一般社団法人日本ガス協会
Technology Award
2024年度受賞一覧

技術大賞

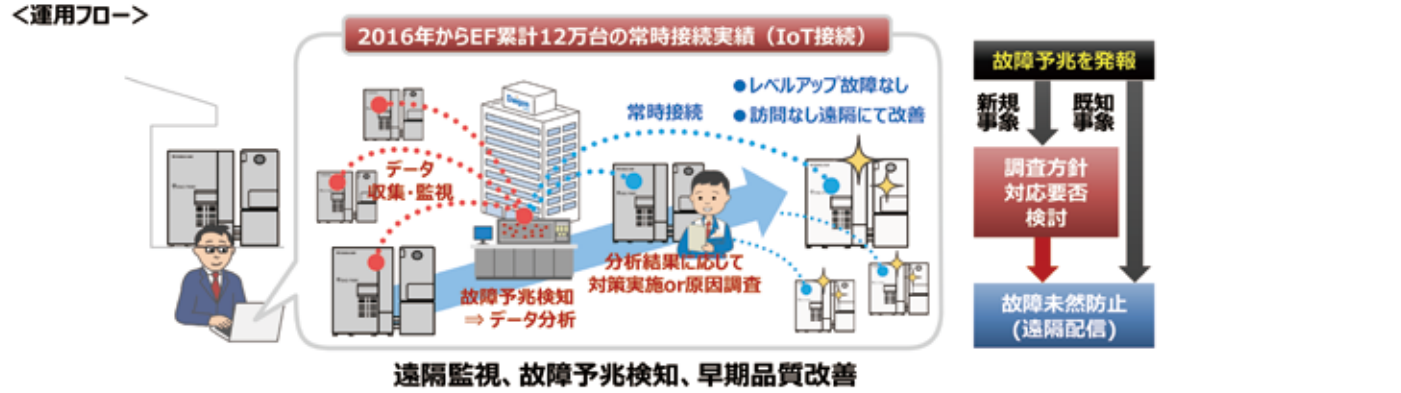
受賞テーマ	受賞者
エネファーム故障予兆監視システムを用いた高品質化	大阪ガスマーケティング株式会社 大阪ガス株式会社 株式会社アイシン
「中圧PE管用防護材」の開発	三井化学産資株式会社 大東電材株式会社 西部ガス株式会社

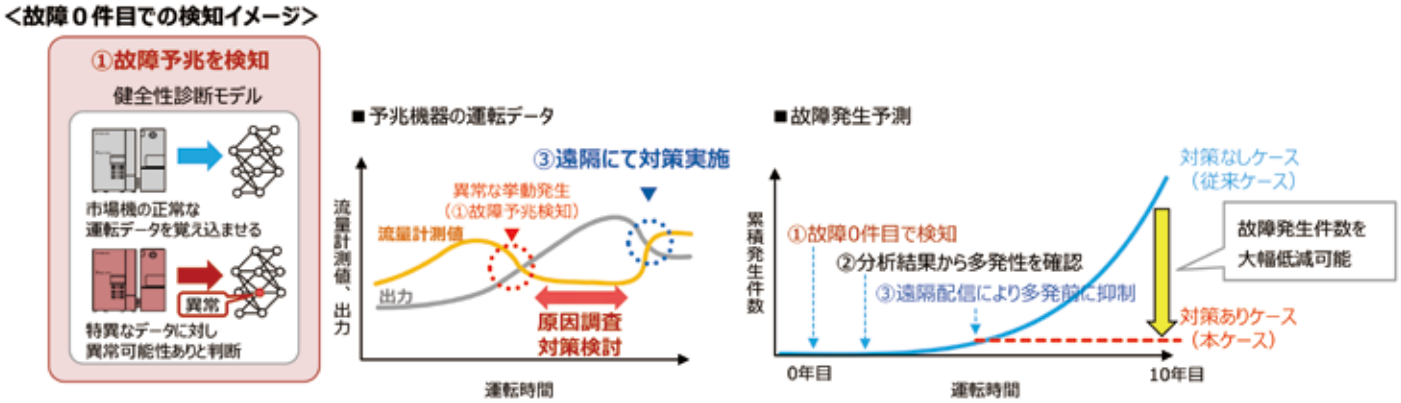
技術賞

部門	受賞テーマ	受賞者
ガス技術部門	**スマートメーターのセンターシステム「SMANEO」共同開発**	東京ガスネットワーク株式会社 大阪ガスネットワーク株式会社 東邦ガスネットワーク株式会社
ガス技術部門	**レーザー分光式検知器と専用ナビの活用による漏えい検査の効率化**	大阪ガスネットワーク株式会社
ガス技術部門	**AIによるガス導管劣化予測技術の開発**	東邦ガスネットワーク株式会社
ガス技術部門	**管理用燃料ガス超音波流量計の開発**	愛知時計電機株式会社 東京ガス株式会社 東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社
ガス技術部門	**パルス燃焼チキンクッカー市場導入**	東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社 株式会社パロマ
ガス技術部門	**オンサイト型バイオガス化システム「D-Bioメタン」の開発**	Daigasエナジー株式会社
ガス技術部門	**世界最小・最軽量家庭用燃料電池エネファームミニ新モデル**	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
ガス技術部門	**バイパス機能付きメーターユニット**	光陽産業株式会社 北海道ガス株式会社
サービス技術部門	**ANDPAD 3Dスキャン（導管データの3次元化技術）を活用した施工管理業務の効率化**	株式会社アンドパッド 東邦ガスネットワーク株式会社
サービス技術部門	**LINEを活用したデマンドレスポンスシステムの開発**	株式会社Fusic 西部ガス株式会社
サービス技術部門	**破面画像解析AIの開発**	東京ガスネットワーク株式会社 大阪ガス株式会社
サービス技術部門	**修理・開栓等業務問合せ時の問診サポートツールの開発**	大阪ガスマーケティング株式会社

エネファーム故障予兆監視システムを用いた高品質化

大阪ガスマーケティング株式会社、大阪ガス株式会社、株式会社アイシン





【開発概略】

IoT経由で取得可能なエネファーム（EF）運転データから、タイムリーに故障予兆がないか自動監視可能な“EF故障予兆監視システム”を開発。
市場で故障0件目の事象を覚知でき、圧倒的な早期品質改善が可能な業務フローを全国レベルで展開可能となった。

【開発の動機・目的】

09年に商品化された家庭用燃料電池エネファーム（EF）は、一般的な製品と比べると技術成熟度が十分でなく、また部品点数も多いため故障発生時のメンテナンスにかかる物理的負担、コスト面の負担が大きいということが、エネファーム拡販のボトルネックとなっていた。

また故障多発を覚知した後に、品質改善活動に着手しており、後手に回った対応となっていた。

そこで、大阪ガス、大阪ガスマーケティング、アイシンの3社は、故障予兆×遠隔配信を活用した故障未然防止活動を展開し、メンテナンス負荷、メンテナンス費用の低減により、お客さま、アイシン、ガス事業者の三方良しという関係を作り、エネファーム販売拡大に繋げるべく本開発に取り組んだ。

【開発の内容】

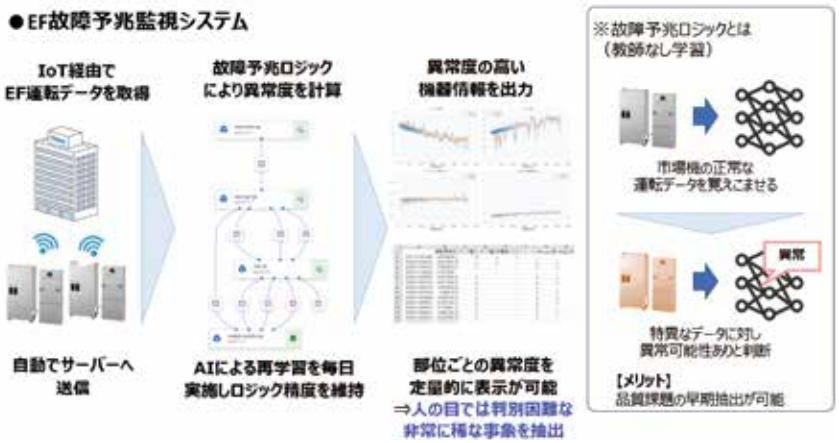
IoT接続されたアイシン製エネファームはIoT経由で膨大な運転データの取得、および遠隔監視が可能となっている。

このビックデータとAI技術を用いて、人の目では気付くことのできないような、健全な運転データからのズレを検知する故障予兆ロジックを開発。

これにより故障が顕在化する前に、原因究明の着手、故障多発性の把握が可能となり、“故障0件目からの品質改善”を実現。

また故障予兆発生時に関係者が故障個所の納得感を得るために、故障予兆の有無だけでなく、どの部品が、どの程度の異常を示しているのか、具体的かつ定量的にアウトプットされる仕様としている。

