

<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

- ✓ 産業用ヒートポンプの導入促進のため、令和5年度補正予算においても省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金（Ⅱ）電化・脱炭素燃転型が新たに創設され、「ヒートポンプで対応できる低温域は電化のみ」と支援が強化されているところ。
- ✓ 本調査では、導入事例のヒアリングにより、産業用ヒートポンプの導入にかかるコストや効果の実態を明らかにすることを目的に実施する。

<目次>

1. 導入事例のヒアリング調査について	2
2. 【温水HP】導入効果試算 まとめ	3
3. 【蒸気HP】導入効果試算 まとめ	4
4. ヒートポンプの導入拡大に向けた示唆	5
5. 事例詳細 温水HP（8事例）	13
6. 事例詳細 上記HP（3事例）	38

1.導入事例のヒアリング調査について

- ✓ヒートポンプへの代替ポテンシャルが見込まれる11プロセスについて、実際に当該電化手法を導入したユーザーやメーカーへのヒアリング調査を実施。
- ✓ヒアリングによって確認したプロセスの詳細情報（プロセスフローや稼働時間など）およびエネルギー関連情報（使用量やコストなど）を基にモデル化を行い、ヒートポンプ導入にかかるコストや導入メリットを試算。

■ヒアリング対象プロセス

温水HP			
No	業種	プロセス	使用温度帯
1	食料品(調理品(中食))	洗浄	40～60℃
2	食料品(調味料)	濃縮・蒸留	100℃前後
3	輸送用機械器具	洗浄	40～60℃
4	飲料・たばこ・飼料（清涼飲料）	殺菌	40～150℃
5	非鉄金属製品	メッキ・表面処理	300～1,000℃ ※1
6	飲料・たばこ・飼料（酒類）	殺菌	60～65℃
7	繊維工業	染色	80～140℃
8	食料品(食材加工品)	洗浄	40～60℃

※1.プロセス自体の要求温度が高い場合も、一部条件次第では低温熱のみで足りる場合があり、その場合は温水HPの適用可とした。（例：鉄鋼業や非鉄金属製品のメッキ・表面処理プロセスの一部で低温が利用されている等）

蒸気HP			
No	業種	プロセス	温度帯
1	パルプ・紙・紙加工品	形成・抄紙・乾燥	150～200℃
2	化学工業（無機化学）	乾燥・蒸発	100～150℃
3	一般機械器具	塗装乾燥	100～150℃

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh
【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入された事例について、その影響を取り除く

2.【温水HP】導入効果試算 まとめ

- ✓ ヒアリング内容を基にモデル化した温水ヒートポンプ導入による効果は下表の通り。
- ✓ 本調査の8事例平均で5割程度の省エネ効果が確認され、ほぼ比例して同程度のCO2削減効果も得られる結果となった。
- ✓ 既存の燃料使用量を0にできた事例は1件のみ、残り7件は燃料によるバックアップも残す形であった。
- ✓ イニシャルコストは電化技術の容量に依る部分が大きく、数百万円から1億円超と幅広い。
- ✓ イニシャルコスト全体に占める工事費や周辺部材等のその他コストの割合が高く、本調査の8事例平均で5割程度となった。

＜導入効果試算結果（温水HP）＞ ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

プロセスNo	1	2	3	4	5	6	7	8
業種	中食	調味料	輸送用機械器具	清涼飲料	非鉄金属製品	酒類	繊維工業	食材加工品
プロセス	洗浄	濃縮・蒸留	洗浄	殺菌	メッキ・表面処理	殺菌	染色	洗浄
省エネ効果	▲43.5%	▲69.8%	▲72.0%	▲37.3%	▲39.0%	▲32.1%	▲26.3%	▲42.5%
燃料使用量	▲96.6%	▲99.7%	▲100.0%	▲75.1%	▲76.1%	▲57.4%	▲44.5%	▲82.7%
CO2削減効果	▲41.7%	▲68.5%	▲71.1%	▲35.8%	▲37.6%	▲31.6%	▲26.3%	▲39.7%
ランニングメリット	4,870千円/年	49,160千円/年	46,730千円/年	2,210千円/年	2,410千円/年	12,610千円/年	1,080千円/年	800千円/年
イニシャルコスト	25,000千円	120,000千円	100,000千円	15,000千円	18,000千円	105,000千円	11,500千円	5,400千円
機器コスト	13,000千円	100,000千円	63,000千円	6,000千円	6,000千円	59,000千円	3,000千円	2,700千円
他コスト	12,000千円	20,000千円	37,000千円	9,000千円	12,000千円	46,000千円	8,500千円	2,700千円
投資回収年数	5.1年	2.4年	2.1年	6.8年	7.5年	8.3年	10.6年	6.8年

＜モデル化の処理について＞

- ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算
 - ①エネルギー種別を統一：現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え
 - ②エネルギー価格、原単位を統一：【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh 【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³
 - ③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く：補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入された事例について、その影響を取り除く

3.【蒸気HP】導入効果試算 まとめ

- ✓ ヒアリング内容を基にモデル化した蒸気ヒートポンプ導入による効果は下表の通り。
- ✓ 蒸気HPの電化技術では、燃料消費量を0にするものではなく、既存熱源との併用が基本となっている。
- ✓ 温水HPに比べると、出力温度が高いことや、容量が大きいこともあり、機器コストが1,000万円弱と高額となる。
- ✓ パルプ・紙・紙加工品の⑤ 形成・抄紙・乾燥プロセスでの導入事例では、導入効果は大きく、短期間での投資回収が見込まれるものの、そもそものエネルギー使用量が膨大のため、省エネ、省CO2の割合は低く留まった。

<導入効果試算結果（蒸気HP）> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

プロセスNo	1	2	3
業種	パルプ・紙・紙加工品	無機化学	一般機械器具
プロセス	形成・抄紙・乾燥	乾燥・蒸発	塗装乾燥
省エネ効果	▲5.0%	▲30.4%	▲45.8%
燃料使用量	▲9.3%	▲53.9%	▲70.1%
CO2削減効果	▲4.8%	▲29.3%	▲45.1%
ランニングコスト	6,780千円/年	4,040千円/年	2,210千円/年
イニシャルコスト	16,000千円	20,000千円	15,000千円
機器コスト	8,000千円	10,000千円	7,500千円
他コスト	8,000千円	10,000千円	7,500千円
投資回収年数	2.4年	5.0年	6.8年

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算

- ①エネルギー種別を統一：現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え
- ②エネルギー価格、原単位を統一：【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh 【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³
- ③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く：補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入された事例について、その影響を取り除く

■ 温水HP 燃料機器によるバックアップについて

- ✓ 温水HPの導入事例において、既存の燃料使用量を0にできた事例は1件のみ、残り7件は燃料によるバックアップも残す形であった。
- ✓ 生産プロセスへの温水HP導入においては、一部燃料によるバックアップを残しつつ、代替を進めていくことが一般的と思われる。

事例ヒアリングに基づく試算結果（温水HP）

代替可能な電化手法	温水HP							
プロセスNo	1	2	3	4	5	6	7	8
業種	中食	調味料	輸送用機械器具	清涼飲料	非鉄金属製品	酒類	繊維工業	食材加工品
プロセス	洗浄	濃縮・蒸留	洗浄	殺菌	メッキ・表面処理	殺菌	染色	洗浄
省エネ効果	▲43.5%	▲69.8%	▲72.0%	▲37.3%	▲39.0%	▲32.1%	▲26.3%	▲42.5%
燃料使用量	▲96.6%	▲99.7%	▲100.0%	▲75.1%	▲76.1%	▲57.4%	▲44.5%	▲82.7%
CO2削減効果	▲41.7%	▲68.5%	▲71.1%	▲35.8%	▲37.6%	▲31.6%	▲26.3%	▲39.7%
ランニングメリット	4,870千円/年	49,160千円/年	46,730千円/年	2,210千円/年	2,410千円/年	12,610千円/年	1,080千円/年	800千円/年
イニシャルコスト	25,000千円	120,000千円	100,000千円	15,000千円	18,000千円	105,000千円	11,500千円	5,400千円
機器コスト	13,000千円	100,000千円	63,000千円	6,000千円	6,000千円	59,000千円	3,000千円	2,700千円
他コスト	12,000千円	20,000千円	37,000千円	9,000千円	12,000千円	46,000千円	8,500千円	2,700千円
投資回収年数	5.1年	2.4年	2.1年	6.8年	7.5年	8.3年	10.6年	6.8年

ヒートポンプ導入拡大に向けた示唆

■ 蒸気HP 燃料機器によるバックアップについて

- ✓ 蒸気HPの導入事例において、燃料消費量を0にするものではなく、既存熱源との併用が基本となっている。
- ✓ 生産プロセスへの蒸気HP導入においては、一部燃料によるバックアップを残しつつ、代替を進めていくことが一般的と思われる。

事例ヒアリングに基づく試算結果（蒸気HP）

代替可能な電化手法	蒸気HP		
プロセスNo	1	2	3
業種	パルプ・紙・紙加工品	無機化学	一般機械器具
プロセス	形成・抄紙・乾燥	乾燥・蒸発	塗装乾燥
省エネ効果	▲5.0%	▲30.4%	▲45.8%
燃料使用量	▲9.3%	▲53.9%	▲70.1%
CO2削減効果	▲4.8%	▲29.3%	▲45.1%
ランニングメリット	6,780千円/年	4,040千円/年	2,210千円/年
イニシャルコスト	16,000千円	20,000千円	15,000千円
機器コスト	8,000千円	10,000千円	7,500千円
他コスト	8,000千円	10,000千円	7,500千円
投資回収年数	2.4年	5.0年	6.8年

