

- 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 기술





목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

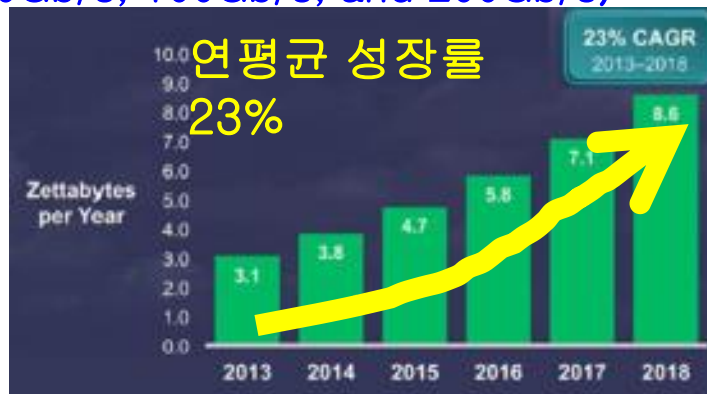
1. 기술의 개요 (1/3)

■ 기술분야

- ❖ 5G 이동통신 광연결 기술, 메트로-액세스 광연결 기술, 데이터 센터 내 광연결 기술

■ 기술의 개발배경(1/2)

- ❖ 고품질 영상, 초실감 미디어 서비스 등 초광대역, 초실감 서비스 인프라를 제공하여 일반 인류의 풍요로운 라이프 스타일을 제공하려는 노력으로 인하여 데이터센터 스위치/라우터 장비, B5G 이동통신 프론트홀/백홀 광전송 장비, 메트로/코어 광전송 장비 등에서의 데이터 처리 속도와 양은 지속적으로 증가
- ❖ 데이터 트래픽의 급증으로 대용량 광트랜시버 관련 기술 요구
- ❖ PAM-4 변조방식이 차세대 대용량 광트랜시버의 PHY baseline으로 채택되어 관련 표준의 제정 (IEEE 802.3bs: 200Gb/s and 400Gb/s) 및 개발 진행 중 (IEEE 802.3cd: 50Gb/s, 100Gb/s, and 200Gb/s)

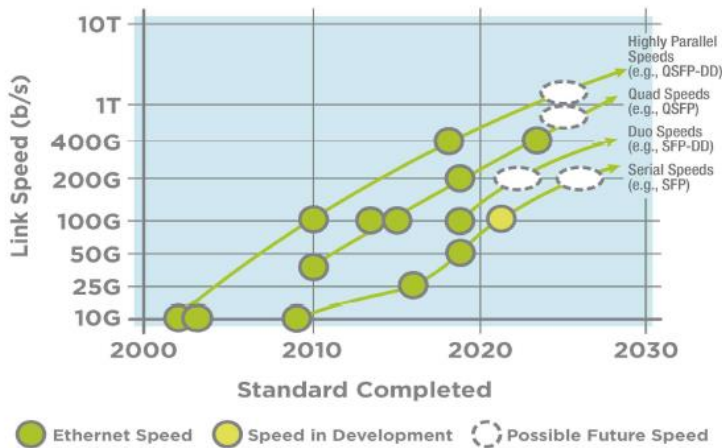


<Cisco Global Cloud Index, 2013-2018>

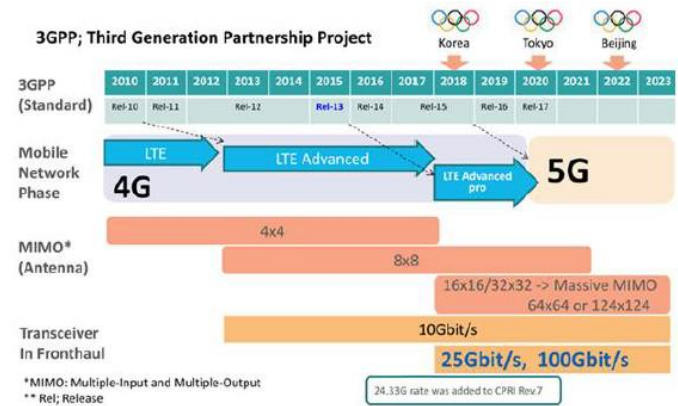
1. 기술의 개요 (2/3)

