

# 亞洲轉型金融倡議組織研究報告

國立臺北大學商學院企業永續發展研究中心

計畫主持人：

國立臺北大學金融與合作經營學系教授兼商學院院長

黃啟瑞

共同主持人：

國立臺北大學金融與合作經營學系特聘教授

池祥麟

研究團隊：

企業永續發展研究中心 專任助理

鄭鈺弘

企業永續發展研究中心 專任助理

蕭雅亮

2025 年 12 月

## 摘要

國際上對於企業永續與氣候資訊揭露之要求持續強化，金融市場規範亦加速與國際標準接軌。轉型金融（Transition Finance，TF）已由概念走向實作，亞洲各地區致力建立可檢核、可互通之制度框架，引導資金流向較難減排之產業並設定時程與量化指標，納入外部確信與跨境互通機制。在此背景下，本研究分析亞洲轉型金融相關倡議組織之運作作法，旨在為我國主管機關與金融機構推動轉型金融提供政策與市場執行參考。研究目標包括盤點各倡議之作法，並研擬臺灣可參考之處。

方法上比對亞洲主要倡議之組織架構、運作模式與實施成果，對象包括：亞洲轉型金融研究小組（ATF SG）、新加坡永續金融協會（SSFA）、日本綠色轉型（GX）、Asia GX、東協永續金融分類委員會（ATB）與香港綠色及可持續金融跨機構督導小組（CASG），並結合我國現況進行對照與評估。

研究結果顯示，各倡議雖有差異，但共同指向在地可行且與國際接軌之轉型金融框架，透過分類標準與應用指引、資訊揭露與外部確信、以及跨機關協作，以引導資金支持產業減碳轉型。據此，本研究提出四項策略方向：一、建立永續經濟活動之轉型機制；二、研議轉型公債並配套培訓／課程補助；三、制定高排放產業技術轉型路徑圖；四、定期召開跨領域學習並年末彙整成果，以強化制度和國際規範之銜接、加速形成國內轉型金融生態系。研究旨在於整合亞洲實務經驗，為後續政策制定與金融實務提供基礎。

關鍵詞：轉型金融、亞洲轉型金融研究小組（ATF SG）、新加坡永續金融協會（SSFA）、日本綠色轉型（GX）、Asia GX、東協永續金融分類委員會（ATB）、香港綠色及可持續金融跨機構督導小組（CASG）

# 目錄

表次 .....	6
圖次 .....	7
<b>壹、研究動機與目的.....</b>	<b>8</b>
第一節、背景 .....	8
第二節、研究目的 .....	8
第三節、研究範圍 .....	8
<b>貳、亞洲轉型金融研究小組（ATF SG）.....</b>	<b>9</b>
第一節、組織架構 .....	9
第二節、運作模式 .....	11
第三節、年度行動 .....	12
第四節、小結 .....	19
<b>參、新加坡永續金融協會（SSFA）.....</b>	<b>22</b>
第一節、組織架構 .....	22
第二節、運作模式 .....	23
第三節、年度行動 .....	24
第四節、小結 .....	27
<b>肆、日本綠色轉型（GX）.....</b>	<b>29</b>
第一節、組織架構 .....	29
第二節、運作模式 .....	31

第三節、年度行動 .....	36
第四節、小結 .....	38
<b>伍、Asia GX 聯盟（Asia GX Consortium） .....</b>	<b>40</b>
第一節、組織架構 .....	40
第二節、運作模式 .....	40
第三節、年度行動 .....	41
第四節、小結 .....	43
<b>陸、東協永續金融分類委員會（ATB） .....</b>	<b>45</b>
第一節、組織架構 .....	45
第二節、運作模式 .....	45
第三節、年度行動 .....	47
第四節、小結 .....	49
<b>柒、香港綠色及可持續金融跨機構督導小組（CASG） .....</b>	<b>51</b>
第一節、組織架構 .....	51
第二節、運作模式 .....	51
第三節、年度行動 .....	53
第四節、小結 .....	56
<b>捌、分析與可參考之處.....</b>	<b>58</b>
第一節、本研究之亞洲國際永續金融組織之整理分析 .....	58
第二節、臺灣現況 .....	59
<b>玖、結論與可參考之處.....</b>	<b>63</b>
第一節、永續經濟活動轉型機制 .....	63

第二節、產業路徑圖 .....	68
第三節、定期召開跨領域學習會議 .....	70
第四節、轉型公債及課程之補助計畫 .....	71
參考文獻.....	77

## 表次

表 1. ATF SG 成員 (Members) 地區分布一覽 .....	10
表 2. 2025 年度跨領域學習系列課程 .....	12
表 3. ATF SG 近年執行特色與重點發現 .....	20
表 4. SSFA 近年執行特色與重點發現 .....	27
表 5. GX 近年執行特色與重點發現 .....	38
表 6. Asia GX 近年執行特色與重點發現 .....	43
表 7. ATB 近年執行特色與重點發現 .....	49
表 8. CASG 近年執行特色與重點發現 .....	56
表 9. 國際倡議作法與我國現況 .....	61
表 10. 重點與依據來源之章節對照 .....	75

## 圖次

圖 1：ATF SG 組織架構 .....	10
圖 2：ATF SG 2025 年度報告封面／ .....	16
圖 3：轉型金融檢核表. ....	18
圖 4：MAS 之治理架構.....	24
圖 5：日本 GX 組織架構.....	31
圖 6：日本產業路徑圖網站截圖 .....	33
圖 7：日本鋼鐵產業轉型金融技術路徑圖 .....	35
圖 8：Transition Finance Knowledge Hub 網站介面 .....	53
圖 9：Prototype of Hong Kong Taxonomy for Sustainable Finance （Phase 2A）封面 ....	54

# 壹、研究動機與目的

## 第一節、背景

隨著國際標準與市場機制的快速發展，轉型金融（Transition Finance，TF）已從概念階段逐漸走向實踐。在標準層面，各國主管機關正嘗試透過統一框架來界定轉型金融的範疇與指標，並建立可驗證的證據與資料治理機制，規範授信與投資程序，並確保資訊揭露的一致性；在市場層面，亞洲轉型金融之共同方向在於建立可被檢核、可接軌國際的轉型金融制度，使資金穩定流向「難減排產業」（Hard-to-abate Sector），並對各項投入明訂時程與量化指標，且納入第三方保證與跨境互通機制。為支持企業永續轉型並促進我國轉型金融體系之完善，金融業淨零推動工作平台政策與指引工作群 2025 年聚焦於參考日本 Asia GX ( Asia Green Transformation Consortium, 亞洲綠色轉型聯盟 ) 等倡議，提出我國可推動之措施及作法。政策與指引工作群召集人玉山金控委聘國立臺北大學商學院企業永續發展研究中心，依據國際先進經驗，結合我國環境與市場特性，進行深入且跨域的研析。

就我國而言，本研究擬從兩個面向提出可參考之處：

- (一) 參考國際文件與框架：參考國際轉型金融相關文件，討論轉型金融相關推動組織運作及跨領域學習會議之可能性。
- (二) 研擬我國在地化推動方向：討論國際轉型金融相關框架與倡議組織運作對於我國之參考性及可行性，促進轉型金融推行。

## 第二節、研究目的

全球對企業永續／氣候揭露的要求正持續強化（如採用統一準則、增加第三方保證與查核）。同時，金融市場的實務規則也逐步與國際標準接軌（例如債券與貸款比照共同原則、設定一致指標與計算基準）。據此，本研究旨在透過研究亞洲轉型金融相關倡議組織的做法，提供臺灣主管機關與金融機構推動轉型金融之政策參考方向，讓轉型金融透過政策與市場機制同步推動而能有更好的發展。為達成前述目的，本研究聚焦於以下兩大目標：（一）探討亞洲轉型金融相關倡議組織的作法、（二）研析臺灣可採行之措施或作法。

## 第三節、研究範圍

本報告的研究範圍主要聚焦於亞洲地區與轉型金融相關倡議組織，了解這些機構的運作模式及其成果，研析我國可採行之措施或作法。

## 貳、亞洲轉型金融研究小組（ATF SG）

### 第一節、組織架構

本節說明 ATF SG（亞洲轉型金融研究小組）的成立與成員概況，ATF SG 成立於 2021 年，為私部門主導的研究與協作網絡，小組以在亞洲營運的商業銀行與跨國銀行為主，並與公部門與產業協會等利害關係人合作。

#### 一、成立背景

亞洲轉型金融研究小組（Asia Transition Finance Study Group，ATF SG）成立於 2021 年，總部位於印尼，為私部門主導之研究與協作網絡。其核心功能<sup>1</sup>在於將國際原則轉譯為在地可操作語言與流程，把分散的標準、分類標準、資料與案例整理為金融機構得以採用的作業依據。成員<sup>2</sup>以在亞洲營運之金融機構為主（商業銀行與跨國銀行為主體），並廣泛與公部門及產業協會等利害關係人協作。小組之宗旨包括：

- (一)透過討論與知識共創，協助銀行釐清何種融資可被認定為轉型金融。
- (二)依循公正且有序之原則，在可負擔與可靠的前提下，支持亞洲產業邁向氣候中和與淨零目標。

#### 二、組織成員

為了強化跨域跨市場的觀點，亞洲轉型金融研究小組組成包含亞洲及國際金融機構、公部門及技術顧問。在亞洲金融機構中，重點成員包括 MUFG Bank、Mizuho Financial Group、Sumitomo Mitsui Banking Corporation、玉山銀行、Maybank 與 Kasikornbank 等，作為小組核心成員參與議程與輸出之決策。在全球金融機構中，包括 HSBC、Standard Chartered Bank、Citi、Barclays Bank 與 Brookfield，提供跨市場的金融與投資觀點，強化小組的國際連結。上述銀行的母國如下表一所示。

---

<sup>1</sup> Asia Transition Finance Study Group, 2024a ) (ATF Guidelines 導言與原則)

<sup>2</sup> Asia Transition Finance Study Group, 2024a; 2023 ) ( Guidelines ; 2023 年年報對成員敘述 )

## ATF SG brings together financial institutions, industry/energy players and public authorities

(as of Q4 2025)

(x) # of confirmed participants

Category	Participants				
<b>Members</b>	<b>Financial Institutions (22)</b>	<b>Asia FIs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bank of Ayudhya</li> <li>Bank Danamon</li> <li>Bank Mandiri</li> <li>BDO Unibank</li> <li>Kasikornbank</li> <li>Maybank</li> <li>Mizuho Financial Group</li> <li>MUFG Bank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Power Finance Corporation</li> <li>Security Bank</li> <li>Sumitomo Mitsui Banking Corporation</li> <li>Sumitomo Mitsui Trust Bank</li> <li>VietinBank</li> <li>First Abu Dhabi Bank</li> <li>E.SUN Bank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vietcombank</li> <li>Shinhan Financial Group</li> </ul>
					<b>Global FIs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brookfield</li> <li>Barclays Bank</li> <li>Citi</li> <li>HSBC</li> <li>Standard Chartered Bank</li> </ul>
<b>Partners &amp; Guests</b>	<b>Development banks, ECAs, and others (8)</b>	<b>Multilateral / Bilateral DFIs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>International Finance Corporation</li> <li>Japan International Cooperation Agency</li> </ul>	<b>ECA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Export-Import Bank of Thailand</li> <li>Japan Bank for International Cooperation</li> <li>Nippon Export and Investment Insurance</li> </ul>	<b>Others</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Development Bank of Japan</li> <li>DBS Bank</li> <li>United Overseas Bank</li> </ul>
	<b>Public agencies and finance associations (14)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ASEAN Taxonomy Board</li> <li>Australian Government</li> <li>Department of Energy, Republic of the Philippines</li> <li>Financial Services Agency, Japan</li> <li>International Capital Market Association</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Japanese Bankers Association</li> <li>Ministry of Economy, Malaysia</li> <li>Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan</li> <li>Ministry of Energy and Mineral Resources, Indonesia</li> <li>Ministry of Energy, Thailand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministry of Finance, Indonesia</li> <li>Ministry of the Environment, Japan</li> <li>Ministry of Finance, Japan</li> <li>Sustainable Finance Institute Asia</li> </ul>
	<b>Knowledge Contributors (4)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>DNV</li> <li>Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA)</li> <li>Japan Credit Rating Agency Ltd. (JCR)</li> <li>Moody's</li> </ul>		ATF SG has invited energy/industry players as guest speakers

ATF SG receives logistical support by ERIA as a secretariat. All decisions on agenda, direction, outputs are made solely by the ATF SG members.  
Outputs of the ATF SG do not represent any individual member's stance or point of view.

圖 1：ATF SG 組織架構／資料來源：ATF SG 2025 年度報告

上述亞洲轉型金融研究小組組成成員的母國如下表一所示：

表 1. ATF SG 成員 (Members) 地區分布一覽

地區	機構名稱
日本	Mizuho Financial Group ; MUFG Bank ; Sumitomo Mitsui Banking Corporation ; Sumitomo Mitsui Trust Bank
泰國	Bank of Ayudhya ; Kasikornbank
印尼	Bank Danamon ; Bank Mandiri
菲律賓	BDO Unibank ; Security Bank
馬來西亞	Maybank
越南	VietinBank ; Vietcombank
臺灣	E.SUN Bank

地區	機構名稱
南韓	Shinhan Financial Group
阿拉伯聯合大公國	First Abu Dhabi Bank
印度	Power Finance Corporation
英國	Barclays Bank；HSBC；Standard Chartered Bank
美國	Citi
加拿大	Brookfield

註：資料來源為 ATF SG 2025 年度報告，本表格為本研究團隊製作

## 第二節、運作模式

小組採社群化、專案型<sup>3</sup>模式運作：

- (一) 在社群化方面，該組織年初彙整金融機構的優先議題並規劃學習系列（Learning Series，LS）課程，以跨領域專家與研究會議、小組討論為主要運作方式。
- (二) 在專案型方面，該組織年底將學習系列課程之共識與重點彙整為可供成員參考之文件（如指引、案例、問答），以加速成員之機構能夠在地化實施。這兩個模式之優勢在於能快速調整更新，且回饋直接，並能貼近亞洲市場實務上會遇到的困難。

---

<sup>3</sup> Asia Transition Finance Study Group, 2023; 2024b ) (2023 年報；2024 年報新聞稿對年內工作法的概述)

## 第三節、年度行動

本節彙整 ATF SG 的年度運作，先以跨領域學習系列( Learning Series ( LS ) )聚焦在地可行的做法與資金投入的重點，2025 年 1 月至 7 月辦理七場課程，涵蓋能源、電網、碳市場等主題；再將各場內容重點統整為年度報告。以下分別說明 LS 課程重點與文件產出的主要內容。

### 一、跨領域學習系列 ( Learning Series , LS ) 課程

以 2025 年 1 至 7 月為例，小組辦理 7 場跨領域課程，主題聚焦於在地可行性及未來轉型金融資金投入重點。以下表格為各場次會議重點整理：

表 2. 2025 年度跨領域學習系列課程

場次	主題	重點內容
LS1	IEA：東協能源轉型之「系統與解方」	<p>(一) 東協多國已提出混摻永續航空燃料 (SAF, Sustainable Aviation Fuel) 的路線，最早自 2026 年以 1% 起步並逐步提高，且印尼與馬來西亞掌握東協區域 95% 的棕櫚相關原料供給，顯示政策與在地原料可同時帶動供應鏈成形。</p> <p>(二) 區域多邊電力交易需要分散式網路與儲能作為前提，已出現大型太陽能與儲能的聯合開發計畫（如 菲律賓約 3.5 GW 太陽能與 4.5 GWh 儲能的組合，印尼在新加坡投資帶動下規劃新增約 24 GWh），顯示電源擴張與電網調度能力正同步強化。</p> <p>(三) 東協正加速協調各國的碳定價與自願性碳市場規則，建立可互認的區域共同架構，讓碳信用的計量與品質標準一致，並提升跨境交易的可比性與結算效率。</p>
LS2	ADB：東協轉型金融之必要性與可複製作法	<p>(一) 若不加速減碳，2025 至 2050 年間東協年度溫室氣體排放量將接近倍增，而其中又以電力工業與運輸產業為排放大宗來源。</p> <p>(二) 氣候衝擊將造成可量化的經濟損失，至 2100 年東協年均國內生產毛額中位數減少約 2.2%，若納入健康與生態等非市場影響則可能上看 5.7%，延遲投資將使社會經濟成本持續升高。</p>

場次	主題	重點內容
		<p>(三) 寮國、泰國、馬來西亞及新加坡共同合作的電力整合專案展現了可以複製的跨境交易設計，透過明確分工（賣方／系統營運商／進口方）、既有平衡機制與互相聯接的線路的更新、協調結算規則並分攤跨國線路修復成本，從而直接壓低跨境再生電專案的制度與商業風險。</p> <p>(四) 對區域技術的投資需要以下三者同時並行：擴大再生能源、建設綠色基礎設施（含儲能與智慧電網）、以及對高排放資產進行減碳改造，否則將難以在能源安全與減排目標間取得均衡。</p>
LS3	永續航空燃料 (SAF) 與航空 減碳	<p>(一) 永續航空燃料可直接與現有噴射燃料混用且不需更動現有加油設備，使用後最高可達生命週期約 80% 的減排幅度，屬於可立即部署的減碳選項。</p> <p>(二) 現階段永續燃料之供給以廢食用油與動物脂為主約 40%，農林剩餘物約 25%，另有專用能源作物與都市固體廢棄物以及工業廢氣轉化等來源組合，顯示原料回收體系與可追溯性是決定成本曲線與擴產速度的關鍵。</p> <p>(三) 在市場機制上，引入 Book-and-Claim（購買地與使用地分離的憑證機制）可在早期產能與物流受限時先行形成需求與現金流，提升供給端專案的融資可行性與擴產誘因。</p>
LS4	電池儲能系統 (BESS) 與分 散式網路	<p>(一) 在再生能源占比高的電力系統中，量化評估顯示電池儲能對再生能源併網的重要性為 95 分，對電網穩定為 90 分，同時能有效處理尖峰需求、支援微電網運作並提供備援供電，顯示儲能的投入規模，是提升電網整體穩定度的關鍵。</p> <p>(二) 全球電池儲能市場呈結構性成長，由 2023 年約 15 億美元，預期至 2030 年約 70 億美元，亞太地區占比可由約 25% 提升至逾 33%。</p>

場次	主題	重點內容
		(三) 分散式能源網路（用於小型發電與儲能）可提升韌性與效率並降低輸電損失，對配電側的關稅與並網規則提出相應的制度設計需求，以釋放分散式資產的系統價值。
LS5	碳定價與自願性 碳市場 (VCM)	(一) 主要碳定價工具包含碳稅、排放交易制度(ETS)、基線與信用機制、企業內部碳價；不同機制的設計會影響價格穩定性與排放總量的約束力，進而改變投資評估與產業調整的速度與順序。  (二) 以 2025 年 Q2 的價格訊號作參考，EU ETS 約 85 美元/噸、英國 ETS 約 78 美元/噸、美國（加州）約 30 美元/噸、韓國約 25 美元/噸、中國約 8 美元/噸，而 40–80 美元/噸常被作為能實際驅動減排的有效區間，專案評估宜據此回推商業模式與敏感度。  (三) 自願性碳市場規模與交易量連續成長，2023 年市場規模約 3–3.5 億美元、交易量約 7 億噸 CO <sub>2</sub> e，區域機會包含新加坡作為交易中心、印尼的自然為本專案、馬來西亞之棕櫚與森林資源，以及泰國之再生與能效專案。但專案品質與方法學差異需要以更新的品質標準嚴格把關。
LS6	國別情境分析： 馬來西亞／印尼 ／泰國	(一) 馬來西亞規劃 2030 年太陽能 20 GW（年增約 2 GW）、2035 年燃煤容量減半並在 2050 年全面退煤，預估 2030 年需要約 12 GW 儲能支撐電力轉型。  (二) 印尼設定 2030 年再生能源占比 23%，並擁有全球最大的地熱資源基礎，但輸電與融資等基礎設施仍為其面臨之關鍵挑戰，因此需結合長天期融資與跨境資本。  (三) 泰國提出 2050 碳中和／2065 淨零，政策主軸落在太陽／風電擴張、電動車普及與智慧電網升級。
LS7	伊斯蘭金融與永續分類標準	(一) 各國／區域分類標準存在異質性：ASEAN 分類標準採「紅綠燈」三級並設量化門檻，印尼採「綠／轉型」雙軌並強調「無重大損害(DNSH)」與補救措施，泰國將分類標準與 1.5 °C／

場次	主題	重點內容
		<p>NDC 目標掛鉤，馬來西亞採原則本位（C1-C5），因此跨市場產品須符合不同的要求。</p> <p>(二) 導入的主要問題點在於框架覆蓋不足、標準不一致與數據缺乏，針對這三項問題的建議為提升在地化應用能力、強化與監管機關及資金提供者的協調機制，並建立企業層與專案層的雙層評估，以彌補資料缺口並支撐一致性的交易與監理審查。</p> <p>(三) 在產品實務面，綠色蘇庫克（Green Sukuk）提供將伊斯蘭金融原則與永續用途結合的可行路徑，不過後續仍需完善用途管理、外部保證與績效追蹤等制度。</p>

