

# PON 광모듈 시험플랫폼 기술



유학 (harkyoo@etri.re.kr)  
광단말솔루션연구실

# 목 차

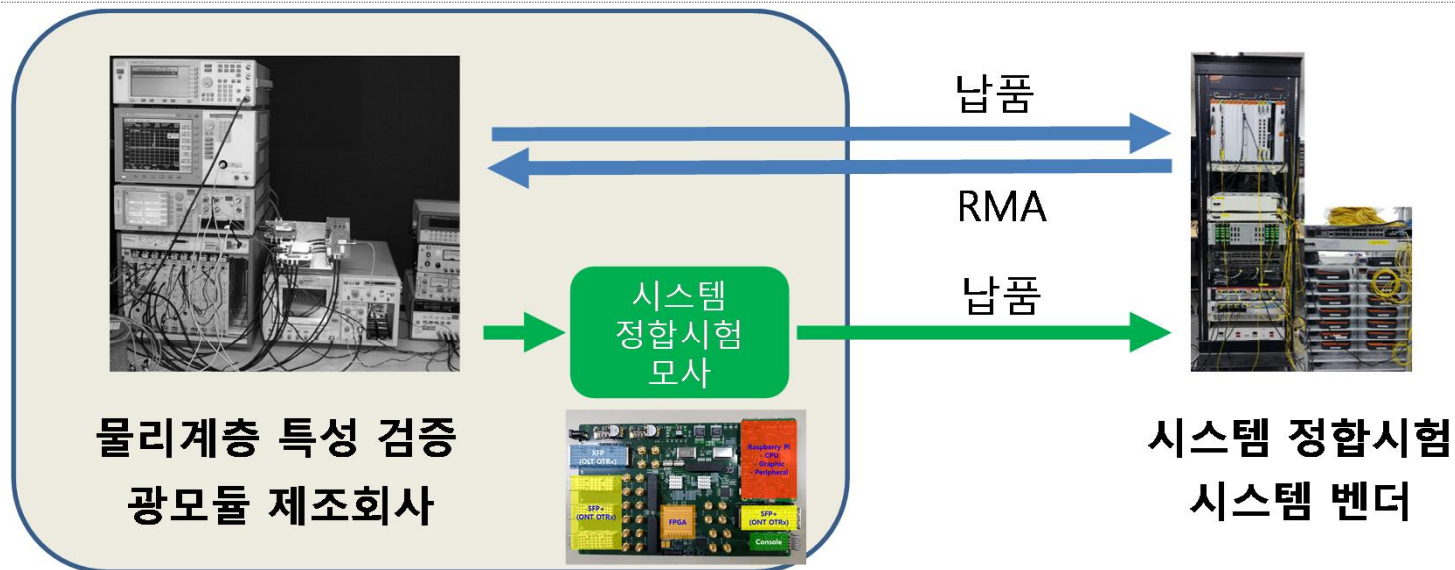
---

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

# 1. 기술의 개요

## PON 광모듈 시험플랫폼 기술

- PON 시스템의 OLT/ONT 광모듈의 시스템 정합 성능 검증과 PON 파워 미터 등의 PON 환경 모사를 통한 성능 검증이 필요한 장비들의 검증을 동시에 가능하게 하는 단일보드의 시험 플랫폼 구현 기술임
- 광트랜시버의 시스템 벤더 연동 시험 전에 자체적으로 시스템 정합 특성을 검증할 수 있으며, 프레임 포맷, 버스트 간격 등의 PHY 프레임 포맷을 설정하여 수요자 요구 규격에 맞도록 검증하고 성능 지표를 확인할 수 있는 시험 플랫폼 기술



