

# UAM 버티포트 적용을 위한 ESS 설치 관련 법제도 분석

염태준\*, 부윤섭\*, 김은영\*, 이상섭\*, 백정훈\*

\*한국건설기술연구원 건축연구본부

e-mail:ytjun@kict.re.kr

## Analysis of Legal and Regulatory Frameworks for ESS in UAM Vertiport Applications

Tae-Jun Yeom(corresponding author)\*, Yoon-Seob Boo\*, Eun-Young Kim\*, Sang-Sup Lee\*, Cheong-Hoon Baek\*

\*Dept. of Building Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

### 요약

본 논문에서는 도심 내 교통체증을 감소시킬 수 있는 혁신적인 교통체계인 도심항공교통(UAM)을 활성화하기 위한 기반시설인 버티포트에 적용할 수 있는 에너지저장장치(ESS)의 개발을 목적으로 한국전기설비규정과 리튬이온 에너지저장장치 설치 및 유지보수에 관한 기술지침을 종합적으로 분석하여 설치 시 고려해야 할 사항을 도출하였다.

### 1. 서론

도심항공교통(UAM, Urban Air Mobility)은 수직이착륙 항공기(eVTOL)를 활용하여 도심 내 교통체증을 감소시키고 목적지까지 신속하게 이동시켜줄 수 있는 혁신적인 교통체계이다.

이러한 UAM 활성화를 위해서는 수직이착륙 항공기(eVTOL)가 목적지까지 이동하기 위한 배터리 충전, 정비 등 다양한 기능을 담당할 수 있는 버티포트가 필수적이다. 특히, 버티포트에서는 배터리 충전을 위한 대용량 전력을 공급할 수 있는 시스템이 핵심 요구사항 중 하나이다.

그러나 UAM 관련 기술개발은 항공기 중심의 연구가 지속되었고 국내·외 주요기업들이 수직이착륙 항공기에 대한 인증절차에 돌입하면서 상용화 단계에 근접하였으나 실제 운용을 위한 핵심 기능인 충전시스템에 대한 부분은 지연되고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 UAM 활성화 위한 기본적인 인프라인 버티포트에서 활용할 수 있는 에너지저장장치(ESS, Energy Storage System) 개발을 목적으로 관련 법제도를 분석하여 설치 시 고려사항 도출 하였다.

### 2. ESS 관련 법제도 분석

에너지저장장치(ESS)의 설치에 대한 국내의 법제도는 한국전

기설비규정(KEC, Korea Electrical Code), 리튬 이온 에너지 저장장치 설치 및 유지보수에 관한 기술지침이 있으며 두 가지 규정 모두 ESS 설치에 대해서 전용건물과 비전용건물로 구분하여 제시하고 있다.

한국전기설비규정에서는 ESS에 사용되는 이차전지의 종류를 리튬계·나트륨계, 납계·니켈계·바나듐계, 흐름전지 3가지로 구분하고 있다. 본 연구에서는 시장 점유율이 가장 높은 리튬계·나트륨계에 대한 사항을 중심으로 조사하였으며 ESS 설치에 대한 세부규정은 [표 1]과 같다. ESS 설치에 대한 사항과 더불어 화재안전 측면에서도 규정하고 있는데 열폭주 및 폭발방지를 예방하기 위한 급속공기배출장치 설치, 이차전지 모듈 또는 랙에 화재확산 방지를 위한 소화장치 설치 등이 필요하며 이차전지 제어 및 감시를 위해 경보장치 및 CCTV 설치를 제안하고 있다.

[표 1] 한국전기설비규정

구분	세부내용
비 전용 건물 설치 시	- 건물은 내화구조로 함
	- 이차전지 모듈의 용량은 50KWh 이하로 하고 건물 내 시설 가능한 총 용량은 600KWh 이하
	- 이차전지랙과 랙 사이는 1m 이상 이격하고, 랙과 벽면 사이는 전문부의 경우 1m 이상, 측면과 후면부의 경우 0.8m 이상 이격
	- 건물 내 다른 시설(수전설비, 가연물질 등)로부터 1.5m 이상 이격하고 각 실의 출입구나 피난계단 등 이와 유사한 장소로부터 3m 이상 이격

구분	세부내용
전용 건물 설치 시	-바닥, 천장(지붕), 벽면재료는 불연재료 -지표면을 기준으로 높이 22m 이내로 하고 해당 장소의 출구가 있는 바닥면 기준으로 깊이 9m 이내 -이차전지는 전력변환장치 등 다른 전기설비와 분리된 격실에 설치(이차전지는 벽면으로부터 1m 이상 이격, 이차전지와 물리적으로 인접해야 하는 제어장치 및 보조설비는 이차전지실 내에 설치가능, 지표면에서 0.3m 이상 높이에 설치하여 침수 방지) -차량 충격의 우려가 있는 경우 충돌방지장치 등 설치 -주변시설(도로, 건물, 가연물질 등)로부터 1.5m 이상 이격하고, 다른 건물의 출입구나 피난계단 등 이와 유사한 장소로부터는 3m 이상 이격 -이차전지 용량의 5MWh 이하 단위로 내화구조의 격벽 설치

### 3. 결론

본 연구에서는 UAM 버티포트에서 충전기능 확보를 위해 필수적인 ESS를 설치를 위한 법제도적 분석을 진행하였다. UAM의 실용화를 위해서는 신축건축물과 기존건축물 모두에 버티포트가 설치될 필요가 있을 것으로 판단되며 한국전기설비규정과 리튬이온 에너지저장장치 설치 및 유지보수에 관한 기술지침을 종합적으로 분석하면 다음과 같은 고려사항을 도출할 수 있었다.

