

# 「LPガスメーター指針値提供サービス」利用による配送業務効率化に向けた 大規模実証実験についての報告書

2019年11月20日

株式会社ミツウロコクリエイティブソリューションズ

日本電気株式会社

## 実証実験結果のご報告にあたり

2018年5月8日に公表した、「LPガスの配送業務効率化に向けた国内初の大規模実証を名古屋で開始」に係る開示文書に記載のとおり、1年間にわたる実証実験を終えたため、その結果につき本資料にてご報告いたします。

なお、2018年5月8日公表の開示文書において、「双方向通信可能な他のLPWA網を一部で利用し、保安面の強化も併せて効果測定を行います。」とした件については、当該実証実験期間中に技術的品質が担保された双方向可能なLPWA通信機器の調達が見込めなかったことから、当事項については実施していないことを申し添えます。

- 1． 2018年5月8日公表の今回実証にいたる背景と内容の確認
- 2． 実験の概要
- 3． 実験の方法と結果
- 4． 今後の展開
- 5． 総括

# 1. 2018年5月8日公表の今回実証に いたる背景と内容の確認

# 1. 2018年5月8日公表の今回実証にいたる背景と内容の確認

## 【実証実験の背景】

LPガス配送事業者は、月1回のLPガスメーター検針値や過去の消費実績からLPガス容器内のおおよそのガス残量を予測し、LPガス容器の配送計画を立案していた。

多くのLPガス配送事業者は、消費者宅に2系統（供給側の系統と予備側の系統）設置してあるLPガス容器を交互に交換し、おおよそのガス残量予測で生まれる非効率な部分を許容することでガス切れリスクを回避していた。

（従来のLPガス配送とは=P26参照）

今回の実証は日次で取得したLPガスメーター指針値から、予測ではなく、実績値でLPガス容器内のガス残量を正確に把握し、配送業務効率化による物流コスト削減の具体的効果の測定とエビデンス獲得を目指す。

## 【実証内容】

- ・LPガス指針データの自動取得とLPガス残量の日次把握
- ・LPガス容器の全量交換を実施
- ・配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

（2018年5月8日 開示文書=P25参照）

## 2. 実験の概要

## 2. 実験の概要

LPガスメーター指針値の自動取得とLPガス残量の日次把握、さらにLPガス容器の全量交換により、以下二点の検証を実施する。

### ① 検針業務自動化の実現性の確認

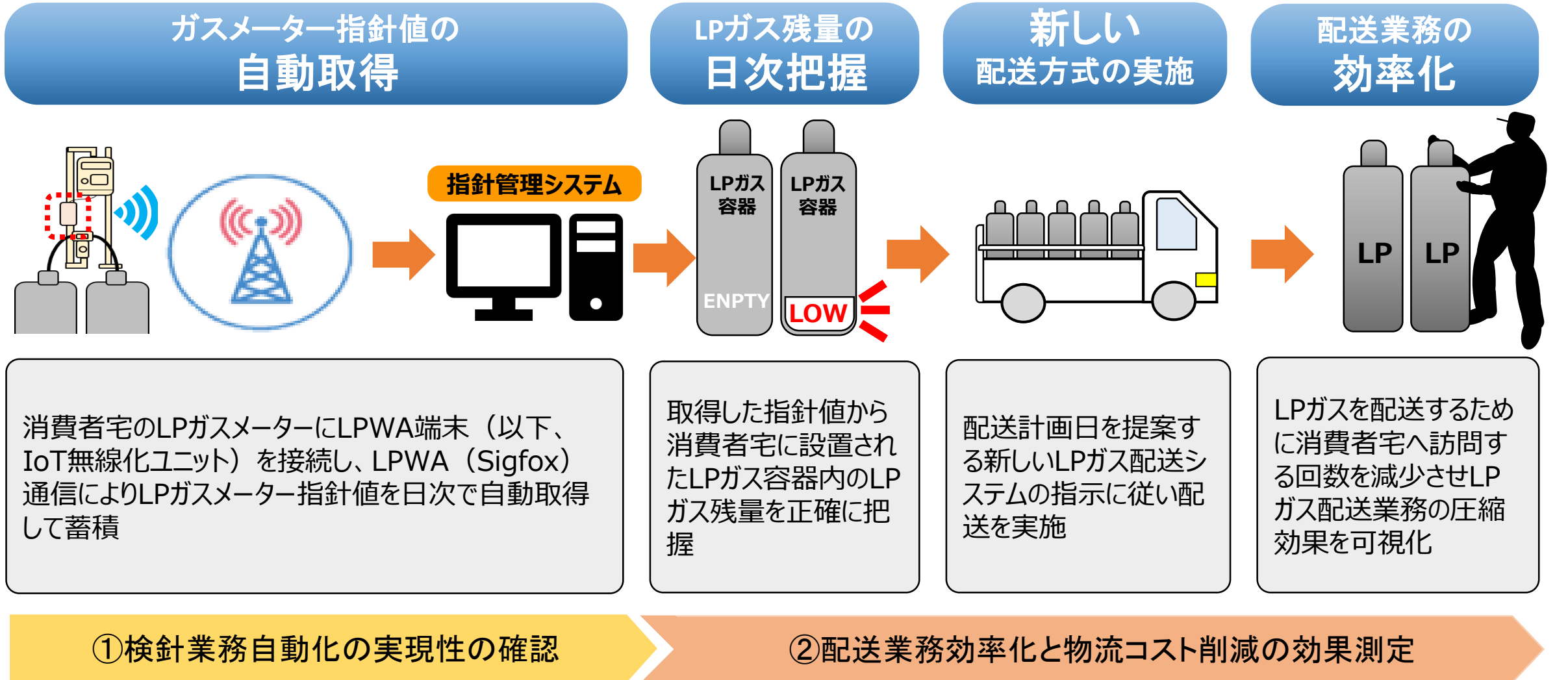
※ 指針値の取得状況によって、検針業務の代替となりうるのか

### ② 配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

※ 従来の配送方式と、指針値によりLPガス容器内のガス残量を把握し次回交換日を指示する新しい配送方式の比較・分析を行う

## 2. 実験の概要

### 実証の流れ



（LPWA対応IoT無線化ユニット＝P27参照、 Sigfox＝P28参照）



## 2. 実験の概要

実施期間	： 2018年10月1日 ～ 2019年9月30日											
実施エリア	： 愛知県名古屋市・春日井市 等											
実施拠点数	： 配送員1名が担当する配送拠点全て	1000拠点	(1575 メーター)									
	【内訳】 IoT無線化ユニット 設置	拠点数 711拠点	(1157 メーター)									
		<table><tr><td>戸建</td><td>583拠点</td><td>( 583メーター)</td></tr><tr><td>集合</td><td>70拠点</td><td>( 516メーター)</td></tr><tr><td>業務用</td><td>58拠点</td><td>( 58メーター)</td></tr></table>		戸建	583拠点	( 583メーター)	集合	70拠点	( 516メーター)	業務用	58拠点	( 58メーター)
戸建	583拠点	( 583メーター)										
集合	70拠点	( 516メーター)										
業務用	58拠点	( 58メーター)										
	IoT無線化ユニット 未設置 拠点数		289拠点 ( 418 メーター)									

