

事例に学ぶ「食」のゼロカーボン勉強会 2024

～わが社のゼロカーボンの取組～

こうして年間3,500万円の削減を達成しました

株式会社コスモ 北海道工場 管理部

鹿熊 真澄(かくま ますみ)

E-mail: kakuma@cosmo-foods.co.jp

2020年1月11日 コスモ食品(株) から社名が変わりました

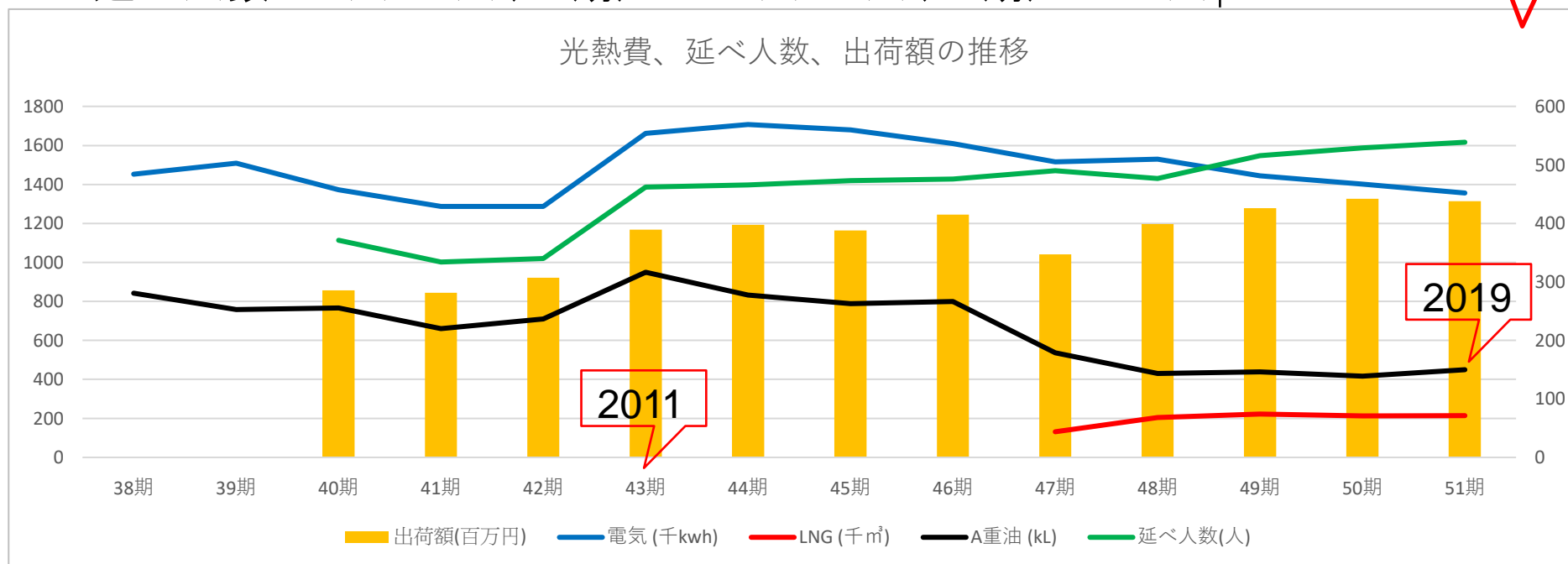
(株)コスモの紹介

- 調味料製造業、ITソリューション事業(2020年から)
- 本社(東京)、関東工場(足利市)、北海道工場(芽室町)
- 全体で80名弱、北海道工場は43名。
- 昭和44年設立、北海道工場は平成3年操業開始
- 事業内容:天然調味料、複合調味料、機能性食品、特定保健用食品、化成品、化学薬品の製造販売。受託加工。その他食品原材料の輸出入販売。システムインテグレーション事業、クラウドコンピューティング事業。
- 経営理念「食とテクノロジーで拓く豊かな未来」
「未利用資源の有効活用」「先端テクノロジーによる未来創造」
- 年商16億6,757万円、利益4,124万円(2013/6)46期
- 年商17億1,037万円、利益1億3,985万円(2019/6)51期
- 年商29億9,700万円、利益2億5,100万円(2021/6)53期
- 年商33億8,011万円、利益3,095万円(2023/6)55期

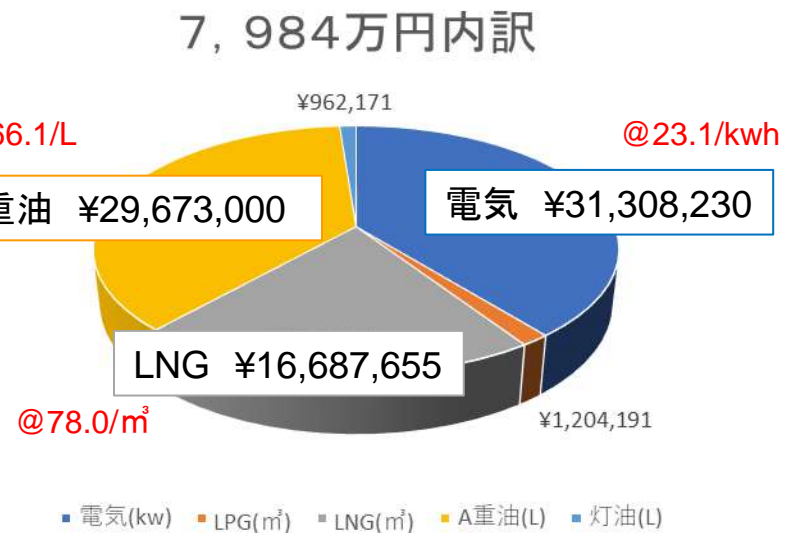
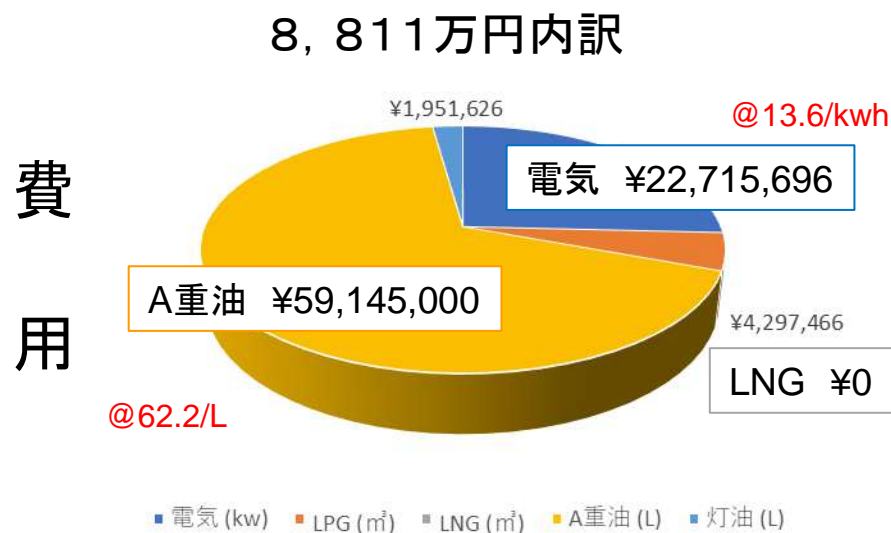
省エネ効果 (コロナ前)

- A重油95万L(43期)→80万L(46期)・・・約1,200万円↓@80/L/2014-2015当時の平均単価
- 電気171万kwh(44期)→136万kwh(51期)・・・約805万円↓@23/kw/2018-2019当時の平均単価
- 出荷額8.6億(40期)→13.1億(51期)・・・4.5億円↑
- 延べ人数371人/27人(40期)→539人/45人(51期)・・・18人↑

