



國際先進國家淨零碳排 路線圖評析

2021/10/05

研究四所 侯仁義



臺灣綜合研究院

TAIWAN RESEARCH INSTITUTE

簡報大綱



Part 1. 國際淨零轉型趨勢

Part 2. 先進國家淨零路徑

Part 3. 綜合評析與對我國啟示

PART 01

國際淨零轉型趨勢



1. IPCC AR6報告提出溫升警示

預測全球溫升將於2040前超越1.5°C，預期將增加提升2030減碳目標壓力。

巴黎協定



- 控制本世紀末全球溫升**不超過2°C**並朝**1.5°C**努力
- 規範各國**每5年**提交1次**國家自定貢獻(NDC)**，採**自我比較**精神，要求每期NDC要比前一期更積極

2015

涵蓋所有國家
明確**低碳轉型**信號

IPCC 1.5°C 特別報告



- 如要實現全球氣溫升幅控制在**1.5°C**以內，需進行**重大和迅速的**變革，並於**本世紀中葉**全球實現**淨零排放**

2018

強調**2050淨零排放**
帶動全球淨零目標宣示

IPCC AR6 科學報告



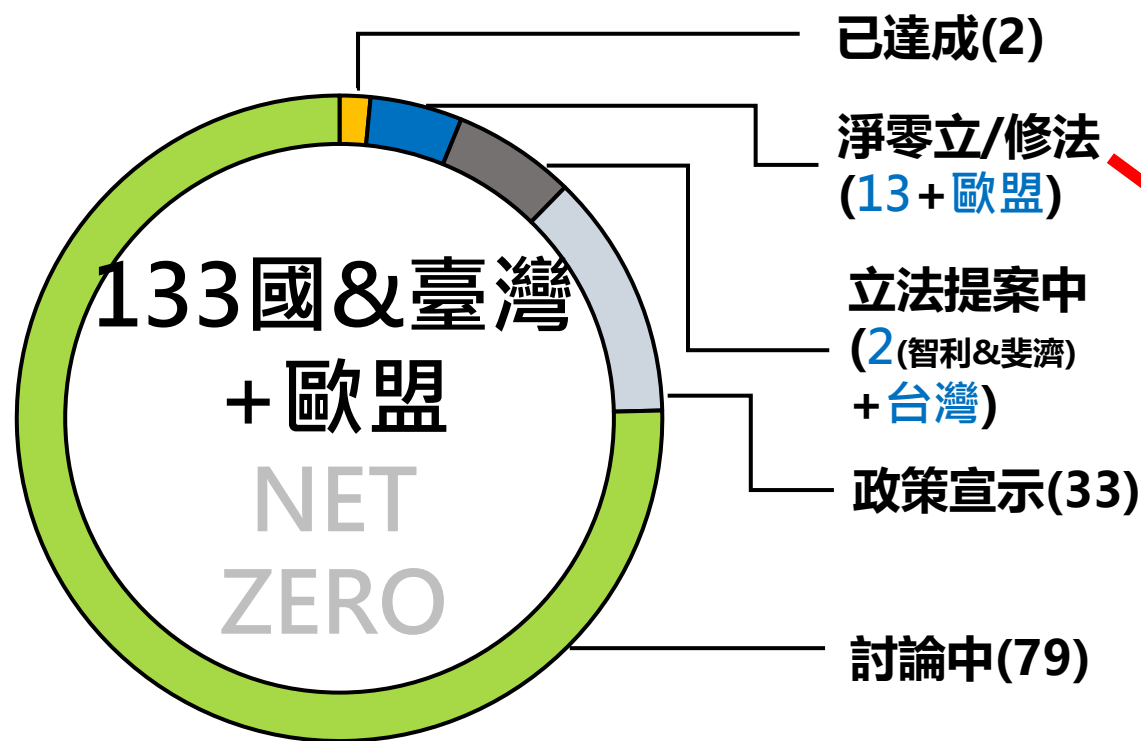
- 評估全球氣溫將於**2040前**超越**1.5°C**，**近十年**需大幅減碳，並於**2050達**淨零排放

2021

強調**2030大幅減碳**
預期提升2030減碳行動

2.全球淨零排放宣示情形

目前國際社會已有**133國&臺灣+歐盟**
宣示淨零排放目標



註：中國、哈薩克、烏克蘭、印尼宣示於**2060**達淨零

COP26推動1.5°C目標成敗關鍵

- **排放大國**(中國、印度、俄羅斯、澳洲等)提升氣候承諾與行動
- 已開發國家對開發中國家之**資金援助**承諾

淨零排放成為國際趨勢，目標入法國家增多

先前入法：瑞典、法國、丹麥、匈牙利、英國、紐西蘭、盧森堡
今年入法：西班牙(5月)、日本(5月)、德國(6月)、加拿大(6月)、
歐盟(7月)、愛爾蘭(7月)、南韓(8月底)

2050(含之前) 宣示淨零	2060 宣示淨零	尚未表態 (高排放國)
● 已開發國家： 35國+歐盟 ● 開發中國家： 94國+台灣	中國、哈薩克、 烏克蘭、印尼	澳洲、俄羅斯、 印度等

3. 全球2030減量目標提升情形

- 巴黎協定191締約方中，共90國+歐盟(27國)提交新NDC或更新NDC。聯合國亦鼓勵已提交國家隨時提升並更新NDC，如日本與韓國已承諾提升並將更新。
- 我國2030年減碳目標為較2005年減20%，相較韓國提升後目標(較2005減15.68%)，更為積極。

提升NDC(共40國+歐盟27)

顯著提升2030NDC多為已開發國家

- 美國：較2005減50-52%
- 歐盟：較1990減55%
- 德國：較1990減65%
- 加拿大：較2005減40-45%
- 英國：較1990減68%
- 烏克蘭：較1990減65%(淨排放)

未提升NDC(共48國)

已開發國家

- 澳洲
- 紐西蘭
- 瑞士

開發中國家

- 泰國
- 新加坡
- 印尼
- 巴西
- 墨西哥

承諾提升NDC(共2國)

□ 韓國：

- 原較2017減24.4%
(相當較2018減26.3%)
- 立法提升為較2018減35%以上
(相當較2005減15.68%以上)

□ 日本：

- 原較2013減26%
- 宣示提升至減46%

表態將提升NDC(共48國)

中國、剛果、南非、巴基斯坦等

未表態提升(共25國)

印度

➤ 預計提升NDC：90國+歐盟27國

➤ 未提升NDC：48國

➤ 不確定：25國

4.IEA淨零路徑建議

- 快速佈建可行技術，並於近10年致力於技術創新研發
- 潔淨能源投資大幅帶動全球經濟成長：估計至2030年，年度能源投資金額將達5兆美元，帶動上百萬就業，全球GDP年均成長再增0.4%，2030年全球GDP總值將較現行趨勢(BAU)增加4%

