技術大賞・技術賞　受賞一覧

＊過去 5 年分を紹介します。（昭和 61 年度より開始）

2022 年度

2021 年度

2020 年度

2019 年度

2018 年度

2022年度技術大賞・技術賞　受賞一覧

		受賞テーマ	受賞者
技術大賞		家庭用エネファーム初の気象予報データを活用した最適発電開発	パナソニック㈱
		450kW 高効率ガスコージェネレーションシステム(SGP M450)の開発	三菱重工エンジン＆ターボチャージャ㈱ 東邦ガス㈱
技術賞	ガス技術部門	AI による地中レーダ画像の自動判定	大阪ガス㈱
		中圧超音波メーターの開発	トキコシステムソリューションズ㈱
		小型水素製造装置 suidel の開発	東京ガス㈱ 三浦工業㈱ 東京ガスケミカル㈱
		マイクロバブルバスユニットの開発	リンナイ㈱
		みまもり機能搭載の IoT 都市ガス警報器の開発	新コスモス電機㈱
		豊洲水素ステーションの建設と運営	東京ガス㈱ 東京ガスケミカル㈱
		次世代ガバナみはるの開発	東邦ガス㈱ 愛知時計電機㈱
		ガス用グリップ型継手（架空部連絡配管用継手）の開発	四国ガス㈱ 北海道ガス㈱ 京葉ガス㈱ 広島ガス㈱ 武陽ガス㈱ 新和産業㈱ ショーボンドマテリアル㈱
	サービス技術部門	河川氾濫予測システムの開発	大阪ガス㈱
		Gmooc(ガス事業者向け総合オンライン講座配信サービス)	大阪ガス㈱

家庭用エネファーム初の気象予報データを活用した最適発電開発

パナソニック株式会社

ENE・FARM

LPWA※通信機能を搭載、
機器全数のネットワーク接続を実現。
※LPWA=Low Power Wide Area

●気象データと連携して停電を予測。
レジリエンス機能を向上。
●太陽光発電とエネファームを併設している
住宅で太陽光発電の自家消費を優先。

LPWA通信の概要	LTE（Cat-M1）を採用 上り1Mbps/下り1 Mbps

バックアップ熱源機一体型

バックアップ熱源機別置型
（写真は寒冷地モデル）

台所リモコン

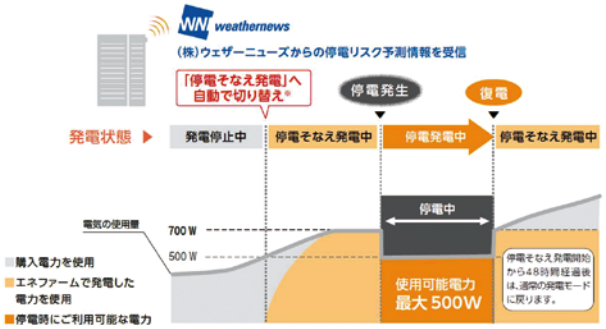
浴室リモコン

●燃料電池ユニット 仕様

※数値は標準地域13A対応、
バックアップ熱源機一体型の場合

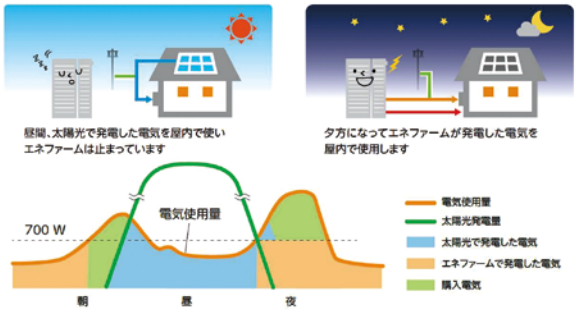
品番		FC-70LR13シリーズ、FC-70LR1Pシリーズほか
発電出力(定格)		700 W(出力範囲：200 W ～ 700 W)
熱出力(定格)		998 W(出力範囲：247 W ～ 998 W)
燃料電池形式		固体高分子形
燃料処理方式		水蒸気改質方式
電気接続方式		単相3線式 AC 100 V / 200 V(50 Hz / 60 Hz)
効率	発電効率(LHV/HHV)	40.0 % / 36.1 %（定格時）
	熱回収効率(LHV/HHV)	57.0 % / 51.5 %（定格時）
ガス消費量(HHV)		1.94 kW（定格時）
熱利用先		給湯・風呂湯はり・床暖房
外形寸法		高さ1650 mm × 幅400*2 mm × 奥行350 mm
質量(乾燥時/運転時)		59 kg / 64 kg

●自動で停電にそなえた運転へのスイッチを実施する停電そなえ発電



●太陽光発電の自家消費を促進し、メリットを拡大する おてんき連動

■ おてんき連動の運転イメージ（晴れの日）



【開発概略】

家庭用エネファームにセルラー方式のLPWA通信機能を標準搭載し、株式会社ウェザーニューズが提供する気象予報データおよび付随して必要となるGPS位置情報を取得することで、家庭の停電時レジリエンスとエネルギーマネジメントをサポートする。

【開発の動機・目的】

エネファームは、都市ガスやLPガス等から取り出した水素と空気中の酸素による化学反応で、「電気」と「お湯」を同時に作り出す家庭用コージェネレーションシステムである。

2011年の東日本大震災を機に我が国のエネルギー事情は変化した。その後も全国各地で台風や豪雨などによる自然災害が頻発し、災害時の二次被害である大規模かつ長期的な停電が身近な不安要素となっている。エネファームは系統停電時でも電力を自給できるため、レジリエンスの観点から注目を集めるようになっており、当社もこれまで停電発電の開発に注力してきた。

また、エネファームはZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）に採用されることが多いが、ZEHに必須となる太陽光発電は固定価格買取制度（FIT）の価格低減や卒FITの影響を受け、太陽光発電で得られた電力の自家消費の検討が必要になってきている。エネファームと太陽光発電が併設されている住宅において、両者を連携させて効率的に運転することが求められている。このようなエネファームに対する社会からの期待にこたえるため、運転計画に「停電リスク予測」や「天気予報」など気象予報データを活用するエネファームの開発に取り組んだ。

【開発の内容】

①アンテナの開発

通信キャリアの基地局から遠く離れて設置されたエネファームでも通信が可能となるよう、以下の開発を行った。

- 水平方向にロスが少なく、かつ無指向性なLPWAアンテナを設計
- アンテナを筐体の上部に配置することで水平方向の放射特性を確保
- 外装の金属筐体による通信電波の一部遮蔽による特性劣化を最小化する金属筐体との離隔距離を高周波シミュレーションにより導出

②気象予報データのサーバ間連携開発

ウェザーニューズサーバは各エネファームから取得したGPS情報に基づいて対象地域の気象予報データのみをパナソニックサーバへ通知し、パナソニックサーバからはエネファーム毎に必要な気象予報データを個別配信する構成とすることで、データ量を最小化し、通信量の抑制や処理負荷の低減を実現した。

③「停電そなえ発電」機能の開発

ウェザーニューズから停電リスク予測情報を受信すると、停電に備えて自動で発電継続し、予測を受信してから48時間以内に停電しなかった場合には、自動でもとの発電モードに戻る機能を新たに開発した。これにより、普段は家庭の電力負荷に追従した発電や家庭の給湯需要に合わせた起動停止による省エネ性を保持しながら、停電のリスクがある時には停電に備えて発電を継続するエネファームを実現した。

④「おてんき連動」機能の開発

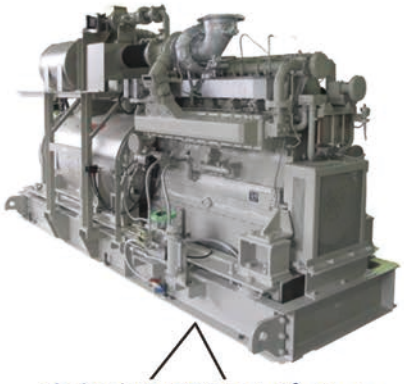
太陽光発電が設置されている場合、天気予報を踏まえてエネファームの運転を制御し太陽光発電による発電電力を優先的に自家消費させる。このため、天気予報を翌日のエネファーム運転計画に以下のように反映させる。これにより、ユーザーの経済性を優先したエネファームの運転を実現させた。

- 「晴れ」の時間帯　　：太陽光発電量が多いと予測されるため、エネファームの発電を停止させる
- 「曇りまたは雨」の時間帯：太陽光発電量が少ないため、発電量の不足分を補うためエネファームを発電させる

このとき、おてんき連動による停止時間を考慮してもお湯が不足しないように熱需要を賄え、さらに、起動停止を繰り返さないように配慮した運転計画をたてられる新しい学習アルゴリズムを開発した。これにより、お湯確保やエネルギー消費の観点で最適なエネファーム運転を実現した。

450kW
高効率ガスコージェネレーションシステム（SGP M450）の開発

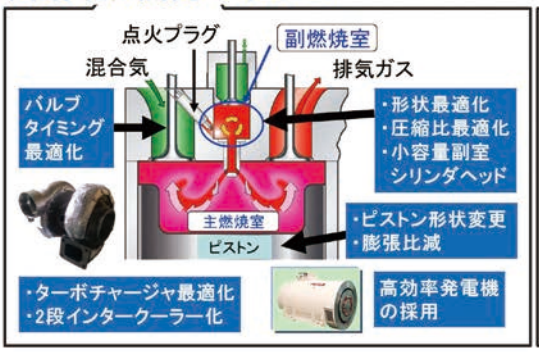
三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社、東邦ガス株式会社



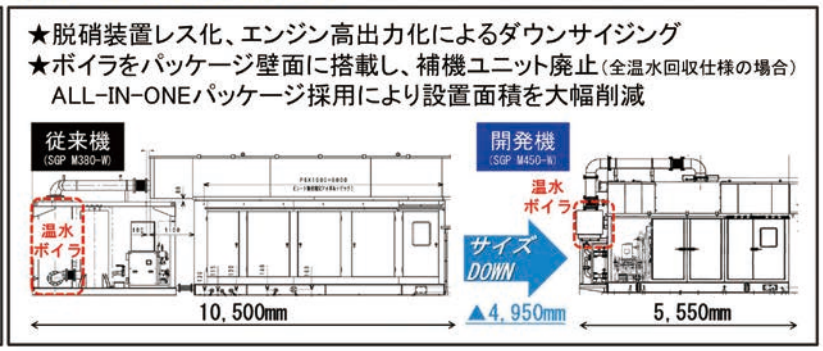
特長

- 400kW級で世界トップクラスの発電効率※1 42.0%を実現
- 脱硝装置レスを実現（燃焼最適化による低NOx化）
- ALL-IN-ONEパッケージ採用で設置スペースを30%以上削減
- BCP機能強化（空冷でも定格出力※2、初期負荷投入率40%）

高効率化開発のポイント



省スペース化のポイント



【開発概略】

分散型エネルギーシステムの普及拡大に向けて、業務用・産業用の両面からニーズが高い500kW以下のガスコージェネにおいて、世界トップクラスの発電効率※1 42.0%、総合効率81.5%を実現した450kWガスコージェネを開発しました。

【開発の動機・目的】

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、東日本大震災以降は、事業継続計画（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。

そこで、病院や商業施設、オフィスビル、工場などのお客さまを主な対象とし、ガスコージェネの更なる普及促進を図るため、出力400kW級ガスコージェネで世界トップクラスの発電効率※1達成、および投資回収年数の短期化と設置スペースの削減を目標として、従来機（380kW機）をベースとした開発を行いました。

【開発の内容】

①出力400kW級で世界最高クラスの発電効率42.0%を実現

燃焼の最適化や、水冷ターボチャージャ、高効率発電機等を採用することで、従来品に比べて約20%の高出力化を達成するとともに、出力400kW級で世界トップクラスの発電効率※1 42.0%を実現しました。また、混合気を冷却し空気密度を高めるためのインタークーラを従来品の1段から2段に増やした2段インタークーラを採用し、熱回収を行うことで総合効率を81.5%（全温水回収仕様）まで向上しました。

②投資回収年数の短期化を実現

高効率化、高出力化、脱硝設備が不要となるレベルの低NOx化を同時に実現したことで、イニシャルコストの削減とランニングコストメリットの増大をはかり、従来品に対して投資回収年数の短期化を実現しました。

③設置スペースを30%以上削減

パッケージ内レイアウトを見直し最適な機器レイアウトとしたことで、従来品に対して設置スペースを30%以上削減しました。

④断水時においても定格出力での運転を実現

冷却装置として空冷式のラジエータを採用したことで補給水が不要となり、空冷運転時（オプション仕様）も、エンジン制御の最適化によりエンジン冷却水温度上昇に伴う性能低下、不具合発生を抑制し、停電かつ断水時も定格出力での運転継続を可能としました。

⑤高い初期負荷投入率を実現（2017年12月から標準仕様）

エンジン制御及び発電機の制御を最適化することで、コージェネ起動時の初期負荷投入量において、出力400kW級でトップクラスである180kW、初期負荷投入率40%を実現しました。これにより、商用電源の停電時などに、より多くの負荷に対し速やかに電力を供給することが可能となりました。

※1：開発時　※2：オプション仕様（常時ラジエータ仕様）

AIによる地中レーダ画像の自動判定

大阪ガス株式会社

《地中レーダの探査と探査画像》

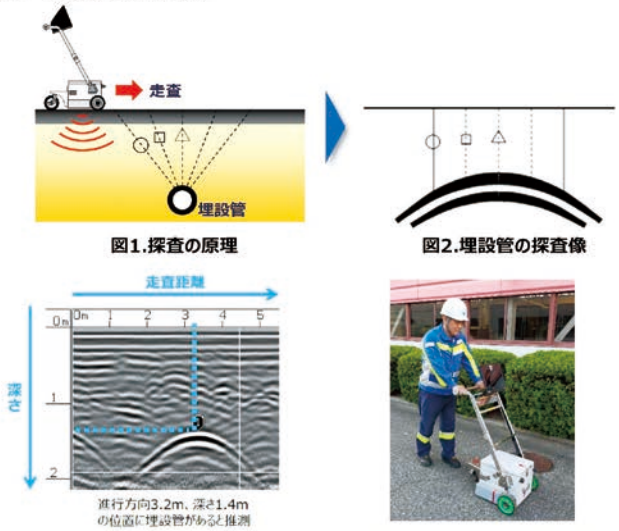


図1.探査の原理　図2.埋設管の探査像

図3.探査画像の埋設管位置　図4.地中レーダーによる探査作業

《埋設管のAI判定》

	ディープラーニング	スパースモデリング
判定方法	多数の探査画像を複数層にわたって変換処理し、埋設管の特徴を学習	あらかじめ埋設管の波形を定義することで、少量の探査画像から埋設管の特徴を学習
学習量	一般的に数万枚以上のデータが必要	数百枚のデータで判定可能

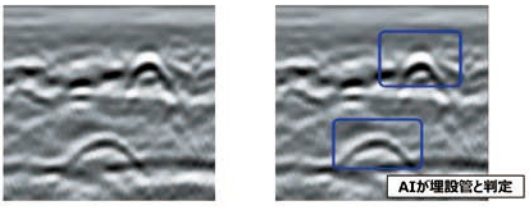
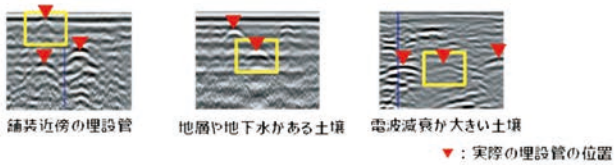


図5.探査データ　図6.AI判定例

《判定が難しいケース》



評価項目		現場作業員の平均※	AI
検出率	実際の管を検出できた割合（値が大きいほどよい）	76%	89%
余分検知率	実際の管ではないものを余分に検出した割合（値が小さいほどよい）	36%	8%

【開発概略】

地中レーダは、地中に向けて電波を発射し埋設物からの反射信号で埋設物の位置などを探査できる技術で、ガス工事の埋設物事前調査に使用されている。しかし、電波は土壌の掘削跡などからも反射されるため、探査画像から埋設管を判定するには3年以上の経験が必要とされていた。様々な探査データから埋設管の特徴を定義し、少量の学習データでAI判定が可能なスパースモデリングを活用しAIによる埋設管自動判定技術を開発した。

【開発の動機・目的】

道路の掘削作業を行う際には、地中に埋設されたガス管、水道管、下水管、電力・通信ケーブルなどを破損しないよう、事前に埋設管の位置を特定する必要があるため、地中レーダーを用いて埋設管の位置を探査している。しかし、埋設状況によっては判定が難しいケースがあり、埋設管の正確な位置を特定するには一定の経験が必要であった。そこで、初心者でも簡単に埋設管の位置を特定できる技術の開発を行った。

【開発の内容】

[開発のポイント]

①新たなAI手法であるスパースモデリングの採用

本ケースでは大量の学習データの確保が困難であったため、少量の学習データでAI判定が可能となるスパースモデリングを採用した。スパースモデリングは大量の学習データが必要な「ディープラーニング」と比較して、あらかじめ埋設管特有の波形を定義することで少量のデータから特徴を抽出し、学習と推論を行う技術である。埋設管を示す波形は、一定範囲内にある幅・高さ、面積で構成される双曲線であることが挙げられ、これらの特徴を画像学習とは異なり、数式などの方法で事前にAIへ学習、すなわち定義している。

②AI判定を容易にする事前処理の開発

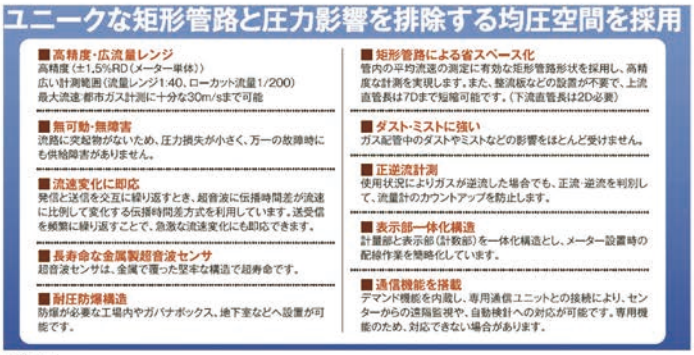
高いAI判定精度を達成するために、スパースモデリングを使って得られた画像をそのまま学習・判定するのではなく、より埋設管の波形がくっきりと明瞭に表示されるよう事前処理した画像を学習・判定させている。具体的には地層などの横縞除去する特殊な処理や電波減衰を補正する感度補正処理等である。この独自の事前画像処理技術を組合せることでより正確なAI判定を実現した。

[特徴]

- 現場で埋設管を探査した後、その探査データを約25秒（データ長5m）で、AIは自動で埋設管と判定する。
- 初心者の作業者でも熟練者の埋設管判定を実現、その判定精度は実際の管を検出した割合（検出率）89%、実際に埋設管でないものを余分に検出した割合（余分検知率）8%を実現した。

中圧超音波メーターの開発

トキコシステムソリューションズ株式会社

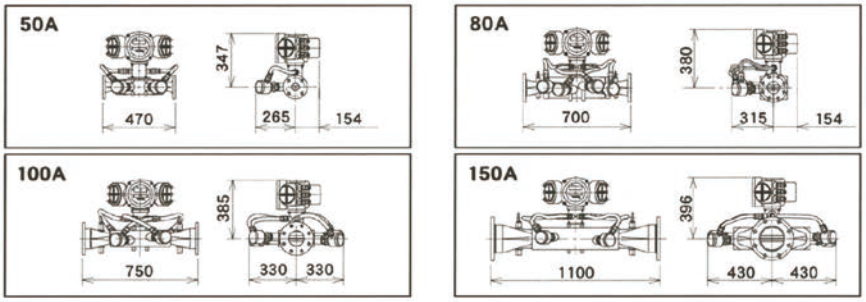


機器仕様

口　径	50A	80A	100A	150A
流　体	都市ガス、天然ガス、空気などの防食性のない気体（注1）			
流量範囲	5～220m³/h	13～550m³/h	25～900m³/h	50～2100m³/h
精　度	メーター単体：±1.0%RD、温度・圧力補正後：±1.5%RD（注2）			
ローカット流量（注3）	1.1m³/h	2.8m³/h	4.5m³/h	10.5m³/h
最高使用圧力	0.9MPa			
流体温度	−10～+50℃			
圧力損失	13A 都市ガス 0.3MPa 時（中圧 A 相当）12kPa 以下 13A 都市ガス 0.05MPa 時（中圧 B 相当）5kPa 以下			
表　示	8 桁 LED カウンター（積算値、瞬時流量などの切替表示）			
出　力	パルス出力（オープンコレクタ）1 点、アナログ出力（DC4～20mA）1 点、アラーム出力（リレー接点）1 点			
入　力	アナログ出力（DC4～20mA）2 点（温度、圧力入力用）			
電　源	AC100V　50/60Hz			
消費電力	10W			
接ガス部材質	SCS13、SUS304		SS400、SCPH2、SUS304	
配管接続	JIS 10K FF　又は　RF			
必要直管長	上流 7D 以上、下流 2D 以上			
取付姿勢	水平または垂直			
構　造	耐圧防爆構造（Exd II BT4）			
設置場所	屋外　2 種危険場所			
周囲温度	−10～+50℃			
概算質量（注4）	約 45kg	約 70kg	約 110kg	約 270kg

注1）　その他の流体についてはお問合せください。
注2）　当社指定の圧力センサ及び温度センサを使用した場合の精度です。
注3）　ローカット流量の標準設定は最大流量の1/200です。
注4）　メーター単体の質量です。（圧力センサ及び温度センサは含みません。）

外形図



【開発概略】

中圧領域（0.04～1MPa）に使用する新型メーターとして、2008年11月よりトキコシステムソリューションズ株式会社、株式会社ソニックと超音波メーターの共同開発に着手し、2011年4月から実用化した。

【開発の動機・目的】

近年の厳しいエネルギー管理、ISOなどの品質基準強化、ガス自由化・託送などに伴う大口取引機会の増大などを背景に、ガスメーターに対する信頼性向上の要請が高まっている。

ガスメーターに対するメンテナンスフリーや故障発生率低減のニーズを受け、中圧領域（0.04～1MPa）に使用する新型ガスメーターとして、可動部がなく広い流量レンジで高い信頼性をもつ超音波ガスメーターを開発した。

【開発の内容】

(1)計測原理（超音波方式）流路内に超音波を発信し、その伝播時間を計測することによって流量計測を行う超音波方式（伝播時間差法）を採用した。
また、演算式は音速の項が消去されるため、原理的に気体の種類や温度に無関係にガス流速が計測可能となる。

(2)計量部構造（矩形管路・均圧二重構造）

①矩形管路について

超音波流量計の管路は円管状のものが多いが、本開発品の管路は矩形管であることに特長がある。流量は管路の断面平均流速に断面積を乗じて求めるが、超音波流量計で測定される流速は超音波の伝播経路上の平均流速であって、必ずしも測定管路の断面平均流速と等価ではない。円管の場合、測定流速が流速分布変化の影響を受けるのに対し、管路を矩形状にすることにより管路断面全域を音波が通過することから、測定した流速がほぼ断面平均流速となる。これにより、短い直管長でも上流からの流速分布変化の影響を受けず、計量精度を維持する事を可能とした。

②均圧二重構造について

一方、矩形管路にすることにより以下のような課題が発生した。ガス供給圧が中圧領域（0.04～1MPa）になると、矩形管路の管壁が受ける圧力により管路断面が微妙に変形してしまう。しかし、これに対処するため壁面を厚くするなどの対応をとると重量増の要因となる。このため、測定管路の外側に均圧空間を設けることにより、圧力による断面形状の変化を抑制し、測定管路の断面積を一定に保つ構造（均圧二重構造）とした。

(3)機能上の特長

①計量性能

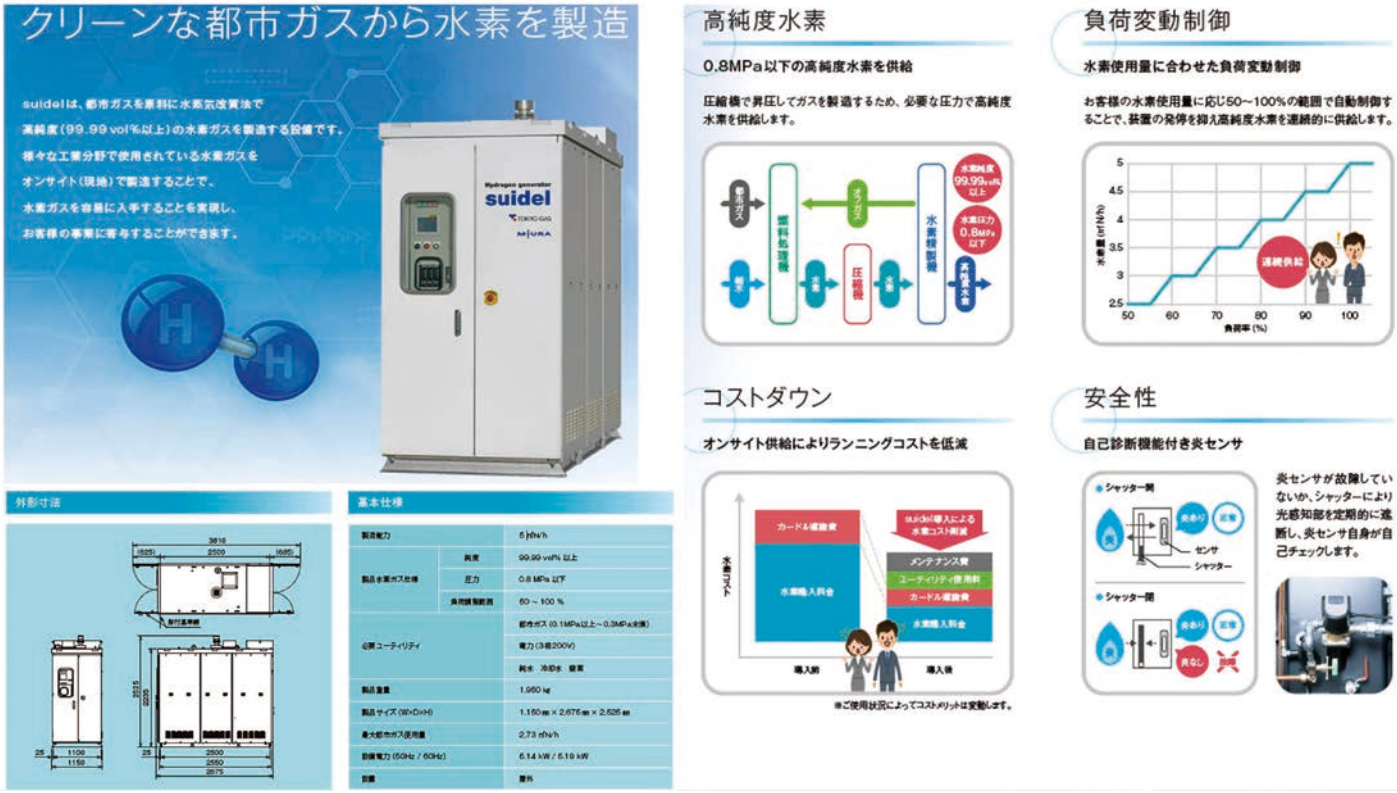
1:40の広い流量範囲で高精度な計測が可能である。また、測定管路の工夫により、上流配管等の流速分の影響を受けにくい。

②負荷機能

指針、指針、アラーム表示部とデマンド表示部を一体構造化しているため、大口取引契約のための負荷記録計の追加設置等が不要となる。また、通信機能を保有しており、自動検針、通信センターからの遠隔監視や、ロードサーベイなど情報収集が可能である。

小型水素製造装置suidelの開発

東京ガス株式会社、三浦工業株式会社、東京ガスケミカル株式会社



【開発概略】

小規模の産業用水素向けに、都市ガス改質型の水素製造装置を東京ガス株式会社、三浦工業株式会社、東京ガスケミカル株式会社で共同開発を行い、2020年度に商品化を達成。

【開発の動機・目的】

我が国では、古くから半導体、化学、金属加工、食品などの産業用分野において水素が利用されている。自社内で副生水素を利用できる分野以外の需要家の多くは、水素を圧縮水素や液化水素の形態にして配送されたものを自社工場ラインで使用しており、発注・交換の手間を省略し、かつ、水素コストを下げたいというニーズが顕在化している。そこで、安価な都市ガスを原料にオンサイトでの水素供給を可能にすることで、省力・低コストな都市ガス改質型の水素製造装置を開発した。

【開発の内容】

(1) 改質器

エネファームの改質器をスケールアップ設計をすることで、定格時に5 Nm3/hの水素製造量を達成。水素要求量に応じて圧力0.8MPaまで供給可能。原料ガス（主成分メタン（CH4））と水（H2O）に熱を加え、改質触媒の吸熱反応で水素とCOに、CO変成触媒（シフト触媒）の発熱反応でCOと水から水素とCO2に変成させて改質ガスを取り出します。設計改良により、大型化により課題となったガス分散性、熱応力の低減、熱マネジメントを解決。

(2) PSAによる水素精製

改質器より製造した改質ガスを圧力変動吸着法により不純物（CH4, CO, CO2, 水分）を除去することで、99.99%以上の高純度水素を製造可能にしました。

(3) オフガス利用

PSAで除去した不純物を含むガスをオフガスとして燃焼ガスに利用することで、自立燃焼を実現しています。（オフガス燃焼に移行すると、基本的に燃焼ガスとしての都市ガス供給は不要となります。）

(4) 負荷率変動制御

本製品2次側にバッファタンクを設置し、タンク圧力を本製品に取り込むことで、タンク圧力に応じた負荷変動制御（50～100%にて10%刻み）を搭載しています。これにより水素が不要な場合には、装置を停止することなく、負荷率を下げた状態で運転継続でき、装置の運転・停止動作時間の削減や発停回数を抑制することができます。

「マイクロバブルバスユニット」の開発

リンナイ株式会社

マイクロバブルユニットの構成

GOOD DESIGN

熱源機との組み合わせができるため、多くのお客様にマイクロバブルを体験していただけます。また、既設の熱源機に後からでも簡単に設置が可能です。

マイクロバブル発生構造

溶解タンク

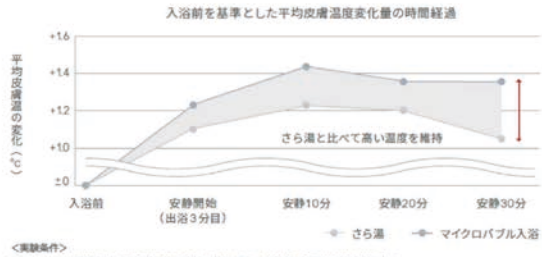
循環金具（ノズル）

1ccあたりに含まれるファインバブルの数

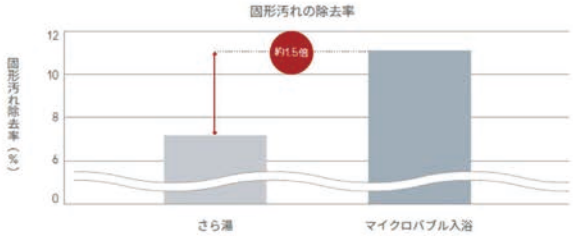
マイクロバブル：約 3 万個

ウルトラファインバブル：約 242 万個

効果効能



<実験条件>
2019年度日本福祉大学と東邦ガス株式会社の共同研究 / 被験者: 健康な30代女性7名 /
浴室環境: 室温29°c 湿度97% / 入浴方法: 湯温40°cで10分間の全身浴



<実験条件> 2019年度リンナイ株式会社試験データ
模擬汚れ（牛脂とカーボンブラック10%の混合物）を腹部に塗布し、色彩色差計にて入浴前後に明度を測定。入浴前後の明度値から除去率を算出。 / 被験者: 健康成人男性6名 /
入浴方法: 38°cで10分間の全身浴 / * 有意確率5%未満で統計的有意差あり。

【開発概略】

マイクロバブルを発生させる加圧溶解タンク、循環金具（ノズル）を改良し、より多くの気泡と泡の白さや泡の広がり方を追求し、効果効能を実感できる性能とする事で入浴という慣れ親しんだ習慣に驚きと感動を与え、暮らしをより上質なものに導くことが出来る商品を開発。

【開発の動機・目的】

近年、入浴の目的が多様化してきており、従来からの体を清潔に保つことや、温めることに加えて、身体的・精神的なストレスの緩和、健康増進、疲労の軽減効果などの付加価値も期待されるようになってきています。

マイクロバブルユニットは、入浴後の温まりの持続やリラックス効果、驚きや感動等が期待でき、子供からお年寄りまで楽しめる商品になります。

従来商品のマイクロバブル発生装置の仕組みから見直すことで、マイクロバブル・ウルトラファインバブルの量を豊富にし、より白く、より多くの気泡と白さの広がり方や見え方まで追求、マイクロバブル入浴によって得られる効果をより実感でき、お風呂好きの人が増え、お客様の健康が向上できるような製品開発に取り組みました。

【開発の内容】

①加圧溶解タンク、循環金具（ノズル）

加圧溶解と旋回流を組み合わせた新タンクとベンチュリー方式の新ノズルを開発しました。

浴槽から吸い上げられたお湯はポンプで加圧され、溶解タンク内の旋回流装置にて旋回させながら空気と接触することで、お湯に空気を効率よく溶け込ませる事が出来ました。さらに、空気を多く溶け込ましたお湯が、循環金具のベンチュリーノズルから噴出する際に、圧力が一気に下がることで、溶けた空気が微細な気泡に変わりお湯が白濁します。（ノズル：高知工業高等専門学校との共同開発）

