

# 仙台駅エリアにおけるAIを活用した省エネルギーの取り組み

## 背景と目的

駅および駅周辺施設は多くのエネルギーを消費している。これまで高効率機器の導入を行い省エネルギー化を図ってきたが、今後さらなる省エネを行う為に、需要量と供給量を合わせ無駄なくエネルギーを製造・供給することが必要である。先行研究により、仙台駅エリアは気象予報(外気温と時刻)とエネルギー需要傾向(電気・蒸気・冷水・温水)に相関があることがわかった。そこで、AIによりエネルギー需要を予測し、機器を効率に運用する方法の検証を短期間(40日間)実施した結果、約2.5%の省エネルギー効果を見出すことができた。本研究では、通年にわたるAIを活用した省エネルギー効果の検証結果について報告する。

## 開発前の問題点

人が需要を予測し、CGS・熱源機器等の運用を都度最適化判断するのは困難

- 設備の制約と複雑化
- 電気・ガス使用量等に制限がある
- 電気・ガス単価変動
- エネルギー需要変動

人の判断 ?

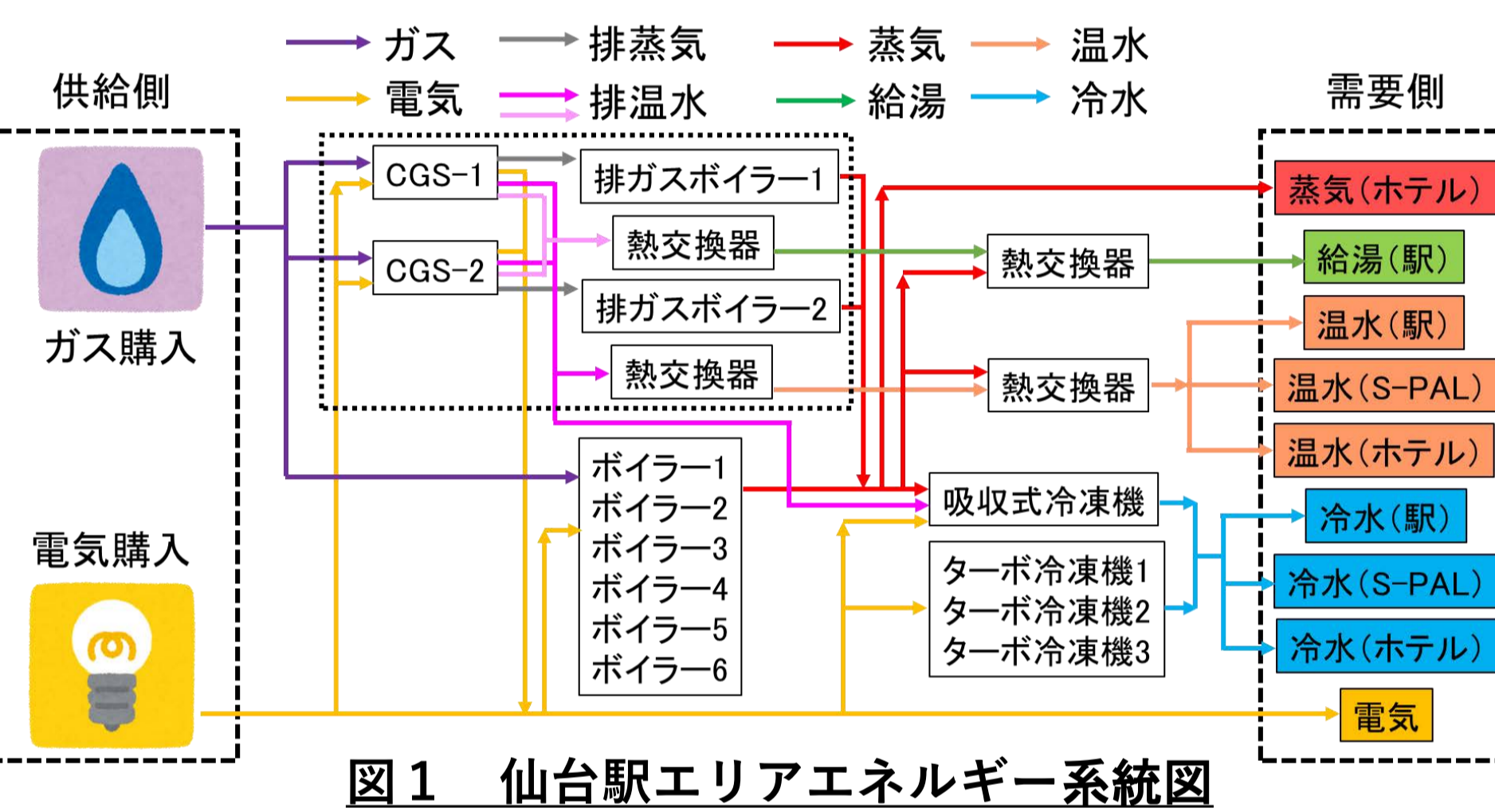


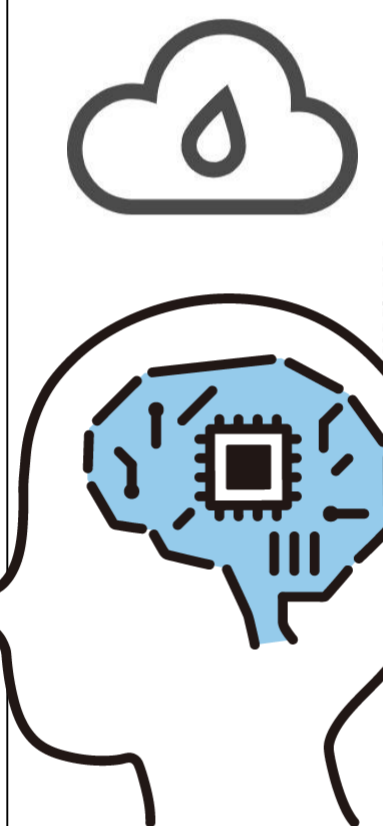
図1 仙台駅エリアエネルギー系統図

## 開発してよくなった点

### AIの活用により

- 自動需要予測
