

超小型水熱源ヒートポンプBBⅢi できました



講演者プロフィール

- ・ 平野貴裕（ひらのたかひろ）
- ・ 九州電力株式会社
テクニカルソリューション統括本部
総合研究所 電化推進技術グループ
主幹研究員
- ・ 2021年7月から同職
- ・ 2023年からBBⅢiの開発に従事
- ・

講演概要

- 1 なぜ普及しないのか？産業用ヒートポンプ
- 2 中央熱源システムの課題
- 3 開発体制
- 4 超小型水熱源ヒートポンプBBⅢi できました！
- 5 開発者の本音
- 6 実証
- 7 定量効果
- 8 未来に向けて



BBⅢi70 BBⅢi55



超小型水熱源ヒートポンプ

BBIIIi70,55



BBIIIi70

BBIIIi55

“現場に置ける”

脱炭素の切り札！

BBⅢiは、産業用ヒートポンプの導入障壁である「大型・高コスト・大規模工事」のハードルを下げ、工場の熱需要設備近傍で使える循環加温ヒートポンプです。

以下の項目で説明します。

- 1 なぜ普及しないのか？ 産業用ヒートポンプ
- 2 中央熱源システムの課題
- 3 開発体制
- 4 超小型水熱源ヒートポンプBBⅢiできました！
- 5 開発者の本音
- 6 実証
- 7 定量効果
- 8 未来に向けて

1 なぜ普及しないのか？産業用ヒートポンプ

- 九州電力ではこれまで産業用ヒートポンプの提案をしてきたが、なかなか採用されない経験から、気が付く幾つかの課題をあげると、
 - 従来のボイラーシステムへの信頼・依存
 - 産業用ヒートポンプは大きくて、工場内に置けない
 - 産業用ヒートポンプは高い
 - 導入工事費も高い
 - 必要な温水温度の誤認
 - 導入判断できる経営層の理解にたどり着かない
- など、数多くの課題が思いついた。

2 従来の中央熱源システムの課題

中央でつくって

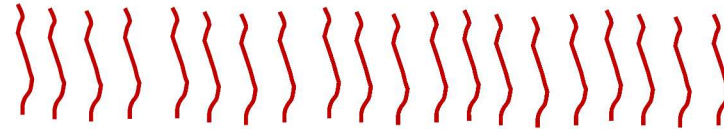
遠くで使う

ボイラなど 排ガスロス



缶体ロス
ブローロス

長い蒸気配管



放熱ロス
ドレンロス



ドレンロス

従来の中央熱源システムは

- 配管が長く、熱ロスが大きい
- ロスを見越して高めの温度を要求
- 導入には大規模工事が必要
- システムが広範囲となり、不具合時にもロスに気付きにくい

など、便利さの反面、避けられない構造的なエネルギーロスが多くあった。

な ら ば、

- 超小型でどこにでも置くことができるようにし、
（熱需要箇所の近傍に設置してエネルギーロスを最小化）
- イニシャルコストをできるだけ安価にして、
（導入に伴うコスト負担を最小化）
- なんならD I Yでシステム構築できるような
（導入工事コストまで最小化）

できる、新しい産業用ヒートポンプを作ろうじゃないか！

と、九州電力の研究員とM D I の社長が意気投合。

3 開発体制

九州電力株式会社



技術営業等を通じたユーザーニーズ把握
開発企画、実証フィールドの調整、評価方針の策定、
性能検証などを主導

MDI 株式会社



機器の開発、設計、製作、改良を主導

作りたい会社と作れる会社で共同開発へ！

4 超小型水熱源ヒートポンプBBⅢiできました！



主要スペック

BBⅢi70
(ヒーターフリーアイ70)

