

[RFP-21] SOA 집적 25Gbps EAM chip 개발

과제명		SOA 집적 25Gbps EAM chip 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
			V	
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
산업기술분류 (별표 1)		전기·전자	광응용기기	광소자
소부장산업분류코드 (별표 2)		전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	소재/부품/장비명	반도체
해외의존도 (전체)		92.2%	제 1 수입국 제1수입국 의존도	대만 (일본) 594753천불 71.6%
HSK 코드(10자리)		854140-2010	HSK 품목명	레이저 소자
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	V
개요		<ul style="list-style-type: none"> 25Gbps 기반의 eCPRI option10 표준이 2019년 말에 release 됨에 따라 5G fronthaul 광전송 속도는 향후 1-2년 내에 현재의 10Gbps에서 25Gbps로 이동. 이에 따라 25Gbps급 변조 가능한 EAM chip은 5G 프론트홀을 구축하는데 있어서 핵심부품으로서 향후 10년 이상의 장기간에 걸쳐 거대 수요가 있을 것으로 예측. 이런 상황에서 EAM chip 제조기술은 그동안 일본(스미토모, 미쓰비시)와 미국(브로드컴, 마콤)에 의해 독점되었고, 패키징은 중국과 대만에 의해 독점되고 있는 실정. 국내에서는 국책연구소 중심으로 기술 개발이 시도된 적이 있으나 상용화 수준에 미달, 국내 관련기업들은 일본으로부터 핵심모듈을 전량 수입하고 있는 실정. 현재상태가 지속되면 국내 5G 프론트홀 광통신 시장은 외산 (특히 일본) 핵심기술에 의해 점령되어 해외의존도가 심화될 것으로 예측. 		
필요성		<ul style="list-style-type: none"> 국내 5G 프론트홀 시장의 국산화율을 획기적으로 제고하고, 나아가 우리의 핵심기술이 해외시장에 진출할 수 있도록 외산 보다 성능이 월등히 향상된 5G 프론트홀 광통신 용 핵심부품 기술 개발이 절실히 요구됨: <ul style="list-style-type: none"> ✓ EAM 동작 특성 상 필연적으로 수반되는 동작 파장에 따른 광손실 3 – 6dB 및 타 광학계와의 광결합 손실 5dB를 보상할 수 있는 반도체광증폭기 집적. ✓ 타 광학계와 효율적인 광결합을 위한 spot-size converter 집적 (광출력 개선) ✓ 이득영역 공유하는 종래의 방식 대신에 butt joint 구조를 채택함으로써, SOA 이득 대역과 EAM 흡수 대역 각각 최적화 함으로써 광출력 및 소광비 개선 5G 프론트홀은 요구되는 광채널수 증가수요를 충족시키기 위해 DWDM(고밀도파장다중) 기반으로 구축되고 있으며, 광채널수의 급격한 증가로 인해 파장가변 기능이 요구되므로 25Gbps급 파장가변 광원 핵심기술 확보가 필요함: <ul style="list-style-type: none"> ✓ EAM 칩은 파장 가변 광학 엔진과 결합되어 1550nm C-band 대역에서 25Gbps급 35nm 파장가변 가능한 고성능 광원이 될 수 있음 정부 지원의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> 이미 반도체광증폭기 기술과 EAM 기술을 각각이 개별적인 국채과제로 개발된 바 있으므로 이들 단위 기술들을 단일 기판에 집적하는 기술은 2년 내에 상용화 수준에 도달 가능성이 충분하다고 판단됨. 따라서 핵심기술의 산업체로 기술이전을 통해 부품 국산화를 성취함으로써 국내시장의 부가가치를 높이고, 향후 일본의 수출입 규제에 대응할 필요가 있음. 		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> 정성적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> Butt-joint 방식의 SOA 집적 EAM chip 제작 25Gbps급 파장 가변 광원 제작 정량적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> 동작 파장 대역: 1525 – 1565 nm EAM S21 > 25GHz, S11 < -10dB @25GHz SOA saturation output power > 10 dBm @60mA spot-size converter, FWHM far field angle < 25도 		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준	
		5	7	

기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ (1차년) Butt-joint 방식의 SOA 집적 EAM chip 제작 <ul style="list-style-type: none"> • SOA EAM chip 1차 설계 • SOA EAM chip 1차 제작 • SOA EAM chip 1차 평가 • 파장 가변 광학 엔진 설계 • 파장 가변 광학 엔진 제작 • 파장 가변 광학 엔진 평가 ◦ (2차년) SOA집적 EAM chip 이용한 25Gbps 파장 가변 광원 제작 <ul style="list-style-type: none"> • SOA EAM chip 2차 설계 • SOA EAM chip 2차 제작 • SOA EAM chip 2차 평가 • 25Gbps 파장 가변 광원 제작 • 25Gbps 파장 가변 광원 평가 • 25Gbps 파장 가변 광원 신뢰성 평가 <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> • 동작 파장 대역: 1525 – 1565nm • EAM S21 > 25GHz, S11 < -10dB @25GHz • SOA saturation output power > 10 dBm @60mA • 25Gbps 소광비 > 8dB @ C-band • 25Gbps 전송 거리 > 10km @ C-band • 파장 가변 광원 광출력 > 1 dBm • 사용 환경 온도: -40도 ~ 85도 <p>○ 주요 특성 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> • spot size converter 집적 기술 • SOA와 EAM butt joint 기술 • 양질의 quantum well epi 성장 기술 • C-band 파장 가변 광원 기술 • 25Gbps 변조 EAM 기술 • 파장 가변 광원 패키지 기술
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> • Butt-joint 방식의 SOA 집적 EAM chip • 25Gbps급 파장 가변 광원 모듈
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> • 개별적인 국책과제로 개발되었던 SOA와 EAM chip 소자 기술을, 단일 기판에 집적 가능한 기술로 추가 개발하고 35nm 광대역 파장가변 광학엔진과 결합 시킴으로써 미국에 이어 세계 두 번째로 25Gbps 파장가변 광원을 상용화. • EAM 광소자 핵심원천기술은 현재 극소수의 선진국이 전체시장의 80% 이상을 장악하고 있는바, 국산화를 통해 국내 첨단부품소재 산업의 기술 종속을 탈피하고 나아가 세계시장 진출. • 5G 프론트홀 용 핵심 광부품을 국내 관련 모듈 업체에 공급함으로써 광모듈/장치 및 광응용기기의 성능 및 가격 경쟁력을 확보하고 선순환적인 생태계 조성.. ◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> • 국내 5G 프론트홀은 2019년부터 10Gbps를 기반으로 구축되고 있으나, 2021년부터는 25Gbps 가 기반이 될 것으로 예상되므로 향후 국내 핵심부품 시장의 수입 대체 및 해외 시장 진출 • 현재 국내 5G 프론트홀 관련 시장규모는 약 1000억 ~ 2000억원으로 추정, 향후 25Gbps 관련 광모듈이 시장의 대부분을 차지할 것으로 예측.