

# 「北海道の天然ガス事情と今後の役割」

～ エネルギーの天然ガスシフトと高度利用に向けて～

2012年2月9日

北海道ガス株式会社  
エネルギー営業部長 菅原利浩

# 本日の講演内容

はじめに 北海道ガスのご紹介

1.天然ガスの概要

2.北海道の天然ガス事情

3.天然ガスの課題と今後の役割

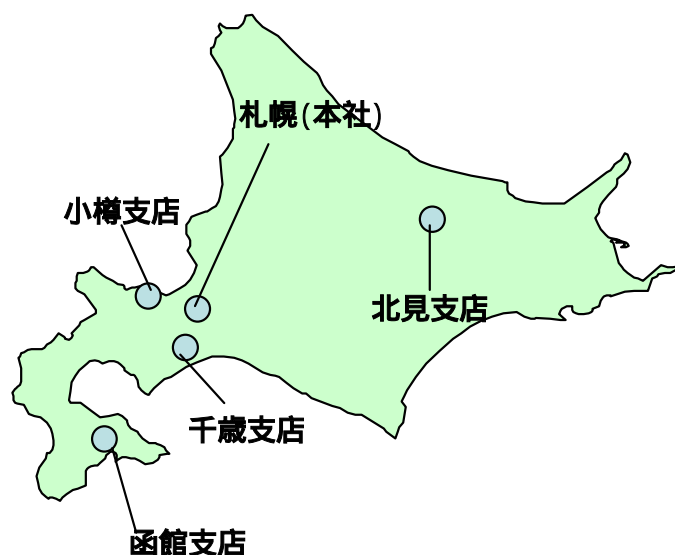
4.エネルギーのスマート化に向けて

# 北海道ガスのご紹介

# 北海道ガスの概要 (2010年度実績)



創業	1911年(明治44年) 会社設立 1912年(大正元年) 札幌、小樽、函館で操業開始 2011年(平成23年)7月 創業100周年
供給エリア	札幌市・小樽市・函館市・千歳市・石狩市・北広島市・恵庭市・ 北斗市・北見市(9市に都市ガス供給)
お客さま件数	558,749件 (うち札幌市: 424,465件、普及率53.3%)
ガス販売量	4億4千3百万m <sup>3</sup> (46.04655MJ換算)
売上高	563億円 (連結725億円)
従業員数	666名 (連結1,021名)
資本金	50億4千万円



お客さま件数 全国6位

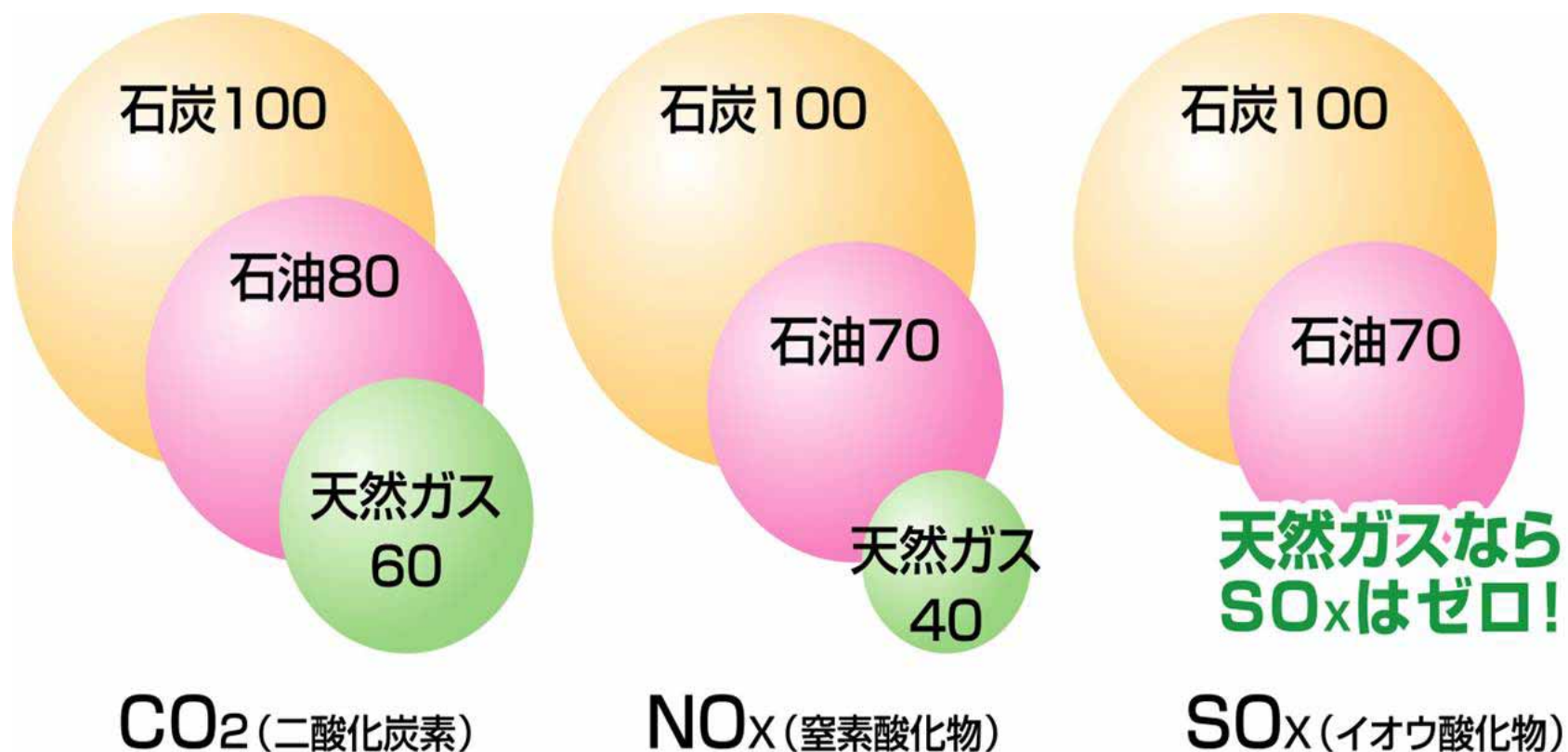
ガス販売量 全国9位

導管延長数 全国6位

出典: ガス事業年報(平成21年度)

# 1. 天然ガスの概要

天然ガスは化石燃料の中で最もクリーンなエネルギー  
燃焼時、地球温暖化の原因とされる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)や、光化学スモッグなど大気汚染  
の原因とされる窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の発生量は石油や石炭と比較すると最も少ない。  
また、酸性雨の原因となる硫黄酸化物については一切発生しない。



