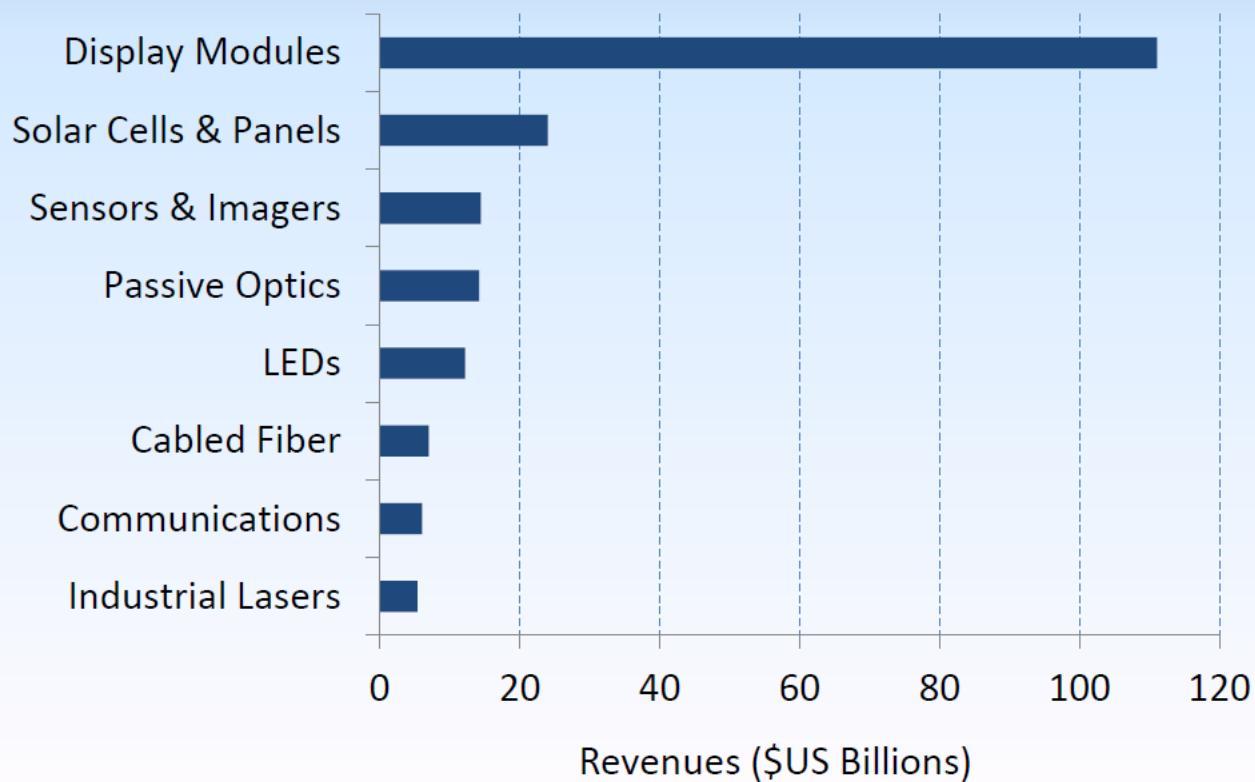


# World OE Components Market



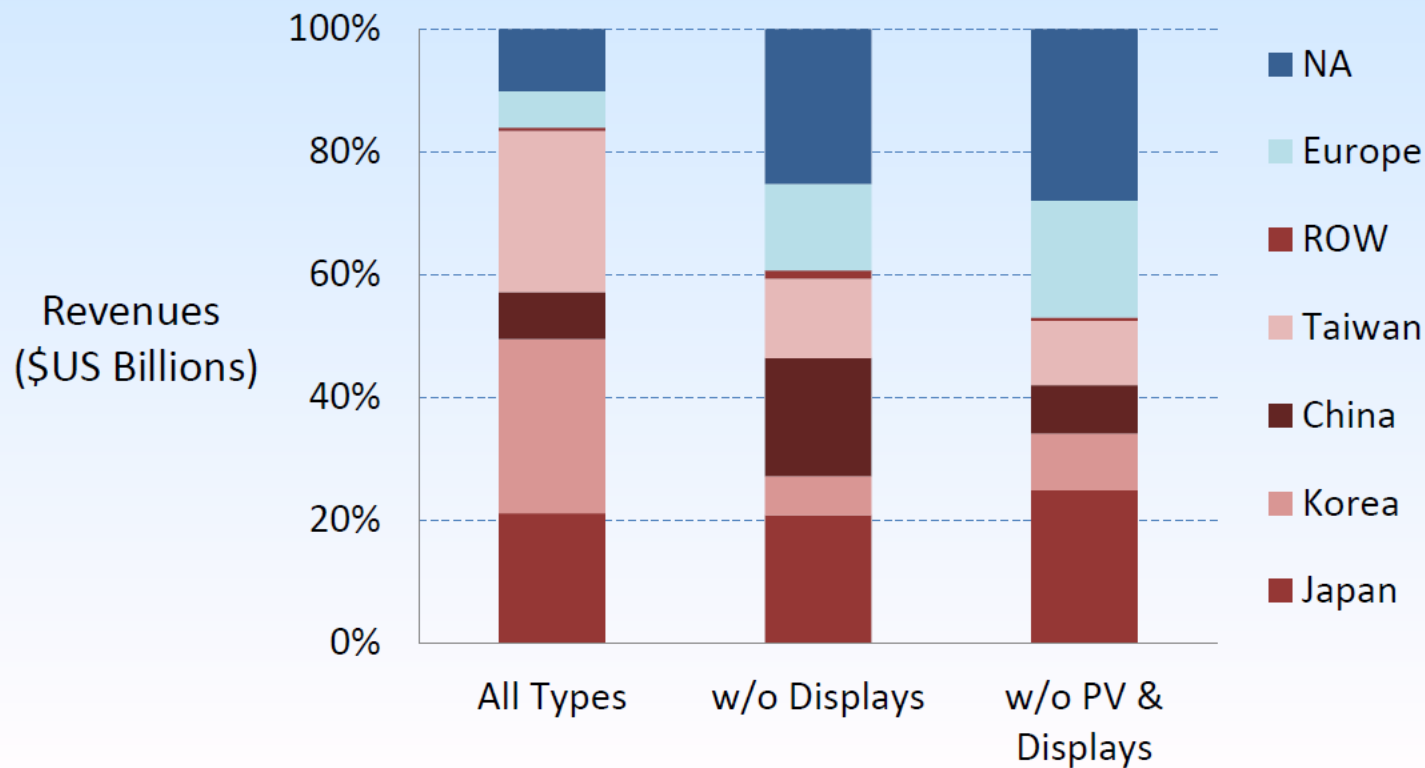
Source: OIDA (2012)