IEA 2050 技術導入時程

太陽能

風能

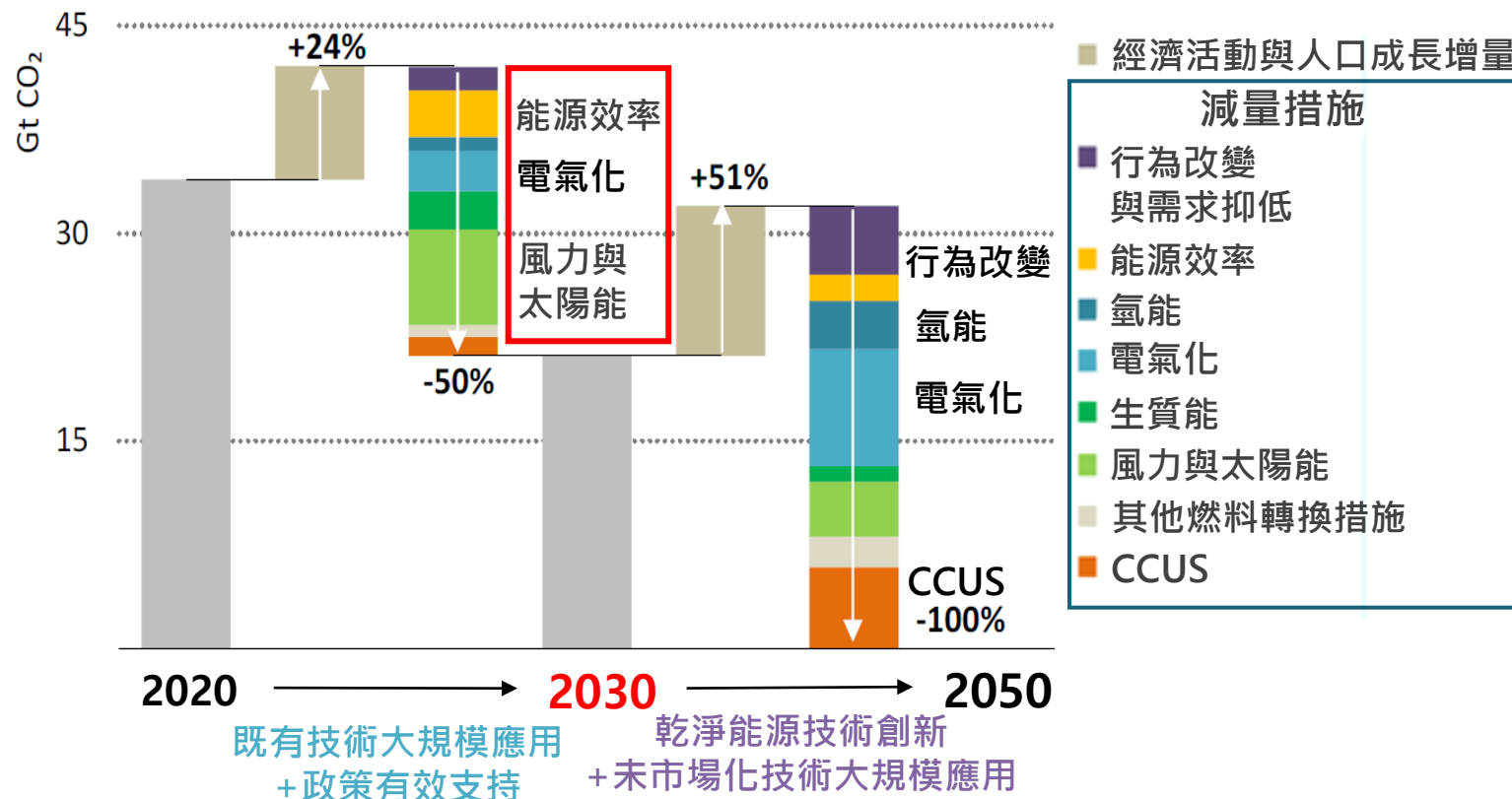
電動車

先進電池

氫電解槽

CCUS

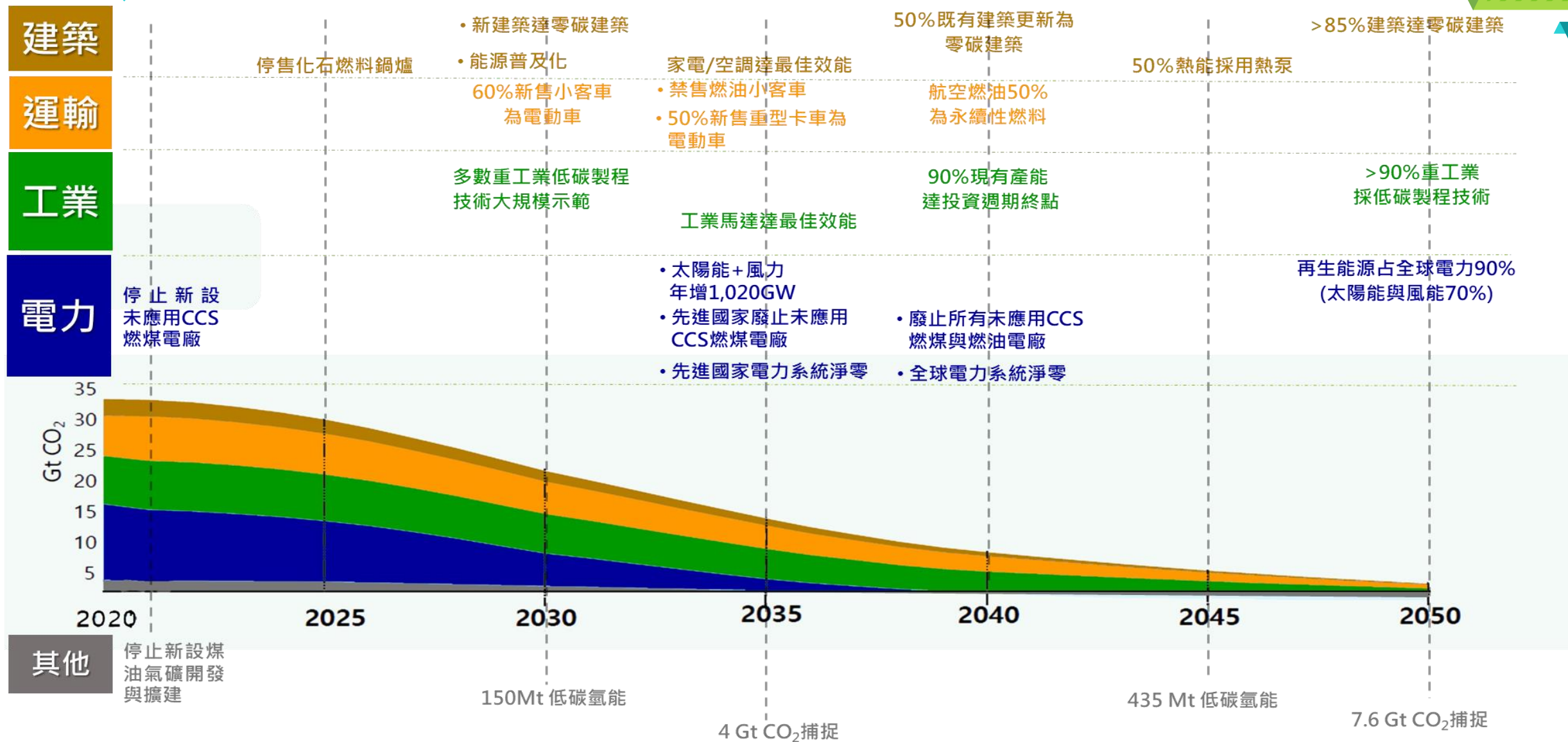
淨零排放策略須考量未來經濟活動與人口成長所帶動增排效果，並規劃對應減量措施



淨零情境之關鍵策略選項



4.IEA淨零路徑建議



4.IEA淨零路徑建議

無碳燃料

部門	2020年	2030年	2050年
生質能源			
現代生質燃料在現代生質能源中的占比 (不包括轉化損失)	20%	45%	48%
高級液體生質燃料(mboe/d)	0.1	2.7	6.2
生質甲烷在整個天然氣網絡中的占比	<1%	2%	20%
CO ₂ 從生質燃料生產中捕獲和儲存(Mt CO ₂)	1	150	625
氫			
產量 (噸H ₂)	87	212	528
其中：低碳(MtH ₂)	9	150	520
電解槽容量(GW)	<1	850	3,585
氫相關生產(TWh)的電力需求	1	3,850	14,500
從製氫中捕獲(Mt CO ₂)	135	680	1,800
氫氨貿易口岸出口碼頭數量	0	60	150

電力部門

類別	2020年	2030年	2050
電力部門脫碳			
- 發達經濟體總量：2035 - 新興市場和開發中經濟體：2040			
氫基燃料			
到 2025 年，開始改造燃煤發電廠，使其與氫混合燃燒，燃氣輪機與氫氣混合燃燒。			
未附設CCUS的化石燃料			
- 到2030年淘汰所有亞臨界燃煤電廠（現有電廠870GW，在建電廠14GW）。 - 到 2040 年逐步淘汰所有未附設CCUS的燃煤電廠。 - 在 2030 年代逐步淘汰大型燃油發電廠。 - 到 2030 年，天然氣發電量有增無減，到 2040 年將下降 90%。			
類別	2020年	2030年	2050
總發電量(兆瓦)	26,800	37,300	71,200
可再生能源			
裝置容量 (GW)	2,990	10,300	26,600
佔總發電量	29%	61%	88%
太陽光電和風能在總發電量中的占比	9%	40%	68%
碳捕獲、利用和封存(CCUS)生成 (兆瓦)			
配備 CCUS 的煤炭和天然氣廠	4	460	1330
配備 CCUS 的生質能源廠	0	130	840
氫氣和氨			
全球燃煤發電平均混合（無 CCUS）	0%	3%	100%
全球燃氣發電平均混合（無 CCUS）	0%	9%	85%
未附設CCUS的化石燃料			
未附設CCUS的煤炭在總發電量中的占比	35%	8%	0.0%
未附設CCUS的天然氣在總發電量中的占比	23%	17%	0.4%
核電			
2016-20	2021-30	2031-50	
年均新產能 (GW)	7	17	24
基礎設施			
電網投資（十億美元，以2019年計）	260	820	800
變電站容量(GVA)	55,900	113,000	290,400
電池存儲 (GW)	18	590	3,100
公共電動汽車充電 (GW)	46	1,780	12,400

4.IEA淨零路徑建議

製造部門

類別	里程碑		
重工業	2035：實際上，所有容量增加都是創新的低排放路線。		
工業電機	2035 年：所有電動馬達的銷量都是同類產品中最好的。		
類別	2020年	2030年	2050
全行業			
電力在最終消費總量中的占比	21%	28%	46%
氫需求(MtH ₂)	51	93	187
捕獲的二氧化碳(MtCO ₂)	3	375	2 800
化學品			
回收占比：塑料收集中的再利用	17%	27%	54%
在二次生產中再利用	8%	14%	35%
氫氣需求量(MtH ₂)	46	63	83
具有現場電解槽容量 (GW)	0	38	210
通過創新路線的生產占比	1%	13%	93%
捕獲的二氧化碳(MtCO ₂)	2	70	540
未附設CCUS的天然氣在總發電量中的占比	23%	17%	0.4%
鋼			
回收、再利用：廢料作為投入的一部分	32%	38%	46%
氫需求的占比(MtH ₂)	5	19	54
具有現場電解槽容量 (GW)	0	36	295
初級鋼鐵生產占比：氫基直接還原電弧爐	0%	2%	29%
配備鐵礦石電解-EAF	0%	0%	13%
CCUS	0%	6%	53%
捕獲的二氧化碳(MtCO ₂)	1	70	670
水泥			
熟料水泥比	0.71	0.65	0.57
氫需求量(MtH ₂)	0	2	12
通過創新路線的生產占比	0%	9%	93%
捕獲的二氧化碳 (MtCO ₂)	0	215	1,355

