

04. 철근부식도 조사(콘크리트)

□ 철근부식 평가

▷ 시험목적

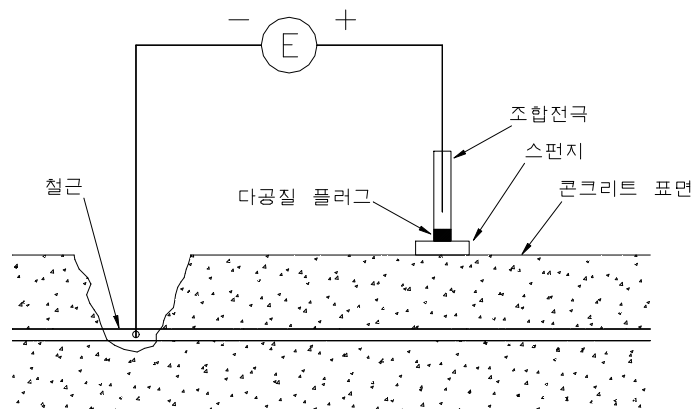
본시험은 외부환경 또는 구조물 자체적 원인으로 발생하는 콘크리트내의 철근부식의 유무를 평가하기 위하여 실시한다.

▷ 작동원리

가장 널리 이용되는 콘크리트속의 철근부식진법의 하나는 자연전위측정이며, 그 원리는 다음과 같다. 정상적인 콘크리트는 강알칼리성을 나타내어 철근은 부동태화하고 있으며 그 전위는 $-100 \sim -200\text{mV}$ 를 나타내지만, 염화물의 침투와 중성화로 철근이 활성태로 되어 부식이 진행하면 그 전위는 $-(\text{負})$ 방향으로 변화한다. 이러한 철근의 전위는 철근부식 장소의 검출과 부식상태 진단에 효과적이다.

▷ 시험방법

철근의 전위측정방법은 그림 1에 나타낸 바와 같이 철근과 조합전극을 도선으로 전압계의 단자에 접속하고 콘크리트 표면에 따라 조합전극을 이동시켜 다수의 점에서 철근의 전위를 측정한다. 다음 설명은 TR-01장비를 사용한 시험방법을 설명한다.



<그림 1> 철근의 자연전위 측정법



○ 측정준비

- 측정 장소의 선정

측정장소에는 균열이나 녹물이 확인된 장소, 부식하기 쉬운 곳 또는 구조상 중요한 곳을 선정하며, 특히 건전부와 비교·평가하여야 한다. 배수구 주변의 누수부, 항상 습윤상태로 있는 부분이나 건습의 반복이 이루어지는 부분, 중성화깊이가 비교적 깊게 진행된 부분이나 백태가 발생한 부분을 선정하여 평가한다.

- 철근간의 도통(導通)조사(통전시험)

콘크리트의 일부를 떼어내어 철근을 두군데 이상 노출시키고 그 표면의 녹층을 제거한 뒤 직류 저항계를 사용하여 철근간의 저항값을 측정함으로써 철근의 도통을 조사할 수 있다. 저항값이 5Ω미만을 나타낸 경우에는 철근간에 도통이 있는 것으로 보고 도통하는 범위내를 측정 대상으로 한다.

- 측정점(면적)의 결정

TR-01부식도시험장비는 측정면적에 따라 자체내에서 전위차를 분석하여 등전위 분포도를 나타내며 측정시 철근에 따라 거의 일정간격에 측정점(면적)을 정하고 콘크리트 표면에 표시를 한다. 측정면적은 개개인 및 시험체의 조건에 따라 다르지만 일반적으로 100cm×100cm정도는 확보하여 측정하는 것이 바람직할 것이다.

- 표면처리

오래된 콘크리트 표면에는 오물이 존재하므로 반드시 표면을 그라인더로 연마하여야 하나 대부분 표면처리를 제대로 실시하지 않고 측정하는 경우가 많고 표면처리를 실시하지 않을 경우 납 조합 전극센서에 각종 오물 등이 많이 부착되기 때문에 반드시 표면처리를 실시하여야 한다. 또한 표면처리를 끝내고 시험부위에 물을 뿌려놓아 약1시간정도 습윤상태를 유지하는 것이 좋다.

○ 전위차계의 셋팅 및 측정

- 측정조건에 대한 영향인자

TR-01부식도 장비는 측정장소(측정물), 측정간격, 전극, 환산, 철근덮개, 거리(해안), 경과년수, 기상, 온도, 중성화깊이 등의 영향인자를 정확히 입력한다.

- 수산화칼슘 분말의 회석

측정시 수산화칼슘 용액은 비율을 1 : 5 정도로 하는 것이 적당하다. 또 오래된 콘크리트는 고저항의 중성화층이 존재하므로 기계적으로 시험부분을 깎아 내어 측정해야 하나 불가피하여 수산화칼슘용액을 사용한다.

- 회전식 납조합전극 사용

회전식납조합 전극은 조합센서를 스폰지가 감싸고 있고, 스폰지에 수산화칼슘용액을 적

셔서 사용하므로 용액의 습윤상태를 유지하기 위하여 약 100cm 정도 측정 한 후 다시 용액을 적셔서 측정한다.

- 초기값의 측정

장비를 셋팅하고 측정에 앞서 초기값을 정확히 측정하여야 측정결과의 신뢰성을 높일 수 있다. 따라서 유산동 전극을 납 조합 전극에 접촉하였을 때 전위차 기록, 국부 파손부의 콘크리트 내부전위차 기록, 측정부위의 철근접지부근의 콘크리트 외부전위차 등을 기록하여야 한다.

▷ 평가방법

측정된 자료는 관련 Software를 이용하여 전위지도를 작성한다. 철근의 부식평가는 ASTM에서 정한 <표 3>과 같은 「전위차를 이용한 부식평가기준」에 따라 평가 한다.

<표 3> ASTM에 따른 부식평가기준

ASTM기준	부식 확률
$-200\text{mV} < E$	90%이상 부식 없음
$-350\text{mV} < E \leq -200\text{mV}$	불확실
$E \leq -350\text{mV}$	90%이상 부식있음