

차세대 광 I/O(CPO) 기술 트렌드 분석 및 크레셈(CRESSEM)의 전략적 대응 방안

문서번호 CRSM-AI-2026-AUTO

작성일 2026-07-28

작성 Cresseem AI 시스템 (자동 생성)

보안등급 사내 비밀 (Confidential)

버전 v1.0

목 차

차세대 광 I/O(CPO) 기술 트렌드 분석 및 크레셈(CRESSEM)의 전략적 대응 방안	3
개요: AI 인프라의 병목 현상과 CPO의 등장 배경	3
CPO 핵심 기술 메커니즘 및 비교 분석	4
전략적 제언: CPO 검사 시장 선점을 위한 R&D 로드맵	8
결론 및 시사점	10
참고 자료	10

차세대 광 I/O(CPO) 기술 트렌드 분석 및 크레셈(CRESSEM)의 전략적 대응 방안

AI 데이터센터의 전력 및 대역폭 한계를 극복하기 위한 핵심 기술인 CPO(Co-Packaged Optics)의 기술적 메커니즘과 시장 전망을 분석합니다. 글로벌 주요 플레이어의 기술 로드맵을 검토하고, 크레셈의 기존 검사 솔루션을 활용한 고부가가치 시장 진입 전략을 제안합니다.

개요: AI 인프라의 병목 현상과 CPO의 등장 배경

1. AI 가속기 중심의 데이터센터 패러다임 변화와 전기적 신호의 한계

최근 생성형 AI(Generative AI)의 폭발적인 성장과 함께 데이터센터의 아키텍처는 과거의 범용 컴퓨팅 환경에서 초고대역폭(Ultra-High Bandwidth)을 요구하는 AI 전용 인프라로 급격히 전환되고 있습니다. NVIDIA의 GPU를 필두로 한 AI 가속기(AI Accelerator)가 클러스터 단위로 연결되면서, 칩과 칩 사이, 그리고 스위치와 서버 사이에서 교환되는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있습니다.

이러한 환경에서 데이터 전송의 핵심 기술인 SerDes(Serializer/Deserializer) 기술은 현재 112G를 넘어 차세대 224G 급으로 진화하고 있습니다. 그러나 데이터 전송 속도가 높아질수록 전통적인 구리 배선(Copper Interconnect) 방식은 물리적인 한계에 직면하고 있습니다. 구리 배선을 통한 전기적 신호 전송은 신호의 감쇠(Attenuation)와 왜곡(Distortion)이 심화되어, 유효 전송 거리가 수 센티미터(cm) 수준으로 급격히 단축되는 문제를 야기합니다 [출처: engineering-ladder.tistory.com].

2. 데이터센터의 3대 병목 현상: 전력, 열, 그리고 대역폭

기존의 플러그블(Pluggable) 광모듈 방식은 광학 소자를 스위치나 서버의 포트에 별도로 장착하는 구조를 취합니다. 이 방식은 범용성과 유지보수 측면에서는 유리하지만, AI 인프라의 고도화에 따라 다음과 같은 세 가지 치명적인 병목 현상을 초래하고 있습니다.

첫째, 전력 소비(Power Consumption)의 급증입니다.

칩(ASIC/GPU)과 광모듈 사이의 거리가 멀어짐에 따라, 전기적 신호를 멀리 보내기 위해 고성능 리타이머(Retimer)나 DSP(Digital Signal Processor)를 추가로 배치해야 합니다. 특히 DSP는 네트워크 전체 전력 소비에서 약 50%의 비중을 차지할 정도로 막대한 에너지를 소모합니다. 이는 데이터센터 운영 비용(OPEX) 상승의 직접적인 원인이 됩니다.

둘째, 열 밀도(Thermal Density)의 상승입니다.

전력 소모가 늘어난다는 것은 곧 그만큼의 에너지가 열로 전환됨을 의미합니다. 좁은 공간에 밀집된 AI 가속기와 이를 연결하는 광모듈에서 발생하는 열을 제어하는 것은 시스템 안정성에 직결되는 문제입니다. 기존의 공랭식(Air Cooling) 방식으로는 한계에 도달하고 있으며, 액랭식(Liquid Cooling) 도입이 논의될 만큼 열 관리 난이도가 상승하고 있습니다.

