

德國生質能料源之永續性認證制度研析

蔡岳勳^{1*} 蔡佳恩²

摘要

本文針對德國生質能料源之永續認證制度進行研析，首先就該制度之法源出發，再依序說明該制度之細節，以及德國生質能料源認證制度中，各環節之業者所負擔之義務。本文建議我國於未來推廣生質能時，可參考德國之作法，建立一套公開、透明化的料源追蹤與稽查體系，使政府機關、上下游業者及發電業者得確保所使用料源之合法性與環境永續性。

關鍵詞：再生能源、生質能發電、料源認證系統

1. 序 言

在眾多再生能源種類當中，推動具有「碳中立性」(carbon neutral)特性的生質能(bio-energy)，近年來被許多國家政府視為降低依賴進口的化石能源以及減緩全球暖化的重要手段之一。例如在歐洲，德國近10餘年積極推動生質能發電成果，生質能發電已成為德國第二大再生能源來源。

德國生質能推動之成功，有其政策與法規配套上值得我國參考之處，尤其在於生質能發電中，料源認證與勾稽之制度，更是值得研析。本文以德國生質能發電之料源認證制度作為研析重點，首先就該制度之法源出發，再依序說明該制度之細節，以及德國生質能料源認證制度中，各環節中業者所負擔之義務，最後將其與臺灣現行欲推動之再生能源憑證制度相比較，並建議臺灣應考慮可引進之部分。

1.1 德國生質能發電發展狀況

德國再生能源對於德國總發電之貢獻度，從1990年3.4%起逐年增加，至2013年成長到31.7%，這當中又以風力發電占最大宗，而其次為生質能發電¹，如圖1所示。

圖2則顯示生質能發電從2007年開始，超越水力發電，成為德國第二重要再生電力資源，且生質能發電比率逐年增加，到2016年，生質能發電量目前占再生能源發電量之27.7%，僅次於風力發電的41.1%。

1.2 我國再生能源憑證制度發展情形

根據國家政策、綠色能源產業躍升計畫與溫室氣體減量及管理法之規定，經濟部標準檢驗局於今年四月，成立國家再生能源憑證中心籌備處，旨在建構由第三方機構所主導之再生能源憑證制度，統一管理國內再生能源憑證及

¹ 國立雲林科技大學科技法律研究所副教授兼所長

² 國立雲林科技大學科技法律研究所碩士班研究生

*通訊作者，電話：05-5342601#3601，E-mail: dennis@yuntech.edu.tw

收到日期：2017年01月06日

修正日期：2017年06月26日

接受日期：2017年07月21日

¹ See Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Development of Renewable Energy Sources in Germany 2016, Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/development-of-renewable-energy-sources-in-germany-2016.pdf> (last visited: 2017/05/22)

