

[RFP-86] 차세대 초고출력 나트륨이차전지 음극소재 개발

과제명		차세대 고출력 나트륨이차전지 음극소재 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
		V		
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
목표	산업기술분류 (별표 1)	전기/전자	전지	전지재료
	소부장산업분류코드 (별표 2)	28202	소재/부품/장비명	축전지 제조업
	해외의존도 (전체)	98.98%	제 1 수입국 제1수입국 의존도	미국 67.23%
	HSK 코드(10자리)	2803009011	HSK 품목명	이차전지 제조용
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	V
개요		◦ 급속 충·방전이 가능한 탄소기반 전극 활물질 개발		
필요성		◦ Green house gas 규제에 따른 친환경차 수요증가에 따라 최근 전기차 시장의 성장세가 확연하게 증가하고 있으며, 국제해사기구에서는 2030년부터 강력한 GHG 규제를 예고하고 있는데, 이 시기에 예고된 규제 수치는 전기추진선박으로만 달성 가능한 수치로 리튬이온전지에 대한 수요가 앞으로 선박에 본격적으로 요구되어질 것으로 예측됨에 따라, 리튬이온전지가 현재의 안정적 가격 유지가 어려움. ◦ 모바일 장치 중심의 수요에서는 단순히 높은 가역용량 특성만이 요구되었지만, 지금의 전기차 및 전기추진선박으로 이동된 수요는 기기의 특성상 매우 높은 C-rate capability 성능이 요구하고 있음. ◦ 나트륨이온전지의 음극재로써 흑연이 가장먼저 적용되고 연구되어졌으나, 나트륨이온과 흑연의 열역학적 불안정함으로 리튬이차전지보다 1/10에 해당하는 가역용량을 보여줌. ◦ 흑연을 대체하기 위하여, 많은 nanopore, nanovoid 를 보유한 Hard carbon이 대체재료로 연구되어지고 있지만, 여전히 가역용량은 실용화에 미치지 못하는 낮은 성능을 보여주고 있으며, 또한 첫 사이클 쿨롱효율이 대부분 50% 이하에 머물고 있어 상용화를 어렵게 만듦. ◦ 더욱이 hard carbon내에 무작위로 정렬된 그래핀 시트 구조로 인하여 소동은 느린 동역학을 갖게 되며, 이러한 느린 동역학은 앞으로 요구되어질 높은 rate capability를 만족하기 어려움. ◦ 이러한 한계를 극복가능 한 저렴한 탄소기반 음극소재 기술 및 제조공정 기술의 개발이 요구되며, 개발된 기술의 중소기업으로의 기술이전을 통해서 새롭게 시장을 선도하는 혁신기업의 육성이 필요함.		
목표	개발목표	◦ 고출력 나트륨이온전지 음극용 탄소계 활물질 개발 - 초기 방전용량 > 75A/g의 방전전류에서 100mAh/g 이상, 3000 cycle 후 방전용량 95mAh/g 이상 유지		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준		목표수준
		4		7

<p>기술개발내용 (Spec. 포함)</p>	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) 탄소계 음극활물질 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 탄소기반 전극활물질 소재 개발 및 최적화 - 전극활물질 scale-up 제조 기반기술 확보 - 나트륨 이온 셀 성능 및 내구성 평가 ◦ (2차년) 인화물계 활물질 개발 성능 확보^[SEP] <ul style="list-style-type: none"> - 탄소기반 전극활물질 성능 및 제조기술 개발 - 전극활물질 pilot 양산장비 개발 - 나트륨 이온 전지 성능 및 내구성 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <p><1차년도></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 초기 방전용량 > 50A/g의 방전전류에서 100mAh/g 이상, 2000 cycle 후 방전용량 95mAh/g 이상 유지 ◦ 첫 사이클 쿨롱효율 70% 이상 <p><2차년도></p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 초기 방전용량 > 75A/g의 방전전류에서 100mAh/g 이상, 3000 cycle 후 방전용량 95mAh/g 이상 유지 ◦ 첫 사이클 쿨롱효율 80% 이상
<p>최종 성과물</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 탄소계 활물질이 적용된 나트륨이온전지 <ul style="list-style-type: none"> - 첫 사이클 쿨롱효율 80% 이상, 75A/g의 매우 높은 방전전류에서 방전용량 100 mAh/g 이상을 갖으며, 3000 cycle 후 방전용량 95 mAh/g 이상 유지
<p>기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 리튬이온 전지 이후 차세대 전지 분야에서 기술적 우위 점유 가능 - 자동차 뿐만 아니라 선박용 대출력 시스템에 대한 핵심기술 확보 - 음극소재는 나트륨이온전지 뿐만 아니라 해수전지에도 동시에 적용이 가능한 플랫폼 소재로써, 기존 개발된 UNIST의 가로 30cm, 세로 40cm 두께 1cm의 크기의 해수전지 셀이 현재 1000mAh/g의 성능에서 머물고 있으나, 이러한 해수전지 셀의 크기를 혁신적으로 줄일 수 있음. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 리튬이온전지 시장 중 대형 분야를 대체할 수 있는 경제적 효과 및 미국, 일본 등이 선도하고 있는 기술 국산화가 가능