

令和３年度化学物質安全対策
(代替フロン分野における２０５０カーボン
ニュートラル実現に向けた基盤調査)

報 告 書

2022 年 3 月

株式会社 リベルタス・コンサルティング

目次

1. 調査の目的・背景	1
2. 調査概要	2
2.1. IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理	2
2.2. フロン排出量算出モデルの見直しの検討	2
2.3. 需給逼迫の影響を受ける可能性があるエンドユーザーの検討	2
3. IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理	3
3.1. 国内で導入されている IoT 遠隔監視システムの製品・サービス	4
(1) 製品・サービスの概要	4
(2) 漏えい検知機能	14
(3) 導入事例	18
3.2. 法定点検化（簡易点検、定期点検）に向けた IoT 遠隔監視システムの設置効果	21
3.3. IoT 遠隔監視システムの普及に向けた対応状況	23
3.4. 漏えい検知の精度向上や既設機器への搭載に向けた対応状況	26
4. フロン排出量算出モデルの見直しの検討	29
4.1. 業務用冷凍空調機器ファイルの効率化の検討	29
(1) 業務用冷凍空調機器ファイルの構成	29
(2) 業務用冷凍空調機器ファイルの効率化に対する課題と見直しの検討	31
4.2. フロン排出量算出モデルの最適化・合理化の検討	32
(1) フロン排出量算出モデルの構成	32
(2) フロン排出量算出モデルへの追加機能の検討	33
5. 需給逼迫の影響を受ける可能性があるエンドユーザーの検討	34
5.1. コールドチェーン関連業界の基礎情報と取り組んでいる環境対策	34
(1) 日本フランチャイズチェーン協会	35
(2) 日本チェーンストア協会	38
(3) 全国スーパーマーケット協会	40
(4) 日本スーパーマーケット協会	42
(5) オール日本スーパーマーケット協会	44
(6) 日本ショッピングセンター協会	45
(7) 日本百貨店協会	47
(8) 日本倉庫協会	49
(9) 日本冷蔵倉庫協会	50

(10) 日本フードサービス協会	52
5.2. コールドチェーン関連企業が取り組んでいる環境対策事例	54
付録：「IOT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理及び方策検討のための アンケート調査」調査票	58

1. 調査の目的・背景

国連気候変動サミットで提唱されたカーボンニュートラルを目指す国等の同盟（Climate Ambition Alliance）は、先進国のみならず途上国、地域、自治体、団体・企業等多くの主体が参加しており、さらに、米バイデン政権のパリ協定復帰や欧州グリーンニューディール発表等、カーボンニュートラルは世界的な潮流となっている。我が国においても第203回臨時国会における菅総理所信表明演説において、2050年カーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言するとともに、2021年4月には、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていくことを表明している。

我が国の温室効果ガス排出量全体では、エネルギー起源のCO₂排出量の減少等により、2014年度以降は減少する一方で、特定フロンから代替フロン（HFCs）への転換が進んだことに伴い、代替フロンは増加傾向が続いており、フルオロカーボンの排出削減加速は急務となっている。

本年5月には、産構審フロンWG・中環審フロン小委合同会合の審議でとりまとめられた「代替フロン分野での2050CNに向けた今後の取組の方向性について」において、今後の取組の方向性や考えられる個別対策が列挙されており、その審議過程や関連する審議会での議論を踏まえて、本調査では、デジタル技術の活用や政策指標の明確化を中心に政策立案に必要な検討を行った。

2. 調査概要

本調査の概要は以下の通りである。

2.1. IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理

業務用冷凍空調機器等からの冷媒漏えい量の約7割が使用時漏えいによるものであり、機器からの漏えいは、直接的なフロンの大気放出となるのみならず、機器稼働率の低下により電力消費にも悪影響を及ぼすため、使用時漏えい対策は急務となっている。この打開策の一つとして、IoT センサやネットワーク、検知ソフトウェアなどのデジタル技術を用いた遠隔監視システムの活用が求められており、最近では、同システムを搭載した業務用冷凍空調機器・サービスの開発・販売の本格化や、業界団体による規格基準等の整備などの進捗も見られるが、現状では、市中の既設機器への導入・普及は進んでいない状況である。そのため、本調査では、IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理を行った。

2.2. フロン排出量算出モデルの見直しの検討

我が国の温室効果ガス排出量については、毎年、国内の排出量を集計して、気候変動枠組条約事務局へ提出することとなっている。また、地球温暖化対策計画の進捗状況報告やフロン排出抑制法に基づくフロン類のライフサイクル全般を見据えた包括的な対策を実施する上で、上流から下流までの各段階でのフロン排出量やマテリアルフローの把握、フロン使用機器の市場導入動向等の分析が必要となってくる。とりわけ、2050カーボンニュートラルの目標達成に向けた政策の優先順位を検討するためには、より精緻で正確な排出量を把握することが求められる。現状では、温室効果ガス排出量を推計する上での基礎となる算出モデルが用いられているが、本調査では、新たな排出削減目標に基づく将来見通し、経済成長や機器需給変動などの外的要因の変化、フロン排出削減に係る政策効果等が、当該算出モデルに適切に反映されるよう見直しの検討を行った。具体的には、算出モデルの構造解析を通じた数式・計数の見直し提案、集計・作業フローの分析による最適化・合理化などの検討を行った。

2.3. 需給逼迫の影響を受ける可能性があるエンドユーザーの検討

モントリオール議定書キガリ改正に基づく蛇口規制は国際約束であり、国内担保法であるオゾン層保護法の割当てを厳密に運用することで、今後、高 GWP 冷媒の供給が減少することから、現在市中にある冷凍空調機器の補充用冷媒が不足する問題に配慮し、コールドチェーンの維持を含め、社会的混乱の回避が不可欠となってくる。そのため、本調査では、主要なユーザー業界毎に基礎情報の収集を行い、足元の冷媒不足が生じる可能性があるセグメントを検討した。

3. IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理

本調査では、IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理を行った。具体的には、IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの概要や導入事例、法定点検化（簡易点検、定期点検）に向けた IoT 遠隔監視システムの設置効果、IoT 遠隔監視システムの普及に向けた対応状況、漏えい検知の精度向上や既設機器への搭載に向けた対応状況、等について調査を行い、IoT 遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題の整理を行った。

調査にあたっては、業界団体である一般社団法人日本冷凍空調工業会の協力を得て、同工業会から IoT 遠隔監視システムを販売・提供している主な企業 5 社に対して、各社に調査票を配布して頂くことでアンケートを実施した。また、冷凍・空調・暖房機器産業の「展示会」である「HVAC&R JAPAN 2022（第 42 回冷凍・空調・暖房展）」にて、出展企業より説明を受けて、各企業の IoT 遠隔監視システムの情報収集を行った。

アンケート調査の実施概要と「HVAC&R JAPAN 2022（第 42 回冷凍・空調・暖房展）」の概要は以下の通りである。

【IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理及び方策検討のためのアンケート調査】の実施概要】

- ・ 調査対象：IoT 遠隔監視システムを販売・提供している企業 5 社
- ・ 実施時期：2022 年 1 月 31 日～2 月 14 日
- ・ 調査手法：一般社団法人日本冷凍空調工業会からアンケート調査票ファイルを各企業に配布して頂き、回答企業からはメールにて回答ファイルを送付して頂いた。
- ・ 調査内容：
 - （1）IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの概要
 - （2）IoT 遠隔監視システムの冷媒漏えい検知機能
 - （3）IoT 遠隔監視システムの導入事例
 - （4）IoT 遠隔監視システムの法定点検化に向けた設置効果
 - （5）IoT 遠隔監視システムの普及に向けた対応
 - （6）IoT 遠隔監視システムの漏えい検知精度向上に向けた対応
 - （7）IoT 遠隔監視システムの既設機器への搭載に向けた対応

【「HVAC&R JAPAN 2022（第 42 回冷凍・空調・暖房展）」の概要】

- ・ 会期：2022 年 2 月 1 日～2 月 4 日
- ・ 会場：東京ビッグサイト東展示場 1, 2 ホール
- ・ 主催：一般社団法人日本冷凍空調工業会

3.1. 国内で導入されている IoT 遠隔監視システムの製品・サービス

国内で導入されている主な IoT 遠隔監視システムについて、製品・サービスの概要、冷媒漏えい検知機能、導入事例を以下に整理した。

(1) 製品・サービスの概要

国内では既にいくつもの IoT 遠隔監視システムの製品・サービスが販売・提供されている。各社の製品・サービスの概要は以下の通りである。

【ダイキン工業株式会社】

製品・サービス名称	エアネットサービスシステム
紹介URL	https://www.daikincc.com/fcs/index.html
製品の概要	・ 空調システムとエアネットコントロールセンターをネットワーク接続して、運転状態を 24 時間 365 日遠隔監視。 ・ 故障予知機能により機器の異常停止に至る前に対応することで故障リスクを低減。 ・ 対象機器は各種パッケージエアコン、チリングユニット、冷凍・冷蔵設備。
具体的な機能	・ 24 時間オンライン監視。 ・ 非効率運転防止機能（ムダな運転をしている空調機を特定）。 ・ コミッショニング（性能検証）サポート機能（空調機の初期性能と現状の乖離を解りやすく解説）。 ・ 省エネチューニングサービス（毎日の運転・気象条件に応じた最適な省エネ運転を遠隔制御）。 ・ 機能部品の劣化、汚れの検出、冷媒漏えいの検出、センサの劣化から故障を予知。

【東芝キャリア株式会社】

製品・サービス名称	TCCR-NET（熱源空調遠隔保守管理サービス）
紹介URL	https://www.spinex-marketplace.toshiba/ja/services/tccr-net
製品の概要	・熱源空調を 24 時間・365 日、遠隔で保守管理。 ・信頼性の維持、機器の長寿命化、故障の予防、安全性の確保、省エネ性能の維持に貢献。
具体的な機能	・24 時間状態モニタリング、グラフ表示。 ・イベントログ、異常発生時メール送信。 ・データ保存、データダウンロード。 （以下、順次追加予定） ・省エネ診断、チューニング。 ・需要予測、デマンドレスポンス。 ・故障予知、異常診断。 ・データ提供、冷媒漏えい点検支援。

【株式会社ナンバ】

製品・サービス名称	フロンキーパー（フロン漏えい検知システム）
紹介URL	https://nanba1.jp/business-guide/freon-keeper
製品の概要	・冷凍機に取り付け、超音波を利用することで、フロン漏えいを約 10%の段階で、早期発見することができる漏えい検知装置。 ・漏えい量削減（フロン法の算定漏えい量に達するのを未然に防ぐ）。 ・コスト削減（冷媒不足による冷凍機の連続運転を防ぎ、電気代・修理費増大を防ぐ）。 ・設備の安定稼働（在庫・販売機会のロスを防ぎ、機器の長寿命化につながる）。
具体的な機能	・フロン漏えいが始まると、冷凍機内を循環している液状のフロンが凝縮しきれずに小さな気泡が発生。超音波を利用することで、従来熟練の技術者でも難しかった人の目では見ることができない小さな気泡を瞬時に検知し、温度警報が出る前に、フロン漏えいの早期発見が可能となる。 ・外気温度、液冷媒温度、吐出温度、吸入温度、電力量（電流）等の様々なデータを常時 24 時間収集・測定・監視し、独自のシステムが漏えいを判断。 ・収集したデータは 10 分毎に自動でサーバーへ送信しており、現場に行かなくても多店舗の冷凍機を Web にて一括管理することが可能。 ・漏えいを検知した場合は、担当者へ自動でメールを送信。 ・外気温度や液冷媒温度など収集した設備運転データを一覧やグラフにて表示・管理。また、CSV データのダウンロードが可能。 ・収集したデータは、フロン排出抑制法の『簡易点検』『定期点検』にて管理者が作成・保存すべき書面である『点検整備記録簿』として活用することが可能。 ・フロン漏えい率を約 10%の段階で早期発見することが可能なため、コスト削減となる。

【パナソニック産機システムズ株式会社】

製品・サービス名称	S-cubo
紹介URL	https://s-cubo.biz/index.html
製品の概要	・店舗情報のデータベースを各会社間で連携。店舗づくりから、保守・メンテナンスや改装計画に有効な設備管理と、情報連携による効果的な資産活用を実践。 ・フロン排出抑制法に対応した冷媒管理と冷媒漏えい量集計が可能。 ・店舗・建物に設置された機器の温度とエネルギー消費量を監視・見える化。 ・省エネ制御まで必要なサービスをパッケージ。
具体的な機能	・店舗設備機器のエネルギー・温度データを収集。 ・専用 Web ページにログインして、わかりやすい画面でエネルギーデータを確認。 ・系統別、毎時、日別、月別、年別など必要なセグメントでのグラフ表示。 ・遠隔監視センターが 24 時間 365 日、設備機器の監視を代行。 ・温度監視により食の安心に貢献、確実な品質管理のサポート。 ・電気、ガス、水道などのエネルギー監視を行い、店舗全体のエネルギーを管理。 ・機器の異常をリアルタイムに把握。 ・省エネチューニング（運転効率の良くない機器をチェックし省エネ設定）。