この製品が作り出す泡の中には、1ccあたり約3万個（従来製品の約2倍）のマイクロバブル、約242万個（従来製品の約2.7倍）のウルトラファインバブルが含まれており、白濁度は従来製品の2倍以上になりました。

②設置性

タンクの小型化による本体サイズダウンに成功し施工性が向上しました。

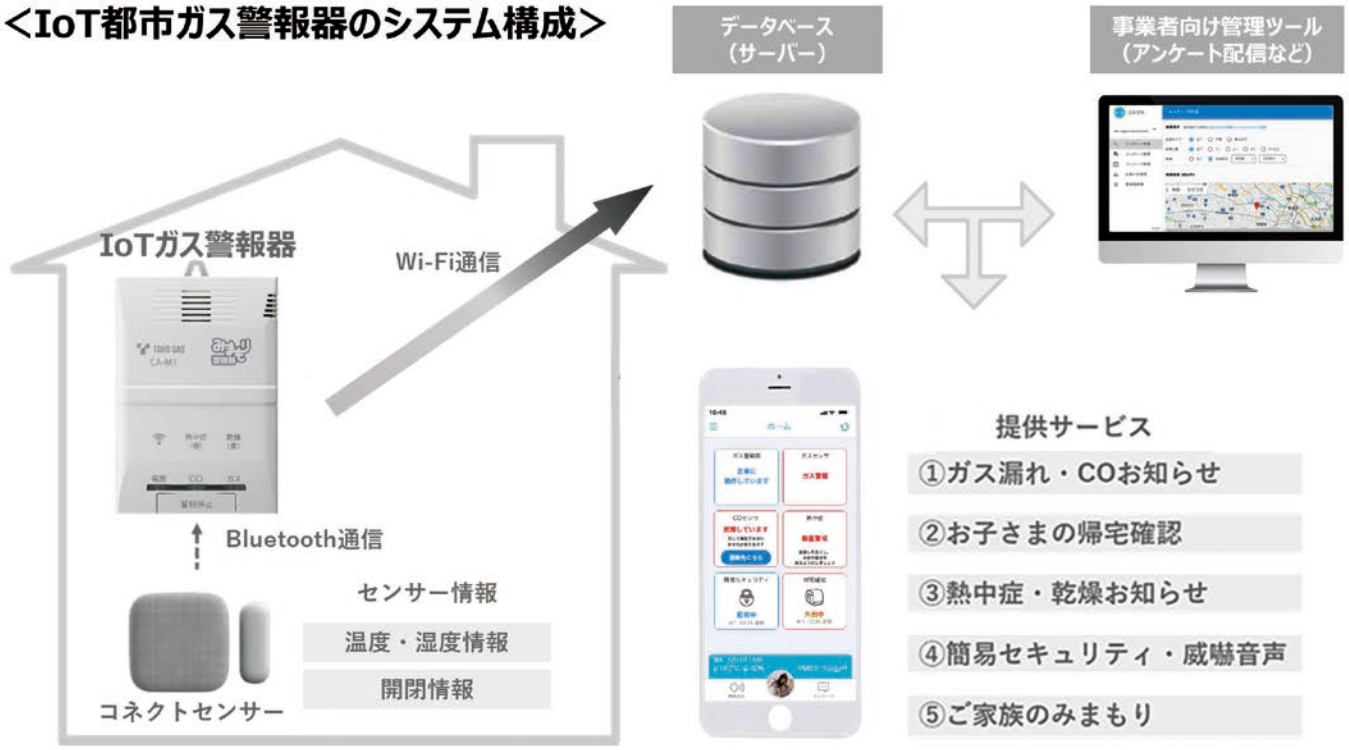
また、おいだき配管の引き回し距離を20mまで対応可能（従来製品は10mまで）とし、集合住宅のパイプシャフトへの設置性が向上しました。

③効果効能

東邦ガス株式会社と日本福祉大学、東京都市大学とリンナイ株式会社との共同研究により、マイクロバブル入浴の効果として、温浴効果・洗浄効果・保湿について・リラックス効果・ワクワクや感動等の様々な効果が明らかになりました。

みまもり機能搭載のIoT都市ガス警報器の開発

新コスモス電機株式会社



【開発概略】

従来の警報機能について、Wi-Fi機能活用により外出先から宅内の警報状況の確認を可能とした。またBluetooth機能により、ドア・窓の開閉や温湿度を検知できるセンサーとの連携を行い、生活みまもりや帰宅確認等の見守り機能を提供可能とした。

【開発の動機・目的】

ガス機器の性能や品質の向上によりガス漏れは減少しており、警報器の必要性に疑問を抱くお客さまは徐々に増えているが、今でも「ガス警報器があったから助かった」という奏功事例もあり、警報器を設置することで万一のミスによる事故の予防につながることは確かである。新コスモス電機では事故防止の観点だけではなく、安全・安心・快適な環境創りに貢献するとの理念から、ガス警報器に日常生活に役立つ機能を搭載することでユーザーに警報器の必要性を感じてもらおうと機能拡充を進めており、これまでに熱中症やインフルエンザ予防に役立つ「快適ウォッチ」を商品化している。今回、さらなる新機能の搭載により快適ウォッチよりもさらに多くのお客さまにガス警報器を設置していただくことを目指して、従来の「ガス漏れの見守り」に加えて、「住宅の見守り」や「ご家族の見守り」といった社会的ニーズの解決に役立つ機能を提供可能とした「快適ウォッチスマート」を開発した。

【開発の内容】

■システム構成

- コネクトセンサーが取得した情報を、警報器をハブとして、サーバーに保存。事前に選択したサービスの提供条件をもとに、ユーザーの専用スマートフォンアプリへ通知を行う。

■警報器仕様

- ガス・COの2センサーに加え、通信モジュール（外部通信：Wi-Fi 2.4GHz（IEEE 802.11b/g/n）、内部通信：Bluetooth4.2）を搭載。
- 外形寸法は、従来の壁掛型警報器からサイズアップなし。（抵抗器やコンデンサーなど搭載する電子部品の一つ一つを小型化することで、機器本体サイズを変更することなく、通信モジュールを搭載するスペースを捻出。）

■コネクトセンサー仕様

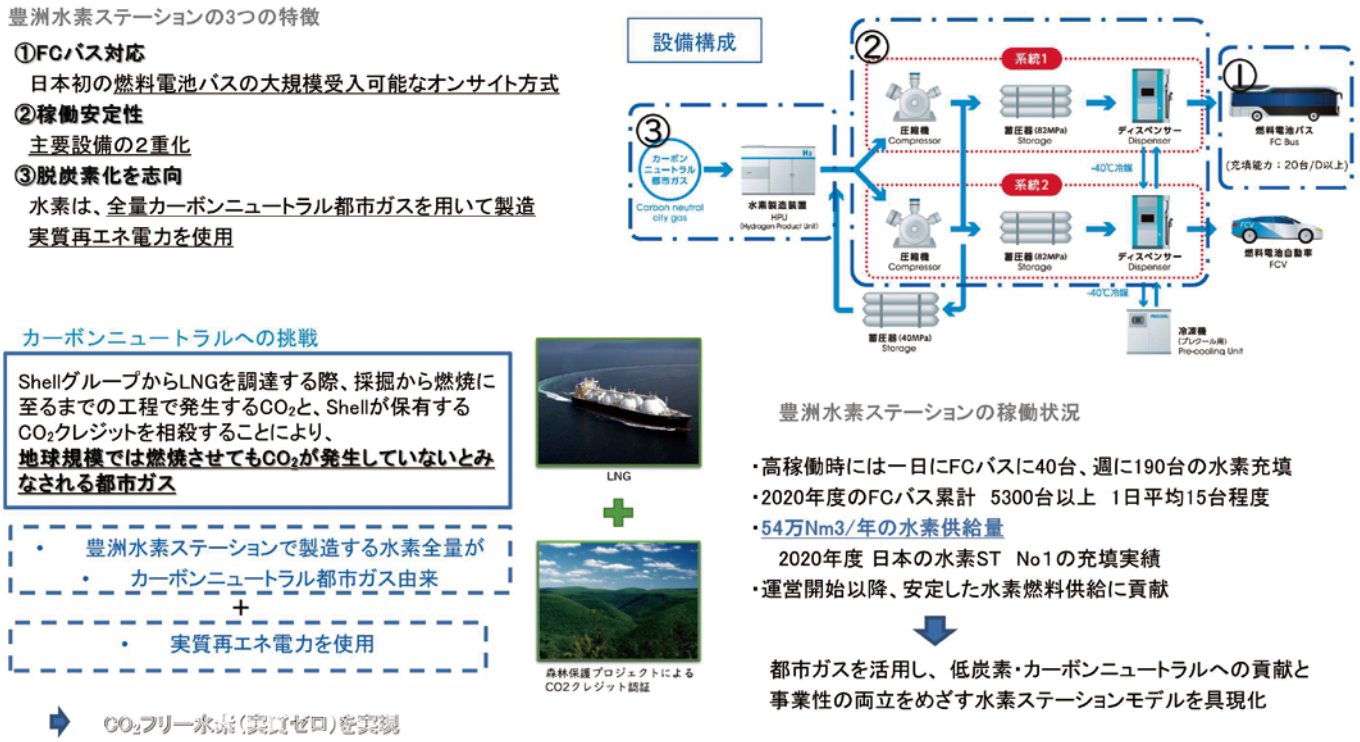
- マルチセンサー（マグネット式開閉センサー、温度センサー、湿度センサー）を搭載。
- センサー1つにつき、1つのみまもりサービスを選択可能であり、ユーザーで自由に変更可能。（最大4個まで接続可能）

■サービス内容

- ガス漏れ・COお知らせ ： ガス漏れやCO発生を検知した際に、ランプと音声でお知らせし、スマホアプリへ通知。
- お子さまの帰宅確認 ： お子さまのランドセル等に取り付けたセンサーと警報器の通信をもとに、お子さまの帰宅や外出を検知し、スマホアプリへ通知。
- 熱中症お知らせ ： コネクトセンサー設置箇所において、熱中症の危険性が高まる温度・湿度を検知した際に、スマホアプリへ通知。
- 簡易セキュリティ・威嚇音声 ： 不在時の窓やドアの開閉を検知しアプリへ通知。また、外出先からのアプリ操作により、警報器から威嚇音声を鳴動可能。
- ご家族のみまもり： 離れて暮らすご家族のトイレや洗面所等のドアの開閉が、一定時間以上ない場合に、スマホアプリへ通知。

豊洲水素ステーションの建設と運営

東京ガス株式会社、東京ガスケミカル株式会社



【開発概略】

東京都交通局が運行する都バスをはじめとする燃料電池バスの運行を支えるため、日本初の燃料電池バスの大規模受入可能なオンサイト方式水素ステーションを開発し建設した。

【開発の動機・目的】

東京ガスはこれまでも低炭素・カーボンニュートラルへの貢献を目指し、3箇所の水素ステーションを建設し運営してきた。しかしこれまで建設した水素ステーションは、信頼性が必ずしも高くなく設備故障による営業休止が散発したり、毎年行う必要のある定期修理において3週間程度の営業休止を伴う課題があった。

豊洲水素ステーションは、公共交通機関である燃料電池バスの運行を支える役割から、従来の水素ステーションとは異なる運営の安定性の格段の向上を最大の目的として開発した。同時に、都市ガスを活用しながら、低炭素化からさらに進んだカーボンニュートラルを志向し、現時点で実行可能な形でカーボンニュートラルな水素供給を具現化した。

さらに、事業性成立を目指し、高稼働での耐久性向上、メンテナンス費用低減を追求した。

【開発の内容】

1.運営安定性向上

①機器の故障に対する冗長化を図るため、圧縮・充填設備を2系統化した

②定期修理による営業停止期間を最小化するため、1系統を運営しながら他の1系列の定期修理を可能とする設備構成として設計した

③効率的な水素製造、急な需要変動に対応可能な水素貯蔵方式（当社特許技術）を適用した

④充填待ちの低減のため、2台同時充填可能な設計とするとともに、、充填時間の短縮のため圧縮機直接充填方式（当社特許技術）を適用した

⑤短時間での消耗品メンテナンスの必要なピストン摺動部の無いダイアフラム式圧縮機を採用した。これにより高稼働下で1年間ノーメンテナンスでの連続稼働を達成した。

⑥水素製造装置にタイマー起動、運転継続性向上の制御ロジックを追加した

2.低炭素・カーボンニュートラルへの貢献

①使用する都市ガスについて、全量カーボンニュートラル都市ガスを使用した

②電力全量について、実質再エネ電力を使用した

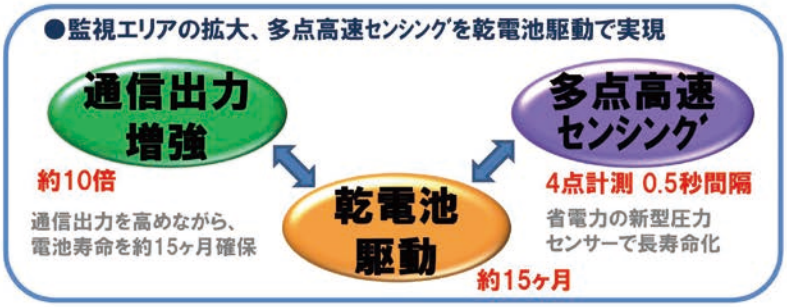
3.事業性成立を目指した耐久性向上とコストダウン

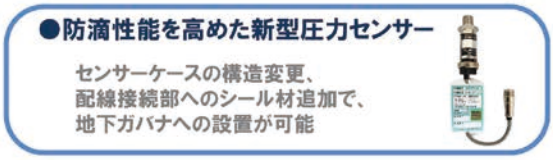
①充填ホースに関して海外製ホースを国内法規への適用を図り、国内初導入した。

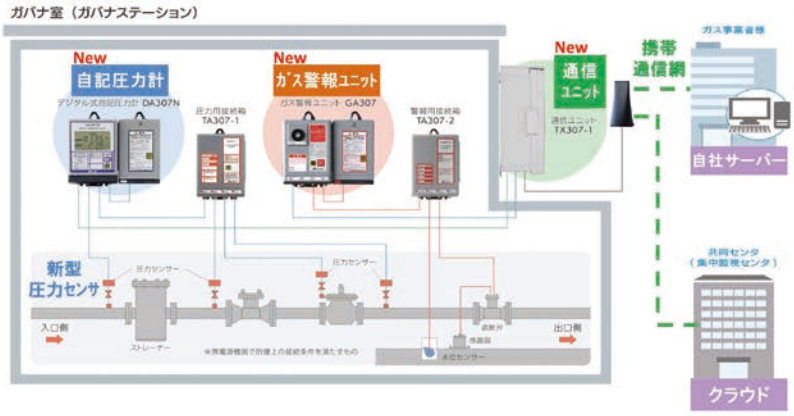
②最新の規制緩和に対応した高耐久かつ低コストな蓄圧器を国内初採用した。

次世代ガバナみはるの開発

東邦ガス株式会社、愛知時計電機株式会社







●主な仕様

項　目	仕　様
圧力計測	0.5秒間隔
通信方法	LTE-M通信
ガス漏れ警報	1/4LEL以上
使用電池	単1型アルカリ電池
電池寿命	約15ヶ月

【開発概略】

『業界初』乾電池で駆動するガバナ遠隔監視システムをLTE-M通信で実現。通信出力を増強し監視エリアを大幅に拡大すると共に、省電力を両立し約15ヶ月の長時間稼働を実現した。複数子局との通信の他、防滴性能を高めた圧力センサーを新開発。地下ガバナへの設置が可能となった。

【開発の動機・目的】

安定供給を実現するには、ガバナの稼働状況の監視が欠かせない。また、多くのガス事業者が技術基準を維持するため、保安規程にガバナの巡視点検（毎月1回）を定めているが、遠隔監視を導入することで巡視点検を省略し業務の効率化が可能となる。

現在では、PHS通信のガバナみはるが活用されているが（シリーズ累計販売実績：約3万台）、PHSは2023年3月末にサービス終了が予定されており、安定供給の実現、巡視点検の効率化を継続するため、将来にわたり活用できる次世代のガバナみはるが求められていた。

そこで、防滴性能を高め設置性を向上させしつつ、最新のIoT向け通信規格LTE-Mに対応した次世代ガバナみはるを開発した。（販売実績：約3千台45社　2022年2月現在）

【開発の内容】

①監視エリアの拡大

通信手段をPHSから最新のIoT向け通信規格LTE-Mに変更した。通信出力を約10倍に増強、携帯電話と同等レベルに監視エリアを拡大※1し、山間部など通信不良で設置できなかったガバナの遠隔監視を可能にした。

②『業界初』通信の高出力化、圧力の高速センシングを乾電池駆動で実現

LTE-M通信は、約10倍の高出力となるため、また圧力センシングは、4点計測・0.5秒毎の多点高速センシングとなるため、多くの電力を必要とする。本開発品では、マイコン、及び通信チップの駆動制御や、新型圧力センサーにより、消費電力を大幅に低減、約15ヶ月※2の電池寿命を実現した。従来の技術では、商用電源100Vが必要な携帯電話通信網によるガバナの遠隔監視を、業界で初めて乾電池で実現した。

③複数子局との通信が可能

通信方式を一対一のピアツーピア通信から、複数子局と同時に通信が可能なパケット通信に変更した。地震などの広範囲災害時、複数子局から発報される圧力低下などの警報の一斉受信※3を可能とした。

④圧力センサーの防滴性能向上※4

水滴が付く場所に圧力センサーを設置する必要がある場合のために、防滴型圧力センサーを新開発した。ケーブルコネクターなど各所にシール材を追加して水の侵入を大幅に少なくし、地下ガバナ等で水滴による故障リスクの低減を実現した。

※1　LTE-Mは既存のLTEの基地局を流用　NTTドコモLTE：人口カバー率99.7%、面積カバー率57.1%（令和2年度　総務省調査）
※2　平均気温+20℃、通信が良好な環境下（RSRP≧-103dBm、RSRG≧-11dB）
※3　子局～NTTドコモ間の無線通信状況、およびセンターソフト～NTTドコモ間の通信線の状況・契約による。
※4　ミスト試験（散水量：1時間あたり80mm、散水時間：96時間）により確認

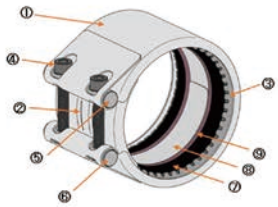
ガス用グリップ型継手（架空部連絡配管用継手）の開発

四国ガス株式会社、北海道ガス株式会社、京葉瓦斯株式会社、広島ガス株式会社、
武陽ガス株式会社、新和産業株式会社、ショーボンドマテリアル株式会社

開発の背景

・架空部連絡配管作業で
　⇒メカニカル継手作業を効率化したい。
　⇒溶接作業の負荷を軽減したい。

構成部品



	部材名	材質
①	ケーシング	SUS 304　GG-50N・GG-80N SUS 821L1　GG-100N
②	スライド板	SUS 304
③	グリップリング	SUS 301
④	締付ボルト	SUS XM7
⑤	棒状ワッシャー	SUS 304
⑥	棒状ナット	SUS 304
⑦	ゴムスリーブ	NBR
⑧	インナープレート	SUS 304
⑨	耐火パッキン	CR+熱膨張性黒鉛

※ ⑨耐火パッキンは⑧インナープレートとの背面に設置

性能確認

ガス用継手として各種性能を確認
・気密性能　・耐引張性能　・耐曲げ性能
・耐火性能　・耐振動性能　・耐繰り返し曲げ性能
・長期気密性能　・耐ヒートサイクル性能
・耐寒性能　・耐ガス性能　・耐付臭剤

施工手順

1.事前準備
・切断時や面取り時の汚れを取り除く

2.マーキング作業
・それぞれのパイプにマーキングをし、継手の取付位置を決める

3.継手を配置
・パイプに継手を差し込む

4.ボルト締付
・六角ソケットレンチ等で締め付ける

簡単施工

製品仕様

適応圧力	低圧（15kPa以下）
適用個所	灯外・灯内内管（埋設部を除く）
適用管種	SGP鋼管
適用工事	新設・改善・修理
サイズ	50A、80A、100A

GG-50N　GG-80N　GG-100N

【開発概略】

架空部での連絡配管作業時における作業負担低減や作業時間短縮に繋がる新しいガス用メカニカル継手を開発した。この継手は2本のボルトを締め付ける作業のみで取付が完結する、今までにない画期的な製品であり、既存メカニカル継手と同等の要求性能を有する。

【開発の動機・目的】

一般的な架空部での連絡配管作業は、天井裏、PS、床下等の狭小スペースで作業が行われることが多く、そのような場所での従来のメカニカル継手作業は、複数の工具類を使用するための作業空間の確保や狭小スペースでの作業に伴う身体的負担が大きく、締付不良による施工不良等が発生する可能性がある。また溶接による配管作業では、溶接作業員の確保、溶接で発生する火気への対策等が必要であり、改善を望む声が挙げられていた。

架空部での連絡配管作業時の作業負担軽減や作業時間の短縮を目的に、既に水道分野等で使用実績のあるカップリング型継手をガス用継手として使用できるよう改良開発を実施することとした。

【開発の内容】

【要求性能の構築】

- ガス用継手に必要な要求性能を既存メカニカル継手と同等に設定

【改良箇所】

- 継手に熱膨張性黒鉛ゴムシートとインナープレートを内蔵することで耐火性能を確保
- 50Aのグリップリング板厚を0.8㎜➡1.0㎜へ変更（引張強度　約60％向上）
- 100Aのケーシング材質をSUS304➡SUS821L1へ変更（引張強度　約20％向上）

【基本性能を確認】

以下の各種基本性能試験に合格することを確認
①気密試験　②引張試験　③曲げ試験　④耐火試験　⑤振動試験　⑥繰り返し曲げ試験　⑦長期気密試験　⑧ヒートサイクル試験
⑨耐寒性試験　⑩耐ガス性試験　⑪耐付臭剤性試験

【特長】

- 継手がコンパクトかつ軽量
  ⇒狭い作業空間内における作業負荷の軽減（既存メカニカル継手に対して約70％軽量）
- ボルト2本の締付で作業が完了
  ⇒作業空間の削減（既存メカニカル継手に対して約30％～80％削減）
- パッキン内蔵一体型
  ⇒作業時間の短縮（既存メカニカル継手作業に対して約50％短縮）
- 継手の向きや円周方向の角度に指定がないため、作業しやすい方向から締付作業が可能
  ⇒作業性の向上、身体的負担の軽減

河川氾濫予測システムの開発

大阪ガス株式会社

管内の河川毎に、10日先までの河川氾濫を確率的に予測するシステムを開発

- 河川別予測降雨量の最大値・平均値・最小値をアウトプット、**最大10日先**まで予測可能
- 河川流域の計画基準雨量と供給エリア内の予測降雨量から**「超過確率」**を算出

【開発概略】

管内の河川毎に、10日先までの河川氾濫を確率的に予測するシステムを開発。

【開発の動機・目的】

近年、台風や豪雨による被害が激甚化している。大阪ガスでは浸水や土砂崩れの影響を想定した設備対策を進めるとともに、要員の現地出動により被害を防止する。ただし、氾濫直前まで影響範囲を絞り込むことが困難なため、準備に時間をかけられず、また氾濫の危険性がある地域への要員の安全かつ効率的な配置画題となっていた。

【開発の内容】

供給エリア内の河川毎の「計画降雨量」と、複数シナリオによる「当該河川流域への予測降雨量」から、10日先までの河川氾濫を確率的に予測するシステムを開発。本システムが示す客観的な氾濫可能性に基づき、数日前から対応を検討、体制の準備をすることが可能となった。

Gmooc
（ガス事業者向け総合オンライン講座配信サービス）

大阪ガス株式会社

「Gmooc（ジームーク）」の概要

■ 大阪ガスが人材育成のために作成してきた教育コンテンツを、「オンライン教育サービス」として商品化
■ 6カテゴリで、eラーニング講座:14講座、動画講座:40講座　を利用可能（追加掲載の予定あり）

目的

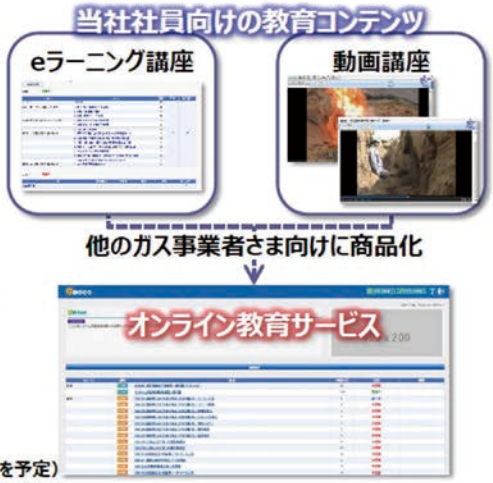
人材育成や技能伝承といった課題をお抱えのガス事業者さま
に本サービスをご導入いただき、課題解決にお役立ていただきたい

サービスの特徴

① 外管工事や内管工事、緊急保安など、
導管業務に関する多彩なカテゴリのコンテンツをご用意
（今後もコンテンツを拡充予定、各社さまごとのコンテンツ追加・編集等も相談可）

② 管理者が社員一人ひとりの受講進捗状況を管理することが可能

③ PCだけでなく、スマートフォン・タブレット等からも使用でき、
現場での空き時間などいつでもどこでも教育を受けることが可能



搭載コンテンツ数

※初回リリース時のコンテンツの種類と数（随時、コンテンツの拡充を予定）

	高圧幹線	外管工事	保全	緊急保安	内管工事	その他	合計
eラーニング講座	1講座	0講座	3講座	4講座	1講座	5講座	14講座
動画講座	0講座	24講座	6講座	6講座	4講座	0講座	40講座

【開発概略】

社内教育で使用しているガス事業に関わる幅広いeラーニング講座や動画講座を一つの教育用プラットフォームに集約し、オンライン学習講座として全国のガス事業者さまへのご案内を開始した。

【開発の動機・目的】

ガス事業者さまの有する教育に関する課題として、育成に用いる資料の作成や教育実施のためのスケジュール調整について多くの時間を要していることや、ベテラン社員の皆さまが有する技能の伝承を早急に行いたいということがあった。これに対し、社内教育で使用しているガス事業に関わる幅広いeラーニング講座や動画講座を一つの教育用プラットフォームに集約し、オンライン学習講座としてご案内することで、教育用資料の作成時間やスケジュール調整に要する時間を削減できるとともに、ベテランの有する技能の伝承を可能にし、教育に関する課題の解決にお役立ていただくことを目的とした。

【開発の内容】

＜開発内容＞

教育用プラットフォームを構築し、オンライン上でID/PWを用いたログイン形式をご案内することで、各事業者さまでのプラットフォーム準備を不要にした。また、教育の進捗管理ができるよう、受講者の進捗状況を一覧で確認、出力でき、教育の管理者がフォローを行える機能を搭載した。

＜特徴＞

ガス事業に関わる幅広いジャンルのeラーニング講座や動画講座を搭載し多くの方に受講いただけるようにした。

①ジャンル ……全6ジャンル（高圧幹線・外管工事・保全・緊急保安・内管工事・その他）

②eラーニング講座

1）テキストページ ……文字情報だけでなく、イラストや注意事項等の補足も用意

2）テストページ……学んだ内容の定着度を点数化し、再度受講した際には、当初の問題と変更されるため、確実な知識の定着が図れる

③動画講座

1）作業手順の説明動画 ……マニュアルの動画化による視覚的な確認で、実作業のイメージを養うとともに、作業時の注意事項の把握も可能

2）ノウハウが蓄積された動画……他工事対応のような、現場状況に応じて実施する事項をご紹介し、過去事例等含め、協議時の知識習得が可能

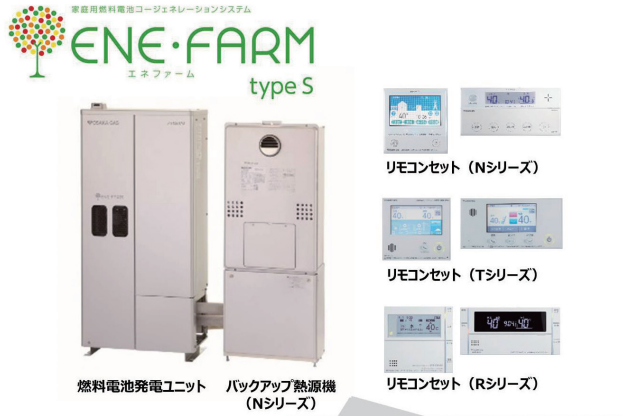
3）体感要素の高い動画……土砂崩壊のような、危険だが実経験の少ない事象をご紹介し、現場作業をより安全に行うための啓発活動が可能

2021年度技術大賞・技術賞　受賞一覧

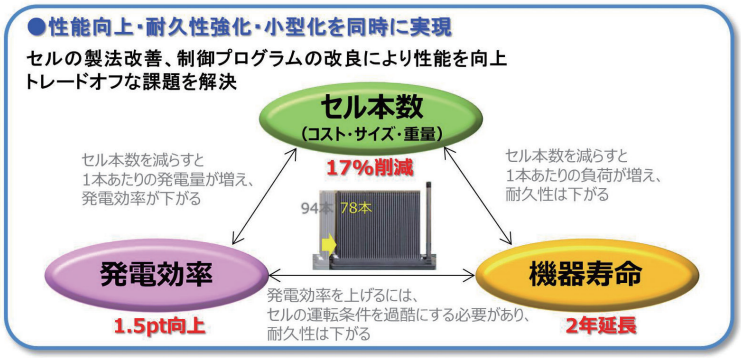
		受賞テーマ	受賞者
技術大賞		「エネファーム type S」2020 年度機の開発	大阪ガスマーケティング㈱ 大阪ガス㈱　㈱アイシン 京セラ㈱　㈱ノーリツ リンナイ㈱　パーパス㈱
		可変式丸穴タイプガスコンセントの開発	㈱藤井合金製作所　東邦ガス㈱
技術賞	ガス技術部門	円周溶接部デジタルX線検査システム（NSDART®）の開発	日鉄パイプライン&エンジニアリング㈱
		IoT 機能搭載ガス警報器「スマぴこ」の開発	大阪ガスマーケティング㈱ 大阪ガス㈱　新コスモス電機㈱
		プラント運転技能の訓練評価システムの開発	東京ガス㈱ ㈱オメガシミュレーション
		ガス導管内露点遠隔管理システムの開発	西部ガス㈱　北海道ガス㈱ 北陸ガス㈱　武州ガス㈱ 大多喜ガス㈱　京葉ガス㈱ 静岡ガス㈱　広島ガス㈱ 大分ガス㈱　宮崎ガス㈱ 日本ガス㈱　㈱Braveridge
		両ガス確認装置の開発	北海道ガス㈱　北陸ガス㈱ 武州ガス㈱　武陽ガス㈱ 秦野ガス㈱　日本ガス㈱ 斎長物産㈱　大肯精密㈱
		GHP 最新モデル「GHP XAIRⅢ」の開発	東京ガス㈱　大阪ガス㈱ 東邦ガス㈱　㈱アイシン パナソニック㈱ ヤンマーエネルギーシステム㈱
		小口径挿通技術「スパイラルバネワイヤー」の開発	大阪ガス㈱　東京ガス㈱ 東邦ガス㈱　㈱ニシヤマ
		ガスタービンコージェネレーション向け省エネ制御型ガス圧縮機の開発	東京ガス㈱　日本コムテック㈱ ㈱ハーテック・ミワ
	サービス技術部門	ヒートショック予報サービスの開発	東京ガス㈱ （一財）日本気象協会
		災害・復旧情報　SHAREシステムの開発	大阪ガス㈱

「エネファームtype S」2020年度機の開発

大阪ガスマーケティング株式会社、大阪ガス株式会社、アイシン精機株式会社、京セラ株式会社、
株式会社ノーリツ、リンナイ株式会社、パーパス株式会社
(推薦)大阪ガスマーケティング株式会社、大阪ガス株式会社



●セット販売のバックアップ熱源機、リモコンセットは
ノーリツ製、リンナイ製、パーパス製から選択可能
●発電ユニットのみ既存給湯器への後付設置にも対応



●主な仕様

	燃料電池発電ユニット	バックアップ熱源機
発電出力	50～700W	–
定格発電効率 ※1	55%※2	–
総合効率 ※1	87%	–
貯湯タンク容量	25L	–
外形寸法(mm)	H1,274※×W600×D330 ※排気トップは除く	H750×W480×D240(N) H750×W480×D250(R・T)
設置面積（例）	1.1m^2	
乾燥重量（kg）	86kg（停電時自立発電機能付き）	36kg (N)、38kg (R)、42kg (T)
レジリエンス機能	停電時自立発電機能、ヒーター給湯機能	–

【開発概略】

世界最高の発電効率55%を達成。さらに2年間の耐久年数延長、機器スリム化によるマンション等への設置性拡大も同時に実現。従来の停電時自立発電機能に加えて、ガス供給停止に温水が使用可能なヒーター給湯機能を新たに搭載。レジリエンス性も強化した。

【開発の動機・目的】

エネルギーの自由化や消費者の省エネ、創エネ志向の高まりから、世間のエネルギーに関する注目度は高い。また「エネルギー白書」に記されている電力の安定供給に向けた強靱性の向上に対してもエネファームの停電時自立発電機能は有用性を持つことが確認されている。近年では台風などによる大規模停電が頻発しており、より一層ニーズが高まっている。

大阪ガスは2021年3月にエネファームの累計14万台販売を突破しており、年々台数が増加しているが、政府目標である「2030年までに530万台の普及」を達成するためには、エネファームのさらなる普及拡大が必要である。

