

전기설비의 계획과 설계 및 설계감리 ②

글/(주)선강엔지니어링 대표 / 이순형
설계실 실장 / 이찬성
설계실 차장 / 문은아

2 설계도서 및 기타 검토사항

전력시설물의 설계도서는 전기시설물을 시공할 때 전력기기나 배선 등의 배치 및 공사방법의 지시 또는 작업의 순서를 나타내는 역할을 하고, 건축주 설계자의 의도를 현장감리자에게 전달하는 중요한 수단이 되는 것이다.

따라서 설계도서를 제대로 이해할 수가 없다면 설계도에 표시되고 있는 기본적인 사항이나 의도를 현장 시공자에게 기술적으로 풀기 어려운 부분이 될 우려가 있으며 이는 전력기술관리법에 의한 전력시설물의 감리제도에 부흥할 수 없을 뿐만 아니라 부실 공사의 원인이 될 수 있으므로 감리자의 역할이 중요하다 하겠다.

1. 설계도서 및 감리자가 점검할 사항

항 목	고 려 할 사 항
① 사전준비	<p>1. 감리준비는 완료되었는가. 참고】 ① 전력기술관리법에 의한 종합설계업 인가, 전문1, 2종설계업 인가. ② 감리기간, 감리내용, 내역서, 지방서, 각종 기술계산 첨부 내용 확인후 작업시간 ③ 전력기술관리법 제11조, 시행령 제16조, 시행규칙 제16조 등에 적합한가.</p> <p>2. 건축물의 규모 및 사용용도와 목적을 충분히 파악했는가. 참고】 ① 공장의 경우: 생산품목, 작업특성, 부하특성(고조파), 주위 환경 ② 사무실의 경우: 자사빌딩, 임대빌딩, 복합건물 인가 등을 파악한다. ③ 인텔리전트 빌딩의 경우: Grade 결정</p> <p>3. 건축주(사업주)의 의도를 충분히 파악 했는가. 참고】 ① 설계자는 빌딩의 사업주 적용 의지와 적용 업무 범위가 어디 까지인가를 파악하여 설계했으므로 감리자는 사업주의 의지와 설계자의 의도를 충분히 파악해야 한다.</p> <p>4. 전기설비 기능이해의 기준개념 탈피는 했는가. 참고】 ① 기존에 감리공사 적당주의를 탈피하고 빌딩자동화, 인텔리전트 개념, 타기능 정보와의 상호 교환되도록 설계 및 시공되었는가.</p> <p>5. 건축평면 이해와 각종 전기관계설 면적 산정을 충분히 검토 했는가. 참고】 의례적인 전기실 및 발전기실의 배치나 전기파트(EPS)실의 면적산정을 피하여야 한다. 각종 정보기기 추후설치 공간확보 및 전기전자적인 상호 부작용(노이즈) 등을 고려한 면적확보와 배치가 되었는가.</p>

항 목	고 려 할 사 항
	6. 성(省)에너지 시스템의 적극적인 고려와 적용을 했는가. 참고】 기존개념 탈피 (조명자동제어, 빙축열시스템 등) 7. 각종 기술자료 등은 준비되었는가.(정확한 데이터를 사용할 것) 참고】 ① 수율을, 부동률, 부하율, 역률, 효율, 허용전류, 정격용량 등 8. 건축주 건축설계자 및 감리자와 설비설계자와 충분한 기술 협의는 했는가. 참고】 ① 건축주의 요구사항을 체크했는가. ② 건축사와 건축부분을 협의 했는가.(각종 면적구조 등) 9. 각종 자료정리를 위한 서류철 준비는 되었는가. ① 신축 건물에 따라서 별도의 철을 할 것(5년 이상보관)

2. 배관배선 설계(전등, 전열)

항 목	고 려 할 사 항
① 박스	1. 전등종류는 설계도서와 같이 결정되었는가. 참고】 ① 광원의 종류 ② 등기구의 종류 2. 필요 조도계산 맞는가. 참고】 사용조도에 맞게 조도확보 ① (KSA 3011에 준한다) ② 최근 조도의 기준이 높아지고 있으므로 현대적인 감각을 충분히 살릴 것. 3. 박스 등의 위치는 좋은가. 참고】 ① 박스 위치는 설계도서와 현장여건에 맞는가. ② 박스의 위치는 건물의 용도에 따라 약간씩 차이는 있으나 사용자의 입장에서 설계되어야 한다. 4. 박스의 취부위치, 높이는 충분히 시공하고 있는가. 소홀히 하지는 않았는가. 5. 박스의 크기는 배관 본수에 대해 적당한 크기인가. (일방형, 심형, 4각, 8각 등) 참고】 박스의 크기를 너무 적게 선정하면 배선작업시 어려울 뿐만 아니라 준공후에도 누전 등 여러 가지 문제가 많으므로 감리자는 설계도서를 확인하여 간선 등의 배관굵기가 충분하기를 면밀히 검토되어야 한다. 6. 배관이 박스의 록 구멍보다 작을 때 조치는 했는가. 7. 박스에 필요한 접지는 했는가. (필요시 철저히 파악) 8. 박스는 KS 확인을 했는가. [건축법 제32조, 별표 10참조] 참고】 박스 뿐만 아니라 일반 전기자재도 건축법에서 규제하고 있으므로 건축법도 같이 검토하여 시공토록 한다. 9. 박스로 인하여 콘크리트 방수처리에 문제가 없는가. 참고】 화장실 부근이나 욕실, 세면장, 싱크대 주의의 경우 박스 설치시 스타브에 박스를 설치할 경우 방수처리 등에 주의하여 시공토록 한다.
② 배관	1. 배관의 종류는 적정인가. 2. 배관의 굵기는 충분히 결정 되었는가. (내단면적의 32% 이하인가)[내선규정 제 410절 참조] 참고】 PVC 종류인가, 금속관배관인가. 3. 매입시 배관 상호간의 간격은 콘크리트가 충분히 들어갈 수 있도록 떠있는가.(2/3 이상)