PON 광모듈 시스템 정합성능 검증을 위한 단일보드 시험 플랫폼

# 1. 기술의 개요

## □ 기술이전 내용 및 범위

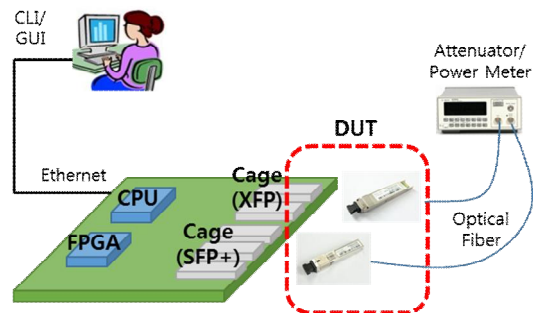
### ❖ 기술이전 내용

- 레거시 PON 및 10기급 차세대 PON MAC 및 PHY Framer 구현 기술
- 버스트 모드 수신을 위한 고속 신호처리 기술
- PON 성능지표 및 링크 성능 검증 기술
- 시험플랫폼 회로 설계 및 사용자 인터페이스 구현 기술

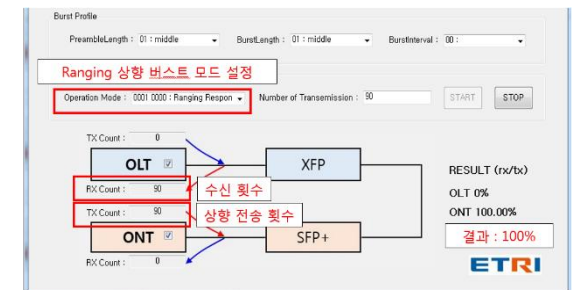
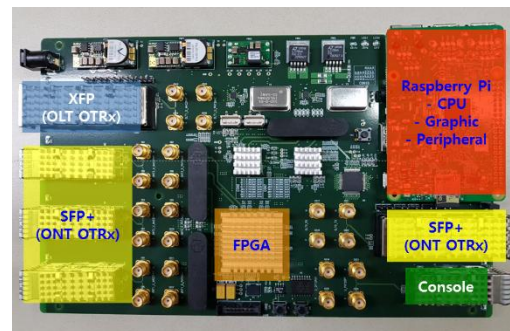
### ❖ 기술이전 범위

- FPGA RTL 포함 프로그램 3건
- 하드웨어, SW 상세설계서 포함 기술문서 6건
- 관련 특허 1건 실시권

※ 세부 기술문의는 개별 상담을 통해 논의함



PON 광모듈 시험플랫폼



## 2. 기술이전 내용 및 범위

### ■ 기술 개발 현황

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

구분	단계	정의	세부설명
기초 연구 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

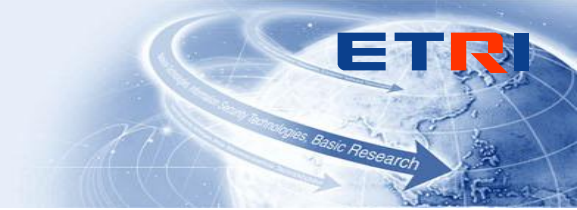
#### ● 기술의 특징

- **(표준기반)** ITU-T G.987(XG-PON), G.989(NG-PON2) 등 국제 표준기반 기술
- **(편의성)** 광모듈 평가보드, OLT/ONT 시스템 기능 및 패킷 분석기 기능 통합
- **(유연성)** FPGA 기반 구현으로 향후 신규 표준의 PON 규격 지원 용이
- **(저가화)** 버스트 모드 수신을 위한 BCDR/SERDES FPGA 내장 구현 기술
- **(편의성)** 콘솔/GUI 사용자 인터페이스 제공

#### ● 기존 경쟁기술 대비 우수한 점

경쟁기술	본 기술의 우수성
광모듈 단위 기능 평가보드/ 업체 제작 평가보드	광모듈 기능별 평가보드에서 제공하지 못하는 OLT, ONT의 MAC/PHY 프레임 정합 기능을 제공하여 시스템 정합성능 및 시스템 적용시의 링크 성능을 검증할 수 있음
MT2, TraceSpan 등의 PON analyzer	OLT/ONT 시스템 검증용인 PON analyzer 대비 광트랜시버의 성능 및 시스템 적합성 검증에 적합함
시스템 벤더의 OLT/ONT 라 인카드 또는 플랫폼	OLT/ONT의 필요 기능을 단일보드로 구현하여 저가화가 가능하며, FPGA 기반의 구현으로 수요업체의 규격 확장 또는 변경에 대응이 용이함

