

2017年11月15日  
東京

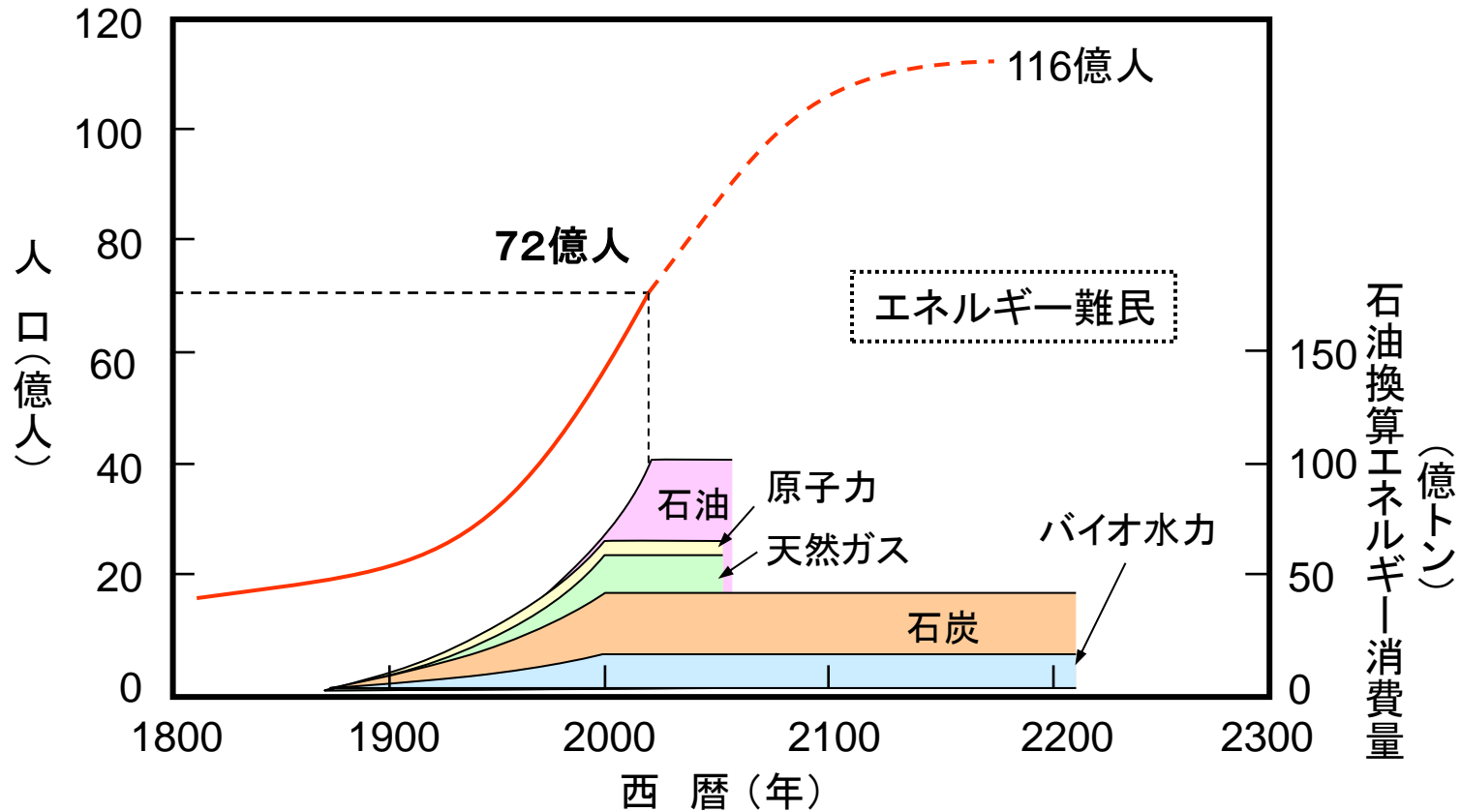
# 再生可能エネルギーを取り巻く状況と 熱利用のこれから

足利工業大学 理事長  
牛山 泉

# コンテンツ

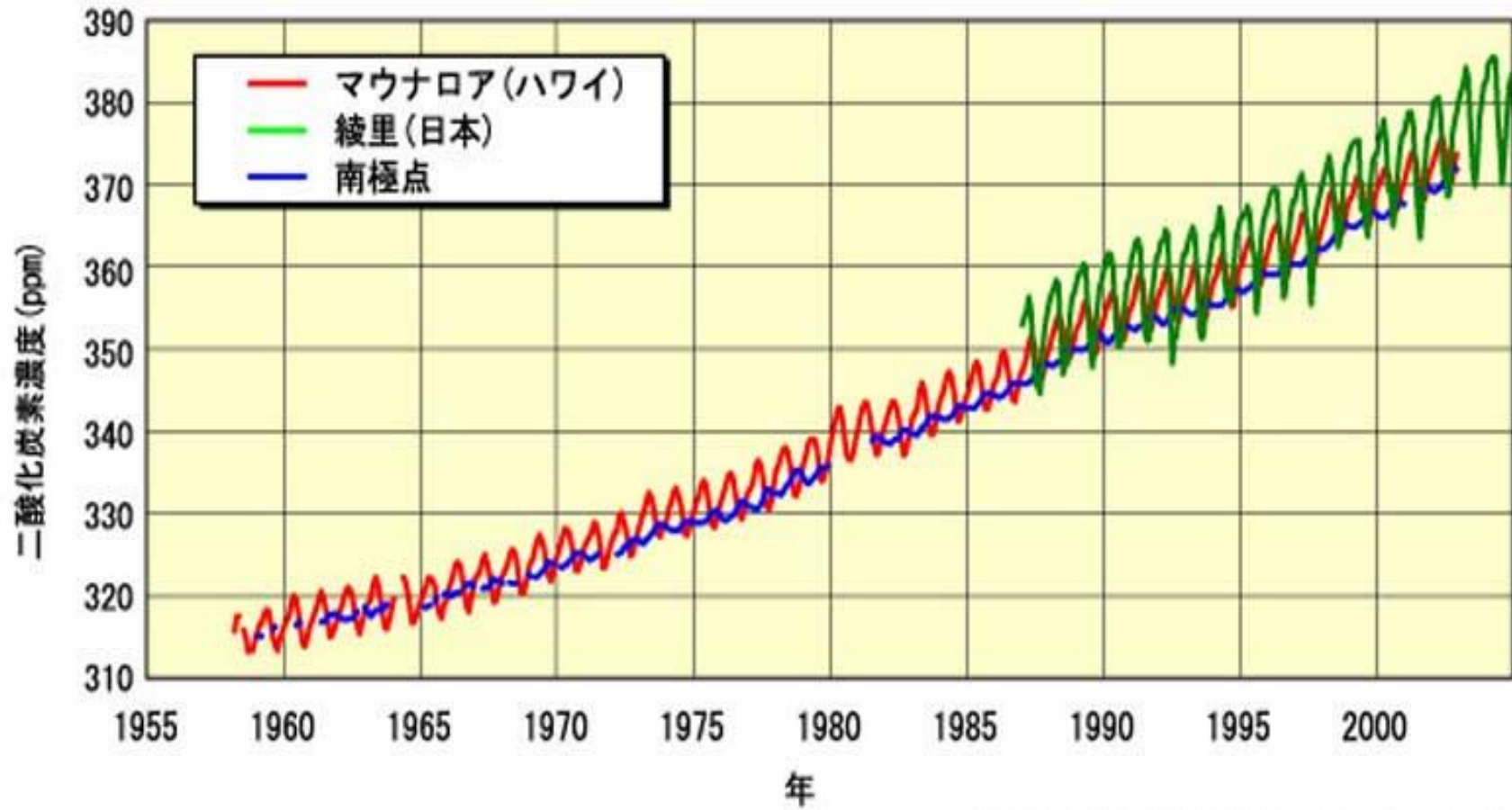
1. 地球温暖化と再生可能エネルギー
2. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
3. 新FIT制度の施行
4. 関東中心の熱利用の導入事例紹介
5. 好事例の紹介
6. おわりに

