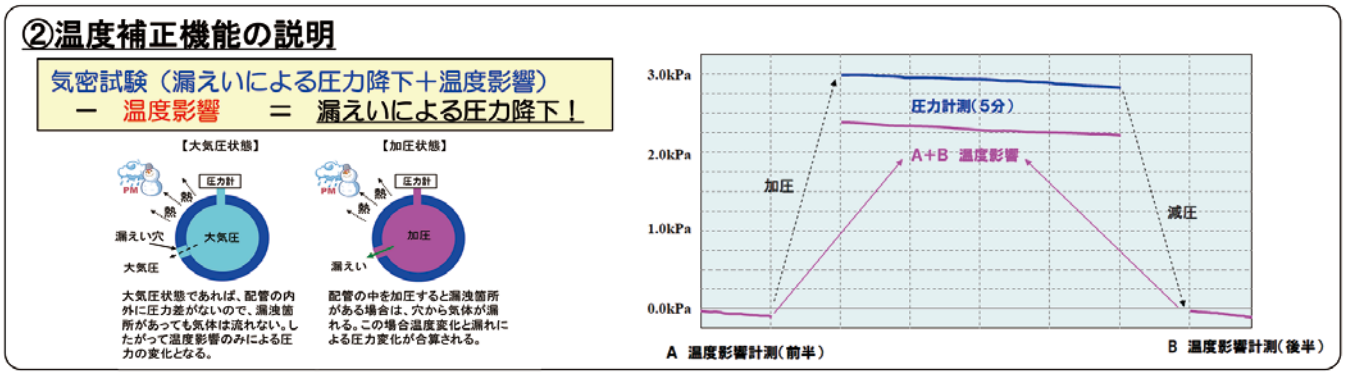
2018年度技術大賞・技術賞　受賞一覧

	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

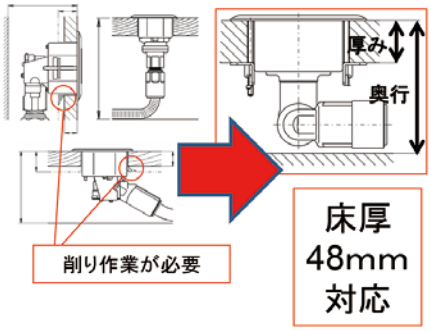
・自在機構で、施工穴への収納、設置向き調整が容易
・可動式固定板で、ネジ締めのみで容易に壁固定
・丸穴スペーサーの脱着で、φ60・65に設置可能

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

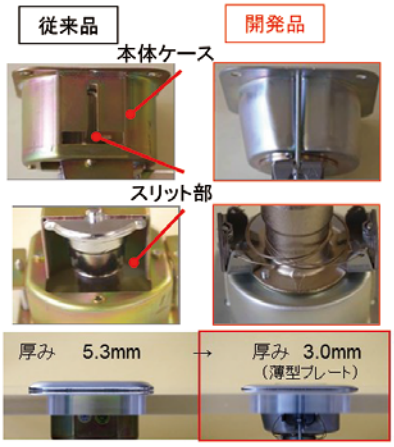


		新型ガス栓（可変式丸穴タイプガスコンセント）	従来ガス栓（3機種）
厚み	床	48mm以下	40mm以下※
	壁	25mm以下	25mm以下※
奥行	床	75mm以上	175mm以上
	壁	75mm以上	85mm以上

※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

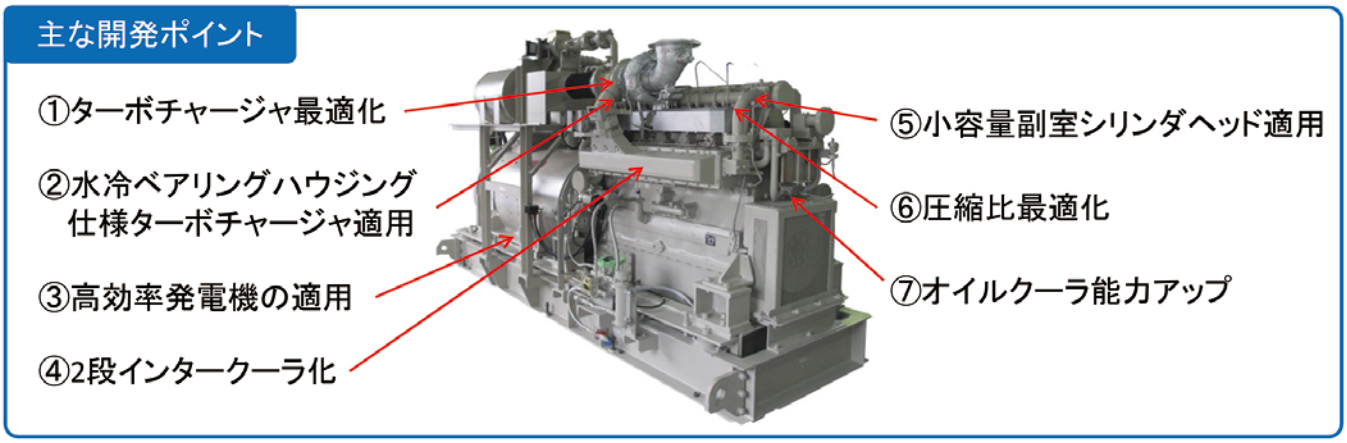
③発電効率・総合効率の向上：燃焼仕様の最適化および制御システムの高度化を行ない従来品に対して発電効率を2.3pt%向上させた。また、混合気を冷却するためのインタークーラ上段に高温水を回収する熱交換器を追加した2段インタークーラ方式を採用する事により熱回収効率が向上させ、総合効率78.5%を達成