【パナソニック産機システムズ株式会社】

製品・サービス名称	サンエスネット（業務用空調機器遠隔監視システム）
紹介URL	https://panasonic.co.jp/ap/pces/service/air/3snet.html
製品の概要	・空調機の安心を見守る 24 時間遠隔監視と、予防保全による快適運転の継続を実現。 ・遠隔センター、全国のサービス網をネットワークで結び、空調機に取り付けた遠隔監視アダプターを用いて 24 時間 365 日運転状態を監視するシステム。
具体的な機能	・常時監視（24 時間 365 日監視）により、トラブル発生時も迅速な対応が可能、機器復旧までの時間を短縮。 ・機器からの定期的なデータ収集により適切なタイミングで予防保全、機器状態を最適に保つメンテナンス。 ・定期的な Web レポート発行により、インターネット上で機器の運転時間・点検作業履歴などの確認が可能。 （以下、今後追加予定） ・従来の運転監視機能に「省エネサポート機能」を追加。

【日立グローバルライフソリューションズ株式会社】

製品・サービス名称	exiida 遠隔監視・予兆診断
紹介URL	https://www.hitachi-gls.co.jp/products/exiida/monitoring/
製品の概要	・ 冷凍・空調機器をインターネット上のクラウドサーバーへ接続し、膨大なデータを蓄積・分析することで様々なサービスを提供。 ・ 設備に関する維持管理コストの抑制をサポート。 ・ 運転状態を 24 時間監視し、故障発生時はすぐに通知。また、直前の運転データを確認し訪問することで迅速な修理を実現。 ・ 運転状態の記録管理など、運転データをデータベース化して、設備管理の省力化を図る。 ・ 予兆診断技術により、故障につながる変化を検知。また、検知結果による予防保全を行う事で、事業機会の損失を抑制。 ・ 予兆診断の結果にもとづく適切なタイミングでの保守整備を実施。これにより重故障化を抑制し、維持管理コストを抑制。
具体的な機能	・ 監視対象機器の現在データ（5 分毎に自動取得）、定時データ（1 日に 1 回まとめて自動取得）、運転時間積算データ（自動取得）、故障発生来歴などを Web で閲覧可能。 ・ 機器の運転状態を常時監視し、異常を検出した際はあらかじめ登録された連絡先に対して、自動メール送信で連絡（連絡内容は発生日時・発生場所・発生系統および異常内容）。 ・ 監視データ、故障発生来歴などをまとめた月次報告書を Web ブラウザ画面上からダウンロード。 ・ 遠隔監視に登録された機器情報との連動により、型式・系統名称などの機器情報を自動登録。 ・ フロン類算定漏えい量・点検整備記録の内容を Web サイト上でいつでも確認可能。 ・ 機器ごとの点検計画表により点検予定・実績の管理、点検結果の確認が可能。 ・ 点検時期が近づくと、管理者や点検作業員に対象機器の一覧をメール通知し、点検漏れを防止。 ・ 複数事業所の機器の算定漏えい量をまとめて管理可能。 ・ 一定以上漏えいした場合に国へ提出するフロン類算定漏えい量報告書の出力が可能。

【三菱電機ビルテクノサービス株式会社】

製品・サービス名称	く〜るリモートメンテナンス
紹介URL	https://www.meltec.co.jp/products/refri_aircon/maintenance/remote.html
製品の概要	・ビルの暑さ寒さをコントロールする空調設備や倉庫等のシビアな温・湿度管理が求められる冷凍・冷蔵設備をリアルタイムで見守る遠隔管理サービス。
具体的な機能	・異常監視（24時間監視、異常発生時に迅速対応）。 ・リモート点検（運転データを収集・分析、設備の状態を点検）。 ・変調監視（運転データをもとに監視、適切な対応）。 ・データ閲覧（冷凍・空調設備の運転状態をパソコンで外出先からでも正確に把握）。

【三菱重工サーマルシステムズ株式会社】

製品・サービス名称	M-ACCESS（空調機 IoT 遠隔監視システム）
紹介URL	https://www.mhi-mth.co.jp/business/air-conditioner-for-business/air-conditioner-management-system/m-access/
製品の概要	・多様な接続性（他社製の空調機も接続可能）。 ・各拠点を一元管理（遠隔拠点の空調機の運転状況をリアルタイムに把握し一元管理）。 ・省エネ化の推進（消費電力量の「見える化」と年間消費電力量の「自動制御」）。
具体的な機能	・24時間365日で運転状態を見守り、更には最適な省エネ制御を提供。 ・離れた拠点ビルや店舗、オフィスのトータルマネジメントをサポート（全国にある拠点の運転状況をリアルタイムで把握、最大「8拠点」までの同時管理が可能）。 ・使用電力量状況が、画面色変化により「既に何%を使用中か」を判断可能。 ・年間消費電力量と天気予報情報に基づく、消費電力量抑制機能を搭載。 ・故障予知（運転状態を監視し異常停止する前に発報）。 ・異常時のメール連絡（他社機も対応可能、複数送付先を任意で登録可能、メール登録40件まで可能）。

各社が販売・提供している IoT 遠隔監視システムの概要は前述の通りであるが、より詳細な情報として、以下に企業 5 社に対して行ったアンケートの結果を掲載する。なお、回答対象の製品は、各社が販売・提供している IoT 遠隔監視システムの製品・サービスのうち、代表的なもの 1 つである。また、表題のカッコ内は、アンケートの設問番号（付録参照）である。

①IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの対象となる機器（問 1（B）①）

対象機器	A 社	B 社	C 社	D 社	E 社
遠心式冷凍機				○	
スクリーン冷凍機				○	○
冷凍冷蔵ユニット		○	○	○	○
輸送用冷凍冷蔵ユニット				○	
別置形冷蔵ショーケース			○	○	
内蔵形冷蔵ショーケース			○	○	
製氷機				○	
冷水機				○	
除湿機				○	○
業務用冷蔵庫			○	○	
店舗用 PAC（パッケージエアコン）		○	○	○	○
ビル用 PAC（パッケージエアコン）		○		○	○
設備用 PAC（パッケージエアコン）		○		○	○
GHP（ガスヒートポンプ）		○		○	○
冷凍冷蔵用チリングユニット				○	○
空調用チリングユニット	○	○		○	○
コンデンシングユニット			○	○	○

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの対象となる機器については、A 社のように 1 種類のものから、D 社のように全種類にわたるものまで様々なものが存在している。ただし、業界全体としては、全種類をカバーできていると考えられる。

②IoT 遠隔監視システムの製品・サービスが有している検知機能（問 1（B）②）

有している検知機能	A 社	B 社	C 社	D 社	E 社
故障	○	○	○	○	○
予兆	○	○	○	○	○
冷媒漏えい	○	○	○		○

D 社の「冷媒漏えい」検知機能を除き、基本的には、ほとんどの製品・サービスにおいて、故障・予兆・冷媒漏えいの検知機能を有している。なお、D 社の「冷媒漏えい」検知機能については、「故障・予兆の項目およびその際の運転データで技術者が判断」との追記があり、製品自体が検知機能を有するのではなく、技術者による判断を含めたサービスであると考えられる。

③IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおけるデータ収集機能の有無（問 1（B）③）

	機能の有無	収集している主なデータ項目
A 社	○	・ 圧縮機回転数、ファン回転数、電子膨張弁開度 ・ 圧縮機、ファンモータ、水ポンプの消費電力 ・ 冷媒温度、冷媒圧力 ・ 水温、水圧、水量 ・ エラーコード
B 社	○	・ 運転モード（冷房、暖房） ・ 圧縮機運転状態（圧縮機回転数） ・ 高圧圧力、低圧圧力 ・ 外気温度、室内吸込温度、吸入管温度、吐出管温度など ・ 電子膨張弁開度、各種電磁弁の開閉状態など
C 社	○	・ 各種警報コード ・ 冷凍機（吸入圧力、吐出圧力、吸入温度、吐出温度など） ・ ショーケース（蒸発器入口/出口温度、庫内温度、運転モードなど）
D 社	○	・ 高圧圧力 ・ 低圧圧力 ・ 吐出圧力 ・ 吸入温度 ・ モーター室温度 他
E 社	○	・ 冷凍サイクルの温度、圧力、電流値、制御状態など

全ての製品・サービスが、「データ収集機能」を有している。一方、収集している主なデータについては、各製品・サービスにより異なるようだが、温度・圧力については全ての製品・サービスでデータ収集を行っている。

④IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおけるデータ測定頻度と常時監視の根拠（問 1（B）④）

	データ測定頻度	常時監視としている根拠
A 社	1 回/1 分間	24 時間 365 日、1 分周期でデータの収集と、異常発生 of 監視を行っている
B 社	1 分	監視装置が製品の通信ラインからデータを常時取得している
C 社	1 分毎 (24 時間 365 日)	1 分毎データをクラウド側で収集し、データ分析できる
D 社	冷凍空調ユニット内 もしくはユニット・現 地装置間の通信間隔 (間隔は社外秘)	左記による
E 社	1 分	運転状態を 24 時間 365 日監視し、異常発生時にはお客様や保守 管理元にその異常内容を通報 (TEL,メール,FAX)

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの「データ測定頻度」は未回答の企業もあるが、基本的には「1 分」が目安となるようであり、この「1 分」周期を 24 時間 365 日行うことで、IoT 遠隔監視システムによる常時監視の根拠となっている。

⑤IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける測定したデータの保存期間（問 1（B）⑤）

	測定したデータの保存期間
A 社	永年 (25 年程度)
B 社	2 年間 (1 時間に 1 点の代表データ)
C 社	1 年 (1 年以上経過したデータのうち、必要なものは 2 年間保存)
D 社	採取間隔、使用目的 (トラブルシュート/定期報告等) により違う
E 社	クラウドサーバーに蓄積されたデータを 2 年間保存

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの「データ保存期間」については、「1 年」から「25 年程度」と製品・サービスにより異なるが、傾向としては「2 年」が多いため、1 つの目安であると考える。

⑥IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの販売価格帯（問 1（C））

	製品・サービスの販売価格帯
A 社	月額約 3.5 万円（年 1 回の定期点検も含む）
B 社	約 5 千円/月（ビル用 PAC 1 系統あたり）
C 社	非公開
D 社	台数、契約期間等により変動
E 社	費用は契約内容により様々。 例：空冷式モジュールチラー3 台×2 系統の場合で、遠隔監視 28 千円/月、予兆診断 8.4 千円/月

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの「販売価格帯」については、空調機器の構成や契約期間等により異なるようであるが、全体的には月額、数千円～数万円と考えられる。

⑦IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの販売・提供を開始した時期（問 1（D））

	製品・サービスの販売・提供を開始した時期
A 社	2020 年 10 月
B 社	1993 年
C 社	2015 年
D 社	1997 年（2013 年モデルチェンジ、以降順次機能追加）
E 社	遠隔監視：1998 年 5 月 予兆診断：2018 年 4 月

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの「販売・提供を開始した時期」については、主に 1990 年代と直近 5 年程度に分かれていると考えられる。1990 年代のものは「遠隔監視」を中心とした基本機能、直近のものは「予兆診断」までの機能を追加したものと想定される。

⑧IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの導入割合（問 1（E））

	製品・サービスの導入割合（販売している業務用冷凍空調機器に対してどの程度か）
A 社	約 1 割程度
B 社	製品により異なるが、平均で数%
C 社	約 10%
D 社	不明（分母が不明のため）
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの「導入割合」については、販売している業務用冷凍空調機器に対して数%～10%程度と考えられ、まだまだ十分な導入余地があると考えられる。

（２） 漏えい検知機能

アンケート回答企業の各社が販売・提供している IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの概要は前述の通りであるが、漏えい検知機能についてのより詳細な質問への回答は以下の通りである。

①IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおいて漏えいを検知する仕組み（問２（Ａ））

	漏えいを検知する仕組み
A 社	機器センサ情報利用による間接法での検知方法。「診断」は機器で行い、「記録」は機器・クラウドともに行う。
B 社	計測した機器のデータを用いて、GL-17（※）で規定している診断項目の内容に沿って診断している。
C 社	圧力、温度異常 及び 温度・圧力の時間変化より判断
D 社	（未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため）
E 社	正常運転データを学習し、その学習モデルと現在の運転データを比較して、異常兆候を検出

