

건축전기설비 설계기준 제정

지철근 <(사)한국조명·전기설비학회 회장>
정용기 <(주)의제전기설비 연구원 원장>
송인민 <대림대학교 전기공학과 교수>
김수길 <호서대학교 전기공학부 교수>
이승철 <(주)한진중공업 이사>
신효섭 <(주)한양타이어 전무/소장>

(사)한국조명·전기설비학회(회장 지철근)는 국내 전기계 최초로 「건축전기설비설계기준」을 건설교통부의 용역 사업으로 제정하였습니다. 이 설계기준의 제정에는 지철근 위원장 외 5인의 위원을 집행위원진으로 하였으며 자체자문위원회(곽희로 당학회부회장 외 7명), 중앙건설기술 심의위원회(조문영 한국건설기술연구원 연구실장 외 7명)의 자문과 심의를 거쳐 약 2년여의 산고 끝에 완성된 것입니다.

앞으로 전기분야의 설계, 공사에 대한 시장개방에 대비하여서 「건축전기설비 설계기준」은 중요한 역할을 할 것으로 생각되며 이 기준이 발전되어 세계적인 텍스트가 될 수 있도록 건축전기설비 관련 기술자 여러분의 적극적인 활용과 개정, 보완에 대한 참여가 있어야 할 것입니다.

이 창에서는 건축전기설비 설계기준의 개요, 구성체계를 설명하고자 하며 계속하여 각 장별 주요내용을 발췌하여 소개하고자 합니다.

1. 서 언

건설분야의 전기설비는 사회의 복잡화, 기능화, 편리화, 에너지문제, 정보화 등의 발전적 문제가 대두되면서 그 의미와 크기가 매우 다양해져왔다. 특히 건축물에서의 전기설비는 그 자체를 빼고는 상상을 할 수 없을 만큼의 중요한 위치를 차지하게 되었다. 즉 건물의 용도, 기능, 관리, 안전, 경제 등의 어떠한 곳에서도 전기를 배제하여서는 안 되는 중요성을 갖게 된 것이다. 그렇지만 이러한 위치에도 불구하고 용어, 건축전기설비 범위, 설비적인 등급, 전기설비 설계자의 역할, 건축물과의 관련에 대하여 이제까지는 각각 기술자의 판단과 감각에만 의존하고 소수의 기술자의 리드에 의해 움직이는 등 전체의 규모에 비해 내실이 따라가지 못하여 왔으며 이러한 사항에 대한 기술의 공유는 건축전기설비설계에 있어서 한 단계 그 질을 높여 올리는데 필수적일 것이다. 그러한 면에서 볼 때 「건축전기설비 설계기준」이 이 시기에 제정된 것은 늦은 감이 많지만 전기설비의 모든 입장에서는 매우 다행한 일이 아닐 수 없다.

2. 설계기준 구성

1) 제1장. 총칙

총칙에서는 건축전기설비 설계기준의 목적, 본 설계 기준의 적용범위, 관련용어에 대한 정의 그리고 국내의 관련 법규기준과 해외기준(IEC와 NEC)과의 관계에 대하여 설명하였다.

2) 제2장. 일반사항

건축전기설비의 역할, 설계방향, 설계단계 및 성과물, 에너지절약 방안으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 건축전기설비의 역할은 건물의 쾌적성, 건물의 편리성, 건물의 안전성에 중점을 두고 이에 대하여 전기설비가 담당하여야만 되는 중요사항을 정리하였다.

나) 설계방향은 건축물에서 전기가 생각하여야 할

사상(Concept)을 체계적으로 설명하고 주요한 키워드인 전기설비 고유의 적합성, 안정성, 관리성, 경제성에 대하여 상술했다.

다) 설계단계 및 성과물은 기본계획, 기본설계, 실시설계의 각 단계를 진행하면서 실적물에 대한 관리를 올바르게 할 수 있는 가이드라인의 제시가 되도록 하였으며 설계자뿐만 아니라 전기설비 관리자(발주자나 공사시행자) 모두가 참고할 수 있도록 하였다.

라) 에너지 절약방안은 에너지관리공단의 녹색설계운동(GEF Task-III)의 기준을 중심으로 하여 기본적으로 고려하여야 할 사항들을 예로서 제시하였다.

3) 제3장. 전기설비 관련 건축물

일반사항, 수·변전실, 발전기실, 축전지실, 수직전기샤프트(ES), 중앙감시실, 구내통신실의 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항에서는 전기관련실 계획시 생각하여야 할 개념의 정립과 전기설비의 기능성, 관리성, 안전성, 경제성에의 배려 등을 설명하였다.

