

チーム名	水戸研究室		
代表者	東京工業高等専門学校 山田 恭平	指導教員	水戸 慎一郎
対象分野	製造業		
実証概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小企業において、卒業研究で開発した安価かつ設置が容易な無給電電力センサを活用し、無人操業中の不安を解決して生産性向上を図る。 ・ 複数の中小企業において、センサを数十個使った実証実験を行い、操業管理や省エネへの効果と活用方法を検討する。 ・ 中小企業において、機械から離れた状態で情報を入手する手段が限られているためにあるリスクや不安を低減し、働き方の改善を目指す。 		
解決する課題	中小企業において、製造装置の動作状況・消費電力を監視・記録する手段が無いために起こる不安、時間外出勤、無駄なシャットダウン。		

①現状の問題点



遠隔で情報が
得られない



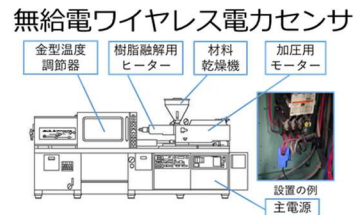
情報取得力不足による中小製造業の課題（ヒアリング結果）

- ・稼働情報が得られないため、時間外も不安。
- ・リスクがあるため無人操業を積極的に行えない。
- ・指針が無い場合省エネ化が困難。

非効率かつ不安な操業

②解決の方策：代表者が卒業研究で開発した無給電ワイヤレス電力センサを活用する

特許出願中の回路により、
無給電動作と無線送信を両立・



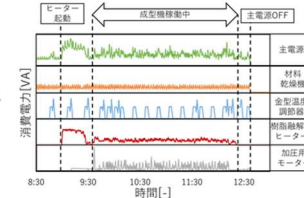
親機(Raspberry pi)