コロナ

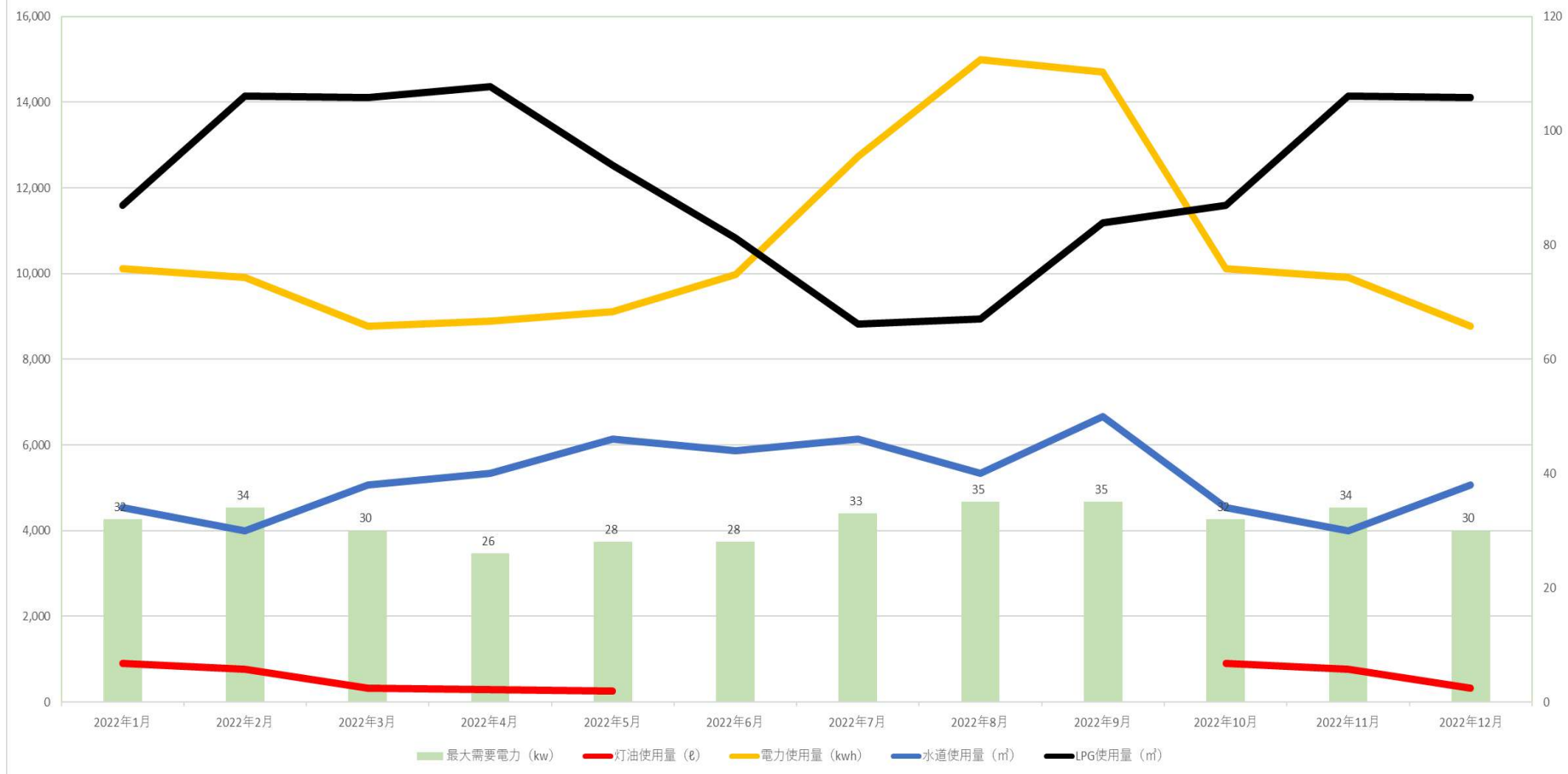


光熱費の変化 (2011年→2019年)



光熱水 グラフ化できていますか？

光熱水 使用量グラフ



光熱水費 把握できていますか？

灯油	1日~末日	2022年1月	2022年2月	2022年3月	2022年4月	2022年5月	2022年6月	2022年7月	2022年8月	2022年9月	2022年10月	2022年11月	2022年12月	年間
	使用量 (ℓ)	897	762	330	293	250						292	635	3,458
	仕入単価 (円/ℓ)	101	106	111	87	87						101	106	102
	107.7	90,547	80,783	36,597	25,508	21,759	0	0	0	0	0	29,462	67,299	351,954
LPG	1日~末日	2022年1月	2022年2月	2022年3月	2022年4月	2022年5月	2022年6月	2022年7月	2022年8月	2022年9月	2022年10月	2022年11月	2022年12月	年間
	使用量 (m)	87	106	106	108	94	81	66	67	84	91	98	92	1,081
	コスト仕入単価 (円/m ³)	401	400	420	350	335	332	348	364	369	386	416	417	380
	使用料金 (円)	34,887	42,440	44,436	37,695	31,490	26,958	23,003	24,388	30,959	35,280	40,934	38,364	410,835
水道	1日~末日にこだわらない	2022年1月	2022年2月	2022年3月	2022年4月	2022年5月	2022年6月	2022年7月	2022年8月	2022年9月	2022年10月	2022年11月	2022年12月	年間
	使用量 (m ³)	34	30	38	40	46	44	46	40	50	48	40	36	492
	上水道 (円)	7,319	6,677	7,962	8,283	9,247	8,925	9,247	8,283	9,889	9,568	8,283	7,641	101,324
	下水道 (円)	5,333	4,642	6,024	6,369	7,405	7,060	7,405	6,369	8,096	7,751	6,369	5,678	78,501
	上下水道合計 (円)	12,652	11,319	13,986	14,652	16,652	15,985	16,652	14,652	17,985	17,319	14,652	13,319	179,825
	上下水道単価 (円/m ³)	372.12	377.30	368.05	366.30	362.00	363.30	362.00	366.30	359.70	360.81	366.30	369.97	365.50
電気	1日~末日	2022年1月	2022年2月	2022年3月	2022年4月	2022年5月	2022年6月	2022年7月	2022年8月	2022年9月	2022年10月	2022年11月	2022年12月	年間
	契約電力 (kw)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	---
	最大需要電力 (kw)	32	34	30	26	28	28	33	35	35	35	32	29	---
	電力量 (kwh)	10,115	9,909	8,765	8,884	9,112	9,975	12,722	14,985	14,707	14,089	10,323	9,717	133,303
	電力料金 (円)	¥261,655	¥262,553	¥241,748	¥202,781	¥213,263	¥234,289	¥293,492	¥343,168	¥342,009	¥333,403	¥259,651	¥249,938	¥3,237,950
	単価 (円/kwh)	¥25.87	¥26.50	¥27.58	¥22.83	¥23.40	¥23.49	¥23.07	¥22.90	¥23.25	¥23.66	¥25.15	¥25.72	¥24.29

