



街づくりと一体となった今後の都市エネルギー

東京ガス株式会社

2011年9月13日

東日本大震災の影響

東日本大震災



発生日時	2011年3月11日 14時46分
震央地名	三陸沖（北緯38.1度、東経142.9度）
震源深さ	24km
規模	マグニチュード9.0 最大震度 7
余震	最大震度 6強 2回, 6弱 2回, 5強 8回 5弱 28回, 4 155回 (2011. 8. 19現在)
人的被害	死者 15,763名 行方不明 4,282名 重軽傷 5,927名
建物被害	全壊 115,803戸 半壊 159,342戸 一部破損553,501戸

※出典：警察庁緊急災害警備本部（2011. 9. 4）

首都圏への影響

特徴 震源地から遠く離れた首都圏にも大きな、また長期に亘る影響を与えた

- **計画停電の実施** : 福島第一、第二原子力発電所をはじめ、発電所の大きな被害による計画停電の実施
(3月14日から28日にかけて実施、4月8日に打ち切り発信)
- **電力使用制限** : 夏場の供給電力不足に対応すべく電力使用制限令37年ぶり発動
(首都圏の大口需要に15%節電義務付け、7月1日から9月9日まで)
- **ガソリン等の燃料不足** : 東北・関東の6製油所の操業停止、被災地への供給優先による首都圏での供給逼迫

震災リスクの顕在化

- **企業** : 「BCP(事業の継続性)」を重視。電力供給の多重化を模索
- **国・自治体** : 浜岡原発の運転停止要請。東京の再生における「高度防災都市づくり」



震災後の電力供給量不足への対応

六本木ヒルズでは、施設内の電力をガスタービンによる発電で賄っており、**電力の供給制約を受けなかった**。エリア内で発電した電力の余剰分を東京電力へ供給し、被災地や都市部の**生活維持に寄与**。

- 送電期間 2011年3月18日～4月30日
- 送電電力 4,000kW(6:00～20:00)
3,000kW(20:00～6:00)

夏場の電力不足への対応

六本木ヒルズは**大型の発電機6基を備えており、夏場の電力不足の解消に貢献した**。発電機は都市ガスを使用しており、最大で38,660kWを発電。一日計10万人を受け入れるのに必要な電力をすべて賄える。

- 送電期間 2011年7月1日～9月22日(予定)
- 送電電力 5,000kW(8:00～22:00)
4,000kW(22:00～8:00)



震災直後の停電および計画停電への対応

【お客様の声】

今年3月に起きた東日本大震災では、地震発生直後に22時間にわたって停電が起こったが、**ガスコージェネレーションと非常用発電機を稼働させることにより、病院内の必要負荷に電源が供給することができました。**その後も計4回にわたる計画停電が行なわれたが、**ガスコージェネレーションについては震災直後から通常どおりガス供給が継続されたため、問題なく給電することができ、エネルギー不足に悩むことなく、また患者にも大きな不安を与えることがなかった。**

(エネルギーフォーラム2011.7 抜粋)

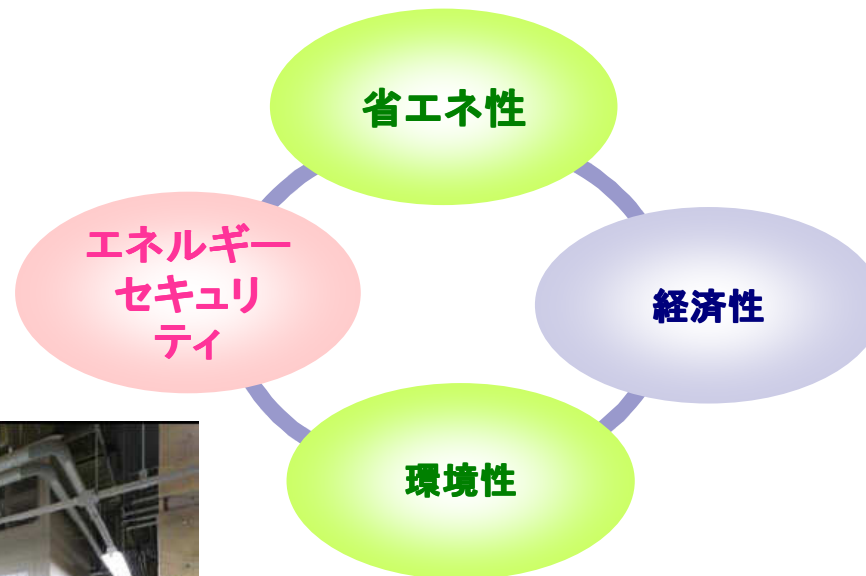
◆物件名	済生会宇都宮病院 様
◆所在地	栃木県宇都宮市
◆病床数	644床
◆CGS	350kW × 4台(停電対応型)



<外観>



<ガスコージェネレーション>



首都圏のBCP対応を支えた都市ガスの製造と供給

信頼性の高いガス製造 ～都市ガスの導管ネットワーク

袖ヶ浦、根岸、扇島の3工場制(リスク分散)