셋째, 대역폭 밀도(Bandwidth Density)의 한계입니다.

데이터 전송 속도가 빨라질수록 포트당 요구되는 대역폭은 커지지만, 물리적인 포트 면적은 제한적입니다. 구리 기반의 전기적 인터커넥트로는 AI 모델 학습에 필요한 초고속 데이터 흐름을 감당하기에 공간 효율성이 현저히 떨어집니다.

3. CPO(Co-Packaged Optics)의 등장: 인터커넥트의 혁명

이러한 전기적 신호의 물리적 한계를 극복하기 위해 등장한 기술이 바로 **공동 패키징형 광학(CPO, Co-Packaged Optics)** 기술입니다. CPO는 광학 소자(Photonics)와 반도체 스위치 칩(ASIC)을 하나의 패키지 기판(Substrate) 위에 통합하는 첨단 인터커넥트 기술을 의미합니다 [출처: kai-search.tistory.com].

CPO는 광학 엔진을 프로세서 바로 옆에 배치함으로써, 칩에서 광모듈까지 이어지는 긴 구리 배선을 최소화합니다. 이를 통해 다음과 같은 기술적 이점을 제공합니다.

구분	Pluggable 방식 (기준)	CPO 방식 (차세대)	기대 효과
신호 경로	칩 → 긴 구리 배선 → 광모듈	칩 → 초단거리 배선 → 광학 엔진	신호 손실(Loss) 80% 이상 감소
전력 효율	DSP 및 리타이머 의존도 높음	DSP 기능 간소화 및 제거 가능	비트당 전력 소모(pJ/bit) 50% 이상 절감
대역폭 밀도	포트 면적 제한으로 확장성 낮음	패키지 내부 통합으로 밀도 극대화	단위 면적당 대역폭 획기적 증대
열 관리	분산된 열원으로 냉각 난이도 높음	통합된 열원으로 정밀 냉각 설계 가능	시스템 전력 효율 및 신뢰성 개선

표 1. CPO(Co-Packaged Optics)의 등장: 인터커넥트의 혁

결론적으로, CPO는 단순한 부품의 교체가 아닌 **데이터센터 아키텍처의 근본적인 변화**를 의미합니다. 800Gbps 포트당 전력을 기존 15W에서 5.5W 수준으로 절감할 수 있는 잠재력을 가진 CPO 기술은, AI 인프라가 직면한 전력 및 대역폭 문제를 해결할 유일한 대안으로 평가받고 있습니다 [출처: kai-search.tistory.com]. 따라서 CPO 기술의 상용화 여부는 향후 AI 반도체 및 데이터센터 시장의 주도권을 결정짓는 핵심 변수가 될 것입니다.

CPO 핵심 기술 메커니즘 및 비교 분석

AI 데이터센터의 폭발적인 성장과 함께 초고속 데이터 전송을 위한 인터커넥트(Interconnect) 기술의 패러다임이 근본적으로 변화하고 있습니다. 기존의 플러거블(Pluggable) 광모듈 방식은 전기 신호를 구리 배선(Copper Trace)을 통해 광모듈까지 전달하는 구조적 한계로 인해, 데이터 전송 속도가 높아질수록 신호 손실(Signal Loss)과 전력 소모가 기하급수적으로 증가하는 문제에 직면해 있습니다. 이를 해결하기 위한 핵심 기술인 공동 패키징형 광학(CPO, Co-Packaged Optics)은 광학 소자와 반도체 칩을 하나의 패키지 기판(Substrate) 내에 통합함으로써 물리적 거리를 최소화하고 전기적 성능을 극대화하는 기술입니다.

1. CPO의 핵심 기술 구성 요소 및 작동 원리

CPO 기술의 핵심은 실리콘 포토닉스(Silicon Photonics) 기술을 기반으로 한 광학 엔진의 집적화에 있습니다. 기존 방식이 칩 외부의 별도 모듈을 사용했다면, CPO는 다음과 같은 핵심 구성 요소를 하나의 패키지 내에 통합하여 작동합니다.

