

[RFP-342]필름 캐패시터용 고내열, 고유전 특성의 나노카본-고분자 복합소재 개발

과제명		필름 캐패시터용 고내열, 고유전 특성의 나노카본-고분자 복합소재 개발					
구분 (해당부분 V 체크)		소재		부품		장비	
		V					
기술분류		대 분 류		중 분 류		소 분 류	
	산업기술표준 분류(별표 1)	화학		고분자재료		나노소재기술	
	소재분류코드 (별표 2)	23995		소재명		탄소섬유	
	해외의존도	90%		제 1 수입국		일본	
	HS 코드번호	6815.10.2000		HS 품목명		탄소섬유	
국내 가치사슬상의 한계점 (해당부분 V 체크) * 중복 체크 가능		원료 수급	소재 · 부품 · 장비 기술 수준	소재 · 부품 · 장비 인프라 부족	성능/품질 신뢰성	유통/ 마케팅	국내 수급 물량의 사업성
		V	V		V		
개발 목적 (기술 수준 관점) (해당부분 V 체크)		국산화		글로벌 경쟁력 확보		글로벌 선도	
		V				V	
개요		○ 기존 고내열성 고분자 소재와 달리 150 ℃ 이상의 고내열성과 고유전 특성을 동시에 갖는 필름 캐패시터용 나노카본-고분자 복합소재 개발					
필요성		○ 필름 캐패시터는 플라스틱 필름을 유전체로 사용하여 매우 뛰어난 저손실/고절연 특성을 가지며, 전기자동차 보급 확대에 전장용 제품 개발의 필요성이 대두됨 ○ 현재 필름 커패시터용 내열성 소재로 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 필름이 주로 사용되고 있으나, 자동차용의 경우 125~135 ℃ 사용 조건이 요구되고 있으며 향후 150 ℃ 이상의 고내열 특성이 필요함 ○ 따라서, 본 과제의 그래핀 복합화 기술로 고내열, 고유전 특성을 가지는 복합소재 원천 기술 확보로 시장 진입 및 전기자동차 보급 확대에 따른 신규 시장 진입 선점이 반드시 필요함					
목표	개발목표	○ 기술 개발 목표 - 고분산성이 확보된 고내열, 고유전 특성의 필름 캐패시터용 나노카본-고분자 복합소재 제조기술 개발 - 150 ℃ 이상의 고내열성과 기존 대비 15% 이상의 고유전율 특성 확보 - 필름 캐패시터용 고유전율, 열안정성, 고온 Breakdown Strength 특성 확보 ○ 개발 제품 사양 - 기본 필름 대비 15% 이상의 유전상수를 갖는 복합필름 개발 - 180℃ 이상의 유리전이온도를 갖는 고내열성 복합필름 - 복합필름의 고온 Breakdown Strength 규격(150℃, 400 kV/mm 이상) 만족					

	기술성숙도 (TRL)	현재 수준	목표 수준
		3	8
기술개발내용 (Spec. 포함)		<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - (1차년) 반도체 개질 그래핀 합성기술 및 나노카본-PEI 복합소재 분산 공정기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 고내열 성능을 가지는 PEI와 상용성을 갖는 반도체 개질 그래핀 합성 기술 개발 · 나노카본-PEI 복합소재 분산 공정 기술 개발 · 나노분산 정량화 및 최적 분산 공정조건 확보 - (2차년) 필름 캐패시터용 나노카본-PEI 복합소재 특성 확보 <ul style="list-style-type: none"> · 나노카본-PEI 복합체의 고내열 및 고유전율 확보된 조성 개발 · 필름 캐패시터용 특성 확보 (유전율, 열안정성, BDV, 손실계수) <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 반도체 개질 그래핀의 탄소 함량: C 원소함량 80% 이하 - 반도체 개질 그래핀의 두께: 2 nm 이하 (단층에서 10층 이하) - 복합체 분산 안정성: 불안정지수 0.5 이하 (4000 rpm, RT, 30 min 조건) - 복합필름 고온 Breakdown Strength: 6 um 필름 기준 150 °C에서 400 kV/mm 이상 - 복합필름 유전상수: 1 kHz 기준 기본 필름대비 15% 이상 (PP 2.2, PET 3.2, PEI 3.1 수준) - 복합필름 내열성: Tg 180°C 이상 	
최종 성과물		<p>○ 필름캐패시터용 나노카본-고분자 복합소재</p> <ul style="list-style-type: none"> - 150 °C 이상의 고내열성과 고유전 특성을 동시에 갖는 캐패시터용 나노카본-고분자 복합필름 개발 - 일본, 미국 등 해외의 선도 소재 대체 가능한 고내열/고유전율 복합소재 	
기대효과		<p>○ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 나노카본-PEI 복합소재 원천기술 확보를 통해 일본發 수출규제 돌파 가능 - 일본, 미국 등 현재 시장 선도 국가들과 기술경쟁에서 우위를 선점 - 고내열성 및 고유전율 등 고신뢰성을 요구하는 산업, 전장용의 요구 만족 <p>○ 경제적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발 완료 후 현 일본 의존도를 90%에서 50% 이하로 개선 예상 - 향후 방열/전자파 흡·차폐용 복합체 기술로 연결돼 연간 10% 이상 성장 예상됨 - PI 대비 가격 경쟁력 있는 PEI 소재의 적용 분야 확장 기대 	