(株)コスモ 北海道工場

光熱費の約8割が電気代

毎日の計測から



9 SEPTEMBER

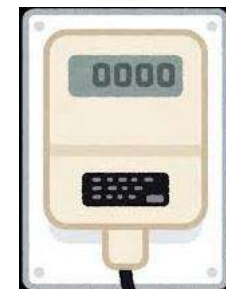
9/5~9 新得町 災害支援 (総括) 2016
9/5 5377 50個

41934	3318.2	527	2569	4875	37606	2PL 4時
5						
MON	7490.8	762		6856	265955	角形セキ
14889.0	53517	1149		2321	121158	水圧計
17202.7	1498476	2659		4409	5347.3	圧力
赤口	4338	1597	237	2457.3	198.4	36942
43100	3334	534		4379	37616	2PL 5時
6						
TUE	75202	294		6862	366511	3PL 1500 時
14976.6	63915	397		2323	121297	2PL 4時
17211.1	149450	974		4415	5368.4	3PL 3時
先頭	4347	1597	240	2457.7	199.5	36952
44257	3368	541	2571	4383	37626	ロー-圧電計
7						
WED	75576	333		6871	367202	2PL 15時
15066.2	54341	455		2326	121498	3PL 3時
172200	15075	1265		4421	5393.1	2PL 4時
夜引	4357	1597	242	2467.7	199.9	36964
45489	3383.8	564	2573	4387	37633	2PL 15時
8						
THU	75898	311		6879	367916	2PL 4時
15151.8	54580	469		2329	121675	水圧計
172352	151803	1087		4426	5419.2	
先負	4363	1597	244	2481.9	36996	432.1
46683	3422.9	573	2573	4377	37641	2PL 15時
9						
FRI	76196	348		6883	368643	1PL DW
15219.7	55304	983		2332	121849	2PL 4時
172517	153069	1266		4433	5446.0	44.776
伝達	4371	1597	246	2481	36991	

毎朝、工場点検を兼ねてメーター値を記録します。



電気従量、最大需要電力(デマンド)、動力、電灯、上水、井水、LNG(炉、ボイラー、GHP)、LPG、A重油、圧縮機、圧縮空気量、ボイラー用水(DOR)



赤:セミナー
緑:電気
青:蒸気

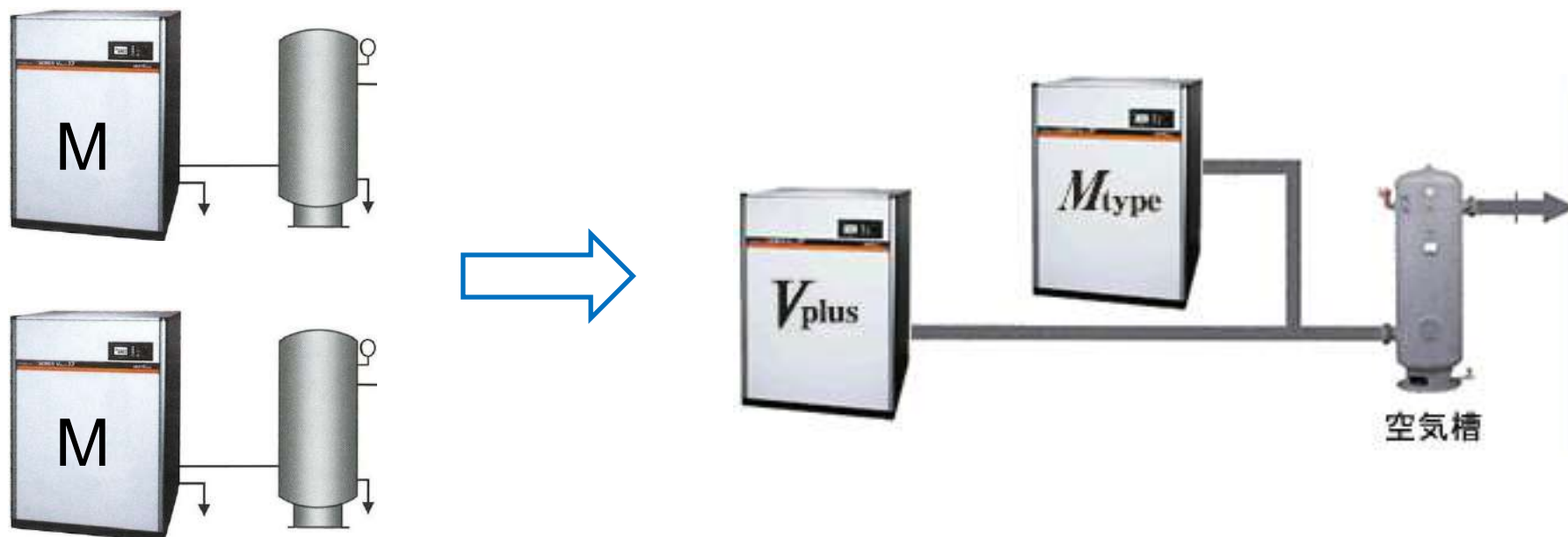
省エネの取組

- 2008年12月 「工場の省エネルギー原論」セミナー(5,250円)
- 2009年 2月 高圧電力Ⅲ型から高圧電力Ⅱ型に変更
- 2009年 6月 十勝・帯広おいしい省エネ町内会に参加
- 2009年 7月 工場の省エネルギー診断実施(無料)
- 2009年 8月 診断報告書の解説とアドバイス
- 2009年 9月 デマンド監視装置の設置(6,090円/月)
- 2009年11月 無断熱弁類の断熱実施(67万円)
- 2011年10月 「蒸気の基本特性と空調設備の省エネ改善」セミナー出席(21,000円)・・・講師:スパイラックス社

省エネ事例1 「圧縮機」

計画は130
万円削減

- 2カ所の圧縮機をVMコンビ制御(日立 特許)により電力削減を実施(2016年)
- 投資額: 295万円
- 効果: 175万円/年削減
- 回収: 1.7年



省エネ事例1 (補足a)

ヒント！は
メーカーカタログ

システムアップ

VPLUSを中心とした日立独自のシステムアップにより、省エネニーズにフレキシブルに対応。トータルメリットで差をつけます。

V-Mコンビシステム

特許第3547314号他

2~3台の圧縮機システムであれば、日立V-Mコンビシステムが最適。1台の圧縮機を2台に分割した日立V-Mコンビシステムの導入は大きなメリットがあります。

Single-Vシステム

台数制御にVPLUS 1台を組み合わせることで簡単に省エネ運転。

Multi-Vシステム

すべてVPLUSとし運転平準化で省エネ運転。

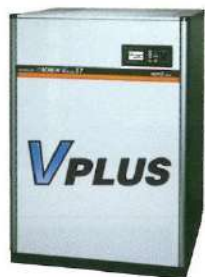
V-Mコンビシステム 効果例

- ① 消費電力は75kW VPLUSと同等の特性を発揮。
- ② 使用空気量比60%時で**39%**、年間**310万円**の電力費削減。(圧力0.6MPa時)

※計算条件：電力料金19円/kWh、6,000時間/年運転



OSP-75UALI (75kW)
(1987~1997年モデル)

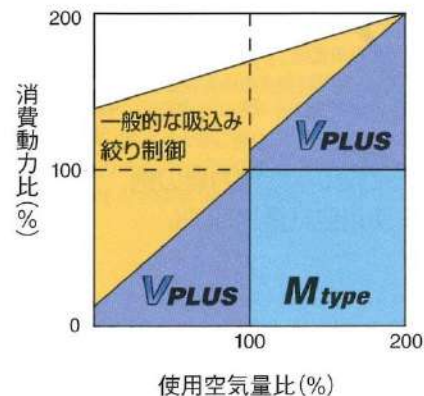


37kW

+



37kW



省エネ事例1 (補足b)

圧力
0.1MPa下げ

□ 圧縮機VMコンビ



□ 空気槽



省エネ事例1 (補足c)

