

이 글은 지난 8월 11일 산업연구원에서 개최된 첨단기술산업 발전심의회 공청회에서 발표된 “광산업의 현황과 발전전략”이라는 보고서 내용을 게재한 것이다.

특집 II

光産業의 現況과 發展戰略 ①

I. 光産業의 概要

1. 光産業의 定義 및 範圍

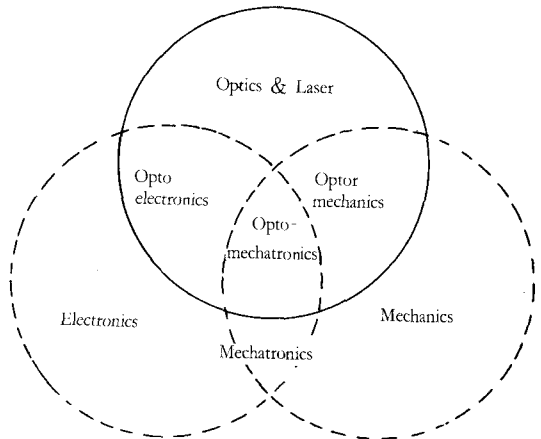
(1) 光産業의 定義

光産業이란 빛이 가지고 있는 波動性, 粒子性, 그리고 에너지의 성질을 제어, 활용하여 형성된 기술을 應用한 部品, 機器, 시스템 및 그 關聯産業을 말하며, 光의 速度와 波長 등의 특성에 의해 초고속, 초정밀, 비접촉 등의 특성을 갖는 産業이다.

이 산업은 既存의 技術과 機能을 改良·革新하거나 技術의 限界를 극복함으로써 既存의 機械, 電子産業을 보완, 또는 대체하여 FA, OA 분야는 물론 정보, 통신, 의료, 토목, 건축 등 全産業에 應用範圍를 확대시키고 있으며, 수요도 지속적으로 확대되고 있어 1990년대 이후에는 核心産業으로 부각될 展望이다.

일본사람들은 이를 가리켜 「전자공학을 알지 못하고는 현재를 모르고 광학기술을 모르면 미래를 알지 못한다」는 표현으로 광산업의 중요성을 강조하고 있다. 光産業과 機械, 電子産業의

상호 연관관계는 다음 그림과 같이 표현할 수 있다.



光産業과 機械, 電子産業과의 相互聯關

(2) 光産業의 範圍

光産業의 범위는 레이저産業群, 레이저應用産業群, 尖端結像機器産業群, 光素材 및 部品産業群으로 분류할 수 있으며 光産業의 구체적인 範圍와 分類는 다음과 같다.

光産業의 範圍 및 分類

區 分	分 野	製 品
레이저	레이저發生裝置	<ul style="list-style-type: none"> * 기체 레이저 * 고체 레이저 * 半導體 레이저 * 액체 레이저 * 化學 레이저 * 自由電子 레이저
레이저應用	材料加工	<ul style="list-style-type: none"> * 切斷加工機 * 熔接加工機 * 穿孔加工機 * Marking 加工機 * 熱處理用 加工機 * Micro Fabrication 加工機 * Laser CVD用 加工機 * Laser Etching用 加工機
	半導體加工	<ul style="list-style-type: none"> * Lithography用 加工機 * Trimming用 加工機 * Repair用 加工機 * Scribing用 加工機 * Annealing用 加工機
	醫療用	* 內科, 外科, 齒科, 眼科 등의 診斷 및 治療用 機器
	計測用	<ul style="list-style-type: none"> * 物量計測器(거리, 입자 測定機, LDV, 자이로스코프 등) * 物性 計測器(X-線 分析機 등) * 變形 計測器(干涉計, 3次元 形像測定機 등)
	光纖維 센싱	* 溫度, 壓力, 振動, 變位, 磁場, 電流, 電壓, 音響센서, 光纖維 자이로스코프, 保安用 센서 등
	光情報	<ul style="list-style-type: none"> * Bar Coder * 光 Disk 裝置 * Laser Printer
	光通信	<ul style="list-style-type: none"> * 光 LAN * 光 VAN * 光 送·受信機 * 光 交換機 * 光纖維 및 Cable 등
	尖端結像機器	畫像 記錄機器
像再生機器		<ul style="list-style-type: none"> * EF 및 Diazo 式 複寫機 * 電子式 複寫機