クラウド

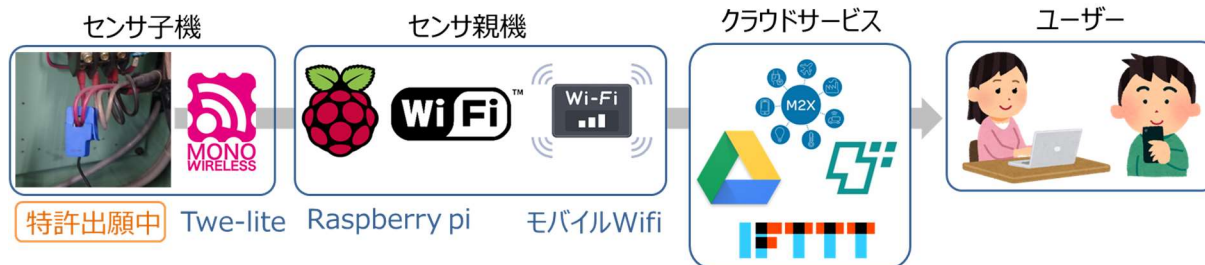


データ分析



安価かつ簡便に操業情報と
電力データを記録・管理できる。

③実現のイメージ：まずは汎用のクラウドサービスを用いて早期の実証を行う。



④実用化に向けた地域の連携方法

主として以下の企業との連携を見込んでおり、
来年度夏までの試験サービス開始を目指す。

泰興物産：ケース作製、取りまとめ
相模通信工業：センサ量産
日本ソフトウェア：アプリケーション
日本テクノ：大規模実証実験

1.ワイヤレスIoT技術の活用による課題解決の着眼点

① 背景 中小企業の街：八王子

中小企業は古い機械と新しい機械，メーカーの違う機械を使って生産を行っている。
製造へのIoT活用には同じメーカーの新しい機械を導入すればよいが，コスト面で困難。

稼働情報の不足



- ・ 人為的ミスによる機械のつけっぱなし
 - ・ 無人運転中のトラブルによる停止
- } もしかして？という不安



現状：時間外に確認のため会社に戻っている

気の休まらない操業

電力情報の不足



- ・ 省エネを熱望しているが，各機器の消費電力量が分からない。
- ・ スマートメーターの電力量アラームが鳴っても，打つ手が無い。



現状：現場のカンで機械を止めている

効果の分からない省エネ対策

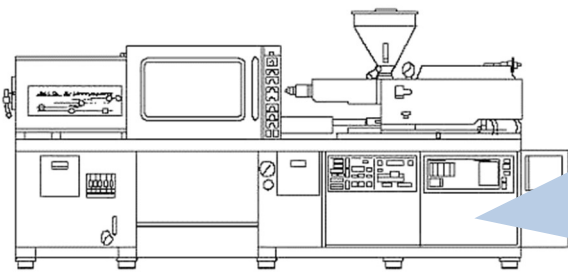
情報の不足により，多大で無意味な労力を強いられている。

1.ワイヤレスIoT技術の活用による課題解決の着眼点

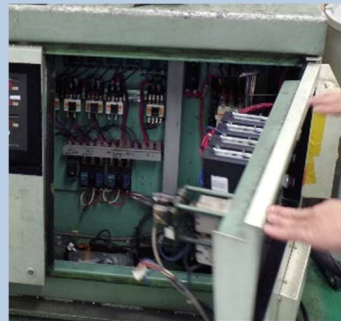
② 課題解決の方向性 各機器, 各系統の消費電力(稼働状況)を遠隔監視する

電力情報を蓄積し, 遠隔で監視出来るようにすることで, 中小企業の省力化に寄与する。
導入してもらうには, 全ての機器に設置でき, 安価, 保守不要であることが必要。