Development of renewables-based electricity generation in Germany

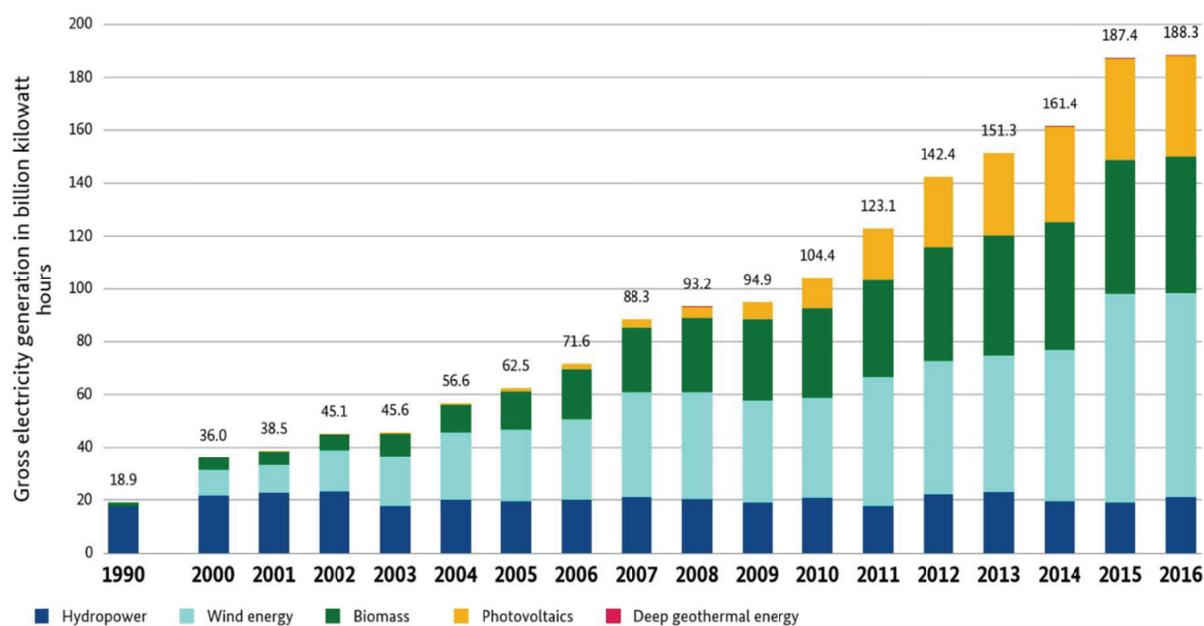


圖1 德國1990年至2016年各類再生能源對電力生產之貢獻

資料來源：Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Development of Renewable Energy Sources in Germany 2016。

Renewables-based electricity generation in Germany 2016

Total: 188.3 billion kilowatt hours

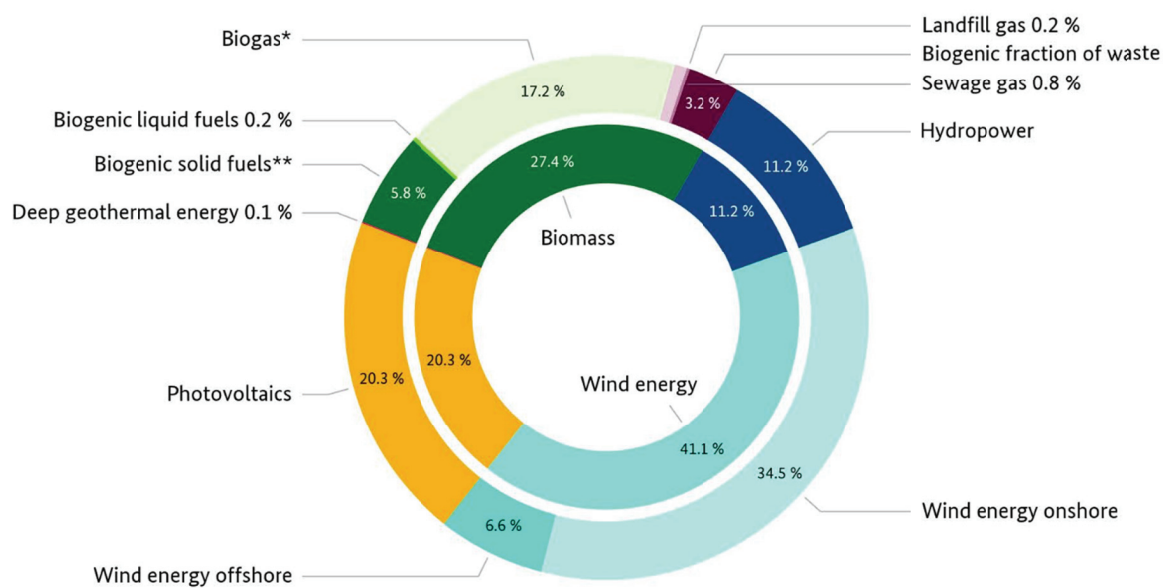


圖2 2016年各類再生能源對電力生產之比率

資料來源：Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Development of Renewable Energy Sources in Germany 2016。

其所需之電源(含設備及發電量)查證與稽核²。

System)，此制度內容將於後文詳加敘述。

2. 德國生質能料源認證之法源

本節將由高位至低位，扼要陳述德國生質能料源認證之法源架構，並簡介德國之實體法內容。

2.1 歐盟指令

根據歐盟2009/28/EC提升再生燃料於能源領域之應用指令(Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC)，欲進行再生能源混燒發電之會員國，皆須制定一套完整的法律及體系，以增進生質燃料於製程中的永續性、提升能源效率與減少溫室氣體排放等政策目的，並能協助當地或區域性的中小型企業之經濟發展與增加就業機會³。

2.2 德國聯邦法法源

承上所述，德國據此指令訂定再生能源法(Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)為主要母法⁴，並其他子法，從而建立生質能料源認證制度，其所認證對象業者上自農夫下至發電業者，認證主要客體為生質能燃料及其製程中之碳排放量，目的為透過降低碳排放量，從而達到推動再生能源以維護環境之永續性，故統稱為永續性認證系統(Sustainable Biomass

