

東北地域の食品産業における 省エネ・電化・非化石転換に向けた 産業用ヒートポンプ導入ガイドブック

東北経済産業局エネルギー対策課
(委託先：株式会社富士経済)
令和8年3月

はじめに

- 第7次エネルギー基本計画において、需要サイドにおける「省エネ・非化石転換の推進」は、2050年カーボニュートラルに向けた重要な政策課題の一つとされ、徹底した省エネルギーに加え、電化や非化石転換が占める割合も今まで以上に大きくなると考えられます。
- エネルギー使用状況が一定規模以上の事業者については、省エネによる削減効果がある程度頭打ちとなり、太陽光発電設備導入や非化石証書の購入等の「電気（需要）」の非化石転換に向けた取り組みが検討されています。
- 「熱（需要）」のうち、低温域については、ヒートポンプによる電化が、脱炭素化に向けた有力な選択肢の一つとして挙げられています。しかしながら、エネルギー基本計画に示された目標値に比べ、普及が低調となっています。導入に係るコストに加え、設備の追加導入場所がない、社内のエンジニアリング人材の不足、既存生産設備の変更に対する不安などとともに、定型化された設計・エンジニアリングが困難であるため、事例の横展開が進んでおらず必要な人材や知見、ノウハウが不足しているといった課題が挙げられています。
- ヒートポンプへの代替ポテンシャルを調査した先行研究では、代替ポテンシャルの高いプロセスとして食料品製造業における洗浄が挙げられています。東北地域においては、食料品製造業は事業所数、経済規模ともに存在感の大きい製造業であり、低温域プロセスの電化ポテンシャルの高さが見込まれます。
- このような状況を受け、本ガイドは「産業用ヒートポンプ」の活用が期待される低温域プロセスの概要や、実際の導入事例、導入検討・提案におけるポイント・留意点、「産業用ヒートポンプ」に係る各種支援などの情報を掲載し、東北地域において食料品製造業に携わる皆様が「低温域プロセスにおける省エネ・電化・非化石転換」を検討する際のサポートとなることを目的に作成いたしました。
- ①給水加温、②洗浄、③殺菌、④排水処理と生産ラインに影響があまり出ない工程を中心にヒートポンプを導入した事例を調べ、導入に際し、検討のポイントとなる部分を抜粋し、検討のためのフロー図も記載しています。
- 本ガイドが、東北地域において食品産業に携わる皆様にとって、「熱需要」の「省エネ・電化・非化石転換」の検討に活用できる資料となり、東北地域における産業用ヒートポンプをはじめとする省エネ・電化・非化石転換の普及に寄与することを切に願う次第であります。
- なお、末筆になりましたが、本ガイドにあたり、アンケートおよびヒアリングにご協力下さいました全国の製造事業所の皆様に対しまして、厚く御礼申し上げます。

※本事業は、東北経済産業局より、株式会社富士経済へ委託し、実施しているものです。

令和8年3月
東北経済産業局エネルギー対策課
株式会社富士経済

目次

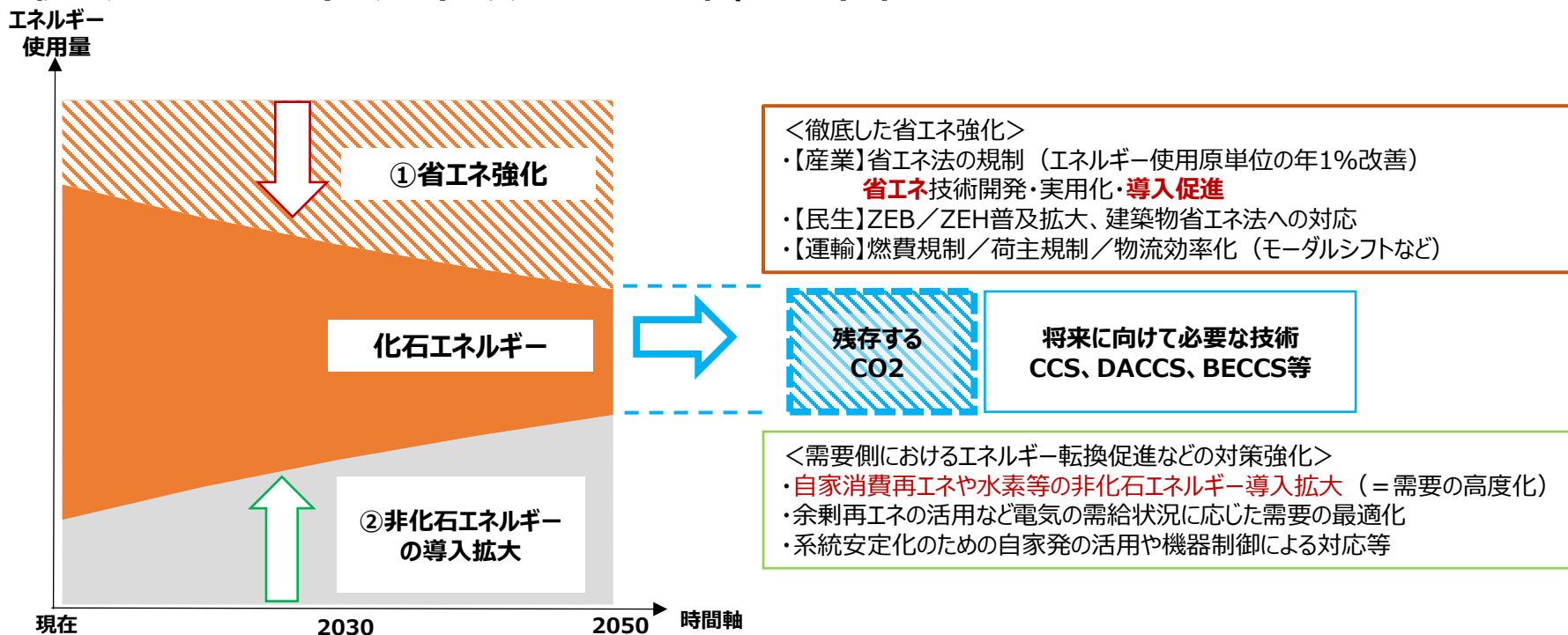
I. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の意義・目的	
1. カーボンニュートラルに向けた需要側の取組の方向性	3
2. カーボンニュートラルに関する動向（中小企業が取り組む意義）	4
II. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の有効策	
1. 温度帯別の有効策	5
2. 産業用ヒートポンプの特徴	6
3. 食品産業における産業用ヒートポンプの導入ポテンシャル	7
4. 食料品製造業の主なプロセス	8
III. 東北地域の産業の特徴	
1. 東北地域における食料品製造業の位置づけ	9
2. 東北地域の食料品製造業の内訳	10
3. 食料品製造業における課題	11
IV. 低温域プロセスの概要・導入事例	
1. 給水加温	12
2. 洗浄	19
3. 殺菌	25
4. 排水処理	29
V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント	
1. ユーザーが求める支援	36
2. 導入検討フローイメージ	37
3. 導入に向けた取り組み	38
4. ポイント・留意点	39
5. 導入費用・投資回収年数の目安	40
6. 東北地域の特徴	41
VI. 参考情報一覧	42

I. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の意義・目的

I-1. カーボンニュートラルに向けた需要側の取組の方向性

- カーボンニュートラルに向けた需要側（工場・事業所・民生・運輸等）の取組としては、引き続き、**徹底した省エネ（①）**を進めるとともに、非化石電気や水素等の**非化石エネルギーの導入拡大（②）**に向けた対策を強化していくことが必要。
- 産業（工場・事業所等）に向けては、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）」が、非化石エネルギーも含めたすべてのエネルギーの使用の合理化及び**非化石エネルギーへの転換を求めるとともに**、電気の需要の最適化を促す法律「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」へと改正。
- 産業用の需要としては、非電化部分（熱需要）が7割を占めるため、**供給側の非化石電源の拡大を踏まえ、まずは電化を進めていくながら、水素化等のエネルギー転換の促進なども検討していくことも重要。**

■ 需要側のカーボンニュートラルに向けたイメージと取組の方向性

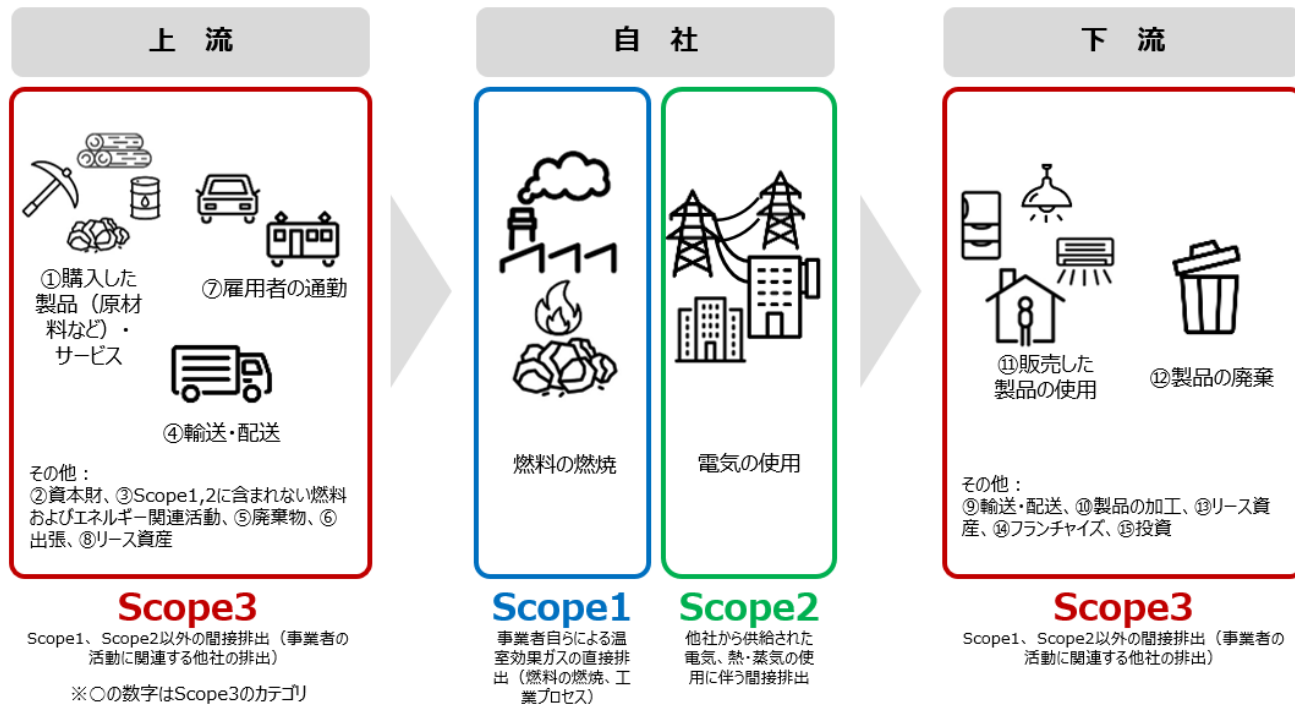


I. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の意義・目的

I-2. カーボンニュートラルに関する動向（中小企業が取り組む意義）

- 2050年カーボンニュートラル（CN）に向け、サプライチェーンや金融機関から排出量削減を迫られる動きが高まっており、**中小企業における排出削減の取組**にも注目が集まっている。
- 企業の**サステナビリティ関連情報**について、**2027年3月期から順次、有価証券報告書での開示が義務化**され、これまで以上に投資や融資の際に、**気候変動対応をどのように行っているかが重要視される**。**金融機関において脱炭素経営を進める企業を優遇するような取組**も行われている。
- そうした動きを受けて、**サプライヤー（取引先）に対して排出削減を求める企業も増加**している。そうした企業に対するCNへ向けた取組は、**自社や自社製品の訴求力向上につながり、新規取引先の獲得**につながる可能性もある。
- 実際に、取引先からの**排出量計測・カーボンニュートラル（CN）への協力を要請された中小企業の割合は年々増加**している。

■ Scope 1・2・3の考え方（イメージ）



「スコープ3」:
事業者の活動に関する他社（取引先等）の排出をすべて含むものであり、サプライチェーン（供給網）全体の温暖化ガス排出量を指す。

サステナビリティ情報の開示には、「スコープ3」を含む動きもあり。

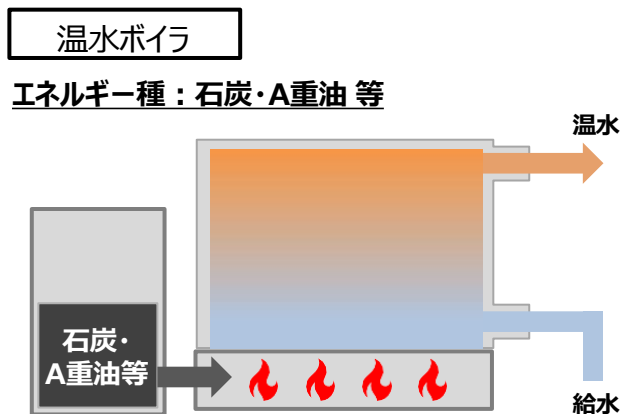
今後、「取引先として選ばれる」ため、CO₂等の排出削減に向けた取組が必要になる可能性が高い。

II. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の有効策

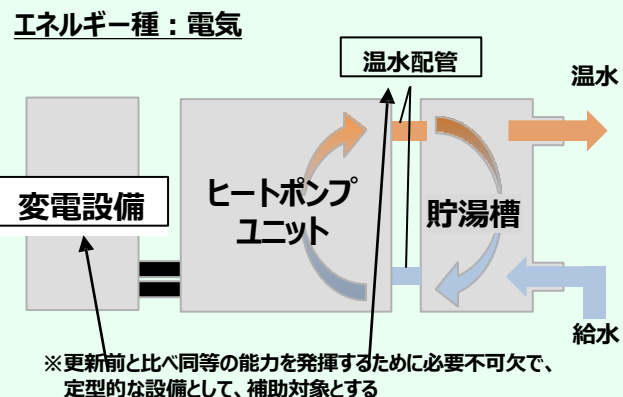
II-1. 温度帯別の有効策

- 低温域の蒸気需要については、ヒートポンプへの転換が有力な選択肢だが、適用温度域が限定的である点や、事例の横展開が進んでいない点、設備費用が高額である点などが課題となっている。

