



光産業의 現況과 發展戰略 (中)

특 집

Ⅲ. 向後 集中育成分野의 選定과 推進戰略

分野別 評價項目의 加重值

1. 選定基準과 育成對象品目選定

(1) 選定基準

向後 1990년대 이후 우리나라 光産業이 선진국대열에 進入하기 위해서는 國家的 次元에서 中·長期的으로 집중육성해야 할 産業分野를 선정해야 한다. 따라서 우리나라가 比較優位를 확보할 수 있는 品目 중 技術集約度가 높고, 技術開發 速度가 빠르며, 附加價値가 높을 뿐 아니라 여타산업에 前後方效果가 크고, 中小企業 育成發展에 기여할 수 있는 品目을 선정키로 했다. 이를 위해 다음과 같이 수개 項目을 設定하여 項目別로 加重值를 적용 선정해본다.

評 價 項 目	加 重 值			
	레이저	레이저 應 用	尖端結像 機 器	素材 및 部 品
1. 市場規模 및 輸出可能性	3	4	5	5
2. 資源節約性 및 附加價値	5	5	5	4
3. 技術集約性 및 製品開發能力	5	5	4	4
4. 技術速度 및 將來性	4	5	5	4
5. 他産業 및 中小企業의 波及效果	5	5	4	5

註：各項目別 5點 滿點을 基準하여 評價하였음.

(2) 分野別 集中育成品目 選定

分野別로 集中育成品目을 구체적으로 選定하면 다음과 같다.

分野別 集中育成品目

區 分	分 野	製 品
레이저	레이저發生裝置	· 氣體레이저 · 固體레이저 · 半導體레이저
레이저應 用	材 料 加 工	· 切斷加工機 · 熔接加工機 · 穿孔加工機 · Marking 加工機
	半 導 體 加 工	· 半導體 Lithography用 加工機 등
	醫 療 用	· 醫療用 레이저機器 (診斷 및 치료)
	計 測 用	· 레이저計測器
	光 纖 維 센 서	· 光纖維센서

區 分	分 野	製 品
	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
尖端結像機器	畫 像 記 錄 機 器	<ul style="list-style-type: none"> · Auto Focusing SLR & LS 카메라 · Camcorder · Still Video Camera · Streak Camera · 光內視鏡
	像 再 生 機 器	<ul style="list-style-type: none"> · CCD 畫像透寫機 · Color Copier · Digital Copier · Intelligent Copier · Read & Write CD 및 구동기 · Mini Lab
	像 觀 測 및 檢 査 機 器	<ul style="list-style-type: none"> · 高分解顯微鏡 · Holography
光素材 및 部品	光 素 材	<ul style="list-style-type: none"> · 유리계 材料 · 單結晶材料
	光 部 品 및 素 子	<ul style="list-style-type: none"> · Optical 精密 Lens & Prism · 發光素子 · 受光素子 · OEIC · Optical Coupler · 光纖維 Connector · Display 素子 · Shutter · 光導電體 (OPC & α-Si) · Raster Output Scanner · 非球面系 光素子 · 연속 방전관 · 섬광관 · 光 Filter · 광 회절격자 · 광 변조기 · 할로겐 Lamp · GRIN Rod · Mirror Box

註 : OEIC : Optical Electronic Integrated Circuit.

(3) 集中育成品目の選定内譯

1) 레이저

레이저 發生裝置는 그 자체로서나 他分野의 應用 및 활용분야가 거의 무한대의 파급효과가 있는 核心要素部品이자 裝備이므로 國內技術水準을 감안하여 開發可能한 대상품목을 우선 選定하였다.

레이저는 形態別로는 氣體레이저, 金屬蒸氣레이저, 固體레이저 및 半導體레이저로 분류되며, 出力別로는 低出力레이저, 中出力레이저 및 高出力레이저로 分類되고, 파장별로는 紫外線레이저, 可視光線레이저 및 赤外線레이저로 分類된다. 이와 같이 수많은 種類의 레이저들은 모두 각기 고유의 活用 및 應用分野가 多樣하고 活用目的에 따라서 對象品目が 결정되기 때문에 他分野에 매우 밀접하게 연결되어 있고, 國產化하기에 비교적 용이하며, 附加價値가 높거나 外國에서의 技術移轉이 불가능하지만 波及效果가 매우 커서 國內開發이 필수적인 品目들이다.

여기에 選定된 레이저들은 技術의 革新速度가 빠르고 技術集約度, 附加價値 등이 他産業에 비해 높은 製品들로서 현재의 技術人力으로 개발이 가능한 品目들이다.

2) 레이저 應用

레이저 應用機器는 레이저 材料加工機를 비롯하여 半導體加工, 醫療用, 計測用, 光纖維 센서, 光通信 등 그 活用分野가 광범위하다.

따라서 그 중요성은 막중하나 현재 우리나라의 技術水準이 아직 先進國에 비해 뒤떨어져 있어 시급히 開發·産業化되어야 할 分野이다.

다행히 이 分野에 高級技術人力이 풍부한 우리나라에서는 政府의 적극적인 지원이 있을 경우 成長潛在力은 매우 크다고 볼 수 있다.

