

비상용예비전원설비에 관한 국내외 관련법규의 현황 및 비교검토

대전산업대학교 홍 원 표

1. 서론

1.1 개요

고도산업사회화된 현대는 전기의 사용이 점점 증가되고 있으며 특히 통신네트워크의 자유화에 의하여 정보는 국제화되고 통신기기의 급속한 발전과 정보처리의 온라인화에 의하여 신뢰성이 높은 전원설비의 필요성이 점점 증가하고 있다. 이와같이 근대화된 사회에 있어서 오피스, 공장은 물론 일반 점포에 있어서도 컴퓨터와 OA기기 이용이 업무처리의 중심이 되고 그 전원장치는 활동의 생명과 같은 중요한 위치를 차지하게 되었다. 전력회사는 양질의 안정된 전력을 공급하기 위하여 발전소, 송전선로, 변전소 등의 보전에 안전을 기하고 있으나 태풍, 지진, 수해 등의 천재로 인한 예측이 불가능한 정전, 전력회사의 전기설비 점검 및 보수, 신설 등에 의한 계획정전, 내부적인 요인으로 건물의 화재, 수변전기기의 사고, 수전설비의 정기 점검, 개수, 중축 등에 의해 발생하는 일시 정전으로 항상 무정전으로 전력을 공급 받는다는 것은 불가능하다고 말할 수 있다.

따라서 정전이 되었을 경우 병행, 공장 등의 기능이나 영업을 위해 最小限의防災와 保安전력을 확보하기 위해서는 비상용예비전원으로써 통상 자가발전설비나, 축전지설비를 설치하였다. 또한 최근에는 컴퓨터와 정보처리기기 등과 같은 정밀한 기기들은 순시전압 강하나 플러커에도 허용되지 않기 때문에 무정전전원장치(UPS포함)가 보편화 되고 있는 추세에 있다. 현재 비상용예비전원의 법적 위치는 소방법과 건축법에 규정되어 있다. 즉 소방법에는 「비상전원」으로 건축기본법에서는 「예비전원」으로 규정되어 있으며 또한 정전시 최소한의 설비운동을 위한 보안적인 측면에서의 예비전원과 공용되는 경우도 증가하는 추세에 있다. 본고에서는 전기사업법의 비상용예비전원과 건축법의 예비전원 및 소방법의 비상전원은 기본적인 차이점이 없고 공용하는 경우가 많으므로 상용전원 이외의 별도로 설치되는 모든 보안전원 설비를 포괄적으로 비상용예비전원 설비라는 용어를 사용하였으며, 건축법의 설명에서는 예비전원으로 하고 소방법에서는 비상전원이라는 명칭을 사용하여 설명하였다. 또한 미국과 일본의 관련법 및 기준 규격등을 조사하여 우리나라의 비상용예비전원에 위치 및 문제점에 대하여 거시적 관점에서 지적하였다.

1.2 정의

ANSI/IEEE Std 100 에서는 비상용예비전원 계통을 "상용전원 정전시, 인명의 안전 및 유지, 혹은 재산상의 손실방지에 중대한 역할을 하고 있는 장치 및 장비에 규정된 시간이나내 신뢰도가 높은 전력을 자동적으로 공급할 수 있는 독립된 예비적 전기에너지원"이라 정의하고 있다.

미국전기공사규정(NEC)의 Article 700에서도 이와 유사하게 정의하고 있는데 특히 비상부하를 조명 및 전력설비로 분류하고 있다. 그리고 이에 적합한 전원으로서는 축전지설비, 자가발전설비, 독립된 제2의 외부전원(비상전원전용수전설비), 비상조

명용 단위장비(축전기 내장형)등에 대하여 규정하고 있다.

통상적으로 위의 정의를 조합할 때 상용전원 정전시엔 전력수용가의 특정부하설비가 계속 가동할 수 있도록 자동 혹은 수동으로 전환 되어 부하에 감전하는 독립된 자체전기에너지원을 의미한다. 정보화 시대의 진전에 따라서 이러한 역할을 할수 있는 무정전전원장치의 설비가 부가되어야만 더 효과적인 역할을 할 수 있을 것이라 생각된다.

비상전원 설비가 인명 및 재산보호 개념이 큰 방재의 의미가 강한데 비하여 예비전원설비는 생산작업상의 장애나 손실, 그리고 인명과는 직접 관련되지 않는 주거 및 활동상의 쾌적성등 전력수용가의 특수성이 고려되어 설치되는 점이 상이하다고 하겠다. 다음은 우리나라 관련법을 근거로 비상용예비전원설비의 용어를 정리한 것이다.

(1) 자가발전설비 : 사용목적에 따라 상용, 비상용으로 구분하며 상용자가발전장치는 상용전원과 병렬운전하는 것을, 비상용자가발전장치는 상용전원이 차단된 경우에만 사용하는 것으로서 내연기관 또는 가스터빈(이하 원동기라 한다)에 의하여 발전기를 구동하여 부하에 전력을 공급하는 장치로 원동기, 발전기, 제어장치 및 부속장치로 구성된다.

(2) 축전지설비 : 수변전설비의 조작용 전원, 비상용조명장치, 방송통신장치의 예비전원으로 사용되는 것으로 상용전원 정전시 즉시 전원을 공급할 수 있어 병행, 소방법의 비상용전원설비의 중요한 구성장치이며 정류장치, 축전지로 구성된다.

(3) 무정전전원설비 : 일반적으로 UPS(uninterruptible power supply system)라 부르며 정류기, 인버터, 축전지, 절환스위치로 구성된다.

(4) 비상전원수전설비 : 소방기술기준에 관한 규칙 제 21조 제 3항, 45조3항 및 제 135조 제 1항 제 3조의 규정에 의거 내무부 고시 제 1995-24호로 일반전기사업자로부터 수전하는 것은 상용수전설비와 같으나 소방법에 연면적 1000㎡이하의 건축물에 시설하는 설비로 제한적이고 동 고시에 복별고압, 고압, 및 저압으로 수전할 수 있으며 소방법의 전기시설물설치규격(내화배선등)에 따라 설치해야한다.

