

自然エネルギー100%に向かう世界と日本 ～すでに四国でも自然エネルギー100%を達成した！？～

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所

松原弘直

2018年11月25日

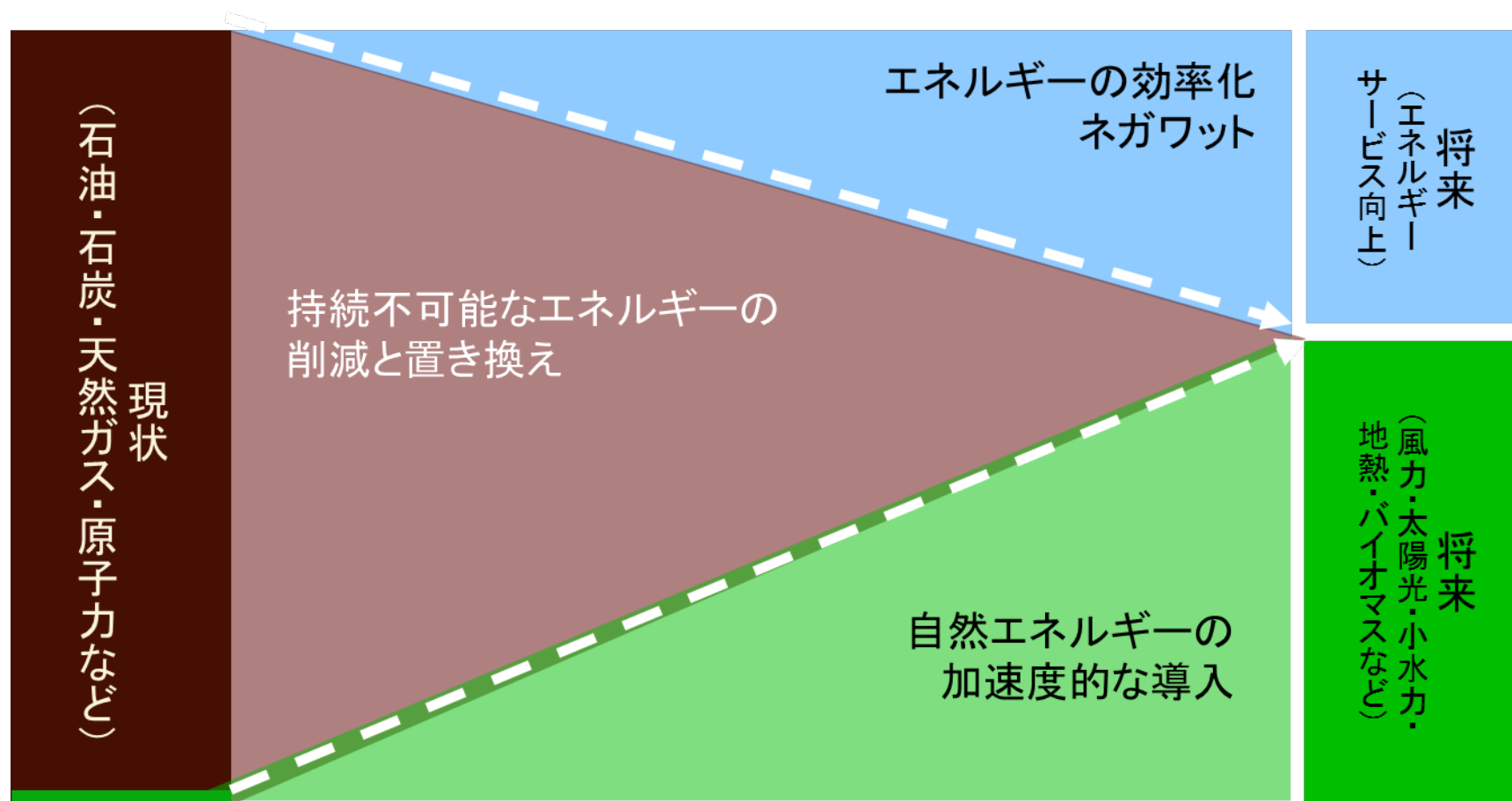


認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所
東京都新宿区四谷三栄町16-16
Tel 03-3355-2200 Fax 03-3355-2205

<http://www.isep.or.jp/>

自然エネルギー100%への転換とは？

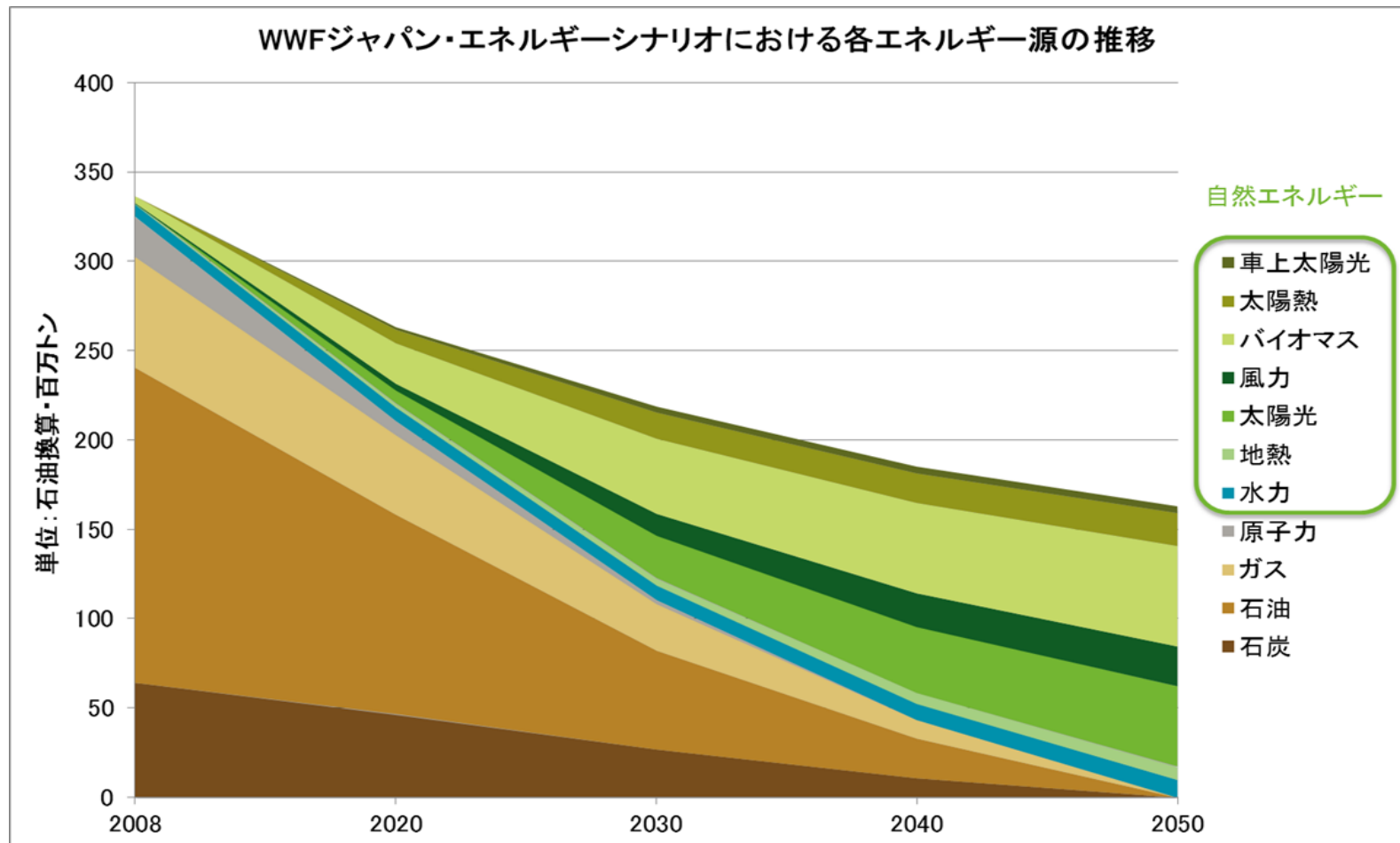
自然エネルギーとエネルギー効率化だけが持続可能



出典：ISEP作成

自然エネルギー100%シナリオ(日本国内)

自然エネルギー(RE)の比率を100%とするシナリオが発表されている。



出典: WWFジャパン, 2011

COP21「パリ協定」採択・発効の意義

「パリ協定」の概要

- 気温上昇1.5℃未満を視野に入れ2℃未満の上昇に止める
- 1.5℃、2℃未満の長期目標に向けて、国別の排出削減や適応の行動を5年ごとに評価し見直すサイクルを織り込み、各国が国内措置を実施
- 途上国が技術移転、能力構築を通じ、排出削減や適応の行動を進め、そのための資金を今まで以上に確保する道を開いた

COP21で表明された数々の団体、自治体や企業などのイニシアチブにより自然エネルギー100%への動きは世界中で大きなうねりとなっている。

ISEP声明:「自然エネルギーが『パリの希望の灯』となった」

- ∴ 自然エネルギーを主役に！
- 実現性の乏しい原発とCCSに頼らない。
- 地域主導・住民参加のボトムアップで自然エネルギー100%を目指す。
- さらに野心的な気候変動対策の目標を示し行動を！



- 世界各地から1000人近く集まったパリ市を含む自治体のリーダーが2050年までに80%のCO2排出削減や長期目標として100%自然エネルギーを目指すことを宣言した。
- グーグルやIKEAを始め53もの国際企業も自然エネルギー100%の実現をすでに目指している。
- 地熱資源が豊富な欧米やアフリカ諸国36カ国が「世界地熱連合」を設立して、先進国と途上国が共同で地熱開発に取り組むなど、多くの国際的な自然エネルギー関連のイニシアチブが立ち上がっている。

RE100: 自然エネルギー100%へ向かうことを宣言する企業

RE 100

全世界150以上の企業が自然エネルギー100%
RE100に向かうことを宣言
日本企業も13社が宣言(2018年11月現在)

<http://there100.org/companies>

SONY

IKEA



Adobe

BMW
GROUP



Nestlé

Bloomberg

Coca-Cola Enterprises

Google

Goldman
Sachs

Microsoft

ASKUI
RICOH

SEKISUI HOUSE

MARUI GROUP

Daiwa House
Daiwa House Group

JOHNAN SHINKIN BANK

AEON

FUJITSU

watami

ENVIPRO
Envipro Holdings Inc.

認定条件：電力で100%自然エネルギーを目指すことを宣言する企業

- ・ 自然エネルギーの電気を発電事業者や電力市場から調達(グリーン電力を含む)
- ・ 自然エネルギーによる発電事業を行う(オンサイト、オフサイト)

EP 100 エネルギー効率を2倍に

EV 100 電気自動車への転換

BROUGHT TO YOU BY

THE CLIMATE GROUP

IN PARTNERSHIP WITH

CDP
DRIVING SUSTAINABLE ECONOMIES

AS PART OF

WE MEAN
BUSINESS

ICLEI “100% Renewable Energy Cities & Regions Network”

100%再生可能エネルギーを目指す都市・地域ネットワーク
(2015年発足) <http://www.iclei.org/lowcarboncity/100RE>



- 地域の100%再生エネルギーを野心的に進める自治体の取組を国際的に発信
- 参加自治体による情報交換・連携を推進



加盟都市(2017年3月現在)

- アспен, アメリカ
- オーストラリアの首都圏
- ベクショー, スウェーデン
- バンクーバー, カナダ
- Tshwane, 南アフリカ
- Saanich, カナダ
- Byron Shire, オーストラリア
- 済州島, 韓国
- マルメ, Sweden
- Inje County, 韓国
- Pingtung County, 台湾

世界100%自然エネルギープラットフォーム設立(2017年5月) "Global 100% Renewable Energy Platform"



<http://www.go100re.net/>



2017年5月8日、ボン(ドイツ)において設立イベントと署名式



EREF
European Renewable Energies Federation



全国で当地エネルギー協会
～地域でつくる、地域のエネルギー～

メンバー(2017年11月現在)

自然エネルギー100%プラットフォーム 国内キャンペーン



日本語Webサイト <http://go100re.jp/>



世界100%自然エネルギープラット
フォームと連携して、
日本国内での自然エネルギー100%プ
ラットフォームは、CAN-Japanが運営
(事務局：環境エネルギー政策研究所・
気候ネットワーク)

