

2023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 | | 「ガス導管内露点・圧力遠隔管理システム」の開発 | 西部ガス株式会社 北海道ガス株式会社 京葉ガス株式会社 大多喜ガス株式会社 武州ガス株式会社 北陸ガス株式会社 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 |
| | | ツナガルde給湯器を活用したデジタル接点強化 | 大阪ガス株式会社 大阪ガスマーケティング株式会社 株式会社オージス総研 |
| 技術賞 | ガス技術部門 | 家庭用スマートメーターの開発 | 愛知時計電機株式会社 関西ガスメータ株式会社 https://www.kgm.jp/kanri/output.php?file=news.55.3.pdf 株式会社竹中製作所 東洋ガスメーター株式会社 矢崎エナジーシステム株式会社 https://gas.yazaki-group.com/information/7536/ パナソニック株式会社 |
| | | 都市ガス・水素バイフューエルバーナの商品化 | 東邦ガス株式会社 日本ファーンズ株式会社 |
| | | 車載AIカメラによる工事現場の自動認識 | 大阪ガスネットワーク株式会社 |
| | | 3D写真技術を活用した出来型図の自動作成 | 大阪ガスネットワーク株式会社 |
| | | 独自気象予測・AIによる、ガス火力発電量予測技術の確立および実運用 | 大阪ガス株式会社 |
| | | 住宅用火災CO警報器10年寿命品の実用化 | 矢崎エナジーシステム株式会社 https://gas.yazaki-group.com/information/7536/ 新コスモス電機株式会社 |
| | | メンテナンス作業の効率化を実現したガバナユニットの開発 | 大阪ガスネットワーク株式会社 株式会社協成 |
| | | 石灰焼成炉（ライムキルン）向け天然ガス・重油混焼バーナ技術を活用した省エネ・省CO₂の達成 | Daigasエナジー株式会社 |
| | サービス技術部門 | デジタル技術を活用したエネファームメンテナンスツールの開発 | 大阪ガスマーケティング株式会社 |
| | | 停電時自立発電継続サポートシステムの開発 | 大阪ガスマーケティング株式会社 大阪ガス株式会社 |
| eガスノート（スマホ・タブレットを利用した工事点検・設備点検アプリケーション） | | 東京ガスネットワーク株式会社 | |
| 埋設管照会支援システム | | 株式会社協振技建 https://www.kyoshin.nkkg.co.jp/info/9965 | |



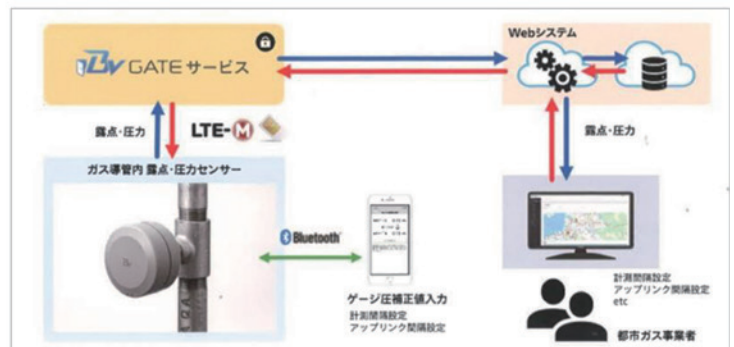
「ガス導管内露点・圧力遠隔管理システム」の開発

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

ガス導管内露点・圧力遠隔管理システムは、ガス導管内の露点(温湿度より算出)、圧力を測定し、LPWAを用いて安価な通信コストで、インターネット環境があれば、場所を選ばず計測データを確認できるものである。
 システムは、ガスメーター立管部等、ガス導管のネジ部に設置するセンサーユニットと、通信方式を選択できる通信ユニット、設置場所や計測頻度等を設定・管理可能なアプリケーションで構成されている。
 システムのセキュリティに関しては、このシステム専用の回線を用いて閉域網となっており、高い安全性を確保している。
 主な使用用途は、差水による滞水箇所の調査やサンドブラスト等の差水原因箇所の面的な調査、法定圧力箇所等の経時的な導管内の圧力監視となる。
 露点や圧力といった計測したデータに関しては、GPSを利用して地図上に容易に表示でき、また経時的な変化をグラフと、閾値トリガー通信機能等で管理可能である。



計測器本体



システム全体図

【開発概略】

2019年度に、JGA地方技術支援制度を活用し、ガス導管内の露点を、複数箇所同時、かつ安価に監視できる「ガス導管内露点遠隔管理システム」を開発した。その後、ガス導管内の圧力計測も可能とし、アプリケーションも改良を加えて現行のシステムとして確立した。

【開発の動機・目的】

差水による不具合は、滞水箇所や原因箇所の特定が困難であり、複数箇所の道路掘削を伴うことが多く、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、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り、作業員が計測器を持って現場を定期的に巡回することが必要となることから作業負担・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】

耐ガスを有した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、センサーユニットと通信ユニット(合わせてセンサーデバイス)を分離した構造としており、防爆性を確保している。

【装置の仕様】

右表の通り、都市ガス導管の低圧域に対応

【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-M) 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】

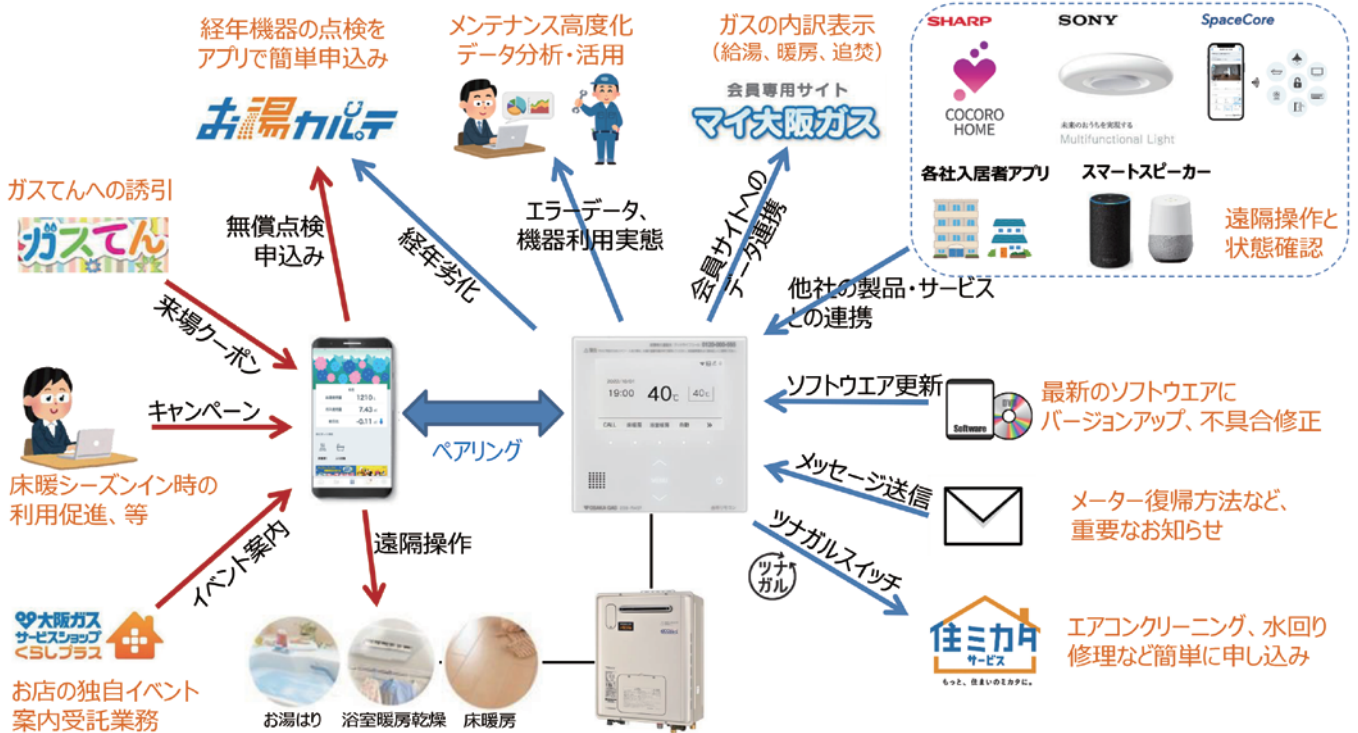
- GPS機能を採用し、地図上で簡単にセンサーデバイス位置を表示可能
- 案件毎に設置した複数台のセンサーデバイスをまとめたグループ化が可能
- 取得したデータは、一定期間保存可能で任意の期間を選択し、グラフやCSV出力が可能
- 計測閾値を設定可能で、設定を超えた場合に、メールにより通知

| 項目 | 使用 |
|-------|------------------|
| 通信 | LPWA (LTE-M) |
| 電源 | リチウム電池 (CR17345) |
| センサー | 温湿度 / 気圧 |
| 防水性能 | IPX5相当 |
| 本体サイズ | Φ77×107.6mm |
| 本体重量 | 250g |
| 電池寿命 | 約2年 (通信1回/day) |