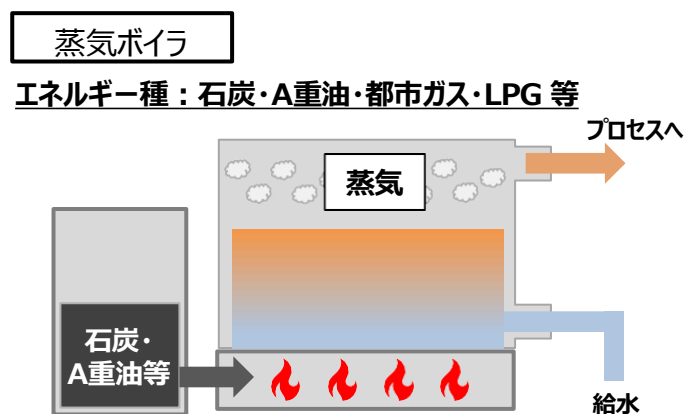
低温域 (100℃以下)



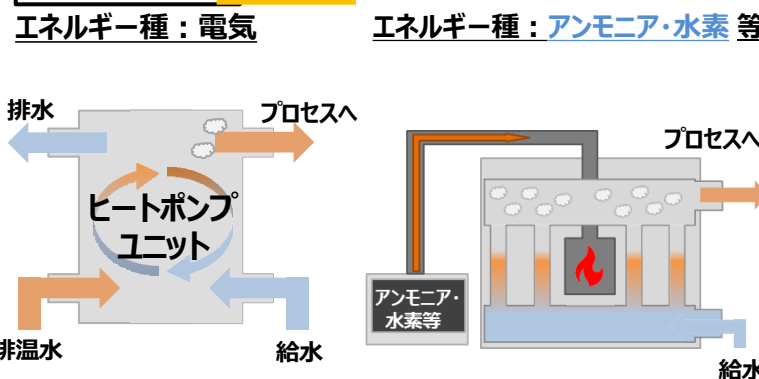
産業用ヒートポンプ (温水ヒートポンプ)



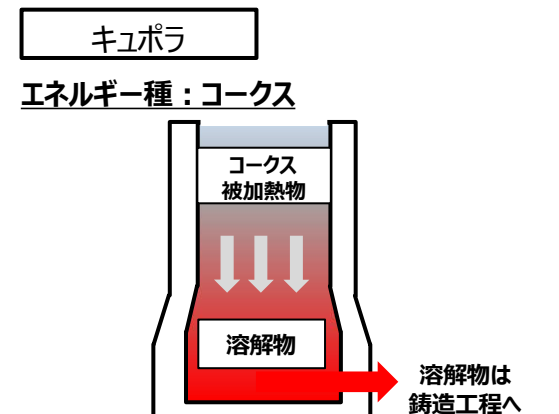
中温域 (100~200℃)



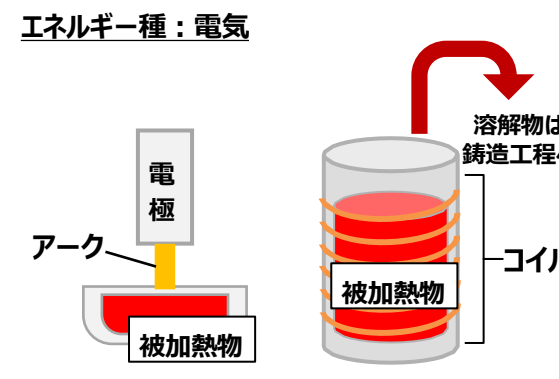
エネルギー種：電気



高温域 (200℃以上)



エネルギー種：電気



II. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の有効策

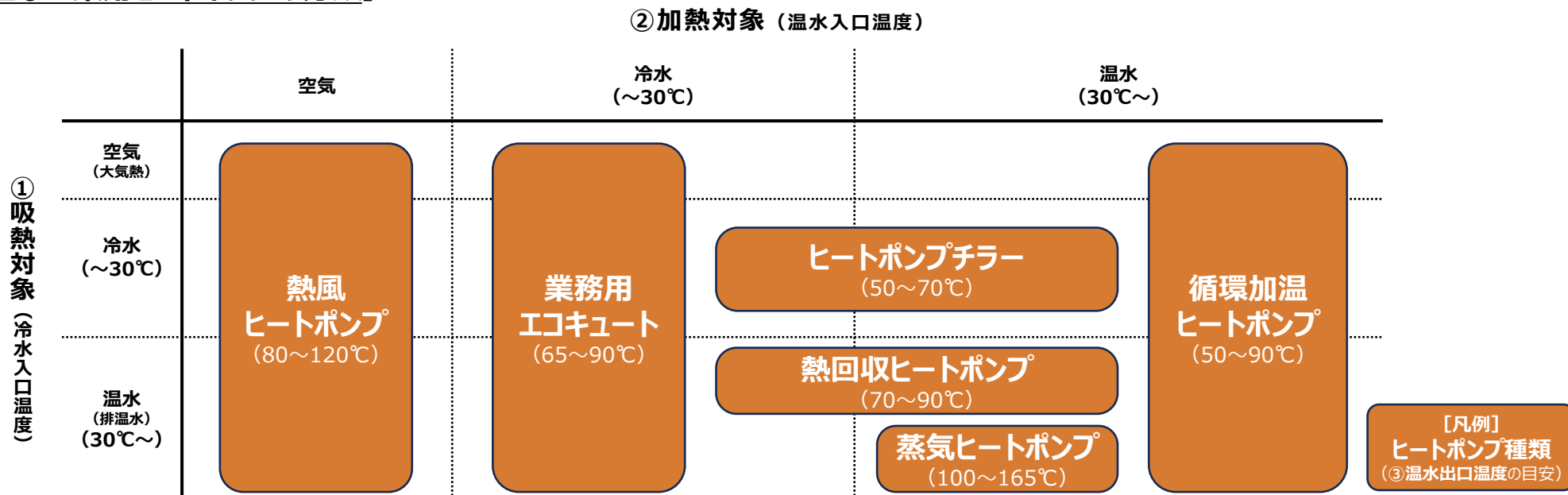
II-2. 産業用ヒートポンプの特徴

- 冷媒を圧縮することによる温度の上昇、膨張させることによる温度の低下を繰り返し、循環させることで熱を移動させる。
- 電力は熱の発生ではなく、圧縮機の動力源として消費される。**消費電力の数倍の熱を移動できるため、エネルギー利用率が燃焼機器に比べ非常に高く、省エネルギー性能に優れる。**
- 工場内で発生する**排温水や排気を、再加熱、吸熱対象**とすることで、**熱を再利用し燃料などの投入エネルギーを削減する。**
- 吸熱により温度が低下した**冷気、冷水を、冷却や空調などに活用**することで、**エネルギー利用率の更なる向上も期待できる。**



出典：一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センターホームページ（家庭用エアコンの暖房イメージ）

【主な産業用ヒートポンプの分類】



II. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の有効策

II-3. 食品産業における産業用ヒートポンプの導入ポテンシャル

- 業種、プロセス、温度帯を踏まえた、産業用ヒートポンプの導入ポテンシャルを調査した先行調査では、**食料品製造業における洗浄**が、温水ヒートポンプへの代替**ポテンシャルが高いプロセス**として示されている。

順位	温水HP						
	業種	プロセス	温度帯	代替ポテンシャル (GJ) 温水HPで代替可能な温度帯で使用される燃料・蒸気	現状のプロセス別電化率		
					業種全体のエネルギー使用量に占める割合	電化率	
1	食料品(調理品(中食))	洗浄	40~60℃	18,853,000	36.4%	4%	
2	繊維工業	乾燥	40~250℃	15,664,400	25.3%	9%	
3	化学工業 (有機化学)	洗浄	50~80℃	14,842,000	4.0%	7%	
4	食料品(調味料)	濃縮・蒸留	100℃前後	14,588,000	65.0%	0%	
5	化学工業 (有機化学)	反応	60~300℃ ※1	13,876,000	3.7%	7%	
6	鉄鋼業	メッキ・表面処理	30~700℃	12,538,800	0.6%	2%	
7	化学工業 (無機化学)	洗浄	50~80℃	11,949,000	8.2%	1%	
8	化学工業 (医薬品)	洗浄	50~80℃	11,866,000	18.2%	4%	
9	窯業・土石製品	洗浄	40~60℃	9,428,000	3.3%	8%	
10	化学工業 (無機化学)	その他製造プロセス	80~150℃	7,282,500	5.0%	0%	
11	プラスチック製品	加工	40~300℃ ※1	7,063,000	11.4%	14%	
12	窯業・土石製品	その他製造プロセス	—	5,541,880	2.0%	25%	
13	輸送用機械器具	洗浄	40~60℃	5,060,000	5.4%	40%	
14	食料品(調理品(中食))	乾燥	70~100℃	4,879,000	9.4%	2%	
15	飲料・たばこ・飼料 (清涼飲料)	殺菌	40~150℃	4,729,900	23.5%	3%	
16	非鉄金属製品	メッキ・表面処理	300~1,000℃※1	4,220,100	5.3%	7%	
17	プラスチック製品	成形予熱	20~280℃	4,213,800	6.8%	49%	
18	化学工業 (有機化学)	その他製造プロセス	30~150℃	4,103,500	1.1%	62%	
19	飲料・たばこ・飼料 (酒類)	殺菌	60~65℃	3,770,000	16.2%	0%	
20	繊維工業	染色	80~140℃	3,644,400	5.9%	2%	

出典：産業部門のヒートポンプ導入に関する調査報告（一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター 2024.6）

II. 低温域における省エネ・電化・非化石転換の有効策

II-4. 食料品製造業の主なプロセス

- 先行研究の通り、**低温域プロセス**であり、食料品製造業全般で採用されている**洗浄**の他、殺菌のうち**パストライザー**（清涼飲料製造業）も産業用ヒートポンプの**適性が高い**。
- 排水処理も食料品製造業では必須であり、プロセス温度帯も低く、稼働時間が長いことから注目されている。
- 一方、食料品製造業の温熱利用プロセスは、100℃以上の**中温域プロセス**も多く、産業用ヒートポンプによる直接的な温熱供給が困難である。そのため、これらに温熱を供給する**蒸気ボイラの給水を加温する用途も有望**となっている。

プロセス	具体的なプロセス	主な製品	概要	プロセス温度帯	温熱供給形態
洗浄	機器洗浄、器具洗浄	食料品全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産の合間に、調理器具や生産機器に対して行われる。 ● 手作業の場合は40～50℃程度が一般的である。 	40～60℃	温水
	CIP洗浄	乳飲料、調味料（醤油、ソース）	<ul style="list-style-type: none"> ● 90℃程度の高温水や薬品が使用される。 	70～90℃	蒸気
	清掃	食料品全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務終了後や生産の合間に、作業場の床などを対象に行われる。 	60～70℃	温水
発酵	一次発酵、二次発酵	味噌、醤油、パン、菓子	<ul style="list-style-type: none"> ● 酵母などの菌に最適な温度・湿度を維持する。 	20～50℃	蒸気
乾燥	乾燥	小麦粉、調味料、菓子	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産品が乾物や粉末の場合に行われる。 	100～150℃	蒸気
調理・加熱	蒸す、焼く、茹でる、揚げる、炒める	肉加工品、水産食料品、各種調理品、ソース、パン、菓子	<ul style="list-style-type: none"> ● 主に具材を柔らかくすることを目的に行われる。 	100℃～	蒸気、バーナー
殺菌	食料品殺菌	食料品全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 加熱調理が殺菌を兼ねる場合が多い。 ● 製品によっては、充填後に容器ごと殺菌する場合もある。 	120～130℃	蒸気
	機器殺菌	食料品全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 各種調理器具やタンクに対して蒸気を直接噴霧することが多い。 ● 洗浄が殺菌を兼ねる場合もある。 	120～130℃	蒸気
	パストライザー	清涼飲料	<ul style="list-style-type: none"> ● 充填後に温水をシャワーし、規定温度まで加熱する。 	50～90℃	蒸気、温水
濃縮	濃縮	砂糖	<ul style="list-style-type: none"> ● 加熱により水分を取り除き濃度を高める。 	—	蒸気
排水処理	生物処理	食料品全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 排水に含まれる有機物を分解する。 	30～60℃	蒸気

Ⅲ. 東北地域の産業の特徴

Ⅲ-1. 東北地域における食料品製造業の位置づけ

- 東北地域は、製造事業所の中で、**食料品製造業が最も多く**、東北地域での食料品製造業の事業所数は全国平均を上回っている。また、製造品出荷額等でも下記13業種の中では、電子部品・デバイス・電子回路製造業に次ぐ規模となっている。
- 産業用ヒートポンプの**導入ポテンシャルが高く**、東北地域での**経済規模、事業所数ともに存在感の大きい食料品製造業は、低温域での脱炭素ポテンシャルが高い。**

【東北地域での事業所数が全国平均よりも多い業種】

業種	事業所数（従業者数30人以上）		事業所数（全事業所）		製造品出荷額等 東北（百万円）	蒸気消費量 全国計（TJ）
	東北（件）	全国比	東北（件）	全国比		
食料品製造業	740	9.6%	2,688	10.9%	1,968,564	78,892
飲料・たばこ・飼料製造業	63	8.0%	486	9.5%	505,154	35,016
繊維工業	239	13.9%	1,053	8.0%	128,958	25,398
木材・木製品製造業（家具を除く）	84	12.5%	702	11.3%	254,475	14,810
石油製品・石炭製品製造業	5	4.4%	163	12.6%	639,258	116,116
ゴム製品製造業	60	9.5%	127	5.3%	291,691	11,659
なめし革・同製品・毛皮製造業	22	18.0%	76	6.1%	38,669	30
窯業・土石製品製造業	139	9.2%	953	8.8%	410,154	15,268
非鉄金属製造業	92	10.2%	219	7.1%	736,916	11,753
生産用機械器具製造業	354	8.5%	1,327	5.7%	1,300,241	968
業務用機械器具製造業	151	12.4%	347	7.2%	821,210	2,624
電子部品・デバイス・電子回路製造業	338	19.0%	614	13.6%	3,289,912	3,936
情報通信機械器具製造業	89	18.3%	170	13.4%	789,461	132
製造業計	3,897	8.3%	15,065	6.8%	18,769,109	938,141



