

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	パナソニック株式会社 https://news.panasonic.com/jp/topics/204565.html
		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
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	大阪ガス株式会社
		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
		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
		マイクロバブルバスユニットの開発	リンナイ株式会社
		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
		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
		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 https://www.aichitokei.co.jp/products/othersystem/toshigas-gabana-monitoring
		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、 京葉ガス株式会社、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
	サービス技術部門	河川氾濫予測システムの開発	大阪ガス株式会社
		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



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



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

●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	

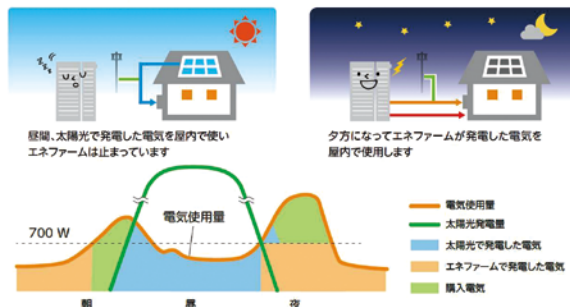


●自動で停電にそなえた運転へのスイッチを実施する停電そなえ発電



●太陽光発電の自家消費を促進し、メリットを拡大する おてんき運動

■ おてんき運動の運転イメージ(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「おてんき運動」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。

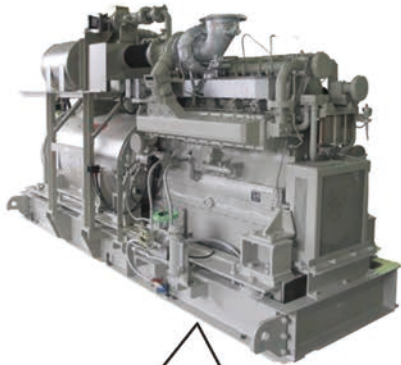
- 「晴れ」の時間帯：太陽光発電電量が多いと予測されるため、エネファームの発電を停止させる
- 「曇りまたは雨」の時間帯：太陽光発電電量が少ないため、発電量の不足分を補うためエネファームを発電させる

このとき、おてんき運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

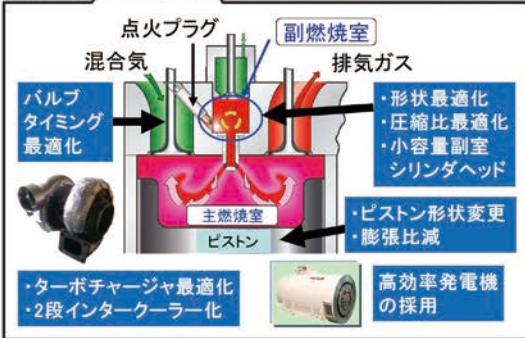
三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社、東邦ガス株式会社



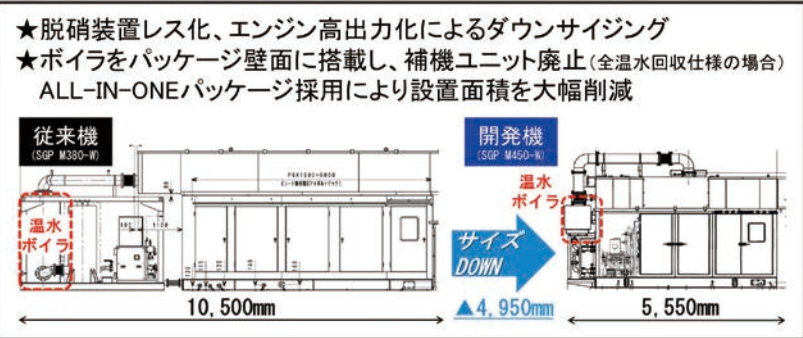
特長

- 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】

- 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。
- 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、イン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。
- 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。
- 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、停電かつ断水時でも定格出力での運転継続を可能としました。
- 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。

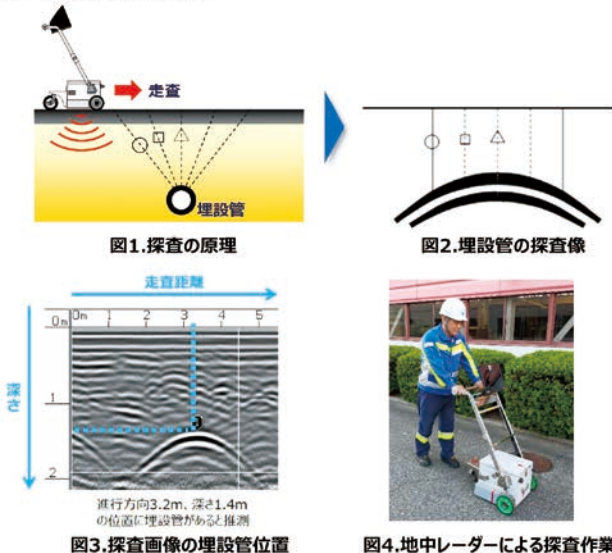
※1: 開発時 ※2: オプション仕様 (常時ラジエータ仕様)