\* 実験にご協力いただけない配送先もあり、IoT無線化ユニットを設置する拠点と設置しない拠点が混在する状態で実験を実施した。(設置率71.1%)

※戸建 ： 家庭用一般顧客 (一戸建)

※集合 ： 家庭用一般顧客 (アパート、マンション等の複数の世帯が入っている集合住宅)

※業務用 ： 飲食店やクリーニング等、業務の用途にLPガスを使用する顧客

### 3. 実験の方法と結果

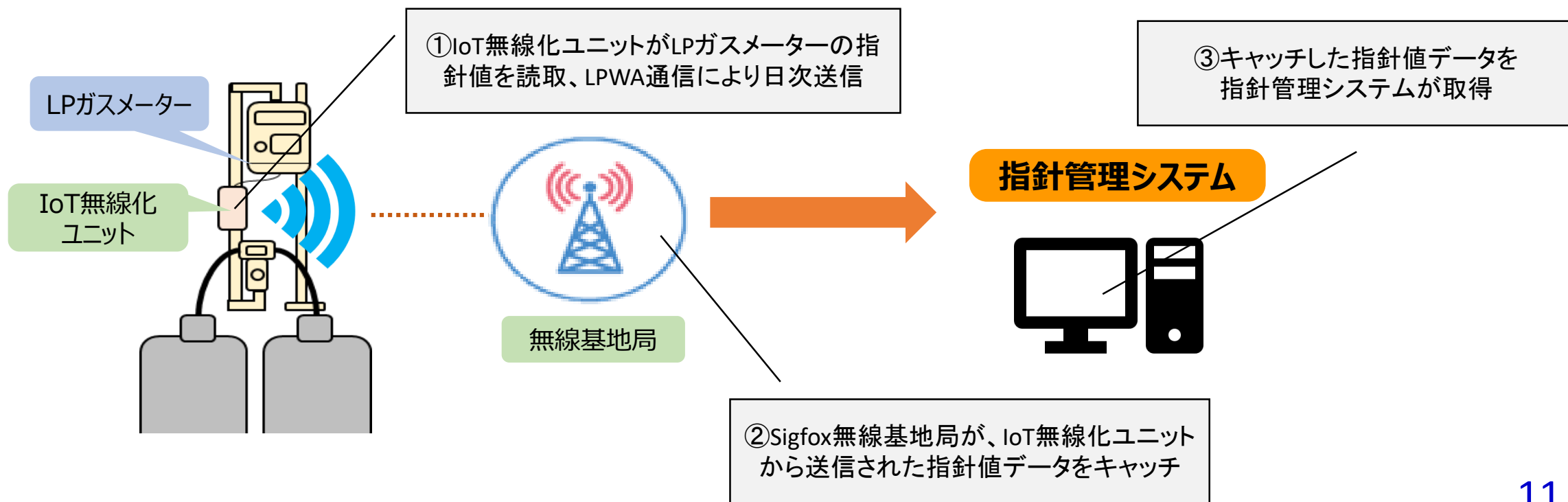
### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ①検針業務自動化の実現性の確認

##### 【実験の方法】

- ◆ 指針値管理システムが自動取得できた指針値の**取得率**を計測する。
- ◆ 所定の検針日の取得率を計測し、月次の検針へ転用できるか確認する。
- ◆ 自動取得した指針値と、人が行う月次検針で取得した指針値を比較し相違ないことを確認する。

$$\text{※ 取得率} = \frac{\text{IoT端末設置軒数} \times 30\text{日間の取得回数}}{\text{IoT端末設置軒数} \times 30\text{日}}$$



### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ①検針業務自動化の実現性の確認

##### 【実験の結果】

- ◆指針値管理システムが自動取得できた指針値の取得率

【2019年9月の取得率】

**99.3%**

- ◆所定の検針日の取得率を計測し、月次の検針へ転用できるか確認

【検針日の取得率】

**99.7%**

＊ 検針業務を**自動化**し、かつ実運用に耐え得るものと思量

- ◆自動取得した指針値と検針員による従来の検針で取得した指針値の比較

【2018年10月～2019年9月の差異】

**0件**

項目	軒数	軒数割合
全日取得	1115	96.4%
未取得日数1日	11	0.95%
未取得日数2日	9	0.78%
未取得日数3日	2	0.17%
未取得日数4日	2	0.17%
未取得日数5日	3	0.26%
未取得日数6日	1	0.09%
未取得日数7日	1	0.09%
未取得日数8日	0	0.00%
未取得日数9日	3	0.26%
未取得日数10日以上	10	0.86%

※参考：取得回数別の軒数割合

### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ②配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

##### 【実験の方法】

◆予測をもとにした従来の配送計画と、実績をもとにした新しい配送計画を比較

**従来の配送**システム

**新しい配送**システム **特許取得**

**予測**による配送計画

VS

**実績**による配送計画

**比較 1** 同じ期間の同じ消費者に対する、配送方法の違いによる効果を確認

**「配送回数」・「ガス残量」・「配送本数」**

**比較 2** 予測をもとに配送していた前年同月との平均配送業務時間・平均走行距離の比較

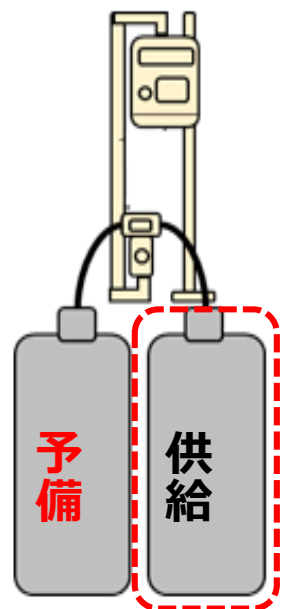
**「平均配送業務時間」・「平均走行距離」**

### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ②配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

