

「エネルギーバリューチェーンの最適化」の フォローアップについて

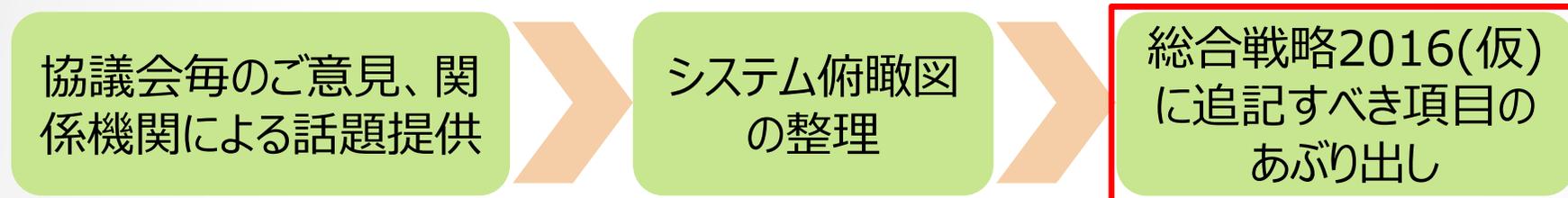
平成28年3月23日
エネルギー戦略協議会事務局

エネルギーシステムフォローアップの状況

1 - 1 システム俯瞰図のまとめ方針

課題 I 府省連携施策を中心に総合戦略に該当する関連施策をまとめたが、並べるだけでは施策・取組項目間の関連が見えづらく、システム化実現のための俯瞰が十分にできない。

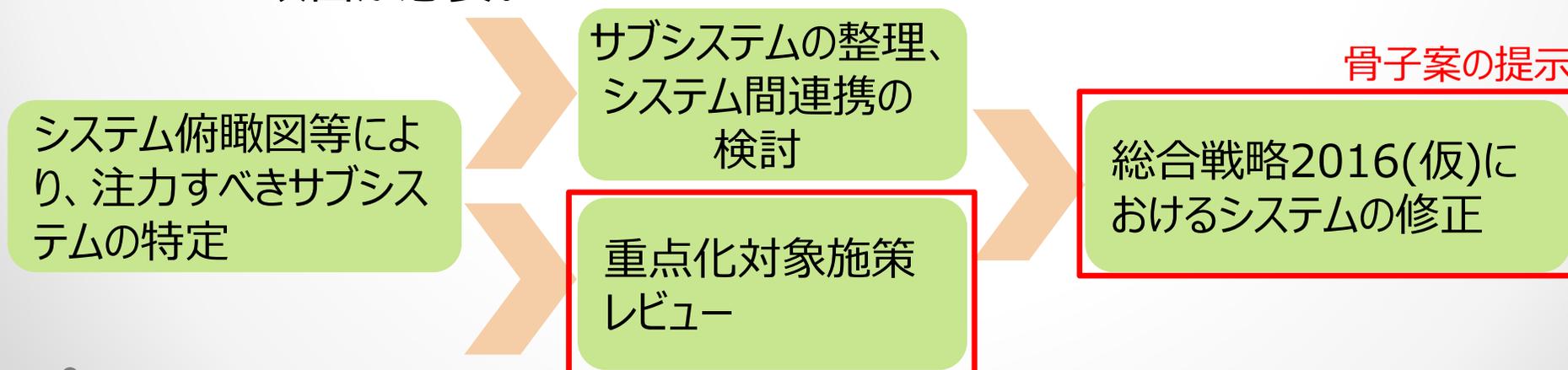
俯瞰図を提示



1 - 2 サブシステムについて

課題 II エネルギーのシステムは様々な粒度のサブシステムが集合した構造となっており、それらのサブシステムについて効果的にPDCAを回すことができるよう改善が必要。

