

최첨단 광학기술 흐름을 한눈에

광기술 세미나 이모저모

'InterOpto 2002' 이 열리는 7월 16일부터 18일까지 사흘 간 광기술 세미나가 열렸다. 기술연수 참가자들에게는 광기술의 발전 현황을 직접 눈으로 확인하고 세미나를 통하여 기술을 습득할 수 있었던 시간이 되었다. 본 고에서는 이들이 작성한 보고서를 종합하여 각 부문별로 주요 내용을 발췌·정리해 보았다. <편집자 주>

디스플레이 시장의 최근 동향

강사 : 土田 正美(파이오니아 株式會社)

- ▶ 디스플레이의 향후 추이는 디지털화, HD화
→ 대형화, 고품질화
모바일화 → 박형경량화(FLAT화)될 것이다.

▶ CRT를 포함한 세계시장규모

1999년	2000년	2005년	2010년	2015년
4조엔	4.1조엔	6조엔	10조엔	14조엔

- CRT의 경우 급감하되 없어지지는 않을 것으로 예상. 2015년이 되면 LCD는 60%의 점유율을 가질 것이다.
- PDP, PJ등은 완만한 증가를 보일 것이다.
- 2015까지는 PC용 LCD는 14~15인치가 전체의 80%를 차지할 것이다.

▶ 프로젝션TV의 세계시장규모

1999년	2000년	2005년	2010년	2015년
1,600천대 (LCD 10%)	1,700천대 (70:30으로 LCD타입 증가)	2,600천대 (50:50)	3,200천대	LCD 70%

- 현재의 LCD타입 제조원가는 인치당 1만엔 수준임. 향후 경쟁력을 고려한 단가는 5~7천엔 수준임. 현재는 산요가 강세임.

▶ PDP의 세계시장규모(예측)

2005년	2010년	2015년
2,000천대	6,000천대	14,000천대

- PDP는 가격이 이슈인데, 현재 인치당 2만

엔 정도이나 금년 말이면 시장원칙에 따라서 1만엔 수준이 예상된다.

크기는 30~40, 40~50인치가 각각 1/2씩 전체의 80%를 차지할 것으로 보인다.

▶ LCD(TFT)의 경우

- 15년이 되면 모니터용이 60%, TV용 20%, 노트북용이 20%로 예상된다.
- 일본의 전략은 고부가가치화(차별화). 브랜드 파워 활용. 소량다품종 고품질 전략임.
- 한국의 삼성과 LG가 급부상함을 염려함.

▶ 유기EL판넬의 전망

- 99년부터 생산 착수함(파이오니아, TDK..)
- 참가예정: SK(산요와 코닥사 합작)

▶ 프린터의 경우

- 향후 잉크젯이 80-90%를 차지할 것이다.

▶ 복사기의 경우

- 급속한 복합화(MFP)가 이루어질 것이다. 현재 아날로그 60%, 디지털 30%이나 급속한 디지털화가 예상된다.
- 기술동향으로는 고속화, 고해상도화, 칼라화, 네트워크화 등의 추세이나 가격이 문제임.

▶ DSC카메라의 경우

- 순조로운 성장이 예상됨.
- 초소형화, 저가격화, 고배율화, 저소비전력화 등의 추세이나, 과제로서 고속화상 처리, 프린트서비스 등의 주변 인프라 구축 등임.

- 일반적으로 200~300만 화소면 충분하나 전문가용으로 600만 화소도 있음.
- 매년 15%이상의 가격하락이 통례임.
- 6년 사이에 \$580/대 → \$200/대로 인하되는 사례가 있음.

입출력 분야의 기술동향

강사 : 中島幸夫(올림퍼스광학)

- 광입출력 장치는 광산업 전체의 17%이다.
- ▶ 광학식 프린터의 기술동향
 - 고속화, 고해상력화, 칼라화
 - Network 대응
 - 환경, 성력화
 - ▶ Digital 복합기, Image Scanner
 - ▶ Digital Camera
 - 초소형화, 저가격화, 고배율 zoom비, 저소비 전력화
 - 13~17% 가격하락 (USD425 → 352 → 200)
 - ▶ 입출력 장치의 해외생산 비율은 증가 추세에 있음
 - ▶ 디지털기술과 network기술의 융합으로 확대
 - ▶ Laser 가공분야의 최근동향
 - 의료용 Laser장치 생산력의 증가 (2002년 2억1만엔)
 - 의료용 Laser의 대표적 이용 사례
 - = 안과용 (망막박리, 근시치료, 각막제거 등)
 - = 외과용 (Laser mess, 화분증 치료, 암 치료, 관선역학치료 등)
 - ▶ 탄산가스 Laser 의 이용
 - 고출력기 50kw ; 절단, 용접
 - 저출력기 수십w ; Via 가공 (Print 기판 등)
 - Hybrid 용접(Laser+Arc) ; Marking (IT 기기 인자 등)
 - ▶ YAG Laser ; 의료, 마킹
 - ▶ Excimer Laser ; 리소그라피, 서브미크론 가

공, 저온 아니링

Laser Micro-Processing

강사 : Sri Venkat (Coherent Inc.)