# 世界の人口増加とエネルギー需給



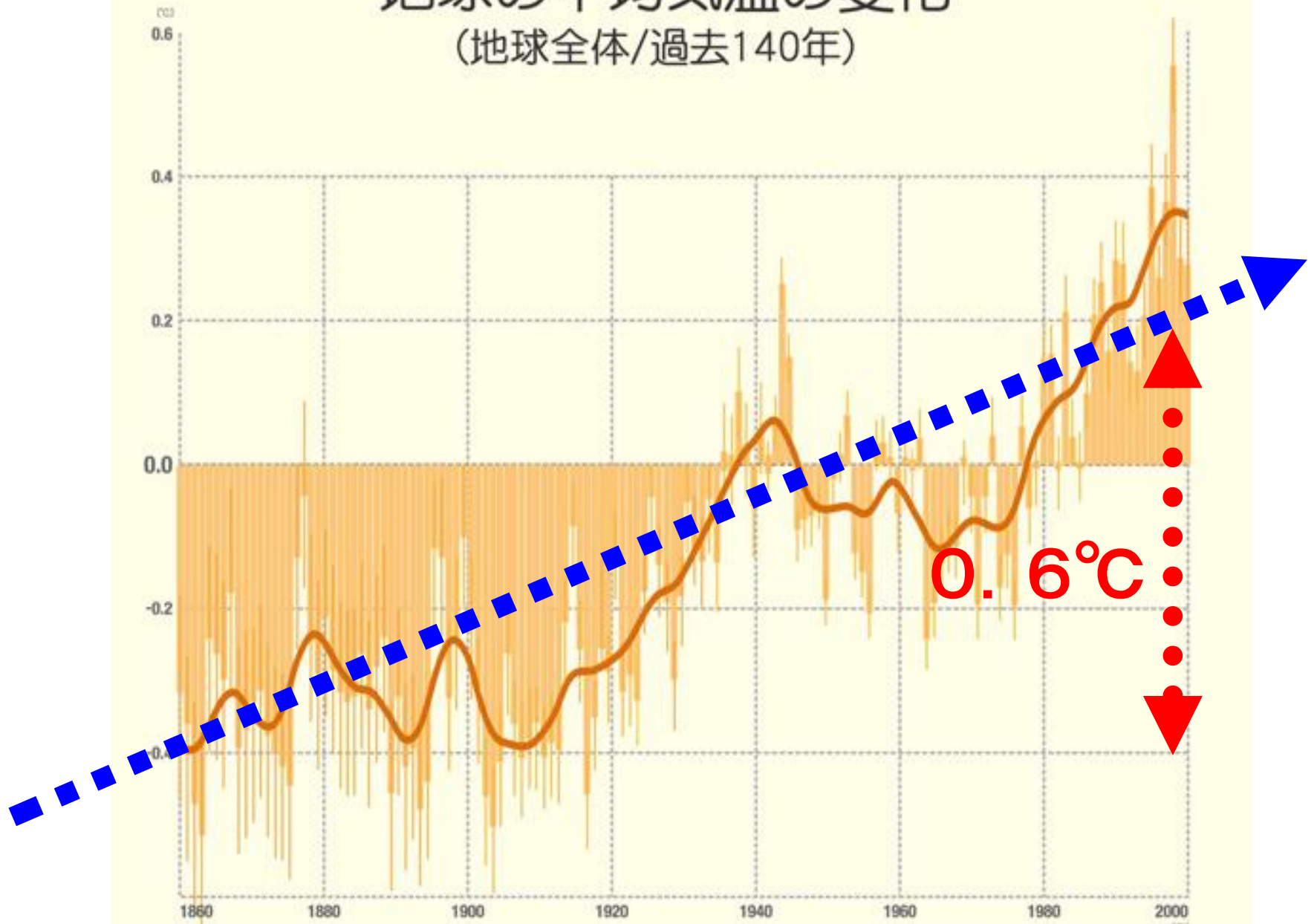
# 大気中の二酸化炭素濃度は増加している

## 大気中の二酸化炭素濃度の経年変化（過去50年）



出所) 気候変動監視レポート2004

# 地球の平均気温の変化 (地球全体/過去140年)



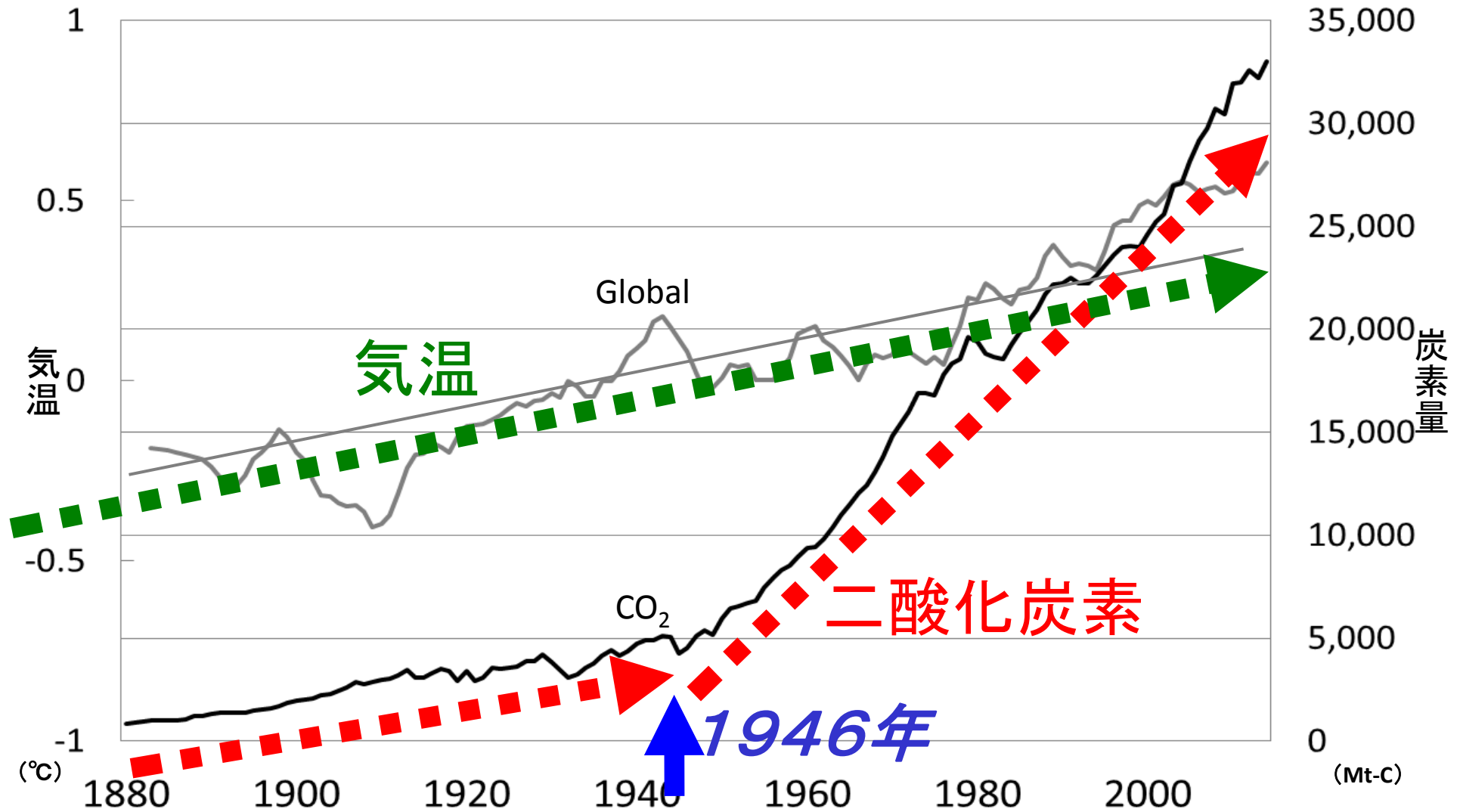
地球は温暖化している

1860年

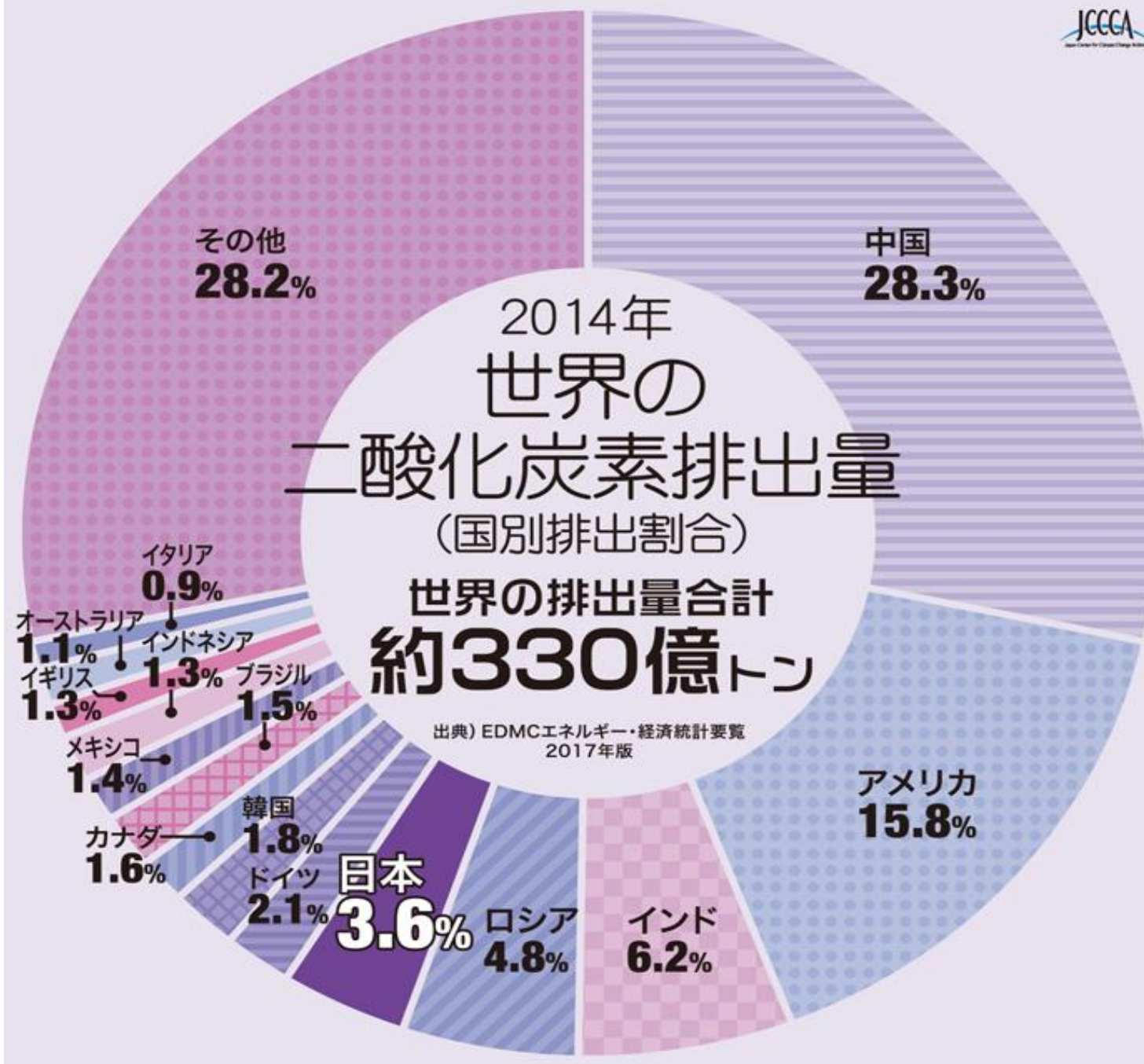
2000年

※ 気温は1961～1990年の平均からの気温の偏差を示す(出典) IPCC第3次評価報告書

# 二酸化炭素の急激な放出は20世紀後半

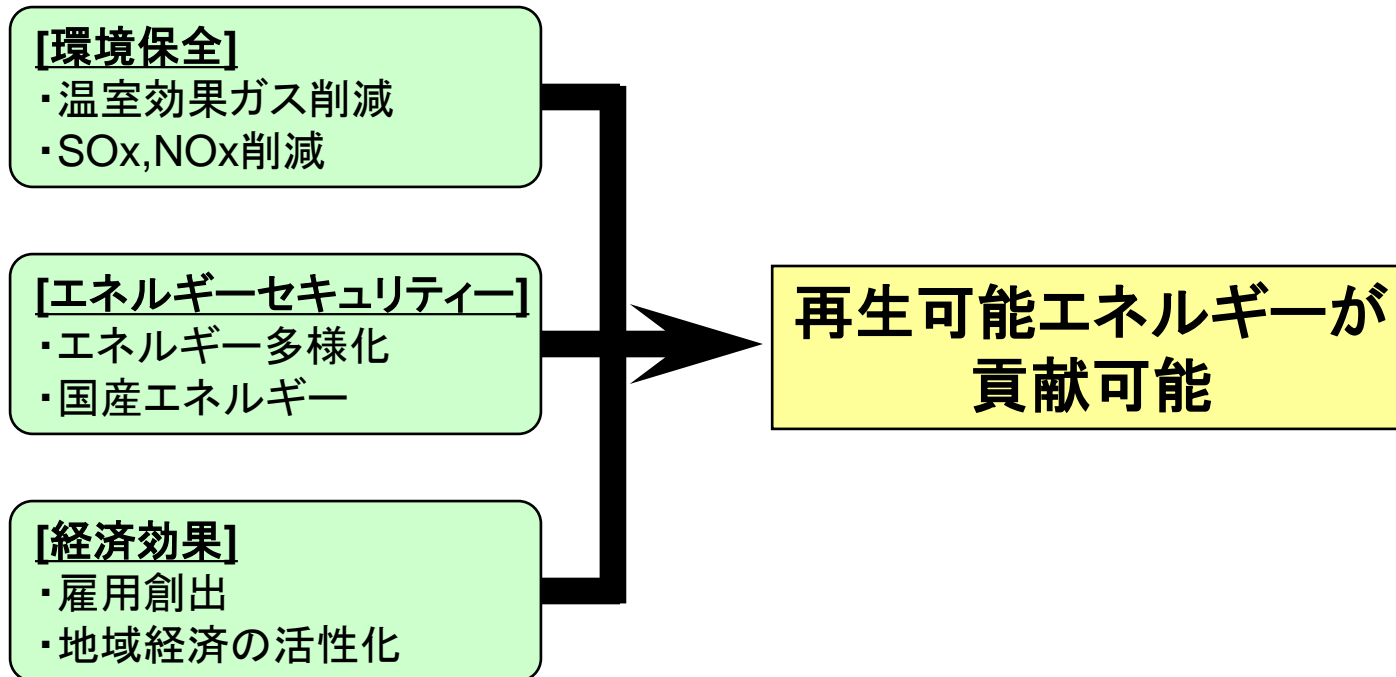








# 再生可能エネルギーの役割





# 再生可能エネルギーとは

## 再生可能エネルギーとは

二酸化炭素を排出せず、  
永続的に利用できるエネルギーです。  
大きく3つの分野に分けることができます。

### 発電分野

- 太陽光発電
- 風力発電
- バイオマス発電
- 水力発電
- 地熱発電
- 海洋エネルギー発電

### 熱利用分野

- 太陽熱利用
- 雪氷熱利用
- バイオマス熱利用
- 温度差熱利用
- 地中熱利用
- 空気熱利用

### 燃料分野

- バイオマス燃料製造

# 再生可能エネルギーアイコン



## 再生可能エネルギーアイコン

本カタログでは、全国の各施設に導入されている再生可能エネルギーを下記のアイコンで表示しています。



### 太陽エネルギー (太陽光/太陽熱)

太陽の光で発電し、太陽の熱は給湯や空調に利用します。



### 風力エネルギー

風力で風車をまわし、回転運動を発電機に伝えて電気を起こします。



### バイオマスエネルギー

(バイオマス発電/熱利用/燃料製造)  
動植物などのバイオマス(生物資源)によって電気、熱、燃料をつくります。



### 水力エネルギー

高低差を流れ落ちる水の勢いで水車をまわし、電気を起こします。



### 地熱エネルギー

地中深くにある熱水や蒸気をくみ上げて、蒸気力で発電します。



### 雪氷エネルギー

冬の時期の雪や氷を保管して冷気を空調や冷蔵に活用します。



### 温度差エネルギー

地下水、河川水などの温度差の持つエネルギーを取り出して活用します。



### 地中熱エネルギー

地中から熱を取り出し、地上との温度差を空調などに活用します。



### 複合エネルギー

2種類以上の再生可能エネルギーを導入しています。

# コンテンツ

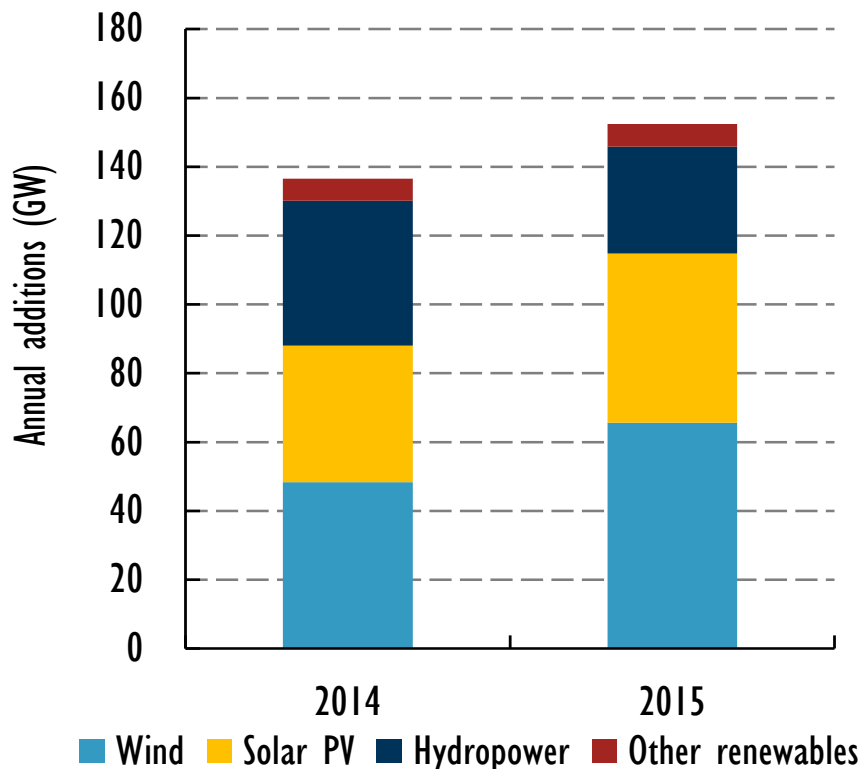
1. 地球温暖化と再生可能エネルギー
2. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
3. 新FIT制度の施行
4. 関東中心の熱利用の導入事例紹介
5. 好事例の紹介
6. おわりに

