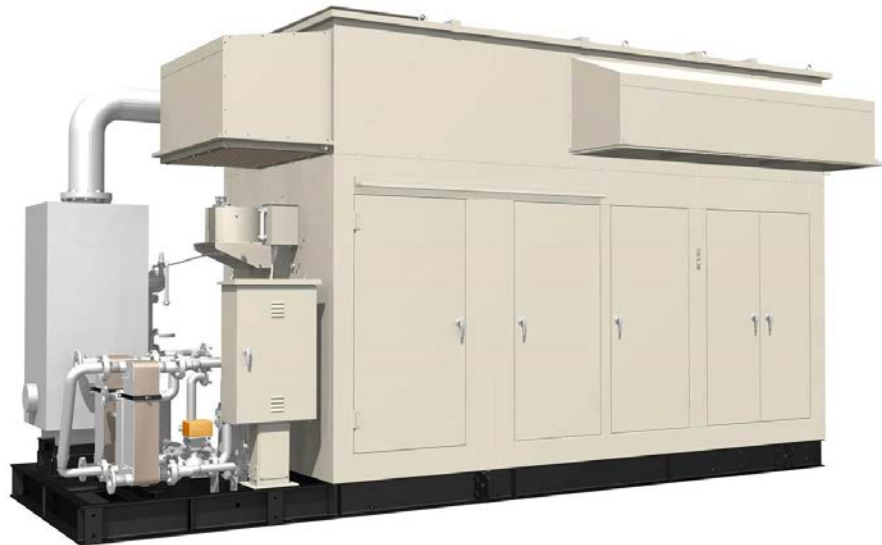


# 世界トップクラスの発電効率を実現した 420kWガスコージェネレーションシステム

2023年2月3日

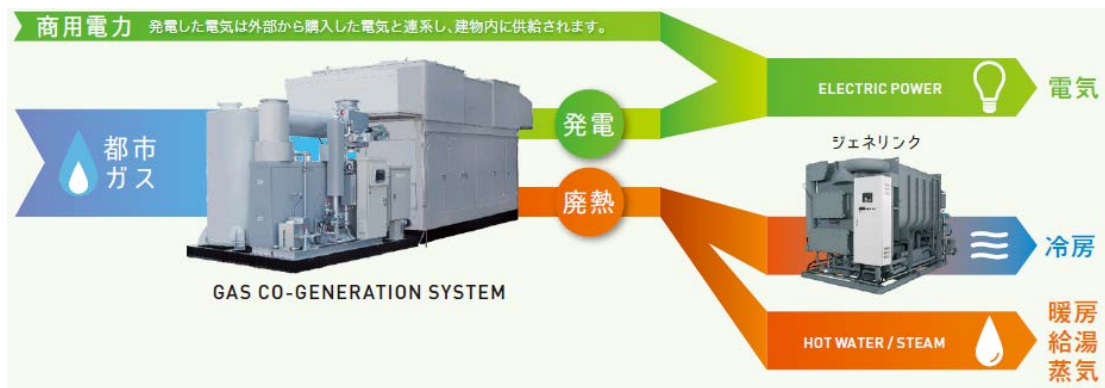
# 目次

1. 背景
2. 開発目的・コンセプト
3. 開発内容
4. 開発機導入により期待される効果
5. まとめ

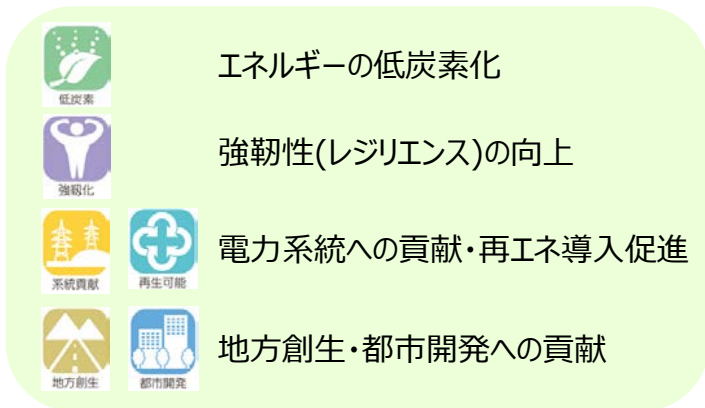


# 1. 背景：ガスコージェネの価値と役割

- ガスコージェネはエネルギー利用効率が優れたシステムであり、近年はBCPを目的とした電力セキュリティ確保や節電などの観点からもお客さまからの期待が高まっています。
- 第6次エネルギー基本計画では、ガスコージェネは2050年カーボンニュートラル実現に向けた分散型エネルギーシステムとして位置付けられており、より一層の導入拡大が求められています。