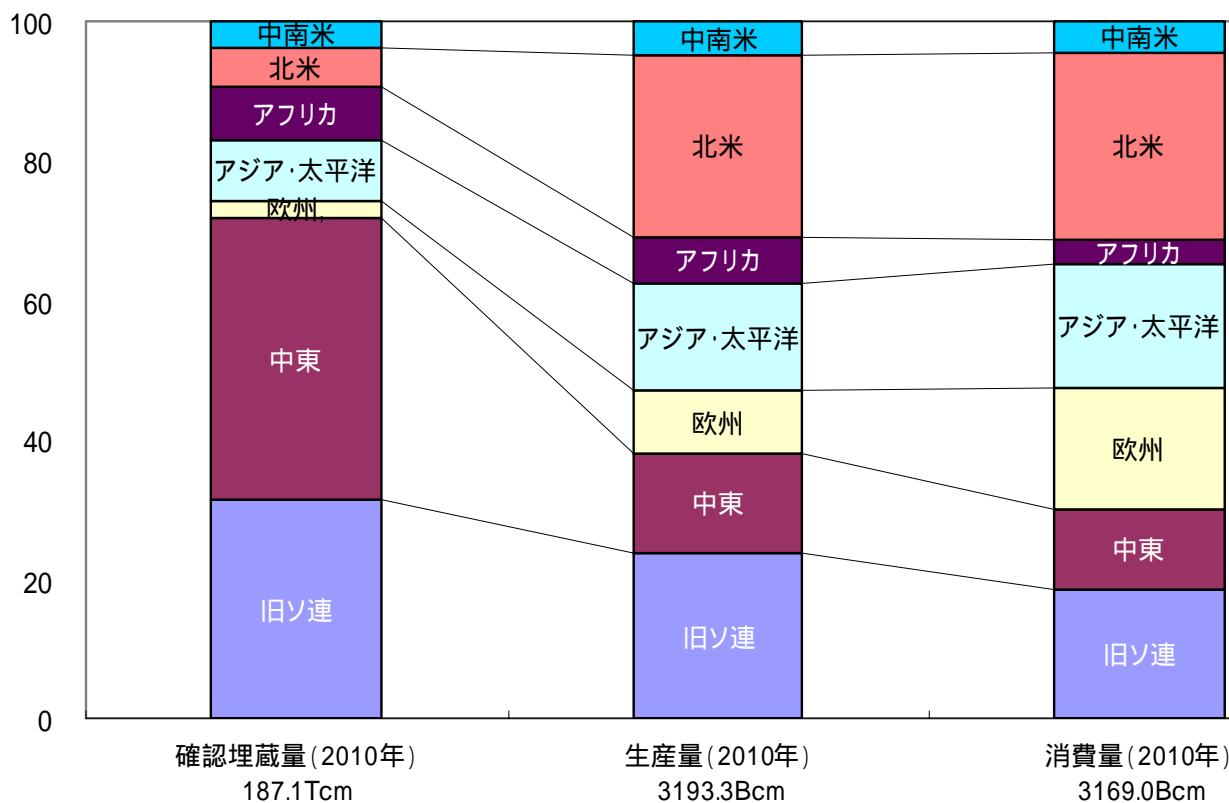
## 1) 天然ガスの性状

ガス田、油田などの自然界に存在するメタン（CH<sub>4</sub>）を主成分とする天然の可燃性ガス  
最近、技術の進歩により採掘可能となった「シェールガス」「コールベットメタン」  
「タイトサンドガス」などが注目されている 非在来型天然ガス

さらに、日本近海の海底地層にも賦存が期待される「メタンハイドレート」の実用化に向けた研究開発も進んでいる

**豊富な資源量！**

## 2) 世界の天然ガス確認埋蔵量・生産量・消費量(地域別)

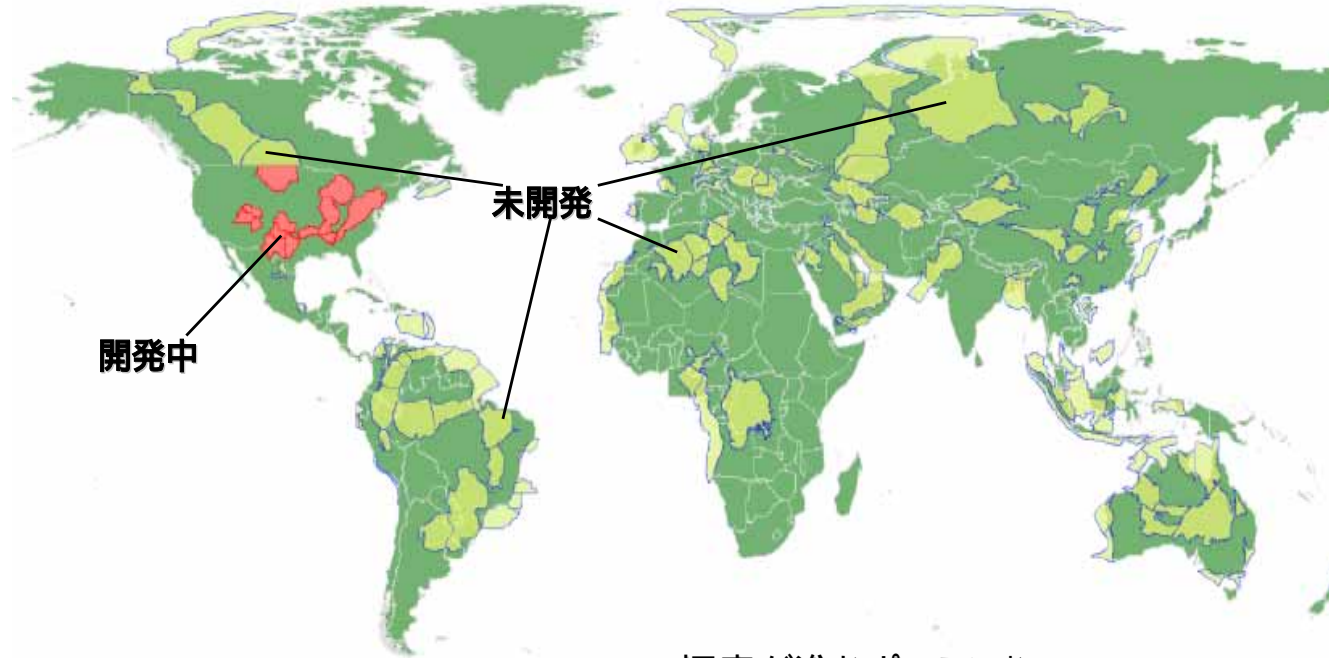


- ・天然ガス確認埋蔵量 187.1兆m<sup>3</sup>  
(旧ソ連31%、中東41%)
  - ・天然ガス生産量 3兆1933億m<sup>3</sup>  
(北米26%、旧ソ連24%、ア太5%)
  - ・天然ガス消費量 3兆1690億m<sup>3</sup>  
(北米27%、旧ソ連19%、ア太8%)
- (埋蔵量/生産量 = 58.6年)

Tcm = 1兆m<sup>3</sup>、Bcm = 10億m<sup>3</sup>

## (参考) シェールガス資源と世界への開発の広がり

### 世界のシェールガス鉱床



出典: シュルンバルジェ

世界のシェールガス資源量は  
約453兆m<sup>3</sup>

地域	埋蔵量(Tcf)
北米	3,840
中国・周辺	3,526
アジア太平洋	2,625
中東・北アフリカ	2,547
中南米	2,116
旧ソ連圏	627
西欧	509
アフリカ南部	274
中・東欧	39
世界計	16,103

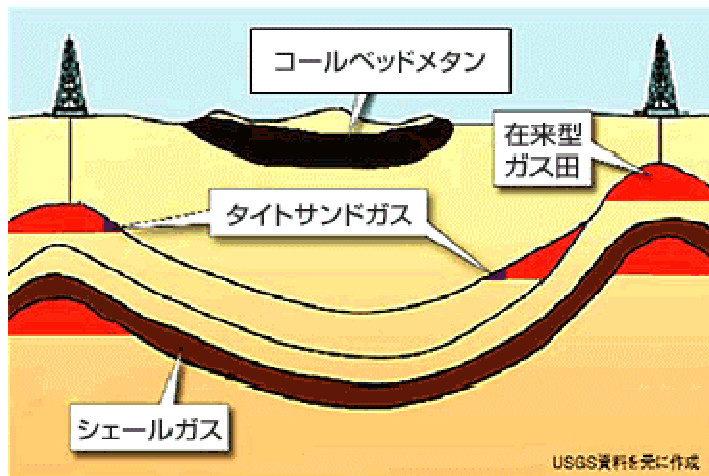
出典: SPE103356論文 (河田、藤田)

### 探査が進むポーランド



出典: レーン・エナジー

### シェールガスの鉱床は帯状に広がる



USGS資料を元に作成

出典: SPE(世界石油工学者協会)103356論文



# 非在来型天然ガスで供給量はさらに増大

- ・シェールガスをはじめとする非在来型天然ガスの生産が世界に拡大して供給量が増大



可採年数

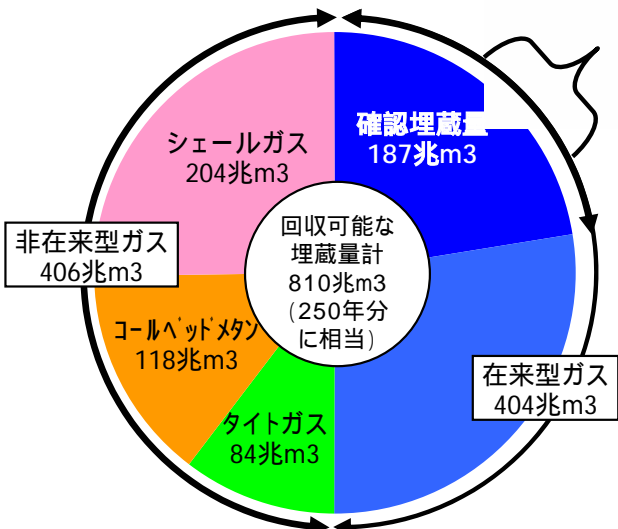
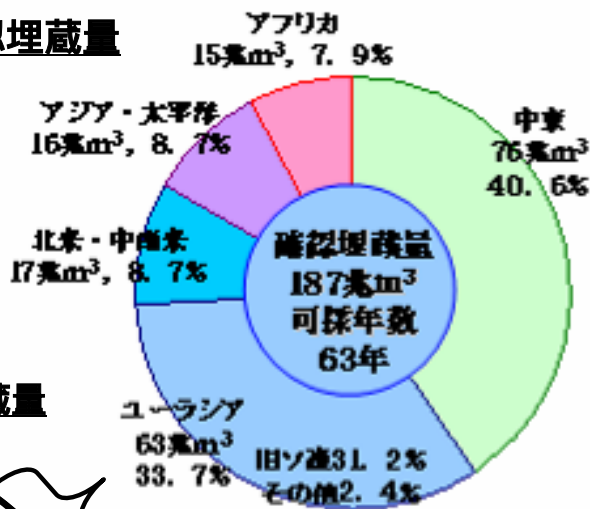
約63年

