



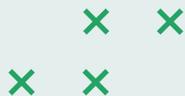
+ 2023年經濟部智慧財產局 產業專利分析與布局競賽簡報

團隊名稱：清風徐來

競賽主題：製造新科技 / (技術領域代號：B-03)

競賽題目：「自」行其「視」——

AGV/AMR技術挑戰與後發策略



目錄

01 緒論

02 分析標說明

03 產業技術介紹

04 檢索策略與實作

05 專利布局趨勢分析

06 產業競爭力分析及
發展策略

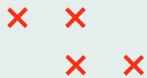
07 結論與建議



01

緒論

- AMR/AGV的背景



AMR/AGV的背景

工業4.0
的發展

新冠疫情

產業人力短缺

大量投入
研究和應用
AMR/AGV
技術



02

分析標說明

- 無人搬運車AGV
- 自主移動機器人AMR
- 應用領域

無人搬運車AGV(Automated Guided Vehicle)

使用電磁式、光學式或其它的自動導引進行控制。

需要事先設置好路徑，用來運輸物料、組裝零部件、搬運貨物等。



高效性

可於較短的時間內完成大量的貨物運輸任務



靈活性

根據生產線和物流倉儲的需求進行靈活的調度和程式設計



圖片來源：<https://reurl.cc/nLrM2D>

無人搬運車AGV(Automated Guided Vehicle)

使用電磁式、光學式或其它的自動導引進行控制。

需要事先設置好路徑，用來運輸物料、組裝零部件、搬運貨物等。



高效性

可於較短的時間內完成大量的貨物運輸任務



可靠性

採用可靠的驅動和控制系統



靈活性

根據生產線和物流倉儲的需求進行靈活的調度和程式設計



環保性

採用節能技術和排放控制系統

自主移動機器人AMR(Autonomous Mobile Robot)

能夠自主導航、自主避障和執行任務的移動機器人。

不需事先設置固定的路徑，利用雷射雷達等感測器對環境進行感知。



多關節運動

於不同的工作場景或任務需求靈活的運動和調整



環境感知和適應性

自主調整和適應



人機協同

根據操作員的指令進行作業



圖片來源：<https://read01.com/AzQNxnJ.html>

自主移動機器人AMR(Autonomous Mobile Robot)

能夠自主導航、自主避障和執行任務的移動機器人。

不需事先設置固定的路徑，利用雷射雷達等感測器對環境進行感知。



多關節運動

於不同的工作場景或任務需求靈活的運動和調整



環境感知和適應性

自主調整和適應



人機協同

根據操作員的指令進行作業



自主決策和規劃

根據任務需求進行路徑規劃和決策



多機協同和群體智慧

處理大量的機器任務

應用領域

製造業與物流業

配送和物料搬運、自動
化生產、庫存管理



醫療業

醫療器材和藥物的取放
和傳遞、廢棄物處理和
公共區域消毒

服務業

餐點配送和迎賓接待等
簡單且重複性高



家用方面

家居清潔、陪伴型機器
人

應用領域

智慧城市

改善住宅服務，用於垃圾清理、大眾運輸



運動方面

搬運器材、地面的清潔和維護工作

巡檢與安防

減少潛在風險，實現定點監控、實時巡邏、火災預警等功能



農業

自動化農場作業、精準的農作物種植，以及農產品的收穫和運輸

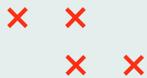
解決大量勞工短缺、提升生產力



03

產業技術介紹

- 市場規模



市場規模

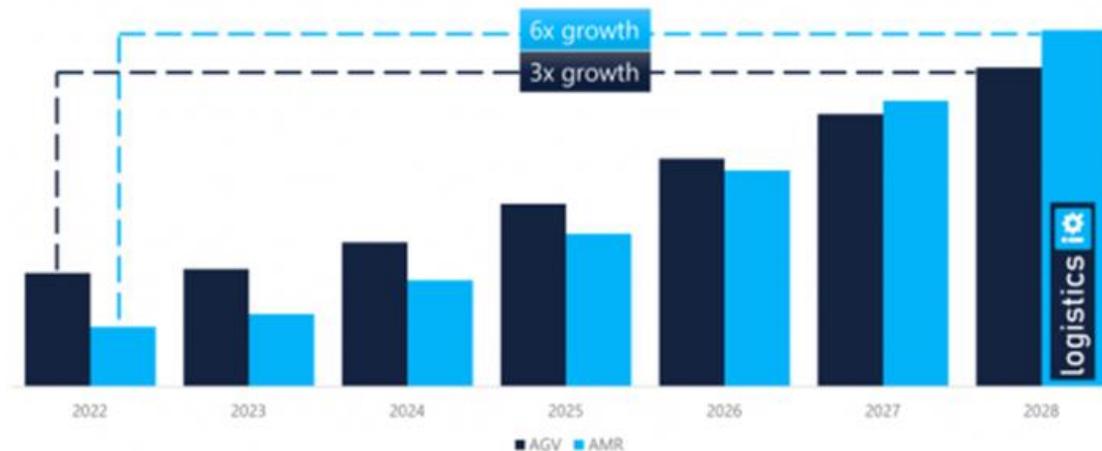


地區 占比

1. 亞太地區(主要由中國、日本、韓國)--38%
2. 歐洲地區--35%
3. 北美地區--26%

成長 率

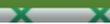
預計至2028年，AGV市場將增長約25%，AMR市場將增長約37%。AMR將成為一個更具吸引力的市場。



圖片來源：

<https://reurl.cc/5O4Nzv>

市場需求



美國

蓬勃發展的國家
著重在電子商務、
食品飲料以及物流
行業。

歐洲

眾多的物流自動化裝
備公司，2022-2027年
市場預計增長13.67%。

市場需求



受到疫情與半導體短缺，AGV/AMR整體市場下降。電商市場的增長帶來需求。

日韓

中國

台灣

AGV/AMR需求呈現出高速增長，中國製的產品在全球市場的影響力逐步提升。

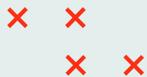
因半導體、車用電子、智慧電子設備需求增加，許多半導體廠紛紛準備新廠。



04

檢索策略與實作

- 關鍵字收集與專利檢索
- 資料分析與申請人權威控制



關鍵字收集與專利檢索

使用AGV與AMR相關的中英文名稱做為初始關鍵字-「無人搬運」、「自主移動」、「Automated Guided Vehicle」、「Autonomous Mobile Robot」

無人搬運車AGV/AMR關鍵字	
自主移動(Autonomous moving)	搬運(transfer)
機器人(robot)	機械臂(mechanical arm)
路線(route)	控制器(controller)
自動導引(automatic guiding)	地圖建構(SLAM)
路徑規劃(path planning)	避開障礙(obstacle avoidance)
感測器(sensor)	自主移動機器人 (Autonomous Mobile Robot)
無人搬運車、自動導引車 (Automated Guided Vehicle)	自走車(Self-propelling vehicle 、Self-propelled vehicle)
B25J 5/00	B65G 1/137