ガスコージェネのシステム



コージェネの提供価値

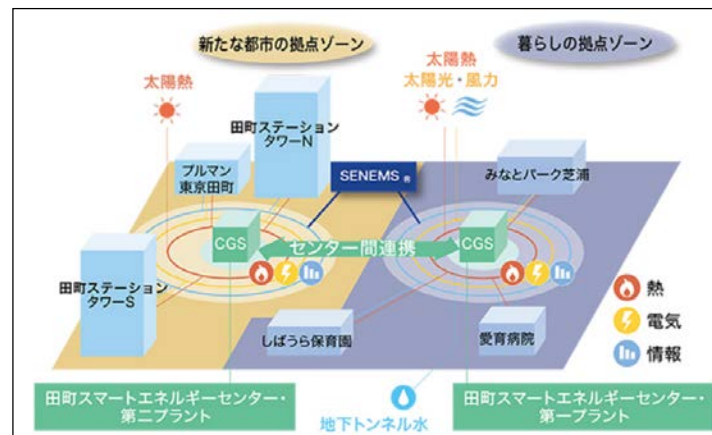
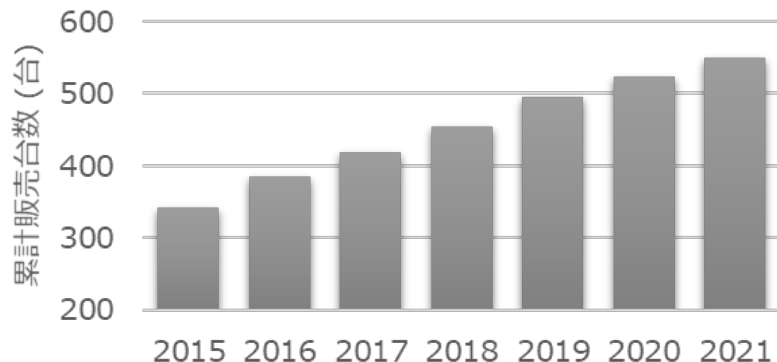
# 1. 背景：EPシリーズの特徴・実績



## ヤンマー製ガスエンジンコージェネ（EPシリーズ）の特徴

- 環境保全に最適なシステム（高効率&環境負荷低減）
- 希薄燃焼方式による低NOx化
- 停復電に対応した電力供給システム
- 遠隔監視装置を標準装備（24時間のシステム監視）

