

我國再生能源憑證市場制度介紹

台灣經濟研究院 研一所 陳彥豪

2020年10月8日

簡報內容

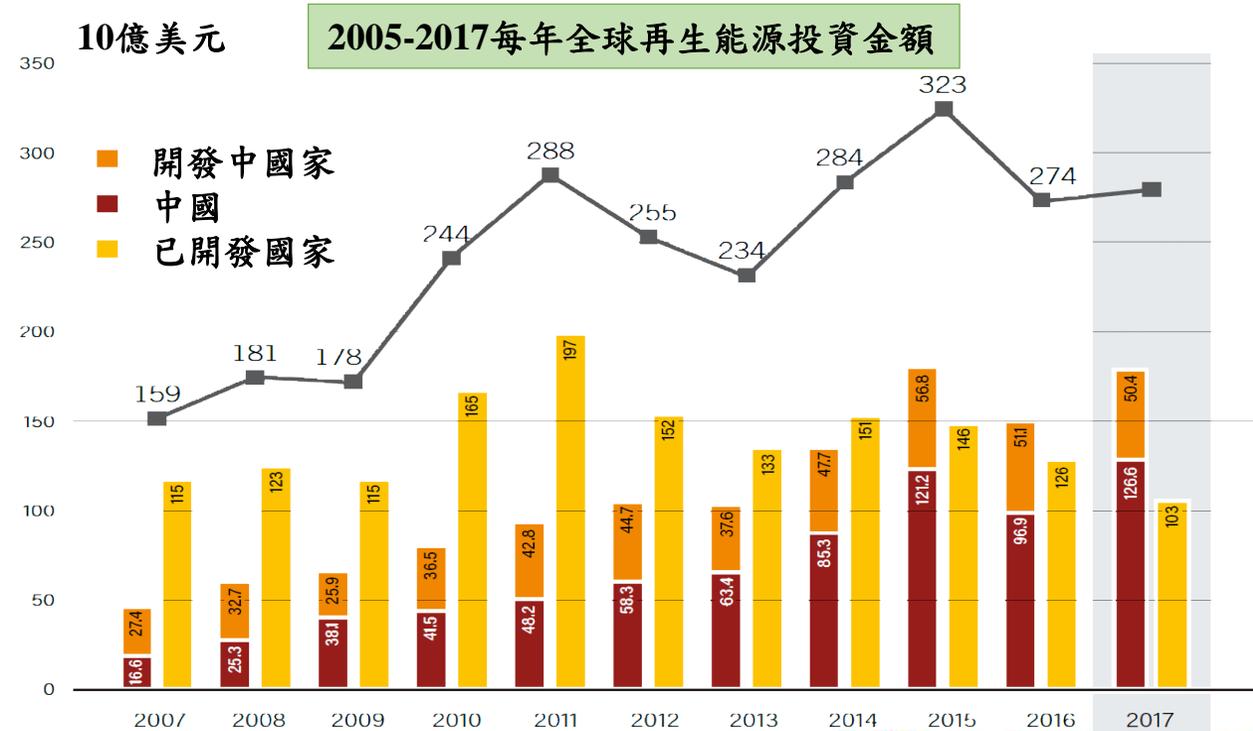
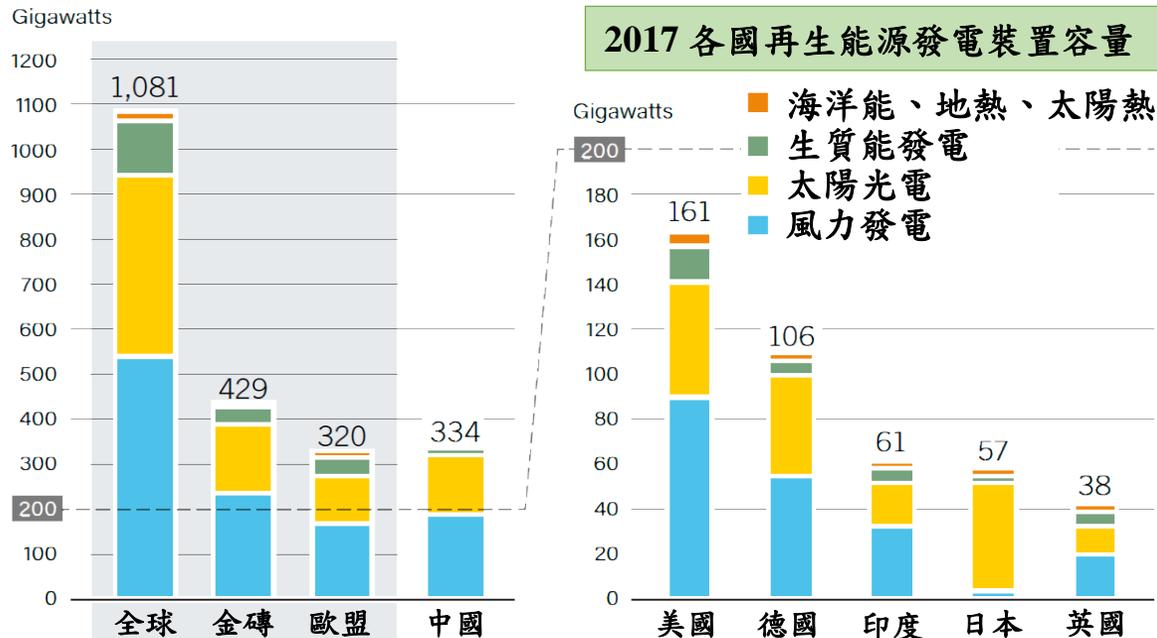
- 一. 企業自願性使用再生能源發展趨勢
- 二. 企業永續發展價值體系與再生能源鏈結機制
- 三. 企業取得再生能源機制介紹
- 四. 台灣企業獲取再生能源方式介紹
- 五. 再生能源憑證制度及國家再生能源憑證中心介紹

一、企業自願性使用再生能源發展趨勢



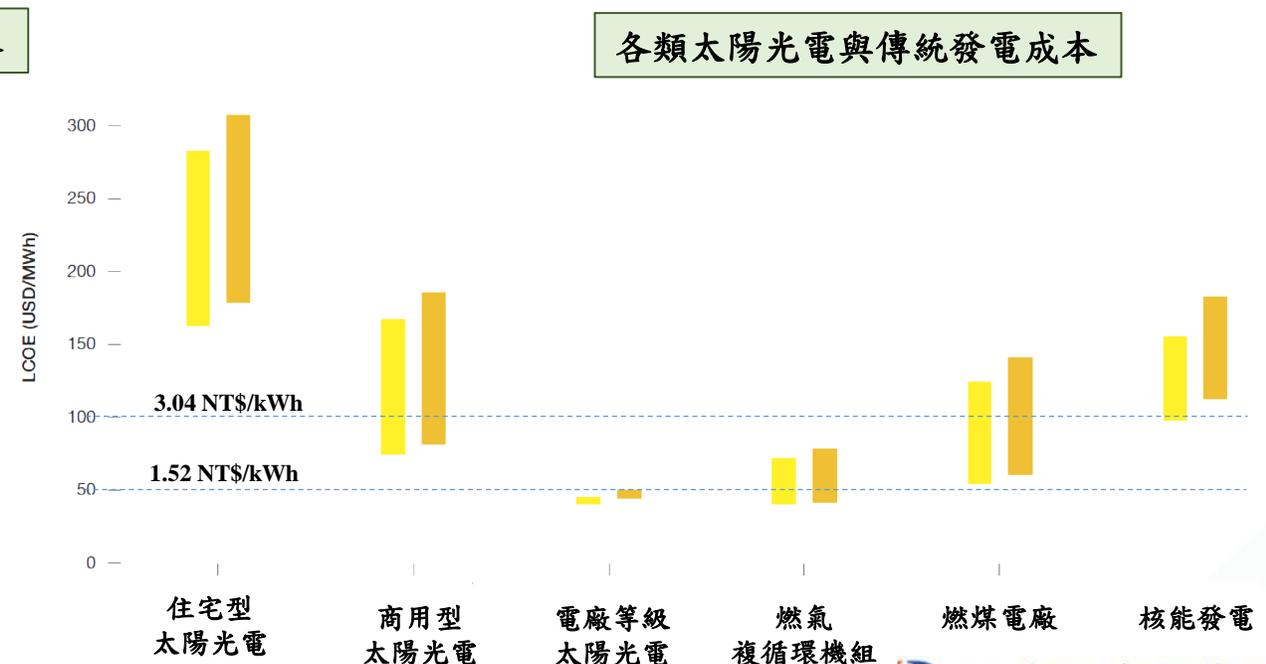
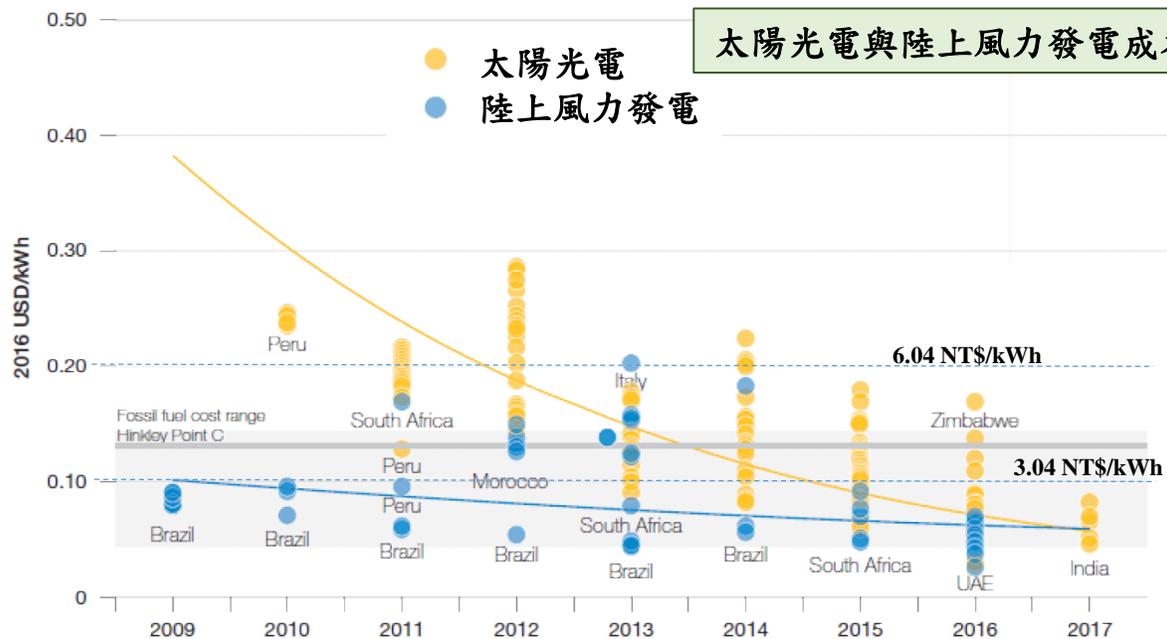
國際再生能源發展現況

- 過去10年各種再生能源發展與成長超過預期，2018年世界能源展望統計顯示2017年新建電廠中有70%為再生能源，全球性的能源轉型正在進行，**再生能源在目前已經成為主流能源之一。**
- 在各國推行積極推動減碳政策下，2015年到2040年全球對發電方面的投資，將有高達60%投入再生能源，主要領導投資國將會是中國、歐盟、美國與印度，**再生能源將成為全球主要電力來源。**



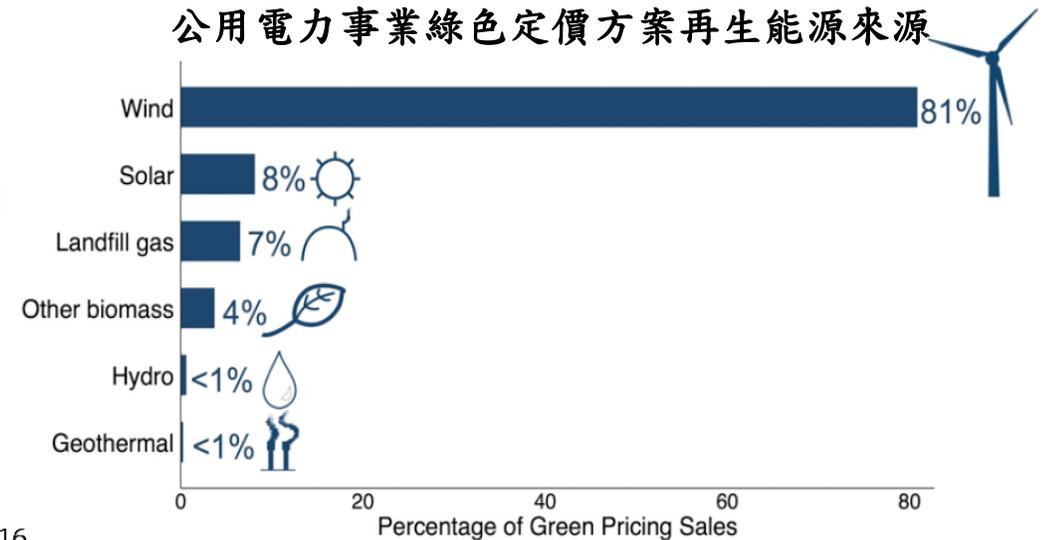
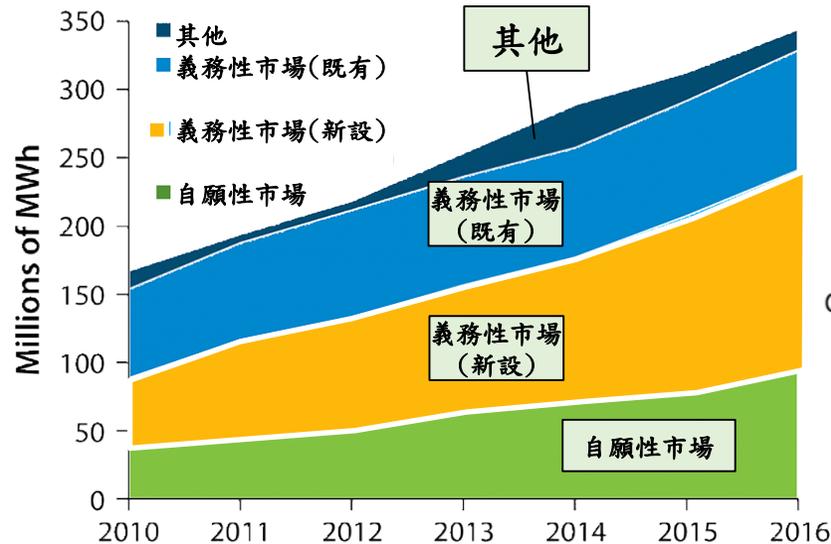
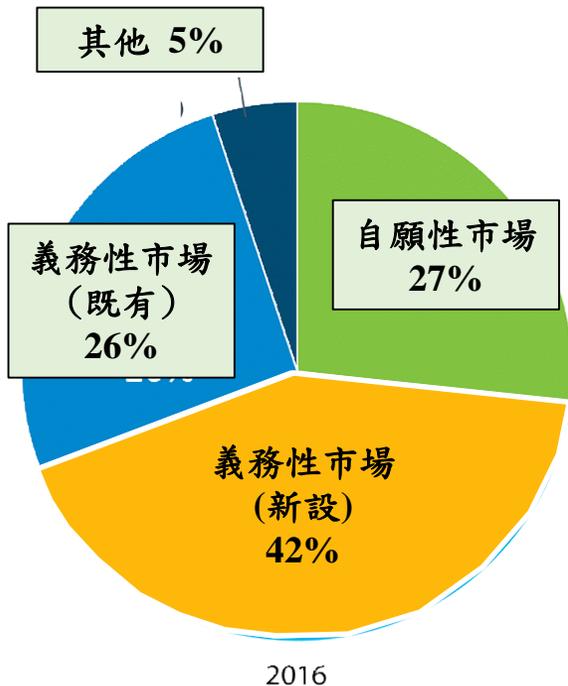
國際再生能源發電成本競爭力

- 陸上風力發電成本在全球多數地區已達到市電同價。
- 太陽光電發電成本的快速下降，甚至有機會和陸上風力發電成本競爭，使得太陽光發電更具競爭力。大型電廠等級的太陽光電廠，其發電成本相對於新設燃氣複循環機組、燃煤發電、核能發電具競爭力。
- 在已經達到市電同價地區，再生能源生產型用戶市場(prosumer-market)逐漸展開。



自願性再生能源市場發展現況—以美國為例

- 電力公司**義務性投資**再生能源及用戶**自願性使用**再生能源，推升美國再生能源使用穩定持續成長
- 再生能源**自願性市場**占比持續增加，從過去的**24%**增加至**27%**，陸上風電及太陽光電為**再生能源自願性市場**主要來源



Source: NREL, 2017

企業承諾朝向100% 使用綠能 新趨勢

- 企業使用再生能源可幫助企業達到溫室氣體減量目標、降低傳統電力燃料價格波動風險，而且再生能源電力依靠在地自然資源，可有效提升能源自給比例，保障能源供應安全。
- 企業具有規模的採購與投資對於再生能源市場已經產生影響。企業買家具有引導新設再生能源實際發展或協助推進新興或成熟的再生能源市場潛力。
- 政府可促進企業投資進而建立健全再生能源自由交易市場。



國際企業使用再生能源趨勢

RE 100

各國企業參與 RE100 狀況

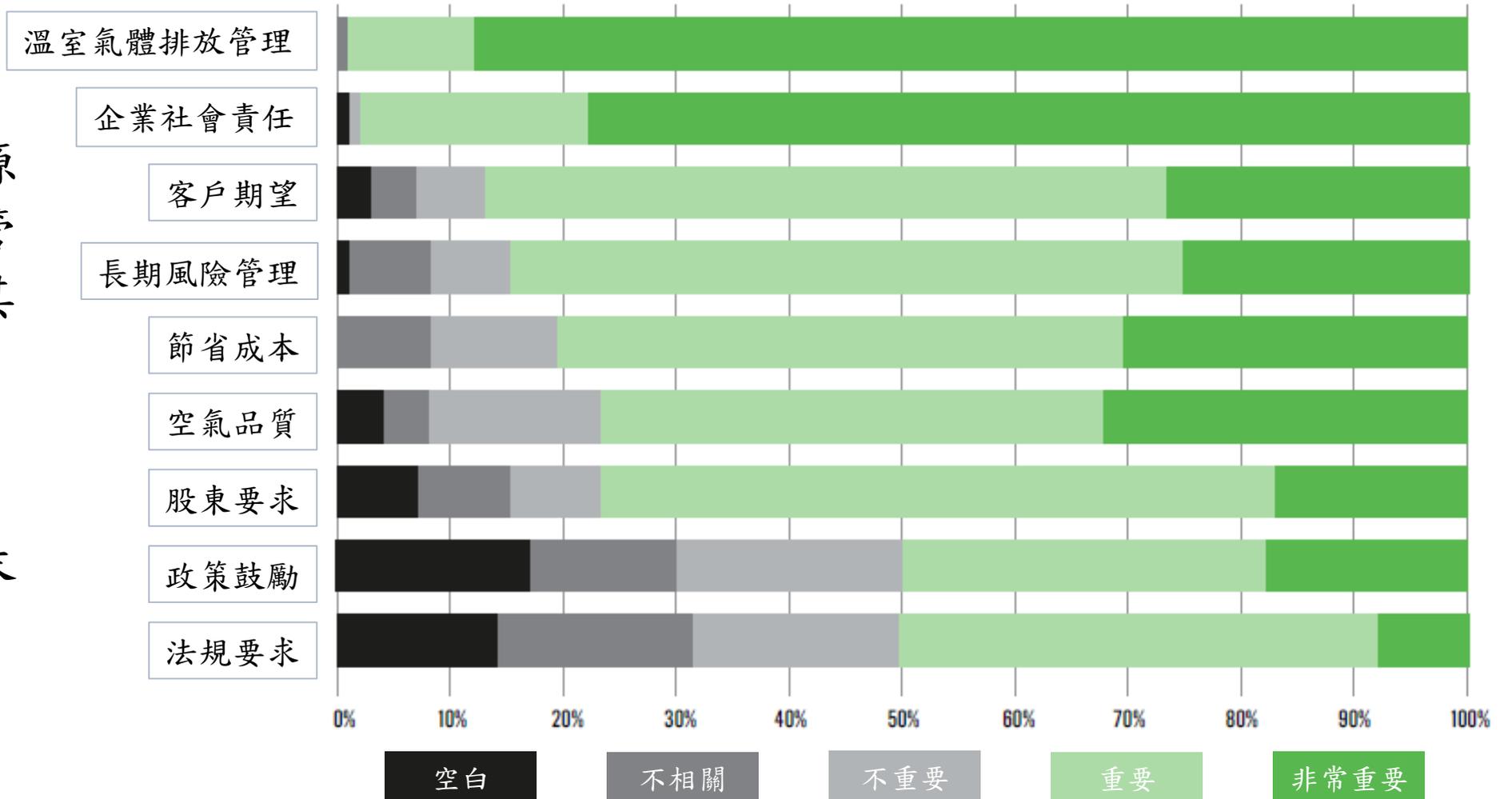
企業總部	參與企業數	會員占比
美國	65	31%
英國	37	18%
日本	28	13%
瑞士	11	5%
法國	9	4%
德國	8	4%
丹麥	7	3%
荷蘭	7	3%
澳洲	7	3%
印度	5	2%
中國	4	2%
西班牙	4	2%
台灣	3	1%
比利時	3	1%
瑞典	3	1%
加拿大	2	1%
挪威	2	1%
土耳其	1	<1%
新加坡	1	<1%
義大利	1	<1%
愛爾蘭	1	<1%
芬蘭	1	<1%
墨西哥	1	<1%