關鍵字收集與專利檢索

專利檢索設定條件：

- 資料庫範圍-台灣、中國、日本、韓國、歐洲及美國的公開公告案
- 國際分類號(IPC)-NOT 方法 NOT 算法 NOT 系統
- 時間範圍-1991年至2023年 → 1279件變1261件

- 為了提高準確度，蒐集大約300筆專利件數去分析其前五名IPC-5，運用「AND、OR、NOT」來協助找到與無人搬運車相關的專利。
- 超過八百筆，則加入前五名的IPC進行檢索
- 搜尋後排除新型專利，只蒐集發明專利件數。

資料分析與申請人權威控制

申請人統一名稱：

- ❑ 子公司名稱換成母公司名稱，同時更改母公司國別
- ❑ 日、韓文改成統一名稱
- ❑ 開頭或中間的地名名稱刪掉

Hitachi, Ltd.

株式会社日立プラントテクノロジー

株式会社日立産機システム

株式会社日立製作所

日立機電工業株式会社等



HITACHI

× ×
× ×



資料分析與申請人權威控制

將日、韓文改成統一名稱

富士ゼロックス株式会社
엘지전자 주식회사



FUJIFILM
LG



將開頭或中間的地名名稱刪掉

西安優艾智合機器人科技有限公司
深圳優艾智合機器人科技有限公司



優艾智合機器人科技有限公司

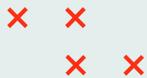




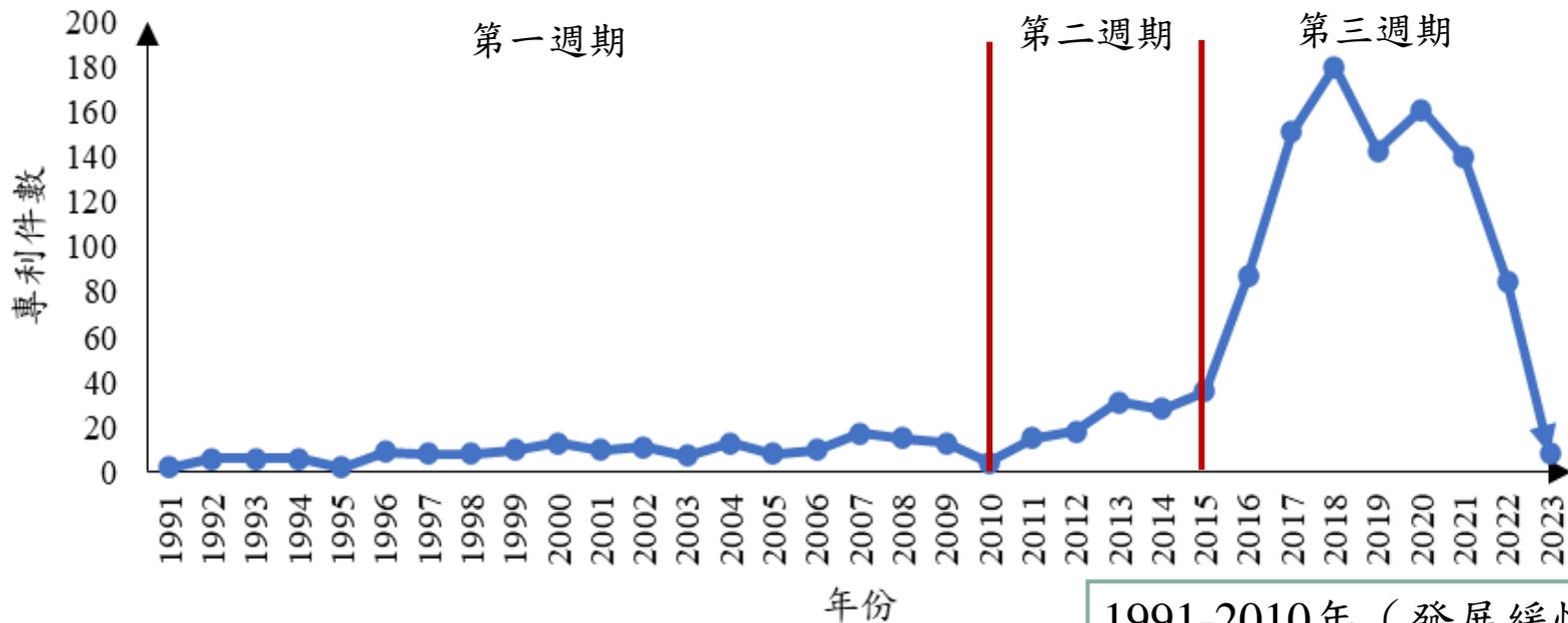
05

專利布局趨勢分析

- 歷年專利活動分析
- 專利技術生命週期
- 所屬國家/地區申請比例
- 國家技術歷年發展趨勢
- 所屬公司申請人比例
- 歷年IPC專利分析-IPC3階
- 競爭公司技術雷達圖分析
- 歷年IPC專利分析-IPC5階

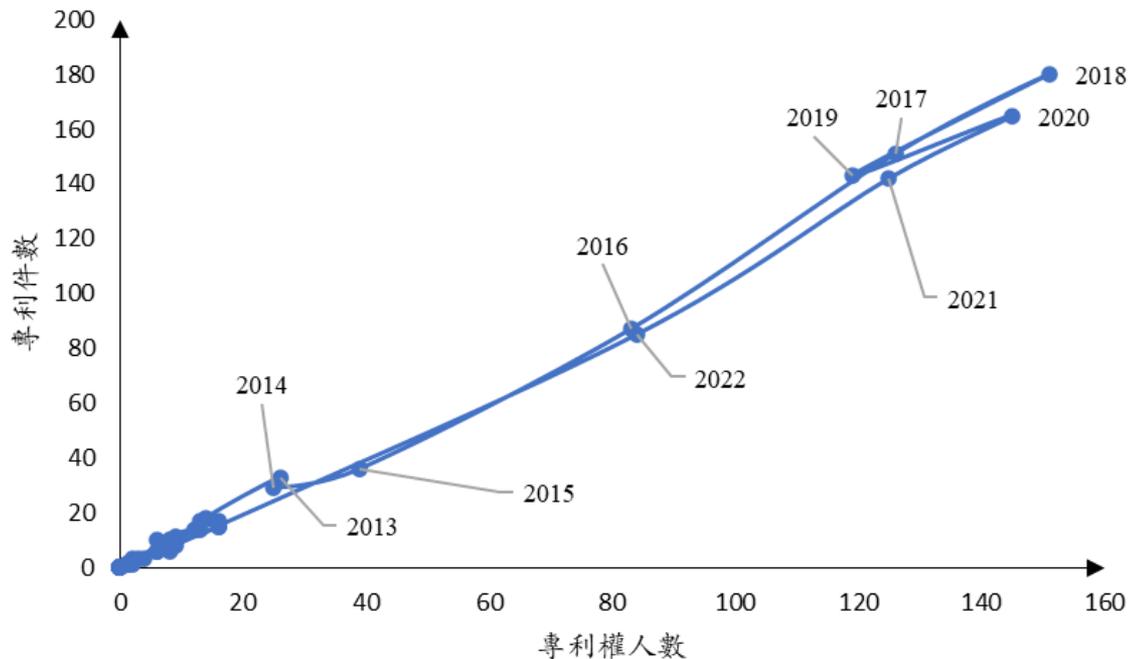
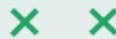


