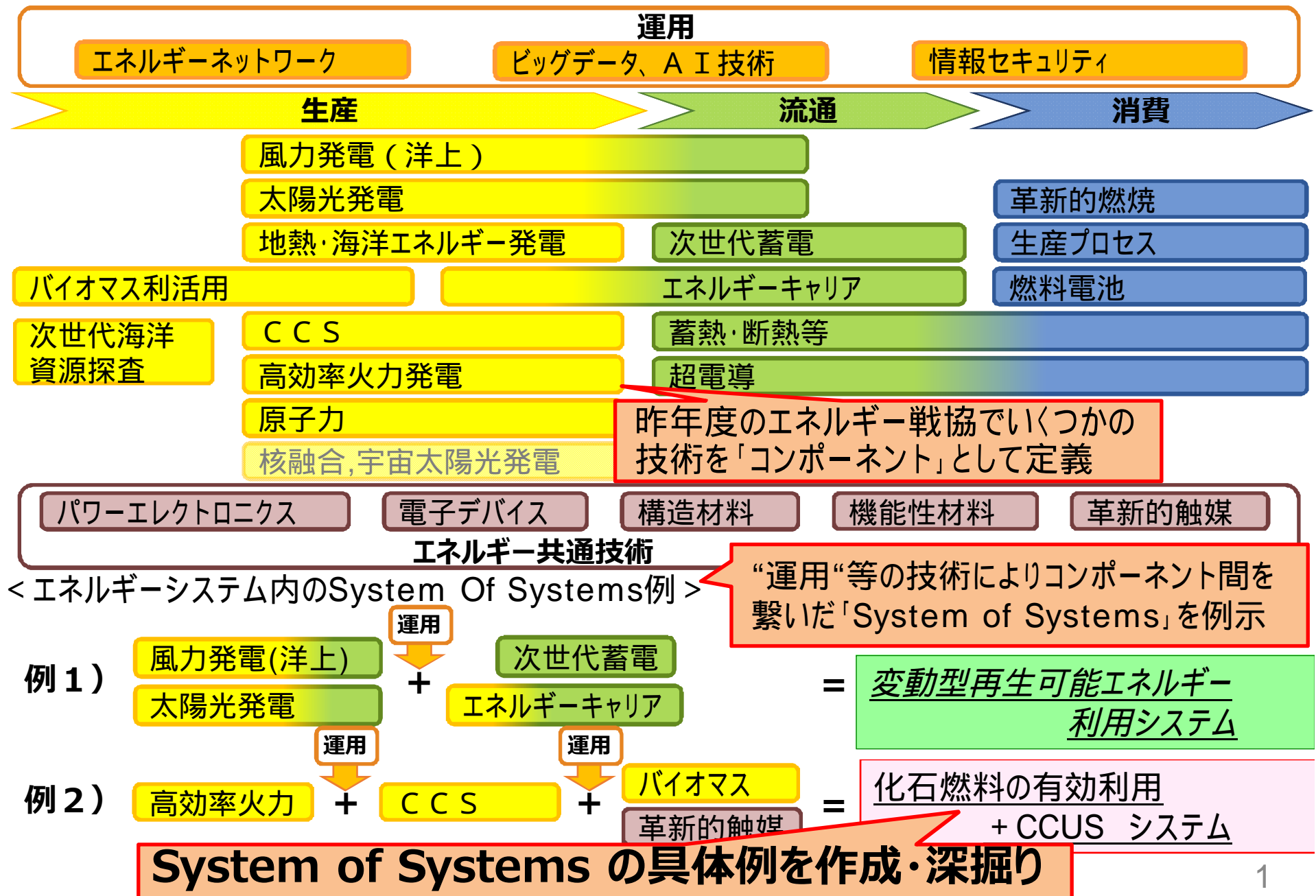


「エネルギーバリューチェーンの最適化」 に向けたSystem Of Systemsの 検討について

平成28年12月16日
エネルギー戦略協議会事務局

エネルギーシステムの整理状況（昨年度の振り返り）



エネルギーシステムの整理状況（昨年度の振り返り）

< これまでに挙げられたSystem of Systems例 >

変動型再生可能エネルギー利用システム

今後拡大する再生可能エネルギー由来のエネルギー供給を前提とした、出力の変動する電源とエネルギーマネジメント技術、蓄エネルギー技術のあるべき姿

化石燃料の有効利用＋CCUS システム

将来的にも我が国の電源供給の大きな役割を担う火力発電の、温室効果ガス排出の課題解決に向けた、CCUやCCSとの組み合わせによるゼロエミッションまたはマイナスエミッションのあるべき姿