これにより、人の目では判断困難な非常に稀な事象でも抽出ができ、品質管理・メンテナンス関係者が効率的に品質改善活動を行いやすくしている。



「中圧PE管用防護材」の開発

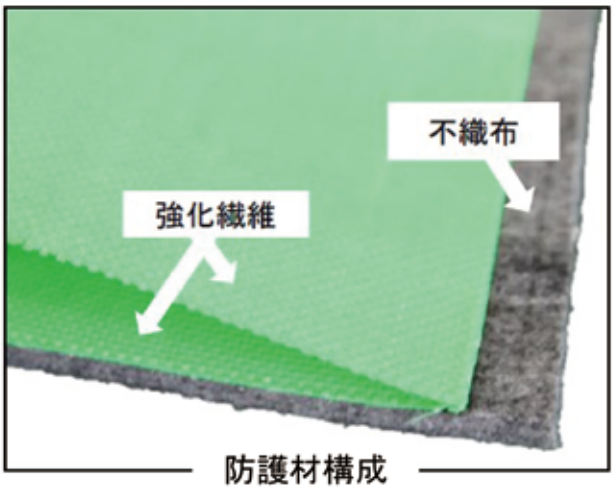
三井化学産資株式会社、大東電材株式会社、西部ガス株式会社

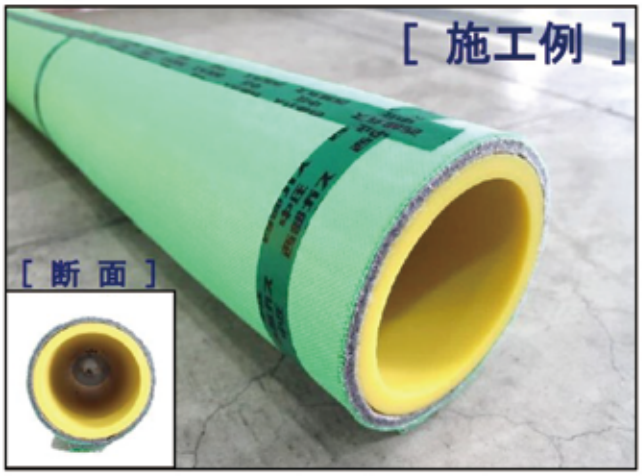
ポリエチレン管（以下、PE管）防護材は、中圧PE管への適用を主として、取り換え対象と成り得るような、鋭利な傷や荷重を含む衝撃による部分的な管厚減少を抑制・防護するものである。

この防護材は、性能が異なる繊維材を組み合わせた多層構造であり、導管本体に巻き付けて使用するものである。その取り付けに関しては、管本体に巻き付け、テープで固定するものだが、PE管用は口径毎に3種類。継手用は1種類の品ぞろえを有し、必要なシートを用いて防護措置を施す。

主な使用方法は、下図に示すように巻き付けるだけのものであり、露出管の保護や低圧PE管の保護といった中圧PE管防護以外の用途にも、汎用性高く用いられている。

本防護材は、2010年度に技術賞を受賞しており、そこから現在に至るまでに多くの使用実績を積んでいるが、2018年度には、その実績から得られたニーズを盛り込み更なる性能向上と利便性向上に主眼を置いた改良開発を実施している。





【開発概略】

ポリエチレン管を外的衝撃から防護する樹脂製・シート状の防護材である。構造は、複数の異なる性能を持つ素材を組み合わせており、建設現場で想定される一定レベルの荷重や衝撃の両方に耐えうるものである。シート状であることから、管の形状に合わせて設置が可能であり、また、軽量で可搬性が高いものである。現行タイプは、開発初期から積み重ねた知見やニーズを反映した改良を加えたものとなっている。

【開発の動機・目的】

2003年に「ガス工作物技術基準の解釈例」にポリエチレン管の中圧B適用が取り込まれ、JGA発行の『本支管指針，供給管・内管指針（中圧ポリエチレン管増補版）』に、“中圧PE管の本支管には、掘削機等に対して有効な防護措置を講じる”といった防護対策の規定が定められた。これを起点として、PE管の中圧B適用を西部ガスでも開始したが、当時はポリエチレン管の衝撃を安価に抑える方法がなく導入の弊害になることが想定されたため、自社での開発に着手した。

防護材に対する要求性能としては、想定される衝撃に対して、PE管全周を防護範囲とし、衝撃後も一定基準内（管厚変化率が20%を超えないこと）に収まることで防護可能なものと判断した。また、上記に加え、低コスト、かつ施工性の良いものになるようシート状のものを想定し開発を行った。

【開発の内容】

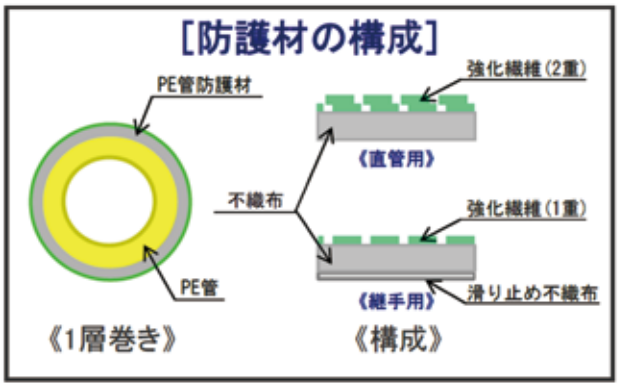
ポリエチレン管の弱点となる外的衝撃による耐力を向上させることに主眼を置き、かつ、ポリエチレン管の利点である可とう性を阻害しないように、安価かつ作業性が良いものを念頭に開発。

【構造】

ポリプロピレン製の強化繊維とリサイクルPET製の不織布を重ねた多層構造（右図）

【仕様】

		適用口径	幅（mm）	長さ（m/巻）	梱包単位
直管用	７７０幅	２００Ａ	７７０	１８	１巻/袋
	６００幅	１５０Ａ	６００	１８	１巻/袋
	５００幅	１００Ａ	５００	１８	１巻/袋
継手用	１５０幅	１００Ａ・１５０Ａ・２００Ａ	１５０	１８	４巻/袋

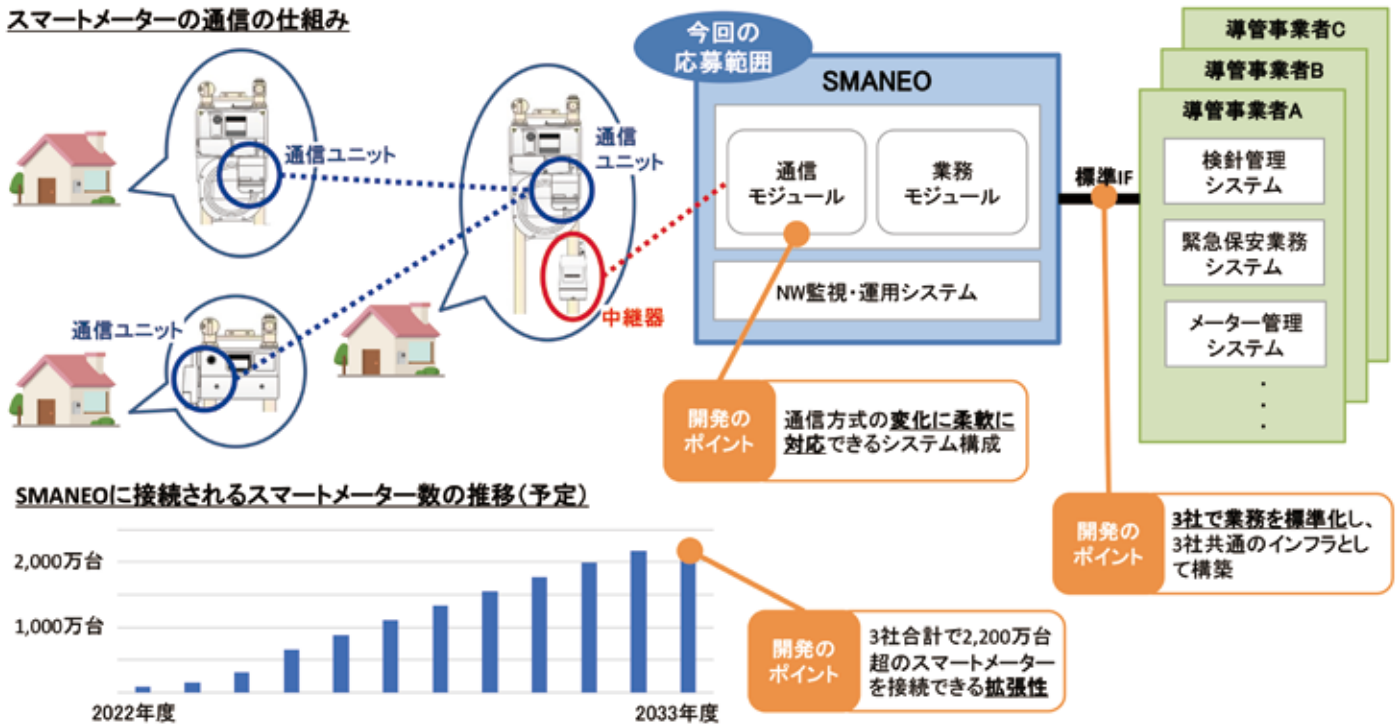


【特長】

- 強化繊維が掘削バケットとの接触時に引っ掛かり、作業員が衝撃を検知
- 強化繊維に耐候性能を付与しており、露出管の防護にも使用可能
- 滑り止め剤を塗布しており、設置作業時の巻きやすさを向上

