

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(株) 大洋電機(株) (株)サムソン |
| | | Siセンサーコンロ「AVANCE(アバンセ)」の開発 | 大阪ガス(株) 大阪ガスマーケティング(株) (株)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(株) ダイニチ工業(株) パーパス(株) |
| | | スマートメーター用通信端末の開発 | (株)NTT ドコモ 沖電気工業(株) 東光東芝メーターシステムズ(株) パナソニック(株) 富士電機(株) |
| | | 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) |
| | | 新型パイロット式ガバナ「PRAD-AB」の開発 | I・T・O(株) |
| | | 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) |
| | | 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) |
| | | 訓練シミュレータと3D仮想現場の融合 | 大阪ガス(株) |
| | 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) | |
| | 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) |
| | | 復旧見える化システムの開発 | 大阪ガス(株) |
| くらし見守りサービス(ご自宅・ご家族)の開発 | | 東京ガス(株) | |



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、廃熱ボイラについ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



■天板手前部にエアセンサー (赤外線式測距センサー)を3か所配置



■コンロ手前からの物や袖口などの侵入を検知し、火力をコントロール

◇天板から約11cm程度までの高さにある物や袖口などを検知



調理中バーナーに物や袖口などが近づくと
エアセンサーが作動しすばやく最小火力に
(この状態が約1分間続くと自動消火)

センサーから物や袖口
などを離すと火力を復帰
(最大火力は手で設定)

◇火力のコントロール方法は、検知高さやその時の火力などにより細かく設定

◇取っ手の低いフライパンなどを使用する場合などに利用できる「エアセンサー解除」 スイッチも搭載

| エアセンサーが はたらく タイミング | エアセンサーが 検知する高さ (トッププレートからの高さ) | 火力制御の内容(火力は通常5段階で制御) ※()内の数字は、カスタマイズ機能で 火力調節を9段階にしているときの火力 |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| 点火前 | 0~約7cm | 点火しません。 |
| | 約7~11cm | 火力3(5)で点火します。 |
| 調理中(点火中) | 0~約7cm | 火力1をキープします。 |
| | 約7~11cm | 火力5(8または9)で使用しているときは、安全のため自動で火力1に切り替えた後、約1秒後にブザーでお知らせして、火力4(7)に戻します。 火力は1から4(7)の間で調節できます。 エアセンサーがはたらく高さから物や袖口が 取り除かれた後も、お使いの火力をキープしますが、 手動で火力5(8または9)に調節ができます。 |



※エアセンサーが検知する高さはめやすです。

【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「エアセンサー」を搭載した「AVANCE」を開発した。

【開発の内容】

●「エアセンサー」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る。(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。
- 「エアセンサー」がはたらく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



● 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1.8m ² | 約1.9m ² | 約1.6m ² |
| 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、イン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CO2排出量でおおよそ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し、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し、床暖房などの操作も可能となる。

5. 設置工事の簡素化

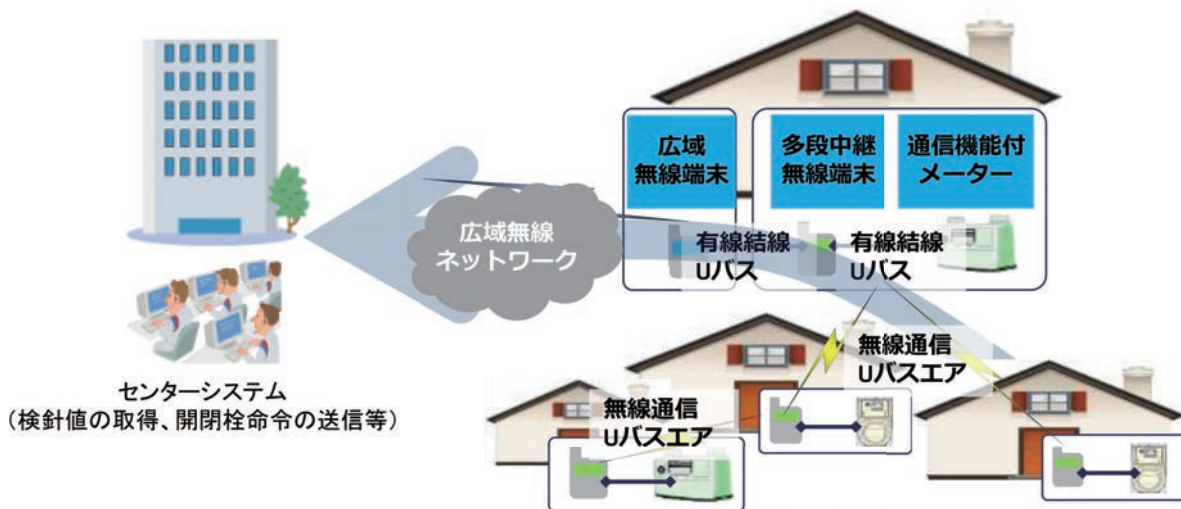
製品の小型・軽量化により、搬入時間が短縮。また、低重心化により下駄基礎の利用が可能になったことで、短時間で設置工事が完了する。



