

【鍛造協會演講】

碳中和對車輛產業之影響

金屬工業研究發展中心

產業研究組

薛乃綺、鍾正邦

2022/09/22



簡報大綱

一、國際減碳發展趨勢

二、國際減碳標竿案例

三、國際減碳面向整理

四、電動化對供應鏈帶來的
影響

五、對國內汽車金屬零組
件的發展機會





前言

1. 目前新碳排政策(ZLEV: CO₂ < 50g/km)的影響，西歐標竿業者其乘用車二氧化碳平均排放量目標：

- 2025年較2020年降低15%、2030年較2020年降低30%
- ZLEV銷售目標：2025年要達15%、2030年要35%

2. 燃油車仍有一席之地，但不再是發展藍圖的主流

3. 電動車輛的形式：

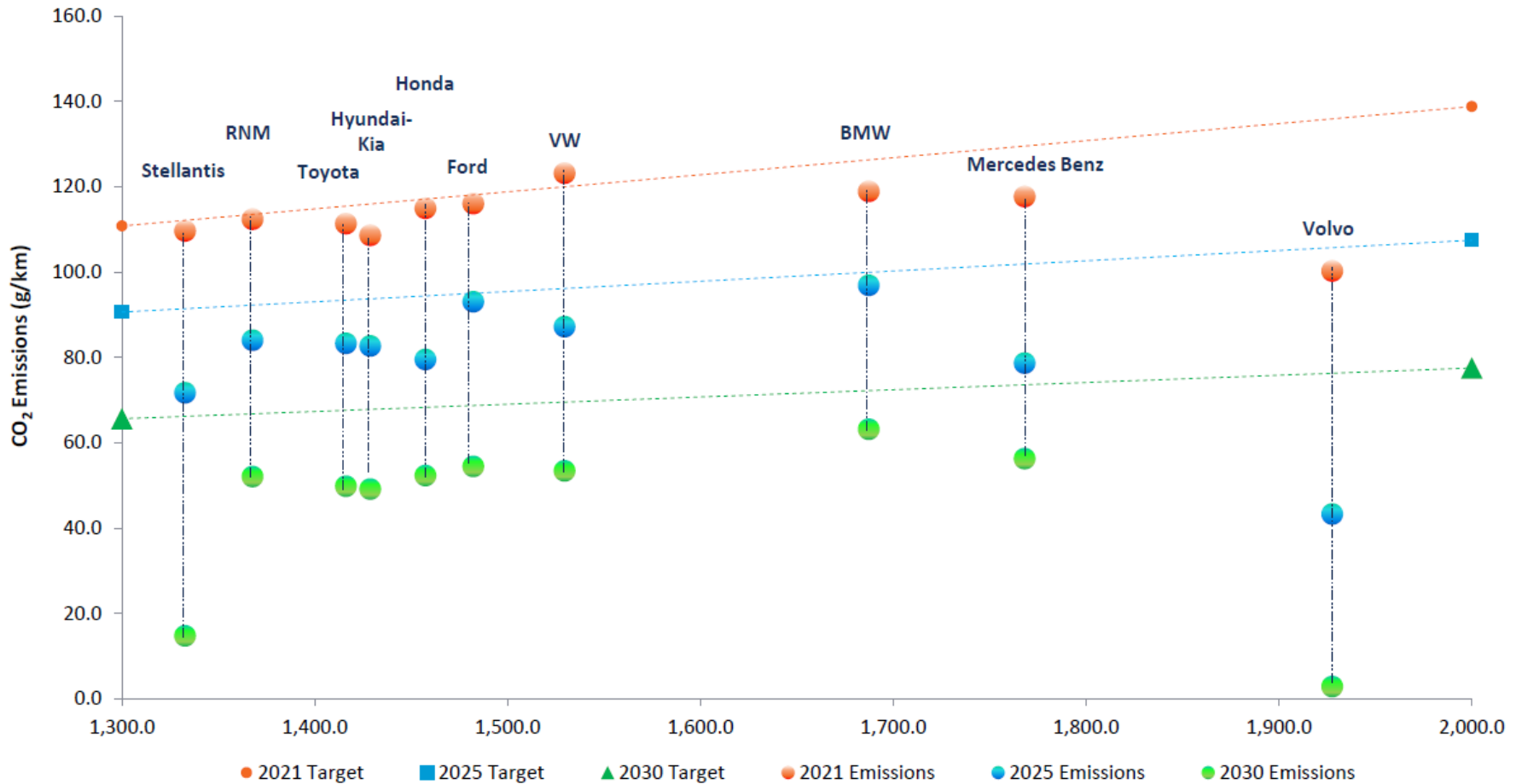
- 歐美市場：插電式電動車(ex BMW、Benz、Volvo等)、純電車(ex Renault、VW等)
- 亞太市場：油電混合車(強調燃油經濟效益)

4. 幾乎所有OEM皆加速電動化的發展，對於企業的投資報酬率也開始有正向循環。



前言

標竿車廠在歐洲市場2021-2030的排放目標



註1：2021年FCA飛雅特克萊斯勒集團與法國公司PSA寶獅雪鐵龍集團合併，成為全球最大汽車集團之一

註2：RNM為法系Renault領頭，聯合日系Nissan、Mitsubishi兩家車廠的「RNM」聯軍

資料來源：European OEM Strategies for Passenger Car CO₂ Emissions Compliance Towards 2030⁴

一、國際減碳發展趨勢



1.1 國際減碳發展趨勢-車輛相關政策(美/歐/日/韓/中)

- 綜觀全球主要國家產業政策(美/歐/日/韓/中)，宣示2050年達成**碳中和目標**，並聚焦循環回收技術、**綠能與能源效率**、智慧與數位化製程技術、航太與**運輸交通**、醫用材料與器械等項目。
- 在車輛政策上面，主要國家也紛紛訂出2030年、2035年的新車販售目標；此外，也提供對應的購車補助計畫，設法從製造業和消費者兩端來分別加速碳中和目標之達成。

標竿國家相關車輛政策與補助



美國

- 政策：**加州的範疇計畫(2022更新)**、**2022年通膨削減法案(2022)**
- 相關內容：
 - 2035年起加州州內銷售的新乘用車與商用車**100%為零排放車輛(ZEV)**，並實現州內零排放車輛達1100萬輛目標(紐約、紐澤西等其他16州常以加州作為參考依據)
 - 目標2030年美國碳排量比2005年減少40%，並在能源與氣候議題上投入3,690億美元的預算，如：補助車主**7,500美元**於購買電動車(需在**北美組裝**且電池的關鍵成分也需於**北美取得**)
 - 充電網建設計畫，目標是2030年建立50萬個電動車充電站(目前為10萬個)

歐盟

- 政策：**歐盟55套案(Fit for 55)(2021提出於2022達成共識，將立法通過)**
- 相關內容：
 - 2030年新販售的乘用車與商用車，平均排放量下降55%、**2035年下降100%**(兩者的比較基準皆為2021年)
 - 碳邊境調整機制(CBAM)**：涵蓋水泥、肥料、**鋼鐵**、**鋁**、進口電力等。2023~2025年，進口商須申報進口產品之碳排量，但不須付費；2026年須購買憑證，繳交進口產品碳排費用
 - 德國：2023年將**減少電動車補助**且補助重點放在**小型、較低價**之車款，如售價在4萬歐元以下之車款補助**4,500歐元**、4萬~6.5萬歐元之車款補助3,000歐元、6.5萬歐元以上不補助

南韓

- 政策：**Korean New Deal(2020)**
- 相關內容：
 - 投資**電動車**和**氫燃料車**發展。致力於在10年內將原本5.9萬個電動車充電站擴展至50萬個、在2025年首爾和京畿道建立450個加氫站
 - 2025年電動車價格壓低約**9000美元**

日本

- 政策：**綠色成長戰略(2021)**
- 相關內容：
 - 2035年只售電動車，但範圍涵蓋BEV、FCEV、PHEV、以及HEV
 - 2030年建設15萬座電動車充電站、1,000座加氫站