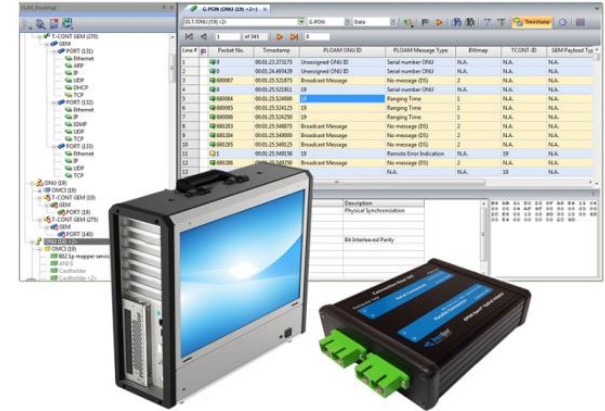
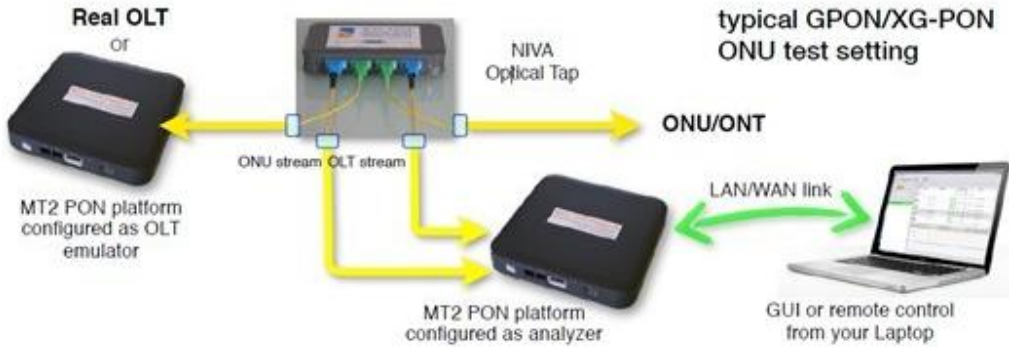
# 3. 경쟁기술과 비교



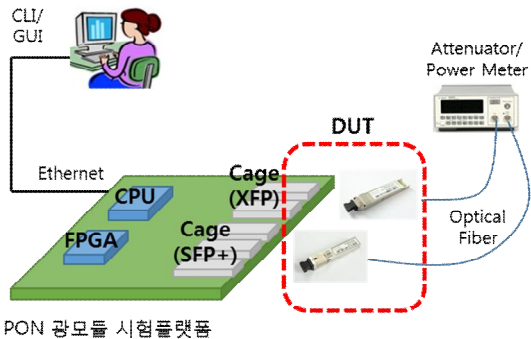
적용분야: ONU 테스트, 시스템 디버깅



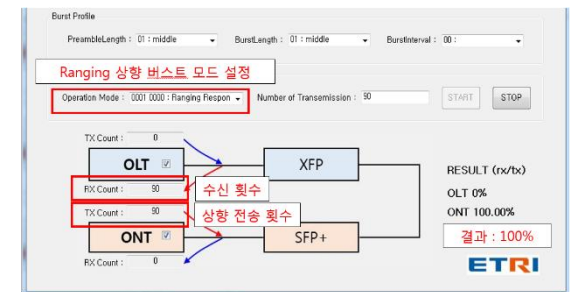
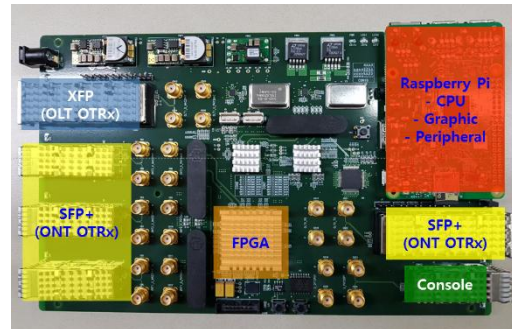
적용분야: 시스템 디버깅