歷年專利活動分析



1991-2010年 (發展緩慢)
2010-2015年 (增長趨勢)
2015年-至今 (快速發展)

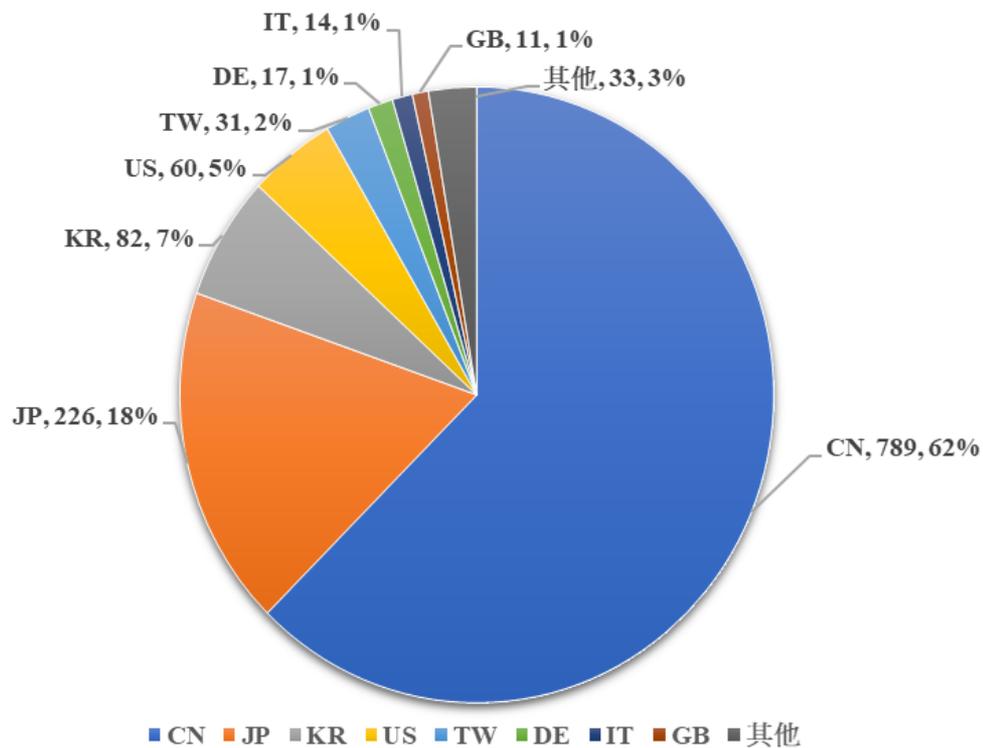
專利技術生命週期



尚有機會

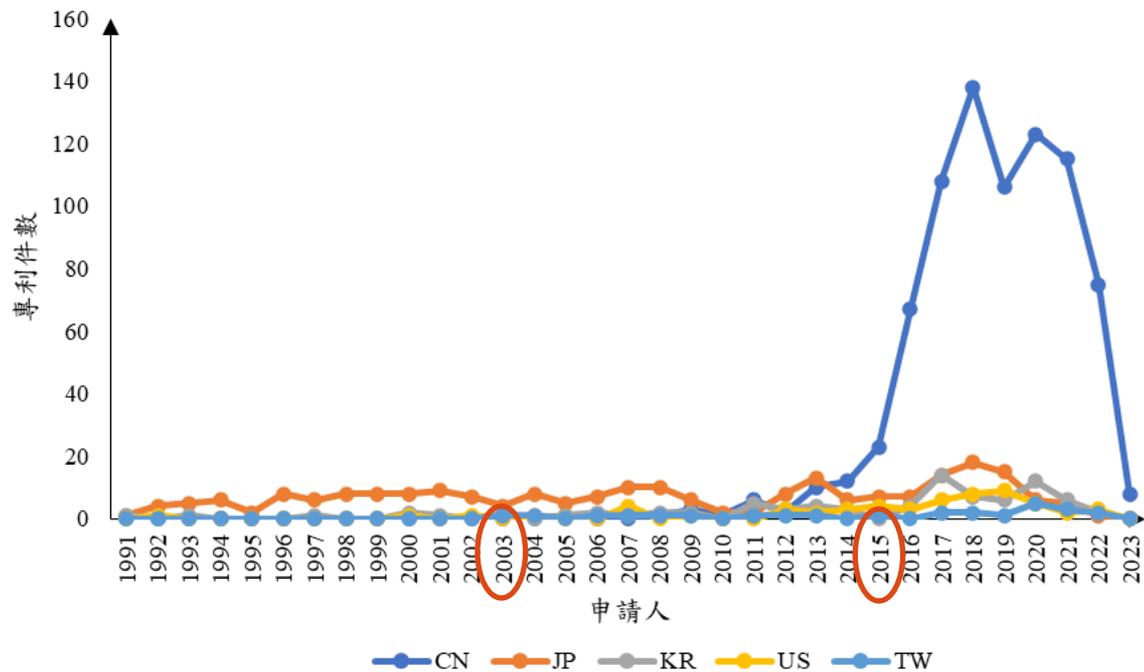
1991-2014年 (技術萌芽期)
2015-2018年 (技術成長前期)
2019年-至今 (技術成長後期)