# 世界の再生可能エネルギー導入状況

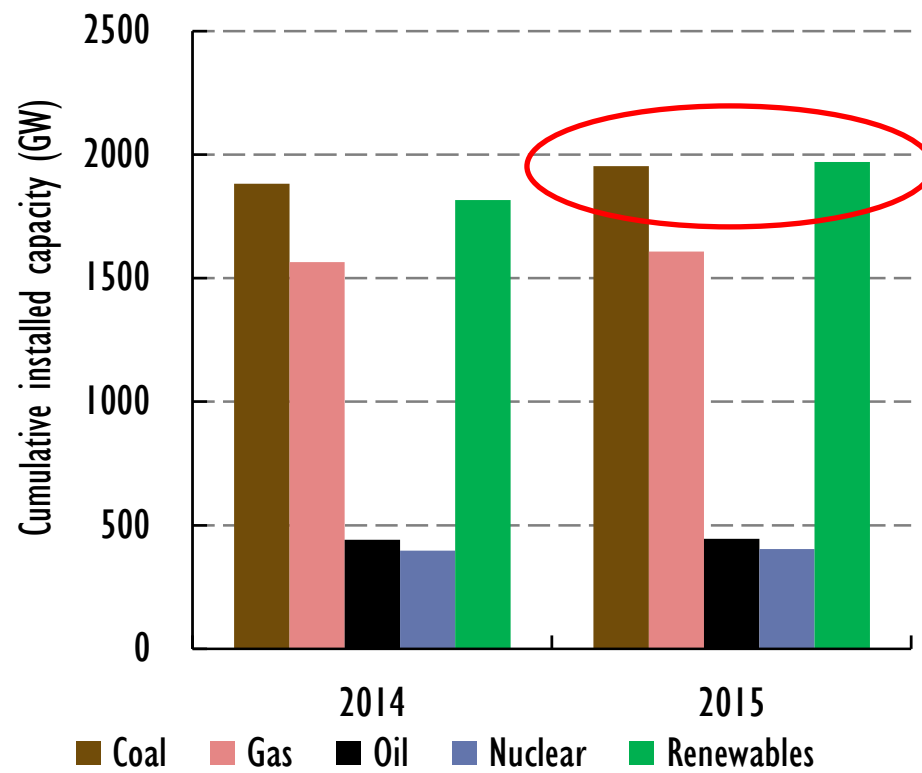
## 2015年は、再エネにとって記録的な年に

### ① 年間導入量が過去最大に

年間導入量について、水力が減速する中、風力と太陽光の伸びが著しい



### ② 世界全体の既存発電設備容量で、再エネ（含水力）が石炭火力発電を超えた



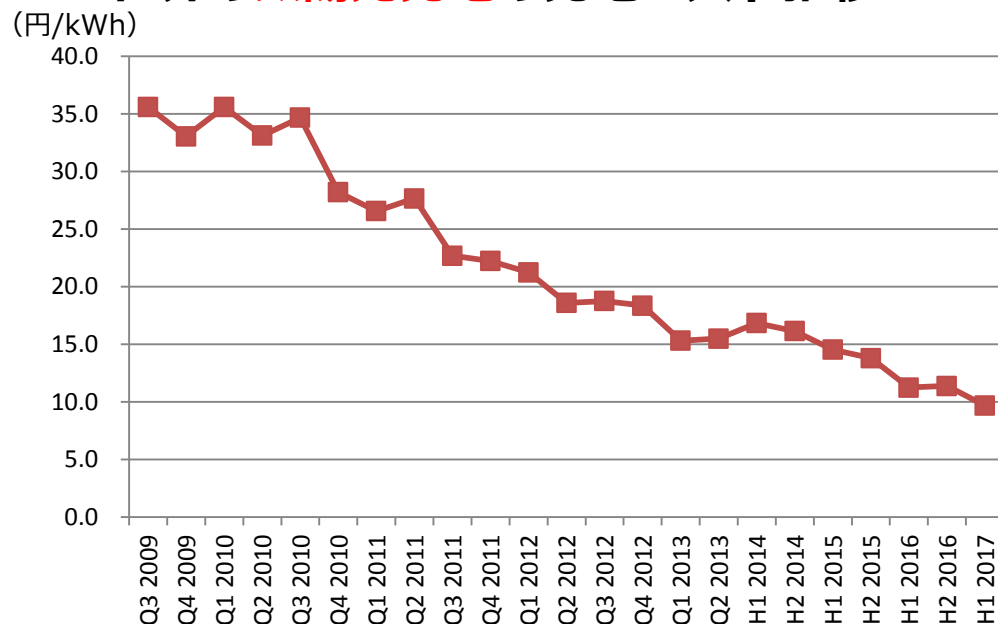
Cumulative installed power capacity and renewable additions (2014-15)

(IEA中期再生可能エネルギー市場レポート2016より)

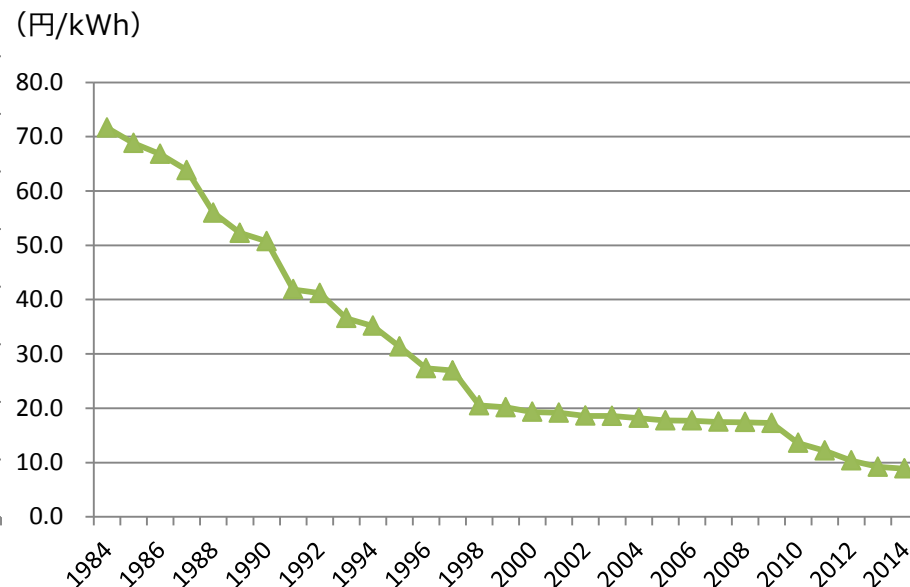
# 世界の太陽光・風力のコスト低減

- **太陽光**：2009年以降のモジュール価格の低減、これと並行した導入量の拡大とFIT価格の引き下げ等により、大幅に発電コストが低減。
- **風力**：1980～90年代にかけて、発電設備の大型化、市場の拡大により、発電コストは大幅に低減。原材料費高騰等による風車価格の上昇により、一時期鈍化。2010年頃から、更なる大型化、風力新興国での導入等によりコスト低減が進む。

## 世界の太陽光発電の発電コスト推移



## 世界の風力発電の発電コスト推移



出典：Bloomberg new energy financeより

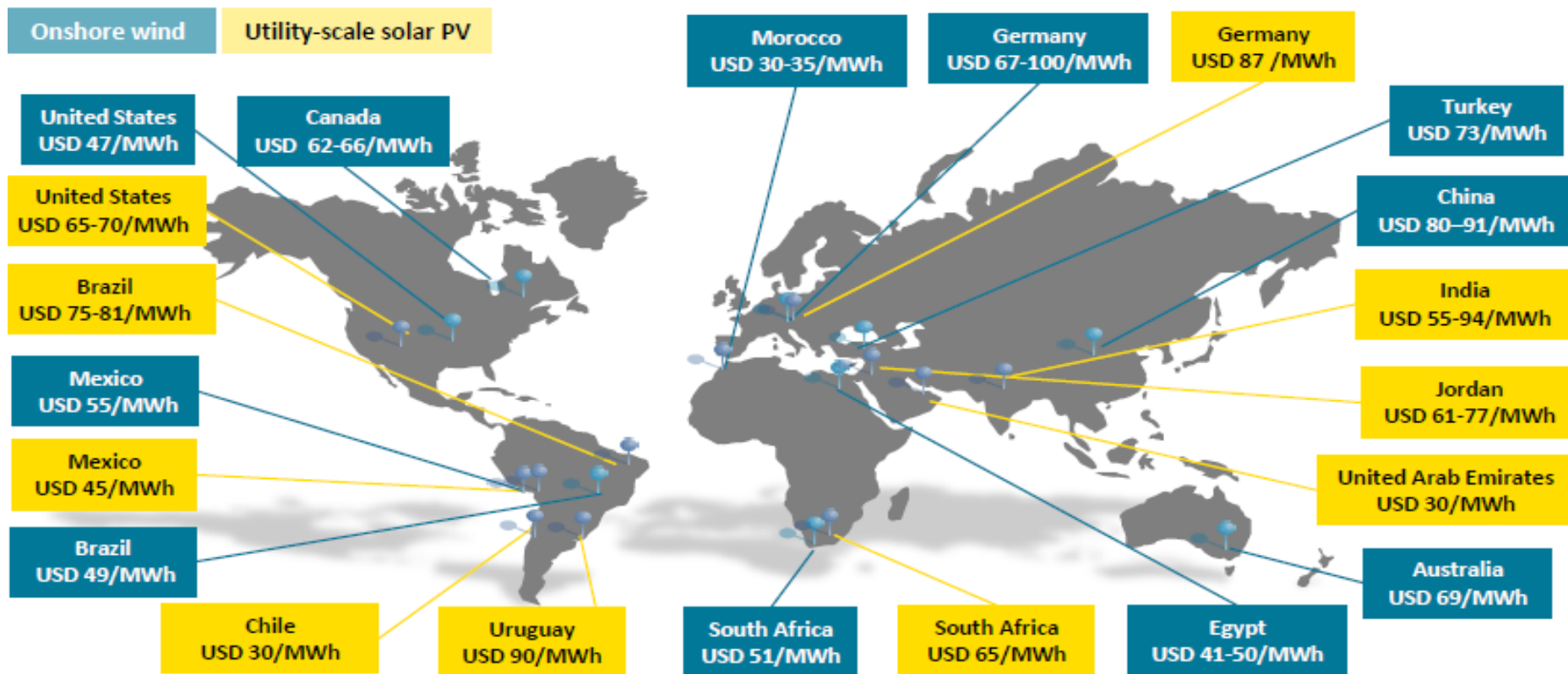
為替レート：日本銀行基準外国為替相場及び裁定外国為替相場

(平成29年5月中において適用：1ドル=113円、1ユーロ=121円)

# 最近の再エネ発電の入札結果

## ■ 太陽光・風力ともに、10円/kWh以下での売電契約が広がる。

Recent announced long-term contract prices for new renewable power to be commissioned over 2016-2019



This map is without prejudice to the status or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.  
Note: Values reported in nominal USD includes preferred bidders, PPAs or FITs. US values are calculated excluding tax credits. Delivery date and costs may be different than those reported at the time of the auction.