運輸部門

類別	里程碑		
公路運輸	2035年：全球沒有新的乘用內燃機汽車銷售		
航空和運輸	盡快落實嚴格的碳排放強度降低目標		
類別	2020年	2030年	2050
公路運輸			
PHEV、BEV 和 FCEV 市售比：汽車	5%	64%	100%
貨車	0%	72%	100%
兩輪/三輪車	40%	85%	100%
公共汽車	3%	60%	100%
重型卡車	0%	30%	99%
石油產品中的生質燃料混合	5%	13%	41%
鐵路			
電力和氫在總能源消耗中的占比	43%	65%	96%
由於模式轉變而增加的活動（指數 2020=100）	100	100	130
航空			
合成氫基燃料在航空能源消耗總量中的占比	0%	2%	33%
生質燃料在航空能源消耗總量中的占比	0%	16%	45%
避免行為測量的需求（指數 2020=100）	0	20	38
船運			
在航運能源消耗總量中的占比：氫	0%	8%	46%
氫	0%	2%	17%
生質能源	0%	7%	21%
基礎設施			
電動汽車公共充電（百萬台）	1.3	40	200
加氫裝置	540	18,000	90,000
電氣化鐵路線占比	34%	47%	65%

建築部門

類別	里程碑		
新建築物	從2030 年開始：所有新建築都準備好實現零碳排放。		
現有建築物	從2030 年開始：每年有2.5%的建築經過改造以實現零碳排放。		
類別	2020年	2030年	2050年
建築物			
既有建築改造到零碳就緒狀態的占比	<1%	20%	>85%
零碳就緒新建築的占比	5%	100%	100%
加熱和冷卻			
熱泵存量（百萬台）	180	600	1,800
使用太陽能熱的住宅（百萬）	250	400	1200
從行為中避免住宅能源需求	不適用	12%	14%
電器和照明			
家電：單位能耗（指數 2020=100）	100	75	60
照明：LED 在銷售中的占比	50%	100%	100%
能源獲取			
獲得電力人口（十億）	7.0	8.5	9.7
獲得清潔能源烹飪的人口（十億人）	5.1	8.5	9.7
建築能源基礎設施			
分佈式太陽光電 (TWh)	320	2,200	7,500
電動汽車專用充電器（百萬台）	270	1,400	3,500

PART 02

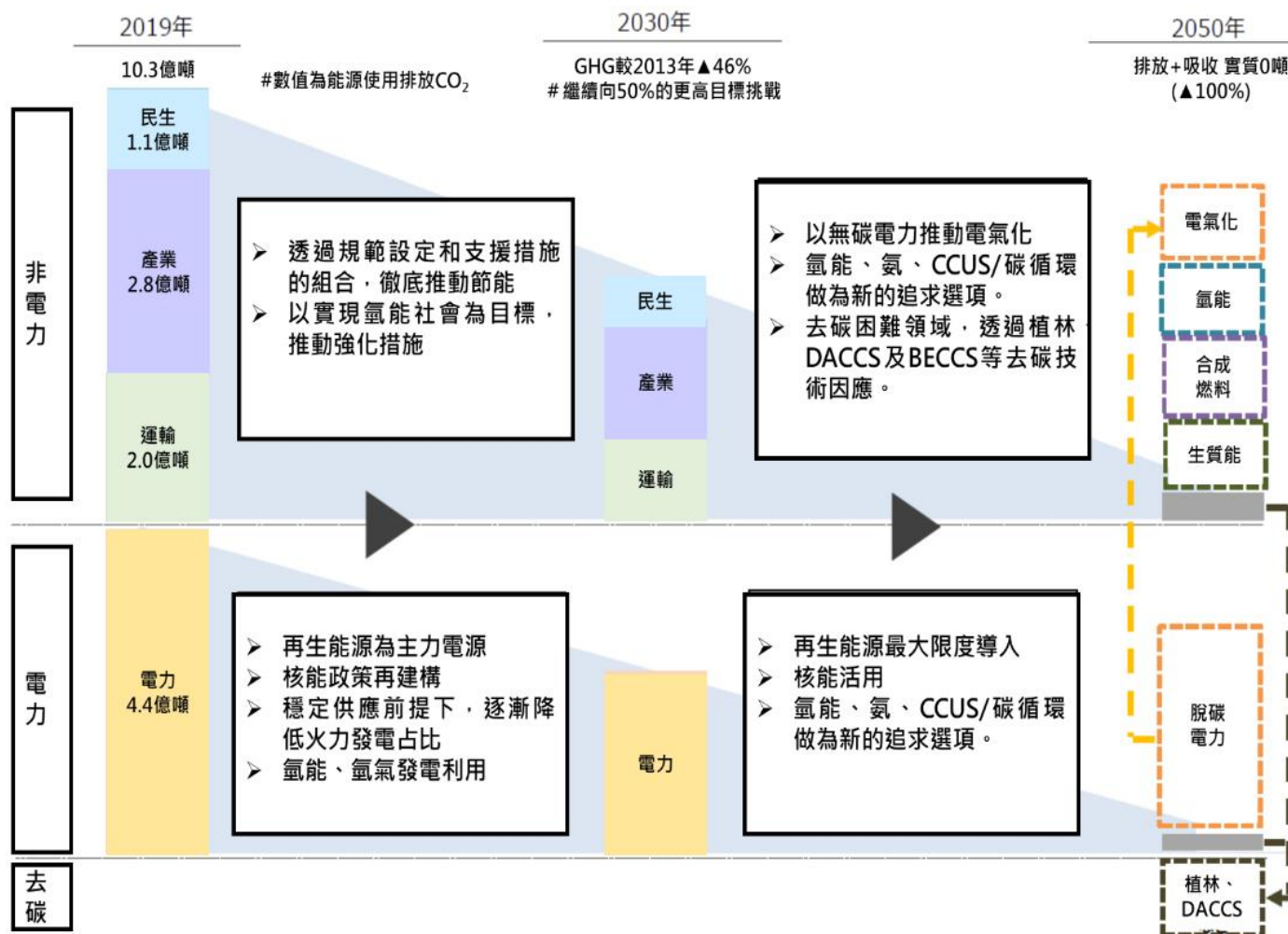
先進國家淨零路徑



1.日本：2050碳中和綠色成長戰略

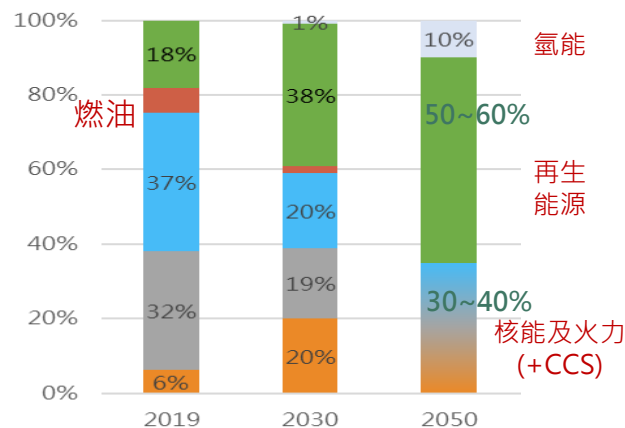
由**經濟產業省**與各部會共同完成，包含內閣官房、內閣府、金融廳、總務省、外務省、文部科學省、農林水產省、國土交通省、環境省等

