

第12回日中省エネ環境総合フォーラム  
クリーンコールテクノロジーと火力発電分科会

# 石炭火力発電の負荷調整能力向上技術

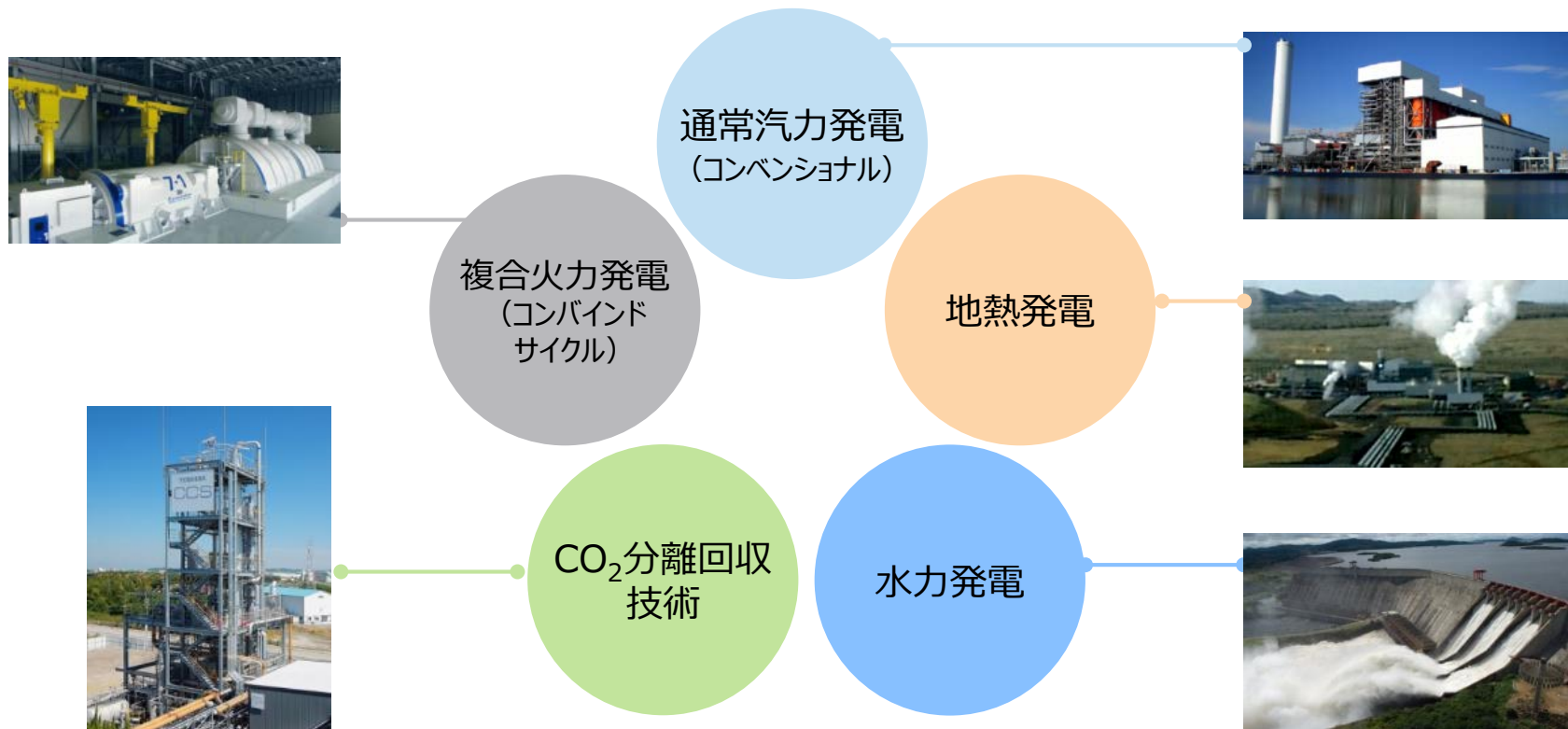
**TOSHIBA**

東芝エネルギーシステムズ株式会社

火力・水力事業部

2018.11.25

# 1. 火力・水力事業の事業・製品



多様な電源ニーズにお応えする製品・システムをグローバルに提供

