

化合物半導體功率元件 產業專利分析

團隊同仁

陳建翰

郭漢衿

黃昱綸

主講者

許哲瑋

OUTLINE

前言

技術架構

分析流程

檢索策略

分析

管理圖

技術圖

結論

趨勢

展望

COMPOUND SEMICONDUCTOR



真空管時期

固態半導體時期

Si、Ge 元素半導體
(第一類半導體)

GaAs、InP 化合物半導體
(第二類半導體)

GaN、SiC
(第三類半導體)

1940

2000

SOURCE: TrendForce

COMPOUND SEMICONDUCTOR

SiC元件優點：

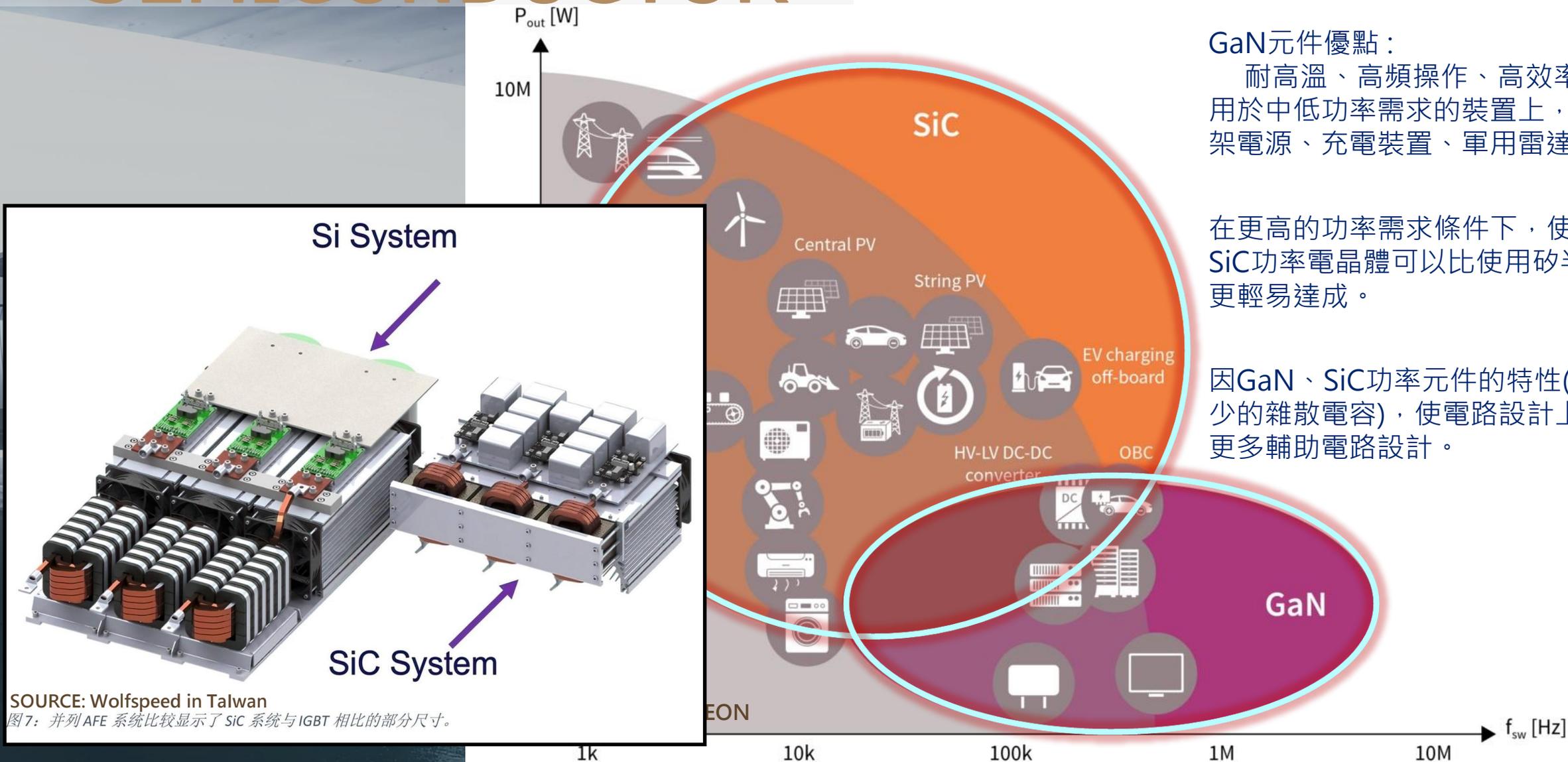
耐高溫、高功率、高效率，可應用於高功率需求的裝置上，例如電網裝置、電動車充電樁、資料中心。

GaN元件優點：

耐高溫、高頻操作、高效率，可應用於中低功率需求的裝置上，例如機架電源、充電裝置、軍用雷達。

在更高的功率需求條件下，使用GaN SiC功率電晶體可以比使用矽半導體更輕易達成。

因GaN、SiC功率元件的特性(例如更少的雜散電容)，使電路設計上可減少更多輔助電路設計。



SOURCE: Wolfspeed in Taiwan

图7: 并列 AFE 系统比较显示了 SiC 系统与 IGBT 相比的部分尺寸。

ANALYSIS FLOW

專利檢索

資料收集彙整

>>

產生技術架構

>>

設定與執行
檢索策略

專利分析

報告製作

<<

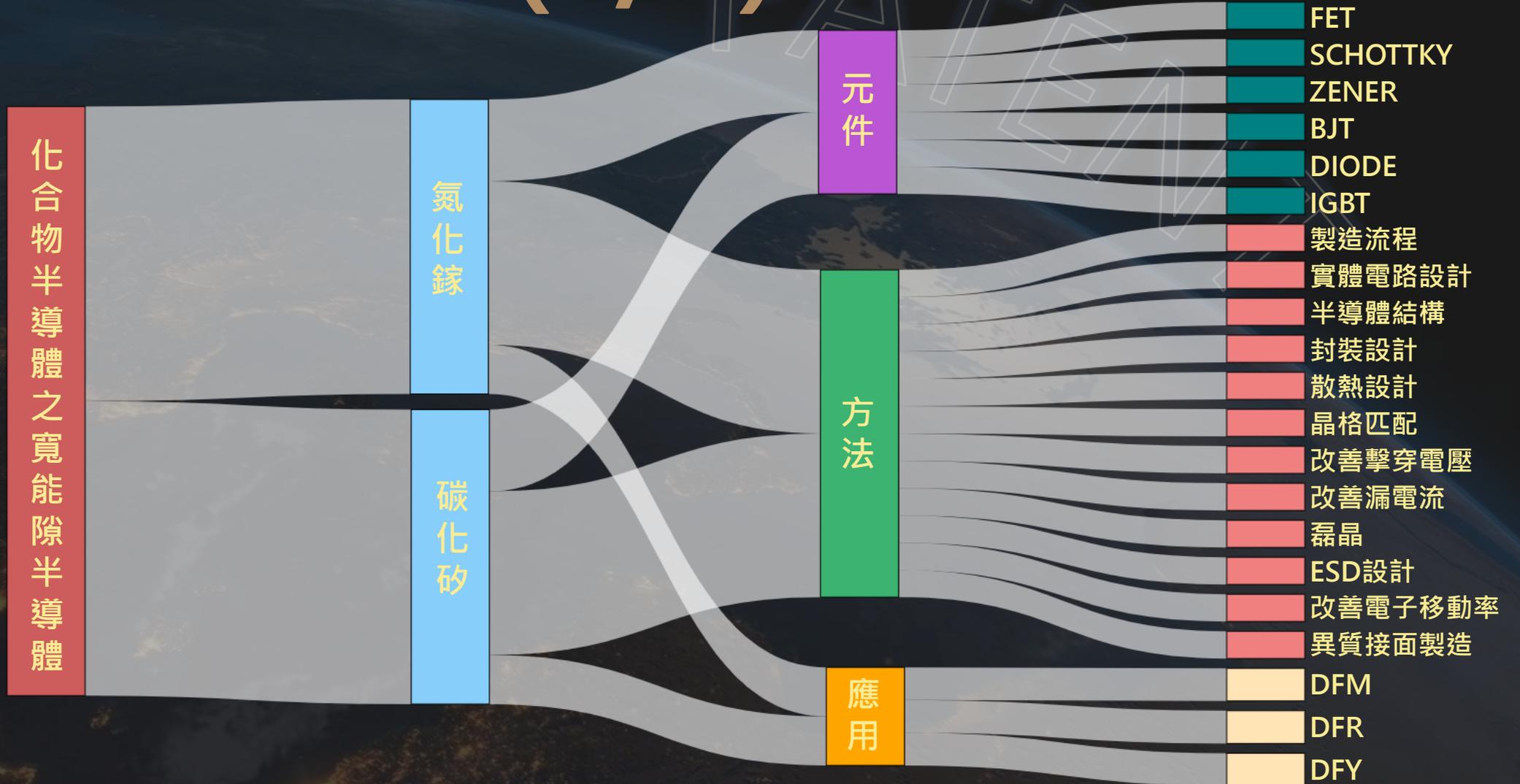
專利數據分析

<<

產生及判讀
專利清單之



SEARCHING STRATEGY (1/3)



SEARCHING STRATEGY (2/3)

檢索策略 SiC產業調查 中文檢索策略

Searching Query :

((ROHM OR 羅姆 OR 羅沐 OR 罗姆)@PA AND (碳化矽 OR 碳矽 OR 寬能帶 or 寬能隙 or (silicon carbide) OR (silicon carbonite) OR SiC OR WBG OR (wide/band/gap))@TI,AB,CL AND ID=:20220407) OR ((艾寶 OR 艾波比 OR ABB* OR BALDOR OR RELIANCELEC OR POWERONE OR THOMBETTS OR LAMSONSESSION OR ACTAVISGRP OR FORESTLAB OR LIFECELL OR REPROSTHERAP OR VITAEPHARM OR WARNERCHILCOTT OR PHARMACYCLICS)@PA AND (碳化矽 OR 碳矽 OR 寬能帶 or 寬能隙 or (silicon carbide) OR (silicon carbonite) OR SiC OR WBG OR (wide/band/gap))@TI,AB,CL AND ID=:20220407) OR ((英飛凌 OR 英飛凌 OR INFINEON OR CYPSEMI OR RAMTRON OR SPANSION OR QIMONDA OR RECTIFIER)@PA AND (碳化矽 OR 碳矽 OR 寬能帶 or 寬能隙 or (silicon carbide) OR (silicon carbonite) OR SiC OR WBG OR (wide/band/gap))@TI,AB,CL AND ID=:20220523)

