

災害に備える 東京ガスの取り組みについて

2020年8月 吉日

本資料は関係者限りとして下さい。
無断での第3者への開示および転載・複製を禁止致します。



Copyright© TOKYO GAS Co., Ltd. All Rights Reserved.

あなたとずっと、今日よりもっと。



東京ガス株式会社
都市エネルギー事業部
千葉都市エネルギー部



問い合わせ先 公益社団法人 建築家協会関東甲信越支部 千葉地域会
Tel.043-225-7881 Fax.043-227-7867

1. 2019年度の災害に対する被害状況

2. 災害時に活躍するガス設備

(1) ガス空調(GHP)の停電対応型モデル

(2) ガスコージェネレーション(業務用・家庭用)

3. 東京ガスの地震対策

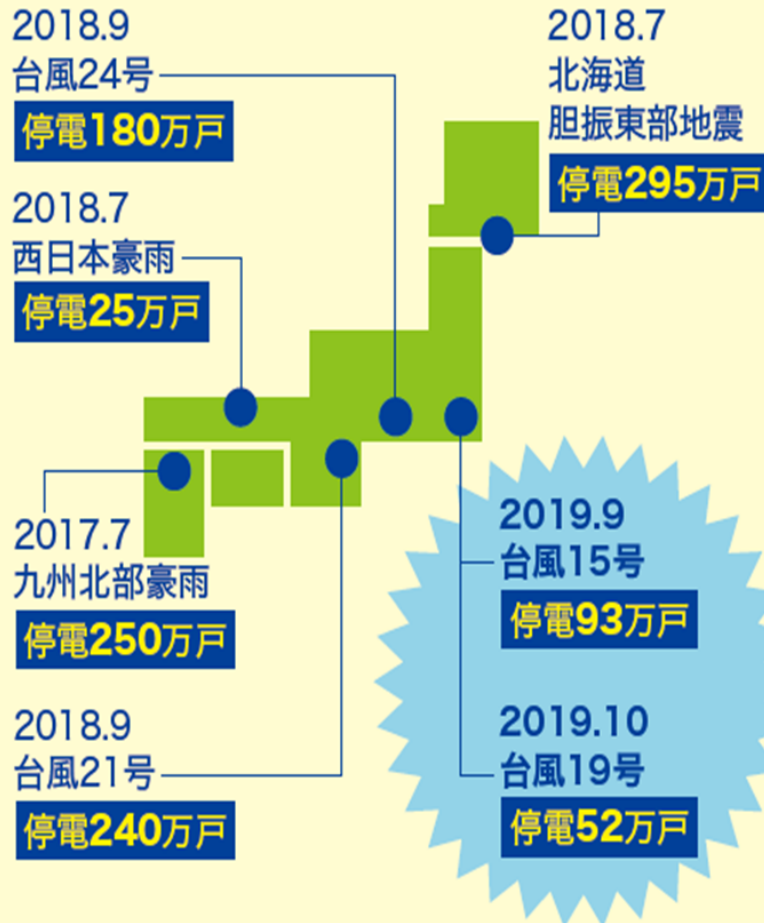
参考：東京ガスのハイブリット空調のご紹介

2019年度の災害に対する被害状況



問い合わせ先 公益社団法人 建築家協会関東甲信越支部 千葉地域会
Tel.043-225-7881 Fax.043-227-7867

増加する自然災害被害と大規模化する停電



出典：東京ガス広報資料「多発する自然災害にどう備えるか」より

増加する自然災害

- 災害時における**事業継続のためのエネルギー確保・レジリエンス向上**は、官民が総力をあげて取り組まなければならない喫緊の課題
- 台風第15号、19号の被害を踏まえ、水害対策を中心に**防災・減災、国土強靱化を更に強力に進めるべく**、国民の安全・安心を確保を令和元年補正予算に盛り込む

分散型エネルギーへの期待の高まり

有事のエネルギーリスクに対応するために、従来の集中型エネルギーに依存するだけでなく、**分散型エネルギー**の活用に対する期待が向上

2019年の自然災害について（台風15号・19号）

	台風15号	台風19号
期間	9月9日～10日	10月12日～13日
停電状況	最大時には約93万戸が停電 9月24日、山間部190戸を除き復旧	最大時には約52万戸が停電 10月18日、完全復旧
都市ガス （中圧） ※東京ガス管内	供給停止なし	供給停止なし
都市ガス （低圧） ※東京ガス管内	供給停止なし	206戸停止 （ガス整圧器水没による）
LPガス	ボンベ（20kg6本）の紛失が発生 9月15日、全て回収完了	ガス容器（計237本）の流出・埋没が発生 10月25日時点で、うち129本は回収に成功