稼働時間36.8%
5,380h削減

□ 圧縮機VMコンビ後の電気使用量の予測と検証

【圧縮機統合前稼働時間】(×10h)

実施前

年月	月初	月末	1PL	月初	月末	2PL
2015年6月	6973	7009	36	792	864	72
2015年7月	7009	7081	72	864	936	72
2015年8月	7081	7155	74	936	1010	74
2015年9月	7155	7227	72	1010	1082	72
2015年10月	7227	7299	72	1082	1155	73
2015年11月	7299	7346	47	1155	1228	73
2015年12月	7346	7393	47	1228	1287	59
2016年1月	7393	7443	50	1287	1352	65
2016年2月	7443	7482	39	1352	1412	60
2016年3月	7482	7521	39	1412	1474	62
2016年4月	7521	7573	52	1474	1533	59
2016年5月	7573	7637	64	1533	1590	57

664

798

【圧縮機VMコンビ稼働時間】(×10h)

実施後

年月	月初	月末	V	月初	月末	M
2016年6月	4	76	72	1590	1592	2
2016年7月	76	146	70	1592	1594	2
2016年8月	146	225	79	1594	1596	2
2016年9月	225	298	73	1596	1599	3
2016年10月	298	372	74	1599	1600	1
2016年11月	372	445	73	1600	1612	12
2016年12月	445	514	69	1612	1618	6
2017年1月	514	594	80	1618	1618	0
2017年2月	594	661	67	1618	1619	1
2017年3月	661	736	75	1619	1620	1
2017年4月	736	801	65	1620	1626	6
2017年5月	801	883	82	1626	1635	9

879

45

1PLと2PLを合わせた年間圧縮機稼働時間は、14,620 h

1PLと2PLを合わせた年間圧縮機稼働時間は、9,240 h

省エネ事例1(補足d)

□ 圧縮機電気使用料

【実施前】  【実施後】

$$14,620\text{h} \times 11\text{kw} \times 21\text{円}$$
$$= \boxed{338\text{万円} / 2\text{台}}$$

□ 圧縮機電気使用料

Mタイプ

$$450\text{h} \times 11\text{kw} \times 21\text{円}$$
$$= 103,950\text{円}$$

Vタイプ

$$8,790\text{h} \times 8.25\text{kw} \times 21\text{円}$$
$$= 1,522,867\text{円}$$

合計 $\boxed{163\text{万円} / 2\text{台}}$

電気代51.8%
175万円削減

省エネ事例2 「照明のLED化」

□ 蛍光灯→LED化500本(2017年)

□ 投資額: =275万円

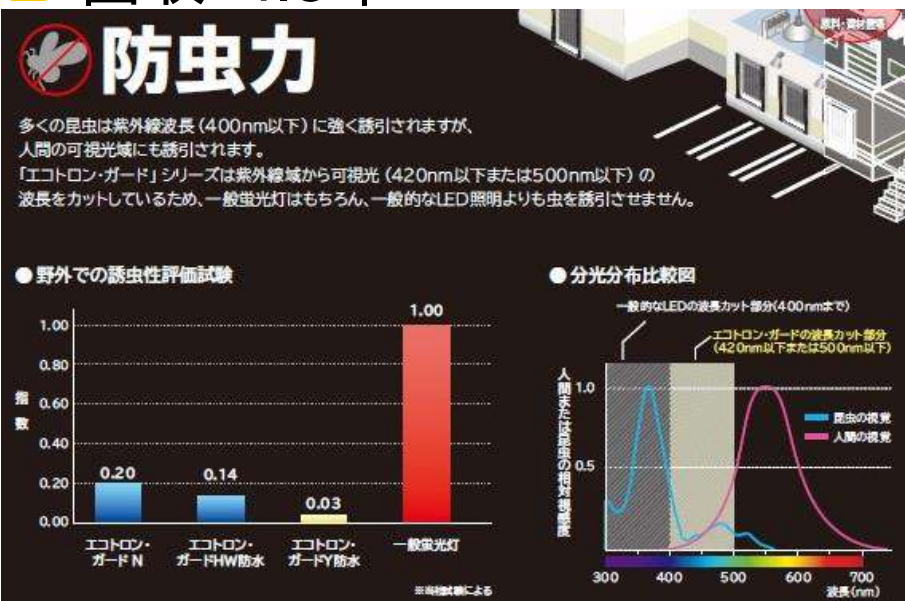
500本 × (LED ¥3,500+内作費¥2,000)