2.3 生質能發電條例

生質能發電條例，為EEG之子法，其內容除認定了何種物質符合EEG所指之生質物，而適用其優惠補助規範外⁵，亦認定了何種生質能發電程序為EEG所涵蓋⁶，並規範了生質能發電須符合環境標準⁷；然實務上，於料源供應過程中仍有其他規定應一併適用，故統整於後文之質量衡平系統中統一論述，在此容先敘明。

2.3.1 適用範圍⁸

生質能發電條例將生質物分門別類，而不同生質物須依照其能源參數值，並依各物質補貼計算模式，進行電價計算。且也規範相關生質能發電之技術過程，並要求生質能發電須符合其他環境規範。

2.3.2 核准之生質物

從植物與動物物質或其廢棄物、殘餘物中產生的次級產物與副產品，都是生質能發電條例所規定之生質物⁹。這些生質物包括¹⁰：

- (1) 植物或植物的部分構造。
- (2) 能源由植物或植物的部分構造所提供之物質，即生產的組成成分與中間產物。
- (3) 來自農業、林業或漁業植物或動物性廢棄物與副產品。
- (4) 生物廢棄物。
- (5) 由生質物經氣化或高溫分解所產生之氣體產

² 請參考國家再生能源憑證中心，2017。國家再生能源憑證中心籌備處揭牌儀式，經濟部標準檢驗局，本文出處：<http://www.trec.org.tw/>(最後瀏覽：2017/05/22)。

³ See EUR-Lex, Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32009L0028> (last visited: 2016/12/30)

⁴ See also Information Leaflet Sustainable Biomass Production: General Information, Federal Office for Agriculture and Food, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/GeneralInformation.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30)

⁵ See BMU, Ordinance on the Generation of Electricity from Biomass, BMU, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/pdf/application/pdf/biomasse_verordnung_en_bf.pdf (last visited: 2017/01/06)

⁶ See *Id.*

⁷ See *Id.*

⁸ See Ordinance on the Generation of Electricity from Biomass Section 1.

⁹ See *Id.*

¹⁰ See Ordinance on the Generation of Electricity from Biomass Section 2 Recognized biomass.

- 物、二次產物與副產品。
- (6) 生質物所製造之酒精，與其組成成分、中間產物、二次產物與副產品。
- (7) 有受管理之湖泊或河水之漂流物。
- (8) 由石化燃料及其次級產物及其副產品、泥炭、非產業廢棄之廢棄木柴、紙類、紙板、依污水廠污泥條例(Sewage Sludge Ordinance)所稱之污水、污泥、紡織品經無氧發酵所產生之沼氣，但無氧發酵過後之污泥重量增加超過原本重量10%不在此限。
- (9) 有受管理之湖泊或河水之漂流物與由石化燃料及其次級產物及其副產品、泥炭、非產業廢棄之廢棄木柴、紙類、紙板、依污水廠污泥條例所稱之污水、污泥、紡織品經無氧發酵所產生之沼氣經現有安裝設備生產電力之物質。

3. 主管機關及其職權

根據EEG規定，德國境內所有生質能料源之供應線均受到聯邦農業與食物辦公室(Federal Office for Agriculture and Food)管轄，其職權如下：

- (1) 不直接監督農牧業與業者之生質能料源製造過程，而是透過認證與監督生質燃料之永續性認證系統及單位(Certification systems and certification bodies)，授權該認證系統為第三方單位，協助與監督製造過程符合環保與碳排放之規範，並負責管理線上受理相關作業之電子平台；
- (2) 接受一般發電廠轉型為液態生質燃料發電廠之造冊登記；
- (3) 掌管合格料源之憑證發行與撤銷；
- (4) 保存生質燃料相關業者之能源稅法相關資料；
- (5) 評估歐盟再生能源指令於國內施行之成效等¹¹。

¹¹ See *Id.*

¹² See *Id.*

¹³ See *Id.*

總體而言，該聯邦機構之職責以監督與輔助為主，認證作業主要由認證系統與認證單位之第三方單位為中介進行，這些細節將於後文再敘¹²。

4. 質量衡平系統(Mass Balance System)

在德國所執行之生質能料源永續性認證機制，其正式名稱依英文應轉譯為質量衡平系統。主要目的係為生質燃料自農產品製為發電用成品時，全程追蹤與監督各經手廠商有無符合碳排放減量及其他細部規範要求¹³。

4.1 質量衡平系統之流程

經本文所整理之流程圖，詳見圖3。

德國法律規定，圖中所有階段，包含農作物收成後送抵集運點、由供應商售予精煉廠或加工廠進行生質燃料之製造、再售予供應商，最後售予發電廠進行混燒發電為止，所有步驟之混燒料源皆受到質量衡平系統監督之。

