

## (4) — 2 設備投資による省エネルギー

### ④ 受電設備の更新

既存の受電設備を設備投資によって省エネルギー化する手法として、( I )変圧器の高効率機器への更新および( II )変圧器のダウンサイジング(更新)を検討する。図-IV.2.15 および図-IV.2.21 に同手法の提案書を示す。

#### ( I )変圧器の高効率化

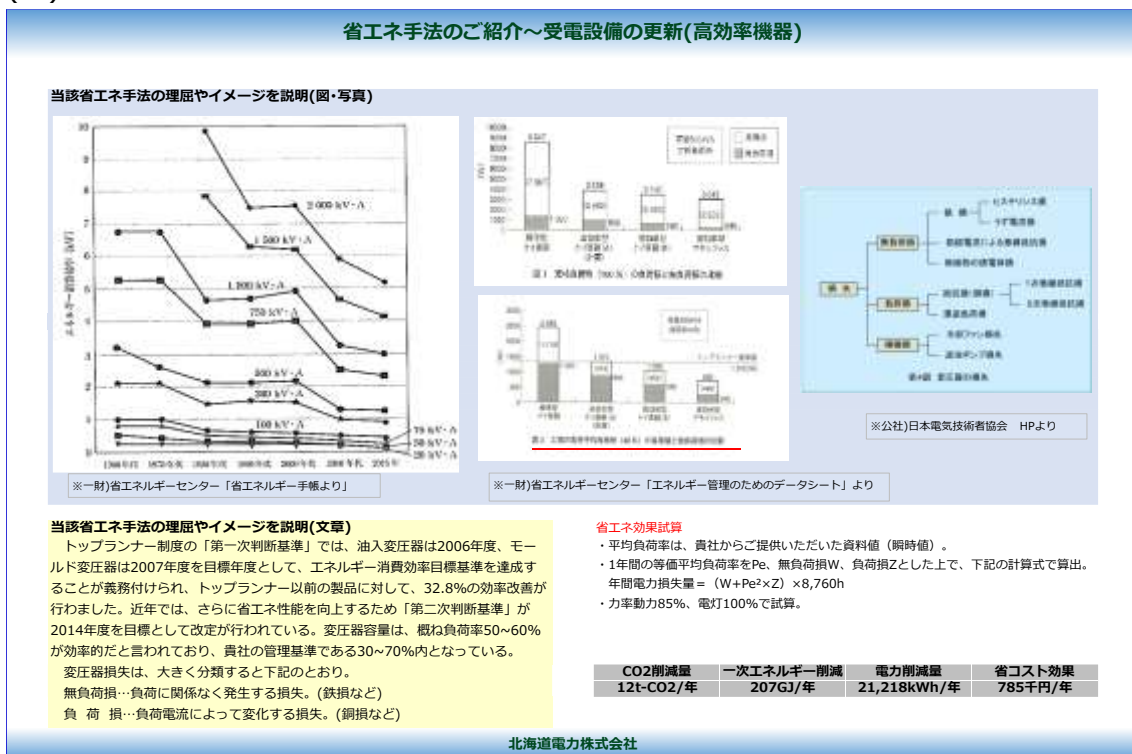


図-IV.2.15 省エネ提案例

現状は、計画的な設備更新により各受電設備が適正に管理されている。しかし、既存の変圧器において、トプラナー制度以前の物が複数台設置されているため、高効率機器へ更新することで省エネルギー化が可能である。

そこで、以下の条件に基づき、高効率機器への更新による省エネルギー効果を試算すると、表-IV.2.10の結果が得られた。

#### 試算条件

- 平均負荷率は、当社「2022年 電気低圧幹線調査表」で設定。
- トプラナー制度以前の変圧器を対象。
- 更新変圧器は、アモルファス変圧器を設定。
- 1年間の等価平均負荷率 Pe、無負荷損 W、負荷損 Zとした上で、下記の計算式で電力削減量を算出。

$$\text{年間電力損失量} = (W + Pe^2 \times Z) \times 8,760h$$

- 各変圧器の力率は、動力 85%・電灯 100%と設定。

表-IV.2.10 高効率機器への更新による省エネルギー効果

CO <sub>2</sub> 削減量	一次エネルギー削減量	エネルギー削減量	省コスト効果
12t-CO <sub>2</sub> /年	207GJ/年	21,218kWh/年	785千円/年

なお、今回は同容量への更新を前提として、効率機器へ更新する効果を検証したが、継続的な計測・記録を行い、負荷変動を把握することで、ダウンサイジングによる省コスト効果や更新する際の適正な変圧器選定につながり、更なる省コスト・省エネルギー効果が見込まれる。

参考)現地の状況および各変圧器試算

- ・受電設備の更新は、設置後 年を目安に行っている。
- ・電気室内の空調管理なども適正に行われている。
- ・各変圧器の省エネルギー効果は、以下のとおり。(電気低圧幹線調査表の敬称名)

i. 変圧器(三相動力 500KVA)

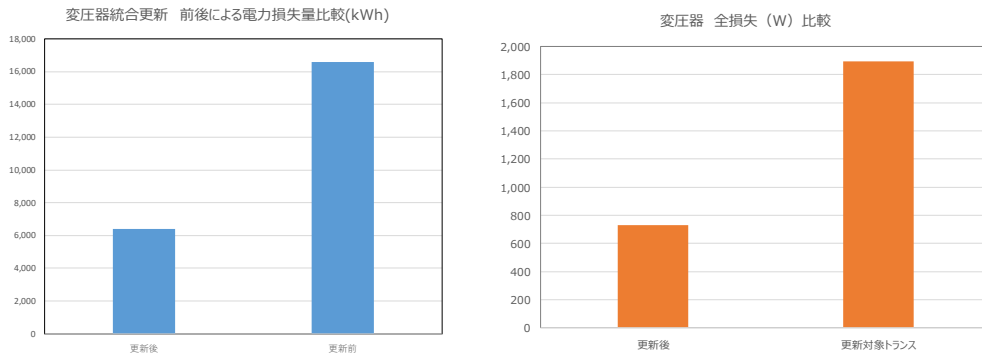


図-IV.2.16 電力損失量、全損失比較

表-IV.2.11 省エネルギー効果

	無負荷損 ①	定格負荷損 ②	等価負荷率 Pe	実負荷損 ③=Pe <sup>2</sup> *②	全損失 ①+③	削減率	年間損失 電力量	電力料金	削減コスト	CO <sub>2</sub> 排出量	削減CO <sub>2</sub> 排出量
	(W)	(W)	(%)	(W)	(W)	(%)	(kWh)	(千円/年)	(千円/年)	(kg/年)	(kg/年)
更新後	210	4260	35.0%	522	<b>732</b>	61.4%	<b>6,412</b>	237	<b>378</b>	3,527	5608
更新対象トランス	1035	7025	35.0%	861	<b>1896</b>	-	16,609	615	-	9,135	