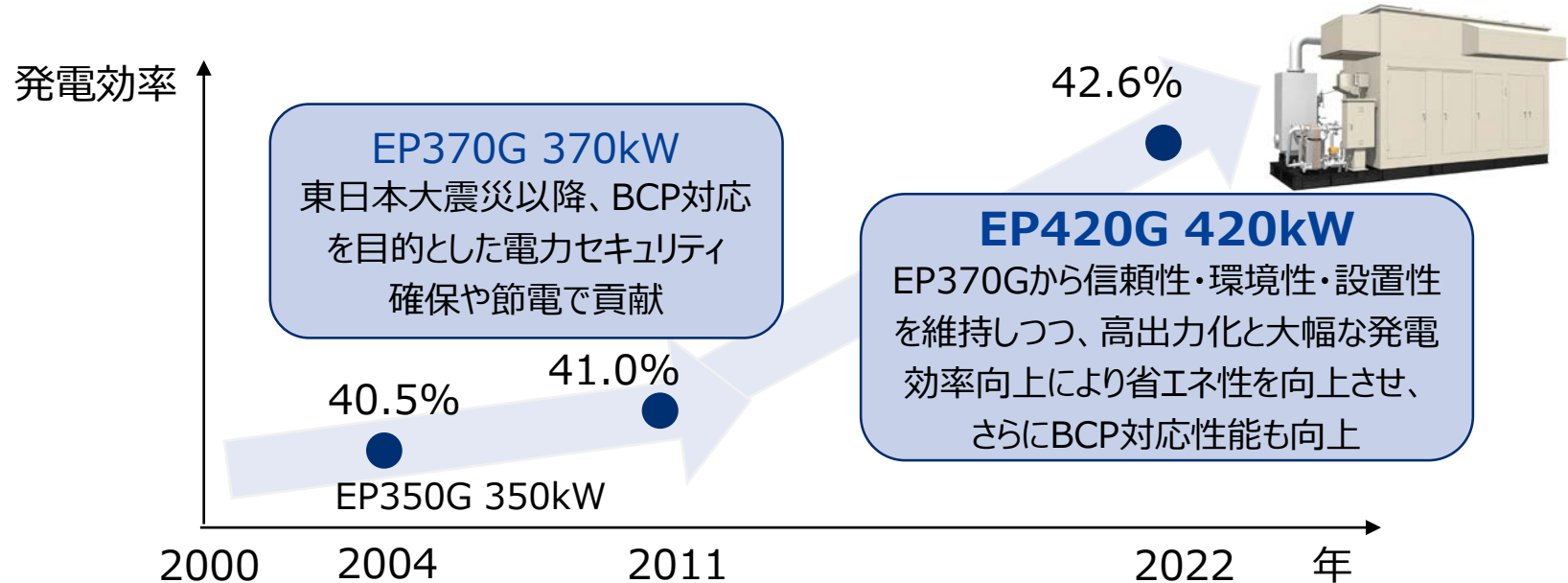
## EPシリーズ納入実績：576台（2022.12月時点）



## 導入事例：田町東口北地区スマエネ

## 2. 開発目的・コンセプト

お客様のライフサイクルバリュー向上に大きく貢献する発電効率を更に高めるため、実績豊富なEP370Gをベースとして、「世界トップクラスの発電効率の実現」に取り組みました。



# 3. 開発内容：開発機の特長

1. 高出力と高効率化を実現
2. BCP対応性能の向上
3. 設置性の維持

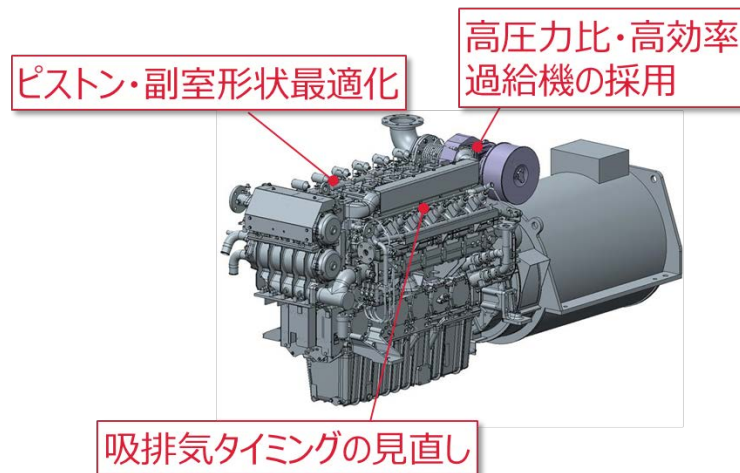
( )内：従来機比

	単位	開発機 EP420G		従来機 EP370G	
		蒸気・温水 回収仕様	全温水 回収仕様	蒸気・温水 回収仕様	全温水 回収仕様
定格発電出力	kW	420(+50)		370	
発電効率	%	42.6(+1.6pt)		41.0	
総合効率	%	76.9(+3.1pt)	78.4(+3.4pt)	73.8	75.0
NOx値(O <sub>2</sub> =0%)	ppm	200以下(脱硝不要)		200以下(脱硝不要)	
初段負荷投入量	kW	126(+15)		111	
外形寸法	m×m×m	5.1×2.2×h3.6(寸法維持)		5.1×2.2×h3.6	