區 分	分 野	製 品
		* Digital Copier * Color Copier * Intelligent Copier * Slide Projector * 팩시밀리 * Mini Lab * CCD 화상 투사기 * Read & Write CD 및 구동기
	像觀測및檢査機器	* 變眼鏡 * 天體望遠鏡 * 高分解 顯微鏡 * 生物顯微鏡 * OHP * 測量機器 * 夜視裝備 * 熱像裝備 * 照準鏡 * 分光分析機 * 光 走査機 * Holographic 光 走査機 * Fiber-Perot 에탈론 등
光素材및部品	光素材	* 유리계 材料 * 單結晶 材料 * 其他 金屬 및 非金屬系 材料
	光部品 및 素子	* 各種 光素子 및 光學機器 部品

- 註 : 1. CVD : Chemical Vapor Deposit
 2. LDV : Laser Doppler Velocymeter
 3. LAN : Local Area Network
 4. SLR : Single Lens Reflex
 5. LS : Lens Shutter
 6. CCD : Charge Coupled Device

望이다.

현재 他産業에 응용되어 파급효과가 가장 큰 분야는 레이저다.

1) 레이저의 産業別 波及效果

2. 光産業의 重要性和 波及效果

(1) 他産業에 미치는 波及效果

光技術은 光이 가지고 있는 특성 즉, 高速性 ($3 \times 10^8 \text{m/sec}$), 直進性, 集光 및 高出力 에너지 발생, 非接觸加工, No-Noise 등에 의해 현재 모든 産業에 應用되어 既存의 機能을 大幅的으로 개선하거나 현재까지 불가능했던 産業을 가능케하는 등 모든 産業分野에 막대한 波及效果를 미치고 있으며, 향후에도 光技術의 지속적인 개발로 그 應用 및 波及效果는 더욱 확대될 展

레이저(LASER)란 영어의 Light Amplification by stimulated Emission의 頭文字를 따서 만든 말로서 “복사선의 誘導放出에 의한 빛의 增幅”이란 뜻을 나타낸다.

레이저는 高出力, 直進性, 時間的 空間的 干涉性 (Coherence), 集束된 光速(Focused Light Beam) 등의 特性을 가진 光을 利用한 技術로서 先進國에서는 1960년에 開發되어 現代 尖端 科學技術을 이끌어 가는 것 中에서 가장 重要한 것 中의 하나가 되고 있으며 그 關聯 應用技術의 擴大에 따라 未來産業의 中軸的 役割을 擔當하게 될 것이다.

레이저는 技術加工으로부터 熔接, 表面處理 醫療, FA, OA는 勿論 超精密加工, 精密計測 軍 事用, 土木, 建築 等 그 應用分野도 技術發展과 더불어 계속 擴大되어가고 있다.

레이저의 産業別 波及效果

波及産業	效果
精密機械, 自動車, 航空	<ul style="list-style-type: none"> • 高精度度 部品産業 育成可能 • 少量多品種의 市場變化에 對應可能 • 重工業 育成
半導體 및 情報通信産業	<ul style="list-style-type: none"> • 高速 Data 處理機能(1G bit) • 光 ISDN과 Telemetry 實現可能
醫療 및 生命工學産業	<ul style="list-style-type: none"> • 醫療機器産業 育成, 診斷治療 效率化
宇宙航空産業	<ul style="list-style-type: none"> • 計測과 Tracking 特殊金屬素材 適用可能
新素材	<ul style="list-style-type: none"> • 光學結晶半導體 등 IR, UV, X-ray用 素材部品
纖維産業	<ul style="list-style-type: none"> • 品質管理 自動化 • 色分解, 再生, 縫製工業 育成
에너지産業	<ul style="list-style-type: none"> • Solar Cell • 核融合
精密光學機器産業	<ul style="list-style-type: none"> • Robot 등 FA(認識能力 提高)
映像産業	<ul style="list-style-type: none"> • 光學機器産業 基礎基盤 擴大
FA, OA 機器産業	<ul style="list-style-type: none"> • 情報傳送, 事務自動化 및 工場自動化
建設, 土木産業	<ul style="list-style-type: none"> • 測定 Leveler

2) 結像光學機器

結像光學機器는 物體나 情報 等を 觀察, 記錄 하거나 保管, 再生 傳送하는 等 光學機器의 基礎로서 先進國에서는 이 分野의 技術이 高度로 發展되어 있으며 寫眞을 비롯 OA, 半導體 等 精密을 要하는 産業分野에 活用되고 있다.

結像光學機器는 精密機械 및 電子部品과 光學機器 部品の 統合體로서 精密機械, 電子部品 産業의 발전은 물론 다음과 같이 光學유리, 엔지니어링 플라스틱 등 다양한 素材産業 育成과 精密金型, 精密計測 分野 등의 발전을 가져온다.

