

[별첨 5]

# 40km용 100G 이더넷 CFP4 ROSA 기술



광전송연구실

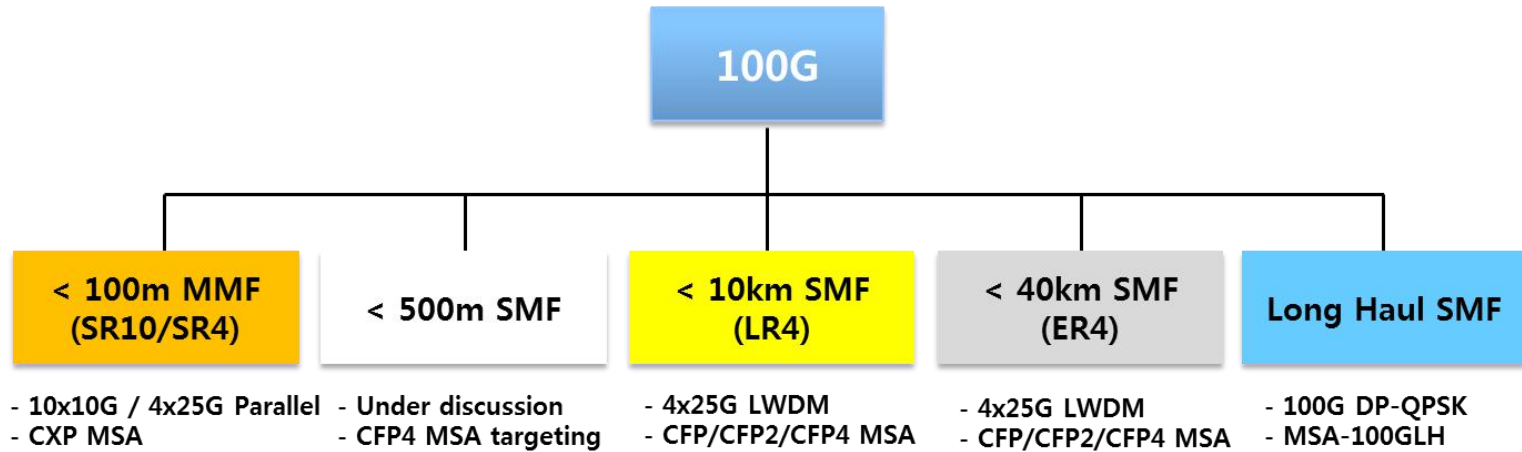
## 목 차

---

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

# 1. 기술의 개요

## ▣ 다양한 종류의 100G 광트랜시버



CXP

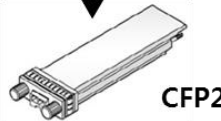


CFP4

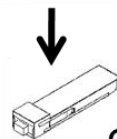
CFP: 100G Form-factor Pluggable  
 DP-QPSK: Dual Polarization  
     - Quadrature Phase-Shift-Keying  
 MSA: Multi-Source Agreement  
 LWDM: Local area network  
     Wavelength Division Multiplexing  
 TOSA: Transmitter Optical Sub-Assembly  
 ROSA: Receiver Optical Sub-Assembly