地域熱電併給システム

再生可能エネルギーや廃熱利用等、地域ごとのポテンシャル・特性を活かした街づくりによる、国土強靱化に向けた地域で自立したエネルギーシステムのあるべき姿

System Of Systemsの議論の進め方（案）

STEP1

- エネルギー関連施策、技術の俯瞰

STEP2

- System of Systemsの技術間連携を抽出

STEP3

- 各System of Systems の深掘りと取組の不足の洗い出し

外部有識者による情報提供、
各省の取組紹介
（既に終了した事業で顕在化した課題等）

STEP4

- 課題解決に向けた提言とりまとめ、Society5.0を見据えた具体的な取組の検討

System of Systems に関する外部有識者のコメント

＜変動型再生可能エネルギー利用システム＞

- ✓ 蓄電池は高コスト・低使用頻度により、特に広域的な利用では経済性が成立しない
- ✓ 季節間で融通可能なエネルギー貯蔵技術の必要性
- ✓ 再生可能エネルギーによる発電がネガティブプライスになる可能性

＜化石燃料の有効利用＋CCUS システム＞

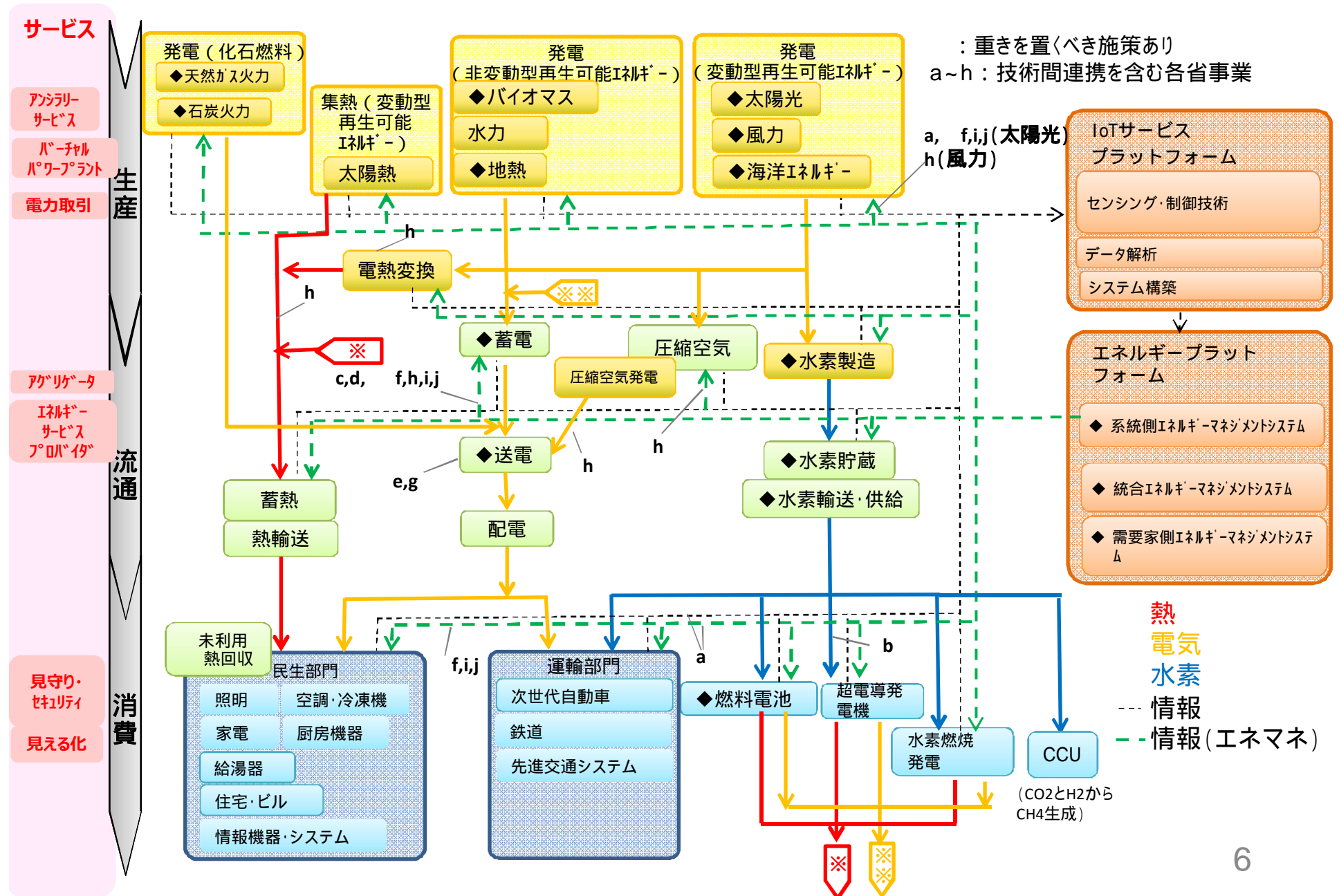
- ✓ 再エネ増加による系統の出力変動抑制に効果の大きい火力発電は今後も重要な役割を担うことになり、CCSも合わせて取り組むべき
- ✓ CO₂を温室効果ガス以外の物質にして貯める技術を含め、炭素循環型社会に向けた検討が必要