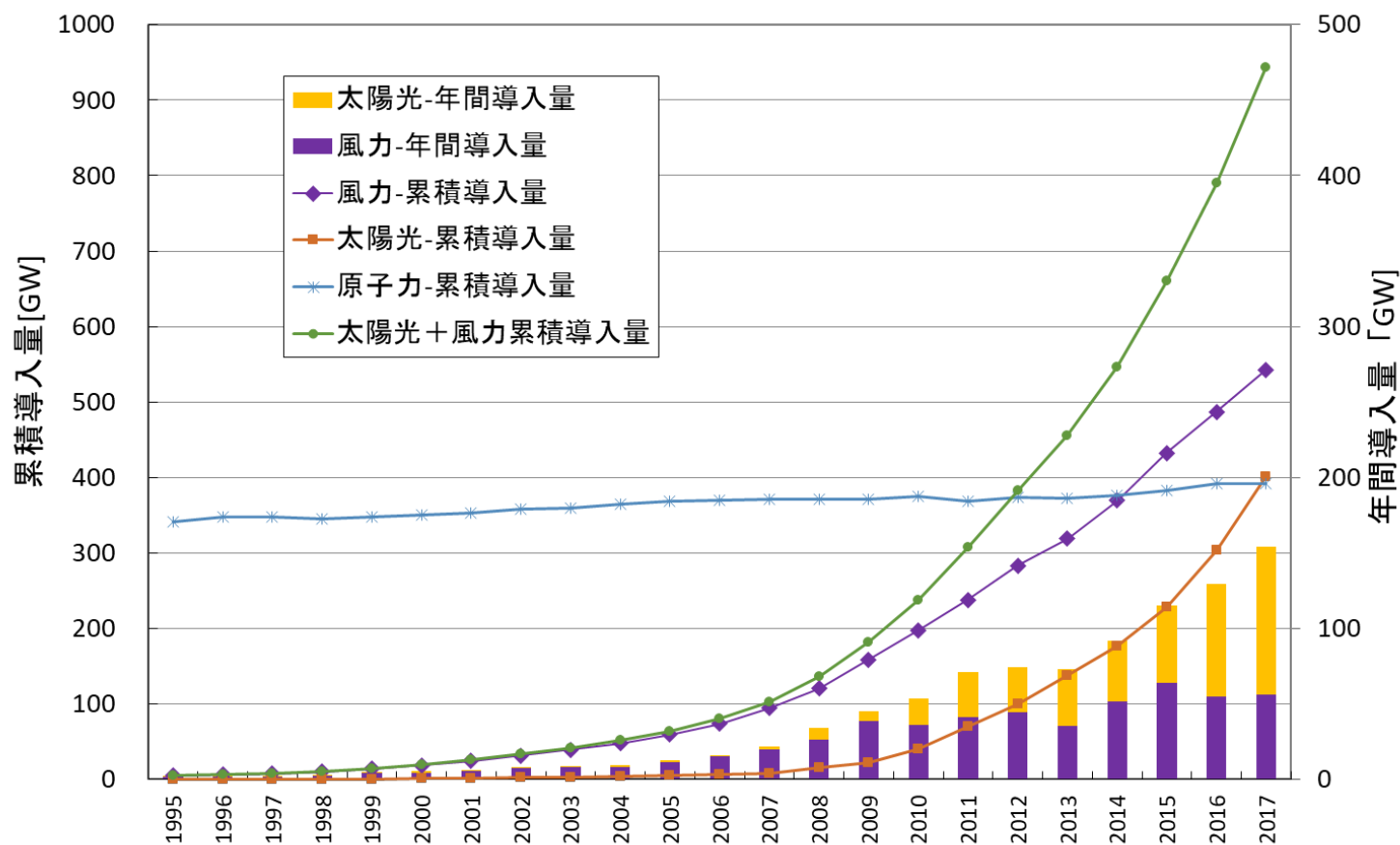
参加方法：

- 自然エネルギー100%を宣言する
 - 自然エネルギー100%に取り組む団体(自治体、企業、NGO、教育機関等)
 - 登録の審査項目(目標年、対象分野、範囲、方法、進捗把握)
- 賛同団体になる
 - 活動を支持する団体を登録
- まわりに広める
- 勉強会をひらく
- 上映会をひらく
- 視察する

100%RE宣言団体(2018年8月現在)：
自治体：福島県、長野県、宝塚市
教育機関：千葉商科大学
企業：大川印刷 ほか

世界の自然エネルギー(風力発電と太陽光発電)の推移

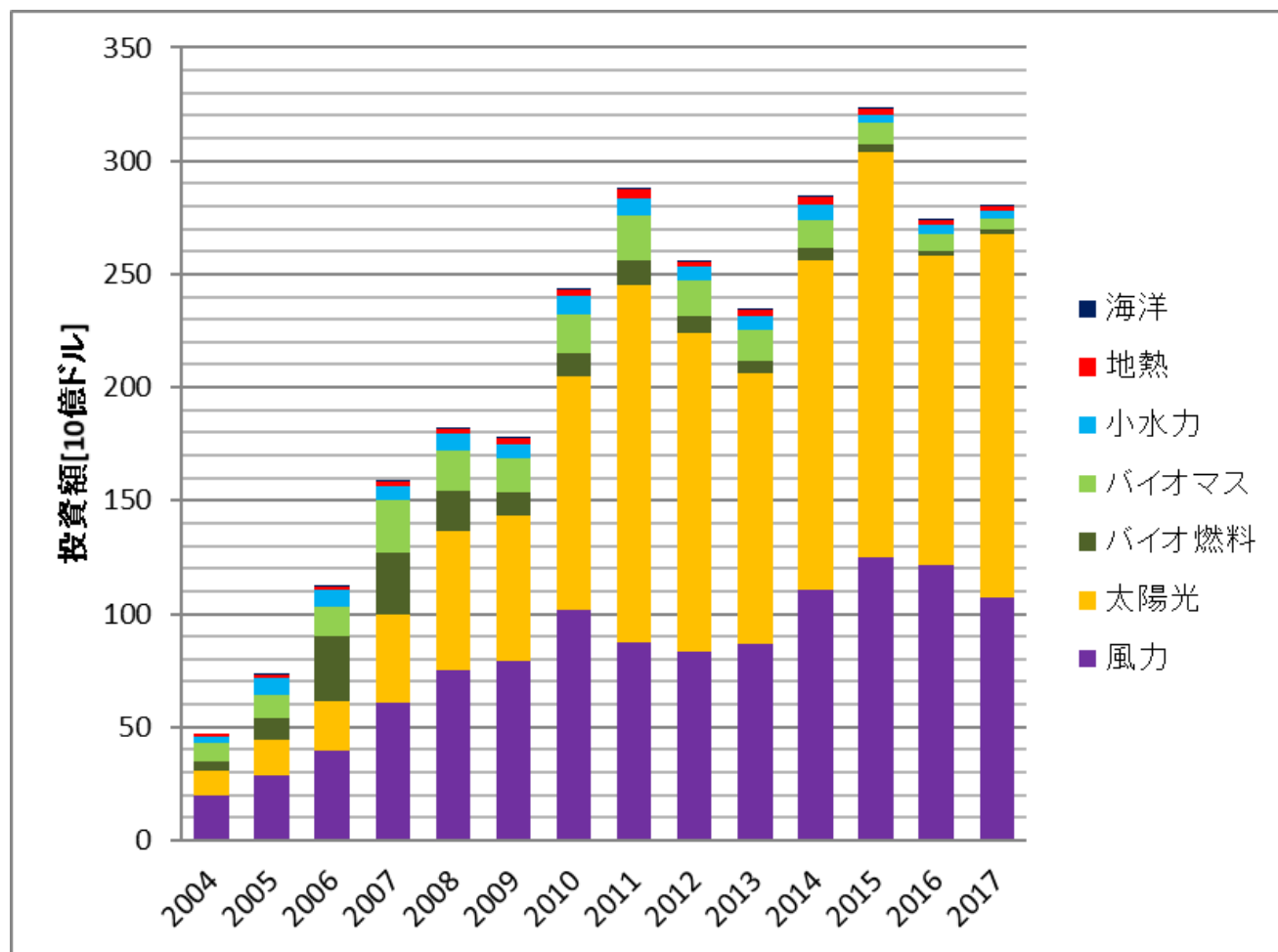
- 2017年末までに世界の太陽光発電の累積導入量が4億kWに達し原子力発電を超えた
- 2017年の太陽光発電が約1億kW、風力発電の年間導入量が5600万kWと合計1億6千万kWで過去最高に



出典：ISEP速報「2017年、太陽光発電はついに原子力発電を抜き去った」<http://www.isep.or.jp/>

世界の再生可能エネルギーへの投資

- 再生可能エネルギーへの投資額は2790億ドル(2017年)前年比2%増
- 太陽光発電への投資額が57%を占める

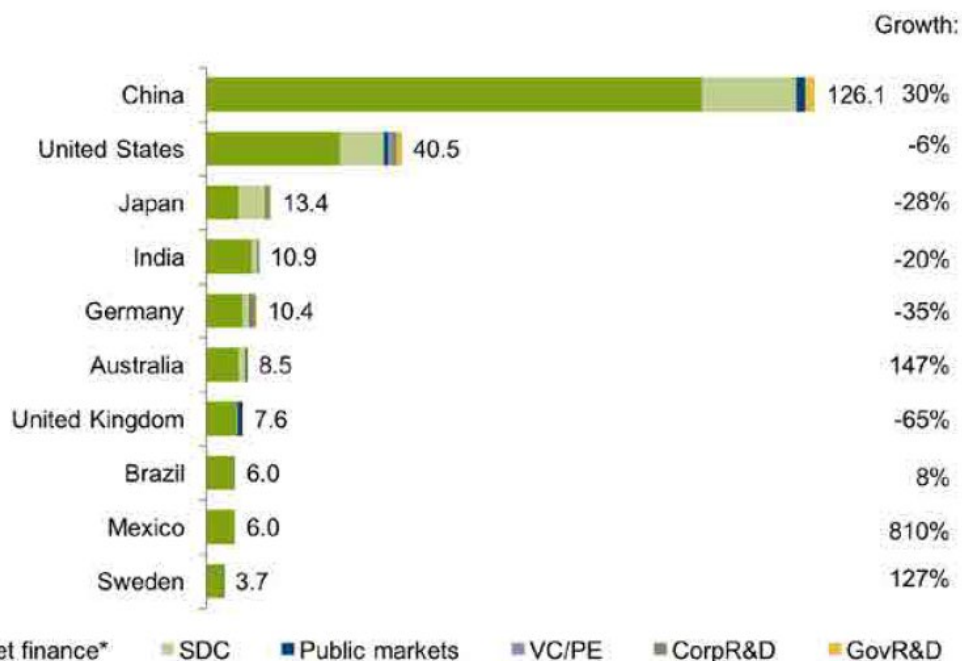


出所：UNEP, Global Trends in Renewable Energy Investment 2018より作成

世界の再生可能エネルギーへの投資額(国別)

- 東アジアでの投資額の割合が56%(中国45%)に増加(2017年)
- 日本への投資額は世界第3位(2017年)だが、前年比約3割減少

[億 米ドル]



順位	国	投資額	成長率
1	中国	1261	30%
2	アメリカ	405	-6%
3	日本	134	-28%
4	インド	109	-20%
5	ドイツ	104	-35%
6	オーストラリア	85	147%
7	英国	76	-65%
8	ブラジル	60	8%
9	メキシコ	60	810%
10	スウェーデン	37	127%
	世界	2790	2%