ii. 変圧器(三相動力 250KVA)

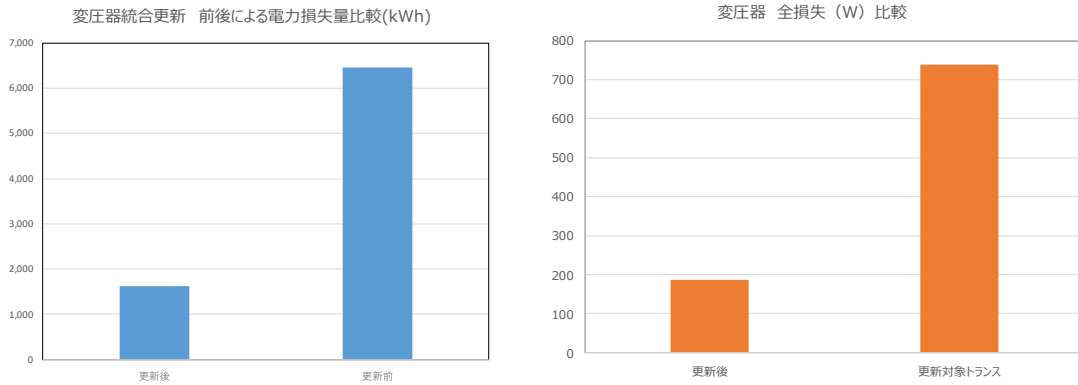


図-IV.2.17 電力損失量、全損失比較

表-IV.2.12 省エネルギー効果

		無負荷損 ①	定格負荷損 ②	等価負荷率 Pe	実負荷損 ③=Pe <sup>2</sup> *②	全損失 ①+③	削減率	年間損失 電力量	電力料金	削減コスト	CO2 排出量	削減CO2 排出量
		(W)	(W)	(%)	(W)	(W)	(%)	(kWh)	(千円/年)	(千円/年)	(kg/年)	(kg/年)
更新後		100	2150	20.0%	86	<b>186</b>	74.8%	<b>1,629</b>	60	<b>179</b>	896	2660
更新対象トランス		639	3856	16.0%	99	<b>738</b>	-	6,465	239	-	3,556	

iii. 変圧器(三相動力 150KVA)

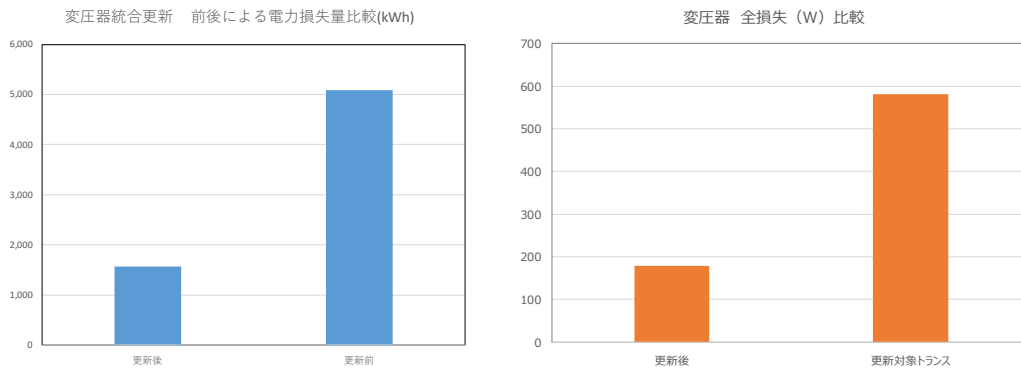


図-IV.2.18 電力損失量、全損失比較

表-IV.2.13 省エネルギー効果

		無負荷損 ①	定格負荷損 ②	等価負荷率 Pe	実負荷損 ③=Pe <sup>2</sup> *②	全損失 ①+③	削減率	年間損失 電力量	電力料金	削減コスト	CO2 排出量	削減CO2 排出量
		(W)	(W)	(%)	(W)	(W)	(%)	(kWh)	(千円/年)	(千円/年)	(kg/年)	(kg/年)
更新後		85	1780	23.0%	94	<b>179</b>	69.2%	<b>1,568</b>	58	<b>130</b>	862	1937
更新対象トランス		454	2407	23.0%	127	<b>581</b>	-	5,090	188	-	2,800	

iv. 変圧器(単相電灯 75KVA)