AIによる地中レーダ画像の自動判定

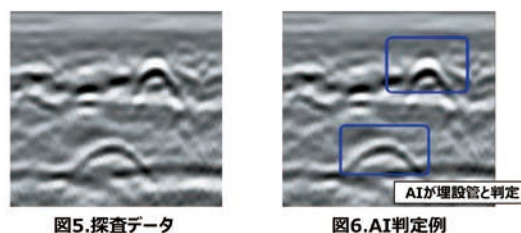
大阪ガス株式会社

《地中レーダの探査と探査画像》

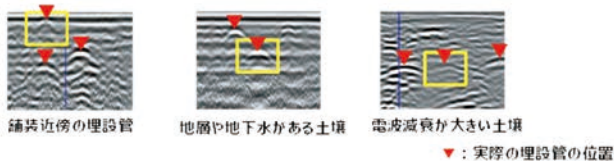


《埋設管のAI判定》

	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 入力画像 → 変換処理 → 判定処理 (パイプ/非パイプ)	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 判定処理 (パイプ/非パイプ)
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



《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放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判定が可能となる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線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み合わ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



ユニークな矩形管路と圧力影響を排除する均圧空間を採用

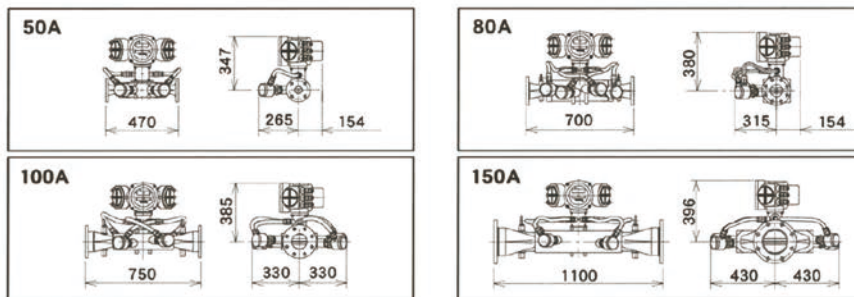
- **高精度・広流量レンジ**
 高精度(±1.5%RD(メーター単体))
 広い計測範囲(流量レンジ1:40、ローカット流量1/200)
 最大流速 都市ガス計測に十分な30m/sまで可能
- **無可動・無障害**
 流路に突起物がないため、圧力損失が小さく、万一の故障時にも供給障害がありません。
- **流速変化に対応**
 発信と受信を交互に繰り返すとき、超音波に伝播時間差が流速に比例して変化する伝播時間差方式を利用しています。送受信を頻りに繰り返すことで、急激な流速変化にも対応できます。
- **長寿命な金属製超音波センサ**
 超音波センサは、金属で覆った堅牢な構造で超寿命です。
- **耐圧防爆構造**
 防爆が必要な工場内やガバナボックス、地下などへ設置が可能です。
- **矩形管路による省スペース化**
 管内の平均流速の測定に有効な矩形管路形状を採用し、高精度な計測を実現します。また、壁流板などの設置が不要で、上流直管長は7Dまで短縮可能です。(下流直管長は2D必要)
- **ダスト・ミストに強い**
 ガス配管中のダストやミストなどの影響をほとんど受けません。
- **正逆流計測**
 使用状況によりガスが逆流した場合でも、正流・逆流を判別して、流量計のカウントアップを防止します。
- **表示部一体化構造**
 計量部と表示部(計数部)を一体化構造とし、メーター設置時の配線作業を簡略化しています。
- **通信機能を搭載**
 デマンド機能を含み、専用通信ユニットとの接続により、センタからの遠隔監視や、自動検針への対応が可能です。専用機能のため、対応できない場合があります。