*Best results occur where price competition, long-term contracts and good resource availability are combined*

出典: Renewable Energy Division, International Energy Agency (2016)

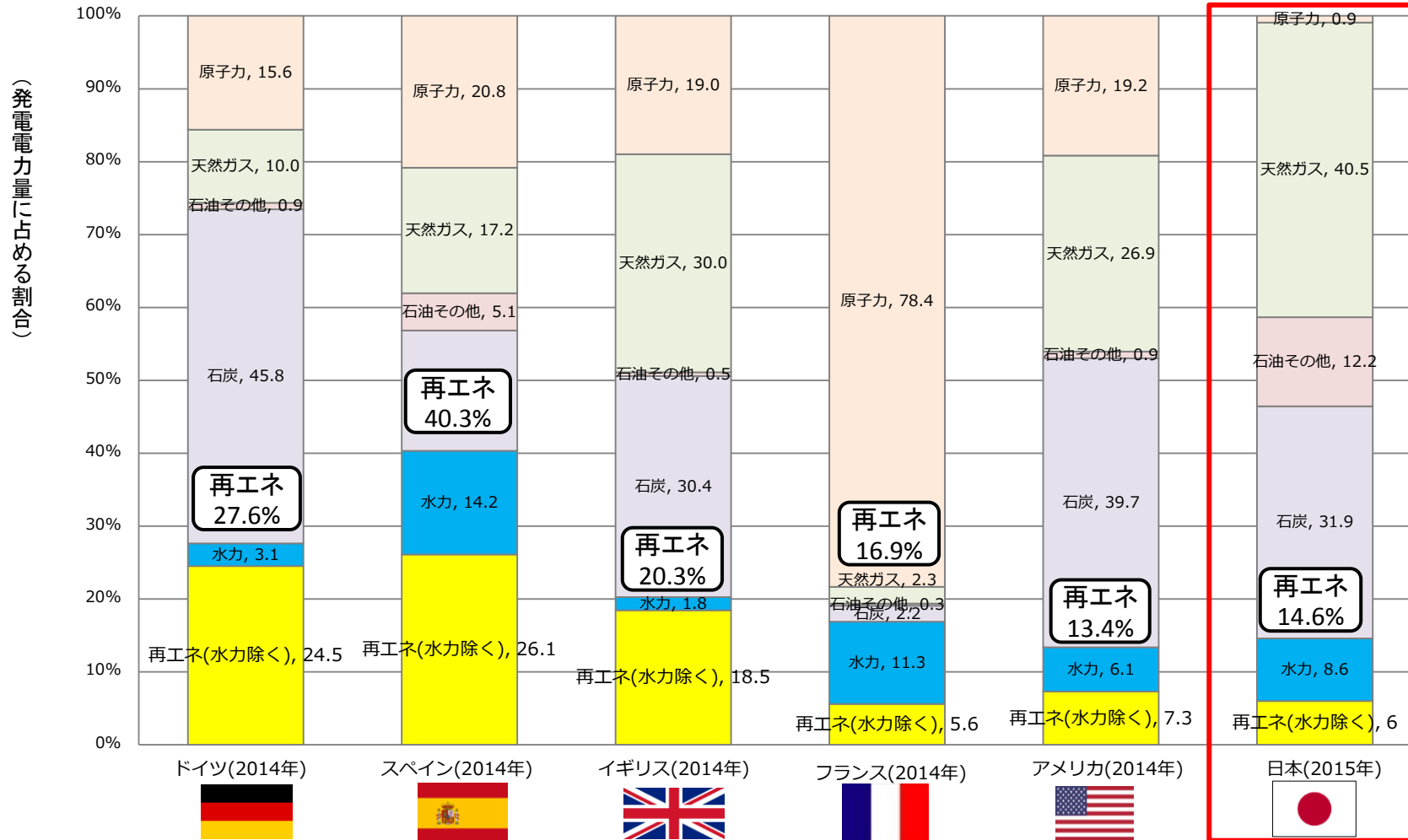
# 洋上風力発電の価格低下

## ■ 近年、欧州では、洋上風力発電の入札価格が急激に低下している

入札時期	国	サイト名	規模	価格
2015. 2	デンマーク	Horns Reef 3 (Vattenfall)	406 MW	104 EUR/MWh
2016.2	オランダ	Borssele 1+2 (DONG)	350MW × 2	72.7 EUR/MWh
2016.9	デンマーク	Danish Nearshore (Vattenfall)	350MW	63.7 EUR/MWh
2016.11	デンマーク	Kriegers Flak (Vattenfall)	600MW	49.9 EUR/MWh
2016.12	オランダ	Borssele 3+4 (Shell, Van Oord, Eneco, 三菱商事)	350MW × 2	54.5 EUR/MWh
2017.4	ドイツ	Gode Wind III (DONG)	110MW	60.0 EUR/MWh
	ドイツ	Borkum Riffgrund West II + OWP West (DONG)	240MW + 240MW	市場価格 (補助金ゼロ)
	ドイツ	He Dreiht (EnBW)	900MW	市場価格 (補助金ゼロ)



# 主要国の再生可能エネルギーの発電比率

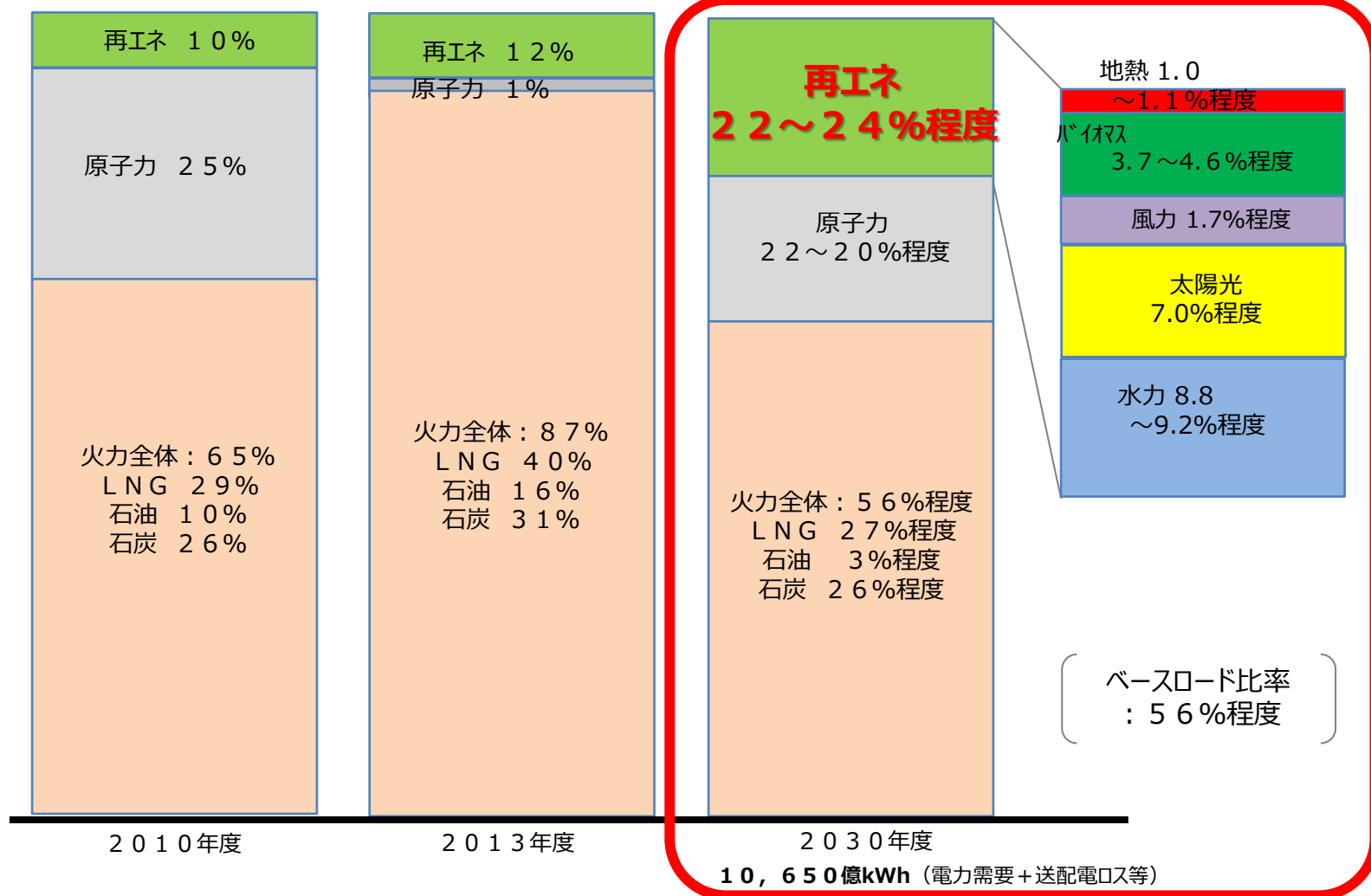


主要再エネ ※水力除く	風力9.2%	風力19.2%	風力9.5%	風力3.1%	風力4.2%	太陽光3.4%
目標年	2030年	2020年	2020年	2030年	2035年	2030年
再エネ導入 目標比率	50%以上 総電力比率	40% 総電力比率	31% 総電力比率	40% 総電力比率	80% クリーンエネルギー (原発含む)総電力比率	22~24% 総電力比率