■ 温水HP インイシャルコストについて

- ✓ インイシャルコストに占める工事費や周辺部材等の機器本体以外のその他コストの割合が高いことが確認された。
- ✓ インイシャルコストに占める機器本体以外のその他コストの割合は、本調査の8事例平均で5割程度、最大で7割程度を占める事例も確認された。

事例ヒアリングに基づく試算結果（温水HP）

代替可能な電化手法	温水HP							
プロセスNo	1	2	3	4	5	6	7	8
業種	中食	調味料	輸送用機械器具	清涼飲料	非鉄金属製品	酒類	繊維工業	食材加工品
プロセス	洗浄	濃縮・蒸留	洗浄	殺菌	メッキ・表面処理	殺菌	染色	洗浄
省エネ効果	▲43.5%	▲69.8%	▲72.0%	▲37.3%	▲39.0%	▲32.1%	▲26.3%	▲42.5%
燃料使用量	▲96.6%	▲99.7%	▲100.0%	▲75.1%	▲76.1%	▲57.4%	▲44.5%	▲82.7%
CO2削減効果	▲41.7%	▲68.5%	▲71.1%	▲35.8%	▲37.6%	▲31.6%	▲26.3%	▲39.7%
インイシャルコスト※	25,000千円	120,000千円	100,000千円	15,000千円	18,000千円	105,000千円	11,500千円	5,400千円
機器コスト	13,000千円	100,000千円	63,000千円	6,000千円	6,000千円	59,000千円	3,000千円	2,700千円
他コスト	12,000千円	20,000千円	37,000千円	9,000千円	12,000千円	46,000千円	8,500千円	2,700千円
投資回収年数	5.1年	2.4年	2.1年	6.8年	7.5年	8.3年	10.6年	6.8年

※インイシャルコストに導入支援（補助金等）は含まれていない。

■ 蒸気HP イニシャルコストについて

- ✓ 温水HPに比べ、機器本体コストが1,000万円弱と高額となる。
- ✓ 本調査3事例においては、工事費や周辺部材コストなどのその他コストは、機器本体コストと同程度、イニシャルコスト全体に対して5割程度であった。

事例ヒアリングに基づく試算結果（蒸気HP）

代替可能な電化手法	蒸気HP		
プロセスNo	1	2	3
業種	パルプ・紙・紙加工品	無機化学	一般機械器具
プロセス	形成・抄紙・乾燥	乾燥・蒸発	塗装乾燥
省エネ効果	▲5.0%	▲30.4%	▲45.8%
燃料使用量	▲9.3%	▲53.9%	▲70.1%
CO2削減効果	▲4.8%	▲29.3%	▲45.1%
ランニングメリット	6,780千円/年	4,040千円/年	2,210千円/年
イニシャルコスト	16,000千円	20,000千円	15,000千円
機器コスト	8,000千円	10,000千円	7,500千円
他コスト	8,000千円	10,000千円	7,500千円
投資回収年数	2.4年	5.0年	6.8年

※イニシャルコストに導入支援（補助金等）は含まれていない。

ヒートポンプ導入拡大に向けた示唆

■ 温水HP 導入支援の適用範囲について

- ✓ 本調査の温水HP導入事例において、①機器のみに導入支援（1/2補助）を適用した場合、②イニシャルコスト全体に導入支援（1/2補助）を適用した場合の試算を行った結果が下表の通り。
- ✓ 企業の一般的な許容投資回収年数基準を5年と仮定した場合、①機器のみへの導入支援では、基準年数を満たすプロセスが1プロセス増加、②イニシャルコスト全体に導入支援を適用した場合には、ほぼ全てのプロセスにおいて基準年数を満たす結果となった。
- ✓ 本試算より、機器本体だけでなく、工事費等のその他コストを含んだ導入支援が有効であることが推察される。

温水HP									
No	業種	プロセス	モデルケース 導入支援無し					①導入支援有り 機器のみ (1/2補助)	②導入支援有り イニシャル全体 (1/2補助)
			ランニングコスト	イニシャルコスト	機器コスト	他コスト	投資 回収年数	投資 回収年数	投資 回収年数
1	食料品(調理品(中食))	洗浄	4,870千円/年	25,000千円	13,000千円	12,000千円	5.1年	3.8年	2.6年
2	食料品(調味料)	濃縮・蒸留	49,160千円/年	120,000千円	100,000千円	20,000千円	2.4年	1.4年	1.2年
3	輸送用機械器具	洗浄	46,730千円/年	100,000千円	63,000千円	37,000千円	2.1年	1.5年	1.1年
4	飲料・たばこ・飼料（清涼飲料）	殺菌	2,210千円/年	15,000千円	6,000千円	9,000千円	6.8年	5.4年	3.4年
5	非鉄金属製品	メッキ・表面処理	2,410千円/年	18,000千円	6,000千円	12,000千円	7.5年	6.2年	3.7年
6	飲料・たばこ・飼料（酒類）	殺菌	12,610千円/年	105,000千円	59,000千円	46,000千円	8.3年	6.0年	4.2年
7	繊維工業	染色	1,080千円/年	11,500千円	3,000千円	8,500千円	10.6年	9.3年	5.3年
8	食料品(食材加工品)	洗浄	800千円/年	5,400千円	2,700千円	2,700千円	6.8年	5.1年	3.4年

ヒートポンプの導入拡大に向けた示唆

■ 導入支援の効果について（1/3）

- ✓ 本調査事例に沿って、該当プロセスにヒートポンプを導入した場合のエネルギー消費量、CO2削減量変化を、自然体ケース、導入支援ケースの2パターンで試算した。

<自然体ケース>

- 企業が許容できる投資回収年数基準を大企業5年、中小企業3年とし、基準を満たす場合に該当プロセス全体に本調査事例同様のヒートポンプ導入が普及すると仮定した試算。

<導入支援ケース>

- 投資回収年数基準（大企業5年、中小企業3年）を満たすように導入支援を行った場合の試算。

温水HP												
No	業種（プロセス）	調査事例 投資 回収年数	当該プロセス全体の現状		（自然体ケース）				（導入支援ケース）			
			エネルギー 消費量	CO2 排出量	導入先*		エネルギー 削減量	CO2 削減量	導入先*		エネルギー 削減量	CO2 削減量
					大企業	中小 企業			大企業	中小 企業		
1	中食（洗浄）	5.1年	9,254,000GJ	594,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲3,876,700GJ	▲311,000t
2	調味料（濃縮・蒸留）	2.4年	14,588,000GJ	1,132,000t	○	×	▲5,484,800GJ	▲486,000t	○	×	▲5,484,800GJ	▲486,000t
3	輸送用機械器具（洗浄）	2.1年	8,458,000GJ	466,000t	○	○	▲3,643,700GJ	▲215,000t	○	○	▲3,643,700GJ	▲215,000t
4	清涼飲料（殺菌）	6.8年	7,002,000GJ	549,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲1,766,500GJ	▲189,000t
5	非鉄金属製品 （メッキ・表面処理）	7.5年	9,973,000GJ	705,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲1,647,700GJ	▲150,000t
6	酒類（殺菌）	8.3年	3,779,000GJ	278,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲1,208,700GJ	▲110,000t
7	繊維工業（染色）	10.6年	18,594,000GJ	1,479,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲957,500GJ	▲95,000t
8	食材加工品（洗浄）	6.8年	3,766,000GJ	231,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲1,197,700GJ	▲91,000t
合 計					-		▲9,128,500GJ	▲701,000t	-		▲19,783,300GJ	▲1,647,000t

*企業の許容投資回収年数基準を大企業5年、中小企業3年と設定し、基準を満たす場合に本調査事例同様のヒートポンプ導入がプロセス全体へ普及すると仮定。

ただし、No2調味料（濃縮・蒸留）については、本事例の設備規模、エネルギー使用量の規模が中小企業に見合わないため、両ケースにおいて中小企業への普及はしないと設定した。

■ 導入支援の効果について（2/3）

- ✓ 本調査事例に沿って、該当プロセスにヒートポンプを導入した場合のエネルギー消費量、CO2削減量変化を、自然体ケース、導入支援ケースの2パターンで試算した。
- <自然体ケース>
- 企業が許容できる投資回収年数基準を大企業5年、中小企業3年とし、基準を満たす場合に該当プロセス全体に本調査事例同様のヒートポンプ導入が普及すると仮定した試算。
- <導入支援ケース>
- 投資回収年数基準（大企業5年、中小企業3年）を満たすように導入支援を行った場合の試算。

蒸気HP												
No	業種（プロセス）	調査事例 投資 回収年数	当該プロセス全体の現状		（自然体ケース）				（導入支援ケース）			
			エネルギー 消費量	CO2 排出量	導入先*		エネルギー 削減量	CO2 削減量	導入先*		エネルギー 削減量	CO2 削減量
					大企業	中小 企業			大企業	中小 企業		
1	パルプ・紙・紙加工品 （形成・抄紙・乾燥）	2.4年	275,370,000GJ	13,706,000t	○	○	▲8,681,600GJ	▲412,000t	○	○	▲8,681,600GJ	▲412,000t
2	無機化学（乾燥・蒸発）	5.0年	63,986,000GJ	6,970,000t	○	×	▲4,783,600GJ	▲809,000t	○	○	▲6,703,000GJ	▲1,134,000t
3	一般機械器具 （塗装乾燥）	6.8年	2,458,000GJ	151,000t	×	×	▲0GJ	▲0t	○	○	▲321,300GJ	▲23,000t
合 計					-		▲13,465,200GJ	▲1,221,000t	-		▲15,705,900GJ	▲1,569,000t