# 1. 火力・水力事業の事業・製品 (No.1製品)

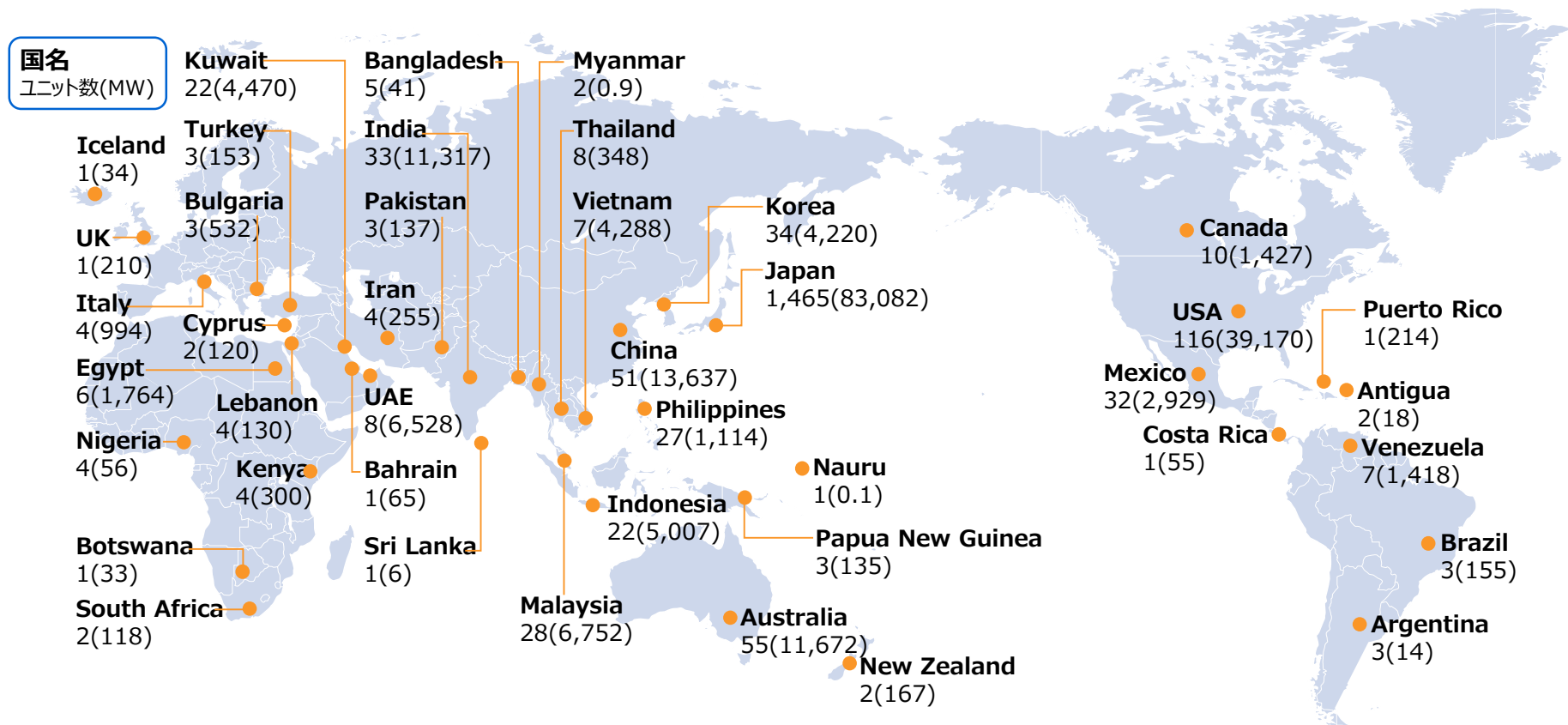
## 発電システム

## 自然エネルギー



# 1. 火力・水力事業の事業・製品（蒸気タービン 納入実績）

合計：1,993基 / 203,686 MW (2018年5月時点)  
初号機出荷 1927年



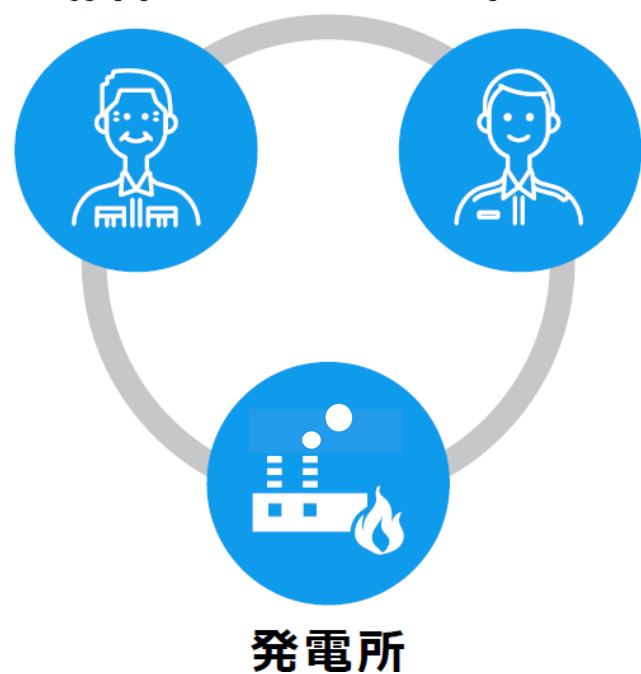
注)：京浜事業所及びToshiba JSW Power Systems Pvt. Ltd.による合計実績