□ 効果: 電気代58万円/年削減

(40w-16w) × 8h × 23日 × 12ヶ月 × 500本 ÷ 1000
× ¥22/kw

□ 回収: 4.8年

□ エコトロン



定格寿命50,000h
1日13h × 365日使用して10年
※まだ1本も交換してません。

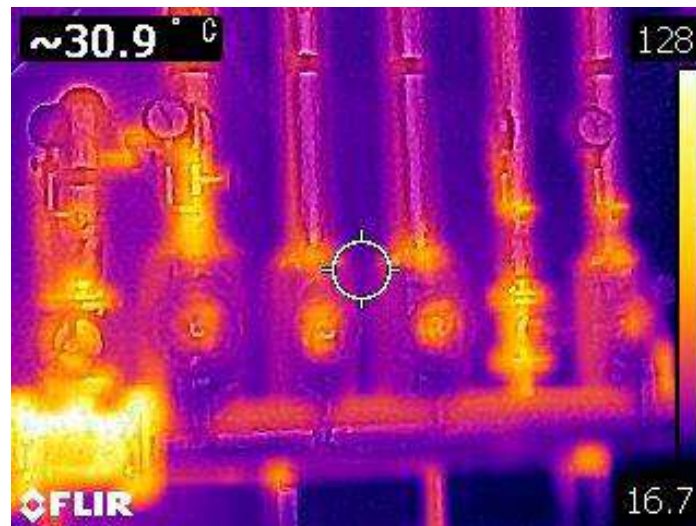
省エネ事例3 「無断熱弁の保温」

- 無断熱弁等の保温(2009年)
- 45個の弁等と配管2本を保温
- 投資額:667,000円
- 効果:119,980円/年削減
- 回収:5.6年

実施前



実施後

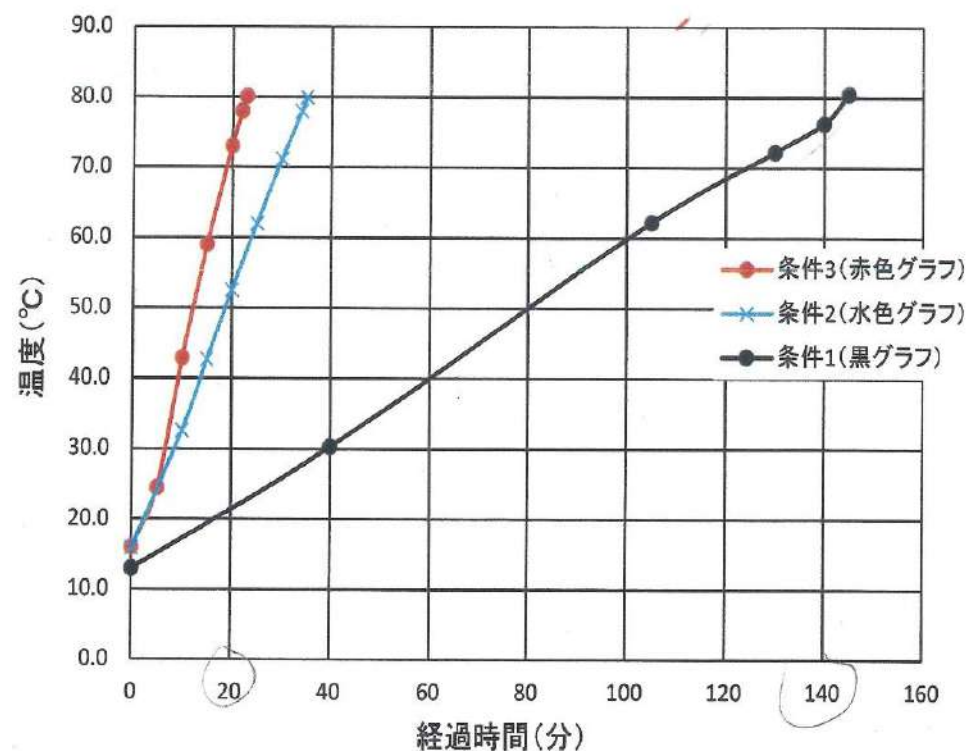


(株)コスモ 北海道工場

省エネ事例4 「蒸気利用方法改善」

- 昇温時間短縮(2014年)
 - ・蒸気量を100→785kg/h
- 圧力0.3MPa→0.7MPa、口径25A→50A
- 投資額:908,000円(10m³釜2基の配管と蒸気設備を変更)
- 1500Lを15°C→80°Cに昇温
実施前:145分 実施後:25分

□ 加熱テスト結果



省エネ事例5 「上水使用量の削減」

- 原因：井水ポンプの故障
→ **エアかみ**による過熱
- 原因：配管保温なし
→ 凍結破損

- 対策：毎日メーター確認 (2012年)
→ 異常原因調査 → 対応



省エネ事例6 「冷蔵庫の入替」

□ 入替前

冷蔵コンテナ33m³ 3.8kwh
電気代45.6万円/年



□ 入替後（2013年）

業務用冷蔵庫1m³ 0.16kwh
電気代3.6万円/年 (42万円削減)
ヨコレイ倉庫代12万円/年



省エネ事例6（補足a）

- ❑ 冷凍冷蔵庫の室外機の銘板で冷媒を確認して下さい



- ❑ 冷媒 R22 は生産中止
 - ・ 冷媒R22は2020年全廃のため、ガス補充が出来なく、修理も難しくなります。
- ※稼働中設備に使用規制はありません。
- ・ フロン排出抑制法への対応が必要です。



省エネ事例7 「ボイラー統廃合」

□ ボイラー統廃合 (7t / 4基 → 4t / 2基) (2021年)

□ 燃料転換

- ・ボイラー A重油→LNG
- ・GHP LPG→LNG



□ 削減効果

- ・投資額 3,715万円
- ・補助金額 480万円
- ・削減額 550万円/年
- ・投資回収 約6年

原油換算
93kL/年
削減

※補助金はR3年度 sii「先進的省エネルギー投資促進支援事業補助金」(C)指定設備導入事業を利用

□ 保守料金、ランニングコストも削減

省エネ事例7 (補足a)

三浦工業様に
負荷分析を3回
依頼しました。

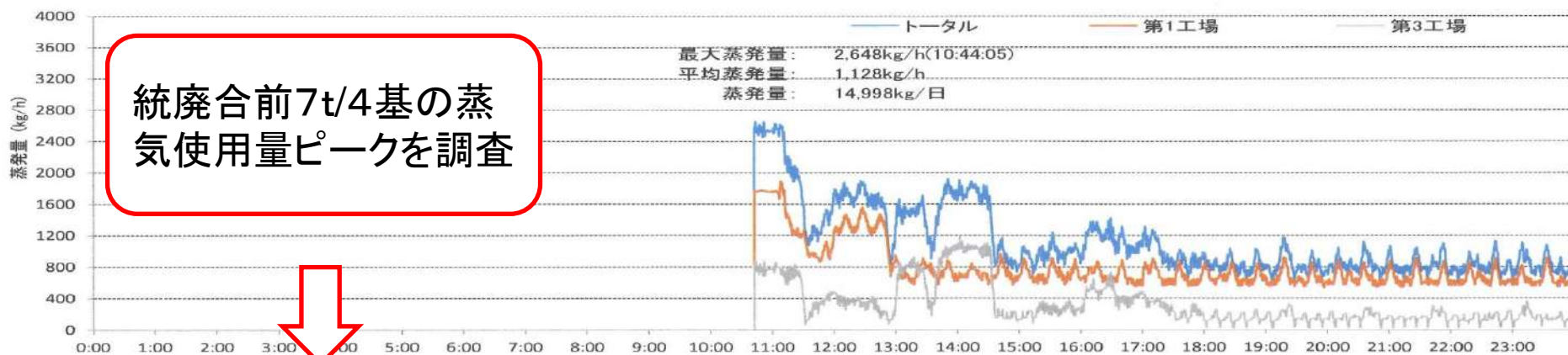


図10. 2020年2月4日(火) 株式会社コスモ 北海道工場 第1工場+第3工場様 蒸発量グラフ

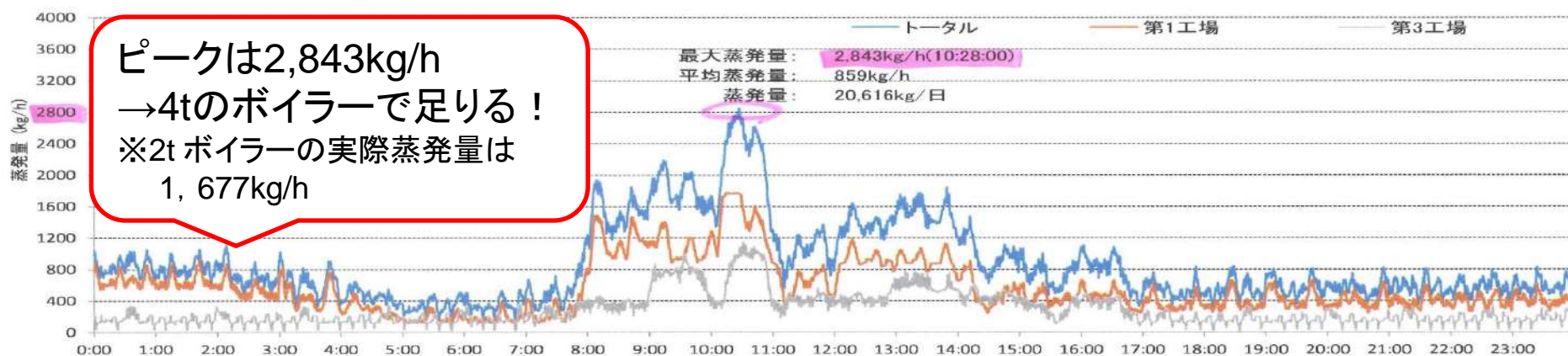


図11. 2020年2月5日(水) 株式会社コスモ 北海道工場 第1工場+第3工場様 蒸発量グラフ

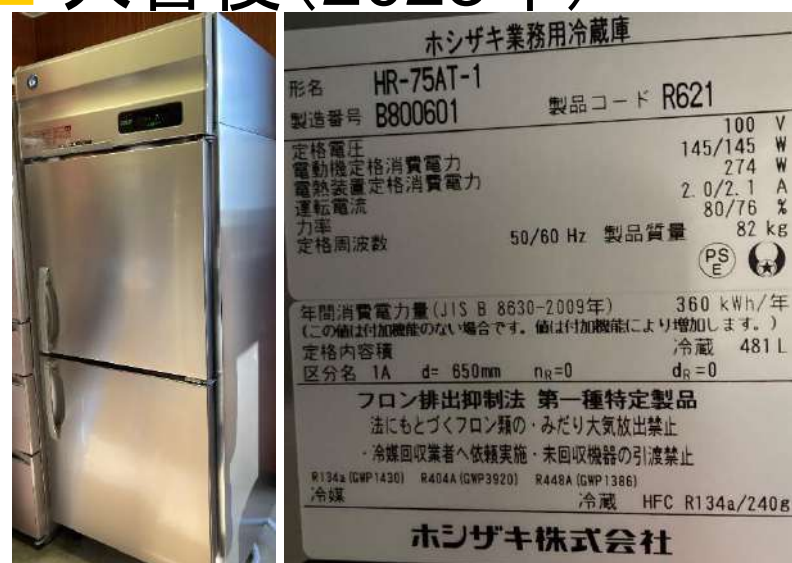
省エネ事例8 冷蔵庫(業務用)