4.2 質量衡平系統之稽查單位

有權利及義務監督與稽查各環節之執行情形者，依法規定，應為聯邦農業與食物辦公室所認可之第三方認證系統及其派出之單位。

4.2.1 認證系統介紹

認證系統為一半官方組織，受到聯邦辦公室管轄，以第三方監督與協調之角色，依法規進行下列業務：

- (1) 制定符合歐盟指令與聯邦法環保與碳排放規範之認證與稽查規範；
- (2) 接受業者申請，督導各環節業者進行料源永續性之認證；
- (3) 確保各業者於製造、運輸、販售、倉儲等過程中，無違反永續性規定等情事發生；



圖3 質量衡平系統之生質燃料製造流程圖(本文整理)

(4) 定期稽查各業者之業務執行情形¹⁴。

由於認證系統僅為一組織，其實際業務仍由自然人、也就是認證單位進行，以下介紹所謂的認證單位之職權與義務。

4.2.2 認證單位介紹

認證單位為認證系統所僱傭之自然人，依法規定，應向聯邦辦公室提請許可，待許可通過，方具有官方同意之正式的認證單位身分，得以執行以下業務：

- (1) 代表認證系統，至各業者作業廠房或倉庫等地進行考核與稽查；
- (2) 收受業者之永續性申請，發出證明文件，或

者代為向聯邦辦公室申請¹⁵。

同樣地，依法規定，這些認證單位須向聯邦辦公室負責，並受其管轄。

4.2.3 認證系統／單位之各階段稽查頻率

根據法律規定，認證系統應派出認證單位，定期抽查各階段各業者之各個認證客體之情形，並訂有不同抽查頻率，如表1所列。

4.3 質量衡平系統之規範

本質量衡平系統規定，混燒燃料於製程中，應全程符合永續性規範、溫室氣體排放減

表1 各階段各業者之受稽查頻率(本文整理)

各階段	時間點	抽查頻率
生質能作物之種植	作物成長時期	每年一次 ¹⁶
農作物第一次集運點	第一次稽查	六個月一次
	第二次稽查	一年一次
生質燃料製造／加工廠	第一次稽查	六個月一次
	第二次稽查	一年一次
各階段供應商	第一次稽查	六個月一次
	第二次稽查	一年一次

¹⁴ See *Id.*

¹⁵ See *Id.*

¹⁶ 根據歐盟指令，最低須針對全國生質能作物耕地中之3%進行抽查；如該作物來自第三方國家，則全部耕地中僅需抽查5%之耕地即可。

量要求與其他規範等，且這些證明文件須符合認證系統所制定之書面格式¹⁷。圖3所提及之流程中，每當生質能從作物收集轉手至加工廠，以及生質燃料自工廠轉手至供應商時，須額外進行子認證系統——轉手憑證(Interface)¹⁸。

4.3.1 登記時生質能之個別性規範

本認證系統為確保每批生質能應受獨立、個別追蹤，故有下列規定：來自同公司不同產地之農作物應個別申請認證，不得以同一批作物之名義進行認證；於倉儲時，來自不同公司之生質能存放於同一倉儲地區時，其稽查文件須個別建檔，不得混同登記¹⁹。

4.3.2 製程中生質能混合規範

出於實務面需求，認證客體於製程中得與其他原料或燃料混合，惟所混入之原料為不符合永續性標準之生質能時，製程完成後，須將二種生質燃料分離；分離後，認證客體之質量不得超過最初混合時之質量²⁰。

4.3.3 溫室氣體排放減量要求

允許製程中有不同溫室氣體減量程度之生質能混合，惟每種混合之生質能須各自取得永續性認證；製成後，其整體溫室氣體減量程度須大於或等於35%，否則不予認證²¹。

4.3.4 相關證據文書之要求

為能確實追蹤業者執行各相關要求，質量衡平系統於相關證據文書方面，要求甚為仔細，強烈建議我國於日後制定類似法規時，應特別觀察與借鑑。

德國聯邦法規定，認證系統有權向業者針

對認證客體之追蹤文件或客體本身進行稽查，故經手同一批生質能之各製程業者，皆有義務時刻更新這些生質能狀態追蹤文件，並應使該文件能輕易追蹤至其所對應之認證客體，使認證文件與生質能之狀態維持一致性²²。

