

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



林韋廷、黃莉婷、王婷虹 2023 / 09 / 26

工業技術研究院 綠能與環境研究所 能源及政策推動組



目錄

一、 GX 推動背景	2
二、 GX 政策發展歷程與脈絡	3
(一) GX 聯盟(2021 年起)	3
(二) GX 實行會議(2022 年起)	5
(三) GX 實現方針(2022 年)	9
(四) 實現 GX 所需的投資措施	11
(五) 實現 GX 所需的投資措施	13
三、 外界意見	16
(一) GX 經濟轉型債券與碳定價機制	16
(二) 擴大使用核能	16
(三) 公正轉型	18
四、 結語	18
參考文獻	20



一、 GX 推動背景

日本為了配合全球淨零排放趨勢，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，以進一步為全球淨零目標做出貢獻；而日本的國家自主貢獻(NDC)的目標，也從 2015 年提出的草案中「2030 年度較 2013 年度減少 26% 溫室氣體排放」，更進一步加強至「2030 年度較 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」的目標(外務省，2021)。此外，為因應國際標準往往是歐美政府與非政府組織制定，日本若持續處於被動接受規範與標準，即使產品的減碳貢獻率高，仍難以佔領市場。

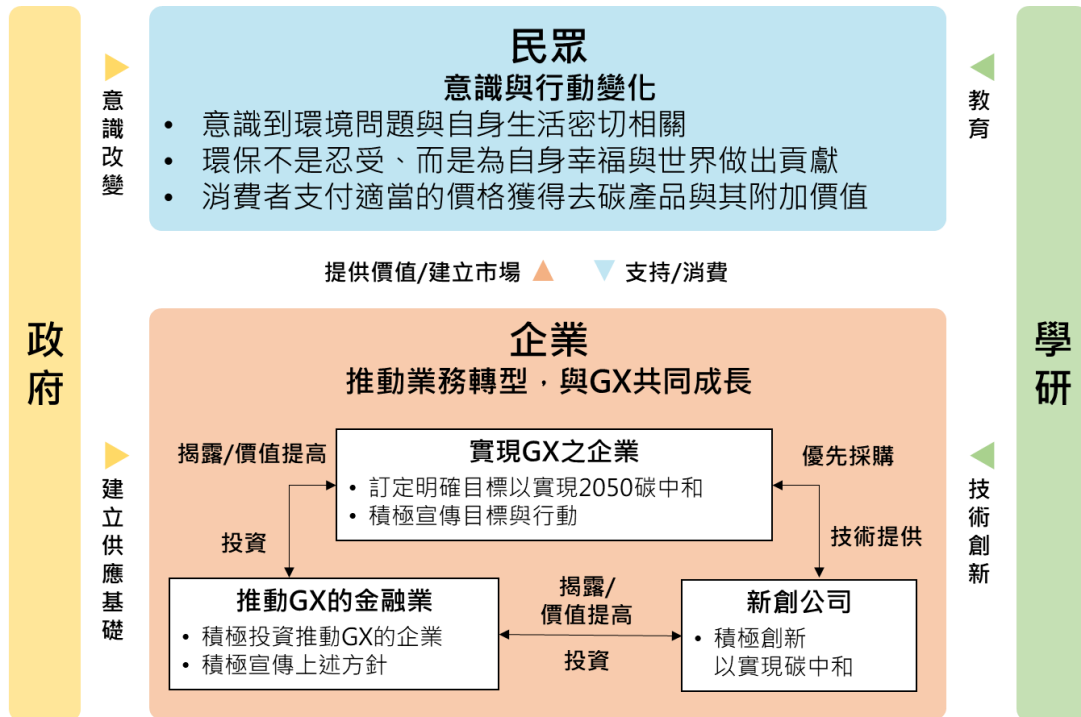
2022 年 2 月俄烏戰爭爆發後，全球能源情勢驟變，日本也面臨能源供需的變革，以因應能源價格上漲、供應不穩定的情形。

在這些考量下，日本政府將未來因應的相關措施視為成長的機會，透過向碳中和轉型來提高產業的競爭力、增加在標準上制定力，進而能夠帶動日本經濟成長，且同時希望能夠有穩定、便宜的能源供給。因此，由經濟產業省為首開始提倡「綠色轉型」(Green Transformation, GX)，定義如下：

把 2050 年實現碳中和和 2030 年國家溫室氣體減量之目標作為經濟增長的機會，以減少排放、提高產業競爭力為目標，致力於整個經濟社會體系的轉型。(經產省，2022)

GX 是整個社會的轉型，必須仰賴整個社會產官學民各部門的共同努力(如下圖 1)，包括企業本身要接受挑戰、商業規則與消費者意識也須有所變革，讓國內企業在 GX 相關投資能夠獲得更適當之評價，消費者可以選擇那些願意權衡 GX 與創新的企業，以使這些企業能夠成長、達成良性循環，為減少溫室氣體排放做出貢獻。

GX 之概念在後續也受到不同部會重視，如內閣「新資本主義實現」第 6 次會議起也納入討論；岸田文雄首相也將 GX 納入 2022 年 6 月 7 日公布之《新資本主義總體設計和實施計畫》(新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画)重點投資之一，使 GX 成為政府優先投資的領域。岸田首相在 2022 年 7 月 22 日於長野縣輕井澤町舉辦的「經濟團體聯合會」(経団連)夏季論壇中，也宣布將增設推動去碳的「GX 實行推動擔當大臣」職位，並在 7 月 27 日任命經產省大臣萩生田光一兼任。



資料來源：經產省(2022)

圖 1、產官學民共同參與 GX 之架構

二、 GX 政策發展歷程與脈絡

(一) GX 聯盟(2021 年起)

