

九州大学筑紫地区および周辺公共施設における 再生可能エネルギー一面的利用構想

原田 達朗

九州大学 炭素資源国際教育研究センター

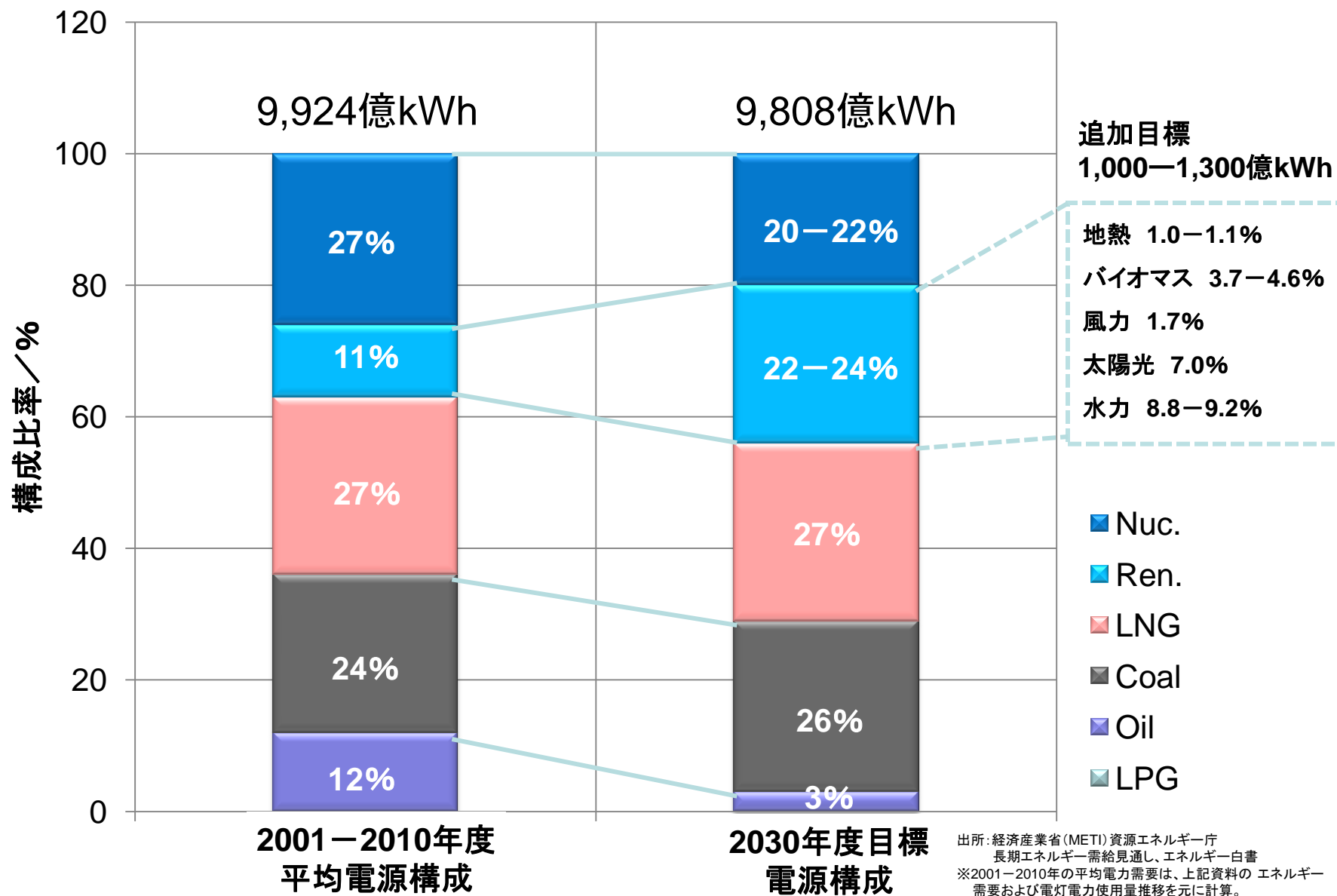
<http://cr.cm.kyushu-u.ac.jp/>

<https://www.facebook.com/CarbonResources.KyushuUniv>