#### 従来の配送システム：予測をもとにしたLPガスの配送業務について

##### 従来の予測をもとにした配送



月次検針  
日付 指針値  
1/10 50.8  
2/10 58.9

交換

指針値から容器内ガス残量を**予測**する。  
次に交換すべき日を計画。  
使用量の急激な変化がつかめない。

予測以上の消費によるガス切れを避けるため、予備を用意し、**片側ずつ交換**することを前提としている。＝交換回数が多い

※容器交換時の平均残ガス率は15%～20%

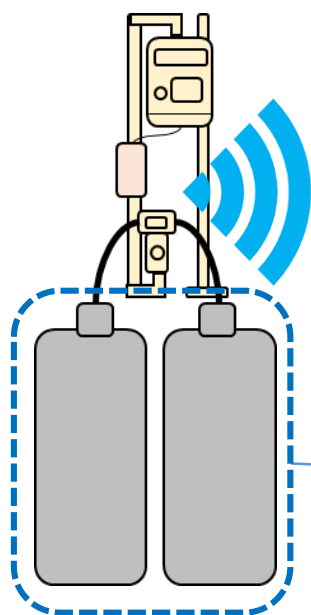
### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ②配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

## 新しい配送システム：実績をもとにしたLPガスの配送業務について

### 日次指針値利用による実績をもとにした配送

特許取得



日次指針値	
日付	指針値
2/28	60.9
3/1	62.3
3/2	62.3
3/3	64.1
3/4	65.5



指針値から容器内残量を毎日計算して把握。  
この実績値をもとに適切なタイミングで交換。

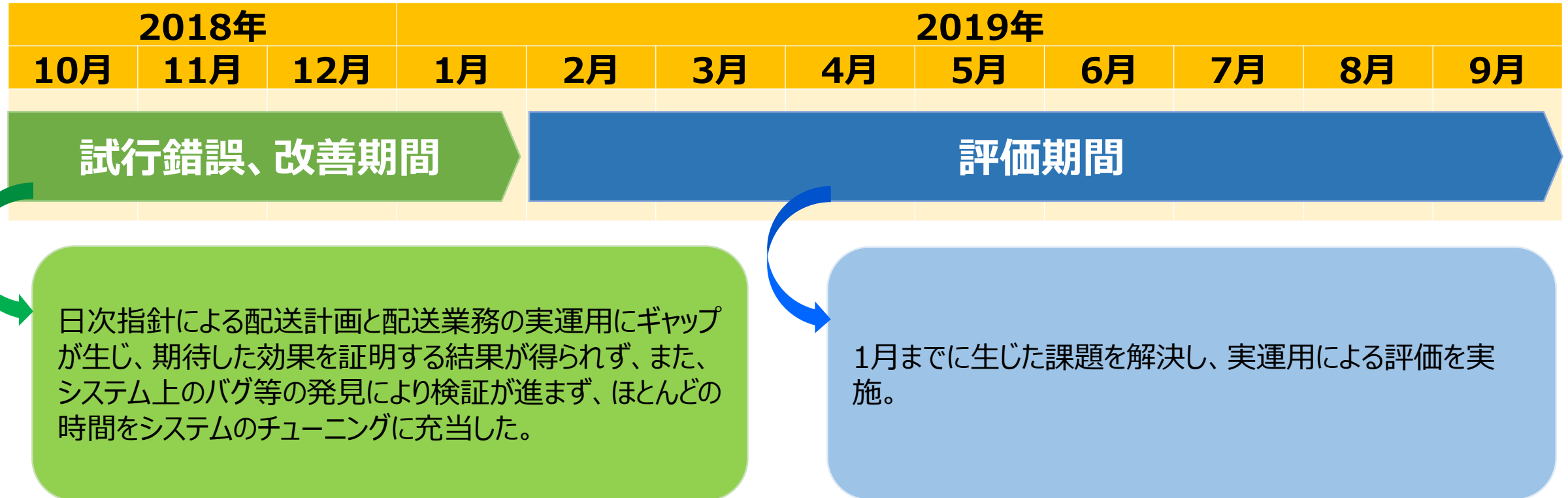
交換

容器内残量が無くなる直前の状態をとらえて全量交換することが可能。＝交換回数が少ない

### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ②配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