註：資料來源為 ATF SG 2025 年度跨領域課程，本表格為本研究團隊製作

## 二、ATF SG 學習交流之系統化歸納

ATF SG 將各場學習交流進行系統化歸納後，再轉化為可學習的文件與材料，包括：

### (一) 年度報告（Annual Report，AR）<sup>4</sup>：



圖 2：ATF SG 2025 年度報告封面／資料來源：ATF SG

ATF SG 將交流學習的成果整理為實務可用的年度報告，目的在於讓金融端與監理端能共同參考，進而加快落地實施速度。以 2025 年年度報告為例，將學習會議整理為三個

---

<sup>4</sup> Asia Transition Finance Study Group. (2025, October). *Accelerating transition finance in Asia: Key solutions, systems, and risks to unlock investment*. Annual report

主題：永續航空燃料、電池儲能與分散式網路、碳定價與自願性碳市場，並以以上三個主題作為重點的主框架，延伸出以下重點：

1. 永續航空燃料：

- (1) 整理認證途徑與供應鏈條件，並指出東協地區在廢食用油與棕櫚副產品等原料的供應優勢。
- (2) 強調可持續性門檻與國際接受度的差異，並介紹 Book-and-Claim 機制作為推動早期市場擴展的可行途徑

2. 電池儲能與分散式網路（BESS）：

- (1) 儲能系統面臨收益機制不穩、電網容量受限及設備老舊等挑戰，同時當地專業人力不足。
- (2) 成本方面，儲能資本支出較太陽能高約 19%，若將太陽能與儲能結合，成本約為純太陽能的兩倍；可透過契約化零散收入與建立在地培訓與技術移轉機制來降低風險。

3. 碳市場

- (1) 彙整了合規與自願碳市場的最新趨勢，呈現碳市場的機制數量、覆蓋的排放量、價格範圍等情況，並指出碳信用供需不平衡以及高品質碳信用比例上升的趨勢。
- (2) 以碳信用作為資金來源的案例，解釋如何協助燃煤電廠提前退場，並分析新加坡逐步上調碳稅對需求與價格的影響

(二) 《亞洲轉型金融指引（Asia Transition Finance Guidelines，ATF Guidelines）》<sup>5</sup>：

最早版本於 2022 年度發布，該版本提供判定企業轉型計畫與專案是否屬轉型金融之操作性依據，並符合國際資本市場協會（International Capital Market Association，ICMA）的《氣候轉型金融手冊（Climate Transition Finance Handbook，CTFH）》等框架；核心原則為永續性、可靠性及可負擔性，並點出亞洲實務標準的一致、評估複雜、本地路徑不足與案例有限等問題。

而 2025 年度在 2022 年版本基礎上提出第二版本草案，目的在符合各地區新發布的分類標準與路徑，並提供專案融資的評估步驟與檢核問題之明確指引，讓金融機構可以直接落入內部流程。內容採用問答與清單式呈現，強調資料品質、資訊揭露、對應環境目標與

---

<sup>5</sup> Asia Transition Finance Study Group, 2024a

「不造成重大危害」等基本要求，降低不同市場間的解讀落差。2022 及 2025 年度草案更新版本之臺灣可參考重點摘要如下：

## 1. 2022 年版：Transition Finance 評估檢核表（基礎版工具）：

下圖之評估檢核表係參考 ICMA 四大要素構成：策略與治理、重大性、科學基礎目標、透明度，透過評估表，金融機構可逐項審查「轉型金融」案件。

Assessment checklist for Transition Finance			
ICMA's key elements	Key questions	Sub questions	Check
1 Climate transition strategy and governance	What is a fundraiser's climate strategy?	Does the fundraiser's long-term climate ambition include net zero, climate (carbon) neutrality or is it Paris-aligned? (Namely, the objective of limiting global warming ideally to 1.5°C and, at the very least, to well below 2°C) Has the fundraiser disclosed relevant interim targets?	<input type="checkbox"/>
2 Business model environmental materiality	Is the climate strategy material to its overall business model?	Does the fundraiser disclose measurable levers toward decarbonization and strategic planning toward long-term targets to align with the goals of the Paris Agreement? Does the fundraiser have clear oversight and governance in place to implement its climate strategy? For example, is there an organizational structure for the board of directors and/or an oversight committee to supervise climate change activities, as well as clearly defined roles for management to assess and run the climate-related initiatives?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3 Science-based targets and pathways	Is the climate strategy in line with Science-based targets and pathways?	Does the fundraiser have evidence of a broader sustainability strategy to mitigate relevant environmental and social externalities and to follow the 17 UN Sustainable Development Goals? Is the transition strategy based on the risks and opportunities identified through the categorization framework of the Task Force on Climate-related Financial Disclosure (TCFD)? Is the fundraiser's pathway to transition broadly in line with the respective region's pathway and sector roadmap? Also, is the fundraiser's transition strategy based on its own starting point? Is the fundraiser's transition strategy disclosed in advance in the company's integrated report, sustainability report, statutory documents and other materials for investors and FIs?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4 Implementation transparency	How transparent is the underlying investment program for the climate strategy?	Is the fundraiser's decarbonization strategy outlined in its business plan or annual report? Is climate awareness evident in the operations of the company's core businesses? Do the initiatives for achieving the transition strategy contribute to transforming core business activities that are environmentally material parts of the company today and in the future?  Does the fundraiser state that its strategy, project, and short-, medium-, and long-term targets are aligned with a science-based, Paris-aligned pathway, that is a pathway to climate (carbon) neutral/net zero? Does the fundraiser's short-, medium-, and long-term emissions reduction targets have a clear emission baseline — for the baseline year and the business-as-usual (BAU) trajectory — and formulate both in intensity and absolute terms?  Does the fundraiser refer to any scenarios used, methodologies applied and the GHG scope (Scope 1, 2, and 3) covered regarding their targets (for example, ACT, Science Based Targets initiatives (SBTi), etc.)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>

圖 3：轉型金融檢核表／資料來源：Asia Transition Finance Study Group. (2022) . Asia Transition Finance Guidelines (Exhibit A2) .

## 2. 2025 年版草案：補強與更新（進階版要求）

依 2025 年度《ATF Guidelines》草案內容，年度更新重點如下：

### (1) 評估流程強化：

維持「兩步驟（蒐集資訊與適用性評估）」，並提出雙軌制（Basic／Alternative）。當地標準尚未完備時，金融機構可依此運用明確的替代參照（如國際路徑或區域性框架），以確保判斷具一致性與可操作性。

(2) 資料與證據規則：

允許採用替代數據（proxies）補充資料缺口，但必須說明計算方法、適用邊界及回補時程，並視情況納入外部審視。

(3) 利害關係人互動：

新增「問答清單」，要求申請者在融資過程中提供說明，包括：專案如何推動其整體轉型策略；與國家分類標準或政策的符合情形及差距因應方式；以及 MRV（量測、報告、驗證）方法的可行性與可驗證性，涵蓋資料來源、邊界與方法學限制。

(4) MRV（量測、報告、驗證）：

強調 KPI／SPT 必須具體、可量測、可驗證，並透過契約化方式納入年度檢核條款及第三方確信要求。另明確要求專案揭露與國家政策或分類標準須具備對應關係，以利於後續監理與市場檢視。

## 第四節、小結

ATF SG 透過學習系列與年末文件化（年報、常見問答、檢核清單），將分散的原則與案例轉譯為可操作流程，並以指南型式強調資料品質、資訊揭露與「未造成重大危害（DNSH）」等要件，據以降低跨市場的解讀差異。下方表格整理 ATF SG 近年執行特色與重點發現：

表 3. ATF SG 近年執行特色與重點發現

重點議題	推動作法	重點發現
成員與定位	由民間金融機構組成的跨銀行協作網絡，將國際原則與個案轉譯為可操作流程，明確界定何種融資可視為轉型金融。	將分散的標準、分類標準、資料與案例整理為金融機構得以採用的作業依據，協助銀行釐清何種融資可被認定為轉型金融
年度運作模式	採「社群與專案」雙軌並行：年初彙整議題並辦理 Learning Series，年末將共識文件化（年報、檢核清單、常見問答）	建立「學習、文件化、上線」的循環，便於持續修訂與回饋。
Learning Series (2025 概況)	1 至 7 月舉辦 7 場跨域學習，將各場重點納入年報與工具更新。	課程主題聚焦在地可行性及未來轉型金融資金投入重點，有助於金融端與監理端共同參考，加快落地實施速度。
主題：永續航空燃料 (SAF)	彙整認證途徑、供應鏈條件與憑證購買 (Book-and-Claim) 等早期機制，支援融資判定。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SAF 最高可達生命週期約 80% 的減排幅度</li> <li>2. 東協地區在廢食用油與棕櫚副產品等原料供應具優勢</li> <li>3. 引入 Book-and-Claim 機制可提升早期專案的融資可行性與擴產誘因</li> </ol>
主題：電池儲能與分散式電網	量化儲能對併網與系統穩定的貢獻，並連結費率與收益機制討論。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 量化評估顯示儲能對可再生能源併網與電網穩定的貢獻度極高</li> <li>2. 儲能系統面臨收益機制不穩、電網容量受限等挑戰，需透過契約化收入與在地培訓機制來降低風險。</li> </ol>

工具與指引演進	自 2022 年的轉型金融評估檢核表，進化為 2025 年指引草案：維持兩步驟與雙軌（Basic／Alternative），補強替代數據規則、問答清單、量測／報告與驗證（MRV）與外部確信要求。	旨在符合各地區新發布的分類標準與路徑，指引中說明透過雙軌法可在本地標準未完備時，確保判斷具一致性與可操作性。允許替代數據但須揭露方法、邊界與回補時程
---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

註：資料來源主要依 ATF SG Annual Report、ATF Guidelines（2022／2025 草案）；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## 參、新加坡永續金融協會（SSFA）

### 第一節、組織架構<sup>6</sup>

2023 年底金管局（MAS）發布「新加坡—亞洲分類標準（SAT）」，作為供金融市場自願採用之綠色與轉型活動分類框架，並非強制性監理規範，並於 2024 年一月聯合金融業成立「新加坡永續金融協會（SSFA）」，作為長期常設的產業平臺。治理方式由 MAS 定方向與規範，SSFA 負責在地化與落實。以下分別介紹成立背景與成員架構。

#### 一、成立背景

新加坡金融管理局（Monetary Authority of Singapore，MAS）於 2023 年底發布「新加坡—亞洲分類標準（Singapore-Asia Taxonomy，SAT）」，並在 2024 年 1 月聯合金融業成立新加坡永續金融協會（Singapore Sustainable Finance Association，SSFA）。SSFA 的成立目的在於承接綠色金融產業工作小組的成果，並轉型為長期常設平臺，推動新加坡成為可信且具包容性的永續金融中心。

在治理架構上，MAS 負責「方向與政策」，SSFA 負責「在地化與執行」，形成監理與產業並行的合作架構。

- (一) MAS：提供政策方向與監理支持，確保 SSFA 的行動符合國家金融監理框架與金融淨零行動方案（Finance for Net Zero，FiNZ）政策。
- (二) SSFA：作為產業主導的協會，聚合銀行、資產管理公司、顧問與評級機構，以及國際組織觀察員，負責分類標準應用推廣、實務指引制定、跨界合作實施。

#### 二、組織成員

SSFA 設有執行委員會（The Executive Committee，EXCO）負責治理，並依議題設立工作小組（Workstreams），例如「永續分類標準工作小組（Taxonomy Workstream）」這個小組的任務，就是負責開發和測試「新加坡—亞洲分類標準（SAT）」的應用方式，並撰寫實務指引。

---

<sup>6</sup> Monetary Authority of Singapore, 2023b; Green Finance Industry Taskforce, 2023

SSFA 執行委員會由 20 位金融機構與交易所的高階主管組成，採任期制，一般委員每任 3 年，召集成員的第一任為 5 年，之後同樣每任 3 年，得依章程連任。相關機構如下：

- (一) 銀行機構：DBS、HSBC、OCBC、Standard Chartered、UOB、Bank of China、UBS
- (二) 資產管理：BlackRock、Schroders
- (三) 壽險機構：AIA、Prudential
- (四) 交易所：Singapore Exchange (SGX)
- (五) 投資公司（主權投資）：Temasek

## 第二節、運作模式

本節說明 SSFA 的運作方式。SSFA 受新加坡金融管理局（MAS）架構指引，定位為產業諮詢與合作平臺。內容產出採工作小組撰寫、秘書處統整、執行委員會審議的三層治理方式。以下將說明決策流程、與 MAS 的分工角色，以及方法學。

### 一、決策與流程

新加坡永續金融協會（SSFA）的內容產出遵循多層次的治理程序。首先由對應的工作小組負責文件的撰寫與資料整理，確保所呈現的內容反映市場的操作需求。其後，秘書處承擔協調與整合的職責，將各方意見彙整為一致格式，並檢視內容是否符合協會的整體方向。最後由執行委員會（EXCO）作為最高決策層，負責對文件進行審議與核准，確認其專業性與政策一致性後方可公開發布。

### 二、協助 MAS 推動綠色與轉型金融生態系

在新加坡金融管理局（MAS）的官方治理結構圖中，SSFA 被定位為「產業諮詢與夥伴平臺」，任務是協助 MAS 推動綠色與轉型金融生態系。因此，雖然 SSFA 由產業主導，但其運作模式在 MAS 的政策架構之下，確保每份成果能與國家政策方向保持一致。

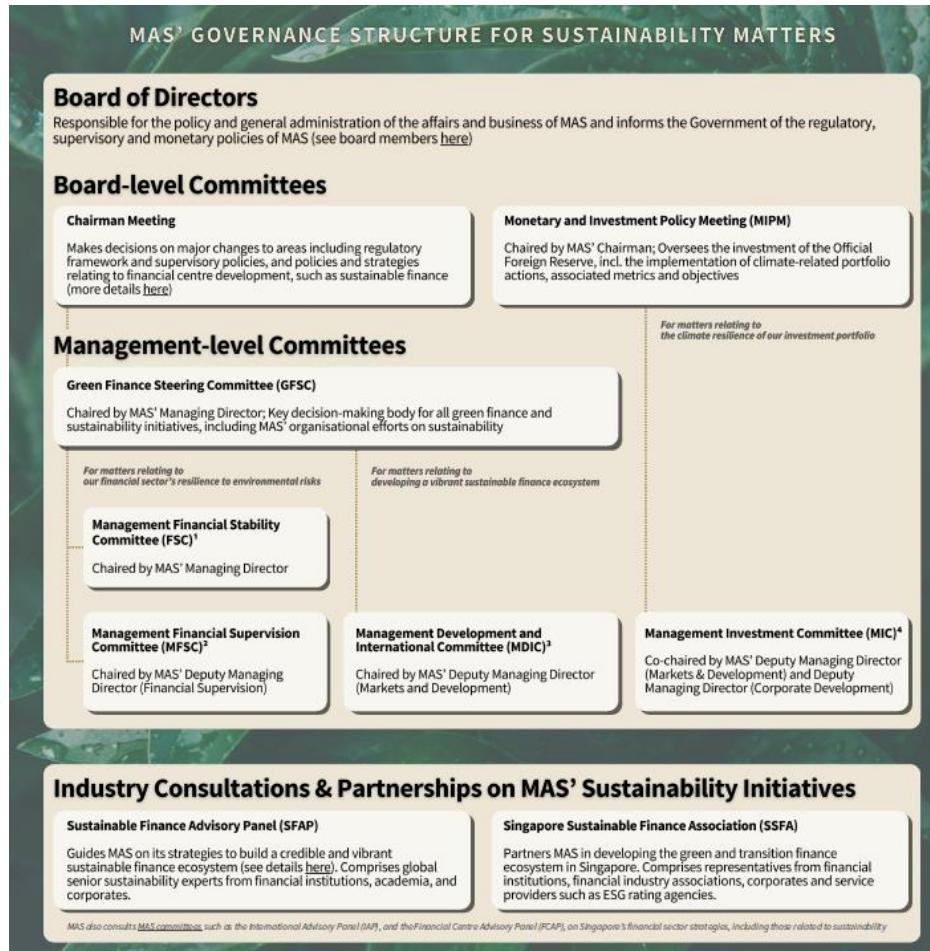


圖 4：MAS 之治理架構／資料來源：<https://www.mas.gov.sg>

### 三、方法學與主題

SSFA 的工作小組以 SAT 的應用為核心，重點聚焦於四項挑戰：技術篩選標準（TSC）的數據需求、轉型活動（amber）的設計與期限管理、既有專案延續規則（grandfathering）的適用方式，以及企業轉型計畫的評估。這些議題隨後被納入 2025 年 7 月指引文件，並以操作說明與案例呈現，使金融機構與企業能依循一致的方法進行應用。

### 第三節、年度行動

本節說明新加坡永續金融協會（SSFA）於 2025 年發布的應用指引重點，指引目的在把「新加坡—亞洲分類標準（SAT）」轉成金融端用得到的操作作法。指引分為兩大部分，一是處理常見難題，二是面對短期尚未完全符合 SAT 的情境，要求以揭露、外部檢視與風險控管來降低漂綠風險。以下將依此架構，整理指引的重點說明。

## 一、核心成果

2025 年 7 月，新加坡永續金融協會（SSFA）正式發布「活用新加坡—亞洲分類標準推動綠色與轉型融資指引（**Guidance for Leveraging the Singapore-Asia Taxonomy in Green and Transition Financing**）」。該文件由永續分類標準工作小組撰寫，秘書處進行協調，並經執行委員會（EXCO）審議與核准後公開發布。這份文件是 SSFA 成立後的首項重大成果，代表產業與監理之間建立起制度化的合作機制。

## 二、指引內容

**第一部分（Part 1）** 聚焦於五項核心挑戰，提供金融機構與借款人在應用 SAT 時的操作方法：

### 1. 資料缺口情境：

當缺乏必要數據時，如何以替代數據、行業基準或第三方驗證，來滿足技術篩選標準（TSC），並確保可驗證性與揭露一致性。

### 2. 轉型活動與期限管理：

「轉型活動」指的是對高碳排產業進行的減碳轉型措施，這些活動旨在幫助產業逐步轉型到低碳經濟。這些活動的範圍可以涵蓋能源、交通、工業等領域的轉型措施，例如：傳統能源企業轉向清潔能源、工業製程的低碳化等。根據轉型金融框架，這些活動必須符合科學基礎，並在轉型期間提供明確的減排路徑。

在轉型活動的設計中，應該根據不同階段的時程安排，並逐步提升相關標準。舉例來說，要求在融資時點、融資存續期間以及建議達標期限（sunset date）到期後，設置檢核與除名規則，確保活動能夠逐步轉向符合綠色標準。這樣的安排有助於確保轉型活動能夠在轉型期內保持靈活性，同時最終達成低碳目標。

### 3. 既有專案延續規則（grandfathering）：

在 SAT 門檻或版本更新時，規範既有承諾或已配置資金的延續與揭露，避免因標準修訂導致執行出現銜接問題。

延續規則重點摘要如下：

- (1) 已承諾的貸款金額或已分配的債券款項：可在存續期間維持依舊版 SAT 的分類。
- (2) 尚未承諾或尚未分配的金額：自新版 TSC 公布起有 7 年寬限期，期滿前須符合新版 TSC。
- (3) 投資組合作法：同樣適用 7 年寬限，並需在寬限期內發布符合新版 TSC 規定的分配報告。若因版本更新，既有專案無法滿足新版 TSC，應在相關報告中揭露沿用的 SAT 版本。
- (4) 預計採取符合新版 TSC 規定的步驟與時程。

#### 4. 企業轉型計畫：

提出如何審查企業層級的轉型規劃，包括設定符合科學基礎的目標，並透過外部審查意見或其他第三方驗證機制，來確保計畫的可信度與可執行性。

#### 5. 區分轉型活動與轉型措施（amber & amber measures）：

針對生命週期長的資產已採取部分減排措施時，如何透過相關措施認列轉型之貢獻，特別適用於運輸及工業等高排放產業。

第二部分（Part 2）則提出四種在實務上常見但不完全符合 SAT 的情境，並給予操作建議：

##### 1. 尚未完全符合指引之轉型融資：

SSFA 出版之指引指出，若專案因區域、產業或時程限制而無法在短期內完全符合新加坡—亞洲分類標準（SAT）的技術篩選標準，則可在嚴格揭露、外部審視與風險控管的前提下，將此類融資參照 SAT 來設計與標示。但這並不代表專案已經「完全符合」SAT，而是透過補充說明與過程檢視來強化透明度。指引要求融資方或借款方必須明確說明未能符合指引的原因、設定定期檢視與改善的安排、在必要時取得外部審查意見或其他獨立審視，以降低漂綠風險。