※「2024年経済構造実態調査 製造業事業所調査（総務省・経済産業省）」「エネルギー消費統計調査（経済産業省 資源エネルギー庁）」
蒸気消費量はエネルギー消費統計調査「蒸気受払表」の、「温水・冷水用」「生産工程用」「その他」の合計

Ⅲ. 東北地域の産業の特徴

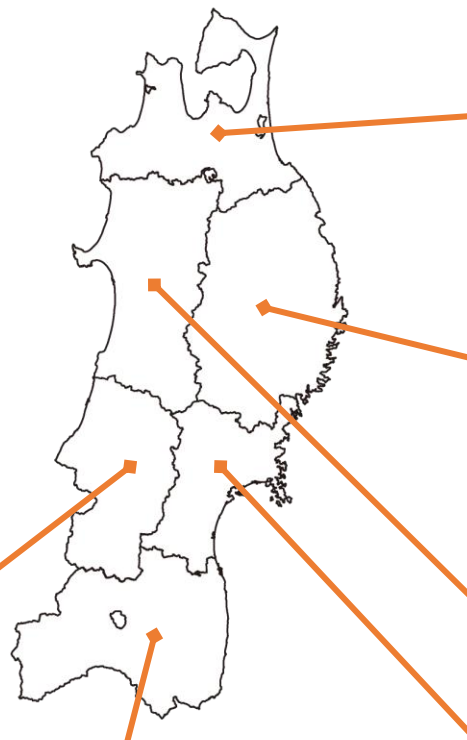
Ⅲ-2. 東北地域の食料品製造業の内訳

- 水産食料品製造業の事業所数が600件強と最も多く、畜産食料品製造業、パン・菓子製造業も350件程度となっている。
- 県別では、青森、岩手、宮城で水産食料品製造業、山形、福島ではパン・菓子製造業、秋田ではめん類製造業が多い。

【東北全体】

業種細分類	事業所数	構成比
畜産食料品製造業	354	13.2%
水産食料品製造業	637	23.7%
野菜缶詰・果実缶詰・農産保存食料品製造業	200	7.4%
調味料製造業	159	5.9%
砂糖・でんぷん糖類製造業	0	0.0%
精穀・製粉業	109	4.1%
パン・菓子製造業	352	13.1%
動植物油脂製造業	17	0.6%
めん類製造業	207	7.7%
その他の食料品製造業	653	24.3%
食料品製造業計	2,688	100.0%

※全事業所を対象



青森		事業所数	県内シェア
1	水産食料品製造業	118	32.5%
2	畜産食料品製造業	49	13.5%
3	パン・菓子製造業	40	11.0%
合計		363	100.0%

岩手		事業所数	県内シェア
1	水産食料品製造業	116	25.5%
2	畜産食料品製造業	93	20.4%
3	パン・菓子製造業	69	15.2%
合計		455	100.0%

秋田		事業所数	県内シェア
1	めん類製造業	56	18.4%
2	野菜缶詰・果実缶詰・農産保存食料品製造業	39	12.8%
3	パン・菓子製造業	37	12.2%
合計		689	100.0%

山形		事業所数	県内シェア
1	パン・菓子製造業	59	14.3%
2	野菜缶詰・果実缶詰・農産保存食料品製造業	57	13.8%
3	畜産食料品製造業	53	12.8%
合計		414	100.0%

福島		事業所数	県内シェア
1	パン・菓子製造業	76	16.4%
2	水産食料品製造業	55	11.9%
3	畜産食料品製造業	52	11.2%
合計		463	100.0%

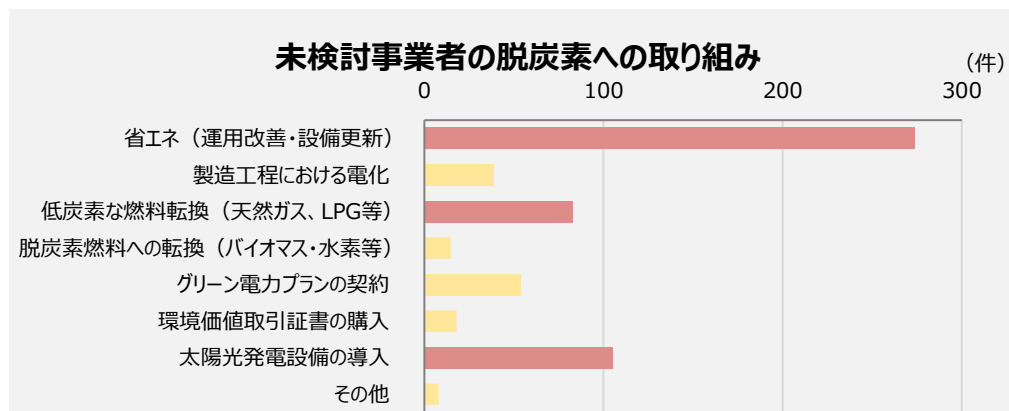
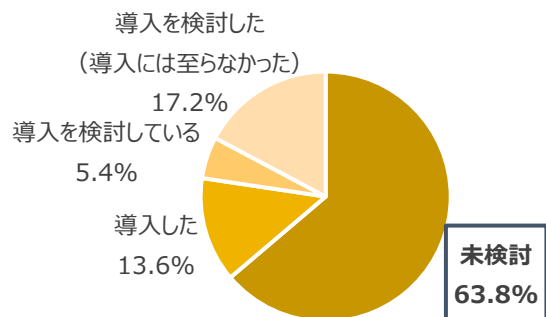
宮城		事業所数	県内シェア
1	水産食料品製造業	316	45.9%
2	畜産食料品製造業	73	10.6%
3	パン・菓子製造業	71	10.3%
合計		304	100.0%

Ⅲ. 東北地域の産業の特徴

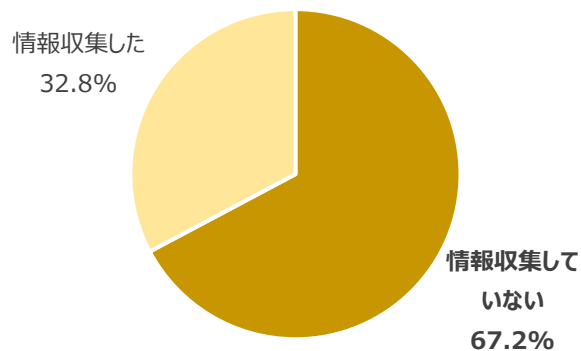
Ⅲ-3. 食料品製造業における課題

- 産業用ヒートポンプの導入ポテンシャルは高いものの、**情報収集・データ計測ができておらず、情報不足の影響として必要性の訴求が不十分**となっている。
- 省エネ（運用改善・設備更新）、太陽光発電設備、低炭素燃料への転換が優先して進められている。

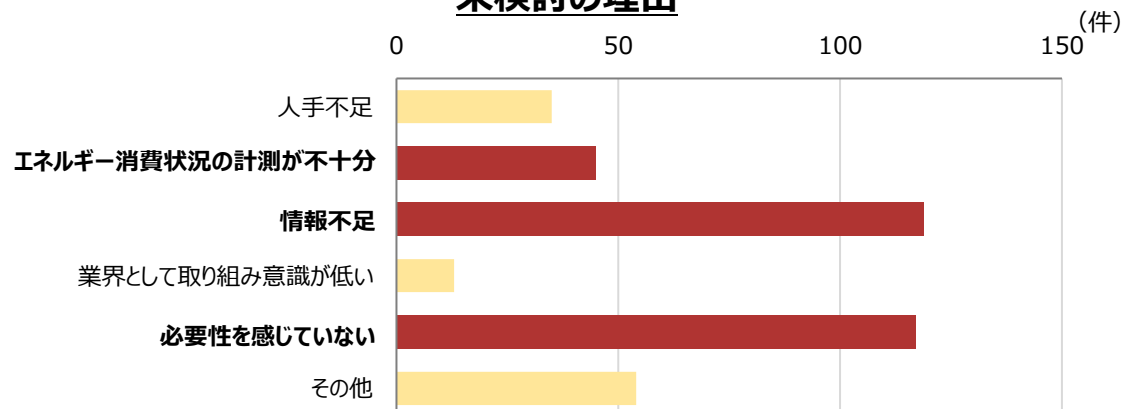
産業用ヒートポンプの導入状況



産業用ヒートポンプへの関心



未検討の理由



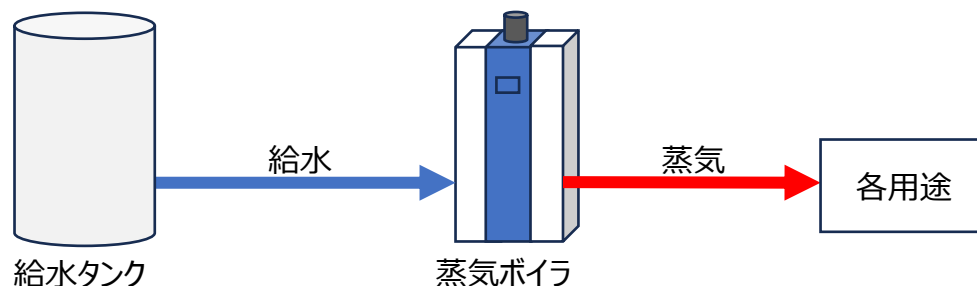
※東北経済産業局実施アンケート調査「省エネ・電化・非化石転換に向けた取組実態調査」より作成

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-概要

- ボイラ給水を加温することで、ボイラでの昇温幅を狭め、ボイラでの燃料消費量を低減する。
- プロセスへの熱供給はボイラで行うため、ヒートポンプ導入によるプロセスへの直接的な影響が生じにくいことが特徴。
- 排熱利用として、蒸気ドレンを回収し、給水と直接熱交換している事業所も多いが、回収した排水の温度が低い場合に、ヒートポンプ導入による昇温が選択される。
- 出力温度は採用機器や排熱回収状況によって異なり、50～90℃とみられる。

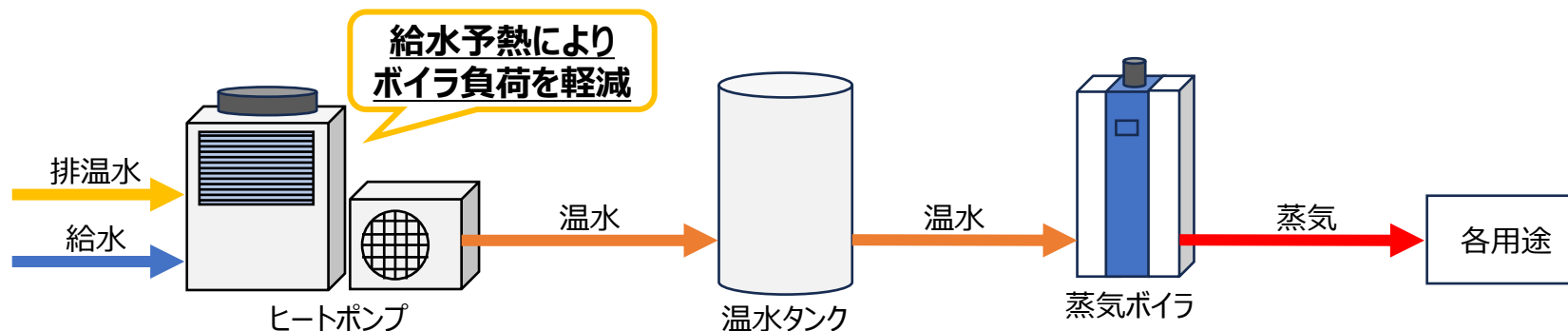
【一般的な熱供給フローイメージ】



【東北地域の食料品製造業におけるポテンシャル】

食料品製造業全般 = 約2,700件
(うち30人以上事業所740件)

【ヒートポンプ導入後の熱供給フローイメージ】



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-導入事例①

- 2030年の脱炭素目標達成に向け、工場全体で省エネ化を推進していた。
- パストライザーから排出される温水を、ヒートポンプの熱源として、蒸気ボイラの給水温度上昇に活用。
- 蒸気ボイラでの重油消費量を大幅に削減し、補助金活用できたことで、6年での投資回収を見込んでいる。

<導入事業所の概要>

事業所名	青森県農村工業農業協同組合連合会
業種	飲料製造業
所在地	青森県
主要生産物	りんごジュース
稼働形態	9時間/日×246日/年
導入時期	2024年
補助金	活用あり

<ヒートポンプ設置状況>



種類	未利用熱活用ヒートポンプ
メーカー	三浦工業
機種	VH-15WW
加熱出力*	204kW
消費電力*	18.9kW
設置台数	1台

*給水20℃、温水出口70℃

*熱源水入口50℃、11t/hの場合

補助事業を活用できたことで、設備投資額からランニングコスト減少による投資回収が達成できる見込みとなった

試算時の9割以上の効果が出ており、ヒートポンプ導入に満足している

ヒートポンプの遠隔監視により、積雪時の稼働状況確認の手間が大幅に削減された



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
5,700万円 (うち1/2補助)	-530万円/年	-170t/年	11年(補助無し) 6年(補助有り)

[試算条件]

エネルギー単価：A重油100円/kL、電気：30円/kWh

CO2排出係数：A重油2.71t-CO2/kL、電気0.401kg-CO2/kWh (2024年、東北電力)

補助対象：設備費および必要経費(工事費、業務費等)

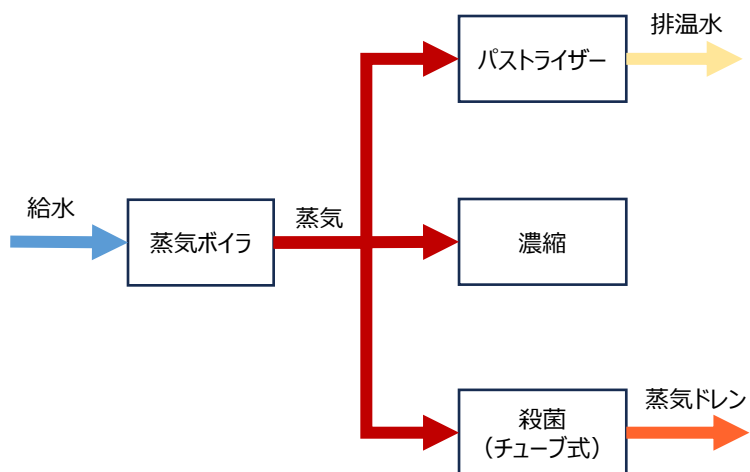
IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-導入事例①[詳細]

