈금의 최대치” 이하인 경우
추출의 경계치 = 무 점점상태의 수치 - (최대 눈금치 / 10)으로 설정합니다.
- 4) 상기A-4)에서 “감소”하고 있는 경우로서 무 점점상태의 수치가 “눈금의 최대치”를 초과한 경우
추출의 경계치 = 최대 설정치-(최대 눈금치 / 10)으로 설정합니다.

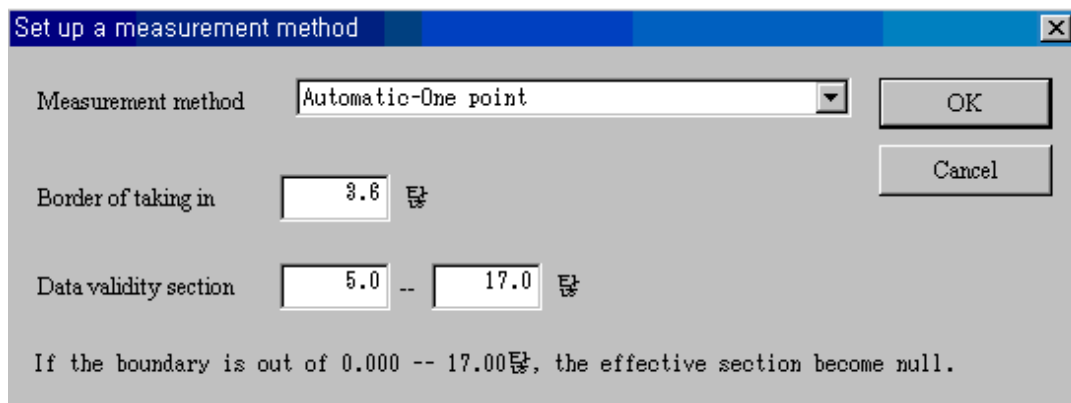
※특수한 측정 대상물의 조합의 경우에는 “B”의 조건이 맞지 않는 경우도 있습니다.그 경우에는 데이터추출법을 “수동”으로 하여 주십시오.

설정의 예로서 Zn/Fe, 전극D 타입인 경우를 설명하겠습니다.

그림7-6의 측정윈도에서 **Measurement method (측정방법)**을 클릭하면 그림7-7이 표시됩니다.



<그림7-6[DMC-211]윈도우(Zn/Fe의 측정)>



<그림7-7[측정방법 설정]다이얼로그박스>

그림7-7에서는 측정방법이 [자동.1점]으로 설정되어 있습니다. 이 설정은 [자동]이기만 하면 다른 측정방법을 사용하더라도 마찬가지 입니다.

전극이 무 점점상태인 경우 “1.86μm”로 되었습니다.

데이터 유효구간을 “5.0~17.0μm”로 합니다.

설정치 = 무 점점상태의 수치+ (최대 눈금 / 10)

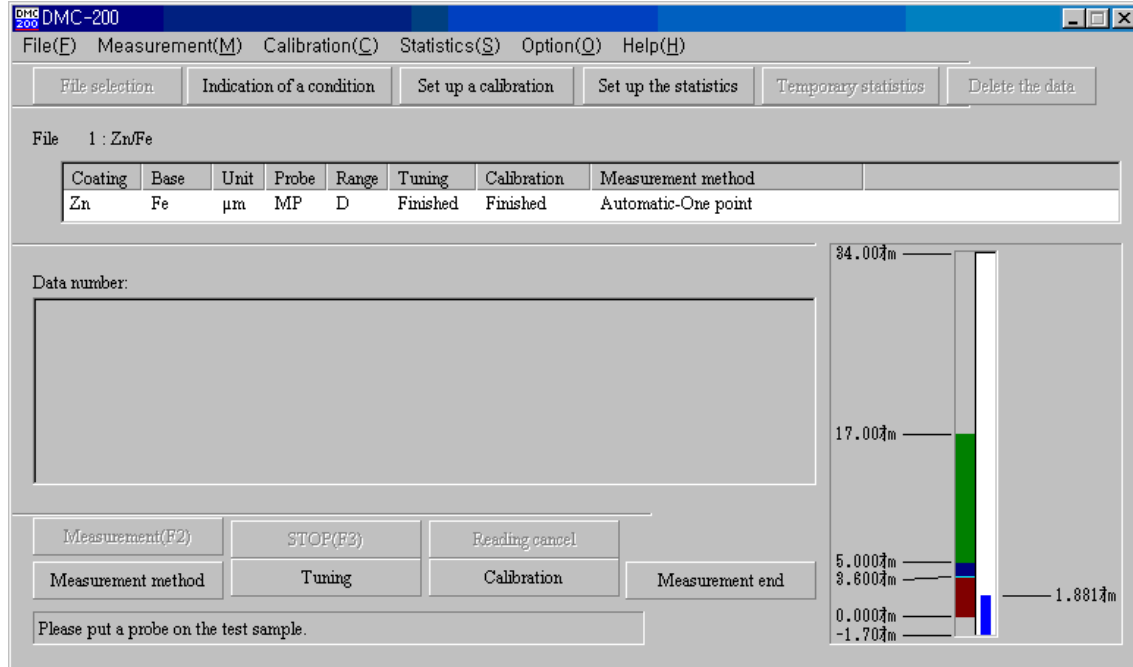
$$=1.86+ 17.00/10$$

$$=3.56(\text{약}3.6\mu\text{m})$$

그림7-7에서 [추출경계]를 3.6μm로 설정하는 것이 좋습니다.

7-6 자동.1점법에 의한 측정

그림7-7에서 “자동.1점”을 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때 그림7-8이 표시됩니다.

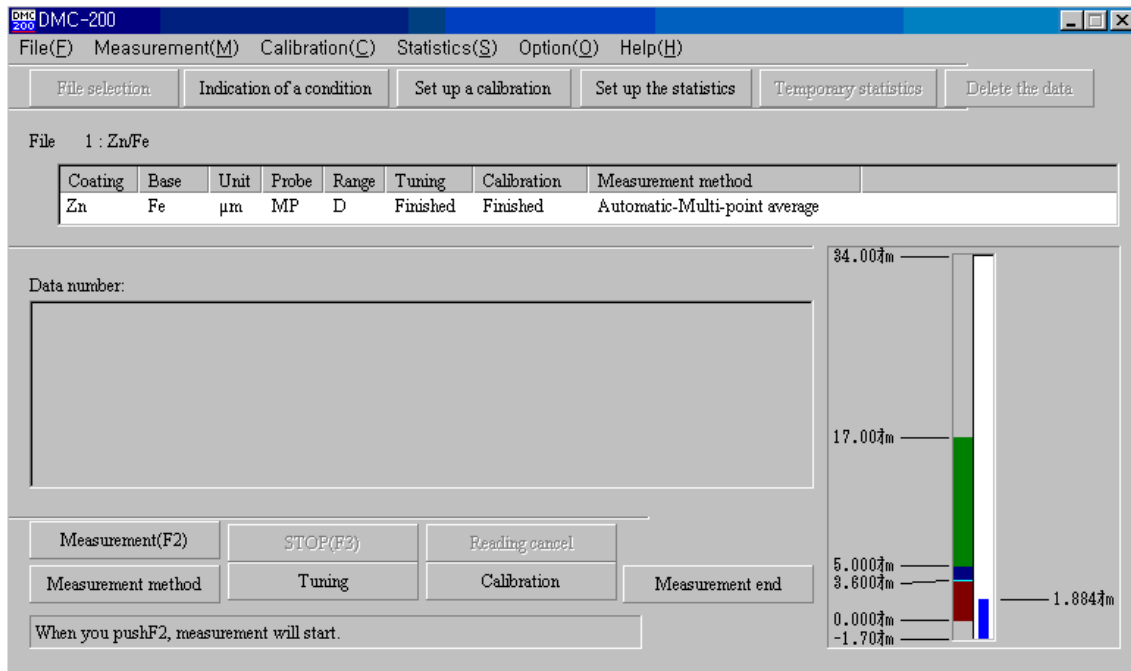


<그림7-8[DMC-211]윈도우 (자동.1점측정법)>

전극을 측정 대상물에서 떼고 다음에 다시 전극을 측정 대상물에 닿게 합니다. 1~2초 후에 백 하고 소리가 나며 측정 데이터가 그림7-8의 중앙부에 표시됩니다. 이 조작을 반복함에 따라 복수의 측정치의 측정이 쉽게 진행됩니다.

7-7 자동.다점평균, 자동.다점최대, 자동.다점최소법에 의한 측정

그림7-7에서 [자동.다점평균]을 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때 그림7-9가 표시됩니다. 그림7-7에서 [자동.다점최대][자동.다점최소]를 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때도 그림7-9가 표시되지만 이러한 경우에는 측정방법의 표시란이 [자동.다점최대],[자동.다점최소]로 됩니다. 이 세가지 방법에 의한 측정순서는 같기 때문에 여기서는 [자동.다점평균]법의 측정순서에 대해서 설명하겠습니다.

