
企業内エネルギーリバランシングのご紹介

2017/3/17

株式会社 日立製作所

産業・流通ビジネスユニット

産業ソリューション事業部 産業ユーティリティソリューション本部

桑原健一

Contents

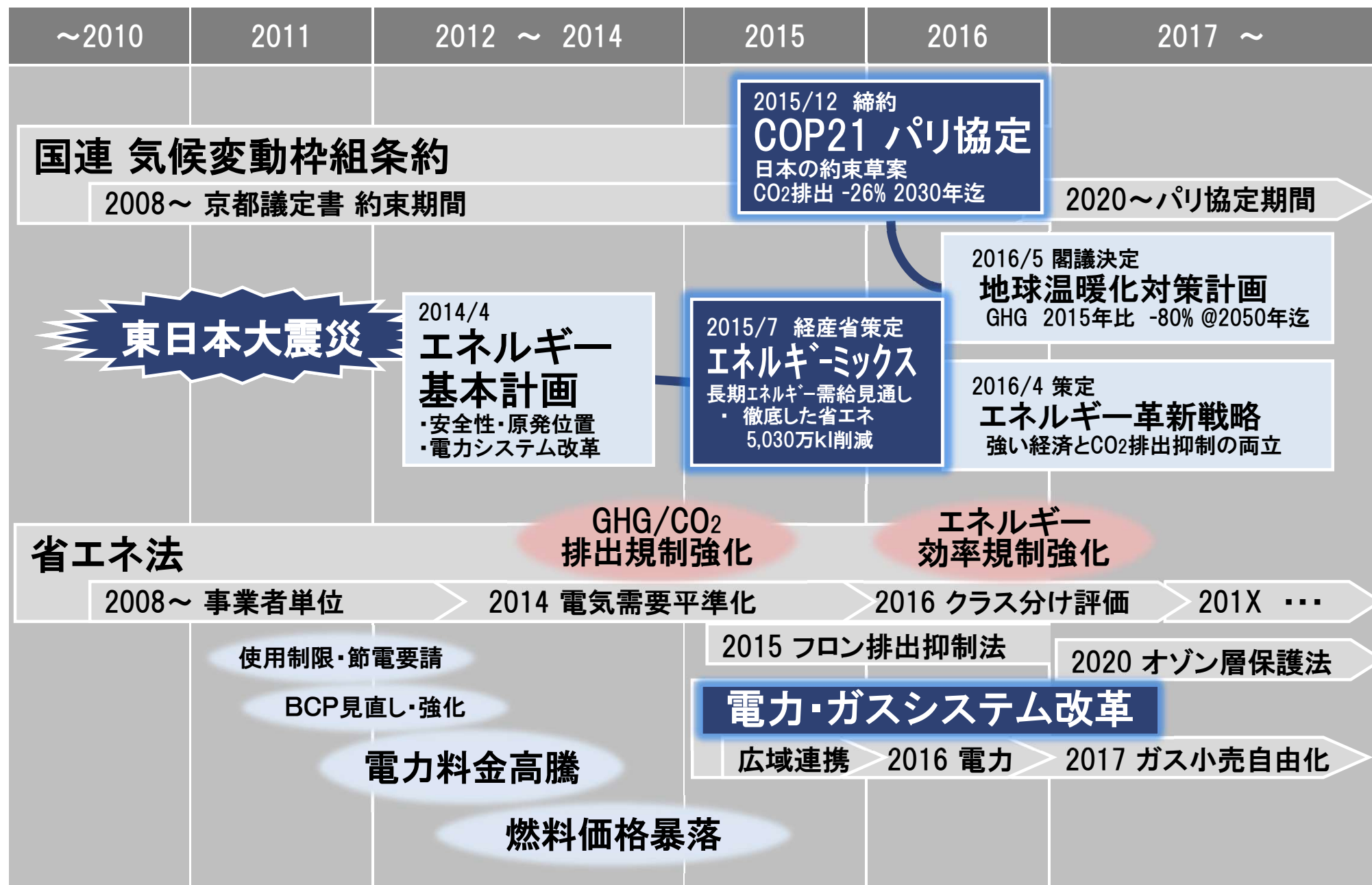
1. 需要家におけるエネルギー状況の変化
2. 企業内エネルギーリバランシングについて
3. 企業内エネルギーリバランシングを実現するEMS
4. EMS活用事例紹介

※ EMS(Energy Management System)

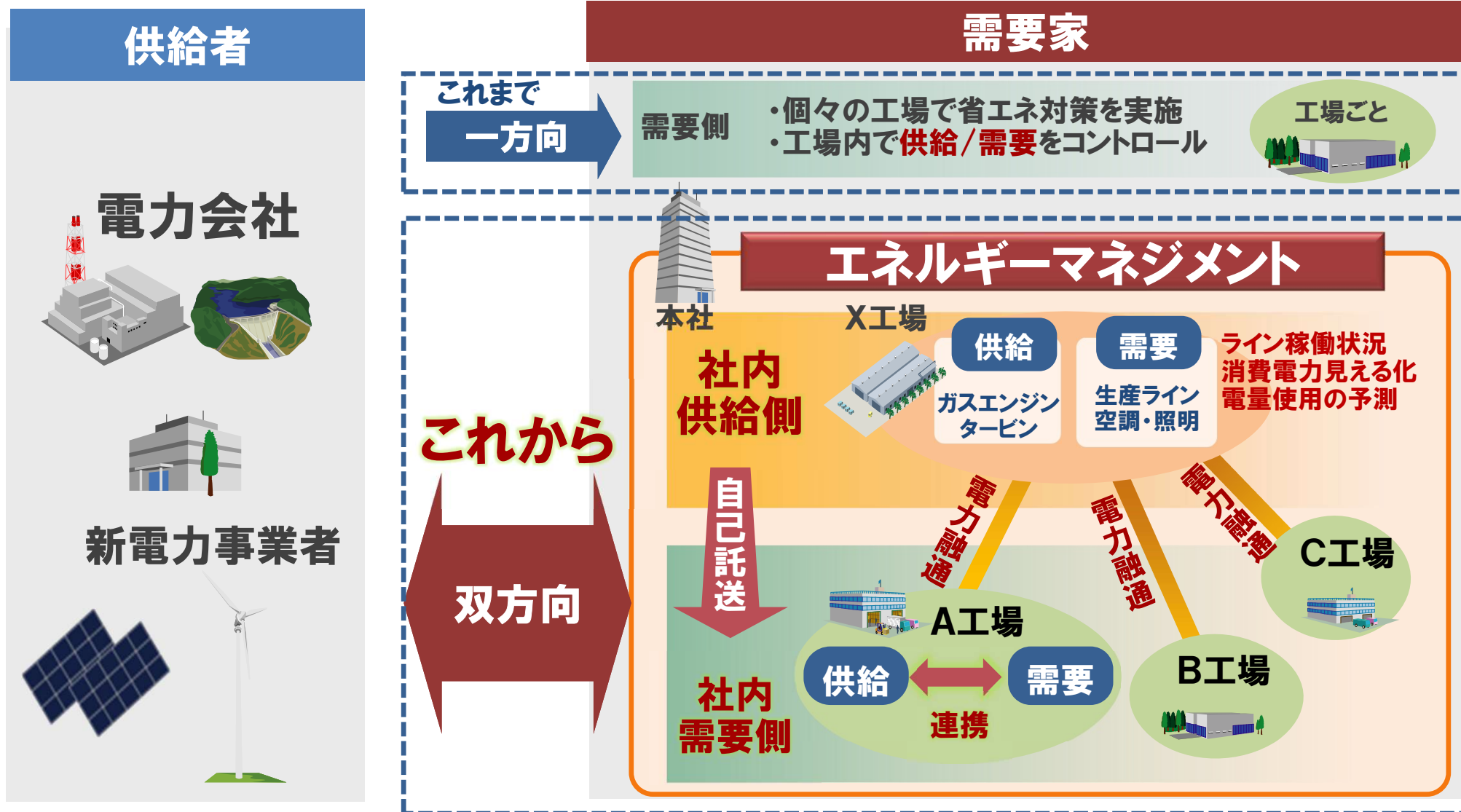


1. 需要家におけるエネルギー状況の変化

1-1. エネルギー関連の政策と経済そして社会の動向(日本)