ツナガルde給湯器を活用したデジタル接点強化

大阪ガスマーケティング株式会社、大阪ガス株式会社、株式会社オービス総研



【開発概略】

IoT対応の給湯器およびペアリングされたアプリをお客さまとのデジタル接点と捉え、以下の付加価値機能の開発とリアルとデジタルをつなぐサービス開発を行った。

- ① スマホアプリによるふろ、床暖房、浴室暖房乾燥機の遠隔操作機能、エネルギーの見える化機能
- ② アプリやリモコン画面へのプッシュ通知による情報配信機能(災害時の注意喚起、便利なガス機器の使い方、イベント案内等)
- ③ リモコンに専用スイッチ(ツナガルスイッチ)を搭載し、住まいのお困りごと駆け付けサービスを容易に呼び出せる機能
- ④ APIで他社のスマートホームサービスから給湯器を操作したり、機器データを他社サービスに提供する機能
- ⑤ 給湯器の燃焼頻度やお湯や温水暖房の利用状況に基づき、機器の経年状況をユーザに知らせ買い替え時期を示す機能
- ⑥ 給湯器リモコンのソフトウェアを遠隔で更新する機能
- ⑦ 給湯器内部の詳細な運転データや、故障発生時のドライブレコーダデータを取得することで、メンテ効率化や今後の商品仕様検討などに活用することが可能になる。

【開発の動機・目的】

社会のデジタル化が進展する中、ガス業界においても給湯器のIoT対応が進んでいる。そのガス給湯器を単なるガス消費機器としてではなく、お客さまとのデジタル接点として捉え、ガス会社が従来から持つ地域に密着したサービス体制や暮らし周りのサービス等と連携させることで、リアルとデジタルの垣根を超えた更なる安心、便利をお客さまへお届けすることを目指した。

IoT給湯器から取得できる様々なビッグデータによって深いレベルでの顧客理解が進んでおり、より適切でよりタイムリーなお客さま提案が可能となる環境が整いつつあるため、その実現を目指し開発に取り組んだ。

【開発の内容】

- ① リモコンに操作指示を行うための通信電文仕様を定義し、遠隔操作のためのスマホ及びサーバアプリケーションを開発。
- ② リモコンに専用の配信情報表示画面を新規開発。サーバ側で任意のメッセージ(画像含む)を配信対象機種に応じた画像ファイルに変換し配信する機能を構築。
- ③ リモコンの専用スイッチを押下すると、所定の電文をサーバに送信し、あらかじめユーザが設定した動作を行う機能を開発。
- ④ 外部のサーバと連携するためのAPIを開発。家電やスマートホームサービス複数社との連携を開始。
- ⑤ 給湯器内部で保持するお湯や温水端末の利用状況をサーバに送信し、そのデータをJIS基準をもとに給湯器の利用年数に換算してユーザに示す機能および、経年時にはプッシュ通知で点検を提案可能な仕組みを構築。
- ⑥ 台所リモコン、浴室リモコンのソフトウェアをサーバから配信する仕組みを構築。ユーザの許可がなければ更新開始しない仕様を設けることで、更新中にリモコンが利用できなくなる不便が生じることを防止。
- ⑦ 燃焼回数ごとに燃焼時間をカウントする、等従来は計測できていなかった情報を取得しサーバに定期的に送信する機能や、エラー発生直前のセンサーデータをドライブレコーダとして蓄積、送信する機能を開発。



家庭用スマートメーターの開発

愛知時計電機株式会社、関西ガスメータ株式会社、株式会社竹中製作所、東洋ガスメータ株式会社、矢崎エナジーシステム株式会社、パナソニック株式会社

全体概略図

各社で開発したメーターを以下に示す。

各メーターとも、メーター本体に外付けの通信端末を取り付けられる構造となっており、通信端末を取り付けることでセンターとの通信が可能となる。



【開発概略】

ガスネットワーク3社(東京ガスネットワーク、大阪ガスネットワーク、東邦ガスネットワーク)は、ガスメーターのスマート化(Uバス通信機能の搭載、双方向遮断弁の搭載、積算表示の液晶化)を目指して、複数のメーターメーカー、およびデバイスメーカーと共同で家庭用スマートメーターを開発し導入を開始した。

【開発の動機・目的】

過去からお客さまの全件自動検針を目指して通信機能付きのガスメーターが開発されたが、その都度通信費用(電話回線の費用)がネックになり実現には至らなかった。その通信費用削減のために新たな通信方式としてUバス通信機能や多段中継無線機等の開発を進め、双方向遮断弁、液晶表示と合わせて、スマートメーターとして開発した。

【開発の内容】

• 開発仕様概略

計測方式: 超音波式、膜式

計量機能: 計量法準拠

保安機能: 保安機能は従来マイコンメーター同等

自己診断機能を追加

遮断弁はモーター式双方向遮断弁搭載

通信機能: Uバス通信機能搭載、メーター本体に通信端末の取り付け可能な構造

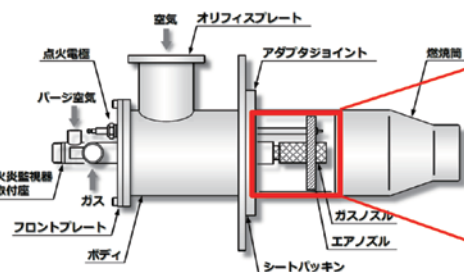
表示機能: 液晶による積算表示およびアルファベットを使用した遮断事由表示



都市ガス・水素バイフューエルバーナの商品化

東邦ガス株式会社、日本ファーンネス株式会社

JSA-20Sの仕様



※日本ファーンネスNFK-JSAカタログ参照

| | |
|-----|---------|
| 型式 | JSA-20S |
| 燃焼量 | 232kW |

開発のポイント

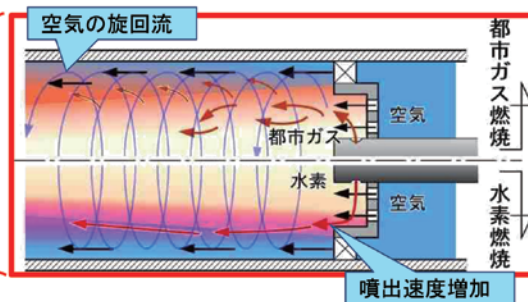
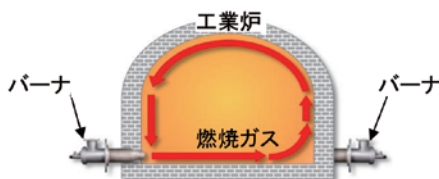


図. 高速噴出と旋回流のイメージ

バーナ利用時の炉内の攪拌イメージ



※日本ファーンネスNFK-JSAカタログ参照

都市ガス燃焼と水素燃焼

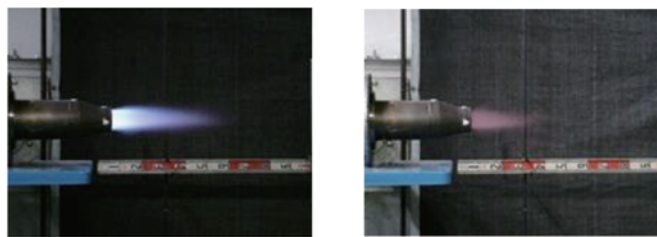


図. 燃焼の様子(左:都市ガス燃焼、右:水素燃焼)