■ RE100是2014年發起承諾百分之百使用再生能源的國際環境倡議，目前該組織已獲得211家企業加入，包括蘋果、Google、微軟、NIKE、IKEA、H&M、雀巢、飛利浦、BMW等各行各業龍頭。

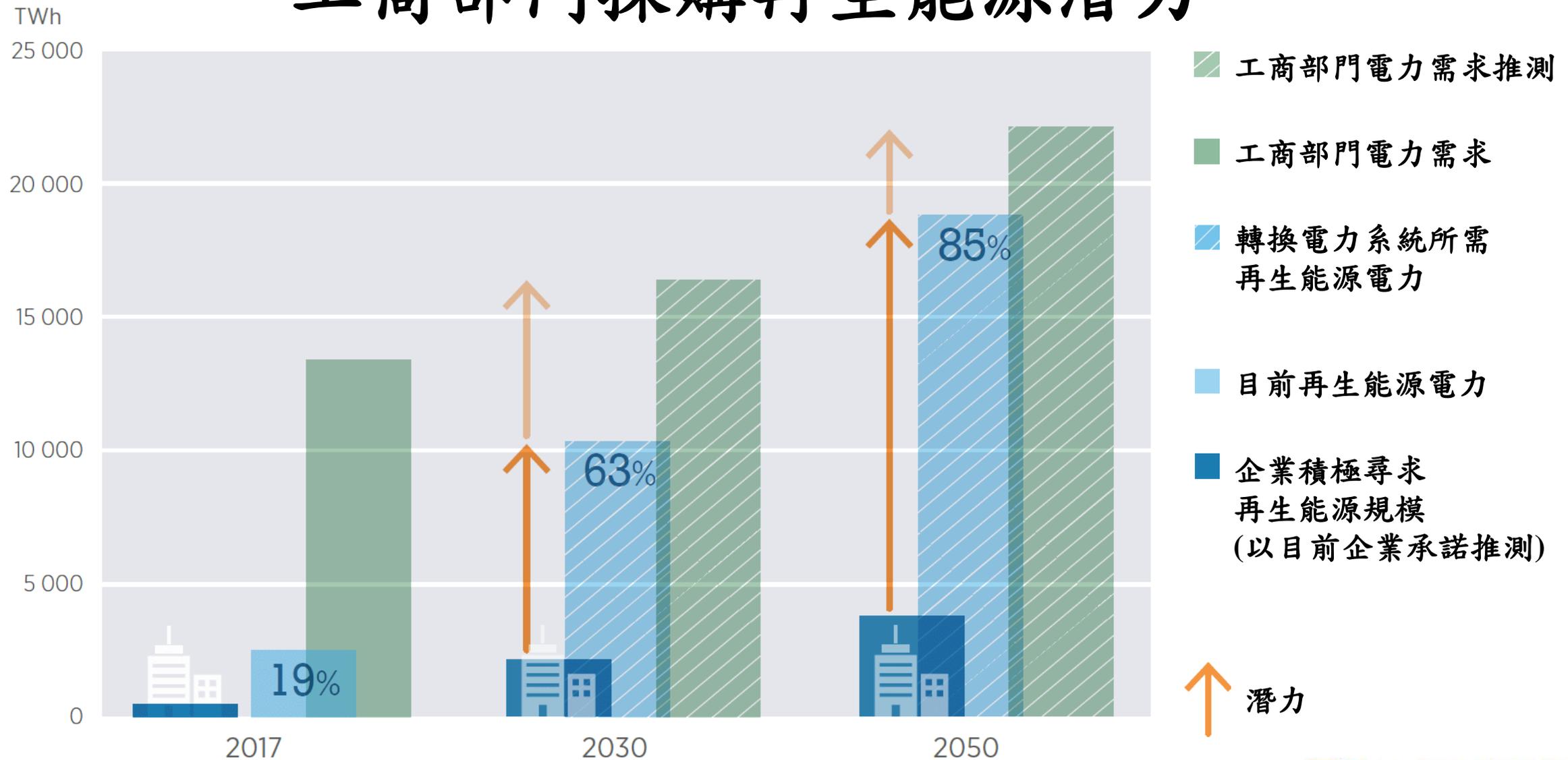
■ 這些企業，產業類別則集中在金融及服務業、製造業、餐飲及農業、零售、資訊科技等領域。

企業採購再生能源驅動力

企業購買再生能源驅動力依序為「管理溫室氣體」，其次為「客戶期望」、「長期風險管理」、「節省成本」、「空氣品質」、「股東要求」、「政策鼓勵」，九個選項排行最末的是「法規要求」



工商部門採購再生能源潛力



二、企業永續發展價值體系與 再生能源鏈結機制



倡議企業社會責任對永續發展的重要性

- 政府不再是承擔建構永續社會責任的唯一機構。企業參與者和私部門在創出綠色成長和永續發展至關重要。
- 企業永續發展報告、評估與投資管理系統是提升企業對其活動所產生影響的責任認知，並進一步協助主題化和解決全球挑戰的價值體系。
- 隨著全球再生能源發展，再生能源於企業永續發展報告、評估系統與投資管理的重要性持續增加，如此將可促進永續投資與氣候保護鏈結，創新商業模式與投融資概念，加速實踐低碳轉型。

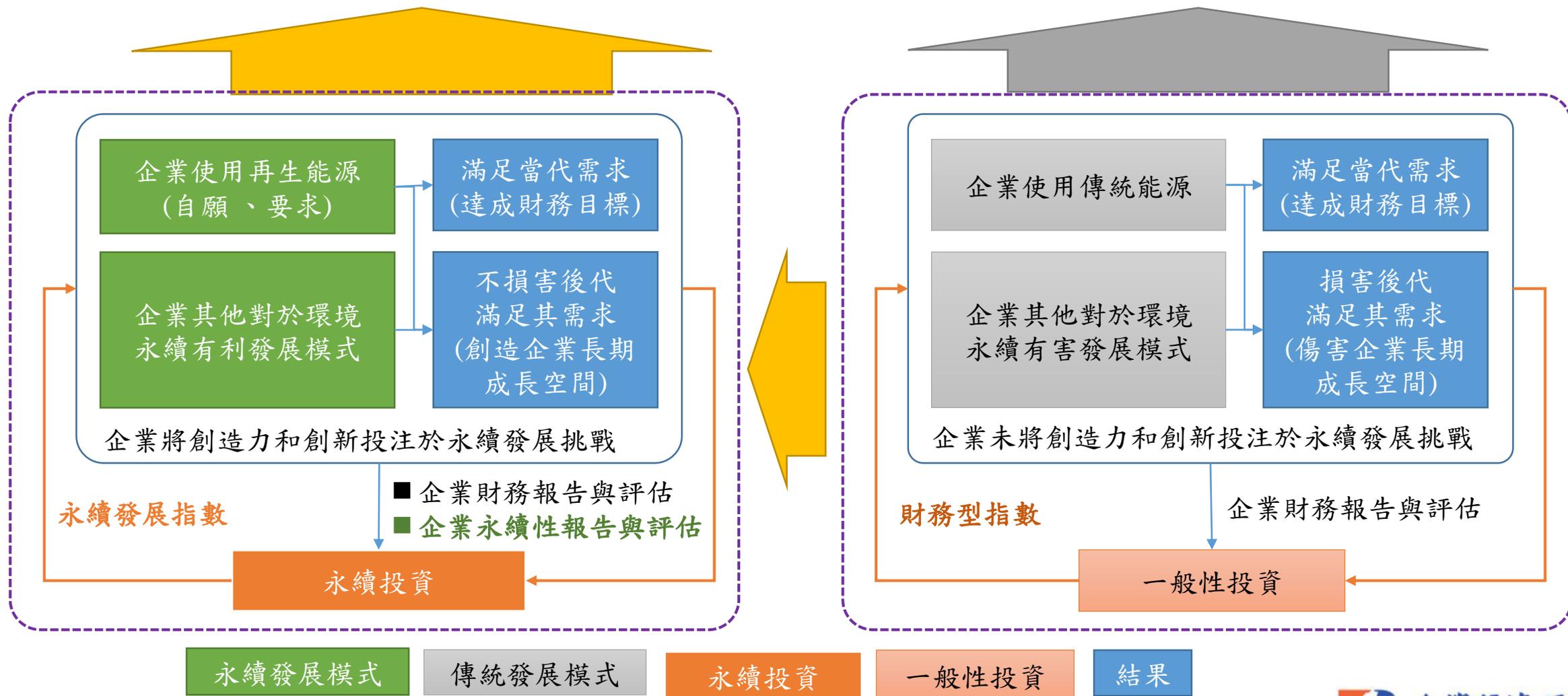
為了讓全球共同面對到挑戰，17個為朝向永續發展所設定的目標，稱為永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)。



永續發展及企業使用再生能源關聯

調和經濟成長、社會包容、環境保護

經濟成長、社會包容、環境保護不協調

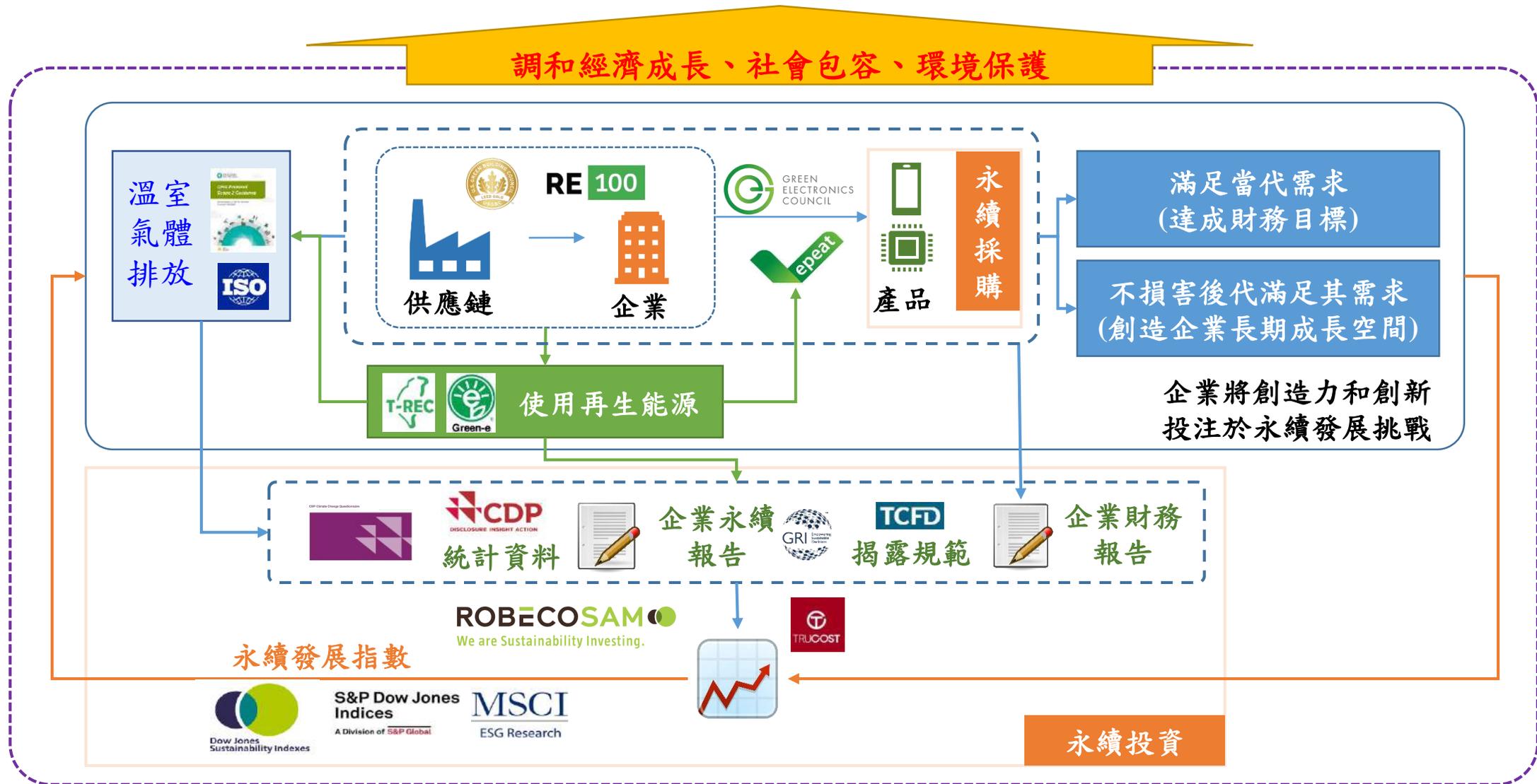


企業社會責任與企業成功關聯

企業認真對待社會責任源自於各式各樣的動機，**自身利益是其中最主要的正向驅動力**。以**永續方式經營的企業從長遠來看往往更為成功**，主要基於**企業聲譽、運作效率、經營風險與創新**等優勢，原因分述如下：

- 1. 企業聲譽**：更好的聲譽對於盡責企業而言，有助於在專業人才缺口持續擴大的勞動市場中，將自己定位於有吸引力的雇主，提高客戶忠誠度或幫助開發新客群。
- 2. 運作效率**：能源和資源效率不僅可以降低商業活動對環境的影響，還可以降低經營成本。
- 3. 經營風險最小化**：運作良好的職業安全健康管理可降低事故引起的生產損失和因失去勞動力所造成工作日損失的成本。
- 4. 創新**：尚處於先期持續因應例如能源成本上升、原物料供應減少、趨於嚴格的管制規範等周遭條件變動而自我調適的企業，將具有更好的競爭優勢。

企業永續發展揭露、評估與推動體系



資料來源：陳彥豪，企業永續發展價值體系與再生能源鏈結機制介紹，2019

國際企業使用再生能源趨勢

RE 100

各國企業參與 RE100 狀況

■ RE100是2014年發起承諾百分之百使用再生能源的國際環境倡議，目前該組織已獲得211家企業加入，包括蘋果、Google、微軟、NIKE、IKEA、H&M、雀巢、飛利浦、BMW等各行各業龍頭。

■ 這些企業，產業類別則集中在金融及服務業、製造業、餐飲及農業、零售、資訊科技等領域。



企業總部	參與企業數	會員占比
美國	65	31%
英國	37	18%
日本	28	13%
瑞士	11	5%
法國	9	4%
德國	8	4%
丹麥	7	3%
荷蘭	7	3%
澳洲	7	3%
印度	5	2%
中國	4	2%
西班牙	4	2%
台灣	3	1%
比利時	3	1%
瑞典	3	1%
加拿大	2	1%
挪威	2	1%
土耳其	1	<1%
新加坡	1	<1%
義大利	1	<1%
愛爾蘭	1	<1%
芬蘭	1	<1%
墨西哥	1	<1%

承諾使用100%再生能源之蘋果公司供應商名單

截至2020年6月30日，已有71家供應商承諾在Apple產品製程中使用100%再生能源，其中**台灣企業共有14家**。



美國IIVI	II-VI Incorporated	香港迅威創建公司	Fastway Creation	華般磁電	Phone In Mag-
美國3M公司	3M	美國偉創力公司	Flex Ltd.	致伸科技	Electronics
明安國際企業	Advanced International	中國歌爾聲學	Goertek	美國科沃	Primax Group
美國安費諾	Multitech	台灣金箭公司	Golden Arrow	美國象限科技	Qorvo
法國阿科瑪	Amphenol	廣州美維電子	Guangzhou Meadville Electronics	廣達電腦	Quadrant
日月光半導體	ASE Technology Holding	美國富勒公司	H.B. Fuller	美國當納利	Quanta Computer
香港新能源科技	ATL	德國漢高公司	Henkel*	美國萊帕斯	RRD
奧地利奧特斯	AT&S	鴻海科技集團	Hon Hai Precision Industry	中國三環	RyPax
中國鵬鼎控股	Avary Holding	美國哈欽森科技	Hutchinson Technology, Inc	美國SDK	SanHuan
美國百美貼	Bemis Associates	挹斐電株式會社	IBIDEN Co., LTD.	精工油墨	SDK
伯恩光學(香港)有限公司	Biel Crystal (HK) Manufactory Ltd.	美國捷普科技	Jabil	中國盛和資源	Seiko Advance Ltd.
京東方	BOE	惠和株式会社	Keiwa Incorporated*	韓國SK海力士	Shenghe Resource*
美國博伊德公司	Boyd Corporation	日本科森科技	Kersen Science and Technology	比利時索爾維集團	SK hynix*
中國比亞迪電子	BYD Electronic (International) Company Limited	昆山龍雨智能公司	Kunshan KIMD Co., Ltd.	索尼半導體解決方案公司	Solvay
可成科技	Catcher Technology	力麗集團	LEALEA Enterprise	瑞士意法半導體	Sony Semiconductor Solutions*
仁寶電腦	Compal Electronics	藍思科技	Lens Technology	中國信維通信	STMicroelectronics
華通電腦	Compeq	中國靈義	Lingyi iTech	中國欣旺達電子	Sunway Communication
美國康寧	Corning Incorporated	天津力神電池	Lishen	蘇州安潔科技	Sunwoda Electronic
日本COSMO	COSMO	香港聯豐	Luen Fung Group	日本太陽油墨	Suzhou Anjie Technology*
韓國高偉電子	Cowell Optics Electronic Ltd.	立訊精密	Luxshare-ICT	德國德莎膠帶	Taiyo Holdings Co., Ltd.
韓國大象公司	Daesang	日本電產	Nidec	台灣積體電路	tesa SE
迪睿合株式會社	Dexerials Corporation*	日東電工	Nitto Denko Corporation	台灣緯創資通	TSMC
荷蘭帝斯曼工程塑膠	DSM Engineering Plastics	歐菲光集團	OFILM	中國裕同科技	Wistron
荷蘭ECCO皮革	ECCO Leather	和碩聯合科技	Pegatron		Yuto

再生能源憑證

(Renewable Energy Certificate, REC)

- 再生能源憑證是**綠電的身分證**。
- 再生能源憑證尚有以下功用：(以我國為例)
 - 環保署溫室氣體盤查之用電端間接排放量(Scope 2)計算依據。
 - 企業社會責任報告揭露、企業社會責任評比獎項佐證資料或加分項目。
 - 對外宣告使用再生能源與其環境效益，並可於國內多項綠色或環保相關標章、獎項(如：政府機關綠色採購、台灣精品獎)中做為使用再生能源之佐證資料。
- 企業力求達到100%使用綠電的目標，**再生能源憑證可證明綠電的使用量**。



再生能源憑證企業永續發展體系案連結例

~ 台灣再生能源憑證(T-REC) 與 CDP ~

- CDP(前身為Carbon Disclosure Project碳揭露專案)是一個國際權威環境永續評比機構，我國憑證於2018年與CDP完成鏈結，企業持有憑證可以將憑證相關使用情形填入問卷，而企業參與此問卷也能增加企業曝光率與提升企業價值
- 2018年台灣共136家企業受邀，而51家企業受評並於CDP官網上公開，其中包含電子業(28)、金融保險業(8)、電信業(2)、航空業(2)、塑膠業(4)、石油業(2)、紡織業(2)、水泥業(1)、鋼鐵業(1)、工程顧問業(1)。
- 目前臺灣已加入CDP供應鏈計劃的企業有ACER、中華電信、HTC

CDP Technical Note: Accounting of Scope 2 emissions (2019) (P. 31-32)

3.2.9 Taiwan

Taiwan REC Standard (T-REC)

In June 2017 Taiwan opened its [National Renewable Energy Certification Center](#) which issues contractual instruments. [T-RECs](#) may be used to prove consumption of electricity.



