

# 独自AIによる施設内の電力稼働状況 検出システムを活用した節電の実現

SOINN株式会社

[biz@soinn.com](mailto:biz@soinn.com)

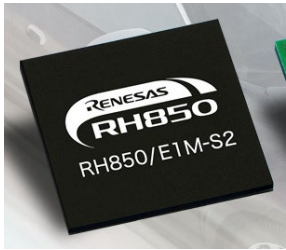


# コンパクト

## SOINN社 AIの 提供実績

# 大規模

チップ上で学習・推論する AI



国の支援で開発

ドローン、ロボットの制御



大規模プラント制御

個人向け AI  
医療向け AI



スマートフォンで育て、助けてくれる  
わたし専用のAI。



インフラ点検

牽引車両 (制御システム搭載)

トレーラー  
(レーダー搭載)



広域災害予測

# ポイント

- 電力のHTT「H」減らすの推進
  - 施設内の電力稼働状況検出システムを活用した節電を促す取組
  - 異常検知も可能
- 製品：SOINN E-1
  - エネルギーマネジメントシステム(EMS)向け AI

東京 丸の内ビル群など、複数の稼働実績あり  
導入から運用まで、SOINN 社がワンストップで承ります

# 導入例 ①

日本経済新聞

2022年3月2日 日経電子版

## 丸の内熱供給と新菱冷熱、「丸の内エリア・大規模熱源システム向けAI制御システム」を開発

2022年3月2日 12:35

本システムの基幹ソフトは、SOINN株式会社のAIアプリケーションを搭載しています。また、プラント設計者の観点から株式会社三菱地所設計がアドバイザーとして参画しています。

既存の自動運転装置からさらに **4% 削減**

現場設置のPC 1台で**全自動運転**, 手間いらず

[https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP627573\\_S2A300C2000000/](https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP627573_S2A300C2000000/)

丸の内熱供給株式会社

新菱冷熱工業株式会社

SOINN



# 導入例 ②

## ND 日本電技株式会社

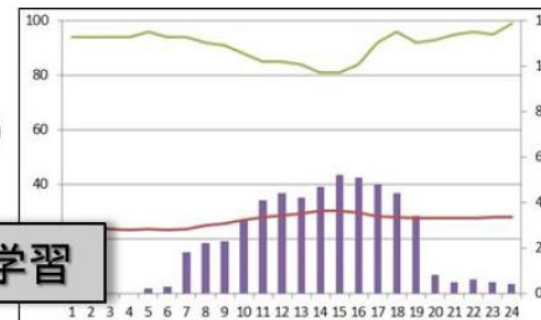
エネルギー需要予測  
インテリジェントBEMS稼働中



### 公開気象データと併せ自動学習・推論

過去実績データ(数日間~1年間)

- 気象データ(外気温湿度)
- 消費エネルギーデータ

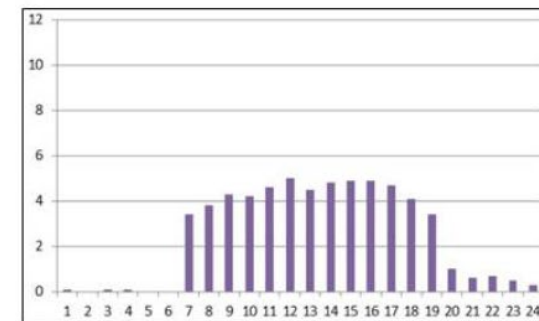
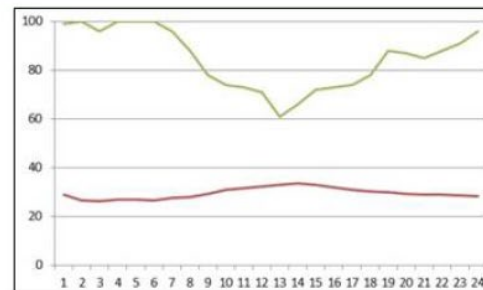


気象予報データ(当日、翌日)

予測データ(当日、翌日)

- 消費エネルギー予測値

○外気温湿度予報値



日本電技様資料より引用

## 導入例 ③

某大手エネルギー企業様から受注済

2023年 初頭の稼働開始に向け進行中

海外の企業様からも関心

# E-1 の削減効果 試算

- **都庁舎 年間消費電力量 一般家庭 約8900世帯分**
  - E-1 は東京国際フォーラム、東京ビッグサイトなどにも柔軟に展開可能
- E-1 による**年間削減効果の一般家庭換算**
  - 2% : 178世帯分
  - **4% : 356世帯分** (p.4 丸の内エリアの実績と同等レベルの場合)
  - 6% : 534世帯分
  - **8% : 712世帯分** (E-1 を活用した目標レベル)

