



中部電力

超コンパクトモジュール型 ハイブリッド熱処理炉

連続式ハイブリッド熱処理炉として
世界最小クラスのコンパクト化と約60%の省エネを実現

先端技術応用研究所
先端技術ソリューショングループ 棚橋

開発品の名称

超コンパクトモジュール型
ハイブリッド熱処理炉

EC Hybrid II

2020年11月2日発売

中部電力株式会社
株式会社エコム

共同開発品



1 熱処理炉とは

➤ 熱処理

材料を加熱・冷却して、強度などの性質を向上させる技術であり、『昇温』『均熱』『急冷』など、複数の工程から成ります。

➤ 課題

生産性の観点から、ガス式の大型炉で大量に処理されますが、少量や生産変動への対応が難しく、ライン変更も困難です。

➤ ニーズ

多品種少量生産に対応したフレキシブルな生産ラインの構築と省エネの両立が求められています。

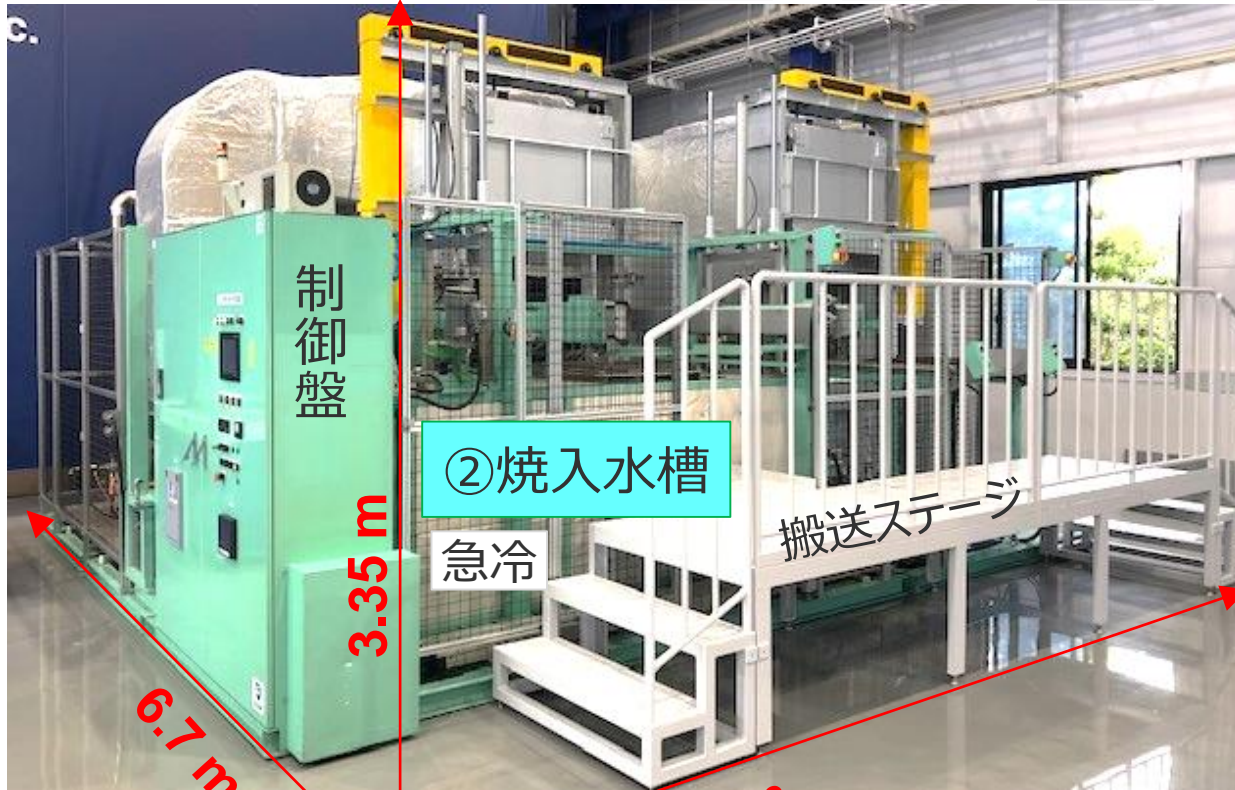
2 従来の熱処理システム

① 溶体化炉

昇温 + 均熱

③ 時効硬化炉

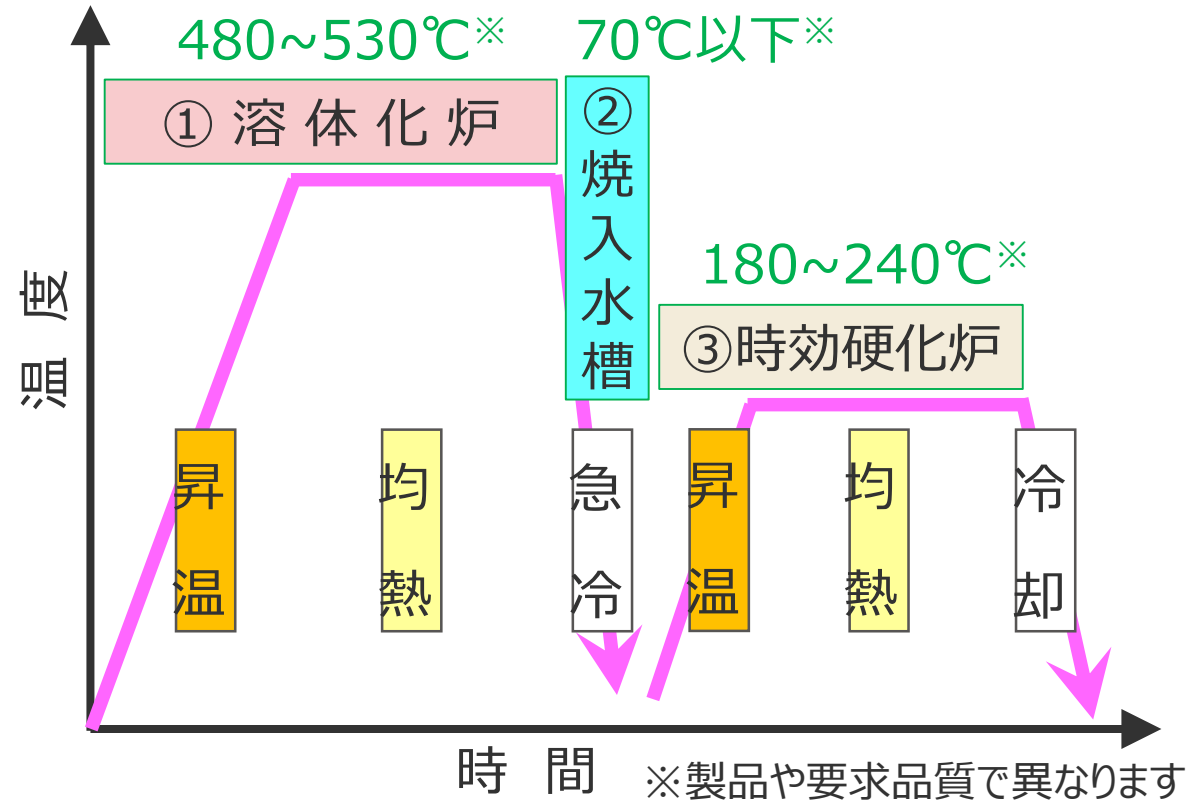
昇温 + 均熱 + 冷却



従来の熱処理システムの構成例

アルミ部品の
T6熱処理