## 2. 発電向けソリューション

パートナーとして、ライフサイクルを通じて、課題解決をサポート

お客様

東芝



日常業務効率化

人員管理

プラント性能改善

プラント運用最適化

アセット管理

お客様との共創

プラントメーカーとしての知見

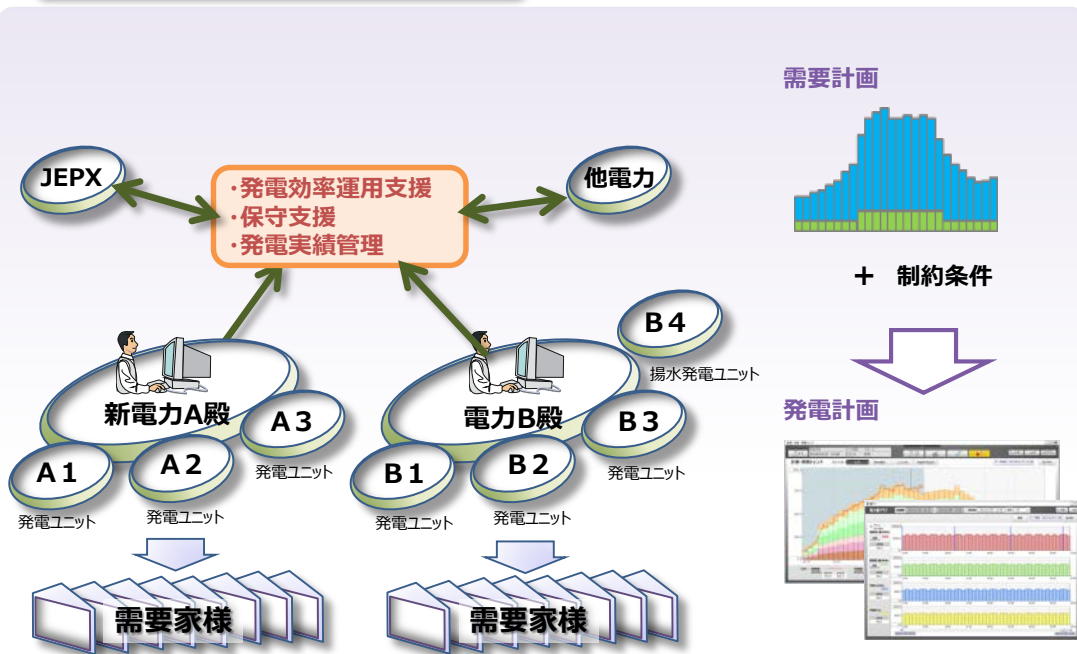
ICTプラットフォーム

単にシステムを提供するだけでなく、パートナーとして、お客様の事業運営ノウハウと、東芝のこれまで培ってきた豊富なノウハウやデータを組み合わせることで、課題に対する解決策を共に創りあげていきます。



## 2. 1 最適発電計画システム

### 最適発電計画システム



### ◆ 提供するサービス／メリット

- 需要を満たす最も経済的な発電ユニットの運用計画を即時に算出
- 発電ユニットの保守計画をさまざまな要因を加味して立案
- 発電電力量やCO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> 排出量などを利用形態に応じて集計
- 揚水発電による需給平準化等、再エネ増加時の影響を考慮可能