專利件數： 1812



SEARCHING STRATEGY (3/3)

專利檢索	區域	全球 (以US/CN/JP/KR/EPO/WIPO/TW為主)
	檢索區間	~2022/05/23
化合物半導體	關鍵字	Gallium Nitride/Silicon Carbide/WBG/Break-down Voltage/epitaxy/HEMT/Mobility/2DEG/Schottky/其他相關同義詞
	分類號	H01L
專利數量	家族案數量	3398案
	專利件數	10326件

ANALYSIS

專利歷年申請趨勢

IPC/CPC分析

地區申請概況(全域/多局)

申請人分析(全域/四局)

技術生命週期分析

重要專利分析(全域/四局)

技術分類分析

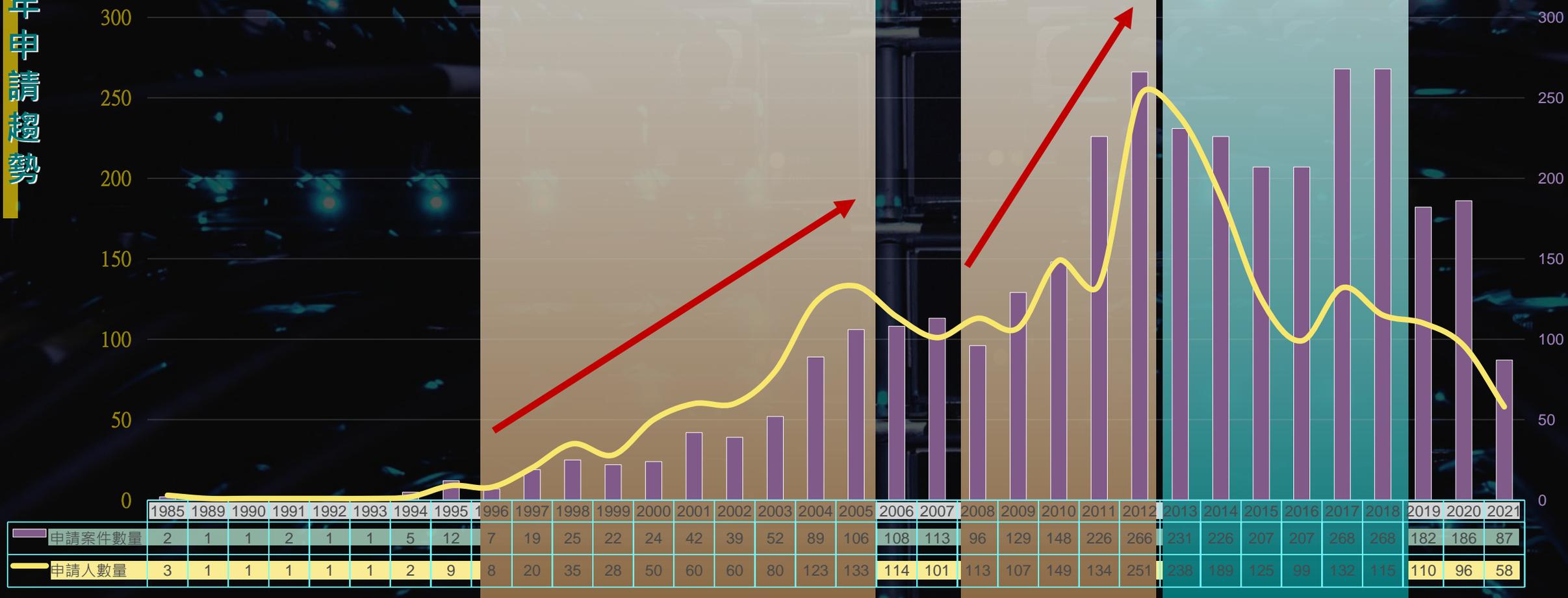
企業研發能量與競爭力

國家地區別技術分布分析

申請人技術分析(全域/四局)

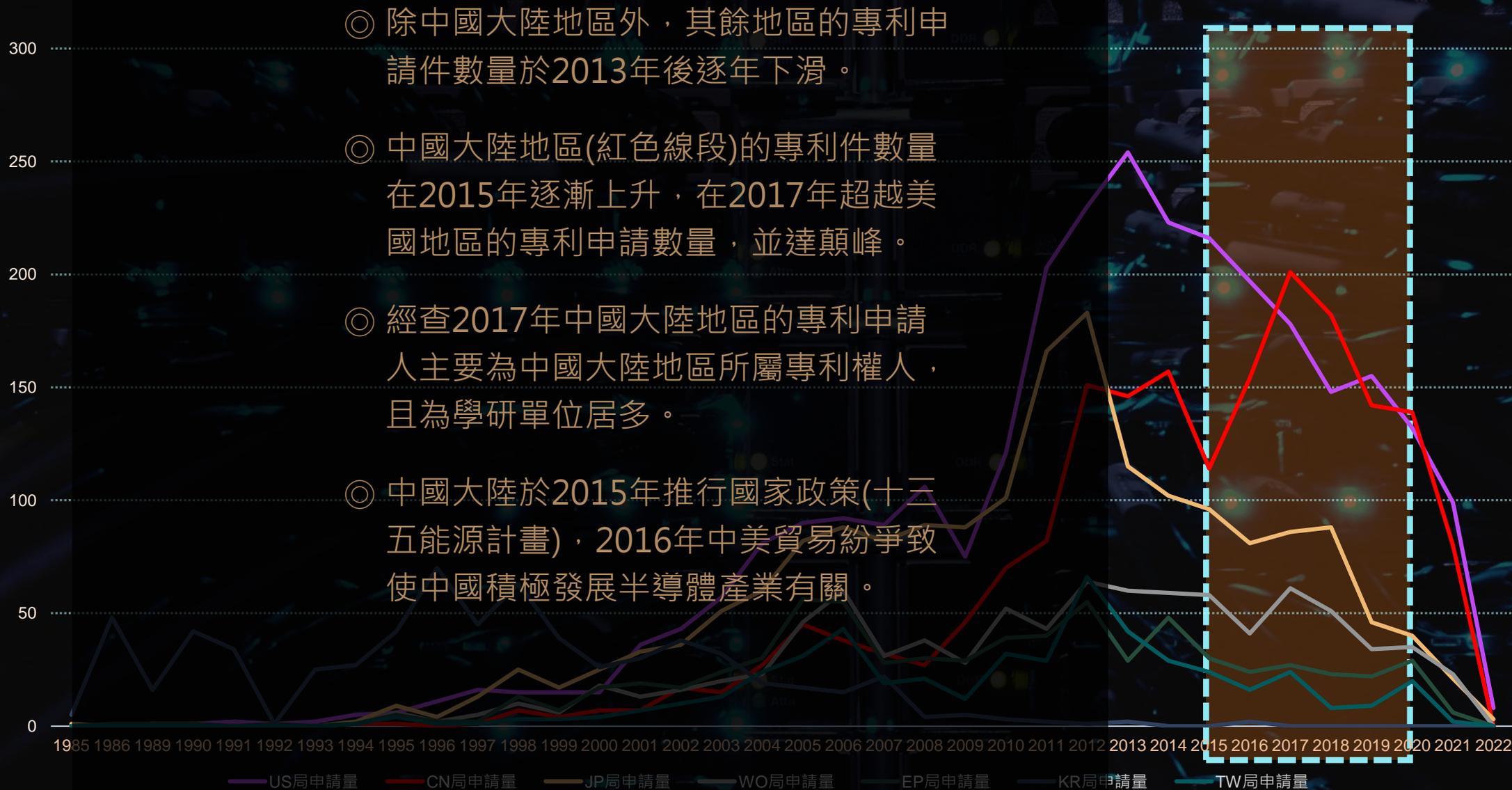
擴展資料分析

專利歷年申請趨勢



- ◎ 專利家族案量 與 申請人數數 於1996~2005、2009~2012年區間快速成長。
- ◎ 於2012~2016年 專利家族案量 遞減，申請人數數 則急遽下滑，至2017年回穩。
- ◎ 專利家族案量 與 申請人數數 經2012~2017年的收斂，逐漸顯露出該產業具競爭能力者。

