

3-2. 100G OTN 프레임어 기술

본 기술은 100G 이더넷 신호를 광 전달망(OTN: Optical Transport Network)을 통해 장거리 전송하기 위한 기술임. 100G 이더넷 신호를 입력 받아 이를 OTU4 신호로 변환시켜주는 OTN 프레임어 기술로 ITU-T G.709 표준규격을 지원하며, OTU4 광 트랜스폰더 라인카드 제작에 활용 가능함

광전송연구실 담당자 윤지욱

목차

1

기술 개요

2

개발기술의 주요내용

3

기술적용 분야 및 기술의 시장성

4

기대효과

● 기술개발의 필요성

➡ 고객 및 시장의 니즈

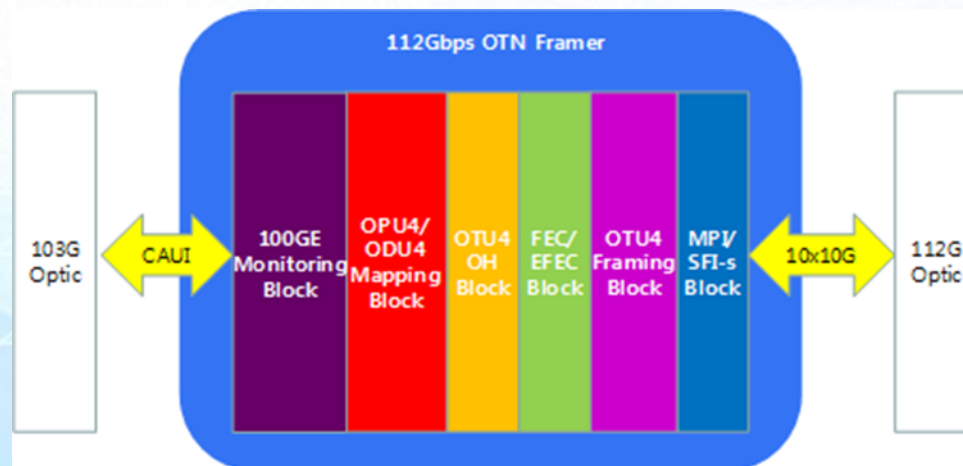
- 네트워크 트래픽 증가에 따라 코어망에 초고속 광전송 기술이 도입됨
- IEEE 및 ITU-T에서 100G 이더넷 및 100G OTN 표준화 완료
- 기술이 시장에 진입하는 단계로 100G 이더넷 신호 전송을 위한 OTN 프레임머 상용칩의 공급이 제한적이며 고가임
- 초기 시장 선점의 중요성에 따라 통신시스템 업체를 중심으로 솔루션 확보에 주력하는 상황임
- 이에 따라 통신시스템 업체에서 자체 ASIC을 개발하거나 FPGA와 Network processor와 같은 programmable device가 선호됨
- 100G OTN IP를 확보하기 위해서 AppliedMicro, Altera 및 Xilinx에서 기존 IP 개발 업체를 인수함

기술개념 및 기술사양

기술개념

- 100G 이더넷 신호를 광전송망으로 전송하기 위한 기술로 100G급 FEC가 포함된 OTU4 프레임어 기술
- ITU-T G.709 표준규격 지원
- 하나의 상용 FPGA로 구현

기술구성도



2. 개발기술의 주요내용(1)