＜地域熱電併給システム＞

- ✓ 産業界の未利用熱ポテンシャルの調査とともに、最終消費先での排熱有効利用が必要
- ✓ 地域で自立したエネルギーシステムが国土強靱化につながる

1. **変動型再生可能エネルギー利用システム**
2. 高効率火力 + CO₂固定化/有効利用システム
3. 地域熱電併給システム

1. 変動型再生可能エネルギー利用システム

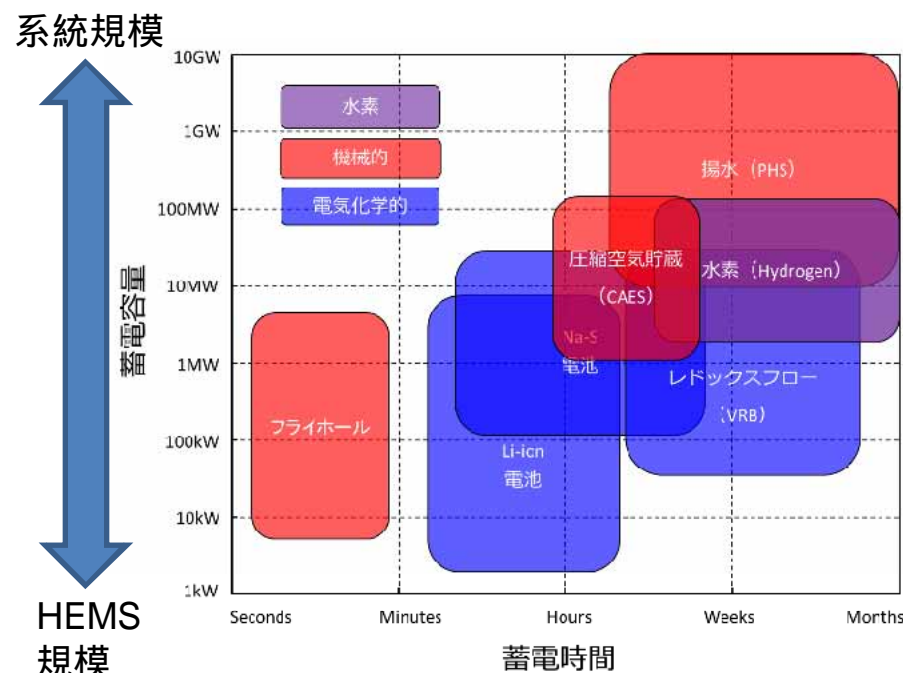


1. 変動型再生可能エネルギー利用システム

System of Systemsの論点（案）