出典：経済産業省ニュースリリース

地震だけでなく、台風を含む様々な自然災害に対して、建物や地域の
レジリエンス向上や**BCP対策**を推進していくことがより一層期待されています



問い合わせ先 公益社団法人 建築家協会関東甲信越支部 千葉地域会
 Tel.043-225-7881 Fax.043-227-7867

災害時に活躍するガス設備

- ・ガス空調（GHP）の停電対応型モデル
- ・ガスコージェネレーション



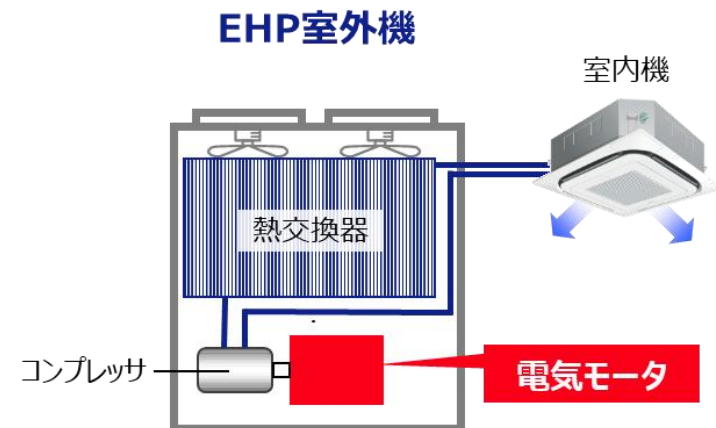
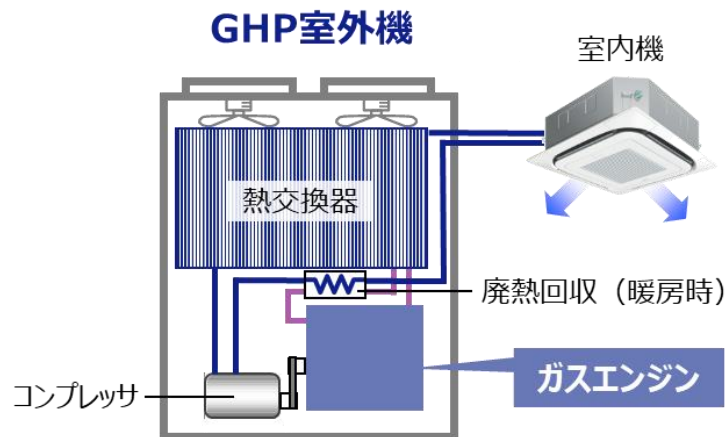
ガス空調 GHP（ガスヒーポン）とは

GHPとは、**G**（ガスエンジン）
H（ヒート）
P（ポンプ） エアコンの略

- GHPとは、高効率な**ガスエンジン**を使って、冷暖房を行うエアコンです。
- 電気式エアコン（EHP）との違いは、コンプレッサを動かすエネルギー。
EHPが**電気モータ**を使っているのに対し、GHPは**ガスエンジン**を使っているため、
ほとんど**電気を使用しません**。



GHPとEHPの構造の違い



ガス空調（GHP）の停電対応型モデルとは



停電時も空調を使いたい！



停電対応型GHP

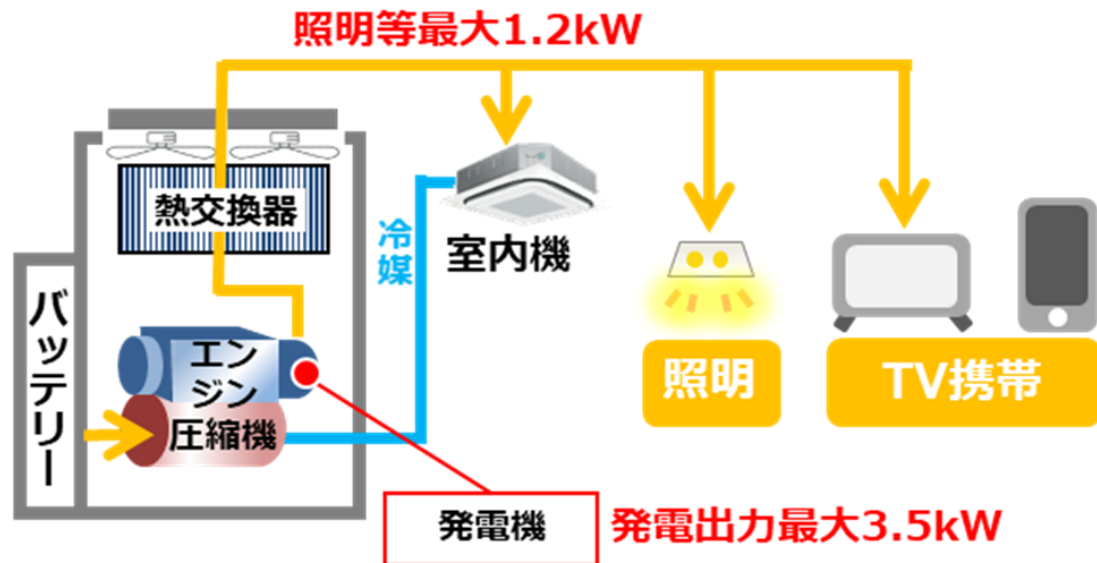
発電機能付ガスヒートポンプは、バッテリーを内蔵しています。
停電時も運転可能な空調システムを構築します。