專利歷年申請趨勢



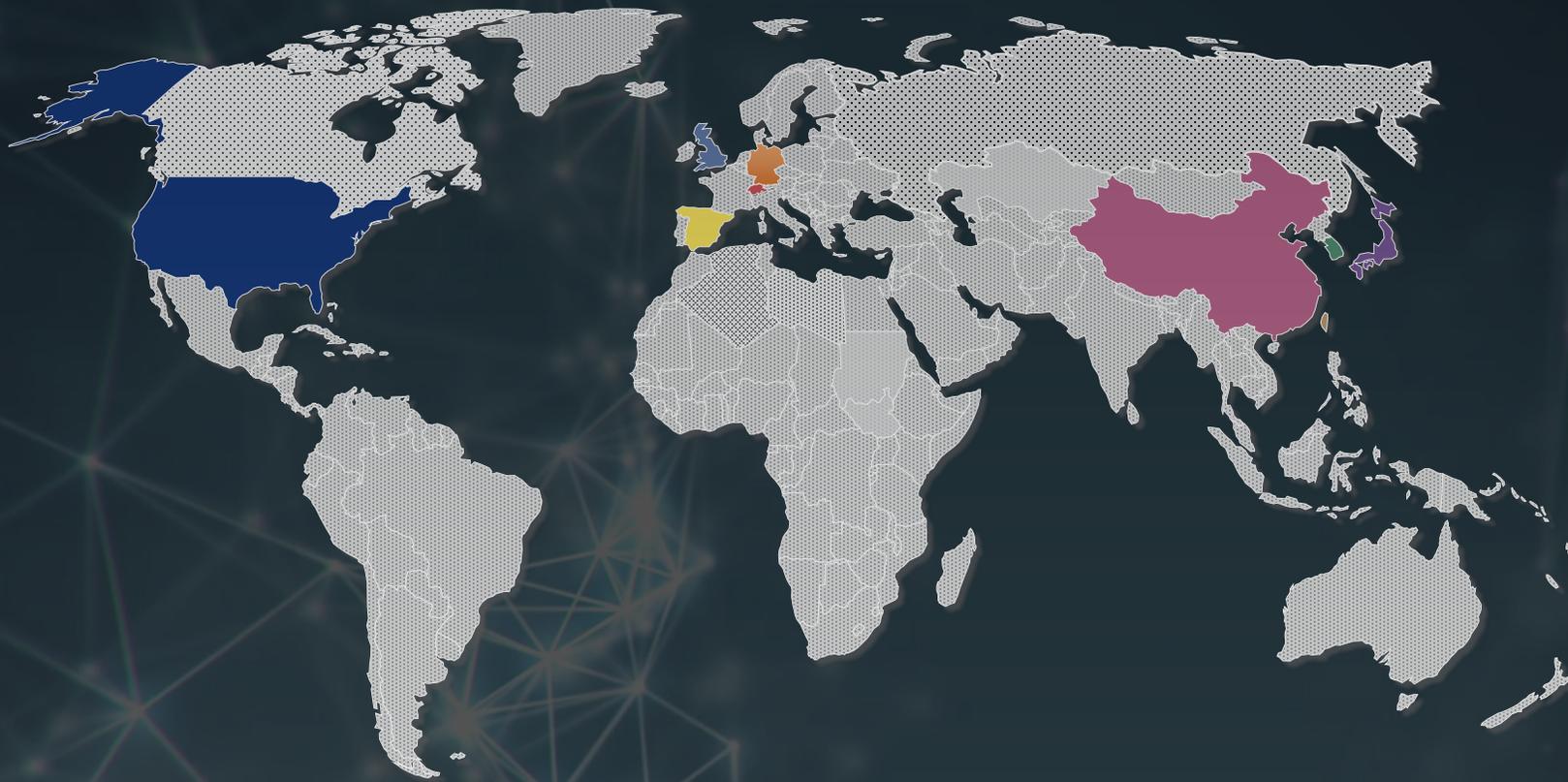
◎ 除中國大陸地區外，其餘地區的專利申請件數量於2013年後逐年下滑。

◎ 中國大陸地區(紅色線段)的專利件數量在2015年逐漸上升，在2017年超越美國地區的專利申請數量，並達顛峰。

◎ 經查2017年中國大陸地區的專利申請人主要為中國大陸地區所屬專利權人，且為學研單位居多。

◎ 中國大陸於2015年推行國家政策(十三五能源計畫)，2016年中美貿易紛爭致使中國積極發展半導體產業有關。

專利申請國家地區趨勢



◎ 以美國地區的專利數量最多，之後依序為中國大陸、日本、WO、韓國、歐洲與台灣。

專利家族地區申請涵蓋分析

美國、中國大陸	美國、中國大陸、日本	美國、日本、WO
專利家族數量： 951案	專利家族數量： 677案	專利家族數量： 555案
	美國、中國大陸、WO	美國、中國大陸、日本、WO
專利家族數量： 951案	專利家族數量： 441案	專利家族數量： 398案

- ◎ USPTO在2022/2/15發表研究報告，以專利家族跨多局維度進行分析。
- ◎ 專利家族跨美國、中國大陸者有951案；跨美國、中國大陸、日本有677案。
- ◎ 專利家族跨美國、日本、WO有555案；跨美國、中國大陸、WO共441案。
- ◎ 專利家族跨美國、中國大陸、日本、WO有398案。
- ◎ 專利家族涵蓋美國、日本、WO比涵蓋美國、中國大陸、WO多出114案，顯示申請人對日本地區的家族涵蓋意願較高。

小 結

1 各國家地區的專利數量以美國地區最多，其次為中國大陸與日本地區。

2 中國大陸地區近期因國家政策影響使得化合物半導體相關專利大幅增加其申請人多為中國大陸地區學研單位。

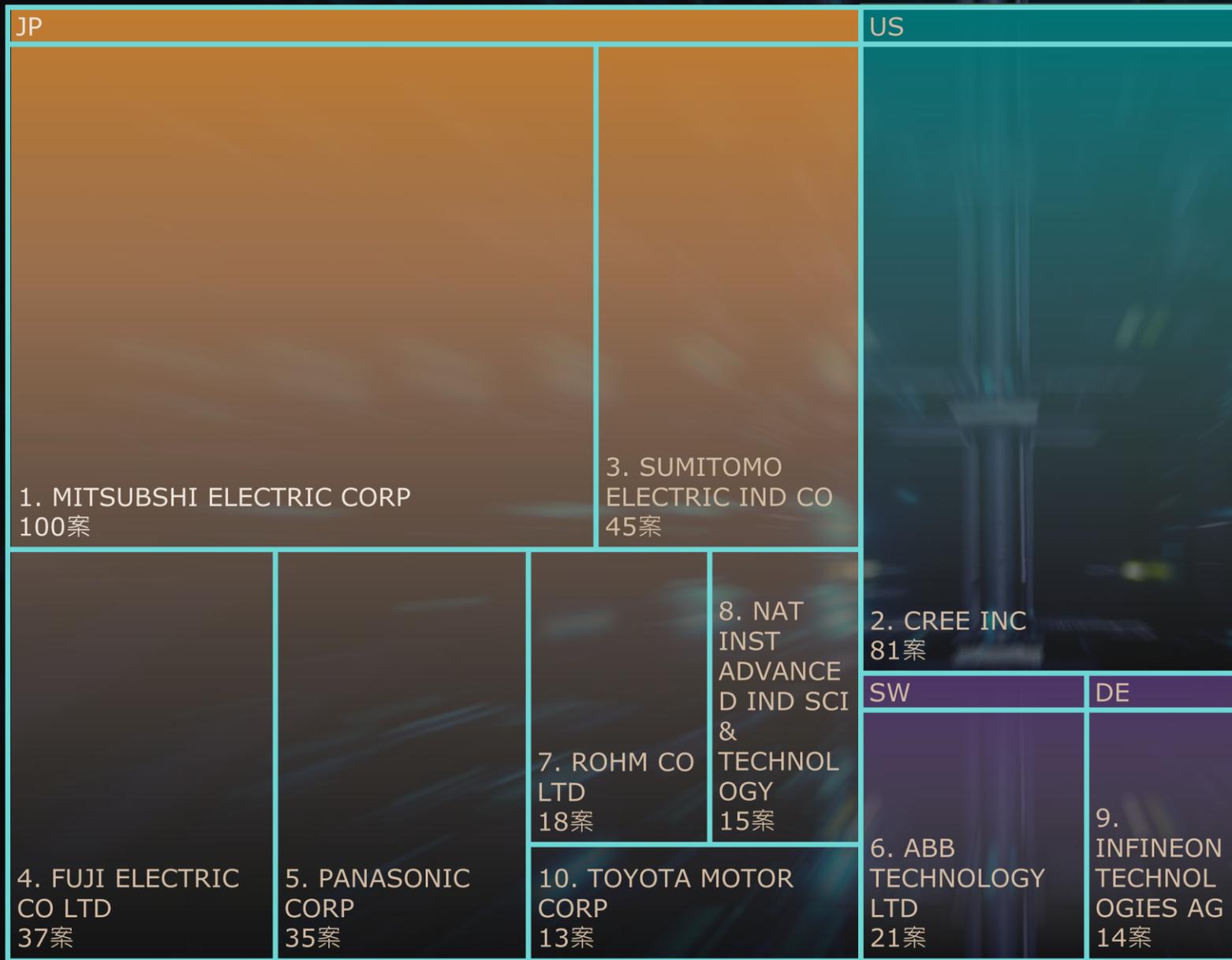
3 資料經家族四局篩選後，可有效獲取具高布局程度的專利家族。

4 資料經家族多局篩選分析後，可得知申請人對日本地區的專利申請相較於中國大陸地區具有較高意願。

JP		CN	DE
1. FUJI ELECTRIC CO LTD 288案	4. SUMITOMO ELECTRIC IND LTD 130案	6. 西安電子科技大學 124案	3. INFINEON TECHNOLOGIES AG 195案
	8. TOSHIBA CORP 97案	7. 成都電子科技大學 113案	
2. MITSUBISHI CORP 198案	9. PANASONIC CORPORATION 87案	US	KR
		5. CREE INC : 125案	10. HYUNDAI MOTOR COMPANY 77案