1.3 분류 및 종류

비상용예비전원으로는 통상 축전지와 자가발전장치류 일반적으로 이용하고 있다. 축전지는 보유하고 있는 에너지류 초과하여 전력을 공급할 수 없기 때문에 장시간 전력을 공급하기 위해서는 그것과 비례하여 용량을 증가시킬 필요가 있다. 또한 발전설비는 초기투자비가 크지만 연료의 보급에 의하여 장시간 전력공급이 가능하다. 따라서 일반적으로 축전지는 단시간 에너지원으로 발전설비는 장시간의 에너지원으로 이용하면 장점을 충분히 살릴 수 있다. 건축법에 의한 비상조명등과 병행설비설비 안전기준에 의한 순간 특별비상전원은 자가발전설비와 축전지설비를 조합하여 설치하여야 한다

1.3.1 예비전원

(1) 상용예비전원 (코제너레이션, 자가발전설비 포함(전기사업법 15조 3항에 의하여 자가발전설비에서 발전한 전기의 공급할 수 있음))

(2) 비상용예비전원 (방재전원) :

· 비상용예비전원 (전기사업법에 포괄적으로 규정)

· 예비전원 (건축법) :

- 자가발전설비

- 축전지설비

- 무정전전원장치설비(정보통신설비 보편화에 따라 보안 측면에서 중요한 예비전원으로 인정되는 추세)

- 자가발전설비와 축전지설비 조합(변원전기설비안전기준에 구체적으로 규정)

· 비상전원(소방법) :

- 자가발전설비

- 축전지설비

- 비상전원 수전설비

· 비상전원 (KSC- 0913)

- 일반비상전원(자가발전설비) : 상용전원을 정지시켰을 때 40초 이내에 자동적으로 부하전력을 공급하기 위한 전원을 말한다.

- 특별비상전원(자가발전설비) : 상용전원을 정지시켰을 때, 10초 이내에 자동적으로 부하에 전력을 공급하기 위한 전원을 말한다.

- 순간특별비상전원(축전지설비와 자가발전설비를 조합) : 상용전원을 정지시켜졌을 때 순간에 자동적으로 부하에 전력을 공급하기 위한 전원을 말한다

1.4 비상용예비전원이 필요한 시설

고도정보화 사회에 따라 비상용예비전원 설비는 보안과 최소한의 영업활동을 위하여 확대되고 있는 추세에 있다. 이러한 이유 때문에 소방법과 건축법에서 규정한 설비 이외에 비상용예비전원의 계획시 아래와 같은 기능을 포함시키게 되었다.

(1) 업무위 운영수단으로서 정보처리시스템을 이용하고 이 시스템이 평범위한 정보를 집중시켜 온라인 실시간 처리를 하는 경우

(2) 업무의 운영수단으로서 정보수집시스템과 정보처리시스템을 이용하여 이 업무가 국제적으로 24시간 가동을 요구하는 경우

(3) 업무내용이 극히 공공성이 높고 업무의 정지가 사회적으로 중대한 영향을 미치므로서 상황에 따라서는 기업의 존망과 관계가 있는 경우

(4) 사회기반시설인 경우

(5) 업무시스템, 장치의 정지가 인명에 직접영향을 주는 경우
이와 같이 시설에 요구하는 기능유지를 위해서는 비상용 예비전원을 계획하는 것은 상식적이며 대표적인 시설에는 업무기능시스템,장치, 동 관계제실 (조명, 공조등)의 환경유지시설, 및 건물가동설비(급배수,비상용전원가동환경설비관리관계제실의 조명과공조, 고층건물의 승강기등)이 있다. 구체적으로 열거하면 아래와 같다.

· 정보처리센터 : 구체적으로는 사무실센터, 컴퓨터센터라고 불리우는 시설이 많고 범용컴퓨터시스템을 이용하여 온라인 리얼타임처리를 광범위한 사업소를 가지고 실시하는 시설

· 금융서비스산업 : 금융기관등 딜링이라고도 불리우고 통화증권, 채권 상품등 취급하는 시설로 국제적으로 사업이 전개되

는 시설

· 사회기반시설 : 통신, 상하수도, 교통기관등의 사회 기반 시설

· 방송센터 : 공영방송의 영상, 음성 송출 및 제작하는 방송센터는 그 정보제공의 정지가 사회적으로 중대한 영향을 미치고 특히 광역제해의 발생시에 그 사명이 중대하다.

· 신문사와 통신사 : 편집, 인쇄, 발행하는 신문사 및 그 중요한 뉴스 소스가 있는 통신사의 사회적사명은 극히 중요하다.

· 병원 :

생명유지장치 및 중요수술실을 유지하는 병원은 임명구조의 목적 때문에 그 기능유지는 극히 중요하다.

· 연구소 :

장기간의 중요한 실험, 시험등에서 그 정지가 시간적 경제적으로 대손실을 발생하는 연구소와 이와 비슷한 기업연구소도 중요한 시설이 된다.

2. 비상용 예비전원의 관련법규 적용

2.1 비상용예비전원의 분류와 성능

비상용예비전원에 관한 법령상의 분류 및 일반적인 성능은 표 2.1에 제시하였다. 건축법에 의거한 예비전원과 소방법에 의거한 비상전원은 소방법의 비상전원에 지장이 없는 범위내에서 공용해도 무방한 것이 관례로 되어 있다. 이 성능은 건축법에 근거한 표2.2와 소방법에 근거한 표 2.3의 최소한 용량을 근거로 작성하였다. 또한 법규상의 규정은 아니지만 공사시방서 작성에 중요한 기준인 KSC- 0913의 병원전기설비 안전기준은 비상용예비전원을 포괄적으로 이해하는 데 도움을 줄것으로 생각된다.