【開発概略】

○当社は、NFKホールディングスグループの日本ファーンネス株式会社製都市ガス用ハイスピードバーナをベースに、部品を交換せず、都市ガスと水素それぞれを兼用して燃焼できるバイフューエルガスバーナを共同で商品化しました。

【開発の動機・目的】

- 当社は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた「ガスのお客さま先の低・脱炭素化」と、「水素の普及拡大に向けた基盤構築」の取り組みの1つとして、水素燃焼に関する工業用ガスバーナの開発に複数取り組んでおり、熱処理炉向けのシングルエンドラジアントチューブバーナの水素適用化開発やアルミ溶解向けの水素燃焼実証試験などを実施しております。
- 新たな取り組みとして、当社は、ガス使用量が多く、ガスバーナの水素適用化によるCO₂排出量の削減効果が大きい鋼材加熱分野を対象としたガスバーナの水素適用化を企画しました。今回、当社と過去に共同開発を行っており、当該分野向けに都市ガス用バーナを多く製造・販売しているNFKホールディングスグループの日本ファーンネス株式会社と共同で取り組みを実施することとしました。

【開発の内容】

○本製品の特徴

- ・部品交換なしで都市ガスと水素の双方の燃焼が可能な工業用ガスバーナ(国内初)
- ・緩やかな燃焼の実現により、水素燃焼における火災温度の急上昇を抑え、排出NO_x値の抑制、部品の耐久性を確保
- ・空気と燃料をノズル先端で混合させる構造により、燃焼速度が速い水素の逆火を防ぎつつ、都市ガスと水素ともに安定して着火可能
- ・視認性の悪い水素でも、都市ガスバーナで用いる燃焼安全装置にて火炎を検出可能

○開発のポイント(工夫した点)

- ・空気と燃料を高速で噴出させ、炉内雰囲気攪拌するハイスピードバーナを採用
- ・燃料の噴出速度増加と空気の旋回流によって、空気と水素の初期混合を抑制し、燃焼速度が速い水素でも緩やかな燃焼を実現

○導入効果(兼用可能な効果)

- ・部品交換なしで都市ガスと水素の双方の燃焼が可能なため、ガスを利用いただくお客さまへの導入コストを大幅に低減
- ・BCPの観点で、水素から都市ガスへ切り替えが必要となった場合においても、燃料種の切り替えのみでお客さまの負荷なく、操業させることが可能



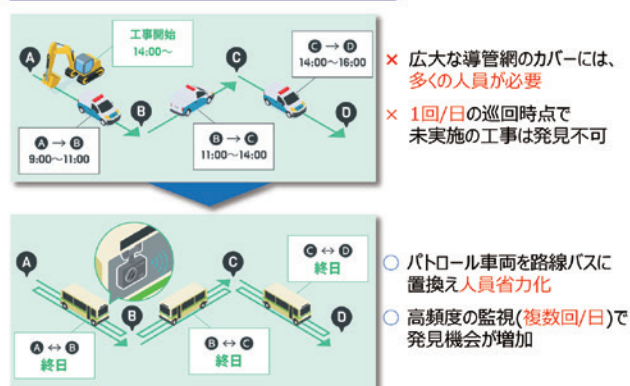
車載AIカメラによる工事現場の自動認識

大阪ガスネットワーク株式会社

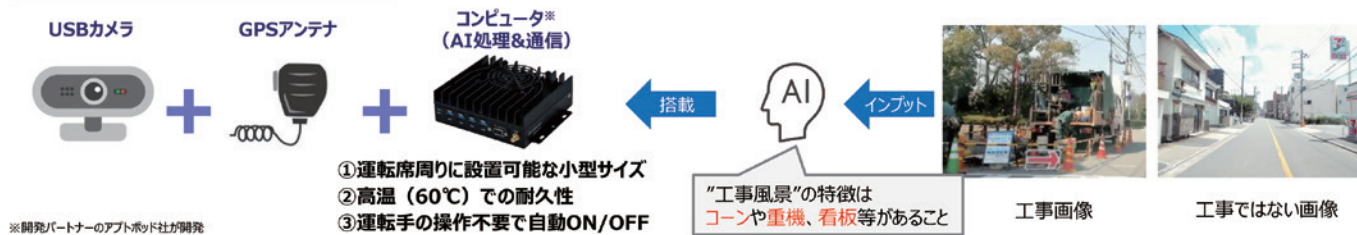
技術による業務の変化



導入による効果



技術の概要



【開発概略】

従来実施してきた無届工事パトロールにおいて、自動検知するAIカメラを路線バスに搭載することで、パトロール業務の要員効率化による生産性向上(▲要員70%)および監視の高頻度化(2.5倍)による保安向上を実現

【開発の動機・目的】

他工事の際、誤ってガス管を破損しないように、大阪ガスネットワークへの事前連絡を依頼しているが、無届で他工事が行われる事例があるため、一部の重要路線では毎日車両によるパトロールを実施し、これらの工事を監視してきた。しかし、本業務は『労働集約型の業務』であり、広大な導管網のカバーには、①多くの人員が必要であり、また②1回/日の巡回であり巡回時に未実施の工事は発見不可という課題があった。そこで、路線バスに“工事を検知できるAI”を搭載したカメラを設置し、路線バスが走行することによって工事を自動検知できるシステムへ置き換えを図った。

【開発の内容】

本システムは、バス側の汎用品であるUSBカメラ・GPSアンテナおよび開発品であるコンピュータ、事務所側の情報を統括処理するセンターシステムから構成される。カメラはドラレコのようにバス前方を撮影し、バスがガス管付近を走行した際にAIが工事の特徴物(掘削機、工事看板など)を発見すれば工事に判定し、事務所のモニターへ工事画像が転送される。これにより、事務所にながらガス管周辺工事をリアルタイムに把握することが可能となる。

コンピュータにはディープラーニングによって数万枚の工事画像を学習させたAIを搭載した。AIはUSBカメラで撮影された連続画像に対して工事現場の特徴(コーン、重機、看板など)を含む画像のみを検出することが可能なよう開発しており、100%に近い精度で工事を検出することが可能である。

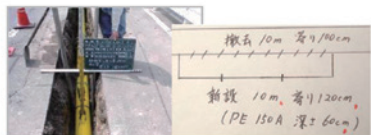
通信費を低減するため、このAIはクラウド上ではなくバスに搭載したコンピュータ上で駆動し、工事検出時のみセンターシステムへ画像を送信する仕組みとなっている。このエッジコンピュータは①バスへ搭載できるよう運転席周りに設置可能な小型サイズ、かつ②ダッシュボード内に収納するため夏期の高温(60℃)での耐久性が求められた。さらに、③運転手が操作することなくエンジンのON/OFFに連動してコンピュータも自動ON/OFFする機能が必要だった。このような安価な市販品がないため、本取組に特化したコンピュータの開発を行うことでバスへの搭載を実現した。



3D写真技術を活用した出来型図の自動作成

大阪ガスネットワーク株式会社

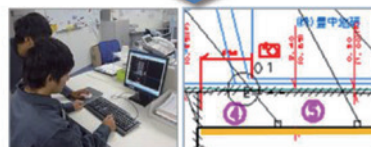
技術による業務の変化



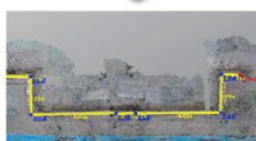
延長・深さ等を野帳へ記載



配管を1往復で動画撮影

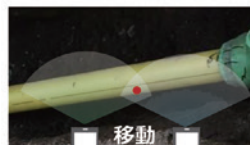


システムにて出来型図を清書・作成



高精度の3Dモデルへ変換、配管情報をリスト化

技術の概要



A地点 B地点

- 撮影画像の特徴点をカメラが認識
- スマホを移動させると、画像中の特徴点の位置ズレが発生
- そのズレ量から特徴点との距離を算出

- 深度カメラを組合せることで精度を向上し、誤差1%を達成
- 近年のさらなる性能向上により、スマホ単体での運用も検討中



スマートフォン

深度カメラ

能率向上のさらなる機能

①継手部材の自動集計

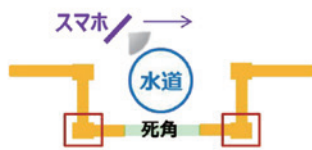


AIが継手を認識

| No. | サイズ | 種類 | 延長 (個数) |
|-----|-----|------|---------|
| 1 | 150 | パイプ | 20 |
| 2 | 150 | ソケット | 3 |
| 3 | 150 | エルボ | 8 |
| 4 | 150 | キャップ | 1 |