- ① 高温に加熱し、合金元素を均一に固溶
- ② 急速冷却し、均一分散した元素を固定
- ③ 低温に加熱し、歪除去。強度と硬度をup



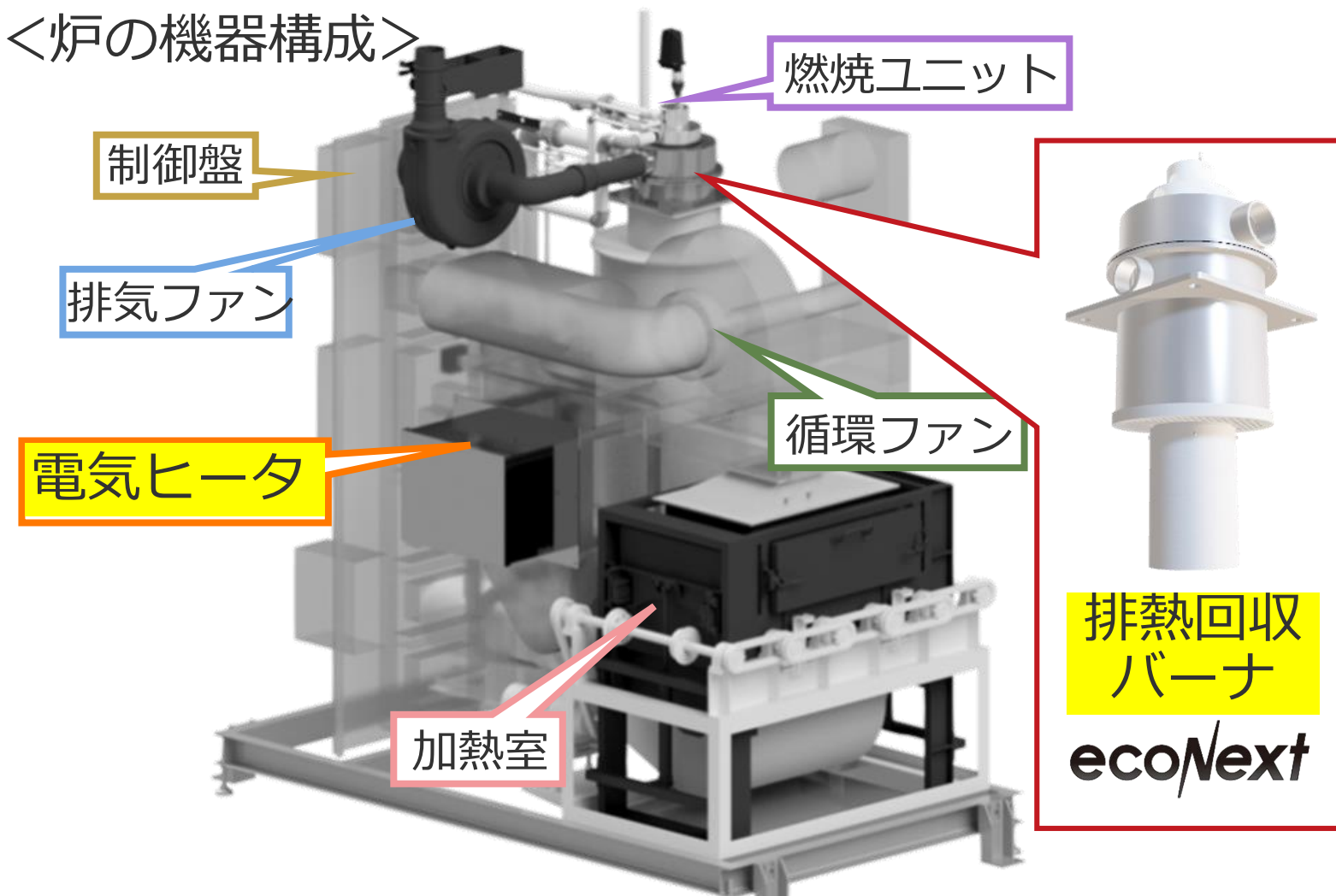
熱処理のヒートサイクル

項目	仕様
温度	最高 590 °C
風速	最大 50 m/s ※
出力	ガスバーナ 60 kW (都市ガス 13A)
	電気ヒータ 20 kW
装置 サイズ	W : 1,300 mm L : 2,300 mm H : 2,500 mm
加熱室 サイズ	W : 800 mm L : 370 mm H : 270 mm