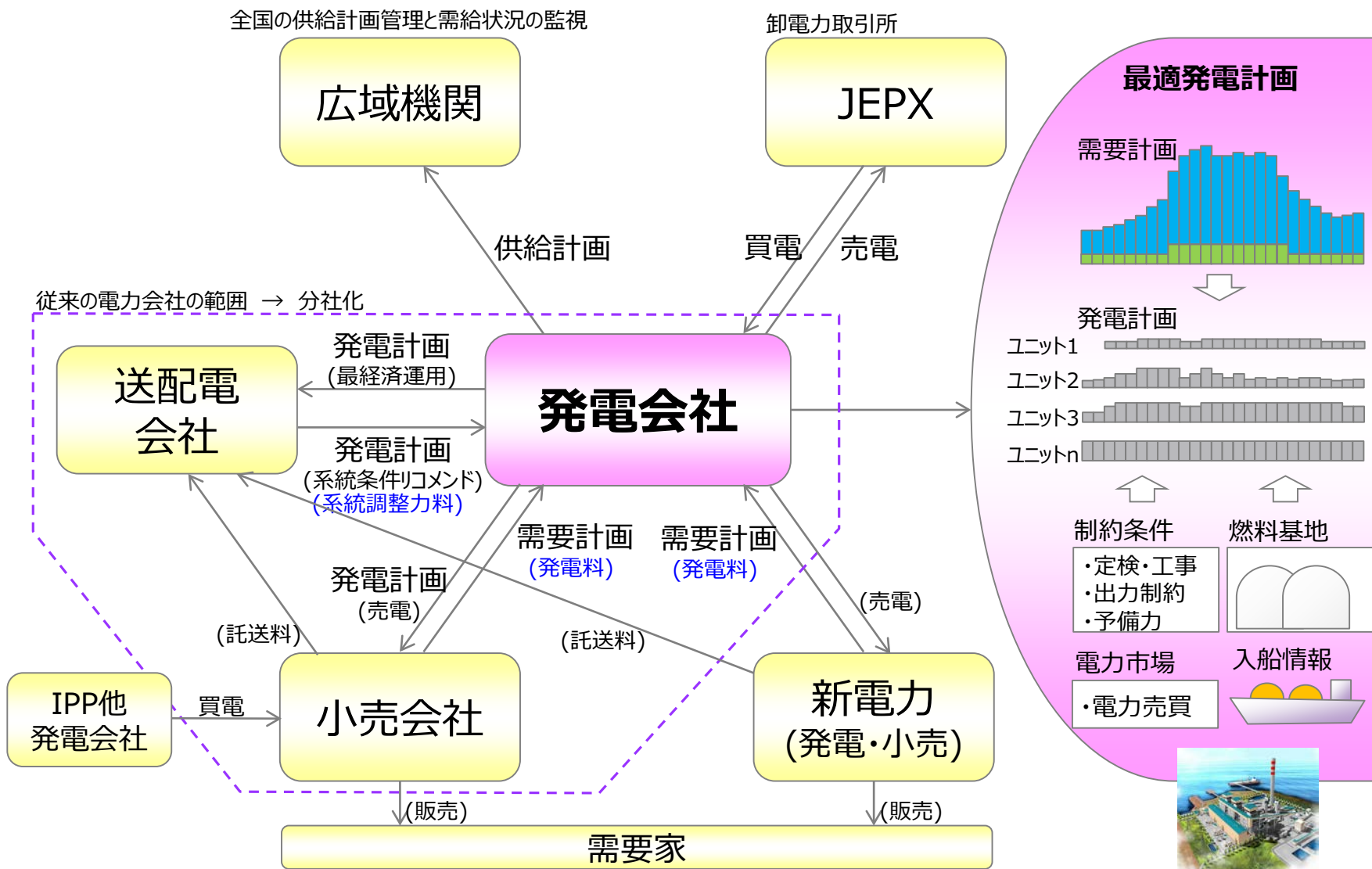
### ◆ 特徴

- 大規模システムで、すべての制約を満たす結果を時間内に提供するシステムの提供実績
- 「つくる」「おくる」「ためる」すべてをカバーするシステム提供メーカーとして蓄積したノウハウ
- 需要予測等のモデリングを組合せることにより、更なる高度システムを提供可