##### 2. 二氧化碳捕捉與封存（CCS）／碳捕捉、再利用與封存（CCUS）尚未成熟：

在 CCS／CCUS 供應鏈或商業條件尚未成熟時，指引允許以可比較之減排證據與第三方查證作為替代，並要求揭露方法、假設與時程安排。

##### 3. 新資產的轉型安排：

對於尚未被 SAT 明確涵蓋的活動，指引說明可在避免鎖定高排放活動前提下，採取階段性安排，並設定轉為綠色的條件、里程與檢視機制，在完成轉換前不得標示為完全符合 SAT 標準。

##### 4. 價值鏈活動的認列：

在轉型融資中，銀行可允許將支持型活動（如供應鏈建設、基礎設施投資）納入綠色或轉型融資的範疇。然而，為了確保這些活動不會被誤用或帶來漂綠風險，必須做到以下幾點：

- (1) 明確界定用途：必須清楚說明這些活動的目的，並證明其有助於達成環境或轉型目標。
- (2) 建立可追溯紀錄：所有支持性活動的數據應有完整的來源和證據鏈，並且能夠在未來被審查與追蹤。
- (3) 揭露量化影響與邊界：須明確揭示這些活動對環境或碳排放的具體影響，並清楚界定哪些範圍內的活動被納入此類計算。
- (4) 說明與主體活動的關聯：這些支持性活動必須與主體的環境目標或轉型計劃緊密關聯，避免將無實質影響的活動誤標為轉型融資。

這樣的措施有助於確保融資標的清晰且不會誤導市場，降低漂綠或錯置的風險。

## 第四節、小結

新加坡永續金融協會（SSFA）承接新加坡—亞洲分類標準（SAT）之推廣，發布應用實務指引，聚焦資料缺口情境、轉型活動與建議達標期限（sunset date）、既有承諾延續、企業層轉型計畫的審查與認證機構之意見，以及措施導向的認列；並要求將關鍵績效指標（KPI）與永續績效目標（SPT）寫入契約，實施年度檢核與外部確信，以強化透明度與可稽核性。下方表格整理 SSFA 近年執行特色與重點發現：

表 4. SSFA 近年執行特色與重點發現

重點議題	推動作法	重點發現
組織定位與治理	新加坡金融管理局（MAS）與金融業於 2024 年 1 月聯合成立 SSFA，承接綠色金融產業工作小組成果，轉型為長期常設平臺。	成立目的是推動新加坡成為可信且具包容性的永續金融中心。MAS 負責「方向與政策」，SSFA 負責「在地化與執行」，形成監理與產業並行的合作架構。
運作模式與核心任務	在 MAS 的政策架構下運作，SSFA 被定位為「產業諮詢與夥伴平臺」。以新加坡—亞洲分類標準（SAT）的應用為核心。	運作模式確保每份成果能與國家政策方向保持一致。工作重點聚焦於 SAT 應用中的挑戰，包括技術篩選標準（TSC）的數據需求、轉

		型活動設計與期限管理等。
核心成果與指引發布	2025 年 7 月正式發布「活用新加坡-亞洲分類標準推動綠色與轉型融資指引」，由工作小組撰寫並經執行委員會（EXCO）審議核准。	這是 SSFA 成立後的首項重大成果，代表產業與監理之間建立起制度化的合作機制。
指引：轉型活動與期限管理	針對「轉型活動（amber）」，指引要求在融資時點、存續期間與建議達標期限（sunset date）到期後，設置檢核與除名規則。	這樣的安排有助於確保轉型活動在轉型期內保持靈活性，同時最終達成低碳目標。
指引：既有專案延續規則	規範當 SAT 門檻或版本更新時，既有承諾或已配置資金的延續與揭露（即 Grandfathering 規則）。	已承諾的資金可在存續期間維持依舊版 SAT 的分類。未承諾或未配置之資金，應依最新版 TSC 辦理，並於文件中揭露沿用版本與預定接軌時程。
指引：尚未完全符合 SAT 標準的融資	針對因區域、產業或時程限制而無法在短期內完全符合 SAT 的專案，SSFA 提出操作建議。	此類融資可在嚴格揭露、外部審視與風險控管的前提下參照 SAT 設計與標示，但不代表專案已「完全符合」SAT，以降低漂綠風險。
契約與透明度要求	指引要求將關鍵績效指標（KPI）與永續績效目標（SPT）寫入契約。並實施年度檢核與外部確信（第三方驗證機制）。	透過契約化方式與外部驗證，強化透明度與可稽核性，確保企業層轉型計畫的可信度與可執行性。

註：資料來源主要依 SSFA (2025) 〈Guidance for Leveraging the Singapore-Asia Taxonomy〉、MAS／GFIT 公告；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## 肆、日本綠色轉型（GX）

### 第一節、組織架構

本節說明日本 GX 的治理與組織全貌。GX 為內閣層級政策，由「GX 實行會議」統籌，經濟產業省、金融廳與環境省協同推動，將減碳目標與產業轉型落實成可執行的流程與標準。以下將分別說明成立背景與組織架構。

#### 一、成立背景

自 2011 年福島核災以來，日本因長期依賴化石燃料導致貿易赤字擴大，且高昂電力成本嚴重削弱製造業競爭力。雖前首相菅義偉於 2020 年即宣布「2050 年碳中和」目標，然直至 2023 年岸田內閣通過《實現 GX 之基本方針》並制定《GX 推進法》，這套戰略才具備可執行的法律與財政骨架。在此架構下，GX 被定位為內閣層級統籌之國家政策。政府透過「GX 實行會議」（Green Transformation Implementation Council）與經濟產業省、金融廳、環境省等部會協作，將中長期減排與產業轉型目標轉化為可操作的規範與流程，並整合產業路徑、技術標準、分類與案例，作為金融機構與企業之作業依據。惟相關產業路徑圖與轉型金融指引屬原則性、非法律拘束之參考文件，企業與金融機構採用原則上為自願性，主要作為規劃轉型策略與設計融資架構之共同基準。政策面已明確設定 2030 年（相較 2013 年）減排目標與 2050 年淨零；自 2024 年起以「日本氣候轉型債券」（Japan Climate Transition Bonds, JCTB）作為 GX 的核心財源與執行工具，以政府先行投入形成約 20 兆日圓之十年期政策性槓桿，預期帶動公私部門投融資合計規模約 150 兆日圓。

#### 二、組織成員

前述說明係從內閣層級的 GX 政策體系與 GX 實行會議觀察日本 GX 的整體治理架構。以下則聚焦於作為主要執行機構的「GX 推進機構」，說明其內部治理與運作單位設計。

##### (一) 經濟產業大臣（最終監督與核可權）

- 標準制定：依《GX 推進法》第 57 條規定，經濟產業大臣有制定 GX 機構審查標準之義務，明確規範 GX 推進機構之投融資對象必須符合之規範。
- 監督與核可：對 GX 推進機構負最終監督責任，核可重要人事與重大方針。
- 任命權：直接任命理事長與監事；對理事與運營委員的任命行使核可權。

##### (二) 理事會（治理層）

- 組成：理事長、理事、監事。
- 職責：決定年度方針與重要計畫，核定預算與規章，監督執行成效與合規。

3. 任命關係：

- (1) 理事長由經濟產業大臣任命。
- (2) 理事由理事長提名並報經濟產業大臣核可後任命。
- (3) 監事由經濟產業大臣任命並向理事會與經濟產業大臣報告。

(三) 營運委員會（監督與審議）

1. 組成與任命：營運委員由理事長提名，經濟產業大臣核可後任命。
2. 職責：對理事會送審之議題進行審議並作成決議；決議範圍包括業務方法之制定或變更、年度預算、事業計畫、資金計畫、決算等重大事項。
3. 議決與落實：營運委員會之決議對機構具有拘束力，由理事長與理事會下設部門依決議執行；營運委員會定期審閱執行報告，必要時要求調整。

(四) 理事會下設部門（幕僚單位）

1. 企劃與總務部：彙整年度計畫與預算，辦理理事會與運營委員會會務，負責人事、法務、資訊與一般行政。
2. 財務與永續推進部：規劃金調度與帳務管理，辦理資金撥款與績效追蹤，統籌永續指標與資訊揭露，確保資金用途與政策目標一致。
3. 金融推進部：參照產業與金融機構，設計與執行支持工具與配套（例如：保證、費率與輔導），協助專案成案並進行跨部門協調。
4. 金融審查部：受理申請與資料審閱，辦理信用與技術盡職調查，召集審查會議與彙整決議，管理契約與撥款條件，追蹤事後績效。

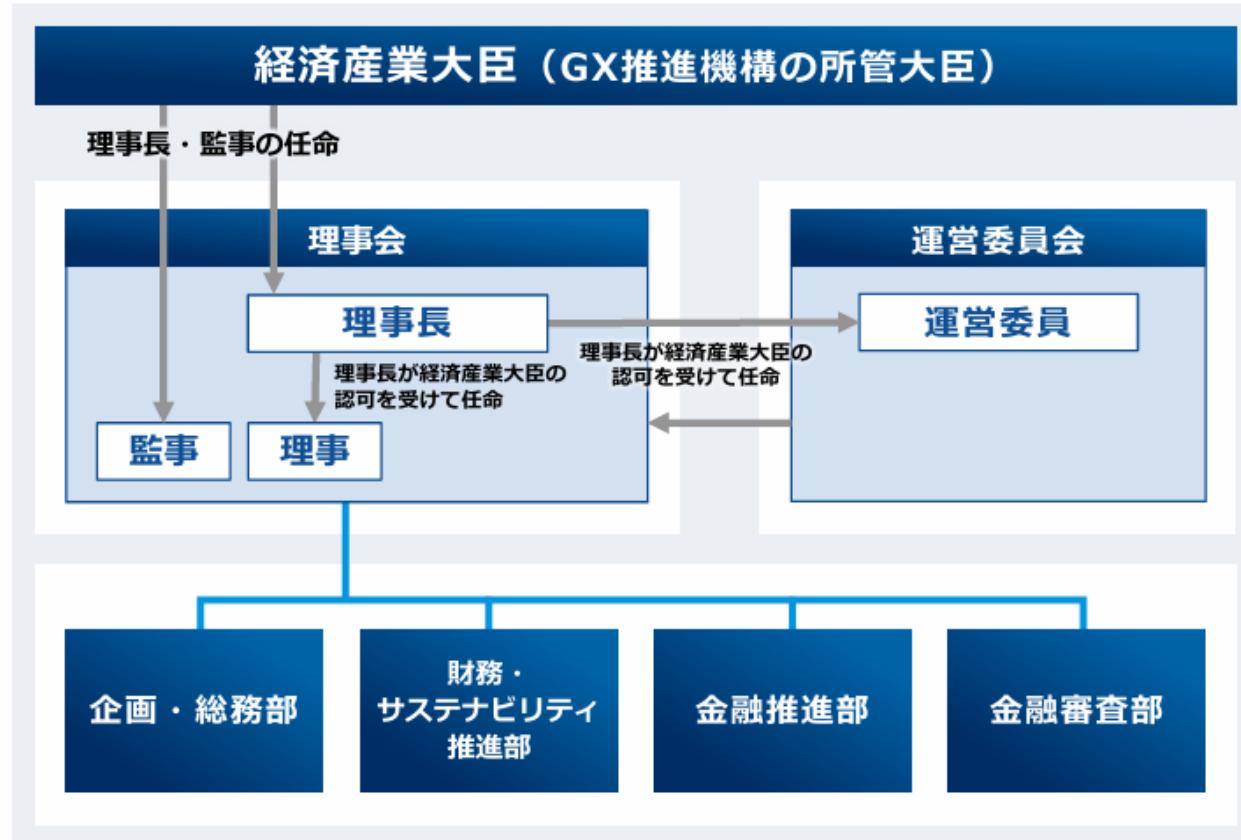


圖 5：日本 GX 組織架構 / 資料來源：GX 2024 年度年報 annualreport FY2024.pdf

## 第二節、運作模式

本節重點說明日本 GX 在四個面向的作法與進度：產業技術路徑圖、依轉型金融指引衍生的規範、氣候轉型公債、排放交易制度。以下將依序說明「路徑、規則、資金、市場」的具體運作模式。

## 一、確保產業路徑圖可行性之機制

日本產業路徑圖之制定，關鍵在於政府須要先解決「電力排碳係數（Grid Emission Factor）」過高的問題。日本因受限於「自有能源匱乏」與「電網缺乏跨國互連」之先天條件，因此無法像歐陸國家透過跨國電網調節再生能源，導致火力發電占比居高不下。根據「電氣事業低碳社會協議會（ELCS）」與日本環境省發布的最新官方數據顯示，日本平均排碳係數在 2020 至 2022 年度間呈現僵固狀態，因受疫情後經濟復甦與俄烏戰爭影響，係數徘徊於 0.432 至 0.437 kg-CO<sub>2</sub>/kWh。而 2023 年度，隨著關西電力高濱核電廠

(Takahama) 等既有機組重啟商轉，配合再生能源導入量擴大，該年度係數顯著落至 0.421 kg-CO<sub>2</sub>/kWh。延續此一趨勢，2024 至 2025 年間，得益於女川核電廠 (Onagawa) 2 號機等更多機組陸續發電，以及太陽光電佔比持續攀升，整體係數呈現進一步下降至 0.40 kg-CO<sub>2</sub>/kWh。

儘管數據已下降，但距離日本政府設定 2030 年電力部門 0.25 kg-CO<sub>2</sub>/kWh 的國家目標仍存在約 0.15 的差距。若不進一步壓低係數，鋼鐵、半導體等出口產業將因範疇二 (Scope 2) 排放過高，而無法落實路徑圖中的轉型目標。面對當前減碳幅度的極限，以及距離目標仍有的巨大落差，單憑現有技術無法達成任務。因此，在推動產業路徑圖之前，政府透過下列三大機制先行鋪路，從而提升未來實踐產業路徑圖的可能：

#### 1. 明定轉型金融：

在路徑圖技術細節尚未完全定案前，金融機構普遍因擔憂「漂綠 (Greenwashing)」風險，而對於支持火力發電或鋼鐵等「難減排產業 (Hard-to-abate Sector)」的融資採取迴避態度，導致產業即使想要轉型，卻面臨資金斷鏈的問題。而日本金融廳、經濟產業省與環境省於 2021 年聯合發布《氣候轉型金融基本指引》，此政策明確界定只要企業提出的計畫符合政府認可的路徑與要素，即屬於合規的「轉型融資」。此舉能消除金融機構的法規與聲譽疑慮，確保資金能投入高碳排產業的轉型。

#### 2. 提供技術開發支持：

產業路徑圖中關鍵的氫氣混燒等去碳能源，之所以能從概念被納入正式規劃，係因日本政府於 2020 年 12 月發布《伴隨 2050 年碳中和之綠色成長戰略》<sup>7</sup> (Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050)，為新的技術提供早期的政策擔保。該政策在投資面率先將「氢能與燃料氣」作為電力產業的優先選項，並承諾透過 2021 年 3 月啟動之 2 兆日圓「綠色創新基金 (Green Innovation Fund)」來分攤初期技術開發的鉅額資本支出 (CAPEX)；同時在營運面，明確表示將建立氫氣商業供應鏈，並致力於降低燃料成本 (OPEX)，這為後來 GX 推進法中正式立法的「差價合約 (CFD)」奠定早期的政策基礎。

日本最大發電公司 JERA 於 2021 年 10 月獲得資金支持後，在碧南火力發電廠 (Hekinan Thermal Power Station) 5 號機啟動「小規模氫氣混燒實驗」。該次實驗成功證實以氫代煤可以直接減少二氧化碳排放且不影響鍋爐運作，基於上述

---

<sup>7</sup> Ministry of Economy, Trade and Industry. (2020, December 25). *Green growth strategy through achieving carbon neutrality in 2050.*

成功案例，JERA 進一步擴大規模，於 2024 年 4 月至 6 月間，在碧南 4 號機組成功完成全球首例「20% 氣氣混燒」的大型商用實證測試。目前正進行技術優化，目標於 2027-2028 年正式投入商業運轉，並計畫在 2050 年達成 100% 專燒氣氣。

### 3. 解決電力運輸問題：

針對再生能源分布不均且缺乏跨國電網調節的問題，日本政府於 2021 年 10 月通過《第六次能源基本計畫》<sup>8</sup>(The 6th Strategic Energy Plan)，正式將「跨區電網」的建設列為國家優先事項。

負責統籌全日本跨區電力調度的電力廣域營運推進機構（OCCTO）依據《第六次能源基本計畫》，於 2023 年發布《廣域電網長期方針》，正式確立建設「日本海側海底直流電纜（Sea of Japan side HVDC）」。該計畫預計鋪設總長約 650 公里、容量達 2GW 的海底電纜，直接連接北海道石狩灣與本州新潟縣。目前該計畫已進入海域調查與環境影響評估階段，目標於 2030 年代初期完工，屆時可將北海道風電輸送至東京首都圈。

## 二、規劃減碳路徑：產業路徑圖<sup>9</sup>（Sector Roadmaps）

The screenshot shows a section titled "Toward a Transition to Decarbonization Transition Finance". It features a colorful illustration of climbers on a mountain peak with a banner that reads "2050 CARBON NEUTRAL". Below the illustration, the title "Toward a Transition to Decarbonization Transition Finance" is displayed. A sub-section title "(1) Economic and Industrial Sectors" is visible. A table below lists various sectors with links to English and Japanese versions.

Iron and Steel	鋼鐵	[English] [Japanese]
Chemical	化工	[English] [Japanese]
Power	電力	[English] [Japanese]
Gas	天然氣	[English] [Japanese]
Oil	石油	[English] [Japanese]
Pulp and Paper	水泥	[English] [Japanese]
Cement	造紙	[English] [Japanese]
Automobile	汽車	[English] [Japanese]

圖 6：日本產業路徑圖網站截圖／資料來源：[Transition Finance / METI Ministry of Economy, Trade and Industry](#)

<sup>8</sup> Ministry of Economy, Trade and Industry. (2021, October 22). *The 6th strategic energy plan*.

<sup>9</sup> Ministry of Economy, Trade and Industry. (2021, May 7) . “Basic Guidelines on Climate Transition Finance” announced.

自 2021 年起，經濟產業省（Ministry of Economy, Trade and Industry）陸續發布並維護鋼鐵、化工、電力、燃氣、石油、紙漿造紙、水泥、汽車之路徑圖，明確至 2050 年的技術與投資節點與時程。而 GX 推進機構將產業路徑轉化為受理與審查的通用欄位與證據類別，並在正式審查時就財務、稅務、法務、技術、環境與社會等面向進行盡職調查；常設文件包括技術與設備規格、營運與安全計畫、環境與社會評估與管理計畫、契約與計量方案，以及治理與資訊揭露安排。而產業路徑圖不僅是技術發展之預測，經濟產業大臣依《GX 推進法》制定之 GX 機構審查標準，將產業路徑圖確立為「日本氣候轉型債券」的資金用途之主要依據，也就是該債券資金投資標的之技術規格與導入時程須符合路徑圖規劃，始得通過 GX 推進機構之審查並取得資金。此種將「產業路徑圖」與「氣候轉型債券」直接掛鈎之機制，有效協助民間金融機構確保資金導向有益於國家政策與技術之標的。

下圖為日本鋼鐵業減碳技術路線圖（2020 – 2050），圖中依製程別：高爐（Blast Furnace, BF）、連鑄與軋鋼（Strand Casting & Rolling, SCR）、電弧爐（Electric Arc Furnace, EAF；以電力熔化廢鋼為主）、直接還原（Direct Reduction, DRI。以氫氣或天然氣在較低溫將鐵礦還原），標示各項技術與導入時程：

- (一) 2020 – 2030 年重點在既有產線的效率化與原料優化，並展開二氧化碳捕捉、利用與封存（Carbon Capture, Utilisation and Storage, CCUS；將製程中二氧化碳捕捉後加以再利用或封存）示範。
- (二) 2030 – 2040 年逐步導入氫還原並擴大 EAF 比重，同時擴大 CCUS 規模。
- (三) 2040 – 2050 年以 DRI+EAF 搭配無碳電力（再生能源或其他不產生碳排的熱源）為長期主軸，BF 比重下降或結合 CCUS。

圖片右方所列為落地實施所需之外部條件：無碳電力與穩定的氫能供應及相關基礎設施、生質料部分替代焦炭、與其他產業協作的 CCUS 網絡，以及整體系統效率的提升。

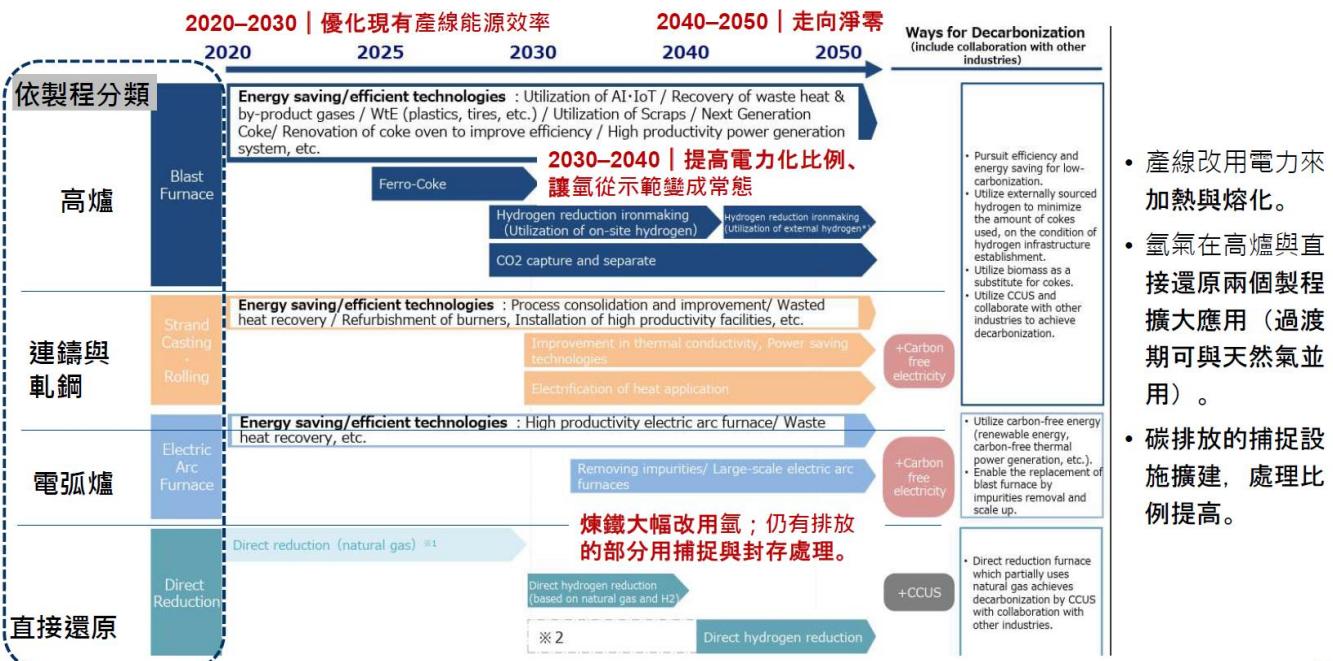


圖 7：日本鋼鐵產業轉型金融技術路徑圖（中文為本研究團隊加註說明資料）／來源：

METI, Technology Roadmap for “Transition Finance” in the Iron and Steel Sector, p.23.