骨子案の提示



本日の議題 3 にて実施

関係機関から提供された情報

- ✓ 太陽光発電：設備利用率の向上、長寿命化、BOSコスト低減、モジュール高効率化・低コスト化が求められる。次世代太陽光発電も期待。
- ✓ 蓄電池：正極材の高エネルギー密度化・コスト低減、負極材の飛躍的な高容量化等が求められる。これにより、リチウムイオン電池の製造コストは、現状 14 円/Wh のところを 2030 年には 5 円/Wh 程度まで低コスト化が期待できる。
- ✓ 地熱発電：高温岩体の発電ポテンシャルは豊富で、特に深部の熱源を利用した超臨界地熱発電に期待できる。正確なポテンシャル調査技術の向上、地熱発電特有課題（開発リスク、減衰リスク等）の解決が鍵となる。
- ✓ バイオマス：日本は海外と比較して 6 倍に及ぶ高コスト体質となっており、コスト低下のために海外原料の利用、想定事業年数の延長等の工夫が必要。
- ✓ 水素エネルギー：FCV等への水素需要に対しては、現状における国内の供給量で十分に賄うことが可能だが、大規模発電等へ用途が拡大する場合、海外から長距離輸送する技術が必要。CO₂フリー水素による供給の実現で、水素利用の拡大が期待される。

生産

流通

消費

エネルギー資源開発

エネルギー製造・転換

エネルギー貯蔵・輸送

エネルギー消費段階

資源の探査・回収 (在来型)

- ◆石油・天然ガス
- ◆石炭

資源の探査・回収 (非在来型・新規)

- ◆非在来型化石燃料
- ◆海洋資源

燃料製造 (化石)

- ◆石油由来
- ◆天然ガス由来
- ◆石炭由来

非化石燃料の燃料製造・利用

- ◆光エネルギー由来
- ◆バイオマス由来
- ◆廃棄物由来

発電 (燃料)

- ◆石油火力
- ◆天然ガス火力
- ◆石炭火力
- ◆燃料電池
- ◆原子力
- ◆二酸化炭素回収貯留

コージェネレーション・熱利用

- ◆高効率コージェネレーション
- ◆太陽熱利用
- ◆低位熱利用

発電 (再生可能エネルギー)

- ◆太陽光
- ◆風力
- ◆水力
- ◆地熱
- ◆バイオマス
- ◆太陽熱
- ◆海洋エネルギー

発電 (その他)

- ◆その他発電技術

発電 (次世代エネルギー)

- ◆核融合
- ◆宇宙太陽光

輸送・貯蔵 (熱)

- ◆熱輸送
- ◆蓄熱

貯蔵・輸送 (電気)

- ◆蓄電
- ◆送電・配電
- ◆超電導技術

貯蔵・輸送 (燃料)

貯蔵・輸送 (力学)

- ◆蓄エネルギー (力学)

産業部門

- ◆省エネ型産業プロセス
- ◆業種横断技術
- ◆プロセス統合化技術

運輸部門

- ◆内燃機関自動車
- ◆次世代自動車
- ◆自動車用共通技術
- ◆航空機・船舶・鉄道
- ◆先進交通システム

民生部門

- ◆照明
- ◆空調・冷凍機
- ◆家電
- ◆厨房機器
- ◆給湯器
- ◆住宅・ビル
- ◆情報機器・システム

エネルギーキャリア

- ◆水素製造
- ◆水素燃焼発電
- ◆水素輸送・供給
- ◆水素貯蔵
- ◆燃料電池

エネルギープラットフォーム

- ◆システム側エネルギー・マネジメントシステム
- ◆需要家側エネルギー・マネジメントシステム
- ◆統合エネルギー・マネジメントシステム

IoTサービスプラットフォーム

- ◆センシング・制御技術
- ◆データ解析
- ◆システム構築

エネルギー共通技術

- ◆高性能パワーデバイス
- ◆高性能パワエレ
- ◆情報機器・システム
- ◆情報デバイス
- ◆材料
- ◆触媒

図1. エネルギーシステムフロー図 (概要版)