기술의 개발배경(2/2)

- ❖ [Ethernet Alliance] PAM-4 변조방식이 차세대 대용량 광트랜시버의 PHY baseline으로 채택되어 관련 표준의 제정 (IEEE 802.3bs: 200Gb/s and 400Gb/s) 및 개발 진행 중 (IEEE 802.3cd: 50Gb/s, 100Gb/s, and 200Gb/s)
- ❖ [Ethernet Alliance] Serial Speed 100Gb/s 기술 기반의 병렬 어레이 기술 성장 예상
- ❖ [무선 광통신 네트워크 로드맵] 프론트홀 속도 100Gb/s로 성장 예상
- ❖ 광통신 제품 분야 중, ‘광트랜시버’ 분야 7년간 성장율 130%



<Ethernet Alliance>



21) 무선광통신 네트워크 로드맵

* 자료: ultra high speed quantum well semiconductor lasers OFC 2019

* 자료: 2020 광통신 품목별 기술시장 동향 보고서, 한국광산업진흥회

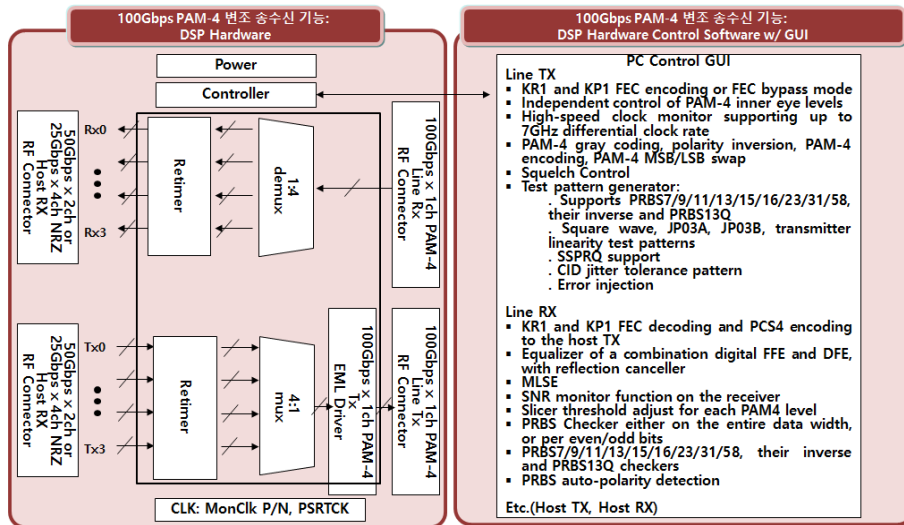
<무선 광통신 네트워크 로드맵>

1. 기술의 개요(3/3)

