

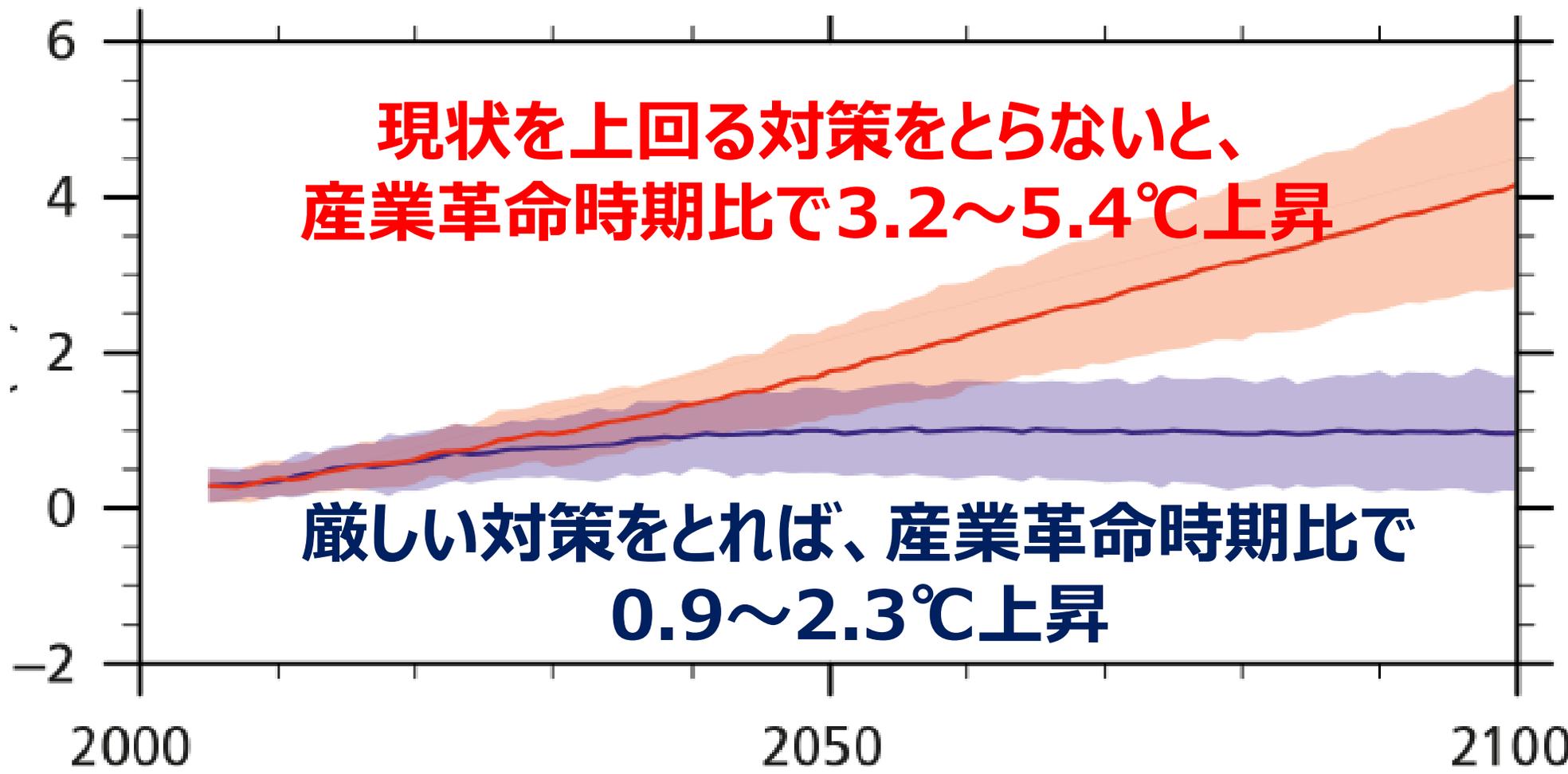
# 中小水力発電を含む 再・省・蓄エネを生かした CO2の少ない活力ある 地域づくりについて

環境省 地球温暖化対策課

課長補佐 飯野 暁

# 地球温暖化の状況

# 産業革命期からすでに1度近い上昇。 今後地球温暖化はさらに進行する見込み (IPCC)

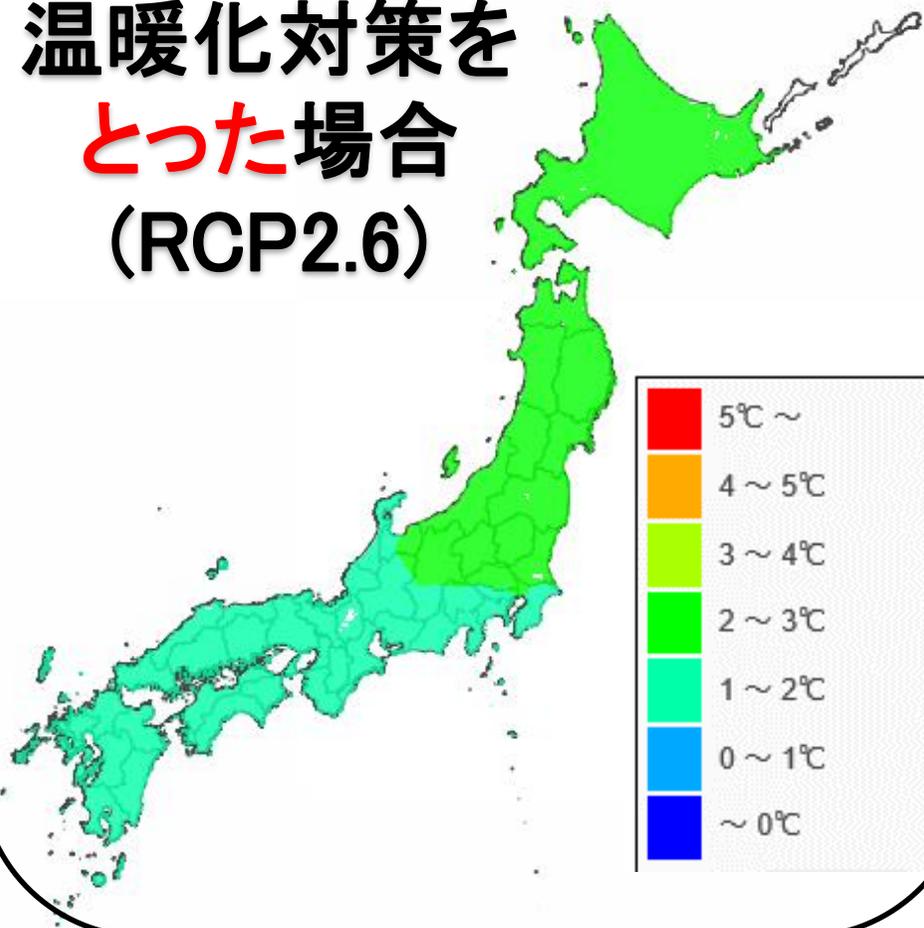


【世界平均地上気温変化 (1986~2005年平均との差)】

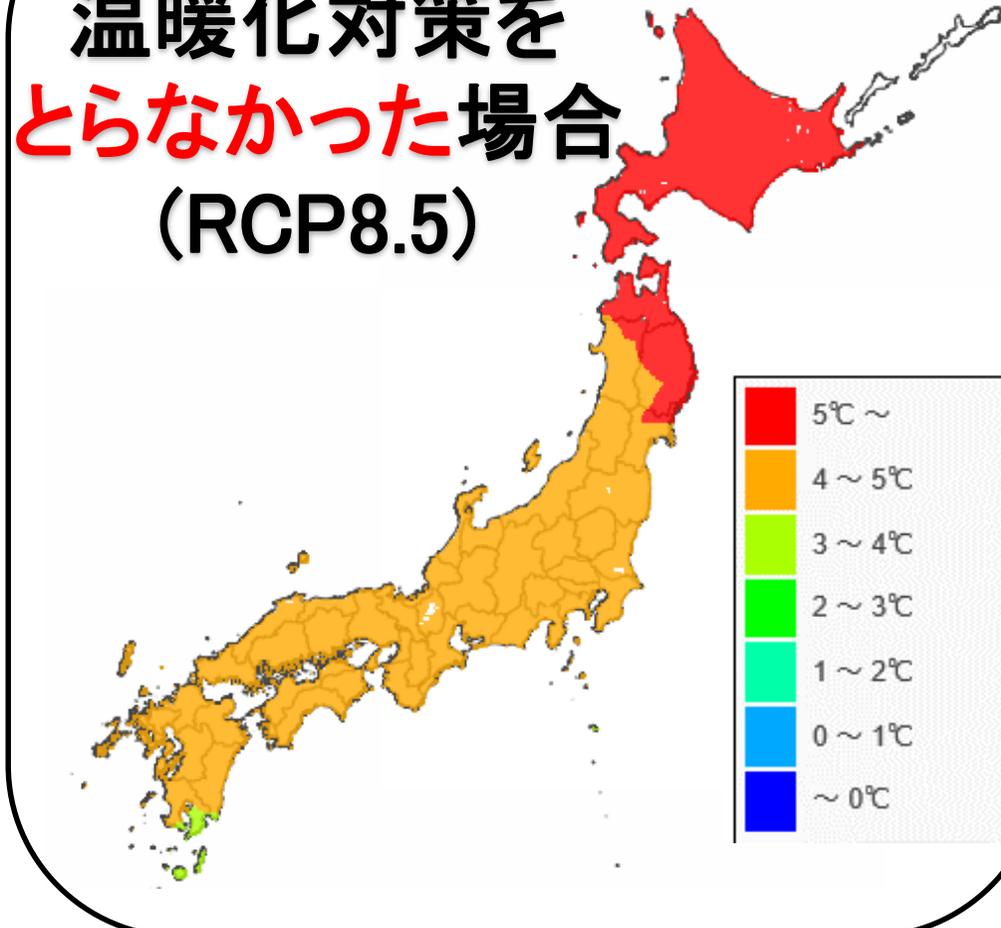
(出所) AR5 SYR 図SPM.6

# 全国・都道府県情報 年平均気温の将来予測

厳しい  
温暖化対策を  
とった場合  
(RCP2.6)



厳しい  
温暖化対策を  
とらなかった場合  
(RCP8.5)



※本サイトで提供するすべての予測結果は特定のシナリオに基づく予測であり、種々の要因により実際とは異なる現象が起こる可能性(不確実性)があります。

○気候モデル: MIROC5

○格子間隔: 1km

○1981~2000年を基準期間とした場合の相対値



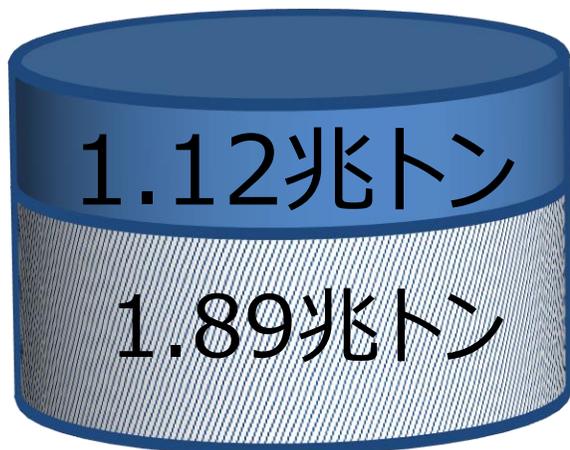
# あとどのくらいCO2を排出できるのか

累積CO2排出約3兆トンで、地球全体の平均温度は2度上昇（IPCC）。  
既に約2兆トン排出、残り約1兆トン（現行ペースで約30年）。  
化石燃料の埋蔵量を全て燃やすと約3兆トン排出相当、つまり3分の2は燃焼できない。

2°C目標を達成するための  
累積許容CO2排出量

3.01兆トン

既に  
排出



燃焼できる量 =  
1.12兆トン  
= 残る許容排出量



燃焼  
できない

2.86兆トン

化石燃料の可採埋蔵量に  
含まれるCO2排出量



# WE ARE STILL IN

「We are still in（我々はパリ協定に残る）」はパリ協定への支援継続を表明した米国の州・都市、企業、大学の連合体。

**米国の州、都市のリーダー、及び企業の代表者から国際社会及びパリ協定の署名国へ宛てた公開書簡（抜粋）**

連邦政府のリーダーシップがない中でも、米国経済のかなりの割合を占める州、都市、大学、企業、投資家は、野心的な気候目標を追求し、協力して強力な行動を取り、米国が排出削減の世界的リーダーの地位を保持できるように取り組んでいます。

# 米国内の動き カリフォルニア州の反応

「カリフォルニア-中国クリーン・テクノロジー・パートナーシップ」を締結、二酸化炭素の回収・貯蔵など、温室効果ガスの削減につながるハイテク分野で、技術革新や商業化を目指す。

出所：ロイター（2017年6月6日），<http://jp.reuters.com/article/china-usa-climatechange-idJPKBN18X07R>，  
（2017年6月8日時点）



## ZEV（ゼロ・エミッション・カー）規制

- ・大規模自動車メーカーにZEV販売を義務化
- ・2018年には対象事業者メーカーを拡大予定（6社→12社）
- ・2025年には販売台数の22%がZEVに
- ・カリフォルニア州以外の11州でも実施

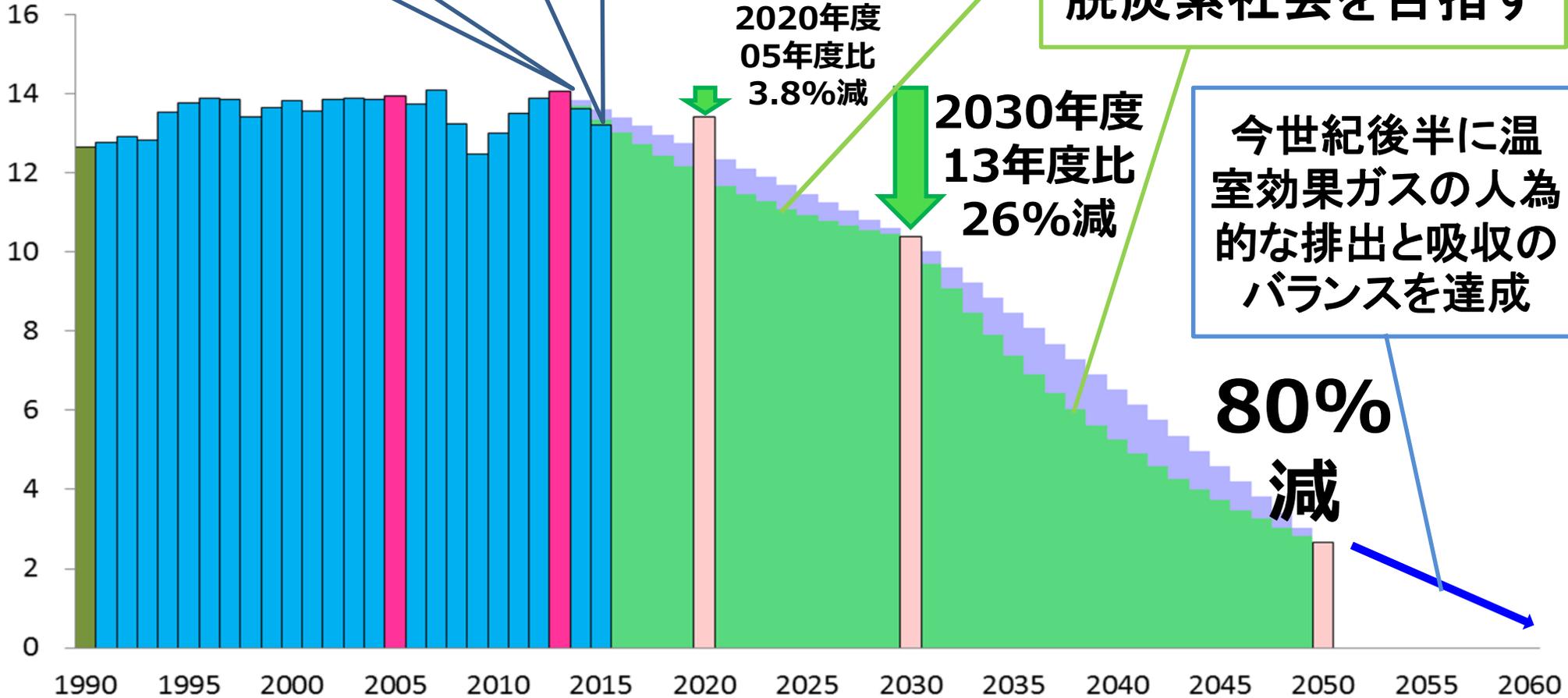
# 米国のパリ協定脱退に対する安倍総理発言

日本としてはですね、パリ協定の枠内で米国と協力を重ねたいと考えており、（中略）  
今般、米国がパリ協定からの脱退を表明したことは残念であります。（中略）引き続き米国に対し、気候変動問題への取組の必要性を働きかけ、共に協力していく方法をですね、探求していきたいと考えています。（中略）  
内閣の最重要課題の一つであり、グローバルな課題である気候変動問題に、日本としては積極的に取り組んでいく考えです。