そこで、発電効率の向上、耐久年数の延長により環境性、経済性を向上させつつ、レジリエンス性も強化し、さらにこれまで普及の伸び悩んでいた新築集合部門への採用拡大を目指し、機器のスリム化を実現した新型エネファームtype Sを開発した。

【開発の内容】

1.発電効率向上　セルスタックおよび制御プログラムの改良などにより、定格出力1kW以下の家庭用燃料電池で世界最高の発電効率55%※2を実現。これまでの旧モデル品での発電効率53.5%※3から1.5ptの向上を達成。(2020年1月末時点の大阪ガス調べ)

2.耐久性向上　セルスタックの耐久性を見直すことで、発電ユニットの耐久年数を旧モデル品の10年から12年に2年間延長。

3.高い環境性　従来システムと比べて1世帯当たりの一次エネルギーを年間28.2GJ、CO2排出量を2.3t削減する業界トップクラスの環境性を実現。(余剰電力買取の場合)※4

4.機器の大幅な小型化による設置性向上　セルスタックおよびパワーコンディショナーの小型化などにより発電ユニット本体幅を600㎜にスリム化。機器の設置に必要な間口スペースを40%減らすことに成功。(スリムタイプバックアップ熱源機との組合せの場合)

5.レジリエンス性の強化　電気、ガス、水のいずれが供給停止した場合にも対応できるレジリエンス機能を搭載。

6.電力系統の安定化への貢献　IoT機能を活用し、再生可能エネルギー大量導入社会における系統需給調整に貢献できるリソースとして実証開始。※5

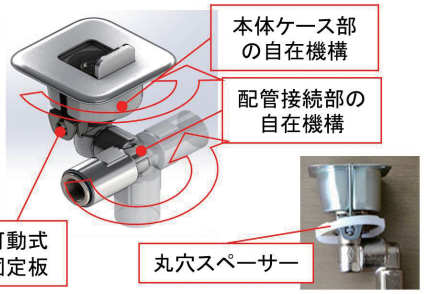
※1　発電効率・総合効率は、低位発熱量基準。
※2　余剰電力買取をしている場合など、3時間以上安定して定格発電を継続した際の発電効率。上記以外の場合、定格発電効率は54%。LPガスの場合の発電効率は53%。
※3　余剰電力買取をしている場合など、10時間以上安定して定格発電を継続した際の発電効率。上記以外の場合、定格発電効率は52%。LPガスの場合の発電効率は51%。
※4　従来型の給湯暖房システムをご使用の場合と比較。試算条件は当社カタログに記載。
※5　経済産業省「令和2年度需要家側エネルギーリソースを活用したVPP構築実証事業費補助金」の「VPPアグリゲーター事業」に参画

可変式丸穴タイプガスコンセントの開発

株式会社藤井合金製作所、東邦ガス株式会社
(推薦)東邦ガス株式会社

1. 付加機能で施工性を大幅に向上

・自在機構で、施工穴への収納、設置向き調整が容易
・可動式固定板で、ネジ締めのみで容易に壁固定
・丸穴スペーサーの脱着で、φ60・65に設置可能



開発品

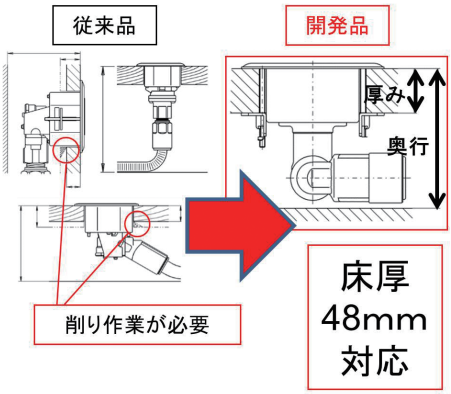
ネジ締込だけで、可動式固定板が動き
壁面に固定。

開発品

本体ケース部自在機構により、
本体の向き調整が容易

2. より厚い床・より薄い壁に設置が可能

・床・壁用の合計3機種分を1機種に統合
・面倒な床・壁の削り作業も不要

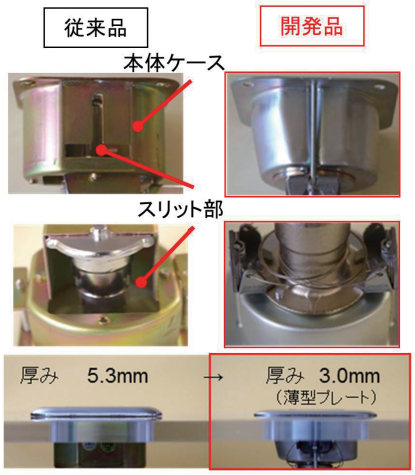


		新型ガス栓（可変式丸穴タイプガスコンセント）	従来ガス栓（3機種）
厚み	床	48mm以下	40mm以下※
	壁	25mm以下	25mm以下※
奥行	床	75mm以上	175mm以上
	壁	75mm以上	85mm以上

※厚みにより床・壁の削り作業が必要。

3. 充実した機能でお客さまニーズに対応

・室内気密性に配慮したガス栓ケース
・薄型プレート採用でバリアフリー化



3つのコストダウン

①部品共通化・見直しによる製造費抑制
②機種統合による在庫管理費抑制
③作業効率向上による施工費抑制

【開発概略】

本体ケースおよび配管接続部の自在機構や、壁に容易に固定できる可動式固定板により、施工性の向上を図ると共に、従来3機種を代替できる広い施工範囲とした。また、室内気密性に配慮した本体ケースや薄型プレート採用で、お客さまニーズに対応できる機種とした。

【開発の動機・目的】

開発品は、フレキ管接続後の工程となる施工穴へのガス栓の収納、向き調整、壁面固定といった作業性を向上させると共に、床・壁厚等の施工条件毎に細かく設定された機種を統合することで、製造・在庫管理・機種選定といった観点での効率化を目的としたもの。

【開発の内容】

1.付加機能で施工性を大幅に向上

i）自在機構を本体ケース部と配管接続部の2か所に設け、施工穴への収納及びガス栓本体の向き調整が容易。
ii）ネジ締めのみで可動式固定板が移動し、容易に壁面固定が可能。指先による煩雑な作業が不要で、作業時間が大幅に短縮。
iii）丸穴スペーサーを脱着することで、丸穴φ60・φ65に適応可能。

2.より厚い床、より薄い壁に設置が可能

i）床・壁用　合計3機種分を1機種に統合できるよう施工範囲を拡張。
ii）厚い床・壁面時へ設置する際に必要であった面倒な床・壁の削り作業が不要。

3.充実した機能でお客様のニーズに対応

i）本体ケースのスリット部を無くすことで、室内気密性に配慮した本体ケース。
ii）床面との段差が小さい薄型プレート（従来品厚さ 5.3mm　→　3.0mm）採用によるバリアフリー化。

円周溶接部デジタルＸ線検査システム（NSDART®）の開発

日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社（日鉄P&E）
（推薦）大阪ガス株式会社

円周溶接部デジタルX線検査システム（NSDART®）の概要

◆ デジタルデータ活用による検査効率化

導入効果	主な内容
①施工能率の向上	・検査（撮影～判定）時間の短縮 ⇒従来検査時間の半分で検査可能 ・フィルム現像が不要
②現場管理業務の省力化	・撮影画像の伝送が可能 ⇒遠隔地からの検査が可能 ・フィルムの保管スペース削減
③リスク回避	・遠隔検査に伴う作業員分散化によるコロナ感染リスクの低減 ・現像液等の不使用
④環境負荷の低減	・フィルム生産量減少への備え

NSDART®システム構成

【開発概略】

従来はパイプライン円周溶接部検査にはフィルムＸ線検査のみが採用されていたが、日鉄P&Eにてデジタル Ｘ線検査を可能とするNSDART® を開発した。当開発品にて従来と同等以上の検査品質を有することを証明できた為、現場導入を実現し、施工能率向上等が可能となった。

【開発の動機・目的】

パイプライン建設工事において、円周溶接部の品質確認にはX線検査が広く採用されており、フィルムX線検査のみがガス工作物技術基準で採用されていたが、当検査では検査員が溶接部に1枚ずつフィルムを貼り付ける作業やフィルムの現像作業等に多くの時間を要していた。一方、医療用レントゲンや航空機等の分野では、デジタルX線検査が既に導入されていた。デジタルX線検査は施工能率の向上や現場管理業務の省力化等の多くのメリットがあり、パイプライン建設工事においてもこのようなメリットを活かすことが可能であるため、円周溶接部デジタルX線検査装置『NSDART® 』を開発した。

また、当開発品の技術知見を活かし、デジタルX線検査が従来検査と同等以上の検査品質を有することを証明できた為、適合性評価委員会でガス工作物技術基準に対する適合性承認を得ることができた。この様に当開発品がパイプライン円周溶接部検査のデジタルX線検査への移行の一助となることも目的としていた。

【開発の内容】

〈デジタルX線検査の方法〉

NSDART® では、フラットパネルディテクター（FPD）を搭載した自走式撮影装置、画像処理用PCを用いてX線撮影した後に、判定用ディスプレイに画像処理用PCを接続し、取得した画像の判定を実施。

〈装置の特徴〉

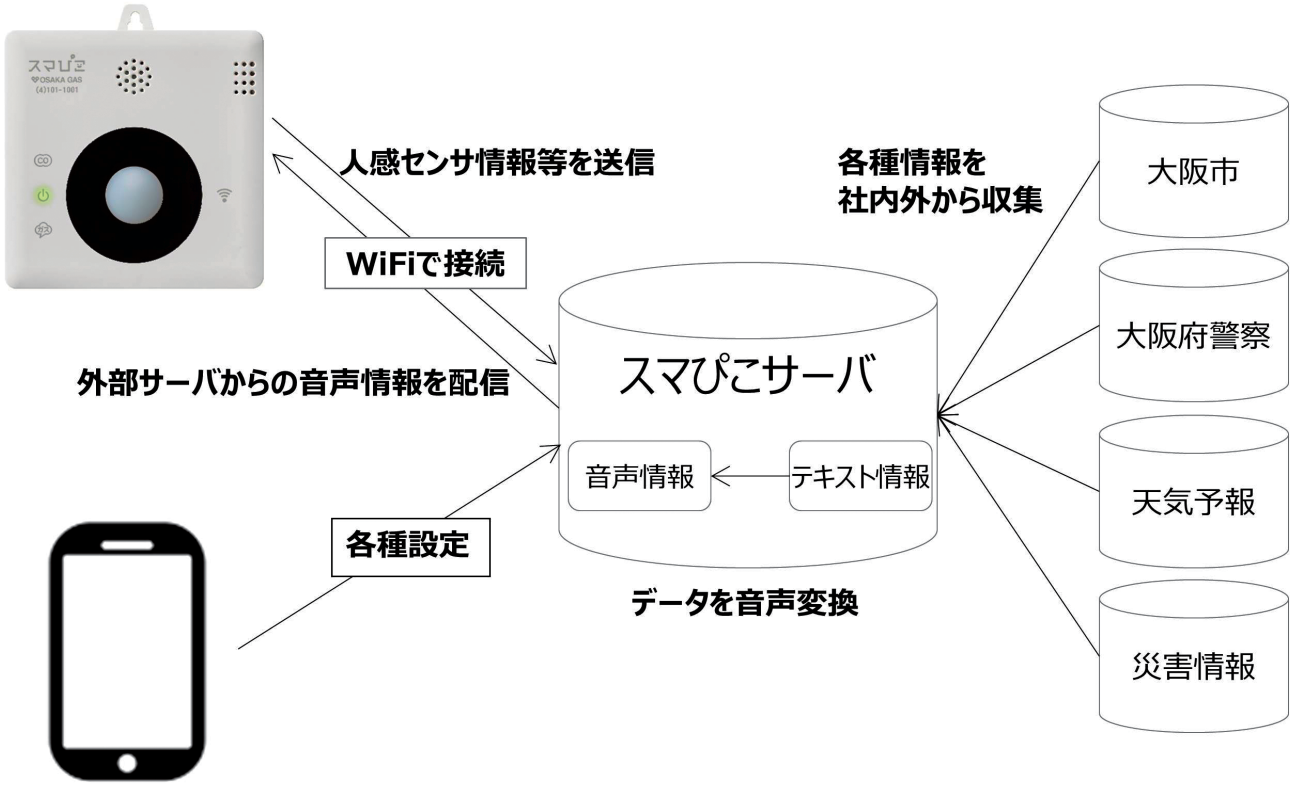
① 従来のフィルムX線検査で使用しているX線発生器の適用が可能
② FPDによって早期に画像を取得可能であるため、判定までの時間がさらに短縮
③ パイプライン外面を円周方向へ自走し撮影する為、走行用レール等の余分な治具が不要であり、作業効率が向上
④ フィルム同等の画像を取得し、原画像の保存に加えて、判定情報の保存が可能

〈導入効果〉

① 施工能率の向上　　：検査（撮影～判定）時間の短縮⇒従来検査時間の半分で検査可能
② 現場管理業務の省力化：撮影画像の伝送が可能⇒遠隔地からの検査が可能
③ リスク回避　　：遠隔検査に伴う作業員分散化によるコロナ感染リスクの低減、フィルム生産量減少への備え
④ 環境負荷の低減　　：現像液等の不使用

IoT機能搭載のガス警報器「スマぴこ」の開発

大阪ガスマーケティング株式会社、新コスモス電機株式会社、大阪ガス株式会社
（推薦）大阪ガス株式会社



【開発概略】

日本初のIoT対応都市ガス警報器を開発し、地域の災害や防犯情報、天気予報、雨雲速報等、安全に関する情報や生活に役立つ情報を警報器からお知らせできるようにした。人感センサを付加し人が近づいたらお知らせする機能も搭載し、情報の伝達性を高めた。

【開発の動機・目的】

[開発に至った動機、開発の目的（用途を含む）を簡潔に記載すること。]

近年、大阪ガスの供給エリアにおける都市ガス警報器の普及率は横ばいであり、更なる普及のためには「新規販売の獲得」と「解約の防止」が課題となっていた。また新規販売時、更新時のお客さまからのお断り理由として「ガスが漏れる心配がないと思うため」という御意見が多数見られた。そこでガス漏れ、CO発生情報だけではなく、都市ガス警報器と親和性の高い災害、防犯情報や、日々のお役立ち情報をお知らせし、提供価値を拡大した「スマぴこ」を開発した。

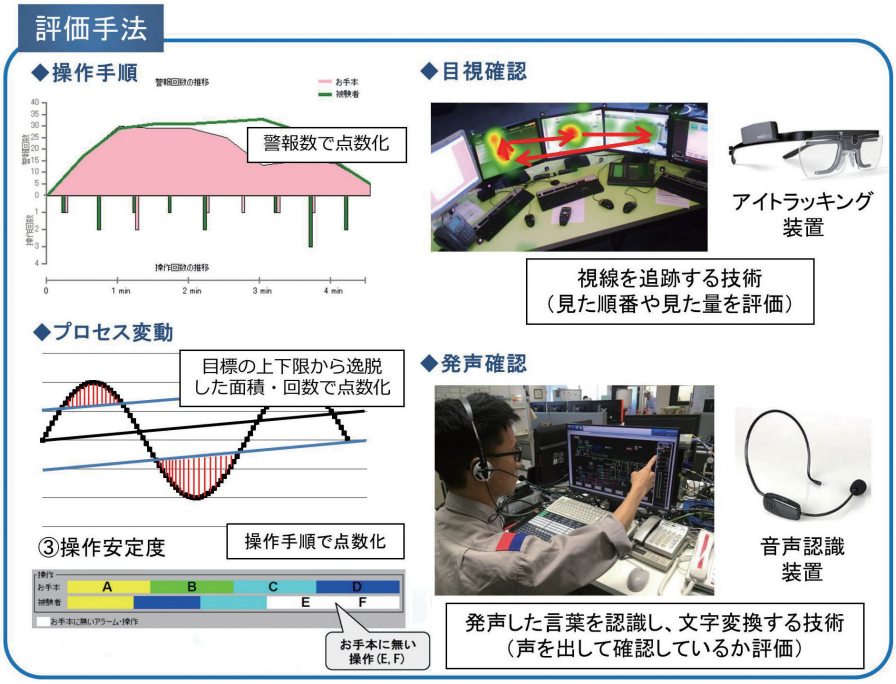
【開発の内容】

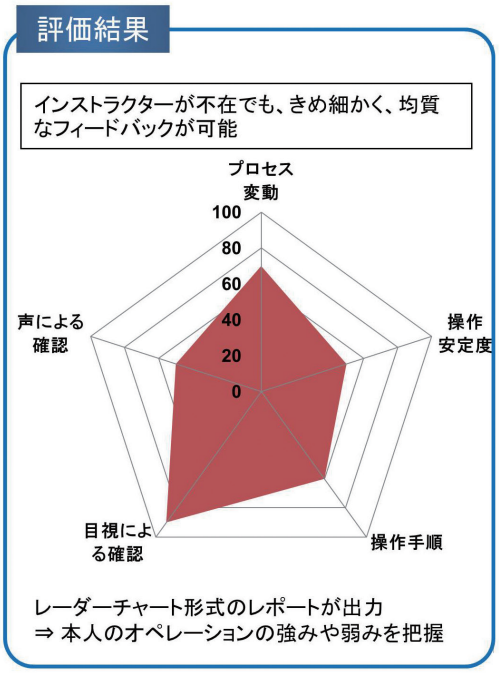
従来の警報器では、ガス漏れ、CO発生を検知し、主にその異常状態をお知らせする音声のみ内蔵していた。「スマぴこ」はWi-Fiモジュールを搭載し、インターネット経由でストリーミング再生することで、上記の異常状態以外にも、安全に関する情報や生活に役立つ情報をお知らせすることができるようになった。また人感や温湿度センサを搭載することで、人が通った際に確実にお知らせすることや、宅内の温湿度異常をお知らせすることを実現した。

プラント運転技能の訓練評価システムの開発

東京ガス株式会社　株式会社オメガシミュレーション
(推薦)東京ガス株式会社

オペレーション訓練の結果を自動で定量的・具体的にフィードバックする訓練評価システムを導入





【開発概略】

LNG基地などのプラント運転訓練に適用できる自動評価システムを開発した。本システムは、アイトラッキング技術や音声認識技術も活用した総合的な訓練評価が可能であり、熟練者から若手社員への効率的・効果的な運転技能の伝承を可能とするものである。

【開発の動機・目的】

東京ガスのLNG基地では、異常時のオペレーション技能維持・向上、ベテランオペレーターから若手オペレーターへの技能伝承を目的に、訓練システムを活用してきた。一方、これまで運転技能評価（フィードバック方法も含む）は、インストラクターが自身の知識や経験を元に実施してきたため、その内容が均質でなく、客観性に欠けるという課題があった。また、インストラクターにおいても教える技術の習得という課題もあり、被訓練者のスキル伸長に資する運転技能評価とフィードバックの提供に苦労してきた。

今回、運転技能訓練とその評価に対して、訓練結果を自動で客観的かつ定量的に評価し、具体的にフィードバックする「プラント運転技能の訓練評価システム」を開発した。

【開発の内容】

（主な機能）

■訓練評価システムは、オペレーターが実施した訓練シミュレータ―による訓練に対して、自動的にて点数化する機能を持つ。

■評価項目は「操作手順」「プロセス変動」「操作安定度」「目視確認」「発声確認」の5つである。訓練実施後、警報・操作履歴、プロセストレンドデータ、視線データ、音声データを用いて、特殊のアルゴリズムにより自動的に解析される。

■レーダーチャート形式のレポートとして結果が出力され、訓練者が本人のオペレーションの強みや弱みを把握することができる。

■カスタマイズを施せば、LNG基地のみならず、発電所や化学プラントなどへの適用も可能である。

（新技術の活用）

■目視確認については、「アイトラッキング技術」を用いて評価を行う。本装置は、人間の視線を追跡する技術を用いており、「見た順番」や「見た量」について定量的・具体的に評価することができる。

■発声確認については、「音声認識技術」を用いて評価を行う。本装置は、人間が発声した言葉を認識し、文字変換する技術を用いており、訓練者が声を出して確認をしているかどうか適切に評価することができる。

ガス導管内露点遠隔管理システムの開発

西部ガス株式会社、北海道ガス株式会社、北陸ガス株式会社、武州ガス株式会社、
京葉ガス株式会社、大多喜ガス株式会社、静岡ガス株式会社、広島ガス株式会社、
大分ガス株式会社、宮崎ガス株式会社、日本ガス株式会社、株式会社Braveridge
（推薦）上記ガス事業者11社

- **背景**

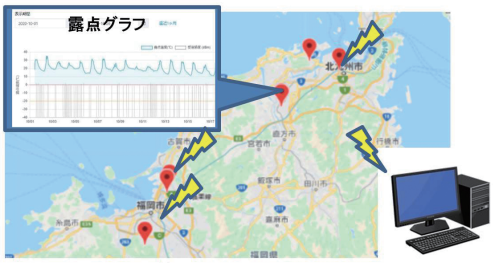
差水は、一時的なガスの供給停止やガス機器の故障を引き起こすことから、早急な対応が求められる。
問題①：原因（差水発生箇所）の特定には、供給不良箇所周辺での露点把握が必要であるが、計測器が高価で、複数箇所の同時測定が困難である。
⇒原因箇所特定が難しく、修繕・復旧作業が長期間かかる
問題②：修繕作業完了後も、再発がなく差水の原因が完全に取り除かれたかを確認するために、一定期間の露点監視が必要である。
⇒作業員が計測器を携帯して巡回することから、監視作業負荷およびコストがかかる

『センサーの現場設置』と『遠隔による露点監視』が可能なシステムを開発

- **システム概要**

連続した露点計測が可能なセンサーデバイスと、遠隔で取得したデータを視える化（グラフ表示など）し、地図上に表示する管理ソフトで構成されたシステム。

センサーデバイス



管理ソフト画面

- **設置状況**

お客さま宅のメーター配管に設置可能

【開発概略】

ガス導管内の露点を、安価に遠隔で監視できる「ガス導管内露点遠隔管理システム」を開発した。システムは、現地に設置するセンサーデバイスと計測したデータを閲覧管理するソフトで構成される。センサーデバイスは屋外設置に十分な耐久性を備え、また、安価な通信方式であるLPWAによりデータの転送が可能である。管理ソフトは、クラウド上に配置することで、インターネット環境があれば場所を選ばず使用できる特長を持つ。

【開発の動機・目的】

差水による不具合は、一時的な都市ガスの供給停止やガス設備の故障を引き起こすことから、早急な対応が求められる。一方で、お客さま先で発生する不具合と差水発生箇所が直接的に結びつきづらいため、発生箇所の特定が困難であり、修繕・復旧作業が長期化し、対策コストが高くなっている。

また、差水による不具合は、対策完了後も再発がないことを一定期間確認する必要がある。この際、作業員が計測器を持って現場を定期的に巡回する方法が一般的であるが、複数回の計測が必要となることから作業負荷・作業コストが高くなる要因となっている。

そこで、差水による不具合対応の効率化とコスト削減を目的に、現場設置が可能で、ガス導管内の露点を遠隔で計測・監視できる安価なシステムを開発することとした。

【開発の内容】

[装置の原理/構造]

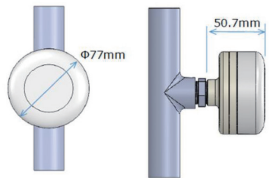
耐ガス性を評価した、安価な温湿度センサーの計測値から露点を算出することで、高価な露点センサーを使用することなく、従来型の露点計と同等の精度を確保している。

また、センサーデバイスの通信部と計測部（ガス管接続側）を分離した構造としており、計測ガスと電気的接触がないよう気密性を確保している。

[装置の仕様]

右表の通り、都市ガス導管の低圧域に対応

項目	性能
適用圧力	0～5.0kPa
使用温度範囲	－10℃～50℃
本体サイズ	下記
電源	電池〔CR17345〕2本
防水性能	IPX5



[センサーデバイスの特長]

- 汎用性が高く、ガス耐性がある温湿度センサーを採用
- 通信には、LPWA（LTE-Cat.M1）方式を採用しており、安価で広いエリアでの使用が可能
- 本体材料には耐衝撃性・耐候性に優れるポリカーボネートを採用
- 多目的での使用も見据え、圧力センサーも搭載しており、圧力計測も可能
- ガスメーター付近への据置設置を想定しており、携帯型と比較しコンパクト

[管理ソフトの特長]

- GPS機能を採用し、地図上で簡単にセンサーデバイス位置を表示可能
- 案件毎に設置した複数台のセンサーデバイスをまとめたグループ化が可能
- 取得したデータは、一定期間保存可能で任意の期間を選択し、グラフやCSV出力が可能
- 計測閾値を設定可能で、設定を超えた場合に、メールにより通知

両ガス確認装置の開発

北海道ガス株式会社、北陸ガス株式会社、武州ガス株式会社、武陽ガス株式会社、
秦野ガス株式会社、日本ガス株式会社、斎長物産株式会社、大肯精密株式会社
(推薦)上記ガス事業者6社

穿孔一箇所での両ガス確認作業を実現

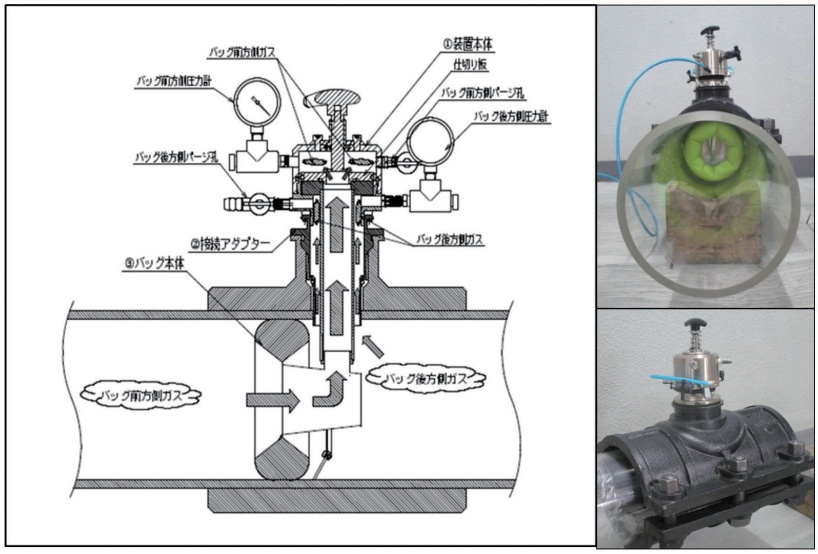


図-1　両ガス確認装置の構造

装置の特長

- 必要な全ての機能を一つの装置に集約
- 一つの装置で全ての適用口径に対応
- 様々な穿孔用継手・穿孔方法に対応
- 装置が軽量、コンパクト
  (従来比▲70%)

施工方法の比較

- 穿孔箇所減少　3箇所→1箇所
- 掘削範囲縮小　下図参照

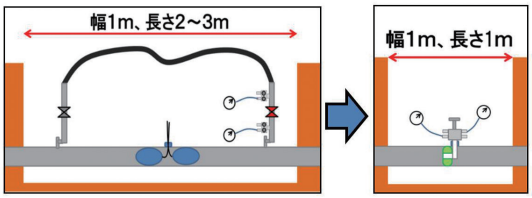


図-2　施工方法の比較(左:従来、右:両ガス確認装置)

【開発概略】

ガス工事時の両ガス確認作業を一箇所の穿孔箇所で行うことが出来る「両ガス確認装置」を開発した。ドーナツ型をしたガスバッグとバイパス仕切弁を備えた装置本体の組み合わせで構成され、両ガス確認作業に必要な全ての機能を小型の装置へ集約する事に成功した。

【開発の動機・目的】

一般的な両ガス確認作業では、閉止用とバイパス用で三箇所の穿孔穴が必要であり、その作業スペースを確保するための掘削面積は広くなり多くの作業時間を要している。また、バイパス配管などの資機材は数が多く重量も重いため、運搬や設置で大きな作業負荷となっている。

「両ガス確認作業のコストと作業負荷を軽減したい」という現場の声に応え、両ガス確認作業を一箇所の穿孔箇所で可能にするため、必要な五つの機能(①本支管を遮断する、②バイパス流路を確保する、③バイパスを開閉する、④圧力を測る、⑤ガスを放散する)を一つの小型装置に集約する開発を行うこととした。

【開発の内容】

【構造・原理】

ドーナツ型のガスバッグによって、本支管の流路を遮断、一方でガスバッグ中心部から装置中央のパイプ部を通って装置本体へ導いたガスをガスバッグ後方へ流しバイパスを形成する構造【図3】。装置本体のハンドルを操作によって、仕切弁が動きバイパス管路を容易に開閉できる。また、装置側面に取り付けた検圧口とガス栓によって、上流・下流それぞれの状態を確認できる。

【仕様・性能】

装置の仕様は【表-1】のとおり。

【特　長】

①両ガス確認作業に必要な五つの機能を一つの装置に集約
②一つの装置本体で全ての適用口径に対応できる(ガスバッグの交換のみ)
③様々な穿孔用継手・穿孔方法に対応できる(接続アダプターを変えるだけ)
④装置が軽量(装置一式で約3kg)、コンパクト(スーツケースに収納可)

【導入効果】

①コスト効果:穿孔箇所削減　3か所→1カ所(掘削面積　3㎡→1㎡)
・掘削量の削減　▲3.0 ㎥/箇所(掘削深度1.5mの場合)
・作業時間の短縮　▲約1時間/現場
②作業負荷軽減:資機材の軽量・コンパクト化
・資機材重量　▲約10kg

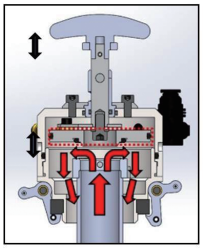


図-3　バイパス形成状況

表-1　装置仕様

適用管種	鋳鉄管・鋼管	
適用口径	50A～200A	
穿孔口径 ()内50A用	50A (32A)	割スリーブ、サドル、 クランプ、ソケット
バイパス流量 (150A)	約17.0m^3/h	
放散能力	2.5～3.0m^3/h	
使用圧力	低圧用	

GHP最新モデル「GHP XAIRⅢ」の開発

東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社、アイシン精機株式会社、
パナソニック株式会社、ヤンマーエネルギーシステム株式会社
(推薦)東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社

【開発概略】

XAIRⅢは、APFp2.09以上、厳しい気象条件下(酷暑、厳寒、積雪時)での運転継続性向上、消費電力EHPの1/10以下、設置スペース及び質量を従来モデル以下に低減、といった特長を持つ空調システムとして、東京ガス(株)、大阪ガス(株)、東邦ガス(株)が、アイシン精機(株)、パナソニック(株)、ヤンマーエネルギーシステム(株)と共同で開発した。

【開発の動機・目的】

GHPは1987年の販売開始以来、国内で普及が進んでいる一方、競合であるEHPもモデルチェンジ毎に高効率化が進んでおり、GHPの競争力を確保するには、省エネ性のさらなる向上と節電性の維持、機能性の拡張が必要と考えた。機能については、近年では酷暑への対策として特に学校空調向けに非常に多くのお客様にGHPをご採用いただいていることも踏まえ、酷暑に加えて厳冬や積雪といった厳しい気象条件下での運転継続性を高めることが有用であると考えた。

【開発の内容】

①省エネ性:APFp(通年エネルギー消費効率)をXAIRⅡと比べて平均約10%向上させ、全機種において2.09以上を達成した。これは、エンジンやコンプレッサ、熱交換器の開発・新規採用等による運転効率の改善が寄与しているものである。

②快適性:外気温度50℃の環境下においても異常停止や一時的な運転停止を伴うことなく、運転の継続を実現させた。また、室外機ファン上部に雪が堆積して運転を阻害することがないよう、降雪を検知してファンにより雪を飛ばす制御を搭載した。さらに、冬期には運転状態と外気温度・湿度の状況により室外機に霜が付着すると、これを取り除くために除霜運転を行い、暖房能力・効率共に低下することになるが、XAIRⅢでは外気温度2℃以上では除霜運転なく暖房運転を行うことができるようにした。

③節電性:お客様先でのピーク電力の削減、節電に貢献すべく、定格消費電力は同容量帯の電気式ビル用マルチエアコンと比較し、1/10以下としている。

④設置性:機器更新が容易・円滑に実現できるよう、XAIRⅢではエンジンの小容量化、熱交換器の効率化等により設置面積、質量の低減を図った。2005年に販売されていた機種と比べ、設置面積で約1～4割、メンテナンススペースを含む必要面積で約2～4割、質量で約2～3割の低減を実現させた。