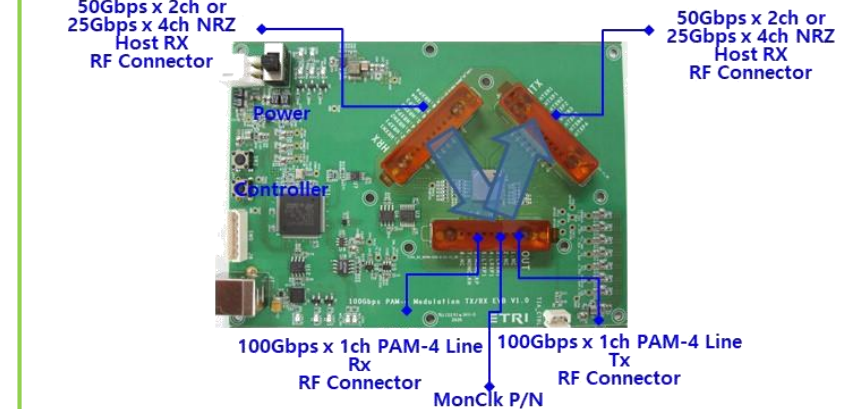
기술구성

❖ 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 기술

- 25Gb/s x 4ch NRZ 신호와 100Gb/s x 1ch PAM-4 신호를 상호 변환해 주는 기술



< 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 기술 구성 및 블록도 >



< 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 기술 시제품 >

2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술이전 내용

- (1) 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 구성 기술
 - 25Gb/s x 4ch NRZ I/F, 100Gb/s x 1ch PAM-4 I/F 고속 PCB 설계 기술
 - 저 유전율 PCB 재질을 이용한 고속-고밀도 PCB 설계 기술
- (2) 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 제어 및 시험 기술
 - Program firmware uploading, Initialize, operation state 제어 기술
 - EQ, Data invert on/off, PLL lock 감시 기술
 - Diagnostics histogram check, PRBS Gen., BER checker 기능 활용 및 시험 기술

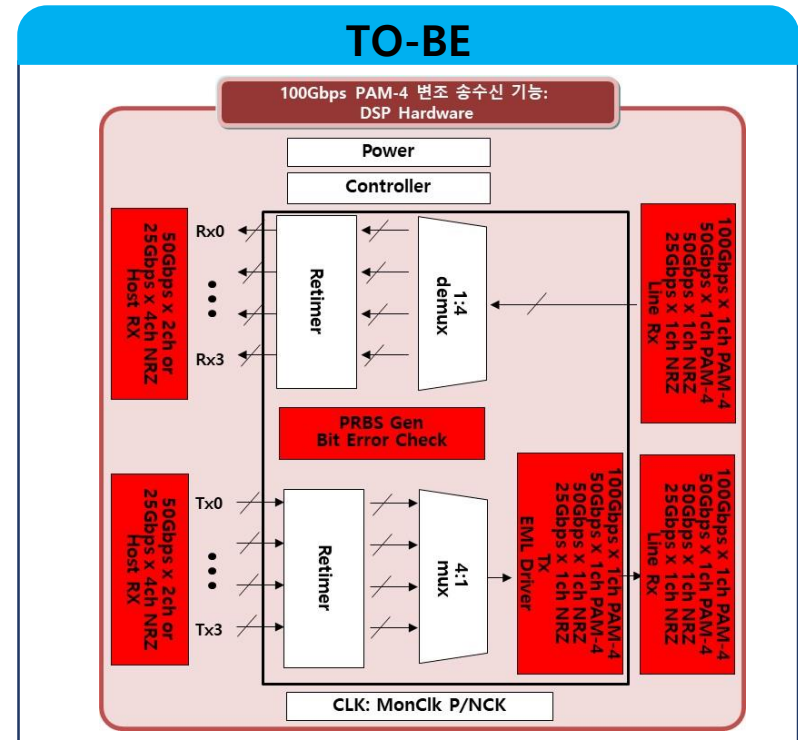
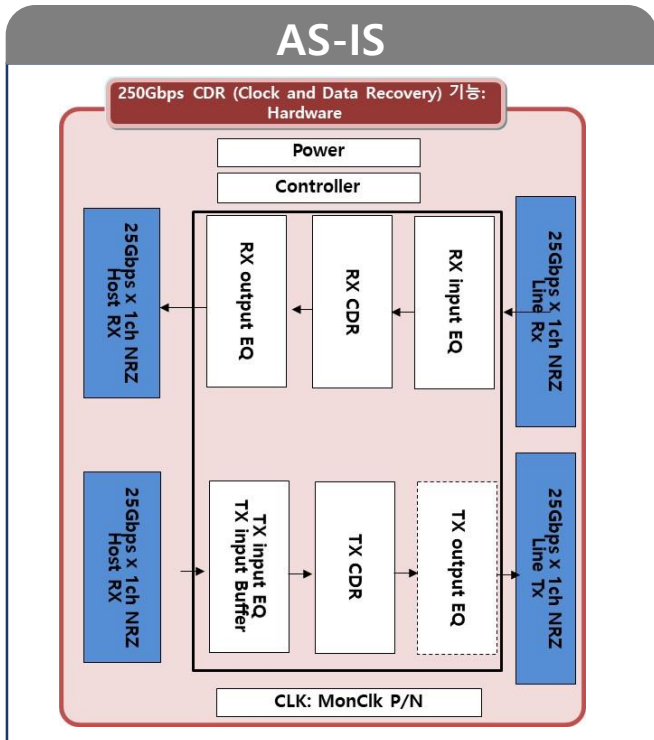
□ 기술이전 범위