*企業の許容投資回収年数基準を大企業：5年、中小企業：3年と設定し、基準を満たす場合に本調査事例同様のヒートポンプ導入がプロセス全体へ普及すると仮定。

■ 導入支援の効果について（3/3）

- ✓ ユーザー、メーカー等へのヒアリングにおいて、企業が許容できる投資回収年数は大企業3～5年、中小企業3年以下程度であることが確認された。
- ✓ 企業が許容できる投資回収年数基準（大企業5年、中小企業3年）を満たす場合に、該当プロセス全体に今回の調査事例同様のヒートポンプ導入が普及すると仮定した場合、導入支援なしでは基準を満たすプロセスが限られ、特に中小企業では導入が難しいことが見込まれる。仮に、許容できる投資回収年数基準（大企業5年、中小3年）を満たすようイニシャルコストを補助した場合には、必要額732億円で、1年あたり321万tのCO2排出量削減の効果が見込まれる。
- ✓ また、一部の大企業では、脱炭素施策の一環として投資回収年数基準を緩和する事例が確認された。脱炭素に資する施策への評価が更に高まり、大企業の許容投資回収年数基準が緩和された（大企業7年、中小企業3年と設定）と仮定した試算では、導入支援に必要な額が約140億円低減する可能性があることを確認した。

<試算結果> 企業の許容投資回収年数基準を満たす場合に、当該プロセスへ導入が進展すると仮定

	基準		導入支援		脱炭素施策の評価向上+導入支援	
	企業の許容できる投資回収年数を大企業5年、中小3年に設定		許容投資回収年数（大企業5年、中小3年）を満たすように導入支援		大企業の基準が7年に緩和、投資回収年数（大企業7年、中小3年）を満たすように導入支援	
効果	CO2削減量/年	導入支援額	CO2削減量/年	導入支援額	CO2削減量/年	導入支援額
温水HP（8プロセス）	▲701,000t	-	▲1,647,000t	60,491百万円	▲1,647,000t	46,670百万円
蒸気HP（3プロセス）	▲1,221,000t	-	▲1,569,000t	12,716百万円	▲1,569,000t	12,474百万円
合計	▲2,865,000t		▲3,216,000t	73,207百万円	▲3,216,000t	59,144百万円

事例詳細 温水HP（8事例）

No	業種	プロセス	使用温度帯
1	食料品(調理品(中食))	① 洗浄	40～60℃
2	食料品(調味料)	⑥ 濃縮・蒸留	100℃前後
3	輸送用機械器具	① 洗浄	40～60℃
4	飲料・たばこ・飼料（清涼飲料）	⑤ 殺菌	40～150℃
5	非鉄金属製品	⑤ メッキ・表面処理	300～1,000℃
6	飲料・たばこ・飼料（酒類）	⑤ 殺菌	60～65℃
7	繊維工業	⑤ 染色	80～140℃
8	食料品(食材加工品)	① 洗浄	40～60℃

1) プロセス概要

定義	- 調理器具の付着物を取り除く。 - 温水での下洗い、中性洗剤を使用しての本洗い、流水でのすすぎが主な流れとなる。	
主要使用端温度帯	40～60℃	
主な加熱手法	蒸気、温水	
代表的な電気加熱装置	ヒートポンプ	

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	741,000	1%
燃料	18,853,000	36%
電化ポテンシャル	18,853,000	36%
温水HP	18,853,000	36%
蒸気HP	0	0%
電気加熱	0	0%
電化不可	0	0%
合計	19,594,000	38%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	7,219
うち資本金3億円以上（件）	328
従業者数（人）	399,189
製造品出荷額（百万円）	7,017,451
原材料使用額（百万円）	3,880,451
うち資本金3億円以上（百万円）	1,061,552
うち資本金3億円以上	27.4%

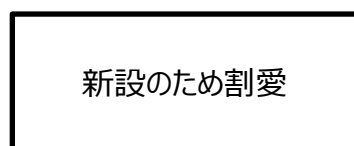
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

1. 中食（洗淨） 導入事例

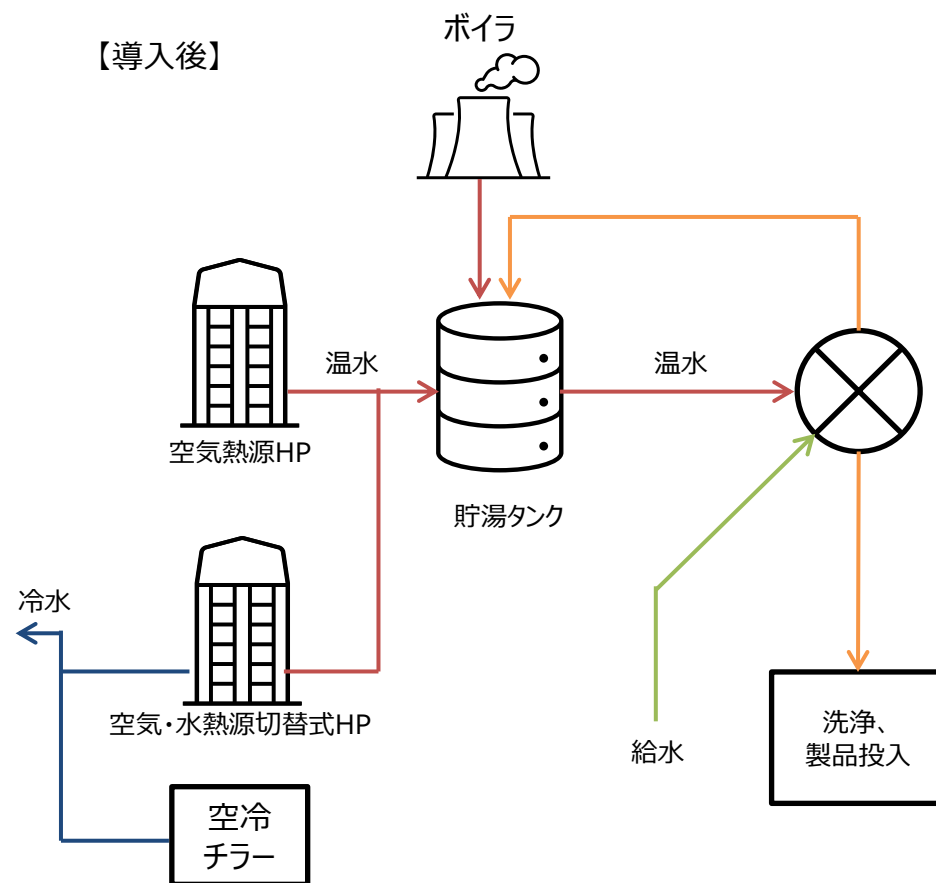
- ✓ 既存工場では温熱に蒸気ボイラ、冷熱にチラーを導入していたものの、新工場設立にあたりヒートポンプを組み込んだハイブリッドシステムを構築した。
- ✓ 省メンテナンスやレジリエンス性の向上も掲げており、ハイブリッドシステムによりバックアップ対応や積雪対応を実現している。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



1. 中食（洗浄） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前			HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	電気	計	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	15.9m ³ /h	25.0kW/h	—	0.6m ³ /h	51.5kW/h	—	—	—
エネルギー量	6,250GJ/年	1,100GJ/年	7,350GJ/年	250GJ/年	3,900GJ/年	4,150GJ/年	3,200GJ減	43%減
エネルギーコスト	12,500千円/年	2,800千円/年	15,300千円/年	500千円/年	9,930千円/年	10,430千円/年	4,870千円減	31%減
イニシャルコスト	—	—	—	—	25,000千円	25,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	—	—	5.1年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	・ 具材の栄養成分を抽出することなどを目的に、液体を濃縮・蒸留し、濃度を高める。
主要使用端温度帯	100℃前後
主な加熱手法	蒸気
代表的な電気加熱装置	MVR

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	僅少	0%
燃料	14,588,000	65%
電化ポテンシャル	14,588,000	65%
温水HP	14,588,000	65%
蒸気HP	0	0%
電気加熱	0	0%
電化不可	0	0%
合計	14,588,000	65%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	1,720
うち資本金3億円以上（件）	137
従業者数（人）	70,982
製造品出荷額（百万円）	3,592,225
原材料使用額（百万円）	2,200,639
うち資本金3億円以上（百万円）	1,185,891
うち資本金3億円以上	53.9%

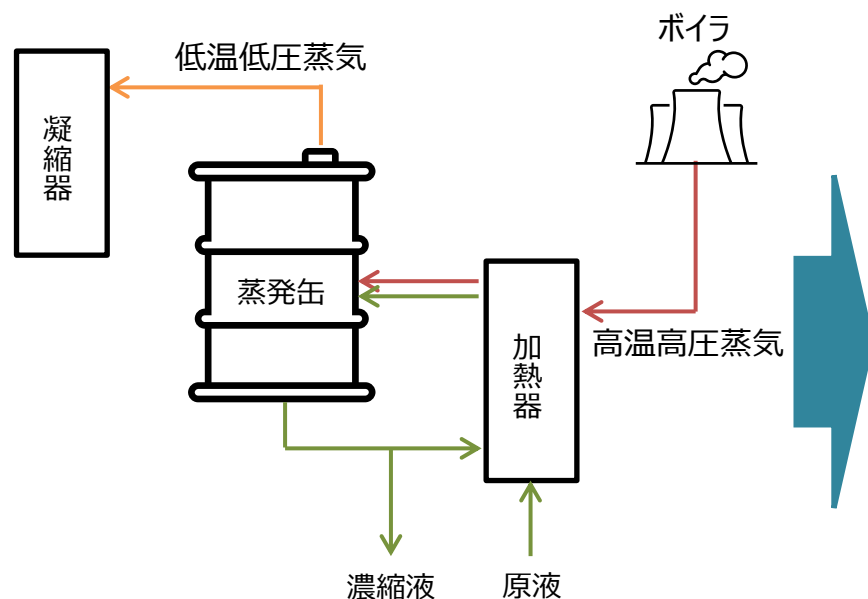
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