1) 非在来型を含めた天然ガスの資源量

在来型ガスの地域別確認埋蔵量

約4倍

在来型 + 非在来型  
天然ガスの回収可能な埋蔵量

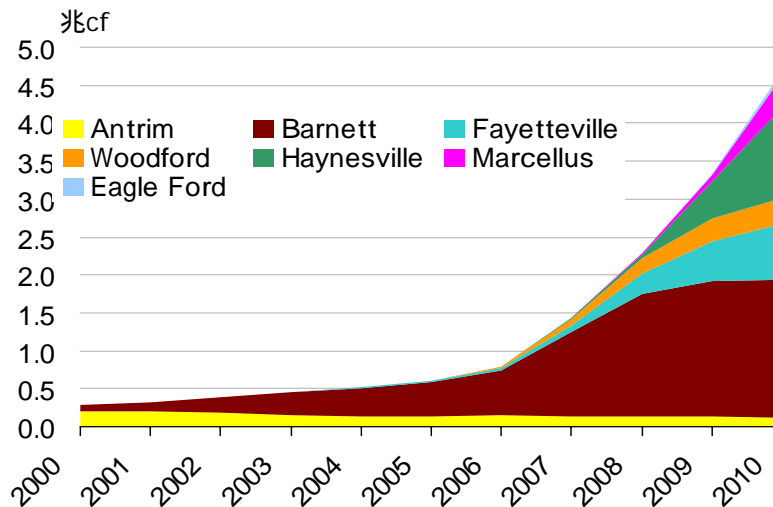


(出典)IEA「World Energy Outlook 2010, 2011 (Are we entering a golden age of gas?)」  
「BP統計2010」、EIA「Shale Gas and the U.S Energy Outlook」

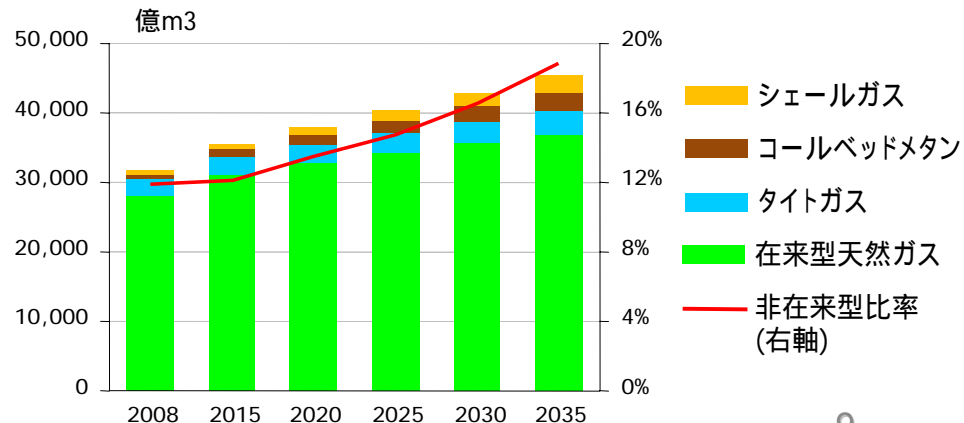
可採年数

約200年とも

2) 米国におけるシェールガス生産量



3) 天然ガスの生産量見通し

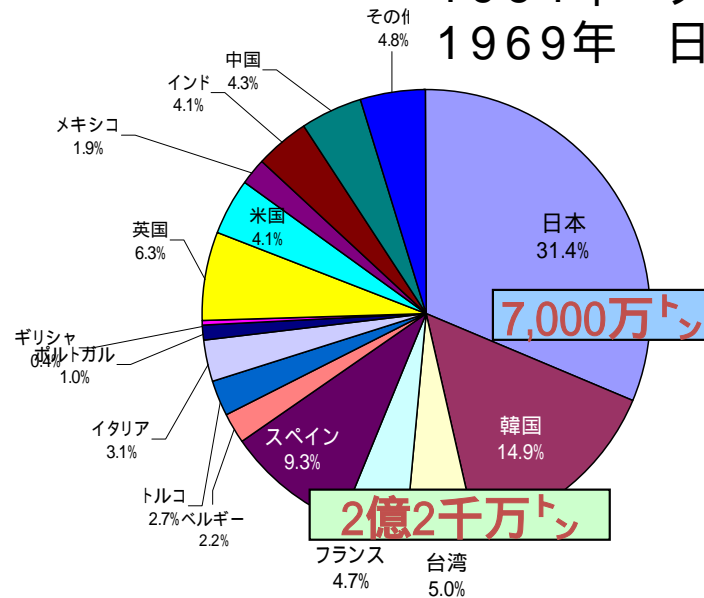


## LNGとは・・・LNG (Liquefied Natural Gas) は液化天然ガスの略

気体の天然ガスを-162℃まで冷却することにより液化させた無色透明の液体  
液化することで体積は1/600となり大量輸送、貯蔵が可能

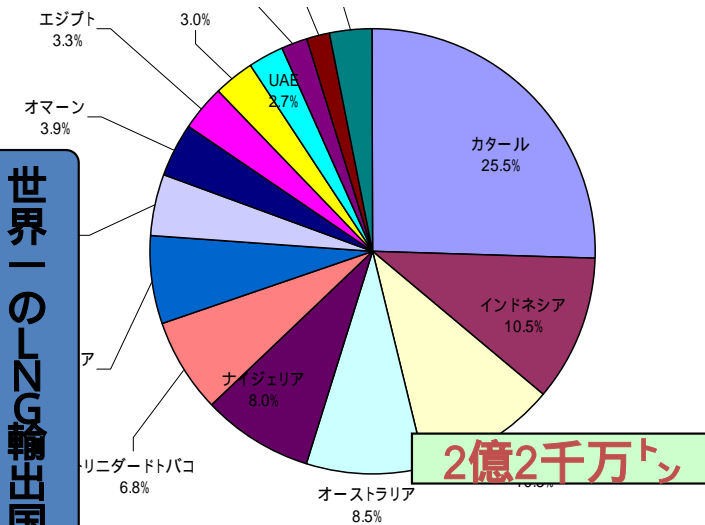
### LNG利用の歴史

- 1941年 アメリカにて液化プラントが運転開始  
(季節間需要格差を埋める目的でLNGを利用)
- 1959年 アメリカとイギリス共同でLNGの長距離輸送実験に成功
- 1964年 アルジェリアからイギリスへLNGの輸出開始
- 1969年 日本初のLNG輸入(東京ガスと東京電力がアラスカから)