# 長期低炭素ビジョン

# 50年80%削減、さらにその先の脱炭素化の方向性

排出量  
(億トンCO<sub>2</sub>換算)



# 再エネを含めて巨大な低炭素市場をつくり投資を呼び込む

- 国内においては、特に民生部門や運輸部門等では長期大幅削減の大きな余地。
- 消費行動の変革と低炭素な製品への買い換え促進、住宅・建築物のゼロエミッション化、都市・地域構造の変革、**自立分散型エネルギーの普及**等により低炭素投資を促し、**国内で巨大な市場を生み出しながら、長期大幅削減を実現。**
- 我が国の経済・社会的諸課題の同時解決を目指す**  
(デフレ脱却と新しい経済成長、地方創生、国土強靱化等)。

2050年80%削減の低炭素社会を実現するためには大幅な社会変革が必要不可欠。

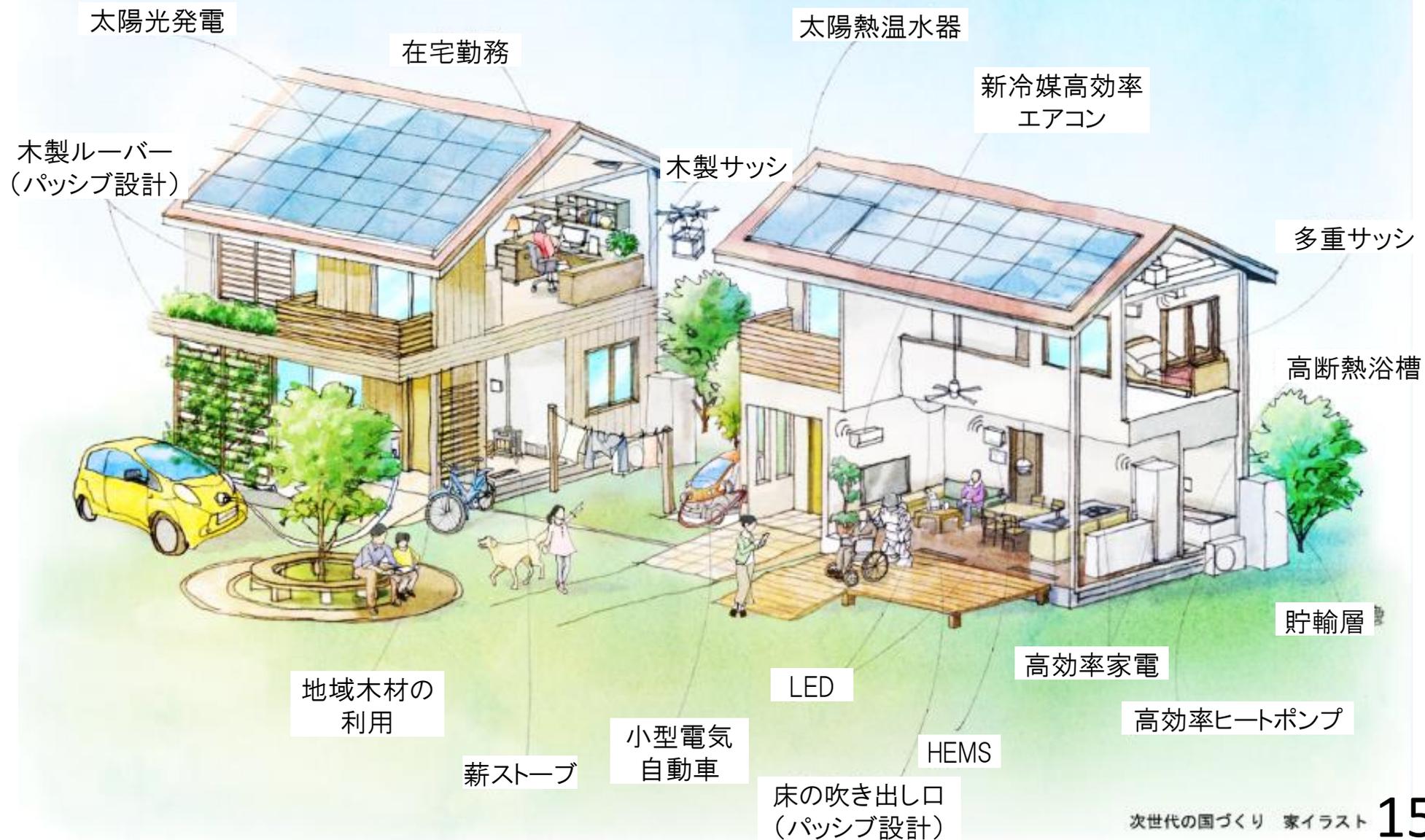
- ① **エネルギー消費量の削減**
- ② **使用するエネルギーの低炭素化**  
**(低炭素電源 90%)**
- ③ **利用エネルギーの転換**

を総合的に進めていく。

# 長期大幅削減の絵姿（街・地域のイメージ）



# 長期大幅削減の絵姿（暮らしのイメージ）



# 再エネ活用によるCO<sub>2</sub>削減 加速化戦略（中間報告）

# 再エネ活用によるCO<sub>2</sub>削減加速化戦略 (中間報告)

## 再エネ導入の課題

システムの混雑

自然変動に対する調整

FITの国民負担

自然環境への負荷、地元社会との不調和

## 再エネ導入の方向性

① 系統や環境への負荷の少ない需要側で、省エネ・蓄エネと合わせて再エネ最大限導入

② 需要地から離れた再エネも含め、全国に散らばる豊富な再エネ供給ポテンシャルを活用

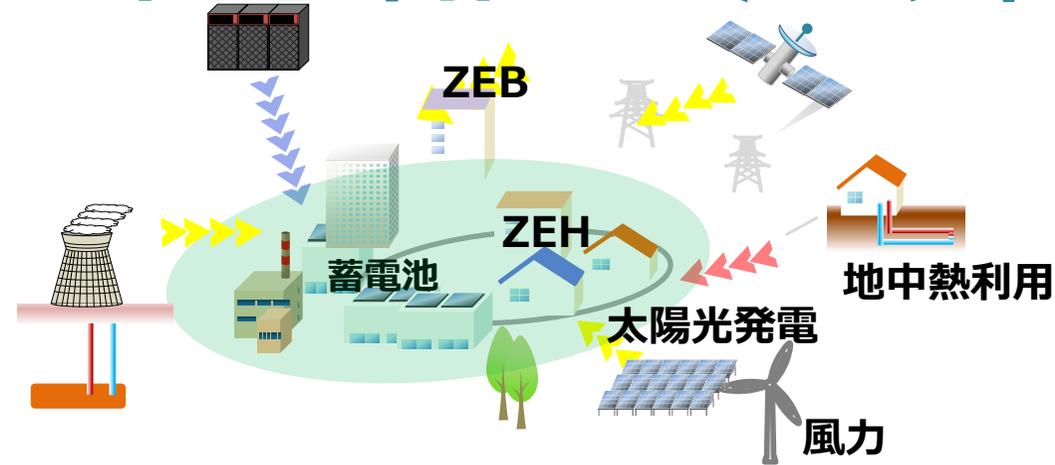
# 住宅・ビル・街区など個別需要での 省エネ・蓄エネと合わせた再エネ導入

## ゼロエネルギー住宅・ビル (ZEH・ZEB)



ZEB (例：大成建設実証棟)

## 団地・街区・コミュニティ



低炭素型賃貸住宅

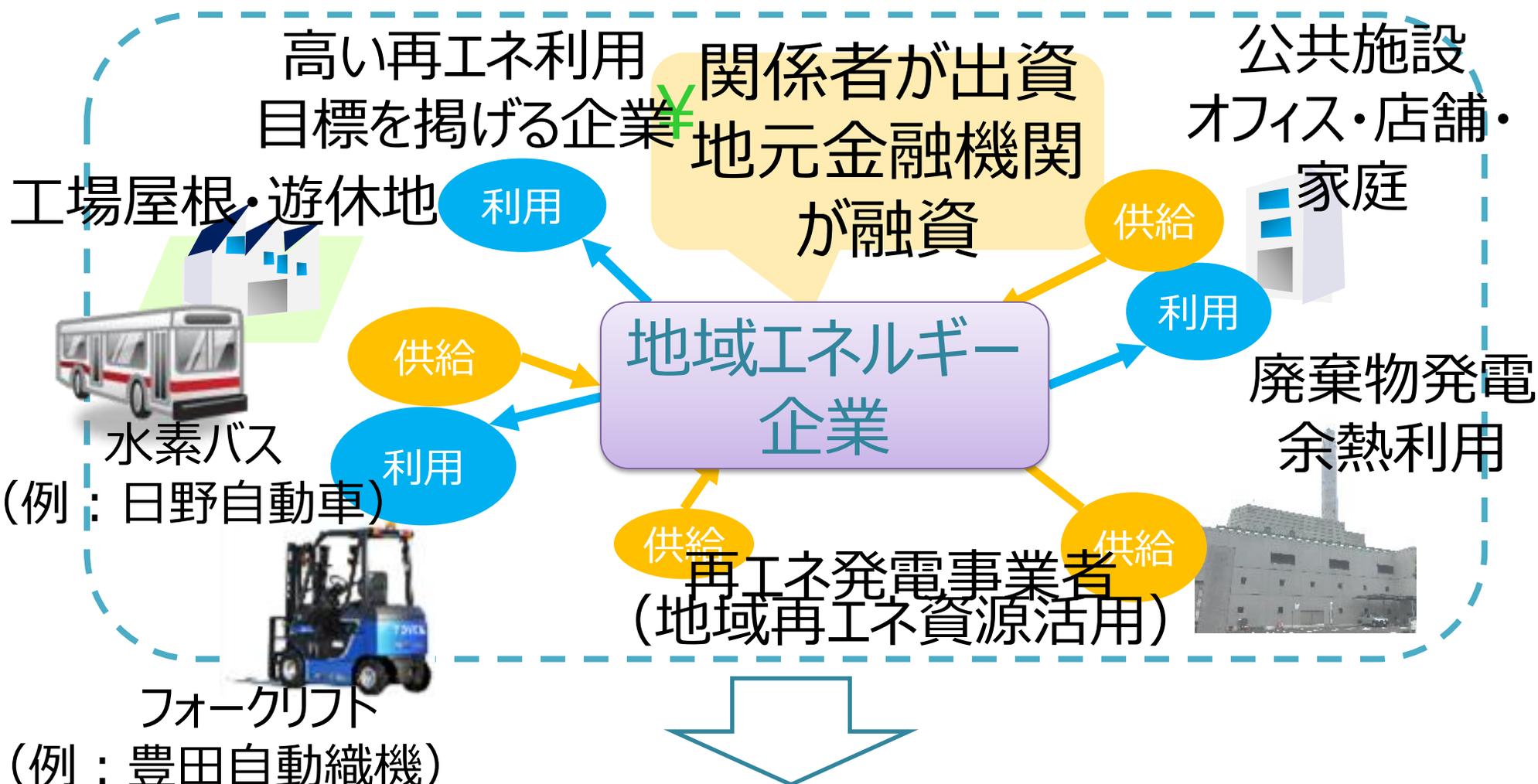
## 電気自動車・水素自動車

※蓄エネにも活用



水素ステーション

# 地域エネルギー企業による再エネ・省エネ・蓄エネサービスで地域単位で需要に対応

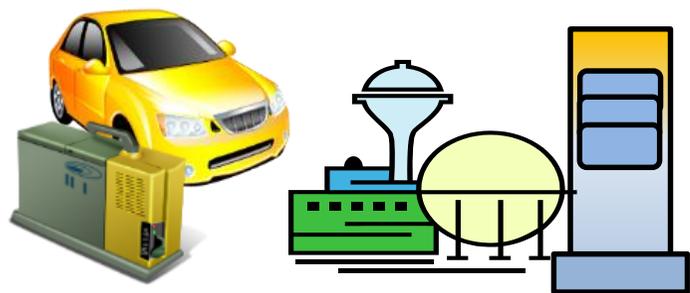


地元自治体の温暖化対策計画とも連携

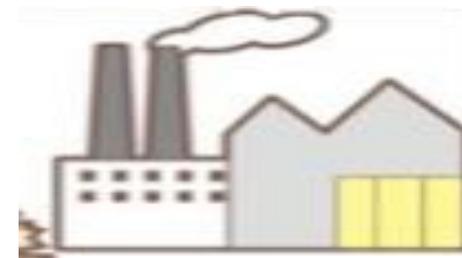
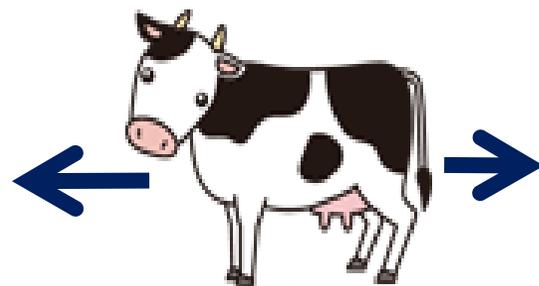
# ベンチャー新電力等による地域再生エネルギーを活用し、 地域に利益を還元する地域再生エネルギー事業



# 小水力、家畜糞尿バイオマス等の小規模地産エネルギー



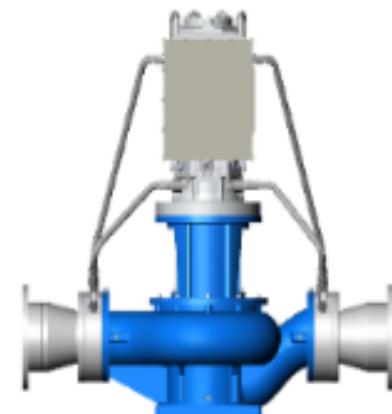
家畜糞尿由来のバイオ  
ガスから水素製造  
(例：北海道鹿追町)