나) 수·변전실은 건축적, 환경적, 전기적인 고려사항을 기술하였고 변전실의 면적산정(추정)방법, 변전실의 높이 산정시 주의사항 등 타당성 있는 기준을 제시하였다.

다) 발전기실은 건축적, 환경적, 전기적인 고려사항을 기술하였고 안전거리, 보조장치 등에 의한 발전기실의 면적산정, 발전기실의 높이와 진동과 관련한 발전기 기초 크기 계산에 대하여 제시하였다.

라) 축전지실은 건축적, 환경적, 전기적인 고려사항을 기술하였고 면적 산정시 이격거리 등에 대하여 제시하였다.

마) 전기샤프트는 기존의 EPS, ED, ES, EC로 혼용되는 용어를 ES(Electrical Shaft)로 통일하였으며, 건축적, 환경적, 전기적 고려사항과 ES의 면적산정에 대하여 기술하고, 구내통신용 ES기준에 대하여도 설명하였다.

바) 중앙감시실(감시 및 제어센터)은 건축적, 환경적, 전기적 고려사항을 기술하였고 중앙감시실의 형

식, 면적추정 방법에 대해 제시하였다.

사) 구내통신실은 교환실, MDF실 등으로 정의하고 건축적, 환경적, 전기적 고려사항과 면적산정에 대한 사항을 제시하였다.

4) 제4장. 수·변전설비

일반사항, 수전방식, 변전방식, 보호방식, 기기선정, 용량계산, 단선결선도 작성의 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항은 적용범위, 설계의 진행순서가 제시되었다.

나) 수전방식에 대한 사항은 설계방법, 수전전압에 관한 사항, 수전설비의 시스템 선정과 이에 대한 특징, 수전방식의 선정사상에 대해 기술하였다.

다) 변전방식은 변압방식, 변압기의 탱크구분방법, 변압기모선 방식과 이에 대한 특징에 대해 기술하였다.

라) 보호방식은 수전회로에 대한 과전류, 지락, 단락보호에 대한 사항, 배전선에 대한 사항, 수전변압기에 대한 사항, 보호협조 등에 대해 기술하였다.

마) 기기 선정은 절연재료에 대한 특성, 일반적인 선정기준에 대한 사항과, 변압기, 스위치기어, 보호계전기에 대하여 기술하였다.

바) 용량계산은 용량에 대한 일반적인 설명과 부하용량산정, 변압기 용량산정과 수용률, 부등률 등 계수에 대한 사항, 차단기 용량산정에 대해 기술하였다.

사) 단선결선도는 단선결선도의 정의 단선결선도에 나타내어야 할 사항, 특고압수전표준단선도를 제시하였다.

5) 제5장. 예비전원설비

일반사항, 기기의 선정, 각 설비의 용량산정의 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항은 적용범위, 정전사고의 종류에 따른 예비전원의 적용방안, 자가발전설비의 특징, 축전지 설비, 무정전 전원장치의 시설요건과 일반적 계통구성에 대해 기술하였다.

나) 기기의 산정은 발전장치에 있는 분류, 시방, 수량, 기동방식, 냉각방식에 대한 것과, 축전지에 있는 시방의 제시, 무정전 전원장치의 시방에 관한 사항과 병렬운전, 전산장비와 통신장비의 요구사항을 제시하였다.

다) 용량산정은 발전기에 있어서는 기존의 PG방식에 의한 방법과 역상전류와 불평형전류가 많은 경우에 사용하는 RG방식(발전기 출력계수방식)을 기술하였고, 이에 대한 원동기 출력 계산방법, 발전기 냉각수량 냉각공기량 계산 방법을 제시하였다. 축전지에 있어서는 용량계산과 이에 대한 충전기의 용량계산 방법이 기술되었다.

6) 제6장. 조명설비

일반사항, 조도기준설정방법, 조명방식, 조명제어, 조명기구, 조도계산, 콘선티설비의 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항은 적용범위, 설계진행순서, 조명의 요건에 있어서 조명조건, 좋은 조명조건(조도, 휘도분포, 눈부심, 그림자, 분광분포, 기분, 배치와 의장, 경제와 유지보수)에 대하여 기술하였다.

나) 조도기준설정은 일반적인 사항과 조도의 분류와 조도범위, 조도기준에 있어서 KS A3011(발체)에 대한 것을 제시하였다.