※上記の特長は設置条件、運転条件、機種により一部内容が異なる。また、オプション対応や特注対応の内容も含む。

小口径挿通技術「スパイラルバネワイヤー」の開発

大阪ガス株式会社、東京ガス株式会社、東邦ガス株式会社、株式会社ニシヤマ
(推薦)大阪ガス株式会社、東京ガス株式会社、東邦ガス株式会社

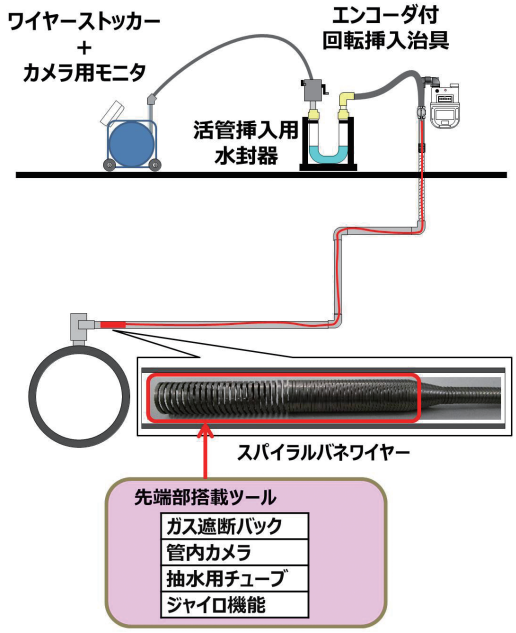


図１．全体概略図

項　目	主な仕様		
配管口径	25Aと32Aから挿通が可能		
挿入延長	20m延長で10曲の配管挿通が可能（メータガス栓から本支管取出部まで）		
挿入方法	ノーブロー（活管）で作業ができること		
用途と搭載物	漏洩箇所や差水箇所の探査	管内カメラ	
	配管経路調査	ジャイロ機能	
		スパイラルバネワイヤーの通電	
	メーター立管下でのハツリ作業	ガス遮断バッグ	①パラソル型
	マンション共用部・ライザー部の漏洩調査		②高気密型
	抽水作業	抽水チューブ	

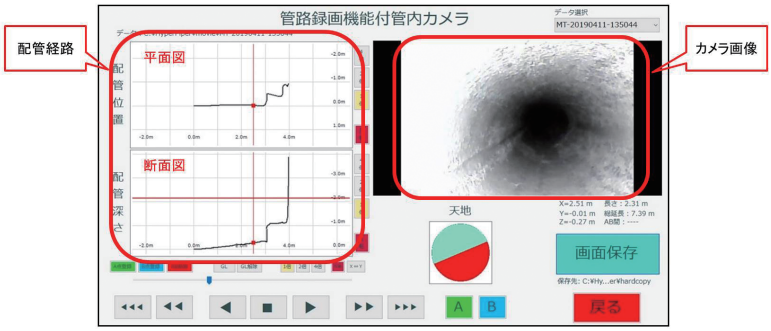


図２．ジャイロ付スパイラルバネワイヤーの画面例

【開発概略】

鋼管25Aと32Aのメータガス栓から挿入し、本支管取出し部まで挿通出来る「スパイラルバネワイヤー」を開発した。全体を角バネ材とすることで、エルボとストリートエルボの連続継手を含む20m延長、10曲の配管でも優れた挿入性と引抜性を実現し、先端部には各種機能が搭載を可能とした。

【開発の動機・目的】

配管のロケータ調査を実施する方法として、地中レーダとパイプロケーターが一般的に使用されているが、道路上の車両、植樹や植木などがある場合、地上を走査することができないとロケータ調査ができなかった。一方、市販の管内カメラではエルボとストリートエルボの連続継手が挿通が困難であるため、配管内から継手の種類や管内の状況を確認することができなかった。

そこで、メータガス栓から挿入し本支管取出し部まで挿通できる技術が確立し、先端部に用途に応じた技術が搭載することで、ガス管のカテーテルを実現することを目的とした。

【開発の内容】

[スパイラルバネワイヤーの構造]

①全体を角バネ材を使用し、エルボの曲り部や長延長でも押す力を伝達できる機構
②先端を太くすることで、カメラやガス遮断バッグなど様々な技術が搭載できる構造

[装置の構成と主な仕様(図1)]

①スパイラルバネワイヤー
- 口径:25A・32Aから挿入し本支管までの挿通が可能、延長20mで10曲まで可能
- 搭載:カメラ、ジャイロセンサ、ガス遮断バッグ、抽水チューブ

②ストッカー
- 20m長のスパイラルバネワイヤーを収納

③水封器
- 活管挿入時に使用

④回転挿入治具
- 誰でも簡単にスパイラルバネワイヤーを挿通出来る治具、斜めに設置した回転ドラムでスパイラルバネワイヤーを回しながら押込む。

⑤カメラ用モニタ
- 管内カメラ用のモニタ、ジャイロ機能使用時はタブレットPCを使用

[特徴]

スパイラルバネワイヤーに種々の技術を搭載することで、①漏洩箇所や差水箇所の位置の特定、②絶縁継手やロケーティングワイヤーが無い配管の経路調査、③漏洩ガスを遮断することで安全にメーター立管下でのハツリ作業が可能、④高気密バッグを活用しマンション共用部・ライザー部の漏洩位置調査が可能、⑤掘削を伴わない抽水作業が可能となるなど、配管のカテーテル手術の様な作業で保安向上を実現した。

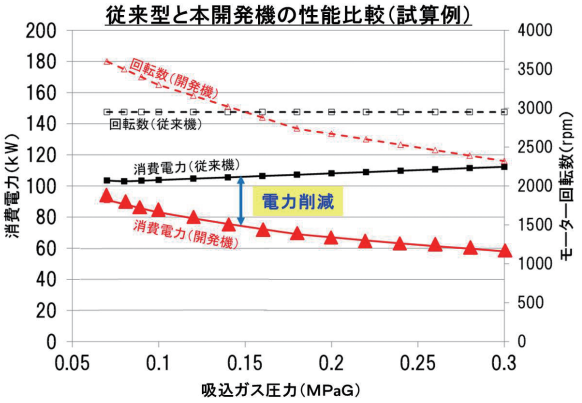
ガスタービンコージェネレーション向け 省エネ制御型ガス圧縮機の開発

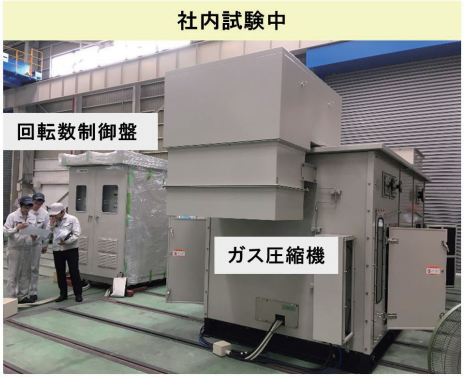
東京ガス株式会社、日本コムテック株式会社、株式会社ハーテック・ミワ

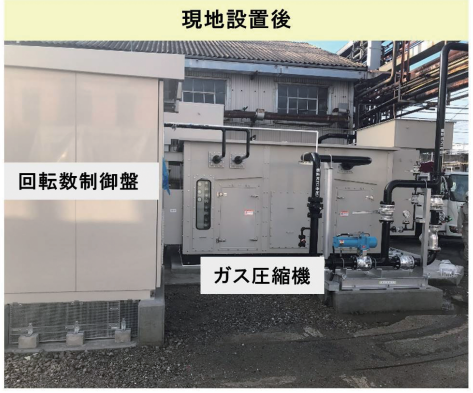
<ポイント>

- 回転数制御とバイパスシステム（独自技術）により、大幅な動力低減と安定運転を実現
- 電動機の最高回転数を従来よりUPさせ、圧縮機サイズをダウンするとともに、広領域の回転数制御により省エネ性が向上
- 回転数制御装置にマトリックスコンバータを採用し、汎用インバータに比べ電源高調波ノイズ対策が不要
- 本技術の特許取得済み

・本技術（回転数制御）を活用することで、ガスの熱量変動にも対応が可能となる







【開発概略】

ガスタービンCGSは年間を通して連続運転しており、運転に必要な補機動力の大半をガス圧縮機が占めている。その消費電力低減の市場ニーズは非常に高く、課題を解決すべくガス圧縮機の省エネ制御技術を開発した。

【開発の動機・目的】

ガスタービンCGSは、産業向けの工場等で年間を通して連続運転させることで、エネルギー使用効率向上に貢献する重要な設備である。ガスタービンでは、導管より供給される燃料ガスをガスタービン燃焼に必要な圧力へ昇圧する圧縮機が必要となり、多くの電力を消費するため、省エネニーズは高い。

従来、需要家に供給されるガスの最低圧力を基準としてガス圧縮機のサイズを選定しているため、常用圧力との乖離が大きいと過剰な動力を消費することになる。しかし、本開発でガス圧縮機の増速運転を可能としたことで最適なサイズのガス圧縮機の選定が可能になるとともに、供給されるガス圧力の変動に応じてガス圧縮機の回転数を制御することで、過剰な動力を削減することができる。

更に本開発の回転数制御装置では、汎用インバータに比べ高調波ノイズが少なくコンパクトな特徴のある、マトリクスコンバータを採用した。

※本技術を活用することで、ガスの熱量変動にも対応することが可能となる。

【開発の内容】

①「制御開発」

本開発でベースとしたガス圧縮機（スクリューローター圧縮）では、圧力一定制御（PID制御）をバイパス弁（エコノ・吐出）のみで実施しているため、バイパス量が多い場合に動力低減余地がある。そこで本開発においては、動力余剰の際には回転数を下げ、バイパス量を最小限にするような制御ロジックを構築した。

②「マトリクスコンバータ採用と専用電動機の開発」

汎用インバータに比べ高調波ノイズが低く、コンパクト化が可能なマトリクスコンバータを採用した。また、ガス圧縮機の電動機については、防爆仕様かつ回転数制御専用とした。マトリクスコンバータと電動機の組合せ制御検討・設計・試験（特性試験、振動測定など）・防爆検定・実負荷試験を実施した。

③「フィールド試験」

神奈川県の某化学工場様へ本開発品のパッケージCGSを導入し、第1号機として本機が稼働中。信頼性評価のため常時データ監視と定期的な性能評価を2020年2月～実施中（設置先様との3年間の共同試験）である。

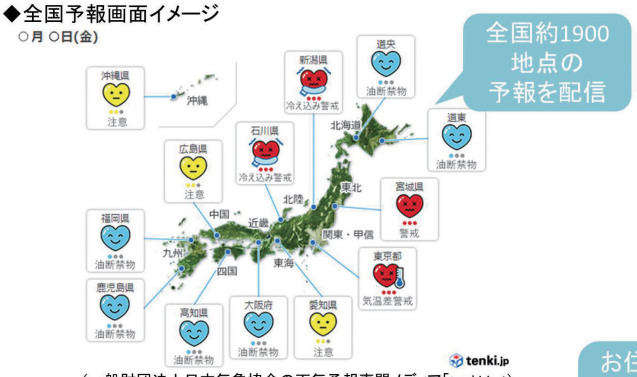
ヒートショック予報サービスの開発

東京ガス株式会社、一般財団法人日本気象協会
(推薦)東京ガス株式会社

ヒートショック・・・重大な社会課題として、我が国の住生活基本計画においても対策が推奨

ヒートショックの課題	①リスクおよび対策の認知度が低い ②自分事化がされにくい ③天気予報のみではいつ対策が必要かわからない
ソリューション	ヒートショック予報：ヒートショックのリスクの目安を推測し予報として配信

◆全国予報画面イメージ



（一般財団法人日本気象協会の天気予報専門メディア「tenki.jp」）

◆予報アイコン 凡例

油断禁物	注意	警戒		
		警戒	気温差警戒	冷え込み警戒

◆パーソナルヒートショック予報画面イメージ

（東京ガス株式会社のウェブ会員サービス「myTOKYOGAS」※）

※ myTOKYOGAS会員以外の方もヒートショック予報を閲覧いただけます。
*ヒートショック予報は、東京ガス株式会社および一般財団法人日本気象協会の登録商標です。

【開発概略】

社会課題であるヒートショックには低認知度・自分事化が困難・対策のタイミングが分かりにくい等の課題がある。そこで気象情報及び住宅情報から住宅内に生じる温度差等を推定し、ヒートショックのリスクの目安を3ランク、5種類で表し配信するヒートショック予報を開発。

【開発の動機・目的】

- ヒートショックは、暖かい部屋から寒い部屋への移動など、温度の急な変化が体に与えるショックのことをいう。このことで血圧が変動することが入浴事故の要因の一つと言われており、気温が下がる冬場の入浴中の死亡者数はその他の時期と比べ顕著に多くなっていることからも「温度差」が引き起こすヒートショックの影響が大きいと推測される。
- ヒートショックの対策のためには、ヒートショックに対する生活者の理解度向上、自分事化、対策の習慣化が必要である。
- そこで自分事化・対策の実行促進のために、気象情報に基づく表現でヒートショックのリスクの目安を配信する「ヒートショック予報」サービスを開発した。

【開発の内容】

〈ヒートショック予報の特徴〉

- 気象情報と住宅情報から住宅内に生じる温度差等を算定し、ヒートショックのリスクの目安を「油断禁物」「注意」「警戒」「警戒（気温差警戒）」「警戒（冷え込み警戒）」の3ランク、5種類で表し配信。
- 年間でも特にヒートショックのリスクの高い10月～3月の期間に予報を配信。
- 全国市区町村毎の約1900地点の7日先までの予報を提供。
- 日本気象協会の天気予報専門メディア「tenki.jp」もしくは東京ガスの提供するウェブ会員サービス「myTOKYOGAS」より閲覧可能（会員登録不要）。
- 「tenki.jp」では最も標準的な住宅を想定したモデルで、全国各地の予報を表示。
- 「myTOKYOGAS」では全国の予報に加え、住戸タイプや竣工年をユーザー自身が登録して個人仕様のヒートショック予報（＝パーソナルヒートショック予報）を閲覧し、家族にもSMS等で手軽にシェアできる仕様になっており、例えば離れて暮らす高齢の親の家のヒートショックのリスクを確認して対策を促すといったことが可能。親子が互いに気を配りあうコミュニケーションを促す仕様により、自分事化・対策の実行を推進。
- 法人向けにも予報データを販売しており、購入することで各社独自の媒体にて配信を行うことが可能。
- ヒートショック対策の認知度向上およびサービスの普及促進のために、企業協働でのヒートショック啓発活動である「STOP!ヒートショックプロジェクト」を立ち上げ、消費者庁や自治体、消防局等とも連携して啓発活動を展開。
- ヒートショック予報を足掛かりとして、社会課題であるヒートショックによる事故数の削減に貢献する。

〈ヒートショック予報の原理〉

- 住宅におけるヒートショックのリスクは、住宅内での低温や部屋間の温度差に依存する。このため、住宅におけるヒートショックのリスクを予測する場合、対象となる各部屋の室温や部屋間の温度差を把握することが必要となる。
- 本件の開発にあたり、住まい方や住宅性能によって、屋外の気温と室温との関係性が大きく変わることが技術的に大きな課題であった。このため、各部屋の室温や温度差の把握が難しく、ヒートショックのリスクを予測することは困難であった。
- ヒートショック予報では、上記の課題を鑑みて、地域や住宅種別（戸建、マンション、アパート）および竣工年から目安となる住宅性能を判定し、独自のアルゴリズムと気象情報を用いることで、住宅内における居室と浴室のそれぞれの室温および温度差を推定することとした。
- 推定された室温および部屋間の温度差からヒートショックのリスクの目安を視認性の高いアイコンで表示することで、生活者にヒートショック対策を促す。

災害・復旧情報　SHAREシステムの開発

大阪ガス株式会社

災害時における各活動進捗を、分かり易く災害対策本部関係者へ共有（シェア）するツール

災害・復旧情報　SHAREシステム

【開発概略】

大規模災害の発生時に、各災害対策組織からの報告を一元管理し、１画面で活動進捗を分かり易く対策本部関係者へ共有（シェア）するツールとして「災害・復旧情報　SHAREシステム」を開発した。

【開発の動機・目的】

近年、激甚化する自然災害の増加を受けて、ライフライン事業者に対する大規模災害の対応力強化が社会から求められている。

特に発災直後は、態勢の混乱や情報の錯綜により、初動対応の遅れに繋がるリスクがある。

2018年6月に発生した大阪府北部の地震の際は、Web掲示板や社内サーバー上の資料共有フォルダを使用して災害対策本部へ情報共有をしていたが、情報へのアクセスに時間を要したため、報告の抜け漏れチェックや災害対応の全容把握に手間を生じた。

そのため、大阪ガスの災害対策本部が迅速・的確な対応をできることを目的に、「対策本部内での情報共有をよりスムーズでかつ、正確にわかりやすく伝える方法」を検討し、「災害・復旧情報　SHAREシステム」の開発に着手した。

また、地震災害だけでなく、他の事象でも活用できるように汎用利用を想定に入れ、開発を行った。

【開発の内容】

【システム構成】

システム利用者がWebサーバ（アクセス制御サーバ）を通じて、アプリケーションサーバ、データベースサーバに接続し、データ更新や情報確認ができる。

【特長】

（報告）

- 該当する進捗のボタンを選択することで、進捗状況の共有が可能
  ⇒　進捗状況の共有が容易であるため、情報共有が早期化
- PCやスマートフォンなど、どの社用モバイル端末からでも入力可能
  ⇒　場所を選らず、どこからでも災害対策本部へ報告できるため、情報共有が早期化

（確認・情報共有）

- 重要活動項目を一覧で表示
  ⇒　経営幹部などの意思決定者が災害対応の全容が把握できるため、迅速・的確な対応・判断が可能
- 各項目の活動進捗をランプで表示
  ⇒　対策本部が対応状況を把握できるため、災害対応組織へ報告のフォローが容易

（情報整理）

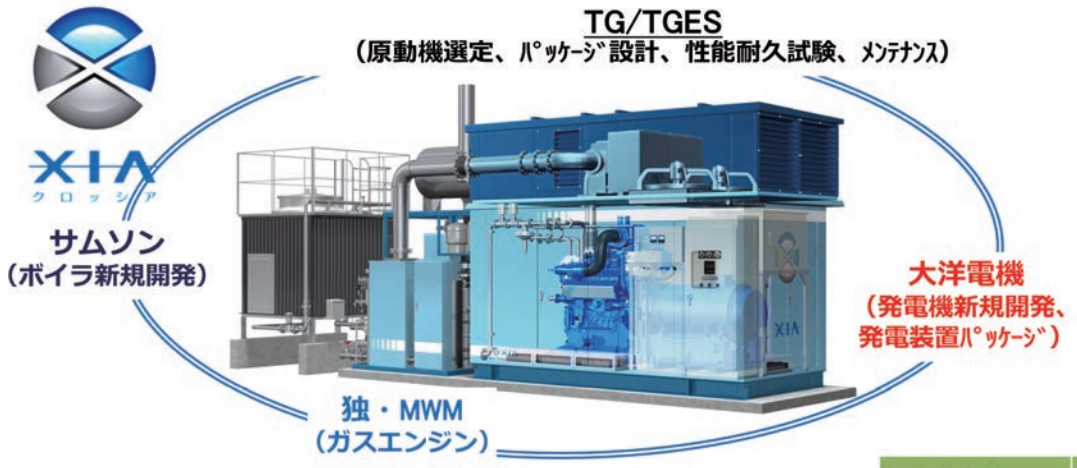
- 各災害対応組織からの報告内容を一元管理とCSV出力が可能
  ⇒　災害対応完了後のデータ集計や時系列の整理が容易

2020年度技術大賞・技術賞　受賞一覧

		受賞テーマ	受賞者
技術大賞		390kW 高効率ガスコージェネレーションシステム「XIA」の開発	東京ガスエンジニアリングソリューションズ㈱ 大洋電機㈱ ㈱サムソン
		Siセンサーコンロ「AVANCE（アバンセ）」の開発	大阪ガス㈱ 大阪ガスマーケティング㈱ ㈱パロマ
技術賞	ガス技術部門	家庭用燃料電池コージェネレーションシステム「エネファームミニ」の開発	京セラ㈱ ダイニチ工業㈱ パーパス㈱
		スマートメーター用通信端末の開発	㈱NTT ドコモ 沖電気工業㈱ 東光東芝メーターシステムズ㈱ パナソニック㈱ 富士電機㈱
		低輻射高効率スーパーガスケトル（HTK-140）の開発	服部工業㈱
		新型パイロット式ガバナ「PRAD-AB」の開発	I・T・O㈱
		PHS からの更新に対応した低消費電力 LTE 広域端末の開発	ソフトバンク㈱
		安心入浴サポート機能搭載給湯器リモコンの開発	パーパス㈱ 東京ガス㈱
		訓練シミュレータと3D仮想現場の融合	大阪ガス㈱
		地境最小化継手の開発	北海道ガス㈱、西部ガス㈱、 広島ガス㈱、四国ガス㈱、 静岡ガス㈱、武陽ガス㈱、 幸手都市ガス㈱、 大多喜ガス㈱、三井化学産資㈱
	サービス技術部門	エネルギー設備の高効率自動運用システム「ヘリオネットアドバンス」の開発	東京ガスエンジニアリングソリューションズ㈱ 東京ガス㈱
		復旧見える化システムの開発	大阪ガス㈱
		くらし見守りサービス（ご自宅・ご家族）の開発	東京ガス㈱

390kW 高効率ガスコージェネレーションシステム「XIA」の開発

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社、大洋電機株式会社、株式会社サムソン
（推薦）東京ガス株式会社



- 「安価で手軽にコージェネ導入」実現のための**戦略機種**
- クラス最高の**総合効率82.5%**を実現しました。
- 設計標準化により機器費、工事費を大幅削減しました。
- パッケージの徹底的なコンパクト化により、設置スペースとメンテナンススペースを最小化しました。

発電出力	390 kW
発電効率	41.0 %
蒸気回収量	285 kg/h
温水回収量	709 MJ/h
総合効率	82.5 %

【開発概略】

潜在需要家数の多い発電出力500kW以下の市場にて普及率の大幅な向上を目的として、クラス最高の総合効率を有するコージェネレーションパッケージを開発する。

【開発の動機・目的】

東日本大震災以降の分散型電源であるCGSニーズが高まったが、CGS導入における判断基準の費用対効果がお客さまの投資基準に満たないケースも多く導入が進まなかった。この課題を早急に解決するため短期間での開発に着手した。

『1事業所に1台のコージェネ』をコンセプトとし、安価で高性能な小型CGSパッケージ開発によりライフサイクルコストとイニシャルコストの低減を行い、単純投資回収年数5年台（多くの企業の導入目安）を目標とした。

【開発の内容】

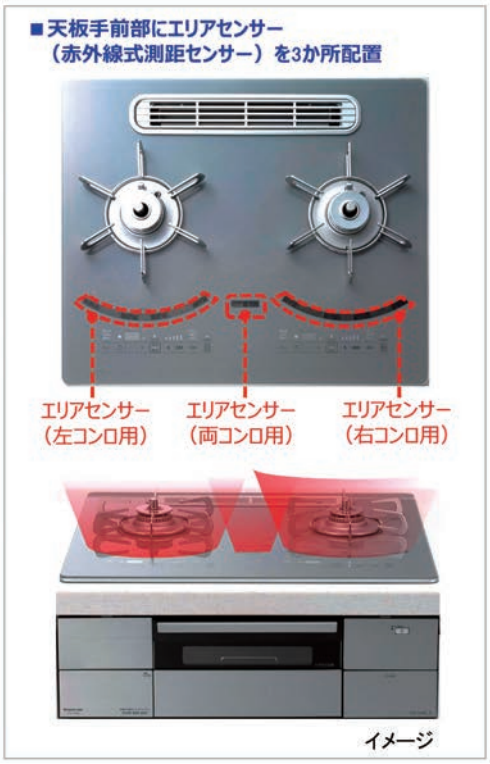
MWM社製の高効率なガスエンジンおよび大洋電機社製の高効率発電機を採用することにより、クラス最高の発電効率41.0%を達成した。また、廃熱ボイラに関してもボイラの最適設計を行うことにより蒸気回収効率20.9%を達成した。温水回収効率の20.6%と合わせると、XIAの総合効率は82.5%であり、クラス最高級のスペックとなっている。徹底的な設計の標準化により初期投資費用の大幅削減、メンテナンスコスト低減を実現し、単純投資回収年を目標の5年台にすることが出来た。

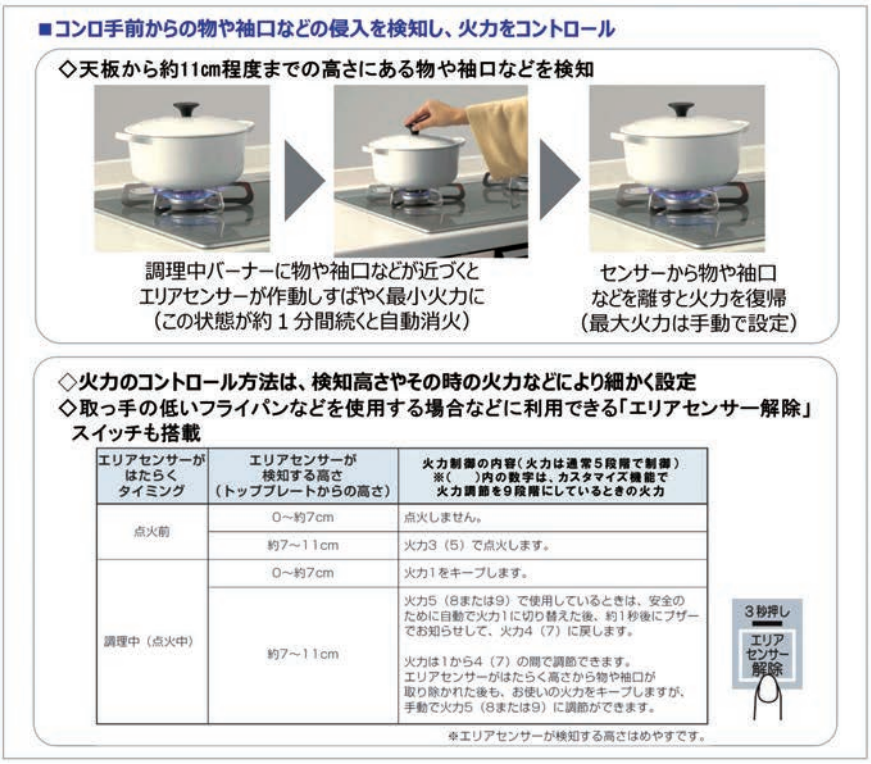
2014年3月から産業分野を中心に営業を開始し、2019年度に累計30台稼働を達成した。2020年度末までに35台稼働を目指している。エリア展開として、LNGサテライト件名の3台で稼働しており、また東京ガスエリア外で1台が稼働中である。50Hz地域だけではなく、60Hz地域への普及拡大を進めている。

Siセンサーコンロ「AVANCE（アバンセ）」の開発

大阪ガス株式会社、大阪ガスマーケティング株式会社、株式会社パロマ
（推薦）大阪ガス株式会社

AVANCE
アバンセ





【開発概略】

Siセンサーコンロ「AVANCE（アバンセ）」は、天板から約11cm程度以下の間に、手前から腕や袖口などがコンロバーナーに近づいたことを検知すると自動で火力を弱火にするなどを行う「エリアセンサー」を初めて搭載した商品として開発した。

【開発の動機・目的】

ガスコンロを起因とする事故として、調理中の炎が袖口などに引火することによる着衣着火事故があり、中火点火機能などを搭載することにより対策を行ってきた。その結果、NITEからの報道発表資料によると、着衣着火事故件数は減少してきている。しかしいまだに撲滅には至っておらず、また、実際の着衣着火にまでは至らないもののヒヤリハットの経験者も多く、ガスコンロの安心・安全性の更なる向上が求められていた。そこで、ガスコンロによる着衣着火事故をさらに低減し、安心して調理を楽しんでいただける商品として「エリアセンサー」を搭載した「AVANCE」を開発した。

【開発の内容】

●「エリアセンサー」の原理・構造

天板手前からの物や袖口などの侵入を検知すると、コンロバーナーの火力を自動的にコントロールする機能で、赤外線式の測距センサーで構成されている。測距センサーは、腕を想定し、幅が約6.5cm以上の物が手前から侵入した場合に隙間なく検知させるために、各バーナー用に4個、及び左右両バーナーを同時にコントロールさせる中央の1個の、計9個を、天板手前3か所に、コンロバーナーを囲う形で配置した。

●「エリアセンサー」の仕様・性能

「AVANCE」に使用しているコンロバーナーでは、着火の可能性のある範囲は、最大火力（火力5）では天板から約11cm程度以下、最大火力未満（火力1から4）では天板から約7cm程度以下と、火力によって異なる。そこで、「エリアセンサー」による火力の自動コントロール方法は、物や袖口がコンロバーナーに近づいた時の火力、物や袖口の天板からの高さによって細かく設定している。さらに、点火前からコンロバーナー付近に物や袖口などがある場合にはそもそも点火をさせない制御とし、より安心・安全性に配慮した仕様としている。

なお、測距センサーは、検知したものの種類は判別できないため、着火領域にあるものが鍋の柄であっても火力をコントロールする場合がある。そこでエリアセンサー作動による火力コントロールの機能を一時的に解除できる「エリアセンサー解除」スイッチも搭載した。これにより、火力が頻繁に弱火になることで調理性能に影響が出ないよう配慮した。

●「エリアセンサー」の特長

- 調理中（点火中）に天板上に物や袖口の侵入を検知し弱火にする際は瞬時（約0.15秒以内）に行い、この状態が約1分続くと自動消火させる。侵入物が取り除かれると元の火力に戻す。（最大で火力4まで）
- 点火前に物や袖口の存在を検知している場合は点火をさせない。
- 「エリアセンサー」がはたらいて火力が自動でコントロールされたときは、音声やブザーによるお知らせを行う。特に、火力を自動で弱火にコントロールしたときは、天板上に配置した火力表示ランプの点滅でもお知らせし、炎を直接確認しなくてもエリアセンサーの作動状況が理解できる。

ガス技術部門

家庭用燃料電池コージェネレーションシステム「エネファームミニ」の開発

京セラ株式会社、ダイニチ工業株式会社、パーパス株式会社
(推薦)東京ガス株式会社

● 開発コンセプト

定格発電出力の低出力化と、エアコン室外機と同等サイズの実現により、これまでエネファームを設置できなかったお客さまへの導入を目指して開発。

● システム構成

熱源機

燃料電池ユニット

台所リモコン

浴室リモコン

● 仕様

燃料電池形式		固体酸化物形(SOFC)		
性能	定格発電出力	400W		
	定格発電効率	42%(HHV), 47%(LHV)		
	総合効率	72%(HHV), 80%(LHV)		
	貯湯タンク容量	20L		
寸法	燃料電池ユニット	W800mm×D350mm×H700mm		
	熱源機(標準タイプ)	W480mm×D250mm×H750mm		
質量	燃料電池ユニット	80kg(乾燥重量)		
	熱源機(標準タイプ)	42kg(乾燥重量)		
設置スペース	奥行条件	995mm	675mm	500mm
	面積	約1.8m²	約1.9m²	約1.6m²
停電時出力		最大400W		

● 設置イメージ

従来設置できなかった窓下や限られたスペースに設置が可能

窓下設置イメージ

奥行き500mm 設置イメージ

【開発概略】

東京ガスと京セラは、世界最小サイズの家庭用燃料電池コージェネレーションシステム「エネファームミニ」の製品化に成功した。「エネファームミニ」は、「燃料電池ユニット(貯湯タンク内蔵)」と「熱源機」で構成される。「燃料電池ユニット」は、京セラ、ダイニチ工業、パーパスが共同開発したものであり、「熱源機」はパーパス製となる。

【開発の動機・目的】

エネファームは2009年に販売を開始し、まもなく全国で30万台を突破の見込みである。しかし、近年は販売台数が横ばいの状況である。国の目標である530万台の普及に向けては、隣接地境500mm程度の戸建住宅や集合住宅に設置可能な機器の小型化や、イニシャルコストの低減、一世帯あたりの電力需要量低下への対応が必要となった。そこで、定格発電出力の低出力化と、エアコン室外機と同等の大きさを実現し、これまで設置できなかったお客さまへの導入を目指して、エネファームミニを開発した。

【開発の内容】

[エネファームミニの特徴]

1. 世界最小サイズを実現

発電の主要構成機器であるセルスタックや貯湯タンク容量の小型化により、エアコン室外機と同等の大きさの世界最小サイズを実現。設置条件を満たすことで、奥行き500mmスペースへの設置ができるため、これまでエネファームを設置できなかったお客さま宅でも採用が可能となる。

2. エネルギー負荷に合わせた定格発電出力(400W)と省エネ性

発電効率の高い固体酸化物形燃料電池を採用し、定格発電出力を400Wとした。年間のCO_2排出量でおよそ1tの削減効果が見込め、高い省エネ性を実現する。

3. レジリエンス機能を標準搭載

エネファームミニが発電中に停電が発生しても、発電を継続。停電時専用コンセントからテレビの使用、携帯電話の充電ができ、給湯や床暖房の使用も可能となる。

4. IoT対応

パーパス製熱源機のスマートフォンアプリ「パーパスコネクト」を利用することで、エネファームミニで計測したガス、電気、水道の使用量や光熱費などが手軽にわかりやすく把握でき、外出先から風呂の湯はりや追いだき、床暖房の操作が可能。また、離れて暮らすご家族の見守り、体脂肪率などの測定データをスマートフォンに送付することによる健康管理も可能。さらに、スマートスピーカーに対応しているため、音声での風呂の湯はりや追いだき、床暖房などの操作も可能となる。