所屬國家/地區申請比例



排名	國家	件數	比例
1	中國	789	62%
2	日本	226	18%
3	韓國	82	7%
4	美國	60	5%
5	台灣	31	2%

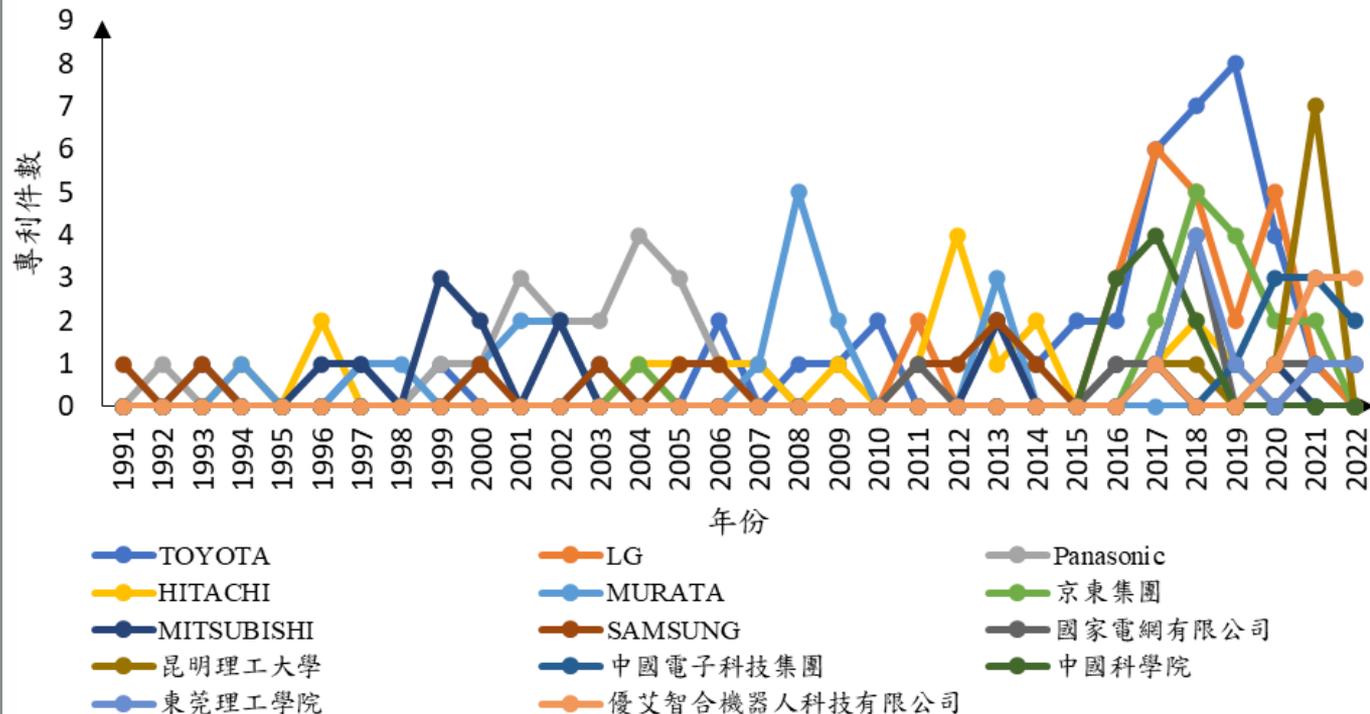
國家技術歷年發展趨勢



排名	國別	件數
1	CN	799
2	JP	226
3	KR	82
4	US	57
5	TW	25

後進者

所屬公司申請人比例



前五名申請人：
TOYOTA
LG
PANASONIC
HITACHI
MURATA

排名	申請人	國別	活動時間	件數
1	TOYOTA	JP	1993,1997,1999,2003,2006,2008-2010,2013-2021	43
2	LG	KR	2011,2016-2021	24
3	Panasonic	JP	1992,1999-2007,2016-2017	21
4	HITACHI	JP	1994,1996,2004-2007,2009 , 2011-2014,2017-2019	20
5	MURATA	JP	1994,1997-1998,2000-2002,2007-2009,2013	19
6	京東集團	CN	2004,2017-2021	16
7	MITSUBISHI	JP	1996-1997,1999-2000,2002,2013,2016-2017,2020	14
7	SAMSUNG	KR	1991,1993,2000,2003,2005-2006,2011-2014,2017,2021-2022	14
8	國家電網有限公司	CN	2011,2016-2018,2020-2022	10
8	昆明理工大學	CN	2017-2018,2020-2021	10
8	中國電子科技集團	CN	2017,2019-2022	10
9	中國科學院	CN	2016-2018	9
10	東莞理工學院	CN	2017-2019.2021-2022	8
10	優艾智合機器人科技 有限公司	CN	2017.2020-2022	8

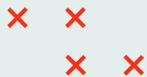
排名	IPC5	技術說明	活動時間	總計
1	G05D 1/02	二維之位置或航向控制	1992-1993,1997-2009,2011-2023	438
2	B25J 5/00	裝於車輪上或滑動臺架上之機械手	1991-2023	312
3	B25J 11/00	未列入其他目之機械手	1992-2000,2002-2005,2007-2008,2011-2013,2015-2023	241
4	B25J 9/16	程序控制	1992-1993,1996-1997,1999-2002,2004-2023	237
5	B25J 19/02	感測裝置	1993-1994,1998,2002,2007,2010-2011,2013-2022	134
6	B25J 19/00	與機械手配合的附屬裝置，例如用於監控、用於觀察；與機械手組合的安全裝置或專門適用於與機械手結合使用的安全裝置	1991,1994,1996,2002-2004,2009,2011-2023	114
7	B62D 63/04	組成件或附件	1993,1995,1998-1999,2001-2002,2005-2006,2013-2023	59
8	B62D 63/02	機動車	1992,1994-1995,1998-2000,2005,2010-2013,2015-2022	58
9	B25J 13/08	經由感測裝置，例如觀察或觸摸裝置	2000,2007,2010-2011,2016-2018,2020-2022	52
10	B25J 9/00	程序控制機械手	1992,1994,1997,1999,2003,2006-2007,2014-2023	47



06

產業競爭分析與發展策略

- 國別在產業上的布局
- 導航技術競爭分析
- 避障競爭技術分析



國別在產業上的布局



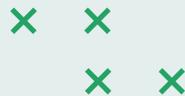
國別	製造業	服務業	醫療	家用	智慧城市	運動	巡檢與安防	農業
CN	315	58	98	64	86	15	96	50
JP	73	6	5	14	17	0	5	0
KR	7	2	1	27	21	1	2	4
US	19	2	1	10	9	0	2	6
TW	10	1	1	1	1	2	1	0

導航技術競爭分析



導航技術種類		技術原理
反光板		藉由發射雷射光束，來採集由反光板反射的雷射光束，並測量它們之間的距離，以獲取車輛的位置。
QR Code		透過攝像頭自動掃描地面的棋盤格式二維碼，以獲取當前位置。
磁軌	電磁導引	在行駛路徑上埋設金屬線，並在金屬線上加載導引頻率，通過對導引頻率的識別實現對AGV的引導。
	磁帶導引	將有磁性的膠帶貼於地面上的路徑規劃方式，搭配RFID Tag來接收磁力信號。
	磁釘導航	通過磁導航感測器去測磁釘的磁信號來尋找路徑，只是將原來採用磁條導航時對磁條進行連續感應變成間歇性感應。
衛星導引		利用即時動態定位（Real Time Kinematic，簡稱RTK）技術，利用基準站與移動站架設的衛星訊號接收器。
同步定位與地圖建構 (SLAM)	Visual SLAM	具有3D視野及物體的辨識能力，相機感測器可以從顏色、紋路、線條等內容中判斷物體之間的差異。
	LiDAR SLAM	利用光達來收發雷射光，運用光的反射原理，來考量並計算射出、射入的角度以及時間差。