◆ 変動型再生可能エネルギーの利用拡大に向けて鍵となる下記取組は十分か

- エネルギーマネジメント技術
… 水素の需給マネジメント、
電力の需給予測技術等
- 種々の蓄エネルギー技術の最適配置



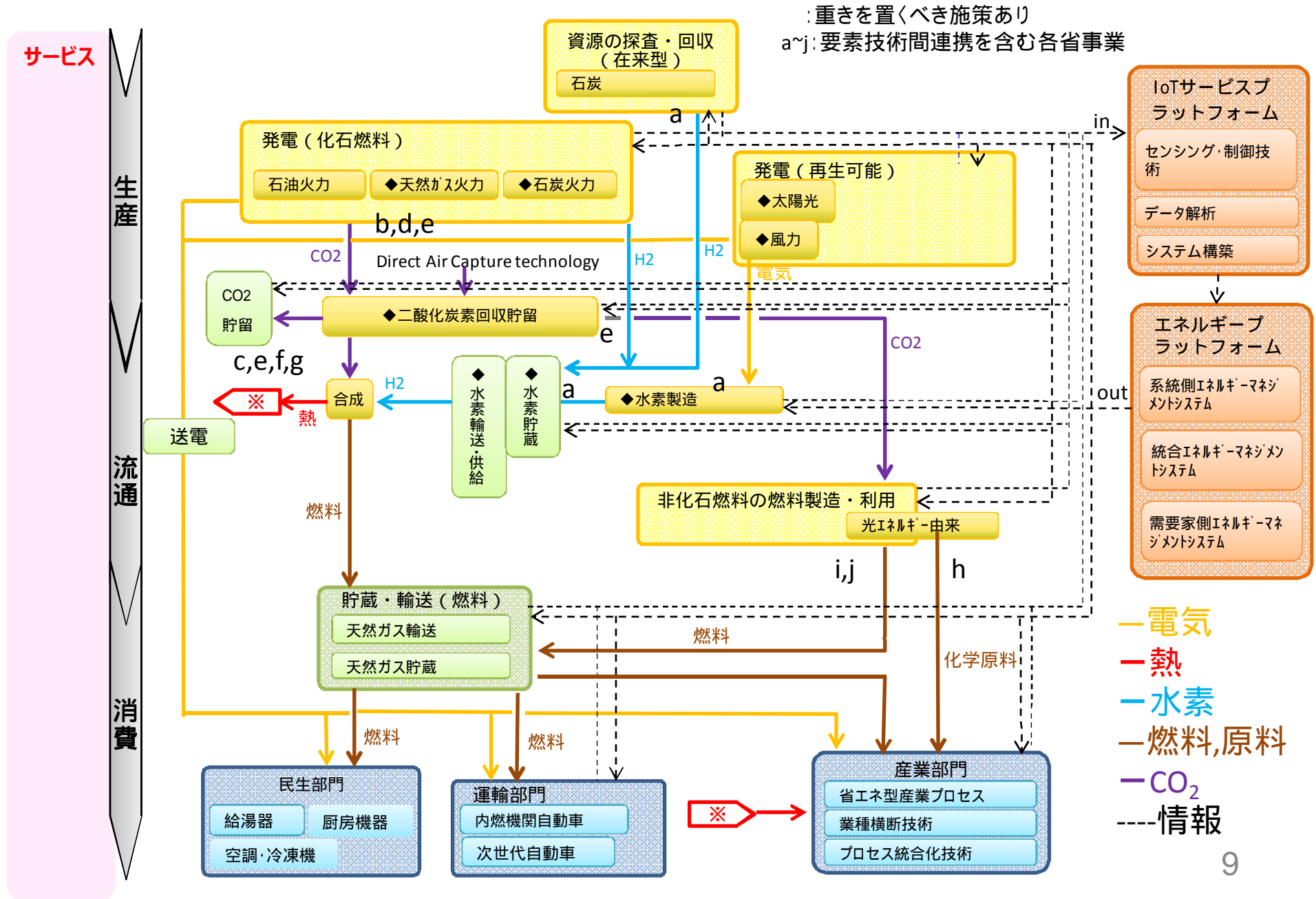
図．種々の蓄電技術における、容量と時間のマッピング
出典) University of BirminghamのHPよりIAE作成
<http://energystoragesense.com/energy-storage-technologies/>