- i) 超精密加工技術의 向上
- ii) 精密金型工業의 育成
- iii) 高純度 合金鋼, Lens Blank 등 素材工業의 育成
- iv) 精密部品業體의 育成 및 中小企業의 精密度 向上(日本의 경우 1個業體가 500개 中小

業體를 系列化하고 있음)

3) 國內 光産業 不在時의 波及效果

光通信의 실현이 불가능하므로 高速의 多量 情報通信 내지 畫像通信의 발전이 불가능하고, 이에 따라 現代 情報社會에서 쏟아져 나오는 정보의 홍수를 감당하지 못하게 되므로 情報化 社會에 부응하는 Network 구성이 불가능하다.

또한 16M Bit 이상의 半導體부터는 光産業의 발전없이 불가능하므로 一定規格 이상의 半導體 工業發展이 불가능하고 이를 이용하는 모든 産業 발전에 제한을 준다.

光産業은 고속, 정밀, 비접촉 가공을 요하는 公業에 적용됨으로써 造船, 自動車, 超薄板 熔接 加工 등 重工業 精密機械工業, 電子工業 등에 응용되며, 조속한 光技術 도입없이는 상기 工業 들의 落後를 면할 수 없다.

현재 많은 제품들이 多品種 少量化 추이를 보 이고 있어 이에 대응하여 效果의 양질의 製 품을 생산하기 위해서는 既存의 方式로는 불 가능하지만, 레이저이용으로 製 품의 競爭力을 유지할 수 있다

우주항공의 경우도 레이저에 의한 Tracking 없이는 不可能하므로 우주항공산업의 발전을 기할 수 없다.

그리고 異質金屬間의 熔接이 종래방식으로는 불가능하므로 光技術을 應用하여야 가능하다. 현재 우주항공산업 등의 경우 「알미늄+티타늄」 등 熔接에 의하여 航空機 등이 製 作되는 바 同 技術없이 自體技術確保를 통한 航空機工業의 市場參與는 사실상 불가능하다.

이와같이 光技術은 尖端結像機器의 기초가 될 뿐만 아니라 半導體의 集積度를 높여 關聯産 業의 價格競爭力을 높여주게 되므로 同技術의 계속적인 發展없이는 競爭力 提高效果를 기대 하기 어렵다.

(2) 中小企業에 미치는 效果

1) 光産業의 特性和 中小企業과의 關係

美國의 노벨상 수상자인 John Bardeen이 방한시 韓國에서 가장 有利한 2가지 産業은 半導體産業과 光産業이라고 추천하였다.

이는 半導體産業이 裝置産業으로서 많은 施設投資를 要하는 産業임에 반하여 光産業은 많은 投資를 필요로 하지 않는 産業이기 때문이다. 즉, 光産業은 裝置産業이 아니므로 一時에 많은 投資가 필요없어 大企業은 시스템 엔지니어링 위주로, 中小企業은 각 분야별 技術部品 産業을 중심으로 하는 分業이 가능하며 상대적으로 自動化가 어려운 技術集約産業으로 既存 中小企業의 育成은 물론 새로운 분야에 많은 中小企業을 탄생시킬 것이다.

2) 光産業에 있어서 中小企業의 重要性이 강조되는 理由

- i) 高級技術集約型 超精密部品
- ii) 自動化가 어려워 大量生産體制 構築이 불가능한 제품
- iii) 少資本, 적은 人力으로 가능한 中小企業型 제품특성

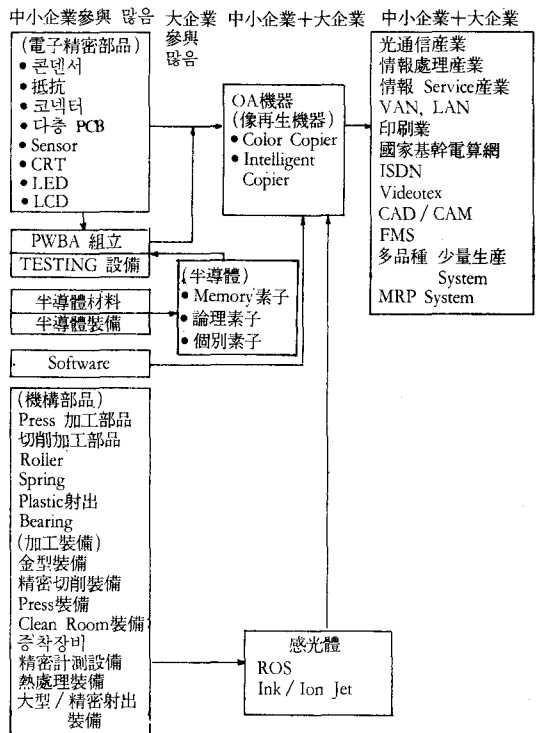
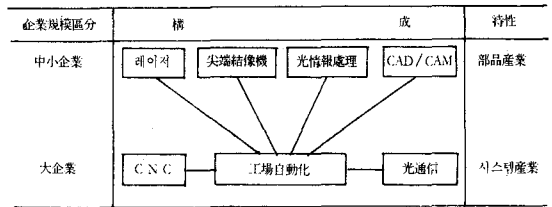
3) 中小企業에 미치는 效果