各導航技術的優缺點



	反光板	QR Code	磁軌	衛星導引	Visual SLAM	LiDAR SLAM
優點	<ul style="list-style-type: none"> ● 精準定位 ● 靈活性佳，改變路徑較輕鬆 	<ul style="list-style-type: none"> ● 精準定位 ● 棋盤式布局有利即時控制與變換路徑 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設置簡單，容易控制 ● 路徑擴充變更較容易 ● 精準定位 ● 成本較低 	<ul style="list-style-type: none"> ● 精準定位 	<ul style="list-style-type: none"> ● 較容易安裝 ● 可以提取語意訊息 ● 比LiDAR成本較低 	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術較成熟 ● 精確度高 ● 地圖可用於路徑規劃
缺點	<p>低較高弱 大</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 成本較高 ● 易受太陽光或其他強光干擾 	<p>低較高弱 大</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 二維碼容易磨損 ● 維護成本高 	<p>低大高弱</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 損壞率較高 ● 只能按磁條路徑行走 	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本較高 	<p>中 小 低 強</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 暗處的環境無法作業 ● 運算量大 ● 傳感器性能須提高 ● 地圖建構時會存在誤差 	<p>高 中 低 強</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 對於安裝較有條件要求 ● 地圖缺乏語意信息 ● 回環較難建立 ● 成本較高

優

各導航技術的優缺點

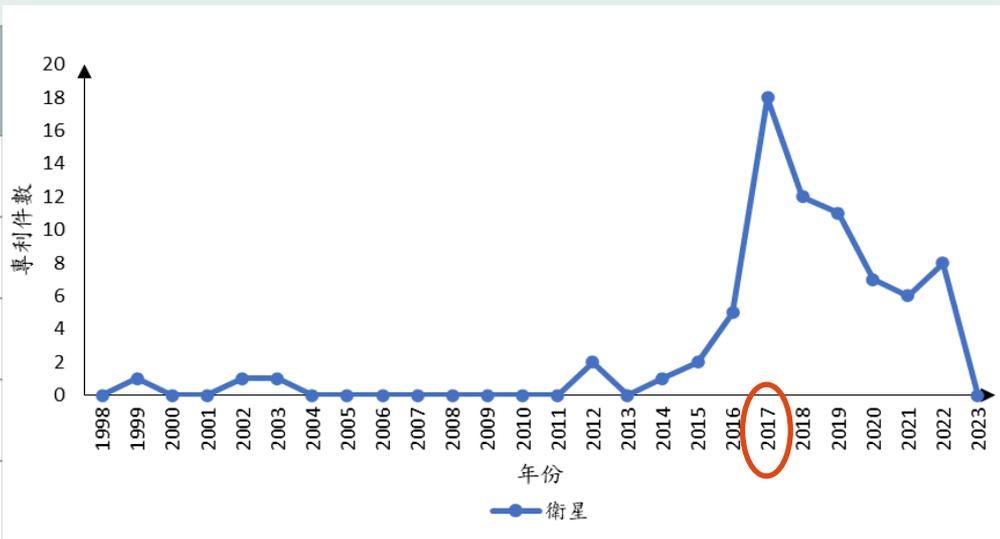


	單目	雙目	結構光	TOF
優點	<ul style="list-style-type: none">● 成本較低	<ul style="list-style-type: none">● 基線距離越大測量越遠	<ul style="list-style-type: none">● 深度準確高● 適合短距離測量	<ul style="list-style-type: none">● 探測距離遠● 掃描速度快● 抗光干擾性佳
缺點	<ul style="list-style-type: none">● 無尺度資訊	<ul style="list-style-type: none">● 軟體演算法複雜● 延遲性高● 不適用單調缺乏紋理的環境	<ul style="list-style-type: none">● 容易受自然光影響	<ul style="list-style-type: none">● 準確度有限● 體積過大● 對設備要求高

導航技術的概況



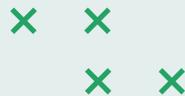
國別	反光板	QR	磁軌	衛星	SLAM
CN	9	17	22	62	431
JP	4	3	7	5	72
KR	0	1	0	0	21
US	1	1	3	5	27
TW	1	1	0	1	12



主要專利為AMR的專利。

衛星各國研究不多，並在2017年後呈現下滑。

企業在衛星和SLAM的分布

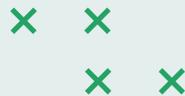


國別	技術 企業	衛星	SLAM
JP		Panasonic(1) HITACHI(3)	TOYOTA(19) Panasonic(12) HITACHI(8) MURATA(7)
KR		-	LG(12) SAMSUNG(5)
CN		國家電網有限公司(3)	京東集團(2) 國家電網有限公司(7) 中國電子科技集團(2)
TW		-	鴻海科技集團(4)