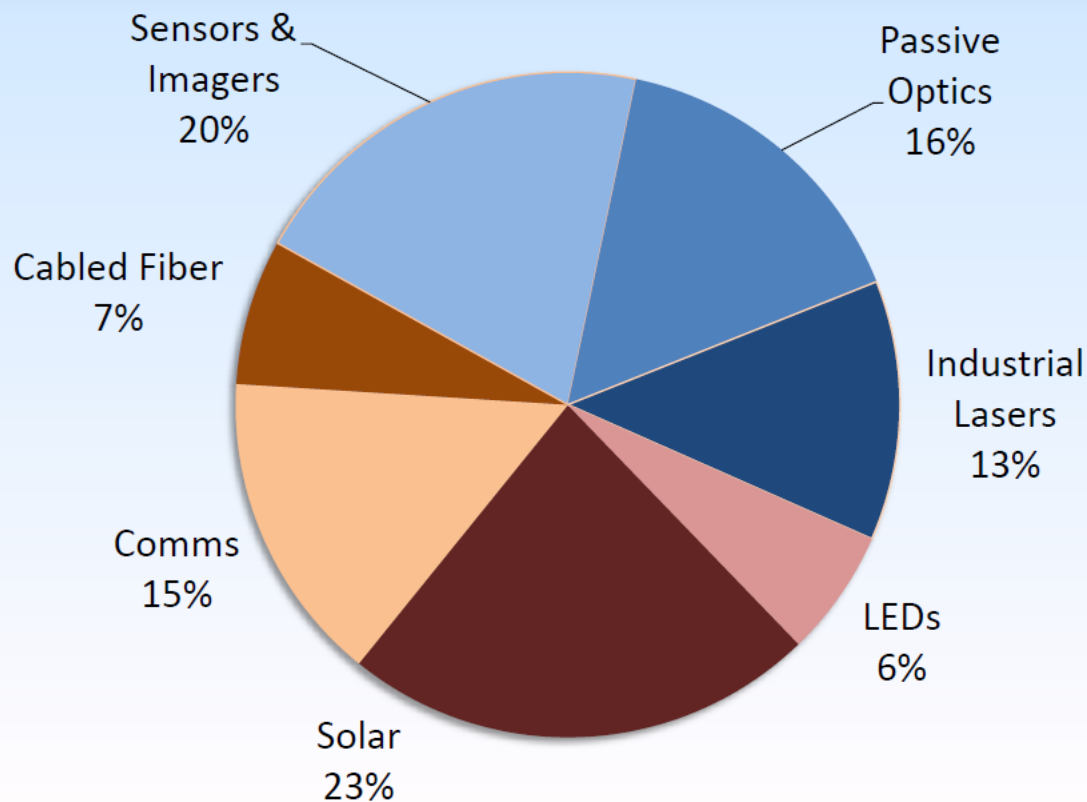
光電系



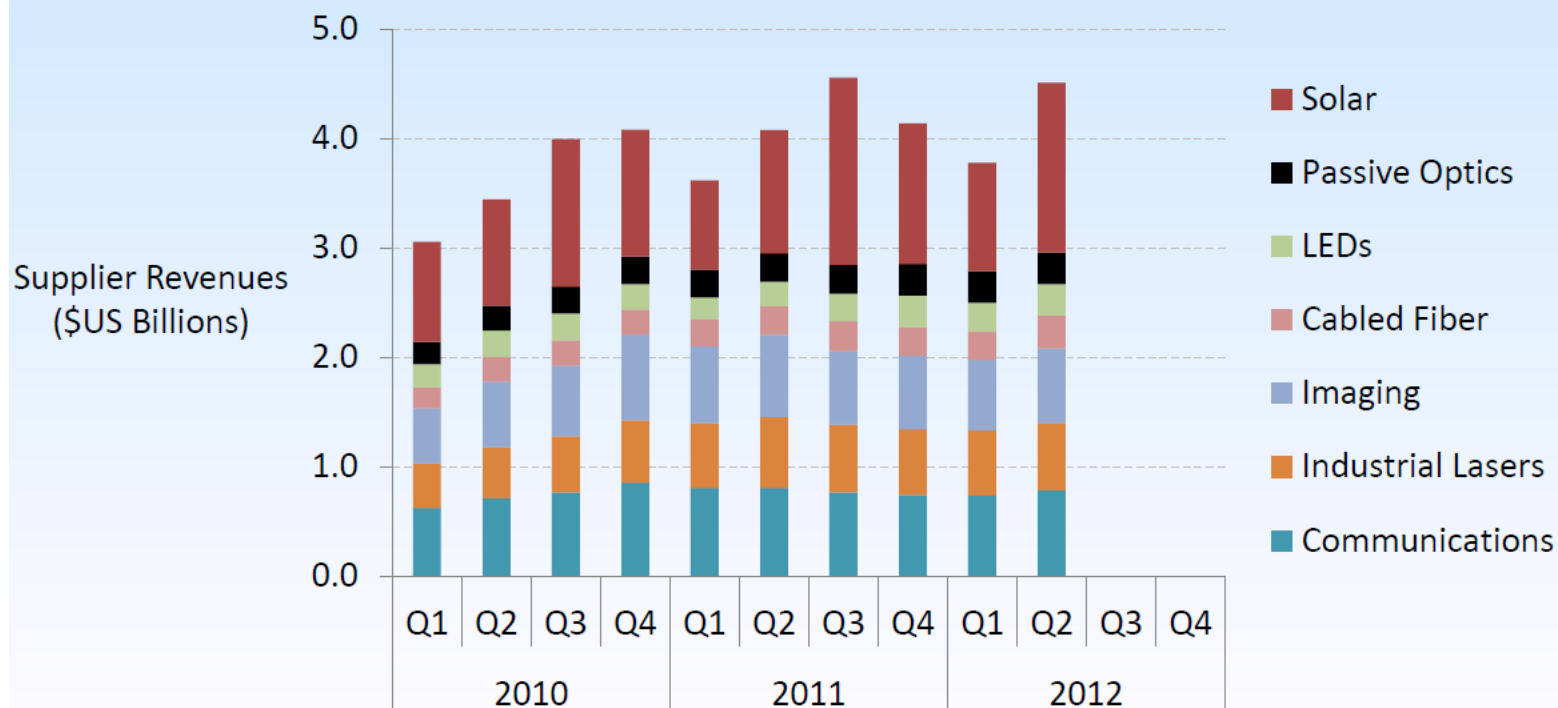
# Regional share depends on what you count



# North American OE Components Market

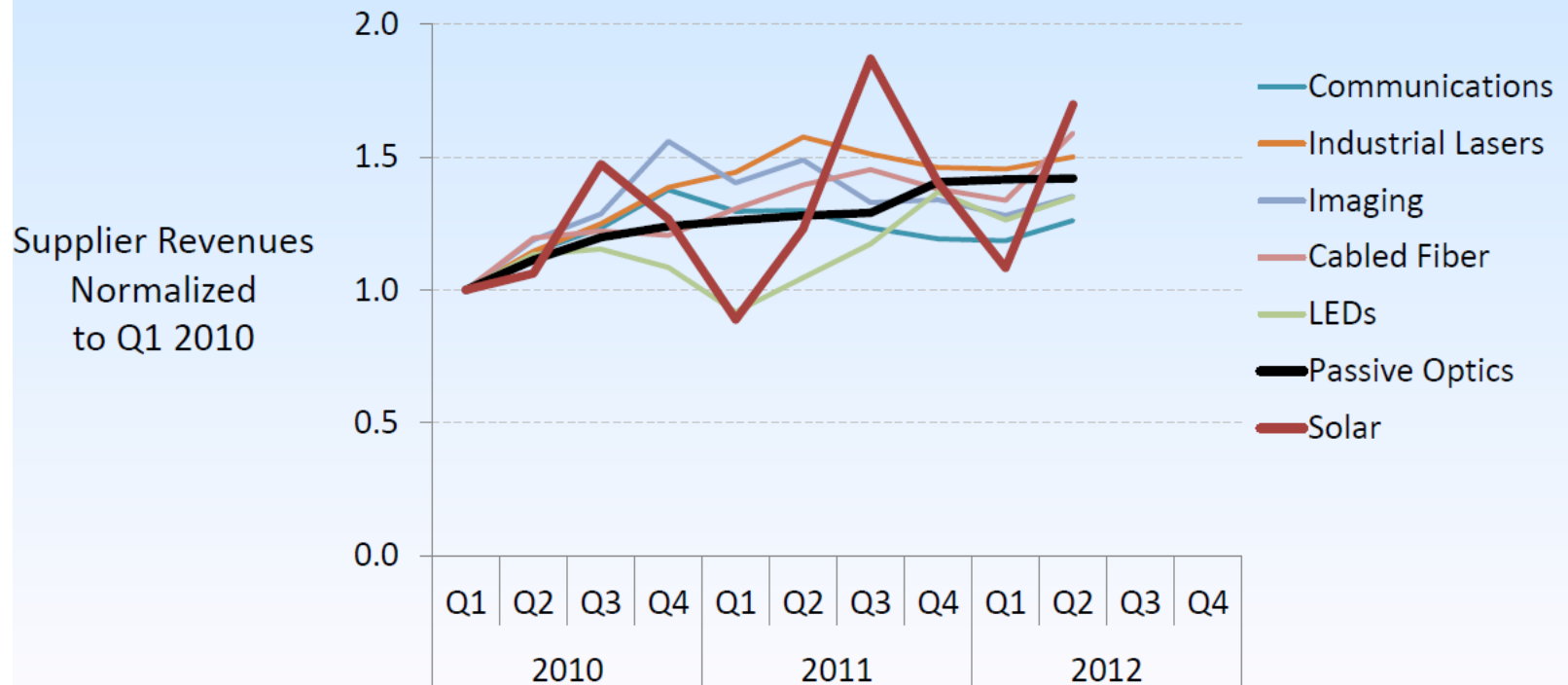


# Selected U.S. Optoelectronics Suppliers



Source: OIDA (2012)

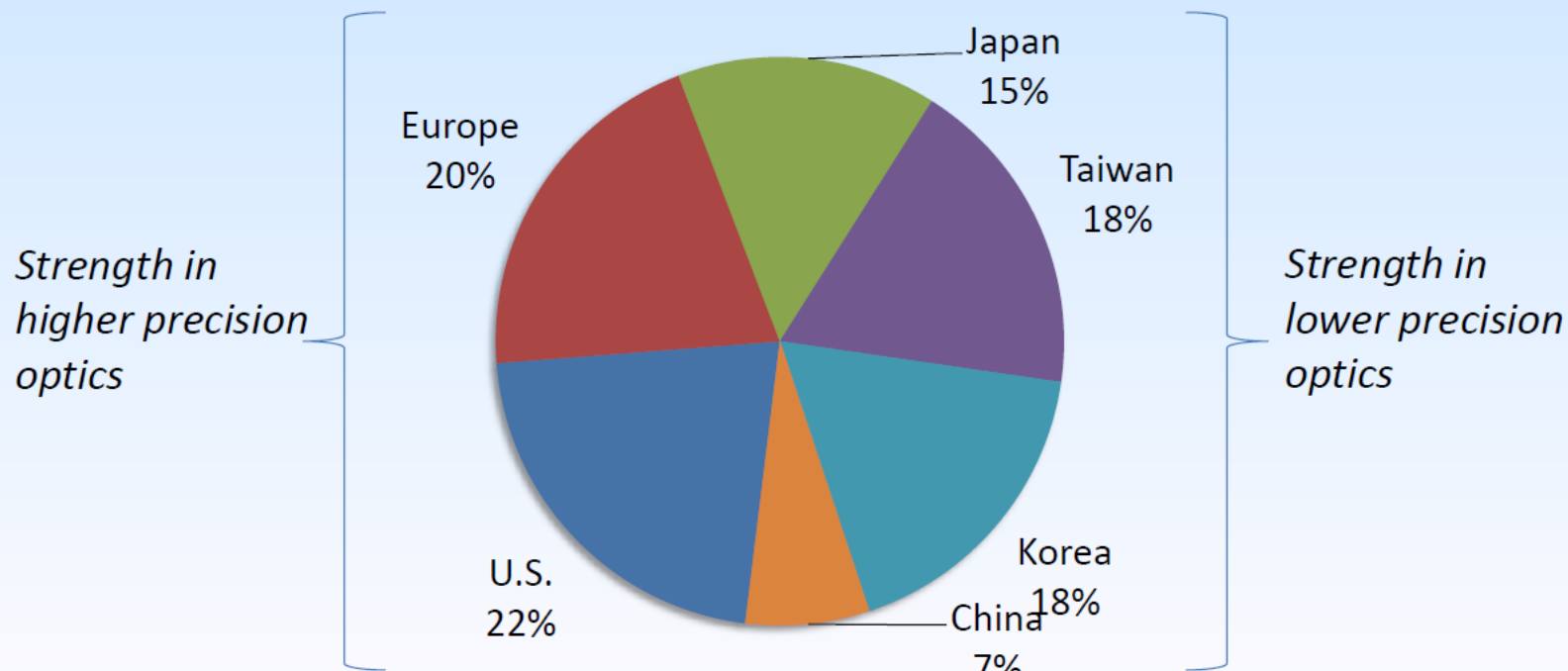
# Selected U.S. Optoelectronics Suppliers



