

地域に貢献する「スマート電力供給システム“SPSS®”」の取組

Action to ‘Smart Power Supply System(SPSS)’ contributing to the area.

日新電機株式会社 織田 鐘正



電力機器

ビーム・真空応用

4×Globalのポートフォリオ

新エネルギー・
環境

ライフサイクル
エンジニアリング

4つの事業分野でグローバルに成長

社会・産業の基盤である「電気」を扱う企業として
「安全」「安定」「効率」を追求しています。

新エネルギー・環境



太陽光発電用
パワーコンディショナ



水処理監視制御システム



コントロールセンタ



太陽光発電システム

電力機器事業

1910年

1950

1960

1970年

1980

1990

2000

2010年



受変電設備



コンデンサ設備



半導体製造用
イオン注入装置



電子線照射装置
(EPS)

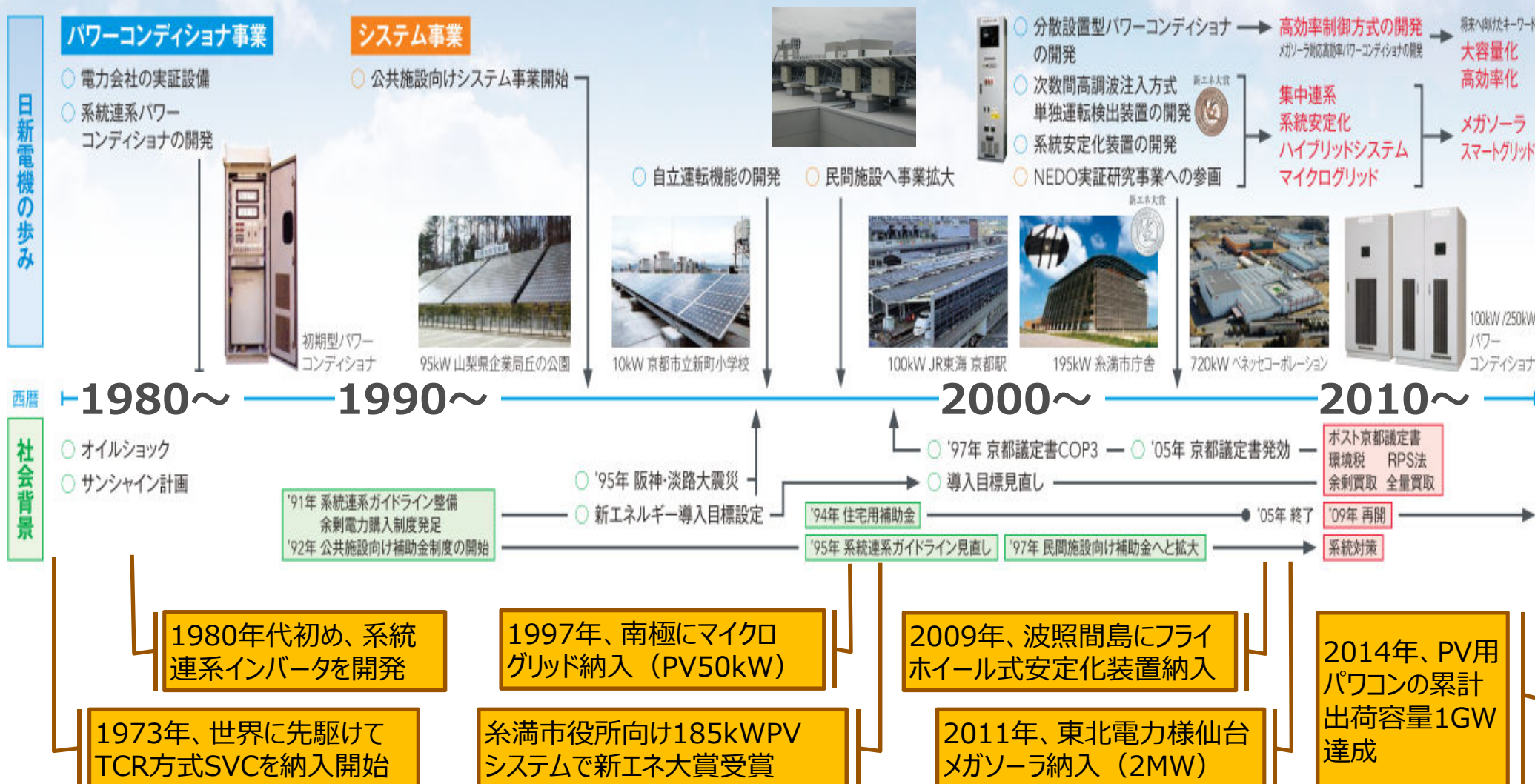