2.2 건축법

건축법에 규정된 예비전원설비는 표 2.2에서 나타난 바와 같이 비상용엘리베이터와 방화문에 관한 규정만이 명시되어 있을 뿐 배연설비 및 비상용조명장치에 관한 예비전원 사항은 소방법에 명시되어 있다. 특히 비상조명등의 예비전원설비중 축전지설비와 예비전원 충전장치를 내장하는 방식이 최근에 많이 시설되고 있다. 표2.2에서 나타난 용량은 최소한 보유해야 하는 용량이다.

2.3 소방법

소방법에서는 건물에서 화재가 발생하는 경우에 화재를 조기에 발견하여 초기소화 연락통보, 피난등을 신속하게 하기 위한 목적으로 소방용설비등의 설치를 해당 건물의 용도 규모, 수용인원등에 대응하여 의무화 하고 있다. 그림 2.3에서 보는 바와 같이 소방법에 의거한 비상전원은 비상전원수전설비, 자가발전설비,축전지설비로 규정되어 있으며 건축법과 비교해 보면 비상전원수전설비가 더 포함되어 있다. 2.1절에서 언급한 바와 같이 건축법상 배연설비 및 비상조명등은 소방법의 기준에 의거하여 적용되고 있다(표2.2참조). 또한 축전지설비가 비상전원으로서 중요한 위치를 차지하고 있음을 알 수 있다. 우리나라에서는 현재 비상전원수전설비가 설치되지 않는다고 볼 때 자동화재탐지설비,가스누설경보설비, 비상경보 및 비상 방송설비, 유도등, 무선통신보조설비등은 축전지설비가 전용으로 사용된다

고 볼 수 있다. 소방법에서는 비상용에비전원에 관한 기술기준 사항은 소방시설기술기준에관한 규칙 9조3항6호에서 내무부고시로 규정한다는 조항은 있지만 현재 자가발전설비, 축전지설비에 대한 고시는 공포되어 있지 않으며, 비상전원수전설비 및 배전반과 분전반등에 대한 설치기준 및 기술기준에 관한 사항을 내무부고시(제 1995-24호(1995.7.8))를 통하여 규정하고 있어, 비상용에비전원 설비의 설계 시공 및 감리측면에서 실무적으로 자료가되지만 실제적으로 우리나라에서는 비상전원 수전설비가 설치된 예는 아직 없다. 비상(용에비)전원의 핵심이 되는 소방법의 소방설비기술기준에 관한 규칙 제9조 3항을 인용하면 아래와 같다.

「제 2항 규정에 의한 비상전원은 자가발전설비 또는 축전지설비로서 다음 각호 기준에 의하여 설치해야 한다.

1. 점검에 편리하고 화재 및 침수등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 곳에 설치하여야한다.
2. 육내소화전설비를 유효하게 20분이상 작동할 수 있어야한다.
3. 상용전원으로부터 전력이 중단된 때에는 자동으로 비상전원으로부터 전력을 공급 받을 수 있도록 하여야한다.
4. 비상전원 설치장소는 다른 장소와 방화구획 하여야 하며 그 장소에는 비상전원 공급에 필요한 기구나 설비의의 것을 두어서는 아니된다. 다만 열병합발전설비에 있어서 필요한 기구나 설비는 그러하지아니 하다.
5. 비상전원을 실내에 설치할 때에는 그 실내에 비상 조명등을 설치하여야 한다.
6. 그밖의 비상전원 설치에 관한 사항은 내무부 장관이 정하여 고시한다.」

2.4 건축법과 소방법 이외의 관련 법규

2.4 건축법과 소방법 이외의 관련법규

대	상	비	고
관광호텔	관광진흥법	제 5조	
의료기관	의료법시행규칙	부칙 제4조	
전기통신설비	전기통신설비	기술기준에 관한규칙	제7조
고압가스제조소	고압가스안전관리법	시행규칙	제6조 별표2
액화가스 저장소	화석유가스의 안전 및 사업관리법	시행규칙	제 7조 별표 7

3. 비상용에비전원의 관련법규와 기술적 동향

3.1 자가용발전설비

자가용발전설비는 전기사업법에 따른 비상용에비전원 발전장치로서 적용하게 되므로 통상산업부령으로 정하는 기술기준 즉, ①발전용화력설비에 관한 기술기준령의 증기터어빈 및 그 부속설비, 가스터어빈 및 그 부속설비 및 내연기관 및 그 부속설비에 관한기준, ②발전용화력설비기술기준령 고시는 증기터어빈, 가스터어빈 및 내연기관의 부속설비 구조의 규격과 재료, ③전기

설비의 기술기준령에 관한 규칙과 전기설비기술기준에관한 고시에 적합하게 시설하는 것은 물론이고 유지관리도 의무화 되어 있다. 또한 KSC 4002(회전전기기계봉칙), KSC 0913(병원 전기설비의 안전기준), KEMC 1111(다이얼 연진구동용상용동기발전기)등의 규격에도 적합하여야 한다.

3.2 축전지설비

축전지설비는 소방설비의 비상전원에 있어서 중요한 설비로 규정되어 있으며 KSC 4402 (부동충전용 사이리스티 경류장치), KSC 8505(고경면축전지), KSC 8506(가반면축전지(페이스트식)), KSC 8515(원통 밀폐형 니켈 카드늄 축전지), KSC 8518 (밀폐 고정형 납 축전지) 등의 규정에 적합하게 시설하여야 한다. 일본에서는 소방법에서 소방청고시로 축전지설비의 기준을 규정에 놓았지만 우리나라에서는 아직 별도로 고시되어 있지 않다.