■ 減碳路徑



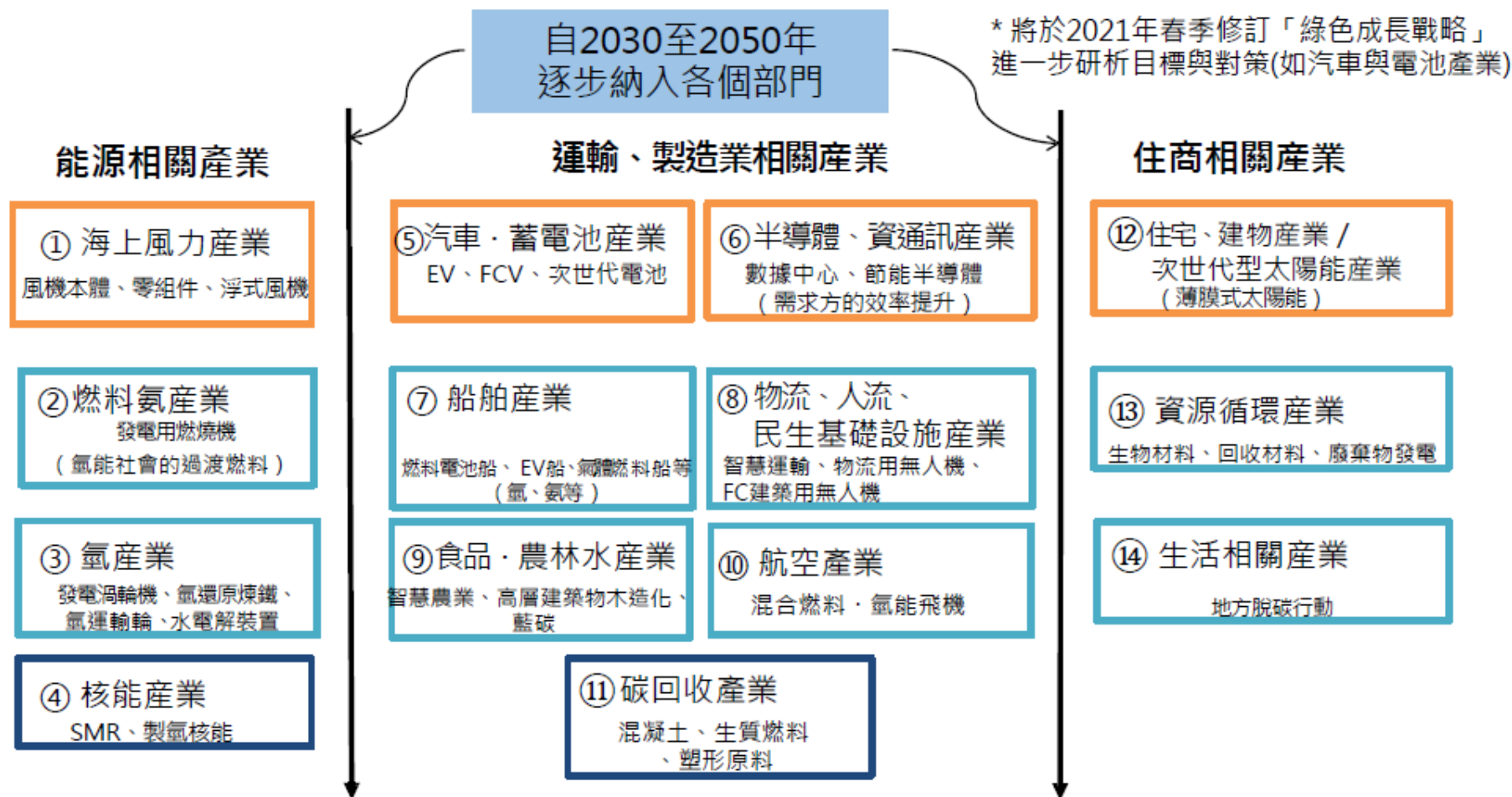
■ 電力需求：部門消費電氣化，並透過「氫化」與「CO2回收」因應熱能需求

- 推動節能：使**節能**相關產業為成長領域，並運用燃油效率法規、節能標準等措施
- 各部門關鍵策略
 - 商業、家庭部門：電氣化、氫化、儲能池的利用
 - 產業部門：還原氫煉鐵等製程轉換
 - 運輸部門：電氣化、生物燃料、氫燃料



1.日本：2050碳中和綠色成長戰略

■ 14項主要產業發展



1.日本：2050碳中和綠色成長戰略

■ 配套措施

預算-綠色創新基金

- 2兆日元資金：支持長期技術開發項目
- 重點投資項目：
 - 具CO2減碳潛力
 - 支持高難度技術
 - 具市場成長潛力

監管改革與標準化

- 新技術監管改革：海上風電安全審查、節能標準監管措施
- 標準化：充電、風力發電的安全標準
- 促進成長的碳定價

財務金融/融資

- 制定高碳排產業轉型融資轉型融資路徑圖
- 提高基於TCFD等的資訊揭露品質與數量
- 實現綠色國際金融中心

稅制

- 碳中和投資稅收制度：最多可抵扣10%的稅款減免或50%的特殊折舊
- 擴大研究開發稅制

國際合作

- 與歐美在標準化制定與技術合作
- 協助亞洲新興國家能源轉型，並提供脫碳解決方案
- 與歐盟組建綠色聯盟

經濟效益分析

- 以有助於碳中和的項目建立分析方法
- 建立綠色GDP等指標

青年工作小組

由30歲以下青年參與綠色成長青年工作小組提案

大學人力資源開發

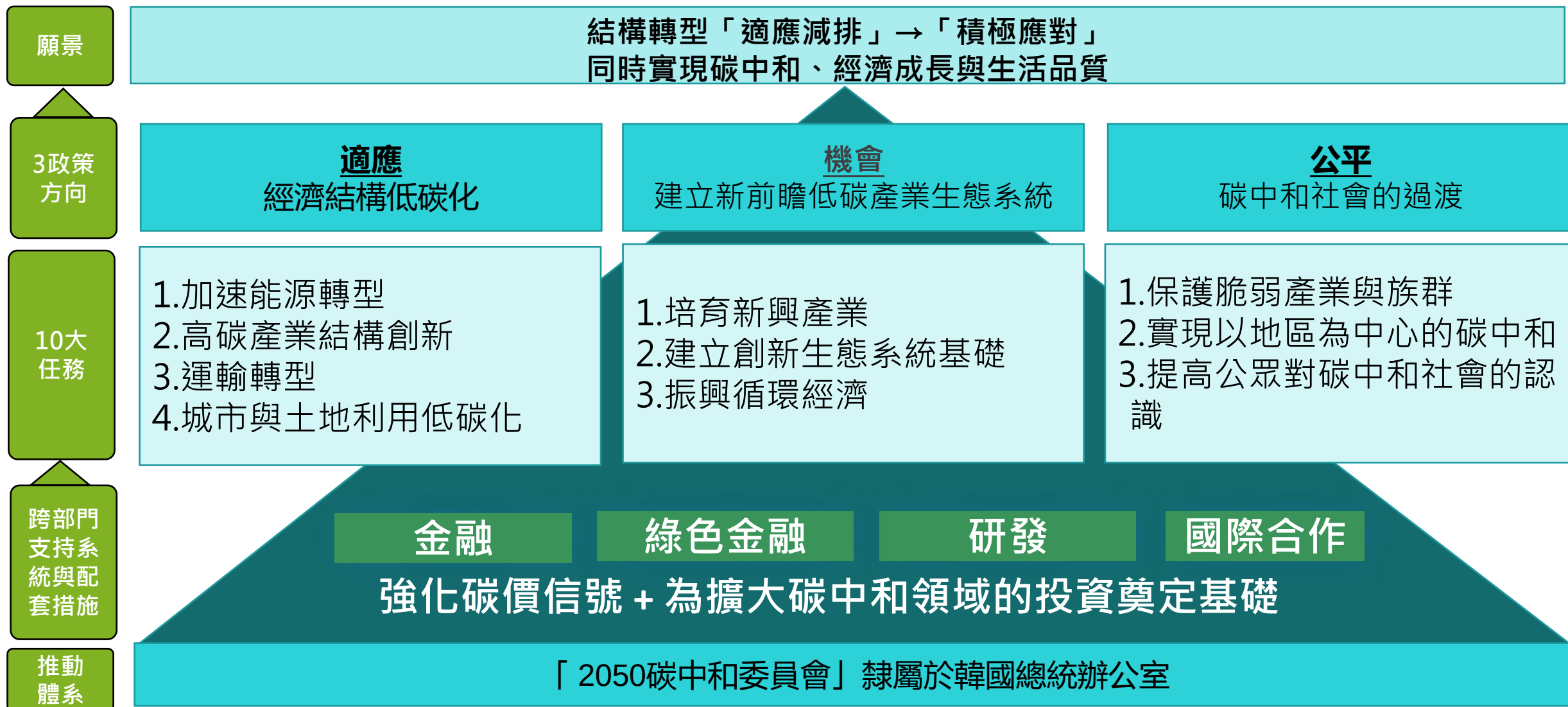
大學開設跨領域學程，培養具碳中和專業力的人才

2025日本國際博覽會

氫能、氫能、DACCS技術等綠色創新技術交流與展示

2.韓國：2050碳中和促進策略計畫

- 跨部會組成召開緊急經濟中央對策本部會議，公佈「2050碳中和促進策略」，並成立碳中和委員會，負責淨零情境規劃



2. 韓國：2050碳中和促進策略計畫

■ 2050實現碳中和3路徑草案，目前徵求公眾意見，預計10月份制定最終路徑圖

2050電力供給規劃

1

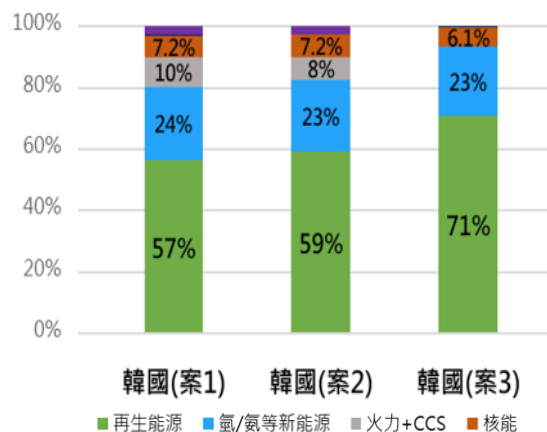
部分依賴煤炭和液化天然氣（LNG），同時推動基於碳捕獲和利用技術的能源轉型，將溫室氣體排放量**減少96.3%**