為實現 GX 目標，不僅企業本身減少排放，更應促進價值鏈共同減少排放，同時也要擴大到消費者可以選擇的 GX 市場。因此，經產省「全球實現碳中和的經濟方法研究小組」¹在 2021 年 11 月 30 日的第 8 次會議中，提出將成立暫名為頂尖聯盟(トップリーグ)的構想；同年 12 月 24 日第 9 次會議中，研究小組聚焦討論推動「GX 聯盟」成立的構想。

2022 年 2 月 1 日，經產省正式提出《GX 聯盟基本構想》(GX リーグ基本構想)，設置「GX 聯盟成立籌備辦公室」(GX リーグ設立準備事務局)，並在 2022 年 3 月 31 日之前招募認同基本構想的企業，尋找並聚集更多具未來潛力、自願透過 GX 發展與積極行動的公司，並引領 2050 年未來社會的企業與學研機構參與，共同構築 2050 年未來社會的願景、制定市場規則，以期能夠領導 2050 未來企業在碳中和的發展推動，鼓勵消費者共同創造與維護 GX 所需的市場環境、

¹ 原文：世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会。



人才網路、與社會動力。在招募期間結束後，GX 聯盟自 2022 年 4 月起邀請企業共同討論聯盟的實工作。

GX 聯盟有三個主要機能：

- **未來社會對話**：集合產官學民之利益相關者的工作小組，提出未來 2050 碳中和永續未來與社會轉型之願景，例如從消費者角度創造永續經濟社會體系與未來企業的角色。
- **市場規則形成**：討論建立碳中和時代的市場與規則，將基於未來願景思考新的商業模式及相關規範，如零碳產品認證體系。
- **自主排放量交易**：自願設定較高的溫室氣體減量目標、揭露要實現這些目標的努力，並可透過碳權市場交易。

參與 GX 聯盟之條件包括如下：

- (1) 揭露自願減量目標(必要)：朝向實現 2050 碳中和目標，設定與其一致的 2030 年(或自訂年份)減量目標與過渡時期策略；並每年公布達標的進度，若自訂的查核年份未達標，可使用碳權交易(如日本之 J-credit)。
- (2) 幫助供應鏈朝向碳中和的努力(必要)：主動接觸廣泛的對象，為供應鏈上游企業邁向碳中和提供支援，並在本身產品或服務上揭露碳足跡、積極提供附加價值，培養消費者與下游廠商的認識。針對間接排放、供應鏈排放上，訂定與國家碳中和目標一致的 2030 年中期減量目標與過渡期策略。
- (3) 透過產品與服務推動市場(可選擇)：如主動、優先購買綠色產品等推動市場綠色化行動，創造綠色消費需求；可透過與公民、教育機構、非政府及其他民間社會組織，就氣候變遷倡議進行對話，並將所獲認知運用至自身企業管理，並努力推動創新、與致力於創新之參與者合作，以透過新產品或服務減少排放。亦可透過碳抵銷產品來擴大綠色市場。

GX 聯盟推動之進度，後續也在內閣「新資本主義實現委員會」2022 年 5 月 31 日的第 8 次會議中，綠色能源戰略之中期報告，提到 GX 聯盟發展情況、及將於夏季辦理 GX 實行會議



根據官網資料²統計，截至 2023 年 9 月，共有 519 間企業與機構加入 GX 聯盟，其中各產業包括製造業 198 間、服務業 67 間、資通訊業 54 間、金融業/保險業 51 間、批發/零售等貿易業 43 家、電力/瓦斯/供熱/供水業 33 家、學術研究/專業/技術服務業 47 間、營建業 40 家、交通運輸業/郵政業 12 家、房地產/租賃業 4 家、綜合服務業 3 家、生活服務/娛樂業 3 家、礦石業 3 家、教育/學習支援產業 3 家、農林業 5 家、漁業 1 家、住宿/餐飲服務業 1 家、其他 5 家。

(二) GX 實行會議(2022 年起)

經產省在 2022 年 5 月 13 日的理事會議中估算，日本未來 10 年內將需要有 150 兆日圓的資金投入去碳領域，將是公私部門前所未有的規模與支援的時間，因此需要有更可預測的投資決策；5 月 19 日，岸田首相於官邸舉辦的「綠色能源戰略」專家討論會議³中就潔淨能源策略的審議、未來 10 年的 GX 路徑圖進行討論(日經產業新聞，2022)，也提出預計規劃 20 兆日圓規模的「GX 經濟轉型債券」以籌措資金(本文將在後續章節說明)。

在專家會議中，岸田首相也宣布將設置「GX 實行會議」(GX 実行會議)，基於推動將工業革命以來以化石能源為中心的工業結構、社會結構，轉換為以綠色能源為中心的目標，也將是日本能源政策自第二次世界大戰極重要的轉捩點；此會議階段性任務為制定《GX 實現基本方針》(GX 実現に向けた基本方針)，此基本方針著眼於彙整日本未來 10 年內的具體策略與行動。在 7 月 21 日宣布任命 GX 實行推動擔當大臣後，也宣布於 7 月 27 日辦理首次 GX 實行會議。

GX 實行會議的主席為內閣總理大臣，副主席為 GX 實行推進大臣兼經產大臣、內閣官房長官，其他成員為外務大臣、財務大臣、環境大臣，以及 13 位產學研民代表，其中產業界代表 8 位、學研界代表 3 位、民間組織代表 2 位，民間組織代表為日本消費者協會、日本勞工工會；GX 實行會議的組成顯示其目的較為重視產業面的議題，但民間代表仍有表達意見的管道。

自 2022 年 7 月 27 日首次會議開始至 2023 年 8 月底為止，GX 實行會議總共召開 7 次會議(內閣官房，2023)，歷次會議討論主軸皆有差異，本文整理如下表：