中國

- 政策：**十四五規劃(2020)**、**新能源汽車產業發展規劃(2021~2035)(2020)**
- 相關內容：
 - 推動**新能源充電**、**換電**、**加氫**等基礎建設。規劃2025年新能源汽車銷售占新車銷售20%，2035年純電動車成為新銷售車款主流、公共領域用車全面電動化、燃料電池汽車實現商業化應用
 - 2021年底已建有充電站261.7萬個、換電站1298座，乃全球最大的充換電網路
 - 至2023年底新能源車**免徵購置稅(約車價10%)**



1.2 國際減碳發展趨勢-歐盟應對措施

- 歐盟在車輛領域的碳中和議題上，是目前主要國家中最嚴格、要求最早達標的。為此，歐洲**零排放道路運輸**(Towards zero emission road transport，簡稱**2Zero**)夥伴關係也於2021年啟動，主要目標在於1. BEV 和 FCEV 的相關技術與驅動解決方案、2. 將 BEV 整合到能源網路和充電基礎設施、3. 零排氣的創新概念、解決方案和服務、4. 透過LCA和循環經濟方式來實現可持續且創新的道路交通解決方案。



2019 -> 2025年
1. 低排放車(輛) : 97.5萬 -> 1,300萬
2. 充電/替代供應站 : 14萬台 -> 100萬台



1.3 國際減碳發展趨勢-整車廠設定目標(美/歐/日/韓/中)

- FROST & SULLIVAN(2022/8)*：歐洲的整車廠業者已從先前設法提升內燃機的效率，往電動化、零排放的方向前進，並紛紛訂出2035、2040年的相關目標。
- 整車廠越發重視**生命週期評估(LCA)**，從原本關注自身產品的碳排表現(CAFÉ)逐步轉向降低整體供應鏈碳排放量的**永續資源發展**(低碳/新能源/回收再利用等)。

標竿國家整車輛碳中和目標



- 美國**
- **Ford**：2050年碳中和，2030年**歐洲100%BEV**
 - **GM**：2040年生產製程碳中和，2035年新車款**零碳排**

- 歐盟**
- **BMW**：2050年碳中和，2030年**BEV**銷量占其整體銷量**50%**↑。比起2019年，2030年**降低LCA碳排放40%**
 - **Mercedes-Benz**：2039年乘用車碳中和，2025年全車款有BEV，2030年**100%BEV**
 - **Renault**：2040年在歐洲、2050年在**全球**碳中和，2030年**歐洲100%BEV**
 - **Volvo**：2040年碳中和，2025年**BEV**銷量占其整體銷量**50%**，2030年**100%BEV**
 - **VW**：2050年碳中和，2030年**BEV**銷量占其整體銷量**55%**

- 中國**
- **一汽**：2053年碳中和，2025年**新能源車**銷量占其整體銷量**20%**
 - **上汽**：2060年碳中和，2025年**新能源車**銷量占其整體銷量**32%**

- 南韓**
- **Hyundai**：2045年碳中和，2030年**ZEV**銷量占其整體銷量**30%**，2035年**歐洲100%ZEV**

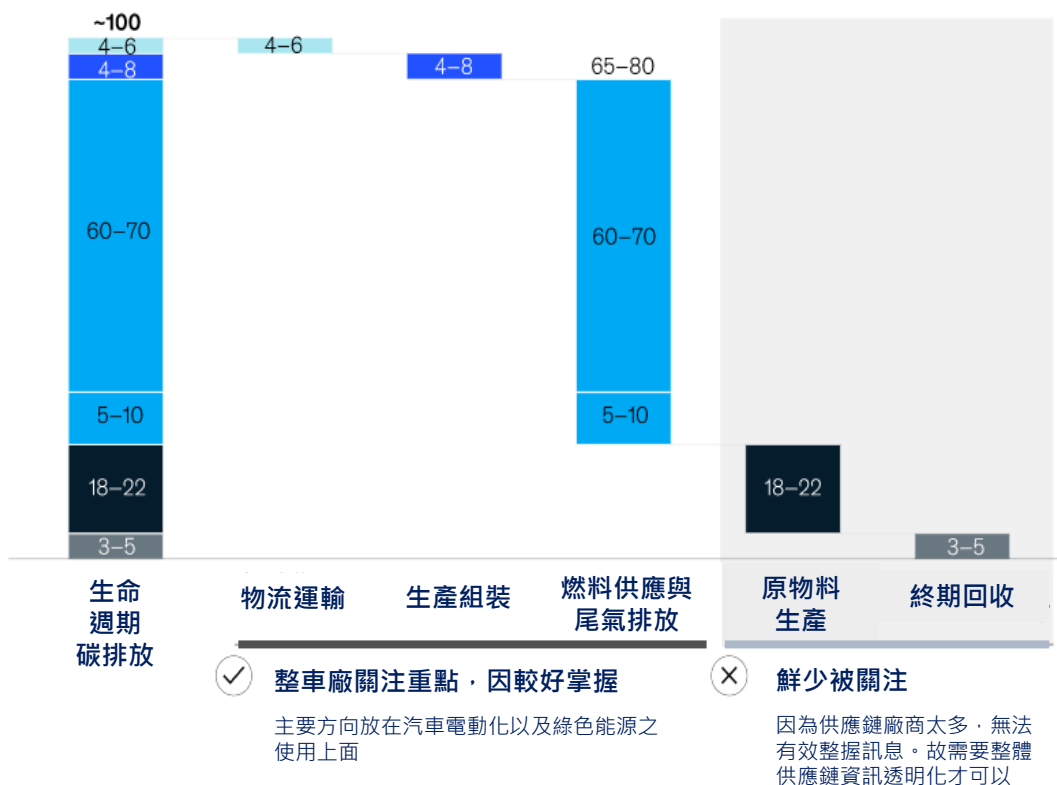
- 日本**
- **Honda**：2050年碳中和，2030年**BEV**年產量超過200萬輛。於2022年4月發布以增強BEV事業為重心的電動汽車戰略
 - **Mazada**：2050年碳中和，2030年產品**100%電氣化**其中**BEV占25%**
 - **Mitsubishi**：2050年碳中和，2030年**BEV**銷量占其整體銷量**50%**。比起2014年，2030年**降低生產製程碳排40%**
 - **Nissan**：2050年碳中和，2030年在**主要市場100%BEV**且**BEV**銷量占其整體銷量**50%**↑
 - **Toyota**：2050年碳中和，2030年每年銷售**350萬輛BEV**(2021年其全球銷量為951萬輛，故2030年BEV銷量約占整體**30%**)。比起2013年，2030年**降低LCA碳排放25%**

補充：**Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance**：在其戰略規劃Alliance 2030，將投入230億歐元於電動汽車事業並且共享BEV、固態電池等開發

1.4 車輛LCA碳排比例與未來趨勢

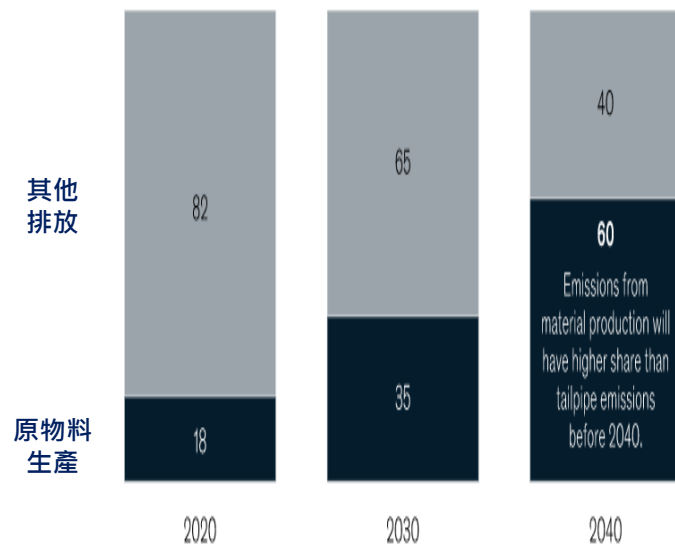
- McKinsey(2020)：車輛產業的碳排大宗來自燃油車排氣管的排放量，占整體65~80%。隨著產業專注電動動力系統的開發，未來車輛所使用的原物料碳排占比將達到整體的60%，故如何**減少供應鏈碳排**將成為關鍵，且**未來對供應鏈的要求將越發嚴格**。

圖一、內燃機車輛整體生命週期之碳排放占比(%)



圖二、2040年車輛原物料生產時的碳排量將達到整體生命週期的60%

生命週期碳排比(%)



1. 假設汽車里程數為15萬公里，且不計算後續處理的碳排放。
2. 2018年的平均碳排每公里是120g，2020目標是每公里95g、2030目標是每公里75g、2040目標是每公里50g

Source: High level estimation of Circular Cars Initiative (2020) for ambitious EV adoption scenario

*For C-segment vehicle.