ビーム・真空応用

ライフサイクル
エンジニアリング

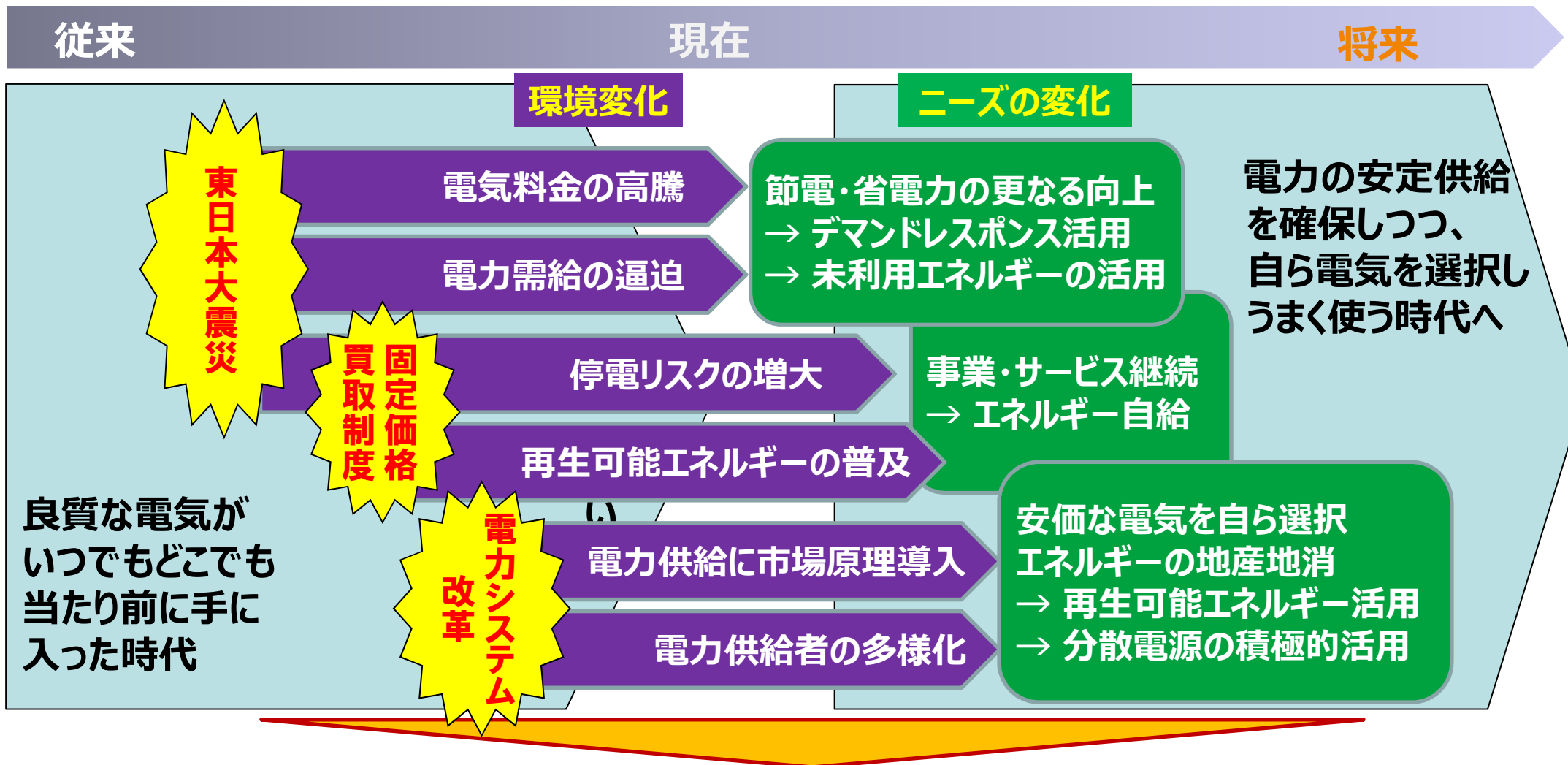
新エネルギー事業への取組

～日新電機は、1980年代から新エネルギー事業に取り組んでいます～

日新電機は「太陽光発電」のパイオニアです



電力エネルギーを取り巻く社会環境の変化



期待される社会変革

- 発電・送配電分野、需要サイド双方での技術革新とITとの融合 → **スマートグリッド**
- 地域スマートコミュニティからスマートシティへ

震災がもたらした電力供給形態の変化（電源構成比率）

- 東日本大震災後、国内発電量に占める原子力の比率が大幅に低下。
- 一方、火力発電比率は約9割まで上昇。
（代替電源として火力を活用するが、**環境面ならびに発電コストが課題**）

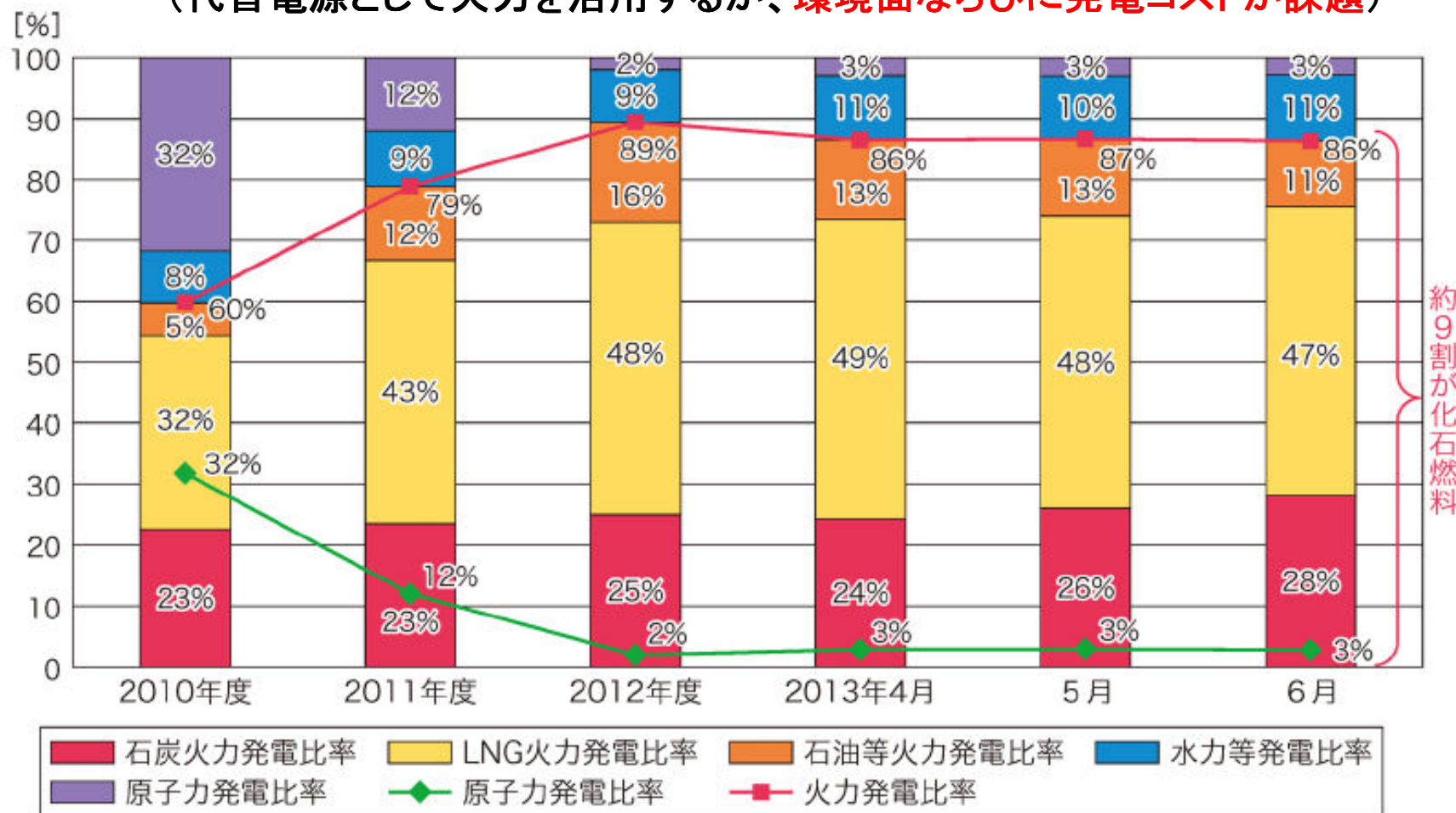
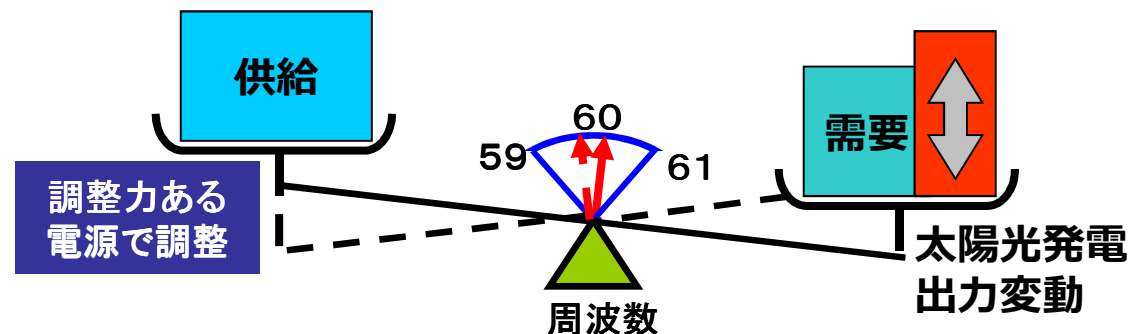