◆実験期間の取組経過について



＊本実証の結果については、全て上記「評価期間」のデータをもとに記載する。

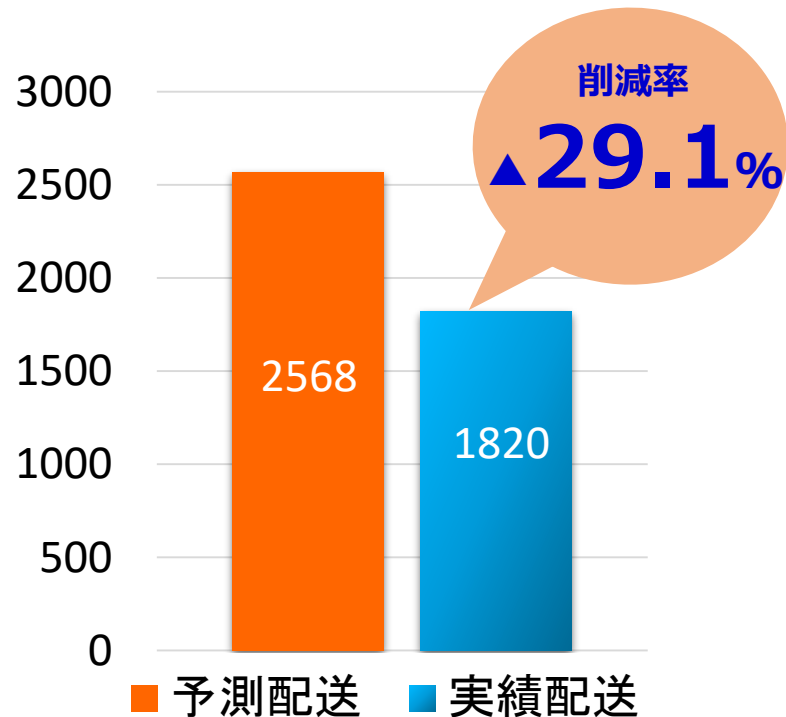


### 3. 実験の方法と結果

#### 確認項目 ②配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

##### 比較1 同じ期間の同じ消費者に対する、配送方法の違いによる効果を確認

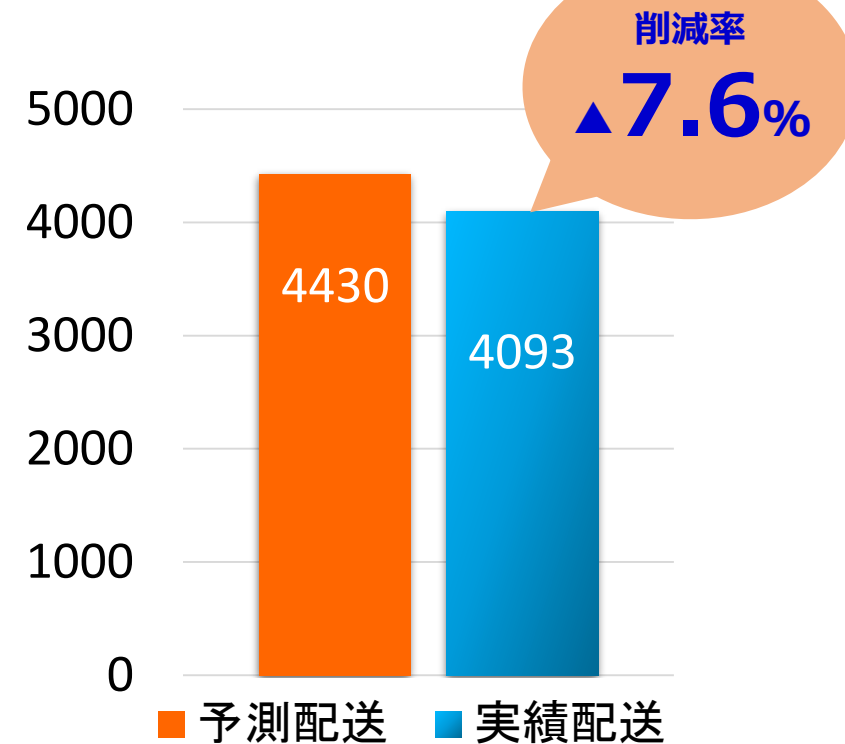
###### 配送回数



###### 残ガス率



###### 配送本数

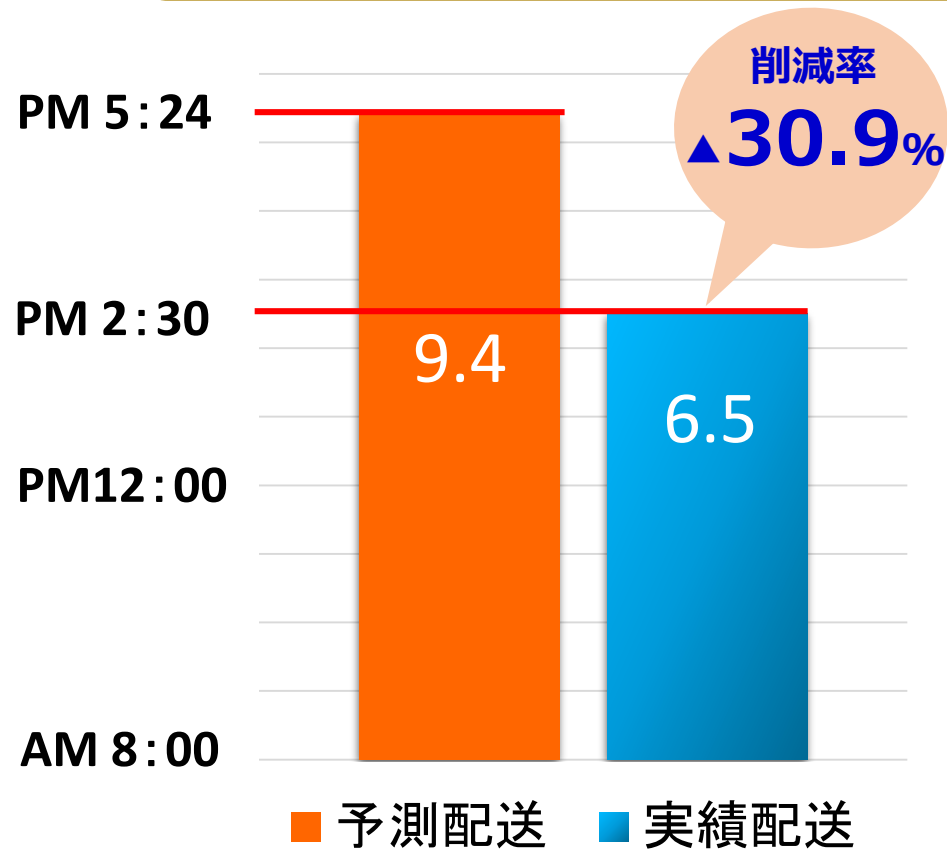


### 3. 実験の方法と結果

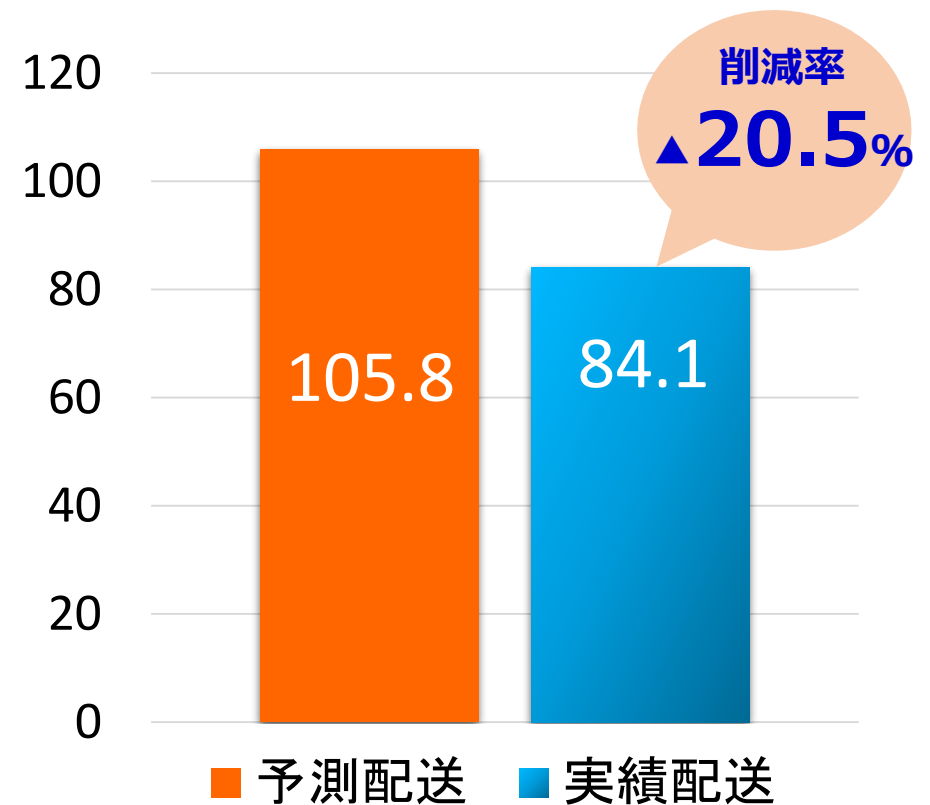
#### 確認項目 ②配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定