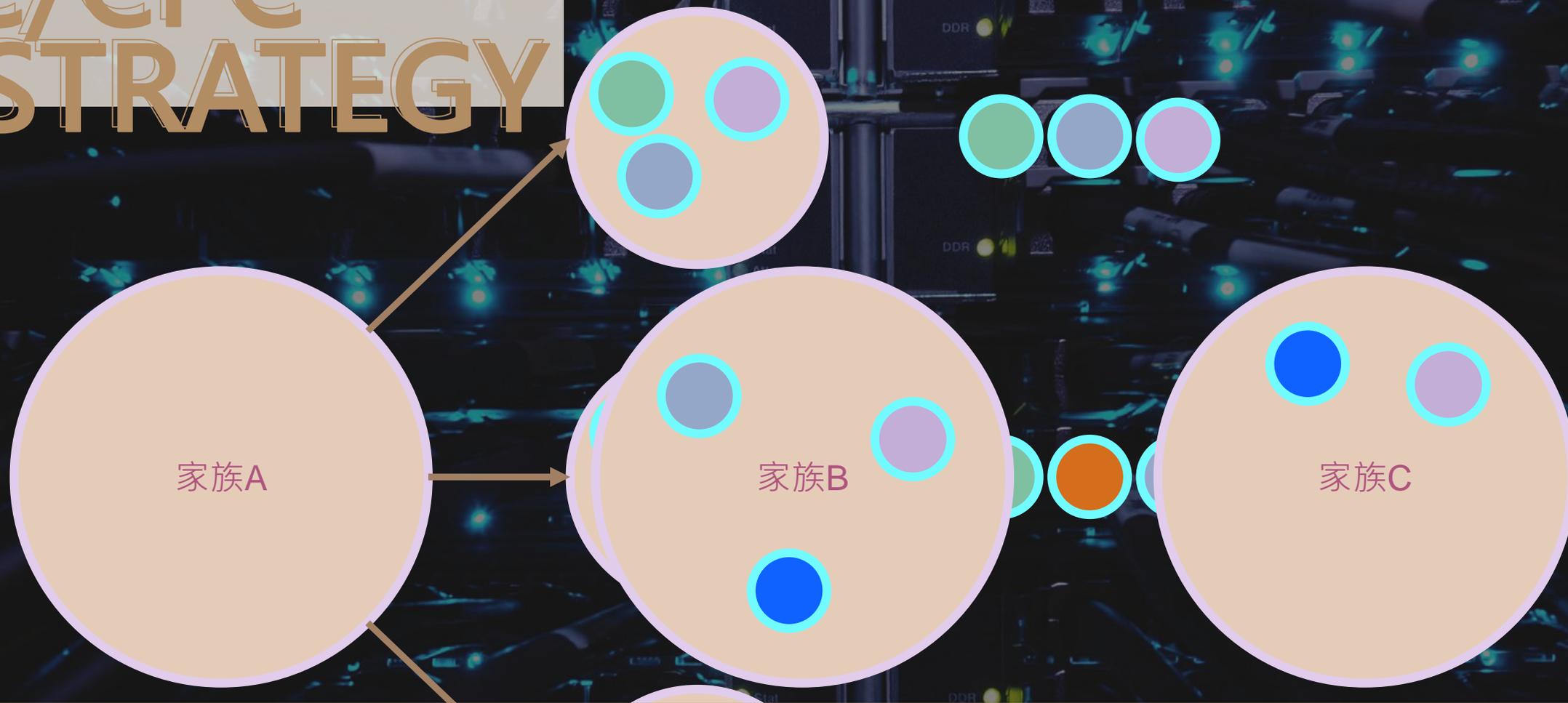
- ◎ 以前十大申請人總部位置做統計，以日本最多。
- ◎ 專利家族3398中的申請人數以富士最多(288案)。
- ◎ 在前十大申請人中，中國所占兩名為學研單位。

四局申請人分析



- ◎ 涵蓋四局(US、JP、CN、WO)專利家族數量共398案，其中家族案申請量以Mitsubishi最多(100案)。
- ◎ 在前十名申請人中，以日本地區的申請人共7名最多，總專利家族數量為263案。
- ◎ 排名第8的日本NAT INST ADVANCED IND. & TECH. (產總研, AIST)為日本獨立行政法人產業技術綜合研究所。

IPC/CPC STRATEGY



- ◎ 將家族內各家族成員所含重複的IPC/CPC去重後，寫回家族資料內，減少因家族成員數量過於龐大導致IPC/CPC重複計算，以利觀察IPC/CPC技術分類上的漂移。

IPC

H01L 半導體裝置

- H01L 29
 用於整流、放大、振盪、或切換，或電容器，或電阻器的半導體裝置，至少包含一電位能障或表面能障(ex. PN junction)；半導體或其電擊之零部件
- H01L 21
 用於製造或處理半導體或固體裝置或部件的方法或設備

H01L29				H01L21	
#1 H01L29/06 1288案 38%	#3 H01L29/78 1127案 33%	#5 H01L29/66 900案 26%	#7 H01L29/47 801案 24%	#9 H01L29/16 665案 20%	
#2 H01L29/872 1169案 34%	#4 H01L29/778 1113案 33%	#6 H01L29/20 827案 24%		#8 H01L21/336 750案 22%	
				#10 H01L29/812 646案 19%	

◎ IPC前十名以四階H01L 29為大宗、其次為H01L 21。

CPC

H01L Semiconductor Device; Electric Solid State Device

H01L 29

Semiconductor devices adapted for rectifying, oscillating or switching, or capacitors or resistors with at least one potential-jump barrier or surface barrier, e.g. PN junction depletion layer or carrier concentration layer; Details of semiconductor bodies or of electrodes thereof

H01L29										
#1 H01L29/2003 1126案 33%	#2 H01L29/1608 974案 29%	#3 H01L29/872 948案 28%	#4 H01L29/66462 594案 17%	#6 H01L29/0619 430案 13%		#7 H01L29/66068 424案 12%		#8 H01L29/7786 363案 11%	#9 H01L29/6606 349案 10%	#10 H01L29/778 324案 10%
				#5 H01L29/7787 537案 16%						

© CPC前十名皆為四階H01L 29。

Patents, Revenue, & Litigation per Company

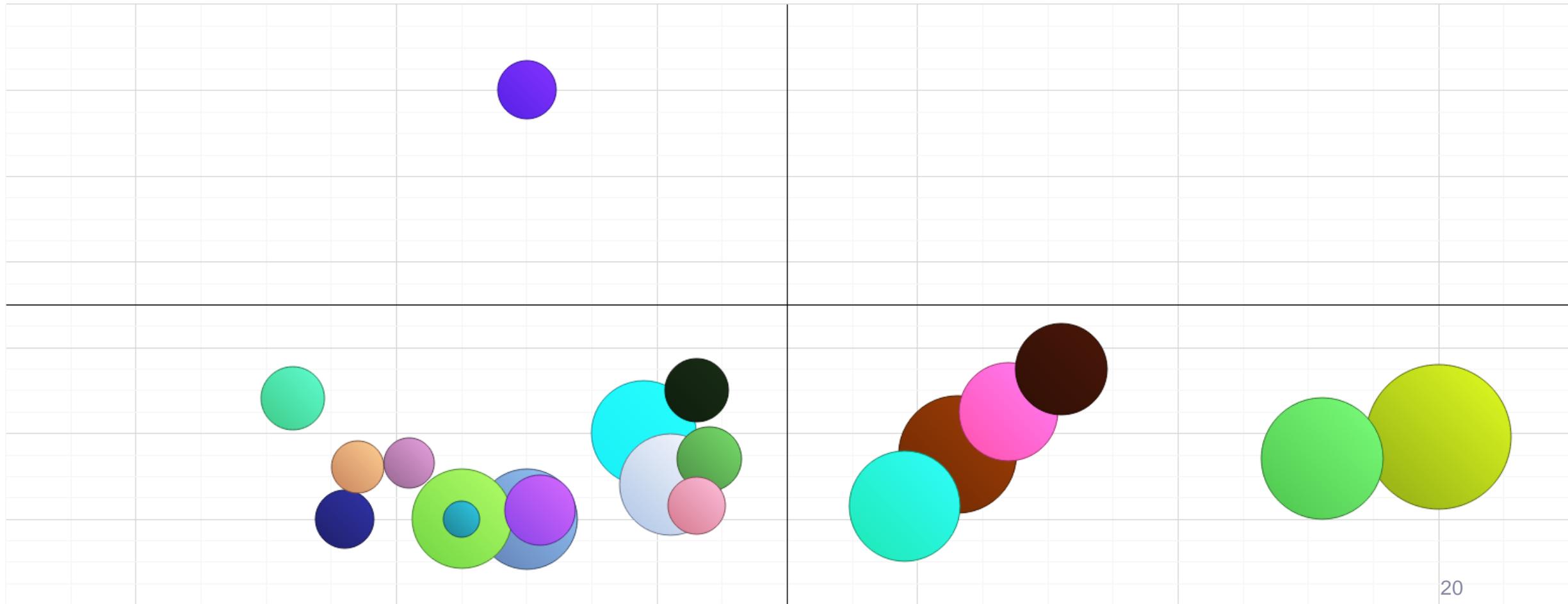


Patents, Revenue, & Litigation per Company

◎ 第一象限：
技術領導者(Technology leader) ·
具較多專利數量、高企業收入與布局區域量。

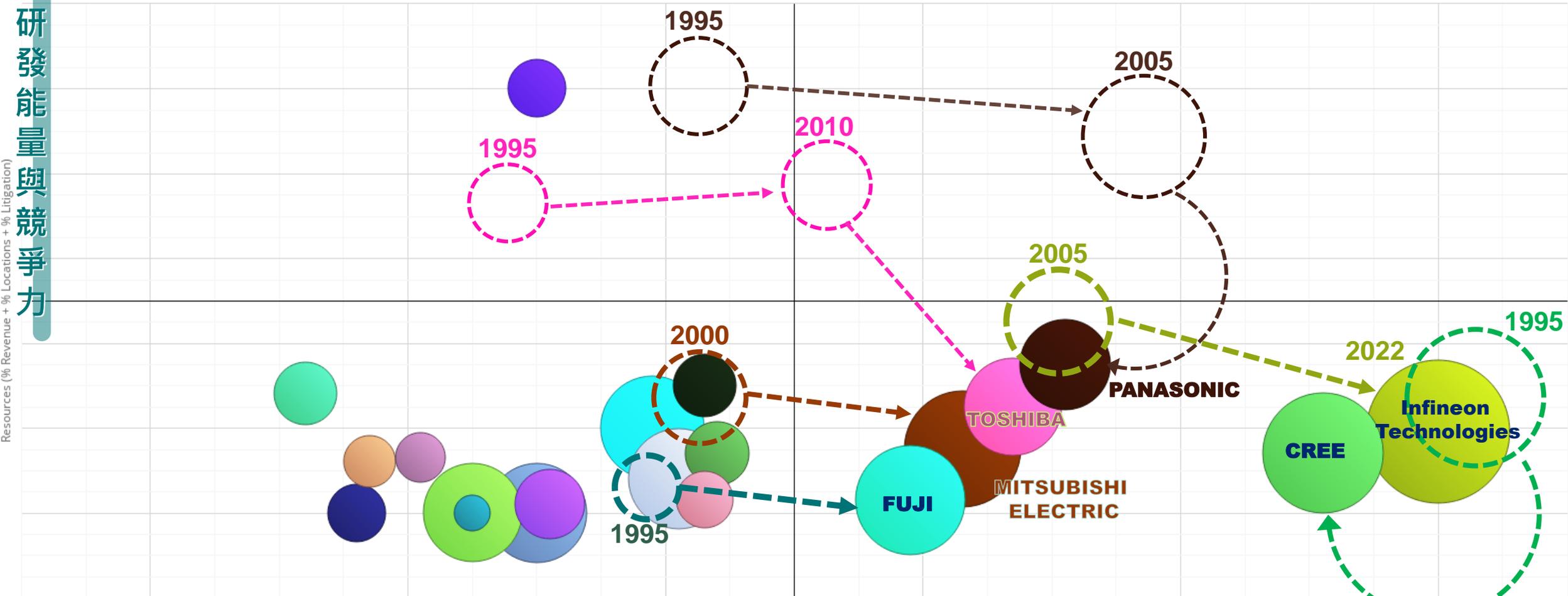
◎ 第二象限：
X軸為視野軸(Vision) ·
市場高潛力者(High Potentials) ·