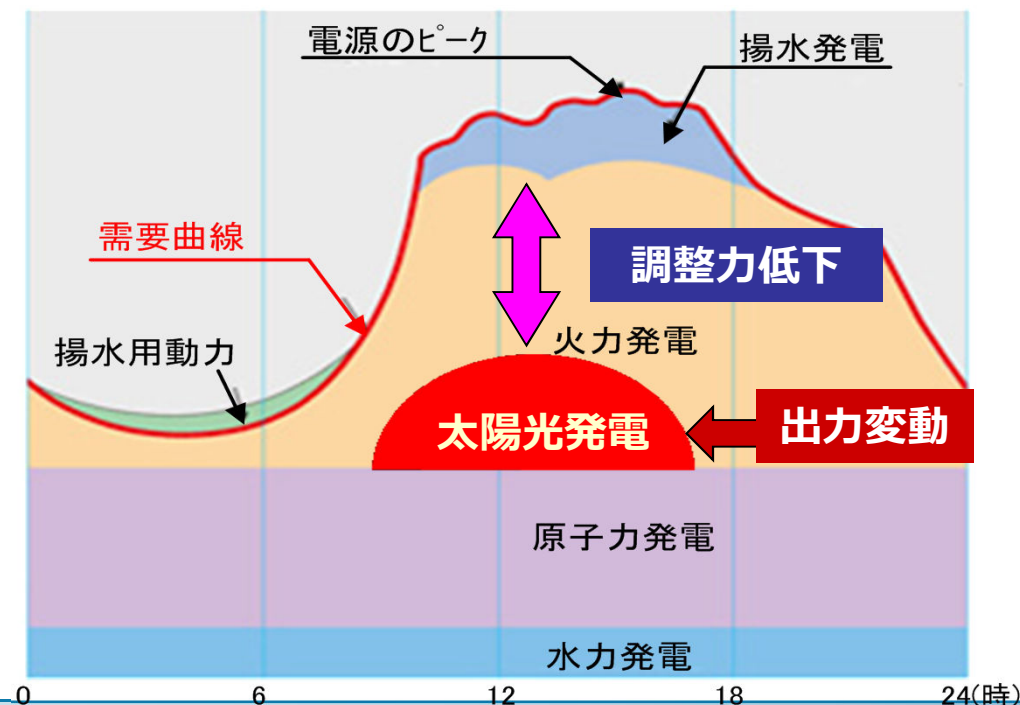
図 1-6 電気事業者（一般・卸）の電源構成推移（発電比率）

出典：総合資源エネルギー調査会 総合部会，(2013，資源エネルギー庁)，第4回会合資料
<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonseisaku/4th/4th-1.pdf> より NEDO 作成

不安定な発電出力により、系統需給バランスが不安定となるため、停電リスクを伴う



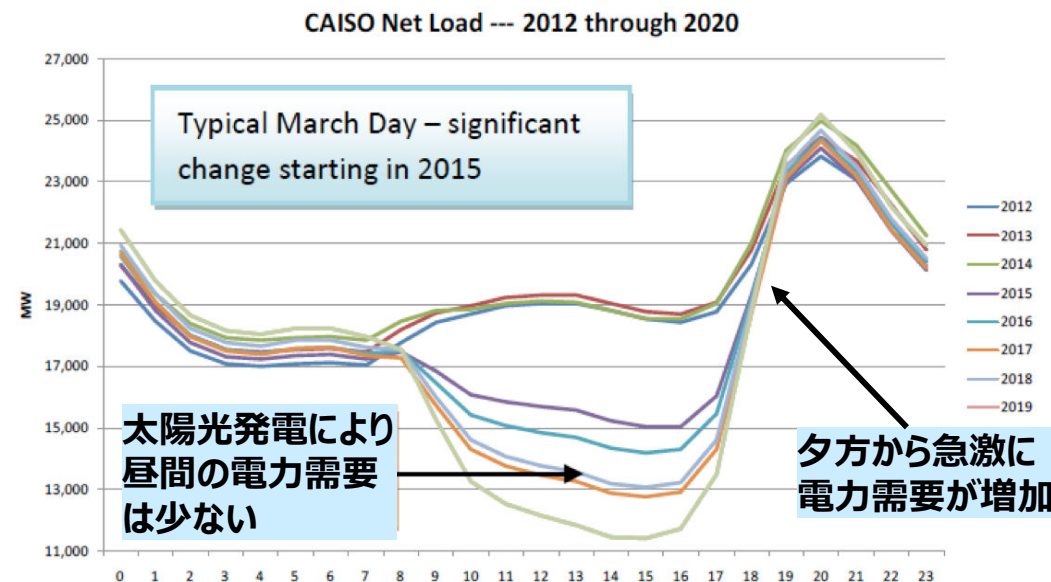
① 周波数調整力不足の発生



② 軽負荷時の余剰発電力の発生

休日など需要が減少した時でも、再エネは一定量発電するため、電力が余ってしまう現象。供給側発電出力の調整下限を下回ると余剰電力が発生しアンバランスとなる。

③ 太陽光導入進展によるダックカーブ問題



エネルギー基本計画が2014年4月閣議決定

1. エネルギー政策の要諦は **“3E+S”**

安全性（**S**afety）を前提に、安定供給（**E**nergy security）を第一義とし、経済効率性の向上（**E**conomic efficiency）と環境への適合（**E**nvironment）を図る