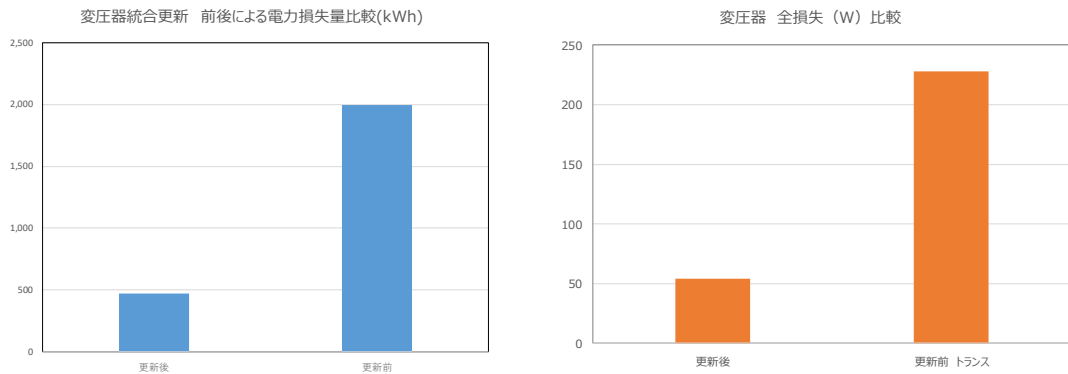


図-IV.2.19 電力損失量、全損失比較

表-IV.2.14 省エネルギー効果

	無負荷損 ① (W)	定格負荷損 ② (W)	等価負荷率 $P_e$ (%)	実負荷損 ③= $P_e^2 \times ②$ (W)	全損失 ①+③	削減率 (%)	年間損失 電力量 (kWh)	電力料金 (千円/年)	削減コスト (千円/年)	CO2 排出量 (kg/年)	削減CO2 排出量 (kg/年)
					(W)						
更新後	45	710	11.0%	9	54	76.3%	473	18	56	260	838
更新前 トランス	215.012	1100.99	11.0%	13	228	-	1,997	74	-	1,098	

v. 変圧器(単相電灯 50KVA)

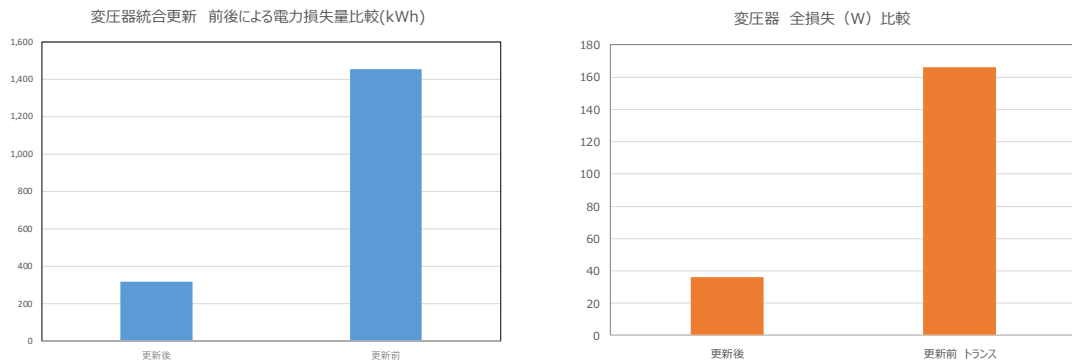


図-IV.2.20 電力損失量、全損失比較

表-IV.2.15 省エネルギー効果

	無負荷損 ① (W)	定格負荷損 ② (W)	等価負荷率 $P_e$ (%)	実負荷損 ③= $P_e^2 \times ②$ (W)	全損失 ①+③	削減率 (%)	年間損失 電力量 (kWh)	電力料金 (千円/年)	削減コスト (千円/年)	CO2 排出量 (kg/年)	削減CO2 排出量 (kg/年)
					(W)						
更新後	35	680	4.0%	1	36	78.3%	315	12	42	173	626
更新前 トランス	165	785	4.0%	1	166	-	1,454	54	-	800	

## (Ⅱ)変圧器のダウンサイジング

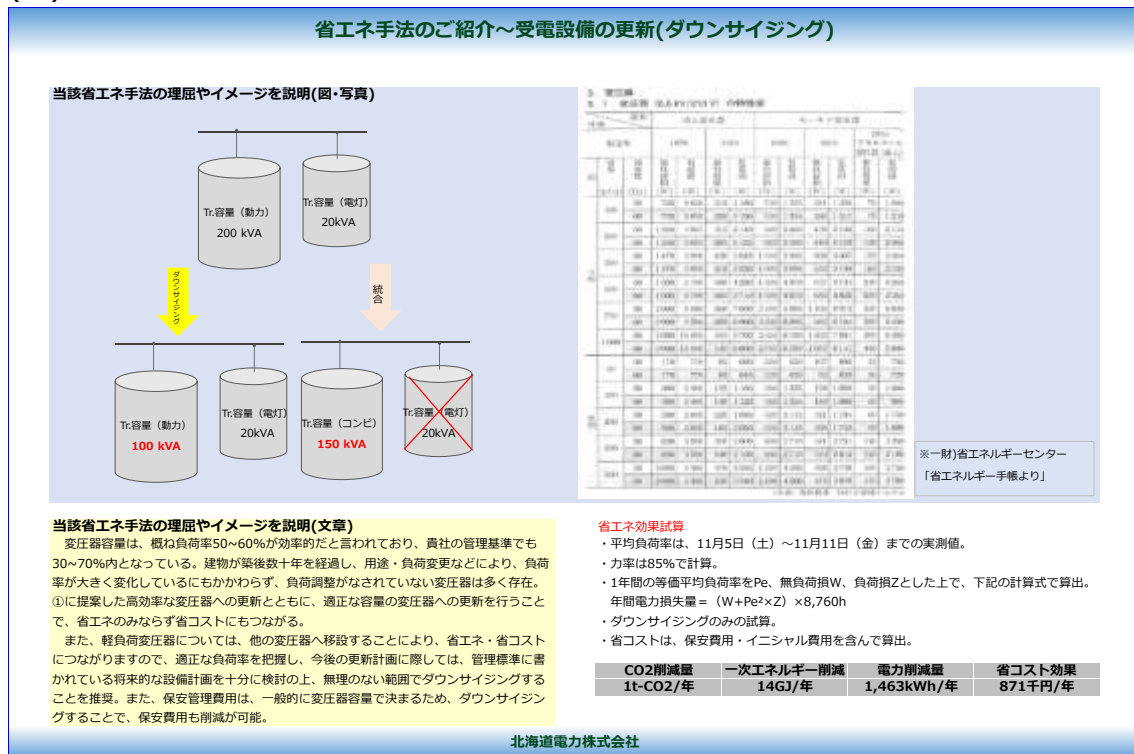


図-IV.2.21 省エネ提案例

変圧器容量は、概ね負荷率 50～60%が効率的だと言われており、当社の管理基準でも 30～70%内となっている。しかし、既存の変圧器において、負荷率が 30%未満で運用されているため、変圧器をダウンサイジング(更新)することで省エネルギー化のみならず省コスト化が可能である。