家畜糞尿をメタンガス  
化しガス発電  
(例：静岡県富士宮市)



薪ボイラーを温泉施設  
に導入(予定)  
(例：富山県南砺市)



浄水場での小水力発電  
(例：福島県相馬市) 21

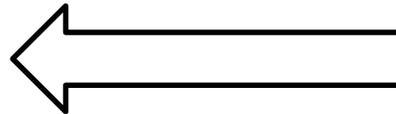
# 洋上風力などの大規模電源

洋上風力  
(例：長崎県  
五島市沖)

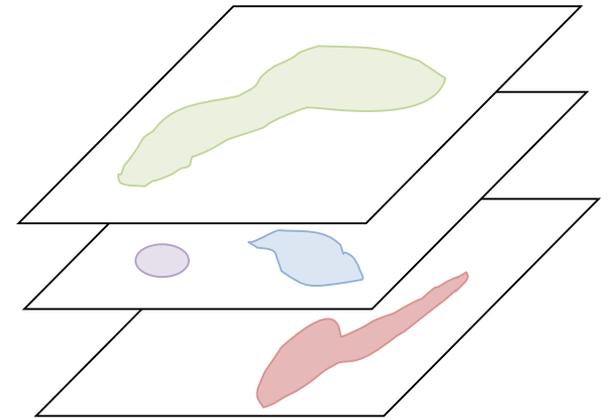


洋上ウインドファーム  
(イメージ)

環境情報の整備、  
ゾーニング手法検討  
地域での円滑な  
合意形成



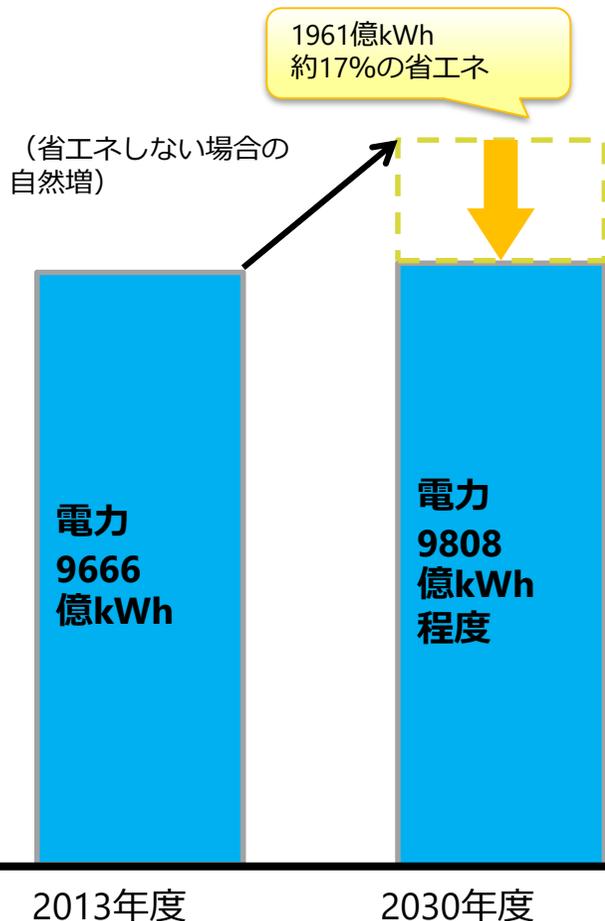
環境配慮・  
地元合意の下  
での案件開発



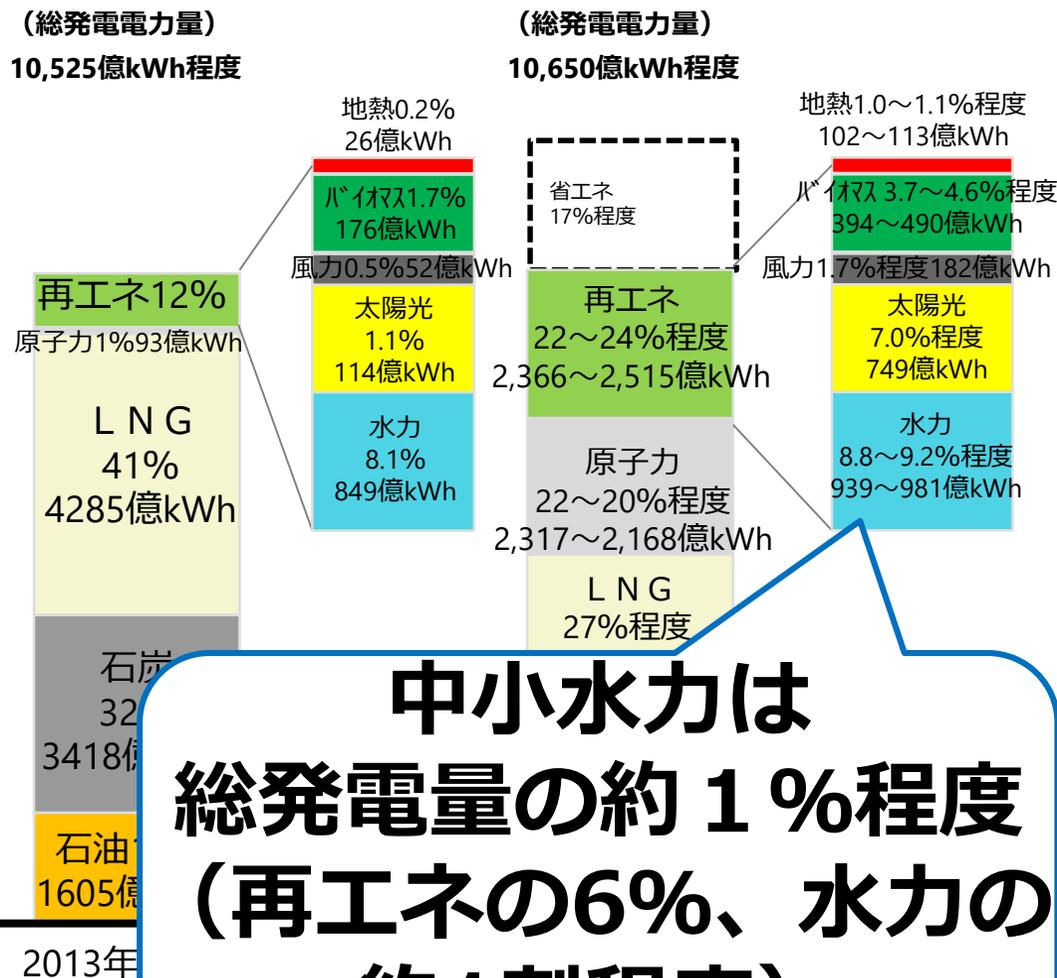
# 中小水力の導入見込み・ ポテンシャル

# 長期エネルギー需給見通しにおける電源構成

## 電力需要



## 電力供給



出所 資源エネルギー庁総合政策課, 平成26年度(2014年度)におけるエネルギー需給実績(確報)2  
発電の燃料構成の推移から2013年度の発電電力量の割合を算出。経済産業省 資源エネルギー庁,  
需給見通し関連資料。平成27年6月資源エネルギー庁, 42ページ「2030年度における再生可能エ  
67ページ「電力需要・電源構成」、70頁「電源構成・発電電力量」

## 2030年度における水力発電の導入見込量

- 現在進行中の案件又は経済性のある案件のみ開発が進む場合、大規模19万kW、中小規模16万kWの導入が見込まれ、既導入量と合計すれば4,685万kW(862億kWh)の導入が見込まれる。
- また、既存発電所の設備更新による出力増加、未利用落差の活用拡大等が進んだ場合、2030年度までに大規模64万kW、中小規模65万kWが導入されると見込まれ、既導入量と合計すれば、4,779万kW(904億kWh)となる。
- さらに、自然公園法や地元調整等自然・社会環境上の障害があるが解決可能とされる地点の開発が進んだ場合、大規模67～79万kW、中小規模130～201万kWが導入されると見込まれ、既導入量と合計すれば4,847～4,931万kW(939～981億kWh)の導入が見込まれる。

# 中小水力は、130万kW～201万kW(68億～106億kWh)の追加導入見込み

			開発が半分進んだ場合	開発が全て進んだ場合
中小規模 (追加分)	16万kW (開発難易度が低く経済性も高い未開発有望地点の開発)	65万kW(16+49) (Aに加え、未利用落差の活用、既存地点の設備更新による出力向上等)	130万kW(65+65) (Bに加え、障害があるが解決可能とされる地点の開発が半分進んだ場合)	201万kW(65+136) (Bに加え、障害があるが解決可能とされる地点の開発が全て進んだ場合)
既導入量	4,650万kW(847億kWh)	4,650万kW(847億kWh)	4,650万kW(847億kWh)	4,650万kW(847億kWh)
合計	4,685万kW(862億kWh)	4,779万kW(904億kWh)	4,847万kW(939億kWh)	4,931万kW(981億kWh)

- ・追加分の発電量(kWh)については、設備利用率(大規模:41%、中小規模:60%)を用いて機械的に試算した。
- ・既導入量については、一般水力は他電源の整理に合わせて2001～2010年度実績の平均(2,056万kW、762億kWh)、揚水発電は、2010年度の実績値(2,594万kW、85億kWh)を想定した。

# 我が国の中小水力の導入ポテンシャル（河川、農業用水）

※環境省調査

- 事業性を考慮しない場合、全国で、河川部には約900万kW。事業性を考慮すると、約260～470万kW。
- なお、農業用水路は30万kWのポテンシャル（事業性考慮せず）

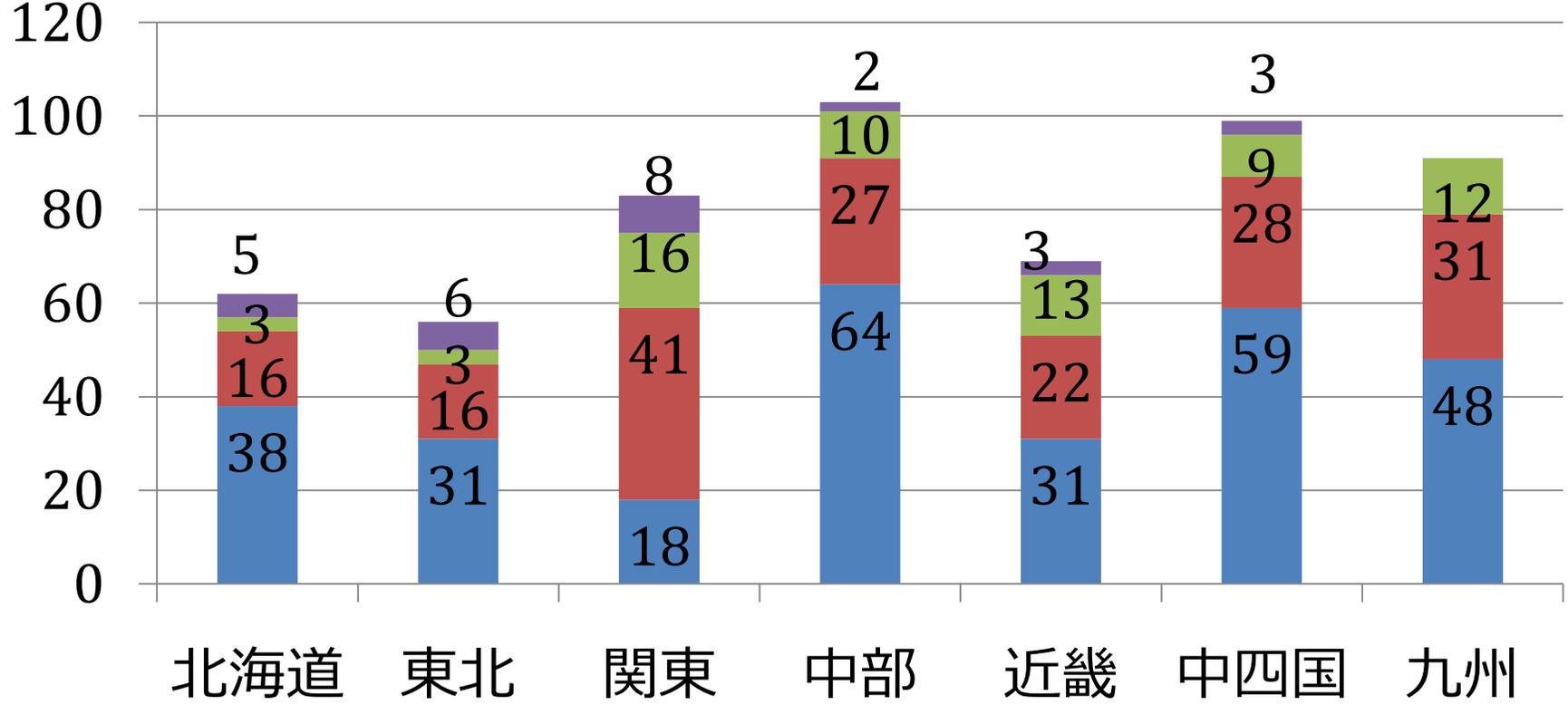
※すべての中小水力を以下の買取価格で導入した場合

	導入ポテンシャル	シナリオ※ (FIT買取価格)		シナリオ別導入可能性		
				設備容量	発電量	稼働率
河川部	900万kW	1	24.0円/kWh	266万kW	142億kWh	61.1%
		2	29.0円/kWh	371万kW	203億kWh	62.4%
		3	34.0円/kWh	465万kW	256億kWh	62.8%
農業用水路	30万kW			-	-	-

# 我が国の中小水力の導入ポテンシャル（上水道） ※環境省調査

上水道の中小水力は事業性を考慮したポテンシャルが1.9万kW

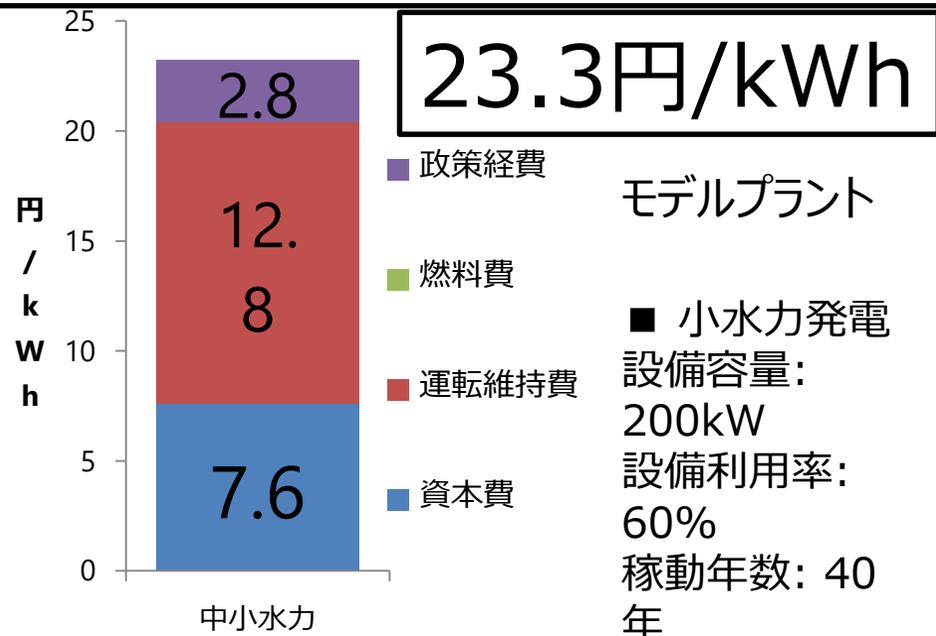
- 100kW以上
- 50kW以上100kW未満
- 20kW以上50kW未満
- 0kW以上20kW未満