各部門の消費

21

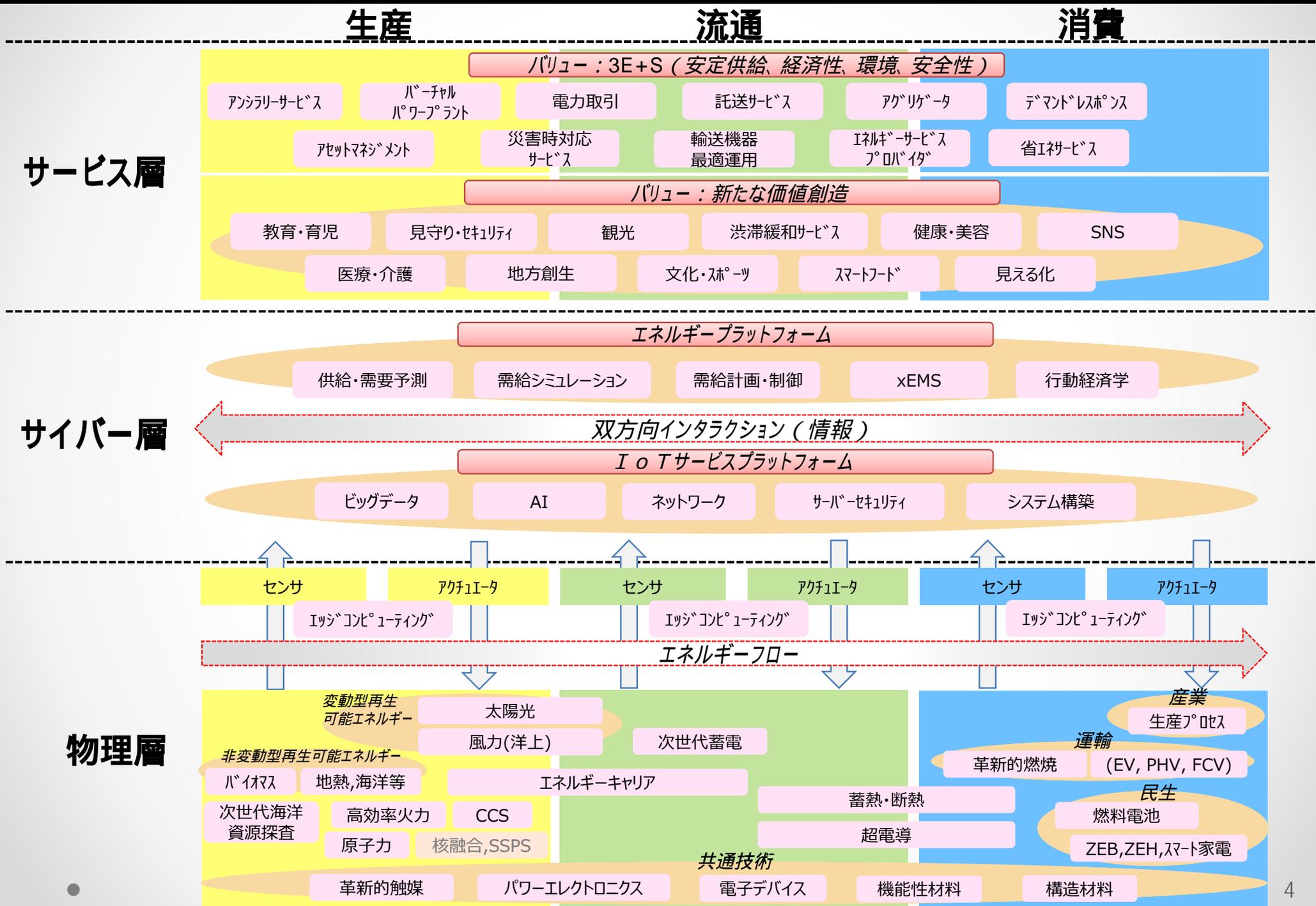
8

5

最終エネルギー消費 34

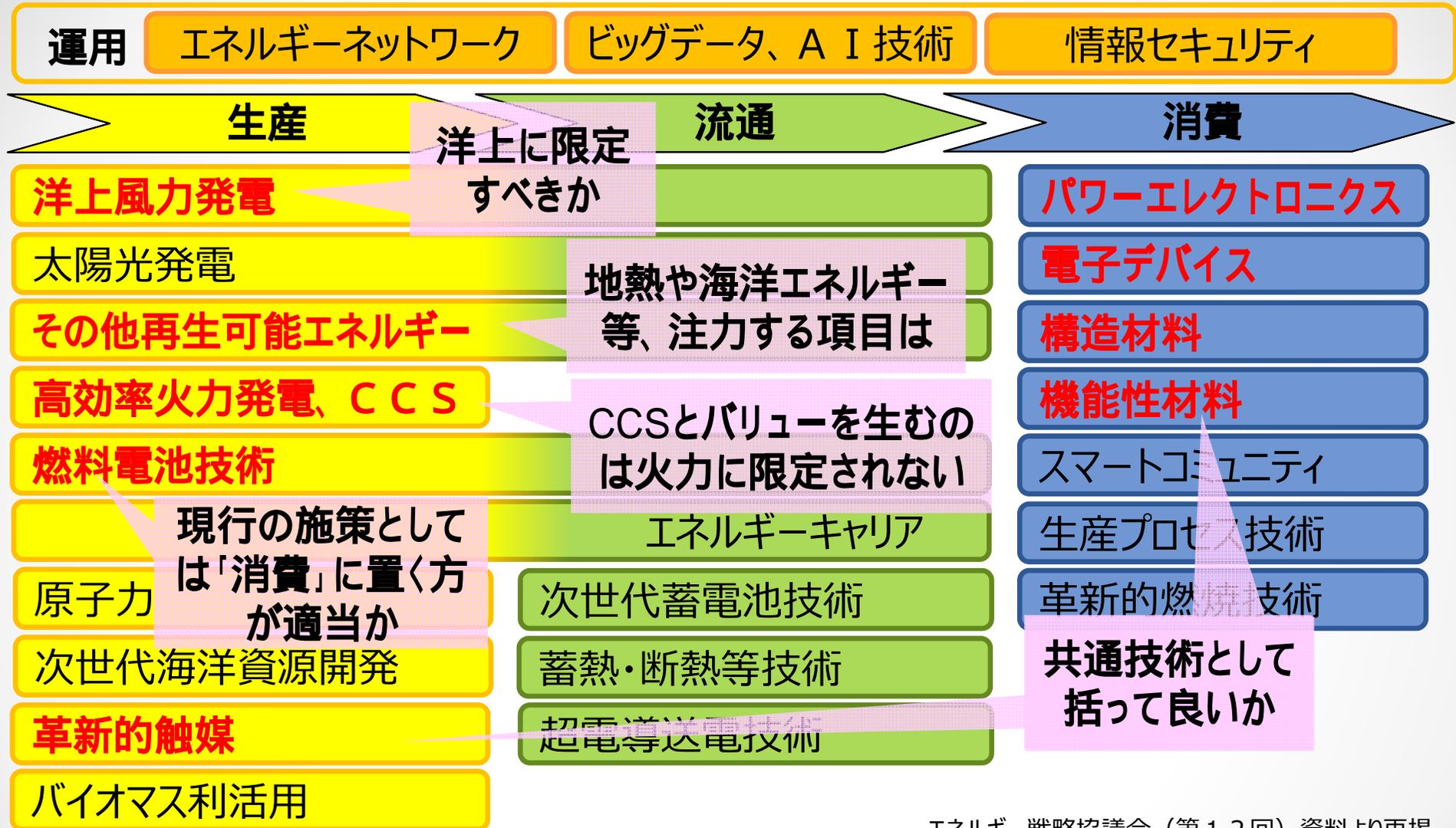
矢印内の数値で流通するエネルギーの概数を表示