① 레이저

레이저産業에 있어서의 企業規模別 參與圖 (例示)

② 畫像記錄機器 (AF SLR & LS 카메라)

畫像記錄機器에 있어서의 企業規模別 參與圖 (例示)



③ 像再生機器

像再生機器에 있어서의 企業規模別 參與圖 (例示)

	光源	電子	機械	素	材	
大企業	• 非球面 렌즈	• Custom IC • 超小型 Chip部品	• 超精密 사출성형 금형	• 窯業 (렌즈素材) • 金屬 ○鐵金屬 Sus Spcc ○非鐵金屬 Al BSBH	• 非金屬 ○Engineering Plastic Nylon PBT PC+Glass	• 化學 Silicone Rubber
中小企業	• 精密光學部品 • 各種 OA機器用 光學部品 • 軍專用 光學機器	• 超小型電子部品 • Hybrid IC • Flexible PCB	• 超精密 施盤 • 超精密 Press (加工誤差0.01mm以下) • 사출성형	• 렌즈加工 • 렌즈코팅		

II. 世界 및 國內光産業의 現況과 發展方向

1. 國內外 需給動向과 展望

(1) 世界市場動向과 展望

世界 光産業은 光技術의 급속한 발전에 따라 빠른 속도로 成長하고 있어 世界 光産業의 市場規模는 1988년에 982億달러에서 年平均 19.2%의 성장으로 2000년에는 8,060億달러에 이를 展望이다.

이중 레이저 및 應用機器部門이 成長勢와 規模面에서 가장 큰 비중을 차지할 것이다.

世界 光産業 市場展望
單位: 億달러, %

製 品	1988	1990	1994	2000	年平均增加率
레이저 및 應用機器	296	531	1,975	5,900	28.3
尖端結像機器	541	659	1,018	1,885	11.0
素材 및 其他	145	176	214	275	5.5
計	982	1,366	3,207	8,060	19.2

資料: Laser & Application,
Photo International,
Mackintosh Int'l.

(2) 國內 生産現況과 展望

世界 光産業의 빠른 成長에 따라 우리나라 光産業의 生産은 1988년의 7.2億달러에서 年平均 41.9%의 성장을 하여 2000년에는 480億달러에 이를 것으로 展望된다.

國內 生産現況 및 展望
單位: 億달러, %

製 品	1988	1990	1994	2000	年平均增加率
레이저 및 應用機器	1.4	1.8	26.3	220	52.4
結像光學機器	2.9	4.9	42.7	246	44.8
其 他	2.9	3.2	8.4	14	14.0
合 計	7.2	9.9	77.4	480	41.9

資料: 韓國光學機器協會.

2. 技術開發現況과 發展展望

(1) 世界技術現況과 發展展望

光技術은 망원경, 사진기 등을 중심으로 發展하여 왔으나, 1960년 美 Hughes社의 Maiman 博士가 發明한 레이저의 출현으로 既存 光學技術 개념을 革新시켰으며 앞으로는 레이저의 革新은 물론 「레이저+一般光技術」의 合成技術로 급속히 發展될 것이다.

레이저는 현재 CO₂, YAG를 중심으로 일부 先進國에서 開發되어 왔으며 지속적인 新레이저의 開發과 아울러 레이저 應用分野가 계속 확대되고 있다.

畫像記錄機器는 그간 Camera를 중심으로 發展되어 왔으나 Camera 자체도 AF化, Intelligent化 등 高速(1/8000 sec, 순간 연속 촬영), 自動, 多機能化 되어가고 있으며 이를 應用하여 현재 Camcorder, SVC 등이 계속 開發되어 市場을 크게 확대하고 있다. 또한 軍事, 航空用 고급 특수 Camera와 産業計測用 Camera가 계속 開發되고 있고 1/10億秒의 순간적인 運動狀況을 연속적으로 촬영하여 폭발, 탄환의 進行狀況 등을 고속 촬영하는 機器도 開發·活用되고 있다.