2. 調味料（濃縮・蒸留） 導入事例

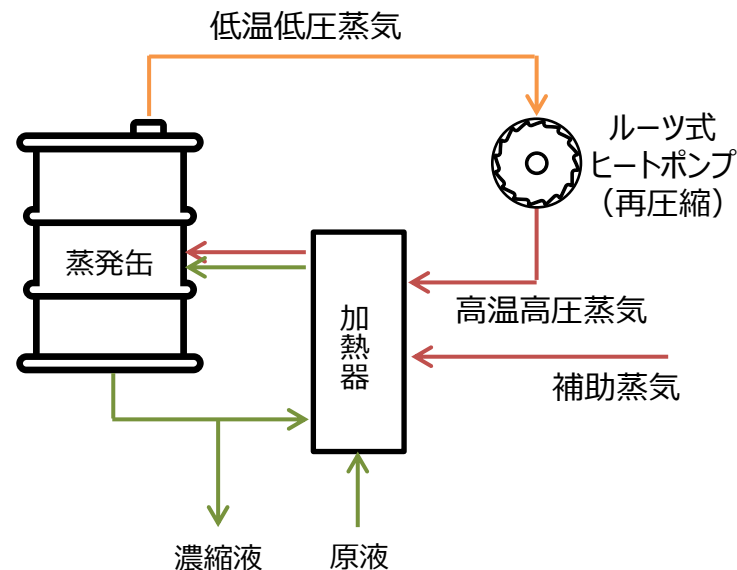
- ✓ 従来は蒸発缶から排出される低温低圧蒸気を凝縮器で冷却し、排熱利用は行っていなかった。この低温低圧蒸気を再圧縮し、再投入することで、蒸気消費量を大幅に削減した。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



2. 調味料（濃縮・蒸留） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

熱源	HP導入前			HP導入後				効果	
	都市ガス	電気	計	都市ガス	電気	ヒートポンプ 交換費用	計	—	—
消費量	193.0m ³ /h	31.2kW/h	—	0.7m ³ /h	249.7kW/h		—	—	—
エネルギー量	41,680GJ/年	1,620GJ/年	43,300GJ/年	150GJ/年	12,940GJ/年		13,090GJ/年	30,210GJ減	69%減
エネルギーコスト	83,360千円/年	4,130千円/年	87,490千円/年	380千円/年	32,950千円/年	5,000千円/年	38,330千円/年	49,160千円減	56%減
イニシャルコスト	—	—	—	—	120,000千円		120,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	—		—	2.4年	—

- ・ ヒートポンプ部分に蒸気を直接投入するため、通常のヒートポンプに比べると劣化が早く、2～3年に1度の部品交換が必要となる。
部品交換費用は1,000万円/回程度のため、1年あたり500万円として試算を行った。

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	・ 洗浄槽自体の加温および洗浄などに使用される薬液槽の加温により、温水を用いて洗浄する。
主要使用端温度帯	40～60℃
主な加熱手法	蒸気、温水
代表的な電気加熱装置	ヒートポンプ

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	3,398,000	4%
燃料	5,060,000	5%
電化ポテンシャル	5,060,000	5%
温水HP	5,060,000	5%
蒸気HP	0	0%
電気加熱	0	0%
電化不可	0	0%
合計	8,458,000	9%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	6,786
うち資本金3億円以上（件）	814
従業者数（人）	890,280
製造品出荷額（百万円）	60,015,393
原材料使用額（百万円）	44,699,613
うち資本金3億円以上（百万円）	38,856,859
うち資本金3億円以上	86.9%

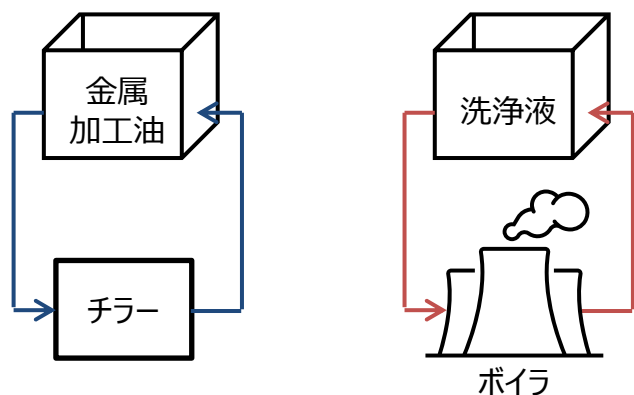
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

3. 輸送用機械器具（洗浄） 導入事例

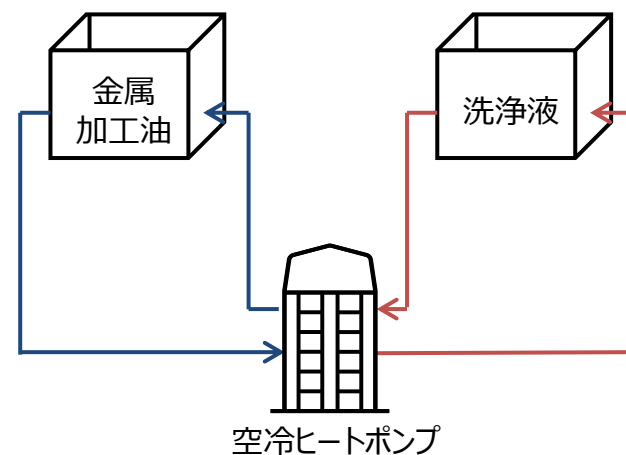
- ✓ 金属加工油の冷却にチラー、洗浄液の加温に蒸気ボイラを採用していた。
- ✓ ヒートポンプ導入により、金属加工油の冷却と洗浄液の加温へ同時供給する場合は高効率運転が可能であり、冷暖需要がアンバランスな場合に備えて空冷式となっている。
- ✓ また、蒸気配管による火傷や蒸気漏れの懸念から解放され、安全性が向上したことを副次効果として挙げている。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



3. 輸送用機械器具（洗浄） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前			HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	電気	計	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	95.4m ³ /h	193.3kW/h	—	0.0m ³ /h	154.6kW/h	—	—	—
エネルギー量	23,350GJ/年	9,090GJ/年	32,440GJ/年	0GJ/年	9,080GJ/年	9,080GJ/年	23,360GJ減	72%減
エネルギーコスト	46,700千円/年	23,150千円/年	69,850千円/年	0千円/年	23,120千円/年	23,120千円/年	46,730千円減	66%減
イニシャルコスト	—	—	—	—	100,000千円	100,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	—	—	2.1年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	- 清涼飲料や調液を決められた時間、決められた温度で加熱する。殺菌温度、殺菌時間は飲料の種類によって多岐にわたる。 - 殺菌実施段階によって、充填前殺菌と充填後殺菌に分けられる。 - 充填前殺菌では液体が通過する管を加熱する形式が多く、充填後殺菌では主にビン飲料で行われる。
主要使用端温度帯	40～100℃
主な加熱手法	蒸気、温水
代表的な電気加熱装置	ヒートポンプ

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	245,000	1%
燃料	6,757,000	34%
電化ポテンシャル	6,757,000	34%
温水HP	4,729,900	24%
蒸気HP	1,418,970	7%
電気加熱	608,130	3%
電化不可	0	0%
合計	7,002,000	35%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	540
うち資本金3億円以上（件）	95
従業者数（人）	30,938
製造品出荷額（百万円）	2,462,333
原材料使用額（百万円）	1,444,234
うち資本金3億円以上（百万円）	575,621
うち資本金3億円以上	39.9%

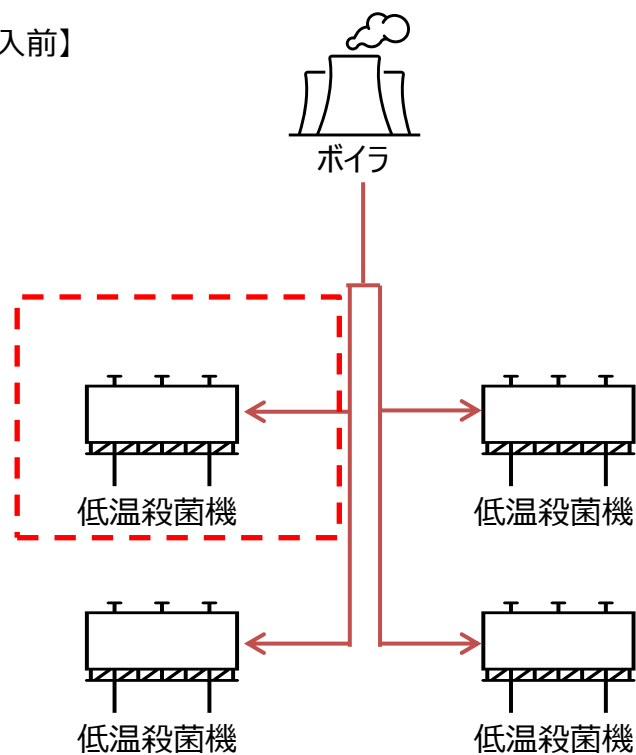
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