이 分野의 品目は 모두 技術集約的인 産業이지만 經濟性, 活用性 등을 고려하여 우리나라가 짧은 時間內에 技術을 習得하고 産業이 가능한 分野를 우선적으로 選定하였다.

레이저計測器 중 우선 國內光産業이 보유하고 있는 光技術을 가능한 많이 이용할 수 있고

開發이 完了된 후 그 波及效果 및 實用性이 큰 品目들을 選定하였다.

또한 光産業 뿐만 아니라 工場內의 工程監視에 사용될 수 있고 物理, 化學, 材料 등 基礎科學分野에도 많이 사용될 수 있는 品目들이다.

光纖維센서 중 産業 및 基礎科學分野에서 가장 많이 사용될 수 있는 品目들을 중심으로 조기 실용화가 可能하고 이미 先進國에서 生産·市販되고 있는 品目들을 우선 選定하였다.

또한 분포형센싱이 가능한 品目들을 중심으로 工場自動化에 應用될 수 있고 특히 軍事分野에도 應用이 possible한 品目들을 選定하였다.

光通信分野에서는 현재 實用化되어 있는 光通信시스템의 國產化를 꾀할 수 있으며, 현재의 通信方法으로 通信容量을 극대화할 수 있고, 國內光纖維産業과 연계하여 附加價値를 높일 수 있는 分野를 第1段階의 育成對象品目으로 하여 이중에서 技術的 波及效果가 큰 品目들을 選定하였다.

第2段階 育成對象品目으로는 현재 先進各國에서 실용화를 위해 開發推進중에 있는 分野를 選定基準으로 하였으며, 이미 현재에 實用化되어 있는 시스템分野는 배제하였다.

3) 尖端結像機器

㉠ 畫像記錄機器

畫像記錄機器는 光産業中 현재까지는 全世界市場의 80% 이상을 日本이 지배하고 있는 産業이나, 최근 恩貨切上 등으로 일부 最尖端製品 이외의 品目に 대해서는 우리나라가 점차 比較優位를 確保하고 있는 分野이다.

이 分野는 技術集約 精密産業으로서 우리나라와 같이 高級技術 및 技能人力이 풍부하고 資源이 빈약한 나라에 가장 적합하다.

최근 우리나라에서는 이 分野에 大企業들이 參與하여 世界市場을 공략하고 있어 1990년대 중반에는 일부 特殊製品을 제외한 其他製品에 있어서는 충분한 國際競爭力을 갖추어 世界市場에서의 優位를 확보할 수 있을 것이다.

따라서 이 分野에서는 向後 世界市場을 支配할 수 있고, 技術集約的인 尖端製品을 대상으로

선정하였으며, 選定基準은 다음과 같다.

i) 技術集約度: 고도의 技術과 함께 정교한 노하우를 요하며, 熟鍊技能 및 高級技術者를 요하는 品目

ii) 技術革新速度: 製品의 Life Cycle이 1년 정도인 品目

iii) 附加價値: 附加價値가 他品目에 비해 2배 이상 높은 品目(附加價値率 46.6%)

iv) 資源節約: 材料費比重(材料費/製造原價)이 35% 이하인 品目

v) 波及效果: 應用範圍가 넓고 複合的이며, 中小企業이 대거 참여할 수 있는 品目

㉠ 像再生機器

世界的으로 複寫機는 PPC에서 Color化, Digital化, Intelligent化하는 趨勢에 있으며, 向後에는 Laser Printer와 더불어 Computer 및 ISDN과 연결되어 OA機器의 중심적 역할을 擔當할 것이다.

複寫機와 Laser Printer의 世界市場은 1994년의 290億달러에서 2000년에는 720億달러로 급속히 增加할 展望이며, 현재는 日本業體들이 世界市場을 거의 지배하고 있으나 우리나라의 世界市場占有率은 1994년의 7%에서 2000년에는 13.2%로 增加할 展望이다.

이들 品目은 현재 外國 技術에 거의 의존하고 있으나 그동안의 技術蓄積으로 國內自體開發이 가능하고, 中小企業에 대한 波及效果가 크며, 製品開發에 의한 전형적인 組立産業으로 資源이 부족하고 高級人的 資源이 풍부한 우리나라에 특히 적합한 産業이다.

Mini Lab의 世界市場規模는 1982년의 3億달러에서 1988년에는 20億달러로 급격히 확대된 製品으로서 현재 國內은 一部 中小企業에서 主要部품을 輸入하여 組立生産을 시작한 段階이지만 輸出産業化의 可能性이 매우 큰 分野이다.

㉡ 像觀測機器

像觀測機器는 雙眼鏡, 일반천체망원경 등 일반 레이저용으로부터 最尖端 天體望遠鏡까지 열거할 수 있으나 經濟성과 技術集約度 등 尖端성을 고려하여 超精密複合顯微鏡 測量機器만을 선정하였다.

超精密複合顯微鏡은 半導體産業의 고정밀화

推移에 副應한 國內半導體産業의 競爭力確保를 위해 고해상도용의 國內開發이 시급한 제품이다.