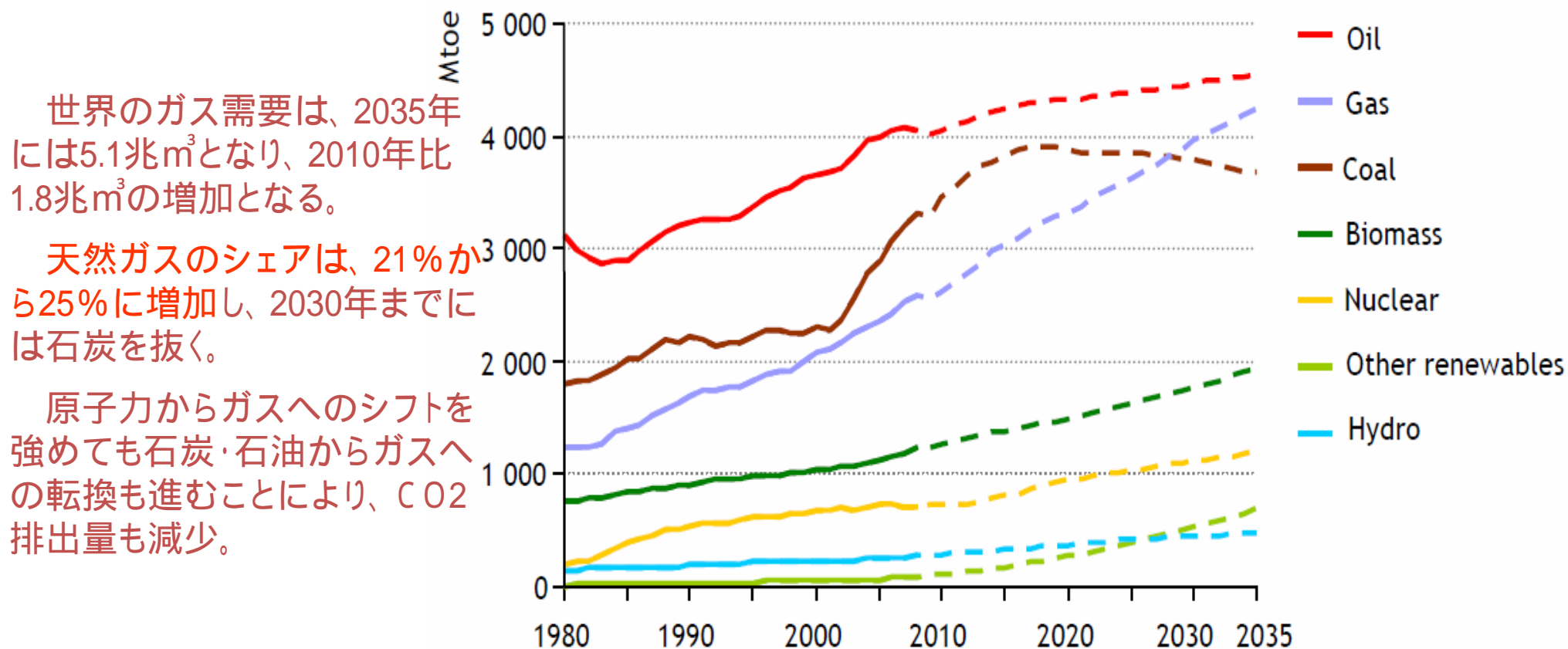
日本は世界一のLNG輸入国

世界一のLNG輸出国はカタール



- 需要の増加と埋蔵量の増大により、一次エネルギーにおける天然ガスの重要性はさらに高まる -

### 世界における燃料別一次エネルギー需要

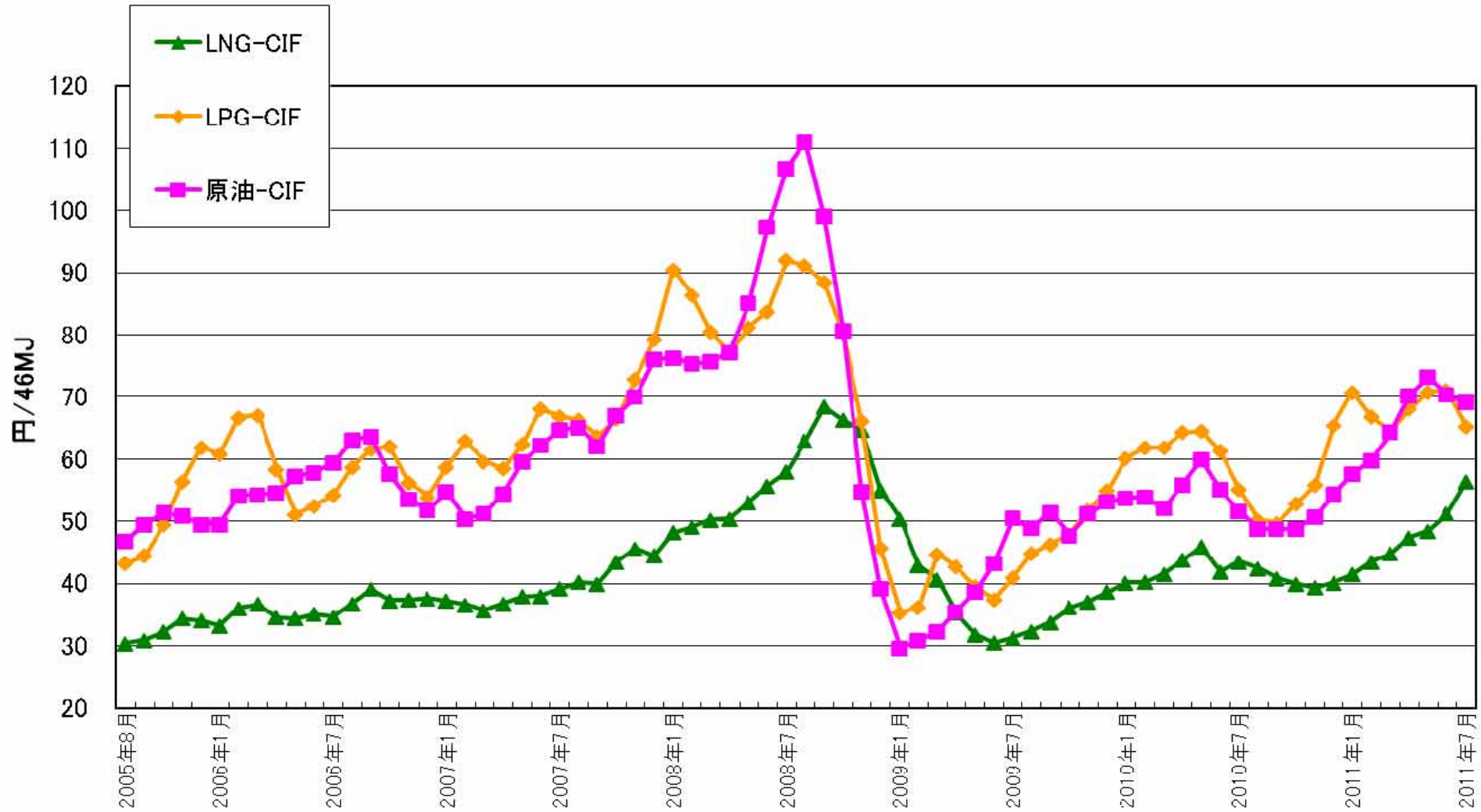


IEA WORLD ENERGY OUTLOOK 2011 Special Reportより

# エネルギー種類別輸入価格推移(単位熱量当り)



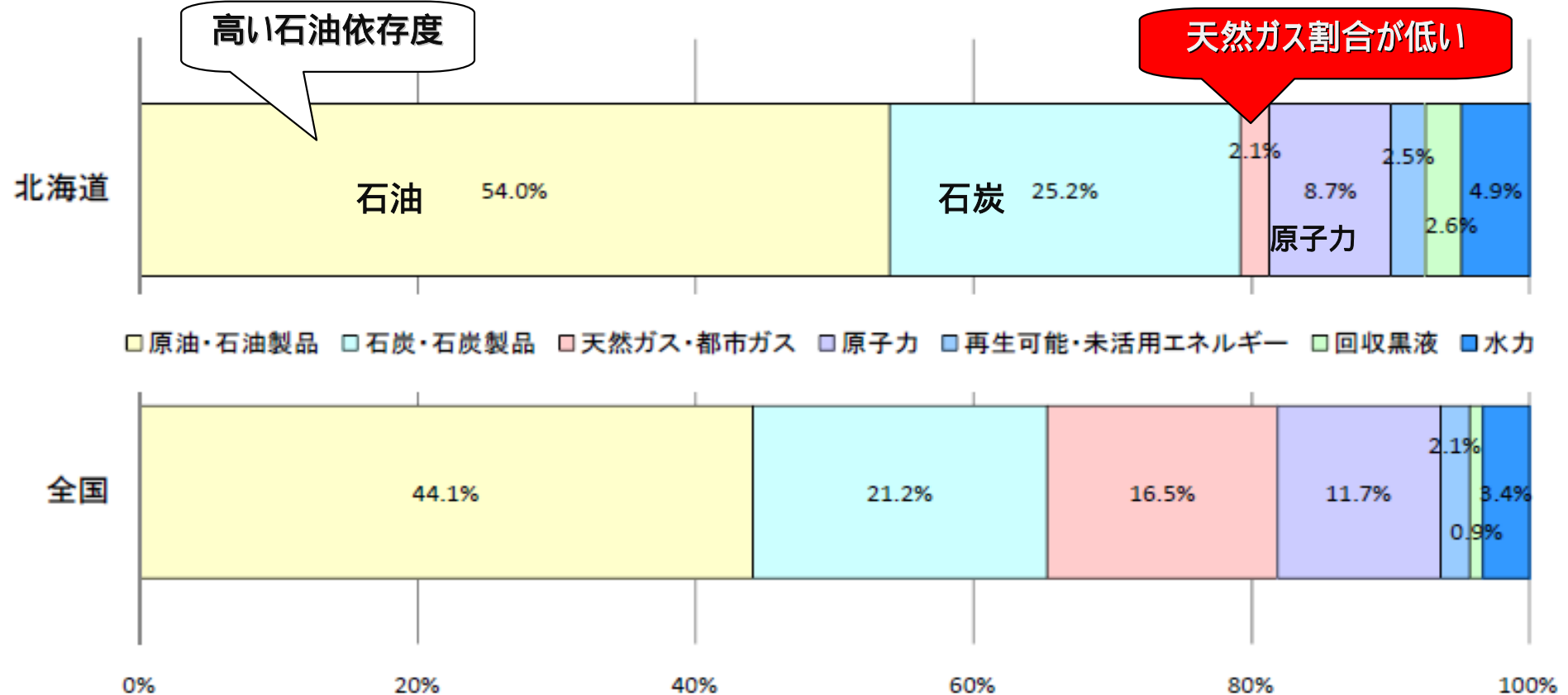
## 燃料種別CIF価格 (熱量46MJ[天然ガス1m<sup>3</sup>]当りの価格)の推移



## 2 . 北海道の天然ガス事情

- ・一次エネルギーにおける石油のシェアが高い  
（特に家庭の暖房・給湯用エネルギーは灯油が圧倒的）
- ・天然ガスの利用が極端に少ない（LNG火力発電所もない）

## 一次エネルギー総供給の構成比(2006年度)



# 現在の天然ガスインフラ(道央圏横断パイプライン)



## 天然ガスパイプライン

- 札幌幹線：口径600mm、圧力1.95MPa、延長数38.5km
- 高圧ライン：口径150mm、圧力6.86MPa
- 中圧ライン：口径200mm～400mm、圧力0.97MPa
- 石油資源開発パイプライン：口径150mm～350mm、圧力6.86MPa、延長数74km

# 現在の道内ガス事業者向け天然ガス供給





# 天然ガス供給基盤の整備 「石狩LNG基地」の建設



天然ガスの普及拡大のために、北海道における磐石な天然ガス供給基盤を確立する