² <https://gx-league.go.jp/en/>

³ 原文：「クリーンエネルギー戦略」に関する有識者懇談会。



表 1、歷次 GX 實行會議摘述

日期	會議	會議摘述
2022 年 7 月 27 日	第 1 次	<p>確立 GX 實行會議討論主軸：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 重建日本穩定能源供給所需之措施 ● 規劃未來 10 年讓經濟、社會、產業結構朝向脫碳轉型的路徑圖 <p>確立後續會議討論重點議題：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 創設 GX 經濟轉型債券 ● 結合政府支援與法規制度的投資促進方案 ● 開拓 GX 聯盟 ● 活用新的金融方法，以擴大綠色/轉型/創新金融投資項目 ● 強化國際合作策略（如：亞洲零排放聯盟）
2022 年 8 月 24 日	第 2 次	<p>以「重建日本能源穩定供應」為主軸：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 確保資源供應(如 LNG) ● 穩定再生能源等電力供給 ● 加強節能、節電措施等，減緩能源需求 ● 最大化使用既有核電廠(最多將重啟 17 座機組)，確立 2022 年冬天至少須有 9 座核電機組運轉，以確保供電無虞、開發及建造具安全機制的新一代反應爐
2022 年 10 月 26 日	第 3 次	<p>以成長為導向的碳定價方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 目標：未來 10 年實現公私部門協力投資 GX 領域共超過 150 兆日圓 ● 做法：預計發行 GX 經濟轉型債券（參考 EU-ETS 機制） ● 碳定價透過「前期低負擔、後期漸緩上升」方式進行 <p>結合政府支援與法規制度的投資促進方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為實現 GX，日本將專注於研究創新技術，以大幅改變能源供需與產業結構 ● 公私部門投資項目中，在「大量引進再生能源」上投資金額最高，約 31 兆日圓(約 6.8 兆台幣)；核能(革新反應爐研究開發)的投資金額最少，約 1 兆日圓(約 2,196 億台幣) <p>發展 GX 聯盟：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 發展方向：企業透過訂定自願減排目標，強化減排作為，同時為確保公正性，也將檢討第三方認證制度。此外，GX 聯盟的高排放企業預期也將獲投資促進方案協助(如措施二)，包括 GX 經濟轉型債券 ● 已有 500 間以上企業(約占日本碳排量 4 成)表示將參加 GX 聯盟 ● 活用新的金融方法 ● 在國際規則下發展轉型金融(Transition Finance) ● 利用轉型金融在亞洲實現 GX ● 加強公私部門金融合作



2022 年 11 月 29 日	第 4 次	<p>除延續上次會議討論主軸，本次特別請農林水產省大臣、國土交通省就其業務範疇，說明實現 GX 可推動之措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以成長為導向的碳定價方案(草案)、GX 經濟轉型債券方案(草案) ● 結合政府支援與法規制度的投資促進方案: 提出針對特定產業的完整促進方案(草案)，產業包含氫/氨、再生能源、核能、除能、製造業製程轉換、住宅、CCS、電動車等。方案架構對應 2025、2030、2040、2050 年設定階段性目標，方案架構包括：1.戰略目標、2.GX 投資金額、3.法規與制度、4.國際戰略 ● 首次提及「公正轉型」，概念主要圍繞於勞動力培育、就業輔導、中小企業輔導等
2022 年 12 月 14 日	第 11 次「著眼於 2050 碳中和的下一代能源供需結構審查小組委員會」及「綠色轉型推進委員會」聯席會議	會議中公布《實現 GX 的具體政策措施》 ⁴ 並提供 GX 實行會議參酌。
2022 年 12 月 22 日	第 5 次	<p>提出 GX 基本計畫(草案)，並針對 22 個產業領域提出「結合政府支援與法規制度的投資促進方案」具體路線圖：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 嗣後於 12/23 公開募集民眾意見 ● 特別就「再生能源」、「核能」發布政策推動方向路線圖： <ul style="list-style-type: none"> ■ 再生能源：維持 2030 年占電力結構 36~38%之目標，其中太陽光電 2030 年裝置容量目標 104-118GW；離岸風力 2030 年 10GW、2040 年 30-45GW；氫/氨 2030 年各 300 萬噸之目標。 ■ 核能：維持 2030 年電力占比 20-22%的目標——2023 年前：確保 10 部機組重啟，且其中至少 9 部運轉中；2024 年春季：高濱 1、2 號與女川 2 號、島根 2 號等共 4 部機組完成安全工事並再啟動；同時積極與東海第二、柏崎刈羽在地政府與民眾溝通重啟事宜
2023 年 2 月 10 日	日本內閣決議通過「GX 實現基本方針」	
2023 年 6 月 27 日	第 6 次	<p>GX 經濟轉型債券基本原則與做法：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 針對民間企業難以進行投資的項目(如創新技術)，提供資金承諾 ● 優先支持高競爭力、有助於經濟成長，以及達成減排目標的產業 ● 監管制度需要兼顧企業投資 ● 以促進國內人力與擴大投資為目標，支持日本國內能夠減排的產業 ● 2024 年成立 GX 推進機構，該機構重點如下：

⁴ 原文：GX を実現するための政策イニシアティブの具体化について。



- 業務範疇：透過 GX 經濟轉型債券提供企業融資支持、推動排放交易制度、課徵化石燃料稅，並對特定事業者(發電業者)另徵收費用
- 委員組成：以民間人才為核心，聘請專家擔任機構委員，希望延攬理解技術、金融與政策的人才