- ・3工場は高圧の幹線にて**環状に連絡し**バックアップが可能
- ・主要設備は**震度7レベルの地震に対し耐震性**を保有
- ・日立に新たにLNG基地を建設し、**4工場制**へ移行(2017年度予定)。

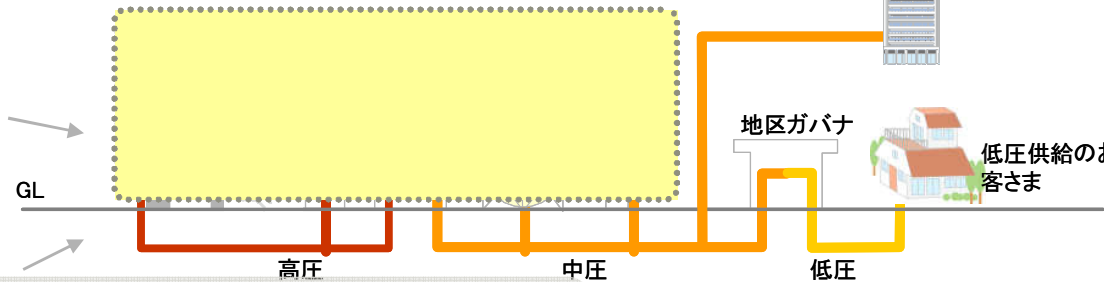


<全日本(国レベル)の議論>

- ・大都市間のネットワーク化
 - ・セキュリティパイプラインの構築
- 【課題】
費用負担、維持管理、保安

信頼性の高いガス供給 ～設備の耐震化による導管の安定性

■製造・供給設備
震度7レベルの地震に
耐えられる仕様



■高中圧導管
丈夫で伸びのある材料と信頼性を高める裏波溶接の採用により、**震度7レベルの地震に耐えられる仕様**。また今回の震災による液状化でも供給支障はなし。



道路や橋が崩壊してもガス漏れしなかった中圧導管

■低圧導管
低圧導管には、耐食性、耐震性に優れた**ポリエチレン管**を積極的に採用

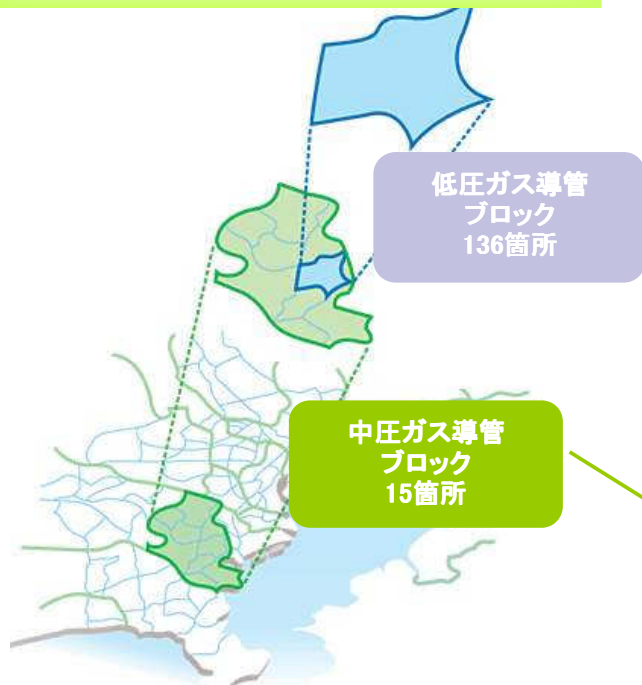


東京ガスの都市ガス供給における地震防災への対応

リアルタイム地震防災システム ～ SUPREME

- 全地区ガバナにSIセンサー（地震計）と遠隔監視装置を設置（約4,000基）
- 地震発生後約30分間で、地震情報収集、導管被害推定、遠隔遮断が可能
- 1km²に1箇所の高密度な情報により災害対応を支援

都市ガス供給網のブロック化



供給エリア



地区ガバナに設置されているSIセンサー

ガス導管は二次被害を未然防止するため、**あらかじめ小さくブロック化し、確実なガス供給の停止と早期復旧の実現を両立**

【低圧導管】

各ブロック 30,000～100,000のお客様と約40基の地区ガバナを有する136のブロックで構成。

すべての地区ガバナには地震計を備えており、地震時には個別に震度を感知する。震度計があるレベルの地震を感知した場合、各地区ガバナは自動的に**低圧ガス供給を遮断し、この低圧の切り離しにより中圧ガスの供給を継続することが可能。**