機器仕様

口 径	50A	80A	100A	150A
流 体	都市ガス、天然ガス、空気などの腐食性のない気体(注1)			
流 量 範 囲	5~220m ³ /h	11~550m ³ /h	23~900m ³ /h	50~2100m ³ /h
種 別	メーター単体・±1.5%RD、測定圧力補正値±1.5%RD(注2)			
ローカット流量(注3)	1.1m ³ /h	2.8m ³ /h	4.5m ³ /h	10.5m ³ /h
最高使用圧力	0.99MPa			
流 体 温 度	-10~+50℃			
圧 力 補 正	13A 標準ガス 0.2MPa時(中圧A標準) 12kPa以下 13A 標準ガス 0.04MPa時(中圧B標準) 5kPa以下			
表 示	8桁LEDカウンター・横置型、転換可能なデジタル表示			
出 力	パルス出力(オープンコレクタ)1点、アナログ出力(0V~20mA)1点、アラーム出力(リレー接点)1点			
入 力	アナログ入力(0V~20mA)2点(温度、圧力入力用)			
電 源	AC100V 50/60Hz			
消費電力	10W			
接 触 材 質	SC513, SU5304	S5400, SCPH2, SU5304		
配管接続	RS10KFF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			
種 別	計測専用型(50A B 計4)			
設置場所	屋内・2種危険場所			
最高温度	-10~+50℃			
標準質量(注4)	約45kg	約70kg	約110kg	約220kg

- 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化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。



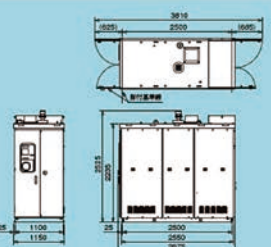
小型水素製造装置suidelの開発

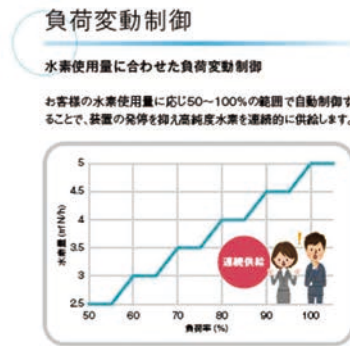
東京ガス株式会社、三浦工業株式会社、東京ガスケミカル株式会社

クリーンな都市ガスから水素を製造

suidelは、都市ガスを原料に水素気化法で高純度(99.99 vol%以上)の水素ガスを製造する設備です。様々な工業分野で使用されている水素ガスをオンサイト(現場)で製造することで、水素ガスを容易に入手することも実現し、お客様の事業に寄与することができます。



外形寸法	基本仕様																								
	<table border="1"> <tr> <td>製造能力</td> <td>5 Nm³/h</td> </tr> <tr> <td>純度</td> <td>99.99 vol% 以上</td> </tr> <tr> <td>製品ガス圧</td> <td>圧力 0.8 MPa 以下</td> </tr> <tr> <td>負荷変動範囲</td> <td>60 ~ 100 %</td> </tr> <tr> <td>心算ユーティリティ</td> <td>都市ガス (0.1 MPa以上 ~ 0.3 MPa未満)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>電力 (3相200V)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>純水、冷却水、暖房</td> </tr> <tr> <td>製品重量</td> <td>1,950 kg</td> </tr> <tr> <td>製品サイズ (W×D×H)</td> <td>1,150 mm × 2,675 mm × 2,625 mm</td> </tr> <tr> <td>最大都市ガス使用量</td> <td>2.73 Nm³/h</td> </tr> <tr> <td>定格電力 (50Hz / 60Hz)</td> <td>5.14 kW / 5.19 kW</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>鋼板</td> </tr> </table>	製造能力	5 Nm ³ /h	純度	99.99 vol% 以上	製品ガス圧	圧力 0.8 MPa 以下	負荷変動範囲	60 ~ 100 %	心算ユーティリティ	都市ガス (0.1 MPa以上 ~ 0.3 MPa未満)		電力 (3相200V)		純水、冷却水、暖房	製品重量	1,950 kg	製品サイズ (W×D×H)	1,150 mm × 2,675 mm × 2,625 mm	最大都市ガス使用量	2.73 Nm ³ /h	定格電力 (50Hz / 60Hz)	5.14 kW / 5.19 kW	材質	鋼板
製造能力	5 Nm ³ /h																								
純度	99.99 vol% 以上																								
製品ガス圧	圧力 0.8 MPa 以下																								
負荷変動範囲	60 ~ 100 %																								
心算ユーティリティ	都市ガス (0.1 MPa以上 ~ 0.3 MPa未満)																								
	電力 (3相200V)																								
	純水、冷却水、暖房																								
製品重量	1,950 kg																								
製品サイズ (W×D×H)	1,150 mm × 2,675 mm × 2,625 mm																								
最大都市ガス使用量	2.73 Nm ³ /h																								
定格電力 (50Hz / 60Hz)	5.14 kW / 5.19 kW																								
材質	鋼板																								



