

ヒートポンプと他脱炭素技術との経済波及効果 比較分析報告書

2024年11月

目次

| | |
|------------------------------|----|
| ■ 調査の背景・目的 | 3 |
| ■ 調査概要 | 7 |
| ■ STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析 | 11 |
| 定置用蓄電システム | 11 |
| ヒートポンプシステム | 24 |
| ■ STEP3 経済波及効果分析(産業連関分析) | 50 |
| 分析方法・概要 | 50 |
| 分析の前提条件 | 57 |
| 分析結果 | 61 |
| ■ まとめ | 76 |

調査の背景・目的

本調査の背景・目的

背景

- 我が国では、2023年2月閣議決定の「GX実現に向けた基本方針」、7月閣議決定の「GX推進戦略」に沿って、GXの実現に向けた政策が進められている。
- GX政策のうち、GX経済移行債を活用した投資支援(20兆円)については、2023年12月にとりまとめられた「分野別投資戦略」において、重点分野16分野に係るGXの方向性と投資促進策の在り方(支援先・方法等)等が示された。
 - ・ ヒートポンプ関連としては、「くらし」分野において「高効率給湯器(ヒートポンプ等)の導入」に対して580億円の支援が既に措置済みであるものの、今後の支援先としては明記はされていない(「くらし」分野全体として、”自動車等も含め、3年間で2兆円規模の支援を措置”であることが記載)。
- 16分野の様々な脱炭素技術に対する投資促進策が予定されているが、**海外依存度が高い技術である場合、投入した資金が海外に流出してしまう可能性がある。**
- 一方、ヒートポンプ技術は国内メーカーのシェアが高いことから投入した資金が国内で還流すると考えられ、エネルギー政策だけでなく、産業政策の観点からも**有用な技術**と考えられる。



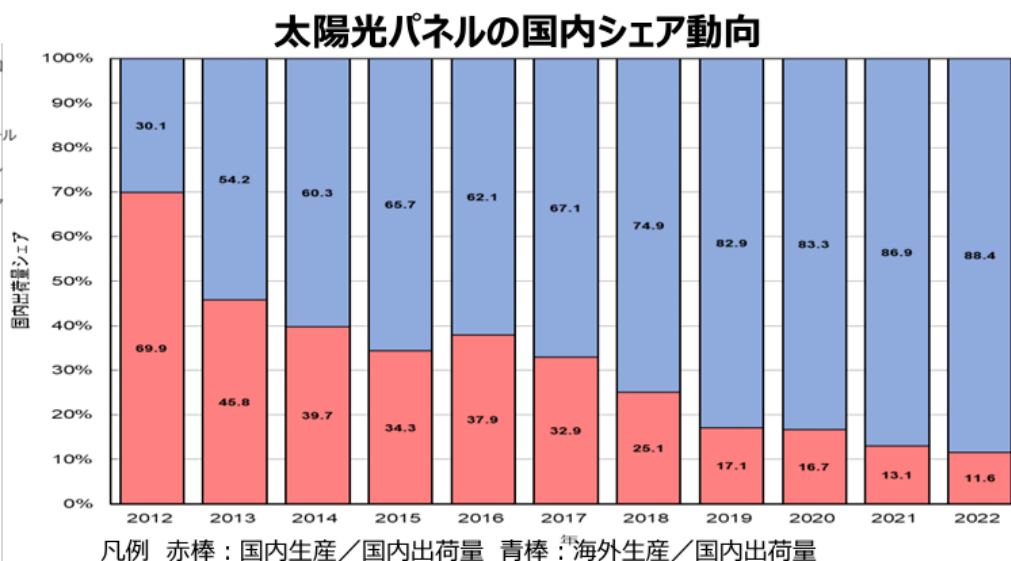
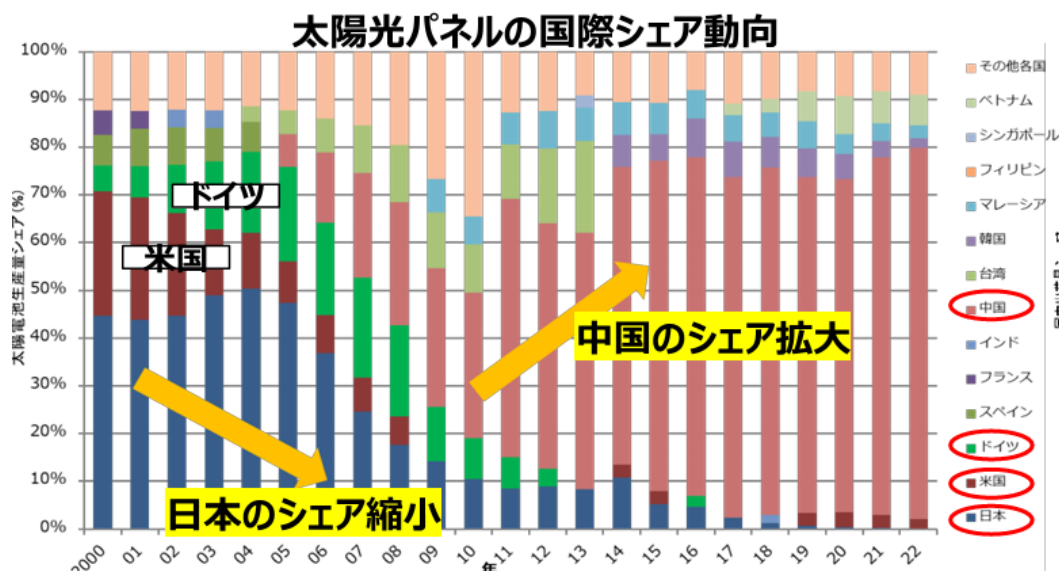
目的

- ヒートポンプについて、**サプライチェーン構造・コスト構造(コスト要素別内訳と各コスト要素の国内調達比率等)**を調査し、それを踏まえた上で**経済波及効果分析**を行う。また、他の脱炭素技術(PV、蓄電池等)についても同様の調査・分析を実施し、結果の比較・考察を行う。
- 上記を通じて、GX実現に向けた投資促進策の資金源にも限りがある中で、**ヒートポンプ技術が脱炭素化に貢献するだけでなく、産業政策の観点からも海外依存度の高い他技術と比較して優位性がある**ことを示し、今後のGX政策におけるヒートポンプ技術の位置付けを高める。

【参考】国内への資金の還流率・経済波及効果に着目する背景(1/2)

- これまでの我が国における環境・エネルギー分野の政策は、必ずしも国内産業競争力の強化につながるものとはなっておらず、技術開発や導入促進のために行った投資が国内産業には還流せず、海外に流出してしまっている。
- その代表的な例が「太陽電池産業」である。我が国は、1973年のオイルショックを契機に、サンシャイン計画を皮切りに、太陽光パネルの技術開発を進め、2000年頃には、世界シェアの50%に至ったものの、2005年以降、中国等の海外勢に押され、日・米・独勢は一斉にシェアを落とし、日本のシェアは直近では1%未満となっている。
- また、2012年度のFIT制度開始により、国内における太陽光パネルの導入も大幅に拡大したものの、そのほとんどが海外メーカー製である。

太陽光パネルの国際シェア／国内シェアの動向



【参考】国内への資金の還流率・経済波及効果に着目する背景(2/2)

- 今後、我が国ではGXの実現に向けて官民を挙げた投資を進めていくこととしているが、これまでと同じ轍を踏まないように、「日本が産業として勝っていける分野」を対象として、国内産業競争力の強化につなげていく必要がある(GX「分野別投資戦略」における投資促進策の執行原則でもその旨が言及されている)。
- このため、本業務では投資による国内への資金の還流率、経済波及効果に着目して分析を行い、ヒートポンプシステムへの投資が国内産業競争力の観点からも有用であることを示す。

「投資促進策」の執行原則

第10回GX実行会議 資料1
(2023年12月15日)

1. 対象領域

- ・産業立地の視点等、産業横断的な視点から、全体の最適解を目指す。
- ・投資促進策の策定において、「道行き」の22分野の中でも、メリハリを付けて予算配分を行う。執行に際しては、産業として勝っていける分野、世界が日本に頼らざるを得なくなるような分野について、産業競争力の強化につながるものになっているか確認を行う。
- ・20兆円規模の用途を、現時点で全て決めきることはせず、技術の進歩や事業環境の変化を踏まえて見直しを行う。
- ・スピードとスケールを重視しつつ、事業者と目線を合わせる取組を行う。

2. 事業内容

- ・予算事業の企画・執行に当たっては、トランジション・ファイナンスの技術ロードマップと常に整合させる。
- ・GX経済移行債※を購入する市場関係者等に対し、当該事業の進捗や環境改善効果等、具体的なインパクトを出来るだけ定量的に開示する。
- ・海外市場の獲得（物売りにとどまらず、設計・システム売りを含む）を見据え、海外でポジションをとるためのルールメイキングもセットで進める（GXリーグでの民間のルールメイキングの取組サポート等）。

3. 投資促進策の適用を受ける事業者

- ・以下の事業者等を支援し、その意思を採択時に確認するとともに、

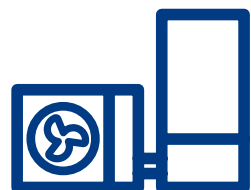
調査概要

本調査で分析対象/比較対象とする機器・システム

- 本調査で分析対象とするヒートポンプ機器・システムについては、現状、燃焼式機器との競合により、普及が十分進展していない家庭用ヒートポンプ給湯機(家庭用エコキュート)、業務用ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプの3つとした。
- 比較対象とする機器・システムについては、定置用リチウム蓄電システム(以降、定置用蓄電システムと表記)のうち、家庭用蓄電システム、業務・産業用蓄電システムとした。
 - 蓄電池はGX実現に向けた「分野別投資戦略」の重点16分野の一つに位置付けられていること、また家庭用蓄電システム、業務・産業用蓄電システムについては、電力需要をシフトさせることが可能な需要家側エネルギーリソースとして、ヒートポンプシステムに期待される役割とも一部重複すること等を踏まえて選定した。

分析対象とする機器・システム

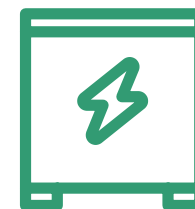
ヒートポンプシステム



- 家庭用ヒートポンプ給湯機(家庭用エコキュート)
- 業務用ヒートポンプ給湯機
- 産業用ヒートポンプ

比較対象とする機器・システム

定置用リチウムイオン蓄電システム



- 家庭用蓄電システム
- 業務・産業用蓄電システム

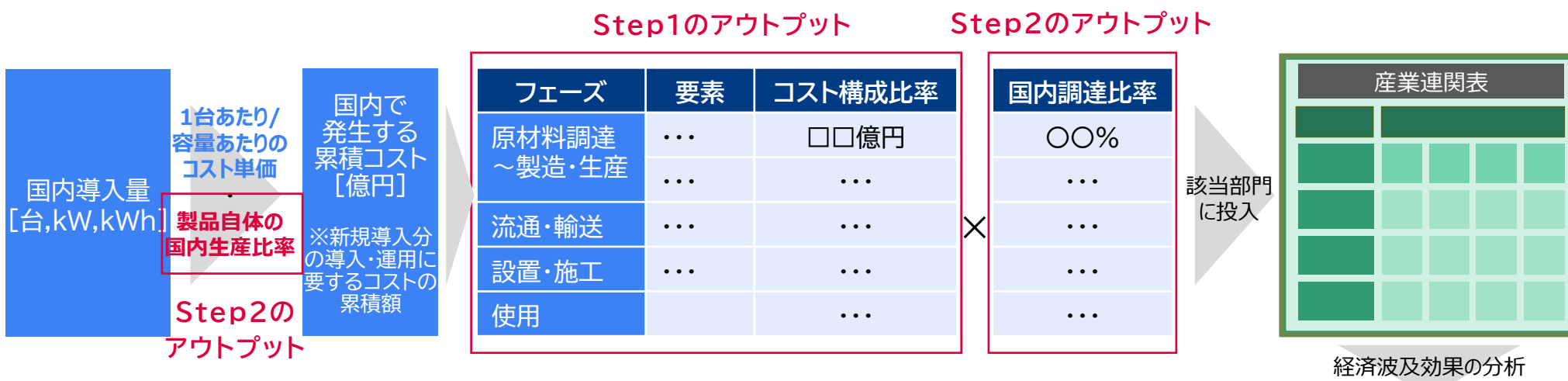
本調査の全体概要(1/2)

- 本調査では以下の3ステップで実施。まず、サプライチェーンの各フェーズ(原材料調達～製造・生産、流通・輸送、設置・施工、使用)における要素別のコスト比率と国内調達比率を把握するため、ヒートポンプシステムは主要メーカー各社へのヒアリング、定置用蓄電システムは既往文献・資料の分析等を実施(Step1・2)。
- それらをインプットデータとして産業連関表を用いて経済波及効果分析を実施(Step3)。

| | Step1 各システムのサプライチェーン 全体でのコスト構造分析 | Step2 各技術の要素(費目)別の 国内調達比率の分析 | Step3 各技術の経済波及効果分析 (産業連関分析) |
|------|---|---|---|
| 実施内容 | <ul style="list-style-type: none"> ● 各技術についてサプライチェーンの構造を把握の上、サプライチェーンを構成する各フェーズ(原材料、部品製造、加工・組立等)における要素別のコストを推計 | <ul style="list-style-type: none"> ● 各技術について、Step1に基づき設定したサプライチェーンの各フェーズの要素別に国内調達比率を推計 | <ul style="list-style-type: none"> ● Step1と2の結果を踏まえた上、各技術の経済波及効果(生産誘発額 = 直接効果 + 第1次間接波及効果 + 第2次間接波及効果)を試算 |
| 実施方法 | <ul style="list-style-type: none"> ● 分析対象のヒートポンプシステムに関しては、国内主要メーカーへのヒアリング調査等を実施 ● 比較対象の定置用蓄電システムに関しては、各種文献・資料を参考に、各種統計データ等より分析・推計 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 資源エネルギー庁「定置用蓄電システムの普及拡大策の検討に向けた調査報告書」 ✓ 株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野-」 | <ul style="list-style-type: none"> ● 分析対象のヒートポンプシステムに関しては、国内主要メーカーへのヒアリング調査等を実施 ● 比較対象の定置用蓄電システムに関しては、各種文献・資料を参考に、各種統計データ等より分析・推計 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 資源エネルギー庁「定置用蓄電システムの普及拡大策の検討に向けた調査報告書」 ✓ 株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野-」 | <ul style="list-style-type: none"> ● Step1と2の調査結果を踏まえて「産業連関表」に基づくモデルを改良した上で、分析を実施 ● 具体的には、Step1・2の調査結果より、サプライチェーンのフェーズ別・要素別の国内で発生する累積コストを算出 ● それぞれ該当する部門への投入額としてインプットすることで分析 |

本調査の全体概要(2/2)

- 各ステップのアウトプットの関係性は下図のとおり。Step1と2のアウトプットとして算出する製品自体の国内生産比率、各フェーズ・要素別のコスト構成比率・国内調達比率より、関連部門への投入金額を算出して、それを産業連関表へとインプットすることで経済波及効果を分析。



| | | 原材料調達～製造・生産(億円) | 流通・輸送(億円) | 設置・施工(億円) | 使用(億円) | 合計(億円) |
|----|--------|-----------------|-----------|-----------|--------|--------|
| 全国 | 直接効果 | △△ | ... | ... | ... | ... |
| | 1次波及効果 | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 2次波及効果 | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 合計 | ... | ... | ... | ... | ... |

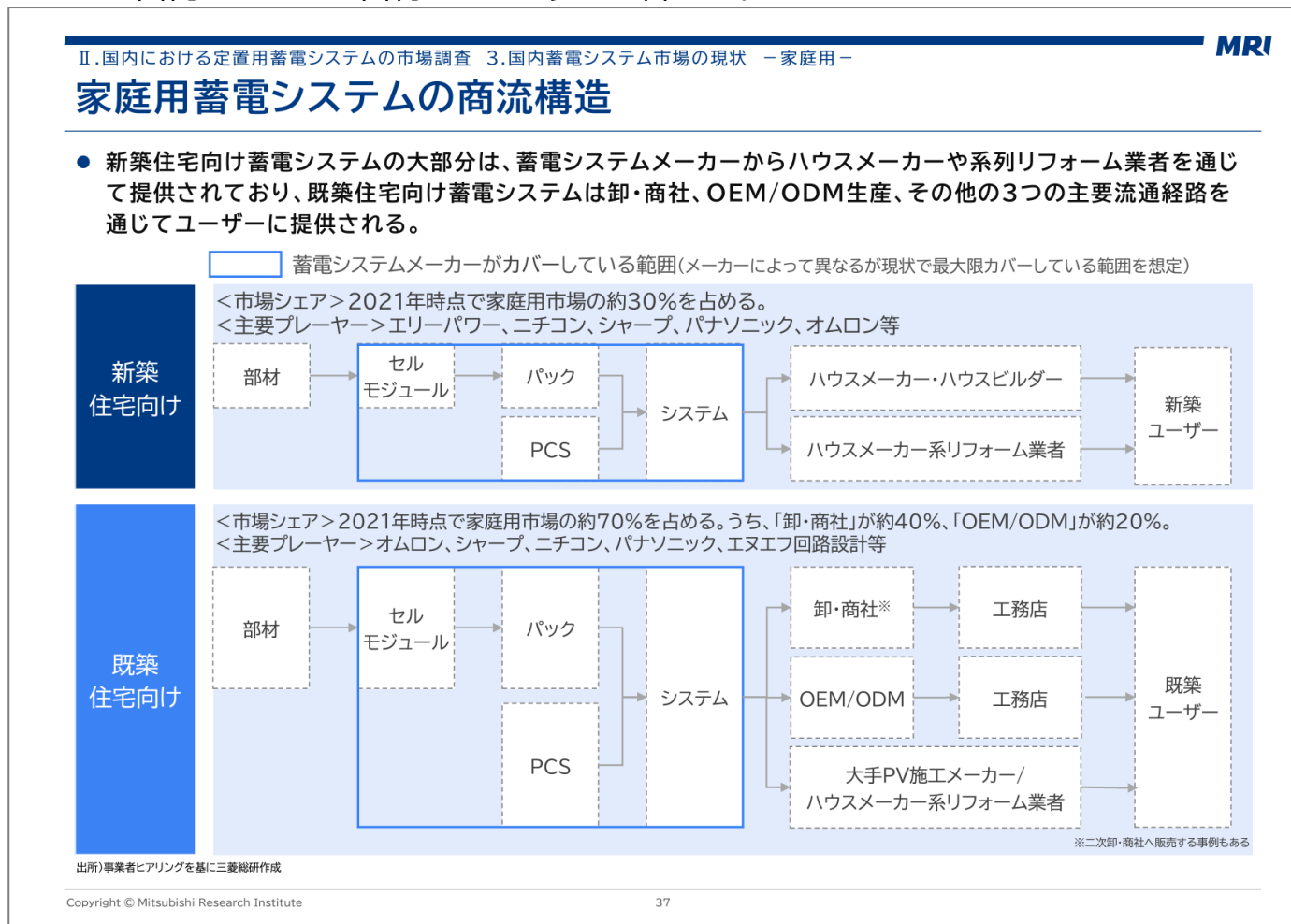
Step3のアウトプット

STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - まとめ
- ヒートポンプシステム

家庭用蓄電システムの商流構造

- 資源エネルギー庁委託調査報告書によると、家庭用蓄電システムの商流構造は下図のとおり。
- システムメーカーにより電池セル・パックとPCS等を組み合わせてシステムとして製品化された上で、新築住宅向けにはハウスメーカーや系列リフォーム業者、既築住宅向けには卸・商社、OEM/ODM生産等の流通経路を経てユーザーに提供される。
- システムメーカーとしては国内メーカーが出荷シェアの多くを占める。



家庭用蓄電システムの国内主要システムメーカーにおける主要構成部品の調達先

- 家庭用蓄電システムの主要構成部品である電池パック、PCSについて、富士経済レポートにおける国内主要システムメーカー各社の調達先と出荷容量の情報より、国内システムメーカー全体としての国内調達比率※を推計すると下表のとおり。
- 電池パックについては、自社で内製しているシステムメーカーも一部存在するが、中国・韓国系の電池パックメーカーから外部調達しているシステムメーカーの方が割合としては高い。
- PCSについては自社で内製しているシステムメーカーが多いが、一部、海外メーカーから外部調達しているシステムメーカーも存在する。

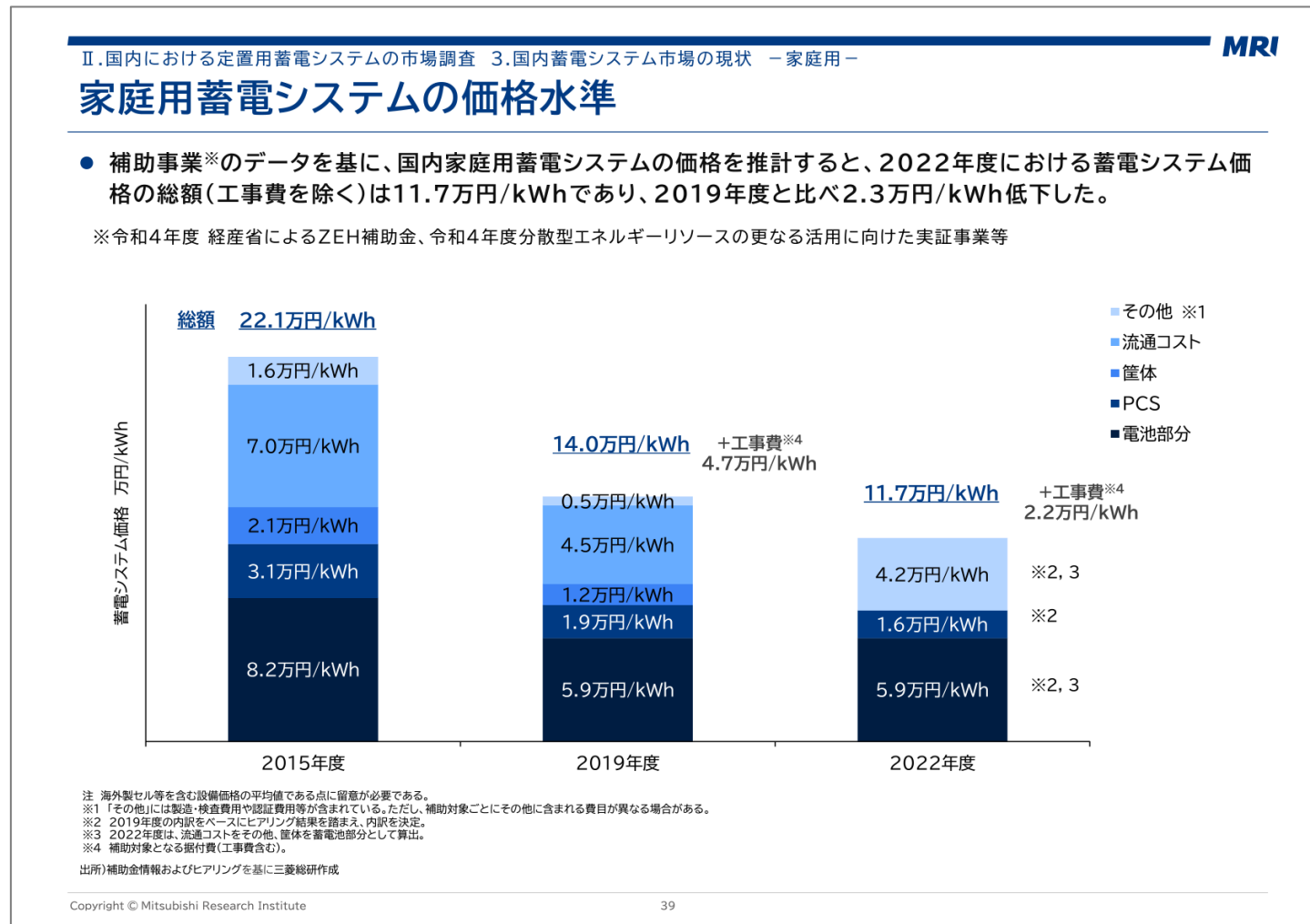
家庭用蓄電システムの国内主要システムメーカーの主要構成部品調達先と国内調達比率

| 主要構成部品 | 国内主要システムメーカーにおける調達先 | | 国内調達比率※ (採用値) |
|--------|---------------------|--|------------------|
| 電池パック | 国内/ 海外 | <ul style="list-style-type: none"> ● 自社で内製しているシステムメーカーも一部存在するが、中国・韓国系の電池パックメーカーから外部調達しているシステムメーカーの方が割合としては高い。 | 16% |
| PCS | 国内 | <ul style="list-style-type: none"> ● 自社で内製しているシステムメーカーが多い。 ● 一部、海外メーカーから外部調達しているシステムメーカーも存在する。 | 90% |

※ 産業連関表分析上、本来必要となる国内調達比率とは、あくまで「国内で生産された」電池パック/PCSの調達比率であり、海外メーカー製でも国内で生産されていれば含み、国内メーカー製でも海外生産であれば含まないものであるが、ここでは入手可能なデータの制約から国内メーカー製の電池パック/PCSの調達比率として推計。なお、国内メーカー製の中には、国内システムメーカー自社による内製も含む。
出所)株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編」を参考にMRI作成・推計