2

暫停煤炭開發，保有液化天然氣開發，並尋求在能源消費方面徹底改變人們的生活方式，將溫室氣體排放量**減少97.3%**

3

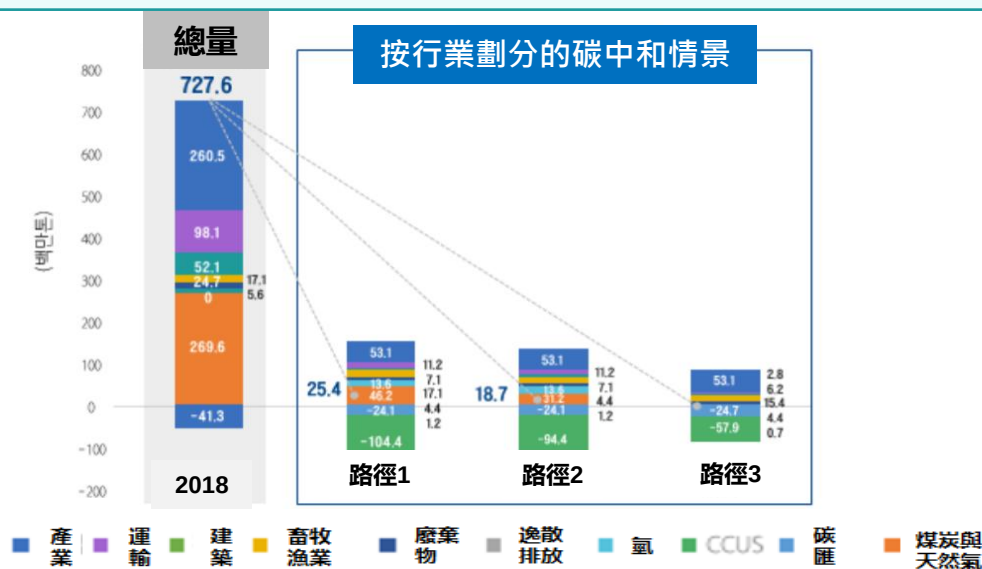
完全停止煤炭和液化天然氣開發，用綠色氫技術取代能源消耗，將溫室氣體**減少100%**



- 再生能源：最大化導入，但設有上限，為60%
- 核能：維持使用，但降低占比
- 火力發電：逐步淘汰燃煤，惟維持一定比例火力，含：氫能或燃氣+CCS

部門低碳轉型需求

- **工業**：加強製造過程中原材料和燃料的流通、提高電機與鍋爐設備能效
- **建築**：綠色建築並改善城鎮的能源獨立率、擴展各城市的綠色基礎設施
- **運輸**：創新的交通服務，促進生態友好型整體交通、氫能車生產與供應，擴大技術開發基礎設施、電動車生產和供應及擴大技術開發基礎設施、鐵路與空海運部門低碳化
- **畜牧漁業**：擴大農漁業低碳生產
- **廢棄物**：分類/回收系統的進步、加強資源監測、擴大永續產品的使用



2.韓國：2050碳中和促進策略計畫

■ 配套措施

金融體系的改善

- 實施碳中和友好型金融計畫
 - 設立氣候應對基金
 - 透過徵稅、排放交易系統等強化碳價信號
 - 建立考慮碳經濟之財務系統
 - 碳中和投資相關預算支出
- 相關預算與稅制的支持
 - 3,000億韓元用於能源轉換與減碳技術開發
 - 給予實現碳中和目標的企業稅收優惠

激活綠色金融

- 擴大對政策融資的領先支持，促進企業向低碳產業轉型
- 引導私人資金流入增加，推動綠色投資組合
- 市場基礎設施維護，如企業環境資訊揭露

研發擴展

- 核心技術開發：集中支持開發碳中和的核心技術（CCUS，能源效率等）
- 支持方法及系統：整合核心技術領域的研發績效，建立並運行有效的支持系統

國際合作

- 躍升為氣候應對方面的領先國家：透過P4G峰會領導綠色議程建立全球綠色夥伴關係
- 實現碳中和加強綠色合作：加強與主要國家的綠色團結、擴大綠色新政官方發展援助、建立開發中國家的氣候響應支持中心

3.英國：淨零情境分析

■ 氣候變遷委員會(2019)提出英國淨零情境分析 - 技術上可行，但極具挑戰性

■ 分三種情境之減量措施選項

■ 2050年3情境之供需部門減碳

1

核心情境選項(Core options)

- ✓ 涵蓋既有技術措施：成本與障礙相對低
 - 能源效率、轉向低碳電力、推廣電動車
- ✓ 措施估計2050年排放較1990年：減77%

2

高企圖心選項(Further Ambition options)

- ✓ 涵蓋既有與尚未成熟技術措施：成本相對高昂
 - 核心情境所有措施選項
 - 促進難以脫碳部門(如工業與重型貨運等)減量措施：低碳氫經濟、CCS、BECCS
- ✓ 估計2050年排放較1990年：減96%

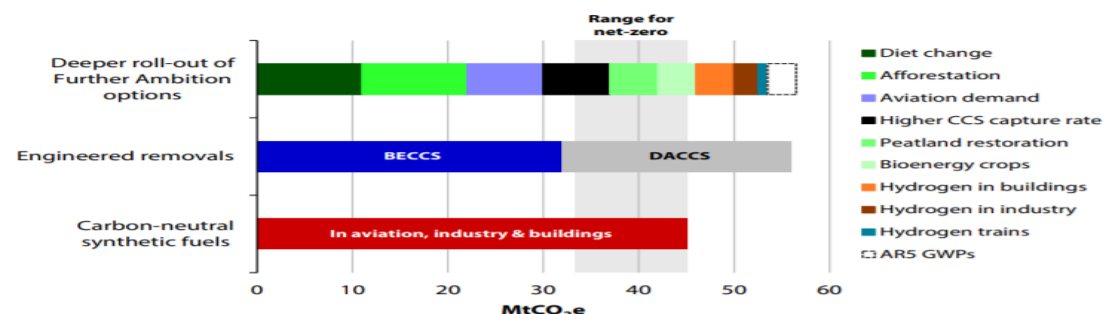
3

推測選項(Speculative options)

- ✓ 涵蓋措施：增用更不成熟技術，成本很高，或公眾接受度更低，具高度不確定性
 - 核心情境+高企圖心情境之所有措施選項
 - 減少或移除剩餘排放選項：需求端行為改變(航空與飲食)、土地使用根本轉變、使用新興負碳技術(例如direct air capture)、或碳中和合成燃料(例如由藻類或再生能源生產的燃料)等。
- ✓ 估計2050年排放較1990年：減100%

部門	措施	2017	2050情境	
			核心情境	Further Ambition
供給需求	電力	低碳發電(核&再生為主)占比	50%	97%
		低碳發電量(TWh)	155	540
	建築(低碳供熱占比)	既有住宅之低碳供熱	4.5%	80%
		非住宅建築之低碳供熱	100%	90%
	工業	CCS	0%	100%
		低碳供熱	50%	100%
	陸運(車隊占比)	電池電動汽車和貨車	<5%	10%
		電動和氫能重型貨車	80%	85%
	航空	qCO/乘客公里	0.2%	80%
		使用永續生質燃料	0%	13%
負碳技術	海運	使用氫燃料	110	70
		使用永續生質燃料	0%	5%
	土地使用與森林	造林(英國土地面積%)	0%	75%
		泥炭地恢復(狀況良好區域%)	0%	~100%
	碳移除(MtCO ₂)	BECCS	13%	15%
		Direct air capture	25%	17%

Figure 5.7. Additional abatement potential from Speculative options in 2050



Source: CCC analysis.

Notes: Shaded area reflects range for additional emissions reductions required beyond the Further Ambition scenario to get to net-zero emissions in 2050 (i.e. 33-45 MtCO₂e). AR5 GWPs area reflects that emissions and emission savings would be higher with higher GWPs, consistent with the upper end of the shaded area.

3.英國：綠色工業革命「十點計畫」

- 由商業、能源與工業策略部(BEIS)研擬強森首相的十點計畫。
- 計畫目的：預計動用120億英鎊，透過投資先進產業，創造就業，保護未來世代與生態，使英國成為全球潔淨技術先鋒。
- 預期效益：(1)減碳效益：估計2023-2032年減180 Mt CO₂e (2)支持就業：至2030年可增至25萬。

The Ten Point Plan.
for a Green Industrial
Revolution.