Source: OIDA (2012)



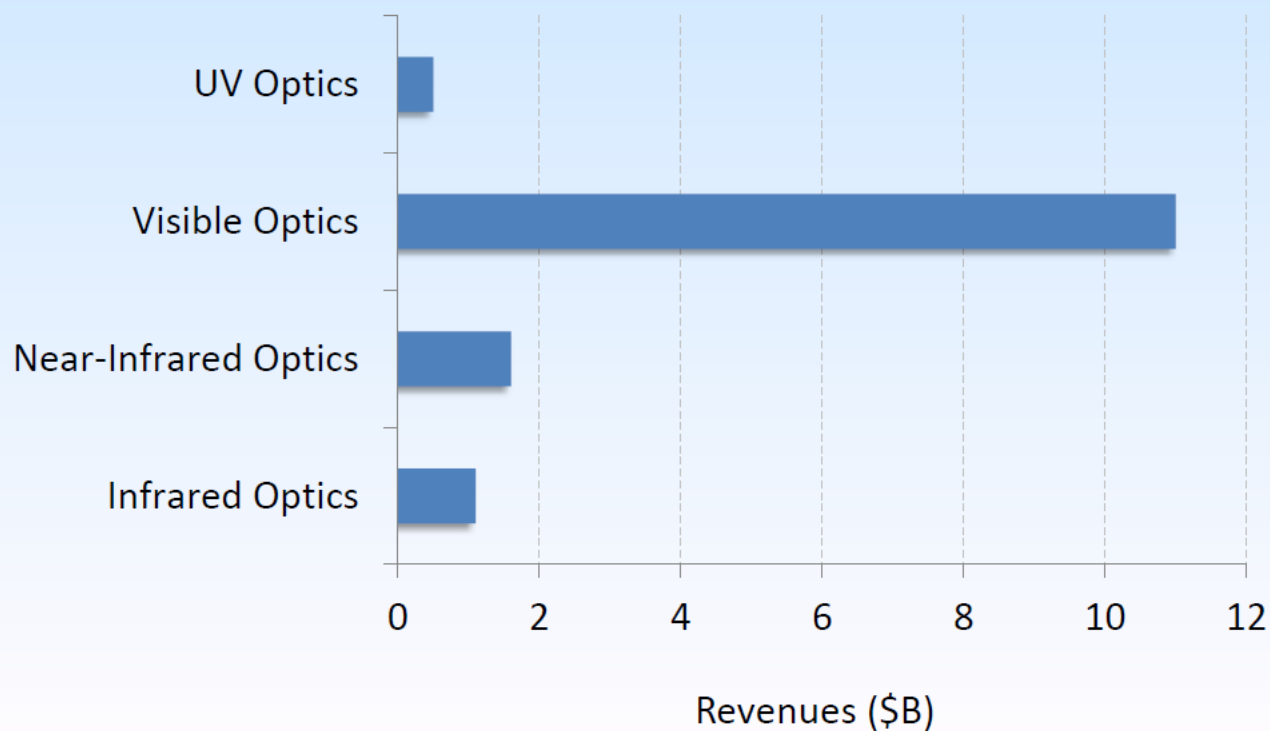
# Worldwide Passive Optics Market



Source: OIDA (2012)



# Optics Segmented by $\lambda$



## Optics Supplier Consolidation 2011-2012

Acquiring Company	Acquiree	Date
IPG Photonics	JPSA Laser	Sept 2012
Oclaro	Opnext	Jul 2012
ESI	EOLITE	June 2012
Synopsys	RSoft ORA	May 2012 Oct 2010
Sumitomo Electric	Emcore (VCSEL product line)	May 2012
IDEX	Precision Photonics CVI Melles Griot	Apr 2012 Jun 2011
Cisco	Lightwire	Mar 2012
Thorlabs	Hesta Quantum Electronics (product line)	Mar 2012
General Atomics	Valdor	Mar 2012
Masimo	Spire Semiconductor (III-V fab)	Mar 2012
Radiant ZEMAX	Optima Research	Feb 2012
Newport	ILX Lightwave Ophir Optonics High Q Technologies	Jan 2012 Oct 2011 Aug 2011
Huawei	CIP	Jan 2012
Incom	Paradigm Optics	Jan 2012
Optelian	Versawave	Jan 2012
Empire Precision Plastics	Lightwave Enterprises	Jan 2012
NeoPhotonics	Santur	Sept 2011
Halma	Avo Photonics	Jul 2011
II-VI	Aegis Lightwave	Jul 2011
Gooch & Housego	Crystal Technology EM4	Apr 2011 Jan 2011
Molex	Luxtera (active optical cable product line)	Jan 2011

OIDA

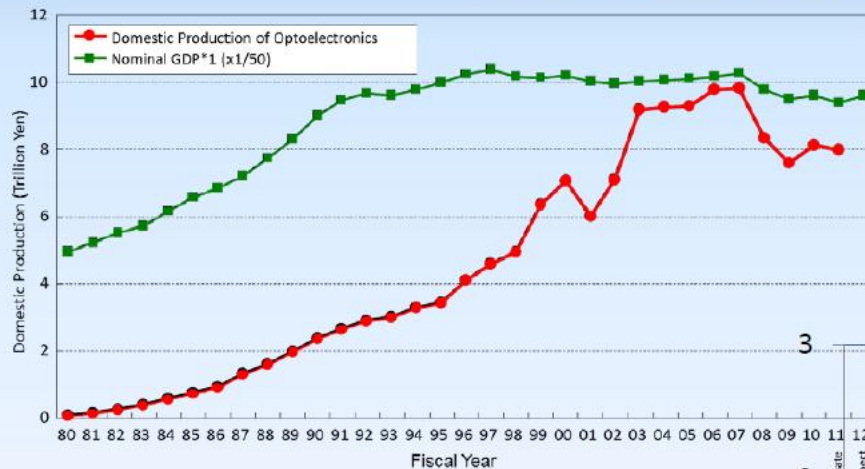


光電系





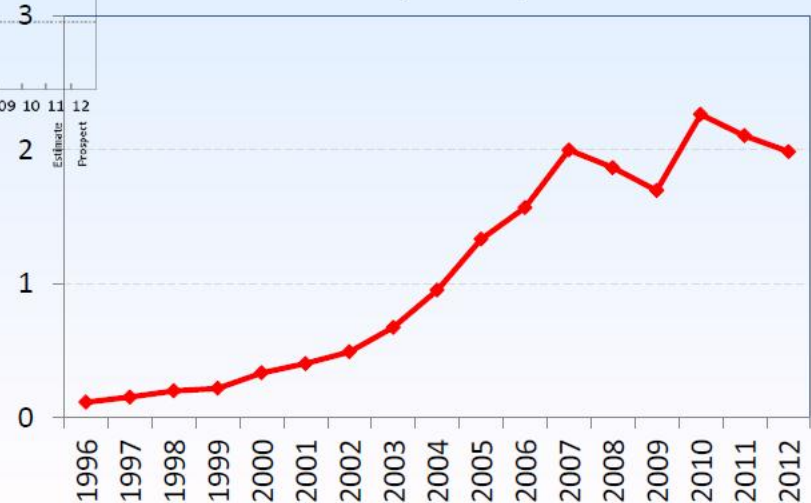
# OE in Japan & Taiwan are challenged



\*1 Japanese Cabinet Decision, Jan. 24, 2012

Japan Domestic Production  
(1T Yen)

Taiwan Domestic Production  
(1T NT\$)

