

**環境工学部門 技術ロードマップ
ヒートポンプ給湯機**

2016年8月31
日

① 技術課題・テーマを選定した趣旨

- ・給湯は、用途別エネルギー消費量の給湯の割合が家庭部門や業務用部門で大きい。
- ・電力カットや省エネ性に優れた製品であり、大幅なCO₂削減を可能とするヒートポンプ給湯機の普及が堅調である。

② 技術課題に対する社会的・技術的なニーズ

- ・床暖房・セントラルヒーティングなども含めた多機能化、融雪用、直接給湯式、トイレなどの小型局所給湯用、廃熱利用（入浴後の残り湯など）、熱回収式（冷温熱供給）、ハイブリッド式、業務用、産業用などの製品バリエーションの多くのニーズがある。
- ・一般的な高効率化、低価格化に加えて、小型化、静音化、寒冷地対応などの多くのニーズがある。

③ キーパラメータの高度化を実現するメカニズムの可能性

③-1 冷媒

- ・冷媒には大きくフロン系冷媒と自然冷媒（CO₂）を使用しており、地球温暖化対策から多様な製品群に適した地球温暖化係数（GWP）の低い冷媒の開発と選定が行われる。

③-2 ハイブリッド化

- ・産業用などの大規模需要に対応するボイラ利用と、ソーラーパネルなどの太陽熱、地中熱利用がある。
- ・システム構成も、ソーラーパネルとヒートポンプの温熱を貯湯タンク内や出口で混合する並列型と、ソーラーパネル蒸発器や減圧沸騰ソーラーパネル一体型蒸発器をヒートポンプに組み込む一体型（屋根、ベランダ、壁面設置）がある。
- ・太陽熱とのハイブリッドでは大幅な効率向上が期待でき、減圧沸騰ソーラーパネル利用の試算ではボタン冷媒の給湯ヒートポンプ効率を約8割向上させる可能性がある。

③ キーパラメータの高度化を実現するメカニズムの可能性（続き）

③-3 静音技術

- ・貯湯式ヒートポンプ給湯機は夜間に稼動するため、静音技術は重要である。振動減衰や固体音伝搬の抑制、騒音の音質改善などにより、大幅な騒音低減を図ってきた。今後、高効率化および小型化の進展に伴い、圧縮機やファンの高速回転化なども想定されるため、音質改善設計やインバータ技術などの静音技術の向上が求められている。