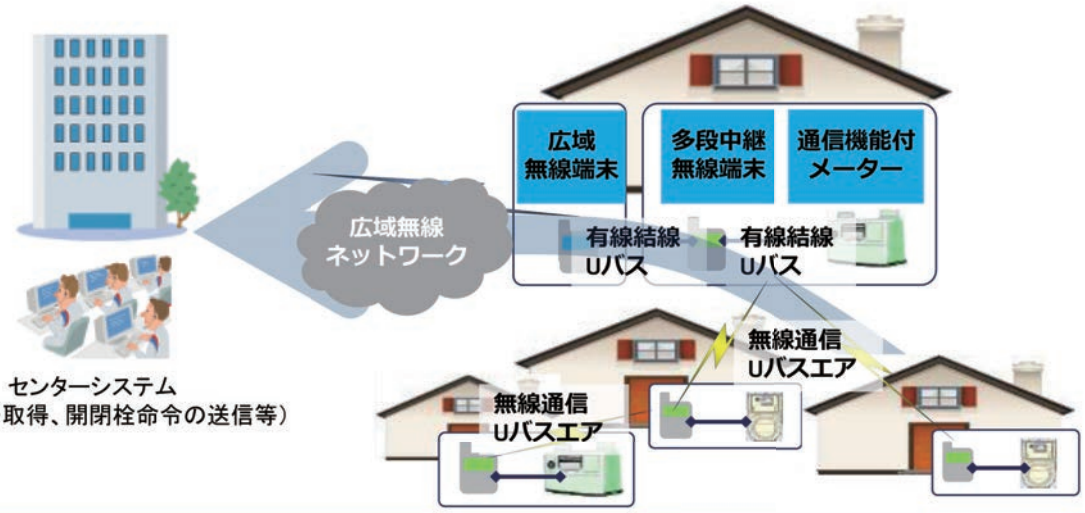
5. 設置工事の簡素化

製品の小型・軽量化により、搬入時間が短縮。また、低重心化により下駄基礎の利用が可能になったことで、短時間で設置工事が完了する。

ガス技術部門

スマートメーター用通信端末の開発

株式会社NTTドコモ、沖電気工業株式会社、東光東芝メーターシステムズ株式会社、
パナソニック株式会社、富士電機株式会社
（推薦）東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社



■多段中継無線端末：**ガスメーター間**をバケツリレー方式で無線通信する通信端末
（無線区間通信方式：Uバスエア※）
※国内標準化された無線通信規格/国際規格IEEE802.15.4準拠/Wi-SUN JUTA Profile準拠
■広域無線端末　：**ガスメーターとセンターシステム間**を無線通信で繋ぐ通信端末
ガスメーターを直収することも可能
（無線区間通信方式：LTE Cat.1+eDRX、もしくは、LoRaWAN）

【開発概略】

遠隔検針等を目的としたスマートメーターシステム用の通信端末を開発した。開発した通信端末は、10年間電池交換不要、高いエリアカバー率、高セキュリティという特徴を有している。

【開発の動機・目的】

ガス事業者はガス料金算定のために毎月訪問検針を行っているが、オートロックマンション等の高セキュリティー物件の増加や、検針業務の効率化、労働人口減少に伴い将来的な検針員不足への対策等の課題がある。そのため、遠隔検針や遠隔開閉栓等の業務効率化を目的としたスマートメーターシステム用の通信端末を開発した。さらに、震災時の遠隔開閉栓等による保安・レジリエンスの強化を見込んでいる。

【開発の内容】

スマートメーターシステムでは大きく3つの要件が求められる。

①**電池駆動・省電力（10年間電池交換不要/メンテナンスフリー）**：外部電源が取れないため、電池で10年以上動作が必要（ガスメーターの検定満期交換タイミングが10年）

②**エリアカバー率・通信信頼性**：設置されているすべてのメーターと通信可能であること

③**セキュリティ**：悪意のある攻撃者からガス使用量の改ざんや誤動作をさせないこと

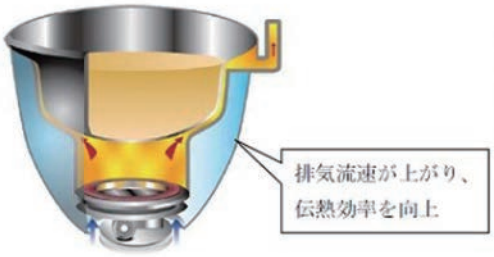
今回開発した各通信端末でも、これらの要件を満足するような下記機能が搭載されている。

- 広域無線端末（LTE）
  ①待ち受けの間欠動作をのばす省電力機能（eDRX）や、複数データを蓄積して一括で送信し通信回数を減らすことにより、消費電力を抑制
  ②人口カバー率が高いLTE通信網を採用
  ③万が一、セキュリティの脆弱性が判明した場合でも遠隔アップデート（FOTA）可能
- 広域無線端末（LoRa）
  ①間欠動作させることで消費電力を抑制
  ②免許不要で長距離通信が可能な変調方式（LoRa）を採用しているため、LTE通信環境が悪い場所でも独自に基地局を設置し、通信網を形成することが可能
  また、LoRaWAN仕様（クラスA及びB）に準拠し、端末発呼（上り通信）だけでなくセンターからのポーリング（下り通信）が可能
  ③セキュリティ鍵で送信データを暗号化
- 多段中継無線端末
  ①間欠動作させることで消費電力を抑制
  ②近接するメーター間で通信をバケツリレーさせることでLTEが届かない場所でも通信可能
  最大50台のメーター間でネットワークを構築し、最適な経路選択により通信成功率98%以上を実現（障害時にも迂回可能）
  ③セキュリティ鍵で送信データを暗号化

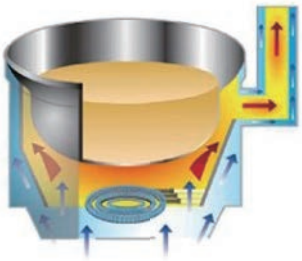
ガス技術部門

低輻射高効率スーパーガスケトル（HTK-140）の開発

服部工業株式会社
（推薦）東邦ガス株式会社

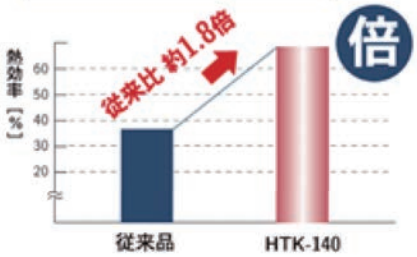


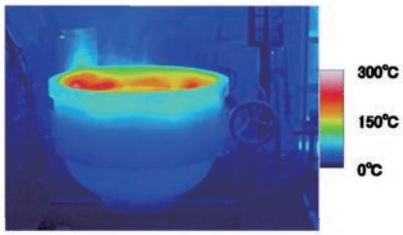
本製品の構造



従来機器の構造

ガス消費量
CO2排出量
40％以上down





表面温度分布
（サーモビュアー，ε1.0）

【開発概略】

本製品は、燃焼部構造を新規設計、高効率なバーナを搭載、排熱の燃焼用空気の予熱への活用などの技術開発により、国内最高レベルの熱効率65％を達成しました。また涼厨の仕様を満足しており、厨房室の温熱環境の改善にも寄与します。

【開発の動機・目的】

業務用厨房機器において、電化製品は新しい技術を活用した省エネ機器が商品化され、その先進性と環境性を訴求し販売を伸ばしています。それに対抗するために、業界最高水準の熱効率60％以上の達成を目標として掲げ、以下の新しい技術の適用にチャレンジし、商品化開発に取り組んだものです。

◇省エネ性の高い、ブラスト燃焼方式のメタルニットバーナの搭載
◇上記の省エネバーナの特長を活かした機器本体の設計
◇衛生的なステンレス内釜の採用と、ステンレス釜の調理性や清掃性の改善
◇操作性・安全性を向上した電子制御システムの採用

【開発の内容】

①国内最高レベルの省エネ性を実現。ランニングコストを40％以上削減
②ステンレス内釜への伝熱を均等化。調理時の焦げ付きを抑え、清掃性も向上
③立ち姿勢でも簡単に操作ができ、操作性が向上
④涼厨を満足し、かつ、排気温度の温度低減、排気ガス量の低減により、厨房環境の改善

ガス技術部門

新型パイロット式ガバナ「PRAD-AB」の開発

I・T・O株式会社
(推薦)東京ガス株式会社

外観

PRAD−AB−V(縦型)　PRAD−AB−H(横型)

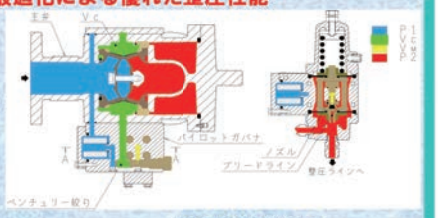
標準仕様

一次側圧力範囲	0.30〜0.99 [MPa]
二次側設定圧力範囲	0.06〜0.20 [MPa]
設計流量	2300 [m³N/h]
重量・寸法	PRAD-AB-V：421 [kg] 幅1174×奥行970×高さ1185 [mm] PRAD-AB-H：519 [kg] 幅1304×奥行1180×高さ1385 [mm]

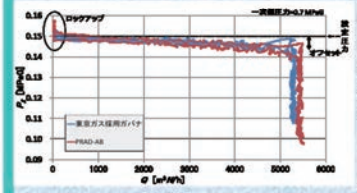
特長

①パイロットライン設計最適化による優れた整圧性能

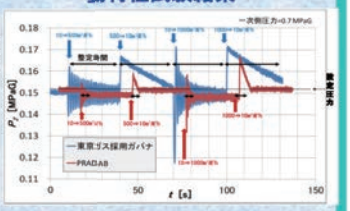
V_Mの極小化やノズル形状等の最適化による応答性、安定性の高次元の両立



静特性試験結果



動特性試験結果



最大送出能力、ロックアップ、オフセット等を評価

二次側圧力の急激な負荷変動に対する応答性と安定性を評価

②ガバナユニット全体設計の最適化による優れた維持管理性

・各機器の部品点数、及び計装配管本数の低減
・メインバルブ分解時の内部部品引抜力の低減

【開発概略】

新型パイロット式ガバナ「PRAD-AB」を開発した。PRAD-ABは、メインバルブ、パイロットガバナ、フィルター、手動復帰式遮断弁等が一体化したガバナユニットであり、設計の最適化により従来と比較して高い整圧性能を実現するとともに維持管理性の向上が図られている。

【開発の動機・目的】

大容量かつ要求流量制御範囲が広いパイロット式ガバナは、地区ガバナ、専用ガバナ双方に対応可能であり、整圧性能としての圧力制御精度は優れているものの応答性と安定性の高次元での両立は困難であった。一方、ガバナには優れた維持管理性も求められる。これらを実現する新型ガバナの商品化はガス事業者の供給安定性、ガス販売量増加、コストダウンに寄与するものと考え開発に取り組んだ。

【開発の内容】

PRAD-ABは地区ガバナ、専用ガバナのどちらにも対応したユニット型のパイロット式ABガバナ。縦型タイプと横型タイプがあり、横型タイプは出入口接続方向を4種類から選択可能

〈基本性能〉

主な構成部品：メインバルブ、ABパイロットバルブ、遮断弁内蔵フィルター、リリーフ弁、ボールバルブ、Vポートバルブ

一次側圧力範囲：0.30〜0.99MPa　二次側圧力範囲：0.06〜0.20MPa　設計流量：2,300㎥N/h（一次側圧力0.30MPa、二次側圧力0.06〜0.18MPa時）

〈整圧性能の向上〉

①パイロットラインの最適化

従来は制御圧室の容積V_Cのみで最適化が行われてきたが、制御工学に基づく応答解析によりベンチュリー絞り下流〜パイロットガバナノズル間の容積V_Mを極小化することにより、ベンチュリー機構の応答遅れを大幅に低減（特許登録）

②制御圧室の圧力応答速度向上

ゴムスリーブの全開に必要な発生負圧を確保しつつ制御圧室に流出入する流量を増大するために、ベンチュリー絞り形状の最適化、パイロットガバナノズル径の増径により応答速度を向上

③ブリードラインの最適化

流れが充分安定している整圧管にブリードラインを接続し、ガバナの不安定制御の懸念を解消

これら①〜③の効果により、応答性と安定性向上について高次元での両立を実現

〈維持管理性の向上〉

①軸流式ガバナであるためメインバルブ部の部品点数が少なく、比較的容易な維持管理が可能

②メインバルブの弁部を取り出しやすい設計にするとともに、遮断弁とフィルターを一体化し主要機器全てにおいて側面からの維持管理が可能

③各機器のボルト強度増加による部品点数の低減、メインバルブ分解時の内部部品引抜力の低減、計装配管本数の低減

ガス技術部門

PHSからの更新に対応した低消費電力LTE広域端末の開発

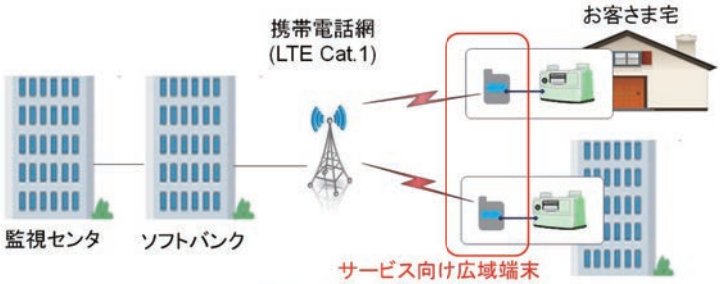
ソフトバンク株式会社
(推薦)東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社

【低消費電力LTE通信端末の特長】

①携帯電話事業者のサービスを活用し、幅広い地域で利用可能
②eDRX方式[※1]による着信時の間欠待ち受けにより低消費電力(10年駆動)を実現
③国際標準規格であるCat.1+eDRX[※]に準拠し、調達安定化やコスト削減に期待

【既存端末との互換性】

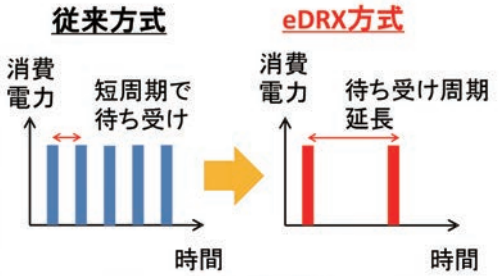
PHS端末の置き換えを想定し、PHS端末の通信電文にも対応



導入イメージ

主な機能

準拠規格	・NPO法人テレメータリング推進協議会広域端末共通仕様 ・3GPP標準化規格　LTE cat.1＋Release13(eDRX)
遠隔ファームウェア更新機能	LTEネットワークを使用し、遠隔からファームウェア更新(機能追加等)可能
インターワーク機能	電文をIPパケットに格納し、LTEネットワークを介して、センターシステムーガスメーター間の接続が可能
PHSとの互換性	PHS端末に搭載される通信電文にも対応することにより、既存のセンタシステムに対応



eDRX[※]による間欠待ち受けイメージ

※eDRX:extended Discontinuous Reception

【開発概略】

低消費電力チップと、eDRX方式による間欠待ち受けにより、電池で10年以上稼働可能なLTE通信端末を開発。携帯電話網を活用し幅広い地域で利用可能なほか、従来のPHS端末と同様の通信電文を搭載し、PHS端末からの置き換え需要にも対応した。

【開発の動機・目的】

スマートメーターを活用した安心・安全サービスの一例として、推薦事業者においては、電話回線を利用したガスの消し忘れ見守りサービスが提供されている。現在では、お客さまの通信回線に依存せずにサービスを提供するためにPHS端末が活用されているが、PHSは2022年度末にサービス終了が予定されており、これらの安心・安全サービスの継続提供のために、将来にわたり活用できる次世代の通信端末が求められている。

今回、近年のIoT向け通信規格の拡充などの技術動向をふまえ、電池駆動で10年以上稼働することが可能となる低消費電力LTE通信端末を開発した。

【開発の内容】

広域端末に求められる「幅広い通信エリア」およびメンテナンス頻度を削減する「低消費電力」「サービスの継続性」に加えて、「PHS端末からの置き換え需要への対応」の実現のために、以下の機能を搭載した。

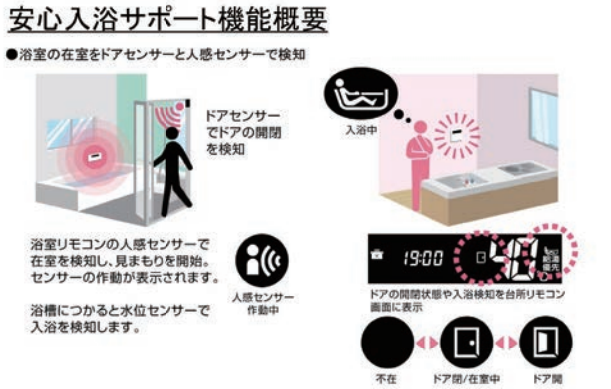
①ソフトバンクLTEサービスの活用により幅広い通信エリアを実現
②eDRX方式の間欠待ち受け動作により、低消費電力(10年駆動)と、警報発報時に遅延のない発呼通信を両立
③国際標準規格LTE Cat.1+eDRXに準拠し、将来の調達安定化やコスト削減に期待
④PHS端末からの置き換えを想定し、PHS端末と同様の通信電文にも対応することにより、既存のセンタシステムに対応

NPO法人テレメータリング推進協議会で標準化されたUバス通信、および従来の都市ガスメーターの通信仕様であるAライン通信に対応しており、各種ガスメーターとの通信が可能なほか、NPO法人テレメータリング推進協議会で標準化された広域端末共通仕様に準拠しているため、各ガス事業者への普及促進が期待される。

ガス技術部門

安心入浴サポート機能搭載給湯器リモコンの開発

パーパス(株)、東京ガス(株)
(推薦)東京ガス(株)



【開発概略】

入浴者の異常な状況の早期発見を促す安心入浴サポート機能を搭載した給湯器リモコンを開発。具体的には、

- 新規開発の浴室環境に適した独自のアルゴリズムを搭載の浴室用人感センサー、ドアセンサー並びに給湯器本体の水位センサーを活用した検知システム
- センサーの検知内容をもとに異常を判定し、報知を行う見守りシステム

を組み合わせた給湯器リモコン。

【開発の動機・目的】

近年、浴室での入浴事故が増加している。また、家庭の浴槽での溺死者数の内約9割が65歳以上[1)]と高齢者が多く、社会課題となっており、対策が求められている。一方で、東京ガスが実施した一般消費者を対象としたインタビューによると、比較的若いファミリー世代において「夫が酔った状態で深夜に入浴し、そのまま湯舟で寝ていることが多く困っている。」、「小学校低学年の子どもがお風呂の中で遊んでいて中々出てこない。何度も確認に行くのが大変。」など日常の入浴シーンにおけるお困りごとが確認された。そのため、事故防止だけでなく簡易的なお風呂の見守りニーズを充足する商品が必要と考え、安心入浴サポート機能を搭載した給湯器リモコンを開発した。

出展1)：消費者庁HPより　平成28年1月20日リリース　http://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/release/pdf/160120kouhyou_2.pdf

【開発の内容】

①浴室環境に適した独自のアルゴリズムを搭載した浴室用人感センサー、ドアセンサー並びに給湯器本体の水位センサーを活用した検知システム

浴室用人感センサー

- 東京ガスと国立大学法人九州工業大学が共同研究を実施。
- 浴室内の湯気、浴槽のお湯の揺らぎ、シャワーなどの影響を受けにくい等ロバスト性に優れたアルゴリズムを搭載。

ドアセンサー

- 315MHz特定小電力無線で浴室センサーと通信するドアセンサー。
- 金属板で囲まれたユニットバスでも安定的に通信が可能なハード及びソフト仕様。

検知システム

- 浴室用人感センサーとドアセンサーを組み合わせることで浴室への入退室を正しく判断。
- 浴室用人感センサーで浴室空間内の人の動きを検知。
- 水位センサーで浴槽への入浴と浴槽内の状態を監視。

在・不在判定表

No.	センサー検知状況			「在・不在」判定
	ドアセンサー	浴室用人感センサー	水位センサー	在
1	閉	閉直後動きあり		不在
2	閉	閉直後動きなし		在
3	開	動きあり		不在
4	開	動きなし	検出なし	在
5	開	動きなし	検出あり	

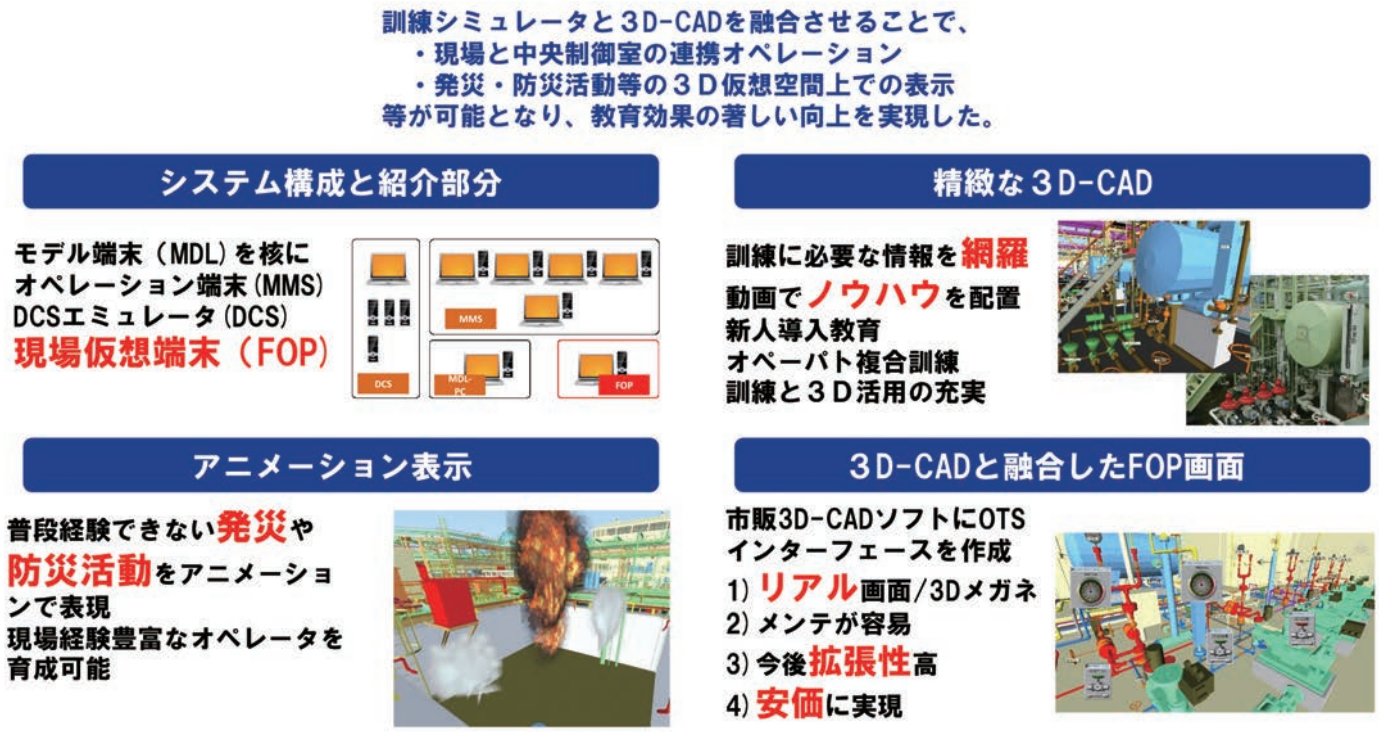
②センサーの検知内容をもとに異常を判定し、報知を行う見守りシステム

- 在室にもかかわらず、一定時間動きが確認できない場合、浴室リモコンから入浴者に対して呼びかけ。
- 呼びかけに反応が無い場合、台所リモコンから同居家族に対して報知。

ガス技術部門

訓練シミュレータと3D仮想現場の融合

大阪ガス株式会社



【開発概略】

オペレータの習熟度を定量的に判定するためのツールを備えたオペレータ訓練システムに、LNG基地の3D－CADデータを融合した「3D訓練シミュレータ」を開発した。本システムにより、制御室内でのオペレーションだけでなく、現場業務のトレーニングも行えるようになった。大阪ガスではこのシステムの活用により、制御室と現場を一体化した訓練を行い、教育効果を高めている。

【開発の動機・目的】

大阪ガスでは熟練者の退職に伴う世代交代に対応するため、LNG基地のオペレーション訓練に「訓練シミュレータ」を活用してきた。オペレータの習熟度を定量的に判定するためのツールを備え、社内のオペレータの早期育成に寄与している。一方で、現場パトローラの育成は難しい面を持っていた。現場点検はパトローラ個人の感性が重要であり、それらの感性を活かしたパトローラの育成も必要であった。パトローラの育成には現場の実体験に勝るものはない。しかし、事故やトラブルが極めて少なくなっている現在では、実際には異常時の経験をすることが難しい。今回、工場の3DCADデータを用いて現場操作が体感できるシステムを構築した。これにより現場のバルブ操作や、防災活動などを訓練シミュレータに組み込むことができ、現場も含めたオペレータの総合的な訓練が可能となった。

【開発の内容】

3D仮想空間と訓練シミュレータとの連携

訓練シミュレータと3DCADソフトを連携するインターフェースを独自開発し、双方のシステムが連動する仕組みを構築した。これにより、例えば仮想空間上でバルブ操作等を行えば、その操作が訓練シミュレータにも反映され、また訓練シミュレータ上でのプラント状態が、仮想空間上の状態表示（計器等）に反映される仕組みとした。これにより、現場と中央制御室での連携したオペレーションの訓練が可能となった。

アニメーション機能の付加

3D仮想空間に、LNG漏洩、白煙、火災等の発災状況や、散水、水幕、ドライケミカル噴射といった防災機能のアニメーションを加えることにより、任意の座標での発災及び防災活動をリアルに表現できるようになった。

これにより、普段経験できない防災オペレーションの訓練が可能となり、管理監督者を含め、オペレータの防災技能向上に大きく貢献した。

ガス技術部門

地境最小化継手の開発

北海道ガス(株)、西部ガス(株)、広島ガス(株)、四国ガス(株)、静岡ガス(株)、武陽ガス(株)、幸手都市ガス(株)、大多喜ガス(株)、三井化学産資(株)
(推薦)　上記ガス事業者8社

地境最小化継手

・PE短管の端面を閉塞した「スピゴットキャップ30A」
+閉塞端面を管軸方向に穿孔する「ソケットサーチー30A」

図-1

図-2

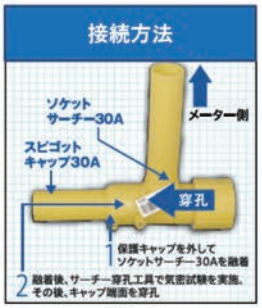


図-3

従来施工法との違い

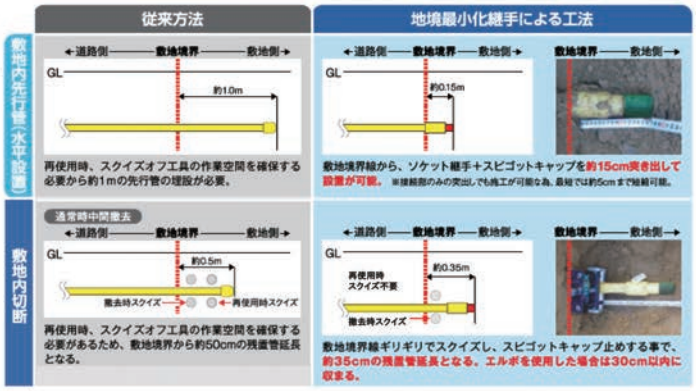


図-4

継手の特長

・敷地境界からの突き出し寸法を最小化(1m→0.15m)
・管延長時の作業時間短縮
・管軸方向からの穿孔によりスクイズオフ作業が不要
・管延長時の融着部の気密試験が可能

【開発概略】

敷地内他工事折損事故ゼロに向け、管端面を閉塞したPE短管及び閉塞端面を管軸方向に穿孔するポリエチレン管継手の開発を行い、先行管の敷地内の突き出し寸法最小化を実現した。

【開発の動機・目的】

灯外内管の先行管では、将来の導管延長時の作業を考慮し、敷地内で約1mの突き出し寸法を確保している。しかし、他工事の際に支障となることが多く、折損されガス漏洩に至るケースがある。

敷地内他工事折損事故ゼロの実現に向け、先行管の突き出し寸法を最小化する、従来に無い形状・構造のポリエチレン管継手を新規に開発した。

【開発の内容】

【構　造】

地境最小化継手は「スピゴットキャップ30A」と「ソケットサーチー30A」から構成される。

①スピゴットキャップ30A:PE短管30Aの端面を閉塞　【図-1参照】

②ソケットサーチー30A:上記①の管端面を管軸方向に穿孔　【図-2参照】

上記①スピゴットキャップ30Aに②ソケットサーチー30Aを融着、サーチー穿孔工具で気密試験実施後、閉塞端面を穿孔　【図-3参照】。

【特　長】

○敷地境界からの突き出し寸法を最小化(1m→0.15m)　【図-4参照】
(中間撤去の場合0.5m→0.35m)

○管延長時の作業時間短縮

○管軸方向からの穿孔によりスクイズオフ作業が不要

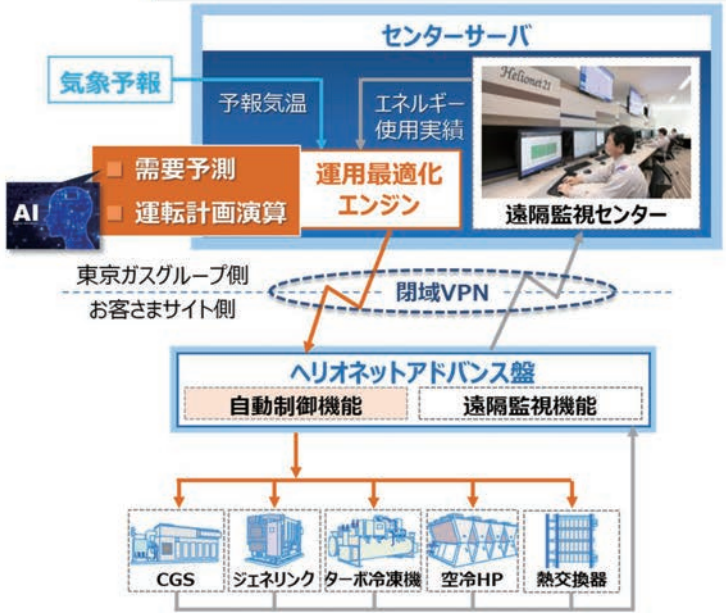
○管延長時の融着部の気密試験が可能

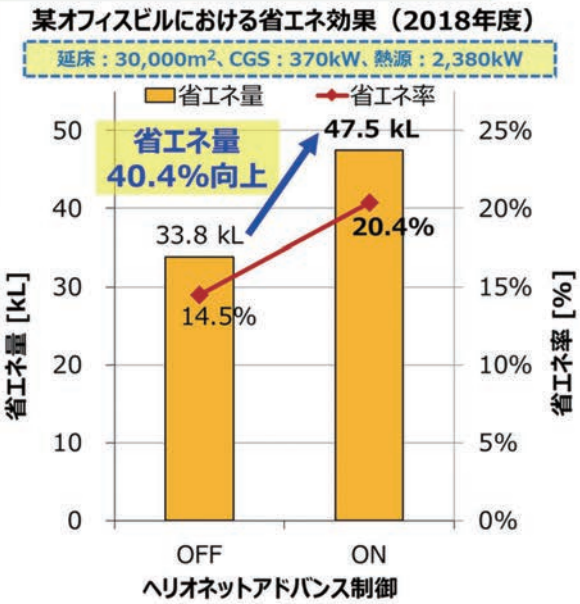
サービス技術部門

エネルギー設備の高効率自動運用システム「ヘリオネットアドバンス」の開発

東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)、東京ガス(株)
(推薦)東京ガス(株)

▸ ①エネルギーデータ**収集**、②需要の**予測**、③高効率運転計画の**演算**、④遠隔**制御**の一連の流れを**自動で反復**することで省エネを実現
▸ ヘリオネットアドバンスの高効率自動制御により、**省エネ量が40.4%向上**





【開発概略】

建物のエネルギー需要を予測して設備をきめ細かく運用する自動制御により、着実な省エネ・省コストを実現するエネルギーマネジメントシステム(以下、EMS)である。某オフィスビルでの1年間の制御事例において、従来の画一的なスケジュール運用と比べて40.4 %の省エネ量向上を実現した。

【開発の動機・目的】

省エネ・省コストを推進するためには、単に高効率な設備を導入するだけではなく、各設備を組合せてシステム全体で最も高効率な運転計画を立案し、実行することが重要である。しかし、主な作業だけでも「電熱需要の見極め」、「運用データの分析」、「運転計画の立案」、「毎日の設定変更」、「実績の検証評価」など、多大な労力と時間を要することもあり、実態として十分な設備運用見直しができていない建物が多い。また、例えばコージェネレーションシステム(以下、CGS)の制御は単純に発電効率のみならず、廃熱利用先の設備運用の適正化も同時に行う必要があり、さらにその廃熱利用設備に対しては本体の効率だけでなく冷却塔、ポンプなどの補機も含めてシステム全体で効率的な運用を行わなければならない。このように、複合的に連動するCGSを含むエネルギー設備を統合して高効率制御を行うことは想像以上に難しい。

そこで、東京ガスグループが従来より運用している遠隔監視システムをさらに進化させ、取得した現地データを元にCGSや熱源機の高効率な設備運用計画を演算し、遠隔自動制御を行うEMS『ヘリオネットアドバンス』の開発プロジェクトを始動させた。

【開発の内容】

ヘリオネットアドバンスの肝となる需要予測、およびその結果に基づいてエネルギー設備の高効率運転計画を立案する演算ロジックは、東京ガスグループ独自の技術として開発し、実用化・特許化している。また、従来は、CGSはCGSメーカー、熱源機は計装・自動制御メーカーが各々の制御システムにて別々にコントロールする場合が殆どで、機械的な協調はなかった。そこで、東京ガスグループがインテグレータとなり、CGSメーカーや計装・自動制御メーカーを巻き込み、制御思想を共有しながら設備間のインターフェース仕様の標準化を実施し、多くの物件に水平展開できるようにした。