GX 經濟轉型債券細節：

- 目標：期望能具體落實公部門 20 兆日圓(新台幣 4.36 兆元)的促進措施投資，以吸引私部門資金進場，並達成公私部門共 150 兆日圓(約新台幣 32.68 兆元)的 GX 投資額(能源供給面約 50 兆、能源需求面約 100 兆)。以下為預估投資額(部份重複計算)：
 - 再生能源：20 兆(提升技術創新如鈣鈦礦)
 - 次世代電網：11 兆
 - 次世代創新核能機組：1 兆
 - 氫/氨：7 兆
 - 碳循環燃料：3 兆
 - CSS：4 兆
 - 生活相關部門：60 兆(住宅與建築 14 兆、汽車與儲能 34 兆、脫碳目的之數位投資 12 兆)
 - 工業相關部門：70 兆(鋼鐵、化學、水泥、造紙的原料 8 兆、汽車與蓄電池 34 兆、去碳相關數位投資 12 兆、零排放船舶 3 兆)；尤其創新 GX 產品如綠色鋼鐵/化學品等將需大量投資

後續討論工作重點：

- 預計年底前完善產業投資策略與措施、確定未來 10 年具體的產業別投資策略；並以 2050 碳中和為目標，制定前 5 年行動計畫
- GX 聯盟將在今(2023)年度開始試行碳權交易制度，預計 2026 年度全面實施
- 活用經濟效益分析，如基於邊際減碳成本分析、市場趨勢投報分析
- 改善市場環境 (FIT/FIP 與再生能源價值、長期脫碳電源競標、碳定價等)、轉型金融活性化(尤其難以電氣化的排碳源，如交通、工業)。
- 快速形成 GX 供應鏈，因應不斷成長的市場、及創造新市場，形成良性供需循環

2023 年
8 月 23 日

第 7 次

資料來源：本研究整理自 GX 實行會議。

其中，在 2022 年 12 月 14 日供 GX 會議參考之《實現 GX 的具體政策措施》政策文件內容包括：GX 經濟轉型債券、碳定價制度、新的金融手法、國際合作戰略、社會面向的 GX 轉型，也是後續《GX 實現基本方針》中的重點內容。



(三) GX 實現方針(2022 年)

如前小節之表 1 所述，《GX 實現基本方針》草案於 2022 年 12 月 22 日的第 5 次會議中提出，主軸是以能源穩定供應為前提，努力實現 GX 的零碳。經公眾意見徵詢後，於 2023 年 2 月 10 日日本內閣決議通過，除了因應氣候變遷危機外，亦制定了各種領域須努力的措施與方向，促使日本能夠確保能源穩定供應的同時，實現經濟成長。

方針的重點之一，是就穩定能源供應與零碳行動提出 14 個重點領域的措施，簡述如下（詳細說明詳參考資料⁵）：

表 2、GX 實現基本方針 14 重點領域之措施

措施	說明
1. 推動徹底的節能、及製造業的結構轉型(燃料、原料轉型)	<p>修正節能法，促使企業、家庭等部門有效節能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 企業：強化支援中小企業節能，如：設立之節能補助金、並能在多年投資計畫不中斷支持；擴充節能診斷業務，以協助中小企業改善能源應用。針對工業則推動引進包含工業熱泵、熱電聯產等的節能設備 ● 家庭：透過設立一站式窗口結合相關公部門資源，支援住宅的節能，此外為讓熱能有效利用、邁向熱能脫碳，也將推動家庭用熱泵熱水器、家用燃料電池等節能設備，最後亦鼓勵消費者了解節能工作、改變消費行為，使節能成為舒適的生活方式
2. 將再生能源作為主要發電來源	<p>為了達到 2030 年再生能源發電占比 36~38%，GX 基本方針著重在太陽能以及離岸風電的推動：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 太陽能：著重在滿足設置太陽能的土地需求、次世代太陽能電池、太陽能板廢氣與回收等議題 ● 離岸風電：著重以國家主導海域調查資料、提供誘因、推動技術開發與大規模實證、打造離岸風電產業供應鏈等
3. 核能的運用	<ul style="list-style-type: none"> ● 致力於開發和建設具新安全機制的下一代創新反應爐，並在確保當地社會理解的前提下，在已決定除役的核電廠址改建下一代創新反應爐來取代 ● 推動知識共享、資金保障等機制，確實、高效的實現除役作業 ● 既有核電廠則盡可能利用，在基於類似現行之「運轉 40 年、最多延長 20 年」制度上，由核能監管委員會嚴格的安全審查，在限制一定停機期間允許額外的延役
4. 促進導入氫、氨燃料	<ul style="list-style-type: none"> ● 氫、氨燃料能應用於發電、運輸、產業等領域，提升能源自給率、因應再生能源發電間歇性、以助能源供應穩定