(2020/12月)



3.英國：綠色工業革命「十點計畫」

■ 配套措施

投資創新技術

- 投資核融合能源技術：2040年建造世界上第一座商業化可行的核融合電廠
- 投資運輸脫碳技術：提斯谷氫能運輸樞紐、零排放重型貨車

支持公共研發

支持公共研發方面的創紀錄投資，並指定新機構資助科學家從事高風險、高回報工作

綠色分類

界定綠色經濟活動，以引導投資者

淨零創新投資組合

著重之十個優先領域，包括：浮動式離岸風電、核能之先進模組化反應爐、能源儲存與彈性、生質能源、氫、住宅、直接自空中捕集碳(DAC)與先進CCUS、工業燃料轉換、以及破壞性技術(例如能源之人工智慧)等

國際氣候融資

透過持續支持「國際氣候融資計畫」擴大全球潔淨技術市場

主權綠色債券

為永續計畫與基礎設施投資提供資金，創造綠色就業

淨零審查

考慮稅收、支出、監管及其他槓桿方面選項，以最大化經濟成長機會並確保全社會公平貢獻之平衡

管理氣候金融風險

- 導入強制性TCFD揭露
- 將英國與倫敦市定位為全球自願碳市場領導者

綠色就業工作組

制定2030年新長期優質綠色就業計畫，並針對轉型產業勞工支持需求提供建議

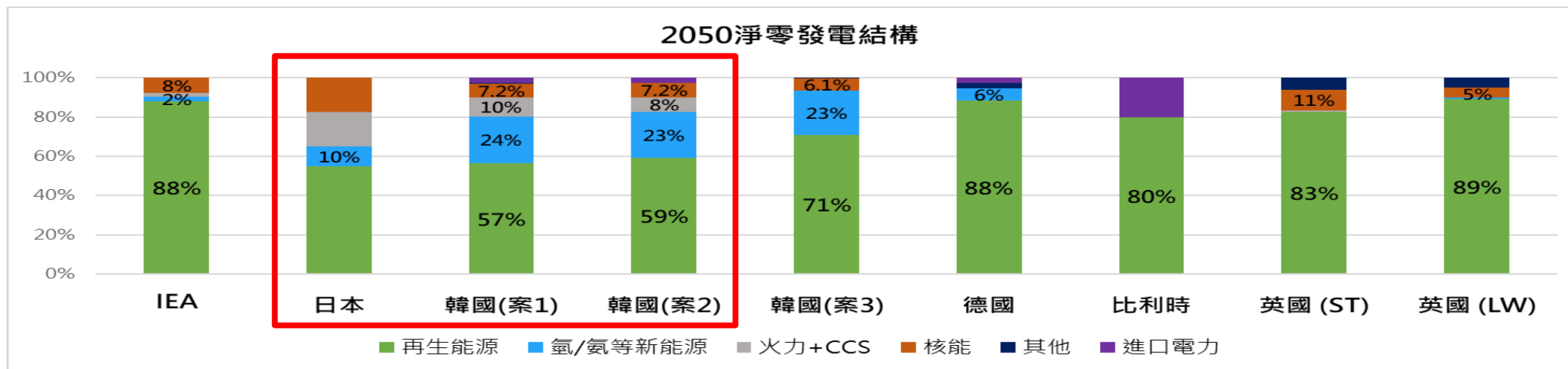
PART 03

綜合評析與對我國啟示



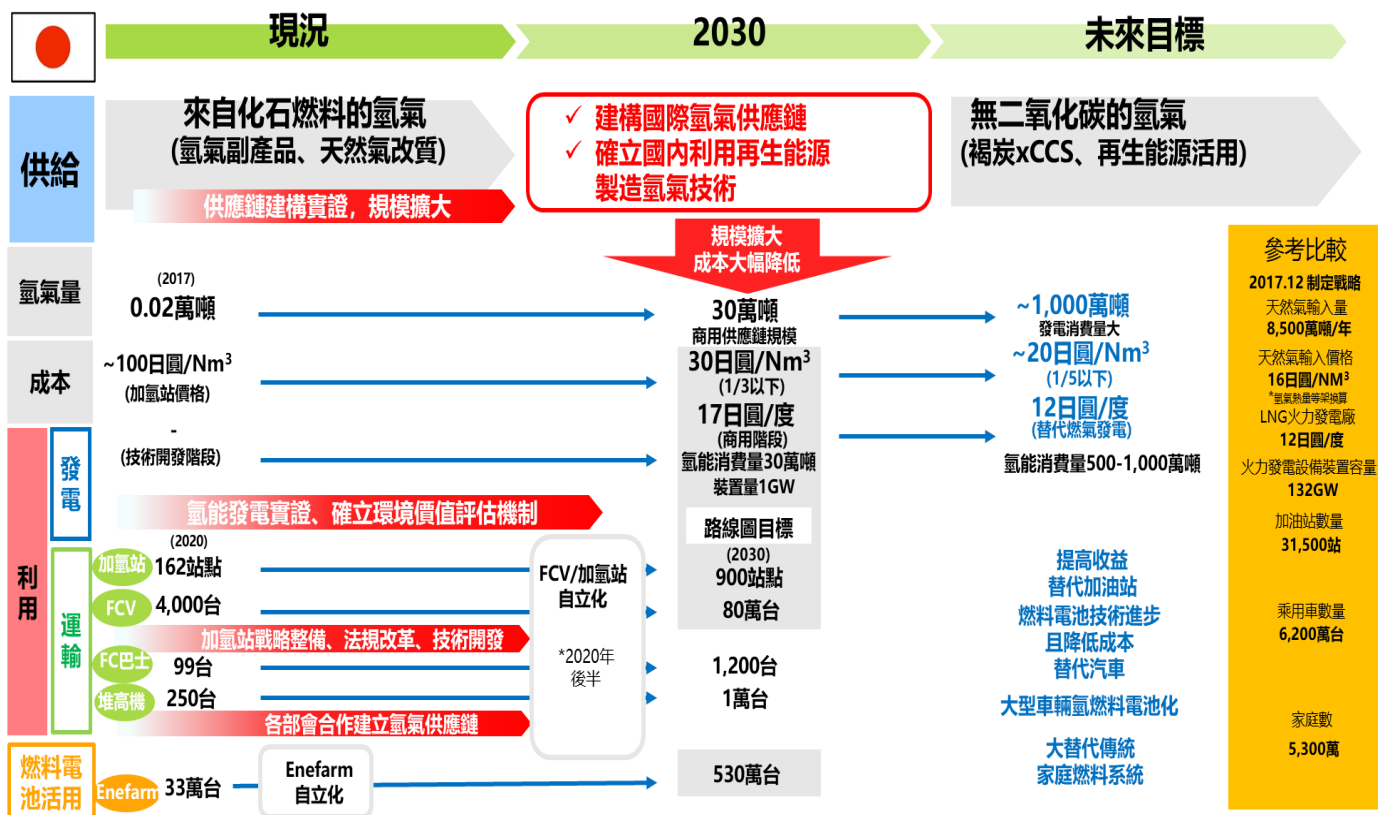
1. 再生能源為主要能源供給來源

- 再生能源將為主要能源供給來源，主要國家2050年再生能源占比皆**過半**。
- 電網特性(**獨立**電網、**跨國**電網)影響各國對2050年電力系統配比規劃：
 - ✓ **獨立電網國家**：設有上限。(日本50~60%、韓國57~71%)。
 - ✓ **跨國電網國家**：最大化導入。(比利時80%、德國88%、英國83-89%)
- 因應再生能源占比增加，維持電網穩定性措施為重要配套：
 - ✓ **技術面**：電力系統整合、儲能、P2X(部門耦合)
 - ✓ **市場面**：容量市場

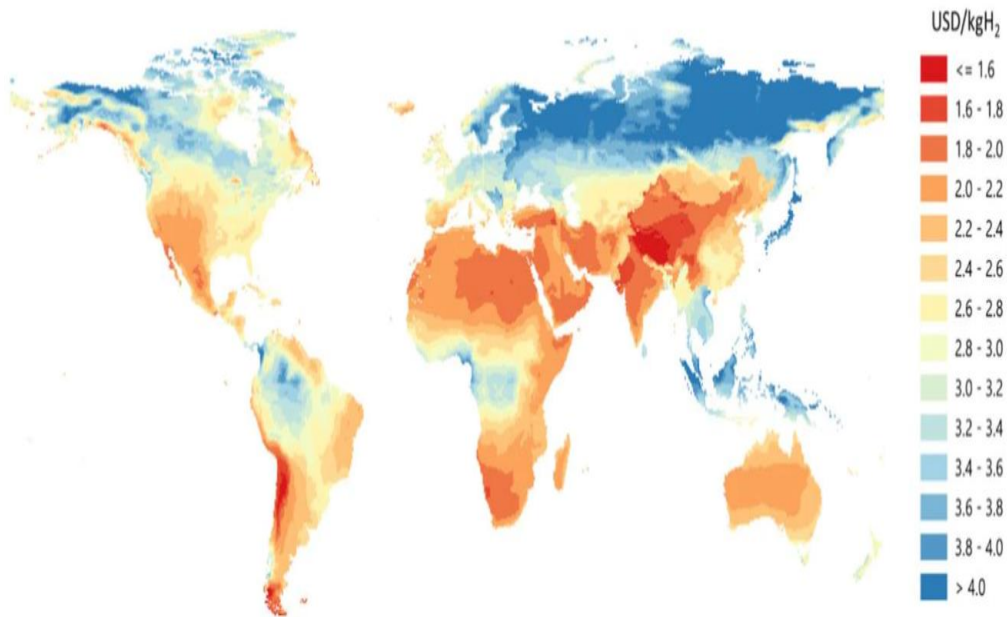


2. 氫能替代石油成為主要燃料

- 為達成淨零，無法電氣化(如：長途運輸、高溫熱能)之能源消費須以無碳燃料替代。
- 為發展氫能市場，在綠氫價格具成本效益前，灰氫、藍氫為過渡期間氫能主要來源。
- 非洲、中東、南美、澳洲等地生產綠氫成本較低，預期成為主要出口市場。