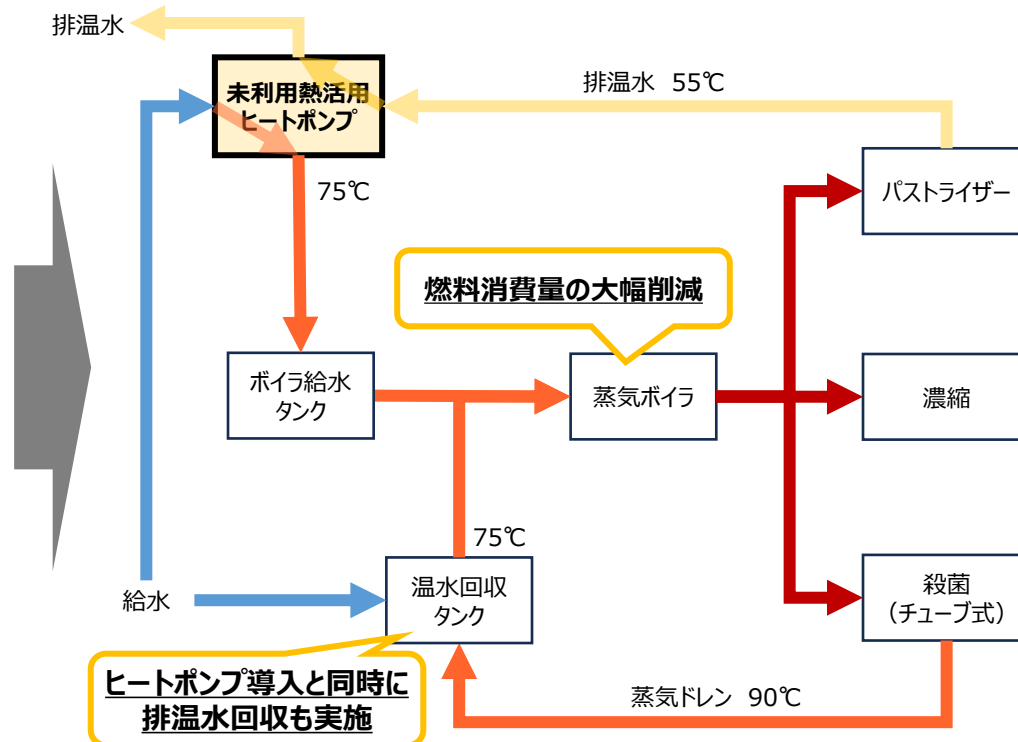
<ヒートポンプの設置・導入箇所>

- 蒸気ボイラの燃料消費量削減を目的に導入
- 同時に殺菌プロセスからの蒸気ドレンを回収するシステムを構築
- ボイラ給水タンクの新設、蒸気ドレン回収配管の敷設など、イニシャルコストに占める付帯設備・施工のウエイトが高いプロジェクトであった

[導入前]



[導入後]



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-導入事例①[詳細]

<その他>

懸念事項の顕在化	<導入前> ・試算通りの効果が得られるかどうか	<導入後> ・本格稼働後の効果測定では、 試算時の9割以上の省エネ効果 が出た
稼働開始後のトラブル	<トラブル> ・導入当初は、ボイラへの給水時にキャビテーションが発生したことで設定温度（75℃）での温水供給ができなかった	<対応> ・半年程度はキャビテーションが発生する手前の温度（60℃）へ設定温度を変更し対応 ・給水配管に加圧ポンプを組み込み、現在は設定温度での温水供給している
	<トラブル> ・冬季は積雪の影響でデータ計測、不具合の発見等ヒートポンプの管理が難航	<対応> ・ 遠隔監視を実施 ・異常検知時に三浦工業への自動通知となり、管理の手間がほぼなくなった
補助金の活用	・ 環境省補助金（令和4年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再エネ熱利用・発電等の価格低減促進事業）） を活用 ・イニシャルコストの1/2が補助された	
施工期間の対応	・ 生産活動を継続 ・生産ラインを停止せずに導入を進められる箇所から随時施工を実施した。配電工事についても、工場停止日に合わせ工事を実施したため設備を停止することはなかった。	
デメリット	・特になし	

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-導入事例②

- コンプレッサーの排熱により、室内の温度が上昇し、真夏にコンプレッサーが稼働停止になる状況に陥っていた。
- コンプレッサー室の冷却を目的にヒートポンプを導入し、温水を蒸気ボイラの給水加温に活用した。
- コンプレッサーの安定稼働だけでなく、ボイラ給水温度の上昇・安定化にもつながり、ガス消費量を20%削減した。

<導入事業所の概要>

事業所名	理研ビタミン株式会社 大阪工場
業種	化学工業
所在地	大阪府
主要生産物	食品用改良剤、化成品用改良剤
稼働形態	24時間/日×300日/年
導入時期	2018年
補助金	活用なし

<ヒートポンプ設置状況>



種類	循環加温ヒートポンプ
メーカー	日本キャリア
機種	CAONS140L
加熱出力*	14.0kW
消費電力*	4.41kW
設置台数	1台

*周囲温度（乾球/湿球）16℃/12℃、入口水温55℃、出口水温60℃
*流量40L/min*出入口温度差5℃の場合

真夏にコンプレッサー室が高温となり、**コンプレッサーが停止**することで、生産に影響が生じていた

コンプレッサー室の**冷却が主目的**であったが、ヒートポンプの**温水を給水タンクの加温に活用**したところ、蒸気ボイラへの**給水温度上昇と安定化**につながった

コンプレッサーが停止することが無くなった上に、**蒸気ボイラとコンプレッサーが省エネ**となり満足している



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
450万円	-35万円/年 (-6%)	-15t/年 (-11%)	13年

[試算条件]

エネルギー単価：都市ガス84円/m³、電気：17円/kWh

CO2排出係数：都市ガス2.29kg-CO2/m³（2018年、大阪ガス）

：電気0.334kg-CO2/kWh（2018年、関西電力）

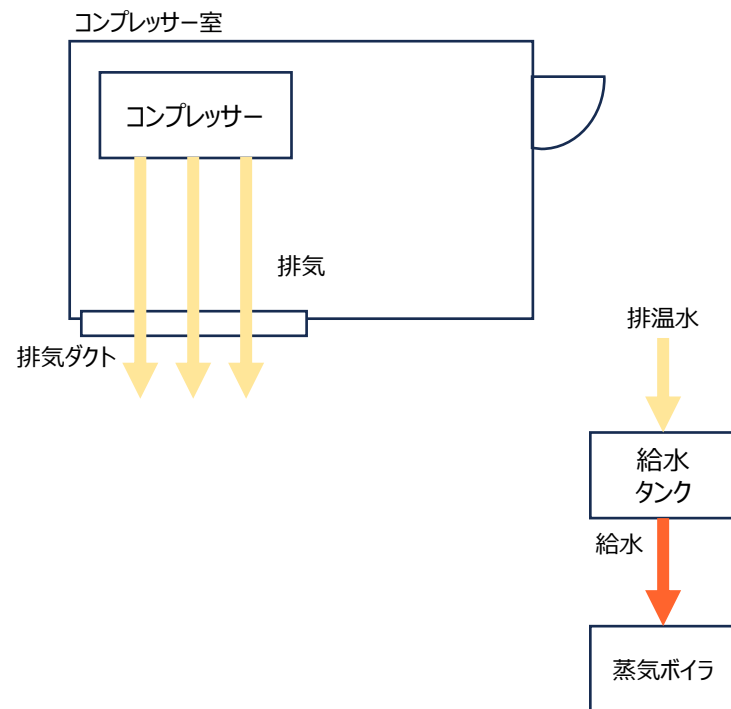
IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-導入事例②[詳細]

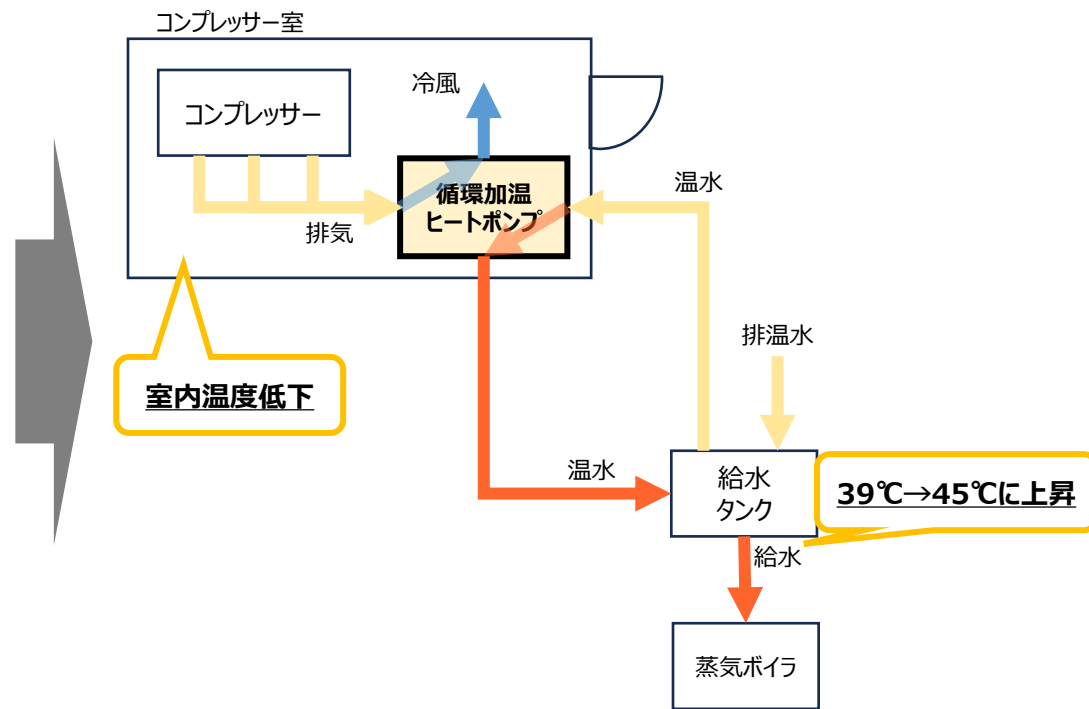
<ヒートポンプの設置・導入箇所>

- コンプレッサー室の冷却を主目的にヒートポンプを導入
- ヒートポンプの温水は、排温水を回収している給水タンクの加温に活用し、蒸気ボイラの給水温度上昇と安定化に貢献
- コンプレッサーの吸込み温度低下によりコンプレッサーの電力消費量も低減

[導入前]



[導入後]



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-1. 給水加温-導入事例②[詳細]

<その他>

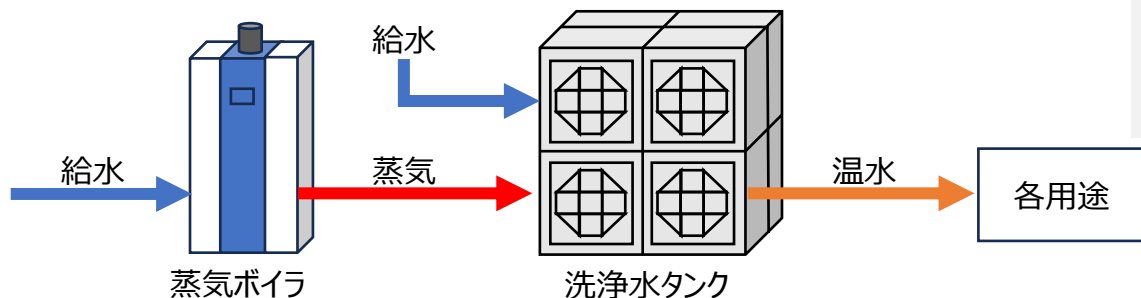
懸念事項の顕在化	<導入前> ・コンプレッサー室の温度低下が主目的のため、40～50℃温水の用途がない	<導入後> ・温水タンクの加温に活用し、 ボイラ給水温度の上昇・安定化に貢献
稼働開始後のトラブル	<トラブル> ・稼働開始直後は、圧力調整がうまくいかず、停止することがあった	<対応> ・設定の見直し、調整を行うことで、解決した ・真夏ではなかったため、 ヒートポンプが稼働停止しても、コンプレッサーに影響はなかった
補助金の活用	・ 活用しなかった ・当時（2018年）は、活用できる補助金が見つからなかった	
施工期間の対応	・ 生産活動を継続 ・設備の入れ替えではなかったため、生産活動を継続しながら、ヒートポンプの設置、配管敷設などを行った ・電気配線工事は、通常の稼働停止日に行った	
デメリット	・特になし	

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-2. 洗浄-概要

- 生製品の切り替えタイミングで調理器具や生産機械を洗浄することが基本となっている。そのため、**負荷変動が大きい**ことが特徴である。
- プロセス温度は40～90℃と幅広く、手動洗浄では作業者の火傷防止のため、40～50℃が一般的とみられる。
- ヒートポンプへの完全転換、ボイラをバックアップとするハイブリッドシステムの両方があるが、ヒートポンプに完全転換するケースも多い。