※加熱室上部に設置されたスリットからの吐出風速



<炉の機器構成>

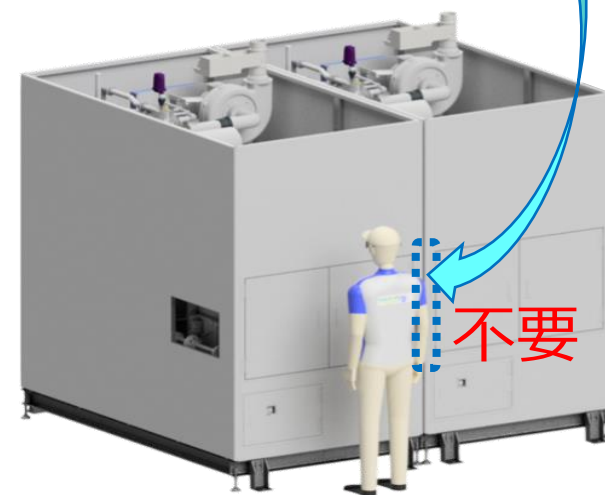

 排熱回収バーナ
 ecoNext

<連結時>

【改良前】



【改良後】



排熱回収バーナの採用、構造の最適化と連結コンベアレスで、コンパクト化を実現

排熱回収バーナ