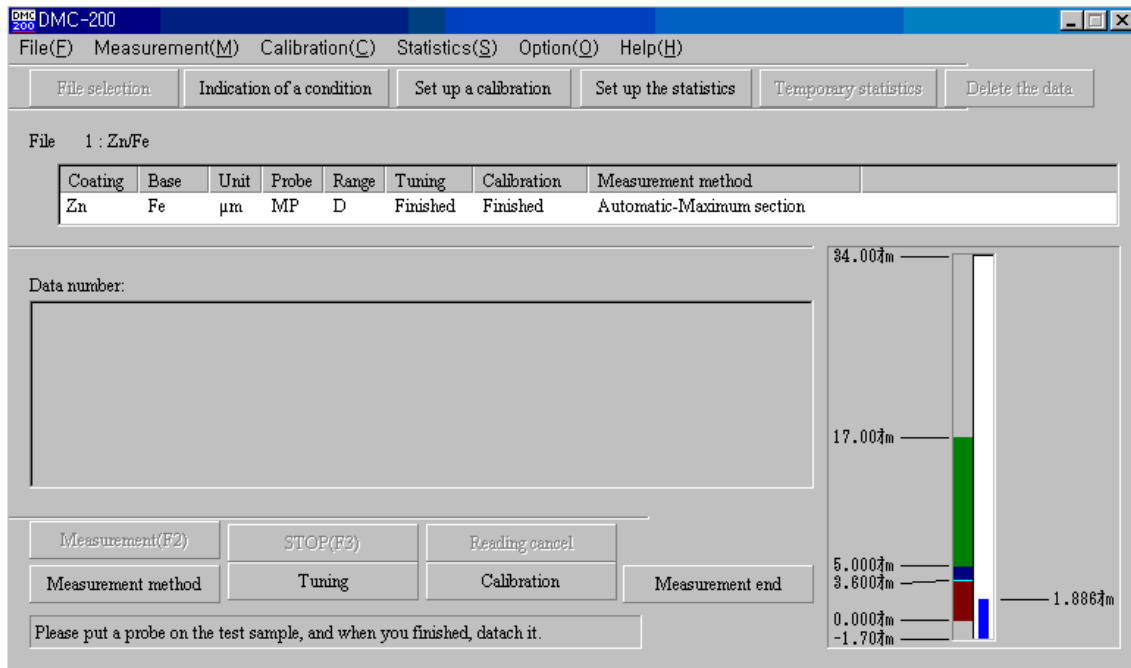


<그림7-9[DMC-211]윈도우(자동.다점평균측정법)>

그림7-9의 **Measurement측정(F2)**버튼을 클릭합니다. 전극을 측정 대상물에서 떼 다음 전극을 측정 대상물의 제1포인트에 닿게 합니다. 1~2초 후에 뺄 하고 소리가 납니다. 이것으로 제1포인트의 측정은 끝났습니다. 다음에 전극을 측정 대상물에서 떼 다음 전극을 측정 대상물의 제2포인트에 닿게 합니다. 1~2초 후에 뺄 하고 소리가 납니다. 이것으로 제2포인트의 측정이 끝났습니다. 이하 같은 방법으로 필요한 포인트의 측정을 진행합니다. 필요한 포인트 (제N포인트라고 부른다)의 측정이 끝났을 경우, **STOP(F3)**버튼을 클릭합니다. 이때 [자동.다점평균]에서는 N개의 측정치의 평균치가 그림5-9의 중앙부에 표시됩니다. 그리고 [자동.다점최대]의 경우에는 N개의 측정치의 최대치가, [자동.다점최소]의 경우에는 N개의 측정치의 최소치가 그림5-9의 중앙부에 표시됩니다. 이것으로 측정 대상물의 측정이 종료한 것으로 됩니다.

7-8 자동.구간최대, 자동.구간최소법에 의한 측정

그림7-7에서 [자동.구간최대]를 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때 그림7-10이 표시됩니다. 그림7-7에서 [자동.구간최소]를 선택하고 OK버튼을 눌렀을 때도 그림7-10이 표시되지만 이 경우에는 측정방법의 표시란이 [자동.구간최소]로 됩니다.이 두 가지 방법에 의한 측정순서는 같기 때문에 여기서는 [자동.구간최대]법의 경우에 대해서만 설명하겠습니다.

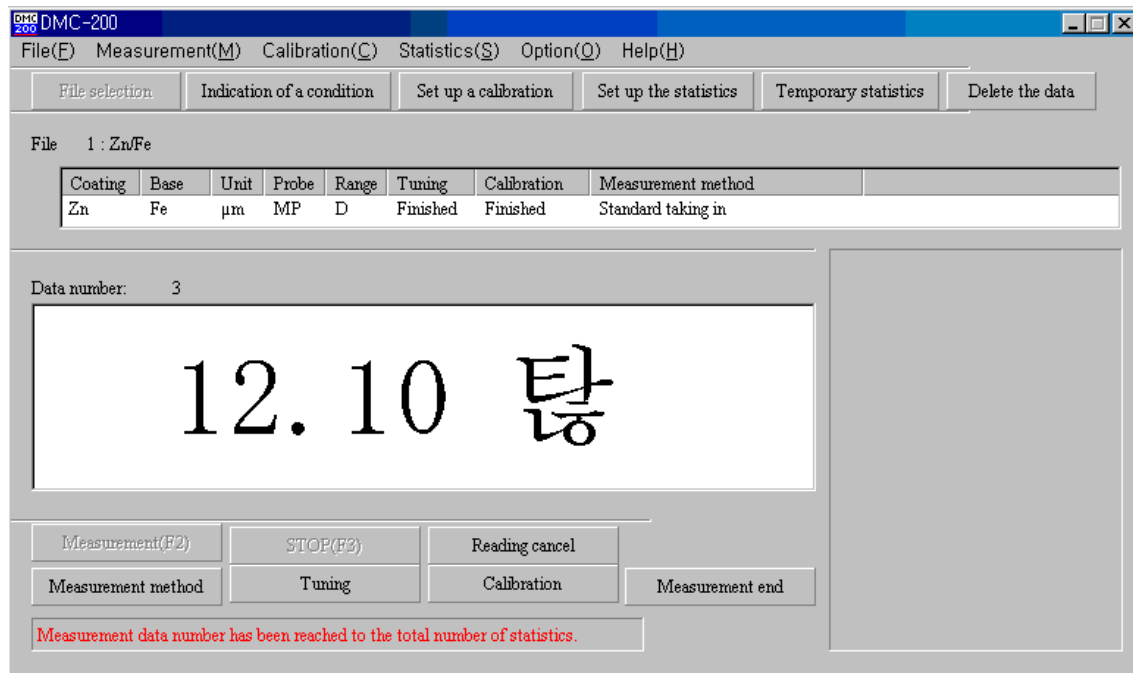


<그림7-10[DMC-211]윈도(자동.구간최대측정법)>

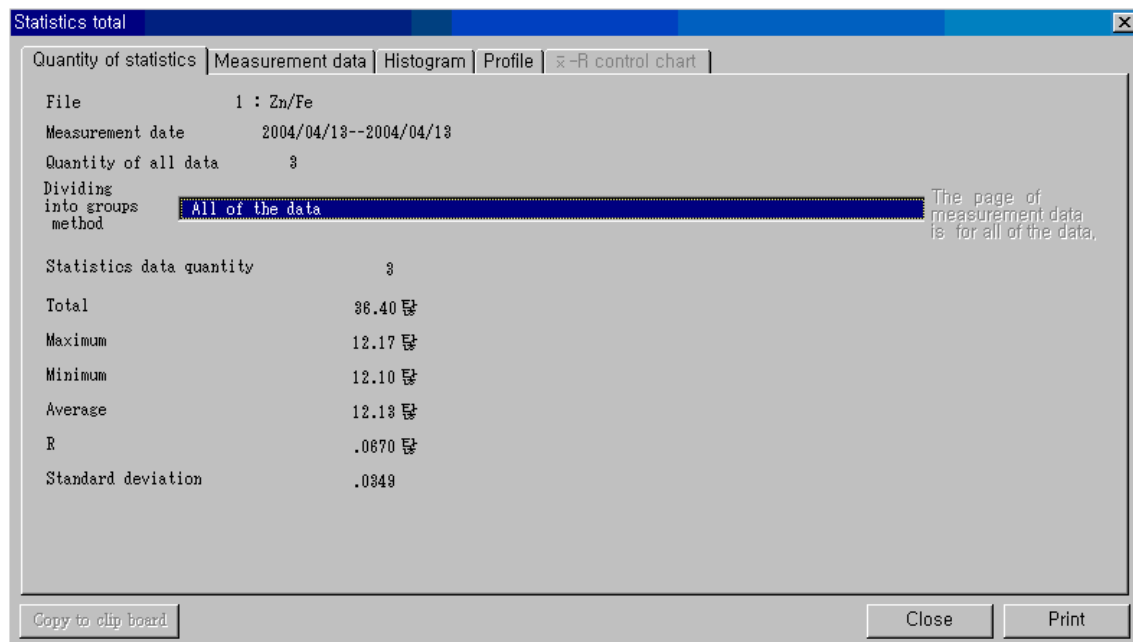
전극을 측정 대상물에 닿게 합니다. 이 시점부터 0.12초마다 데이터가 자동적으로 추출됩니다. 데이터의 추출을 종료하려면 전극을 측정 대상물에서 떼면 됩니다. 이것으로 자동적으로 추출된 데이터의 최대치(최소치)가 측정치로 기억되며 윈도우의 중앙부에 표시됩니다. 기타 측정 대상물을 측정할 경우에는 같은 조작을 반복합니다.

8-1 임시통계

통계처리의 결과를 보려면 그림8-1에서 임시통계버튼을 클릭합니다. 그러면 그림8-2가 표시됩니다.



<그림8-1[DMC-211]윈도우>



<그림8-2임시통계 다이얼로그박스(통계량 탭)>

이 그림8-2에는 5개의 탭이 있습니다. 다음은 각각의 탭에 대해서 설명하겠습니다.

8-2 통계량

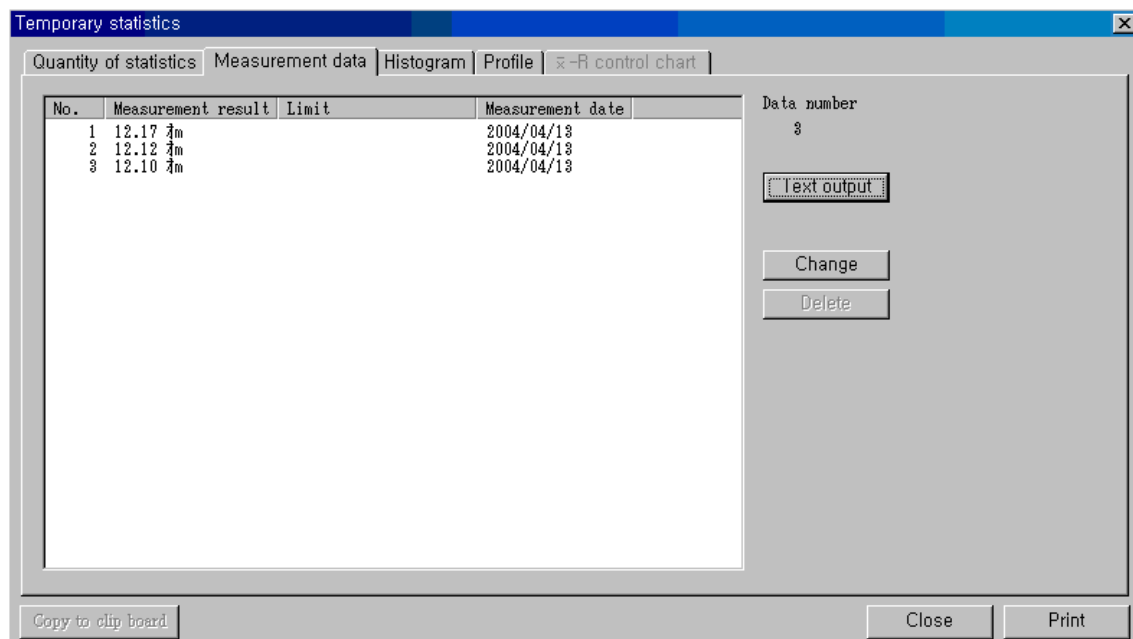
그림8-2의[Quantity of statistic (통계량)]탭을 클릭하면 통계량 관계 데이터가 표시됩니다.