2012年12月稼動に向けて、引き続き建設工事を安全かつ効率的に推進していく



## 建設場所

石狩市新港中央4丁目  
(石狩湾新港中央埠頭)

## 敷地面積

約10万平方メートル

## 主な設備

LNGタンク(18万KL×1基)、LNG  
気化器、外航LNG船受入バース、  
内航LNG船・ローリー出荷設備

等

## 総事業費

約400億円

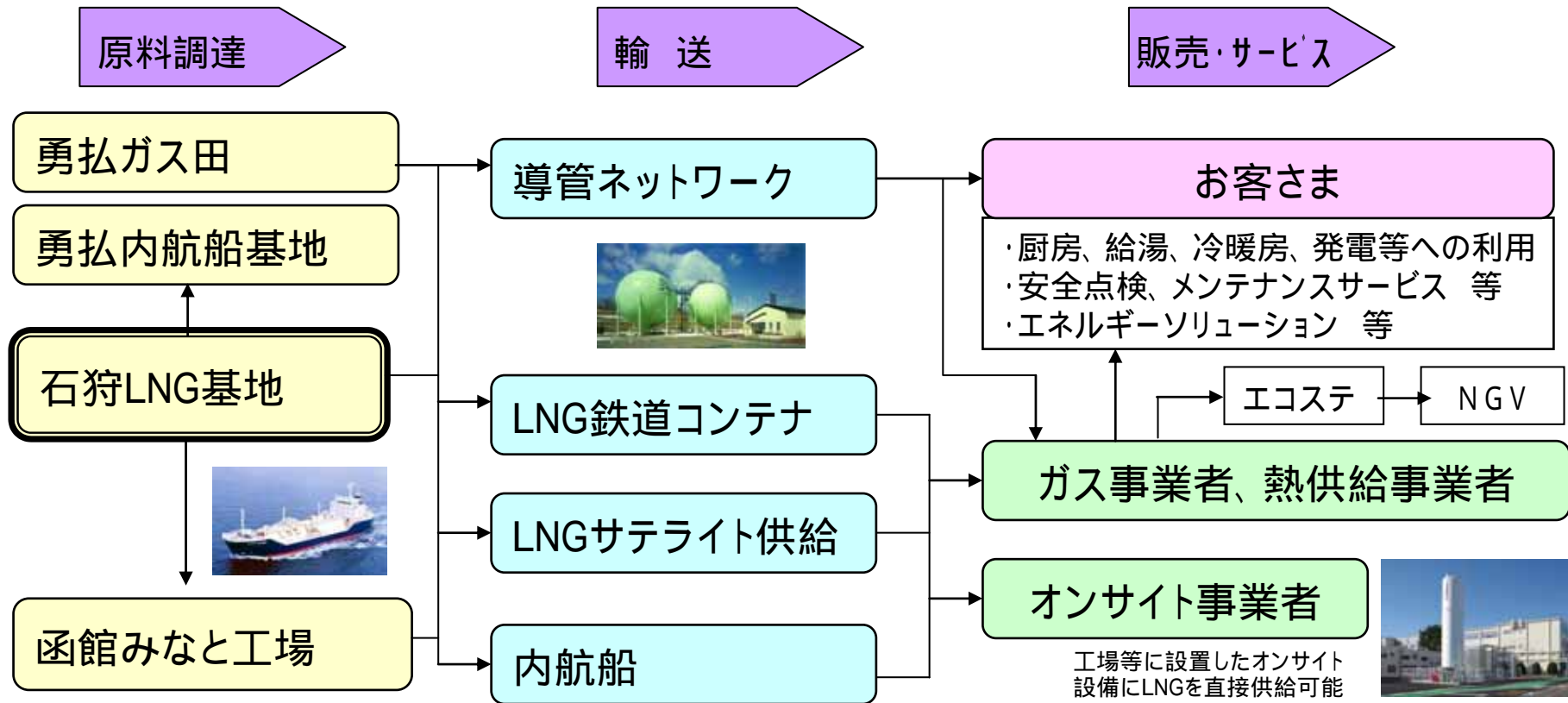


# 天然ガス供給基盤の整備 「石狩LNG基地」の建設



# LNG基地を基軸とした「天然ガスバリューチェーン」の構築

道内における天然ガス普及拡大のための導管ネットワーク整備、LNG出荷スキーム、LNGサテライト供給体制、先進的なサービス提供など、安定供給と利便性の向上を実現する天然ガスバリューチェーンを確立していく



道産天然ガスと  
LNG基地のベストミックス

多種多様なLNG供給形態

北海道の環境負荷低減  
エネルギー-安定供給への貢献

# 3 . 天然ガスの課題と対応

～インフラ機能の維持～

## 災害時のリスクマネジメント

### 重要施設でのBCP策定やBCM構築が重要

#### 主な重要施設内設備の稼働継続

- ・災害に強いエネルギー供給ネットワーク
- ・系統電源と分散電源の相互補完
- ・安定供給、環境負荷軽減

#### 電気・ガス設備などの インフラ機能の維持

- ・非常用電源・保安電源の確保
- ・耐震性に優れたガス配管設備等の整備
- ・臨時供給設備やその接続口の整備
- ・エネルギーの多重化やベストミックス

\* BCP : Business continuity plan(事業継続計画) , BCM:Business continuity management (事業継続マネジメント)