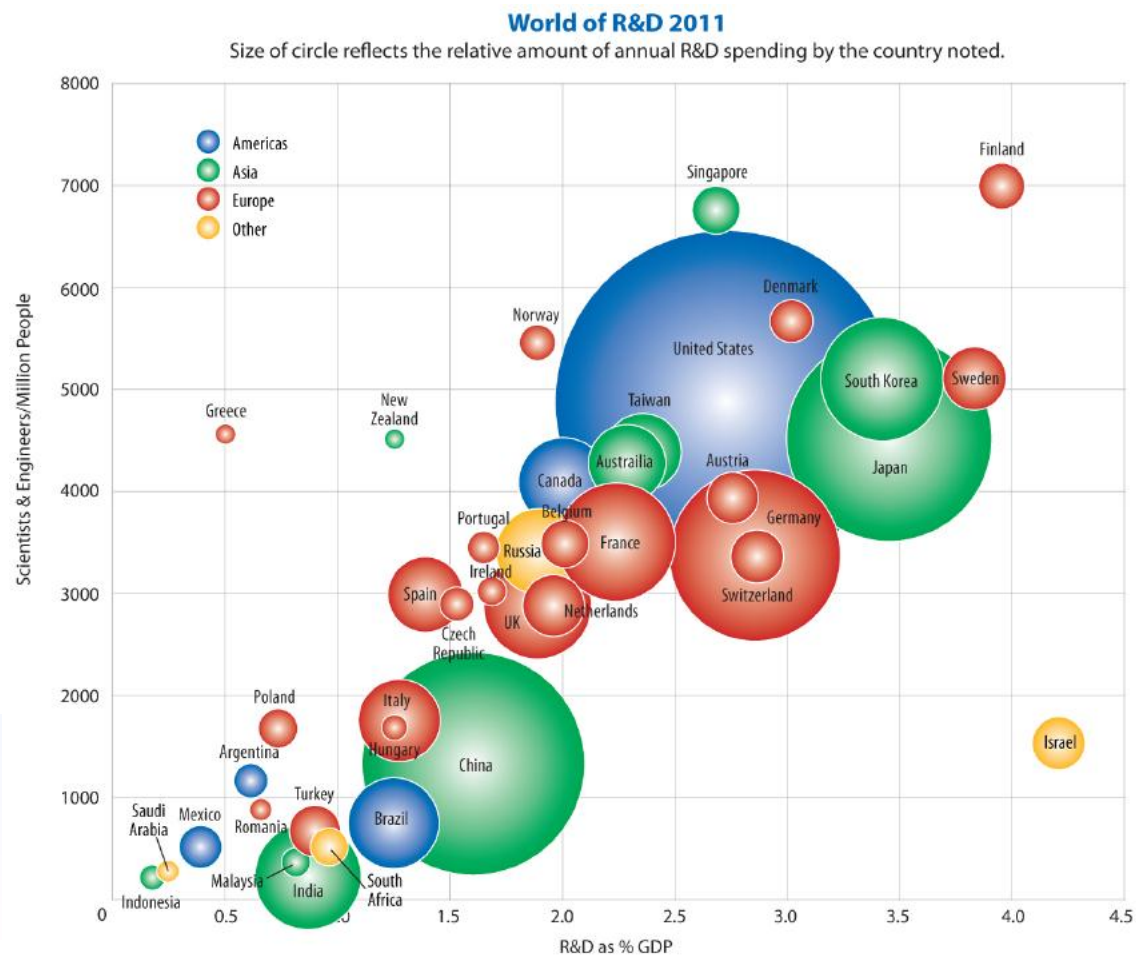


Source: OITDA (2012) and PIDA (2012)



光電系

# R&D



Source: Battelle, *R&D Magazine*, International Monetary Fund, World Bank, CIA World Factbook, OECD

Source: With permission from Battelle/*R&D Magazine* 2012 Global R&D Funding Forecast (December 2011).

## Communications:

- Photonic integration
- Coherent telecom transmission
- Data centers

## Energy

- LED lighting
- Solar
- Laser-confined fusion



# Types of Laser-Based Sensors

Sensor Application	Key Laser Feature
Fiber sensors, optical clocks, biomedical spectroscopy	Narrowband
Telecom metrology	High-frequency
Spectroscopy	CW, ultrafast, mid-IR
Wafer & mask inspection	Ultraviolet
LIDAR	Pulsed
Mice & gesture recognition	VCSELs
Levelers and laser scopes	Stable
Barcode readers, encoders	Low cost



# New Laser-Based Sensors

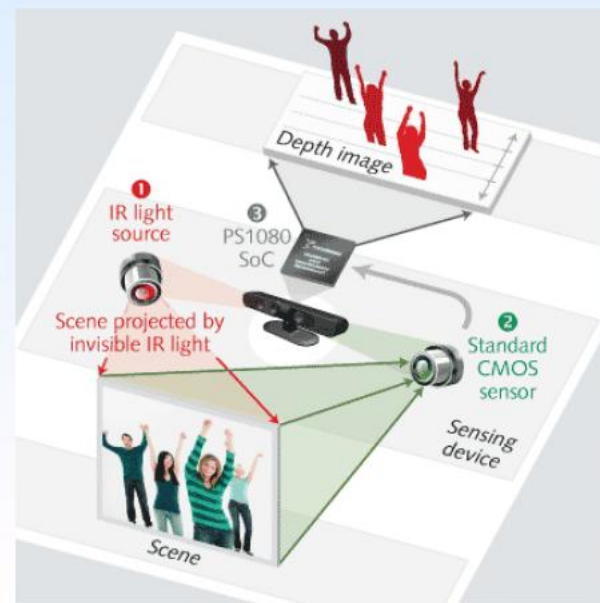
Avago Technologies  
finger navigation module



Symmetricom  
chip-scale  
atomic clock



Prime Sense gesture recognition  
for Microsoft Kinect



PrintBrush



BaySpec FirstGuard  
handheld Raman  
Spectrum Analyzer





# New displays are still emerging



Sources: Light Blue Optics (top), Microvision (bottom)

## Biomedical

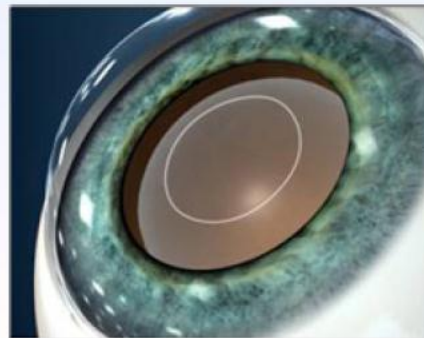
- Molecular imaging, OCT, etc.
- Lasers for ophthalmology
- Lasers for hair removal
- Low-light-level therapy

### *OptiMedica Catalys Femtosecond laser cataract system*



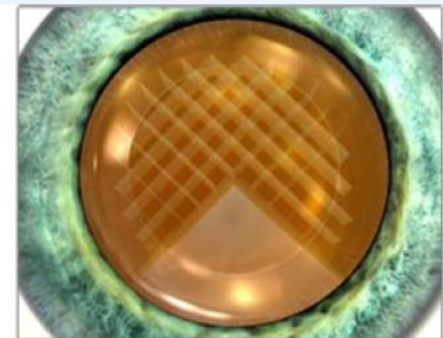
Source: OptiMedica

*Capsulotomy*



*Capsulotomy*

*Lens Fragmentation*

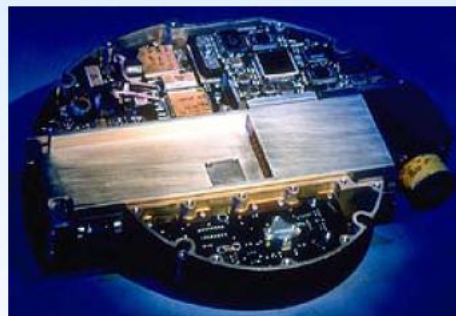


*Lens Fragmentation*

- Mid-IR lasers for countermeasures on aircraft
- Imaging for autonomous vehicles, etc.
- Directed energy weapons



*Mid-IR laser*



*Northrop's Viper Laser subsystem*



*Northrop's Guardian Laser IRCM System*

Sources: Fibertek (left) and Northrop Grumman, from *Military & Aerospace Electronics* magazine.



## Industrial & consumer

- Gesture recognition
- Industrial & environmental sensors
- Low-power diode lasers for HAMR
- New displays (heads up, etc.)

## Manufacturing & automation:

- Autonomous vehicles
- EUV lithography
- High-power diode lasers for metal cutting



# Inertial-Confinement Fusion



Source: U.S. National Ignition Facility  
([lasers.llnl.gov](http://lasers.llnl.gov))