윈도의 좌측에는 다음의 항목이 표시되어 있습니다.

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| ① 파일 | →파일 (채널에 지정된 이름) |
| ② 측정일 | →최초의 측정을 진행한 날짜 ~ 최후 측정을 진행한 날짜 |
| ③ 전체 데이터 수 | →유효 데이터 수 |
| ④ 조를 나누는 방법 | →조를 나누는 방법을 설정 |
| ⑤ 통계 데이터 수 | →통계 처리를 진행하도록 지정한 데이터 수 |
| ⑥ 합계 | →유효 데이터의 측정치 총합 |
| ⑦ 최대 | →유효 데이터의 중에서 가장 큰 측정치 |
| ⑧ 최소 | →유효 데이터의 중에서 가장 작은 측정치 |
| ⑨ 평균 | →유효 데이터의 측정치의 평균 모든 합계/유효 데이터 |
| ⑩ R | →유효데이터 측정치의 편차. 모든 최대-최소 |
| ⑪ 표준편차 | →유효데이터 측정치의 표준편차 |

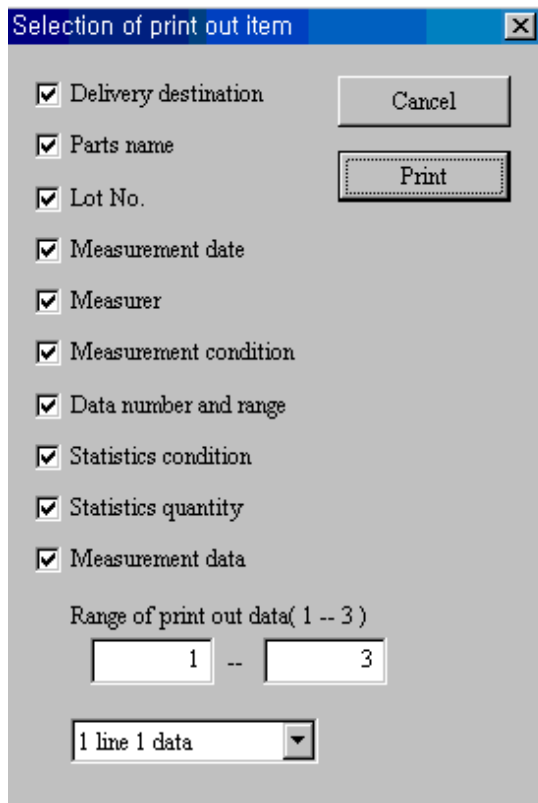
8-3측정데이터

그림8-2에서 [Measurement data (측정데이터)]탭을 클릭하면 그림8-3이 표시됩니다. 이 그림8-3에서는 측정데이터의 확인, 변경, 삭제, 인쇄항목의 설정 및 인쇄를 할 수 있습니다.



<그림8-3임시통계 다이얼로그박스(측정데이터탭)>

이 그림8-3에서 인쇄항목을 설정하려면 **Print** 버튼을 클릭합니다. 그러면 그림8-4로 바뀝니다.

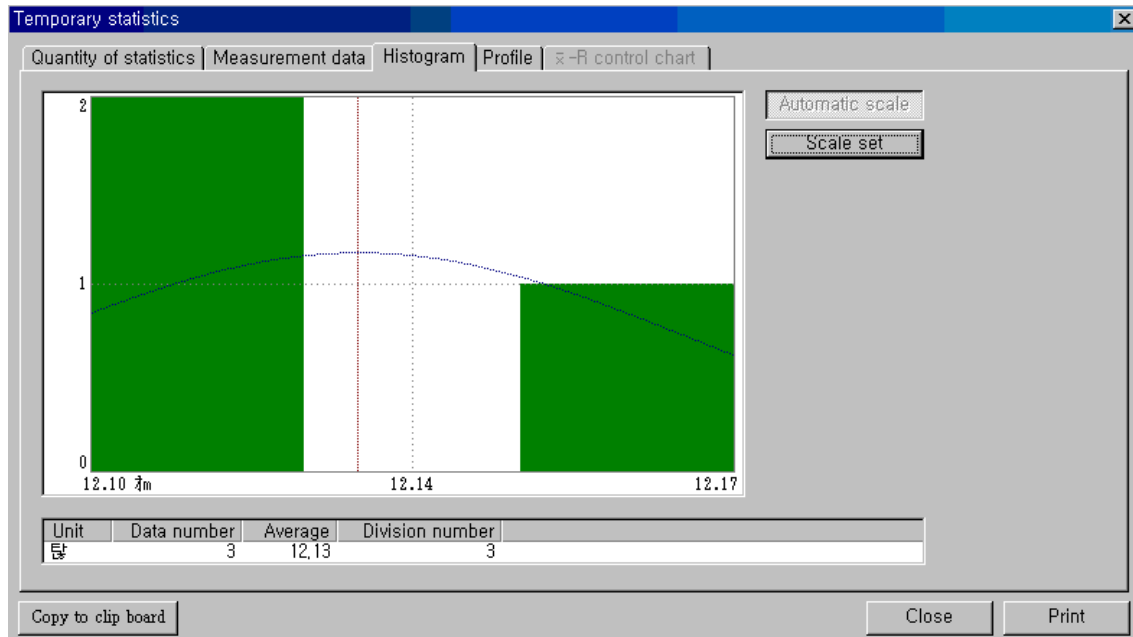


<그림8-4인쇄 항목의 선택 다이얼로그박스>

이 그림8-4에서는 인쇄하려는 항목에 체크마크를 붙이는 동시에 인쇄하려는 데이터의 범위를 지정합니다. 또 제일 밑부분에 있는 지정란은 프린터의 한 행에 인쇄하는 데이터 수(한 행에 한 데이터, 한 행에 두 데이터, 한 행에 4데이터 이상일 것인가)를 지정할 수 있습니다. 또 그림8-4의 **Print(인쇄)** 버튼을 클릭하면 프린터로 인쇄가 시작됩니다.

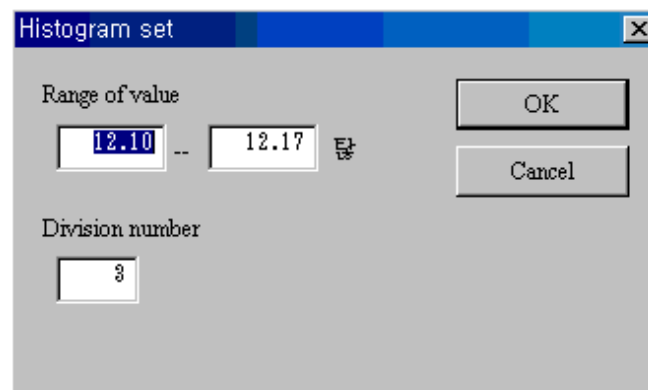
8-4히스토그램

그림8-2의 윈도우에서 [히스토그램]탭을 클릭하면 그림8-5가 표시됩니다.



<그림8-5임시통계다이얼로그박스(히스토그램 탭)>

이 그림8-5에서는 측정데이터의 분포상태를 히스토그램으로 표시하고 있습니다. 그림의 우측 상단에 있는 눈금 설정버튼을 클릭하면 그림8-6의 [히스토그램 설정]다이얼로그박스가 표시되며 히스토그램으로 표시하는 측정치의 범위와 분할 수를 설정할 수 있습니다.

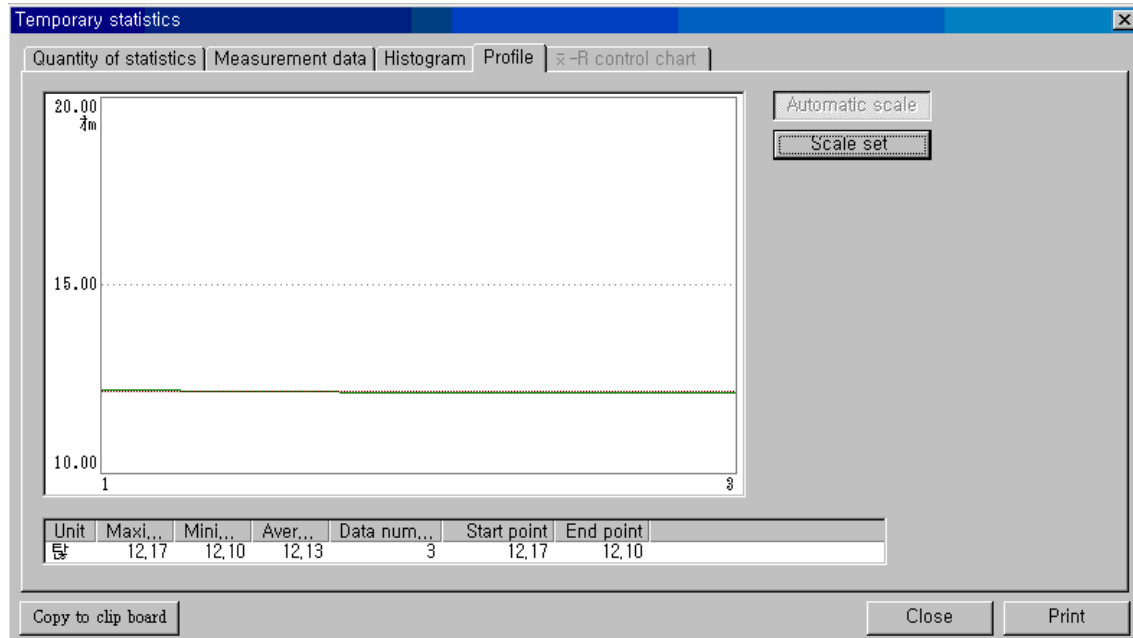


<그림8-6[히스토그램의 설정]다이얼로그박스>

또, 그림8-5의 좌측하단에 있는 [클립보드]에 복사가 가능합니다. 이 기능을 사용하면 DMC-211의 히스토그램의 그림을 PC의 표 계산 소프트웨어(엑셀)나 워드 등에 복사하여 사용할 수 있습니다. 이 기능은 단독으로 보고서를 작성하는 경우 등에 사용할 수 있습니다.

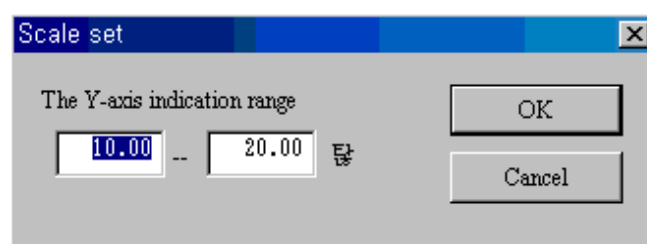
8-5 Profile (프로파일)

그림8-2에서 [프로파일]탭을 클릭하면 그림8-7이 표시됩니다.