## 算出根拠

- 東京都庁、年間電力消費量 約3600万kWh
  - 第一本庁舎 (約3000万kWh)、第二本庁舎 (約600万kWh)
  - 都庁舎版RE100 <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/supplier/workshop.files/3.pdf>
- 一般家庭 年間電力消費量 4,047kWh
  - 環境省 <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/kateico2tokei/index.html>

# その他の主なポイント

- 東京国際フォーラムなど**多様な施設規模**への追従性
  - 弊社 AI は様々な規模の施設に導入可能で、実績もございます。追従可能と考えます。
- 催事の規模で**エネルギー消費量**が変化する施設への適用性
  - 様々な催事規模での実績データがありましたら、予め学習させ対応させることが可能です。
  - 実績データがない場合も、リアルタイムの需要への追従や、追加学習が可能ですので、対応可能と考えます。
- 催事スケジュールにより**機器の稼働状況**が**変則的**でも最適化可能か
  - 消費電力が最小になるよう機器の稼働を最適化するアルゴリズムですので、対応可能と考えます。
- 導入済の**各社 BEMS との連携**
  - 弊社 AI は基本的に CSV やデータベースを介し BEMS と連携させます。
  - よって弊社 AI と既存の BEMS は、BEMS に大幅な改修を加えることなく連携可能と考えます。



# 運用までの流れ (全てSOINN社が対応、BEMS を止める必要なし)

## • Step 1

- 過去、数ヶ月分の実績データ、機器装置類のデータを受領、AI 調整開始
- 現場設置用 E-1 モジュールを構築

## • Step 2

- 現場 BEMS の導入業者様と、BEMS と E-1 のデータ受渡し形式等の打合せ

## • Step 3

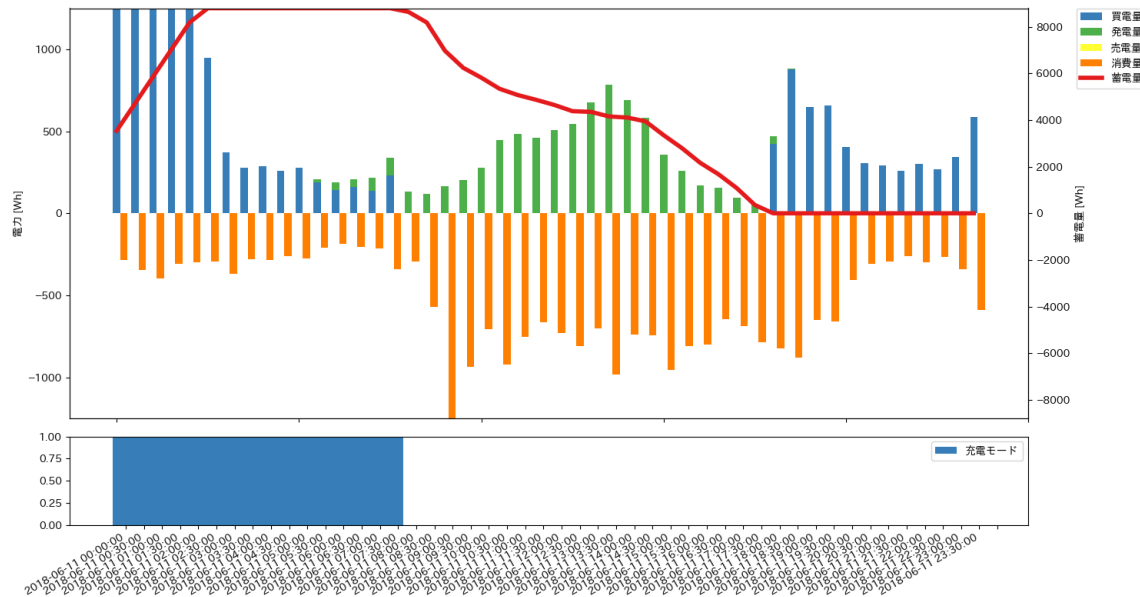
- 現場設置、E-1 の自動学習・テスト運用開始。(1~2カ月)
- 機能・性能評価。SOINN社が E-1 を微調整。