- 電気・ガス等の制限を遵守し、自動で運転計画
- 需要に合わせてCGS・熱源機器等省エネ運転可能

### AIの活用



### エネルギー需要予測

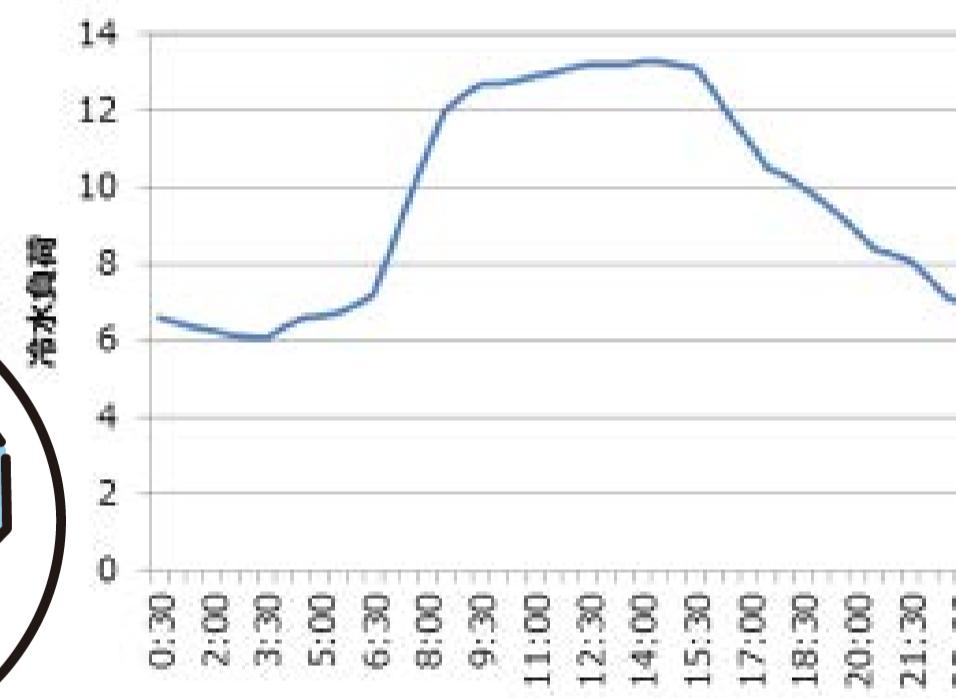


図2 冷水負荷予測

### AIによる運用

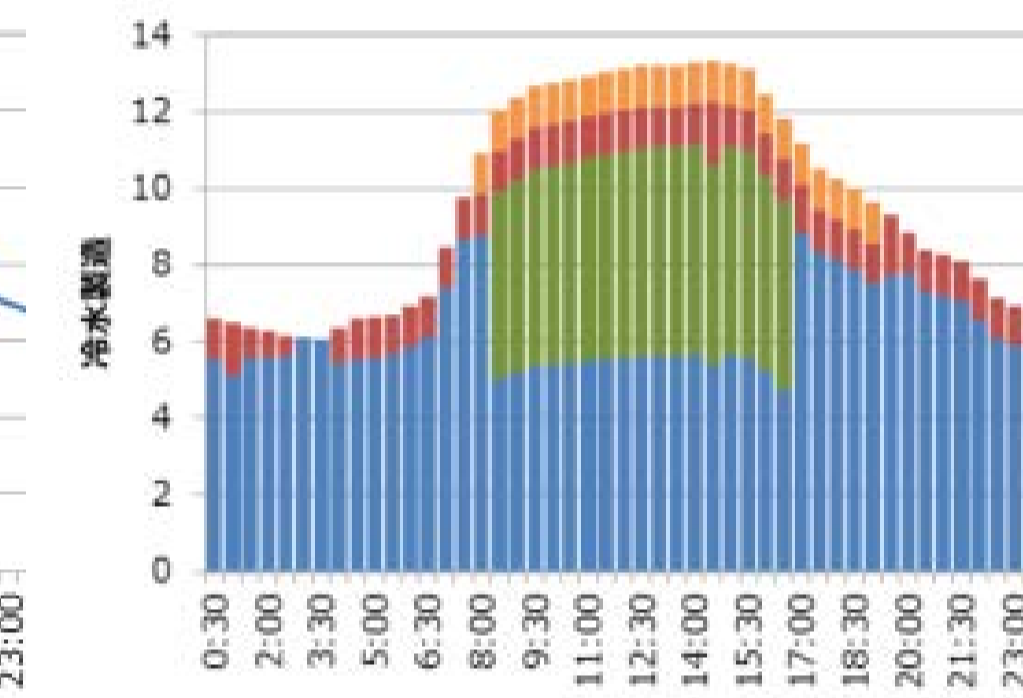


図3 熱源機器運転計画

## 開発したもの

### AIの活用結果

中間期冷房シーズンで最も省エネ効果あり！

#### ● 中間期冷房シーズン

10月1日～11月4日(2020年・2021年比較)