4. 清涼飲料（殺菌） 導入事例

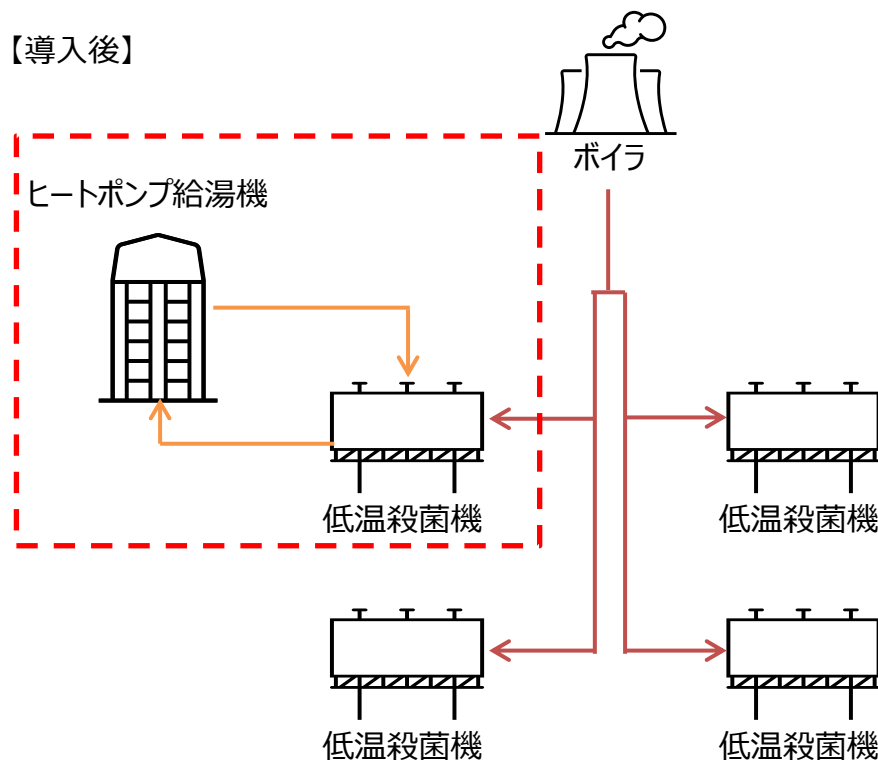
- ✓ 殺菌工程は低温殺菌機で構成されている。
- ✓ 殺菌工程の脱炭素施策の第1弾として、稼働率の高いパストライザー1台の熱源としてヒートポンプ給湯機を導入した。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



4. 清涼飲料（殺菌） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前	HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	12.7m ³ /h	3.2m ³ /h	20.0kW/h	—	—	—
エネルギー量	2,410GJ/年	600GJ/年	910GJ/年	1,510GJ/年	900GJ減	37%減
エネルギーコスト	6,030千円/年	1,500千円/年	2,320千円/年	3,820千円/年	2,210千円減	36%減
イニシャルコスト	—	—	15,000千円	15,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	6.8年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	- 非鉄金属製品の電気伝導性向上、腐食防止などを目的に、非鉄金属によるメッキ処理や、樹脂や薬品を塗布する。 - 塗布後にはタクトタイム短縮のため、温風による乾燥が行われる。	
主要使用端温度帯	300～1,000℃	
主な加熱手法	バーナー、ヒーター	
代表的な電気加熱装置	電気ヒーター	

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	747,000	1%
燃料	9,226,000	12%
電化ポテンシャル	9,226,000	12%
温水HP	4,220,100	5%
蒸気HP	46,890	0%
電気加熱	4,959,010	6%
電化不可	0	0%
合計	9,973,000	12%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	2,475
うち資本金3億円以上（件）	322
従業者数（人）	140,206
製造品出荷額（百万円）	9,614,166
原材料使用額（百万円）	7,134,222
うち資本金3億円以上（百万円）	5,100,113
うち資本金3億円以上	71.5%

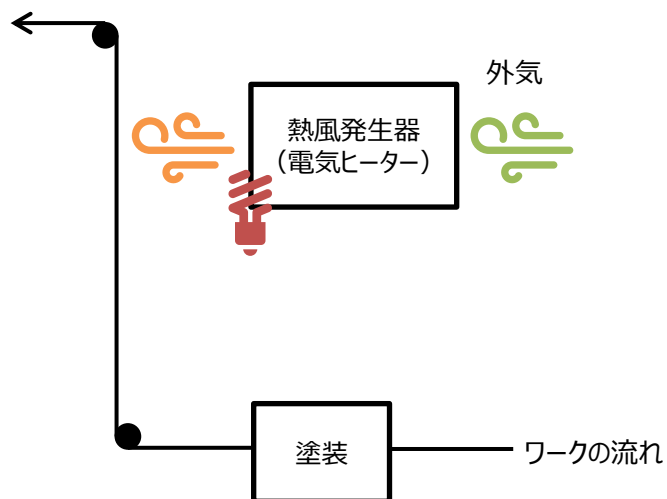
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

5. 非鉄金属製品（メッキ・表面処理） 導入事例

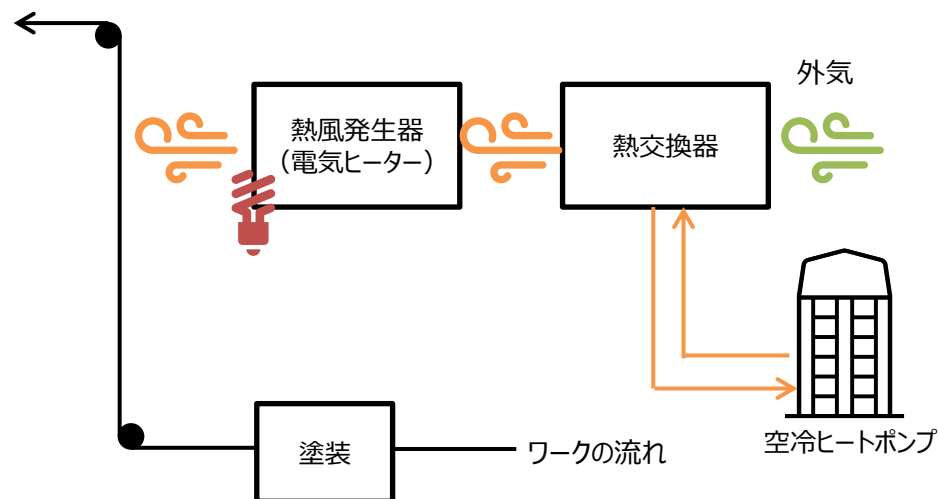
- ✓ 電気ヒーター内蔵熱風発生器から、空冷ヒートポンプの温水により熱風を予熱するシステムへと改修した。
- ✓ 外気温度が低下する冬季を考慮し、電気ヒーターも組み込んだハイブリッド方式としている。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



5. 非鉄金属製品（メッキ・表面処理） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前	HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	15.8m ³ /h	3.8m ³ /h	22.4kW/h	—	—	—
エネルギー量	2,510GJ/年	600GJ/年	930GJ/年	1,530GJ/年	980GJ減	39%減
エネルギーコスト	6,280千円/年	1,500千円/年	2,370千円/年	3,870千円/年	2,410千円減	38%減
イニシャルコスト	—	—	18,000千円	18,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	7.5年	—

- ・ 本事例は、電気ヒーターからヒートポンプへの転換であったため、モデル化する際には熱源を都市ガスとして再計算を行った。

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	• 常温での貯蔵に備え、加熱・急冷を行う。また、充填の際にも殺菌を行い、出荷後の品質を安定させる。清酒やワインの製造では火入れと呼ばれる。 • アルコール度数の高い酒類や煮沸が殺菌機能を担うビールでは基本的に行われない。
主要使用端温度帯	60～65℃
主な加熱手法	蒸気
代表的な電気加熱装置	プレート殺菌装置、パストライザー

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	9,000	0%
燃料	3,770,000	16%
電化ポテンシャル	3,770,000	16%
温水HP	3,770,000	16%
蒸気HP	0	0%
電気加熱	0	0%
電化不可	0	0%
合計	3,779,000	16%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	1,455
うち資本金3億円以上（件）	64
従業者数（人）	34,595
製造品出荷額（百万円）	3,270,412
原材料使用額（百万円）	786,003
うち資本金3億円以上（百万円）	519,595
うち資本金3億円以上	66.1%

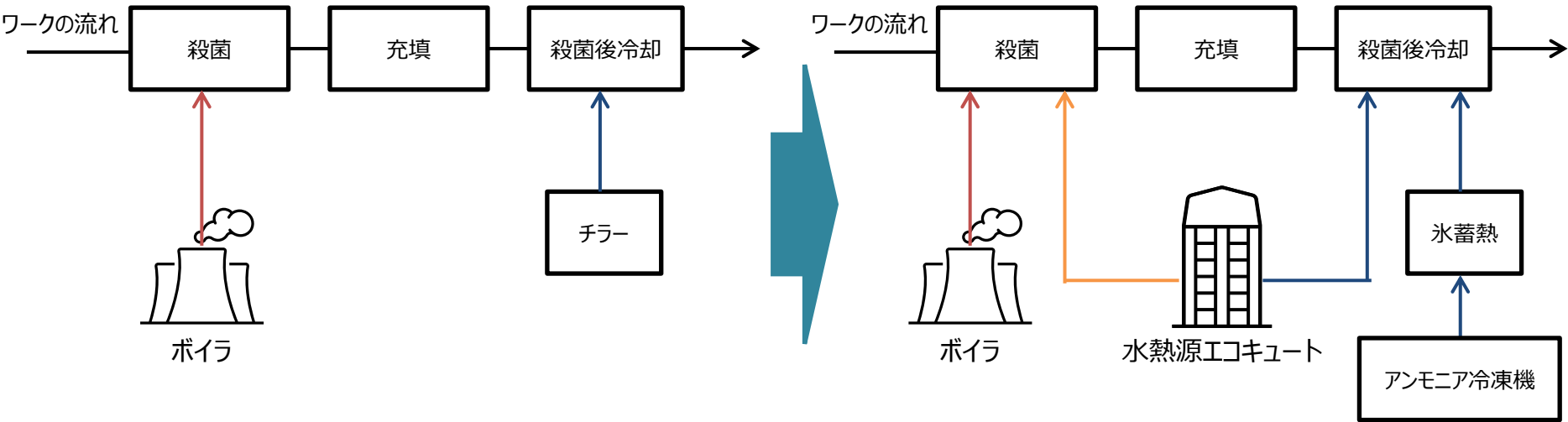
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