背景



将来の電源構成



再生可能エネルギー固定価格買取実績

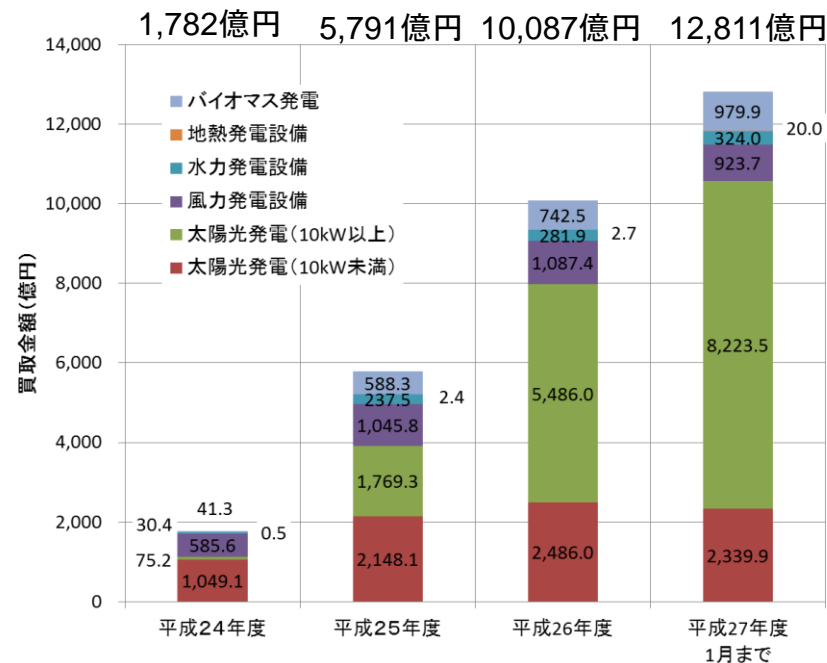
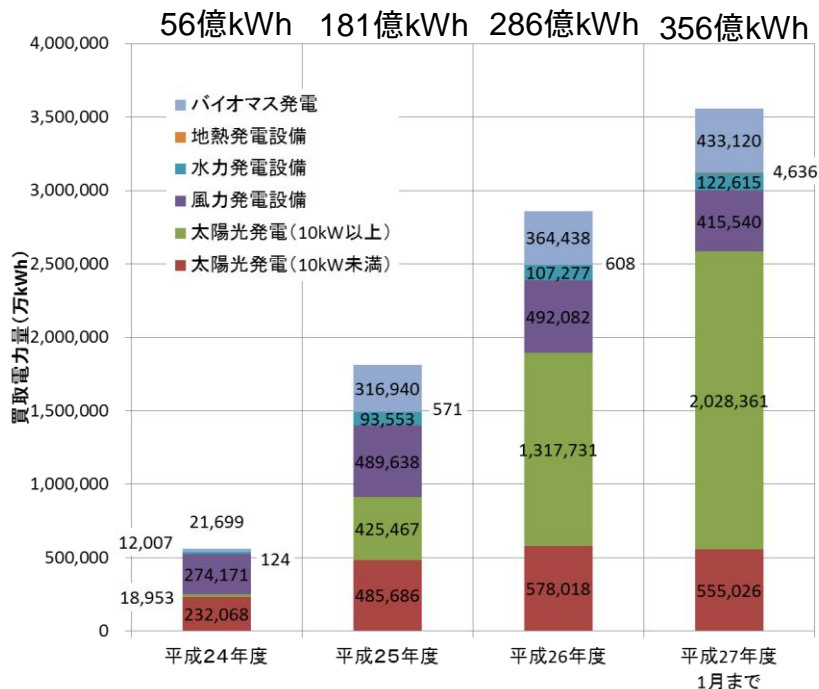


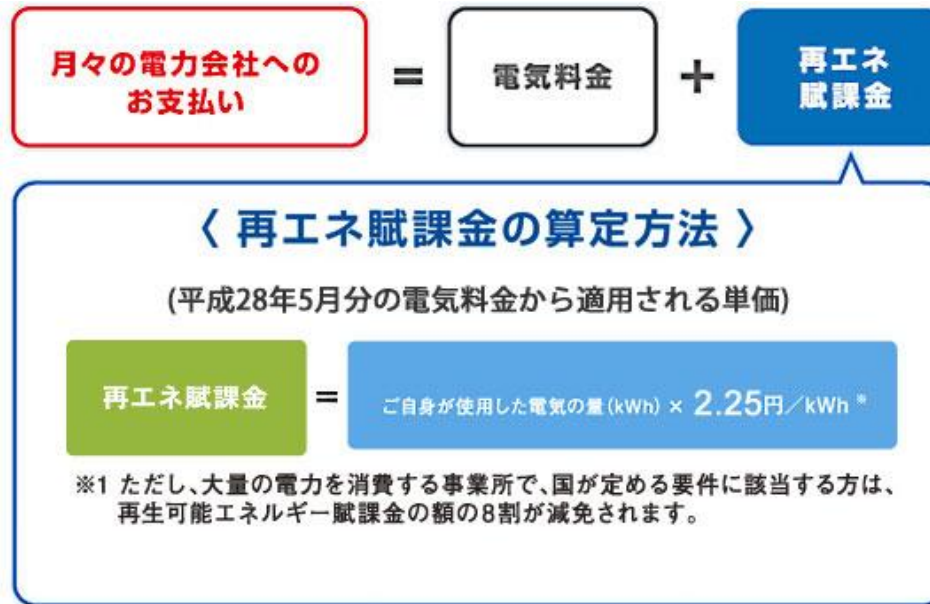
図 再生可能エネルギー固定価格買取制度実績(H24年度—H28年1月)