【中圧導管】

低圧導管よりも広範囲な15のブロック。各境界には自動遮断バルブが設置され、強い地震を観測した場合、当該中圧ブロックを遠隔操作で切り離すことが可能。

各中圧ブロックはLNG基地や高圧ガバナを持つように設定されている。

➔ **災害時の切り離しの後でも供給継続**

六本木ヒルズのエネルギーシステム

自立可能なエネルギーシステム ~ エネルギーセンターからの電気・熱の供給

系統電力の影響を受けない**特定電気事業**(ガスコージェネレーション利用)と、発電の際に生じる廃熱を**熱供給事業**(地域冷暖房)に有効活用。
六本木ヒルズエネルギーセンターは、コージェネレーションにより**エネルギーを無駄なく活用する分散電源システム**であり、**自立可能なエネルギーシステム**である。

会社名 六本木エネルギーサービス株式会社

事業 **特定電気事業**

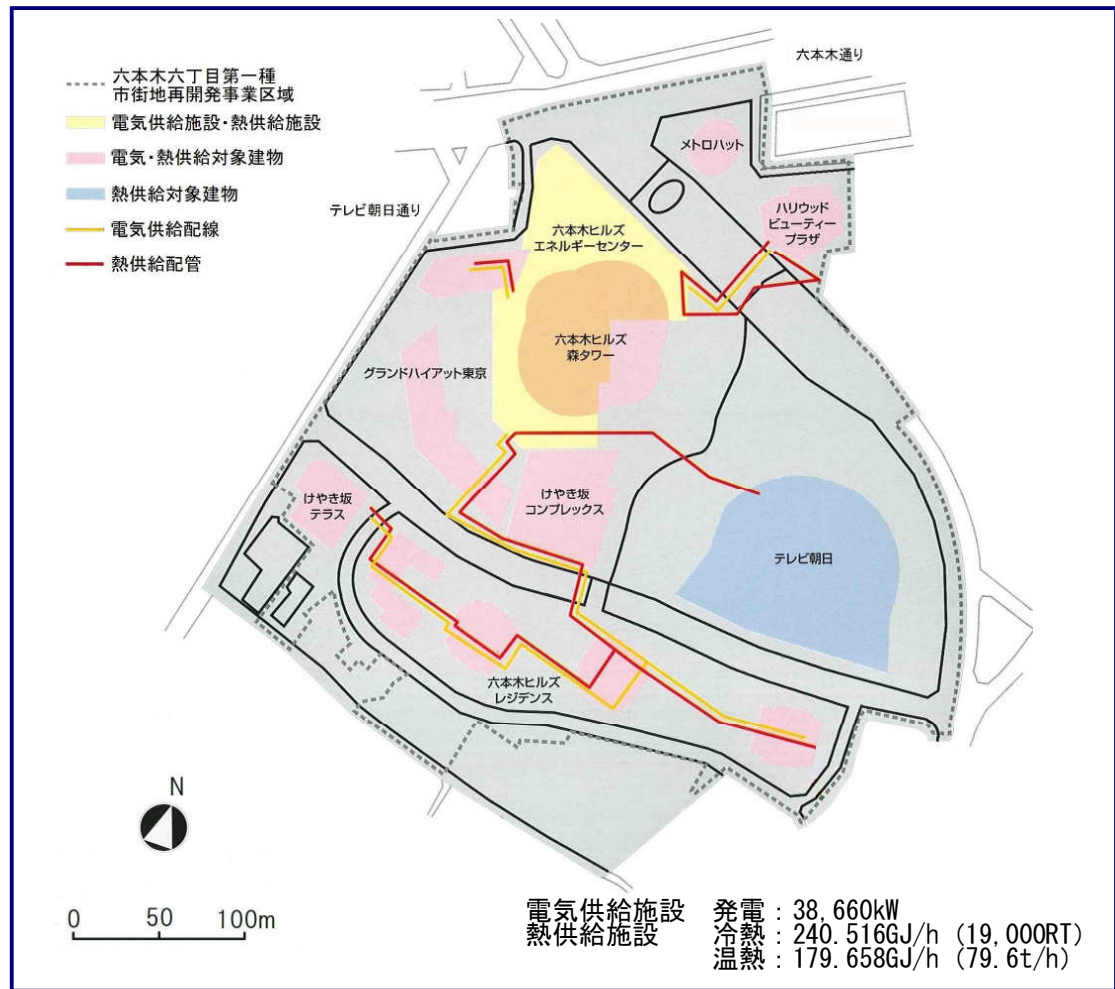
(供給先延床面積：約65.0万m²)

熱供給事業

(供給先延床面積：約72.4万m²)

事業開始 2003年5月1日

出資会社 森ビル(65%) 東京ガス(35%)



※出展 六本木ヒルズ電気供給施設・熱供給施設概要(パンフレットより)