⁵ 林韋廷、黃莉婷、王婷虹 (2023)。日本《實現 GX 之基本方針》評析。
<https://tinyurl.com/s8cdsdux>



- 可為日本經濟做出貢獻，如產業振興與創造就業
 - 透過支持基礎建設，促進需求擴大與產業集群形成
-
- 5. 為碳中和整建電力與天然氣市場**
- 確保天然氣存量：**
- 2024 年啟動容量市場之目標
 - 確保燃料採購，建立燃料互通的機制
 - 節約城市天然氣的使用、或促進利用替代能源
-
- 6. 強化與資源外交國家關係以確保資源**
- 確保化石燃料與金屬礦物資源的穩定供應：**
- 國家於第一線進行積極的資源外交，並搭配獨立行政法人與政府機構協助，如 JOGMEC、JBIC 等
 - 透過官民合作，活用民間企業之調度能力
 - 支援可開發資源的技術研發，例如海底溫泉礦床獲得甲烷水合物
-
- 7. 蓄電池產業**
- 2030 年之前日本國內達到 150 GWh 蓄電池的材料與製造基礎：**
- 將投資蓄電池及零組件製造廠，並透過 DX、GX 確立、強化先進之製造技術
 - 導入製造過程碳排量的視覺化制度，讓蓄電池的製造零碳化，提高國際競爭力
 - 2030 年之前讓全固態電池正式實用化，也要促進相關研發，以支援其進入次世代電池市場
-
- 8. 資源循環**
- 構建成長型的能資源自主與循環經濟，透過動、靜脈產業間協作、加速資源循環，導入中長期支援制度，打造有韌性的資源循環市場
-
- 9. 運輸部門的 GX**
- 次世代汽車、次世代飛機、淨零碳排船舶、鐵路、物流等的 GX
-
- 10. 以零碳為目的的數位投資**
- 節能性能極高的半導體與光電融合技術支持數位化與電動化
 - 推動檢討支援相關研發、與促進投資
 - 請企業承諾持續生產半導體並將研究成果導入社會實際應用，進行實現 GX 所需的成長投資
 - 擴大《節能法》基準制度之對象，提升資料處理環境（如資料中心）之節能效率
-
- 11. 住宅、建築物**
- 在 2025 年前，讓「符合節能基準」義務化
 - 確保 2030 年度以後新建淨零能源住宅(ZEH)、淨零能源建築(ZEB) 水準之節能性能，強化支援新建節能性較高的住宅與建築
 - 提升既有建築物的性能；建物改建以符合節能標準
 - 基於《節能法》儘早修改建材「Top Runner」之 2030 年度目標、擴大適用對象，合理化建築基準與支援，促進木材利用
-
- 12. 基礎建設**
- 活用各種基礎建設，如機場、道路、水壩、下水道等，促進導入再生能源、徹底節能並推動有助淨零的都市或地區營造
 - 推動打造碳中和港(CNP)、促進建設施工相關的零碳化



13.碳循環、碳捕獲封存(CCS) ● 包括碳循環燃料、生物科技產品、減碳之水泥等原料

14.糧食、農林水產業 ● 基於《綠色的糧食系統戰略》及《綠色的糧食系統法》等，促進各領域的投資

資料來源：本研究整理自 GX 實現方針。

方針的另一重點則是「成長目標型碳定價構想」的相關說明，包括：GX 經濟過渡債、碳定價、創新的金融方法，以透過多樣的財務金融措施吸引資金投入 GX 領域，相關投資措施整理於下一小節。

此外，為使《GX 實現基本方針》推動有所依循，日本政府也訂定《GX 推進法》，以進一步敦促與規範政府訂定後續的推動策略與推動主責單位；而針對 GX 需求，也透過《GX 零碳電力法》修正法案將相關法案進行「一籃子」一併進行修法。相關說明將於第五小節介紹。

(四) 實現 GX 所需的投資措施

如要實現日本脫碳、產業競爭力強化與經濟成長等多重目標，將會需要在 10 年內投入超過 150 兆日圓的鉅額投資，也勢必要活用各種財務金融措施。日本政府規劃了三項財務措施：

1. GX 經濟轉型債券

中央政府提供 20 兆日圓（約新台幣 4.6 兆）規模的債券，大膽進行先期投資，並在之後 10 年間，每年度經國會討論後發放一定金額。透過有助於 GX 的先期投資促進方案，預計可以有效刺激新市場、創造新需求。另外也設定條件以評估投資支援的對象，並可在未來定期評估以確認持續支持與否。

(1) 基本條件：

- 包括資金調度手法、企業承諾革新經營等前提下，因技術創新與事業之性質，難以靠民間判斷是否投資的困難事業。
- 有助實現強化產業競爭力、經濟成長、減少排放，且其市場規模、減排規模相當大，具有達成 GX 不可或缺之國內供應必要性，經綜合考量以上要素並訂定優先順序予以支援。
- 有助擴大日本國內投資、促進國內經濟價值循環之事物（包含資源循環、內需市場等）；若投資設備等僅限國外且無助



於減少日本國內排放量之事業，以及只對達成碳權等目標有效的事業，則不予支援。

(2) 強化產業競爭力、經濟成長 (滿足至少一項):

- 具技術創新或事業創新，且有助於獲得外需或擴大內需的成長投資。
- 為高階技術，且有助於減少化石燃料、能源消耗與提高獲利 (組織整合、重建或提高價格) 之成長投資。
- 在全日本規模市場中，可料想之主要物品導入初期國內需求對策 (也伴隨供應端之投資)。

(3) 減少排放量 (滿足至少一項):

- 透過技術創新，有助於減少將來日本國內排放量的研究開發投資。
- 技術上具高減排效果、直接有助日本國內減排之設備投資等。
- 具全國規模的需求，較高減排效果可長期影響主要物品導入初期的國內需求對策。

2. 碳定價

日本 GX 方針規劃導入「成長目標型碳定價構想」，以促進 GX 相關產品/服務的成長為導向，提高 GX 相關產品/服務的附加價值。具體制度設計仍以高碳排產業為中心，並基於各企業狀況，擬定較強力的減排目標。

碳定價的推動將透過設立「GX 推動機構」來負責，包括營運碳排放交易制度、實施徵收賦課金制度、綜合調整及管理兩種制度下混合型的碳定價，並控管相關執行結果如實際碳排情況與交易結果等，及穩定交易之價格。

- 預計 2023 年度開始試行運作「碳排放交易制度」、2026 年度正式運作
- 預計 2033 年度開始，針對具有再生能源等替代手段的發電部門，對發電業者階段性導入「付費競標」，將排放權作為競標對象，先無償給予排放權，並階段性減少無償的比例



- 自 2028 年度開始導入「對碳之賦課金」，不僅含蓋高排放產業，還要擴及更廣泛的產業，提高更多產業推動 GX 的動機
- 自 2028 年度起根據進口化石燃料產生的碳排放量，向化石燃料進口商等徵收附加費用；2033 年度起，碳排放配額將有償分配給發電業

3. 嶄新的金融方法

要讓高碳排產業跨越過渡期仍需要資金投入，然而 GX 領域技術研發所需之金額規模可能較大、伴隨較高的不確定性，無法要求民間金融機構承擔所有風險。必須要有組合公家和民間資金的金融方法，並建立較完善的機制與環境為基礎，讓民間金融業者減少風險、確保資金真正可投入 GX 領域，並盡可能讓投入與產出有更好的預測性，以讓民間金融機構、投資人等等願意參與投資。