### 三、制定規則：轉型金融指引與持續督導<sup>10</sup>

自 2021 年發布《氣候轉型金融基本指引》(Basic Guidelines on Climate Transition Finance) 与 2023 年發布《轉型金融後續指引》(Transition Finance Follow-up Guidance) 以来，日本經濟產業省、金融廳、環境省即建立認定與融資後管理的共同原則。而 GX 推進機構依此制定與維護「金融支援業務之支援基準」，將與政策一致、關鍵技術導入、民間難承擔風險的補足、整體效益評估、申請方治理與推進體制等要求，納入受理表單與審查欄位；契約層面固定納入里程碑、驗證方式、補救安排與定期揭露，並由內控制度控制後續資金撥款與契約條件的變動，確保轉型金融專案達到政策和風險要求。

### 四、引導資金：日本氣候轉型公債（CTB）之治理架構與撥款機制<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Ministry of Economy, Trade and Industry; Financial Services Agency; Ministry of the Environment. (2021, May 7). *Basic Guidelines on Climate Transition Finance*.

<sup>11</sup> Ministry of Finance, Japan. (2025, June rev.). *Japan Climate Transition Bonds: Framework & second-party opinions*.

自 2024 年起，日本財務省（Ministry of Finance）以日本氣候轉型公債及其管理架構作為公共資本的長期來源與治理框架，核心構面為資金用途、評估與選擇、管理與報告，並輔以外部審查意見（SPO）以強化外部可信度。而 GX 推進機構依管理架構辦理用途管理、撥款紀錄與成效揭露，案件作業鏈涵蓋受理、審查、決議、契約、撥款與追蹤；撥款節點以可驗證的進度與性能指標為準，揭露依既定頻率與格式辦理。

## 五、碳定價與市場建設：排放交易制度與徵費<sup>12</sup>

依政府既定的制度設計，碳定價由排放交易制度（Emissions Trading Scheme）與化石燃料附加費（fossil fuel surcharge）構成，並按規範逐步完善參與者義務與市場運作。而 GX 推進機構負責制度運營與實務規格，包括參與者登錄與帳戶開立、監測與計算與查證之技術文件與申報格式、配額分配與結算流程、資訊揭露與合規監測；相關規則與對外溝通則由相關部門依法發布。

### 第三節、年度行動

本節對應上一節之運作模式，列出過去一年度日本 GX 之行動，包括產業投資策略已完成更新、相關指引已制度化、氣候轉型公債管理方式，以及即將上路的排放交易制度，都將於下面段落說明，而本章之範例係依日本經濟產業省、財務省與 GX 推進機構等官方文件之規範與程序綜合整理，目的在呈現年度作業型態與文件類別，非單一官方公告個案；具體規範詳見各節註腳。

#### 一、路徑：產業技術與投資藍圖的年度更新與內化

2024 年 12 月，產業投資策略（Sector-Specific Investment Strategies）完成修訂，明確 16 個優先投資領域及未來 10 年的投資措施與里程碑，並說明與日本氣候轉型公債的政策連結。2025 年度，GX 推進機構依規章與辦理程序將該戰略轉成審查與執行依據，包含公布債務擔保規定（Debt Guarantee Regulations）與擔保費率規定（Regulations on Guarantee Fee Rates），以及在支援計劃（Financial Support Program）固定受理文件與審查欄位。例

---

<sup>12</sup> Ministry of the Environment, Japan. (2024, Mar.) . Cabinet decision on the Bill for promoting a smooth transition to a decarbonized growth-oriented economic structure (GX 法の概要；2028 賦課金・2033 有償配分の方針)

如<sup>13</sup>：太陽能結合儲能專案，受理須檢具電網接入許可、電網影響評估、主要設備規格與供貨合約、環境與社會影響評估，以及購電或容量補償文件；核定後之撥款按工程開工、主要設備到場、系統試運轉、商轉驗收四個節點辦理。

## 二、規則：指引與後續督導的制度本地化

2024 年，經濟產業省公布「金融支援業務之支援基準」，將日本經濟產業省、金融廳、環境省既有的《氣候轉型金融基本指引（Basic Guidelines on Climate Transition Finance）》與《轉型金融後續指引（Transition Finance Follow-up Guidance）》轉為 GX 推進機構受理與審查欄位的可操作規則，新增契約中的里程碑、驗證方式與補救安排。2025 年度，GX 推進機構完成受理表單與證據清單的標準格式，以及續撥與條款調整之內控流程。例如<sup>14</sup>：鋼鐵業公司層轉型貸款，授信條件寫入產業路徑的年份節點與強度軌跡，並約定每年提交第三方查證報告；續撥依達成度與證據文件調整。

## 三、資金：日本氣候轉型公債的發行與用途管理

日本氣候轉型公債 2024 年 2 月完成 10 年期與 5 年期各約 8,000 億日圓之首度發行，資金管理依「日本氣候轉型公債管理架構（Japan Climate Transition Bonds Framework）」的「資金用途、評估與選擇、管理、報告」四構面與外部審查意見進行。2025 年度，GX 推進機構的財務與永續推進部依該管理架構執行用途管理、撥款紀錄與成效揭露，金融審查部完成撥款前審查與撥款後追蹤。例如<sup>15</sup>：電網與儲能強化投資，撥款按工程開工、主要設備到場、系統試運轉、商轉驗收四個節點辦理；商轉後按季揭露儲能可用率、削峰成效與等效綠電輸送量，納入年度報告供查核。

## 四、碳定價與市場建設：碳排放交易制度強制化時程與上線作業

---

<sup>13</sup> {分野別投資戰略，Sector-Specific Investment Strategies}（METI 2024 版）、{債務保証規程，Debt Guarantee Regulations}（GXA 2025）、{保証料率に係る規程，Regulations on Guarantee Fee Rates}（GXA 2025）、{支援プログラム，Financial Support Program} 之受理與審查流程頁（GXA）

<sup>14</sup> 氣候轉型金融基本指引，Basic Guidelines on Climate Transition Finance（METI 2021）、轉型金融後續指引，Transition Finance Follow-up Guidance（METI 2023）、{金融支援業務之支援基準}（METI 2024）

<sup>15</sup> 日本氣候轉型國債管理架構，Japan Climate Transition Bonds Framework（MOF 2025 修訂頁）  
、{支援プログラム，Financial Support Program}（GXA）

2025 年 2 月 25 日之內閣決定，將排放交易制度（Emissions Trading Scheme）自 2026 年度起轉為強制性制度，並明確配額分配、價格穩定機制、配額與實際排放差額的交易設計，以及 化石燃料附加費（Fossil Fuel Surcharge）的繳納期限與免除條件，同時確認電力產業自 2033 年度起實施有償配額拍賣。在 2024 至 2025 年度，GX 推進機構完成了多項制度、流程與技術文件的建置與測試，涵蓋以下核心範疇：

- (一) 參與者管理與帳戶建立：制定參與者登錄規格與帳戶開立流程，確保各單位資料一致性及操作標準。
- (二) 監測、計算與查證：完成技術文件與申報格式設計，建立對應監測、計算及查證的操作規範。
- (三) 配額與結算流程：規劃配額分配、結算方式與操作流程，保障市場透明與合規性。
- (四) 資訊揭露與合規抽查：設計資訊揭露機制與合規抽查程序，並進行測試，確保參與單位依規執行。

## 第四節、小結

日本以內閣層級之 GX 治理將產業技術與產業路徑圖（鋼鐵、化學、電力、燃氣、石油、紙漿造紙、水泥、汽車、航運與航空）明訂至 2050 年，並由 GX 推進機構把路徑轉化為受理與審查欄位、契約里程碑與撥款條件；同時配合部會發布之轉型金融指引與後續督導，使審查有據可循。另以日本氣候轉型公債（CTB）提供長期公共資本，依「資金用途、評估與選擇、管理與報告」四構面管理並要求外部意見。下方表格整理 GX 近年執行特色與重點發現：

表 5. GX 近年執行特色與重點發現

重點議題	推動作法	重點發現
組織定位與治理	內閣層級統籌之國家政策與治理架構，由「GX 實行會議」與多部會協作，將減排目標轉化為可操作的規範與流程。	政策明確設定 2030 年減排目標與 2050 年淨零。以政府先行投入約 20 兆日圓的政策性槓桿，預期帶動公私部門投融資合計規模約 150 兆日圓。
資金來源與執行工具	自 2024 年起，以「日本氣候轉型債」（Japan Climate	轉型公債依「資金用途、評估與選擇、管理、報告」四構面進行管

	Transition Bonds, JCTB) 作為 GX 的核心財源與執行工具。	理，並要求外部審查意見 (SPO)，以強化外部可信度。
減碳路徑與審查依據	經濟產業省發布並維護鋼鐵、化工、電力等八大產業的路徑圖 (Sector Roadmaps)，明確至 2050 年的技術與投資節點。	GX 推進機構將產業路徑轉化為受理與審查的通用欄位與證據類別，常設文件包括技術與設備規格、環境與社會評估等。
規則與融資後管理	制定《氣候轉型金融基本指引》與《轉型金融後續指引》，並由 GX 推進機構內化為「金融支援業務之支援基準」。	契約層面固定納入里程碑、驗證方式、補救安排與定期揭露，確保轉型金融專案達到政策與風險要求。
碳定價與市場建設	碳定價由排放交易制度 (ETS) 與化石燃料附加費構成，並按規範逐步完善。	排放交易制度自 2026 年度起轉為強制性。GX 推進機構負責制度運營與實務規格，包括參與者登錄、監測查證技術文件與配額結算流程。

註：資料來源主要依 METI／JFSA／MOE 轉型金融指引、GX Acceleration Agency 文件、MOF Japan Climate Transition Bonds Framework／SPO；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## 伍、Asia GX 聯盟（Asia GX Consortium）

### 第一節、組織架構

為因應亞太龐大的轉型資金需求並縮小跨境定義落差，Asia GX 聯盟於 2024 年由日本金融廳（FSA）發起，聯盟強調「不另立新標準」，優先參照既有框架，推動可在各地落實的實務作法。以下將說明聯盟的成立背景與成員架構。

#### 一、成立背景

Asia GX 聯盟由日本金融廳（FSA）於 2024 年 10 月 2 日發起並擔任秘書處，定位為亞太轉型金融的跨域合作平臺，回應該區域龐大的轉型資金需求與降低跨境專案定義落差。聯盟採「不另立新標準」原則，優先參照 ASEAN Taxonomy／Transition Finance Guidance、GFANZ 策略、日本產業路徑、ATF SG 等既有架構，建立可在各區域落地實施的實務作法。考量亞洲產業結構與成長階段，重點關注正走向一致（Aligning）的企業與專案，以及在缺乏低碳替代時的轉型活動設計，強調明確路徑並避免碳鎖定效應（carbon lock-in）。並透過案例導向、資料標準化與混合融資等方法，提升專案可融資性與跨市場互通，促進金融端與實體產業更有效的銜接。

#### 二、組織成員

- (一) 監理／公部門：日本金融廳（FSA）、東協金融主管機關、日本國際協力機構（JICA）等。
- (二) 多邊機構：亞洲開發銀行（ADB）。
- (三) 國際倡議：格拉斯哥淨零聯盟（GFANZ）。
- (四) 金融機構：三大日系金融集團（MUFG、SMFG、MHFG）、日本國際協力銀行（JBIC）、日本政策投資銀行（DBJ）等。

### 第二節、運作模式

本聯盟由秘書處統籌議題與夥伴協作，透過常態的專題工作會議蒐集整理實務問題與監理期待，必要時成立臨時小組針對資料欄位、條款樣態、產業路徑對應等技術議題進行短期協作，最後以工作文件、範本與核對清單對外發布。

方法學採公司面與交易面並行架構：公司面強調轉型治理與目標路徑的可信度，交易面著重資金用途與可融資性的審慎設計。對於轉型中的案件，採雙重門檻與建議達標期限（sunset date）原則，並以治理、持續監測與揭露、第三方驗證等作為風險控管機制避免漂綠。資料面先建立「最小必要資料集」，也就是跨產業案件共同必填的欄位，例如：公司類別、活動類型、排放或能耗指標、基準年與目標年及驗證狀態，並配合數位填報介面，降低申報負擔並提升可比性。同時，對外發布的指引、範本與核對清單採版本管理，明確標示版次與生效日，讓金融端與企業端能依最新版本落地實施並保有追溯性。

## 第三節、年度行動

以下年度行動是根據 Asia GX 聯盟 2024 年 11 月彙整多場專題工作會議成果，所形成《Working Paper Regarding Practical Approach to Transition Finance in Asia》之工作文件，Asia GX 聯盟以此文件作為創始成員的共同作法起點，並說明後續工作主軸如下。

### 一、政策與原則

文件以實際減排與轉型成效為核心，主張在亞洲高成長與產業多元的情境下，資金應優先支持「符合淨零轉型（Aligning）」主體，包含尚未完全符合、但已提出並執行轉型路徑的企業或經濟活動。為擴大資金動員，文件將「標籤」定位為市場基礎設施的組成因素，透過一致的定義與揭露，並以標籤註記，可降低投資人的搜尋成本，促進專案與金融產品的標準化與規模化，同時也保留彈性，針對尚未有標籤的專案，在符合特定條件時仍可能帶來實質減量。

對於制度與能力仍在建置中的市場，應提升資料品質與可得性，並善用數位技術降低蒐集負擔；同時建置治理、持續監測、資訊揭露、風險評估與第三方驗證等機制，作為進入審查與融資流程的基礎。針對暫時缺乏低碳替代的領域，以「轉型活動」說明替代條件，須同時具備：短期內無可行的低碳替代方案、可證明的顯著減排效果、與科學化路徑的一致性與貢獻，以及在企業轉型計畫中明確載明的退場時程。

為兼顧轉型進度差異與區域發展現實，文件採用 ASEAN Transition Finance Guidance 的三層級作法「已符合與正邁向符合  $1.5^{\circ}\text{C}$ （Aligned and Aligning  $1.5^{\circ}\text{C}$ ）」、已符合與正邁向符合「遠低於  $2^{\circ}\text{C}$ 」（Aligned and Aligning Well below  $2^{\circ}\text{C}$ ）、「進展中（Progressing）」，在不降低標準之前提下，對不同接軌之程度給予分級承認與改善路徑，並要求公正轉型與強度型指標，作為國際理念與各地區執行之間的銜接與在地化依據。

### 二、評估流程與程序

基於前述聚焦邁向一致（Aligning）的資金流向，以及標籤、分層認可與轉型活動的政策架構，以下實務評估作法採公司層級與交易層級分流，分別以轉型計畫可信度與用途比對為核心，並以治理、持續監測、資訊揭露、風險評估與第三方驗證等風險控管機制確保落實。

### （一）公司面

1. 目標與路徑：企業需提出具體且可量化的減排目標與時間表，包含中期里程碑，並說明達標所需的技術與投資規劃。
2. 參照標準在地化：鑑於全球路徑未必反映亞洲情境，企業應優先參照日本產業路徑與ERIA技術清單，或提出本地化的產業路徑補強方案，明確列示差異與調整時程。
3. 治理與持續監測：董事會或高階管理階層應負責監督進度，建立年度與季別的追蹤機制與規範何種情況需啟動調整，何種情況需採取更嚴格措施。
4. 揭露與第三方查證：定期揭露關鍵績效指標、方法假設與資料計算邏輯，並依重要性與風險高低來設計外部驗證或查核頻率。

### （二）交易面

1. 用途比對：用途判定採「分類工具」與「產業路徑」兩途徑並行，包含使用含「轉型」類別的分類工具檢核是否符合條件；對照產業減碳路徑與技術清單，確認活動與路徑一致且具體可行。
2. 融資可行性規劃：就現金流來源、風險分攤與信用強化機制提出完整論證；必要時納入混合融資、保證或保險，以及碳權現金流等補強元素，並揭露對敏感參數的情境測試結果。
3. 必備文件清單：至少包含用途比對證據、量化減排估算、現金流與敏感度分析、主要風險與緩解措施、合約性風險控管條款，以及資訊揭露與監測計畫。

## 三、融資設計

承前節對公司與交易層級之評估作業與程序，以下轉入資金融通面，說明如何以融資工具與結構設計，將符合條件之案件提升融資可行性。

- （一）用途與減排效益之證明：先完成用途比對與量化減排估算，並說明與產業路徑的一致性。
- （二）資金結構設計：說明現金流來源、費率或價格假設、風險分攤比例與信用強化機制，並提供情境與敏感度分析。

- (三) 角色與責任清楚化：列示商業銀行、資產管理人、多邊或政策性機構各自的風險承擔與決策節點。
- (四) 風險控管機制納入合約：將資訊揭露、進度持續監測、第三方驗證與糾正措施條件，列為合約性風險控管條款。
- (五) 碳權適用的前提：若以碳權補強現金流，需提出方法學、信用品質、交付與驗證安排，以及替代方案與風險備援。

## 第四節、小結

因 Asia GX 2025 年度鮮少有對外公開工作執行成果，因此以 2024 公開的文件來看，歸納 Asia GX 的執行方向是「擷取區域機制精華、轉為具體可操作的作法」。其作法包括：建立公司面與交易面之分層評估，對轉型活動採雙重門檻與建議達標期限（sunset date），並以治理、持續監測與揭露、第三方驗證等機制落實審慎原則，同步推出最小必要資料集與數位填報以強化可比與資金流向監測；並參照 ASEAN Taxonomy、ATF SG、SSFA、GFANZ 與日本產業路徑，使受理、審查與契約條款有據可循。下方表格整理 Asia GX 近年執行特色與重點發現：

表 6. Asia GX 近年執行特色與重點發現

重點議題	推動作法	重點發現
組織定位與運作	由日本金融廳（FSA）於 2024 年 10 月 2 日發起並擔任秘書處，定位為亞太轉型金融的跨域合作平臺。 考量亞洲產業結構與成長階段，重點關注正邁向一致（Aligning）的企業與專案。	1. 聯盟採「不另立新標準」原則，優先參照 ASEAN Taxonomy、GFANZ、ATF SG 等既有架構，建立可落地實施的實務作法。 2. 重點在於解決缺乏低碳替代方案時的轉型活動設計
年度行動與核心成果	2025 年發布《Asia GX 實務案例集（Case Studies of Asia GX）》，針對亞洲轉型金融專案的評估方法進行深度分析。	案例研究涵蓋轉型路徑、數據與揭露、績效衡量等關鍵環節，旨在降低跨境專案的定義落差與融資障礙。
融資工具與數據治理	促進永續連結債（SLB）與轉型連結債（TLB）等產品的跨市場	透過案例化方式，提供契約條款、目標設定與外部確信