発電ユニットをより経済的に運用するシステムを提供

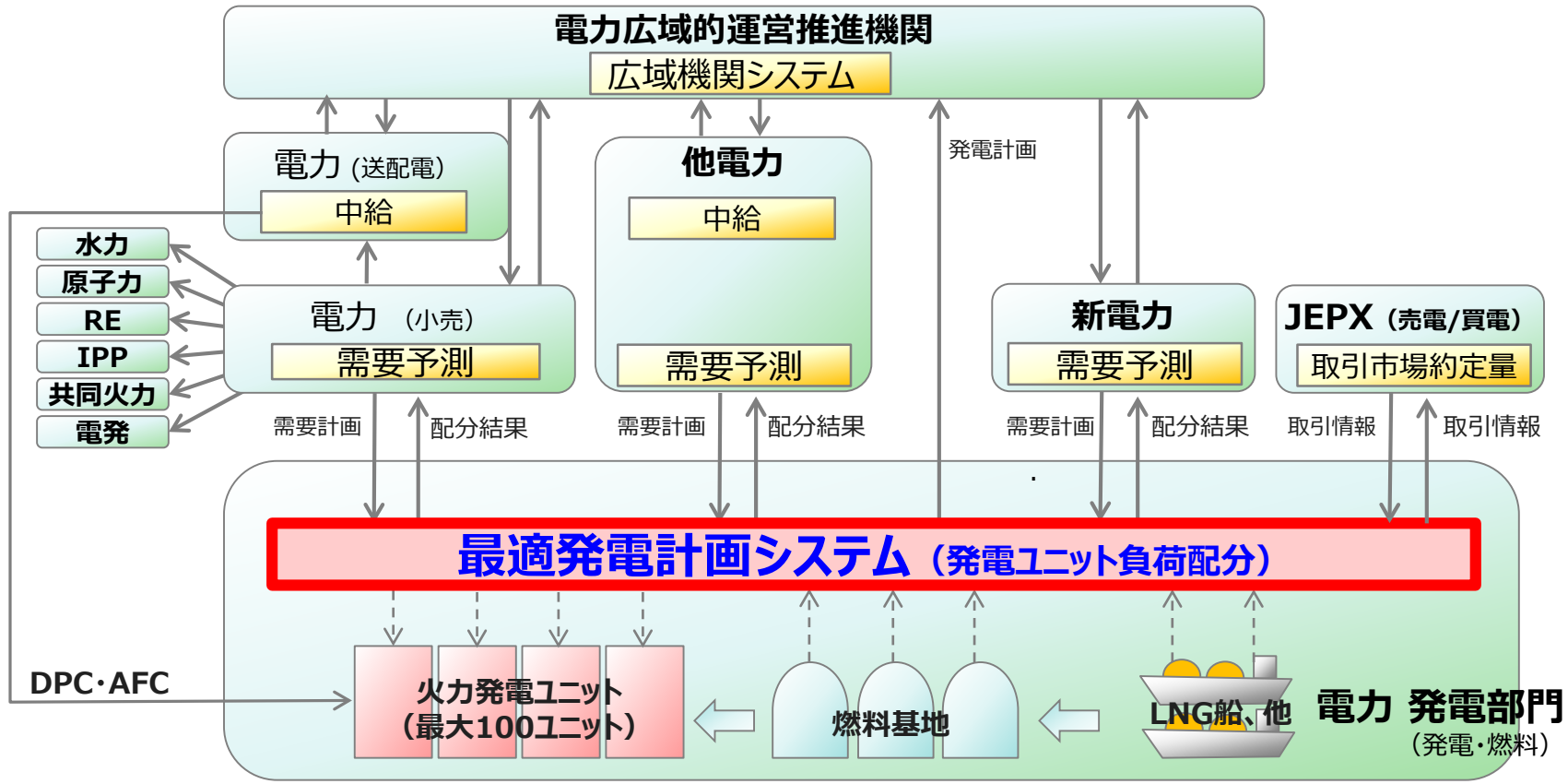
# 2. 2 最適発電計画システムの概要 - 1 (導入事例)