#### 比較2 予測をもとに配送していた前年同月との業務時間・走行距離の比較

平均配送業務時間(時間)/日



平均走行距離(km)/日



## 4. 今後の展開

## 4. 今後の展開

配送日や配送先の情報をもとに、AIが最適な配送ルートを構築

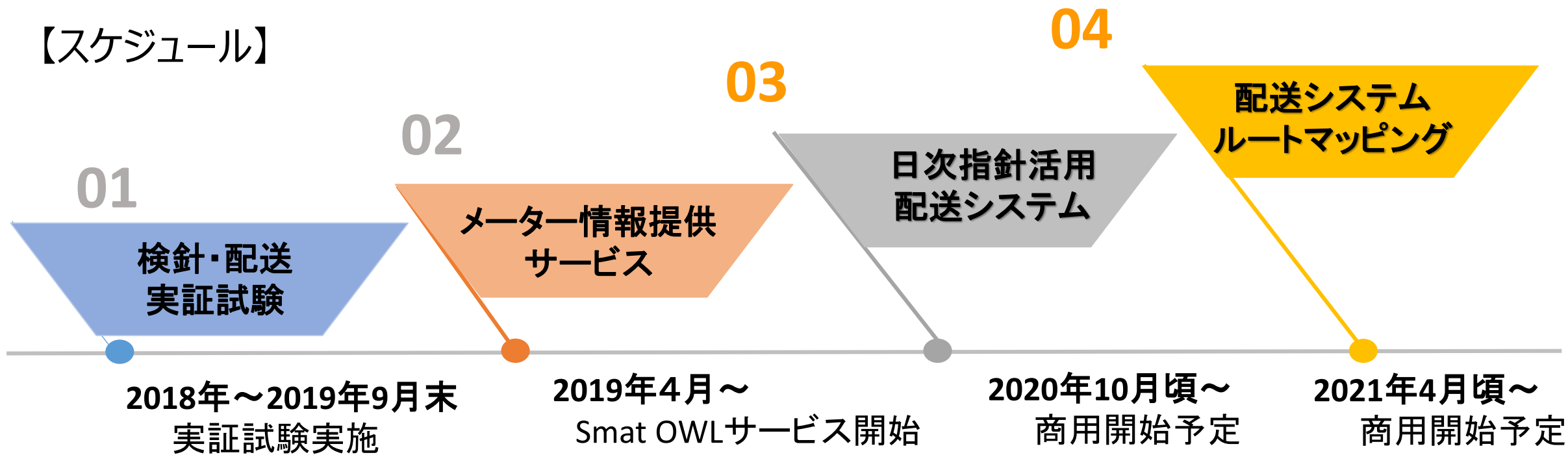


## 4. 今後の展開

### 新配送システムの商用化

現在出願中の特許の内容を含む機能を備えた「新配送システム」の構築準備中

#### 【スケジュール】



## 5. 総括

## 5. 総括

### 【実験結果のまとめ】

今回の実証実験で**検針業務の自動化**と、**配送業務の絶対量圧縮**（配送回数・時間・距離の削減）による効率化が可能という結果を得ることができた。

特に、配送業務の効率化については、IoT無線化ユニット設置率が実験対象拠点の71.1%であったにも拘らず得られた結果であり、無線化ユニットの設置比率が上がれば、比例して効果は上積みされることになる。

また、現在開発中の、AIが業務を指示する「配送ルートマッピング機能」と組み合わせることで、属人化されていた作業を**初心者が実施できる環境となる**だけでなく、**更なる配送業務効率化**が期待される。

昨今の活発な雇用環境を背景に、LPガス業界でも人員確保が困難な状況が生じており、特にLPガス事業の根幹を支える、「検針員」と「LPガス容器配送員」の不足については喫緊の課題となっている。今回実証された**検針業務の自動化**と**配送業務の絶対量圧縮**は、LPガス業界における担い手不足という課題に対する有効な解決策となり得ることを証明した。

# 参考資料集



報道関係各位

2018年5月8日

株式会社ミツウロコクリエイティブソリューションズ  
日本電気株式会社

## LP ガスの配送業務効率化に向けた 国内初の大規模実証を名古屋で開始

株式会社ミツウロコクリエイティブソリューションズ(注1、以下 ミツウロコ CS)、日本電気株式会社(注2、以下 NEC)は、LP ガスの配送業務効率化につながる NEC の「LP ガスメーター指針値提供サービス」を利用した大規模実証を愛知県名古屋市周辺で行います。

「LP ガスメーター指針値提供サービス」(以下 本サービス)は、ミツウロコ CS の全面的な協力を得て NEC が開発し、全国の LP ガス事業者・配送事業者向けに今夏から提供するもので、各消費者宅の LP ガスメーターに「LPWA 対応 IoT 無線化ユニット」(注3、以下 無線化ユニット)を設置し、通信網に京セラコミュニケーションシステム株式会社(注4、以下 KCCS)が提供する IoT 向けのネットワーク「Sigfox」(注5)を主に利用することで、LP ガスメーターの指針データを遠隔から網羅的、かつ高頻度、低コストで収集できるサービスです。

今回の名古屋での大規模実証は約12ヶ月間に渡って実施し、数千世帯を対象に行うものとしては国内初であり、指針値取得の自動化、及び、LP ガス容器的配送業務効率化と物流コスト削減の具体的な効果を測定する取り組みです。また、双方向通信可能な他の LPWA 網を一部で利用し、保安面の強化も併せて効果測定を行います。

ミツウロコ CS は、同実証の実施主体として、指針値の日次取得に対応した配送システムの構築、無線化ユニットの設置工事から現場運用支援、指針情報の収集・処理、保安情報の収集・処理までを一元的に行い、エネルギー事業を行うグループ会社である株式会社ミツウロコ、株式会社ミツウロコヴェッセル、ロジトライ株式会社等の協力のもと、配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定を実施し、従来方式の配送方法との比較・分析を行うことでノウハウの蓄積を行うとともに、配送業務の更なる高度化と保安面の強化に向けた取り組みに着手します。

NEC は、本サービスを提供すると同時に、同実証で取得したデータを収集・蓄積し、NEC の最先端 AI 技術群「NEC the WISE」(注6)を活用して、ミツウロコ CS の協力を得ながら、LP ガスの需要予測や最も効率的な配送ルート分析・策定につなげます。

1

## 【背景】

これまで LP ガス配送事業者は、月に1～2回人手で取得する LP ガスメーター指針値や過去のガス消費実績から LP ガス容器内のおよそのガス残量を予測し、LP ガス容器的配送計画を立案していました。多くの LP ガス配送事業者は消費者宅に2系統(供給側の系統と予備側の系統)設置してある LP ガス容器を交互に交換し、およそのガス残量予測による配送で生まれる非効率な部分を許容することでガス切りのリスクを回避していました。