【一般的な熱供給フローイメージ】

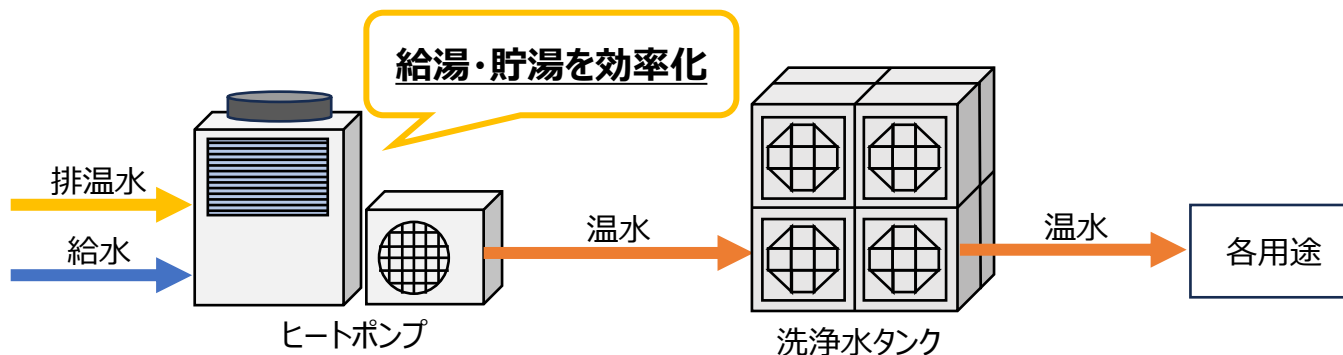


【東北地域の食料品製造業におけるポテンシャル】

食料品製造業全般 = 約2,700件

(うち30人以上事業所740件)

【ヒートポンプ導入後の熱供給フローイメージ】



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-2. 洗浄-導入事例①

- フライヤー用洗浄水の加温、保温向けに供給しているボイラ蒸気の利用効率に課題を感じていた。
- ヒートポンプ導入経験がなかったため、ボイラでのバックアップ体制を取りながらヒートポンプを導入。
- ヒートポンプのみで問題なく洗浄でき、屋内設置のため積雪の影響も受けず安定稼働を実現。

<導入事業所の概要>

事業所名	カルビー株式会社 京都工場
業種	食料製造業
所在地	京都府
主要生産物	スナック菓子
稼働形態	24時間/日×260日/年
導入時期	2015年
補助金	活用なし

<ヒートポンプ設置状況>



種類	循環加温ヒートポンプ
メーカー	日本キャリア
機種	CAONS45
加熱出力*	4.5kW
消費電力*	1.6kW
設置台数	1台

*周囲温度（乾球/湿球）16℃/12℃

*入口水温56℃、出口水温60℃、流量16L/min

洗浄用温水タンクの1台は、ボイラ室からの距離が遠く、保温温度も低いことから、**配管ロスや蒸気利用率の低さが課題**となっていた

積雪地域のため、ヒートポンプは屋内に設置できるコンパクトなものが必要であった

導入当初は蒸気配管も維持させたが、**ヒートポンプのみで問題なく稼働したため、現在は単独熱源**としている



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
100万円	-15万円/年 (-83%)	-8t/年 (-89%)	7年

[試算条件]

エネルギー単価：LPG60円/kg、電気：15円/kWh

CO2排出係数：LPG2.99kg-CO2/kg、電気：0.496kg-CO2/kWh（2015年、関西電力）

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-2. 洗浄-導入事例①[詳細]

<その他>

懸念事項の顕在化	<p><導入前></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒートポンプのみで洗浄用温水の加温・保温ができるかどうか 	<p><導入後></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラとヒートポンプの並行運転が可能なシステムにしていたが、導入後1年間でボイラから蒸気を一切供給することがなかった
稼働開始後のトラブル	<p><トラブル></p> <ul style="list-style-type: none"> ・真夏日はヒートポンプが高温異常となり停止することがあった 	<p><対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒートポンプを再起動し、設定温度を下げることで対応 ・真夏のため、設定温度の低下は、洗浄水温度に影響がなかった ・設置後6~7年で発生するようになっていたが、2022年の更新後は発生していない
補助金の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・活用しなかった ・プロジェクト規模が小さく、補助金は検討しなかった 	
施工期間の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・生産活動を継続 ・通常の休業日（土日）の2日間で、ヒートポンプの設置を完了 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-2. 洗浄-導入事例②

- 生産ラインの増設にあたり、調理器具の洗浄・殺菌用の熱源が必要となった。
- 既存蒸気ボイラの活用、ガス式瞬間給湯器など他の給湯手段と比較し、業務用エコキュートを導入。
- 他の手段に比べ、利便性が高く、トラブルも少ない印象で、2025年に更新し現在も業務用エコキュートを活用。

<導入事業所の概要>

事業所名	株式会社日本デリカサービス 伊丹工場
業種	食料品製造業
所在地	兵庫県
主要生産物	弁当、おにぎり
稼働形態	24時間/日×365日/年
導入時期	2012年
補助金	活用なし

<ヒートポンプ設置状況>



種類	小型業務用エコキュート
メーカー	三菱電機
機種	GE-553SU
加熱出力*	6.1kW
消費電力*	1.95kW
設置台数	4台

*周囲温度（乾球/湿球）16℃/12℃

*入口水温17℃、出口水温85℃

既存蒸気配管の分岐・延伸による蒸気供給、ガス式瞬間湯沸器、電気温水器、エコキュートを比較・検討した

エコキュートは、他手段に比べて、**すぐにお湯が出る、ランニングコストが安い、夜間電力を有効利用できる**というメリットを評価し採用した

センサーの不具合や、湯切れなども発生したが、他の手段に比べると**トラブルは少ない**印象



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

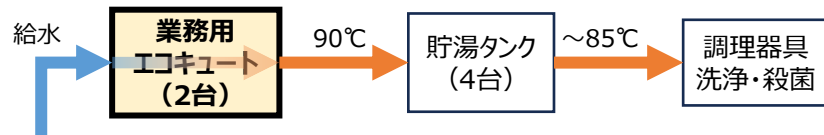
イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
500万円	新設のため未計算	新設のため未計算	新設のため未計算

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

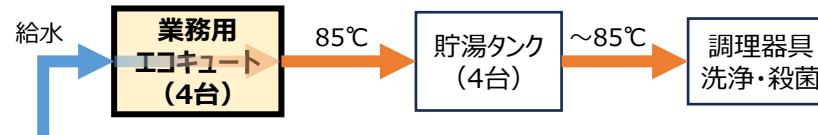
IV-2. 洗浄-導入事例②[詳細]

<ヒートポンプの設置・導入箇所>

<2012年新設>



<2025年更新>



<その他>

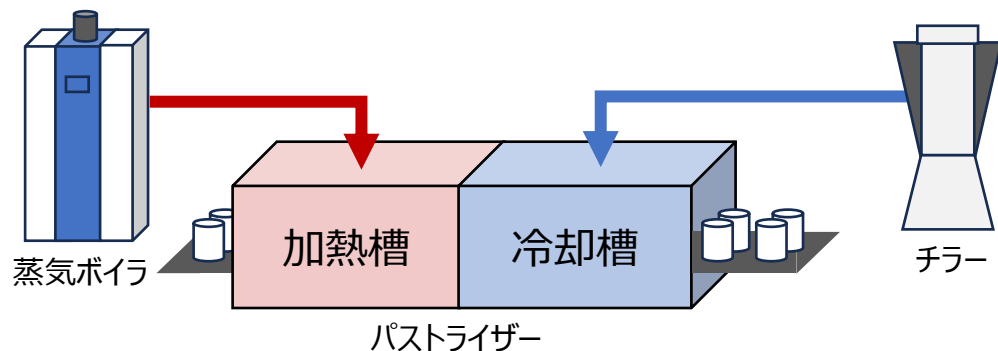
懸念事項の顕在化	<p><導入前></p> <ul style="list-style-type: none"> 別用途でエコキュートの導入経験があったため、特になし 	<p><導入後></p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし
稼働開始後のトラブル	<p><トラブル></p> <ul style="list-style-type: none"> 熱交換器（熱源機）の結露によるセンサーのコネクタの不具合 	<p><対応></p> <ul style="list-style-type: none"> コネクタ交換による都度対応 2025年の更新時には配置を工夫した
	<p><トラブル></p> <ul style="list-style-type: none"> 湯切れが発生することがあった 	<p><対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ラインの洗浄・殺菌タイミングをずらすなど運用面で対応 2025年の更新以降は湯切れは発生していない
補助金の活用	<ul style="list-style-type: none"> 活用しなかった 新設のため、活用できそうなものが見当たらなかった 	
施工期間の対応	<ul style="list-style-type: none"> 新設のため影響はなかった 2025年の更新時は施工期間が3日間で、期間中は洗浄を冷水で行い、塩素消毒時間を長めに取るなど運用面で対応 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-3. 殺菌-概要

- 一定時間、温熱を与えることで雑菌を死滅させる。
- 加工食品や惣菜向けでは、加熱調理が殺菌を兼ねているケースもある。充填後に高温・高圧を一定時間かけるレトルト殺菌が行われており、負荷変動も大きく熱源はボイラ蒸気が主流となっている。
- 液体調味料や飲料では、飲料を直接加熱して殺菌する場合はチューブやプレートなどを用いて、高熱と熱交換を行う。一方で、充填後の殺菌ではパストライザーが用いられ、60～95℃の温水をシャワーする形で行われる。

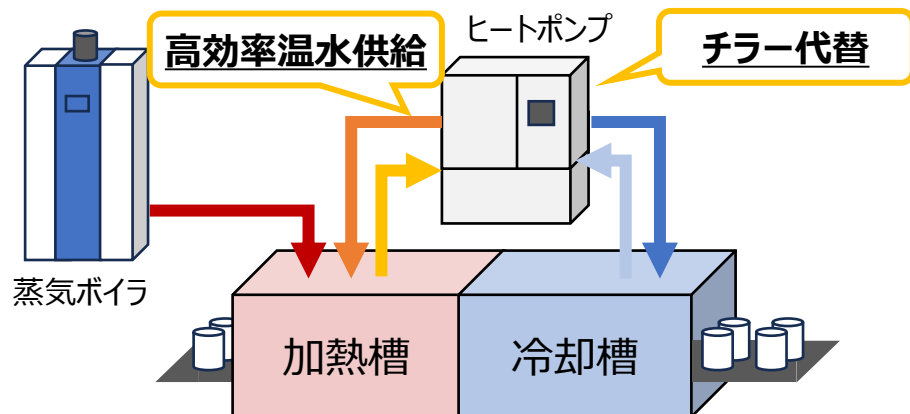
【一般的な熱供給フローイメージ】



【東北地域の食料品製造業におけるポテンシャル】

処理牛乳・乳飲料製造業	=	<u>約30件</u>
調味料製造業	=	<u>約160件</u>
清涼飲料製造業	=	<u>約60件</u>

【ヒートポンプ導入後の熱供給フローイメージ】



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-3. 殺菌-導入事例

- シャワー式パストライザーへの更新にあたり、温水・冷水の循環利用による節水を目的に、ヒートポンプを導入。
- パストライザーの加熱槽排水を昇温、冷却槽排水を冷却し、排水を循環利用する“自己熱回収”システムを構築。
- ボイラ、井水とのハイブリッドシステムとしたことで、ヒートポンプ不調の影響を受けず、安定的な殺菌を継続。

<導入事業所の概要>

事業所名	アシードブリュー株式会社 東広島飲料工場
業種	飲料製造業
所在地	広島県
主要生産物	清涼飲料
稼働形態	24時間/日×250日/年
導入時期	2018年
補助金	活用あり

<ヒートポンプ設置状況>



種類	ヒートポンプチラー
メーカー	コベルコ・コンプレッサ
機種	HEM-HR75S
加熱出力*	155kW
消費電力*	45.6kW
設置台数	1台

*温水入口55℃、温水出口65℃

*冷水入口17℃、冷水出口7℃

老朽化したパストライザーの更新にあたり、様々な高さの製品に対応できるシャワー式パストライザーを採用

シャワー式パストライザーは、水の消費量が大きく、**温水・冷水の循環利用により節水**する必要があった

供給温度に不安があったため、**ハイブリッドシステム**としたことで、**規定温度で殺菌**でき、**ヒートポンプが燃料消費量の低減にも貢献**しており、**満足**している



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
15,000万円 (うち1/3補助)	-1,250万円/年 (-42%)	-450t/年 (-40%)	12年(補助無し) 8年(補助有り)

[試算条件]

エネルギー単価：LNG：70円/t、電気：15円/kWh

CO2排出係数：LNG：2.7kg-CO2/t、電気：0.677kg-CO2/kWh (2017年、中国電力)

補助対象：設備費および必要経費(工事費、業務費等)

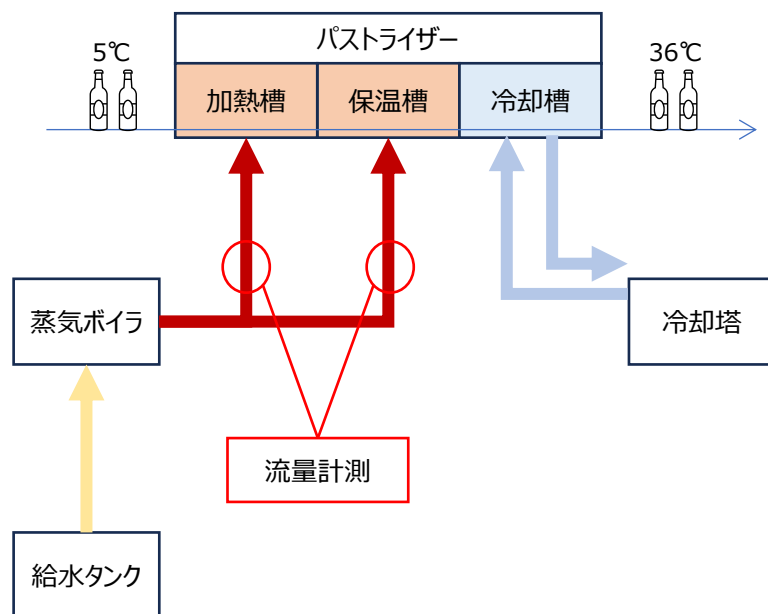
IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-3. 殺菌-導入事例[詳細]