4.3.5 生質能狀態紀錄頻率規範

每一階段經手業者應按日、月及三個月之頻率，紀錄認證客體狀態；每一階段之記錄期間最長以三個月為限，並於三個月內，將該認證客體轉送至下一階段²³。

4.4 子認證系統：轉手憑證

依前文所敘，此乃每一製程重要階段完後，於轉手時另行申請之子認證系統，故共有二次申請時間點：農作物收成後第一次集運點運送至生質燃料精煉廠或加工廠時，此稱為首次轉手憑證；生質燃料製成後轉手予供應商之時間點，此稱為最終轉手憑證，其系統特點將於本節詳敘之²⁴。

4.4.1 首次轉手憑證

此部分為質量衡平系統中較繁瑣之一部，因為涉及到生質能農作物收成及集運之實務面，雖然僅有收集與轉運農作物之各層級供應商有申請義務，但仍須要求農作物之農夫備齊相關證明文件，方得許可認證客體之首次轉手認證申請作業。

4.4.1.1 種植生質能作物之農夫

農夫本身雖無申請首次轉手認證之義務，種植作物時仍須符合永續性與其他相關規範，並在作物收成時，向第一次集運點業者提出以

¹⁷ See *supra* note 5.

¹⁸ See *Id.*

¹⁹ See *Id.*

²⁰ See *Id.*

²¹ See *Id.*

²² See *Id.*

²³ See *Id.*

²⁴ See *Id.*

下證明文件，以利其申請首次轉手認證：

- (1) 與農作物第一次集運點之業者交易契約：須記載作物種類、數量及其耕作地點；
- (2) 本次交易已完成交付貨款之證明，並附上過往交易完成之證明；
- (3) 其耕地並未違反永續性規範之證明，如其耕地附有耕作但書或耕作許可，亦應附上有關當局所開立之相關證明文件；
- (4) 資格符合切結書(Self-declaration)：農夫本人必須擔保，本次生質能作物之耕作過程全程符合永續性要求；
- (5) 耕作過程記錄：用以計算溫室氣體排放減量程度，內容應載明耕作過程中所消耗之汽油、電力、肥料或農藥種類與用量等²⁵。

4.4.1.2 生質能第一次集運點之供應商

此處所定義之業者，乃向農民購買作物、收集以後，轉賣給下游中(小)盤，或直接販售予生質燃料精煉廠之所有供應商；於各盤供應商之間負責倉儲之業者則毋須受到認證系統監控²⁶。

這些業者向認證系統申請進行首次轉手認證之申請通過後，該認證客體所應建檔文件及執行手續如下：

- (1) 基本資料：供應商基本資料、受認證系統監督之證明，與認證單位發出之首次轉手認證許可。
- (2) 農產地資料：原產地之地址與農夫名、農作物之交易契約、永續性規範 符合切結書、原產地符合永續性規範之證明書、種植及物流過程之耗能計算文件，與溫室氣體排放量計算文件等。

- (3) 貨物收受資料：所有上游供應商基本資料、認證客體之倉儲契約、記載認證客體之種類、數量及日期之物流檔案，與認證單位發出之生質能倉儲許可書。
- (4) 於網路平台上得追蹤：在主管機關架設之質量衡平系統平台(德文簡稱NABISY)登記該認證客體，並記載集運時所執行之必要手續；
- (5) 貨物輸出資料：下游廠商基本資料、記載種類、數量與日期的交易契約；
- (6) 溫室氣體排放量計算：應表列過程中標準排放量與實際排放量，並詳列總能源消耗量、廢棄物排放量、殘基量，與物流過程中之排放量等²⁷。

4.4.2 最終轉手認證

按照聯邦法規定，生質燃料於精煉廠／加工廠製造完成後，須由該廠商業者申請本次認證。業者欲進行申請，須備齊下列文書：

- (1) 認證客體進廠前資料：上游廠商之公司名、地址、認證客體追蹤文件之流水編號；
- (2) 與上游廠商之交易契約：須載有交易種類、數量與日期；
- (3) 認證客體進廠前，認證單位之同意書；
- (4) 購買認證客體之廠商名及地址；
- (5) 與下游廠商之交易契約：須載有交易種類、數量與日期；
- (6) 符合法定溫室氣體減量規範之證明文件；
- (7) 製程中符合永續性規範之證明文件，須載有：所消耗能源、所產生廢棄物、所產生副產品，以及殘基(residues)之資料等²⁸。

備齊資料後，應將上述資料上傳至聯邦辦

²⁵ See also Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Growers - Agriculture Operations, Federal Office for Agriculture and Food, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/Growers-Agricultural%20Operations.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30)

²⁶ 仍須注意的是，這些倉儲業者每年需抽選最低5%之廠商須接受抽查，確認其為單純倉儲業者。

²⁷ See also Information Leaflet Sustainable Biomass Production: First Interface – First Gathering Point, Federal Office for Agriculture and Food, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/FirstInterfaces_FirstGatheringPoints.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30)