そこで、以下の条件に基づき、変圧器のダウンサイジング(更新)による省エネルギー効果を試算すると、表-IV.2.16 の結果が得られた。

### 試算条件

- 平均負荷率は、11月5日(土)～11月11日(金)までの実測値。
- 更新変圧器は、アモルファス変圧器を設定。
- 1年間の等価平均負荷率  $P_e$ 、無負荷損  $W$ 、負荷損  $Z$  とした上で、下記の計算式で電力削減量を算出。

$$\text{年間電力損失量} = (W + P_e^2 \times Z) \times 8,760h$$

- 変圧器の力率は、85%と設定。
- ダウンサイジングのみの試算。(統合による試算は除外)
- 省コストは、保安費用および更新費用(変圧器のみ)を含んで算出。

表-IV.2.16 変圧器のダウンサイジングによる省エネルギー効果

CO <sub>2</sub> 削減量	一次エネルギー削減量	エネルギー削減量	省コスト効果
1t-CO <sub>2</sub> /年	14GJ/年	1,463kWh/年	871 千円/年

なお、今回は実測した污水处理施設 QB の変圧器のみを対象としたが、①高効率機器への更新でも触れたが、他の変圧器についても同様に継続的な計測・記録を行うことでダウンサイジングの可能性はある。

昨今の情勢に応じて工場の生産設備に関する設備投資状況なども多く変化しているものと想定されるが、明らかに負荷率が低いものでありかつ容量の大きな変圧器から対応していくことで、省エネルギー効果および省コスト効果も大きくなる。

参考)現地の状況および変圧器試算

- ・対象変圧器の負荷変動は、年間を通じて変化は僅少であると想定される。
- ・変圧器の省エネルギー効果および負荷変動は、以下のとおり。

<省エネルギー効果>

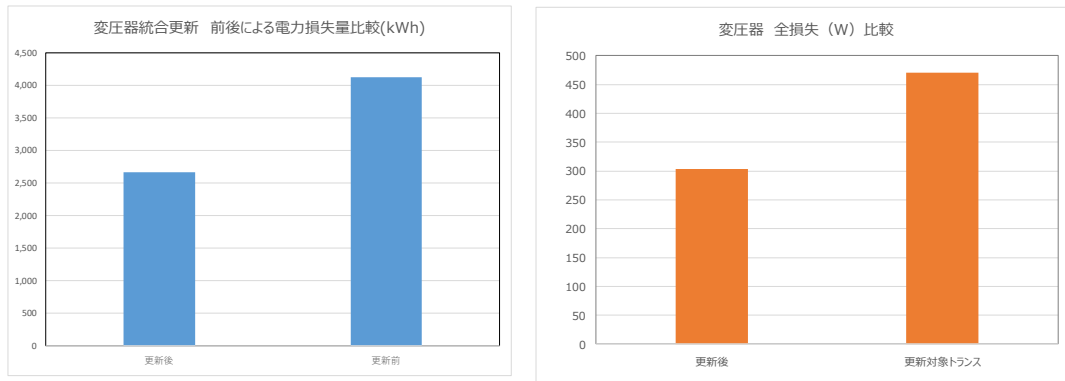


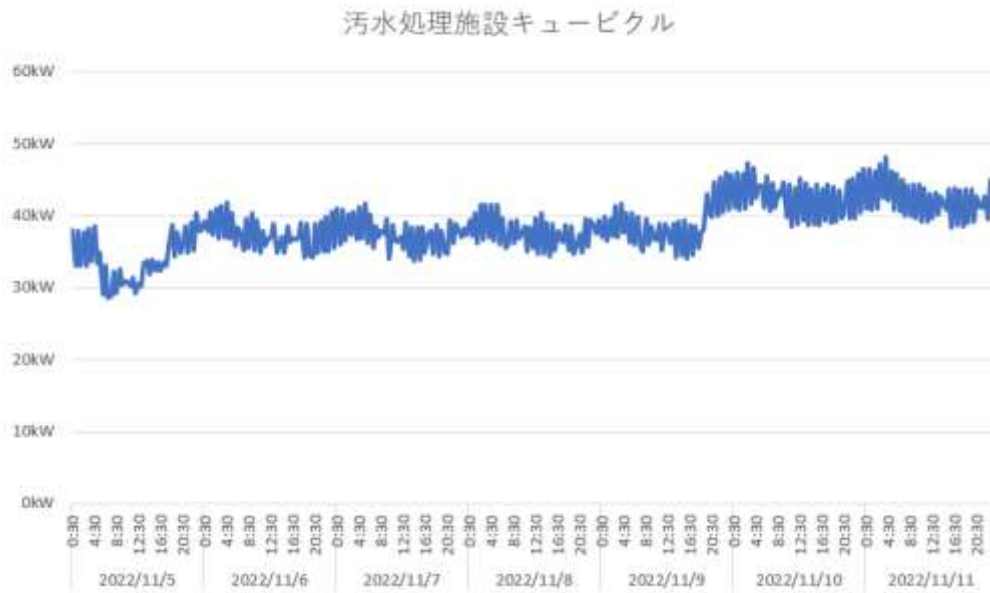
図-IV.2.22 電力損失量、全損失比較

表-IV.2.17 省エネルギー効果

	無負荷損 ① (W)	定格負荷損 ② (W)	等価負荷率 Pe (%)	実負荷損 ③=Pe <sup>2</sup> *② (W)	全損失 ①+③ (W)	削減率 (%)	年間損失 電力量 (kWh)	電力料金 (千円/年)	削減コスト (千円/年)	CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/年)	削減CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/年)
更新後	70	1290	42.6%	234	<b>304</b>	35.5%	<b>2,683</b>	99	<b>64</b>	1,465	805
更新対象トランス	361	2428	21.3%	110	<b>471</b>	-	4,126	153	-	2,269	