単位: 10¹⁴kcal

図2. エネルギーシステムのネットワークアーキテクチャ



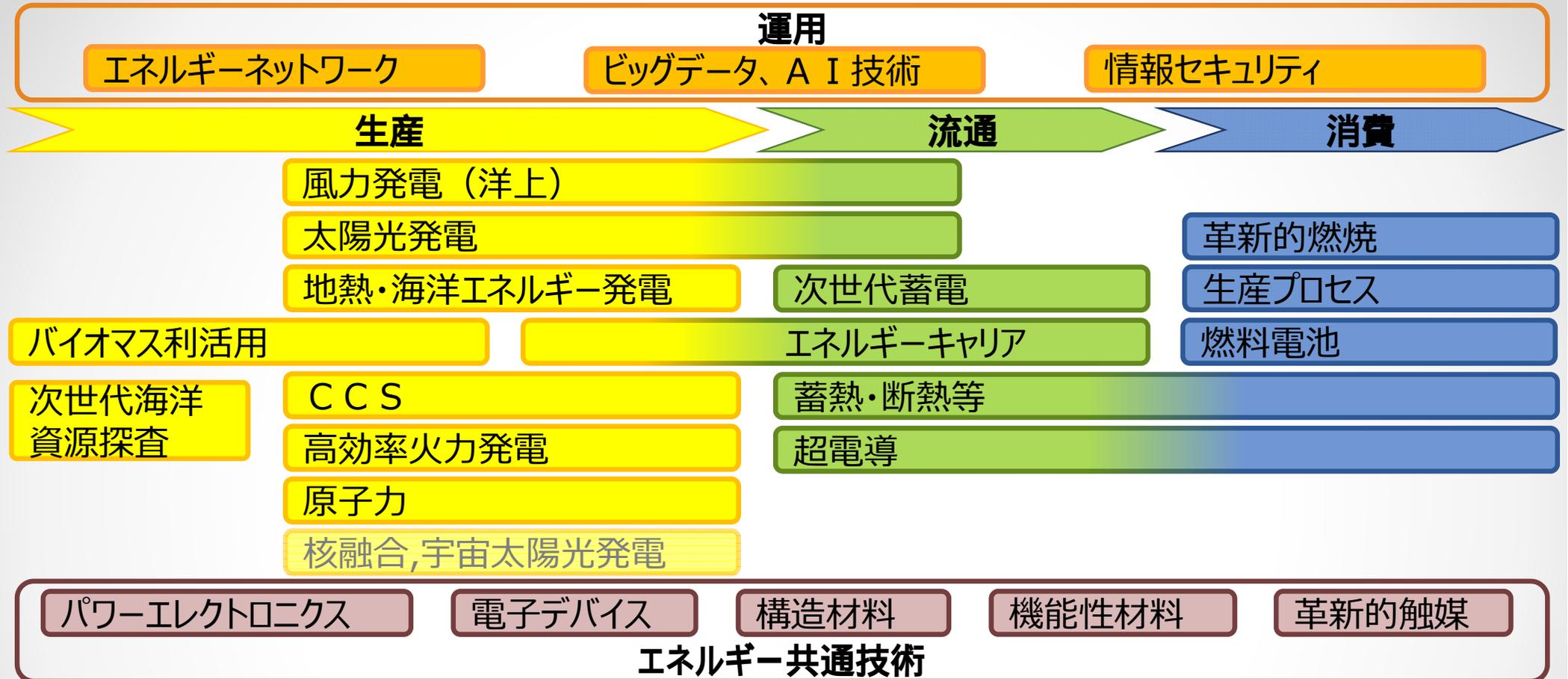
()の取組は、今年度の重点的取組以外の項目

総合戦略2015のサブシステムの構成とこれまでのご意見