- ✓ 従来方式では殺菌は蒸気ボイラ、殺菌後冷却ではチラーを採用していたが、冷温水同時に供給できるヒートポンプを採用した。
- ✓ ヒートポンプをベース運用し、蒸気ボイラ・氷蓄熱は負荷変動対応熱源として利用している。

■ 工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】

【導入後】



6. 酒類（殺菌） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前			HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	電気	計	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	91.8m ³ /h	126.1kW/h	—	49.4m ³ /h	153.3kW/h	—	—	—
エネルギー量	16,190GJ/年	4,270GJ/年	20,460GJ/年	8,710GJ/年	5,190GJ/年	13,900GJ/年	6,560GJ減	32%減
エネルギーコスト	32,380千円/年	10,870千円/年	43,250千円/年	17,420千円/年	13,220千円/年	30,640千円/年	12,610千円減	29%減
イニシャルコスト	—	—	—	—	105,000千円	105,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	—	—	8.3年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	- 染色から洗浄、煮絨までの一連の工程を対象とする。 - 染色では繊維や織物を染色液に浸し、色を固着させる。染色後に薬品等を洗い落とす洗浄を行う。洗浄後は煮絨によってしわを取り除く。	
主要使用端温度帯	80～140℃	
主な加熱手法	蒸気、温水	
代表的な電気加熱装置	ヒートポンプ	

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	372,000	1%
燃料	18,222,000	29%
電化ポテンシャル	18,222,000	29%
温水HP	3,644,400	6%
蒸気HP	14,577,600	24%
電気加熱	0	0%
電化不可	0	0%
合計	18,594,000	30%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	10,586
うち資本金3億円以上（件）	161
従業者数（人）	239,139
製造品出荷額（百万円）	3,694,090
原材料使用額（百万円）	2,049,699
うち資本金3億円以上（百万円）	477,263
うち資本金3億円以上	23.3%

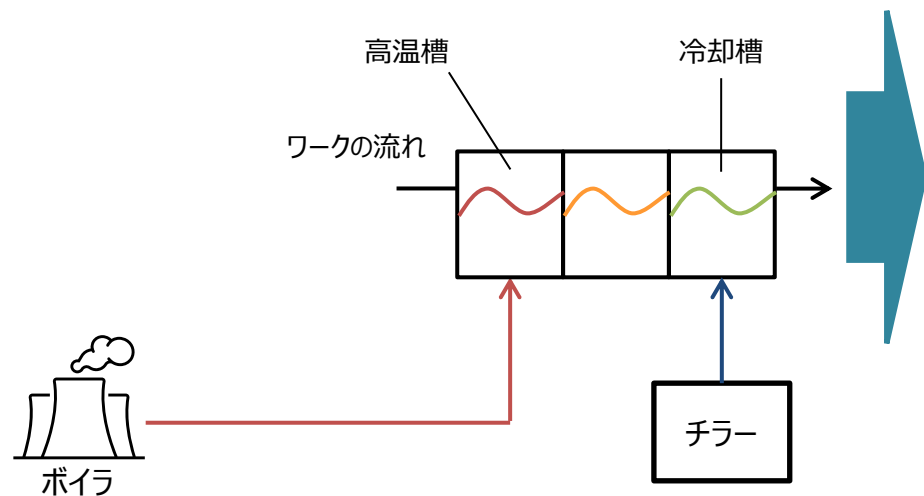
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

7. 繊維工業（染色） 導入事例

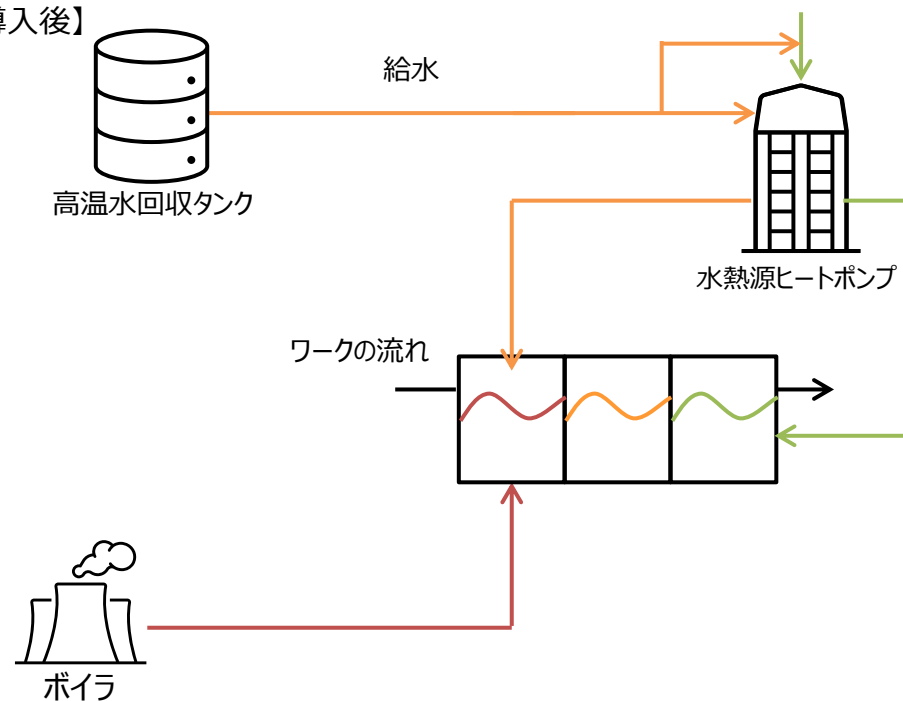
- ✓ 染色加工の煮絨装置では、温水加温にボイラから蒸気を供給していた。
- ✓ チラーの導入を計画していたが、温水供給もできることから稼働時間を長くとれる水熱源ヒートポンプの導入を決定した。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



7. 繊維工業（染色） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前			HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	電気	計	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	13.0m ³ /h	3.3kW/h	—	7.6m ³ /h	11.6kW/h	—	—	—
エネルギー量	2,240GJ/年	120GJ/年	2,360GJ/年	1,310GJ/年	430GJ/年	1,740GJ/年	620GJ減	26%減
エネルギーコスト	4,480千円/年	310千円/年	4,790千円/年	2,620千円/年	1,090千円/年	3,710千円/年	1,080千円減	22%減
イニシャルコスト	—	—	—	—	11,500千円	11,500千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	—	—	10.6年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	- 食材や調理器具の付着物を取り除く。 - 調理器具のみならず、食材に対しても中性洗剤を用いる場合がある。	
主要使用端温度帯	40～60℃	
主な加熱手法	蒸気、温水	
代表的な電気加熱装置	ヒートポンプ	

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	949,000	1%
燃料	2,817,000	4%
電化ポテンシャル	2,817,000	4%
温水HP	2,817,000	4%
蒸気HP	0	0%
電気加熱	0	0%
電化不可	0	0%
合計	3,766,000	6%

【業種の基本情報】

事業所数（件）	10,040
うち資本金3億円以上（件）	553
従業者数（人）	413,530
製造品出荷額（百万円）	13,771,712
原材料使用額（百万円）	9,558,914
うち資本金3億円以上（百万円）	3,063,954
うち資本金3億円以上	32.1%

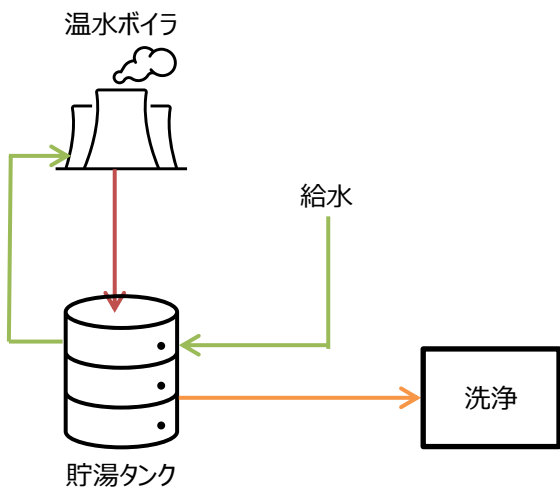
*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