	適用性，並研究資料交換與品質控管。	要求的實務參考，以強化市場可信度。
--	-------------------	-------------------

註：資料來源主要依 Asia GX Working Paper ( Practical Approach to Transition Finance ) ；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

# 陸、東協永續金融分類委員會（ATB）

## 第一節、組織架構

ATB 由東協財長與央行總裁會議授意成立，負責制定與維護「東協永續金融分類標準」，把國際原則轉換成符合本區產業與政策情境的可用規範。其目標是縮小跨國與跨產業的解讀落差，方便金融機構與發行人實務採用。以下將說明成立背景以及組織分工模式。

### 一、成立背景

東協永續金融分類委員會（ASEAN Taxonomy Board，ATB）由東協財務長與央行總裁會議（ASEAN Finance Ministers and Central Bank Governors' Meeting）授意設立，專責制定與維護東協永續金融分類標準（ASEAN Taxonomy for Sustainable Finance）。委員會的任務是把國際氣候與永續原則，轉換為符合東協各國產業結構與政策情境的分類標準與門檻，讓金融機構與發行人有一致且可操作的判別標準，降低跨國與跨產業的解讀落差。

### 二、組織成員

東協永續金融分類委員會的組織架構分為三層：

- (一) 第一層：東協財長與央行總裁會議，負責授權與監督。
- (二) 第二層：為四個東協金融部門性機制，包含東協資本市場論壇（ASEAN Capital Markets Forum）、東協保險監理會議（ASEAN Insurance Regulators' Meeting）、金融整合高層委員會（Senior Level Committee on Financial Integration）、資本市場發展工作委員會（Working Committee on Capital Market Development），上述機制共同推動委員會運作並指派各會員國代表參與。
- (三) 第三層：東協永續金融分類委員會本體，成員以各國財政與金融主管機關、金融監理機關、中央銀行及相關部會代表為核心，並得視議題邀請產業與研究機構提供技術意見。委員會下設三個工作小組，由成員分別擔任主席與副主席，其中含市場參照與資源協調工作小組，負責對外溝通與意見蒐集；全體層級的會務與資料管理由亞洲永續金融研究院擔任秘書處支援單位。

## 第二節、運作模式

ATB 採雙層機制，基礎框架先做號誌式分級，強化標準再以量化技術門檻辦理深入檢核。而為了讓中小企業易於採用，配套的「基礎框架應用案例」訂立了最小資料集與相關欄位，降低這些中小企業的負擔，以下段落將進行更詳細的說明。

## 一、從初審到深度查核的雙層運用

ATB 採雙層設計以支撐實務在地化實施：

- (一) 基礎框架<sup>16</sup> (Foundation Framework, FF)：提供決策流程與交通號誌式分級（綠色表示符合、黃色表示轉型中、紅色表示不符合），並要求在減碳的同時不得造成其他環境或社會重大傷害。此層用於快速進行初步篩選與方向判斷。
- (二) 強化標準 (Plus Standard, PS)：於特定產業提出量化技術篩選標準 (Technical Screening Criteria, TSC) 與條件，例如：效率、排放強度或時程節點，作為查核與揭露的數值依據。

兩層相互銜接的運用邏輯為：先以基礎框架 (FF) 做初審，再以強化標準 (PS) 的量化技術篩選標準 (TSC) 進行深入調查；更新版本<sup>17</sup>通常同步附上應用說明與常見問答，並提供與機構內規、產品原則或 IFRS S2 (International Financial Reporting Standards—S2) 之對照方式，便於將分類標準融入銀行日常流程，例如：

- (一) 授信初審：對應到初審清單。
- (二) 盡職調查：設定核對欄位與證據清單。
- (三) 合約管理：轉為合約指標與補救條款。

## 二、量化門檻的契約化、監測與揭露

本分類標準的證據分為以下四類，審查可擇一或並用，並需標示資料來源、時間範圍與責任單位。

- (一) 合規與認證文件：主管機關、標準組織或第三方出具之正式文件，例如開發與營運許可、環境影響評估核准與附帶條件、產品或系統認證聲明、第三方查核報告與保證意見。

---

<sup>16</sup> ASEAN Taxonomy Board, 2024b; Asian Development Bank, 2024

<sup>17</sup> ASEAN Taxonomy Board, 2024a; 2024c

- (二) 量測與核算資料：可量化之績效證據，資料須可回溯、可覆核，並說明計算邊界與方法。例如溫室氣體盤查與排放因子、能源效率與使用曲線、產能與負載率、維護與停機紀錄、測試與試運轉報表。
- (三) 治理與管理安排：確保執行與揭露到位之制度性證據，例如董事會決議與政策、內控制度與職掌分工、利害關係人溝通紀錄、申訴與補救機制、例行監測與更正程序。
- (四) 功能等效證據（中小型或早期案件）：在正式證明尚未取得或標準仍建置時，可提交具同等說明力之替代證據，使用時須同時揭示方法與適用範圍、不確定性，以及於特定期限內改以正式證據的替換計畫。例如：工程計算與校核紀錄、試驗或試辦數據、可比較之代理指標、暫行第三方意見。

分類結論須對應到內部流程，以確保前、中、後段一致，例如：

- (一) 授信與投資初審將號誌結論與活動界定對應到初審清單。
- (二) 盡職調查依技術篩選標準設定核對欄位與證據清單，標示需要第三方查證的項目與時點。
- (三) 契約與承諾管理將量化門檻轉為契約性的關鍵指標與年度目標，並設定補救條件與觸發機制。
- (四) 持續監測與揭露以追蹤達成狀態，設定揭露頻率與責任人。
- (五) 例外與調整對採用功能等效證據或設有轉型期限安排的案件，需建立核准門檻、追蹤節點與到期轉換規則。

## 第三節、年度行動<sup>18</sup>

東協永續金融分類標準 Version 3 已於 2024 年 12 月生效，新增建築與不動產、運輸與倉儲兩大產業的技術篩選標準，相關案件可依條文直接進行量化查核，活動範圍與門檻也更清楚。而同日發布的常見問答與「基礎框架應用案例」補充文件，提供中小企業可套用的路徑和方向。以下段落將分別說明其運作重點。

### 一、東協永續金融分類標準 Version 3

依本章第二節所述之強化標準，建築與不動產條目今年可直接量化查核。2024 年 12 月 20 日正式生效之 Version 3，依 2024 年 10 月公眾諮詢結果修訂完成，將建築與不動產、

---

<sup>18</sup> ASEAN Taxonomy Board, 2024a, 2024b

運輸與倉儲兩大行業的技術篩選標準納入。只要是上述兩個行業之案件，今年起可直接據 Version 3 的技術篩選標準辦理量化查核；建築與不動產可依相關條目逐一檢視能源效率與認證的要求；運輸與倉儲可依交通工具類型與基礎設施條件進行核對。相較前版，Version 3 明確列出兩個行業的活動範圍與門檻，並參照國際規範與認證，提高跨域互通性與適用性。

## 二、「常見問答」與「基礎框架應用案例」

依本章第二節所述之四類證據，本文件今年新增了合規與認證文件、量測與核算資料等欄位的提交格式與步驟。2024 年 12 月 20 日同日發布兩份配套文件。其一為常見問答，回應用途、層級判定、跨法規互通與更新等共通問題，定位為持續更新的實務指南。其二為基礎框架應用案例補充文件（Foundation Framework Use Cases for SMEs），其發布背景為 ATB 於編修《ASEAN Taxonomy》第二版（V2）與第三版（V3）期間，透過公眾徵詢、座談與業界試行所蒐集之利害關係人意見，意見來源涵蓋金融機構、主管機關、產業公協會、學研單位與中小企業。基於前述回饋，本文件以中小企業為主要使用者，聚焦農業、能源、營建與不動產等產業的實作步驟，提供決策流程、必備資料欄位與範例說明。其適用範圍為，當案件不適用已公布技術篩選標準的產業，或短期資料不足時，可先依基礎框架進行方向判斷，再按文件列示的資料欄位逐步補齊「不得造成重大傷害」與「治理與揭露」證據。

以下依基礎框架應用案例補充文件中的案例四-農業（菲律賓，小型攔水設施 SWIP）進行範例說明：

### (一) 情境與目的：

在旱季易缺水地區，興建小型蓄水／攔水設施（SWIP），以穩定農業灌溉並提升在地抗旱能力。

### (二) 為何選擇「農業」與「SWIP」：

因農業為中小企業占比高且案型常見之產業，最需要明確、可操作之入門路徑。而小型攔水設施直接對應缺水與降雨不穩等氣候風險，所需證據（環評與用水合規、基本水文與水質監測、施工與維護標準作業程序、社區溝通紀錄）清楚易得；相關 DNSH 風險（邊坡、侵蝕、逕流、棲地）可藉標準工程與監測加以管控，具示範與複製性。

### (三) 主要環境目標（EO）：

本項目的主要環境目標適用東協分類標準中的氣候變遷調適（EO2），目標成效在於確保供水與降低旱澇衝擊、提升社區韌性。

### (四) 評估方法：

1. 依引導問題確認是否有助於降低氣候風險。
2. 檢視是否可能對生態與水文造成重大不利影響。
3. 對於潛在影響，是否提出並落實補救與監測措施。

(五) 相關證據：

1. 合規與許可：環評同意文件、用地與用水許可。
2. 量測與監測：用水量與蓄水量估算、施工期與營運期之水質監測紀錄。
3. 治理與安全：施工與營運標準作業程序（含職安衛）、維護計畫、社區溝通紀錄。
4. DNSH 要求：零任意焚燒、土壤與水體保護措施已到位並可驗證。

(六) 分類結論與後續安排：

在補救與監測措施落實之前提下，分類結果為「Green（初步／最終）」。待本產業量化門檻（PS／TSC）發布或資料更完整時，依指標進行驗證與升級，以確保與區域標準一致。

## 第四節、小結

ATB 採「雙層」設計以兼顧跨國一致性與產業落地實施性：其一為基礎框架（Foundation Framework, FF），提供通用之初審流程與號誌式分級，在未引用產業數值門檻時，以「是否實質貢獻環境目標」與「是否遵循不造成重大危害（DNSH）及社會面要求」作為判斷基礎，並要求提出合規與認證、量測與核算、治理與管理、功能等效等證據與欄位，以維持可稽核性與可比性；其二為強化標準（PS），於特定產業補充技術篩選標準（TSC）與條件，作為深入盡職調查、契約管理與年度檢核之量化依據。運作邏輯為先依 FF 完成方向性號誌與文件齊備性檢核，後續再依 PS 所示之 TSC 進行產業別量化核對；此一設計可使尚未完成 TSC 之產業得以先行運用 FF 啟動篩選，並於資料暫缺時採行功能等效證據與回補時程，以確保流程不致停滯且可銜接後續量化要求。下方表格整理 ATB 近年執行特色與重點發現：

表 7. ATB 近年執行特色與重點發現

重點議題	推動作法	重點發現
組織定位與治理	由東協各國金融監理機關與財政部代表組成，是東協層級的官方分類標準制定機構。	確保分類標準能反映東協經濟發展、能源貧窮、技術可行性與在地差異，以達到金融穩定、永續發展與經濟整合的目標。

分類架構	採用《東協永續分類標準》(ASEAN Taxonomy)，以「分級分類（Tiering Approach）」與「紅綠燈架構」為核心。	允許活動依對永續目標的貢獻程度分為「Green」、「Amber」與「Red」三級，平衡轉型需求與漂綠風險。
年度行動：版本更新	2025 年發布《ASEAN Taxonomy Version 2.0》，新增轉型活動（Transition Activities）的詳細指引。	2.0 版本強化減碳路徑與社會包容性標準，特別在運輸、製造與電力等高排放產業提供更精細的技術篩選標準（TSC）。

註：資料來源主要依 ASEAN Taxonomy V3 (2024) 、Foundation Framework Use Cases (2024) ；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## **柒、香港綠色及可持續金融跨機構督導小組（CASG）**

### **第一節、組織架構**

CASG 於 2020 年由香港金融管理局（HKMA）與證券及期貨事務監察委員會（SFC）共同成立，負責跨機關協調與統籌並以公私部門協作方式運作。其任務在於強化金融體系的氣候與環境風險管理、完善標準與市場基礎建設，並支援政府整體氣候策略。以下小結將分別說明 CASG 的成立背景與成員架構。

#### **一、成立背景**

綠色及可持續金融跨機構督導小組（Cross-Agency Steering Group，CASG）由香港金融管理局（Hong Kong Monetary Authority，HKMA）與證券及期貨事務監察委員會（Securities and Futures Commission，SFC）於 2020 年共同成立，作為香港推動綠色與可持續金融的跨機關統籌平臺，任務在協調金融體系對氣候與環境風險的管理，並加速相關市場與制度之發展，以支援政府整體氣候策略。在政策定位上，CASG 所推動的香港永續金融分類標準與相關轉型金融框架，性質上為供市場自願採用之參考架構，並非對個別金融產品與企業具直接法律拘束力的強制性規範。

#### **二、組織成員**

CASG 由香港金融管理局（HKMA）與證券及期貨事務監察委員會（SFC）共同主持，成員機構包括：財經事務及庫務局（Financial Services and the Treasury Bureau，FSTB）、環境及生態局（Environment and Ecology Bureau，EEB）、香港交易及結算所有限公司（Hong Kong Exchanges and Clearing Limited，HKEX）、保險業監管局（Insurance Authority，IA）、強制性公積金計劃管理局（Mandatory Provident Fund Schemes Authority，MPFA）、會計及財務匯報局（Accounting and Financial Reporting Council，AFRC）。

### **第二節、運作模式**

CASG 統整香港在永續金融的推動重點，在運作面，設置培訓補助方案與合格課程名單，提供問卷與排放計算等免費工具。在政策面，擴充香港永續金融分類標準，建立轉型金融知識樞紐。以下段落將分別說明其運作重點。

#### **一、政策與標準協調**

CASG 定位為跨機構平臺，負責協調香港在永續金融領域的監管政策、揭露標準與年度優先事項，其功能是確保各監管部門與市場規則的一致性，並逐年設定推動方向。

## 二、能力建設與資料工具

CASG 設立能力建設工作小組與數據工作小組，提供培訓、補貼與公開工具，協助金融機構和企業提升永續揭露能力。在補貼方面，CASG 設立培訓先導計畫（Pilot Green & Sustainable Finance Capacity Building Support Scheme），該計畫由 CASG 設立之「綠色與可持續金融中心」秘書處統籌，採「先修課後補助」機制，一般申請人補助 80%學費，全職學生則補助 100%，每人上限 HK\$10,000；政府預算總額 HK\$ 2 億，並已公告延長至 2028 年。

此外，其官網整合了「非上市公司氣候與環境風險問卷」電子平臺，並與香港科技大學合作開發溫室氣體排放計算工具與估算工具，幫助在數據不足時仍能進行估算與揭露。

## 三、轉型金融與分類標準推進

CASG 強調轉型金融的定位，設立「轉型金融知識樞紐（Transition Finance Knowledge Hub）」，並推動「香港永續金融分類標準」的逐步擴充，未來將持續加入更多部門及轉型元素，以便與國際（如 ISSB、ASEAN、新加坡 SAT）保持一致。如下圖，轉型金融知識樞紐之重點內容包括：

- (一) 香港綠色金融協會轉型金融知識庫（Hong Kong Green Finance Association Transition Planning Repository），可作為企業與金融機構撰寫轉型計畫之參考架構與欄位範例。
- (二) 〈淨零轉型規劃通函〉（2023）界定銀行在淨零轉型中的治理與風險管理原則，涵蓋董事會職責、風險偏好與資本健全、情境分析與資料管理等。
- (三) 〈轉型規劃良好實務通函〉（2024）將前述原則具體化，提供最佳實踐作法與檢核要點（如職掌分工、目標與路徑接軌、KPI／SPT 與年度檢核、資料品質與第三方確信），可直接作為銀行內部自評與差距盤點之依據。
- (四) 〈基金經理氣候風險管理與揭露通函〉要求資產管理機構將氣候相關風險納入投資與風險管理流程，並依規範進行產品與機構層面的揭露。

# TRANSITION FINANCE KNOWLEDGE HUB

Transition finance is critical for reaching net zero goals. As a regional sustainable finance hub, Hong Kong can play a leading role in facilitating transition activities in Asia.

The Steering Group strives to support transition planning, disclosure of transition plans by corporates and financial institutions, and transition finance through policy measures, incentives and capacity building.

## Useful Link(s)

- [Hong Kong Green Finance Association Transition Planning Repository](#)

The repository developed by the Hong Kong Green Finance Association serves as a supplementary reference for financial institutions, asset managers, and corporates on the key components of an effective transition plan necessary to access transition finance.

## Supervisory Guidance

- [HKMA's Circular on planning for the net-zero transition](#)

In August 2023, HKMA issued a circular which sets out high-level principles to assist banks in maintaining safety and soundness in the net-zero transition.

- [HKMA's Circular on good practices on transition planning \(with Annex\)](#)

In December 2024, HKMA issued a circular setting out some good practices for banks to make reference to when conducting transition planning.

- [SFC's Circular on Management and disclosure of climate-related risks by fund managers](#)

The SFC requires fund managers managing collective investment schemes to take climate-related risks into consideration in their investment and risk management processes and make appropriate disclosures under the Fund Manager Code of Conduct (FMCC).

圖 8：Transition Finance Knowledge Hub 網站介面／資料來源：

<https://www.sustainablefinance.org.hk/en/learning-development/transition-finance-knowledge-hub>

## 第三節、年度行動

2025 年，CASG 先在 2 月提出三大重點：建置永續揭露生態系、強化綠色與轉型金融樞紐、運用資料與科技支援落地實施。9 月再發布「香港永續金融分類標準 Phase 2A 原型」，在 Phase 1 基礎上擴大至製造與資通訊產業，納入「轉型要素」與「氣候調適」，並採綠色、轉型、排除三類管理搭配建議達標期限（sunset date）與單一核心指標。以下段落將分別說明其重點作法，作為後續參考。

### 一、三大優先事項

2025 年 2 月，CASG 公布本年度三大重點：

- (一) 建立完整的永續揭露生態系統：推動本地採用 IFRS 永續揭露準則、規劃保證框架與能力建設。
- (二) 強化香港作為綠色與轉型金融樞紐：擴充本地分類標準、籌備分業別轉型融資指引、知識樞紐與區域能力建設。

(三) 以數據與科技促進永續融資：持續強化免費公共工具與數據應用，以推動本地採用 IFRS 永續揭露準則為例，具體措施包括：

1. **香港永續揭露路線圖**：支援政府於 2024 年底發布的路線圖，設定 **2028 年前所有公開發行的實體全面採用 IFRS 永續揭露準則（IFRS S1、S2）**。
2. **分階段轉型**：設計轉型期限與行業別安排，確保中小型企業和不同產業有足夠準備。

## 二、永續金融分類標準 Phase 2A

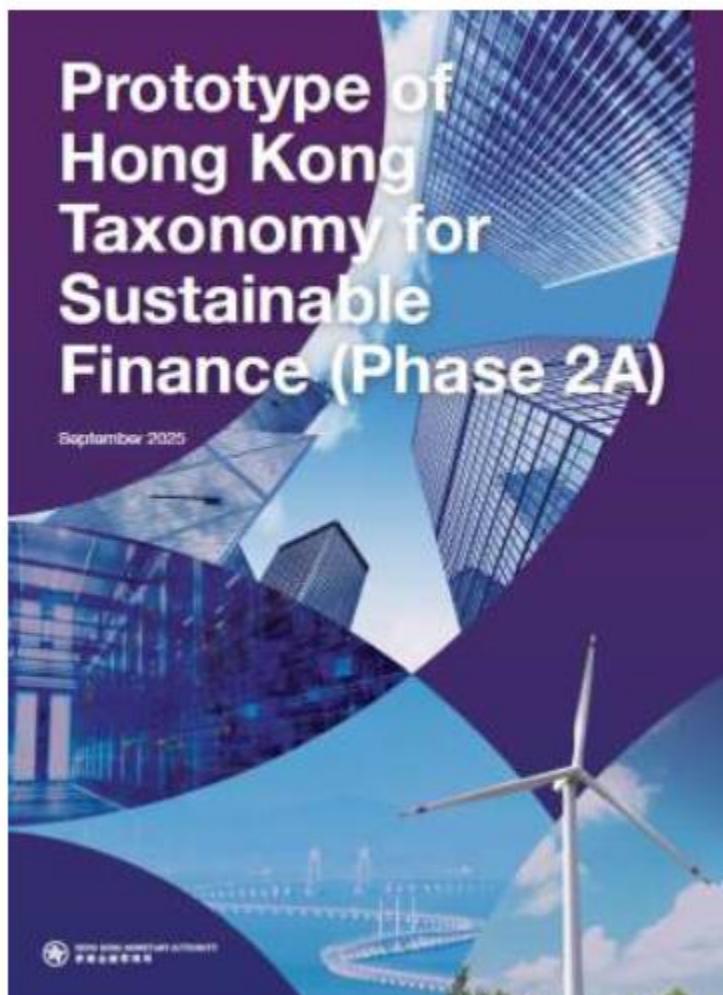


圖 9：Prototype of Hong Kong Taxonomy for Sustainable Finance (Phase 2A) 封面

2025 年 9 月 8 日，CASG 正式發布香港永續金融分類標準 Phase 2A 原型，為繼 2024 年公布之初版（Phase 1）後的更新版本，其架構主要參考歐盟可持續活動分類法（EU Taxonomy）與中國《綠色債券支持項目目錄》，並以符合歐盟國際可持續金融平臺（IPSF）之共同基準分類（Common Ground Taxonomy, CGT）為目標，確保中、歐、港三者之間的互通與可比性。而香港永續金融分類標準 Phase 2A 之內容包括：