Resources (% Revenue + % Locations + % Litigation)



Vision (% Patents + % Classifications + % Citations)

Patents, Revenue, & Litigation per Company



- Infineon Technologies AG
- Cree, Inc.
- Mitsubishi Electric Corporation
- Fuji Electric Co Ltd
- Fujitsu Limited
- Sumitomo Electric Industries, Ltd.
- Xidian University
- University Of Electronic Science An...
- Toshiba Corporation
- Panasonic Corporation
- Rohm Company Limited
- NXP Semiconductors
- Hitachi, Ltd.
- Hyundai Motor Company
- Chinese Academy Of Sciences
- Samsung Electronics Co., Ltd.
- WOLFSPEED, INC.
- ON Semiconductor Corp.
- STMicroelectronics N.V.
- NEXGEN POWER SYSTEMS, INC.

小 結

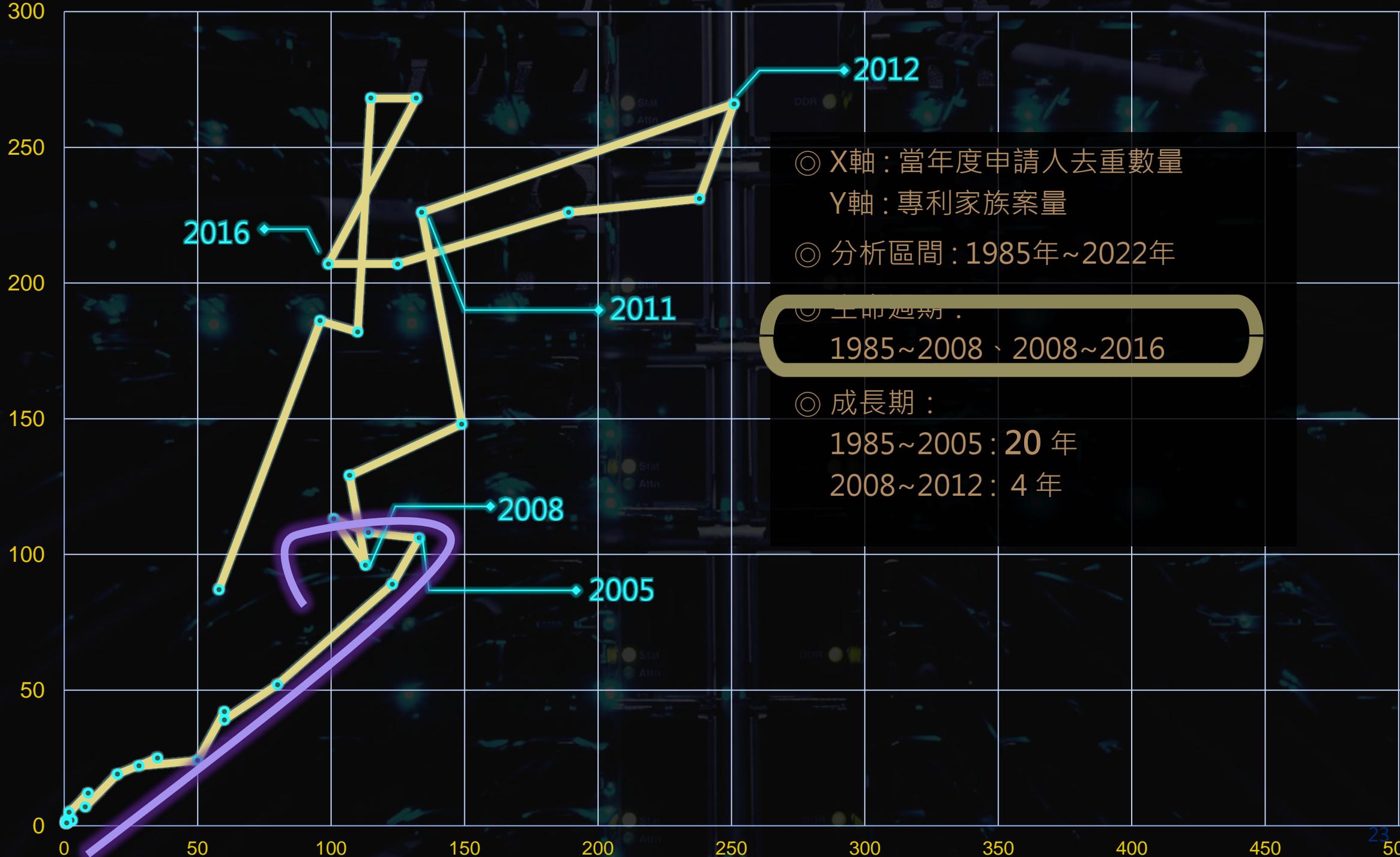
1 專利申請人於全域與經四局篩選，
日本申請人均占一半以上。

2 IPC/CPC分析
均落在H01L29、H01L 21，
技術上具有高度集中性質。

3 經家族四局篩選後，
日本的獨立財團法人AIST(產總研)
排名第8名。

4 經企業競爭分析中，
各企業財團在專利布局趨勢上
皆往高布局數量的第四象限偏移。

技術生命週期分析



$$Q = \frac{D}{M \times \log_T M}$$

◎ Citing Ref. 排名前1/6

◎ Q值排名前1/6

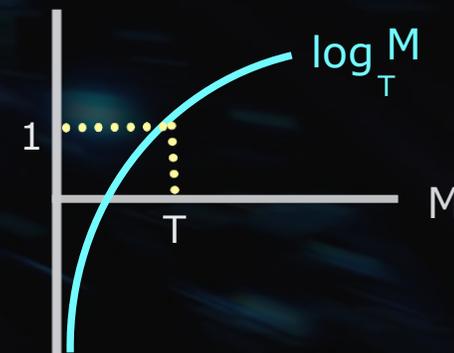
◎ 有效Q值計算筆數排名前1/6

◎ 引用四區資料

$M = (\text{Expiration Date} - \text{Publication Date}) / 365$

$D = \text{Numbers of Citing Ref.}$

$T = \text{LifeTime}$



◎ 優點：

- 根據專利的存活時間做判斷。
- 同時考慮到專利時效性、被引數量與生命週期。
- 可減少因僅參考被引次數會忽略掉專利家族成員數量所造成過度擴展的影響。

◎ 缺點：

- M值受到公開/公告日影響。
- 當M值越小時，即便D值不高，仍具高Q值，對於存活性較短的專利文獻可能造成判斷失真。

核心專利分析(四局)

Item #	家族代表案	被引量	有效Q值	Q值	申請人
1	US6596079B1	656	13	2.78	ADVANCED TECHNOLOGY MATERIALS INC.,DANBURY,CT
2	US6488767B1	427	17	1.32	ADVANCED TECHNOLOGY MATERIALS INC.,DANBURY,CT
3	US20050103257A1	216	12	0.93	CREE INC.
4	US20090289262A1	175	10	0.97	CREE INC.
5	US20090057718A1	115	9	1.27	CREE INC.
6	US20060255423A1	173	9	0.98	CREE INC.
7	US20060006415A1	385	20	1.29	CREE INC.
8	US20100025730A1	563	14	2.19	CREE INC.
9	US6246076B1	363	14	1.28	CREE INC.
10	US20020066908A1	633	11	2.88	CREE INC.
11	US20050170574A1	306	11	1.43	CREE INC.
12	US6316793B1	1008	10	5.98	CREE INC.
13	US20050253168A1	436	10	2.10	CREE INC.
14	US6686616B1	378	10	2.06	CREE INC.
15	US20060019435A1	361	10	1.96	CREE INC.
16	US5969378A	232	10	1.35	CREE INC.
17	US20040119063A1	290	11	1.83	EMCORE CORPORATION,NJ
18	US20040124435A1	549	12	2.15	GENERAL ELECTRIC COMPANY
19	TW200612495A	135	12	2.37	SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD.,JP
20	JP2006032749A	218	11	1.17	TOYOTA MOTOR CORP