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
ガスメーターを直取することも可能
(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ぼす省電力機能 (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



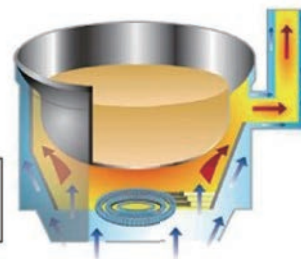
ガス技術部門

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

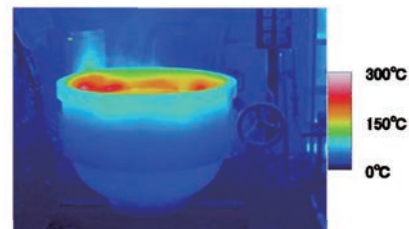
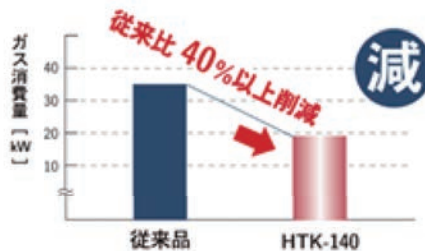
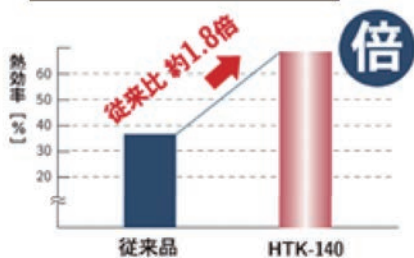


本製品の構造



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
(サーモビューアー, ε 1.0)

【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、プ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



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

ガス技術部門

外観

PRAD-AB-V (縦型)

PRAD-AB-H (横型)



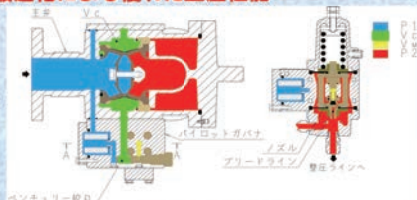
標準仕様

| | |
|-----------|--|
| 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 [m ³ N/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] |
| | |

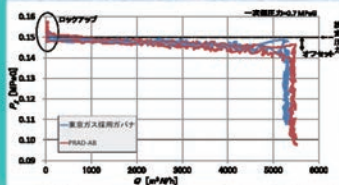
特長

①パイロットライン設計最適化による優れた整圧性能

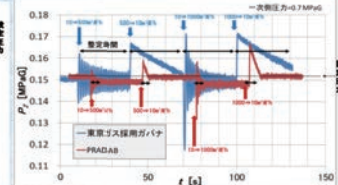
V_M の極小化やノズル形状等の最適化による応答性、安定性の高次元の両立



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：2,300m³N/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