【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



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



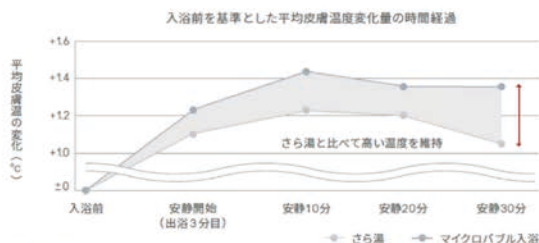
循環金具(ノズル)

1ccあたりに含まれるファインバブルの数

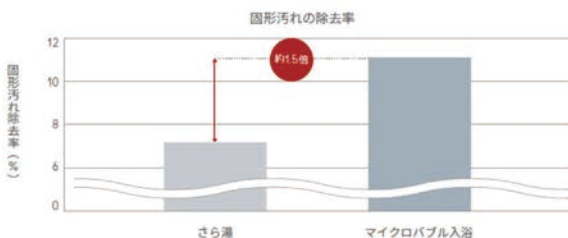
マイクロバブル:約3万個

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(牛乳とカーボンブラック10%の混合物)を腹部に塗布し、色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せたお湯が、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、おいただき配管の引き直し距離を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

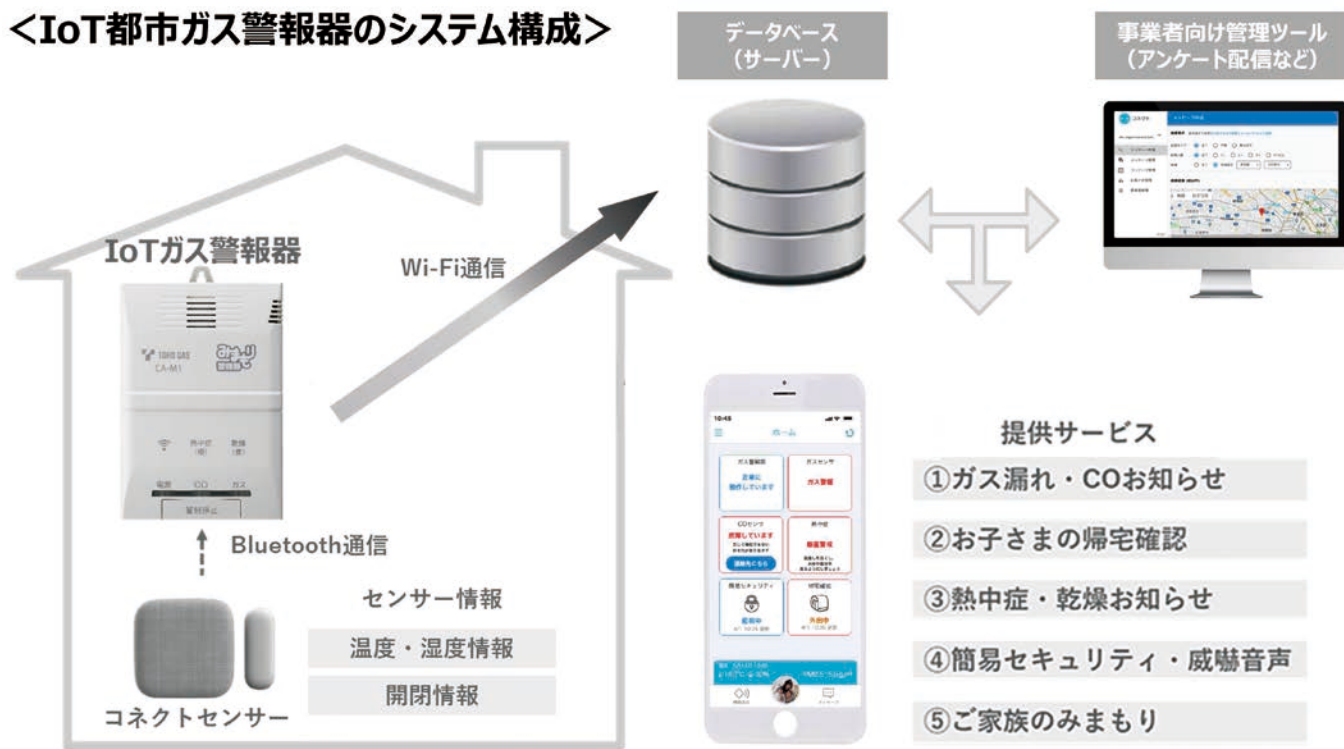
東邦ガス株式会社と日本福祉大学、東京都市大学とリンナイ株式会社との共同研究により、マイクロバブル入浴の効果として、温浴効果・洗浄効果・保湿について・リラックス効果・ワクワクや感動等の様々な効果が明らかになりました。