다) 조명방식은 일반적인 조명의 구분과 배광에 따른 조명방식, 조명기구 배치에 따른 조명방식, 천장과 벽면을 이용한 건축화 조명의 방법을 기술하였다.

라) 조명제어에 대한 사항은 점멸장치의 설치에 관한 사항, 조광설비의 설치와 조광방식, 조명자동제어에 대한 사항을 기술하였다.

마) 조명기구는 기구의 재료에 관한 사항, 형태(디자인), 구조에 관련한 사항이 기술되었으며, 광원과 형식에 의한 조명기구의 형태를 제시하였다.

바) 조도계산은 광속법과 축점법에 대한 일반적인 이해와 설계시 일반적으로 적용하는 평균조도의 계산방법 또한 평균조도 계산시의 계산원리, 조명률,

방지수, 건축재료의 반사율과 투과율에 대한 설명, 보수율에 대한 이해와 적용을 설명하고 IES NA에 의한 ZCM(Zonal Cavity Method)방법을 적용 가능토록 하였다.

사) 콘센트설비는 일반적인 배치와 수량의 산정과 콘센트의 선정과 콘센트의 위치선정에 대하여 기술하였다.

7) 제7장. 동력설비

일반사항, 제어반, 배선에 관련한 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항은 적용범위, 동력설비의 분류에 따른 구분, 건축기계설비와 코디네이션에 관련한 사항과 동력설비의 설계순서에 대하여 기술하였다.

나) 제어반은 전동기의 보호와 이에 따른 보호회로의 구성, 전동기용 차단기선정과 기동방식에 대한 특성과 이에 대한 설명과 적용방법, 단선도 작성에 대한 이해증진을 도모하였고, 역률개선에 대한 콘덴서의 용량계산 설치용량의 도표제시를 하였으며 제어반(MCC)설치에 대한 주의사항을 기술하였다.

다) 배선에 관한 사항은 간선에 대하여는 전선, 케이블의 사용, 간선의 굵기 계산방법, 정격전류와 규약전류와 설계시 정격전류 기준을 설명하였다. 분기회로는 단독전동기 분기회로와 2대이상 공급 분기회로에 대한 사항과 연속정격, 단시간정격, 단속정격, 주기적 사용, 변동부하사용에 대한 사항을 설명하였다.

8) 제8장. 전력간선설비

일반사항, 부하계산 및 간선의 부류, 간선결정, 간선용량계산, 간선보호, 분전반에 관한 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항은 적용범위, 간선설비의 부하산정에서 도서작성까지의 설계순서를 기술하였다.

나) 부하계산은 부하설비가 소비하는 전기적 특성 파악과 부하설비의 운전적 특성을 파악하여 시행하고 간선의 용도별 분류방법에 대해 설명하였다.

다) 간선결정은 전압, 전기성질 등에 의한 배전방

식, 분전반과 간선수량에 따른 개별식, 나뭇가지식, 병용방식의 간선방식, 간선재료에 따른 배선방식에 대하여 기술하였다.

라) 간선용량계산은 간선의 크기와 계산시 고려해야 할 사항과 간선크기에 따른 전압강하 계산과 허용전압강하, 절연전선의 허용전류, 케이블의 상시 허용전류, 케이블의 단락시 허용전류에 대하여 기술하였다.

마) 간선보호는 차단기의 선정과 생략가능 부분, 전선의 크기와 배선용차단기의 대응에 대한 사항을 기술하였다.

바) 분전반의 선정, 설치위치에 대한 사항과 전기배선전용사프트(ES)와 관련사항을 설명하였고, 분전반의 설치에 대하여는 공급범위, 수용회로수, 분전반의 높이, 분전반의 이격거리 등에 대하여 기술하였다.

9) 제9장. 반송설비

일반사항, 엘리베이터(승강기), 에스컬레이터 등에 관련한 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항은 적용범위, 엘리베이터와 에스컬레이터의 설계순서, 설계시 중요 고려사항에 대하여 설명하였다.

나) 엘리베이터(승강기)에 관한 사항은 사무용빌딩, 공동주택, 호텔 등에 있어서 집중률, 운전방식, 피크타임, 엘리베이터 대기시간 등과 일반적인 엘리베이터 수량계산(인승용, 비상용)과 수량의 교통수요량 평가방법 즉 집중률과 5분간 수송능력에 관한 사항, 5분간 수송능력에 중요계수인 일주시간, 일주시간의 요소인 주행시간, 도어개폐시간, 승객출입시간, 손실시간에 대하여 기술하였다. 또한 고층엘리베이터의 계획시 준의 구분, 속도선정, 출발기준층과 엘리베이터의 건축적 배치, 엘리베이터의 전력설비관련 용량계산에 대하여 기술하였다.