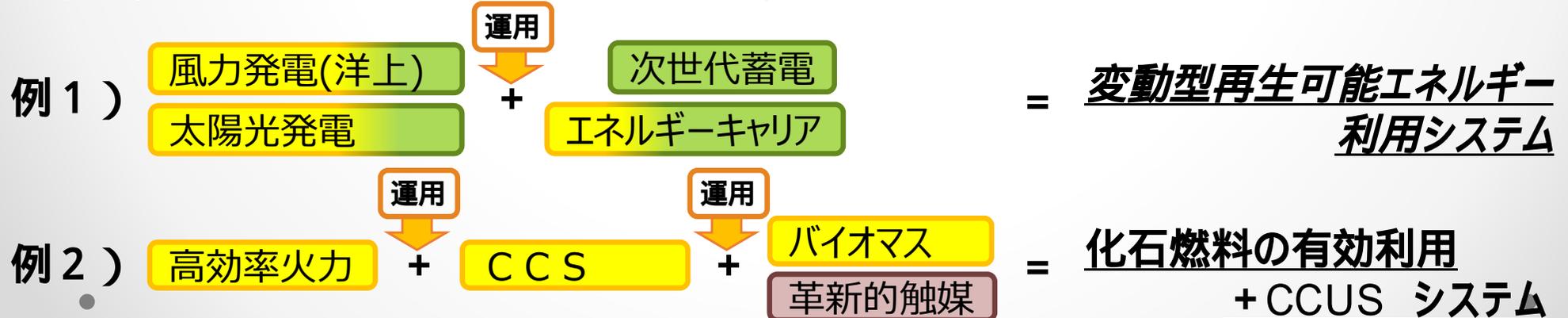


エネルギー戦略協議会（第12回）資料より再掲

次期総合戦略のサブシステムの整理案



<エネルギーシステム内のシステムオブシステムズ例>



他システムとの連携 (Society5.0に向けた取組例)