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

<IoT都市ガス警報器のシステム構成>



【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

豊洲水素ステーションの3つの特徴

①FCバス対応

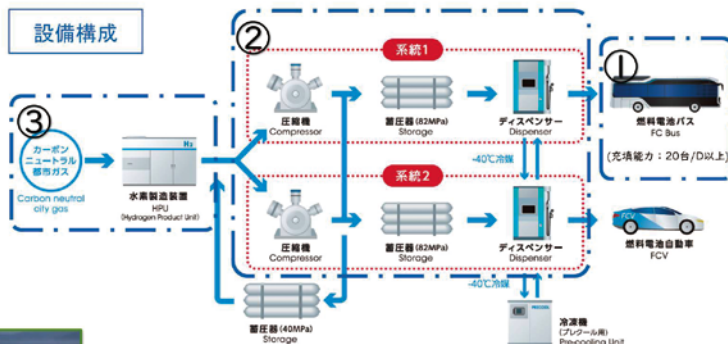
日本初の燃料電池バスの大規模受入可能なオンサイト方式

②稼働安定性

主要設備の2重化

③脱炭素化を志向

水素は、全量カーボンニュートラル都市ガスを用いて製造
実質再エネ電力を使用



カーボンニュートラルへの挑戦

ShellグループからLNGを調達する際、採掘から燃焼に至るまでの工程で発生するCO₂と、Shellが保有するCO₂クレジットを相殺することにより、**地球規模では燃焼させてもCO₂が発生していないとみなされる都市ガス**



LNG



森林保護プロジェクトによるCO₂クレジット認証

- 豊洲水素ステーションで製造する水素全量がカーボンニュートラル都市ガス由来
- 実質再エネ電力を使用

CO₂フリー水素(実質ゼロ)を実現

豊洲水素ステーションの稼働状況

- 高稼働時には一日にFCバスに40台、週に190台の水素充填
- 2020年度のFCバス累計 5300台以上 1日平均15台程度
- 54万Nm³/年の水素供給量
- 2020年度 日本の水素ST No.1の充填実績
- 運営開始以降、安定した水素燃料供給に貢献

都市ガスを活用し、低炭素・カーボンニュートラルへの貢献と事業性の両立をめざす水素ステーションモデルを具現化

【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ヤ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

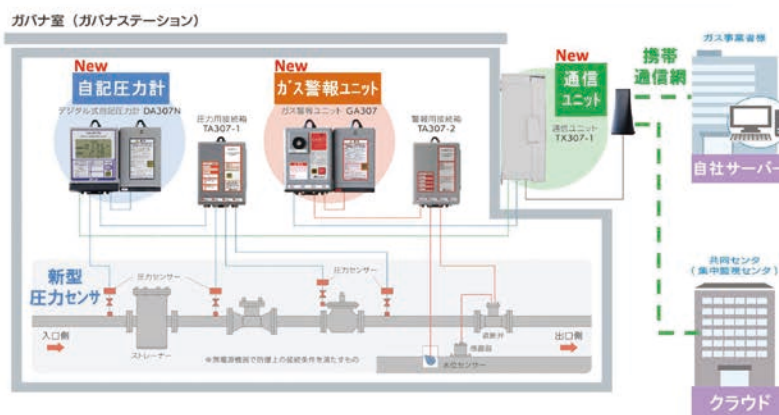
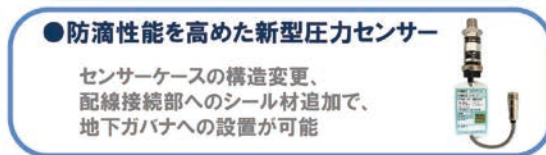
3.事業性成立を目指した耐久性向上とコストダウン

- 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、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、圧力的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可能なバ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

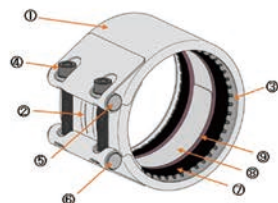
四国ガス株式会社、北海道ガス株式会社、京葉瓦斯株式会社、広島ガス株式会社、武陽ガス株式会社、新和産業株式会社、ショーボンドマテリアル株式会社

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



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)
適用箇所	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



部材名	材質	
① ケーシング	SUS 304 SUS 821L1	GG-50N・GG-80N 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

【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了する、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0.8mm⇒1.0mm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、要員の現地出勤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

当社社員向けの教育コンテンツ



他のガス事業者さま向けに商品化



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ます、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ます、現場作業をより安全に行うための啓発活動が可能