

本月專題

日本自願性排放交易制度-日本 GX 聯盟與 GX-ETS

翁永男¹

摘要

日本為實現 2050 年碳中和與 2030 年減量 46% 的目標，推動「綠色轉型 (GX)」政策，透過碳定價機制及大規模的公私部門投資，引導產業邁向脫碳。

綠色轉型(GX)為整個經濟社會體系的轉型，自日本經濟產業省 2022 年 2 月 1 日發布「GX 聯盟基本構想」以來，經歷 5 次 GX 實行會議，於 2023 年 2 月 10 日日本內閣決議通過「實現 GX 之基本方針」政策，藉由「GX 推動法案」與「GX 脫碳電源法案」的通過使其政策具體化。其重點有二，一為「確保穩定供應能源的 GX 措施」，另一重點則是「成長目標型碳定價構想」的實現與執行，而 GX 聯盟的成立與 GX-ETS 為綠色轉型 GX 的重要骨架與支柱。

日本政府在綠色轉型 GX 主要採取以下三項措施，一為活用「GX 經濟過渡債」等提供 20 兆日圓規模之債券作為先期投資，並以碳定價的收入作為債券償還來源。二為利用碳定價創造 GX 前期投資誘因，前期建立自願排放交易體系，預計於 2026 年全面推動排放交易制度，並於 2033 年開始對於發電業者導入排放額度付費競標制度，另於 2028 年導入「對碳之賦課金」，提高更多產業推動 GX 的動機。三為活用創新金融手段募集民間基金並擴大公私金融機構合作，擴大綠色轉型 GX 投資。

而 GX 聯盟自 2023 年啟動，已吸引 743 家企業參與，除透過 GX-ETS 平台進行自願性排放交易體系，另排放交易納入多種符合規範之減碳額度與參與對象，在試行期間完善排放交易市場機制。且特設有「GX 儀表板」以提

¹ 財團法人台灣綜合研究院專案副研究員

升參與企業資訊揭露的透明度，並吸引投資者與消費者，該制度兼具經濟誘因、政策支持與市場競爭優勢。

台灣進口能源依賴度高，已推動碳費與自主減量計畫等配套措施，而日本 2012 年起課徵「地球溫暖化對策稅」，亦於 2023 年通過「實現 GX 之基本方針」，施行自願排放交易體系等碳定價措施，台灣碳管制現行推動狀況與日本類似，若未來台灣進一步導入總量管制與排放交易制度，應可借鏡日本 GX 聯盟的經驗，建構完整的碳排放交易市場體系，以提升我國碳管制成效與產業韌性。

一、前言

為配合全球淨零排放趨勢，日本首相菅義偉在 2020 年 10 月 26 日宣布日本將要在 2050 年實現碳中和，將日本的國家自主貢獻(NDC)目標，進一步加強至「2030 年較 2013 年度至少減少 46%溫室氣體排放，並努力挑戰達成減少 50%排放(原為 26%)」的目標。

而日本為能資源相對缺乏之國家，2023 年日本進口能源依存度為 87.95%，對化石燃料進口依賴度仍然極高，代表國內能源供應有很高風險受到國際燃料價格影響。在 2022 年俄烏戰爭爆發後，導致能源價格在全球範圍內上漲，日本也面臨電力供應緊張及能源價格上漲之問題，能源穩定供應顯得極為重要，同時也需進行能源供需的變革，以因應能源價格與供應不穩定的情形。

在確保能源穩定與因應未來淨零趨勢的考量下，日本將未來因應的減碳相關政策視為成長的機會，透過淨零轉型來提高產業的競爭力，進而帶動日本經濟成長，同時確保穩定且價格合理之能源供應，因此，由經濟產業省開始提倡「綠色轉型」(Green Transformation, GX)。透過推動 GX，日本致力減少對化石能源依賴，最大限度地利用再生能源及核能等能源。而在實現 GX 的過程中，國內企業亦可利用脫碳技術方面之優勢，除為全球之淨零作出貢獻，也同時創造新之市場及需求，提升產業競爭力與促進未來經濟成長。