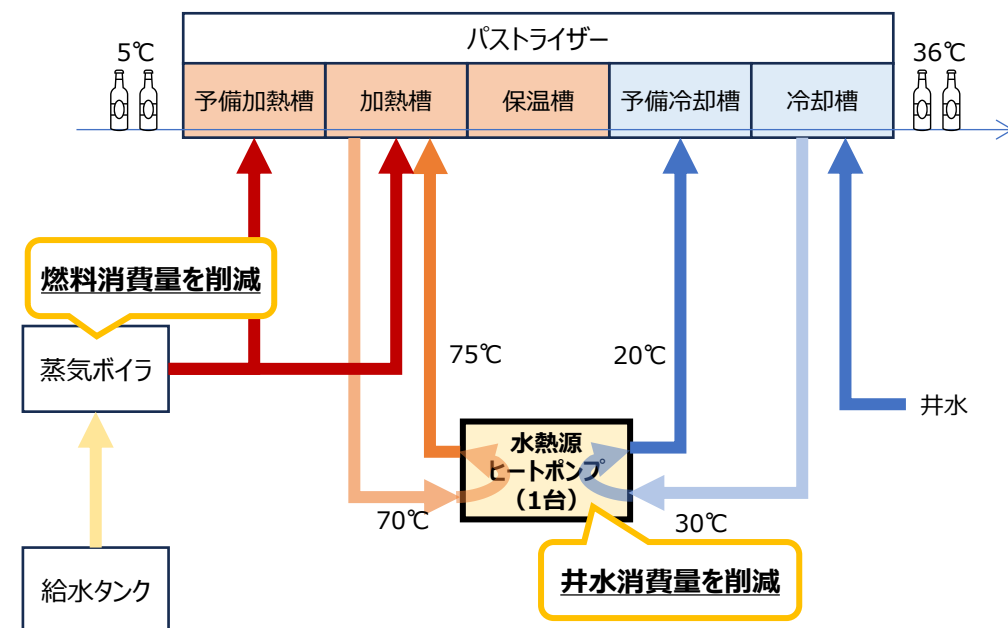
<ヒートポンプの設置・導入箇所>

- 老朽化したパストライザーの更新にあたり、シャワー式パストライザーへの転換を実施
- シャワー式パストライザーは水の消費量が大きく、節水と熱の有効利用を目的にヒートポンプを導入
- ボイラ、井水とのハイブリッドシステムとしており、ヒートポンプ導入後も規定温度で安定的な殺菌を継続

[導入前]



[導入後]



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-3. 殺菌-導入事例[詳細]

<その他>

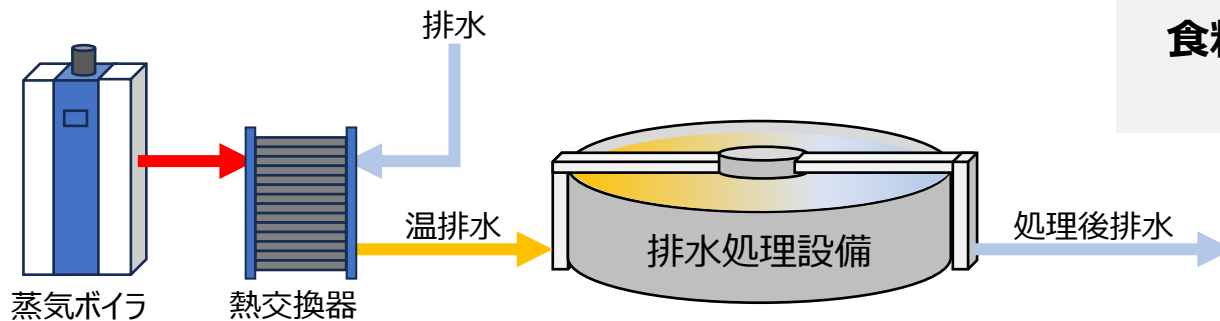
懸念事項の顕在化	<導入前> ・ 殺菌に必要な温度を安定的に供給できるかどうか	<導入後> ・ 温熱はボイラ、冷熱は井水からも供給できる ハイブリッドシステムを採用 ・ ボイラ、ヒートポンプとも 自動制御 で稼働するため、ヒートポンプの不調は感じていない
稼働開始後のトラブル	<トラブル> ・ 特になし	<対応> ・ 特になし
補助金の活用	・ エネルギー使用合理化等事業者支援補助金（平成28/29年度）を活用 ・ イニシャルコストの1/3が補助された ・ パストライザーの更新、ヒートポンプの導入に加え、LED化、変圧器更新も含めたプロジェクトであった	
施工期間の対応	・ 生産調整によって1カ月稼働を停止 ・ パストライザーの入替工事は稼働停止期間に実施。配電盤の調整など周辺工事は、通常の休業日に継続的に実施	
デメリット	・ 特になし	

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-概要

- 排水処理を微生物を利用して行う生物処理は、大きく好気処理、嫌気処理に分類される。
- どちらも排水を微生物の活動を促進する温度に保つ必要があり、好気処理では25～37℃、嫌気処理では中温法で30～37℃、高温法で50～57℃が目安とされている。低温度域であるため、ヒートポンプの導入も進められている。

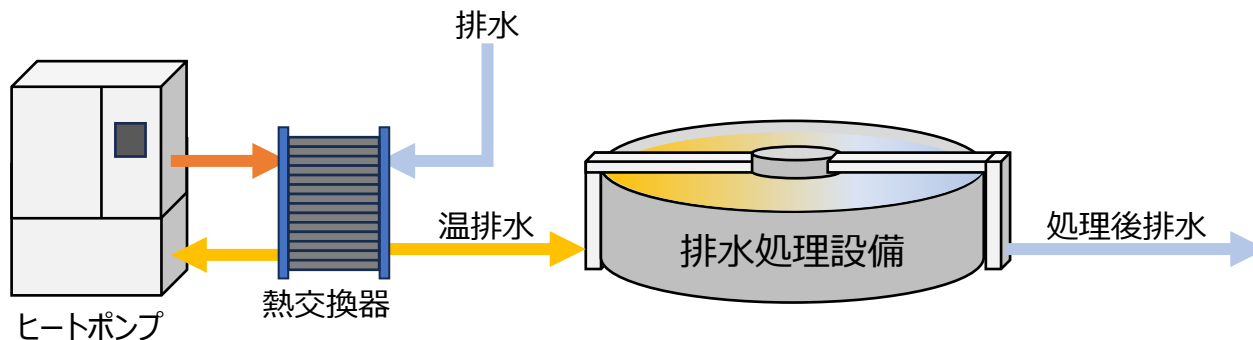
【一般的な熱供給フローイメージ】



【東北地域の食料品製造業におけるポテンシャル】

食料品製造業全般 = 約2,700件
(うち30人以上事業所740件)

【ヒートポンプ導入後の熱供給フローイメージ】



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-導入事例①

- 排水処理において、微生物の活動に最適な温度まで排水を加温することに多量の蒸気を消費していた。
- 自社グループの他工場で導入事例があり、試算上は投資回収年数3年と短期のため、ヒートポンプの導入を決定した。
- 排水処理の稼働形態の関係で、冬季はボイラ蒸気で補助が必要となったが、それでも4年で投資回収を実現。

<導入事業所の概要>

事業所名	キリンビール株式会社 仙台工場
業種	酒類製造業
所在地	宮城県
主要生産物	ビール、RTD飲料
稼働形態	24時間/日×365日/年
導入時期	2015年
補助金	活用なし

<ヒートポンプ設置状況>



種類	ヒートポンプチラー
メーカー	コベルコ・コンプレッサ
機種	HEM150R II
加熱出力*	537.0kW
消費電力*	110.8kW
設置台数	3台

*温水出口45℃、冷水出口5℃
*出入口温度差5℃の場合

排水の要求温度が30℃と低く、ヒートポンプチラーを採用したことで、**蒸気消費量を95%以上削減**できた

冬季は排水処理の稼働形態の関係で、処理後排水の温度が想定よりも低下したことで、ヒートポンプのみでは規定温度まで処理前排水を昇温できなかった

設備更新により、稼働形態を見直したことで、現在は**ヒートポンプのみで排水処理**を行っている



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
9,600万円	-2,500万円/年 (-72%)	-1,000t/年 (-65%)	4年

[試算条件]

エネルギー単価：蒸気4,000円/t、電気：11円/kWh

CO2排出係数：蒸気0.06kg-CO2/MJ、電気：0.559kg-CO2/kWh（2015年、東北電力）

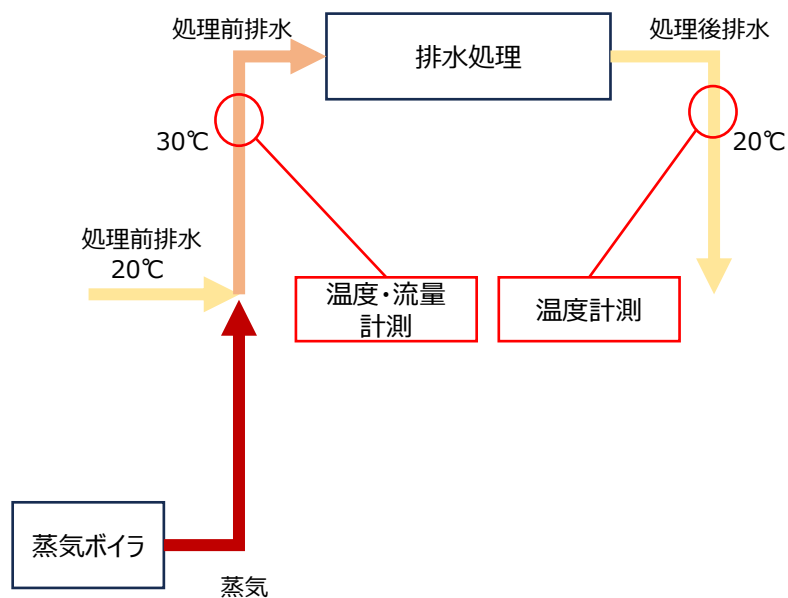
IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-導入事例①[詳細]

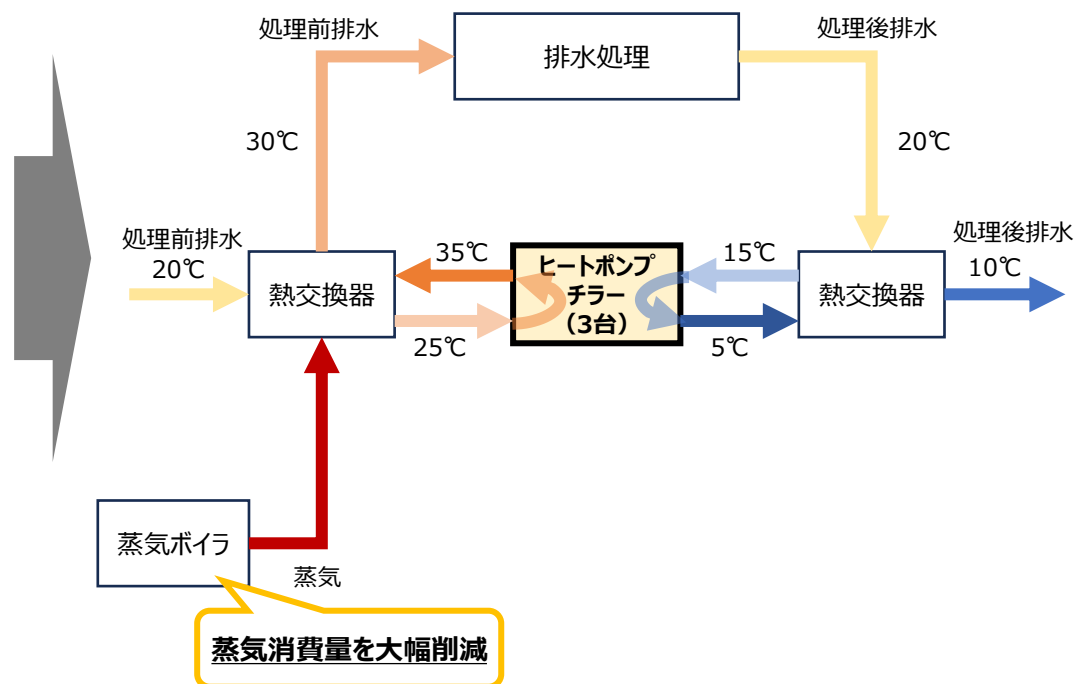
<ヒートポンプの設置・導入箇所>

- 排水処理の、微生物の活動温度への昇温に、ヒートポンプチラーを採用
- 排水処理の稼働形態の関係で、冬季はヒートポンプチラーの熱源となる処理後排水が想定より低下し、ボイラ蒸気によるバックアップで対応
- 熱交換器、プロアの更新により、現在はヒートポンプチラーのみで安定的に処理前排水を昇温している

[導入前]



[導入後]



IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-導入事例①[詳細]

<その他>

懸念事項の顕在化	<p><導入前></p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<p><導入後></p> <ul style="list-style-type: none"> ・特になし
稼働開始後のトラブル	<p><トラブル></p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存の好気処理用ブローアがオーバースペックであったことで、断続的に排水処理を停止する稼働形態であった ・冬季は、ヒートポンプの熱源となる処理後排水の温度が、停止中に想定よりも低下し、ヒートポンプのみでは規定温度まで処理前排水を昇温できない 	<p><対応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラ蒸気の供給により排水処理を継続 ・数年後の熱交換器やブローアの更新により、排水処理を停止する必要がなくなり、現在はヒートポンプのみで安定的に昇温
補助金の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・活用しなかった ・申請期間がヒートポンプ導入のタイミングと合わなかった ・補助金申請を待つよりも、ヒートポンプ導入を早期に行う方がメリットがあると判断した 	
施工期間の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・生産活動を継続 ・配管工事実施時の数日のみ排水処理を停止。排水処理停止時は、排水は調整槽に貯めておくことで工場での生産が停止しないよう対応した ・調整槽への排水の流入量を調整することで、排水が調整槽の容量を超過することを防止 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒートポンプチャラーのメンテナンスコスト（法定点検対応含む）がかかるようになった ・管理機器数は少ないに越したことはなく、ヒートポンプに限らず、管理機器が増加することで、メンテナンスの手間、故障リスクが増加する 	

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-導入事例②

- 廃棄物処分場として、廃棄物の埋め立てにより生じる浸出水の生物排水処理工程にヒートポンプを活用。
- 生物活性化のため、従来は灯油ボイラにより年間を通して、概ね25℃の水温（処理原水）を確保していた。
- 環境配慮の観点から、灯油ボイラの稼働を抑え、処理後の放流水（20℃）の廃熱を回収し、効率的な運転を行うことを目的に、ヒートポンプシステムを導入した。

<導入事業所の概要>

事業所名	株式会社アシスト
業種	廃棄物処理業
所在地	山形県
主要生産物	一般廃棄物・産業廃棄物処理業
稼働形態	24時間/日×365日/年
導入時期	2019年度
補助金	活用あり