Hydrogen costs from hybrid solar PV and onshore wind systems in the long term

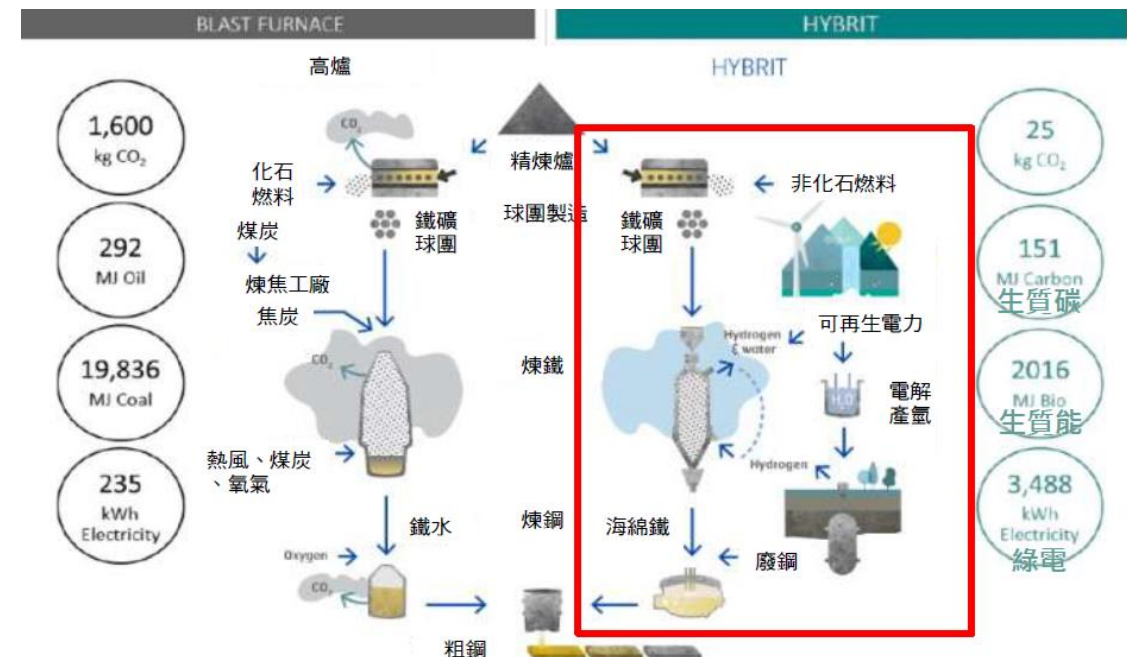
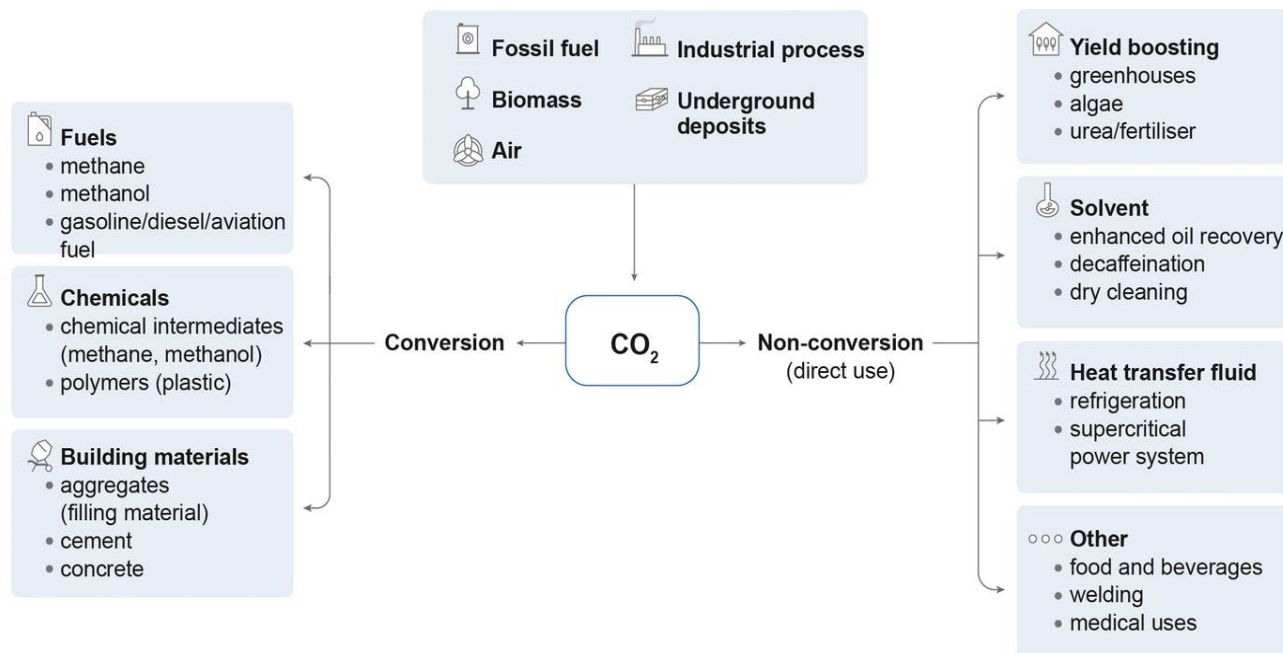


3.產業淨零轉型勢在必行

■ 循環經濟：

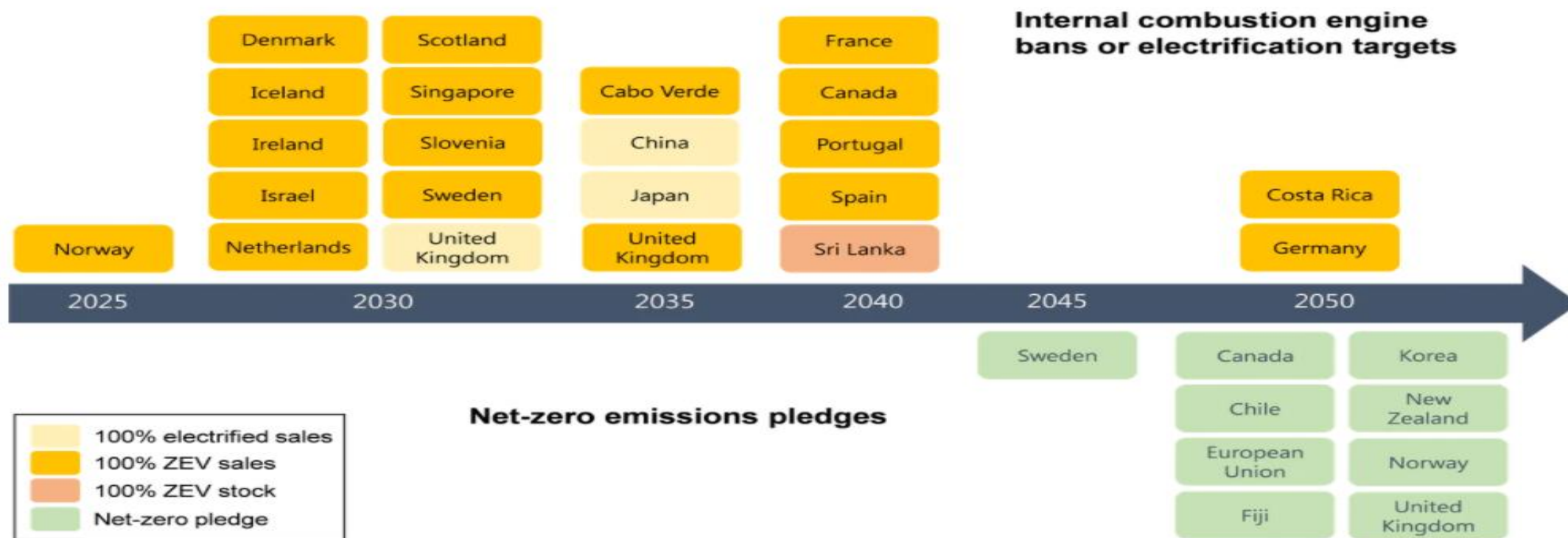
- ✓ 資源循環：產品、材料回收。
- ✓ 碳循環(CCU)：混凝土、生質燃料、化學原料。