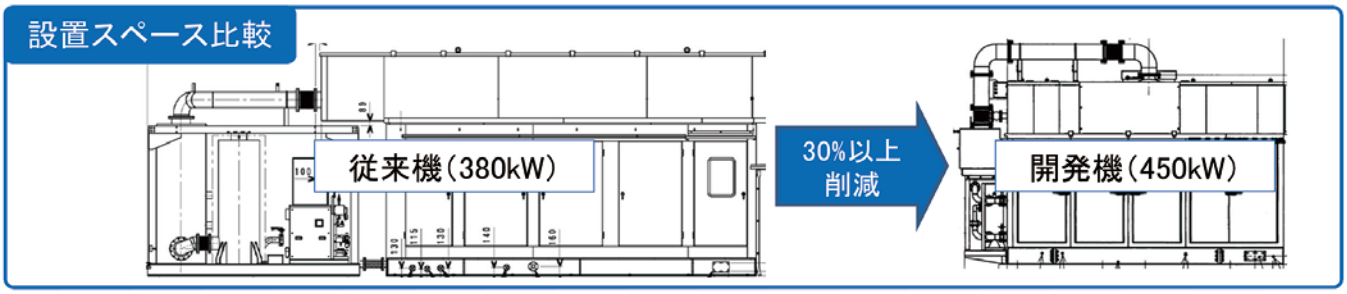
④設置性の向上：病院など業務用での屋内設置を考慮して、従来品よりも機器本体の幅を約17%削減することで設置性を向上させた

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

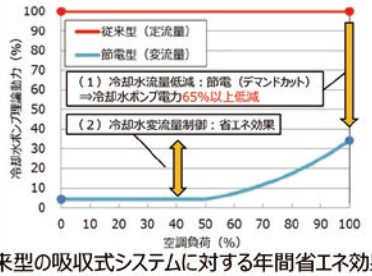
日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社　（推薦）東京ガス株式会社
川重冷熱工業株式会社　（推薦）大阪ガス株式会社
パナソニック株式会社　（推薦）東邦ガス株式会社

◆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！

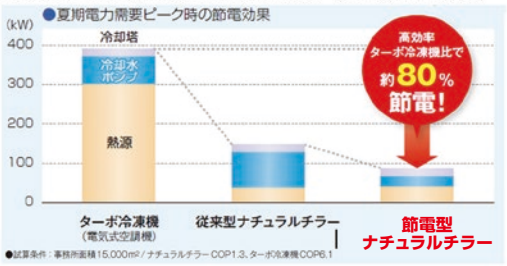
◆節電（＝デマンドカット）効果がさらに向上
同規模の電気式システムに比べて約80%節電！

◆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！

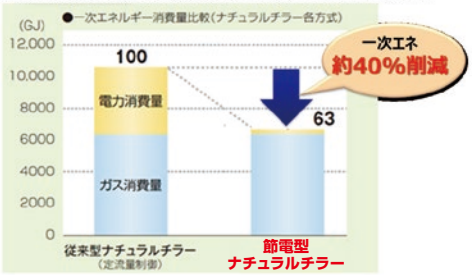
①冷却水流量低減による冷却水ポンプ電力低減効果



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。

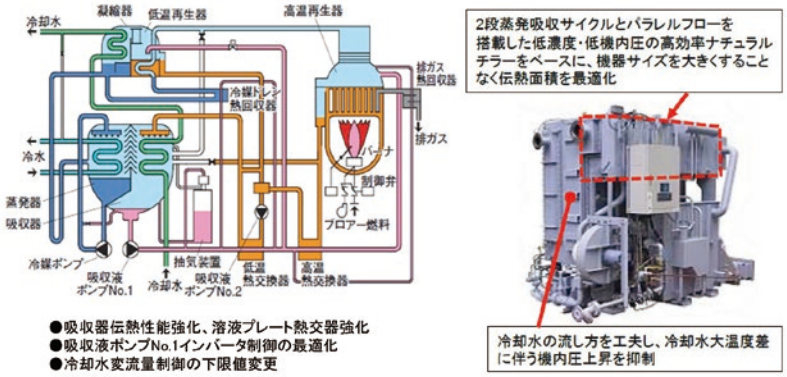
②冷却水出口温度上昇にともなう高温再生器内の吸収溶液の温度上昇により、吸収溶液の金属材料に対する腐食性が上昇し、機器の耐久性が低下してしまう。