<汚水処理施設動力変圧器のロードカーブ>

【11月5日～11月11日の汚水処理施設動力（30分値）LC】



【11月10日 2～4 時（最大電流時間帯 1分値）LC】



図-IV.2.23 汚水処理施設動力変圧器のロードカーブ

※平均値のみならず計測期間中に最大 DM を記録した日(最大瞬時値も発生)の 1 分値データを見ても、変圧器容量に対して 25%程度の負荷率となっていた。

## 設備投資に係る費用(概算)

受電設備総容量からの概算工事金額：57,500 千円※

※概算費用は、弊社調べで算出。

なお、参考までに直近の変圧器価格(工事費除く)については、下記のとおり。

表-IV.2.18 変圧器価格(工事費除く)

単相変圧器標準価格(千円)				三相変圧器標準価格(千円)			
	2020年	2022年	価格上昇率		2020年	2022年	価格上昇率
100KVA	1,327千円	1,594千円	120%	100KVA	1,474千円	1,769千円	120%
150KVA	1,530千円	1,836千円	120%	150KVA	1,696千円	2,036千円	120%
200KVA	2,027千円	2,433千円	120%	200KVA	2,248千円	2,699千円	120%
300KVA	2,570千円	3,085千円	120%	300KVA	2,907千円	3,489千円	120%
500KVA	3,076千円	3,692千円	120%	500KVA	3,412千円	4,097千円	120%

コロナ禍やウクライナ情勢に起因した原材料費の高騰により、変圧器価格は概ね 1.2 倍程度に上昇しているため、変圧器を除く工事費も同様に 1.2 倍程度となっている。

## 受電設備の省エネルギー化運用ポイント

- ・引き続き照明設備に関する管理標準に則った管理を行う。
  - ・電気低圧幹線調査表には、調査した時間帯も記入。
  - ・電気低圧幹線調査は、各生産設備の稼働が最大となる時間帯で実施。
  - ・瞬時値ではなく、短期間(1 週間程度)でも継続的な電流値の計測を実施。
  - ・受変電および配電設備の新設時は、上記を踏まえた検討を実施。
  - ・受電設備の更新は、25 年からメーカー推奨年(概ね 20 年)で設定。
- 各設備の法定耐用年数は、概ね 15 年となっている。

## 備考)受電設備の更新に関する注意事項

近年の世界的半導体不足の状況により、自動車なども納期が遅れることなどがメディアで取り上げられているが、受電設備などに関しても同様となっており、部品によっては 1 年待ちなどの状況が続いているため、設備更新に際しては納期にも注意が必要である。

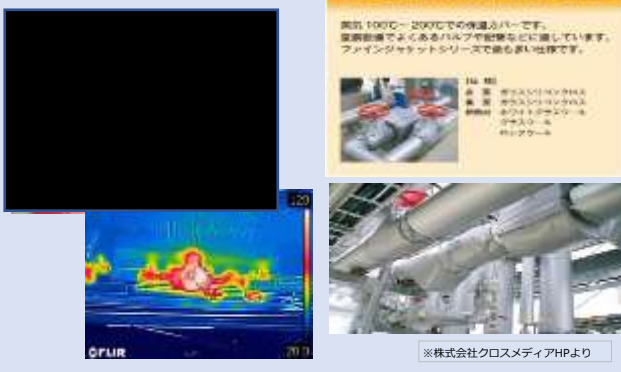


⑤ 断熱補強（番重洗浄ライン）に関する省エネルギー

既存の蒸気配管設備を設備投資によって省エネルギー化する手法として、蒸気配管の断熱補強(保温)に関して検討する。図-IV.2.24 に同手法の提案書を示す。

**省エネ手法のご紹介～番重洗浄ラインの蒸気配管断熱**

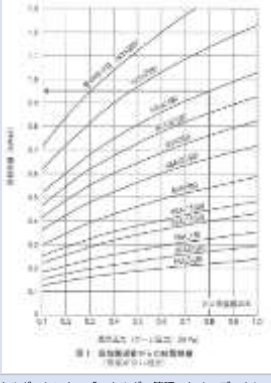
**当該省エネ手法の理屈やイメージを説明(図・写真)**



※株式会社クロスメディアHPより

**省エネ効果試算**

- ・都市ガス単価は、[redacted]を適用。
- ・蒸気温度を160.9℃と設定。
- ・周囲温度は、年間平均気温9℃と設定。
- ・ボイラ運転時間は、番重洗浄ライン稼働時間19hと設定。



※一財)省エネルギーセンター「エネルギー管理のためのデータシート」より

**当該省エネ手法の理屈やイメージを説明(文章)**

蒸気配管は、蒸気が流れる単なる配管ではなく、放熱や蒸気漏れによる蒸気損失は大きなエネルギー損失につながる。既設の蒸気配管、バルブ、配管接続部などの保温を適正化することで、エネルギー損失を減らすことが可能となる。

一般に、蒸気配管系統のバルブ・フランジ部は、漏れ発見や修理のため、慣習的に未保温の常態であるケースが多い。しかし、その形状が複雑で表面積が大きいためその放熱量は大きい。

CO2削減量	一次エネルギー削減	ガス削減量	省コスト効果
1t-CO2/年	29GJ/年	646m <sup>3</sup> /年	74千円/年

北海道電力株式会社

図-IV.2.24 省エネ提案例

現状は、ボイラ室のヘッダーバルブなどはしっかりと保温ジャケットが施工されている。また、工場内の蒸気輸送配管についても多くが断熱施工されている。

しかし、蒸気輸送配管のバルブやフランジなどの一部が未断熱となっており、保温ジャケットによる断熱補強をすることで省エネルギー化が可能である。

そこで、以下の条件に基づき、保温ジャケット施工による省エネルギー効果を試算すると、表-IV.2.19の結果が得られた。

試算条件

- ・ 蒸気温度を 160.9℃と設定。
- ・ 周囲温度は、年間平均 9℃と設定。
- ・ ボイラ運転時間は、番重洗浄ライン稼働時間 19h と設定。

表-IV.2.19 保温ジャケット施工による省エネルギー効果

CO <sub>2</sub> 削減量	一次エネルギー削減量	エネルギー削減量	省コスト効果
1t-CO <sub>2</sub> /年	29GJ/年	646 m <sup>3</sup> /年	74 千円/年