□ 入替前



消費電力1760kwh/年

□ 入替後(2023年)



消費電力360kwh/年

□ 省エネ予測(1760kwh-360kwh) × @40/kwh = 56,000円

□ 11カ月実績2203kwh × @40/kwh ≒ 9万円 → 約9.6万円

省エネ事例8 冷蔵庫(家庭用)

□ 家庭用冷蔵庫



□ 家庭用冷蔵庫(我が家2013年製)



容積441L
消費電力
190kwh/年

□ 家庭用冷蔵庫(買替候補2022年製)



容積465L
消費電力
253kwh/年

省エネ事例9 「我が家の省エネ①」

□ 白熱電球 → 電球型蛍光灯 → LED電球 (2022年)

□ 省エネ効果

$(54w-10w) \times 10,000h = 440kwh$

$440kwh \times @30/kwh = \underline{13,200円/14年}$

60形 17E	白熱電球	電球型蛍光灯	LED電球
消費電力(w)	54	10	6.4
定格寿命(h)	2,000	10,000	20,000
販売価格	407	1,000	712
使用期間	2006.3 ~2008.3	2008.3 ~2022.11	2022.11 ~



株コスモ 北海道工場

省エネ事例9 「我が家の省エネ②」

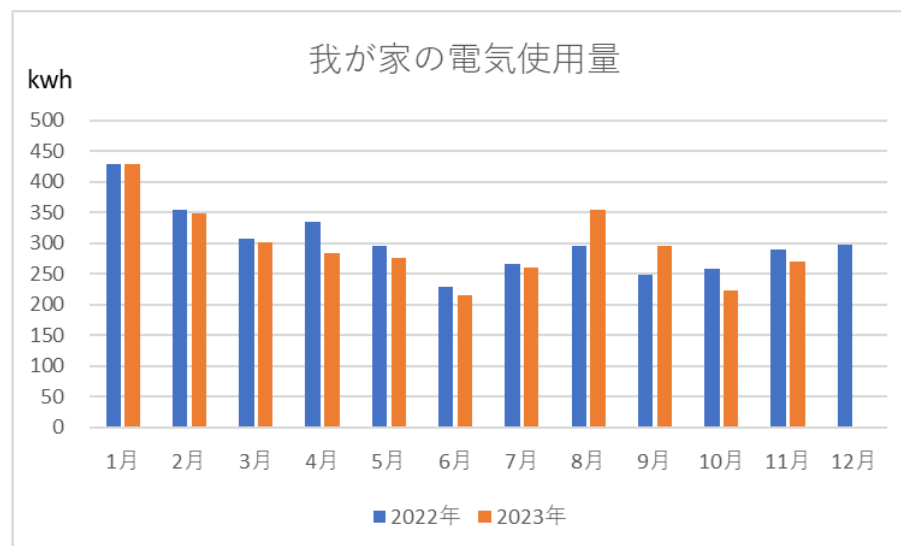
- 交換前
電球、蛍光灯



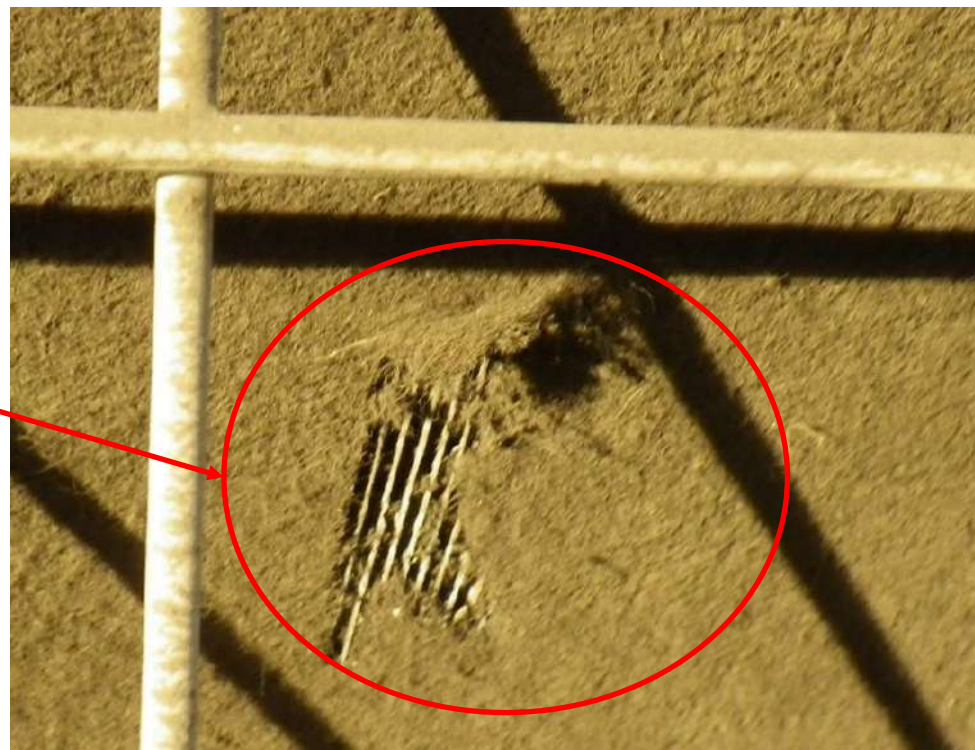
- 交換後(2022年)
LED



- 全部交換してみた
白熱電球：27個
シーリングライト：3個
投資額：34,780円
投資回収：4年



設備保全 「清掃」



- ❑ 熱交換機（ラジエーター）、フィルター、メッシュなどの清掃
- ❑ 熱交換部分（フィン）を清掃すると約5%の省エネになります

設備保全 GHP空調室内機

- 調子が悪いけど未だ動くからと放置してませんか？
 - ⇒現場では風量MAXにしていた
 - ⇒最終的に「風量が弱い」と報告
 - ⇒調査するとインペラーが腐食していた