家庭用蓄電システムのコスト構造

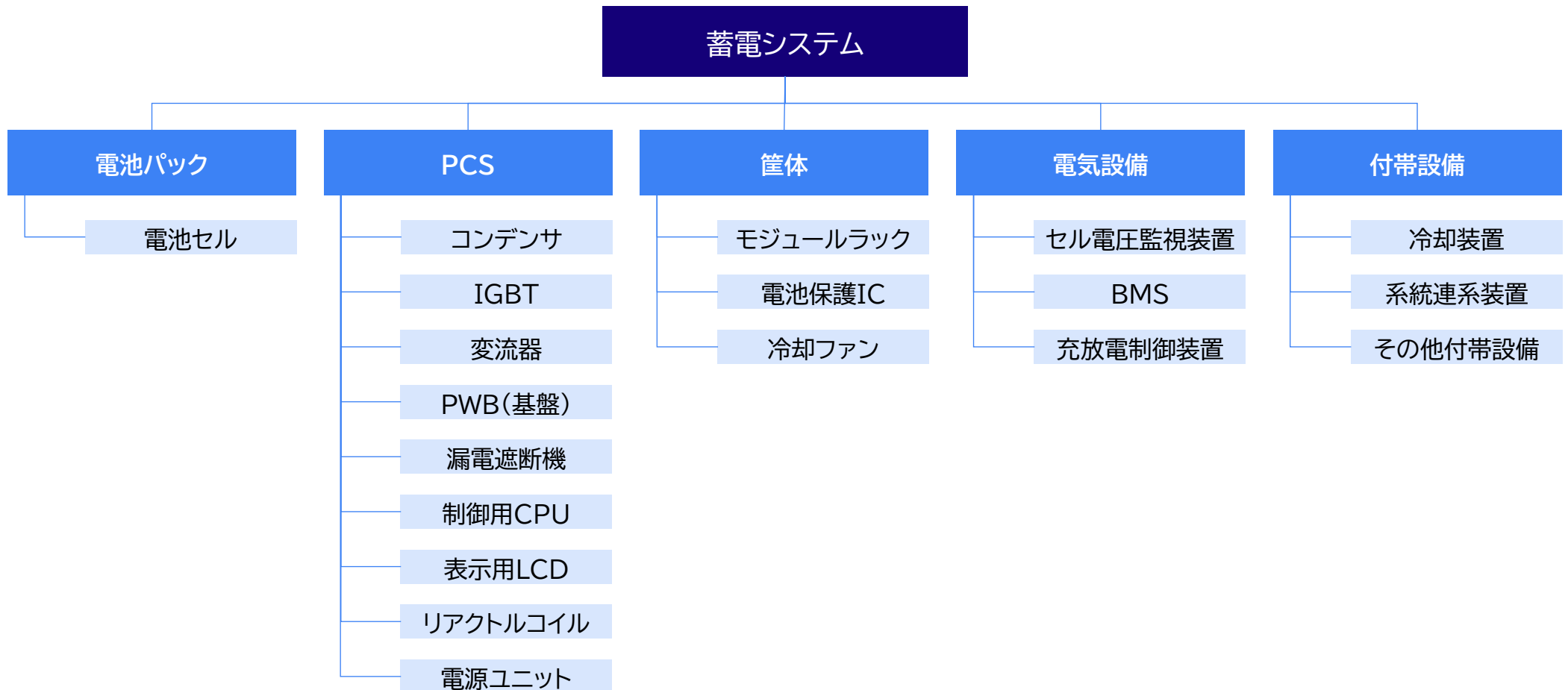
- 資源エネルギー庁委託調査報告書によると、家庭用蓄電システムの価格は下図のとおり。
- 2022年度のシステム価格は11.7万円/kWh、工事費は2.2万円/kWh。システム価格のうち、最も大きな割合を占めるのが電池部分となっている。



【参考】定置用蓄電システムのシステム構成

- 蓄電システムの主たる構成要素としては電池パック、PCS、筐体があり、その他に電気設備、付帯設備も必要となる。

定置用蓄電システムのシステム構成

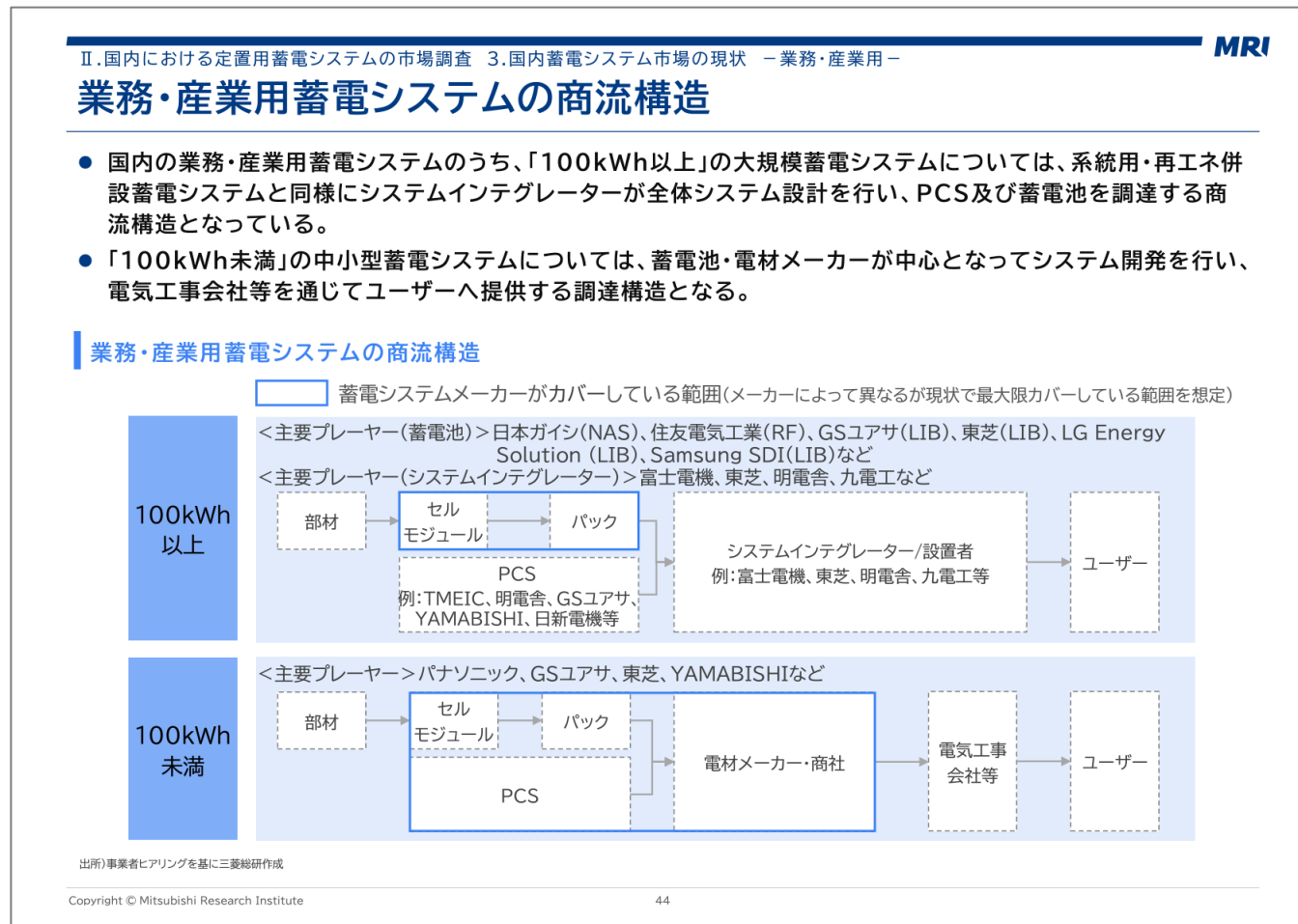


STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - まとめ
- ヒートポンプシステム

業務・産業用蓄電システムの商流構造と主要部品の調達先

- 資源エネルギー庁委託調査報告書によると、業務・産業用蓄電システムの商流構造は下図のとおり。
- 「100kWh以上」の大規模蓄電システムは、システムインテグレーターがPCS・電池パックの調達～システム設計・実装までを行う。「100kWh未満」の中小型蓄電システムは、システムメーカーが製品化を担い、電気工事会社等を通じてユーザーへ提供される。
- システムインテグレーター・システムメーカーとして海外メーカーが参入してきており、国内メーカーの出荷シェアが低下傾向にある。



業務・産業用蓄電システムの国内主要システムメーカーにおける主要構成部品の調達先

- 業務・産業用蓄電システムの主要構成部品である電池パック、PCSについて、富士経済レポートにおける国内主要システムメーカー各社の調達先と出荷容量の情報より、国内システムメーカー全体としての国内調達比率※を推計すると下表のとおり。
- 電池パックについては、自社で内製しているシステムメーカーも一部存在するが、多くは外部から調達しており、特に出荷シェアの高いシステムメーカーにおいて中国メーカーから調達されている。
- PCSについては自社で内製しているシステムメーカーが多く、内製していないシステムメーカーも、基本的に国内メーカーから調達している。

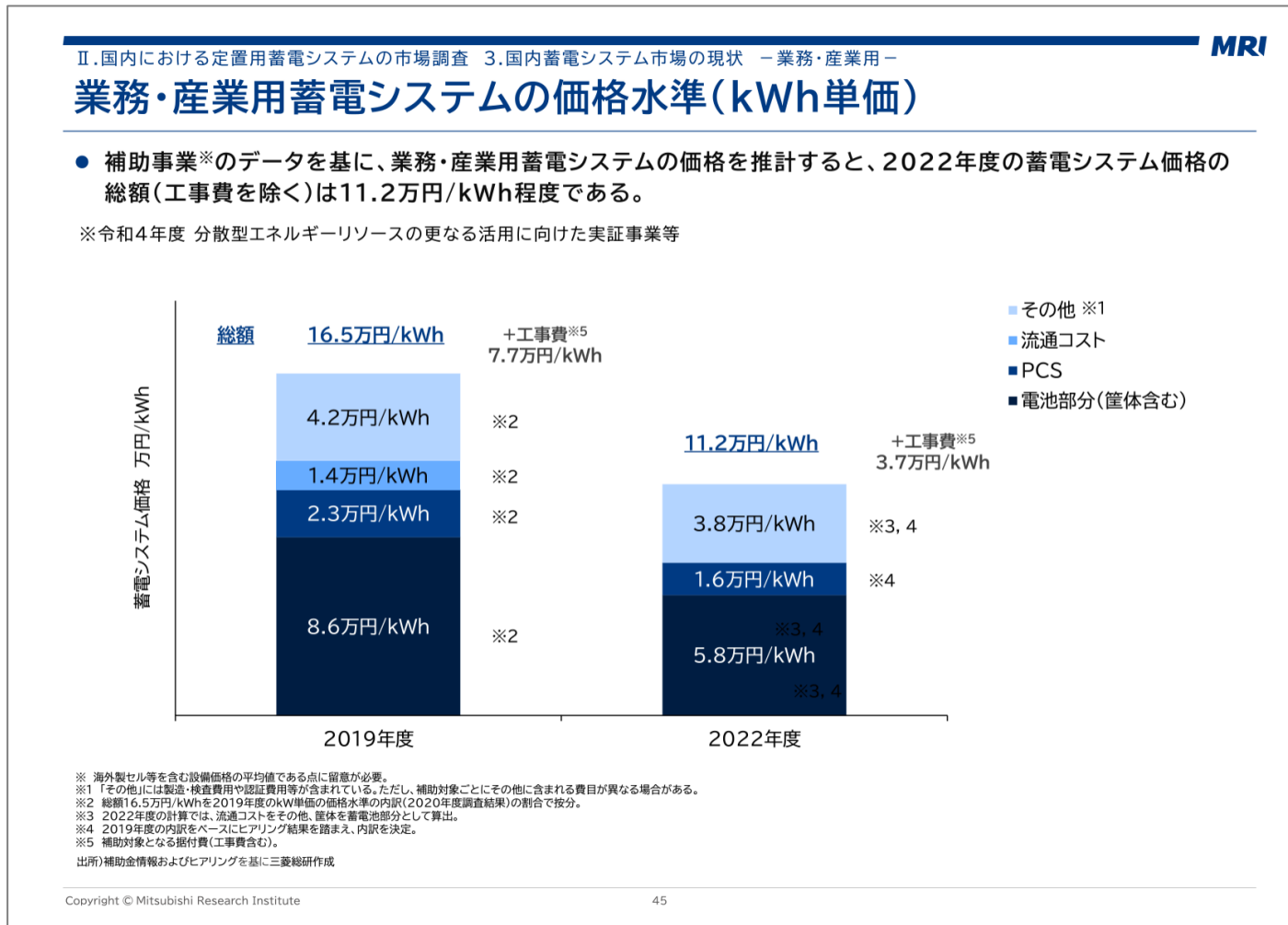
業務・産業用蓄電システムの国内主要システムメーカーの主要構成部品調達先と国内調達比率

| 主要構成部品 | 国内主要システムメーカーにおける調達先 | | 国内調達比率※ (採用値) |
|--------|---------------------|--|------------------|
| 電池パック | 国内/ 海外 | <ul style="list-style-type: none"> ● 自社で内製しているシステムメーカーも一部存在するが、外部から調達しているシステムメーカーの方が割合としては高い。 ● 後者については、海外メーカー製を調達しているシステムメーカーと、国内メーカー製を調達しているシステムメーカーの両者が存在。国内出荷シェアが最も高いシステムメーカーは、中国メーカーから調達。 | 25% |
| PCS | 国内 | <ul style="list-style-type: none"> ● 自社で内製しているシステムメーカーが多い。 ● 自社で内製していないシステムメーカーも、基本的に国内の別メーカーから調達している。 | 100% |

※ 産業連関表分析上、本来必要となる国内調達比率とは、あくまで「国内で生産された」電池パック/PCSの調達比率であり、海外メーカー製でも国内で生産されていれば含み、国内メーカー製でも海外生産であれば含まないものであるが、ここでは入手可能なデータの制約から国内メーカー製の電池パック/PCSの調達比率として推計。なお、国内メーカー製の中には、国内システムメーカー自社による内製も含む。
出所)株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編」を参考にMRI作成・推計

業務・産業用蓄電システムのコスト構造

- 資源エネルギー庁委託調査報告書によると、業務・産業用蓄電システムの価格は下図のとおり。
- 2022年度のシステム価格は11.2万円/kWh、工事費は3.7万円/kWhであり、システム価格のうち、最も大きな割合を占めるのが電池部分となっている。



STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - まとめ
- ヒートポンプシステム

定置用蓄電システムの国内生産比率

- 定置用蓄電システムの製品としての国内生産比率については、国内システムメーカーの出荷シェア(容量ベース)と見なし、富士経済レポートに基づき、家庭用蓄電システムで89%、業務・産業用蓄電システムで47%と想定※。
- なお、近年、海外システムメーカー製の流通量の増加に伴い、国内システムメーカーの出荷シェアは減少傾向にあり、特に業務・産業用蓄電システムではその傾向がより顕著となっている。今後、海外メーカーの参入が本格化し、競争が激化することが見込まれる中で、さらに国内メーカーシェアが減少する可能性があることに留意が必要。

定置用蓄電システムの国内生産比率

| | 国内生産比率※ (採用値) | 備考(想定根拠等) |
|--------------|------------------|--|
| 家庭用蓄電システム | 89% | <ul style="list-style-type: none"> ● 富士経済レポートに基づき、2023年における国内システムメーカーの出荷シェア(容量ベース)として想定。 ● ただし、国内メーカーのシェアは2020年時点ではほぼ100%であったところから、徐々に減少してきている。 ● 今後、さらに海外メーカーの本格参入により、競争が激化することが見込まれる。 |
| 業務・産業用蓄電システム | 47% | <ul style="list-style-type: none"> ● 富士経済レポートに基づき、2023年における国内システムメーカーの出荷シェア(容量ベース)として想定。 ● ただし、HUAWEIやTesla等の大手海外メーカーの参入により、家庭用以上に、国内メーカーのシェアの減少傾向が顕著であり、2020年時点では75%程度であったところから大きく減少してきている。 |

※ 産業連関表分析上において本来想定すべき国内生産比率とは、あくまで「国内で生産された」定置用蓄電システムのシェアであり、海外システムメーカー製でも国内で生産されていれば含み、国内システムメーカー製でも海外生産であれば含まないものであるが、ここでは入手可能なデータの制約から、国内システムメーカーの国内出荷シェアとして想定した。

出所)株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編-」を参考にMRI作成・推計

家庭用蓄電システムの構成費目別のコスト・国内調達比率

- 家庭用蓄電システムの導入コストにおける構成費目別のコスト及びコスト構成比率※1、国内調達比率※2は下表のとおり。
- なお、使用フェーズの運用コスト(メンテナンス費用等)については、導入コストに含まれるものと想定。

家庭用蓄電システムの構成費目別のコスト・国内調達比率

| フェーズ | 構成要素 | | 該当する産業連関表上の業種 | コスト [万円/kWh]※1 | 導入コスト 構成比率※1 | 国内調達比率※2 |
|-----------------|----------------|-------|--------------------------|-------------------|-----------------|----------|
| 導入コスト合計 | | | — | 13.9 | 100% | — |
| 原材料調達～ 製造・生産 | 機器本体コスト | | — | 7.5 | 53% | — |
| | 蓄電システム | 電池パック | 3399-03 電池 | 4.9 | 35% | 16% |
| | | 筐体 | 2899-09 その他の金属製品 | 1.0 | 7% | 90% |
| | | PCS | 3311-09 その他の産業用電気機器 | 1.6 | 11% | 90% |
| 流通・輸送 | 輸送・運搬コスト | | 5722-01 道路貨物輸送(自家輸送を除く。) | 0.0 | 0% | 100% |
| | 流通コスト | | 5111-01 卸売 | 3.8 | 27% | 100% |
| | その他コスト(検査、認証等) | | 6699-099 その他の対事業所サービス | 0.4 | 3% | 100% |
| 設置・施工 | 施工・工事コスト | | 4111-01 住宅建築 | 2.2 | 16% | 100% |

※1 コストについては資源エネルギー庁「定置用蓄電システムの普及拡大策の検討に向けた調査 報告書」の2022年度値をベースとしつつ、2022年度値では電池パック・筐体のコストがまとめられているため、同報告書における2019年度値を参考に按分した。同様に、流通コスト、その他コストについても2022年度値ではまとめられているため、同報告書の2019年度値における両者の比率に基づき按分した。また、輸送・運搬コストについては、同報告書では、その他コストの内数に含まれていると考えられるため、後述の家庭用エコキュートにおける輸送・運搬コストを参考に推計し、その他コストから切り出した。なお、コスト、導入コスト構成比率いずれについても、端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

※2: 国内調達比率のうち、電池パック、PCSについては株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編-」における主要システムメーカー各社の調達先と国内出荷容量より想定。なお、産業連関表分析上、本来想定すべき電池パック/PCSの「国内調達比率」とは、(国内メーカー製か海外メーカー製かは関係なく)あくまで「国内で生産された」電池パック/PCSの調達比率であるが、ここでは入手可能なデータの制約から、国内メーカー製の電池パック/PCSの調達比率として推計した。また、筐体については情報がなかったため、PCSと同じであると想定。

出所)コスト・導入コスト比率:資源エネルギー庁「定置用蓄電システムの普及拡大策の検討に向けた調査 報告書」<https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2022FY/000050.pdf>(閲覧日:2024年9月30日)を参考に作成・推計
国内調達比率:株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編-」を参考にMRI作成・推計

業務・産業用蓄電システムの構成費目別のコスト・国内調達比率

- 業務・産業用蓄電システムの導入コストにおける構成費目別のコスト及びコスト構成比率※1、国内調達比率※2は下表のとおり。
- なお、使用フェーズの運用コスト(メンテナンス費用等)については、導入コストに含まれるものと想定。

業務・産業用蓄電システムの構成費目別のコスト・国内調達比率

| フェーズ | 構成要素 | 該当する産業連関表上の業種 | コスト[万円/kWh] | 導入コスト 構成比率※1 | 国内調達比率※2 | |
|-----------------|----------------|--------------------------|---------------------|-----------------|----------|------|
| 導入コスト合計 | | — | 14.9 | 100% | — | |
| 原材料調達～ 製造・生産 | 機器本体コスト | — | 7.4 | 50% | — | |
| | 蓄電システム | 電池パック | 3399-03 電池 | 4.8 | 32% | 25% |
| | | 筐体 | 2899-09 その他の金属製品 | 1.0 | 7% | 100% |
| | | PCS | 3311-09 その他の産業用電気機器 | 1.6 | 11% | 100% |
| 流通・輸送 | 輸送・運搬コスト | 5722-01 道路貨物輸送(自家輸送を除く。) | 0.1 | 1% | 100% | |
| | 流通コスト | 5111-01 卸売 | 0.9 | 6% | 100% | |
| | その他コスト(検査、認証等) | 6699-099 その他の対事業所サービス | 2.7 | 18% | 100% | |
| 設置・施工 | 施工・工事コスト | 4112-02 非住宅建築(非木造) | 3.7 | 25% | 100% | |

※1 コストについては資源エネルギー庁「定置用蓄電システムの普及拡大策の検討に向けた調査 報告書」の2022年度値をベースとしつつ、電池パック・筐体のコストはまとめられているため、家庭用蓄電システムにおける両者の比率を参考に按分した。同様に、流通コスト、その他コストについても2022年度値ではまとめられているため、同報告書の2019年度値における両者の比率に基づき按分した。また、輸送・運搬コストについては、同報告書では、その他コストの内数に含まれていると考えられるため、後述の家庭用エコキュートにおける輸送・運搬コストを参考に推計し、その他コストから切り出した。なお、コスト、導入コスト構成比率いずれについても、端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

※2: 国内調達比率のうち、電池パック、PCSについて株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編-」における主要システムメーカー各社の調達先と国内出荷容量より想定。なお、産業連関表分析上、本来想定すべき電池パック/PCSの「国内調達比率」とは、(国内メーカー製か海外メーカー製かは関係なく)あくまで「国内で生産された」電池パック/PCSの調達比率であるが、ここでは入手可能なデータの制約から、国内メーカー製の電池パック/PCSの調達比率として推計した。また、筐体については情報がなかったため、PCSと同じであると想定。

出所)コスト・導入コスト比率:資源エネルギー庁「定置用蓄電システムの普及拡大策の検討に向けた調査 報告書」<https://www.meti.go.jp/medi_lib/report/2022FY/000050.pdf>(閲覧日:2024年9月30日)を参考に作成・推計
国内調達比率:株式会社富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2024-ESS・定置用蓄電池分野編-」を参考にMRI作成・推計

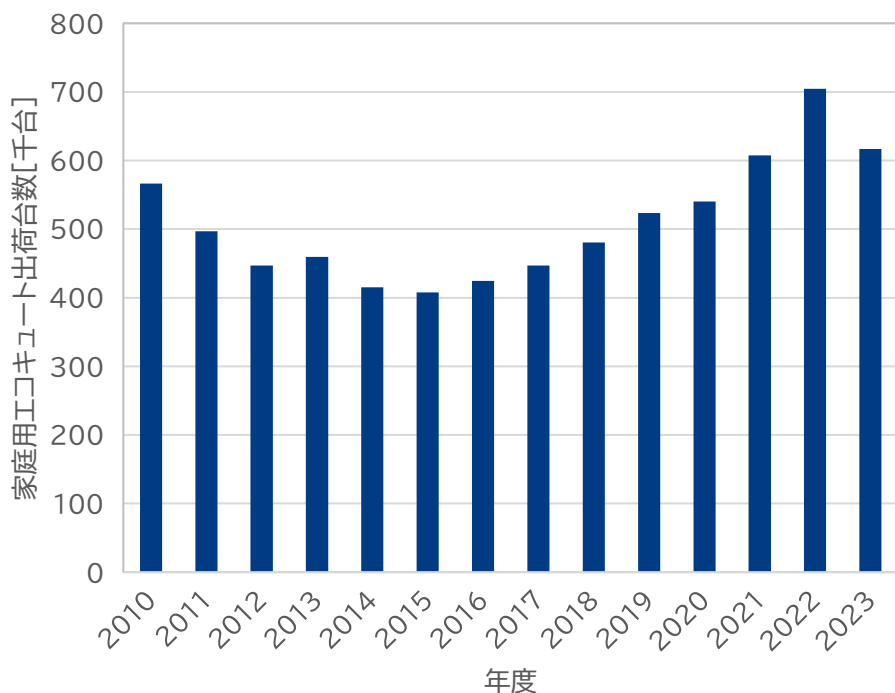
STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
- ヒートポンプシステム
 - 家庭用エコキュート
 - 業務用ヒートポンプ給湯機
 - 産業用ヒートポンプ
 - まとめ

