

出國報告（出國類別：考察）

日本農電共構與設備認定 考察報告

服務機關：經濟部能源局

姓名職稱：顏為緒科長、陳柏儒專員

派赴國家：日本

出國期間：106年12月12日至12月16日

報告日期：107年3月12日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：日本農電共構與設備認定考察報告

頁數 69 含 附件：是 否

出國人員姓名 / 服務機關 / 單位 / 職稱 / 電話：

顏為緒 / 經濟部能源局 / 能源技術組 / 科長 / 02-2772-1370#649

陳柏儒 / 經濟部能源局 / 能源技術組 / 專員 / 02-2772-1370#642

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：106 年 12 月 12 日至 12 月 16 日

報告期間：107 年 3 月 12 日

出國地區：日本

分類號 / 關鍵詞：農電共構(營農型太陽光電、太陽能共享)Agrivoltaic or Solar Sharing、太陽光電設備認定 Solar PV System Accredited、FIT 制度 Feed-in Tariff

內容摘要：

本次考察透過訪問農林水產省、太陽光發電協會、認定 NPO 法人環境能源政策研究所，及參觀營農型太陽光電案場，期能對於日本「農電共構」、太陽光電申設與躉購制度實務有更進一步的了解，以利本局未來修訂相關規範時參考。

經本次考察可得知，日本透過再生能源開發振興農村經濟，營農型太陽光電設置之土地使用並有前端審查、後端追蹤的雙重把關。另日本太陽光電的認定程序為單一階段，且輔有線上系統，及太陽能相關產業的協力，不僅便利申請，也相對減少公部門的行政資源投入。此外，日本太陽光電電能躉購價格級距差距較大，2017 年並一次公告多年度的躉購價格。

目錄

| | |
|----------------|----|
| 壹、考察目的..... | 1 |
| 貳、考察過程紀要..... | 3 |
| 參、考察心得及建議..... | 17 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表 1、考察行程安排..... | 2 |
| 表 2、農地太陽光電設置許可實績..... | 4 |
| 表 3、日本太陽光電電能躉購費率及期間(2017 年 3 月公告)..... | 10 |

圖目錄

| | |
|--------------------------------------|----|
| 圖 1、日本農地轉用許可概要..... | 4 |
| 圖 2、營農型太陽光電立柱..... | 5 |
| 圖 3、本局人員於農水省大樓前合影..... | 7 |
| 圖 4、日本一般太陽光電申設流程(2017 財政年度)..... | 9 |
| 圖 5、日本營農型太陽光電申設部分時程..... | 11 |
| 圖 6、日本營農型太陽光電申設流程..... | 12 |
| 圖 7、日本一般地面型(左)與太陽能共享(右)面板裝設高度差異..... | 13 |
| 圖 8、五平山農園與所使用的細長形面板..... | 15 |
| 圖 9、Mega 太陽能共享第一發電所與所種植的作物(黃豆)..... | 16 |

附錄

| | |
|------------------|------------------------|
| <u>附件一</u> | 農林水產省簡報資料 |
| <u>附件二</u> | 太陽光發電協會簡報資料 |
| <u>附件三</u> | 認定 NPO 法人環境能源政策研究所簡報資料 |
| <u>附件四</u> | 市民能源千葉合同會社簡報資料 |

壹、考察目的

本次考察標的主要有二：農電共構(營農型太陽光電)、太陽光電申設流程及躉購制度。

一、農電共構(營農型太陽光電)

我國行政院農業委員會於 2013 年修訂「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」，將綠能設施¹設置於農業用地或附屬設置於農業設施屋頂正式納入規範，自此，綠能設施設置大量出現於中南部地區。

日本農業發展條件與我國相似，該國「農電共構」按農作物生長特性調配太陽光電設置，同時亦建立後續追蹤機制，確保農業生產的品質及數量，並有諸多成功案例聞名國際。而本局期經由訪問日本農業主管機關、相關 NGO 和案場經營者，了解該國營農型太陽光電相關規範及實務細節，從而啟迪對於農電共構的更多想像，以做為本局未來與我國農業主管機關互動之立基。

二、太陽光電申設流程及躉購制度

我國自 2009 年 7 月「再生能源發展條例」公布後，開始推行 FIT 制度，要求經營電力網之電業(台電公司)依法定期間和費率，躉購經認定之再生能源發電設備所生產的電能，使投資者可得到合理利潤回收，並吸引更多人挹注資源於再生能源發展。而歷年以來，本局因應各界意見，致力整合及簡化我國太陽光電設備申設程序。

日本於 2012 年 7 月改採 FIT 制度，再生能源發電獲得大幅成長，當中以太陽光電尤為蓬勃。探究原因，除了初期優渥的電能躉購費率，便利的設備認定申請程序與配套措施，也間接促使該國太陽光電發展表現卓越。而本局期經由訪問日本執行設備認定審查之單位，借鑑該國太陽光電申設流程及躉購制度，並發掘可援引至我國的作法。

根據前揭考察目的，本局安排考察行程如下表 1。²

¹ 「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」第 27 條第 1 項：「本辦法所稱綠能設施，指依再生能源發展條例第三條第一項第一款所定太陽能、風力及非抽蓄式水力設施。」

² 本次考察特別感謝農水省與 ISEP 協助接洽營農型案場參觀事宜。

表 1、考察行程安排

| 日期 | 行程 | |
|----------|--|---|
| 12/12(二) | 啟程：台北桃園(TPE)-東京成田(NRT) 10:00-14:00 中華航空(CI9902 共掛日本航空) | |
| 12/13(三) | 10:00- 12:00 | 訪問：農林水產省 東京都千代田区霞が関 1-2-1 |
| 12/14(四) | 09:15- 11:00 | 訪問：一般社團法人太陽光發電協會 東京都港区新橋 2-12-17 新橋 I-N ビル 8 階 |
| | 14:15- 16:00 | 訪問：認定 NPO 法人環境能源政策研究所 東京都新宿区三栄町 3-9 |
| 12/15(五) | 參觀千葉縣營農型太陽光電案場： (1) 夷隅自然能源株式會社：「五平山農園」 (2) 市民能源千葉合同會社：「匝瑳 Mega 太陽能共享第一發電所」 和「匝瑳第一市民發電所」 | |
| 12/16(六) | 回程：東京羽田(HND)-台北松山(TSA) 14:15-17:15 中華航空自營班機(CI221) | |

貳、考察過程紀要

一、12/13(週三)上午

(一)受訪單位：農林水產省(Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF)³，職掌日本農林漁牧業發展、糧食安全和穩定供應，以及振興農村經營等。

(二)受訪者：食料管理局生質能循環資源課再生能源辦公室課長補佐(副課長)速見基弘(Motohiro Hayami)

(三)訪問內容：農地設置太陽光電制度

1. 農地(完全)轉用

(1) 在日本，如欲於農地上設置太陽光電設備，須依「農地法」向主管機關申請「農地轉用」，將原用於耕作的土地，轉為非耕作用途。⁴惟為避免農地不當流失，針對生產力高的優良農地，日本原則上禁止轉作他用，違規轉用農地者，將被處以有期徒刑或罰金。

(2) 以「農業振興地域」做為分類依據，⁵屬「農業振興地域」中「農用地區域」之農地，不被允許轉為非農業用途；屬「農業白地區域」(未經整備的農地)及「非農業振興地域」之農地，則依農地狀況(如是否為集團農地、土地改良標的等)裁定得否轉用。轉用申請之核准為地方行政權(都道府縣知事、農林水產大臣指定的市町村長)行使範疇，惟當轉用的農地面積超過 4 公頃時，須另報農林水產省備查，詳見下圖 1。

(3) 根據農林水產省的統計，自 2011 至 2015 財政年度(2011/4/1-2016/3/31)，核准轉作設置太陽光電的農地面積計約 5,464.4 公頃，詳見下表 2。

³ 農水省官方網站：<http://www.maff.go.jp/index.html>。

⁴ 日本「農地法」所稱之「農地」僅指「用於耕種的土地」(耕地)，與我國「農業發展條例」及「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」所稱之「農業用地」概念不同。

⁵ 日本農業振興地域劃設的法源依據為「農業振興地域整備法」(簡稱「農振法」)。

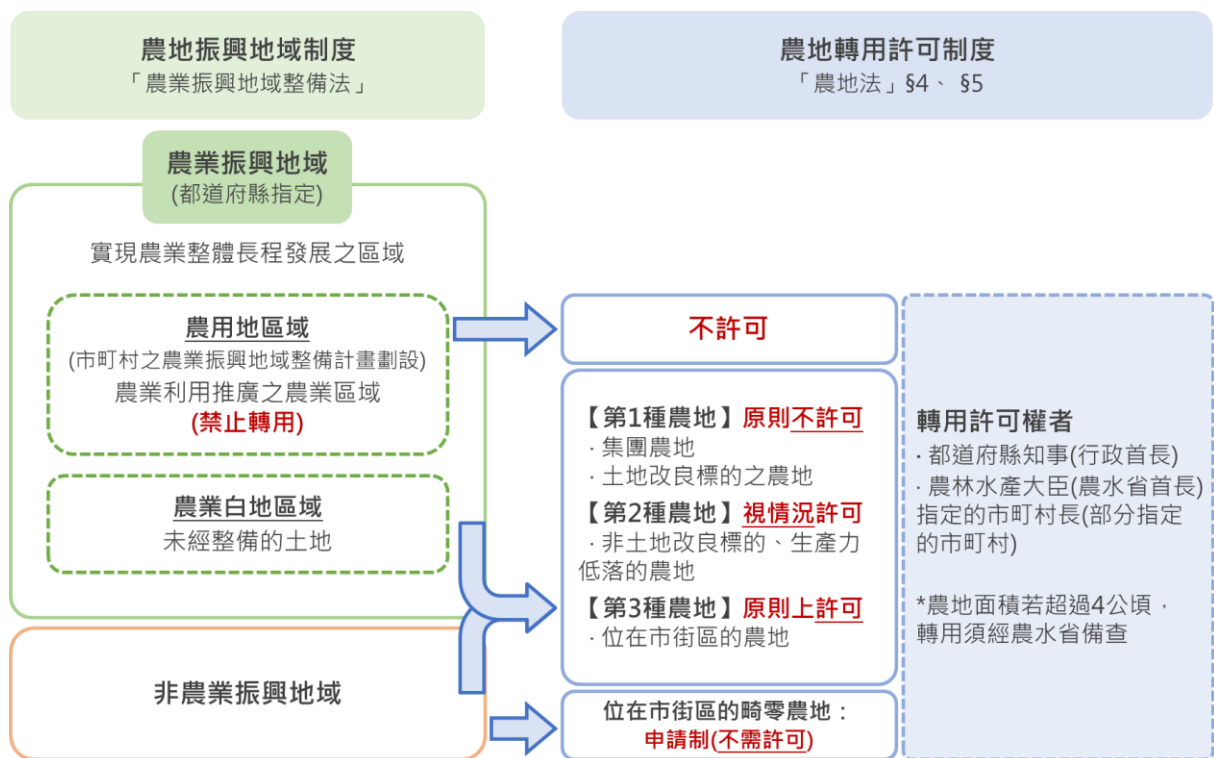


圖 1、日本農地轉用許可概要

資料來源：農林水產省(附件一簡報)

表 2、農地太陽光電設置許可實績

單位：件、公頃

| 財政年度 | | 平成 23 (2011) | 平成 24 (2012) | 平成 25 (2013) | 平成 26 (2014) | 平成 27 (2015) | 合計 |
|----------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 農地 轉用 | 件數 | 18 | 1,152 | 6,286 | 11,930 | 9,432 | 28,818 |
| | 面積 | 0.7 | 263.9 | 1,351.4 | 2,267.6 | 1,580.8 | 5,464.4 |
| 營農 型 | 件數 | -- | | 97 | 304 | 374 | 775 |
| | 面積 | -- | | 0.2 (19.6) | 0.4 (60.5) | 0.6 (72.0) | 1.2 (152.1) |
| 合計 | 件數 | 18 | 1,152 | 6,383 | 12,234 | 9,806 | 29,593 |
| | 面積 | 0.7 | 263.9 | 1,351.6 | 2,268.0 | 1,581.4 | 5,465.6 |

註：營農型部分的設置面積，未括弧者為與立柱相接的農地面積，有括弧者則為太陽光電設備涵蓋的整體農地面積。

資料來源：農林水產省(附件一簡報)

2. 一時轉用(營農型)：為使營農型太陽光電設置得不受「農(耕)地轉用許可制度」之限制，平成 25 年(2013 年)3 月 31 日，農林水產省發

布通知，⁶如為結合農業經營的太陽光電(營農型)，其設置得申請農地「一時轉用」，而審查「一時轉用」許可申請者為各地方的農業委員會。

- (1) **轉用標的**：「一時轉用」之標的，係與太陽光電設備立柱相接的農地，詳見下圖 2。自 2013 至 2015 財政年度(2013/4/1-2016/3/31)，核准一時轉用設置太陽光電的農地面積計約 152.1 公頃，若僅計算立柱部分的面積，則為 1.2 公頃，詳見上表 2。



圖 2、營農型太陽光電立柱

資料來源：本局人員攝於匝嗟 Mega 第一發電所與五平山農園

- (2) **轉用期間**：「一時轉用」的許可期間為 3 年，3 年過後，案場經營者須再次提出轉用申請，而各地方農業委員會將針對該案場過去許可期間的農業經營情形進行審核。

(3) **轉用許可條件**

A. **初次申請**：

各地方農業委員會根據經營者提出的計畫，針對太陽光電設備設置後可否順利經營農業：農作物是否獲得充足日照、立柱高度是否超過 2 公尺(以利農業機械操作)，及設備之設置是否會妨礙周遭農地的農業經營等進行審核，惟各地方農業委員會的審核密度不同。

因不同農作物需要的日照量不同，故日本要求經營者於申

⁶ 可參見：<http://www.maff.go.jp/j/press/nousin/noukei/130401.html>。

請「一時轉用」許可時，應檢附相關專家意見，以佐證太陽光電設置後，農作物仍可獲得充足的日照。農林水產省現未針對各農作物所需日照量訂定具體數據，惟隨營農型案件日漸增多，部分農作物的日照數據已有經驗可援引。

B. 續行申請：經營者於 3 年期間內，負有每年報告的義務，針對農作收穫情形等提出說明，若收穫量太差(案場農地單位面積收穫量低於當年當地同一作物平均單位面積收穫量的 8 成)，經營者應於次一年度報告前完成改善。3 年過後，若經營者未再取得轉用許可，應撤除太陽光電設備將農地回復原貌。而受訪者表示，至今幾無不通過續行申請的案例。

(4) 申請期程：依各地方農業委員會每月開會日期、農作品種的稀有程度(若為不常見的農作物，因相關的種植資訊欠缺，農業委員會將花較多時間進行審核)等，「一時轉用」的申請期程短則 2 個月，長則 1 年。

3. 農山漁村再生能源法：除前述於耕地設置太陽光電設備的相關規範，為妥善協調再生能源開發在農、林、漁業的土地使用，平成 25 年 11 月日本通過及頒布「農山漁村再生能源法」，⁷依據農山漁村的地域與產業特性，發展合適的再生能源(例如生質能、太陽光電)，並搭配「固定買取價格制度」(即 Feed-in Tariff, FIT 制度)，期透過賣電增加農山漁村收益，藉此振興(活化)農山漁村經濟，從而解決離農以致農村凋敝的問題。

⁷ 可參見：<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/houritu.html>。



圖 3、本局人員於農水省大樓前合影

資料來源：本局人員攝於農水省

二、12/14(週四)上午

(一)受訪單位：一般社團法人太陽光發電協會(Japan Photovoltaic Energy Association, JPEA)⁸係由日本國內外 144 家與太陽光電產業相關之企業和機構組成，⁹成立目的係為普及太陽光電科技運用，帶動相關產業發展，從而促進日本經濟繁榮、提升國民生活品質，也使協會成員獲益。2012 年 7 月，日本改推行 FIT 制度，JPEA 成立「JPEA 代行申請中心」(JPEA Application Center, JP-AC)，協助經濟產業省受理及審查部分的太陽光電認定申請。

(二)受訪者：國際部長鈴木尚(Hisashi Suzuki)

(三)訪問內容：太陽光電申設流程與躉購制度

1. 申設流程

(1) 先簽約後認定：日本於平成 28 年(2016 年)修正「電力公用事業可再生能源電力收購特別辦法」(簡稱 FIT 法)，而因應法規修正調整的再生能源申設新制並自平成 29 年(2017 年)4 月 1 日起施行。在新制中，太陽光電申設者須先經饋線、接續檢討並與電力會社完成簽約，才得向經濟產業省申請事業計畫認定，其中，案件容量未滿 50kW 的太陽光電係由 JP-AC 協助審查，惟最終核准

⁸ JPEA 官方網站：<http://www.jpea.gr.jp/index.html>。

⁹ 可參見：<http://www.jpea.gr.jp/document/pamphlet/index.html>，「役員/會員一覽」，更新日期：2017/12/1。

者仍為經濟產業省。

(2) **辦理時程**：從電力會社「饋線簡易檢討」到經濟產業省「事業計畫認定」，辦理時程約為 120 至 150 天，惟實際天數將依案件情狀(例如容量大小、設置用地)縮短或遞延。經濟產業省並會根據認定案件受理數量，提前公告受理關門日期。

(3) **認定效期**：有別於我國將再生能源發電設備認定分為「同意備案」及「設備登記」兩階段，日本的認定為單一階段，而認定效期依案件容量大小有所不同：未滿 10 kW 的案件須於取得認定 1 年內開始供電，逾期則認定失效；10 kW 以上的案件須於取得認定 3 年內開始供電，逾期則相應縮短躉購期間，例如，申設者於取得認定 5 年後才供電，則其電能躉購期間將縮短為 18 年。

2. **流程簡化**：日本對未滿 50kW 的太陽光電規範密度較低，其可：

(1) 省略電力會社的「饋線簡易檢討」。

(2) 透過線上系統(<https://www.fit-portal.go.jp/>)提出認定申請，應檢附之文件可用 pdf 檔上傳，毋須寄送紙本。認可通知(核准函)會以 email 送達，或申請者亦可在線上系統下載。

(3) 不必向經濟產業省產業保安監督部提出運轉安全文件，詳見下圖 4。

3. **躉購價格及期間**

(1) **躉購價格**：日本於平成 29 年一次公告三年的 FIT 躉購價格，便利投資者進行財務規劃。在太陽光電部分，以 10kW 及 2,000kW 區分價格級距，案件容量為 2,000kW 以上者，躉購價格係透過競標決定；未滿 10kW 者則依是否為雙重發電¹⁰、是否有電力輸出控制設備安裝義務¹¹有不同的價格適用，詳見下表 3。而在新制中，太陽光電躉購價格適用的決定時點為事業計畫認定之時。

¹⁰ 如太陽能發電與高性能天然氣熱水器、天然氣發電溫水暖房系統、家庭用燃料電池等搭配之設備形式。

¹¹ 為因應分散型再生能源發電的大量設置，日本自 2015/1/26 起，要求位於北海道、東北、北陸、中國、四國、九州及沖繩電力會社供電區域的太陽能和風力發電系統，須加裝電力輸出控制設備。當地區電網電力供應大於需求時，電力輸出控制設備將停止太陽能和風力發電系統所生產之電能進入到電網，而改導入至案場的蓄電設施，從而紓解電網壓力。

(2) 躉購期間：案件容量未滿 10kW 者，躉購期間為 10 年；10kW 以上至未滿 2,000kW、2,000kW 以上者，躉購期間為 20 年。

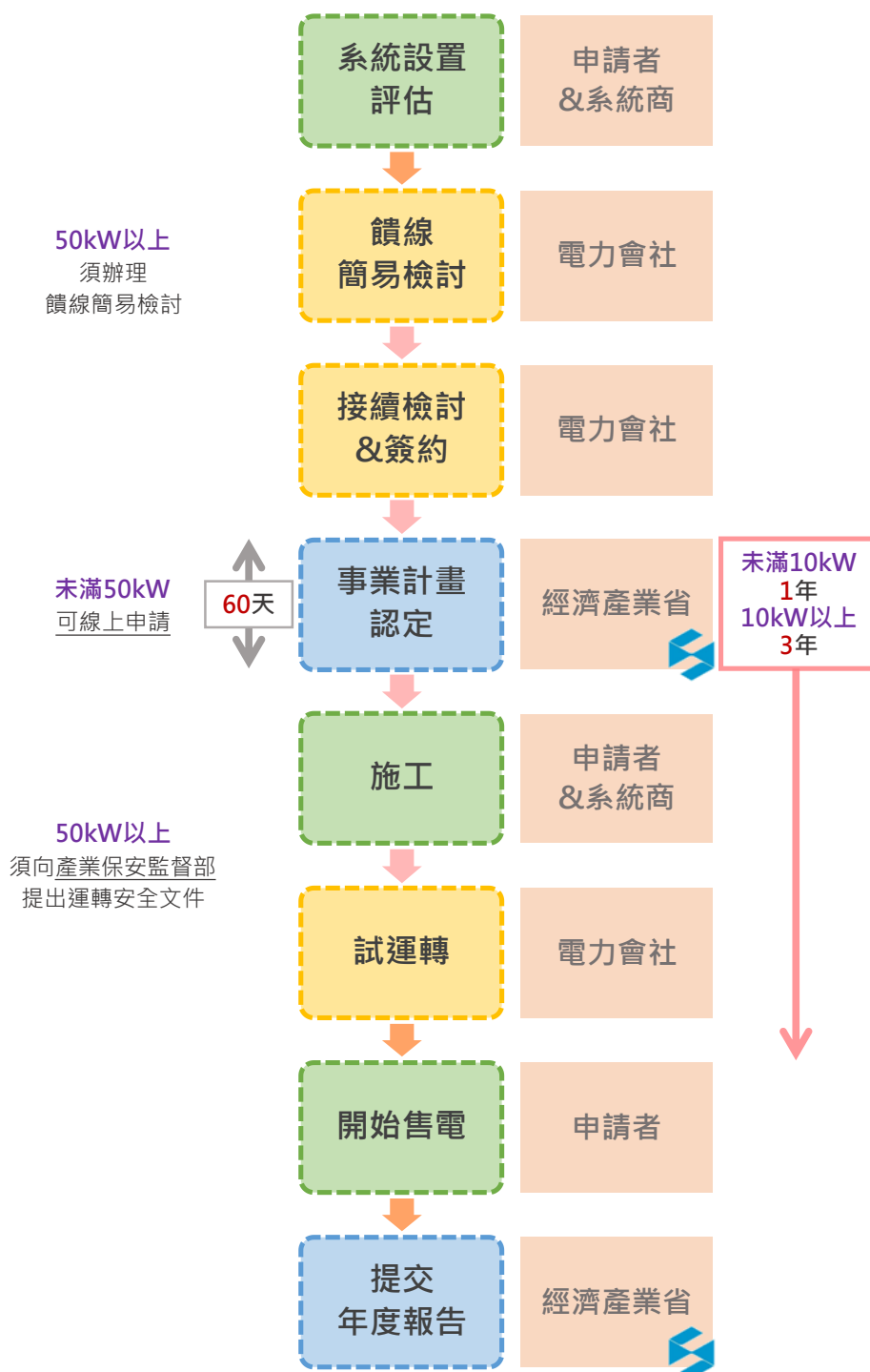


圖 4、日本一般太陽光電申設流程(2017 財政年度)

資料來源：經濟產業省資源能源廳

表 3、日本太陽光電電能躉購費率及期間(2017 年 3 月公告)

| 裝置容量 | | 電能躉購價格(每度) | | | 電能躉購期間 |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| | | 平成 29 年度 (2017/4/1- 2018/3/31) | 平成 30 年度 (2018/4/1- 2019/3/31) | 平成 31 年度 (2019/4/1- 2020/3/31) | |
| 2,000kW 以上 | | 競標決定 | | | 20 年 |
| 10kW 以上-未滿 2,000kW | | 21 日圓+稅 | -- | -- | |
| 未滿 10kW | 無電力輸出控制 機器設置義務 | 28 日圓 | 26 日圓 | 24 日圓 | 10 年 |
| | 有電力輸出控制 機器設置義務 | 30 日圓 | 28 日圓 | 26 日圓 | |
| 未滿 10kW (雙重 發電) | 無電力輸出控制 機器設置義務 | 25 日圓 | | 24 日圓 | |
| | 有電力輸出控制 機器設置義務 | 27 日圓 | | 26 日圓 | |

資料來源：經濟產業省資源能源廳

4. 行業規範

(1) **太陽能面板**：早年日本大部分的產品標準多係由政府訂定，而現則逐漸轉變為由該產業進行自主規範。JPEA 針對太陽能面板訂定有相關標準，受訪者並表示，JPEA 的規範比日本原先採用的「日本工業標準」(JIS)更為嚴格。目前案件容量未滿 50kW 者，如欲取得經濟產業省的事業計畫認定(才有 FIT 制度的適用)，所使用的面板必須符合 JPEA 的規範。

(2) **施工人才培育**：為了培育施工人才，JPEA 亦成立「太陽光電施工技術者制度運營中心」(Japan Photovoltaic Construction Technology Center, Jcot)，建立研修、試驗制度，以確保太陽光電設置的施工品質。¹²

三、12/14(週四)下午

(一) **受訪單位**：認定 NPO 法人環境能源政策研究所(Institute for Sustainable Energy Policies, ISEP)¹³成立於 2000 年 9 月，是獨立的

¹² 可參見：<http://www.jcot.jp/>。

¹³ ISEP 官方網站：<http://www.isep.or.jp/>。

第三方機構，成員主要為熟知全球暖化和能源議題的專業人士。ISEP 致力於與國外能源相關組織交流，以引介最新再生能源及能源效率資訊，並提供政策建議予日本官方。此外，ISEP 亦與公民團體合作，共同推廣小型的太陽能與風力發電設置。

(二)受訪者：ISEP 特任研究員、JSSA¹⁴成員山本精一(Seiichi Yamamoto)

(三)訪問內容：營農型太陽光電申設實務

1. 申設流程及實績

(1) 在日本，如欲設置營農型太陽光電，經營者須先向所屬供電區域的電力會社申請接續檢討並完成簽約，再向經濟產業省(或 JP-AC)申請事業計畫認定且取得核准通知，最後才向農業委員會申請農地「一時轉用」，於獲許可後始得進行施工。這些步驟須循序完成，不得同時進行。而根據 ISEP 輔導農家申設的經驗，耗時最久者通常係電力會社的接續檢討，容量越大、設置地區饋線越少的案件，花費的時間越久，詳見下圖 5 與圖 6。

(2) 各地方農業委員會審查「一時轉用」的標準、嚴格程度不一，如千葉縣相對歡迎營農型太陽光電的設置。根據日本全國營農型發電協會的統計，至 2017 年 5 月 27 日，日本一共有 1,054 個營農型太陽光電案場，而前三名的縣分別為：千葉縣(215 個)、靜岡縣(122 個)、群馬縣(103 個)。¹⁵

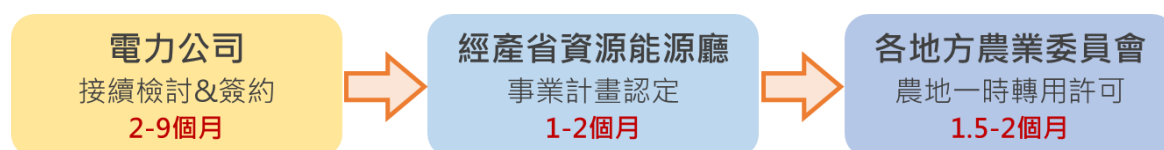


圖 5、日本營農型太陽光電申設部分時程

¹⁴ 日本太陽能共享協會(Japan Solar Sharing Association, JSSA)為 ISEP 合作推廣營農型太陽光電設置的民間團體之一。

¹⁵ 轉引自鈴木幸一(2017)，日本の風景の中にどんどん、ソーラーシェアリングが。EARTH JOURNAL，第 5 期(2017 秋季號)，頁 10-39。農林水產省的統計資料現僅公開至 2016/3/31，此處數據係一般社團法人全國營農型發電協會自行調查，該協會官方網站：<http://farmsolar.or.jp/>。

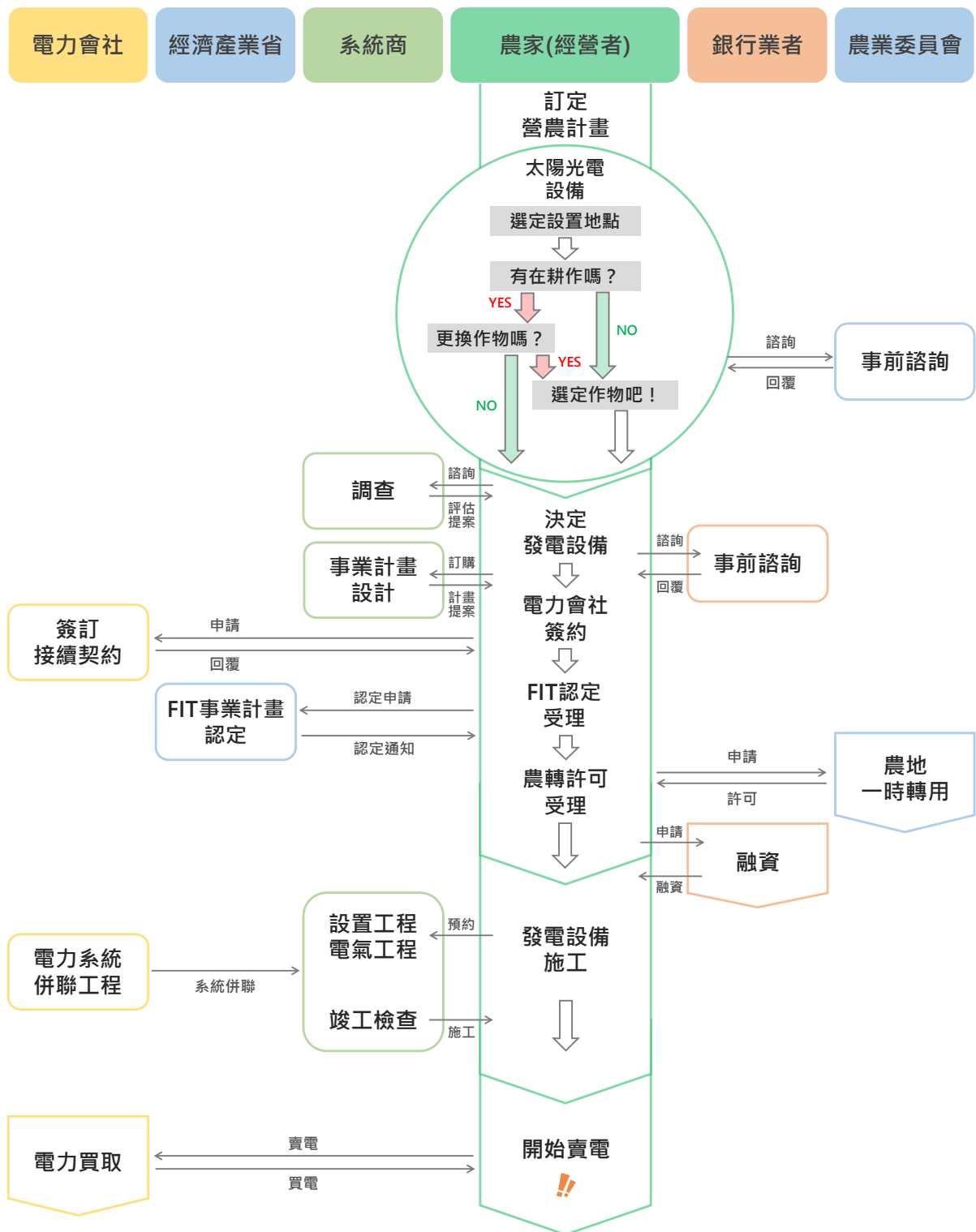


圖 6、日本營農型太陽光電申設流程

資料來源：EARTH JOURNAL，第 5 期(2017 秋季號)，頁 57

2. 太陽能共享

(1) 「太陽能共享」(Solar Sharing)的作法係由長島彬(Nagashima

Akira)¹⁶提出，於 2004 年取得專利，2005 年無償公開供所有人使用。長島彬希望藉此改善日本農民收入低落問題(因增加了賣電所得)，從而復甦棄耕農地，並吸引青壯年人口投身農業。

(2) 有別於日本一般地面型的太陽光電設置(太陽能面板與地面距離接近，使土地難以多做他用)，「太陽能共享」將設備支架拉高，支架上層裝設太陽能面板，下層土地則用於種植農作物，透過向上空間的延伸，創造了土地的三維利用，使農作物生產與太陽光電得共同分享(Sharing)太陽能(Solar)，詳見下圖 7。

(3) 「太陽能共享」以「光飽和點」(light saturation point)做為立論基礎，在光飽和點之下，光強(light intensity)與植物的光合作用成正比，而超過光飽和點，光強即便增大，也無助於光合作用。因此，長島彬認為，根據不同農作物的光照需求，調整太陽能面板的裝設密度，將「過剩的」太陽光分享出來發電，不但不會對農作物造成不良影響，還可減少水分蒸發。



圖 7、日本一般地面型(左)與太陽能共享(右)面板裝設高度差異

資料來源：本局人員攝於匝瑛市久我發電所及匝瑛第一市民發電所

3. 細長形的太陽能面板：日本營農型案場多採用細長形的太陽能面板，每片細長形面板上的太陽能電池(solar cell)數量僅有一般面板的 1/3 至 1/2(假設一般面板有 72 塊太陽能電池)，故容量也只有一般的 1/3 至 1/2。細長形面板因寬度較窄，遮陰面積較小，所以在裝設

¹⁶ 現任「太陽能共享推進會」會長，2015 年 9 月出版「改變日本，改變世界，推廣太陽能共享！」(日本を変える、世界を変える！「ソーラーシェアリングのすすめ」)一書，分享建立太陽能共享案場的經驗。

間距相同的情況下，比起一般面板能保留更多的日照空間。細長形面板亦因重量較輕，所以設置及拆除方便，也相對不易受強風影響。此外，細長形面板較不易使大量雨水聚集滴落，對農地土壤造成沖刷挖蝕。不過，細長形面板目前產量少、單價高。

四、12/15(週五)全天

12月15日上午、下午，本局人員實地走訪千葉縣夷隅自然能源株式會社「五平山農園」、市民能源千葉合同會社「匝瑳 Mega 太陽能共享第一發電所」和「匝瑳第一市民發電所」，期對前兩日(12/13、12/14)的訪問內容有更深刻的理解。

(一)夷隅自然能源株式會社¹⁷「五平山農園」

1. 受訪者：代表取締役(董事長)藤江信一郎(Shinichiro Fujie)

2. 案場資訊

- (1) 五平山農園自平成 27 年(2015 年)3 月開始發電，所使用的面板為 Amerisolar(美能得)AgriSun AS-5M12-70W，係前文所提之細長形面板，而受訪者表示，面板衰退率約為每年 1%。總裝設容量為 49.5kW(設置面積為 1,000 平方公尺)，年發電量為 53,000 至 55,000 度，每年五到七月是發電高峰。
- (2) 五平山農園種植有機藍莓，年銷售收入約為 51 萬日圓。太陽光電設置約斥資 1,500 萬日圓，主要係透過融資而得，而賣電收入一年約為 200 萬日圓，是藍莓的 4 倍左右。除了賣電、藍莓之外，五平山農園亦同時經營觀光果園及民宿(農泊)，開拓多元化的收益來源。
- (3) 除五平山農園，夷隅自然能源株式會社另經營有其他營農型案場，各案場太陽能面板搭建的遮光率均約 33%，對藍莓的收成影響不大。五平山農園每年都會遞交「一時轉用」許可要求的報告，並請種植類似農作物的農友，針對藍莓的收穫情形給予意見。
- (4) 受訪者原為上班族，60 歲退休後回鄉務農至今 11 年，他認為，日本農民的保守態度，多少造成營農型太陽光電發展的阻力。

¹⁷ 夷隅自然能源株式會社官方網站：<http://xn--n8jzb8fug4a5o2h3en972dy58a.com/>。



圖 8、五平山農園與所使用的細長形面板

資料來源：本局人員攝於五平山農園

(二) 市民能源千葉合同會社¹⁸「Mega 太陽能共享第一發電所」和「第一市民發電所」

1. 受訪者：代表取締役(董事長)東光弘、代表社員椿茂雄、荒井紀人、末永雅洋

2. 案場資訊

(1) Mega 太陽能共享第一發電所

A. Mega 第一發電所自平成 29 年(2017 年)3 月下旬開始發電，所使用的面板為 Maxar WS-115M-CI24，亦係前文所提之細長形面板。總裝設容量為 1MW(設置面積為 32,000 平方公尺)，成本約為 3 億日圓，是目前日本規模最大的太陽能共享案場。考察當下，因 Mega 第一發電所發電未滿一年，故尚未有年度發電量資料。

B. Mega 第一發電所申設總時程超過 1 年：電力會社接續調查耗時 2 至 3 個月，經濟產業省設備認定和農業委員會一時轉用審核耗時合計 10 個月，而施工則耗時 4 至 6 個月(20 人趕工)。

C. Mega 第一發電所所在農地係前文提及的第 I 型農地，雖地力不高，然屬政府進行整頓之農地。主要種植農作物為有機黃豆及有機小麥，由市民能源千葉合同會社每年支付 200 萬日圓，委託農業生產法人 Three little birds 合同會社耕作。為增加農產品附加價值，Three little birds 合同會社另會將農作物

¹⁸ 市民能源千葉合同會社官方網站：<https://www.energy-chiba.com/>。

加工成味噌、啤酒販售。



圖 9、Mega 太陽能共享第一發電所與所種植的作物(黃豆)

資料來源：本局人員攝於匝瑳 Mega 第一發電所

(2) 第一市民發電所

- A. 市民發電所分成兩期設置，前期設置 35.07kW，自平成 26 年(2014 年)9 月開始發電；後期增設 22.68kW，自平成 28 年(2016 年)1 月開始發電。前後期裝設容量合計 57.75kW(設置面積合計 1,200 平方公尺)，年發電量約為 78,000 度，各月發電明細均有公告在市民能源千葉合同會社官網。前後期使用的面板均為細長形面板，而前期的裝設方式為固定型，後期為單軸追日型，追日型四到九月的發電量比固定型多了 10%至 30%。
- B. 市民發電所種植有機黃豆，一年收穫量約為 140 公斤，銷售收入約為 60 萬日圓。兩期太陽光電的設置花費合約 1,300 萬日圓，其中，追日型的裝設成本高出固定型約 10%，而賣電收入一年合約 240 至 250 萬日圓，是黃豆的 4 倍左右。
- C. 市民發電所部分的面板費用係向當地民眾募資而得，一塊面板認養費用為 25,000 日圓。市民發電所是日本首個由市民共同出資的太陽能共享案場，經認養的面板會在背後掛牌寫上認養人姓名。

參、考察心得及建議

一、農電共構(營農型太陽光電)

(一)以再生能源做為振興農村的手段

為解決農村人口老化、青壯勞動力外移問題，日本於平成 19 年(2007 年)頒布「農山漁村活性化法」，並逐年推行相關政策措施以振興(活化)農村經濟，而「再生能源的引進(導入)」是其中一環。

「太陽能共享」的作法將太陽光電與農業生產二者妥適結合，當中的太陽能發電依政府公告價格販售給電力會社，透過增加農家收入來源，達到留農的目的。此由本次考察參觀之「五平山農園」和「第一市民發電所」兩案場經營者所提供的財務資訊可獲驗證，賣電帶來的利潤均超過原有的純農業經營，充足財源使農家願意繼續從事農業。

(二)農地使用的雙重把關

平成 25 年，日本開放農地「一時轉用」，「與太陽光電設備立柱相接之農地」可「短期」轉為設置太陽光電用途。「一時轉用」由各地方的農業委員會審核，要求設備設置不得妨礙農業經營，且須定期回報農作收成情形，倘連年減收逾 2 成(排除天災因素)，經營者將無法再取得轉用許可。日本透過農地使用前、後端的雙重把關(設置前的轉用許可審核、設置後的營農狀況追蹤)，使農業生產與太陽光電妥適結合。

(三)申設實務

1. **申設者**：日本營農型案場的發電事業者與農業耕作者不限於同一人，如本次考察參觀之「Mega 太陽能共享第一發電所」，該案場的發電事業者為市民能源千葉合同會社，農業耕作者則為 Three little birds 合同會社。
2. **申設流程**：營農型案場之建置涉及政府能源及農業兩主管機關的行政程序，日本設備認定(事業計畫認定)先於農地轉用，而我國設備認定(同意備案)則是後於綠能設施容許使用，容許使用係營農型案場取得同意備案核准的要件之一。日本施工前所有行政程序(接續檢討及簽約、事業計畫認定、農地一時轉用)約需 4.5 至 13 個月，其中，費時最久者為電力會社的接續檢討，原因係營農型案場所在地原有饋線容量往往相對缺乏。
3. **設置形式**：日本太陽能共享案場採非附屬於農設屋頂形式建置，使用細

長形的太陽能面板，細長形面板的遮陰面積較小，所受風阻較少，同時也因重量較輕故施工較易。

二、太陽光電申設流程及躉購制度

(一)太陽光電設備認定

1. **單一階段認定**：日本太陽光電設備認定僅有單一階段，部分我國於設備設置後才會要求檢核之文件，日本均提前至設備設置前即要求案場經營者提供。而我國設備認定則分成兩階段：同意備案(設置前)及設備登記(設置後)，惟是否適合仿效日本將認定兩階段合一，須進一步研議相關法規配套、行政程序及產官學界與民眾意見，以利後續評估。
2. **線上申請系統**：日本未滿 50kW 的太陽光電設備可線上申請認定，後續設備認定資訊如有微幅異動，也可在線上進行修改。考量線上系統不僅省去紙本作業，更便於能源主管機關運用資料進行政策規劃，本局現已著手規劃線上申辦系統。

(二)公私協力

日本未滿 50kW 的太陽光電設備認定係由 JP-AC 代行受理和審查，並要求須使用符合 JPEA 規範的太陽能面板。此外，JPEA 亦與經濟產業省合作，培訓及認證太陽光電設備施工人才。藉由產業的自主控管，日本公部門的負擔得相對減輕。

再生能源發展非單憑政府部門的推動即可達成，而亦須倚賴民間部門的支持和專業投入，本局未來於規劃與執行相關機制及措施時，將更強化與民間團體的溝通，共創我國綠能未來。

(三)電能躉購價格

1. **價格公告**：日本於 2017 年一次公告三個年度的再生能源電能躉購價格，與我國一次公告一個年度的躉購費率，一個年度之內並再分為上、下兩期之方式不同。
2. **級距區分**：日本太陽光電的躉購價格以 10kW、2,000kW 區分級距，兩個級距間差距甚大，又因未有合併計算躉購價格的規定，故鮮少見有申設者刻意拆分同一場址設置容量，分案進行認定申請的狀況。
3. 日本的躉購價格公告及級距區分容量方式，本局將於 2019 年躉購費率審定會中納入議題討論。

附件一

農林水產省簡報資料(掃描檔)

時程
 凡て事例最大 運量

平成 = 23 ~ 27 年
 28 年 4 月
 5 4 6 4 . 4 ha

立派呀已吵退、旺務
 (大是 不 排 在 工 地 被 運 區)

農業振興地域制度と農地転用許可制度の概要

農業振興地域制度
 (農業上の土地利用のゾーニング)
 農振法

農地転用許可制度
 (個別転用を規制)
 農地法

農業振興地域
 (都道府県が指定)

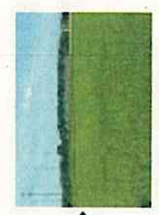
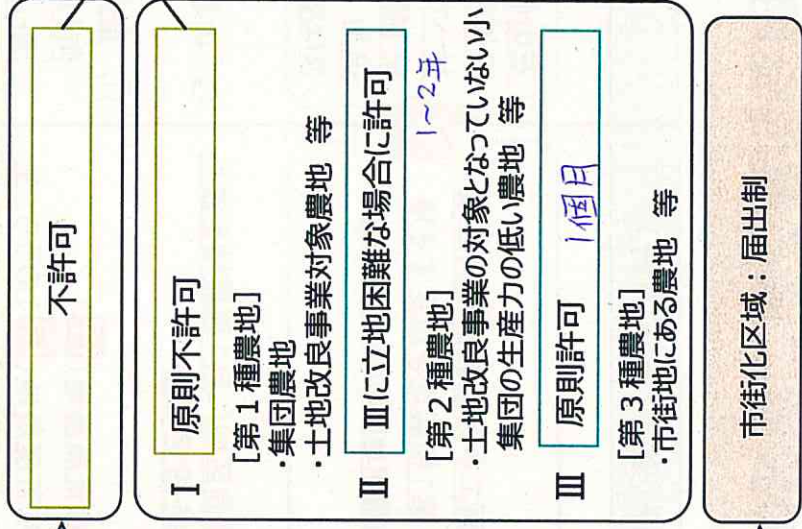
許可権者

長期にわたり総合的に農業振興を図る地域
 (市町村の農業振興地域整備計画で設定)
農用地域
 農業上の利用を図るべき土地の区域
 (転用禁止)

都道府県知事
 農林水産大臣が指定する市町村 (指定市町村) の長
 (4 ha 超は農林水産大臣に協議)

農振白地域

農業振興地域外



[生産性の高い優良農地]



[小集団の未整備農地]



[市街地近郊農地]



[市街地の農地]

指定外
 指定区域
 許可許可
 石田領金

長年集中
 指定整備

都市計画法 → 市街地 農振許可

再生エネルギー設備（太陽光発電設備）の設置に係る農地転用の取扱いについて

平成24年4月 閣議決定

「優良農地の確保に支障を生じないことを前提とし、耕作放棄地を使用するなど地域の農業振興に資する場合については、再生可能エネルギー設備の設置に関し、農地制度における取扱いを明確化する」

平成25年1月 閣議決定

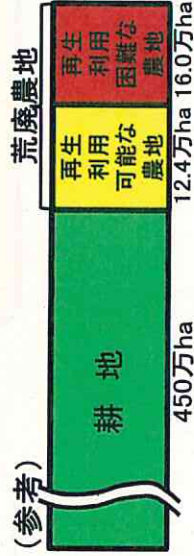
「(規制改革について) 既往の閣議決定事項を着実に推進」

再生エネルギー関係(省令・基本方針)

再生エネルギーに基づく再生エネルギー設備整備区域(「整備区域」)に、第1種農地を設定する場合は基準を規定(農用地区域には設定不可)

○再生エネルギー設備整備区域に第1種農地を含める場合、次の土地を設定可能

- ① 再生利用困難な荒廃農地(赤)
- ② 再生利用可能な荒廃農地(黄)のうち、生産条件が不利で、相当期間耕作に供されず、受け手が見込まれないため、今後耕作の見込みがない土地



農地法関係(省令)

左の整備区域内で再生エネルギーに基づく設備整備計画(事業者の計画)に従って整備される再生エネルギー設備を、第1種農地の転用不許可の例外に追加(これにより、再生エネルギー法に基づき県又は指定市町村の同意が可能に)

○この場合、次のことが必要

- ① 整備区域について、県又は指定市町村との農業上の土地利用調整が調ったものであること
- ② 設備整備計画に記載された農林漁業の健全な発展に資する取組について、協議会(関係農林漁業者等により構成)において協議が調ったものであること

※平成28年4月の電気事業法等の一部を改正する等の法律の施行に伴い、農地法施行規則を改正したことにより、風力、水力、地熱、バイオマス等については、第1種農地についても許可が可能。

農山漁村再生可能エネルギー法の概要

- 食料供給や国土保全等の農山漁村が有する重要な機能の発揮に支障を来すことのないよう、農林地等の利用調整を適切に行うとともに、再生可能エネルギーの導入と併せて地域の農林漁業の健全な発展に資する取組を促進することが重要。
- このような取組を進める枠組みを構築する「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律」（農山漁村再生可能エネルギー法）が平成25年11月に成立。平成26年5月1日に施行。

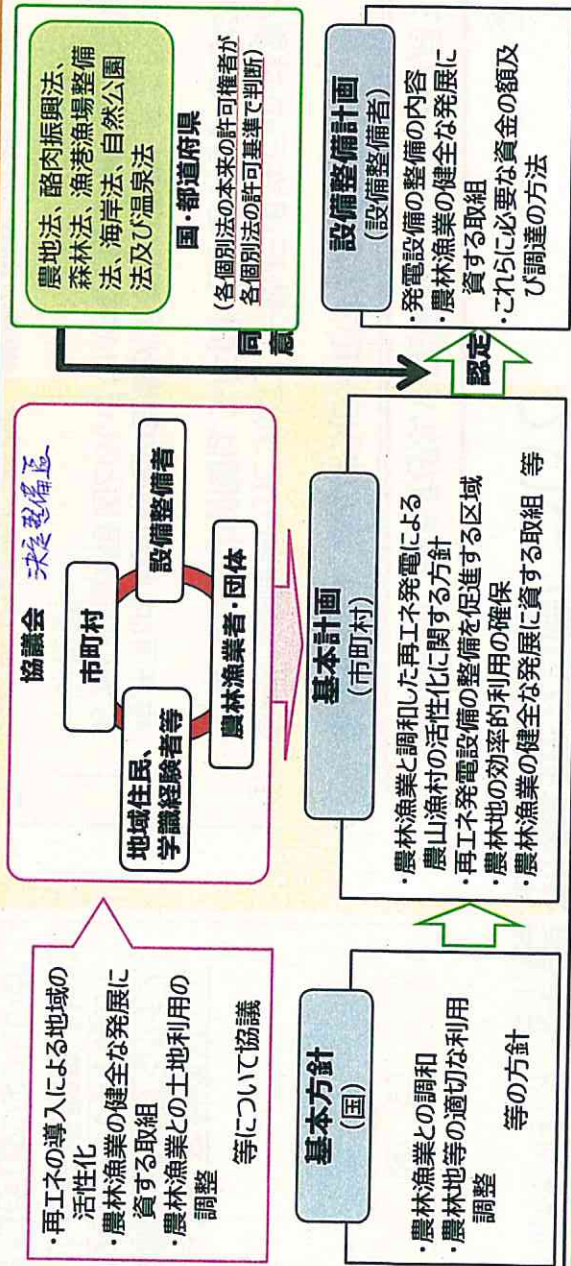
◆目指す姿：再生可能エネルギーの活用による農山漁村の活性化

この法律や予算措置等の活用により、2018年度において、再生可能電気を活用して地域の農林漁業の発展を図る取組を現に行っている地区を全国100地区以上、この取組を行う検討に着手している地区が全国200地区以上存在していることを目指す

1. 基本理念

- ① 農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進は、地域の関係者の相互の密接な連携の下に、地域の活力向上及び持続的発展を図ることを旨として行われなければならない。
- ② 地域の農林漁業の健全な発展に必要な農林地並びに漁港及びその周辺の水域の確保を図るため、これらの農林漁業上の利用と再生可能エネルギー電気の発電のための利用との調整が適正に行われなければならない。

2. 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能電気の促進に関する計画制度



3. 認定を受けた設備整備計画に係る特例措置

- (1) 農地法、酪肉振興法、森林法、漁港漁場整備法、海岸法、自然公園法及び温泉法の許可又は届出の手續のワンストップ化（認定により許可があったものとみなす等）。
- (2) 再生可能電気の設備の円滑な整備と農地の集約化等を併せて図るために行う、市町村による所有権移転等促進事業（計画の作成・公告による農林地等の権利移転の一括処理）。

4. その他

- ① 国・都道府県による市町村に対する情報提供、助言その他の援助
- ② 計画作成市町村による認定設備整備者に対する指導・助言

営農型発電設備について

趣旨

近年、支柱を立てて
営農を継続するタイプ
の太陽光パネル等が、
新たに技術開発されて
実用段階となっている。

このようなケースについ
て、農地転用許可の対
象となるか否かを明らか
にする必要があるが生じてい
る。

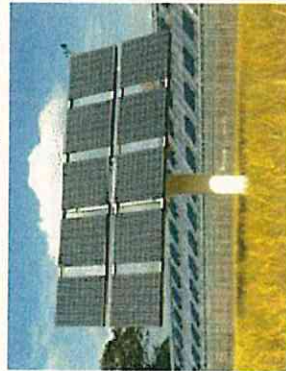
この場合、下部の農
地で農業生産が継続
されるよう確保する必
要があり、また、周辺の
営農に影響を与えない
ことが重要。

注：
営農型発電設備

行政：
農林省、農水省、国土交通省、国土院

農地転用に係る取扱いを明確化【平成25年3月31日付けで通知を発出】

- 具体的には、次のように対応することとした。
 - ① 支柱の基礎部分について、一時転用許可の対象とする。
一時転用許可期間は3年間（問題がない場合には再許可可能）。
（農水省、国土院）
 - ② 一時転用許可に当たり、営農の適切な継続が確保か、周辺の営農上支障がないかを
チェック。
 - ・ 営農の適切な継続（収量や品質の確保等）が確保
 - ・ 農作物の生育に適した日照量を保つための設計
 - ・ 支柱は、効率的な農業機械等の利用が可能な高さ（最低地上高2 m以上）や空間が確保
 - ・ 位置等は、周辺農地の効率的利用（農用地区域は土地改良や規模拡大等の施策）等に支障がない等
 - ③ 一時転用許可の条件として、年に1回の報告を義務付け、農産物生産等に支障が生じていないかをチェック（著しい支障がある場合には、施設を撤去して復元することを義務付け）。



一本脚タイプ



屋根タイプ

三農：農地法
25年～27年
平成29年、2017年
農林省、国土院、農水省、国土院、農水省、国土院

8成：6%～7%達成
如：達成率改善
下次許可前
目前：2017年再許可許可

○農地に太陽光パネルを設置するための農地転用許可の実績について

(単位:件、ha)

| | | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 | 平成27年度 | 合計 |
|------------------------------|----|--------|--------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 合計 | 件数 | 18 | 1,152 | 6,383 | 12,234 | 9,806 | 29,593 |
| | 面積 | 0.7 | 263.9 | 1,351.6 | 2,268.0 | 1,581.4 | 5,465.6 |
| 農地を転用して設置する方式 | 件数 | 18 | 1,152 | 6,286 | 11,930 | 9,432 | 28,818 |
| | 面積 | 0.7 | 263.9 | 1,351.4 | 2,267.6 | 1,580.8 | 5,464.4 |
| 営農を継続しながら発電する方式 (営農型発電設備) | 件数 | / | | 97 | 304 | 374 | 775 |
| | 面積 | / | | 0.2 (19.6) | 0.4 (60.5) | 0.6 (72.0) | 1.2 (152.1) |

農林水産省農村計画課調べ

注1 括弧書きは、営農型発電設備の下部の農地で営農されている面積。

2 「農地を転用して設置する方式」については、平成23年4月から調査を実施。

3 「営農を継続しながら発電する方式」については、平成25年3月31日に通知施行、その後調査を実施。

附件二

太陽光發電協會簡報資料(掃描檔)

The introduction of JPEA and its activities

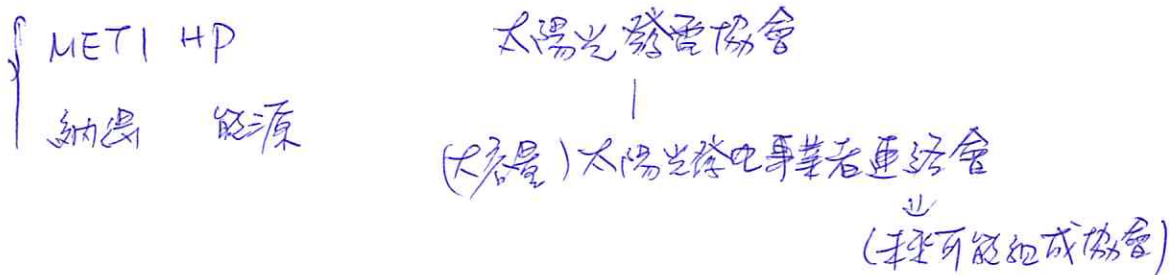
1979年, 石油 \$ 50↑ → 10↓
 1987年, kyocera 稻盛
 ↓ 30年
 2017年

November 16, 2017

The Japan Photovoltaic Energy Association JPEA

経済省委託JPEA審査年間50kw以下案件, 線上申請, 審査後給経済省発許可
 小量認定後1円/kwh, 大量3円。

1. About JPEA
2. Statistics about of PV in Japan
3. Issues and Future of PV in Japan



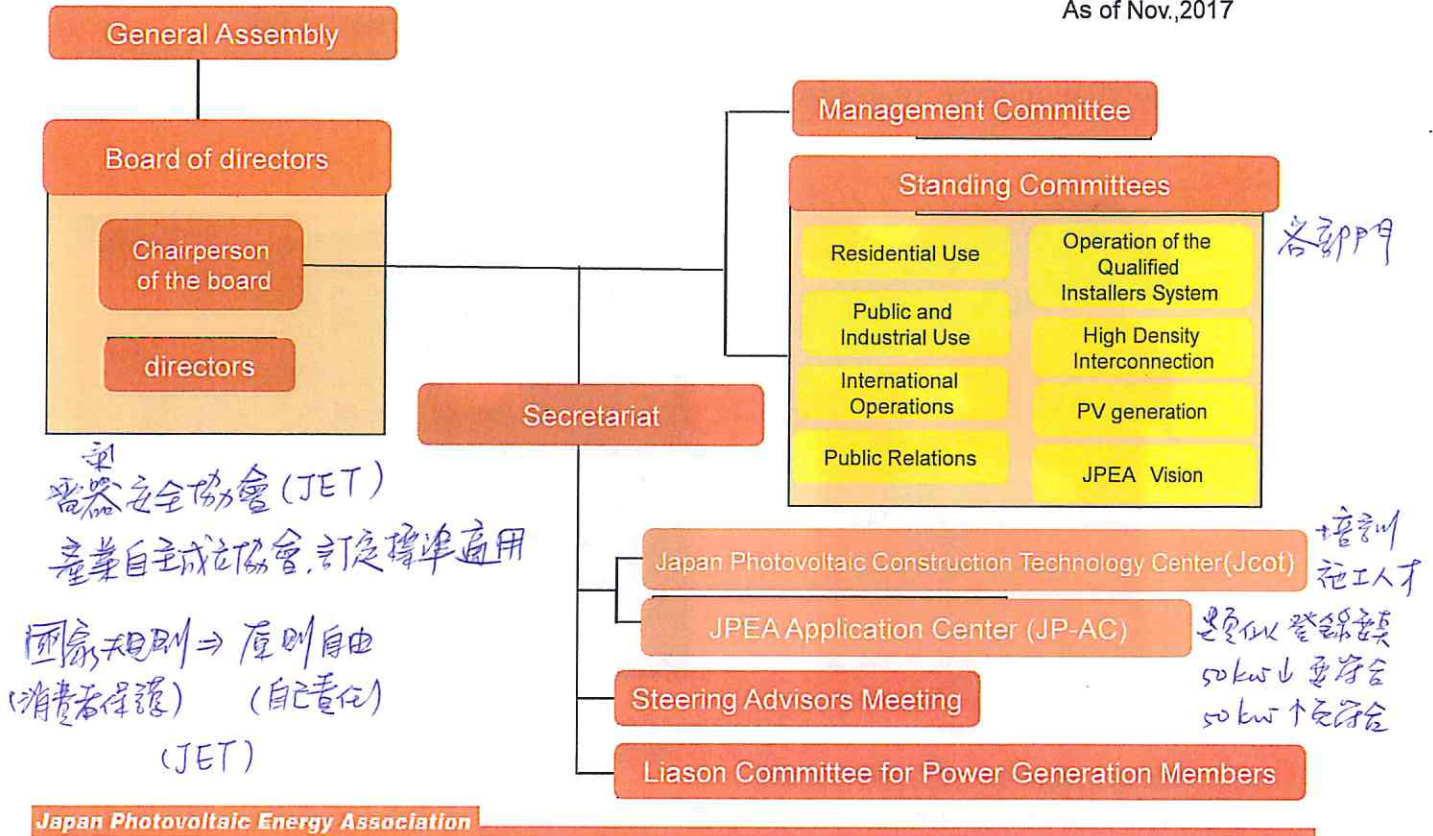
1. About JPEA
2. Statistics about of PV in Japan
3. Issues and Future of PV in Japan

The Largest Photovoltaic Industry Association in JAPAN

- Name
Japan Photovoltaic Energy Association (JPEA)
- Foundation
April 23, 1987
- Chairperson
Mr. Atsuhiko HIRANO
(President, Solar Frontier)
- Number of Members (as of Nov., 2017)
143, 144

2017年新高峰160

As of Nov.,2017



A Leaflet for residential users to avoid troubles

■ JPEA publishes a leaflet in order to educate users as well as sales sectors in order not to be involved in troubles in purchasing a PV system. The title of this leaflet is "Starting a life with solar – how to get a PV system successfully".

始めよう ソーラー生活 失敗しない太陽光発電システム選び

4つのポイントを押さえてGO!

ポイント1 計画から運転開始まで全体の流れを理解するコト!

ポイント2 設置目的をはっきりさせ、それにあったメーカーやシステムを選ぶコト!

ポイント3 信頼できる販売業者や施工業者に相談するコト!

ポイント4 後悔しないために、トラブル回避を心掛けるコト!

<http://www.jpea.gr.jp/document/handout/leaflet.html>

Japan Photovoltaic Energy Association

- JPEA has started its PV Construction Engineer Program for roof top systems since 2012. The number of certified engineers amounts to almost 3,000.
- JPEA also started the Technical Lecture to construct PV systems from 10kW to 50kW in 2014 in order to ensure good quality of these systems.



a Technical Lecture to Construct 10kW to 50kW PV Generating Plant held in Osaka

<http://www.jpea.gr.jp/pdf/t150721.pdf>

Publications

“Hikari hatsuden (PV)”

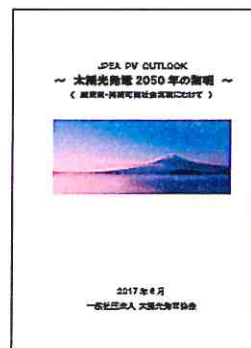
Annual Book for members



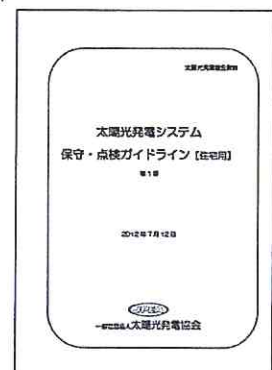
PV Certified Installer Course Textbook



JPEA PV OUTLOOK 2050



PV System maintenance Guideline



■ JPEA has published the some maintenance guidelines for PV systems, and these are open to be accessed through the JPEA's web site.

■ The maintenance guidelines for 10-50kW PV systems

<http://www.jpea.gr.jp/pdf/upper10kw.pdf>

■ The maintenance guidelines for Roof top PV systems less than 10 kW

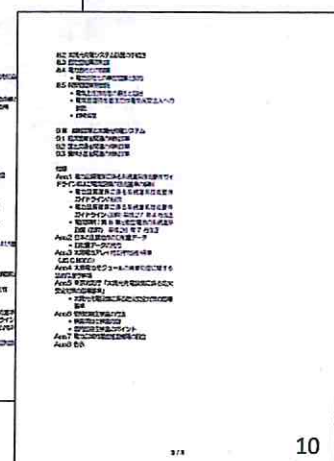
<http://www.jpea.gr.jp/pdf/inspection.pdf>

■ Check lists and points of substructures or structures or construction for PV systems, 10kW or more

http://www.jpea.gr.jp/pdf/150529_JPEA_checklist.pdf

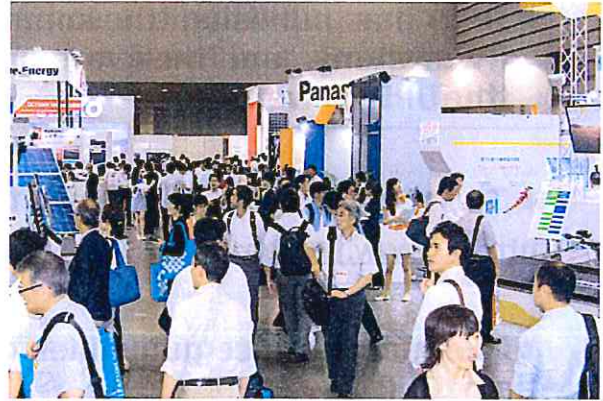
PV System's "Design and Construction"

■ JPEA issued the 5th edition of PV System's "Design and Construction" in 2015. This issue was realized by dedication of specialists of JPEA's member companies, and it includes some issues reflecting the recent Japanese FIT scheme. This book is called "a bible of PV system construction technology" and the first edition was published in 1996.



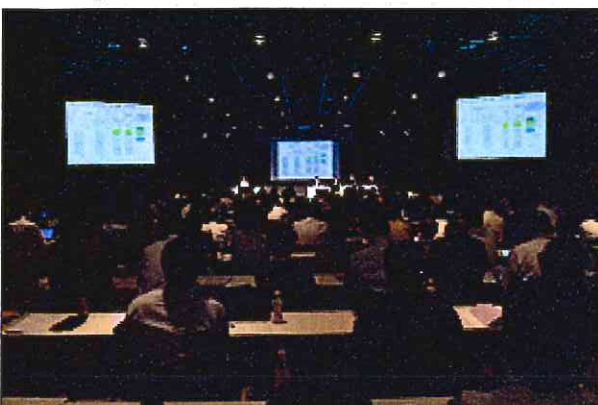
<http://www.jpea.gr.jp/profile/books/index.html>

Exhibition “PV Japan” and its Seminars



Japan Photovoltaic Energy Association

“Symposium on the PV Power Generation”



第33回
太陽光発電
シンポジウム

～新FIT制度を勝ち抜くビジネス展開と基礎研究への道程～

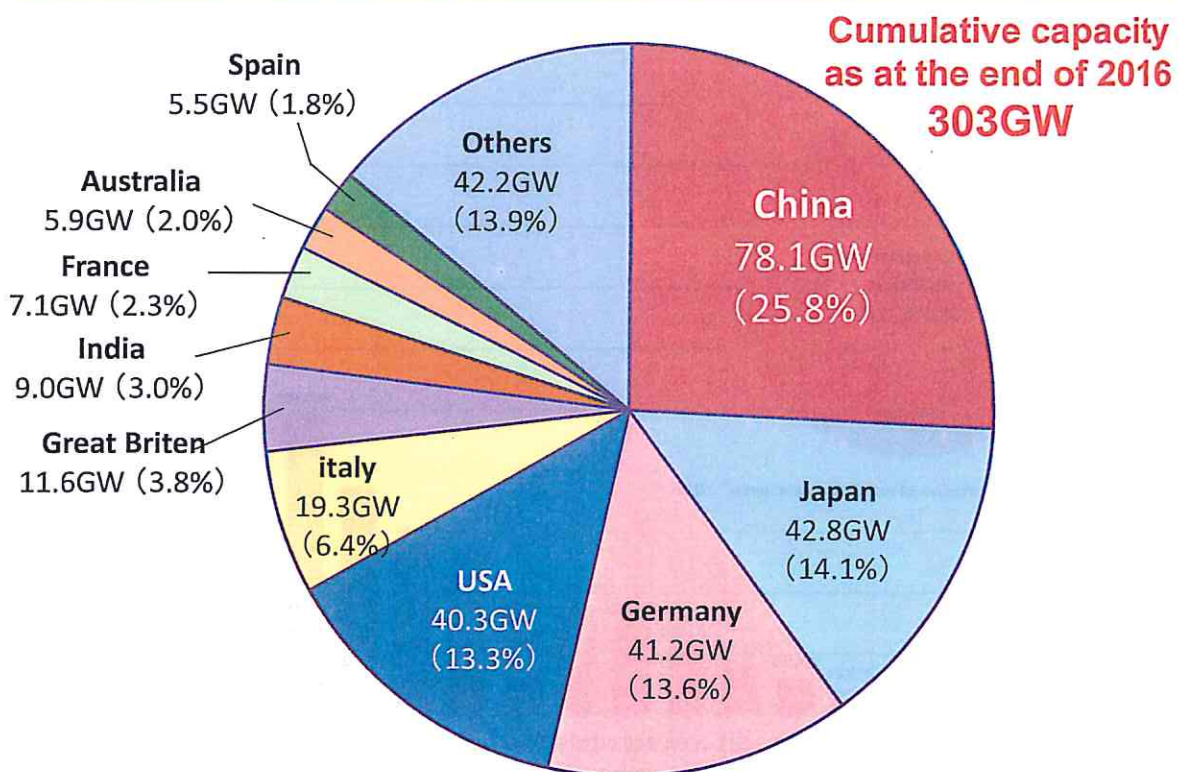
- 会期 2016年10月20日(木)～21日(金)
- 会場 ビューリックホール
- 主催 一般社団法人 太陽光発電協会

| 特別講演/基調講演 | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 10月20日 (木) 18:00 | セッション1 太陽光発電の新たな成長戦略と市場 |
| セッション2 新FIT制度と様々な事業展開とビジネスモデル | |
| セッション3 自治体・民間企業とビジネスへの展開 | |
| セッション4 地域・市民が主体の自治体・企業と共同展開する太陽光発電 | |
| 10月21日 (金) 18:00 | セッション5 企業・自治体の協力によるFIT制度の活用と発電 |
| セッション6 自治体・民間企業の連携と基礎研究の推進 | |

Japan Photovoltaic Energy Association

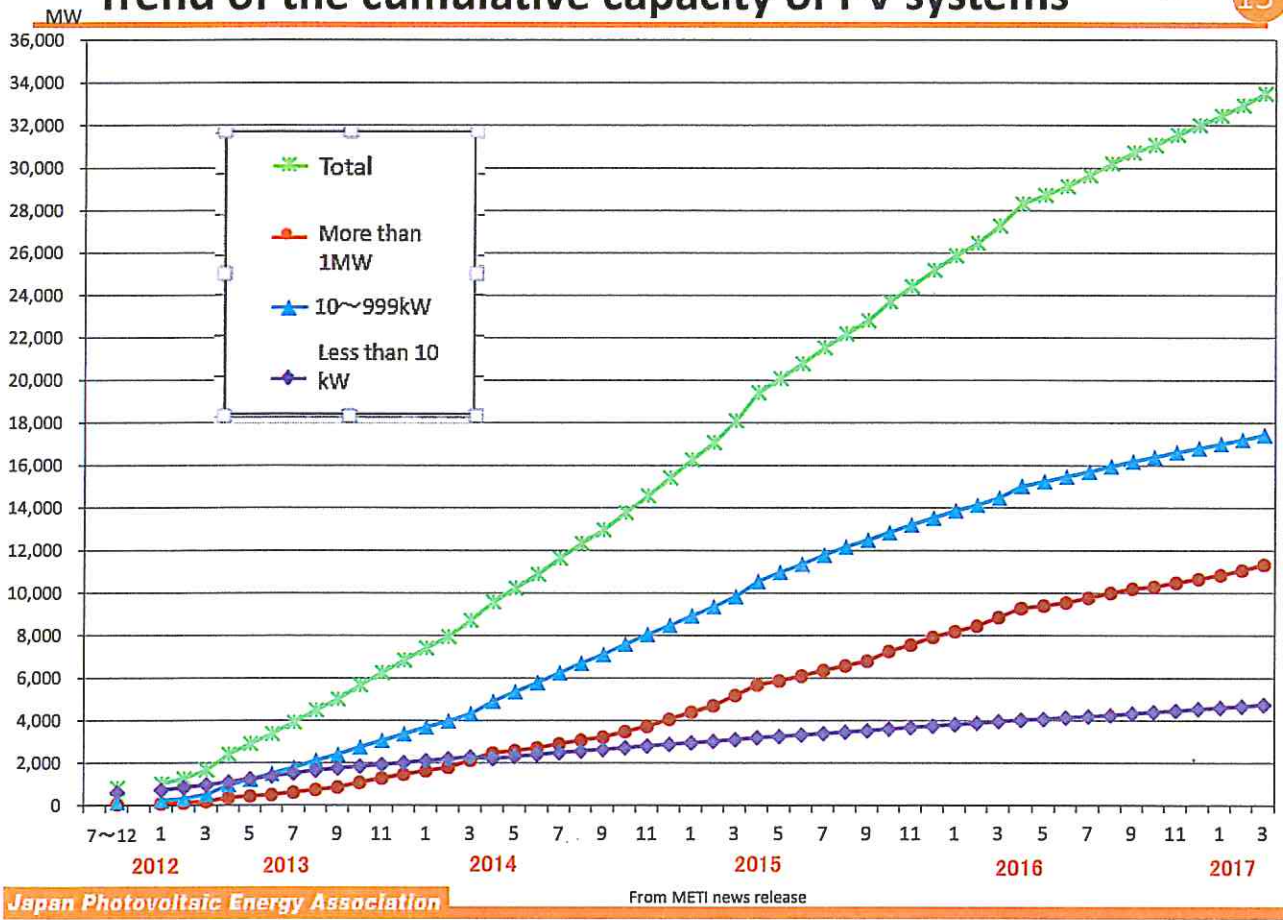
1. About JPEA
2. Statistics about of PV in Japan
3. Issues and Future of PV in Japan

Introduced PV capacity shares of countries



From Report IEA-PVPS T1-31:2017 SNAPSHOT 2016

Trend of the cumulative capacity of PV systems

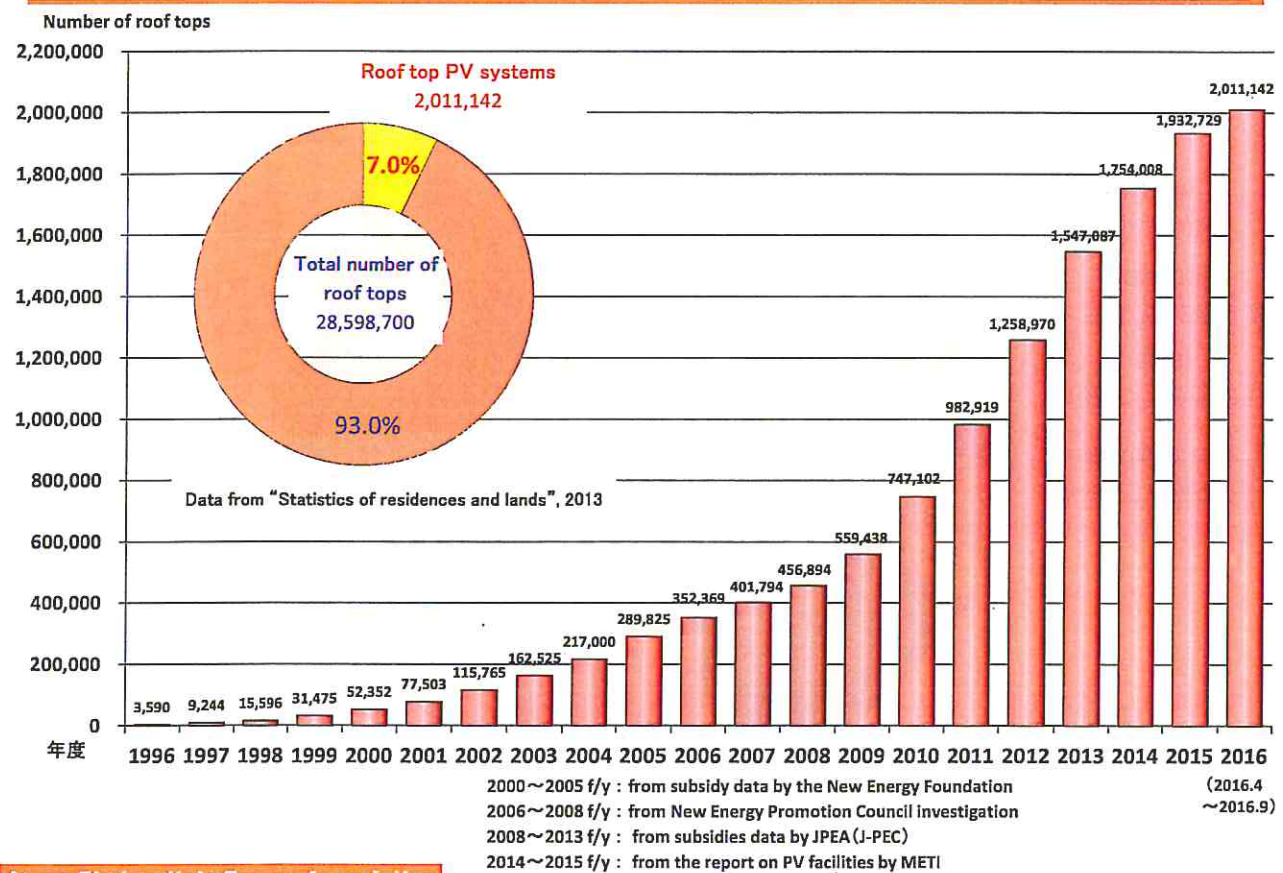


Japan Photovoltaic Energy Association

From METI news release

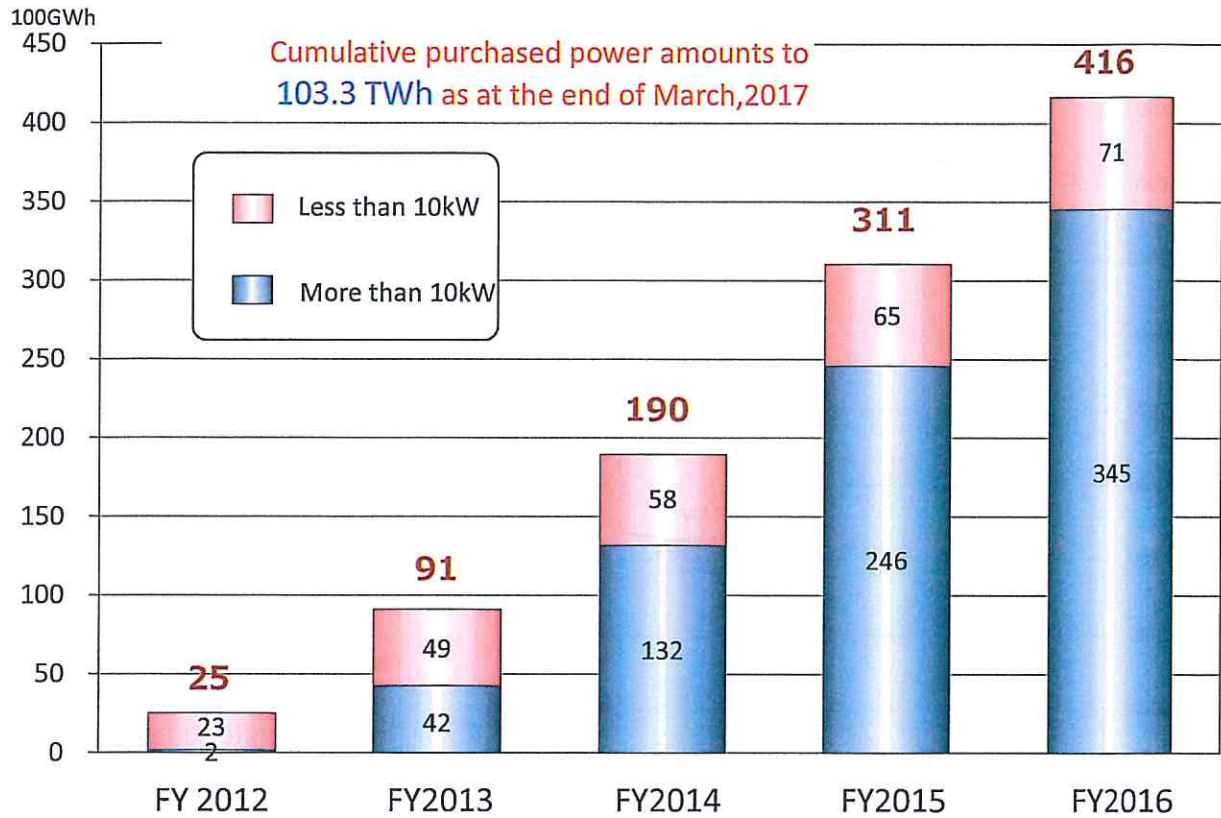
2012.7 → FIT. residential >1000 MW/year ÷ 4 kW = 50 萬件
 ↓ 2017 ≒ 1 GW, >5 萬件 = 100 人 審査 平均審査 1 個月

Cumulative rooftop PV systems



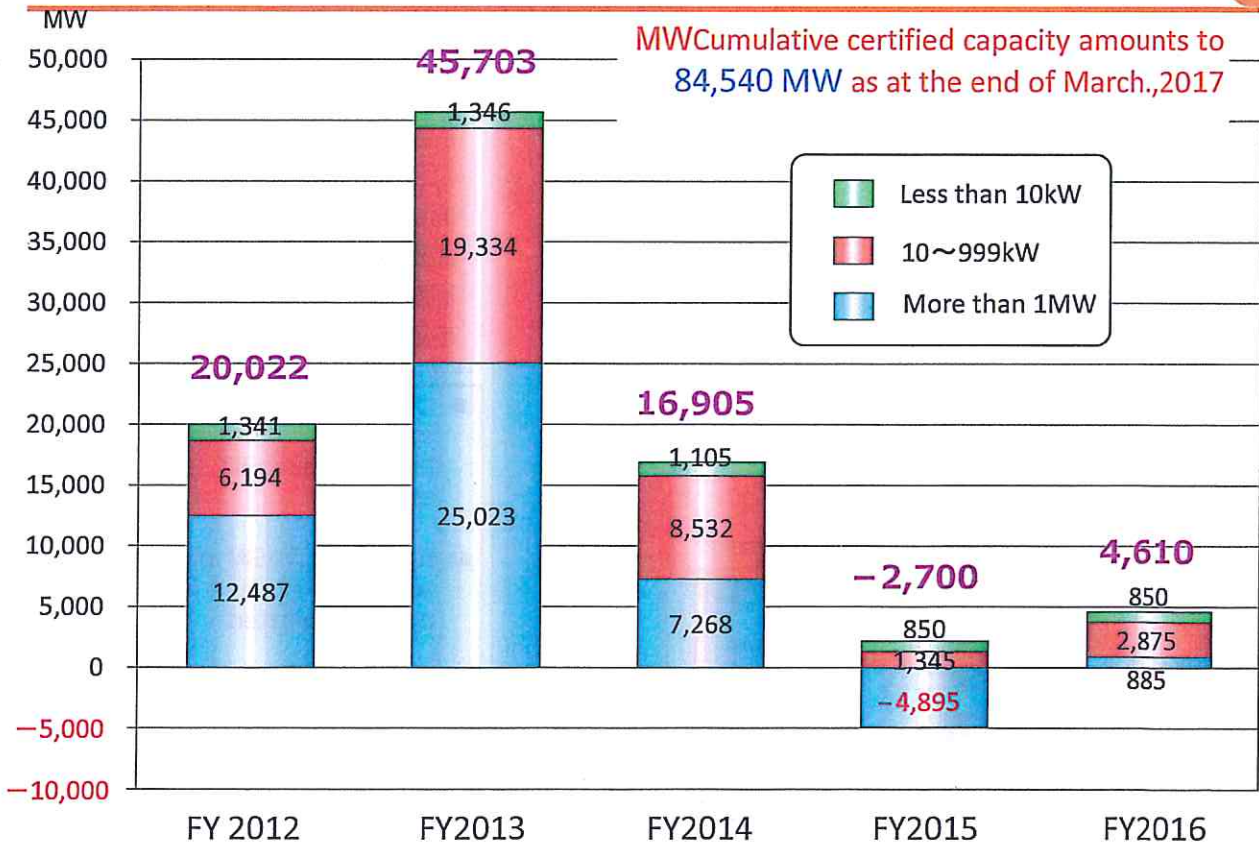
Japan Photovoltaic Energy Association

Purchased electric power from PV systems through the FIT



From METI news release

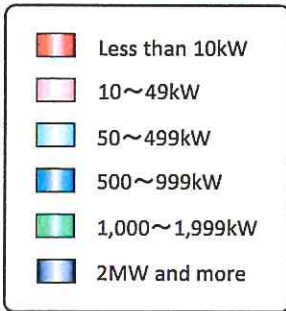
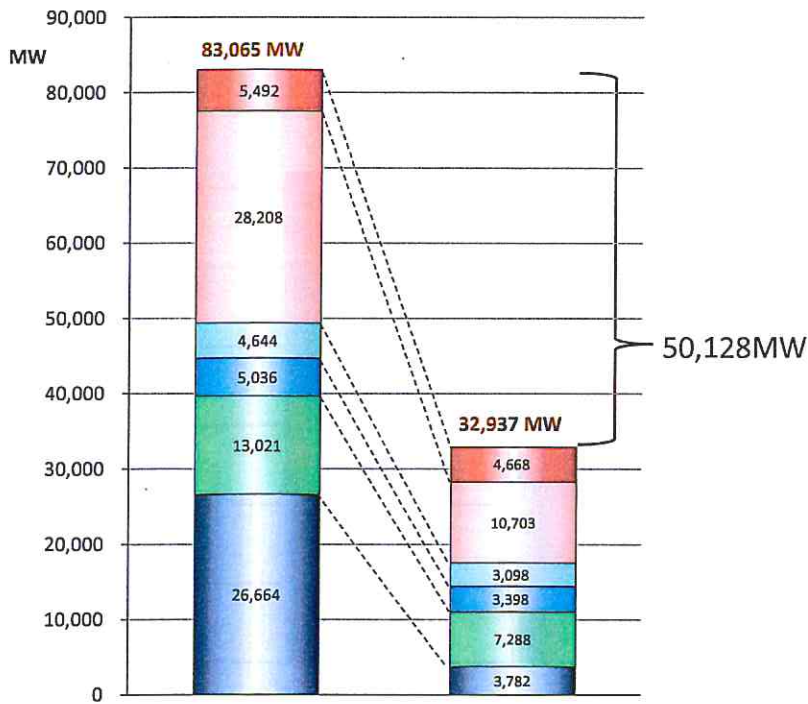
Certified Capacity of Solar Generation by year by size



From METI news release

FIT approved systems and actually operating systems

Total PV capacity approved under FIT compared with actually operating system capacity (July 2012 – Oct. 2016)

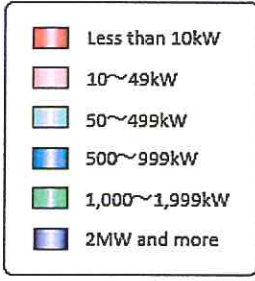
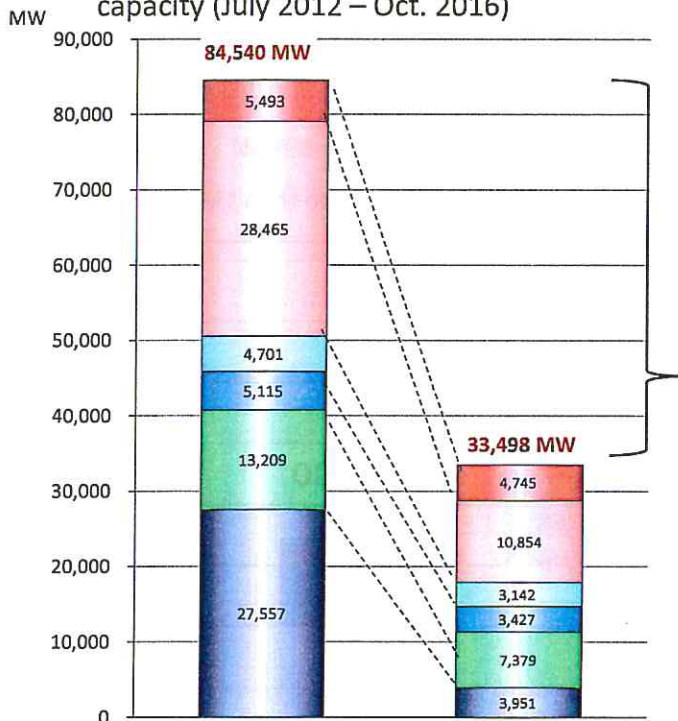


- Over 80GW PV facilities approved so far since the Japanese FIT started
- But about 51GW of approved systems are not yet operated
- Said that Restricted interconnection in local grids influences and delays the start-up

Data from METI web site

FIT approved systems and actually operating systems

Total PV capacity approved under FIT compared with actually operating system capacity (July 2012 – Oct. 2016)



- Over 80GW PV facilities approved so far since the Japanese FIT started
- But about 51GW of approved systems are not yet operated
- Said that Restricted interconnection in local grids influences and delays the start-up

From METI news release

1. About JPEA
2. Statistics about of PV in Japan
3. Issues and Future of PV in Japan

Reform of the electric power system

In Japan, the reform of the electric power system is proceeding toward the final stage of the unbundling the power companies in 2020.

The first stage (Apr. 2015) : Established OCCTO :
Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JAPAN

The second stage (Apr. 2016) : liberalized the retail market

The final stage (Apr. 2020) : Unbundling the power system

The report of the governmental advisory committee related to the reform of the power system has been issued in Feb. 2017

Key points

- Competitive new business
- RE power promotion
- Financial support for the decommission of the nuclear power plants

Critical points for the PV systems

I. Increase the interconnections

Flexibility of the power network is crucial point

II. Vitalizing the electricity wholesale market and circulating the RE power in it

Utilizing the benefits from the wholesale markets, which can provide a kind of adjustments of imbalance between demand and supply and other benefits.

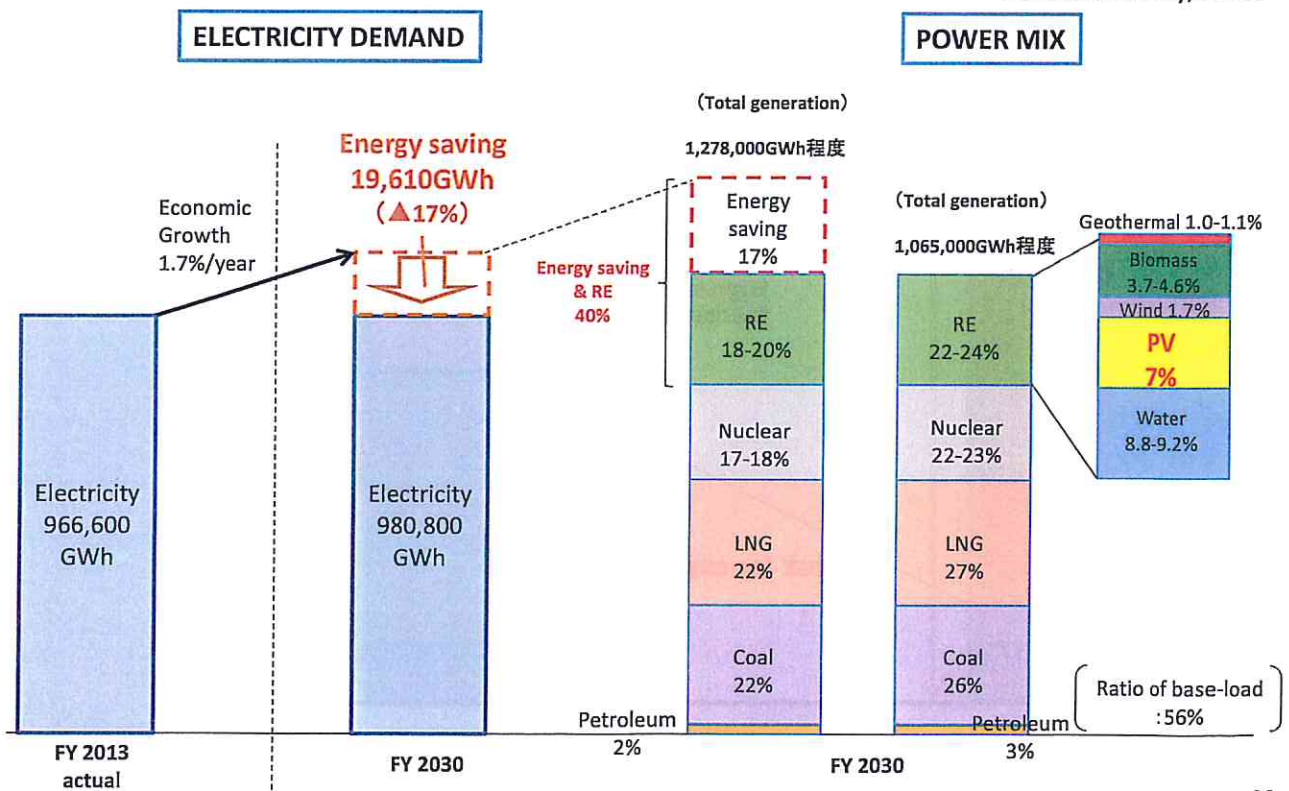
III. Reform of the transportation service rules and rates

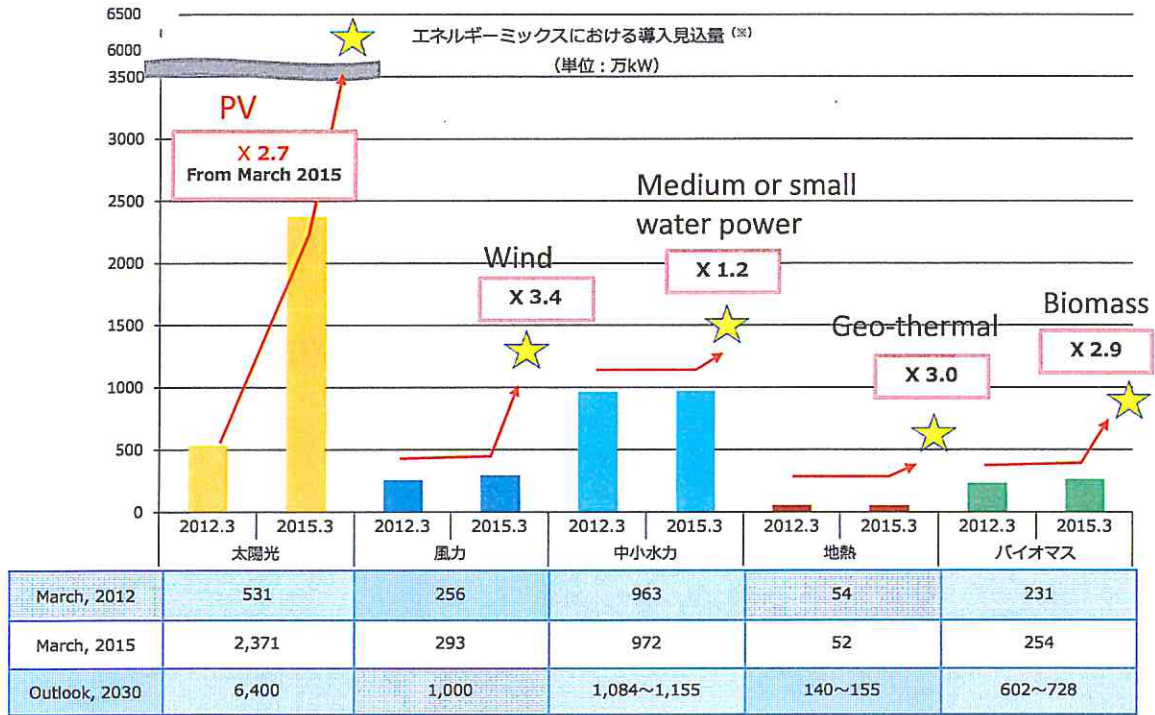
Promoting the utilization of the local PV systems including systems with the FIT term expired.

Energy Mix of the Japanese Government

Energy Mix in FY 2030 by the Japanese Gov't

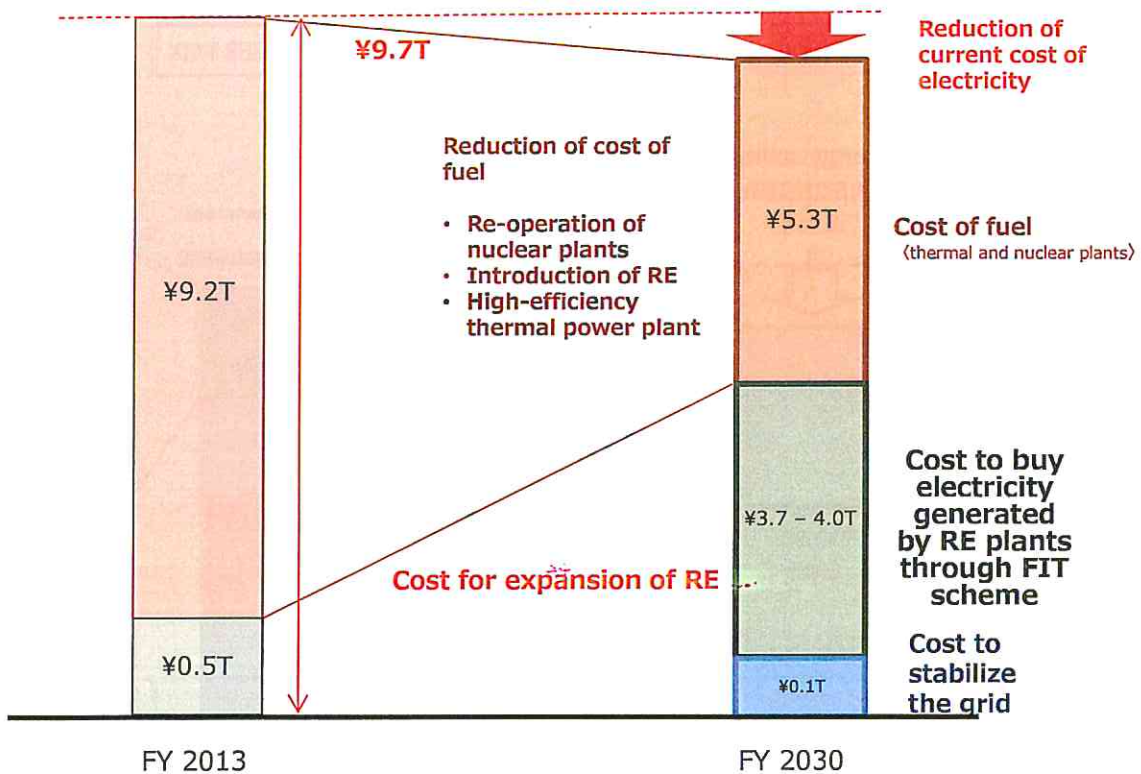
Decided in July, 2015





From METI published material

Power Cost in Electricity Mix



From METI published material

Surcharge of FIT Scheme

| Fiscal year (Apr to Mar) | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Cost to buy RE generating Electricity (billion yen) | 250 | 480 | 900 | 1,840 | 2,300 | 2,705 |
| Surcharge (billion yen) | 130 | 330 | 650 | 1,320 | 1,803 | 2,140 |
| Surcharge for Standard family per month (300kwh) | ¥0.22 /kWh (¥66) | 0.35 /kWh (¥105) | 0.75 /kWh (¥225) | 1.58 /kWh (¥474) | 2.25 /kWh (¥675) | 2.64 /kWh (¥792) |

From METI published material

26

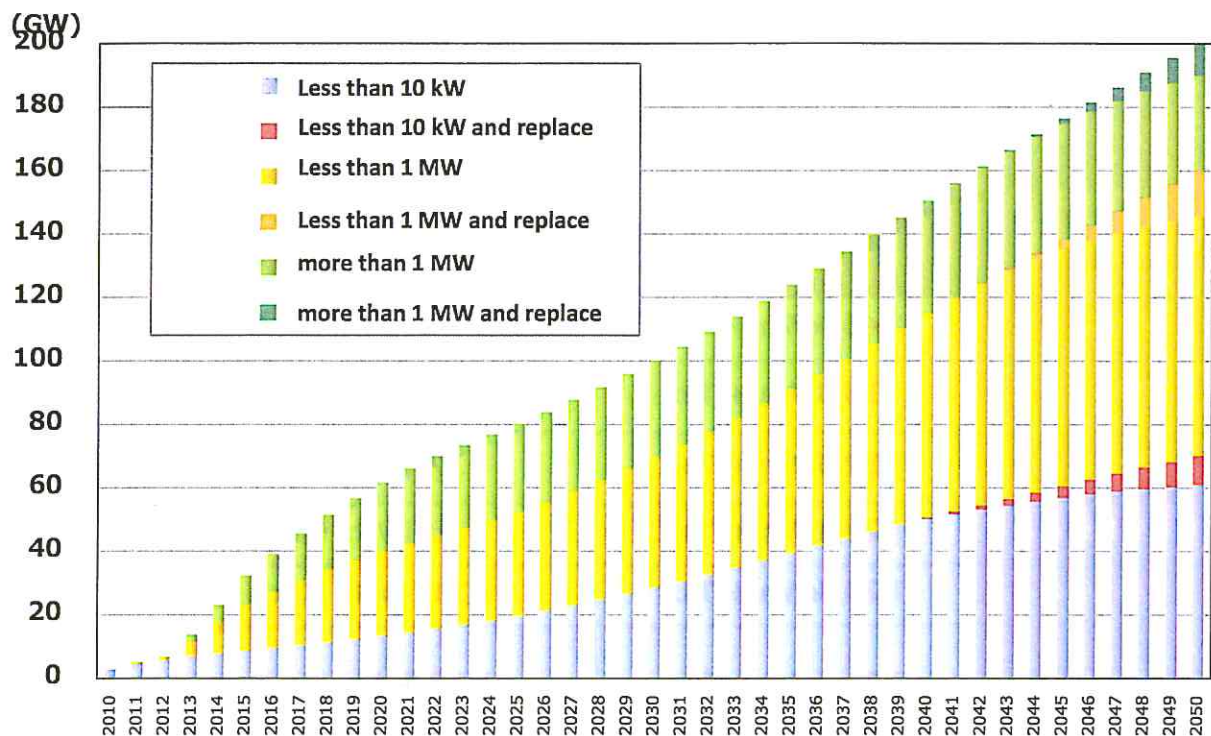
FIT scheme in Japan

| Division | More than 10 kW (non-residential) | Less than 10 kW (residential) |
|----------------------|---|----------------------------------|
| Method & duration | All (Excess is possible) 20 years | Excess 10 years |
| 2012.7 - | ¥40/kWh + Tax | ¥42/kWh (Incl. Tax) |
| 2013.4 - | ¥36/kWh + Tax | ¥38/kWh (Incl. Tax) |
| 2014.4 - | ¥32/kWh + Tax | ¥37/kWh (Incl. Tax) |
| 2015.4 - | ¥27/kWh + Tax | ¥33/kWh (Incl. Tax) |
| 2016.4 - | ¥24/kWh + Tax | ¥31/kWh (Incl. Tax) |
| 2017.4 - | ¥21/kWh + Tax | ¥28/kWh (Incl. Tax) |

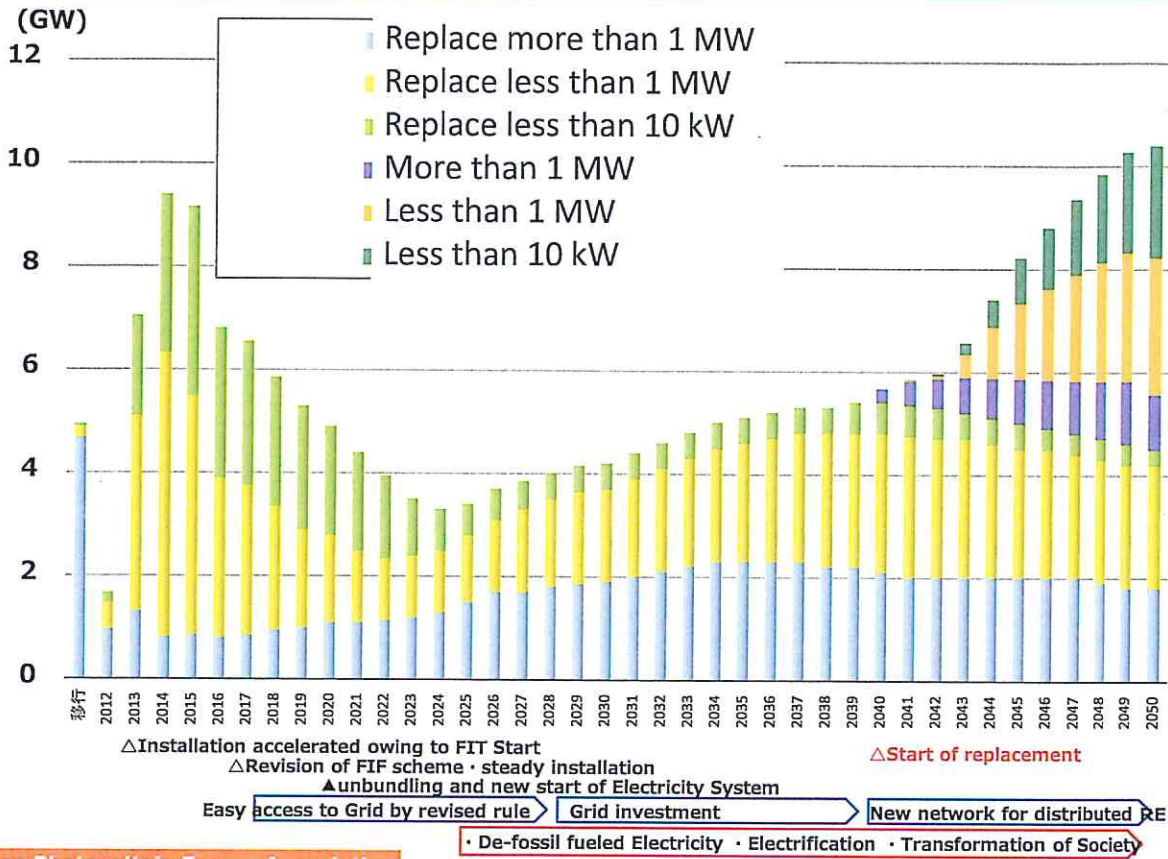
30

JPEA Vision

JPEA Vision: Installation forecast to 2050



JPEA Vision: Yearly PV Installation to 2050



Thank you for your kind attention

Japan Photovoltaic Energy Association
<http://www.jpea.gr.jp/>

附件三

認定 NPO 法人環境能源政策研究所簡報資料
(掃描檔)

ソーラー シェアリングの 基礎知識と 実務



2017年12月13日

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所
特任研究員 山本 精一

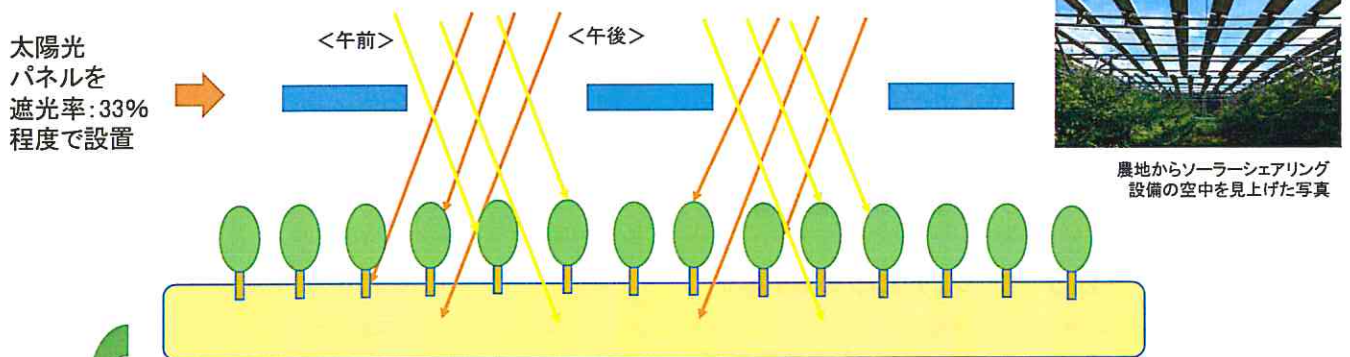
目次

| | |
|---------------------|----|
| 1. ソーラーシェアリング:基礎編 | 3 |
| 2. ソーラーシェアリングの事例紹介 | 7 |
| 3. ソーラーシェアリング:事業開発編 | 21 |

太陽光を発電と農業で分かち合う 『ソーラーシェアリング』 基礎編

2

ソーラーシェアリングの仕組み



- ・植物の光飽和点の作用を利用した仕組み
- ・太陽光を農作物と太陽光発電モジュールで分かち合う形
- ・「ソーラーシェアリング」は、発電を含んだ考え方
- ・一日の内で、太陽は東から西に動くため、農作物に当たる光の方向が変わるため、空中に発電パネルが設置されていても、農作物にはほぼ万遍なく太陽の光が当たります。
- ・温暖化の影響で、既存の農作物には太陽光が強過ぎる状態になりつつあります。

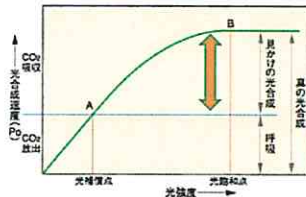
3

農作物の光飽和点と葉の付き方について

【ソーラーシェアリング】では、太陽光を農業と発電で分かち合う論理的な根拠として、光飽和点の仕組みを考慮に入れた設計思想になっています。

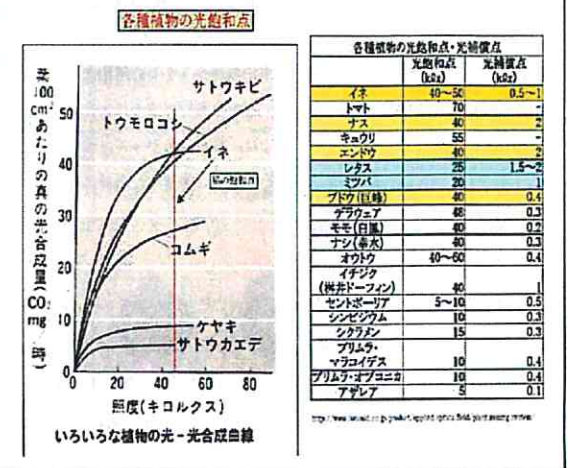
光飽和点とは、植物の光合成において、光の強度が上がると光合成速度が速くなるが、ある強度以上では飽和状態に達し、それ以上速くはならない。その光の強度のこと。

科学的ではないとの指摘もあるが(下記は長島氏の主張)、植物の葉っぱの付き方を観察してみると、北側や上の葉の影になる下部にも数多くの葉っぱが生えている。光が直接当たる葉では、水分を蒸散させ自らの身を守りつつ、間接光の葉でも多くの光合成を行っていると推測される。



光補償点:呼吸と光合成が釣り合う光の強さのこと。
見かけ上二酸化炭素の出入りはなくなりますが、有機物がたまっていかない。

Fig-1 光飽和点の説明

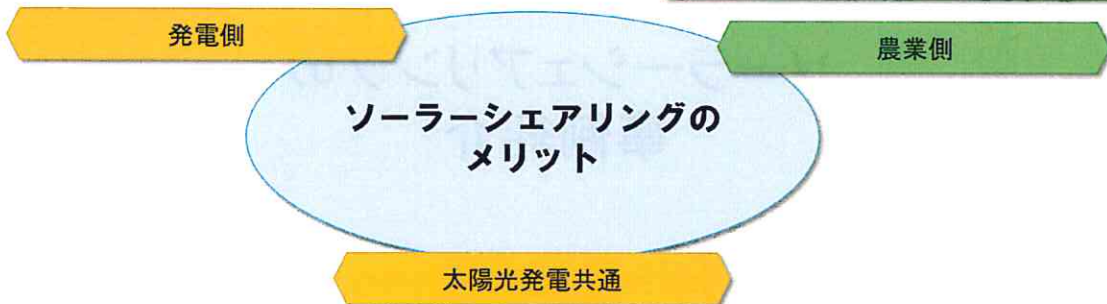


長島彬氏の「ソーラーシェアリングのすすめ」資料より

ソーラーシェアリングのメリット

- ・農地は、圧倒的に日当たりが良い!
- ・空冷式で、夏でも発電効率が落ちない。
- ・一般的に、単位面積当たりの収入(売上)は農業より多額になる。

- ・発電パネルにより、水分の蒸散作用が抑えられるために、水やりの回数を減らすことができる。
- ・夏季の農作業時に、発電パネルの日影ができることにより、農作業が楽になる。
- ・工夫により、鳥害被害を減らすことができる。



- ・発電収入によって、農業だけに比べて、はるかに大きな収入(売上)が得られる。
- ・太陽光を使うので、原料代が掛からない(限界費用が「ゼロ」円)。
- ・FIT利用の場合、全国一律の電気代買取価格が20年間保証されているので、地域や距離による不利益がない。

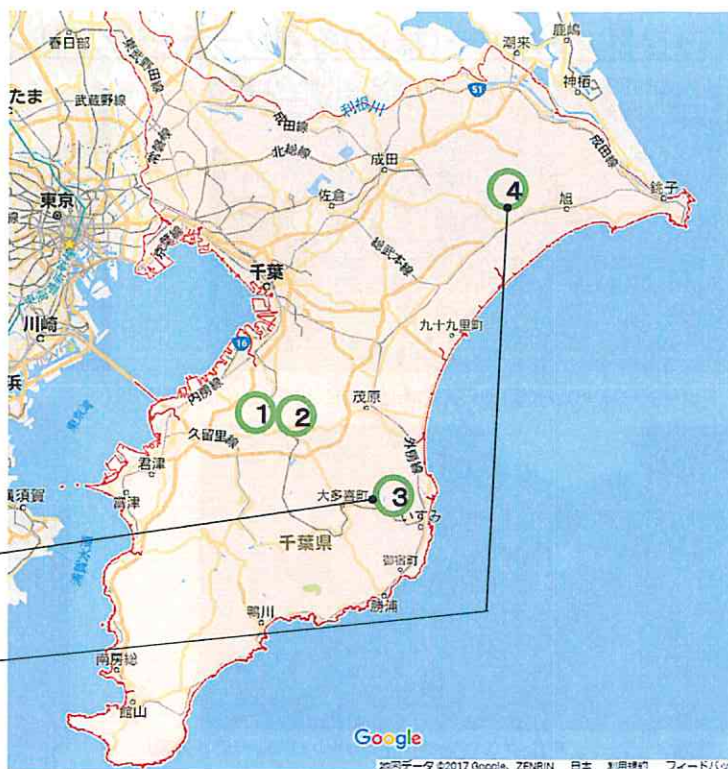
ソーラーシェアリングとは

| | |
|-------|---|
| 収益面 | * 農地(第一種農地、農振地域含む)の空中等に、太陽光発電モジュール(パネル)を設置することによって、「農業」でも稼ぎ、「発電」でも稼ぐ仕組み。 |
| 農地活用 | * 農地所有者から見ると、農地の2階層利用となり、農地をより有効活用できる仕組みです。 |
| 屋根タイプ | * 現在主流となっている屋根タイプのソーラーシェアリングは、長島彬氏の発明に因るものです。 |
| 規制 | * なぜ、農地の空中で「ソーラーシェアリング」が必要なのでしょう？ ⇒ 第一種農地では、きちんと耕作することによって、3年毎に更新できる「一時転用」方式を利用する制約が。 |
| 難易度 | * ソーラーシェアリングは、野立て太陽光発電に比べ、事業のハードルが高いのか！？ ・ 手続きが面倒: 各自治体の農業委員会の「一時転用許可」を得る必要があります。 ・ 建設コストが高い: 部材費だけ見てもコストアップするのが分かります。 ・ 農業を20年間継続できるか?: 農家の高齢化問題 ⇒ 全国で、既に1,000ヶ所以上のソーラーシェアリング施設が建設されている。 |
| 実情 | * 本来は、 ○ ソーラーシェアリングの収入 = 売電収入 + 農業収入(プロフィット) のはずであるが、 <実際には> ↓↓↓ ・ ソーラーシェアリングの収入 = 売電収入 - 農業費用(コスト) と考える事業者も多い。 |

6

ソーラーシェアリングの 事例紹介

**千葉県地図:
代表的な
ソーラーシェアリング
マップ**



③いすみ自然エネルギー
(藤江信一郎氏):千葉県いすみ市山田

④市民エネルギーちば
(椿 茂雄氏):千葉県匝瑳市飯塚

いすみ自然エネルギー(株)のソーラーシェアリング施設(千葉県いすみ市、ブルーベリーの五平山観光農園):③



いすみ自然エネルギー(株)のソーラーシェアリング施設



今年5月の北海道からの見学者ご案内の様子



ソーラーシェアリング施設の下で、ブルーベリーを栽培中



ブルーベリー畑の上は、遮光率:約34%に配置した太陽光パネル

いすみ自然エネルギー(株)の各種ソーラーシェアリング施設(応用事例):③



ソーラーシェアリング空中から(五平山農園)



ソーラーシェアリング(耕作放棄地における、いすみ市山田地区)



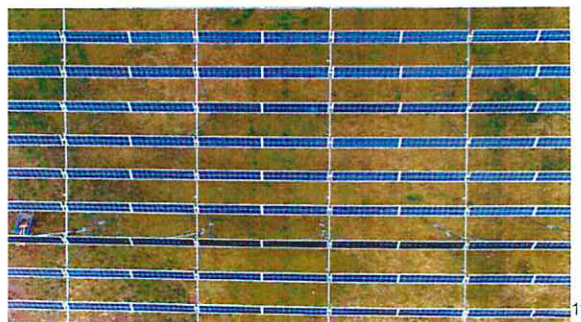
庭園ソーラーシェアリング(いすみガーデンリトリート&トーテムの家)



仙台市農業園芸センターにおけるソーラーシェアリング施設

10

市民エネルギーちばのソーラーシェアリング事例(千葉県匝瑳市飯塚):④



11

メガ・ソーラーシェアリングの事例(千葉県匝瑳市飯塚):④

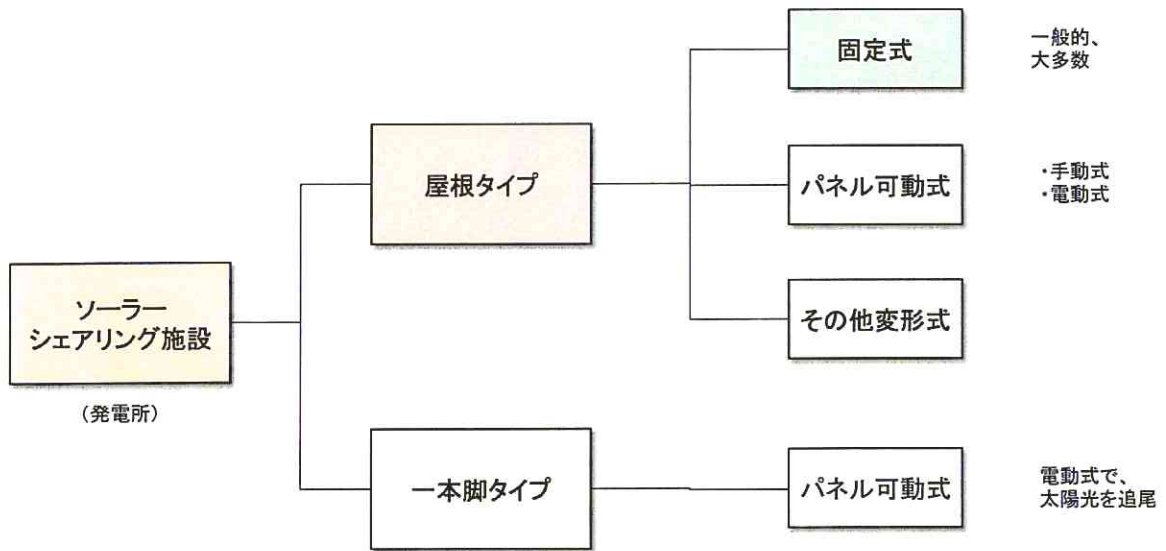


千葉県匝瑳市飯塚・開畑地域(75ha)のメガソーラーシェアリング事例:設備1MW、2.3haの農地、288世帯分の発電量 12

匝瑳メガ・ソーラーシェアリングの落成式の様子(2017年4月3日):④



ソーラーシェアリング施設の型式分類



全国のソーラーシェアリング施設(農水省のホームページより)

農林水産省

[政策情報から探す](#)
[経産局から探す](#)
[キーワードから探す](#)

[検索](#)

[会報・報道・広報](#)
[政策情報](#)
[統計情報](#)
[申請・お問い合わせ](#)
[農林水産省について](#)

ホーム > 食料政策 > 再生可能エネルギーの導入の促進 > 農山漁村における再生可能エネルギーの取組事例

農山漁村における再生可能エネルギーの取組事例

農山漁村に豊富に存在する太陽光、風力、地熱、バイオマス、小水力といった未利用の資源を活用した再生可能エネルギー電気の発電の取組事例を紹介します。

- 農山漁村の健全な発展と持続のとれた再生可能エネルギー発電の事例 (平成29年1月30日更新)
 - [農産物](#)
 - [地域別](#)
 - [発電主体別](#)
- 食料政策推進部が主催するセミナーで紹介した事例 (平成29年6月20日更新)

農山漁村の健全な発展と持続のとれた再生可能エネルギー発電の事例

- 農山漁村の健全な発展と持続のとれた再生可能エネルギー発電の事例 (一接ダウンドロード) (PDF: 4.328KB)

東北

- 福島県民連帯推進推進協議会 (福島県郡山市、二本松市) 「農業者団体が行う太陽光発電による復興支援」 (PDF: 490KB)
- 有限会社とまぐらんどいわき (福島県いわき市) 「太陽光発電による電力の供給事業推進への活用」 (PDF: 392KB)
- 山形県中内町、株式会社たなかの電力発電研究所、株式会社青島製作所 (山形県中内町) 「電力発電と田舎発電との調和による農業の発展」 (PDF: 369KB)
- 他家がたグリーンパワー株式会社 (山形県村山市) 「赤利用質化材を併用した木質バイオマス発電による林業振興」 (PDF: 428KB)
- 株式会社グリーン発電会 (福島県会津若松市) 「未利用材を活用した木質バイオマス発電による林業振興」 (PDF: 380KB)

関東

- 株式会社ココオデイリーフーズ (群馬県甘楽郡甘楽町) 「太陽光発電を活用した地場産ごんじやくの製造」 (PDF: 379KB)
- はなま産農協組合 (茨城県鹿嶋市) 「電力発電による漁業施設の電力費用負担の軽減」 (PDF: 380KB)
- 那須野々原土地改良区連合 (栃木県那須塩原市) 「小水力発電による土地改良区の維持管理費負担の軽減」 (PDF: 386KB)
- 青森山重町 (千葉県いすみ市) 「農産物太陽光発電によるブルーベリー栽培の収入安定化」 (PDF: 760KB)
- 一般社団法人宮はだ推進、株式会社エスパワー (千葉県富津市) 「農産物太陽光発電による農産物の増産」 (PDF: 545KB)
- 千葉エコ・エネルギー株式会社 (千葉県阿武野市) 「農産物太陽光発電による再生可能エネルギーの収入安定化」 (PDF: 904KB)
- 市民エネルギーアース会 (千葉県阿武野市) 「市民出資の農産物太陽光発電による農産物の増産」 (PDF: 550KB)

営農型太陽光発電によるブルーベリー栽培の収入安定化



観光客が来訪している様子



栽培中のブルーベリー



発電施設の外觀

<概要>

- ・ 事業実施主体：五平山農園 藤江 信一郎（千葉県いすみ市）
- ・ 発電設備：営農型太陽光発電
発電出力 49.5kW、発電電力量 5万3千kWh/年
- ・ 発電設備下部の農地：10a（ブルーベリーを栽培）
- ・ 建設費：約150万円
- ・ 運転開始時期：平成27年3月

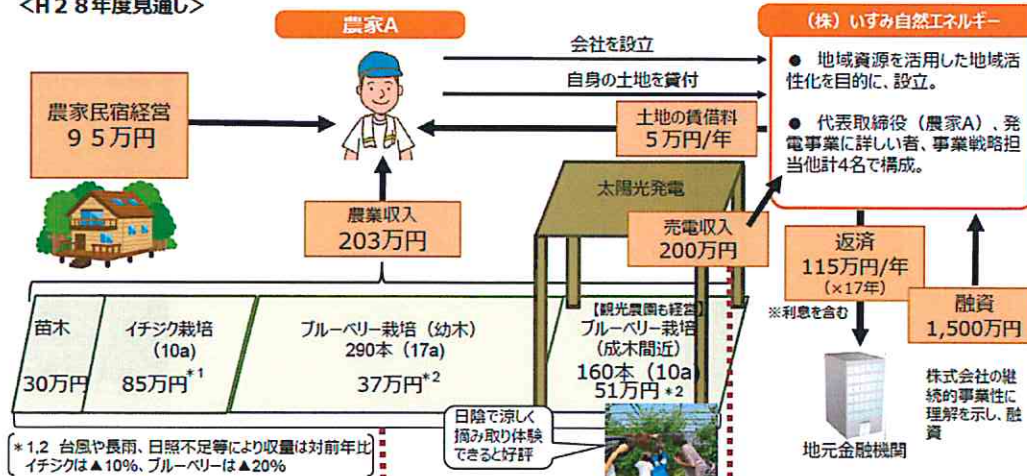
<特徴>

- ・ 移住者からの「地域資源を活かした太陽光発電に取り組まないのはもったいない」との助言がきっかけ。営農型発電によって収入が安定化し、安心して農業を継続できると考えて取組を開始。
- ・ 5種類のブルーベリーやイチジクの栽培をしながら、農家民宿や観光農園を経営。発電設備の下部（10a）のブルーベリーは、平均糖度15度以上（通常、12-13度で良品）、直径平均18mmの粒を揃え、色目もよく高評価。
- ・ 発電設備の設置、運営は同氏が代表を務める（株）いすみ自然エネルギーが実施し、地元金融機関からの融資で資金調達。
- ・ 日陰が生じることで真夏の収穫作業が楽になったほか、乾燥が防げたことにより散水作業が楽になった。ただし、発電設備の支柱によって除草時の作業が煩雑になった面もあった。
- ・ （株）いすみ自然エネルギーが得る年間の売電収入は200万円。近所の農家からは一緒に取り組みたいとの声もある。
- ・ 「若者が安定した収入を得ながら農業で食べていける姿を作りたい」との考えを持っている。

Copyright 2016 Food Industry Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

〇 営農型発電の収支の流れ<ケース：五平山農園>

<H28年度見通し>



<今後の展望 (H38年度)>

農業収入 約500万円

売電収入 180万円 (太陽光発電パネルの機能低下により、年1%ずつ減収)

- ブルーベリーの生長による収量の増加を見込み、ブルーベリー栽培の収入を約400万円にすることを旨とする（農業収入全体で約300万円増（対H28年度））。
- （株）いすみ自然エネルギーにおいて、売電収入をもとに、同取組の横展開（荒廃農地を活用して営農型発電を行い、ブルーベリーの植栽を計画）や経営強化につなげる。

農水省の
ホームページより
(事例紹介)

市民エネルギー
ちば(合)



「市民発電所」の看板掲示



発電施設の外観

市民出資の営農型太陽光発電による荒廃農地の再生

<概要>

- ・ 事業実施主体：市民エネルギーちば合同会社
(千葉県匝瑳市)
- ・ 発電設備：営農型太陽光発電
発電出力 49.5kW、発電電力量 6万kWh/年
- ・ 発電設備下部の農地：12a (大豆や麦を栽培)
- ・ 建設費：約 15百万円
- ・ 運転開始時期：平成26年9月

<特徴>

- ・ 地球温暖化対策として地域でできることをしたいとの思いから、発電と農業を両立させる営農型発電に取り組む。
- ・ 県内6つの市民団体から9人の有志が集まって合同会社を立ち上げ。
- ・ 高齢化で荒廃農地の増加が課題になっている地区において、農地を借りて営農型太陽光発電設備を設置し、パネルを1枚2万5千円で市民に販売するパネルオーナー制を導入し、資金調達。
- ・ 下部の農地(12a)では、大豆や麦を栽培。収量や品質については周辺地区の反収と同等。収穫した大豆や麦は地域の農産物加工業者等に出荷。
- ・ 売電収入の一部をパネルオーナーに還元するとともに、農地所有者に地代、耕作者に耕作依頼料を支払う体制を構築。
- ・ 残った売電収益については、同様の発電所の増設に活用し、荒廃農地の再生に取り組む他、農地の保全、地域の振興や環境保全を目的とした「地域環境基金」(仮称)を設立して活用する予定。

18

ソーラーシェアリング発明者の長島彬氏が短冊型発電パネルに拘る理由

ソーラーシェアリング
専用の発電パネル

○幅狭タイプ(短冊型)

2×12セル

70~110W/枚
(中国アメリソーラー製、
他にもアイセス等が販売)



一般的な発電パネル

○通常タイプ

6×12セル

330W/枚(中国Jinko製)



○パネルの面積が狭い

- ・ 雨が集まらないために、雨だれで農地が掘れることが少ない。
- ・ 風圧を受ける力が弱い。

◇稲等の一部の農作物では、短冊型の方が安心できる。

○パネルの面積が広い

- ・ 雨が集まるために、雨だれで農地が掘れる心配がある。
- ・ 風圧を受ける力が強い。

◇理論的には、通常パネルでも問題ない。

19

短冊型発電パネルと一般的な大型発電パネルの対比

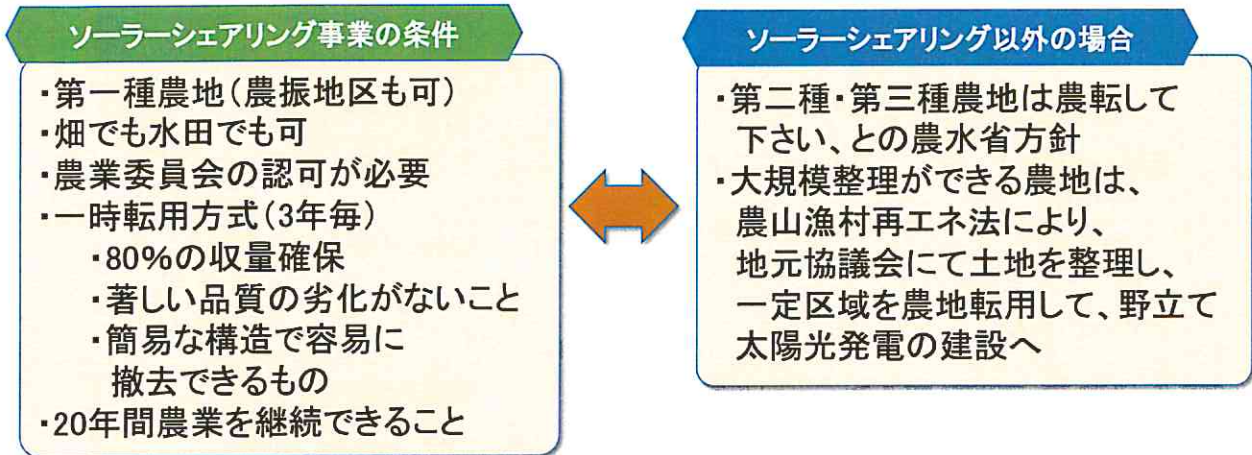
| | 短冊型発電パネル | 一般的な大型発電パネル |
|----------|----------------------|----------------|
| 生産量 | 極めて少ない | 圧倒的に多い |
| 価格(kW単価) | 割高: 70円~85円/kW | 安価: 45円~55円/kW |
| 建設費 | 取付枚数が多くなるので、どうしても割高に | 短冊型に比べると安価 |
| 耕作への負荷 | 少ない | 大きい |
| 風圧 | 影響を受け難い | 影響を受け易い |
| 雨だれの影響 | 雨だれが少ない | 雨だれ量がまとまる |
| 畑作への影響 | ほとんどない | 農作物に拠る |
| 稲作への影響 | 影響が少ない | 生育が遅れる(稲刈り時期) |

20

ソーラーシェアリング 事業開発編

21

ソーラーシェアリング事業を行う場合の条件



(1) 形態: 「発電」+「農業」の両面で儲ける仕組み。

⇒ 経産省: 固定価格買取制度(改正FIT法) + 農水省: 一時転用許可(農地法第5条)

(2) 機能: 平面(地面)でしか儲けられなかった「農地」が、2階層: 空中でも儲けられる。

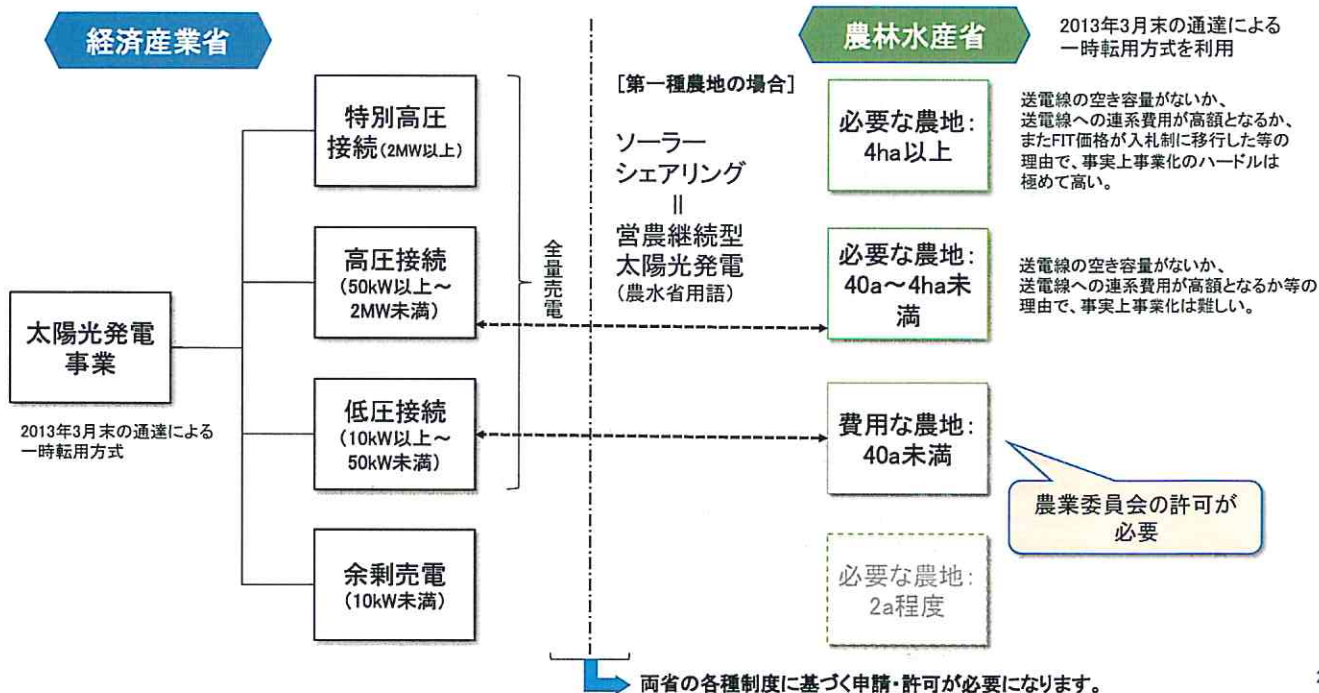
(3) 収支: ソーラーシェアリングの収入 = 売電収入 + 農業収入(プロフィット)

(農業を費用(コスト)と考える事業者も多い。上記の式で、“-農業費用(コスト)”) 22

ソーラーシェアリングにおける発電と農業の関係 (両者で所定の手続きが必要)



固定価格買取制度を使った太陽光発電事業とソーラーシェアリングの関係



24

ソーラーシェアリング事業化の5つのポイント

- ポイント1** ソーラーシェアリングに向けた農地の選定と確保

 - ・送電線が近い場所にある農地の方が有利に事業開始ができます。
- ポイント2** 思い立ったら、まず「申請」（各年度の権利だけを、まずは獲得）

 - ・低圧設備の場合には、ネット申請です。
- ポイント3** どのような農作物を作るか？ → どのようなパネル形状を選定するか？

 - ・一般タイプ(72セル=6×12セル)、幅狭タイプ(短冊型:24セル=2セル×12セル)
 - ・栽培する農作物に合わせたパネル形状や架台の選択とそれに基づいた設計が必要になります。
- ポイント4** 地元の農業委員会への事前相談(役場の農業担当者:簡単な事前内容説明)

 - ・当該地域において、初めての申請(ソーラーシェアリング・一時転用)だと、一般的には時間が掛かります。
- ポイント5** どのように具体化(事業化)するのか？

 - ・誰に相談するのか、入口が重要
 - ・ソーラーシェアリング建設・運営体制の構築が必要になると考えられます。

25

ソーラーシェアリング設備の「事業計画」立て方の5つのポイント

FIT価格：21円/kWh時代に入り(平成29年度)、これからソーラーシェアリング設備を建設し、事業収益を上げようとする、その事業化には様々な工夫が必要になってきています。

ポイント1 ソーラーシェアリングに適する農地を選び、農業の形態を想定する。

ポイント2 送電線の位置を確認：連系費用を安くあげる。

ポイント3 農地面積を拡大する、または近隣地域での工事をまとめて、一括発注できるようにする。
・建設時のkW単価を下げる。

ポイント4 適切なEPC事業者を選ぶこと。

- ・市場競争の激化により、EPC事業者は淘汰されつつある。
- ・適価でソーラーシェアリング設備を建設できるEPC事業者は限られるが、メガ級のソーラーシェアリングを建設できるEPC事業者はさらに限られる。
- ・大型パネルの利用(W単価の差異)
- ・EPC事業者間でも、機材の調達コストに大きな差異がある。＝建設コストの違い

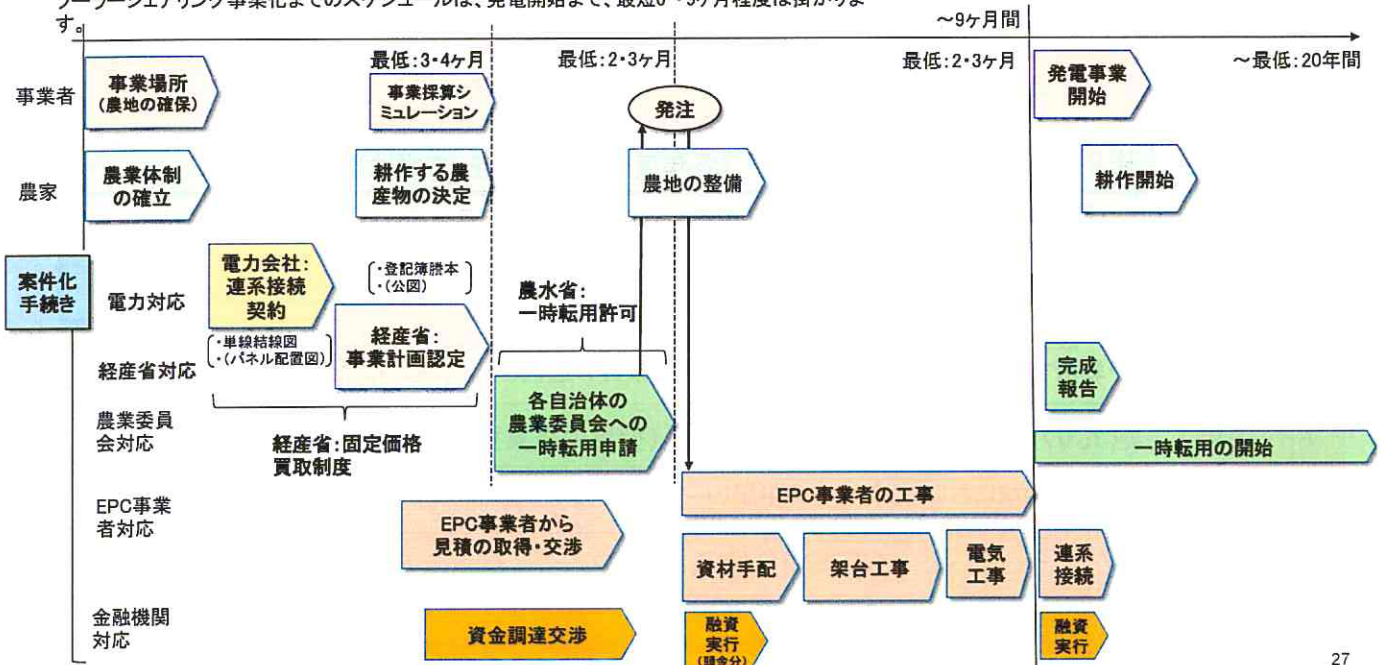
ポイント5 収益性を確保するための最新設置手法を採用する。

- ・広めの農地を確保し、「過積載」手法によって、建設単価を下げて、事業収益性を向上させる。

26

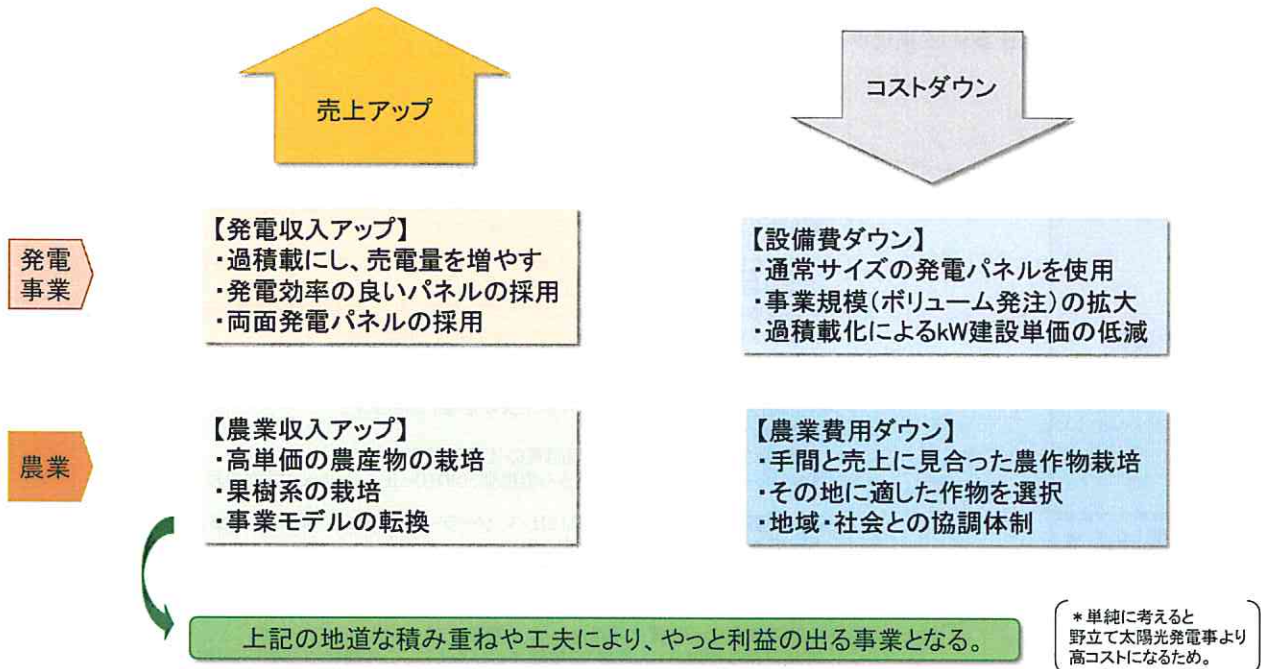
ソーラーシェアリングの事業化までのスケジューリング

ソーラーシェアリング事業化までのスケジュールは、発電開始まで、最短6～9ヶ月程度は掛かります。

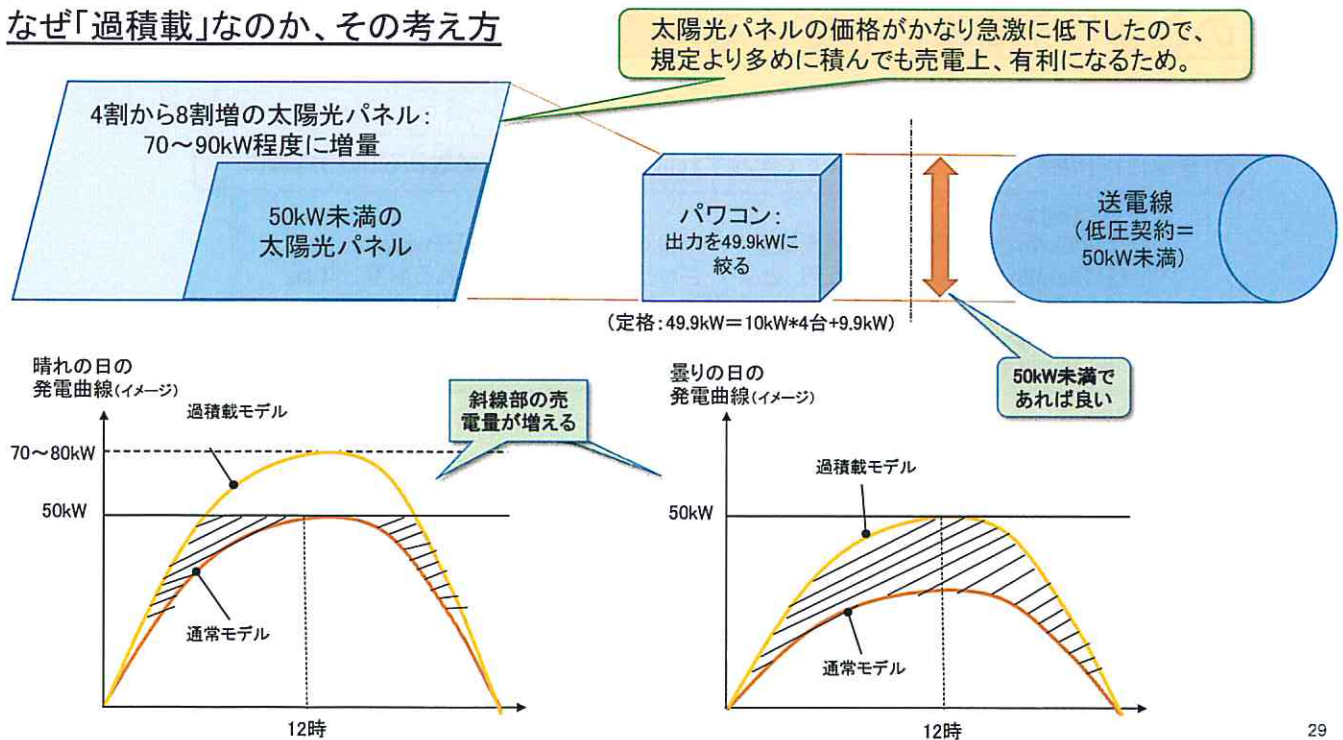


27

儲かるソーラーシェアリング事業の作り方

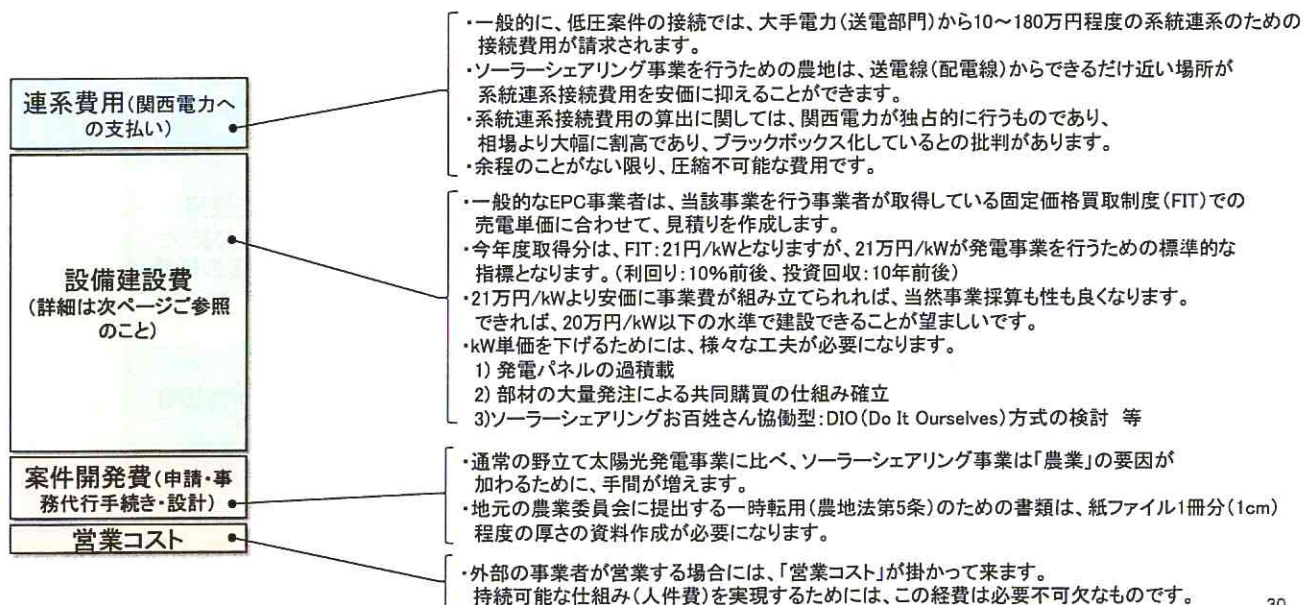


なぜ「過積載」なのか、その考え方



ソーラーシェアリング事業(低圧案件)に掛かる概略費用

ソーラーシェアリング事業(低圧案件)を実現するためには、下記のような費用が掛かります。



30

事業の収益性を簡単に判断する指標一覧(簡易目安法)

建設時、kW単価は？

FIT単価:21円取得 → 21万円/kW以下で建設すれば、10年程度で元が取れるという指標に

その根拠は・・・

- ・1,200kWh(全国平均の年間発電量)×8=9,600kWh → 約1万kWhとまとめて
- ・21円/kWh×1万kWh=21万円 となり、ざっと8~9年で元が取れる計算となる。
- ・8~9年で投資の元が取れると、20年間で、ざっと10%前後の利回りとなる。
- ・既存太陽光発電所の発電量は、約1,300kWh(経産省実データ)なので、実際にはもう少し利回りが良くなる。

パネル:W単価は？

- ・普通サイズのパネル単価:40~50円/W程度
- ・短冊型のパネル単価:70~80円/W程度

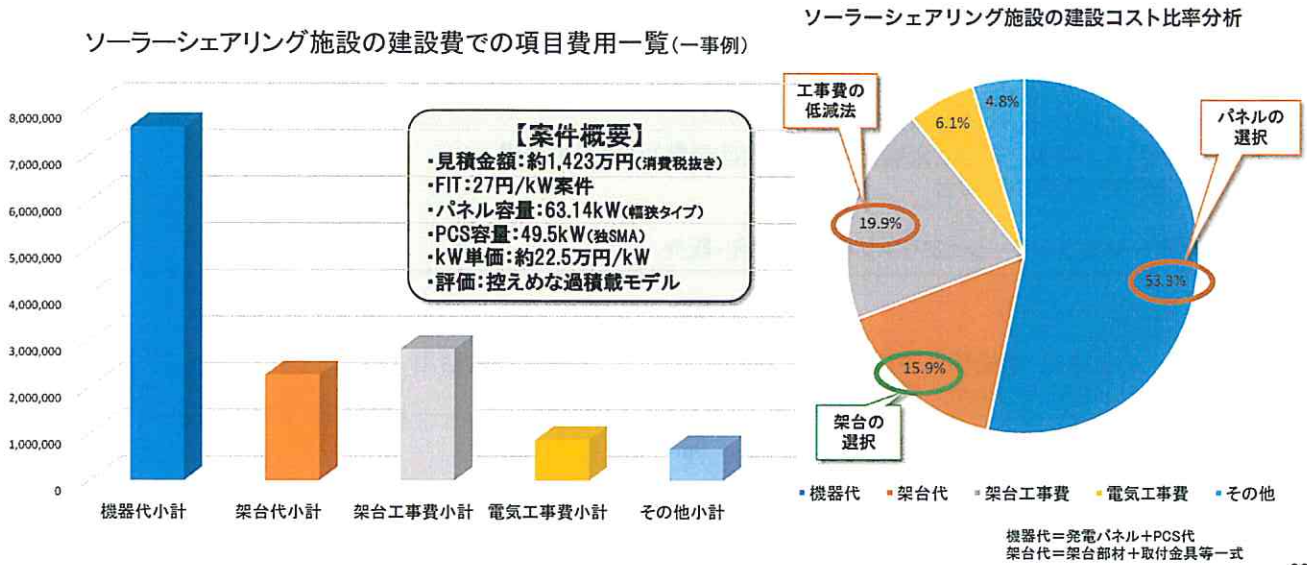
連系費用(低圧接続の場合)は？

- ・連系費用(低圧接続の場合):数万円~180万円程度
- ・一般送配電事業者(10大手電力)の言い値になります。
- ・連系費用があまりに高額な場合には、事業性がないことになるので、ソーラーシェアリング事業を諦める必要も出てきます。

31

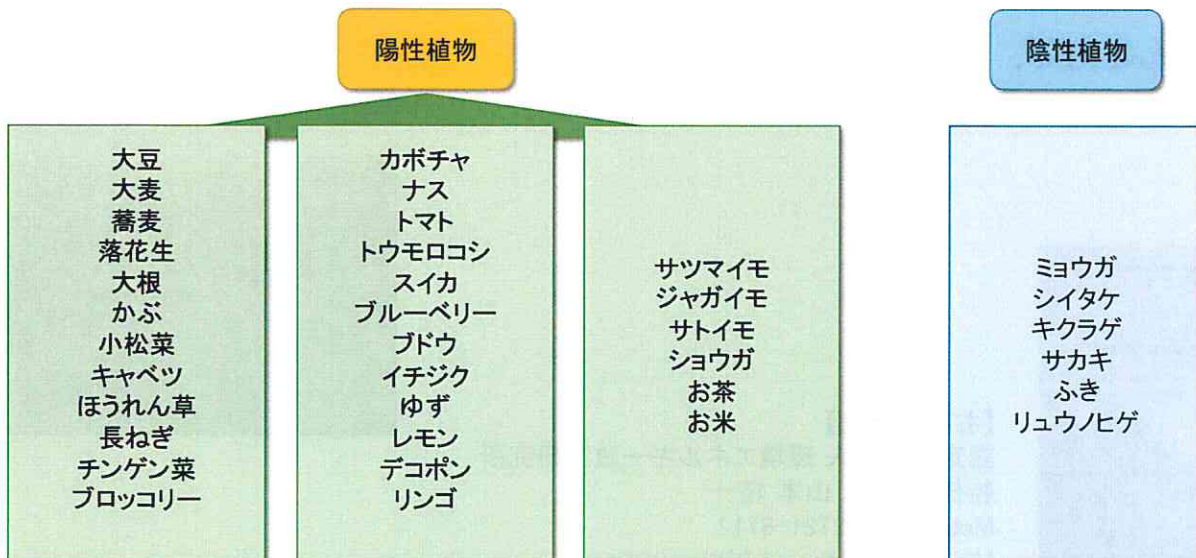
ソーラーシェアリング事業(低圧案件)の建設費内訳

* 低圧案件の建設費(一事例の分析に基づく概要比率:千葉県の実業者が直ぐそばの農地に建設する場合の見積書に拠る)



ソーラーシェアリング下で耕作実績のある農作物一覧

ソーラーシェアリング下で、既に耕作実績のある農作物は、下記のような作物となっています。



ソーラーシェアリングの今後

短期

- 太陽光発電技術の着々とした進化
 - ・単位面積当たりで、発電W数が年々進化:260W→330W
 - ・実発電量の増加(曇りの日等の乱反射光でも発電か)
- ソーラーシェアリングに向けた機材の開発
 - ・両面発電パネル、または太陽光透過型(両面発電)パネルの登場
 - ・比較的安価なアルミ架台
- 温室一体型ソーラーシェアリング設備の開発・販売

中期

- ・蓄電池の低廉化:超過積載時の標準設備として → 送電線網の有効活用
- ・VPP(Virtual Power Plant):電力の地産地消化の促進

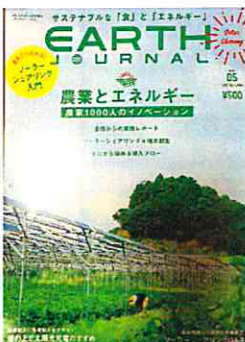
長期

- ・農業AI+IoT → 農業ロボット化
- ・デジタルグリッド体系(電カルーター):逆ツリーモデルから、ネットワーク型電力供給体系への移行

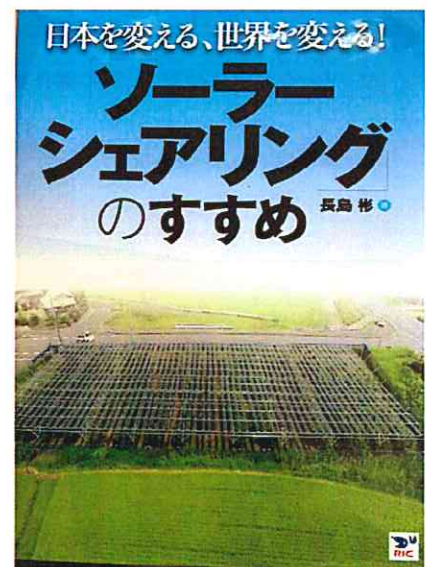
34

ご清聴、誠にありがとうございました。

皆さんの力で、
ソーラーシェアリングを成長させましょう！



【お問合せ先】
認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所
特任研究員 山本 精一
Mobile: 090-2721-8712
Mail: yamamoto_seiichi@isep.or.jp



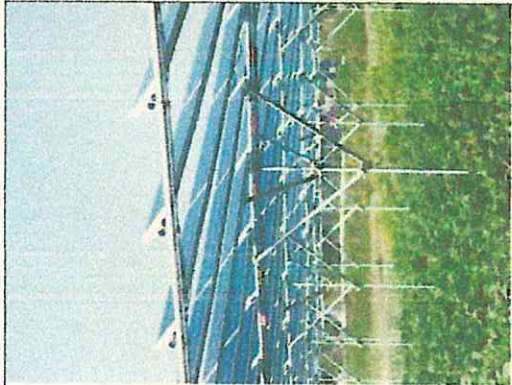
35

附件四

市民能源千葉合同會社簡報資料

(掃描檔)

自然エネルギーと 有機農業の融合による 環境型ちいきづくり



energy-chiba.com
市民エネルギーちば

What's Solar Sharing!



- ① 農地の上に、藤棚のように**高い** 架台 (2.5m~3.5mほど)
- ② 隙間(約3分の2)を**あけて**幅の**狭い**ソーラーパネルを並べる。
- ③ 健全な**耕作**が必要条件。(3年ごとに農業委員会の審査)

Solar Sharing

歩みとこれから...

- 2004年 長島さん特許申請 (特案2003)
 - 2005年 長島さん特許公開 (特06-277048)
 - 2010年 実証試験場完成(千葉県市原市)
 - 2013年3月31日 農水省通達
- 【農地での発電事業が正式に可能に!!】
(それ以前は農地で発電事業不可)
- ① 収穫20%減まで(設備下での営農継続が条件)
 - ② 簡易な構造(撤去が可能であること)
 - ③ 3年ごとに農業委員会の審査(1年ごとの報告)

- 2013年4月 ソーラーシェアリング上乗額算
- ★ 長島式ソーラーシェアリング 農業委員会許可第1号
- 農地での農業委員会許可件数は
- ★ 2016年11月末時点で許可済み1000案件程度
(うち千葉県3~400案件くらい)

★2018年はいよいよ普及期へ!!

【発案者】 CHO技術研究所 長島彬氏

- ソーラーシェアリングの発案者
- 元大手農機具メーカーの設計開発者
- 2005年特許を普及の為に公開(特案2003)
- 千葉県市原市牛久に実験農場/川崎在住
- 無料見学会の実施
- 無償で後進の指導にあたる。
- 2014年東西向き可変式特許申請



Akira Nagashima

for all Children



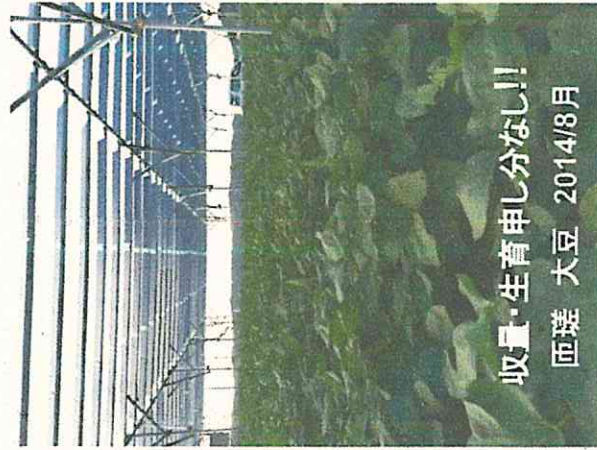
★トラクター
★コンバイン
全てOK!!

設置の際に
★暗渠・明渠
設置後
★農家と
事業者連携

農業最優先主義!!



収量・品質ともに良し!!
大網 落花生 2014/8月

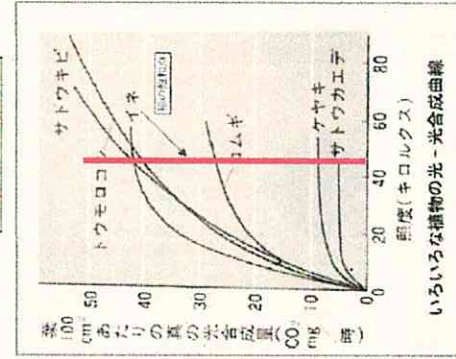


収量・生育申し分なし!!
匠 大豆 2014/8月

設備下での健全な営農が必要条件!

陰ができて作物は育つか? ⇒ **光飽和点** (光合成に關して)

各種植物の光飽和点



いろいろな植物の光-光合成曲線

| 各種植物の光飽和点・光補償点 | 光飽和点 (ppm) | 光補償点 (ppm) |
|----------------|------------|------------|
| イネ | 30~50 | 0.5~1 |
| トウモロコシ | 40 | 2 |
| ナス | 50 | 2 |
| キュウリ | 40 | 2 |
| エンドウ | 25 | 1.5~2 |
| レタス | 30 | 1 |
| シソ | 40 | 0.4 |
| アブラ(豆) | 18 | 0.3 |
| アサ(豆) | 40 | 0.2 |
| アズキ(豆) | 40 | 0.3 |
| オウゴン | 40~60 | 0.4 |
| イチゴ | 40 | 1 |
| (株)トウモロコシ | 5~10 | 0.5 |
| センブリ | 10 | 0.3 |
| シシトフ | 15 | 0.3 |
| アブラムシ | 10 | 0.4 |
| アサ(豆) | 10 | 0.1 |
| アサ(豆) | 5 | 0.1 |

■遮光率35%以下であれば、どんな作物も問題なく元気に育ちます。

■季節や作物によっては、太陽光パネルの下の方が、良く育つこともある。

■曇りの日は10~50キロワットです。

ソーラーシェアリングの魅力

＜環境・施行の面から＞

- 野立てソーラーのように地面を切り崩したり、防草の為に除草剤を撒いたりしないので、設備の下でもCO2を吸収。
- 隙間を空けて高い位置にあるので、**空冷**により太陽光パネルの温度上昇が抑えられ**発電効率が高い**。

(1kwあたり年1200kwh以上/NEDOデータ平均1050kwh)

- 素人でも多くの建設・メンテナンス作業に携われる。
- 巨大大資本ではなく関わる人々に収益が分配される。

＜農作業の面から＞

- 時々、**日陰**があるので夏場の農作業がとてラク!!
- 放射冷却が減少し、**雪解け**が早く、**霜**がおりにくい。

ソーラーシェアリングの課題

【手続きの面から】

- 初めての行政区分で申請をする際に、**農業委員会**の許可を得るのに手間がかかる。(実績・先例などが重視される)
- 3年ごとの更新がネックとなり**資金調達**がまだ難しい。

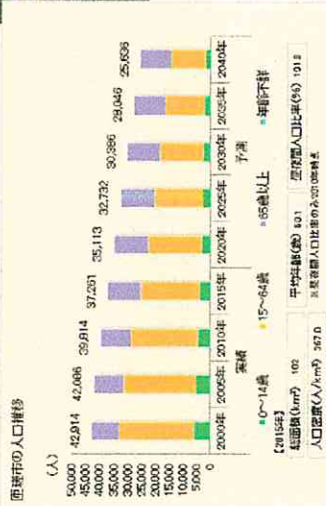
【運営の面から】

- 幅の狭い太陽光パネルの生産量が少ないので、メガソーラーなとに比べてまだ**コストが高い**。(1kw/20~30万円)
- 太陽光パネルの下で耕作が継続されることが条件なので、安定して20年間耕作していただいた**体制作り**が不可欠。
⇒【地域再生】の観点からは、「願ったりなかったり」でもある。

9



千葉県 匝瑳市



ピンチは...

チャンス!!

ソーラーシェアリング



インカムとシナジー

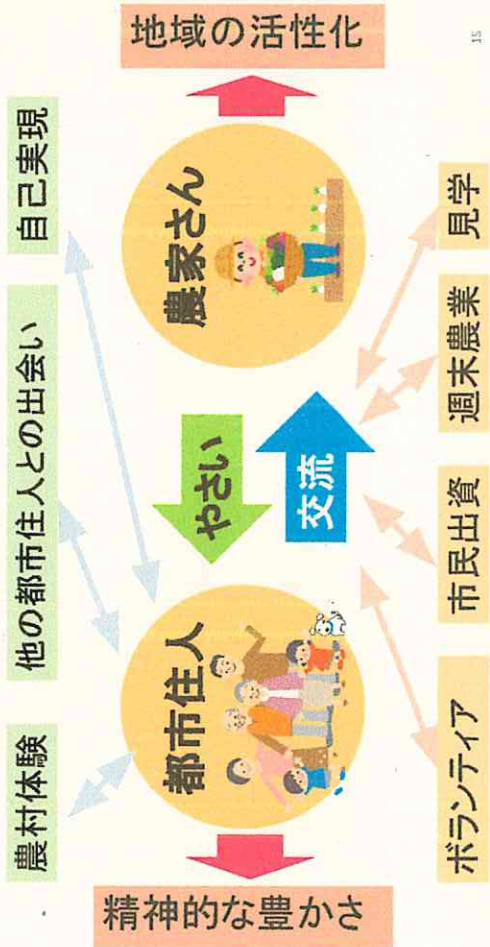
Share

お金の流れが生まれる

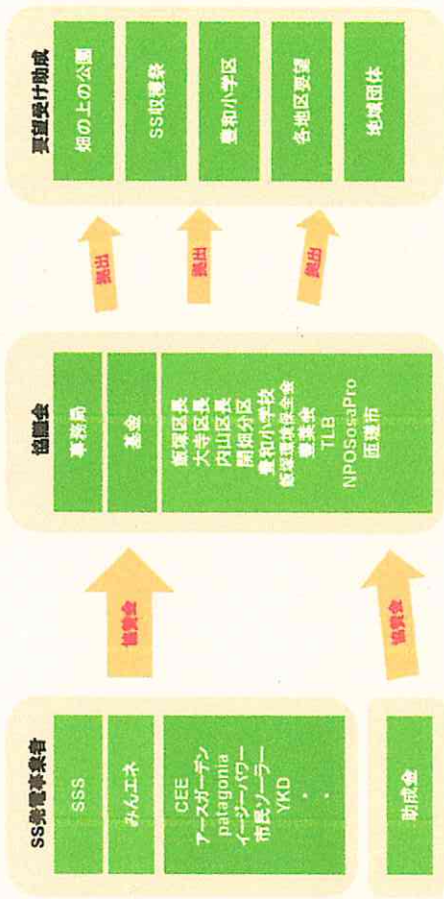
※匠理メガソーラーシェアリング第一発電所の事例

1. 工事費用・・・地元業者・企業&個人へ(8千万)
2. 固定資産税・・・行政へ(350万初年度⇒20年で2千万以上)
3. 耕作協力金・管理費・・・農家へ(200万/年×20年固定)
4. 地代・・・地元地権者へ(80万円×20年固定)
5. 環境対策費・・・地元協議会へ(200万/年×20年固定)
6. 見学者から・・・物販・飲食・サービス(半期で600名以上)
体験学習会・研修会・イベント
7. 法人事業税・・・行政へ(年60万以上)

農村と都市が繋がるきっかけが生まれる！



豊和22世紀の村づくり協議会



Three Little birds

農業生産法人 Three little birds 2016年2月設立現在5町歩⇒来年10町歩

- 代表社員 齊藤 超 (31才)・・・有機での専業農家・大豆トラスト活動
・千葉県内での若手有機農家のリーダー的存在
- 代表社員 佐藤 誠 (35才)・・・有機での専業農家・酒米作りなど
- 寺本 幸一 (67才)・・・40年以上の有機農家、大豆トラストの草分け
- 椿 茂雄 (64才)・・・地元で大変大きな信用。低農薬米づくり。
- 越智 雅紀 (37才)・・・2015年より飯塚市移住・新規就農。
- 市民エネルギーちば合同会社 (本店/飯塚市飯塚)
- 千葉エコ・エネルギー㈱ (支店/飯塚市飯塚・本店/千葉市)

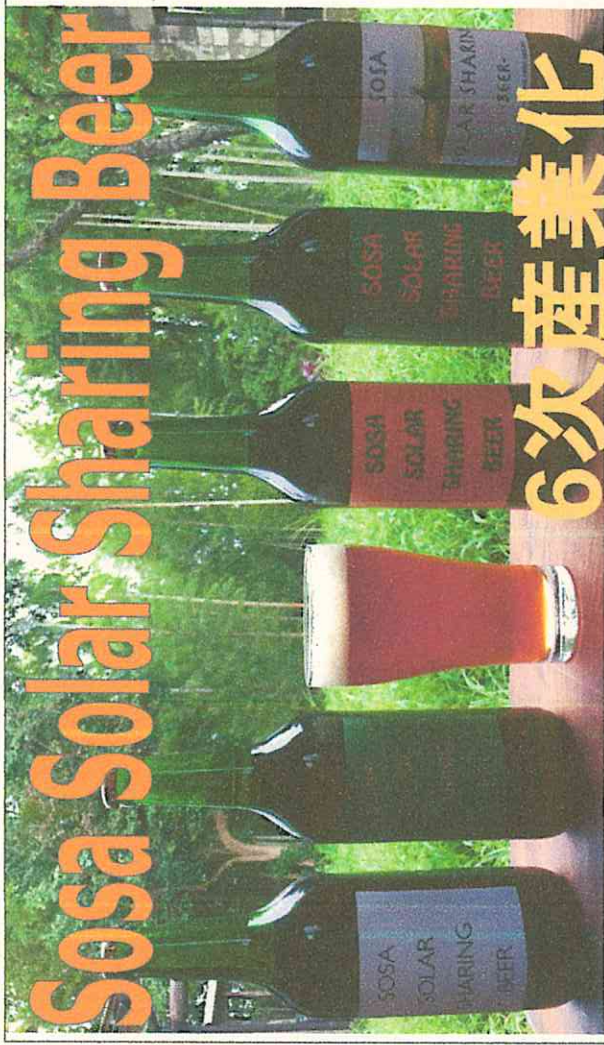


パークファーム事業

- 農作業体験ファーム (年間通じて季節ごとに異なる短日プログラム)
 - ① 田植え体験② 稲刈り体験③ 各種収穫体験④ 軍刈体験
- 市民農園 (50㎡単位での通年プログラム)
 - ※ 農作業の指導込み ※ 通常時の管理込み
- ファームカフェ
 - 地元産の食材を利用したカフェ
- ファームバーベキュー
 - <例> ① 自分で収穫した野菜を取入れてのバーベキュー
 - ② 石釜(アースオーブン)調理体験(ビザ、パン)
- 加工品作り & 調理体験
 - (年間通じて季節ごとにプログラム)
 - <例> ① ホールトマト作り体験(8月) ② お味噌・醤油作り体験(2月) ③ そば打ち体験(12月) ④ 恵方(木)巻き餃子(2月) ⑤ 餅つき体験(1月) ⑥ こしごやく作り体験
- 体験イベント・マーケット
 - <例> ① 収穫祭② ファーマーズマーケット
- ゲストハウス(B&B)ベッドアンドブレックファースト
- 農村体験
 - <例> 放牧体験・小屋作り体験・木工体験・間伐体験・薪割り体験・薪割り体験・陶芸教室
- 自然環境を活用した各種美容・健康企画
 - <例> ① ナチュアラルドックラン② ヨガ・太極拳教室など

ソラエフ & パークファーム 農園(株)

人が集う場づくり ソーラーシェアリング収穫祭開催!!



人が集う場づくり 無料サつまイモ収穫体験会!!



千葉県匝塚市飯塚 初号機



地域
再生

市民共同出資型ソーラーシェアリング発電所！

- パネル容量 約57kW
- アグリソーラー 70W×約800枚
- パワコン/オムロン5.9kW×5台
SMA4.5kW×4台
- 2014年9月通電開始
- 予算/約1300万円

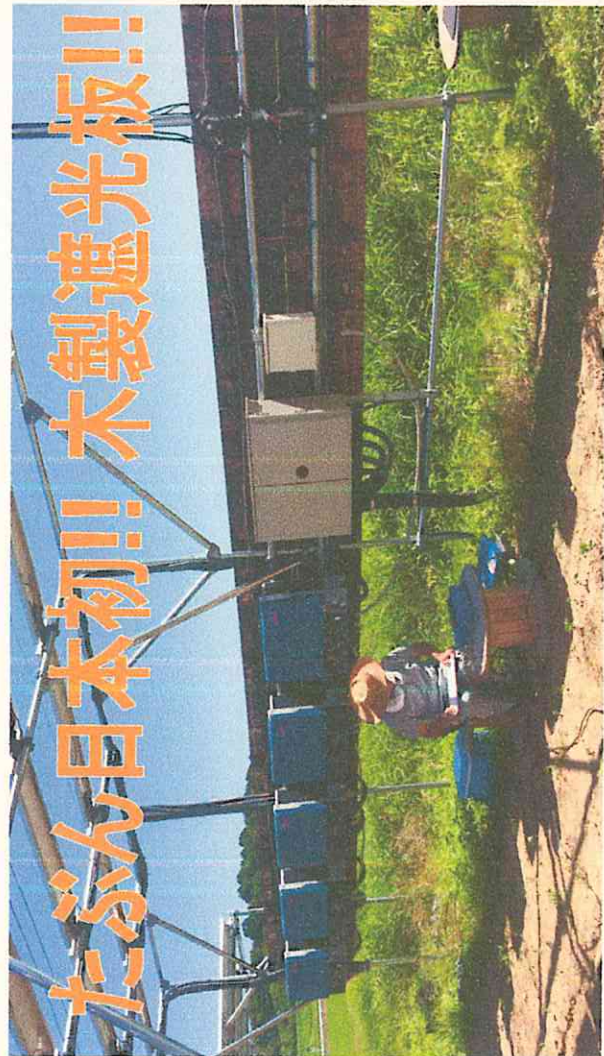
「市民エネルギーちば合同会社」を通じてパネルオーナー制により資金調達・運用を開始。



匝塚市飯塚メガソーラーシェアリング第一発電所



3.2町歩/2017年3月27日通電!!



たぶん日本初!! 木製遮光板!!

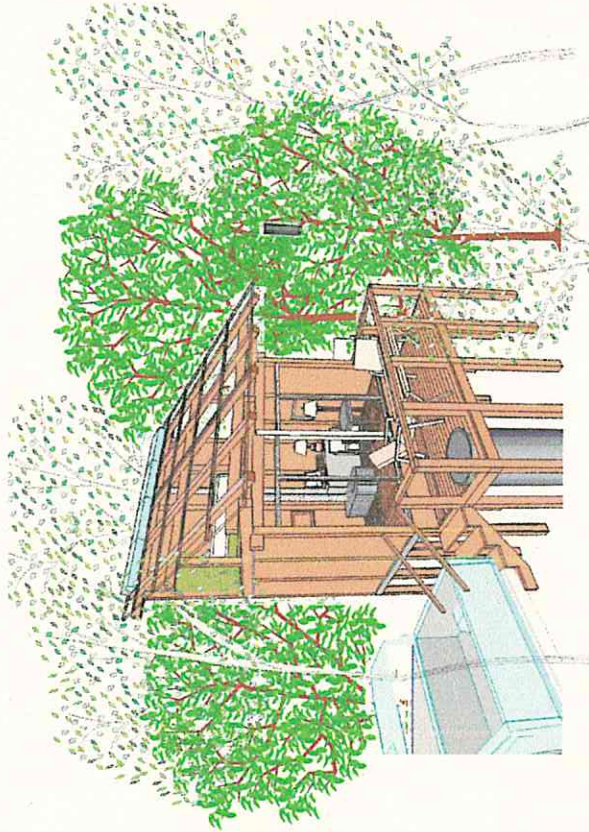
Solar Sharing

Sosa Home



地域おこしのインキュベーション拠点

Sosa House



耕作放棄地の再生計画

■ 匝磙市飯塚の耕作放棄地の状況

- 完全放棄地 : 133,651㎡
- 半放棄地 : 31,304㎡
- 耕作状況不明 : 19,829㎡

■ ソーラーシェアリングによる活用計画

- メガソーラー : 27,504㎡
- 小規模発電所 : 29,000～47,000㎡
- 合計再生面積 : 56,504～74,504㎡

※市民エネルギーちばの調査による
ソーラーシェアリング構想(案)

将来的な展開事業

- 農業生産物によるバイオマスエネルギー利用
- 産業廃棄物・家庭生ごみなどによるバイオマスエネルギー利用
- 電気自動車・水素自動車の再エネスタンド
- 再エネによる非常電源設備の拡充
- エネルギー及び食料自給率100%を達成
- 環境企業の誘致活動
- 地域内循環型経済の構築
- 地域環境資源を活用しての医療・福祉・教育ビジネス開発
- エコロジカルな公共交通事業

⇒ エコシティ【SOSA】

ソーラーシェアリング構想(案)