축전지용량에 대해서는 건축법이나 소방법에 각 부하설비마다 사용할 시간이 정해져 있다. 사용할 시간에 충분히 설비를 작동시킬 수 있는 가능용량이라야한다. 그러나 축전지설비는 교류비상설비보다 담당하는 부하의 종류가 적은데 그것은 축전지 자체만으로는 비용이나 공간적 제약으로 인하여 용량이 제한되기 때문이다. 따라서 비상용 직류계통은 비상조명, 감시 및 제어장치, 화재경보, 비상발전기 시동 및 통신용 전원으로 사용범위가 제한되는 것이 일반적이다. 또한 축전지설비를 효과적으로 사용하기 위해서는 범구내에서 다른 전원으로 변경, 혹은 다른 전원과 병용을 검토한다. 예를 들면 비상용에비전원 설비로서 축전지와 발전기의 병용이 가능하다. 또 설비에 따라 축전지 출력인 직류를 사용하기 보다는 발전기 출력인 교류사용이 일반적이다. 축전지용량은 일반적으로 발전기설치 유무가 결정조건이 된다. 발전기가 설치 되어 있을 경우 정전에서 발전기의 송전까지 40-60초가 걸리므로 그동안 축전지에서 전력공급을 할 수 있는 용량이면 좋다. 일반적으로 안전을 예상하여 10분간 전력공급가능 용량으로 하고 있다. 발전기가 없는 경우는 다른 법규설비와의 경우으로 30분간의 용량이 확보되어야 한다

현재 사용되고 있는 축전지의 대표적인 형식은 연축전지와 알칼리 축전지 두가지가 있다. 연축전지는 견인용, 거치용 및 엔진시동용으로 주로사용되고 있으며 기술진보에 의하여 현재는 이동식장치도 널리 이용되고 있다. 산업용프랜트에서 많이 사용되고 있는 알칼리 축전지는 연축전지에 비하여 비용이 크게 문제가 되지 않는 곳에 주로 채택되고 있다. 이 알칼리 축전지는 경량이면서도 장시간동안 대출력을 낼 수 있기 때문에 이 동식 장치에 종종 이용되고 있다. 이 축전지는 연축전지에 비하여 초기투자비가 많이 드나 수명이 길고 구조가 튼튼하며 정비면에서 유리하기 때문에 경우에 따라서는 초기비용을 상쇄시킬 수도 있다. 특히 현장에서 문제가 발생하는 직류 및 교류 차단기의 선정에 있어서 기술적인 세심한 검토가 요구되며 특히 직류차단기 선정에 있어서는 우리나라에는 적절한 규격이 없기 때문에 외국규격을 잘 검토하여 적용하여야 만 축전지등의 파

손을 방지할 수 있다.

(2) 정류장치

KSC 4402 부동충전용 사이리스티 정류장치 규정에 적합해야 하며 참고로 미국에서는 NEMA Std1-28에, 일본에서는 JIS C 8705 - 7 축전지종류별로 규격이 정해져 있으며 축전지설비로 직류전원장치(축전지와 한상자에 수납), 충전장치(축전지종류별에 따른 각각의 형식), 역변환장치, 시동용전원장치, 시동용축전지 시동장치, 소화용 전원장치, 기스누설경보설비의 전원장치로 분류되어 있다.

3.3 무정전전원장치

무정전전원장치는 한국전기공업협동조합규격 KEMC 1114(교류 무정전전원시스템), 공업진흥규격 KSCP - C -1015(무정전전원장치 설계기준) 등의 규격에 적합하여야 한다.

컴퓨터의 발전에 따른 그 중요성으로 인하여 전원의 질이 떨어지거나 전원의 질적향상 목적으로 하여 무정전전원장치가 널리 쓰이게 되었다. 본 장치는 순간의 정전도 허용되지 않는 정도의 고신뢰성이 필요하다.

상용전원 공급중단의 원인은 낙뢰로 인한 순시정전, 지락사고, 단락, 중부하 개폐에 따르는 각종 과도현상등이 있다. 순간정전이 허용되지 않고 또한 정지로 인한 영향이 큰 부하설비, 예컨대 금융기관의 컴퓨터, 방송통신기기, 병원의 ICU·CCU, 프렌트의 계장전원, 각종 공공설비의 컴퓨터 전원등에는 무정전정전압 정주파전원장치의 도입이 필요하다.

전압·주파수를 안정시키는 장치를 정전압정주파수전원장치(constant voltage constant frequency ; CVCF)라 하며 CVCF에 축전지를 추가하여 정전시에도 무순간 무정전으로 급전할 수 있는 장치를 무정전전원장치(uninterruptible power supply ; UPS)라 하는데 CVCF를 광의로 해석하여 교류무정점 전원설비를 CVCF라 부른다. 일반적으로 정지형 무정전전원장치는 다음과 같은 주요부분으로 구성되어 있다.

- (1) 상용교류전력을 직류로 바꾸는 정류기
- (2) 직류전력을 축전지에 충전하기 위한 충전기
- (3) 직류전력을 일정주파수, 일정전압으로 변환시키는 인버터
- (4) 시스템의 고장, 보수의 경우 부하에 대한 전력공급을 개폐할 수 있는 정지형 절환 스위치

이와같이 UPS시스템의 심장부는 인버터이다. 인버터의 성능과 신뢰도에 따라 UPS시스템의 신뢰도가 달라진다. 대부분 컴퓨터는 전원전압의 ±10%를 넘으면 동작상 신뢰도를 보장할 수 없으므로 전압변동은 ± 8-10%이상을 허용할 수 없다. 또한 공급전압의 주파수도 대형컴퓨터에서는 ±1/2 HZ, 소형컴퓨터에서는 ±3Hz를 넘으면 데이터의 손상, 메모리내용이 소멸되어 문제가 발생한다. 또한 고조파왜율은 5% 이내로 유지하도록 설계되어야 한다. 이 고조파왜율은 정밀기기 동작에 큰 영향을 미치므로 현재 IEC 등 규격을 준용하고 있지만 우리나라에서도 이에 대한 규격의 제정이 필요한 시점이라 생각된다.