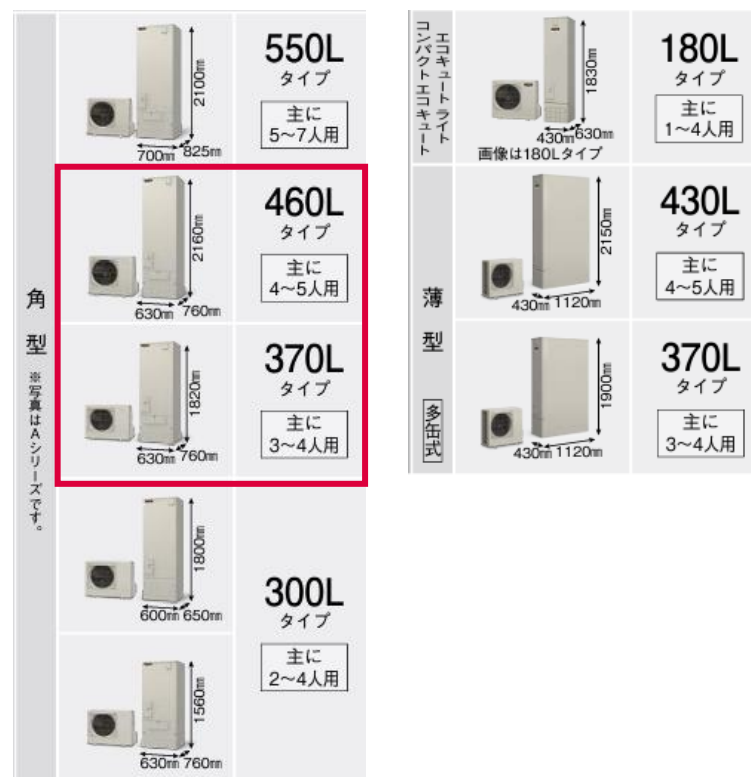
家庭用エコキュートの主要メーカーと各メーカーの代表的な製品

- 家庭用エコキュートの出荷台数は2023年度実績で約62万台であり、主要メーカーとしては三菱電機、パナソニック、ダイキン工業、コロナ、日立グローバルソリューションズ、長府製作所が挙げられる。
- 家庭用エコキュートの製品は、貯湯ユニット(タンク)のタイプやタンク容量に応じて分けられていることが多く、メーカーごとにラインナップは多少異なるが、いずれも主要製品は角型のタンク容量460Lと370Lのタイプとなっている。

家庭用エコキュートの出荷台数



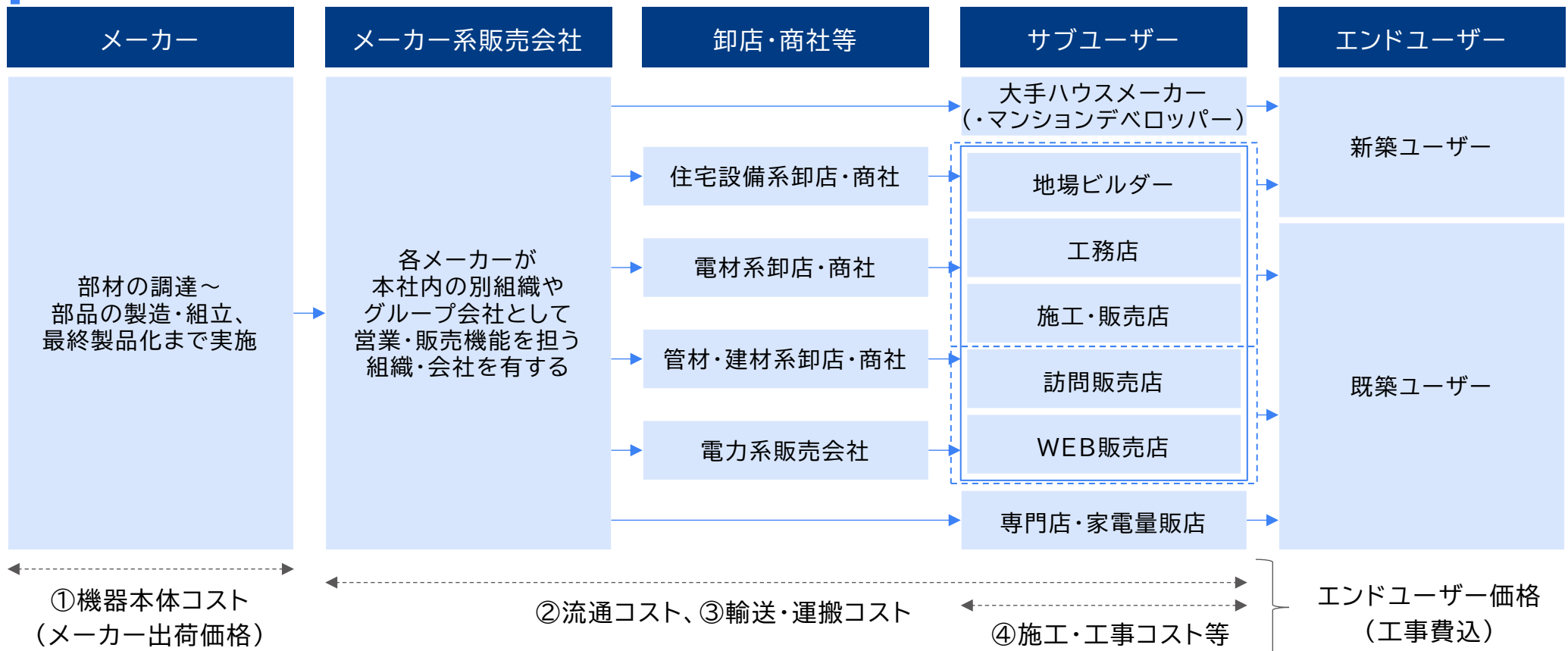
家庭用エコキュートの製品ラインナップと代表製品



家庭用エコキュートの商流構造

- 家庭用エコキュートの商流構造は下図のとおり、新築住宅向けには、メーカー系販売会社から大手ハウスメーカーを介してエンドユーザーに提供されるルートと、卸店・商社経由でビルダー・工務店に渡し、エンドユーザーに提供されるルートが存在する。
- 既築住宅向けには、販売会社からまず卸店・商社に渡ることが多く、それ以降はビルダー・工務店、施工・販売店、訪問売店等を経由してエンドユーザーに提供されるルートと、販売会社から家電量販店を経由してエンドユーザーに提供されるルートが存在する。
- 出荷構成としては戸建住宅向けが中心で、集合住宅向けはほぼなし。戸建住宅のうち新築向けが3割程度、既築向けが7割程度。

家庭用エコキュートの商流構造



出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成

家庭用エコキュートの各メーカーの生産拠点、主要部品の調達先等

- ヒアリング調査を実施した家庭用エコキュートの主要メーカーでは、いずれも国内出荷分の生産は全て自社国内工場を実施しており、現状の国内生産比率はほぼ100%と推定される。
- 主要メーカーの構成部品別の調達先と各社へのヒアリングより推定された国内調達比率は下表に示すとおりであり、一部を除く主要部品は概ね国内の自社工場での内製か、国内の別メーカーからの調達が中心となっている。

家庭用エコキュートの主要構成部品別の調達先と国内調達比率

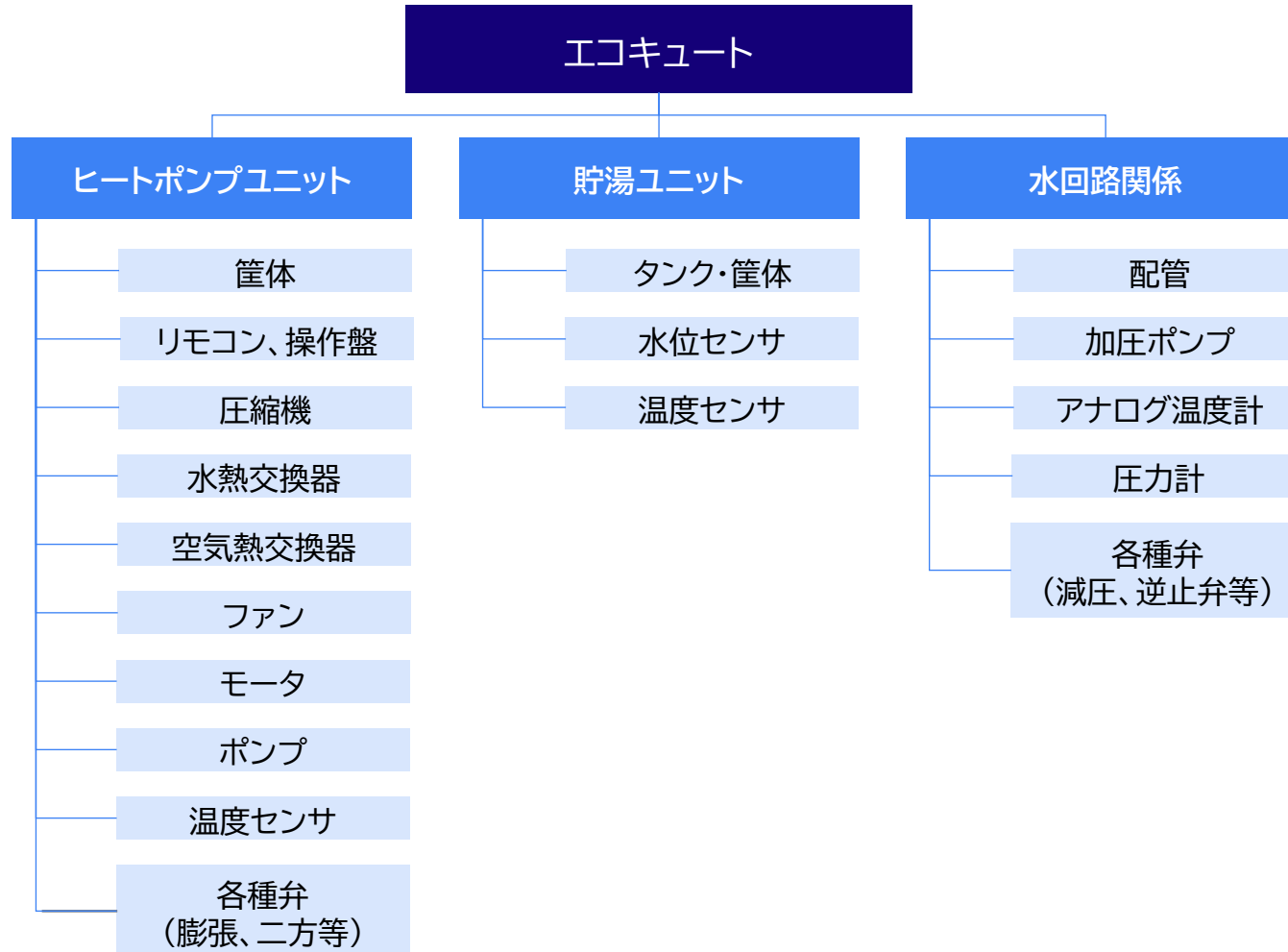
| 構成 | 主要部品 | 主要メーカーにおける調達先 | 国内調達比率 (採用値) |
|------------------------|----------------|--|-----------------|
| ヒートポンプ ユニット (熱源) | 圧縮機 | 国内/ 海外 自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、中国メーカー(国内メーカーの中国現地法人含む)から調達しているメーカーが存在。 | 66% |
| | 熱交換器 (水、空気) | 国内 いずれのメーカーも自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 回路基板 | 国内/ 海外 自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、中国メーカー(国内メーカーの中国現地法人含む)から調達しているメーカーが存在。 | 87% |
| | モータ | 国内/ 海外 自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと中国メーカー(国内メーカーの中国現地法人含む)から調達しているメーカーが存在。 | 53% |
| | 筐体 | 国内 いずれのメーカーも自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 配管 | 国内 いずれのメーカーも自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| 貯湯ユニット (タンク) | タンク缶体 | 国内 いずれのメーカーも自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 配管 | 国内 いずれのメーカーも自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 回路基板 | 国内/ 海外 自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、中国メーカー(国内メーカーの中国現地法人含む)から調達しているメーカーが存在。 | 87% |
| | 熱交換器 | 国内 いずれのメーカーも自社の国内工場内で製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |

出所)株式会社富士経済「2023年版 住宅マーケット別建築・機器・サービス市場調査」、メーカー各社へのヒアリング等を参考にMRI作成・推計

【参考】エコキュートのシステム構成

- エコキュートは大きく分けてヒートポンプユニット、貯湯ユニット、およびそれらをつなぐ配管・ポンプ等の水回路関係から構成される。

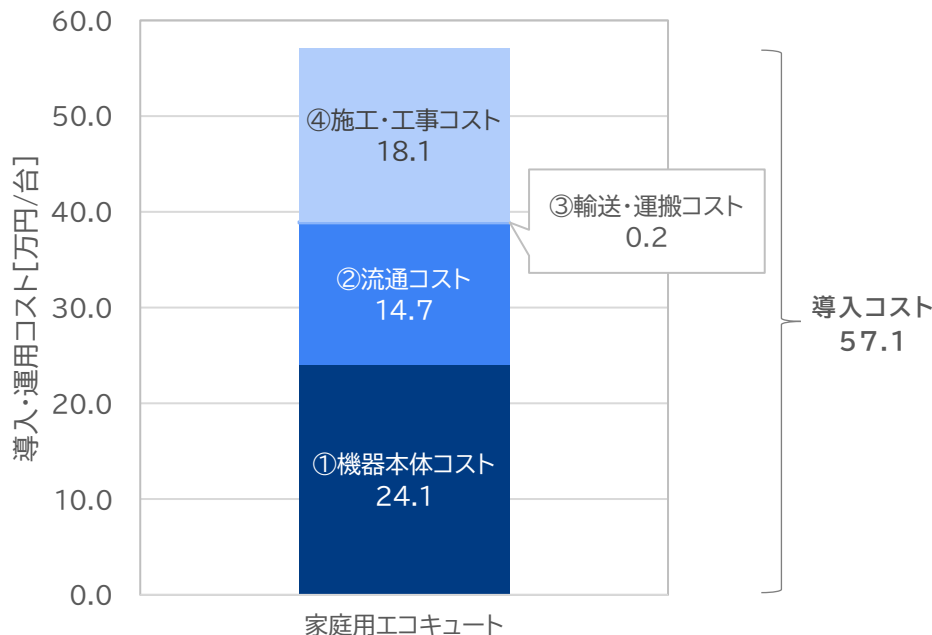
エコキュートのシステム構成



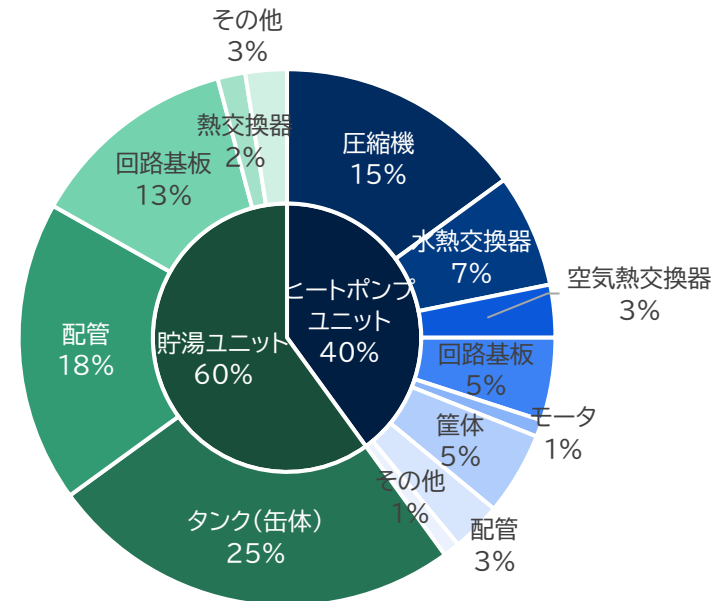
家庭用エコキュートのコスト構造

- 家庭用エコキュートのエンドユーザー価格は、主要メーカー各社へのヒアリング等より、平均で約57.1万円/台であり、そのうち機器本体コスト(メーカー出荷価格)が約24.1万円/台、流通コストが約14.7万円/台、輸送・運搬コストが約0.2万円/台、施工・工事コストが約18.1万円/台と推定される。なお、運用コストに関しては、家庭用エコキュートの場合はほぼ発生しない(メーカー保証の範囲内での故障時対応のみ)。
- また、機器本体コストの内訳としては、ヒートポンプユニットと貯湯ユニットのコスト比率が4:6となっており、ヒートポンプユニットでは圧縮機・熱交換器・回路基板、貯湯ユニットではタンク(缶体)・配管・回路基板の占める割合が高い。

家庭用エコキュートの導入・運用コスト



家庭用エコキュートの機器本体コストの構成部品別内訳



注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所) メーカー各社へのヒアリング等を参考に推計

注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所) メーカー各社へのヒアリング等を参考に推計

家庭用エコキュートの導入拡大に向けた課題・必要方策

- 家庭用エコキュートの主要メーカー各社へのヒアリング調査において、導入可能性・ポテンシャルと導入拡大に向けた課題と必要方策に関していただいたご意見は下表のとおり。
- 今後は既築戸建住宅におけるガス給湯器からの買い替え需要と新築集合住宅における採用率向上が重要であり、それぞれにおける意思決定者である一般消費者、デベロッパー向けの施策が必要と考えられる。

家庭用エコキュートの導入可能性・ポテンシャルと導入拡大に向けた課題・必要方策に関するご意見

| セグメント | | 導入可能性・ポテンシャル | 課題 | 必要方策 |
|-------|----|---|--|--|
| 戸建 | 新築 | ◎ <ul style="list-style-type: none"> 現状でも既に採用が進んでいる（富士経済レポートによると新築戸建住宅での採用率は40%）。 今後のZEH化拡大の流れで、さらに導入拡大が見込まれる。 | — （左記のとおり、現状でもある程度採用が進んでいるとして、課題に係る具体的意見はあがらなかった） | — （左記のとおり、現状の延長線上でも、ある程度普及拡大が見込めるとして、必要方策に係る具体的意見はあがらなかった） |
| | 既築 | ○ 〽 ◎ <ul style="list-style-type: none"> 現状は、2011年の震災前に導入されたエコキュートの更新需要がある他、ガス給湯器から買い替えるケースも一定程度は存在。 今後はよりガス給湯器の買い替え需要を取り込むことが重要。 | <ul style="list-style-type: none"> 故障のタイミングで更新されることが多く、基本的に十分に検討されずに、既存給湯器と同じタイプのものに更新されるケースが多い。 以前より、電力会社のオール電化に関するPR活動が少ないために、普及が伸び悩んでいるのも要因の一つ。 | <ul style="list-style-type: none"> 給湯器採用に係る意思決定者が一般消費者であり、一般消費者に対するインセンティブとしては、現在既に実施されているような補助金制度が分かりやすい。 電力会社等による一般消費者向けのオール電化に係る積極的なPR活動が必要。 |
| 集合 | 新築 | ○ 〽 ◎ <ul style="list-style-type: none"> 現状は、集合住宅のうち新築であっても採用率は低い（富士経済レポートによると新築集合住宅での採用率は数%）。 一方、集合住宅での導入拡大には新築時の導入が必須である（新築時に導入されないとロックイン効果によりガス給湯器が維持され続ける）ため、採用率向上が重要。 | <ul style="list-style-type: none"> 家庭用エコキュートが導入されるか否かは、デベロッパーがマンションの企画段階でオール電化マンションとして企画するかどうかによって決まるが、現状はオール電化マンションに対して積極的なデベロッパーが少ない。 | <ul style="list-style-type: none"> 給湯器採用に係る意思決定者がデベロッパーのため、デベロッパー向けの施策が必要。 集合住宅の場合、各戸のエコキュートを群制御することで経済的メリットが大きくなる。国の制度としても、こうしたエコキュートを活用した高度な制御の取組等を実施している集合住宅を後押しするものがあるとよい。 |
| | 既築 | × 〽 △ <ul style="list-style-type: none"> 既築集合住宅においては、ガス給湯器からの買い替えは設置スペースの制約等からハードルが非常に高く、導入拡大はほぼ見込めない。 | <ul style="list-style-type: none"> ガス給湯器が採用されている既築集合住宅では、エコキュートを設置するためのスペース自体がなく、ガス配管から電気配管への切替等の工事についてもハードルが高い。 | — （左記のとおり、普及拡大が見込めないとして、必要方策に係る具体的意見はあがらなかった） |

出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成

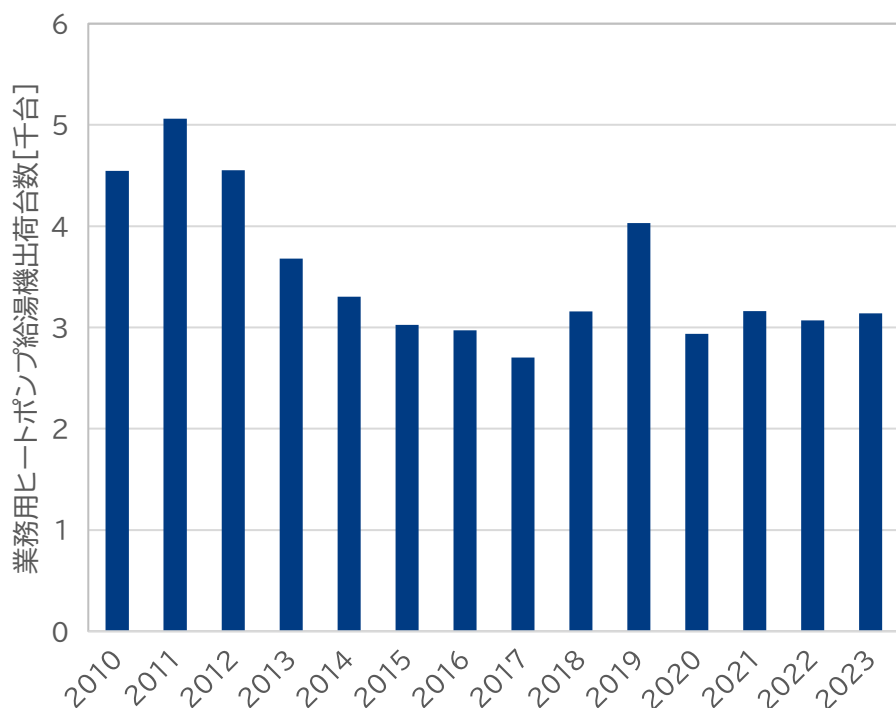
STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
- ヒートポンプシステム
 - 家庭用エコキュート
 - 業務用ヒートポンプ給湯機
 - 産業用ヒートポンプ
 - まとめ

業務用ヒートポンプ給湯機の主要メーカーと代表的な製品

- 業務用ヒートポンプ給湯機の出荷台数は2023年度実績で約3,100台であり、主要メーカーとしては昭和鉄工、ダイキン工業、日本イトミック、前川製作所、三菱重工サーマルシステムズ、三菱電機が挙げられる。
- 業務用ヒートポンプ給湯機のうち業務用エコキュートは、小規模～中規模施設向けの小型ユニット連結タイプものと、中規模～大規模向けの大型ユニットのものに分けられる。

業務用ヒートポンプ給湯機のメーカー別出荷台数・シェア



業務用エコキュートの製品ラインナップと代表製品

- 小規模～中規模向けの小型ユニット連結タイプ

| 1日あたりの供給湯量 (給湯60℃) | 1,200L/日 (寒冷地 1,050L/日) | 2,400L/日 (寒冷地 2,100L/日) | 3,600L/日 (寒冷地 3,150L/日) | 4,800L/日 (寒冷地 4,200L/日) |
|--------------------|---|--|--|--|
| ピーク給湯能力 (3時間) | 500L/3時間 | 1,000L/3時間 | 1,500L/3時間 | 2,000L/3時間 |
| ユニット連結台数 | 1台 | 2台 ^{※3} | 3台 ^{※3} | 4台 ^{※3} |
| 設備イメージ |  EQG461UHV |  EQG461UHV × 2セット |  EQG461UHV × 3セット |  EQG461UHV × 4セット |

- 中規模～大規模向けの大型ユニット



自然冷媒 CO₂ 業務用ヒートポンプ給湯機

業務用エコキュート

QAHV-N560D
QAHV-N560D-HWP

搭載機能
インバータスクロール
CO₂コンプレッサ

加熱能力 年間加熱効率
40kW級 3.7

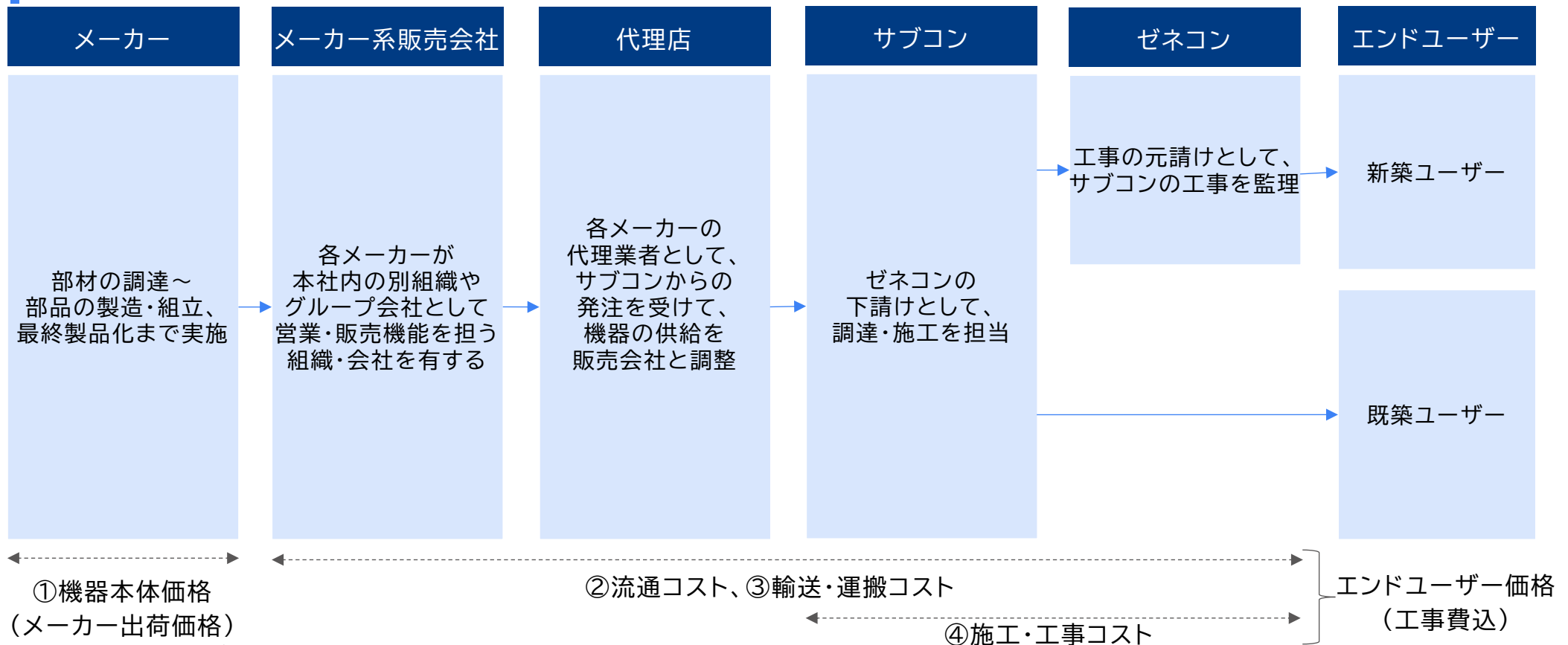
【開放貯湯槽】 【密閉貯湯槽】

出所)上:ダイキン工業株式会社「業務用ヒートポンプ給湯機総合カタログ」(2021年6月)、
下:三菱電機株式会社「小業務用エコキュート・ホットウォーターヒートポンプ・廃熱回収型水熱源ヒートポンプ総合カタログ」(2022年5月)