電源自立型GHPエクセルプラス

停電時でも使用可能

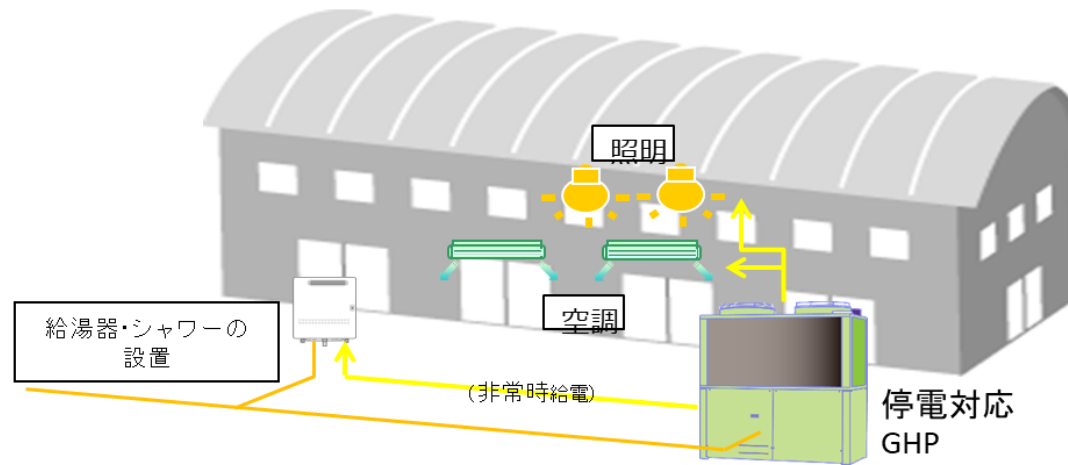
- ・通常時は**系統連系により室外機**の他、**室内に電力供給**
- ・停電時は、空調・照明・コンセント等に利用

EXCEL+
電源自立型空調GHP エクセルプラス

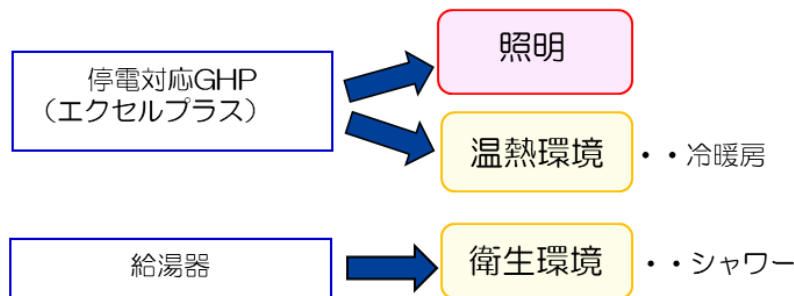


施設の防災性の向上

バッテリーと発電機を搭載し、災害などによる**停電時でも冷暖房と照明等を使い続けることができる**停電対応型GHPにも注目が集まっています。



■電源の確保について



救命避難期
生活確保期

日常使用できないが、安価な代替品

⇔発電機等

⇔乾電池式ランタン、
ろうそく等

⇔石油ストーブ等



保護者との連絡に不可欠な通信用電源をGHPから給電。

千葉県木更津市

社会福祉法人 長須賀保育園 さとの保育園 様

保護者には医療や救護関係の方もおり、災害時だからこそ子どもを預けたいという要望も多く休園は考えなかったとのこと。そんなときに役立ったのが停電対応型GHPによる給電でした。
「職員室に設置していた非常用コンセントから、電話やPC、スマホ充電用の電源をとり、保護者との連絡を滞りなく行えてよかったです。実を言うと当初はオール電化も考えていたのですが、停電時でもガスがあれば給食も提供できますし、エネルギーのベストミックスが重要であることを身をもって感じました」(園長・堀口貴宏さん)