ecoNext



- 局所過熱を抑制した高効率排熱回収バーナの搭載で、コンパクト化と省エネを両立

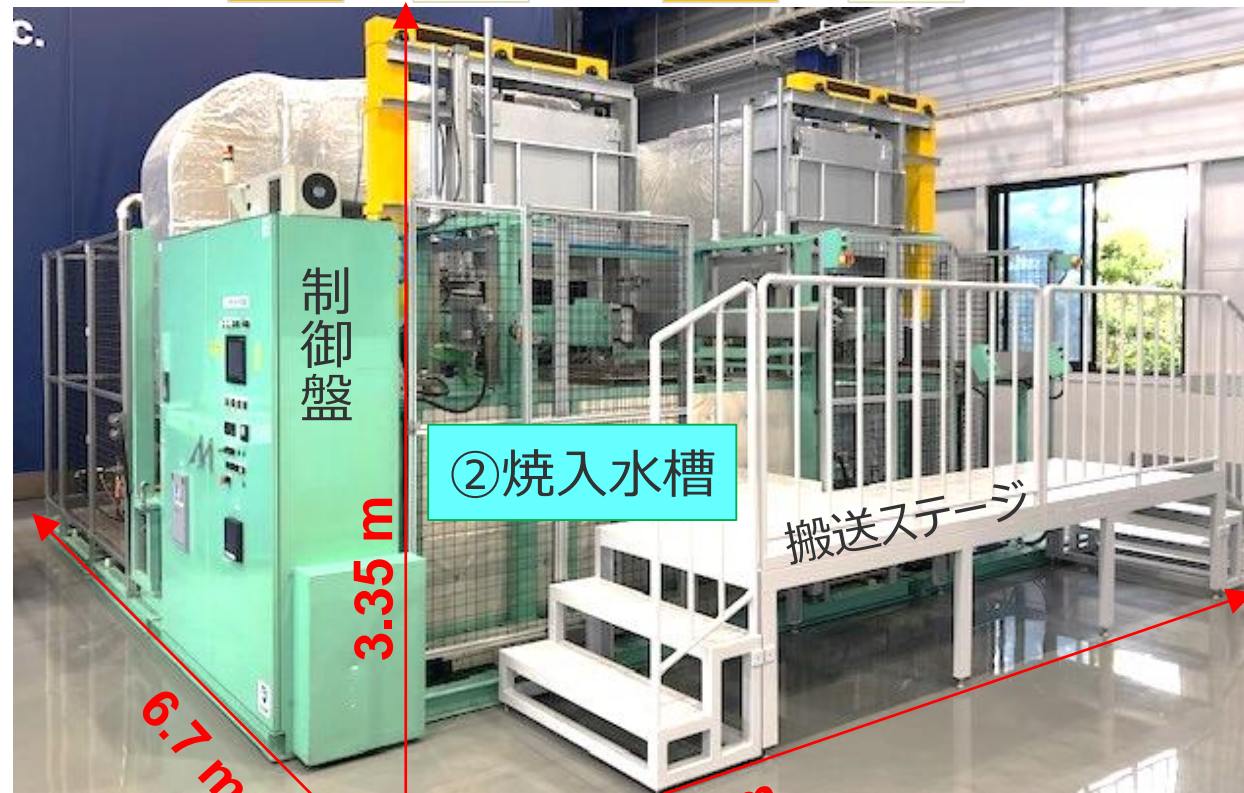
6 従来システムと開発システムのサイズ比較

① 溶体化炉

昇温 + 均熱

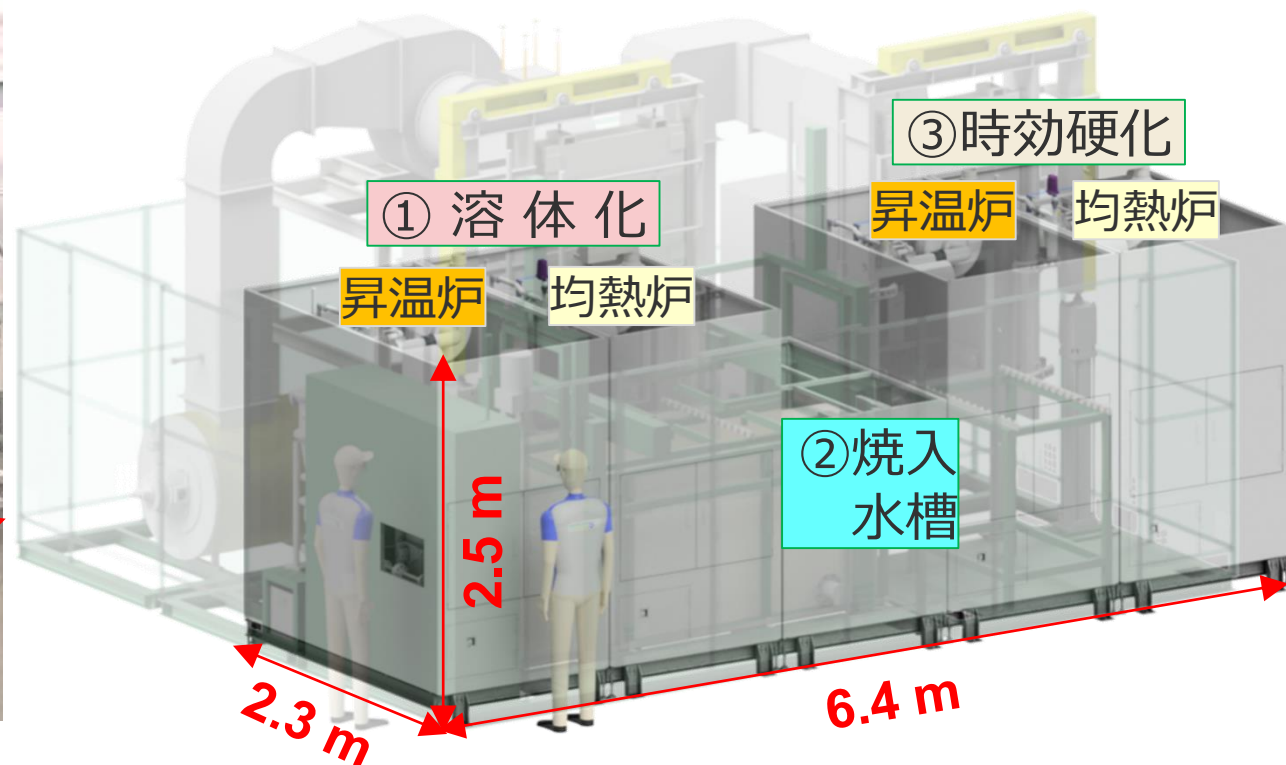