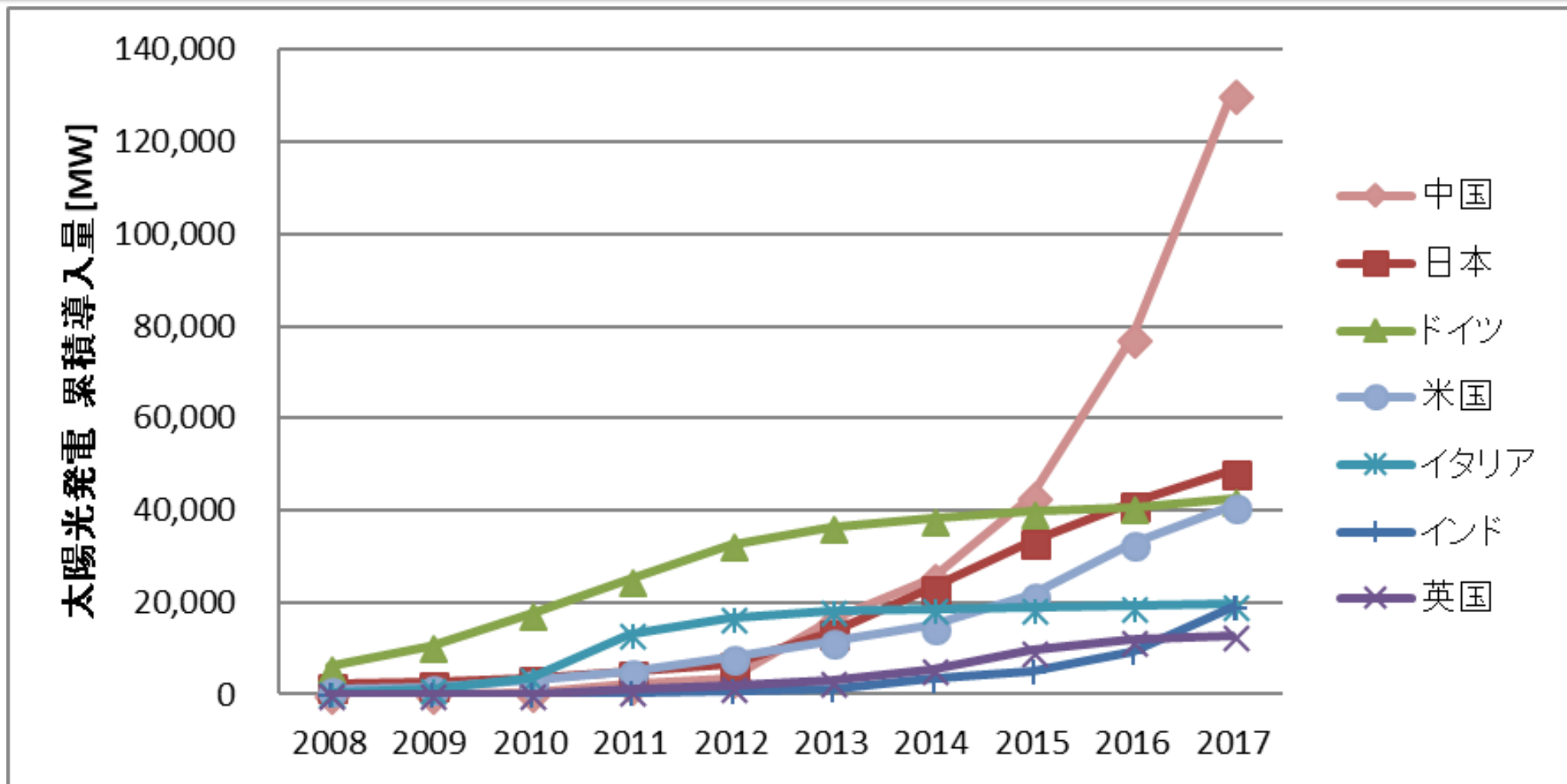
Top 10 countries. *Asset finance volume adjusts for re-invested equity.
Includes corporate and government R&D

Source: UN Environment, Bloomberg New Energy Finance

Source : UNEP , Global Trends in Renewable Energy
Investment 2018

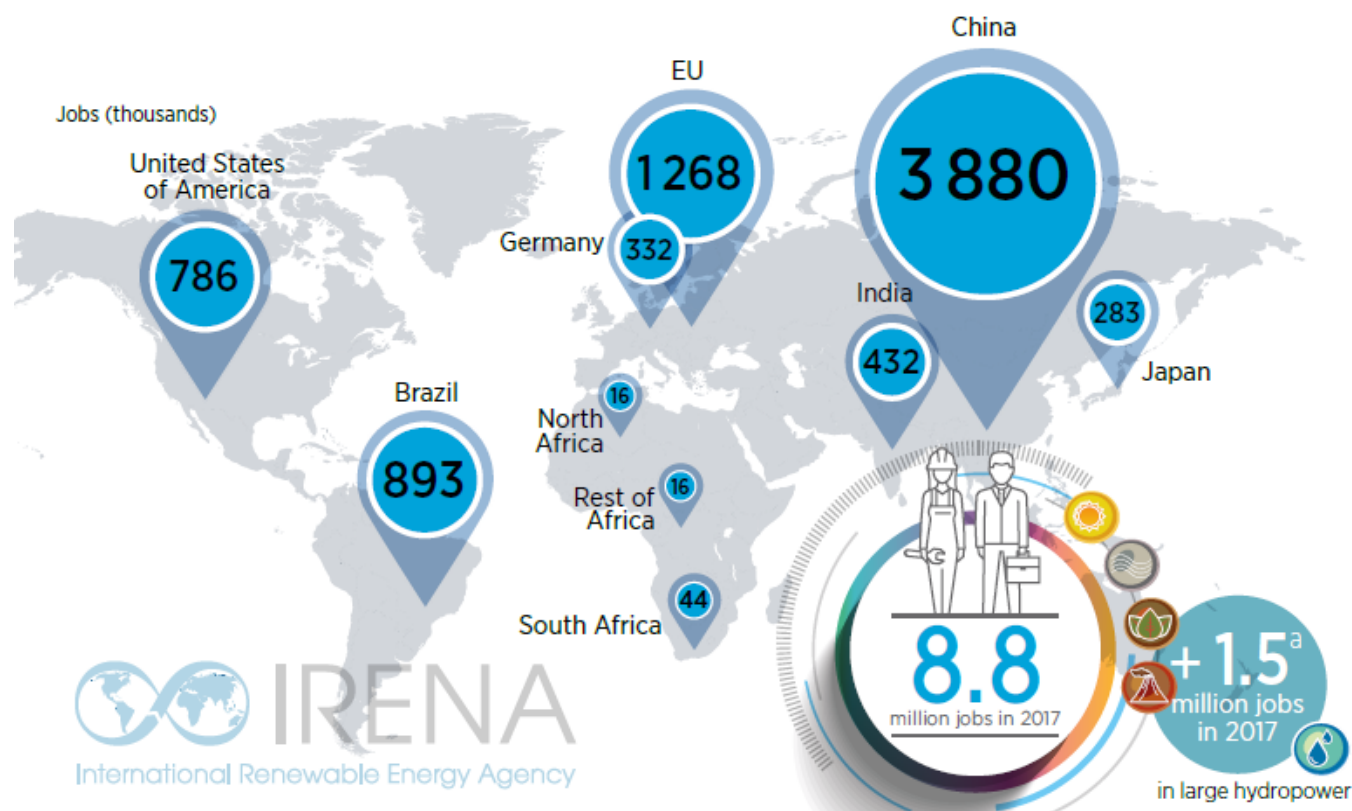
太陽光発電の累積導入量の国別比較

- 中国が2015年にドイツを抜いて累積も新規導入量も世界第1位に(日本は累積で世界第二位に)
- 日本は2012年からのFIT制度により2013年以降に急成長し、新規導入量は世界第四位に(2017年)



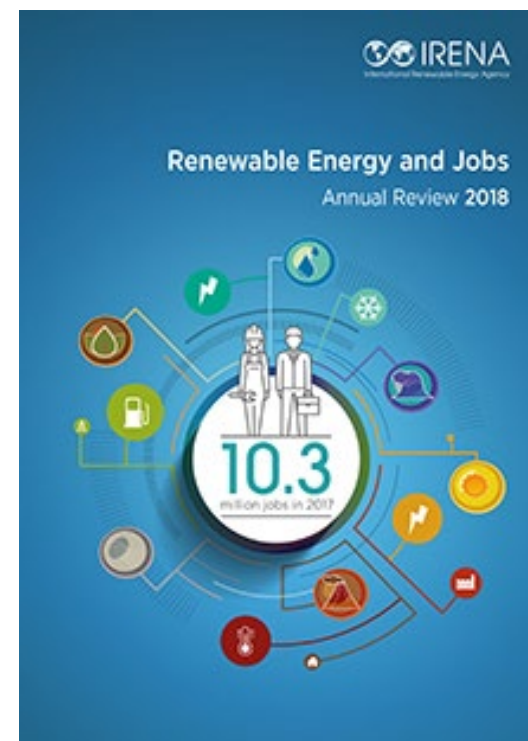
世界の再生可能エネルギーによる雇用

- 全世界の再生可能エネルギーによる雇用は1000万人に達する
- 太陽光発電の雇用は337万人 (風力発電115万人, バイオ燃料193万人, 水力発電151万人)



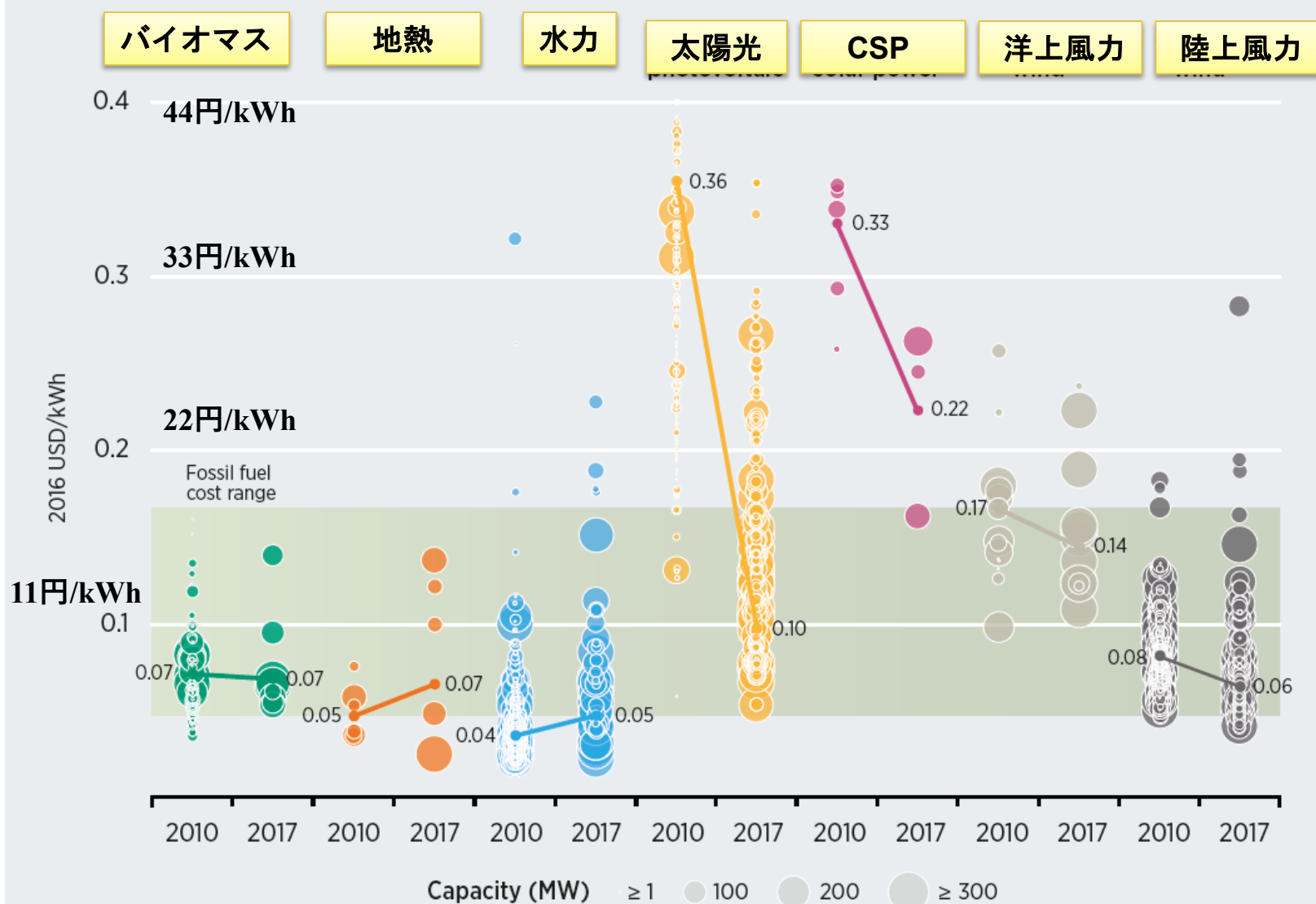
Source: IRENA jobs database.