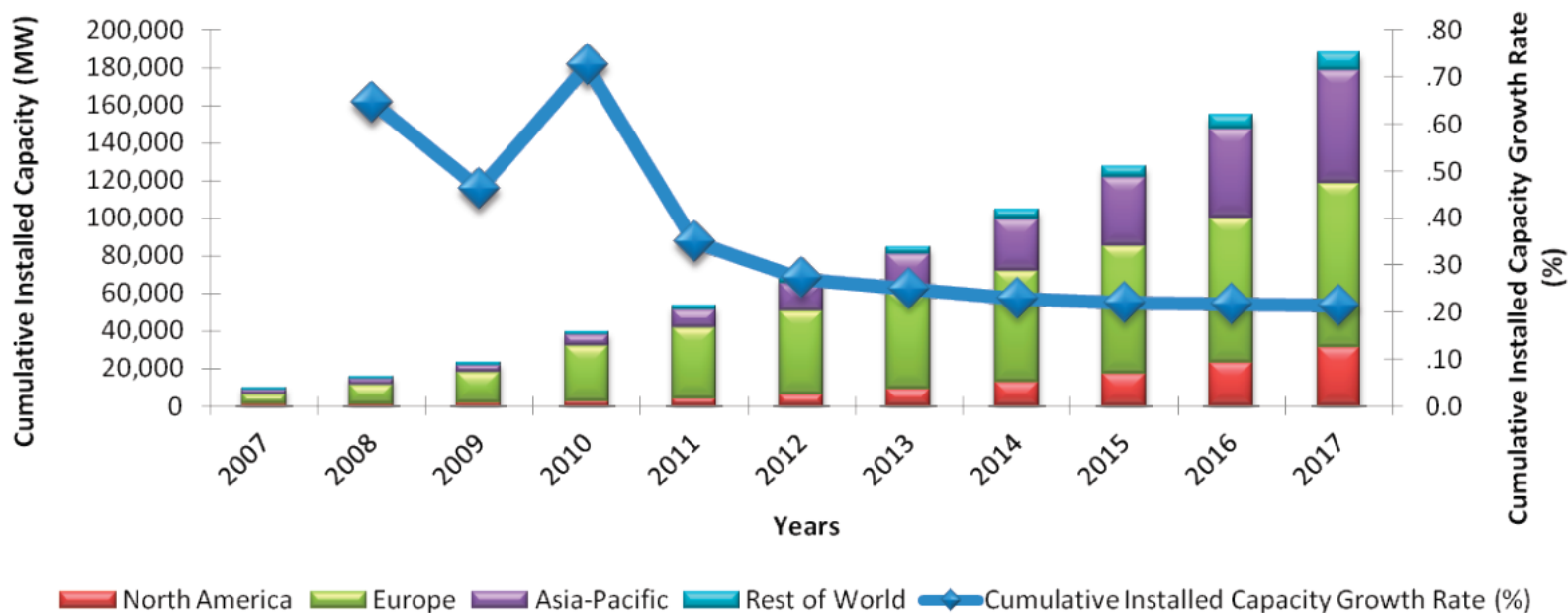
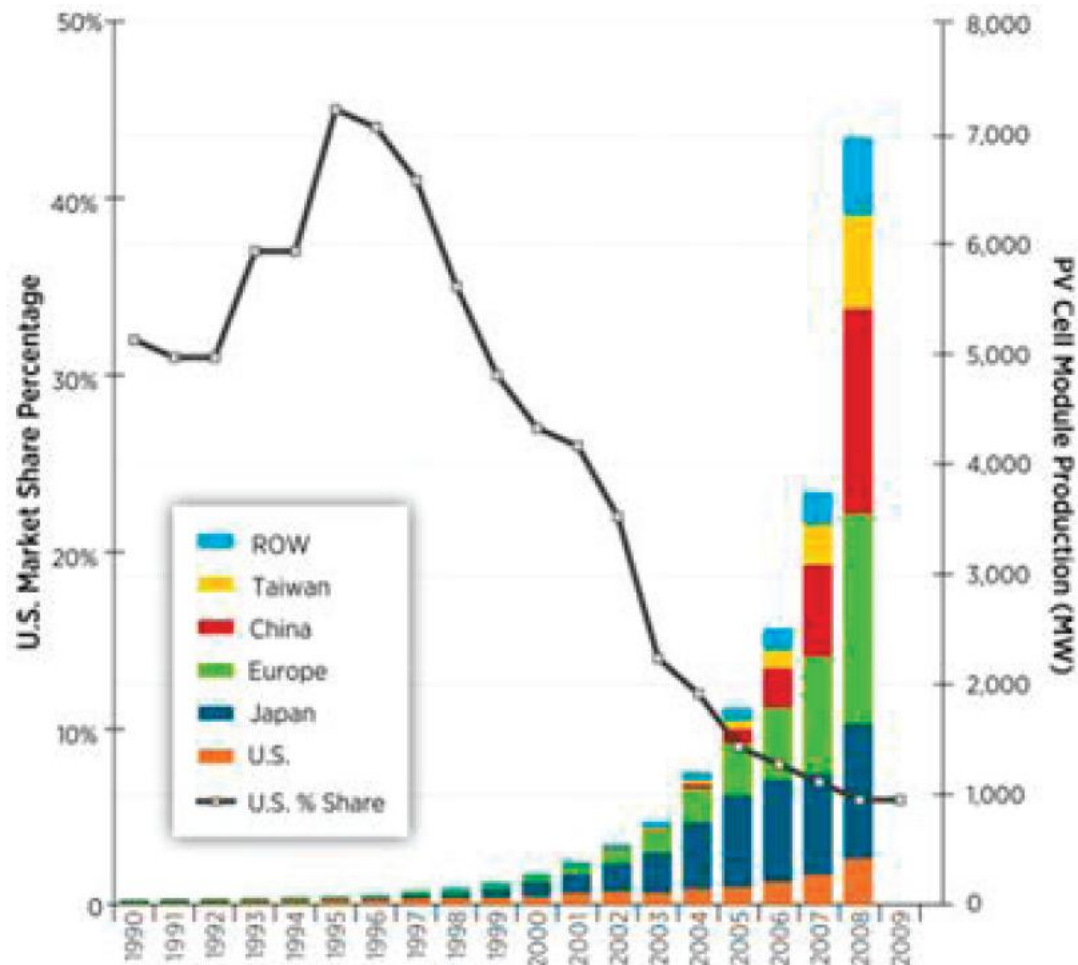


FIGURE 5.2 Forecasted installed capacity and growth rate of photovoltaic devices divided regionally. The base year is 2010. SOURCE: “Global Solar Power Market.” Frost and Sullivan Analytics. July 2011. Reprinted with permission.

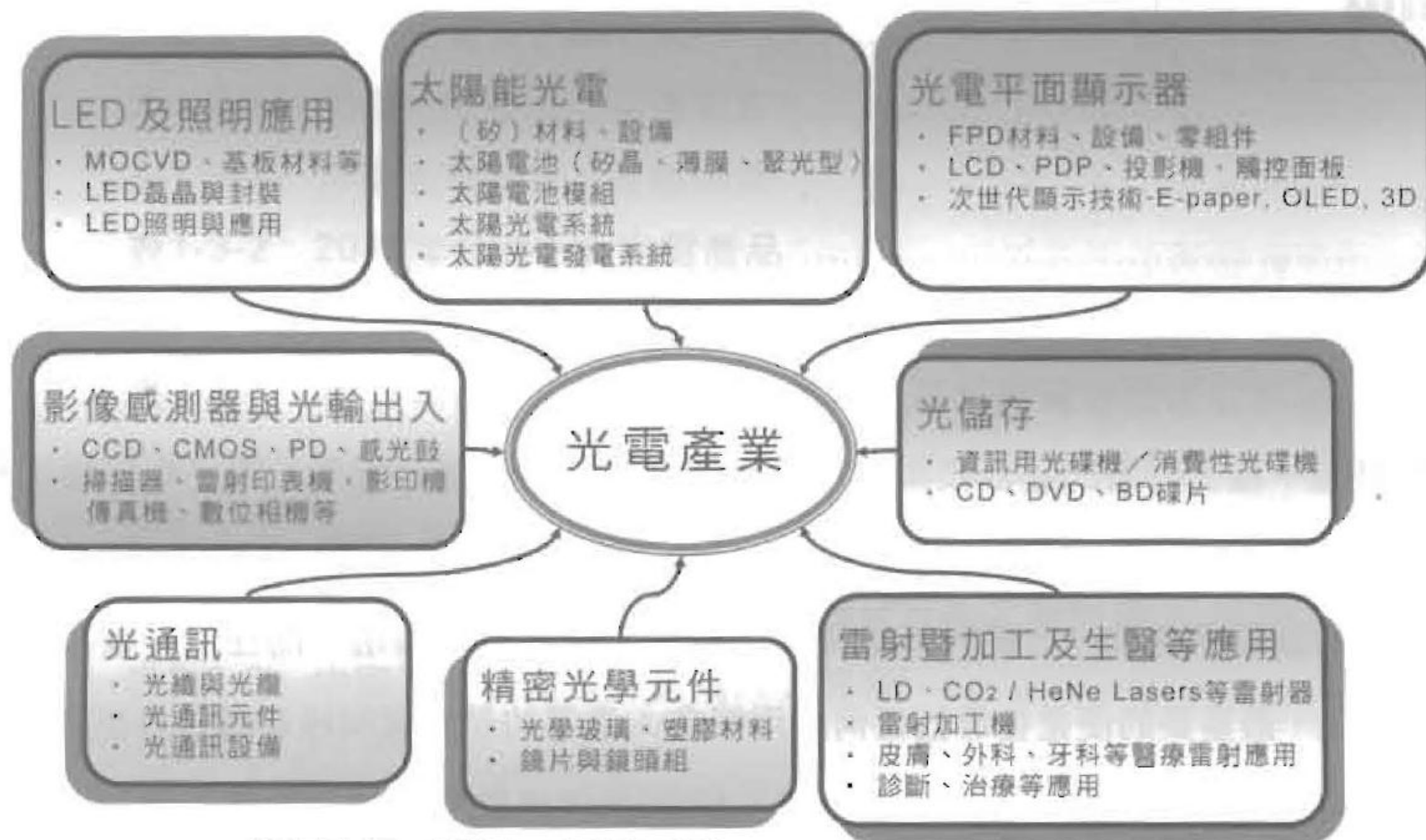




SOURCE: Le, Minh, Chief Engineer, Solar Energy Technologies Program, U.S. Department of Energy. 2011. "The SunShot Program—The Great Solar Race: The Apollo Mission of our Times." Presentation to the NRC Committee on Harnessing Light: Capitalizing on Optical Science Trends and Challenges for Future Research, February 24, 2011.