光OA機器는 현재까지 PPC를 중심으로 발전되어 왔으나 최근에는 컬러 複寫機, 레이저 Printer 등 高級機器가 開發되어 市場을 확대하고 있으며 앞으로는 컴퓨터 및 ISDN과 연결되어 OA機器의 중심역할을 담당하게 될 것이다.

또한 計測分野에서는 지금까지 電子式 Sensor를 利用한 測定計測機器였으나 앞으로는 光 Sensor가 도입된 光計測器가 精確한 高速超精密計測 역할을 하게 될 것이다.

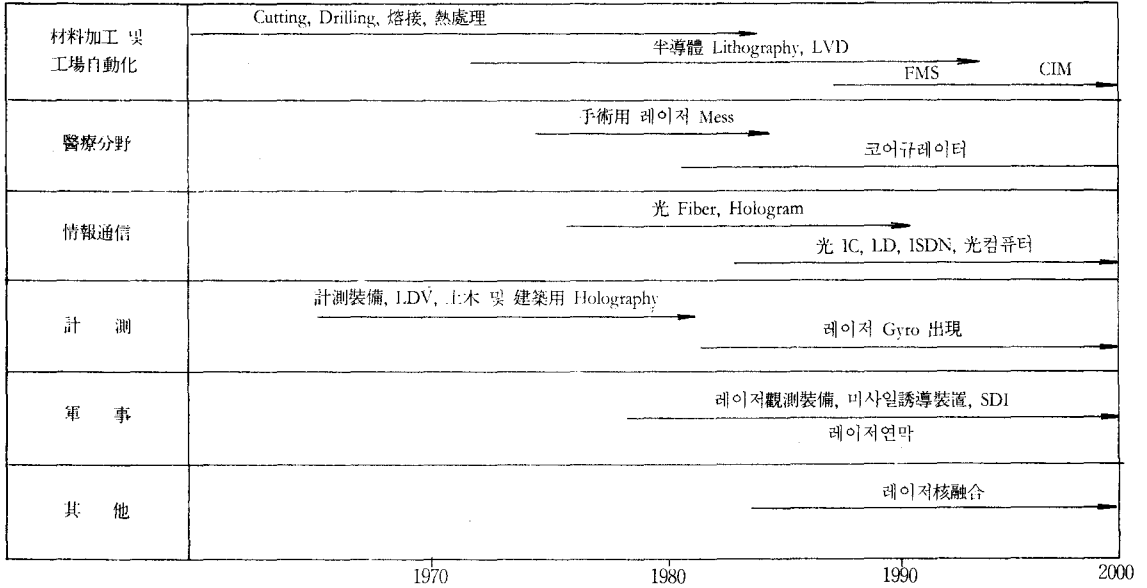
光素材는 현재 가시광선용 초자는 물론 UV, IR 등 레이저素材, 光結晶, 光플라스틱 등이 개발·사용되고 있으나 현재 國內에서는 가시광선용 生産을 추진중에 있는 단계이다.

(2) 國內技術現況 및 國際競爭力評價

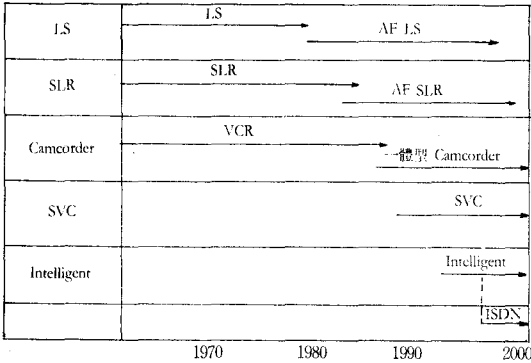
1) 技術水準 및 技術開發力 概況

一主要 分野別 世界 技術現況과 發展展望

●世界 레이저 技術의 發展段階



●世界 畫像記錄機器 技術發展段階



우리나라 光産業은 1966년 大韓光學(株)이 쌍안경을 생산하면서 시작되었으나 先進國의 技術移轉忌避, 國內精密工業의 미발달, 國內市場의 협소, 海外市場에서의 브랜드이미지 問題 등으로 光産業發展이 그 중요성에도 불구하고 他産業에 비하여 상대적으로 낙후되어 있는 狀態이다.