■システム構成

お客さま施設側には、対象設備の稼働データ収集および制御指令出力のためのヘリオネットアドバンス盤を設置する。一方、東京ガスグループ側には収集したデータを保存・解析し、高効率な設備運転計画を演算・出力するためのセンターサーバを設置している。お客さまはインターネットブラウザを通じて、日々の発電量やエネルギー使用量等を確認できる。

■自動制御フロー

1) ヘリオネットアドバンス盤を経由して、電力・熱の需要実績および設備稼働データをセンターサーバへ収集・保存
2) 収集したデータと気象情報から、東京ガスグループが開発した独自の手法により電力・熱の需要を予測
3) 予測した需要に基づき、エネルギー設備の高効率運転計画を演算
4) 演算された運転計画値をヘリオネットアドバンス盤へ送信し、各設備を遠隔自動制御

■開発した機能

✓高精度なエネルギー需要予測を活かしたきめ細かな高効率運用：電熱需要をはじめとした多くの変動因子を捉えた高効率運用演算ロジックを開発
✓多様なエネルギー設備を協調させた遠隔自動制御：CGS、熱源機、冷却塔、蓄熱槽などのエネルギー設備全体を協調させた統合制御を実現
✓多彩な運転モード：『省エネ、省コスト、省CO2モード』のほか、省エネ/省コストを両立する『ハイブリッドモード』などの幅広い制御メニューを開発
✓面的エネルギー融通の高効率制御：複数建物間の熱融通や電力自己託送を考慮したエネルギー設備の高効率運用を実現

■導入実績

2019年度末時点で、計19件のサイトにて採用頂いている。2020年度以降の内定を含めると、東京ガス以外の都市ガス供給エリアでも計8件(長野県に1件、九州・沖縄地域に7件)の採用があるなど、地域や業種を問わず、CGSをはじめとする天然ガス利用設備の普及拡大に貢献している。

復旧見える化システムの開発

大阪ガス株式会社

サービス技術部門

【開発概略】

大規模災害の発生時に、ガス供給を停止したエリアや復旧の進捗状況、復旧完了見込みについて社会へ情報提供するツールとして「復旧見える化システム」を開発した。クラウドGISサービスを利用しており、事業者のHP等にクラウドへのリンクを掲載するだけで、需要家はPC・スマートフォン・タブレット端末により視覚的に分かり易い地図情報として復旧状況を確認することができる。2018年6月に発生した大阪府北部の地震では当システムが実稼働し、合計約86万アクセスを記録（供給停止戸数は約11万戸）。需要家のみならず中央省庁・自治体からも「大変良い取組みである」とお褒めの声を頂戴し、都市ガス業界の災害対応レベルの高さを訴求することができた。また、官民連携で災害対応を行う特別チームである「ISUT」が使用する情報共有ツール「SIP4D」へ当システムの情報を連携させることにより、自衛隊の被災地支援活動にも協力することができた。

【開発の動機・目的】

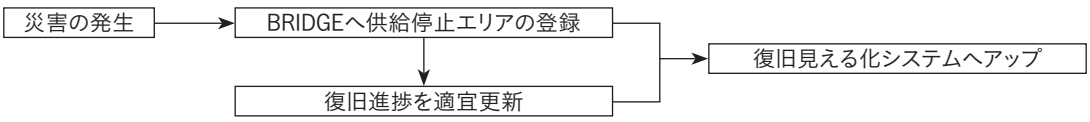
地球温暖化等に起因する自然災害の多発激甚化、社会の情報化が進む近年、ライフライン事業者は大規模災害時に早期復旧へ努めることはもちろん、復旧に関する情報を迅速に世間へ公開すべきという責任も日々増している。これまでもガス事業者は災害時に色付けした地図を自社ウェブサイトへ掲載する等の取組みを行ってきたが、発災後に作成しなければならないため迅速性に劣ること、自宅の場所が見つけにくいこと等の課題が残されていたため、それらを解決するためのデジタル化されたシステムが必要であった。このような背景から「復旧見える化システム」が開発された。

【開発の内容】

開発にあたり、スマートフォンの普及により地図アプリの操作に慣れ親しんだ需要家が今後より増えることを考慮し、一般的な地図アプリとなるべく近い操作感覚で使うことができ、かつ災害時の不特定多数のアクセスにも耐えられる特性に着目し、クラウドGISを利用している。

クラウドGISを利用することにより、自社で地図サイトを構築することが不要となり、サーバーの保有や地図の日常的なアップデートも不要となるためイニシャルコストを抑制すると同時に維持管理も簡易化できる。特にサーバーについては、“平常時には使用せず災害時にアクセスが殺到する”というシステムの特性上、ピークに合わせたサーバー容量を平常時から自前で保有することはコスト面において極めて非効率的となる。クラウドGISはアクセス負荷に応じて自動的に容量を追従させることができるうえに、仕様の少ない平時は最小限の維持コストで済むというメリットを有している。

「復旧見える化システム」は大阪ガスが災害時のコアシステムとして運用している「災害復旧支援システム（通称BRIDGE）」と連携した設計としている。災害時には災害対策本部がBRIDGEへ供給停止したエリアを直ちに登録し、以後進捗を更新することとなるが、ここで登録・更新した情報を図形データとして生成し、クラウドへアップロードすることで情報公開を行う。このように既存の災害対応フローに「復旧見える化システム」をビルトインすることで作業不可を最小化し、迅速な情報公開を実現している。



サービス技術部門

くらし見守りサービス（ご自宅・ご家族）の開発

東京ガス株式会社

【開発概略】

家庭用のお客さまをターゲットとした新たな見守りサービスを提供に向け、当社で蓄積したスマートメーターの通信技術を活用した各種IoTセンサやホームゲートウェイを開発するとともに、センターシステム、スマートフォンアプリ等のソフトウェア開発を行った。

【開発の動機・目的】

東京ガスでは、2018-2020中期計画「GPS2020」において、ガス、電力に次ぐ事業の柱としてサービス事業を拡大する方針としている。この方針を受け、従来、マイコンメーターの遠隔遮断、遠隔監視といったサービスを提供してきた「くらし見守りサービス」を拡充し、IoTセンサにより住まいや家族を見守る新たなサービスを提供することとした。

【開発の内容】

①センサ

玄関鍵の施錠状態を検知する「カギしめ確認センサ」、扉や窓の開閉を検知する「開け閉めセンサ」、子供に携帯させることで子供の外出や帰宅を検知する「おかえり確認センサ」の3種を開発した。センサとホームゲートウェイ間の無線通信に、スマートメーターの通信規格をベースとしたWi-SUN JUTA（F-RIT）を採用することで、消費電力の低減と高い通信信頼性を両立した。

②ホームゲートウェイ、LTE通信ドングル

センサの情報を収集するホームゲートウェイについては、コスト低減を図るため、市販のホームゲートウェイをベースにWi-SUN JUTA規格へ対応するカスタマイズを施した。センターへの通信については、USBドングル形状のLTE通信機器を採用し、モバイル通信規格の変遷に柔軟に対応できるようにした。

③センターシステム

ホームゲートウェイからのセンサ情報を収集しスマートフォンに送信するソフトウェアやスマホアプリについては、AWSクラウド上に実装することにより、運用コストの低減と件数増への柔軟な対応を行えるようにした。また、顧客管理や料金請求といったバックオフィス業務をささえるシステムについては、市販のパッケージソフトをベースとすることで、柔軟な料金設定や多様な支払手段を実現した。

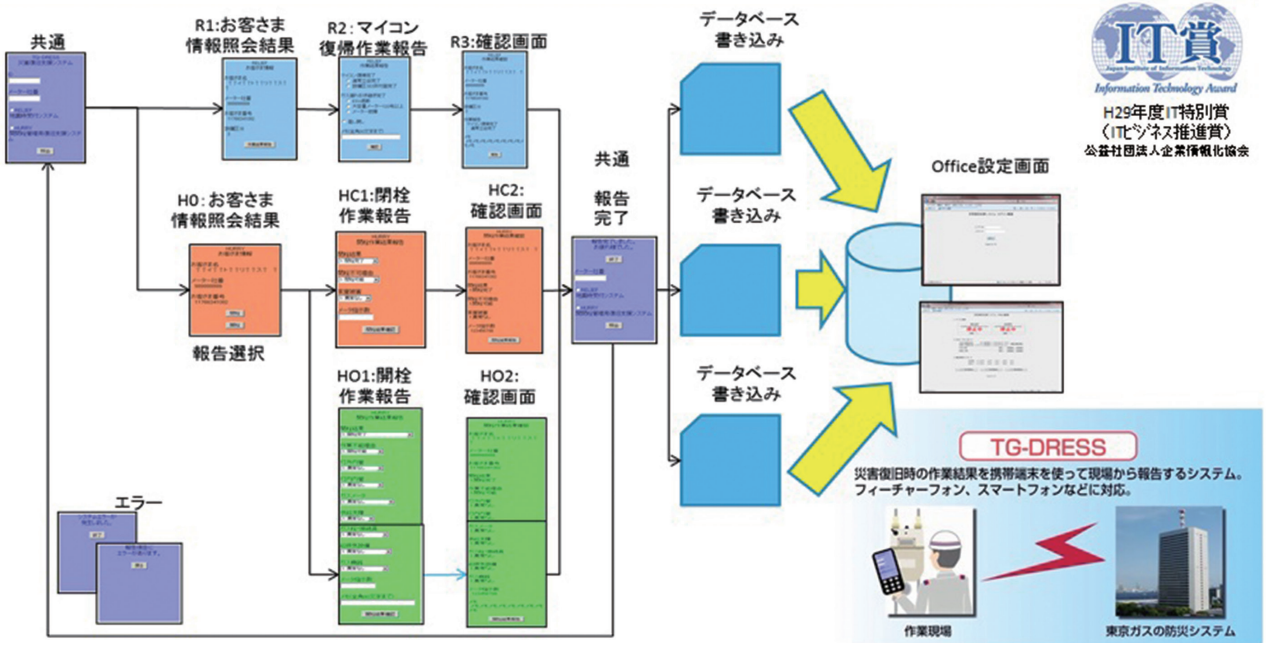
2019年度技術大賞・技術賞　受賞一覧

	受賞テーマ	受賞者
技術大賞	TG-DRESS（災害復旧支援システム）の開発	東京ガス株式会社 東京ガスiネット株式会社 さくら情報システム株式会社
	IoT 技術を活用したエネファーム遠隔監視システムの開発	大阪ガス株式会社 株式会社 ノーリツ アイシン精機株式会社 ローム株式会社 株式会社オージス総研
技術賞	自立運転機能付きエネファームの開発	アイシン精機株式会社 パナソニック株式会社
	遠隔監視により最適運転制御を行うハイブリッド個別空調システム「スマートマルチ」の開発	東京ガス株式会社 大阪ガス株式会社 東邦ガス株式会社 パナソニック株式会社 ヤンマーエネルギーシステム株式会社 アイシン精機株式会社 ダイキン工業株式会社
	高効率5MW級ガスタービンコージェネレーションPUC50Dの開発	川崎重工業株式会社
	日本初、低圧ガス対応の換算蒸発量 1,200kg/h ボイラの開発 ～「ベンチュリサクション技術」採用～	三浦工業株式会社
	全蒸気回収ガスエンジンコージェネレーションシステムの開発	東京ガス株式会社 三菱重工エンジン& ターボチャージャ株式会社 三浦工業株式会社 株式会社神戸製鋼所
	STREAM 工法（ダクタイル鋳鉄管非開削入替工法)の開発	東邦ガス株式会社 東邦ガステクノ株式会社 株式会社クボタケミックス
	日本初、燻煙発生機能を搭載した高火力ガス式焼物器の開発	タニコー株式会社
	エコジョーズの IoT を活用したデジタルサービスの開発	大阪ガス株式会社 株式会社オージス総研 デジタル・インフォメーション・ テクノロジー株式会社

TG－DRESS（災害復旧支援システム）の開発

東京ガス株式会社、東京ガスiネット株式会社、さくら情報システム株式会社
（推薦）東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、西部ガス株式会社

■TG－DRESS（災害復旧支援システム）の作業結果報告画面の構成



【開発概略】

大規模災害の発災時に、感震遮断したマイコンメーターの復帰作業や、保安閉栓および復旧開栓といった都市ガスの復旧作業を支援するシステムとして「TG－DRESS」は開発された。インターネットを利用する汎用Webシステムであるため、携帯電話やスマートフォンで操作ができ、現場作業を行った作業員は作業結果報告を簡単に行うことができる。そして、その作業結果報告はリアルタイムで更新されるので、災害復旧時のマイコン復帰及び復旧開閉栓の作業報告の一元管理、集計の効率化を実現することができた。

【開発の動機・目的】

東京ガスは、東日本大震災において大規模な件数のマイコンメーターの感震遮断を経験し、その復旧対応に大変な苦労したことを踏まえて、従来までの地震時におけるマイコン復帰及び復旧開閉栓作業で標準となっていた紙伝票による管理体制の見直しを行うことにした。見直しにあたっては、「非常時における現場作業と集計作業の効率化」を最重要課題とした。

その結果、柔軟かつ速やかに現場対応できる仕組みとして、携帯電話などのモバイル機器を利用して、報告及び集計業務の効率化を実現するシステムとして「TG－DRESS」の開発に着手した。

また、東京ガスの自社被災だけでなく、開発当初から他ガス事業者被災の際にも活用できるように汎用利用を想定に入れ、開発を行った。

なお、2016年4月に発災した熊本地震ではTG-DRESSを西部ガス仕様に現地改修し活用。また、2018年6月の大阪北部地震では大阪ガスが独自にカスタマイズしたOG-DRESSを活用した。このように実際の災害発生時に活用され、開栓集計作業の効率化ならびに早期復旧に大きく貢献している。

【開発の内容】

さくら情報システム株式会社が、汎用Webシステムとして開発を行い、「お客さま番号・メータ社番・お客さま名カナ」を、東京ガスiネット株式会社の開発したサーバーに格納し、現場作業終了後、作業者が携帯電話などのモバイル機器から照会し、現場から結果報告できるシステムとした。

また集計担当スタッフは、逐次データを抽出して集計作業を実施することが可能である。

業務面では、他社からの復旧応援者でも容易に報告種別の判別ができるよう、マイコン復帰及び開閉栓業務におけるシステムでの報告項目を、JGA「地震時における復旧開閉栓の手引き」にあわせた見直しを行った。

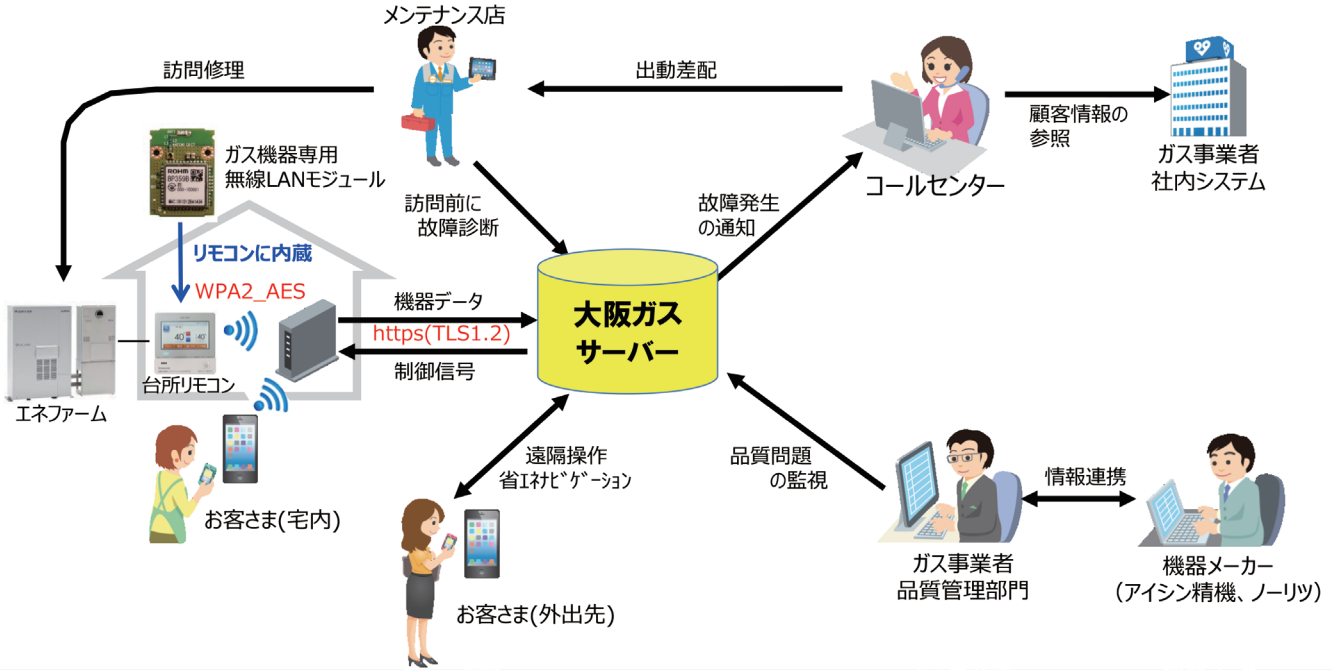
技術的には、2007年にNTTdocomoから発売された携帯電話以降のあらゆるモバイル機器およびPCに対応した画面設計及びシステム構築を行い、汎用Webシステムとした。また、他ガス事業者被災の際に転用利用を想定したシステム設計及び開発を行った。

	阪神・淡路大震災	中越地震	中越沖地震	東日本大震災	熊本地震	大阪北部地震
災害発生日	1995.1.17	2004.10.23	2007.7.16	2011.3.11	2016.4.16	2018.6.18
TG-DRESS利用状況	×	×	×	×	○活用	○活用
ガス供給停止件数	約85.7万戸	約5.5万戸	約3.4万戸	約46.3万戸	約10.1万戸	約11.2万戸
復旧日数	94日	39日	42日	54日	15日	7日

IoT技術を活用した
エネファーム遠隔監視システムの開発

大阪ガス株式会社、株式会社 ノーリツ、アイシン精機株式会社、ローム株式会社、株式会社オージス総研
(推薦)大阪ガス株式会社

エネファームをインターネット経由でサーバに接続し、コールセンター、メンテナンス店、品質管理部門など各部署にてエネファームの状況確認を可能とすることで、メンテナンスの効率化、品質向上に活用。
あわせてお客さまに専用スマートホンアプリを提供することで、遠隔操作、エネルギー見える化などの新しい価値を提供。



【開発概略】

- 台所リモコンに無線LAN通信機能を搭載し、お客さま所有のルーターを介してインターネット経由でサーバーと接続し、遠隔監視できる環境を構築
- 通信セイキュリティーを確保するため、半導体メーカーであるロームにて暗号化機能を搭載したガス機器専用の無線LANモジュールを新規開発
- 遠隔監視システムでは個人情報は取り扱わず、各お客さま宅に設置された機器固有情報をネットワークで取得し、これと社内管理の既存の個人情報データサーバと連携、照合させて個人を特定するシステムを構築し、情報セキュリティと拡張性を確保した。
- システムサーバーにクラウドサービスを採用し、将来的なエネファームの接続台数増加に対して柔軟に対応できる仕組みを構築
- スマートフォンアプリからサーバー経由でエネファームを遠隔操作可能とした。

【開発の動機・目的】

エネファーム普及を加速する上で、トータルコストダウン、市場拡大が重要な課題である。メンテナンスにおいても運用上で最大限の効率化、CS向上に努めているものの、業務負荷自身が一般ガス機器に比べて大きく、従来の延長上では限界があった。一方、IoT技術の進展・低価格化に伴い、これまでと全く異なるアプローチで上記課題を解決できる可能性が見えてきたこと、またシステムを構築することで、業界全体に貢献できる可能性があることより、今回開発に至った。

【開発の内容】

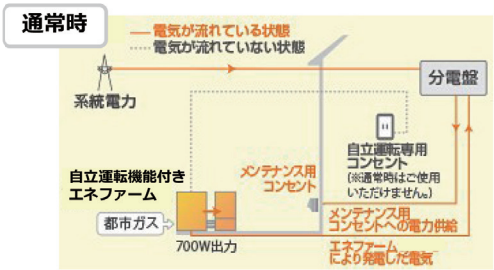
- 燃料電池ユニットでの故障発生時に機器内ログデータ送信や遠隔での燃料電池ユニット内制御パラメーター書き換え機能、等
- 台所リモコン及び熱源機における無線LAN制御機能、遠隔操作、エネルギーデータ送信機能、等
- SSL暗号化方式に対応し高いセイキュリティーを担保したガス機器専用無線LANモジュールの開発
- クラウドを活用したエネファームIoT用サーバーシステムの開発

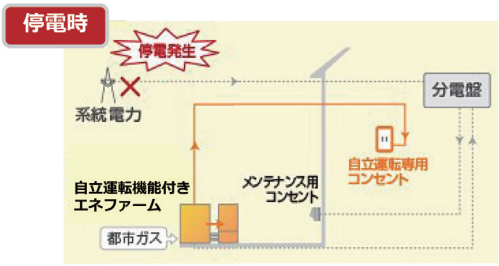
自立運転機能付きエネファームの開発

アイシン精機株式会社、パナソニック株式会社
(推薦)大阪ガス株式会社、東京ガス株式会社

**自立運転機能付き
エネファーム**

エネファームの発電中に
停電が発生すると、
自動で自立運転に切替し、
発電を継続。





名称	エネファームtypeS(自立運転機能付き)	エネファーム(停電時発電機能付き)
外観		一体型 分離型
メーカー	アイシン精機株式会社	パナソニック株式会社

【開発概略】

停電時自立運転機能を搭載した家庭用燃料電池エネファームを開発した。エネファームの発電中に停電が発生すると、自動で自立運転に切替し、発電を継続。給湯・暖房も使用可能。停電復旧時には、自動で通常運転に復帰する。災害時にも快適な暮らしを提供することで、家庭用ガスコージェネレーションシステムの商品性向上に貢献した。

【開発の動機・目的】

環境問題に対する関心の高まりと共に、家庭部門における省エネ・CO_2削減が必要不可欠となっている。政府はエネファーム累積導入・普及目標を2020年には140万台、2030年には530万台としており、社会全体の環境負荷軽減に貢献するためには更なる普及拡大が必要である。

一方、2011年に東日本大震災が発生し、首都圏で計画停電が実施されたこと等から、停電時の電源ニーズが高まった。この状況を受けて、エネファームに停電時にも継続して電力を供給できる機能を持たせることで、防災性の面から商品性を向上させることを目的とした。付加価値向上によるさらなる市場への普及拡大を目指して、停電時自立運転機能の開発に取り組んだ。

参考として、2018年9月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たが、アイシン精機製の自立運転機能付きエネファームtypeSが少なくとも853件(エネファームのIoT機能で確認)で稼働し、電気と温水を供給した。IoT機能の搭載がない仕様も含め、全体で約2000件の自立運転機能が稼働したと推定される。

また同9月の北海道胆振東部地震後に発生した全域停電の中で、パナソニック製の停電時発電機能付きエネファームが、同機能付きエネファーム全体の少なくとも約1割で稼働した。

【開発の内容】

停電時にエネファームからの出力を専用ラインにて取り出し、専用のコンセントに電力を供給するとともに、セット熱源器もしくは貯湯ユニットにも電力を供給し、給湯・暖房についても継続使用可能な仕様とした。

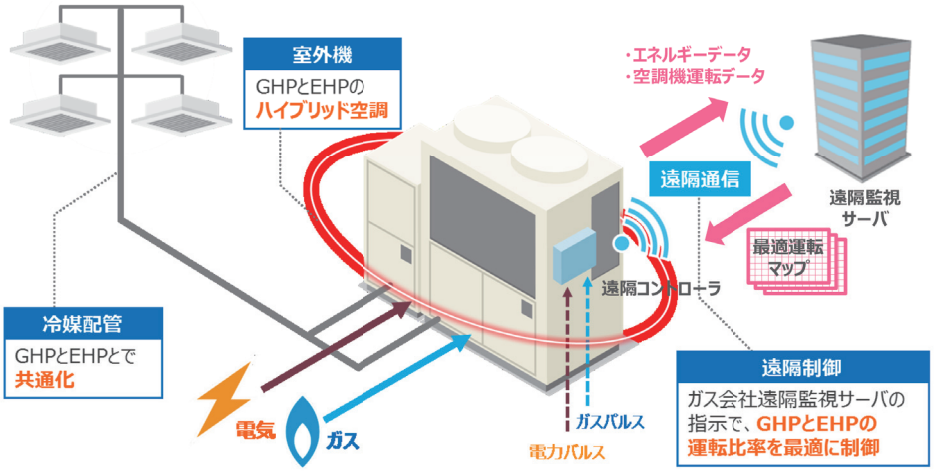
エネファームが発電中に停電を検知すると、自動で自立運転に切り替わり、自立専用コンセントに最大700W(アイシン精機製エネファームtypeS)もしくは500W(パナソニック製エネファーム)の電気を供給する。照明、テレビ、パソコンや携帯電話の充電等に利用が可能で、給湯・暖房も使用できる。停電復旧時には自動で通常運転に切り替わる。

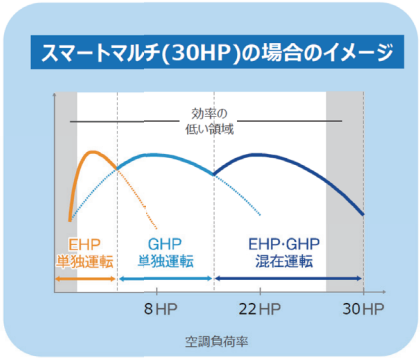
またパナソニック製において、停電時にエネファームが停止していた場合も想定し、外部100V電源を接続することにより起動できる機能も備えた。

遠隔監視により最適運転制御を行う ハイブリッド個別空調システム「スマートマルチ」の開発

東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社、パナソニック株式会社、
ヤンマーエネルギーシステム株式会社、アイシン精機株式会社、ダイキン工業株式会社

- **GHPがこれまで培った遠隔監視技術を応用開発**し、IoTで最適運転制御。
- **遠隔コントローラが、遠隔監視サーバからの指示に基づき**、GHPとEHPの負荷分担比率を変更しながら、その時点における**最適な比率で運転制御**。
- 物件ごとに**ピーク電力デマンドを抑制**しながら、消費エネルギーも抑制。





GHPとEHPの良いとこ取りで常に高効率運転

【開発概略】

スマートマルチは、IoTを使ったガスと電気の良いとこ取りにより省エネと節電を両立する個別空調システムとして、東京ガス㈱、大阪ガス㈱、東邦ガス㈱が、パナソニック㈱、ヤンマーエネルギーシステム㈱、アイシン精機㈱、ダイキン工業㈱と共同で開発した。

【開発の動機・目的】

電力・ガスの小売全面自由化、近年のエネルギー需要家サイドに対する節電やデマンドコントロールの要望、将来の電力・ガスのエネルギー価格の変動リスクから、状況に合わせて柔軟にエネルギーを選択可能な個別空調システムの重要性が高まっている。こうした背景から、ユーザー側が運用の手間をかけることなく、IoTを使ったガスと電気の良いとこ取りにより、省エネ、契約電力の削減、エネルギー料金単価変動時のリスクヘッジを実現できる個別空調システムとしてスマートマルチを開発した。

【開発の内容】

スマートマルチは、ガスヒートポンプ（GHP）と電気ヒートポンプ（EHP）のそれぞれの室外機を共用の室内機に接続し、遠隔からGHPとEHPの運転比率を状況に応じて最適制御する世界初のハイブリット空調システムであり、以下の特長を持つ。

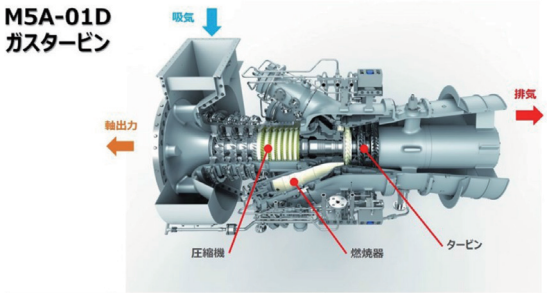
①GHP室外機に備える遠隔コントローラからの指示により、GHP及びEHPの運転比率を遠隔から自動で最適制御しながら運転が可能。具体的には、機器特性（負荷率や外気温とエネルギー消費効率（COP）の相関関係）、要求空調負荷、電力デマンドを入力変数として、電力デマンドを超えない範囲で消費エネルギー（あるいはランニングコストやCO_2排出量）が最小となる運転比率となるように制御する。これにより、従来からあるGHPとEHPを別系統で設置するハイブリッド空調システムでは運用管理者の知見によって行っていた各機器の現地設定が不要となる。一般にGHPもEHPも中間的な負荷でCOPが最大となるため、スマートマルチは、GHPとEHPを負荷分担させて運転することで、幅広い負荷条件で省エネ運転が可能である。

②遠隔コントローラと遠隔監視サーバの間の通信をつかさどる通信プロトコルは、東京ガス㈱、大阪ガス㈱、東邦ガス㈱が開発し、各メーカのスマートマルチに共通で対応できる仕様とした。

③GHPとEHPを同一冷媒系統に接続することで室内機が共用できるため、従来からあるGHPとEHPの冷媒配管系統は別々のままで室内機を交互に配置するハイブリッド空調システムと比較して、室内機配置の自由度が高く、施工コストも削減できる。

高効率5MW級
ガスタービンコージェネレーション　PUC50Dの開発

川崎重工業株式会社
(推薦)大阪ガス株式会社



形式	単純開放サイクル 1軸式	圧縮機	軸流11段
		燃焼器	6缶型
寸法	L2.6m x H1.5m x W 1.4m	タービン	軸流3段

機　種		PUC50D
ガスタービンモデル		M5A-01D
発電端出力	kW	4,440
燃料消費量	Nm^3/h	1,235
送気蒸気量	kg/h	10,480
発電端効率	%	31.9
熱回収効率	%	52.7
総合効率	%	84.6
NOx値 O_2=0%換算 (DLE運転範囲)	ppm	52.5 (50～100%負荷)

吸気温度：15℃、大気圧力：101.3kPa（高度0m）
吸気圧損：0.98kPa　排気圧損：2.94kPa
燃料：都市ガス13A、
排熱ボイラ：蒸気圧力=0.78MPaG，給水温度60℃

特長

①クラス世界最高の発電効率

発電効率をクラス世界最高31．9%を達成

②高い経済性

総合効率もクラス世界最高の84．6%に向上し、省エネと省コストを両立

③高い環境性

従来システム（商用電力＋ガスボイラ）比較で20%の省エネ・CO2削減
・省エネルギー量　年間114，795GJ
・CO2削減量　　年間　11，783t
低NOx燃焼器によりクラス最高の環境性能　NOx値 52.5ppm(O2:0%)

④更新需要への対応

コンパクト設計により発電装置寸法は従来機より小型化

⑤メンテナンスの簡素化

1年間連続運転可能。メンテナンスは年1回のボアスコープ点検と　4年毎のガスタービン換装とし、コージェネ稼働率を向上。

【開発概略】

現在販売されている5MWクラスのガスタービンコージェネは、他の出力帯の機種と比較して効率が高くないため、5MWクラスの高効率最新機種への更新ニーズが増加していた。

このことから、クラス世界最高の効率と環境性能を兼ね備えた5MW級ガスタービンコージェネを開発し、新規および更新ニーズに対応可能とした。

【開発の動機・目的】

- コージェネは省エネルギーやCO_2排出量削減に加えて、電力の安定供給ニーズの高まりにより、導入量が増加していた。
- 現在販売されている5MWクラスのガスタービンコージェネは、製品化以降で開発が停滞しており、他の出力帯の機種との比較で、効率、エミッション性能が低くなっていた。
- また、現在導入されている5MWクラスのコージェネの老朽化が進んでおり、より高効率の最新機種へ更新するニーズが増加していた。
- このため、これまでの製品開発の知見を活かし、クラス世界最高の効率と環境性能を兼ね備えた5MW級ガスタービンコージェネを開発し、高い経済性と環境性、省スペース性により、新規および更新需要に対応可能とした。

【開発の内容】

●発電効率の向上

- 圧縮機　8MWクラスのガスタービン圧縮機をベースに大型機開発で技術確立した最適化翼型を採用。
  圧縮機全段の流れ解析により形状を最適化
- タービン　大型機開発で培った高負荷設計技術を適用。I段動静翼のみ冷却翼とし熱・流体連成解析により冷却空気量を削減
- GT構造　タービン部ケーシングは不均一変形が起こりにくいリング構造とし翼先端隙間を低減。吸排気流路は流れ解析により圧損を低減
- 開発試験　社内運転試験設備を新設。これまでの試験評価技術を総動員して性能、信頼性、耐久性を事前確認。

●総合効率の向上

- ガスタービン排気温度は排熱回収に適した500℃以上に設定。ガスタービン排気特性に適し、熱回収効率の高い排熱ボイラを開発。

●コンパクト設計（既設更新への対応）

- ガスタービンは減速機に直接マウントし、吸排気流路は流れ解析により最短化。発電装置も従来機より小型化した。

●低NOx燃焼器

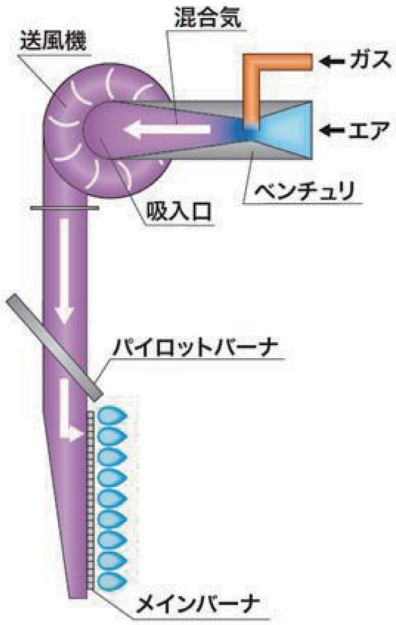
- 8MWクラス燃焼器と同一構造とし、燃焼器内の流れ解析により、燃料濃度分布を均一化しNOx値を低減。