- 単位CO2排出量 ▲5.2%
- 熱製造単価 ▲3.8%

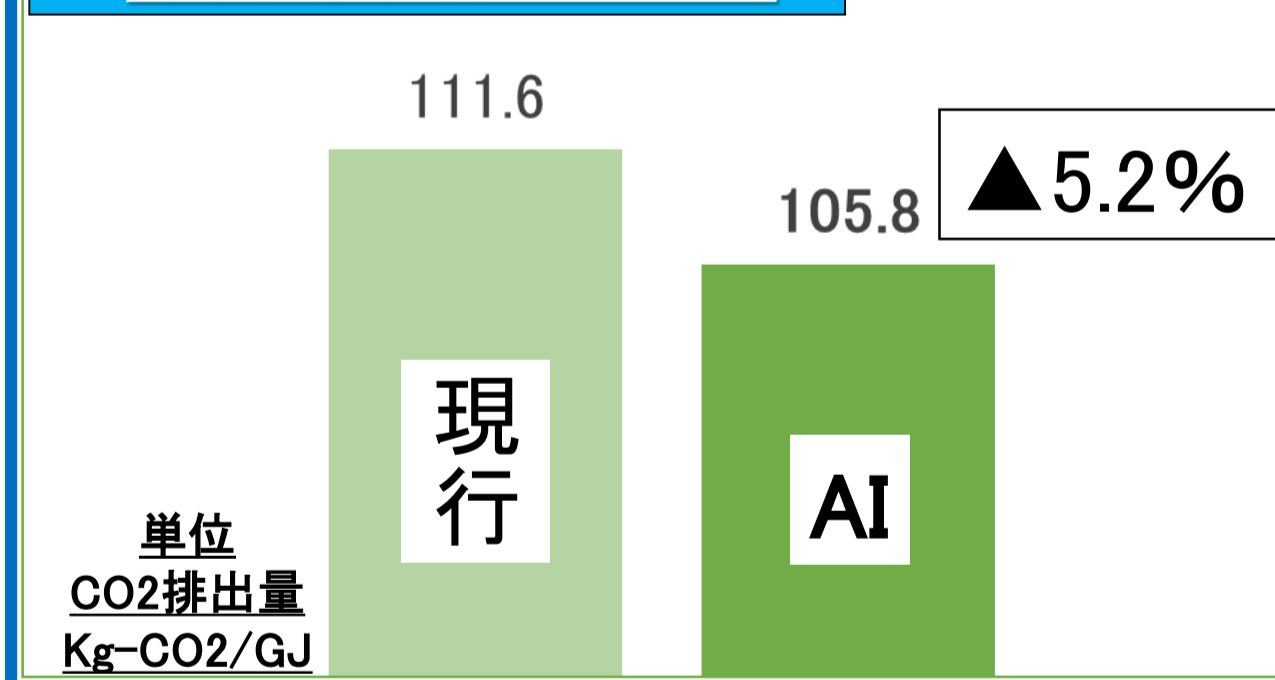
#### ● 暖房シーズン

11月5日～4月26日(2020年・2021年比較)