◆ 需給予測やその他の観点で、AI、IoT、ビッグデータを活用して取り組むべき技術について

System of Systemsの具体例

1. 変動型再生可能エネルギー利用システム
2. 高効率火力 + CO₂固定化/有効利用システム
3. 地域熱電併給システム

2. 高効率火力+CO2固定化/有効利用システム[CCS、CCU]



2. 高効率火力 + CO₂固定化/有効利用システム[CCS、CCU]

System Of Systemsの論点（案）

◆ CO₂削減に向けたCCS・CCUにおいて取り組むべき課題について

（例）

➤ CCSの課題

・・・国内貯留ポテンシャル、適地探査技術、低コスト化技術

➤ CCUの方向性

・・・微細藻類、人工光合成、Power to Gas等

◆ AI、IoT、ビッグデータを活用して取り組むべき課題について

CCUS補足資料

➤ CCUのポテンシャル

出典) METI第3回次世代火力発電協議会参考資料よりIAEが作成

(*1) 次世代火力発電の早期実現に向けた協議会第2回資料(2015.6.22)

(*2) 産業競争力懇談会2011年度プロジェクト最終報告資料(2012.3)

(*3) IEA, BIOENERGY TASK 39, Current Status and Potential for Algal Biofuels Production

(*4) 廃棄物資源循環学会九州支部研究集会報告資料(電源開発)よりIAEが試算

(*5) 動力等電力使用によるCO₂排出量は、2013年度電気事業者排出原単位の代替値

551g-CO₂/kWh(環境省)を使用して算出し、藻体CO₂固定量から差し引いた。

(*6) 個別研究成果からの試算値であり、藻類の種別によって幅がある。

・石炭火力発電所

	電源構成比率	発電電力量	CO ₂ 排出原単位(*1)	CO ₂ 排出量
石炭火力	26 %	2,550 億kWh	864 g-CO ₂ /kWh	2.20 億t/年

・微細藻類

	培養面積	培養日数 (*2)	成長速度 (*2)	含水率 (*3)	含有C (*2)	藻体 CO ₂ 固定量	培養 エネルギー (*4)	NET CO ₂ 固定量 (*5)	油脂 含有率 (*3)	燃料 製造量
微細 藻類	21,036 km ² ()	330 日/年	31 g/m ² /d	65 %mass	40 %mass	3.16 億t/年	0.025 kWh/m ² /d	2.20億t/年	30 %mass	2,824 ~ 万kL/年

() 国土面積(約378,000km²)の約6%に相当。四国4県の面積(約18,800km²)よりも大きく、近畿地方2府5県(約27,340km²)より若干狭い。北海道の可住地面積(21,899km²)と同程度で、関東地方(1都6県)の総面積(約32,420km²)の約65%に相当。

・人工光合成(*1)