経済産業省資源エネルギー庁HPデータより試算
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/

発電形態	累積金額(億円)	累積発電電力量(万kWh)	平均(円/kWh)
太陽光発電(10kW未満)	8,023.1	1,850,798	43.35
太陽光発電(10kW以上)	15,554.0	3,790,512	41.03
風力発電設備	3,642.5	1,671,432	21.79
水力発電設備	873.8	335,453	26.05
地熱発電設備	25.6	5,939	43.11
バイオマス発電	2,352.0	1,136,196	20.70
合計	30,471.0	8,790,329	34.66



FITサーチャージ(再エネ賦課金)



360億kWhのFITで1.3兆円(1.4円/kWh):2015年1月実績より計算

2030年 <単純試算> 3.9倍

1,400億kWhのFITでは5.1兆円(5.7円/kWh)程度の負担になる可能性:

単純計算で、2030年には1家庭1,710円/月の負担、20年間で41万円/家庭

FIT(再生可能エネルギー固定費買取制度)は再エネ普及、機器コスト低減に貢献
再エネ機器コスト低減で再エネは新たなステージへ



再生可能エネルギーの重要性

再生可能エネルギーのメリット

- ① CO2排出ゼロ(高い環境価値)
- ② 燃料国際相場の影響を受けない
- ③ 為替リスクなし

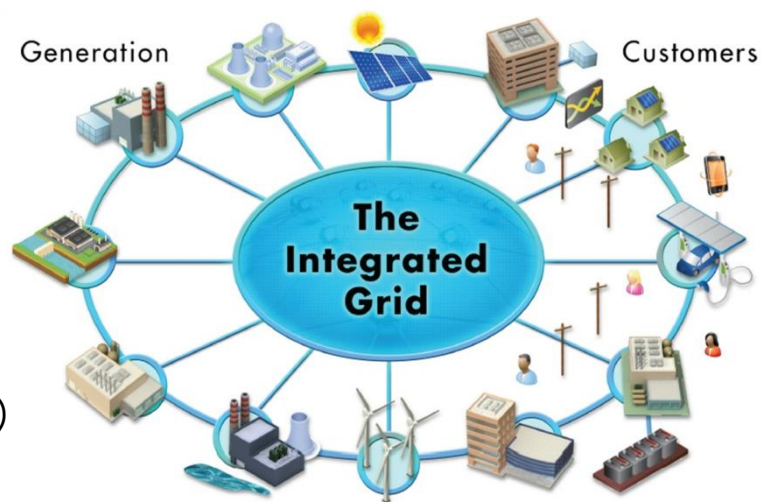


(2030年多くの再エネ設備は投資回収を終えて、将来は最安値の電源)

再生可能エネルギーのデメリット

- ① 出力が不安定
- ② 系統連系負担大きい
- ③ 初期設備投資が大きい

(自家消費、地産地消、面的利用等の工夫)

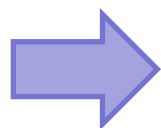


都市の低炭素化促進に関する法律 施行

メリットオーダー(再エネ普及の影響)

再エネと原子力復帰で、電力市場価格は大幅下落の期待 (低コスト電源)