1-2. 需要家におけるエネルギー状況の変化



- 電力自己託送制度により、拠点間での電力融通可能
- 拠点間での電力融通など、全社レベルでのエネルギー管理の必要性

1-3. 電力システム改革における自己託送制度

1. 託送を利用できる主体

- ◆発電余剰電力を電力会社の系統に逆潮流させる需要家

2. 供給エリア

- ◆エリア(電力会社)をまたぐ自己託送が可能

3. 供給先の電圧階級・受電電力

- ◆供給先の電圧階級、契約電力にかかわらず、自己託送可能

4. 供給者と供給先の関係

- ◆供給者と供給先との間に一定の資本関係があるなど「密接関係性」が認められる場合、自己託送が可能

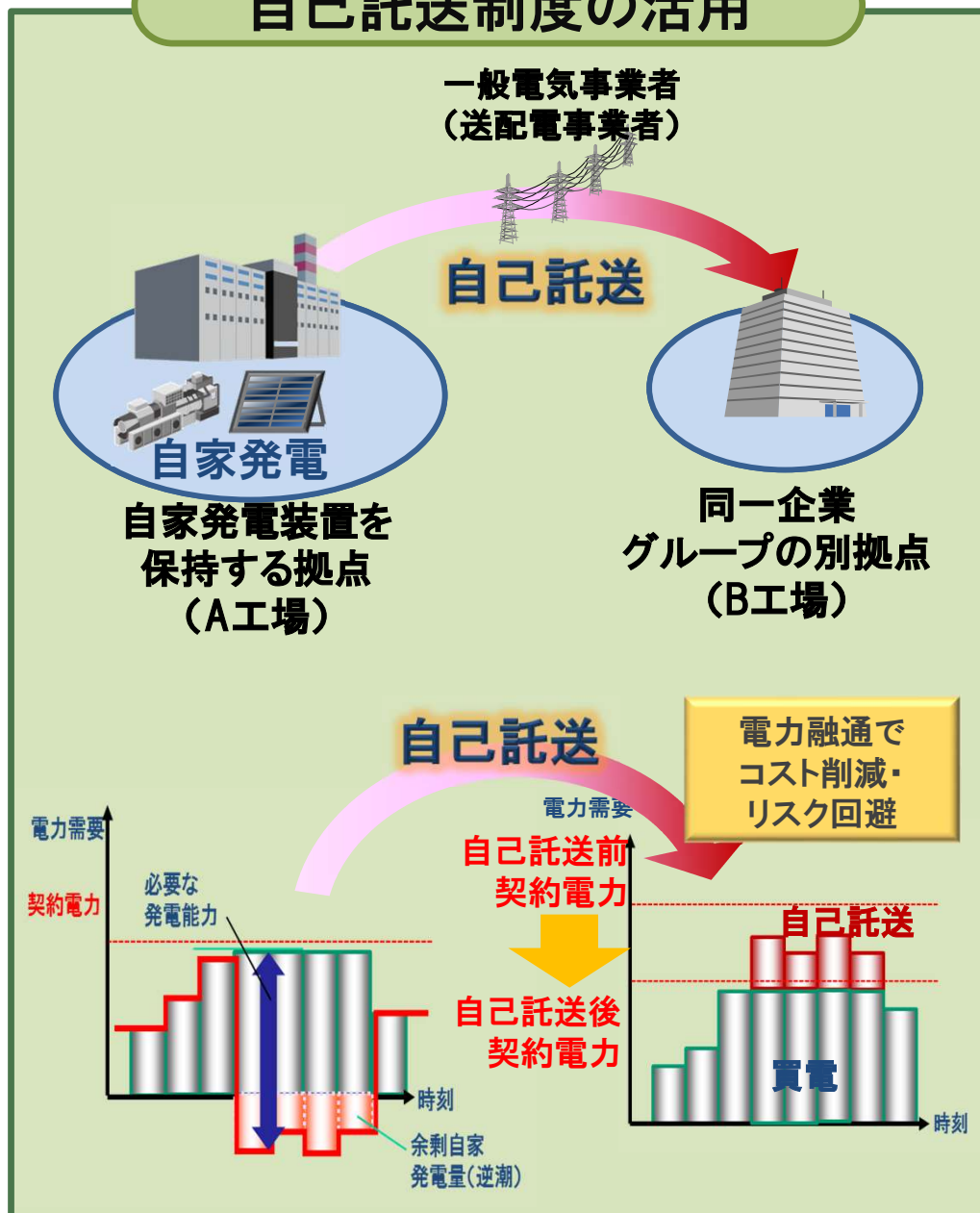
5. 料金体系

- ◆需要地の電圧階級に応じた託送料金(基本料金、従量料金)
- ◆完全従量制の料金体系有。

6. 同時同量

- ◆計画値同時同量(計画値と実行値が異なる場合は、電力売買で精算)

自己託送制度の活用





2. 企業内エネルギーリバランシングについて

2-1. エネルギーについての “バランス”

エネルギー関連コストを左右する “バランス”