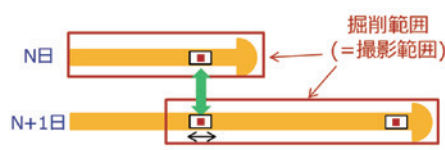
集計結果を見える化

②死角部の自動補完



両端の継手を認識し、直線で補完

③複数日の配管結果の自動結合



管末に貼付したマーキングシールを認識して結合

【開発概略】

スマートフォンで配管を撮影することにより出来型図が自動作成される技術を開発した。従来の現場での実測作業や事務所での作図時間の大幅な効率化 (▲50%)を実現

【開発の動機・目的】

建設工事後の配管結果について、従来は現場にて野帳へ工事内容をメモし、その後事務所にて専用システムを用いた正確な出来型図を作成する必要があり、作業の負担が大きかった。本取り組みではこの一連の業務負担を軽減すべく、スマートフォンで配管を撮影することで自動的に出来型図を作成する技術を開発した。また、配管結果のエビデンスが得られるため、出来型図の信頼性向上にも寄与する。

【開発の内容】

本システムは、スマートフォンと深度カメラをセットにした撮影機材とこれにより撮影された動画データを3D化して閲覧・編集するためのセンターシステムで構成される。スマートフォンは撮影したガス管から多数の特徴点を認識する。撮影者はガス管に沿ってスマートフォンで撮影するため、移動に合わせて画像内の特徴点の位置が少しズレる。このズレ量からスマートフォンと特徴点の距離を算出し、被写体であるガス管の3Dモデル化が可能となる。現在の開発品はスマートフォンと深度カメラを組み合わせることで誤差1%程度以下を達成している。なお、最新機種であればスマートフォン単体で同等の精度を確保できる見込みであり、検証中である。

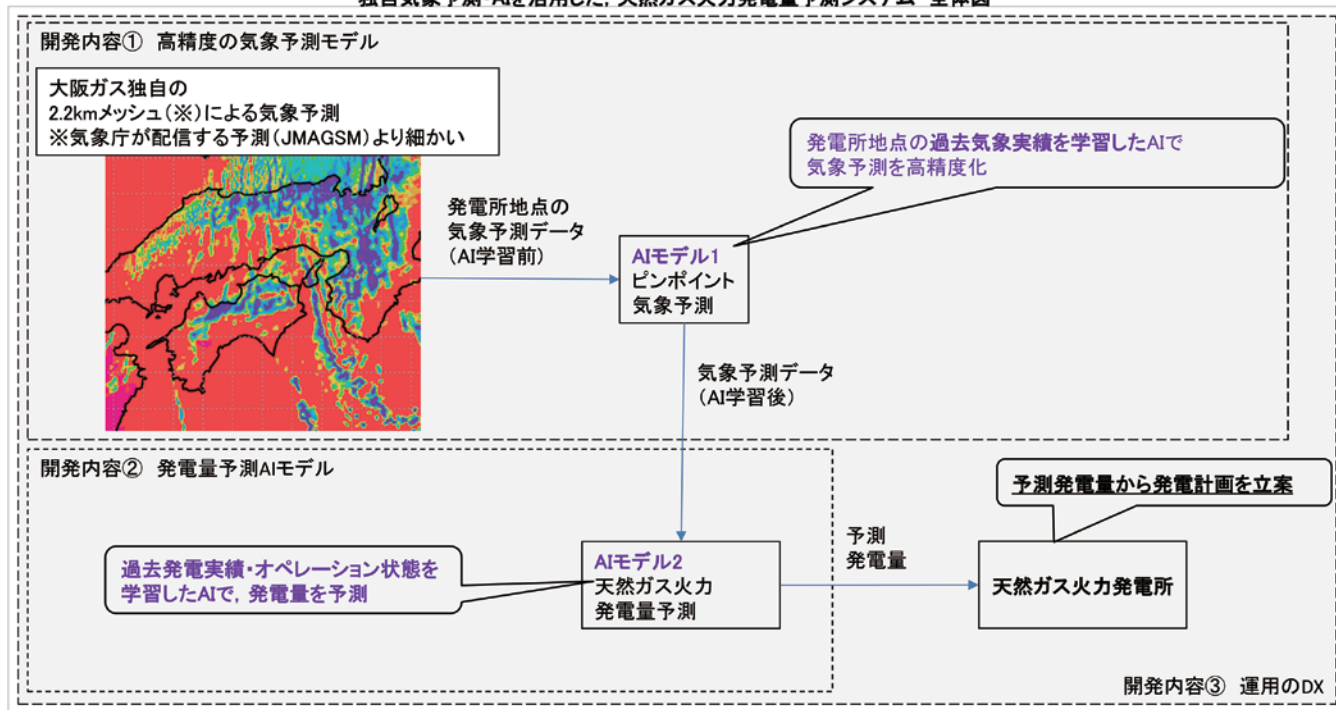
またガス管の継手形状を学習したAIを組み込んでおり、配管に使用した部材の延長・個数の自動集計が可能である。これによって、検収業務の効率化にも寄与する。さらに現場対応力強化のため、死角部両端の継手をAIが認識することで、死角部を直線で補完する機能や、マーキングシールを認識することで日々生成された3Dモデルを自動的に重ね合わせる機能を有している。



独自気象予測・AIによる、 天然ガス火力発電量予測技術の確立および実運用

大阪ガス株式会社

独自気象予測・AIを活用した、天然ガス火力発電量予測システム 全体図



【開発概略】

独自の気象予測及びAIモデルによる、30分毎・3日先までの天然ガス火力発電量予測手法を開発した。更にこの手法をほぼ自動化したうえで、自社のガス火力発電所にて実運用し、売電収益アップと省力化を同時に実現した。

【開発の動機・目的】

ガス火力発電は、その日の気象条件(空気の密度など)で出力が変化する。このような変化は、インバランス(計画発電量と実績の差)を生む原因となる。発電事業者はインバランスに応じた金銭ペナルティを支払う義務があるため、出力を正確に予測できなければ収益性を悪化させる。本開発の目的は、気象予測とAIを活用して発電量を事前に予測することで、このインバランスを減らし、電力事業の収益性を向上させることである。

【開発の内容】

①高精度の気象予測モデル(高解像度気象シミュレーション+AI)

大阪ガス独自の2.2kmメッシュ気象シミュレーションで、発電所ピンポイントの気温・気圧・湿度を予測。さらに吸気温度・気圧・湿度の過去実績データをAIで学習することで発電施設の気象条件に特化した、高精度の気象予測モデル(発電計画上のニーズに合わせ、30分毎に3日先まで予測)を開発した。

②発電量予測AIモデルの開発

上記①で得られた気象予測と、火力発電量の過去実績を学習した発電量予測AIモデル(こちらも30分毎・3日先まで)を開発した。このとき、発電時の吸気冷却器ON/OFFなど、気象以外の変動要因も洗い出し、これらに対応できるよう工夫した。

③運用のデジタルトランスフォーメーション(DX)