## • Step 4

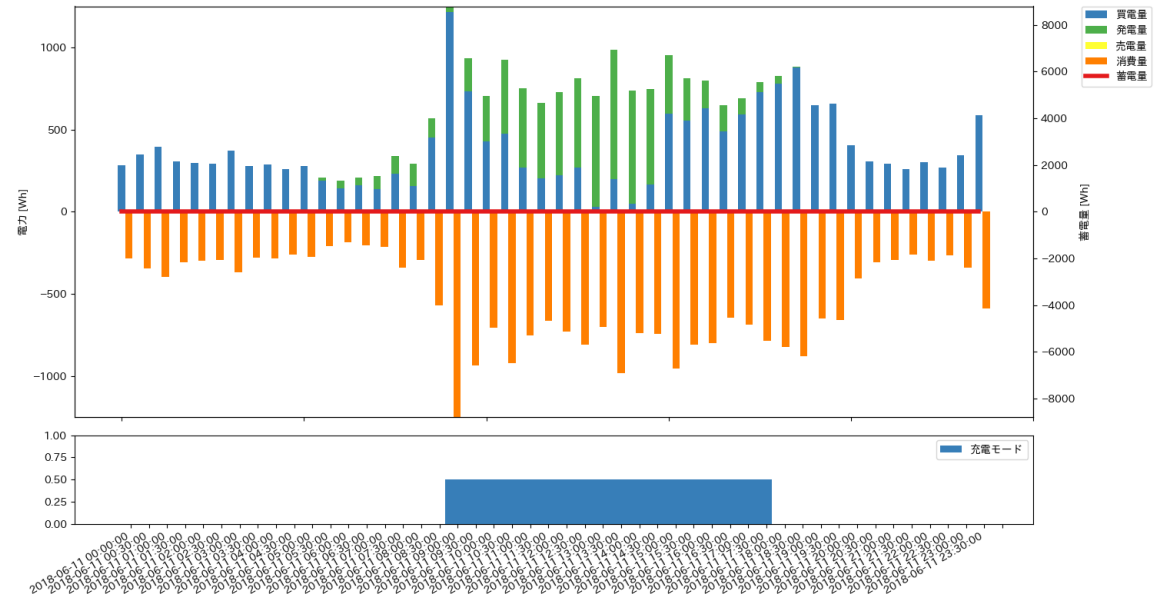
- 学習が進めば本運用開始。原則 AI による全自動運転。
- 万一の不具合には SOINN社が速やかに復旧まで対応。