- 1948年、長須賀保育園設置認可／2015年、さとの保育園開園
- 園児数約180名(さとの保育園)
- 法人として、保育園の他、複数の老人福祉施設も運営

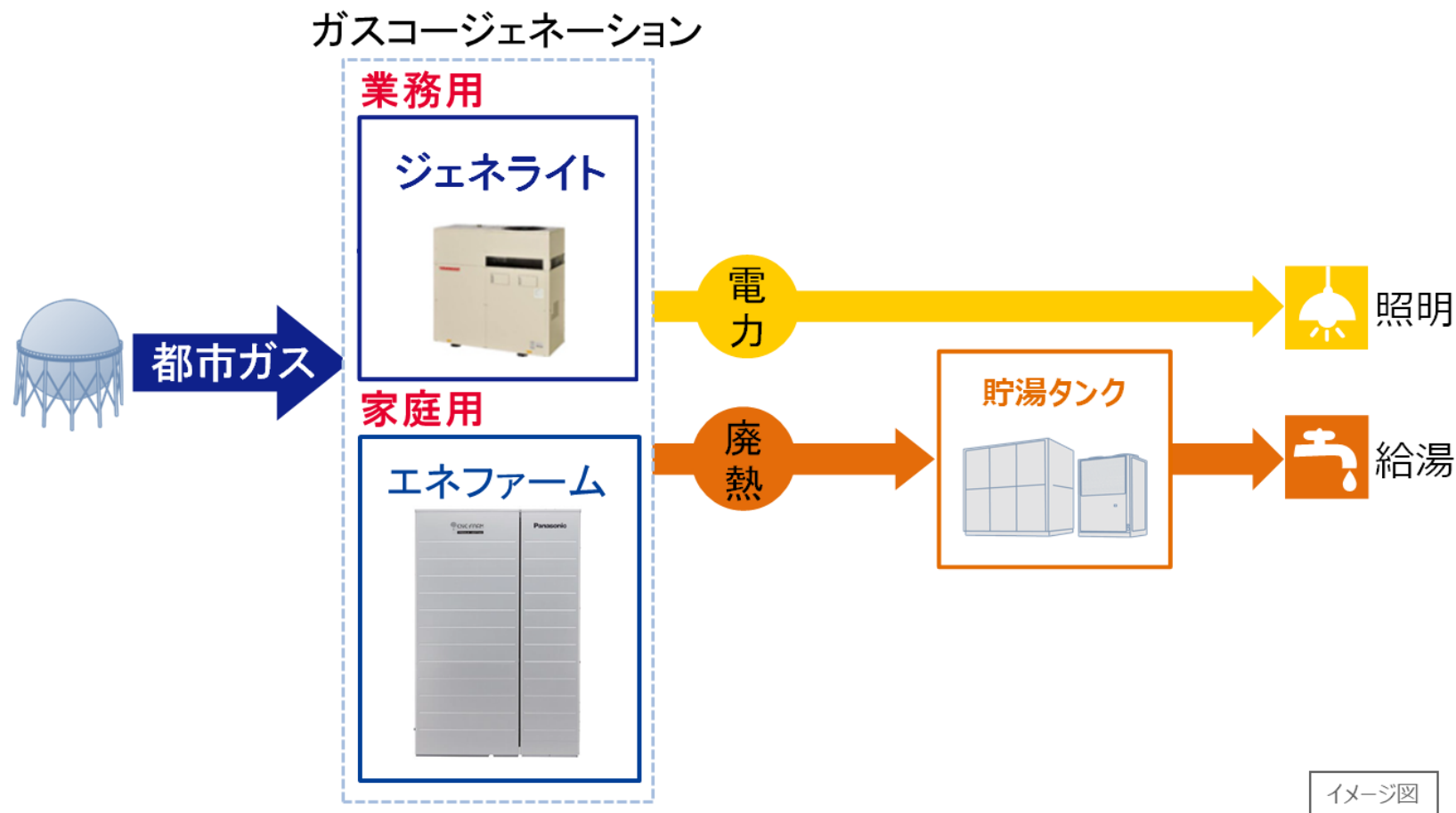
BCP対応
ガス設備

- 設置機器：停電対応型GHP(3.5kW/冷房能力56kW)
- 給電先：非常用コンセント(電話、PCなど)

※自立運転時最大発電能力

ガスコージェネレーションシステムとは

ガスコージェネレーションシステムとは、クリーンな天然ガスにより、電気を使用場所で発電し、発電と同時に発生する廃熱を給湯などに有効利用する「**分散型発電設備**」