- (1) 確定綠色投資進入 GX 領域：透過如綠色債券指南的判斷標準，確保過渡時期金融的適用性、可靠性，以免資金提供者疑慮、擔心被投資產業的碳排放導致金融公司自身的財務排放增加
- (2) 混合型金融：組合公部門資金與民間資金，並需整建體制讓官民共享專業知識與經驗來合作；GX 推動機構亦可依需求召集或訪談專家，以協助民間金融機構風險評估、導入因應風險的補充措施等
- (3) 推動永續金融：東京證交所 2021 年修正《公司治理守則》(Corporate Governance Code)要求上市企業揭露其「氣候相關財務揭露(TCFD)」、永續資訊；確保綠色與過渡期金融的客觀性、ESG 相關投資的監管方針，以拓展 ESG 市場、支援金融機構與企業的溝通對話，並避免「漂綠」的情況

(五) 實現 GX 所需的投資措施

1. GX 經濟轉型債券

為實現脫碳社會，日本政府制定《GX 推進法案》以落實 GX 相關政策，該法案正式名稱為《有關平穩過渡至脫碳增長型經濟結構的法律》。

2023 年 2 月 10 日內閣決議通過「GX 實現基本方針」，隨後將與落實該基本方針相關之《GX 推進法案》送交日本眾議院審查。為使《GX 推進法案》獲得眾議院支持，日本最大黨-自由民主黨接受與日本維新會協商，將原訂「碳定價相關法規」須於《GX 推進法案》



實施後 2 年內完成立法之規定，修改為可依據國內外政經情勢，動態調整碳定價法實施期程與目標對象，以保留碳定價法實施的彈性。

2023 年 3 月 30 日眾議院表決通過《GX 推進法案》並將法案移交參議院，然而遭到立憲民主黨反對，並表示應考慮過渡至脫碳社會時可能受損害的產業及勞工。且此反對亦獲參議院認同，要求眾議院進行修改，將「公正轉型」納入法案。經過眾議院重新調整法案，納入「公正轉型」後，於 5 月 12 日再次針對修改法案進行表決，獲得自民黨、公明黨、維新黨、民進黨等多數同意通過外，立憲民主黨也同意修改後的法案。《GX 推進法案》經眾議院審議後，已正式通過並於 5 月 19 日由內閣公布，正式施行日為 6 月 30 日。

《GX 推進法案》重點如下：

- 規範政府應制定並執行「GX 推進戰略」。
- 為實現「GX 推進戰略」，政府自 2023 年起將發行 10 年期的 GX 經濟轉型債券，發行規模為 20 兆日圓(約 4.5 兆新台幣)的債券，為期 10 年，預計促成公私部門 150 兆日圓(約 34 兆新台幣)的 GX 投資。
- 政府應訂定碳定價機制，預計 2028 年針對化石燃料業者課稅，2033 年起進行發電業者碳排放權配額制。
- 經產大臣應成立 GX 推進組織。
- 政府後續應依據 GX 投資情形、二氧化碳排放量、國內外政經情勢，動態調整 GX 策略與碳定價實施期程。

在《GX 推進法》制定後，日本政府就依循法規制定《促進脫碳增長的經濟結構轉型戰略》(GX 推進戰略)。GX 推進戰略重點包括：

- 確保能源穩定供應，除了徹底節約能源外，還要推動 GX 的脫碳工作，例如轉向可再生能源和核電等有助於提高能源自給率的脫碳能源。
- 為了實現 GX，實施「成長導向的碳定價理念」，包括利用「GX 經濟轉型債券」進行大膽的前期投資支持、通過碳定價激勵 GX 的前期投資，以及利用新的金融手段。

《GX 推進戰略》於 2023 年 7 月 28 日獲得內閣批准。



2. GX 零碳電力法

為因應國際能源情勢動盪、國內電力供應緊張，以及對 GX 的需求，以實現電力供應穩定，「GX 實現基本方針」列出未來將最大化再生能源，以安全為前提活用核電，因此日本政府進一步修正《GX 零碳電力法案》，該法案係將《電氣事業法》、《原子爐等規制法》、《原子力基本法》、《再生能源特殊措施法》、《用過核燃料再處理法》五個法律 進行「一籃子」式的一併修法。

日本眾議院於 2023 年 4 月 27 日全體會議上通過《GX 零碳電力法案》(原文：GX 脱炭素電源法案)，獲自民黨、公明黨、日本維新黨、國民民主黨等的多數贊成，送交參議院後於 5 月通過。

法案重點為：

- 允許核電機組實質運行 60 年以上：原則上核電機組可運轉 40 年、延役 20 年，但運轉年限排除因東日本大地震相關因素造成之停機期。
- 移轉核電機組延役決議權至經產省：核電機組延役核電機組運行期限的規定將從《原子爐等規制法》中刪除，並轉移到《電力事業法》中，即允許延役之主責權限將由原子力規制委員會移交給經濟產業省。
- 明確規定政府具有支持核能產業發展之責任。
- 最大化導入再生能源：補助跨域輸配電網開發計畫；獲補助之再生能源業者如有違法行為，須返還補助金額；於再生能源補助計畫中，新增與周邊居民溝通之要求。
- 電力公司提前繳交核電廠除役經費：要求電力公司提前繳交核電廠除役費用至「用過核燃料再處理機構(NuRO)」，並由 NuRO 每年通知每家電力公司所繳納之費用，避免電力公司倒閉，而影響核電廠除役計畫。

由於經產省將進一步討論核電廠延役的標準、實行細則等相關細部內容，因此在 2023 年 9 月 12 日的內閣會議中決議，法案中修訂的《電力事業法》將至 2025 年 6 月 6 日正式實施。