六本木ヒルズエネルギーセンターの特徴

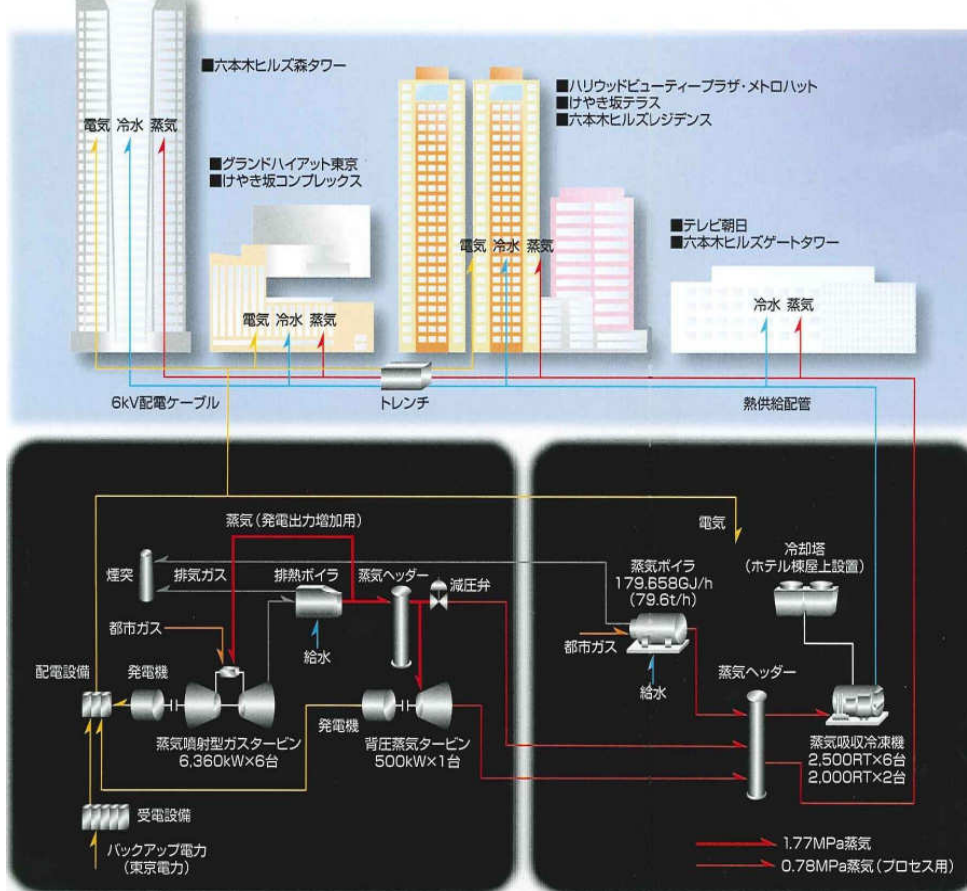
エネルギーセンターの特徴

電気供給施設の特徴

- ▶ 高効率な熱電可変型ガスタービン (6,630kW×6基)
- ▶ 配電線の二重化 (点検・事故対応として100%容量を二重化)

熱供給施設の特徴

- ▶ 発電時の廃熱を利用 (必要な熱量のうち約90%が回収蒸気)
- ▶ 雨水利用による節水 (地区内の雨水を冷却水補給水に利用)



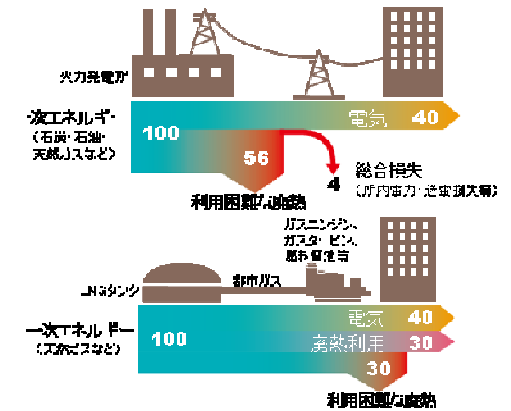
エネルギーセンターの環境性

オフィス、住宅、商業施設、ホテル等の複合用途から構成される六本木ヒルズの安定した電気・熱の需要に対し、約60~70%の高いエネルギー効率を達成。

2011年度、東京都より「優良特定地球温暖化対策事業所(準トップレベル事業所)」として認定。

従来のシステム

特定電気事業
(分散電源システム)



一次エネルギー削減率



CO2削減率



NOx削減率



※コージェネレーションにより、省エネルギー率で16%、CO2で18%の削減を達成。またNOxについては、ガスタービンの脱硝装置や低NOxボイラの採用により、42%の削減を達成。

※出展 森ビル株式会社様 報道関係者説明資料(2011.7.7)