# 2030年のエネルギーミックス

- 2030年度のエネルギーミックス（再エネ22-24%）を目指し、最大限の導入に取り組む。

## <電源構成>

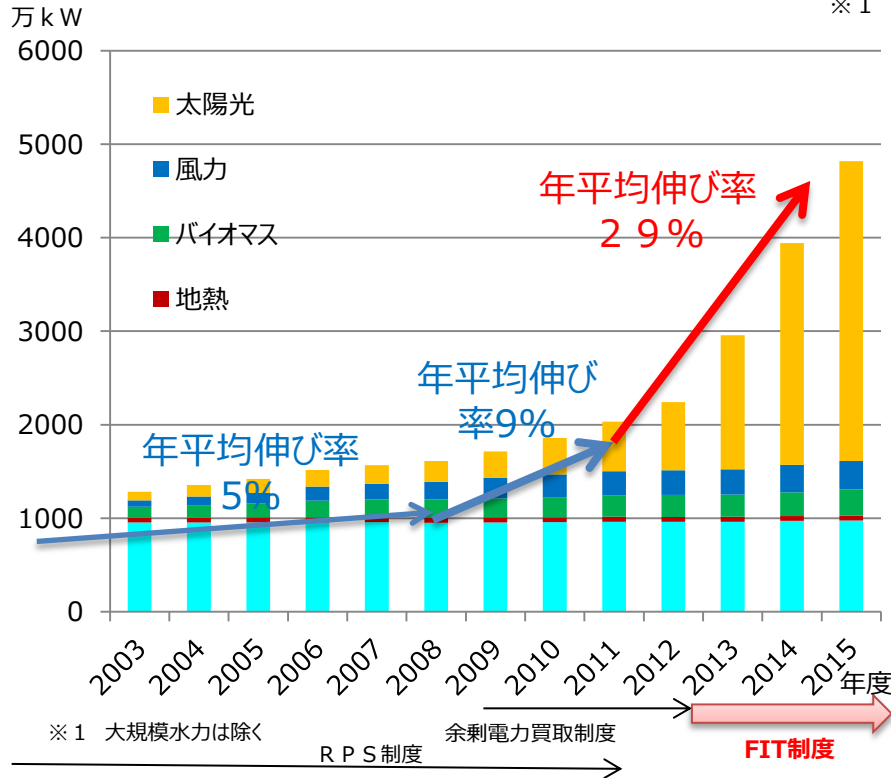


# 再生可能エネルギー導入拡大と国民負担

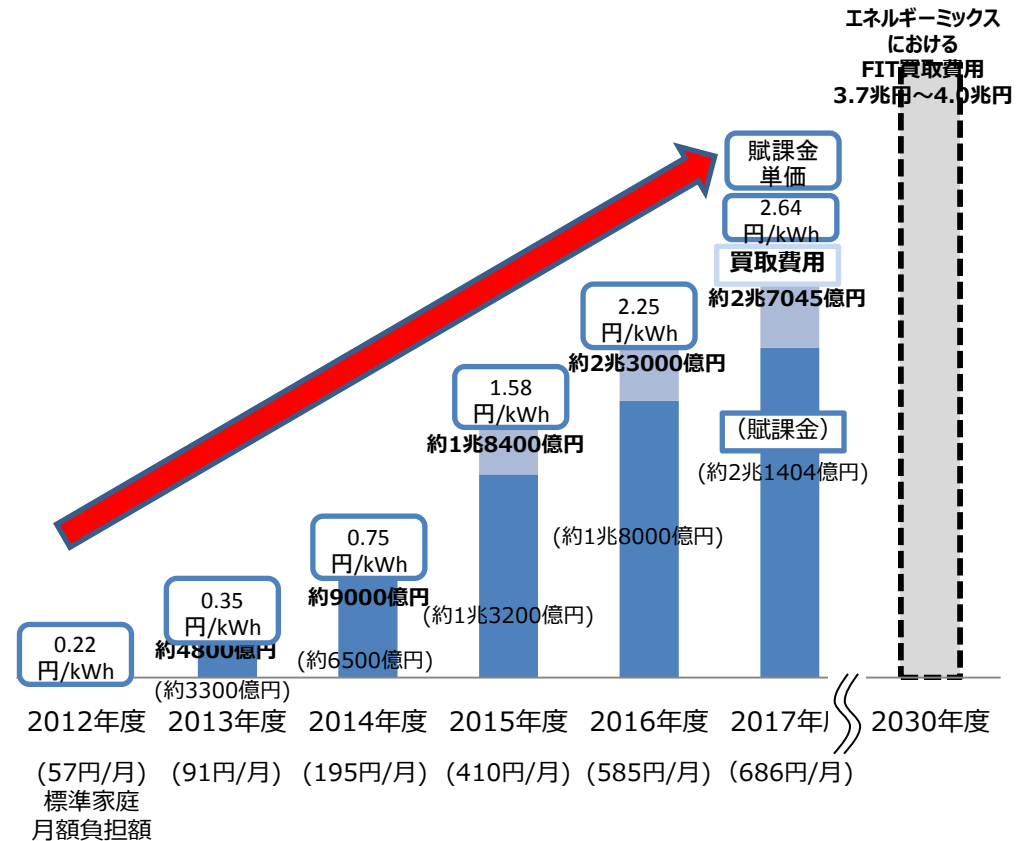
- 2012年7月の固定価格買取制度開始後、再エネ導入量が約2.5倍に拡大。
- 他方、国民負担が増大。2017年度の賦課金総額は約2.1兆円、標準家庭（使用量260kwh/月）で、686円/月（8232円/年）。

## 再生可能エネルギー等による設備容量の推移

※1



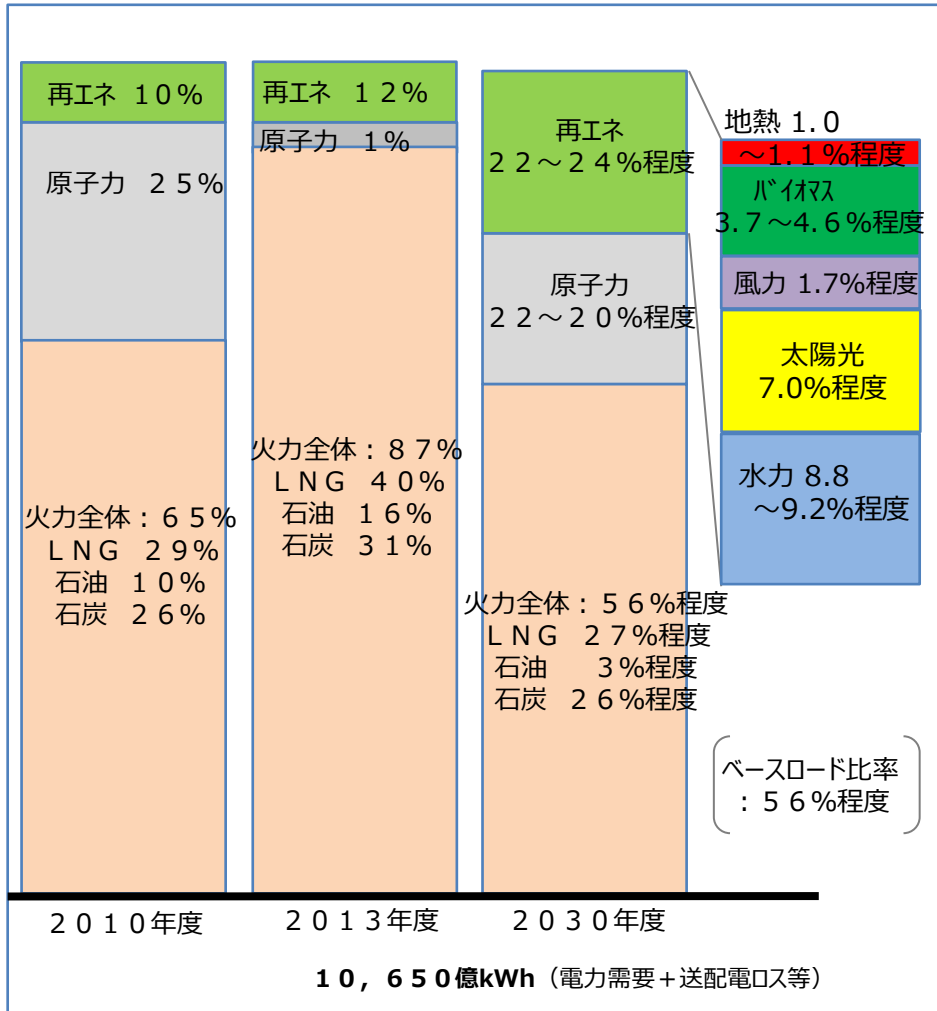
## 固定価格買取制度導入後の賦課金等の推移



(JPEA出荷統計、NEDOの風力発電設備実績統計、包蔵水力調査、地熱発電の現状と動向、RPS制度・固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成)

# 「エネルギーミックス」実現への道のり

## ＜電源構成＞



	現在の水準 [A] (2016年10月:推計値)	ミックスの水準 [B] (2030年度)	B/A (最大)
太陽光	3668万kW	6400万kW	約1.7倍
風力	319万kW	1000万kW	約3.2倍
地熱	51万kW	140~155万kW	約2.9倍
水力	4811万kW	4847~4931万kW	約1.0倍
バイオマス	305万kW	602~728万kW	約2.4倍

# 各電源の導入・認定状況

- 2012年7月の固定価格買取制度開始後、平成28年12月時点で、新たに運転を開始した設備は約3365.8万kW（制度開始前と比較して約1.6倍）。
- 制度開始後、認定された容量のうち、運転開始済量の割合は約37.9%。
- 制度開始後の導入量、認定量ともに太陽光が9割以上を占める。

## ＜2016年12月末時点における再生可能エネルギー発電設備の導入状況＞

再生可能エネルギー発電設備の種類	設備導入量（運転を開始したもの）							認定容量
	固定価格買取制度導入前	固定価格買取制度導入後						固定価格買取制度導入後
	平成24年6月末までの累積導入量	平成24年度の導入量（7月～3月末）	平成25年度の導入量	平成26年度の導入量	平成27年度の導入量	平成28年度の導入量（12月末まで）	制度開始後合計	平成24年7月～平成28年12月末
太陽光（住宅）	約470万kW	96.9万kW (211,005件)	130.7万kW (288,118件)	82.1万kW (206,921件)	85.4万kW (178,721件)	59.4万kW (120,426件)	454.5万kW (1,005,191件)	530.8万kW (1,159,845件)
太陽光（非住宅）	約90万kW	70.4万kW (17,407件)	573.5万kW (103,062件)	857.2万kW (154,986件)	830.6万kW (116,700件)	418.4万kW (55,794件)	2746.5万kW (447,949件)	7,552.5万kW (894,804件)
風力	約260万kW	6.3万kW (5件)	4.7万kW (14件)	22.1万kW (26件)	14.8万kW (61件)	16.3万kW (69件)	64.2万kW (175件)	307.8万kW (3,766件)
地熱	約50万kW	0.1万kW (1件)	0万kW (1件)	0.4万kW (9件)	0.5万kW (10件)	0万kW (7件)	1.0万kW (28件)	7.9万kW (92件)
中小水力	約960万kW	0.2万kW (13件)	0.4万kW (27件)	8.3万kW (55件)	7.1万kW (90件)	6.9万kW (79件)	22.9万kW (264件)	79.5万kW (535件)
バイオマス	約230万kW	1.7万kW (9件)	4.9万kW (38件)	15.8万kW (48件)	29.4万kW (56件)	25.0万kW (54件)	76.8万kW (205件)	398.7万kW (467件)
合計	約2,060万kW	175.6万kW (228,440件)	714.2万kW (391,260件)	986.0万kW (362,045件)	967.7万kW (295,638件)	522.4万kW (176,429件)	3365.9万kW (1,453,812件)	8,877.3万kW (2,067,084件)

※ バイオマスは、認定時のバイオマス比率を乗じて得た推計値を集計。  
 ※ 各内訳ごとに、四捨五入しているため、合計において一致しない場合があります。

37.9%

# コンテンツ

1. 地球温暖化と再生可能エネルギー
2. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
3. 新FIT制度の施行
4. 関東中心の熱利用の導入事例紹介
5. 好事例の紹介
6. おわりに

# FIT制度（固定価格買取制度）の見直し

2012年7月 固定価格買取制度開始  
(制度開始後、導入量が2.5倍に増加)

## 顕在化してきた課題

### 太陽光に偏った導入

- ✓ 太陽光発電の認定量が約9割
- ✓ 未稼働の太陽光案件（31万件）

### 国民負担の増大

- ✓ 買取費用は2016年度に約2.3兆円
- ✓ ミックスでは2030年に3.7～4.0兆円を想定

### 電力システム改革

- ✓ 小売自由化や広域融通とバランスを取った仕組み

## 改正FIT法：2016年5月成立、2017年4月施行

### 1. 新認定制度の創設

- 未稼働案件の排除と、新たな**未稼働案件発生を防止**する仕組み
- **適切な事業実施**を確保する仕組み

### 2. コスト効率的な導入

- 大規模太陽光発電の**入札制度**
- **中長期的な価格目標**の設定

### 3. リードタイムの長い電源の導入

- **複数年買取価格**を予め提示

### 4. 減免制度の見直し

- 国際競争力維持・強化、省エネ努力の確認等による減免率の見直し

### 5. 送配電買取への移行

- FIT電気の買取義務者を小売事業者から送配電事業者に変更
- 電力の広域融通により導入拡大

## 再エネ最大限の導入と国民負担抑制の両立

エネルギーミックス：22～24%の達成に向けて（2030年度）



# 認定の仕組みの見直し①：接続契約と運転開始期限

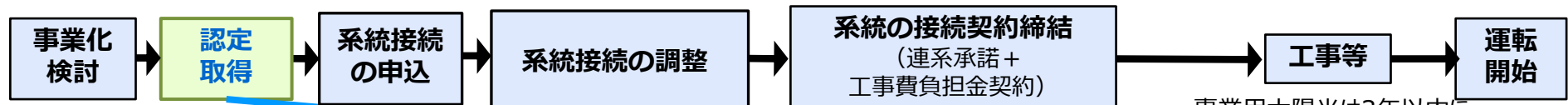
- 未稼働案件の発生の防止のため、系統の**接続契約の締結を条件に「認定」**。  
※事業用太陽光は認定後3年以内の運転開始が必要（超過した場合は買取期間短縮）
- 旧制度の適用を受けた事業者のうち、**平成29年3月31日までに系統の接続契約ができていないものは、その認定が失効**。

## <未稼働案件>

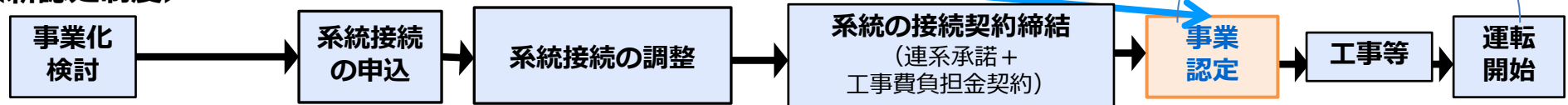
認定年度 (10kW以上の買取価格)	未稼働件数／認定件数	未稼働出力／認定出力
H24年度 (40円)	約5.6万件／約45.2万件 (12%)	約587万kW／約1,740万kW (34%)
H25年度 (36円)	約25.7万件／約70.0万件 (37%)	約2,605万kW／約3,730万kW (70%)
H26年度 (32円)	約16.3万件／約47.4万件 (34%)	約1,375万kW／約1,816万kW (76%)
H27年度 (29円・27円)	約11.1万件／約26.3万件 (42%)	約523万kW／約635万kW (82%)

## <現行の認定時期>

(平成28年4月時点)



## <新認定制度>



# 改正FIT法施行に伴う認定失効について（暫定推計値）

- 今回のFIT法の改正で、原則として、**平成29年3月31日までに系統の接続契約ができないものは、改正FIT法施行日（平成29年4月1日）に認定が失効。**  
（例外：①平成28年7月1日以降に認定を取得した者は、認定から9ヶ月間  
②系統入札プロセス等に参加していた・参加中の者は、プロセス終了後6ヶ月間）
- 今回、平成29年4月1日時点の認定失効の件数等について、一定の条件の下で試算を行い、**暫定推計値**を算出。