スマートメーターのセンターシステム「SMANEO」共同開発

東京ガスネットワーク株式会社、大阪ガスネットワーク株式会社、
東邦ガスネットワーク株式会社



【開発概略】

導管事業者３社は、スマートメーターと各社の業務システムを接続するセンターシステム『SMANEO』を共同で開発し、順次利用を開始している。3社はSMANEOに接続したスマートメーターの活用により、検針業務等の効率化に加えて、保安・レジリエンスの更なる強化を実現し、BPR・DXを推進していく。

【開発の動機・目的】

東京ガスネットワーク株式会社、大阪ガスネットワーク株式会社および東邦ガスネットワーク株式会社（以下、3社）は、2020年代前半からのスマートメーターの導入に向け、メーター開発および通信規格の共通化に取り組んできた。今回開発したセンターシステム『SMANEO』は、スマートメーターと3社の各種業務システム間の信号授受を担うシステムであり、3社で業務を標準化し共同利用することで、システムの開発・維持管理コストを低減している。3社は2020年12月にSMANEOの共同開発に合意し、2022年12月にSMANEOの稼働を開始した。東京ガスネットワークは2022年12月から利用を開始し、2024年1月末時点で約100万台のスマートメーターを接続している。2024年度後半には東邦ガスネットワークが、2025年度には大阪ガスネットワークがそれぞれSMANEOの利用を開始する予定であり、最終的には3社合計で2,200万台以上のスマートメーターをSMANEOに接続する見通しである。少子高齢化を背景とした将来的な労働力不足の懸念や大規模自然災害に備えたインフラ保安向上の社会的な要請が高まる中、3社はスマートメーターの活用により、検針業務等の効率化に加えて、保安・レジリエンスの更なる強化を実現し、BPR・DXを推進していく。

スマートメーター活用業務	概要	期待される効果
検針業務の遠隔化	遠隔検針により人手を介さず指針値を取得することで、検針員が現地に赴き実施する検読業務が不要	将来的な労働力不足の懸念がある中、検針業務を効率化
迅速な安全確保・ガス復旧	通信によりシステムからの指示を受けた一帯のメーターは人手を介さず閉栓可能	迅速な安全確保と、閉栓作業の短縮による迅速なガス復旧
ガス漏れ時の安全確保	ガス漏れの通報を受け次第ガスメーターを遠隔閉栓し、作業員の現地到着前に安全を確保	通報時の遠隔閉栓による火災等の二次災害の防止
供給支障の早期覚知	メーターから収集した圧力低下等の警報を活用し、供給支障を早期覚知	供給支障発生の早期覚知による迅速な対応

【開発の内容】

＜構造・仕様＞

センターシステム『SMANEO』は、導管事業者がスマートメーターを用いて業務を実現するために必要な各種機能（スマートメーターの制御機能、情報読み出し機能等）を具備し、導管事業者にインタフェース（API）として提供するシステム。

＜特長① 変化への対応＞

将来利用可能となる新しい通信技術に柔軟に対応するため、スマートメーターとの通信処理を担う「通信モジュール」と、業務に必要な情報の保持や導管事業者との連携等を担う「業務モジュール」を分離し、疎結合で構成。通信モジュールの改修だけで新しい通信方式に対応でき、システムの長寿命化を実現。

＜特長② 拡張性＞

接続するスマートメーター数の増加に応じてインフラリソースを増強できるクラウドの特性を活かし、2,200万台超のスマートメーターを接続できる拡張性を実現。

＜特長③ 業務の標準化＞

スマートメーターで実現する検針、開閉栓等の業務を３社で標準化し、SMANEOと事業者間で情報を授受するインタフェースおよびシステム機能を共通化。(一例: 検針値の取得方式を複数具備しており、遠隔検針の成功率向上を実現。)

レーザー分光式検知器と専用ナビの活用による漏えい検査の効率化

大阪ガスネットワーク株式会社

※第７回インフラメンテナンス大賞　内閣総理大臣賞を受賞

【開発概略】

従来は半導体式検知器を用いて徒歩で行っている埋設ガス管の自主漏えい検査について、より高感度なレーザー分光式検知器を搭載した自動車・自転車の運用方法を確立した。また、自動車での検査に必要な事務作業等を自動化する専用ナビシステムを開発した。

【開発の動機・目的】

道路に埋設されているガス管について、ガス事業法に則った方法・頻度で漏えい検査を実施している（法定検査。約12,000km/年）。

さらに当社では、保安確保を目的に、特定のガス管に対しては自主的に法定検査以上の頻度で漏えい検査を行っている（自主検査。約8,000km/年）。

法定検査および自主検査は従来、カート型の半導体式検知器を用いて、ガス管の直上付近を4km/h以下で歩行する方法で行われており、多くの人手が必要で、かつ身体的負担も大きいことが課題であった。

そこで、業務効率化や担い手不足解消を目指し、海外のガス事業者では導入実績のある高精度なレーザー分光式検知器を自動車や自転車に搭載し、高速で検査する手法を検討した。

【開発の内容】

【自動車搭載型レーザー分光式検知器の運用方法の確立】

自動車搭載型レーザー分光式検知器は、海外ではメーカー推奨の運用方法（80km/h以下、その他規定無し）で導入実績があるものの、法規制やガイドラインが日本と異なる（一例として、米国では50ppmのガスを検出できればよいのに対し、日本は10ppmと厳しい）ため、日本で使用する場合の適切な運用方法を検討する必要があった。そこで、当該検知器の特性を種々のテスト（3年間、2000km走行）により把握し、従来方法と同等の精度で検査するための適切な運用方法（30km/h以下、車両周辺2.0mを検査可能、雨天時は使用不可、夜間走行 等）を確立した。

【自転車への搭載の発想・運用方法の確立】

生活道路ではUターンや右左折等が多く自動車での検査進捗が大幅に低下する。そこで、小回りのきく自転車に同種の検知器を搭載し効率的に検査することを考案し、自動車と同じく種々のテスト（2年間・1000km走行）により適切な運用方法を確立した。

【専用ナビの独自開発】

自動車での検査により、検査速度・身体的負担は大幅に改善したが、依然として以下の負担が残っていた。

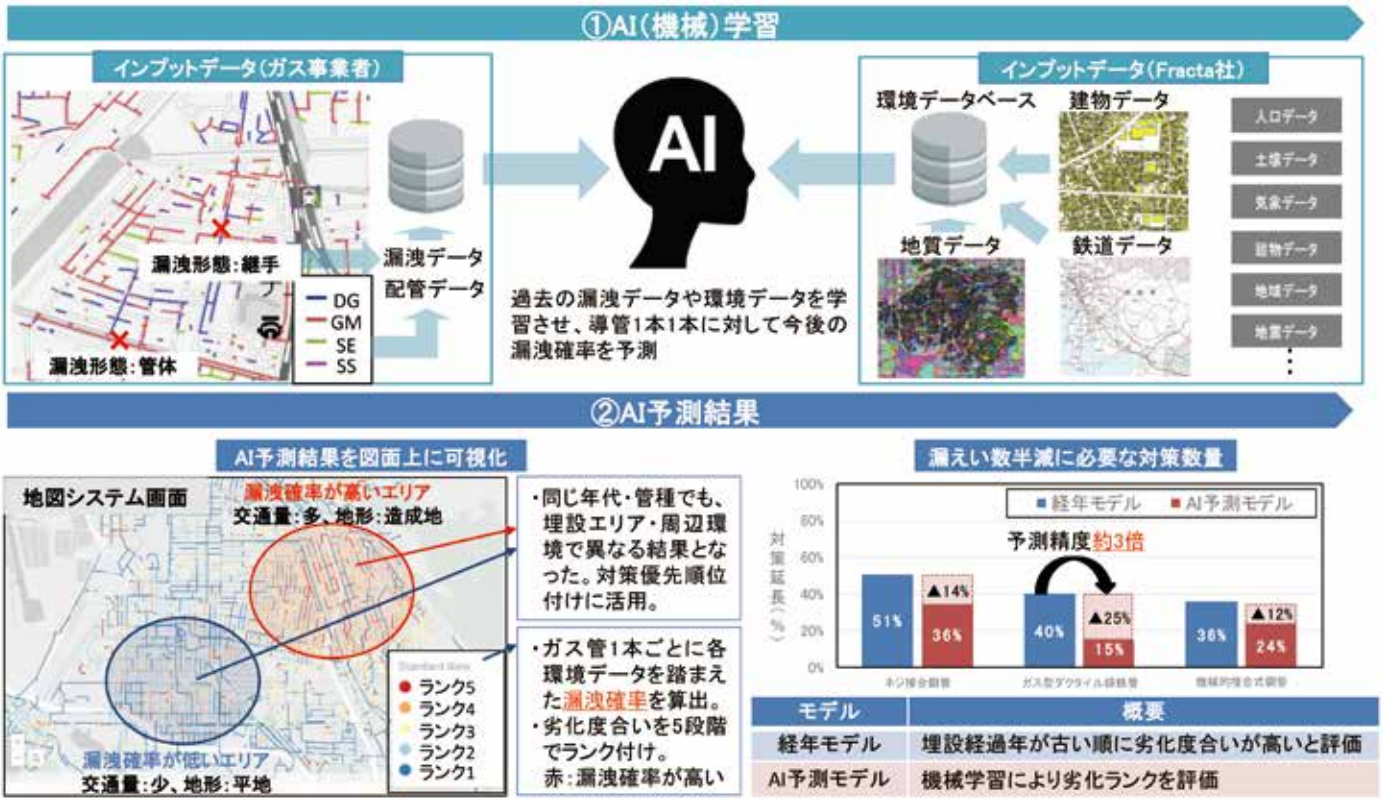
- 徒歩と異なり右左折や進行方向等の制約が多く、また急な後退やUターン等の小回りがきかないため、効率的に走行するには事前の走行ルート作成が必要（3時間/日、ルート延長100km）
- 運転中は走行ルート図面を確認できないため、ガス管の位置と走行ルートを運転手へ伝達する補助者が必要
- 帰社後には、走行軌跡をもとに、検査結果の報告図面作成が必要（1時間/日）