上記①②を実装したシステムを構築し、日々の発電量予測から発電所における運用に至るまで、ほぼ全工程を自動化した。

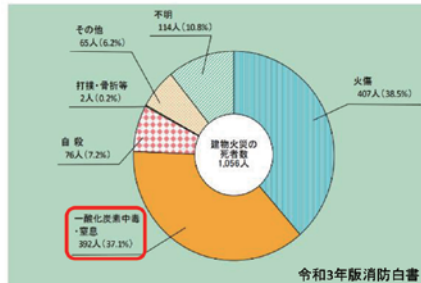
更に、上記②のAIモデルも自動更新可能にして、気象以外の変動要因が変化することにも自動的に対応できるようにした。これにより、大幅な省力化を実現した。



住宅用火災CO警報器10年寿命品の実用化

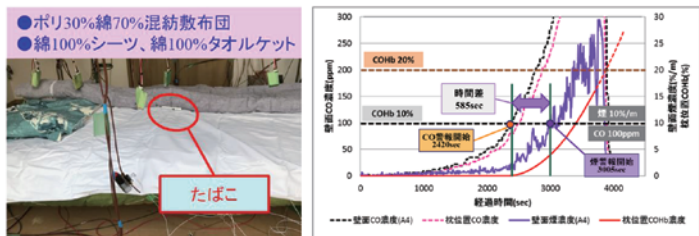
矢崎エナジーシステム株式会社、新コスモス電機株式会社

■建物火災の死因別死者発生状況



建物火災の死者のうち、約4割が一酸化炭素中毒・窒息

■住宅用火災CO警報器のCO警報による火災早期検知有効性検証



布団とたばこのくん焼火災実験において、CO警報は煙警報と比較して早いタイミングで発するため、火災の早期検知に有効

■新たに制定された日本ガス機器検査協会検査規程の技術基準で認証された住宅用火災CO警報器



■主な仕様

| 項目 | 仕様 | |
|------|--------|-------------------|
| 火災警報 | 検知原理 | 煙感知方式(光電式) |
| | 感知性能 | 2種 |
| CO警報 | 検知原理 | 電気化学式 |
| | 公称作動濃度 | 100ppm |
| 共通仕様 | 電源 | リチウム電池 DC3V |
| | 電池寿命 | 約10年 |
| | 寸法 | 幅85×高さ100×奥行き30mm |

【開発概略】

住宅用火災CO警報器はCOセンサの寿命を考慮し有効期限5年であったが、COセンサの技術改良等により長寿命化を実現し、日本ガス機器検査協会検査規程の新たな技術基準の制定により、住宅用火災警報器と同じ有効期限10年の製品を実用化した。

【開発の動機・目的】

建物火災による死者のうち約4割がCO中毒・窒息で亡くなっている。一方、業務用厨房分野では業務用換気警報器の設置促進を図った結果、CO中毒事故は確実に低減している。これより、一般警報器においてもCO検知機能の付いた警報器を普及することにより、火災の早期発見とともに燃焼機器などによるCO中毒事故を未然に防止することができる。

上記目的で開発された住宅用火災CO警報器は、COセンサの寿命を考慮し有効期限5年であったが、COセンサの技術改良等により長寿命化を実現したため、住宅用火災警報器と同じ有効期限10年を目指すこととした。住宅用火災警報器は設置義務化されてから10年以上が経過し取替え時期を迎えていることから、10年寿命化により更なる普及促進が見込まれ、お客様の保安向上に大きく貢献することが期待できる。

【開発の内容】

【COセンサの耐久性評価】

電気化学式COセンサの各種耐久性評価を実施し、住宅用火災CO警報器の仕様として10年の耐久性を十分に有することを確認した。

- 温度加速試験による寿命評価
- 10年以上の経時評価
- 各種信頼性試験

【住宅用火災CO警報器のCO警報による火災早期検知有効性検証】

布団とたばこによるくん焼火災の再現実験により、壁面設置した住宅用火災CO警報器のCO警報は火災(煙)警報と比較して早いタイミングで発することを検証し、火災の早期検知に有効であることを確認した。

【火災早期検知、非火災報低減アルゴリズムの搭載】

検知した煙濃度とCO濃度の推移等より火災、非火災を判定するアルゴリズムを構築し、警報器に搭載することにより火災の早期検知、非火災報(誤報)の低減を実現した。

- 火災と判定した場合、煙警報濃度を下げることにより火災を早期検知
- 非火災と判定した場合、警報遅延時間を設定することにより非火災報を低減

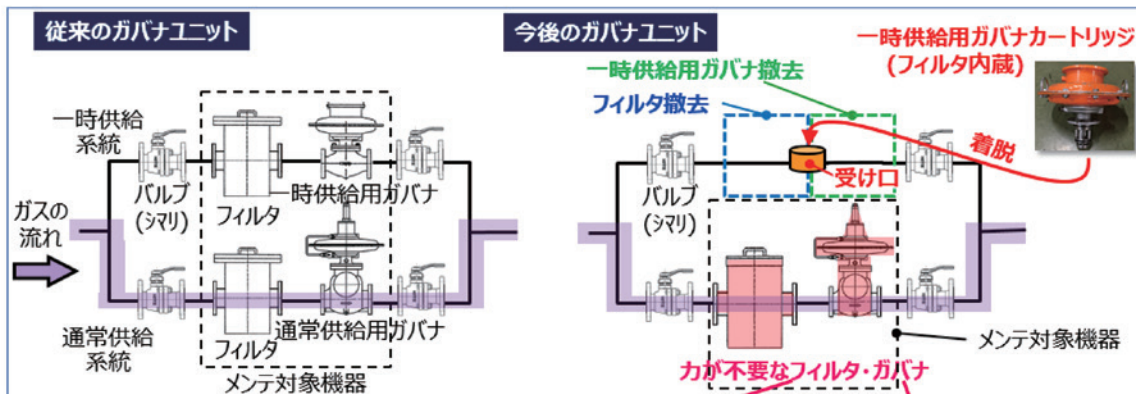
【日本ガス機器検査協会検査規程の技術基準制定】

上記COセンサの耐久性、火災早期検知有効性の検証結果より、日本ガス機器検査協会検査規程において、新たに住宅用火災CO警報器検査規程の技術基準を制定し、有効期限10年の製品を実用化した。



メンテナンス作業の効率化を実現したガバナユニットの開発

大阪ガスネットワーク株式会社、株式会社協成



フィルタ (通常供給用)

従来のフィルタ



「フランジ着脱作業の排除」
「1箇所のみ操作による蓋板接続解除」

今後のフィルタ



ガバナ (通常供給用)



弁体駆動部組品



小型化による着脱力(作業重量)低減
160kN⇒120kN (16kgf⇒12kgf)
寸法・デザイン変更による
着脱力(作業重量)低減
150kN⇒100kN (15kgf⇒10kgf)

【開発概略】

ガバナのメンテ作業のためには一時的に仮供給する代替のガバナを現場に常設する必要があり、メンテナンス負担を大きくしていた。またメンテには力が必要となることも課題であった。そこで一時供給用ガバナをカートリッジ着脱式として非常設化するとともに、メンテに大きな力が不要となるガバナユニットを開発した。

【開発の動機・目的】

ガバナは電力を使用せずガスの圧力を利用してガス減圧を行う昔ながらの自力式機械である。それ故、内部構造は複雑・繊細かつ厚重であり、メンテナンス作業には職人的な技術が必要で、それを担える人材の減少が都市ガス業界における重要課題であった。

一方、都市ガス業界で現在市販されているガバナユニットは通常供給用と一時供給用の2系統常設ユニットが主流である。しかし担い手不足の社会環境と、最新技術で設計・製造された近年のガバナの高い信頼性を踏まえれば、通常供給用ガバナと一時供給用ガバナカートリッジの構成が今後のガス供給には最適である。

そこで今後の担い手不足の社会に対応するために、「管理対象機器削減」+「非力な作業者に門戸を広げる」といった新しいメンテナンス思想のガバナユニットの開発に着手した。

【開発の内容】

カートリッジ着脱式の一時的供給用ガバナ(フィルタ内蔵)を開発し、必要時のみ取付ける運用を考案した。今まで現場に常設されていた1600基の一時的供給用ガバナ及びフィルタが不要となるためメンテナンス対象機器の削減ができ、この現場作業時間短縮により今まで困難であった1日2現場のメンテナンスが可能となった。メンテナンスに必要な力の低減も進め、通常供給用のフィルタ蓋ボルト締結など重労働であった部位の設計見直しおよびガバナ部品軽量化により非力な作業でも従事可能となった。