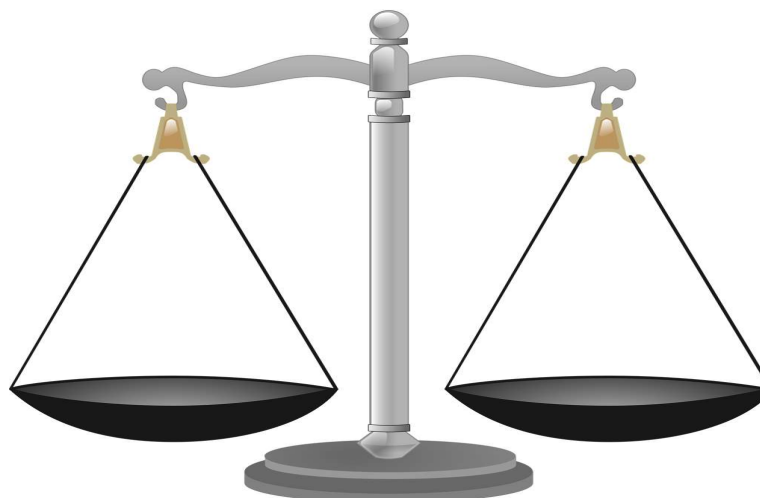
需要 と 供給

電気 と ガス
系統電源 と 自己電力
随時調達 と 燃料備蓄

発電量 と 排熱量

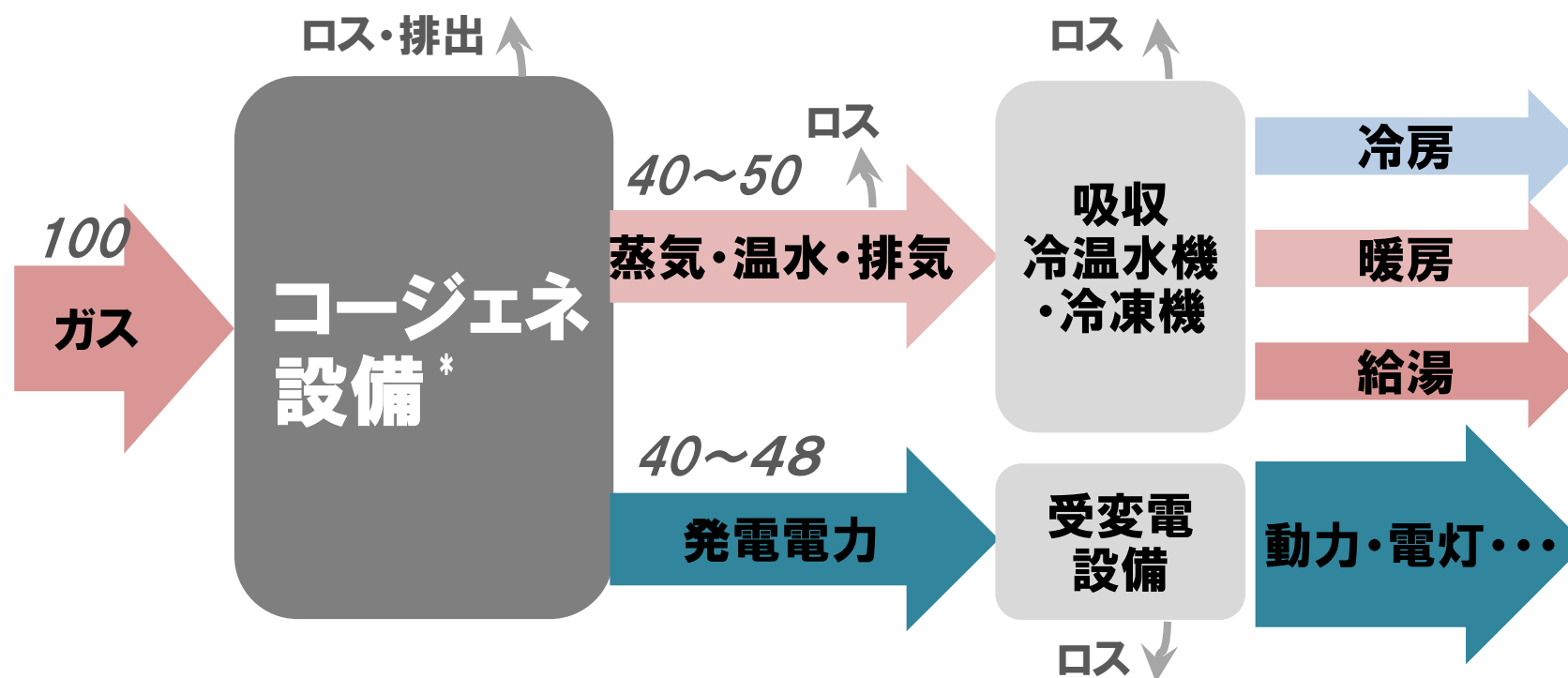
経済性 と 信頼性
初期投資 と 維持費用
利益確保 と 環境負荷

...



2-2. 企業内におけるエネルギーバランスの変化

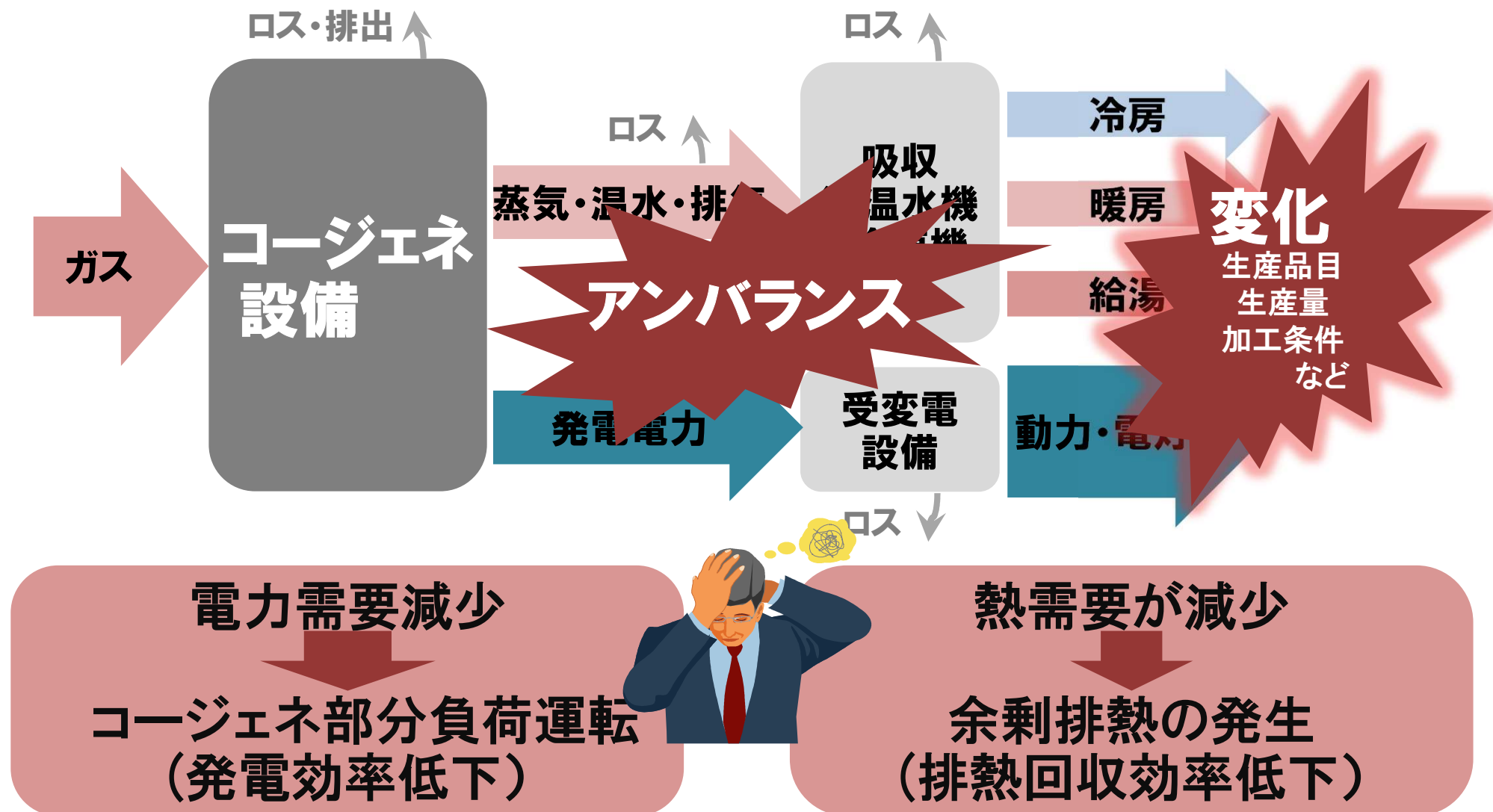
コージェネ設備は総合エネルギー効率80%以上での運用で計画
ただし、電力・排熱を有効に使い切ることが前提



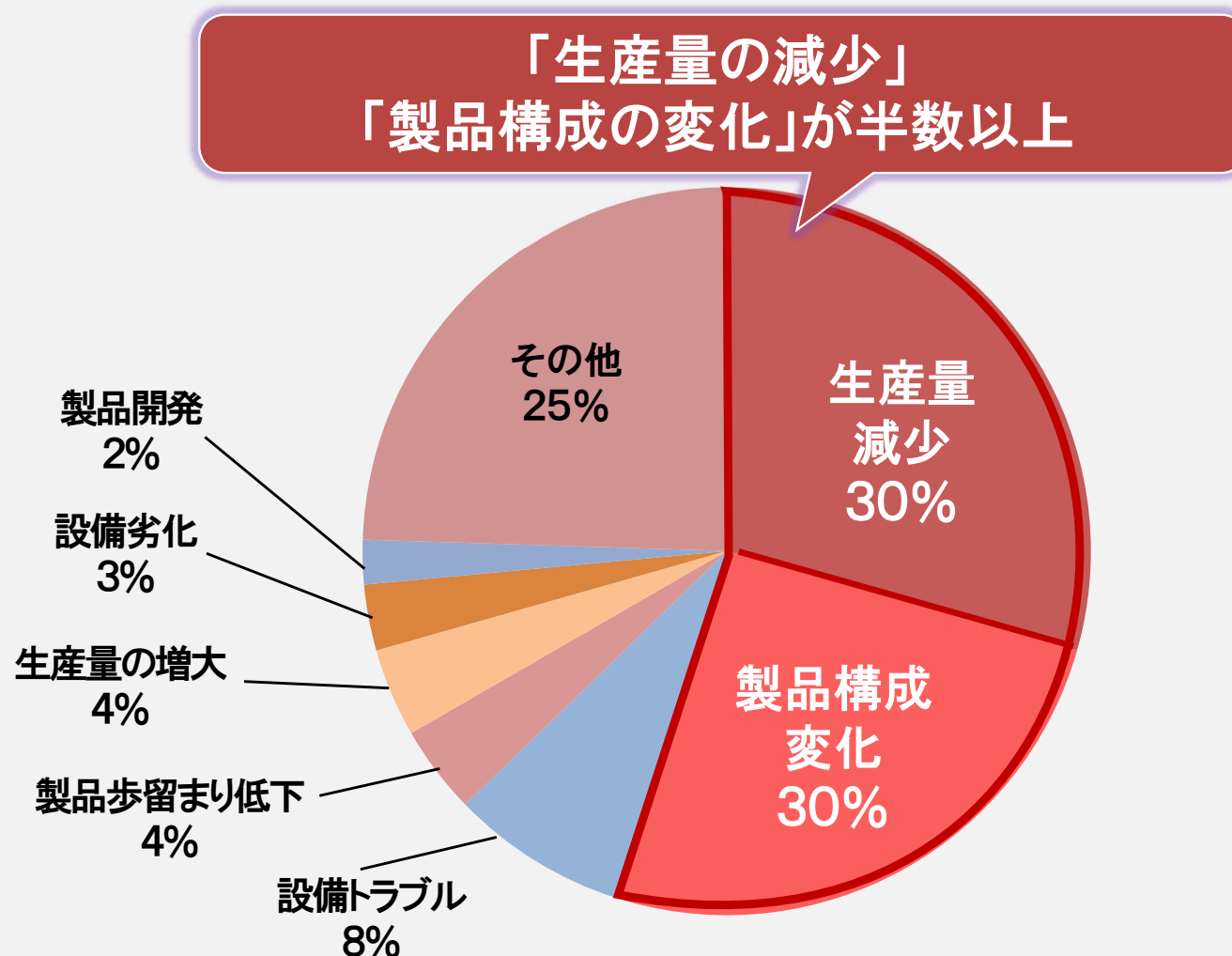
- ・ コージェネ設備: 都市ガスをエネルギー源としてガスエンジン発電機で発電を行い、その廃熱を冷暖房や給湯などに利用する高効率なシステム。
廃熱を高効率吸収冷温水機器・冷凍機で冷熱に変換することにより、省エネルギー・CO₂排出抑制を実現。