## 発電会社にとって事業の経済性向上のためなくてはならないシステム



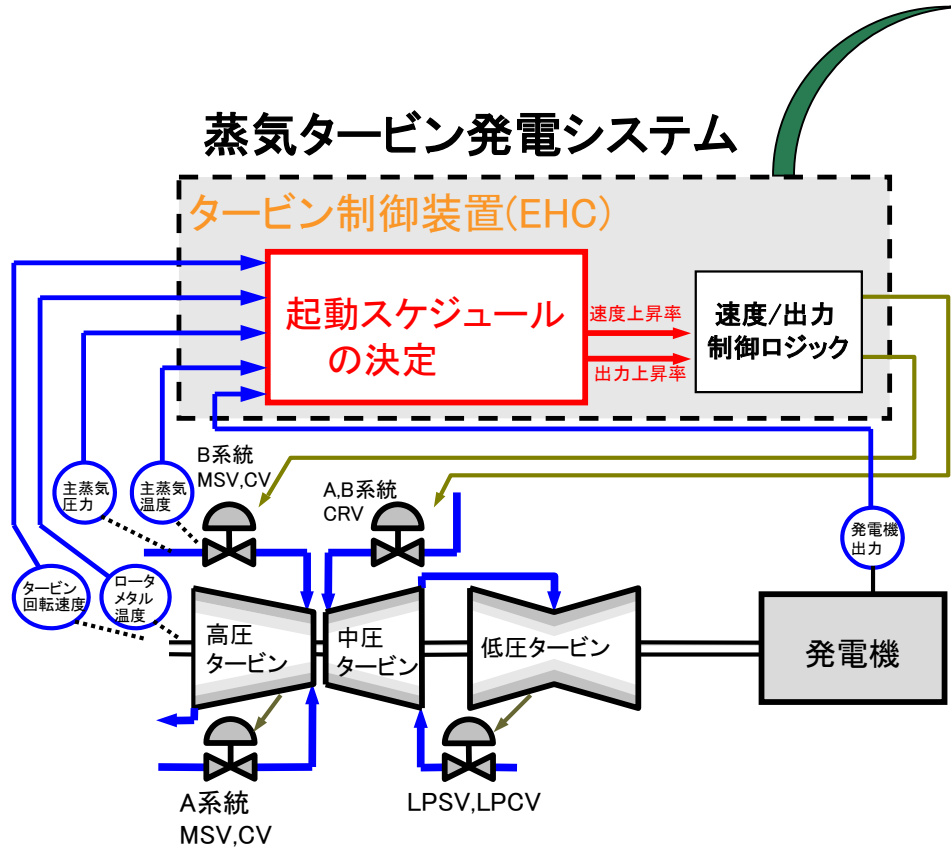
## 2. 3 最適発電計画システムの概要 - 2 (導入事例)

- 発電部門は、供給信頼性の高い「30分同時同量」発電計画が求められる
- 発電所の定検や保守業務などの「運用条件」を見込んだ発電計画が必要
- 燃料情報(単価・タンク容量・導管等)の「制約条件」を含んだ発電計画が必要
- 一時間前、当日・翌日～年間に渡って最経済計算を実施し発電運用計画を立案