現在、当社では約200基のカートリッジ化改修を完了。2027年に対象となる全てのガバナの改修完了予定。

(具体的な効果)

メンテナンス対象設備(一時供給用ガバナ)数の削減:1600基→不要、1日のメンテナンス可能な現場数:1現場→2現場[1現場あたりの作業時間4.5h→3.5h]、従事可能な作業員割合:30%→99%[作業に必要な力:370kN(38kgf)→120kN(12kgf)]、当社におけるコストダウン効果:メンテナンス費▲30%



石灰焼成炉(ライムキルン)向け天然ガス・重油混焼バーナ技術を活用した省エネ・省CO₂の達成

Daigasエナジー株式会社

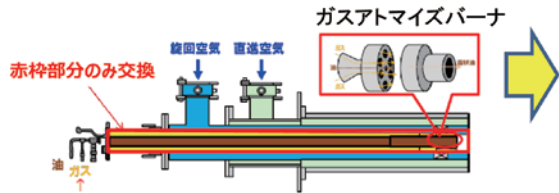


図1 天然ガス・重油混焼バーナ(ガスアトマイズバーナ)概略

■ガスアトマイズ燃焼とは

重油の霧化媒体である蒸気・高圧エアの代わりにガスを使用する混焼方式

■技術の特徴

- ・ノズルによって火炎形状を最適化し、炉内温度分布を変更することが可能(図2)
- ・原単位改善には反応温度を上げ、炉内温度分布を改善する必要(グラフ1、2)があるため、ノズル改良を行うことで温度ピークを変更することに成功(グラフ3)
- ・中心のガン部分のみの交換で済むように工夫し、2時間以内の炉停止で燃料転換が可能(図1の赤枠部分のみ)

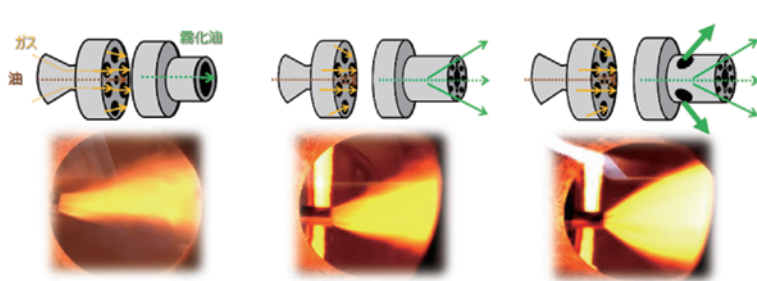
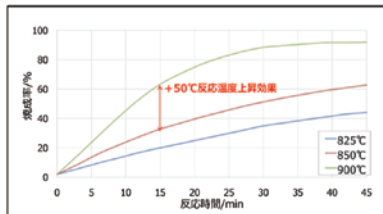
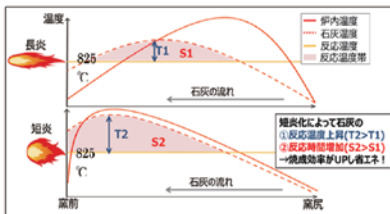


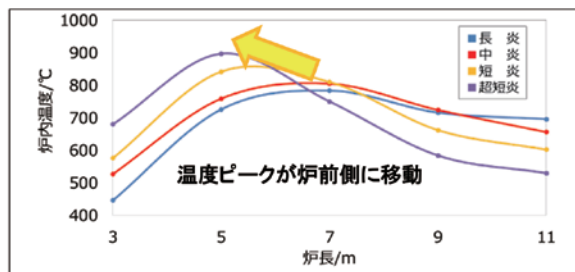
図2 ガスアトマイズノズルによる火炎形状の最適化(左から長炎ノズル、短炎ノズル、超短炎ノズル)



グラフ1 反応温度と焼成率の関係
石灰の反応温度が高いほど
焼成に必要な反応時間が短い



グラフ2 火炎量による炉内温度分布
短炎ノズルにすることで、焼成帯の
温度を上げて、焼成率を上げる



グラフ3 当社テスト炉での各ノズルの温度分布
ノズル改良によって温度ピークの改善に成功
(重油バーナは中炎の温度分布が多い)

【開発概略】

製紙会社で使われているライムキルンは主に重油燃料を蒸気もしくは高圧エアで霧化し燃焼させておりCO₂削減が求められている。Daigasエナジーは天然ガスと重油の混焼方式のバーナを開発し、同時に省エネも行うことで大幅な省CO₂を達成した。

【開発の動機・目的】

日本製紙連合会では、「国内の生産設備から発生する2030年度のエネルギー起源CO₂排出量を2013年度比38%削減する」と掲げており、省CO₂のニーズが高まっている。製紙会社で使われているライムキルンは主に重油燃料が使用されており、製紙工場の中でもCO₂排出量の大きい設備の1つである。そのためライムキルンのガス化や省エネによる省CO₂が検討されてきたが、従来のガスバーナをライムキルンに使用すると、重油燃焼時と比較して、火炎の輝度や炉内温度分布の変化の影響で、原単位が悪化する可能性が高いと言われていた。

一方、Daigasエナジーではガラスタンク窯に適用していたガスアトマイズ技術をライムキルンに展開することで、一からバーナ開発を行うより早く上記ニーズに対応できると考え、ライムキルン向けのガスアトマイズバーナの開発を行った。

弊社実験場でのテスト、製紙工場実炉でのテストを経て、ガスアトマイズバーナの開発に取り組んだ。

【開発の内容】

重油バーナは、重油を霧状にして燃焼させる必要があるため、霧化媒体として、蒸気や高圧エアを使用することが多い。今回開発したガスアトマイズバーナはその霧化媒体に天然ガスを使用する混焼方式のバーナである。天然ガスの混焼比率は約30%を標準仕様としている。

■ガスアトマイズバーナの特長

- ・既存バーナを流用し、中心のガンの部分のみの交換なので、2時間以内の消火時間で燃料転換が可能
- ・霧化媒体の蒸気や高圧エアが不要となり、それらを作り出すエネルギーコスト削減が可能
- ・ガン先端のノズルを交換することで、火炎形状を変えることができ、温度分布を目的に合わせて変更させることが可能
- ・霧化媒体に可燃物である天然ガスを使用しているため、蒸気アトマイズなどと比較し着火性、燃焼性が向上するため、燃焼エア量の削減が可能

■開発のコンセプト

ライムキルンでは、CaCO₃→CaO+CO₂という焼成反応が高温で行われている。この反応の焼成率は焼成帯での石灰温度が高いほど、高くなる傾向にあるため、火炎長を従来の重油バーナより短くすることで温度ピークを高くすることを目的とした。この目的達成に向けて様々な火炎形状を作ることが可能なノズルを何パターンも製作し、弊社実験場テスト炉での燃焼試験を繰り返した。結果、焼成帯付近の温度分布をある程度任意にコントロールすることに成功した。



デジタル技術を活用した エネファームメンテナンスツールの開発

大阪ガスマーケティング株式会社

IoT活用により遠隔で故障を感知！

エラー発生



エラー発生を
サーバに配信

自動診断の
仕組み

(解析用データ)

| **目標値 | **計測値 |
|-------|-------|
| 58.4 | 52.45 |
| 59.12 | 52.3 |
| 59.65 | 52.08 |
| 60.45 | 52.04 |
| 61.31 | 52.43 |
| 60.96 | 52.63 |
| 62.16 | 52.74 |

目標値との“差の大きさ・頻度・連続性”によって故障部品を特定するロジック・基準を設定

ビッグデータを活用してロジック・基準の正確さを検証

スキルレスで故障診断が可能！

ビッグデータ・RPAを活用した自動診断ツール

結果

| | |
|--------|--|
| エラーコード | 61F00 |
| 診断結果 | エアフィルタ不良の可能性があります。 エアフィルタ内部のろ材破れ、割れがある場合は交換して下さい。 ・エア流量計異物付着確認し、異物がある場合は清掃して下さい。 |
| 交換部品 | エアフィルタ |
| 種別 | 常時 |