二、日本綠色轉型 GX 的循環概念

綠色轉型(GX)為整個經濟社會體系的轉型，必須仰賴產、官、學、研、民各領域的加入與共同努力，不僅是依靠企業的意識與行為的變化，而是透過

開闢新市場所創造的價值，帶來消費者意識與行為的變化，從而同時實現企業成長，以及消費者對全球環境貢獻的「循環結構」(如下圖 1)。

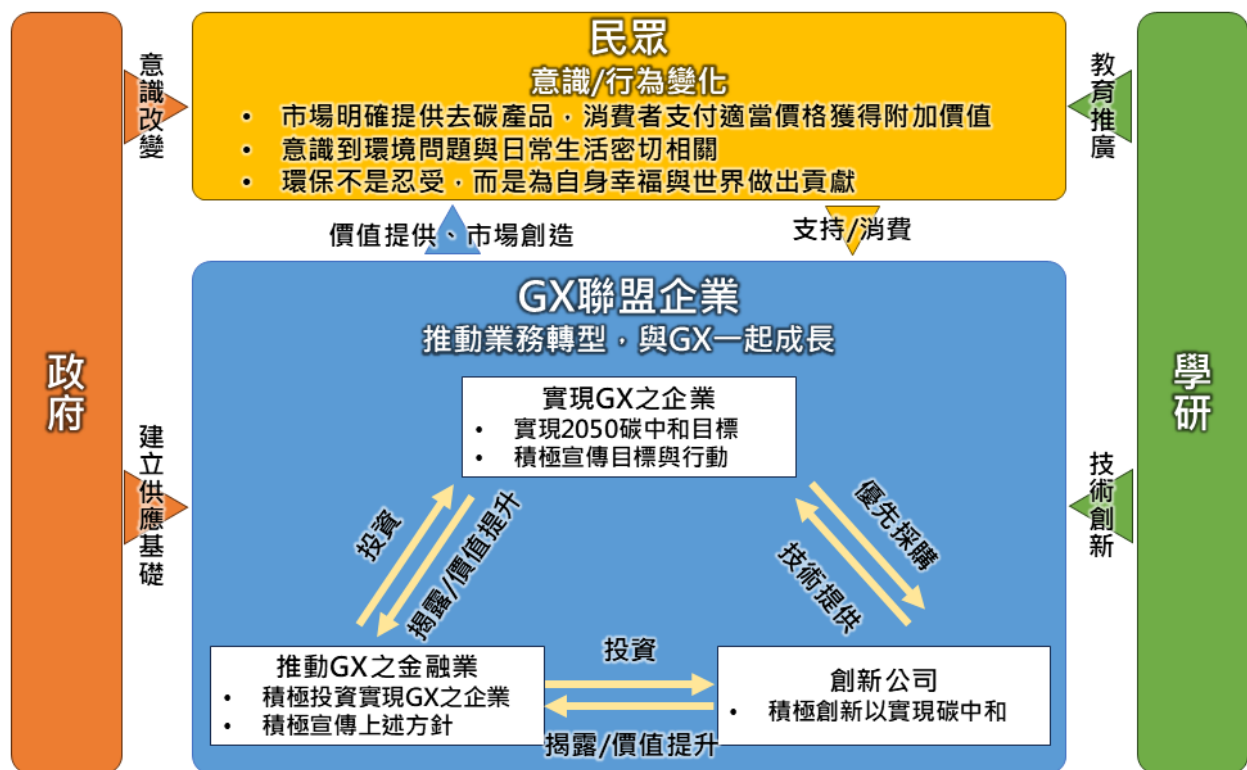


圖 1、日本綠色轉型 GX 的循環結構

三、實現 GX 之基本方針

日本為推動綠色轉型(GX)，以確保能源供應穩定，因應國際趨勢與能源價格變動，並同時兼顧經濟發展及減少碳排放，自日本經濟產業省 2022 年 2 月 1 日發布「GX 聯盟基本構想」以來，經歷 5 次 GX 實行會議，於 2022 年底產出 GX 基本方針(草案)，其後歷經徵求公眾意見後調整草案，並於 2023 年 2 月 10 日日本內閣決議通過「實現 GX 之基本方針」政策，後續藉由「GX 推動法案」與「GX 脫碳電源法案」的通過使其政策具體化。而「實現 GX 之基本方針」的重點有二，一為「確保穩定供應能源的 GX 措施」，其中包含落實節能、提升再生能源、運用核能等措施，另一重點則是「成長目標型碳定價構想」的實現與執行，本文將集中在方針中有關碳定價機制與設計做介紹。