4) 光素材 및 部品

㉠ 光學材料

光學材料들은 光과 레이저産業의 基盤産業으로서 技術集約度가 매우 높고 關聯産業에의 波及效果가 큰 레이저유리, Nd:YAG봉, 光學유리, 光結晶을 選定하였다.

이들 製品은 현재 거의 先進國에서 獨占하고 있을 뿐 아니라 世界需給을 조절하고 있어 이들의 國內開發은 우리나라 光産業의 先進技術國에의 예측화를 防止하고 基盤技術의 自體習得을 통하여 技術의 自立度를 높이는데 매우 중요한 과제라 할 수 있다.

㉡ 光學部品

光學部部分野는 각 部品別로 전문화가 가능한 것과 技術의 革新速度가 크며 附加價値가 높은 것들을 대상으로 특히 관련 中小企業들이 참여하기에 적합한 과제들을 위주로 選定하였다.

이들은 레이저 反射鏡, 光分割計, Wave Plate (Phase Retarder), 光Filter, 광회절격자, 광변조기, 高精密 Collimater, Xe-섬광관, 연속방전 Xe-Lamp로서 비교적 적은 支援으로도 최대의 效果를 얻고 光産業發展에 필수적인 部품을 위주로 選定하였다.

㉢ 光部品 製造技術

光部品 製造技術分野는 Coating 등과 같이 附加價値가 매우 높고 技術集約度가 높은 과제와 렌즈設計技術처럼 自體技術確立이 시급한 과제를 대상으로 하여 先進技術國으로부터 技術移轉이나 導入이 不可能하여 반드시 國內에서 開發되어야 할 과제라고 판단되는 分野이다.

2. 集中育成分野別 細部推進戰略

(1) 레이저

1) 向後課題 및 推進戰略

① 向後課題와 問題點

氣體레이저에 있어서는 Sealed-off-tube의 수명이 가장 問題가 되며, 이를 해결하기 위해서는 고진공배기기술(10^{-6} torr 以下)와 Degassing 技術開發이 시급하다. 또한 공진기의 溫度에 대한 安定度를 위하여 共振機 Mount設計가 중요하다.

金屬蒸氣레이저에 있어서 He-Cd 放電均一度가 가장 중요하여 放電電極의 Profile 設計 및 He 氣壓의 최적화가 당면 技術開發課題이다.

固體레이저에 있어서 TEA CO₂레이저, 高出力 연속발진형 CO₂ 레이저는 Cooling System과 CO₂ 氣體循環系統의 設計開發이 가장 중요한 技術分野이다.

半導體레이저에 있어서는 레이저設計法과 Quantum Well 多層膜形成技術이 工程開發의 당면 과제이다.

② 推進戰略

ㄱ) 段階別 戰略

1990년부터 1999년까지 2段階로 나누어 段階別 開發目標을 設定하였으며 第1段階에서는 현재 國內保有技術이나 비교적 용이한 開發品目を 선정하였고 第2段階에서는 보다 高度의 技術을 요하며 第1段階의 開發經驗으로 技術開發

이 용이하리라 예상되는 品目を 선정하였다.

ㄴ) 分野別 推進戰略

- 氣體레이저의 放電管壽命延長技術은 Getter의 선정, Degassing 技術開發, 좋은 초고진공배기 裝備를 確保한다.

- 金屬蒸氣레이저의 均一放電을 위하여 電極의 設計가 매우 중요하여 이를 集中的으로 産·學協同研究를 통하여 해결한다.

- 固體레이저에 있어서 Cooling System과 Flash Lamp의 IR Cut off가 Rod 수명에 큰 影響을 미치므로 이의 研究開發에 역점을 둔다.

- 半導體레이저는 특히 가시광선대역 開發이 매우 중요한데 이의 解決은 産·學共同研究를 중심으로 해결한다.

- 모든 레이저의 경우 Power Supply의 安定化回路 및 保護回路設計에 역점을 둔다.

- 2000년대 科學文明의 꽃이라 할 수 있는 레이저가 他産業에 미치는 影響이 매우 크므로 조속히 國內産業에서도 이를 이용할 수 있도록 레이저 利用技術에 대한 홍보 및 教育을 한층 強化해야 한다.

- 새로운 레이저開發의 當面問題를 해결할 수 있는 “레이저光工學研究所”(假稱)를 設立하여 共同·委託研究와 高級人力養成을 기한다.

③ 技術開發推進計劃

開發技術	第 1 段 階					第 2 段 階				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Ar 이온 레이저	3W放電管 製作技術 量産					15W放電管 製作技術 量産				
	Power Supply 量産					Power Supply 量産				
He-Ne 레이저	5mW放電管 組立生産					20mW放電管 組立生産				
	Power Supply 10 ⁻⁹ 波長安定化					Power Supply 10 ⁻¹¹ 波長安定化				
Excimer 레이저	100Hz 300mJ放電管 量産					100Hz 1J放電管 量産				
	Power Supply 量産					Power Supply 量産				
連續型 CO ₂ 레이저	2KW放電管 量産					10KW放電管 量産				
	가스循環, 冷却機 量産					가스循環, 冷却機 量産				
	Power Supply					Power Supply				