三、 外界意見

GX 相關法規、政策被視為近年日本最重要的淨零排放政策，然而各界對其褒貶看法不一，以下本文將就 GX 經濟轉型債券與碳定價機制、擴大使用核能、公正轉型等三個面向進行說明。

(一) GX 經濟轉型債券與碳定價機制

無論在「GX 實現基本方針」、「GX 推進法」抑或是「GX 推進戰略」，皆有著墨於金融措施在吸引資金的重要性與作法，並將 GX 經濟轉型債券、碳定價機制視為未來推動重點，但同時也成為外界關注的重點。

從政治層面來看，共產黨葛西亮議員認為利用 GX 債券吸引民間投資核能或燃煤混燒等技術，將可能阻礙節能與再生能源的投資（日本共產黨，2023）。而民間團體亦有精進建議，FoE Japan（2023）即指出儘管 GX 經濟轉型債券強調要投資 GX 相關產業，但卻沒有制定相關標準，因此與淨零相關的產業或企業究竟能否獲得相關投資有待商榷，且 GX 經濟轉型債券所得的資金用途尚不明確，相關資訊公開配套應更健全，使得國會、全民能夠監督控管。最重要的是，《GX 促進法》的制定過程並沒有充分反映民眾意見，僅是透過公開意見徵求、說明會的形式完成意見蒐集，但實際上卻僅尊重大型財團、專家學者的意見，公民的聲音鮮少被納入是一個重大問題。

除此之外，世界自然基金（WWF, 2023）也表態認為日本的碳定價與 GX 經濟轉型債券有精進空間，具體意見包含：第一、認為日本碳定價及碳排放交易市場之啟動時間應提早，尤其日本做為世界先進國家，其導入碳定價機制的時程應更領先於各國。第二、日本雖有明訂企業須繳納化石燃料附加費等相關義務，但缺乏未遵守義務的相關罰責。第三、訂定碳定價機制時應更尊重公眾意見、透明公開討論等。

(二) 擴大使用核能

自 2011 年東京電力福島第一核電廠事故、福島核災後，日本曾一度進入零核電狀態，甚至一度出現不再使用核電的聲浪。惟隨著 2012 年日本自民黨勝選重返執政後，核能又再次被列入主要電力結構之一，隨著國內外政經情勢、能源安全、淨零排放等議題的興起，日本 2021 年公布的《第六次能源基本計劃》將 2030 年的核能占整體電力結構的比列設定為 20~22%，相比於 2021 年核電占比僅 6.9%，



還有相當大的差距。因此，在安全的前提下最大化使用核能為目前岸田首相的重要能源政策之一。

《GX 脫炭素電源法案》允許將核能發電廠之營運期限從原來最長 60 年，延長至可超過 60 年。已決定除役之核電廠亦可在原地進行重建，並規劃建立「下一代反應爐」之新型核電廠，即是岸田內閣意志的體現。

外界亦有支持其政策方向的聲援，日本業界對於日本重返核電持正面態度，認為有效利用核能發電以實現溫室氣體排放減少及電力穩定供應是一個合理方案。從學界的角度來看，常業大學山本隆三榮譽教授甚至指出，如日本要自產綠氫，甚至需更多核電廠 (產經新聞，2023)。

然而，外界並非一致認同《GX 推進法》的核能政策方向。西日本新聞於 2023 年 3 月的民調即顯示，有 71% 的民眾反對讓核電機組實質運轉超過 60 年，亦有 60% 的民眾反對在已除役之核電場新建核電廠 (西日本新聞，2023)。

具體而言，從民間團體、居民的角度來看，日本多個民間團體集結，認為 GX 相關政策中，延長核電機組使用年限、規劃建設新型核電機組等，是以「環境」知名推銷核電的「洗綠」行為，因此至首相官邸抗議 (FoE Japan, 2022)。福島核災受害者也現身說法，認為《GX 推進法》形同擴大對核能的依賴，是對未來世代的暴力行為 (Yahoo Japan, 2023)。日本綠色和平亦指出，該法案無視福島核災以來應制定的安全規範，也將阻礙再生能源發展；老舊核電廠伴隨高風險、高維修成本 (Green peace, 2023)。除此之外，民間團體 - 日本青年委員會亦認為，青年作為受氣候變遷影響最劇烈的族群，但青年卻未能充分參與 GX 中核能相關政策的討論，故持反對意見 (朝日新聞，2023)。

從學界的角度來看，龍谷大學大島堅一教授認為，由於核電機運行期限轉移至經產省，故質疑未來受管制單位 (經產省)，可能支配監管單位 (原子力規制委員會) 的問題，即經產省可能向原子力規制委員會要求，須於時限內確認核電機組安全性，此外，其亦認為認為停止運轉期間，電廠設施仍會劣化，並且世界上目前尚無運轉超過 60 年的核電機組，且運轉年限中排除「法院假處份使核電機組停機」的期間，恐有違反憲法的法官獨立性之疑慮 (池田真隆，2023)。



(三) 公正轉型

《GX 推進法》原先並未將「公正轉型」納入該法條文中，此舉引發在野黨反對，立憲民主黨山崗達丸眾議員即表示，《GX 推進法》未納入公正轉型相關字眼、具體策略，代表政府並未重視日本勞工權益與地位（立憲民主黨，2023）。嗣後，自民黨為求該法達成朝野共識，便修法將「公正轉型」列入法條中。惟日本就「公正轉型」議題所關注之範疇仍較具現於就業培力、中小企業輔導，尚未擴大至 GX 轉型下整體弱勢族群、議題盤點與研議相關對策的層次，故後續其執行成效仍有待追蹤觀察。