今回の実証は、日次で取得した指針値により、LP ガス容器内のガス残量を正確に把握し、配送業務効率化と物流コスト削減の具体効果の測定とエビデンス獲得を目指すものです。

## LP ガスメーター指針値提供サービスの概要

- IoT無線ユニットとSigfox無線により圧倒的低コストでガス自動検針を実現
- ガス残量のリアルタイム把握とAI活用によって配送業務を大幅に効率化



## 【実証内容について】

### 1. LP ガス指針データの自動取得とLP ガス残量の日次把握

LP ガスメーターに設置した NEC の「無線化ユニット」により LP ガスの指針データを自動取得します。取得したデータは KCCS の「Sigfox」を介してクラウド(「NEC the WISE IoT Platform」(注7))上に収集・蓄積します。また、双方向通信可能な他の LPWA 網を利用し収集するデータも、同様のクラウド上に蓄積します。ミツウロコ CS は、遠隔取得した LP ガスメーターの指針情報で LP ガス消費者のガス消費量を日次で把握・管理し、保安面の要件にも対応します。

2

### 2. LP ガス容器的全量交換を実現

ミツウロコ CS は、日次で把握・管理可能となった LP ガス残量から、消費者宅へ LP ガス容器を配送する上で最適な配送計画を構築します。その際、LP ガス容器的交換は、各消費者宅に設置してある LP ガス容器内のガス残量が供給側と予備側の両側とも減った段階で全量交換を実施します。(従来は片側ずつ交互に交換)

これにより、配送回数を最大50%近くまで削減し、配送業務の大幅な効率化が期待されます。

### 3. 配送業務効率化と物流コスト削減の効果測定とエビデンス獲得

ミツウロコ CS は、本実証にて配送業務効率化と物流コスト削減の具体効果を測定し、そのエビデンスを獲得します。

また配送現場での課題を抽出し、ノウハウとして蓄積することで、他の LP ガス事業者に対する本サービスのより効果的な活用方法や、配送業務の効率化・物流コスト削減に向けたコンサルティングサービスにも活用していく予定です。

今後両社は引き続き、本実証で得られたデータの分析と現場ノウハウの活用を進め、配送ルートの自動構築と LP ガス配送車両への容器積載指示の自動化による「属人化の排除」にも取り組んでいきます。

これにより、今回実現した「省力化」に加えて、今まで人に依存する要素の強かった LP ガス配送業務において、属人化したノウハウの継承を必要としない、常に効率の良い LP ガス配送業務を実現し、業界全体の共通課題である「人手不足の解消」と「働き方改革の実現」を目指します。

なお、NEC は本サービスを「第7回 IoT/M2M 展(春)」(会期:5/9(水)～11(金)、会場:東京ビッグサイト(東京都江東区))に出展します。

以上

3

## 参考資料 ～従来のLPガス配送とは～

### 【LPガス容器配送のイメージ図】

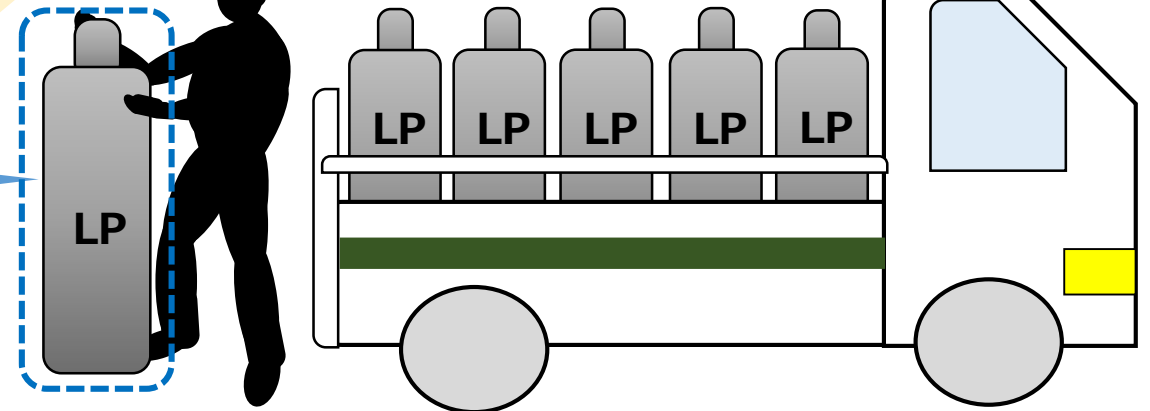
LPガス容器を供給側と予備側の2系統設置

月一回の検針値から  
残量を**予測**



予備側を残して片側ずつ交換

交換



消費者宅

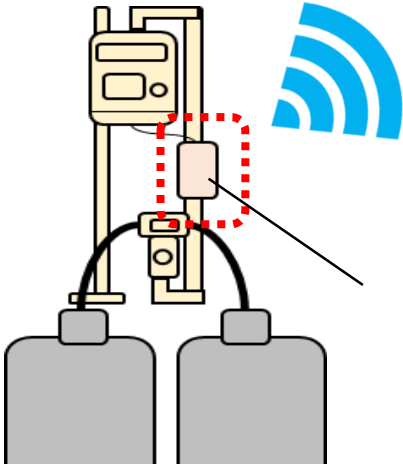
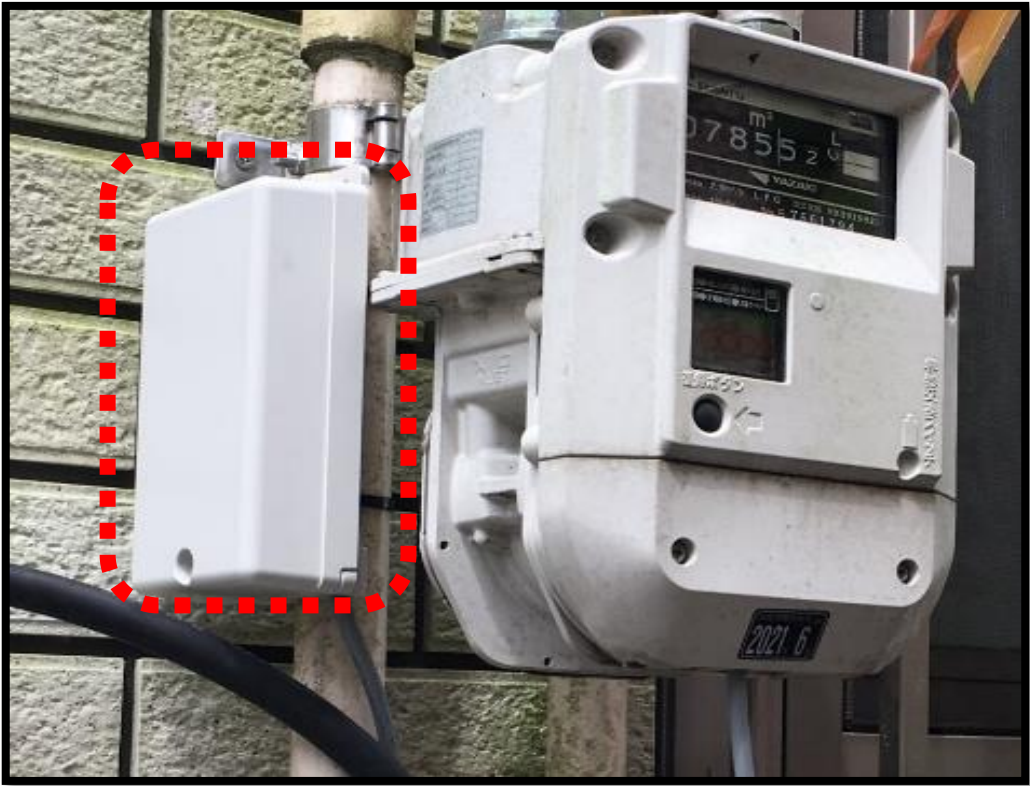
消費者宅に設置したLPガス容器から供給