CFP

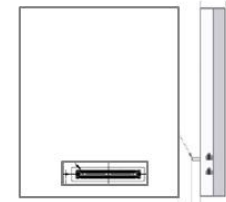


CFP2



CFP4

✓ 소형화, 저전력화  
 ✓ TOSA, ROSA 집적화



100GLH

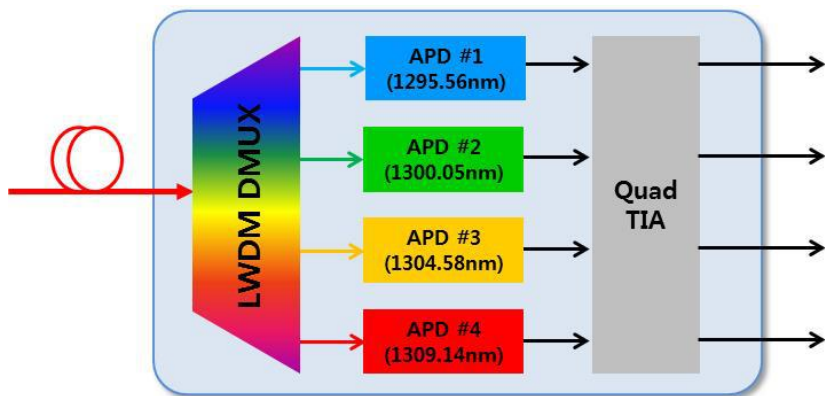


CFP

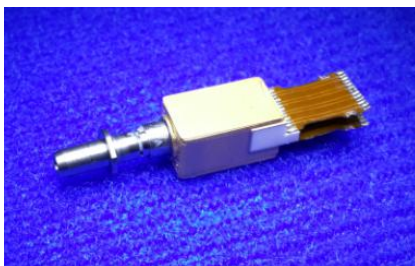
# 1. 기술의 개요

## □ 40km용 100G 이더넷 CFP4 ROSA

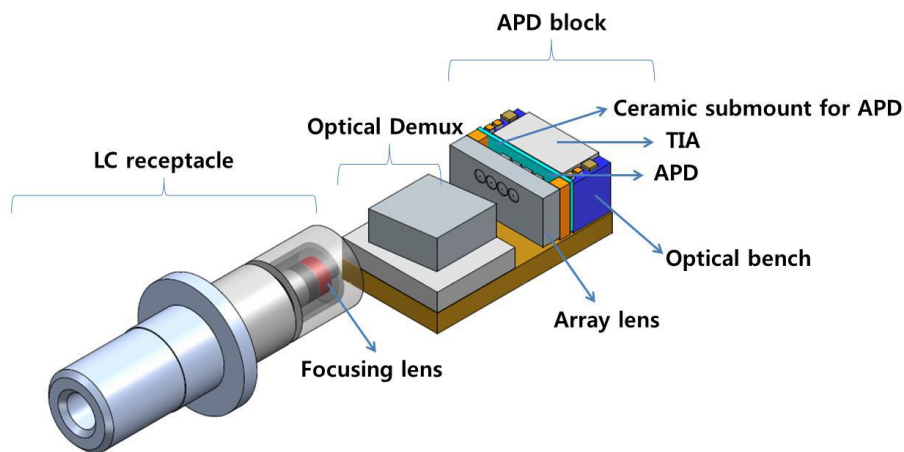
- Optical DMUX와 4개의 25Gb/s APD, 4-ch TIA를 단일 모듈로 집적화
- Body size: 10.65 x 6.6 x 5.6 mm<sup>3</sup>
- LC receptacle, Optical DMUX 블록, PD 블록으로 구성
- 각 블록을 독립적으로 생산하여 조립함으로써 양산성을 극대화시키는 구조 개발



Block Diagram



Prototype



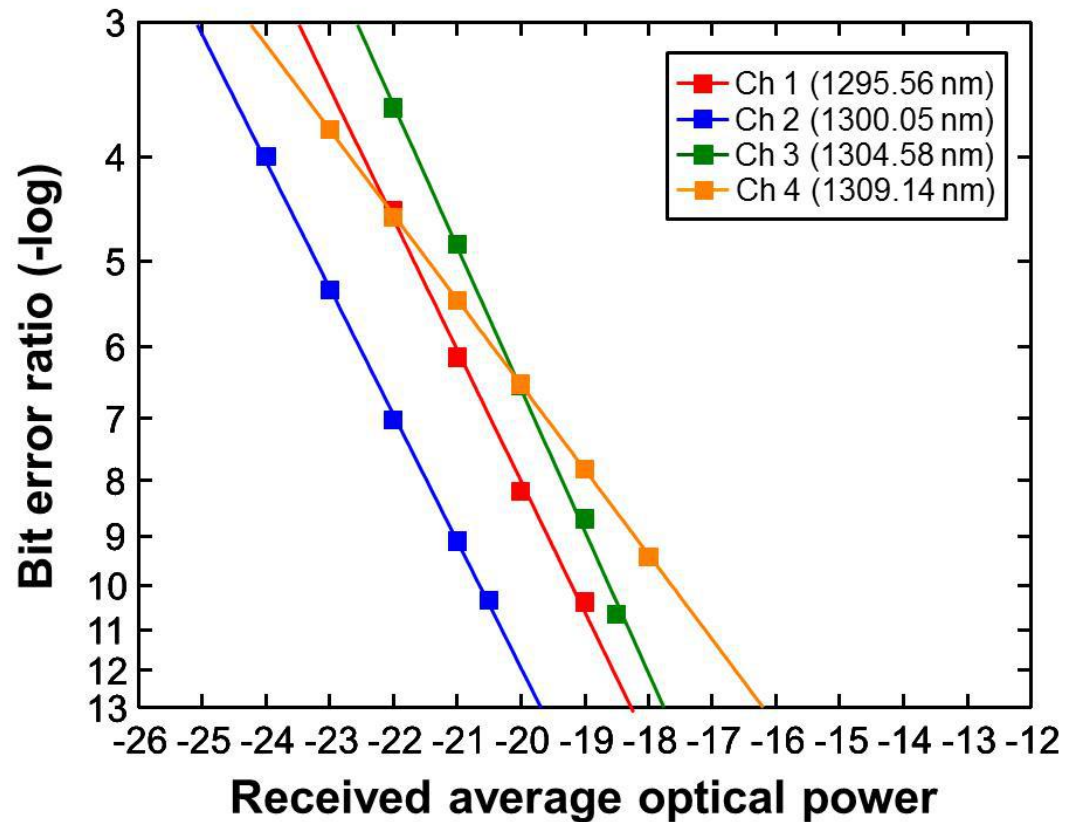
내부 구조

# 1. 기술의 개요

## Receiver sensitivity

- Sensitivity: -21.4 dBm 이하 (@BER= 1e-5)