8. 食材加工（洗浄） 導入事例

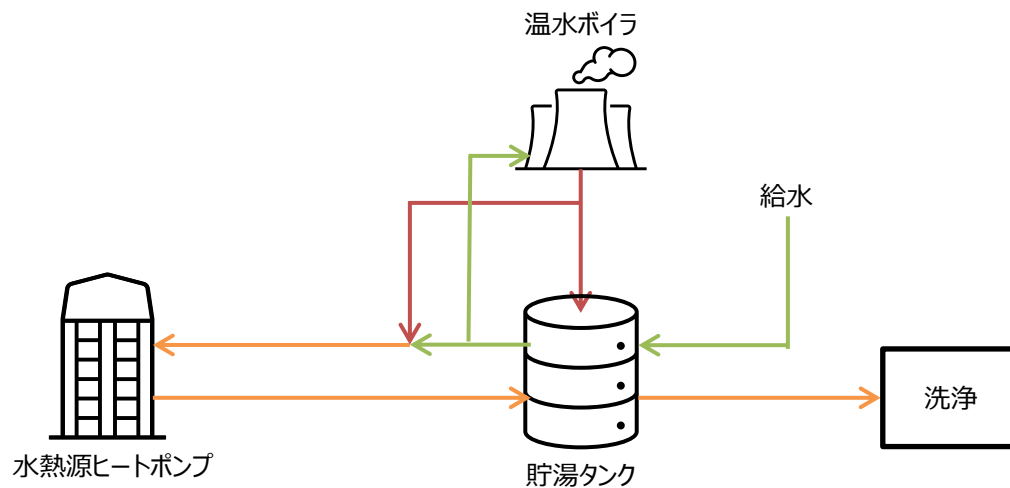
- ✓ 温水ボイラから工場内の各洗浄工程に温水を供給していた。
- ✓ ヒートポンプをベースで運転し、温水負荷が増える（≡給水量が増える）際には温水ボイラがバックアップとして起動する。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



8. 食材加工（洗浄） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前	HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	3.2m ³ /h	0.6m ³ /h	6.7kW/h	—	—	—
エネルギー量	1,270GJ/年	220GJ/年	510GJ/年	730GJ/年	540GJ減	42%減
エネルギーコスト	2,540千円/年	440千円/年	1,300千円/年	1,740千円/年	800千円減	31%減
イニシャルコスト	—	—	5,400千円	5,400千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	6.8年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

導入事例 蒸気HP（3事例）

No	業種	プロセス	温度帯
1	パルプ・紙・紙加工品	⑤ 形成・抄紙・乾燥	150～200℃
2	化学工業（無機化学）	④ 乾燥・蒸発	100～150℃
3	一般機械器具	② 塗装乾燥	100～150℃

1) プロセス概要

定義	抄紙工程は、溶解された原料パルプを薬品等により成分調整し、シート状に広げて形を整え、圧力や熱風により乾燥させ、ロール状の原紙を製造する一連の工程である。
主要使用端温度帯	150～200℃
主な加熱手法	蒸気
代表的な電気加熱装置	MVR

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	24,227,000	8%
燃料	251,143,000	83%
電化ポテンシャル	251,143,000	83%
温水HP	0	0%
蒸気HP	173,647,600	57%
電気加熱	77,495,400	26%
電化不可	0	0%
合計	275,370,000	91%

【業種の基本情報】

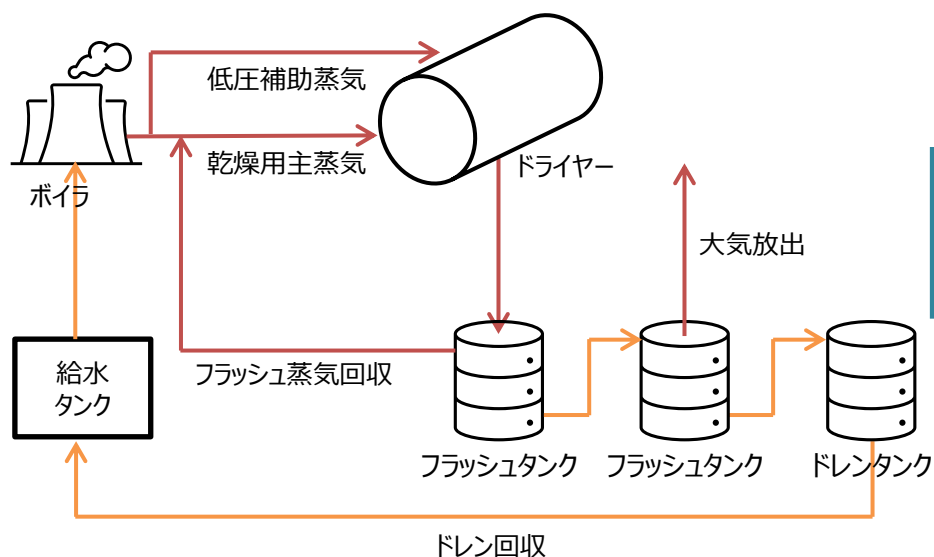
事業所数（件）	5,338
うち資本金3億円以上（件）	445
従業者数（人）	187,842
製造品出荷額（百万円）	7,687,869
原材料使用額（百万円）	4,848,585
うち資本金3億円以上（百万円）	2,681,487
うち資本金3億円以上	55.3%

*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

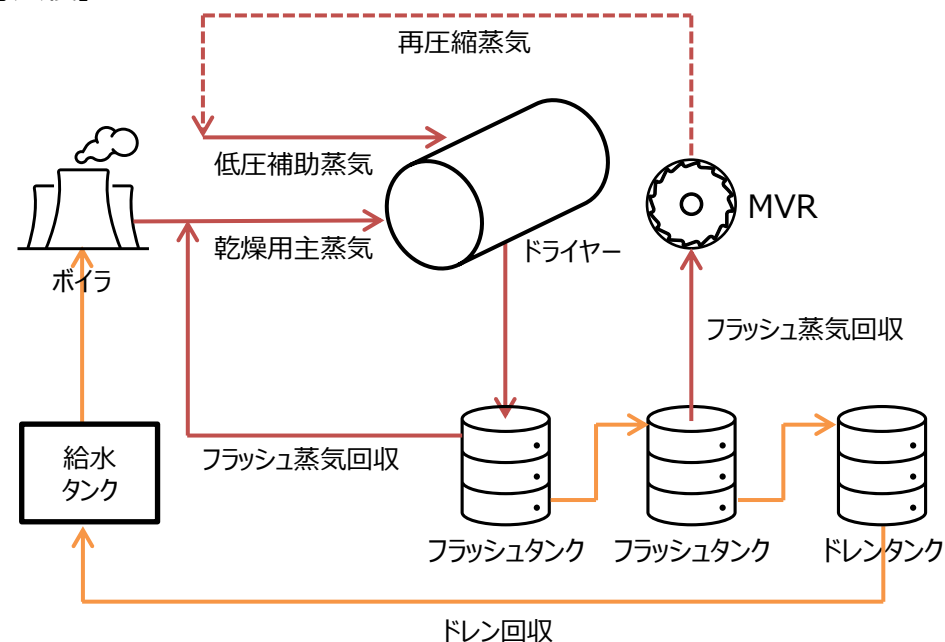
- ✓ 抄紙工程の中の乾燥では、ドラム上の乾燥機の中に高温の蒸気を吹き込むとともに、ドライヤーに巻き付けた紙に熱風を吹き付けて乾燥させている。
- ✓ MVRを導入したことで、未回収であったフラッシュ蒸気が、低圧補助蒸気として再利用することが可能となり、蒸気ボイラでの燃料消費量が減少した。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



1. パルプ・紙・紙加工品（形成・抄紙・乾燥） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前	HP導入後				効果	
熱源	都市ガス	都市ガス	電気	圧縮機 交換費用	計	—	—
消費量	274.0m³/h	248.6m³/h	60.8kW/h		—	—	—
エネルギー量	108,010GJ/年	98,010GJ/年	4,600GJ/年		102,610GJ/年	5,400GJ減	5%減
エネルギーコスト	216,020千円/年	196,020千円/年	11,720千円/年	1,500千円/年	209,240千円/年	6,780千円減	3%減
イニシャルコスト	—	—	16,000千円		16,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—		—	2.4年	—

- ・ 圧縮機部分に蒸気を直接投入するため、通常のヒートポンプに比べると劣化が早く、3～4年に1度の部品交換が必要となる。
部品交換費用は500万円/回程度、1年あたり150万円として試算を行った。

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	・ 反応時に混入もしくは発生した水分を取り除く。 ・ 含水量を低下させ、後工程の造粒や圧縮などを行う。
主要使用端温度帯	100～150℃
主な加熱手法	蒸気、直接加熱
代表的な電気加熱装置	熱風ヒートポンプ、赤外線ヒーター、電気ヒーター

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	8,801,000	6%
燃料	55,185,000	38%
電化ポテンシャル	55,185,000	38%
温水HP	0	0%
蒸気HP	22,074,000	15%
電気加熱	33,111,000	23%
電化不可	0	0%
合計	63,986,000	44%