四、「成長目標型碳定價構想」之實現與執行

為達成日本淨零排放目標，同時實現日本產業競爭力強化與經濟成長之多重目標，日本有必要在各個領域投資大量資金，預計在接下來 10 年內將投入超過 150 兆日圓，政府及民間機構為實現此一大型 GX 投資，日本政府主要採取以下三項措施：

(一) 活用「GX 經濟過渡債」等大膽之前期投資支援

政府設計「GX 經濟過渡債」提供 20 兆日圓規模之債券作為先期投資，接下來 10 年間每年度皆透過國會討論來提撥資金。GX 經濟過渡債與目前之國債相同(如建設國債、特例國債、復興債等)，並考量與既有國債整合成單一金融產品發行。債券預計 2050 年全部償還，以碳定價的收入作為債券償還來源。

投資促進方案將基於有效促進 GX 投資為基本原則，不僅讓投資對象減少能源消耗與溫室氣體排放，亦考量收益與促進產業經濟發展。將依各產業特性，適當搭配補助、投資及貸款保證等支持方案。

(二) 利用碳定價創造 GX 前期投資誘因

藉由碳定價機制之特性，除提高綠色轉型產品的附加價值外，參與排放交易市場亦可降低減碳成本，可讓業者有誘因先行自願推動 GX，而中長期因發展再生能源與調整相關化石燃料稅額，使整體能源負擔將同步下降，有助於強化產業競爭力，並能有效減少溫室氣體排放量，其推動策略如下：

1. 碳排放交易制度正式運作

2023 年度開始試行運作，先由企業自願參與及設定目標，並預計 2026 年度正式運作。「碳排放交易制度」以逐步調升碳定價為前提，並設定適當價格之上下限(詳參五、GX 聯盟與 GX-ETS)，可提高交易價格之可預測性與穩定性，以促進企業投資。於 2023 年政府已與 GX 聯盟合作，收集有關碳排放交易相關的必要數據、知識與經驗做法。

2. 對於發電業者階段性導入排放權「付費競標」

預計 2033 年開始，針對具有再生能源等替代手段的發電業者階段性導入「付費競標」，將排放額度作為競標對象，先免費核配其排放額度，

並階段性減少免費核配的比例。

3. 導入「對碳之賦課金」

預計自 2028 年度開始導入「對碳之賦課金」，不僅涵蓋高排放產業、還要擴及更廣泛的產業，提高更多產業推動 GX 的動機。對於化石燃料進口業者等對象，將研擬、討論與調整制度及措施，防止對同一溫室氣體排放量重複課徵稅金。

4. 成立「GX 推動機構」負責碳定價推動

成立之 GX 推動機構負責營運碳排放交易制度、徵收稅捐制度、綜合調整及管理綜合之碳定價。

(三) 活用創新金融手段

由於 GX 轉型涉及資金相當龐大，對技術與需求的不確定性亦高，非私人企業能自行負擔，因此結合公私部門的金融工具非常重要。

1. 在 GX 領域招募民間資金

為創造日本國內綠色金融環境，將訂定綠色債券指南等「綠色投資」之判斷標準，擴大綠色資金用途。

2. 開發及建立結合公家與民間資金之金融政策(混合型金融)

為延續中長期政策藍圖，提高未來可預測性，藉由透過結合公家與民間資金(混合型金融)，加速創新淨零技術導入進程。除民間金融機構以外，與日本政策金融公庫、日本政策投資銀行、產業革新投資機構、零碳化支援機構等公家金融機構共同合作，擴大民間投資。