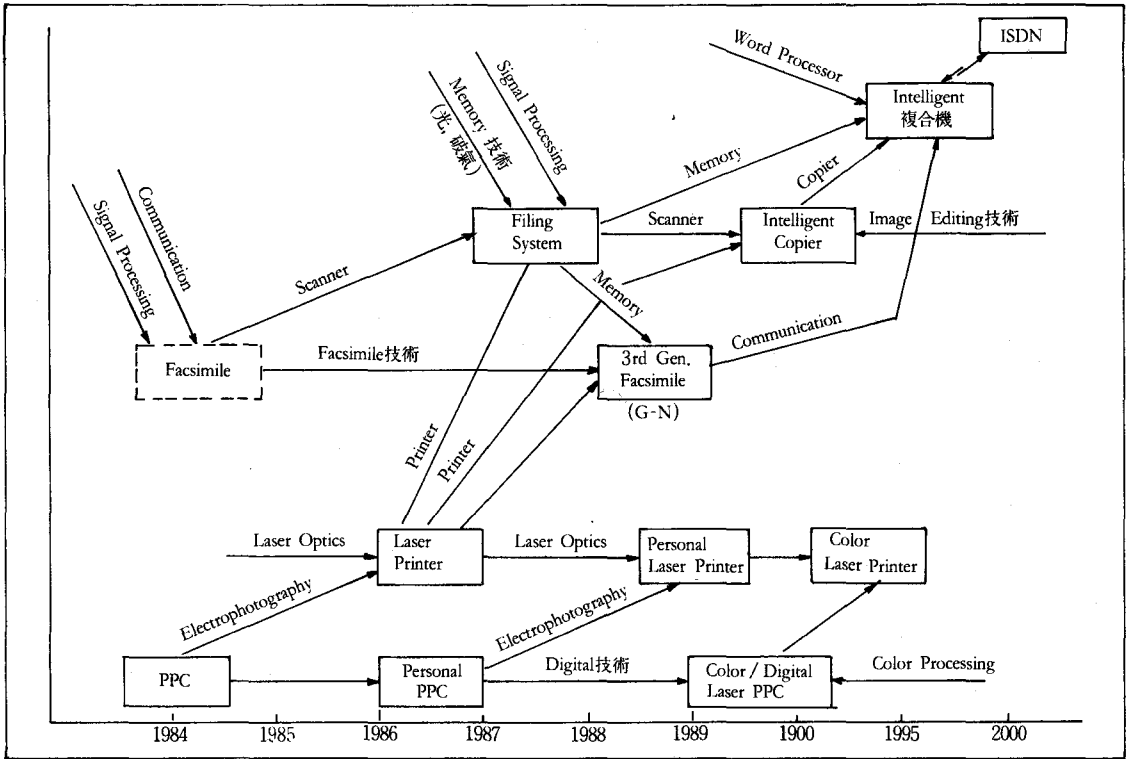
1980년대에 들어서면서 우리나라 大企業들이 光産業의 중요성에 대한 認識提高로 카메라, 複寫機를 중심으로 대대적인 投資를 개시하였으며 技術導入과 더불어 독자 모델의 생산, 輸出

을 위한 研究開發을 競爭의으로 추진하여 왔다.

그 結果 카메라 中級機種의 경우 자체 브랜드 輸出段階에 왔으며 複寫機의 경우도 종래 外國과의 合作 生産段階에서 점차 자체 브랜드 製品開發과 輸出을 추진하고 있고, 레이저의 경우도 大企業에서 레이저 應用機器 生産과 더불어 일부 레이저의 開發 및 生産段階에 들어갔다.

그러나 아직도 先進國의 技術移轉기피 등으로 先進國에 비하여 카메라의 경우 高級機는 물론 Camcorder, SVC 등 高技術製品은 그 市場性에도 불구하고 先進國 技術에 의존하고 있으며 複寫機도 中級機種의 생산에 그치고 있을 뿐 高性能, 컬러複寫機 등 高附加價値製品 生産은 아직 준비단계에 있다. 또한 레이저의 경우 學界, 研究所 등에서 研究開發에 많은 노력을 경주하고 있으나 아직도 일부 大企業에서 研究中이거나 일부 저급 레이저의 生産段階에 머물러 있는 실정이다.

한편 최근에 光學과 관련된 學界, 研究所, 業體 등에서 光産業에 대한 研究開發의 중요성 인식이 급격히 높아짐에 따라 이 分野의 研究開發 努力에 경주하고 있어 國內 光産業의 장래성은 상당히 밝다고 볼 수 있으며 1990년대 중반에



는 현재의 日本水準에 도달할 것으로 예상된다. 따라서 지금부터라도 日本의 光産業育成을 위한 여러가지 政策(레이저 開發事業: 3,000億 엔支援, 카메라 技術開發을 위한 많은 技術者の 독일 유학 등)과 같은 支援育成政策을 우리나라에서도 적기에 施行한다면 國內 光産業은 일부 品目에서는 1990년대 중반경, 其他 品目の 경우에는 1990년대 후반경에 日本과 競爭할 수 있는 水準까지 發展할 수 있을 것이다.