（※） GL-17：JRA-GL（日本冷凍空調工業会ガイドライン）のうち、業務用冷凍空調機器の常時監視によるフロン類の漏えい検知システムガイドライン

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおいて「漏えいを検知する仕組み」としては、温度・圧力を始めとした計測データを用いて、正常時のデータと比較し、異常がないか確認する方法（定期点検の間接法に相当）が中心となっているようである。

②IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知の精度（問２（Ｂ））

	漏えい検知の精度
A 社	検知精度に関する市場データは無い。社内評価では、冷却 JIS 条件にて 30%漏えい検知可能であることは確認済み。
B 社	GL-17 に準拠している製品は、冷房 JIS 条件で規定冷媒量から 30%以内に検知が可能。 （弊社では現在 GL-17 に準拠した製品を販売済み）
C 社	漏えいを直接に検知はできないが、漏えいの可能性と判断ができる場合がある
D 社	（未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため）
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい検知の精度」については、規定冷媒量から 30%以内の検知が 1 つの目安となっているようである。

③IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知の範囲（問 2（C））

	漏えい検知の範囲 （漏えいや異常箇所の特定や、その原因（対処方法）まで検知可能か、それとも何らかの異常があることを検知するのみで、サービスマンの判断が必要となるのか）
A 社	漏えい箇所の特定はできない。原因の特定については、測定データから原因を推定できる場合がある。最終的な漏えい判定は、サービスマンが現場にて漏えい箇所を特定したときである。
B 社	現在のシステムでは漏えいや異常箇所の特定や、その原因（対象方法）は検知できない。現地でのサービスマンの判断が必要。
C 社	サービスマンの判断が必要
D 社	（未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため）
E 社	現状、故障内容や箇所については人が判断する

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい検知の範囲」としては、現段階では、漏えいや異常箇所の特定やその原因（対処方法）までの検知については難しく、現地でのサービスマンの判断が必要となっているようである。

④IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知の時間（問 2（D））

	漏えい検知の時間 （異常を検知してから各社サービスセンターに通知が届くまでの平均的な時間）
A 社	機器が異常を検出すると、2～3 分程度でサービスセンターに異常情報が届く。お客様には、すみやかに通知される。
B 社	異常を検知してから約 1 分で通知される。
C 社	12 時間
D 社	（未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため）
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい検知の時間」については、C 社のように 12 時間要する製品・サービスもあるが、基本的には「数分」単位と考えられる。

⑤IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい防止の効果を検証している方法（問2（E））

	漏えい防止の効果を検証している方法
A 社	サービス開始前のため、市場検証できていない。社内での試作評価において、冷媒封入量を変化させて、漏えい検知精度の確認を行っている。従前は、冷媒がほとんど抜けてからの機器機能停止にて漏えいを察知していたが、常時監視システムにより冷媒排出抑制効果が見込める。効果の市場検証方法については、漏えい速度やサービスマンによる修理対応期間を考慮するとともに、残存冷媒量計測とそのデータ蓄積が重要である。
B 社	一般社団法人日本冷凍空調工業会の WG で、遠隔監視システムを導入している機器と非導入の機器との比較で検証した。（冷媒漏れ量＝修理時の冷媒回収量と追加充填量から予測）
C 社	現時点では検証はしていない
D 社	（未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため）
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい防止の効果を検証している方法」としては、冷媒封入量を変化させた漏えい検知精度の確認や、遠隔監視システムを導入している機器と非導入の機器との比較などが行われているが、基本的には冷媒の漏れ（または残存量）を計測することでの検証となっている。

⑥（A）IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知での従来より優れた点（問2（F））

	従来より優れた点（人が介在する従来の点検方法と比べ、漏えい防止の観点で、どのような点が優れているか）
A 社	・省人化。 ・見逃しが減る、品質の担保、点検者スキル依存解消。 ・形式的な簡易点検よりも正確。
B 社	・毎日計測・診断しているので漏れが早く検知できる。 ・目視では発見できない漏れを検知できる。 ・人が行う点検とは異なり、診断技術に差がない。 ・お客様と接触する事がないので、コロナの影響を受けない。
C 社	高温警報に至る前に漏えいを発見できる場合がある
D 社	（未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため）
E 社	従来より早期に漏えい兆候が検知できる

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知での「従来より優れた点」については、見逃しの減少や目視では発見困難な状況の検知、さらには点検者のスキルによる診断能力の差がない等、人が介在することのデメリットに対処できることに加えて、常時監視が可能となるため、早期の漏えい検知が期待される。

⑥ (B) IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知での従来より劣った点 (問 2 (F))

	従来より劣った点 (人が介在する従来の点検方法と比べ、 漏えい防止の観点で、どのような点が劣後するか)
A 社	特に無し。
B 社	漏れ箇所の特定は遠隔監視ではできない
C 社	(未回答)
D 社	(未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため)
E 社	(未回答)

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい検知での従来より劣った点」については、「③IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知の範囲」にもあった通り、IoT 遠隔監視システムのみでは漏えい箇所の特定はできない点が挙げられる。

⑦IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えいの予兆診断の可能性 (問 2 (G))

	漏えいの予兆診断の可能性 (困難な場合、その理由)
A 社	漏えい箇所や漏えい原因が多岐にわたり、また、漏えいしていない状態のときに漏えい時期を予測するとなると、冷凍サイクル部品すべての高精度な経年変化予測が必要となり、ほぼ不可能であると考えている。
B 社	業務用冷凍空調機器への知見を有しない者が実施する簡易点検においては、予兆診断は困難と考える。また、予兆診断を含めた定期点検においても、1年に一度、又は3年に一度の頻度なので、予兆診断は困難と考える。定期点検で予兆診断ができている否かを定量的に検証することを提案する。
C 社	取得データを分析することで、正常時と異なる状態を検出することでの予兆は可能だが、冷媒漏えい以外の原因による異常との区別の精度がまだ低い。また、データ分析のためのコストが大きい。
D 社	(未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため)
E 社	サイクルデータに変化が生じる漏えい事象については予兆可能

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えいの予兆診断の可能性」については、漏えい箇所や漏えい原因が多岐にわたり、また、漏えいしていない状態のときに漏えい時期を予測するための高精度な経年変化予測が冷凍サイクル部品すべてに必要となるため、現段階では困難なようである。ただし、かなり先のことになるが、計測データを分析することで今後の予兆診断については可能性があるかもしれない。

⑧IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい検知が他社サービスより優れている点(問2 (H))

	他社サービスより優れている点
A 社	・ 機器側の新たなセンサ類追加不要 ・ 汎用モデルのため、品質の担保が可能 (機器個別に学習する場合は、品質が担保できない) ・ 過去の遠隔監視データ活用により品質評価できている
B 社	他社システムの詳細情報がホームページ、カタログ等で開示されていないため、性能に関し、直接比較をするのは困難。
C 社	他社のサービスを把握しておらず不明
D 社	(未回答：冷媒漏えい検知機能を「なし」と回答したため)
E 社	(未回答)

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい検知が他社サービスより優れている点」については、ほとんどの企業が他社サービスとの比較困難であり、各社間で製品・サービスの優劣を比較できるほど、漏えい検知機能の詳細を公開していないと考える。

(3) 導入事例

アンケート回答企業の各社が販売・提供している IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの導入事例に関する回答結果は以下の通りである。

①IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの累計導入実績 (問3 (A))

	累計導入実績 (製品の販売台数、サービスの契約台数)
A 社	製品販売数約 52,000 台 遠隔監視契約台数 約 1 割程度 (過年度製品含む)
B 社	契約件数は年によって変わるため累計導入実績は算出が困難。現在のサービスの契約台数は約 10 万台。
C 社	未公開
D 社	約 2,000 台
E 社	室外機ベースで累計 1 万台

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの「累計導入実績」については、数千台から数万台と製品・サービスにより異なっているが、前述の「IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの導入割合」から販売している空調機器の数%～10%程度に導入されているものと考えられる。

②IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおいて需要の多いユーザー業界（問3（B））

	需要の多いユーザー業界
A 社	病院、工場
B 社	空調事業がメインなので、オフィスビルを事業とされているお客様からの需要が多い。
C 社	スーパーマーケット
D 社	食品製造業、冷凍冷蔵倉庫業 等
E 社	工場、医療関係（病院、老健）、事務所（テナントビル、官公庁）、食品関係（食品工場、冷凍冷蔵倉庫）など

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおいて「需要の多いユーザー業界」については、病院、工場、オフィスビル等の事務所、スーパーマーケット、冷凍冷蔵倉庫等、多岐にわたっている。

③IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける顧客からの評価（問3（C））

	顧客からの評価（導入によるメリット・デメリットなど）
A 社	（メリット） ・予兆機能で設備全停止する前に保全が可能。 ・中央計装装置の故障を補完できる。 （デメリット） ・特に無し。
B 社	（メリット） ・製品本体が故障で停止している時間が短縮される。 ・重故障に至る前の軽故障で修理するため、修理費が抑えられる。 （デメリット） ・代表的なシステムでは、コストが高いと言われている。 （補足情報） ・中小事業者へ普及を意図し、安価な新しいサービスを提供している。
C 社	良い
D 社	故障・予兆発生時に素早い対応が可能
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「顧客からの評価」については、メリットとして故障・予兆における早期発見が挙げられる。一方で、コストがデメリットの製品・サービスもあり、製品・サービスの導入に対する1つの課題と考えられる。

④IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける漏えい防止の実績として示せる事例（問3（D））

	漏えい防止の実績として示せる事例
A 社	サービス開始前のため市場実績はない。ただし、過去に冷媒漏えいが発生した機器に試作適用し、非適用時に比べ1か月ほど早期に漏えいを検知できた事例あり。
B 社	あり
C 社	なし
D 社	本社での事例収集はしていない（各支店で確認すればあると思う）
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「漏えい防止の実績として示せる事例」については、具体例はなかったが各社では有していると考えられる。

⑤IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける海外での導入実績（問3（E））

	海外での導入実績
A 社	実績、今後の導入予定とも無い。
B 社	海外でも同様のサービスを展開。（アジアオセアニア、中国、欧州、北米など）
C 社	なし
D 社	ない（空調冷熱事業は国内のみ）
E 社	なし

IoT 遠隔監視システムの製品・サービスにおける「海外での導入実績」は、B社を除くと、導入実績はなく、現段階では、積極的な海外展開を行っていない企業の方が多いと考えられる。

3.2. 法定点検化（簡易点検、定期点検）に向けた IoT 遠隔監視システムの設置効果

法定点検化（簡易点検、定期点検）に向けた IoT 遠隔監視システムの設置効果に関して、アンケート回答企業の回答結果は以下の通りである。

①遠隔監視システムによる点検が簡易点検における目視による点検と同等と考えられる理由（問4（A））

	遠隔監視システムによる点検が、簡易点検における目視による点検と同等の効果を得られると考えられる理由
A 社	1. 「室外機及び周辺の油のにじみ」の目視確認だけではすべての冷媒漏えいを検出できず、室外機熱交換器内面や内外接続配管など目視不可な場所からの冷媒漏えいであったとしても、遠隔監視などによる「常時監視」であれば冷媒漏えいを検出可能となる。 2. 冷媒漏えいしていない場合でも室内機の熱交換器の霜付きが発生する場合があります、遠隔監視などによる「常時監視」のほうが「室内機の熱交換器の霜付きなどの有無」の目視確認よりも検出精度が高くなるものと思われる。 ※簡易点検に関して、2014 年発行の JARAC「簡易点検の手引き」を参照した。
B 社	簡易点検は管理者が行う事になっているが、目視だけでは冷媒の漏えいを判断する事は困難であると考えます。修理データより、簡易点検で目視できない箇所からの漏えいが散見される。明らかに漏れと判断できる油じみ以外で生じる漏れを遠隔監視で検知する事ができる。従って、3 カ月に 1 回の目視点検に比べ点検の精度も高くなる。また、人が行う簡易点検では、点検者の感覚に基づいて不必要な部品交換が行われている。さらに、簡易点検の内容は「簡易点検の手引き」に書かれているが、製品の設置場所等で点検が困難な場合は、可能な限りで点検を実施することとなっており、現状では抜け道を利用し、全ての簡易点検を実施するのはまれであると思われる。
C 社	目視点検者が知見のない者の場合は、遠隔監視が勝る
D 社	冷媒漏えいは運転データに現れるため（同等ではなく目視以上）
E 社	一般社団法人日本冷凍空調工業会の漏えい検知システム基準検討 WG で議論済

遠隔監視システムによる点検は、3 か月に 1 回の目視点検を行う簡易点検に対して、1 日 1 回以上の測定という点検頻度の単純な違いを有しているが、これに加えて、目視不可な場所からの漏えい検知や、目視点検よりも検出精度自体が高くなるというメリットを有しており、簡易点検における目視による点検に対しては同等以上の効果が得られると考えられる。