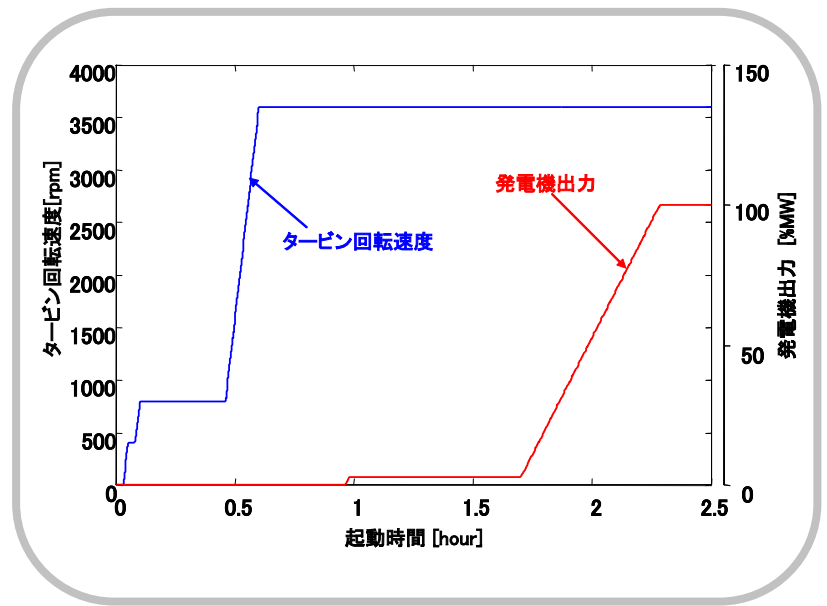




# 3. 蒸気タービンの起動制御



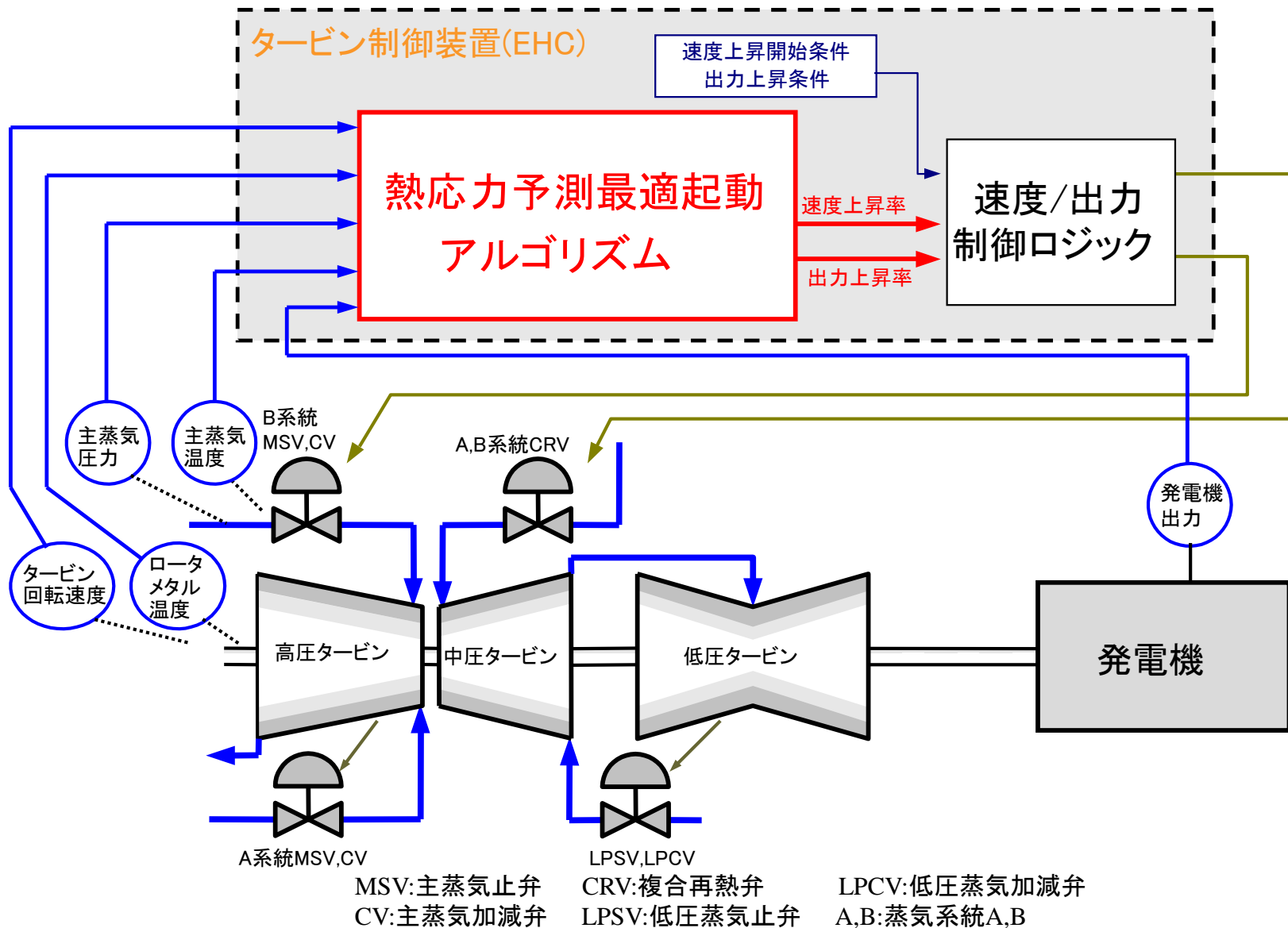
## 速度上昇、出力上昇のスケジュール



ポイント:

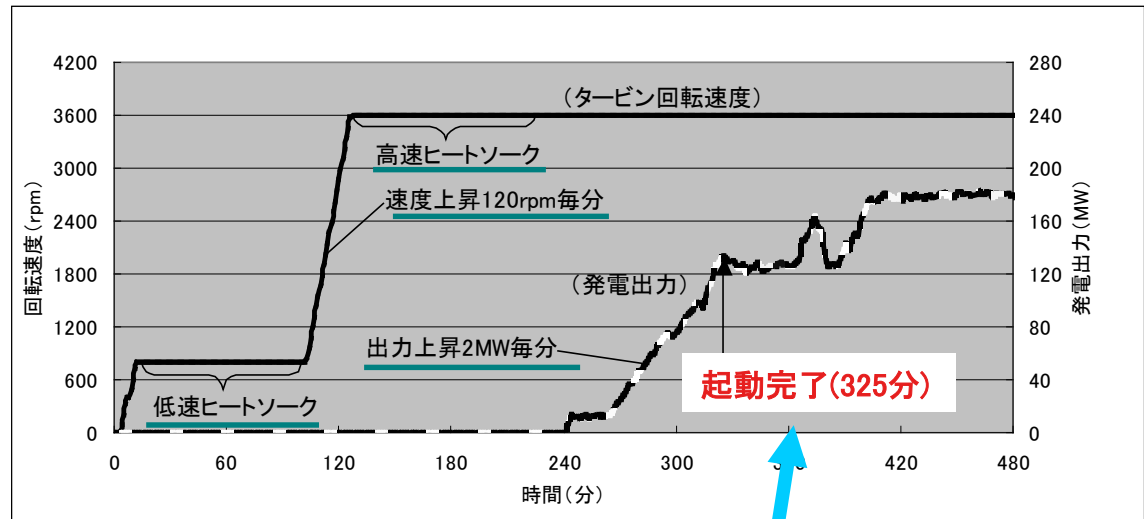
- ・ **ロータ熱応力**
  - ・ **ロータの伸び、伸び差**
- 起動時間には制約がある。