# インフラ機能維持の対応(供給面)

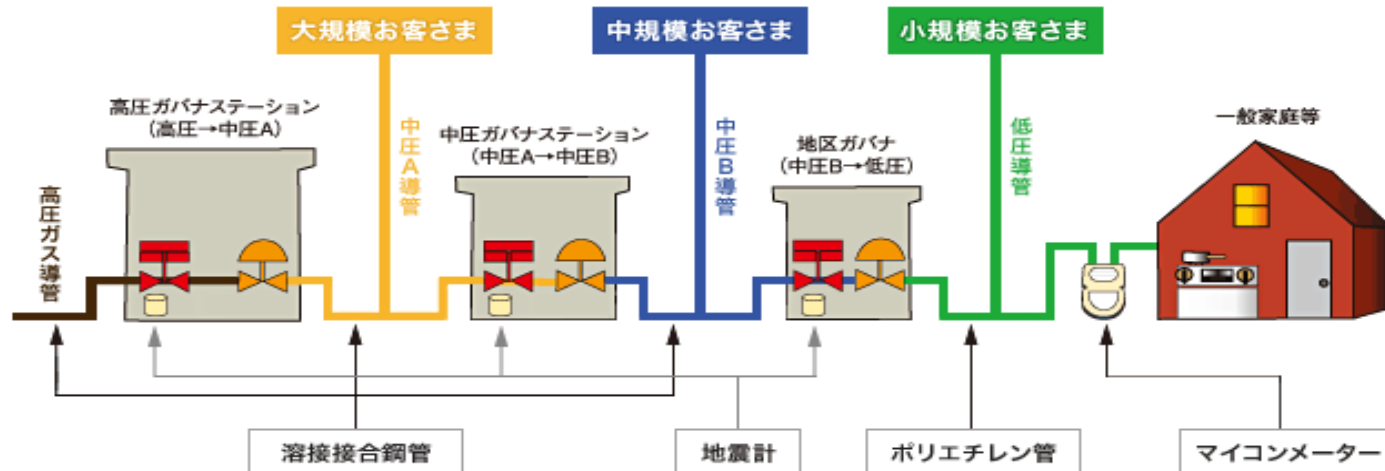
災害に強いガス設備



2次災害発生の防止

被害の軽減

ガス供給の早期再開



耐震性の高い溶接接合      地震情報の監視      可とう性に優れる      感震で遮断

(参考)  
溶接接合鋼管の曲げ試験



(参考)  
PE管の曲げ・引張試験



## 【参考】大規模病院

### 大規模病院において求められるエネルギー関連機能(通常時・非常時)

#### 通常時に求められるニーズ・対策等

- ・ガス・電気併用のベストミックス熱源による効率運用
- ・高効率機器の採用、空調設備の完備(手術室、病室)
- ・低ランニングコスト、省電力
- ・環境性、経済性、調理性、衛生性を考慮した厨房設備の実現
- ・メンテナンスの外注による維持管理業務の簡素化
- ・エネルギー使用状況の見える化
- ・再生可能エネルギー活用

#### 非常時に求められるニーズ・対策等

- ・電力2回線受電+常用防災兼用発電設備の設置によるノンダウン化
- ・ガス・電気併用のエネルギーの多量化による信頼性向上
- ・用水の備蓄による災害時対策
- ・ガス中圧導管(耐震認定取得)により、冷暖房・給湯・蒸気を災害時にも安定供給
- ・臨時供給設備及びその接続配管の施工
- ・被災時の再生可能エネルギーの活用(太陽熱エネルギー等)

システムの特長: 医療設備を確実に稼働させるためにエネルギーを多量化。商用電力が停電した場合には、ガスエンジンが医療用重要負荷へ給電。

#### 常用防災兼用発電設備



常用防災兼用  
ガスエンジン  
コージェネ設備

非常時のみ運転する専用発電設備とは違い、常用防災兼用設備で常時稼働しているため定期的なメンテナンスが行われており、**非常時の起動の際にも高い信頼性が確保され、防災電力を賚ることが出来ます。**

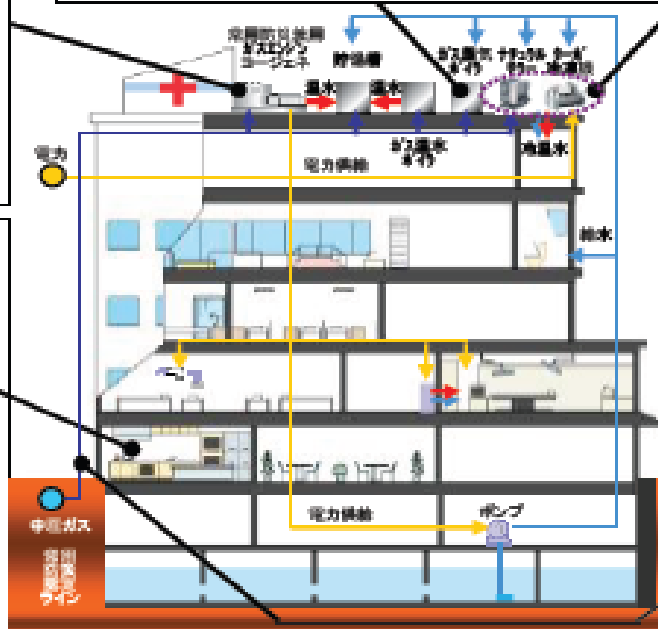
#### ガス厨房設備



大規模病院の厨房ではガスの立ち上がりの早さが重要なポイント。  
ガスコンロ、中華レンジ、ゆで器、フライヤ、回転釜等なら、停電時の調理も可能です。

#### ガス熱気ボイラ

給湯、空調、暖房をはじめ、リネン、滅菌、加湿など多様なニーズに応えます。**非常時に備えて、ガスと油のデュアル方式も可能です。**



#### ベストミックス熱源システム



ナチュラル  
ジェネリック 等

+



電動ターボ  
冷凍機

ベストミックス熱源システムにより、通常時は負荷に応じた最適運用が可能となります。**ガス熱源、コージェネ熱熱、電気熱源の併用によるエネルギー源の多量化により、節電時の運転パターンの変更等、エネルギーセキュリティの向上が図れます。**

#### 信頼性の高い中圧導管

中圧導管は非常に耐震性に優れ、東日本大震災クラスの地震の際も基本的にはガスを停止することはありません。**信頼性の高い中圧導管から直接ガスを供給する「中圧供給」により、災害時にも継続的にエネルギーの確保が必要な病院の機能維持を可能にします。**

## 4 . エネルギーの「スマート化」に向けて

～ 今後のエネルギー政策の方向を踏まえ、北海道ガスが果たすべき役割～



# 3.11以降のエネルギー政策の主要課題



3E

安定供給

環境への適合

経済効率性



エネルギーセキュリティの向上

エネルギーシステムの改革

我が国の持続的発展に資する  
エネルギー需給体制の確立



大規模集中型エネルギーシステム

分散型システム



総合資源エネルギー調査会基本問題委員会（経産省の諮問機関）

2012年夏までにゼロベースで見直した新しい「エネルギー基本計画」を策定する。

## 連携

エネルギー・環境会議（国家戦略室） 国のエネルギー政策最高決定機関

当面のエネルギー需給安定策

『革新的エネルギー・環境戦略』の策定

<見直しの方向>

新たなベストミックス実現

- ・ 原発依存度低減のシナリオ 原子力政策の徹底検証 等

新たなエネルギー（電力）システム実現

- ・ コージェネ・燃料電池等の分散型エネルギーシステムの導入促進

国民合意の形成

- ・ 「反原発」と「原発推進」の対立を乗り越えた国民議論の展開

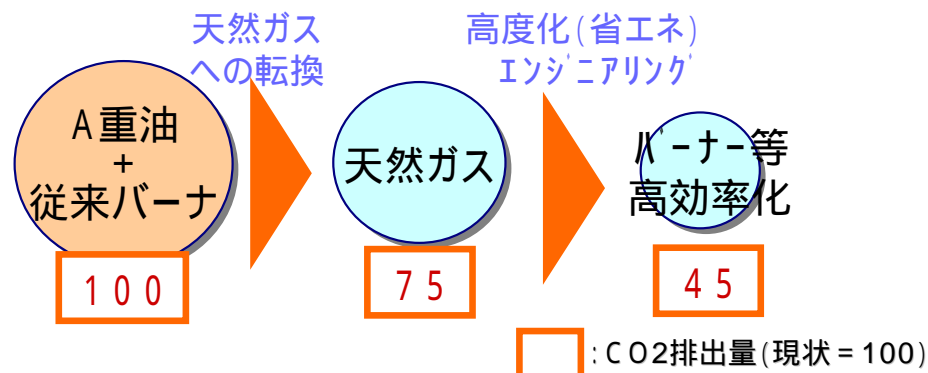
# ガス業界の中長期に向けた取り組み(1) 天然ガスシフト・高度利用の推進



欧米並みのベストミックス実現のためには、各部門での天然ガスの高度利用が重要

## 産業部門における熱需要の天然ガス転換

- ・高度化（省エネ）エンジニアリングの展開  
「天然ガス燃料転換促進センター」の活用



## 業務用・家庭用部門における高性能・高機能ガスシステムによる省エネ・低炭素化

- ・再生可能 / 未利用エネルギーとの融合
- ・エネルギーマネジメントの導入拡大  
(HEMS・BEMSの導入・活用)