- (1) 기술문서
 - 요구사항 정의서, 상세설계서, 시험절차/결과서: 제공
- (2) 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 구성 기술 설계 및 성능 검증 지원
 - 제어 및 구동 회로 설계 지원
 - PCB 보드 설계 및 제작 지원
 - 제어 프로그램 구현 지원
 - 시험 환경 구축 및 성능 검증 지원
 - 기타 설계 참고 자료 제공

□ 기술 개발 현황

❖ 기술 성숙도 (TRL: 5단계)

3. 경쟁기술과 비교



기존 기술 대비 우수성

- [채널 확장성] 기존 기술 Host 1채널-Line 1채널, 제안 기술 Host 4채널-Line 1채널
- [고속화, 변복조 다양성] 기존 기술 25Gbps NRZ, 제안 기술 25Gbps NRZ, 50Gbps NRZ, 50Gbps PAM-4, 100Gbps PAM-4 제공
- [BER 시험 플랫폼 활용] 기존 기술 CDR 기능만 제공, 제안 기술 PRBS Gen. BER Check 양방향 기능 제공

4. 기술의 사업성

□ 활용분야 및 기대효과

❖ 활용분야

- ✓ 5G 이동통신 광연결 기술, 메트로-액세스 광연결 기술, 데이터 센터 내 광연결 기술
- ✓ 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 방식의 광트랜시버

❖ 기대효과

- ✓ [직접시장] 이전 기술을 이용하여 5G 및 B5G 이동통신 광액세스망, 데이터센터에 필요한 고속 광트랜시버를 사업화 기회를 제공
- ✓ [간접시장] 이전 기술과 동등한 신호 속도를 요구하는 고속·대용량 광연결 (Optical Inter-connectivity)의 Optical HDMI, Super Computer, 항공·선박 광통신망, 스마트 시티 등의 활용·간접 시장으로 확대되는 기회를 제공함.

5. 국내외 시장 동향

■ 해외 시장동향

- ❖ [표준] IEEE 802.3cp에서는 Bidirectional optical access를 위한 표준화를 진행 중이며 10Gb/s, 25Gb/s, 50Gb/s의 속도로 최대 40km까지 전송할 수 있는 규격을 개발 중
- ❖ [수요시장 증가] 400G 이더넷 표준(IEEE 802.3bs)이 2017년말 제정 완료되었으며, PAM-4 변조방식이 baseline 으로 선정됨. 이에 따라 글로벌 칩 선도업체에서는 최대 10km 전송이 가능한 데이터 센터 내부용 100Gb/s급 PHY IC를 공개하며, 40Gb/s, 50Gb/s, 100Gb/s, 200Gb/s, 400Gb/s, 800Gb/s 급의 PAM-4 IC를 개발하고 있음
- ❖ OFC 2018, OFC 2019 등의 광통신관련 세계 최대 규모의 전시회에서 확인한 바 Finisar, Sourcephotonics, Lumentum, Oclaro, Macom, Intel, Kaiam, Centra, Sumitomo, Mitsubishi 등의 업체가 100Gb/s 및 400Gb/s PAM-4 변조방식 광트랜시버에 관심을 갖고 있었으며 form-factor는 QSFP-28 및 QSFP-DD에 큰 관심을 보이고 있었음.

■ 국내 시장동향

- ❖ [수요시장증가] '19년 4월 5G 상용 서비스 개시함에 따라 5G 'Nation wide deployment' 계획. 경쟁적인 요인으로 시작 될 것으로 예상.
- ❖ [무선 광통신 네트워크 로드맵] 프론트홀 속도 100Gb/s로 성장 예상

6. 기술료 조건

■ 기술 명: 100Gb/s PAM-4 변조방식 송수신 기술

(단위 : 천원)

구분	실질기여 공동연구 참여기업			일반 기업		
	중소기업	중견기업	대기업	중소기업	중견기업	대기업
착수기본료(원)				60,000	120,000	120,000
매출정률사용료(%)				1.25	3.75	5

감사합니다.



www.etri.re.kr