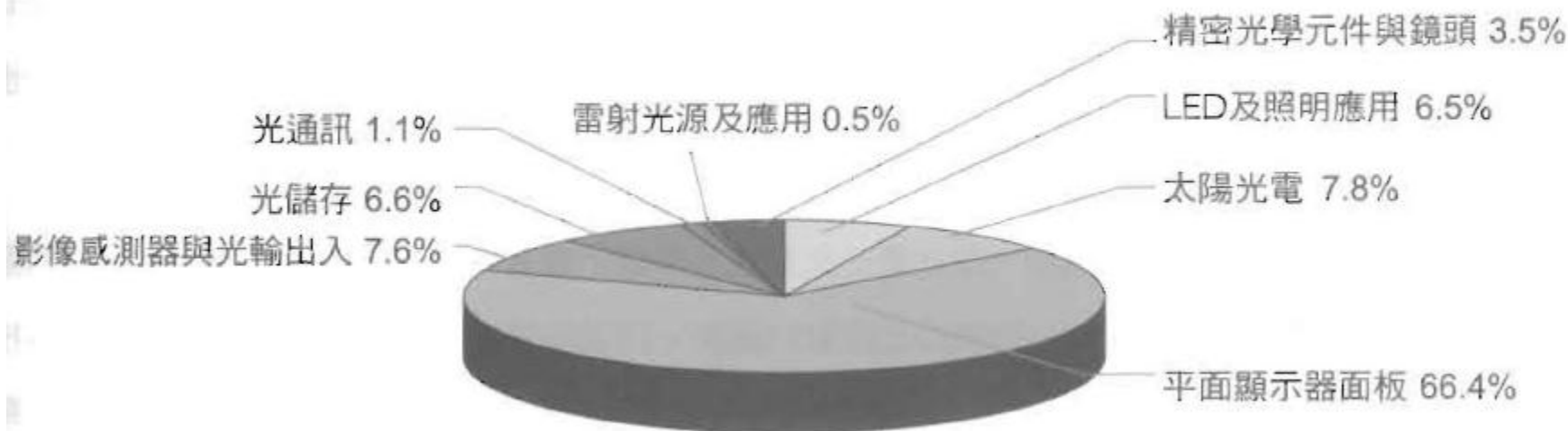


# 光電產業分類



資料來源：PIDA，2010/12

圖1-3-2 2011年台灣光電產值結構



資料來源：PIDA，2011/12

表1-3-2 2011年台灣十大光電產品

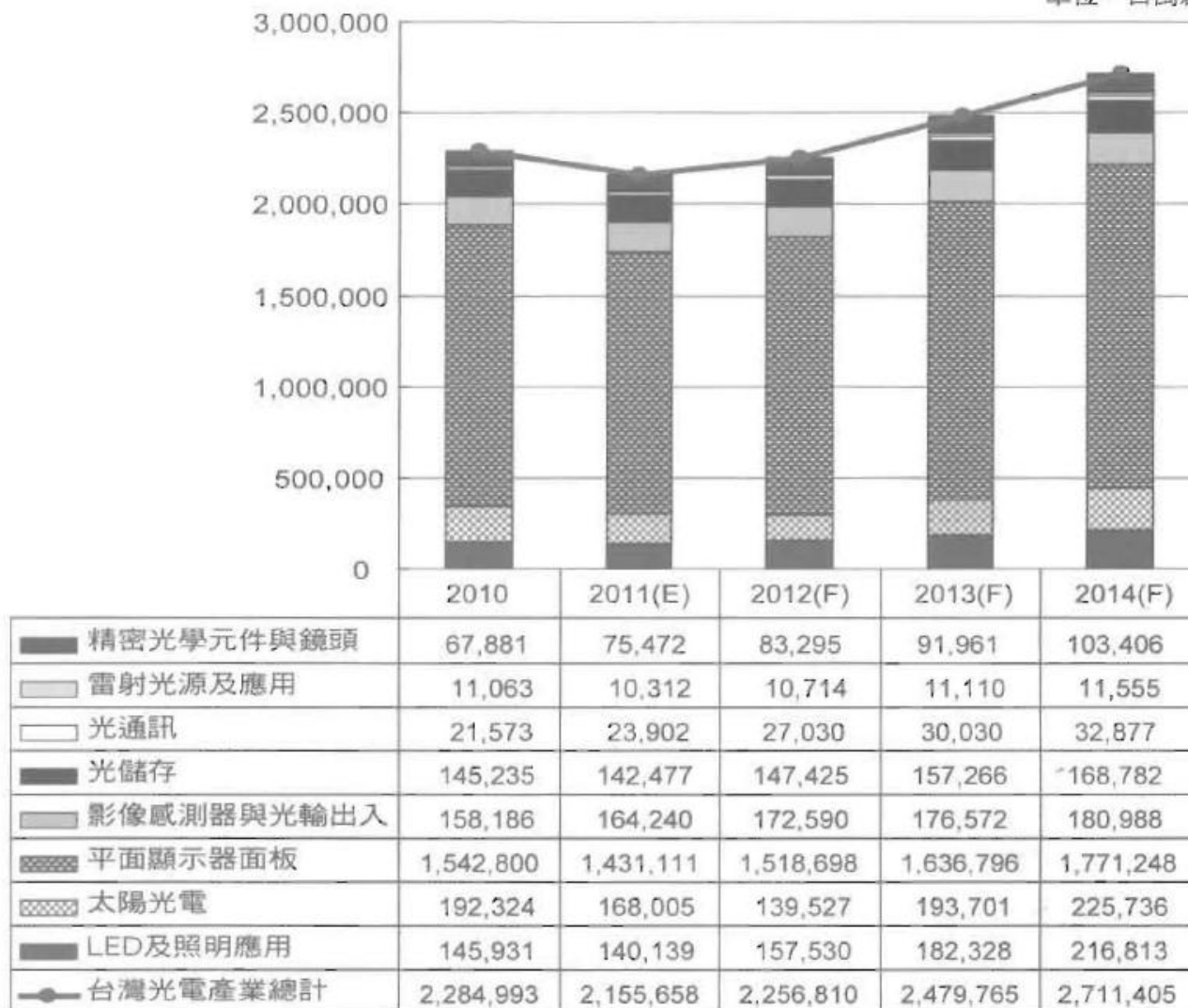
單位：億新台幣／%

名次	高產值產品	產值	高成長率產品	成長率
1	TFT-LCD面板與模組	10,388	LED 照明	124%
2	TFT-LCD材料與零組件	3,234	電子紙	85%
3	數位相機	1,377	太陽光電系統	69%
4	晶片型與薄膜型太陽電池	1,044	OLED	23%
5	光碟機	973	光通訊設備	12%
6	LED 封裝	832	精密光學元件與鏡頭	11%
7	精密光學元件與鏡頭	755	光通訊元件	11%
8	LED 磊晶	529	光纖光纜	10%
9	光碟片	452	數位相機	4%
10	太陽能矽材料	452	CMOS 影像感測器	3%

資料來源：PIDA，2011／12

圖1-3-1 台灣光電產業成長趨勢

單位：百萬新台幣



資料來源：PIDA，2011/12

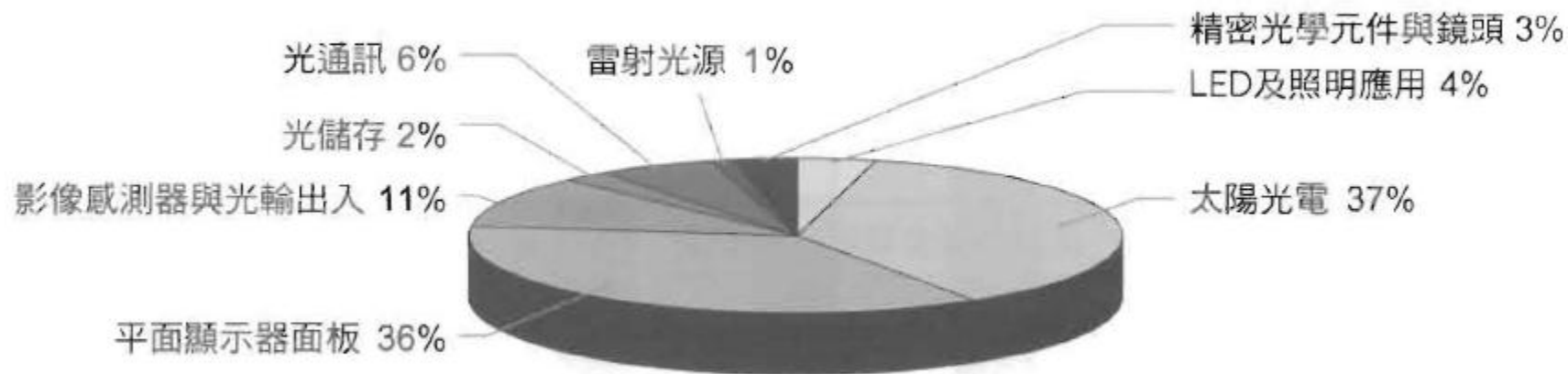


表1-3-1 台灣光電產業之產值總表

單位：百萬新台幣

台灣光電產值	2010	2011(E)	2012(F)	2013(F)	2014(F)
發光二極體(LED)磊晶	56,970	52,884	58,172	65,153	75,577
發光二極體(LED)封裝	87,167	83,237	93,226	107,209	128,651
LED 照明	1,794	4,019	6,133	9,966	12,585
<b>LED 及照明應用</b>	<b>145,931</b>	<b>140,139</b>	<b>157,530</b>	<b>182,328</b>	<b>216,813</b>
太陽能矽材料	44,816	45,151	32,922	42,305	48,228
晶片型與薄膜型太陽電池	131,998	104,384	84,812	121,960	143,425
太陽電池模組	10,481	9,984	9,318	13,717	16,007
太陽光電系統	5,029	8,486	12,475	15,719	18,076
<b>太陽光電</b>	<b>192,324</b>	<b>168,005</b>	<b>139,527</b>	<b>193,701</b>	<b>225,736</b>
LCD 設備	7,866	7,187	7,762	8,522	9,187
LCD 材料與零組件	335,749	323,446	338,420	356,459	373,925
TFT-LCD 面板與模組	1,152,025	1,038,769	1,089,669	1,155,049	1,226,662
TN/STN-LCD	20,902	18,067	15,899	13,355	10,417
OLED	7,990	9,846	13,550	23,848	36,487
電子紙	18,268	33,796	53,398	79,563	114,570
<b>平面顯示器面板</b>	<b>1,542,800</b>	<b>1,431,111</b>	<b>1,518,698</b>	<b>1,636,796</b>	<b>1,771,248</b>
CMOS 影像感測器	20,956	21,585	22,447	22,571	22,804
掃描器	5,470	4,978	4,480	3,951	3,449
數位相機	131,760	137,677	145,663	150,050	154,735
<b>影像感測器與光輸出入</b>	<b>158,186</b>	<b>164,240</b>	<b>172,590</b>	<b>176,572</b>	<b>180,988</b>
光碟機	96,764	97,305	99,543	106,511	113,967
光碟片	48,471	45,172	47,882	50,755	54,815
<b>光儲存</b>	<b>145,235</b>	<b>142,477</b>	<b>147,425</b>	<b>157,266</b>	<b>168,782</b>
光纖光纜	1,885	2,070	2,370	2,640	2,857
光通訊元件	15,094	16,692	18,900	21,000	23,074
光通訊設備	4,595	5,140	5,760	6,390	6,946
<b>光通訊</b>	<b>21,573</b>	<b>23,902</b>	<b>27,030</b>	<b>30,030</b>	<b>32,877</b>
雷射與應用	11,063	10,312	10,714	11,110	11,555
<b>精密光學元件與鏡頭</b>	<b>67,881</b>	<b>75,472</b>	<b>83,295</b>	<b>91,961</b>	<b>103,406</b>
<b>台灣光電產業總計</b>	<b>2,284,993</b>	<b>2,155,658</b>	<b>2,256,810</b>	<b>2,479,765</b>	<b>2,711,405</b>
成長率	34.7%	-5.7%	4.7%	9.9%	9.3%