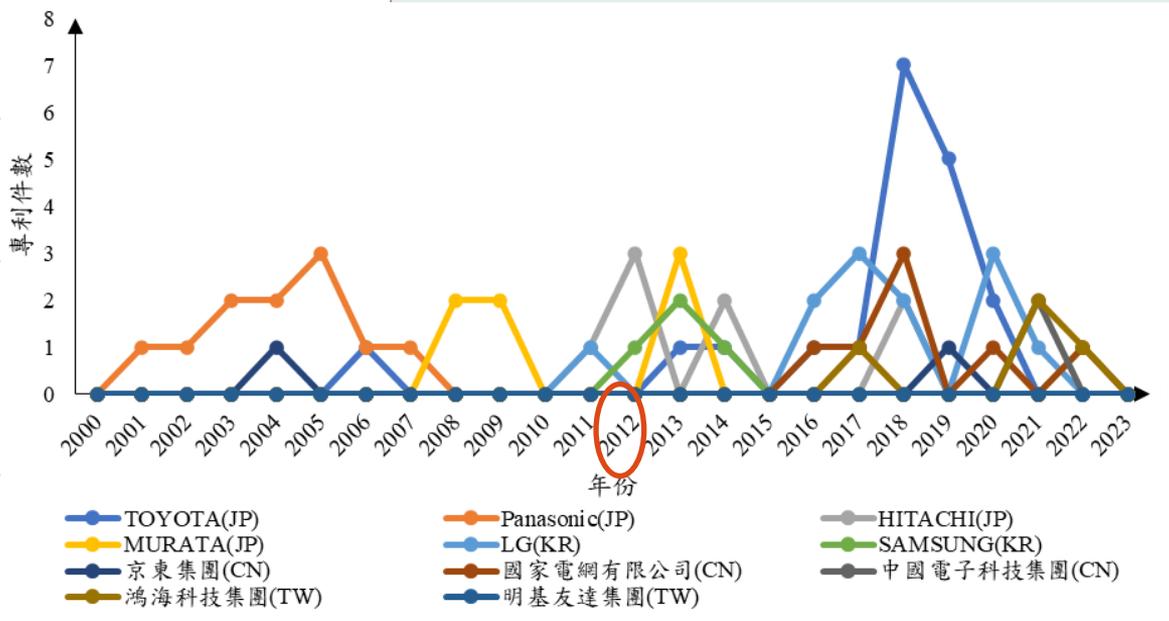
暫緩發展



企業在衛星和SLAM的分布

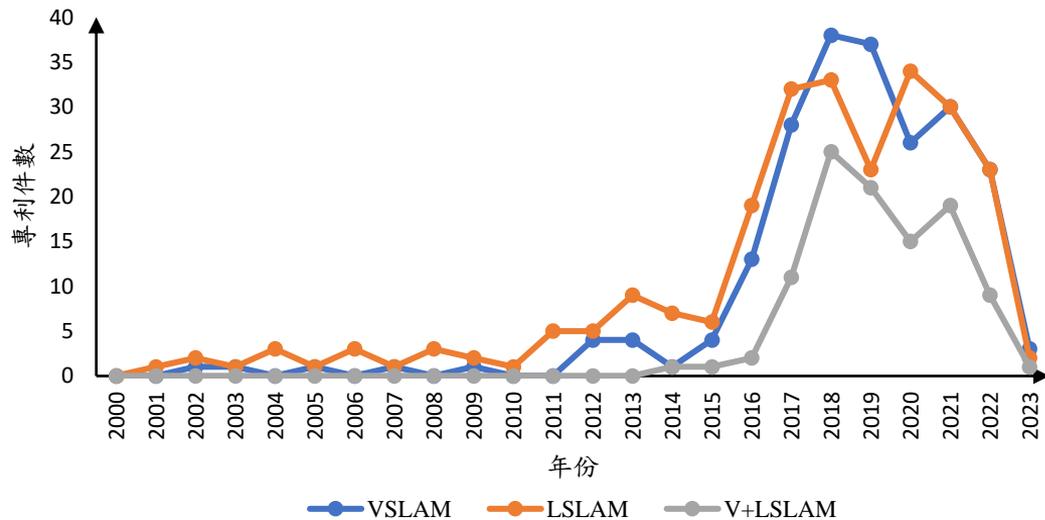


國別	技術企業	衛星	SLAM
JP		Panasonic(1) HITACHI(3)	TOYOTA(19) Panasonic(12)
KR		-	
CN		國家電網有限公司(3)	
TW		-	



暫緩發展

SLAM技術布局

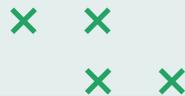


國別	VSLAM	LSLAM	V+LSLAM
CN	163	179	85
JP	27	33	9
KR	6	13	2
US	14	7	6
TW	3	9	1

LSLAM發展最早，但近幾年LSLAM和VSLAM在使用上，不相上下。

V+LSLAM的發展較晚，開始於2014年。

企業在SLAM的布局

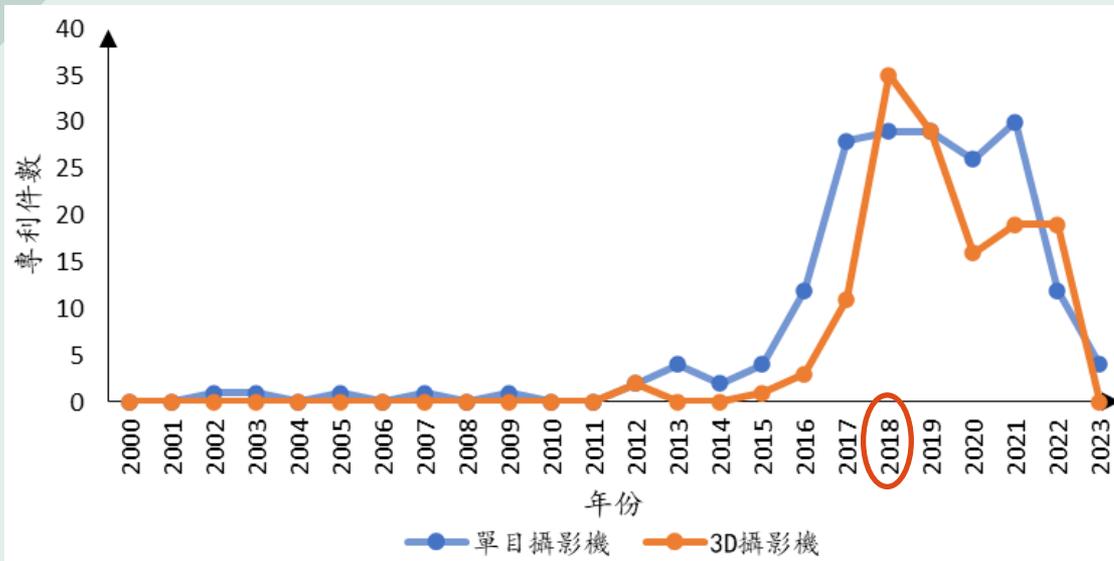
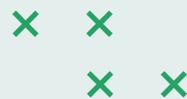


國別 \ 技術 企業	VSLAM	LSLAM	V+LSLAM
JP	<u>TOYOTA(6)</u> Panasonic(2) HITACHI(2)	<u>TOYOTA(7)</u> Panasonic(7) HITACHI(6) MURATA(7)	<u>TOYOTA(6)</u>
KR	LG(4)	LG(6) SAMSUNG(5)	LG(2)
CN	國家電網有限公司(3)	京東集團(1) 國家電網有限公司(2)	京東集團(1) 國家電網有限公司(2) 中國電子科技集團(2)
TW	-	鴻海科技集團(3)	鴻海科技集團(1)

皆需發展

尚未成熟

Visual SLAM-攝影機單目和3D的分析



國別	單目攝影機	3D攝影機
CN	150	100
JP	18	18
KR	4	4
US	9	10
TW	2	2

單目攝影機仍為市場上的大宗。

單目和3D的使用量幾乎各占一半

企業在單目和3D攝影機的布局



國別	技術 企業	單目攝影機	3D攝影機
JP		TOYOTA(3) Panasonic(2) HITACHI(1)	<u>TOYOTA(9)</u> HITACHI(1)
KR		LG(2)	<u>LG(4)</u>
CN		京東集團(1) 國家電網有限公司(3)	國家電網有限公司(2) 中國 <u>電子科技集團</u> (2)
TW		-	鴻海科技集團(1)