^a Jobs in large hydropower are not included in the country totals given differences in methodology and uncertainties in underlying data. However, data for the EU and Germany include large hydropower jobs.



出典:IRENA
“Renewable Energy and Jobs
Annual Review 2018”
<http://www.irena.org/>

自然エネルギー発電コストの低下(2010年→2017年)



太陽光 :
0.36(2010)
0.10(2017)
USD/kWh

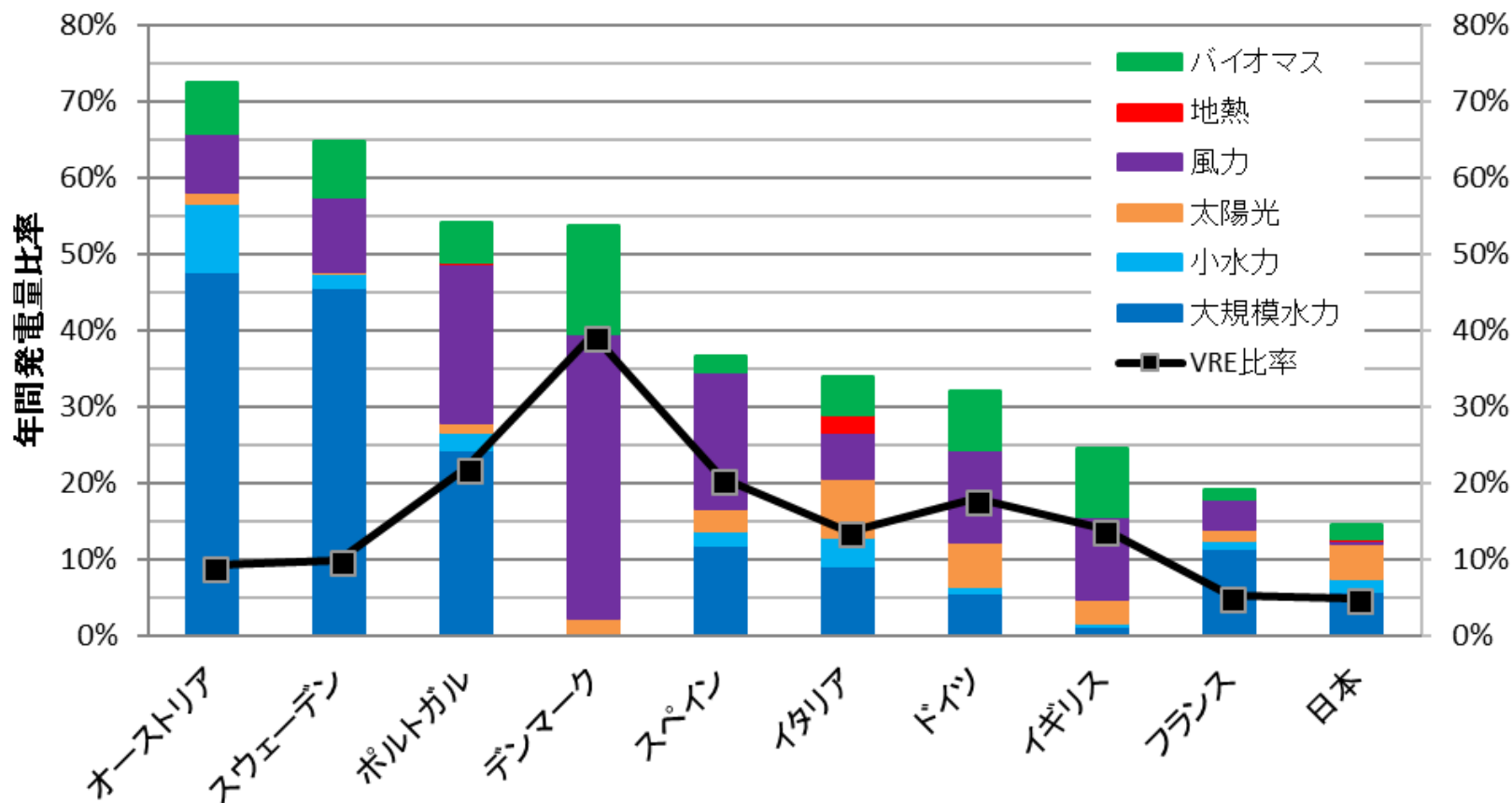
陸上風力 :
0.08(2010)
0.06(2017)
USD/kWh

洋上風力 :
0.17(2010)
0.14(2017)
USD/kWh

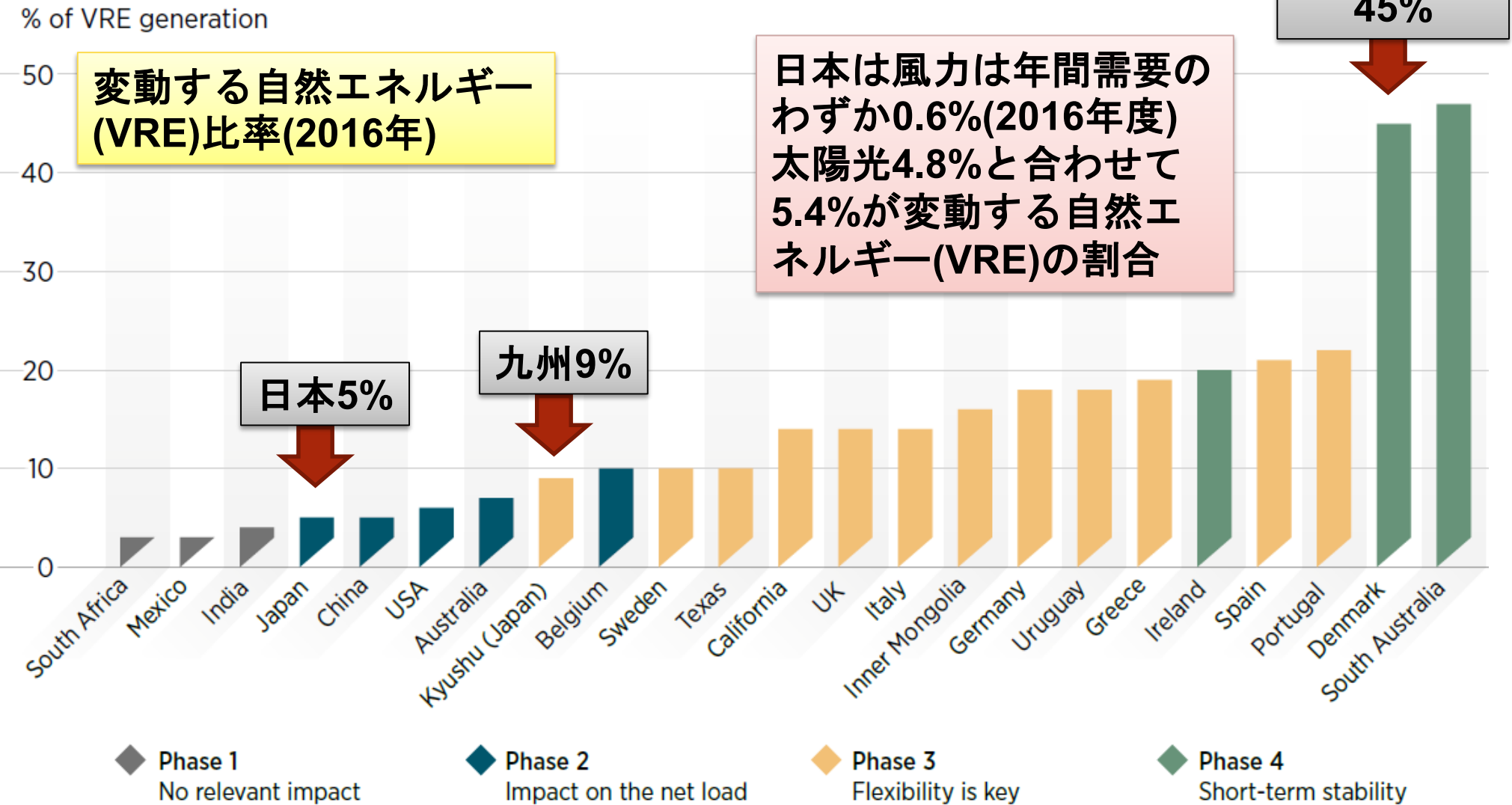
化石燃料
0.05~0.17
USD/kWh

欧州各国と日本の再生可能エネルギー電力比率

- 欧州(EU28カ国)では再生可能エネルギー電力比率が5カ国が50%を超え、12カ国が30%を超える(2016年の年間発電量に対する比率)



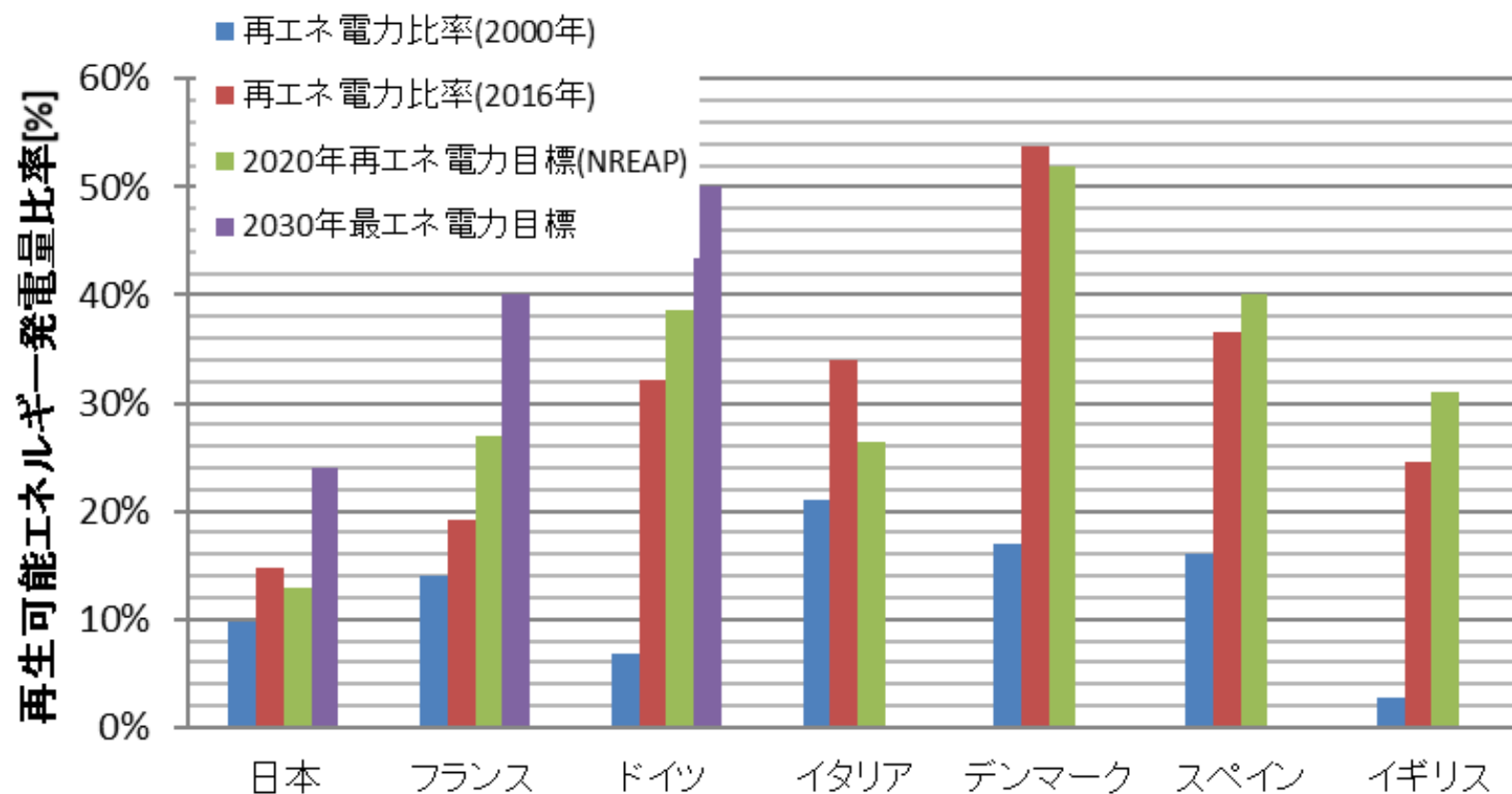
変動する自然エネルギーの電力需給



再生可能エネルギーの導入目標

欧州では意欲的な目標を各国で掲げて導入が進んでいる

- 主な欧州各国の自然エネルギー導入比率はすでに20%以上に。
- 主な欧州各国の自然エネルギーの2020年時点の導入目標は30%以上
- 日本の2030年の自然エネルギー目標は22~24% (ドイツは50%)