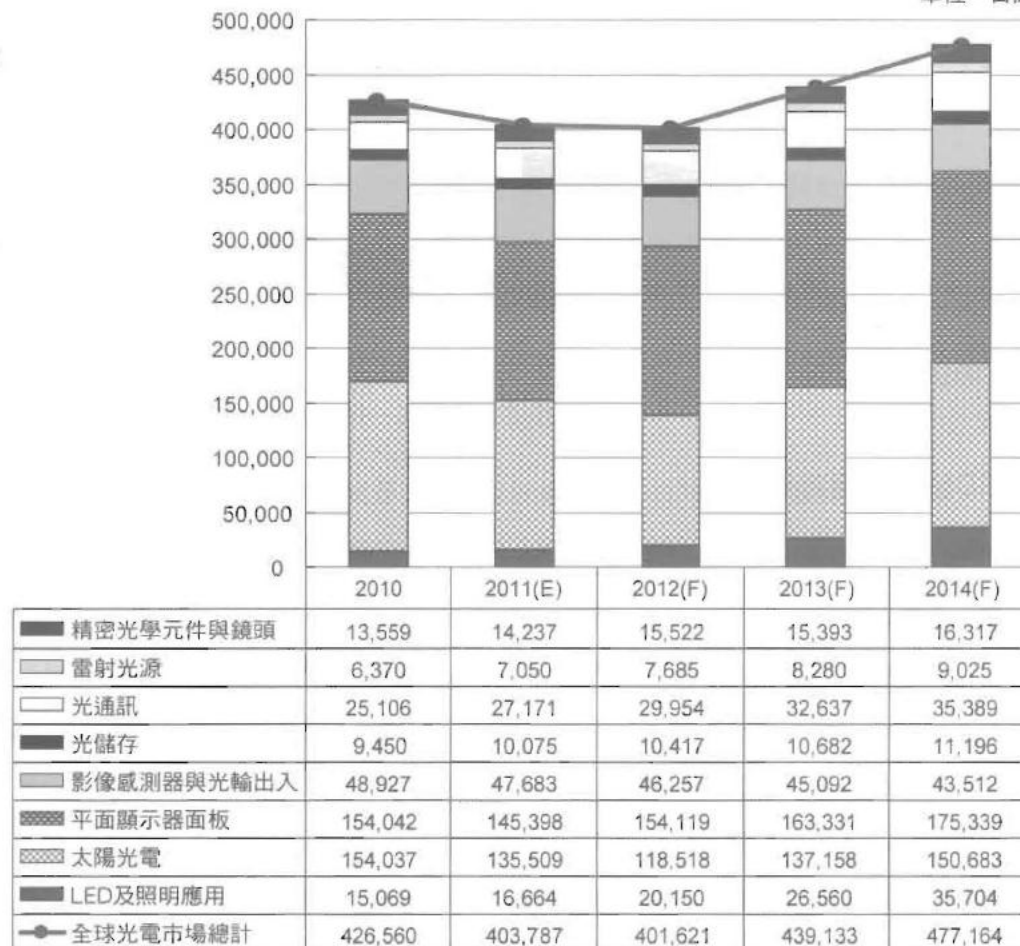
圖1-2-2 2011全球光電產業各領域之產值比例



資料來源：PIDA，2011/12

圖1-2-1 全球光電產業之產值成長趨勢

單位：百萬美元



資料來源：PIDA，2011/12

表1-2-1 全球光電產業之產值總表

單位：百萬美元

全球光電產業產值	2010	2011(E)	2012(F)	2013(F)	2014(F)
發光二極體(LED)封裝	13,234	13,545	14,845	17,268	20,164
LED 照明	1,836	3,119	5,305	9,293	15,539
LED 及照明應用	15,069	16,664	20,150	26,560	35,704
太陽能矽材料	26,337	20,806	17,269	19,169	20,895
晶片型與薄膜型太陽電池	31,924	26,870	22,840	25,809	28,389
太陽電池模組	36,732	32,010	28,169	32,394	35,634
太陽光電系統	59,044	55,823	50,241	59,786	65,765
太陽光電	154,037	135,509	118,518	137,158	150,683
FPD 設備	12,184	10,965	11,185	11,408	11,751
LCD 材料與零組件	50,215	49,211	50,687	51,701	53,252
TFT-LCD 面板與模組	79,577	71,620	75,917	81,231	87,729
LCD (TN、STN)	3,176	2,795	2,459	2,140	1,840
PDP	6,700	7,168	7,670	8,130	8,537
OLED	1,250	1,780	2,550	3,670	5,330
Epaper	940	1,859	3,650	5,050	6,900
平面顯示器面板	154,042	145,398	154,119	163,331	175,339
CCD 影像感測器	1,210	1,119	1,058	997	934
CMOS 影像感測器	3,983	4,285	4,719	5,241	5,441
小計—影像感測器	5,193	5,404	5,777	6,238	6,375
影像掃描器	683	661	647	624	594
條碼掃描器	846	820	794	769	739
雷射印表機	6,566	6,271	5,958	5,680	5,389
多功能事務機	9,493	9,121	8,728	8,344	8,045
傳真機	1,889	1,809	1,748	1,705	1,496
影印機	7,891	7,464	7,191	6,976	6,725
數位相機	14,026	13,825	13,236	12,716	12,222
數位攝錄影機	2,341	2,308	2,177	2,041	1,927
小計—光輸出產品	43,734	42,279	40,479	38,855	37,137
影像感測器與光輸出	48,927	47,683	46,257	45,092	43,512
光碟機	6,577	7,167	7,339	7,537	7,836
光碟片	2,873	2,908	3,078	3,144	3,360
光儲存	9,450	10,075	10,417	10,682	11,196
光纖光纜	5,504	6,085	6,812	7,423	8,039
光通訊元件	5,197	5,558	6,164	6,945	7,608
光通訊設備	14,405	15,528	16,978	18,269	19,742
光通訊	25,106	27,171	29,954	32,637	35,389
非二極體雷射	3,121	3,455	3,765	4,067	4,433
二極體雷射	3,249	3,596	3,919	4,213	4,592
雷射光源	6,370	7,050	7,685	8,280	9,025
精密光學元件與鏡頭	13,559	14,237	14,522	15,393	16,317
全球光電市場總計	426,560	403,787	401,621	439,133	477,164
成長率	32.9%	-5.3%	-0.5%	9.3%	8.7%