3.4 비상전원 수전설비(내무부고시 95-24(95. 7.13))

이 고시는 소방기술기준에 관한 규칙 제 21조제3항, 제45조 제 3항 및 135조제1항 제3호의 규정에 의한 비상전원수전설비에 관한 기준으로 우리나라 소방법에 비상전원설비에 관하여 유일하게 고시되어 있다. 이 설비는 일반상용전원의 수전방식과 같은 다른 비상수전설비용이라 볼수 있지만 특정소방대상물의 연면적 1000㎡이하의 소방대상물로 한정되어 있다. 일반전기사업자로부터 특별고압수전, 또는 고압수전하는 비상전원 수전설비는 방화구획형, 옥외개방형, 류비플형이 있으며 특히 고압류비플형 설치는 KSC 4507(류비플식고압수전설비)의 규정에 적합해야 한다. 또한 저압으로 수전하는 비상전원 수전설비는 전용배전반(1,2중), 공용배전반(1,2중), 전용분전반(1,2중), 또는 공용분전반(1,2중)으로 하여야 한다. 수전설비를 확대해석하면 실질적인 측면에서 우리나라에서 적용되는 예는 있지만 엄밀한 관점에서는 이 설비라고 보기에는 무리가 있다고 생각된다.

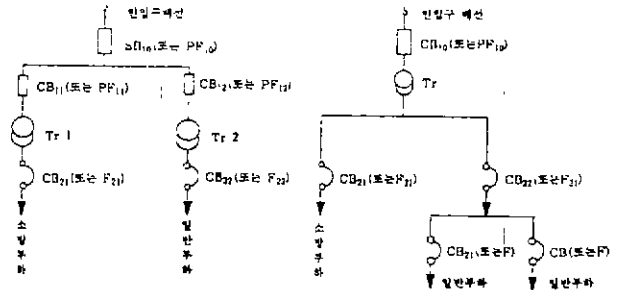


그림 3.1 비상전원수전설비(고압 또는 특별고압 수전방식)

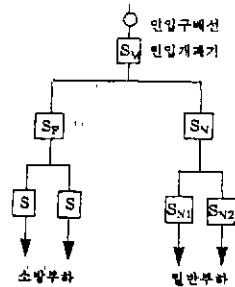


그림 3.2 비상전원 수전설비(저압수전방식)

3.5 발전전기설비 안전기준 (KSC 0913)

이 규격에는 상용전원이 정지되었을 때 병원에서 의료행위를 유지하기 위하여 필요한 비상전원을 규정했는데 이는 자가발전설비, 축전지설비, 또는 이것들의 조합에 의한 것에 관련된 기본적인 사항에 대하여 규정했다. 또한 의료용전기기기의, 사용상의 안전을 확보하기 위하여 병원 진료소 등에 설치되어 있는 전기설비의 의료용 감지방식, 비점지배선방식의 안전기준도 규정하였다.

이 기준에 의하면 비상전원은 일반 비상전원 특별 비상전원, 및 순간특별비상전원으로 구분되어 있으며 각각의 성능 및 설치기준 등이 규정되어 있다.

(1) 일반 비상전원의 성능

일반비상전원은 다음성능을 가진 자가발전설비로 한다.

(a) 상용전원을 정지시켰을 경우 40초 이내에 전압을 확보하여 자동적으로 부하회로에 바뀌어 접속되고 또한 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 한다.

(b) 연속해서 최소 10시간 운전할 수 있어야 한다(대지진의 경우를 고려한 것임).

(c) 지진에 의한 진동 등에 견딜 수 있는 적절한 조치가 고려되어야 한다.

(d) 일반비상전원에는 특별비상전원 또는 순간 비상전원을 이용할 수 있다.

(2) 특별비상전원

특별비상전원에는 다음과 같은 성능을 가진 자가발전설비로 한다.

(a) 상용전원을 정지시켰을 때, 10초 이내에 전압을 확보하여 자동적으로 부하회로에 바뀌어 접속되고 또한 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 한다.

(b) 연속해서 최소 10시간 운전할 수 있어야 한다(대지진의 경우를 고려한 것임).

(c) 지진에 의한 진동 등에 견딜 수 있는 적절한 조치가 고려되어야 한다.

(d) 특별비상전원에는 순간 비상전원을 이용할 수 있다.

(3) 순간특별비상전원

순간특별비상전원은 축전지설비와 자가발전설비를 조합한 것으로 다음성능을 가져야한다.

(a) 상용전원을 정지시켰을 때, 순간에 축전지설비를 부하회로에 바뀌어 접속되고, 곧이어 40초 이내에 전압을 확립시킨 자가 발전설비에 자동적으로 바뀌어 접속되며 또한 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 한다.

(b) 축전지설비는 충전하지 않고서 10분간 계속해서 부하에 전력을 계속해서 공급할 수 있어야 한다.

(c) 축전지설비에 이용하는 축전지는 KSC 8505, KSC 8515, 충전장치 KSC 4402에 규정한 것과 또한 이와 동등 이상의 특성을 가지고 있는 것이어야한다.

(d)연속해서 최소 10시간 운전할 수 있어야 한다(대지진의 경우를 고려한 것임).

(e) 지진에 의한 진동 등에 견딜 수 있는 적절한 조치가 고려되어야 한다.

4. 외국 규정과의 비교

4.1 미국의 비상용예비전원설비

미국은 비상용예비전원설비에 관한 설계 기준, 설치 유지관리 등의 규정은 NAPA(National fire protection application)에 포

괄적이면서 기술적인 분야 까지 포함하고 있다.

가장 핵심적인 규정은 NFPA 37(stationary combustion engine & gas turbine), NFPA 70 (National Electrical code), NFPA 99(health care facility), NFPA 110(Emergency and standby power systems) 및 NFPA 111(stored energy emergency and & standby power system)이다.

특히 NFPA 70의 NEC에서 전기설비에 대한 포괄적인 규정이 서술되어 있으며 health care facility (article 517), 비상시스템 (article 700), 법규으로 규정된 비상전원(article 701), Optional standby system(article 702) 별도로 규정하고 있다. NEC article 700-12에서는 비상용예비전원을 축전지설비 (Storage battery), 자가발전기(generator set), UPS, 독립된 제 2의 외부전원 (Seperate service), 그리고 비상조명용장비 즉, 축전지내장형(connection ahead of service dicconnection means)에 대하여 규정하고 있다. 관련 규정과 규격은 표 4.1과 참고문헌에 표시하였다. 좀더 광의적으로 NFPA 110에는 자가발전설비, NFPA 111에서는 축전지시스템 과 무정전전원장치등에 대한 규정이 포함되어 있다 이 두 규정에서 정한 비상전원의 분류는 type, class, category, level로 되어 있다.