業務用ヒートポンプ給湯機の商流構造

- 業務用ヒートポンプ給湯機の商流構造は下図のとおり、新築向けにはメーカー系販売会社から代理店を介して、施工業者であるサブコン・ゼネコンからエンドユーザーに提供される。
- 既築向けには、新築同様にメーカー系販売会社から代理店を介して、施工業者であるサブコン・ゼネコンからエンドユーザーに提供する場合と、ゼネコンを介さずサブコンが直接エンドユーザーへ提供する場合もある。
- 出荷構成としては新築向けと既築向けが同程度。

業務用ヒートポンプ給湯機の商流構造



出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成

業務用ヒートポンプ給湯機の主要メーカーの生産拠点、主要部品の調達先

- ヒアリング調査を実施した業務用ヒートポンプ給湯機の主要メーカーでは、いずれも国内出荷分の生産は全て自社国内工場を実施しており、現状の国内生産比率はほぼ100%と推定される。
 - 大型の貯湯ユニットは熱源メーカーは製造しておらず、国内タンクメーカーの製品をメーカー推奨している。
- 主要メーカーの構成部品別の調達先と各社へのヒアリングより推定された国内調達比率は下表に示すとおりであり、一部を除く主要部品は概ね国内の自社工場での内製か、国内の別メーカーからの調達が中心となっている。

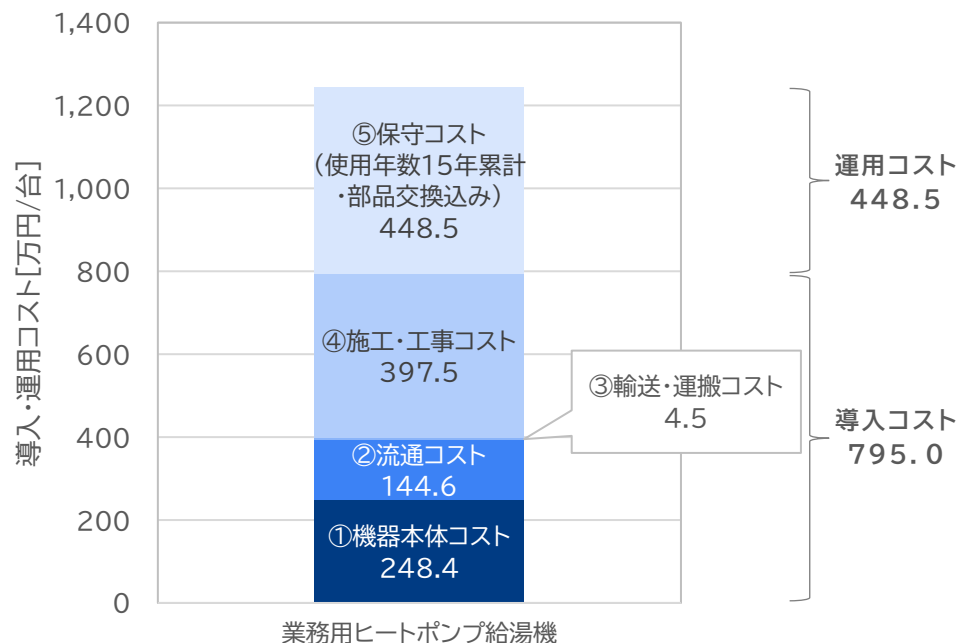
業務用ヒートポンプ給湯機の主要構成部品別の調達先と国内調達比率

| 構成 | 主要部品 | 主要メーカーにおける調達先 | | 国内調達比率 |
|--------------------|----------------|---------------|--|--------|
| ヒートポンプユニット (熱源) | 圧縮機 | 国内 | いずれのメーカーも自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 熱交換器 (水、空気) | 国内/ 海外 | 自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、海外から調達しているメーカーが存在。 | 84% |
| | 回路基板 | 国内/ 海外 | 自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、海外から調達しているメーカーが存在。 | 81% |
| | モータ | 国内/ 海外 | 自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、海外から調達しているメーカーが存在。 | 81% |
| | 筐体 | 国内 | いずれのメーカーも自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 配管 | 国内 | いずれのメーカーも自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| 貯湯ユニット (タンク) | 筐体・タンク | 国内 | いずれのメーカーも自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 配管 | 国内 | いずれのメーカーも自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |
| | 回路基板 | 国内/ 海外 | 自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達しているメーカーと、海外から調達しているメーカーが存在。 | 81% |
| | 熱交換器 | 国内 | いずれのメーカーも自社の国内工場での内製、または国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達。 | 100% |

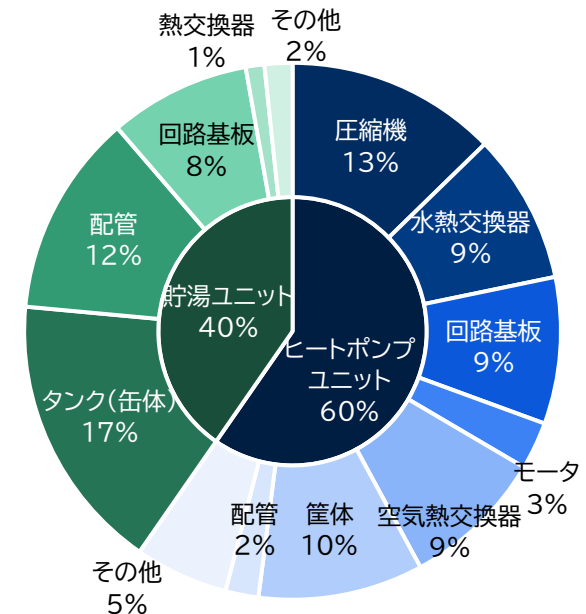
業務用ヒートポンプ給湯機のコスト構造

- 業務用ヒートポンプ給湯機は小型～大型まで幅広くラインナップされており、その導入コストの幅も大きいですが、主要メーカー各社へのヒアリング等よりエンドユーザー価格は平均で約795.0万円/台であり、そのうち機器本体コスト(メーカー出荷価格)が約248.4万円/台、流通コストが約144.6万円/台、輸送・運搬コストが約4.5万円/台、施工・工事コストが約397.5万円/台と推定される。また、運用コストに関しては保守コストとして点検や部品交換が発生し、使用年数15年間の累積で448.5万円/台と推定される。
- 機器本体コストの内訳としては、ヒートポンプユニットと貯湯ユニットのコスト比率が6:4であり、ヒートポンプユニットでは圧縮機・熱交換器・電装品、貯湯ユニットではタンク(缶体)・配管・回路基板の占める割合が高い。

業務用ヒートポンプ給湯機の導入・運用コスト



業務用ヒートポンプ給湯機の機器本体コストの構成部品別内訳



注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所) メーカー各社へのヒアリング等を参考に推計

注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所) メーカー各社へのヒアリング等を参考に推計

業務用ヒートポンプ給湯機の導入拡大に向けた課題と必要方策

- 業務用ヒートポンプ給湯機の主要メーカー各社へのヒアリング調査において、導入可能性・ポテンシャルと導入拡大に向けた課題と必要方策に関していただいたご意見は下表のとおり。
- 今後は新築における採用向上が重要であり、企画・設計段階で他給湯機が想定されると、設置スペースや耐荷重の関係から変更が困難になることから、設計者およびエンドユーザー向けの施策が必要と考えられる。

業務用ヒートポンプ給湯機の導入可能性・ポテンシャルと導入拡大に向けた課題・必要方策に関するご意見

| セグメント | | 導入可能性・ポテンシャル | 課題 | 必要方策 |
|-------|---------------------|---|--|--|
| 新築 | ZEB /給湯量 一定施設 | ◎ <ul style="list-style-type: none"> ● ZEB等の省エネ建築物は、ボイラー等の他給湯機に比べ優位性があり、採用の可能性が高い。 ● 給湯量が一定の施設(老人ホーム、ビジネスホテル等)は、導入実績が多く、継続して導入拡大の見込み。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 建物用途により向き不向きがあるため、設計者はエンドユーザーからの強い要望がない限り、ボイラー等の他給湯機で設計することが多い。 ● ボイラー等の他給湯機で設計されると、設置スペースや耐荷重の関係から、業務用ヒートポンプ給湯機への置き換えが困難になる。 ● エンドユーザーはランニングコストよりインセンティブコストを重視しており、業務用ヒートポンプ給湯機は工事費込の価格面で劣る。 ● 業務用ヒートポンプ給湯機への直接的なインセンティブが必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 設計者がまずは業務用ヒートポンプ給湯機を第一案とするような規制があるとよい。例えば化石燃料を使う場合は、使用理由の報告の義務化等。 ● 給湯機採用に係る意思決定者はエンドユーザーであり、エンドユーザーに対するインセンティブとしては、機器(工事費込)に対する補助等が必要。 ● 電力会社等によるエンドユーザー向けのオール電化に係る積極的なPR活動が必要。 |
| | 給湯量 変動施設 | × ∩ △ <ul style="list-style-type: none"> ● 業務用ヒートポンプ給湯機は、ボイラー等の他給湯機と比較して即応性が乏しく、給湯量の変化が大きい施設(温浴施設等)には不向き。 ● 給湯量が大きな施設では、業務用ヒートポンプ給湯機だけでは賅えず、ボイラー等も設置して併用利用。 | | |
| 既築 | 更新 | ○ ∩ ◎ <ul style="list-style-type: none"> ● 現在は、オール電化の推進により導入された機器の更新時期となっており、新築と同等程度の更新需要となっている。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 昨今の電力価格の高騰や電力メニューの変化により、業務用ヒートポンプ給湯機のランニングコストにおけるメリットが出にくい状況となっている。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 業務用ヒートポンプ給湯機のメリットは非化石転換であることから、太陽光発電とセットで設置することによるインセンティブを設定する。 |
| | 置換 | × ∩ △ <ul style="list-style-type: none"> ● エンドユーザー要望によりボイラー等からの置き換えはあるものの、置き換え需要は大きくない。 | <ul style="list-style-type: none"> ● ボイラー等からの置き換えには、設置スペース確保や耐荷重の検討が必要。 ● 地面への設置においては、貯湯ユニットの重量を考慮して新たに基礎工事が必要になる等、コスト高になる傾向がある。 | <p>—</p> <p>(左記のとおり、普及拡大が見込めないとして、必要方策に係る具体的意見はあがらなかった)</p> |

出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成

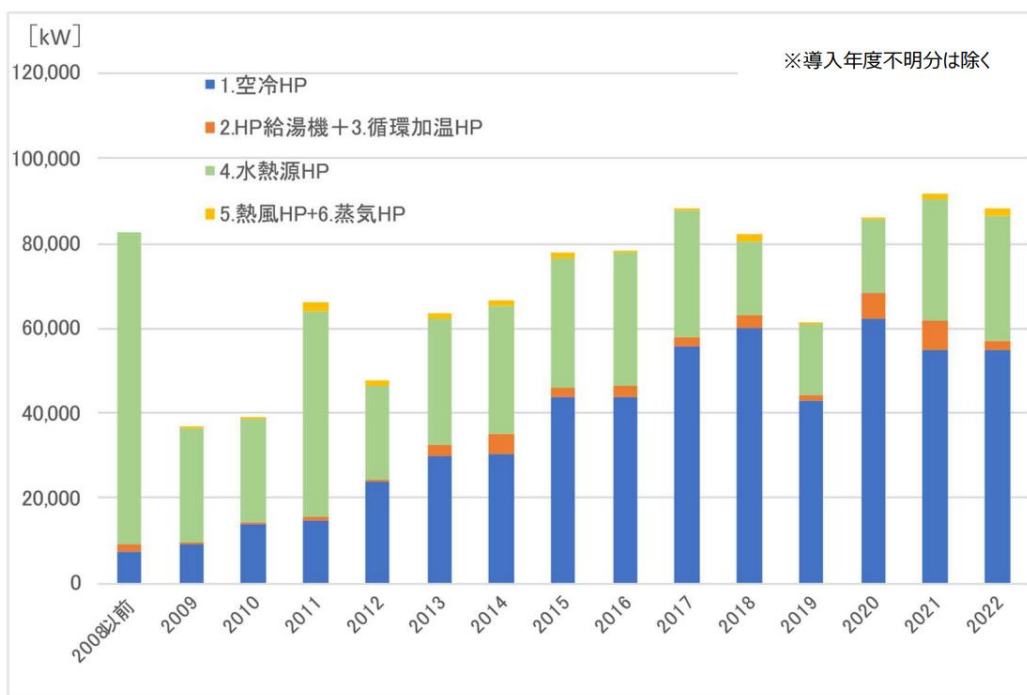
STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
- ヒートポンプシステム
 - 家庭用エコキュート
 - 業務用ヒートポンプ給湯機
 - 産業用ヒートポンプ
 - まとめ

産業用ヒートポンプの主要メーカーと各メーカーの代表的な製品

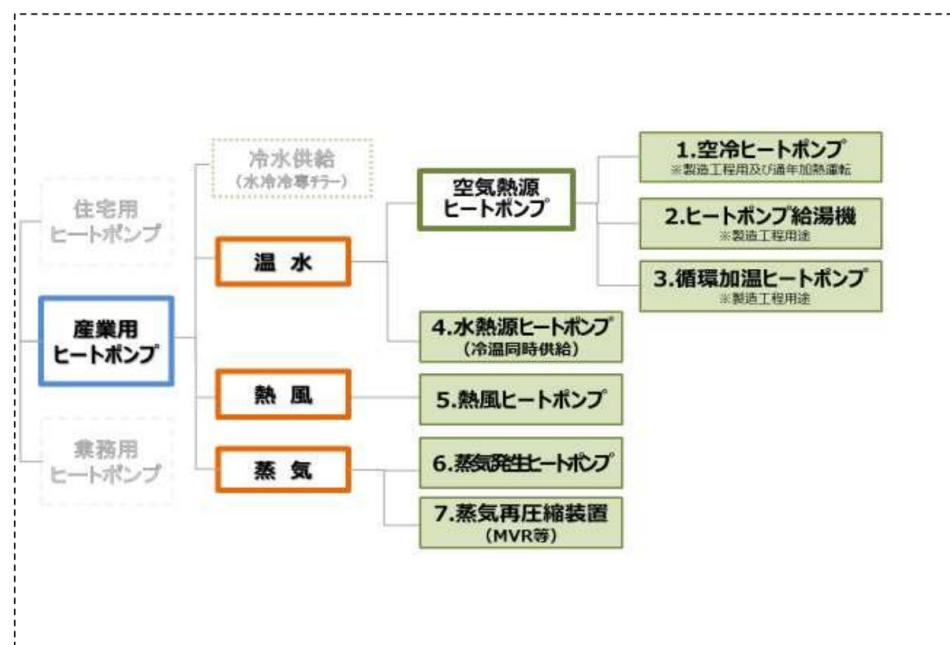
- 産業用ヒートポンプは産業用途で用いる空調・対人給湯用ではない機器であり、供給する熱の種類(温水、熱風、蒸気)と熱源の種類等により機器の種類が分けられる。空冷HP、水熱源HPが導入容量の大半を占めており、2022年度実績で導入容量は88,345kW(本調査では蒸気再圧縮装置以外を対象とする)。
- 機器の種類によっても異なるが、主要メーカーは前川製作所、コベルコ・コンプレッサ、ゼネラルヒートポンプ工業等。熱風発生ヒートポンプでは三菱重工サーマルシステムズのシェアも高い。

産業用ヒートポンプの機種別導入容量



※蒸気再圧縮装置は上記グラフに含まない

産業用ヒートポンプの製品ラインナップと代表製品

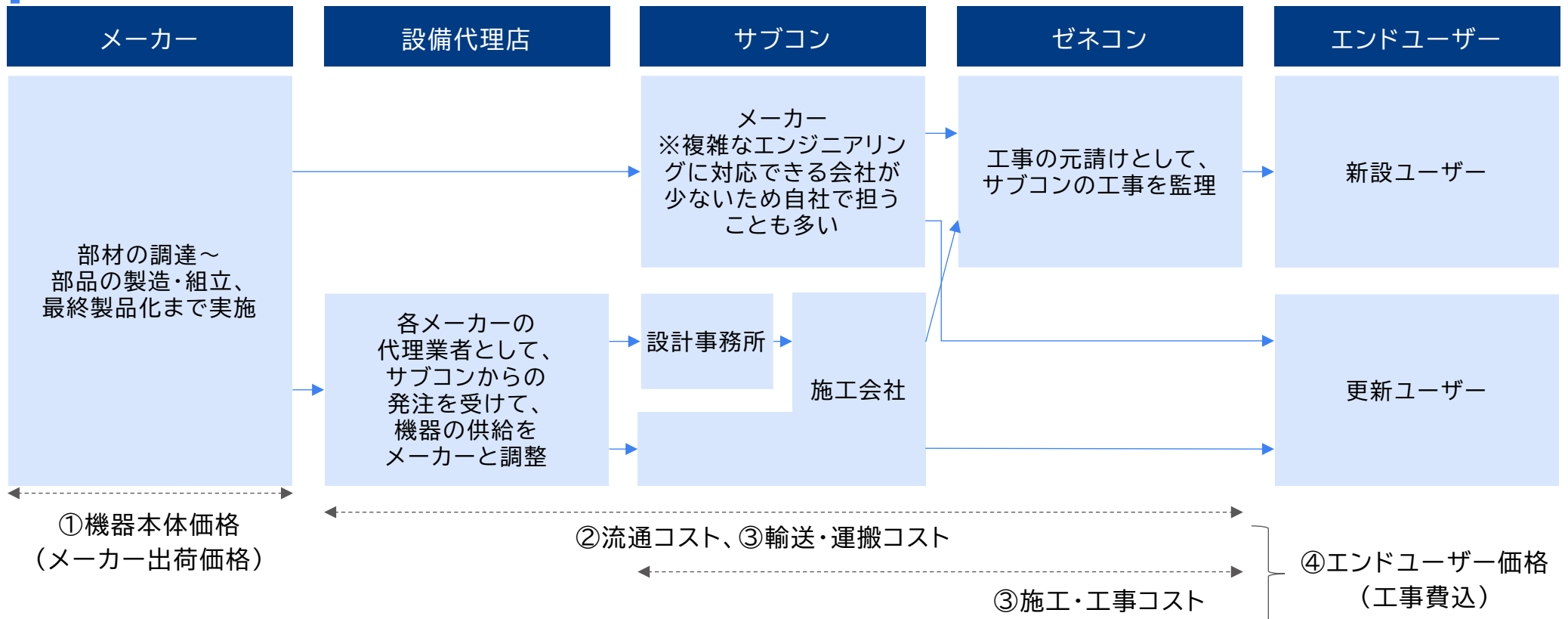


※上記のうち、蒸気再圧縮装置は本調査から除く

産業用ヒートポンプの商流構造

- 産業用ヒートポンプの商流構造は下図のとおり、新設の場合にはメーカーから設備代理店を介して、施工業者であるサブコン・ゼネコンからエンドユーザーに提供される。
- 機器更新で建物工事を伴わない場合は、ゼネコンを介さずサブコンが直接エンドユーザーへ提供する場合もある。
- 複雑なエンジニアリングに対応できる会社が少ないため、エンジニアリング、施工までメーカーが担うこともある。

産業用ヒートポンプの商流構造



産業用ヒートポンプの主要メーカーの生産拠点、主要部品の調達先

- ヒアリング調査を実施した産業用ヒートポンプの主要メーカー3社では、いずれも国内出荷分は基本的に自社国内工場生産しており、現状の国内生産比率はほぼ100%と推定される。
 - ただし、うち1社は、生産規模が拡大した場合には海外拠点での生産に移行する方針とのことであった。
- 主要メーカーの構成部品別の調達先と各社へのヒアリングより推定された国内調達比率は下表に示すとおりであり、一部を除く主要部品は概ね国内の自社工場での内製か、国内の別メーカーからの調達が中心となっている。

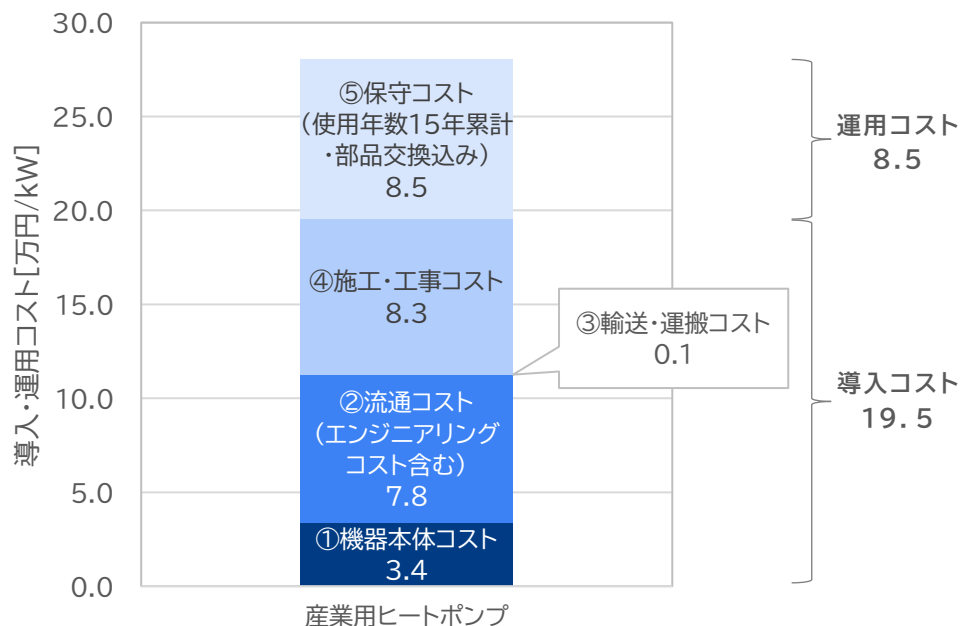
産業用ヒートポンプの主要構成部品別の調達先と国内調達比率

| 構成 | 構成部品 | 主要メーカーにおける調達先 | 国内調達比率 |
|------------------------|----------------|---|--------|
| ヒートポンプ ユニット (熱源) | 圧縮機 | 国内/海外 自社の国内工場内で内製しているメーカーと、海外メーカー(国内メーカーの海外現地法人含む)から調達しているメーカーが存在。 | 50% |
| | 熱交換器 (水、空気) | 国内/海外 自社の国内工場での生産を含め国内生産が多いが、一部海外メーカー製の調達も存在。 | 80% |
| | 電装品 | 国内/海外 国内サプライヤから調達するメーカーが多いが、一部中国生産の部品も存在。 | 90% |
| | 筐体 | 国内 いずれのメーカーも国内サプライヤから調達(完全に確認できてはいないものの、基本的には国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達)。 | 100% |
| | 配管 | 国内 いずれのメーカーも国内サプライヤから調達(完全に確認できてはいないものの、基本的には国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達)。 | 100% |
| | その他 | 国内 いずれのメーカーも国内サプライヤから調達(完全に確認できてはいないものの、基本的には国内の別メーカーの国内工場で製造したものを調達)。 | 100% |