## <認定失効見込み>

A 平成28年6月末の FIT認定数（新規＋移行）	B 平成28年6月までに接続申込を行った 案件のうち、平成29年3月末の 接続契約締結済数  C 〔 〕内は系統入札プロセス等対象(Bの外数)	認定失効見込み ※ A - (B + C)
315.2万件 10,649万kW	269.5万件 7,356万kW 【0.2万件 527万kW】	45.6万件 2,766万kW

※実際には、B以外にも平成29年3月末までに接続契約を締結した案件もあるため、平成29年4月1日時点の認定失効はこれよりも小さくなると考えられる。

# 認定の仕組みの見直し②：「事業計画」の認定

- 従来の「設備認定」から「事業計画認定」に変更
- メンテナンスや設備撤去・処分等の計画の適切性も含めて審査の上、認定。
- 旧法下で認定を受けている事業者も、本年9月30日までに「事業計画」の提出が必要。

<事業計画策定ガイドライン記載事項の整理（全電源共通事項）>

遵守事項		推奨事項 (法令の白地部分)
(FIT法独自の基準)	(関係法令に依拠する基準)	
自治体への事前説明		地域住民への事前説明
標識の掲示	設計・施工	
第三者がみだりに近づかない措置（柵塀の設置等）		
保守点検及び維持管理		
	発電設備の適切な処分	設備の更新

<電源毎のトピック>

## 太陽光

- 民間ガイドライン等を参考とした、適切な保守点検及び維持管理の実施（電事法の一部の規制が適用されない50kW未満も対象）
- 民間ガイドライン等を参考とした、適切な設計・施工
- 周辺環境への反射、騒音等に対する適切な措置

## 風力

- 風況、落雷、着氷等の気象条件等についての事前調査の実施
- 適切な保守点検及び維持管理の実施（電事法の一部の規制が適用されない20kW未満も対象）

## 地熱

- 湧出量や温度等の推移を把握するための源泉モニタリングの実施
- 植生や家屋等への影響を把握するための蒸気の大気放散のモニタリングの実施
- 地元の自治体、地域住民、温泉事業者等との関係構築

## バイオマス

- 燃料となるバイオマスを安定的に調達できる体制の構築
- 同一種類のバイオマスを利用している既存事業者への配慮

## 中小水力

- 水利使用に係る手続の適切な実施

# 認定の仕組みの見直し③：地域との共生（関係法令の遵守）

- 発電設備の設置の増加に伴い、土地利用に関する防災上の懸念や地域住民とのトラブルが生じているケースもあり、土地利用規制の遵守や地域社会との共生が不可欠。
- 改正FIT法においては、土地利用や安全性に関する他法令を遵守を求める。関係法令に違反した事案について、改善命令を行い、認定取消を行うことが出来る仕組みとする。
- 認定情報を広く公表する。  
(平成28年4月1日、当該関係法令に基づく業務を行う地方自治体や関係省庁に対し、認定情報を提供するシステムの運用を開始した。)

## ＜他法令の遵守の担保＞

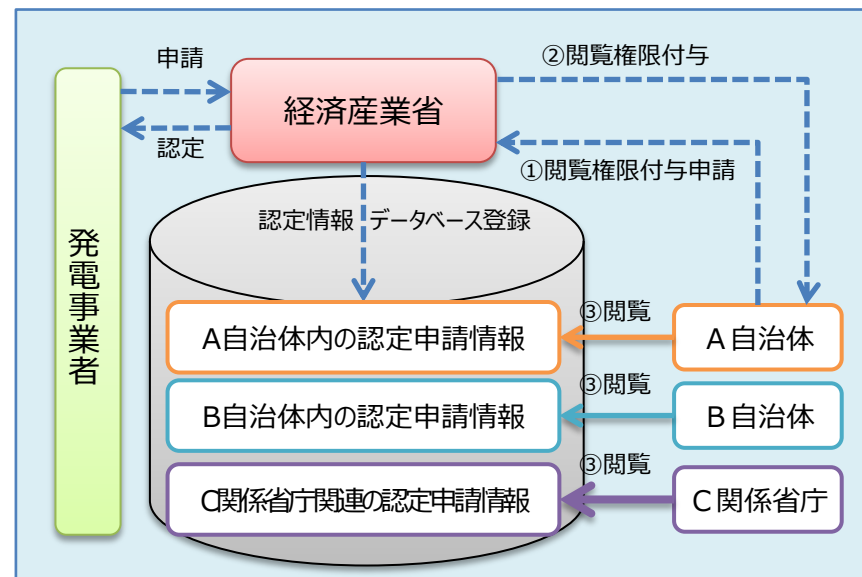


強風による事故事例

- 太陽光発電設備については、電気事業法に基づき、風荷重等に対し損壊しないよう強度の基準を定めているが、群馬県での突風や九州での台風による事故などが発生。

- **他法令遵守の担保**
- **他法令違反時に改善命令・認定取消し**

## ＜自治体・関係省庁への情報提供システム＞



➡ **情報提供システムは平成28年4月1日から運用開始**

# 中長期的な価格目標

- FIT法改正により、**電源毎に中長期的な価格目標**を設定することとなっており、これを通じて、**事業者の努力やイノベーションによるコスト低減を促す**こととしている。具体的な目標は以下のとおり。

## <太陽光>

- ・FITからの自立を目指し、以下の水準を達成。
- ・非住宅用太陽光： 2020年で発電コスト14円/kWh、  
2030年で発電コスト7円/kWh
- ・住宅用太陽光： 2019年でFIT価格が家庭用電気料金並み、  
2020年以降、早期に売電価格が電力市場価格並み

## <風力>

- ・20kW以上陸上風力： 2030年までに、発電コスト8～9円/kWhを実現、FITから自立した形での導入を目指す。
- ・20kW未満の小型風力発電： 導入動向を見極めながら、コスト低減を促し、FITからの中長期的な自立化を図る。
- ・洋上風力発電： 導入環境整備を進めつつ、FITからの中長期的な自立化を図る。

## <地熱>

- ・当面は、FITに加え、地元理解促進や環境影響評価手続の迅速化等により、大規模案件の開発を円滑化。
- ・中長期的には、技術開発等により開発リスク・コストを低減し、FITからの自立化を図る。

## <中小水力>

- ・当面はFITに加え、流量調査等によるリスク低減を進め、新規地点開発を促進。
- ・新規地点開発後は低コストで発電可能であることも踏まえ、技術開発によるコスト低減等を進め、FITからの中長期的な自立化を図る。

## <バイオマス>

- ・燃料の集材の効率化等の政策と連携を進めながら、FITからの中長期的な自立化を図る。

# 調達価格

	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	平成 29年度	平成 30年度	平成 31年度	
事業用太陽光 (10kW以上)	40円	36円	32円	29円 27円 <sup>※1</sup>	24円	21円 <sup>※3</sup>	今年度では 決定せず	今年度では 決定せず	
				※1 7/1～(利潤配慮期間終了後)		※3 2MW以上は入札(平成29年10月に第1回予定)			
住宅用太陽光 (10kW未満)	42円	38円	37円	33円 35円 <sup>※2</sup>	31円 33円 <sup>※2</sup>	28円 30円 <sup>※2</sup>	26円 28円 <sup>※2</sup>	24円 26円 <sup>※2</sup>	
				※2 出力制御対応機器設置義務あり					
風力	22円(20kW以上) <sup>※4</sup>					22円 <sup>※4</sup> (20kW以上)	21円 <sup>※4</sup> (20kW以上)	20円 (20kW以上) <sup>※4</sup>	19円 (20kW以上) <sup>※4</sup>
	55円(20kW未満)					据え置き			
	36円(洋上風力)					据え置き			
地熱	26円(15000kW以上) <sup>※4</sup>					据え置き			
	40円(15000kW未満)					据え置き			
水力	24円(1000kW以上30000kW未満) <sup>※4</sup>					24円	20円(5000kW以上30000kW未満) 27円(1000kW以上5000kW未満) <sup>※4</sup>		
	29円(200kW以上1000kW未満) <sup>※4</sup>					据え置き			
	34円(200kW未満) <sup>※4</sup>					据え置き			
バイオマス	39円(メタン発酵ガス)					据え置き			
	32円(間伐材等由来の木質バイオマス)			40円 (2000kW未満) 32円 (2000kW以上)		(間伐材等由来の木質バイオマス) 据え置き			
	24円(一般木質バイオマス・農作物残さ)					24円	21円(20000W以上) 24円(20000kW未満)		
	13円(建設資材廃棄物)					据え置き			
	17円(一般廃棄物・その他のバイオマス)					据え置き			

※4 風力・地熱・水力のリプレースについては、別途、新規認定より低い買取価格を適用。

# 風力発電の現状と課題（第1回大量導入研究会資料より）

- 系統制約、環境アセスメントや地元調整等の開発段階での高い調整コストにより、FIT開始後も導入量は伸びていない。また、世界的にコストが低減する流れの中で、発電コストが高止まっている。
- このため、今般の改正FIT法において、①複数年度分の買取価格を決定し、②事業者のイノベーションを促すための中長期的な価格目標を設定したところ（2030年 発電コスト 8~9/kWh）。
- 着実にコストを低減させていくためにどのような施策が有効か。また、地元調整の円滑化や、ポテンシャルの大きい洋上風力の推進のためには、どのような環境整備が必要か。また、小形風力（20kW未満）については、調整コスト等が低く導入が容易なため導入量・認定量が急増している一方で、安全上のトラブル等が発生していることをどのように考えるか。

## <導入量・認定量・ミックス水準>

FIT導入前	FIT後 導入量 ※	認定量 ※	ミックス 水準
260万kW	64.2万kW 〔小形風力件数 115件〕	307.8万kW 〔小形風力件数 3483件〕	1000万kW

※平成28年12月時点

## <買取価格>

	平成24年度	平成29年度
20kW以上	22円	22円/21円
20kW未満	55円	55円
洋上	—	36円



# 再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会

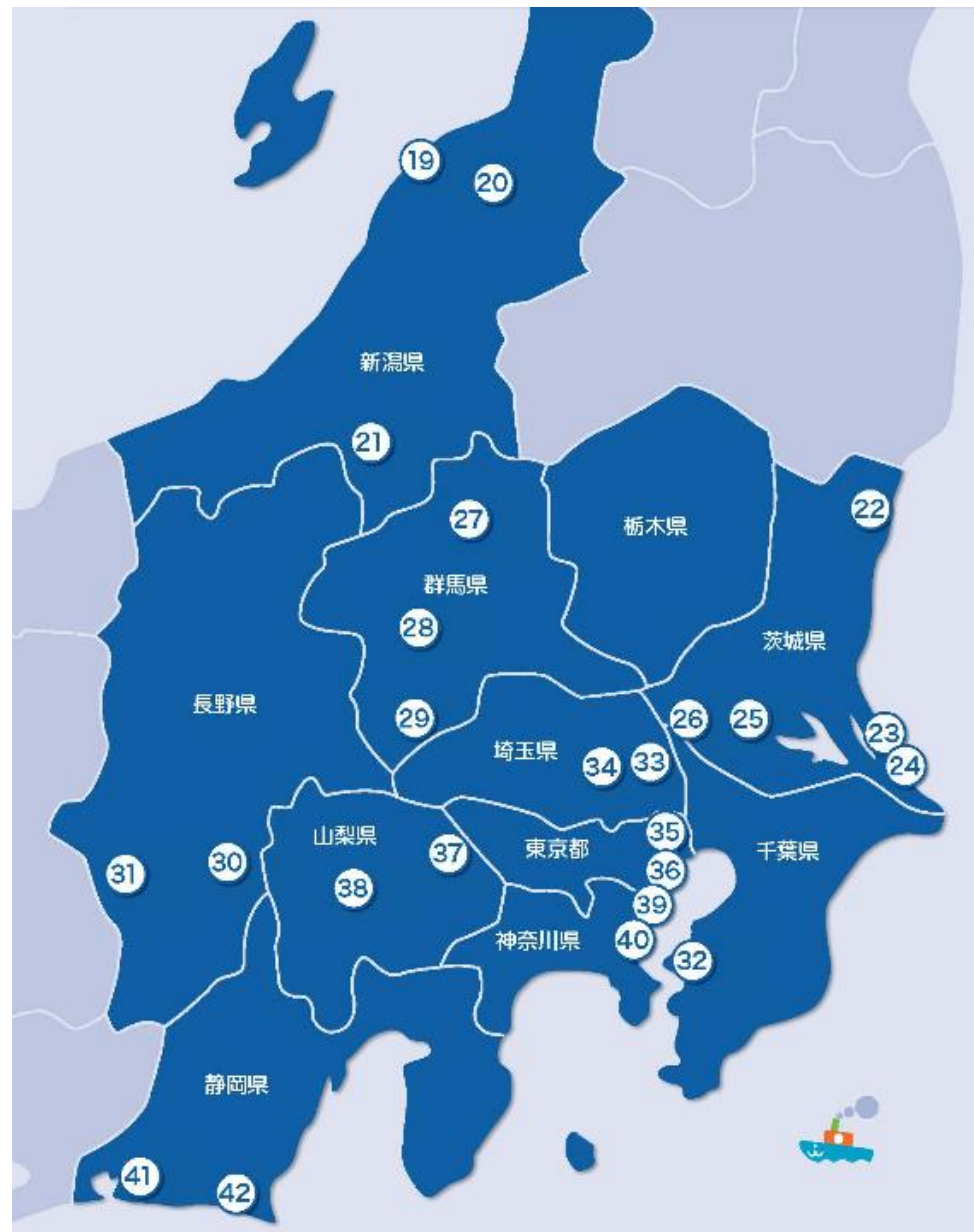
- 新FIT法施行の節目に当たり、省エネルギー・新エネルギー部長の研究会として、「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会」（座長：山地憲治 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長）を設置。5月25日より検討開始。