항 목	고 려 할 사 항
③ 배 선	<p>3. 박스의 조명기구와의 거리는 너무 떨어져 있지 않는가.</p> <p>4. 박스의 취부위치가 전선의 교환 및 접속에는 지장이 없는 장소인가.</p> <p>5. 습기, 물기가 있는 장소의 박스에는 방습 또는 방수조치를 했는가.</p> <p>6. 박스의 접지는 했는가.</p> <p>7. 노출배관의 도장 및 색은 정했는가.</p> <p>8. 미관상 문제는 없는가. (매입배관시 견고하게 설치)</p> <p>1. 옥내 배선에 사용하는 전선은 규격이 맞는가. 참고】 전기설비 기술기준 제189조(저압 옥내배선의 사용전선) 제29조(고압옥내배선등의 시설) 제232조(특별고압 옥내 전기설비의 시설).</p> <p>2. 전선의 접속은 법규되로 되었는가. 참고】 내선규정 제125-8절 (전선의 접속) 참고.</p> <p>3. 전선과 기구단자의 접속은 충분히 고려했는가.</p> <p>4. 약전류전선과 다른 배선과의 이격거리는 고려했는가. 참고】 저압배선과 다른 저압배선(관동회로 배선을 포함한다) 또는 약전류전선, 광섬유케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우는 다음과 같이 이격 시설할 것. · 애자사용배선에 의해 절연전선을 사용할 경우 10cm 이상 이격 하고, 나전선을 사용할 경우는 최소 30cm 이상 이격시켜야 한다. · 배선과 배선사이에 절연성의 격벽을 견고하게 시설하는 경우는 6cm까지 할 수 있다.</p> <p>5. 전선의 단락고장시 온도상승분을 고려한 굵기로 선정했는가.</p> <p>6. 수직배선시 전선자체의 인장하중에 의한 대책은 고려했는가.</p>

4. 케이블랙

항 목	고 려 할 사 항
① 케이블랙	<p>1. 인서트의 위치는 좋은가.</p> <p>2. 랙의 치수, 구조는 좋은가. 참고】 랙의 치수를 명확히 한다. 즉, 간선의 굵기와 가닥수를 충분히 결정후 랙의 크기를 정한다(20%). 이때 케이블을 1단, 2단, 3단으로 할 것인가를 필히 확인한다.</p> <p>3. 랙의 취부 금구류 및 지지볼트의 굵기는 랙 및 케이블의 중량에 충분히 견딜 수 있는 강도로 설계 됐는가. 참고】 내진에 대한 대책까지 고려하여 설계해야 한다.</p> <p>4. 랙의 지지간격은 2M 전후로 결정했는가.</p> <p>5. 랙의 분기시 너무 가깝게 설치하지는 않았는가. 참고】 랙을 T나 L을 설치시 최소 간격을 확인한다.</p> <p>6. 은폐장소에는 접점구가 있는가.</p> <p>7. 강전과 약전의 케이블을 동일 랙 위에 포설할 경우에 세퍼레이터를 설치했는가. [전기설비기술기준 제93조부터 참조]</p> <p>8. 방화구역 관동부분의 내화처리는 반영했는가.</p> <p>9. 랙의 지지방법 및 볼트의 길이는 통일되었는가. 참고】 볼트 및 랙지지용자재는 부식되지 않도록 자재선택에 주의한다.</p> <p>10. 진동에 대한 조치는 반영했는가.</p> <p>11. 랙위의 케이블에는 회로명, 행선표시, 케이블 치수 등의 표시를 반영 했는가.</p>

항 목	고 려 할 사 항
	12. 케이블렉 연결부의 전기적 연결처리(본드)는 했는가. 참고】지락사고시 케이블렉으로 큰 고장전류가 흘러가므로 접지 본딩과 접지는 이를 고려하여 시공토록 할 것. 13. 랙의 접지선의 굵기는 적당한가. 참고】접지선 굵기는 지락시 지락전류에 견딜수 있는 용량 이상일 것.