2-3. 企業内におけるエネルギーバランスの変化

内外環境変化により電熱需給がアンバランス
設備効率低下や余剰排熱の発生など課題が発生



省エネ法定期報告 省エネ 1 % / 年の改善未達の理由 *



* 2016年6月「省エネ法定期報告平成27年度の状況(資源エネルギー庁)」より
「エネルギー管理指定工場等においてエネルギー消費原単位を年平均1%以上改善できなかった理由」

2-4.複数工場のエネルギーマネジメント(リバランス)

規制緩和を活用した拠点間融通により
企業全体のエネルギーリバランスが可能



2-5.”リバランス”によるエネルギー全体最適化事例

導入経緯

各工場の需要にあわせコージェネなど設備導入

A工場

CGS導入

B工場

C工場

D工場

CGS導入

工場個別のエネルギー最適化

内外環境変化により電熱需給がアンバランス

A工場

製品品目
変化

B工場

生産量
変化

C工場

プロセス
条件変化

D工場

CGS導入

CGS導入

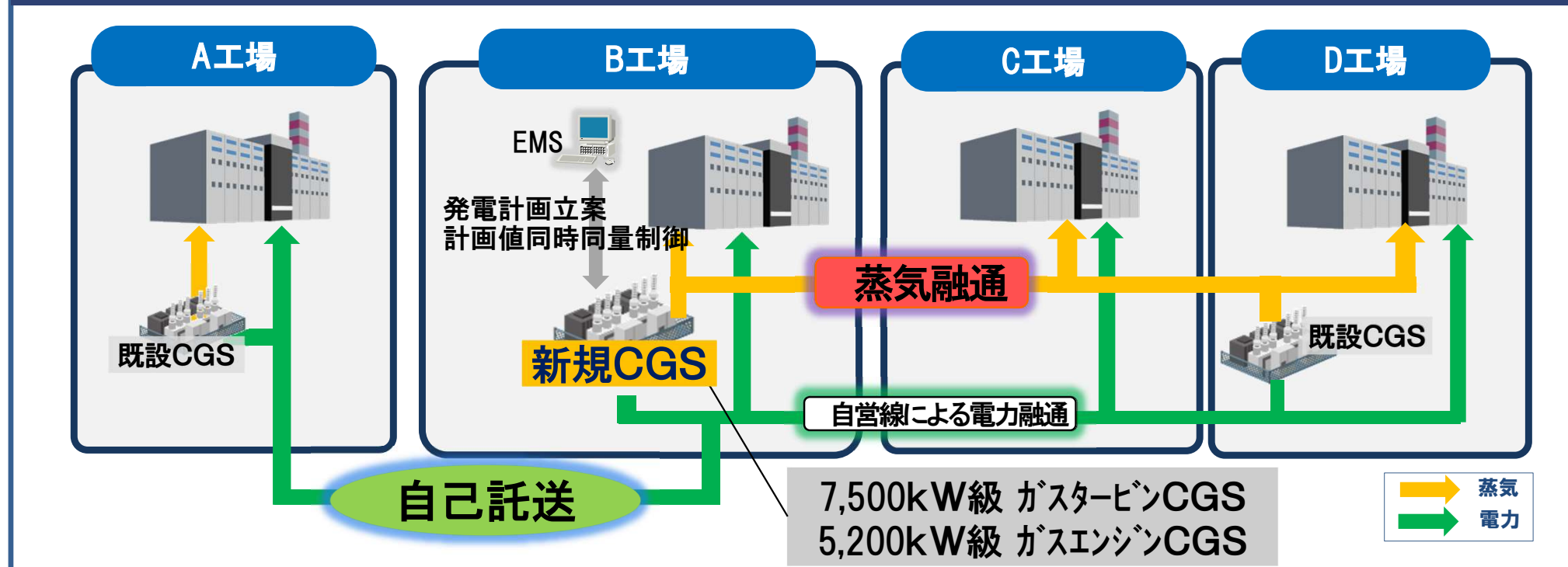
電熱需給のアンバランス

4工場の全体エネルギーバランス最適化

- 規制緩和による電力自己託送制度の活用
- 拠点間融通、相互補完により、4工場の電熱需給をリバランス
- 複数拠点のエネルギーを一括管理

4工場のエネルギー融通概要

自己託送を活用した拠点間融通で電熱需給のリバランス