ドイツの「自然エネルギー100%地域」



ドイツの「自然エネルギー100%地域」

実施主体: **IdE**(分散型エネルギー技術研究所、カッセル)
目的: 地域やコミュニティがエネルギー需要を自然エネルギーで賄うことを目指すことをサポート
手段: 自然エネルギー100%マップの作成
会議、コンサルティング、研修などでノウハウの提供
協賛: ドイツ連邦環境省(BMU), ドイツ連邦環境局(UBA)

自然エネルギー100%地域: 92
自然エネルギー100%準備地域: 58
自然エネルギー100%都市: 3
合計: 153 (2017年7月現在)

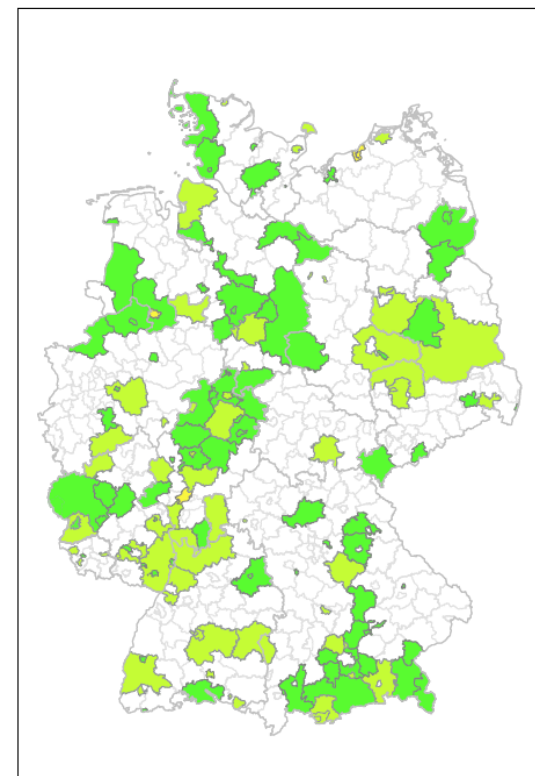
面積: 127,000平方km (約35%)
人口: 2500万人 (約30%)



二地域連携



100% Erneuerbare-Energie-Regionen
Stand: Juli 2017



100%ee-Regionen
100%ee-Startregionen
100%ee-urban
Andere Regionstypen oder unzureichende Datenlage

- 自然エネルギー100%地域のネットワーク化
- 欧州(EU)各国への展開: 100% RES Communities

出典: deENet(IdE, Germany) <http://100ee.deenet.org>

ドイツ事例(1): Marburg-Biedenkopf郡



- 地域エネルギー開発会社が公共施設の駐車場に太陽光発電施設(屋根型)を設置(他に200カ所以上の事例)



2050年100%自然エネルギーのマスタープランを自治体として作成(2013年)



Klimaschutz gemeinsam
Bürgerbericht zum Masterplan
100 % Klimaschutz



日独自治体連携：
岩手県葛巻町



ドイツ事例(2):ライン・フンスリュック郡

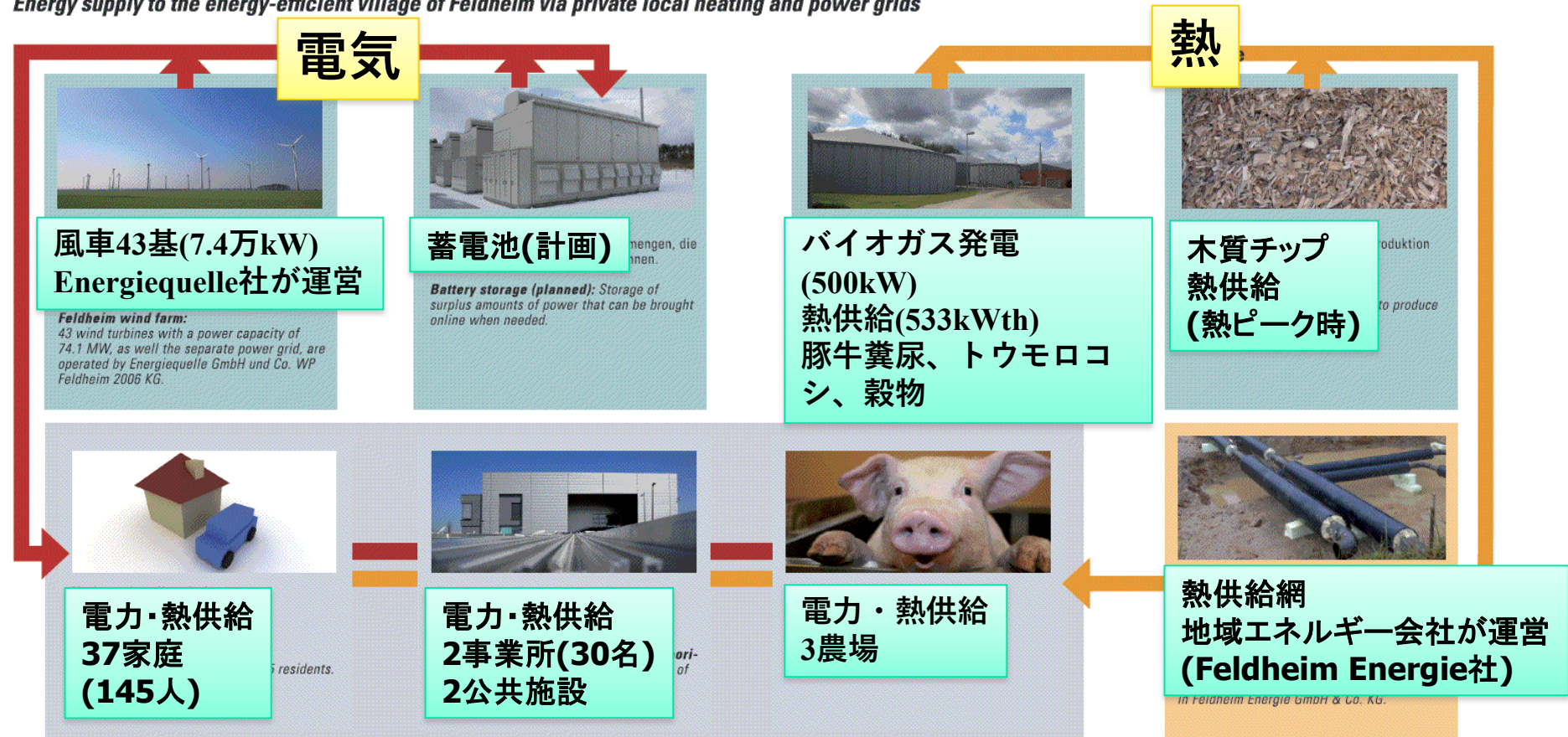
- ドイツ中西部のラインラント・プファルツ州に位置する人口10万人、面積991平方kmの田園地域(45%が森林で、42%が農地)
- 75万kWの風車(268基)ですでに郡の年間電力需要の約300%に相当(州全体には330万kWの風車があり、州の電力需要の約半分に相当し、2030年に100%を目指す)
- 風力発電事業(全国のStadt Werkeが出資)からの収益を地域の施設整備や地域活動などに還元
- 地域の森林バイオマス資源を活用した地域熱供給を数力所で地域公営団体に運営



ドイツ事例(3):ドイツの自然エネルギー100%地域 フェルトハイム村(ドイツ)

自営の配電網と熱供給システムによりエネルギーを100%自給

Die Energieversorgung des Energieautarken Dorfes Feldheim über private Nahwärme- und Stromnetze
Energy supply to the energy-efficient village of Feldheim via private local heating and power grids



出典 <http://www.neue-energien-forum-feldheim.de/>

ドイツ事例(4): 大都市(ミュンヘン)の都市公社

ドイツ バイエルン州 ミュンヘン市: SWM(Stadtwerke München)

2025年までにミュンヘン市の電力の100%を自然エネルギーに！

<http://www.swm.de/english/company/energy-generation/renewable-energies.html>



MUNICH AND REGION

- 13 hydropower plants
- Wind power plant
- Geothermal power plant*
- 2 biomass power plants
- 19 photovoltaic plants

GERMANY

- 2 offshore wind parks (North Sea)
- 14 onshore wind parks (Brandenburg, North Rhine-Westphalia, Rhineland-Palatinate and Saxony-Anhalt)
- 2 solar power plants (Bavaria and Saxony)

EUROPE

- Offshore wind park (United Kingdom)
- Onshore wind park projects (Belgium, France, Croatia, Poland, Sweden)
- Parabolic trough power plant (Spain)

ドイツ事例(5): シェーナウ電力(EWS) 市民主導の地域エネルギー供給会社

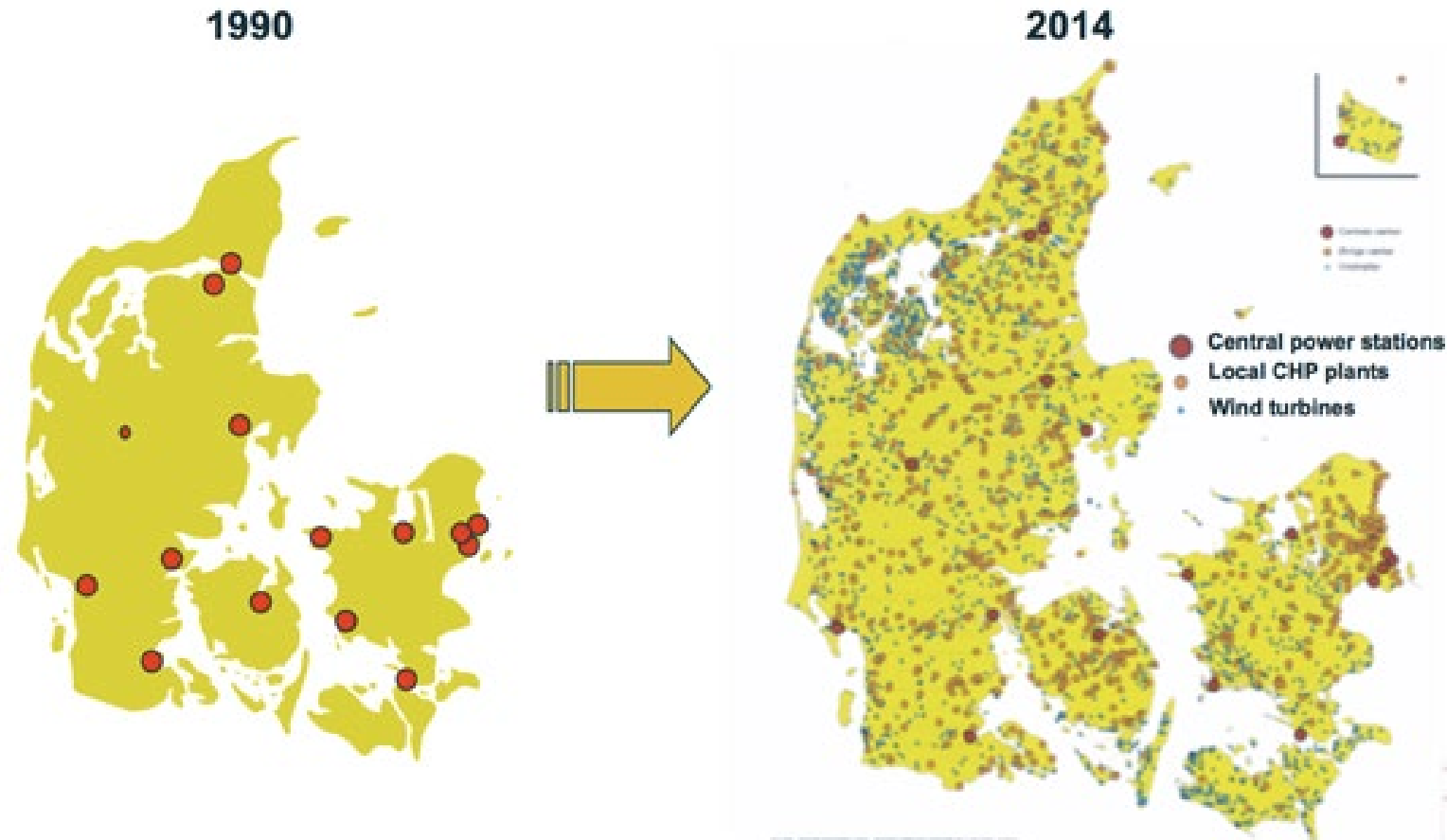
<http://www.ews-schoenau.de/>



- ドイツ国内の約30万人に自然エネルギー100%の電気を供給。
- このうちシェーナウ周辺地域(配電網を所有)では約1万人(全体の約3%)に供給
- 地域の木質バイオマスによる地域熱供給事業を開始(公共施設、450世帯)