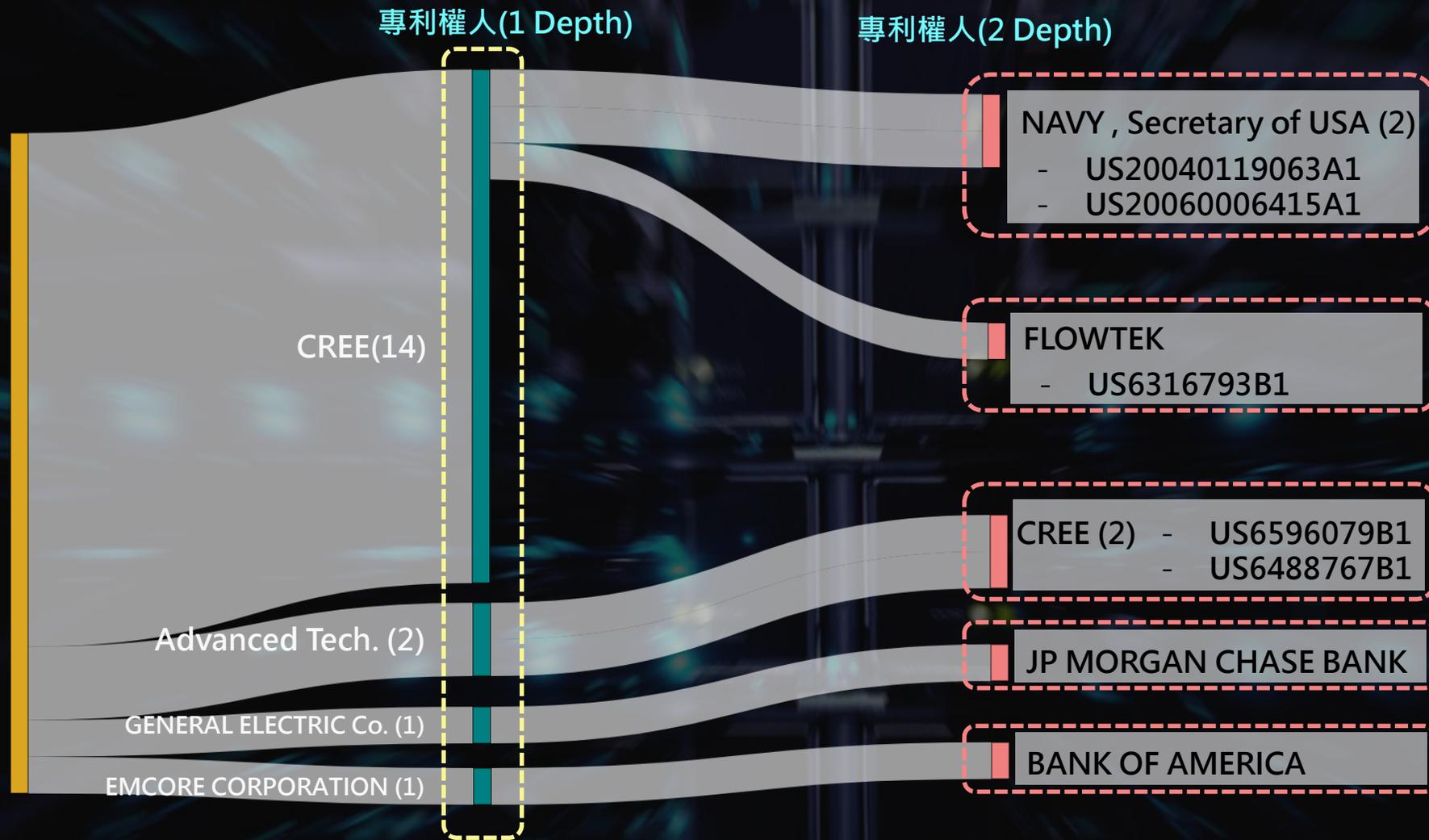
◎ 被引總量、有效Q值次數與Q值最高的專利申請人皆為CREE。

◎ 在四區核心專利前1/6評估中，以US6316793B1家族代表案的被引總量與Q值皆為最高。

◎ 核心專利評估可使用家族區域涵蓋作為核心專利分析資料。

◎ 使用被引總量、Q值計算與前段核心專利評估方式，可更完備地進行評量。

四局核心專利18案



◎ 專利家族四區總量 266 案，前1/6數量約為 45 案，符合前1/6三大要件的專利家族案數為 20 案。

◎ 全域(Global)家族數量為 3398 案，前1/6數量約566 案，符合前1/6三大要件的專利家族案數為 62 案。

◎ 四區前1/6的核心專利18案中，申請人CREE共有14案之多，其中有2案受讓給美國海軍。

◎ 四區核心專利中，申請人Advanced Technology有2案，該二案後續接受讓給CREE。

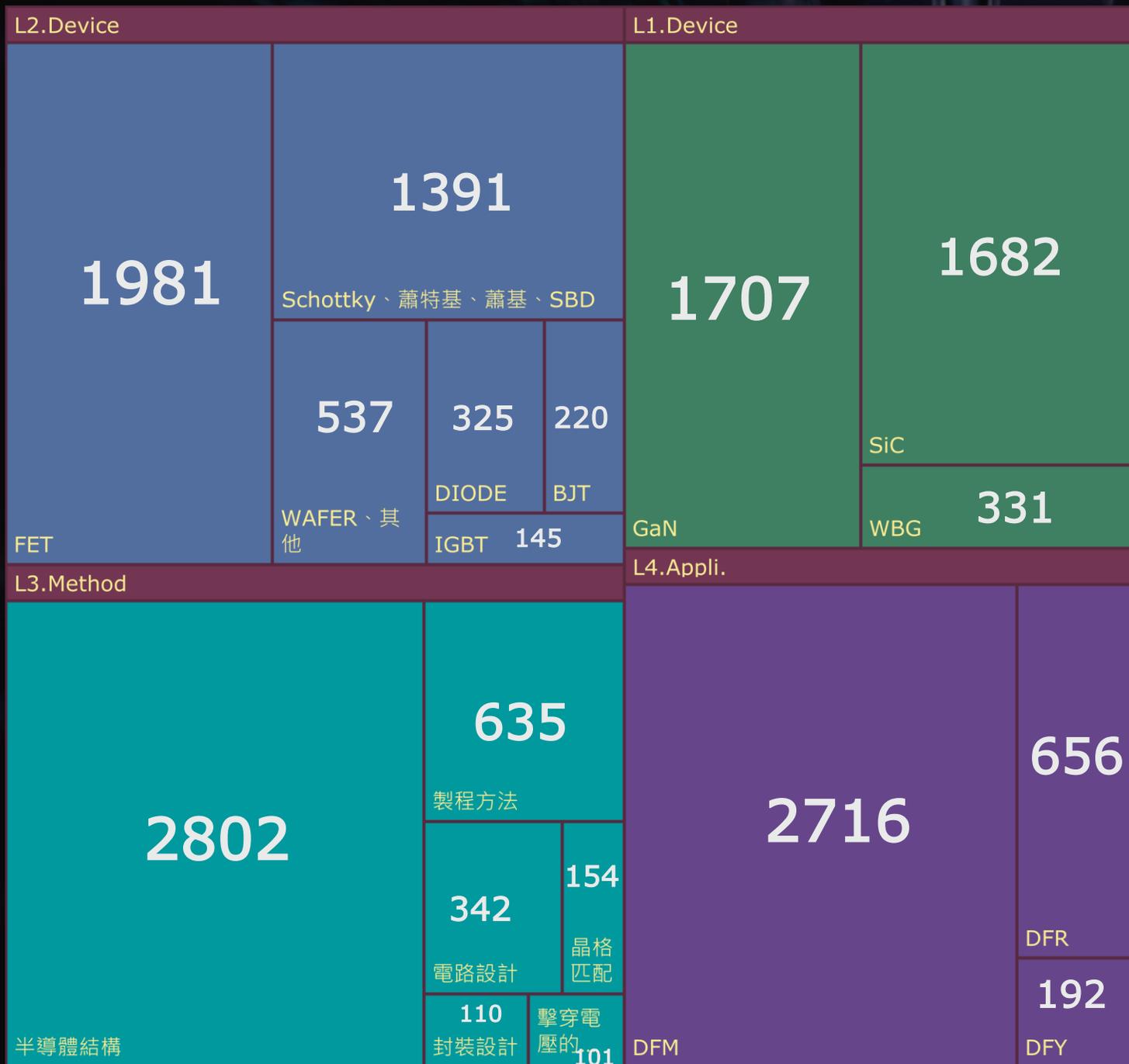
小 結

1 美國的CREE在全域Q值分析，
與經家族四局篩選分析，
均具有申請較多重要專利。

2 經Q值篩選後的專利權人分析中，
顯示美國的CREE積極地進行專利布局。

3 在全域Q值與經家族四局篩選的
專利權人分析中，
更包含了軍事、國家政策、銀行單位。

技術分類分析



- ◎ GaN與SiC數量近乎相等。
- ◎ L2.Device中以FET數量最多(1981案)，其次為蕭特基元件(1391案)。
- ◎ L3.Method(方法)以半導體結構最多(共2802案)。
- ◎ 應用方面則以DFM最多(2716案)