3. 推動永續金融

組織有關非財務資訊之揭露，包括零碳、永續資訊之重要性已備受關注，日本東京證交所於 2021 年 6 月修正「公司治理守則」(Corporate Governance Code)，其中包括上市企業揭露氣候相關財務揭露(TCFD)等措施。另日本已決定在年度報告書中增設欄位，以供記錄、揭露永續資訊。

藉由拓展日本國內綠色金融(專門針對環境友善企業的金融)市場，同時將加強國際上對轉型金融、投資和貸款的理解，這些轉型金融旨在將

碳排放企業轉變為脫碳企業。

五、GX 聯盟與 GX-ETS

經濟產業省於 2022 年 2 月 1 日公佈「GX 聯盟基本構想」，並自 2023 年啟動 GX 聯盟，期望透過 GX 聯盟引領日本企業綠色轉型。GX 聯盟是由致力實現碳中和及轉型之企業所組成，參與企業其產業別廣泛，且涵蓋日本過半溫室氣體排放量。截至 2025 年 3 月包括製造業、服務業、資通訊等 19 個產業別，共 743 家企業參與。

所有參與 GX 聯盟之企業，秘書處將依據 GX 聯盟參與企成員提交的 2021 年度直接排放結果，將企業分為 Group G/X 組。依據「GX 聯盟基準年排放核算與報告指南」，2021 財年直接排放量為 10 萬噸 CO₂e 以上的 GX 聯盟參與企業，將被歸類為 Group G 組。而 GX 聯盟參與企業直接排放量低於 10 萬噸 CO₂e，則為 Group X 組。Group G/X 組在排放量績效計算和報告上的主要差異如下表 1 所示。

表 1、GX 聯盟參與企業相關規定

項目		Group G	Group X
1.參加條件		2021 年度直接排放量為 10 萬噸 CO ₂ e 以上	2021 年度直接排放量未達 10 萬噸 CO ₂ e
2.承諾	必須設定 2050 年或更早達成碳中和的長期目標，並包括： 1. 2025 年度直接與間接排放減量目標 2. 2030 年度直接與間接排放減量目標 3. 第一階段(2023-2025 年) 直接與間接排放總減量目標	必要	必要
3.實績報告	設定基準年與排放量	●原則上以 2013 年為基準年。 ●若選擇 2014 至 2021 年間的任一年，則以該年在內的連續三年平均值作為依據。	●原則上以 2013 年為基準年。 ●若選擇 2014 至 2021 年間的任一年，則以該年為基準年，或以該年在內的連續三年平均值作為依據。
	排放量計算期間	原則上為 4/1 至隔年 3/31 *經秘書處批准，可以接受任何 12 個月的期限。	

項目		Group G	Group X
	計算/報告國內直接/間接排放量實績	必要	必要
	排放量結果經第三方驗證	必要	自願
4.排放交易	若無法達成自訂目標	採購超額減量額度及符合規範之減量額度，或解釋未達成的原因	
	直接、間接排放總量減少且直接排放量低於 NDC 標準可獲得「超額減量額度」	可	不可
	買賣超額減量額度	可	可(開戶需申請)
5 資訊揭露	目標達成及交易狀況公告於 GX 儀表板	必要	必要

GX ETS 於 2023 年 4 月開始啟動試行，企業可以將超額減量額度與超額排放在 GX-ETS 進行交易以實現自己的減量目標。其 GX-ETS 的運作架構(如圖 2)將分述如下：