가. 실리콘 포토닉스 PIC (Photonic Integrated Circuit)

PIC는 실리콘 웨이퍼 위에 광학적 기능을 수행하는 소자들을 집적한 회로입니다. 레이저를 통해 생성된 빛을 제어하고, 변조(Modulation)하며, 수신된 광신호를 전기 신호로 변환하는 핵심적인 광학 경로를 담당합니다. 실리콘 기반 공정을 활용하기 때문에 기존 CMOS 공정과의 호환성이 뛰어나며, 대량 생산을 통한 비용 절감 및 집적도 향상에 매우 유리합니다.

나. EIC (Electronic Integrated Circuit)

EIC는 PIC와 결합되어 광신호를 처리하는 전자 회로입니다. 전기 신호를 광신호로 변환하기 위한 드라이버(Driver) 기능과, 광신호를 다시 전기 신호로 변환하여 프로세서로 전달하는 티아(TIA, Trans-Impedance Amplifier) 및 ADC/DAC 기능을 수행합니다. CPO 구조에서는 EIC가 PIC와 매우 근접하게 배치되거나 동일한 패키지 내에 통합되어, 칩과 광학 엔진 사이의 전기적 경로(Electrical Path)를 극도로 단축시킵니다.

다. 광학 인터커넥트 메커니즘

CPO는 스위치 칩(Switch ASIC)이나 프로세서와 광학 엔진 사이의 거리를 밀리미터(mm) 단위로 줄입니다. 이를 통해 기존 구리 배선에서 발생하던 기생 커패시턴스(Parasitic Capacitance)와 인덕턴스(Inductance)를 획기적으로 감소시킬 수 있습니다. 결과적으로 신호의 무결성(Signal Integrity, SI)이 개선되며, 신호를 재생하기 위해 필요했던 리타이머(Retimer)나 고성능 디지털 신호 처리기(DSP)의 의존도를 낮출 수 있게 됩니다.

2. Pluggable 방식 vs CPO 방식 기술 비교 분석

전통적인 플러거블 방식과 차세대 CPO 방식은 전력 효율, 대역폭 밀도, 그리고 신호 지연 측면에서 극명한 차이를 보입니다.

가. 전력 효율성 (Power Efficiency)

플러거블 방식은 칩에서 광모듈까지 긴 구리 배선을 지나며 신호를 증폭해야 하므로 막대한 전력이 소모됩니다. 특히 네트워크 장비 전체 전력의 약 50%가 DSP 기능에 집중되는 현상이 발생하고 있습니다. 반면, CPO는 전기적 경로를 단축하여 신호 손실을 80% 이상 줄일 수 있으며, 이는 비트당 전력 소모(pJ/bit)의 50% 이상 절감으로 이어집니다.

나. 대역폭 밀도 및 지연 (Bandwidth Density & Latency)

데이터 전송 속도가 112G SerDes를 넘어 224G 단계로 진입함에 따라, 구리 배선의 유효 전송 거리는 수 센티미터(cm) 수준으로 급격히 단축되었습니다. 플러거블 방식은 물리적인 포트 공간의 한계로 인해 대역폭 확장에 제약이 있으나, CPO는 패키지 내부의 고밀도 배선을 활용하여 단위 면적당 전송 가능한 대역폭(Bandwidth Density)을 극대화할 수 있습니다. 또한, 신호 경로 단축에 따른 물리적 지연(Latency) 감소는 실시간 AI 연산이 중요한 데이터센터 환경에서 결정적인 우위를 점하게 합니다.