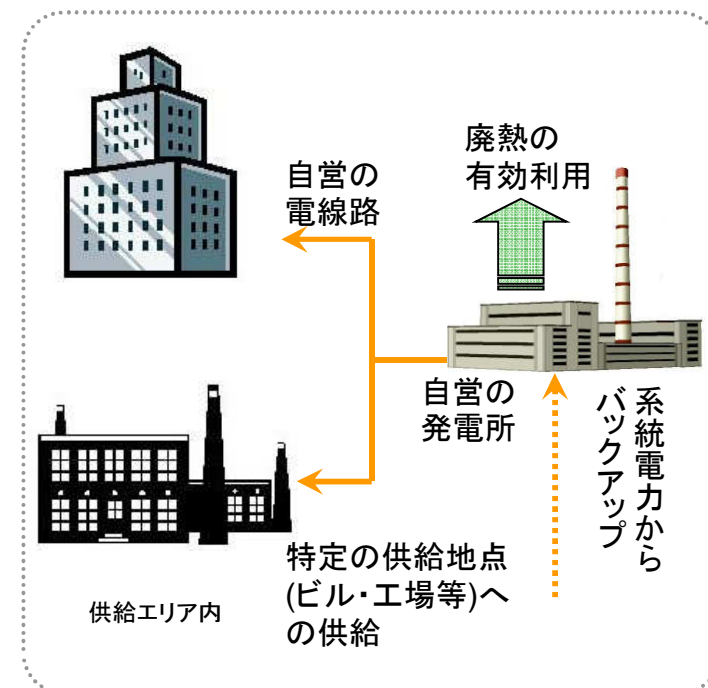
首都圏のBCPに寄与した特定電気事業とは

特定電気事業の概要

1995年の電気事業法改正により、「**特定電気事業**」の制度が施行され、限定された区域(エリア)に対し、自らの発電設備や電線路を用いて、電力供給を事業として行うことが可能となった。これにより**特定電気事業者が複数の建物に電気を供給し、発電時に生じる廃熱を冷暖房・給湯に利用**することで、一次エネルギーの有効利用を実現できる環境となった。

特定電気事業者の電気供給施設は、独立して電力供給をできることから、**系統影響(需給逼迫や系統事故)を受けず**にエリア内の安定供給が可能である。一方、設備のトラブル時に系統より**補完供給電力**を受けると、**無停電でお客さま電力のバックアップ**も可能。

事業	限定された区域に対し、自らの発電設備や電線路で電気を供給する事業
事業開始	電気事業法に基づく経済産業大臣への申請許可
電気の供給先	限定された区域の中にあるお客さま
供給義務	電気事業法第18条に基づく供給義務
電気料金	電気事業法に基づく経済産業大臣への供給条件の届出



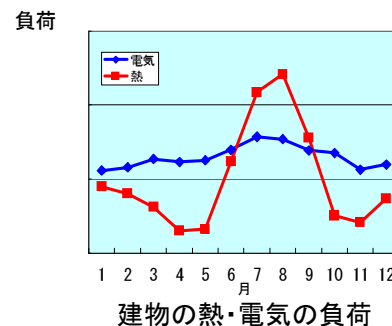
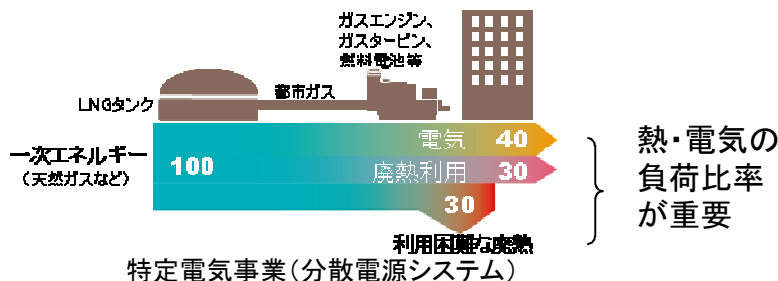
特定電気事業の課題と新たなスキーム

特定電気事業の課題

特定のエリア内における経済主体の異なる建物に、自営の発電設備や電線路を用いて、電力供給を行うことが可能となった特定電気事業であるが、以下のような課題もあり、国内において現在4事業者の営業に限られる。

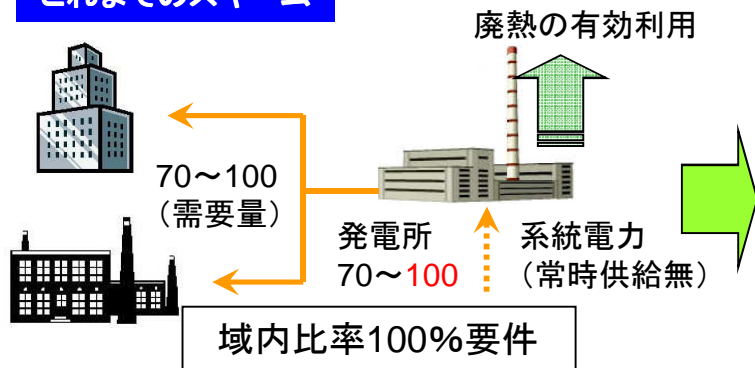
- 電源構成が幅広い一般電気事業者との競合（経済性・省CO2）
- エリアBCP機能の価値評価が希薄

- 需要に対する域内電源保有比率100%以上
 - ・自営の発電設備の高コスト
 - ・一般的な建物の熱・電気負荷比率との不整合
 - ・再生可能エネルギーの普及に対する対応難