課題	問題意識の方向性
再エネのコスト競争力	<ul style="list-style-type: none"><li>◆世界的に見て高水準の日本の発電コスト。再エネの大量導入を図るためには、改正FIT法、研究開発の推進により、発電コストの抜本的な低下が前提条件。</li><li>◆大量導入にあたっては、送電網（系統）の増強に伴う追加コストや出力変動に対応するための費用の増加なども含めた社会コストを最小化するという視点が不可欠。</li></ul>
再エネの自立化	<ul style="list-style-type: none"><li>◆再エネの大量導入にあたっては「自立化が不可欠。一方で、自立化への道筋にあたっては、きめ細かい対応が必要。<ul style="list-style-type: none"><li>① FIP制度、市場直売制度等の評価</li><li>② 自家消費中心モデル（太陽光＋蓄電池）の推進</li><li>③ 立地制約のある電源（洋上風力、地熱など）の導入促進</li></ul></li></ul>
系統制約	<ul style="list-style-type: none"><li>◆再エネの大量導入を円滑に進めるにあたっての、電力系統の運用・整備のあり方を再整理。<ul style="list-style-type: none"><li>① 既存系統の最大限の活用</li><li>② 出力制御の最小化と公平性・予見可能性確保</li><li>③ 系統増強の在り方（増強判断及び費用負担）</li><li>④ 適切な調整力の確保</li></ul></li></ul>

# コンテンツ

1. 地球温暖化と再生可能エネルギー
2. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
3. 新FIT制度の施行
4. 関東中心の熱利用の導入事例紹介
5. 好事例の紹介
6. おわりに

# 関東中心の熱利用の導入事例紹介



ケアホームの屋上に180㎡の太陽熱利用設備を導入

## 住宅型有料老人ホーム ケアホームえにし

住宅型有料老人ホーム、デイサービスセンター、ヘルプステーション、  
居宅介護支援事務所の4つが入る施設として2011年12月から運営しており  
ます。施設を建てる際に、省エネルギーで環境負荷も低減できるという  
空気集熱式パッシブソーラーシステム(OMソーラー)を導入しました。



群馬県  
安中市



太陽熱利用  
CASE  
04

学校法人 明治大学  
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

# 太陽熱エネルギー

「環境への配慮」をテーマとし、  
図書館の空調に太陽熱を利用

事業内容	
補助事業者名	学校法人 明治大学 / 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社
設置場所	明治大学和泉図書館（東京都杉並区）
事業年度	平成 23 年度
エネルギー種別	太陽熱利用



IC 泉図書館全景



集熱器により集められた太陽熱を、図書館の空調利用として、夏期は吸収式冷凍機、冬期は熱交換器により空調として利用。

補助対象経費 (千円)	補助金 (千円)	省人の効果	総発電量 (実績)
59,911	19,970		379 GJ / 年

東京都  
杉並区



未利用だった雪を利用した雪室で地域農産物を貯蔵

## 有限会社大地 農産物付加価値貯蔵施設

有限会社大地では、いままで未利用だった雪を利用した雪室を建設し、地域農産物の生産・販売の拡大に向け雪室機能を利用し、「旨み」などの付加価値を付けた販売を展開しています。真夏でも天井まで届く雪を蓄えることにより、庫内は年間を通じて農産物にとって最適の貯蔵環境(0℃~5℃の温度と100%に近い湿度)が保たれています。



新潟県  
津南町

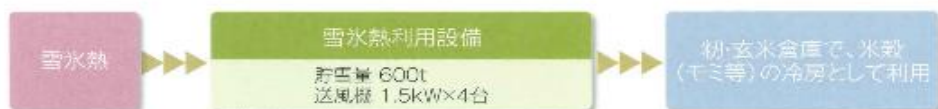
# 雪氷熱利用

雪冷熱を利用し、粳のまま保管。  
米の品質を落とさずに電気代を削減

事業内容	
補助事業者名	越後ファーム 株式会社
設置場所	新潟本社（新潟県東蒲原郡阿賀町）
事業年度	平成 24・25 年度
エネルギー種別	雪氷熱利用



新潟本社（左から事務所・精米ライン、初・玄米倉庫、貯雪庫）



貯雪庫（600t）の冷気を活用し、粳・玄米倉庫の冷房として利用。

補助対象経費（千円）	補助金（千円）	導入の 効果	総発熱量（実績）
77,308	25,769		183 GJ/年



越後ファーム株式会社

新潟県

阿賀町



木質ペレット焚冷温水発生機の導入

## 筑波大学 研究基盤総合センター(工作部門) 冷熱源設備

木質ペレットを燃料とする冷温水発生機で、国立大学法人としては全国に先がけて導入されました。本学の研究基盤総合センター(工作部門)1階771㎡の冷暖房用エネルギー源として使用されています。今後、比較的小規模な1,000㎡程度の事務所ビルなどの冷熱源設備として普及が進めば、CO<sub>2</sub>削減、森林の再生、林業の活性化など循環型社会作りの一翼を担う施設として期待されています。



茨城県  
つくば市



# バイオマスエネルギー

関東 26 茨城県 坂東市 Ibaraki-ken Bando-shi

バイオマスエネルギー



製紙工程における廃棄物を燃料に利用

## レンゴー株式会社 バイオマス焼却設備

レンゴー株式会社のバイオマス焼却設備は、蒸気による熱回収でバイオマス資源を有効活用するため、古紙から板紙を製造する際に発生する製紙スラッジや排水汚泥などのバイオマス燃料をエネルギー源とする焼却設備です。バイオマス資源の有効活用で、事業所内の自家発電設備に使用されるLNG燃料を削減し、CO<sub>2</sub>排出量削減による地球温暖化防止を図っています。



茨城県  
坂東市

# バイオマス熱利用



バイオマス熱利用

CASE  
12

UCC上島珈琲株式会社

コーヒー抽出残渣を燃料として有効利用

## 事業内容

補助事業者名	UCC上島珈琲 株式会社
設置場所	滋賀工場（滋賀県愛知郡愛荘町）
事業年度	平成 23 年度
エネルギー種別	バイオマス熱利用



滋賀工場



滋賀工場から排出されるコーヒー抽出残渣を燃料とするバイオマスボイラを設置し、発生する蒸気を工場内の生産工程に利用。

補助対象経費（千円）	補助金（千円）	導入の効果	総発電量（実績）
378,000	125,533		49,634 GJ/年

滋賀県

愛荘街

# バイオマス燃料製造

ビール排水からメタンガスを回収し、  
ガスエンジンで発電



サントリービール株式会社

事業内容	
補助事業者名	サントリービール株式会社
設置場所	利根川ビール工場（群馬県邑楽郡千代田町）
事業年度	平成24・25年度
エネルギー種別	バイオマス燃料製造



利根川ビール工場バイオマス燃料製造設備



利根川工場のビール製造排水からメタンガスを取り出し、既設ガスエンジンで発電し、工場内の電力として利用。

補助対象経費（千円）	補助金（千円）	導入の 効果	総発電量（実績）
393,400	131,130		40,056 GJ/年

群馬県

千代田町



## 地中熱利用ヒートポンプで別館床面積 218㎡の冷暖房として利用 春日部市役所別館 地中熱利用ヒートポンプシステム

春日部市役所は、2009年度策定の「春日部市先導的都市環境形成計画」に基づき、市役所別館1階部分約218㎡に実証実験として地中熱利用ヒートポンプを設置しました。地中に直径約150mmの掘削孔を深さ約100mを2本、深さ約30mを1本掘り、不凍液の入ったチューブを埋め込み冷暖房に利用しています。地中の温度が一定していることを利用して、地中で熱交換を行い、消費電力の削減を見込みます。



埼玉県  
春日部市



## 東京スカイツリー地区の地域冷暖房は国内初の地中熱利用 「東京スカイツリー®地区」 熱供給(地域冷暖房)施設

「東京スカイツリー®地区」(東京都墨田区業平橋・押上地区および周辺約10.2ha)では、省エネルギー、省CO<sub>2</sub>、ヒートアイランド抑制、防災性向上の観点で優れた性能を有する熱供給(地域冷暖房)システムを導入いたします。世界最高水準の省エネ性能を有する大型熱源機器、大容量水蓄熱槽、地中熱利用システムの導入など総合的な取り組みにより、年間総合エネルギー効率率は、国内熱供給施設で最高レベルの「1.35%」以上を実現させていく計画です。(※1)省エネルギー省CO<sub>2</sub>削減率約20%



東京都  
墨田区

# 地中熱利用



イケア・ジャパン株式会社

再生可能エネルギーをグローバルに展開

事業内容	
補助事業者名	イケア・ジャパン 株式会社
設置場所・事業年度	IKEA 福岡新宮 (福岡県糟屋郡新宮町) : 平成 23 年度 IKEA 立川 (東京都立川市) : 平成 25 年度
エネルギー種別	地中熱利用



IKEA 立川



地中熱利用設備による店舗内空調



ボアホール式の地中熱交換器を設置し、IKEA 福岡新宮、IKEA 立川の冷暖房として利用。

補助対象経費 (千円)	補助金 (千円)	導入の効果	総発電量 (実績)
IKEA 福岡新宮 217,000	72,333	2,931 GJ/年 2,834 GJ/年	2,931 GJ/年
IKEA 立川 184,700	61,567		2,834 GJ/年

東京都

立川市



# 温度差エネルギー（河川水利用）

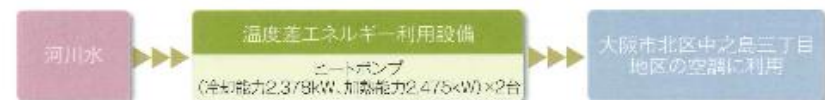
中洲という立地条件を活かし、  
河川水をオフィスの冷暖房に利用



事業内容	
補助事業者名	株式会社 関電エネルギーソリューション
設置場所	中之島三丁目熱供給センター北西広場（大阪府大阪市北区）
事業年度	平成 23・24 年度
エネルギー種別	温度差エネルギー利用



熱供給エリア（中之島三丁目地区）



河川水（堂島川）の温度差エネルギーを活用し、第Ⅲ期はダイビル本館を中核としたエリアの冷暖房として利用。

補助対象経費（千円）	補助金（千円）	導入の 効果	総発電量（実績）
543,452	181,151		17,445 GJ/年

株式会社関電エネルギーソリューション

大阪市  
北区  
中之島

# 温度差エネルギー (温泉廃熱利用)



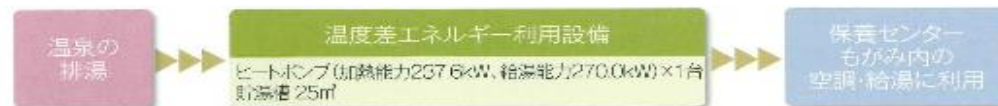
社会福祉法人 千宏会

温泉の排湯を空調や給湯に有効利用。  
光熱費の大幅な節減に成功

事業内容	
補助事業者名	社会福祉法人 千宏会
設置場所	健康福祉プラザ 保養センターもがみ (山形県最上郡最上町)
事業年度	平成 23 年度
エネルギー種別	温度差エネルギー利用