Source: Natural and bio Gas Vehicle Association; expert interviews; McKinsey analysis

二、國際減碳標竿案例

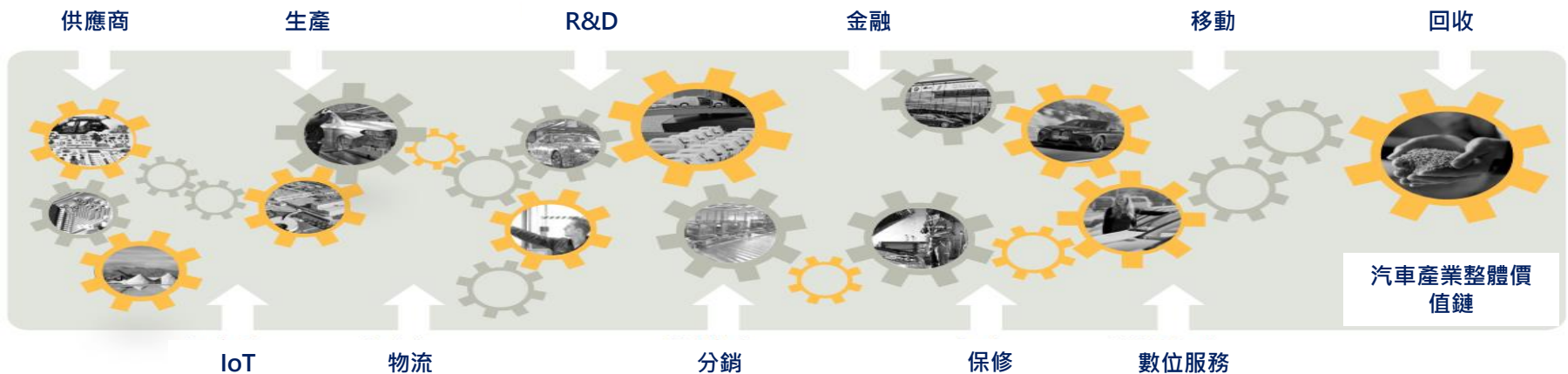
為防止類似晶片短缺再次發生，多家歐洲車廠攜手建立雲端系統Catena-X，以分享及標準化供應鏈資訊

汽車供應鏈資訊數據共享平台

從**德國汽車產業**開始的**供應鏈數據共享平台**，是由德國聯邦經濟事務和氣候行動部(BMWK)所支持而建立的。平台於2021年開始，目前已成為**歐洲汽車產業與供應鏈**的數據共享平台且持續擴大範圍。目前有BMW、Mercedes-Benz、VW、Ford、Volvo等整車廠加入。

Catena-X數據共享平台所揭露之訊息

為第一個以汽車供應鏈資訊為導向的平台，當中包含整個價值鏈過程不同參與者的資訊，像是**供應鏈的市場需求狀態**、**零組件的可回溯性**，甚至還有各自**二氧化碳排放數據與ESG相關監控**。





2.2 VOLVO+ 瑞典SSAB: 綠色車體鋼材

企業因應氣候變遷訂定之氣候目標

VOLVO 預計至**2025年**將旗下每款車的**LCA碳排放平均降低 40%**，並力求在**2040年前**發展為全球氣候零負荷高標準汽車商，成為**碳中和**汽車品牌。

2025
碳排降低
↓**40%**

2040
成為**碳中和**
汽車品牌



企業採取之低碳生產策略與應用之低碳技術

VOLVO 2040 環境計劃

產品全面電動化
(解決傳統內燃機動力車款碳排問題)

全球供應鏈、製程網絡及廣泛公司運營逐步減少碳足跡

2025 年全球供應鏈相關碳排量減少25% 預計每年減少250萬噸

所有新車中有25%材料來自回收或可再生原料

獲得企業永續發展評估機構Standard & Poor's (S&P) 收錄於2022年永續發展年鑑中，是全球汽車產業中唯一被收錄的汽車品牌。

每年可節省10億瑞典克朗成本

HYBRIT 計劃 (Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology)

能源轉換

氫能取代傳統焦煤

製程改善

零化石 (Fossil-free) 煉鋼技術

- **HYBRIT計劃**：SSAB、鐵礦砂生產商 LKAB 和能源公司 Vattenfall 共同發起，專門研究綠能乾淨電力與**氫能取代傳統煉鋼製程**所需的焦煤。
- 該計劃運用**零化石煉鋼技術 (Fossil-free Steelmaking Technology)**的**氫還原煉鐵製程所產鋼材**作為車身結構使用，已於2021年7月產出世界第一批不使用煤炭的「綠鋼」。
- **未來量產的關鍵要素在於：如何儲存大量的綠氫** (考量風電/太陽能這類間歇性再生能源的穩定供應能力)。



2.3 Audi與Novelis：車用鋁材循環

鋁

企業因應氣候變遷訂定之氣候目標

2018年起，Audi與其供應商發起聯合減少CO₂計畫，方式為**提升回收材料與綠電等使用**，預計2025年CO₂減少幅度為1.2公噸/車。

企業採取之低碳生產策略與應用之低碳技術

德國Audi沖壓廠導入循環再利用(Aluminum Closed Loop)模式

- 目的為實踐「巴黎氣候協定」承諾，**減少碳足跡**與降低生產原生鋁能源消耗。
- 作法為沖壓廠製程中的鋁板廢料送回至供應商，**重熔製成再生鋁板**，再回到產線使用。
- 2017年起德國沖壓廠已將再生鋁材用於**A3、A4、A5、A6、A7、A8、電動車(E-Tron/E-Tron Sportback)**等車款**車身部件**；2021年導入匈牙利沖壓廠。

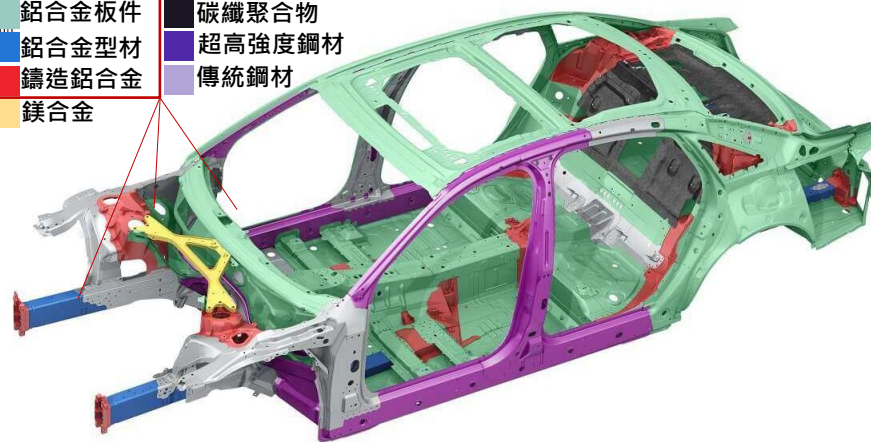


Audi沖壓廠的回收產線

德國沖壓廠(Neckarsulm/Ingolstadt)，製程中鋁板廢料送回供應商，經重熔製成再生鋁板，再回到產線使用，如A3至A8、電動車等車款。

Der neue Audi A8 L

鋁合金板件	碳纖聚合物
鋁合金型材	超高強度鋼材
鑄造鋁合金	傳統鋼材
鎂合金	



以Audi A8 車體結構為例

德國沖壓廠所生產的車身部件使用再生鋁材，包含板件、型材、鑄件等。

三、國際減碳面向整理



3.1 減碳面向整理

■ 如標竿案例所分享，已有整車廠致力於**供應鏈的碳排管理**，並推動**資訊透明化**、使用**低碳鋼/回收材料**等。雖然下表所整理整車廠在減碳上所做的努力，可看出目前重點仍是放在提升**生產製程效率與能源使用**和**零排放的動力技術**開發上面，但未來勢必會要求**供應鏈端減碳**。