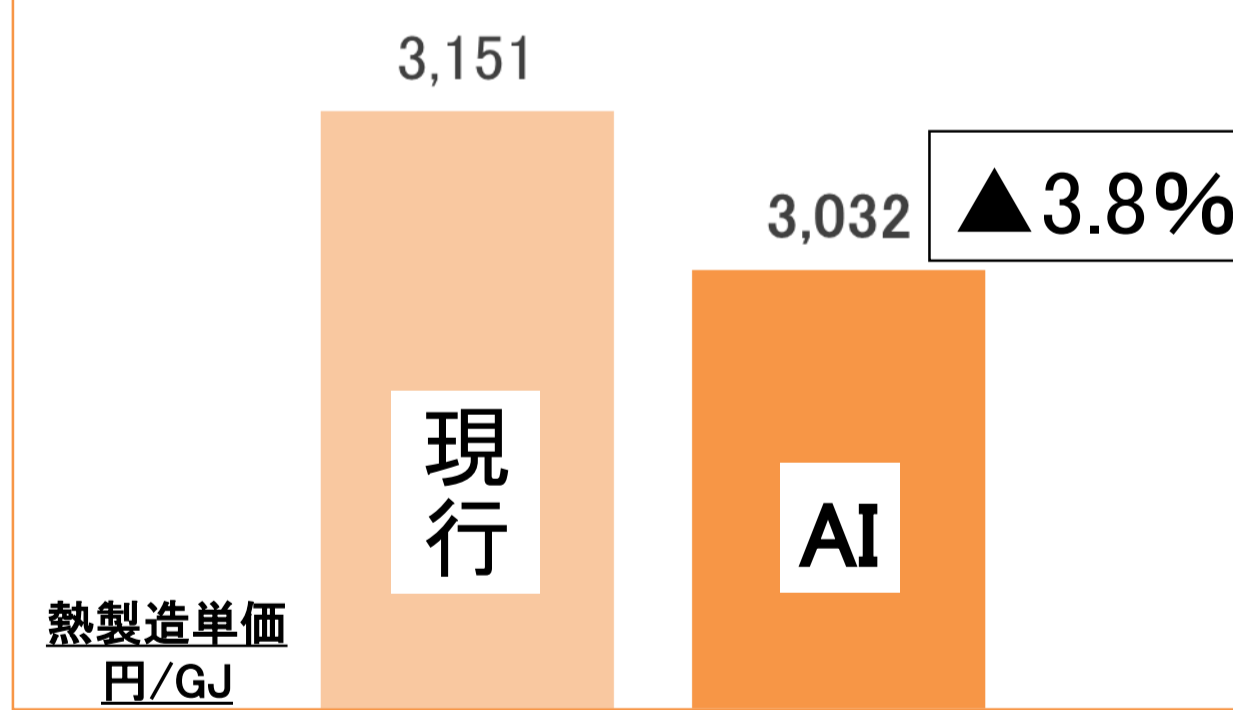
- 単位CO2排出量 ▲0.4%
- 熱製造単価 ▲1.2%

※エネルギー需要量は活動量で毎年変動がある為、単位量で省エネルギー効果を比較

### 中間期冷房シーズン

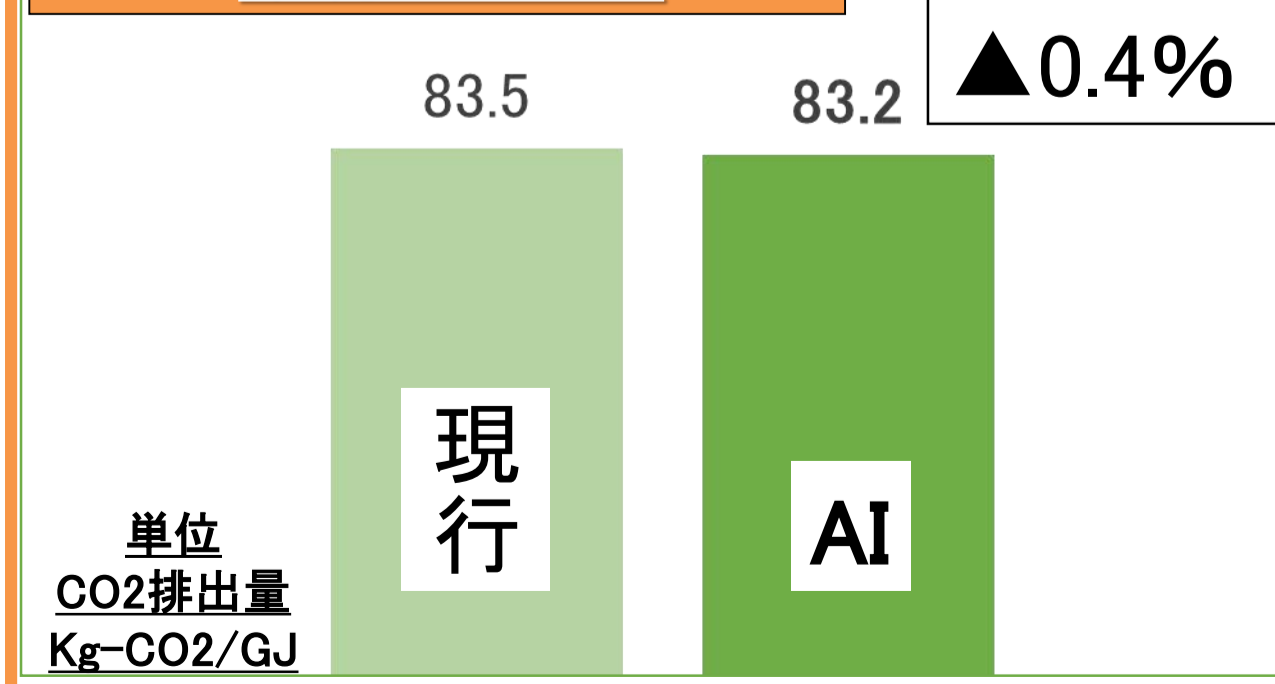


単位CO2排出量 (Kg-CO2/GJ)  
1GJの熱を製造するのに排出したCO2量  
電気・ガス購入(CO2換算)÷消費エネルギー(GJ)