工作機器



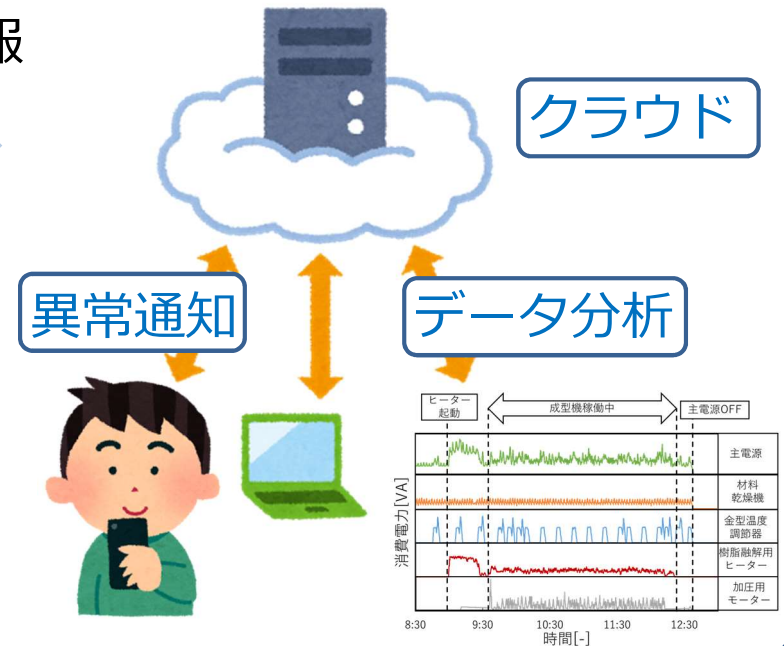
分電盤



電力情報収集部に注力し,
中小企業の実情に合う無線電力センサを実現。

電力情報

ワイヤレスIoT技術により,
情報処理のコストが大きく低下。



簡便, 安価, 保守不要の無線電力センサを実現する。

1.ワイヤレスIoT技術の活用による課題解決の着眼点

③ 課題解決に向けたワイヤレスIoT技術の活用の着眼点

非接触・無給電で動作する簡便なワイヤレス電力監視システムを安価に実現できる。

(1) IEEE802.15.4等の低消費電力無線規格

エネルギーハーベスティングによる微弱電力でも5秒毎の情報送信が可能（無給電）。



実証試験中の非接触・無給電無線電力センサ

回路の特許出願中

従来技術では電源工事や、
頻繁なバッテリー交換を要する

(2) Raspberry Pi等の小型コンピュータ

低コストでデータ集約，処理，クラウドへの送信が可能。

(3) 充実したモバイルネットワーク

設置時にインターネット接続環境の構築が不要。

(4) 各種クラウドサービス + スマートフォン

専用システムと比較して保守費用等が安価，導入も容易。

安価・簡便

従来の導入費の例：
1,000万円

ワイヤレスIoT技術により，中小企業の機器をスマート化。

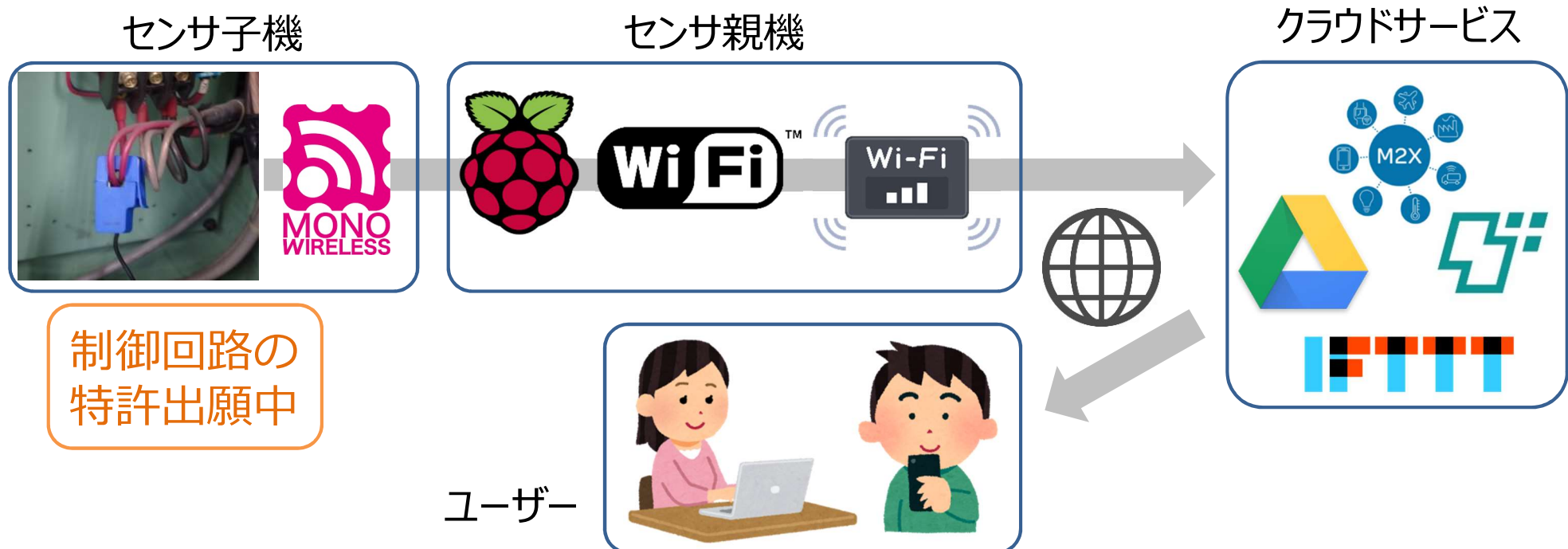
2.ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）の内容

① ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）に向けた必要な技術、システム構成

センサ子機はTwe-liteによりデータをブロードキャストする。
これをRaspberry Piにより収集し、無線LAN、モバイルWiFiで
各種クラウドサービスにアップロードする。

リアルタイムデータ表示はM2X, データ解析用の日報はGoogle drive,
異常時の通知にはIFTTTを利用する。

既存サービスで対応できないものはさくらのVPSを用いて試行サービスを開発する。



2.ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）の内容

② ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）の内容

我々のワイヤレス電力センサは、事前のヒアリングにおいて極めて高く評価されており、特許も出願中であることから、ユニークな技術であると言える。

一方で、構想通り1事業所に数十個といった数を導入した際の効果は未実証であり、大量のデータを活用する方法も検討中であるため、量産して確認する。

- 計画
1. 開発するセンサを500個程度量産（実装：相模通信工業）
 2. 多摩地区の中小企業複数社にて実証試験（取りまとめ：泰興物産）
 3. 情報提示用ソフトウェアの開発(アドバイザー：日本ソフトウェア)

確認事項 技術面

- ・ 中小企業の社員が、自分で設置，設定，管理できるか。
- ・ ユーザーインターフェースは使いやすいか。
- ・ どういった通知が必要か。

運用面

- ・ 無人操業時間の延長など，生産性向上に繋がるか。
- ・ 機械の立ち上げの最適化など，省エネに繋がるか。



- ・ 本技術を活用することで，中小企業に具体的経済的メリットがあるか調べる。
- ・ センサーデータをどのように処理し，ユーザーに提示すれば良いかを調べる。

2.ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）の内容

③ ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）に向けた予算

“Hardware is Hard”と言われるように、デバイスを社会実装する難易度は高い。難しさの中心は、**量産**と**実証**である。試作と量産では全く難易度が異なる。一方でセンサー系IoTデバイスは、ある程度の数を設置することが前提となる。本取り組みでは、本気で社会実装を目指し、500個の量産と先行実証を行う。今後高専で開発されるデバイスを**量産**し、**社会実装する筋道を確立**する。