다) 에스컬레이터에 관련사항은 에스컬레이터의 엘리베이터에 대비한 특성과 설치계획을 설명하였고, 수량계산은 형식별 수송능력 백화점, 쇼핑센터에서의 수량계산(예), 에스컬레이터 매치시 위치적 고려사항

과 배치방법을 기술하였으며, 전원용량 간선용량의 계산방법을 설명하였다.

10) 제10장. 약전 및 구내통신설비

일반사항, 전화설비, 방송설비, 인터폰설비, TV공동 시청설비, 전기시계설비, 주차관제설비, 표시설비, 원격 검침설비 등에 관한 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항에서는 적용범위, 약전 및 구내통신 설비의 종류와 건축전기설비에서 설계하는 약전 및 구내통신 설비를 구성하였다.

나) 전화설비에 대한 사항은 선로구성, 교환대운용 방식에 대한 일반적 사항과 음성계와 데이터계 서비스에 의한 교환대 회선수 산출방법, 국선인입, 배선 방법에 대해 기술하였다.

다) 방송설비 사항은 건물내의 구성상상과 설계순서, 입력장치, 증폭장치(AMP)의 종류와 출력계산, 전 원용량계산, 증폭기의 설치형식에 관한 내용을 기술 하고 스피커의 종류, 배치, 스피커 설치면적, 공연장 등에 있어서의 배치, 음량조절기(ATT)의 설치에 대 해 설명하였다.

라) 인터폰설비에 관한 사항은 설비의 구분, 설계 순서와 통화망구성방식에 의한 모자식, 상호식, 복합 식의 구성, 용도별 인터폰인 주택용, 오피스용, 산업 용, 병원용에 대해 기술하였다.

마) TV공동시청설비는 일반적인 TV공청설비의 종 류, 설계순서에 관한 사항과 공청기기의 구성기기에 관 한 설명, TV단말기 수신레벨의 계산방법을 기술하였다.

바) 전기시계설비는 모자식 시계선정과 설계순서, 그리고 자시계의 설치형태, 설치수량, 주시거리에 따 른 설치 방법에 대하여 기술하고 모시계의 형식 설 치장소, 회선수산출과 배선에 대해 기술하였다.

사) 주차관제설비에 관한 사항은 안전과 상태파악 을 위한 관제설비와 출입제한과 요금계산에 관련한 출입제한 설비에 대해 설명하였으며 관제설비의 신 호등, 차량검지장치, 제어반과 정보표시장치에 대한 사항을 출입제한설비의 게이트, 주차권 발행, 출입허

가 인식장치, 요금정산장치에 대해 기술하였다.

아) 표시설비에 관한 사항은 일반적인 표시설비의 종류와 설계순서를 기술하고 출퇴근(재실)표시설비의 표시반 조작기, 전원장치에 대한 사항, 간호사호출표 시설비(너스콜시스템)에 대한 사항을 기술하였다.

자) 원격검침설비는 전력, 수도 등의 사용량에 대 한 자동검침설비의 설계순서 원격계량기, 세대원격 검 침장치, 중계장치, 주 제어장치, 중앙관제장치 등을 설 명하고 전송선로의 구성과 배선에 대하여 기술하였다.

11) 전기방재설비

일반사항, 전기소방설비, 방범설비, 피뢰설비, 접지 설비에 관한 내용으로 다음과 같이 구성하였다.

가) 일반사항에서는 적용범위, 전기방재설비의 종 류에 대해 설명하였다.

나) 전기소방설비는 소방법령, 미국화제기준 (NEC), 전기소방설비의 종류에 대한 것과 비상전원 및 배선(내화배선과 내열배선), 자동화제 탐지설비의 구성요소(수신기, 발신기, 음향장치, 감지기, 중계기 등)에 대하여 설명하고, 비상경보설비(비상벨, 자동식 사이렌, 단독형 화제경보기)와 비상방송설비에 대하 여 기술하였다. 또한 유도등(피난구, 통로, 객석)에 대한 설치, 수량을 기술하였고, 비상조명등, 비상콘센 트설비, 무선통신 보조설비, 케이블의 연소방지 설비 에 대해 기술하였다.