2. 各エネルギー源が持つ強みが最大限発揮され、弱みが他のエネルギー源によって補完される**「多層的」な供給構造**の構築

- 原子力は安全性を前提に重要なベースロード電源
- 再生可能エネルギーの導入加速と課題克服に向けた取り組み
- 分散型エネルギーシステムの構築加速（地域密着型エネルギー、地域主体の導入）

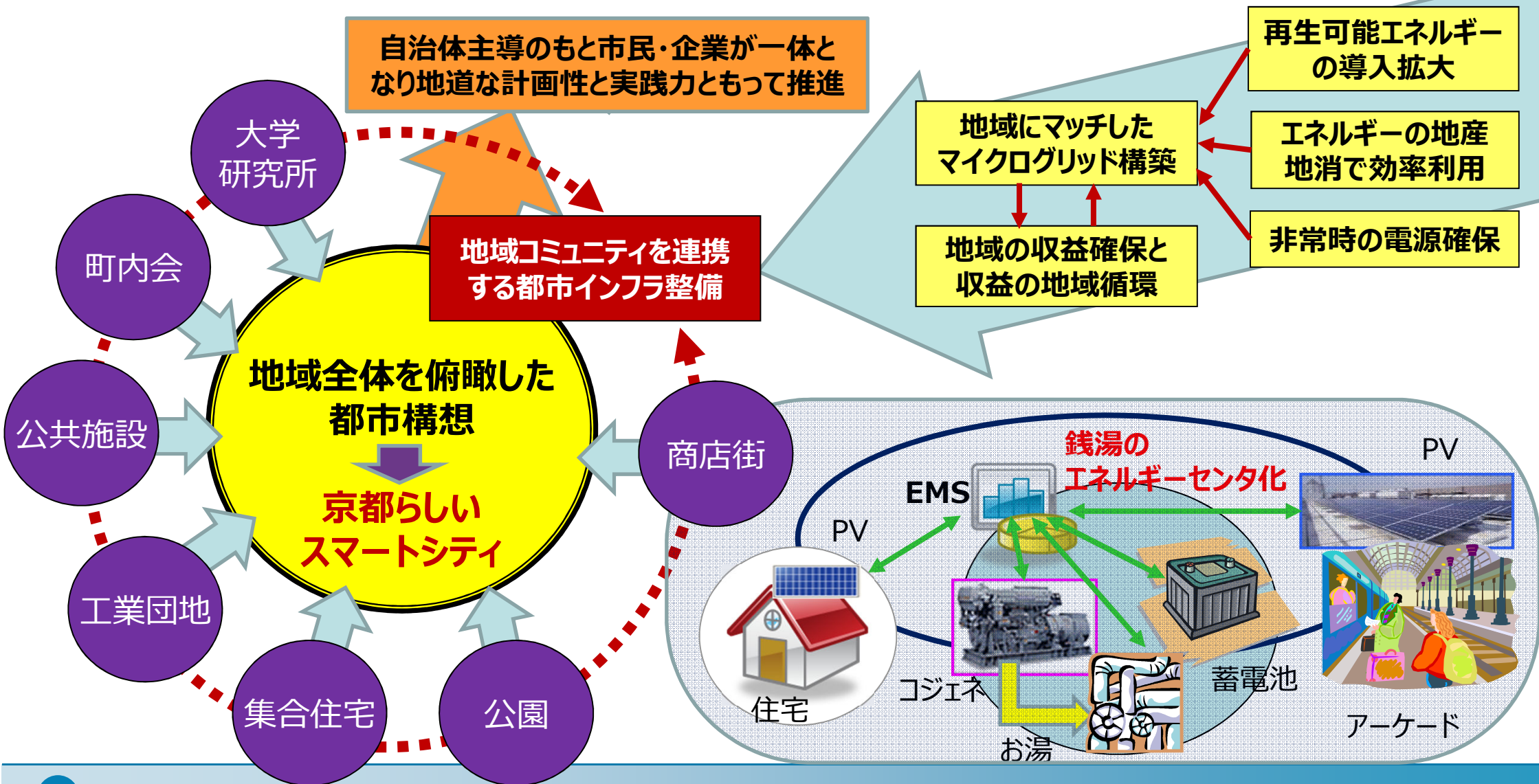
3. 制度改革を通じて多様な主体が参加し、**多様な選択肢が用意される「柔軟かつ効率的」なエネルギー需給構造**の構築

- 電力システム改革の断行
- 省エネ法改正でエネルギー利用に関する選択肢の多様化
- デマンドレスポンスの活用（スマートメータの導入推進）で更なる省エネへ

4. **スマートコミュニティの実現**

様々な分散型エネルギーを用いつつ、エネルギーマネジメントを通じて新たなサービス創出や需給管理を行うことで、①エネルギー供給の効率化 ②平常時の更なる省エネ ③非常時のエネルギー供給確保が可能となり、生活インフラを支え、企業等の事業継続性も強化する効果が期待される

スマートコミュニティの実現は、電力供給の諸問題を解決し、さらに災害に強い強靱な街づくりと地域を活性化する最適解



SPSS® : Smart Power Supply System

日新電機 前橋製作所

エネルギー・メンテナンスコストミニмум+BCP+設備の安定稼働を実現する「次世代工場」を目指して!