地區別技術分布分析



◎ 在美國、中國大陸、歐洲、韓國、台灣地區以GaN為主，略多於SiC。

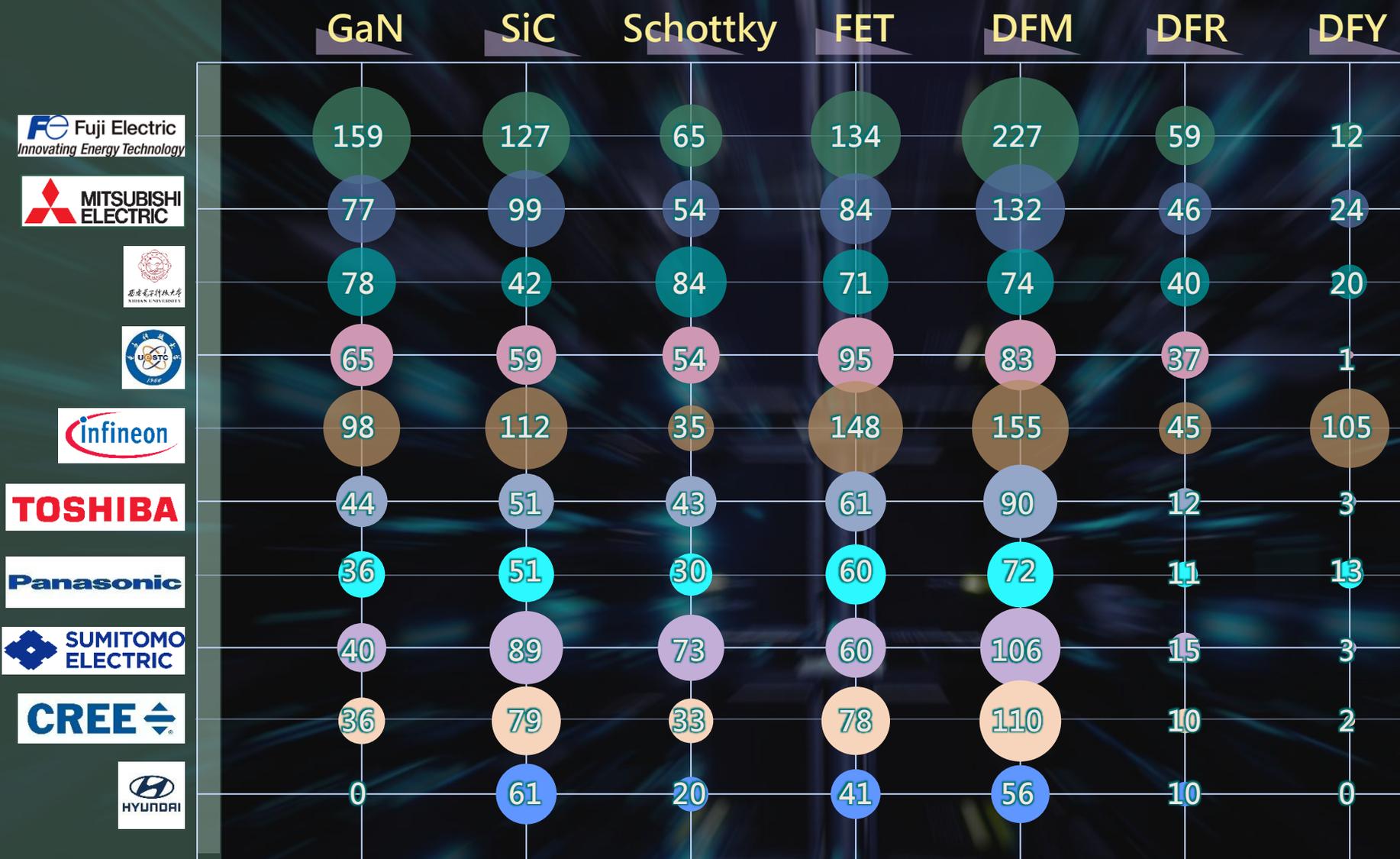
◎ 日本地區則以SiC技術略多於GaN。

◎ 各地區在元件分類上皆以FET最多，其次為Schottky、

◎ **Wafer** 分類上皆以DFM最多，其次為DFR、DFY。

◎ 各地區的技術落點可呼應至前IPC/CPC技術分析落點。

全球十大申請人技術分布分析

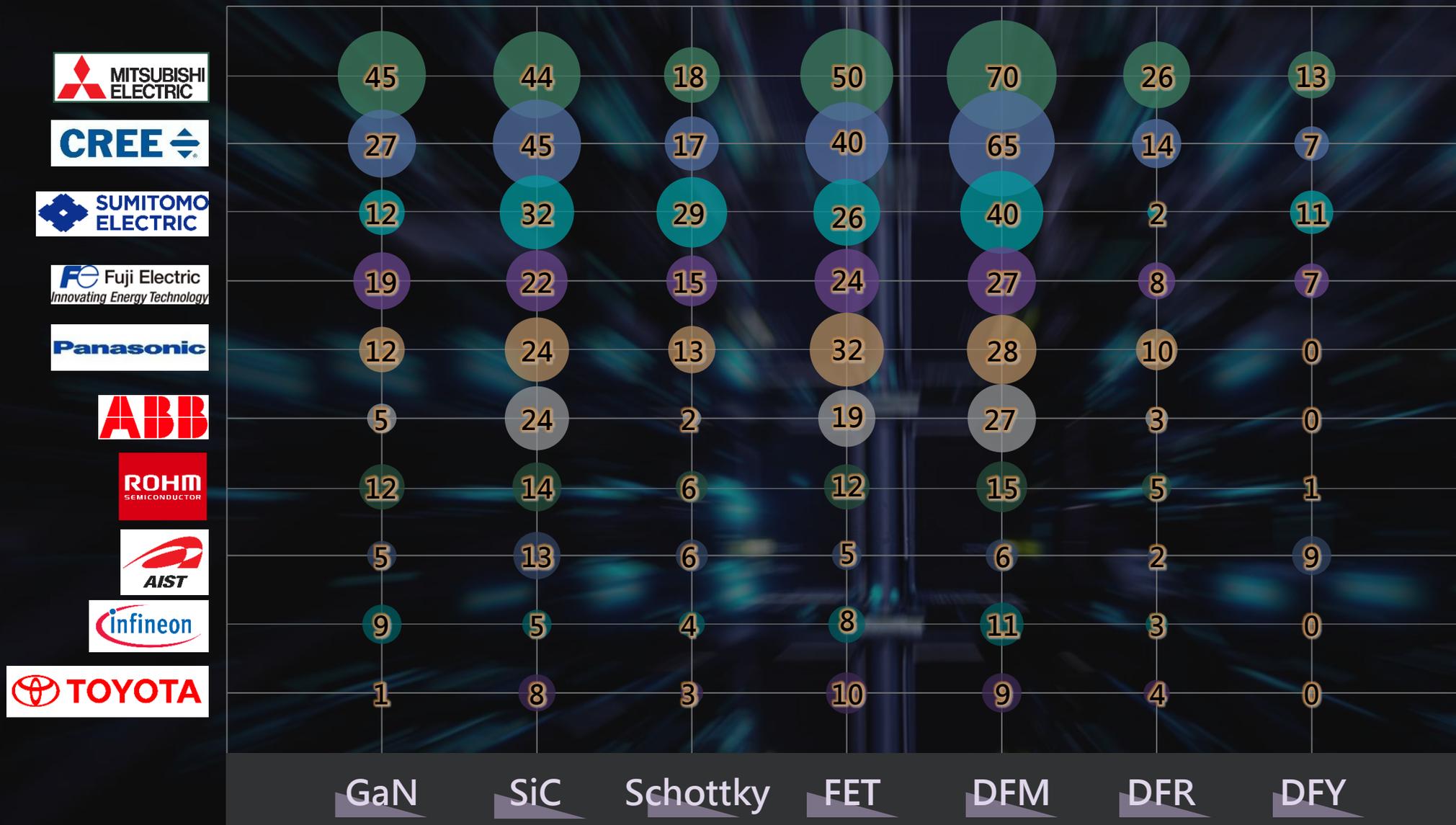


◎ 富士與西安電子科技大學較著重於GaN化合物半導體的發展。

◎ 西安電子科技大學與SUMITOMO較著重於Schottky元件的發展，其他專利權人則以FET布局居多。

◎ 除DFM具較多布局外，INFINEON在DFY應用上亦具有為數可觀的技術布局。

四局十大申請人技術分布分析



- ◎ 四區與全域前時申請人最大差異在於西安電子科技大學、成都電子科技大學未列入其中，日本的AIST則進入前十。
- ◎ 在四局申請人技術分布中，CREE、SUMITOMO、PANASONIC的技術分布與全域申請人技術分佈趨勢相呼應。

- ◎ MITSUBISHI在GaN的技術分布略多於SiC，與全域技術分布相反。
- ◎ FUJI在SiC的技術分布略多於GaN，與全域技術分布相反。

小 結

1 技術分類分析上，
以FET與Schocky為主要技術發展。

2 FUJI於四局專利技術布局中，
在SiC上略多於GaN，
與MITSUBISHI相反。

3 於十大申請人四局專利技術布局中，
大部分著重在SiC上，
顯示對SiC技術發展的重要性。

4 於四局十大申請人中，
大部分著重在SiC上，
顯示對SiC技術發展的重要性。



- ◎ 技術是具有延續性，而非突然產生的。
- ◎ 擴展分析量體，加大分析範圍，以達檢視分析飄移的程度，並試圖找出相關產業發展的可能性。
- ◎ 將現有分析量體(種子資料)，擷取其前向、後向引證，並與種子資料混合以擴展分析資料量體。

分析量體	種子資料 (Seed RAW data)	擴展資料 (EXP. RAW data)
家族案數量	3,398案	38,366案 (seed raw x11)
專利件數	10,326件	114,550件 (seed raw x11)

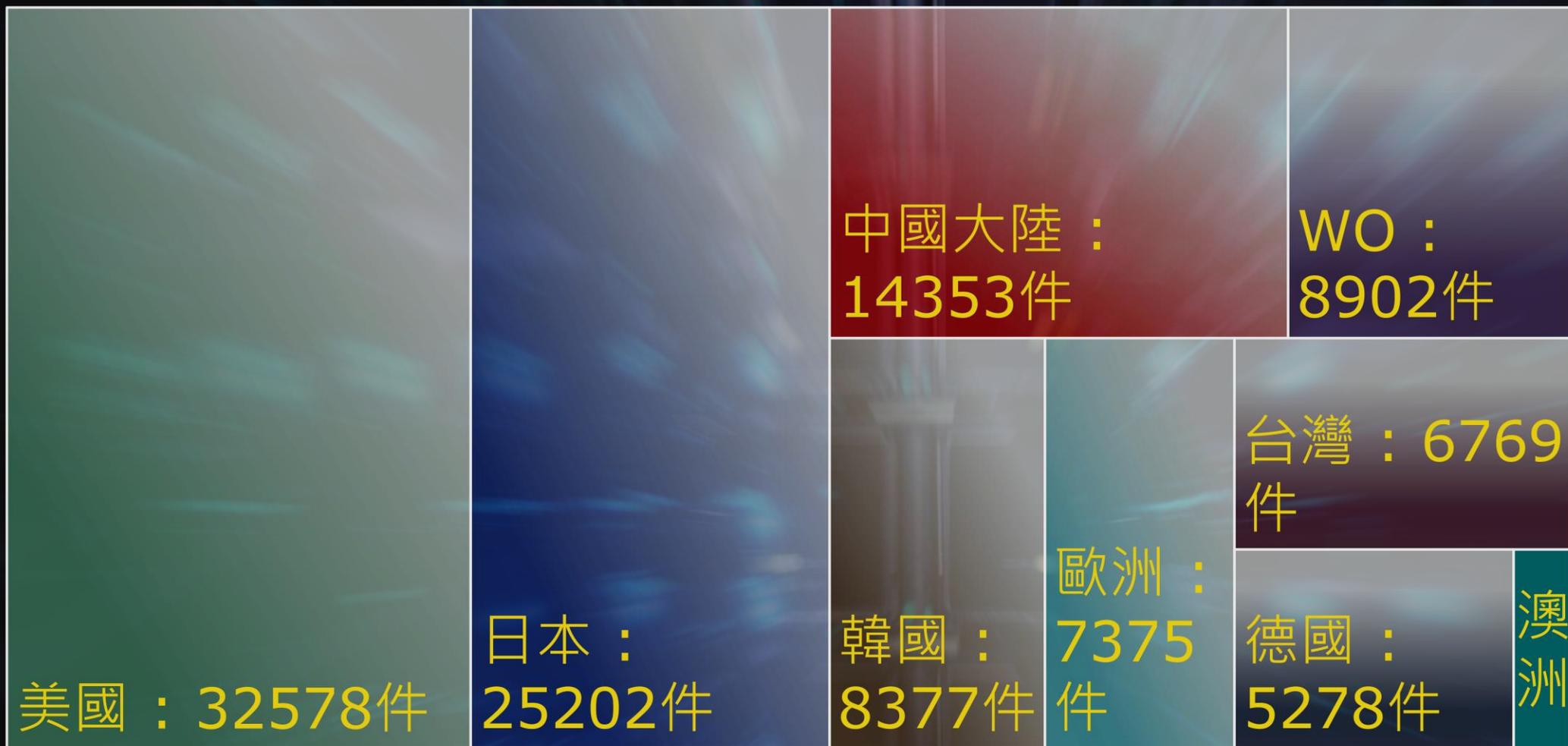
◎ 種子資料(Seed RAW data):