# 我が国の中小水力の発電コスト・FIT制度調達価格

- 2014年度実績で、小水力発電（200kW）のコストは23.3円/kWhである。
- 従来、FIT制度は全て新設する場合にのみ適用されていたが、2014年度より既設導水路を利用する場合も固定価格買取制度の対象となっている。

## 中小水力発電コスト (2014年, 政策経費含む)



## 固定価格買取制度の中小水力発電調達価格 (2016年度)

項目	1,000kW-30,000kW	200kW-1,000kW	200kW未満
IRR(税引前)	7%	7%	7%
調達価格	24円+税	29円+税	34円+税
調達期間	20年	20年	20年

## (既設導水路活用の場合)

項目	1,000kW-30,000kW	200kW-1,000kW	200kW未満
IRR(税引前)	7%	7%	7%
調達価格	14円+税	21円+税	25円+税
調達期間	20年	20年	20年

出所: 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会  
 長期エネルギー需給見通し小委員会 発電コスト検証ワーキンググループ  
 「平成27年5月26日長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」p.16

出所: 資源エネルギー庁 固定価格買取制度・調達価格等算定委員会  
 「調達価格及び調達期間に関する意見」(平成24年度、25年度、26年度、27年度、28年度)より環境省作成

# 環境省の中小水力関連事業

# H30年度概算要求①

## コミュニティ・地域単位の 再省蓄エネ

# 全国で応用可能な非FIT型の再エネ普及

自治体等の積極的参画・関与を通じて各種の課題へ適切に対応する再エネ導入事業について、事業化の検討や設備導入の費用を補助。

対象事業は、**FITに依存せず、国内に広く応用可能な課題対応の仕組みを備え、費用対効果の高いもの**に限定。

**※H29年度事業で中小水力発電案件を採択。**

## 事業イメージ (木質バイオマスの例)

設備補助対象は、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出抑制に資する設備と付帯設備



### 供給側の対策

- ◆ 長期的な見通しに立ち、年間を通じた安定した燃料需要を有する需要家を地域内で確保し維持

### 供給側の対策

- ◆ チップ供給業者の条件とボイラー側の条件を合致させる
- ◆ 最新のチップ規格に適合したチップの供給体制の確立を促す
- ◆ 地域内でのチップ等の安定的な需要を確保し、小口供給を可能とする

### ボイラーの対策

- ◆ ボイラーの出力規模等を集約化
- ◆ チップ規格に対応したボイラーの生産等を促す
- ◆ 設備コストの高止まりを是正するためボイラー等設備のコスト上限を設定
- ◆ 灰の処理など維持管理の容易なシステムを導入

### 需要側の対策

- ◆ 福祉施設の給湯など高い稼働率が見込める施設を対象
- ◆ 導入前に熱需要等の適切な把握と設計を行う
- ◆ チップ等供給事業者を分散し、安定した燃料供給を確保する
- ◆ 初期コストの適正価格を共有するとともに複数施設での一括導入等によりコストを低減



# 再エネを活用し、防災にも対応した自立分散型地域社会

住宅と医療機関に電気を供給するスマート防災エコタウン（宮城県東松島市）

太陽光・蓄電池・自営線により、FITに頼らずに、

- ①年間でエリア内の30%のCO2削減
- ②停電時も3日間電力供給が可能



東松島地域新電力（PPS）  
地域外への富の流出を防ぎ、  
雇用も生まれる

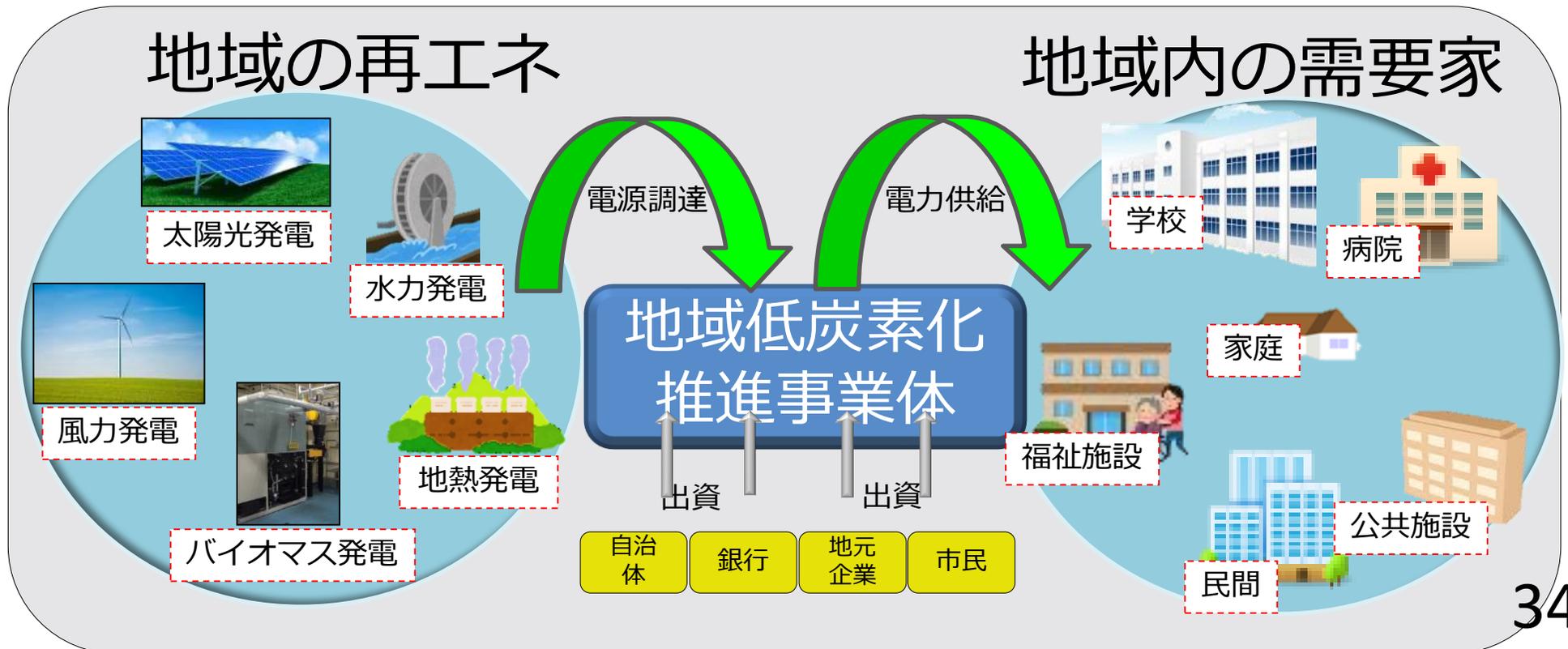
# 地域低炭素化推進事業体設置モデル事業

平成30年度要求額  
2億円

## 地域の再エネ省エネの担い手を持続的に増やす

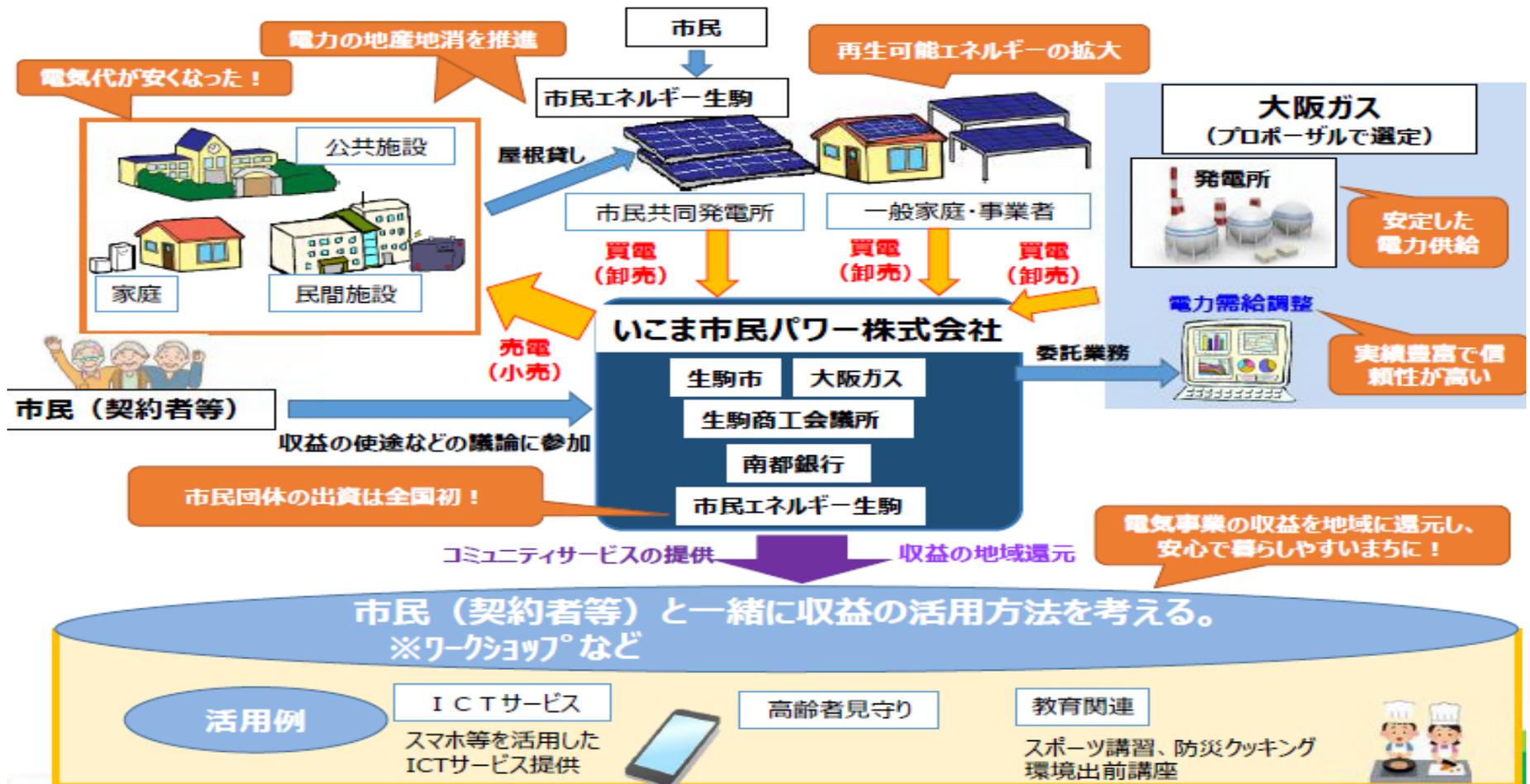
自治体が積極的に参画・関与し、地銀、地元企業、市民等の出資により、再エネ供給や省エネ等の事業を実施する事業体を立ち上げる又は事業を拡充するための費用を一部補助する。

地域のCO2削減と、事業ノウハウの蓄積や地域活性化を同時実現。



# 奈良県生駒市 いこま市民パワー株式会社

- 市内の太陽光発電・**小水力発電**を最優先で調達し、供給
- 収益は、株主に配当せず、市民サービスやまちの活性化に活用



# 地方公共団体実行計画を核とした 地域の低炭素化基盤整備事業

## 実行計画策定率向上・内容拡充を通じて地域の低炭素化を促進

地方公共団体実行計画の策定と施策の強化を目的とした各種調査分析、説明会開催等の業務の費用を支援。  
⇒地球温暖化対策計画に即した実行計画の策定率をそれぞれ平成32年度までに80%、42年度までに100%を目指す。

### 事業① 実行計画等の調査・分析・フィードバック

地方公共団体における実行計画の策定状況等を調査して分析・評価。その結果を地方公共団体に対してフィードバックすることにより、地方公共団体の取組の充実を促す。

### 事業② 地域の温室効果ガスインベントリ構築支援等

実行計画における温室効果ガス排出量推計について、地方公共団体が収集可能なデータ及びその収集方法並びに実際に使用されている推計手法や対策・施策実施状況モニタリング手法等に関する情報を収集・分析し、実行計画における実態に即した推計手法等を検討。推計支援ツールや温室効果ガス排出に係るデータベース等を作成し、情報提供。

### 事業③ 実行計画PDCA強化体制の支援

実行計画のPDCAに係る支援モデルを検討し、支援要請のある地方公共団体にて実証を行う。並びに「地方公共団体カーボン・マネジメント強化事業」で過年度に補助を行った地方公共団体において、PDCA体制の構築・強化等の実態を把握。

また、地方公共団体実行計画の策定・実行・評価・支援に係る業務の情報システム化に向けた基礎調査を行うとともに、当該情報システムのプロトタイプを実証・改良。

### 事業④ 実行計画策定マニュアル説明会等の開催等

実行計画策定マニュアル説明会等の開催や同マニュアルに追加する別冊等の作成を検討。また、地方公共団体と地域金融機関両者の合同研修等の実施により、地域金融機関との連携モデルの創出支援等を実施。

### 事業⑤ 人材派遣等による低炭素化事業の案件形成支援

低炭素な地域づくり（地域の再エネ事業や公共施設の省エネ等）に資する持続可能な事業の案件形成を促進すべく、専門人材を派遣し、地方公共団体への研修・助言を行う。

# 「地方公共団体実行計画」事務事業編

地球温暖化対策の推進に関する法律（平成十年法律第百十七号）

第二十一条 都道府県及び市町村は、単独で又は共同して、地球温暖化対策計画に即して、当該都道府県及び市町村の事務及び事業に関し、温室効果ガスの排出の量の削減並びに吸収作用の保全及び強化のための措置に関する計画（以下「地方公共団体実行計画」という。）を策定するものとする。

2 地方公共団体実行計画は、次に掲げる事項について定めるものとする。

- 一 計画期間
- 二 地方公共団体実行計画の目標
- 三 実施しようとする措置の内容
- 四 その他地方公共団体実行計画の実施に関し必要な事項

（例）庁舎・地方公共団体が  
管理する施設の省エネ対策 等



# 「地方公共団体実行計画」 区域施策編

地球温暖化対策の推進に関する法律(平成十年法律第百十七号)  
第二十一条

3 都道府県並びに地方自治法(昭和二十二年法律第六十七号)第二百五十二条の十九第一項の指定都市及び同法第二百五十二条の二十二第一項の中核市(以下「指定都市等」という。)は、地方公共団体実行計画において、前項に掲げる事項のほか、その区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の抑制等を行うための施策に関する事項として次に掲げるものを定めるものとする。

一 太陽光、風力その他の再生可能エネルギーであって、その区域の自然的条件に適したものの利用の促進に関する事項

二 その利用に伴って排出される温室効果ガスの量がより少ない製品及び役務の利用その他のその区域の事業者又は住民が温室効果ガスの排出の抑制等に関して行う活動の促進に関する事項