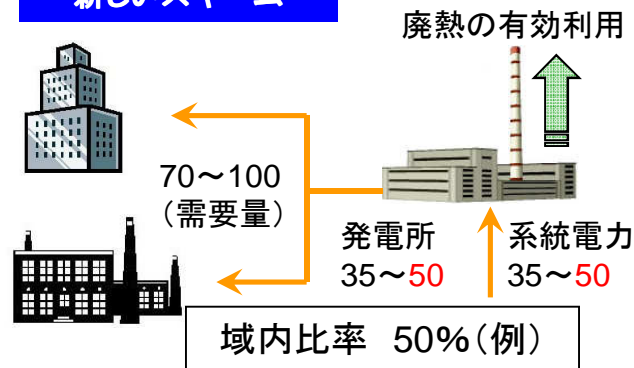


新たなスキーム

これまでのスキーム



新しいスキーム



■ 域内電源保有比率の引き下げ
(自立可能レベルの確保)

■ 設備稼働率アップにより
経済性、省エネ性向上

■ 防災性の高いエリアの
拡大への取組の推進

||
スマートエネルギー
ネットワーク
(SEN)の促進

特定電気事業からスマートエネルギーネットワーク(SEN)へ

国際的
発信

求められる
エネルギーシステム
集中型システム ↔ 分散型システム
調和

- ① 自立可能なエネルギーシステムの確立 (高信頼性エリアのブランド化)
- ② 系統電力を補完する省電力設備の導入 (高効率・ガスによる多重化・分散化)
- ③ 再生可能・未利用エネルギーの拡大 (再生可能エネルギー特措法)