- ・4工場でのエネルギーバランス検討により大規模なコージェネ設備導入が可能
- ・高い発電効率、熱回収効率が図れ、大幅な省エネルギー、CO₂排出量削減

エネルギー消費量(計画値):16%、CO₂排出量(計画値): 16%

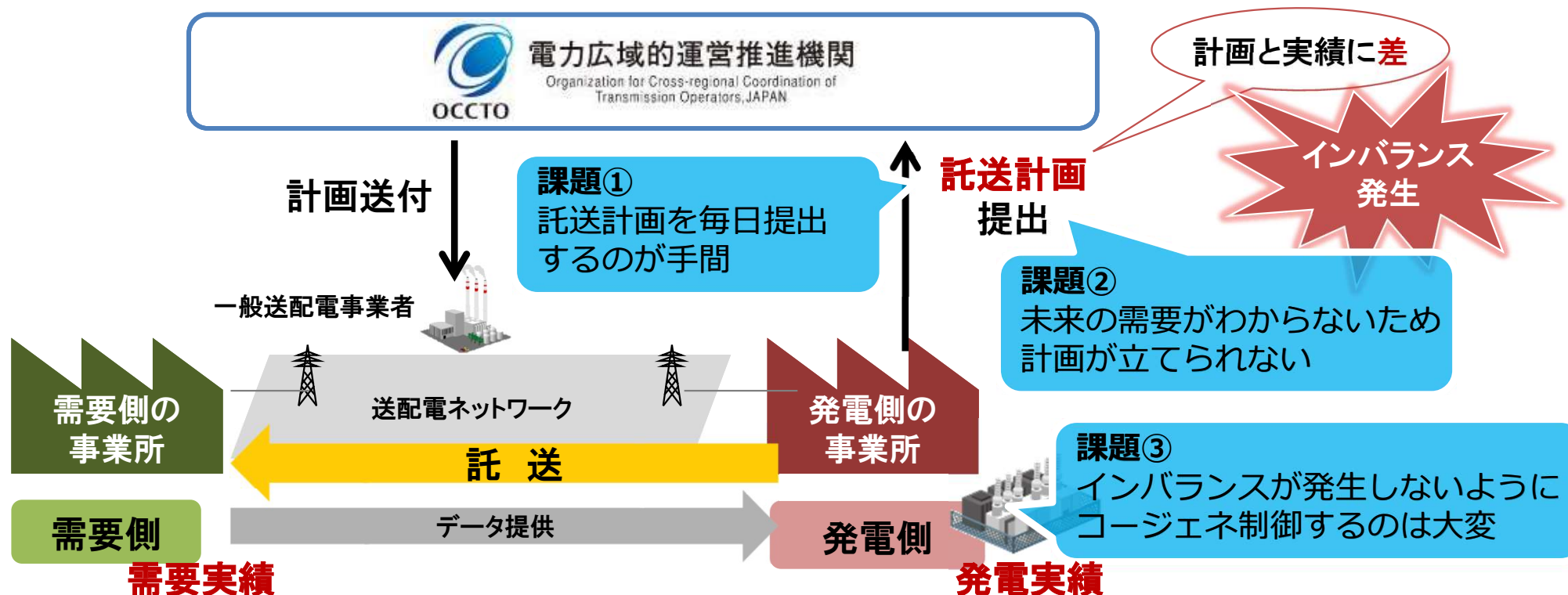


3. 企業内エネルギーリバランシングを実現するEMS

3-1. 自己託送の課題 計画値同時同量制度

<計画値同時同量制度の達成義務>

- ◆ 発電、需要の双方において、事前に策定した**計画と実際の実績が一致**する必要がある
- ◆ 計画と実績が一致しない場合は、その量に応じて「**インバランス料金**」の精算処理が発生する
- ◆ 前提として、**発電計画と需要計画が一致**する必要がある

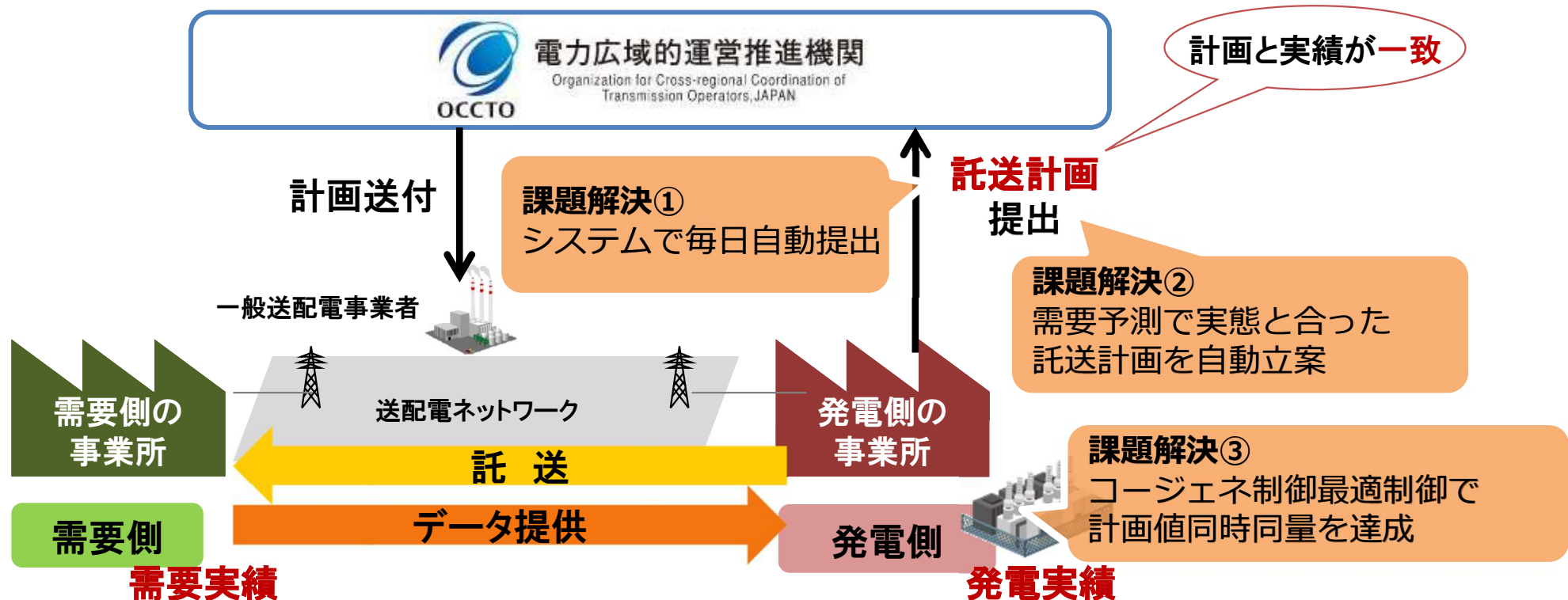


- 大量の計画作成・提出の手間が発生
- 発電側も需要側も未来の需要がわからないと計画を立てることができない
- 負荷が変動するため計画値通りにコージェネを制御することは困難

3-2. 自己託送の課題解決 EMSの活用

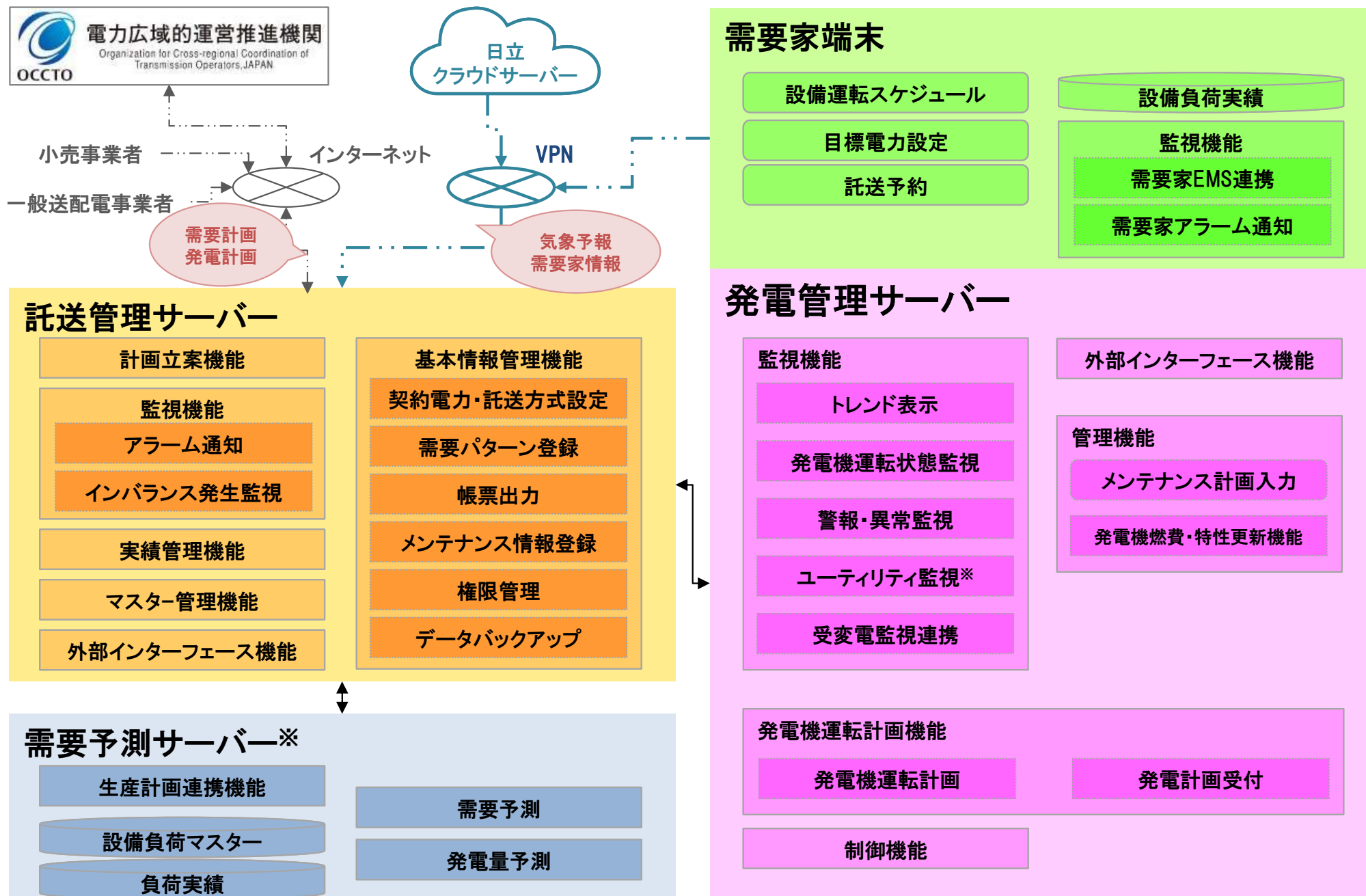
<EMS活用 自己託送ソリューション>

- ◆ 自動計画、自動制御で手間がかからず、ヒューマンエラーも防止
- ◆ 生産計画と連動した需要予測を行うため実態に即した計画立案が可能
- ◆ 需要側、発電側の双方のデータから託送計画を作成