SPSS実証設備の概要

電池電力貯蔵システム (電圧変動抑制機能付)

- 変動が比較的大きい太陽光発電電力を安定化
- 受電電力一定となるように昼間電力を安定供給
- 買電停電時に非常用電源として活用

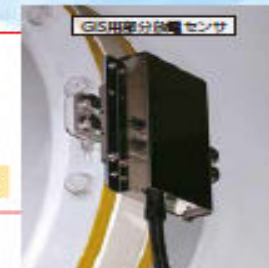
- ▶ エネルギーコストの低減
- ▶ BCP



絶縁診断装置GIS用 部分放電検出装置変圧器用

- 受変電機器の健全/劣化状態が見える化
- 負荷設備の突発停電を回避

- ▶ メンテナンスコストの低減と最適な保全・更新計画



コージェネレーション発電機

- 発電機出力一定または受電電力一定となるように昼間電力を安定供給
- 乾燥炉の熱源として蒸気を活用
- 買電停電時に非常用電源として活用

- ▶ エネルギーコストの低減
- ▶ BCP



EMS

- 使用電力の見える化
- エネルギーコストミニмумを実現する最適運用制御支援
- 各種センサによる機器状態監視(見える化)

- ▶ 省エネ・節電喚起
- ▶ メンテナンスコストの低減



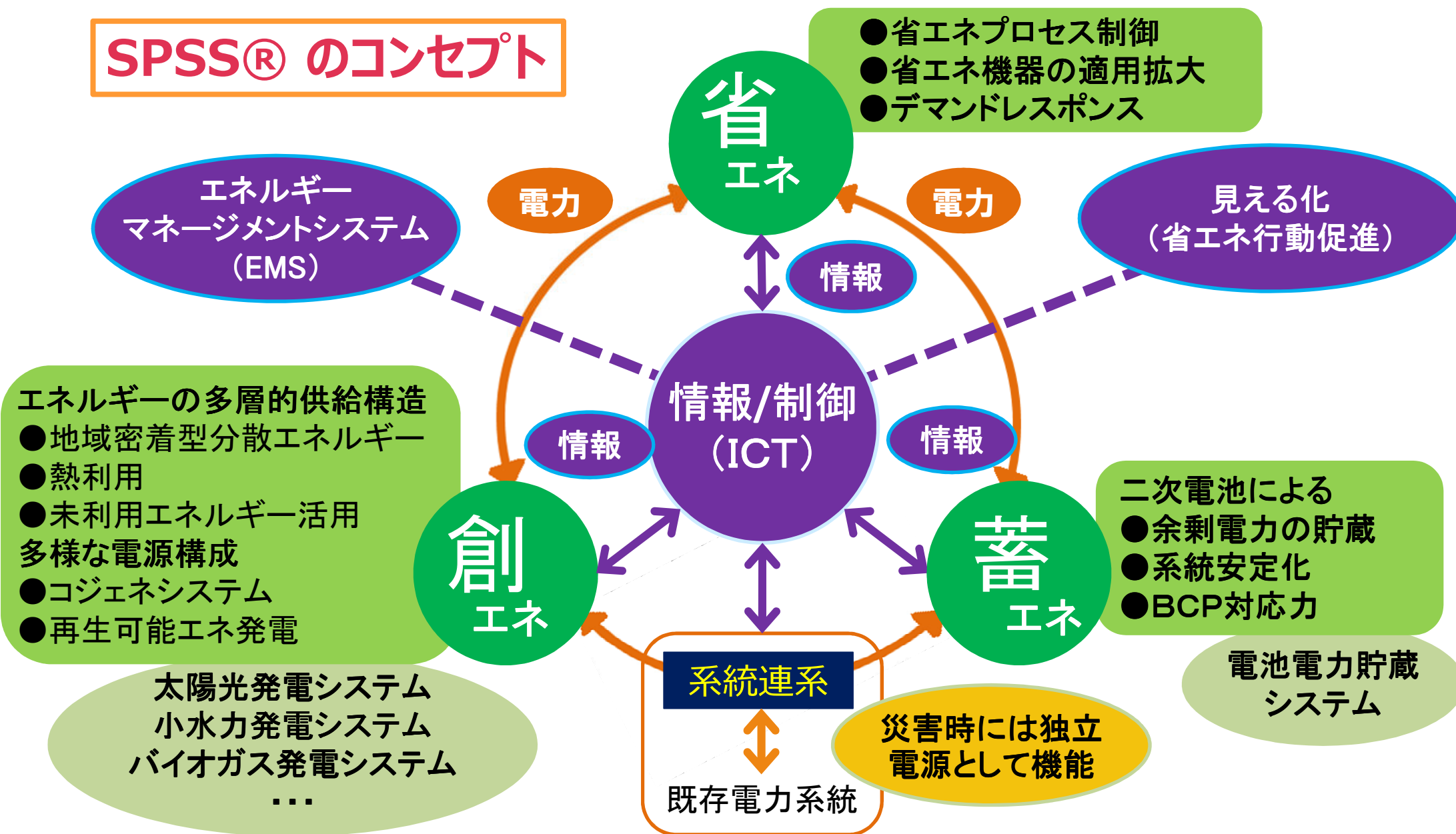
太陽光発電システム (電圧変動抑制機能付)