③ 時効硬化炉

昇温 + 均熱



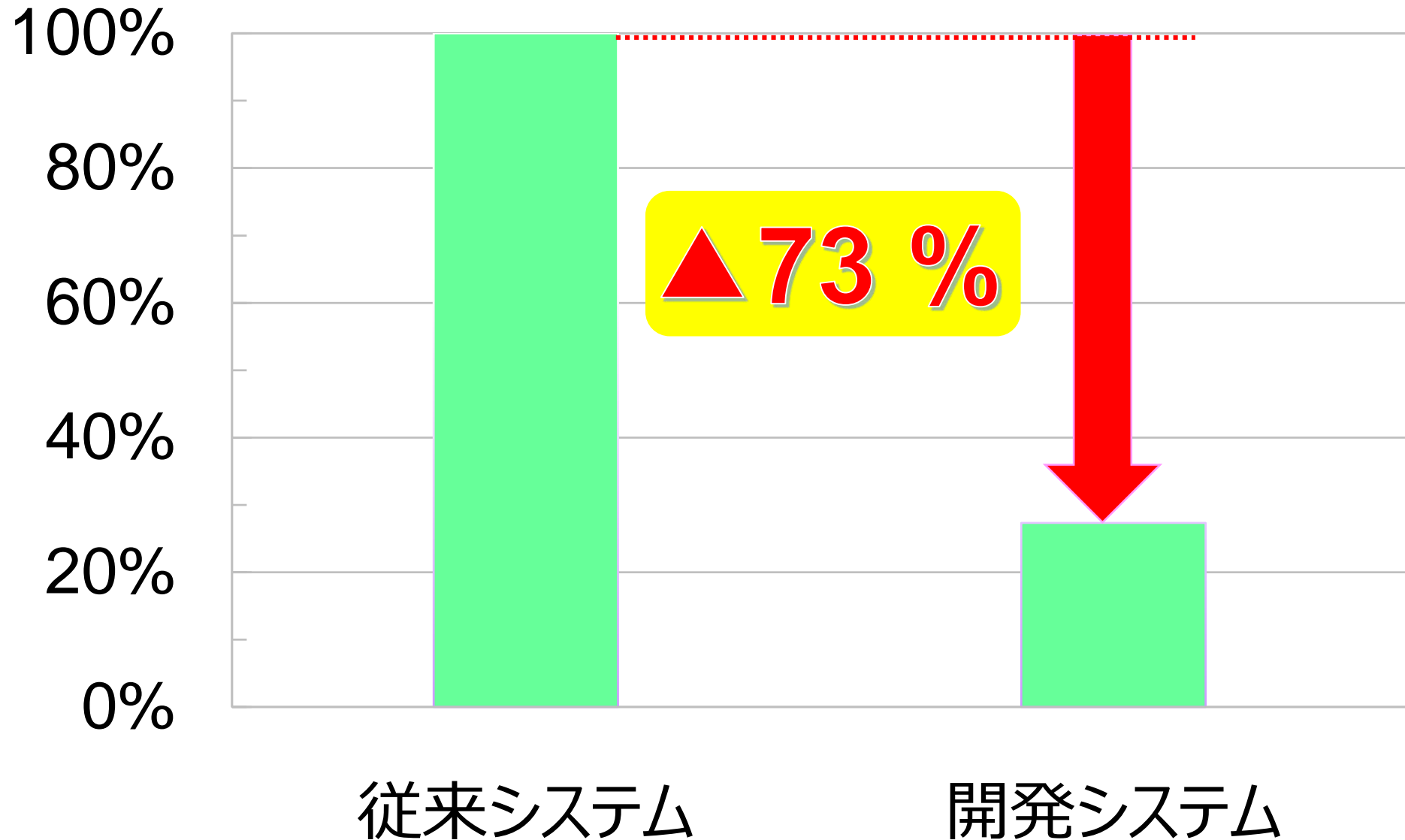
従来システムの構成例

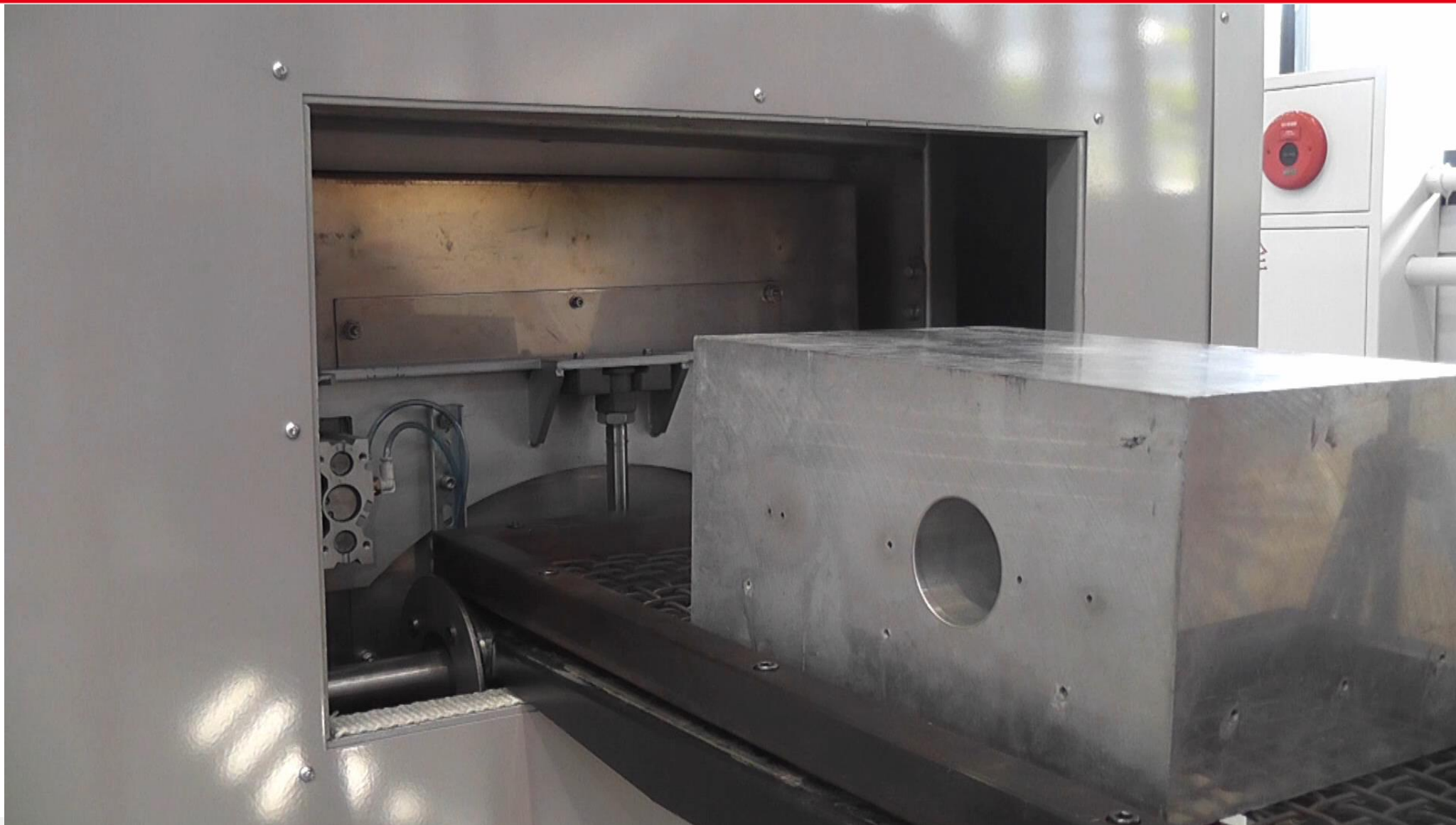
$$(6 \times 6.7 \times H3.35 = 134.67 \text{ m}^3)$$