システム名	自動車の個車情報利用	水素マネジメント	アセットマネジメント
連携するシステム	<ul style="list-style-type: none"> 高度道路交通システム 自然災害に対する強靱な社会の実現 	<ul style="list-style-type: none"> 高度道路交通システム 地球環境情報プラットフォーム 	<ul style="list-style-type: none"> 効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現 自然災害に対する強靱な社会の実現
サービス層	災害時対応サービス 渋滞緩和サービス 輸送機器最適運用 省Iサービス SNS	災害時対応サービス 輸送機器最適運用 省Iサービス	災害時対応サービス アセットマネジメント
サイバー層	エネルギープラットフォーム 供給・需要予測 需給シミュレーション 需給計画・制御 xEMS 行動経済学 I o Tサービスプラットフォーム ビッグデータ AI ネットワーク サーバセキュリティ システム構築		
物理層	エネルギーキャリア 次世代蓄電 (EV,PHV,FCV) 革新的燃焼	エネルギーキャリア (EV,PHV,FCV) 太陽光 地熱,海洋等 風力(洋上) バイマス 2040年頃~	エネルギーキャリア 次世代蓄電 太陽光 風力(洋上) 地熱,海洋等 高効率火力 原子力
取組例	<ul style="list-style-type: none"> 個車情報からエネルギー充填計画、ダイナミックマップを活用した混雑予報および適正走行速度や信号制御を実現。 自然災害等の非常時、避難所に対する需給計画・制御。さらには避難誘導支援。 	<ul style="list-style-type: none"> 水素を燃料とする輸送機器の最適な水素充填をマネジメント。 気象情報から風力・太陽光の発電量予測を行い、水素製造・貯蔵量の予測・運用による、無駄のない水素需給計画・制御。 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模蓄電池の劣化セル診断等によるメンテナンスコスト最小化。広域的に充放電ロスを最小化。 常時監視によるメガソーラー火災等の事故防止。不具合モジュールの位置特定によるメンテナンスコストおよび作業リスク最小化。

システム基盤技術検討会
と並行して深掘り

得られた成果と今後の予定

得られた成果

- 広範なエネルギー関連分野の取組をいくつかの側面から俯瞰し、システム化実現に向けた具体的な議論を進めるために、システム俯瞰図の整理を行った。
- システムオブシステムズの考えのもと、様々な粒度のサブシステムが互いに連携し、効果的にPDCAを回すことができるよう、システムを再編成した。
- システム間連携に重要な「運用」部分に着目し、他システムも含めいくつかの連携例について検討した。

今後の予定

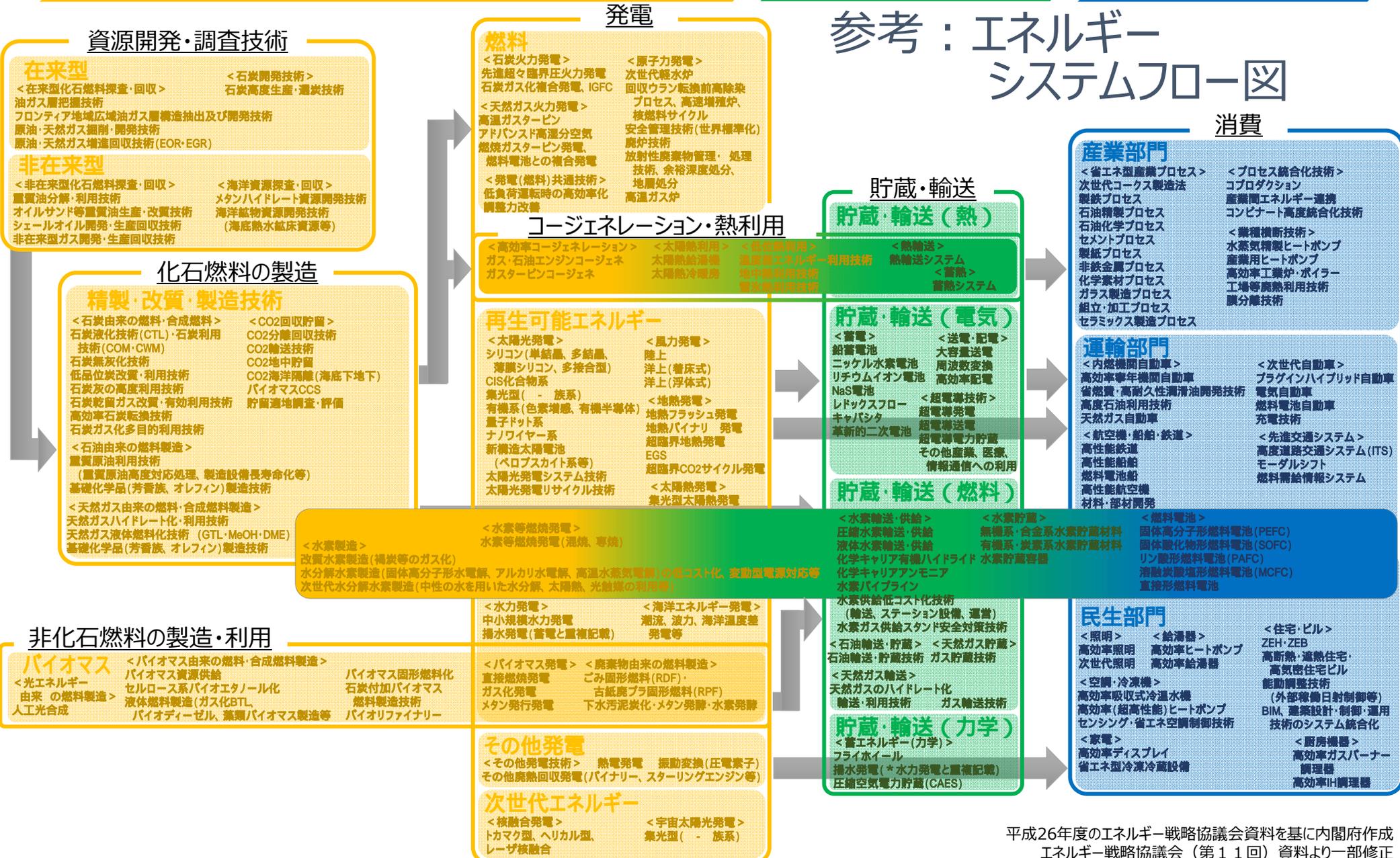
- 本整理は、社会実装に向けたサブシステム間の連携促進、新たに重点化する各省のテーマの検討などに活用するとともに、次期科学技術イノベーション総合戦略へ反映していく。（→参考資料3を参照）
- 図2のネットワークアーキテクチャのサイバー層（＝「運用」）に係る取組については、引き続き本協議会およびシステム基盤技術検討会で深掘りを進め、Society5.0の実現に向けて重点化していく。