資料來源:

https://b8f65cb373b1b7b15feb-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/guidance_docs/pdfs/000/000/415/original/CDP-Accounting-of-Scope-2-Emissions.pdf?1479752807

美國電子產品環境影響評估工具(EPEAT)介紹

- 美國電子產品環境影響評估工具(Electronic Product Environmental Assessment Tool, EPEAT)，是美國環保署(EPA)與電機與電子工程師協會(IEEE)共同推出之電子產品環境績效評估工具，為**電子領域可靠的全球環境評比系統**。
- **在臺灣資訊產品環保標章規格標準採計美國EPEAT準則，獲取EPEAT金牌產品不需經詳細審查作業，可申請直接抵換環保標章使用許可。**
- EPEAT針對電腦和顯示器係以為依據美國電子電機工程師協會電腦和顯示器環境和社會責任評估標準(IEEE Standard for Environment and Social Responsibility Assessment of Computers and Displays IEEE 1680.1 2018)作為產品評估標準。
- 再生能源(4.9.4)為IEEE 1680.1 2018標準選擇準則項目之一，**主要規範製造者或製造者供應鏈所使用再生能源。**



台灣再生能源憑證(T-REC)和EPEAT連結說明

美國綠色電子委員會(GEC) 2019年10月公布發布新版EPEAT指引，其中**經濟部標準局國家再生能源憑證中心**所核發**台灣再生能源憑證(T-REC)**為符合**IEEE 1680.1 2018**中作為製造者或製造者供應鏈證明使用再生能源的合格再生能源證明，可利用於再生能源選擇準則中採計台灣生產設施所生產產品之使用再生能源百分比。

Conformity Guidance Computers and Displays: 4.9.4.1 Optional: Renewable energy use by manufacturer			Screen shot of details to demonstrate the requirements
Applicable Clarifications, Outcome Reports	Document/Evidence Request	Document Review Expectations	Common Conformity Issues and Details
EPEAT Clarifications None Outcomes Reports None	<ul style="list-style-type: none"> Percentage calculation for overall annual enterprise renewable energy use for facilities with significant responsibility for EPEAT registered products. For each renewable energy supply option utilized, one of the following: <ul style="list-style-type: none"> For countries where it is available, evidence of third-party certification to Green e² Energy OR For countries where an equivalent qualified renewable energy standard is available, evidence of certification to this standard, as well as attestation from the certifier explaining how the standard meets the requirements listed in Additional Details² OR Evidence in accordance with Table 15 (see slide X for details) which documents custody of the renewable energy supply option(s) used If using hydropower to generate energy used to meet this criterion: <ul style="list-style-type: none"> Certification to Low Impact Hydro Institute (LIH) Standard (if certification is available in the country where the power is generated) 	<ul style="list-style-type: none"> To demonstrate conformance, calculation must include a declaration of the 12-month reporting period and confirm that at least 50% of the manufacturer's energy comes from renewable energy supply options in Table 14 (for one point) or 95% from renewable energy supply options in Table 14 or 75% from incremental renewable energy supply options (for two points) Certification must be dated and list the amount of energy used in kWh, which aligns with the amount reported in the facilities list Certification must list the amount of energy used in kWh (which aligns with the amount reported in the facilities list), be dated, and be issued in accordance with an equivalent qualified renewable energy standard². Attestation must come from the certifier and explain how the standard meets the requirements in Additional Details. Evidence must demonstrate in the absence of a certification the ownership, custody, or transmission of energy or energy attribute certificates for renewable energy supply option(s) used (e.g. purchase documentation, contracts, tracking systems, utility agreements, etc) Examples may include certification documentation, screenshot from LIH certified facilities website, etc. 	

¹ Green e Energy provides a framework for certification of environmental impacts of purchased renewable electricity. More information about this framework is available online at [this link](#).

² An "equivalent qualified renewable energy standard" is developed through an open stakeholder consultation process, applicable within the country or region being declared to, and relates directly to renewable energy assessment. It addresses full aggregation of environmental benefits, regulatory surplus, exclusive and unique ownership of generation attributes and attribute certifications, exclusive claims to generation and generation attributes, vintage requirements for sales, and full and accurate product disclosure by sellers (vintage, location, fuel mix). Equivalent qualified renewable energy standards are approved by the EPEAT Program following a review against these requirements. Currently approved equivalent qualified renewable energy standards include: Taiwan Renewable Energy Certificates (T-RECs) issued by the [National Renewable Energy Certificate Center](#) (for manufacturing facilities located in Taiwan only).

Computers and Displays: 4.9.4.1



Conformity Guidance Computers and Displays: 4.9.4.2 Optional: Renewable energy use by manufacturer suppliers			Screen shot of details to demonstrate the requirements
Applicable Clarifications, Outcome Reports	Document/Evidence Request	Document Review Expectations	Common Conformity Issues and Details
EPEAT Clarifications None Outcomes Reports None	<ul style="list-style-type: none"> For each renewable energy supply option utilized, one of the following: <ul style="list-style-type: none"> For countries where it is available, evidence of third party certification to Green e² Energy OR For countries where an equivalent qualified renewable energy standard is available, evidence of certification to this standard, as well as attestation from the certifier explaining how the standard meets the requirements listed in Additional Details² OR Evidence in accordance with Table 18 (see slide X for details) which documents custody of the renewable energy supply option(s) used If using hydropower to generate energy used to meet this criterion, any of the above OR: <ul style="list-style-type: none"> Certification to Low Impact Hydro Institute (LIH) Standard (if certification is available in the country where the power is generated) 	<ul style="list-style-type: none"> Certification must list the amount of energy used in kWh and be dated Certification must list the amount of energy used in kWh, be dated, and be issued in accordance with an equivalent qualified renewable energy standard Attestation must come from the certifier and explain how the standard meets the requirements in Additional Details Evidence must demonstrate in the absence of a certification the ownership, custody, or transmission of energy or energy attribute certificates for renewable energy supply option(s) used (e.g. purchase documentation, contracts, tracking systems, utility agreements, etc) Examples may include certification documentation, screenshot from LIH certified facilities website, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Manufacturers may purchase and retire renewable energy certificates on behalf of their supplier facilities, as long as all required documentation to demonstrate conformance to the criterion text and verification requirements is provided

¹ Green e Energy provides a framework for certification of environmental impacts of purchased renewable electricity. More information about this framework is available online at [this link](#).

² An "equivalent qualified renewable energy standard" is developed through an open stakeholder consultation process, is applicable within the country or region being declared to and relates directly to renewable energy assessment. It also addresses the following: full aggregation of environmental benefits, regulatory surplus, exclusive and unique ownership of generation attributes and attribute certifications, exclusive claims to generation and generation attributes, vintage requirements for sales, and full and accurate product disclosure by sellers (vintage, location, fuel mix). Currently approved equivalent qualified renewable energy standards include: Taiwan Renewable Energy Certificates (T-RECs) issued by the [National Renewable Energy Certificate Center](#) (for manufacturing facilities located in Taiwan only).

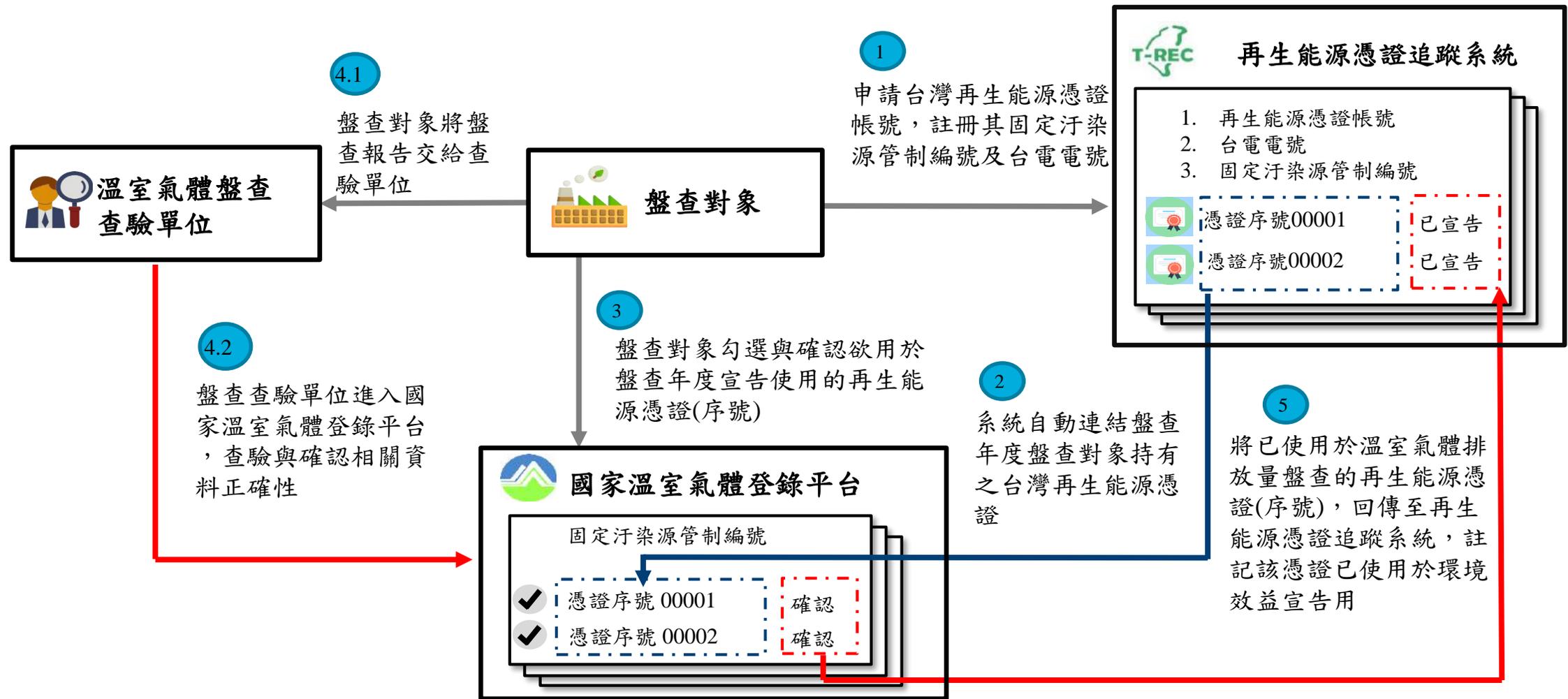
Computers and Displays: 4.9.4.2



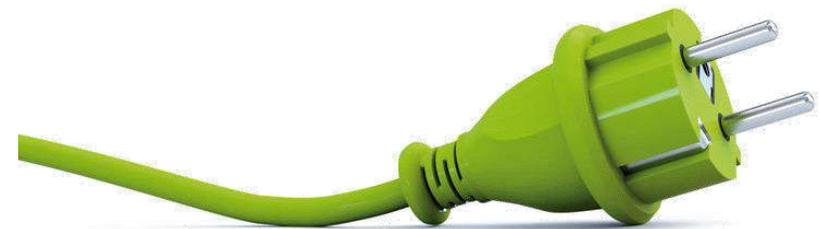
再生能源憑證與溫室氣體管理制度之鏈結

- 根據國際溫室氣體盤查議定書之間接能源排放溫室氣體盤查準則(Scope 2)規範，企業若需計算使用再生能源之排放量，**可以國家公告之再生能源排放係數計算。**
- 能源局已公布105年電力排放係數，以註記方式公布再生能源的排放係數，即「本計算**水力發電、太陽光電、風力發電、地熱發電**之再生能源發電設備於發電過程未使用化石燃料，**爰無溫室氣體排放。**」
- 環保署同意再生能源憑證可作為我國溫室氣體盤查之用電端間接排放量之計算工具，即企業持憑證可以該係數計算排放量。

再生能源憑證應用與 溫室氣體盤查連結及操作流程示意圖



三、企業取得再生能源機制介紹



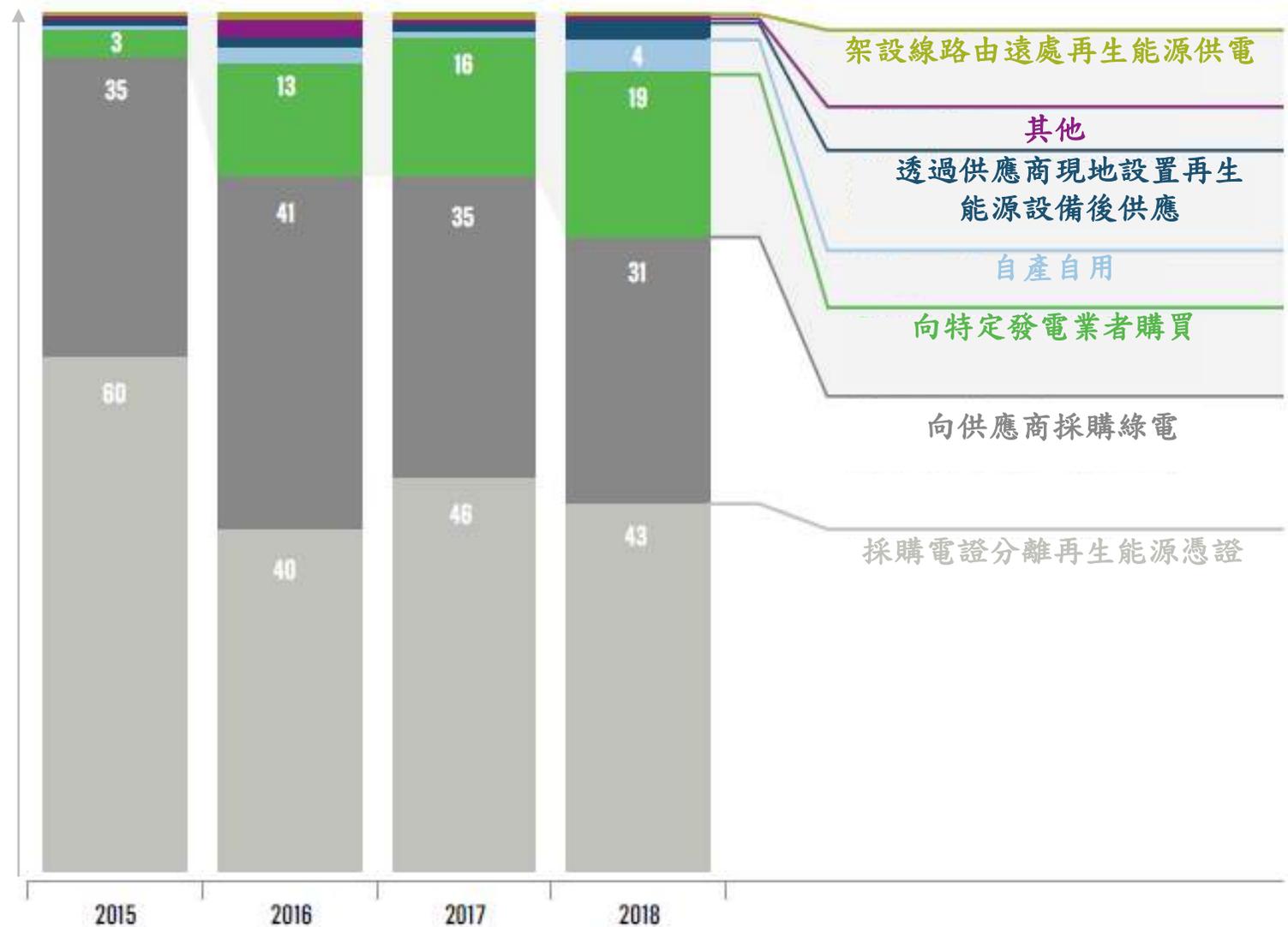
全球企業自願性取得再生能源機制介紹

企業設施或活動所在地的**電力市場架構**對於獲得再生能源的可能選項有重要的影響，**特別是對於企業獲取外部再生能源的能力**。

不同(自願性)獲取再生能源選項	
垂直整合市場	自由化市場
<ul style="list-style-type: none"> ■ 企業自有再生能源(通常是現地) ■ 現地購電合約 ■ 公用電力事業綠色定價方案 ■ 公用電力事業綠色費率方案 ■ 社區型再生能源 ■ 證電分離之憑證交易 ■ 財務型購電合約(如果存在發電市場) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 企業自有再生能源(現地) ■ 企業自有再生能源(外地) ■ 現地購電合約 ■ 外地購電合約 ■ 財務型購電合約 ■ 透過供應商直接獲得再生能源電力 ■ 社區型再生能源 ■ 證電分離之憑證交易

企業採購再生能源方式

- 企業採購再生能源方式主要為採購電證分離的再生能源憑證(43%)，其次在供應商採購綠電(31%)，直接特定發電業者直接購買(19%)。直接向特定發電業者購買方式在企業採購再生能源的占比持續提升，消耗量達到14TWh。
- 各國的綠電採用差異，對於企業能否達到百分百綠電承諾的影響至為關鍵。



國際企業採購再生能源方式

RE100	對應國內現行及可能做法
Self-generated electricity 自發自用	
1. Generation from installations owned by the company (企業自產自用)	1. 現在設置再生能源發電自用 2. 非現地設置再生能源轉供自用
Purchased electricity (採購再生能源)	
2. Purchase from on-site installations owned by a supplier (購買供應商在現地設置再生能源設備供應)	由再生能源發電業在現地設置再生能源設備發電出售予用戶，類似獨立型直供。
3. Direct line to an off-site generator with no grid transfers (架設線路由非現地再生能源供電)	由再生能源發電業在非現地設置再生能源設備及線路發電出售直供予用戶，類似併網型直供
4. Direct procurement from offsite grid-connected generators (向特定發電業者購買非現地併網發電設備)	向再生能源發電業者採購再生能源電力轉供予用戶，類似轉供
5. Contract with suppliers (green electricity products) (向供應商採購綠電商品)	向再生能源售電業者採購再生能源電力轉供予用戶，售電業直接賣電給用戶(國內外制度不一)
6. Unbundled energy attribute certificate purchase (採購電證分離憑證)	現地設置再生能源發電自用、非現地設置再生能源轉供自用，憑證讓與給需求者
7. Other options(其他)	Other options(其他)

企業採購再生能源方式介紹

企業採購再生能源主要採取 **1) 再生能源購售電契約附加憑證**；**2) 直接採購再生能源憑證**的方式，以達成企業使用再生能源的承諾。

(一) 購售電合約(PPAs) [**附加憑證**]

(二) 再生能源費率方案 (Green Tariffs) [**附加憑證**]

(三) 採購再生能源憑證 (RECs) [**憑證**]

(一)、購售電合約(PPAs)

什麼是購售電合約 (PPAs)

- 購售電合約(Power Purchase Agreement, PPA)是從**再生能源發電業者購買電力的合約**。購售電合約於再生能源領域特別重要，在能源市場中廣泛使用，涉及各種類型的技術。
- 購售電合約是企業**不透過當地電力公司**而直接從**再生能源發電業者採購電力及憑證**，加強其使用綠色認證的方法。
- **合約可以設計的很彈性**，以便滿足**能源購買者的需求**。例如長期的合約可以是10-15年，而短期則可以是每季的交易，讓再生的供應營運改變的需求相匹配。

選擇購售電合約的好處

- 直接與再生能源計畫運營者簽約，確保再生能源來源。
- 協議條款和類型的靈活性；選項包括季節性或每季合約或是長期合約。
- 確保供應安全，以及能源成本的確定性和透明度。
- 貢獻於永續發展目標，以透明、可追蹤的方式減少碳排放。
- 向客戶、投資者、員工或其他利害關係人具體展現環境面的承諾。
- 購售電合約促使再生能源開發商設置額外的再生能源容量。

基本購售電合約 (PPA) 類型

實體購售電合約 (Physical PPA)



虛擬購售電合約 (Virtual PPA)