MAX70℃温水出力
定格消費電力
10.7/13.4kW※
※50Hz/60Hz併記

630mm

運転質量：230kg

897mm

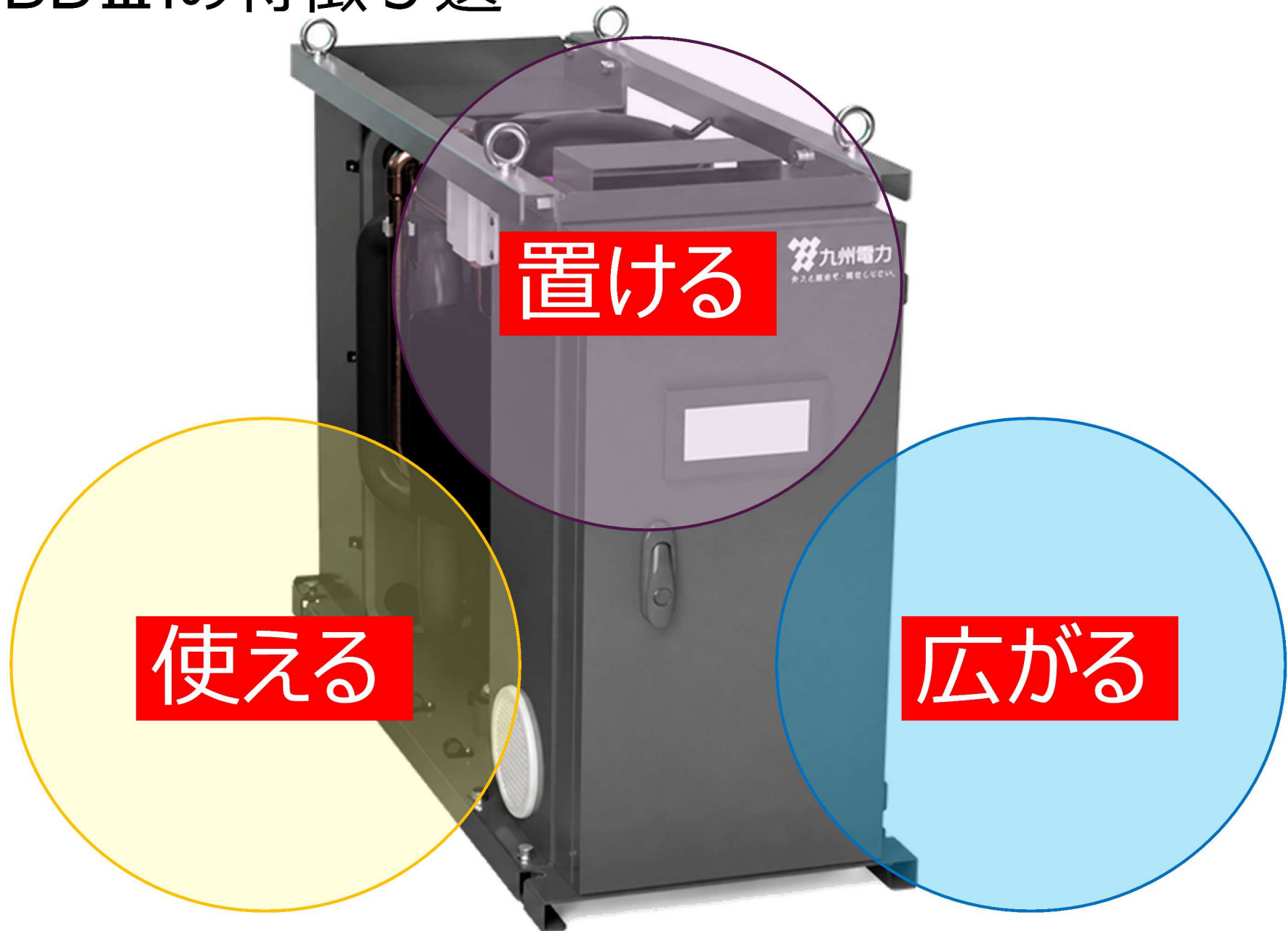
350mm

BBⅢiスペック表

項目	BBⅢi-55	BBⅢi-70	備考
方式	水冷式	水冷式	
加熱能力	35 / 39.5 kW	42.8 / 49.58 kW	
凝縮器 温水入口温度／使用限界	30℃ (20 ～ 55℃)	60℃ (21 ～ 70℃)	
凝縮器 温水出口温度／範囲	35 / 35℃ (25 ～ 65℃)	65.5 / 66.4℃ (30 ～ 70℃)	
温水流量	6.05 / 6.8 m ³ /h	6.7 / 6.7 m ³ /h	範囲 3.0 ～ 8.4 m ³ /h
温水圧力損失	20 / 24 kPa	23 / 23 kPa	
冷却能力	27.0 / 32.4 kW	28.91 / 31.98 kW	
蒸発器 冷水入口温度／使用限界	12℃ (5 ～ 35℃)	25℃ (10 ～ 30℃)	
蒸発器 冷水出口温度／範囲	7 / 7℃ (-3.9 ～ 19℃)	19.9 / 19.4℃ (5 ～ 25℃)	
冷水流量	4.60 / 5.58 m ³ /h	4.9 / 4.9 m ³ /h	範囲 3.0 ～ 8.4 m ³ /h
冷水圧力損失	14 / 17 kPa	14 / 14 kPa	
冷媒	R407C 3.5 kg	R134A 3.4 kg	
運転質量	230 kg	230 kg	
電源	3 相 200V±10%	3 相 200V±10%	50/60Hz
定格消費電力 (測定時温度)	7.5 / 8.8 kW	10.7 / 13.4 kW	-55: 冷却水 30/ 冷水 20℃ - 70:60/25℃
外形寸法 W×D×H (mm)	350×897×630	350×897×630	突起部含まず