LPガス配送事業者

配送員によって消費者宅へ配達

◆Sigfox、LoRa/LoRaWAN、LTE Cat.M1等の様々な無線通信規格に対応し、LPガスメーターをはじめ、業務用設備・什器、工作機械など様々な機器に接続可能なインターフェースを搭載。今後ますます増えるIoT化ニーズに対応する無線ユニット。

設置状態



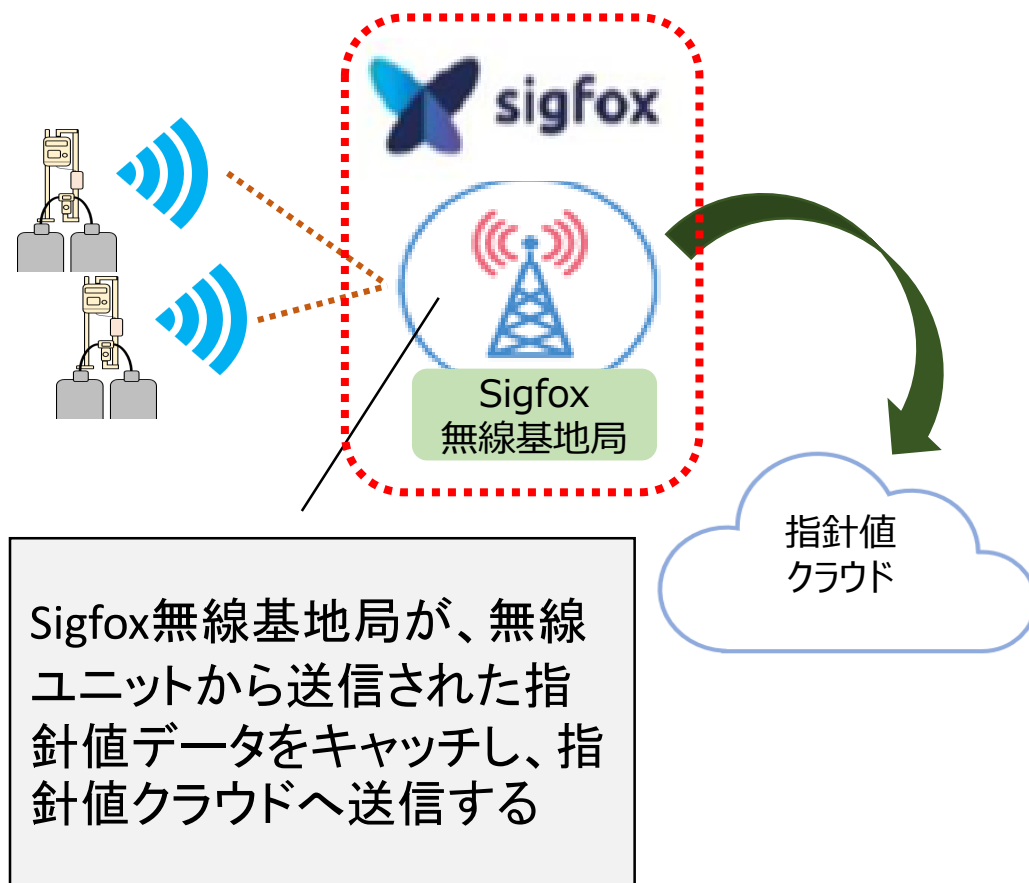
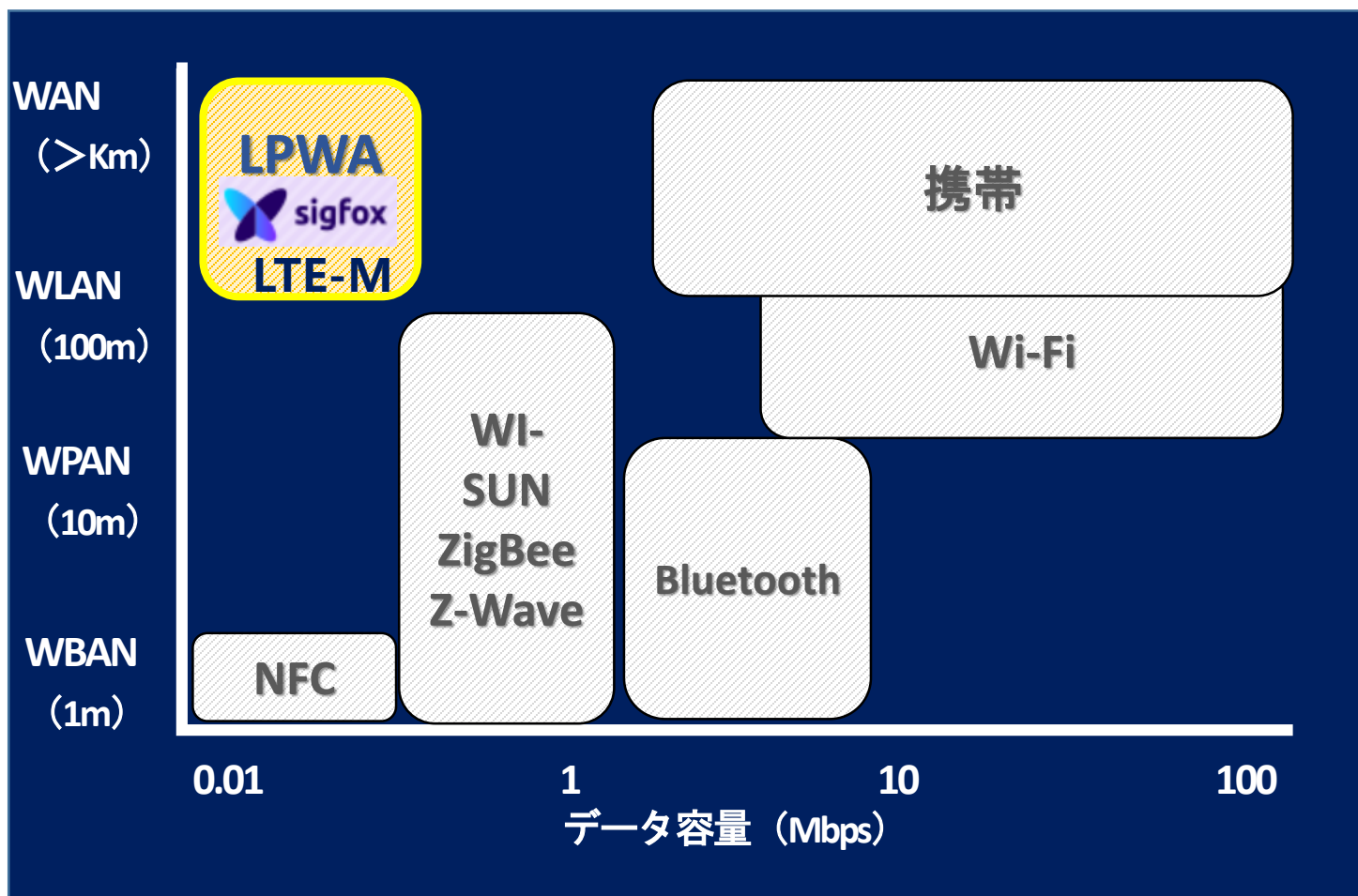
LPガスメーターの指針値を読み取り、LPWA通信により指針値を日次送信