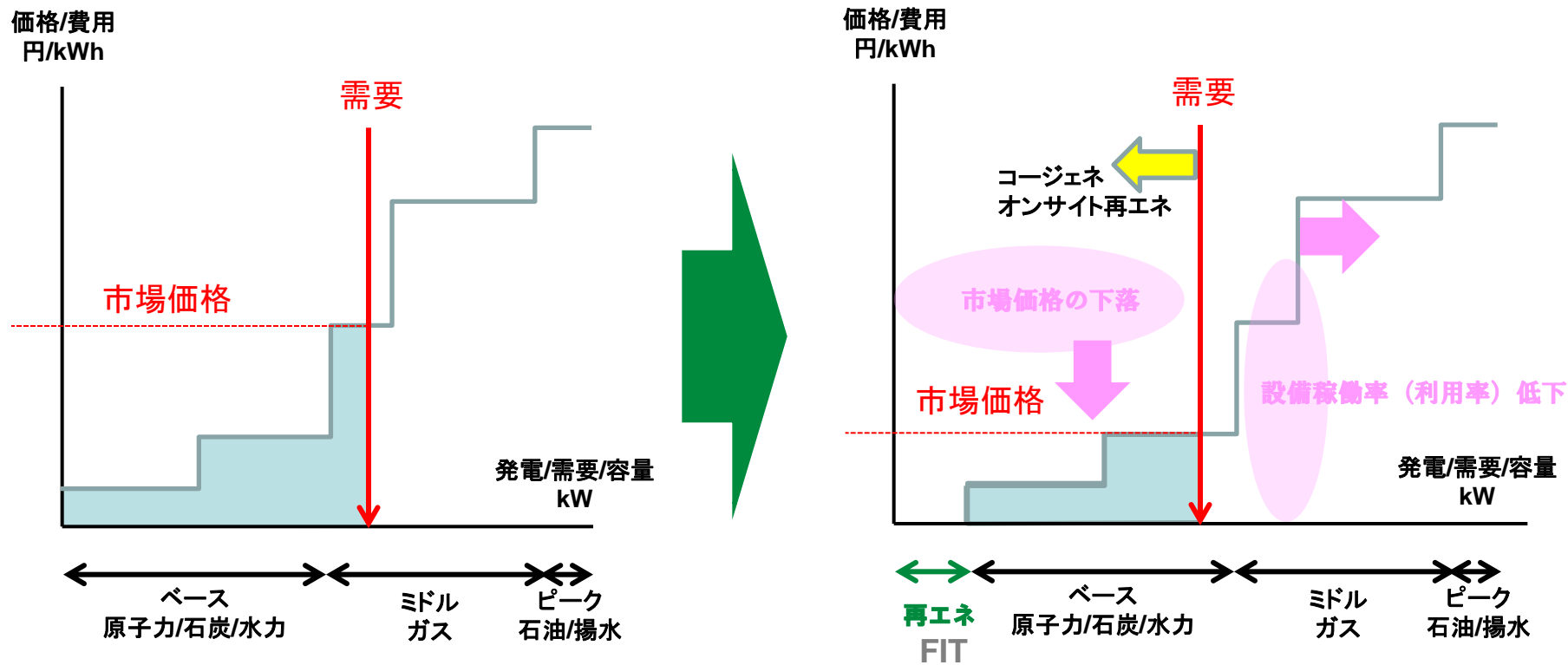
ガスコージェネなど自家消費電源の普及 (CO2削減、省エネの進展)



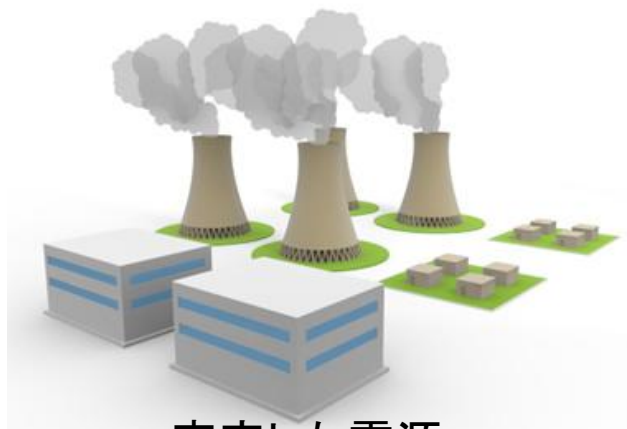
資本回収終了後の再エネ電源が市場で取引されると市場価格下落

再エネやコージェネなど需要側に自家消費小型電源が増えると市場価格下落

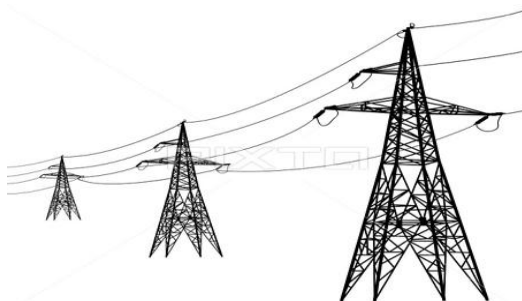
市場価格の低下は全需要家の便益拡大



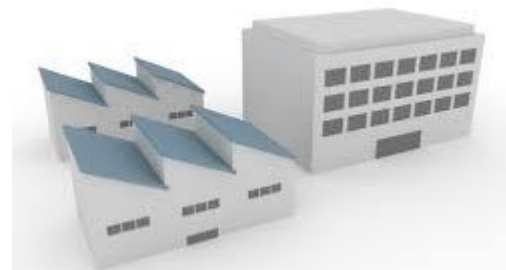
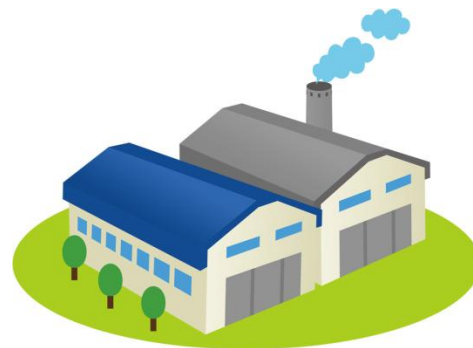
電力の使い分け