注) 数値は「50Hz / 60Hz」併記。水質は JRA GL-02-1994 に適合、ウォーターハンマー無きこと。

BBⅢiの特徴 3 選

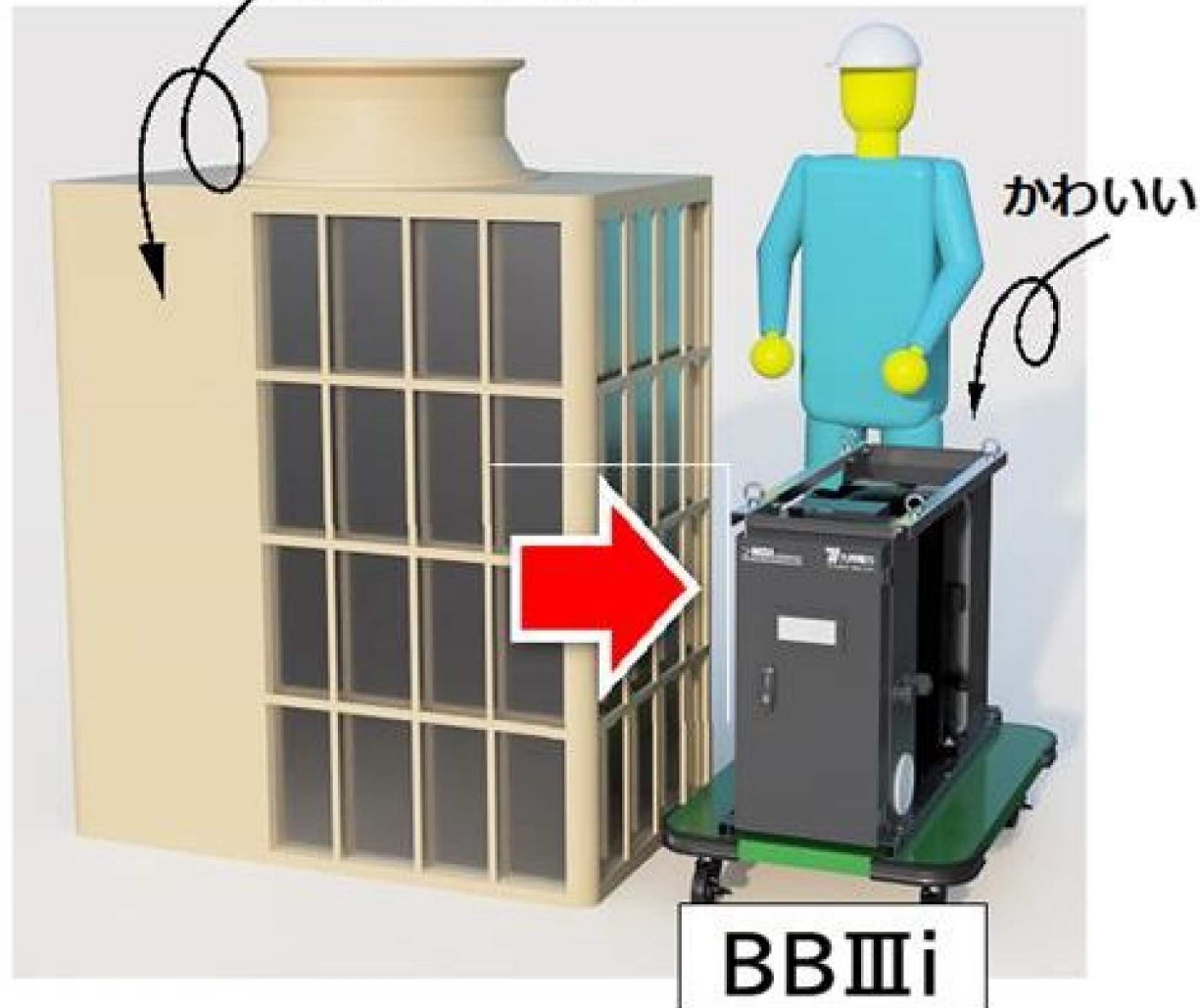


置ける（台車に載せてどこへでも）

従来製ヒートポンプと **BBⅢi**

同等出力での
サイズ比較

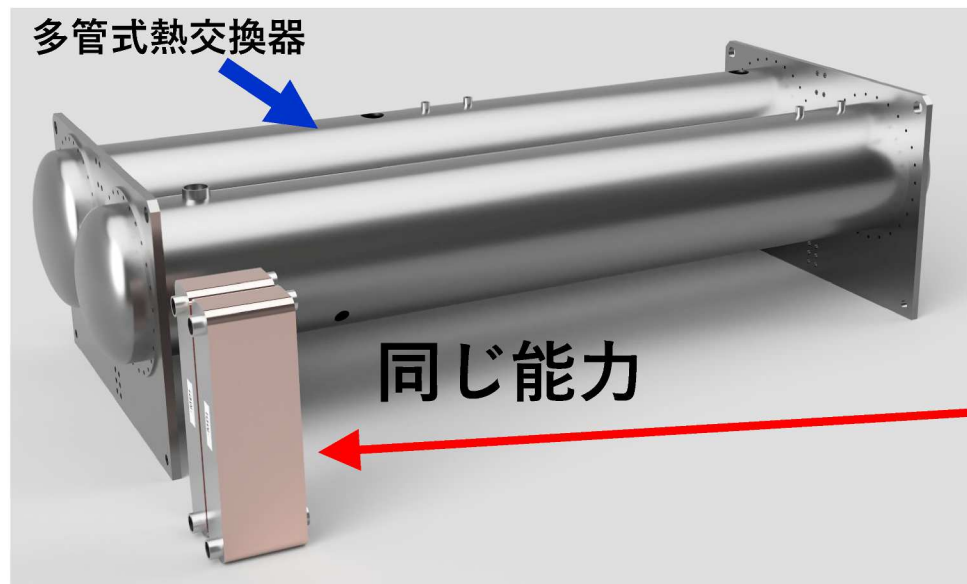
これ、置けます？



逆に、BBⅢi 置けない工場ってあまりないのでは？