Sealed Tube Co ₂ 레이저	20W放電管	100W放電管
	量産	量産
TEA Co ₂ 레이저	RF Power Supply	RF Power Supply
	0.2J / 펄스放電管	3J / 펄스放電管
	量産	量産
Nd : YAG 레이저	Power Supply	Power Supply
	10Hz 300mJ / 펄스레이저	10Hz 3J / 펄스레이저
	生産	生産
Nd : Glass 레이저	100Hz 1KW레이저	100Hz 5KW레이저
	1Hz 20J / 펄스레이저	1Hz 50J / 펄스레이저
	量産	量産
赤外線半導體레이저	0.8 μ m帶域 레이저	1.3 μ m帶域 레이저
	量産	量産
可視光半導體레이저	0.67 μ m帶域 레이저	0.55 μ m帶域 레이저
	量産	量産

(2) 레이저應用

1) 向後課題 및 推進戰略

① 向後課題

世界市場에서 레이저 加工機의 製品推移가 절단용에서 용접용 및 열처리용으로 확대되고 있으며, 이에 따라 레이저는 Multi-kilowatt 출력이 요구되고 있다.

國內에서는 현재 절단용 개발은 상당히 진전되었고 熔接用的 개발은 전무하다. 한편 Source의 개발은 현기술 수준으로도 가능하지만 段階的으로 추진되어야 한다.

CO₂레이저의 應用分野 중 Marking은 향후 확대될 전망이다, 이에 따른 TEA CO₂레이저는 國策研究所에서 이미 개발되었으나 商品化되지는 않았다. 따라서 加工機와 S/W의 개발은 함께 단계적으로 추진되어야 한다.

YAG 레이저 기술은 세계적으로 일반화되어 최근 加工分野를 넓히고 있고 Arc Lamp Pumping에서 半導體 Laser Pumping으로 Compact화가 진행되고 있다. 따라서 레이저의 加工機 開發은 먼저 Source를 수입하여 加工機 製作技術 및 S/W를 확보하고 이를 이용 國內技術에 적합한 Source 開發을 추진해야 한다.

Spot Welder는 電子部品加工에 필요하여 國內 大企業에서 研究開發中이나 적극적인 추진 노력이 필요하다.

Excimer 레이저 加工機는 化學的 레이저 加工으로서 현재 半導體 및 Polymer 産業에 급속히 이용되고 있어 需要變化推移를 예의주시하며 적합한 加工機를 開發해야 한다.

醫療用은 사람의 생명과 직접 관련되어 고도의 信賴性和 安全性이 요구되는 것이므로 현재 우리나라 技術水準으로는 선진국의 Source를 수입하여 우선적으로 S/W와 Working System을 개발하여야 한다.

레이저 計測分野 중 토목공사용 레이저 測量器, 航空機用 레이저 자이로, 공장자동화를 위한 광센서, 형상인식 등 光計測器와 光纖維 계측기들은 매우 넓은 應用分野와 波及效果를 지닌 분야로서 이들 개발에 高級人力투입이 가장 요망된다.

光通信을 이용한 情報産業은 향후 光産業 중 큰 비중을 차지할 분야로서 우리나라도 이에 대비하여 基盤技術을 확보하여야 하는데 우선적으로 산업화가 용이한 光코넥터, 光電送機器, 光디스크, CD 등을 開發·生産하고 향후 이 분야 중 尖端分野인 光半導體의 開發도 단계적으로

추진하여야 한다.

② 推進戰略

1990년부터 2000년까지를 2단계로 나누어서 第1段階에서는 현재의 技術로 容易하게 산업화 할 수 있는 분야를 개발하며, 第2段階에서는 第1段階에서 습득한 기술을 바탕으로 보다 技術集約적이고 高級技術에 해당하는 光産業 製品開發에 주력하여야 한다.

• 레이저 材料加工機는 현재 應用分野가 가장 넓은 분야로서 金屬加工, Marking 加工, 半導體 및 熱處理分野에 적합한 CO₂ 레이저 및 YAG, Glass 레이저가 개발되어야 한다. 또한 3축제어, 5축제어, 7축제어 등 Robotics 제어형태별로 단계적인 개발이 필요하며, 材料加工 S/W 의 開發도 병행되어야 할 것이다.

특히 이 分野는 Mechatronics와 결합된 레이저 光複合加工 시스템으로 추진되어 FMS事業과 연계되어야 한다.

• Marking 加工分野는 기존의 방식보다 상품의 고급화를 기할 수 있어 FA, OA 등에 급속히 적용되고 있다. 따라서 우선적으로 TEA CO₂ 레이저 및 Nd : Glass 레이저의 개발과 함께 加工技術의 改善研究가 추진되어야 할 것이다.

• 半導體用 레이저 加工産業은 선진국 중심으로 개발되어 독점되고 있는 분야로서 國內에서는 Laser Source보다 Working Station과 Software 를 우선적으로 개발하여 상품화하고 점차적으로 技術의 發展推移를 주시하면서 國內産業에 적합한 Source를 개발하는 것이 바람직하

다.