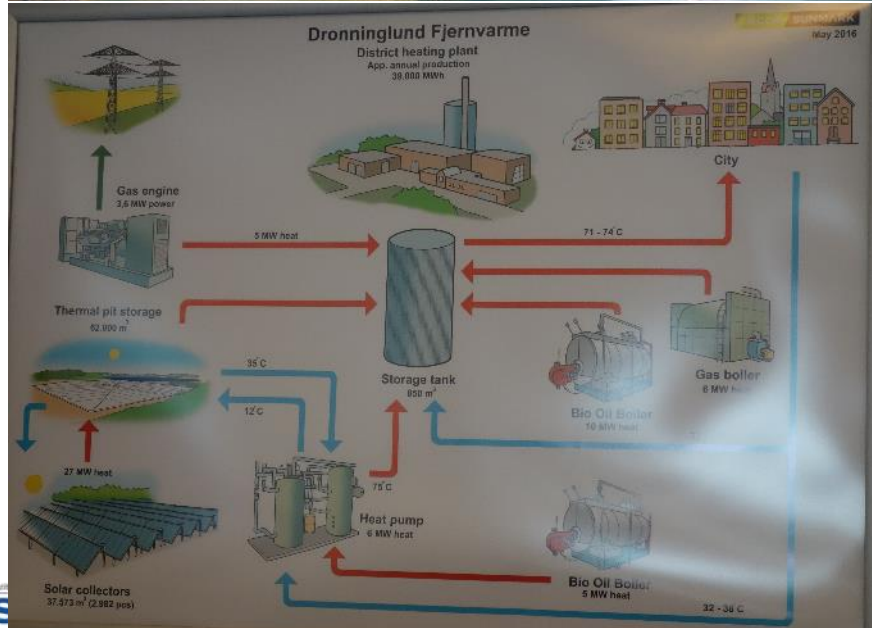
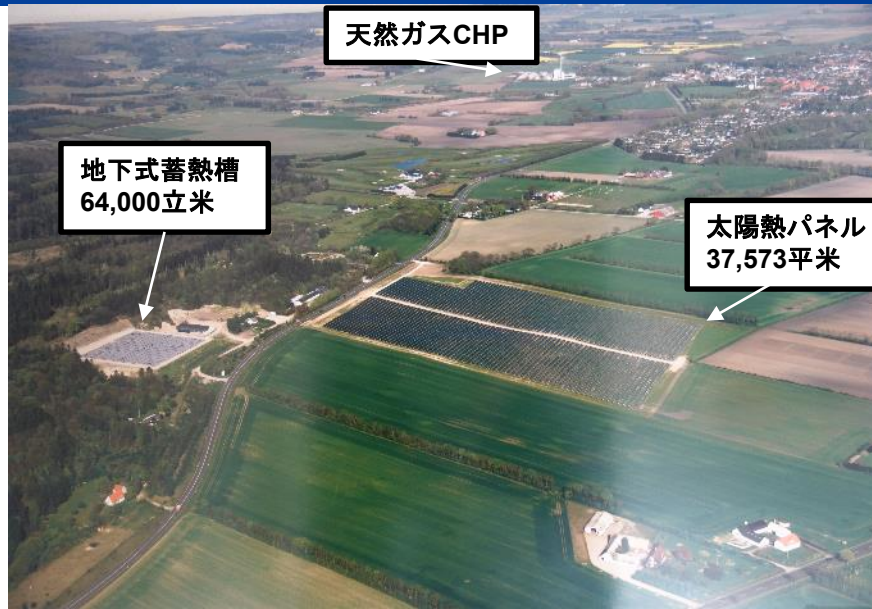
自然エネルギー100%を目指すデンマーク

- 1990年代以降、環境を重視したエネルギー政策へ転換し、デカップリングに成功
- 2035年までには発電と熱利用は自然エネルギー100%に移行し、2050年までに化石燃料を使わない社会を目指す(Energy Strategy 2050, 2011年)。

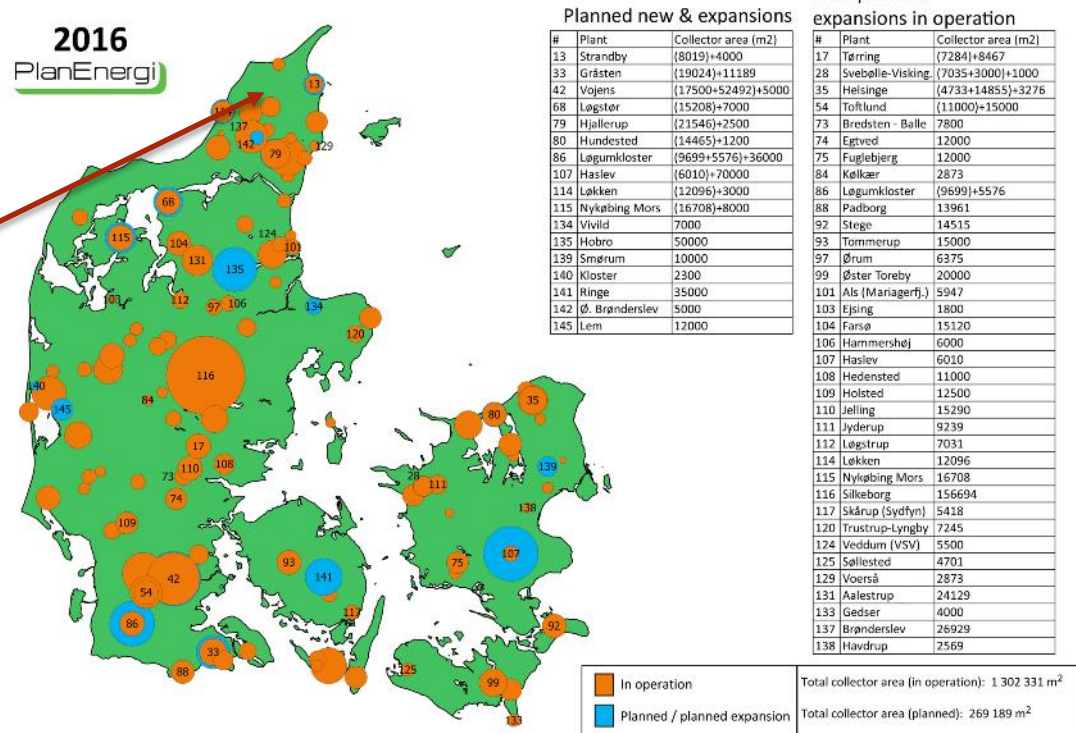


出所： Energinet.dk

太陽熱地域熱供給(SDH)システム Dronninglund村(デンマーク北部)



デンマーク国内で100以上のSDHが稼働



**Dronninglund村(1300世帯)の太陽熱地域熱供給
運転開始: 2014年
太陽熱パネル: 37,573平米
地下式蓄熱槽: 64,000立米
化石燃料削減率: 40%(目標50%)**

デンマーク: 100%自然エネルギーシナリオ(CEESA)

電力・熱・運輸の各セクターの統合(セクターカップリング)が必要

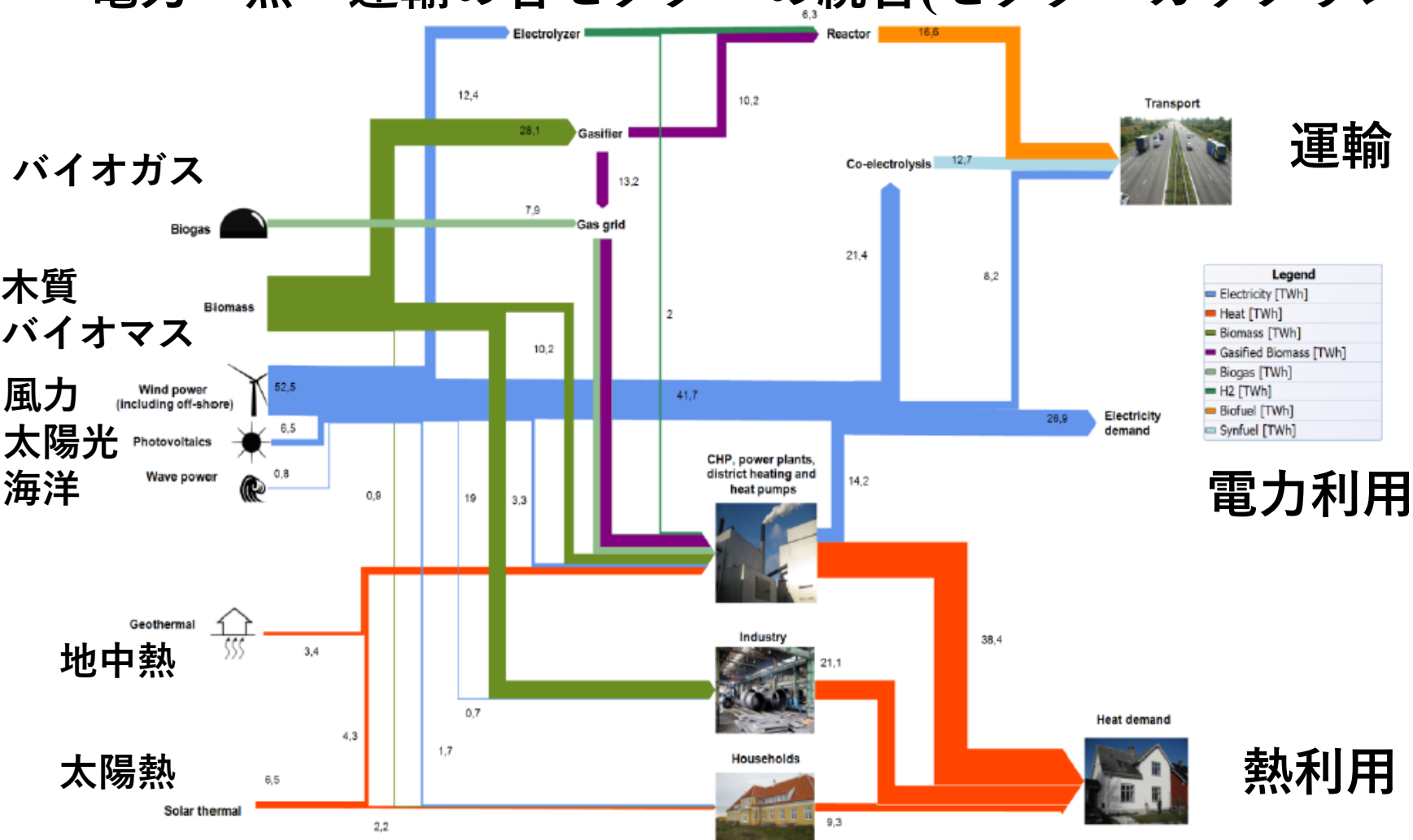


Figure 3.13, Sankey diagram of the CEESA 2050 100 % renewable energy scenario.