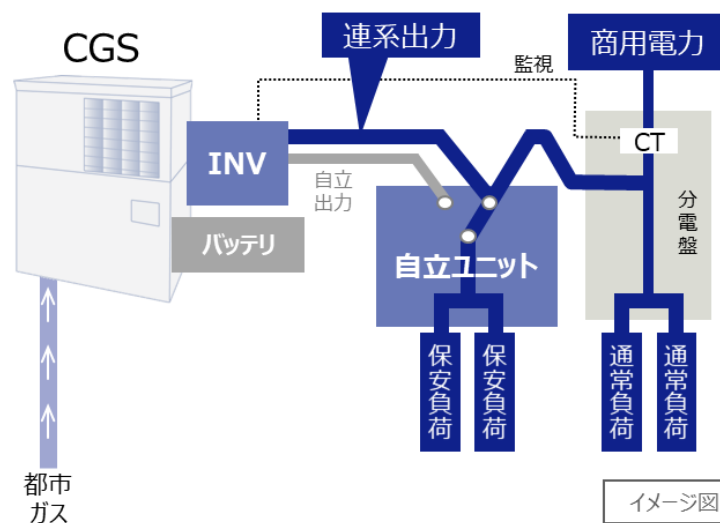


【業務用：小型ガスコージェネレーション】ジェネライト

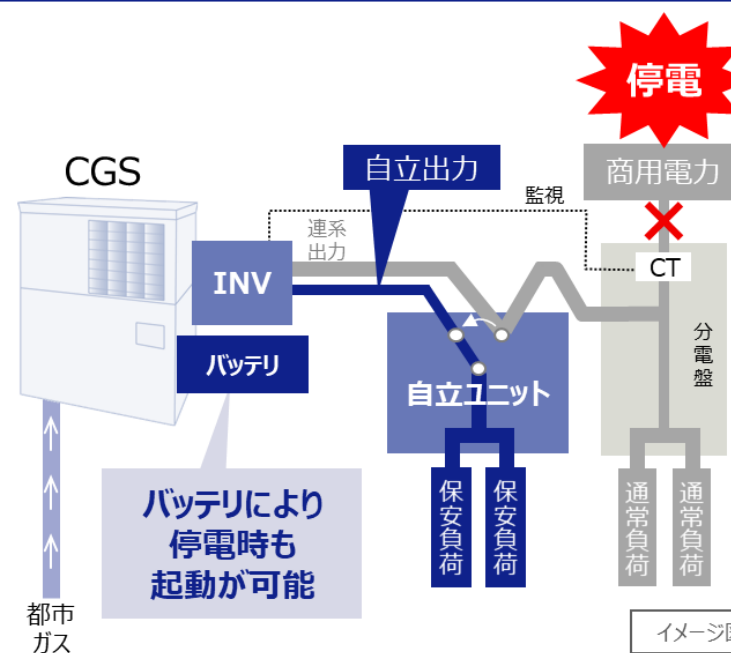
震災等の不測の長期停電の際でも、**停電対応機能を有したジェネライト**の導入によりあらかじめ選定した保安負荷に給電可能となります。

※ 停電時にジェネライトは一時的に停止し、自立ユニットを自立出力系統に切替えた後に運転を行います。

通常時： 商用電力と連系運転



停電時： ジェネライトの自立運転により保安負荷に給電



【家庭用】エネファームのラインナップ紹介

【東京ガスで採用の機種】



東京ガスエリア
のみ発売！

省スペース設計
を実現！

世界最小!!



エネファームmini



項目	パナソニック製	アイシン精機製	京セラ製
出力	700W	700W	400W
寸法	W910, H1650, D350	W780, H1220, D330	W800, H700, D350
重量	95kg	106kg	80kg
効率 LHV	発電：40% 総合：97%	発電：52% 総合：87%	発電：47%以上 総合：80%以上
タンク容量	130L	28L	20L
停電時発電 継続機能	搭載	搭載	搭載

【家庭用】エネファームmini 特徴

【省スペース設計】

※世界最小サイズを実現



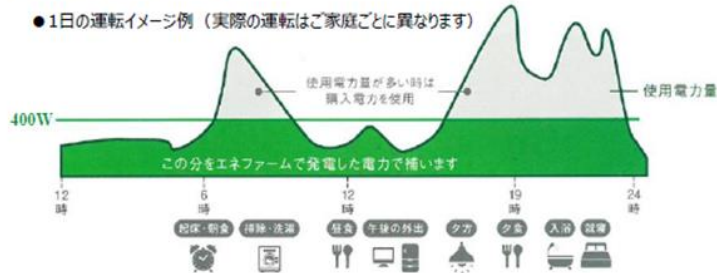
○窓下への設置が可能



○限られたスペースへの設置が可能

【発電効率】◆エネルギー消費量に合わせ、低出力でも省エネ性を実現

●1日の運転イメージ例（実際の運転はご家庭ごとに異なります）



【エネルギーを有効利用しCO₂を削減】

◆一時エネルギー利用効率

○エネファームmini導入前と導入後の比較



◆CO₂削減効果の比較

○ガソリン車からハイブリッド車にした時

-0.77t
(CO₂/年)

○エネファームminiにすると

-1t
(CO₂/年)