²⁸ See also Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Last Interface, Federal Office for Agriculture and Food, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/Production_for_Last_Interfaces.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30)

公室建置之網路資料庫，建檔備份之，同時申請認證²⁹。

4.5 經手通過最終轉手憑證之供應商

一旦單批認證客體通過最終轉手認證後，其後經手之供應商只要滿足下列條件之一，即可免除隨時得受認證單位稽查之義務：以數位化方式記錄所有資訊，如生質燃料之永續性證明、儲存地點、經手日期等；或者利用 NABISY 系統建檔記錄上述資訊³⁰。

4.6 終端使用者之義務³¹

根據聯邦法規定，這些再生能源發電廠 (Installation Operations) 必須備齊下列文件後，向聯邦主管機關註冊在案：

- (1) 發電業者基本資料；
- (2) 發電廠基本資料；
- (3) 發電機組之發電量；
- (4) 所使用之生質燃料種類與一年消耗量；
- (5) 電廠所連接之電網業者 (Network Operators) 基本資料³²。

這些文件必須在網路下載、列印、填寫後，以書面送件至主管機關審查，假使文件不齊全或有訛誤，主管機關有權退回請其訂正再送，註冊生效日期以文件備齊送件當日起算³³。

每座發電廠應於正式運轉前申請註冊，若延遲註冊，則無法向其電網業者收受再生能源

法所規定之額外補貼；但是延遲註冊期間，並不影響發電廠領受額外補貼之權利³⁴。

當一座發電廠註冊通過並開始售電後，發電業者有義務將所使用之生質燃料資料傳送給電網業者，證明其用以發電的是合法生質燃料，電網業者向聯邦主管機關求證該資料屬實後，方得向發電業者支付發電補貼³⁵。

4.7 罰則³⁶

根據 EEG 第 86 條規定，主管機關稽查時，受調查單位如有不配合調查之情事時，主管機關有權課以罰鍰³⁷。

5. 結 論

5.1 德國生質能料源認證系統

綜上所述，德國根據歐盟指令所制定之質量衡平系統，架構嚴謹，務求每一流程之業者能確實遵守料源永續性規範，且業者所持每一項文件除對稽查機關公開透明外，其上下游業者亦可隨時追蹤之，確保所經手之生質料源送至再生能源發電廠發電時，能符合德國相關法律之規範。

此一系統之每一階段之義務人及所需製備之法規文件，本文整理如表 2 所示。

5.2 與我國制度之比較

²⁹ See *Id.*

³⁰ See also Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Suppliers, Federal Office for Agriculture and Food, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/Production_for_suppliers.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30)

³¹ 基於本文之探討主題，收受該批認證客體之終端業者，以再生能源發電廠為主要分析對象，並不另行討論其他用途之終端使用者，如運輸用途等。

³² See also Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Installation Operators and Network Operators, Federal Office for Agriculture and Food, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/InstallationOperatorsNetworkOperators.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30)

³³ See *Id.*

³⁴ See *Id.*

³⁵ See *Id.*

³⁶ See Act on the Development of Renewable Energy Sources (Renewable Energy Sources Act - RES Act 2014), available at: https://www.clearingstelle-eege.de/files/node/8/EEG_2014_Englische_Version.pdf (last visited: 2017/05/22)