蒸気輸送配管上のバルブやフランジなどは、メンテナンス性を考慮してあえて露出(未保温)としているケースも多い。月寒工場では管理標準に則り、定期的なメンテナンス・保守を行っているため、あえて露出しているケースもある。着脱が容易な保温ジャケットを施工することでメンテナンス性を保ちつつ省エネルギー効果が期待される。

また、バルブやフランジからの放熱を防止することで、工場内の室温低下など作業環境の改善や空調を行っている場合には、空調負荷の低減などの省エネルギー効果も期待される。

#### 参考)現地の状況および断熱補強試算

- ・蒸気輸送配管のほとんどにおいて、断熱施工が施されていた。
- ・蒸気輸送配管からの蒸気漏れなど大きな放熱口はなかった。
- ・他工場の状況および番重洗浄ラインの断熱補強試算は、以下のとおり。

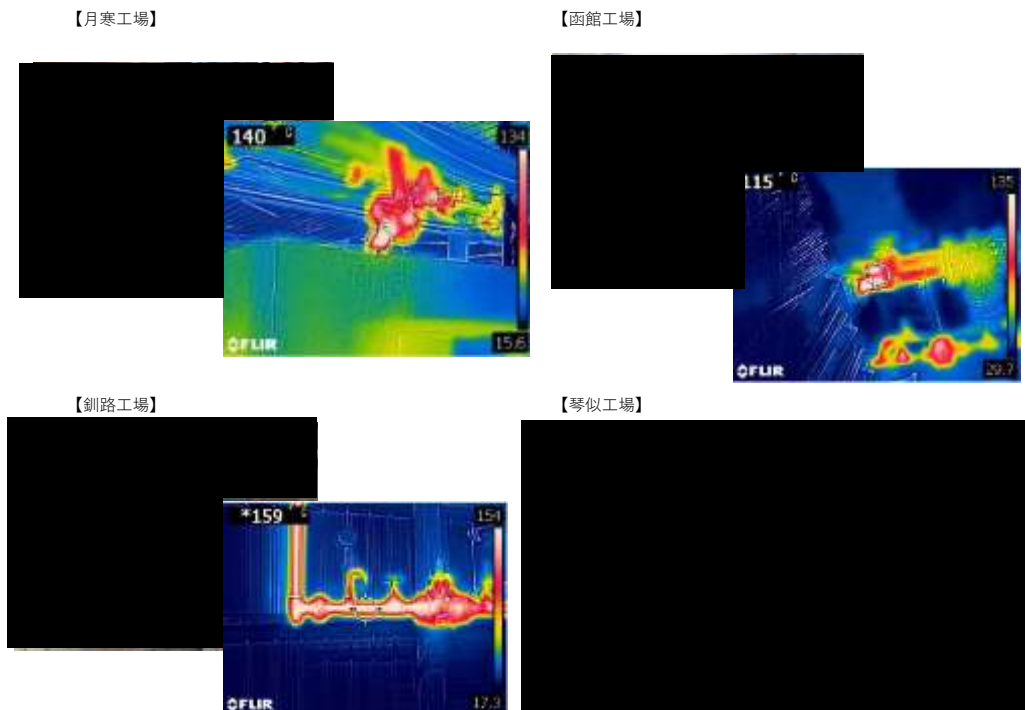


写真-IV.2.4 他工場の状況

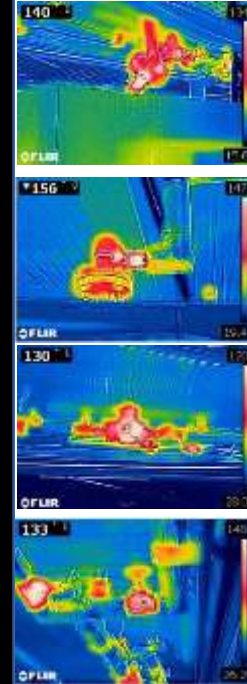
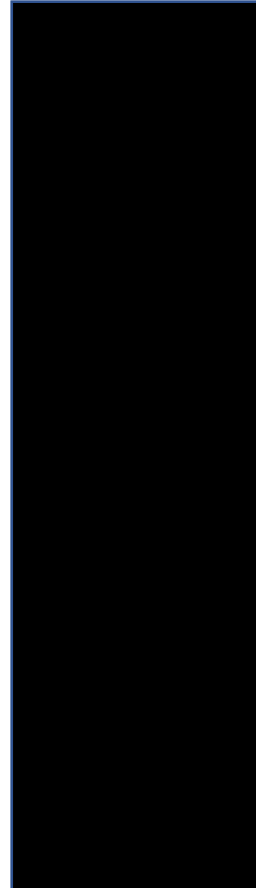
1 番重洗浄ラインの断熱補強

(計算条件)

蒸気圧	0.54	(MPa)	蒸気温度	160.9	℃
周囲室温	9	℃			
蒸気ボイラ燃料種	13Aガス	(-)			
蒸気ボイラ熱効率	96%	(LHV基準)			
日使用時間	19	時間 ×	稼働日数	365	日
運転時間	6,935	時間			

<施工提案箇所>

直管1 呼び径		(A)	⇒	保温厚み		(mm)
直管長1		(m)				
対象系統数		(系統)				
直管2 呼び径		(A)	⇒	保温カバー		(mm)
直管長2		(m)				
対象系統数						
① フランジ	32	(A)	⇒	保温カバー	30	(mm)
相当長	0.47	(m)				
対象個数	2					
② 玉型バルブ	40	(A)	⇒	保温カバー	30	(mm)
相当長	1.11	(m)				
対象個数	2					
玉型バルブ		(A)	⇒	保温カバー		(mm)
相当長		(m)				
対象個数						
玉型バルブ		(A)	⇒	保温カバー		(mm)
相当長		(m)				
対象個数						
		(A)	⇒	保温カバー		(mm)
相当長		(m)				
対象個数						
		(A)	⇒	保温カバー		(mm)
相当長		(m)				
対象個数						