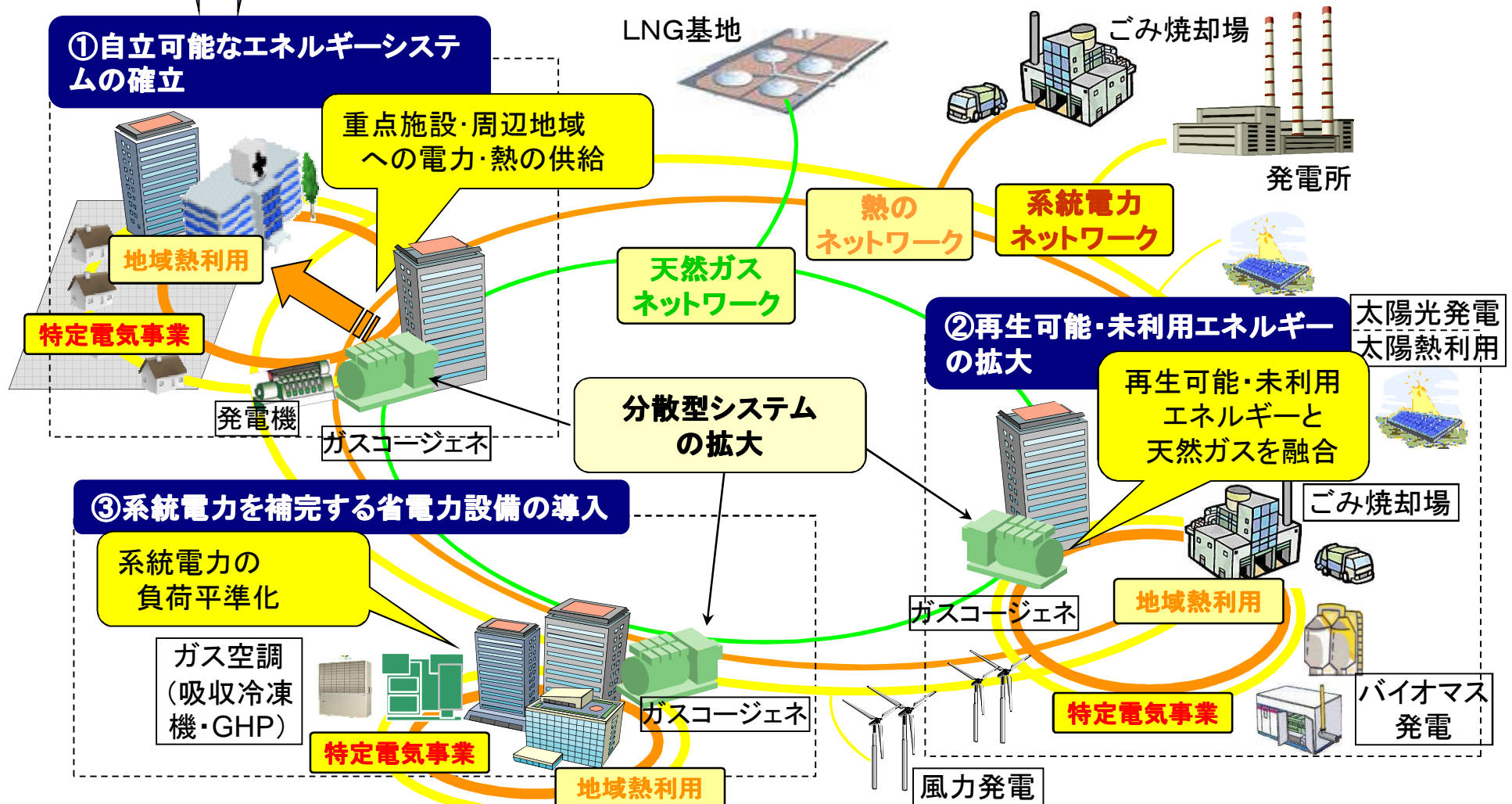


図 スマートエネルギーネットワーク(SEN)と特定電気事業

スマートエネルギーネットワーク(SEN)の拡大に向けて

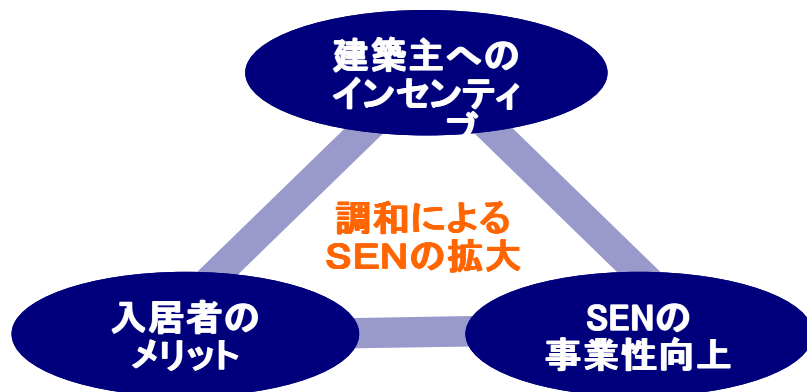
スマートエネルギーネットワークへの期待

スマートエネルギーネットワークの拡大により、従来からの集中型と、分散型システムの協調を実現し、環境性、経済性、防災性の高いエネルギーシステムが実現できる。(国際競争力向上 他)

- ① ネットワーク内に常用の発電設備と発電時に発生する廃熱利用が可能な熱供給設備を配置することで、自立可能な地域エネルギーを確立することが可能となる。
- ② ネットワーク内の分散電源(再生可能エネルギー、CGS等)と系統電力の組合せにより高効率なエネルギー多重化システムの構築が可能。システムの統合制御、最適制御により高い省エネ性の実現、系統電力に対する調整電源機能も期待できる。
- ③ ネットワーク内の再生可能エネルギー(熱・電気)の活用に加え、系統を通じて外部からの再生可能電源の調達が可能となり、低炭素化の推進が図れる。

今後の課題

スマートエネルギーネットワークの推進には、更なる規制緩和等が求められる。



- 域内電源保有比率の更なる低減(25%程度)、電力会社より安価な電気を供給する義務の緩和等が必要ではないか。
- ネットワーク内の自営線や熱導管構築の経済的支援、税制優遇等のインセンティブが必要ではないか。
- プラントの容積率割増を地役権として活用できるようなインセンティブが必要ではないか。
- 補完供給電力価格の低減等の系統電力からのバックアップ制度の柔軟化が必要ではないか。

Ei-walk(イー・ウォーク)の開設

～ きっと見つかるエネルギーの理想のかたち

2011年9月、最先端のエネルギー技術開発の取組みをご見学いただく施設、「Ei-walk(イー・ウォーク)」を当社千住テクノステーション内に開設。
家庭向けから、移動手段、産業、スマートコミュニティにいたるまでエネルギーの理想のかたちが「わかる」ように構成されています。

スマートエネルギーネットワーク (千住スマートエネルギーネットワーク)

「地域」で賢くエネルギーを使う

地域全体でエネルギー利用効率を最大化するスマートエネルギーネットワークの実証実験をご紹介します



燃焼技術 (アス×ラボ)

「造るを創る」燃焼技術がここに

「炎をあやつる」燃料技術力を最新燃焼設備とともに、「体感」いただきながらご紹介



東京ガス 千住見学サイト
Ei-WALK



2011年9月5日開設

住まいとエネルギー (暮・楽・創ハウス)

「家」とエネルギーの新しい関係

太陽エネルギー、燃料電池などにより熱と電気を上手に作って、使うというエネルギーと家、社会の新しいつながり方をご紹介します



水素エネルギー (水素ステーション)