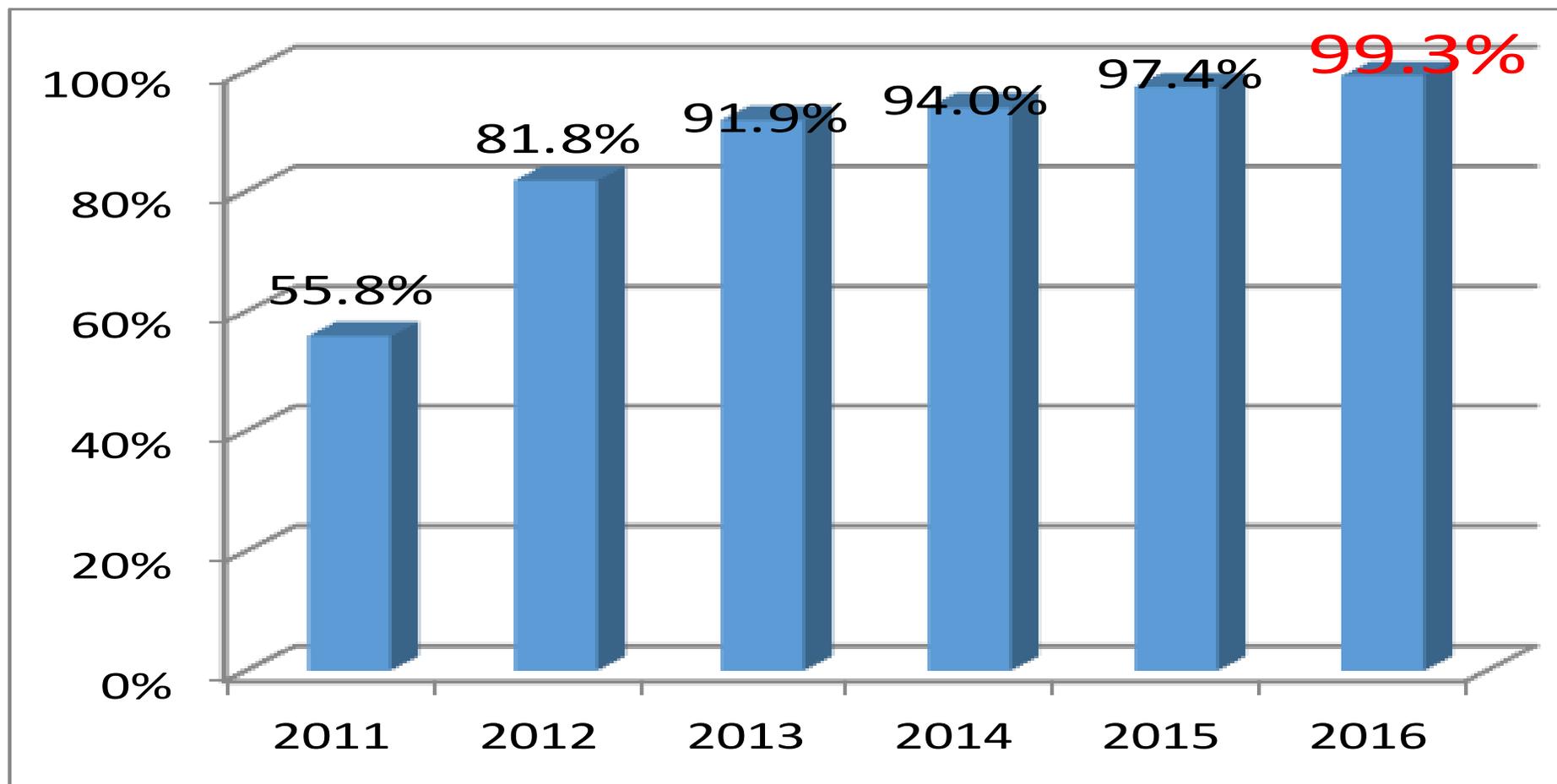
三 都市機能の集約の促進、公共交通機関の利用者の利便の増進、都市における緑地の保全及び緑化の推進その他の温室効果ガスの排出の抑制等に資する地域環境の整備及び改善に関する事項

四 その区域内における廃棄物等(循環型社会形成推進基本法(平成十二年法律第百十号)第二条第二項に規定する廃棄物等をいう。)の発生抑制の促進その他の循環型社会(同条第一項に規定する循環型社会をいう。)の形成に関する事項

# 地方公共団体実行計画の策定率 (平成28年10月調査時点)

団体区分	団体数	事務事業編		区域施策編	
		策定団体数	策定率	策定団体数	策定率
都道府県	47	47	100.0%	47	100.0%
指定都市	20	20	100.0%	19	95.0%
中核市	47	47	100.0%	47	100.0%
施行時特例市	37	37	100.0%	37	100.0%
その他	1,637	1,324	80.9%	349	21.3%
合計	1,788	1,475	82.5%	499	27.9%
一部事務組合等	1,607	433	26.9%	-	-

# 区域施策編の施行時特例市以上の策定率は年々向上



**地方公共団体実行計画（事務事業編・区域施策編）  
策定・実施マニュアルを平成29年3月公表**

42

[http://www.env.go.jp/policy/local\\_keikaku/jimu/bbs.html](http://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/jimu/bbs.html)

# 庁内外関係部局の横断的組織による小水力発電事業支援 「小水力発電キャラバン隊」 （長野県）

- 小水力発電事業支援希望者を対象に、事業個所選定・採算性評価のための「適地選定講習会」、事業化に向けた個別相談を受けられる「地区別出張相談会」を開催。
- 小水力発電設備導入容量の導入実績は、H22年度時点でほぼゼロだったが、H27年度では1403 kWに。

「小水力発電キャラバン隊」による「適地選定講習会」及び「地区別出張相談会」

区分	内容
適地選定講習会	【小水力発電キャラバン隊と参加者による現地調査】 <ul style="list-style-type: none"><li>・小水力発電の事業箇所選定に係る簡易測量</li><li>・採算性評価等の手法に関する講習</li><li>・施設見学</li></ul>
地区別出張相談会	【小水力発電キャラバン隊が県内各地で実施する相談会】 <ul style="list-style-type: none"><li>・事業化の構想、課題等の把握</li><li>・案件形成における地元の推進体制づくり、適地選定・導入可能性調査、関係法令に係る協議、許認可手続き等の助言</li></ul>

出典：長野県「長野県（環境部）プレスリリース 平成 25 年（2013 年）6 月 14 日」より作成

# 地域創生！再エネ発掘プロジェクト事業（兵庫県）

地域団体等が小水力発電の事業化に向けて実施する立ち上げ時の取組や基本調査・概略設計等に要する経費を補助。

## 補助事業採択案件

- H29年度万久里区（養父市）本谷川  
取組内容：勉強会開催、現地調査、  
先進地視察
- H28年度住吉川小水力発電所を  
実現する会（東灘区）住吉川  
取組内容：流況調査 等
- H28年度宍粟市（中坪自治会）  
（宍粟市）中坪川  
取組内容：流況調査 等

## 水路に設置した小水力発電の例



※兵庫県地球温暖化対策推進計画より環境省作成

# 地域の多様な課題に応える低炭素な都市・地域づくり モデル形成事業

委託

平成30年度要求額

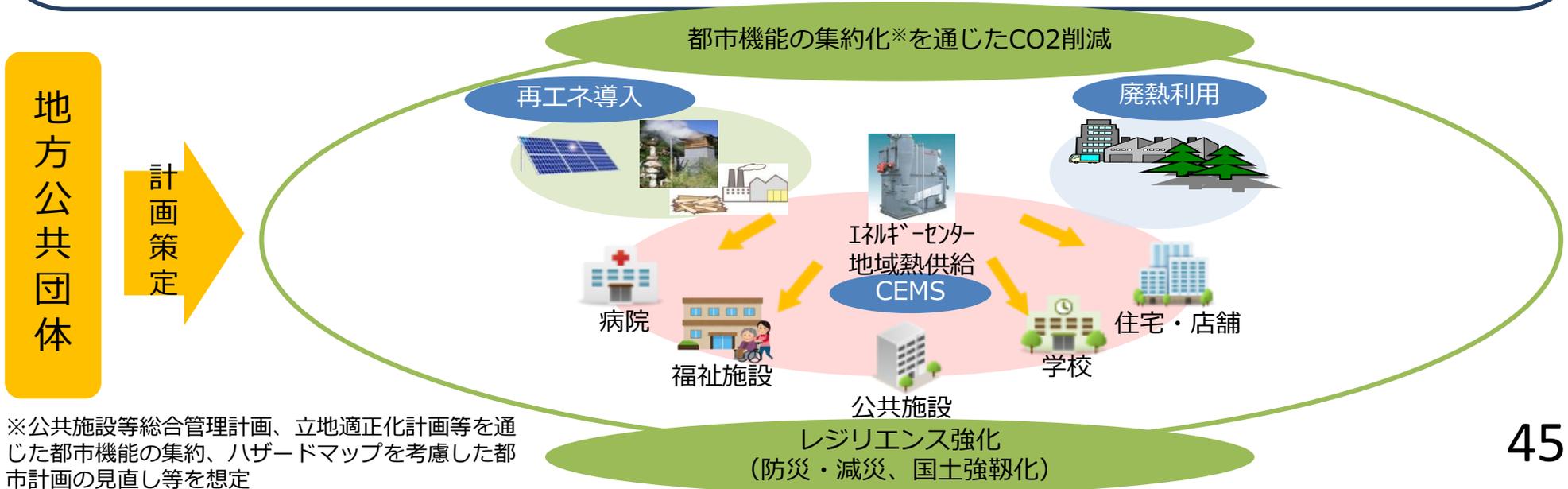
## 脱炭素かつレジリエントな都市・地域づくりの推進

2億円 (1億円)

地方公共団体が実行計画の重点施策に位置づける事業の計画策定や実現可能性調査の費用を支援。対象とする事業は下記。

- ①都市機能集約及びレジリエンス強化の両立モデル事業
- ②地域資源を活用した環境社会調和型の再エネ事業

合わせて多様な地域に適用可能な事業計画策定のノウハウ等を取りまとめ、制度化も見据えた検討を実施。



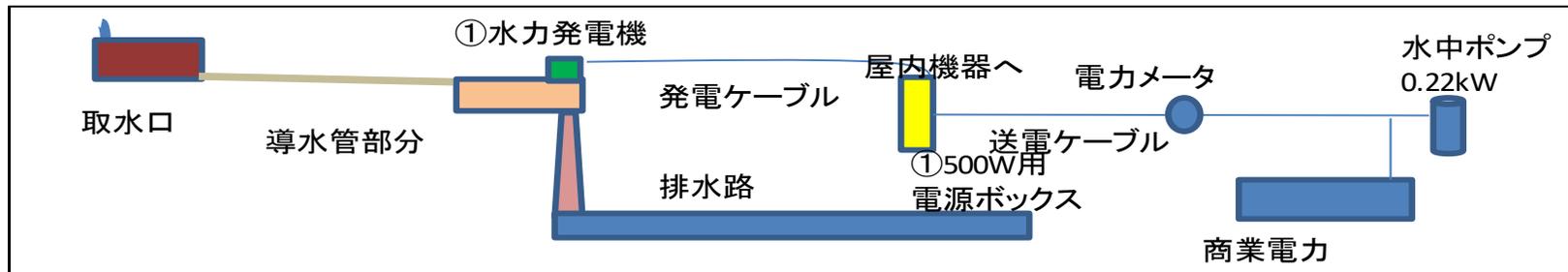
# グリーンプラン・パートナーシップ (GPP) 事業

# 企業連携による小水力発電システムを活用した 地域活性化事業（H27年度宮城県大崎市）

市内の鳴子温泉地域において、豊富な水量を有し、再エネの導入に前向きな養魚場へ小水力発電システムを設置し、恒常的に発電できる小水力発電を「みえる化」するほか、エネルギーの地産地消、地域資源活用事例として育成。

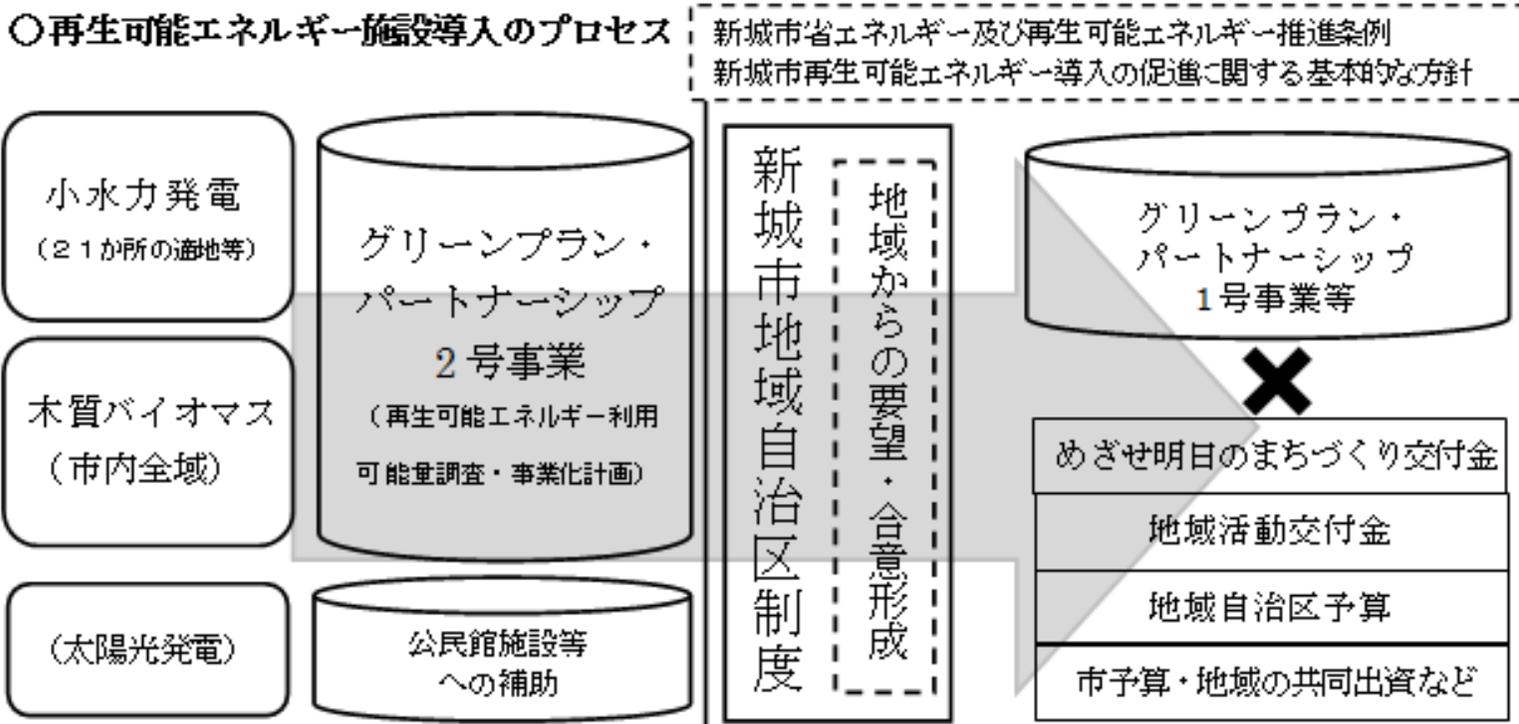
0.22kWの水中ポンプを電力供給先として、イワナ養魚場に500Wの小型水力発電設備を設置し、得られる発電量を0.22kWの水中ポンプへ供給。