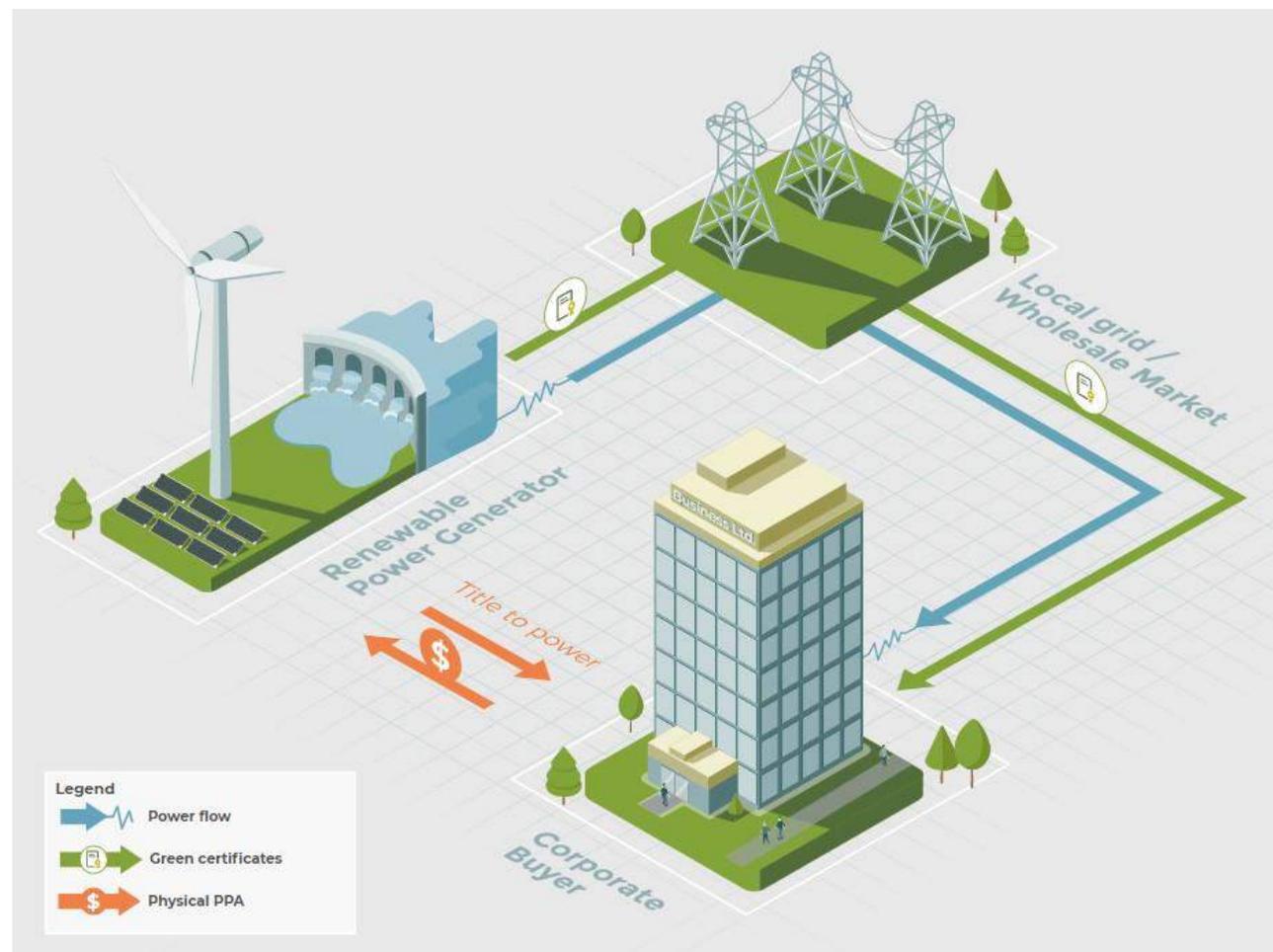


私有線路購售電合約 (Privat Wire)



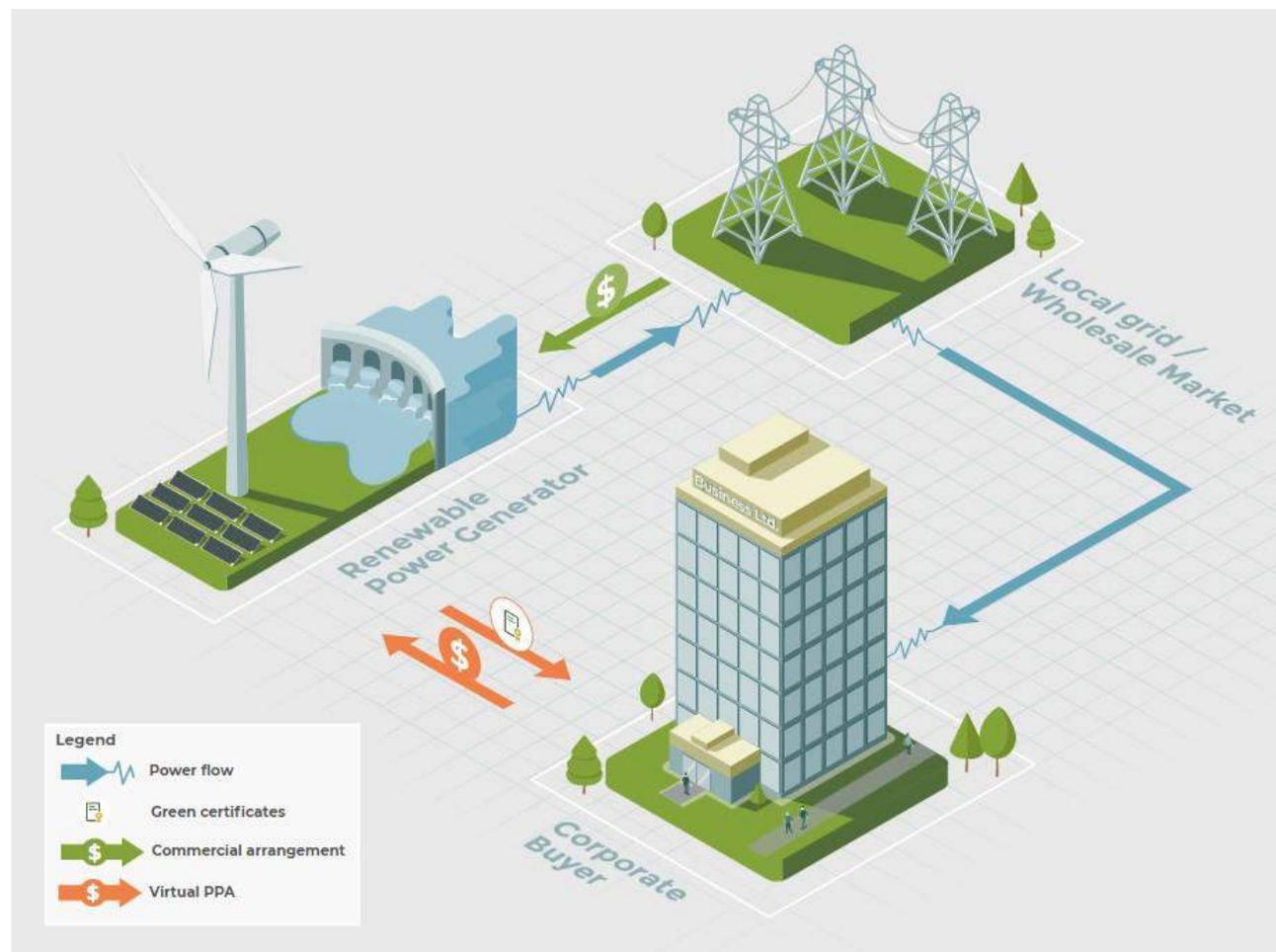
實體購售電合約 (Physical PPA)

- 企業買方擁有再生能源(賣方)所產生電力的所有權，該淨額從買方總電力需求扣除。
- 這些電力實體上從賣方送給買方，或透過零售服務提供者，因市場而異。
- 在可適用的相關市場，再生能源憑證與所生產的再生能源捆綁在一起，用於證明所使用的電力是再生能源。



虛擬購售電合約 (Virtual PPA)

- 在虛擬(也稱為財務或合成)購售電合約中，公司買方以協商價格(或執行價格)從可再生能源(賣方)採購電力。
- 所產生電力以批發市場價格出售進入電網。
- 買方和賣方以差價合約中以協議的執行價格和所在地電力批發市場價格間差異結清。
- 在可適用的相關市場，再生能源憑證與所生產的再生能源分開，用於證明所使用的電力是再生能源。



私有線路購售電合約 (Privat Wire)

- 在私有線路(現地或是表後)購售電合約中，**再生能源電力由現場的資產所產生**。這可以是直接投資或藉由第三方進行投資。
- 現場資產所產生的**電力直接由企業買方計量**。如此可以**減少使用來自電網的電力**。
- 這是最直接連結**再生能源來源和電力使用的方式**，但是受限於現場實際狀況。
- **再生能源憑證與所生產的再生能源捆綁在一起**，用於**證明所使用的電力是再生能源**。



(二)、再生能源費率方案 (Green Tariffs)

什麼是再生能源費率方案 (Green Tariffs)

- 很多電力提供者提供再生能源費率方案，多數是因為管制要求一定比例的能源來自於再生能源來源。
- 這些電力提供者不一定要實際產生再生能源才可以提供再生能源費率方案。在再生能源費率方案中，也可採購與供應合約相等的再生能源憑證。

選擇再生能源費率方案的好處

- **參加方案註冊過程簡便**
- 電力供應商透過批發市場**取得再生能源憑證**，滿足用戶的電力消費
- 使得**電力公司採取行動生產再生能源**，協助達到其用戶對於低碳電力的需求。
- 對於**中小企業或少量能源消費者**是很好的選項

再生能源費率方案(Green Tariffs)

- 零售服務商或當地電力公司(賣方)獲得再生能源憑證，或代理企業買方或其他用戶與特定再生能源發電設備簽訂購售電合約。
- 再生能源費率方案可確保再生能源電力可充分供應，可完全滿足企業買家的用電需求。
- 此種模式買方和再生能源發電業者間沒有直接互動。



(三)、再生能源憑證 (RECs)

再生能源憑證 (RECs)

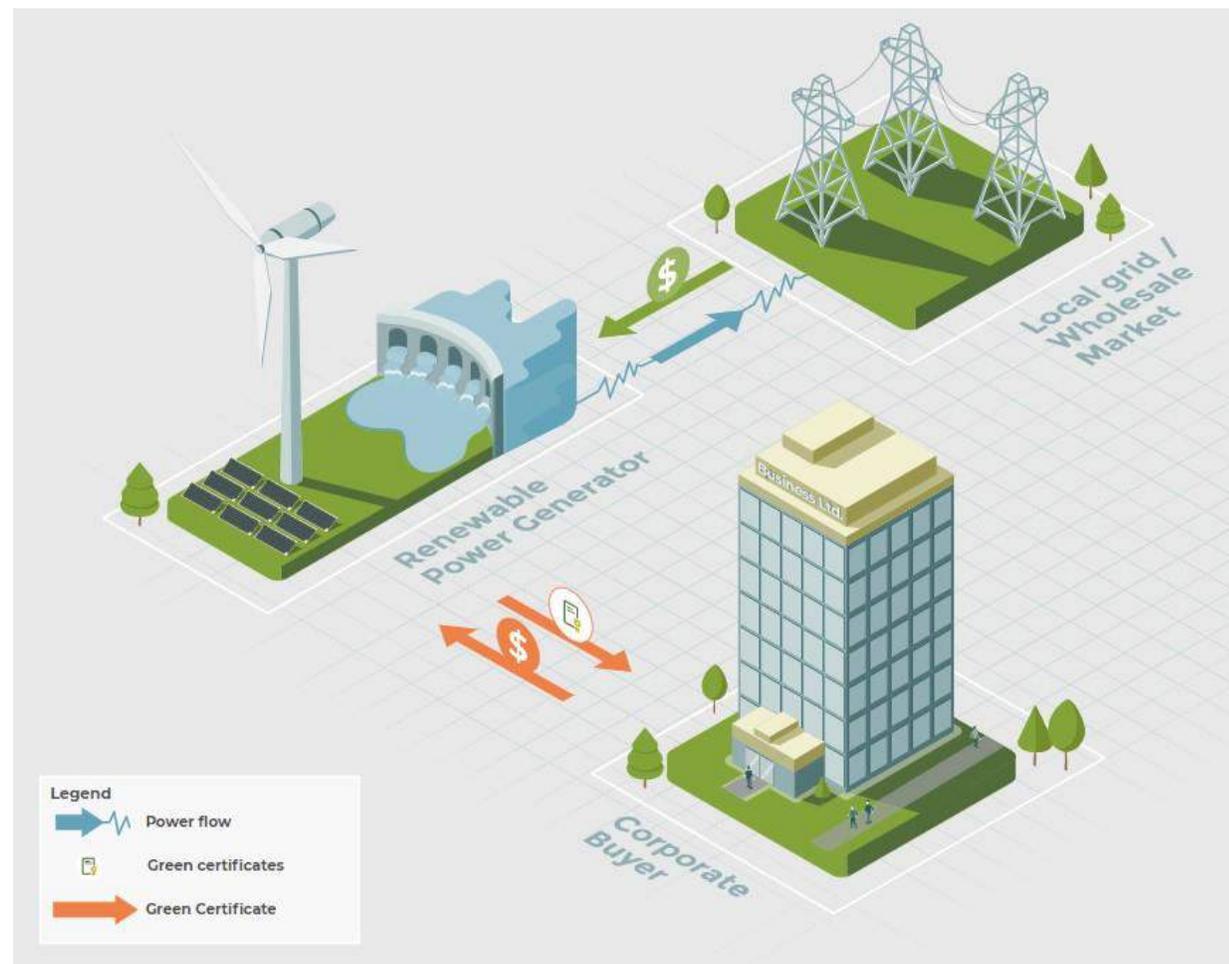
- 企業可以藉由採購再生能源憑證補償其非再生能源消費。
再生能源憑證由再生能源生產者藉由產生潔淨能源而取得。
- 企業可以和再生能源發電者簽署再生能源憑證的採購合約，但是向電力公或是從零售市場採購電力。在此期間，再生能源發電業者在電力批發市場銷售所產生的電力。
- 再生能源憑證也可藉由購售電合約，讓電力和憑證網綁在一起，成為整體再生能源策略方案之一，並且連結到用戶實質的消費需求，驗證所有使用的電力都來自於再生能源。

選擇再生能源憑證 (RECs)的好處

- 為企業支付生產再生能源提供認證。
- 對於沒有足夠電力使用規模參與購售電合約但是又想降低電力使用所造成溫室氣體排放的小型企業，或是沒有開放購售電合約電力市場是很好的選項。
- 藉由提供生產者額外的穩定收益，協助支持再生能源市場。
- 讓增加再生能源容量增加變得更有機會，前提是需要較長期的合約，且這些收益使用於資助新的再生能源計畫

什麼是再生能源憑證 (RECs)

- 企業買家(買方)與再生能源發電業者(賣方)尋求購買與再生能源發電相符的再生能源憑證合約。再生能源憑證可伴隨實體電力產生與銷售，也可以和實體發電設備分開單獨出售。
- 所產生的電力則在批發市場出售。



四、台灣企業獲取再生能源方式介紹



台灣企業(自願性)獲取再生能源機制現況

- 台灣再生能源屬於自由化市場，《電業法》修正條文中電業劃分中新增**再生能源發電業及綠能售電業**，**開放綠電直供及轉供**，以及**再生能源售電業自由買賣**。
- 公布施行「**自願性再生能源憑證實施辦法**」，建立台灣**再生能源憑證**制度，應用於直供、轉供、**再生能源售電業等再生****能源自由化市場及自發自用證電分離憑證的發行及交易**。

台灣企業(義務性)獲取再生能源機制現況

- 《再生能源發展條例》明確要求「明定用電契約之契約容量在一定容量以上的電力用戶，應共同參與設置再生能源相關設備、購買再生能源電力及憑證；未依規定辦理者，應繳納代金」。
- 目前經濟部能源局規劃，契約容量5000瓩以上的大用電戶，必須裝設契約容量10%的再生能源。

電業法修正案 電業劃分

發電業

- 非公用事業 (2)
- 核能機2萬千瓦以上
水力以公營為限(5)，
其餘開放民間投資

傳統發電業

- 僅能售電予
公用售電業
或輸配電業
(45)

再生能源 發電業

- 可轉供、可供
予用戶(45)

輸配電業

- 公用事業 (5)
- 國應一家 (5)
- 經電業管制機
構核准，得兼
營公用售電業
(6)

售電業

公用售電業

- 公用事業(2)
- 對用戶復電
能供電義務
(47)

再生能源 售電業

- 非公用事業(2)
- 僅能銷售再生
能源(2)