• 醫療用 레이저는 급속한 발전과 함께 시장이 크게 확대되고 있으나 생명과 관련되어 고도의 信賴性和 安全性이 있어야 하므로 信賴性 실험이 충분히 검토된 후 적용되어야 한다.

따라서 國內開發이 용이하고 적용에 있어서 위험이 적은 齒科用, 診斷用을 우선적으로 開發하고 점차 外科用, 眼科用의 개발로 발전시켜야 한다.

• 레이저 計測器는 타산업에 波及效果가 크며 그 종류도 많을 뿐 아니라 中小企業에 적합하고 레이저機器 중 가장 많은 idea가 요구되기 때문에 우수한 고급인력을 필요로 하는 분야이다.

• 따라서 우수한 고급인력의 확보가 이 분야의 발전의 관건이며 이를 위해 레이저 光産業센터와 같은 專門研究機關을 설립하여 고급인력을 양성하여야 한다.

• 光纖維센서는 工場自動化, Robotics 등에 사용되는 主要計測素子로서 工場自動化的 초기 國內定着을 위하여 시급히 개발되어야 한다.

우선적으로 FA에 사용될 분포형 Sensing System을 개발하고 점차 工業用 光纖維 차이로스코프 등의 開發로 확대시켜야 한다.

• 光通信分野는 미래 情報化時代의 주역으로 光纖維 生産業體와 전기통신공사가 연계하여 초기 국산화를 이룩해야 하며 光通信시스템에 사용되는 半導體分野 등도 國內半導體業界와 공동으로 개발해야 할 것이다.

③ 技術開發推進計劃

分野	日程	第 1 段 階				第 2 段 階			
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
材 料 加 工	Co ₂ 레이저	2KW TEA Co ₂ 레이저				10KW TEA Co ₂ 레이저			
	加工機 (熔接, 切斷用)	→ 組立生産				→ 組立生産			
	TEA 레이저	4軸制御 W / T, S / W 開發				7軸制御 W / T, S / W 開發			
	加工機 (마킹용)	→ 組織生産				→ 組織生産			
	YAG 레이저	Marking W / T, S / W 開發				Non-Marking W / T, S / W 開發			
工	레이저	→ 組立生産				레이저			
	加工機 (드릴용, 切斷用)	5軸 W, T, S / W 開發				7軸 W / T, S / W 開發			

分野	日程	第 1 段 階					第 2 段 階					
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
開發技術	YAG-Glass · 加工機 (Spot 熔接機)	30J 1Hz 레이저 組立生産					50J 1Hz 레이저 Robotics W / T, S / W開發 組立生産 2次元 형상센서개발					
	5軸 W / T, S / W開發											
半 導 體 加 工	YAG 레이저 加工機	COMPACT 30W급레이저 組立生産					50W급 레이저 개발 組立生産					
	Excimer 加工機	5軸 W / T, S / W開發					Beam Scanning W / T, S / W開發					
		50WKrF레이저開發(Trimming)					100WKrF레이저開發(Lithography)					
		5軸 W / T, S / W 組立生産					UV imaging렌즈設計生産 組立生産 Lithography 裝置開發					
醫 療 用	診斷用	手術用 Laser Mess 開發					코어규레이터開發					
	治療用	레이저 診斷用機器開發 生産					生産					
測 計 器	距離測定機	수A測定용干涉系構成技術 Nd-YAG 레이저開發 PC연결 및 구동장치개발 組立生産					수KW펄스固體레이저開發 測定용光學系構成技術開發 組立生産					
	Profile meter	干涉系構成技術					Synthetic Heterodyne 干涉系構成技術					
		測定용 레이저 및 광원개발 시스템構成技術 量産					이차원測定技術 PC 연결 및 시스템技術 組立生産					
	X-線분석기	X-線광원개발 分析시스템技術 組立生産					고분해능용 X-線開發 分析시스템 및 PC 連結技術 組立生産					
	LDV	시스템구현기술 Doppler 効果利用技術					시스템구현기술 이중광속에 의한 測定技術 組立生産					
	레이저 자이로스코프	레이저安定化技術 多重周波數레이저裝置技術 Ring 레이저構成技術					3軸자이로 시제품개발 航空用機器開發 組立生産					
	파이로미터	原赤外線檢出機開發 光주사방법개발 測定機開發					Pyroelectric Vidicon 開發 測定機開發 組立生産					
	Particle測定機	光學系構成 및 測定機開發 組立生産					PC연결 自動測定技術 高分解測定機器開發					
	OMA	CCD 開發 Monochrometer 開發					OMA 製作技術開發 大量生産					
	光 纖 維	Pointed 온도센서 (Intensity Type)	Pointed 온도센서 (Intensity Type) 開發 量 産									
		Distribution 온도센서 (Intensity Type)	Distribution 온도센서 (Intensity Type) 開發									