安定した電源

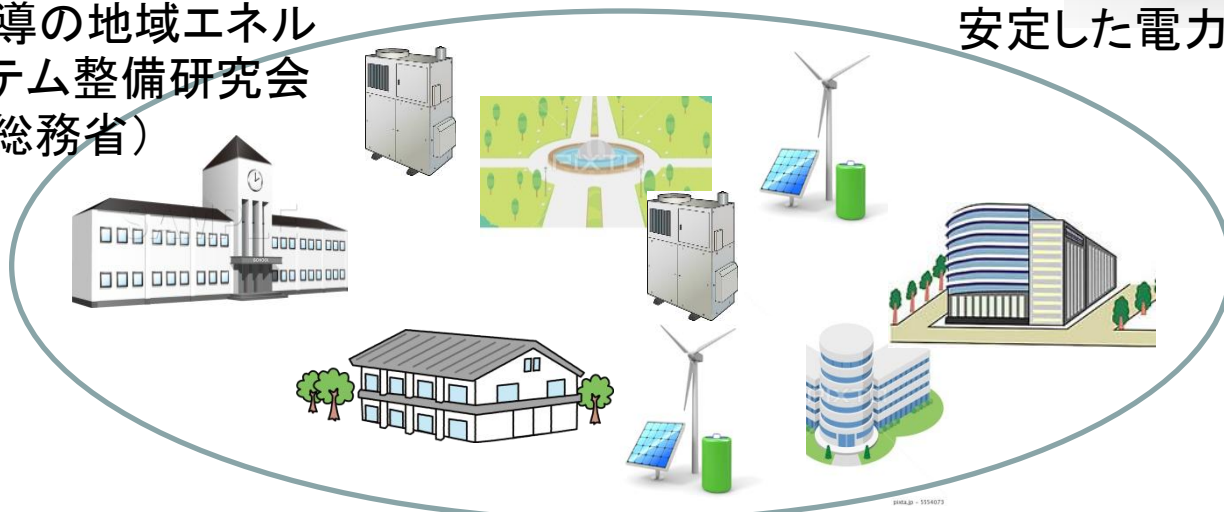


pixta.jp - 6492321



安定した電力が不可欠な事業

自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会
(総務省)



pixta.jp - 1016073

隣接公共施設が協調して再エネ/コージェネをオペレーション(都市低炭素化法)

九州大学の取り組み



再生可能エネルギー普及の取組み

✓ エネルギー分野地域連携支援

- ・ 再生可能エネルギー利用拡大を目指す地方自治体の取組みに産学官連携
- ・ 再生可能エネルギー出力予測および、気象、時間帯、曜日などで電力消費予測、消費者行動との電力消費の関係分析、自治体用エネルギーマネージメントソフトウェアの共同開発

✓ キャンパスEMS

- ・ 複数地域に分散するキャンパスのエネルギー最適利用のための統合EMS構築
- ・ 筑紫キャンパス地域で福岡県、近隣自治体とともにEMS実証、社会実装モデル検討(+防災拠点機能)
- ・ 周辺との連携したキャンパスEMSさらに九大統合EMS

エネルギー分野地域連携

地域再エネ最大限活用に資する「電力需給オペレーションシステム」実証開始(2015.11.02)

ビッグデータを活用する「インバランスリスクゼロ」を目指したシステム開発

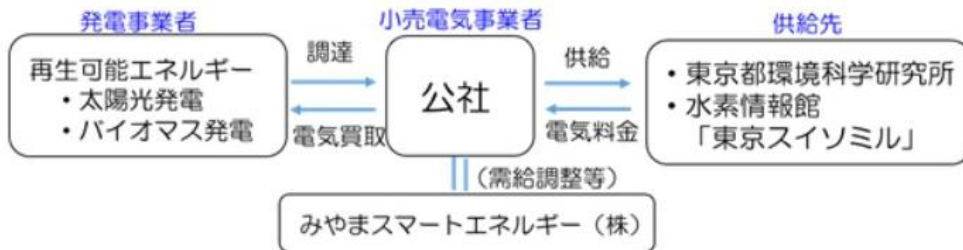


福岡県みやま市(2015. 11. 02)

福岡県みやま市(西原親市長)と、国立大学法人九州大学の炭素資源国際教育研究センター、共進化社会システム創成拠点は、みやま市に蓄積する再エネ発電出力や電力消費などのビッグデータ解析を協力して実施