<그림8-7[임시통계]다이얼로그박스(프로파일 탭)>

이 그림8-7에서는 측정데이터의 변화상태를 곡선으로 나타내고 있습니다. 그림의 우측 상단에 있는 **Scale set (눈금 설정)**버튼을 클릭하면 그림8-8의 **[Scale set (눈금설정)]**다이얼로그박스가 표시되며, 프로파일로 표시하는 측정치의 눈금 범위를 설정할 수 있습니다.



<그림8-8[Scale set 눈금설정]다이얼로그박스>

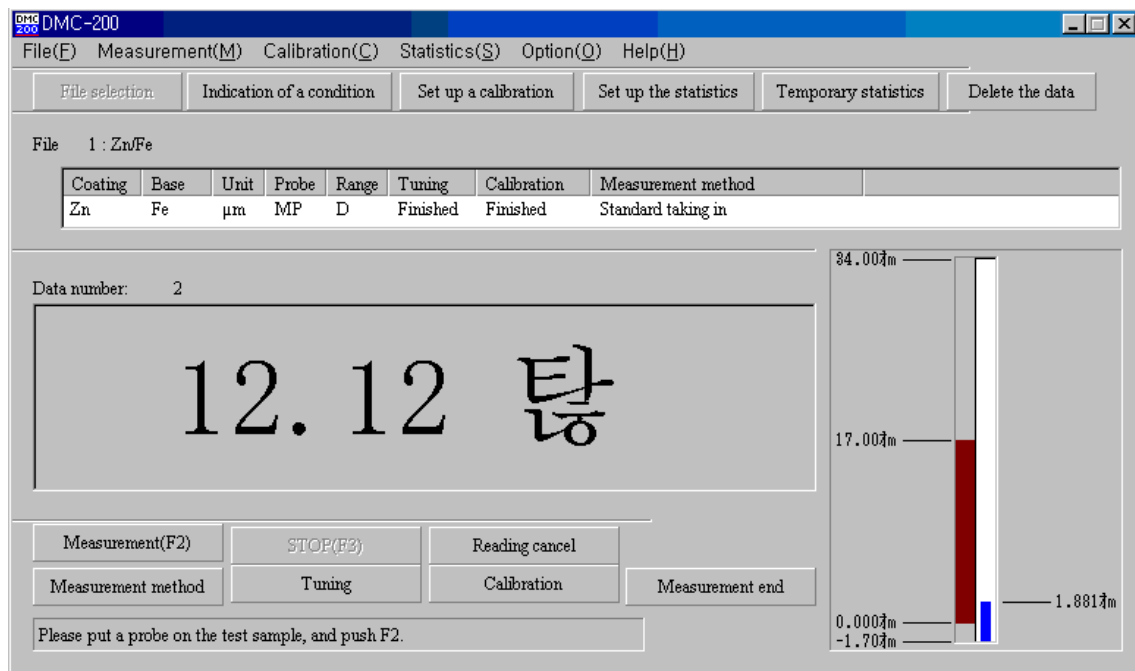
그리고 그림8-7의 좌측하단에 있는 **[Copy to clip board (클립보드에 복사)]**버튼을 클릭하면 프로파일의 그림이 PC의 [클립보드]에 복사됩니다. 이 기능을 사용하면 DMC-211의 프로파일의 그림을 PC의 표 계산 소프트웨어(엑셀)나 워드 등에 복사할 수 있습니다. 이 기능은 단독으로 보고서를 작성하는 경우 등에 이용할 수 있습니다.

8-6X-R관리도

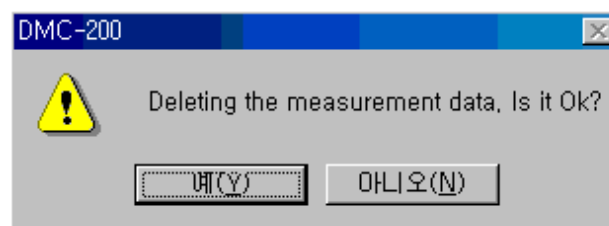
각 조의 (조 나누기에서 설정한 조마다의...)측정데이터의 평균치(X)와 최대치와 최소치의 차(R)의 변화를 표시합니다.

9-1데이터의 삭제

그림9-1에서 좌측하단에 있는 **Delete the data (데이터 삭제)**버튼을 클릭하면 그림9-2가 표시됩니다.



<그림9-1[DMC-211]원도우>

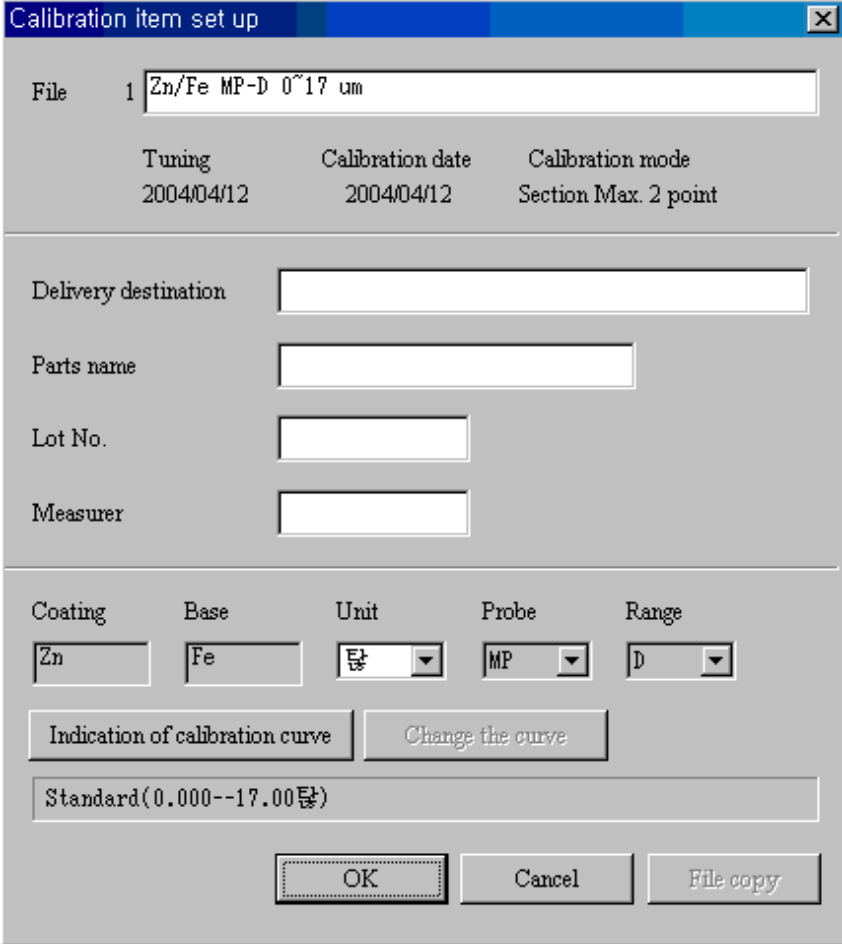


<그림9-2[데이터 삭제확인]다이얼로그박스>

그림9-2에서 그림9-1에 표시되어 있는 파일(채널)의 전체 측정데이터를 삭제할 경우에는 **예**버튼을 클릭합니다. **아니오**버튼을 클릭하면 데이터는 삭제되지 않으며 그림9-2가 닫힙니다.

9-2 파일명, 납입명, 품명, 로트 넘버, 측정자, 단위의 변경

이런 것들을 변경할 경우에는 그림9-1의 중앙 상단에 있는 **Calibration item set up (교정항목 설정)** 버튼을 클릭합니다. 그러면 그림9-3이 표시됩니다.



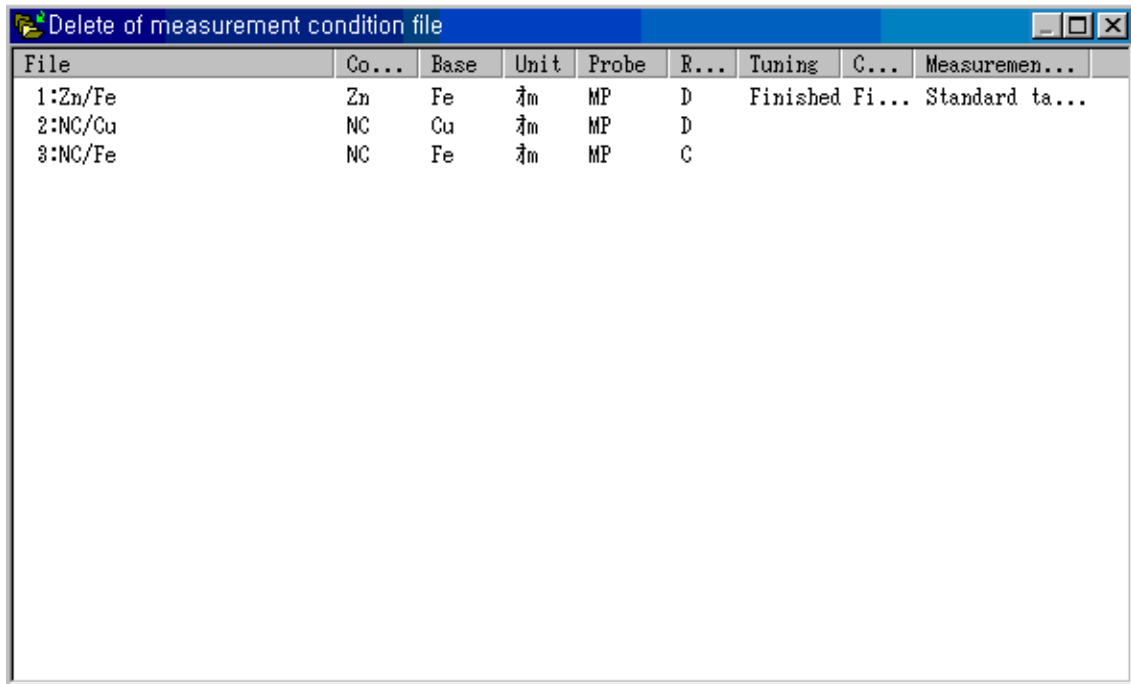
The dialog box titled "Calibration item set up" contains the following fields and controls:

- File:** A text field containing "1 Zn/Fe MP-D 0~17 um".
- Tuning:** A text field containing "2004/04/12".
- Calibration date:** A text field containing "2004/04/12".
- Calibration mode:** A text field containing "Section Max. 2 point".
- Delivery destination:** An empty text field.
- Parts name:** An empty text field.
- Lot No.:** An empty text field.
- Measurer:** An empty text field.
- Coating:** A dropdown menu showing "Zn".
- Base:** A dropdown menu showing "Fe".
- Unit:** A dropdown menu showing "μm".
- Probe:** A dropdown menu showing "MP".
- Range:** A dropdown menu showing "D".
- Indication of calibration curve:** A button.
- Change the curve:** A button.
- Standard:** A text field containing "Standard(0.000--17.00μm)".
- Buttons:** "OK", "Cancel", and "File copy" buttons at the bottom.