四、 結語

日本在 2050 年碳中和、能源穩定供給、提升產業競爭力等的多元目標下，推動 GX 相關的一系列政策、法規、組織及策略作法，雖然遭詬病偏向產業，在納入公正轉型之餘可能仍未全面考量到民眾的聲音，包括如擴大核電發展的政策下受到影響的在地居民。

然而，透過多樣的金融工具吸引公私部門的資金投入 GX 領域，仍然是在邁向碳中和或淨零排放目標中所必需的一環，尤其在未來要達成淨零排放要仰賴更多前瞻、新興科技的投入，無論能源相關產業、金融業、乃至有意願投入 GX 的企業，仍可能需要承擔相當高的風險。本報告整理日本 GX 之發展脈絡與各階段的政策內容，可供未來淨零轉型政策規劃，另將 GX 之整體時間點簡列如下表：

表 3、GX 相關事件時間點彙整

年份	日期	事件
2021 年	11 月 30 日	經產省全球實現碳中和的經濟方法研究小組提出「頂尖聯盟」的構想
	12 月 24 日	研究小組聚焦討論推動「GX 聯盟」成立的構想
2022 年	2 月 1 日	經產省正式提出《GX 聯盟基本構想》 設置 GX 聯盟成立籌備辦公室 招募認同基本構想的企業至 3 月 31 日
	4 月 1 日	邀請企業共同討論 GX 聯盟的實施工作
	5 月 13 日	經產省理事會議估算出 150 兆日圓投資額需求
	5 月 19 日	岸田首相「綠色能源戰略」專家討論會議討論未來 10 年的 GX 路徑圖、提出 20 兆日圓規模 GX 經濟轉型債券、宣布將設置 GX 實行會議
	7 月 27 日	第 1 次 GX 實行會議



	8月24日	第2次GX實行會議
	10月26日	第3次GX實行會議
	11月29日	第4次GX實行會議
	12月14日	第11次「著眼於2050碳中和的下一代能源供需結構審查小組委員會」及「綠色轉型推進委員會」聯席會議中公布《實現GX的具體政策措施》
	12月22日	第5次GX實行會議 提出《GX實現基本方針》草案
2023年	2月10日	日本內閣決議通過《GX實現基本方針》
	3月30日	眾議院表決通過《GX推進法案》，將法案移交參議院，遭立憲民主黨反對（需將公正轉型納入法案）
	4月27日	眾議院通過《GX零碳電力法案》
	5月12日	眾議院再次表決通過《GX推進法案》
	5月19日	內閣公布《GX推進法案》
	6月27日	第6次GX實行會議
	6月30日	《GX推進法案》正式施行
	7月28日	《GX推進戰略》獲得內閣批准
	8月23日	第7次GX實行會議
	未訂	開始試行運作「碳排放交易制度」 開始試行發電業者階段性導入「付費競標」
2025年	6月6日	《電力事業法》正式實施
2026年	未訂	「碳排放交易制度」正式運作
2028年	未訂	開始導入「對破之賦課金」，根據進口化石燃料產生的碳排量，向化石燃料進口商等徵收附加費用
2033年	未訂	碳排量配額將有償分配給發電業

資料來源：本研究整理。



参考文献

- FoE Japan (2022)。「【原発推進のGXに反対します！】官邸前&オンライン抗議集会 #まやかしのGXにノー 12/22」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://foejapan.org/issue/20221217/10694/>
- FoE Japan (2023)。「声明：原子力と大規模排出事業者への不透明な資金の流れをつくりだす「GX推進法案」に反対する」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://foejapan.org/issue/20230329/12103/>
- WWF (2023)。「GX 関連法案の改善ポイント」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://reurl.cc/Oj45ov>
- Yahoo Japan (2023)。「無限に原発を稼働させ続ける?! 「未来の世代への暴力」と福島第一原発事故被害者がGX法を非難」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://reurl.cc/9Rp3Qn>
- 内閣官房 (2023)。「GX 実行会議」。<https://tinyurl.com/mvmcu9mw>
- 日経産業新聞 (2022)。「GX 経済移行債への期待 大学や新興企業にも支援を」。<https://tinyurl.com/4wafp5ku>
- 外務省(2021)。「日本の排出削減目標」。<https://tinyurl.com/jeymh9z7>
- 日本共産党 (2023)。「省エネ・再生エネ妨げ」日本共産党網站。検索日期：2023/09/25・取自：<https://reurl.cc/4WpdYK>
- 林韋廷、黃莉婷、王婷虹 (2023)。「日本《實現GX之基本方針》評析」。<https://tinyurl.com/s8cdsdux>
- 池田真隆 (2023)。「GX 脱炭素電源法案」が危ういと言われる3つの理由」Alterna 網站。検索日期：2023/09/25・取自：<https://www.alterna.co.jp/80703/>
- 西日本新聞 (2023)。「原発60年超運転に71%反対 全国世論調査 「政府は十分説明しているとは思わない」92%」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://www.nishinippon.co.jp/item/o/1062359/>
- 産経新聞 (2023)。「GX 脱炭素電源法案「先の観点なく、踏み込み不足」常葉大・山本隆三名誉教授」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://reurl.cc/a4GdR7>
- 経済産業省 産業技術環境局 環境経済室(2022)。「GX リーグ基本構想」。<https://tinyurl.com/57cpvaxd>



朝日新聞 (2023)。原発の電気はイヤ...市民が立ちあげた太陽光 政府の原発
回帰で試練。検索日期：2023/09/25・取自：<https://reurl.cc/kaEyv3>
朝日新聞 (2023)。原発新設の「GX方針」に若者異議 「影響受ける世代、
議論不参加」。検索日期：2023/09/25・取自：<https://reurl.cc/8NpXLg>



工業技術研究院內部資訊，禁止複製、轉載、外流，不再使用請銷毀
ITRI PROPRIETARY DOCUMENTS, DO NOT COPY OR
DISTRIBUTE, PLEASE DESTROY AFTER USE



懂能源



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute