



# 可再生能源电力采购指南

自然エネルギー財団  
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

简体中文版

2023年5月



## 内容简介

可再生能源研究所（Renewable Energy Institute）自 2018 年 1 月起为日本企业能源用户发布《可再生能源电力采购指南》，并每年更新最新信息。

2023 年版本详细介绍从电力自发自用到企业购电协议、绿色产品和可再生能源证书等主要采购方法，并提供了关于执行成本和可行性的最新案例及相关信息。非化石证书等关键主题也有涉及。

本中文版主要介绍了在日本运营的企业进行可再生能源电力采购的方法（对应日文版第三章内容）。

## 致谢

谨向每一位参与编写本指南的合作人员表示衷心的感谢。

## 作者

石田 雅也（Masaya Ishida），可再生能源研究所 高级经理

## 译者（均来自石门山绿资本有限公司）

杨东琪

林雨璇

偶婕

廖佩瑄

萧詠霖

## 免责声明

尽管我们已采取一切可能的措施来确保本报告所含信息的准确性，但对于使用本报告所含信息给用户造成的任何损害，可再生能源研究所不承担任何责任。

## 关于 Renewable Energy institute (可再生能源研究所)

可再生能源研究所是一个非营利智库，旨在建立一个以可再生能源为基础的可持续发展的社会。2011 年 8 月，在福岛第一核电站事故发生后，可再生能源研究所创始人、软银集团董事长兼首席执行官孙正义（Masayoshi Son）利用自己的资源成立了本组织。

# 目录

可再生能源电力的获取途径 .....	1
<b>1. 自发自用 .....</b>	<b>3</b>
● 太阳能自发自用 .....	3
● 太阳能发电成本下降 .....	5
● 从自发自用到场内 PPA .....	6
● 通过“自行调节”或场外 PPA 消耗剩余电力.....	7
<b>2. 企业 PPA（电力购买协议） .....</b>	<b>8</b>
● 场内 PPA 和场外 PPA .....	8
● 同时购买电力和证书的实体 PPA .....	9
● 实体 PPA 的成本降低 .....	10
● 仅涉及证书的虚拟 PPA .....	12
<b>3. 绿色产品 .....</b>	<b>15</b>
● 应用 FIT 的电力（FIT 电力） .....	16
● 具有追踪功能的 FIT 非化石电力证书 .....	19
● 非应用 FIT 的电力（非 FIT 电力） .....	20
● 水力发电 .....	22
● 区域间合作的电力产品 .....	23
● 关于非化石证书（NFC）的注意要点 .....	24
<b>4. 可再生能源证书 .....</b>	<b>25</b>
● 以生物质能为主的绿色电力证书（GEC） .....	26
● 主要来自于住宅太阳能的 J-Credits.....	27
<b>5. 采购时应考虑的关键因素 .....</b>	<b>29</b>
● 根据证书计算二氧化碳排放量 .....	29
● 优先考虑发电方法或二氧化碳排放量 .....	29
<b>6. 可再生能源电力要求 .....</b>	<b>31</b>
● 外加性的评估标准 .....	31
● 可再生能源电力的评级方法 .....	32

## 可再生能源电力的获取途径

获取可再生能源电力有四种主要的途径。除了自建发电设备以自用电之外，还可以通过售电公司采购绿电，或购买具有环境价值（例如，零碳排放）的绿色电力证书。近年来，越来越多的企业在采用企业 PPA（Power Purchase Agreements，购电协议）的方式，即通过长期的协议从新建的发电厂购买绿电。

途径	特征	优势与劣势
自发自用	建造发电设施，使用自家产生的电力	<ul style="list-style-type: none"><li>● 前期需要投资，但运行成本低</li><li>● 准确识别环境影响</li><li>● 负责建设和运营</li></ul>
企业 PPA	通过长期合同采购绿电	<ul style="list-style-type: none"><li>● 长期固定电费</li><li>● 准确判断对环境的影响</li><li>● 与开发商长期签约可能存在风险</li></ul>
绿色产品	从零售商处买绿电	<ul style="list-style-type: none"><li>● 根据预算短期采购</li><li>● 电力产生场所通常未知</li><li>● 与正常电费相比价格更高</li></ul>
证书	买证书来获取环境权益	<ul style="list-style-type: none"><li>● 非捆绑形式增加绿电使用比例</li><li>● 通常能知道电力产生地</li><li>● 电力采购需要额外成本</li></ul>

### ■ 可再生能源电力采购途径

对于用电大户来说，很难仅仅通过一种方法获得所需的绿电量。实际的采购策略不仅要结合多种方法，还有必要依据一些关键的标准（比如环境影响）来选择可再生能源电力。

随着太阳能和风力发电成本下降，采购绿电需要花费的成本也可能进一步降低。自发自用的益处日益凸显，售电公司提供的可再生电力的成本也有所下降。

自 2022 年起，日本修订了上网电价补贴(Feed-in Tariff, FIT)制度，转向与批发市场价格挂钩的溢价补贴(Feed-in Premium, FIP)制度。随着 FIP 的扩展，企业签订 PPA 也将更容易，能以较低的价格长期购买绿电。

由于新能源发电设备替代化石燃料发电厂可以有效地减少碳排放，用户倾向于通过自发自用或签订 PPA 的方式获得额外性（additionality）。不仅如此，这两种方式还能够帮助用户在较长时期内获得固定电价。

随着太阳能发电成本的下降，企业通过自发自用的方法既能减少二氧化碳排放，也能降低成本。此外，越来越多的开发商和售电公司能够以长期固定的电价提供 PPA。然而，自发自用可提供的电力有限，PPA 则需要寻找符合采购条件的新项目。

企业可以最大限度地利用自发自用和企业 PPA 来增加可再生能源电力，同时从售电公司处购买短缺的部分。如果仍然不够，可以额外再购买证书。

基于以上途径，再衡量额外性、采购量和成本等因素，企业可以寻找到适合自己的绿电采购途径。

### ■制定可再生能源电力计划

步骤 1. 优先选择增加新能源的措施		
自建发电设施	选项	企业 PPA
能在可用地点快速构建，但体量有限	策略	购买趋近减排目标的最大量
1. 发电自用 2. 场内 PPA	实施	1. 与售电公司签订长期协议 2. 投资开发商

步骤 2. 不足的量从开发商处购买		
绿色产品	选项	证书（非捆绑）
依据环境影响和额外性的标准选择产品	策略	用以每年抵消剩余的量（达成目标的最后一种选择）
1. FIT 电力+NFCs 2. 非 FIT 电力（新） 3. 非 FIT 电力（旧）	实施	1. NFCs（可再生能源） 2. GECs 3. J-Credits（可再生能源）

## 1. 自发自用

自己建造和运营发电设备是获取可再生能源电力的一种有效方式，由该设备生产的电力供自家使用。使用自有的土地和楼房可以降低建造成本。不使用电力公司的电网，就没有“过网费”或其他附加费。

但是，此方式需要具备建设和运营发电设施的专业知识。同时，自建也存在失败或发生意外的风险，一旦发生意外，可能会导致发电量低于预期。为避免此类风险，越来越多的企业正采用一种新的合同方式（场内 PPA），将发电设施的建设和运营外包给开发商。

### ● 太阳能自发自用

在日本，太阳能发电是最常见的自发自用方式。因为太阳能比其他可再生能源更容易建设和运营发电设施。虽然太阳能发电的成本一直高于常规电价成本，但太阳能电池板的成本一直在显著下降。

自发自用最好的例子之一是大型家具零售商 IKEA 日本的项目。IKEA 日本一直在当地各大商店的屋顶上利用太阳能发电，包括 2017 年 10 月在爱知县开业的长久手 IKEA。

长久手 IKEA 是 IKEA 在日本最大的太阳能发电商场，可提供高达 1,300kW 的电力。该商场年发电量相当于 360 个标准家庭的用电量。

太阳能产生的电力除了用于店内照明外，还将提供给用于运输商品的电动铲车。IKEA 在屋顶停车场安装了电池充电器，用太阳能发电免费为消费者的新能源电车充电。



### ■长久手 IKEA 的屋顶光伏



来源: IKEA 日本

制造业也开始越来越多地自发自用太阳能。有名的电炉钢铁制造商——东京制铁 2021 年就已经在四个日本厂的屋顶上安装了太阳能发电板，使用其产生的电力。

### ■东京制铁田园工厂的屋顶光伏

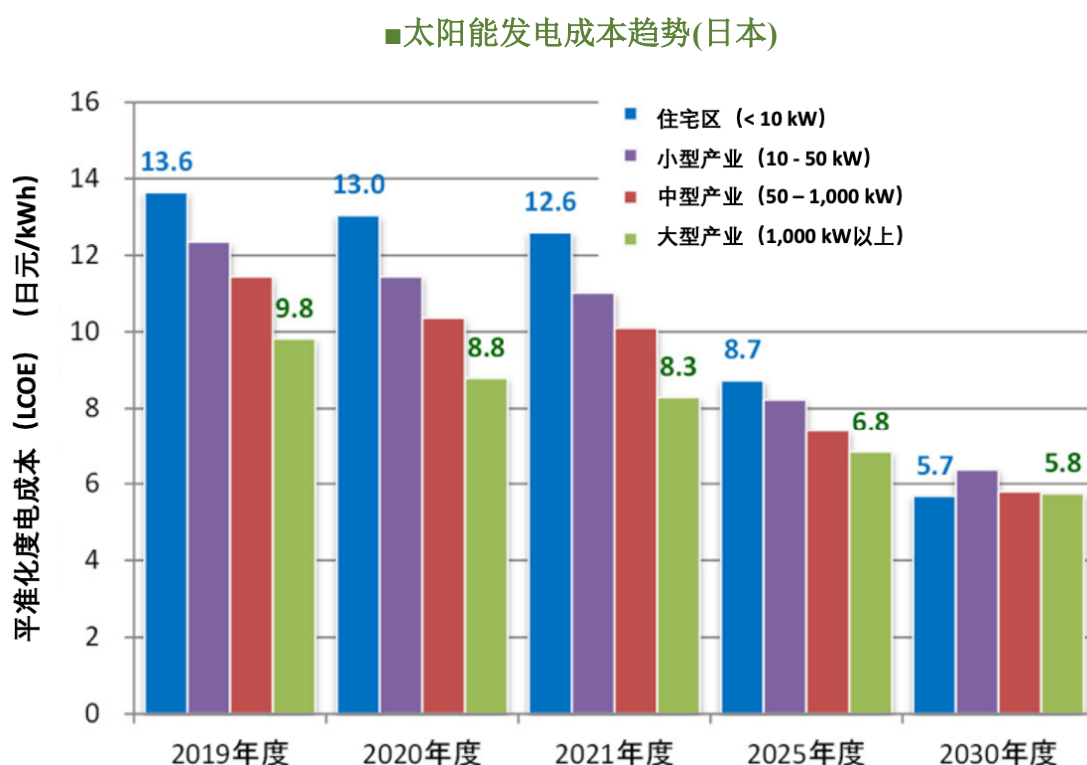


来源:三井住友金融租赁等

东京制铁的四个日本工厂中，爱知县田原工厂的太阳能发电板规模最大。该厂一栋建筑的屋顶上安装了超过 20,000 块太阳能发电板。这些发电板能产出 6.4 兆瓦电量，是日本最大的自发自用太阳能发电设施之一。炼钢用的电炉消耗大量电力。虽然太阳能发电所占的发电量比例小，但从长期来看，能显著地降低电力采购成本和二氧化碳排放量。

## ● 太阳能发电成本下降

据领先的太阳能发电研究机构 RTS 称，2021 财年大型太阳能（输出 1MW 及以上电量）的成本降至 8.3 日元/kWh。中小型太阳能的成本也在 10-11 日元/kWh 左右。此外，无论太阳能项目规模如何，2030 财年的成本预计降至 6 日元/kWh 左右。



LCOE: 平准化度电成本

来源: RTS 集团

相比之下，由于 2022 年初以来化石燃料价格飙升的影响，企业支付给零售商的电费显著升高。根据日本自然资源和能源署的数据整理，截至 2022 年 8 月，电价(包括工业用户的燃料附加费和可再生能源附加费)上涨至约 23.5 日元/kWh，此为全国平均水平。随着燃料成本的上升，电费至今仍持续上涨，并将继续受到化石燃料价格波动的影响。

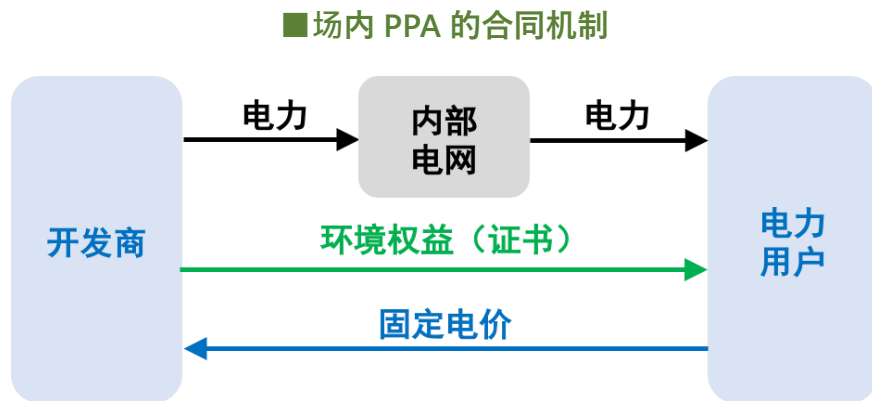


比起购买常规电力，太阳能自发自用是降低成本的必然手段。若楼房屋顶可用于太阳能发电，成本便可以维持低水平，因为不再需要购买、租赁或开发土地。

## ● 从自发自用到场内 PPA

场内 PPA（电力购买协议）作为一种在场内使用太阳能发电的新方式而备受关注。企业将建筑物的屋顶或部分房产提供给开发商，用于安装太阳能发电设备。

开发商承担设备的安装、运行和维护，并将生成电力供现场的楼房使用。企业无需进行初始投资，只需购买电力，最终将同时获得电力与环境权益，且价格在整个合同期内是固定的。由于没有输配电费或可再生能源附加费，此方式电价低于传统电价。



通常合约会约定合约期满后，提供场地的企业能接手发电设备。之后只要支付运转费用就能使用电力，因此成本会再进一步降低。回收之后，电力只能用于运营和维护，便进一步降低了成本。

许多企业都在采用场内 PPA，因为这种方式比场内自发自用电更省时，并且风险更小。永旺集团是日本主要的消费品零售商之一，它正在日本各地的门店推进部署场内 PPA。永旺此前习惯于在商店屋顶安装自己的太阳能发电设备，从 2020 年起改用场内 PPA。

## ■甲南永旺的场内 PPA



来源：永旺

场内 PPA 是企业购买 PPA 的一种选择，这种通过长期协议购买可再生能源电力的方式已被许多企业采纳。如果你有一栋具备大型屋顶的建筑物，例如购物中心、工厂或配送中心，场内 PPA 便是采购可再生能源电力的一种划算的方式。

### ● 通过“自行调节”或场外 PPA 消耗剩余电力

对于自发自用的太阳能设备，存在白天发的电未被消耗殆尽、有所剩余的情况。电子和娱乐巨头索尼在其工厂和仓库的屋顶上安装了太阳能发电设备，并且尝试通过一种“自行调节”系统将剩余电量灵活地分配给邻近的营业场所。

索尼通过运用电网进行“自行调节”，将静冈市一个仓库的屋顶生成的太阳能电量提供给位于静冈的另一家工厂。这种方式使得内部的再生电力被灵活运用而不剩余。虽然使用电网要支付额外费用（高电压需约 4 日元/kWh）和供需调整，但同时也能节省可再生能源附加费（2022 财年为 3.45 日元/kWh）。

## 2. 企业 PPA（电力购买协议）

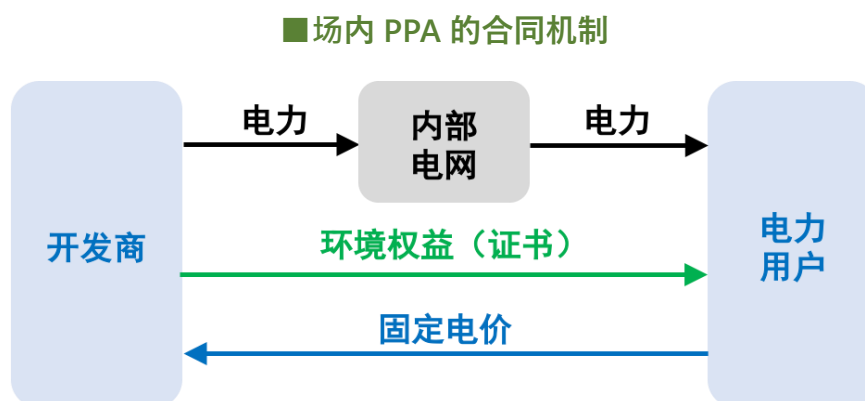
随着可再生能源电力（尤其是太阳能）发电成本的下降，越来越多的企业开始采用企业 PPA（购电协议），即签订长期购电合同购买新建发电设施的电力。

在企业 PPA 的模式中，买家以固定价格从开发商那里购买电力和环境权益。对于开发商而言，这会是取代上网电价补贴 (FIT) 的新收入来源，而对于企业而言，它的优势在于能够在较长时期内保证采购具有额外性的可再生能源电力。

溢价补贴 (FIP) 制度从 2022 年开始逐渐替代 FIT。开发商可以用 FIP 来降低企业 PPA 的成本。随着发电成本的降低和 FIP 的广泛使用，越来越多的企业有望进入企业 PPA 市场。

### ● 场内 PPA 和场外 PPA

企业 PPA 有两种类型：场内 PPA 和场外 PPA。如果发电设施可以建在公司内或靠近公司的场所，则可以签署场内 PPA。场内 PPA 是一种类似于现场自发自用电的购电方式，不同之处在于，从发电设施的安装到运维，整个过程都被外包给开发商。



买家只需提供建造发电设施的场地（如楼顶或空地），无需额外投资。2022 年，太阳能发电场内 PPA 的平均单价约为 10 日元/kWh，远远低于常规电价，虽然此价格也受发电设施规模与合同期限的影响。场内 PPA 的标准合同期限为 15 至 20 年。

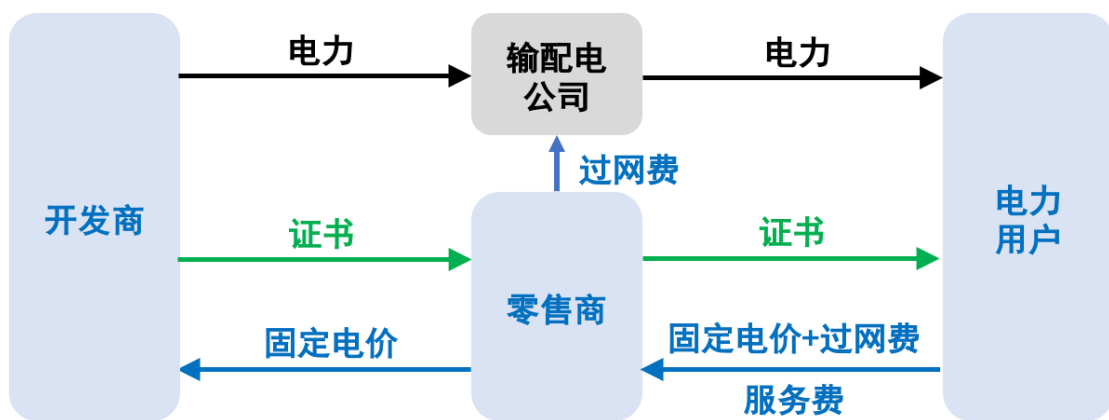
场外 PPA 用于在远离用电地点的地方建设发电设施。它的合同比场内 PPA 更复杂，因为发的电必须通过电网供应给买家。

场外 PPA 有两种类型：一种称为“实体 PPA”，消费者能同时购买电力和环境权益。另一种是“虚拟 PPA”，消费者仅购买环境属性。在美国，企业 PPA 很流行，虚拟 PPA 是最常见的类型。但在日本，目前最常见的是实体 PPA。

### ● 同时购买电力和证书的实体 PPA

在许多国家，买家和开发商可以直接进行实体 PPA 交易，但在日本，根据《电力交易法》，只允许售电公司通过电网向用户售电。因此，原则上，实体 PPA 一定涉及到售电公司的参与。通常，合同是由开发商、售电公司和消费者三方共同签订的。

■ 日本实体 PPA 的合同方案



在实体 PPA 中，与场内 PPA 一样的部分是，买家以固定价格购买电力，买证书获取环境权益。此外，还增加了电网费、零售商费用和可再生能源附加费。成本要高于场内 PPA。

实体 PPA 的单价目前已经带来和常规电价一样甚至更低的价格。2021 年秋季以来化石燃料价格飙升，导致以火力发电为主的常规电价大幅上涨。2022 年 8 月全国平均电价约为 23.5 日元/kWh（包括燃料附加费和可再生能源附加费）。与一年前相比，价格高出约 7 日元/kWh。此后，由于燃料成本增加电价持续上涨。

相比之下，太阳能发电的实体 PPA 单价约 18-20 日元/kWh（包括过网关费和可再生能源附加费），处于标准水平。虽然实体 PPA 的价格取决于未来化石燃料的价格，它在减碳之余仍是更经济的选择，因为它具备在长期合同下固定电价的好处。

然而，很难预测未来正常电价将保持在什么水平。在确定实体 PPA 的长期合同的经济性时，可以比较近期电价的波动幅度。

2021 年开春以来，电价因化石燃料价格暴涨而持续上涨，可能会在 2023 年上半年达到顶峰。考虑到 2020 年电价低，可以假设 2020 年后电价将持续 3-4 年的波动。

查看目前签订的 3-4 年合同的电价（含燃油附加费），假设最高价和最低价的折中价为长期平均单价。将该平均单价与实体 PPA 的价格进行比较，可以这样判断：如果实体 PPA 的价格小于或等于最近的平均电价，则可以长期控制成本。哪怕实体 PPA 的价格更高，但它长期减少碳排放的好处是显著的。

领先的消费品零售商 Seven & i 集团一直积极地签订实体 PPA，以更多地使用可再生能源电力。该公司于 2021 年与 NTT 集团签署了第一份为期 20 年的实体 PPA，所获取的电力供集团的门店使用，包括 7-11 等门店。

NTT 集团专门在千叶县为 Seven & i 建造了两座太阳能发电厂，并提供所产生的电力及其环境权益。这两座发电厂的发电总规模达 3.1 兆瓦。此外，该合同将使用已获可追踪的 FIT NFC 的电力来补充实体 PPA 的任何供应短缺，从而提供 100% 可再生能源电力。

Seven & i 集团还与北陆电力集团在北陆地区建立了光伏实体 PPA。北陆电力集团在福井县沿海工业区建造了一个装机 6.2 兆瓦的太阳能发电厂，为北陆地区三个县的约 300 家 7-11 便利店提供光伏电力。

在过去几年内，主要在制造业中，可再生能源电力的使用在整个供应链（从原材料和零部件的采购到产品的生产、消费和处置）中不断扩大。Apple 就是一个很好的例子，日本制造业也在进行类似的努力。实体 PPA 可以有效地提高供应链中的可再生能源电力的使用。

东海理化公司是一家汽车安全系统等产品的制造商，它与 12 家零部件供应商一起，共同签订了实体 PPA 合同，以在其供应链中长期应用绿电。对于单个的零件供应商而言，这比他们自己采购绿电更有效、更节约成本。

## ● 实体 PPA 的成本降低

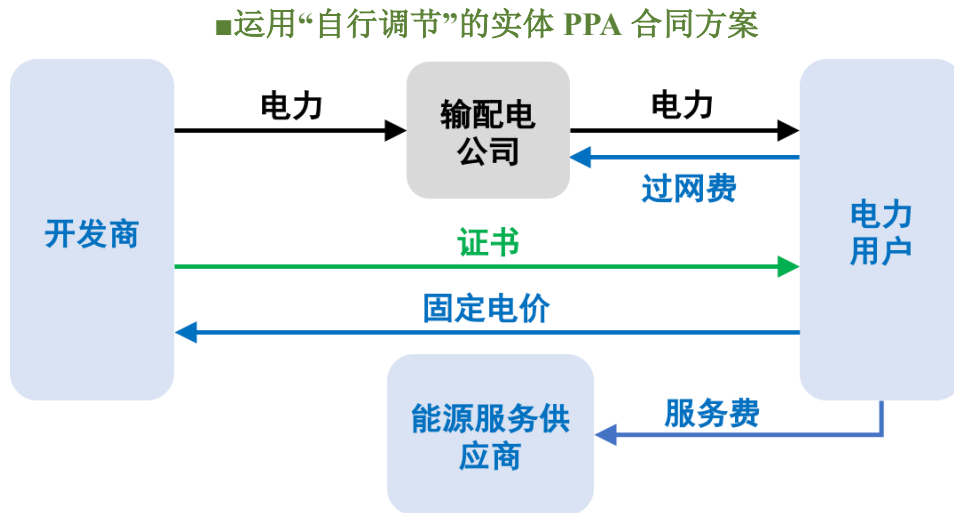
为了降低实体 PPA 的成本，买家可以运用“自行调节”计划，将公司内部产生的剩余电力通过电网转移到其他业务地点。该计划可以在公司内部或集团公司间使用。

2021 年 11 月，“自行调节”计划进行了修订，买家可以与开发商一起使用该方案。前提是买家和开发商建立密切关系，然后同开发商签订长期合同，从其新建的发电设施中获取电力。这个计划可以应用于实体 PPA，但经过 FIT 或 FIP 认证的发电设施不符合条件。



通过该计划，买家可以直接与开发商签订合同，而无需涉及零售商。此外，购买的电力不受可再生能源附加费的影响。虽然需要进行相关的电力供需调整，但即使将其外包给专业人员，成本也会低于常规的实体 PPA。

为了运用“自行调节”计划，买家也可以从开发商那租用发电设施发电，来供应给自己或集团的营业地点。严格来说，这不是一个实体的 PPA，但与它具有类似的优势。



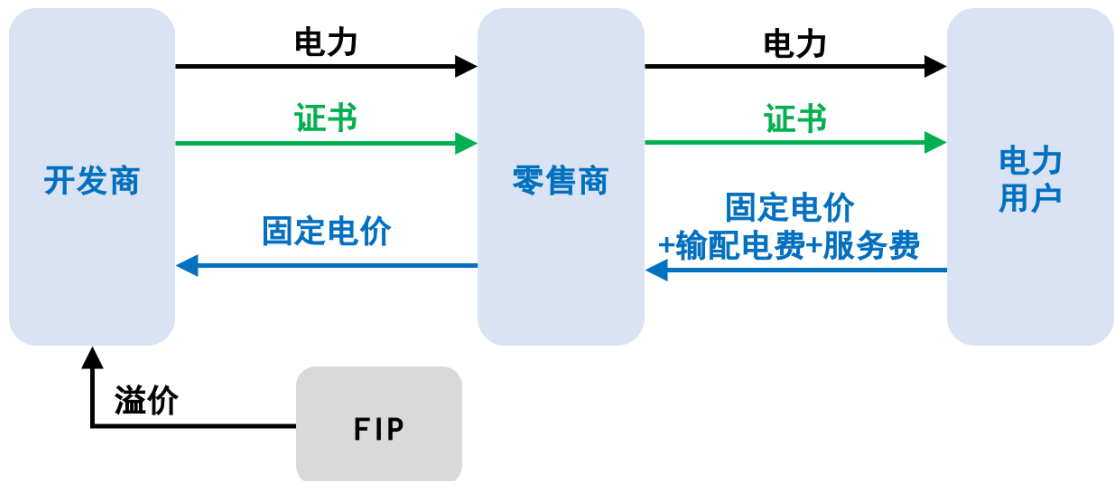
经营大型商业设施的永旺集团子公司——永旺梦乐城，通过租赁太阳能发电设施为其店铺获取电力。2022 年 9 月起，该公司开始利用“自行调节”向全国 31 家门店供电，这些电力由开发商在不同地点建设的 740 个小型太阳能发电装置产生，这些设备均为产出小于 50 千瓦的低压装置，合计约 65 兆瓦。

除了“自行调节”之外，实体 PPA 的成本还能使用从 2022 财年开始的 FIP 来降低。在传统的 FIT 下，政府购买电力、并通过可再生能源附加费收回大部分成本，这些附加费存在于每个电力买家的电费中。作为长期保证电力价格的交换条件，政府保留与可再生能源电力相关的环境属性，并将其以 FITNFC 的形式出售给零售商和消费者。

此外，在 FIP 的机制下，由开发商负责出售电力。然后，政府根据 FIP 认证价格与平均批发市场价格之间的差额向开发商提供溢价。开发商的收入有波动，但作为回报，他们可以保留环境属性并将其出售给零售商和消费者。

若使用 FIP，开发商可以通过实体 PPA 向买家同时提供电力和环境权益。此外，FIP 的溢价收入也能够降低实体 PPA 的成本。目前，日本的实体 PPA 仅限于发电成本较低的太阳能，但如果 FIP 应用于其他可再生能源（如风力发电等），也能够促进实体 PPA 的发展。

■结合溢价补贴 FIT 的实体 PPA 合同方案

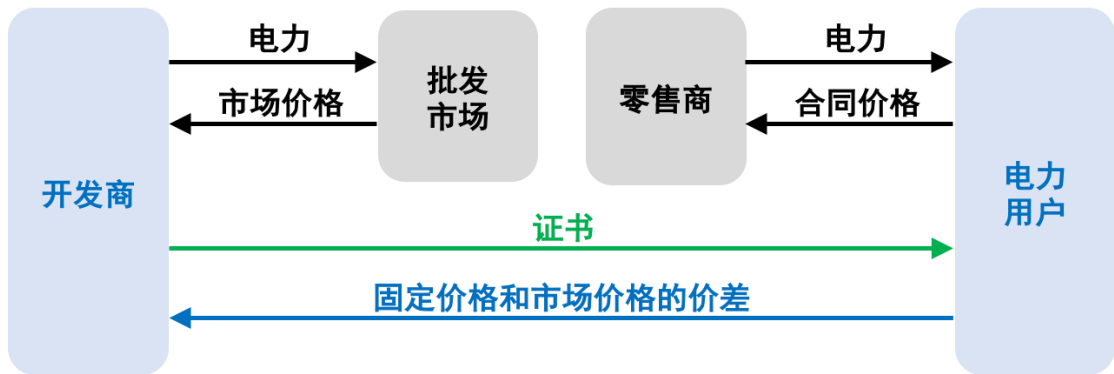


● 仅涉及证书的虚拟 PPA

两种场外 PPA 中，虚拟 PPA 将电力和环境权益分开，消费者仅通过证书购买环境权益。通过与零售商续约电力合同，用户可以从开发商处长期购买环境权益，实现可再生能源电力的使用。此举主要优点是无需更改电力合同。

开发商则通过将电力卖给批发市场赚取收入。由于市场上的电力交易价格存在波动，因此虚拟 PPA 中常见的做法是买家和开发商约定价格的波动，目的是让开发商获得一定水平的收入，来保证初始投资的回收，但买家需要承担价格波动的风险。

■虚拟 PPA 的合同方案

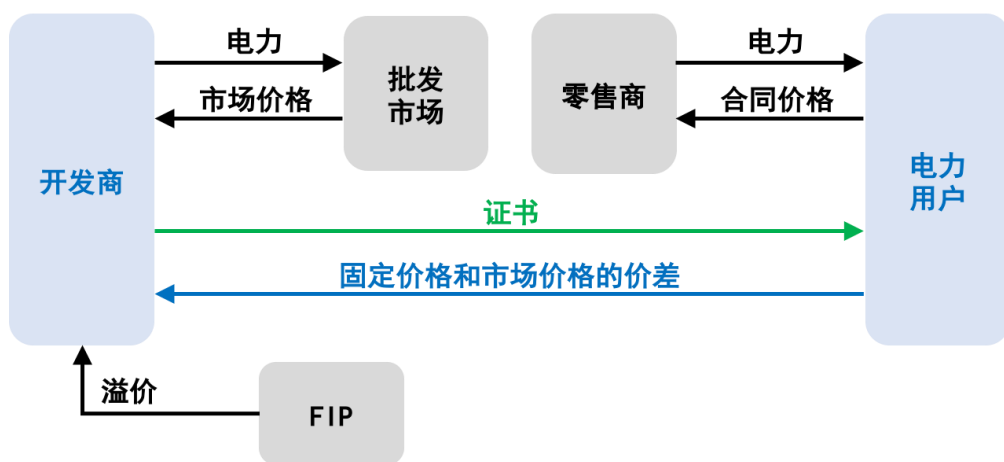


过去，日本签订虚拟 PPA 还需要零售商的参与，但自 2022 年规则变更后，允许买家和开发商直接签订虚拟 PPA。新规则适用于 2022 年 4 月之后开始运行、且未获得 FIT 认证的发电装置。此外，FIT 到期的发电装置也能够直接签订虚拟 PPA。

虚拟 PPA 和 FIP 的结合还允许客户和开发商之间签订固定价格的合同，无需对差价进行调整。FIP 的溢价补贴是根据每个发电设施的固定价格和售电市场的平均价格计算的。当市场价格较低时，溢价补贴会增加，反之亦然。此方式弥补了虚拟 PPA 中固定价格与市场价格的差价，具有稳定开发商收益的作用。

通过将溢价补贴与售电市场的收益相结合，开发商可以承受住市场价格的大部分波动。然而，溢价补贴每月也在变化，并不能完全补偿售电市场的波动。如果在不进行差价调整的情况下签订虚拟 PPA，开发商将承担收入波动的风险，但溢价补贴的增加使这种风险变得很小。

### ■结合溢价补贴 FIP 的实体 PPA 合同方案



索尼集团旨在到 2030 年达成 100%使用可再生能源电力，并签署了日本第一个结合 FIP 的虚拟 PPA，从这份 2022 年 11 月开始的长期虚拟 PPA 中获取开发商提供的环境权益（Non-FIT NFC）。开发商运行获得 FIP 认证的太阳能发电装置，并将产生的电力售卖给售电市场。该设施的规模约为 2MW，合同期限约为 20 年。

在这份虚拟 PPA 中，索尼集团采用一些方法来调整环境权益的交易价格和 FIP 溢价补贴。在虚拟 PPA 中设定的固定价格基础上，开发商根据发电量赚取收入，无论售电市场交易价格或 FIP 溢价的波动如何。

买家还有另一种方式可以在不使用 FIP 的情况下以固定价格签订虚拟 PPA。典例是三井住友银行(SMBC)与零售商 TEPCO EP 签订的虚拟 PPA。TEPCO EP 为 SMBC 提供新建的太阳能发电厂的环境权益以及常规电力。从买家 SMBC 的角度来看，这是一个虚拟的 PPA，通过长期合同获取指定太阳能发电厂的环境权益。只要二者现有的电力合同持续生效，就可以以固定价格购买环境权益。

另一方面，开发商能够以固定价格向 TEPCO EP 提供电力和环境权益，并获得长期稳定的收入。开发商与 TEPCO 之间签订的是实体 PPA。通过零售商的参与，买家和开发商可以签订长期合同，而不必承担价格波动的风险。

虚拟 PPA 中买家和开发商面对的关键问题都是如何应对售电市场交易价格的波动。有几种可选的应对措施，包括差价调整，这是虚拟 PPA 中的常见做法；或者应用 FIP，以固定价格签订合同；或让零售商参与进来，以固定价格购买环境权益。

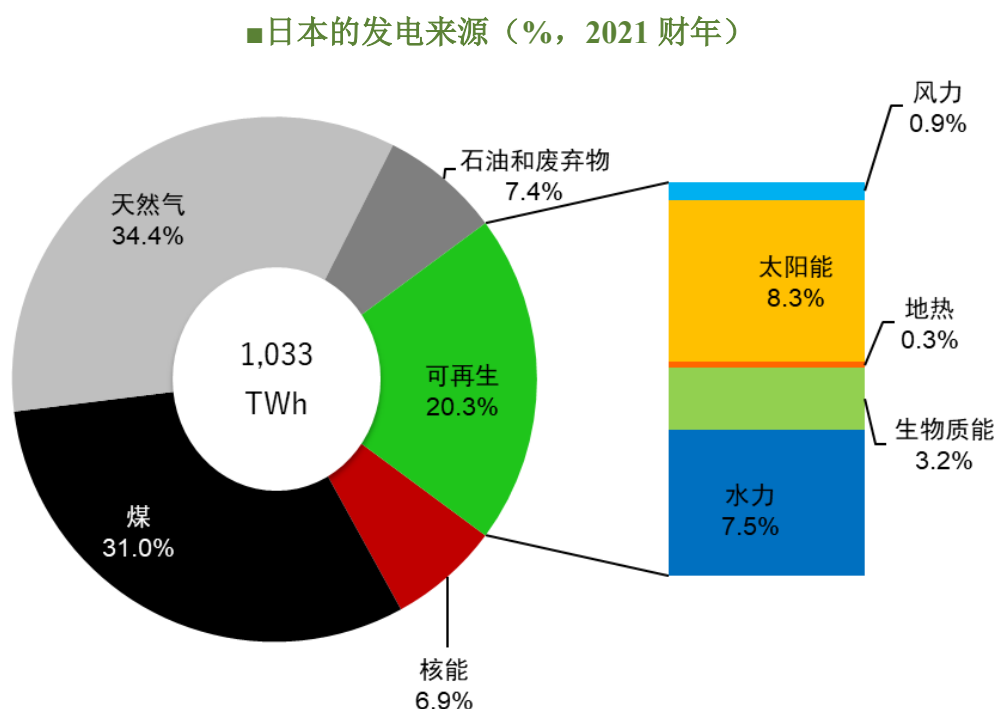
一些与零售商签订的电力合同中设定了与售电市场一样波动的价格。在这种情况下，虚拟 PPA 的差价调整可以抵消市场价格波动，买家就能以固定的总成本购买电力和环境权益。将市场定价的电力合同与具有差价调整的虚拟 PPA 相结合，是稳定买家成本的有效途径。

随着虚拟 PPA 的增多，各种形式的合同也会随之涌现。还有一种日益增长的倾向是，零售商和金融机构为消费者提供服务，以对冲虚拟 PPA 价格波动的风险，这类服务在美国已经出现。

### 3. 绿色产品

随着越来越多的企业寻求可再生能源电力，由零售商销售的绿色电力产品数量也在增加。虽然这也是一种获取绿电的方便途径，但根据每种产品提供的电力类型不同，各有利弊。

在 2021 财年，可再生能源占全国总发电量（1,033 TWh）的 20.3%。具体来看，太阳能占据最大份额，为 8.3%。其次是水力，占 7.5%，生物质能占 3.2%，风力占 0.9%，地热占 0.3%。



资料来源：可再生能源研究所  
(根据经济产业省统计资料)

将近九成的太阳能和风力发电都是在上网电价补贴制度（Feed-in Tariff, FIT）下，仅有略超过 10% 不属于 FIT。大部分水电来自于长期运营的大型发电厂。

有鉴于这种情况，零售商贩售的可再生能源电力产品可以分为三种类型。每种类型在外加性（由新建发电设备带来的二氧化碳减排）和环境影响上有所不同。

1. 应用 FIT 的电力（FIT 电力）（Electricity applied to FIT, FIT electricity）
2. 非应用 FIT 的电力（非 FIT 电力）（Electricity not applied to FIT, Non-FIT electricity）
3. 主要来自水力的电力（Electricity mainly from hydro）



针对零售商所销售的可再生能源电力产品有几点注意事项。检查电费中是否有加收燃油附加费，燃油附加费是按月根据区域公用事业火力发电所使用的化石燃料（煤、石油、天然气）的进口价格计算，可以被附加在电价中。除了区域公用事业之外，许多零售商也会将燃油附加费纳入电费。

虽然再生能源发电（生物质能源除外）原先不需要计算燃料成本，但通常都会加上燃油附加费，且其费率会根据化石燃料的进口价格每月波动。化石燃料进口价格波动的风险持续地受到世界各国的影响。为了稳定电力采购成本，需要选择不含燃油附加费的绿色产品。

## ● 应用 FIT 的电力（FIT 电力）

在 2021 财年，FIT 所涵盖的电量达到 114 TWh（1,140 亿 kWh）。在 FIT 制度下被采购的电力（FIT 电力）在发电生时虽然不会排放二氧化碳，但其二氧化碳排放量并非被视为零。接受 FIT 的电力，环境权益归属于国家，被视为全国的平均电力。

由于征收再生能源附加费的电力包括火力发电和核电，因此规定在 FIT 下所购买的电力，其产生的二氧化碳排放量是根据上一年度全国的平均水准计算（2021 财年的平均值为 0.435kg/kWh，包含火电及核电在内）。除了日本国内的《关于促进应对全球暖化措施法》（Law Concerning the Promotion of the Measures to Cope with Global Warming）之外，CDP、RE100 等国际组织都不承认 FIT 电力为零碳排放的可再生能源电力。

然而实际上，FIT 电力并未排放二氧化碳，因此存在一个系统，依据此系统，政府保留其环境属性，并将其作为“FIT 非化石证书（FIT Non-Fossil Certificates, FIT NFC）”在市场上进行交易。当电力与 FIT NFC 结合时，可以被视为是零二氧化碳排放的可再生能源电力。

有一些零售商正在提供 100% 可再生能源电力产品，这些产品结合了 FIT 电力和 NFC。自 2021 年 11 月拍卖以来，FIT NFC 的最低价格已经从 1.3 日元/kWh 降至 0.3 日元/kWh。目前，包括 FIT NFC 在内的总价格已经与普通电力费率相当接近。

自 2017 财年以来，FIT NFC 每年四次在日本电力交易所（Japan Electric Power Exchange, JEPX）中的“非化石价值交易市场（Non-Fossil Value Trading Market）”进行交易。2021 年 11 月之后，它们将在 JEPX 新成立的“再生能源价值交易市场（Renewable Energy Value Trading Market）”上进行交易。随着过渡至新市场，除了既有的零售商之外，企业消费者和交易商也能够参与到 FIT NFC 的购买当中。

随着最低限价的降低，作为获取可再生能源电力途径之一的 FIT NFC 也变得更加容易获得。在 2022 财年（8 月和 11 月）的连续两次拍卖中，成交量创下约 33 亿 kWh 的历史新高。但即便如此，这也仅占发行证书数量的 6% 左右（11 月拍卖时约为 577 亿 kWh），因此供应相当充足，足以满足市场需求。在 2022 财年，可以以 0.3 日元/kWh 的最低价格购买证书。然而，最低价格计划将在 2023 财年提高到 0.4 日元/kWh。

在 2021 财年，消费者可以使用的 FIT NFC 发行量（2021 年 1 月至 12 月期间产生的 FIT 电力）已经增加到了 1,118 亿 kWh。全部数量均在 2021 年 8 月至 2022 年 5 月的四次拍卖中售出（2022 财年的 FIT NFC 在 2022 年 8 月至 2023 年 5 月的四次拍卖中售出）。

FIT 电力，作为 FIT NFC 的来源，是由经过政府认证的可再生能源发电装置所提供。共有五种再生能源有资格可以获得认证：太阳能、风力发电、中小型水电、地热和生物质能（生物质能）。

对于生物质能而言，其燃料类型是被指定的，但目前允许使用各种生物来源的燃料。因此，建议检查每种燃料，因为有可能使用某种从可持续角度来看是不被接受的燃料类型。

还有另一种非化石证书类型“Non-FIT NFCs”，其源自于非化石能源，且不属于 FIT，并且在 2020 财年开始交易。除了输出功率在 30MW 或以上的大型水电站外，已经完成 FIT 购买期的住宅太阳能电厂的“FIT 到期（graduated-FIT）”也有资格获得 Non-FIT NFC。此外，核能发电也有资格获得 Non-FIT NFC。

Non-FIT NFC 分为两类：“可再生”和“非可再生”。Non-FIT NFC（非可再生）不能用于采购可再生能源电力。大部分的 Non-FIT NFCs（非可再生）来自核能，其余来自废塑料焚烧的热能。

## ■ 非化石证书（NFC）总览

类型	FIT NFC	Non-FIT NFC (可再生)	Non-FIT NFC (非可再生)
发电厂	应用 FIT	非应用 FIT	
能源来源	太阳能、风能、小型水电、地热能、生物质能	大型水电、已结束 FIT 的太阳能、其他可再生能源	核能、废塑料
签发人	政府	发电方	
购买者	零售商、消费者、交易商	零售商、消费者（仅适用于虚拟购电合约）	零售商
购买方式	交易市场拍卖	交易市场竞价、双边交易	
最低限价	0.3 日元/kWh (计划在 2023 财年提高到 0.4 日元/kWh)	0.6 日元/kWh	
最高限价	4.0 日元/kWh	1.3 日元/kWh	
拍卖成交价	多重定价	单一价格	
签发数量	1,118 亿 kWh (2021 财年)	约 950 亿 kWh (2021 财年)	约 650 亿 kWh (2021 财年)

无论能源类型如何，NFC 仍然存在一个大问题，即零售商和消费者在购买 NFC 时，无法选择如太阳能或风力等发电方式。他们无法得知发电装置的位置和开始营运的日期。注重环境影响的企业，如果要采购可再生能源电力，将难以使用这些无法分辨发电装置的 NFC。

如果发电装置无法被识别，则该电力在国际上将不再被视为可再生能源。RE100 是一项旨在促进企业使用 100% 可再生能源电力的国际倡议，其不承认没有环境属性的 NFC 作为获取可再生能源电力的一种方式。

为了解决这个问题，日本经济产业省（Ministry of Economy, Trade and Industry, METI）在 2019 年 2 月的拍卖中开始了一项示范实验，借由添加属性资讯来识别（追踪）FIT NFC 的发电装置。从 2021 年 11 月的拍卖开始，范围扩大到所有 FIT NFC 都可以添加属性资讯。FIT 非化石证书加上环境属性信息后，就能被 RE100 认可为获取可再生能源电力的方式之一。

## ● 具有追踪功能的 FIT 非化石电力证书

NFCs 的追踪功能在 2022 财年移转到 JEPX, 系统改为同时进行竞价和追踪。随着营运的移转, NFC 的管理系统进行了改组, 使从 2022 年 8 月开始的拍卖可以在同一个系统中进行竞价和追踪。

新系统增加了两个功能: 第一个功能允许企业和消费者查看他们在管理系统帐户中持有的所有 NFC。

第二个新功能是注销 NFC 的程序。一旦在系统中注销, NFC 就可以被用作再生能源发电的证书。该证书可以提供行使 NFC 权利的消费者姓名, 包括关键环境属性的追踪信息。

### ■ 具有追踪功能的 FIT 非化石电力证书

証明書番号: 0000000000001

トラッキング付非化石証書 権利確定済残高証明書  
Non-fossil fuel certificate(NFC) with tracking

購買方名称: TEST01

Pass Code:60899598  
http://localhost:8081/#/public-report/f4Pv6310vE1xB2ws-Ws8rPZXS\_kuu5uUvJuruNPgUkic=

#	認定設備ID Generator ID	証書種別 NFC type	発電設備区分 Fuel type	設備の所在地 Location	発電設備名 Generator name	所有者名 Name of owner	発電出力(kW) Installed capacity	認定日 Certification date	運転開始日 Operation start date	証書有効期間 Effective period	量出量(kWh) Volume
1	01BBBBBBB	FIT	地熱 geothermal	新潟県北蒲原郡聖籠町99-1	発電B電力地熱	発電電力B	333,333.0	2030/01/03	2030/02/03	2021/07/25 ~ 2023/08/31	5,500
2	02BBBBBBB	FIT	バイオマス biomass	福島県河内郡柳井町	発電B電力バイオマス	発電電力B	444,444.0	2030/01/04	2030/02/04	2021/07/25 ~ 2023/08/31	4,500
3	03BBBBBBB	非FIT再生エ 指定なし non-FIT	原子力 nuclear power	秋田県秋田市	発電B電力原子力	発電電力B	555,555.0	2030/01/05	2030/02/05	2021/07/25 ~ 2023/08/31	1,200
4	40AAAAAAA	非FIT再生エ 指定 non-FIT-ES	太陽光 solar power	神奈川県川崎市川崎区鶴見1-2-3	発電A電力太陽光	発電電力A	111,111.0	2030/01/01	2030/02/01	2021/07/31 ~ 2023/08/31	2,222

发电设备编号: 01BBBBBBB

能源种类: 地熱

发电设备所在地: 新潟県北蒲原郡聖籠町99-1

运营起始日期: 2030/02/03

数量: 5,500

证书类型: (FIT或非FIT、可再生或非可再生)

装置容量: 333,333.0

资料来源: 经济产业省

英文注释(红色)由可再生能源研究所补充

总共有九项追踪资讯可以被添加到 NFC。除能源种类外, 还包括发电装置的位置和开始营运的日期, 以查验环境影响和外加性。

然而, 当前对 NFC 的追踪仍有很大的改进空间。零售商或消费者购买 NFC 时并不包括追踪资讯, 需要在购买后添加。消费者无法每次都买到符合其期望条件的具有追踪资讯的 NFC。

在欧洲、北美和世界其他主要国家 / 地区使用的再生能源证书在签发时便包含追踪资讯。消费者可以根据追踪资讯来购买证书。尽管 NFC 的交易价格与能源种类和其他属性无关，但海外证书针对对环境影响较小和运营开始日期较新的能源，其价格往往更高。

因此，现有系统应该被改变，使 NFC 可以像海外证书一般进行交易，包括在发行时提供追踪资讯。使零售商和消费者可以根据追踪资讯购买符合他们要求的证书。METI 正在考虑更改系统以在 NFC 发行之时便包含追踪资讯。

当开发人员在注册 NFC 的发电装置时，他们需要提供装置的详细资讯。如果相关资讯被包含在 NFC 中，消费者便可以事先确认燃料的环境影响和可持续性，后续再购买该证书。

## ● 非应用 FIT 的电力（非 FIT 电力）

有许多再生能源发电装置已经运营了很长一段时间。如果他们已经运行超过 20 年，便失去享有 FIT 的资格。最近，已完成 FIT 购买期的“FIT 到期”装置数量正在增加。

随着太阳能和风力发电的成本下降，有更多装置将不再需要 FIT 制度。新系统溢价补贴（Feed-in-Premium, FIP）将替代 FIT，并于 2022 年 4 月启动，用于认证新的非 FIT 再生能源发电装置。不同类型的非 FIT 电力的数量将增加，包括新和旧的装置。

其中一个绿色产品是由新建的太阳能发电装置供电，而这些装置不受 FIT 的限制。一个典型的案例是东京电力（TEPCO Energy Partner）的“Sunlight Premium”。拥有 1MW 及以上合约的企业有资格将其部分电力转换为 Sunlight Premium。它的目标客群是那些寻求具有外加性的可再生能源电力的消费者。

Sunlight Premium 的价格并未公开，但被认为是在固定电价的基础上增加一项可选费用。大型游戏机制造商世嘉飒美（Sega Sammy Holdings）是 Sunlight Premium 的第一个用户，并于 2021 年 12 月在东京总部开始使用。TEPCO EP 计划在五年内将新太阳能发电装置的数量增加到 300MW 以上。东京燃气公司和大阪燃气公司也出售类似的产品。



结束 FIT 购买期的住宅太阳能发电装置，自用后的剩余电力可以作为可再生能源电力供应。住宅太阳能发电购买计划于 2009 年 11 月开始，当时 FIT 尚未启动，此后全数转换为 FIT。完成 10 年购买期的太阳能发电装置在 2019 年 11 月后成为到期 FIT。一旦他们不再受到 FIT 约束，就可以作为具有环境属性的可再生能源电力出售。

从 2019 年 11 月至 2025 年底，累计有 862 万 kW 的住宅太阳能发电装置将成为到期的 FIT。如果这 862 万 kW 的太阳能装置继续运行，预计零售商购买的剩余电量约为每年 90 亿 kWh。相当于全国售电量的 1% 左右。

在许多情况下，零售商以每 kWh 约 8~10 日元的价格从 FIT 到期的装置购买电力。虽然从住宅购买电力需要时间和精力，但有可能以与固定电力相同或更低的价格出售，甚至包括该成本。且住宅太阳能发电对环境的影响很小。然而，由于它投入运营已经超过 10 年，不适合那些较重视新发电装置所带来之外加性的企业。

埼玉县将县内已 FIT 到期的住宅太阳能发电装置的剩余电力汇集起来，并向县内的企业出售“埼玉 CO2 抵换电力（Saitama CO2 Offset Power）”。埼玉县的住宅太阳能发电装置安装数量位居日本第二，并且拥有许多已经 FIT 到期的装置。TEPCO EP 便购买剩余电力并将其出售给企业。

此外，由埼玉县下水道局等机构所运营的大型太阳能发电厂所产生的 FIT 电力被添加到埼玉县的 CO2 抵换电力中，将 FIT 电力与追踪 NFC 相互结合，以提供来自再生能源的电力。消费者可以选择购买 FIT 到期和 FIT 电力。两者都适合重视区域特色的企业购买，因为它们可以在当地生产和使用再生能源电力。

2021 年 11 月，横滨市推出一款类似的产品。该产品将横滨市运营的垃圾焚烧厂的生物质发电与该市的 FIT 到期的住宅太阳能发电所生产的电力结合起来。

由非 FIT 和 FIT 到期的发电装置所产生的电力，从 2020 财年开始有资格获得 Non-FIT NFC（FIT 到期的住宅太阳能发电从 2019 年 11 月开始）。发电业者如果不发行 Non-FIT NFC，将无法再将电力的环境属性从再生能源转移到零售商。零售商也不得在没有 Non-FIT NFC 的情况下贩售来自再生能源的电力。

Non-FIT NFC 可以在市场上交易，也可以在开发商者和零售商之间进行双边交易。在市场上交易的 Non-FIT NFC 并没有追踪资讯来识别发电装置。与 FIT NFC 一样，可以在市场交易后再添加追踪资讯。

如果 Non-FIT NFC 是双边交易，则可以根据合约中的资讯来识别发电装置。出于这个原因，国际倡议 RE100 将双边交易的 Non-FIT NFC 视为采购可再生能源电力的一种方式。FIT 到期的住宅太阳能也符合 RE100 的要求，因为它仅限于住宅和零售商之间的双边交易。

RE100 呼吁日本政府改进系统，以便可以追踪所有 FIT 和 Non-FIT NFC。在许多国家，可再生能源电力的环境属性是通过全国性的追踪系统进行管理。所有 NFC 都应该被赋予属性资讯，并且由追踪系统进行管理，如此，企业便可以使用符合国际标准的再生能源电力和证书。

## ● 水力发电为主的电力产品

区域公用事业贩售主要来自水力发电的 100%可再生能源电力产品。东京电力于 2017 年 4 月率先销售“Aqua Premium”，这是针对企业的一个 100%水力发电产品。

Aqua Premium 拥有 100 多座水电站，发电量超过 200 万 kW。在 2021 财年，售电量有 50%来自 30MW 以上的大型水电站，50%来自 30MW 以下的中小型水电站。

符合条件的水力发电厂并不包括 FIT 下的发电装置。Aqua Premium 提供的电力其二氧化碳排放量为零。但是，由于其中包含许多长期运行的大型水力发电厂的电力，因此重视环境影响和外加性的企业很难去使用该产品。

区域公用事业销售的一些产品结合了水力发电厂和地热发电厂的电力。九州电力（Kyushu Electric Power）的“Renewable Eco Kiwami”自 2021 年 11 月起开始贩售，提供消费者小型水电或地热的选项。该产品旨在满足那些希望避开对环境影响较大的大型水电的企业之需求。

水力发电的产品数量正在减少。2022 年后，东北电力、北陆电力和四国电力正在转向采用 100%混合各种再生能源电力的新产品。

有来自地方政府运营的水力发电厂的产品。这些产品通过区域公用事业贩售 100%本地生产和消费的可再生能源电力。

一个典型的例子是神奈川县于 2020 年 4 月与东京电力一同推出的“Aqua de Power Kanagawa”。当地政府将运营的 11 个水力发电厂的电力供应给县内的企业。借由在固定电价上加上可选的环境属性费用出售电力，部分收入被用于该县的环境措施。

神奈川县的产品可选费用并未公开，而其他县的水电产品则设定了固定费用。例如岩手县价格相当于 1 日元/kWh；富山县、德岛县、高知县单价为 2.2 日元/kWh；而长野县的信州绿色电力最高为 4.4 日元/kWh。

从地方政府运营的水力发电厂购买电力有利于为当地社区做出贡献。一部分费用将提供给当地政府。即使可选的费用高，但可以预期将购电成本回馈给当地社区。且与区域公用事业电厂提供的绿色产品相比，当地的水电产品会包含更多输出功率低于 30MW 的中小型水力发电厂。

## ● 区域间合作的电力产品

部分 100%可再生能源电力产品透过地方政府之间的区域合作来提供。将再生能源丰富的地区所发的电出售给大城市的消费者，目的在于有效运用其他地区的可再生能源资源，而不会局限于使用当地生产的电力。

日本第二大城市，神奈川县的横滨市与东北地区的 13 个地方政府签署一项合作协议，以采购再生能源电力。该协议的目的是向横滨市的市民、企业和公共设施提供在东北地区产生的 100% 可再生能源电力，该地区拥有丰富的太阳能和风力发电资源。

第一个专案是青森县的风力发电厂，被地区性金融机构横滨信用银行和其他 5 家企业所使用，其中就包括 1881 年在横滨市成立并拥有约 40 名员工的大川印刷。大川印刷的印刷业务使用 100%的再生能源电力，包括它的现场自有太阳能发电。

此外，在福岛县会津若松市运营的一座风力发电厂于 2021 年 8 月开始为横滨市的 7 家企业供电。预计年供电量将达到 700 万 kWh。收入的一部分将作为区域振兴基金支付给会津若松市，每年约为 100 万日元。

东京世田谷区和群馬县川场村也根据协议展开类似的区域间合作。川场村投资兴建的木质生物质能发电厂所产的电力，透过零售商提供给世田谷区的居民。在这个生物质能发电厂中，所产生的热量也被用于种植农作物。这正是再生能源电力如何用于促进当地发展的一个案例。

区域间可供应的可再生能源电力，通常都能符合 FIT 适用条件。这些电力可以与非化石证书结合，作为零二氧化碳排放的再生能源电力使用。零售商可以借由双边交易（电力采购协议），从当地的特定再生能源设备采购电力，便能以电力的产地价值吸引有相关需求的用户。

## ● 关于非化石证书（NFC）的注意要点

企业能源用户在购买 100%可再生能源电力和无二氧化碳排放电力时应相当谨慎。政府的电力和天然气市场监督委员会（Electricity and Gas Market Surveillance Commission, EGC）制定了《零售电力业指引（Guidelines for Electricity Retail Business）》，以规范零售商的商业活动。为响应 2020 财年 Non-FIT NFC 交易的开始，电力的标示和推广方法也进行了修订。

对于来自可再生能源的电力，零售商需要根据 NFC 类型和电力组合类型来改变其标示和推广方式。只有当指定为可再生能源（FIT 和 Non-FIT）的 NFC 和来自可再生能源的电力相互结合时，才能以“可再生能源（Renewable Energy）”的名义进行标示和贩售。

当非可再生能源电力和指定为可再生能源的 NFC 结合使用时，它们必须被标记为“实质上可再生（Substantially Renewable）”。因此，希望同时购买可再生能源电力与证书的企业能源用户必须要选择标记为“可再生能源”的电力。

关于 FNC，还有一件事需要注意，那就是当你选择“零二氧化碳排放”的电力产品时，在 NFC 中，有以核电为主的 Non-FIT NFC（非可再生）。与此证书相结合的电力将实现零二氧化碳排放，但不能当作可再生能源电力。

如果企业能源用户购买的是标有“零二氧化碳排放”的电力，可能是利用核电的环境属性将二氧化碳排放量降至零。核电虽不排放二氧化碳，但会排放放射性废料。因此在购买零二氧化碳排放电力之前，我们需要对此有所警觉。

## 4. 可再生能源证书

企业采购可再生能源电力的其中一个选项是购买可再生能源的环境属性证书。借由购买与电力合约分离的证书，企业便可以声称其使用来自可再生能源的电力。

在日本，可再生能源证书共分为三种。企业可以购买“绿色电力证书”和“J-Credits（可再生能源）”。除此之外，自 2021 年 11 月开始，企业也可以使用 FIT NFC。

此选项的优势在于不需要改变既有的电力合约。然而，就减缓气候变化的外加性而言，它的影响小于自行发电和企业 PPA。

### ■企业能源用户证书

产品	绿色电力证书	J-Credits (可再生能源)	FIT NFC
发行人	注册发行人	政府	政府
符合资格的 可再生能源	太阳能、风力、水力、 地热、生物质能	太阳能、风力、水力、 地热、生物质能	太阳能、风力、水力、 地热、生物质能
发电设备	经日本品质保证机构 (Japan Quality Assurance, JQA) 认证	J-Credit 政府委员会认 证的发电设备	接受 FIT 补贴并且在运 转的发电设备
购买方式	来自签发机构	(1)由 J-Credit 秘书处拍 卖 (2)从 J-Credit 持有者/交 易商购入	从可再生能源价值交易 市场购入
发行量	4 亿 3,600 万 kWh (2021 财年)	13 亿 2,700 万 kWh (2021 财年)	1,118 亿 kWh (2021 财年)
单价	批量购买 2-4 日元/kWh	平均 1.5 日元/kWh (2022 年 4 月拍卖)	0.3-4.0 日元/kWh (2023 财年底价为 0.4 日元/ kWh)
注销	随时	随时	同一财政年度

## ● 以生物质能为主的绿色电力证书（GEC）

“绿色电力证书（GEC）”于 2000 年推出。许多企业使用 GEC 作为采购可再生能源电力的一种方式。符合条件的发电装置有五种类型：太阳能、风力、水力、地热和生质能。

截至 2022 年 9 月底，获得 GEC 认证的发电装置有 319 个，总输出量约为 530MW。从可再生能源类型来看，生质能源、太阳能和风力占大多数。由于可以通过指定的发电装置来购买证书，因此可以很轻易地确认环境影响。截至 2022 年 10 月 11 日，已有 37 家供应商注册贩售 GEC。

2021 财年所核发的证书数量为 4 亿 3,600 万 kWh，相较 2020 财年的 6 亿 900 万 kWh 大幅下降。其中，太阳能证书的减少特别显著。生质能源证书约占 2021 财年核发之 GEC 的 90%，剩下的大部分是太阳能，风力证书很少。

原则上，符合 GEC 条件的发电设备仅限于自发自用的情形。接受 FIT 补贴的发电设备不符合申请 GEC 条件；而没有接受 FIT 补贴的发电设备，或结束 FIT 购买期的发电设备，在通过电网卖电时也因为已经取得了非 FIT 非化石证书（再生），同样也不符合 GEC 条件。

GEC 的价格因供应商而异。有的供应商公开价格，有的则通过报价来决定价格。在报价的情况下，通常购买的证书数量越多，价格越低。对于大型买家而言，2-4 日元/kWh 是标准的价格。

借由购买 GEC，企业可以声称其使用可再生能源电力。根据购买的证书数量，可以减少向政府和其他当局所报告的二氧化碳排放量。

如果证书要用于减少受《关于促进应对全球暖化措施法》规范而报告的二氧化碳排放量，则必须根据政府运营的“绿色能源二氧化碳减排等效认证系统”进行认证。可以为从可再生能源中所产生的热量颁发的“绿色热力证书（Green Heat Certificates）”也可以根据此法以同样的方式进行报告。

根据经济产业省的指引，符合 GEC 条件的装置由第三方认证机构日本品质保证机构（JQA）认证。发电方式包括生质能源与化石燃料混烧，以及废食用油与煤油混合燃料。在混合燃烧的情况下，需评估生质能源与化石燃料的比例，如果占比低的话，则该专案将无法获得认证。

所有类型的发电装置都必须提交文件和可验证的资讯，以评估装置对周围环境的影响。水力发电仅限于在河流上新建或在现有装置基础上增设发电装置的情境。在大坝、拦河坝增设发电装置的话，则需要通过大坝、拦河坝的环境影响评价以及当地共识取得同意。



许多获得 GEC 认证的发电装置已经长期运行。特别是使用生质能源的装置可能已经运行了 20 多年。

促进可再生能源投资的外加性是要求之一。对于发行 GEC，外加性不仅在建造发电装置时得到承认，但也可以在它有助于现有装置的持续运营时得到承认（例如，生物燃料的采购）。因此，运行 20 年以上的发电装置仍可获得认证。企业如果要严谨地按照运营时间来判断外加性，就需要确定每个 GEC 装置的运营开始日期。

## ● 主要来自于住宅太阳能的 J-Credits

由政府发行的“J-Credits”也允许交易可再生能源电力发电装置的环境属性。依据用于减少二氧化碳排放的方法，J-Credits 可以分为两种类型：J-Credits（可再生能源发电）和 J-Credits（节能和其他）。企业只能使用 J-Credits（可再生能源发电）来采购可再生能源电力。

共有五种可再生能源发电方法：太阳能、风力、水力、地热和生质能源。在许多情况下，地方政府和第三方组织借由整合每个地区的住宅太阳能装置所产生的自用电力之环境属性来发行 J-Credits（可再生能源）。住宅太阳能发电的优点在于对环境影响相当小。

在 J-Credits（可再生能源发电）中，自用电量是由发电量和电网的调度量进行计算，然后再转换为二氧化碳的减排量。因此，企业可以被视为是根据已购买的 J-Credits（可再生能源发电量）的比例，采购可再生能源电力，并可用于减少二氧化碳排放。在换算成电量时，按照当年全国总电量的平均二氧化碳排放系数计算。

使用 J-Credits（可再生能源发电）减少二氧化碳排放量时，需要向 J-Credit 系统秘书处申请注销额度。注销手续完成后，将核发《可再生能源计算通知（Renewable Energy Calculation Notice）》。除了依据《关于促进应对全球暖化措施法》进行报告外，它还可以用于 CDP 和 RE100 报告。

然而，东京都政府针对大型企业实施的“温室气体排放总量削减义务和排放交易制度（Obligation to Reduce Total Greenhouse Gas Emissions and Emissions Trading System [Cap & Trade System]）”不允许使用 J-Credits 来减少二氧化碳排放量。

在上网电价购买期（“FIT 到期”）之后的住宅太阳能装置，如果有进行额外的资本投资，例如安装电池（仅限于 2018 年 5 月 27 日之后安装额外设备的情况），也有资格获得 J-Credits（可再生能源发电）。FIT 到期的太阳能装置现场消耗的部分电力可以作为 J-Credits（可再生能源发电）发行。

FIT 到期的装置自用住宅太阳能电力的环境属性也有资格获得 GEC。J-Credit 系统秘书处为了防止同一电力的环境属性重复发行，会根据已发行的 GEC 列表检查是否重复，并将其排除在认证之外。包括这一点，GECs 和 J-Credits 很难定位，需要政府带头重构该系统。

购买 J-Credit 的方式可以总结为以下三种：1、透过被称作“J-Credit 供应商”（抵换供应商）的交易商；2、直接向 J-Credit 持有人购买；或 3、透过 J-Credit 系统秘书处所进行的拍卖。截至 2022 年 11 月，已经有六家供应商注册为 J-Credit 供应商。除此之外，秘书处的拍卖通常每年会进行两次。

在 2021 财年认证的 J-Credits（共有三种方式可以可再生能源发电）数量扩大至 13 亿 2,700 万 kWh，相较 2020 财年的 9 亿 8,000 万 kWh 呈现显著的成长，而 FIT 到期的住宅太阳能装置的增加被认为是主要的原因。在 2022 年 4 月的拍卖中，平均成交价为 3,278 日元/吨，相当于每 kWh 花费 1.5 日元。

J-Credits(可再生能源发电)的价格低于 GEC 的标准价格(约 2-4 日元/kWh)。从 2021 年到 2022 年，J-Credits 的平均交易价格持续上涨，高于 FIT NFC 的最低价格（0.3 日元/ kWh）。若要购买 NFC，企业必须成为日本电力交易所（Japan Electricity Power Exchange）的会员，但这需要缴纳入会费和年费。因此，若是购买少量的话，J-Credits（可再生能源）可能会更加便宜。

J-Credits 要求在 2013 年 4 月 1 日或之后实施的专案才可以进行注册。可核发额度的最长期限为八年。若是提交“专案计划变更通知”，该期限可以再延长八年。

申请专案时，需提交书面计划，包括发电装置的位置、使用设备的制造商名称和型号、容量、运行开始日期。该计划已经过审查，必须在专案注册前获得认证委员会的批准。

专案注册后，必须进行监测，平均一到两年的周期需提交报告。如果认证委员会核准了由于现场消耗可再生能源电力而产生的二氧化碳减排报告，则可以颁发 J-Credits。

## 5. 采购时应考虑的关键因素

### ● 根据证书计算二氧化碳排放量

在向国家和地方政府报告时，有两种计算用电产生碳排放的方法。一种是根据零售商每年销售电力的二氧化碳排放因子（每千瓦时电力的二氧化碳排放量）计算，另一种是应用特定产品的二氧化碳排放系数。

特定产品的二氧化碳排放系数可以应用于结合 NFC 的电力。零售商计算排放因子时，应该用售出电力的二氧化碳排放系数减去上一年全国平均二氧化碳排放因子（0.435kg/kWh，2021 年），但排放因子不能为负数。用这种计算方法，FIT 电力（应用了全国平均二氧化碳排放因子）和 FIT NFCs 产品的二氧化碳排放系数将为零。

有一点需要注意：对于 NFCs，证书所涵盖的电力的产生年份（1 月至 12 月）和供电年份（4 月至次年的 3 月）必须匹配。这不仅适用于 FIT NFCs，也适用于 Non-FIT NFCs。

如果使用 GECs 和 J-Credits，企业能源用户可以选择报告碳排放量的年份。在报告碳排放量时，GECs 和 J-Credits 比 NFCs 更灵活。但很重要的一点是，要避免用许多年前签发的证书，建议自签发之日起两年内完成使用。

大家使用证书时往往会担心一个问题。就是一边使用主要由热能或核能产生的电力，一边使用可再生能源证书。从气候变化的角度来看，证书的使用与主要来自燃煤发出的电力相结合，大家担心这样做仍然会产生大量的碳排放。

评估企业气候变化努力程度的组织 CDP，将电力与 NFCs 相结合的模式视为可再生能源。但是，它要求企业在以下三个推荐情况下使用低碳排放的电力。为满足这些推荐条件，不应选择主要用燃煤发电的高二氧化碳排放因子的电力。

1. 尽量采购可再生能源电力（例如 FIT 电力）
2. 无法购买可再生能源电力时，采购二氧化碳排放系数较低的电力
3. 采购二氧化碳排放系数等于或低于全国平均水平的电力

### ● 优先考虑发电方法或二氧化碳排放量

企业用户增加可再生能源电力的方式有两种：一种是采购来自可再生能源的电力，这些能源的产生方式对环境的影响较小。无论是否使用 FIT，都应选择实际上零碳排放的可再生能源电力。

另一种方法是采购能够减少碳排放的可再生能源电力。企业向政府和其他实体报告其碳排放量时，必须根据各制度规定的计算方法报告二氧化碳排放量。在这方面，购买 FIT 电力必须与电力证书的使用相结合。

选择实际上不产生碳排放的可再生能源电力，还是选择可通过制度手段减少碳排放的电力，将由各个企业用户自行决定。这个选择会使得用 FIT 电力和证书的价值变得不同。

Patagonia 是一家户外用品制造商，在使用可再生能源电力相关的碳排放方面制定了明确的政策。公司一直提倡环保的商业行为，为了减少二氧化碳排放量以缓解气候变化，他们在日本购买 FIT 电力，以增加新发电设施的电量，来取代火力产生的电力。Patagonia 关注的不是仅用于报告碳排放的数字。

Patagonia 优先从太阳能共享系统购买电力，该系统将太阳能与农作物生产相结合。对使用日本废弃农田的太阳能共享项目，作物生产是强制性的。重新开始生产作物可以吸收二氧化碳，这样减少碳排放的效益会变得更大。

从 2020 年 4 月起，零售商销售的电力开始使用新规定。如果他们出售零碳排的电力，则必须配备 NFCs。即使电力是由可再生能源产生的，如果没有 NFC，也不能声称它具有环境权益。

根据新规定，电力与天然气市场监督委员会修订了《电力零售业务指南》。它要求零售商在网站上披露电力的能源结构和 NFCs 的类型。它还要求对特定产品进行相同的披露，例如 100%可再生能源或零二氧化碳排放。

但是，这两种披露都只是建议而非强制性的。零售商有责任就出售给买家的电力特性提供具体且易于理解的信息。企业用户应避免从未披露能源结构和 NFC 类型的零售商处购买电力。

购买 100%可再生或零碳排放产品时，建议与零售商确认能源细节和 NFCs 类型。“NFCs（可再生）”标签并不表明它是 FIT 还是非 FIT，也没有表明太阳能、水力或生物能源的环境属性来源。借助可追踪的 NFCs，消费者可以识别能源的发电厂、环境影响和额外性。

电力与天然气市场监督委员会已于 2022 年 9 月再次修订其电力零售指南，以应对电价中燃油附加费的大幅增加。它建议零售商以通俗易懂的方式向消费者解释燃油附加费。

许多零售商销售的电力都采用了近期化石燃料进口价格加上燃料附加费的计算方法。由于 100%可再生能源产品可能会征收同等水平的燃油附加费，消费者在购买前应进行确认。

## 6. 可再生能源电力要求

在采购可再生能源电力上，许多企业关注的重点包括环境影响、能源来源的可持续性、对减缓气候变化的外加性以及当地社区的贡献。目标不仅是减少二氧化碳排放，还包括增加可再生能源的社会价值。

一个典型的案例是办公设备制造商理光（Ricoh）在 2021 年 3 月引入的可再生能源电力评估方法。在采购可再生能源时，理光将针对九个类别进行评分，包括价格、外加性、能源来源的环境影响和对当地社区的贡献。对于能源来源，特别是生物质能，理光会检查它是否国产或是进口、是纯燃还是与煤混燃，以及是否获得第三方认证。

像这样选购可再生能源电力的考量，只会变得越来越有必要。世界各国的顶尖企业，为了达成国际倡议 RE100 完全使用可再生能源的目标，对关系企业规定采购可再生能源电力的具体要件。其中，就对关系企业要求了考虑永续性与外加性。

最近，越来越多的企业要求供应商（供应链）使用符合特定要求的可再生能源。如果未能采购符合要求的可再生能源，可能会导致现有业务的中断。对于企业来说，确认可再生能源的要求以维持和扩大业务已经变得非常重要。

### ● 外加性的评估标准

从减缓气候变化的角度来看，强调外加性的日本企业数量正在扩大。使用可再生能源建造新的（额外的）发电设施，可以替代化石燃料发电，从而减少二氧化碳排放。然而，评估外加性的标准在日本和全球都没有标准化。

目前，共有三个评估外加性的主要标准，基本标准是下面的第 1 种方法，但经过扩大解释，例如第 2 种方法和第 3 种方法，支持广泛使用可再生能源也不失为好办法。

1. 从新建的可再生能源发电装置（包括场内发电和自发自用）购买可再生能源电力。
2. 从营运时间较短的可再生能源发电装置购买电力 / 证书，以支持开发者恢复投资并促进新专案。]
3. 从运营中的可再生能源发电设施购买电力 / 证书，以支持开发者继续运营。

从减少二氧化碳排放的角度来看，上述第一种方法最为有效。除了场内发电和自发自用外，企业 PPA（可再生能源购电协议）也适用于新装置。就二氧化碳减排而言，其次有效的情况是上述第 2 种方法。基于发电装置的标准回收期（15 年），在美国，“发电设施运营时间在 15 年以内”是很受欢迎的要求。

RE100 在 2022 年 10 月修订的技术标准中明确提出外加性的要求。建议使用场内发电和企业 PPA（上述第 1 种方法），购买的电力和证书应限制在运营少于 15 年的发电装置（上述第 2 种方法）。

在现今的日本，即使只是追求外加性的第一种方法，符合条件的电力供应量也相当有限。因此，在综合考虑其他选择标准（环境影响、可持续性和当地贡献）的情况下，参考 RE100 的要求并考虑外加性，包括第 2 种方法，是较为现实的做法。

另一方面，上述第 3 种方法并没有减少二氧化碳排放的效果。它可以通过继续运营现有设施来防止排放增加。如果由于操作和维护成本的增加导致该设施的盈利能力非常低，供应商可能会停止运营。为了防止这种情况的发生，透过购买电力和证书向供应商提供资金是一种有效的方法。GEC 就是这样认定外加性的。

## ● 可再生能源电力的评级方法

在选择可再生能源电力时，环境影响和可持续性是非常重要的因素，因此评估发电方式是非常必要的。对于太阳能和风力发电，应该考虑发电装置的所在位置；针对水力发电，应考虑对河流水质的影响；对于生物质能发电，则应考虑到森林保护等效益。

包括外加性和地方贡献，使用可再生能源电力的效益将得到提升。针对采购方法，应高度评估场内发电和企业 PPA（直供和转供 PPA），强调消费者可以积极地为可再生能源部署的扩大贡献。

以下是评估可再生能源的范例，评估指标的选择取决于各企业的决策。



## ■ 可再生电力的评级范例

标准	来源	分数	备注
采购选项 (+4~0)	现场发电, 包括场内 (On-site PPA)	+4	对电网容量没有影响
	场外 (Off-site PPA)	+3	长期减少碳排放
	可再生能源装置的绿色产品	+1	例如, 绿色电价
	附有证书的绿色产品	0	
	非捆绑证书	0	
环境影响与可 持续 (+2~0)	太阳能 (屋顶, 工业区)	+2	
	太阳能 (平地、池塘)	+1	
	太阳能 (坡地)	0	安全考量
	陆上风电 (工业区)	+2	
	陆上风电 (其他地区)	+1/0	因为环境影响
	海上风电	+1	
	小型水力发电 (河川维持放流)	+2	对水流的影响低
	小型水力发电 (其他水源)	+1	
	大型水力发电	0	输出超过 30MW
	地热 (双循环)	+2	对能源来源的影响低
	地热 (闪发)	+1	
	生物质能 (当地废弃物)	+1	燃料的碳排放
	沼气 (当地废弃物)	+1	
生物质能和沼气 (其他来源)	0		
外加性 (+4~0)	新装置	+4	
	15 年内的装置	+2	
	超过 15 年的装置 (15 内有进行更新)	+1	核心设备更新
	超过 15 年的装置	0	
当地效益 (+3~0) 允许考虑多个 分数	当地政府投资的供应商	+1	例如, 10% 或更高份额
	捐赠收入给地方政府	+1	捐赠收入的一部分
	额外的产业推广	+1	例如, 在废弃土地上的太阳能板下进行农业生产

## 可再生能源电力采购指南

简体中文版

2023年5月

**Renewable Energy Institute** 可再生能源研究所

11F KDX Toranomom 1-Chome Bldg., 1-10-5 Toranomom, Minato-ku, Tokyo 105-0001 TEL: 03-6866-1020

[info@renewable-ei.org](mailto:info@renewable-ei.org)

[www.renewable-ei.org/en](http://www.renewable-ei.org/en)