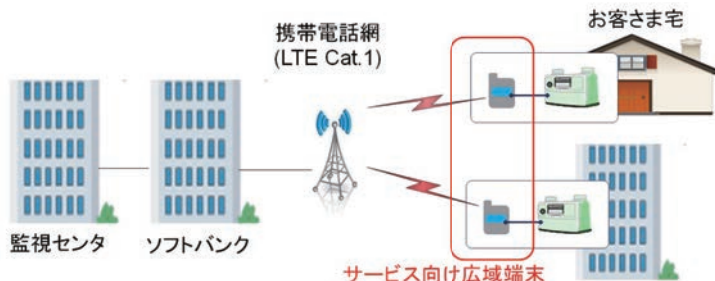
PHSからの更新に対応した 低消費電力LTE広域端末の開発

ソフトバンク株式会社

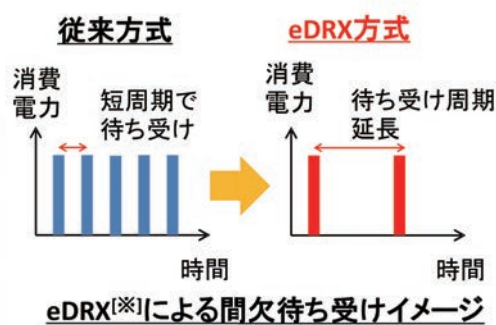
(推薦)東京ガス株式会社、大阪ガス株式会社、東邦ガス株式会社

【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^[※1]に準拠し、**調達安定化やコスト削減に期待**



導入イメージ



※eDRX:extended Discontinuous Reception

【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

主な機能

| | |
|---------------|--|
| 準拠規格 | ・NPO法人テレメ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、センタシステム-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 |

【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のほか、NPO法人テレメ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。



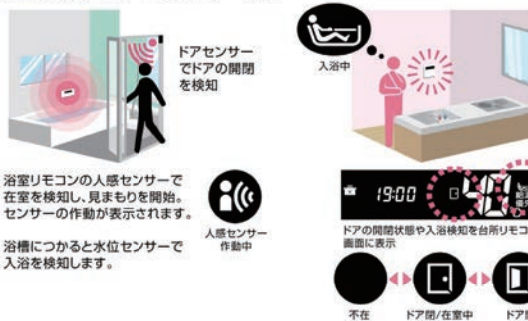
ガス技術部門

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)

安心入浴サポート機能概要

●浴室の在室をドアセンサーと人感センサーで検知



●入浴者の状況を人感センサーと水位センサーで検知し、異常を感知するとチャイムと音声でお知らせ



インタビューで分かったお風呂に関するお客さまの不安



酔っ払って浴槽で寝てしまう

子供がお風呂から出てこない

高齢者の冬場の入浴

【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。

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。

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 | |
| 1 | 閉 | 閉直後動きあり | 検出あり | 不在 |
| 2 | 閉 | 閉直後動きなし | 検出あり | 在 |
| 3 | 開 | 動きあり | 検出あり | 不在 |
| 4 | 開 | 動きなし | 検出なし | 在 |
| 5 | 開 | 動きなし | 検出あり | 在 |



ガス技術部門

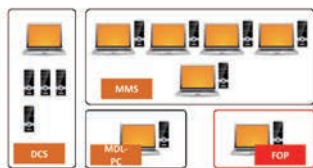
訓練シミュレータと3D仮想現場の融合

大阪ガス株式会社

訓練シミュレータと3D-CADを融合させることで、
・現場と中央制御室の連携オペレーション
・発災・防災活動等の3D仮想空間上での表示
等が可能となり、教育効果の著しい向上を実現した。

システム構成と紹介部分

モデル端末 (MDL) を核に
オペレーション端末 (MMS)
DCSエミュレータ (DCS)
現場仮想端末 (FOP)



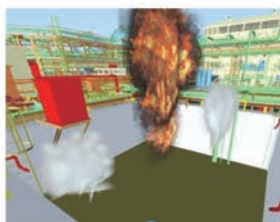
精緻な3D-CAD

訓練に必要な情報を**網羅**
動画で**ノウハウ**を配置
新人導入教育
オペート複合訓練
訓練と3D活用の充実



アニメーション表示

普段経験できない**発災**や
防災活動をアニメーションで表現
現場経験豊富なオペレータを
育成可能



3D-CADと融合したFOP画面

市販3D-CADソフトにOTS
インターフェースを作成
1) **リアル**画面/3Dメガネ
2) メンテが容易
3) 今後**拡張性**高
4) **安価**に実現



