

2023年10月19日

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター

ヒートポンプ普及想定によるエネルギー自給率向上への寄与 ～ヒートポンプで汲み上げる大気熱（温熱）の計上～

○ エネルギー自給率の試算結果

2020年度エネルギー自給率 11.3%に対し、図-1のヒートポンプで汲み上げる大気熱（温熱）※1をE_Uと同様に再生可能エネルギー熱として計上し、2050年度ヒートポンプ普及想定※2による一次エネルギー消費量変動分を考慮したところ、以下の通り、我が国のエネルギー自給率向上に寄与する結果となりました。

- 2020年度（実績）：11.3%
- 2020年度（実績）に大気熱（温熱）※1を計上：15.9%（+4.6pt）
- 2050年度ヒートポンプ普及想定※2を踏まえた大気熱（温熱）を計上：21.9%（+10.6pt）

※ヒートポンプ普及想定に伴う大気熱（温熱）及びヒートポンプ普及想定による一次エネルギー消費量変動分のみをエネルギー自給率に反映しており、その他の要件については2020年度エネルギー自給率（実績）と同じと仮定

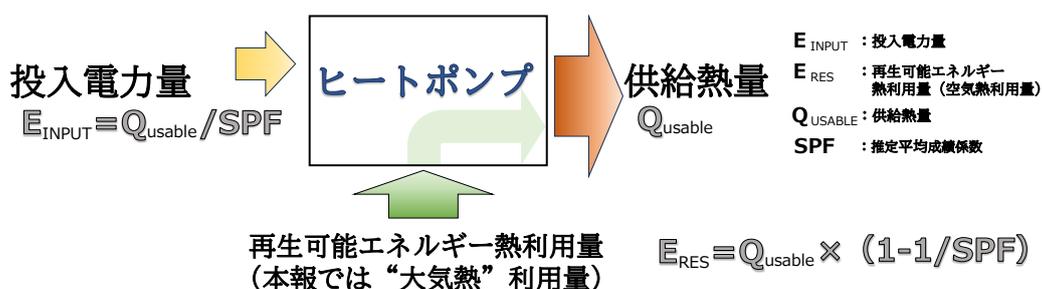


図-1 再エネ熱利用量 E_{RES} の概要（温熱：給湯・暖房時）

2020年度エネルギー自給率は11.3%と発表※3されていますが、これに2020年度ヒートポンプで汲み上げる大気熱（温熱）を計上すると15.9%（4.6pt寄与）になりました。

2050年度ヒートポンプ普及想定※2に伴う大気熱（温熱）の計上及びヒートポンプ普及想定による一次エネルギー消費量変動分を考慮して、エネルギー自給率を算定したところ21.9%（10.6pt向上）になりました。この一次エネルギー消費量の変動分は、2050年度の非化石化が進んだ電源構成※4を加味しています。

大気熱（温熱）の計上を前提にした場合、2020年度から2050年度へのヒートポンプ普及想定※2によるエネルギー自給率の向上【15.9%→21.9%】は、ヒートポンプの普及にはエネルギー自給率を6.0pt向上させるポテンシャルがあることを示します。ヒートポンプは既に確立した技術ですが、これらよりエネルギー自給率向上に大きく寄与することが分かります。

○ エネルギー自給率の試算内容

本報のエネルギー自給率は、2022年9月1日に当センターホームページのニュースリリースへ掲載した既報1^{*5}及び既報2^{*6}の試算結果を踏まえ、式2、式3のように試算しました。以下のエネルギーに関する数値の標記は、一次エネルギー相当で、単位はPJ（ペタジュール：10の15乗ジュール）になります。

・2020年度エネルギー自給率（実績）

$$\frac{1,815\text{PJ}^{*7}}{16,108\text{PJ}^{*8}} = 11.3\% \quad (\text{式1})$$

・2020年度の大気熱（温熱）^{*1}を計上

$$\frac{1,815\text{PJ}^{*7} + \text{大気熱（温熱）} 888\text{PJ}}{16,108\text{PJ}^{*8} + \text{大気熱（温熱）} 888\text{PJ}} = 15.9\% \quad (+4.6 \text{ pt}) \quad (\text{式2})$$

・2050年度ヒートポンプ普及想定^{*2}を踏まえた大気熱（温熱）を計上

$$\frac{1,815\text{PJ}^{*7} + \text{大気熱（温熱）} 1,562\text{PJ} + \text{【A】} 78\text{PJ}}{16,108\text{PJ}^{*8} + \text{大気熱（温熱）} 1,562\text{PJ} + \text{【B】} 115\text{PJ} - \text{【C】} 2,046\text{PJ}} = 21.9\% \quad (+10.6 \text{ pt}) \quad (\text{式3})$$