다. 정량적 비교 데이터

비교 항목	Pluggable 방식 (기준)	CPO 방식 (차세대)	비고
신호 경로	칩 → 긴 구리 배선 → 광모듈	칩 → 초단거리 패키지 내부 → 광엔진	CPO의 물리적 거리 단축
전력 소모 (800Gbps 포트당)	약 15W	약 5.5W	약 63% 절감 가능 (업계 공개자료 기반)
신호 손실 (Signal Loss)	높음 (배선 길이에 비례)	매우 낮음 (80% 이상 감소)	SI/PI 개선 효과
DSP 의존도	매우 높음 (전력의 50% 차지)	낮음 또는 제거 가능	시스템 전체 효율 증대
대역폭 밀도	포트 공간의 물리적 한계 존재	패키지 레벨의 고밀도 통합 가능	2.5D/3D 패키징 연계

표 2. 다. 정량적 비교 데이터**

800Gbps 포트당 전력 소모 비교

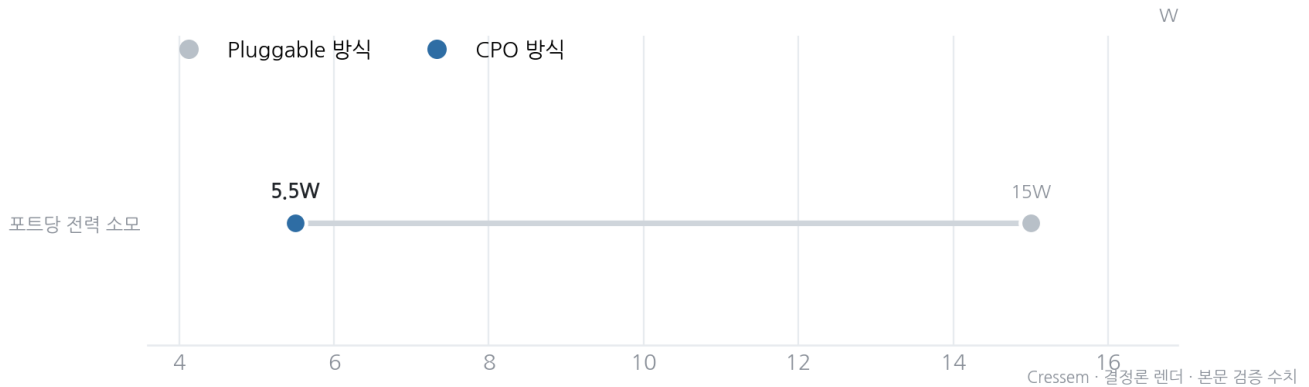
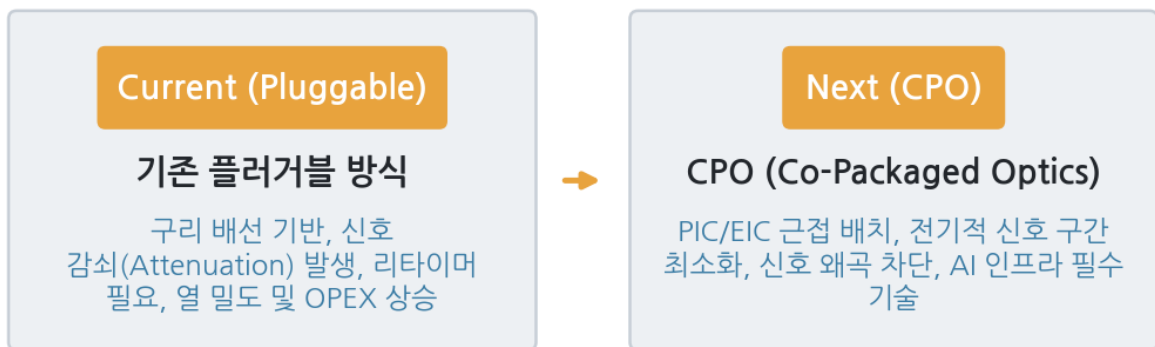