生産

流通

消費

参考：エネルギーシステムフロー図



平成26年度のエネルギー戦略協議会資料を基に内閣府作成
エネルギー戦略協議会 (第11回) 資料より一部修正

エネルギー共通技術 (Energy Common Technology)

- 高性能パワエレ (High Performance Power Electronics):** 高効率インバータ・コンバータ, 高効率モータ
- 高性能パワーデバイス (High Performance Power Devices):** Siデバイス, SiCデバイス, 窒化物半導体デバイス (GaN, AlN), 参加半導体デバイス (Ga2O3)
- ダイヤモンドデバイス (Diamond Devices):** CNTトランジスタ
- 情報機器・システム (Information Equipment/Systems):** 大容量高速ネットワーク通信・光ネットワーク通信, 省エネ型情報機器 (サーバ・ストレージ等), 省エネ型情報機器デバイス (MRAM, 三次元LSI等)
- ソフトウェア・アーキテクチャ (Software/Architecture):** ソフトウェア・アーキテクチャ, 省エネ型冷却技術, 省エネ型端末 (待機時待機電力削減技術等)
- 情報デバイス (Information Devices):** ノーマリーオフコンピューティング, スピントロニクス

エネルギープラットフォーム・IoTサービスプラットフォーム (Energy Platform/IoT Service Platform)

- 需要側エネルギー・マネジメントシステム (Demand Side Energy Management System):** HEMS, BEEMS, MEMS, FEMS, CEMS, V2X, スマートメータシステム, 自動化デマンドレスポンスシステム
- 供給側エネルギー・マネジメントシステム (Supply Side Energy Management System):** 分散型電源マネジメント (仮想電源技術 (VPP), リソースアグリゲーション), 広域監視制御システム, 非常時対応システム (レジリエンス)
- 統合エネルギー・マネジメントシステム (Integrated Energy Management System):** 系統側・需要側を統合したエネルギー・マネジメントシステム, CAD・シミュレーションツール, BIM (Building Information Modeling), CADを利用した次世代製造技術
- データ解析 (Data Analysis):** 再生可能出力予測モデル, エネルギー需要ビッグデータ解析, 運用データ解析技術 (保守、故障予測等)
- センシング・制御技術 (Sensing/Control Technology):** エネルギーデータ通信, インターフェース・ネットワーク, センサネットワーク, 制御・最適化技術, セキュリティ技術