自動診断

- ✓サーバーにてエラー情報を受信後、RPAを利用し故障箇所を自動診断
- ✓故障箇所・必要部品を特定し、メンテ担当店へ自動でメールを配信

自動診断のカバー範囲

| | |
|--------------|----------------|
| 精度 | 市場で発生エラーの |
| 97%以上 | 84%をカバー |

2021年度に大阪ガス管内にて発生したエラーを対象

現場の作業までサポート！

部品交換動画



- ✓動画で部品交換作業をサポート
- ✓初心者でも安心安全に完結

部品交換動画のカバー範囲

| | |
|---------------|----------------|
| 部位 | 市場で対応する |
| 24パターン | 75%をカバー |

2020年度に大阪ガス管内にて対応した事案を対象

【開発概略】

IoT活用によりエネファームの故障を遠隔で感知した際、故障箇所をRPAを活用して自動診断できるツールを開発した。あわせて、準備が必要な部品情報と部品交換作業手順の動画を自動的にメンテナンス担当店に情報配信する仕組みを導入した。

【開発の動機・目的】

エネファームのメンテナンスは故障箇所を特定する診断知識や部品交換技術など、数多くの経験や高度なスキルを必要とする。そのためメンテナンス担当者の育成には、現場OJTなど教育の負荷が大きく、多大な時間を要するという課題があった。

〈目指す姿〉

- 高度なスキルを必要とするエネファームメンテナンス業務の大幅な効率化
- メンテナンス担当者を早期育成・拡充による強固な体制の構築

【開発の内容】

本ツールにて故障箇所を自動診断し、準備が必要な部品情報、交換作業手順動画をメンテナンス担当店に自動メール配信することにより、故障覚知から現場作業までを一元的・均質的にサポートできる。

故障箇所の自動診断には、これまで蓄積してきた当社のノウハウを活用してロジック構築し、さらにビッグデータを活用した検証によって、診断精度97%を実現した。

また、煩雑な作業手順を動画化したことにより、作業の手戻りを抑制し、メンテナンス担当者自身が初めての作業であっても作業時間を大幅に削減することに成功した。

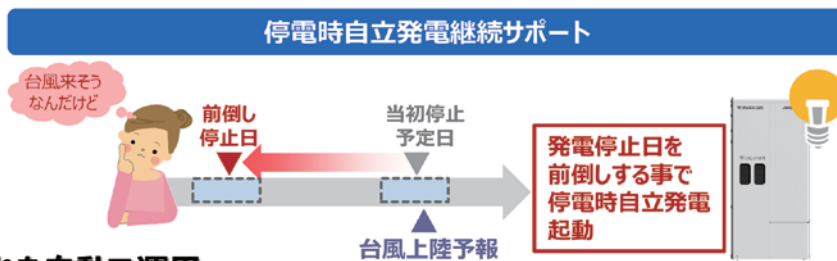
豊富なノウハウとビッグデータを併せ持つ当社の強みを活かしたメンテナンスツールとして効果的に活用している。

また、本ツールはIoT接続をしていない機器においても、現場での故障診断や部品交換場面で利用が出来る仕様としており、事業者や顧客環境に応じた利用が可能となった。



停電時自立発電継続サポートシステムの開発

大阪ガスマーケティング株式会社、大阪ガス株式会社



※以下の一連の流れを自動で運用

| ① サービス実施判断 | ② 対象機器の選択 | ③ 遠隔停止 | ④ 自動起動 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|--------|---------|------|--------|-----|---------|-----|---------|------|---------|------|---|----------------------------|
| 台風4日前に、システムを自動で起動する <p>4日後に台風到来</p> <p>980hPa未満でアラート発動</p> | 前倒し停止が必要な機器を自動でリスト化(関係者へメール送付) <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器製番</th> <th>発電停止日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>****.**</td> <td>10日後</td> </tr> <tr> <td>***.**</td> <td>1日後</td> </tr> <tr style="background-color: #f8d7da;"> <td>****.**</td> <td>4日後</td> </tr> <tr> <td>****.**</td> <td>10日後</td> </tr> <tr> <td>****.**</td> <td>23日後</td> </tr> </tbody> </table> | 機器製番 | 発電停止日 | ****.** | 10日後 | ***.** | 1日後 | ****.** | 4日後 | ****.** | 10日後 | ****.** | 23日後 | 対象機器へ前倒し停止を発信(関係者へメール送付) <p>当社サーバー</p> <p>停止が必要なエネファーム</p> | 台風襲来時は発電状態。停電時に自立発電に移行 |
| 機器製番 | 発電停止日 | | | | | | | | | | | | | | |
| ****.** | 10日後 | | | | | | | | | | | | | | |
| ***.** | 1日後 | | | | | | | | | | | | | | |
| ****.** | 4日後 | | | | | | | | | | | | | | |
| ****.** | 10日後 | | | | | | | | | | | | | | |
| ****.** | 23日後 | | | | | | | | | | | | | | |

【開発概略】

台風等による停電が予測される際、お客様の手を煩わせることなく、遠隔操作にて発電停止日を調整している運用を、台風予測から遠隔停止操作まで自動化したことで、運用側の省力効率化、ミス防止を実現するとともに、お客様の安心に繋がった。

【開発の動機・目的】

エネファームの自立発電機能は、停電発生時に発電状態である必要があるが、マイコンの内管漏洩対策として、27日に1回終日発電を停止する。この停止日と停電が重なった場合、自立発電機能が使えないことになる。この状況を回避するため、お客さまが事前に停止日を確認し、台風襲来時に停止日が重なる可能性があれば、停止日を前倒しさせるため、操作が必要であった。

この課題を解決するために、常時接続で繋がっている機器に対し、遠隔操作により、台風到来より前に強制的に停止させることで、バッティングを回避するフローを構築し、それを自動化することで運用負荷を抑えつつ、お客様の利便性を向上させた。

【開発の内容】

当社の持つ気象予報データ予測ロジックを活用し、大型台風接近が予測された場合、停電発生するエリアに設置された対象機器を抽出し、前倒し停止を発信、その後関係者へメール送付するまでの一連のフローを全て自動で実施するシステムを構築した。

台風予測から遠隔停止操作まで自動化したことで、運用側の省力効率化、ミス防止を実現するとともに、お客様の安心に繋がった。



eガスノート(スマホ・タブレットを利用した 工事点検・設備点検アプリケーション)

東京ガスネットワーク株式会社

このような お困りごとを解決 します

- 紙帳票をペーパーレス化したい
- 基幹システム等との連携で作業を効率化したい
- 人材育成をして現場力を高めたい
- 業務デジタル化で魅力的な働き方を実現したい



利用シーン

施設の工事における点検業務

具体的な想定利用シーン例

- ガス管工事の品質検査(導管・内管)
- 工事日報、使用材料の報告作業 等



施設の設備維持における点検業務

具体的な想定利用シーン例

- 他社工事の巡回点検作業
- バルブ、整圧器、添架管の管理 等



その他、定期漏洩検査、工場施設点検、メーター検満記録点検等の利用を想定します

サービス概要

台帳管理 Web機能
ノーコードでの帳票作成
外部システムデータ連携
CSVデータ読込

電子決裁 Web機能
Excel帳票出力
CSVデータ出力
過去データ閲覧

点検
計画

点検
作業

結果確認

タブレット・スマホ機能

点検入力
コメント入力
資料閲覧
エラー確認
画像・動画添付
お絵描きツール
タイムスタンプ
Google map連携 (iOSのみ)
iOS、Android、Windows対応

■ 実際の画面



■ 利用者の声(抜粋)

直観的に使いやすい
点検画面となっている

基準を見比べながら
検査ができ、人材育成・
技能伝承に繋がっている

立会・巡回件名の集計
が容易になった

電子決裁でタイムリーに
管理者の確認ができる
ようになった

点検者

管理者

システム間連携等業務に合わせた提案をさせていただきますのでお気軽にお問い合わせください

【開発概略】

ガス事業を運営する上で必要な工事検査や施設点検をスマホ・タブレットで実施することでペーパーレス化や技術伝承が可能なシステムの販売を開始した。本システムはノーコードでの帳票作成が可能なクラウド型のシステムであり、汎用的な業務に活用できる特徴を有する。