開發技術	日 程	第 1 段 階					第 2 段 階				
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
센서	電流, 電壓 센서	電流, 電壓 센서					組立生産				
		電流, 電壓 센서					量産				
	光纖維 자이로스코프 (工業用)	光纖維 자이로스코프 開發					量産				
光通信	航空用 光纖維 자이로스코프	航空用 光纖維 자이로스코프 開發					이로스코프 開發				
	光 LAN 시스템	Multimode 光 LAN 開發					IO 化 量産				
光	• Multimode LAN	Multimode 光 LAN 開發					Single Mode 光 LAN 開發				
	• Singlemode 光 LAN										
光	光 DISK 裝置	Optical Disk 材料 開發									
	• Optical Disk 開發	Optical Disk 用 Head 開發									
情	Bar Coder	Pencil Type 開發 및 生産									
	Hand Type	Hand Type 開發 및 生産					시스템 用 Bar Coder 開發				
報	Laser Printer	400DPI / 15CPM					600DPI / 30CPM				
	• 시스템 設計 技術	(-) 대전유기성 (+) 대전유기성					光導電體				
	• 평도전체 기술	시스템 設計					高速畫像處理 技術				
	• ROS Ass'y 設計 技術	Polygon Mirror f-θ 렌즈									
報	• 1 성분 Toner 生産 技術	1 성분 Toner					高速定着 技術				

註 : W / T : Working Table.

(3) 尖端結像機器

1) 向後 課題 및 推進戰略

① 開發問題點

畫像記錄機器에서는 A/F SLR & LS의 IC 回路 및 光센서 技術이 미흡한 실태이며 外國特

許를 피하여 새로운 형태로 設計製作해야 한다.

國內 素材産業의 낙후로 소재개발 및 기초산업 발전이 시급하다.

超精密 光部品 加工에 대한 中小企業의 基盤이 부족하다.

SVC나 Camcorder에서도 IC 및 光센서와 더불어 Zoom 機械加工 등의 技術의 問題를 自體

開發해야 한다.

Streak Camera에서 현재 10^{-8} 초까지는 형상을 잡을 수 있으나 10^{-12} 초의 형상을 잡을 수 있도록 하기 위해 記錄技術이 문제가 되며 Multi Channel Plate 技術이 해결되어야 한다.

像再生機器에 있어서는 工程 및 組立技術은 선진수준에 근접하여 있으나 設計技術(CAD 및 綜合시스템)을 비롯하여 材料, 部品, 生産技術 등은 매우 취약한 상태이다.

특히 ROS Assembly에 대해서는 構成部品으로서 레이저 發生裝置, 코리미터, Polygon Mirror, F- θ 렌즈, Polygon Mirror 驅動用 高速 Brush-less Servo-motor 등이 國內 供給이 안되는 실정이다.

Latent Image 형성용의 감광 전도체에 대해서는 Se/As계에서 탈피하여 OPC, α -Si의 生産技術 및 高에너지 OPC, Low-Cost α -Si 광전도체의 開發이 要求된다.

또한 현상제부문에서는 안정된 成分의 Color Toner에 대한 生産技術의 確保가 필요하다.

Scanner 設計技術로는 非結晶 密着型 센서, CCD設計 / 生産技術, CVD 生産設計(薄膜蒸着技術), 2次元 센서技術(光形像 認識技術應用)이 필요하다.

色分野 Filter 生産技術, 色補正技術의 確保 및 안정, 均일한 部品の 確保가 가능해야 한다.

Intelligent를 위한 情報壓縮技術, 編輯應用技術, Network 構成技術, 複合化技術, Man-machine Interface 技術, 處理制御를 위한 Software 技術이 필요하다.

Mini Lab에서는 光學렌즈, Filter, Mirror의 精密加工, LOG Amp, 光센서, CPU, 스캐너, 自動電壓裝置, 타이머, Display 등의 高級技術이 뒷받침되어야 하고 板金, 加工, EP技術이 보유되어야 하며 發色, 漂白, 定着, 安定技術이 開發되어야 한다.

光學유리의 非球面 加工技術과 非球面 플라스틱 射出技術이 確保되어야 한다. 특히 플라스틱 射出은 열처리후 變형률을 정확히 알아야 한다.

Toric 加工 및 원통형면 가공기술이 開發되어

야 하며, 이를 위해 간섭계에 의한 性能評價技術의 確保가 수반되어야 한다.

像觀測機器에서는 高倍率, 高分解能 顯微鏡의 光學系 設計技術을 요하며, 미세한 非球面 렌즈 加工技術이 필요하다.

顯微鏡의 自動映像化를 위해 Micro Processor 와 CCD 카메라와의 연결기술이 해결되어야 한다.

② 推進戰略

外國 特許를 면밀히 조사하고 獨立的인 光系統 設計能力을 確保하기 위하여 學界와 研究所에서 高級人力養成을 도모하도록 한다.

IC 및 光센서는 電子工學界와 협력하여 집중적으로 技術開發을 꾀하며, 精密加工 및 設計分野에 대하여는 機械工學系와 協力하여 研究開發을 도모한다.

國內 素材業體의 企業活性化를 위해서는 中小企業의 系列化 및 專門化가 필요하다.

· 中小企業에 超精密加工 감각을 주입시키기 위해서는 超精密加工業體를 별도로 育成해야 한다.