# 発展例①: 発電や蓄電池との併用

AI 制御



定型制御



◎昼間の電力状況を予測し、  
夜間の電気代が安い時間に買電して充電

×昼間に十分に発電ができず、  
昼間の電気代が高い時間に買電

# 発展例②: 異常検知AI (A-1) の併用

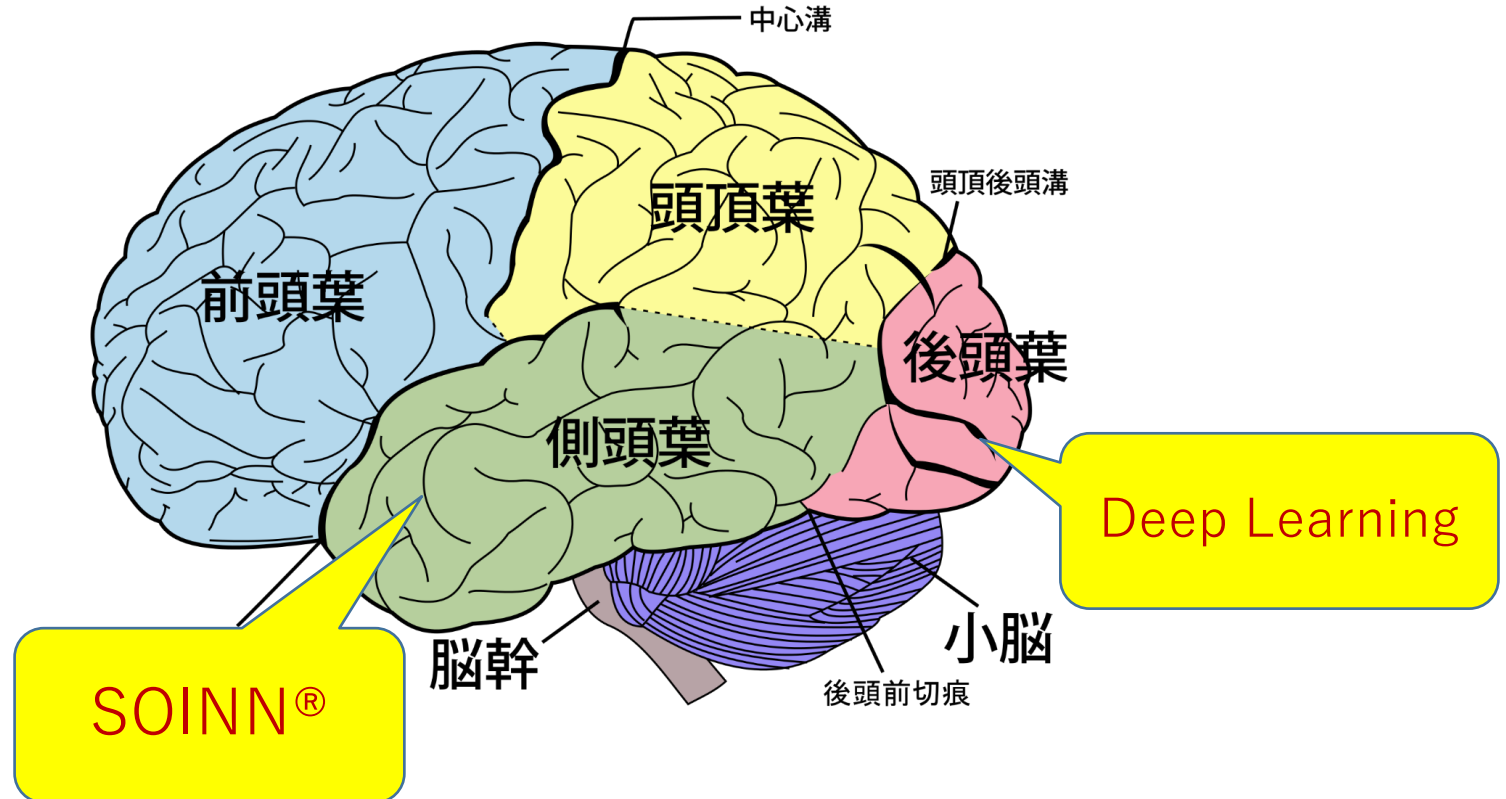


- 異常度が上昇し始めたタイミングで保守員に通知  
⇒ 保守員は計画的に保守点検を実施

# Appendix

# SOINN®は脳の側頭葉（記憶）をモデル化した AI (Deep Learning は視覚のモデル化)

SOINN® は重要な情報だけ覚え、  
それ以外は効率よく「忘れる」  
メカニズム

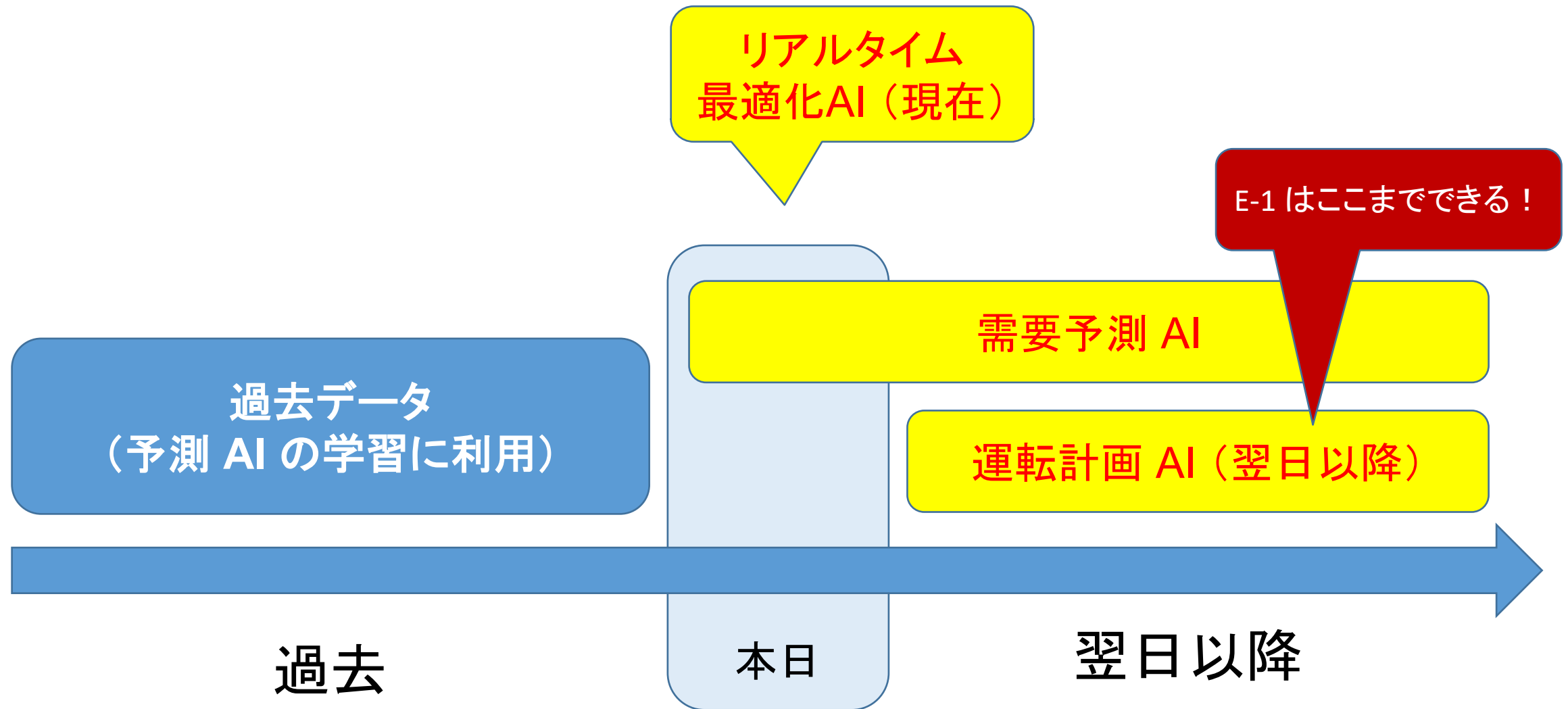


**SOINN® を含むあらゆる選択肢から、最適な手法を選択して AI 構築**  
お客様のデータとニーズに合った「道具」を使い分ける

# CO2排出削減は喫緊の課題

- 「SOINN E-1」は CO2排出 & エネルギーコスト削減に即効性ある、①超低コスト、②超簡単運用、③超省エネ AIです。
- 市販PC (CPU) 1台分の演算量で、大規模地域冷暖房 (DHC), BEMS, FEMS, HEMS, ZEB, ZEF, ZEH等多彩な対象に適用できます。
- 家庭用PCでも作動しますので、プライバシーやセキュリティを保護できます。

# E-1 を構成する3つの AI



## SOINN E-1

3つの独自AIの連携で最大効率を発揮  
運転計画まで自動で行えるAI

## 需要予測 AI

機能: 熱量、蒸気量等の**エネルギー需要量を予測**。  
数分～数日先の予測が可能。  
特徴: 気象情報(気温、湿度等)や季節性、イベント情報などの要因も考慮可能。

リアルタイム  
最適化 AI

機能: システム全体の消費エネルギーが最小になるよう、**各機器の設定値(送水温度や流量)をリアルタイムで最適化**。  
方法: 複数の機器からなるシステム全体を、AIでモデル化。モデルは追加学習を通じて精緻化。精緻化したモデルに基づき、各機器の最適な設定値を自動探索。

## 運転計画 AI

機能: **翌日以降のエネルギー需要予測に基づき、各機器の運転パターン、負荷率、設定値を計画**。  
方法: 複数の機器からなるシステム全体を、AIでモデル化。  
翌日以降のエネルギー需要予測と、モデルに基づき、各機器の運転パターンをシミュレート。消費エネルギーを最小化する、最適な負荷率や設定値を自動探索。

ここまでできる!