●メンテナンスの簡素化

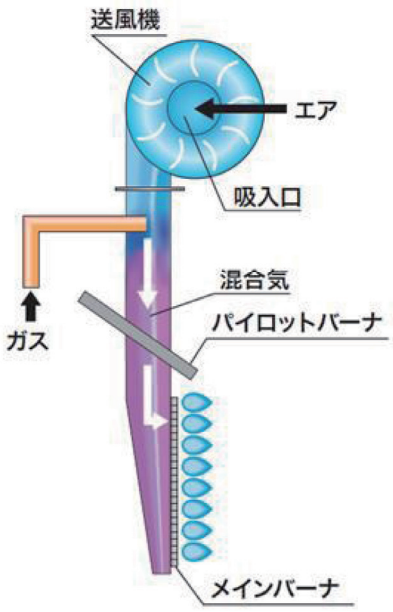
- 社内運転試験設備で最新の計測技術を用いて信頼性評価と耐久試験を行い、長期耐久性を確認。

日本初、低圧ガス対応の換算蒸発量1,200kg/hボイラの開発

三浦工業株式会社
(推薦)東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会



ベンチュリサクション技術



従来技術

SQ-1200ZL

【開発概略】

ベンチュリサクション技術(送風機吸込口に設置したベンチュリの負圧を利用してガス燃料を吸引しバーナに供給する技術)を採用することで、換算蒸発量1,200kg/hのボイラでは日本で初めて低圧ガス仕様を実現した「ガス焚き小型貫流蒸気ボイラSQ-1200ZL」を開発した。

【開発の動機・目的】

これまで、換算蒸発量1,200kg/hのボイラには中圧ガス供給が必要であったが、低圧供給できる大容量ボイラを開発することで　低圧ガスをご利用されるお客さまにも幅広く大容量ボイラをご利用頂くことが可能となる。

【開発の内容】

従来機では、送風機の吐出側の圧力の高い部分にガス燃料を送り込んで、ガスと空気を混合していたため中圧ガスを必要としたが、ベンチュリサクション技術(送風機吸込口に設置したベンチュリの負圧を利用してガス燃料を吸引しバーナに供給する技術)を採用することで、大容量のボイラにおいても低圧ガス仕様を実現することが出来た。

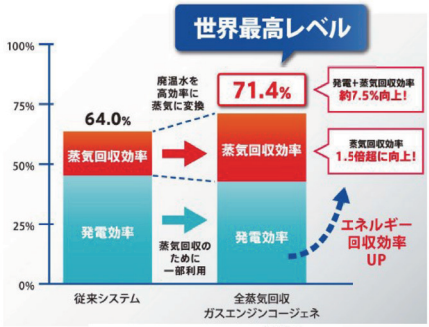
また、エコノマイザの構造を改良することで、燃焼ガスからの熱回収量が向上し、従来機よりも1%高いクラス最高のボイラ効率98%を達成した。

さらに、幅広い流量範囲でも安定した燃焼を可能としたベンチュリを新規開発し、高ターンダウン比化が困難な低圧ガスボイラの分野で、ターンダウン比1:4を実現した。低負荷領域において、ボイラのON/OFF回数を低減することで高い運転効率の維持が可能となった。

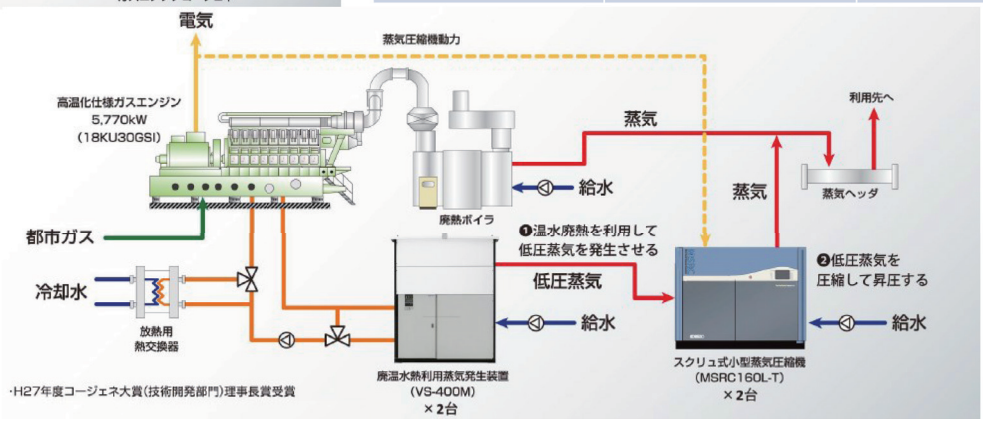
		本製品	従来機
		SQ-1200ZL	SQ-1200ZU
換算蒸発量	kg/h	1,200	
供給ガス圧	kPa	1～2.5	25～300
ボイラ効率	%	98	97
ターンダウン比	ー	1:4	
NOx	ppm	35	

全蒸気回収
ガスエンジンコージェネレーションシステムの開発

東京ガス株式会社、三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社、三浦工業株式会社、
株式会社神戸製鋼所
(推薦)東京ガス株式会社



	全蒸気ガスエンジンCGS	従来ガスエンジンCGS
発電出力	5,770 kW	5,770 kW
発電効率	45.5 %	45.5 %
蒸気圧縮機消費動力	約320 kW	0
正味発電効率	43.0 %	45.5 %
蒸気回収量	5,140 kg/h	3,340 kg/h
蒸気回収効率	28.4 %	18.5 %
発電＋蒸気回収効率	71.4 %	64.0 %



【開発概略】

大型ガスエンジンの廃熱利用率向上を目的として、廃熱を全て蒸気として回収するガスエンジンコージェネレーションシステムを開発した。発電＋蒸気効率において、世界最高を達成した。

【開発の動機・目的】

ガスエンジンコージェネレーションシステムは、ガスエンジンで発電機を駆動して発電し、同時にガスエンジンの排気ガスや冷却水が有する廃熱を蒸気や温水として利用するシステムで、オフィスビル、ホテル、工場等で広く導入されている。特に蒸気は加熱や殺菌等の生産工程に幅広く利用でき、汎用性が高い。一方、大型のガスエンジンコージェネから大量に発生する冷却水(温水)廃熱は、利用先が限定的であるため、すべてを使い切れないことがあり、そういったケースでは、省エネ／省CO2メリットの低下が導入の大きなハードルとなることがある。

節電対策や電源セキュリティー確保の重要性から、分散型電源であるコージェネレーションシステムの機運の高まりを捉えて、大型ガスエンジンコージェネレーションシステムの実用総合効率UPによる経済性／省エネ／省CO2メリットを増大し、分散型電源の普及拡大を推進していきたいと考えた。

ターゲットを「蒸気負荷はあるが、温水利用先に乏しい工場及び民生用ビル」とし、利用先の乏しい温水廃熱から蒸気を取り出し、廃熱回収を全て蒸気で行うことにより、顧客メリットを最大化するシステムを実現することを目的とした。発電と蒸気を合わせた効率で同規模の競合他機種の効率を大きく凌駕することを性能目標に掲げ、開発に取り組んだ。

【開発の内容】

①システム構成

5770kWの高効率ガスエンジン(三菱重工エンジン&ターボチャージャ㈱製18KU30GSI、以下18KU30GSI)およびその廃温水を熱源として蒸気を発生する廃温水熱利用蒸気発生装置(三浦工業㈱製VS-400M、以下VS-400M)と、低圧蒸気を昇圧するスクリュ式小型蒸気圧縮機(神戸製鋼所製MSRC160L-T、以下MSRC160L-T)を組み合わせた商品である。18KU30GSIを冷却する120℃の機関冷却水をVS-400Mに熱源として供給し、VS-400Mから約0.05MPaGの飽和蒸気を発生させる。この低圧蒸気を、MSRC160L-Tにより0.7～0.9MPaGの圧力まで昇圧し、排ガスボイラ蒸気と合流させてプロセスへ送気する。

②ガスエンジン冷却水の高温化

ガスエンジンの冷却水は通常90℃程度であるが、100℃以下では負圧蒸気しか発生できない。負圧蒸気は通常使用される蒸気圧力に昇圧する際のシステム効率が悪いことから、18KU30GSIの冷却水温度を120℃に上昇させた。冷却水昇温時のエンジン評価、120℃で安定して運用できる冷却水システム開発を三菱重工エンジン＆ターボチャージャ㈱と東京ガス㈱の二社共同で行った。

③高効率蒸気発生装置の開発

18KU30GSIの120℃温水(冷却水)を熱源として　効率よく低圧蒸気を発生するVS-400Mを三浦工業㈱と東京ガス㈱の二社で共同開発した。シェル&チューブ構造の降下液膜式蒸発器の採用により、限界まで熱交換器の効率を高め、120℃の温水熱源から、0.05～0.06MPaGの蒸気を安定的に取り出すことを可能とした。

④蒸気圧力の高圧化

0.05MPa蒸気は、そのままでは温度／圧力が低く利用用途が限られるため、MSRC160L-Tを用いて昇圧する。従来仕様では0.8MPaGであった商品の最大吐出圧力を0.9MPaG化するための開発を㈱神戸製鋼所と東京ガス㈱の共同で行った。また、制御開発も行い、工場や民生用ビルで一般的に求められる0.7～0.9MPaGの安定的な蒸気供給が可能となった。

⑤システム制御

各機器が連動して良好に運転することに加えて、統合制御装置からの指令により、電力需要、蒸気負荷に応じて熱電可変する制御が可能である。デマンドレスポンスにも対応可能である。

STREAM工法
（ダクタイル鋳鉄管非開削入替工法）の開発

東邦ガス株式会社、東邦ガステクノ株式会社、株式会社クボタケミックス
（推薦）東邦ガス株式会社

【開発概略】

『STREAM工法』は、強靭なダクタイル鋳鉄管をPE管に入れ替えることが可能な「国内初」の非開削入替工法。本工法は、ロッドハンドラー等を開発・搭載することにより、作業の多くをリモコン操作での機械化を実現。これにより、ガス工事現場での安全作業の推進に大きく貢献。

【開発の動機・目的】

ガス導管工事において、道路を掘削機で帯状に掘削すると、交通渋滞の発生や道路舗装への影響が懸念される。また、掘削土の処分や埋戻し土の入手が必要となり、環境負荷も大きい。これらの課題を解決する方法の一つとして非開削工法の適用拡大が考えられる。

これまで東邦ガスでは、ポリエチレン管の導入以降、ガス導管の入替工事ではねずみ鋳鉄管を対象とした「エコキャット工法」や小口径鋼管を対象とした「ワイヤーブレード工法」など既設管の管種毎に適した非開削工法の開発に取り組んできた。『STREAM工法』は、高経年ダクタイル鋳鉄管等の入替をターゲットに、2009年より開発を進めた。開発項目としては、非開削入替工法装置・機材、中圧PE管用「保護層付きPE管」、供給管取り出し箇所を処理する「ウィンドーカッター」が挙げられる。本工法を導入することによって、効率的なガス導管の入替え作業の実現、工事費のコストダウン、環境負荷低減の実現が図れる等、今後の都市ガス事業に欠かせない技術であり、SDGsにも大きく寄与すると考える。

【開発の内容】

STREAM工法は、下記の新規性・独創性を有する工法である。

①既設ダクタイル鋳鉄管の非開削入替工法の開発（新規性・独創性）

ｉ）施工装置の小型化

日本の施工環境に合うよう、施工装置の操作盤を廃止し、装置の小型化を図った。

ⅱ）ダクタイル鋳鉄管の切断・拡径条件の最適化

鋳鉄管を破砕することなく切断・拡径することが可能な、切断拡径条件を確立した。

②地上から安全に施工可能に（新規性）

ｉ）ロッド搬送機構「ロッドハンドラー」

「ロッドハンドラー」を新たに開発し、ロッドの搬送、着脱作業を機械化した。

ⅱ）リモートコントローラー

施工装置をリモートコントローラーで操作する仕様とすることで、地上から安全に作業可能とした。

③中圧PE管にも適用可能（新規性）

ｉ）保護層付きPE管

施工時の擦り傷を防止する「保護層付きPE管」を新規に開発した。

PE管引き込み施工時の影響（管軸方向曲げ変形等）を評価するための各種試験を実施し、保護層が非開削施工に耐え得る仕様とした。

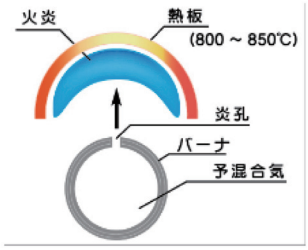
●工法仕様・性能

施工対象	ダクタイル鋳鉄管をPE管に入替
適用口径	100A～200A同口径入替に適用
施工延長	約100m/現場の実績有り
到達立坑	6m×1.2m
最大引き力	100tf
施工時の振動・騒音値	騒音値:79db(最大値) 振動値:69db(最大値)
舗装への影響	隆起・沈下ともに無し（実測量結果）

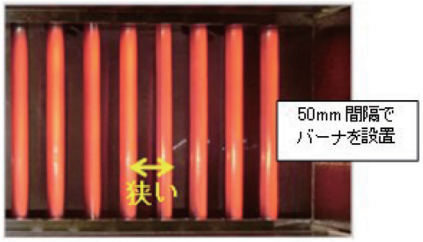
日本初、
燻煙発生機能を搭載した高火力ガス式焼物器の開発

タニコー株式会社
（推薦）東邦ガス株式会社、大阪ガス株式会社

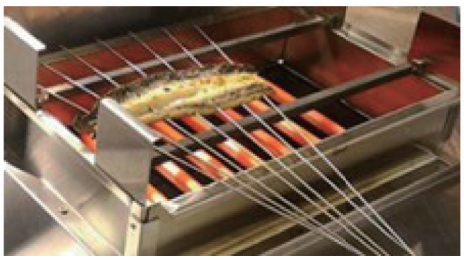
焼物器の外観



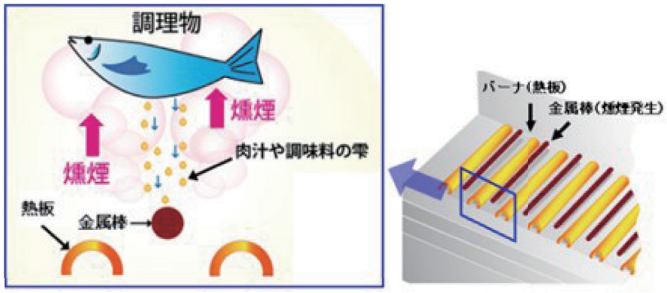
バーナ・ヒーター部の構造
（薄膜状燃焼技術の適用）



バーナ間隔



調理物を加熱している様子



燻煙発生機能の構造と燻煙による風味付けのイメージ

【開発概略】

日本初の燻煙発生機能付き高火力ガス式焼物器であり、熱板（ヒータ部）が800℃以上の高火力で炭火と同等の加熱性能を持ち、かつ、燻煙発生機構で燻煙を発生させ調理物に香ばしい風味づけが行えるなど、付加価値の高い焼物器である。

【開発の動機・目的】

- 鰻焼き・焼き鳥などの高火力で調理を行う業種では、炭火と同等の高火力のガス式焼物器の開発ニーズがあり、熱板（ヒーター部）温度が800℃以上の高火力のガス式焼物器の開発・商品化に取り組んだ。
- 合わせて、従来機器からの付加価値向上として、均一加熱性能の向上と燻煙発生機能の開発に取り組んだ。

【開発の内容】

国内最高水準の高火力を実現するために、高火力バーナを開発・搭載していることと、燻煙を発生する機能をオプション搭載していることが特長。

＜開発ポイント1：高火力バーナ＞

- 薄膜状燃焼技術を適用した高火力バーナを開発・搭載したことで、熱板（ヒータ部）の温度を800℃以上とし、炭火と同等の高火力を実現したことで、高火力での調理が必要なお客さまへガス式焼物器を提案・導入できるようにした。

＜開発ポイント2：燻煙発生機能＞

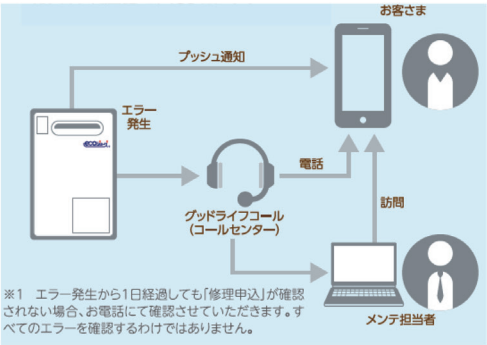
- 燻煙発生機能を搭載し、調理物に燻煙による風味付けを可能にした。また、発生機構は簡単に取付け・取外しが可能であり、調理物に合せて燻煙の発生有無を選択できるようにした。

エコジョーズのIoTを活用したデジタルサービスの開発

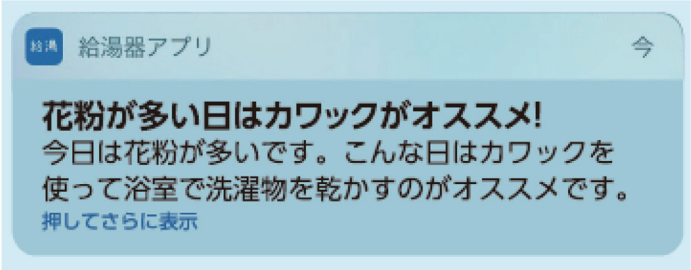
大阪ガス株式会社、株式会社オージス総研、デジタルインフォメーションテクノロジー株式会社
（推薦）大阪ガス株式会社

●AIスピーカーでの音声ガス機器操作機能

●給湯器の見守り



●ガス機器に関するお役立ち情報配信



●離れて暮らす家族の見守り

【開発概略】

IoT対応エネファーム、エコジョーズ向けの以下の新サービスを実現するためのサーバ及びスマートフォン用アプリケーションを開発した。

- AIスピーカーによる音声でのガス機器操作
- 給湯器で発生したエラー情報をスマホアプリに通知するサービス
- ガス機器と連携したスマホアプリにガス機器の便利な使い方等の情報を配信するサービス
- お湯の使用量から離れた家族の生活を見守るサービス

【開発の動機・目的】

社会のデジタル化が進行し、様々な業界でモノからサービスへの移行が進む中、ガス機器についてもサービスの強化によるお客さまの利便性など更なる価値向上を図る必要がある。

一方、エネファームやエコジョーズがIoT対応したことにより、機器本体の発売後にもスマートフォンアプリなどを利用して機能やサービスを追加できるようになった。これらの状況を踏まえ、ガス機器の魅力向上を目指し、機器に付随するサービスを開発するに至った。

【開発の内容】

①AIスピーカーによるガス機器音声操作機能の開発

- 他社AIスピーカーサーバとガス機器用サーバをWEBAPIによりシステム間で連携する仕組みを構築することで、音声によるガス機器操作機能を実現

②給湯器のエラー通知機能の開発

- 給湯器で発生しうるエラーとその対処法をデータベースとして構築し、万一のエラー発生時にはお客さまのスマホアプリにエラーの対処法を通知するサービスを実現

③スマホアプリへの情報配信機能の開発

- ガス機器と認証済みのスマホアプリに対して、任意のメッセージをプッシュ通知する機能を実現し、お客さまがお使いの機器に応じた便利なガス機器の使い方などお役立ち情報を配信

④お湯の使用量による見守りアプリの開発

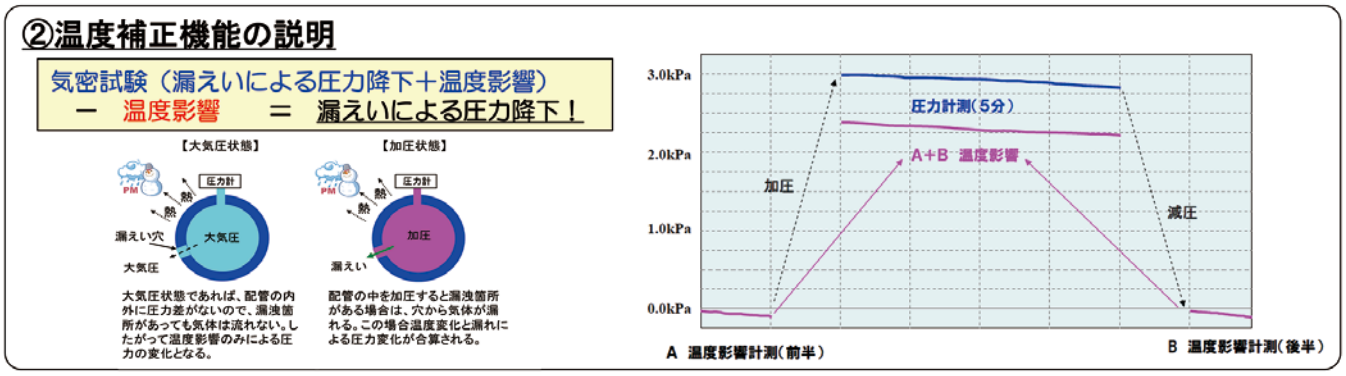
- 給湯器で使われたお湯の量をサーバで蓄積し、時刻ごとのお湯使用履歴情報として離れた家族のスマホアプリに配信することで、IoT給湯器をお使いの高齢のご家族を見守る機能を提供。お湯はり、シャワー、台所、洗面など場所を問わずお湯の使用履歴を配信できることが特徴

2018年度技術大賞・技術賞　受賞一覧

	受賞テーマ	受賞者
技術大賞	温度補正機能付、気密試験装置セーバープロの開発	東京ガスエンジニアリング ソリューションズ㈱ 東洋計器㈱ ㈱エイムテック
	「エネファーム type S」2016 年度機の開発	アイシン精機㈱ ㈱ノーリツ
技術賞	可変式丸穴タイプガスコンセントの開発	㈱藤井合金製作所
	業務用 3kW-SOFC コージェネレーションシステムの開発	京セラ㈱ ㈱ノーリツ
	1000kW 高効率ガスエンジンコージェネレーションシステム「GS16R2 」の開発	三菱重工エンジン&ターボチャージャ㈱
	「450kW 高効率ガスコージェネレーションシステム（SGP M450）」の開発	三菱重工エンジン&ターボチャージャ㈱
	節電と省エネ性を高めたガス吸収冷温水機「節電型ナチュラルチラー」の開発	日立ジョンソンコントロールズ空調㈱ 川重冷熱工業㈱ パナソニック㈱
	自動調理機能付きガスオーブンの開発	㈱ハーマン 三洋テクノソリューションズ鳥取㈱
	立ち消え安全装置付き業務用ガスコンロの開発	オザキ㈱ ㈱コメットカトウ タニコー㈱ ㈱フジマック ㈱マルゼン リンナイ㈱ 山岡金属工業㈱ ㈱ミクニ
	検査口付ガスメーター継手の開発	京葉ガス㈱ ㈱藤井合金製作所
	ガスメーター固定金具の開発	京葉ガス㈱ 京葉プラントエンジニアリング㈱

2018年度 技術大賞 温度補正機能付、気密試験装置セーバープロの開発

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社、東洋計器株式会社、株式会社エイムテック
（推薦）東京ガス株式会社



【開発概略】

温度補正機能付気密試験装置セーバープロは、配管に圧力をかけた時とかけない時の圧力変化を計測するというアイデアによって、圧力計測の温度影響を高精度に取り除くことを可能にした製品である。セーバープロⅠ、Ⅱ、スマートへと発展し、開始時刻や試験結果の保管等により、更なる保安の確保と品質向上を実現した。

【開発の動機・目的】

◆内管工事などで行う気密試験・漏えい検査は、水柱ゲージ、自記圧力計、電気式ダイヤフラム型圧力計などが使用されている。これらの機器を使用した検査では、検査中に大きな気温変化があると、気密したガス管内の圧力が変化するため、漏えいの有無を確認するためには温度補正が必要となる。

◆温度補正機能付気密試験装置セーバープロは、電気式ダイヤフラム型圧力計に独自の温度補正技術を採用することで、圧力計測の温度影響を高精度に取り除くことを目的として開発した製品である。東京ガスによる評価を経て2008年7月正式採用後、プリンターの内蔵やメモリー容量の増加などの改良を経て、2011年3月に東京ガスのメーター交換業務に全面的に採用された。

◆さらに、近年のタブレット端末普及に伴い、タブレット端末上の計測アプリと圧力計測器により操作・データ表示部を分離し、通信で連携する方式を採用した。この改良は、東京ガス・東京ガスエンジニアリングソリューションズ・東洋計器・エイムテックにより共同開発・性能評価が行われ、2013年9月に正式採用された。2015～2016年に東京ガスのガス内管工事のすべての施工班（約2,200班）への配備が完了し、2016年9月から順次適用範囲を拡大しており、2017年6月から全面使用規定化している。温度変化の影響を受けずに、いつの時間帯でも気密試験を実施できるので、現場に行く回数を減らすことができる等のメリットがあり、他のガス事業者においても活用が広がりつつある。

【開発の内容】

①温度補正機能の実現（セーバープロⅠ、Ⅱ、スマート）
独自の特許技術によって周囲の温度変化の影響を高精度で取り除くアルゴリズムを開発した。

②現場ニーズに沿った仕様改善（セーバープロⅡ）
現場ニーズにより、プリンターの内蔵やメモリー容量の大幅な増加を取り入れる一方で、電動ポンプを手動に変更するなどのコストダウンを図り、低価格で現場のニーズに応えうる製品を開発した。

③タブレット端末を使用した次世代型圧力計測器の完成（セーバープロスマート）
8インチのWindowsタブレットを採用することで、視認性・操作性が向上した。さらに、Bluetooth通信を使用して連携する方式のため、圧力計測部から離れた場所での圧力値確認や操作が可能となった。また、IDとパスワードによる個人情報の保護や、計測毎にGPS時間を取得して開始日時を記録する等、セキュリティや試験結果の正確性に配慮した製品とした。

2018年度 技術大賞 「エネファームtype S」2016年度機の開発

アイシン精機株式会社 、株式会社ノーリツ（推薦）大阪ガス株式会社

発電ユニット：FCCS07B1NJ/FCCS07B1N 専用給湯暖房機：GTH-C2451AW6H-AI	
電池の種類	固体酸化物（ＳＯＦＣ）
発電効率/総合効率	52%/87%（都市ガス13A·LHV）
発電出力	50W～700W
設置面積（例）	約1.4m²
貯湯タンク容量	28 L
質量	発電ユニット：100kg(FCCS07B1N) 専用給湯暖房機：33.5kg

① 世界最高の発電効率 ※

技術開発により、従来品の発電効率46.5%から向上し、世界最高52%を実現

② 世界最小サイズ ※

大型貯湯ユニットを不要とし、世界最小の機器サイズを実現。設置スペースを従来の1.9m²から1.4m²へ低減

③ マーケットの拡大

設置スペースに制約があるマンションや既存のガス給湯器への発電ユニット単体設置が可能

④ コストダウン

技術開発により、従来品と比較して約25万円（税抜）のコストダウンに成功。消耗部品の定期交換も10年間不要にし、メンテナンス費用を削減。

⑤ 日本初のエネファーム余剰電力買取

新製品で発電した電気のうち、ご自宅で使い切れなかった余剰電力を他のお客さま宅で活用する　余剰電力買取制度に対応

⑥ 高い環境性と経済性

余剰電力買取の場合、一次エネルギー削減量は27.7GJ/年 CO2削減量は2.31t-CO2/年となり、社会全体の環境改善に貢献できる（大阪ガス試算）

※定格出力1kW以下の家庭用固体酸化物形燃料電池システムに於いて大阪ガス調べ

【開発概略】

エネファームtypeSの更なるマーケットの拡大とコスト低減のために新製品を開発。世界最高発電効率52%、約25万円のコストダウンを達成し、高い環境性と経済性を備えた商品を実現した。また、世界最小サイズのコンパクト設計により既築戸建住宅・新築集合住宅へのマーケットが飛躍的に拡大した。

【開発の動機・目的】

環境問題に対する関心の高まりと共に、家庭部門における省エネ・CO_2削減が必要不可欠となっている。政府はエネファーム累積導入・普及目標を2020年には140万台、2030年には530万台としており、社会全体の環境負荷軽減に貢献するためには更なる普及拡大が必要である。エネファームの更なる普及拡大を目指し、環境性・経済性向上、設置性向上、コストダウンを同時に実現する次世代型エネファームtypeSの商品化に取り組んだ。

【開発の内容】

SOFC（固体酸化物形燃料電池）は運転温度が高いため、発電効率が高い。また、セルの加湿が不要・燃料改質がシンプル・Pt等の高価な触媒が不要等、コストダウン・小型化のポテンシャルが高い。本製品は京セラ製の円筒平板型セルを搭載しており、このセルは筒型のロバスト性と平板型の大電流密度の特長をあわせ持つ。

本製品では、セルの内部抵抗を低減するとともに、ホットモジュールの構造を改善し、熱マネジメントを最適化することによって、世界最高の発電効率52%を達成した。また、大阪ガスと京セラが共同で開発した、セル間を電気的に接続するステンレス部材である集電材にコーティングを施す技術を採用することにより、高効率化と耐久性確保を両立した。

さらに、発電ユニットに貯湯タンクを内蔵し、通常のガス給湯器に接続する仕組みとしたことで、世界最小の機器本体サイズを実現した。

2018年度 技術賞 可変式丸穴タイプガスコンセントの開発

株式会社藤井合金製作所（推薦）東邦ガス株式会社

①付加機能で施工性を大幅に向上

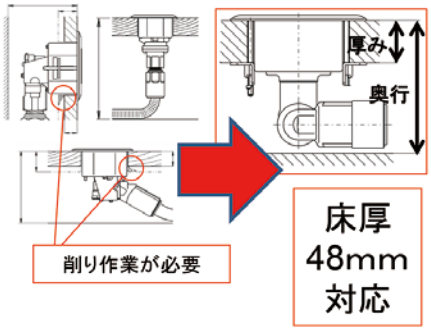
・自在機構で、施工穴への収納、設置向き調整が容易
・可動式固定板で、ネジ締めのみで容易に壁固定
・丸穴スペーサーの脱着で、φ60・65に設置可能

ネジ締込だけで、可動式固定板が動き壁面に固定。

固定板を、本体ケース内に収容した状態で壁穴に収納。再度本体ケース外に出し、ネジ締込固定。

②より厚い床・より薄い壁に設置が可能

・床・壁用の合計3機種分を1機種に統合
・面倒な床・壁の削り作業も不要

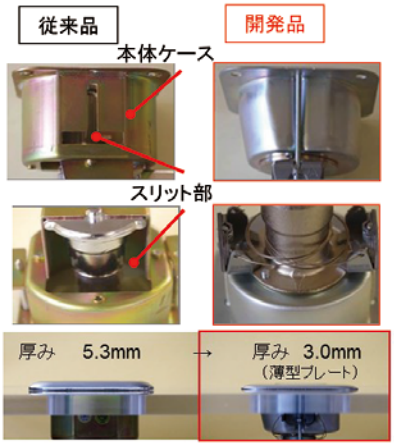


		新型ガス栓（可変式丸穴タイプガスコンセント）	従来ガス栓（3機種）
厚み	床	48mm以下	40mm以下※
	壁	25mm以下	25mm以下※
奥行	床	75mm以上	175mm以上
	壁	75mm以上	85mm以上

※厚みにより床・壁の削り作業が必要。

③充実した機能でお客さまニーズに対応

・室内気密性に配慮したガス栓ケース
・薄型プレート採用でバリアフリー化



3つのコストダウン

①部品共通化・見直しによる製造費抑制
②機種統合による在庫管理費抑制
③作業効率向上による施工費抑制

【開発概略】

本体ケース・配管接続部の自在機構や、容易に壁固定できる可動式固定板により、施工性向上を図ると共に、従来3機種を代替できる広い施工範囲とした。

また、室内気密性に配慮した本体ケースや薄型プレート採用で、お客さまニーズに対応できる機種とした。

【開発の動機・目的】

本開発は、フレキ管接続後の工程となる施工穴へのガス栓収納、向き調整、壁面固定といった作業性を向上させると共に、床・壁厚等の施工条件毎に細かく設定された機種を統合することで製造・在庫管理・機種選定といった観点での効率化を目的としたもの。

【開発の内容】

①付加機能で施工性を大幅に向上
　i）自在機構を本体ケース・配管接続部の2か所に設け、施工穴への収納及びガス栓本体の向き調整が容易
　ii）ネジ締めのみで可動式固定板が移動し、容易に壁面固定が可能。指先による煩雑な作業が不要で、作業時間が大幅に短縮。
　iii）丸穴スペーサーを脱着することで、丸穴φ60・φ65に適応可能
②より厚い床、より薄い壁に設置が可能
　i）床・壁用 合計3機種分を1機種に統合できるよう施工範囲を拡張
　ii）厚い床・壁面時へ設置する際に必要であった面倒な床・壁の削り作業が不要
③充実した機能でお客様のニーズに対応
　i）本体ケースのスリット部を無くすことで、室内気密性に配慮した本体ケース
　ii）薄型プレート（従来品厚さ 5.3mm → 3.0mm）採用によるバリアフリー化