그림 1. 800Gbps 포트당 전력 소모 비교

CPO 기술 전환 및 시장 성장 전망



Cressem · 결정론 렌더

그림 2. CPO 기술 전환 및 시장 성장 전망

CPO 시장 성장 핵심 지표



Cressem · 결정론 렌더

그림 3. CPO 시장 성장 핵심 지표

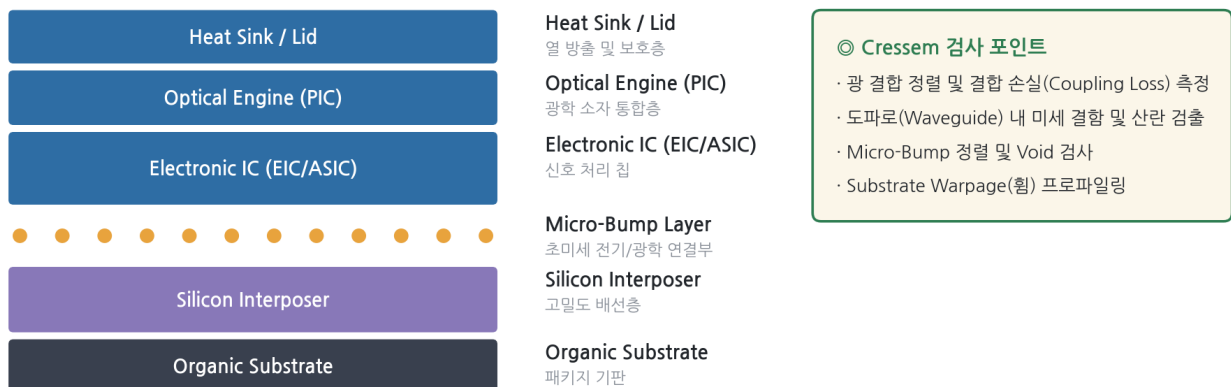
CPO(Co-Packaged Optics) 기술 및 시장 구조



Cressem · 결정론 렌더

그림 4. CPO(Co-Packaged Optics) 기술 및 시장 구조

CPO 패키징 구조 단면도 및 검사 포인트



CresseM · 결정론 렌더

그림 5. CPO 패키징 구조 단면도 및 검사 포인트

크레셈(CRESSEM)의 기술적 기회 및 SWOT 분석



Cressem · 결정론 렌더

그림 6. 크레셈(CRESSEM)의 기술적 기회 및 SWOT 분석

{ "type": "matrix", "title": "CPO 시장 대응 전략 매트릭스", "rows": ["기술적 과제 / 크레셈 역량", "AI 비전 솔루션", "초정밀 광학 검사", "데이터 분석 플랫폼"], "cols": ["정렬(Alignment) 정밀도", "결함(Defect) 분류", "수율(Yield) 최적화"], "cells": [["○", "● 핵심", "○"], ["○", "● 핵심", "● 핵심"], ["● 핵심", "●", "○"], ["○", "●", "● 핵심"]] }

3. 종합 평가

크레셈은 CPO 시장의 기술적 난제인 '초미세 정렬'과 '복잡한 결함 분류'를 해결할 수 있는 핵심 기술 자산(AI 및 고정밀 광학)을 이미 보유하고 있습니다. 특히, 단순한 불량 검출(Inspection)을 넘어 검사 데이터를 분석하여 공정의 근본 원인을 역추적(Root Cause Analysis)할 수 있는 데이터 통합 플랫폼 역량은 고객사의 수율 향상에 직접적으로 기여할 수 있는 크레셈만의 차별화된 경쟁력이 될 것입니다. 따라서 CPO 시장은 크레셈이 기존의 기판 검사 기업에서 AI 기반의 첨단 패키징 통합 검사 솔루션 기업으로 도약할 수 있는 전략적 요충지입니다. [분석 보고서] HBM4 세대 전환에 따른 크레셈(CRESSEM)의 검사 전략

전략적 제언: CPO 검사 시장 선점을 위한 R&D 로드맵

차세대 광 I/O(CPO, Co-Packaged Optics) 기술의 도입은 단순히 인터커넥트 방식을 변경하는 것을 넘어, 반도체 패키징의 패러다임을 '전기적 연결'에서 '광학적 통합'으로 전환하는 거대한 변화를 의미합니다. CPO는 광학 소자(Photonics)와 반도체 스위치 칩을 하나의 패키지 기판(Package Substrate)에 통합해야 하므로, 기존의 플러그블(Pluggable) 모듈 검사 방식으로는 대응할 수 없는 극도의 정밀도를 요구합니다. 이에 크레셈(CRESSEM)은 자사가 보유한 고정밀 광학 기술과 AI 비전 알고리즘을 결합하여, CPO 공정의 핵심 병목 구간을 해결하는 '지능형 통합 검사 솔루션'으로의 진화를 목표로 다음과 같은 단계별 R&D 로드맵을 제안합니다.