<그림9-3[교정 아이템 설정] 다이얼로그박스>

이 그림6-4에서는 파일명, 납입명, 품명, 로트 넘버, 측정자 및 단위를 변경할 수 있습니다.

9-3 측정조건 파일의 삭제 (Delete of measurement condition file)



<그림 9-5 [측정조건 파일의 삭제]리스트 박스>

이 그림 9-5에서 삭제하려는 측정조건 파일 을 클릭합니다.

그러면 그림 9-6이 표시되는데 **OK** 버튼을 클릭합니다.

이것으로 그림 9-7이 표시됩니다. 이 그림 9-7을 보면 앞에서 삭제한 파일이 없어졌는지를 알 수 있습니다. 복수의 측정조건 파일을 삭제하려면 앞에서 했던 조작을 반복합니다.

Measurement condition					
File 1 : Zn/Fe					
Delivery destination		Zinc On Steel			
Parts name		M16		Lot No. 12345	
Measurer		J.S Lee		Data quantity 3	
		Measurement date		2004/04/13--2004/04/13	
Calibration set up					
Coating	Base	Unit	Probe	Range	Calibration curve
Zn	Fe	㎎	MP	D	Standard(0.000--17.00㎎)
Measurement method		A boundary of taking in		Data validity space	
Standard taking in					
Calibration data					
Tuning date		Calibration date		Calibration mode	
2004/04/12		2004/04/12		Section Max. 2 point	
Statistics set up					
Statistics mode		Quantity of statistics		Upper limit	Lower limit
N		10		0.000㎎	0.000㎎

<그림9-6 [측정조건] 다이얼로그박스 (삭제 확인)>

10-1교정곡선 작성 순서

사용자가 독립적으로 교정곡선을 작성하는 순서를 설명 하겠습니다.

1. 몇 개의 각기 다른 피막 두께 수치를 가진 표준판을 작성합니다. 이때 피막 두께는 전해식 도금 두께측정기, 형광X선식 도금 두께 측정기, 베타선식 도금 두께 측정기, 기타 와전류식 피막 두께 측정기 등으로 측정합니다.
2. 상기 표준 판을 DMC-211의 특별한 모드로 측정하고 전압데이터를 0, [가장 두꺼운 표준판]의 전압데이터를 2500으로 하고 출력합니다.
3. 이 전압치를 X축 데이터로 하고 상기 표준 판의 피막 두께치를 Y축 데이터로 해서 방안지상에 플롯합니다. 이 방안지상에 플롯한 각 점에 가장 맞는 커브(교정곡선)를 긋습니다.
4. 상기 방안지의 X축은 0~2500으로 메모리 되어 있습니다. 먼저 X축 메모리가 0일 때의 Y축 피막 두께를 읽습니다. 또 X축 메모리가 100일 때의 Y축 피막 두께를 읽습니다. 다음, X축 메모리가 200일 때의 Y축 피막 두께를 읽습니다. 이후 같은 방법으로 X축 메모리가 2500일 때까지의 Y축 피막 두께치를 읽습니다.
5. 측정한 피막 두께를 DMC-211에 교정곡선 데이터로 입력합니다. 이 때 X축의 메모리를

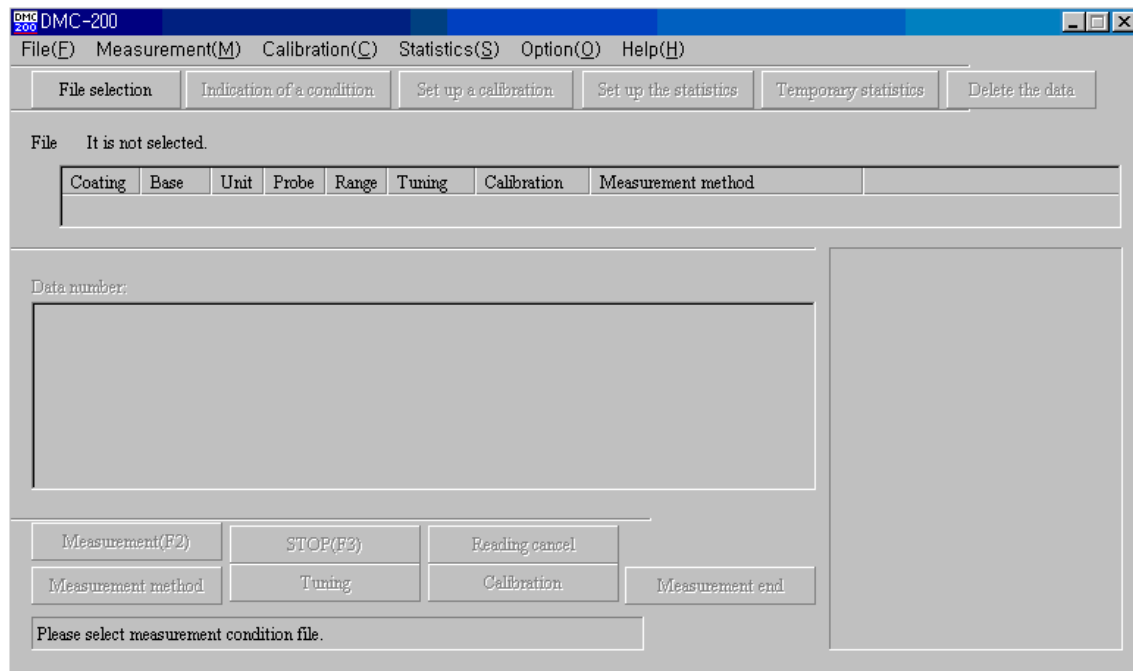
100으로 나눈 수치를 전압치로 처리합니다. 바꾸어 말하면 X축 메모리가 100일 때의 Y축 피막 두께치를 전압이 1일 경우의 피막 두께로 입력합니다. 이것으로 사용자의 독립적인 교정곡선(사용자 커브)의 작성은 끝났습니다.

10-2 교정곡선 데이터 실시간 출력

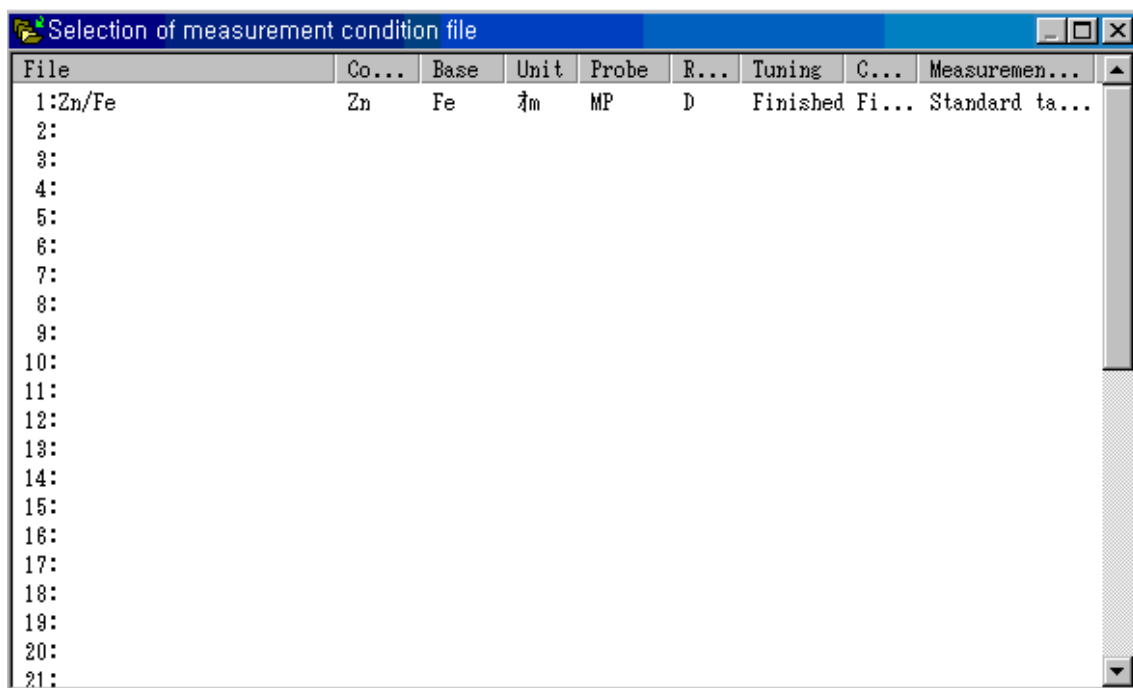
각 표준 판의 전압데이터를 DMC-211에서 얻는 방법에 대해서 설명하겠습니다. 그림10-1에서 **Measurement end (측정종료)**버튼을 클릭합니다. 그러면 화면은 그림10-2로 바뀝니다. 다음, 그림10-2에서 좌측상단에 있는 **File selection (파일선택)**버튼을 클릭합니다. 그러면 그림10-3의 [selection of measurement condition file 측정조건 파일선택]다이얼로그박스가 표시됩니다.



<그림10-1 [DMC-211]윈도우>



<그림10-2[DMC-211]윈도우(측정종료)>



<그림10-3selection of measurement condition file 측정조건파일의 선택>

그림10-3에서 독자적인 교정곡선(사용자곡선)을 작성하려는 빈 파일번호의 행을 더블 클릭합니다. 여기서 화면은 그림10-4로 바뀝니다. 이 그림10-4에서 피막, 소재, 단위, 전극, 범위를 설정하면 **Calibration curve (교정곡선)**버튼이 검정 색으로 표시됩니다. 여기서

Calibration curve (교정곡선 선택) 버튼을 클릭하고 그림 10-5를 표시합니다.

Calibration item set up

File 2

Tuning Calibration date Calibration mode

Delivery destination

Parts name

Lot No.