＜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】

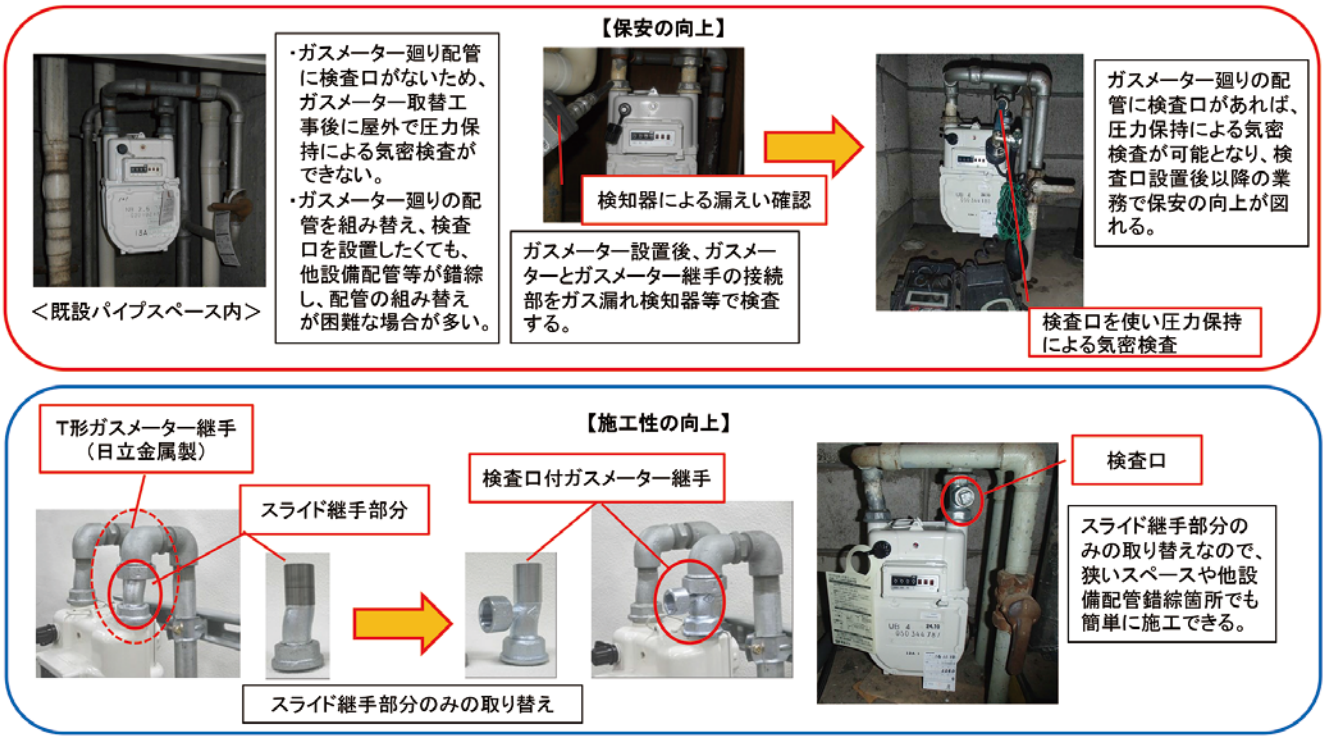
第一の課題であるT/Cの熱劣化等の技術的課題については、先端温度を測定できる特殊なT/Cを用いて、 適正な位置にT/Cを設置する開発をメーカーごとに実施した。それと同時に、各メーカーごとの実験室やモニター店舗におけるT/Cの耐久性に関わる基礎データを収集した。その結果、高火力の業務用ガスコンロに汎用性のある業務用T/Cを設置した場合でも、T/Cを適正な位置に設置することで熱劣化に対し十分な耐久性が見込めることが明らかとなった。次に、第二の課題である清掃に対応できる構造については、センサーの位置ずれ等なくバーナー脱着が可能となるようなセンサー設置方法や清掃しやすいバーナー構造の検討が行われ、得ら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。