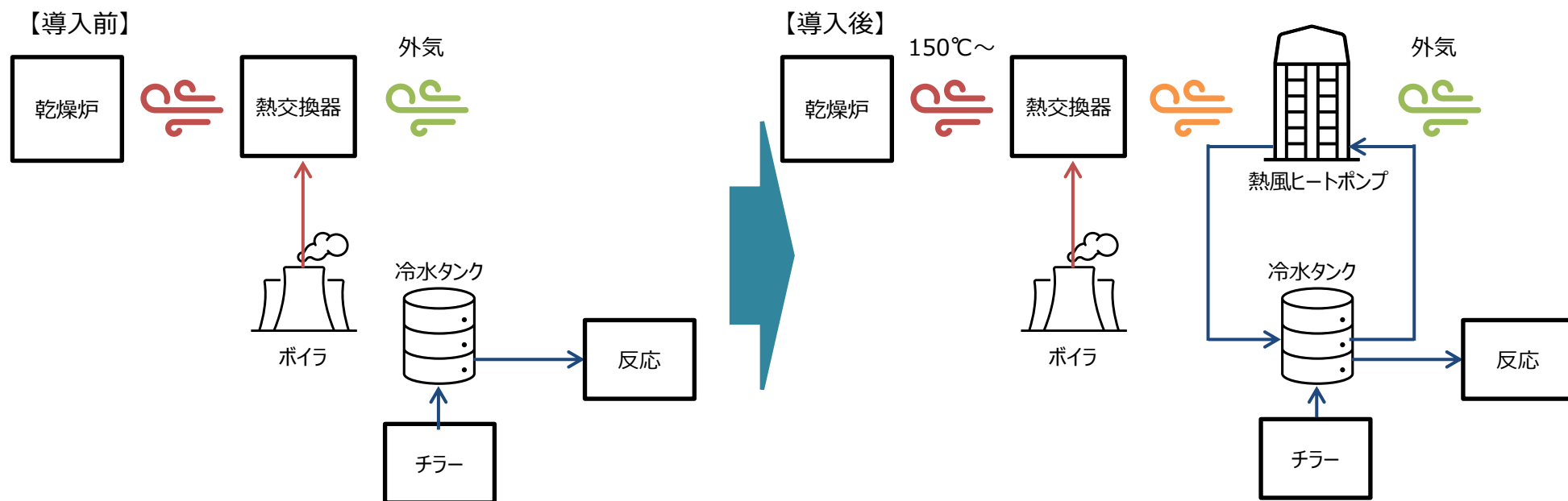
【業種の基本情報】

事業所数（件）	777
うち資本金3億円以上（件）	226
従業者数（人）	36,702
製造品出荷額（百万円）	2,392,825
原材料使用額（百万円）	1,505,147
うち資本金3億円以上（百万円）	1,074,147
うち資本金3億円以上	71.4%

*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

- ✓ 水処理剤の乾燥・蒸発工程では、従来蒸気ボイラにより外気を昇温し、熱風を作り出していた。また、反応工程向けにチラーにて冷水を供給していた。
- ✓ 熱風ヒートポンプの導入により、外気の予熱を行い蒸気ボイラでの燃料使用量を削減するとともに、同時発生する冷水を反応工程の冷却に使用することが可能となった。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）



2. 無機化学（乾燥・蒸発） 導入効果

<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前			HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	電気	計	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	21.1m ³ /h	2.9kW/h	—	10.0m ³ /h	26.6kW/h	—	—	—
エネルギー量	7,990GJ/年	210GJ/年	8,200GJ/年	3,780GJ/年	1,930GJ/年	5,710GJ/年	2,490GJ減	30%減
エネルギーコスト	15,980千円/年	530千円/年	16,510千円/年	7,560千円/年	4,910千円/年	12,470千円/年	4,040千円減	24%減
イニシャルコスト	—	—	—	—	20,000千円	20,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	—	—	5.0年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

①エネルギー種別を統一

➤ 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え

②エネルギー価格、原単位を統一

【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh

【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³

③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く

➤ 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。

1) プロセス概要

定義	- 部品の塗装前処理、塗装、塗装後の乾燥までの一連のプロセスを対象とする。 - 塗装前処理では薬液槽の加温、塗装乾燥では塗料の熱風乾燥などが行われる。 - 塗装乾燥では赤外線加熱などの電化技術も導入が進んでいる。
主要使用端温度帯	100～150℃
主な加熱手法	蒸気、温水
代表的な電気加熱装置	ヒートポンプ

【プロセスにおけるエネルギー使用量と電化ポテンシャル】

単位：GJ

	エネルギー使用量	構成比*
電気	703,000	2%
燃料	1,755,000	6%
電化ポテンシャル	1,755,000	6%
温水HP	351,000	1%
蒸気HP	702,000	2%
電気加熱	702,000	2%
電化不可	0	0%
合計	2,458,000	8%

【業種の基本情報】

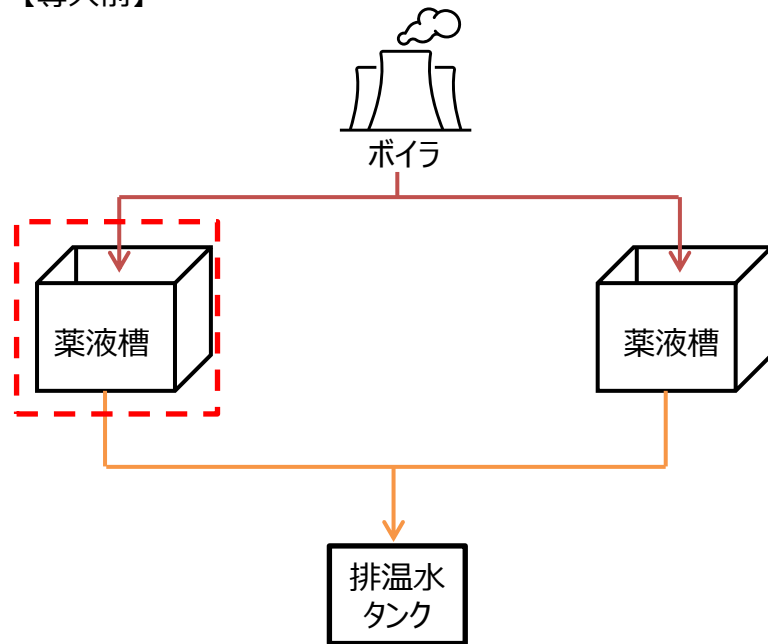
事業所数（件）	28,615
うち資本金3億円以上（件）	1,200
従業者数（人）	1,160,722
製造品出荷額（百万円）	39,768,616
原材料使用額（百万円）	23,714,509
うち資本金3億円以上（百万円）	14,403,231
うち資本金3億円以上	60.7%

*当該業種の製造プロセス全体でのエネルギー使用量に対する構成比

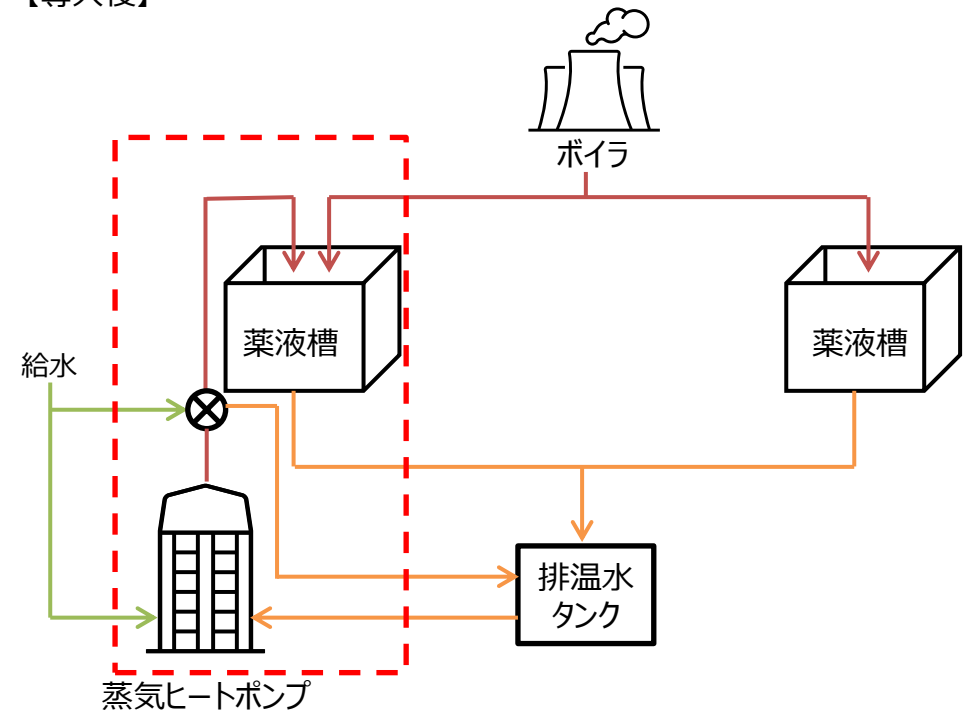
- 薬液槽の加温熱源として蒸気ボイラを用いており、薬液加温後の排温水が大量に発生していたため、ヒートポンプを導入した。
- 薬液加温は間接加熱のため、排温水の有効利用が可能である。

■工程フロー図（ヒートポンプ機器導入前後）

【導入前】



【導入後】



<導入効果> ※ヒアリング事例を基にモデル化の処理を行い、試算

	HP導入前	HP導入後			効果	
熱源	都市ガス	都市ガス	電気	計	—	—
消費量	8.6m³/h	2.6m³/h	10.0kW/h	—	—	—
エネルギー量	2,840GJ/年	850GJ/年	690GJ/年	1,540GJ/年	1,300GJ減	45%減
エネルギーコスト	5,680千円/年	1,700千円/年	1,770千円/年	3,470千円/年	2,210千円減	38%減
イニシャルコスト	—	—	15,000千円	15,000千円	—	—
投資回収年数	—	—	—	—	6.8年	—

<モデル化の処理について>

➤ ヒアリング事例を基に、以下の点を補正し、モデル化した上で試算。

- ①エネルギー種別を統一
 - 現状の燃料使用量から熱量を算出し、都市ガスに置き換え
- ②エネルギー価格、原単位を統一
 - 【電力】22円/kWh、8.64MJ/kWh
 - 【都市ガス】90円/m³、45MJ/m³
- ③補助金や余剰設備費用の影響を取り除く
 - 補助金を活用している事例や、ヒートポンプ機器とは直接関係のない計測機器等を併せて導入した事例について、その影響を取り除く。