저손실/고전도/초미세 페이스트 소재 및 5G RF 부품 제조 공정 기술 개발

과제명	저손실/고전도/초미세 페이스트 소재 및 5G RF 부품 제조 공정 기술 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능	소재	부품	장비
	V	V	
기술분류	대 분 류	중 분 류	소 분 류
산업기술분류 (별표 1)	전기・전자	전기전자부품	기타전기전자부품
소부장산업분류코드 (별표 2)	264	소재/부품/장비명	RF 부품
해외의존도 (전체)	-	제 1 수입국	미국
		제1수입국 의존도	37.1
HSK 코드(10자리)	8548105000	HSK 품목명	페이스트
개발 목적 (해당부분 V체크)	국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
	V	V	
개요	◦ **5G RF 부품용 저손실/고전도/초미세 페이스트 소재 및 공정 기술 개발** 고전도 페이스트 핵심 소재/ 공정 기술로 5G 대역에서 요구하는 초미세 선폭을 구현하고, 고전도성을 가지는 페이스트 소재 및 5G RF 부품 (LTCC RF 부품, RF 안테나 등) 제조공정 기술 개발		
필요성	◦ **개발 과제의 필요성 (기술적 측면, 경제적 측면 등)** ▪ 5G 무선통신 기술은 Sub-6 GHz 대역 및 밀리미터파 대역을 사용하는 무선통신기술 세대를 일컬으며, 20배 빠른 초고속성, 지연이 10배 짧아진 저지연성, 연길기기가 10배 많은 ‘초연결성’을 특징으로 함. Ericsson은 2026년경 5G 기반의 ICT 산업 글로벌 매출은 U$ 1.3조에 달할 것으로 전망하며, 우리나라 KT경제경영연구소에서는 5G 으로 인한 국내경제 파급효과는 2030년경에 47.7조원에 달할 것으로 전망함. ▪ 최근 RF 기술의 개발로 인해, 모바일 트래픽양은 연평균 47%이상 증가하고 있으나, 최대 20MHz 주파수대역을 가지는 4G 주파수로는 트래픽을 감당할 수 없어서 5G 기술로의 확장이 필요함. 또한, 사물인터넷의 등장으로 디바이스 간의 연결 증가는 트래픽 양은 기하급수적으로 증가할 것으로 보여, Cisco는 21년 기준 M2M (Machine to Machine) 연결 기기가 33억 개에 달할 것으로 예상함. 이에, RF 전치단의 저비용, 소형화, 광대역 (각 주파수에 따라 허용주파수 대역 300 MHz, 1 GHz)을 충족시킬 수 있는 RF 소자 및 패키지 기술 및 빔포밍, MIMO, 스몰셀 등은 5G의 핵심기술로 여겨지고 있음. ▪ 이러한 초고주파 기반 첨단 ICT 산업의 급격한 발전으로 5G/6G등 초고주파용 RF 부품에 들어가는 소재 및 공정 기술에 대한 요구수준이 매우 높아지고 있음. 또한, 5G등 이동통신 RF 부품의 수요는 급증하고 있지만, 국내에서는 밀리미터파 대역에 적용 가능한 RF 필터 및 부품을 제작할 수 있는 업체로는 KMW, 에이스 테크놀로지, 알앤투 테크놀로지 등의 업체가 있음. LTCC 기반 RF 필터 국내제품은 거의 없으며 대부분 일본 또는 미국 제품에 의존하고 있음. 국내업체로는 ㈜RN2 테크놀로지 등이 있지만, 아직 기술력이 부족하고, 시장 점유율이 낮음. 국내 연구현황으로 학교나 연구소 위주로 연구가 일부 진행되고 있지만, 이미 해외에서 기술 도입이 많아 국내연구가 많지 않음.		

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">▪ 밀리미터파 대역에서 초고주파 RF 부품 요구 성능으로 저손실 특성, 저비용, 소형화, 삽입손실 최소화등이 요구되고 있음. 이러한 성능을 만족하기 위해서는 저손실/고전도/초미세 페이스트 소재 및 공정 개발이 필요함. 현재 RF 부품용 페이스트 소재 대부분 미국, 일본등에서 전도성이 우수한 나노소재 등을 수입해서 사용되고 있으며 이에 따른 국산화 기술 개발이 시급함.

◦ 정부지원의 필요성, 해결하고자 하는 문제등
▪ 현재 전도성이 우수한 나노소재 기반을 대부분 일본등에서 수입하여 사용하고 있으며 이에 따른 국산화 기술 개발이 시급함. 기존 일본, 중국등에서 수입하고 있는 소재/공정 기술등에 대한 연구/투자는 매우 부족한 실정임. 초박형 고성능 전자파 차폐 및 흡수 소재 관련해서 점차적으로 일본, 한국, 미국등을 중심으로 원천 특허가 출원되고 있으며, 특히 소재 기술 관련해서는 64% 이상 일본이 출원하고 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="2">◦ 정성적 기술개발 목표 설정
- 저손실/고전도 페이스트 소재 개발
- 5G RF 부품용 초미세 패턴 공정 및 제조기술 개발
- 5G RF 부품 시제품 제작

◦ 정량적 기술개발 목표 설정
- 10um 이하급 초미세 고전도 페이스트 패턴 공정 개발
- 공정온도 150도 이하
- 시제품(RF 부품) 성능의 세계최고수준 대비 동등 또는 그 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술성숙도
(TRL)</td><td>현재수준</td><td>목표수준</td></tr>
<tr><td>4</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="2">기술개발내용
(Spec. 포함)</td><td colspan="2">○ 연차별 주요 개발 내용

◦ (1차년) 5G RF부품용 저손실/고전도/초미세 페이스트 소재 및 공정 개발
- 저손실/고전도 전극용 페이스트 소재 기술 개발
- 저손실/고전도 전극용 페이스트 초미세패턴 공정 기술 개발
- 저손실/고전도 페이스트 소재 기반 5G RF 부품 설계

◦ (2차년) 5G RF부품용 저손실/고전도/초미세 페이스트 및 RF 부품 상용화 기술 개발
- 저손실/고전도 전극용 페이스트 소재 최적화
- 저손실/고전도 전극용 페이스트 초미세패턴 공정 양산 기술 개발
- 저손실/고전도 페이스트 소재 기반 5G RF 부품 시제품 제작 및 성능 평가

○ 주요 성능 목표
◦ 초미세 고전도 페이스트 미세 패턴 : 10um 이하
◦ 페이스트 공정온도 및 시간 : 150도 이하
◦ 5G RF 부품 시제품 제작
◦ 시제품(RF 부품) 성능의 세계최고수준 대비 동등 또는 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">최종 성과물</td><td colspan="2">◦ 5G RF 부품용 저손실/고전도/초미세 페이스트 소재 및 RF 부품</td></tr>
<tr><td colspan="2">기대효과</td><td colspan="2">◦ 기술적 기대효과
- 초미세 패턴 특성으로 초고주파 RF 부품등 다양한 산업 분야에 활용 가능, 세계 최고 수준의 5G 인프라 구축 가능

◦ 경제적 기대효과
- 국산화 기술을 개발함으로써 기존 수입 소재를 대체할 수 있는 원천기술을 확보할 수 있으며, 이를 통하여 기존 5G RF 부품의 고성능화가 가능하여 다양한 전자기 부품의 성능을 향상시킬 수 있어 5G 첨단통신부품의 시장을 선점할 수 있음.</td></tr>
</table>