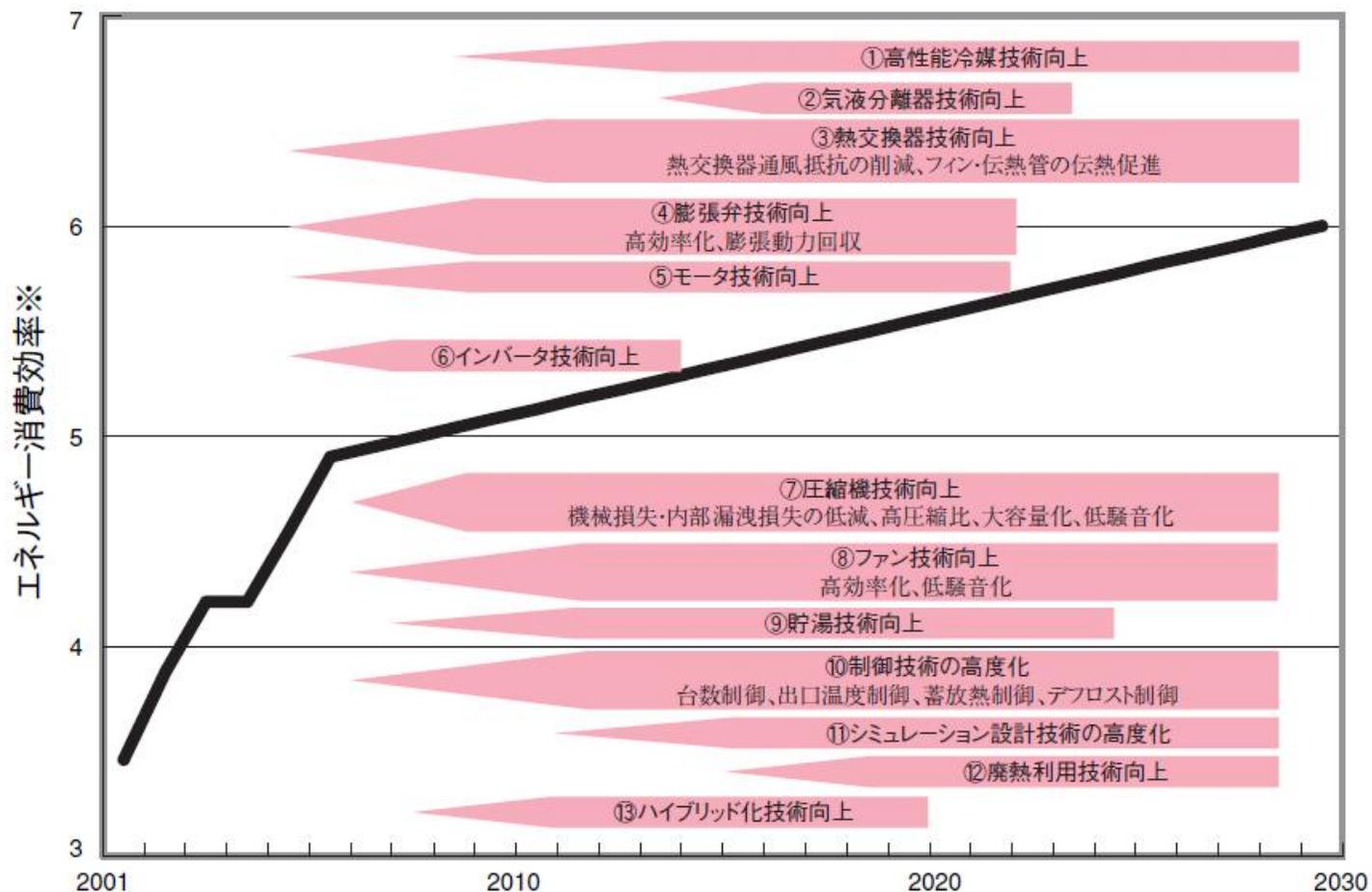
④ 将来の社会に対する展望

- ・長期的視野で考えた場合、「高性能断熱材使用などによる給湯需要削減」、「ヒートポンプ給湯機の効率向上」、「再生可能エネルギー発電比率増やCCS（二酸化炭素回収貯留）等による電力の脱炭素化」の3要素が掛け算となり、給湯分野のCO₂削減効果を発揮する。
- ・家庭用ヒートポンプ給湯機の普及見通しとしては2030年に2,000万台程度の普及可能性があり、業務用・産業用を含めた2030年のCO₂削減効果は日本全体で2,900万トンが見込まれる。
- ・国内メーカーが有利な技術分野であることから、輸出による海外での普及拡大も想定される。

環境工学部門 技術ロードマップ ヒートポンプ給湯機

社会・技術ニーズ

<ul style="list-style-type: none"> ・給湯分野のCO₂削減 ・静湯式高効率化 ・寒冷地対応 ・静音化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッド式(ボイラ) ・業務用貯湯式中型機 ・融雪用給湯機 ・コンパクト化(貯湯槽一体型) ・直接給湯式 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダブルバンドル給湯機 ・廃熱利用型給湯機 ・大容量化 ・ハイブリッド式(太陽・地中熱) 	<ul style="list-style-type: none"> ・極寒冷地対応 ・排気熱回収式小型局所給湯機 ・給湯廃熱回収(残湯・排水) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水熱源小型直接給湯式 ・産業用大型機 ・(ヘビークラス仕様) 	<ul style="list-style-type: none"> ・超小型・高効率化 ・蒸気生成ヒートポンプ
--	---	---	---	---	--



環境工学部門 技術ロードマップ ヒートポンプ給湯機



技術的ブレークスルー

社会・市場の変化

<ul style="list-style-type: none"> ・CO₂冷媒給湯機の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ⑬ 地中熱利用 ⑨ 真空断熱材 ⑥ SiCパワーデバイス ⑤ 高効率小型DCモータの最適設計 ④ 高効率エンジニアリングサイクル 	<ul style="list-style-type: none"> ① 高効率冷媒回路設計技術 ⑥ 高効率マトリックスコンバータ ⑫ 排気熱回収 ⑩ 負荷予測制御 ⑬ 太陽熱パネル並列 	<ul style="list-style-type: none"> ① 高度冷媒制御技術 ② 表面張力利用超小型化 ③ マイクロチャネル型熱交換器 ④ 膨張機一体型動力回収圧縮機 ⑬ 太陽熱減圧沸騰パネル蒸発器 	<ul style="list-style-type: none"> ① 新冷媒開発 ⑤ センサレス次世代PMMモータ ⑨ 高密度蓄熱・潜熱蓄熱 	<ul style="list-style-type: none"> ⑫ 排水熱回収 ① 水冷媒ダブルバンドル給湯機
<ul style="list-style-type: none"> ・国のエコキュート導入補助制度5割以上増加 ・毎年度、ヒートポンプ給湯機の出荷台数が 	<ul style="list-style-type: none"> ・普及台数520万台(10年) ・京都議定書 第二約束期間(08年) ・普及台数200万台達成(06年) ・ヒートポンプ給湯機市場に約20社が参入 	<ul style="list-style-type: none"> ・新エネ等の電気利用量160億kWh(14年) ・総世帯数が5千万世帯で頭打ち ・京都議定書 第二約束期間(13年) 	<ul style="list-style-type: none"> ・(約50%から19%へ) ・LNG市場への日本の影響力低下 ・一世帯の平均人数が二・五人を下回る 	<ul style="list-style-type: none"> ・二人を下回る ・東京の一世帯平均人数が全国に先駆けて 	<ul style="list-style-type: none"> ・普及台数約2千万台(30年) ・アジアのエネルギー消費量が04年比で倍増 ・電力の脱炭素化の進展 ・在来型石油生産量のピーク