ESS 단독 설치 시 ESS 간 최소 6m를 이격해야 하며 6m를 이격하기 어려운 경우 ESS 내부 또는 외부에 1시간 이상 내화가 가능한 방화벽을 설치해야 한다.

전용 건물에 설치 시 높이 22m 이내, 출구 기준 깊이 9m 이내에 설치하며 인접 건축물 또는 중요공정이 있는 경우 20m 이격한다. 또한 주변시설(도로, 건물, 가연물질 등)로부터 1.5m 이상 이격하고, 다른 건물의 출입구나 피난계단 등 이와 유사한 장소로부터는 3m 이상 이격해야 한다. 이차전지 용량의 5MWh 이하 단위로 내화구조의 격벽을 설치하고 바닥, 천장, 벽면재료는 불연재료로 하며 바닥면적당 최소 0.3m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>로 강제환기가 가능하며 실내 온도 유지를 위해 HVAC 시스템을 갖춰야 한다.

건물 내 부속실에 설치 시 각 실내 벽, 천장, 바닥은 1시간 이상 내화성을 확보해야 하며 인접한 복도면에서 1.8m 이상 이격한다.

비 전용 건물에 설치 시 내화구조로 하며 이차전지 모듈의 용량은 50KWh 이하로 하고 건물 내 시설 가능한 총 용량은 600KWh 이하로 한다. 이차전지랙과 랙 사이는 1m 이상 이격하고, 랙과 벽면 사이는 전문부의 경우 1m 이상, 측면과 후면부의 경우 0.8m 이상 이격해야 한다.

이와 같은 법제도적 사항을 고려하여 ESS 설치가 가능하며 기존건축물에도 적용이 가능한지에 대해서는 추후 연구가 필요할 것으로 보인다.

#### 참고문헌

- [1] 산업통상자원부, “한국전기설비규정”, 12월, 2023년.
- [2] 한국산업안전보건공단, “리튬 이온 에너지저장장치 설치 및 유지보수에 관한 기술지침”, 12월, 2021년.
- [3] 백정훈, 이상섭, 김은영, 부윤섭, 염태준, “헬리포트를 활용한 버티포트 충전시설 고려사항”, 5월, 2024년.

#### Reference

본 연구는 중소기업벤처업부의 지원으로 수행된 연구임 (RS-2023-00322208, 에너지맵 기반 수요반응형 모듈러 버티포트 기술 개발)

리튬 이온 에너지저장장치 설치 및 유지보수에 관한 기술지침에서는 에너지저장장치 설치에 대한 공간 구분을 ESS 단독 설비 설치, 전용 건물 설치, 건물 내 ESS 부속실 설치로 구분하고 있으며 자세한 사항은 [표 2]와 같이 조사되었다.

ESS에 대한 공통적 안전사항은 침수 등에 안전하도록 배수가 원활한 지역 또는 배수로를 적당하게 설치하도록 하며 차량 충돌 가능성 있는 지역은 충돌 방지 장비 또는 설비를 설치하도록 제시하고 있다.

[표 2] 리튬 이온 에너지저장장치 설치 및 유지보수 관리 지침

구분	세부내용
ESS 단독 설비 설치	-불연재 벽을 가진 ESS 단독 설비는 인접 ESS 단독 설비와 최소 6m 이격 -단일 ESS 단독 설비들의 이격거리가 6m 미만이라면, ESS 내부 또는 외부에 1시간 이상 내화가 가능한 방화벽을 「화재방지를 위한 방화벽 및 방화방벽 설치에 관한 기술지침」에 따라 설치 -벤트 또는 개구부들이 있다면, 주위의 설비와 건축물의 외부로 영향을 주지 않고 안전하게 배출될 수 있도록 설치
전용 건물 설치 시	-50m <sup>2</sup> 이상 이동식 컨테이너 또는 단독설비는 전용 건축물 기준적용 -불연재료로 함 -ESS 전용 건축물과 인접 건축물 또는 중요 공정이거나 설비는 최소 20m 이격 -건축물 내 방재설비는 건축물 관련 국내 법규를 추가로 적용 -바닥면적당 최소 0.3m <sup>3</sup> /min/m <sup>2</sup> 로 강제환기 -단일 부품 고장 시에도 운전 한계 내에서 온도가 유지될 수 있도록 HVAC 시스템 설계 -HVAC 시스템의 고장으로 온도 조절이 제어되지 않으면 항상 운전 인력이 상주하는 지역(조정실 등) 또는 담당자들에게 바로 알람이 인지될 수 있도록 설계
건물 내 공통 사항	-단일 또는 맞대어 설치된 다중으로 구성된 랙은 불연재 화재 차단벽을 각 인접 랙 사이에 설치 -벽, 천장, 바닥은 1시간 이상 내화 성능 확보 -ESS 부속실 내부는 바닥면적 기준 최소 0.3m <sup>3</sup> /min/m <sup>2</sup> 로 강제 환기
ESS 부속실 내부 이격 거리	-인접한 복도면 사이는 불연재 재질 벽 설치와 함께 1.8 m 이상 이격 -벽 등이 인화성 재질인 경우 2.7m 이상 이격 -전력 케이블 트레이, 전기 패널 및 변압기는 고온 발생 및 화재 위험성이 발생하지 않도록 충분히 이격거리를 유지