## 課題

従来: 大型施設や地域冷暖房の熱源システムでは、**ベテランの設定値手動入力**により、高効率運転を実現

課題: 近年の省エネ化とともに導入されたインバータ制御により、熱源設備の設定が複雑化

最適値は気象条件と連動し変化



**手動設定での対応が困難に**

制御の複雑化



制御担当者



システム全体の消費コストを  
最小化する最適化モデル作成

コスト削減

AIによる運転最適化

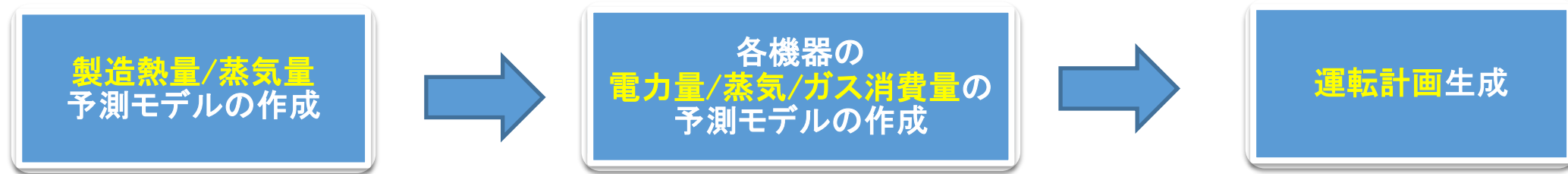


各ビルへ熱供給

- ・ 機器の発停順序
  - ・ 発停時刻
  - ・ 各機器の設定値
- をベテランに頼るが限界

熱供給プラント: 冷凍機、冷却水ポンプ、ボイラー等

写真はイメージ



熱需要予測、製造量予測、  
熱ロス予測

冷凍機、ボイラ、冷却塔等の  
各機器モデル化

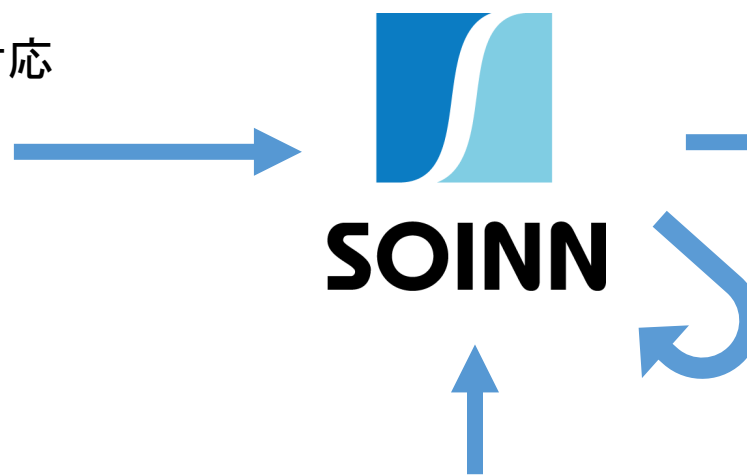
翌日の運転計画を提示  
機器の発停順序、発停時刻、  
各機器の設定値 指示

## 入力情報

マルチモーダルデータに対応

- 電力量
- ガス使用量
- 蒸気流量
- 各温度
- 気象予報
- 各機器設定値  
等

需要、消費予測、計画作成



学習用データ(事前)

## 運転計画

- 各機器発停指示
- 各機器設定値
- 温度、消費エネルギー量予測値

## 追加学習(自動・手動選択可)

実績値を正解データとして追加学習  
導入後も継続的に精度向上

エッジ/クラウドの環境を問わず様々な領域で提供可能



生産ライン



ビル(BEMS)



商業施設



工場(FEMS)