- 大量の計画作成・提出は自動で行うことが可能
- 需要側、発電側の需要予測で実態に合った計画立案が可能
- 負荷変動に合わせてコージェネを制御し計画値同時同量を達成

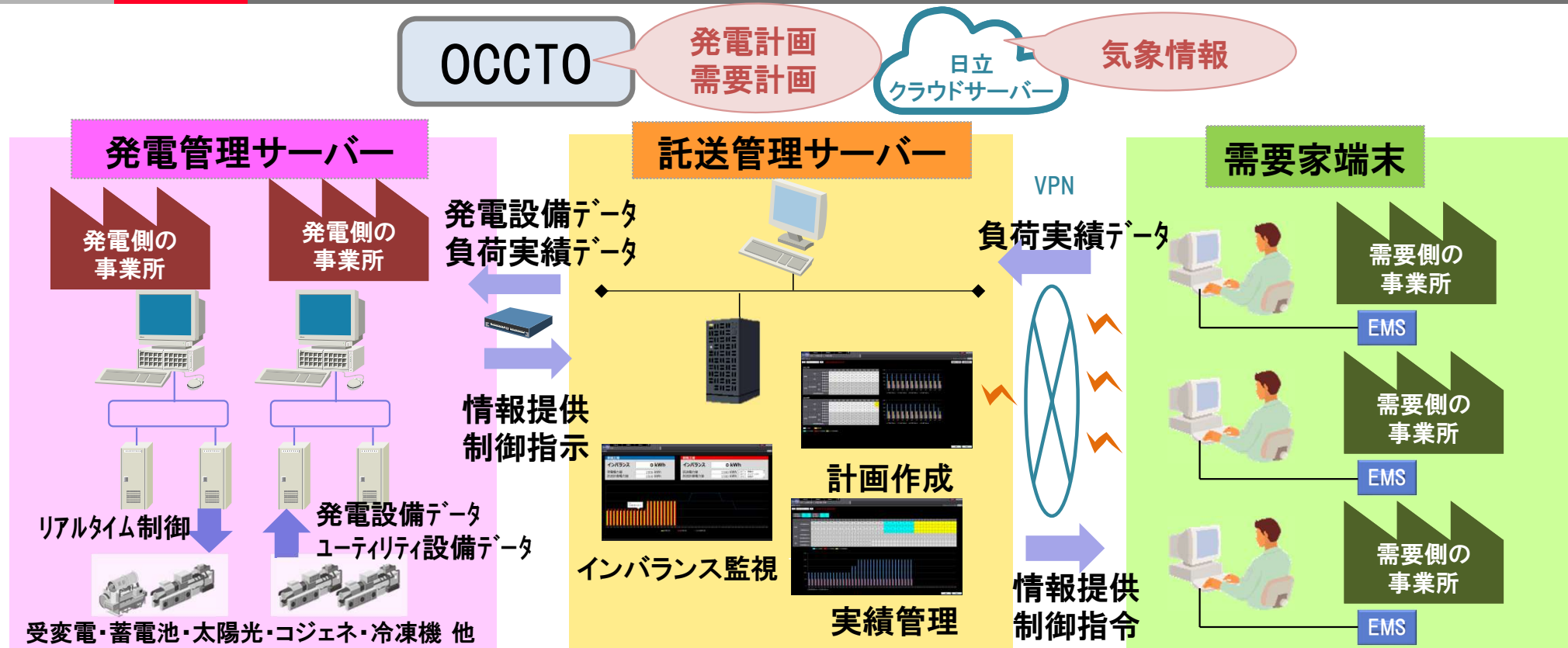
3-3. 自己託送システム機能概要



※ オプション機能

* VPN: Virtual Private Network

3-4. 自己託送システム構成例



■ 発電管理サーバー※

発電設備の監視制御

- ・託送管理サーバーより通知があった託送計画を元に発電機の制御
- ・発電設備の故障監視を行い、必要に応じて託送管理サーバーへ故障情報を通知
- ・ボイラーなどのユーティリティ設備の監視制御(カスタマイズ)

■ 託送管理サーバー※

託送計画立案・提出、実績管理用

- ・発電側の託送可能量と需要家側の託送希望量から託送計画を立案
- ・外部システム(気象プロバイダ、OCCTO、電力会社)とのIFを有し、自己託送実施にあたり必要な情報、計画データおよび実績の授受を自動で実施
- ・OCCTOより承認された託送計画を各発電管理サーバーに通知。
- ・託送実績データおよび帳票データを管理

■ 需要家端末

託送電力の予約端末

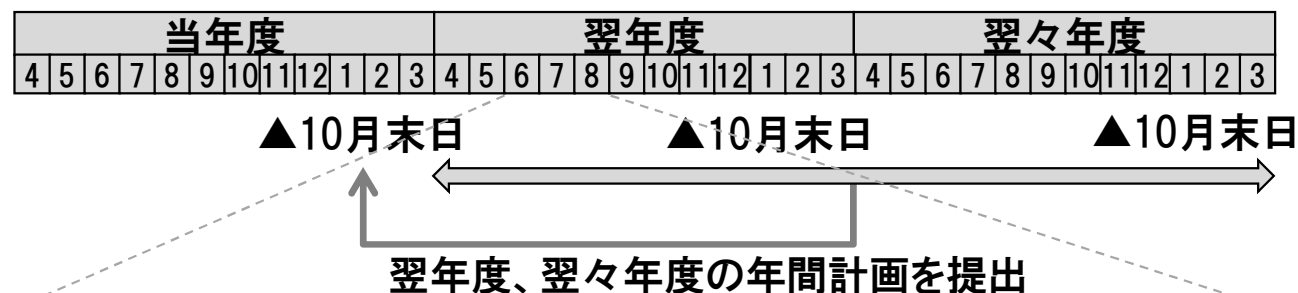
- ・各需要家サイトで必要となる託送量入力
- ・各需要家サイトに設置された電力会社設置の電力計(受電端)の情報を取得、託送管理サーバーへ通知