**※H28年1月より稼働開始（実際は200Wの発電容量）**



# 再生エネルギー利用可能量及び事業化計画策定事業 (H27年度愛知県新城市)

「H24年度 新城市小水力発電可能性調査」で抽出した21か所の適地に対し、地形、水文的検討と法規制等の検討を加え、実現性の高いと思われる地点を選定。この選定地に対して取水予定地、発電所予定地、事業費、地域での発電電力の利用方法を整理して事業化計画を策定。

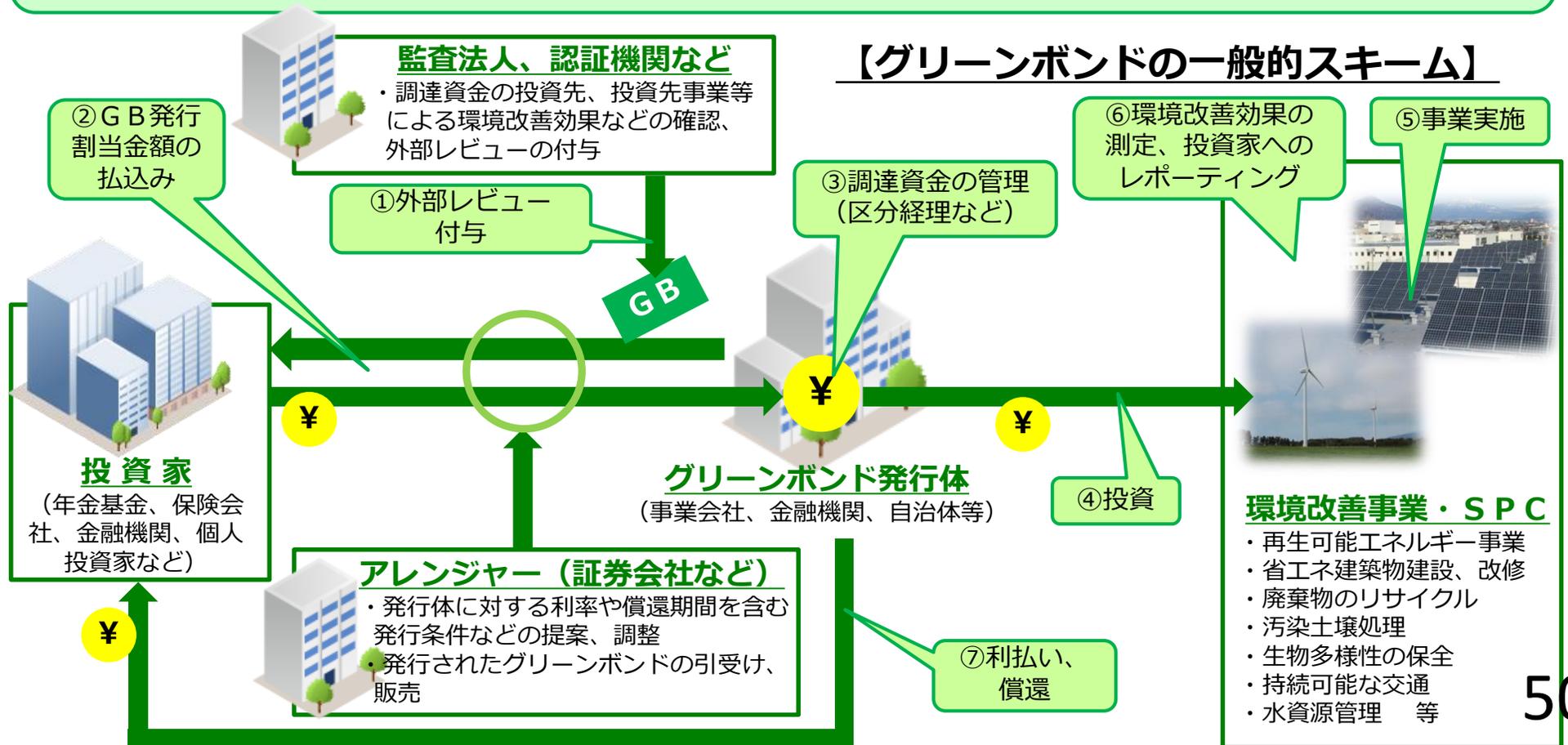


# H30年度概算要求②

## 金融関連施策

# グリーンボンドの概要

「グリーンボンド」とは、企業、金融機関、自治体等が、**環境改善事業**（再生可能エネルギー事業、省エネ建築物の建設・改修、環境汚染の防止・管理など）に**要する資金を調達**するために発行する債券。





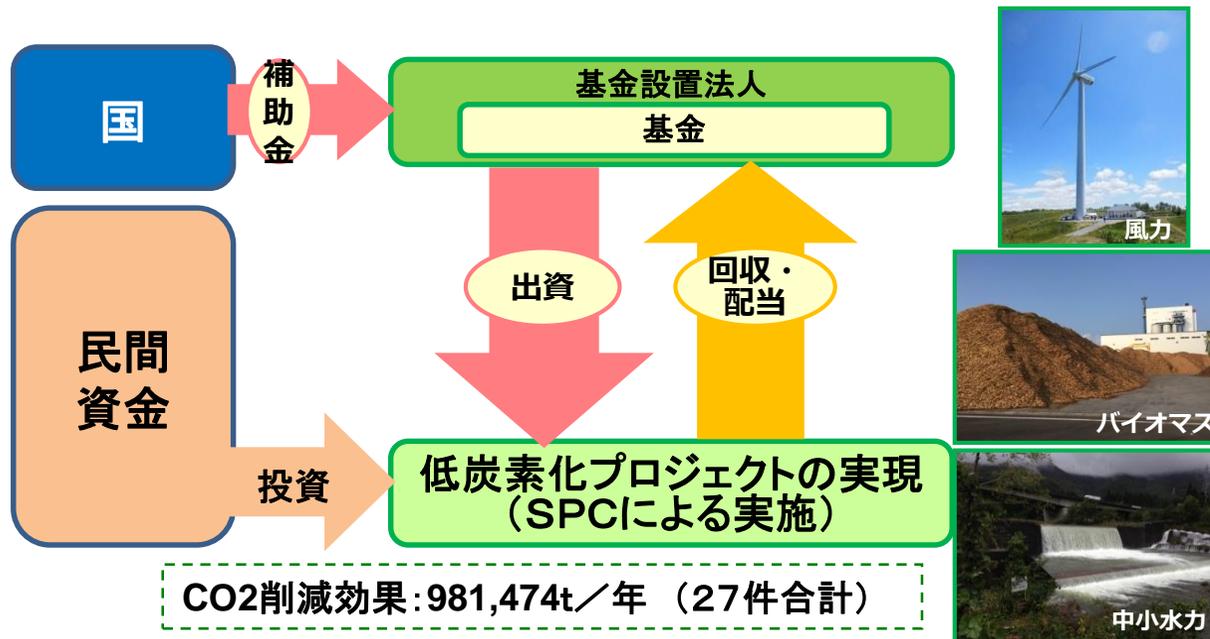
# 地域低炭素投資促進ファンド事業

補助

平成30年度要求額 48億円 (48億円)

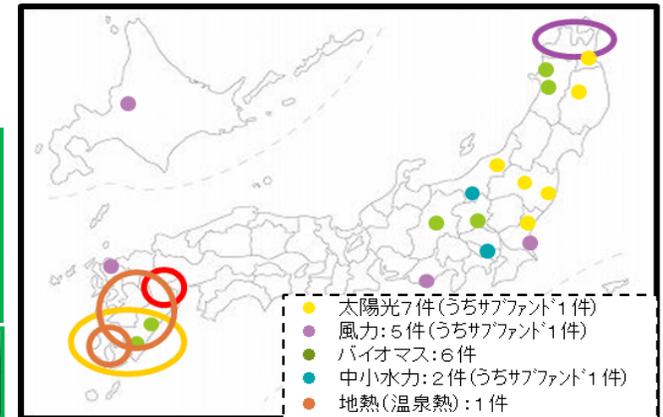
## 再生可能エネルギー事業への投資促進

一定の採算性・収益性が見込まれる低炭素化プロジェクトに地域の資金を含む民間資金を呼び込むため、これらのプロジェクトを出資により支援し、その審査やモニタリングの過程において様々な助言等を行う。



## 【これまでの出資決定案件】

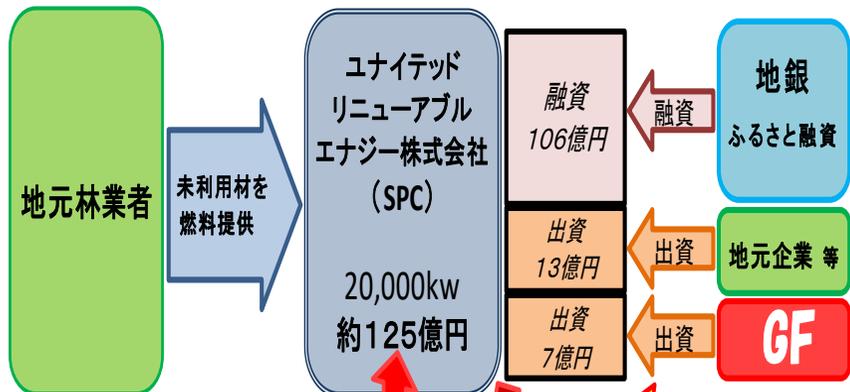
※平成29年3月末時点。公表ベース



- 太陽光7件(うちサブファンド1件)
  - 風力: 5件(うちサブファンド1件)
  - バイオマス: 6件
  - 中小水力: 2件(うちサブファンド1件)
  - 地熱(温泉熱): 1件
  - 複数種: 2件(うちサブファンド2件)
- ※その他未公表案件4件  
合計: 27件(うちサブファンド6件)

# 地域低炭素投資促進ファンド

## 秋田県木質バイオマス発電

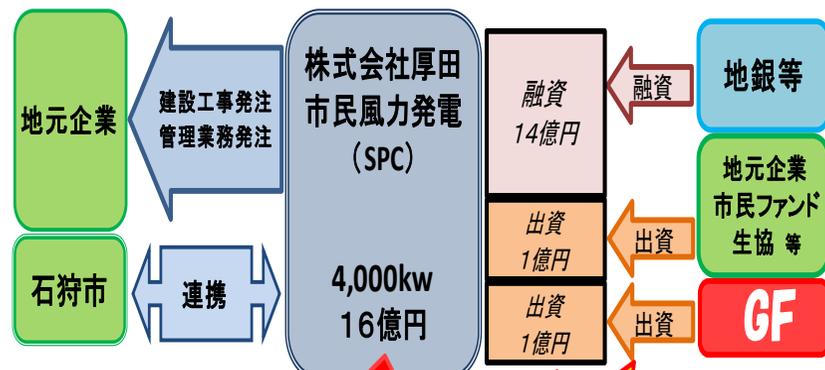


呼び水効果  
17倍

CO2削減年間約7.8万トン



## 北海道陸上風力発電事業



呼び水効果  
15倍

CO2削減年間約3,854トン



地元の林業者等と連携し、適切な森林管理と林業等の活性化、雇用創出に貢献。

石狩市と連携・協力し、収益の一部を地域の環境保全に活用

# 出資対象プロジェクト

## ◆「CO2削減」+「地域活性化」に貢献する投資

### 対象事業の例

風力発電

中小水力発電

バイオマス発電・熱利用

地熱発電、温泉発電・熱利用

熱融通・供給（コジェネ、廃熱、太陽熱、地中熱、地下水等の未利用熱等）

低炭素運輸システムのためのインフラ整備（LRT、EV充電設備等）

これらを組み合わせ地域づくり・まちづくりとして実施する事業

＜想定される事業の一例＞

地域の様々な企業が協力して地域活性化を目指した事業会社を立ち上げ、地元の自然資源を活かして風力、小水力、バイオマスなどの事業を起こしていくようなプロジェクト。

○風力発電事業



中小水力発電事業



○バイオマス発電事業



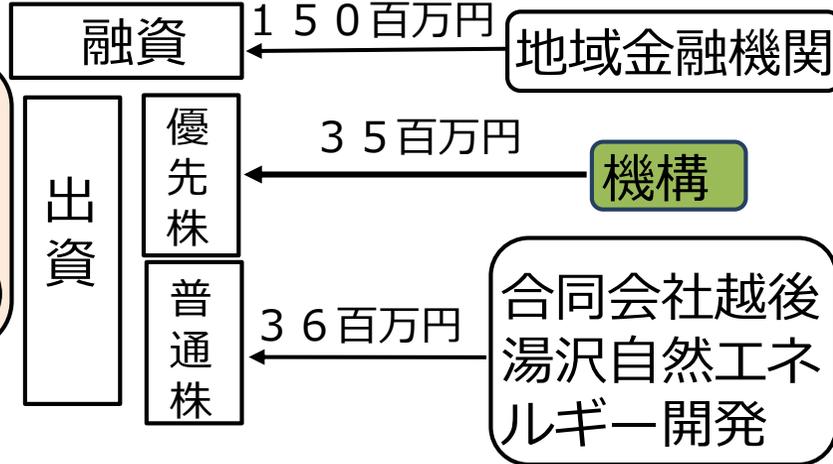
# 小水力発電事業への出資事例

# 越後湯沢水力発電

EPC

工事：株式会社 森下組  
設計：株式会社 秀建コンサルタント

越後湯沢水力発電株式会社 (SPC)  
事業費：221百万円  
発電規模：160kw  
(発電設備維持・管理はSPCが行う)