### 3. 開発内容：高効率化の実現

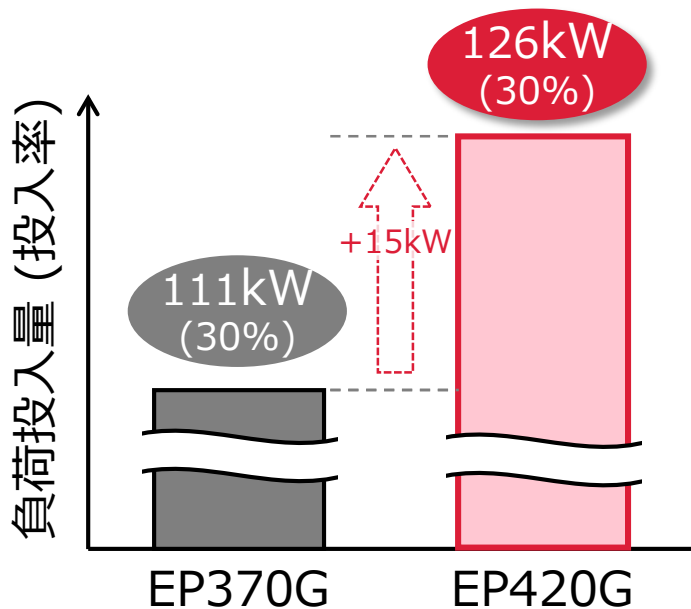
高効率過給機の採用、ピストン燃焼室・副室形状の変更により燃焼の最適化を行うことで、世界最高クラスの発電効率：42.6%を実現。高効率化を達成しつつ、東京都条例で定められている窒素酸化物(NOx)濃度：200ppm以下を脱硝装置なしで達成しました。

課題	手段
高効率化の実現	高出力化
	ピストン、副室形状の最適化
	高効率過給機の採用
ノッキングの抑制	吸排気タイミングの見直し
	高圧力比過給機の採用
大気汚染物質の抑制	燃焼マッチング



### 3. 開発内容：BCP対応性能の向上

効率向上の手段として、吸排気タイミングの見直し、高圧力比過給機の採用を行ったことで、負荷投入性の確保が課題となりました。燃焼を改善することで、従来機と同等の負荷投入率を確保し、負荷投入量の増加を実現しました。