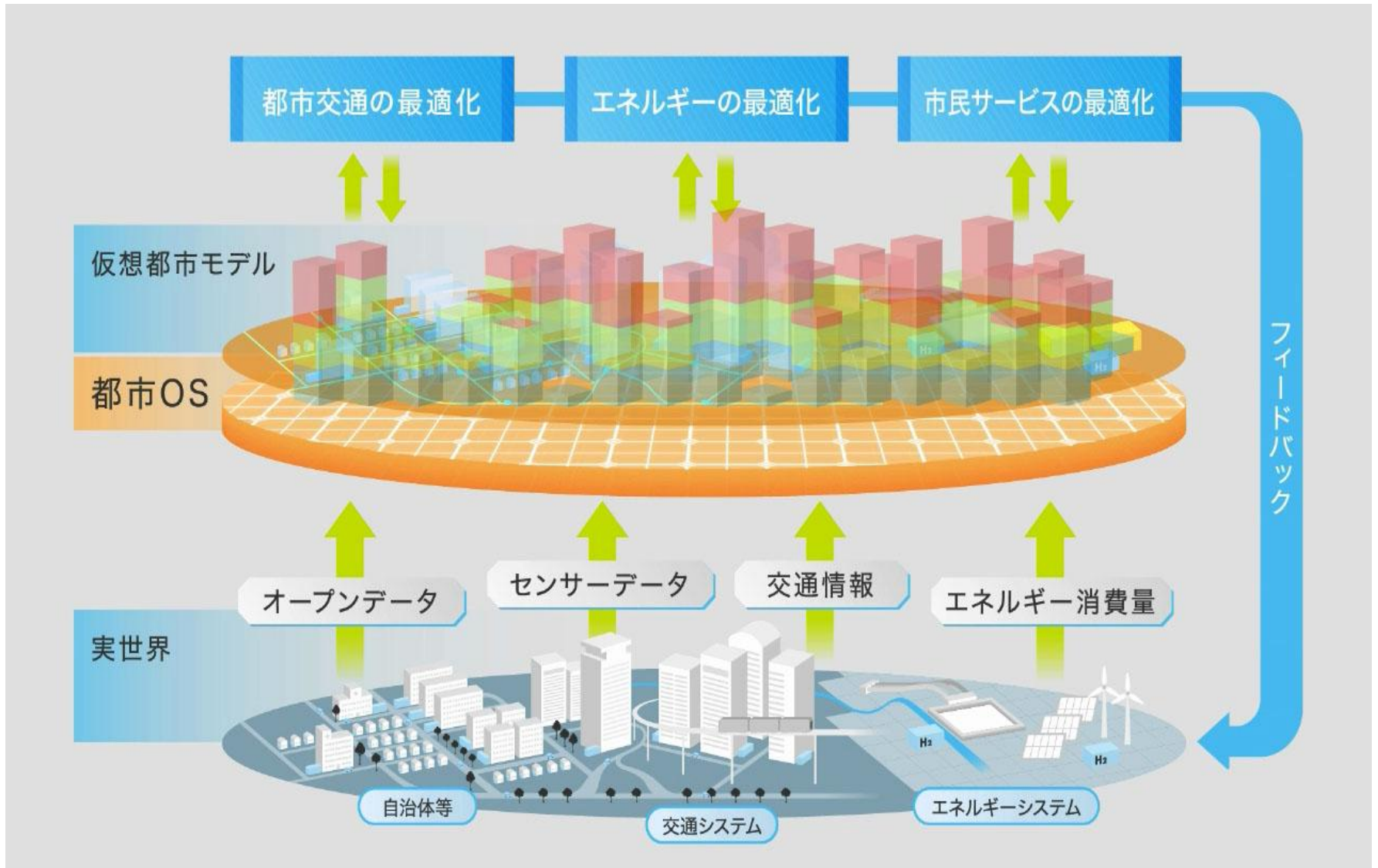
鹿児島県肝付町参加(2016. 03. 29)



東京都環境公社の再エネ供給モデル (出所: 東京都、みやま市)

東京都とも再エネ連携開始(2016.04.09)

都市OSの目指すべき将来の姿 CPS (サイバーフィジカルシステム)