5. 금속덕트

항 목	고 려 할 사 항
① 금속덕트	1. 지지볼트용 인서트의 위치는 좋은가. 2. 지지볼트(인서트)는 금속덕트, 전선의 증광에 충분히 견딜 수 있는 굵기인가. 3. 덕트의 치수, 구조는 좋은가. 참고】① 폭이 5cm를 넘고 또한 두께가 1.2mm 이상인 철판 또는 동등 이상의 세기를 가지는 금속제의 것으로 견고하게 제작한 것 일 것. 4. 덕트의 크기는 적당한가. 참고】① 전선단면적의 합계를 덕트 내부의 단면적의 20%(제어최로 등의 경우는 50%) 이하 일 것. ② 동일금속덕트내에 넣는 전선은 30본 이하로 하는 것이 바람 직하다. ③ 다수의 전선을 덕트내에 시설하는 경우는 그 시설방법에 따라서 사용할 때의 전선은 도가 전선의 허용온도 이상이 되는 경우가 있으므로 주의할 것. 5. 덕트의 지지 간격은 3M 이내로 되어 있는가. 참고】취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 장소로서 수직으로 설치한 경우는 6m) 6. 금속덕은 내면에 전선의 피복을 손상시킬 돌출물은 없는가. 7. 덕트 내·외면에는 녹처리는 반영했는가. 8. 덕트내의 전선 받침은 고려했는가. 9. 은폐장소에는 점검구를 설치했는가. 10. 덕트의 접속부 덕트와 풀박스 및 전선관의 접속부의 접지는 했는가. 11. 강전과 약전을 동일 덕트에 포설할 경우 세퍼레이터를 실시했는가. [전기설비기술기준 제215조 참조] (최소 10cm 이상 이격) 12. 전선이 올라간 장소 또는 내려간 장소의 전선지지 결속에 대한 대책은 세웠는가. 13. 덕트의 접지공사는 되었는가 참고】① 덕트내 배선의 사용전압이 400V 미만의 경우는 덕트에 제3 종 접지공사. ② 400V 이상인 경우는 특별 제3종 접지공사 실시. 14. 덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 아니하도록 설계할 것. 15. 덕트의 인스텐션 조인트는 좋게 설계 되어 있는가. 16. 덕트와 각종 설비 및 연결부분의 처리는 완전한가.

6. 버스덕트 (Bus ducts)

항 목	고 려 할 사 항
① 버스덕트	1. 용량 및 크기는 적당한가. 2. 지지방법은 좋은가.

항 목	고 려 할 사 항
	<p>참고】 덕트의 지지점간의 거리는 3M 이하로 하고 견고하게 시설하도록 설계한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 방진(防振) 조치는 고려했는가. 4. 접속부의 위치는 포설작업상 보수점검상 지장은 없는가. 5. 수직부분과 수평부분과의 접속 및 수평부분의 길이에 대응해 신축 이음매를 사용했는가. 6. 배전반, 모선, 변압기와의 접속부에는 가요도체를 사용했는가. <p>참고】 변압기의 진동이나 지진발생시 설비보호측면 고려</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 건물의 EPS 실에서 분전반으로 연결되는 부분은 진동방지처리를 했는가. 8. 옥외변압기와 연결되는 부분은 버스덕트 짐김구 설치를 위한 면적확보는 되어 있는가. 9. 공장의 경우 옥외 옥상에 변전실을 설치하는 경우 누수대책과 버스 덕트 옥내 인입방법을 건축과 협의 했는가. 10. 접지는 했는가. <p>참고】 ① 사용전압 400V 미만은 제3종 접지공사 ② 사용전압 400V 이상은 특별 제3종 접지공사</p>

7. 간선설비

항 목	고 려 할 사 항
① 간선경로	<ol style="list-style-type: none"> 1. 간선경로는 좋은가. 2. 간선경로와 타설비공사와의 취합은 잘되었는가. 3. EPS실내의 강전배선과 약전배선과의 이격은 충분한가. 4. EPS실내의 전선과 타 설비와의 이격은 좋은가. 5. EPS실내의 바닥, 벽관통부의 방화처리는 좋은가. 6. EPS실내의 전선지지는 좋은가. 7. EPS실내의 배전반 등을 넣을 것인가. 8. 1000㎡ 이상시 EPS실을 선정함이 바람직한지 검토했는가.
② 케이블 공사	<ol style="list-style-type: none"> 1. 케이블 지지방법은 좋은가. 2. 케이블의 지지 간격은 좋은가. 3. 케이블의 굽곡반경은 좋은가. (6배) 4. 케이블의 접속, 단말처리는 잘 되었는가. 5. 은폐장소의 케이블 배선방법은 좋은가. 6. 중량물의 압력 또는 기계적 충격에 대해 케이블 방호는 잘 되었는가. 7. 케이블의 내화처리는 잘 되었는가. 8. 초고층 빌딩의 경우 수직케이블 지지방법을 고려했는가.
③ 금속 관공사	<ol style="list-style-type: none"> 1. 금속관의 굽기와 배열은 좋은가. 2. 배관의 지지방법은 적당한가. 3. 강전배관과 약전배관의 이격은 좋은가. 4. 폴복스의 취부상태와 크기는 적당한가. 5. 폴복스의 두께는 상세하게 표시했는가. 6. 바닥관통부의 처리는 적당한다.

➡ 다음호에 계속 됩니다