1. 마이크로 프로세싱에 적합한 레이저의 선정
 마이크로 프로세싱에 적용가능한 레이저는 높은 침투출력과 반복률 등 다양한 필요충분 조건을 만족해야 그 특성에 상응하는 가공분야를 선택할 수 있다. 일반적으로 마이크로 프로세싱에 사용되는 레이저는 1064nm에서 변조된 단파장의 레이저가 주로 이용되며 기본파장에서 변조된 레이저, 즉 파장이 짧은 레이저는 그 제작특성상 출력이 감소하는 경향이 현저하다.

적용하기 위한 레이저의 선정시 우선적으로 고려되어야 할 사항은 아래와 같다.

- 1) 재료 변수: 적정 흡수계수, 반사율, 열전도율, 녹는점 등
- 2) 레이저 변수: Spot Size, 파장에 따른 흡수율, 주파수, 빔모드 등
- 3) 공정 변수: 가공속도, 어시스트가스, 가스 종류 등
- 4) 기타변수: 가격, 설치장소

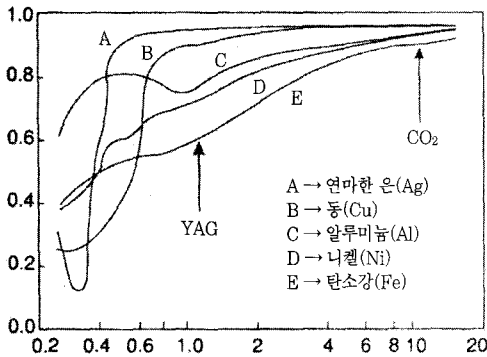
2. Spot size vs Energy

스팟 사이즈와 에너지와의 상호관계에 대해서는 적용방법에 따라 달라지지만 일반적으로 레이저 각각에 대한 펄스폭과 에너지의 범주는 아래와 같다.

- UV : 25um, (200uJ)
- Vis : 50um, (500uJ)
- YAG : 100um
- CO₂ : ≒100um

3. 흡수계수

일반적으로 알려진 파장대별 흡수율은 다음의 그림과 같다. 그림에서 보듯이 파장에 따라 현저



하게 흡수율이 차이가 나거나, 거의 유사한 경향을 알 수 있다.

4. 결론

레이저를 이용한 마이크로 프로세싱에서는 가장 먼저 목적하는 가공물에 대한 정보를 토대로 한 레이저의 선정과 가공법에 따른 다양한 변수들을 조합하여 최상의 가공 품질을 유지하는 것이 관건이다.

DPSSL의 산업에의 응용

강사 : Bill white (Positive Light)

1. 강의의 본 제목과는 다르게 본 강의에서는 펄스 초 레이저의 응용에 대하여 깊이 있게 강의했다.

2. 내용

1) 긴 펄스를 이용한 열가공

: 본 가공의 관건은 재료의 흡수 및 펄스폭의 길이가 가장 중요한 변수이다.

가공의 flowing은 아래와 같다.

① 펄스에너지의 재료에서의 흡수 → 흡수에 의한 가열

② 입열에 따른 재료의 상변화

③ 목적부위 제거

2) 긴 펄스 가공의 단점

① 재료와 레이저의 종류의 상호 의존적인 공정
② 가공시의 bur 발생 및 열에 의한 팽창 수축으로 정밀가공의 한계

③ 입열에 따른 열영향부의 발생으로 재료 자체가 가지고 있는 본래의 성질의 변화

3) 짧은 펄스 가공 및 특징

① 열하중이 거의 없으며, 재료의 물성변화에 대해서 극히 둔감하다.