1. [Short-term] Hybrid Bonding 대응 초정밀 정렬 및 접합부 검사 기술 확보

CPO 패키징의 핵심은 실리콘 포토닉스(Silicon Photonics, SiPh) 칩과 EIC(Electronic Integrated Circuit)를 극도로 미세한 간격으로 접합하는 것입니다. 특히 향후 고성능 CPO 솔루션에서 채택될 하이브리드 본딩(Hybrid Bonding, Cu-to-Cu) 기술은 기존의 범프(Bump) 기반 방식보다 훨씬 높은 수준의 정렬 정밀도를 요구합니다.

- **초고해상도 3D AOI(Automated Optical Inspection) 고도화:** 하이브리드 본딩 공정에서는 범프가 없는 구리(Cu) 패드 간의 직접 접합이 이루어지므로, 접합면의 미세한 이물질(Particle)이나 Sub-micron 단위의 정렬 오차(Misalignment)가 전체 광학 성능을 저하시키는 치명적인 결함이 됩니다. 크레셈은 이를 검출하기 위해 기존의 2D 검사를 넘어, 접합면의 단차와 미세 간극을 실시간으로 측정할 수 있는 초고해상도 3D 광학 엔진 개발에 집중해야 합니다. [분석 보고서] HBM4 세대 전환에 따른 크레셈(CRESSEM)의 검사 장비 전략 [4]

- **결함 유형별 정밀 프로파일링**: CPO 패키징 과정에서 발생할 수 있는 주요 결함인 **Misalignment(정렬 불량)**, **Void(공극)**, **Bridge(단락)** 등을 구분하기 위한 전용 알고리즘을 개발해야 합니다. 특히 광학 소자의 특성상 미세한 휨(Warping)이 광신호의 손실(Insertion Loss)로 직결되므로, 3D 프로파일링 기술을 통해 패키지 전체의 평탄도를 측정하는 기술이 필수적입니다. [매뉴얼] HBM Advanced Inspection System [3]

2. [Mid-term] AI-Driven 실시간 결함 검출 및 데이터 분석 플랫폼 통합

CPO는 수천 개의 광 채널이 하나의 패키지에 통합되는 초고밀도 구조를 가집니다. 이는 검사 데이터의 양을 기하급수적으로 증가시키며, 기존의 Rule-based(규칙 기반) 검사 방식으로는 생산성(Tact Time)을 확보하기 어렵게 만듭니다.

- **Deep Learning 기반 지능형 결함 분류(Defect Classification)**: 단순한 불량 판정을 넘어, AI 알고리즘을 통해 미세 결함과 정상적인 광학적 노이즈를 정교하게 구분해야 합니다. 이는 검사 과정에서 발생하는 **과검(Over-kill, 양품을 불량으로 판정)**률을 획기적으로 낮추어 고객사의 수율(Yield)을 직접적으로 개선하는 핵심 경쟁력이 됩니다. [기업 분석 보고서] (주)크레셈 (CRESSEM) [11]
- **Root Cause Analysis(원인 역추적) 솔루션**: 크레셈의 장비는 단순히 'Pass/Fail'을 알려주는 도구를 넘어, 검사 데이터를 분석하여 전공정(Fab) 또는 패키징 공정의 어떤 파라미터가 결함을 유발했는지 역추적할 수 있는 **데이터 분석 플랫폼**을 내재화해야 합니다. 이는 고객사의 수율 개선을 위한 피드백 루프(Feedback Loop)를 완성하며, 장비의 단순 공급자를 넘어 '수율 관리 파트너'로서의 지위를 확보하게 합니다. [분석 보고서] HBM4 세대 전환에 따른 크레셈(CRESSEM)의 검사 장비 전략 [4], [9]

3. [Long-term] 고객 맞춤형 모듈화(Customized Module) 및 이종 집적(Heterogeneous Integration) 대응

CPO 시장은 NVIDIA, Broadcom 등 글로벌 빅테크 기업들의 설계 방식에 따라 공정 프로세스가 매우 상이할 것으로 예측됩니다. 따라서 표준화된 단일 장비보다는 고객사의 특정 공정에 최적화된 대응 능력이 중요합니다.