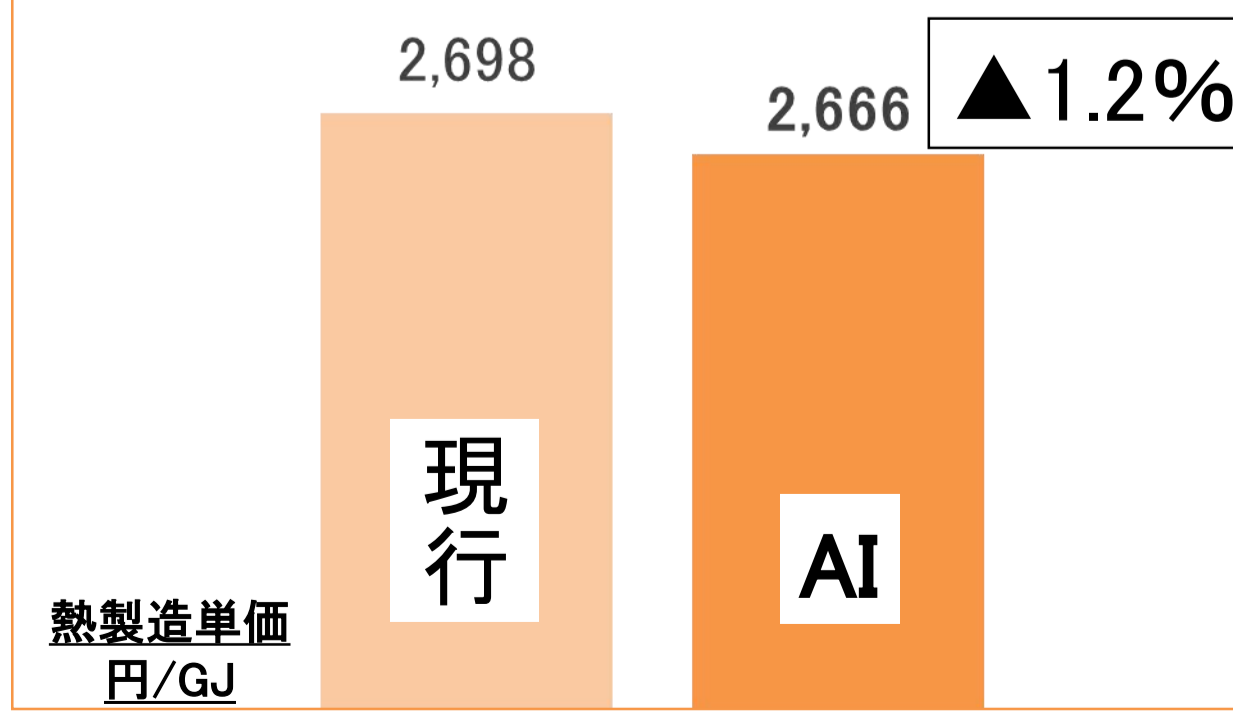


熱製造単価 (円/GJ) ※電気・ガス同単価  
1GJの熱を製造するのにかけた金額  
電気・ガス購入(金額換算)÷消費エネルギー(GJ)

### 暖房シーズン



単位CO2排出量 (Kg-CO2/GJ)



熱製造単価 (円/GJ)

2021年10月1日から実証試験中。2022年7月31日まで

### ● まとめ

#### ● 現行運転とAI運転の違い

現行運転はあらかじめ定めた計画(台数・運転時間)により運転。

AIを活用した運転は、その時の需要量に応じて、CGS及び冷凍機の台数や運転時間を最適化することで省エネ効果を実現。

#### ● 中間期冷房シーズンと暖房シーズンの違い

中間期冷房シーズンでは冷水製造を複数の冷凍機から選択でき、CGSの運転と効率よく組み合わせることで、高い省エネ効果が得られた。

一方、暖房シーズンでは蒸気・温水製造を担うCGS・ボイラーの効率のよい組み合わせは、現行とAIがほぼ同じであった為、同等の省エネ効果であった。