②遠隔監視システムによる点検が目視点検と同様に機器や配管の外部異常を検知する可能性（問4（B））

	遠隔監視システムによる点検が、目視による点検と同様に、機器や配管の外部の異常を検知することは可能か、または今後そのような機能を追加する考えはあるか
A社	（1）センサ搭載 と （2）データ解析 の2つの課題があると認識している。今後の採用検討予定は無い。 （1）カメラやマイク、その他のセンサを現地に据え付ける必要があるが、未検討で技術難易度は高いと思われる。 （2）（1）のセンサが現状なく、またデータやノウハウもないため、技術難易度は高いと思われる。
B社	機器や配管の外部の異常として、 ①部品の経年劣化による部品の腐食による冷媒もれ ②音の異常や振動による冷媒もれ ③施工ミス（フレア加工、溶接）による冷媒もれ がある。 ①②であれば、カメラや振動センサなどを取り付ければ可能と思うが、現時点ではコスト等の問題もあり困難と考える。ただし、②は圧縮機の異常状態であれば電流等で監視できる可能性はある。③は現状では検知が難しいと考える。ただし、人が目視で行っても同様に困難だと考える。
C社	機器や配管の外部の異常を検知できる場合がある
D社	不可能。追加計画なし
E社	目視点検と同様機能はない

遠隔監視システムによる点検の、機器や配管の外部異常を検知する可能性については、前述の簡易点検とは異なり、目視による点検と比較して、カメラやセンサの取り付けが必要となり、技術面でもコスト面でも現段階では難易度が高いようである。

3.3. IoT 遠隔監視システムの普及に向けた対応状況

IoT 遠隔監視システムの普及に向けた対応に関して、アンケート回答企業の回答結果は以下の通りである。

①IoT 遠隔監視システムの普及に向けて実施している普及活動（問5（A））

実施している普及活動	A社	B社	C社	D社	E社
積極的な広報活動	○		○		○
コストパフォーマンスを考慮したサービスの提供		○	○		○
既設機器への後付け製品の展開	○	○			○
その他		○			

IoT 遠隔監視システムの普及に向けて実施している「普及活動」については、D社を除き、積極的な広報活動、コストパフォーマンスを考慮したサービスの提供、既設機器への後付け製品の展開のいずれかを2つ以上実施している。なお、D社からは「普及活動」への記載がなかったものの「他商品と同様に注力」との回答を得ており、通常の営業活動は行っているものとする。

①（A）実施している普及活動の内容（積極的な広報活動）（問5（A））

	実施している普及活動の内容（積極的な広報活動）
A社	納入前、納入後、保全発生時などに営業活動を実施
B社	なし
C社	当社 Web サイトでの公開。展示会出展。お客様への提案
D社	なし
E社	販促資料の拡充、顧客説明会など

IoT 遠隔監視システムの普及に向けた「積極的な広報活動」としては、顧客への提案や説明会などの営業活動に加えて、Web サイトの公開や展示会への出展も行われている。

① (B) 実施している普及活動の内容（サービスの提供）（問 5 (A)）

	実施している普及活動の内容（コストパフォーマンスを考慮したサービスの提供）
A 社	なし
B 社	中小事業者へ普及を意図し、安価な新しいサービスを提供している。
C 社	クラウド化によるサービス料低減。パッケージ化
D 社	なし
E 社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの普及に向けた「コストパフォーマンスを考慮したサービスの提供」としては、中小事業者向けの安価な新サービスの提供やクラウド化によるサービス料の低減が行われている。

① (C) 実施している普及活動の内容（後付け製品の展開）（問 5 (A)）

	実施している普及活動の内容（既設機器への後付け製品の展開）
A 社	後付けが容易な製品を展開
B 社	既販機でも遠隔監視は可能。監視装置を機器の近辺に設置する必要があるが、機器の改造やセンサ等の後付けは不要。
C 社	なし
D 社	なし
E 社	保守契約顧客への展開

IoT 遠隔監視システムの普及に向けた「後付け製品の展開」としては、元々後付けが容易な製品を展開したり、機器の改造やセンサ等の後付けをせずに遠隔監視サービスの追加を行う形で対応している。

① (D) 実施している普及活動の内容（その他）（問 5 (A)）

	実施している普及活動の内容（その他）
A 社	なし
B 社	一般修理サービスで訪問した際に、遠隔監視システムの提案をしている。
C 社	なし
D 社	なし
E 社	なし

IoT 遠隔監視システムの普及に向けた「その他の活動」として、一般修理サービスで訪問した際での遠隔監視システムの提案を行っている。

②IoT 遠隔監視システムの普及に向けた課題や障壁（問 5（B））

	普及に向けた課題や障壁
A 社	・ 補助金制度の充実、点検免除または点検周期延長などの顧客負担軽減措置が普及促進につながる。 ・ 簡易点検・定期点検を実施しないときの罰則規定強化も効果あり。
B 社	・ ユーザーにとって遠隔監視を行う事のメリットの PR が必要。（法順守のための工数削減など） ・ 遠隔監視システムの法的位置づけ整備。 ・ 遠隔監視を行うためには、監視装置の取付、クラウドの整備と運用、通信費等が発生するためユーザーに提供するための価格が高くなってしまう。
C 社	回答不可能（他のサービスとミックスしたパッケージソリューションであるため、遠隔監視システム単体の普及課題は存在しない）
D 社	ユーザーにフロン大気放出防止の重要性の認識がない
E 社	サービス価格の低減

IoT 遠隔監視システムの「普及に向けた課題や障壁」としては、

- ・ 補助金制度の充実、点検免除または点検周期延長などの顧客負担軽減措置、簡易点検・定期点検実施しないときの罰則規定強化といった遠隔監視システムの法的位置づけの整備
- ・ ユーザーへの遠隔監視を行う事のメリットの PR や、ユーザーのフロン大気放出防止の重要性の認識の向上
- ・ 監視装置の取付、クラウドの整備と運用、通信費等の発生といったサービス価格が高い

といった点が挙げられる。

3.4. 漏えい検知の精度向上や既設機器への搭載に向けた対応状況

IoT 遠隔監視システムの漏えい検知の精度向上や既設機器への搭載に向けた対応に関して、アンケート回答企業の回答結果は以下の通りである。

①IoT 遠隔監視システムの漏えい検知の精度向上に向けて業界全体で取り組むべき技術的課題（問6（A））

	漏えい検知の精度向上に向けて業界全体で取り組むべき技術的課題
A社	複数メーカーに導入された場合の、冷媒漏えい情報に関する通信仕様の標準化。
B社	漏えい検知精度の向上は各社競争領域のため、業界全体で取り組む課題はないと考える。
C社	（未回答）
D社	冷凍冷蔵機器のレシーバーにおける冷媒液面検知技術
E社	（未回答）

IoT 遠隔監視システムの漏えい検知の精度向上に向けて業界全体で取り組むべき技術的課題として、複数メーカーに導入された場合の冷媒漏えい情報に関する通信仕様の標準化や、冷凍冷蔵機器のレシーバーにおける冷媒液面検知技術が挙げられた一方で、漏えい検知精度の向上は各社競争領域のため、業界全体で取り組む課題はないといった意見もあった。

②IoT 遠隔監視システムの漏えい検知の精度向上における各社での技術的課題（問6（B））

	漏えい検知の精度向上に向けて各社で取り組んでいる、または、取り組むべき技術的課題
A社	機械学習を活用した漏えい検知手法であり、機器使用範囲のうちデータが集まりにくい（学習不足が生じる）領域での精度が低下することが課題。運転データの積み上げ（ボリュームではなくバリエーション）を行っていく予定である。
B社	検知精度向上による誤検知を防止する診断技術。
C社	（未回答）
D社	社外秘
E社	レシーバタンクに冷媒を過剰に持っている機器の漏えい検知

IoT 遠隔監視システムの漏えい検知の精度向上における各社での技術的課題としては、機械学習を活用した漏えい検知手法のための運転データの積み上げ、検知精度向上による誤検知を防止する診断技術、レシーバタンクに冷媒を過剰に持っている機器の漏えい検知、が挙げられた。

③既設機器へ IoT 遠隔監視システムの後付け製品を今後販売する予定（問 7（A））

	既設機器への後付け製品を今後販売する予定
A 社	予定はない。
B 社	すでに販売済。
C 社	IoT 遠隔監視システムの現行製品と同じ（導入希望の場合に対応）
D 社	IoT 遠隔監視システムの現行製品と同じ
E 社	稼働音診断サービス

既設機器へ IoT 遠隔監視システムの後付け製品の販売については、既に販売済みだが、基本的には IoT 遠隔監視システムの現行製品で後付けが可能なのである。

前述までのアンケート調査の結果から、IoT 遠隔監視システムについての現状や課題は、以下の通りに整理される。

IoT 遠隔監視システムについての現状や課題

- ・故障・予兆・冷媒漏えいの検知機能、データ収集機能を有している。
- ・「1分」周期を24時間365日行うことで、IoT 遠隔監視システムによる常時監視を行っている。
- ・「データ保存期間」は2年程度が目安となっている。
- ・「販売価格帯」は、空調機器の構成や契約期間等により異なるようであるが、全体的には月額、数千円～数万円と想定される。
- ・製品・サービスの「販売・提供を開始した時期」については、主に1990年代と直近5年程度に分かれている。1990年代のものは「遠隔監視」を中心とした基本機能、直近のものは「予兆診断」までの機能を追加したものと想定される。
- ・製品・サービスの「導入割合」については、販売している業務用冷凍空調機器に対して数%～10%程度であり、まだまだ十分な導入余地があると考えられる。
- ・「需要の多いユーザー業界」は、病院、工場、オフィスビル等の事務所、スーパーマーケット、冷凍冷蔵倉庫等、多岐にわたっている。
- ・「漏えいを検知する仕組み」は、温度・圧力を始めとした計測データを用いて、正常時のデータと比較し、異常がないか確認する方法（定期点検の間接法に相当）が中心となっている。
- ・「漏えい検知の精度」については、規定冷媒量から30%以内の検知が1つの目安となっている。
- ・「漏えい検知の時間」は、基本的には「数分」単位である。
- ・IoT 遠隔監視システムによる点検は、3か月に1回の目視点検を行う簡易点検に対して、1日1回以上の測定という点検頻度の単純な違いを有しており、これに加えて、見逃しの減少や目視では発見困難な状況の検知、さらには点検者のスキルによる診断能力の差がでない等、人が介在することのデメリットに対処でき、さらには常時監視が可能となるため、早期の漏えい検知が期待される。一方で、IoT 遠隔監視システムのみでは漏えいや異常箇所の特定やその原因（対処方法）までの検知については難しく、現地でのサービスマンの判断が必要となっている。
- ・「漏えいの予兆診断の可能性」については、漏えい箇所や漏えい原因が多岐にわたり、また、漏えいしていない状態のときに漏えい時期を予測するための高精度な経年変化予測が冷凍サイクル部品すべてに必要となるため、現段階では困難。
- ・漏えい検知の精度向上における技術的課題として、機械学習を活用した漏えい検知手法のための運転データの積み上げ、検知精度向上による誤検知を防止する診断技術、レシーバタンクに冷媒を過剰に持っている機器の漏えい検知などがある。
- ・既設機器への後付け製品もあるが、基本的には現行製品で後付けが可能なようである。

4. フロン排出量算出モデルの見直しの検討

フロン排出量算出モデルについて、外部参照ファイルである業務用冷凍空調機器のインベントリ推計ファイルの効率化の検討と、フロン排出量算出モデルの構造解析と推計フローの分析を通じて、算出モデルの最適化・合理化の検討を行った。

4.1. 業務用冷凍空調機器ファイルの効率化の検討

外部参照ファイルである業務用冷凍空調機器のインベントリ推計ファイルの効率化の検討を行った。

(1) 業務用冷凍空調機器ファイルの構成

業務用冷凍空調機器ファイルは、以下のように、Excel で作成された 1 つの推計用基本ファイルと 5 つの計算ファイルで構成されている。

- ①41_業務用冷凍空調機器_日本冷凍空調工業会.xls（業務用冷凍空調機器と家庭用エアコン（RAC）による排出量を推計する基本ファイル）
- ②41_calc01_大型冷凍冷蔵機器.xlsx（大型冷凍冷蔵機器による排出量を計算するファイル）
- ③41_calc02_中型冷凍冷蔵機器.xlsx（中型冷凍冷蔵機器による排出量を計算するファイル）
- ④41_calc03_小型冷凍冷蔵機器.xlsx（小型冷凍冷蔵機器による排出量を計算するファイル）
- ⑤41_calc04_業務用空調機器.xlsx（業務用空調機器による排出量を計算するファイル）
- ⑥41_calc05_RAC.xlsx（RAC による排出量を計算するファイル）