【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

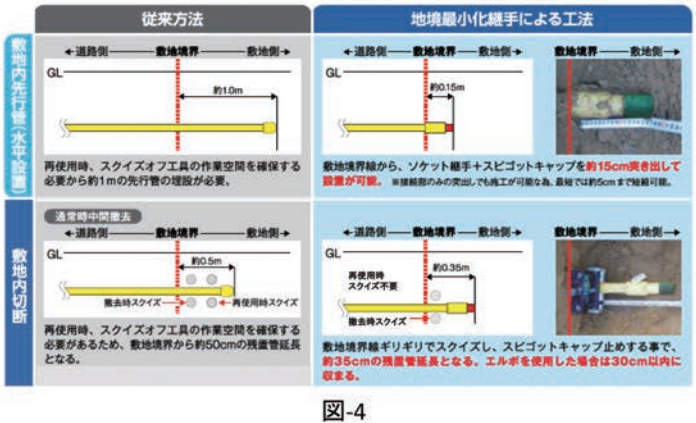
北海道ガス(株)、西部ガス(株)、広島ガス(株)、四国ガス(株)、静岡ガス(株)、武陽ガス(株)、幸手都市ガス(株)、大多喜ガス(株)、三井化学産資(株)
(推薦) 上記ガス事業者8社

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「ソケットサーチャー30A」



従来施工法との違い



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キズオフ作業が不要
- 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「ソケットサーチャー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ソケットサーチャー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ソケットサーチャー30Aを融着、サーチャ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】

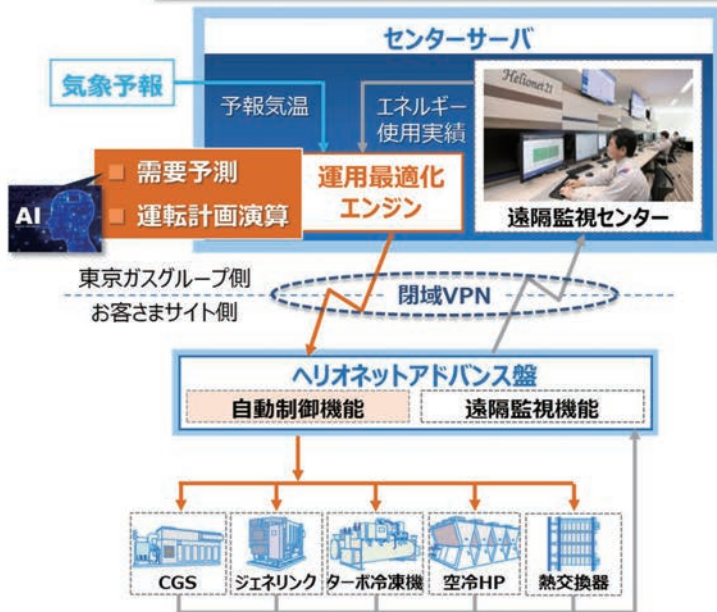
- 敷地境界からの突き出し寸法を最小化(1m→0.15m) 【図-4参照】
(中間撤去の場合0.5m→0.35m)
- 管延長時の作業時間短縮
- 管軸方向からの穿孔によりスキズオフ作業が不要
- 管延長時の融着部の気密試験が可能



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



某オフィスビルにおける省エネ効果 (2018年度)

延床: 30,000m²、CGS: 370kW、熱源: 2,380kW



【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る建物が多い。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は殆どで、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。



サービス技術部門

復旧見える化システムの開発

大阪ガス株式会社

災害時の復旧進捗状況や完了見込みを、分かり易く社会へお伝えするツール



【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】

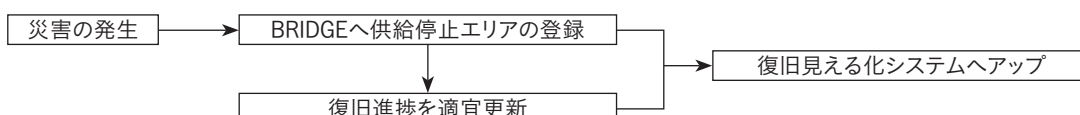
地球温暖化等に起因する自然災害の多発激甚化、社会の情報化が進む近年、ライフライン事業者は大規模災害時に早期復旧へ努めることはもちろん、復旧に関する情報を迅速に世間へ公開すべきという責任も日々増している。これまででもガス事業者は災害時に色付けした地図を自社ウェブサイトへ掲載する等の取組みを行ってきたが、発災後に作成しなければならないため迅速性に劣ること、自宅の場所が見つけにくいこと等の課題が残されていたため、それらを解決するためのデジタル化されたシステムが必要であった。このような背景から「復旧見える化システム」が開発された。