※ ローカルサーバを設置

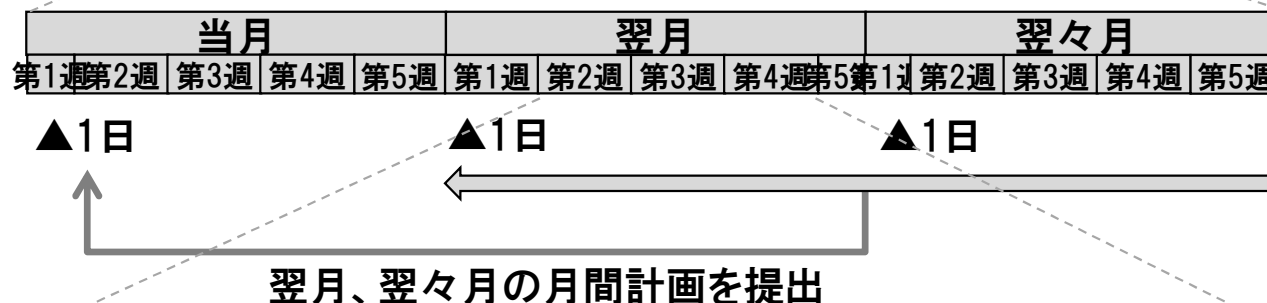
ご参考：自己託送利用のための計画提出

電力会社に対して、年間、月間、週間、翌日の各計画を提出する必要があります。

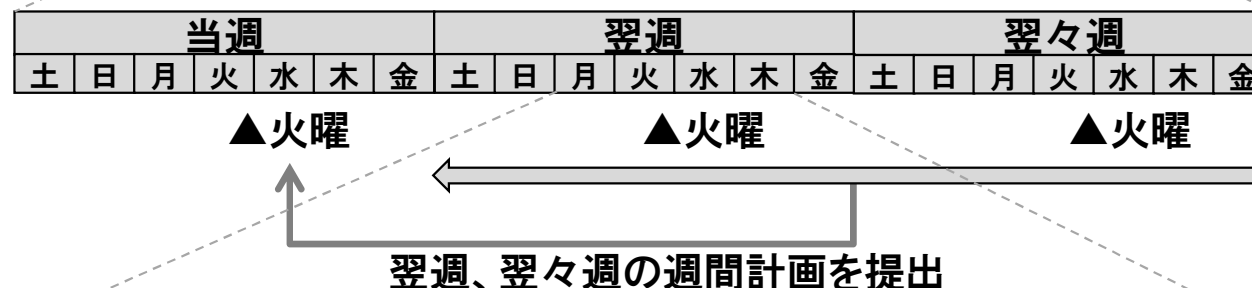
＜年間計画の提出＞



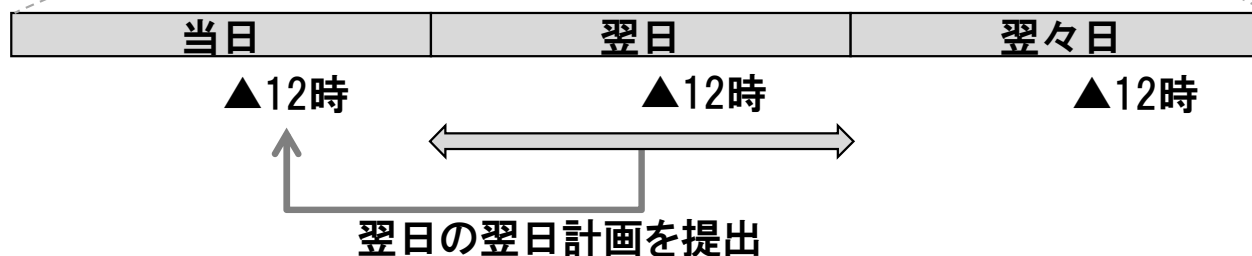
＜月間計画の提出＞



＜週間計画の提出＞



＜翌日計画の提出＞



ご参考：OCCTOへ事前に提出義務のある計画

■発電所側で生成する計画(発電・販売計画)

提出する計画		年間計画	月間計画	週間計画	翌日計画	当日計画
提出(承認)期限		毎年10月末日 翌年、翌々年の計画 を提出	毎月1日 翌月、翌々月の計画 を提出	毎週火曜日 翌週、翌々週の計画 を提出	毎日午前12時 翌日の計画を提出	30分毎の実需給の 開始時刻の1時間前 (翌日計画から変更が ある場合のみ)
発電所側	発電計画	○	○	○	○	○
	販売計画 (発電量調整 需要電力)	○	○	○	○	○
	調達計画	○	○	○	○	○
小売側	需要電力 (接続対象電力)	○	○	○	○	○
	調達計画	○	○	○	○	○
	販売計画	○	○	○	○	○

■連系線利用計画

提出する計画	長期計画	年間計画	月間計画	週間計画	翌日計画	当日計画
提出(承認)期限	毎年3月10日17時 第3～10年度の 計画を提出	毎年3月1日17時 翌年、翌々年の 計画を提出	毎月15日17時 翌月、翌々月の 計画を提出	毎週火曜日17時 翌週、翌々週の 計画を提出	受給日の前日12時	30分ごとの実受給の 開始1時間前。
提出内容	各年度の最大値	日別(または各月平 休日別)の昼間帯、 夜間帯の最大値。	日別(または各月平 休日別)の昼間帯、 夜間帯の最大値。	30分ごとの 電力量	30分ごとの 電力量	30分ごとの 電力量



4. EMS活用事例

4-1. 導入事例紹介①: 需要予測・最適運転計画

課題

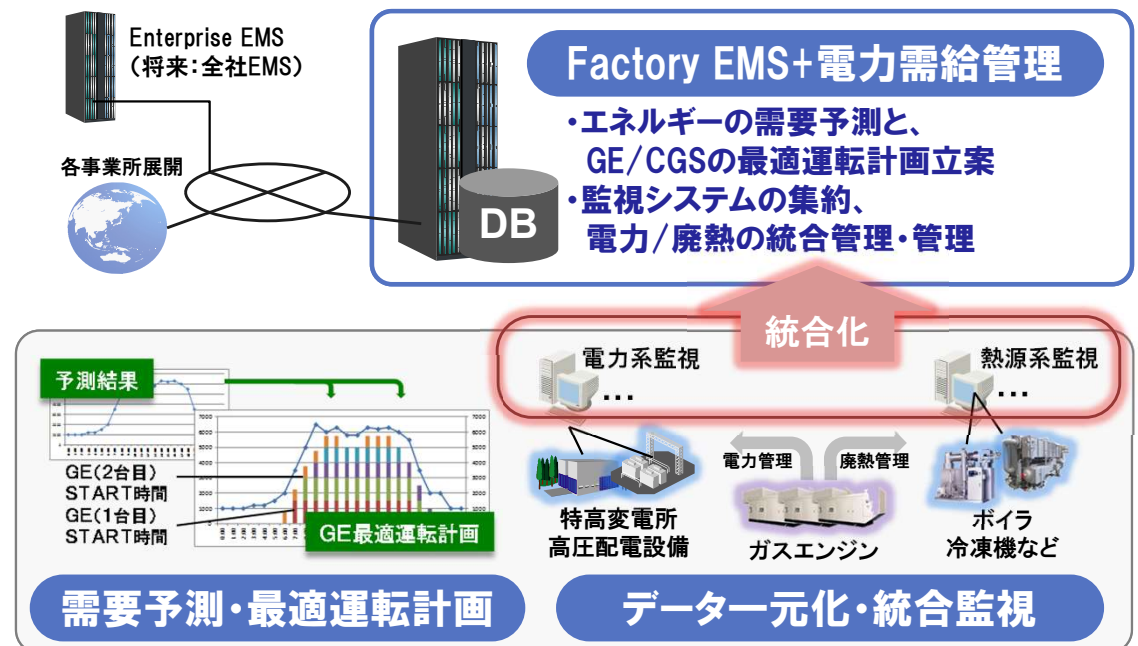
- ① 監視システムの乱立、複雑化
- ② オペレーターの経験則に基づく運転計画
⇒ コージェネ稼働時間の属人化
- ③ 省エネ法とエネルギーコストを考慮した運転計画立案が困難

効果

- ① データの一元化による**統合監視**の実現
- ② **運転計画立案機能**による
オペレーターの負荷軽減
- ③ **最適運転計画**により
エネルギーコストを4~6%削減

概要・施策

- システムの集約化と情報の一元管理・監視によるオペレーター負荷低減
- エネルギーの需要予測機能と、予測結果に基づくガスエンジン最適運転（計画立案）機能の構築
- 将来的には全社”見える化”や事業所間の電力融通など、他事業所への横展開をめざす



4-2. 導入事例紹介②:生産計画連携ピークシフト

課題

- ① **ピーク電力半減への活動鈍化**
⇒設備更新から次のアクション模索
- ② 生産に伴う電力管理レベルの向上
- ③ 現場作業者のさらなる意識向上

効果

- ① 需要側(生産ライン)を含めた電力運用
⇒工場全体のピーク時運用・判断が可能
- ② ピーク電力シフトによる貢献度の見える化
- ③ 作業者自身による工程内の平準化運用

概要・施策

- 小工程ごとに設備の稼働計画(時間)と電力消費量を連携させ、工程全体としてのエネルギー使用量を予測
- 工程実績と電力実績の過去実績の相関から予測。次ロット以降の予測精度の向上を図り、設備固有や季節ごとのバラつきを低減
- 生産計画立案時に、電力予測値を参照しつつ作業開始時間を調整可能

導入経緯 設備更新など 省エネへの取組みの限界



導入の決断

Intelligent EMS:計画連携機能



- ・生産計画から翌日以降の電力消費を予測
- ・電力マスターの自動更新による予測値の精度向上

工程担当者

- ・電力予測結果を元に計画の立案
- ・工程調整によるピーク電力平準化



工程担当者

現場設備



生産設備

電力計測

稼働設備(複数)

実績送信
マスター更新

他工程の展開
(予定)