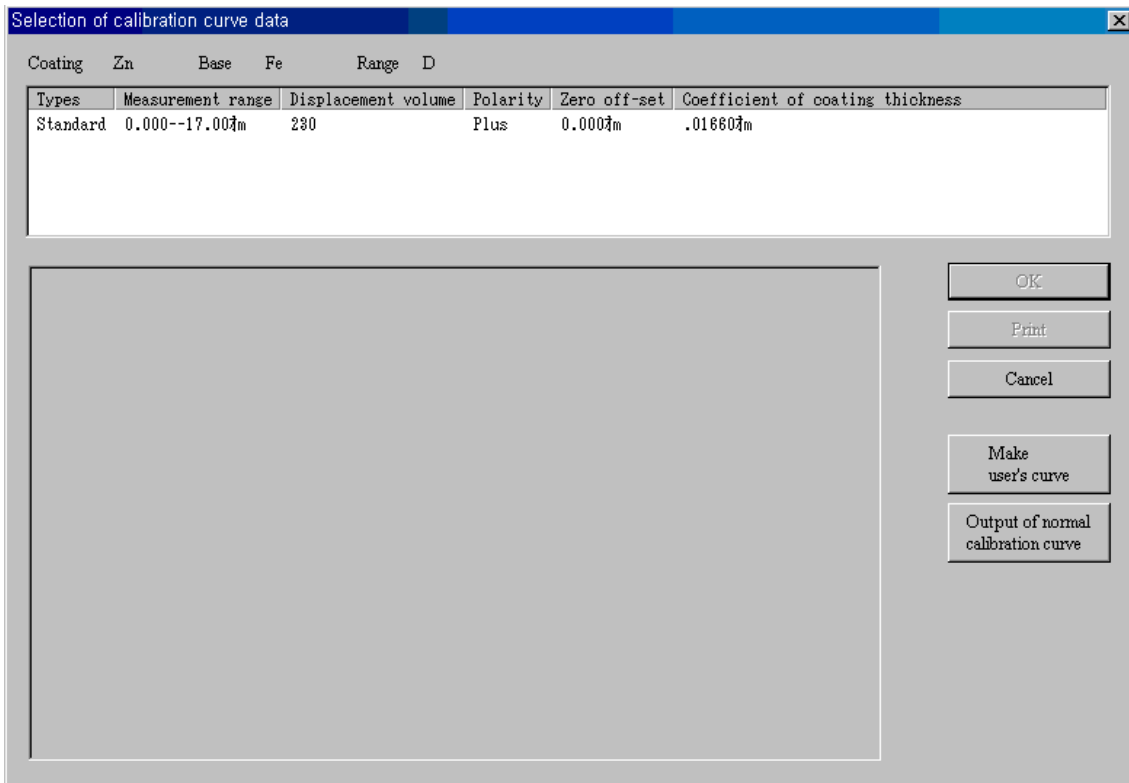
Measurer

Coating Base Unit Probe Range

Selection of calibration curve Change the curve

OK Cancel File copy

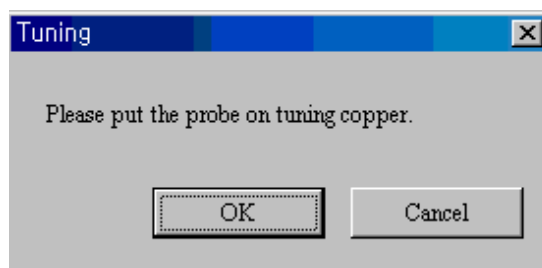
<그림 7-4 [교정 아이템 설정] 다이얼로그박스>



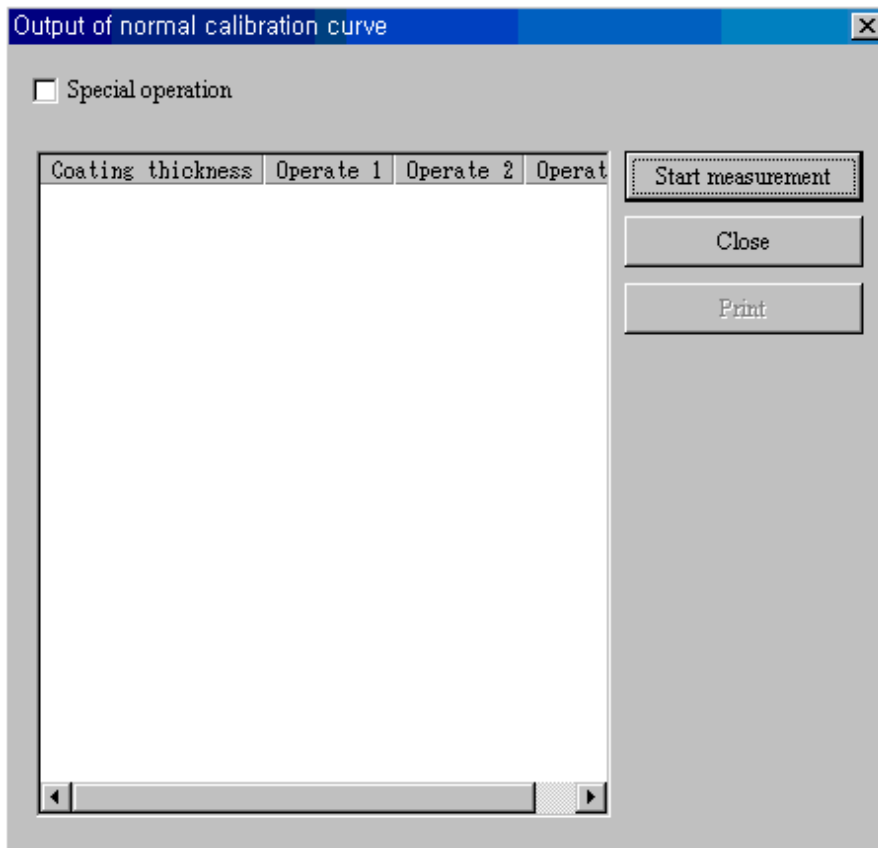
<그림10-5[교정곡선 데이터선택]다이얼로그박스>

그림10-5에서 **Output of normal calibration curve (교정곡선 데이터 출력)** 버튼을 클릭합니다. 그러면 그림10-6의 **[Tuning(튜닝)]** 다이얼로그박스가 나타납니다. 전극에 튜닝 커퍼 (Tuning Copper)를 대고 **OK** 버튼을 클릭합니다. 몇 초 후에 튜닝은 종료되고 그림10-7의 **[Out put of normal calibration curve 일반적 교정곡선 데이터 생성]** 다이얼로그박스가 표시됩니다.

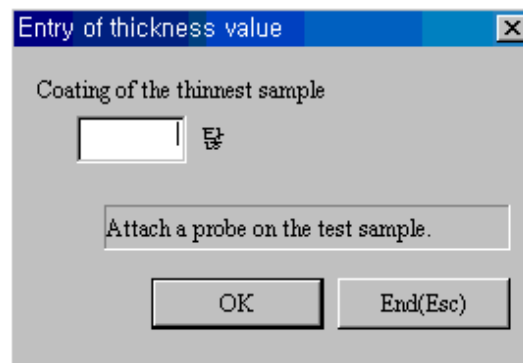
Start measurement (측정개시) 버튼을 클릭합니다. 그림10-8의 **[피막두께설정]** 다이얼로그박스가 표시됩니다. 이 그림10-8에서 **[가장 얇은 샘플의 피막두께]** 설정란에 피막 두께치를 입력합니다. 전극에 샘플을 대고 **OK** 버튼을 클릭합니다. 여기서 샘플의 측정이 개시되며 1~2초 후에 측정이 종료하고 그림10-9의 "피막 두께 설정" 윈도우가 표시됩니다.



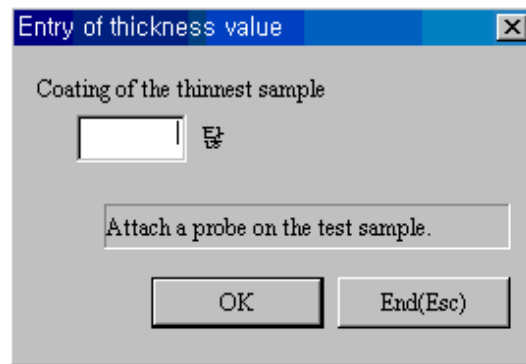
<그림10-6[튜닝]다이얼로그박스>



<그림10-7[교정곡선생성데이터출력]다이얼로그박스>

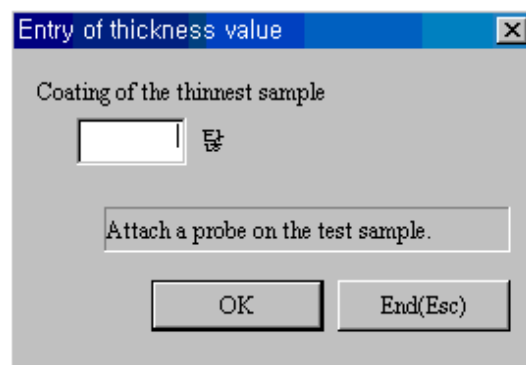


<그림10-8[막두께 설정(가장 얇은 막두께)]다이얼로그박스>



<그림10-9[막두께의 설정(가장 두꺼운 막두께)]다이얼로그박스>

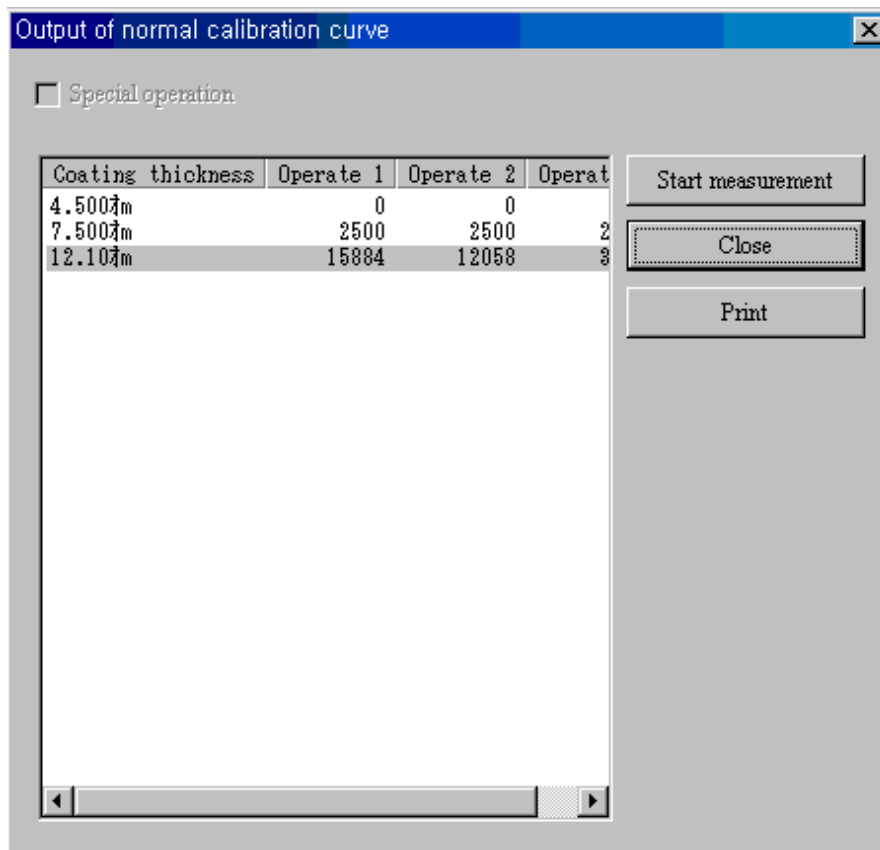
이 그림 10-9에서 [가장 두꺼운 샘플의 피막 두께]를 설정하고 전극을 가장 두꺼운 샘플에 대고 **OK**버튼을 클릭합니다. 여기서 가장 두꺼운 샘플의 측정이 진행되고 1~2초 후에 측정이 종료하고 화면은 그림 10-10으로 바뀝니다.