①の推計用基本ファイルは、以下のように複数のシートで構成されている。

「41_業務用冷凍空調機器_日本冷凍空調工業会.xls」ファイルのシート構成

シート名称	内容
input 回収量	パラメータ（回収量）の入力用シート
input 生産台数	パラメータ（生産台数）の入力用シート
input 工場充填量	パラメータ（工場充填量）の入力用シート
input 工場充填時排出係数	パラメータ（工場充填時排出係数）の入力用シート
input 現場充填実施台数	パラメータ（現場充填実施台数）の入力用シート
input 現場充填量	パラメータ（現場充填量）の入力用シート
input 現場充填設定倍数	パラメータ（現場充填設定倍数）の入力用シート
input 現場充填時排出係数	パラメータ（現場充填時排出係数）の入力用シート
input 国内供給台数	パラメータ（国内供給台数）の入力用シート
input 稼働時排出係数	パラメータ（稼働時排出係数）の入力用シート
input 稼働機器排出係数調整	パラメータ（稼働機器排出係数調整）の入力用シート
input 稼働機器排出係数調整実施割合	パラメータ（稼働機器排出係数調整実施割合）の入力用シート
input 廃棄係数	パラメータ（廃棄係数）の入力用シート
input 充填実施冷媒充填割合	パラメータ（充填実施冷媒充填割合）の入力用シート
GWP	パラメータ（GWP 値）の入力用シート
cal 稼働台数	稼働台数の計算結果出力シート
cal 廃棄台数	廃棄台数の計算結果出力シート
出力シート（業冷）	業務用冷凍空調機器の計算結果出力シート
出力シート（RAC）	家庭用エアコン（RAC）の計算結果出力シート
参考数値	参考数値の整理シート

入力用シートの内、「input 生産台数」～「input 稼働機器排出係数調整実施割合」は、各行で機器・冷媒種別のデータとなっている。

また、「cal 稼働台数」「cal 廃棄台数」も同様に、各行で機器・冷媒種別のデータとなっている。

これに対して、「出力シート（RAC）」は、パラメータ毎に機器・冷媒種別のデータを繰り返している構造なため、シート内で 2000 行近いデータがセットされている。（前述の入力用シート等では、1 つのパラメータのみなので 100 行程度。）

②～⑥の計算用ファイルについては、1 つの機器・冷媒種で 1 つの計算シート構成となっている。

(2) 業務用冷凍空調機器ファイルの効率化に対する課題と見直しの検討

前述の「(1) 業務用冷凍空調機器ファイルの構成」から、業務用冷凍空調機器ファイルの効率化に対しては、以下の課題が存在する。

業務用冷凍空調機器ファイルの効率化に対する課題

- ①推計用基本ファイルの拡張子は「xls」であるが、5つの計算ファイルの拡張子は「xlsx」であり、異なっている。推計用基本ファイルと5つの計算ファイルは相互にデータを読み込んでいるが、拡張子が異なるため、データの読み込みエラー等が発生する可能性がある。
- ②業務用冷凍空調機器の計算結果出力シートである「出力シート (RAC)」は、入力用シートの「input 生産台数」～「input 稼動機器排出係数調整実施割合」等とは異なり、1つのシートに1つのパラメータではなく、1つのシートで多くのパラメータを有している。このパラメータに含まれる機器・冷媒種が少なければ、「出力シート (RAC)」に大きな問題はないが、現状、100もの機器・冷媒種を有しているため、「出力シート (RAC)」のシート内では2000行近いデータがセットされており、各行の判読が困難となっている。また、機器・冷媒種については、毎年更新されて数が増える傾向にあるが、1つのシートに1つのパラメータである入力用シートの「input 生産台数」～「input 稼動機器排出係数調整実施割合」等では機器・冷媒種の追加が比較的容易でも、シート内に多くのパラメータを要する「出力シート (RAC)」では機器・冷媒種の追加が煩雑であり、しかも追加時に更新ミスが発生する可能性が高くなっている。

上記の課題に対して、以下の見直しが考えられる。

業務用冷凍空調機器ファイルの効率化のための見直し案

- ・推計用基本ファイルの拡張子「xls」と、5つの計算ファイルの拡張子「xlsx」とで異なる問題については、推計用基本ファイルの拡張子「xlsx」に修正する。ただし、5つの計算ファイルにおいては、推計用基本ファイルからデータを読み込んでいるため、修正にあたっては、5つの計算ファイルでのファイル名の変更漏れがないように注意する必要がある。
- ・業務用冷凍空調機器の計算結果出力シートである「出力シート (RAC)」のデータ行数が多い問題については、入力用シートの「input 生産台数」～「input 稼動機器排出係数調整実施割合」等と同じように、1つのシートで1つのパラメータとなるように複数のシートに分割する。この際、各行の機器・冷媒種を、入力用シートの「input 生産台数」～「input 稼動機器排出係数調整実施割合」等のそれと同じにすることで、今後の機器・冷媒種の追加が容易となる。
- ・上記で「出力シート (RAC)」をパラメータ毎にシート分割すると、現行の入力用シート等と合わせて、今度はシート数が多くなってしまい、各シートの判別が困難となってしまう。そこで、推計用基本ファイルについては、入力用のシートと計算結果シートでそれぞれ2つのファイルに分割する。

4.2. フロン排出量算出モデルの最適化・合理化の検討

フロン排出量算出モデルの構造解析と推計フローの分析を通じて、算出モデルの最適化・合理化の検討を行った。

(1) フロン排出量算出モデルの構成

フロン排出量算出モデルは、以下のように複数のシートで構成されている。

フロン排出量算出モデルのシート構成

シート名称	内容
適用係数	フロン排出量算出モデルで適用する係数等の設定用シート
フロン法関係適用係数	フロン排出抑制法に係る削減効果の試算に適用する係数等の設定用シート
補助金効果試算	補助金による冷媒転換効果を試算・設定するシート
まとめ資料作成用	計算結果からまとめ資料を作成するシート
排出量見込み	排出量の計算シート（「BAU」－「削減効果」）
削減効果	排出量の削減効果の整理シート
BAU	BAUにおける排出量の整理シート
0 温対法	温対法の実績データと将来推計値計算シート
1-1~2 H F C 製造	「1-1 HCFC-22 製造」「1-2 HFCs 製造」の実績データと将来推計値計算シート
1-3~5 PFCs 等製造	「1-3 PFCs 製造」「1-4 SF6 製造」「1-5 NF3 製造」の実績データと将来推計値計算シート
2-1 硬質ウレタン	「2-1 硬質ウレタンフォーム」の実績データと将来推計値計算シート
2-2 押出發泡	「2-2 押出發泡ポリスチレンフォーム」の実績データと将来推計値計算シート
2-3 高發泡	「2-3 高發泡ポリスチレンフォーム」の実績データと将来推計値計算シート
2-4 フェノール	「2-4 フェノールフォーム」の実績データと将来推計値計算シート
3-1 エアゾール	「3-1 エアゾール」の実績データと将来推計値計算シート
3-2 MDI	「3-2 MDI」の実績データと将来推計値計算シート
4-1 業務用冷凍空調機器（BAU）	「4-1 業務用冷凍空調機器」の実績データと将来推計値計算シート（BAU ケース）
4-1 業務用冷凍空調機器（削減）	「4-1 業務用冷凍空調機器」の実績データと将来推計値計算シート（削減ケース）
4-2 自販機	「4-2 自動販売機」の実績データと将来推計値計算シート
4-3 カーエアコン	「4-3 カーエアコン」の実績データと将来推計値計算シート
4-4 家庭用エアコン	「4-4 家庭用エアコン」の実績データと将来推計値計算シート
4-5 家庭用冷蔵庫	「4-5 家庭用冷蔵庫」の実績データと将来推計値計算シート
5 洗浄剤・溶剤	「5-1 洗浄剤・溶剤」の実績データと将来推計値計算シート

シート名称	内容
5-2 熱伝導流体	「5-2 熱伝導流体」の実績データと将来推計値計算シート
6-1 半導体製造	「6-1 半導体製造」の実績データと将来推計値計算シート
6-2 液晶製造	「6-2 液晶製造」の実績データと将来推計値計算シート
6-3 太陽電池製造	「6-3 太陽電池製造」の実績データと将来推計値計算シート
7 電気絶縁	「7 電気絶縁ガス使用機器」の実績データと将来推計値計算シート
8-1 マグネ製造	「8-1 マグネシウム製造」の実績データと将来推計値計算シート
8-2 アルミ製造	「8-2 アルミニウム製造」の実績データと将来推計値計算シート
10～ 加速器等	「10 ドライクリーニング」「11 軍事利用」「12 粒子加速器」「13 その他鉄道用整流器」の実績データと将来推計値計算シート
GWP	GWP 値

（２） フロン排出量算出モデルへの追加機能の検討

現行のフロン排出量算出モデルに対して、新たな設定（削減ケース）を適切に反映して計算することが可能となるように、以下のような機能の追加等が考えられる。

フロン排出量算出モデルへの機能追加案

- ・ 現在モデルでは、1つの設定（削減ケース）に対して、1つの計算結果となるため、複数ケースの比較検証（※）のためには、複数のモデルを用意する必要がある。これを1つの計算モデルで行うため、ボタンクリック等で簡単に、計算結果を別ファイルとして出力する機能を追加する。
- （※）例えば、現在モデルでは、IPCC 第4次評価報告書（AR4）の GWP 値を採用しているが、既に第5次評価報告書（AR5）や第6次評価報告書（AR6）の値も出されている。そのため、モデルの GWP 値を AR5、AR6 に変更した際に、過去も含めて BAU との削減効果がどの程度変化するか確認する必要がある。
- ・ 現行モデルでは、各シートで分野別の将来推計を行っているが、実績データはインベントリ推計ファイルの値が採用されている。このため、毎年実績データを貼付ける必要があるが、ボタンクリック等で、インベントリ推計ファイルから簡単に読み込む機能を追加する。また、一部外部ファイルを参照しているが、計算結果を更新するために、これらの外部参照ファイルも自動で開閉を行い、計算結果の更新について外部参照ファイルと相互に反映できるようにする。
- ・ 現行モデルでは、設定に適した係数を入力する形となっているが、結果からどのような値が係数として妥当か計算できるように、ボタンクリック等で、係数を逆算する機能を追加する。

5. 需給逼迫の影響を受ける可能性があるエンドユーザーの検討

本調査では、冷凍空調機器の補充用冷媒不足の影響を受けるとされる、コールドチェーン関連業界に対して、会員企業の構成等の基礎情報や取り組んでいる環境対策についての情報収集を行った。

5.1. コールドチェーン関連業界の基礎情報と取り組んでいる環境対策

コールドチェーン関連業界について、会員企業の構成等の基礎情報と取り組んでいる環境対策について、以下に整理した。

調査した関連業界は、以下の通りである。

- (1) 日本フランチャイズチェーン協会（小売業：コンビニ等）
- (2) 日本チェーンストア協会（小売業：スーパー等）
- (3) 全国スーパーマーケット協会（小売業：スーパー）
- (4) 日本スーパーマーケット協会（小売業：スーパー）
- (5) オール日本スーパーマーケット協会（小売業：スーパー）
- (6) 日本ショッピングセンター協会（小売業：ショッピングセンター）
- (7) 日本百貨店協会（小売業：百貨店）
- (8) 日本倉庫協会（倉庫業）
- (9) 日本冷蔵倉庫協会（倉庫業）
- (10) 日本フードサービス協会（飲食業）

また、収集整理した基礎情報は以下の通りである。

- ・ 会員企業の主な業種
- ・ 会員企業の主な業態
- ・ 会員企業数
- ・ 会員企業の規模
- ・ 主な会員企業
- ・ 委員会組織
- ・ 実施しているイベント・セミナー等
- ・ 取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策

(1) 日本フランチャイズチェーン協会

団体名称	一般社団法人日本フランチャイズチェーン協会 (https://www.jfa-fc.or.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（コンビニエンスストア等）、外食業、サービス業
会員企業の主な業態	フランチャイズ事業
会員企業数	正会員 101 社 準会員 16 社 研究会員 109 社 賛助会員 270 社 (令和 4 年 3 月現在)
会員企業の規模	13 万 916 店舗（全体 25 万 4,017 店舗、シェア 51.5%） ・小売業 6 万 7,129 店舗（全体 10 万 8,256 店舗、シェア 62.0%） （うちコンビニエンスストア 5 万 7,999 店舗、シェア 100%） ・外食業 2 万 7,905 店舗（全体 5 万 2,777 店舗、シェア 52.9%） ・サービス業 3 万 5,882 店舗（全体 9 万 2,984 店舗、シェア 38.6%） (2020 年度「J F A フランチャイズチェーン統計調査」より)
主な会員企業	株式会社セブン・イレブン・ジャパン 株式会社ファミリーマート 株式会社セイコーマート 株式会社ポプラ ミニストップ株式会社 山崎製パン株式会社デイリーヤマザキ事業統括本部 株式会社ローソン 株式会社カーブスホールディングス 株式会社タックルベリー 株式会社ドトールコーヒー 株式会社物語コーポレーション 株式会社センチュリー21・ジャパン 株式会社やる気スイッチグループ グローベート・ジャパン株式会社
委員会組織	・規範委員会（コンプライアンス活動の強化、フランチャイズ相談事業の充実、フランチャイズ情報の収集と提供） ・財務委員会（財務運営の指導財務運営の指導、四半期毎の予算執行状況および年次決算の審査四半期毎の予算執行状況および年次決算の審査、年度予算作成の指導と調整年度予算作成の指導と調整、税制改正要望の策定税制改正要望の策定、インボイス制度導入に向けたインボイス制度導入に向けた行政との連携及び会員間行政との連携及び会員間情報共有情報共有） ・組織委員会（新規会員の入会促進および会員組織の強化、会員サービス・特典の拡充、フランチャイズガイドの一部移行・廃止）