- **모듈형 검사 시스템(Modular Inspection System) 구축**: 고객사가 사용하는 광학 소자의 종류, 칩의 크기, 적층 방식(2.5D 또는 3D)에 따라 검사 모듈을 신속하게 교체하거나 추가할 수 있는 모듈형 설계를 강화해야 합니다. 이는 고객사의 다양한 R&D 및 양산 라인에 최적화된 **Customized Inspection System**을 신속하게 공급할 수 있는 기반이 됩니다. [분석 보고서] HBM4 세대 전환에 따른 크레셈(CRESSEM)의 검사 장비 전략 [4], [5]
- **이종 집적(Heterogeneous Integration) 검사 역량 확장**: CPO는 로직 칩과 광학 칩이 결합되는 대표적인 이종 집적 기술입니다. 크레셈은 기존에 보유한 FC-BGA 및 2.5D 기판 검사 기술을 바탕으로, Interposer 및 Substrate 상의 광학 연결 상태를 검증하는 기술적 교두보를 확보해야 합니다. [분석 보고서] HBM4 세대 전환에 따른 크레셈(CRESSEM)의 검사 장비 전략 [5]

[요약] CPO 검사 시장 선점을 위한 기술 로드맵 요약표

구분	핵심 개발 과제	기대 효과	관련 기술 키워드
Step 1 (단기)	초정밀 정렬 및 접합부 검사	Hybrid Bonding 공정 수율 확보	Hybrid Bonding, 3D AOI, Sub-micron Alignment
Step 2 (중기)	AI 기반 지능형 검사 솔루션	과검률 감소 및 생산성(Tact Time) 극대화	Deep Learning, Defect Classification, Root Cause Analysis

Step 3 (장기)	맞춤형 모듈화 및 이중 집적 대응	고객사별 공정 최적화 및 시장 점유율 확대	Customized Module, Heterogeneous Integration, 2.5D/3D Packaging
-------------	--------------------	-------------------------	---

표 3. [요약] CPO 검사 시장 선점을 위한 기술 로드맵 요약표

결론적으로, 크레셈은 '초정밀 광학 하드웨어'와 '지능형 AI 소프트웨어'가 결합된 통합 솔루션을 통해, CPO 기술 전환기에 발생하는 검사 난이도의 급상승을 시장 선점의 기회로 전환해야 합니다. 특히 하이브리드 본딩과 AI 기반의 수율 분석 능력은 글로벌 경쟁사(KLA 등)와의 격차를 줄이고 고부가가치 시장을 주도할 핵심 열쇠가 될 것입니다.

결론 및 시사점

본 보고서에서 분석한 바와 같이, AI 데이터센터의 폭발적인 성장과 함께 직면한 전기 신호(Copper) 기반 인터커넥트의 물리적 한계는 차세대 광학 통합 기술인 CPO(Co-Packaged Optics)로의 패러다임 전환을 가속화하고 있습니다. 기존의 Pluggable 광모듈 방식이 가진 전력 효율성 및 대역폭 밀도의 한계를 극복하기 위한 CPO 기술은 단순한 통신 방식의 변화를 넘어, 반도체 패키징의 구조적 혁신을 요구하는 핵심 동인으로 작용하고 있습니다.

CPO 기술의 도입은 광학 소자(Photonics)와 반도체 스위치 칩을 하나의 패키지 기판에 통합하는 고난도의 공정을 수반합니다. 이는 2.5D/3D 패키징 기술의 정밀도를 극도로 높여야 함을 의미하며, 특히 미세한 정렬 오차(Misalignment)나 접합부의 결함을 잡아낼 수 있는 초정밀 검사 솔루션의 중요성을 시사합니다. 시장 규모가 2034년까지 약 10억 달러 규모로 급성장할 것으로 전망되는 가운데, 검사 기술의 정밀도는 곧 제조사의 수율(Yield)과 직결되는 핵심 경쟁력이 될 것입니다.

크레셈(CRESSEM)은 다음과 같은 측면에서 CPO 시장의 Market Leader로 도약할 수 있는 전략적 위치를 점하고 있습니다.