SOINN EMS

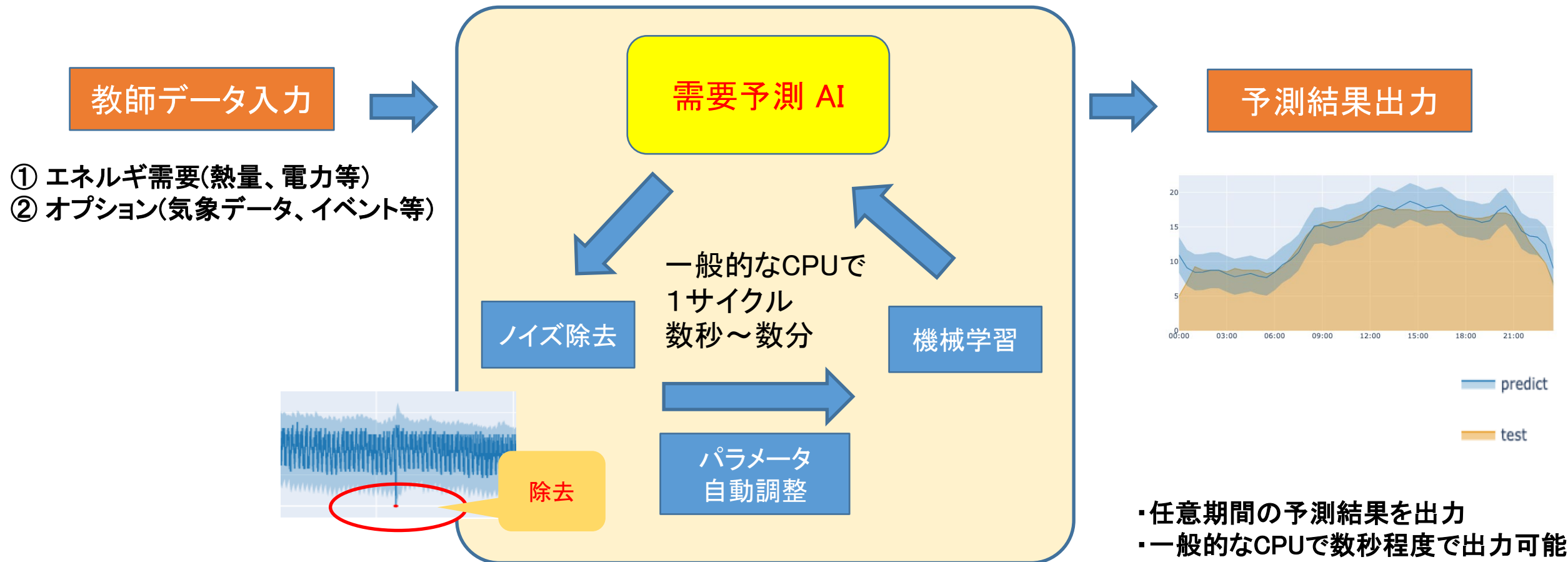


住宅 / マンション

# 3つのAIについて

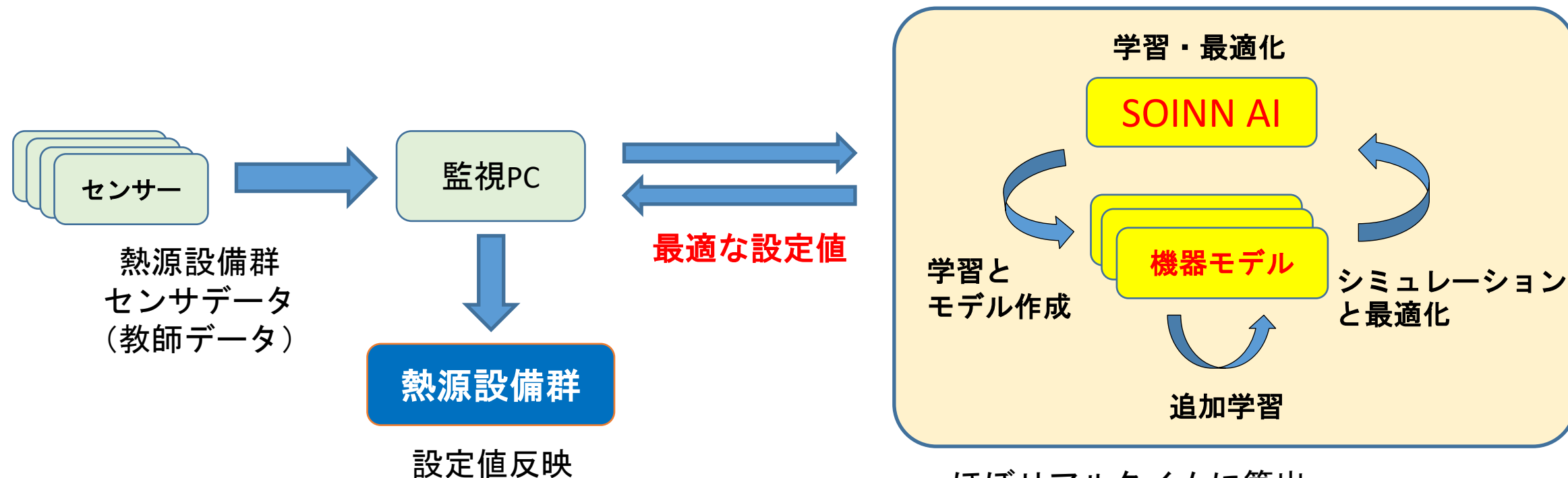
## ◆ 実装事例：大型ビル、地域冷暖房のエネルギー需要予測

ノイズ自動除去、モデルパラメータの自動調整、機械学習が連携する軽量な需要予測 AI により、**専門知識不要**でエネルギー需要予測が可能。市販PCでの**オンサイト運用**／**クラウド運用**いずれも可能。