損害保険等

保険会社

売買電力の一部

NPO法人

売電

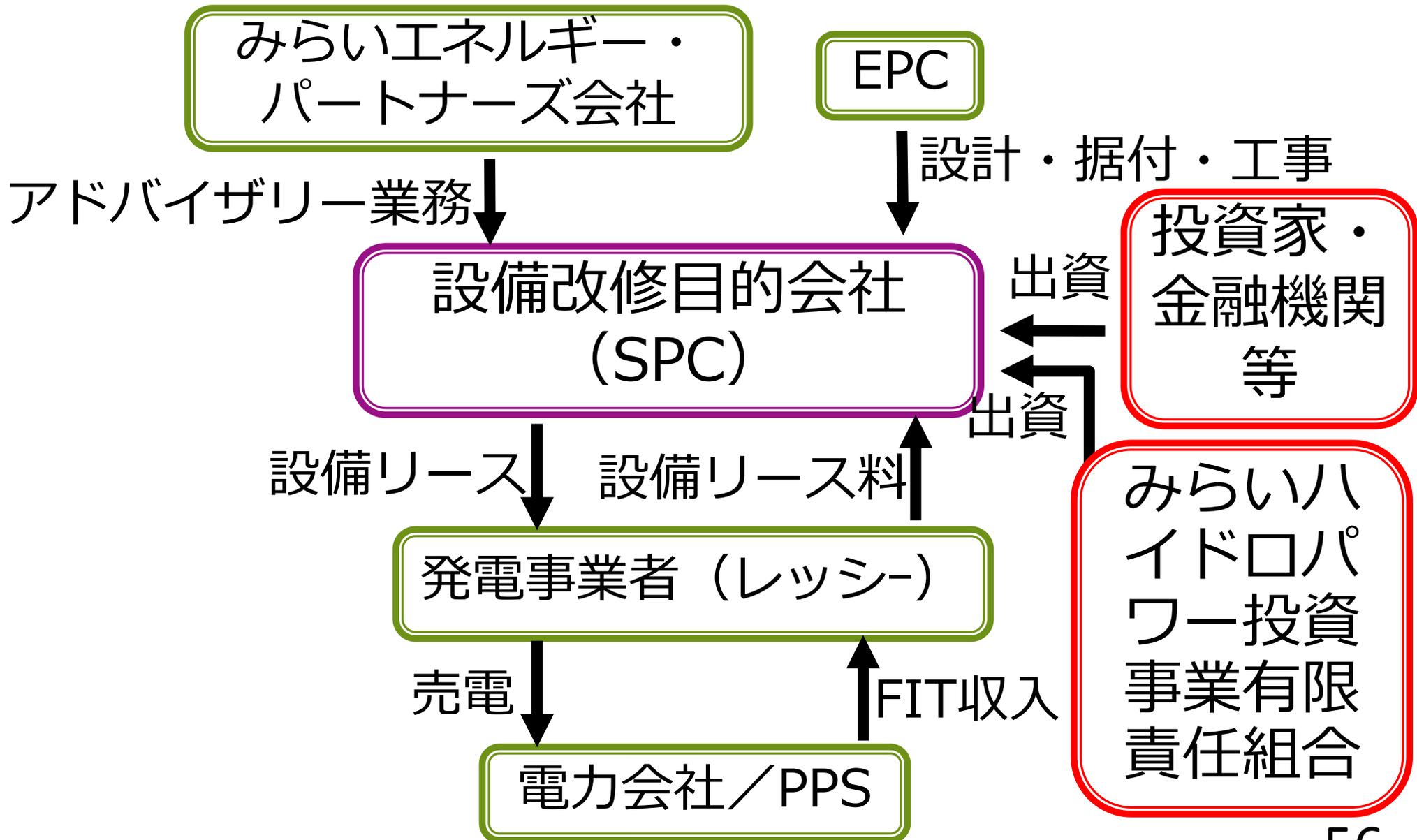
電力会社

- 湯沢町商工会、地元企業、地域金融機関等が一体となり小水力発電事業を中心として、町の活性化を目指す事業。
- 将来的に、小水力発電の売電収入の一部を利用して（仮称）「湯沢町こども基金」を設置し、学生への給付型奨学金としての支援、また、地元企業に就職して地域経済の発展に寄与する人材を育成すること、小中学校への書籍等の寄贈等にて地域活性化を目指す。
- 本事業によるCO2削減効果は501t-CO2/年を想定。

# 中小水力発電の改修事業者への出資事例

- ・ 全国の民間事業者や地方自治体所有の老朽化水力発電設備の改修事業と、新設中小水力発電事業を投資対象。
- ・ 中小水力発電は、建設から既に数十年を経て更新次期を迎えているものが多い。回収工事部分に資金提供する本プロジェクトは既設水力発電の長寿命化により、CO2削減効果及び雇用維持、税込確保等の地域活性効果を見込む。
- ・ 本事業によるCO2削減効果は164,197t-CO2/年を想定。

# 出資スキーム



# みらいハイドロパワー投資事業 有限責任組合

設備改修  
目的会社  
(SPC)

SPC②

SPC③

SPC④

出資

出資

出資

LPSファンド  
期間10年  
総額12億円  
～50億円

...

地域金融機関

グリーンファイナンス  
機構

投資家

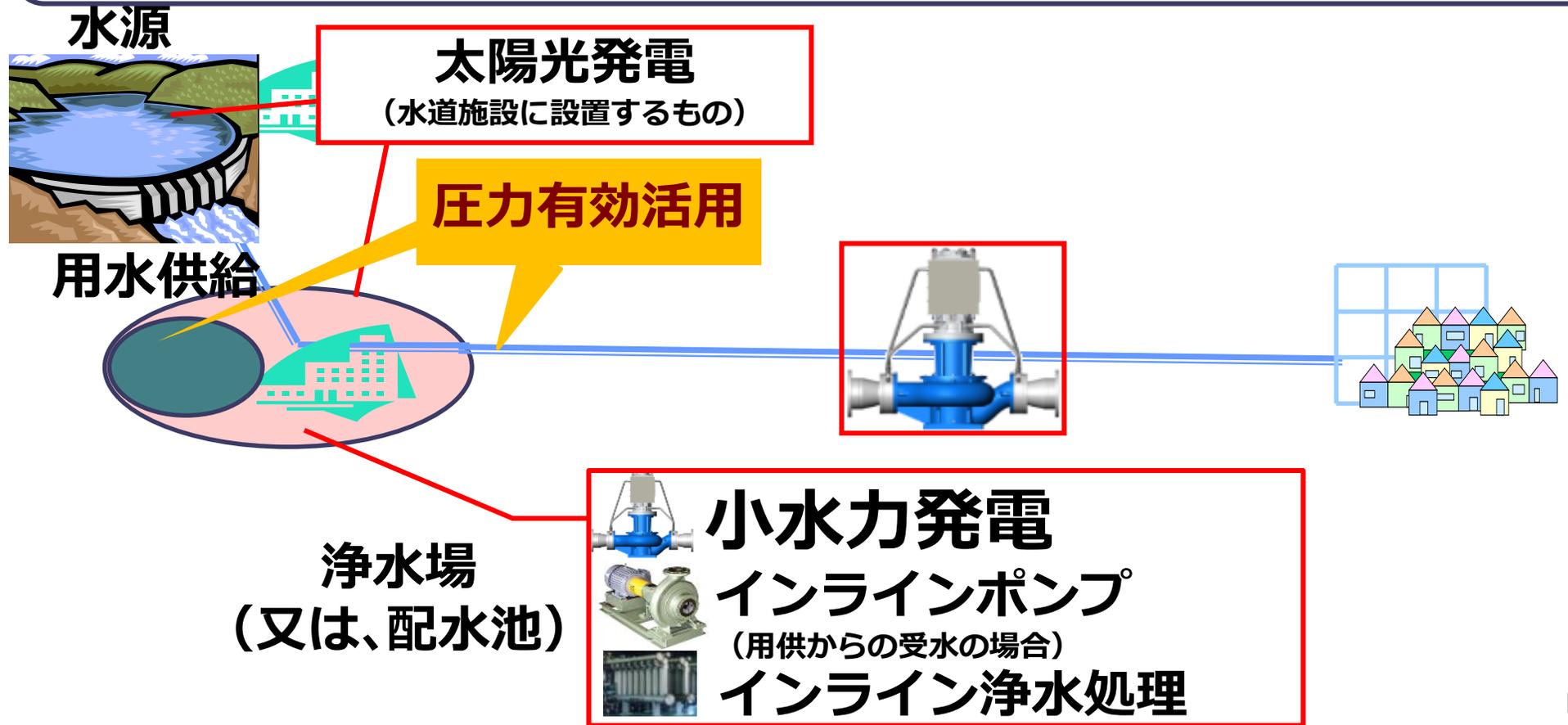
投資家

1000万円  
みらいエネルギー・  
パートナーズ株式  
会社

H30年度概算要求④  
上下水道施設の  
省CO2改修支援事業

業務用施設等におけるネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）化・省CO2促進事業のうち  
**上下水道施設の省CO2改修支援事業（上水道）**  
(一部厚生労働省・国土交通省連携事業)

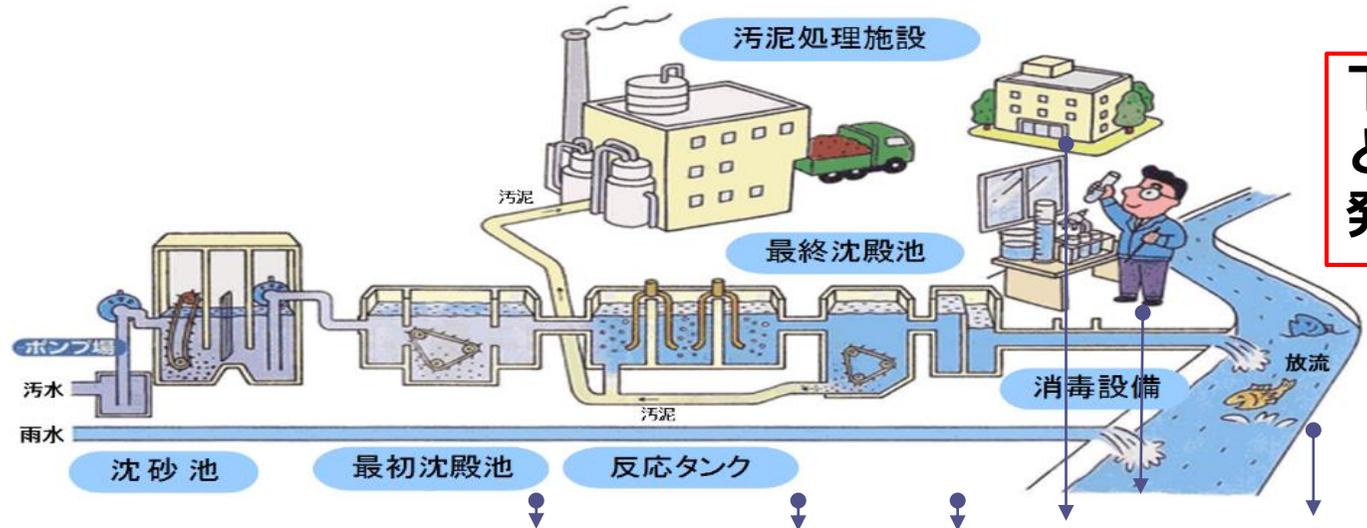
- **未利用圧力等の有効利用による省エネ・再エネ設備導入**
- **ポンプへのインバータ導入による省エネ**



# 上下水道施設の省CO2改修支援事業（下水道）

（一部厚生労働省・国土交通省連携事業）

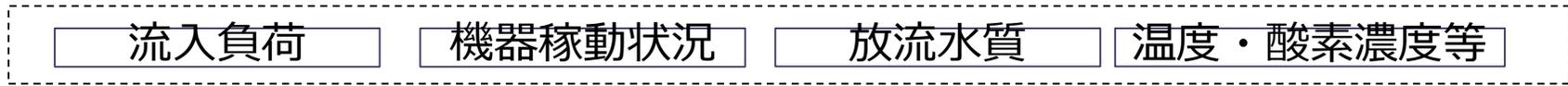
下水処理場の常用電源として整備する太陽光発電設備等の再エネ設備、IoT等を用いた下水処理場の省エネ化のために付加的に設置する監視システム等の設備、運転制御システム等の改修への補助



下水処理場の常用電源として整備する太陽光発電設備等

省エネ化モデルの確立

水処理負荷等に応じた省エネ型制御技術の既存処理場への導入



# 上下水道小水力発電のメリット・課題・対策

## メリット

- 河川に比べ①発電量の変動が少なく**効率的な発電**が可能  
②水に不純物が少ないため**メンテナンスが容易**

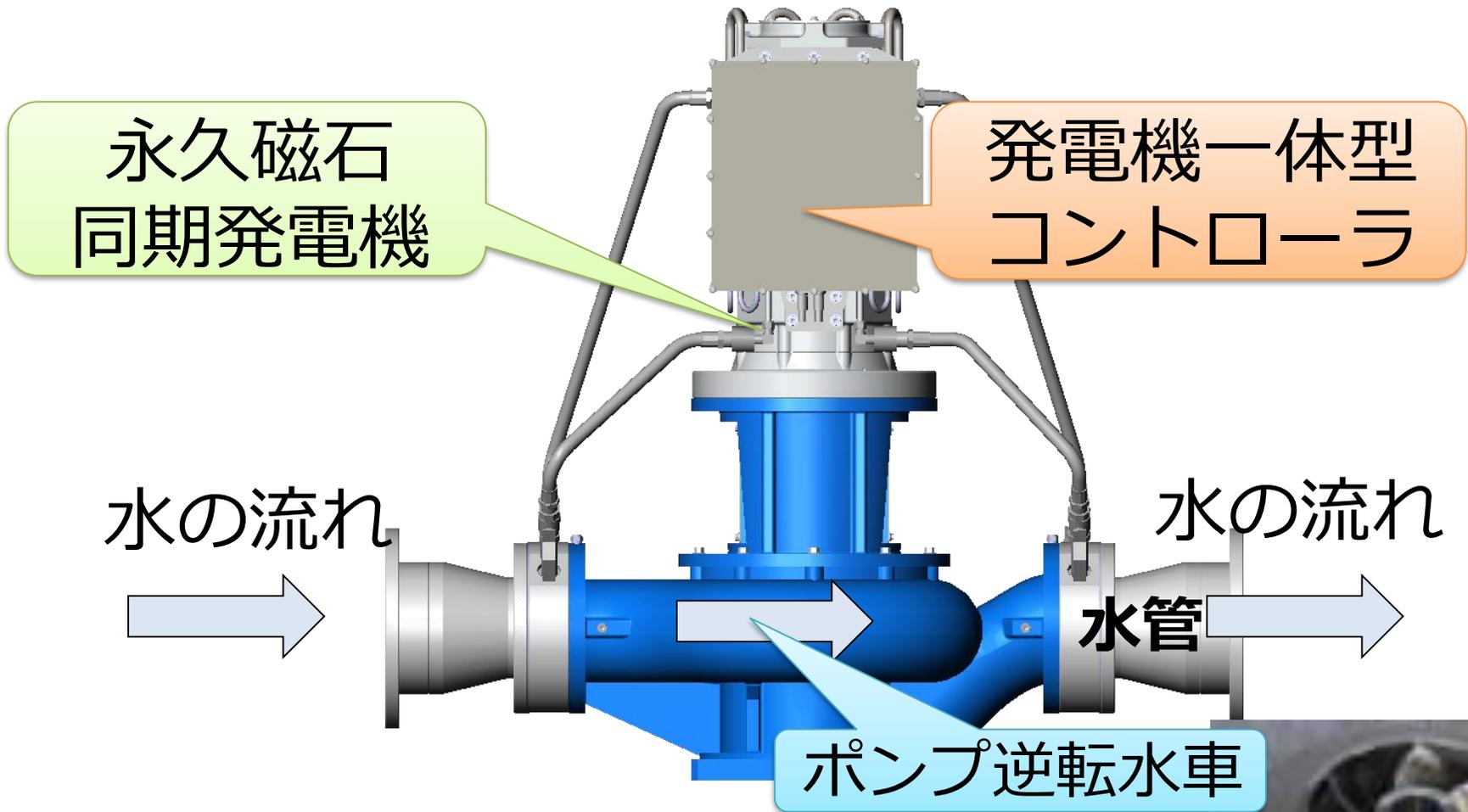
## 課題

- ①発電機 1 台の発電規模が小さく**発電コストが高い**  
②施設の設置スペースが狭く発電設備が大きいため、**導入可能な場所が限定**

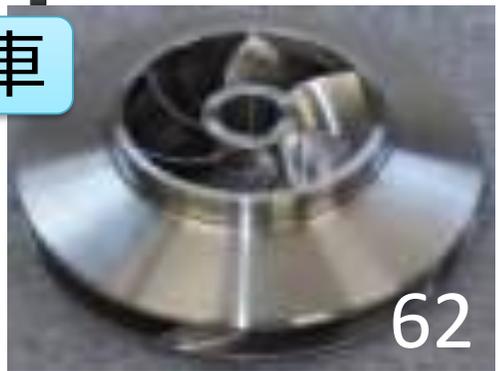
## 対策

上記に対応した発電機等を開発・実証（～H27年度）

- ①低コスト磁石や汎用ポンプの活用、部品標準化で**低コスト化**を実現  
②水流の流速等に応じて**効率的に発電**する水車を開発  
③発電機と制御装置を一体化し、配管上に配置することで大幅な**コンパクト化**を実現