- 기술적 교두보 확보:** 크레셈이 이미 확보하고 있는 FC-BGA 및 2.5D/3D 기판 검사 기술은 CPO 패키징 공정에서 요구되는 고정밀 검사 역량과 기술적 궤를 같이합니다. 특히 Interposer 및 Substrate 검사에서 축적된 노하우는 CPO의 핵심인 광학 소자 통합 공정 검사로 확장 가능한 강력한 자산입니다.
- AI 기반 차별화:** 단순한 Rule-based 검사를 넘어, AI 비전 알고리즘을 통해 미세 결함과 노이즈를 구분하는 기술력은 CPO 공정의 높은 난이도와 과검(Over-kill) 문제를 해결할 수 있는 핵심 솔루션입니다.
- 전략적 피벗(Strategic Pivot):** 기존의 고난도 기판 검사 시장에서의 성공 레퍼런스를 바탕으로, HBM4 및 CPO로 이어지는 고부가가치 메모리·광학 패키징 검사 영역으로 사업 포트폴리오를 성공적으로 확장할 수 있는 기회를 맞이하고 있습니다.

결론적으로, CPO 기술의 확산은 크레셈에게 단순한 시장 확대를 넘어, 기존의 기판 검사 기술을 차세대 AI 인프라의 핵심인 광학 인터커넥트 검사 영역으로 격상시킬 수 있는 Strategic Pivot의 기회입니다. 초정밀 정렬(Alignment) 검사와 AI 기반 실시간 결함 검출(Real-time Defect Detection) 기술을 선제적으로 확보한다면, 크레셈은 글로벌 AI 반도체 공급망 내에서 대체 불가능한 검사 솔루션 파트너로 자리매김할 것입니다.

참고 자료

- [Cpo 기술 동향 및 국내외 기업 분석 :: 투자연구소 테크센터](<https://engineering-ladder.tistory.com/178>)
- [공동 패키징형 광학 (CPO) 기술동향 및 시장 전망 2025-2035 - IDTechEx](<https://www.idtechex.com/ko/research-report/co-packaged-optics/1019>)
- [2026.03 Cpo (공동패키지광학) - Ai 데이터센터의 차세대 광통신 ...](<https://kai-search.tistory.com/46>)

4. [Ai 데이터센터 전력·대역폭 한계…Cpo 중심 광통신 인터커넥트 ...](<https://www.etnews.com/20260529000024>)
5. [Co-Packaged Optics Market Size, Share and Growth Analysis](<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/co-packaged-optics-market-28874835.html>)
6. [Co-Packaged Optics (CPO) Market Size to Hit USD 1,055.11 Million by 2034](<https://www.precedenceresearch.com/co-packaged-optics-market>)
7. [Co Packaged Optics Market Report: Size, Growth, Trends & Forecast (2025-2033)](<https://www.verifiedmarketresearch.com/product/co-packaged-optics-market/>)
8. [Co-Packaged Optics (CPO) 2026-2036: Technologies, Market, and Forecasts](<https://www.idtechex.com/en/research-report/co-packaged-optics-cpo/1138>)
9. [CPO Compass Report 2026: Procurement Trends & Strategy | Ivalua](<https://info.ivalua.com/whitepaper/cpo-compass-2026>)
10. [2026 CPO Report - Proxima](<https://proximagroup.com/reports-and-research/2026-cpo-report/>)
11. [Procurement Trends 2026 | Inverto, a BCG Company](<https://inverto.com/en/procurement-trends-2026/>)
12. 보고서_삼성전자HBM4전환에따른검사기술동향및대응전략20260509001.pdf (사내 자료)
13. 매뉴얼HBMAAdvancedInspectionSyst20260509001.pdf (사내 자료)
14. 분석HBM4세대전환에따른크레셈CRESSEM의검사장20260509001.pdf (사내 자료)
15. 분석_크레셈CRESSEM20260509001.pdf (사내 자료)
16. pdf_인하대학교컴퓨터공학과배승환20260509001.pdf (사내 자료)
17. ProfessorSeungHwanBaeReport.pdf (사내 자료)