そこで、以下の特徴を持ったナビシステムを開発することで、補助作業を省人化・自動化し、さらに業務効率化を推進した。

- 対象のガス管を効率的に巡回できる走行ルートを自動作成　※一般のナビでは1か所の目的地への最短ルートを作成するが、本件では検査範囲にあるガス管をすべて一巡する最短ルートの作成が必要であるため、専用システムを開発（特許出願済）。
- ナビ画面上にガス管位置と走行ルートを図示し、音声案内
- 走行軌跡から報告図面を自動作成

AIによるガス導管劣化予測技術の開発

東邦ガスネットワーク株式会社



【開発概略】

ガス導管AI劣化予測は、AI技術に当社が蓄積したガス導管の維持管理ノウハウを掛け合わせた「世界初」の手法。埋設年が古い順に対策する手法と比較して、AI手法のガス漏えい抑制効果が約3倍となった。ガス業界全体の効率的なガス漏えい減少に貢献する。

【開発の動機・目的】

東邦ガスネットワークは、総延長約3万kmの導管により都市ガスを供給する事業を営んでいる。顧客に安心して利用いただくためにはガス導管の適切な維持管理と経年管更新が必要不可欠となる。年間約150kmの経年管更新工事を実施する中、劣化度合いの高い箇所を特定し優先的に更新することで、より一層保安レベルを向上させる必要があった。

経年管の一部では埋設から約50年が経過し、故障が顕在化しつつある。これらの更新に際しては、埋設年が古い順から優先的に対策(経年手法)することが一般的である。しかし、ガス導管の故障は、経年による劣化に限らず土壌や交通量等の環境因子、さらには使用材料や接合方式等のガス導管独自の因子が複合的に作用した結果発生するものと想定される。AI劣化予測手法では複雑な要因の相関を機械学習により導き、劣化しやすい箇所を捉えることで効果的な保安対策が実現できると考える。

【開発の内容】

【アルゴリズムの構築】

水道とガスの導管材料・接合方法や補修方法等の違いを洗い出し、ガス導管用のアルゴリズムを構築した。

〇インプットデータ

ⅰ)環境データ

Fracta社独自に入手したメッシュ単位の環境データ(1000種以上)を細分化することで、水道と比較し単位延長が短いガス導管に対する予測精度向上を試みた。

ⅱ)ガス導管詳細情報

水道では継手部・直管部の区別がされておらず、防食措置の有無も反映されていないが、ガスではこれらを全て反映し予測精度の向上を試みた。

ⅲ)維持管理ノウハウ・知見の反映

長年の経年管更新や点検業務で蓄積した当社のノウハウ・知見を基に、鋳鉄管が故障に至ると考えられる要因(付近の防食措置された埋設導管からの迷走電流など)をインプットデータに反映した。

【AI予測方法】

・ガス漏洩が発生したガス導管周辺の環境データや、ガス導管情報(口径、管種、導入年など)を学習し、漏洩パターンを把握する。

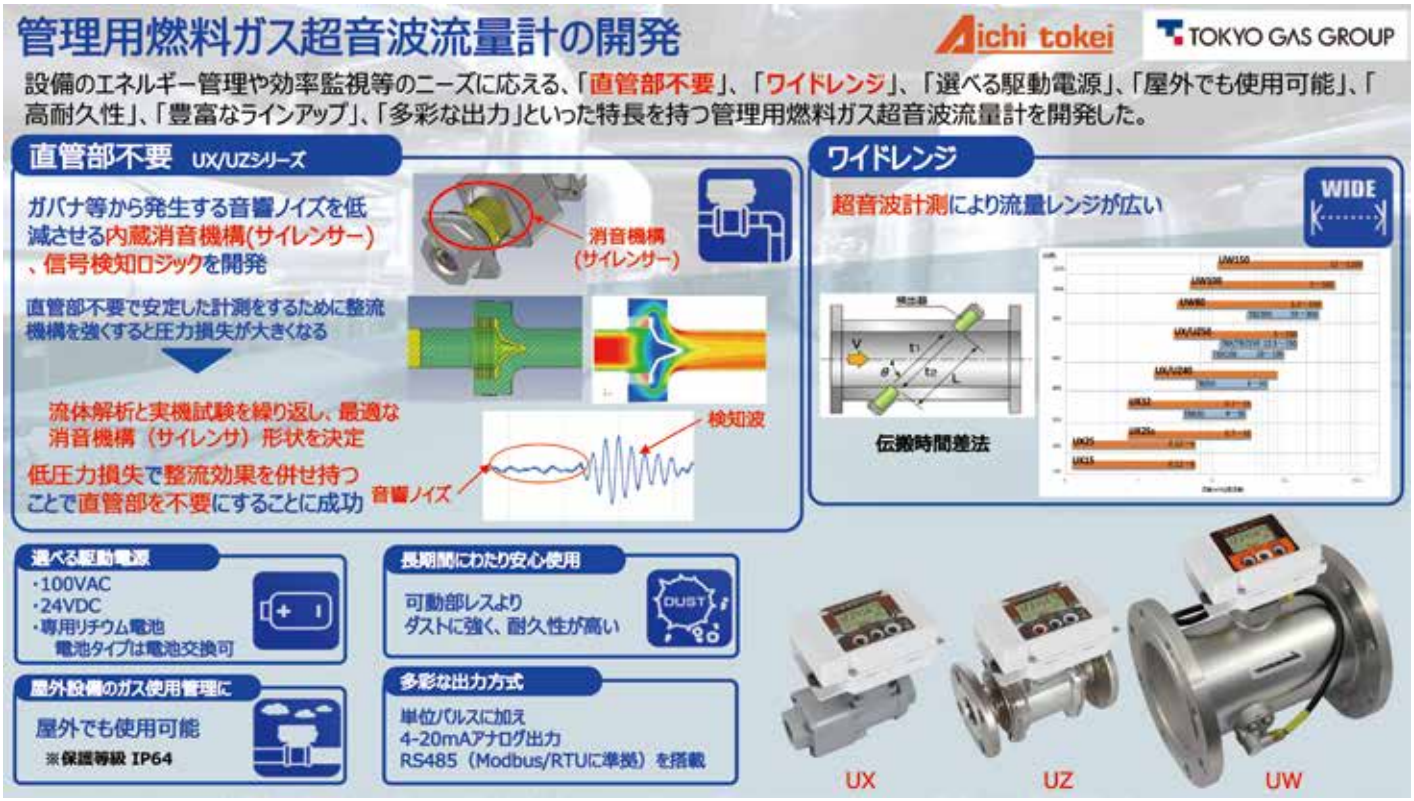
・当該漏洩パターンを基に、5年後のガス導管の漏洩確率を算出する。

【予測結果の活用】

・漏洩確率を基に劣化度合いを5段階にランク分けし、対策優先順位付けに活用。

管理用燃料ガス超音波流量計の開発

愛知時計電機株式会社、東京ガス株式会社、
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社



【開発概略】

設備のエネルギー管理や効率監視等のニーズに応える、「ワイドレンジ」、「直管部不要」、「選べる駆動電源」、「屋外でも使用可能」、「高耐久性」、「豊富なラインアップ」、「多彩な出力」といった特長を持つ、管理用燃料ガス超音波流量計を開発した。