門檻低

皆需發展

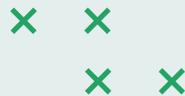
前景大

避障技術種類



避障技術種類	技術原理
視覺辨識	可區分內建型與網路型，「內建型」給予視覺模組大量學習數據，藉由辨識可通行或前有障礙的區別；「網路型」則是透過internet連線大數據型AI引擎，透過即時辨識與特徵判斷計算。
雷射與光達	利用雷射脈衝光束發射後，打到物體反射表面再回到感知器本體之間所產生的飛行時間差，以光速計算距離產生「連續點」的偵測方式。
紅外線	透過反射遮蔽原理和電位器的調整來決定紅外線的探測距離。
超音波	透過超音波打到物體表面再回波到接收器的時間差。

各避障技術的優缺點

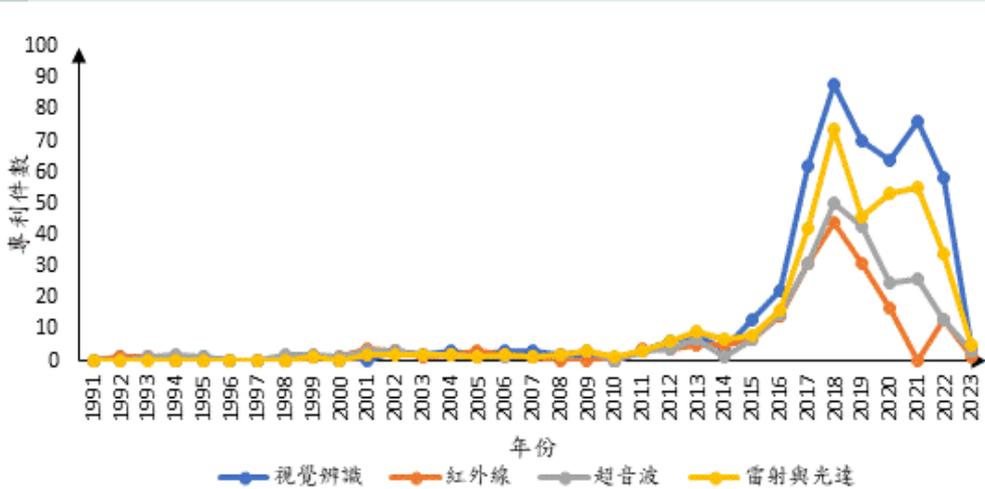
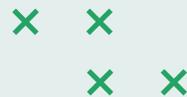


成本

環境限制

	視覺辨識	雷射與光達	紅外線	超音波
優點	<ul style="list-style-type: none">●「網路型」資料有即時性●探測範圍廣、獲取資訊豐富 <p>中低</p>	<ul style="list-style-type: none">●適合室內環境●二維平面和三維平面都能偵測到 <p>高低</p>	<ul style="list-style-type: none">●角度靈敏度高●結構簡單、價格便宜●能快速感知物體的存在 <p>低高</p>	<ul style="list-style-type: none">●成本低，實現方法簡單●較簡單且彈性高的偵測模式 <p>低中</p>
缺點	<ul style="list-style-type: none">●測量精度比雷達差一些●對運算能力的要求高●受光線強弱、煙霧的影響很大	<ul style="list-style-type: none">●建置成本較高●強光的環境容易誤判●透明物件會影響偵測	<ul style="list-style-type: none">●有最小距離限制●物體周圍的顏色、方向、光線會影響偵測	<ul style="list-style-type: none">●溫度、風速、吸波材質會影響感測

避障技術概況



國別	視覺辨識	紅外線	超音波	雷射與光達
CN	384	141	193	275
JP	57	27	35	49
KR	14	12	7	14
US	27	9	9	22
TW	10	6	5	9

除了韓國，其他國家都是以視覺辨識占比最多。

視覺辨識與其他三種技術最大的不同在於它是以相當於人類眼睛的概念來做避障並且結合了AI技術。

避障技術組合布局



技術組合	視覺辨識	紅外線	超音波	雷射與光達
一種	153	47	52	100
視覺辨識		39	52	130
紅外線			18	13
超音波				26
視+紅			23	24
視+超				52
紅+超				4
四種				28

避障技術組合布局



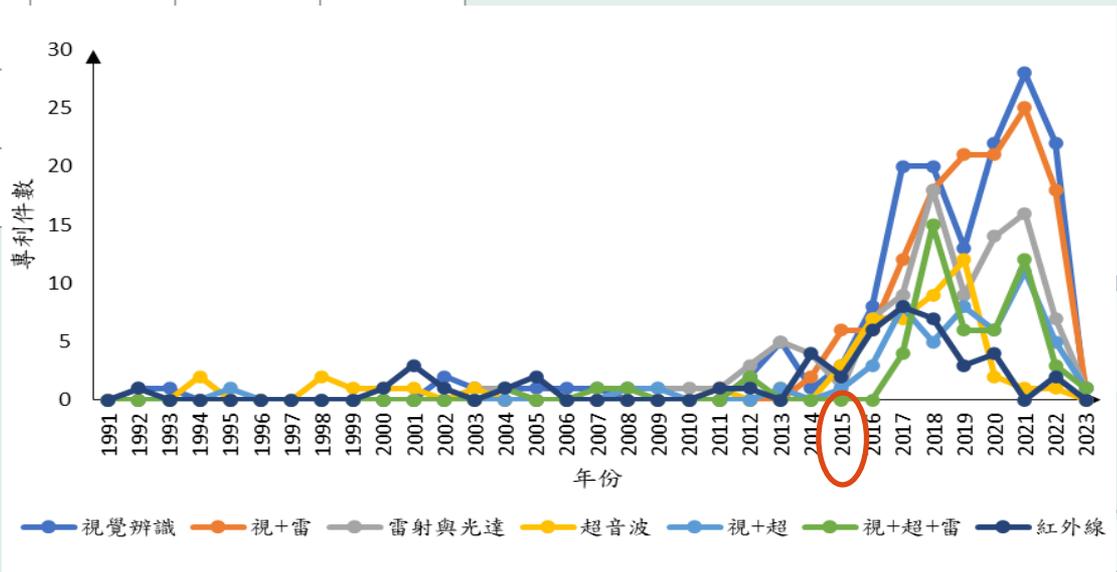
國別	視覺辨識	視+雷	雷射與光達	超音波	視+超	視+超+雷	紅外線
CN	109	100	68	34	48	45	33
JP	25	11	12	9	2	5	8
KR	7	1	9	4	0	0	5
US	5	12	3	2	0	2	0
TW	2	3	4	0	2	0	1



避障技術組合布局



國別	視覺辨識	視+雷	雷射與光達	超音波	視+超	視+超+雷	紅外線
CN	109	100	68	34	48	45	33
JP	25	11	12	9	2	5	8
KR	7	1	9	4			
US	5	12	3	2			
TW	2	3	4	0			