計算シート

現状	仕切弁 放熱量	32 A⇒	0.3796 kW/m×	相当長	0.47 m×個数	2 =	0.357 kW	
	仕切弁 放熱量	40 A⇒	0.4157 kW/m×	相当長	1.11 m×個数	2 =	0.923 kW	
						(小計)	1.280 kW	.....①
断熱後	仕切弁 放熱量	32 A⇒	0.0463 kW/m×	相当長	0.47 m×個数	2 =	0.044 kW	グラスウール保温(30mm)
	仕切弁 放熱量	40 A⇒	0.0534 kW/m×	相当長	1.11 m×個数	2 =	0.119 kW	グラスウール保温(30mm)
						(小計)	0.163 kW	.....② 出典: 保温手帳 (2002) 日本保温保冷工業協会
熱量	削減できる放熱量は	(削減前)	1.28 kW -	(断熱後)	0.163 kW )×	6,935 h =	7,746 kWh	
	削減燃料消費量は	7,746 kWh×	3.6 MJ/kWh÷	(発熱量)	45 MJ/m3÷	96% =	646 m3	ボイラの効率はカタログ値参照
	燃料単価	115.17 円/m3×	646 m3				74,400 円	原油換算省エネ
								都市ガス 115.17円と仮定
								※北海道ガス(株)12月分料金
								(コージェネレーションシステムA第1種)
							削減コストは	74 千円
参考	断熱材							
	① フランジ	32 A⇒	2 個×	単価	6,100円			12,200円
	② 玉型バルブ	40 A⇒	2 個×	単価	10,100円			20,200円
								32,400円
							断熱材コストは	32 千円

図-IV.2.25 番重洗浄ラインの断熱補強試算

設備投資に係る費用(概算)

概算工事金額 : 56 千円※

※概算費用は、弊社調べで算出。(工事費別)

ボイラの省エネルギー化運用ポイント

- ・③ボイラの空気比最適化と同様のポイント。

**省エネ手法のご紹介～番重洗浄ラインポンプのインバータ化**

当該省エネ手法の理屈やイメージを説明(図・写真)

※一財) 省エネルギーセンター「電力有効活用基礎と実務より」

※一財) 省エネルギーセンター「楽勝!現場で使うインバータより」

**当該省エネ手法の理屈やイメージを説明(文章)**

インバータ制御とは、一般的には「直流を交流に変換すること」を意味します。工場や家庭の電源は、その電圧と周波数が一定であり、交流のまま自在に変えることは容易ではない。そこで、インバータ装置は電源の電圧や周波数を制御し、家電製品や産業用機械に使われるモータの回転速度などを無段階で連続的に変化させる装置。

ポンプ・ファンなどの三相誘導モータの回転数は、周波数に比例し、軸動力は回転数の3乗に比例するという特性があるため、省省エネルギーに効果的な機器となる。

また、インバータを利用した省エネルギー効果は、10～20%の流量・風量を削減した際に最も効果的である。

**省エネ効果試算**

- ・流量変化後の細菌数検査などの検証を前提。
- ・番重洗浄ラインの洗浄用ポンプ(5.5kW×4台)を対象。
- ・流量を10%削減と設定。
- ・容器洗浄温度は60℃と設定。
- ・番重洗浄ラインの稼働時間は、19hと設定。

CO2削減量	一次エネルギー削減	電力削減量	省コスト効果
23t-CO2/年	404GJ/年	41,346kWh/年	1,530千円/年

北海道電力株式会社

⑥ 番重洗浄ラインポンプのインバータ化に関する省エネルギー

既存の番重洗浄ラインの洗浄用ポンプを設備投資によって省エネルギー化する手法として、ポンプのインバータ化に関して検討する。図-IV.2.26 に同手法の提案書を示す。

図-IV.2.26 省エネ提案例

現状は、工場内のファン・ポンプ類についてはインバータが設置されており、回転数の制御(概ね90%制御)を行っている。

しかし、番重洗浄ラインの洗浄用ポンプなど一部がインバータ未実施となっており、I インバータを設置し、ポンプの回転数を制御することで省エネルギー化が可能である。

そこで、以下の条件に基づき、インバータ設置による省エネルギー効果を試算すると、表-IV.2.20の結果が得られた。

試算条件

- ・ 回転数制御による番重細菌数検査などを前提とする。
- ・ 番重洗浄ラインの洗浄用ポンプ(5.5kW×4台)を対象。
- ・ 流量を10%削減と設定(周波数45Hz)。
- ・ 容器洗浄温度は、60℃と設定。
- ・ 番重洗浄ラインの稼働時間、19hと設定。

表-IV.2.20 インバータ設置による省エネルギー効果

CO <sub>2</sub> 削減量	一次エネルギー削減量	エネルギー削減量	省コスト効果
23t-CO <sub>2</sub> /年	404GJ/年	41,346kWh/年	1,530 千円/年

なお、番重洗浄ラインについては、インバータによる回転数制御を行うことで、汚れが落ち切らない懸念があるとのことであったため、10%の削減とした。また、一般的なポンプ選定では、通常10~20%の余裕をみた選定がされている。そのため、さらに回転数を落とすことができれば、省エネルギー効果も大きくなる。

なお、回転数制御については削減率 20%を目安とすることが費用対効果を高めることが可能となる。(効果がないのではなく、労力の割に効果が少ない)

設備投資に係る費用(概算)

概算工事金額：806 千円※(工事費別)

