

건축물기초 접지극의 비교 분석에 관한 연구

김성삼·김주찬·이충식·고희석
 경남대학교·대원과학대학

Research for a comparison an analysis of grounding electrode
 in the Foundation of building

Sung-Sam Kim·Ju-Chan Kim·Chung-Sik Lee·Hee-Seog Koh
 Kyungnam Univ·Daewon Science College

Abstract - In this paper, The experiment is performed for using reinforced building of foundation as a down conductor and a substitutional earth electrode.

It is shown that earth resistance is influenced by mortar block resistance and concrete resistance more than the change of the resistance which is about steel reinforcing volume in all of the mortar block model and concrete block model.

1. 서 론

KS C IEC 61024에서는 건축물의 금속체를 인하도선으로 대용할 수 있다고 규정하고 있는데, 일반적으로 건축물의 기초는 철골조 방식과 철근콘크리트조 방식으로 나타낼 수 있다. 철골조 방식 건물은 주로 사무실 건물 등에 적용되는 방식으로 H-빔과 같은 강재를 사용하여 건축물의 구조체를 구성하게 된다. 따라서 전기적으로 철저히 연속성을 보장받을 수 있는 건축구조물이므로 간단히 인하도선이나 접지극으로 대용할 수 있다. 반면 철근콘크리트조 방식 건축물은 주로 아파트 등에 적용되는 방식으로 다수의 철근과 콘크리트를 이용하여 건축물의 구조체를 구성하게 된다. 따라서 철근들의 개수나 설치방법 등에 의해 전기적 연속성을 확실하게 보장받지 못할 수 있다는 특징을 가지고 있다.” 그러나, 철근콘크리트조 기초의 접지저항은 함수율이나 철근의 양에 영향을 받지만, 비교적 적은 접지저항이 얻어지는 것이 확인되고 있다.”

따라서 본 논문에서는 철근이 들어있는 건축물의 기초를 인하도선과 대용접지극으로 활용하기 위한 기초 실험을 하였다. 철근이 들어있는 몰탈블록 모형과 콘크리트블록 모형을 제작, 접지저항 측정 결과를 통해 두 모형 접지극의 특성에 관해서 비교·검토하였다.

2. 본 론

2.1 도체를 넣은 모형블록 접지저항의 실험

철근콘크리트조 건축물 기초의 내부에는 철근이 다양한 형태로 배치되고 있기 때문에, 접지저항에 미치는 철근의 영향을 조사할 필요가 있다. 따라서, 도체의 체적 및 형상에 의한 접지저항을 측정하기 위하여 철근배치 및 수량에 따른 모델을 그림 1에 나타낸 것처럼 모의했다. 총 4종의 모형에 대하여 접지저항 및 대지저항을 비교 측정하였

다. 여기에서, 모형블록의 치수는 폭 0.3m, 길이 0.15m, 높이 0.2m인 것을 사용하였다.

2.1.1 시험체의 형상

모형블록에 넣은 도체는 이형철근(반경 6.5mm, 길이 200mm)을 사용했다. 철근에 리드선을 접속하여 접지저항을 측정하였으며, 몰탈블록의 재료는 시멘트, 모래, 물(비율=2 : 4 : 1)을 주성분으로, 콘크리트블록의 재료는 시멘트, 모래, 자갈, 물(비율=2 : 4 : 6 : 1)을 주성분으로 하였다.