② 가공에 따른 재료의 이온화현상 발생 및 멀티포톤 발생

③ 목적부위 제거

4) 짧은 펄스를 이용한 가공상의 특징

① 멀티포톤에 의한 비열적 가공 공정

② 침투출력이 높으며, 재료에 대한 열적 손상이 거의 없음

③ 정밀성을 요구하는 재료의 제거 가공이 가능

④ 미세가공이 특성이 우수

5) 응용분야 : Si wafer 가공, 마스크 리페어, 비아 홀, 노즐 및 트랜치 가공

3. 결론

극 초단펄스 레이저에 의한 초고속 재료 가공은 기존의 레이저 가공에 비해 여러 장점을 가지고 있다. 기존의 레이저는 입사파장에 따라 가공이 잘 되는 재질과 가공이 되지 않는 재질의 구분이 확실했지만, 초고속 레이저는 발진 파장이 800nm대의 근적외선 파장이더라도 금속에서부터 투명재질까지 많고 다양한 재질을 가공할 수 있다. 최근 초고속 가공이라는 산업적 응용이 활발해지면서 이러한 수요에 맞추기 위해서 초고속 레이저시스템들은 보다 안정된 운전환경과 고성능, 고신뢰성, 콤팩트사이즈, 자동운전 등에 중

점을 두고 설계 및 개발해야 실수요자와의 접근이 유리해지며, 여러 산업방면에서의 재료 가공 기대도 증대될 것이다.

광통신 시스템을 위한 액티브 컴포넌트 기술동향

강사 : Toby Strite(JDS Uniphase corporation)

JDS Uniphase사는 Telecom장치를 위한 통신 모듈 요구에 대응하기 위해 Active Component 제품군을 전개하고 있다. 2.5G, 10G Transceiver/Transponder로 있던 모듈은 높은 기능성과 집적성을 갖춘 소형으로 코스트가 낮은 Active Component가 얻어지고 있다.

Active Component로서는 온도제어에서 파장동조하는 직접변조나 CW Laser가 있다.

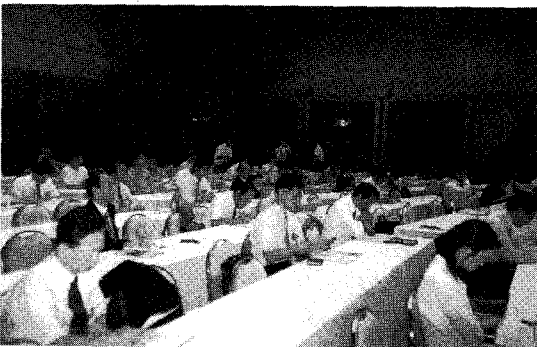
이 제품은 고객에 대한 재고관리 부품수배를 간단화시켜, 즉 출력파워, 데이터레이트, 전송거리의 선택을 통해 설계자유도를 향상시킨다. 예를 들면 온도Tunable 직접변조 레이저는 하나의 Transponder 모듈에서 2.5-180km의 전송거리 레인지와 2ch x 100GHz로서는 4ch x 50GHz의 파장 레인지를 커버하는 것이 가능하다. 이들 Laser제품은 TDM, WDM대응이 가능하다.

혹은 CATV, Access(단거리)Application 용으로 외부변조기 또는 RF회로도 Active Component 제품군의 하나이다. 고객의 고집적

화 요구에 대해 광detector 내장 또는 RF회로까지 조립한 10Gb/s 제품이 판매 가능하게 된다. 신제품은 초소형 footprint와 초박형 profile을 실현한 10Gb/s 소형변조기이다. 본 제품은 장거리에 대응한 선택이 가능하다. 이것은 저전압 싱글구동 디자인과 함께 10Gb/s MSA Transponder 모듈의 최적의 선택이 된다.

신호 detection 용도에 MSA Transponder나 Custom module에 탑재 가능한 PD제품을 Line-up 하고 있다. 종합적인 제품 Offering 은 2.5G, 10G, 40Gb/s 데이터레이트를 커버한다.

저 데이터레이트 제품은 광 network의 파워 검출/모니터 용도로 응용할 수 있다. 전송거리를 늘리기 위한 솔루션으로 JDS Uniphase사는 광 증폭기(EDFA)도 제공하고 있다. 980nm 여기 광원(勵起光源)기술의 극적인 진화는 EDFA설계의 향상을 가져오고 있다. 예를 들면 500mW 버터플라이 패키지 980nm 여기레이저는 하나로 복수의 1480nm 여기 레이저를 리플레이하는 것이 가능하다. 이것은 상당한 소비전력이 절감되고 있다. 200-300mW 비냉각 제품은, Mini-DIL 980nm 여기모듈이었던 소형, 저 코스트 패키지를 가능하게 했다. 이들 디바이스는 신용카드 크기의 EDFA를 토털 소비전력 1W이하로 실현했다.



▲ 전시회 기간동안 다양한 주제로 광기술 세미나가 열렸다.



▲ 참가자들이 세미나를 경청하고 있다.