## 輸送部門におけるエネルギーの多様化

- ・天然ガス自動車 (NGV) の普及拡大
- ・新たなCNG大型トラックの普及展開



天然ガストラック

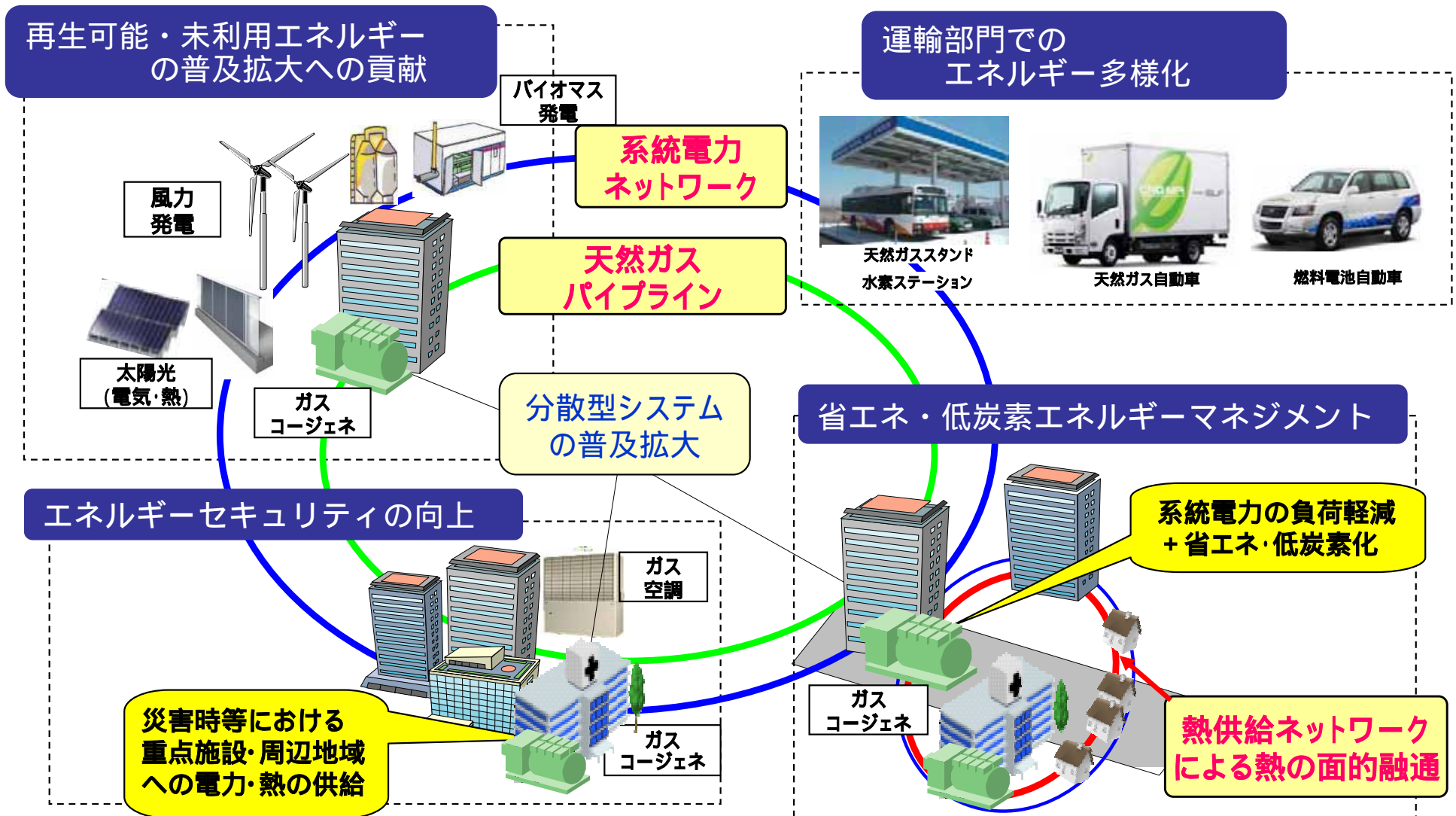


燃料電池自動車

- ・さらなる低炭素に向けた水素供給ネットワークの検討
- ・燃料電池自動車 (FCV) の普及のための  
水素供給インフラ (水素ステーション) の整備



## 天然ガス・分散型エネルギーシステムを核としたスマートエネルギーネットワークの構築



## 天然ガスシフト・高度利用の推進

住宅

オフィス・商業・  
病院など

工場

地域

家庭用

- ・マイホーム発電:エネファーム・コレモ」の導入
- ・新築・既築住宅へのエコジョーズ需給
- ・地域ごとの「分散型エネルギー」供給体制の構築

業務用

- ・電力のピークカット、省CO2に貢献する分散型エネルギーシステムの導入促進
- ・既存建物の燃料転換促進

工業用

- ・コージェネ導入促進でエネルギーセキュリティーに貢献
- ・天然ガスによる「エネルギーソリューションサービス」の提供

# 家庭用分野 「ガスマイホーム発電」



## ガスマイホーム発電

- ・ガスで電気をつくり、発電時の排熱を給湯や暖房の熱として有効活用
- ・高い発電効率と総合エネルギー効率で環境性と経済性を両立



(家庭用燃料電池  
コージェネレーションシステム)

2011年  
8月発売

- ・天然ガスから取り出した水素と空気中の酸素を使い、自宅で発電
- ・従来方式<sup>1</sup>と比べ、年間光熱費を約6万円<sup>2</sup>、CO<sub>2</sub>排出量を年間1.5トン(21.4%)削減



貯湯ユニット 燃料電池ユニット



北海道の暮らしを考えたシステム  
(貯湯タンクレスの家庭用コージェネとして日本初)

2011年  
5月発売

- ・省エネ型ガス給湯暖房機(エコジョーズ)とセットで使用
- ・ガスエンジンにより電気をつくり、排熱を暖房に利用
- ・従来方式<sup>1</sup>と比べ、年間光熱費を約4.5万円<sup>2</sup>、CO<sub>2</sub>排出量を年間1トン(14.3%)削減



<sup>1</sup> 電気は火力発電所から供給し、給湯と暖房は当社の都市ガスを用いた給湯暖房機(非潜熱回収型)から供給する方式  
<sup>2</sup> 4人家族で調理・給湯・暖房にガスをご使用の場合のモデル

将来的には...



天然ガスから電気と熱をつくるシステムとして、  
地域ごとの「分散型エネルギー」供給体制の構築に貢献

# ガス空調による電力のピークカット

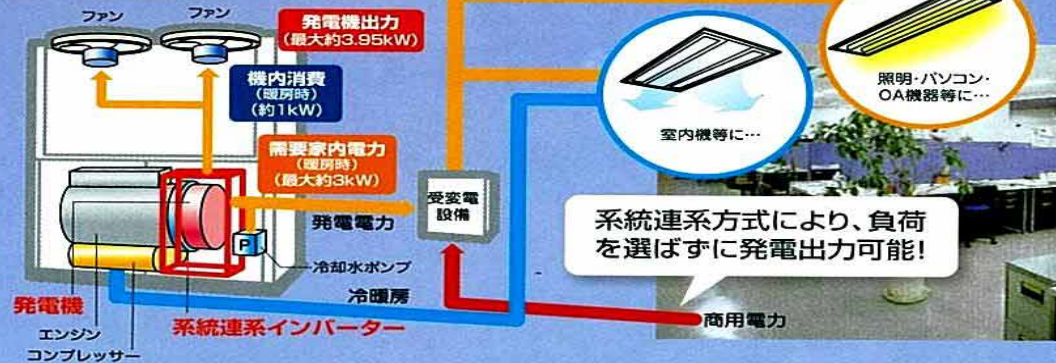
## ハイパワーエクスセル

ガスヒーポンの発電能力で、消費電力を抑えます。

高効率3kW,4kWクラスの小型発電機搭載により、小電力、低ランニングコストを実現。

運転中は室外機に商用電力不要  
さらに 最大約3kW/台まで  
電力供給可能

空調しながら発電した電気を  
建物に送るので電気代削減!