³⁷ See *Id.*

表2 質量衡平系統各階段廠商之義務內容

製造階段之業者	所負義務	需準備之文件
農業	<ol style="list-style-type: none"> 1. 種植之作物滿足質量衡平系統之要求。 2. 將符合資格之生質能轉送至供應鏈的下一階段。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與農作物第一次集運點之業者交易契約。 2. 本次交易已完成交付貨款之證明，並附上過往交易完成之證明。 3. 其耕地並未違反永續性規範之證明。 4. 資格符合切結書。 5. 耕作過程記錄。
生質能第一次集運點(首次轉手認證)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供應過程中滿足生質能永續性之要求，向主管機關授權之認證系統申請認證。 2. 收集並轉送符合資格之生質能。 3. 在主管機關架設之NABISY系統平台登記該認證客體，並記載集運時所執行之必要手續。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集運商基本資料。 2. 農產地資料。 3. 貨物收受資料。 4. 貨物輸出資料。 5. 溫室氣體排放量計算。
最終轉手認證外之供應商	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供應過程中滿足認證系統之要求。 2. 運輸符合資格之生質能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 首次轉手憑證之相關文件。 2. 物流過程所消耗之能量計算表。
製造商 (例如：精煉廠、蔬菜油提煉廠、脂化植物廠與／或共氫化廠、生質酒精提煉廠或生質瓦斯製造廠等)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 供應過程中滿足生質能永續性之要求，向主管機關授權之認證系統申請認證。 2. 收集與製造滿符合資格之生質能。 3. 計算溫室氣體減量與耗能程度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認證客體進廠前資料。 2. 上游廠商之公司名、地址、認證客體追蹤文件之流水編號。 3. 與上游廠商之交易契約。 4. 認證客體進廠前，認證單位之同意書。 5. 購買認證客體之廠商名及地址。 6. 與下游廠商之交易契約。 7. 製程中符合永續性規範之證明文件。
生質能經最終轉手認證後之供應商	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運輸生質燃料。 2. 將生質燃料混合或分離。 3. 透過主管機關之管理系統申請與收受永續性憑證。 	如全程透過NABISY平台登記相關資料則毋須另行準備。
液態生質燃料發電廠業者	<ol style="list-style-type: none"> 1. 向主管機關登記在案。 2. 將永續性或部分永續性之生質燃料證明文件副本轉送至主管機關。 	向電網業者提交發電廠註冊證明、永續性或部分永續性之生質燃料證明。
電網之管理商	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支付再生能源發電之補助金。 2. 向主管機關確認資料真偽。 	無

資料來源：Federal Office for Agriculture and Food, Information Leaflet Sustainable Biomass Production – General Information

根據目前所試行之再生能源憑證制度草案，與上述德國所推行之質量衡平系統相比較，即可看出數點不同之處：首先，此申請對象限定在自願設置再生能源發電設備，且並未申請躉購制度或抵換專案減量額度之對象，即從源頭排除其發電量出售的可能性；再者，申請此憑證者，僅需申請發電設備與發電量之專

員評鑑後，即可獲得一定額度之憑證，毋須再行針對其料源進行評鑑或稽查程序，於生質能料源方面，若無加以把關，有間接破壞環境、增加碳排放量之隱憂；第三點，我國之主管機關為經濟部標準檢驗局，包攬風力、生質能、太陽能、地熱及水力等再生能源憑證之發放與稽核，並未如德國制度之設計，將各能源種類

分派給不同之部門管轄，在未來推廣再生能源時，此設計易造成行政效率低落，進而延長申請時間，降低潛在申請人之申請意願的可能性³⁸。

5.3 建議

德國近年來積極推動生質能之利用，已使生質能成為相當重要之再生能源來源，反觀我國在農業畜牧業廢棄物之利用，還有很大之成長空間與利用潛力。觀察歐美各國之發展經驗，我國除了在誘因面之躉購費率、研發獎補等應繼續營造有利發展環境外，亦建議可以逐步在法規面建立生質能料源認定制度，提升中大型生質能／廢棄物發電系統之應用。尤其觀德國之做法，透過EEG賦予權限，使主導國內農牧業及食品業之聯邦辦公室，得以同時管理國內生質燃料之生產／回收、製造、運輸、販售等流程，並能有效與農牧業管理之行政事務做結合，從而提高行政效率，並促進土地、農作物與牲畜之利用最大化，此舉乃充分實行以「永續性」為目標之方式。建議我國政府應參考聯邦政府之作法，將再生能源之執行業務分派至各部門，俾使能源局專注於推廣及檢討再生能源發展政策，提前我國能源政策發展之進程，並有助於相關產業與技術之發展。另一方面，EEG所規定之稽核制度亦為我國值得借鑑之處，建議我國政府藉著推廣再生能源憑證制度的同時，設計一個開放、透明化的料源追蹤與稽查的第三方體系，使政府機關與生質能發電業者得確保所使用之料源品質，促使上下游業者能互相監督，真正達到環境資源永續利用之目的，而非一味推廣生質能發電，無意中摧毀生態多樣性與珍貴生態環境之可能。筆者認為，臺灣人口稠密度一向居高不下，現今能

源多半仰賴進口，故如何將島上之廢棄生質能做到最大化的利用，將是我國未來能源與產業發展之重要課題，本文所介紹之生質能發電料源認證制度，已臻發展成熟，亦有一定之運作實績，值得成為我國未來建立相關法規上之借鏡。