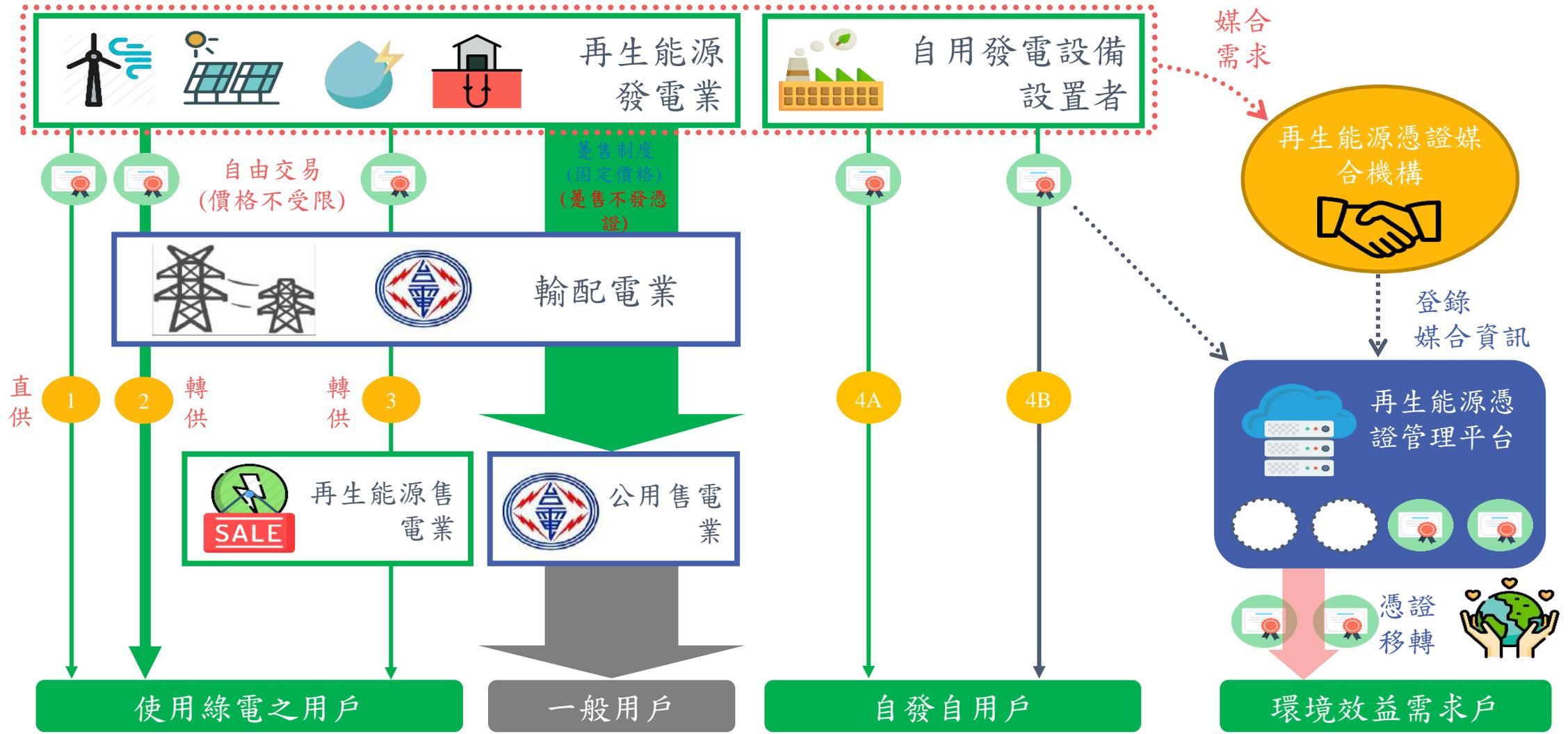
電業法修法後電力市場架構

電業管制機關

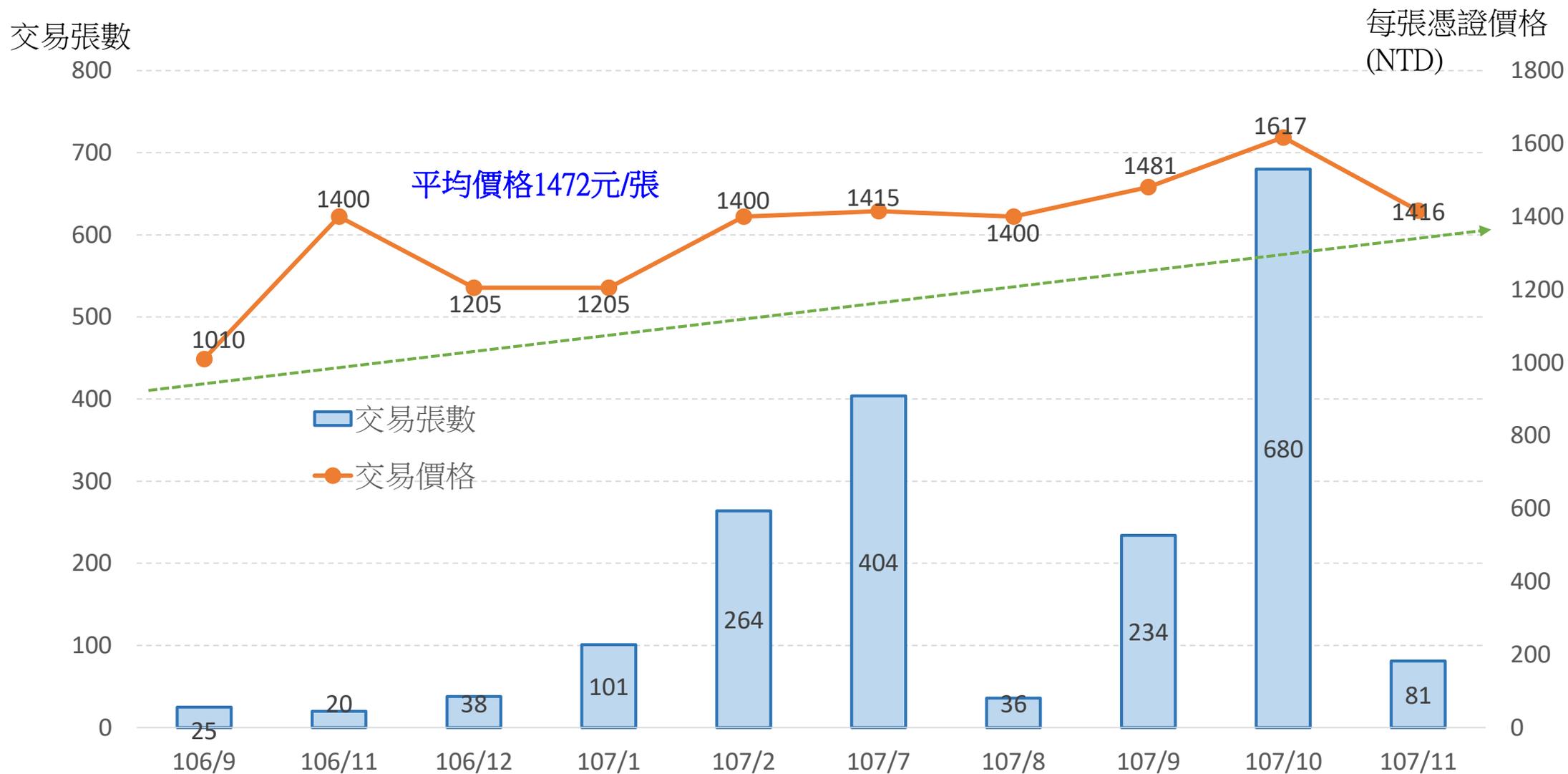
- 轉供：輸配電業，設置電力網，**傳輸電能之行為**。
- 直供：再生能源發電業，**設置電源線**，直接聯結用戶，並供電予用戶。



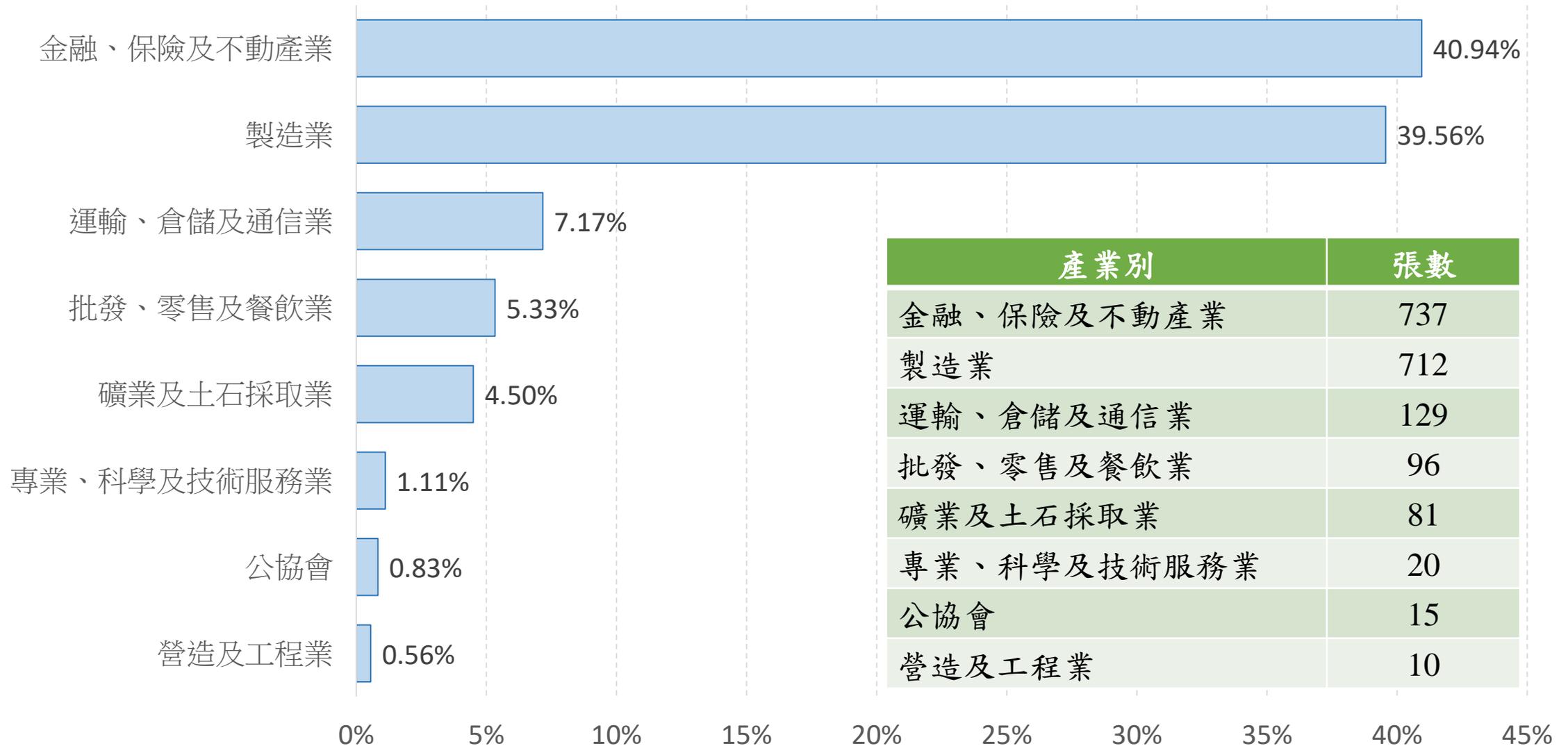
現行台灣再生能源憑證移轉模式示意圖



台灣再生能源憑證歷史交易資料

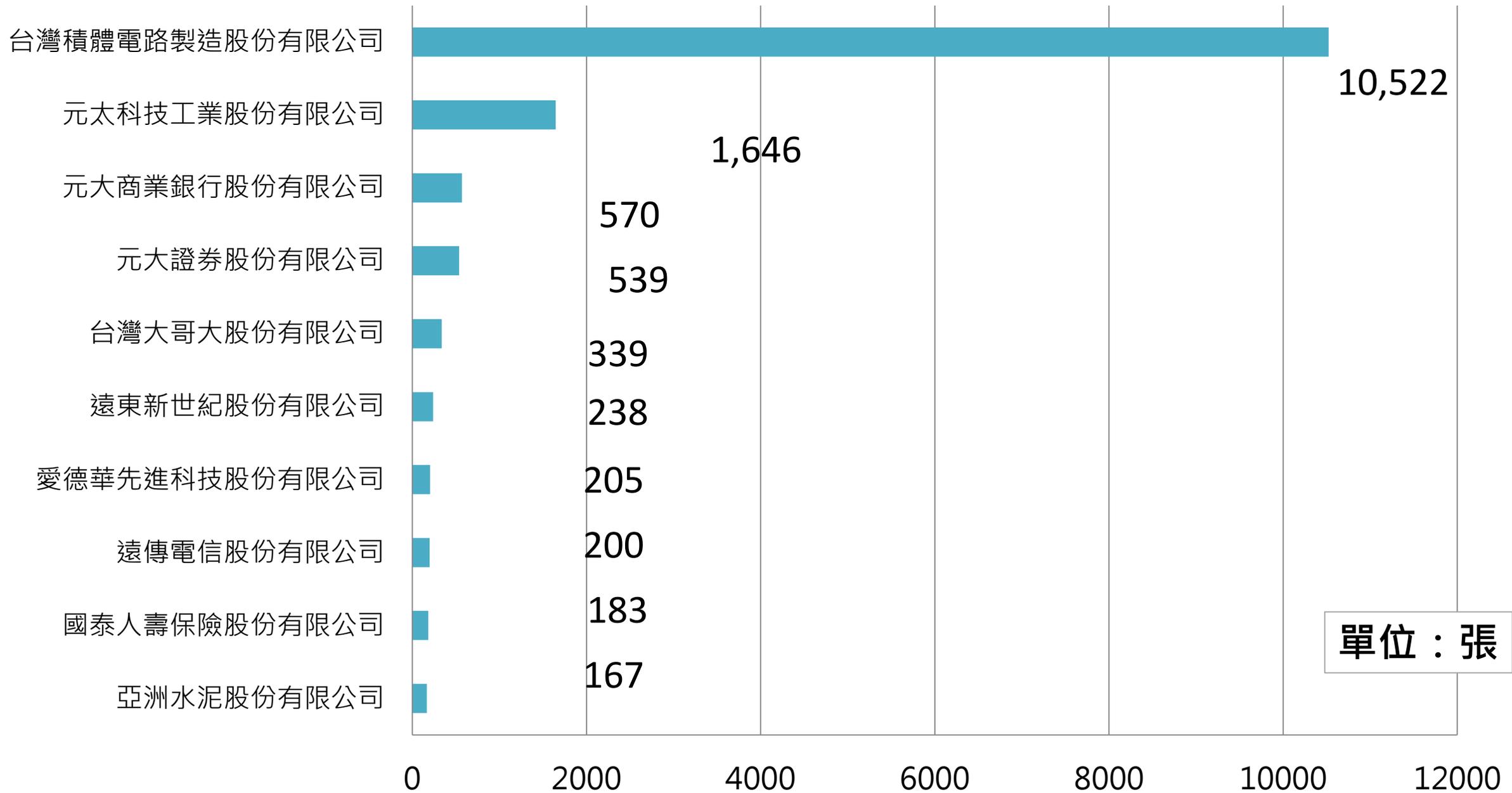


2018年再生能源憑證購買者產業類別

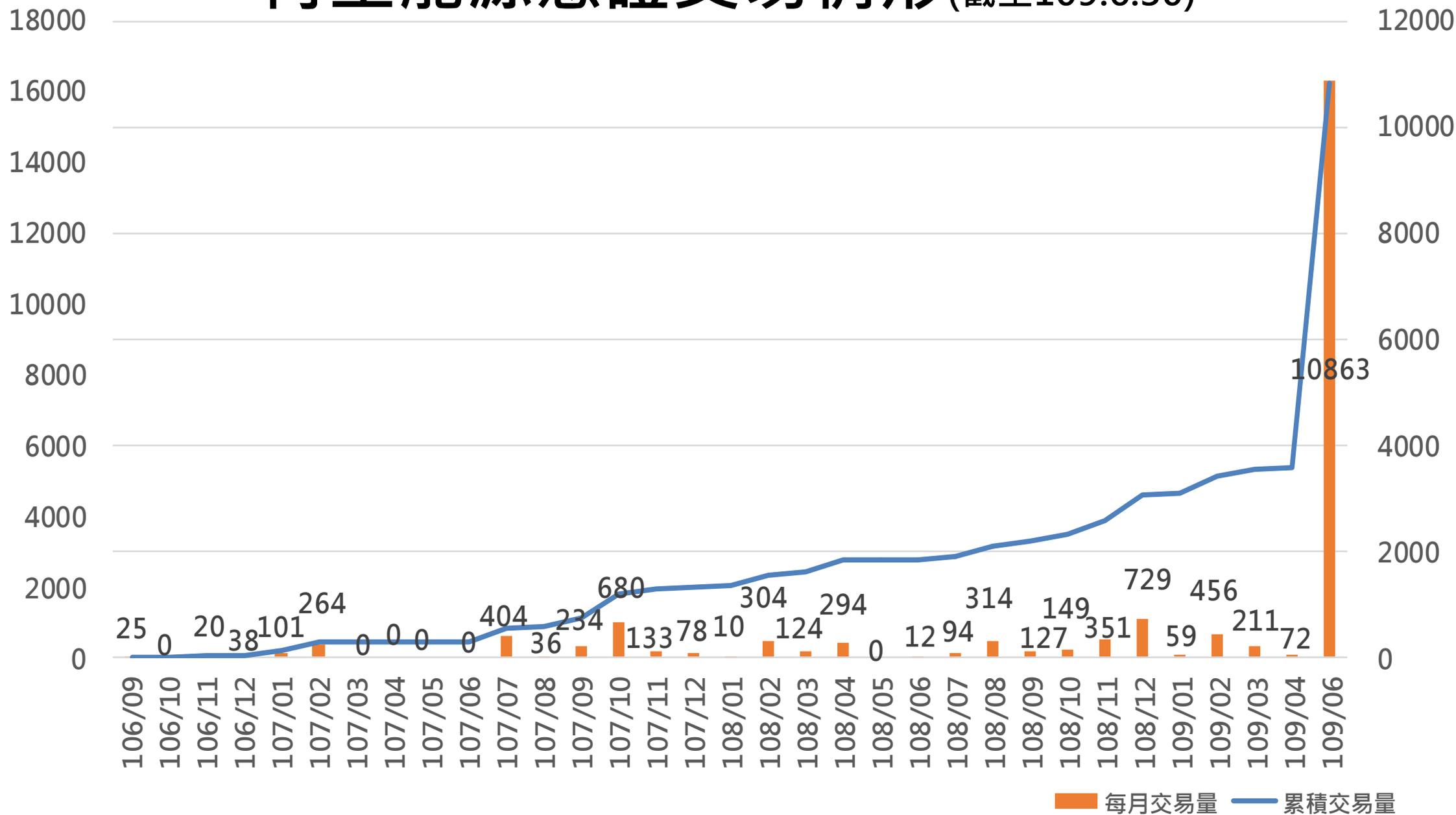


資料數據截至2018年10月31日

再生能源憑證前十大買家 (截至109.8.21)



再生能源憑證交易情形(截至109.6.30)



用電大戶使用綠能與購買再生能源憑證義務 所需再生能源電力或憑證需求推估

- 根據已完成的新設科學園區政策環評，未來進駐新科學園區的用電大戶，**必須裝設用電契約容量10%以上再生能源發電設備或購買再生能源憑證。**
- **立法院通過「再生能源發展條例」修正案第十二條**：電力用戶所簽訂之用電契約，其契約容量在一定容量以上者，應於用電場所或適當場所，**自行或提供場所設置一定裝置容量以上之再生能源發電設備、儲能設備或購買一定額度之再生能源電力及憑證**；未依前開規定辦理者，應向主管機關繳納代金，專作再生能源發展之用。
- 根據經濟部能源局提供**800kW以上用電大戶契約容量總和為 23,402MW(戶數約4800戶)**。若以 105年度總電力系統尖峰容量 37,422 MW 與電力總消費量255,381 GWh比例推估 800kW以上用電大戶用電量，**可知用電大戶年度總用電度數約為159,703 GWh (百萬度)**。
- 若賦予800kW以上用電大戶額外使用1%綠能，則再生能源電力需求約16億度，**160萬張T-REC需求。(約 1460 MW 太陽光發電容量)**。若賦予800kW以上用電大戶額外使用5%綠能，則再生能源電力需求約80億度，**750萬張T-REC需求。(約 7300MW 太陽光發電容量)**

最新政府公布用電大戶條款草案內容

用電大戶定義採以台灣電力公司簽訂契約容量**5,000瓩為門檻**，需建置契約容量規模10%再生能源發電設備，也就是500kW的義務容量。

項目	計算公式
設置再生能源發電設備	義務裝置容量=義務契約容量X10%
購買再生能源電力及憑證	年購買額度=義務裝置容量X選購再生能源類別之每瓩年售電量註1
設置儲能設備	設置容量=義務裝置容量X最小供電時數2小時
繳納代金	年繳交金額=義務裝置容量X 2,500度/瓩 X 4元/度(代金費率)註2

註1：按再生能源義務人選購之再生能源類別及附件二所表列之每瓩年售電量參數計算之。

註2：幣別為新臺幣。

第七條 再生能源義務人依前條第一項之三種方式履行義務，於符合以下情形者，得減免義務裝置容量：

- 一、於三年內完成相當於義務裝置容量百分之八十以上者，得減免百分之二十。
- 二、於四年內完成相當於義務裝置容量百分之九十以上者，得減免百分之十。

各項履行義務方式之 一定裝置容量、一定額度及代金之計算公式

附件二 各再生能源類別之每瓩年售電量參數

再生能源類別			每瓩年售電量 參數(度/瓩)	再生能源類別		每瓩年售電量 參數(度/瓩)
太陽光電			1,250	生質能	無厭氧消化設備	5,300
風力發電	陸域	不及30瓩	1,750	發電	有厭氧消化設備	6,600
		30瓩以上	2,500	廢棄物發電		7,200
	離岸		3,750	地熱能發電		6,400
小水力發電			3,900			