【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。

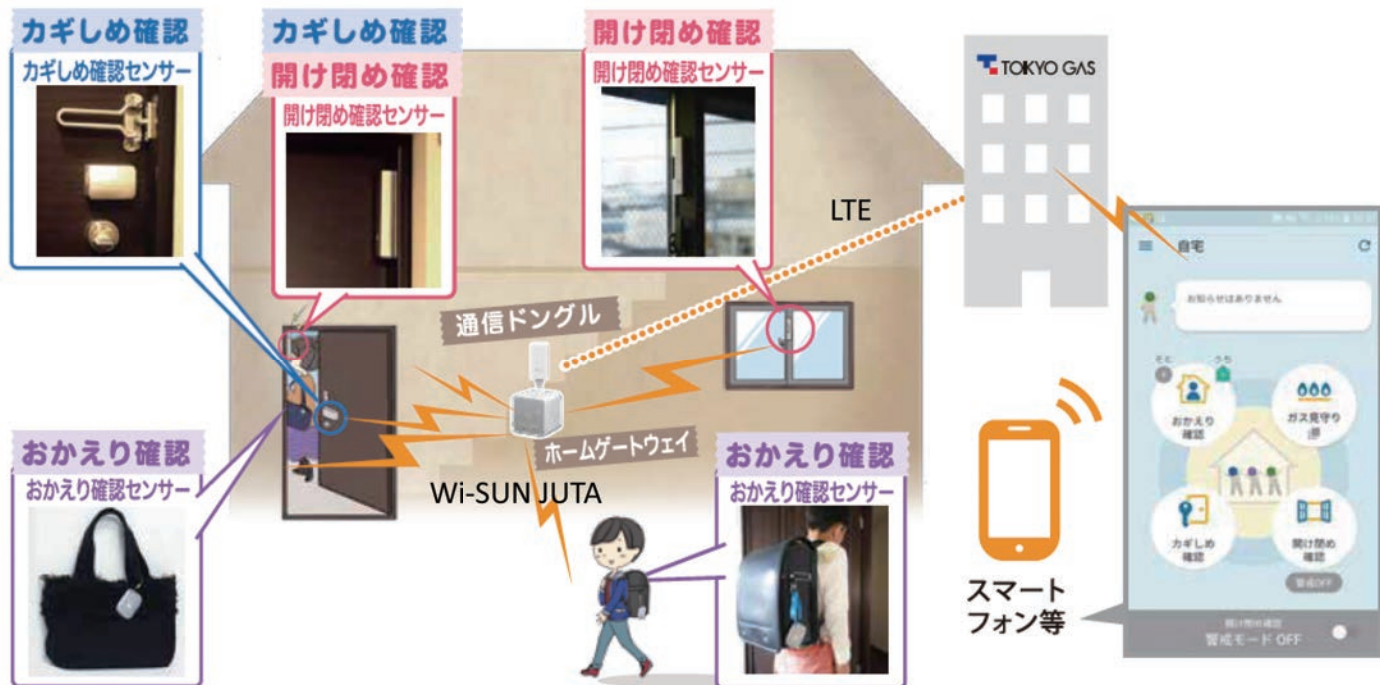
「復旧見える化システム」は大阪ガスが災害時のコアシステムとして運用している「災害復旧支援システム(通称BRIDGE)」と連携した設計としている。災害時には災害対策本部がBRIDGEへ供給停止したエリアを直ちに登録し、以後進捗を更新することとなるが、ここで登録・更新した情報を図形データとして生成し、クラウドへアップロードすることで情報公開を行う。このように既存の災害対応フローに「復旧見える化システム」をビルトインすることで作業不可を最小化し、迅速な情報公開を実現している。





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。