類 型		業 者	說 明
生產製程	氣候中和生產工廠	Volvo	透過使用氣候中和電力(如水力發電)、沼氣與工業廢熱等方式供暖，瑞典的Torslanda工廠已於2021年達目標。其更計畫在2025年時於全球製造業務上實現此目標
	採用巨型鑄造工藝	Tesla、Volvo	Tesla透過巨型鋁鑄件工藝製造一體成形的車架，將零件從70個減少到4個，甚至是1個進而減輕重量與簡化生產流程。Volvo於2022年宣布將投資此技術於Torslanda工廠
	採模組化設計平台	VW	斥資20億歐元於德國興建電動車Trinity組裝廠，預期於2026年開始透過模組化平台，將車輛生產時間縮短為10小時
動力技術	BEV/FCEV	BEV	多家廠商 整車廠間組成不同聯盟，以利技術的開發與推動
		FCEV	Toyota、BMW Toyota於2014年推出並量產。BMW最快於2025年量產
	氫燃料		Toyota 參加2022年富士24小時耐力賽，未來將往大眾市場研發推動
	其他燃料，如eFuel		Toyota、Porsche Toyota結合Subaru、Suzuki、Daihatsu等車廠和其他企業攜手打造eFuel的研究機構Porsche與西門子能源聯手在智利打造eFuel生產廠並計畫2022年生產13萬公升
材料使用	原物料創新	車身	日本製鐵 高強度鋼材之使用好降低車重
	原物料回收/製程減碳	電池	VW 2021年於德國Salzgitter工廠建立電池回收試點，目前回收率達電池重量的70%、目標是90%重量的原材料；目前每年可回收3,600套重約400kg的電池系統。此外，預計於2023年引入標準化電芯，並於2030年應用至集團80%車型
		車身	Audi、Volvo Audi投入回收鋁材之使用。Volvo則是與鋼鐵廠合作，打造低碳、甚至是零碳鋼材
		內裝	多家廠商 使用生物質原料/樹脂作為汽車內裝之使用
其他	本地到本地策略		VW VW成立PowerCo電池公司，預計2025年於德國開始生產，並於2030年底在歐洲建立6家電池工廠好供應歐洲需求



3.1 減碳面向整理(續)

- 在動力技術開發上需搭配對應的**基礎建設**，故投入常與**政府政策**是否支持有關，外加投入與發展需要花費較長的時間和大量資源，為此一旦投入後就不易有劇烈的修正。目前**國際上以BEV的技術發展**占最重要的部分，故**電動化**這主流也將**勢必影響國內的整體車輛產業**。

類 型		業 者	說 明
生產製程	氣候中和生產工廠	Volvo	透過使用氣候中和電力(如水力發電)、沼氣與工業廢熱等方式供暖，瑞典的Torslanda工廠已於2021年達目標。其更計畫在2025年時於全球製造業務上實現此目標
	採用巨型鑄造工藝	Tesla、Volvo	Tesla透過巨型鋁鑄件工藝製造一體成形的車架，將零件從70個減少到4個，甚至是1個進而減輕重量與簡化生產流程。Volvo於2022年宣布將投資此技術於Torslanda工廠
	採模組化設計平台	VW	斥資20億歐元於德國興建電動車Trinity組裝廠，預期於2026年開始透過模組化平台，將車輛生產時間縮短為10小時
動力技術	BEV/FCEV	BEV	多家廠商 整車廠間組成不同聯盟，以利技術的開發與推動
		FCEV	Toyota、BMW Toyota於2014年推出並量產。BMW最快於2025年量產
	氫燃料		Toyota 參加2022年富士24小時耐力賽，未來將往大眾市場研發推動
	其他燃料，如eFuel		Toyota、Porsche Toyota結合Subaru、Suzuki、Daihatsu等車廠和其他企業攜手打造eFuel的研究機構Porsche與西門子能源聯手在智利打造eFuel生產廠並計畫2022年生產13萬公升
材料使用	原物料創新	車身	日本製鐵 高強度鋼材之使用好降低車重
	原物料回收/製程減碳	電池	VW 2021年於德國Salzgitter工廠建立電池回收試點，目前回收率達電池重量的70%、目標是90%重量的原材料；目前每年可回收3,600套重約400kg的電池系統。此外，預計於2023年引入標準化電芯，並於2030年應用至集團80%車型
		車身	Audi、Volvo Audi投入回收鋁材之使用。Volvo則是與鋼鐵廠合作，打造低碳、甚至是零碳鋼材
		內裝	多家廠商 使用生物質原料/樹脂作為汽車內裝之使用
其他	本地到本地策略		VW VW成立PowerCo電池公司，預計2025年於德國開始生產，並於2030年底在歐洲建立6家電池工廠好供應歐洲需求

資料來源：Audi/BMW/Porsche/Toyota/Volvo/VW/日本製鐵/MII整理(2022.09)

四、電動化對供應鏈 帶來之影響



4.1 電動化的衝擊

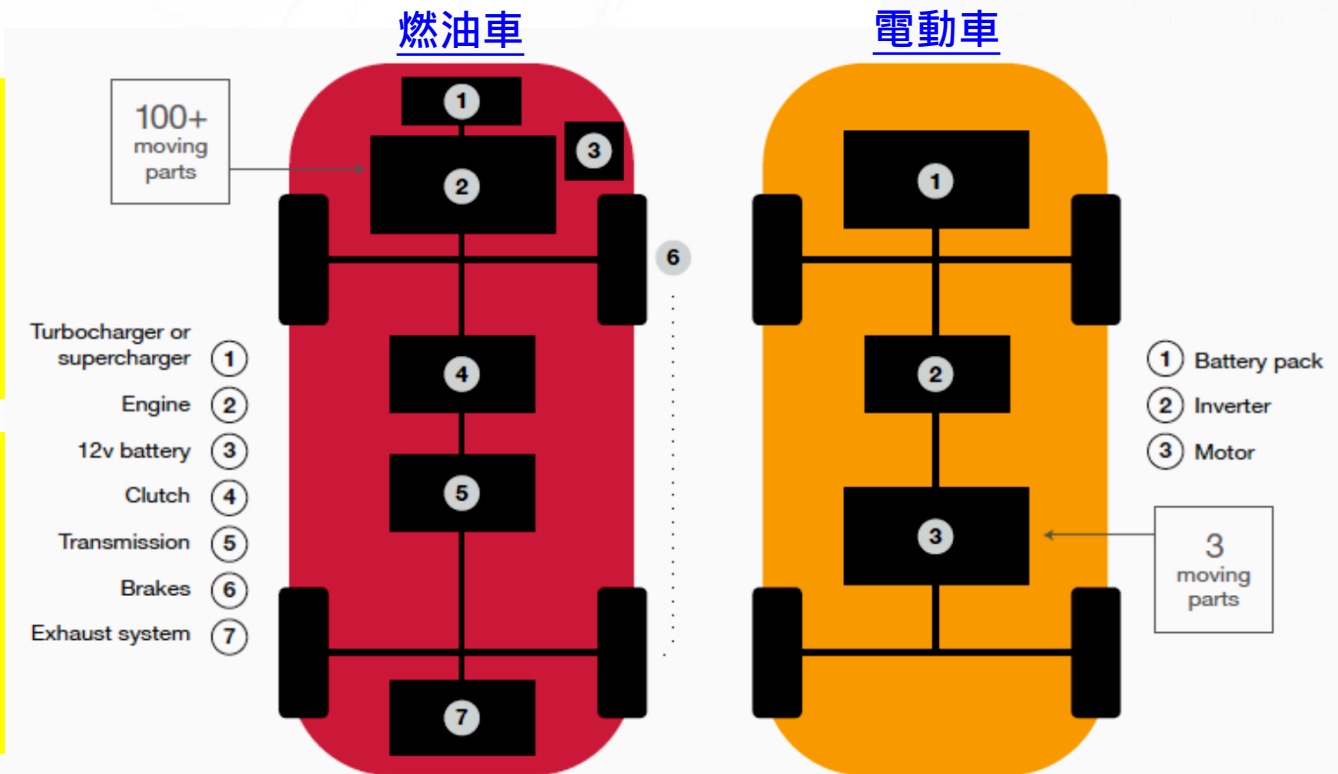
- 隨著電動化發展，**動力系統的零件減少最為劇烈**；燃油車引擎、油箱、變速箱被取代，意味著**許多大型金屬零組件**，包括沖壓、鑄/鍛造或機械加工等，**將被許多較小的電子元件所取代**。
 - 燃油車約需3萬個零組件、電動車僅約1.5~2萬個；動力系統變化最大：引擎約1,200項零件→電動馬達約100項零件。
 - 瑞銀拆解GM雪弗蘭電動車Bolt：其電動馬達僅3個運動零件，相較其4汽缸引擎車則有113個零組件

