

## [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"> <li>25Gbps 기반의 eCPRI option10 표준이 2019년 말에 release 됨에 따라 5G fronthaul 광전송 속도는 향후 1-2년 내에 현재의 10Gbps에서 25Gbps로 이동.</li> <li>이에 따라 25Gbps급 변조 가능한 EAM chip은 5G 프론트홀을 구축하는데 있어서 핵심부품으로서 향후 10년 이상의 장기간에 걸쳐 거대 수요가 있을 것으로 예측.</li> <li>이런 상황에서 EAM chip 제조기술은 그동안 일본(스미토모, 미쓰비시)와 미국(브로드컴, 마콤)에 의해 독점되었고, 패키징은 중국과 대만에 의해 독점되고 있는 실정.</li> <li>국내에서는 국책연구소 중심으로 기술 개발이 시도된 적이 있으나 상용화 수준에 미달, 국내 관련기업들은 일본으로부터 핵심모듈을 전량 수입하고 있는 실정.</li> <li>현재상태가 지속되면 국내 5G 프론트홀 광통신 시장은 외산 (특히 일본) 핵심기술에 의해 점령되어 해외의존도가 심화될 것으로 예측.</li> </ul>		
필요성		<ul style="list-style-type: none"> <li>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"> <li>✓ EAM 동작 특성 상 필연적으로 수반되는 동작 파장에 따른 광손실 3 – 6dB 및 타 광학계와의 광결합 손실 5dB를 보상할 수 있는 반도체광증폭기 집적.</li> <li>✓ 타 광학계와 효율적인 광결합을 위한 spot-size converter 집적 (광출력 개선)</li> <li>✓ 이득영역 공유하는 종래의 방식 대신에 butt joint 구조를 채택함으로써, SOA 이득 대역과 EAM 흡수 대역 각각 최적화 함으로써 광출력 및 소광비 개선</li> </ul> </li> <li>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"> <li>✓ EAM 칩은 파장 가변 광학 엔진과 결합되어 1550nm C-band 대역에서 25Gbps급 35nm 파장가변 가능한 고성능 광원이 될 수 있음</li> </ul> </li> <li>정부 지원의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>따라서 핵심기술의 산업체로 기술이전을 통해 부품 국산화를 성취함으로써 국내시장의 부가가치를 높이고, 향후 일본의 수출입 규제에 대응할 필요가 있음.</li> </ul> </li> </ul>		
목표	개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>정성적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> <li>Butt-joint 방식의 SOA 집적 EAM chip 제작</li> <li>25Gbps급 파장 가변 광원 제작</li> </ul> </li> <li>정량적 기술개발 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> <li>동작 파장 대역: 1525 – 1565 nm</li> <li>EAM S21 &gt; 25GHz, S11 &lt; -10dB @25GHz</li> <li>SOA saturation output power &gt; 10 dBm @60mA</li> <li>spot-size converter, FWHM far field angle &lt; 25도</li> </ul> </li> </ul>		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준	
		5	7	

기술개발내용 (Spec. 포함)	<p>○ 연차별 주요 개발 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1차년) Butt-joint 방식의 SOA 집적 EAM chip 제작 <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOA EAM chip 1차 설계</li> <li>• SOA EAM chip 1차 제작</li> <li>• SOA EAM chip 1차 평가</li> <li>• 파장 가변 광학 엔진 설계</li> <li>• 파장 가변 광학 엔진 제작</li> <li>• 파장 가변 광학 엔진 평가</li> </ul> </li> <li>◦ (2차년) SOA집적 EAM chip 이용한 25Gbps 파장 가변 광원 제작 <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOA EAM chip 2차 설계</li> <li>• SOA EAM chip 2차 제작</li> <li>• SOA EAM chip 2차 평가</li> <li>• 25Gbps 파장 가변 광원 제작</li> <li>• 25Gbps 파장 가변 광원 평가</li> <li>• 25Gbps 파장 가변 광원 신뢰성 평가</li> </ul> </li> </ul> <p>○ 주요 성능 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 동작 파장 대역: 1525 – 1565nm</li> <li>• EAM S21 &gt; 25GHz, S11 &lt; -10dB @25GHz</li> <li>• SOA saturation output power &gt; 10 dBm @60mA</li> <li>• 25Gbps 소광비 &gt; 8dB @ C-band</li> <li>• 25Gbps 전송 거리 &gt; 10km @ C-band</li> <li>• 파장 가변 광원 광출력 &gt; 1 dBm</li> <li>• 사용 환경 온도: -40도 ~ 85도</li> </ul> <p>○ 주요 특성 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spot size converter 집적 기술</li> <li>• SOA와 EAM butt joint 기술</li> <li>• 양질의 quantum well epi 성장 기술</li> <li>• C-band 파장 가변 광원 기술</li> <li>• 25Gbps 변조 EAM 기술</li> <li>• 파장 가변 광원 패키지 기술</li> </ul>
최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Butt-joint 방식의 SOA 집적 EAM chip</li> <li>• 25Gbps급 파장 가변 광원 모듈</li> </ul>
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• EAM 광소자 핵심원천기술은 현재 극소수의 선진국이 전체시장의 80% 이상을 장악하고 있는바, 국산화를 통해 국내 첨단부품소재 산업의 기술 종속을 탈피하고 나아가 세계시장 진출.</li> <li>• 5G 프론트홀 용 핵심 광부품을 국내 관련 모듈 업체에 공급함으로써 광모듈/장치 및 광응용기기의 성능 및 가격 경쟁력을 확보하고 선순환적인 생태계 조성..</li> </ul> </li> <li>◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 현재 국내 5G 프론트홀 관련 시장규모는 약 1000억 ~ 2000억원으로 추정, 향후 25Gbps 관련 광모듈이 시장의 대부분을 차지할 것으로 예측.</li> </ul> </li> </ul>