致 謝

本文部分研究成果，感謝經濟部能源局105年度「永續生質能源關鍵技術研發計畫」之補助。

參考文獻

- 國家再生能源憑證中心，2017。國家再生能源憑證中心籌備處揭牌儀式，經濟部標準檢驗局，本文出處：<http://www.trec.org.tw/>（最後瀏覽：2017/05/22）。
- 羅紹儒與高銘志，2017。簡評經濟部標準檢驗局再生能源憑證規劃之方向，本文出處：http://eip.iner.gov.tw/index.php?view=item&cid=42:%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90&id=4323:%E7%B0%A1%E8%A9%95%E7%B6%93%E6%BF%9F%E9%83%A8%E6%A8%99%E6%BA%96%E6%AA%A2%E9%A9%97%E5%B1%80%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%86%91%E8%AD%89%E8%A6%8F%E5%8A%83%E4%B9%8B%E6%96%B9%E5%90%91&pop=1&tmpl=component&print=1&option=com_flexicontent&Itemid=335。
- Act on the Development of Renewable Energy

³⁸ 本文礙於篇幅，無法對我國試行草案有更多著墨，感興趣之讀者，可參考羅紹儒與高銘志(2017)：簡評經濟部標準檢驗局再生能源憑證規劃之方向，本文出處：http://eip.iner.gov.tw/index.php?view=item&cid=42:%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90&id=4323:%E7%B0%A1%E8%A9%95%E7%B6%93%E6%BF%9F%E9%83%A8%E6%A8%99%E6%BA%96%E6%AA%A2%E9%A9%97%E5%B1%80%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%86%91%E8%AD%89%E8%A6%8F%E5%8A%83%E4%B9%8B%E6%96%B9%E5%90%91&pop=1&tmpl=component&print=1&option=com_flexicontent&Itemid=335（最後瀏覽：2017/05/22）。

- Sources, 2014. Renewable Energy Sources Act - RES Act 2014, available at: https://www.clearingstelle-eeg.de/files/node/8/EEG_2014_Englische_Version.pdf (last visited: 2017/05/22).
- BMU, 2014. Ordinance on the Generation of Electricity from Biomass, available at: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/pdf/application/pdf/biomasse_verordnung_en_bf.pdf (last visited: 2017/01/06).
- European Parliament and European Council, 2009. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32009L0028> (last visited: 2016/12/30).
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2017. Development of Renewable Energy Sources in Germany 2016, available at: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/development-of-renewable-energy-sources-in-germany-2016.pdf> (last visited: 2017/05/22).
- Federal Office for Agriculture and Food, 2011. Information Leaflet Sustainable Biomass Production: First Interfaces - First Gathering Points, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/FirstInterfaces_FirstGatheringPoints.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30).
- Federal Office for Agriculture and Food, 2011. Information Leaflet Sustainable Biomass Production: General Information, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/GeneralInformation.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30).
- Federal Office for Agriculture and Food, 2011. Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Growers-Agricultural Operations, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/Growers-Agricultural%20Operations.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30).
- Federal Office for Agriculture and Food, 2011. Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Suppliers, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/Production_for_suppliers.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30).
- Federal Office for Agriculture and Food, 2011. Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Installation Operators and Network Operators, available at: http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_SustainableBiomassProduction/InstallationOperatorsNetworkOperators.pdf?__blob=publicationFile (last visited: 2016/12/30).
- Federal Office for Agriculture and Food, 2011. Information Leaflet Sustainable Biomass Production: Last Interfaces, available at: <http://www.ble.de/SharedDocs/>

Downloads/EN/02_ControlLicensing/05_
SustainableBiomassProduction/
Production_for_Last_Interfaces.pdf?__

blob=publicationFile (last visited:
2016/12/30).

The Research of Mass Balance System of Sustainable Biomass Sources for Electricity Generation in Germany

Yueh-Hsun Tsai^{1*} Jia-En Tsai²

ABSTRACT

This article aims to provide reference for Taiwan to establish its own biomass electricity and relevant regulations, and surveys the mass balance system which is used to certificate and supervise the production process of sustainable biomass resources for electricity generation in Germany under the legal framework of Directive 2009/28/EC and other relevant German laws. This article explores the mass balance system in Germany which includes the certification system, the compliances of the sustainability rules concerning biomass resources, the interface system, and the operators who participate in the production of sustainable biofuels. The article further surveys the participation operators and their duties in the mass balance system.

Keywords: Renewable Energy, biomass electricity, Mass Balance System

¹ Dean and Associate Professor, Graduate School of Sci. & Tech. Law, National Yunlin University of Science and Technology.

² Master Candidate, Graduate School of Sci. & Tech. Law, National Yunlin University of Science and Technology.

*Corresponding Author, Phone: +886-5-5342601#3601, E-mail: dennis@yuntech.edu.tw

Received Date: January 6, 2017

Revised Date: June 26, 2017

Accepted Date: July 21, 2017