1. 新增 製造業與資訊與通訊科技（ICT）產業。
2. 首次納入轉型活動元素（Transition Elements），支持高排放產業的漸進式轉型。
3. 引入 氣候調適（Climate Change Adaptation）作為新環境目標，與氣候減緩（Climate Change Mitigation）並行。

其核心設計原則一共有五點：

(一) **雙門檻與建議達標期限（sunset date）**：香港永續金融分類標準將經濟活動劃分為 Green（綠色）／Transition（轉型）／Exclusion（排除）三類。若活動一開始就達到綠色門檻，則歸為 Green（綠色）；若暫時僅達到轉型門檻，則被列為 Transition（轉型），並需在「建議達標期限（sunset date）」之前逐步達到綠色門檻；而在到期年後仍未達綠色門檻者，將被重新歸入 Exclusion（排除）類別，不再視為符合永續標準。

(二) **新建專案原則**：原則上新建專案不歸入轉型類別，應一次到位符合綠色門檻，避免把新設施做成未來多年仍大量排放、且難以汰換的設備。

(三) **單一指標**：各產業以一項主要指標為衡量與揭露基準，利於跨案、跨區比較與監測。

指標範例（發電排放強度）

1. 綠色門檻：2025–2035 年  $\leq 100 \text{ g CO}_2\text{e/kWh}$ ；2036 年起  $\leq 50 \text{ g CO}_2\text{e/kWh}$ 。
2. 轉型門檻：2030 年  $\leq 255 \text{ g CO}_2\text{e/kWh}$ ；2035 年  $\leq 145 \text{ g CO}_2\text{e/kWh}$ 。
3. 到期年：2035 年（到期年後仍標示者，需達綠色門檻）。

(四) **計算基準**：

1. 綠色類別採生命週期排放（LCA）

2. 轉型類別以設施運轉期之直接排放（Scope 1）為基準，並參照產業轉型路徑設定年度值與門檻。

**(五) 範圍與排除：**以煤、褐煤、焦炭、石油焦等固體化石燃料作為主要能源或原料之投資與專案，不得標示為符合。

## 第四節、小結

CASG 由香港金融管理局與證券及期貨事務監察委員會共同主持，定位為跨機關統籌平臺，協調監管政策、揭露標準與年度優先事項，並透過能力建設與公開工具支援市場（含非上市公司之氣候環境風險問卷、排放計算與估算工具、轉型金融知識樞紐等）。2025 年度重點聚焦三項：一是推動本地採用 IFRS 永續揭露準則與保證框架；二是擴充香港永續金融分類標準並強化轉型金融知識樞紐；三是以數據與科技促進永續融資。分類標準方面已公布 Phase 2A 原型，新增製造業與資訊與通訊科技（ICT），首次納入「轉型活動元素」，並引入「氣候調適」作為新環境目標，強化市場可用性與國際接軌。下方表格整理 CASG 近年執行特色與重點發現：

表 8. CASG 近年執行特色與重點發現

重點議題	推動作法	重點發現
組織定位與治理	由香港金融管理局（HKMA）與證券及期貨事務監察委員會（SFC）共同領導，涵蓋財經事務及庫務局、環境及生態局、保險業監管局等監管機構成員。	負責統籌跨部門政策，強化氣候風險管理、資訊揭露、分類標準，鞏固香港作為國際永續金融中心的地位。
年度行動：分類標準	推動採納《共同綠色分類目錄》（Common Ground Taxonomy, CGT）與《香港綠色分類標準》（Hong Kong Green Taxonomy）的在地化應用。	確保香港的分類標準能與中國及國際標準（如歐盟）銜接，降低跨境交易成本，促進資金流動。
資訊揭露與標準	協調香港採納國際永續準則理事會（ISSB）的 IFRS	推動大型上市公司於 2027 年開始依循新標準進行氣候

	S1/S2 標準，並規劃分階段實施。	相關揭露，逐步擴大至所有上市公司。
--	--------------------	-------------------

註：資料來源主要依 CASG／HKMA 公告、Hong Kong Taxonomy for Sustainable Finance – Phase 2A（2025）；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## **捌、分析與可參考之處**

本章之編排與分析架構，係對應金管會「綠色及轉型金融行動方案」所揭示之六大面向（資金面、資料面、揭露面、培力面、生態面與提升國際影響力），以利與我國政策主軸保持一致。本章之內容著重方向與框架層面之對照，一方面彙整亞洲主要倡議與機制在上述面向的共通作法與推動重點，另一方面對照我國既有作為，說明已經啟動且持續推動的制度與區域趨勢之呼應關係。整體而言，我國在規範、資料、人才、工具與合作等面向已建立多重基礎，方向和區域一致並持續推進。基於此，本章參考 Asia GX 聯盟之精神，綜整前述亞洲轉型金融倡議組織的實務作法，於後續各節依前述六大面向，簡要呈現我國現況與國際作法的對應脈絡，並據以提出可供參考的推進方向，作為下一章提出可參考之處之基礎。

### **第一節、本研究之亞洲國際永續金融組織之整理分析**

#### **(一) 亞洲轉型金融研究小組 (Asia Transition Finance Study Group, ATF SG)**

ATF SG 透過跨領域學習會議、年度報告及指引文件，並將討論的結果轉化為具體的可操作工具，幫助金融機構建立共通語言，促進跨機構間的協作。其特色為，將來自同業或相似案例的成功經驗與實務成果整理成範本，並透過學習小組協助業者交流跨領域議題及投資領域，將國際案例與討論結果轉化為範例與審查要點，幫助金融機構快速應用並從原則到具體條款實施。

#### **(二) 新加坡永續金融協會 (Singapore Sustainable Finance Association, SSFA)**

SSFA 以新加坡—亞洲分類標準 (Singapore-Asia Taxonomy, SAT) 為執行重點，並結合數位平臺 (Gprnt) 來推動統一的規範與數據管理，支援金融機構在實務中採用。SAT 本身提供產業別的技術篩選標準 (TSC)、以「綠色／轉型中」為主的分級設計、明確的 DNSH 與社會保障要求，並以強度或絕對量化指標設定門檻與時間界線（含轉型期限），作為分類判定與跨框架對照的基礎。其特色為，透過應用指引明定建議達標期限 (sunset date) 與既有承諾延續 (Grandfathering)、資料缺口處理與佐證規則，並提供 Q&A、案例與工具包。

#### **(三) 日本綠色轉型 (Green Transformation, GX)**

日本以產業路徑圖與階段性技術目標為核心，結合轉型公債與碳定價／交易制度，建立規則、資金與市場相互銜接的完整架構，帶動早期轉型投資與企業減碳規劃實施。其特

色為，需先達成階段性技術目標，並完成資訊揭露與第三方驗證，政府才核撥下一期資金；未達標則暫緩或調整撥款，並提出改進計畫與補強時程。

#### (四) 亞洲 GX 聯盟（Asia GX Consortium，Asia GX）

Asia GX 由日本金融廳擔任秘書處，透過專題工作會議與工作文件，彙整區域轉型金融的可操作作法，並參照 ASEAN Taxonomy、GFANZ、SSFA、ATF SG 等既有框架，作為跨市場的共同語言，促進資金流向與專案開發。其特色為，採公司面與交易面分層評估，對轉型活動採雙重門檻與建議達標期限（sunset date）並設置治理、揭露與驗證等風險控管機制，同步推動最小必要資料集與數位填報，結合混合融資以提升可融資性與跨境互通。

#### (五) 東協永續金融分類委員會（ASEAN Taxonomy Board，ATB）

ATB 採雙層架構，透過基礎框架（FF）進行號誌分級，並於強化標準（PS）納入產業技術篩選標準（TSC），同時要求遵循 DNSH 與社會防護。針對中小企業的補充案例降低導入門檻並提供未來執行路徑，ATB 的設計確保轉型期間內即使缺乏完整門檻，也能先行審查並逐步補齊證據。

#### (六) 香港跨機構督導小組（Cross-Agency Steering Group，CASG）

Phase 2A 原型以分類標準建構為核心，針對轉型元素與部分新經濟活動界定活動範疇與判定邏輯，並逐步導入產業技術篩選標準（TSC）與 DNSH／社會保障要求；同時延續第一階段之互通設計，以符合 IPSF 共同基準分類（CGT），便於與歐盟分類法及中國綠色目錄相互對照，並提供操作指引作為分類判定與跨框架互通之基礎。

## 第二節、臺灣現況

2017 年以來，金管會透過綠色金融行動方案 1.0、2.0、3.0，以及 2024 年發布的「綠色及轉型金融行動方案」，持續建構我國永續金融基礎。此外，國家發展委員會公布之「2050 淨零排放路徑」，亦將「綠色金融」納入十二項關鍵戰略之一。依據金管會公布之「綠色及轉型金融行動方案推動成果（截至 114 年第 2 季）」，目前已展現以下具體成效：

### (一) 資金面：

113 年 12 月金管會與環境部、經濟部、交通部、內政部及農業部共同發布《永續經濟活動認定指引》第二版，範圍擴大至五大產業、29 項一般經濟活動及 14 項支持型活動（六大環境目的、DNSH 與社會保障原則亦明確化），第二版之重點除擴大產業範圍外，並舉辦 18 場永續活動指引宣導說明會，廣

邀環境、經濟、交通及農業等部會代表，與逾 1,200 人次之產官學界代表進行面對面交流；會中除安排產業實務試算案例與 ESG 數位平台填報教學外，並同步建置「永續經濟活動認定參考指引資訊網」以優化資訊可及性，相關產業回饋意見將作為後續指引滾動式修正之重要依據。此外，金管會與五大部會另共同研訂「轉型計畫建議涵蓋事項」，並由金管會函發「轉型授信審查參考指南」予各金融公會轉知會員機構作為審核轉型授信之參考，協助企業制定全面性且具參考性的轉型計畫，以及減省企業與金融機構相互溝通的成本。

在永續債券市場方面，截至 114 年 7 月底，我國累計已發行 274 檔永續發展債券，發行總額合計達新臺幣 8,074 億元（其中綠色債券佔大宗，達 5,874 億元），顯示資金正持續導入具環境效益之建設。此外，在同一期間，市場亦出現綠色市政債，資金專款專用於具環境效益之公共建設，比照綠色債原則辦理，設專戶或內部追蹤帳管理未動用資金，並取得外部評估意見（SPO），發行後年度揭露資金配置與影響指標（如節電量、減碳量、汙水處理量、受益人口），若用途變更則重行合規檢核並揭露。

#### **(二) 資料面：**

截至 114 年 6 月底，聯徵中心企業 ESG 資料庫已蒐集 3,688 家企業之範疇一及範疇二碳排放資訊。為精進風險評估，聯徵中心持續優化氣候實體風險資訊平台，於 114 年 4 月陸續上線「工廠座落地之氣候風險資訊」及 GIS 地址查詢功能，協助金融機構精準識別授信戶之實體風險。此外，經濟部與聯徵中心目前正研議共同建置中小微企業碳排數據資料庫，並規劃推動碳健檢及 AI 財務培力計畫，以強化中小企業的轉型能力。

#### **(三) 揭露面：**

推動金融機構與上市櫃公司依時程揭露並查證碳排放資訊。截至 114 年 6 月底（第 2 季），已有 1,654 家上市櫃公司完成 113 年度溫室氣體盤查資訊揭露，揭露率約達 88.6%。其中在金融業部分，銀行、保險及證券期貨業皆已完成氣候變遷情境分析，預計於 114 年底前提出整體氣候風險管理分析報告。

#### **(四) 培力面：**

持續推動永續金融證照體系，要求金融業各層級人員接受永續金融與氣候風險訓練。截至 114 年第 2 季，已將「自然相關財務揭露（TNFD）」納入永續金融證照進階課程課綱，並由相關研訓單位持續培育種子師資，強化金融業專業人才對新興議題的掌握度。

#### **(五) 生態系面：**

持續推動金融業淨零推動工作群、先行者聯盟與永續金融評鑑，形成跨機構協作與誘因機制。

#### (六) 提升國際影響力：

持續對外參與 ACGA 年會、OECD 亞洲公司治理圓桌，並規劃「臺灣週」展現 AAMC 與 ESG 成果；聯徵中心於 ACRN 等國際平臺分享 ESG 資料庫、SupTech 與資料治理實務，並在澳臺研討會交流 ESG／氣候風險整合與中小企業轉型經驗。透過持續參與與成果對外分享，提升我國永續金融能見度，強化政策溝通與國際合作。

臺灣在轉型金融上已有「永續經濟活動認定參考指引」、溫室氣體盤查及碳費制度等基礎，下一步可綜合參考亞洲各轉型金融相關倡議組織之執行特色，討論未來推動轉型金融可能之方向。

下表為本研究報告第貳至柒章各倡議機構之綜覽，整理各機構之作法，並說明臺灣執行現況：

表 9. 國際倡議作法與我國現況

章別／ 機構	核心定位與功能	年度推動重點	對應臺灣執行現況
第 2 章 ATF SG	私部門協作，把分散的原則轉為操作流程	1. Learning Series 主題式學習更新 2. 成果文件化	配合國發會 2050 淨零路徑之關鍵戰略，金管會《綠色及轉型金融行動方案》規劃由金管會和淨零工作平臺辦理「支持型／關鍵戰略產業投融資座談與工作坊」，並彙整重點供金融業參考。
第 3 章 新加坡 SSFA	1. 負責 SAT 分類標準應用推廣 2. 發布轉型金融應用實務指引	新指引涵蓋情境操作建議（技術未成熟、新資產之轉型、價值鏈認列等）	《永續經濟活動認定參考指引》第二版已發布並辦理宣導說明會推廣
第 4 章 日本 GX	透過產業路徑圖、轉型公債與排放交易等機制，將政策	1. 更新產業路徑與門檻 2. 轉型公債發行與評估	1. 在永續債券市場方面，我國累計已發行 274 檔永續發展債券，發行總額合計達新臺幣 8,074 億元

章別／ 機構	核心定位與功能	年度推動重點	對應臺灣執行現況
	落成金融與企業可依循的標準流程	3. 排放交易強制上線作業	2. 已有綠色市政債，尚未推出轉型公債及路徑圖
第 5 章 Asia GX	區域協作平臺，由日本金融廳統籌，彙整可操作轉型金融作法	完成會議簡報與工作文件，作為共同作法起點並界定主軸	1. 金管會與環境部、經濟部、交通部、內政部及農業部共同發布《永續經濟活動認定指引》第二版 2. 持續推動金融業淨零推動工作平台，依功能別先設置政策與指引、資金與統計、資料與風控、培力與證照、國內外推廣、跨部門諮詢等工作群。
第 6 章 ATB	區域層級之分類標準門檻與證據規格共同標準	1. 採用號誌式分級 2. 量化技術篩選標準 3. 中小企業補充案例	我國已於《永續經濟活動認定參考指引》中導入技術篩選標準作為判斷依據
第 7 章 香港 CASG	政策與標準協調	1. Phase 2A 原型（新增製造／ICT、納入轉型活動元素、新增氣候調適目標並提出原則框架 2. 培訓先導計畫提供補貼	1. 指引採六項環境目標（含氣候變遷調適）；目前技術篩選標準主要就「減緩」建立 2. 有永續金融證照體系之指定課程清單

註：資料來源主要依 ATF SG、SSFA、GX、Asia GX、ATB、CASG 以及我國金管會之官方文件；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## **玖、結論與可參考之處**

本章之編排與分析架構，係對應金管會「綠色及轉型金融行動方案」所揭示之六大面向（資金面、資料面、揭露面、培力面、生態面與提升國際影響力），以利與我國政策主軸保持一致。本章之內容著重方向與框架層面之對照，一方面彙整亞洲主要倡議與機制在上述面向的共通作法與推動重點，另一方面對照我國既有作為，說明已經啟動且持續推動的制度與區域趨勢之呼應關係。整體而言，我國在規範、資料、人才、工具與合作等面向已建立多重基礎，方向和區域一致並持續推進。基於此，本章參考 Asia GX 聯盟之精神，綜整前述亞洲轉型金融倡議組織的實務作法，於後續各節依前述六大面向，簡要呈現我國現況與國際作法的對應脈絡，並據以提出可供參考的推進方向。

### **第一節、永續經濟活動轉型機制**

永續經濟活動分類體系在多數法域中，已逐步將「轉型活動」視為獨立構成要素，透過建議達標期限（sunset date）、技術篩選標準（Technical Screening Criteria, TSC）與資訊揭露要求，管理高碳排產業由現況邁向合規水準的轉型階段。新加坡、香港與東協等機制，分別結合分類標準、產業路徑與中小企業支援工具，形成不同類型的轉型設計與執行模式。

呼應此國際發展趨勢，我國近期亦積極展開社會溝通，透過 18 場次宣導說明會與產官學界深度議合，具體盤點在地產業於轉型過程中所面臨的問題點。基於此實務基礎，本節即依序整理新加坡 SAT 應用實務指引、香港 CASG 分類標準 Phase 2A 原型以及東協 ATB 永續分類標準之主要作法，說明其在建議達標期限設計、治理架構等面向的操作重點。

#### **一、參考新加坡（SAT 應用實務指引）**

##### **(一) 官方規範要點**

指引要求轉型（Amber）在存續期間設定可量化的中期門檻與建議達標期限（sunset date），並在文件中清楚揭露檢核節點、資料來源與計算邊界。到期年度須依 SAT 規定完成最終符合綠色門檻：達標者升為綠色；未達標者停止使用符合標示，並同步揭露差距與後續處置。年度內的階段性檢核應與到期處置相互銜接，避免案件長期停留於轉型狀態而缺乏進展。此作法把過程管理與到期處置合而為一，形成清楚且可追溯的時間與證據路徑。

建議達標期限（sunset date）之具體設計並非由新加坡金融管理局單方面決定，而係依循其所發布的《新加坡—亞洲分類標準》規範，由金管局所召集之綠色金融產業工作小組，結合相關政府機關的政策路徑與技術門檻，透過多輪諮詢與共識形成。相關政府機關包含能源、市區建設、海事及工業等主管單位，分別就發電與氢能轉型、建築能效、港區電氣化與替代燃料推動時程，以及化工與製造產業的低碳技術成熟度與減碳進程提出意見。SSFA 在此基礎上，依監理原則整合各主管機關與產業界的建議，將各產業合理的期限與中期檢核要求納入應用指引，使建議達標期限（sunset date）能與國家氣候政策及產業技術標準保持一致，成為金融機構與企業可直接遵循的執行依據。

當技術篩選標準（TSC）修訂時，受理與揭露文件應標示所採版本，並說明沿用與改採新版的時間點與原則，附上版本差異對照表與轉型時程。既有承諾得依原版管理，新增資金原則上依最新版 TSC 受理；轉型期間並應說明資料回補與（如適用）外部確信安排。沿用（grandfathering）屬有條件的轉型方式，而非固定年限的豁免，目的在降低版本切換造成的執行中斷與資訊落差，並維持市場的一致性與可預期性。

## （二）可參考之處

新加坡的作法，是先設定固定期限，要求專案在期限內達成明確且可驗證的技術或績效門檻（例如排放強度），未達標則依契約啟動利差調整、補救計畫、停止續撥或提前到期等處置機制。制度設計以跨部會協作為基礎，採「金融主管機關主導、產業主管機關支撐」的模式推動：金融主管機關在分類框架中明定「轉型活動應設建議達標期限（sunset date）」，並於期限屆滿時升級或退出」，各產業之具體期限與技術門檻則由相關主管機關依產業轉型路徑、現行法規及國家減量目標提出建議，經跨部會平臺彙整後納入指引。此種安排，一方面確保建議達標期限與部門政策及技術可行性相符，另一方面也讓金融機構在實務審查時，能依共同基準判斷轉型計畫的合理性與進度。

新版本標準上線時，允許新規定發布前已承諾之專案在明確條件下可續行，以維持契約與市場秩序，但新增之資金一律改採最新版標準。

## （三）該組織實例說明

### 1. 建築產業（Real Estate/Construction）：

在建築產業方面，《新加坡—亞洲分類標準》明確規定，新建建築原則上不設轉型期，應於設計與施工階段即達成綠色門檻；至於既有建築的整修或能源效能提升，則被歸類為轉型活動，並設定 2030 年作為建議達標期限（sunset date）。此一期限係依新加坡建築與建設局所發布之《綠色建築藍圖》