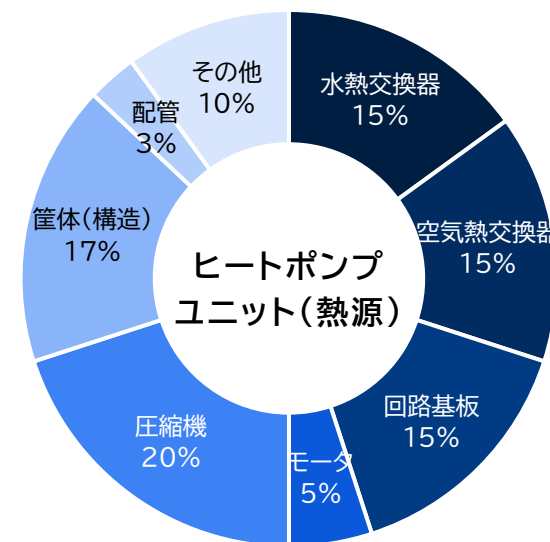
産業用ヒートポンプのコスト構造

- 産業用ヒートポンプの導入コストはシステム構成や現場の条件等によって幅があるものの、既往の導入事例調査結果や主要メーカー各社へのヒアリング等より、エンドユーザー価格は平均で約19.5万円/kWであり、うち機器本体コスト(メーカー出荷価格)が約3.4万円/kW、流通コスト(エンジニアリングコスト含む)が約7.8万円/kW、輸送・運搬コストが約0.1万円/kW、施工・工事コストが約8.3万円/kWと推定される。また、運用コストは保守コストとして点検や部品交換が発生し、使用年数15年間の累積で8.5万円/kW程度と推定される。
 - なお、産業用ヒートポンプはボイラーと併設して二次側設備を共用するケースが多いため、二次側設備のコストは含めなかった。
- 機器本体コストの内訳としては、熱交換器、電装品(回路基板、モータ)、圧縮機の占める割合が高い。

産業用ヒートポンプの導入・運用コスト



産業用ヒートポンプの機器本体コストの構成部品別内訳



注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
 出所) 一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター・一般社団法人日本エレクトロヒートセンター「産業部門のヒートポンプ導入に関する調査報告～ヒートポンプへの代替ポテンシャル調査、導入事例に基づくコスト試算～ <別添2> 導入事例のヒアリング調査について」(2024年6月5日)、一般社団法人日本エレクトロヒートセンター・株式会社富士経済「2022年度の産業用ヒートポンプ導入量把握調査結果報告書」(2023年11月)、メーカー各社へのヒアリング等を参考に推計

注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
 出所) メーカー各社へのヒアリング等を参考に推計

産業用ヒートポンプの導入拡大に向けた課題と必要方策

- 産業用ヒートポンプの主要メーカー各社へのヒアリング調査において、導入可能性・ポテンシャルと導入拡大に向けた課題と必要方策に関していただいたご意見は下表のとおり。
- 既存設備の完全代替にはなりづらく評価されにくいことから、今後は補助事業での審査における評価方法を改善し、補助金の活用可能性を高めることが必要。また、導入設計に技術力を要するためエンジニアリング人材の育成とともに、導入検討段階・設計段階での支援や認知度向上活動も必要と考えられる。

産業用ヒートポンプの導入可能性・ポテンシャルと導入拡大に向けた課題・必要方策に関するご意見

| セグメント | 導入可能性・ポテンシャル | 課題 | 必要方策 |
|--------------|--|--|---|
| 新設 (新規導入) | <ul style="list-style-type: none"> ◎ 今後新規建設される半導体工場、データセンター等での導入が見込まれる。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 外資系が参入する場合、元々付き合いのある外資系メーカーの機器・システムを採用する傾向にある。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 外資系が国内参入して新設する場合は、国内メーカーのHP機器・システムを利用することを要件等に設定できないか。 |
| 更新 (既存代替) | <p>(具体的意見はあがらなかったが、発言全体や統計データから以下のように理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 200℃未満の熱需要のポテンシャルは多く、導入可能性はある。 ◎ しかしながら、最近では熱風・蒸気HPも増えているが、産業用HP全体としてはそれほど導入台数が増えていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ● HPのみだと、冬場の水温低下等のリスクから、完全な既存設備との置き換えが困難で、ボイラー等の既存設備のバックアップが必要となる。 ● 工場等の現場ではボイラーからの電化手段に係る知識を有する人材が少ない。 ● 産業用HPの導入における設備設計各社での認知度、複雑なエンジニアリングを担える事業者が不足している。 ● 大型の業務用・産業用HPでは、導入先の熱需要等に応じた提案・設計、導入計画策定が難しい。 ● 電力の契約容量上限を上げることによる基本料金の増加や、消費電力量の増加による電気設備の増強が必要となる。 ● 既存設備の完全代替ではないため補助金の審査の際に導入効果が伝わりにくい。また工事費負担が大きいにも関わらず機器本体費用しか補助対象にならない。 ● 機器の認知度向上が不足している。 ● 設計費用が高い。 | <ul style="list-style-type: none"> ● HPを用いた電化技術の認知向上のために、HPの導入事例を増やして、導入事例をPRする。 ● 設計、導入計画策定に対する支援を導入する。(例:診断・導入計画策定等に対する補助金等) ● CO2排出量削減効果のような、伝わりやすい指標を用いた評価を行う。 |

STEP1・2 サプライチェーン構造・コスト構造分析

- 定置用蓄電システム
- ヒートポンプシステム
 - 家庭用エコキュート
 - 業務用ヒートポンプ給湯機
 - 産業用ヒートポンプ
 - まとめ

ヒートポンプシステムの国内生産比率

- ヒートポンプシステムの製品としての国内生産比率については、家庭用エコキュート、業務用ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプいずれにおいても、ヒアリングを実施した国内出荷シェアの高い主要メーカーでは国内出荷分の生産は全て自社国内工場で実施していることを踏まえて100%と想定。
- ただし、産業用ヒートポンプを製造するメーカーの中には、将来的に一定の生産規模になった場合は、海外拠点での生産に移行する可能性があるとするメーカーも存在したことに留意が必要。

ヒートポンプシステムの国内生産比率

| | 国内生産比率 (採用値) | 備考(想定根拠等) |
|--------------|-----------------|--|
| 家庭用エコキュート | 100% | <ul style="list-style-type: none"> ● ヒアリングを実施した国内出荷シェアの高い主要メーカーでは、いずれも国内出荷分の生産は全て自社国内工場で実施していることを踏まえて想定。 |
| 業務用ヒートポンプ給湯機 | 100% | <ul style="list-style-type: none"> ● ヒアリングを実施した国内出荷シェアの高い主要メーカーでは、いずれも国内出荷分の生産は全て自社国内工場で生産していることを踏まえて想定。 |
| 産業用ヒートポンプ | 100% | <ul style="list-style-type: none"> ● ヒアリングを実施した国内出荷シェアの高い主要メーカーでは、いずれも国内出荷分の生産は全て自社国内工場で生産していることを踏まえて想定。 ● ただし、一定の生産規模になった場合は、海外拠点での生産に移行する可能性があるとするメーカーも存在。 |

家庭用エコキュートの構成費目別のコスト・国内調達比率

- 家庭用エコキュートの導入コストにおける構成費目別のコスト構成比率・国内調達比率は下表のとおり。
- なお、使用フェーズの運用コストについては発生しないものと想定。

家庭用エコキュートの構成費目別のコスト・国内調達比率

| フェーズ | 構成要素 | 該当する産業連関表上の業種 | コスト [万円/台] | 導入コスト 構成比率 | 国内調達比率 | |
|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|--------|------|
| 導入コスト合計 | | — | 57.1 | 100% | — | |
| 原材料調達～ 製造・生産 | 機器本体コスト | | — | 24.1 | 42% | |
| | ヒートポンプ ユニット (熱源) | 圧縮機 | 2912-01 ポンプ・圧縮機 | 3.6 | 6% | 66% |
| | | 水熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 1.6 | 3% | 100% |
| | | 空気熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 0.8 | 1% | 100% |
| | | 回路基板 | 3299-02 電子回路 | 1.2 | 2% | 87% |
| | | モータ | 3311-01 電動機 | 0.2 | 0% | 53% |
| | | 筐体 | 2899-09 その他の金属製品 | 1.2 | 2% | 100% |
| | | 配管 | 2729-01 伸銅品 | 0.7 | 1% | 100% |
| | | その他 | 2511-02 ガラス繊維・同製品 | 0.2 | 0% | 100% |
| | 貯湯ユニット (タンク) | タンク(缶体) | 2899-09 その他の金属製品 | 6.0 | 11% | 100% |
| | | 配管 | 2729-01 伸銅品 | 4.4 | 8% | 100% |
| | | 電装品 | 3299-02 電子回路 | 3.0 | 5% | 87% |
| | | 熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 0.4 | 1% | 100% |
| | | その他 | 2899-09 その他の金属製品 | 0.6 | 1% | 100% |
| 流通・輸送 | | 流通コスト | 5111-01 卸売 | 14.7 | 26% | 100% |
| | 輸送・運搬コスト | 5722-01 道路貨物輸送(自家輸送を除く。) | 0.2 | 0% | 100% | |
| 設置・施工 | 施工・工事コスト | 4111-01 住宅建築 | 18.1 | 32% | 100% | |

注釈) 表中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所) メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成・推計

業務用ヒートポンプ給湯機の構成費目別のコスト・国内調達比率(1/2)

- 業務用ヒートポンプ給湯機の導入コストにおける構成費目別のコスト構成比率・国内調達比率は下表のとおり。

業務用ヒートポンプ給湯機の構成費目別のコスト・国内調達比率(導入コスト)

| フェーズ | 構成費目 | 該当する産業連関表上の業種 | コスト [万円/台] | 導入コスト 構成比率 | 国内調達比率 | |
|-----------------|----------------|--------------------------|-------------------|---------------|--------|------|
| 導入コスト合計 | | — | 795.0 | 100% | — | |
| 原材料調達～ 製造・生産 | 機器本体コスト | | — | 248.4 | 31% | — |
| | ヒートポンプ ユニット | 圧縮機 | 2912-01 ポンプ・圧縮機 | 31.6 | 4% | 100% |
| | | 水熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 22.5 | 3% | 69% |
| | | 空気熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 21.5 | 3% | 100% |
| | | 回路基板 | 3299-02 電子回路 | 22.0 | 3% | 81% |
| | | 電動機 | 3311-01 電動機 | 7.1 | 1% | 81% |
| | | 筐体 | 2899-09 その他の金属製品 | 24.7 | 3% | 100% |
| | | 配管 | 2729-01 伸銅品 | 4.9 | 1% | 100% |
| | | その他 | 2511-02 ガラス繊維・同製品 | 14.0 | 2% | 100% |
| | 貯湯ユニット | タンク缶体 | 2899-09 その他の金属製品 | 41.8 | 5% | 100% |
| | | 配管 | 2729-01 伸銅品 | 30.3 | 4% | 100% |
| | | 回路基板 | 3299-02 電子回路 | 21.2 | 3% | 81% |
| | | 熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 2.8 | 0% | 100% |
| | | その他 | 2899-09 その他の金属製品 | 4.2 | 1% | 100% |
| | 流通・輸送 | 流通コスト | 5111-01 卸売 | 144.6 | 18% | 100% |
| 輸送・運搬コスト | | 5722-01 道路貨物輸送(自家輸送を除く。) | 4.5 | 1% | 100% | |
| 設置・施工 | 施工・工事コスト | 4112 -02 非住宅建築(非木造) | 397.5 | 50% | 100% | |

注釈)表中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成・推計

業務用ヒートポンプ給湯機の構成費目別のコスト・国内調達比率(2/2)

- 業務用ヒートポンプ給湯機の運用コストにおける構成費目別のコスト構成比率・国内調達比率は下表のとおり。

業務用ヒートポンプ給湯機の構成費目別のコスト・国内調達比率(運用コスト)

| フェーズ | 構成費目 | 該当する産業連関表上の業種 | コスト [万円/台] | 運用コスト 構成比率 | 国内調達比率 | |
|---------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------|------|
| 運用コスト合計 | | — | 448.5 | 100% | — | |
| 使用 | 保守コスト(点検・故障対応) | 6699 -04 建物サービス | 300.0 | 67% | 100% | |
| | 部品交換コスト | — | 148.5 | 33% | — | |
| | ヒートポンプ ユニット | 圧縮機 | 2912-01 ポンプ・圧縮機 | 31.6 | 7% | 100% |
| | | 水熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 44.9 | 10% | 69% |
| | | 空気熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 42.9 | 10% | 100% |
| | | 回路基板 | 3299-02 電子回路 | 22.0 | 5% | 81% |
| 電動機 | | 3311-01 電動機 | 7.1 | 2% | 81% | |

注釈)表中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成・推計

産業用ヒートポンプの構成費目別のコスト・国内調達比率(1/2)

- 産業用ヒートポンプの導入コストにおける構成費目別のコスト構成比率・国内調達比率は下表のとおり。

産業用ヒートポンプの構成費目別のコスト・国内調達比率(導入コスト)

| フェーズ | 構成費目 | 該当する産業連関表上の業種 | コスト [万円/kW] | 導入コスト 構成比率 | 国内調達比率 |
|-----------------|----------------|--------------------------|----------------|---------------|--------|
| 導入コスト合計 | | — | 19.5 | 100% | — |
| 原材料調達～ 製造・生産 | 機器本体(熱源機のみ)コスト | — | 3.4 | 17% | — |
| | 圧縮機 | 2912-01 ポンプ・圧縮機 | 0.7 | 3% | 50% |
| | 水熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 0.5 | 3% | 80% |
| | 空気熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 0.5 | 3% | 80% |
| | 回路基板 | 3299-02 電子回路 | 0.5 | 3% | 90% |
| | 電動機 | 3311-01 電動機 | 0.2 | 1% | 90% |
| | 筐体 | 2899-09 その他の金属製品 | 0.6 | 3% | 100% |
| | 配管 | 2729-01 伸銅品 | 0.1 | 1% | 100% |
| | その他 | 2919-01 その他のはん用機械 | 0.3 | 2% | 100% |
| 流通・輸送 | エンジニアリング・流通コスト | 5111-01 卸売 | 7.8 | 40% | 100% |
| | 輸送・運搬コスト | 5722-01 道路貨物輸送(自家輸送を除く。) | 0.1 | 0.3% | 100% |
| 設置・施工 | 施工・工事コスト | 4112-02 非住宅建築(非木造) | 8.3 | 42% | 100% |

注釈)表中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成・推計

産業用ヒートポンプの構成費目別のコスト・国内調達比率(2/2)

- 産業用ヒートポンプの運用コストにおける構成費目別のコスト構成比率・国内調達比率は下表のとおり。

産業用ヒートポンプの構成費目別のコスト・国内調達比率(運用コスト)

| フェーズ | 構成費目 | 該当する産業連関表上の業種 | コスト [万円/kW] | 運用コスト 構成比率 | 国内調達比率 |
|---------|----------------|-----------------|----------------|---------------|--------|
| 運用コスト合計 | | — | 8.5 | 100% | — |
| 使用 | 保守コスト(点検・故障対応) | 6632-10 機械修理 | 5.1 | 60% | 100% |
| | 部品交換コスト | — | 3.4 | 40% | — |
| | 圧縮機 | 2912-01 ポンプ・圧縮機 | 0.7 | 8% | 50% |
| | 水熱交換器 | 3015-01 化学機械 | 1.0 | 12% | 80% |
| | 空気熱交換器 | 3299-02 電子回路 | 1.0 | 12% | 80% |
| | 回路基板 | 2912-01 ポンプ・圧縮機 | 0.5 | 6% | 90% |
| | 電動機 | 3015-01 化学機械 | 0.2 | 2% | 90% |

注釈)表中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。
出所)メーカー各社へのヒアリング等を参考に作成・推計

STEP3 経済波及効果分析(産業連関分析)

- 分析方法・概要
- 分析の前提条件
- 分析結果

経済波及効果の分析方法

- 将来の国内導入量・コスト単価の想定、およびStep2に基づく国内生産比率から、まず国内で発生する累積コストを算出し、それにStep1・2に基づく各構成要素のコスト構成比率と国内調達比率を乗じて推計した各部門の累積投入額を、産業連関表にインプットすることで経済波及効果进行分析。なお、産業連関表には、2024年6月公表の「令和2年(2020年)産業連関表」を用いた。

将来の目標値・見通し等より想定(→p.58~60参照)

$$\text{国内で発生する累積コスト[円]} = \sum \text{各年度}^{\ast 1} \text{の} (\text{国内導入量[台,kW,kWh]} \times \text{当該製品の国内生産比率[％]} \times \text{コスト単価[円/台,kW,kWh]})$$

$$\text{各部門}^{\ast 2} \text{の累積投入額(直接効果)[円]} = \text{国内で発生する累積コスト[円]} \times \text{構成要素別のコスト構成比率[％]} \times \text{構成要素別の国内調達比率[％]}$$

※1:2023年度~2030年度までと想定 ※2:各構成要素が産業連関表上のどの部門に該当するかを想定



| | | 原材料調達～製造・生産(億円) | 流通・輸送(億円) | 設置・施工(億円) | 使用(億円) | 合計(億円) |
|----|--------|-----------------|-----------|-----------|--------|--------|
| 全国 | 直接効果 | △△ | ... | ... | ... | ... |
| | 1次波及効果 | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 2次波及効果 | ... | ... | ... | ... | ... |
| | 合計 | ... | ... | ... | ... | ... |

【参考】経済波及効果とは

- 経済波及効果とは、ある産業に需要が新たに生じることによって、その産業に生産を誘発するとともに、次々と他の産業の生産も誘発する直接・間接的な効果のこと。
- 直接効果、1次間接波及効果、2次間接波及効果を合計した結果を「総合効果」と呼び、これを「経済波及効果」とも呼ぶ。



① 直接効果

ある産業に需要が新たに生じることによって、その産業に直接的に生産を誘発する効果。
(例えばヒートポンプユニットの圧縮機や水熱交換器の生産・販売が増える効果)

② 1次間接波及効果(1次波及効果)

直接効果が生じた産業が、原材料や部品等を他産業から購入することによって誘発される効果。
(例えば地場の業者による圧縮機の部品の生産・販売が増える効果)

③ 2次間接波及効果(2次波及効果)

直接効果と1次波及効果によって誘発された生産から生み出された粗付加価値の一部(雇用者所得)が家計に回り、新たな需要となって、再び生産を誘発することによって生じる効果。
(例えば地場の業者に務める従業員の給与が増加し、従業員がその分、地元の飲食店や商店街での消費を増やす効果)

【参考】経済波及効果に関する用語

- 経済波及効果にはいくつかの種類があり、生産誘発効果、粗付加価値誘発効果、雇用誘発効果が代表的。それぞれで直接効果、第1次間接波及効果(1次波及効果)、第2次間接波及効果(2次波及効果)が算出される。

生産誘発効果

一般的に「経済波及効果」といえば生産誘発効果のこと。ある産業に需要が新たに生じることで、他の産業の生産を誘発させる効果。生産誘発効果の金額は「生産誘発額」。

粗付加価値誘発効果

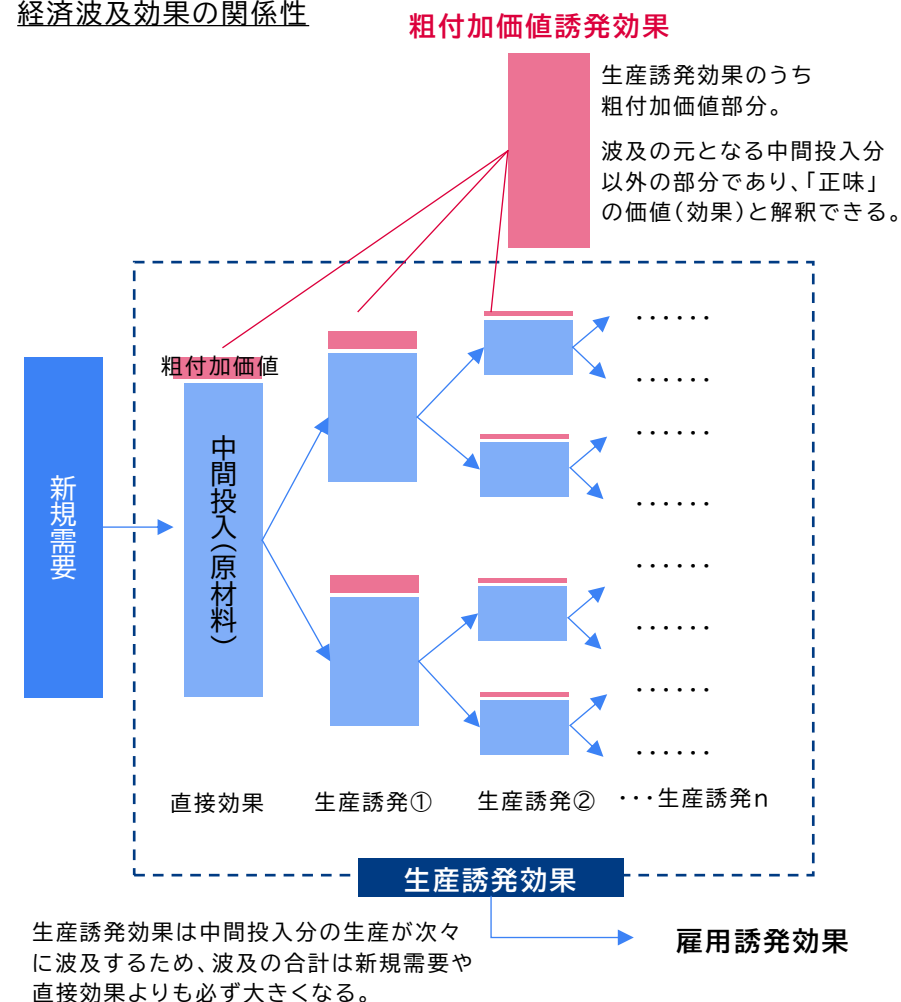
生産が誘発されると粗付加価値も誘発される、その効果のこと。粗付加価値とは、生産活動により新たに付加された価値のことで、雇用者所得や営業余剰、間接税などから構成される。粗付加価値誘発効果の金額は「粗付加価値誘発額」。

生産額 = 中間投入(原材料) + 粗付加価値という構造。

雇用誘発効果

需要の増加に伴って新たな雇用が誘発される効果。効果は人数で表される。

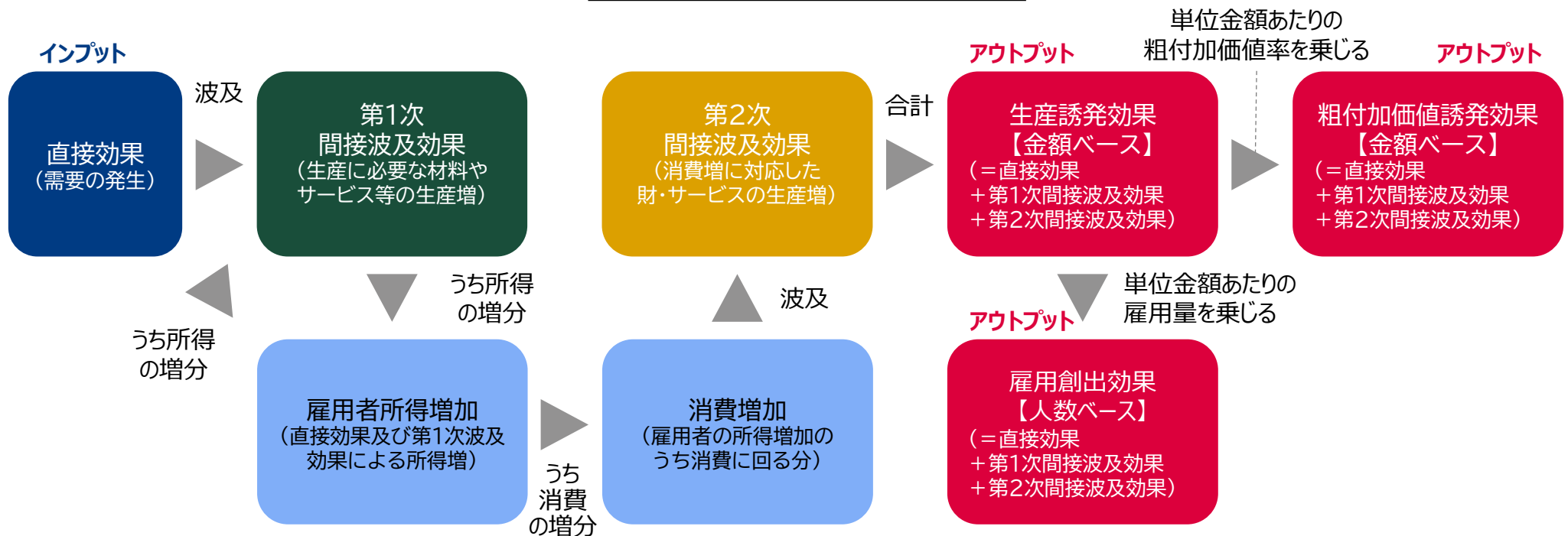
経済波及効果の関係性



【参考】経済波及効果分析の計算フロー

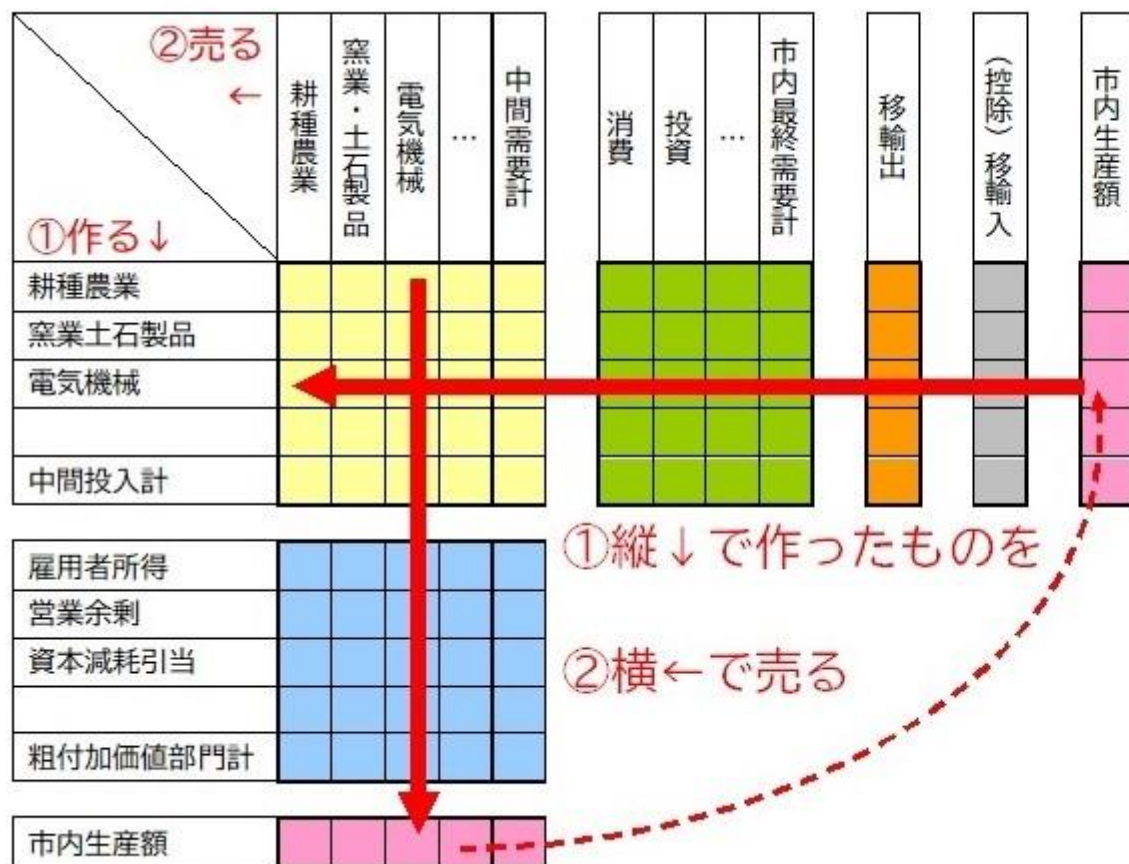
- 経済波及効果は、産業連関分析モデルで計算を行う。
- 直接効果をインプットすることで、生産誘発額がアウトプットされる。
- 生産誘発効果に、粗付加価値率を乗じると粗付加価値誘発効果が計算でき、単位金額当たりの雇用量を乗じると雇用誘発効果が計算できる。