	・広報調査委員会（J F A認知度の向上、協会活動情報の積極的発信、会員広報担当者向け勉強会・セミナーの開催） ・教育研修委員会（フランチャイズ人材育成の推進、教育研修体制の見直し・整備、新規教育プログラムの開発、委託事業の推進） ・環境委員会（環境課題に対する取組み、東京オリンピック・パラリンピック開催に向けた対応、各種調査、視察・研修等の実施） ・国際委員会（国際交流の推進、関係省庁・団体等との連携、海外情報の収集・提供および発信の継続） ・安全対策委員会（自主防犯活動強化による「犯罪の起きにくい社会づくり」の推進、行政との緊密な連携による防災活動の強化、製品の安全・安心、その他に関する行政機関・自治体等との連携、事業継続に関する情報収集の促進、CVS部会（セーフティステーション活動推進委員会）との情報共有、東京 2020 オリンピック・パラリンピック開催にむけた対応）
実施しているイベント・セミナー等	・フランチャイズ・ビジネスに係わる人材の教育研修、フランチャイザー、一般に対する教育・普及活動を目的として、各種講座、セミナー等を開催 ・「酒類販売管理研修実施団体」としての指定を受け、「酒類販売管理研修」を実施。

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

環境委員会の環境課題に対する取組みとして、以下を実施。

- ①関係行政機関・関連団体等との連携強化による情報交換・提言
- ②エネルギー対策
- ③プラスチック対策
- ④食品廃棄物対策
- ⑤持続可能な商品調達
- ⑥消費者等への啓発
- ⑦その他環境法令等への対応

また、コンビニエンスストア業界の低炭素社会実行計画（2020 年・2030 年目標）として、店舗関係、配送関係について、下記の取り組みを実施。

（店舗関係）

①エネルギー消費原単位を目標指標として採用。

エネルギー消費原単位（売上高当たりエネルギー消費量＝電力消費量／売上高）で、
目標年度（2020 年度）において、基準年度（2013 年度）の約 7%の削減、
目標年度（2030 年度）において、基準年度（2013 年度）の約 16%の削減
を目指す。

②LED 照明や自然冷媒等のノンフロン冷機等の省エネ機器、太陽光発電装置等の再生可能エネルギーの導入を進める。

③店内温度について最適温度に設定を行う。

④空調機、冷凍機等のフィルターをこまめに清掃する等クレンリネスの徹底を図る。

（配送関係）

①1 店舗当たりの配送納入台数の削減及び低公害車への切替を推進する。

②アイドリングストップ励行の徹底を図る。

③エコドライブ（省燃費運転）教育の推進を図る。

(2) 日本チェーンストア協会

団体名称	日本チェーンストア協会 (https://www.jcsa.gr.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（スーパー等）
会員企業の主な業態	チェーンストア事業
会員企業数	通常会員 56 社 特別賛助会員 20 社 賛助会員 397 社 (令和 3 年 7 月 16 日現在)
会員企業の規模	企業：56 社 店舗数：11,917 店 売場面積：27,732,094 m ² 売場 1 m ² 当たり売上額：39,993 円 従業員数：522,977 人 ・正社員：114,645 人 ・パート：408,332 人 (チェーンストア販売統計令和 4 年 1 月度速報より)
主な会員企業	株式会社東急ストア イオン株式会社 株式会社イズミ 株式会社イトーヨーカ堂 サミット株式会社 株式会社ゼンショーホールディングス 株式会社ニトリホールディングス 株式会社フジ 株式会社平和堂 株式会社ヤオコー 株式会社ヨークベニマル 株式会社ライフコーポレーション
委員会組織	総務委員会 労働委員会 流通委員会 税制委員会 食品委員会 環境委員会 取引委員会 IT 委員会 広報委員会 生活者委員会

実施しているイベント・セミナー等	「酒類販売管理研修実施団体」としての指定を受け、「酒類販売管理研修」を実施。
------------------	--

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

温室効果ガス排出抑制のために、「エネルギー消費原単位において、2020 年度に基準年度比 24%削減すること（基準年度＝1996 年度 0.118kwh/m²・h に対して、2020 年度に 0.0897 kwh/m²・h を達成すること）」を目標としている。（エネルギー消費原単位は、電力使用量 kwh ÷（延床面積 m² × 営業時間 h）で算出）

協会の目標の達成に向けて、会員企業では、可能な範囲で次のような取り組みを進めている。

- ・環境にやさしい省エネ型店舗への移行
- ・太陽光発電の導入、省エネ効果の高い壁材・床材の利用や屋上緑化の推進
- ・省エネ型照明機器への切り替え、店内照明の照度基準の見直し
- ・冷暖房など空調の設定温度の見直し
- ・空調のインバータ化、深夜余剰電力を活用した空調の導入
- ・冷凍・冷蔵機器などの温度管理の徹底
- ・人感センサを設置したエスカレータの自動運転の推進

(3) 全国スーパーマーケット協会

団体名称	一般社団法人全国スーパーマーケット協会 (http://www.super.or.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（スーパー）
会員企業の主な業態	スーパーマーケット
会員企業数	1,314 社 ・正会員約 302 社 ・賛助会員約 1,012 社 (2021 年 9 月現在)
会員企業の規模	約 10,000 店 (2021 年 9 月現在)
主な会員企業	株式会社ライフコーポレーション 株式会社アークス 株式会社紀ノ国屋 株式会社スズキヤ 北辰商事株式会社 株式会社いちやまマート 株式会社マルト 株式会社イトーヨーカ堂 株式会社成城石井 株式会社廣岡 小田急商事株式会社
委員会組織	
実施しているイベント・セミナー等	・展示会「スーパーマーケット・トレードショー」と「デリカテッセン・トレードショー」を主催。 【スーパーマーケット・トレードショー】 スーパーマーケットを中心とする食品流通業界に最新情報を発信する商談展示会。 【デリカテッセン・トレードショー】 「中食」業界に特化した商談展示会で、お弁当・お惣菜売場をとりまく食品・食材、設備機器、包材資材、衛生管理、業界情報等に関する情報交流・商談の場を提供。 ・その他にも、 スーパーマーケット・トレードショー基調講演 経営者セミナー 次世代経営者勉強会 コーネル大学・リテール・マネジメント・プログラム・オブ・ジャパン

	その他企業経営に有益なセミナーの主催、協賛を実施。 ・「酒類販売管理研修実施団体」としての指定を受け、「酒類販売管理研修」を実施。
--	--

(4) 日本スーパーマーケット協会

団体名称	一般社団法人日本スーパーマーケット協会 (http://www.jsa-net.gr.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（スーパー）
会員企業の主な業態	スーパーマーケット
会員企業数	会員総数 514 社 ・ 通常会員数 81 社 ・ 賛助会員数 433 社 (2021 年 9 月現在)
会員企業の規模	総店舗数 7,471 店舗 (2021 年 9 月現在)
主な会員企業	株式会社ライフコーポレーション 株式会社ヤオコー サミット株式会社 株式会社サンエー 株式会社マルエツ 株式会社ラルズ
委員会組織	・ 人事委員会（労働問題・労働法規に関する検討および対応、人事制度に関する調査・研究） ・ 総務・消費者委員会（消費者ニーズへの対応、カスタマーサービスへの取り組み、協会活動に関する広報活動、協会報の発行、報道関係者への対応、販売動向の把握およびアナウンス、危機管理に関する調査・研究、協会運営に関する基本事項の検討、協会の諸規程の作成・改正に関する検討、協会の組織強化および会員相互の連携公正な取引の取り組み） ・ 社会・環境委員会（環境問題への取り組み、社会貢献への対応） ・ 情報システム委員会（情報技術に関する調査・研究、情報システムに関する調査・研究、カードに関する決済システムの研究） ・ 開発委員会（大規模小売店舗立地法の運用に関する調査・研究および監視、省力化・効率化されたシステムの調査・研究、環境対策・ハートビル法対応店舗への取り組み） ・ 物流システム委員会（物流システムの高度情報化に関する調査・研究、物流の効率化に関する取り組み）
実施しているイベント・セミナー等	社会・環境委員会の活動の一環として、「プラスチック資源循環促進法 説明会（2021 年 9 月 16 日）」をオンライン開催で行っている。

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

環境対策として、

- ・店頭ではペットボトル、食品トレイ、牛乳パック等の容器の回収と再資源化
- ・店内では包装の簡素化やマイバック運動によるレジ袋の削減等の推進
- ・商品の物流面では一部企業の商品配送で、段ボール箱から通い箱（標準クレート）に置き換えて省資源化
- ・納品後の空きトラックを活用した静脈物流によるペットボトル等の回収

を行っている。

(5) オール日本スーパーマーケット協会

団体名称	オール日本スーパーマーケット協会 (http://www.ajs.gr.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（スーパー）
会員企業の主な業態	スーパーマーケット
会員企業数	総企業数：57 社（2021 年 12 月現在） 賛助会員企業数：376 社（2022 年 1 月現在）
会員企業の規模	総店舗数：3,774 店舗（2021 年 12 月現在）
主な会員企業	コプロ株式会社 株式会社関西スーパーマーケット サミット株式会社 株式会社とりせん 株式会社丸久 株式会社ヤマナカ 株式会社スーパーアルプス 株式会社エレナ 株式会社デリシア 紅屋商事株式会社 株式会社マルイチ 株式会社丸合 株式会社かましん 株式会社田子重
委員会組織	・戦略委員会（企業経営全般、ICT 対策（決済・販促・作業・仕組み）、店舗開発、会員トップ交流等に関する助言・提言ならびに情報発信） ・教育委員会（教育全般、店舗運営および本部営業の人材育成等に関する助言・提言ならびに情報発信） ・商品用度委員会（商品開発および供給（PB・NB）、共同取り組み（配送・販促）、コスト削減、品質管理、環境対応等に関する助言・提言ならびに活動協力） ・法務委員会（コンプライアンス、行政対応、人事労務、財務管理、危機管理等に関する助言・提言ならびに情報発信） ・組織委員会（入会調査および審査、会員拡大、協会組織管理、業界内広報等に関する助言・提言ならびに活動協力）
実施しているイベント・セミナー等	・スーパーマーケット向け専門教育の研修会を年間 60 回以上開講。 ・春・秋の年 2 回、グループ PB（プライベートブランド）「くらし良好」の PR・商談の場として、会員企業限定の展示会を開催。

(6) 日本ショッピングセンター協会

団体名称	一般社団法人日本ショッピングセンター協会 (http://www.jcsc.or.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（ショッピングセンター）
会員企業の主な業態	ショッピングセンター
会員企業数	会員数 903 社 ・第1種正会員 309 社 ・第2種正会員 265 社 ・賛助会員 329 社 (2021 年 12 月 22 日時点)
会員企業の規模	総ショッピングセンター（SC）数 3,195 総テナント数 163,613 店 (2020 年末現在)
主な会員企業	東日本旅客鉄道株式会社 イオンモール株式会社 三井不動産商業マネジメント株式会社 片倉工業株式会社 株式会社アダストリア 株式会社グルメ杵屋
委員会組織	・総務・会員委員会 ・公共政策・環境委員会（新型コロナウイルス感染症に係る公共政策の取り組み、税制等改正要望、公共政策に関する情報収集と各種要望・周知活動、SCの災害対策・地域貢献に関する取り組み、SCの環境問題に関する取り組み） ・人材育成委員会（セミナーやSCアカデミー等を実施） ・情報委員会（月刊誌の刊行、広報活動） ・調査研究委員会（各種定例調査の実施、調査結果の周知拡大、海外SC情報の発信） ・全国大会実行委員会（日本ショッピングセンター全国大会の開催） ・接客ロールプレイングコンテスト実行委員会（接客ロールプレイングコンテスト支部大会・全国大会やSC接客マイスター検定試験の実施） ・デジタルトランスフォーメーション委員会（ニューテクノロジーの活用支援、DX推進に取り組みやすい環境の整備、DXに取り組む機運の醸成） ・SC経営士会
実施しているイベント・セミナー等	・ショッピングセンター（SC）に関する基本的なテーマから、SDGs や DX をテーマにしたものまで、SC 業界の重点テーマを取り上げ、2021 年度は 39 本開催。 ・日本ショッピングセンター全国大会にて商談展示会である SC ビジネスフェアを実施。