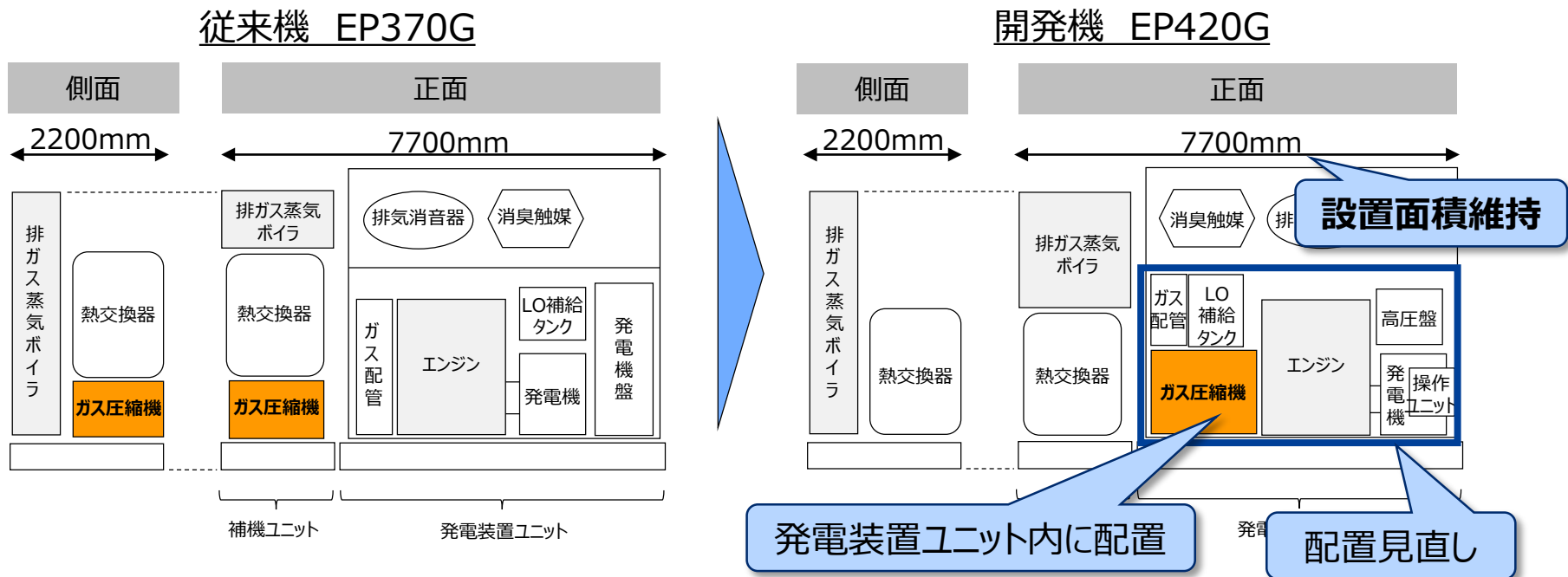
#### 負荷投入性確保のポイント

1. 燃料投入量制御の最適化  
燃焼室および副室への燃料投入量を調整
2. 点火時期を最適に制御  
負荷投入しやすい状態に点火時期を調整



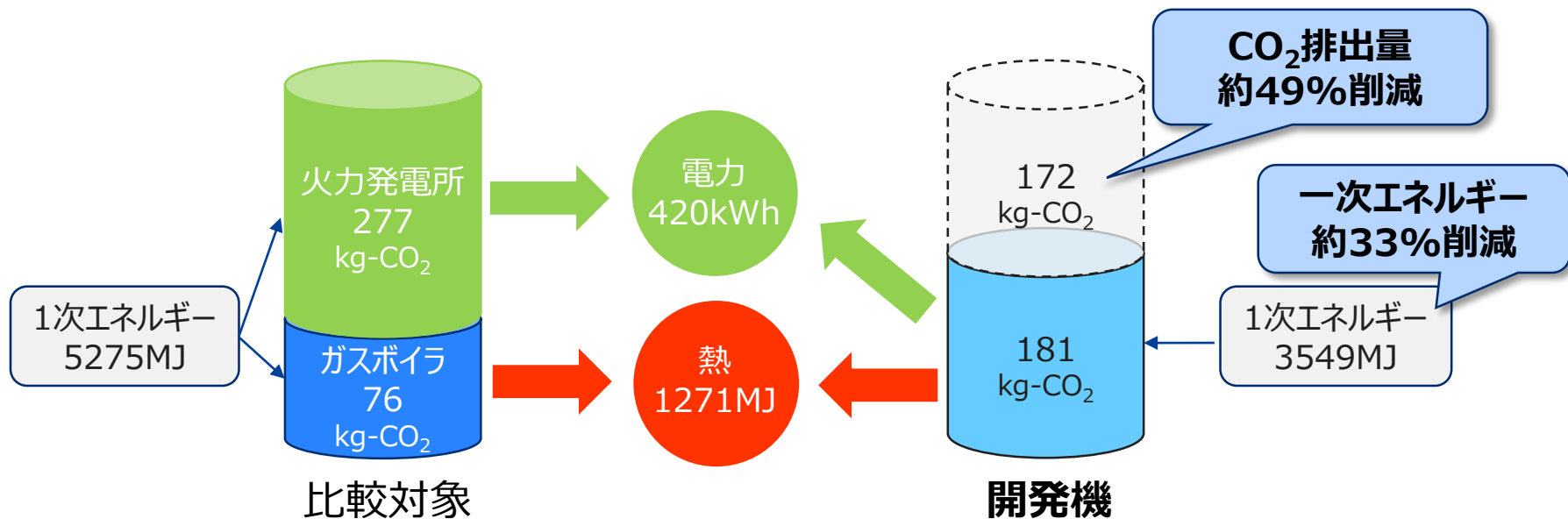
### 3. 開発内容：設置性の維持

高出力化に伴い従来機よりも大型のガス圧縮機を採用しましたが、パッケージ内部構造の見直しと配置の最適化によって設置性の維持を実現しました。



# 4. 開発機導入により期待される効果：省エネ・省CO<sub>2</sub>

開発機導入により省エネ・省CO<sub>2</sub>に大きく寄与します。

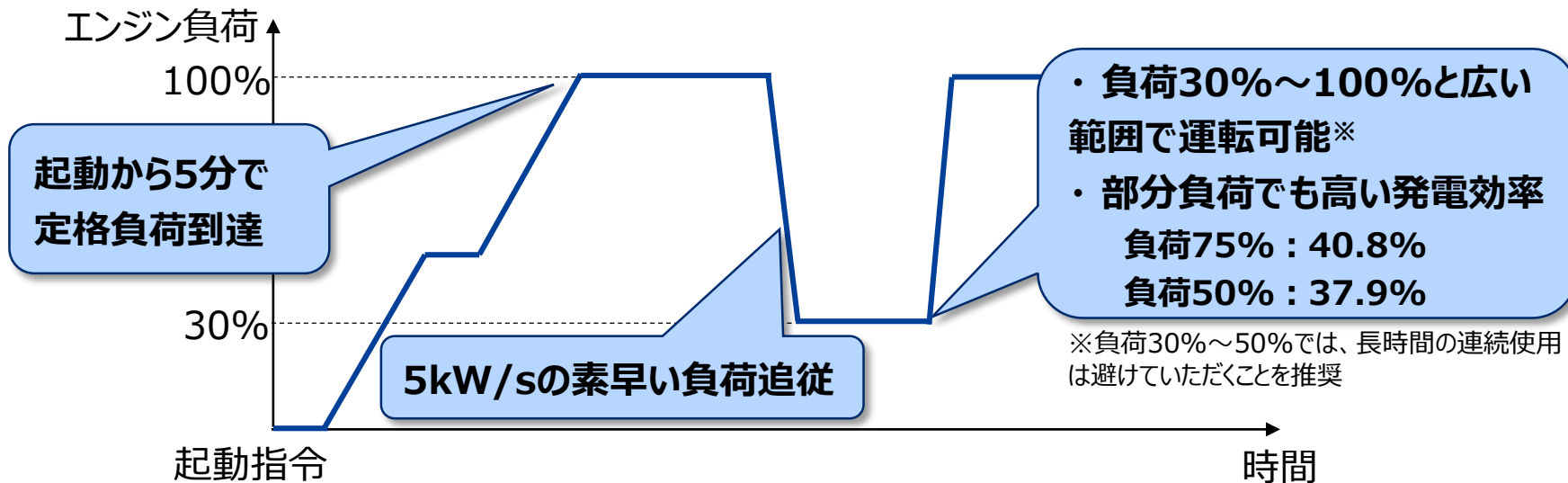


計算条件

- ・系統電力の排出係数0.66kg-CO<sub>2</sub>/kWh(「地球温暖化対策計画2016年5月」における2030年度火力平均係数)
- ・都市ガスの排出係数2.29kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>N、単位発熱量45MJ/Nm<sup>3</sup>(東京ガスHP)
- ・EP420Gは全温水仕様、火力発電所の発電効率は需要端で40%、ガスボイラの効率は85%(HHV)とした

## 4. 開発機導入により期待される効果：電力系統安定化

- 高い負荷変動追従性・広い運転範囲により柔軟な負荷変動対応が可能であり、電力系統の安定化に寄与します。
- また部分負荷運転時の発電効率も高いため、負荷変動対応時も省エネ・省CO<sub>2</sub>性を損ないません。



# 5. まとめ

## 1. 三社連携

420kWガスエンジンコージェネ「EP420G」は、  
東京ガス、ヤンマーエネルギーシステム、東京ガスエンジニアリングソリューションズ  
の三社が連携して実現。

## 2. 世界最高効率

これまで培った経験・ノウハウを駆使することで、同出力帯において  
世界トップクラスの発電効率42.6%（従来機より+1.6%pt）を達成。

## 3. 提供価値

高い省エネ・省CO<sub>2</sub>性、BCP対応性能を有するEP420Gは、  
2050年カーボンニュートラル実現に向けた分散型電源として重要な役割を担う。