- 高効率の4kWクラスの**小型発電機**を搭載。室外機の補機電力を補うだけでなく、系統連系により**発電電力を室外機外に供給**できます。
- 冷暖房時の室外機の**電力消費ゼロ**。さらなる小電力、**低ランニングコスト化を実現**。

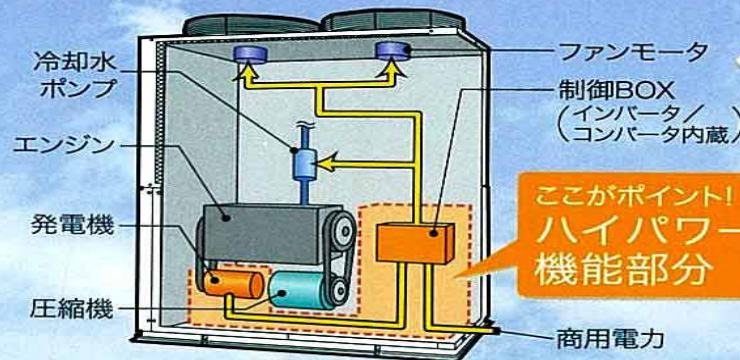
「※商標「ハイパワーエクスセル」は、大阪ガス(株)の登録商標です。」



## ハイパワーマルチ

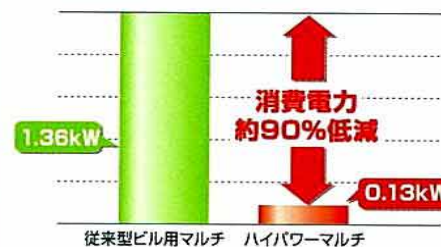
発電機搭載の省エネルギーシステム。

室外機運転時に、エンジンで圧縮機と小型発電機を同時に駆動することにより、消費電力を低減します。



## さらに、消費電力を約90%カット

■室外機消費電力比較 (560形冷房時50Hz)



- エンジンの余力を活用し、小型発電機も駆動させることによって

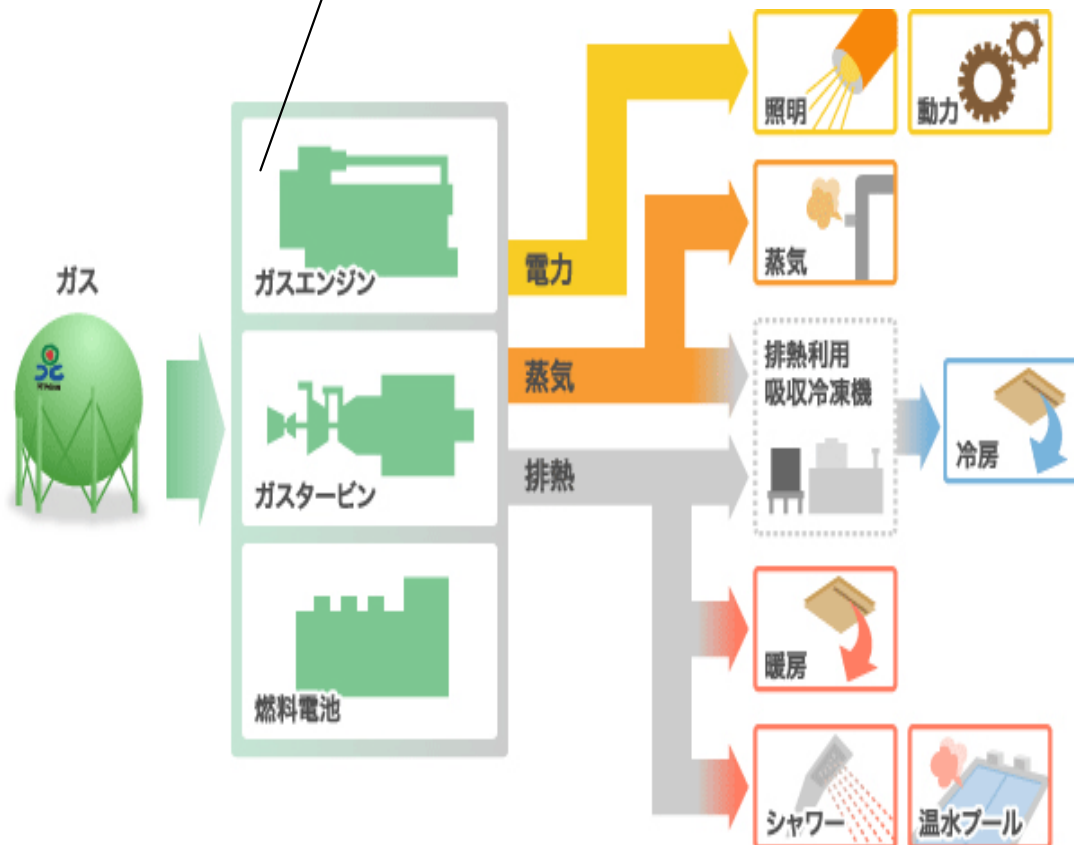
**消費電力を低減**



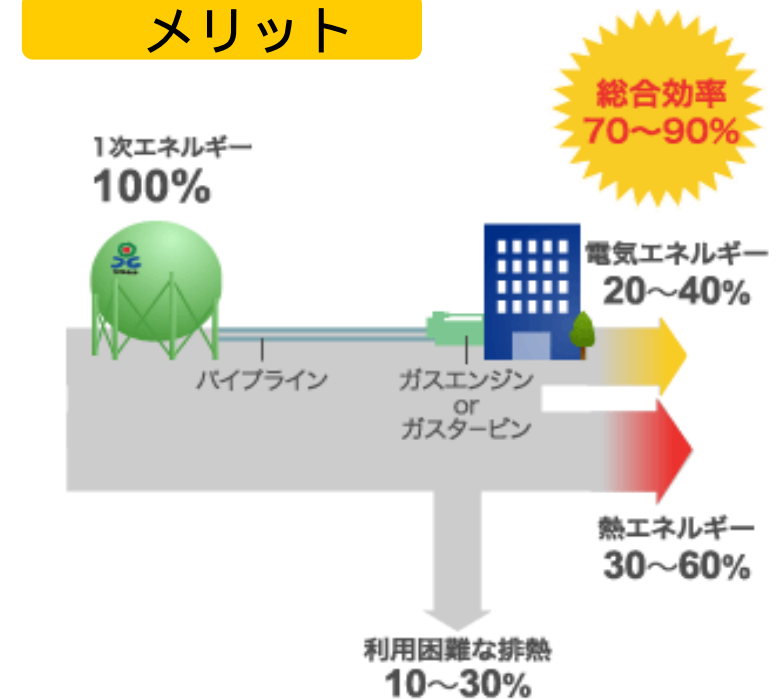
# コージェネレーションによるエネルギーの高度利用

環境負荷の少ない天然ガスから、必要な場所で電気を作り、同時に発生する排熱を蒸気・給湯・冷房などに有効利用するシステムシステムです。

技術開発が進み、300～1,000kWの中規模でも40%を超える発電効率ものが主流  
熱交換器とインバーター搭載のマイクロコージェネ（30・25・10・5kW）で導入  
範囲が拡大



## メリット





# エネルギーソリューションサービスの提供

ESCO事業例：札幌医科大



# エネルギーを賢く使う「スマート化」に向けて

再生可能エネルギー  
との融合

Environment &  
Renewable Energy

社会的なエネルギー  
利用効率を向上

Energy Efficiency

天然ガスコージェネ  
を核とした  
分散型システムの推  
進

Energy Security

多様化・多重化による  
エネルギーセキュリティ  
の向上

Disaster risk

災害時リスク  
の低減

「暮らし」  
「業務用施設・  
工場」「地域」

低炭素社会の実現

天然ガスシフト・高度利用の実現

# 天然ガスの全道への普及拡大

北ガスグループの社会的使命として、道内ガス事業者と連携し、全道への天然ガスの普及拡大に努める！



**ご清聴ありがとうございました。**