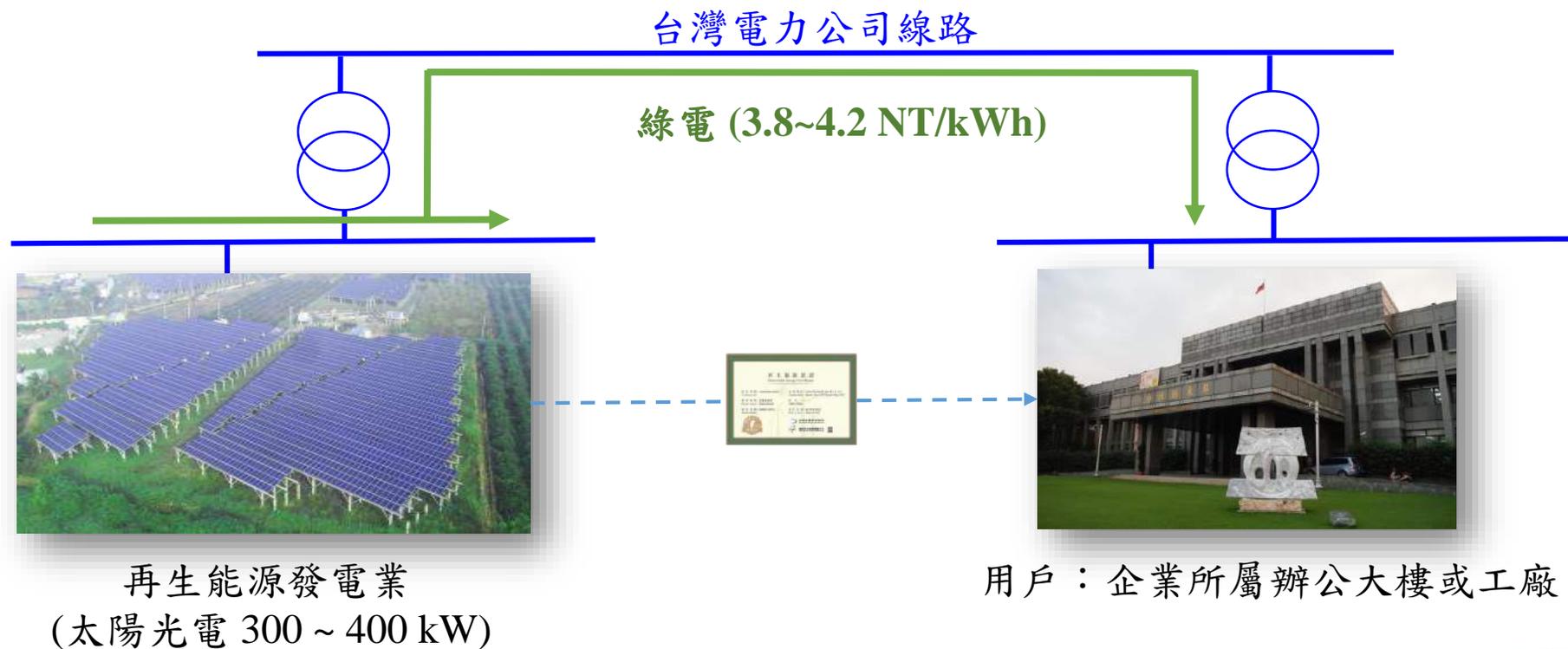
用戶設置儲能作為大戶條款替代方案可行性

分析採用(1)設置再生能源發電設備、(2)購買再生能源電力及憑證、(3)設置儲能設備或(4)繳納代金等四種不同方案之成本效益分析。

設置再生能源發電設備 (第1名)	設置再生能源發電設備，義務裝置容量為義務契約容量X10%。若企業企業容量為5000kW，需要設置500kW太陽光電。假設設置地點平均年均日射量為1390.547kWh/(m*m)，逆變器價格2400元/kWp，太陽光電模組價格為15,000元/kW，PR為85.7%，保險費率為0.6%，總投資額為(1740,000*5)元。設置施工成本為系統總費用的2/3。如此設置設置太陽光發電於屋頂每度電之均化發電成本(LCOE)為2.07元。若用戶選用三段時間電價， 每年可節約電費37.7萬元 ，總投資額為(1740,000*5)元。	每年可節約電費37.7萬元
購買再生能源電力及憑證 (第2名)	若需滿足義務容量，每天購足125萬度(=500kW*2500度/kW)的太陽光電再生能源電力及憑證，則一年需要購買的憑證數量為1,250張。 若每度再生能源電力價格若為3元 ，以轉供方式採購500kW太陽光電所產生電力，則採購電量為762295度，超過義務購電量625000度(=1250度/kW*500kW)。一年購買憑證及電力所需的費用為達2,286,885元。若用戶選用三段時間電價， 整體購電費用增加22.4萬元 。 未來若再生能源發電成本下降至2.705元 ， 用戶採購再生能源則不需增加額外費用 。	購電費用增加22.4萬元
設置儲能設備或 (第3名)	按現行台電電價，目前特高壓3段式夏季尖峰電價每度4.61元，離峰電價每1.29元。非夏季尖峰電價每度2.78元，離峰電價每1.22元。若以每年夏季電費是6至9月。每夏季平日日數84日，週六日數18日，非夏季平日日164日，週六日數33日。若不調整契約容量，則每年可節約流動電費56萬元費用支出。如裝設鋰電池儲能系統預估需投入1,800萬元， 使用年限10年 ， 則每年支出約180萬元 ， 以一年減少電費支出56萬元計算 ， 則每年需額外支出118萬元 。鋰電池儲能設備含PCS平均成本18,000元/kW，以1,000度電容量計算可得如設置鋰電池儲能系統之額外投入預估1,800萬元。 因此電池價格須下降成目前的1/3才有可能不需增加額外費用 。	每年需額外支出118萬元
繳納代金 (第4名)	若需滿足義務容量，購足125萬度/年的電量的代金所需要的代金，則一年需要繳納代金的總度數為500kW*2500度為1,250,000度。依據草案所給出代金每度4.06元計算， 每年需繳納代金為1,250,000*4.06為507萬元 。	每年需額外支出507萬元

推動綠電交易轉供運作示範示意圖

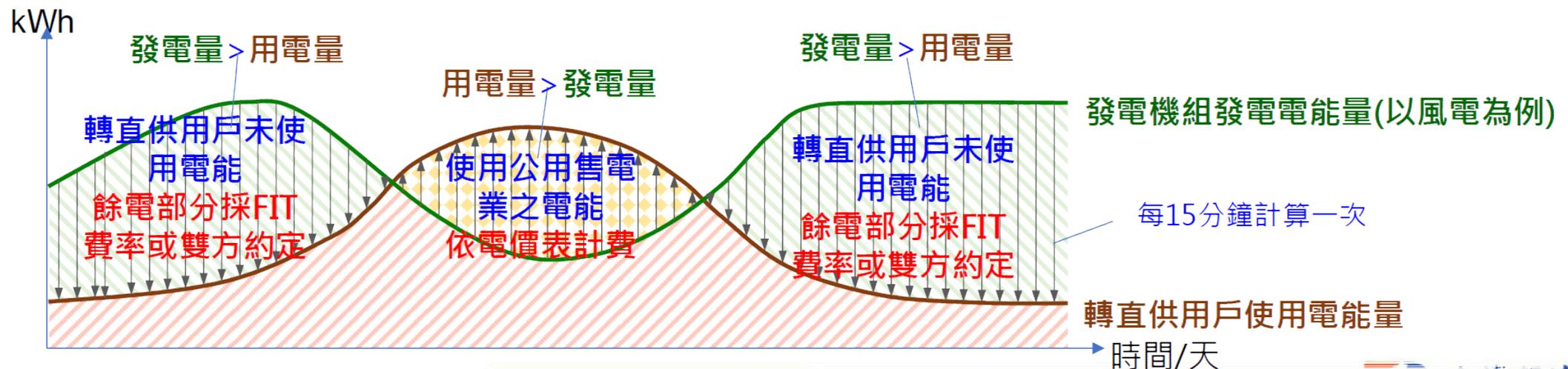
再生能源發電業及用戶透過轉供合約，將再生能源發電業所發出電力轉供予用戶，降低用戶向公用售電業購買電力數量。



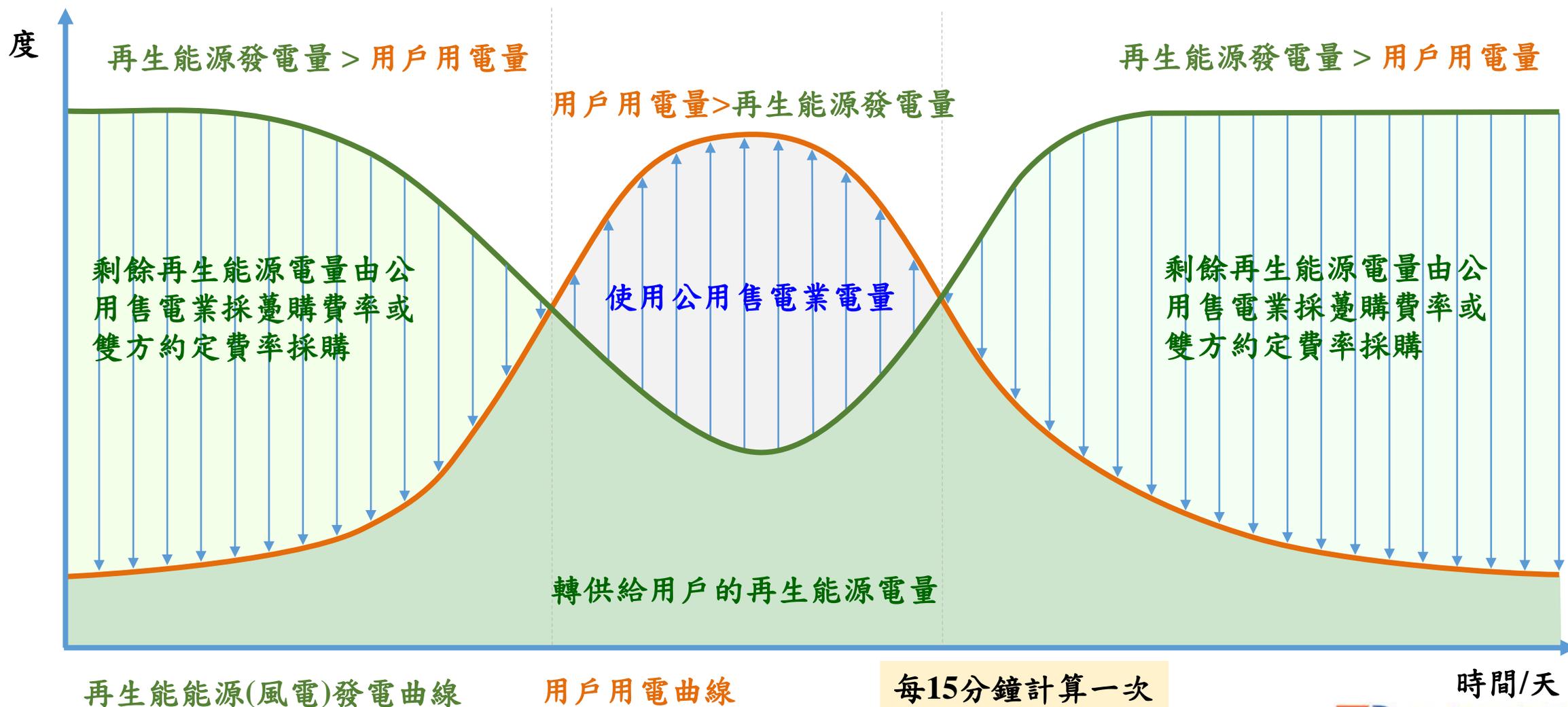
電能轉供及直供相關法源依據

電能轉供/併網型直供餘電購售

- 依據「再生能源發電業申請直供審查規則」第四條第五項：併網型直供者供電於用戶後之多餘電力，得依其與公用售電業議訂之合約辦理。
- 依據106年12月22日行政院審查「再生能源發展條例」草案第九條第六項：依電業法直供或轉供之再生能源電能，如改依本條例躉購費率躉售，或有多餘電能依本條例躉購費率躉售者，適用再生能源發電設備首次提供電能時之公告費率。

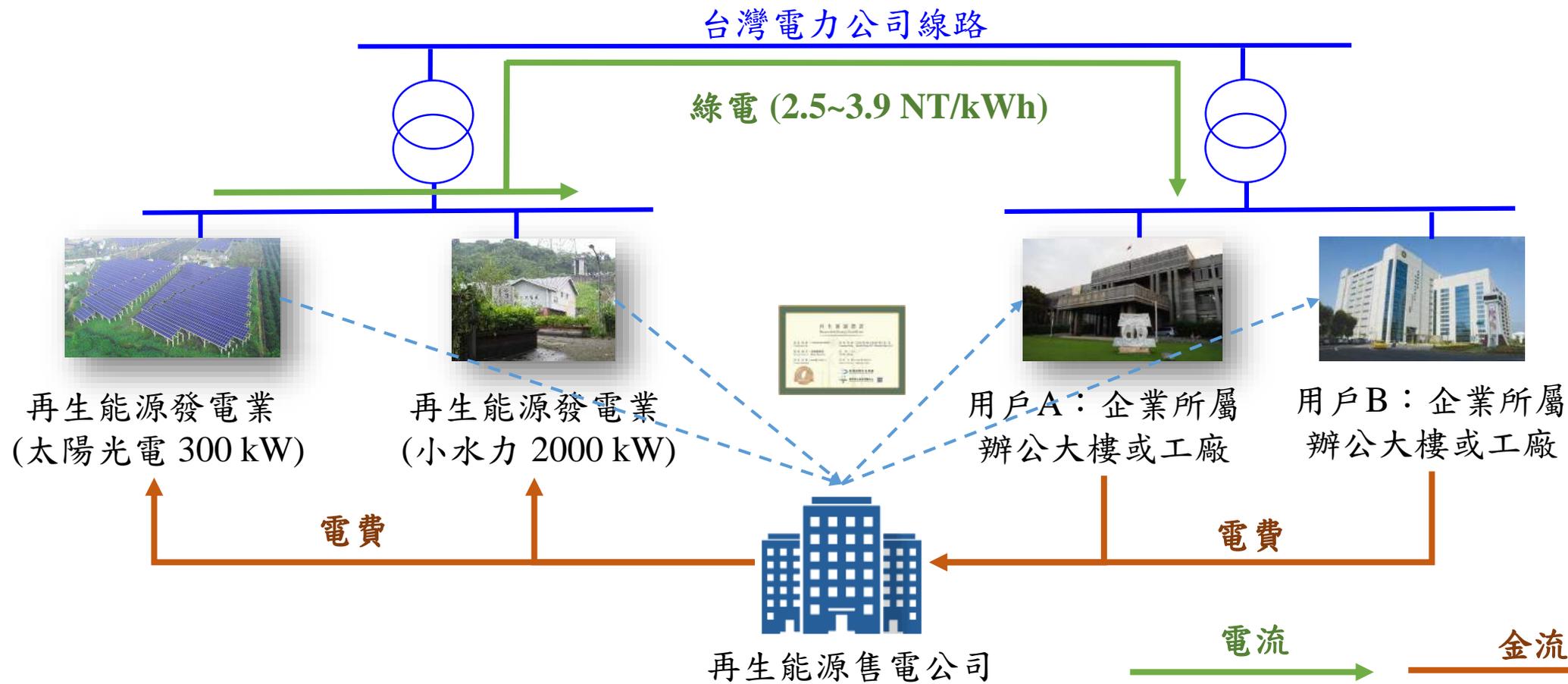


再生能源電力轉供電能計算方式

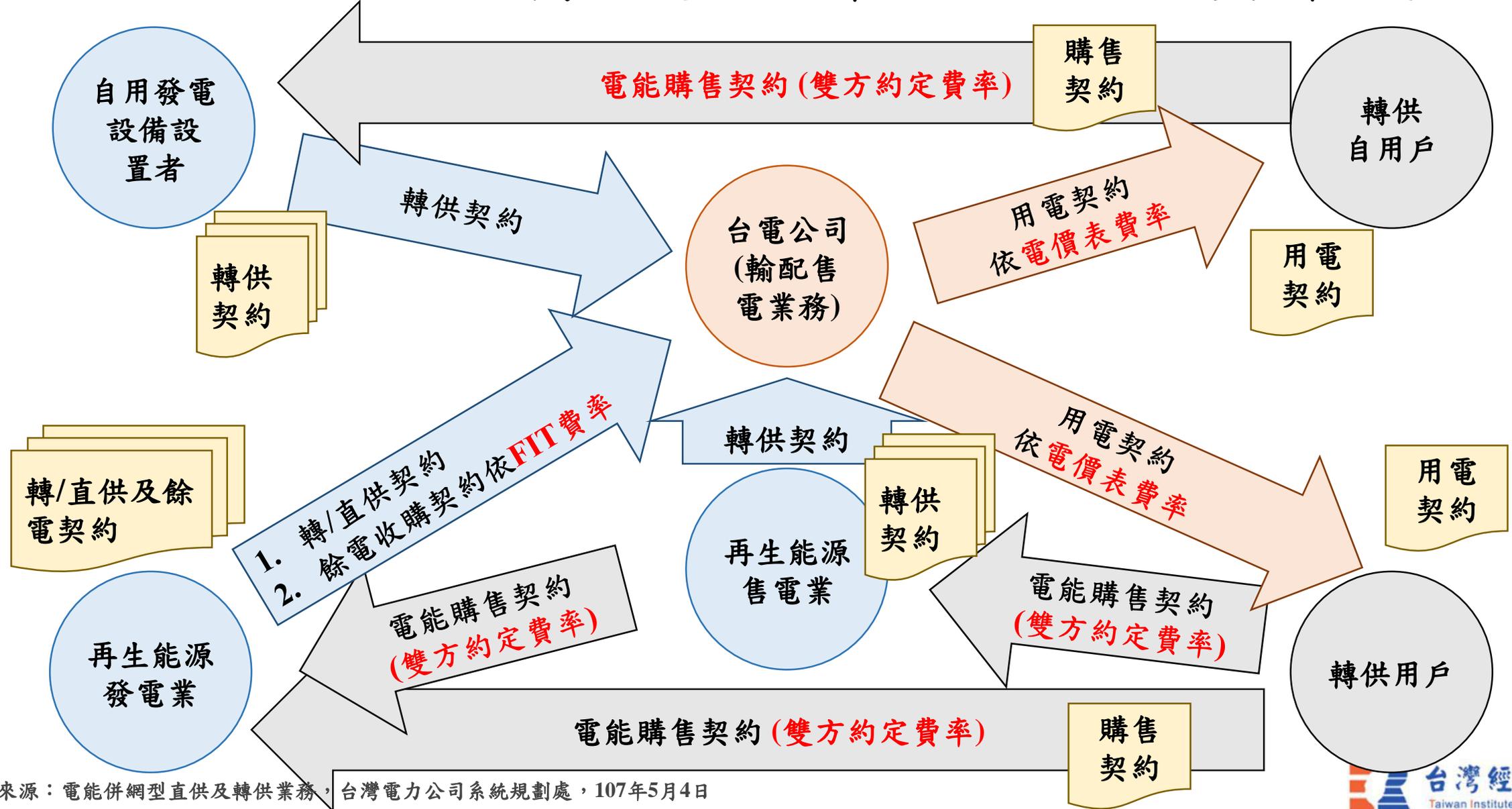


再生能源售電公司運作示範示意圖

再生能源發電業及用戶透過與再生能源售電公司的購電合約及用電契約，將再生能源發電業所發出電力轉供予用戶，降低用戶向公用售電業購買電力數量。



再生能源直轉供參與單位契約與費率關聯



資料來源：電能併網型直供及轉供業務，台灣電力公司系統規劃處，107年5月4日

台灣企業獲取再生能源方式現況

企業獲取再生能源機制	說明	發展現況
直接購買自發自用再生能源憑證	用戶利用再生能源發電自用，憑證交易讓與其他用戶	已成熟、有案例
企業現地設置自有再生能源	企業於所在地設置再生能源設備發電自用	已成熟、有案例
企業非現地設置自有再生能源	企業於其它地點設置再生能源設備發電轉供自用	已成熟、有案例
現地實體購售電合約	由發電業於企業所在地設置再生能源設備，發電直供給企業使用	已成熟、洽談中
非現地實體購售電合約	企業與再生能源發電業簽約，產生再生能源電力及憑證轉供讓與給企業	已成熟、有案例
透過供應商獲得再生能源電力	企業與再生能源售電業與案場簽約，產生再生能源電力及憑證轉供讓與給企業	已成熟、有案例
財務型購售電合約	再生能源發電設備所發出電力送入電網售予一般用戶，憑證交易讓與其他用戶	機制未成熟
社區型再生能源 (財務型購售電合約)	社區共有再生能源發電設備，電力送入電網售予一般用戶，憑證交易讓與其他用戶	機制未成熟



再生能源憑證制度及 國家再生能源憑證中心介紹

經濟部標準檢驗局
第六組 黃志文組長

簡報大綱

- 一. 臺灣再生能源憑證(T-REC)制度
- 二. T-REC 市場 需求vs 供給
- 三. T-REC未來展望



T-REC



一.臺灣再生能源憑證 (T-REC)制度

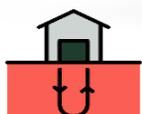
再生能源憑證概念

綠電身分證

- 為綠電驗明正身
- 創造經濟與環保雙贏的通行證



- 如太陽光電、風力、水力、生質能、地熱等



環境效益憑證化

- 無溫室氣體排放

蘋果 合作 能源科技

萬家香第三代主導！蘋果首度來台買太陽能綠電

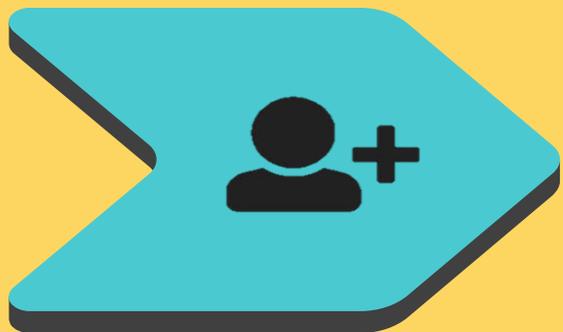


和國際同步

雖無國際共同標準
但各國憑證運作模式相同

- 1張憑證為1000度電
- 以電子方式發行
- 有追蹤管理系統
- 環境效益不能重複計算

如何申請再生能源憑證?