筑紫キャンパス再生可能エネルギー自家消費による最大利用

平成27年度 再生可能エネルギー面的利用FS調査事業

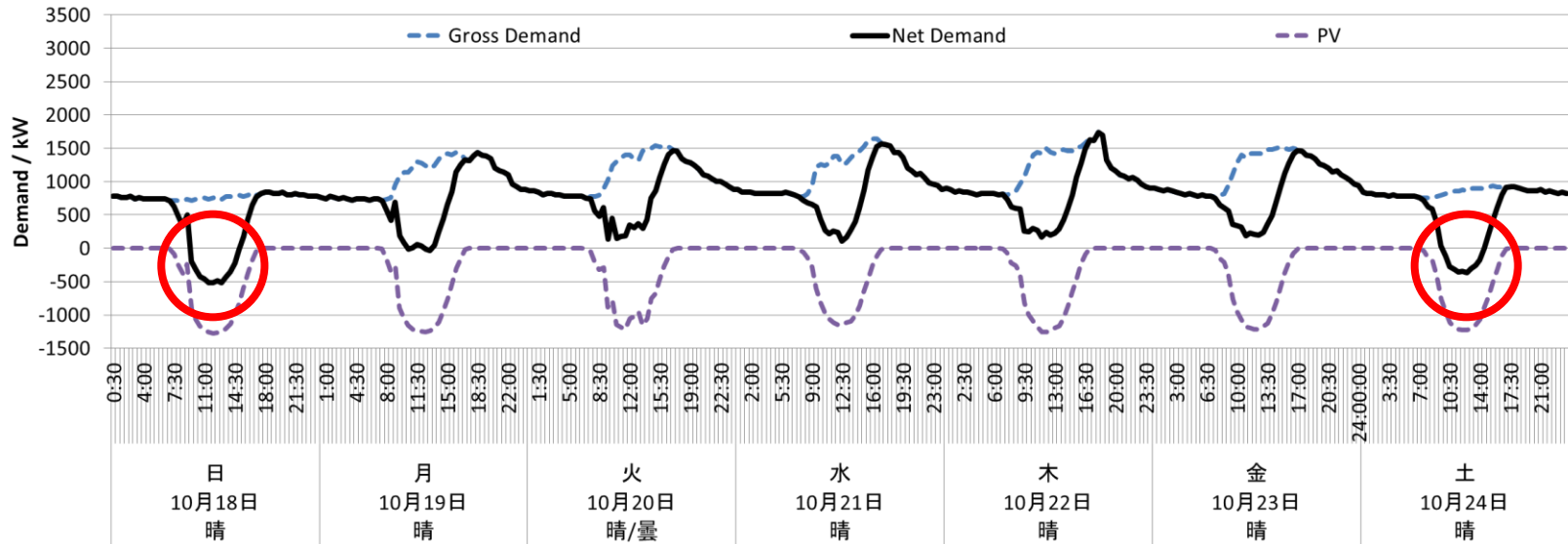


Fig 筑紫キャンパスに太陽光を大量導入した場合の電力ディマンド予測

- ・ 単独施設での再エネ地産地消では、施設需要の周期性に起因する確定変動で再エネを完全に消費しきれない、負荷率が上がらない(再エネ大量導入の課題)



近隣需要との連携(面的利用)で利用率を高める工夫
地域防災拠点としての機能強化

社会実装モデル

協調による再生可能エネルギー最大活用の可能性

施設名	特徴	備考
九州大学 (高校、中学、小学校)	<ul style="list-style-type: none">・ 昼間電力需要大・ 敷地面積大・ 大型設備の計画運用可能	<ul style="list-style-type: none">・ 春、秋の休日需要小・ 長期休暇あり・ 熱需要小
公園	<ul style="list-style-type: none">・ 春、秋の電力需要大・ 休日、夜間需要大	<ul style="list-style-type: none">・ 平日昼間需要小・ 熱需要小
市役所	<ul style="list-style-type: none">・ 周期性、確定変動・ 昼間電力需要大・ 災害時対策本部機能	<ul style="list-style-type: none">・ 休日需要小・ コミュニティバス・ ゴミ発電
複合施設	<ul style="list-style-type: none">・ 熱需要あり・ 電力需要大、休日需要大	<ul style="list-style-type: none">・ 熱電需要バランス

それぞれエネルギー需要特性の異なる公共施設が春日公園近隣に集約

社会実装

安定的な電気／熱需給運用
(災害時の避難拠点機能強化)



JEPX
ごみ発電
(外部電源)



再エネ
(オンサイト)



コージェネ
(オンサイト)