· 우수 Vendor의 開發 / 育成支援(政府支援 次元)

· 光産業關聯 材料 / 部品 Maker의 育成(技術提供 및 設備投資資金의 支援)

· 政府施策支援下에 光研究開發 構築을 통한 基盤技術分野의 開發 및 技術提供

· ISDN 등 情報處理網의 標準化와 한글 Code 표준화의 조기정착

· 高級人力 育成機關에서 教育 및 研究課題로 高倍率 顯微鏡의 光學系 設計研究開發

· 플라스틱 射出 및 光學유리의 가공시 미세한 오차에 관한 精密檢査 및 試驗技術을 開發하여 加工技術開發을 뒷받침한다.

· 産·學共同 研究機關에서 非球面 Toric 등의 精密加工技術을 研究開發하도록 한다.

共同研究開發한 技術을 産業體에 移轉하도록 한다.

③ 技術開發推進計劃

開發技術	第 1 段 階					第 2 段 階				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
AF LS&SLR	릴리즈機構					機構, 電子連動				
	Mirror, 조리개					1 / 1600 調整系統				
	Shutter 구동기구					特殊鍍金				
	Charge 機構					精密性能評價				
	超精密프레스					逆光防止				
	鍍金, 塗裝					LCD 表示內裝				
	組立, 性能					시도조절장치				
	Eye Point					이동피사체 측정장치내장				
	시야율 (100%)					Auto PCB				
	Body와 通信									
	透過率 絶緣									
	High Level 檢出									
	焦點 Zone									
	CCD 센서									
	모터 驅動回路									
赤外線測定										
光度調節 Block										
CH : PM										
Multi Pattern					Multi Pattern 增進					
ST 露出補正										
TTL System										
Layout					Layout 高級化					
S/W 開發					S/W 開發					
金型製作					金型制作					
SVC	렌즈경통					複合映像 System				
	Finder 系統					IC Signal Program				
	Disk Drive					CCD 撮像素子				
	Focus System					AE 系統				
	Sensor					Drive System 高級化				
Drive system										
Camcorder	경통설계					경통설계 高級化				
	金型, 射出					金型, 射出				
	경통내부곡률개발					경통곡률 1 / 1500 開發				
편심오차설계개발 1.5mm					편심오차 개선 1.0mm					
Streak Camera	MCP 技術解決					MCP 技術解決				
	(10 ⁻¹⁰ 초의 형상포착용)					(10 ⁻¹² 초의 형상포착용)				
生産					生産					
Color Copier	400 DPI / 5CPM					600 DPI / 10CPM				
	色分解 Filter / 色補正技術					高速 Scanner 技術, 畫像認識技術				
	4Pass Process					1Pass Process				
	1성분 Color Toner 生産技術					微細粒子 Toner 開發				

註：AE：Auto Exposure.

開發技術	第 1 段 階					第 2 段 階				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Intelligent Copier • System設計技術 • 중간조처리기술 • 光導電體生産技術 • Scanner 設計技術 • Intelligent化 技術	400DPI / 5CPM					600DPI / 10CPM				
	64단조					256단조				
	OPC, 非結晶 Si 光導電體					초감도 光導電體				
	Linear Scanner					Area Scanner				
	CCD, CVD 設計 / 生産技術					複合化技術				
	編輯應用技術, 情報壓縮技術									
	Network間 處理制御技術									
Mini Lab	光센서 活用 Film Processor 加工					Film Auto System 量産				
	Processor 高度化量産									
	LOG AMP 活用되는 Digital 化					CPU 및 PMD 開發 量産				
	Scanner & Memory 開發					Color Laser Copy				
	Electro Photography 開發					Film Auto System				
	Compact化					Film Auto System				
	Compact 및 高度化									
	Color Auto Printer System					Film Auto System				
	光 Sensor					Color Photo Copy				
色分解 Filter										
高分解能顯微鏡	技術開發 (600Å)					技術開發 (300Å)				
	製品生産					製品生産				
	技術開發 (16M DRAM)					技術開發 (64M DRAM)				
	製品生産					製品生産				
Holography	低價格補製 Holography 開發 및 生産									

(4) 光素材 및 部品

1) 向後 課題 및 推進戰略

① 向後 課題

(ㄱ) 素 材

素材産業은 高級技術 뿐 아니라 막대한 設備 投資를 수반하며, 장시간의 개발이 소요되는 産業으로서 早期에 全量 國産化가 어렵다.

素材産業은 많은 노하우를 내포하고 있는데 노하우의習得이 어렵다.

유리素材같은 경우 日本, 西獨이 世界市場을 獨占하고 있고, 同技術의 移轉을 기피하고 있으므로 단계적인 開發生産이 필요한 실정이다.

光學素材는 高純度, 精密素材인 반면 所要製品別 規格이 상이하여 全規格生産이 사실상 어

렵다.

(ㄴ) 部 品

少量多品種으로서 規模가 經濟에 이르지 못하고 있는 실정이며, 多量需要部품을 제외한 少量需要部品の 國內 企業化는 現단계에서는 사실상 어려운 실정이다.

高級技術, 高級人力을 필요로 하면서도 주로 中小企業型 製品이므로 中小企業에서의 高級人力 誘致可能性에 한계가 있다. 또한 超精密을 요하는 제품으로서 우리나라 정밀산업기반이 취약하므로 精密技術開發이 시급한 실정이다.