零件減少的原因1-取代

- 馬達 ⇄ 引擎
- 電池 ⇄ 油箱
- 減速機 ⇄ 變速箱

零件減少的原因2: 電機系統模組化(模組整合)

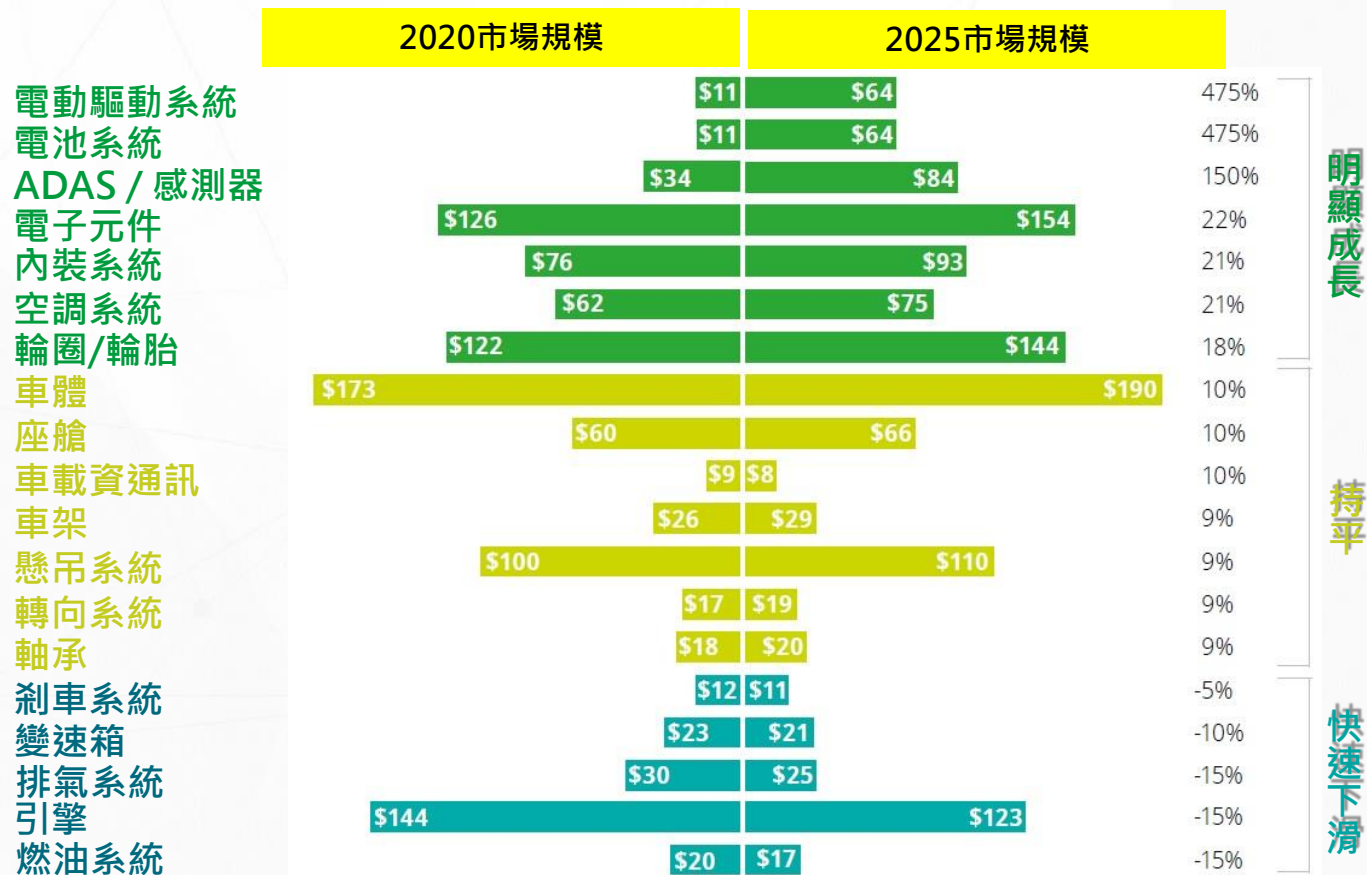
Ex: GM Ultium Drive





4.1 電動化的衝擊(續)

- 電動車最顯著的商機在於**電動驅動系統**、**電池系統**、**ADAS**等三大類產品。這是電動車必要的，也將是**金屬零組件轉型的新商機**。
 - 從電動化普及速度來看，傳統ICE為主的零組件及相關AM售服件，未來10年仍維持一定規模的市場需求。



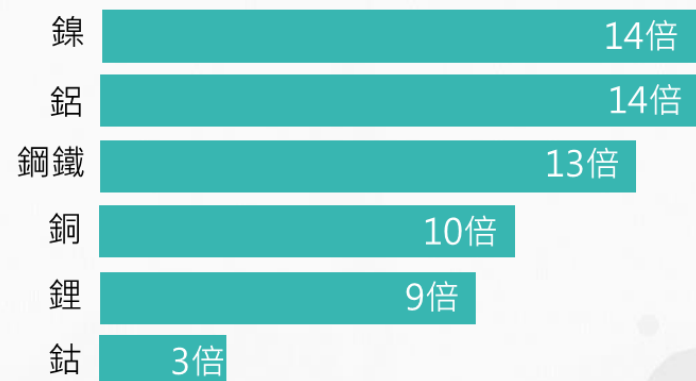
備註：Deloitte以2020~2025年為區間、全球300家標竿汽車零組件供應商為對象進行調查及估算
 資料來源：Deloitte analysis(2021) / 日經BP (2021) / 金屬中心產業研究組(2022/5)



4.1 電動化的衝擊(續)