都市ガスから水素へ

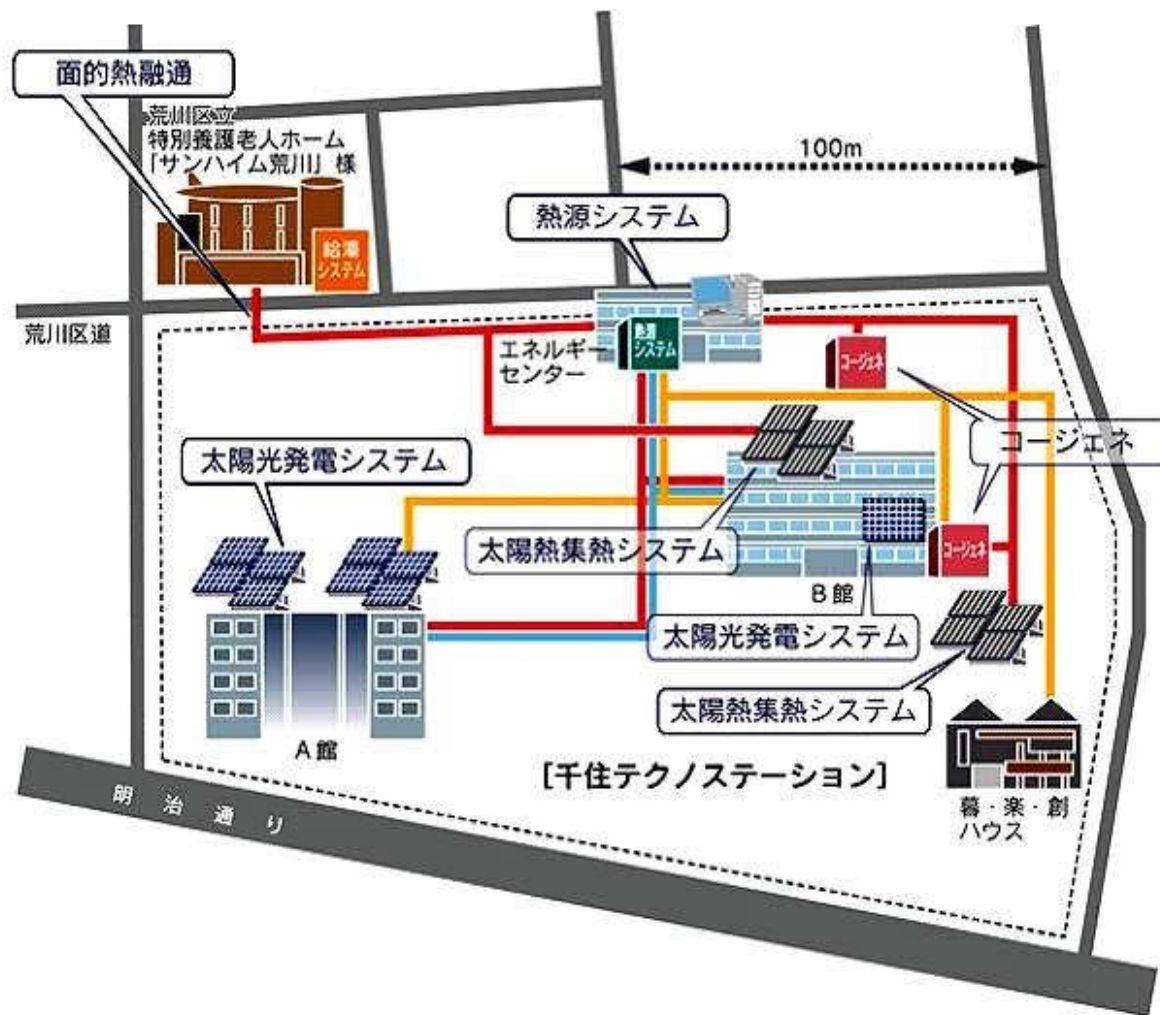
燃料電池自動車(FCV)の実用化に向け都市ガスから高効率に水素を製造する技術や充填方法の実証をご紹介します



千住スマートエネルギーネットワーク(千住SEN)

分散型エネルギーへの注目が高まる中、天然ガスコージェネレーションや再生可能エネルギーなどから発生する熱と電気をエネルギーネットワークと情報通信技術(ICT)を活用して、建物間や地域間で面的に最適利用するスマートエネルギーネットワーク。

未来のエネルギーシステムの実現に向け、千住SENにおいてこれらの実証実験を開始しました。



A館



B館

- 温水 (給湯、暖房、太陽熱、CGS廃熱)
- 電力
- 冷水
- 千住テクノステーション
- 制御システム

千住SEN実証事業から新たな街づくりへ



熱源統合制御

太陽熱、冷房廃熱、CGS廃熱を優先的に活用し、冷暖房と給湯の省エネ、省CO₂を実現

双方向熱融通

太陽熱・CGS廃熱を複数の建物間で効果的に融通しあうことにより地域での省エネ、省CO₂を実現



太陽光発電の出力変動補完

太陽光発電の大量導入に備え、CGSとターボ冷凍機の出力行調整により、系統電力安定化に貢献



系統電力安定化への貢献

『熱』と『電気』のネットワークが地域全体の省エネ・低炭素化を実現

エネルギーセキュリティの向上

停電対応型CGS

信頼性の高いガスの中圧供給により、災害時でも停電対応型※ガスコージェネレーションが電力供給を継続



※停電対応型とは、停電により電源がない状態から自家発電設備を運転すること

千住SEN実証事業により、集中型と分散型が調和した新たな街づくりへ



ご清聴ありがとうございました