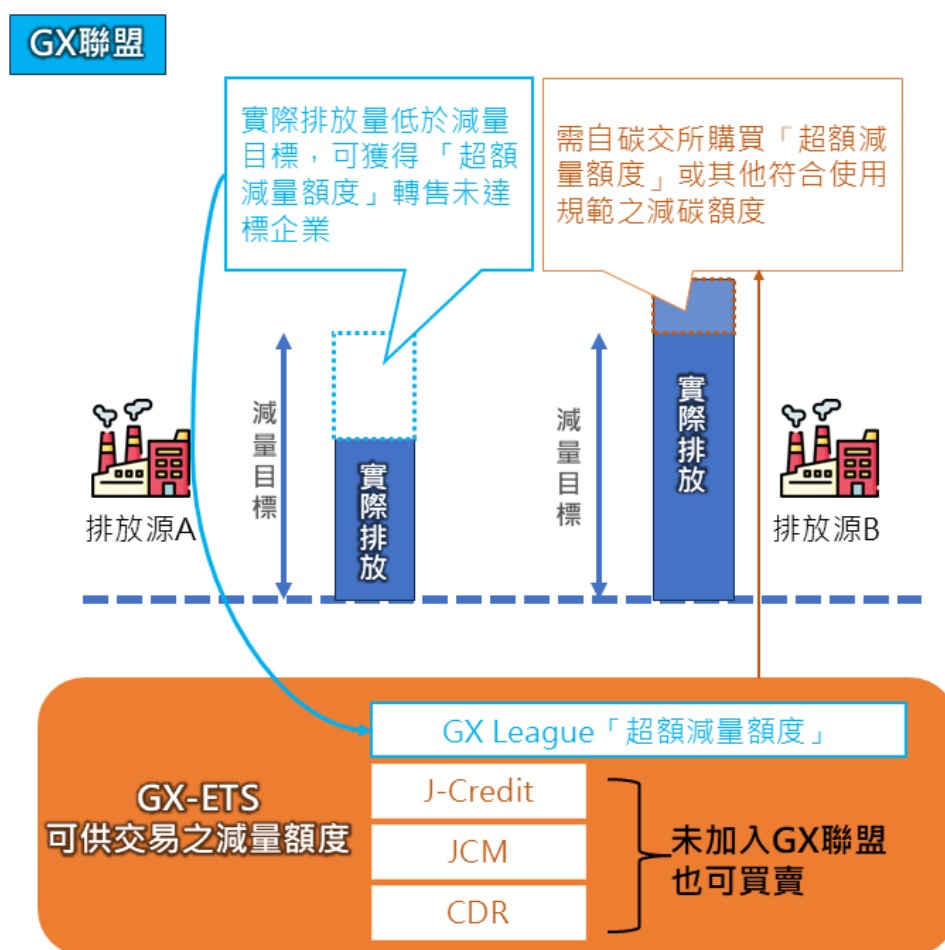


圖 2、GX-ETS 運作機制

(一) 設定減碳目標

1. GX 聯盟成員必須設定其減量目標(直接排放與間接排放)和策略，並與日本 2050 年碳中和目標一致(日本在 2030 年較 2013 年將溫室氣體排放量減少 46%的承諾，於 2050 年實現碳中和)。
2. 企業可自行由 2013 年至 2021 年選擇其中一年為基期(原則為 2013 年)，設定其 2030 年與 2025 年(中期)的減碳目標(直接排放與間接排放)。
3. 企業根據基期排放水準分別計算出 2023 年至 2025 年之排放量(直接排放與間接排放)，三年加總之排放總量為第一階段的排放目標。
4. 政府將公布將每家公司設定的目標，建立公開的資訊揭露平台 GX 儀表板提供各家企業如轉型策略、減碳等質性與量化資訊。

(二) 每年公布是否達標

每年皆須公布執行狀況(排放量、目標進度、交易情形)，以便金融機構與投資者了解運作狀況。若該年度的直接與間接排放總量減少，且直接排放量低於 NDC 標準時，減少部分的溫室氣體排放可獲得「超額減量額度」，並可轉售給其他企業。若未達標則需採購超過排放量的超額減量額度或其他符合使用規範的減量額度，或解釋未達標原因。

(三) 成立 GX-ETS 交易所

日本已於 2023 年 10 月啟動由東京證交所經營的自願碳交易機制，使得原先企業間一對一交易的減量額度，可以在公開且透明的平台上交易，以促進減量額度的透明度與流動性。

1. 排放交易標的：除 GX 聯盟成員的「超額減量額度」，還將允許使用如日本的 J-Credit、聯合抵換機制(Joint Crediting Mechanism, JCM)或其他符合使用規範之減量額度。