【A】 78PJ : ヒートポンプ普及想定^{*2}による（非化石）電力の増加分

【B】 115PJ : ヒートポンプ普及想定^{*2}による（化石+非化石）電力の増加分

【C】 2,046PJ : ヒートポンプ普及想定^{*2}により電気に代替されるガス・灯油・重油の減少分

表-1 ヒートポンプによる大気熱利用量（温熱）^{*1} 高位シナリオ^{*9} PJ

	2020年度	2030年度	2050年度
給湯	82	256	620
暖房	806	902	942
温熱 合計	888	1,158	1,562

式2、式3の大気熱（温熱）^{*1}は、既報2で報告した表-1の数値を使用しています。式3に使用した2050年度の大気熱（温熱）^{*1}は、既報1のヒートポンプ普及想定^{*2}を踏まえ、推算されたものになります。

式3では、2020年度の実績に対し、既報1の2050年度ヒートポンプ普及想定^{*2}による電力増加分（非化石分、化石+非化石分）、電気に代替されるガス・灯油・重油の減少分が考慮されています。これらは既報1の報告数値の内訳になりますが、本報の試算を行う上で新たに抽出し、盛り込みました。なお、既報1の試算対象である部門・用途^{*10}のヒートポンプ以外の電化、及び既報1の試算対象外の部門・用途^{*11}における「エネルギー消費の変化」及び「電源構成の変化」は考慮していません。

○ ヒートポンプの役割

本報の試算結果より、再生可能エネルギー熱の利用が可能なヒートポンプは、大気熱（温熱）の計上で、我が国のエネルギー自給率に寄与することが言えます。さらにヒートポンプ普及想定に伴う大気熱（温熱）の計上及びヒートポンプ普及想定による一次エネルギー消費量変動の観点から、既に確立した技術であるヒートポンプが我が国のエネルギー自給率向上に大きく寄与することが分かります。

また、EUのREPowerEU^{※12}が示すように、エネルギーセキュリティの観点からもヒートポンプの普及は大変有効です。

供給側の非化石化が進んだ電源と同時に、需要側でのヒートポンプの活用推進は、我が国のエネルギー供給構造を強靱にすると考えます。

- ※1 既報1^{※5}の高位シナリオ^{※9}における家庭部門（給湯・空調用途）、業務部門（給湯・空調用途）、産業部門（空調用途）において推算した大気熱（温熱）で、これらを本報の試算に使用した。※表-1 参照
- ※2 既報1^{※5}の高位シナリオ^{※9}における試算条件の内、ヒートポンプのみの普及想定分を抽出し、本報の試算に使用した。この普及想定には、ヒートポンプの将来の機器効率の改善想定も含む。
- ※3 資源エネルギー庁：令和4年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2023）、「第2部 エネルギー動向、第1章 国内エネルギー動向、第1節 エネルギー需給の概要、4. エネルギー自給率の動向、第211-4-1」（2023年10月16日取得）
- ※4 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）：2021年5月13日総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会提供資料「2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析（中間報告）」補足版、【参考（表）】日本の発電電力量（2050年）の参考値ケース。（2023年10月16日取得）
- ※5 ヒートポンプ・蓄熱センター：（既報1）<https://www.hptc.j.or.jp/index/newsrelease/tabid/2009/Default.aspx>
- ※6 ヒートポンプ・蓄熱センター：（既報2）<https://www.hptc.j.or.jp/index/newsrelease/tabid/2010/Default.aspx>（^{※5,6} URL 2023年10月16日取得）
- ※7,8 IEA 基準発熱量による経済産業省公表値（2020年度）。（2023年10月16日取得）
- ※9 既報1^{※5}の試算条件で、試算対象を家庭部門（給湯・空調用途）、業務部門（給湯・空調用途）、産業部門（空調・加温・加熱用途）、農業用（ハウス加温用途）、その他融雪とし、燃焼機器からヒートポンプ及びヒートポンプ以外の電化機器への代替について試算した。この試算において、ヒートポンプ等電化機器の将来の機器効率の改善想定も含む。ヒートポンプ以外の電化機器への代替は、家庭部門及び業務部門の給湯用途における次世代電気温水器への代替、産業部門の加温用途における水素ボイラ化（間接電化）、ならびに産業部門の加熱用途における工業炉の電化（直接電化）及び水素バーナ化（間接電化）としている。本報の試算では、ヒートポンプの代替のみを対象にしている。
- ※10 高位シナリオ^{※9}の試算対象で、家庭部門（給湯・空調用途）、業務部門（給湯・空調用途）、産業部門（空調・加温・加熱用途）、農業用（ハウス加温用途）、その他融雪を指す。
- ※11 例えば、各部門における照明や冷凍冷蔵庫、既報1で網羅できていない産業部門の加熱用途、運輸部門等を指す。
- ※12 ロシアのウクライナ侵攻を受け、EUが2022年3月8日に発表したロシア産化石燃料依存から脱却を目指す政策。

この件に関するお問い合わせ先

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 担当 田中
〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1丁目28番5号 ヒューリック蛸殻町ビル6階
TEL. 03-5643-2402 FAX. 03-5641-4501

以上