産業連関分析モデルの計算フロー

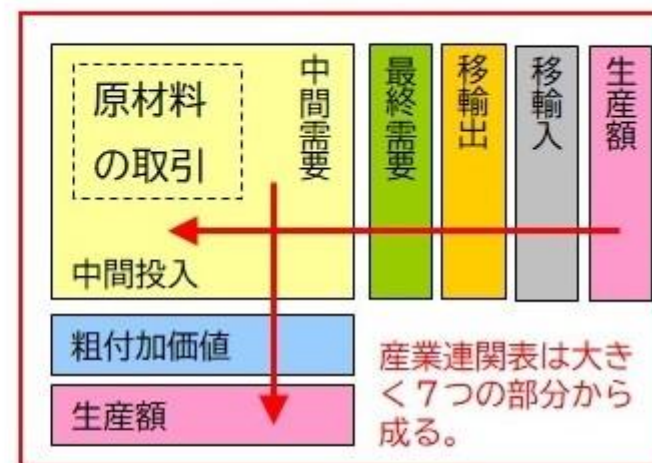


【参考】産業連関分析とは

- 産業連関分析とは、産業連関表を用いて、経済波及効果の測定や経済構造の把握などの分析を行うもの。
- 産業連関表は、一定期間に一定地域において行われた経済活動における産業間の財・サービスの取引や消費、投資などの関係を一覧表にまとめたもので、国・地域の産業連関分析に利用される。



各部分の名称



STEP3 経済波及効果分析(産業連関分析)

- 分析方法・概要
- 分析の前提条件
- 分析結果

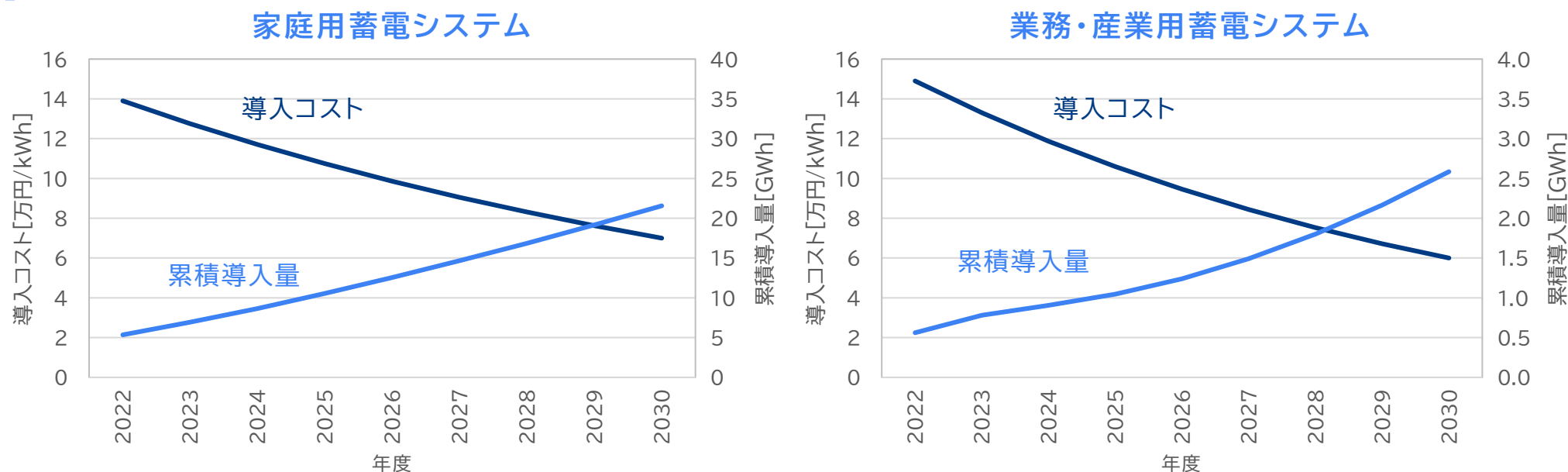
分析の前提条件: 将来における定置用蓄電システムの導入量・コストの想定

- 定置用蓄電システムの累積導入量について、足元(2023年度)は「定置用蓄電システム普及拡大検討会」の資料における累積導入量と富士経済レポートのフロー導入量より推計。2024年度以降については同検討会資料で示された2020・2025・2030年度のフロー導入見通しより、間の年度を線形補間して各年度のフロー導入量を想定し、それを積み上げることで推計※。

※同検討会資料では累積導入量の見通しも示されており、2030年度値は家庭用22GWh、業務・産業用は2.4GWh。上記に基づき推計した2030年度値の累積導入量は家庭用22GWh、業務・産業用2.6GWhであり、業務・産業用はやや上回るが、これは富士経済レポートに基づく2020~2023年度のフロー導入実績が、同検討会で想定されていたフロー導入量を上回っているためである。

- 導入コスト(エンドユーザー価格(施工・工事コスト込))は、同検討会資料で示された、足元値(2022年度)及び2030年度目標(家庭用7万円/kWh、業務・産業用6万円/kWh)より、間の年度を年変化率で補間して推計。

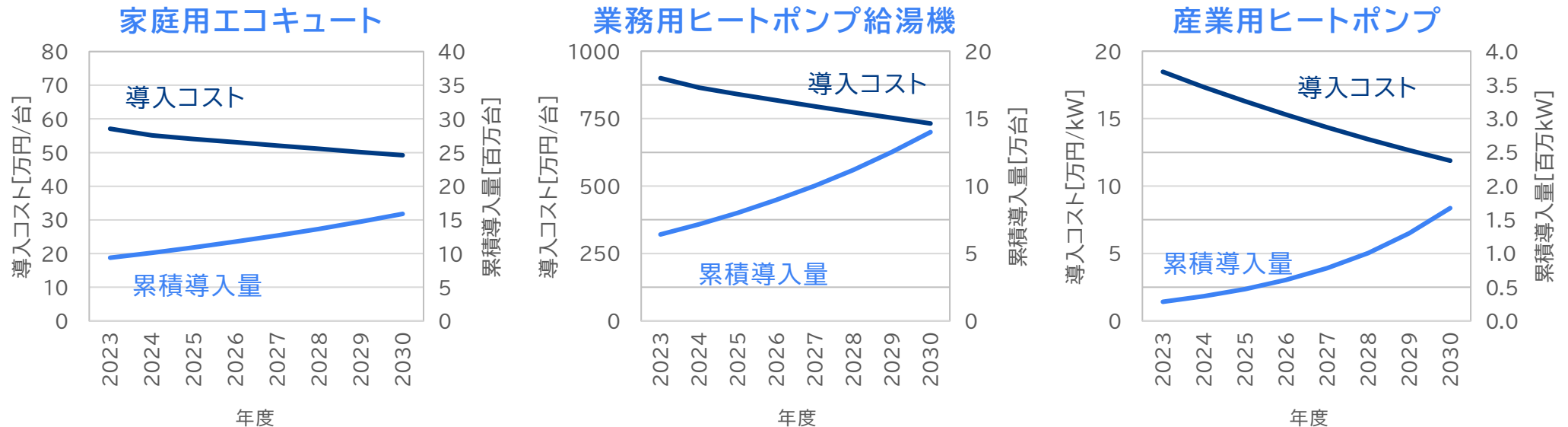
将来における定置用蓄電システムの導入量・導入コストの想定



分析の前提条件: 将来におけるヒートポンプシステムの導入量・コストの想定

- ヒートポンプシステムの累積導入量について、足元(2023年度)は地球温暖化対策計画の進捗状況資料より、2030年度は地球温暖化対策計画における目標より以下のとおり想定し、2023~2030年度の間は年変化率で補間した。
 - 家庭用エコキュート:15.9百万台、業務用ヒートポンプ給湯機:14万台、産業用ヒートポンプ:1.673百万kW
- 導入コスト(エンドユーザー価格(施工・工事コスト込))については、IEAによるヒートポンプの累積導入量と導入コストの見通しを基に、コスト習熟率を算出。STEP1・2を通じて整理した足元の導入コスト、及び上記の累積導入量の想定に対して、この習熟率(84%)を適用することで推計。
- 業務用ヒートポンプ給湯機・産業用ヒートポンプについては、運用コストも導入コストと同じ低減率を見込んだ。

将来におけるヒートポンプシステムの導入量・導入コストの想定



出所)地球温暖化対策推進本部「2022年度における地球温暖化対策計画の進捗状況」(2024年6月)、IEA “Cumulative capacity and capital cost learning curve for vapour compression applications in the Sustainable Development Scenario, 2019-2070”, Clean Energy Innovation等を参考に作成・推計

【参考】コスト習熟率の考え方

- コスト習熟率は、当該製品の累積導入量が2倍になったときに、価格がどの程度低下するかを表す指標。
 - 例えばコスト習熟率80%であれば、累積導入量が2倍になると、価格は20%(=100% - 80%)低下することを意味する。
- IEAによるヒートポンプの累積導入量と導入コストの見通しから両者の関係を定式化し、コスト習熟率を算出すると84%。

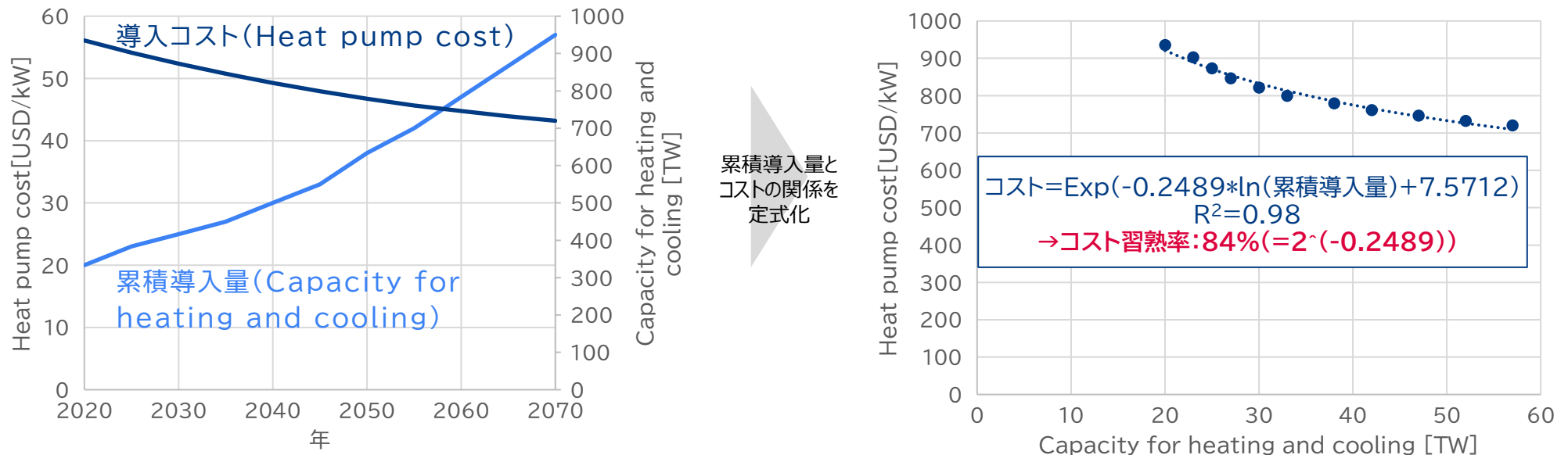
<累積導入量と導入コストの関係式(対数線形モデル)>

$$\text{導入コスト} = \alpha \times \text{累積導入量}^\beta \Leftrightarrow \text{Log(導入コスト)} = \beta \times \text{Log(累積導入量)} + \text{Log}(\alpha)$$

<コスト習熟率(累積導入量が2倍になったときのコスト低減率)>

$$\text{コスト習熟率} = (\alpha \times (2 \times \text{累積導入量})^\beta) \div (\alpha \times \text{累積導入量}^\beta) = 2^{-\beta}$$

IEAによるヒートポンプの累積導入量・導入コストの見通しとそれに基づくコスト習熟率の算出方法



STEP3 経済波及効果分析(産業連関分析)

- 分析方法・概要
- 分析の前提条件
- 分析結果

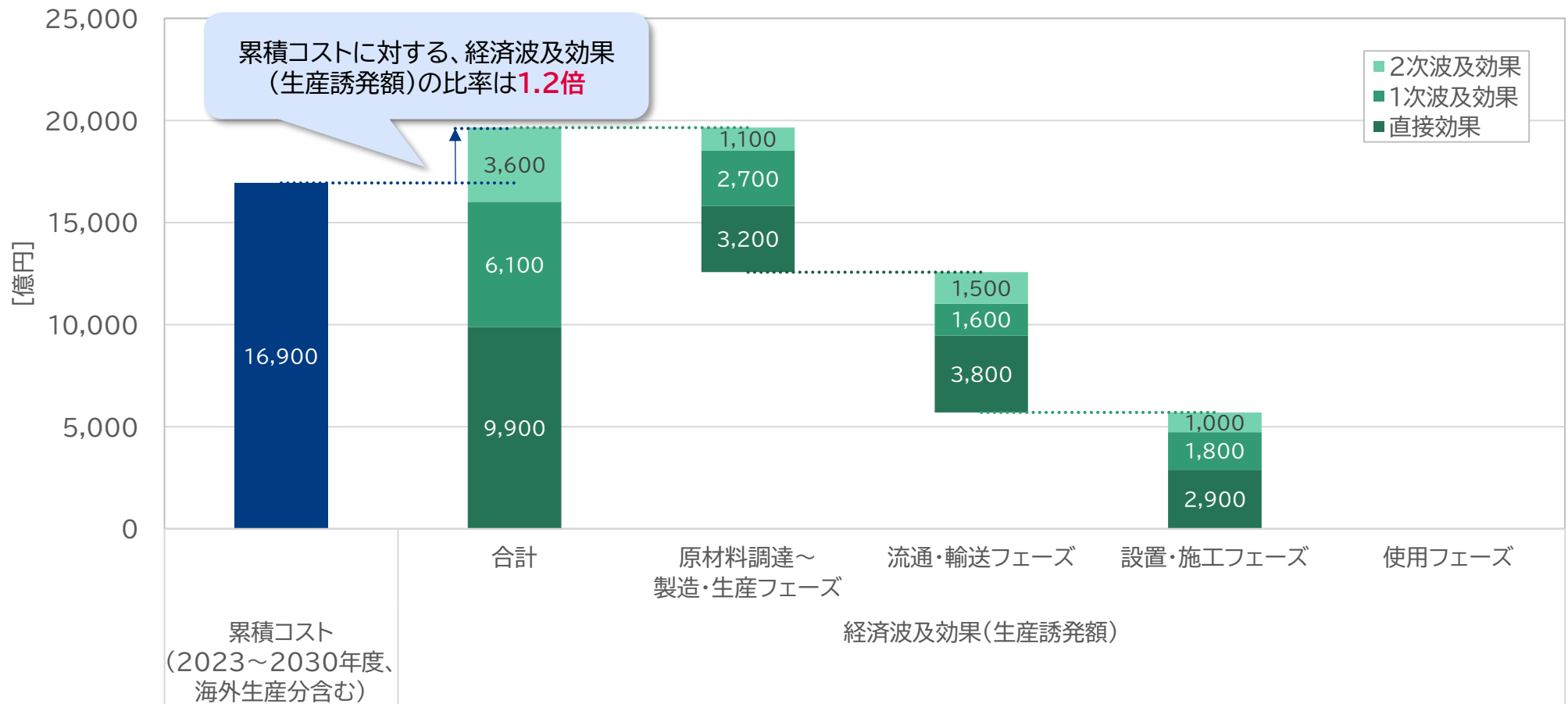
分析結果(生産誘発額):定置用蓄電システム

● 定置用蓄電システムの2023～2030年度にかけての新規導入分による生産誘発額は合計(直接効果+1次波及効果+2次波及効果)で1兆9,600億円であり、新規導入に伴い発生する累積コスト※の1兆6,900億円の約1.2倍。

● フェーズ別では、原材料調達～製造・生産フェーズ(7,100億円)、流通・輸送フェーズ(6,900億円)の順に大きい。

※2023～2030年度にかけての新規導入分に要する累積の導入・運用コスト(使用年数分)、海外で生産された製品分も含む。

定置用蓄電システム(家庭用、業務・産業用の合計)の経済波及効果(生産誘発額)



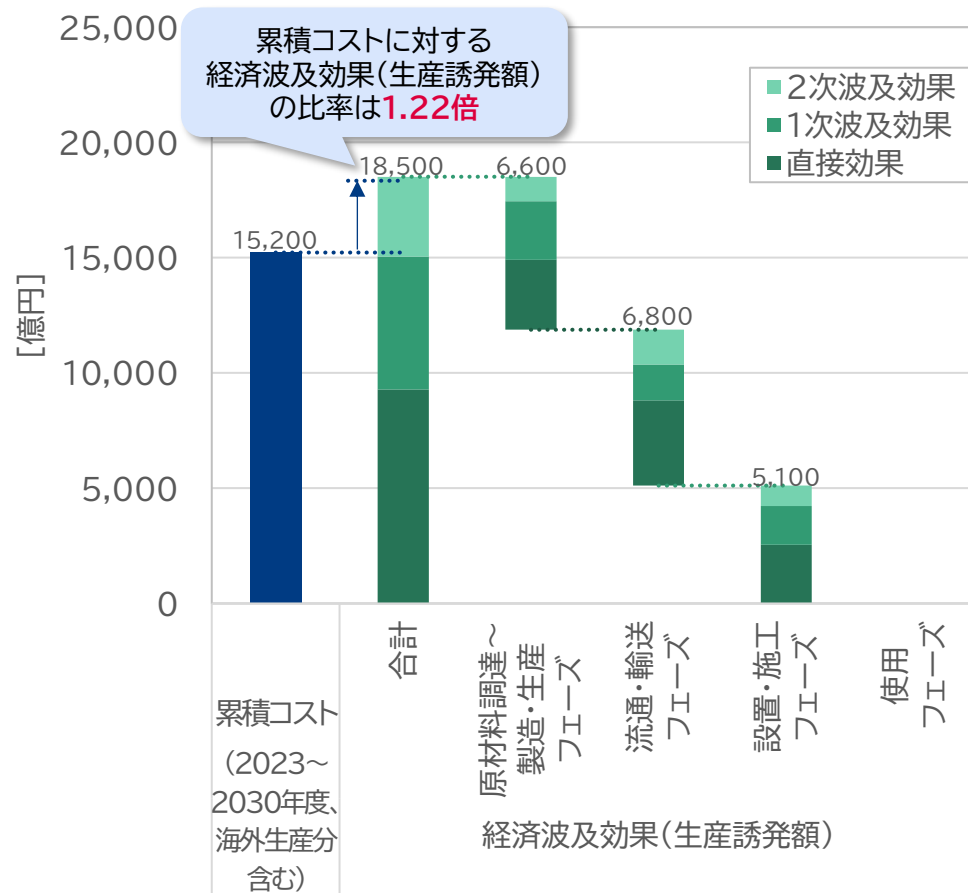
注釈) グラフ中の数値は下2桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果(生産誘発額):定置用蓄電システムの種類別の詳細

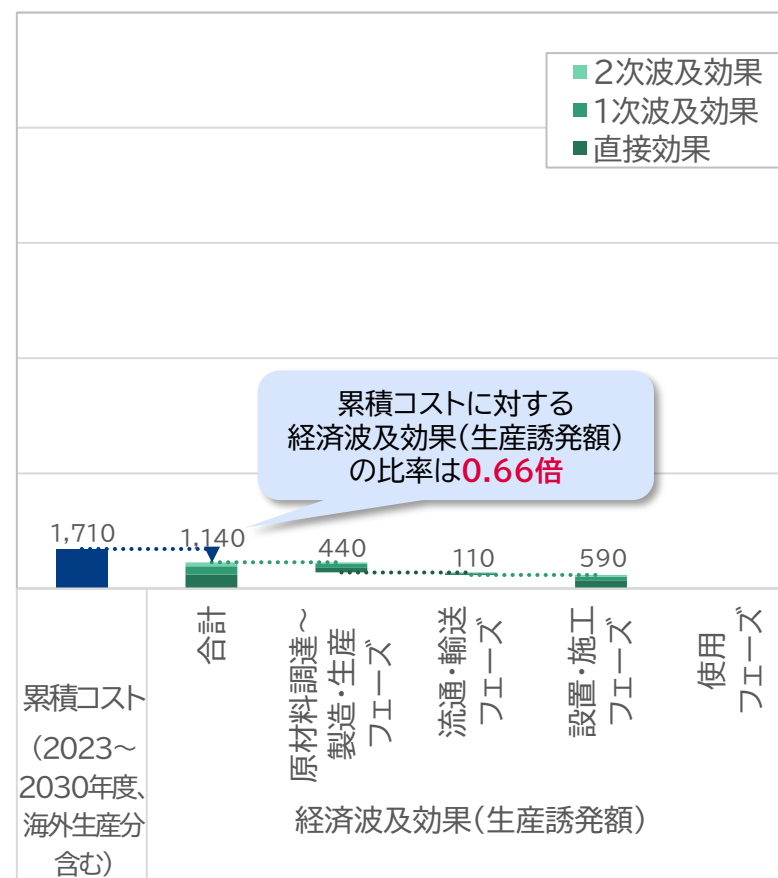
- 前頁の分析結果について、定置用蓄電システムの種類別の内訳を見ると、新規導入量が多く、製品の国内生産比率も高い家庭用蓄電システムの方が、生産誘発額自体およびその累積コストに対する比率のいずれも、業務・産業用蓄電システムより大きい。