(1)超額減量額度(Excess Reduction Quota)：由 GX 聯盟認可為可提供超額減量額度的賣方，且實際排放量(直接排放)低於該年度的目標排放量，如滿足(1)且直接與間接排放總量減少，且(2)直接排放低於 NDC 標準，其超額減量可獲到「超額減量額度」，請求秘書處認證並經其批准後，即可在 GX-ETS 上出售。其運作原理如圖 3 所示。

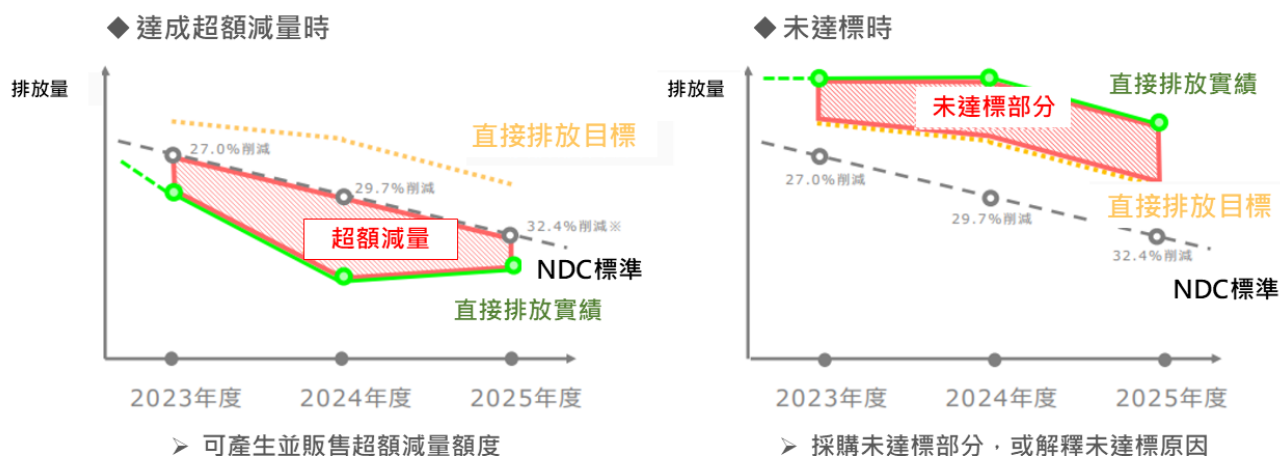


圖 3、GX-ETS 參與企業核發超額減量額度運作機制

- (2) 國內抵換專案(J-credit)：於 2013 年由日本國內減量額度制度與環境省碳抵換專案結合而成，目前由 J-Credit 計畫秘書處負責管理專案實施。自 2022 年 9 月起，東京證券交易所針對 J-credit 開始試行交易。
 - (3) 聯合抵換機制(JCM)：2013 年設立之跨國際減量專案，由日本企業協助開發中國家減少碳排放量，並將該減量部分額度轉讓給日本。企業可依據此制度申請溫室氣體減碳憑證，並於市場出售。
 - (4) 其他國家之碳移除信用額度(Carbon dioxide removal, CDR)：日本政府於 2024 年 4 月宣布 GX-ETS 將接受其他國家「其他符合條件的碳信用」的計畫註冊申請，包括碳捕捉、再利用和封存(CCUS)、沿海藍碳、生物能源碳捕捉和封存(BECCS)以及直接空氣捕捉和碳封存(DACCs)。以上四類碳移除信用額度(CDR)將可被 GX-ETS 直接用來抵減超額排放，並被允許進入日本碳市場，抵減使用的上限為 5%。
2. 非 GX 聯盟成員亦可參與 J-credit、JCM 與碳移除信用額度(CDR)之交易，透過擴大交易標的與碳權買賣方，健全排放交易市場，為未來全面推動排放交易制度建立堅強的基礎。其參與成員與可交易標的如下表 2。

表 2、GX-ETS 參與對象與交易標的

參與對象	GX 聯盟成員	非 GX 聯盟成員
交易標的	超額減量額度 國內抵換專案(J-credit)	國內抵換專案(J-credit) 聯合抵換機制(JCM)