4.1.1 Type

최소한의 응답시간에 따른 분류

type	NFPA 110	NFPA 111
최소한의 응답시간(등급)	- U : ups시스템 - 10 : 10 second - 60 : 60 second - 120 : 120 second - M : Manually	-O : No interruption UPS load, 0 second - U : UPS system - A: 0.25 cycle : 0.042 - B : 1.0 cycle : 0.0167 - 10 : 10 second - M : Manually

4.1.2 Class

제급유나 충전없이 전부하상태로 운전가능한 지속시간

class	NFPA 110	NFPA 111
운전가능한 지속시간	-0.083 : 0.083 hours, 5min. - 0.25 : 0.25 hours, - 2 : 2 hours - 6 : 6 hours - 48 : 48 hours - X : Other time, in hour, as required by the application, code, or user	- 0.033 : 0.033 hour , 2 minutes. -0.083 : 0.083 hour, 5min. -0.25 : 0.25 hours , 15 minutes - 1.5 : 1.5 hours, 90 minutes - x : Other time in hours as required by the application, code, or user

4.1.3 Category

Category	NFPA 110	NFPA 111
상용전원으로 부터의 충전여부	- 규정 없음	- Category A : 상용전원으로 부터의 에너지 축적형- 축전기 형 - Category B : Category A이 외의 것- 회전 기계형

4.1.4 Level

부하의 증대성에 따른 분류

Level	NFPA 110	NFPA 111
부하의 증대성에 따른 분류	- Level 1 : 생명의 손실이나 증대한 손상(안전) - Level 2 : Level 1보다 덜한 생명의 안전에 관한 사항. - Level 3 : 경제적인 손실을 가져오는 부하	과 등

4.1.5 미국 비상용 예비전원의 법규 및 규격

(1) 자가발전설비

◇ **NFPA Publications.** National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P O Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 20, Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps, 1990 edition

NFPA 37, Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines, 1990 edition

NFPA 54, National Fuel Gas Code, 1992 edition

NFPA 58, Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases, 1992 edition

NFPA 70, National Electrical Code, 1993 edition

NFPA 72, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Protective Signaling Systems, 1990 edition

NFPA 72E, Standard on Automatic Fire Detectors, 1990 edition

NFPA 99, Standard for Health Care Facilities, 1993 edition

NFPA 101, Life Safety Code, 1991 edition

NFPA 111, Standard on Stored Electrical Energy Emergency and Standby Power Systems, 1993 edition

◇ **Other Publications.**

▷ **ANSI Publications.** American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018.

ANSI C84.1-1982, Standard for Voltage Ratings for Electric Power Systems and Equipment

ANSI/UL 1008-1983, Standard for Automatic Transfer Switches

ANSI/NEMA MG1-1978, Standard for Motors and Generators
 ANSI/NEMA MG2-1977, Safety Standard for Construction and Guide for Selection, Installation and Use of Electric Motors and Generators

▷ **International Conference of Building Officials.**
 5360 South Workman Hill Road, Whittier, CA 90601

Uniform Building Code

(2) 축전지(Central battery system), UPS 및 내장형축전지등

◇ **NFPA Publications.** National Fire Protection Association, 1 Batterymarch Park, P O Box 9101, Quincy, MA 02269-9101.

NFPA 70, National Electrical Code, 1993 edition

NFPA 70B, Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance, 1990 edition

NFPA 72, Standard for the Installation, Maintenance, and Use of Protective Signaling Systems, 1990 edition

NFPA 72E, Standard on Automatic Fire Detectors, 1990 edition

NFPA 99, Standard for Health Care Facilities, 1993 edition

NFPA 101, Life Safety Code, 1991 edition

◇ **Other Publications.**

▷ **ANSI Publications.** American National Standards Institute, Inc., 1430 Broadway, New York, NY 10018.

ANSI C84.1-1982, Standard for Electric Power Systems and Equipment-Voltage Ratings (60Hz)

▷ **IEEE Publications.** Institute of Electrical and Electronic Engineers, 345 East 47th St., New York, NY 10017-2394

ANSI/IEEE 446-1987, Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Industrial and Commercial Applications

ANSI/IEEE 450-1987, Recommended Practice for Maintenance, Testing, and Replacement of Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations

ANSI/IEEE 484-1987, Recommended Practice for Installation Design and Installation of Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations

ANSI/IEEE 485-1983, Recommended Practice for Sizing Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations

ANSI/IEEE 944-1986, Recommended Practice for the Application and Testing of Uninterruptible Power Supplies for Power Generating Systems

IEEE 1106-1987, Recommended Practice for Maintenance, Testing, and Replacement of Nickel-cadmium Storage Batteries for Generating Stations and Substations

▷ **UL Publications.** Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Rd, Northbrook, IL 60062

ANSI/UL 924-1983, Emergency Lighting and Power Equipment

ANSI/UL 1008-1987, Automatic Transfer Switches

4.2 일본의 비상용예비전원설비의 관련법령

일본의 경우는 사업법은 통상적으로 비상용예비전원에 대하여 기술기준에 관하여 전기사업법에서 포괄적으로 취급하고 있는 점에서 우리나라와 유사성이 많다

4.2.1 전기사업법관련

전기 사 업 법 판 례	1. 전기사업법	법률 제 170호
	2. 전기사업법시행령	령 제 206호
	3. 전기사업법시행규칙	부상성령 제 51호
	4. 전기설비에 관한 기술기준의 세목(규칙)	부상성고시 제 271호
	5. 電氣工事法	법률 제 139호

4.2.2 소방법 판례

일본의 경우 소방법에 자가발전설비, 축전지설비, 및 비상전원전용 수전설비(큐비플식과 배전반, 분전반기준)이 규정되어 있어 비상용예비전원설비에 근거를 이루고 있으며 또한 각종의 관련규격들이 세분화 되어 있어 적용하기에 용이하게 되어 있다.