【開発の動機・目的】

東京ガスネットワークでは、本支管工事の抜き取り検査などで紙帳票を用いた点検作業を実施しており、業務効率化が求められていた。そこで、2019年度より点検業務において汎用的に活用ができるシステムを導入することでペーパーレス化を実現している。現在では、東京ガスネットワークにおいて、大容量メーターの管理業務、地境切断の記録業務の業務でも活用している。管理工数の削減に繋がると同時に現場点検員の人材育成・技能伝承に寄与できるシステムであることを確認した。

本システムは、全国の多くのガス事業者が有するスマート保安推進などの課題に対して、ペーパーレス化や技術伝承などの価値を提供できるシステムであることから東京ガスネットワークとしてサービスを開始した。

【開発の内容】

■内容

本システムを活用することで、ガス事業を運営する上で必要な工事検査や施設点検の点検計画立案からスマホやタブレットを用いた点検の実施、点検の確認ができる。本システムは、ノーコードでの帳票作成が可能であり様々な業務において利用することが特徴である。東京ガスネットワークにおいては、本支管工事の抜き取り検査、大容量メーターの管理業務、地境切断の記録業務での活用実績があり、ご契約先の事例としては、本支管工事の抜き取り検査、他工事巡回業務での活用実績がある。また、ガバナ管理、バルブ管理、日報作成、架管管理、共同溝管理、定期保安検査、ガス生産工場管理などの業務でも活用可能と想定する。

■特徴

(1)ノーコードでの帳票作成

- Web画面上で帳票の編集が可能であり、各ガス事業者の既存業務に合わせた帳票作成が可能である。

(Web画面で編集可能な項目例) 点検項目内容、評価方法(数値入力・選択入力等)、検査項目に格納する添付資料、ワークフローの設定、等

(2)点検項目への添付資料

- 各点検項目にpdf資料を添付可能である。現場において点検実施時に社内基準や過去の指導事例等を閲覧することができるため、人材育成・技能伝承に寄与することができる。

(3)写真・動画等の添付

- 各点検項目にスマホやタブレットで撮影した写真、動画、音声データを登録することができる。また、お絵描き機能を有しており、写真や添付資料に対してお絵描き機能を使って、コメントを残すことが可能な機能がある。

(4)クラウド型システム提供

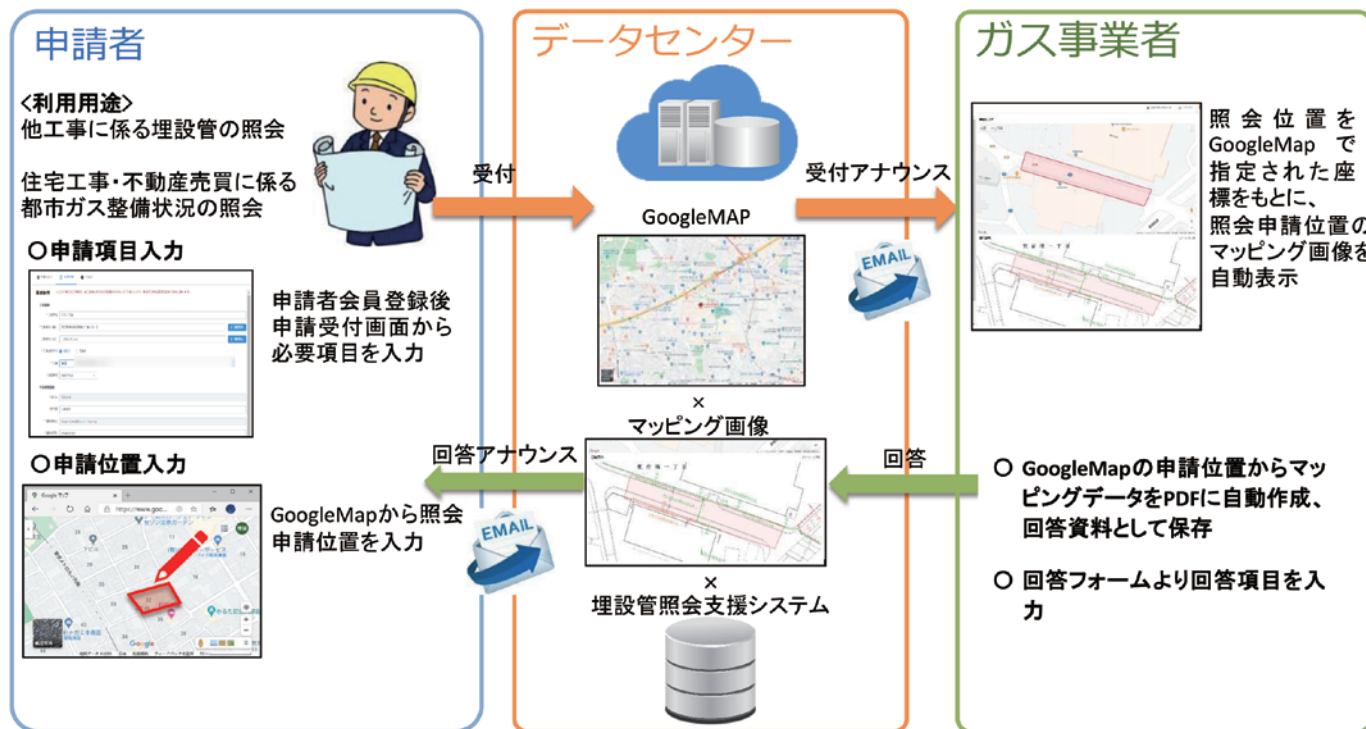
- クラウド型のシステムで提供が可能である。それにより、お客さまでサーバのご用意が不要であり、アプリやOSの更新対応も弊社側でサポートするため、従来負担になっていたお客さまのシステム維持管理対応の負荷軽減に繋がる。



埋設管照会支援システム

株式会社協振技建

埋設管照会業務をFAX・窓口対応からWEB対応化。作業時間を大幅に短縮し、ペーパーレス化を促進



【開発概略】

埋設管照会業務を、クラウドサービスを活用して照会受付から回答までWEBシステム化することにより、効率化・省力化を実現する。

【開発の動機・目的】

埋設管照会業務は専任者を配置して対応しているわけではなく、ほとんどの事業者では担当部署の社員が本来業務の合間に対応している。埋設管照会業務の課題として、

- ①調査依頼を受付た都度、本来業務を中断してマッピング専用端末を起動し照会位置を特定して印刷、回答書を作成の上窓口説明またはFAX送信まで行わなければならない。
 - ②照会対応部署は、他工事担当部署と不動産関連担当部署に分かれており、それぞれ別々の対応方法、管理方法で対応している。
 - ③照会依頼書・回答書を一定期間保管しておかなければならず、過去の照会資料の検索に時間が掛かっている。
- 以上の課題を解決する為、埋設管照会支援システムの開発を行った。

【開発の内容】

- 埋設管照会受付から回答までをWEBシステムで構築
- 申請者が利用する場合、IDとパスワードによるログインが必要。IDとパスワードは会員登録を行うことで取得。会員登録時に、他工事関連企業か不動産関連企業かを選択することで、申請先が導管事業部門担当者・小売事業部門担当者へ自動振分することができ情報遮断に対応
- 申請者は照会受付画面に申請内容を入力し、GoogleMap上に照会位置を指定
- 指定された座標をもとに、マッピングデータを変換したPNGデータを自動作成し回答画面に表示。マッピングはメーカーを問わず実装が可能
- 照会位置の供給エリア内外を自動判定し、回答画面に表示
- 回答者は回答画面に本支管・供給管情報を入力して回答を送信
- 申請者は再度ログインして、マッピング画像を含めた回答情報を閲覧。回答情報は印刷可能
- 照会箇所は地図上に分布表示
- 照会情報の集計、分析が可能