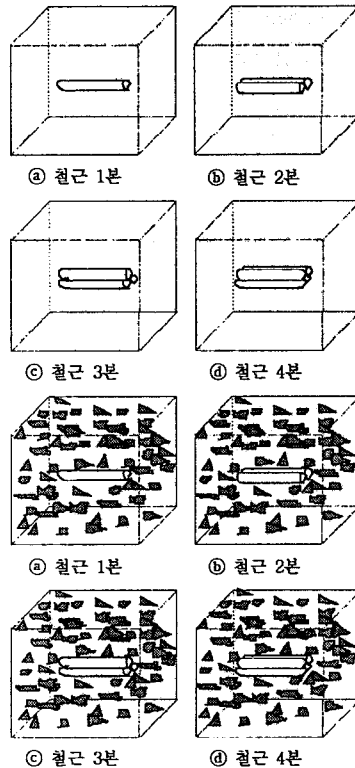


그림 1 몰탈블록 모형과 콘크리트블록 모형
 Fig.1 Mortar block model and Concrete block model

먼저 그림 1에 나타난 나무상자 프레임의 상단에서 0.085m 위치에 도체를 배치한 후 각각의 모형 몰탈블록과 콘크리트블록을 제작하였다. 이러한 시험체들은 제작 후 1개월 동안 충분히 건조 시킨후, 본교의 입야에 시험체의 상단을 기준으로 지하 약 0.2m의 깊이로 매설하였다.

2.1.2 실험방법

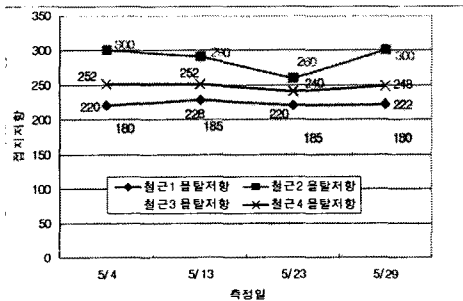
시험체들이 대지와 충분한 접촉을 위하여 매설 1개월 경과한 후, 간이형 접지저항계를 이용하여 접지저항을 측정했다. 그때의 전류 보조극은 20m, 전위 보조극은 10m의 위치에 타입하였다. 접지저항은 대지저항률에 관계되기 때문에 접지저항 측정을 통하여 대지저항률을 산정할 수 있었다. 즉, 대지저항률은 몰탈블록을 매설한 근방에 타설한 봉상 접지전극($r=0.005m, =0.35m$)의 접지저항에서 역산법에 의해 얻었다.

2.1.3 측정결과와 고찰

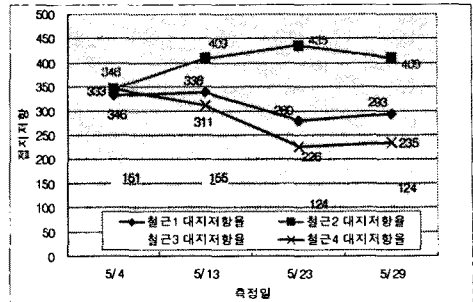
모형블록 중의 철근량(1~4본)과 접지저항과의 관계 및 대지저항률의 변화 추이를 그림 2 및 그림 3에 나타내었다. 여기에서, 실측치는 5월 한달간의 데이터이다.

몰탈블록 모형과 콘크리트블록 모형의 측정결과를 비교한 결과, 두 모형 모두 철근의 수량에 의한 저항값 변화보다 몰탈블록 저항율과 콘크리트블록 저항율에 의해 접지저항값이 크게 영향을 받는 것을 알수 있었다.

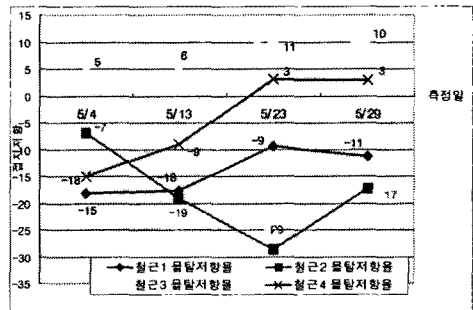
특히 콘크리트블록의 접지저항값은 철근 1~4본 모두 콘크리트블록의 저항율과 동일한 형태의 결과 그래프를 나타내었다. 몰탈블록과 콘크리트블록이 매설된 지점이 유사한 대지저항율을 나타내는 경우 두 모형블록의 저항율에 따른 접지저항값의 변화를 표 1에 나타내었다. 몰탈블록과 콘크리트블록의 저항율에 의해 유사한 대지저항율에서도 접지저항값이 상당한 차이를 나타낸다는 것을 표 1에서 알수 있다.