到網站
(www.trec.org.tw)
註冊帳號



填寫申請書



憑證中心書審 ↓
現場查核



複審



核發通過
查核報告



案場開始
累計發電量
↓
電量查核比對
↓
滿1000度
核發1張憑證

風/光/小水力/生質能/地熱發電案場只要**沒有躉購**或**參與溫室氣體排放額度抵換專案減量額度**，那就符合申請資格嘍！



再生能源憑證要如何交易呢？



找到願意
販售/購買憑證
的人



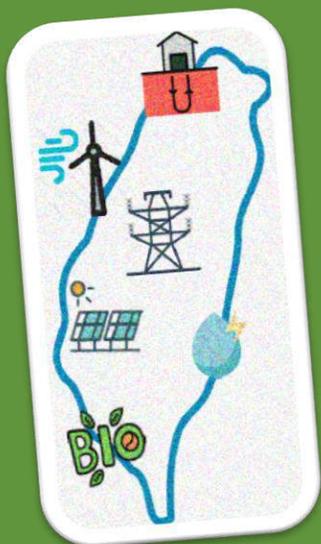
買賣雙方到
憑證中心網站
登入帳號



提出申請並附上
✓ 合約書
✓ 讓與申請書



憑證中心審核後
轉移憑證



直接購買含憑證的綠電，或是單
買再生能源憑證都是可以的唷！



我國再生能源憑證中心簡介

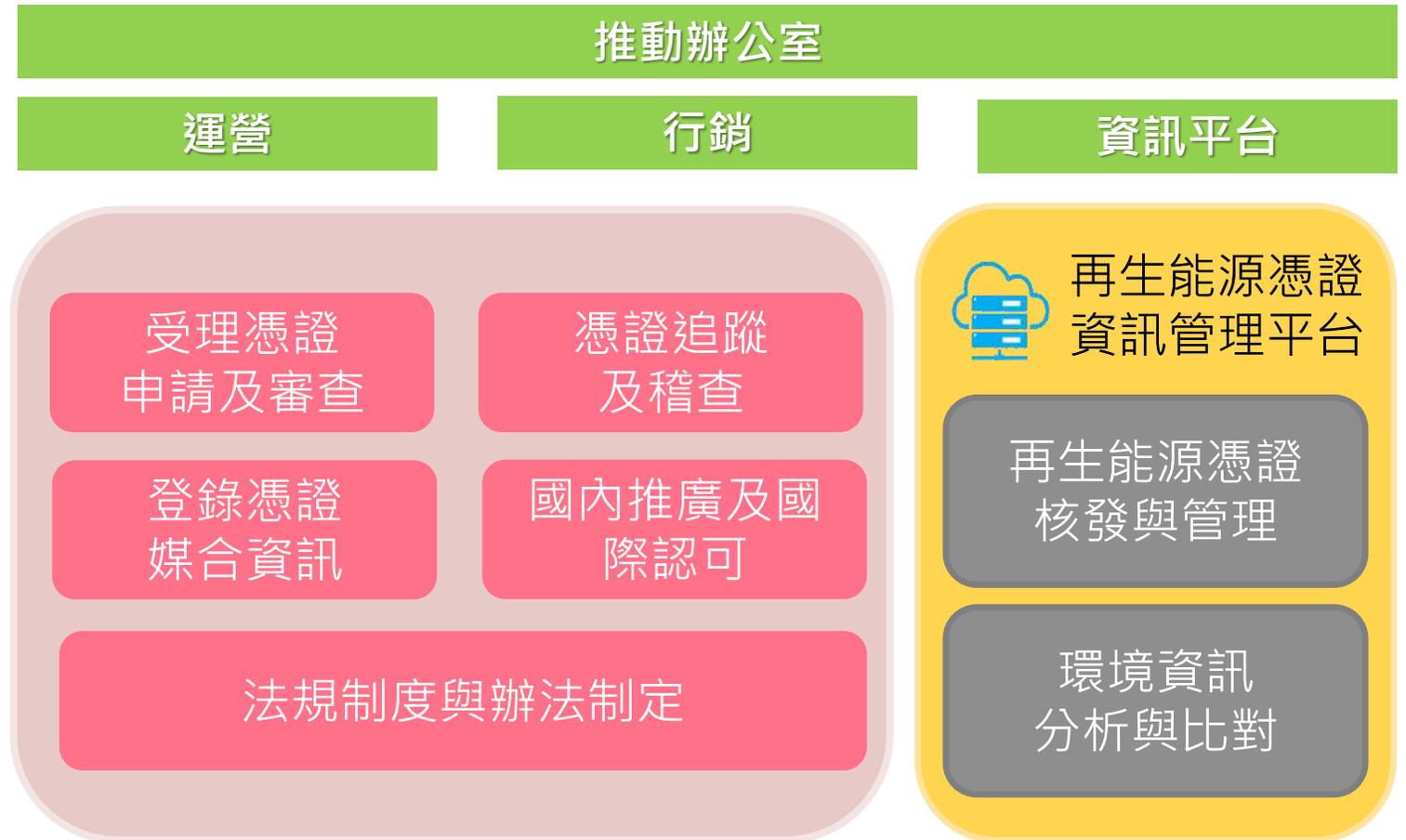
 經濟部
標準檢驗局

第六組

 國家再生
能源憑證中心

<https://www.trec.org.tw/>

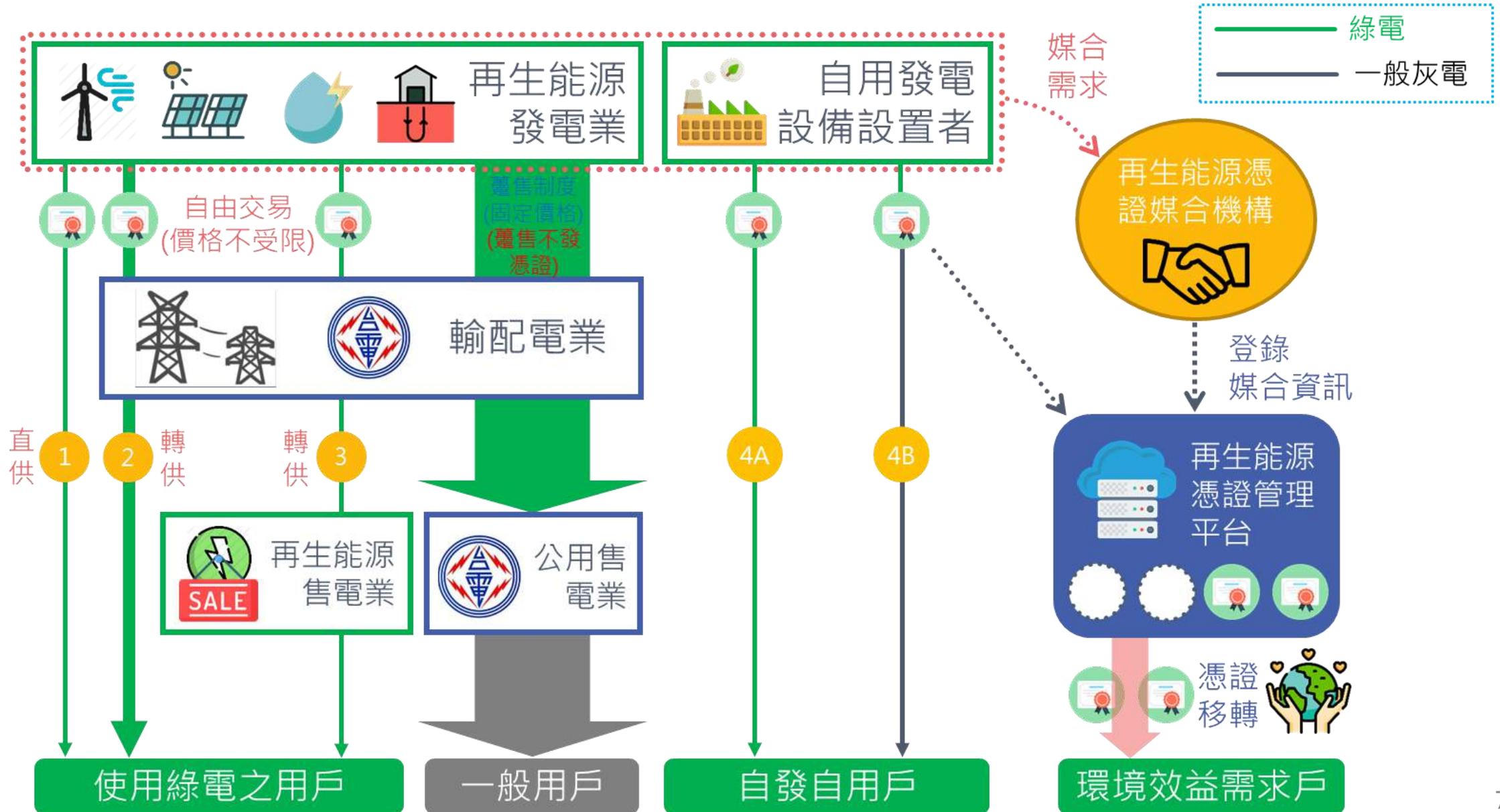
中心主任:黃志文組長
中心副主任:劉勝男簡正



再生能源憑證業務皆為線上申辦

The screenshot shows the homepage of the National Renewable Energy Certification Center (T-REC). The header includes the T-REC logo and the text "國家再生能源憑證中心 National Renewable Energy Certification Center". Navigation links include "首頁", "訂閱電子報", "網站導覽", "企業社會責任", "聯絡我們", "ENGLISH", "會員申請", and "會員登入". A search bar is located on the right. Below the header is a green navigation bar with links for "關於T-REC", "焦點快訊", "憑證資訊", "電子報", "友站連結", "問題集", and "數據資料庫". A banner below the navigation bar contains three news items: "能源電能及憑證購售契約(範本)", "國家再生能源憑證中心自109年7月1日起, 將依「商品檢驗規費收費辦法」第19條之5計收相關規費", and "延長再生能源憑證法規及平台說明會報名時間至3月12日16時止". The main content area is divided into three columns. The left column, titled "總覽", features six statistics cards: "已發放憑證張數: 91912", "風力發電發放憑證張數: 74734", "太陽發電發放憑證張數: 17054", "生質能發電發放憑證張數: 124", "成交筆數: 199", and "成交張數: 5565". The middle column, titled "案場地理資訊", displays a map of Taiwan with green markers indicating project locations across various regions. The right column, titled "案場簡介", features a card for "財團法人天主教靈醫會" with details: "地址: 宜蘭縣三星鄉三星路二段103號", "累計張數: 23", "已交易張數: 23", and "剩餘張數: 0". Below this is a "案場現場" section with an aerial photograph of the facility. The footer includes "地圖資料 ©2020 Google, SK telecom 使用條款".

再生能源電力及憑證市場運作方式



憑證實施辦法及作業程序

※本頁僅為法規摘錄，詳細條文請見連結

法規	特別注意條款說明	網址
再生能源憑證實施辦法	<p>§2 申請人：指再生能源發電業、再生能源售電業或再生能源自用發電設備設置者，但採用躉購制度者與溫室氣體排放額度抵換專案減量額度者除外。</p> <p>§4 憑證讓與以一次為原則</p> <p>§8 憑證經使用或宣告後，應於取得佐證資料二個月內，向憑證中心登錄使用或宣告情形</p>	https://reurl.cc/IV1RE
再生能源憑證申請及管理作業程序	<p>§3 尚未取得設備登記文件者，得以替代文件先提出憑證申請</p>	https://reurl.cc/d09YX2
再生能源電力及憑證媒合服務作業程序	<p>本法規對應憑證中心平台「綠電交易專區」</p> <p>§2 賣方指發電設備完成登錄之再生能源發電業或再生能源售電業者</p> <p>§4 買方預登記應繳納保證金，保證金=第一年年度需求電量(換算成憑證張數)×憑證服務費×50%</p> <p>§5 買方出價即退還保證金</p>	https://reurl.cc/exnrzb

再生能源憑證規費

商品檢驗規費收費辦法第19-5條



- 評鑑費(案場查核)
每人天8,000元 / 半人天4,000元
- 審查費(發證)
每張憑證新台幣3元



- 服務費(依持有數量計算)
每張憑證新台幣0.5元

※完整條文 <https://reurl.cc/j7aAQZ>

※一張憑證為1,000度綠電

邀請註冊會員 www.trec.org.tw

搜尋...



關於T-REC

焦點快訊

憑證資訊

電子報

友站連結

問題集

數據資料庫

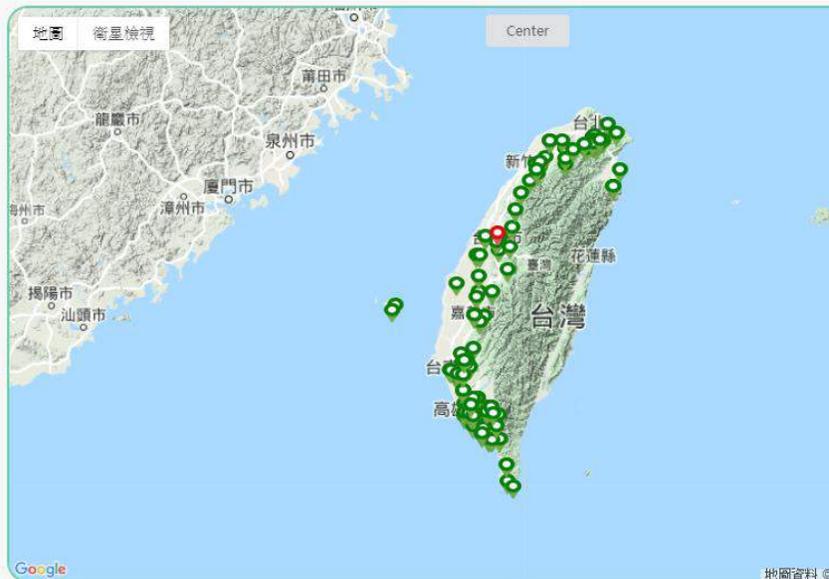
再生能源電能及憑證購售契約(範本)

國家再生能源憑證中心自109年7月1日起，將依「商品檢驗規費收費辦法」第19條之5計收相關規費

延長再生能源憑證法規及平台說明會報名時間至3月12日16時止

總覽

案場地理資訊



我想要
僅購買憑證
自發自用案場申請憑證



我想要
購買綠電(含憑證)
售/發電業申請憑證



我想要
購買綠電(含憑證)



我想要
售/發電業申請憑證

購買綠電會員

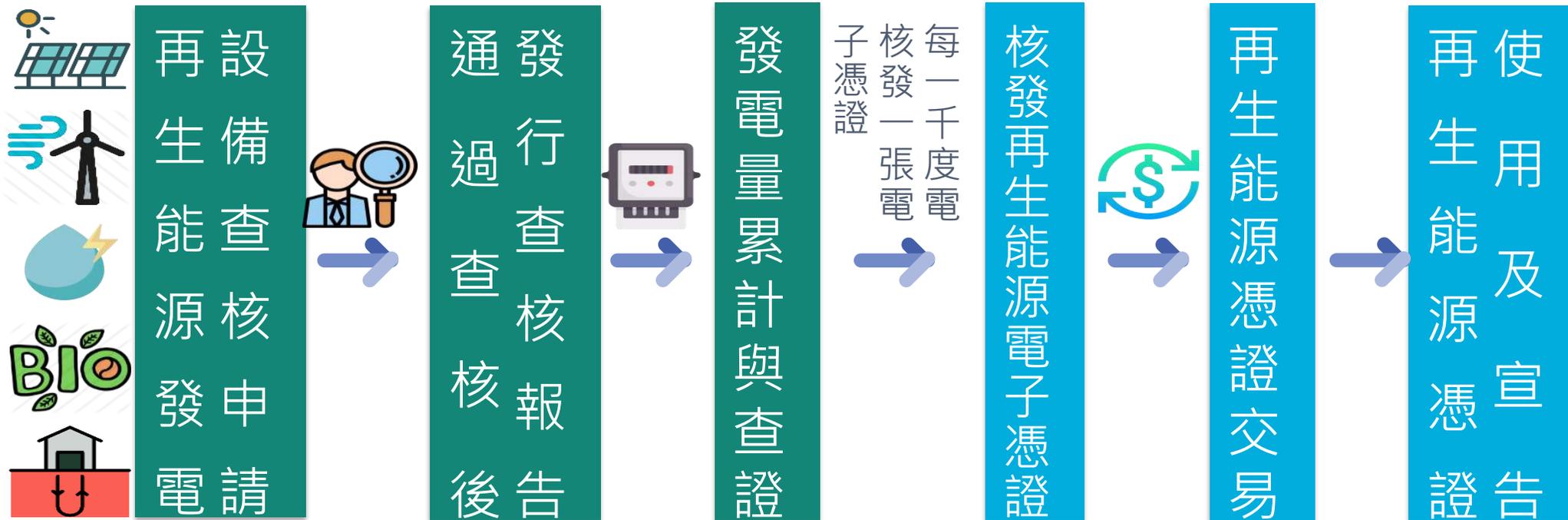


再生能源憑證申請流程

申請人資格為再生能源發電業、再生能源售電業或自用發電設備設置者，但採躉購制度者與溫室氣體排放額度抵換專案減量額度者除外

設備查核電量查證

發證與交易



供給端(發電端)

需求端

購買綠電(含憑證)或憑證

買賣家可透過憑證中心平台媒合，或自行交易

綠電交易專區

綠電交易 2020年4月份第2場次

開始投標

賣家名稱*

憑證中心賣家

產品列表

產品數量

1

能源類型	案場名稱	起-迄年	度數(千度/年)/零賣	底價	零買度數(千度/年)	出價	出價人數
太陽能	if	2020~	25,000/百	3	<input type="checkbox"/> 是否零買	3.1	0

賣方註冊成為售/發電申請憑證會員
買方註冊成為購買綠電(含憑證)會員
登入後即可使用本專區

相關規範請參考 [再生能源電力及憑證媒合服務作業程序](#)

憑證競標功能

買賣方媒合區

我是賣家

我是買家

+ 進階搜尋

下標前請詳閱投標須知

顯示

10

項結果

賣家	能源類型	數量	憑證發放年份	底價(元/張)	連絡窗口
台灣糖業股份有限公司 投標須知.pdf 備註 已開標	生質能	整批持有憑證 1	2019	不公開底價	李小姐 06-6223233#222 a05849@taisugar.com.tw

賣方註冊成為自發自用案場申請憑證會員
買方註冊成為僅購買憑證會員
或購買綠電(含憑證)會員
登入後即可使用本專區

相關規範請參考 [再生能源憑證線上競標交易功能](#)

我國再生能源憑證的價值與用途

接軌1-企業社會責任

國內

遠見企業社會責任獎 天下企業公民獎



國際

CDP(RE100) US EPA & IEEE



接軌3-獎項標章

綠色工廠標章



綠建築標章



第二類環保標章



政府機關綠色採購



證交所公司治理評鑑



菁業獎



國家永續發展獎



企業環保獎



接軌2-溫室氣體盤查

環保署已於溫室氣體盤查指引中納入憑證，憑證可作為我國溫室氣體盤查之用電端間接排放量之計算工具



隨著國際企業趨勢及國內用電大戶條款通過，憑證的價值持續提升，需求亦日漸增長



二. T-REC 市場 需求vs 供給

- ① 綠電怎麼交易
- ② 有什麼流程
- ③ 綠電多少錢



再生能源發展條例修正

供給

再生能源發展條例9-7條

保障綠電供給方

- 依電業法直供或轉供之再生能源電能，如改依本條例躉售，或有多餘電能依本條例躉售者，適用再生能源發電設備**首次提供電能時之公告費率**。

需求

再生能源發展條例12-3條

要求**用電大戶**

應設置一定比例

- **再生能源設備**、**儲能設備**、**購買一定額度之**
- **再生能源電力及憑證**

或

- **繳納代金**

用電大戶買綠電
採電證合一制(購買綠電)

我國首批綠電交易(電力加憑證)