■ 低碳製程：氫還原煉鐵。



4. 運具無碳化

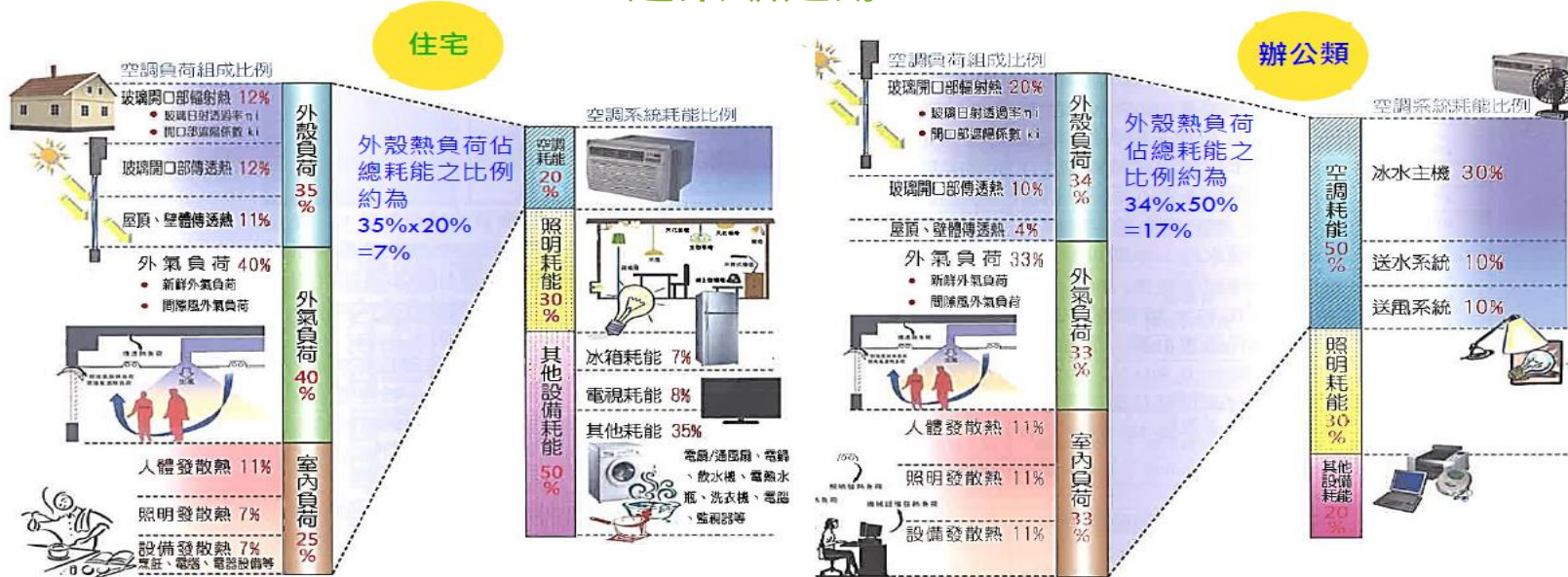
- 超過20國已設定電動/無碳運具目標期程。
- **主要推動方式**：管制措施(禁售燃油車、加嚴排放標準、低碳運輸區)、獎勵補助(購置補助、租稅優惠)、基礎建設(充電柱設置補助)。
- 未來推動範疇將擴及公路貨運、航空、海運，**氢能與生質燃料**將為主要選項。



5. 零碳建築

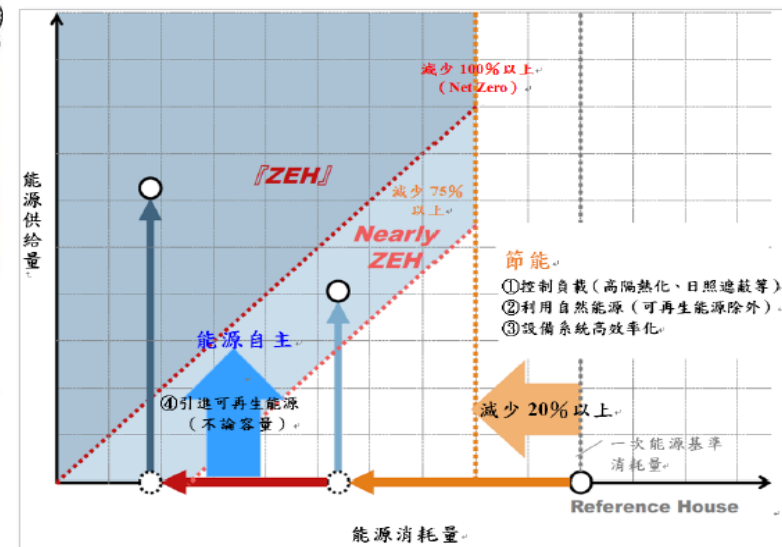
- 建築相關排放約占全球排放40%：使用排放28%、建材生產與施工排放11%。
- 主要推動方式：管制措施(建築規範、建材規範、能效標準)、獎勵補助(更新獎勵、租稅優惠)。

建築碳足跡



資料來源：林憲德(2015)，建築碳足跡。

日本零能源建築ZEH (Zero Energy House) 定義



資料來源：平成26年度補助住宅、建築物創新節能技術引進促進事業，日本經產省

6.淨零轉型啟動第4次工業革命

	~2030		~2040	~2050
再生能源				
太陽光電	■ 傳統矽晶型PV為主 ■ 提升模組效率		新式(堆疊型)PV，效能提高3成逐步現址汰舊換新	
離岸風電	持續發展固定式風機 -> 效率提升		發展浮動式風力發電機	
前瞻技術 (地熱、海洋)	地熱	鑽探、資料庫		增強(深層)型地熱
	海洋	海事電纜傳輸技術	小型商業化機組	大型機組
氫氣發電	建構氫能供給基礎設施			
	氫、氨混燒測試		氫、氨混燒	氫氣渦輪
電力系統 與儲能	負載管理技術	虛擬電廠	再生能源調度彈性	微電網技術布建
	基礎設備更換		智慧電表、智慧變電所布建達100%	
			新型壓縮空氣儲能	
	鋰電池：發展固態鋰電池、難燃電池材料、高鎳、低鈷電池材料			

■ 既有技術應用

- 矽晶太陽光電
- 固定式離岸風力發電機
- 氫氣混燒天然氣

■ 新技術研發

- 新式PV (堆疊型)
- 浮動式離岸風電
- 氨、氫轉換與發電

■ 系統輔助服務

- 智慧電表
- 電力交易市場
- 輔助服務交易市場
- 綠電認證服務

6.淨零轉型啟動第4次工業革命

	~2030	~2040	~2050
鋼鐵業	提升設備效率 高爐噴氫試驗與示範場	導入CCSU+鋼化聯產 純氫冶金示範場	氫能冶金
石化業	投資海外氫能供應產業 製程改善，發展高值產品	建構國內氫能供應基礎建設 發展碳循環再利用製程，轉型為碳循環產業	無碳能源能供應業
水泥業	建築廢料回收業，導入循環經濟 配置CCUS	■ 發展碳循環再利用製程 ■ 透過固碳技術轉型為碳回收技術供應業	
電子業	導入半導體綠色機台、提高生產效率	含氟氣體全面回收	全面導入綠電使用
造紙、紡織等其他	製程改善、汰換高效率設備	資源循環使用 (發展循環經濟)	導入CCSU 使用無碳燃料
電動車輛	推廣電動車、發展國內電動車產業	禁售燃油機車 禁售燃油小客車、小貨車	電動巴士達100%、機車95%、小客貨90%
住宅與商業	重新訂定建築能效評估系統 強化高效率設備研發	加速設備汰換 新建建築零碳排	推動既有建築成為零碳建築

能源效率提升

- 電氣化、燃料轉換、設備汰換
- 節能減碳系統整合性深度輔導與評估服務

低碳製程

- 鋼鐵業高爐噴氫、氫能冶金技術、水泥業使用循環料源)

循環經濟

- 循環經濟產業
- 碳循環技術：CCUS技術、碳氫材料合成

新興產業

- 氫能供應業、氫經濟產業
- 電動/氫能車產業
- 能源技術服務業
- 氣候認證及碳權交易、管理服务業

智慧化綠色消費

- 綠色設計、綠色產銷、綠色消費與綠色生活

7.淨零轉型的成敗關鍵

■ 公正轉型：

- ✓ **生產轉型後仍存在產品之企業與勞工：**協助建立循環經濟模式，導入低碳技術(如：鋼鐵業氫還原煉鐵)
- ✓ **生產轉型後淘汰產品之企業與勞工：**協助成為替代技術提供者(如：煉油業參與氢能生產配售)、確保合適過渡期間與引導轉業

■ 碳定價：透過碳稅費或C&T，提供碳排價格訊號。

■ 綠色金融：

- ✓ **引導資金投入淨零轉型：**永續活動分類、綠色債券、碳中和創投
- ✓ **提供高排放產業轉型資金：**制定高碳排產業轉型融資原則與轉型路徑圖。



法國黃背心運動



智利首都暴動

簡報完畢
謝謝聆聽