(a) 몰탈블록 접지저항의 변화 추이
(a) The change of earth resistance in mortar blocks

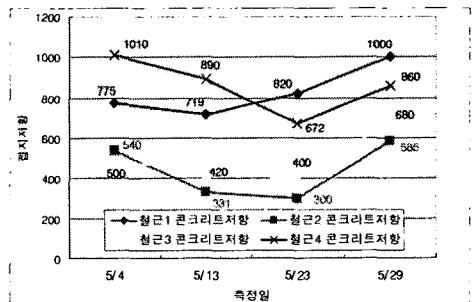


(b) 몰탈블록의 대지저항율 측정결과
(b) The measurement result of soil resistivity in mortar blocks

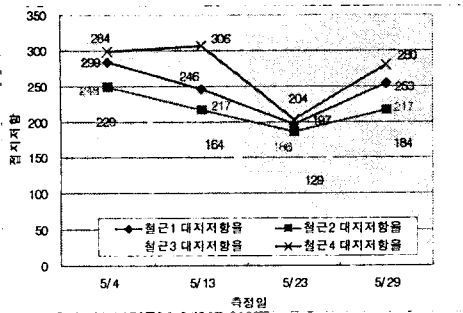


(c) 몰탈블록의 저항율 변화 추이
(c) The change of the resistivity in mortar blocks

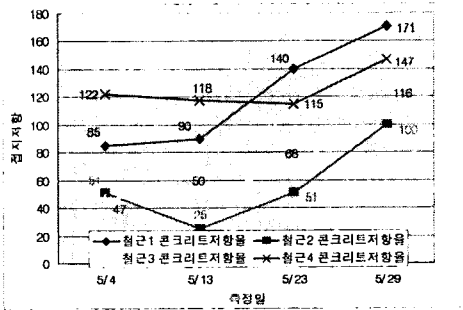
그림 2 몰탈블록의 측정결과
Fig. 2 The measurement result of mortar blocks



(a) 콘크리트블록 접지저항의 변화 추이
(a) The change of earth resistance in concrete blocks



(b) 콘크리트블록의 대지저항을 측정결과
(b) The measurement result of soil resistivity in concrete blocks



(c) 콘크리트블록의 저항을 변화 추이
(c) The change of the resistivity in concrete blocks

그림 3 콘크리트블록의 측정결과
Fig. 3 The measurement result of concrete blocks

표 1 모형블록의 접지저항의 비교

Table 1 Comparison of earth resistance in model blocks

모델	측정일	대지저항		접지저항		갈음저항	
		모탈블록	콘크리트블록	모탈블록	콘크리트블록	모탈블록	콘크리트블록
(c) 철근3	5/13	155	164	185	420	6	50
(c) 철근3	5/23	124	129	185	400	11	68
(d) 철근4	5/13	311	306	252	890	-9	118

3. 결 론

본 논문에서는 철근이 들어있는 건축물의 기초를 인하도 선과 대용접지극으로 활용하기 위한 기초 실험을 하였다. 철근이 들어있는 모탈블록 모형과 콘크리트블록 모형을 제작, 접지저항 측정 결과를 통해 두 모형 접지극의 특성에 관해서 비교·검토하였다. 그 결과,

모탈블록 모형과 콘크리트블록 모형 모두 철근의 수량에

의한 저항값 변화보다 모탈블록 저항율과 콘크리트블록 저항율에 의해 접지저항값이 크게 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다. 즉, 모탈블록과 콘크리트블록이 매설된 지점이 유사한 대지저항율을 나타내는 경우에도 각각의 저항율에 의해 접지저항값이 상당한 차이를 나타낸다는 것을 알 수 있었다.

[참 고 문 헌]

- (1) 이기용 「전기설비 Q&A」 한국소명·전기설비학회 제18권 제6호, pp. 87-91, 2004년
- (2) 右田理平, 高橋健彦: 「戸建住宅基礎の代用接地極に関する基礎的検討」, 電気設備學會誌, Vol 24 NO.4, pp.296-301, 2004년
- (3) 中村秀親, 高橋健彦: 「鉄筋コンクリート代用接地極の導電性」, 第17回 電気設備學會全國大會, E-12, pp. 147-148, 1999년
- (4) 김성삼, 이종식, 고희석: 「수택기초의 대용접지극에 관한 연구」, 한국소명·전기설비학회 춘계학술대회 논문집 pp. 355-358, 2005년