4-3. 導入事例紹介③:多拠点/生産設備稼働監視

課題

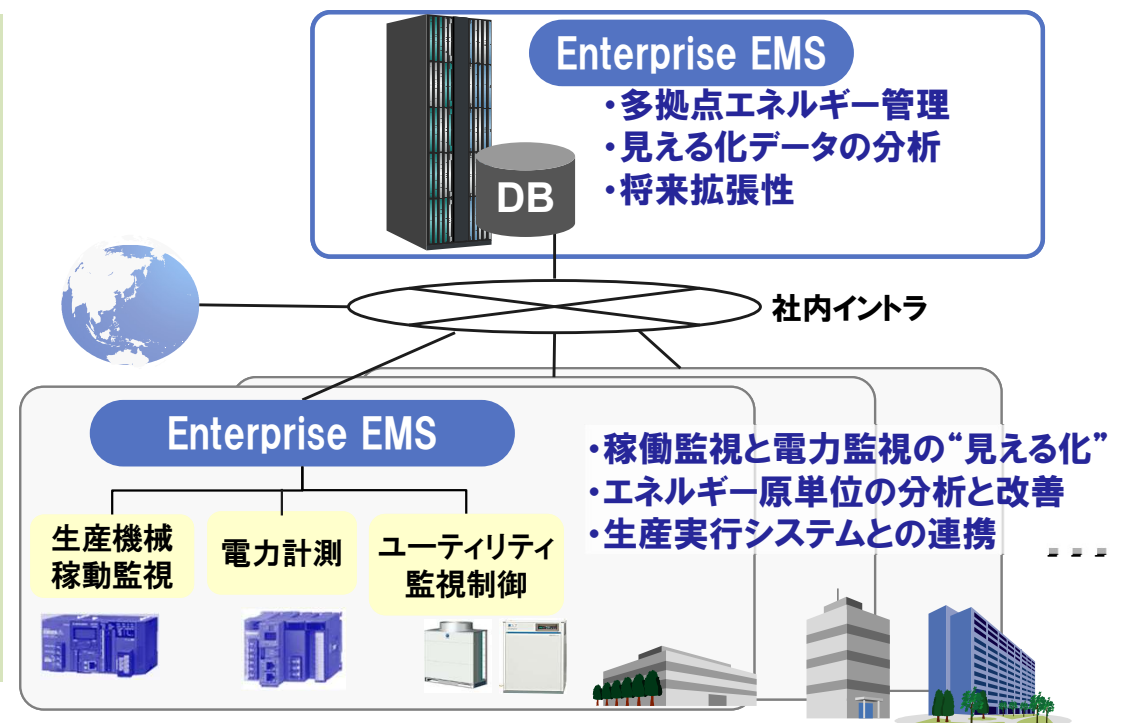
- ① エネルギーコスト高騰への対応
⇒エネルギー原単位30%削減へ挑戦
- ② 拠点ごとにバラバラな管理環境の改善
- ③ 環境保護への取り組みアピール不足

効果

- ① 生産設備の稼働状況と電力消費量の
“見える化”による効率的な原単位削減
- ② 複数拠点の統合管理による業務効率向上
- ③ 先進的省エネ活動推進による宣伝効果

概要・施策

- 生産設備の稼働効率と電力消費量を連携させた“見える化”とエネルギー原単位の分析を実施
- 複数の拠点で統一されたエネルギー管理システムを導入し、統合管理環境を構築
- 今後の拠点拡張を可能とする共通管理基盤の整備
(海外拠点への展開も視野)



4-4. 導入事例紹介④：空調設備の省エネ（1/2）

課題

- ①エネルギー原単位の削減
- ②クリーンルーム空調や生産装置冷却用冷熱供給設備の消費電力が大きい

導入システム

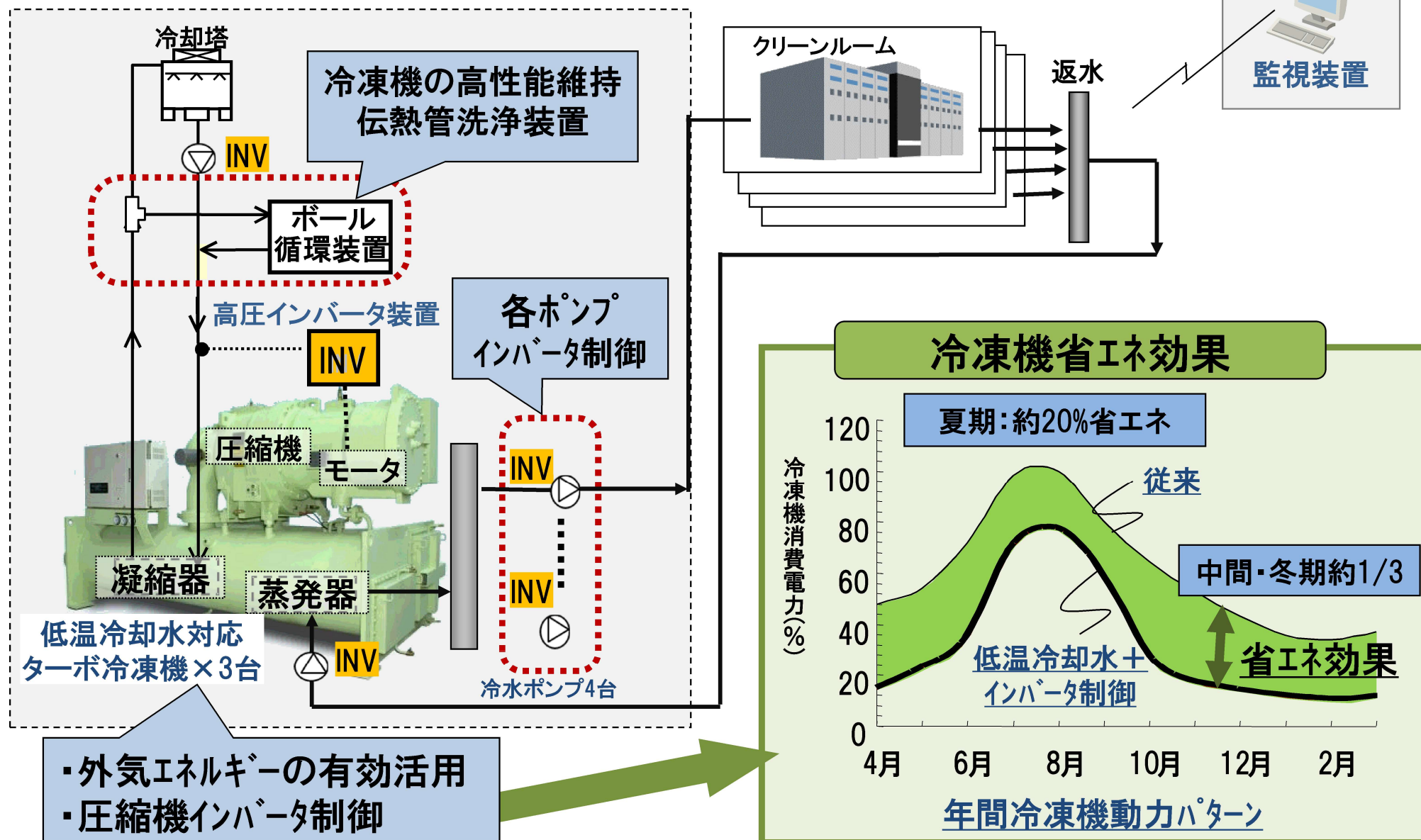
- ①低温冷却水対応インバータターボ冷凍機導入
 - ・外気温が低く部分負荷運転となる中間・冬期に外気エネルギーを有効活用
 - ・部分負荷運転時に高圧インバータによる圧縮機容量制御
- ②クリーンルームへの冷水搬送動力の低減
 - ・冷水ポンプインバータ化
- ③生産装置排気の熱利用
 - ・排気再循環ファンを設置し、排気エンタルピーが外気エンタルピーより小さい場合に、排気をクリーンルームへ再循環。外気処理に必要な熱負荷を低減

導入効果

■ 年間エネルギー削減量： 約 10,600 MWh/年（6%削減）

4-5. 導入事例紹介④: 空調設備の省エネ (2/2)

低温冷却水対応インバータターボ冷凍機の省エネ



ご清聴ありがとうございました

HITACHI
Inspire the Next 