2) 레이저 및 應用技術

레이저는 1960년 美國에서 최초로 開發되어 역사는 일천하지만 모든 産業分野에 대한 波及 效果가 대단히 큰 分野로 先進國의 경우 막대한 高級人力 및 資金을 投入함으로써 급속한 成長을 이룩하고 있다.

현재까지 레이저技術의 發展은 全分野에 걸쳐 美國이 주도하고 있는데, 美國은 商品化에서

日本에 압도당한 경험으로 레이저의 商品化에 주력하고 있고 특히 軍事, 醫療 및 光通信용 레이저의 경우 他國의 추종을 불허하고 있다.

레이저機器 製造技術은 크게 시스템設計技術, 發振器 製造技術, Power Supply, Automatic System 製造技術, 安全시스템 製造技術 및 시스템構成(컴퓨터化)技術로 나눌 수 있는데 현재 우리나라의 경우 全技術分野에서 초보단계에 머물러 있다.

學界 및 研究所에서는 일찌기 研究開發에 착수하였으나, 業界에서는 일부 大企業이 1980년대 中반부터 事業에 착수하여 全般的으로 産業化 技術水準은 先進國에 비해 크게 뒤떨어져 있다.

日本의 경우 Laser Source 分野에서는 美國을 추격하기 힘들다고 판단, 레이저를 應用한 商品開發에 주력하여 美國을 추격하고 있는 實情이다.

美國, 日本 등을 비롯한 先進國에서는 情報産

業에 대한 중요성을 인식, Bar Coder, 光디스크 裝置 등 生活에 密接한 商品을 開發하였으며, Laser Printer 등을 OA에 접목시키고 있으나, 아직 우리나라에서는 核心技術의 研究初期 단계에 있다.

3) 尖端結像機器

① 畫像記錄機器

i) AF-SLR & LS카메라

一眼型 카메라는 機械式으로 출발 電子셔터 式으로 또한 Program AE Camera로 발전하여 한계를 맞는 듯 하였으나 Auto Focus SLR & LS Camera 를 日本 Minolta, Canon 등에서 잇달아 開發함으로써 새로운 장을 열게 되었다.

이러한 AF-SLR & LS Camera 는 초고속 Shutter와 IC, Auto Focusing System의 技術 確保가 선행되어야 한다.

현재 組立, 生産 등의 技術水準향상에도 불구하고 렌즈設計를 비롯한 基礎技術分野에 있어서는 어느 정도 水準을 유지하고 있으나 高級機의 特殊技術 分野에 있어서는 日本, 西獨 등의 先進國과 技術隔差를 줄이기 위해 많은 投資와 時間이 요구된다.

ii) Camcorder

캠코더는 光學分野와 Electric Mechanism이 결합된 綜合映像機器라 할 수 있으며 核心技術은 고배율 Zoom Lens Unit, CCD 등의 映像分野와 Head, Deck 등의 機構分野로 分類한다.

현재 國內家電 3社에서 日本 모델을 導入·開發하여 일부 시판중에 있으나 대부분의 核心部品는 外國輸入에 의존하고 있는 실정이다.

iii) Still Video Camera

Still Video Camera 란 Floppy Disk 혹은 IC Card 를 사용한 畫상기억 및 出力裝置를 말하며, 既存 카메라와는 다른 別途의 市場이 형성될 것으로 展望된다.

또한 Camcorder에서는 볼 수 없는 고화질 정지화면을 실현시킬 수 있으며 2" Floppy Disk

에 50 Frame 의 畫面을 기억시킬 뿐 아니라 Monitor 를 통한 Display와 Video Printer를 통한 컬러 複寫도 가능하며, AV Recorder를 통한 音聲入力도 가능하다.

SV Camera 는 시스템事業과 동시에 推進되어야 市場形成을 할 수 있으며 國內技術은 映像處理部門, System Interface 및 半導體 등 전반적으로 취약한 실정이다.

② 像再生機器

i) 尖端 Intelligent Copier

1959년 美國 Xerox社가 Xerography 의 商品化를 발표한 이래 새로운 技術을 利用하여 계속적인 比약을 거듭하고 있으며, 小型化, 인텔리전트화 및 컬러화가 이루어지고 있다.

현재 國內 技術製品의 水準은 Diazo 複寫機, EF 複寫機 시대를 거쳐 보통용지 사용의 複寫機(PPC)가 주류를 이루고 있다. 國內 技術水準은 先進國에 비하여 뒤떨어져 있으나 最近 政府機關의 적극적인 支援과 自體技術開發의 중요성에 관한 인식提高로 技術水準은 빠른 속도로 향상되고 있다.