【開発の動機・目的】

各メーカーは、様々な特長を謳った流量計を商品化しており、低圧力損失やワイドレンジ、高耐久、施工性など、永遠のテーマとして捉えている。

エネルギー管理用途はもとより、「高齢化による人手の減少で適正な燃焼状態を維持できないことを危惧しているユーザー」や「生産ラインを日本から海外へシフトする際に、国内と同じ状態で稼働したいといったニーズ」が増えている中で、各計測データをデジタル化し、管理指標として使用されるケースが増大していくと想定している。

さらに、近年、燃焼機器のターンダウン比(TDR)が拡大傾向にあり、省エネ・CO2削減を考えた場合、広い範囲に渡って適正空気比で管理・調整する必要がある。

そういったことからも、口径ラインアップが豊富かつワイドレンジで計測可能な流量計があれば、個々のバーナーを最適な空気比に調整することができると考える。

【開発の内容】

・直管部不要　(UX/UZのみ)

－愛知時計製オリジナルの音響ノイズを低減する消音機構(サイレンサー)を内蔵

－エルボ等の曲がり管やバルブ・フレキシブル管に直結可能でコンパクト設置が可能

・・・消音機能に併せ、低圧力損失かつ整流効果を持つ機構の開発に成功

(サイレンサーの形状、向き、スリット幅等をシミュレーション解析と実測試験を繰り返し実施)

・ワイドレンジ(UX/UZ 1:50)(UW 1:100)

－ターンダウン比(TDR)の大きい燃焼機器のガス流量計測に最適

－低流量域でも正確に計測可能

・・・超音波計測により流量レンジが広く、各流量レンジで最適な流量計を選べるよう豊富なラインナップを開発

・選べる駆動電源

－3種類のラインアップ(専用リチウム電池(交換可能)、100VAC、24VDC)

－ドライバー1本で、電池交換が可能

・屋外でも使用可能

－保護等級　IP64

・高耐久性

－稼働部がないため、ダスト・ドレン等の影響を受けにくく、経年変化もなく安定した精度で計測可能

パルス燃焼チキンクッカー市場導入

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社、株式会社パロマ

油槽内部

従来品との比較

燃焼方式 / 緒元	【従来品】ブンゼン燃焼	【開発品】パルス燃焼
ガス消費量（kW）	23.3	12.8
熱効率〔水蒸発法〕（%）	47.4	79.8
NO_X濃度（ppm）	162	52
排気温度（℃）	370	130

【開発概略】

高速振動燃焼により実現される高効率熱伝導を特徴とする、パルス燃焼式の業務用圧力調理器の実用化開発。

【開発の動機・目的】

海外のレストランでは電気式の調理器が多く使用される中、国内では調理品質の高いガス式の機器がこれまで使用されていた。国内におけるガス式機器の一層の普及拡大のために、従来のブンゼン燃焼式圧力調理器に代わる、高い経済性と安全性を兼ね備えた業務用調理器が望まれていた。

【開発の内容】

独自のパルス燃焼技術を組み込んだ高効率圧力式調理油加熱機構を開発し、精密なコンピュータ制御によって顧客の要求する調理品質を実現した。伝熱効率、耐久性、清掃性を考慮して熱交換器や油槽の構造を最適化した。特に油槽は、圧力調理を行うために密閉機構を有する構造となっており、発火や沸騰の防止などの安全性、パッキンやバネ・アームなどの耐久性に関して高い品質が要求された。さらに、多くの店舗で使用されることから、軽い力で圧力蓋が開閉できることや身長の低い方でも操作ができるなどの細かい配慮を行った。

オンサイト型バイオガス化システム「D-Bioメタン」の開発

Daigasエナジー株式会社

オンサイト型バイオガス化システム「D-Bioメタン」

食品工場や商業施設で発生する食品廃棄物をオンサイトで処理し、発生したバイオガスを蒸気や電気に変換することで、施設にエネルギー提供できるシステムです。ディスポーザーに食品廃棄物を投入するだけで、本システムが自動運転でバイオガス化処理を行います。

メリット
1. 廃棄物発生量削減
2. エネルギーコスト削減
3. CO_2排出量削減

処理能力　日量0.8～3tの食品廃棄物を処理可能

イオンモール豊川さま
運転中のD-Bioメタン

【開発概略】

食品廃棄物からオンサイトでメタン発酵処理により発生したバイオガスを、熱エネルギーもしくは電気エネルギーに変換することで、工場・施設内における①エネルギーコスト削減、②CO2排出量削減、③廃棄物発生量削減を達成できるシステムを開発・商品化した。

【開発の動機・目的】

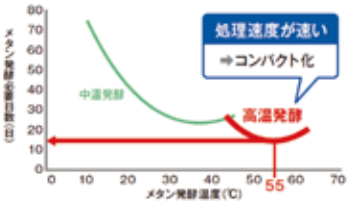
従来のメタン発酵技術は、食品廃棄物を複数施設から合計10t/d以上収集する処理施設でしか経済性が成り立たないため、導入実績のほとんどが集中型の処理施設に限定されている。一方で、実際の食品廃棄物の排出状況を鑑みると、3t/d以下の排出事業者が大部分を占めている。そこで、食品工場のような食品廃棄物の発生場所に設置でき、発生したエネルギーをオンサイトで利用する小規模バイオガス化システムの開発が望まれていた。

このような背景を受け、当社では、需要が高く経済性が成り立つ見込みのある食品廃棄物排出量が0.8～3t/dの食品工場等を対象として、オンサイト型バイオガス化システム「D-Bioメタン」を開発した。

【開発の内容】

オンサイト型バイオガス化システム「D-Bioメタン」は、食品廃棄物を1台あたり約1t/d処理することができる。比較的小規模な排出事業者への導入を目的としているため、以下3点に留意して開発を行った。

FRP製の汎用タンク



メタン発酵温度と
発酵必要日数との関係

(1)イニシャルコスト低減のため、繊維強化プラスチック製の汎用タンクを利用

一般的に、従来のメタン発酵技術では、バイオガス化槽は鉄筋コンクリートや鋼板製であり、製造費や施工費等に多額のイニシャルコストが発生していた。本システムは、バイオガス化槽としてFRP製の汎用タンクを使用することで製造費を抑え、現地での組み立て等の作業を最小限に留めた。

(2)ランニングコスト低減のため、容積あたりの処理能力を高めることが可能な高温発酵を採用

メタン発酵は発酵温度によって、50～55℃で運転する「高温発酵」と35℃前後で運転する「中温発酵」の大きく2つに分類される。中温発酵の方が比較的安定稼働が容易であるが、高温発酵の有機物の分解速度は中温発酵の2倍以上と報告されている。従って、発酵に要する日数は、中温発酵では25～30日間、高温発酵では15日間程度と、高温発酵の方が短い。当社は、高温発酵のノウハウを蓄積し、アンモニア濃度等の安定運転条件等を見極めることで、容積あたりの処理能力が高い高温発酵を採用した。

(3)変動する食品廃棄物排出量に対する許容度が大きい、ユーザーフレンドリーなシステムを構築

その時々の食品廃棄物排出量によって、ユーザーに投入量を管理する等の手間をかけることなく安定した処理を継続することができるよう、以下3点の工夫を施した。

①ディスポーザーとバイオガス化槽の間にバッファタンクを設け、食品廃棄物排出量の変動を吸収
②一日のうちに作業員が入れ替わる場合でも、食品廃棄物投入量の上限に達したら自動でロックがかかり過剰投入を防ぐ
③バイオガス発生量の変動に対し、エンジンやボイラで無駄なく有効利用できるよう自動で発停を制御

世界最小・最軽量家庭用燃料電池エネファームミニ新モデル

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

1. 概要

- 世界最小・最軽量
- 発電効率は400W機では世界トップクラス
- 耐久性向上、設計寿命12年
- レジリエンス性向上
- お使いの熱源器にプラスオン(後付け)設置可能

2. システム外観図

熱源機(標準タイプ)

燃料電池発電ユニット

3. 仕様

		新モデル
燃料電池形式		固体酸化物形(SOFC)
寸法	燃料電池発電ユニット	幅800mm× 奥行350mm× 高さ690mm
	熱源機(標準タイプ)	幅480mm× 奥行250mm× 高さ750mm
質量	燃料電池発電ユニット	63kg(乾燥重量)
	熱源機(標準タイプ)	42kg(乾燥重量)
性能	定格発電出力	400W
	定格発電効率	50%(LHV)
	総合効率	85%(LHV)
	貯湯タンク容量	20L
システム設計寿命		12年
停電時発電継続機能		
	停電時出力	最大400W
	冷蔵庫使用可否	可能