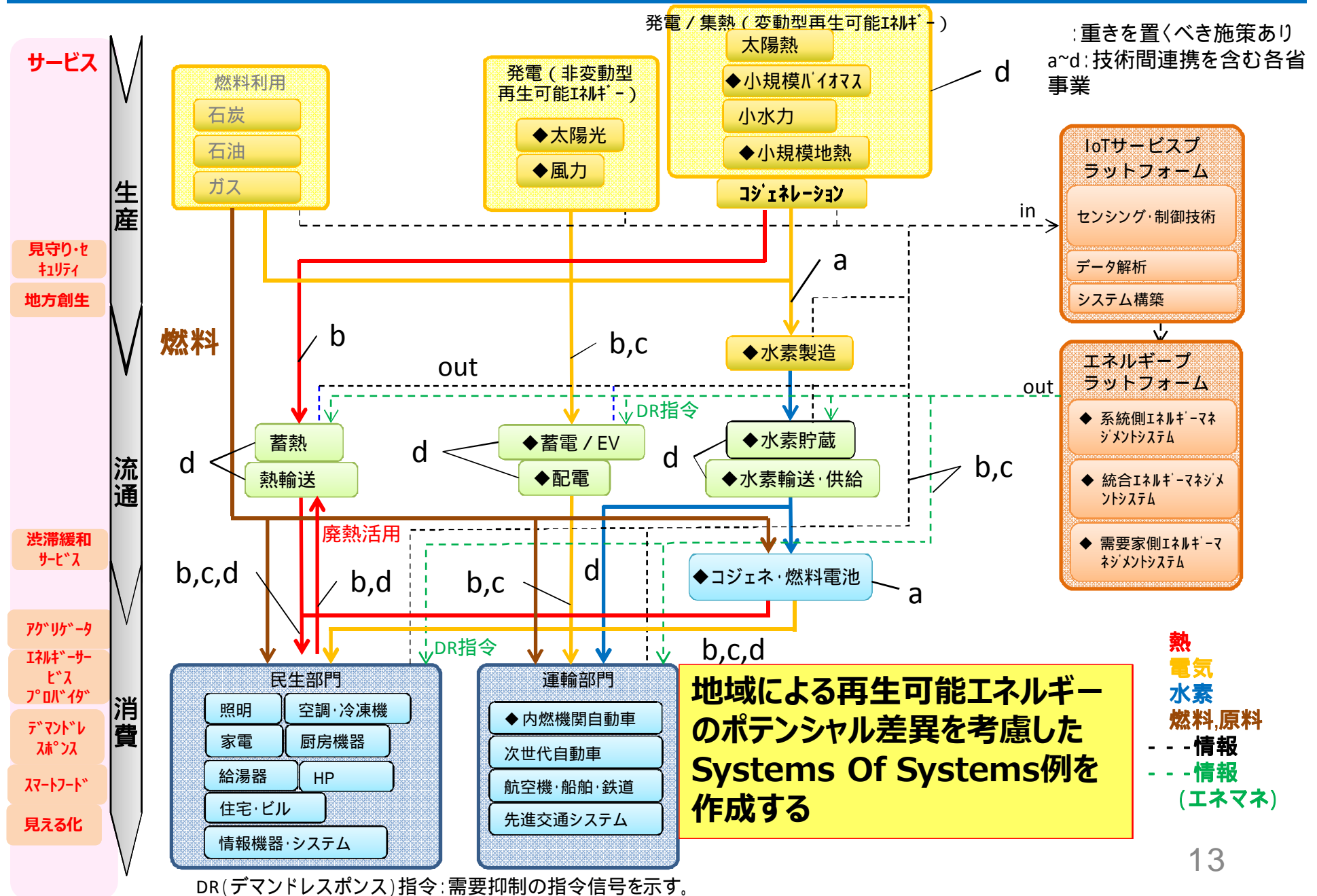
	太陽光 変換効率	太陽光 入射エネルギー	日照時間	H ₂ 製造量	反応面積 (電極面積)	オレフィン 収率(目標値)	CO ₂ 使用量 t-CO ₂ /年
人工 光合成	10 %	1,400 kWh/年	1,900 h/年	500 t/年	5,664 km ² ()	80 %	2.20億t/年

() 数値は敷地面積ではなく、反応面積(電極面積)であることに注意。同値は、国土面積(約378,000km²)の約1.5%に相当。愛媛県(約5,676km²)や三重県(約5,774km²)の面積に相当。千葉県(約5,158km²)や愛知県(約5,172km²)よりも大きい。