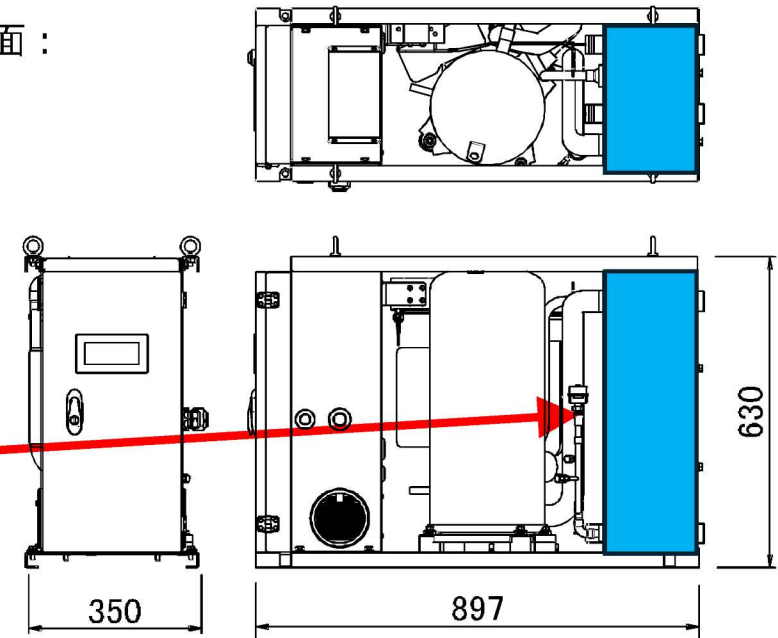
置ける

熱交換器メーカーMDIが自社設計した
超小型・高効率プレート式熱交換器を採用するなど、
製品本体の超小型・高効率性能を追求



冷媒ガス専用設計
プレート式熱交換器搭載

図面：



使える

対象温度の異なる2機種をラインナップ



BB III i70

BB III i55

工場洗浄ラインなど65℃級の温水
需要への適用をターゲットにした
BB III i70

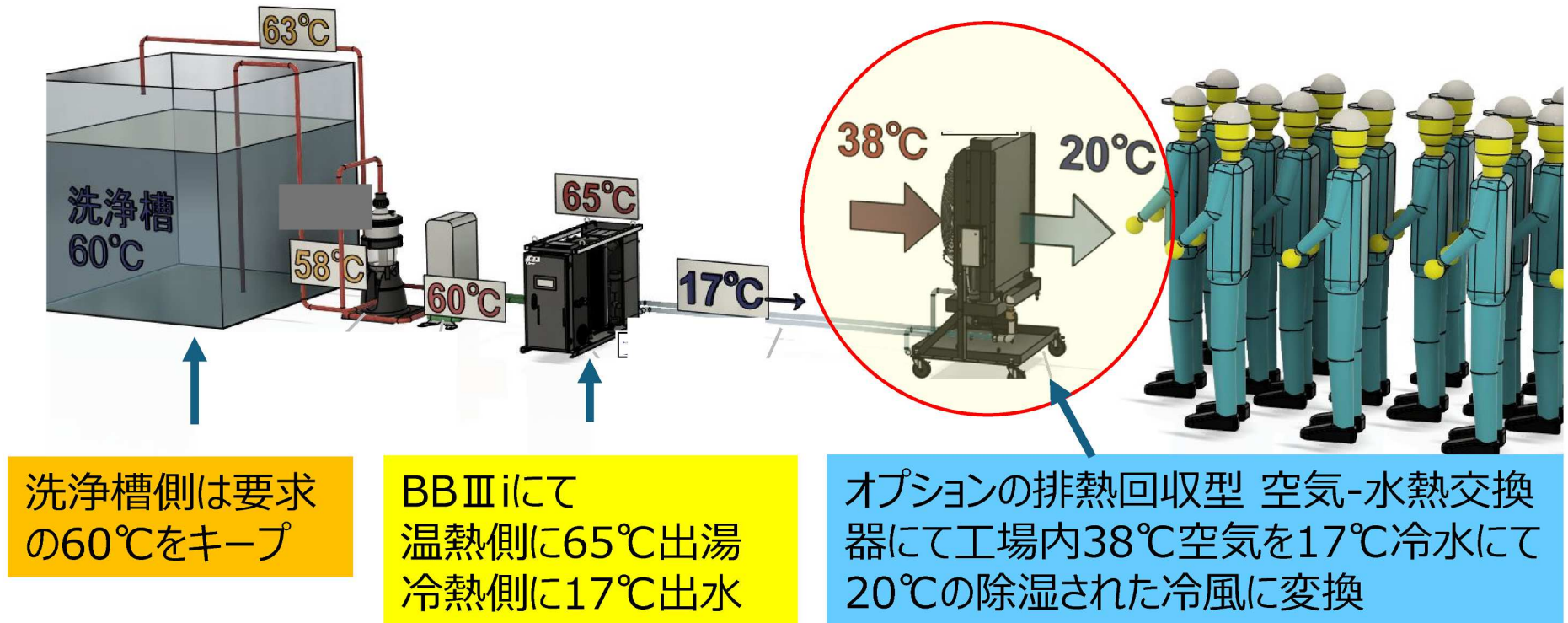