旧モデルからのスペック向上項目

【開発概略】

京セラ、ダイニチ工業、パーパスの3社は、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」のさらなる普及拡大に向け、世界最小最軽量でかつ省エネ性と耐久性を向上させた新モデルを共同開発し、2023年1月より発売した。

【開発の動機・目的】

京セラ株式会社、ダイニチ工業株式会社、パーパス株式会社は、家庭用燃料電池システムの普及拡大に向け、従来のエネファームよりも大幅な小型化を実現しスペースの限られた住宅にも設置できる、エネファームミニを2019年に発売した。

新モデルではエネファームミニのさらなる普及拡大に向け、エネファームミニの利点である設置性・メンテナンス性をより高め、また環境性の向上も狙い開発を行った。具体的には、①部品点数の削減と大幅な軽量化を実現し、設置性・メンテナンス性を向上した。さらに、②新型セルスタックの搭載によりさらなる高効率化と高耐久化を実現し、省エネ性、経済性を向上した。

【開発の内容】

<エネファームミニ新モデルの特長>

①世界最小・最軽量化:

旧モデルは、燃料電池発電ユニットのサイズが、エアコン室外機並み(14畳向け)と当時世界最小であったが、新モデルは、構造の見直しとともに、部品点数を45%削減することで、重量が63kgと、旧モデルから17kg軽量化し、世界最小最軽量を実現した。

施工やメンテナンス性が向上し、さらに、設置スペースも旧モデルに対し20%削減されたため、設置場所の選択肢が拡大した。

②定格発電効率/総合効率向上:

定格発電効率は50%LHV(総合効率85%LHV)と発電出力400Wで最高クラスを実現。

③耐久性向上:

セルスタックなどの耐久性向上により、燃料電池発電ユニットの耐久年数が旧モデルの10年に対し、新モデルは12年に改良。

④レジリエンス性向上:

旧モデルは、停電時でも専用コンセントから最大負荷合計400Wの電化製品や給湯、床暖房の利用が可能であったが冷蔵庫の利用はできなかった。

新モデルは家庭用冷蔵庫(200W(500Lクラス)以下)の利用も可能になり、在宅避難時の利便性を高めレジリエンス性が向上。

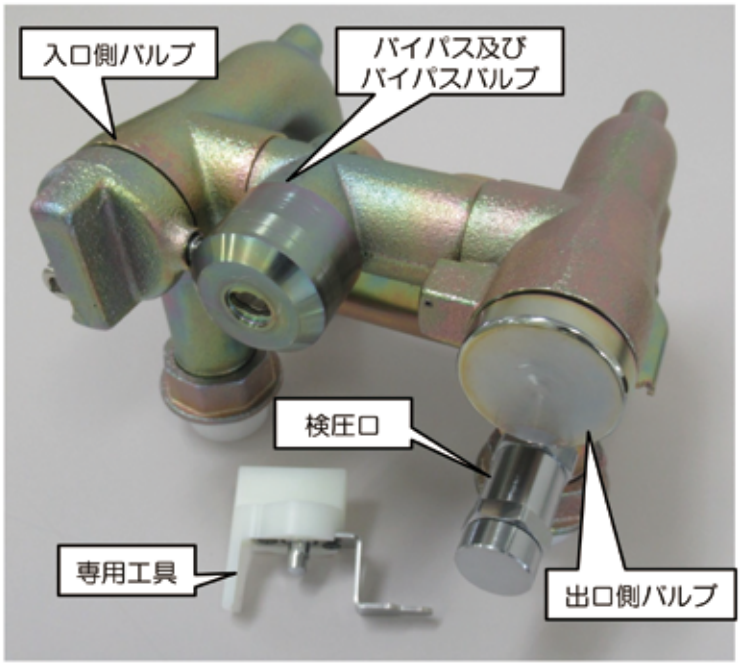
⑤プラスオン(後付け)設置:

旧モデルは専用熱源機とのセット販売のみであった。新モデルは後付け構成可能な熱源機をお使いであれば、新設の熱源機が不要となり、燃料電池発電ユニットのみをプラスオン(後付け)設置することが可能となった。これにより、初期導入費が低減できるとともに、リフォームの際など導入機会の拡大が期待できる。

バイパス機能付きメーターユニット

光陽産業株式会社、北海道ガス株式会社

開発品



装置の特長

- メーターユニットとバイパス配管を一体化
- 3個のバルブで連通路を確保
- 専用の操作工具で誤操作・無断使用の防止
- 操作中の専用工具外れを防止
  バイパス操作状況を確実に覚知可能
- バルブロック(45度)機能で不意の遮断を防止
  バイパス流量を確実に確保

製品仕様(表1)

対象メーター	1～6号 (一部10号にも対応可)
大きさ	GMU333WG相当 (光陽産業製)
ガス接続	IN側　：20A又は25A OUT側：20A又は25A
バイパス径	20A
圧力損失	既存ユニットと同等

【開発概略】

ガスメーター交換作業時にガス供給を継続したままメーター交換を行うことが出来る「バイパス機能付きメーターユニット」を開発した。ガスメーターユニットの入側と出側をバイパスでつなげ、それぞれのバルブの操作によって、ガス供給を停止することなくメーターの交換を可能としている。合わせて、専用工具でバルブを操作することで、盗ガス対策にも対応している。

【開発の動機・目的】

ガスメーターの期限切れ交換作業の際には、お客様との事前の協議に大きな負荷がかかる。不在宅対応用の装置はあるものの、交換の際にはガスの供給を停止する必要があり、エネファームのように停止に調整が必要な機器や、時間制約の厳しい業務用需要家、冬期間の暖房需要家などへの対応に苦慮している。また、お客様都合による日程変更や不在対応による再訪問・夜間対応など、作業者の負担が大きく、クレームの発生の要因にもなり得る。そこで、ガス供給を継続しながらメーター交換を可能としたいという現場の声に応え、3つのバルブを内蔵し、①ガス供給継続、②メーター交換、③メーター部漏洩確認、④メーター部エアー抜き、⑤盗ガス対策を備えた、メーターユニットの開発を行った。

【開発の内容】

【開発の内容】

＜構造・原理＞

■ガスメーターユニットの入口側と出口側にバルブを設け、それぞれの継手をバルブ付きのバイパス管で一体化した構造

■バイパス用バルブ専用工具の操作と各バルブの操作及び、通ガス状態を連動させ、誤操作や無断使用も防止

＜仕様・性能＞

装置の仕様は【表】のとおり

＜特　長＞

■入口、出口、バイパスの3つのパーツから構成

■入口側バルブは、通常時開閉、バイパス・メーター連通、バイパス連通の3パターンの操作が確実に出来、ロック機能によって、間違いを防止

■専用工具を中心とし、3つのバルブを連動させることで誤操作・無断使用を防止

■全ての操作中でのガス流量(圧力損出)を確保

＜導入効果＞

主に現場作業者の労働環境改善に大きな効果が見込まれる

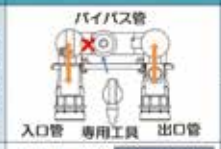
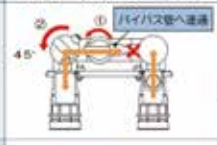
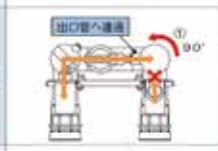
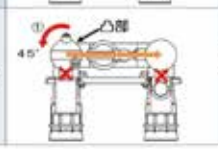
■日程調整等折衝業務の削減(自社都合による日程の決定)

■停止調整等による現場待機時間の削減

■同一集合住宅等での再訪問の削減

など

【操作方法】 ↑バルブ操作 ↑ガスの流れ ✕ガス流停止

No.	交換工程とガスの連通路	操作方法
通常使用状態		・ガス通常使用状態
1		①専用工具をバイパス管に取り付け、反時計回りに90°回します。 ⇒入口管、出口管のつまみのロックが解除されます。 ②入口管のつまみを反時計回りに45°回します。 ⇒入口管の流路が、メーター側およびバイパス側へ連通されます。
2		①出口管のつまみを反時計回りに90°回します。 ⇒出口管のメーター側からの流路が遮断され、バイパス側と連通します。
3		①入口管のつまみの凸部を押し、反時計回りに45°回します。 ⇒バイパス回路の連通状態となります。 ⇒ガスメーターの交換を行ってください。

ANDPAD 3Dスキャン（導管データの3次元化技術）を活用した施工管理業務の効率化

株式会社アンドパッド、東邦ガスネットワーク株式会社

【開発概略】

iPad/iPhone搭載の点群取得技術（3D LiDAR スキャナ技術）を利用し、埋設ガス管等のリアルタイム3次元化技術を開発。「電子黒板」・「電子申請・承認」等の拡張機能やANDPAD施工管理アプリとの連携で、施工管理を含む供内管工事業務全体の効率化・生産性の向上が図れるサービスを実現した。