2018年度 技術賞 業務用3kW-SOFCコージェネレーションシステムの開発

京セラ株式会社、株式会社ノーリツ
（推薦）大阪ガス株式会社、東京ガス株式会社、東邦ガス株式会社、西部ガス株式会社

システム外観

スペック

SOFC本体（京セラ㈱）	発電出力（初期値）	3kW
	発電効率（初期値）	52%
	騒音値	45dB以下
	外形寸法	W1.15 × D0.67 × H1.69 m
	質量	375 kg ※乾燥状態
排熱回収ユニット（㈱ノーリツ）	貯湯容量	200L
	出湯温度（最高）	75℃
	外形寸法	W0.45 × D0.65 × H1.9 m
	質量	58 kg ※乾燥状態
システム全体	総合効率	90%

特長

高効率	発電効率52%、総合効率90%（LHV、初期値）
低騒音	45dB以下（機側１m条件）

その他特長	定期メンテ	センサー・フィルタのみ3.5年に1回（その他部品は10年ノーメンテ）
	自立運転	専用コンセントを設けることで、停電時に1,200Wの負荷に給電可能
	発電制御	0kW~3kWの間で発電出力制御が可能（受電一定制御として）
	複数台連携	発電ユニット本体間を専用線で接続し、最大3台まで連携運転可能
	給湯器連携	ノーリツ製給湯器と貯湯リモコンを共通化し、省エネ運転

【開発概略】

業務・産業用分野のユーザーを対象とした小型のコージェネレーションシステムについて、業界最高となる発電効率52%、総合効率90%を目指し、発電出力3kWの固体酸化物形燃料電池（以下、SOFCという）コージェネレーションシステムの開発を行った。

【開発の動機・目的】

従来のガスエンジンタイプでは導入が難しかった電力契約が低圧かつ使用電力量と比較して熱需要の少ない低熱電比ユーザーをターゲットとした新市場に対してコージェネレーションを普及すべく、小型でも高効率発電が可能なSOFCを活用したコージェネレーションの開発に着手した。

【開発の内容】

今回開発において、燃料電池システム心臓部のセルスタックに、電解質にセラミックスを用いたSOFCを選択。SOFCは作動時に発生する排熱を都市ガスの改質に利用できることから高い発電効率が特徴であるが、耐久性との両立が課題とされていた。京セラ株式会社は、1985年以来、独自のセラミック技術をベースにセルスタックの開発を続け、2011年に燃料電池向けセルスタックの量産化に成功。今回開発した3kW-SOFC発電システムに、2016年4月に発売された最新型の家庭用燃料電池エネファームtype S向けに開発された小型・高効率化を図った新型セルスタックを採用し、高信頼性と高効率を両立したシステムを構築。

また、株式会社ノーリツが排熱回収システムを開発。京セラ株式会社の開発した3kW-SOFC発電システムとの組み合わせによりコージェネレーション化を図り、業界最高となる発電効率52%、総合効率90%の業務用3kW-SOFCコージェネレーションシステムの量産化に成功した。なお、本開発にあたり、顧客ニーズに合わせるための仕様検討、実証試験、性能及び耐久性の評価に、東京ガス㈱、大阪ガス㈱、東邦ガス㈱、西部ガス㈱が協力した。

【新規性・独創性】

＜耐久性能の確保＞

700Wセルスタック4基で発電出力を3kWに高出力化した過酷運転条件に加え、実際ユーザーで想定される運転・停止を考慮した熱サイクルにも耐えうるものにしなければならなかった。本課題に対し、セルスタック内部の温度バランスを緻密に管理し、試運転以降に発電を開始してからの稼働時間に応じて温度制御することによって、高出力、高効率と耐久性の両立を図った。

＜発電出力制御の信頼性確保＞

セルスタック4基を搭載したホットモジュール化を行っており、本モジュールに供給された燃料が各セルスタックに安定的かつ均一に供給することが大きな課題となった。本課題については、純水を安定的に供給するシステムの構築と燃料供給ラインの最適化により、全負荷域での発電出力制御に成功した。

＜バックアップ給湯器との連携による商品性向上＞

3kW-SOFC発電システムと組み合わせる排熱回収ユニットとユーザー先に設置するバックアップ給湯器（ノーリツ社製一部機種限定）を1台のリモコンで制御。本リモコン連携により、排熱回収ユニットからの出湯温度に応じて、バックアップ給湯器の燃焼停止を行うなどの省エネ運転を可能した。

2018年度 技術賞 1000kW高効率ガスエンジンコージェネレーションシステム「GS16R2」の開発

三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社　（推薦）東京ガス株式会社

1000kW 高効率ガスエンジンコージェネレーションシステム「GS16R2」の開発

民生用・産業用の両方からの市場ニーズの高い1,000kWクラスで、高効率化・ライフサイクルの経済性向上を目的に開発

■ 開発機器の特長

- 1,000kW級ガスエンジンで最高の発電効率（42.3%）とメンテナンス費低減（30%低減）を実現し、単純投資回収年数を従来機種と比較して3年程度短縮
- 通常、回転数低下は発電出力の低下を招くが、高効率過給機を採用し、シリンダ内の混合気の充填率を増加させることで、発電出力を向上
- 燃焼制御の高度化により発電効率を向上、インタークーラ2段化により熱回収効率を向上
- 病院など業務用での屋内設置を考慮して、従来品よりも機器本体の幅を約17%削減

■ 主要スペック

	項目		GS16R2	GS16R(従来品)
1	発電出力	kW	1,000	930
2	発電効率	%	42.3 ←	40.0
3	ｴﾝｼﾞﾝ回転数	rpm	1,000 ←	1,500
4	蒸気回収効率	%	17.3	14.8
5	温水回収効率	%	18.9	18.3
6	総合効率	%	78.5 ←	73.2
7	ﾊﾟｯｹｰｼﾞ外形寸法	mm	幅2,500 高さ4,600 奥行き7,500	幅3,000 高さ4,400 奥行き6,300

【開発概略】

GS16R2は高効率化とライフサイクルの経済性向上の両立を目的として開発した1000kWガスコージェネレーションシステムである。発電効率42.3%を達成しながらエンジンの回転数を低回転化する事でメンテナンス費を約3割低減した。2013年に発売し、20台の実績がある（2017年度末）。

【開発の動機・目的】

本製品は、再開発物件などの業務用大規模施設から中小規模の産業用途まで、民生用・産業用両方の幅広い市場をターゲットとして開発された。また、開発当初の段階からメンテナンスコストの低減を織り込んで製品開発を行なっている点は、他の製品にはない特色である。その結果、民生用・産業用両方の市場ニーズの高い1,000kW級の高効率ガスコージェネレーションの開発に取り組み、発電効率および総合効率の向上とメンテナンスコストの低減により、ランニングコストを大幅に低減する事に成功した。

【開発の内容】

①エンジンの低回転化によるメンテナンスコストの低減：本製品は従来品の1,500回転/分から1,000回転/分へ回転数を低回転化する事により摺動部品等の交換インターバルの延長を通じて、メンテナンスコスト低減を図った

②低回転化とともに高出力化を実現：一般的にはエンジンの低回転化は出力低下を伴うが、1,000回転/分としながらも高効率過給機の採用し、シリンダ内の混合気の充填率を増加させることで高出力化を実現した

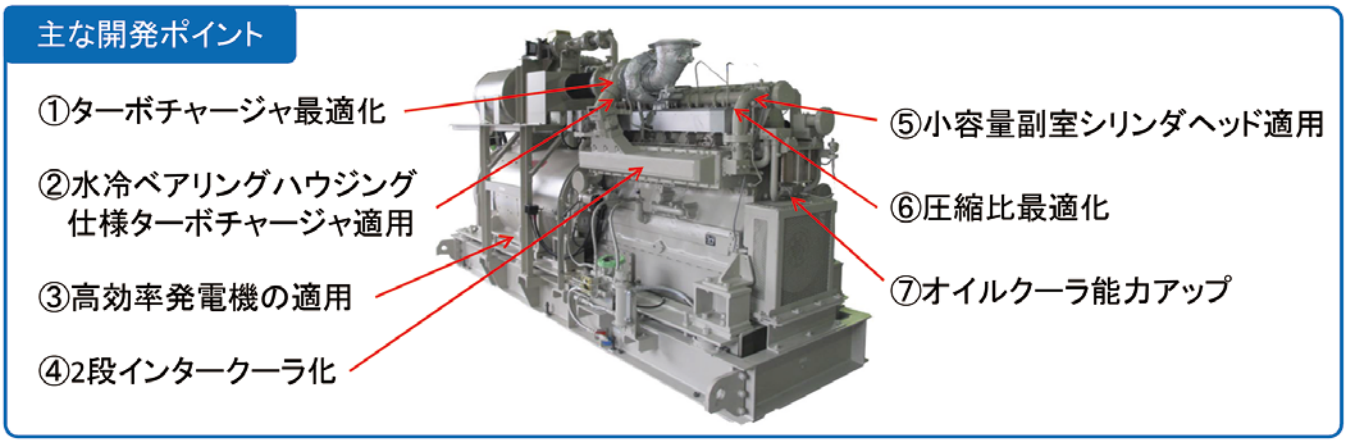
③発電効率・総合効率の向上：燃焼仕様の最適化および制御システムの高度化を行ない従来品に対して発電効率を2.3pt%向上させた。また、混合気を冷却するためのインタークーラ上段に高温水を回収する熱交換器を追加した2段インタークーラ方式を採用する事により熱回収効率が向上させ、総合効率78.5%を達成

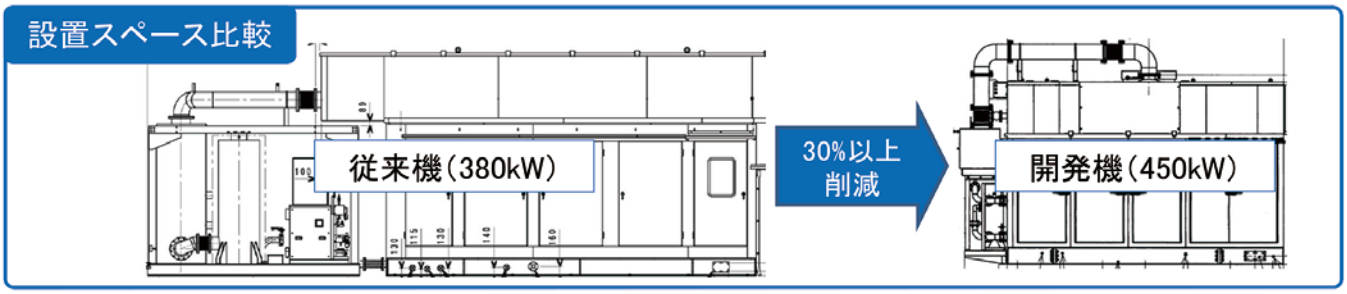
④設置性の向上：病院など業務用での屋内設置を考慮して、従来品よりも機器本体の幅を約17%削減することで設置性を向上させた

上記の取り組みによるメンテナンスコスト低減と発電効率・総合効率向上の結果、ランニングコストが低減し、単純投資回収期間を従来品と比較して3年程度短縮することを可能にした。

2018年度 技術賞 「450kW 高効率ガスコージェネレーションシステム(SGP M450)」の開発

三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社　(推薦)東邦ガス株式会社





【開発概略】

分散型エネルギーシステムの普及拡大に向けて、業務用・産業用の両面からニーズが高い500kW以下のガスコージェネにおいて、世界最高クラスの発電効率42.0%、総合効率81.5%を実現した450kWガスコージェネを開発しました。

【開発の動機・目的】

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、東日本大震災以降は、事業継続計画(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。

そこで、病院や商業施設、オフィスビル、工場などのお客さまを主な対象とし、ガスコージェネの更なる普及促進を図るため、出力400kW級ガスコージェネで世界最高クラスの発電効率達成、および投資回収年数の短期化と設置スペースの削減を目標として、従来機(380kW機)をベースとした開発を行いました。

【開発の内容】

①出力400kW級で世界最高クラスの発電効率42.0%を実現

燃焼の最適化や、水冷ターボチャージャ、高効率発電機等を採用することで、従来品に比べて約20%の高出力化を達成するとともに、出力400kW級で世界最高クラスの発電効率42.0%を実現しました。また、混合気を冷却し空気密度を高めるためのインタークーラを従来品の1段から2段に増やした2段インタークーラを採用し、熱回収を行うことで総合効率を81.5%まで向上させました。

②投資回収年数の短期化を実現

高効率化、高出力化、脱硝設備が不要となるレベルの低NOx化を同時に実現したことで、イニシャルコストの削減とランニングコストメリットの増大をはかり、従来品に対して投資回収年数の短期化を実現しました。

③設置スペースを30%以上削減

パッケージ内レイアウトを見直し最適な機器レイアウトとしたことで、従来品に対して設置スペースを30%以上削減しました。

④空冷時も定格出力で運転継続可能

空冷運転時(オプション仕様)も、エンジン制御の最適化によりエンジン冷却水温度上昇に伴う性能低下、不具合発生を抑制し、停電かつ断水時も定格出力での運転継続が可能となりました。

2018年度 技術賞 節電と省エネ性を高めたガス吸収冷温水機「節電型ナチュラルチラー」の開発

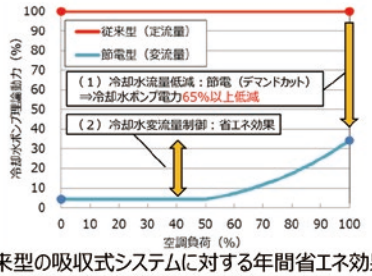
日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社　（推薦）東京ガス株式会社
川重冷熱工業株式会社　（推薦）大阪ガス株式会社
パナソニック株式会社　（推薦）東邦ガス株式会社

◆定格運転時の冷却水ポンプ電力を大幅低減
従来型の吸収冷温水機と比べて65%以上低減！

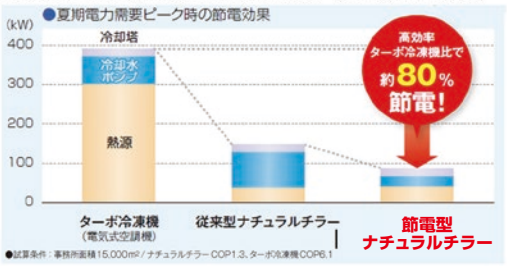
◆節電（＝デマンドカット）効果がさらに向上
同規模の電気式システムに比べて約80%節電！

◆省エネ性が向上
従来型の吸収式システムと比べて約40%省エネ！

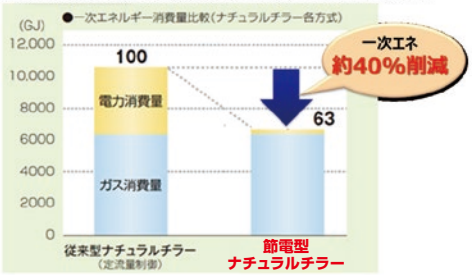
①冷却水流量低減による冷却水ポンプ電力低減効果



②電気式空調システムに対する節電（デマンドカット）効果



③従来型の吸収式システムに対する年間省エネ効果



【開発概略】

節電効果と省エネ性を向上させたガス吸収冷温水機「節電型ナチュラルチラー」を開発しました。電力需要ピーク時に電気式空調機システムに比べて約80%の節電効果（=デマンドカット効果）があり、従来型の吸収冷温水機システムに比べて年間約40%の一次エネ削減効果が期待されます。

【開発の動機・目的】

改正省エネ法を始めとする社会的ニーズである需要家側の電力ピーク対策に貢献すべく、ガス吸収冷温水機の元来の特長である節電性をさらに向上させるために、夏期受電ピーク時の冷却水ポンプ電力量を60%以上低減し、さらに年間の運転時間に占める割合の大きい部分負荷運転時の冷却水最低流量を低減という共通の開発コンセプトのもと、節電と省エネ性を向上させた「節電型ナチュラルチラー」をメーカ各社が独自に開発した。

【開発の内容】

＜課題＞

駆動熱源に都市ガス等を用いる吸収冷温水機を用いた空調システムの節電（デマンドカット）効果を高めるには、補機消費電力、特に消費電力の50%程度を占める冷却水ポンプ動力の低減が課題であった。さらに、省エネ性の観点から年間発生時間の長い部分負荷における冷却水ポンプ動力の低減が課題であった。

しかしながら、冷却水ポンプ動力低減のために単純に冷却水流量を低減した場合、下記の問題が生じる。

①冷却水流量の低減にともない高温再生器の圧力が上昇するため、機器能力・効率が低下し、所定の能力を確保するためには機器の大型化が必要となり、イニシャルコストの上昇や設置性の低下を招いてしまう。

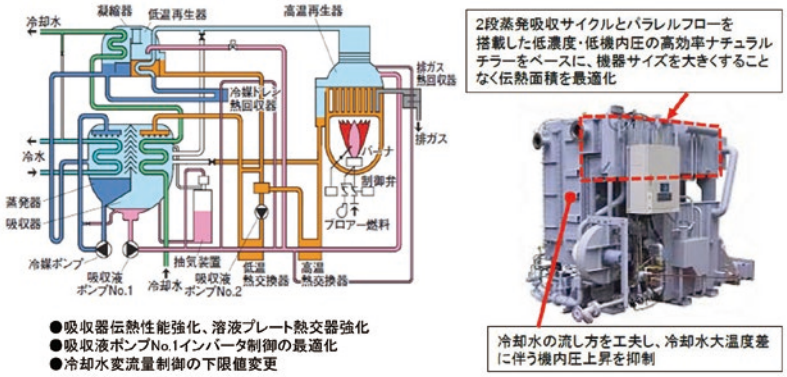
②冷却水出口温度上昇にともなう高温再生器内の吸収溶液の温度上昇により、吸収溶液の金属材料に対する腐食性が上昇し、機器の耐久性が低下してしまう。

＜解決策＞

上記問題に対し、吸収冷温水機メーカ各社は独自に伝熱性能向上、冷却水経路変更等の工夫により解決を図っている。具体的には下記のような新規技術を搭載している。

①吸収器内部の伝熱管配置および伝熱面積の最適化による伝熱性能向上、溶液プレート熱交換器の伝熱性能向上等により、機器の大型化を行うことなく、従来型と同等の能力・効率を実現。

②二段蒸発吸収サイクルとパラレルフローの採用、冷却水経路の変更（冷却水の経路を従来の冷却水を吸収器から凝縮器へ流すACフローから、凝縮器から吸収器へ流すCAフローへの変更）、また吸収溶液のインバータ制御の最適化等により、高温再生器内部の吸収溶液の温度・濃度上昇を抑制することで、金属材料に対する腐食性を抑制し、従来型と同等の耐久性を確保。



このような新規技術により、節電型の冷却水定格流量は、従来型に対して30%以上低減（従来型：1.0㎥/h・RT、節電型：0.7㎥/h・RT以下）、冷却水ポンプ動力としては65%以上低減し、節電（デマンドカット）効果が大幅に向上している。さらに部分負荷における冷却水最低流量も低減（従来型：0.5㎥/h・RT程度、節電型：0.35㎥/h・RT以下）しており、省エネ性も向上している。

2018年度 技術賞 自動調理機能付きガスオーブン

株式会社ハーマン、三洋テクノソリューションズ鳥取株式会社　（推薦）大阪ガス株式会社

【開発概略】

自動調理機能付きガスオーブンは、従来のガスコンビネーションレンジに撹拌用モーターを搭載し付属のかきまぜ羽根をセットした専用容器に食材を入れてメニュー番号を選択するだけで、火加減や調理物のかきまぜをコントロールしながら自動で調理を行う。

【開発の動機・目的】

女性の社会進出が進み共働き世帯は、2015年時点で1100万世帯を超えて、子供ができても仕事を続ける有職主婦は増加しており、家事に対する負担感は年々強くなっている。特に毎日の夕食作りを負担に感じている主婦は多く、料理にかかる手間や時間を省きたいといった声は多い。こうしたニーズに応えるため、先進的な調理機能を搭載した新しいガスオーブンを市場に投入することを目的として、自動調理機能付きガスオーブンが開発された。

【開発の内容】

ガスオーブン料理の特長は、下準備した食材をオーブン庫内に入れて、調理温度と調理時間を設定しスタートボタンを押せば、あとは“ほったらかし”で調理がきることにある。今回開発した自動調理機能付きガスオーブンは、更に「かきまぜる」と言う機能を搭載することにより、“ほったらかし”調理を進化させることに成功した。その結果、調理メニューの種類が増えるとともに、使用者はかきまぜも火加減も全てオーブンにおまかせで、誰が作っても失敗することなく調理ができるようになった。料理メニューは普段の夕食作りに役立つ、焼き物、煮物、炒め物など56種類、パンメニューは食パン、アレンジパン、パン生地作り、ケーキやお菓子など44種類、合計100メニューもの調理ができる。

①撹拌機構とかきまぜ羽根

- 専用容器にセットされたかきまぜ羽根と連動して、専用容器内の調理物を撹拌するための撹拌用モーター機構を技術開発した。
- かきまぜ羽根は、料理用とパン用の2種類のかきまぜ羽根で対応できるよう試作を繰り返し仕様を決定した。

②専用容器とハイパワーコンビネーション加熱

- 金属製の専用容器に電子レンジ加熱ができるようマイクロ波シールド構造を技術開発した。
- 電子レンジ600Wとオーブン加熱200℃で同時に加熱を行うハイパワーコンビネーション加熱により、コンロ並みの時間で調理ができる。

③自動調理ソフト

誰が料理しても同じ仕上がりになるよう、メニューごとに調理テストを重ねて加熱量やかきまぜパターンの最適化を図り、自動調理ソフトを構築した。

2018年度 技術賞 立ち消え安全装置付き業務用ガスコンロの開発

オザキ株式会社、株式会社コメットカトウ、タニコー株式会社、株式会社フジマック、株式会社マルゼン、リンナイ株式会社、山岡金属工業株式会社、株式会社ミクニ　（推薦）東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社

【開発概略】

業務用厨房の安心安全への関心が一層高まる中、開放型のガスコンロに立ち消え安全装置を搭載する開発において、センサー耐久性の課題、センサーを装着するバーナー構造の課題、調理人の使い勝手に関する課題を段階的に解決し、業界一体となった商品化開発を実施した。

【開発の動機・目的】

業務用厨房分野では従来、プロの調理人が主な使用者であったが、近年では、アルバイトやパート、あるいは外国人労働者など、ガス機器の取り扱いに不慣れな従業員が増加している。このため、ガス機器の安全な使用方法に関する理解・基礎知識不足によるガス機器の誤使用に伴う事故発生リスクを考慮する必要が生じ、業務用厨房の安心安全への取り組みが重要となっている。JGAでは消費段階における対策の重点化として、①ガスの安全な使用方法に関する周知・啓蒙活動、②業務用換気警報器の設置促進、③安全装置を搭載した機器の開発及び設置促進の3つの柱を掲げて安全の多重化による業務用厨房の安全高度化を目指して、これまで取り組んできている。この中で③に関しては、誰でも安全に作業ができる業務用ガス厨房環境づくりを目指し、「未燃ガス漏洩防止」および「不完全燃焼防止」への取り組みとして、安全性向上業務用ガス厨房機器の開発を推進している。

業務用厨房機器の「未燃ガス漏洩防止」としては、隠ぺい（密閉）型の機器を中心に立消え安全装置の搭載が進んでいるが、開放型のガスコンロについては安全装置の装着率は極めて低い状況にある。この商品化を困難にしていた要因としては、①業務用厨房機器が家庭用に比べて使用時間が長く高火力であることによる、センサーの耐久性の課題、②バーナーを取り外しての清掃に対応するセンサー取り付け構造の課題、③コンロを離れず常に炎を確認しながら調理する機器であることに加え、サーモカップル（T/C）方式立消え安全装置において点火操作時に操作つまみを一定時間保持しなければならないといった使い勝手に関する課題が挙げられた。これらの課題を解決するため、安全に関わる技術力を業界として向上することも目的として掲げ、立消え安全装置付きコンロの商品化に向けた取り組みを 2009年より開始し、機器メーカーおよびセンサーメーカーの協力体制のもと、ガス3社と共同開発において段階的に課題を解決し、研究成果を業界で共有しながら実施した。

【開発の内容】

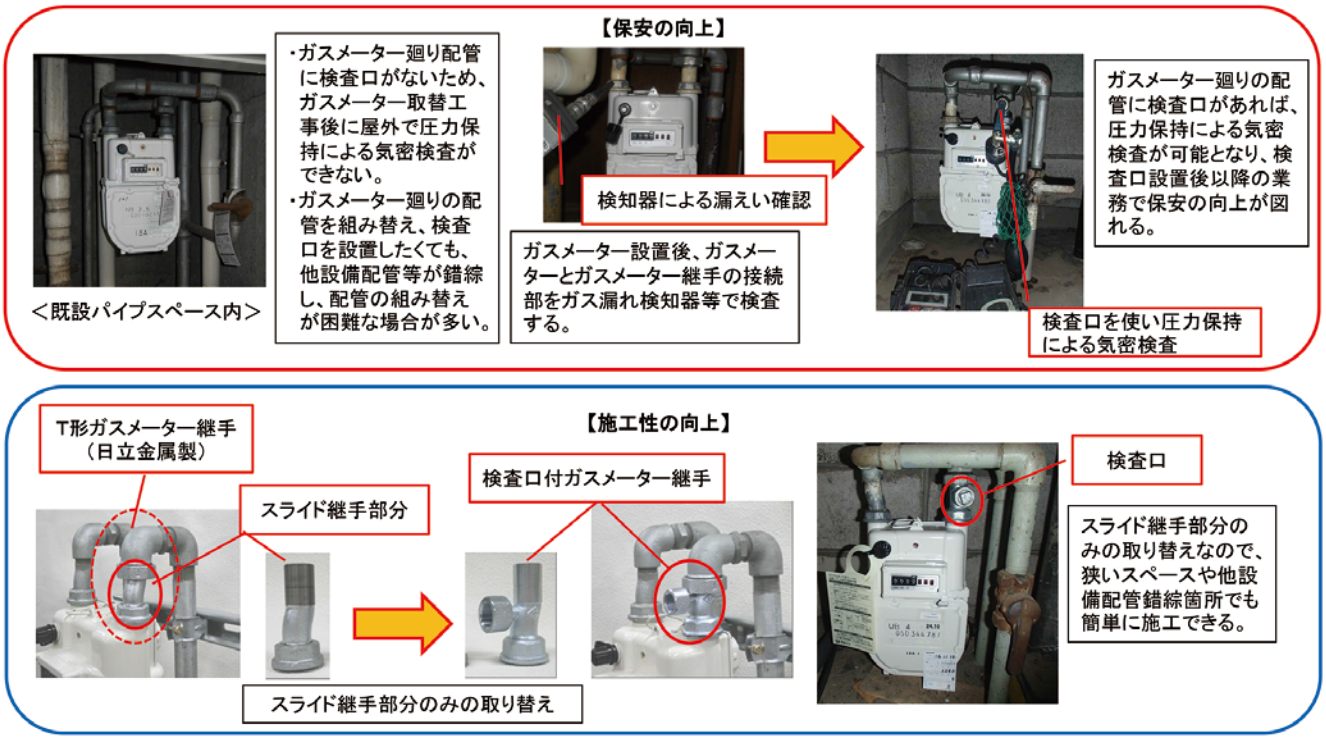
第一の課題であるT/Cの熱劣化等の技術的課題については、先端温度を測定できる特殊なT/Cを用いて、 適正な位置にT/Cを設置する開発をメーカーごとに実施した。それと同時に、各メーカーごとの実験室やモニター店舗におけるT/Cの耐久性に関わる基礎データを収集した。その結果、高火力の業務用ガスコンロに汎用性のある業務用T/Cを設置した場合でも、T/Cを適正な位置に設置することで熱劣化に対し十分な耐久性が見込めることが明らかとなった。次に、第二の課題である清掃に対応できる構造については、センサーの位置ずれ等なくバーナー脱着が可能となるようなセンサー設置方法や清掃しやすいバーナー構造の検討が行われ、得られた知見をバーナー設計に反映させた商品開発が進んだ。第三の使い勝手向上に関する課題では、T/C方式コンロにおいては、点火操作時に器具栓マグネット弁（ガス弁）を吸着させて開弁維持させるのに十分なT/C起電力が得られるまで操作つまみを押したまま保持する時間が必要であるが、この保持時間を短縮するため、点火初期に点火イグナイター電源としても使用する乾電池から器具栓マグネット弁に電力供給を行うことにより、操作つまみ保持時間を要しない「クイック点火機能」を実現させる制御基板の開発※が行われた。また、100V電源仕様のコンロでは、操作つまみ保持時間が不要なフレームロッド（F/R）方式安全装置の搭載開発が進められた。これら使い勝手を含めた課題に対する改善改良に取り組み、参画メーカーでそれぞれの保有技術を搭載した立ち消え安全装置付き業務用コンロが順次商品化された。

以上の取り組みにより、各メーカーごとの技術力強化とノウハウの蓄積、さらに業界内での安全性向上の機運が高まり、低輻射型業務用ガスコンロ（「涼厨」コンロ）や過熱防止機能付きコンロの商品化もなされ、ラインナップ拡充が進んでいる。

※（株）ミクニ（センサーメーカー）、マイクロコントロールシステムズ（株）（基板メーカー）とガス3社での共同開発

2018年度 技術賞 検査口付ガスメーター継手の開発

京葉ガス株式会社、株式会社藤井合金製作所　（推薦）京葉ガス株式会社



【開発概略】

本継手は、既設のガスメーター廻り配管に検査口が付いていない場合でも簡単に検査口を設置することができる。ガスメーター取替工事等において、本継手を使うことにより、ガスメーターから部屋内の各ガス栓までの圧力保持検査を屋外で行うことが可能となる。

【開発の動機・目的】

ガスメーター取替工事等で、既設のガスメーター廻り配管に検査口が付いていない場合、工事後の圧力保持による気密検査は、お客さま宅へ入室して行う必要がある。しかし、お客さまから入室の拒否があった場合や不在時等、ガスメーター設置後の気密検査が屋外でできない場合は、ガス漏れ検知器等によりガス漏れ検査を実施する必要がある。

保安向上のためには、圧力保持による気密検査を実施することが望ましいことから、メーター廻り配管の組み替えを行い、検査口を設置し、圧力保持による気密試験を実施したいが、経年集合物件においては、ガスメーターが設置されているパイプスペース内が狭く、他設備の配管等も錯綜しているため、ガスメーター廻り配管の組み替えが困難な場合が多い。

このような課題を改善してほしいという現場からの強い要望を受け、ガスメーター取替工事等における工事品質および保安、施工性の向上を目的に本開発を実施することとした。

【開発の内容】

経年集合物件のガスメーター廻りでは、検査口のないT形ガスメーター継手（日立金属製）が使用されていることが多いため、T形ガスメーター継手を改良した検査口付の継手を開発することとした。開発当時である2013年時点で、当社管内の経年集合物件の内、ガスメーター廻りの配管に検査口が付いていない物件は、約18,500戸存在していた。

そこで、多くの物件で使用されているT形ガスメーター継手のスライド継手部分に検査口を付けた構造を考案し、ガスメーター廻り配管に検査口を設置する場合は、T形ガスメーター2次側のスライド継手部分の取り替えのみで検査口を追加でき、ガスメーター取替工事後の圧力保持による気密検査を可能とする継手を開発した。メーター廻り配管の組み替えが必要なく、T形ガスメーター継手のスライド継手部分を取り替えるだけなので、狭いパイプスペース内でも検査口の追加を容易に実施できる。

2018年度 技術賞 ガスメーター固定金具

京葉ガス株式会社、京葉プラントエンジニアリング株式会社　（推薦）京葉ガス株式会社

開発したガスメーター固定金具

錆に強いステンレスを採用し、剛性を維持しつつ軽量小型化を実現

雨水が溜まり汚れがつかないよう下向きに5°傾斜している。

パイプバンドの出っ張りが穴に入らず隙間が出来る。

パイプバンドの出っ張りが穴に入り隙間がない。

パイプバンドの上下を変更することで、口径20A、25Aの両方に使用できる。

現場設置の様子

【開発概略】

従来品と比較しほぼ同等の価格で、作業性向上、強度向上、防錆能力向上、メーター立て管対応口径（20A,25A）に共用できるガスメーター固定金具を2006年に開発した。2014年には、本金具改良として、板厚を薄くし、軽量化、低価格化を実現した。

【開発の動機・目的】

従来のガスメーター固定金具には、次のような課題があり、これらを解決することを目的とした。

①20A用、25A用それぞれ専用の金具であり、それぞれの在庫を持つ必要があった。
②金具の強度不足によりガスメーター固定時に固定金具が変形する場合があった。
③取り付け後、固定金具に錆びが発生し、取り付けた壁面を汚す場合があった。
④ガスメーター設置費用の更なる低減を求める要望があり、コストダウンが必要であった。

【開発の内容】

本金具の仕様、特長は以下の通り。

①同一金具で、20A、25Aの両方の口径に対応できるようにした。
②金具の構造の工夫、材料の厚みを最適化し、金具の強度を向上させた。
③材質は錆が発生しにくいステンレスとし、金具には雨水が溜まらない形状とし、雨水による汚れを防ぐようにした。
④補強リブの追加、材料の薄肉化を図り、約４割の軽量化、約1割の低価格化を実現した。

なお、本金具を使用した状態でガスメーターの振動試験を行い、メーターの感震機能が正常に機能することを確認し、ガスメーターへの影響が無いことも確認した。