自然エネルギー白書2017

2018年1月 サマリー版発刊、2018年5月全体版

日本国内を中心に自然エネルギー政策に関する動向や各種データをまとめた白書

<http://www.isep.or.jp/jsr>

編集・発行: 環境エネルギー政策研究所(IEEP)



第1章 サマリー

第2章 自然エネルギー政策

第3章 自然エネルギー市場

第4章 自然エネルギー・データ集

第5章 100%自然エネルギー

トピックス

世界自然エネルギー100%プラットフォームと国内展開

自然エネルギーと社会的合意形成

ソーラーシェアリングの普及と進化

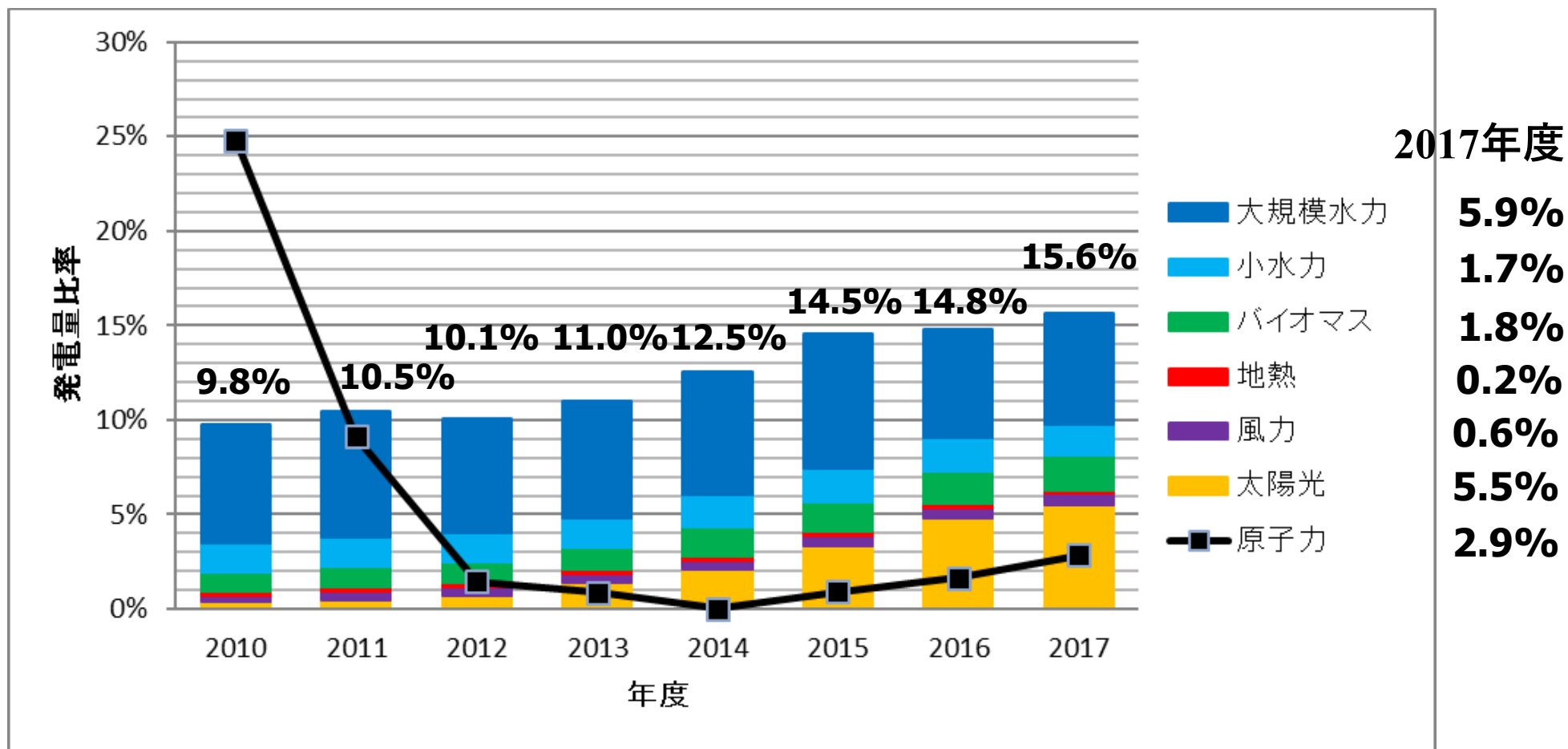
コラム

REN21「自然エネルギー世界白書2017」

映画「日本と再生～光と風のギガワット作戦」

日本国内の再生可能エネルギー(発電量)比率の推移

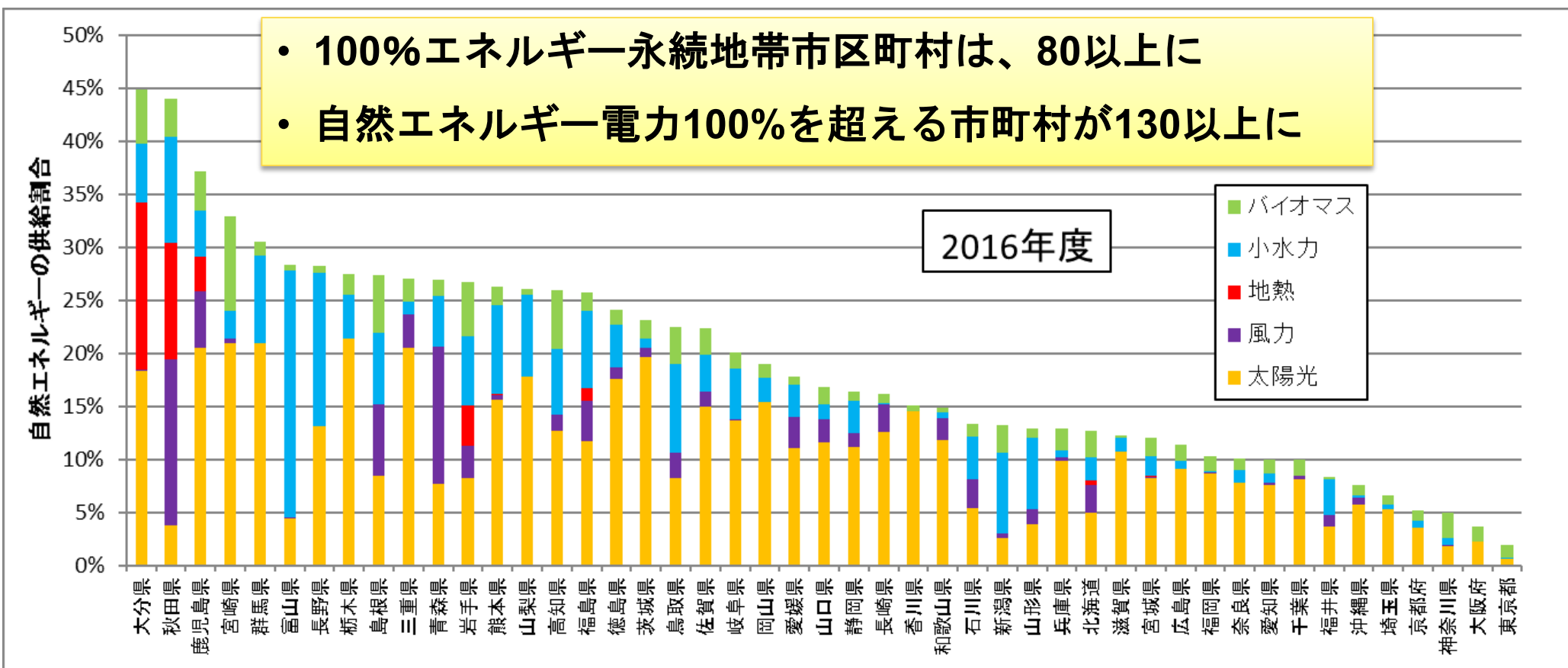
- 2017年度の再生可能エネルギーの比率は15.6%
- 太陽光発電の比率が5.5%となり、VRE比率が6.1%に



エネルギー永続地帯 都道府県別の自然エネルギー電力の供給割合 (2014年度～2016年度の実績を推計)

- 20県で再生可能エネルギー電力供給が域内の民生＋農水用電力需要の20%を超えている。

自然エネルギー供給率(都道府県別:電力)



永続地帯2017年度版報告書(2018年3月リリース)

<http://www.sustainable-zone.org/>

出典: 永続地帯研究会(千葉大倉阪研+ISEP)

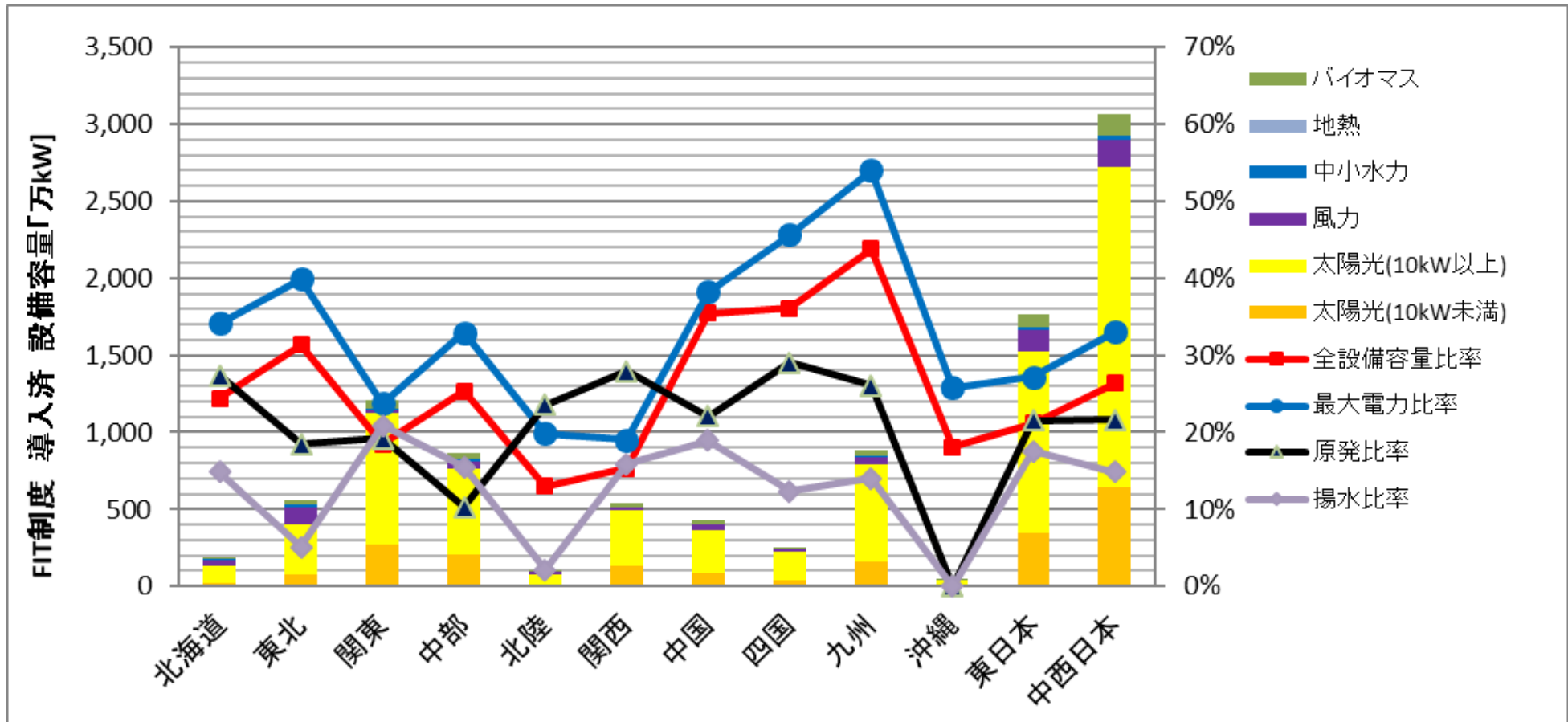
エネルギー永続地帯2017年度版報告書より 愛媛県内の市町村の「エネルギー自給率」(2016年度)