及其「綠色標章」與「超低能耗標準」而訂定，要求既有建築於期限內達成特定的能源使用強度降幅，並揭露節能成果與外部確信報告。SSFA 在應用指引中進一步說明實務操作，要求專案申請文件須載明基準年資料、改造範圍、節能量估算方法與外部確信計畫，以利金融機構進行審查與檢核，確保專案於期限內完成轉綠之程序。

## 2. 海運產業：

在海運產業部分，《新加坡海事脫碳藍圖》規定船舶於 2030 年前須具備使用零碳燃料的設計能力，並逐步提升替代燃料比例。《新加坡—亞洲分類標準》因此將雙燃料船舶認定為轉型活動，但要求其必須於 2030 年前升級為可完全使用再生燃料之等級。船舶所有人除需提交具體的改裝計畫與長期轉型藍圖外，並須提供經第三方驗證之排放數據與燃料使用紀錄，以確保其轉型進度可被持續追蹤與核實。

## 二、參考香港 CASG (Taxonomy Phase 2A 原型)

### (一) 官方規範要點

香港在分類標準 Phase 2A 原型中，明確把中期減碳目標、轉型支援措施、建議達標期限(sunset date)納入「轉型要素」，要求在轉型期間以目標、措施與時間管理同步推進，避免僅停留在計畫宣示。並規定到期前的檢核與揭露最低規格，讓外界能以一致的方式判讀案件狀態。同時，為避免新增高碳資產，新建專案原則上不列入轉型，應一次達到綠色門檻。

此項制度由 CASG 小組統籌推動。該小組由香港金融管理局與證券及期貨事務監察委員會共同主持，並與環境及生態局、環境保護署、機電工程署、香港交易及結算所有限公司、保險業監管局、強制性公積金計劃管理局及會計及財務匯報局等多個主管機關合作。政策時間軸以《氣候行動藍圖 2050》所提出的減碳時間進程為基礎，包含 2035 年前排放量減半及 2050 年達成淨零等節點；在技術面，機電工程署於《建築能源效益守則 2024 年版》中訂定自 2025 年 8 月 23 日起全面生效的能效基準，成為建築產業到期管理的重要參考；在資訊面，香港交易及結算所有限公司逐步導入基於國際準則的氣候揭露要求，並由會計及財務匯報局提供審計與確信指引，使轉型活動在期限管理、技術遵循與資訊揭露之間形成一致的制度架構。

而 Phase 2A 所採取的規範屬於原則性設計，目的在於先行確立「轉型活動應具有建議達標期限(sunset date)」的制度基礎，再依據主管機關的政策時程、技術標準以及市場意見在後續版本逐步具體化各產業的期限與達標條件。香港金融管理局於 2025 年 9 月啟動公開諮詢，邀集金融機構、產業界及專業團體提交書面意見，相關意見將作為後續版本研擬的重要依據。基於目前尚屬制度建構初期的考量，多數產業的具體到期年限尚未於原型中明定，現階段主要透過政策時程與政府部門法規生效日提供方向性時間框架。香港的制度呈現「建議達標期限 (sunset date) 已制度化、具體時限逐步形成」的特徵，並預期在下一階段完成政府部門層級的期限與到期管理規範。

## (二) 可參考之處

香港在分類標準 Phase 2A 原型中所採用的治理模式，展現出以制度架構為主體、以跨部會協作及公眾參與為支撐的推動邏輯。此模式在尚未具備完整產業轉型技術標準的情況下，先行建立「轉型活動需具建議達標期限 (sunset date)」之基本規範，透過政策性原則的明確揭示，形成後續各產業期限設定的制度基礎。此種先確立原則、再逐步制定產業期限與技術條件的方式，可避免在制度早期階段因資料不足或意見分歧導致期限設定不具可行性，有助於維持政策的穩定性與彈性。

跨部會協調是香港制度形成的重要環節。氣候政策時間軸由環境及生態局及環境保護署提供，建築能效法規與生效時點由機電工程署制定，市場揭露節點由香港交易及結算所有限公司推動，審計與確信程序由會計及財務匯報局提供，保險與退休金監管亦分別提供監理基礎。此種治理結構使建議達標期限 (sunset date) 與主管機關既有政策、生效法規及資訊揭露義務相互連動，形成具政策一致性的制度背景。

公眾諮詢程序亦是香港制度的重要組成部分。香港金融管理局於 2025 年 9 月啟動公開諮詢，邀請金融機構、產業界與學術機構提交書面意見，使轉型期限與技術門檻的設定能反映市場需求與實務可行性。此程序強化政策透明度，並提高市場接受度，使轉型活動在期限管理、技術遵循與資訊揭露之間，逐步建構出兼具專業性與正當性的制度架構。

## (三) 該組織實例說明

### 1. 電力產業：

分類標準 Phase 2A 原型以《氣候行動藍圖 2050》所提出的政策目標為依據，將 2035 年視為電力產業的重要轉型期限，並以排放強度作為衡量進展的核心指標。這項作法使電力產業的建議達標期限 (sunset date) 具備政策路徑上的合理性，也為後續設定具體活動門檻提供方向。多家投資人組織

在公開徵詢期間提出意見，建議後續版本應明確規範到期後應完成的技術轉換，例如全面改用可再生或低碳氣體，以避免轉型類別出現延宕減碳的情形。香港金融管理局已表示將依據相關意見，於下一階段版本中補充電力產業的具體期限與技術要求。

## 2. 建築產業：

產業之建議達標期限（sunset date）的設計基於機電工程署所公布的《建築能源效益守則 2024 年版》。該守則訂定自 2025 年 8 月 23 日起全面實施，並將能效要求較前版提升約 15% 以上。Phase 2A 原型據此將新建案界定為必須在設計與施工階段即達到能效門檻的綠色活動，而既有建築的性能改善可列為轉型活動，需於特定期限內完成能源使用強度降低，並揭露節能成果及外部確信文件。在符合性判定方面，建築活動可參考香港綠建環評制度於設計、施工與營運階段的審查架構，而揭露與確信之部分則與香港交易及結算所有限公司逐步導入的永續資訊揭露安排銜接，並由會計及財務匯報局提供審計準則。

## 三、參考東協 ATB 永續分類標準

### (一) 官方規範要點

ATB 採用基礎框架與強化標準的雙層機制。基礎框架負責初步受理與交通號誌式分級，以紅、黃、綠快速判斷活動是否符合基本原則與文件是否齊備，避免案件在前期因資料不足而停滯。強化標準則於特定產業提供量化的技術篩選標準，明定門檻、計算邊界與證據要求，作為進一步查核與後續管理的依據。

而為了協助中小企業順利進入體系，ATB 另行發布基礎框架的補充用例與常見問答，明確規範最小資料集與步驟式欄位。申請單位需依序說明活動內容與系統邊界，列出基準年與目標年，標示關鍵指標與方法學，揭露資料來源與保存方式，說明不造成顯著傷害及社會面保障，建立治理與申訴機制，並規劃資料回補時程與安排第三方確信。

### (二) 可參考之處

ATB 在中小企業納入方面，採取以利害關係人參與與實務試行為基礎的設計方式。主管機關透過公眾徵詢、座談與業界試行，蒐集金融機構、企業與專業團體的意見，據此增設中小企業補充案例，並整理出簡化資料欄位與範本，作為中小企業啟動與送審的入門

路徑。這些補充文件提供簡化資料欄位與範本，將原本偏向大型企業的分類架構，調整為中小企業亦可操作的形式，使其在有限資源下仍能依循統一框架完成自我分類與揭露。

### (三) 該組織實例說明

#### 1. 農業：

「中小企業可依基礎框架下的紅綠燈號誌先行分類，提供土地合法與使用權證明、近三年土壤與水文基線資料、必要之環境影響評估，並落實等高耕作、覆蓋作物、緩衝帶與生態廊道配置、零焚燒與化學投入品減量等措施；同時建置廢棄物與副產物管理計畫與社會面合規與申訴機制，以證明與環境目標之關聯並符合「不造成顯著傷害」要求。」。

#### 2. 能源產業：

「中小企業承作屋頂型或社區型再生能源專案時，提交用地與併網許可、利害關係人同意、系統設計與發電量估算、退場與回收方案等文件；針對土地轉用、棲地干擾、噪音與反射、廢棄模組與儲能電池之風險，規劃施工期環境管理（沉砂池、邊坡復育、粉塵與交通管理）與營運期監測（水質／噪音／廢棄物去向），並明確監測邊界、頻率與責任分工，完成基礎框架所需之證據與揭露。」。

## 第二節、產業路徑圖

在日本轉型金融架構中，產業路徑圖被用來連結國家減碳目標、產業技術路徑與個別企業的轉型計畫，作為政策溝通與金融審查之共同基準。透過由主管機關統一編製並定期更新的產業路徑圖，高排放產業得以在技術選項、關鍵時程與投資需求等面向形成共同參考基準，減少各自為政或僅依個別專案判斷所產生的落差。

### 一、 參考日本 GX 產業路徑圖

#### (一) 官方規範要點

##### 1. 路徑圖與審查指引的關係：

日本的綠色轉型以《氣候轉型金融基本指引》為金融面框架，由金融廳、經濟產業省與環境省等相關部會協同發布，並透過 GX 實施會議與政府部門聯絡會議等機制，結合內閣府、財務省及其他相關部會之政策方向。在此基

礎上，由經濟產業省主責編製並滾動更新高排放產業的「產業技術路徑圖」，作為企業規劃轉型與金融機構審查轉型融資時的共同依據。

## 2. 文件化與版本管理機制：

日本實務要求企業在「永續金融框架」與授信申請文件中，明確符合所屬產業的路徑圖，並交代基準年、目標年、關鍵技術與投資時程等欄位。當主管機關更新路徑圖時，企業需在下一輪年度檢查或再融資時，補充「版本差異對照表」與「因應計畫」，說明哪些節點沿用舊版、哪些節點改用新版，以及轉型期間的風險控管與揭露方式。

## 3. 公司面與專案面的雙層一致性：

指引同時要求公司之轉型計畫與交易面之用途一致。公司應呈現長期減量軌跡、資本配置與治理安排；交易面則聚焦資金用途、技術方案、里程碑與度量衡邊界。兩種資料需採用相同標準，以避免專案投資與公司中長期減碳策略脫鉤。而外部審查意見與第三方確信通常被要求納入文件，作為年度檢核與撥款條件的客觀依據。

## (二) 可參考之處

日本的作法由相關部會針對鋼鐵、化學、水泥、紙漿造紙、汽車、電力等高排放產業，透過跨部會協調機制與產業界參與，制定產業別技術路徑圖。路徑圖內容至少涵蓋可行技術選項、轉型時程、投資需求與成本假設，並明確標示與《氣候轉型金融基本指引》及各項技術標準（Technical Screening Criteria, TSC）的對應關係。其定位為審查參考與市場共識工具，由政府統一公布的路徑圖，透過標準化技術假設與時間節點，降低各方對技術可行性與時程的認知落差，提升市場對轉型計畫的可預測性，並增進不同金融機構之間的審查一致性，形成可被稽核的共同基準。由於我國產業結構以出口導向之製造業為主，該產業之範疇二溫室氣體排放量高度主要受國家電力排碳係數影響（即排碳係數下降，企業之範疇二溫室氣體排放量也高度可能下降）。目前我國電力市場及結構尚在轉型中，如未來電力結構及電力排碳係數能夠順利邁向淨零趨勢，企業較能夠遵循精確的轉型路徑推動減碳措施，相關部會亦可參考產業特性個別設定產業路徑圖或特定年限的減碳目標。

如未來相關部會欲研議產業路徑圖相關政策，可以參照日本 GX 模式，由特定目的事業主管機關（如經濟部）主導，在電力排碳趨勢明朗化之基礎上，針對關鍵高排放產業制定具公信力之「產業技術轉型路徑圖」，作為金融機構審查轉型融資

之共同基準。此舉不僅能解決金融業因標準不一產生的審查落差，更能確保資金流向與國家長期能源轉型政策保持一致。

### (三) 該組織實例說明

#### 1. 鋼鐵產業

鋼鐵路徑圖通常以三段式描述技術與資金投入時程：第一階段著重既有產線的效率化、燃料優化與二氧化碳捕捉示範；第二階段擴大氫還原與電爐占比，逐步降低高爐依賴；第三階段整合同步到位的無碳電力與氫供應，達到全面的低碳鋼鐵生產。金融機構在信用報告書會列示關鍵指標，例如每公噸粗鋼排放強度、電弧爐比重、氫還原產能與電力來源結構，並把工程設計、試運轉紀錄與第三方評估作為撥款與年檢的證據。

#### 2. 化學與水泥產業

化學產業的路徑圖以製程電氣化、低碳原料導入、蒸汽系統效率提升為核心，必要時評估導入碳捕集與再利用（CCU）；水泥產業則優先降低熟料係數、使用替代燃料、採用低碳膠結材料，中長期搭配碳捕集與地質封存（CCS）。申請與受理文件應明確載明指標與系統邊界，例如單位產品能耗、排放強度、熟料係數、替代燃料比例等，並將試量產放大、性能驗證、量產良率等工程里程碑納入撥款條件與年度檢核。

## 第三節、定期召開跨領域學習會議

跨領域學習會議在轉型金融架構中，主要功能在於銜接政策規劃、監理實務與市場運作，將分散於各機構的經驗與資訊，轉化為可重複運用的知識與作業準則。透過年度主題設定與系統性會期安排，相關議題得以在年度設定的議程下持續討論與深化，避免僅止於一次性座談。以 ATF SG 為例，其學習會議結合多國監理機構、金融機構與產業代表，一同討論特定領域（如電力、運輸、工業與金融工具），並於年末彙整成果，逐步形塑區域層級的共同標準與實務參考。

### 一、 參考 ATF SG 跨領域學習會議

#### (一) 官方實施要點

##### 1. 運作與治理模式：

跨領域學習會議以年度計畫為核心，由專題小組與秘書處支援，先彙整市場問題點與監理端動向，編列年度學習清單及時程規劃。每場會議均設定明確目標，並於會前完成資料準備及和與會成員溝通。此設計可將零散的經驗轉換為可參考、可稽核的共同標準。

## 2. 議題選擇與會期排程：

議題選擇著重在地可行性、符合國際趨勢與資料可得性，並兼顧電力、工業、運輸、建築與金融工具等面向的平衡。會期多採每月或雙月一次，年初先公布上、下半年清單並預留彈性場次；每場會議前提供背景簡報與閱讀資料，會中聚焦一個重點議題、納入實務案例與專家討論。

## (二) 可參考之處

參考 ATF SG 之運作模式，透過明確的議題規劃與會議排程，確保交流內容之多元及適切性，並將會議成果轉為可參考之文件，並回饋至內部小組及金融業者。

可參考如下學習會議設計：

### 1. 年度學習主題設定：

年初提出年度學習主題清單，並彙整成年度學習計劃。

### 2. 會期安排（每月或雙月一次）：

召開學習會議，每場會議聚焦一個重點議題，視議題內容邀請該領域專家與會分享。

### 3. 會議內容文件化：

將會議重點轉為文件如年度重點摘要、常見問答等，並視內容合適性公開發布參考文件。

## (三) 該組織實例說明

ATF SG 於 2025 年度 1 月至 7 月辦理七場學習會議，主題涵蓋永續航空燃料、電池儲能與分散式電網、碳定價與自願性碳市場等重點領域。每場會議事前提供背景資料與問題單，會中以實務案例與專家討論為主，會後年末的彙整報告與工具更新。

# 第四節、轉型公債及課程之補助計畫

轉型公債與人才培訓補助，是支持轉型金融落實的重要配套工具。一方面，公債可作為政府層級的長期資金來源，用以支援關鍵基礎設施及產業轉型投資；另一方面，課程與培訓補助則有助於建立金融機構與產業界的共同知識基礎，提升轉型計畫之規劃與審查能力。日本 GX 的轉型公債（CTB）與香港 CASG 之課程補助設計，均展示出將資金治理與能力建構制度化的實務作法。

## 一、參考日本 GX 轉型公債（CTB）

### （一）官方規範要點

#### 1. 框架與外部審查：

日本財務省公布「日本氣候轉型債券框架（Japan Climate Transition Bond Framework）」（2025 年 6 月修訂），並取得 DNV 與 JCR 的外部審查意見書。這兩份意見書清楚列示評估所依循的依據，包括 ICMA 氣候轉型手冊、氣候轉型基本指引（2025 版）以及環境省綠色債券指引（2024 版），並說明框架治理的更新機制。

#### 2. 資訊揭露與資金配置：

日本財務省於官網設置專屬頁面，將「年度擬配置」與「實際配置報告」集中管理，作為外界查核與追蹤的單一窗口。頁面每年發布「年度擬配置計畫清單（Potential Allocation Projects）」清單，逐項列示擬配置計畫、概算規模與主責部會，並說明當年度的計畫發行規模、未配置資金的暫存處理原則，以及跨年度續行與再融資的情形。年度結束後則公布「配置計畫報告（Allocation Report）」及外部審查結果，交代資金實際去向、里程碑達成狀況、尚未配置比例、與國家轉型路徑的一致性，以及對應的效益指標與查核證據。

#### 3. 債券期別與標售機制：

氣候轉型公債現行採用五年與十年兩種期別，並在年度計畫中預先公告各期的發行時程與到期結構，提升市場的可預期性。標售方面，採用殖利率競價的荷蘭式競標，並以最小競價間距作為投標規範的一環，以維持交易公正與作業效率。官方同時公布票息與結算規定，並於標售後揭露結果與配售概況，使發行程序與流動性安排更加透明。

#### 4. 總量、政策掛鉤與中期目標：

日本政府已宣示未來十年以經濟轉型債支援約二十兆日圓的投資需求，氣候轉型公債作為其中具標示性的工具，必須與 GX 推進策略及各產業轉型路徑保持一致，讓募集、配置、揭露三個環節與國家層級的產業與能源轉型規劃同向前進。為了把政策與執行緊密串接，框架在 2025 年修訂時新增 2035 年與 2040 年的中期減量目標（相對基準年分別為六成與七成三），並由 GX 實施會議與相關部會定期檢討，使債券治理與能源基本計畫及地球暖化對策計畫維持一致。年度中，主管機關得透過跨部會協作檢視資金用途與政策成效，必要時調整次年配置方向；年度末則以資金配置報告與外部意見書呈現成果與差距。

## (二) 可參考之處

日本 GX 所採行的「轉型公債（CTB）」已將資金運用與治理程序明確制度化，透過框架文件、外部審查與年度檢核等安排，加強募集資金與產業轉型路徑之間的一致性。其制度設計大致可歸納為三項重點：第一，以國家政策路徑及量化減量目標作為資金配置的主要依據，確保用途與中長期減碳規劃相符；第二，建立「年度擬配置、實際配置報告及外部評估」的完整作業流程，提升資訊透明度與責任歸屬；第三，將里程碑與效益指標納入管理架構，將轉型公債定位為兼具資金籌措與轉型進度檢視功能的政策工具。

## (三) 該組織實例說明

### 1. 年度擬配置項目「電池供應鏈強化」（1,778 億日圓）：

支援正負極材料、電解液、隔離膜、電池組裝與回收再利用等關鍵環節，目的在於提升供應韌性與在地產能。常見里程碑包含產線擴建開工、試產達標、量產良率達成與碳足跡盤查完成。可量化指標包含年產能與產線良率、單位產品碳強度、回收率與再生材料占比，以及綠電或低碳熱能使用占比。

### 2. 年度擬配置項目「永續航空燃料產能與供應鏈」（30 億日圓）：

著重於前處理、製程建設與品質保證體系的建立，並銜接航空公司與油品通路的採購與混合配置。里程碑包含選址核准、試車通過與量產放行，外加供應合約簽署與交貨。指標可採年產能、生命週期減排比例、符合「航空渦輪燃油（噴射燃料）含合成碳氫化合物產品規範」的批次數、航空公司採用比例與實際混合配置比例等。

## 二、參考香港 CASG（課程補助）

## (一) 官方規範要點

### 1. 補助架構與治理：

香港跨機關平臺以「綠色與可持續金融培訓先導計畫」作為核心工具，由綠色與可持續金融中心秘書處統籌執行，透過政府預算配置專項經費支持在職人員與學生的課程費用。制度設計以降低導入成本與提升訓練一致性為目標，並要求申請人於完成合格課程後提出補助申請，由秘書處進行受理與審核。

### 2. 合格課程名單與單一申請入口：

計畫維護「合格課程名單」，並提供單一申請網站，集中發布課程資料與申請規範。名單列出課程名稱、提供者、開課與有效期間、課程時數與能力對應，並標示是否可申請補助及其條件。單一申請入口統一受理個人或機構申請，要求使用者登入、上傳證明文件與填報必要欄位，降低行政溝通成本。