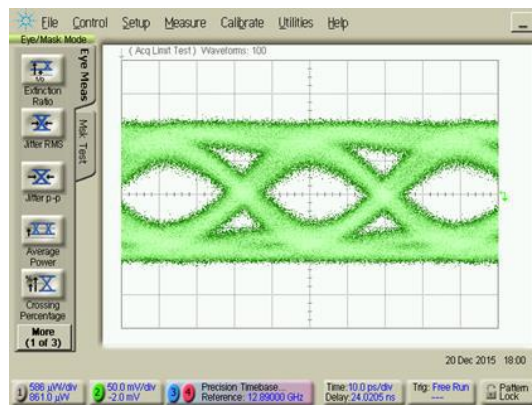
- Extinction Ratio: 11 dB
- Signal Rate: 25.78 Gb/s
- Data Pattern: PRBS  $2^{31}-1$



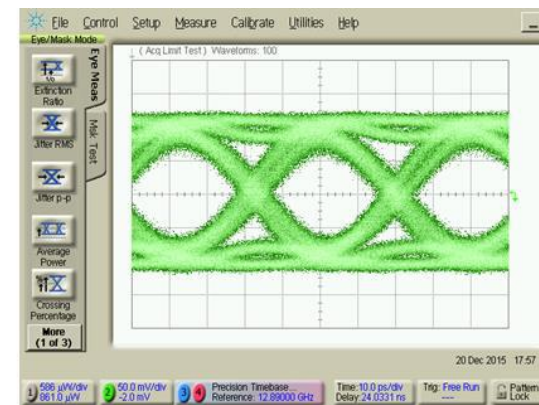
# 1. 기술의 개요

## □ Electrical eye diagrams

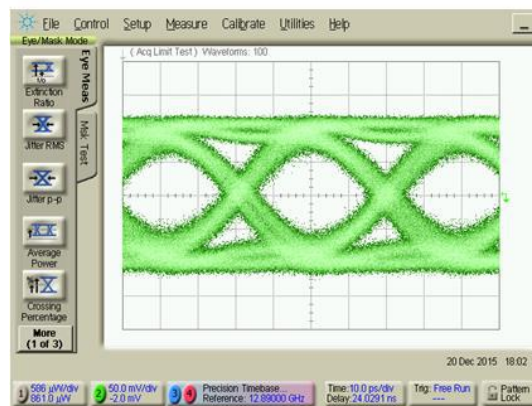
- $P_{in,ave} = -15$  dBm
- Signal Rate: 25.78 Gb/s
- Data Pattern: PRBS  $2^{31}-1$



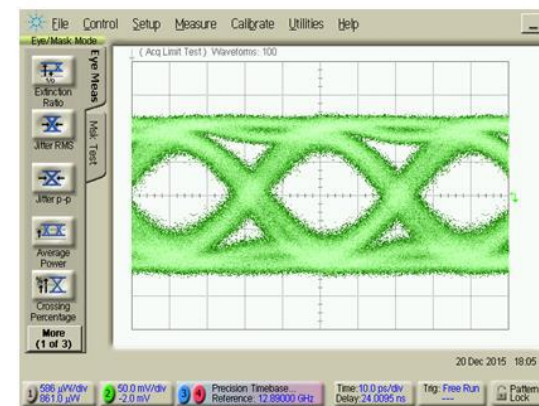
Ch 1



Ch 2



Ch 3



Ch 4

## 2. 기술이전 내용 및 범위

### □ 기술이전 내용

- ❖ 4 x 25G LWDM DMUX와 네 개의 APD, TIA가 집적화되어 100G 이더넷 광신호를 수신하여 전기 신호를 출력하는 40km용 100G 이더넷 CFP4 RO SA 설계, 제작 및 시험 기술

### □ 기술이전 범위

- Optical Demux 설계, 제작 및 검증 기술
- 일체형 리셉터클-콜리메이터 설계, 제작 기술
- 25G x 4 ch 광전변환 기술

## 2. 기술미전 내용 및 범위

### ■ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : ( 5 )단계

구분	단계	정의	세부설명
기초연구 단계	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량률 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) 가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	본격적인 양산 및 사업화 단계 6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

### 3. 경쟁기술과 비교

#### ▣ 기술의 특징 및 경쟁기술 대비 우수성

##### ❖ 소형화

- 100G 이더넷 신호를 수용할 수 있으며, CFP4 또는 QSFP28 광트랜시버에 적용될 수 있을 정도로 소형임.

##### ❖ 성능개선

- 고속신호의 신호 무결성 (signal integrity) 분석과 우수한 임피던스 매칭 특성으로 광출력 및 전기신호 출력 신호 품질(eye diagram)이 우수함.

## 4. 기술의 사업성

### ▣ 예상 응용 제품 및 서비스

- ❖ 100G 이더넷 CFP4 or QSFP28 광트랜시버 등
- ❖ 400G 이더넷 광트랜시버 등

### ▣ 사업성

- ❖ 100G 이더넷의 경우 2010년 표준화가 완료되어 시장이 시작되었으며, CFP4 광트랜시버 시장은 2015년부터 시작될 것으로 예상됨.
- ❖ 40km용 100G CFP4 광트랜시버는 2016년부터 시장이 시작 될 것으로 예측됨.
- ❖ 성장성이 높음. (100G 광트랜시버 시장은 2012년에 2.4억불에서 2017년에 10억불 전망)
- ❖ 전 세계적으로 표준화된 제품으로 국산화를 통하여 국내 업체의 세계 시장 진출이 가능

### ▣ 기술이전 업체 조건

- ❖ 가능한 광송수신기 모듈을 개발, 생산 경험을 보유한 업체가 유리함.
- ❖ 광송수신기 모듈 외에 광 증폭기 등의 개발, 생산 경험을 보유한 업체도 가능함.

### ▣ 제약 조건

- ❖ 개발 환경 구축을 위한 생산설비 (계측기, 정렬 장치 등) 비용이 소요됨.

## 5. 국내외 시장 동향

### ▣ 기술 동향

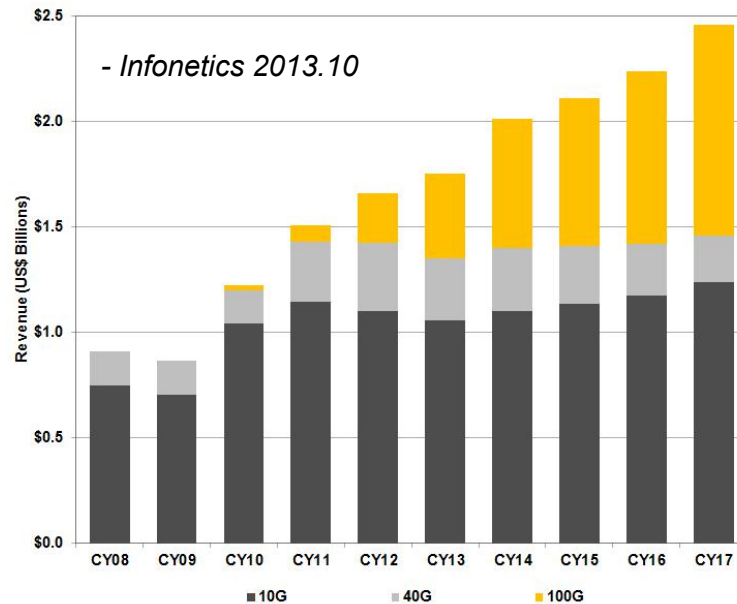
- ❖ 100G 이더넷 표준 완성 (2010년 6월)
- ❖ CFP4 업체표준 (MSA) 제정 (2014년 3월)
- ❖ Finisar, Avago, Sumitomo 등 국외 주요 광모듈 업체에서는 40km용 100G 이더넷 CFP 및 CFP2 광트랜시버를 상용화 함
- ❖ 국외 주요 광모듈 업체에서는 자체적으로 40km용 100G CFP4 ROSA를 개발하여 광트랜시버 모듈에 사용할 예정

## 5. 국내외 시장 동향

### ▣ 40G, 100G 이더넷 광트랜시버 세계시장 전망

- ❖ 광트랜시버 세계 시장은 2012년 17억불에서 연평균 8% 성장하여 2017년 25억불 전망 (Infonetics, 2013.10)
- ❖ 100G 광트랜시버 시장은 2012년에 2.4억불에서 2017년에 10억불 전망
- ❖ 10G 시장은 정체하는 반면, 100G 시장은 급격히 성장

광트랜시버 시장



100G 광트랜시버 시장

Worldwide 100G Optical Transceiver Revenue (US\$ Millions)

	CY11	CY12	CY13	CY15	CY17
<b>Total 100G</b>	<b>\$78.7</b>	<b>\$237.4</b>	<b>\$399.6</b>	<b>\$701.3</b>	<b>\$999.3</b>
Coherent WDM	\$2.6	\$85.4	\$141.5	\$393.3	\$536.2
LR4	\$72.2	\$145.6	\$244.4	\$264.7	\$376.0
SR10	\$4.0	\$6.4	\$13.7	\$43.3	\$87.2

감사합니다.



[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)