→ 本部新聞

2020-05-06 10:00 標準檢驗局

能源轉型里程碑！國內首批1億度綠電交易啟航



參與業者
13家



裝置容量
90.4MW



年交易量
1.1億度

再生能源
用戶

台積電、大江生醫、元太科技、
正崴精密、正信不動產

再生能源
發電業

台灣艾貴、擘恆能源、富崴能源、
得禾能源、鴻元工程

再生能源
售電業

南方電力、瓦特先生、富威電力

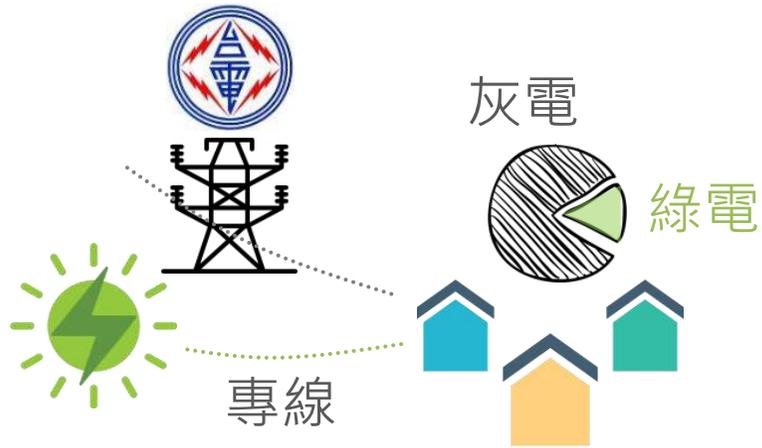
能源環保

30億度

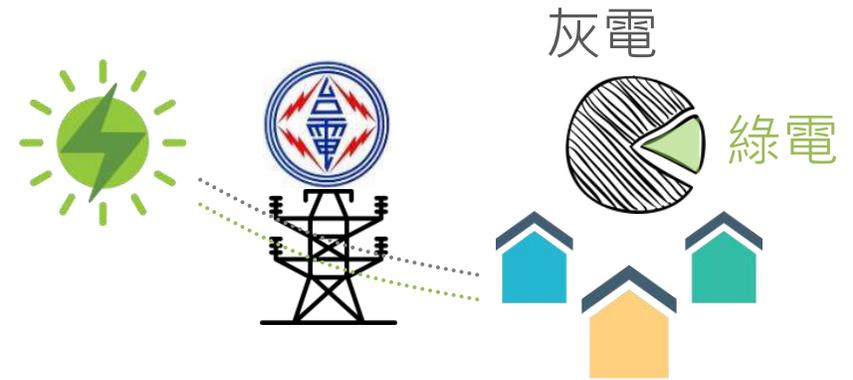
全球規模最大！台積電買920MW離岸風場綠電，找上丹麥風電龍頭簽約20年

綠電交易的供電方式

有2種

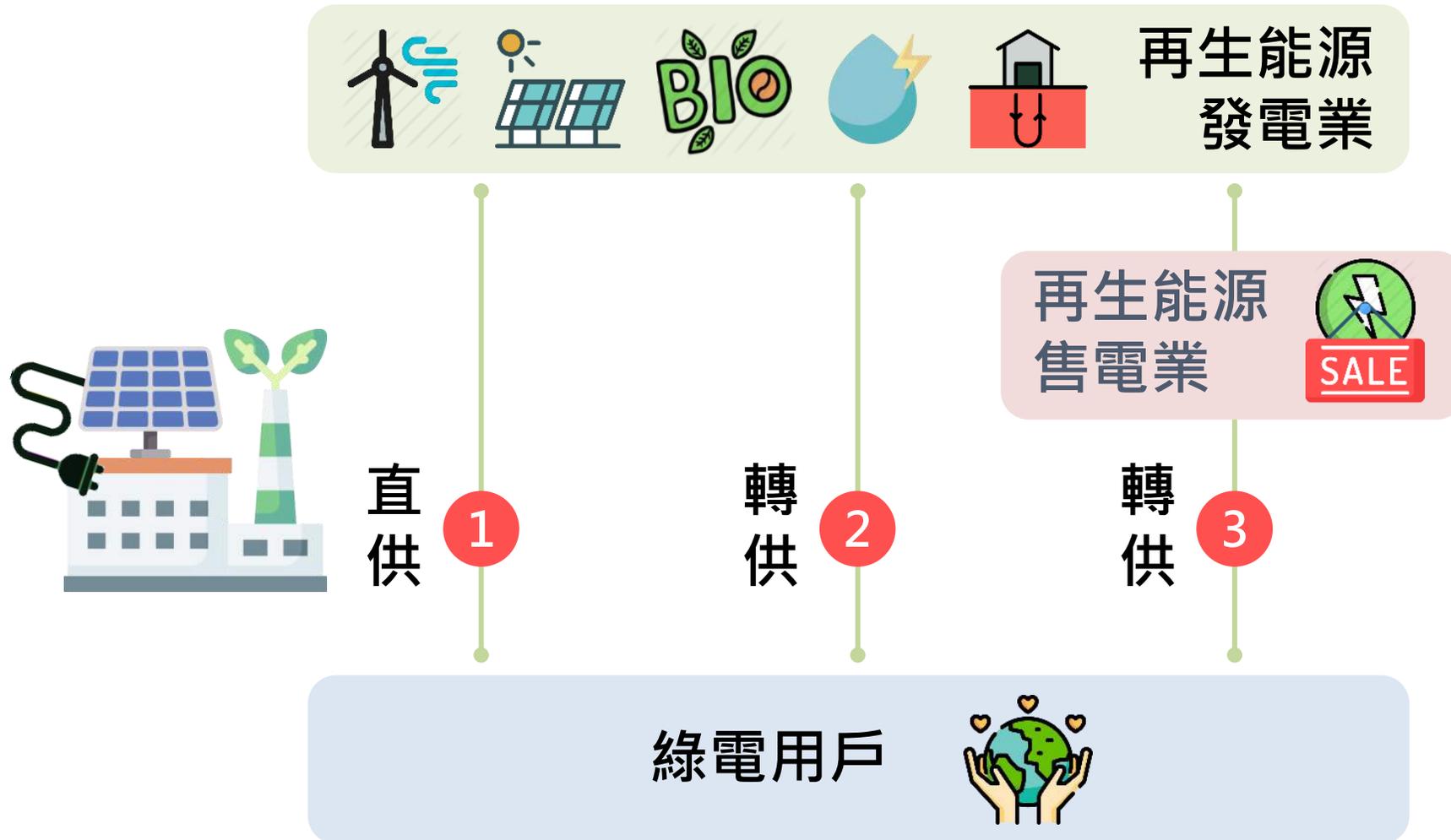


綠電透過**獨立電源線**供給用戶
用戶另由台電電網取得灰電
稱為「**併網型直供**」



綠電經由**台電電網**輸送給用戶
用戶由台電電網取得綠電與灰電
稱為「**轉供**」

誰可以直供與轉供綠電



再生能源售電業
陽光伏特家
台汽電綠能公司
瓦特先生
富威電力
南方電力
花蓮綠能
石門山新電力

轉供

台灣電力公司
提供**轉供服務**
每度電收**0.058**元
輸配電業各項公告費率



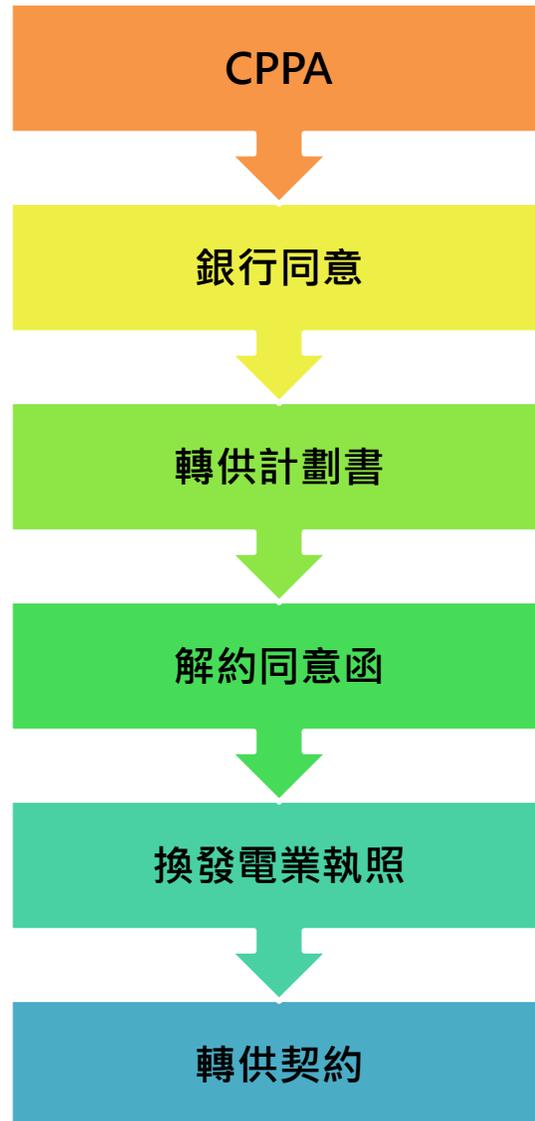
綠電用戶



綠電供給者



轉供流程



現階段最大挑戰：融資銀行的態度

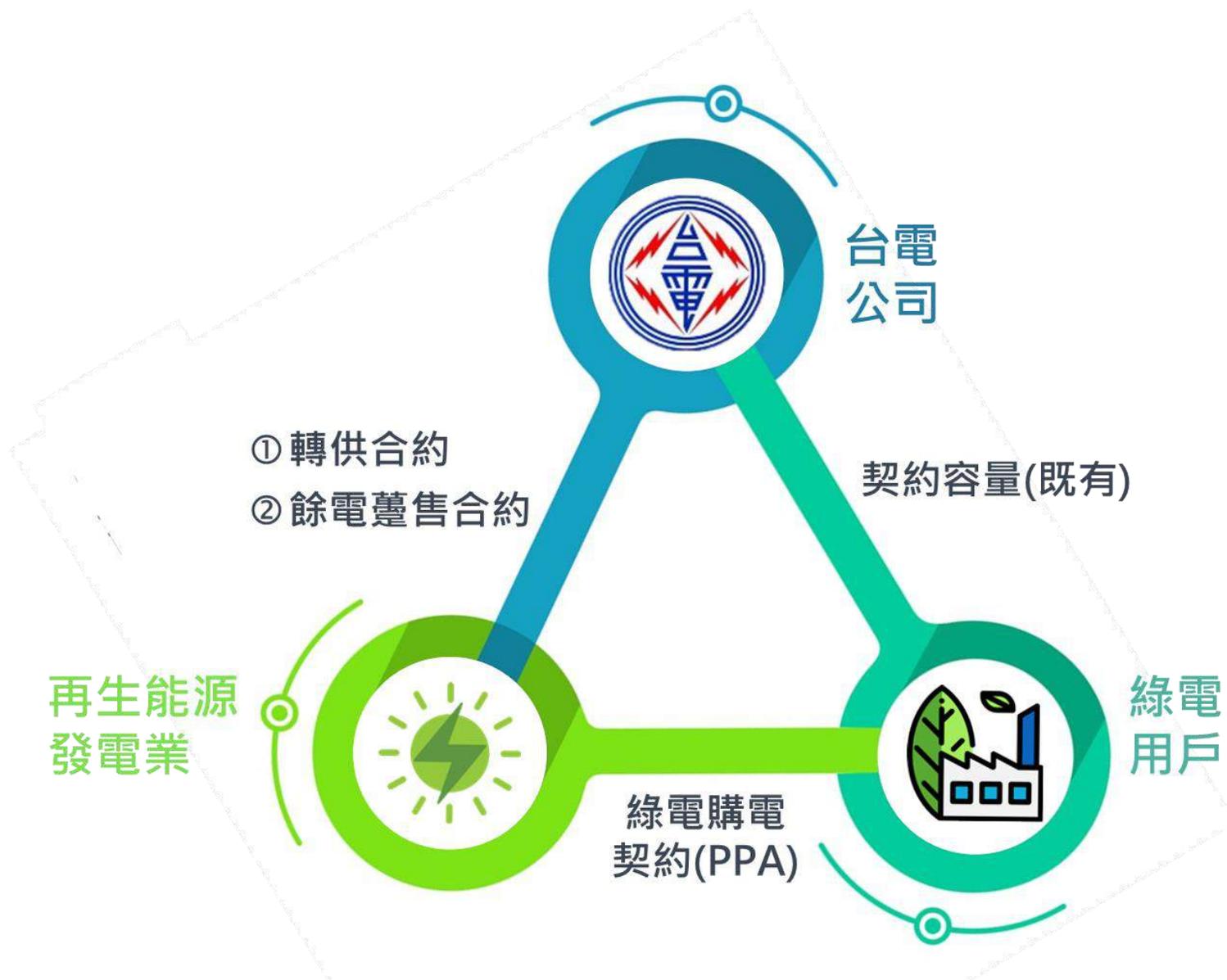
絕大部分電廠都有向銀行融資的需求，以槓桿出更好的財務表現

電廠收益來源由穩定的20年躉售給國家，改變為販售給一般企業

銀行需重新評估購電對象之信用評級

如果融資銀行在國外
會是更複雜且冗長的溝通過程

綠電轉供之契約關係



多1張電費單

- ① 台電電費單
- ② 綠電電費單

綠電轉供計量方式

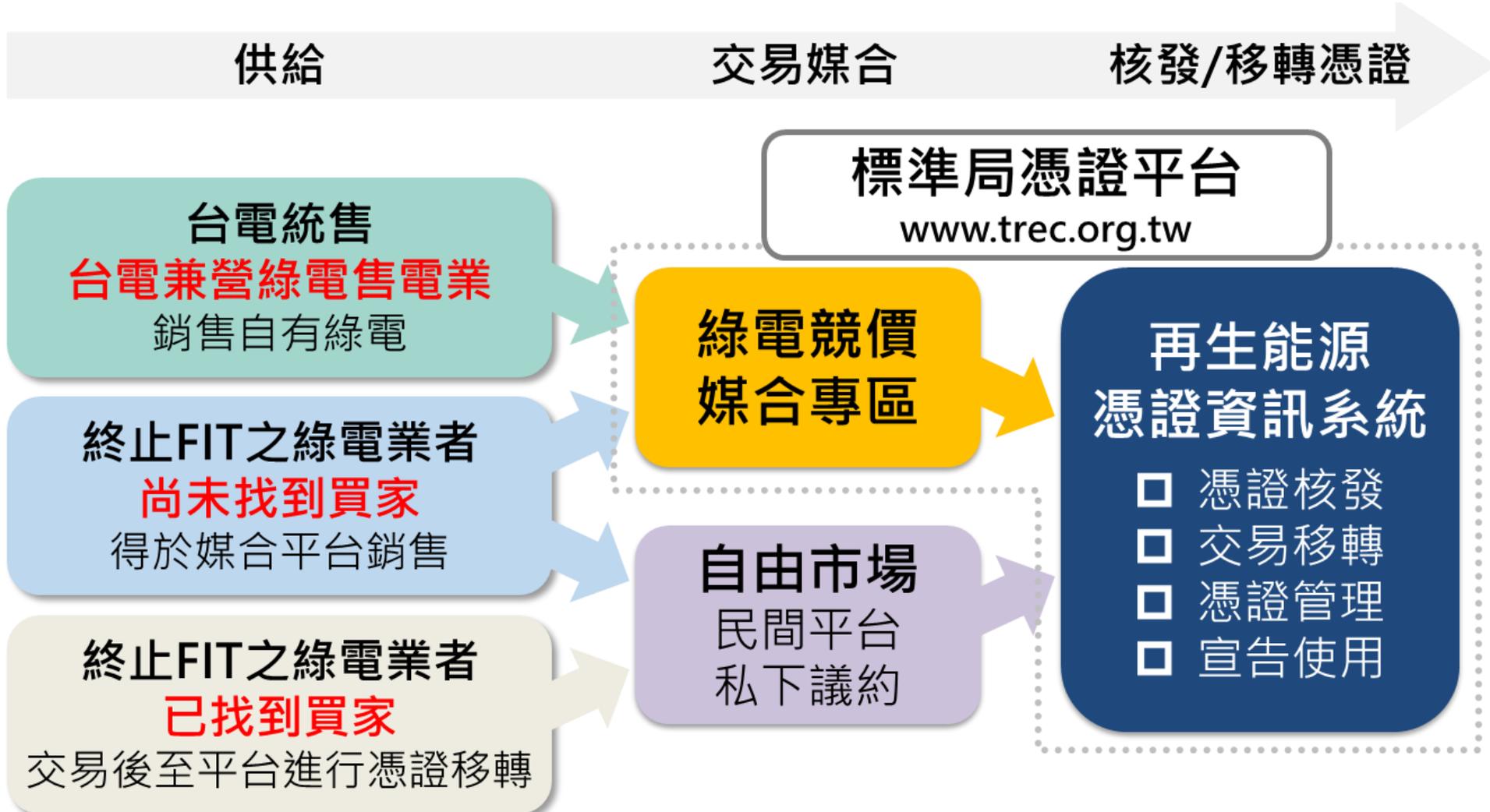


- ① 台電於**發電端**與**用戶端**裝設**智慧電表**
- ② 每**15分鐘**紀錄綠電**發電量**與用戶**用電量**
- ③ 結算**綠電轉供**、台電**灰電**以及**餘電躉售**電量



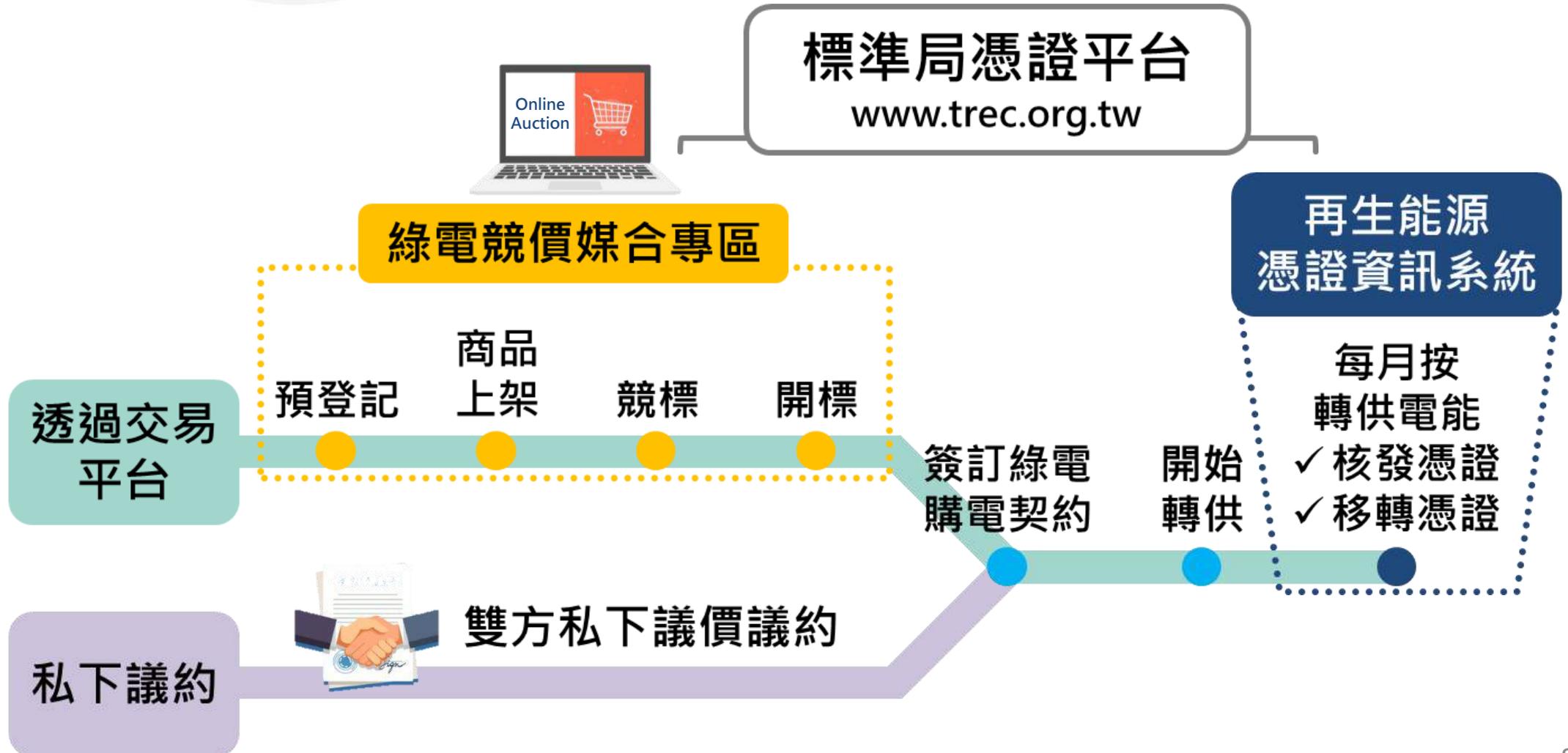


綠電交易市場架構





綠電交易流程



綠電參考價格



價格不受管制

按雙方議價或競標結果

躉購(FIT)價格

109年FIT費率

太陽光電：~3.9元/度、陸域風力：~2.3元/度

地板

終止FIT費用

解約前2年審計部審定決算電價為基準

綠電時間價值

每15分鐘結算轉供電量，綠電可抵電費

高壓二段式夏月尖峰：3.29元/度

夏月離峰：1.41元/度



簡報結束 感謝聆聽