保養センター全体



従来の灯油焚き方式から、温泉排湯を活用し、施設の冷暖房・空調として利用。

補助対象経費 (千円)	補助金 (千円)	導入の 効果	総発電量 (実績)
52,476	26,239		4,005 GJ/年

山形県  
最上町



# 複合エネルギー（太陽熱と地下水利用）

関東 32 千葉県 富津市 Chiba-ken Futtsu-shi

複合エネルギー 

太陽熱利用設備と地下水利用ヒートポンプ設備を使用した複合施設

## 介護老人保健施設 わかくさ

再生可能エネルギー導入の一環として太陽熱利用設備と地下水利用ヒートポンプ設備を使用した複合施設です。太陽熱利用設備・地下水利用ヒートポンプ設備共に、施設の給湯(主に浴槽)に使用し、この2通りの再生可能エネルギーを導入することで、CO<sub>2</sub>削減ができると共に、燃料消費量を大幅にカットできます。



千葉県  
富津市

# 太陽熱・地中熱・太陽光発電 複合利用

地産地消の再生可能エネルギーを積極的に導入



山陽小野田市

## 事業内容

補助事業者名	山陽小野田市
事業年度	地中熱利用：平成 24～26 年度／太陽熱利用：平成 25・26 年度／ 太陽光発電・蓄電池：平成 25・26 年度
設置場所	山陽小野田市民病院（山口県山陽小野田市）



病院全景



	補助対象経費 (千円)	補助金 (千円)
太陽熱利用	35,300	14,971
地中熱利用	20,800	10,390
太陽光・蓄電池	27,500	11,216

導入の 効果	総発電量 (計画)	343 GJ/年
	総発電量 (計画)	207 GJ/年
	発電電力量 (計画)	32,002 kWh/年

山口県

山陽小野田市

# コンテンツ

1. 地球温暖化と再生可能エネルギー
2. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
3. 新FIT制度の施行
4. 関東中心の熱利用の導入事例紹介
5. 好事例の紹介(2／3補助)
6. おわりに



# YAMAGATA DESIGN 株式会社

## サイエンスパーク宿泊滞在施設・子育て支援施設への 地中熱利用による 空調設備及び消雪設備導入事業



ランドスケープ上に浮かぶ宿泊滞在施設外観イメージ  
中央には憩いの中心となる共用棟、左右に客室の集まる宿泊棟がある。



# 対象施設

子育て支援施設外観イメージ

広大な外部のあそび場エリアと一体的につながるように計画。  
こども達は外も中も自由に走り回ることができる。



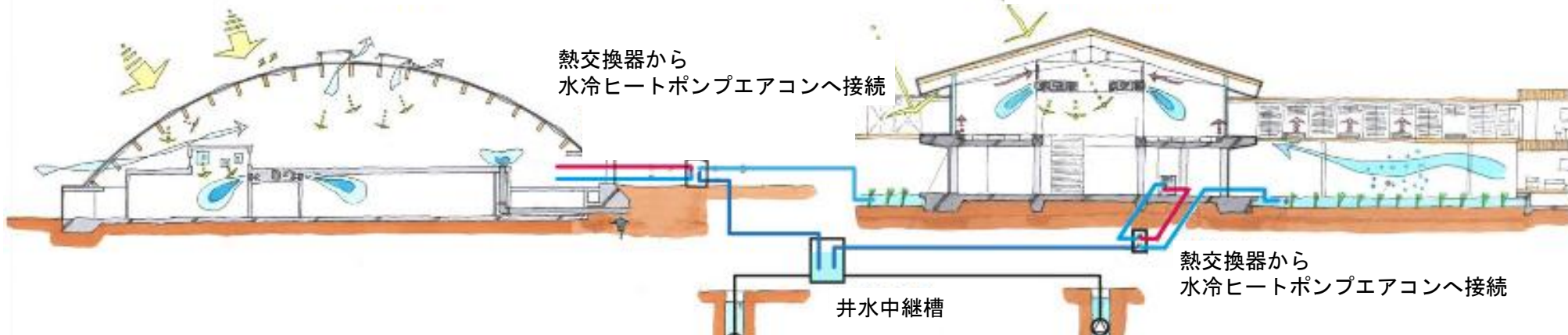
# 導入設備と効果

## 導入設備とフロー

- 年間を通じ安定した水温の地下水を利用した水冷ヒートポンプパッケージエアコンによる空調方式を導入する。
- 2か所の井戸によって汲み上げた地下水は井水中継槽を經由して宿泊滞在施設・子育て支援施設に分配する。井水は熱交換器を介して各施設の空調機に接続される。
- 空調利用後の井水は、夏季はランドスケープへ灌水、冬季は無散水融雪へとカスケード（多段階）利用される計画としている。

### 子育て支援施設

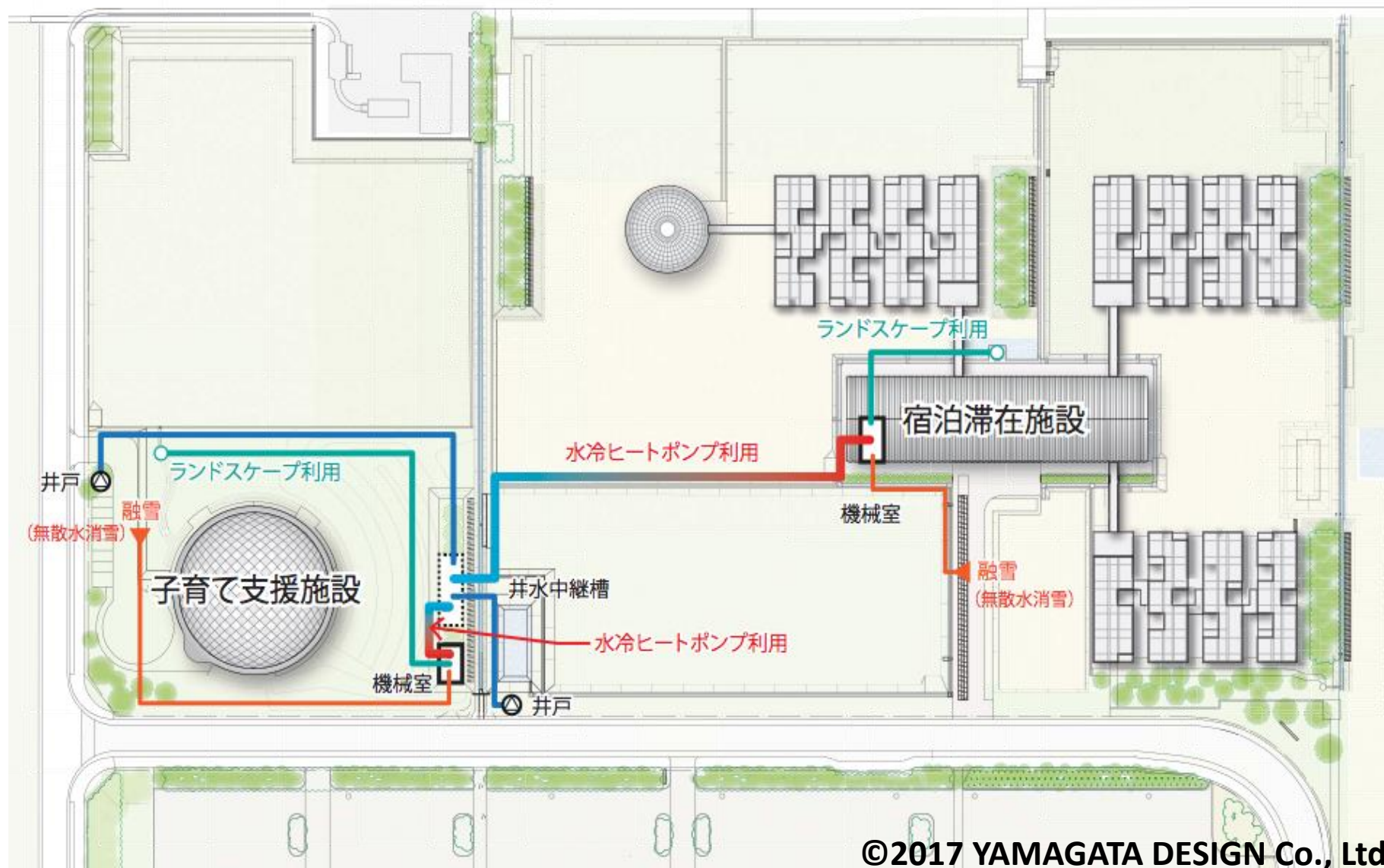
### 宿泊滞在施設





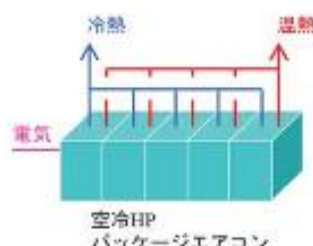
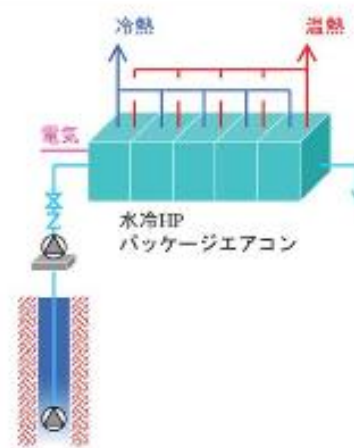
# 導入設備と効果

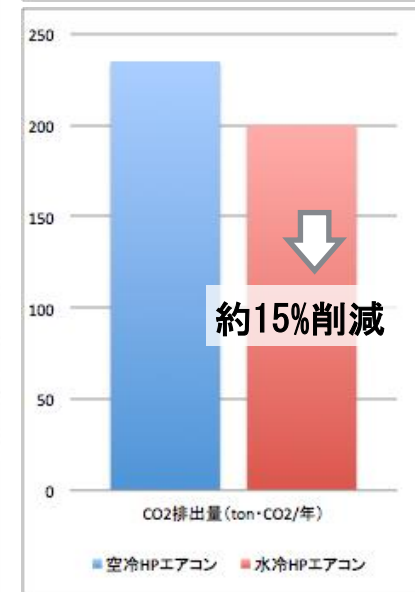
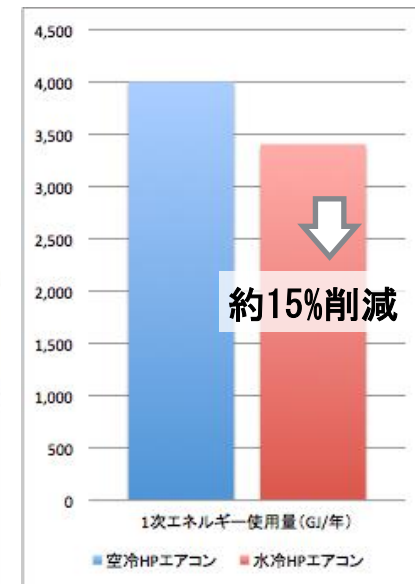
## 設備配置図



# 導入設備と効果

## 消費エネルギー・CO2排出削減効果

	空冷ヒートポンプパッケージエアコン (100%)	水冷ヒートポンプパッケージエアコン (100%)
システムフロー	 <p>空冷HP パッケージエアコン</p>	 <p>水冷HP パッケージエアコン</p>
一次エネルギー使用量	4,003GJ/年	3,405GJ/年
CO2排出量	235ton-CO2/年	200ton-CO2/年
周辺環境	屋外設置機器が多く、十分な騒音対策が必要	屋外設置機器を必要とせず、周囲への影響は少ない
評価	✕ イニシャルコストが低く、ライフサイクルコストも低いですが、一次エネルギー消費、CO2排出量が多く、環境への負荷は大きい。また、冬期の着霜、デフロスト運転により空調が機能しない恐れがある。	◎ 高効率の水冷式を用いることで、ランニングコスト、一次エネルギー消費量、CO2排出量は少なく、ライフサイクルでのコスト、環境負荷の面でメリットが大きい。また、一年中安定した地下水を熱源とするため、季節による影響を受けにくく安定した空調が可能。



一次エネルギー換算値は以下の通り  
電気: 9.76MJ/kWh  
都市ガス: 44.8MJ/m<sup>3</sup>

CO2排出量換算単位は以下の通り  
電気: 0.572kg-CO<sub>2</sub>/kWh (東北電力2014年度実績)  
都市ガス: 2.34kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> (額面ガス)



# コンテンツ

1. 地球温暖化と再生可能エネルギー
2. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状
3. 新FIT制度の施行
4. 関東中心の熱利用の導入事例紹介
5. 好事例の紹介
6. おわりに

# おわりに

- ◆ 世界的には、再生可能エネルギーは基幹電源へとシフトしている。前提は、コストの低下と安定電源化
- ◆ 改正FIT法は、コスト低減と長期安定発電事業化を図るもので、地域との共生は必須である。不適切案件は認定取り消しの対象になる。
- ◆ ポストFITとして、系統制約の課題が残るが、FIT依存型市場からの脱却が自立化には不可欠
- ◆ 再生可能エネルギー熱利用の導入例の一部と好事例を紹介したが、再エネ熱利用は潜在需要が大きく、地域特性を活かした導入拡大が望まれる。