定置用蓄電システムの経済波及効果(生産誘発額)の種類別内訳

家庭用蓄電システム



業務・産業用蓄電システム



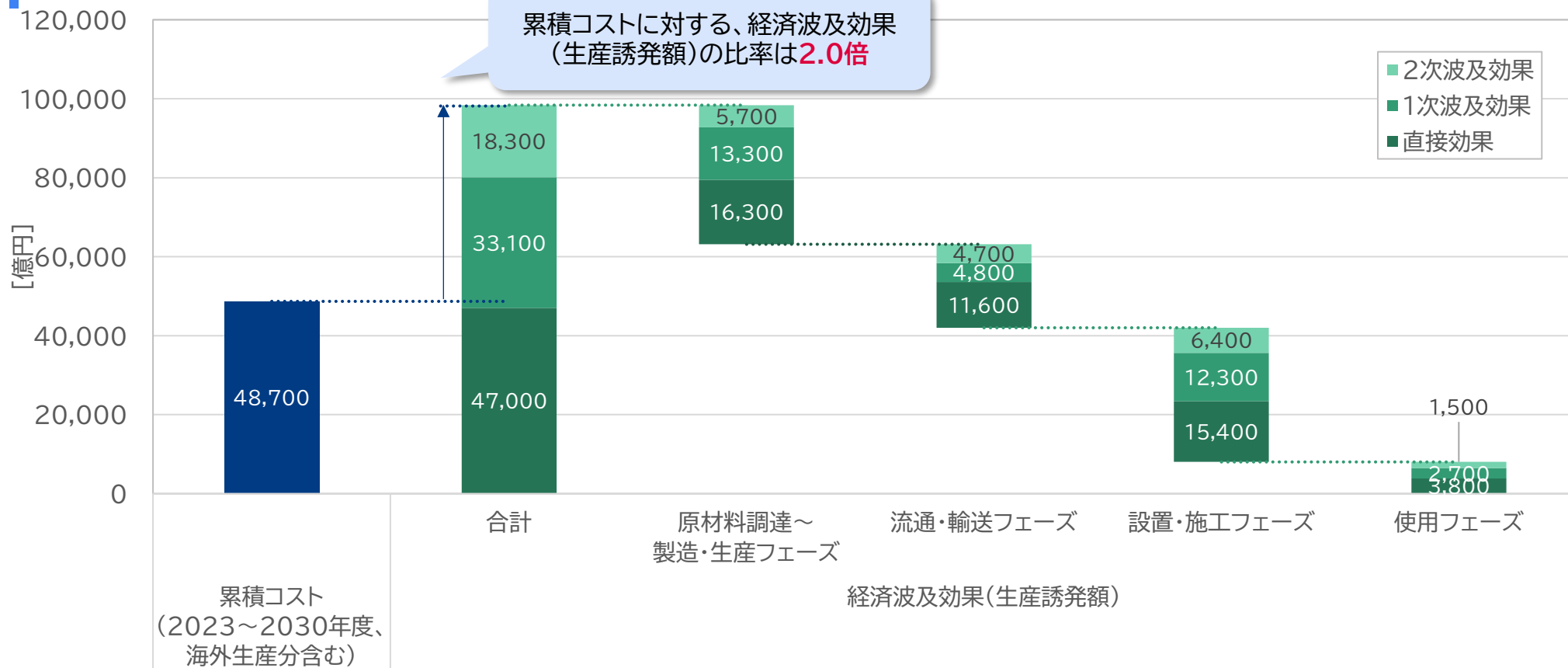
注釈) グラフ中の数値は、家庭用蓄電システムでは下2桁、業務・産業蓄電システムでは下1桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

分析結果(生産誘発額):ヒートポンプシステム

- ヒートポンプシステムの2023~2030年度にかけての新規導入分による生産誘発額は合計(直接効果+1次波及効果+2次波及効果)で9兆8,400億円であり、新規導入に伴い発生する累積コスト※の4兆8,700億円の約2.0倍。
- フェーズ別では、原材料調達~製造・生産フェーズ(3兆5,200億円)、設置・施工フェーズ(3兆4,000億円)の順に大きい。

※2023~2030年度にかけての新規導入分に要する累積の導入・運用コスト(使用年数分)、海外で生産された製品分も含む。

ヒートポンプシステム(家庭用エコキュート、業務ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプの合計)の経済波及効果(生産誘発額)

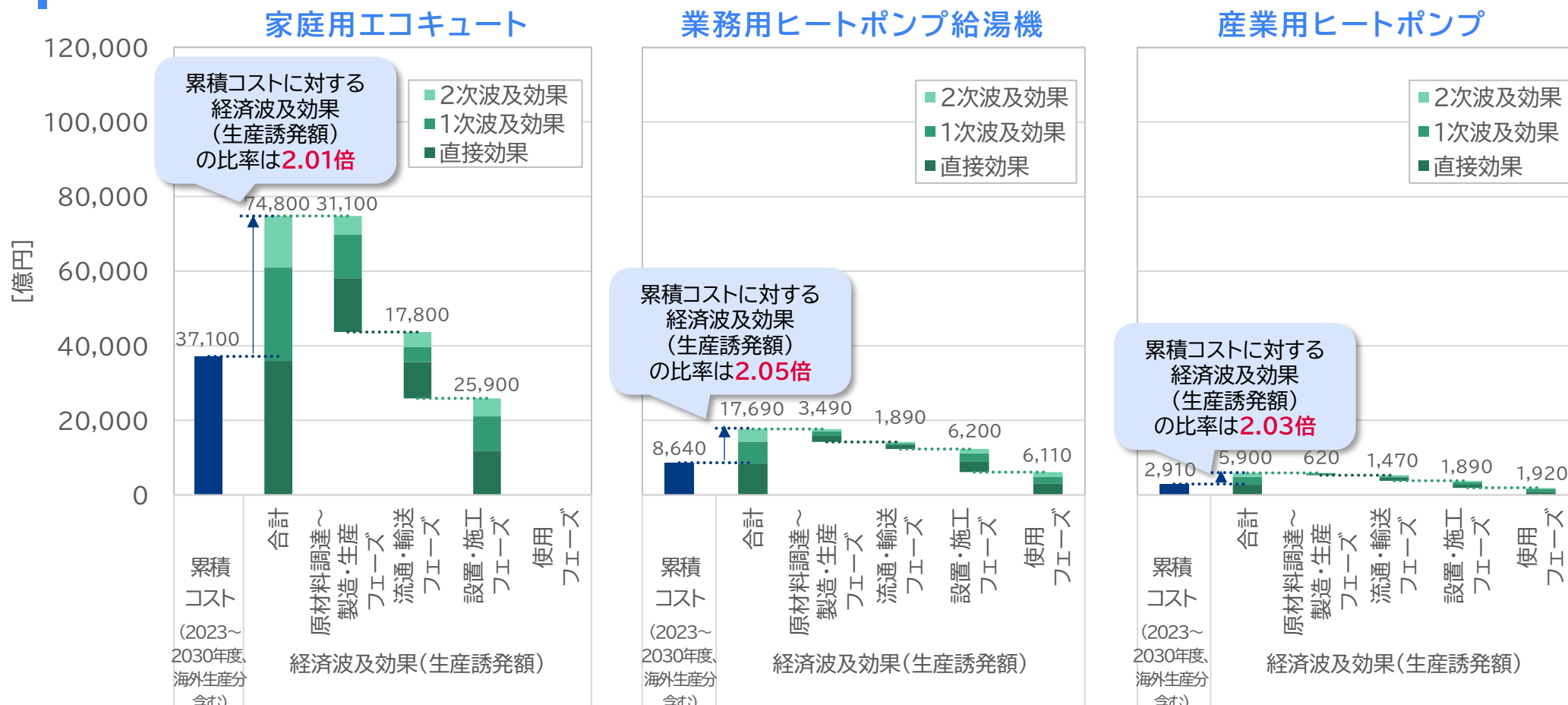


注釈) グラフ中の数値は下2桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果(生産誘発額):ヒートポンプシステムの種類別の詳細

- 前頁の分析結果について、ヒートポンプシステムの種類別の内訳を見ると、生産額誘発額自体は新規導入量が多い家庭用エコキュートが大きいですが、累積コストに対する比率は業務用ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプも同水準。
- 家庭用エコキュートでは原材料調達～製造・生産フェーズの生産額誘発額が最も大きいですが、業務用ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプは設置・施工フェーズや使用フェーズでの生産額誘発額が大きい。

ヒートポンプシステムの経済波及効果(生産誘発額)の種類別内訳



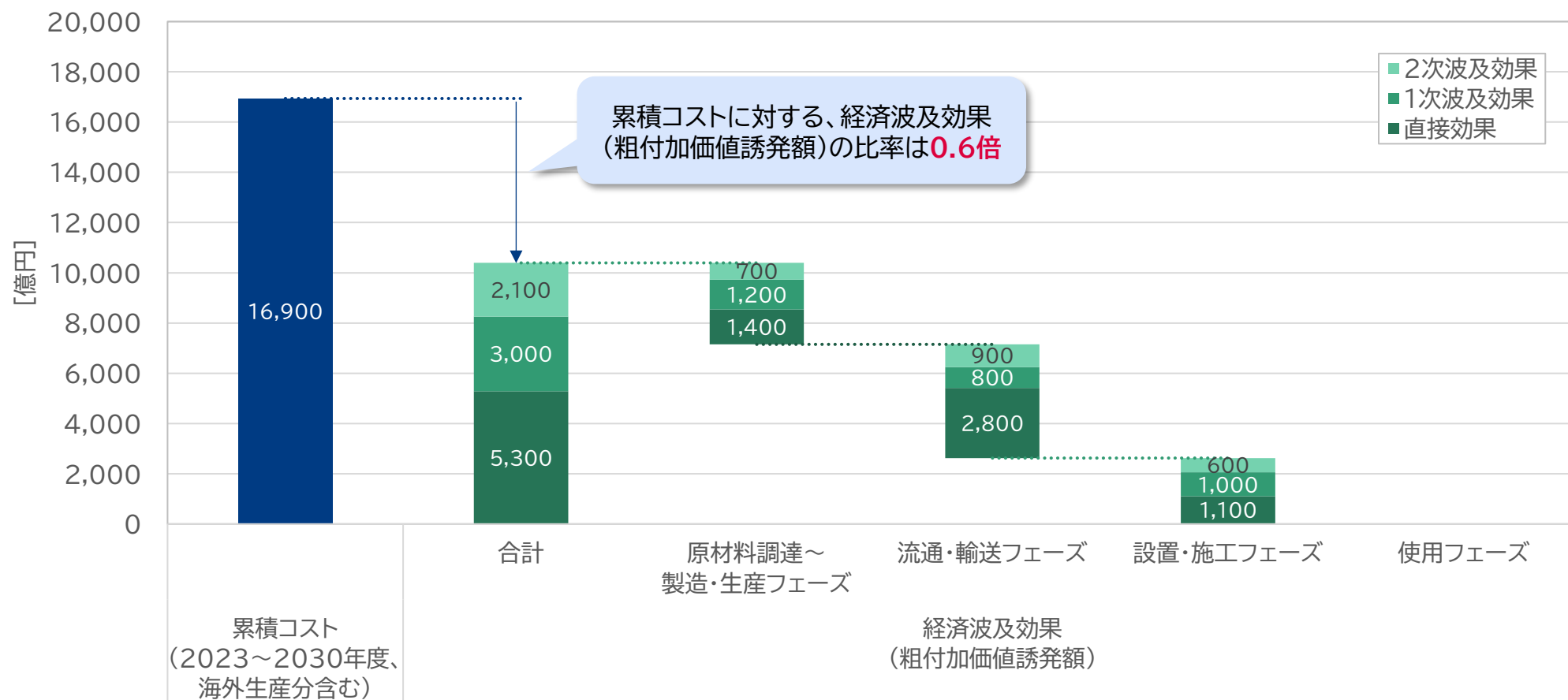
注釈) グラフ中の数値は、家庭用エコキュートでは下2桁、業務用ヒートポンプ給湯機・産業用ヒートポンプでは下1桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

分析結果(粗付加価値誘発額): 定置用蓄電システム

- 定置用蓄電システムの2023~2030年度にかけての新規導入分による粗付加価値誘発額は合計(直接効果+1次波及効果+2次波及効果)で1兆400億円であり、新規導入に伴い発生する累積コスト※の1兆6,900億円の約0.6倍。
- フェーズ別では、流通・輸送フェーズ(4,500億円)、原材料調達~製造・生産フェーズ(3,200億円)の順に大きい。

※2023~2030年度にかけての新規導入分に要する累積の導入・運用コスト(使用年数分)、海外で生産された製品分も含む。

定置用蓄電システム(家庭用、業務・産業用の合計)の経済波及効果(粗付加価値額誘発額)



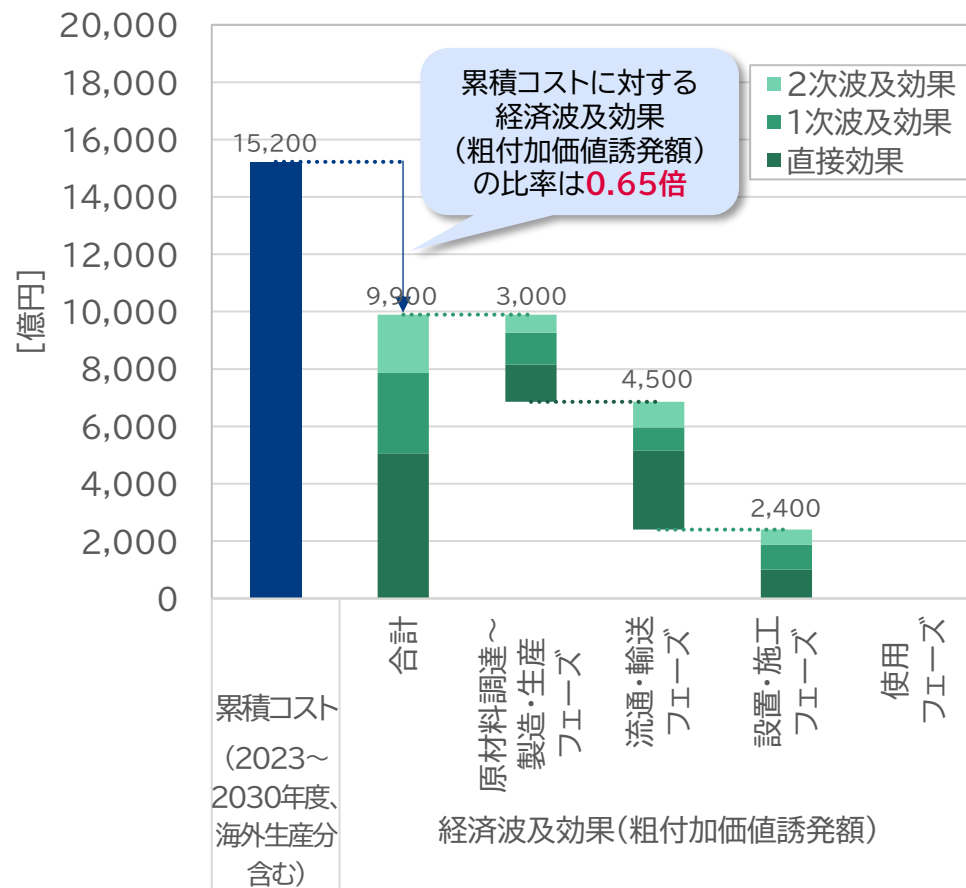
注釈) グラフ中の数値は下2桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果(粗付加価値誘発額):定置用蓄電システムの種類別の詳細

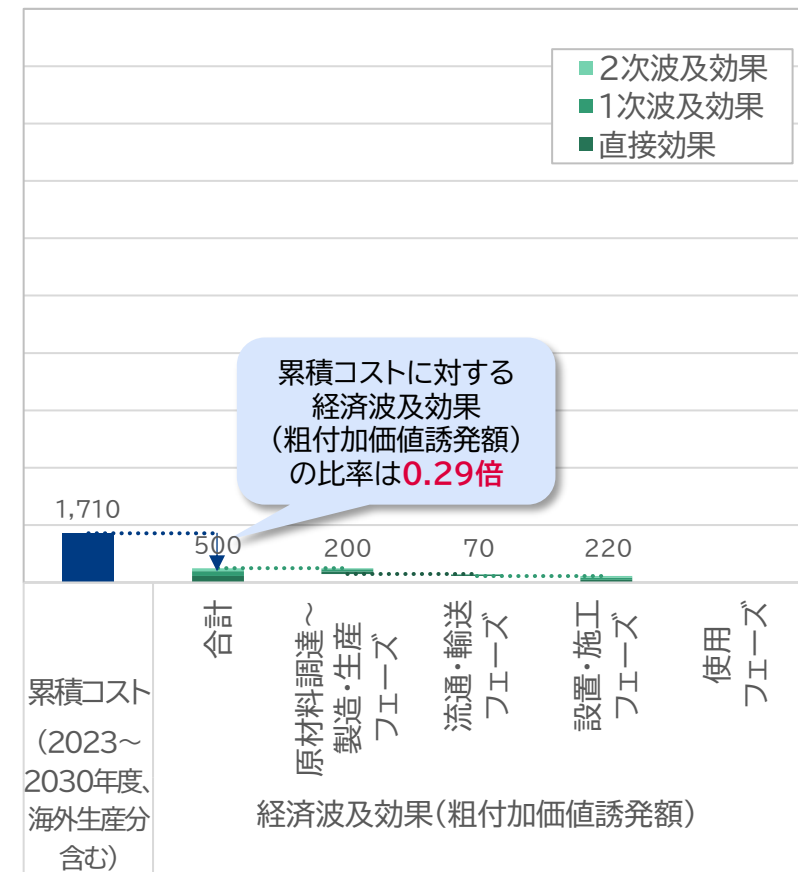
- 前頁の分析結果について、定置用蓄電システムの種類別の内訳を見ると、新規導入量が多く、製品の国内生産比率も高い家庭用蓄電システムの方が、粗付加価値誘発額自体およびその累積コストに対する比率のいずれも、業務・産業用蓄電システムより大きい。

定置用蓄電システムの経済波及効果(粗付加価値額誘発額)の種類別内訳

家庭用蓄電システム



業務・産業用蓄電システム



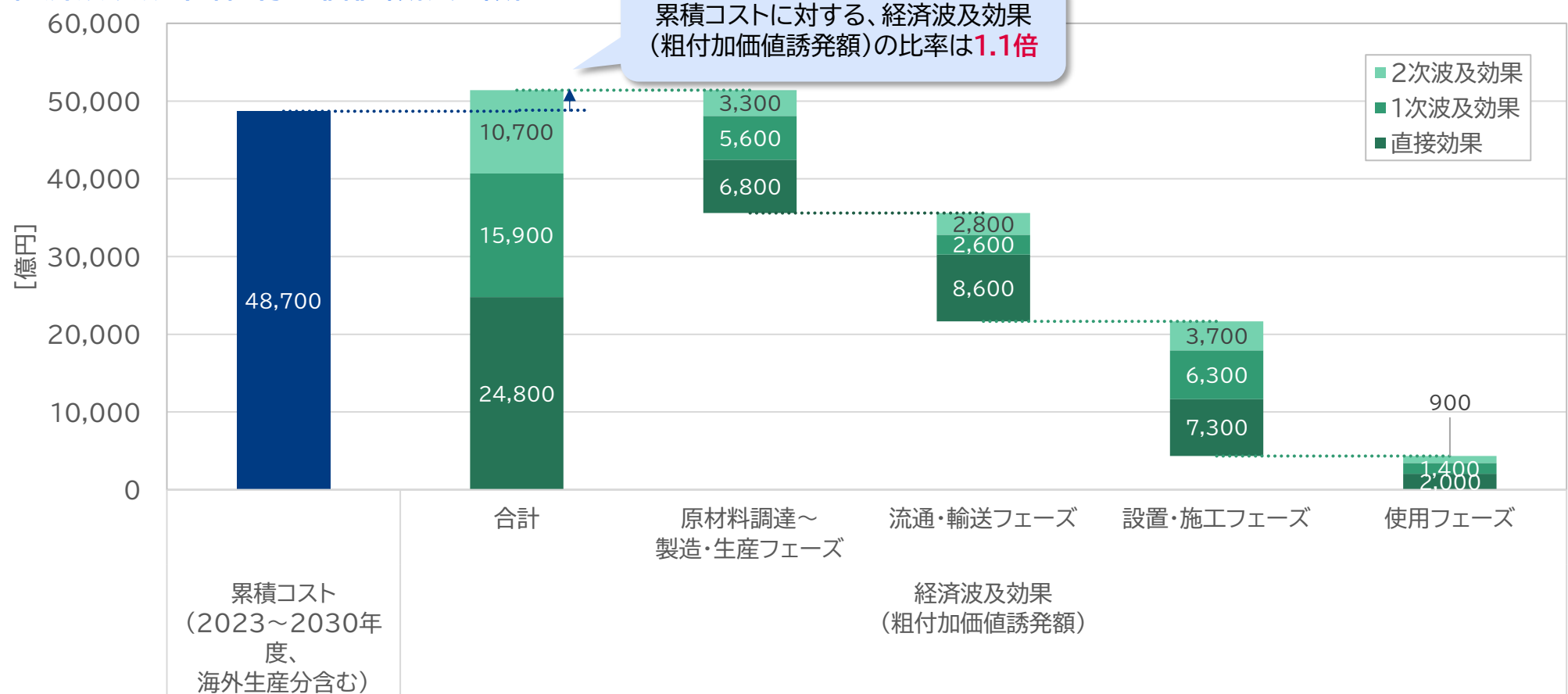
注釈) グラフ中の数値は、家庭用蓄電システムでは下2桁、業務・産業用蓄電システムでは下1桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

分析結果(粗付加価値誘発額):ヒートポンプシステム

- ヒートポンプシステムの2023~2030年度にかけての新規導入分による粗付加価値誘発額は合計(直接効果+1次波及効果+2次波及効果)で5兆1,400億円であり、新規導入に伴い発生する累積コスト※の4兆8,700億円の約1.1倍。
- フェーズ別では、設置・施工フェーズ(1兆7,300億円)、原材料調達~製造・生産フェーズ(1兆5,800億円)の順に大きい。

※2023~2030年度にかけての新規導入分に要する累積の導入・運用コスト(使用年数分)、海外で生産された製品分も含む。

ヒートポンプシステム(家庭用エコキュート、業務ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプの合計)の経済波及効果(粗付加価値額誘発額)

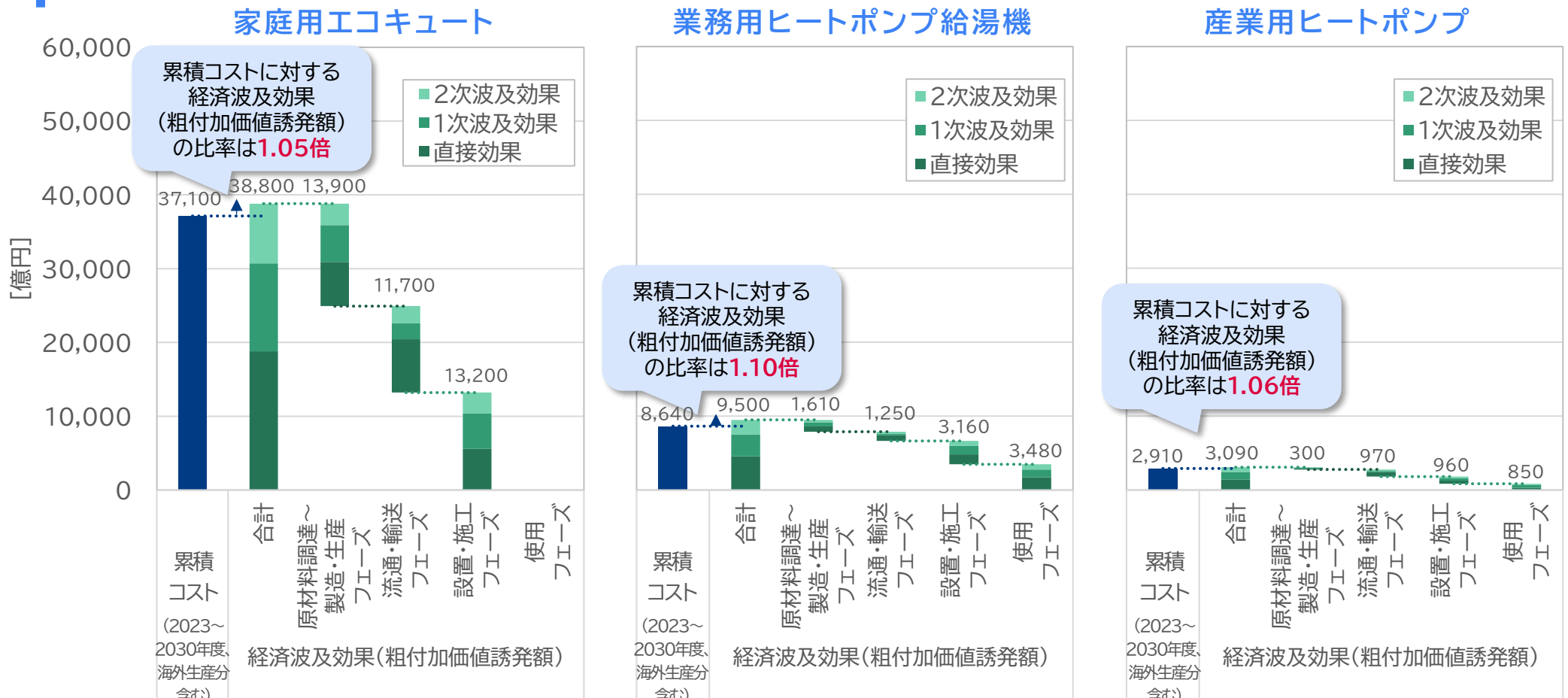


注釈) グラフ中の数値は下2桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果(粗付加価値誘発額):ヒートポンプシステムの種類別の詳細

- 前頁の分析結果について、ヒートポンプシステムの種類別の内訳を見ると、粗付加価値誘発額自体は新規導入量が多い家庭用エコキュートが大きいですが、累積コストに対する比率は業務用ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプも同水準。
- 家庭用エコキュートでは原材料調達～製造・生産フェーズ、設置・施工フェーズの粗付加価値誘発額が大きいですが、業務用ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプは使用フェーズ、設置・施工フェーズの粗付加価値誘発額が大きい。