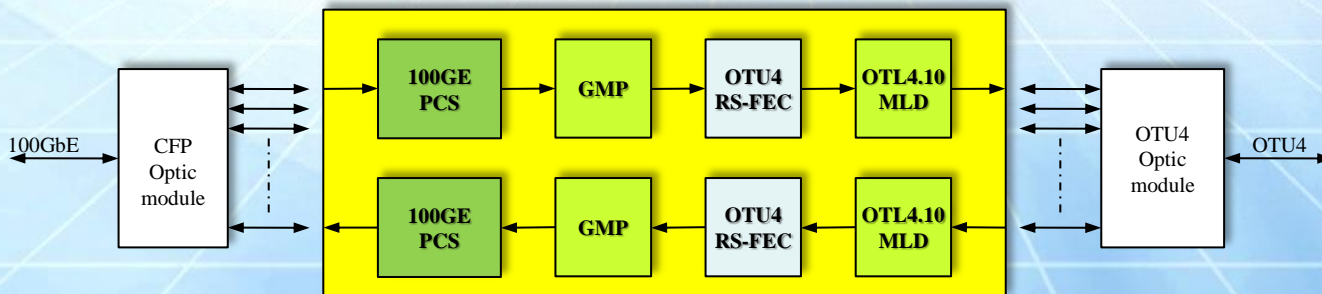
기술의 특징

고객/시장의 니즈를 충족시키는 독특한 점

- 100G 이더넷 신호는 물론 미래의 100G급 클라이언트 신호 수용 가능
- 100G 광전송을 위한 단일채널은 물론 25G 4채널, 10G 10채널 전송 가능
- 하나의 상용 FPGA로 구현이 가능하도록 저용량 설계하여 cost down 및 기존 DWDM 시스템 플랫폼에 100G 적용을 가능하게 함
- 독자 개발한 IP 를 활용하여 고객/시장의 요구사항에 능동적 대응 가능

기술의 상세 사양

- 100GE PCS 정합부 기능
- 100GE 신호에 대한 GMP 매핑
- 100G 급 신호처리용 고속 병렬 RS-FEC 기술
- OTL4.10 규격에 따른 100G OTN 신호정합 기술



2. 개발기술의 주요내용(2)

● 경쟁기술대비 우수성

➡ 경쟁기술/대체기술 현황

- 100G 전송 프레이머 상용 ASIC 칩의 공급은 제한적으로 현재 PMC-Sierra 칩이 유일함
- 점차 대용량 FPGA가 ASIC에 경쟁력을 갖추에 따라 FPGA 벤더에서 OTN IP를 확보하기 위해 IP 개발 회사를 인수함
- 100G OTN 프레이머/FEC 요구사항이 고객마다 다름
- 하지만 국외 블록별 IP core 가격 또는 개발용역이 상당히 고가임

➡ 경쟁기술/대체기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
가격 고가(블록별 IP 가격이 5만불에서 7만불)	4개 이상의 IP 블록을 모두 독자 개발하여 가격 경쟁력을 가짐은 물론 고객 요구에 따라 customization 가능
Altera외 AppliedMicro 및 Xilinx사는 FEC IP 미 보유	100G급 FEC 설계 시에 기존 1byte 병렬처리가 아닌 5byte 병렬처리 기법을 도입하여 설계 용량을 줄이는 동시에 FEC 처리 지연을 0.1us 이내로 최소화하는 고속 FEC 설계 기술 확보

2. 개발기술의 주요내용(3)

● 기술의 완성도

➤ 기술개발 완료시기

- 기술개발 완료: 2013년 8월

➤ 기술이전 범위

- 100G 이더넷 신호 전송을 위한 100G OTN 프레임머 기술
 - FPGA용 RTL 코드 : VHDL 소스 코드
 - 기술문서 : 요구사항 정의서, 상세설계서, 기능검증 절차서, 기능검증 결과서
- OTU4 FEC IP
 - FPGA용 RTL 코드 : VHDL 소스 코드
 - 기술문서 : 매핑 및 FEC 관련 분석 문서
- 100G OTN 전송 유닛 설계기술
 - 유닛 설계 회로도 및 CAD 데이터
 - 기술문서 : 유닛 설명서

2. 개발기술의 주요내용(4)

표준화 및 특허

관련 기술의 표준화 동향

- ITU-T SG15 G.709 Amd.3이 2008년 12월에 승인되어 100Gb/s 신호 수용을 위한 OTU4가 정의됨
- ITU-T SG15 G.709, 2012가 2012년 2월에 승인되어 40G/100G 이더넷 신호를 OTU3/OTU4에 매핑하기 위한 규격이 정의됨

보유 특허

출원/ 등록 구분	특허명	출원국 (등록)	출원(등록) 번호	출원(등록) 년도
출원	광 전달 망에서 데이터 송신 방법 및 장치	미국	12/718495	2010
출원	다중 레인용 신호 송신장치와 그 수신장치	미국	12/634651	2009
출원	OTN MLD에서의 디스큐 방법 및 그 장치	한국	2010-0134033	2010

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(1)