- **電動車需要輕量化**：帶動鋁合金、高強度鋼等金屬材料與加工需求成長
 - 不論純電車或HEV，都比燃油車要來得重。主要因為電動車的三電系統總重量，較內燃機+油箱多了20~30%重量。
 - 純電車必須比同等級的燃油車輕很多，才能獲得足夠的**行駛里程**
- **電動化大幅拉升車輛對金屬材料的需求**
 - (1) Bloomberg預計2030年前，電動車生產帶動關鍵金屬材料大幅成長(3~14倍不等)；
 - 銅金屬：電動車用銅量(83公斤/車)是燃油車的10倍、再加上充電樁用銅量，預估2030年全球汽車市場的銅需求量將成長至340萬噸 (CAGR ~8%)
 - (2) 相關**金屬採礦、加工**企業，密切關切關鍵金屬在電動車上應用；已有礦業公司開始致力發展**循環回收的技術與設備(Norsk Hydro)**
 - 與鋼鐵、鋁金屬相比，銅金屬需求急增，但銅礦產能卻未能追上；且在碳中和議題下，金屬回收、再生循環將是關鍵課題
 - (3) **採用輕量化材料是電動車減重的關鍵：鋁金屬的應用增加(車身鈹金、結構件)**
 - (4) 鋁金屬在電動車款的應用明顯大於傳統ICE車款 (日系車廠因成本考量及與鋼廠鏈結較深，偏好高強度鋼的應用)

2019~2030年因電動車產業
帶動金屬材料的需求成長倍數



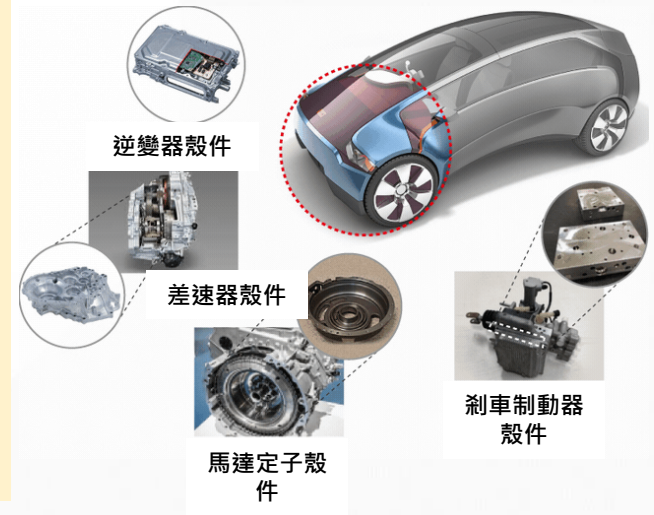


4.2 電動化的機會

- **新機會1：未來10年，車廠持續開發電動車款、同時保留燃油車的暢銷車款**
 - 內燃機相關金屬零組件業者的機會：1)既有引擎零件訂單；2)混合動力EV用的發動機訂單；3)轉向EV關鍵零組件

(例)【日本永安 Yasunaga】

	既有業務深化	切入新領域
業務	主要生產引擎零組件(鑄件)連桿/缸體/曲軸等	電池正極板加工
核心能量	從材料、模具、機械加工設備自主開發(一條龍產製)	開發奈米級細微模具成型技術→使電池從原本5,000次→60,000次循環



既有ICE引擎/動力系統零件	電動車輛關鍵系統/零組件		
訂單仍會有，但將有一定程度的下滑	混合動力EV用的發動機訂單	EV關鍵零組件(電池.逆變器.馬達)	
		電池	EV電機零組件殼件(有大量的模具課題)
<ul style="list-style-type: none"> • 提高生產效率(自動化·智慧化) • 串接周邊設備業務，達到協同效應 	如電極板加工、電池殼件等	逆變器, 差速器, 馬達模組, 駐車制動器等	

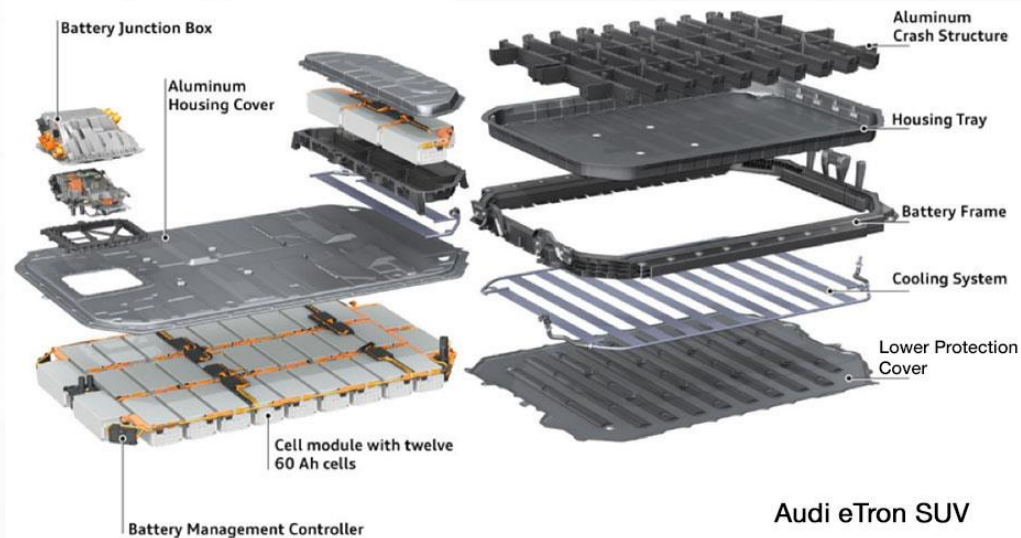
4.2 電動化的機會(續)

■ 新機會2：電池系統需要許多金屬加工零件

- 以BMW i3為例，有96個電池芯，分為每12個電池芯一組、共8個模組，每個模組都有一個**結構支架(structural frame)**來保護模組及電池芯，以免受熱、震動、或被複雜的電池管理系統所干擾或影響。
- **整體電池系統所需沖壓零組件**：模組支架、pack的外殼、以及charger充電器的外殼
- **電池芯的外蓋、電池殼**→需要透過沖壓、成型、引伸、銲接等金屬加工技術，來滿足嚴格的尺寸公差要求：

- 1) 鋁擠型(如Constellium)、深抽沖壓(鋁)(如Novelis)；
- (2) 板金加工(鋼鐵)(如Benteler)；
- (3) 結合沖壓及鑄造(如Audi)；
- (4) 一體式鋁壓鑄件(如BMW)；
- (5) 採用熱固性碳纖維製程(如GM Bolt)
- (6) 鋁合金接合製程(如Tesla)

其他周邊相關：電池接頭(battery contracts)、散熱片(heat sinks)等。



電池盒結構示意圖



4.2 電動化的機會(續)

■ 新機會3：電動化後，車體設計與車身零組件製程轉變對金屬零組件的挑戰

Deloitte 電動車零組件調查報告：儘管未來EV車體的市場成長率不若三電強勢，但市場規模龐大；且隨著更多新的製造商進入EV領域，帶動許多新的結構設計(如Tesla將電池盒併入車體結構中)，需運用新的製程工法來製造，也帶給金屬零組件業者轉型的機會與挑戰

- 1. 隨著電動化發展，次世代新能源車將搭載高壓電池或高壓儲氫罐，這些新增的關鍵系統須有效融入EV車身設計中。
 - 1) 在符合碰撞安全標準(C-NCAP等)下，須滿足輕量化及舒適性要求。
 - 2) 以中國大陸寶鋼為例，開發電動車專用車體骨架，延伸許多接合技術。
- 2. 許多車廠開發純電車專用平台，為滿足輕量化及強度等課題，電動車車身的製程工法有許多轉變。
 - 1) 純電車應對側面碰撞需要2.5倍的側樑強度。
需滿足公差精度、耐腐蝕、外觀、成本、可量產/自動化等要求
 - 2) 接合技術：因應電動化，異質接合的需求
以VW的MEB為例，其側樑(鋁擠型材料)與其素車體BIW(鋼材)的接合無法使用點焊(備註：鋁·鋼焊接將生成金屬間化合物，導致接合部位脆化)
→改而採取機械緊固(扣件等)+結構黏接劑

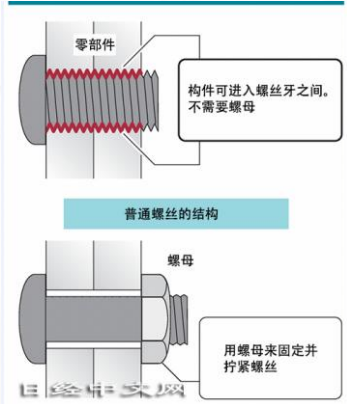


4.2 電動化的機會(續)