【開発の動機・目的】

ガス業界において、持続可能な事業発展、労働力人口の減少を見据えると、現場業務・事務所業務のデジタル化は必須。

本サービスは、現場で使用するスマホで出来形の「3次元データ」を生成する技術を開発すると共に、ANDPADアプリ機能と有機的に連携することで、現場作業・施工管理業務の効率化・生産性向上を実現。

【開発の内容】

1. 3次元スキャン技術（ANDPAD「3Dスキャン」機能）の開発

iPad/iPhoneに搭載されているLiDAR※を利用し、現場で、配管状況や道路周辺情報の3次元画像（小容量）を生成する技術を㈱アンドパッドと共同開発し、業務効率化を実現。　※1：LiDARは「Light Detection And Ranging」の略

（1）従来、ウォーキングメジャーで埋設位置を測定し、野帳に記録していた。この野帳作業を廃止。3次元画像で代用し、図面作成工数の削減実現。

（2）施工後リアルタイムで、スマホ画面で描画が速い「3次元画像」を生成。現場で 3次元画像の品質確認、取得範囲が確認でき、再取得作業なし。

（3）工事竣工図書は、視覚情報で分かりやすい「3次元画像」と「施工位置情報」、将来の他工事管理や将来のガス工事設計・工事にも活用。

（4）配管の出幅・埋設深さ・管種の情報は、クラウド上で簡単に確認可能。

2.「電子黒板」と「電子申請・承認」機能の拡張

3次元データと既存のANDPADアプリが有機的に連携することで、クラウド上で全ての業務が完結。　今回、「電子黒板」や「電子申請・承認」機能を拡張。

（1）「電子黒板」

行政への工事完了報告で、工事写真を提出している。行政区毎に工事写真仕様が異なり煩雑であることから、写真台帳作成に工数が掛かる。

そこで、行政区毎の必要項目を電子黒板に事前反映できる機能を活用することで、必要な写真の把握や写真台帳作成作業の効率化を図れた。

（2）「電子申請・承認」

これまで、行政などに工事関連の書類を提出するために、現地までの移動や提出書類の印刷コストが掛かっていた。

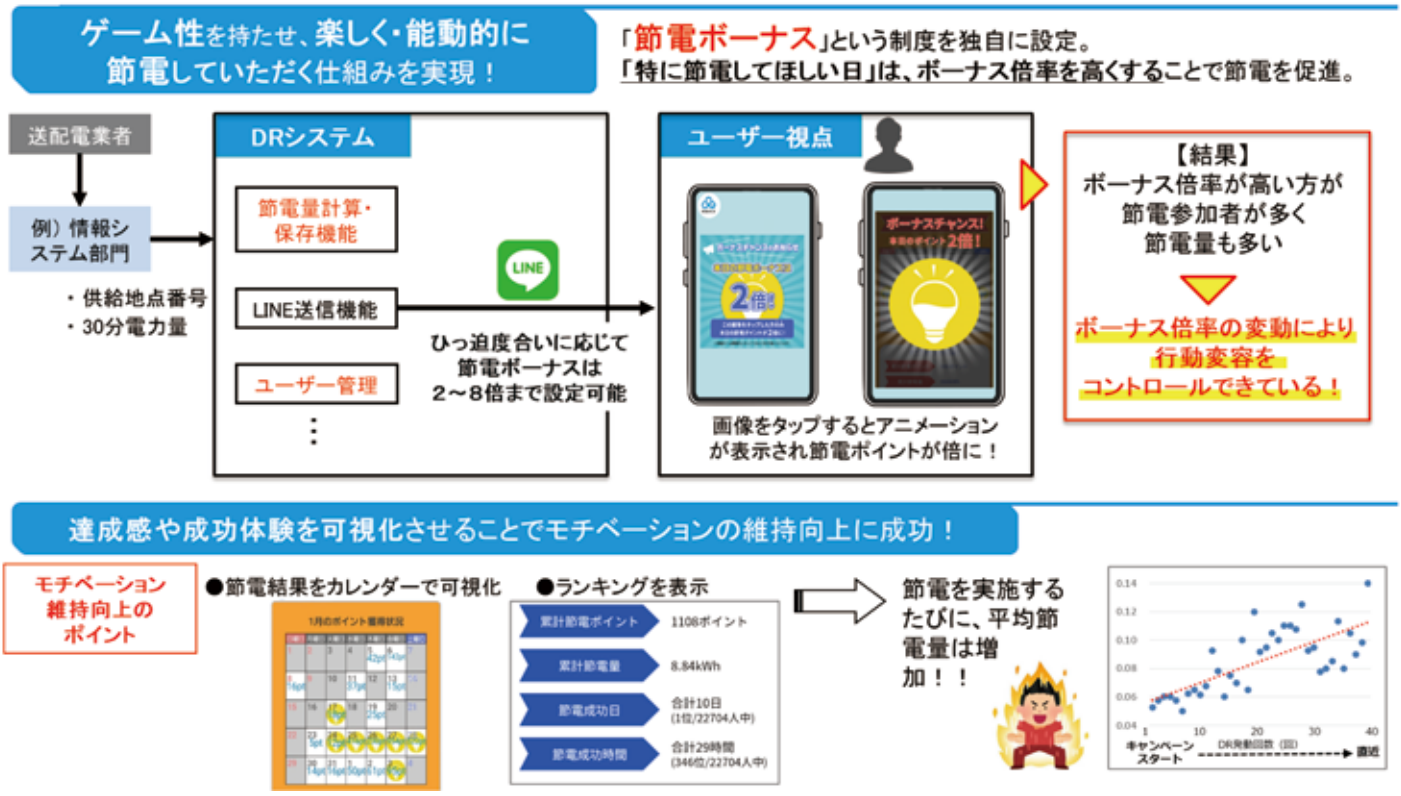
そこで、電子申請・承認機能を業務フローに組み込み、場所を問わず提出・承認が可能となり、紙印刷や提出に伴う移動コストの削減が図れた。

3. ANDPADアプリとの有機的に連携による施工管理業務の効率化とコミュニケーションの充実

①現場物件管理機能、②作業完了即時報告機能、チャット機能、図書一元管理機能などを活用することで、施工管理業務の抜本的な効率化および現場ー事務所間の迅速かつ効果的なコミュニケーションが図れるようになった。

LINEを活用したデマンドレスポンスシステムの開発

株式会社Fusic、西部ガス株式会社



【開発概略】

電力需給の安定性向上に資する「デマンドレスポンス（DR）」の効果的な実施を可能にするシステム。優れた操作性に加え、LINEでの視覚的なコミュニケーションやゲーミフィケーションを活用し、「お客さまが楽しく・能動的に」節電に取り組める特徴を有している。

【開発の動機・目的】

電力需給ひっ迫時のJEPX調達価格の高騰は、当社の電力事業収支に与えるマイナス影響が大きいため、JEPX価格高騰時に、お客さまに協力を依頼して電力需要を減らし、価格高騰による損失を軽減することを検討していた。2022年6月には冬の電力不足と電気代高騰への対策として、政府は小売電気事業者に対してDRによる節電キャンペーンの実施要請とそれに係る費用の一部補助を表明したことを受け、2022年冬期のDR施策実施を決定、システム検討を行った。

DRはお客さまの節電協力があってはじめて効果を得ることができるため、システム検討のポイントは下記となる。

① DRの参加するお客さま数の最大化　⇒　参加しやすいしくみであること
② DR参加者ひとりひとりの節電量の最大化　⇒　積極的な節電行動を促すしくみであること
③ DR参加者が継続的に（飽きずに）節電に取り組むこと　⇒　モチベーションを維持できるしくみであること
④ 費用対効果が見込めること　⇒　システム導入/維持コストがDR想定効果を下回ること

市販のDRシステムを相当数調査したが、これらを満たすものが存在しなかったため、①～④の達成を目的に独自にDRシステムを開発することとした。

【開発の内容】

DRの実施に必要な機能に加え、お客さまが楽しく能動的に節電に取り組める特徴を有したシステムを開発した。

＜機能＞

- 計算機能 ： ベースライン、節電量、報酬ポイントなど
- お客さまとのコミュニケーション機能 ： LINE、email
- 管理機能 ： お客さま管理、DR管理、メッセージ管理、帳票出力など

＜特徴＞

- 多くのお客さまが日常的に使っている「LINE」を使ったコミュニケーション（emailも選択可能）
- 節電ランキング表示やステージアップ制などの仕掛けにより節電モチベーションを向上
- 節電結果はカレンダーに速やかに反映、「ポイ活」的な見せ方で節電モチベーションを維持
- 特に節電してほしい時は、画面タップで獲得ポイントが倍増する仕掛けを発動し節電量を増加。同時に、能動的な参加者のみに特典原資を厚く配分
- クラウドサービスのため、お客さまにとって面倒なアプリダウンロードが不要