● 기술이 적용되는 제품 및 서비스

➡ 기술이 적용되는 제품/서비스

- 백본/메트로용 초고속 광전송 장비: DWDM, ROADM, P-OTS, OXC
- 데이터 센터 내의 광전송 인프라 장비
- 기존 ROADM, DWDM 장비에 40GE/100GE 서비스 수용을 위한 100G 광트랜스폰더/라인카드에 적용
- 대용량 트래픽 신호 서비스 제공을 위한 인프라 구축
- 고성능 FEC 기술을 이용하여 100Gb/s WDM 신호에 대한 장거리 전송기능 제공
- 메트로 코아 또는 백본망에 위치하여 대용량 라우터나 스위치로부터 입력되는 40GE/100GE 신호를 Nx100G 용량으로 다중화 하여 광 전송망을 통한 장거리 전송기능 제공
- 모바일 백홀과 액세스 망이 점차 광대역화 되어가고 있으며, 이더넷 망 또한 40GE/100GE를 수용하는 방향으로 고속화됨에 따라 이들 데이터를 장거리 전송하기 위한 광 백본망의 고속화 작업이 요구됨
- 광 백본망 고속화를 구현하기 위해서는 100G OTN 프레이밍 기술과 FEC 기술이 필수적임

3. 기술적용 분야 및 기술의 시장성(2)

● 해당 제품/서비스 시장 규모 및 국내외 동향

➡ 해당 제품/서비스 시장 규모

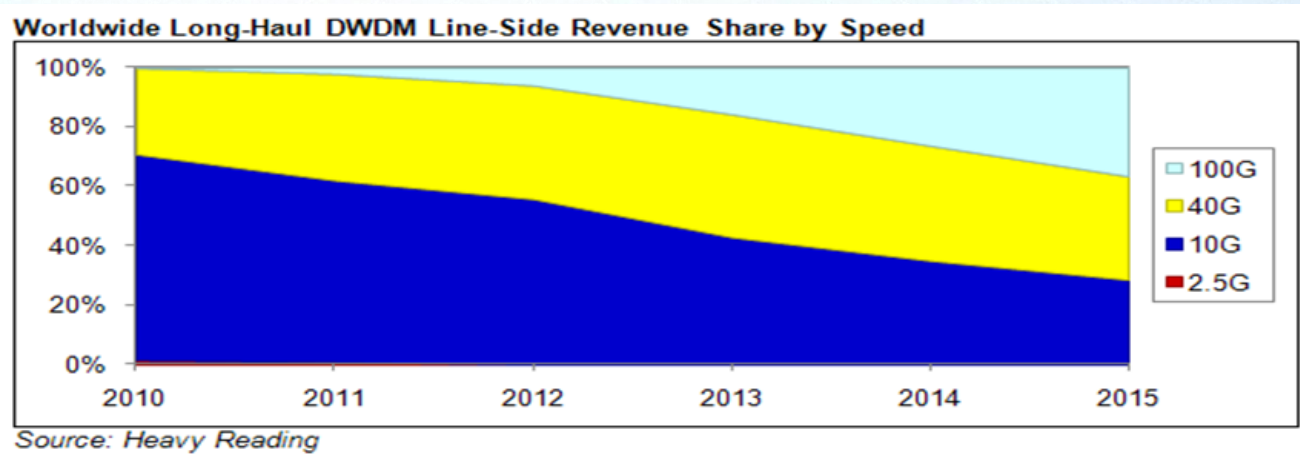
- 세계 100G 광전송 포트 시장 '14년 약 19억불로 전망(연평균 3.3% 성장률)

[표 1] 세계 광전송 시장규모 (2009~2014) (단위: 억불)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	연평균 성장률
시장 규모	17.3	77.8	297.4	594.9	1,041.0	1,886.9	150

(Source: Infonetics, 2010)

- 2015년 세계 장거리 DWDM 선로측 100G 점유율 30% 이상 전망



● 기술도입효과

➡ 고객이 본 기술을 통해 얻을 수 있는 경제적 효과

- 2012년을 기점으로 중장거리 전송망 시장에 100G 광전송 기술이 적용되고 있으며, 빠른 속도로 기존의 10G/40G 망을 대체하고 있는 추세임
- 향후 15년 동안은 폭증하는 데이터 트래픽 문제를 해결하기 위한 전송기술로 지속적인 사용이 예상됨
- 기존 설치된 DWDM 장비의 10G 또는 40G 라인카드를 100G 라인카드로 교체하여 상용화 및 사업화가 가능함
- 초기 100G 광모듈의 cost가 높음에 따라 네트워크 트래픽을 해소할 수 있는 중요 국사에 적용될 것으로 보이며, 향후 10개 채널의 10G 광전송 대비 원가 30%절감이 기대됨에 따라 2015년 DWDM 선로의 100G 점유율이 30%로 급증할 것으로 전망됨