■ 新機會4：汽車金屬零組件中體積最小的扣件也需要因應電動化

- 每台車平均使用3,500顆扣件(有些車款~5,000顆)。
 - 日本車用扣件大廠YAMASHINA：若每顆扣件減重0.5克→整車能減重>1公斤
- 過去車用扣件單價最高的部位在傳動系統及引擎，隨著電動化被取代，這些部位所使用的扣件將減少上千顆
 - 電動車用扣件：電池系統、動力系統(電池所使用的扣件數量雖少，但因涉及電傳導跟荷載能力，在單價與毛利上優於傳統車用扣件)

電動車用扣件的重要發展趨勢：

趨勢1：輕量化	趨勢2：絕緣
<p>1.採用輕量化材料(鋁/鈦/碳纖等) (PS鈦:抗拉强度高)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電動化後，扣件鋁化比例增加。除了達到輕量化目標，鋁製扣件具有耐蝕、耐熱、防磁等特性：主要應用在冷卻系統、轉向系統、動力系統等 	<ul style="list-style-type: none"> • 使用絕緣扣件，同時滿足鎖固和絕緣的需求
<p>2.設計改變(緊固設計)</p> <div data-bbox="222 1049 627 1249" style="background-color: yellow; padding: 5px;"> <p>日本NittoSeiko的 GIZA TITE結構 => 狹小空間適用 (安裝感測器等小型元件)</p> </div> 	<ul style="list-style-type: none"> • 電動車用扣件的開發需要注意扣件的導電性、夾持力 美國扣件大廠Stanley Engineered Fastening認為：傳統車用扣件可能造成電池電力流失，因其導電係數不足，且電動車溫度週期變化容易改變扣件鎖固力，失去50%的夾持荷載，影響到電池接線端子的連接

五、對國內汽車金屬零組件 的發展機會



5.1 國內發展現況

■ 國內小客車、機車預計2040年全電化

- 預期2030年前，政府因應2050淨零轉型投入經費達9,000億預算。其中，支出1,683億用於「運具電氣化」
- 此部分措施涵蓋「提高電動車市占率、創造國內市場需求、製造在地化、完善使用環境，以及強化車輛碳排管理等；並透過補貼加速國內電動車產品開發與製造，後續對電動物流車提供補貼。
- 公會：預估車輛電動化將導致明顯產業遷徙
 - 引擎、變速箱、油壓裝置、倍力裝置等零組件不再需要
 - 車用電子與電池模組成本裝置將占整車一半以上
 - 電池、馬達、變頻器將成為新的關鍵零組件
- 和泰汽車：承諾2025年新能源車占一定比例
 - 日本Toyota：承諾日本境內的工作崗位數量不減少→對海外市場組裝訂單將造成影響
- 對國內汽車產業影響範疇：製造、材料(包含機械設備)、銷售(含保修)、配送、報廢、保險等

車輛製造

- 車廠+汽車零組件廠+車體組裝，家數合計超過2,500家
- 由車輛同業公會管理

車輛銷售

- 由車輛商業同業公會管理

車輛維修

- 車輛保養維修廠(全台估計8,000家)
- 歸屬台灣區汽車修理工業同業公會及汽車保養商業同業公會管理

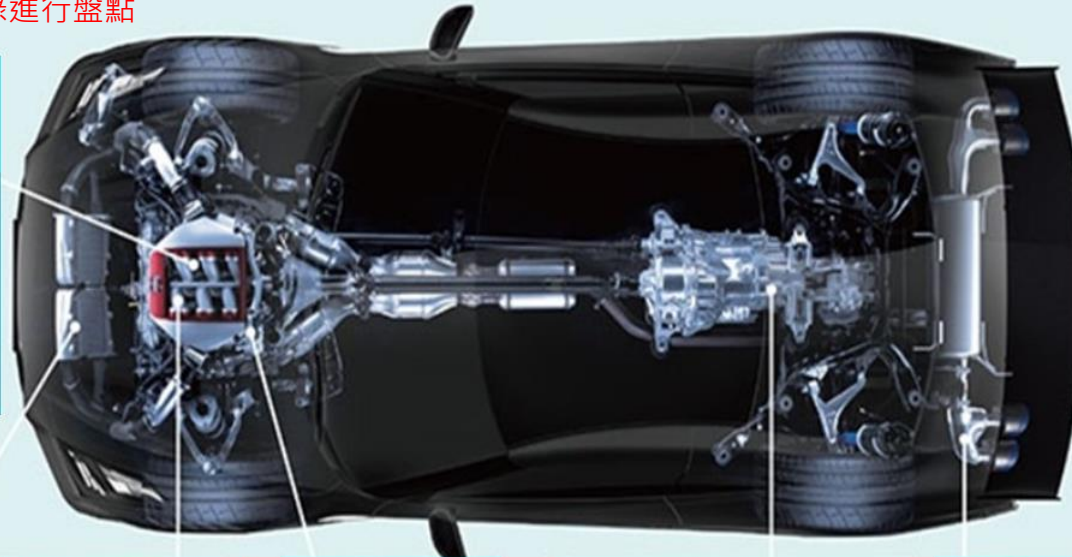


5.1 國內發展現況

■ 國內汽車零組件業者受電動化的衝擊評估-從金額來看

- 根據公會統計：國內引擎系統相關(含活塞、連桿、進排氣管、飛輪等)廠商約有100家；全電化預估將衝擊國內既有約1成的相關業者；**尤以鑄/鍛造業者影響最大**
- 引擎零組件產值約127億元(2021年)，占國內總汽車零件產值約5.6%
- 引擎、變速箱零組件出口值約125億元(2021年)，占國內總汽車零件出口值約5.7%

備註：參考工廠名錄進行盤點



引擎相關(69)
(汽缸體/活塞/連桿/曲軸齒輪等)

華擎機械 世野交通
正興活塞 台灣日鍛
正道工業 均牧實業
鉅全工業
金鍛工業
蘆洲機械

進氣歧零件(33)
(散熱器、渦輪增壓器等)

信通交通
吉茂精密
連冠企業
時碩科技

汽油泵零件(13)
(油泵)

基益企業
化新精密
梁鑫實業

引擎周邊電氣零件(火星塞、交流發電機等)

士林電機

引擎周邊驅動相關裝置(26)(變速箱/離合器零件)

中華汽車 南冕交通
倉佑實業 亨通機械
均牧實業

排氣類零件(47)
(觸媒轉換器/消音器零件等)

力揚 祥協
健泰 富惟
元愛



5.1 國內發展現況

■ 國內汽車零組件業者受電動化的衝擊評估-從營運結構來看

- **評估1**：與日、德不同，國內汽車零組件業者之經營結構大多屬多角化、多樣化產品生產，完全專司內燃機用之零件業者占比不高
- **評估2**：提早因應佈局：1)轉型聚焦電動車用零組件；2)運用既有核心技術，延伸應用至其他利基產品市場；3)切入其他新興產業領域(如自動駕駛、風電、航空等)

轉型聚焦電動車領域

- 倉佑：從ICE變速箱零件→EV馬達定子
- 和大：從汽車齒輪/變速箱零件→切入EV減速齒輪供應鏈
 - 智能化產線到自動檢測一條龍
- 六機：ICE車輛底盤/引擎零組件→切入EV底盤零組件
 - EV底盤零組件鋁化需求高
- 勤美：積極導入減廢循環技術等綠色製程
 - 鑄造業務99%使用回收鋼材
 - 推動綠色工廠，目標為1成綠電