즉, 현재까지는 주로 OEM 方式으로 輸出되고 있으나 점진적으로 自體技術에 의한 部品技術로부터 엔진設計技術을 확보하고 있어 1991년경에는 自社 브랜드輸出도 가능하며 2000년도까지는 先進國 技術水準에 도달할 수 있을 것이다.

ii) Mini Lab(현상기)

Mini Lab 은 레이저 技術, 컬러 複寫技術, Scanning 技術 등이 복합된 製品으로서 사진의 光學系를 利用한 技術을 기반으로 레이저機器, 컬러複寫機, 스캐닝, 光컴퓨터 등 여러 光學機器 製作에 활용되고 있다.

현재 海外市場規模가 크고 需要도 급신장하고 있으며, 全世界市場의 약 90%를 日本이 장악하고 있다. 우리나라는 현재 일부 中小企業에서 主要核心部品를 輸入, 組立하고 있으나 조속히 主要部品 및 시스템을 開發, 世界市場에 進出해야 한다.

(3) 國際協力 및 分業體制의 現況과 展望

1) 國際協力 및 分業體制의 現況

i) 美國 : 光技術이 모든 科學分野의 基盤技術이라는 인식하에 중점적으로 光技術을 開發하고 있으며 특히 레이저 核融合, 遺傳子工學, 宇宙工學 등에 이용되는 光學技術을 核心課題로 연구개발중이다. 또한 이들의 商品化에도 주력하여 光醫療機器分野, 光通信, 光컴퓨터, 軍事(SDI)分野에서 우위를 확보하고 있다.

ii) 日本 : 世界大戰을 겪으면서 光學技術을 급속히 발전시켜 軍事(SDI), 宇宙分野 등을 제외한 대부분 分野에서 美國을 추격하고 있으며 특히 영상분야, 光 OA分野, 光學素材分野 등에서 壓倒的 位置를 확보하고 있다. 또한 이러한 우위를 지속시키기 위해 技術移轉을 기피하고 있다.

iii) 유럽 : 레이저光學을 중심으로 技術開發을 추진하고 있으며 이들의 商品化에도 주력하고 있다. 특히 光測定分野에서 우위를 갖고 있으나 그밖의 光製品에서는 美國과 日本에 뒤떨어져 있는 水準이다.

iv) 韓國 : 光産業分野에 후발국으로 技術水準이 先進國과 비교하면 낙후되어 있는 실정이나 최근들어 産·學·研·官의 공동 노력으로 대대적인 研究開發 投資가 이루어져 상당한 발전을 이룩하고 있다.

2) 國際協力 및 分業體制의 展望

세계의 國際分業構造는 과거에는 勞動과 資

本에 의해 결정되었으나 향후에는 주로 技術的 要因에 의해 결정될 것이다.

美國의 研究開發 水準은 여전히 世界 1位로서 향후에도 그 地位가 변하지 않을 展望이지만 현재 다소 열위에 있는 부분이나, 戰略적으로 중요하지 않은 部分에 대해서는 技術力이 현저히 향상된 日本, EC 등과 協力を 꾀할 것이다.

EC의 경우 유럽共同體의 각종 制度를 利用할 수 있다는 사실 외에도 地政學的으로 근접해 있고 技術에 대한 커뮤니케이션도 용이하므로 尖端光産業에 대한 開發을 촉진하기 위해 國際의 共同研究開發은 물론 EC 國간의 分業이 활발하게 전개될 展望이다.

日本의 경우 光産業의 발전초기 단계에서는 歐美先進國으로부터의 技術移轉으로 인해 급성장할 수 있었으나 先進國에 들어선 現段階에서는 開發途上國에 그 技術을 이전해야 함에도 불구하고 대단히 폐쇄적이다.

韓國을 비롯한 NICs의 경우 自體技術力の 限界로 인해 선진국을 추격하기에는 힘든 實情이나 최근 電子, 機械 및 光部品産業 등 光産業 주변산업의 발달로 어느 정도 技術潛在力을 축적하여 저급 光技術分野에서부터 점차 日本을 추격할 것으로 展望된다.

특히 日本은 光産業의 기본 素材인 Lens Blank 등 素材를 거의 독점하고 있을 뿐 아니라 (世界的으로 Hoya, Ohara, Schott 등 3社가 과점하고 있음) 이를 무기로 世界素材供給량을 조절하기 때문에 우리나라와 같이 素材를 生産하고 있지 못한 國家에서는 日本의 素材供給 조절에 의해 生産制約을 받고 있는 실정이다.

(계속)