設備保全 ピローブロックの異常

□ 異常音あり



□ 修理中



□ 修理後



□ 温度確認



□ ベアリング診断



電気料金 = 基本料金 + 電力量料金

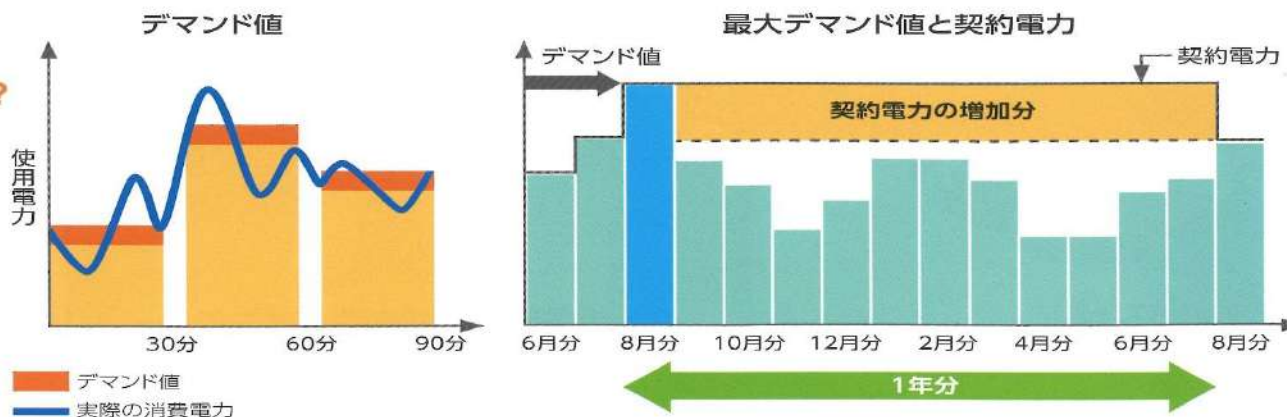
30分間で1年間の基本料金が決まります!

Q

デマンド値とは何ですか?

A

デマンド値とは30分間の平均使用電力です。デマンド値が上がると基本料金が上がります。



Q

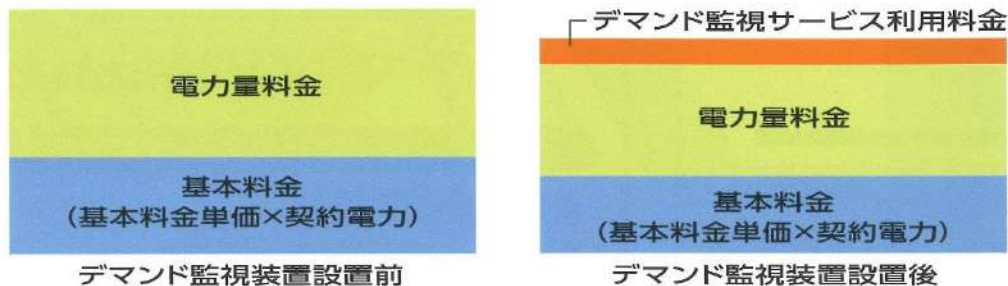
基本料金を抑えるには?

A

電気の使用量を常時監視して、目標のデマンド値を超過しないように監視することが有効で、その設備が「デマンド監視装置」です。

※削減を保障するものではありません。

コスト削減イメージ図



コスモ 北海道工場R4.12月 新電力の電気代

請求書		2022/12/28 管理番号:2022004698m	
株式会社コスモ 北海道工場 御中			
お客様番号:112415 供給地点特定番号			
下記の通りご請求申し上げます。			
契約種別	ご契約期間	御請求額	
通告型部分供給契約（ピーク）	2022/05/01～2023/04/30	¥3,226,877	
項目	適用単価/率	適用kW/kWh	金額
2022/11/01～2022/11/30			
開始時契約電力:325kW	②		
<請求内訳>			
基本料金			658,815.96
予備線料金			未契約
予備電源料金			未契約
電力量料金		1,555,291.36	
燃料調整額		746,740.32	
再生可能エネルギー発電促進賦課金		288,171.00	
契約超過による調整額			未発生
一律割引 / 一律割増		⑦	-22,141.07
小計			3,226,877
<請求明細> ③ 消費税(293,352円)を含みます。			
基本料金	2,468.40	314	658,815.96 ※力率100%
予備線料金			未契約
予備電源料金			未契約
電力量単価	④ 18.62	83,528	1,555,291.36
燃料費調整額	⑤ 8.94	83,528	746,740.32
再生可能エネルギー発電促進賦課金	⑤ 3.45	83,528	288,171.00 円未満は切り捨てます。
有効電力量(8時～22時)	⑥	56,440	kWh
無効電力量(22時～8時)		27,088	kWh
契約超過による調整額			未発生
契約超過補償額			未発生
今月の最大需要電力			① 266kW

- ① 今月の最大需要電力(kw) ⇒ 266kw
- ② 過去11カ月の最大需要電力(kw) ⇒ 314kw
- ③ 基本料金単価 ⇒ 2,468.4円/kw (力率割引15%)
- ④ 電力量単価 ⇒ 18.62円/kwh
- ⑤ 燃料調整額 ⇒ 8.94円
- ⑥ 再生可能エネルギー発電促進賦課金 ⇒ 3.45円
- ⑦ 値引き ⇒ (基本料+電力料)の1%(当初15.2%)

燃料調整単価一覧 高圧(6000V)

2022年度	4月	1円34銭
	5月	1円49銭
	6月	1円85銭
	7月	3円10銭
	8月	4円55銭
	9月	6円54銭
	10月	8円05銭
	11月	8円94銭
	12月	9円36銭
	1月	9円51銭
	2月 (激変緩和対策対象)	6円35銭

ほくでん 電気料金単価 R5.4月～

料金種別・区分		単位	料金単価		
一般料金	基本料金	1kW	2,734円60銭		
	電力量料金	1kWh	31円46銭		
時間帯別料金	基本料金	1kW	2,734円60銭		
	電力量料金	昼間時間	1kWh	32円92銭	
		夜間時間	1kWh	29円68銭	
I型	一般料金	基本料金	1kW	2,118円60銭	
		電力量料金	1kWh	33円00銭	
	時間帯別料金	基本料金	1kW	2,118円60銭	
		電力量料金	昼間時間	1kWh	35円76銭
			夜間時間	1kWh	29円68銭
		II型	一般料金	基本料金	1kW
電力量料金	1kWh			32円17銭	
時間帯別料金	基本料金		1kW	2,404円60銭	
	電力量料金		昼間時間	1kWh	34円26銭
夜間時間		1kWh	29円68銭		
III型	一般料金	基本料金	1kW	3,141円60銭	
		電力量料金	1kWh	30円39銭	
	時間帯別料金	基本料金	1kW	3,141円60銭	
		電力量料金	昼間時間	1kWh	30円98銭
			夜間時間	1kWh	29円68銭

- デマンド、使用量により契約する内容を変更しています。
- 北電に依頼するとシミュレーションしてくれます。

- **基本料金単価**
1,441円 + 677.6円 ⇒ **2,118.6円/kw**
- **電力量単価**
18.21円 + 14.79円 ⇒ **33.00円/kwh**

燃料調整単価一覧 高圧(6000V)

2023年度	3月 (激変緩和対策対象)	5円80銭
	4月 (激変緩和対策対象)	-5円38銭
	5月 (激変緩和対策対象)	-7円03銭
	6月 (激変緩和対策対象)	-9円14銭