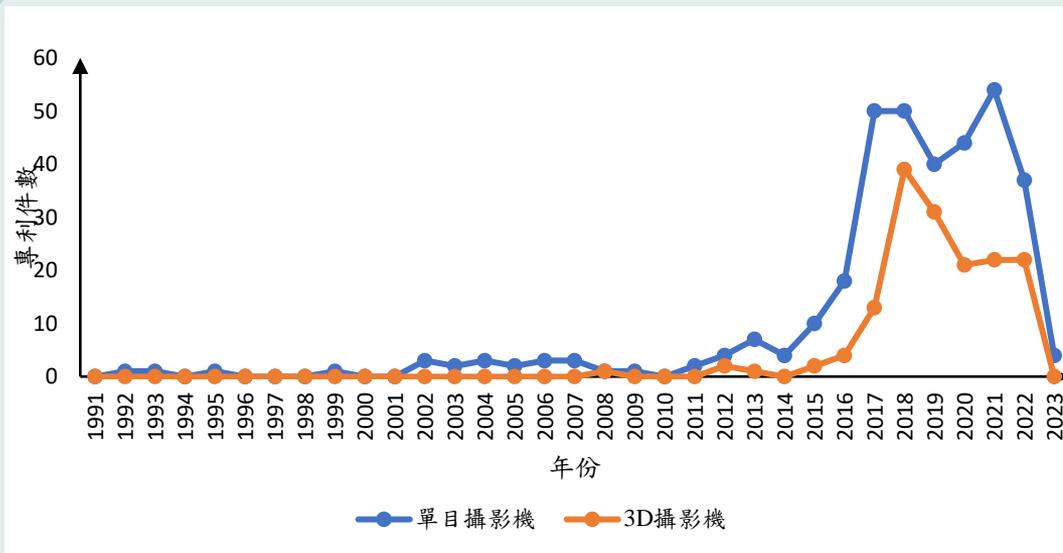
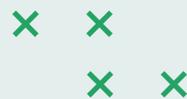
避障技術組合布局

× ×
× ×

技術 國別 企業	視覺辨識	視+雷	雷射與光達	超音波	視+超	視+超+雷	紅外線
JP	TOYOTA(5) Panasonic(1) HITACHI(3) MURATA(1)	TOYOTA(7) Panasonic(1) HITACHI(1)	TOYOTA(3) HITACHI(2) MURATA(4)	MURATA(1)	TOYOTA(1)	TOYOTA(1) Panasonic(2) HITACHI(1) MURATA(1)	Panasonic(1)
KR	LG(3) SAMSUNG(1)	-	LG(4) SAMSUNG(3)	LG(1)	-	-	LG(3)
CN	國家電網有限 公司(1)	京東集團(1) 國家電網有限 公司(2) 中國電子科技 集團(2)	國家電網有限 公司(1)	中國電子科技 集團(1)	國家電網有限 公司(1)	國家電網有限 公司(1)	京東集團(1)
TW	-	-	鴻海科技集團 (2) 明基友達集團 (1)	-	-	鴻海科技集團 (1)	明基友達集團 (1)

同時發展

視覺辨識-攝影機單目和3D的分析



國別	單目攝影機	3D攝影機
CN	270	117
JP	36	21
KR	10	4
US	13	13
TW	9	2

視覺辨識做為避障技術以單目攝影機最多。

只有美國各占單目和3D的使用量各占一半。

視覺辨識-攝影機單目和3D的分析



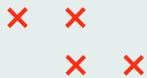
國別	技術 企業	單目攝影機	3D攝影機
JP		TOYOTA(7)	<u>TOYOTA(11)</u>
		Panasonic(6)	Panasonic(1)
		HITACHI(4)	HITACHI(1)
		MURATA(1)	MURATA(1)
KR		LG(3)	<u>LG(4)</u>
		SAMSUNG(3)	
CN		京東集團(1)	國家電網有限公司(2)
		國家電網有限公司(4)	<u>中國電子科技集團(2)</u>
TW		-	鴻海科技集團(1)

可選單目



07

結論與建議



結論



申請人件數歷年趨勢分析：

- 日本與韓國為早期先行者，中國為追隨者
- 中國仍有許多技術專利集中在非產業廠商身上
- 中國在AGV/AMR這項技術，競爭較多
- 如何以日、韓廠商(LG)為標竿，快速模仿與技術學習

產業競爭力分析及發展策略：

- 在產品應用主要國家都是以製造業應用為主要布局
- 中國採取對廣泛產業應用的佈局
- 韓國則是以家用及智慧城市的佈局比較多
- 發展製造業為主要目標，其次家用與智慧城市，或是發展利基市場，往運動產業投入

×
× ×
×



結論



導航及避障技術：

- VSLAM和LSLAM在市場上的競爭相當
- 追隨TOYOTA和LG企業的策略，在兩邊應同時押寶
- 單目攝影機技術門檻較低且普及率較高，而3D攝影機較為精準且較符合趨勢
- 以VSLAM來講，在單目和3D攝影機也需同時發展
- 近幾年最常使用的是視覺辨識和雷射與光達
- 以視覺辨識來說，較多企業發展單目攝影機作為避障技術
- 避障技術組合的分析，前三名分別是視覺辨識、視覺辨識加雷射與光達、雷射與光達
- 視覺辨識為最需要發展的技術

×

× ×

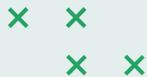
×



對廠商的建議



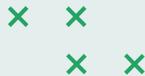
1. 台灣廠商須以後進者的角度來進行技術佈局
 - 向外取得或是技術授權來進行基礎技術
 - 國際研討會與其他國家廠商進行技術交流
 - 專注在關鍵技術的開發
2. 台灣廠商必須思考發展利基或新興技術
 - 導航技術需要穩定發展VSLAM和LSLAM
 - 避障技術需要發展視覺辨識和雷射與光達
 - 提升運用多種避障技術組合的能力
 - 在AI、3D及互聯網領域也需發展，以支持在計算、決策和智慧層的判斷及執行



對廠商的建議



3. 台灣廠商依照國家產業結構來作為主要發展，其次則是以消費者市場導向來開發不同利基市場的產業布局
 - 對於應用場域與潛在使用者的採用，宜發展製造業，以加速技術改善，並帶動產業擴張
 - 服務業、家用與智慧城市是利基市場布局，亦建議在潛在利基市場運動產業投入資源



對政府的建議



1. 政府應鼓勵台灣廠商採取分進合擊的模式，透過聯盟或是供應鏈合作推動AGV/AMR技術投入。
 - 需推動各廠商間的合作來達到產業擴張
 - 廠商之間可建立聯盟(技術交流、學習以及專利技術的授權)，來加速產業發展、技術整合
2. 政府應扮演產業促進者的角色，積極培養專業人才、鼓勵產學(研)合作
 - 讓業界與學(研)界透過知識交流和技術轉移，協助企業突破關鍵瓶頸技術
 - 協助設立相關領域人才培養學校(研究AGV/AMR相關技術領域的班級)

x x
x x





感謝聆聽