- 種子資料為經檢索、篩除雜訊後產出的分析量體。
- 本次種子資料共3398案，專利件數為10326件(去重後)。

◎ 擴展資料(EXP. RAW data):

- 種子資料的前向/後向引證係與種子資料技術相關的文獻。
- 擴展分析量體，使其展現出該產業及其相關產業的專利樣貌。
- 本次擴展資料共38366案(去重後114550件)。

擴展資料地區申請概況



◎ 種子資料(Seed RAW data):

- 種子資料中係以美國地區的專利數量最多(2337件)。
- 中國大陸地區(1854件)、日本地區(1784件)分別佔第二、第三名。
- 中國大陸地區與日本地區專利數量差距很接近(70件，約3%)。

◎ 擴展資料(EXP. RAW data):

- 擴展資料地區申請概況仍以美國地區專利申請數量最多。
- 日本地區專利數量排名第二，與排名第三的中國大陸地區的專利數量相差10849件(約中國大陸地區專利數量的1.75倍)。
-

擴展資料申請人概況

JP				US	
1.FUJITSU LTD 2405案	3.MITSUBSHI ELECTRIC CORP 1755案	5.PANASONIC CORP 1668案		8.CREE INC 1107案	14.INT BUSINESS MACHINES CORP 533案
	2.TOSHIBA KK 1854案	4.SEMICONDUCTOR ENERGY LAB 1714案	9.TOYOTA MOTOR CORP 1096案	6.SUMITOMO ELECTRIC CO 1380	11.SAMSUNG CO LTD 700案
10.HITACHI LTD 965案				12.DENSO CORP 690案	
				DE	KR
				7.INFINEON TECHNOLOGIES 1305案	
				TW	
				13.TAIWAN SEMICONDUCTOR MFG CO LTD 598案	
				15.ROHM KK 451案	

◎ 種子資料(Seed RAW data):

- 種子資料3398案中的申請人數以富士最多(288案)。
- 種子資料申請人數以日本申請人最多，其次是中國申請人。
- 前十大申請人中，中國所佔兩名皆為學研單位。

◎ 擴展資料(EXP. RAW data):

- 前十五大申請人以日本企業為最大宗，共有10位。
- 德國的INFINEON以 1305 案佔居第7位、美國的CREE以 1107 案佔居第8位。
- 台灣TSMC以598案居第13位。

H01L29/78 10324 案 由絕緣閘產生場效應者	H01L29/06 7717案 按其形狀而區分者；按各半導體 區域之形狀，相對尺寸，或配置 區分者	H01L29/778 6320案 FET具有二唯帶電載子氣體 通道，例如HEMT	H01L21/338 4357 案 製造 具有肖特基閘者	H01L29/812 4346 案 FET 具有肖特基閘者	
	H01L21/336 7368案 製造具有絕緣閘者	H01L29/66 5961案 按其工作特徵而區分者	H01L21/28 4328案 用21/20至 21/268各目不 包括的方法或設 備於半導體材料 上製造電極者	H01L29/20 4234案 除摻雜材料或 其他雜質外， 僅包含AIII BV 化合物	H01L21/02 4007案 半導體裝置或 其部件之製造 或處理

◎ 擴展資料(EXP. RAW data):

- 擴展資料的前十大IPC分布與種子資料的IPC分布未有太大差異，仍以H01L21、H01L29為主。
- 從種子資料與擴展資料的前十大IPC技術分類分布中可觀察到技術分佈並未飄移太多，仍主要集中在H01L。

H01L29/2003 5459案 氮化合物	H01L29/1608 3706案 碳化矽	H01L29/872 2842案 Schottky Diode	H01L29/7787 2406案 具有寬帶隙供應層	H01L29/1095 2231案 DMOS電晶體或IGBT的體區
	H01L29/66462 3166案 具有一個異質界面通道,如 FET,HEMT	H01L00297813 2569案 具有溝槽閘電極的	H01L21/0254 2215案 沉積層材料氮化物	H01L29/7786 2154案 具有直接的單異質結構,即具有形成 在主動層上的寬能隙層,例如MIS類 HEMT
				H01L29/66068 2040案 不經由整流、放大 或者切換的電流的一 個電極上所加的電 流或者電壓來控制 的器件,如 three-terminal devices

◎ 擴展資料(EXP. RAW data):

- 擴展資料的前十大CPC分布與種子資料的CPC分布未有太大差異，僅多了H01L21/0254，主要仍以H01L29為主。
- 從種子資料與擴展資料的前十大CPC技術分類分布中可觀察到技術分佈並未飄移太多，仍主要集中在H01L。

台灣申請人專利件數排序

企業										學研													
1. 台灣積體電路製造股份有限公司, TW 1,420件										2. 台達電子工業股份有限公司, TW 192件		3. 聯華電子股份有限公司, TW 148件		4. 晶元光電股份有限公司, TW 129件		6. 財團法人工業技術研究院, TW 101件							
										5. 世界先進積體電路股份有限公司, TW 117件		9. 新世紀光電股份有限公司, TW 72件		10. 鈺橋半導體股份有限公司, TW 69件		11. 環球晶圓股份有限公司, TW 68件		12. 國立交通大學, TW 66件					
												13. 穩懋半導體股份有限公司, TW 63件		16. 茂達電子股份有限公司, TW 45件		16. 立錡科技股份有限公司, TW 45件				18. 米輯電子股份有限公司, TW 42件			
										7. 新唐科技股份有限公司, TW 82件		14. 力士科技股份有限公司, TW 52件		19. 上峰科技股份有限公司, TW 40件		21. 旺宏電子股份有限公司, TW 32件		24. 日月光半導體製造股份有限公司, TW...		26. 瀚薪科技股份有限公司, TW 25件		22. 國立中央大學, TW 31件	
										8. 鴻海精密工業股份有限公司, TW 77件		15. 聯發科技股份有限公司, TW 48件		20. 友達光電股份有限公司, TW 38件		23. 旭明光電股份有限公司, TW 30件		26. 創控科技股份有限公司, TW 25件		28. 台灣半導體股份有限公司, TW...		24. 國立清華大...	
																		30. 南亞科技股份有限公司有限...		29. 國立臺灣大學, TW 21件		30. 行政院國家科學委員會, T...	

小 結

1

專利申請人於種子資料(前十)、
擴展資料(前十五)與經四局篩選，
日本申請人均占一半以上。

2

於種子/擴展資料中，
美國地區的主要申請人
以CREE具有較多的申請能量。

3

於擴展資料主要申請人中，
歐洲地區有INFINEON、ABB、
SOITEC、PHILIPS等知名企業。

4

在擴展資料分析中，
台積電在全域資料中佔第13名，
在四局分布中佔第31名。

5

擴展資料與種子資料在IPC、CPC
及申請人分布上均一致
顯示該產業具有高度集中性。

CONCLUSION

What Signs of Patent Analytics ?

1 在全域Q值與經家族四局篩選的專利權人分析中，更包含了軍事、國家政策單位、銀行。

2 經家族四局篩選後，日本的獨立財團法人AIST(產總研)站上第8名。

3 在擴展資料分析中，台積電在全域資料中佔第13名，在四局分布中佔第31名。



CONCLUSION

企業						學研					
1. 台灣積體電路製造股份有限公司, TW 1,420件	2. 台達電子工業股份有限公司, TW 192件	5. 世界先進積體電路股份有限公司, TW 117件		7. 新唐科技股份有限公司, TW 82件		8. 鴻海精密工業股份有限公司, TW 77件		6. 財團法人工業技術研究院, TW 101件			
		3. 聯華電子股份有限公司, TW 148件	9. 新世紀光電股份有限公司, TW 72件	13. 穩懋半導體股份有限公司, TW 63件	14. 力士科技股份有限公司, TW 52件	15. 聯發科技股份有限公司, TW 48件		12. 國立交通大學, TW 66件			
	10. 鈺橋半導體股份有限公司, TW 69件		16. 茂達電子股份有限公司, TW 45件		19. 上峰科技股份有限公司, TW 40件		20. 友達光電股份有限公司, TW 38件				
			4. 晶元光電股份有限公司, TW 129件	16. 立錡科技股份有限公司, TW 45件		21. 旺宏電子股份有限公司, TW 32件	24. 日月光半導體製造股份有限公司...	26. 瀚薪科技股份有限公司, TW...		22. 國立中央大學, TW...	24. 國立清華大學...
	11. 環球晶圓股份有限公司, TW 68件			18. 米輯電子股份有限公司, TW 42件		23. 旭明光電股份有限公司, TW 30件		26. 創控科技股份有限公司, TW 25件		28. 台灣半導體股份有限公司...	
								28. 台灣半導體股份有限公司...		29. 國立臺灣大學, TW...	30. 行政院國家科學委員會...
							30. 南亞科技股份有限公司...				



Thanks for Listening