温水55℃以下での効率をアップさ
せたBB III i55

設備近傍への設置により、中央熱
源方式と比較して蒸気配管・温水
配管における熱ロスを大幅低減

インバーター制御でさらに省エネ

さらに使える（オプション活用による適用範囲拡大）

65℃温水で 60℃洗浄槽を維持 + 除湿冷房



夏季を中心とした工場内の高温空気を熱源とし、狙った向きに除湿冷風を供給可能となり、職場環境の改善に大きく貢献（好評）

広がる



単機10馬力のため、能力以上の需要には複数台
連結により、対応可能

(基本的に連結上限なし。通信系統接続時は最大31台まで対応可能！)

5 開発者の本音

 九州電力株式会社 総合研究所 担当研究員

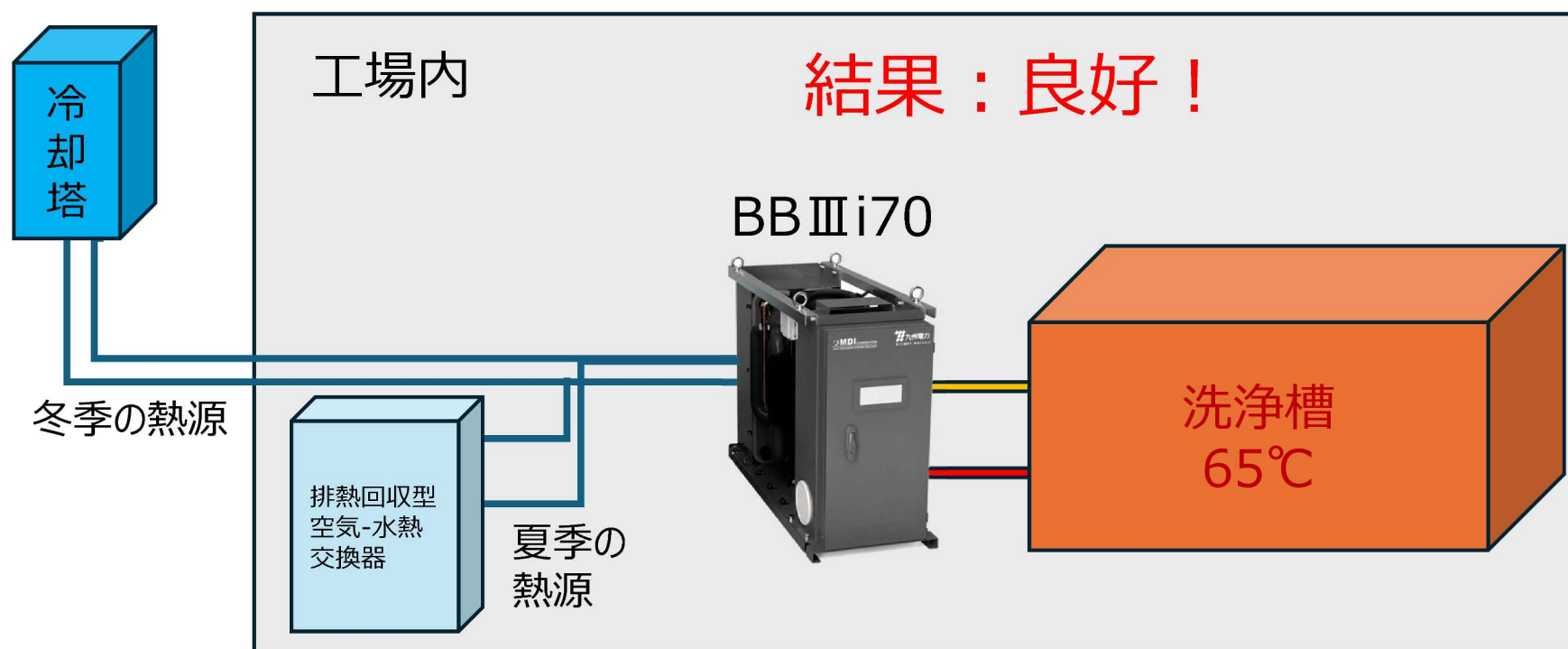
「産業用ヒートポンプは良い製品なのに『大きい・高い』で採用されない、その悔しさが発点でした。ならば現場に置ける超小型を、と発想を転換。自分たちの手で組み上げたデモ機が動いた瞬間は本当に嬉しく、お客さまの省エネに必ず役立てたいという想いでいっぱいです。」