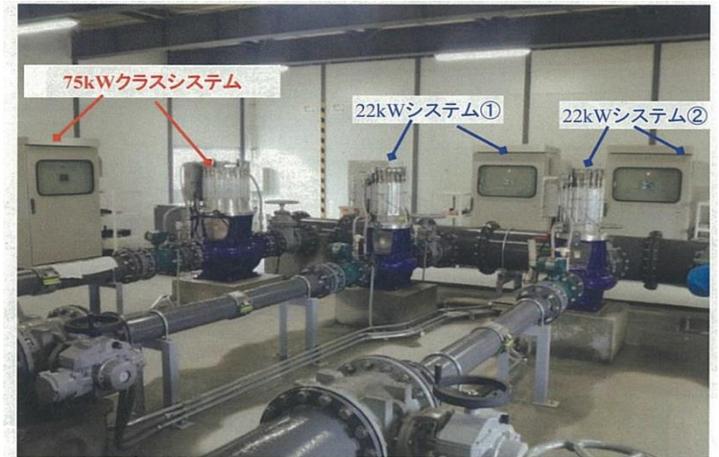
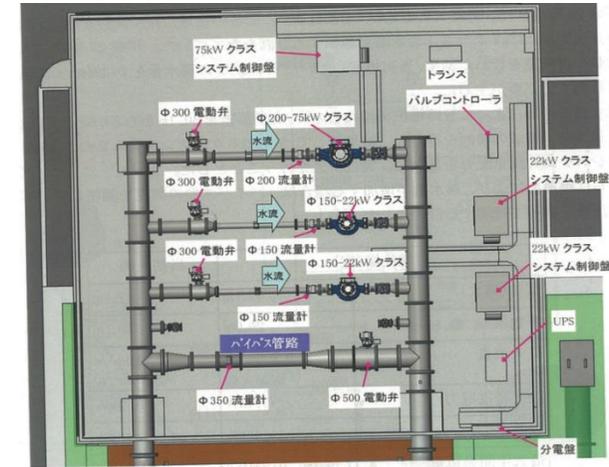
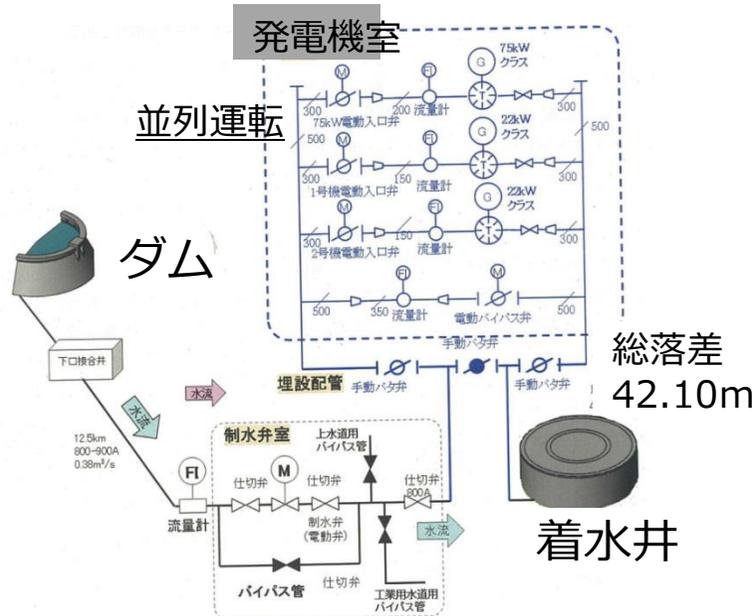
水流で水車を回転し発電



# 小水力発電 技術実証（福島県相馬市）

発電電力量は616Mwh/年。一般家庭172軒分に相当。  
実証後、福島県相馬市に移転し、現在稼働中。

22kWクラスマイクロ水力発電システム 2基  
75kWクラスマイクロ水力発電システム 1基



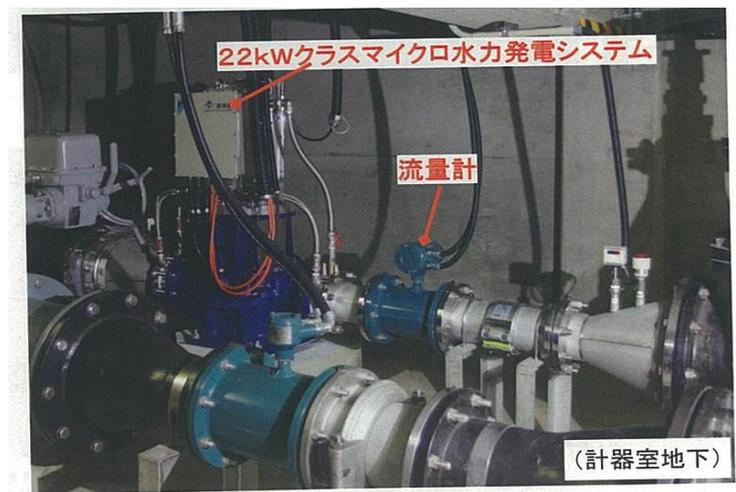
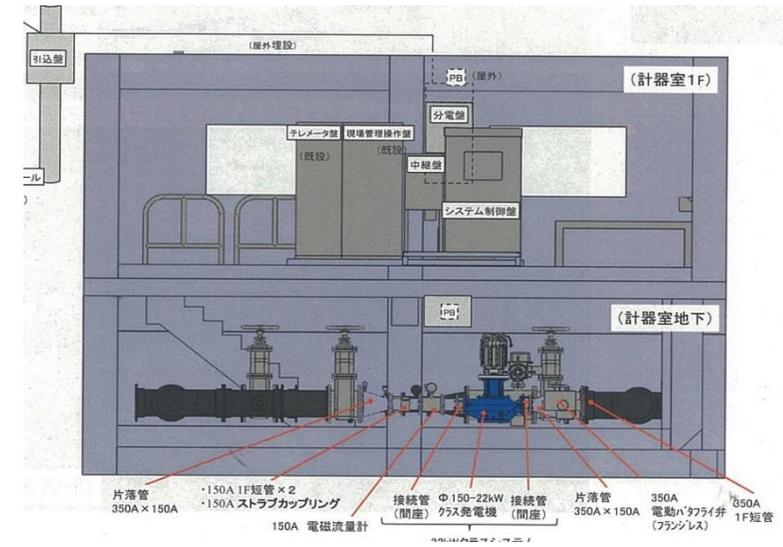
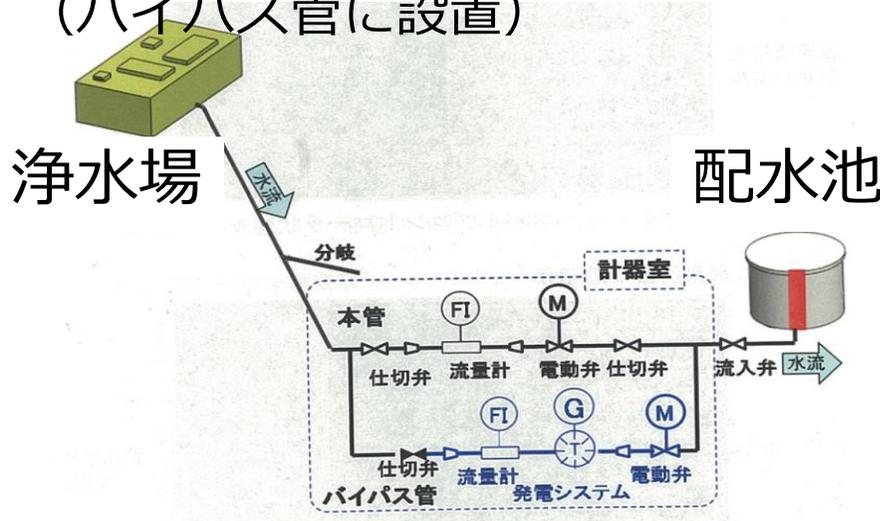
有効落差	m	27.4~33.6
流量	m <sup>3</sup> /h	1,356~1,503
発電電力	kW	63.6~78.9
稼働率	%	99.8

一般家庭の年間電気使用量を3,600kWとして試算

# 小水力発電 技術実証 (富山県南砺市)

年間発電電力量は101Mwh。一般家庭28軒分に相当。  
実証後、富山県南砺市に移転し、現在稼働中。

22kWクラスマイクロ水力発電システム1基  
(バイパス管に設置)



有効落差	m	29.4~38.7
流量	m <sup>3</sup> /h	255~264
発電電力	kW	14.6~16.0
稼働率	%	74.5

一般家庭の年間電気使用量を3,600kWとして試算

発電機室内のレイアウト・設置状況

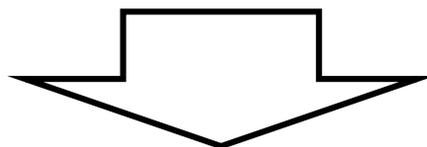
# 環境技術実証事業（ETV事業）

# 「環境技術実証事業（ETV事業）」とは①

■ 先進的な環境対策技術は・・・

◆ 客観的な評価・検証が十分でない場合がある  
（環境保全効果、維持・管理費用・労力等）

◆ 法制度等の整備が十分でない



## ■ 第4次環境基本計画（平成24年4月）

（第1章 第1節 経済・社会のグリーン化とグリーン・イノベーションの推進）

環境技術普及のための取組の推進

「・・・技術評価を導入するなど、技術のシーズをひろい上げ、個別の技術の普及を支援するような取組を実施していく。・・・」

→情報的手法としての「実証」の実施

# 「環境技術実証事業（ETV事業）」とは②

## 「実証（Verification）」とは？

環境技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が、環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響、その他を試験等に基づき客観的なデータとして示すこと

※「実証」は、一定の判断基準を設け、その基準との適合性を判定する「認証」とは異なる

## ■ 環境技術実証事業

### (Environmental Technology Verification)

- 信頼できる第三者機関（実証機関）が、環境技術を実際の現場等で実証し、その結果を広く公表することで、環境技術の普及を支援

◆平成15年度～：モデル事業実施 / 平成20年～：本格実施

◆実証方法・評価項目は、専門家を参集して検討・決定

# 中小水力発電技術分野

出力 3 万キロワット以下の水力発電技術分野。  
大規模水力と比べてコスト高になりがちである  
一方、国内の開発可能性が比較的大きく、採算  
の改善により地球温暖化防止効果が期待される。



## <対象となる技術の例>

経済性を高めるための、水車・発電機・増速機・制御設備・電気設備等の発明工夫、独立運転などでの需給両面の発明工夫など。

# 28年度の実証事例①

## 「株式会社松本鉄工所 クロスフロー式小水力発電設備」

灌漑期と非灌漑期の大きな水量変化に対応するため、ランナベーン（回転羽根）に水圧と水流を導くガイドベーン（案内羽根）を大小2枚設けることで、**小さい流量でも効率の維持を図れる構造としたクロスフロー水車※の発電システムである。**

※円筒形ランナベーンに流入した水が、ランナベーンを貫通して軸と直角に流出する水車で、衝動水車および反動水車の特性を併せ持つ。クロスフロー水車の名称は、水流がランナベーンの軸と直角方向にクロスして2回作用すること由来するものである。

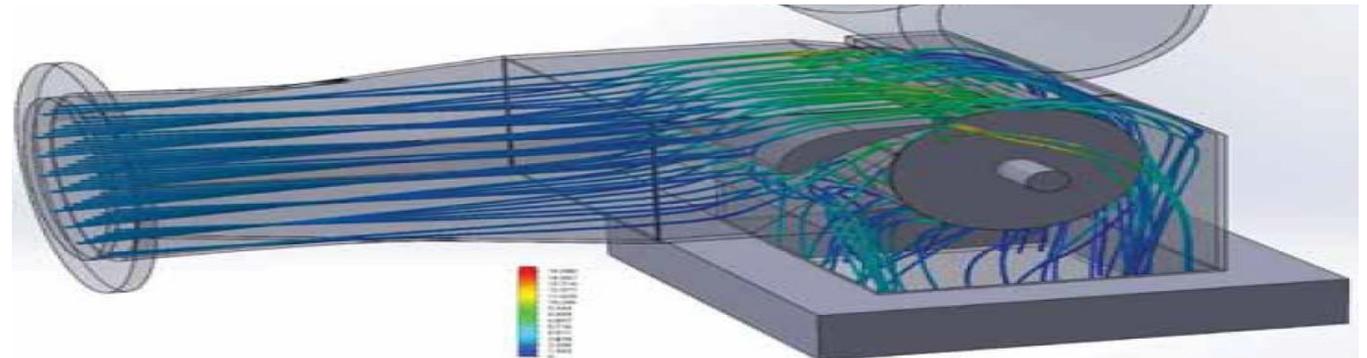


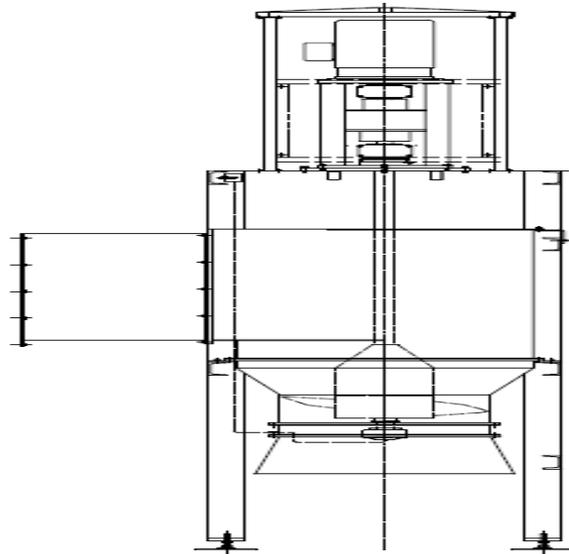
図1 水車構口図

## 28年度の実証事例②

# 「株式会社北陸精機 パワーアルキメデス EN0018」

水圧がかかった水の利用として低落差でも比較的高効率を得やすい、ガイドベーンのない立軸固定羽根プロペラ水車。

フランス水車やペルトン水車などに比べて簡単な構造で、流量変動に対応して運転できないが**価格が抑えられる期待がある。**



# 地球温暖化防止活動環境大臣表彰 (中小水力関連)

# 平成24年度地球温暖化防止活動 環境大臣表彰（中小水力関連）

## 東久留米市市民環境会議くらし部会 「低炭素型まちづくり」

湧水小水力発電など、再エネ省エネ活動を通じて地球温暖化防止につなげる取組を実践。地域の子供たちを巻き込み環境教育にもつながっている。



平成23年度地球温暖化防止活動  
環境大臣表彰（中小水力関連）  
**「地域クリーンエネルギー・  
北杜市イニシアティブ」**（山梨県北杜市）

市内5カ所の小水力発電所（年間発電量770万kWh）の設置に加え、視察者を多く受け入れることで普及啓発にも貢献



# 平成22年度地球温暖化防止活動 環境大臣表彰（中小水力関連）

## 「環境にやさしい大阪府の水道水30年間の取り組み」（大阪府水道部）

浄水場に太陽光発電・水力発電設備を導入することで、過去5年平均のCO2排出削減量1,623.3t/年を実現。年間約1.2万人の視察者にもPR。