LINEの強みを活かして、画像でわかりやすく伝える

中小規模の電力小売企業でも活用可能なリーズナブルなコストと高い柔軟性でサービス展開し、電力需給のひっ迫緩和等の社会問題解決に貢献する。

破面画像解析AIの開発

東京ガスネットワーク株式会社、大阪ガス株式会社

引用元1:https://sites.google.com/view/frad　引用元2: https://www.kmtl.co.jp/wp-content/uploads/2023/07/20230731_FraD%E3%82%B5%E3%83%BC%E3%83%93%E3%82%B9%E3%81%AE%E3%81%94%E7%B4%B9%E4%BB%8B.pdf

【開発概略】

各種設備の破壊・破損時、原因究明のため、破壊・破損した部分の面（以下、破面）の拡大画像を観察し破壊モードを推測しているが、高度な専門性や経験が必要である。この業務へのAI適用に向け、破面画像から破壊モードを判別するAIシステムを、複数企業等協働体（コンソーシアム）において開発・実用化した。

【開発の動機・目的】

配管、圧力容器等の各種設備の破壊・破損時、再発防止策、対外説明等に向けた原因究明のため、破面の顕微鏡による拡大画像を観察し破壊モードを推測してきた。この推測には高度な専門性や経験が必要であるが、その人材不足がガス業界・エネルギー業界も含む産業界共通の問題となっている。

この解決に向けては、破面画像から破壊モードを判別するAIの活用が有効であると考えた。ただし、信頼性の高いAIの開発には、教師画像となり得る多数の破面画像が必要であり、その破面画像を収集するための試験、学術的評価等が必要になることから、企業、大学、研究機関等約30団体による協働体（コンソーシアム）において進めた。結果、2種類の機能（①性状分類AI ②起点推定AI）を有する破面画像解析AIを開発し実用化した。

【開発の内容】

2種類の機能（①性状分類AI ②起点推定AI）を有する破面画像解析AIであり、詳細は以下に示すとおりである。

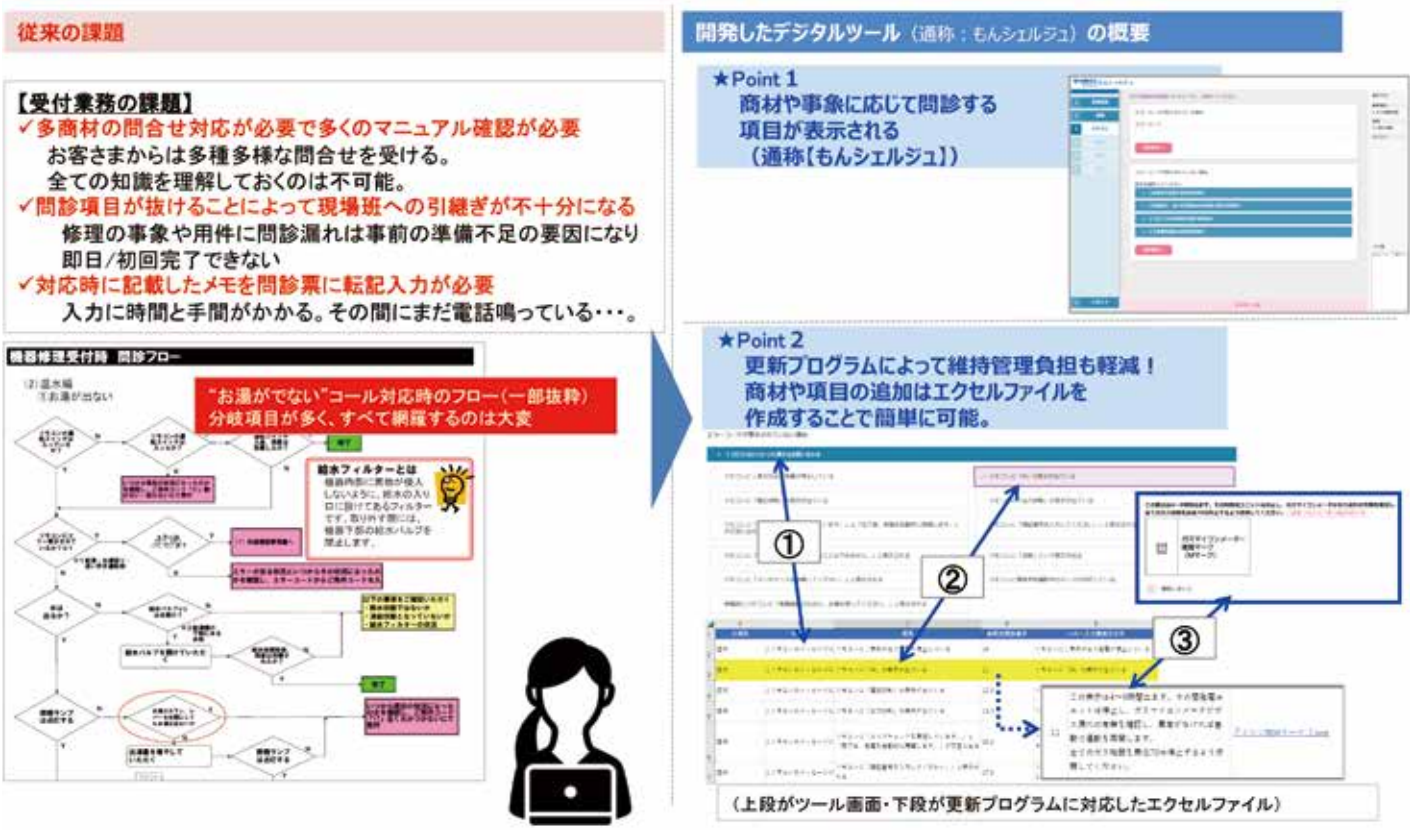
設備等の破壊・破損時、これまで、専門家や熟練者が破面を観察し、破壊の種類、原因などを推測

破面の性状を判別し、性状から破壊の種類や原因などを推測	
AI適用に向けた開発↓	
機能①：性状分類AI	
分類性状	・ディンプル（Dimple）・疲労（Fatigue）・劈開（Facet） ・粒界割れ（Intergranular：IG）・擬劈開（Quasi-Cleavage：QC） ・ファンシェイプト（Fan-Shaped：FS） ・判別不能（Unknown）・非破面（Not-Fracture-Surface：NF）
教師画像	破面画像（既存保有分、新規取得（引張・疲労等の強度試験 → 電子顕微鏡観察・撮影）分）を収集 → 結果、破面画像（計13,000枚以上）のデータセットを構築
推論エンジン開発	教師画像データセットにより機械学習させ推論エンジンを開発 → 結果、97%以上の評価精度を実現
説明可能AI Explainable AI	画像に、判断の根拠部分を濃く（赤く）したヒートマップを重ね、根拠領域を明示
推論エンジン評価	AIプロダクト品質保証ガイドライン（制定：AIプロダクト品質保証コンソーシアム）に基づき評価 → 結果良好

破壊の起点を推定し、起点から破壊の部位や原因などを推測	
AI適用に向けた開発↓	
機能②：起点推定AI	
分類ラベル	・起点部 ・亀裂進展部（ビーチマークなし、あり） ・最終破断部 ・破面以外の領域
教師画像	起点を含む破面画像（疲労試験 → 電子顕微鏡観察・撮影）を収集 → ラベル定義に従い塗り分け → 結果、破面画像+塗り分け画像のデータセットを構築
推論エンジン開発	教師画像データセットにより機械学習させ推論エンジンを開発 → 結果、起点部等を推定し、塗り分け画像を作成

修理・開栓等業務問合せ時の問診サポートツールの開発

大阪ガスマーケティング株式会社



【開発概略】

修理や開栓の業務を受付する際の問診項目を場面毎に必要な項目が表示されるWEBツール問診サポート【もんシェルジュ】を開発。

【開発の動機・目的】

修理や開栓などのお申し出に際して、問診すべき項目が商材や事象によって異なる(※)ため、問診の理解には経験やノウハウが必要。
現状ではマニュアルや教育素材を活用して受付業務を対応しているが、受付者の負担が大きいという課題がある。
また、担当者の入退社が多い分野でもあり、経験の蓄積が難しいという慢性的な課題も存在。
問診の不備が発生すると、事前の準備不足による修理の遅延につながり、サービス品質の低下リスクがある。
このような課題に対し、問診を支援する仕組みを提供することで、受付担当者の早期戦力化と業務効率化を実現することを目指した。

※例："給湯器のお湯にならない"と"コンロの火がつかない"では問診項目が違う。

【開発の内容】

商材や場面毎に表示される問診業務で利用するWEBツール(HTMLファイルで構成する静的なもの)。
選択した項目は、自動的に問診結果として出力が可能。

WEB上に表示される項目の更新はエクセルファイルに追記・編集し、開発したプログラムを実行するのみであり、
IT知識がなくとも対応が可能。維持管理性を大幅に向上させたツールである。