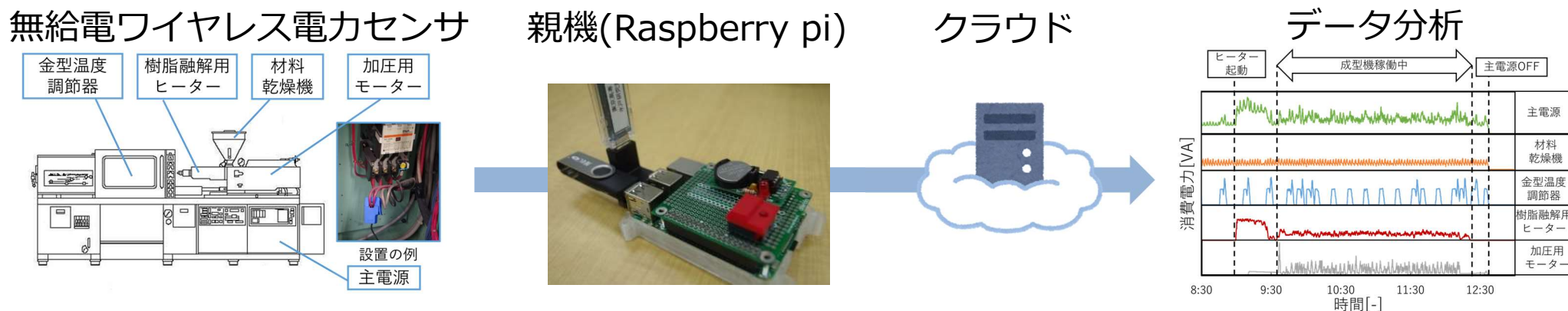
	単価	数量	金額
量産費用	2,700	500	1,350,000
基板加工機	400,000	1	400,000
3Dプリンタ	400,000	1	400,000
データ処理用PC	100,000	2	200,000
VPSレンタル代	50,000	1	50,000
SIM代	50,000	1	50,000
消耗品	300,000	1	300,000
旅費	250,000	1	250,000
合計			3,000,000

- ・ センサを量産しての実証を行うため、量産費用が必要である。
- ・ 量産前の試作のため、基板加工機と3Dプリンタが必要である。
- ・ 通信およびデータ処理のため、SIM費用、及びデVPS費用が必要である。
- ・ 消耗品として、試作用電子部品、及び3Dプリンタフィラメントが必要である。
- ・ 実証場所への移動、打合せ、産業フェア出展等のため、旅費が必要である。

3.ワイヤレスIoT技術実証を通じた今後の見通し

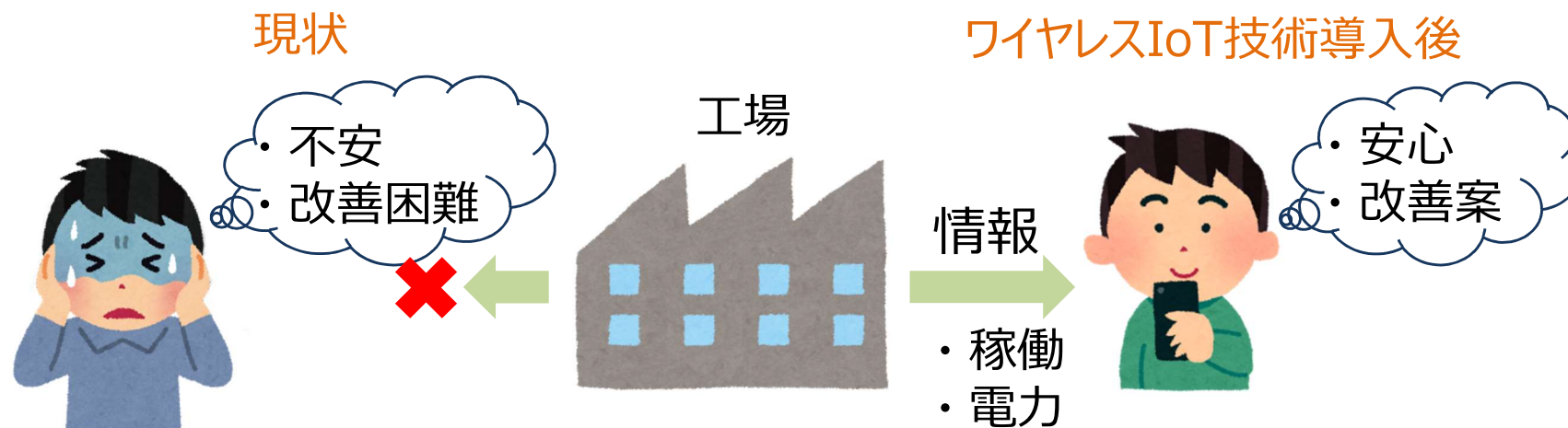
① ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）を通じた今後の見通し、目標

技術的には、ほぼ実現できており、本提案では量産と経済的メリットの評価を行う。



メリット評価のためにユーザーインターフェースを開発し、これをブラッシュアップして来年度夏までには試験サービスの開始を目指す。

本提案後も、ワイヤレスIoT技術を用いた生産性改善、働き方改善を目指す。



3.ワイヤレスIoT技術実証を通じた今後の見通し

② ワイヤレスIoT技術を活用した取り組み（実証）を社会に適用するための仕組み、お金の流れ