<그림10-10[막두께의 설정(샘플)]다이얼로그박스>

이 그림10-10에서 [두 번째로 얇은 샘플의 피막 두께]를 설정하고 전극을 그 샘플에 대고 **OK**버튼을 클릭합니다. 그러면 두 번째로 얇은 샘플의 측정이 진행되고 1~2초 후에 측정이 종료되고 그림10-10으로 돌아 옵니다. 여기서 [세 번째로 얇은 샘플의 피막 두께]를 설정하고 전극을 그 샘플에 대고 **OK**버튼을 클릭합니다. 그러면 세 번째로 얇은 샘플의 측정이 진행되고 1~2초 후에 측정이 종료되고 그림10-10으로 돌아 갑니다. 이와 같은 방법으로 모든 샘플의 측정을 합니다. 모든 샘플의 측정을 종료한 시점에서 그림10-10의 **종료(ESC)**버튼을 클릭하면 10-11의 “교정곡선 데이터 생성”윈도우도 바뀝니다.

이 그림 10-11에 표준 판(샘플)의 피막 두께와 전압데이터가 표시되어 있습니다.

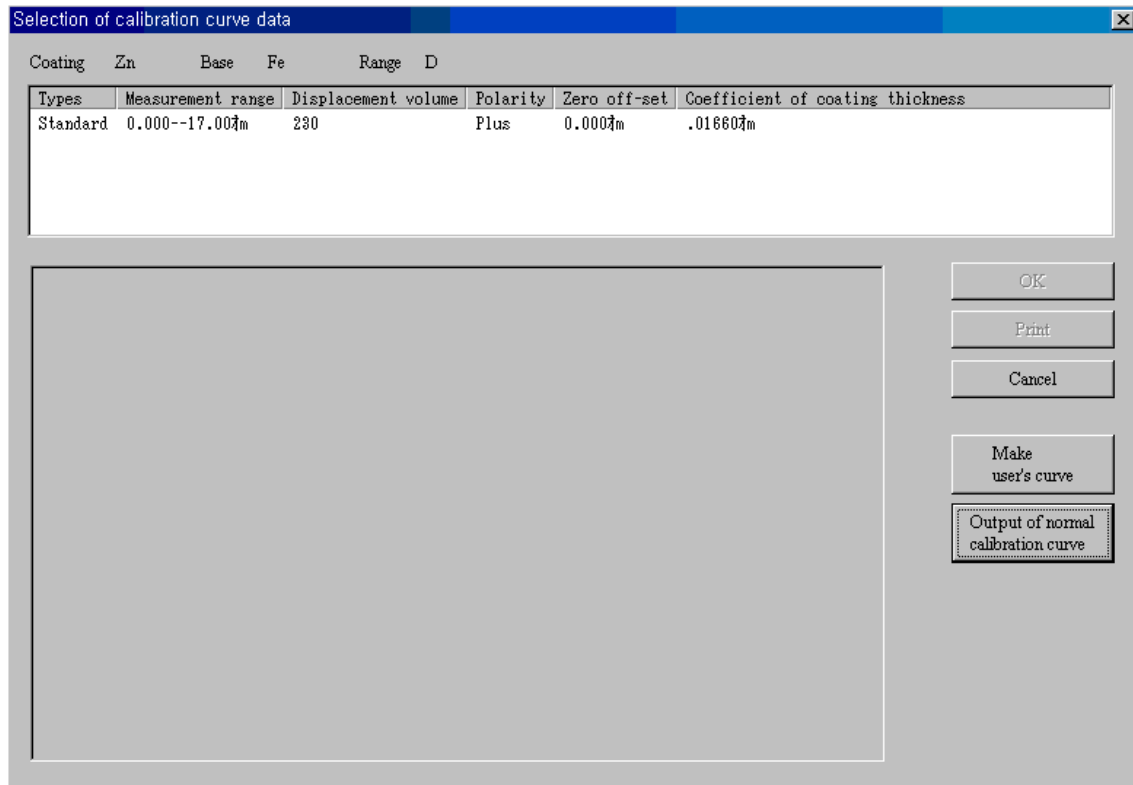


<그림10-11[실시간 교정곡선 데이터]다이얼로그박스>

10-3 사용자 커브의 작성

그림10-11의 데이터를 기초로 방안에 교정곡선을 작성합니다. 이 교정곡선에서 전압치와 피막두께치의 데이터를 읽어서 DMC-211에 입력합니다.

이 조작에서 DMC-211의 내부에 교정곡선이 작성되며 교정곡선으로의 측정이 가능하게 됩니다.그림10-11에서 **Close (닫기)**버튼을 클릭합니다. 그림10-12의 **[Selection of calibration curve data (교정곡선 데이터 선택)]** 다이얼로그박스가 표시됩니다. **Make user's curve (사용자 교정곡선 작성)** 버튼을 클릭 하면 화면은 그림10-12으로 바뀝니다.



<그림10-12 [교정곡선 데이터 선택] 다이얼로그박스>

<그림10-13 [교정곡선 설정] 다이얼로그박스>

이 그림10-13에서 전압 0부터 전압25까지의 각 전압에 대응하는 피막두께 (앞의 방안지에서 읽은 것)을 입력하여 갑니다.

여기서 표시되는 [오퍼레이터]는 본사의 다른 제품 DS-1, D-10, D-20으로 설정하는[오퍼레이터]와 같은 것입니다. 아래와 같이 구분하여 사용합니다.

- ① 피막이 소재 물질보다 전도성이 좋은 경우 (Zn / Fe, Cu / Fe, Sn / Fe등) 오퍼레이터 1 혹은 오퍼레이터 2
- ② 피막이 소재 물질보다 전도성이 덜한 경우(N.C / Cu, Ni / Cu, Cr / Cu등)오퍼레이터3으로 설정합니다.

그리고 [극성]이라는 것은 방안지에 그린 교정곡선(사용자 커브)가 플러스 경사인가, 마이너스경사인가 하는 것인데 하기 기준으로 설정합니다.

- ① 피막이 소재보다 전도성이 “좋은” 경우

- 오페레이터1 혹은 2인 경우, 극성은 플러스 입니다.
- 오페레이터가 3인 경우 극성은 마이너스 입니다.

②피막이 소재보다 전도성이 “덜한” 경우

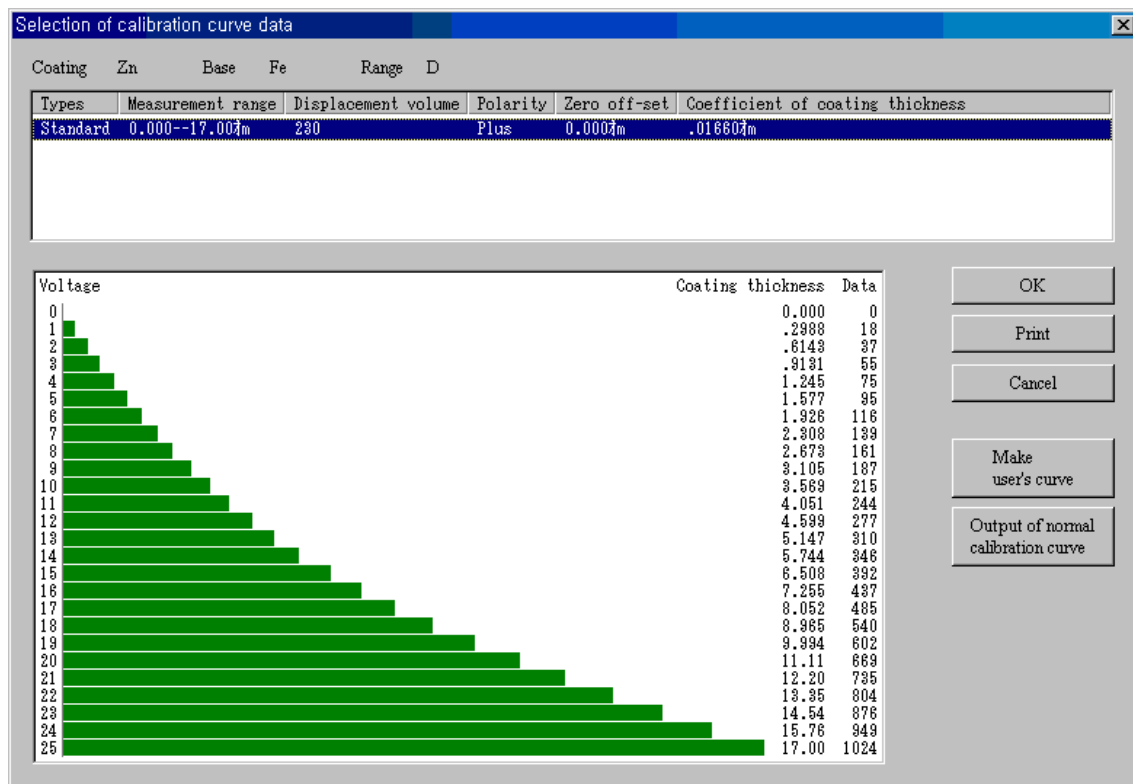
- 오페레이터 1 또는 2인 경우 극성은 마이너스 입니다.
- 오페레이터가 3인 경우 극성은 플러스입니다.