ポンプの省エネルギー化運用ポイント

- ・ポンプに関する管理標準作成。
- ・インバータ設定は、ぎりぎりではなくアバウト(20%目安)に取り組む。
- ・番重に商品を詰める際には目視確認を行う。

参考)ポンプ管理標準例

省エネルギー法に基づく エネルギー管理標準		「ポンプ」管理標準(例)		整理番号：P-2
				改訂： 頁：1/1
1. 目的 このエネルギー管理標準は、省エネルギー法第4条並びに告示「判断基準」に基づき、運転管理、計測記録、保守点検、新設措置を適切に行い、エネルギーの使用の合理化を図ることを目的とする。				
2. 適用範囲 当工場等に設置された汎用及びプロセス用ポンプに適用する。				
項目	内容	判断基準 番号	管理基準	参照 マニュアル
運 転 管 理	1. 電動力応用設備 (1)不要時の停止 (2)稼働台数の調整、負荷の適正配分 (3)台数制御、回転数の変更、配管変更、インペラーカット、回転数制御等により送水量、圧力の調整(吐出圧力、吸込圧力) (4)電気設備毎に電圧、電流、周波数(インバータ制御を行っている場合)の調整	(6-1)のA (6-1)のイ (6-1)のウ (6-1)のカ	・不要時の定義 ・調整方法 ・台数、回転数 管理等を設定 ・定格値	運転管理 マニュアル
計 測 記 録	1. 電動力応用設備 (1)配電元電圧、電流、周波数(インバータ制御の場合)の記録	(6-1)のイ	・項目、頻度	記録簿
保 守 点 検	1. 電動力応用設備 (1)動力伝達部の機械損失の低減 ①日常点検時に必要に応じて軸受、ベアリング部へのグリスアップ等 ②軸シール部の定期点検と補修 (2)漏洩防止と配管抵抗の低減 ①機械本体の外観点検、配管接続部の漏洩点検 ②配管の上流、下流の圧力計から、配管の詰まり及びサイズの適正化についてチェック	(6-1)のA (6-1)のイ	・日常点検：回/日 ・定期点検：回/年 ・日常点検：回/日 ・定期点検：回/年	保守点検 マニュアル 記録簿
新 設 措 置	1.回転数制御装置の導入等、負荷変動に対応し運転状態を調整し易い構造のもの導入	(6-1)のイ		

図-IV.2.27 ポンプ管理標準例

## (5) 運用改善マニュアル

前述の通り、当該工場では第1種エネルギー管理指定工場であることから省エネルギー化に関する意識は非常に高く、製造プロセスごとのエネルギー消費量も概ね把握できている。一方で、当該工場を除く他工場では、主要設備のエネルギー消費量を一部把握している工場もあるが、多くは把握できていない現状であった。

エネルギー消費量の現状把握は、省エネルギー化を進める上で重要なことであるため、各工場においても現状把握を行う必要がある。

一方で、産業用の分野においては、製造プロセスが特殊なケースが多い上、各種製造機器もオーダーメイドで製造されているケースが多い。また、古い製造機器では、その工程において人力となる部分が多いため、省人化などを中々行えず、施設・設備管理に人員を割くことができず、属人的となりやすい。(当該工場では、施設管理を行う部署も明確となっており、業種業界の中では体制整備は整っている。)

よって、今回の検討によらず各生産設備の運用マニュアルの策定が必要と考えるが、各工場で専門技術者の雇用継続が今後困難である場合も想定し、簡易な日常管理の視点、点検結果の見方等の情報を充実させることにより、管理体制の平準化を行う。

表-IV.2.21 運用改善マニュアル

項目	内容	備考
全体	・エネルギー消費量把握を各工場へ水平展開	・負荷が多い時間帯のバッチ計測から大まかな消費量を算出するだけでもOK
	・省エネルギー推進体制、人材育成	・属人化しないよう人材育成への投資要
ボイラ	・年次点検表にある空気比確認 気体燃料 1.25 液体燃料 1.3	・費用が掛からないように点検時にメーカーへ依頼
	・供給圧力の最適化(現状 0.35~0.6 MPaと管理標準に記載されている。)	・問題なければ、0.35MPa
照明	・JIS 照度基準の3点セット 事務室：750lx 倉庫：300lx(荷積み、荷卸し 150lx) 通路：100lx	・工場内の安全および作業効率へ配慮しつつも、過剰な明るさ注意
	・照度測定の基準(指定無) 床上：80cm±5cm 作業台上面：上面±5cm	・安全管理の配慮は必要、過剰な明るさは不要
冷凍	・最大DM発生時間帯の除霜運転回避	・回数削減の前にはできる対策を実施
受電設備	・機器更新後の負荷率確認 負荷率：50%目標	・省エネ機器へ更新した場合には負荷率に注意
	・受電設備の更新時は、負荷率に応じた容量選定	・ダウンサイジングによる経費削減の効果有
コンプレッサー	・吐出圧力は、0.6MPa以下を目標	・末端圧との差圧 0.1MPaを確実に実行
	・インバータ機器への更新	・インバータ機器でも正常に稼働しているかは必ず確認
	・配管のループ化検討	・各工場の配管ループは簡易な工事で実施(可能)
ポンプ	・管理標準の作成	・ポンプも省エネ法に基づく管理標準要
インバータ	・インバータ設定はアバウトに検討 回転数：20%削減を目指す	・インバータによる電力量削減が効果的

## (6) 設備投資（必要金額と効果）

### ① 中期的取組 設備投資の考え方

製造業という業種的な特性から、今後も恒常的に企業維持投資が発生することに加えて、ZEB化等の大型投資を行うには、事業が生み出すキャッシュフローのみではCN実現までには相当な期間を要し、2050年でのCN実現は非常に厳しい道りである。

CNの実現に向けては、CNを成長機会であると捉える考え方を全社的に浸透させながら、自社の成長戦略を描く必要があるため、組織体制の構築から始めることが求められる。

その上で、每期恒常的に発生する企業維持投資について、CN要素を組み込んだ投資基準の設定等により、企業維持投資での脱炭素化を目指し、財務規律性を維持できる範囲内での借入等によるZEB化やオンサイトPV等の大型投資も前向きに検討する必要がある。

CNに向けた投資のスピードアップ策として、常に情報収集に努め、補助金や減税といった政策的な支援も効果的に活用を視野にいれるべきである。



図-IV.2.28 設備投資 中期的取組の方向性と具体的検討事項