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

ショッピングセンター（ＳＣ）の環境問題に関する取り組みとして、

- ・低炭素社会実行計画のフォローアップ調査
- ・環境政策とエコマーク「商業施設」認定基準に関する説明会、オンデマンド配信

を実施。

(7) 日本百貨店協会

団体名称	一般社団法人日本百貨店協会 (https://www.depart.or.jp/)
会員企業の主な業種	小売業（百貨店）
会員企業の主な業態	百貨店
会員企業数	百貨店会員数 74 社 コラボレーション会員数 175 社
会員企業の規模	百貨店 177 店舗
主な会員企業	株式会社高島屋 株式会社そごう・西武 株式会社大丸松坂屋百貨店 株式会社阪急阪神百貨店 株式会社藤崎 株式会社松屋 株式会社三越伊勢丹 株式会社小田急百貨店 株式会社京王百貨店 株式会社東急百貨店 株式会社東武百貨店 株式会社京急百貨店 株式会社名鉄百貨店 株式会社近鉄百貨店 株式会社京阪百貨店
委員会組織	・業務改善委員会（主要取引先業界との新しいパートナーシップの在り方研究（物流改革、廃棄ロス削減等）、新しい生活様式下における消費喚起策の検討、百貨店におけるデジタル活用研究（デジタル戦略研究会との連携）） ・インバウンド推進委員会（オリパラ開催前・開催中のインバウンド受入れ策検討、一般ツーリストの入国制限緩和に向けたインバウンド施策研究、免税制度改正に対する要望活動） ・決済改革・システム化推進委員会（IC 共同基盤の円滑運用、消費者の行動変容を踏まえた新決済手法の研究（リモート決済・非接触決済・無人レジ等の取組事例）、友の会事業の強化・活性化に向けた取り組み、EDI 標準（流通 BMS）のインボイス対応検討） ・人事労務委員会（人材採用上の課題把握と、働く場としての魅力アピール（広報委員会と連携）、労働法規関連の手続き効率化要望と、コロナ禍における雇調金（出向型等）活用研究、テレワークのポイント解説と取組事例集制作、「百貨店の働き方に関する定期調査」の見直しと調査の実施） ・環境・社会貢献委員会（2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた取組、プラスチック資源循環に向けた取組、SDGs への取組）

	・税制・会計委員会（税制改正要望（法改正を伴うもの）、省令通達等の改正要望（法改正を必要としない制度改正にかかわるもの）、消費税内税化問題の検討、改正企業会計制度への対応） ・公正取引推進委員会（百貨店の公正取引遵守体制強化の支援、公正取引ルールへの周知活動） ・食品委員会（食品ロス削減等食品関連 CSR 活動の展開、食品売場における新型コロナウイルス感染症対策情報の発信、食品の安心・安全に係る取り組み） ・リスクマネジメント委員会（新型コロナウイルスへの機動的対応、オリパラ開催期間中のリスク対応（テロ・コロナ等）、異常気象・震災対策等への対応支援、個人情報保護法改正に関する周知） ・広報委員会（魅力ある業界の訴求（人材・SDGs・安心安全等/他の委員会との連携）、各店のトピック情報紹介、広報担当者向けセミナー開催）
実施しているイベント・セミナー等	各種先進事例及び業界戦略研究セミナーの企画や、米国および中国・ASEAN等海外小売業に関するセミナーの開催

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

業界全体として以下の数値目標がある。

- ・店舗におけるエネルギー消費原単位（床面積×営業時間当たりのエネルギー消費量）を指標として、業界全体で、目標年（2030 年）において、基準年度（2013 年度）比 26.5%減とする。併せて、目標年（2030 年）において、店舗におけるエネルギー消費由来の CO2 排出量を基準年度（2013 年）比 50%減とする。
- ・紙製容器包装（包装紙・手提げ袋・紙袋・紙箱）使用量を、2000 年度を基準として、2030 年度には原単位（売上高当たりの使用量）で、50%の削減を目指す。また、プラスチック製容器包装の使用量についても 50%の削減を目指す。
- ・店舗からの廃棄物の最終処分量（1m²当たり）を、2000 年度を基準として、2030 年度には 60%の削減を目指す。

(8) 日本倉庫協会

団体名称	一般社団法人日本倉庫協会 (https://www.nissokyo.or.jp/)
会員企業の主な業種	倉庫業
会員企業の主な業態	倉庫サービス
会員企業数	会員会社数 2,555 (令和3年3月31日現在)
会員企業の規模	会員事業者数 3,393 (令和3年3月31日現在)
主な会員企業	株式会社住友倉庫 三菱倉庫株式会社 三井倉庫株式会社 日本通運株式会社 株式会社ヤマタネ 株式会社小此木 日本トランスシティ株式会社 株式会社杉村倉庫 川西倉庫株式会社
委員会組織	・総務委員会 (総務・人事・予算等会務運営に関する事項、国際交流に関する事項) ・広報委員会 (広報活動に関する事項) ・教育研修委員会 (教育・研修に関する事項) ・物流政策研究委員会 (物流高度化及び物流政策等に関する研究及び政策提言に関する事項) ・業務委員会 (事業計画に関する事項、料金体系等の研究、法規制・保険・その他倉庫事業運営に関する事項) ・税制金融委員会 (税制・金融に関する事項、会計制度に関する事項) ・中小経営革新委員会 (中小企業事業者の経営に関する事項) ・安全・環境委員会 (倉庫施設・荷役機械等の技術的研究に関する事項、防災・安全に関する事項、自主監査に関する事項、環境対策に関する事項) ・情報システム委員会 (情報システムに関する事項) ・サイロ委員会 (サイロの問題に関する事項) ・食料委員会 (食料問題に関する事項) ・トランクルーム委員会 (トランクルーム・消費者物流に関する事項)
実施しているイベント・セミナー等	「倉庫管理主任者講習会」を始めとして多くの研修・講習会を開催

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

低炭素社会実行計画 (2020 年度におけるエネルギー使用原単位を 1990 年度比 16%改善) のフォローアップのため、倉庫業におけるエネルギー使用実態調査を実施 (2019 年度は 1990 年度比で 23%改善)。

(9) 日本冷蔵倉庫協会

団体名称	一般社団法人日本冷蔵倉庫協会 (http://www.jarw.or.jp/)
会員企業の主な業種	倉庫業
会員企業の主な業態	冷蔵倉庫サービス
会員企業数	正会員 46 地区冷蔵倉庫協会 賛助会員 23 社
会員企業の規模	合計 1,185 事業所 ・大規模 (25,000 m ³ (10,000 t) 以上) 374 事業所 ・中規模 (7,500 m ³ (3,000 t) ～25,000 m ³ (10,000 t) 未満) 446 事業所 ・小規模 (7,500 m ³ (3,000 t) 未満) 365 事業所 (2021 年 12 月末現在)
主な会員企業	マルハニチロ株式会社 株式会社フリゴ 横浜冷凍株式会社 株式会社マルハニチロ物流 田中倉庫運輸株式会社 東洋水産株式会社 株式会社ニチレイロジグループ 東京水産ターミナル株式会社 日水物流株式会社 福山冷蔵株式会社
委員会組織	・総務委員会 (次年度予算案の検討、情報提供および広報活動、外国人材を含めた多様な人材活用の検討) ・業務委員会 (業務の標準化の推進、物流効率化の推進、教育研修の充実、冷蔵倉庫に係る調査・統計業務の拡充) ・環境・安全委員会 (節電等電気使用に係る実態の把握、冷媒問題への対応の推進、地球温暖化への対応の推進) ・税制補助金特別委員会 (税制改正、予算)
実施しているイベント・セミナー等	・日本冷蔵倉庫協会主催の集合研修の実施 ・環境省及び経済産業省の適正性確認済講習として公表されている「冷媒フロン類取扱知見者講習」の開催 ・ブロック及び地区協会が実施する研修、講習等への支援

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

「冷媒問題への対応の推進」として、以下を実施。

- ・国土交通省及び環境省の方針に基づき、自然冷媒の普及を推進
- ・「フロン排出抑制法」に対応した「冷媒フロン類取扱知見者講習」を開催
- ・フロン HFC22 及び HFC404A 再生再利用事業の利用を促進
- ・年次調査である「冷媒調査」を実施して、冷蔵倉庫の使用冷媒と管理の現状を把握

「地球温暖化への対応の推進」として、以下を実施。

- ・省エネ設備の更新に対する国土交通省や経済産業省の補助金制度を広報して省エネ機器の導入等を推進
- ・「電力実態調査」の結果から、低炭素社会実行計画のフォローアップ資料を作成し、経団連及び国土交通省に提出

(10) 日本フードサービス協会

団体名称	一般社団法人日本フードサービス協会 (http://www.jfnet.or.jp/)
会員企業の主な業種	飲食業
会員企業の主な業態	外食
会員企業数	全体 227 事業所 ・ファーストフード 54 事業所 ・ファミリーレストラン 64 事業所 ・パブレストラン／居酒屋 37 事業所 ・ディナーレストラン 30 事業所 ・喫茶 22 事業所 ・その他 20 事業所 (外食産業市場動向調査 2022 年 1 月調査より)
会員企業の規模	全体 36,624 店舗 ・ファーストフード 21,127 店舗 ・ファミリーレストラン 10,142 店舗 ・パブレストラン／居酒屋 2,061 店舗 ・ディナーレストラン 1,100 店舗 ・喫茶 1,963 店舗 ・その他 231 店舗 (外食産業市場動向調査 2022 年 1 月調査より)
主な会員企業	株式会社柿安本店 株式会社小嶋屋 株式会社トリドールホールディングス 康正産業株式会社 日本 KFC ホールディングス株式会社 株式会社ねぎしフードサービス 株式会社ストロベリーコーンズ 株式会社イーストン
委員会組織	広報調査委員会 労務委員会 教育研修委員会 安全安心委員会 食材調達・開発等委員会 国際交流委員会 環境委員会 組織対策委員会 行財政対策特別委員会

実施しているイベント・セミナー等	業界全体で蓄積されたノウハウを各会員企業の発展に活かすべく、経営から実務まで幅広くカバーする、さまざまな研修やセミナーを実施
------------------	--

【取り組んでいる環境対策、または環境意識向上に向けた対策】

平成 24 年 4 月から食品産業の発生抑制の重要性が高い業種から、業種別に原単位（売外食産業は売上）当たりの食品廃棄物量の発生量を「基準値」以下にする「発生抑制の目標値」が検討され、食品廃棄物の発生状況から、以下の 5 区分が「外食産業における食品廃棄物の発生抑制の目標値（2019～2023 年度）」として設定された。

- ・食堂・レストラン（麺類を中心とするものを除く）、居酒屋など : 114 (kg/百万円)
- ・食堂・レストラン（麺類を中心とするものに限る） : 170 (kg/百万円)
- ・喫茶店、ファーストフード店、その他の飲食業 : 83.3 (kg/百万円)
- ・持ち帰り・配達飲食サービス業（給食事業を除く） : 154 (kg/百万円)
- ・給食事業 : 278 (kg/百万円)

以上のようなコールドチェーン関連業界において、補充用冷媒不足の可能性はあるが、各業界への影響度合いや時期、分野などの要因分析は、詳細なヒアリングや現地調査を通じて行う必要があり、今後の課題である。

5.2. コールドチェーン関連企業が取り組んでいる環境対策事例

前述に整理したコールドチェーン関連業界の会員企業の中から、各企業が取り組んでいる環境対策の事例について、以下に紹介する。

企業名称	株式会社ローソン (https://www.lawson.co.jp/index.html)
業種	小売業（コンビニエンスストア）
資本金・従業員数	資本金：585 億 664 万 4 千円 社員数：10,385 人（連結） （2021 年 2 月末現在）
店舗数	14,476 店（国内のみ）（2021 年 2 月末現在）
取り組んでいる環境対策	・ 2030 年の目標として「1 店舗当たりの CO2 排出量 2013 年対比 50%削減」と設定し、店舗の電気使用量の削減に取り組む。 ・ CO2 冷媒の冷凍・冷蔵システムを、2010 年 12 月より試験的に導入を開始。2014 年 8 月からは本格的な導入を開始。2021 年 3 月末時点で累計約 4,200 店舗に導入。 ・ 2020 年度に 12kW 全量を店舗で自家消費として使用する太陽光発電設備を全国約 240 店舗に設置。 ・ 常温商品とチルド商品など異なる温度帯で管理する商品を間仕切りによって 1 台の配送車で運ぶことのできる「二室式二温度管理車両」を使用。さらに、日用品や加工食品、冷凍食品の配送回数の見直し等を行い、1 店舗 1 日あたりに到着する納品車両の平均台数を 1989 年度の 16 台から 7.0 台（新聞・本・雑誌・たばこを除く）にまで減らす。