적용분야: 광모듈의 시스템 정합 성능 검증, 양산시 품질 체크



PON 광모듈 시험플랫폼



# 4. 기술의 사업성

## ■ 활용분야

광모듈 시험플랫폼



PON 링크  
모사 시험 장치



## 활용분야

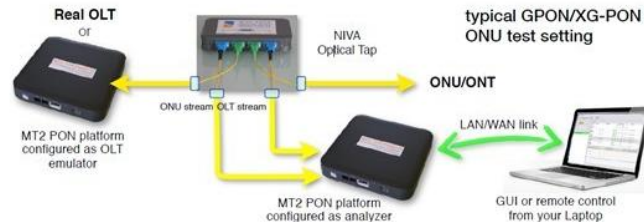
광모듈 제조업체  
(제품 R&D 및 양산)



PON용  
광계측기기 제조  
(제품 양산)



IOP 인증기관, 연구기관  
(시험환경, 연구 인프라)





## 4. 기술의 사업성

### ■ 사업화시 제약조건

#### ● 시장현황

- 2009년부터 GPON을 구축해 온 SK텔레콤/SK브로드밴드는 2014년부터 XG-PON의 도입을 계획 중이며, 2016년에 NG-PON2 시범망 구축에 이어 2017년부터 상용망 도입을 계획 중임
- TWDM-PON 시장은 2018년 이후 기존 PON을 대체할 것으로 예상되며, 그에 따라 MAC 칩셋 및 광모듈 기술을 선도하는 업체들은 2017년 내 TWDM PON 시장을 위한 제품 개발을 진행할 것으로 예상됨
- TWDM-PON 광모듈 수요량은 2019년 ONU 기준으로 SKT/SKB 연간 10K, 화웨이 연간 35K (전세계 수요량의 30%)로 예상됨

#### ● 기술현황

- 대량의 양산을 위한 시스템 정합성 검증 라인 필요
- 저가의 빠른 Pass/Fail 검증이 가능한 시험 장비 개발 필요

#### ● 제약사항

- 소형 계측기 형태의 제작을 위한 기구 개발 필요
- 신규 PON 규격 또는 기타 응용분야 적용을 위한 FPGA 프로그램 추가 개발 필요

## 5. 국내외 시장 동향

### ■ 국내 기술동향

- 광 트랜시버의 시험플랫폼은 광 트랜시버의 주요 칩 제조사에서 제공하는 단위 기능 평가보드나 트랜시버 제조사의 자체제작 평가보드가 있으나 시스템 정합 검증을 위한 시험플랫폼 기술은 전무한 상태
- 시스템 벤더의 OLT, ONT 각각의 라인카드 또는 플랫폼을 이용하여 시스템 정합 시험에 활용할 수 있으나 상용품이 아니므로 구매가 어렵고 규격의 변경이나 확장 등의 설정이 자유롭지 못함