- 工場全体の使用電力ピークの約1/4を供給
- 買電電力量の低減

- ▶ エネルギーコストの低減



SPSS® のコンセプト



エネルギーマネージメントシステム（EMS）の概念

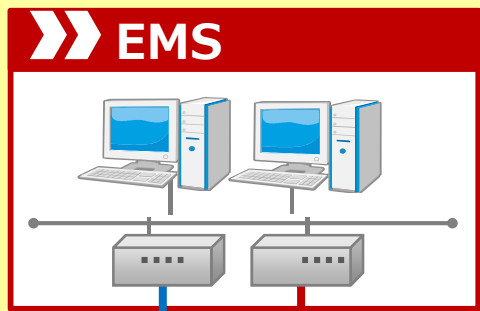
EMSの機能 = トータルエネルギーソリューション



- ① 必要となるエネルギーの需給を「予測」
- ② コストミニマムの運転スケジュール「最適運用計画」
- ③ 運用計画に基づく「制御」



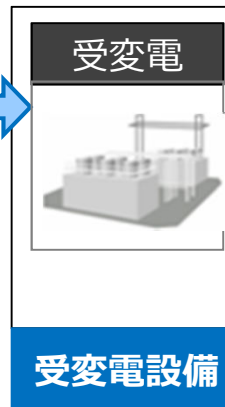
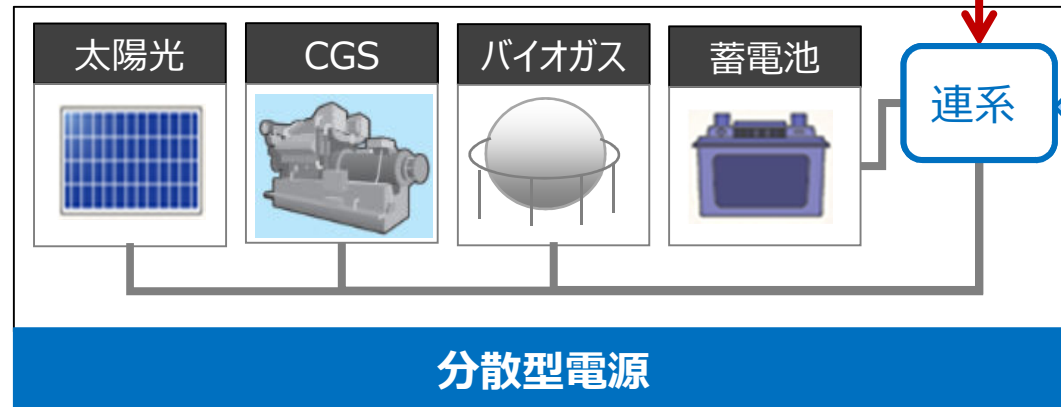
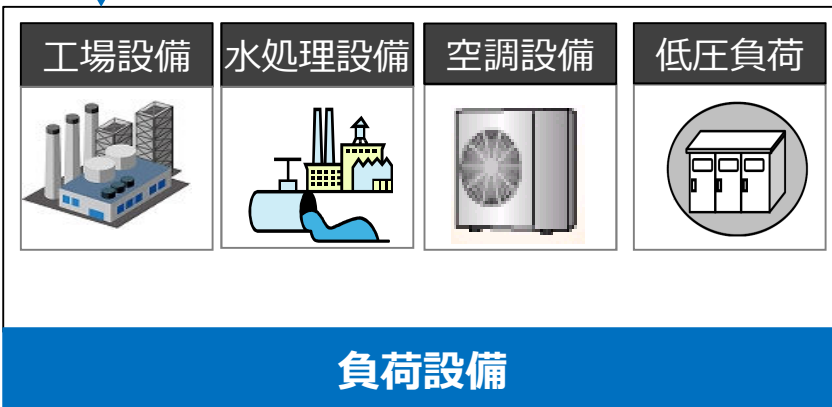
- エネルギーコストMIN化
- 電力の安定供給
- CO₂排出量の削減



予 測	
技術	自己回帰モデル(需要) 重回帰分析(発電)
機能	・需要予測 ・発電予測 ・気象予測

最適運用計画	
技術	数理計画法
機能	・設備モデル作成 ↳ 運転特性・損失計算など ・予測に基づく最適運用計画 ・フィードバックによる修正計画

制 御	
技術	古典制御ベース
機能	・電源運用制御 ・ピークカット制御 ・余剰電力有効活用制御 ・フィードバック制御



連系

日新電機の市場別ソリューション

NISSIN
ELECTRIC

5 SPSS
TOTAL SOLUTION

電力の安定的な確保、省エネ、省コスト、CO₂排出量削減を解決するトータルソリューション

日新電機はSPSS®で豊かなエネルギー社会に貢献します!

SPSS (Smart Power Supply Systems : スマート電力供給システム)

長年培った系統連系技術・受配電機器と多様な分散電源を最新のICTで融合し、
発電所から家庭・離島までの5つの市場にSPSSをご提案し、
スマートコミュニティの構築に寄与します

SPSS®-Grid

新しい電力システムに対応し、
系統連系や系統安定化に
貢献します

発電所
変電所

SPSS®-I island

系統安定化技術で再生可能
エネルギー比率の向上と
電力の安定供給に貢献します

離島

住宅街
家庭

SPSS®-Home

デマンドレスポンスと
使用電力の見える化で、
家庭内の節電に
貢献します

SPSS®-Water

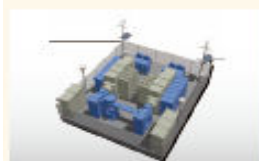
未利用資源の利活用と、施設に応じた
最適な省エネ制御技術で未来につながる
安心・安全な水環境の実現に貢献します

水処理場

工場
オフィスビル

SPSS®-F factory

多様な電源を含む機器と
高度な制御ソフトで、
エネルギーを最適運用し、
省エネに貢献します



スマート受変電設備



部分放電検出装置



電池電力貯蔵システム



太陽光発電システム



パワーコンディショナ



中央監視制御システム



EMS (見える化と最適制御)



カスタムHeMS

上下水処理場は、私たちの生活を守る社会インフラとして欠かせない施設ですが、処理場を取り巻く社会環境は転換期を迎えています。特に電力・エネルギー分野での環境変化は大きく、エネルギーの自立化に向けてより革新的かつ効果的な運用が求められています。