소 방 법 판 례	1. 소방법	법령 제 186호
	2. 소방법 시행령	령 제 37호
	3. 소방법시행규칙	자치성령 제6호
	4. 비상용발전기기준	소방청고시 제 1호
	5. 축전지(충전기, 인버터)기준	소방청고시 제2호
	6. 큐비플식 비상전원 전용수전설비기준	소방청고시 제 7호
	7. 비상전원 전용 배전반, 분전반기준	소방청고시 제 10호
	8. 소방설비 등의 점검기준 및 점검표	소방청고시 제 14호
이 의 의 관 련 사 항	1. 자가발전설비의 출력제산의 개요	통달 (소방에 제 186호)
	2. 거치축전지의 용량산출법	SBA 6001-1982
	3. 소형 밀폐형 연축전지 용량산출법	SBA 2501-1986

참고로 축전지설비에 관한 종류 형식기호, 적용 규격등은 참고문헌 17)에 자세히 수록되어 있다. 건축법에 의한 비상용예비전원 규정은 비상용엘리베이터와 비상용엘리베이터의 승강장 비상용조명장치를 제외하고는 건축법의 고시로 규정되어 있다. 또한 일본은 일본축전지공업협회 규격(SBA)은 실드와벤트(vented)형의 알칼리 축전지 및 소형실드 연축전지에 대한 것이 규정되어 있다. 우리나라는 건축법에는 방화문에 대한 건설교통부 고시만 규정되어 있다

5. 결론

최근에 컴퓨터의 이용이 증가되고 정보통신기술과 밀당자 동화로 건물도 고급화, 자동화됨에 따라서 IBS화 되고 있다. 또한 사회전반에 컴퓨터와 통신기술 제어기술이 접목된 온라인 실시간의 업무처리가 일상화되어 있고, 공장 및 프랜차이즈에서도 재가기술의 비약적인 발달로 인하여 양질의 전력공급은 물론 무정전 전원설비가 불가피하게 되었다. 그러나 현재의 전력기술이 고도화되어도 무정전으로 전력을 공급한다는 것은 불가능하다. 따라서 비상용예비전원의 개념설계는 인명의 안전적인 측면과 산업재산보호라는 두가지 개념에서 출발한다고 볼 수 있으며 이와 같은 중요성 때문에 설계기준, 시공방법 및 유지관리 등에 이르기까지 관련법으로 규정되어 있다. 그 대표적인 법으로는 소방법, 건축법 및 전기사업법이 있으며, 전기사업법은 전기설비기술기준에 관한 사항이 포괄적으로 규정되어 있다. 대부분 현장에서는 통상적으로 소방법에서 규정한 기준을 근거로 설계와 시공이 이루어지고 있다고 생각되나 현재 우리나라는 소방법에 근거한 비상수전설비만 내무부고시로 공표되

어 있으며 비상용예비전원에서 보편적으로 사용되고 있는 자가발전설비와 축전지설비에 대한 고시는 규정되어 있지 않다. 또한 우리나라의 건축법에서는 비상용예비전원에 대한 사항을 소방법에 근거를 두고 있다. 따라서 본고에서는 비상용예비전원을 정의하고 현행법과 기준에 명시된 사항들을 부하별로 성능 및 법적근거를 조사하였다. 또한 비상용예비전원설비에 대한 각각 기술기준, 중요한 규격들을 조사하여 현장에서 보다 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 특히 정보통신기기에 필요한 비상전원으로 무정전전원설비가 점점 증가하는 경향이 있는 바, 법적으로 기술기준을 제정할 필요가 있다고 생각되며, 통례적으로 비상용예비전원 설비의 구체적인 기술적인 규정은 KSC 0198에 규정되어 있는 병원전기설비 안전기준이라 여겨진다. 따라서 현장기술자들은 비상용예비전원 설계와 시공 및 유지관리에 필요한 기술기준을 이해하려면 본고에서 예시한 소방법, 건축법, 전기사업법 및 관련 규격등을 비교 검토할 필요가 있으며 병원전기설비 안전기준은 비상용예비전원설비의 규정에서 제일 엄격한 기술기준이라 생각된다. 선진국의 기술적인 기준과 비교검토하고 외국의 규격을 토대로 적용방법의 개선 및 종합적인 기술기준을 마련할 필요성이 있다고 여겨진다.

- 1) 미국과 같이 부하의 목적 및 중요성에 따라서 등급과 성능등을 차별적으로 적용하여 비상용부하의 신뢰성과 경제성을 제고할 수 있도록 할 필요가 있다.
- 2) 소방법에서 미국과 일본과 같이 소방법에서 포괄적으로 규정을 제정하여 비상용예비전원의 기술적인 설계 시공등에 대한 적용을 일관성 있게 해야한다.
- 3) 기술의 발달로 인하여 비상용예비전원설비의 개념적인 변화 및 경제성제고를 위하여 분산전원과의 관련성 및 열병합 발전과의 병용과제에 관한 기술적이고 법규적으로 검토할 단계에 있다고 생각된다.

참고문헌

1. 송병권의 감수, "전기관계법규", 기다리, 1995.
2. 이상호, "소방설비관계법령집", 도서출판골드, 1996.
3. 전정배의 1인, "건축법규해설", 세진사, 1996년.
4. 지철근의 1인, "최신전기설비", 문운당, 1996년.
5. 이관교, "전기설비설계와 시공", 통일출판사, 1997년.
6. 전기설비시공핸드북편집위원회, "전기설비설계시공 핸드북", 대평서림, 1992년
7. 전기설비공학회, "전기설비사전", 한미, 1992년.
8. 한국건설기술연구원 연구보고서, "비상전원의 기술조사연구", 1985년 6월.
9. 한국공업규격(KSC 0918), "병원전기설비 안전기준", 1986
10. 내무부고시 제 1995-24호, "비상전원 수전설비", 1995년
11. G. Seip, "Electrical installation handbook", John Wiley & Sons, 1987.
12. 김광우 감수, "건축설비설계실무 체크리스트", 공간예술사, 1996년.