 M D I 株式会社 代表取締役

「性能と使い勝手を追求し、最新のプレート式熱交換器を採用。部品選定や調整を何度も重ね、理想のヒートポンプを形にしました。安定稼働と運転全域での省エネを両立した自信作の高効率ユニットです。」

6 実証

2025年4月から九州内某自動車部品製造工場の洗浄ラインにBBⅢi70を設置し、年間を通じた実証テストを実施。



- 夏季を中心に工場内の高温空気を熱源（オプションの排熱回収型 空気-水熱交換器を使用）に温水を製造することに成功
- 冬季には工場内の空気が低温になるため、冷却塔の冷却水に熱源を切り替えることにより年間を通じて確実に温水を製造することに成功

実証（自前設置やってみた）



九州電力 総合研究所内 1階展示会場 デモ運転用
（九州電力の研究員だけで構築できました！）

7 定量効果

17

省エネ 62.1% ・ コスト 58.9% ・ CO₂ 55.0% 削減

比較条件: BBIIIi-70 (システム効率 0.9) vs 蒸気ボイラー (都市ガス 13A ・ 効率 0.54) / 温水 60℃ → 65℃ ・ 流量 5.4m³/h ・ 年間 8,760 時間

省エネ

62.1%

削減

年間エネルギー使用量 (原油換算)