春日公園周辺公共施設
の再エネ地産地消型
エネルギーシステム実証

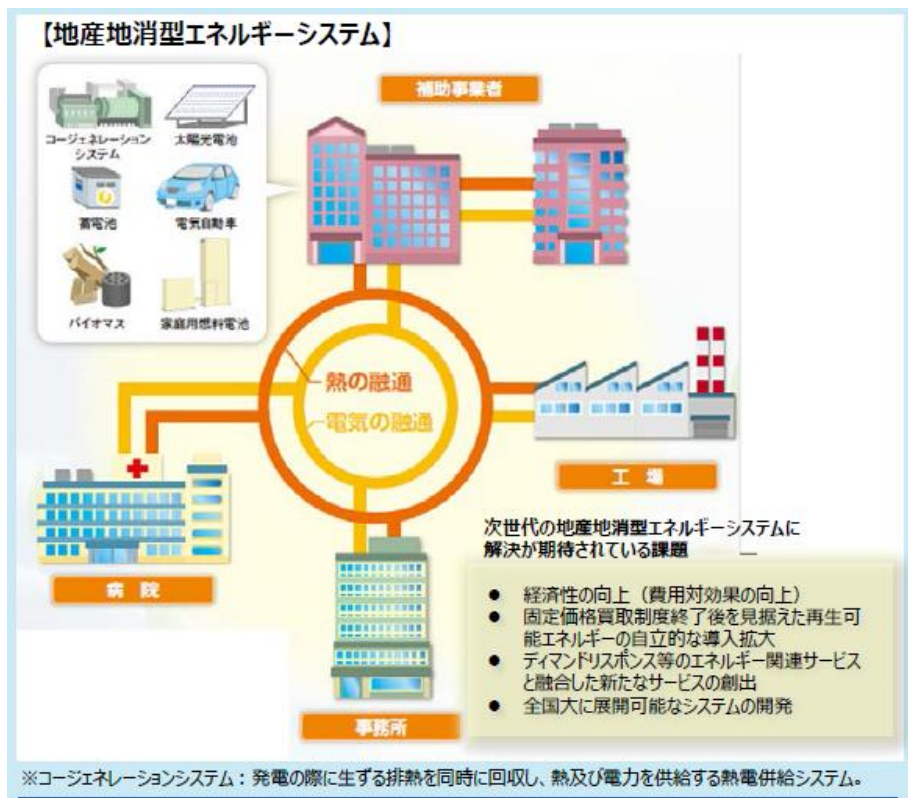
低炭素化促進(都市の低炭素化促進に関する法)

(削減目標)

2030年▲26%CO₂、2050年▲80%CO₂

地域の熱／電気を有効活用

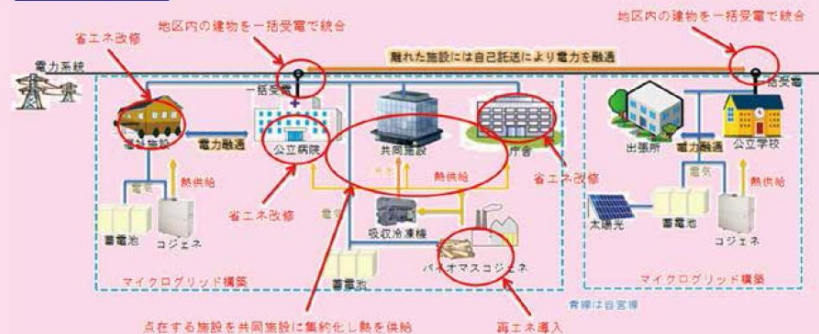
地域で熱／電気を融通が不可欠



地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進 経済産業省

公共施設等複数の施設が存在する地区内において再エネ等を活用し、電気や熱を融通するマイクログリッドを構築します。更に複数のマイクログリッドを自己託送等によりつなぎ電気を融通し、FITによる売電に頼らず自己完結型で再エネ等を効率的に利用します。同時に、個々の施設の効率の低い設備を高効率化し、エネルギー消費量を削減することで、対策コストを削減しながらCO₂削減を行います。上記対策により、エネルギー消費量を減らしながら、再エネ等により低炭素なエネルギーの供給を最適化するモデルを構築し、地域内での徹底したCO₂排出削減を行います。

事業イメージ



二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(公共施設等先進的CO₂排出削減対策モデル事業)環境省

廃棄物焼却施設から、余熱や発電した電気を地域の需要施設に供給するための付帯設備（熱導管、電力自営線、熱交換器、受電設備等）及び需要施設（余熱等を廃棄物処理業者自らが利用する場合に限る。）への補助を行います。

熱導管等の付帯設備により余熱等を供給する地域の需要施設は、廃棄物焼却施設の立地に応じて、工場、農・漁業施設、公共施設等のうち、特に大規模熱需要施設への余熱供給や複数の需要施設を組み合わせること等による余熱の有効活用を行い、地域の低炭素化を図るとともに、**廃棄物焼却施設の多面的意義（地域防災能力向上等）の確立を図ります。**



製造、加工（高温利用）
熱のカスケード利用

生産（温室への低温利用等）

●熱需要施設の組み合わせ利用



●工場等への大規模熱供給



●公共施設の低炭素化及び防災化

廃棄物焼却施設の余熱等を利用した地域低炭素化モデル事業

統合EMSの構築のイメージ

複数地域における計画的電力調達のための統合EMS構築

伊都地区(福岡市西区)

再生可能エネルギー

系統電源



太陽光発電



風力発電



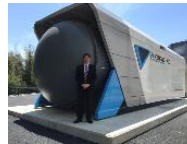
電力・水素
EMS



学内需要



蓄電池



燃料電池



オンサイト発電機



水電解装置



水素ステーション

統合EMS
(最適化)

筑紫地区(春日市・大野城市)

再エネ

電力



電力・熱
EMS



学内需要



近隣コミュニティ

再エネ
コジェネ

馬出地区(福岡市東区)

再エネ

電力・熱



電力・熱
EMS



大学病院

再エネ
コジェネ

箱崎地区(福岡市東区)

大橋地区(福岡市南区)