<ヒートポンプ設置状況>



種類	水冷式ヒートポンプチラー
メーカー	ゼネラルヒートポンプ工業株式会社
機種	排水熱源対応水冷式ヒートポンプ ZQHシリーズ
加熱出力*	160.2kW
消費電力*	49.8kW
設置台数	1台

*加熱条件：温水入口温度 45℃、出口温度 50℃
熱源水条件：入口温度 7℃、出口温度 2℃

地域に根ざした廃棄物処分場として、環境配慮という観点で、**二酸化炭素排出量の削減を主目的**に導入した。

設備規模から、**投資判断としては補助金の活用が決め手**となった。

灯油ボイラを使用し、処理原水を加温していた際に比べ、ヒートポンプにより**きめ細やかな温度コントロールが可能**となり、担当者としては、処理原水の水温調整に係る**業務の省力化・効率化**にも繋がっている。



経営者



担当者

<ヒートポンプ導入による効果>

イニシャルコスト (材工込)	ランニングコスト	CO2排出量	投資回収
約5,800万円 (うち2/3補助)	-280万円/年 (-42%)	-100t/年 (-50%)	21年(補助無し) 7年(補助有り)

[試算条件] 2020年～2023年度実績から算出

*年間電気使用料金：約390万円

エネルギー単価：灯油単価75,000円/kl、電気：基本料金55,953円、従量料金15円/kWh

CO2排出係数：灯油2.49t-CO2/kl、電気0.579t-CO2/kWh

補助対象：設備費および必要経費（工事費、業務費等）

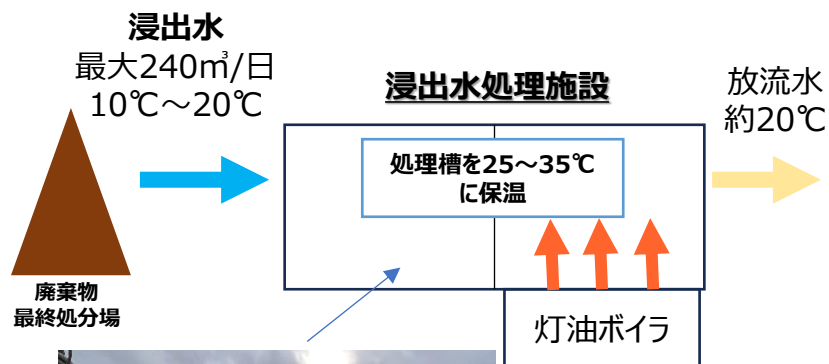
IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-導入事例②[詳細]

<ヒートポンプの設置・導入箇所>

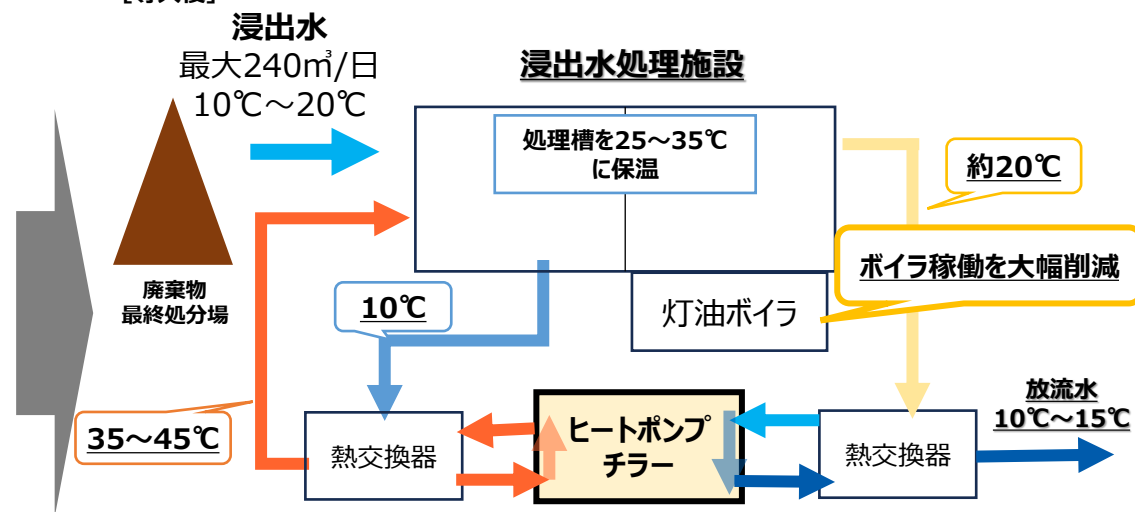
- 廃棄物の埋め立ての際に生じる浸出水について、浸出水処理施設において生物処理をした上で、河川へと放流している
- 本生物処理施設の適した温度は25℃～35℃であるため、冬場などに沈殿槽の加温として、灯油ボイラを使用していた
- ヒートポンプを導入後は、灯油ボイラをバックアップとして残していたが、**温度管理含めて今はヒートポンプのみで対応できている。きめ細やかな温度コントロールが出来るため、管理の面で業務効率化・省力化に繋がっている**

[導入前]



※浸出水処理施設（処理槽写真）

[導入後]



※熱交換器写真

IV. 低温域プロセスの概要・導入事例

IV-4. 排水処理-導入事例②[詳細]

<その他>

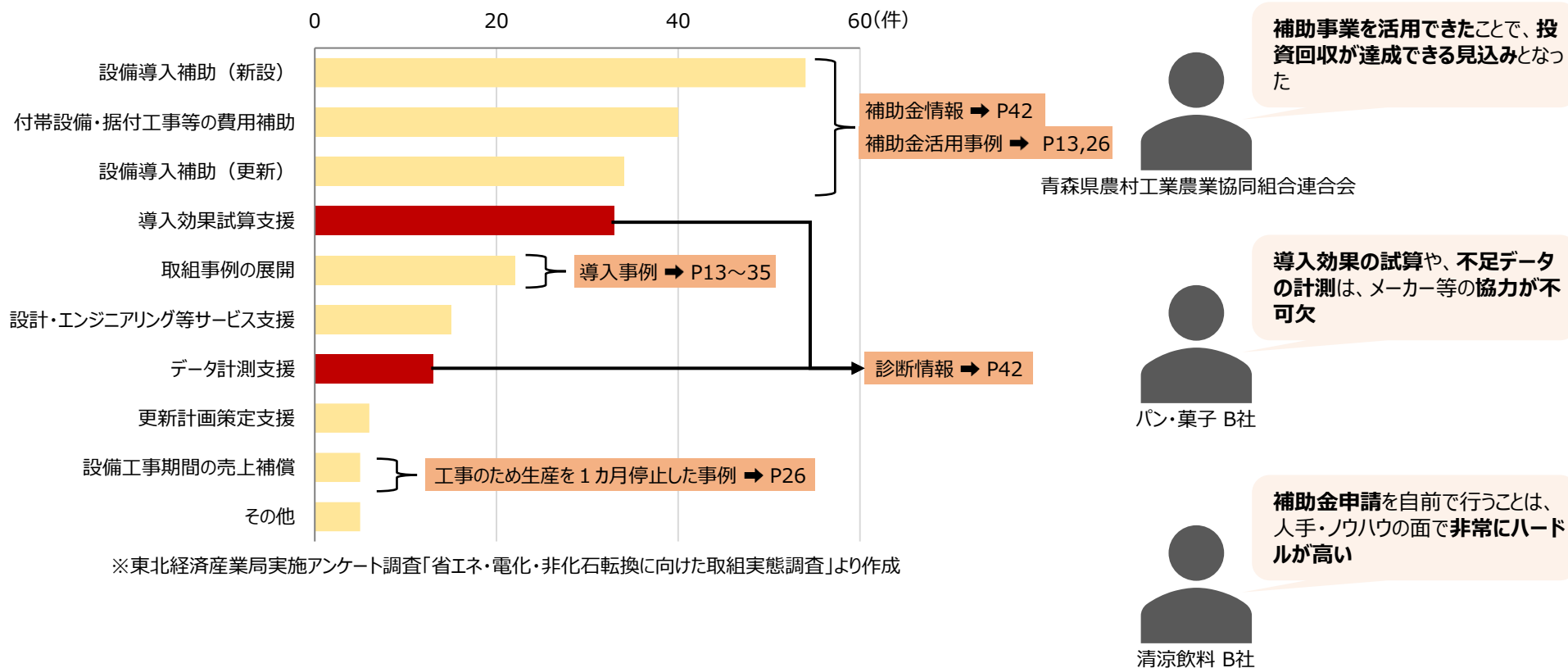
懸念事項の顕在化	<導入前> <ul style="list-style-type: none"> 期待した通りのCO₂削減量となるか メンテナンスについてどのように実施すべきか 	<導入後> <ul style="list-style-type: none"> 概ね試算通りのCO₂削減量となった メーカーの定期点検で対応。温度管理が細かく設定出来るようになったため、導入前より日常的な温度管理は楽になった
稼働開始後のトラブル	<トラブル> <ul style="list-style-type: none"> 何度か稼働が停止したり、不具合が生じることがあった 	<対応> <ul style="list-style-type: none"> メーカー側に対応いただいた
補助金の活用	<ul style="list-style-type: none"> 活用あり 廃熱・湧水等の未利用資源の効率的活用による低炭素社会システム整備推進事業（環境省）（補助率2/3） 投資回収を考えた際に、補助金がなければ導入に踏み切れなかった 	
施工期間の対応	<ul style="list-style-type: none"> 設備稼働までは、既存ボイラを使用していた 補助金の活用により、年度内での施工の必要があったため、半年間で実施した 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	

V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント

V-1. ユーザーが求める支援

- 導入補助、費用補助を必要とする声は多く、補助金情報の提供、申請手続支援などが非常に重要となっている。
- ユーザーの実務面では、**導入効果の試算**や**データ計測**などにおいて**外部協力を求める声**も多い。

産業用ヒートポンプ検討事業者が必要と感じた支援



V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント

V-2. 導入検討フローイメージ

① 低温域プロセスの把握

① 事業所で保有する温熱プロセスのうち、設定温度が90℃以下のプロセスを整理

- ・ 一般的な産業用ヒートポンプは90℃までの温水供給が可能 [参照:P6](#)
- ・ 食料品製造業の低温域プロセスは、主に洗浄やパストライザー（殺菌）、排水処理である [参照:P8](#)
- ・ 特に、蒸気を給水（上水、工業用水、河川水など）に混入、熱交換している場合は、産業用ヒートポンプによる省エネが期待できる

② 排熱発生状況の把握

② 排熱の発生場所、温度、排出形態を整理 [参照:P38](#)

- ・ 排熱温度が、事業所内のプロセスで利用できる温度を下回っている場合でも、ヒートポンプの熱源や、再昇温することで、有効利用できる可能性がある
- ・ 産業用ヒートポンプの熱源としては、排気、排水とも利用可能であるが、排水を活用するケースが多い

③ 産業用ヒートポンプ設置場所の選定

③ 事業所内の空きスペースの確認

- ・ 低温域プロセス、排熱発生場所の双方と近隣であることが望ましい
- ・ 屋内設置では、天候の影響を受けないため、空気熱源ヒートポンプの安定稼働が見込める
- ・ 屋外設置の場合、積雪の多い地域では個別の対応が必要となる場合もある [参照:P41](#)
- ・ カルビー京都工場では、屋内にこだわり、壁掛けで設置している [参照:P20](#)

④ 低温熱利用・排熱発生の詳細把握

④ 低温域プロセス向けの温熱供給量、排熱発生量を把握

- ・ 1時間毎（場合によって分毎）や季節毎の温熱供給（負荷）、排熱発生状況を把握できることが望ましい [参照:P38](#)
- ・ 計測器を設置していない場合は計測機器を調達することで自力でのデータ収集も可能
- ・ 一般的には、ヒートポンプの導入検討時に、相談先（ヒートポンプメーカー、エンジ会社、エネルギー会社、商社）に依頼するケースが多い [参照:P42](#)

⑤ ヒートポンプ機種・容量・システム等の検討

⑤ ヒートポンプの特性や、設置形式ごとの特徴を把握した上で検討する [参照:P39](#)

- ・ 産業用ヒートポンプ導入後の熱フローや、導入に係るイニシャルコストの算出、導入によるエネルギーコストやCO2排出量の変化など、産業用ヒートポンプの導入検討に必要な情報を基に投資判断を行う [参照:P40](#)
- ・ 産業用ヒートポンプの機種・容量の選定、システム設計は、ヒートポンプメーカー、エンジ会社、エネルギー会社、商社等に依頼することが一般的である [参照:P42](#)

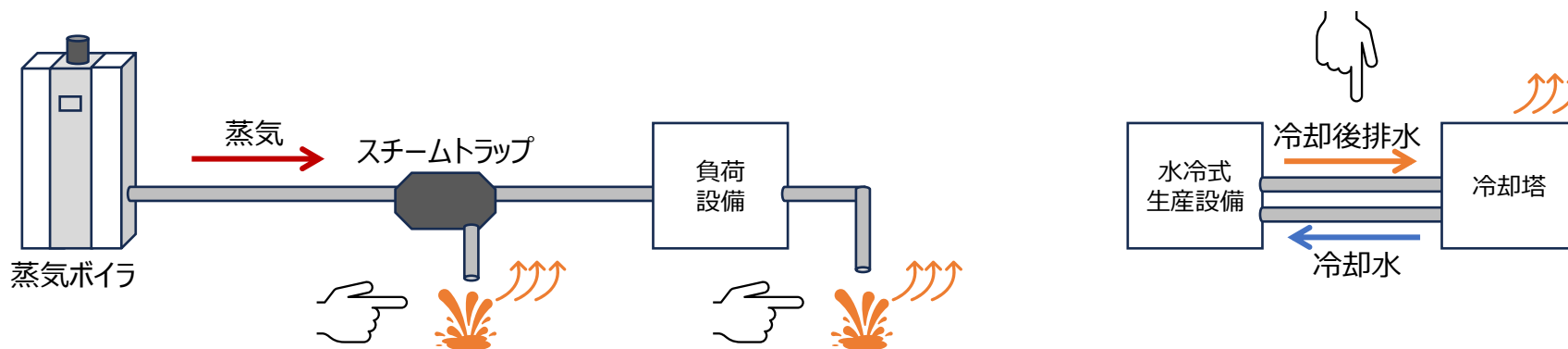
V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント

V-3. 導入に向けた取り組み

✓ 排温水の発生状況の把握

- 直接別プロセスで利用できる温度を下回っている場合でも、ヒートポンプ熱源として有効利用できる可能性がある。

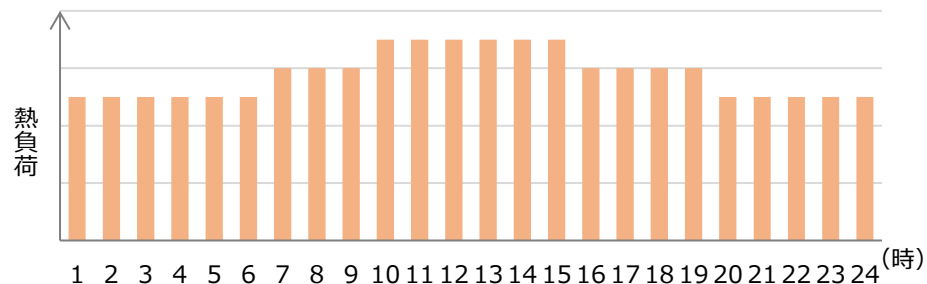
<ヒートポンプの熱源となり得る排熱>



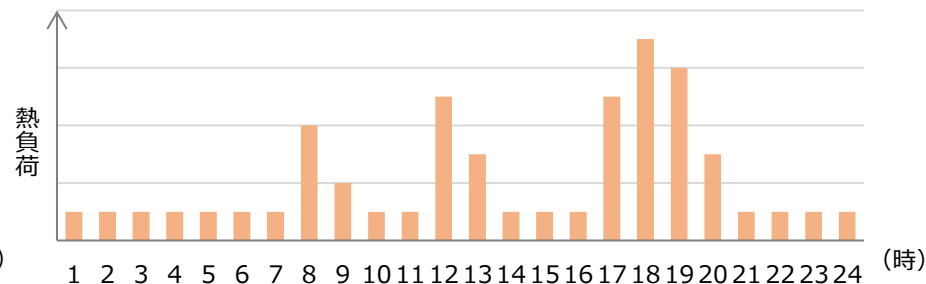
✓ 熱負荷・排熱発生パターンの把握

- ヒートポンプの機種・容量選定、全体システム構成の検討に不可欠である。ヒートポンプメーカー、エネルギー会社等が検討時に実施するケースも多い。

負荷パターンイメージ①



負荷パターンイメージ②



V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント

V-4. ポイント・留意点

✓ ヒートポンプの特性の把握

- ヒートポンプは高効率に熱を供給できる特徴があるものの、いかなる状況下でも能力を発揮できるものではなく、各機種の特性を把握することが重要である。
- また、適切な熱源を確保できない場合は、効率低下のみならず、必要な温度、量が得られない可能性がある。

[高効率運転のポイント]

- 連続運転
- 一定負荷
- 小温度差*（エコキュートを除く）
- 適切な熱源の確保


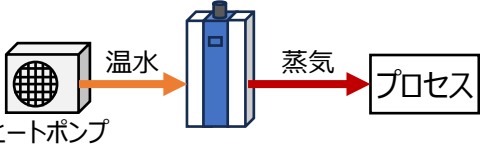
[稼働効率低下の要因]

- 間欠運転
- 負荷変動
- 大温度差*（エコキュートを除く）
- 熱源不足

*熱源温度（温水入口）と熱供給温度（温水出口）の温度差。ヒートポンプによる昇温幅。
エコキュートは、低温度差では、一定温度差よりも効率が低下するという特徴がある。

✓ 多様な設置形式

- ヒートポンプは、対象プロセスの熱源をボイラから完全に代替する「蒸気レス（完全電化）」を実現することが可能である。
- 一方で、ヒートポンプ故障時の影響が大きく、最大熱負荷に対応できる設計にする必要があるため、ヒートポンプ出力が大容量化しやすいといった点に留意する必要がある。
- 既存熱源機を併存させる「ハイブリッド」方式では、「蒸気レス（完全電化）」は実現できないものの、別熱源機のバックアップによる冗長性の高さや、熱負荷を分担することによる容量の縮小や、中温域プロセスへの導入など、メリットも多い。

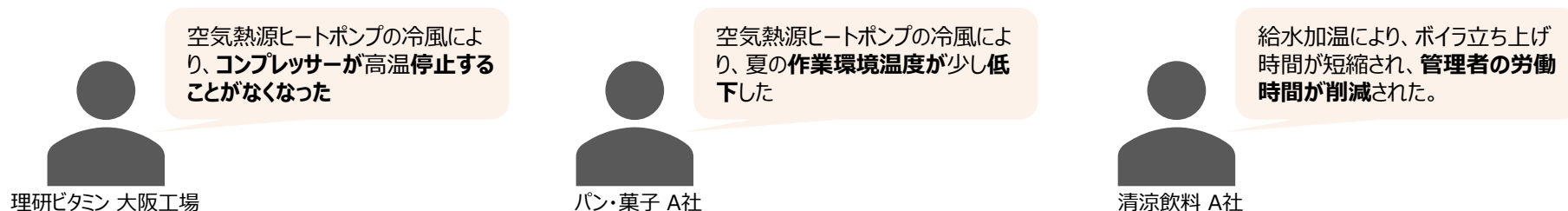
形式	メリット	留意点	フローイメージ
蒸気レス (完全電化)	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料削減効果大きい ● 脱炭素効果大きい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 熱負荷への追従が必要 ● ヒートポンプ故障時の影響大きい ● 最大負荷に合わせた容量設計が必要 	
ハイブリッド	<ul style="list-style-type: none"> ● 冗長性が高い ● ヒートポンプ容量を縮小できる ● ベース負荷対応による高効率運転 ● 中温域プロセスにも導入が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料削減効果が小さい ● システム構成が複雑 ● 既存熱源機との連動制御が必要 	

V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント

V-5. 導入費用・投資回収年数の目安

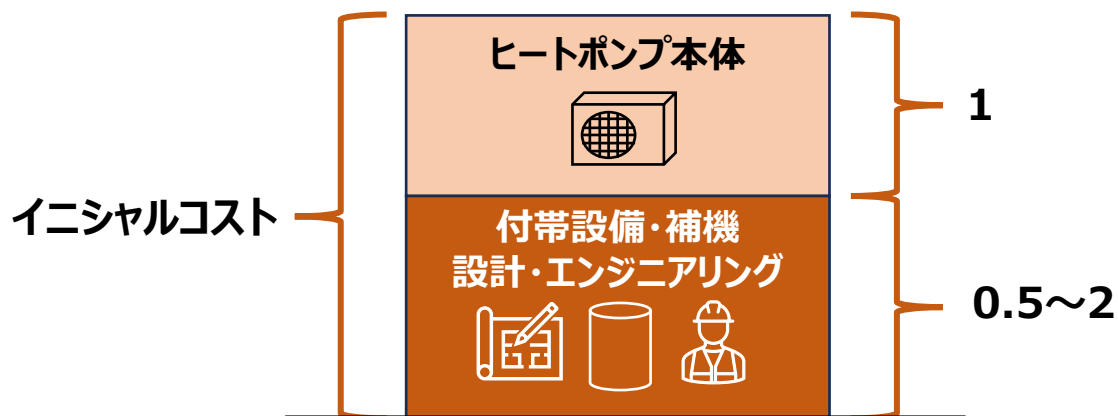
✓ 投資回収年数は5年以内が理想。コストメリットだけでなく脱炭素効果も投資判断の対象とする動きが広まる

- ・ ユーティリティ設備であるため、投資回収年数は5年以内が理想とされる。
- ・ 一方で、短期間での投資回収が期待できるような省エネ施策は枯渇傾向にあり、かつては認可されなかった施策が、脱炭素効果も加味することで承認されるケースも散見される。
- ・ また、生産設備の安定稼働や、作業環境の改善、CO2排出量の削減など、エネルギーコスト削減以外の効果をアピールすることも肝要である。



✓ インitialコストはヒートポンプ本体価格の1.5～3倍が目安

- ・ インitialコストの総額はプロジェクト規模に大きく左右される。
- ・ 空気熱源ヒートポンプでは付帯設備や補機、設計・エンジニアリングのウエイトは低い傾向にあるものの、タンクの新設、未利用排熱回収システムの構築など、プロジェクトが大規模化するにつれて、付帯設備や設計・エンジニアリングのウエイトが高まる。

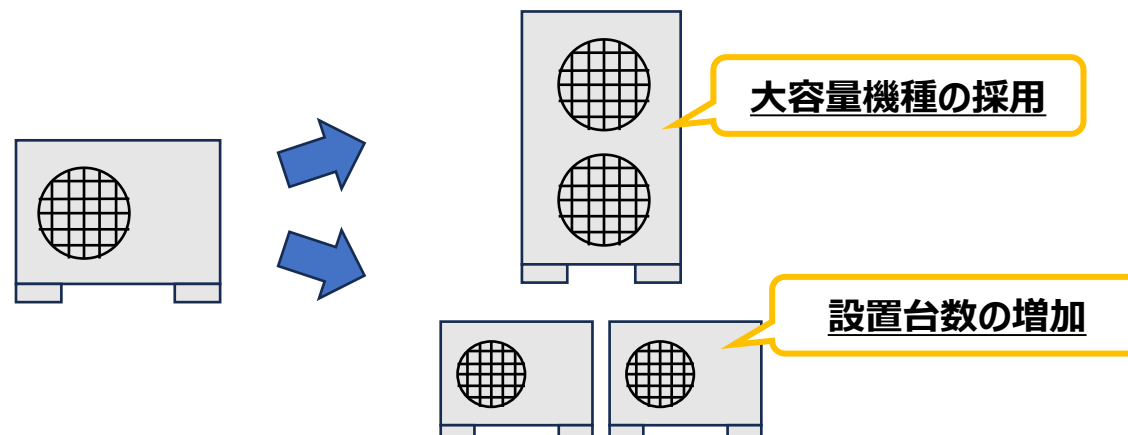


V. 産業用ヒートポンプ導入のポイント

V-6. 東北地域の特徴

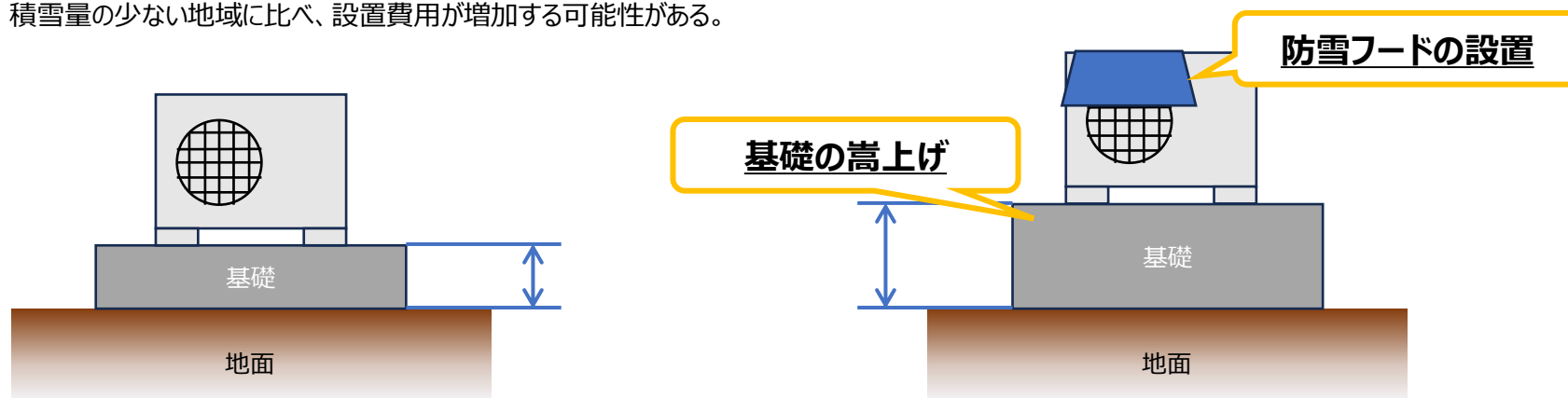
✓ 寒冷

- 冬季は吸熱量が減少することで、想定より出力温度が低下する、出湯量が減少する可能性がある。
- 台数・合計出力に余裕を持たせた設計にする、空気熱源（空冷）ヒートポンプは屋内に設置する、水熱源ヒートポンプは熱源水配管の保温対応を行うといった対応が必要となる。



✓ 積雪

- 屋外設置の場合、防雪フードの設置、基礎の嵩上げ等による積雪対応が必要となる。
- そのため、積雪量の少ない地域に比べ、設置費用が増加する可能性がある。



VI. 参考情報一覧

名称（運営団体）	主な掲載内容	URL	
産業用ヒートポンプ.COM （一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター）	産業用ヒートポンプの概要、導入事例、補助金情報等		【トップページ】 https://sangyo-hp.jeh-center.org/?utm_source=website&utm_medium=menu&utm_campaign=jehc
			【ヒートポンプ導入計画のポイント】 https://sangyo-hp.jeh-center.org/heatpump_step02_top.html
			【主な依頼先（日本エレクトロヒートセンター会員のみ）】 https://sangyo-hp.jeh-center.org/heatpump_step03_top.html
省エネ・節電ポータルサイト （一般財団法人 省エネルギーセンター）	省エネ支援サービス（省エネ最適化診断、ステップアップ診断）やセルフ診断ツール、省エネ診断事例、省エネ補助金情報等		【トップページ】 https://www.shindan-net.jp/
			【省エネ最適化診断サービス内容】 https://www.shindan-net.jp/service/shindan
			【省エネ補助金一覧】 https://www.shindan-net.jp/service/shindan/subsidy.html
ヒートポンプ・蓄熱センターホームページ （一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター）	ヒートポンプの概要、導入事例、統計、Web講座等		【トップページ】 https://www.hptcj.or.jp/
			【産業部門のヒートポンプ導入に関する調査報告】 https://www.hptcj.or.jp/press/entry/20240605_000008.html

End of Document