13. 特輯 最近の稼働電源設備(常用稼働電源設備), 電設工業, 1988年
14. 特輯 最近の稼働電源設備(非常用 稼働電源設備), Ibid.
15. 特輯 最近の稼働電源設備(建築基本法による防災電源), Ibid.
16. 秀島, "自家発電設備", 電設工業, pp. 79-81, 1994.
17. 岩田, "蓄電池および UPS システム", Ibid, pp. 91-97, 1994.
18. 이종호, "통신용전원설비", 조명전기설비학회지, Vol.11, NO.4, pp. 32-41. 1997
19. 非常用電源設備 點檢の調査専門委員會編, "非常用電氣設備の點檢 システム", 電氣學會技術報告(II) 제444號.
20. 特輯 大容量無 停電電源 システム 導入に向けて, OHM, pp.29-69, 1990年 11月.
21. M.J. Delerno, " Fire protection habdbook (Emergency and standby power supplies," NFPA, 17th edition, pp. 2-104 - 108. 1990.
22. NFPA 70(National Electrical Code 1993 edition), " Emergency systems article 700", pp. 70-299 - 301. 1994
23. NFPA 70(National Electrical Code 1993 edition), " Legally Required Standby Systems Article 701", pp. 70-301 -303, 1994.
24. NFPA 70 (National Electrical Code 1993 edition), " Optional Standby Systems Article 702", pp. 70-3031 -304, 1994.
25. 1994 National Fire Codes, "NFPA 110 Standard for Emergency and Standby Power Systems 1993 edition", pp. 110-1 - 21, 1994.
26. 1994 National Fire Codes, "NFPA 111 Standard for Stored Electrical Energy Emergency and Standby Power Systems 1993 edition", pp. 111-1 - 15, 1994.

표 22 건축기준법에 의한 적용 예비전원 및 용량

예비전원		자가발전설비	축전지설비	자가발전설비와축전지설비와의병용	용량(이상)		법적위치	
					한국	일본	법	설비규칙
배전설비	특별피난계단 (별37조 제3항)	○	○	-	20분간	30분	55조	내무부고시 제1195-7
	특수건축물등 (별94조)				20분간	30분		
	비상용엘리베이터의 승강로비 (별90조 3항)				20분간	30분		
비상용조명등의 (별제97조)	피난계단 및 특별피난계단 (별37조1항, 37조 제3항)	○ ¹⁾	○	○ ²⁾	20분간	30분	소방기술기준에 관한 규칙 108조의2에 준용	
	특수건축물				20분간	30분		
	비상용엘리베이터의 승강로비				20분간	30분		
비상용 전입구(적색등)		○	○	-	-	30분		
비상급수설비 (별91조)		○	○	-	20분간		제58조	규칙11조 3항
비상용배수설비		○	○			30분		
비상용엘리베이터 (별89, 90조)		○	-	-	120분간 ³⁾	60분	별57조	건축물등 시설기준등에 관한 규칙10조
발 화 문 (별64조)		○	○		30분간 ⁴⁾	30분	별40조	건설교통부고시 제327호
댐 피		○	○			30분		

註. 1) 상용전원으로부터 전력공급이 중단된 때에는 자동으로 비상전원으로부터 전력을 공급받을 수 있도록 하여야한다(소방기술기준에 관한 규칙 9조3항). (10초 이내에 시동하는 것에 한함: KSC 0193(병원설비안전기준)), 일본의 규정도 동일함(10초 이내에 시동하는 것에 한함).

2) 10분간 용량의 축전지 설비와 40초 이내에 시동하는 30분이상 안정된 전력을 공급할 수 있는 자가발전 설비에 한함(축전지와 자가발전설비와의 조합), 일본의 규정도 동일함.

3) 비상용 승강기 예비 전원은 상용 전원이 차단되는 경우 60초 이내에 설계전력 용량을 발생시키는 자동 전환 방식으로 하되 수동 시동이 가능하도록 하고 2시간 이상 작동이 가능하여야 함.

4) 자동발화문(샤티)전원은 자동충전장치, 시한충전장치를 가진 축전지로서 충전하지 않고 30분이상 작동이 가능(건설교통부고시(제327호)).

5) 예비전원을 내장하는 비상조명등에는 평상시 점등여부를 확인 할 수 있는 점검스위치를 설치하고 당해 조명등을 20분이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량의 축전지와 예비전원충전장치를 내장할 것

표2.3 소방법에 의한 비상전원설비별 기준표

비상전원이 필요한 소방용설비	비상전원 (전용)수전설비	자가발전설비	축전지설비	용량			근거조문
				한국	일본	미국 (NAFA)	
옥내(외)소화전설비	○ ¹⁾	○	○	20분	30분		기술기준에편한규칙 제9조 3항, 2)
스피럴클러설비	○ ¹⁾	○	○	20분	30분		제21조 3항
품분무소화설비	○ ¹⁾	○	○	20분	30분		제35조 2항
포 소화 설비	○ ¹⁾	○	○	20분	30분		제45조2항3항
CO ₂ 소화 설비	/	○	○	20분	60분		제57조
할로겐화합물소화설비	/	○	○	20분	60분		제63조
분말소화설비	/	○	○	20분	60분		제70조
자동화재 탐지설비	○ ¹⁾	/	○	60분상 태감시 10분경 보	10분		89조 2항
가스누설화재 경보설비	/	○ ¹⁾	○	10분	10분		94조
비상경보 및 방송설비	○ ¹⁾	/	○	10분	10분		99조
유도등	/	/	○	20분	20분		108조 2항
배연설비	○ ¹⁾	○	○	20분	30분		120조
비상콘센트설비	○ ¹⁾	○	○	20분	30분		135조 2항
무선통신 보조설비	/	/	○	30분	30분		142조

注: 1)특정 방재 대상물(여관, 호텔, 백화점, 병원, 영화관등)에서, 연면적이 1000㎡ 이상은 사용할수 없다.

2)저하층을 제외한 층수가 7층 이상으로서 연면적이 2000[㎡] 이상의 것