

협력연구 기술개발 공모과제 제안서

1. 협력연구 기술개발 과제개요

과제명	HIC(하이브리드 이온 커패시터) 기반의 DC UPS용 축전지 모듈 개발		
제품명	DC UPS용 축전지 모듈	개발기간	9 개월
분야	<input type="checkbox"/> 원자력기술 <input type="checkbox"/> NSSS기술(핵중기공급계통) <input checked="" type="checkbox"/> 에너지신기술 <input checked="" type="checkbox"/> 융합기술		
연구개발비	130,000천원	목표가격	130,000천원 (125V의 시작모듈 기준)

2. 협력연구 기술개발 목표

1) 연구개발의 필요성

현재의 빠르게 변화하는 기술 환경에서는 중단되지 않는 전력 공급이 데이터 센터에서 의료 장비까지 다양한 중요한 응용 분야에 필수적입니다. 기존의 납-산 축전지는 대부분의 DC UPS 시스템에서 주로 사용되어 왔지만, 부피가 크고 수명이 짧으며 환경적인 문제가 있습니다. 본 제안서는 이러한 한계를 해결하고 DC UPS 응용 분야에 더 효율적이고 지속 가능한 솔루션을 제공하기 위해 리튬이온커패시터 기반의 축전지 모듈을 개발하는 것을 목표로 합니다.

0 (세계적인 녹색전환 추세와 재생자원의 필요성)

기후 변화와 화석연료 자원의 고갈 문제로 지속 가능하고 재생 가능한 자원은 범지구적으로 꾸준히 확대되고 있으며, 한국 또한 친환경 2차전지 분야에서 많은 연구와 기술 개발을 진행하고 있고, 특히 전력 저장(ESS) 및 이동 시스템에 필요한 높은 에너지 밀도와 장수명, 안전성 등의 요구에 부응하기 위해 수소연료, HIC(하이브리드이온커패시터) 등에 폐기물 재활용 기술과 더하여 개발을 독려하고 있습니다.

※ HIC(Hybrid Ion Capacitor) : 리튬이온 배터리와 슈퍼커패시터의 장점을 취함

[환경 측면의 비교]

항 목	납축전지	HIC(하이브리드이온커패시터)
에너지 효율성(밀도)	낮음	높음
자원 소모	높음	낮음
재사용 가능성	낮음	높음
환경 영향/안정성	높음 / 안정적이지 않음	낮음 / 안정적
배터리 수명/용량	짧음 / 낮음	길음 / 높음
충전 시간	길음	짧음

o (ESG 경영의 필요성)

ESG 경영은 기업이 환경(Environmental), 사회(Social), 지배구조(Governance) 측면에서의 책임을 다하고 지속 가능한 경영을 추구하는 것을 의미합니다. 이러한 경영 방식은 다양한 이해관계자들의 요구를 충족시키고 기업의 장기적인 가치 창출에 기여합니다. 특히 환경 측면으로 기후 변화, 자원 고갈, 환경 오염 등의 문제로 인해 기업은 환경 보호 및 친환경 경영에 더욱 집중해서 자연환경의 파괴를 방지하고 생태계의 안정성을 유지하는 데 기여합니다.

[ESG측면 비교]

항 목	납축전지	HIC(하이브리드이온커패시터)
환경 (Environment)	- 공정 생산 과정에서 유해 물질 배출 가능 - 자원 소모가 많음 - 배터리 수명이 짧음	- 생산 및 운용 단계에서 친환경적 - 자원 소모가 적음 - 배터리 수명이 길고 재사용 가능
사회 (Social)	- 안전 문제로 인한 화재 발생 가능성 - 사용자 안전 보호에 제약	- 안전성이 높아 사용자에게 안정감 제공 - 사용자 안전 보호 강화
지배구조 (Governance)	- 규제 준수 부족으로 인한 법적 문제 가능 - 보안 및 안전성 관리에 제한	- 법규 준수를 통한 기업의 책임성 강화 - 안전성 관리 및 보안에 용이

o (차세대 배터리 장애요인 극복의 필요성)

HIC는 전기화학적 에너지 저장소자의 하나로써 고출력(4.2V), 빠른 충전(3C 이상), 장기 안정성, 넓은 작동 온도범위(-40~65℃), 장수명(5C 조건, 6천회 이상) 등의 장점을 가지며, 에너지 효율을 높이고, 기후 온난화에 능동적으로 대처할 수 있는 스마트 그리드의 핵심 전(하)기 저장시스템으로 재래 커패시터와 이차전지의 가교역할을 하거나 기존의 이차전지를 보완 혹은 대체가 가능한 새로운 개념의 친환경 에너지 저장장치입니다.

※ 스마트그리드(Smart Grid): 전력 공급과 수요를 조절하여 전력 네트워크의 안정성을 향상시키고 에너지 효율성을 높이며, 전력을 효율적으로 저장하고 배분하여 전력의 낭비를 줄이고, 장애 발생 시 빠르게 대응하여 전력 공급을 유지.

2) 연구개발목표

- DC UPS 시스템에 맞는 리튬이온커패시터 기반의 축전지 모듈을 설계하고 개발.
- 고에너지 밀도, 빠른 충전 속도 및 장기간 사용 수명을 위해 모듈을 최적화.
- 기존의 DC UPS 인프라와의 호환성을 보장하여 원활한 통합을 실현.
- 성능, 신뢰성 및 안전 기준을 검증하기 위해 엄격한 시험을 실시.