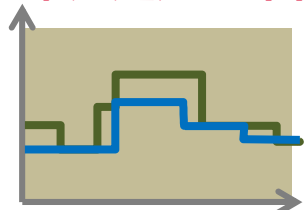


【SPSS®-Water の視点】 未利用エネルギーの活用

スマート電力供給システム

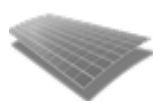
EMS

○最適運用・計画



再生可能エネルギー

太陽光発電



ヒートポンプ



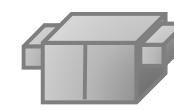
小水力発電



ガス発電



廃熱発電



未利用エネルギー

未利用地

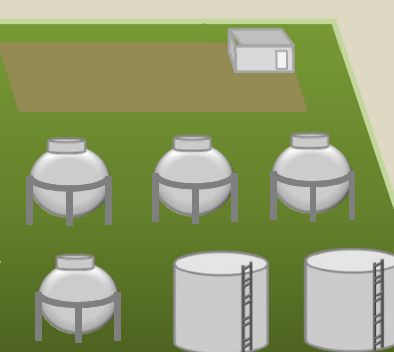
温度差

水位落差

廃熱

消化ガス

下水処理場



発電種別

活用資源

消化ガス

消化ガス

太陽光

未利用地

空き土地

建屋屋上

水処理施設上部

小水力

放流落差

排熱

排熱温度差

未利用地

太陽光

空き土地

建屋屋上

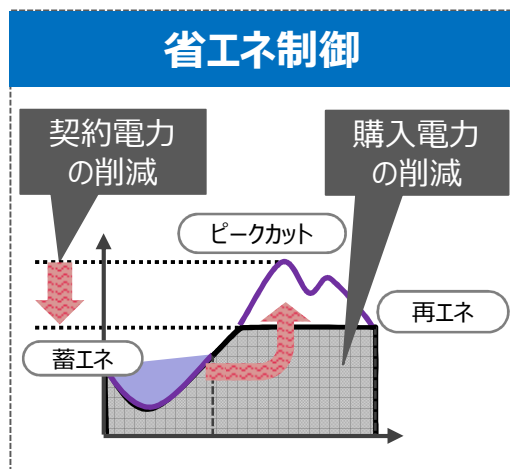
池上部

小水力

送水落差

【SPSS®-Water の視点】公共施設コミュニティとしての下水処理場

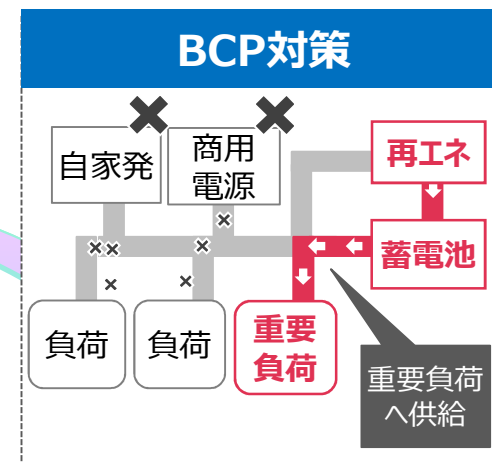
- 下水処理場の未利用資源を有効活用した「創エネ」を図り、エネルギーの「地産地消」と継続的な「省エネ」活動で電気料金を削減し、公共料金の低減に寄与 → 将来的には地域のエネルギーセンタとして機能
- 「電源自立化」で、BCP対策として非常時の電力供給システムを確保、災害時の防災拠点として安心・安全を提供



WEMS スマート電力供給システム

地域のエネルギーセンタとして機能

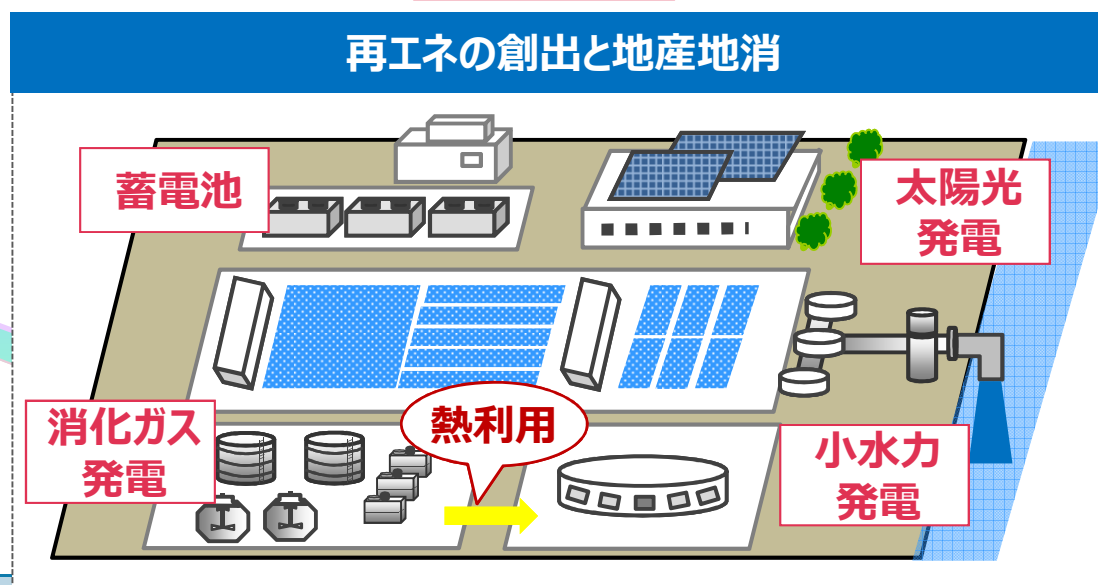
将来的には地域への電力・熱供給を通して
地域全体の再エネ安定化、需給管理の一元化
でエネルギーの有効利用を促進



積極的なネガワット創出

EMSによる最適制御で

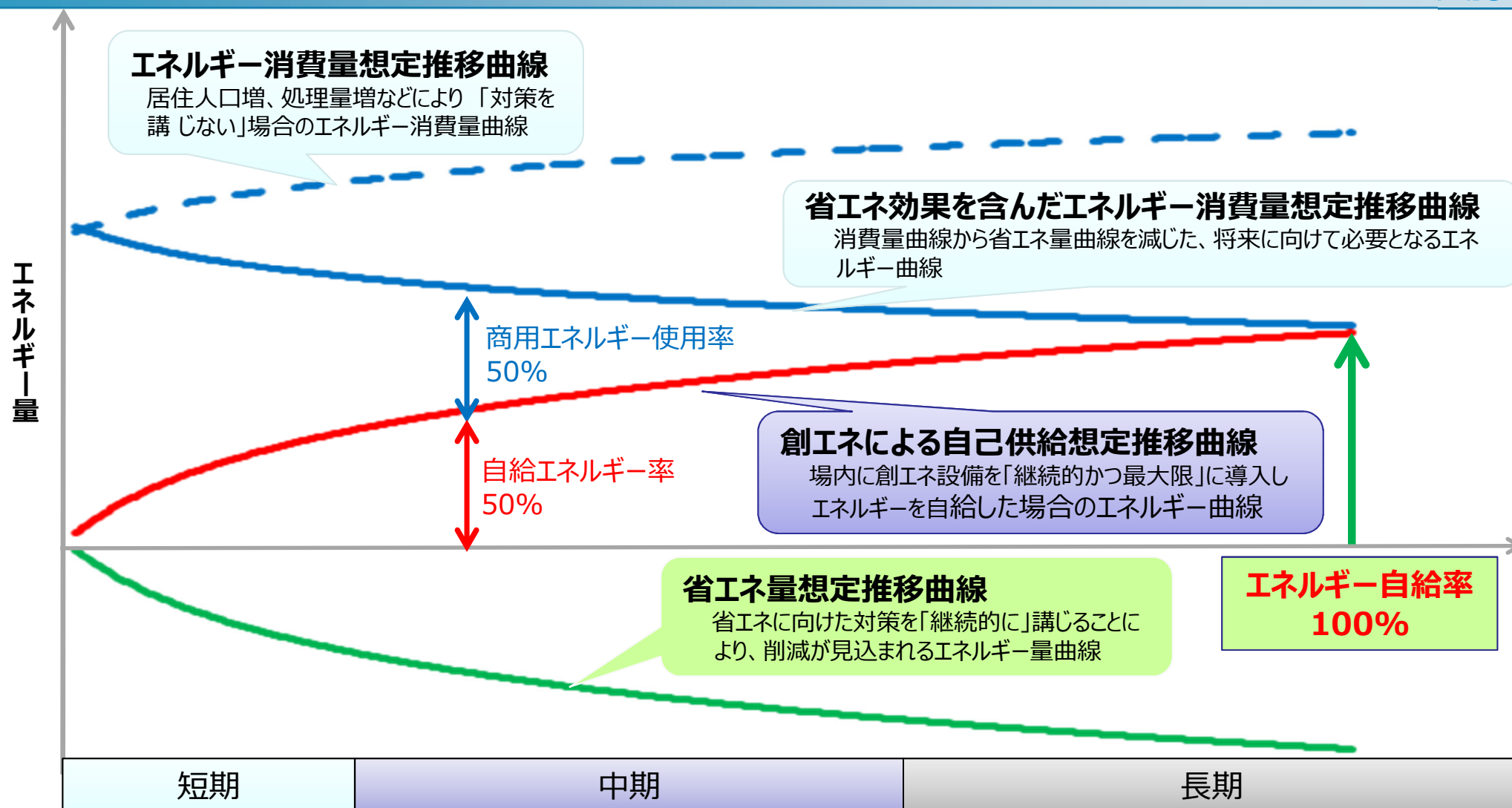
- デマンドレスポンス（負荷制御）
- 分散電源の出力調整を実現し、積極的に収益化