【停電時の非常電源確保】

◆停電時発電継続運転機能により、最大400Wの電力活用可能

電力の目安	お風呂の湯沸かし 190W	床暖房(ガス) 160W	パソコン(デスクトップ) 150W
	液晶テレビ(32型) 100W	扇風機 50W	スマートフォン・携帯電話の充電 20W
			蛍光灯スタンド 20W

【停電時のお湯と床暖房の利用】

◆停電時に発電していれば、お風呂の湯はりや床暖房が使用可能（ガスと水道が供給している場合に可）



【非常用水の確保】

◆20Lの貯水活用で、節水型トイレ約5回分の活用可

（パナソニック機は130Lで32回分／パナソニックHPより）



【家庭用：エネファーム】レジリエンス

【自立発電機能】

- 2018年9月4日に日本を縦断した台風21号によって関西地域では大規模な停電が発生し、多くの人が影響を受けた。その中で活躍したのが自立発電機能付きのガス機器だ。**停電発生の際、関西では自立発電エネファームは少なくとも853件で稼働し、不安な夜に電気と熱を供給した。**豪雨、台風、地震と、大規模災害が相次ぐ中、こうした自立発電機器の重要性があらためて見直され、注目を集めそうだ。（ガスエネルギー新聞2018年10月1日付けより抜粋）



◆地震当日の札幌市役所1Fロビーの状況
(北海道胆振東部地区地震と全道停電)

【台風等の自然災害による停電件数】

- 2018年は日本各地で、多くの自然災害が発生し停電など甚大な被害に発展
- 災害発生時に継続して事業を行う、BCPに対する関心の高まり

※2018年度・2019年度の参考値

2018年	7月	平成30年7月豪雨	停電件数：約 18万戸(中国電力)
	9月	台風21号	停電件数：約170万戸(関西電力)
		台風24号	停電件数：約 40万戸(東京電力)
		北海道胆振東部地震	停電件数：約295万戸(北海道地方)
2019年	9月	台風15号	停電件数：約 93万戸(東京電力)
	10月	台風19号	停電件数：約 32万戸(東京電力)

【家庭用：エネファーム】レジリエンス

【自立発電機能】

- 2018年9月4日に日本を縦断した台風21号によって関西地域では大規模な停電が発生し、多くの人が影響を受けた。その中で活躍したのが自立発電機能付きのガス機器だ。**停電発生の際、関西では自立発電エネファームは少なくとも853件で稼働し、不安な夜に電気と熱を供給した。**豪雨、台風、地震と、大規模災害が相次ぐ中、こうした自立発電機器の重要性があらためて見直され、注目を集めそうだ。(ガスエネルギー新聞2018年10月1日付けより抜粋)



◆地震当日の札幌市役所1Fロビーの状況
(北海道胆振東部地区地震と全道停電)

【台風等の自然災害による停電件数】

- 2018年は日本各地で、多くの自然災害が発生し停電など甚大な被害に発展
- 災害発生時に継続して事業を行う、BCPに対する関心の高まり

※2018年度・2019年度の参考値

2018年	7月	平成30年7月豪雨	停電件数：約 18万戸(中国電力)
	9月	台風21号	停電件数：約170万戸(関西電力)
		台風24号	停電件数：約 40万戸(東京電力)
		北海道胆振東部地震	停電件数：約295万戸(北海道地方)
2019年	9月	台風15号	停電件数：約 93万戸(東京電力)
	10月	台風19号	停電件数：約 32万戸(東京電力)