開発システムの構成例

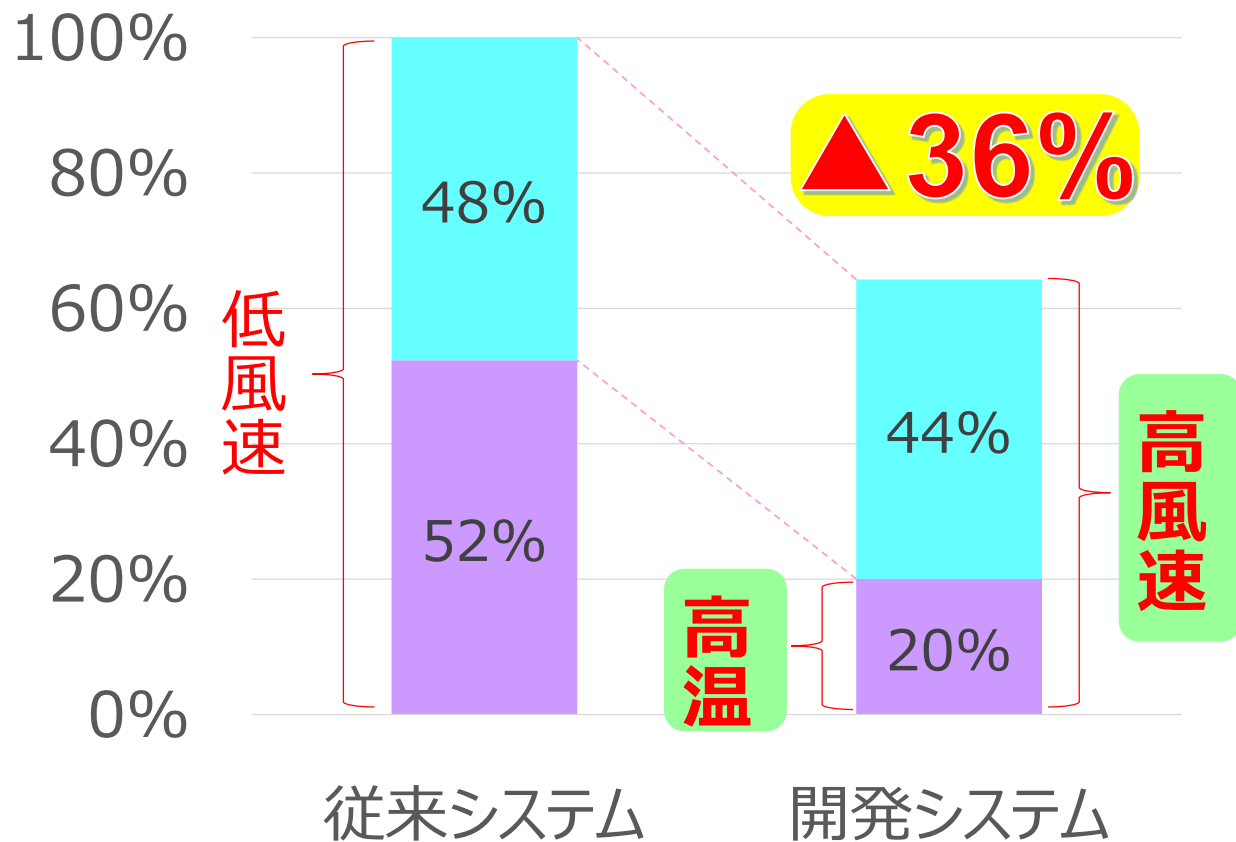
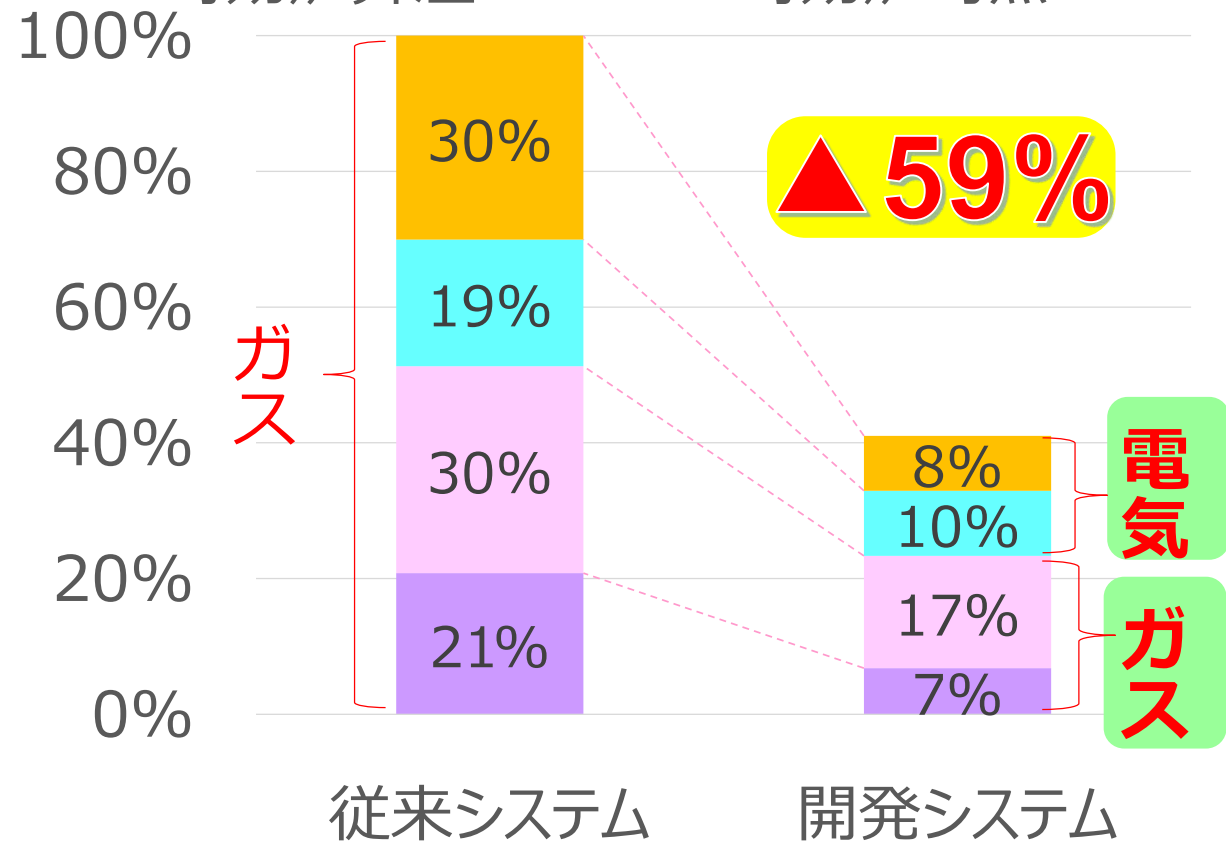
$$(2.3 \times 6.4 \times H2.5 = 36.8 \text{ m}^3)$$





- 溶体化炉昇温 (Purple)
- 溶体化炉均熱 (Pink)
- 時効炉昇温 (Cyan)
- 時効炉均熱 (Orange)

- 溶体化炉昇温 (Purple)
- 時効炉昇温 (Cyan)



一次エネルギー消費量の比較

昇温時間の比較

- ① 排熱回収バーナの採用や構造の最適化と、
連結コンベアレスにより、**従来比73%のコンパクト化**
- ② ハイブリッド化による熱源などの最適化で、**従来比59%の省エネルギー化**
- ③ 最大590℃の高温熱風による循環加熱で、**昇温時間を36%短縮**
- ④ 操業中に熱源を切替えられるため、**デマンドレスポンスに対応**