地域の防災拠点

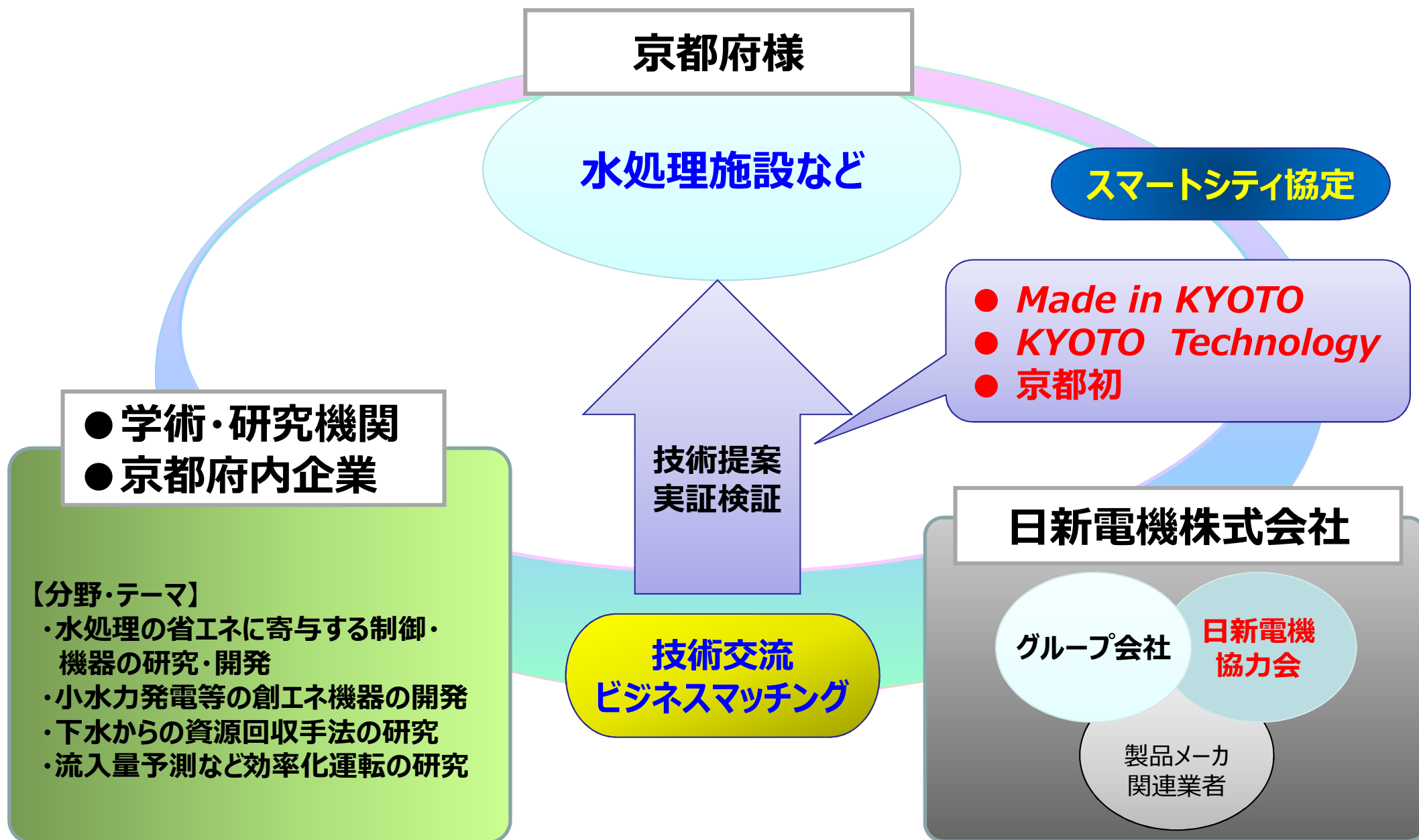
再エネ電源自立化で

- 災害時の防災拠点
- 再エネで電力エネルギー供給確保



継続的な省エネと創エネ導入に加えてそれらの効率的かつ効果的な運用により、「エネルギー自給率 = 100%」へ

この実現には、可能性探究や技術育成に向けて産学官連携で積極的な取り組みが必要



環境モデル都市「京都」を、伝統と進取の気風の地「京都」を世界へ発信

日本の近代化を牽引した進取の気風が、日本の低炭素化を牽引し、さらに世界の低炭素化社会に貢献していくことをアピール

- ・国内初の水力発電所「蹴上発電所」、国内初のチンチン電車
- ・琵琶湖疏水、インクライン
- ・日本で2番目に誕生した「動物園」、軟式テニスなど
- ・COP3開催の地、京都議定書誕生の地
- ・京都府・京都市地球温暖化対策条例（32年度までに2年度比25%削減）
- ・エネルギー自給・京都

ご静聴誠にありがとうございました