仕様

項目		詳細
通信環境	通信規格	SIGFOX
	温度	-20℃～60℃
寸法	高さ	172mm
	横幅	93mm
	奥行	50mm

## 参考資料 ～Sigfoxとは～

◆ SigfoxはフランスのSigfox 社が運営するグローバルIoTネットワーク。現在65ヶ国に展開し、日本では京セラコミュニケーションシステム(株)がサービスを提供している。



### 取得済みの特許範囲



無線通信による  
日次で取得したガ  
スメーター指針値  
の利用により、LP  
ガス容器内ガス残  
量をリアルタイムで  
把握し、配送計  
画を立案する。

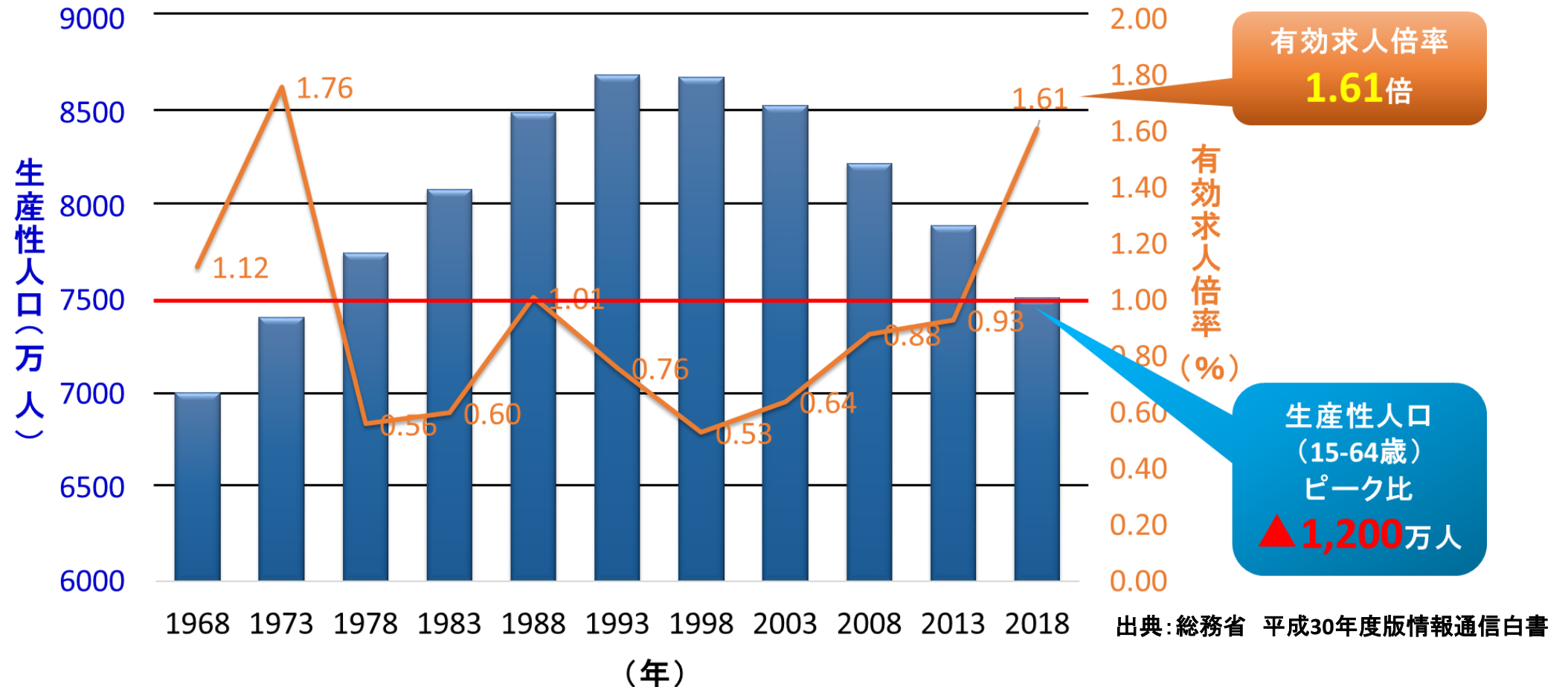
### 現在出願中の特許

実証実験の改善期間中に、「新しい配送システム」に追加で備えた機能に関する内容について特許を出願中。



## ～日本における雇用環境の推移～

少子高齢化による人口減少社会にあって、働き手の確保は困難に。



LPガス業界の雇用状況も同様。