System Of Systemsの具体例

1. 変動型再生可能エネルギー利用システム
2. 高効率火力 + CO₂固定化/有効利用システム
3. 地域熱電併給システム

3. 地域熱電供給システム



3. 地域熱電供給システム

各都市の再生可能ポテンシャル整理

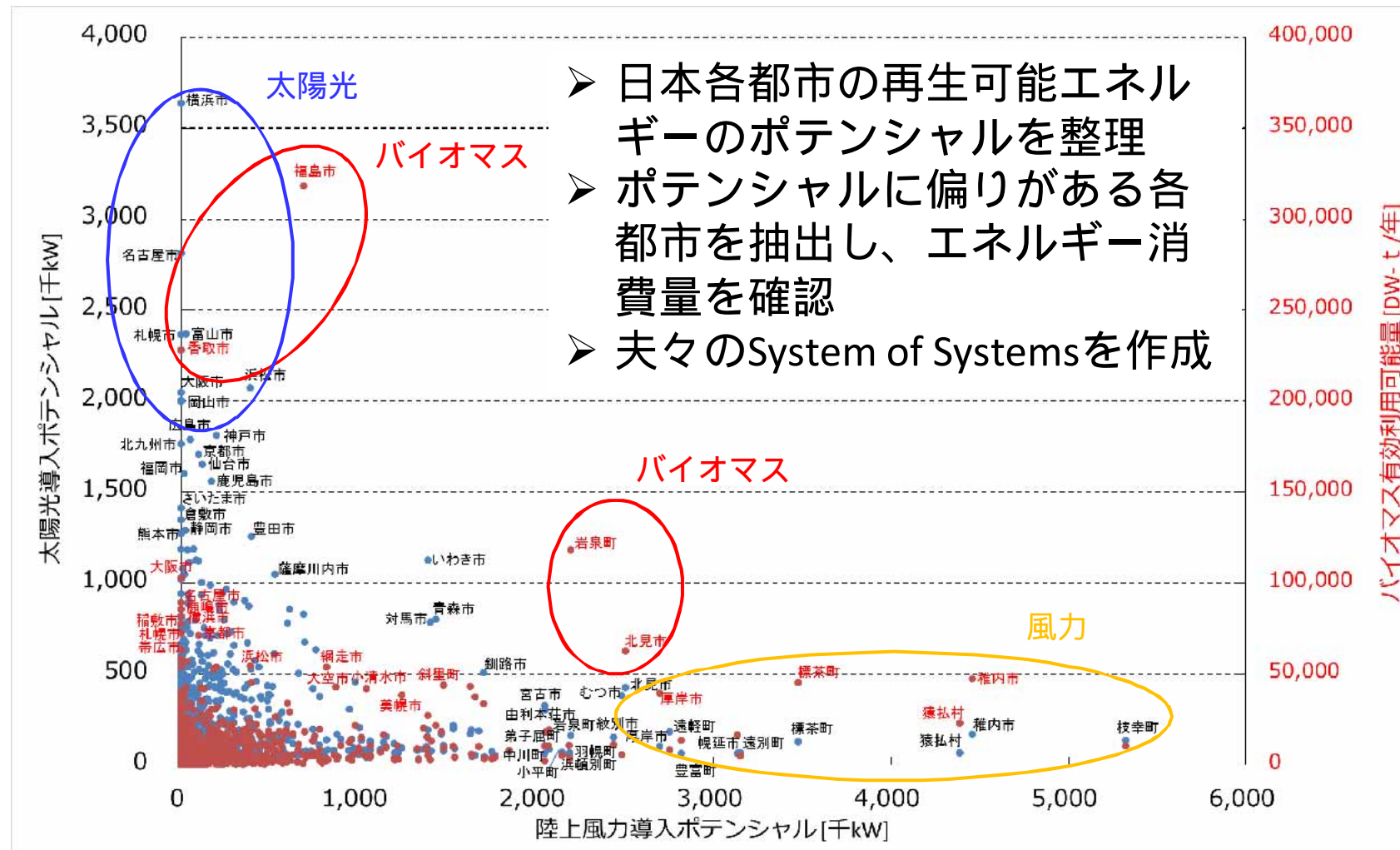


図 太陽光、風力、バイオマスの導入ポテンシャルマップ（市町村別）

出典）環境省報告書*1およびNEDOバイオマス統計*2よりIAEが作成

（*1：<https://www.env.go.jp/earth/zoning/index.html>）

（*2：<http://app1.infoc.nedo.go.jp/biomass/biomass/index.html>）