③비금속 위의 금속 증착막과 같은 경우

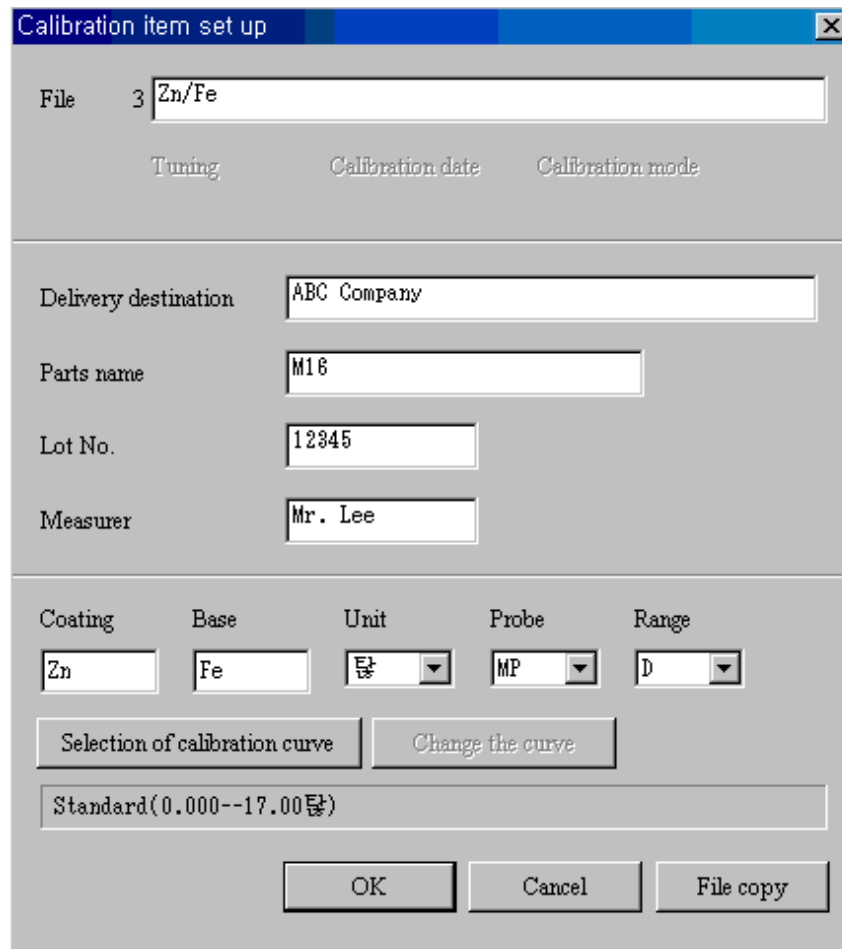
극성은 마이너스 입니다.

<주의> 상기조건에 맞지 않은 조합도 있습니다.

그림10-13에서 모든 데이터의 설정이 끝나면 **OK** 버튼을 클릭합니다. 그러면 화면은 7-14로 바뀝니다. 여기서 **OK** 버튼을 누르면 그림 7-15로 바뀝니다.



<그림10-14 [교정곡선 데이터 선택] 다이얼로그박스>



The image shows a 'Calibration item set up' dialog box. It has a title bar with a close button. Inside, there's a 'File' section with a text box containing '3 Zn/Fe'. Below this are three tabs: 'Tuning', 'Calibration date', and 'Calibration mode'. The 'Tuning' tab is selected. The main area contains several input fields: 'Delivery destination' (ABC Company), 'Parts name' (M16), 'Lot No.' (12345), and 'Measurer' (Mr. Lee). Below these are five dropdown menus: 'Coating' (Zn), 'Base' (Fe), 'Unit' (mm), 'Probe' (MP), and 'Range' (D). There are two buttons: 'Selection of calibration curve' and 'Change the curve'. Below these is a text box showing 'Standard(0.000--17.00mm)'. At the bottom are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'File copy'.

<그림10-15 [교정 아이템 설정] 다이얼로그박스>

그림 7-15에서 교정곡선이 사용자 커브로 되어 있는지를 확인하고 **OK**버튼을 클릭하고 다음에 [튜닝],[교정]을 진행하면 사용자 커브에서의 측정이 가능하게 됩니다.

11-1 측정 대상물 조합 일람표

측정 대상물의 조합	측정범위 (μm)	교정곡선(커브)		전극의 범위	표준 판
		No	눈금의 범위 (μm)		
비자성금속 위의비금속 속피막	2~30	1	0~30	D	포장판
N.C/N.F, N.C/Cu	20~100	2	0~100	D	
N.C/BR	60~200	1	0~200	C	
N.C/AI N.C/Mg	100~300	2	0~300	C	
	250~1300	1	0~1300	B	
강철 또는 철 위 의 동 또는 은	0.5~5	1	0~6	D	145-505DM
Cu/Fe	1~10	1	0~11	C	145-505CM
Ag/Fe	5~20	1	0~25	B	145-505BM
	10~50	1	0~60	A	145-505AM
	50~160	1	50~200	A	145-505ASM
강철 또는 철 위 의 니켈	2~12	1	0~15	C	300-505CM
Ni/Fe	6~22	1	0~24	B	300-505BM
	25~80	1	25~90	A	300-505AM
강철 또는 철 위 의 아연	1~14	1	0~17	D	400-505DM
Zn/Fe(시안)	3~25	1	0~30	C	400-505CM
	10~50	1	0~60	B	400-505BM
	20~100	1	0~110	A	400-505AM
강철 또는 철 위 의 카드뮴	1~15	1	0~17	D	600-505DM
Cd/Fe	3~30	1	0~35	C	600-505CM
	20~100	1	0~120	B	600-505BM
	30~140	1	0~180	A	600-505AM
강철 또는 철 위 의 석	1~22	1	0~26	D	350-505DM
Sn/Fe	5~50	1	0~60	C	350-505CM
비금속 위의 동 또는 은	2~20	1	0~25	C	145-000CM
Cu/N.C	10~50	1	0~60	B	145-000BM
Ag/N.C	25~75	2	23~90	B	
황동위의 니켈	1~6	1	0~6	C	300-153CM
강철 또는 철 위 의 크롬	10~120	1	0~130	C	700-505CM

강철 또는 철 위 의 비금속	10~90	1	0~100	D	000-505D-2M
	20~180	1	0~200	C	000-505C-2M

12-1 고장 점검표

상황	체크 및 처리
[POWER]스위치를 ON에 놓아도 스위치의 램프가 점등하지 않습니다.	1. AC어댑터의 플러그가 DMC-211의 후 패널의 [DC IN]에 단단히 꽂혀 있는가 2. AC어댑터가 AC콘센트에 접촉되어 있는가 3. 올바르게 않는 AC어댑터를 사용하고 있지 않는가, DMC-211용 AC어댑터에는[AC ADAPTOR SSA1205A9]라고 표기되어 있습니다.
[통신이 안됨]이라는 경고표시가 PC의 화면에 나타난다.	1. DMC-211에 전원은 공급되고 있는가. [POWER]스위치의 램프는 점등하고 있는가. 2. DMC-211의 후 패널의 [USB]컨넥터에는 USB케이블이 단단히 접속 되어 있는가 3. PC의 USB 컨넥터에는 USB 케이블이 단단히 접속되어 있는가.
튜닝 등이 종료했을 때 뻑 하는 소리가 나지 않습니다.	1. PC의 음량조절이 최소로 설정되어 있지는 않는가. PC의 음량 조절을 확인한다. 2. 데스크 톱 PC의 경우에는 스피커가 연결되어 있는가
프린터로 측정데이터 등을 인쇄할 수 없습니다.	1. 프린터에 전원은 공급되고 있는가 2. 퍼스컴과 프린터는 프린터 케이블이나 USB케이블 등으로 접속되어 있는가. 3. PC에 설치 되어있는 다른 소프트(워드나 엑셀)로 인쇄할 수 있는지

	4. 프린터의 디바이스 드라이버 소프트웨어는 설치 되어 있는지
튜닝이 안됩니다	1. 전극을 튜닝 커퍼(Copper)에 대고 튜닝하고 있는지 2. 전극이 잘못 연결 되어 있지 않는지 3. 전극의 선단에 먼지 같은 이물질이 묻어 있지 않는지 4. 전극의 선단이 현저하게 마모되어 있지 않는가 5. 전극이 단선 되어 있지 않는가. 테스터 등으로 전극의 직류저항을 체크 합니다. 정상적인 전극의 직류저항은 몇 옴 이하 입니다.
측정치의 수치가 커졌다.	1. 전극의 선단 이나 측정 대상물의 표면에 먼지 같은 것이 부착되어 있으면 수치가 크게 됩니다. 2. 전극이 단선 되었을 경우. 그 수치가 커질 수 있습니다. 전극의 직류저항을 전극의 눈금을 곱했다 뒤틀었다 하면서 테스터 등으로 체크 합니다. 이상이 있는 경우에는 전극을 교환하여 주십시오.

자동 추출법으로 측정 데이터가 추출되지 않습니다.	1.경시변화(시간이 지날수록 성질이 변하는 것), 온도변화 등에 따라 [무 점점(아무것도 닿지 않았을 때의) 값]이 추출의 경계를 초과하고 있는 경우에는 추출이 안됩니다. 추출경계를 다시 설정하여 보십시오.
-----------------------------	---

13-1 사양

형식	더메스 DMC-211
측정원리	와전류식
조작모드	피막 두께 측정
채널 수	40채널
표시	PC를 통해 모니터로 표시
통계처리	최대치, 최소치, 평균치, 표준편차, 히스토그램, 프로파일,,X-R관리도 상한치(Upper limit)설정, 하한치(Lower limit) 설정
통계최대	데이터 수 99999데이터
전원(본체)	AC100V~AC240V+ 10% 50/60Hz10VA AC100V~AC240V-10% 50/60Hz10VA
치수(본체)	88(H) × 260(W) × 230(D)
무게(본체)	3.0Kg

13-2 사용될 PC의 최소 사양

PC본체 및 운용환경	윈도98SE이상의 OS를 포함한 PC/AT호환기 메킨토시 계열의 PC는 사용할 수 없습니다. 데스크 톱 퍼스컴이나 노트북은 사용할 수 있습니다.
메모리	OS와 EXCEL등을 실행할 수 있을 만큼의 메모리가 필요합니다.
하드디스크	DMC-211프로그램을 SETUP하기 위해서는 2MB이상의 공간을 가진 용량이 필요합니다.
디스플레이	본체에 내장(내포),혹은 접속 가능한 800*600이상의 해상도를 가진 디스플레이가 필요합니다.
마우스	필요합니다. 기타 마우스를 대신 할 수 있는 디바이스도 문제 없습니다.
프린터	측정데이터를 인쇄하기 위해서 필요합니다. PC에 접속해서 사용하기 때문에 PC에 연결 가능한 프린터를 선택합니다.
표 계산 소프트웨어	보고서를 작성하기 위해서 EXCEL등 표 계산 소프트웨어가 있으면 편리합니다.

13-3 표준 부속품

사용설명서	1부
AC어댑터	1개
USB케이블(1m)	1개
DMC-211용 소프트웨어	1개
USB디바이스드라이버소프트	1개