企業名称	株式会社セブン&アイ・ホールディングス (https://www.7andi.com/)
業種	小売業（コンビニエンスストア、スーパー等）
資本金・従業員数	資本金：500 億円 従業員数：135,332 人（連結） （2021 年 2 月末現在）
店舗数	セブン・イレブン・ジャパン 21,205 店（2022 年 2 月）
取り組んでいる 環境対策	・店舗運営に伴う CO2 排出量を、2050 年までに実質ゼロにする目標を設定。 ・セブン・イレブン・ジャパンでは CO2 冷媒を使用した冷凍冷蔵設備を 275 店舗に導入。イトーヨーカドーでも 4 店舗においてテスト運用。 ・2020 年 7 月より、イトーヨーカドーが運営する「アリオ市原」にて、大規模な太陽光パネルによる発電システムを稼働。「アリオ市原」全体の電力使用量の約 25%を太陽光パネルによる発電で賄うことが可能となり、それに伴い使用電力における CO2 排出量も約 25%削減。 ・セブン・イレブン・ジャパンでは、岩谷産業株式会社と水素ステーションの店舗併設に関する包括合意書を締結。2021 年度 2 月末には合計 3 店舗で併設。

企業名称	イオン株式会社 (https://www.aeon.info/)
業種	小売業（スーパー）等の純粋持株会社
資本金・従業員数	資本金：2,200 億 700 万円
店舗数	
取り組んでいる 環境対策	・グループ全店舗の冷凍・冷蔵ケースの冷媒を代替フロンから自然冷媒（CO2）への切り替えを実施。2015 年度以降の新店舗では全て自然冷媒を採用し、既存店舗約 3,500 店舗においても順次切り替え予定。 ・2008 年イオンレイクタウン（埼玉県越谷市）にはじめて電気自動車用急速充電器を設置。以後の新規開店ショッピングセンターの大部分に、電気自動車充電器を設置し、状況に応じて既存の店舗にも設置。

企業名称	株式会社マルエツ (https://www.maruetsu.co.jp/)
業種	小売業（スーパー）
資本金・従業員数	資本金：1 億円 従業員数：16,503 名（連結）（2021 年 2 月末現在）
店舗数	303 店舗（2022 年 3 月 9 日現在）
取り組んでいる 環境対策	・船橋三山店で店舗屋上に太陽光発電設備を設置し、店舗の営業活動で自産自消。 ・駐車場に電気自動車用急速充電スタンドを設置。

企業名称	株式会社マルト (https://www.maruto-gp.co.jp/)
業種	小売業（スーパー）
資本金・従業員数	資本金：5,000 万円（グループ 2 億 1,100 万円） 従業員数：正社員 900 名、タイム社員 1,400 名
店舗数	37 店舗 ・いわき地区 25 店舗 ・日立地区 7 店舗 ・水戸地区 5 店舗
取り組んでいる 環境対策	・好間店の冷凍冷蔵設備を高効率冷凍機、ショーケースに更新、並びに高効率照明器具の導入により使用する電力消費量を抑制し、原油換算で年間 30.8kL を削減。 ・各店への電気自動車急速充電器とステーションの設置（いわき市内の店舗（勿来駅前店除く）及び茨城県内の店舗（笠原店除く））。 ・茨城県内の 5 店舗に太陽光発電システムを導入。 太陽光発電事業の概要 ①太陽光発電システム容量：1,072kW（5 店舗合計容量） ②想定年間発電量：1,102,000kWh（5 店舗合計値） ③想定年間 CO2 削減量：465.6t-CO2（5 店舗合計値） （年間発電量（kWh）×0.4225kg-CO2（令和 2 年度の電力会社の CO2 排出量－設置太陽光システムの製造時の CO2 排出量）÷1000） ④設置店舗：佐和店、SC 滑川店、日立諏訪店、元吉田店、SC 那珂店 ⑤運転開始：2019 年 2 月完成、運転開始 ・福島及びいわきへの復興事業として「阿武隈地域風力発電事業者公募」に参画。 「阿武隈地域風力発電事業」の概要 ①風力発電出力：100,000kW（2,000kW×50 基） ②想定年間発電電力量：240,000MWh/年（事業期間中の平均値） ③着工予定年月：2019 年 9 月 ④運転期間：2022 年 10 月～2042 年 9 月

企業名称	株式会社ヤオコー (https://www.yaoko-net.com/)
業種	小売業（スーパー）
資本金・従業員数	資本金：4,199 百万円 従業員数：16,055 名（2021 年 3 月末）
店舗数	181 店舗（2021 年 3 月現在） ・ヤオコー169 店舗 ・エイヴィ 12 店舗
取り組んでいる 環境対策	・ 2030 年までに CO2 排出量を 2013 年度比 原単位で 60%減の目標。 ・ 屋根上太陽光発電システム搭載店舗の拡充。 ・ 草加原町店での電気自動車充電ステーションサービスの実施。

企業名称	マルハニチロ物流 (https://www.logi.maruha-nichiro.co.jp/)
業種	冷蔵倉庫業、運送取扱事業、通関業
資本金・従業員数	資本金：4 億 3 千万円 従業員数：約 500 名（2021 年 4 月 1 日現在）
店舗数	
取り組んでいる 環境対策	・ 物流センター等において、順次脱フロン化工事を進め、省エネ自然冷媒冷凍装置（NH3/CO2 冷媒）への冷却設備更新工事を実施。

これらの事例の通り、コールドチェーン関連企業においては、

- ・ 冷凍・冷蔵設備の脱フロン化、CO2 冷媒等への転換（コンビニ、スーパー、冷蔵倉庫）
- ・ CO2 排出量の削減目標の設定（コンビニ、スーパー）
- ・ 店舗への太陽光発電システムの設置（コンビニ、スーパー）
- ・ 電気自動車用重電ステーションの設置（スーパー）

が主な環境対策として取り組まれていた。

付録：「IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理及び方策検討のためのアンケート調査」調査票

「3. IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理」に結果を記載した「IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理及び方策検討のためのアンケート調査」の調査票を以下に掲載する。

IoT 機器による遠隔監視システムの導入・普及に向けた課題整理及び方策検討

調 査 票

問 1) 貴社が販売・提供している IoT 遠隔監視システムについて、お伺いいたします。

(A) 貴社が販売・提供している IoT 遠隔監視システムの製品・サービスの名称をご記載ください。複数ある場合は、最も代表的な一つをご記載ください。

製品・サービスの名称	
------------	--

(B) (A) の製品・サービスの機能・仕組みについて、お伺いいたします。

① (A) の製品・サービスの対象となる機器について、該当するもの全てに「○」を付してください。

	遠心式冷凍機
	スクリー冷凍機
	冷凍冷蔵ユニット
	輸送用冷凍冷蔵ユニット
	別置形冷蔵ショーケース
	内蔵形冷蔵ショーケース
	製氷機
	冷水機
	除湿機
	業務用冷蔵庫
	店舗用 PAC (パッケージエアコン)
	ビル用 PAC (パッケージエアコン)
	設備用 PAC (パッケージエアコン)
	GHP (ガスヒートポンプ)
	冷凍冷蔵用チリングユニット
	空調用チリングユニット
	コンデンシングユニット

- ② 検知機能（故障、予兆、冷媒漏えい）の有無について、（A）の製品・サービスが有している機能の全てに「○」を付してください。

	故障
	予兆
	冷媒漏えい

- ③ データ収集機能の有無について、（A）の製品・サービスが有していれば、「○」を付してください。また、収集している主なデータ項目をご記載ください。

	データ収集機能
--	---------

主なデータ項目	・ ・ ・ ・ ・
---------	---

- ④ データの測定頻度をご記載ください。また、何をもって「常時」監視とされているのかを可能な範囲でご記載ください。

データ測定頻度	
常時監視の根拠	

- ⑤測定したデータの保存期間をご記載ください。

データ保存期間	
---------	--

- （C）（A）の製品・サービスの販売価格帯をご記載ください。

製品・サービスの価格帯	
-------------	--

(D) (A) の製品・サービスの販売・提供を開始した時期をご記載ください。

製品・サービスの開始時期	
--------------	--

(E) (A) の製品・サービスの導入割合をご記載ください。(販売されている業務用冷凍空調機器の何%程度に IoT 遠隔監視システムが導入されているのか。)

製品・サービスの導入割合	
--------------	--

問 2) 問 1 (A) の製品・サービスにおける冷媒漏えい検知について、以下の質問に対するご回答をそれぞれご記載ください。(以下は問 1 (B) ②で冷媒漏えい検知機能が有るとした場合にお答えください。)

(A) 漏えいを検知する仕組み。

漏えい検知の仕組み	
-----------	--

(B) 漏えい検知の精度。

漏えい検知の精度	
----------	--

(C) 漏えいや異常箇所の特定や、その原因(対処方法)まで検知可能か。(それとも何らかの異常があることを検知するのみで、サービスマンの判断が必要となるのか。)

漏えい検知の範囲	
----------	--

(D) 異常を検知してから各社サービスセンターに通知が届くまでの平均的な時間はどのくらいか。

漏えい検知の時間	
----------	--

(E) 漏えい防止の効果はどのような方法で検証しているのか。

漏えい防止の検証	
----------	--

(F) 人が介在する従来の点検方法と比べ、漏えい防止の観点で、どのような点が優れ、または劣後するのか。

従来より優れた点	
----------	--

従来より劣った点	
----------	--

(G) 漏えいの予兆診断は可能か。また、困難な場合、その理由は。

漏えい予兆の可能性	
-----------	--

(H) 他社サービスより優れている点はどこか。

他社より優れた点	
----------	--

問3) 導入事例について、以下の質問に対するご回答をそれぞれご記載ください。

(A) 累計導入実績（製品の販売台数、サービスの契約台数）はどのくらいか。

累計導入実績	
--------	--

(B) どのような業界のユーザーからの需要が多いか。

需要の多い業界	
---------	--

(C) 顧客からの評価はどうか。（導入によるメリット・デメリットなど。）

顧客からの評価	
---------	--

(D) 漏えい防止の実績として示せる事例はあるか。

漏えい防止の事例	
----------	--

(E) 海外での導入実績はあるか。

海外での導入実績	
----------	--

問4) 法定点検化に向けた設置効果について、以下の質問に対するご回答をそれぞれご記載ください。

(A) 遠隔監視システムによる点検が、簡易点検における目視による点検と同等の効果を得られると考えられる理由は。(告示改正にあたり、3か月に1回の目視点検と1日1回以上の測定という単純な点検頻度の違い以外の説明が必要と考えており、可能な限りご教示いただけますと幸いです。)

目視と同等の理由	
----------	--

(B) (現状の遠隔監視システムでは機器内部のデータをモニタリングしているものと認識しているが、) 目視による点検と同様に、機器や配管の外部の異常を検知することは可能か。または今後そのような機能を追加する考えはあるか。

外部異常の検知	
---------	--

問5) IoT 遠隔監視システムの普及に向けた対応について、お伺いいたします。

(A) 具体的な普及活動を行っているか、実施している普及活動の全てに「○」を付してください。また、それぞれ実施している具体的内容をご記載ください。

	積極的な広報活動
	コストパフォーマンスを考慮したサービスの提供
	既設機器への後付け製品の展開
	その他

積極的な広報活動	
サービスの提供	
後付け製品の展開	
その他	

(B) 普及に向けた課題や障壁は何か、ご記載ください。

普及への課題・障壁	
-----------	--

問6) 漏えい検知精度向上に向けた対応について、以下の質問に対するご回答をそれぞれご記載ください。

(A) 漏えい検知の精度向上に向けた技術的課題として、業界全体で取り組むべき課題はあるか。

業界全体の技術課題	
-----------	--

(B) 漏えい検知の精度向上に向けた技術的課題として、貴社が取り組んでいる、または、取り組むべき課題は何か。

各社での技術的課題	
-----------	--

問 7) 既設機器への搭載に向けた対応について、お伺いいたします。

(A) 今後、既設機器への後付け製品を販売する予定はあるか、ご記載ください。(既に販売している場合は、その製品・サービスの名称をご記載ください。)

後付け製品の販売	
----------	--

最後にご記入者のご所属、役職等を可能な範囲でご記載ください。

所属 (会社名)	
役職	
氏名	
電話番号	
メールアドレス	

質問は以上で終了です。ご協力ありがとうございました。