東京ガスの地震対策



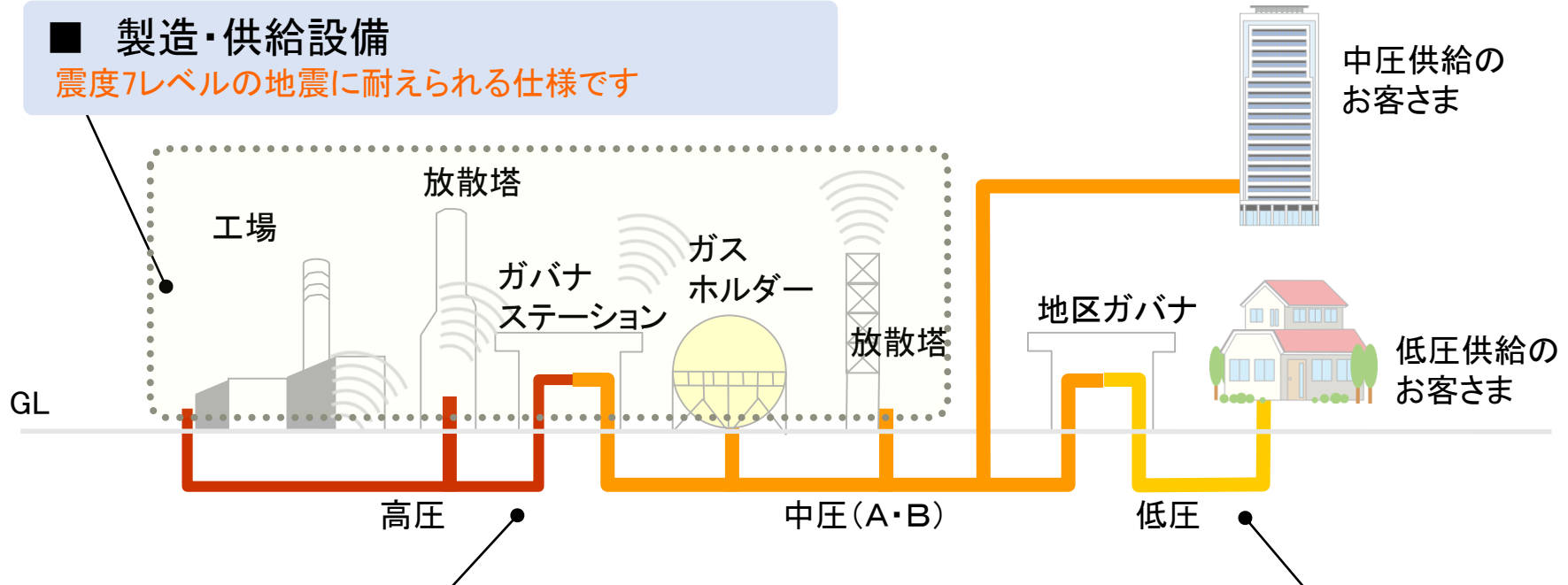
問い合わせ先 公益社団法人 建築家協会関東甲信越支部 千葉地域会
Tel.043-225-7881 Fax.043-227-7867

設備耐震化による被害極小化

東京ガスは、信頼性の高いガス製造・供給体制を構築しております。

■ 製造・供給設備

震度7レベルの地震に耐えられる仕様です



■ 高中圧導管

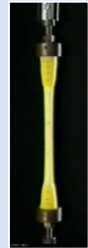
高圧・中圧ガス導管は耐震性に優れており、阪神・淡路大震災と同じレベルの地震の際でも損傷を受けません。また、東日本大震災による液状化でも被害はありませんでした。



180度曲げても
破損しません

■ 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しております。



これだけ伸びても
漏れません

中圧導管の耐震性

都市ガスの中圧導管は耐震性に優れており、震災時や事故時にもガス漏れはありませんでした。

道路や橋が崩壊してもガス漏れしなかった特殊溶接の中圧導管

- 阪神・淡路大震災や東日本大震災の際には、以下の写真のように道路・橋が崩壊した場合でも、ガス漏れは発生いたしませんでした。



阪神・淡路大震災



東日本大震災

- 博多駅前陥没事故でも中圧導管は損傷なしでした。

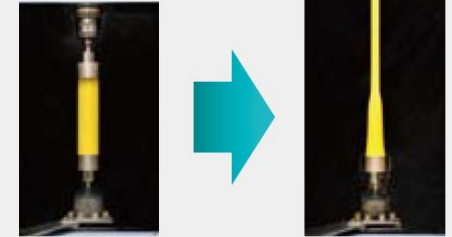
西部ガスによると、はかた駅前通り地下を通る**中圧導管の漏えいがない**ことを確認した上、安全確保のため2か所のバルブを閉止、さらなる安全確保のため事故現場付近の導管を2か所切断した。切断した中圧導管は、本復旧時に再接続する予定だ。(2016年11月21日ガスエネルギー新聞より)

低圧導管の耐震性

ガス導管総延長の約90%を占める低圧導管のうち、新設導管については、地震による損傷を最小限に抑えるポリエチレン管を採用。伸びが大きく破断しにくいいため、地震による損傷を回避します。土中の水分によって腐食せず、優れた耐久性を有しています。

引っ張り試験

これだけ伸びても破断しません。

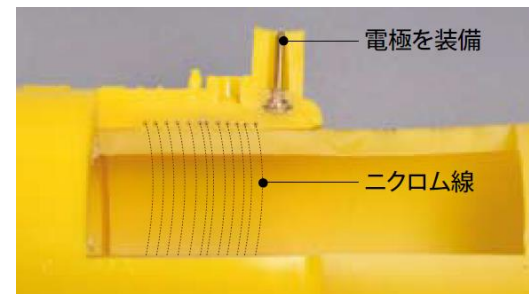


ポリエチレン管の接合

導管が地震で一番被害を受けやすいところは、管同士の繋ぎ目です。ポリエチレン管の接続部分には、中にニクロム線が入っており、電極から電気を流し、熱で溶かして接合しています(「融着(ゆうちゃく)」)。溶かして接合しているため、本体部分と変わらない強度を有しています。