既有技術延伸至利基產品領域

- 勤美：汽車用鑄件→農機用鑄件(需自動化, 但電動化程度低)
- 和大：車用齒輪→齒輪機械、電動代步車

切入新興科技產業

<案例>

- 六機新創企業：和緯→自駕電動小巴
- 光隆：商用車引擎部件→風電葉片鑄件
- 嘉華盛：引擎油路組件→航太鑄件



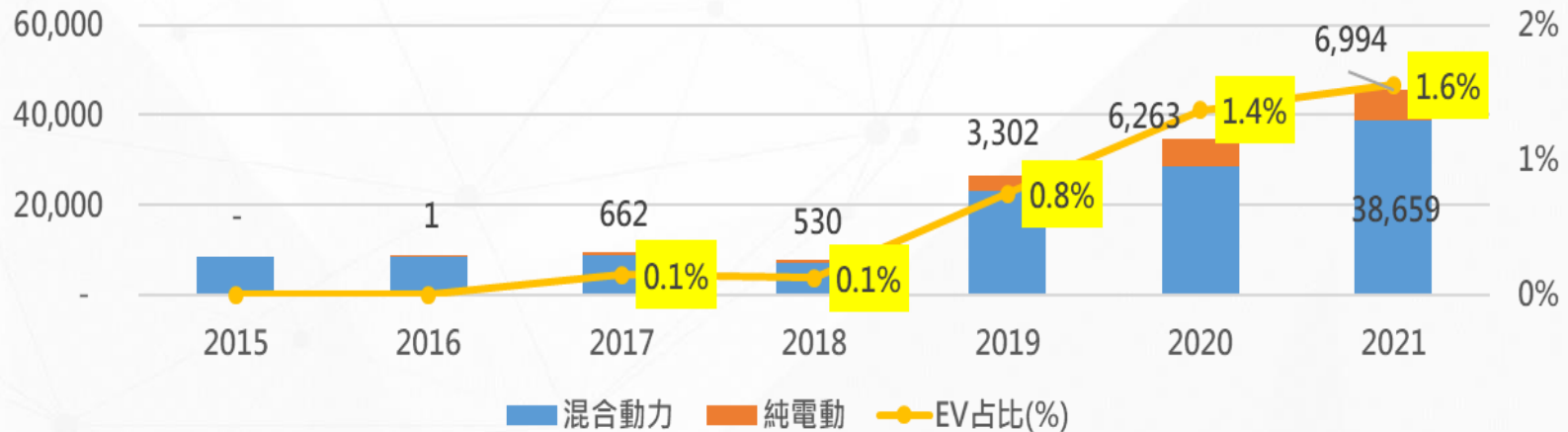
5.1 國內發展現況

■ 國內乘用車市場與EV市場

• 乘用車EV市場：2021年電動車(含HEV)銷售量達4.5萬輛；2022年1~3月份合計14,348輛，較去年同期成長10% (小型HEV車款大幅成長)

- 市場結構以混電為主，且幾乎為進口車款
- 2019年泛電動車新車佔比首次超過5%、2021年純電車新車佔比僅1.6%
- 目前中華汽車銷售電動商用車(e-veryca)，鴻華MIH預計2023年Q4量產電動車，其他國內整車廠規劃仍以導入油電車為主

單位：輛



■ 國內汽車零組件業者受電動化的衝擊評估有限；業者已積極轉型，綠色能源、減碳製程是布局重點



5.2 國內切入機會

零組件產品		技術項目	
電池	電池正極板	沖壓 模具	正極板加工(成形精度議題)
	電池盒殼件製程 pack的外殼、以及charger充電器的外殼 (類型包括擠型件、C型沖壓件、薄型沖壓 鋁板件、散熱功能鋁壓鑄等)	擠型 沖壓 銲接	真空壓鑄(設備、模具議題)、摩擦 攪拌銲接
	模組支架	沖壓	鋁化需求快速成長
	扣件 多種電池用扣件， 如絕緣扣件	鍛造	超輕量化(輕量化材料需求；鋁化快 速成長，但樹脂/碳纖也逐漸受到重 視)
		表面處理	帶電絕緣塗層(加強與塗層商合作)
	黏著劑	外殼接合(為了達到防水密封目的， 未來黏著劑可能取代扣件)	
電機	殼件 逆變器, 差速器, 馬達模組, 駐車制動器 等殼件	鑄造(大宗) 沖壓	鋁化需求快速成長
	其他 線材、扣件	抽線 成形	馬達線材(圓線→扁線)扁線繞線技 術
		鍛造	標準鋼→鋁(需要有處理不同溫度和 公差要求的解決方案)



5.2 國內切入機會(續)

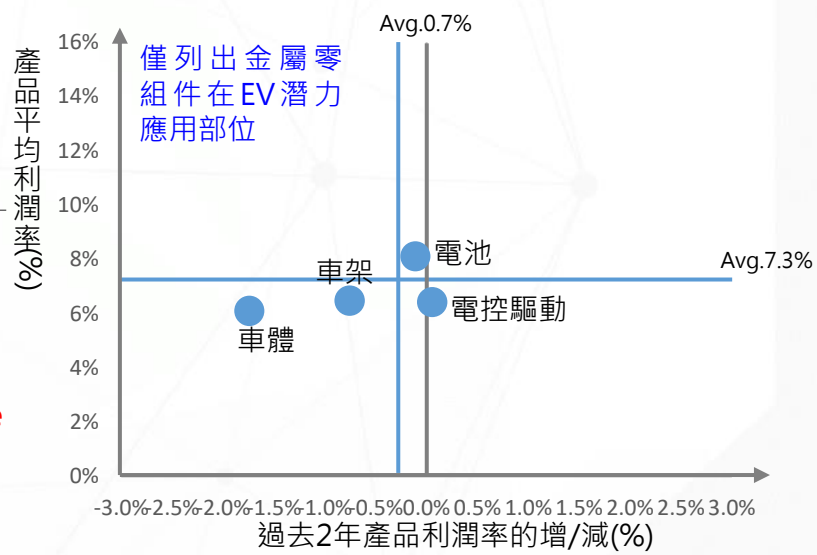
零組件產品		技術項目	
車體	外板件 車頂板、車身底板、車門內板/ 外板、引擎蓋、行李箱蓋等	沖壓 模具	鋁合金或成型性佳鋼材成長快速，未來有 量產成本議題 (量產有模具壽命的議題)
	車體結構件 A柱/B柱、保險桿結構件、儀表 板支架等	沖壓 模具	熱沖壓(主流)、鋁化成長快 (量產有模具壽命的議題)
	底盤結構件 懸架、下控制臂、轉向節等	鑄造 (大宗) 鍛造 鑄鍛	成形技術朝向可生產低成本、複雜、高強 度鋁製車身底盤零件
			綠色製程導入(如:再生鋁用於結構件)
			底盤結構件一體化(大型真空壓鑄有設備、 模具議題)
扣件	鍛造	異質材料扣件接合技術	
充電 設備	連接器	抽線成形	低電阻抗充電端子(銅合金)
	散熱模組	壓鑄 沖壓 銲接	產品設計：液冷散熱流道設計 接合製程：磨擦攪拌封銲



5.3 未來布局建議

主軸 1 從利潤率 看產品布局 潛力

備註：參考“ Global Automotive Risk Monitor” (Deloitte, 2021) 中，針對電動車各部位零組件進行 EBIT(息稅前利潤)估算。



因應電動車開始量產，國際標竿車廠設定2~3年內降低EV產製程本，使其獲利可以ICE相競爭



主軸 2 減少碳排 並兼顧成本 與安全的 技術布局

以實現EV大規模生產
所需的速度和成本效益

材料

- 因應多材料應用趨勢，壓鑄材與沖壓材的異質接合工法也備受重視；包括高強度鋼結合拼焊技術、鋁合金的接合技術及相關模夾治具的開發等

加工製程

- 對傳統汽車零組件的加工製程造成極大的衝擊，也加速了製造產線與製程的數位轉型
- 複雜的先進生產技術，將會是業者在電動車領域的研發布局是否能取得重大進展的關鍵

供應鏈體系

- 因應氣候目標所帶動的淨零減碳課題
- 材料、模具、設備的一條龍產製
- 為EV OEM提供有價值的服務(如諮詢、設計工程、質量檢測和快速原型製作)



SERVICE



METAL



GLOBAL



INSIGHT



TAIWAN