愛媛県は自然エネルギーの供給割合は**15.0%**:電力のみでは**17.8%**

市町村	供給割合 (電力+熱)	電力のみ	熱のみ	自然エネルギーの種類
伊方町	236.5%	308.1%	11.5%	風力発電
久万高原町	136.6%	192.2%	57.0%	小水力発電、バイオマス熱
西条市	39.1%	48.4%	6.8%	太陽光発電、小水力発電
松野町	23.3%	27.1%	11.2%	太陽光発電
大洲市	17.1%	21.0%	3.9%	小水力発電
鬼北町	16.8%	18.53%	11.1%	太陽光発電
愛南町	15.9%	20.5%	1.1%	太陽光発電
宇和島市	15.1%	18.7%	3.5%	風力発電
今治市	14.3%	16.9%	5.3%	太陽光発電
四国中央市	12.9%	15.3%	4.3%	太陽光発電
松前町	12.7%	14.3%	7.7%	太陽光発電
松山市	7.5%	8.6%	3.8%	太陽光発電、バイオマス発電

固定価格買取制度(FIT制度) 地域別の発電設備の導入状況(2018年3月末現在)

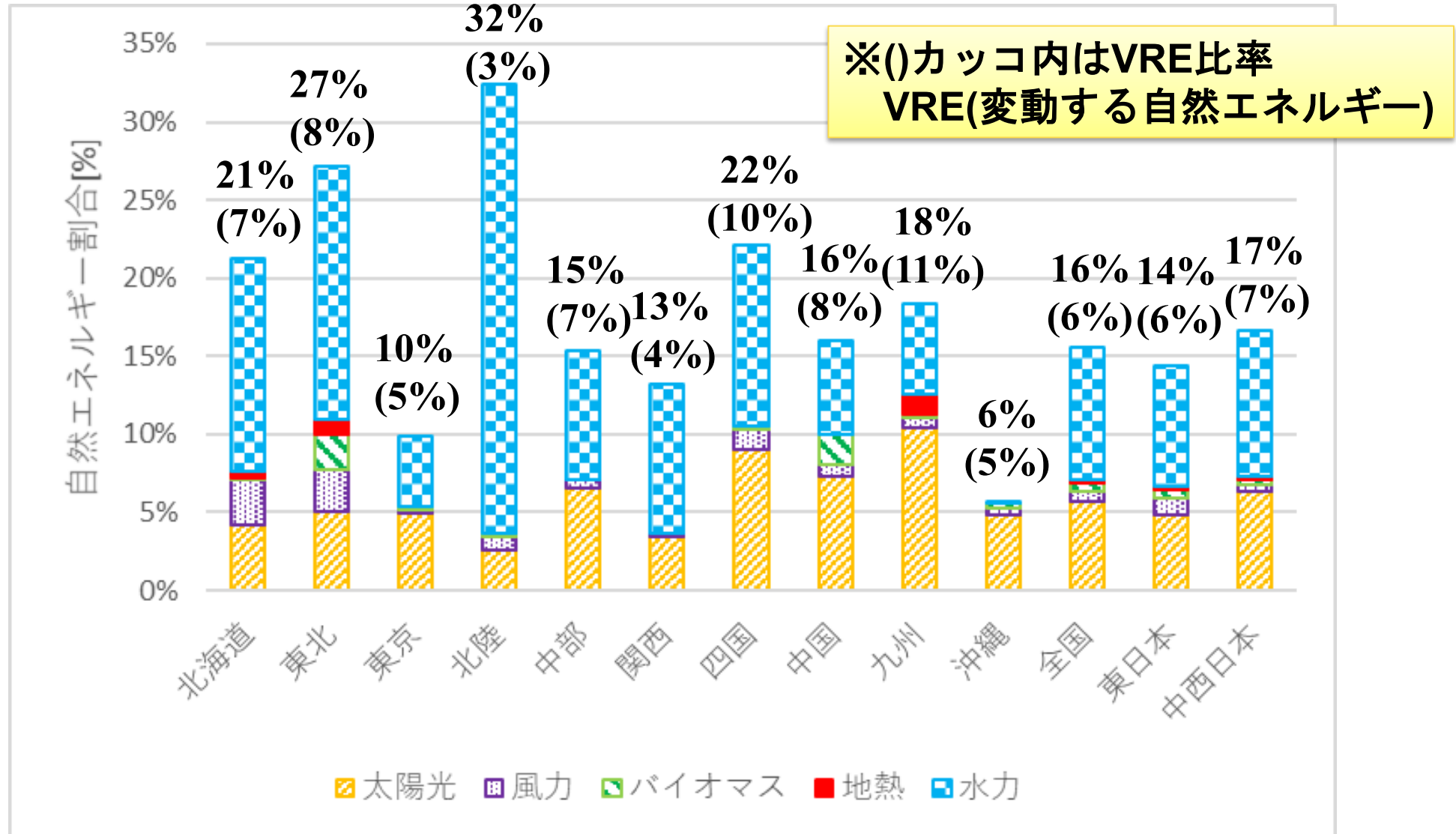
- 九州では、最大電力の50%以上に達する導入量に。西日本の導入比率が大きい。
- 東北では、最大電力の40%程度で風力が約3割。
- 原発の設備容量を上回る導入量(東京、北陸、関西以外)。



出所:資源エネルギー庁データからISEP作成

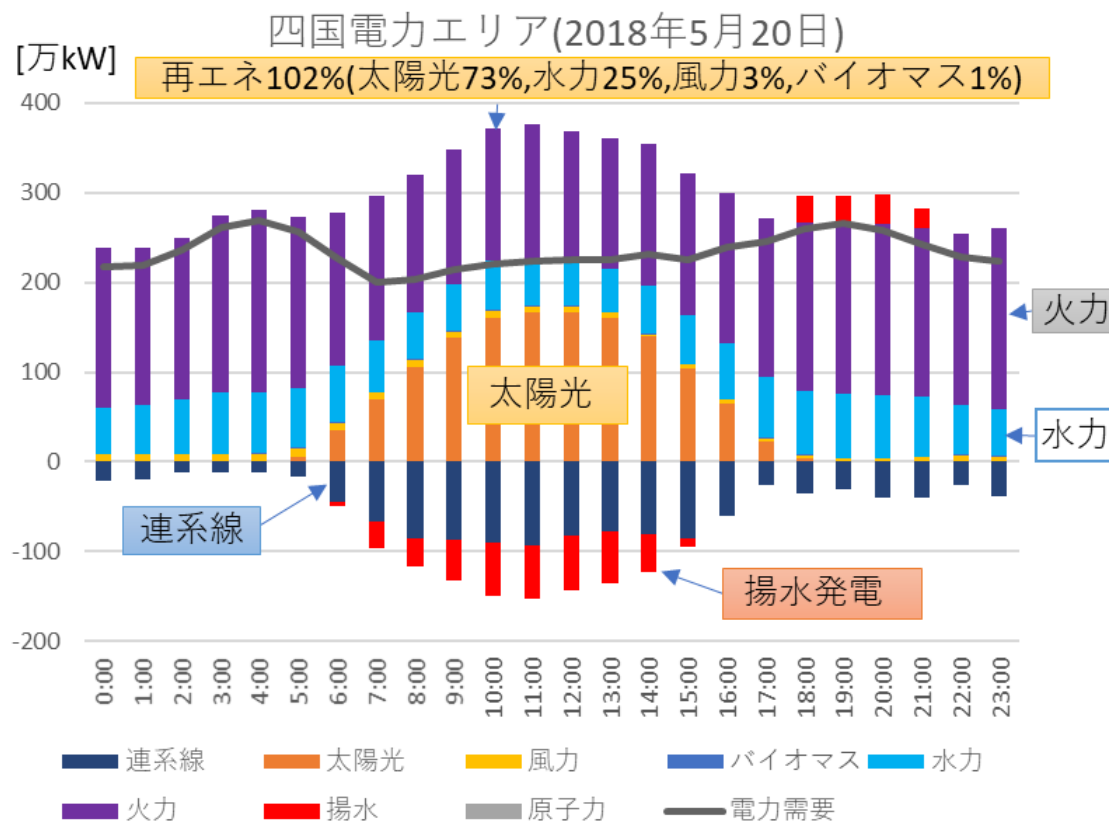
※移行認定を含む

電力会社エリア別の電力需給における自然エネルギー割合 (2017年度)



日本国内の系統電力需給実績

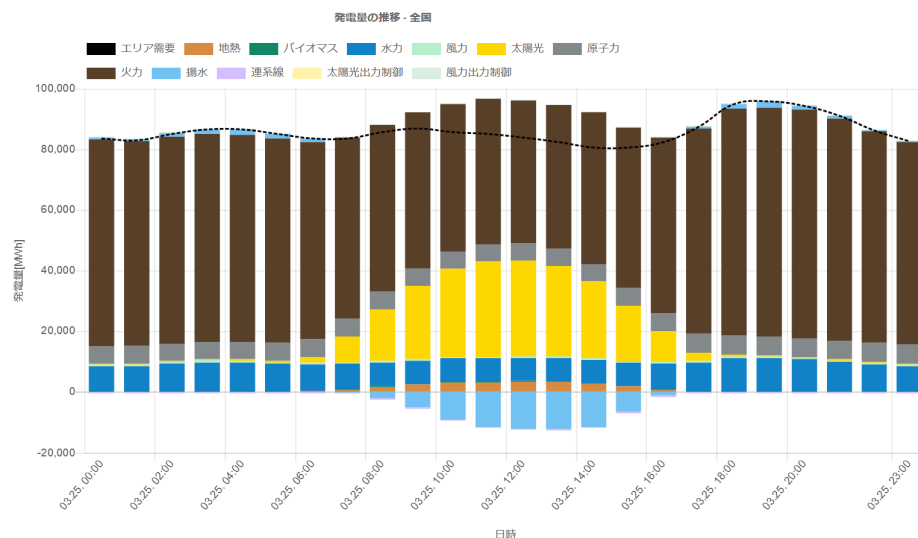
四国電力エリアの自然エネルギーが
電力需要の最大100%超に(1時間値)



2018年5月20日(日)再エネ比率:52%

出所：各電力会社の電力需給データよりISEP作成

日本全国の自然エネルギーが系統電力
需要の最大54%に(1時間値)



2018年3月25日(日)再エネ比率:26%

ISEP Energy Chart

電力・エネルギー需給の見える化サイト

<https://www.isep.or.jp/chart>

国内外のコミュニティパワーの担い手ネットワーク

全国各地でコミュニティパワーに取り組む動きが活発化した

コミュニティパワーの三原則

- オーナーシップ(地域所有)
- ガバナンス(意思決定)
- 便益の分配

- ・ 一般社団法人 全国ご当地エネルギー協会
- ・ NPO法人 市民電力連絡会

2016年10月時点

データ出典：環境エネルギー政策研究所、
市民電力連絡会、
気候ネットワークによる調査データを統合

Google My Maps

Isep

環境エネルギー政策研究所



第1回世界ご当地エネルギー会議

「福島ご当地エネルギー宣言」を採択
(2016年11月)



第2回世界ご当地エネルギー会議
バマコ・コミュニティパワー宣言
(2018年11月)

<http://www.wcpc2016.jp/>

まとめ：自然エネルギー100%を目指すには

- (1) 持続可能な自然エネルギーの開発を地域主体で
- (2) インフラ整備や自然エネルギー熱利用を進める政策を
- (3) 海外の自然エネルギー100%への取り組みの事例
- (4) 自然エネルギー100%の実現へのビジョン・目標



<http://www.go100re.net/>

自然エネルギー100%
世界プラットフォーム



自然エネルギー100%プラットフォーム

<http://go100re.jp/>

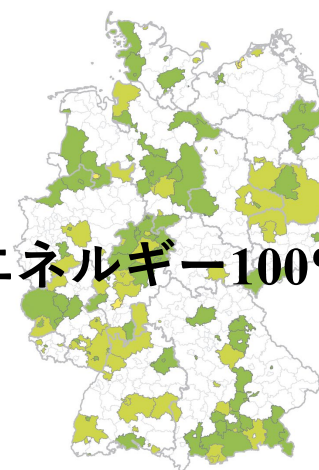
RE 100

企業が自然エネルギー
100%に向かうことを宣言

<http://there100.org/companies>



自然エネルギー100%地域



<http://100ee.deenet.org>

エネルギー永続地帯

<http://sustainable-zone.org/>