### 3. 申請規範與文件要求：

計畫採先修課後補助模式，規定申請人需於完課後一定期限內提出申請並繳交收據與完課證明。補助比率、個人上限與可申請身分（例如一般從業人員與全職學生）均以書面規範公開，並於頁面提供申請表單、常見問題與聯絡窗口。審核程序包括資格確認、文件核對與必要的複核，未符合規範者將退件或要求補件。透過明確的文件與時程要求，確保經費運用與實際培訓成果具有對應關係。

## (二) 可參考之處

香港 CASG 的課程補助機制，以「課程費用補助」作為核心手段，藉由公部門提供經費支持，降低金融從業人員與學生參與綠色與可持續金融培訓的成本，同時透過合格課程名單的管理，強化培訓內容與能力要求的一致性。制度設計結合合格課程名錄、單一申請入口與先修課後補助模式，使培訓資源配置與實際學習成果之間具有明確對應關係。在實務運作上，計畫透過「合格課程名錄」集中列示可獲補助之課程，明確標示課程主辦單位、時數與能力對應、適用對象及補助條件，並以單一線上系統受理個人與機構申請，簡化申請流程與行政作業。申請人須於完成課程後，在規定期限內上傳收據與修課證明等文件，經資格審查與資料核對後始得取得補助。

### (三) 該組織實例說明

課程頁面通常包含課程名稱、提供者與提供者代碼、課程代碼、開課日期與有效期間、上課時數、能力對應、可申請對象與補助條件、申請時限與所需文件，以及聯絡窗口與常見問題。

學員完成合格課程後，應在規定期限內於單一入口提出申請，上傳收據與完課證明並完成身分驗證。而相關單位依流程進行資格審查與文件核對，通過後進行核撥；不符合規範或文件不完備者，將退件並說明原因。

以下表格整理本章節重點以及相關之章節：

表 10. 重點與依據來源之章節對照

項目	說明	參考來源 (國家／小組；章節)
第一節、永續經濟活動轉型機制	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 設定明確建議達標期限 (sunset date)</li><li>2. 既有承諾延續，新增資金依最新版門檻</li><li>3. 單一核心指標</li><li>4. 中小企業補充案例</li></ol>	參、新加坡 SSFA   第三節「年度行動」（資料缺口、轉型期限、既有承諾延續之操作指引） 柒、香港 CASG   第三節「年度行動」（永續金融分類標準 Phase 2A） 陸、東協 ATB   第三節「年度行動」（基礎框架應用案例）
第二節、研議產業路徑圖	由中央政府在內閣層級統籌，結合經濟、能源、環境等相關部會與產業界一同針對高排放產業建立產業別技術路徑圖，作為市場參考標準。	肆、日本 GX   第二節「運作模式」

項目	說明	參考來源 (國家／小組；章節)
第三節、定期召開跨領域學習會議	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 年初訂定數個重點主題學習計劃，循序安排會期。</li> <li>2. 會後於產出「年度重點摘要、常見問答、檢核要點」。</li> <li>3. 由專責單位彙整出版年度文件，維護版次與勘誤</li> </ol>	貳、ATF SG   第二節「運作模式」與第三節「年度行動」
第四節、轉型公債及課程之補助計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考日本 GX 研議政府發行轉型公債之可能性。</li> <li>2. 參考香港 CASG 提供轉型金融課程補助。</li> </ol>	肆、日本 GX   第二節「運作模式」 柒、香港 CASG   第二節「運作模式」

註：資料來源主要依 ATF SG、SSFA、GX、Asia GX、ATB 以及 CASG 之官方文件；完整來源見參考文獻。本表格為本研究團隊製作。

## 参考文献

1. **Asia Transition Finance Study Group.** (2024a) . *Asia Transition Finance Guidelines*.  
<https://www.atfsg.org/uploads/report/files/911-1726040196.pdf> atfsg.org
2. **Mizuho Financial Group.** (2024, September 30) . *Asia Transition Finance Study Group publishes annual report 2024*. <https://www.mizuhogroup.com/>
3. **Mitsubishi UFJ Financial Group.** (2024, October 2) . *Publication of the Asia Transition Finance Study Group Annual Report 2024*. <https://www.mufg.jp/>
4. **Asia Transition Finance Study Group.** (2024) . *ATF SG Annual Report 2024*  
甲、<http://atfsg.org/report/asia-transition-finance-study-group-atf-sg-annual-report-2024>
5. **Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA)** . (2023, September 14) . *Technology List and Perspectives for Transition Finance in Asia (2nd ver.)*.  
<https://www.eria.org/uploads/Technology-List-and-Perspectives-for-Transition-Finance-in-Asia-2nd-ver.pdf> eria.org
6. **Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA)** . (2022, September) . *Technology List and Perspectives for Transition Finance in Asia (1st ver.)* [https://www.eria.org/uploads/media/2022\\_September\\_ERIA\\_Technology-List-and-Perspectives-for-Transition-Finance-in-Asia.pdf](https://www.eria.org/uploads/media/2022_September_ERIA_Technology-List-and-Perspectives-for-Transition-Finance-in-Asia.pdf) eria.org
7. **ERIA.** (n.d.) . *Asia Transition Finance Study Group (ATF SG) Annual Report*.  
<https://www.eria.org/research/asia-transition-finance-study-group-atf-sg-annual-report>
8. ASEAN Taxonomy Board. (2024, December 20) . *ASEAN taxonomy for sustainable finance : Version 3*.
9. ASEAN Taxonomy Board. (2024, August 9) . *Supplementary document : Foundation Framework use cases*.
10. ASEAN Capital Markets Forum. (2024, March 27) . *Version 3 for transportation and construction sectors*
11. Sustainable Finance Institute Asia. (2024, December 20) . *Media statement : ASEAN Taxonomy Version 3 takes effect*.
12. Association of Southeast Asian Nations. (2024, December 20) . *ASEAN taxonomy version 3*

13. Securities Commission Malaysia (ASEAN Capital Markets Forum Secretariat) . (2025, February 14) . *Continuing to facilitate regional growth*
14. Asian Development Bank. (2024, June) . *The ASEAN taxonomy for sustainable finance.*
15. gprnt. (2025, May 22) . *Gprnt announces world's first nationwide utility for sustainability reporting.* <https://www.gprnt.ai/newsroom/gprnt-announces-worlds-first-nationwide-utility-for-sustainability-reporting>
16. Green Finance Industry Taskforce. (2023, December 31) . *Singapore-Asia taxonomy for sustainable finance (final version)* . <https://www.mas.gov.sg/-/media/mas-media-library/development/sustainable-finance/singaporeasia-taxonomy-updated.pdf>
17. Monetary Authority of Singapore. (2023a , April 20) . *MAS launches Finance for Net Zero Action Plan.* [https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2023/mas-launches-finance-for-netzero-action-plan](https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2023/mas-launches-finance-for-net-zero-action-plan)
18. Monetary Authority of Singapore. (2023b , December 3) . *MAS launches world's first multi-sector transition taxonomy.* <https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2023/mas-launches-worlds-first-multi-sector-transition-taxonomy>
19. Monetary Authority of Singapore. (2023c , October 18) . *MAS proposes guidelines for financial institutions on transition planning.* <https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2023/mas-proposes-guidelines-for-financial-institutions-on-transition-planning>
20. Monetary Authority of Singapore. (2023d , November 16) . *MAS launches digital platform for seamless ESG data collection and access.*   
<https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2023/mas-launches-digital-platform-for-seamless-esg-data-collection-and-access>
21. Monetary Authority of Singapore. (2024) . *MAS sustainability report 2023/2024—Highlights.* <https://www.mas.gov.sg/-/media/mas-media-library/publications/sustainability-report/2024/mas-sustainability-report-2023-2024-highlights.pdf>
22. Monetary Authority of Singapore. (n.d.) . *Green Finance Industry Taskforce (GFIT)* . <https://www.mas.gov.sg/development/sustainable-finance/green-finance-industry-taskforce>
23. Monetary Authority of Singapore. (n.d.) . *Sustainable finance—Taxonomy overview.*   
<https://www.mas.gov.sg/development/sustainable-finance/taxonomy>

24. Financial Services and the Treasury Bureau. (2025, May 23). *Green and Sustainable Finance Grant Scheme*. [https://www.fsb.gov.hk/fsb/en/business/funding\\_schemes/green-and-sustainable-finance-grant-scheme.html](https://www.fsb.gov.hk/fsb/en/business/funding_schemes/green-and-sustainable-finance-grant-scheme.html) fstb.gov.hk
25. Hong Kong Exchanges and Clearing Limited. (2024a, April 19). *Exchange publishes conclusions on climate disclosure requirements* .  
<https://www.hkex.com.hk/News/Regulatory-Announcements/2024/240419news>
26. Hong Kong Exchanges and Clearing Limited. (2024b, April 12). *Enhancement of climate-related disclosures under the ESG Code—Consultation conclusions*.  
<https://www.hkex.com.hk/-/media/HKEX-Market/News/Market-Consultations/2016-Present/April-2023-Climate-related-Disclosures/Conclusions-Apr-2024/cp202304cc.pdf>
27. Hong Kong Monetary Authority. (2020, December 17). *Cross-Agency Steering Group launches its strategic plan to strengthen Hong Kong's financial ecosystem to support a greener and more sustainable future*. <https://www.hkma.gov.hk/eng/news-and-media/press-releases/2020/12/20201217-4/>
28. Hong Kong Monetary Authority. (2024, May 3). *HKMA announces details on extending the Green and Sustainable Finance Grant Scheme*. <https://www.hkma.gov.hk/eng/news-and-media/press-releases/2024/05/20240503-9/>
29. Hong Kong Monetary Authority. (2024, November 28). *HKMA launches Digital Bond Grant Scheme*. <https://www.hkma.gov.hk/eng/news-and-media/press-releases/2024/11/20241128-3/>
30. Hong Kong Monetary Authority. (2024). *Guideline on the Digital Bond Grant Scheme*. [https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/ifc/bond-market-development/Guideline\\_on\\_the\\_Digital\\_Bond\\_Grant\\_Scheme.pdf](https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/ifc/bond-market-development/Guideline_on_the_Digital_Bond_Grant_Scheme.pdf)
31. Hong Kong Monetary Authority. (2025, April 25). *HKMA sustainability report 2024—Enhancing the green and sustainable finance ecosystem*.  
[https://www.hkma.gov.hk/media/eng/publication-and-research/sustainability-report/2024/5\\_Enhancing-the-Green-and-Sustainable-Finance-Ecosystem.pdf](https://www.hkma.gov.hk/media/eng/publication-and-research/sustainability-report/2024/5_Enhancing-the-Green-and-Sustainable-Finance-Ecosystem.pdf)
32. Securities and Futures Commission. (n.d.). *Green and Sustainable Finance Cross-Agency Steering Group (CASG)* . <https://www.sfc.hk/en/Sustainable-finance/CASG>
33. Cabinet Secretariat. (2023). *The basic policy for the realization of GX*.  
[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx\\_jikkou\\_kaigi/pdf/kihon\\_en.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/pdf/kihon_en.pdf)

34. Cabinet Secretariat. (2024). *Japan Climate Transition Bond—Second party opinion*.  
[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx\\_jikkou\\_kaigi/ikousai/pdf/climate\\_transition\\_bond\\_spo\\_en\\_dvn.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/ikousai/pdf/climate_transition_bond_spo_en_dvn.pdf)
35. FPCJ. (2025, March 18). *On the 7th Strategic Energy Plan*. <https://fpcj.jp/wp/wp-content/uploads/2025/03/fb3a380d5ae49bb4a1c03b6b540c62aa.pdf>
36. G7. (2023). *Hiroshima Leaders' Communiqué*.  
<https://www.mofa.go.jp/files/100506878.pdf>
37. GFNJ. (n.d.). *About GFNJ*. <https://greenfinance.main.jp/en/>
38. GX Acceleration Agency. (2024). *About GX 推進機構*. <https://www.GX 推進機構.go.jp/en/>
39. GX Acceleration Agency. (2025). *Establishment of the Global Advisory Council*.  
[https://www.GX 推進機構.go.jp/en/.assets/20250130\\_e.pdf](https://www.GX 推進機構.go.jp/en/.assets/20250130_e.pdf)
40. ICAP. (2023, February 22). *Japan cabinet approves policy roadmap including plans for national ETS and carbon levy from 2028*. <https://icapcarbonaction.com/en/news/japans-cabinet-approves-policy-roadmap-including-plans-national-ets>
41. ICAP. (2025). *Japan GX-ETS factsheet*. <https://icapcarbonaction.com/en/ets-pdf-download/69>
42. IEA. (2024, April 23). *GX policy—Carbon levy*. <https://www.iea.org/policies/19962-gx-green-transformation-policy-carbon-levy>
43. JapanGov. (2024). *Climate Transition Bonds show Japan's commitment to GX*.  
[https://www.japan.go.jp/kizuna/2024/09/climate\\_transition\\_bonds.html](https://www.japan.go.jp/kizuna/2024/09/climate_transition_bonds.html)
44. JFSA／METI／MOE. (2021). *Basic Guidelines on Climate Transition Finance*.  
<https://www.fsa.go.jp/en/news/2021/20210524/04.pdf>
45. JFSA／METI／MOE. (2023). *Transition Finance Follow-up Guidance*.  
[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/transition/transition\\_finance\\_follow-up\\_guidance\\_eng.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition/transition_finance_follow-up_guidance_eng.pdf)
46. JFSA. (2024, October 2). *Asia GX Consortium announces its official launch*.  
<https://www.fsa.go.jp/en/news/2024/20241002-01/20241002.html>

47. METI. (2021–2024) . *Transition finance sector technology roadmaps*.  
[https://www.meti.go.jp/english/policy/energy\\_environment/transition\\_finance/index.html](https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/transition_finance/index.html)
48. METI. (2024, August 13) . *Standards for support related to financial assistance by the GX Acceleration Agency*. [https://www.meti.go.jp/english/press/2024/0813\\_001.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2024/0813_001.html)
49. METI. (2025, February 18) . *Cabinet decision on the Seventh Strategic Energy Plan*.  
[https://www.meti.go.jp/english/press/2025/0218\\_001.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2025/0218_001.html)
50. MOF. (2024, November 20) . *JGB newsletter : GX Economy Transition Bonds*.  
[https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/publication/newsletter/jgb2024\\_11e.pdf](https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/publication/newsletter/jgb2024_11e.pdf)
51. MOFA. (2021) . *Japan's 2030 target overview*.  
<https://www.mofa.go.jp/files/100256809.pdf>
52. GX 推進機構. (2025, January 30) . *Establishment of the Global Advisory Council* .  
[https://www.GX\\_推進機構.go.jp/en/.assets/20250130\\_r\\_e.pdf](https://www.GX_推進機構.go.jp/en/.assets/20250130_r_e.pdf)
53. International Carbon Action Partnership. (2025) . *Japan GX-ETS factsheet* .  
<https://icapcarbonaction.com/en/ets-pdf-download/69>
54. International Energy Agency. (2024, April 23) . *GX policy—Carbon levy*.  
<https://www.iea.org/policies/19962-gx-green-transformation-policy-carbon-levy>
55. Japan Ministry of Finance. (2024, Oct 21) . *JGB newsletter*.  
[https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/publication/newsletter/jgb2024\\_10e.pdf](https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/publication/newsletter/jgb2024_10e.pdf)
56. Japan Ministry of Finance. (2024, Nov 20) . *JGB newsletter*.  
[https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/publication/newsletter/jgb2024\\_11e.pdf](https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/publication/newsletter/jgb2024_11e.pdf)
57. JapanGov. (2024, Sept) . *Climate Transition Bonds*.  
[https://www.japan.go.jp/kizuna/\\_userdata/pdf/2024/09/climate\\_transition\\_bonds.pdf](https://www.japan.go.jp/kizuna/_userdata/pdf/2024/09/climate_transition_bonds.pdf)
58. JFSA. (2024, Oct 2) . *Asia GX (Green Transformation) Consortium announces its official launch*. <https://www.fsa.go.jp/en/news/2024/20241002-01/20241002.html>
59. METI. (2024, Aug 13) . *Standards for support related to financial assistance by the GX Acceleration Agency*. [https://www.meti.go.jp/english/press/2024/0813\\_001.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2024/0813_001.html)
60. METI. (2025, Feb 18) . *Cabinet decision on the Seventh Strategic Energy Plan*.  
[https://www.meti.go.jp/english/press/2025/0218\\_001.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2025/0218_001.html)

61. Ministry of the Environment , Japan. (2024, Mar.) . *Cabinet decision on the Bill for promoting a smooth transition to a decarbonized growth-oriented economic structure* (GX 法の概要；2028 賦課金・2033 有償配分の方針) .  
[https://www.env.go.jp/press/press\\_01200.html](https://www.env.go.jp/press/press_01200.html)
62. Ministry of the Environment , Japan. (2025, Feb. 25) . *Cabinet decision on partial amendments (legalization of the ETS from FY2026)* .  
[https://www.env.go.jp/press/press\\_04510.html](https://www.env.go.jp/press/press_04510.html)
63. Ministry of Finance , Japan. (2025, June rev.) . *Japan Climate Transition Bonds : Framework & second-party opinions.*  
<https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/topics/JapanClimateTransitionBonds/>
64. Ministry of Economy , Trade and Industry ; Financial Services Agency ; Ministry of the Environment. (2021, May 7) . *Basic Guidelines on Climate Transition Finance.*  
[https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0507\\_001.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0507_001.html)
65. Ministry of Economy , Trade and Industry ; Financial Services Agency ; Ministry of the Environment. (2023, June 16) . *Formulation of the Transition Finance Follow-up Guidance* [https://www.meti.go.jp/english/press/2023/0616\\_003.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2023/0616_003.html)
66. Ministry of Economy, Trade and Industry. (2020, December 25). *Green growth strategy through achieving carbon neutrality in 2050.*  
[https://www.meti.go.jp/english/policy/energy\\_environment/global\\_warming/ggs2050/index.html](https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/global_warming/ggs2050/index.html)
67. Ministry of Economy, Trade and Industry. (2021, October 22). *The 6th strategic energy plan.* [https://www.meti.go.jp/english/press/2021/1022\\_002.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2021/1022_002.html)
68. Ministry of Economy , Trade and Industry. (2021, May 7) . “*Basic Guidelines on Climate Transition Finance*” announced.  
[https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0507\\_001.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2021/0507_001.html)
69. GX Acceleration Agency. (n.d.) . *Support program : Debt guarantee process & documents required.* <https://www.GX推進機構.go.jp/financial-support/program/>
70. *Guidance for Leveraging the Singapore-Asia Taxonomy in Green and Transition Financing* ( SSFA, 2025 ) 。

71. 金融監督管理委員會 (FSC) . (2023, Aug 17) . 我國自 2026 年起分三階段採用 IFRS S1/S2 (新聞稿) . <https://www.fsc.gov.tw/>
72. 金融監督管理委員會 (FSC) . (2025, May 26) . 預告自 2026 會計年度起三階段採用 ISSB 準則 (新聞稿/預告稿) . <https://www.fsc.gov.tw/>
73. 臺灣證券交易所 (TWSE) . (2024) . ESG 數位申報平臺：操作指引、填報範例與自評表. <https://www.twse.com.tw/>
74. 臺灣證券交易所 (TWSE) . (2024) . 氣候相關揭露 (IFRS S2) 專區／常見問答與範例. <https://www.twse.com.tw/>
75. 櫃買中心 (TPEx) . (2022–2024) . 永續債專區：發行及掛牌申請作業要點、外部評審規範. <https://www.tpex.org.tw/>
76. 櫃買中心 (TPEx) . (2022) . 永續連結債 (SLB) 專區／市場規範與外部評審要求. <https://www.tpex.org.tw/>
77. 金融監督管理委員會 (FSC) . (2022/2023) . 綠色金融行動方案 3.0. <https://www.fsc.gov.tw/>
78. 環境部 (MOENV) . (2024, Oct 23) . 碳費費率收費標準公告與新聞稿 (自 2025/01/01 生效；一般 300 元／噸、優惠 50 元／噸) . <https://www.moenv.gov.tw/>
79. 環境部 (MOENV) . (現行版本) . 氣候變遷因應法 (全國法規資料庫) . <https://law.moj.gov.tw/>
80. 臺灣碳權交易所 (TCX) . (2025) . 新聞／公告：與 EEX 合作推動我國碳交易市場能力建設. <https://www.tcx.com.tw/>
81. European Energy Exchange (EEX) . (2025, Jun 30) . EEX and Taiwan Carbon Solution Exchange sign MoU to advance Taiwan's ETS. <https://www.eex.com/>
82. 金融監督管理委員會 (FSC) . (2020/2021/最新版) . 公司治理 3.0—永續發展藍圖. <https://www.fsc.gov.tw/>
83. 臺灣證券交易所 公司治理中心. (2024–2025) . 公司治理與永續資訊揭露實務課程／指引公告. <https://cgc.twse.com.tw/>
84. The Asset. (2025, April 15) . UOB enhances sustainable financing frameworks. <https://www.theasset.com/article-esg/53843/uob-enhances-sustainable-financing-frameworks>