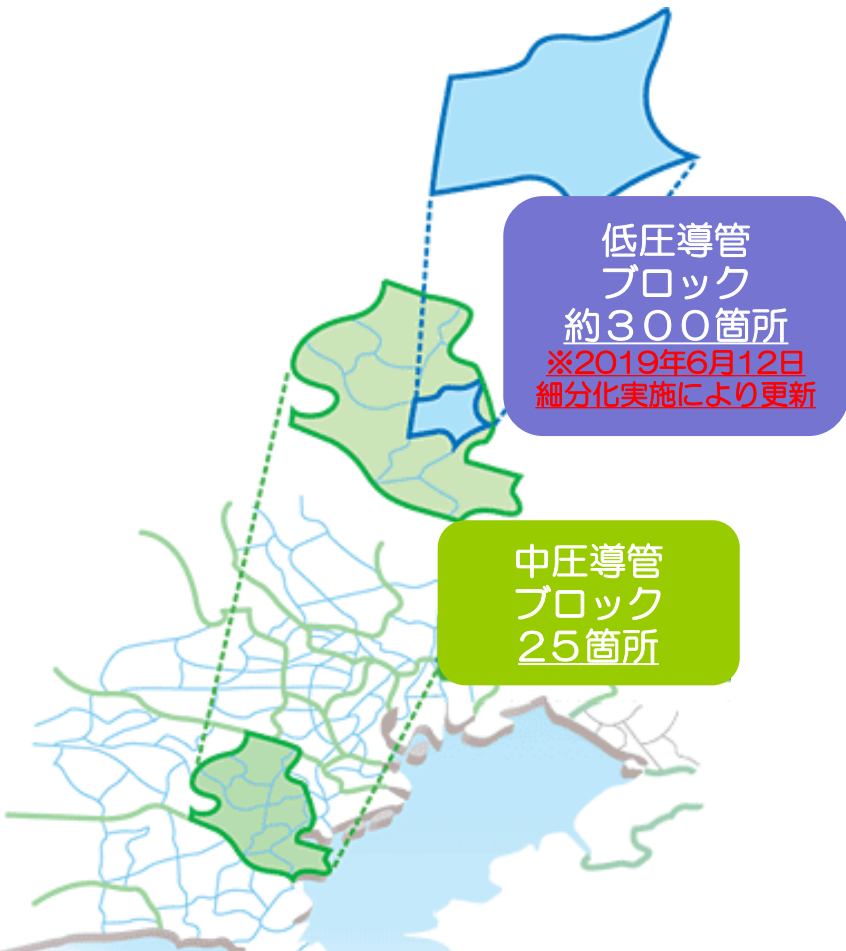
ポリエチレン管



接続部分の断面図

都市ガス供給網のブロック化

東京ガスのガス導管は二次被害を未然に防ぎ、かつ**供給停止地域を最小化**するために、あらかじめ**ブロック化**されています。



低圧導管
ブロック
約300箇所
※2019年6月12日
細分化実施により更新

中圧導管
ブロック
25箇所

- 低圧導管は約290のブロックに分けられています。各ブロックには 30,000から100,000のお客様を持ち、約4,000基の地区ガバナを有しています。
- すべての地区ガバナ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ことができます。
- 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ます。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となります。

東京ガス低圧ブロック数の推移

年	2009	2010	2011	2012
ブロック数	101	136	140	179

東京ガスでは低圧ブロックの細分化を進め、更なる被害極小化に努めています。

※ 2012年より広域支社管内を含む。



問い合わせ先 公益社団法人 建築家協会関東甲信越支部 千葉地域会

Tel.043-225-7881 Fax.043-227-7867

日本初「地区ガバナ遠隔再稼働システム」

2014年7月
運用開始

・遠隔操作による地区ガバナの再稼働システム開発！

・地震発生後の導管網の圧力を監視し、万が一、遠隔遮断した場合でも、ガスの漏えいがないと判断されると、遠隔操作にて地区ガバナを再稼働できる仕組みを開発しました。

具体的な開発内容

- ・地区ガバナ内に、遠隔で開閉操作できる弁（バルブ）などを設置
- ・現行の地震防災システム（SUPREME）上で操作できるような新機能を追加

地区ガバナの外観



当日中の復旧が可能

渋滞等が見込まれる地震発災直後においても、当日中の復旧が可能となります。

2014年7月より運用を開始

2018年度までに全ての地区ガバナに、本システムの導入を完了させる予定です。

ご清聴ありがとうございます。

お問い合わせ先

担当者名 北本・小川

部署 千葉都市エネルギー部

連絡先 TEL 043-225-8561 FAX 043-225-8563

メールアドレス satsoshiogawa@tokyo-gas.co.jp



問い合わせ先 公益社団法人 建築家協会関東甲信越支部 千葉地域会

Tel.043-225-7881 Fax.043-227-7867