	聯合抵換機制(JCM) 碳移除信用額度(CDR)	碳移除信用額度(CDR)
--	-----------------------------	--------------

(四) 價格穩定機制

參考加州、紐西蘭等 ETS 措施，設定交易價格範圍(價格上/下限)，為提高 GX 參與企業對未來排放交易價格的預測性與減碳有效性，交易價格上下限與區間將提前公布，並預設為長期上漲的價格趨勢。若市場價格超過設定上限時，政府將以上限價格提供排放額度，以用於履行減量目標；若當政府提供排放額度或減量額度拍賣，底價則為價格下限；若市場價格跌破價格下限底價，則延後排放額度/減量額度的供應。上/下限得設定考量以下三個要素：

1. 鼓勵參與企業行為改變以實現 GX 轉型效果
2. 日本碳交易所交易價格
3. 國際減碳額度價格

預計從全面推動排放交易制度時(2026 年)開始設定並滾動式檢討。

(五) GX 儀表板

GX 聯盟在官方網站開設了「GX Dashboard」，作為 GX 聯盟參與企業的資訊揭露平台，揭露資訊包含了成員的減量目標、供應鏈的減量努力等。自 2025 年起，將公佈 GX 聯盟成員已實現的減量等數據。目前已提交相關數據的企業的直接排放量總計約佔日本 2021 財年溫室氣體排放量的 50%以上，其 2025 年與 2030 年之總減量目標分別為 6.2 億噸和 4.8 億噸。其運作架構如下圖 4。



圖 4、GX 儀表板運作架構

六、企業加入 GX 試行期的誘因：

企業參加 GX League 的主要動機來自於三方面，包括經濟誘因、政策優勢與市場競爭力，分述如下：

1. 經濟誘因

(1) 提前獲取碳交易機制的經驗

- A. 企業可提前參與排放交易市場試行，以熟悉未來的排放交易模式，降低正式啟動時的適應成本。
- B. 透過交易超額減量額度，企業可在未來的排放交易市場中獲利。

(2) 稅務與補助優惠

- A. 參與 GX 聯盟的企業可能獲得政府補助，例如再生能源投資減稅、碳稅減免等。
- B. 部分行業(如減碳技術等)可能適用 GX 專屬貸款與融資優惠，支持綠色技術轉型。

(3) 減少未來碳費負擔：企業可透過 GX 聯盟試行期而提早建立減碳能力，減少未來正式碳定價/管制帶來的經濟負擔。

2. 政策與監管誘因

(1) 符合日本政府的脫碳政策：GX 聯盟的試行期目標與日本政府 2050 碳

中和政策高度一致，企業可優先適應監管要求，避免未來政策風險。

- (2)政策影響力：參與企業有機會參與市場規則制定工作組，可直接影響日本未來碳市場政策，確保企業自身利益。
- (3)政府與金融機構的支持：參與企業可獲得政府或民間金融機構所提供的技術與財務支援，如低碳技術導入補助、金融機構提供的綠色貸款等。

3. 市場競爭優勢

- (1)提升企業 ESG 形象：企業可透過 GX 儀表板公開減碳成果，提高 ESG 評級並吸引投資者與消費者。
- (2)碳交易機制帶來競爭優勢：企業可透過超額減量額度之交易降低減碳成本，提升市場競爭力。
- (3)獲得先發優勢：早期參與 GX 聯盟的企業可掌握市場規則與建立低碳技術優勢，在未來排放交易市場運行時取得領先地位。