コスト削減

58.9%

削減

年間ランニングコスト

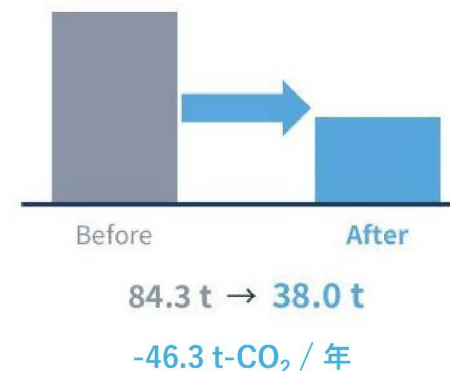


CO₂ 削減

55.0%

削減

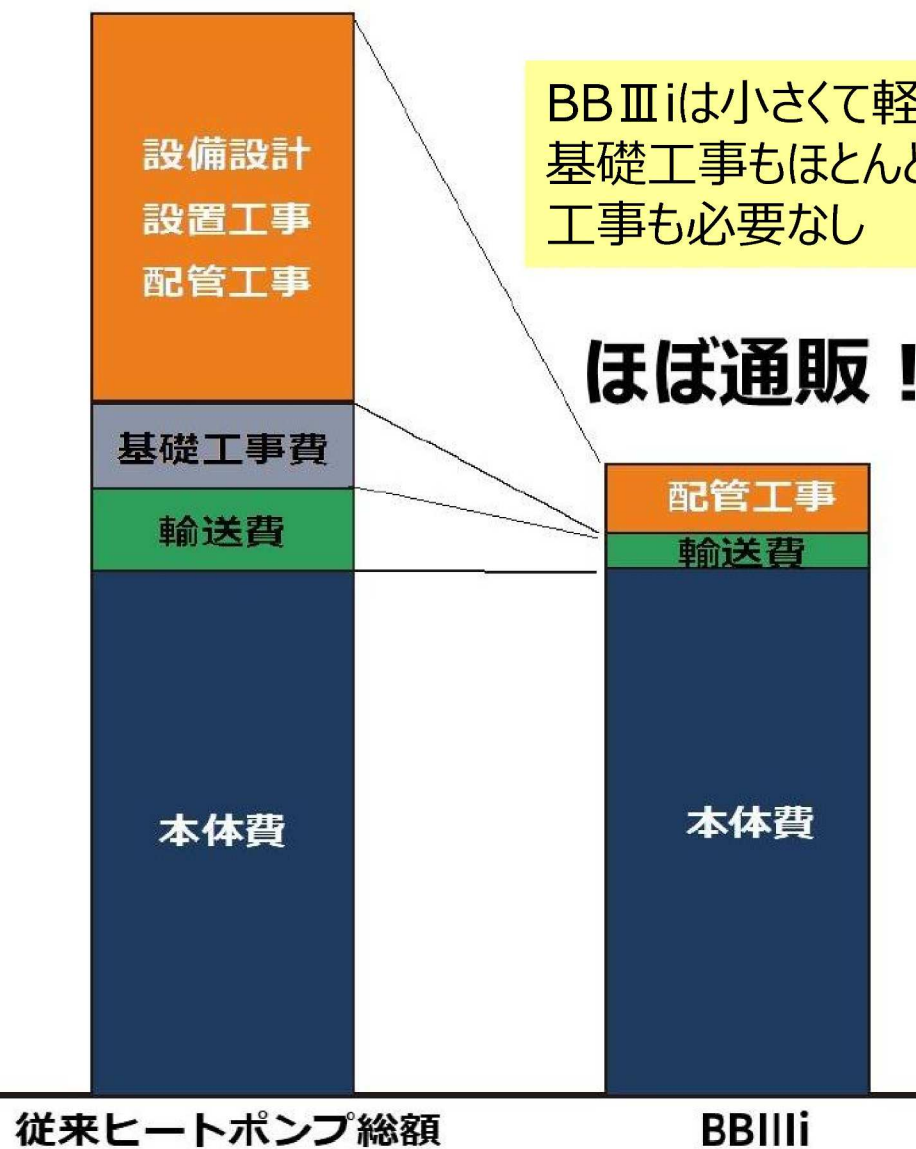
年間 CO₂ 排出量



本試算は保証値ではありません

導入コスト比較イメージ

¥



本試算は保証値ではありません

8 未来に向けて

BBⅢiは、



BBⅢi70 BBⅢi55

置けない、高いという、産業用ヒートポンプの導入ハードルを大幅に下げることが可能とした

デモ機での実動を体感いただくと、皆さま、あのラインに使えるかも！といったアイデアやイメージが湧いてくる模様

BBⅢiは、排熱回収＋最適設置でお客さまの省エネ活動のお役に立ちたい自信作である