## ◆ 実装事例：大型ビルの特源設備のリアルタイム最適化

構成機器ごとの消費電力量を予測するAIと、最適化アルゴリズムにより  
個々の特源設備の設定値をリアルタイムに最適化。省エネを実現。

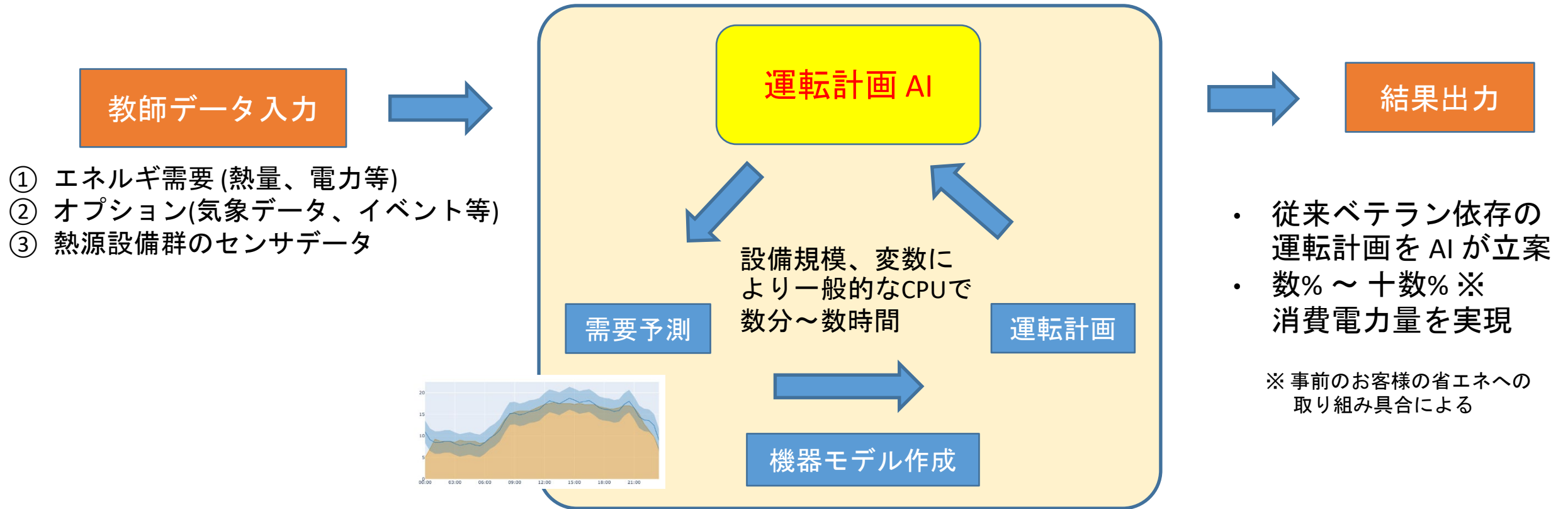


- ・ ほぼリアルタイムに算出
- ・ 全体で数% ~ 十数%の消費電力量を削減
- ・ 追加学習によりデータが溜まるほど精度向上

※ 事前のお客様の省エネへの取り組み具合による

## ◆ 実装事例：地域冷暖房での運転計画

需要予測、構成機器ごとの消費電力量予測、最適化の連携により、翌日の運転パターン、熱源設備の運転を最適化。省エネを実現。



# 導入期間 / コスト削減効果 モデルケース



# リアルタイム最適化 モデルケース

- 機器想定
  - ターボ冷凍機
  - それぞれの冷凍機に冷水ポンプ、冷却水ポンプ
  - 冷却塔
  - 計20台程度
- 期間想定
  - PoC : 0.5~1ヶ月
  - 開発 : 0.5ヶ月
- コスト削減効果
  - 月平均 5~7% 程度

# 需要予測/運転計画 モデルケース

- 機器想定
  - ターボ冷凍機、吸収式冷凍機、
  - それぞれの冷凍機に冷水ポンプ、冷却水ポンプ
  - ガスエンジン、ボイラ、冷却塔
  - 計40台程度
- 期間想定
  - PoC : 1~2ヶ月
  - 開発 : 1.5ヶ月
- コスト削減効果
  - 月平均 4~5%程度

# 需要予測/運転計画/リアルタイム最適化 モデルケース

- 機器想定
  - ターボ冷凍機10台程度
  - それぞれの冷凍機に冷水ポンプ、冷却水ポンプ
  - 冷却塔
  - 計30台程度
- 期間想定
  - PoC : 2~3ヶ月
  - 開発 : 2ヶ月
- コスト削減効果
  - 月平均 7~9%程度

あらゆる“モノ”に考える力を。



**SOINN**