資料來源：PIDA，2011/12



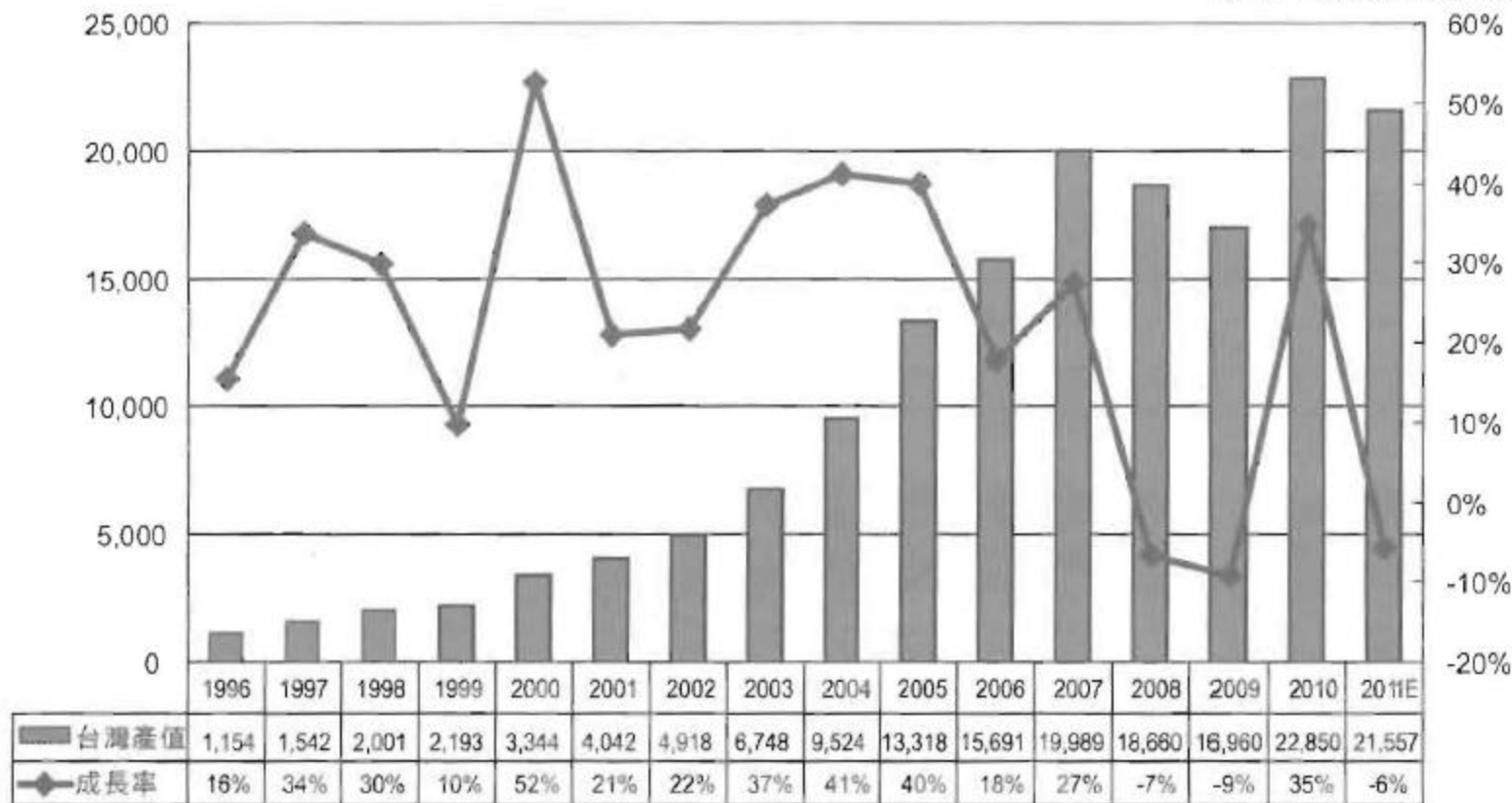
光電系





圖1-1-3 台灣光電產值歷年趨勢

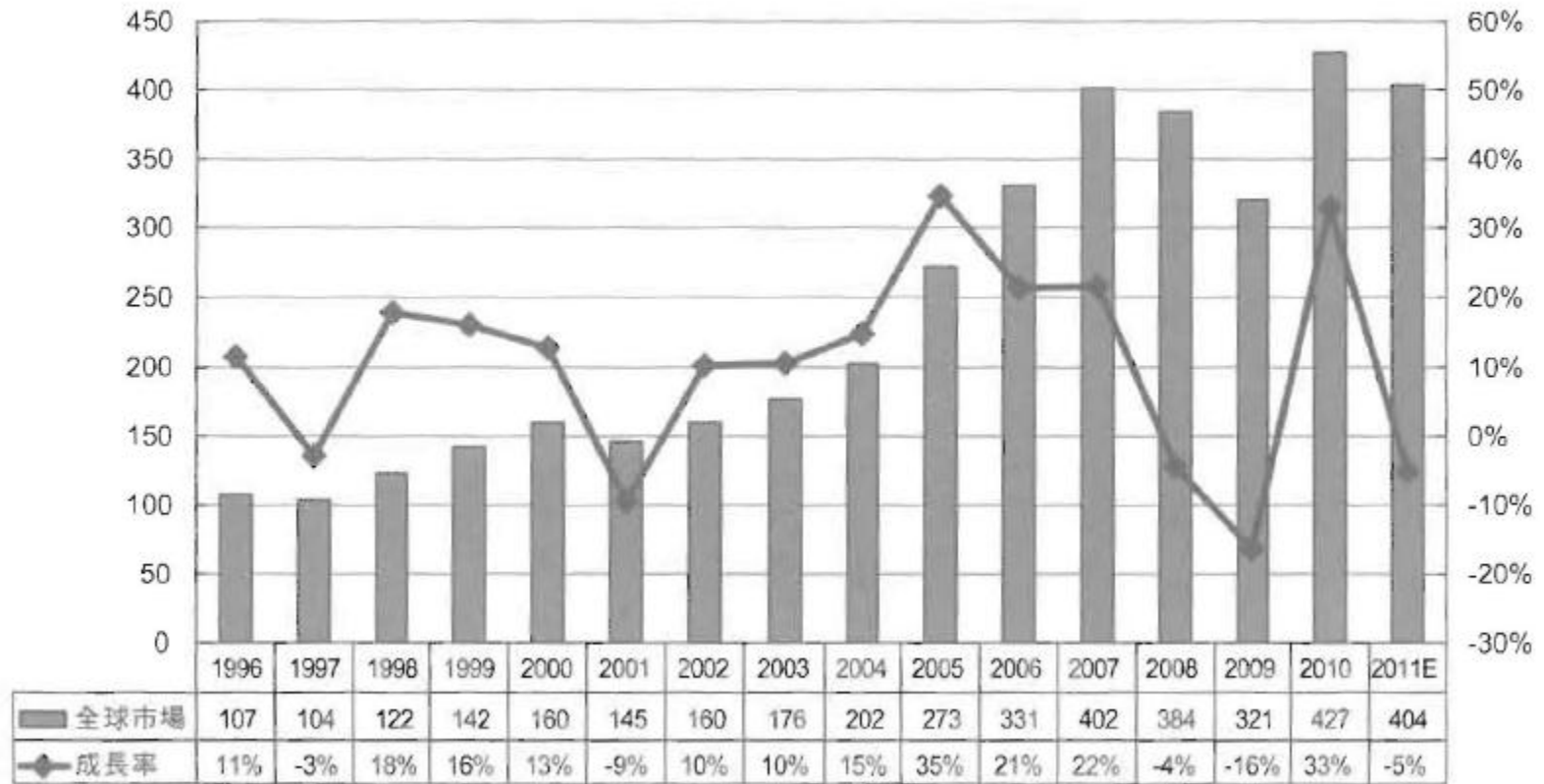
單位：億新台幣／成長率



資料來源：PIDA，2011／12

圖1-1-2 全球光電產值歷年趨勢

單位：十億美元／成長率



資料來源：PIDA，2011/12

表1-1-1 主要光電產品與分類

分項領域	產品分類	主要產品項目
LED及照明應用	設備與材料	MOCVD、基板等
	LED光源	發光二極體（LED）磊晶片、LED封裝與模組
	照明應用	LED手電筒、LED路燈、LED車燈、LED景觀照明、LED一般照明
太陽光電	材料與元件	太陽能矽晶圓（Solar Wafer）
	電池	矽晶圓型太陽電池（Wafer-Solar Cell）、薄膜型太陽電池（TF-Solar Cell）、集光型太陽電池（Concentration-Solar Cell）
	模組	標準型太陽電池模組（Standard-PV Module）、BIPV太陽電池模組（BIPV Module）、交通載具用太陽電池模組（VIPV Module）、集光型太陽電池模組（CPV Module）
	太陽能發電系統	太陽能發電系統－住宅用、公共產業用、發電事業用、消費民生用
平面顯示器	設備與材料	背光模組、彩色濾光片
	LCD	TFT-LCD面板製造及下游LCM封裝、TN／STN-LCD
	其他	PDP、觸控面板、OLED、Micro-display、E-paper、3D顯示器
影像感測器與光輸出入	影像感測器	電荷耦合元件（CCD）、CMOS影像感測器（CIS）、接觸式影像感測模組（CISM）
	影像感測器應用產品	影像掃描器、條碼掃描器、雷射印表機、傳真機、影印機、數位相機、多功能事務機
光儲存	光碟機	資訊用光碟機：CD-ROM Drive、CD-RW Drive、DVD-ROM Drive、DVD-Rewritable Drive、Combo Drive 消費性光碟機：CD播放機、DVD播放機、DVD錄影機
	光碟片	可錄式光碟片：CD-R Disc、CD-RW Disc、DVD-R Disc、DVD-Rewritable Disc 預錄式光碟片：CD（Audio）、DVD（Video）
光通訊	光纖	光纖、光纜
	光通訊元件	光被動元件：Connector、Coupler、WDM 光主動元件：Optical Amplifier、Switch、OADM、Transceiver
	光通訊設備	光纖區域網路設備、電信光傳輸設備、有線電視光傳輸設備、光通訊量測設備等
精密光學元件與鏡頭	材料	光學玻璃材料、光學塑膠材料
	鏡片與鏡頭	模造玻璃鏡片、光學鏡片、鏡頭
雷射暨加工及生醫等應用	雷射光源	雷射二極體（LD）、面射型雷射（VCSEL）等半導體雷射、CO <sub>2</sub> 、NeHe等氣體或固態雷射（Gas Laser）、準分子雷射（Excimer Laser）、光纖雷射（Fiber Laser）等
	雷射儀器與應用	雷射加工機、泵浦雷射器、外科／牙科／美容等醫療雷射儀、實驗與檢測用雷射儀等



電球形**LED**燈照亮茭白筍的冬天  
台灣茭白筍的年產值約**20**億元，為了解決茭白筍矮化症問題及控制生長，並錯開盛產期，提高售價，農民傳統使用金屬鈉燈進行夜間照明，促使一年二收提高為一年三次收成，但金屬鈉燈光太強，在夜間會互相干擾茭白筍生長，也相當耗電，每年電費高達新台幣**5**千萬元。工研院研發的電球形**LED**燈，可錯落放置在茭白筍田間，有良好的節電效果，可使電費降至新台幣**1**千萬元以下，也符合茭白筍在光合作用下所需要的光譜，有效促進茭白筍生長，提高產能，使單位產量增加**10%**。若以埔里地區**2000**甲茭白筍田計算，全面更換**LED**燈，預估耗電量大幅降低到原來**50%**以上，每年可增加**3**億元的產值。此外**LED**照明技術可解決原有鈉燈光害與鄰田間光照干擾之問題，更可將埔里地區裝飾成夜景美景，增加觀光收入。

資料來源 工研院 國際奈米週 遇見未來節能新利器

<http://www.itri.org.tw/chi/news/detail.asp?RootNodeId=060&NodeId=061&NewsID=675>



光電系