部品製造用 素材의 경우 대부분 高純度, 特殊規格品이므로 現재 전량 輸入에 의존하고 있는 실정인 바 段階的인 國産化가 시급히 要望된다.

② 推進戰略

(ㄱ) 段階別 戰略

1990년부터 2000년까지를 2段階로 구분하여 段階別 開發目標을 설정하고 第1段階는 현재까지의 技術水準 및 開發結果를 가지고 즉시 응용할 수 있는 製品을 선정하였으며, 第2段階는 第1段階에서 開發된 製品의 量産과 效率向上에 시간을 요하는 製品開發을 하도록 하였다.

(ㄴ) 分野別 推進戰略

光學材料分野는 技術集約的이면서 裝置産業의 側面이 크므로 大企業에 맡겨 基幹業種으로 지정하도록 한다.

光部品分野는 지금까지 中小企業들이 보유하고 있는 技術을 토대로 固有業種으로 特化시켜 專門

業體로 육성될 수 있도록 지원한다. 光部品製造技術分野는 光産業發展을 위하여 關聯產業界와의 共助體制를 형성하는 등 効果적으로 지원하는 것이 중요하다.

이상의 과제들을 效果的으로 수행하기 위하여 學界에서는 기존 技術人力의 양성, 研究所는 기존 研究遂行 및 資料提供, 政府는 行政 및 財政的 支援을 하여 주는 것이 중요하며, 이들이 서로 유기적인 관계를 유지하여 소기의 目標達成에 만전을 기하여야 할 것이다.

특히 光部品 및 材料分野는 光 및 레이저産業의 基盤이 되는 分野이므로 體系的이고 持續的인 支援을 해주어야 한다.

③ 技術開發推進計劃

開發技術	第 1 段 階					第 2 段 階				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
레이저유리	Glass 製造技術開發				製品生産	Slab 製造技術開發				效率増大
YAG 棒	小型 YAG棒 (5mm)				産業化	大型 YAG棒 生産				
光學유리	生産技術開發				(10mm)					
光結晶	Crown 유리開發				Flint 유리開發	La系, Ti系 유리製造技術開發				
레이저거울	GaAs, LiNbO ₃ ZnSe 開發				開發	ZnSe 量産體制構築				新材料
光分割機 (Beam Splitter)	開發				GaAs, LiNbO ₃ 量産	研究開發				
光 Filter	Coating 技術				量産體制	高出力化				高出力 거울
光變調器	確立				確立	高出力 BS				량産
光回折格子	Coating				量産體制構築	高出力 Filter				광대역 高出力化
Phase Retarder	技術確立				高出力用 BS開發	量産				
Collimator	협대역 Filter				色유리 Filter 開發	色유리 Filter 量産				高級化
Xe-선풐관	設計技術確立				협대역 Filter 量産	製品의 量産體制 構築				
	AO, EO開發				Frequency Doubler	製品의 高級化				
	Holographic 回折格子				開發	및 高級化				
	生産技術開發				量産	出力向上				高出力格子
	Wave Plate				量産體制構築	高出力化				量産
	開發									
	部品開發完了				製品生産	製品의 高級化				高級製品
					(入 / 8 외극률)	(入 / 20 외극률)				量産
	100J 선풐관				200J 선풐관	200J 선풐관				200J 선풐관
	開發生産				研究	開發				量産

開發技術	第 1 段 階					第 2 段 階				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
連續放電 Xe-lamp	100W Lamp開發 商業化					200W Lamp開發 商業化				
非球面 렌즈	試製品製作 量産技術確立					射出型 렌즈技術 射出型 렌즈				
Solar Cell	高品位 렌즈 素材開發 Lithography技術과 Module 技術開發					試製品製作 性能向上 및 産業生産 産業化.				
精密 Prism	Porro Prism Amici Prism Penta					Coner Cube Prism Polgaon				
Shutter	生産 生産 Prism 生産 Auto Focusing用 量産					生産 Prism 生産 Auto Focusing SLR用 量産				
光導電體	LS Shutter 開發 OPC 및 α -Si 量産					精密 Shutter 開發				
ROS	感光體開發 像再生機器用 量産									
Display 素子	ROS 開發 단평관영상 Display開發 生産									
Optical Coupler	Multimode 開發 Singlemode開發					波長分割用, 偏光分割用開發				
光纖維 Connector	Plastic 光纖維 生産					偏光維持 光纖維				
OEIC	Connector 開發 送受信 Module開發 光變調器 / 스위치開發 生産					Connector開發 生産 長波長 送受信 Module 生産 Monolithic OEIC開發				
發光素子	고휘도 AlGaAs LED (可視光) 開發 生産 通信用 LED開發 生産 가시역 LD, 通信用 LD 生産					表示用 LED, Array 開發 生産 通信用 短波長 LED 開發 生産 高出力 LD, LD Array 生産				
受光素子	開發 Din & APD開發 生産 Linear Detector開發 生産					開發 IR Detector開發 生産 CCD & IR CCD開發 生産				