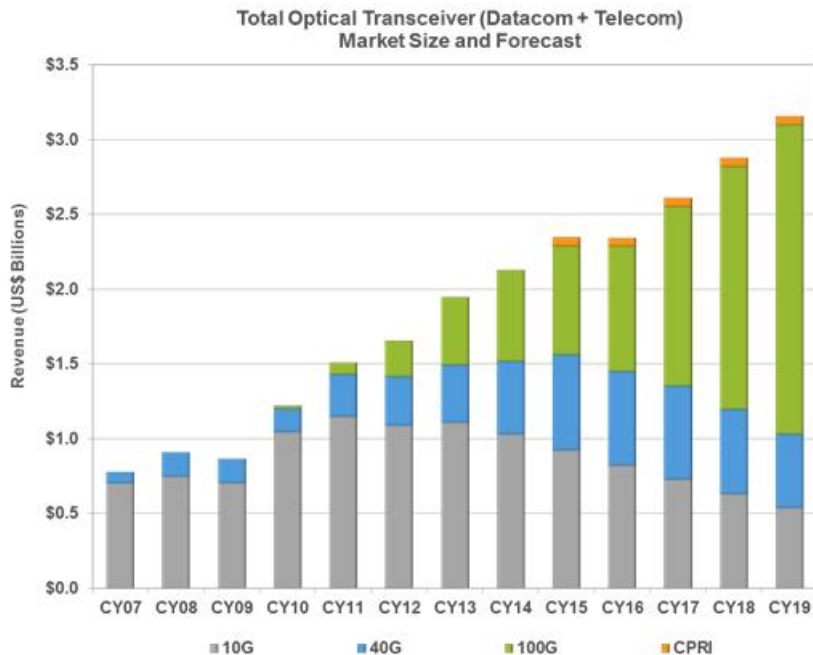
### ■ 국외 기술동향

- PON 광모듈 물리계층 검증을 위한 시험 장비는 Agilent ParBERT, Anritsu MP1800A 등이 광모듈의 상향 특성인 버스트 모드 전송 검증에 활용되나, 다양한 시스템 정합 성능 검증에는 한계가 있음
- 프랑스의 MT2, 이스라엘의 TraceSpan 사에서 GPON, XG-PON을 위한 프로토콜 분석기, OLT 에뮬레이터 등을 출시하였으나, 이는 프로토콜 정합성능을 검증하기 위한 장비로 주로 Layer 2 이상(MAC 칩, 운용 소프트웨어)의 개발 및 검증에 활용됨

## 5. 국내외 시장 동향

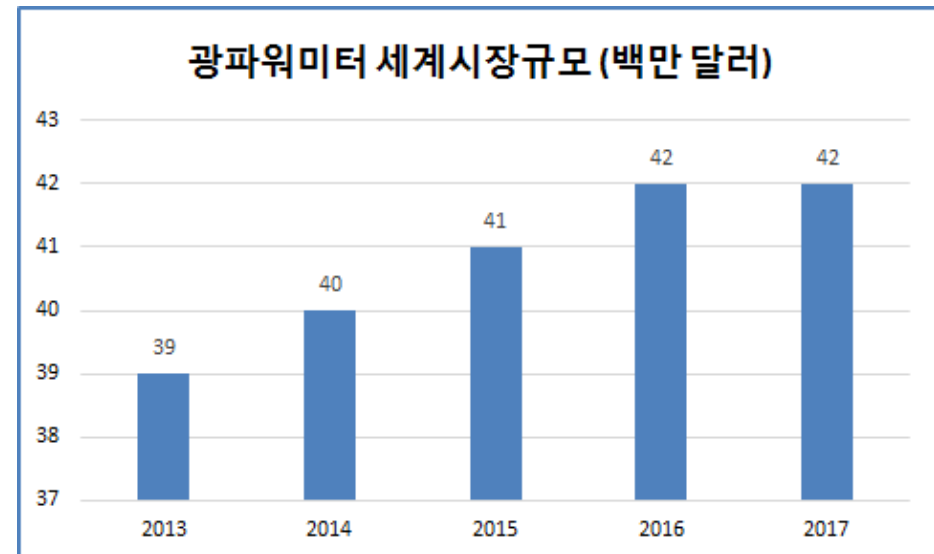
- 광트랜시버 시장 규모는 100G급 광트랜시버 수요 증가에 따른 성장세를 나타내고 있으며, 2014년 21억불 규모에서 2019년 31억불 수준으로 성장할 것으로 전망됨
- 광 파워미터의 시장규모는 2013년 39백만불에서 2017년 42백만불을 기록할 것으로 추정됨

### 전세계 광트랜시버 시장 전망



(※ 출처: 10G/40G/100G Telecom Optics Market Size and Forecasts, HIS Infonetics, 2015.10.)

### 전세계 광파워미터 시장 규모



(※ 출처: 광계측기기 기술 및 시장동향 보고서, 한국광산업진흥회, 2012.08.)

# 감사합니다.



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