ヒートポンプシステムの経済波及効果(粗付加価値額誘発額)の種類別内訳

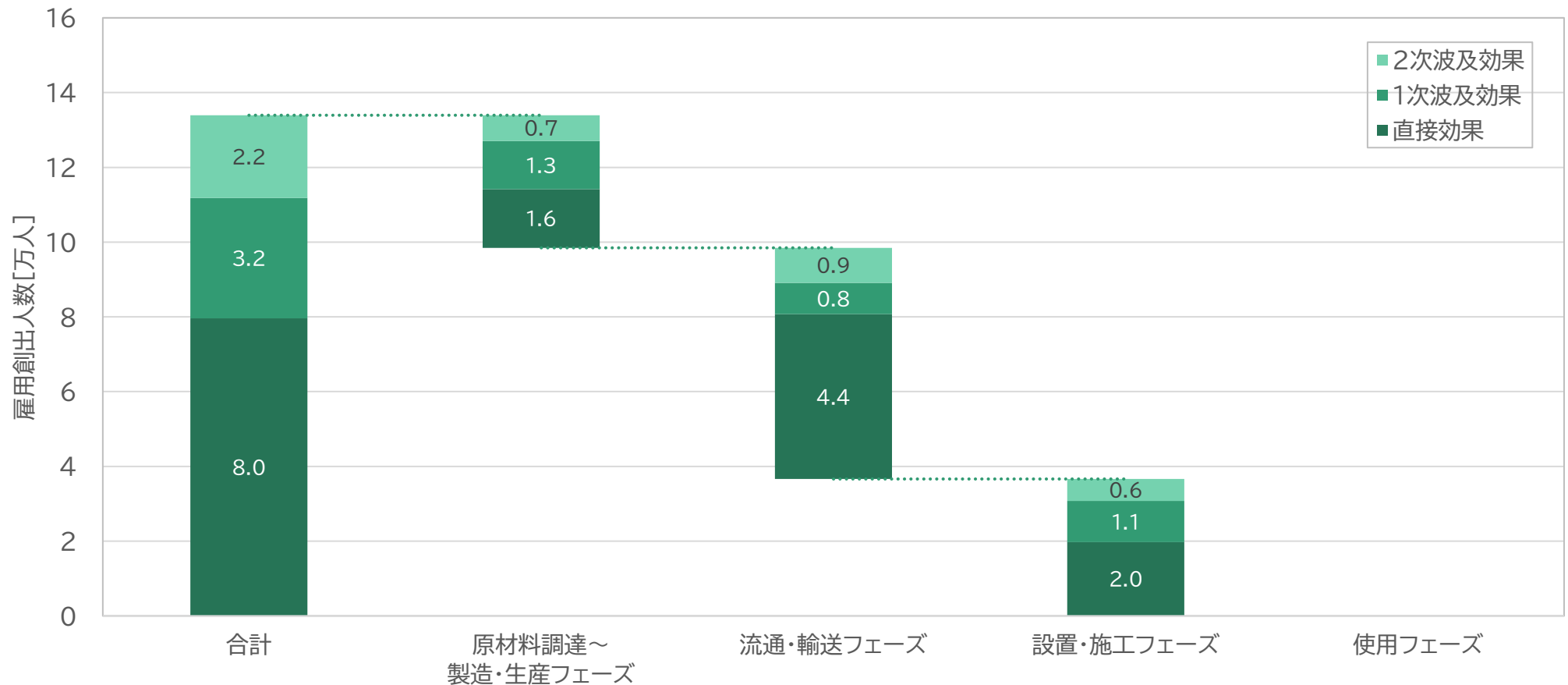


注釈) グラフ中の数値は、家庭用エコキュートでは下2桁、業務用ヒートポンプ給湯機・産業用ヒートポンプでは下1桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

分析結果(雇用創出人数):定置用蓄電システム

- 定置用蓄電システムの2023~2030年度にかけての新規導入分による雇用創出人数は合計(直接効果+1次波及効果+2次波及効果)で13.4万人。
- フェーズ別では、流通・輸送フェーズ(6.2万人)、設置・施工フェーズ(3.7万人)の順に多い。

定置用蓄電システム(家庭用、業務・産業用の合計)の経済波及効果(雇用創出人数)

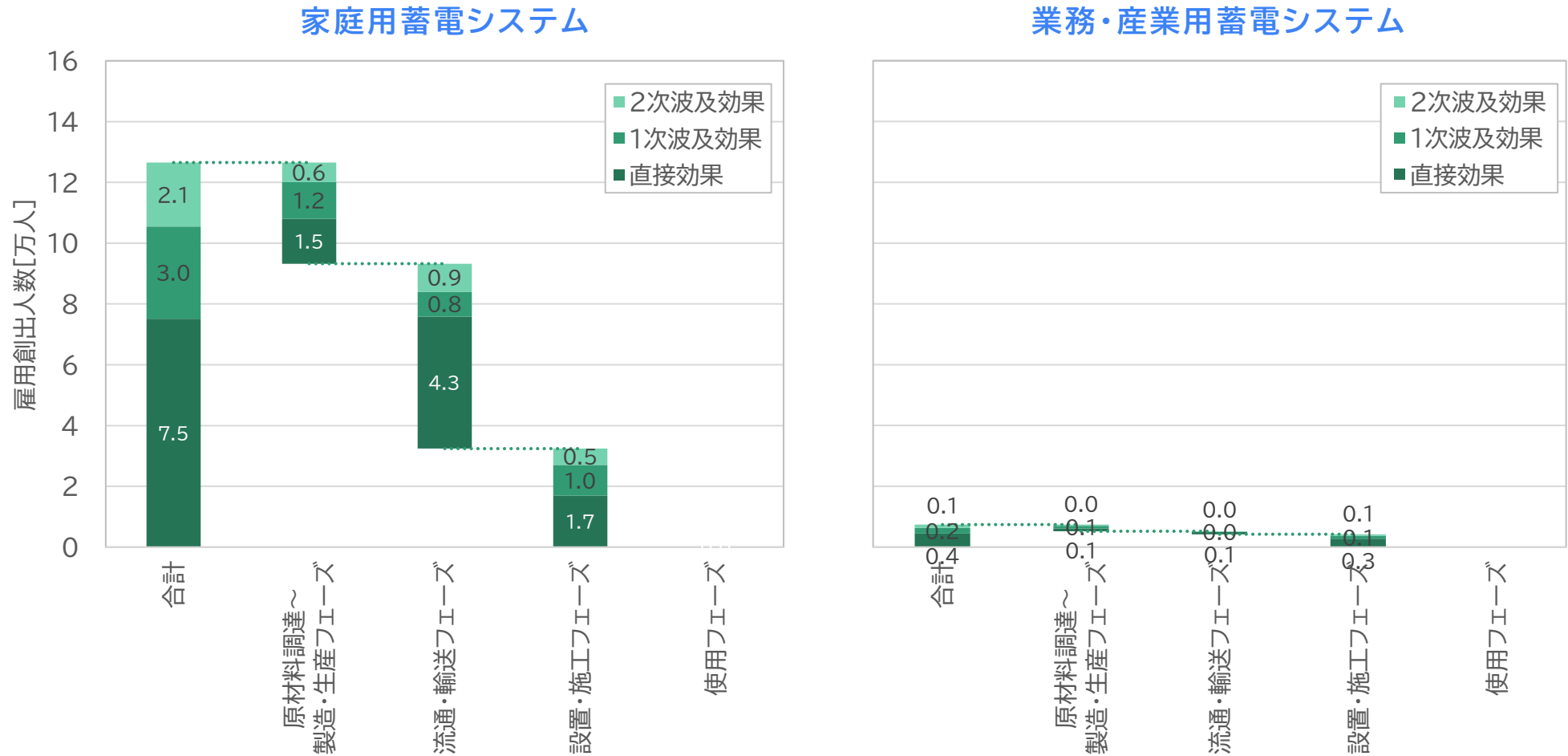


注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果(雇用創出人数):定置用蓄電システムの種類別の詳細

- 前頁の分析結果について、定置用蓄電システムの種類別の内訳を見ると、新規導入量が多く、製品の国内生産比率も高い家庭用蓄電システムの方が雇用創出人数は多く、特に流通・輸送フェーズでの人数が多い。一方、業務・産業用蓄電システムでは設置・施工フェーズでの雇用創出人数が多い。

定置用蓄電システムの経済波及効果(雇用創出人数)の種類別内訳

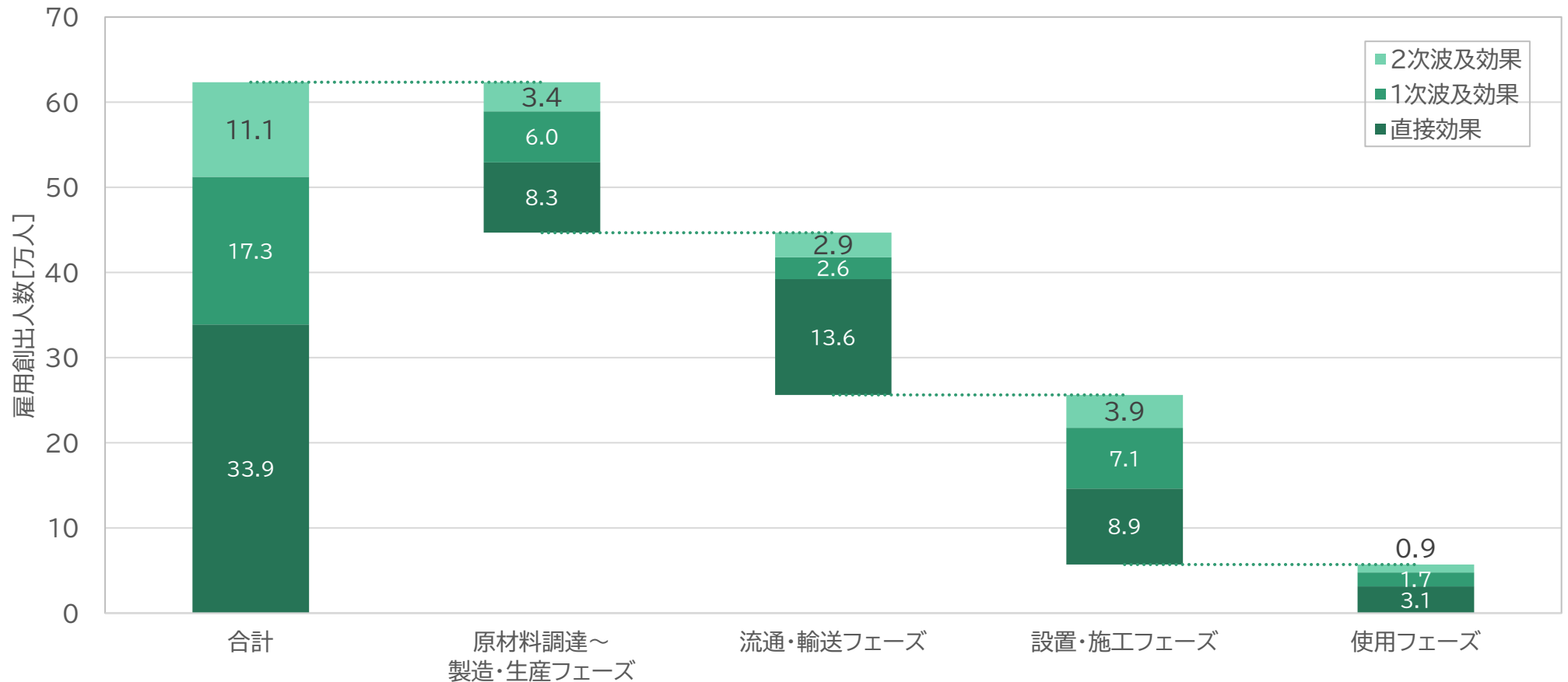


注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

分析結果(雇用創出人数):ヒートポンプシステム

- ヒートポンプシステムの2023~2030年度にかけての新規導入分による雇用創出人数は合計(直接効果+1次波及効果+2次波及効果)で62.3万人。
- フェーズ別では、設置・施工フェーズ(19.9万人)、流通・輸送フェーズ(19.0万人)の順に多い。

ヒートポンプシステム(家庭用エコキュート、業務ヒートポンプ給湯機、産業用ヒートポンプの合計)の経済波及効果(雇用創出人数)

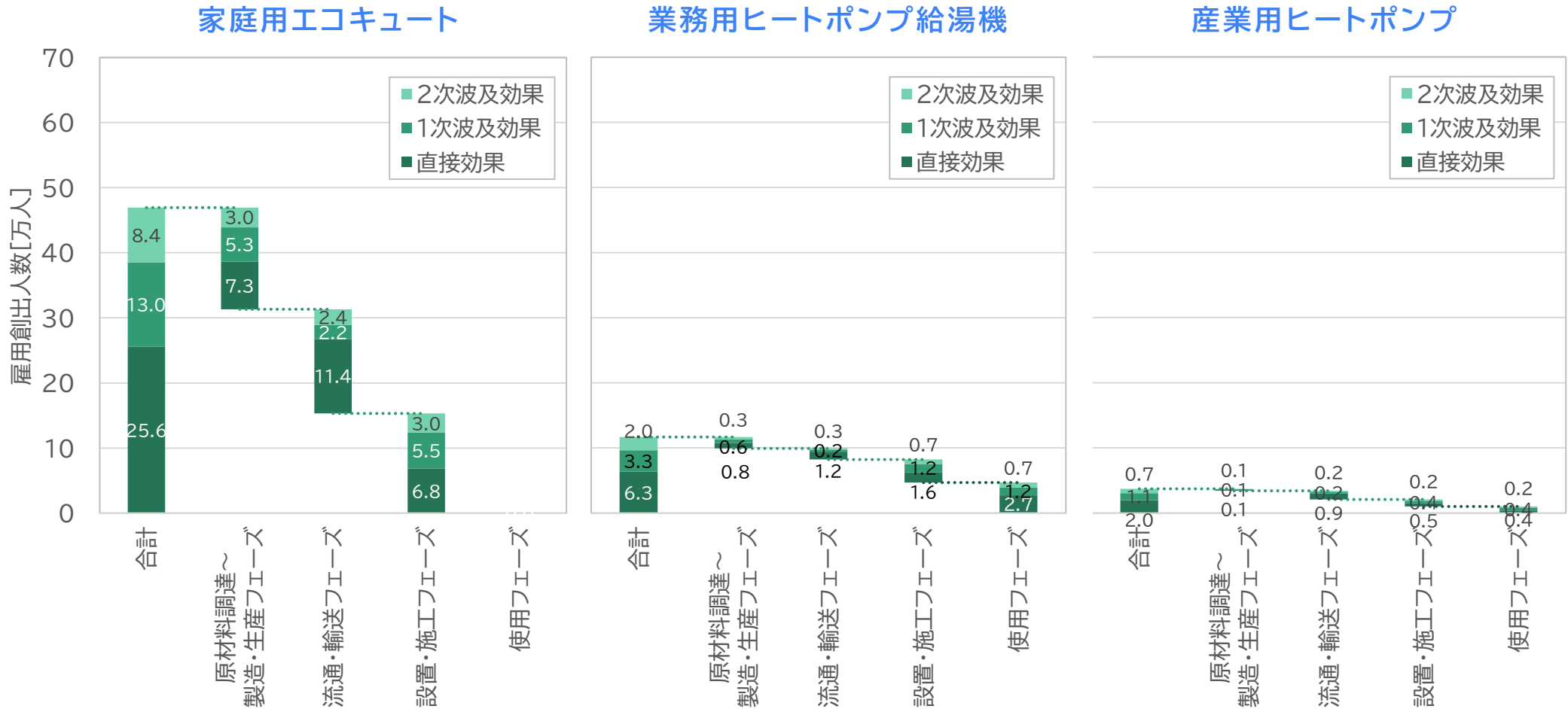


注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果(雇用創出人数):ヒートポンプシステムの種類別の詳細

- 前頁の分析結果について、ヒートポンプシステムの種類別の内訳を見ると、新規導入量が多い家庭用エコキュートの雇用創出人数が多く、原材料調達～製品・製造フェーズ、流通・輸送フェーズ、設置・施工フェーズの人数がいずれも同程度。一方、業務用ヒートポンプ給湯機・産業用ヒートポンプでは設置・施工フェーズ、使用フェーズでの雇用創出人数が多い。

ヒートポンプシステムの経済波及効果(雇用創出人数)の種類別内訳

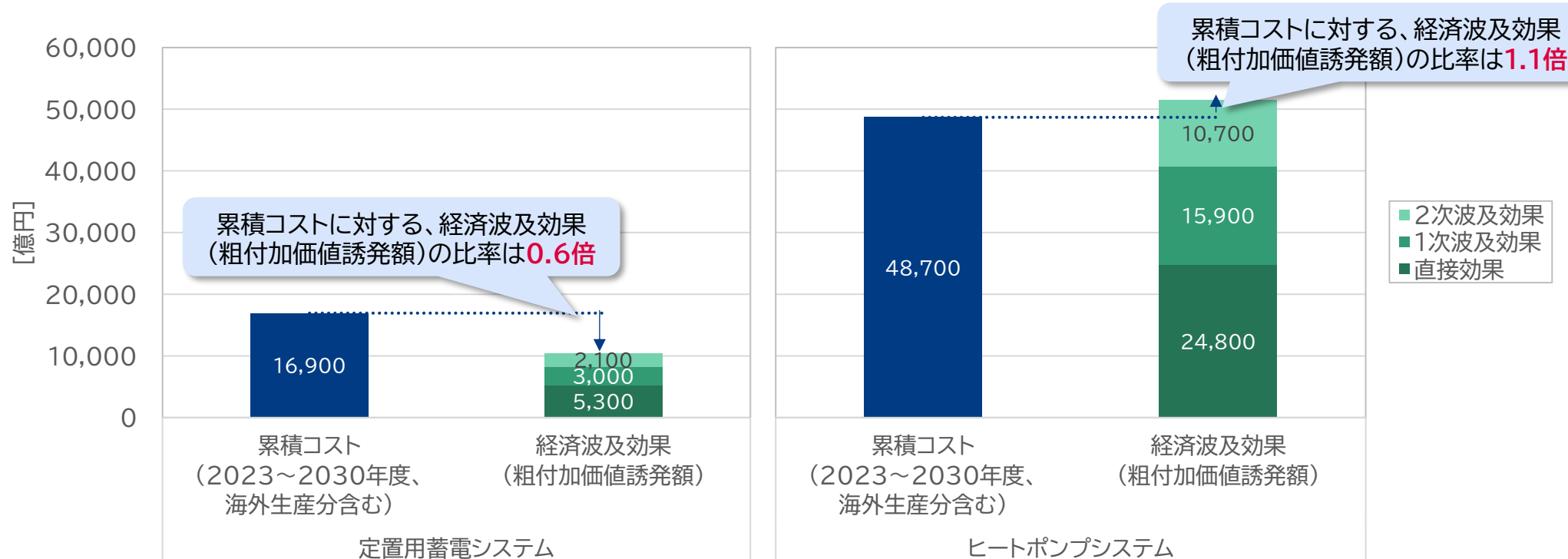


注釈) グラフ中の数値は端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

分析結果のまとめ・考察

- 国内の経済波及効果は、ヒートポンプシステムの方が定置用蓄電システムよりも大きい。正味の経済波及効果を表す粗付加価値ベースで見ると、定置用蓄電システムでは投入された累積コスト※に対して6割程度しか国内に残らないが、ヒートポンプシステムでは累積コストの1.1倍となり、累積コストの金額以上の波及効果が発生する。
※2023~2030年度にかけての新規導入分に要する累積の導入・運用コスト。海外で生産された製品の分も含む。
- ヒートポンプシステムの方が累積経済波及効果が大きいのは、製品自体の国内生産率が高いことに加えて、製品の主要部品も国内調達率が高いこと、また機器本体コストだけでなく施工・工事コスト等も大きいこと等が要因である(詳細は次頁も参照)。また、施工・工事を担うのは、地場のビルダー・工務店、サブコン等の中小事業者であるケースが多いことから、中小企業への波及効果も大きいと考えられる。

定置用蓄電システムとヒートポンプシステムの比較: 累積コストに対する経済波及効果(粗付加価値誘発額)の比率

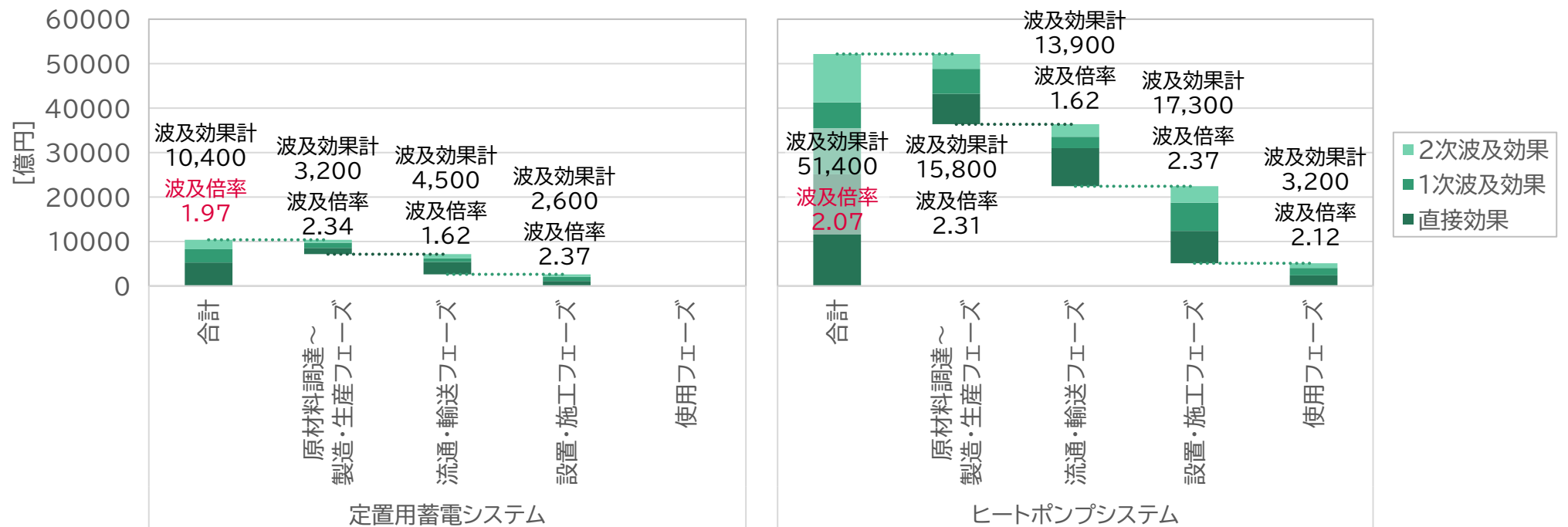


注釈) グラフ中の数値は下2桁の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

【参考】分析結果のまとめ・考察に関する補足

- 粗付加価値ベースの波及倍率(直接効果に対する1次波及効果・2次波及効果も含めた経済波及効果合計の倍率)としても、定置用蓄電システムが1.97であるのに対して、ヒートポンプシステムは2.07とやや高い。
- フェーズごとの波及倍率自体は定置用蓄電システムとヒートポンプシステムでほぼ同じだが、定置用蓄電システムの直接効果は波及倍率の低い流通・輸送フェーズが中心であるに対して、ヒートポンプシステムでは波及倍率の高い原材料調達～製造・生産フェーズ、設置・施工フェーズの直接効果も大きいいため、全体の波及倍率も高くなる。
- この要因は、前頁にも記載のとおり、定置用蓄電システムでは主要部品である電池パックの国内調達比率が低いのに対して、ヒートポンプシステムでは圧縮機、熱交換器等の主要部品の国内調達比率が高いこと、加えて機器本体コストだけでなく施工・工事コスト等も高いこと等であり、これらがヒートポンプシステムの経済波及効果の高さにつながっている。

定置用蓄電システムとヒートポンプシステムの比較: 波及倍率(直接効果に対する経済波及効果合計額の倍率)



注釈) グラフ中の数値のうち、波及効果については下2桁、波及倍率は小数点以下第3位の端数処理を四捨五入により行っていることから、総計とその内訳の計とが一致しない場合がある。

まとめ

まとめ

本業務で得られた成果

- ヒートポンプシステムについて、サプライチェーン構造・コスト構造(コスト要素別内訳と各コスト要素の国内調達比率等)を調査し、それを踏まえた上で経済波及効果分析を実施。また、他の脱炭素技術として定置用蓄電システムも同様の調査・分析し、結果の比較・考察を実施。
- その結果、ヒートポンプシステムは、定置用蓄電システムと比較して、製品自体の国内生産率が高く、製品の主要部品も国内調達率が高いこと、機器本体コストだけでなく施工・工事コスト等も大きいことから、投入コストの国内への還流率(新規導入分の累積コストに対する粗付加価値誘発額の比率)が高く、経済波及効果が大きいことが確認できた。



今後の方向性

- GX実現に向けた投資促進策の資金源にも限りがある中で、ヒートポンプシステムが脱炭素化に貢献するだけでなく、産業政策の観点からも海外依存度の高い他技術と比較して優位性があることを踏まえ、今後のGX政策においてヒートポンプシステムへの投資等の支援を加速させる必要。
- 具体的には、以下のような支援の在り方が考えられる。
 - エンドユーザーだけでなく、デベロッパー・設計者等向けの規制・支援：
建築物省エネ基準やZEH/ZEB基準とその運用方法(WEBプログラム等)の見直し
上記と連動した支援(補助金、容積率緩和、税制優遇)等
 - 機器本体だけでなく、導入計画策定や設計・エンジニアリングに対する補助
 - 設計・エンジニアリングや保守等の技術者の育成(資格制度、講習プログラム等)
 - 今後、GX政策の一環として新規建設が見込まれる半導体工場・DC等への導入促進

家庭用

業務用

業務用

産業用