다) 방범설비에 관한 사항은 출입통제, 침입발견, 침입통보설비로 구분하였으며, 출입통제설비로서 잠금 장치, 인식장치, 제어기를 기술하고, 침입발견설비에 대하여는 CCTV, 청음설비와 각종 감지설비(스위치, 센서)를 점방어형, 선방어형, 공간방어형으로 구분하여 설명하였고, 침입통보 설비로는 상태표시 및 모니터장 치, 제어장치, 기록장치, 연락장치 등을 기술하였다.

라) 피뢰설비는 일반적인 사항과 외부뢰 보호시스 템에 대한 수뢰부, 인하도선, 접지, 피뢰설비 배료를 설명하였고, 내부뢰 보호시스템으로 등전위 본딩에 대하여 기술하였다.

마) 접지설비는 접지극을 봉상, 선상, 판상, 구조물로 구분하여 설명하고, 접지선의 규격산정, 보호도체의 보호접지(TN, TT, IT)방식, 보호와 기능절지점용설비, 등전위본딩과 접지시스템의 구성에 대하여 기술하였다.

12) 부록

부록에서는 건축전기설비의 설계시 주된 참고자료를 수록하였으며 설계시 체크리스트, 부하용량추정, 수용률, 부등률, 케이블 포설조건 및 계산조건에 따른 허용전류 건축물의 친환경 설계요령 등이다.

가) 건축전기설비 체크리스트는 수변전설비, 자가발전설비, 간선설비, 동력설비, 조명 및 전열설비, 전화설비, 방송설비, 인터폰설비, 전기시계설비, TV공청설비, 피뢰침설비, 접지설비, 전기소방설비의 주요 사항을 나열하였다.

나) 부하용량의 추정은 사무용 빌딩의 규모에 따른 방법과 건물의 용도별 추정 방안을 제시하였다.

다) 수용률은 건축물(판매용빌딩, 사무용빌딩)에서의 수용률과 공동주택에서의 수용률 방안을 제시하였다.

라) 부등률은 공급점과 소비점별 부등률 설정방안을 제시하였다.

마) 케이블 포설조건 및 계산조건에 따라 VV케이블, EV케이블, CV케이블, 고압CV케이블, 특고압CV케이블 등의 허용전류 값을 제시하였다.

바) 건설교통부 제정 건축물의 친환경 설계요령중 전기설비분야를 발췌하여 수록하였다.



정 용 기(鄭龍基)

1952년 3월 5일생. 1976년~1978년 미국 R M PARSON ENGINEERING CO, 1978~1991년 내무부 공무원 역임 1995년 숭실대 대학원 전기공학과 졸(석사) 현재 숭실대 대학원 전기공학과 박사과정 수료. 의제기술사 고시원 원장. 미국 NEPA 정회원 전기 및 소방기술사, 조명디자이너, 당학회 시업이사



송 인 빈(宋彥彬)

1953년 4월 23일생 1977년 부산대 공대 전기공학과졸. 1984년 부산대 대학원 전기공학과 졸(석사) 1993년 중앙대 대학원 전기공학과 졸(박사) 한국건설기술연구원 연구실장. 현재 대림대학 전기과 교수 당학회 사업이사



김 수 길(金秀吉)

1965년 8월 2일생. 1988년 2월 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1991년 2월 서울대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1997년 서울대 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1997~1997년 서울대 공학연구소 특별연구원. 현재 호서대 공대 제1공학부 조교수.



이 승 칠(李承七)

1943년 4월 1일생. 1971년 인하대공대 전기공학과 졸업. 1997년 서울산업대 산업대학원 안전공학과 졸업(석사) 1971~현재 한진건설주식회사 근무. 현재 인하대 대학원전기공학과 박사과정



신 효 섭(申孝燮)

1957년 3월 10일생 1979년 명지대학교 전기공학과 졸업. 1997년 서울산업대 산업대학원 안전공학과 졸업(석사) 1990년 기술사(건축전기설비). 조명디자이너. (주)문유현전기설계근무. 현재 (주)한양티이씨 전무이사(소장) 당학회 편수위원 한국건축전기설비기술사회 총무이사.

◇ 著 者 紹 介 ◇



지 철 근(池哲根)

1927년 7월 17일생. 1951년 서울대 공대 전기공학과 졸 1995년 서울대 대학원 전기공학과 졸(석사). 1957년 미국 케이대공대 대학원 수료. 서울대 대학원 전기공학과 졸(박사) 1983년 대한전기학회 회장 현재 서울대 공대 전기공학부 명예교수. 대한전기협회 부회장 기술사 당학회 회장