### 3. 1 熱応力予測によるタービン最適起動

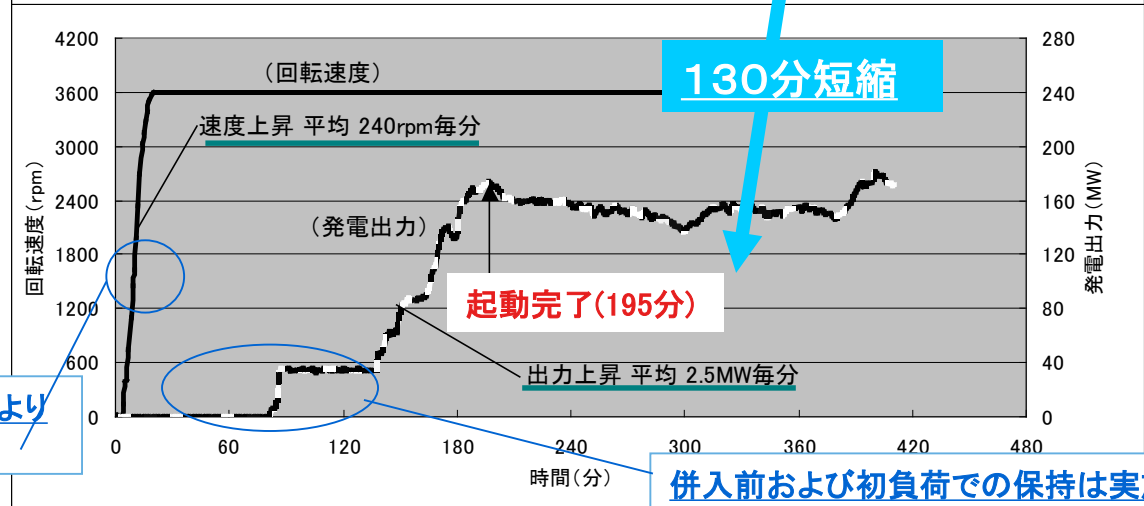


# 3. 2 適用実績 - 1

ミスマッチチャート起動



最適起動



ミスマッチチャート起動よりも大きいレートで昇速

併入前および初負荷での保持は実施

## 北米C/C向けコールド起動で、130分短縮の実績

## 3. 3 適用実績 - 2

### 世界

運転モード	ミスマッチ チャート起動	最適起動	時間差[分]	短縮時間 [%]
	起動時間[分]	起動時間[分]		
コールド起動	173	69	104	60%
コールド起動	325	195	130	40%
コールドー コールド起動	350	191	159	45%

### 日本国内

運転モード	ミスマッチ チャート起動	最適起動	時間差[分]	短縮時間 [%]
	起動時間[分]	起動時間[分]		
コールド起動	225	147	78	35%
ウォーム起動	152	130	22	15%
ホット起動	28	26	2	7%

世界と日本国内で実績あり

## 4. まとめ

システム導入時のメリットとして、環境調和、運用性向上、燃料コスト低減の観点から、下表のような項目が挙げられる。

表： システム導入時のメリット

	最適発電計画システム	タービン最適起動
環境調和	CO <sub>2</sub> 排出量の低減	NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> 排出量の低減
運用性向上	需給バランスに応じた 運転計画 (最大100発電所対応)	給電指令への迅速な対応
燃料コスト低減	最適な負荷配分	起動時間短縮

# TOSHIBA

ご清聴ありがとうございました