七、小結

- (一)台灣以出口為導向經濟體，經濟的發展高度仰賴對外貿易，但 2023 年台灣進口能源依存度高達 96.65%、比起日本(87.95%)和韓國(80.53%)更容易受到全球能源價格波動與供應鏈中斷的影響。因此，減少對進口化石燃料的依賴，對於維持台灣能源供應安全與實現淨零目標是同等重要。而台灣自 2024 年起陸續發布「碳費收費辦法」與「自主減量計畫管理辦法」，以碳費先行的方式積極的進行國家碳排放的管理，並透過自主減量計畫進一步提供產業減碳誘因。近期環境部也宣布將參考日韓相關作法，於 2026 年下半年邀集國內減碳領頭企業共同合作組成「先行者聯盟」，試行我國總量管制與排放交易制度，並訂定較碳費制度更為嚴格的減量目標。
- (二)我國氣候法當中規範有多種不同特性碳管制工具，在正式實施時應就整體碳管制架構進行統整，並針對管制對象與管制標的分流管理，避免重複管制，才能發揮各種管制工具的綜效，如針對大型具良好減碳能力的

排放源採行總量管制、較不具碳管理能力小型排放源則使用碳費管理；抑或在管制相同排放源下提供具足夠誘因或碳管制退場機制。

- (三) 在配套措施部分，參考日本自 2022 年開始討論綠色轉型 GX 經驗，除穩定國內能源供應的措施外，更積極地藉由碳定價制度，同時創造新的市場及需求，提升產業競爭力與促進未來經濟成長的社會體系轉型，相關配套措施值得剛起跑的台灣借鏡。
- (四) 總量管制與排放交易、碳費同屬於碳定價工具，稍有不同的是總量管制與排放交易相當倚重市場機制的正常運作，利用排放交易市場對於減量額度的供需釋出價格訊號，讓管制對象能選擇更具成本效益的減碳方式。GX-ETS 第一階段試行期間，納入日本的國內抵換專案(J-credit)與聯合抵換機制(JCM)可用於採購抵減 GX 參與企業的超額排放，開放非 GX 參與企業亦可參與 GX-ETS 進行買賣，並自 2024 年度起正式導入造市商制度等，目的皆係提升市場流動性與交易量的措施。而台灣已有明確宣布總量管制試行的時間，並於 2023 年 8 月 7 日宣布台灣碳交易所正式掛牌，如何參考成熟的 EU-ETS、韓國 ETS 與日本 GX-ETS 經驗，設計良好碳交易市場機制與管理制度並充分反映價格訊號，皆是下階段要努力的工作。

參考資料

1. 112 年度全國電力資源供需報告，經濟部能源署，2024 年。
2. GX Dashboard on the GX League Official Website Opens and Emission Reduction Targets and Other Information by Participating Companies Published, https://www.meti.go.jp/english/press/2024/0116_001.html。
3. GX LEAGUE, GX リーグ規程，from <https://gx-league.go.jp/rules/>。
4. GX LEAGUE，GX-ETS の概要，<https://gx-league.go.jp/action/gxets/>，2023 年 2 月 14 日。
5. GX LEAGUE，GX リーグ算定・モニタリング・報告ガイドライン，2023 年 4 月 19 日。
6. GX LEAGUE，来年度から本格稼働する GX リーグにおける排出量取引の考え方について。
7. 日本經濟産業省，GX 聯盟措施介紹，2024 年 11 月 25 日。
8. 林韋廷、黃莉婷、王婷虹，「日本《實現 GX 之基本方針》評析」，2023 年 3 月。
9. 林韋廷、黃莉婷、王婷虹，「日本的綠色轉型 GX 是什麼？政策、法規、策略作法脈絡彙整與簡介」，2023 年 9 月。
10. 內閣官房，GX 實現に向けた基本方針～今後 10 年を見据えたロードマップ～。
11. 全球碳清除市場重大利多！日本宣布允許四類國際碳清除信用(CDR)直接進入 GX-ETS，<http://www.hopeful-carbonoffset.com/index.php?unit=news&lang=cht&act=view&id=2217>，2025 年 3 月 10 日。
12. 陳玉鳳，對抗氣候變遷 全球須共同努力 從歐盟到亞洲 多國碳交易機制上線，<https://www.ieatpe.org.tw/magazine/ebook395/coverstory-2.html>，2025 年 3 月 10 日。
13. 【排出量取引】GX リーグとは？排出量取引を支える日本独自の枠組み <https://susstap.co.jp/article/2184/>，2025 年 3 月 10 日。