電気メーターを見た事ありますか？

□ キュービクル



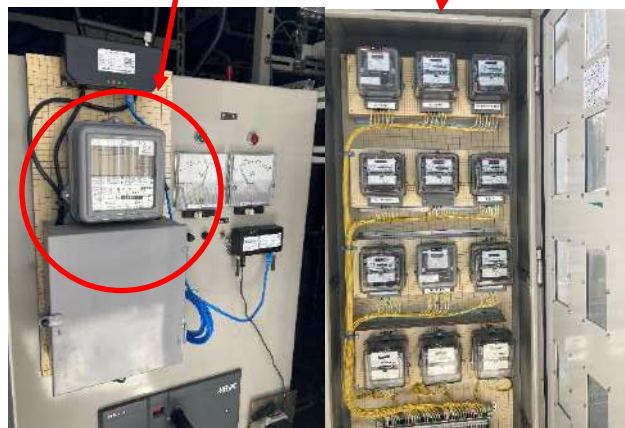
□ 最大需要電力(kw)



$$2.22 \times 120 = 266\text{kw}$$

$$2.24 \times 120 = 268\text{kw}$$

□ 電力量計と系統別メーター



□ 電力量(kwh)



$$(13188.85 - 12457.57) \times 120 = 87,753\text{kwh}$$

デマンド監視装置

2009年4月～ @6090/月

→ @4095/月

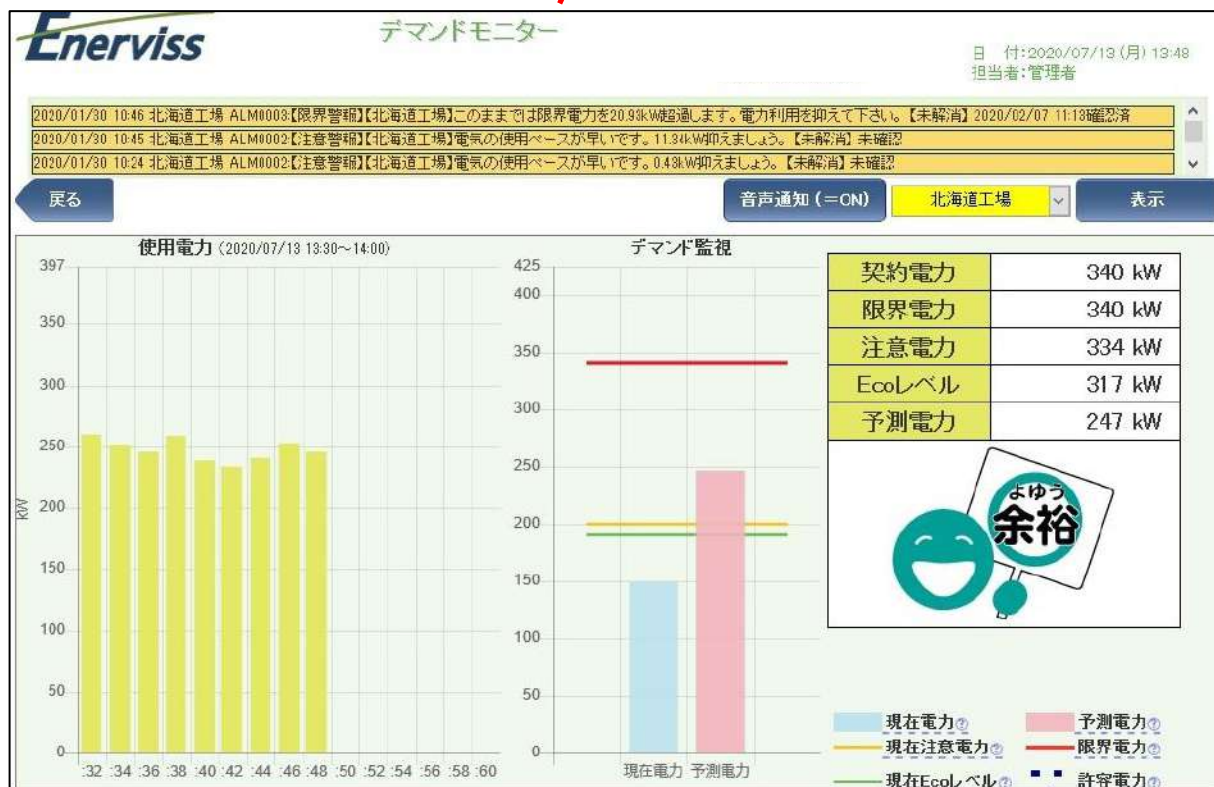


2011年9月～ @6400/月



2019年7月～ @2500/月

(デマンドモニター)
現在の使用電力量と予想されるデマンドを確認できます。





診断対象事業者

診断を受けられる事業者とは

- 中小企業者（中小企業基本法に定める中小企業者）※1の中小企業者を除く
（尚、※1の条件に該当する中小企業者でも、下記の条件に該当する場合は可）
- 年間エネルギー使用量（原油換算値）が、原則として100kL以上1,500kL未満の工場・ビル等
（但し、100kL未満でも、低圧電力、高圧電力もしくは特別高圧電力で受電している場合は可）

※1 ①資本金又は出資金が5億円以上の法人に直接又は間接に100%の株式を保有される中小・小規模事業者
②直近過去3年分の各年又は各事業年度の課税所得の年平均額が15億円を超える中小・小規模事業者

A B 大

診断メニュー・料金

診断メニュー	年間エネルギー使用量目安（原油換算）	料金（税込）
A診断：専門家1人診断	300kL未満	10,450円
B診断^(※2)：専門家2人診断（説明会は1人）	300kL～1,500kL未満	16,500円
大規模診断^(※3)：事前打合せ+専門家2人診断	1,500kL以上	23,100円

- ※2 ボイラーや大型空調機等、熱を利用する設備を多数お持ちの事業所や、比較的規模の大きな事業所等
- ※3 大規模診断は、診断対象事業者のうち、中小企業者（※1の事業者除く）のみに該当する事業者様を対象とするメニューです。
- ※4 診断メニューには、診断結果説明会の費用も含まれます。提案内容の実施率向上の観点から、原則、診断結果説明会は実施していただきます。
- ※5 専門家の交通費については、ご負担いただく必要はありません。



診断内容

診断及び提案項目

- 設備・機器の最適な使い方
- メンテナンス方法の改善による省エネ
- 温度、照度など設定値の適正化
- 高効率機器への更新
- 排熱等エネルギーロスの改善、有効利用
- 太陽光発電など再エネ設備導入提案



診断結果のご説明

経営層やエネルギー管理者の方に、
提案内容や実施方法について丁寧にご説明

- 提案内容による改善効果
エネルギー削減量、コスト削減額、CO₂削減量
- エネルギー管理に関するアドバイス

原油換算

□ エネルギー使用量の簡易計算表

経産省/エネルギー HP より

エネルギーの種類		使用量			換算係数		
		単位	数値	熱量 GJ	数値	単位	
燃 料 熱 及 び	揮発油(ガソリン)		kl	0.04	1.4	34.6	GJ/kl
	灯油		kl	10.035	368.3	36.7	GJ/kl
	A重油		kl	114	4,457.4	39.1	GJ/kl
	石油ガス	液化石油ガス(LPG)	t	2.19	110.0	50.2	GJ/t
	可燃性 天然ガス	液化天然ガス(LNG)	t	291.88	15,907.5	54.5	GJ/t
小計①				20,844.6	537.8	報告値①a	
電 気	その他	上記以外の買電	千kWh	1,129.984	11,028.6	9.76	GJ/千kWh
	小計②		千kWh	1,130	11,028.6		
合計 GJ (③=①+②)			報告値②a	31,873.2			
原油換算 kl			報告値合計③a	822.3	0.0258	kl/GJ	

コスモ北海道工場2021.7~2022.6のエネルギー使用実績 原油換算822.3kl (因みに10年前は1,434kl)

CO2排出量の計算

□ CO2簡易排出量計算シート

環境省 HP より

消費エネルギー項目	単位	CO2排出係数		エネルギー使用量	CO2排出量
電気	kwh	北海道電力	0.601	1,129,984	679,120 kgCO2
都市ガス	m3	標準値	2.230	350,264	781,089 kgCO2
プロパンガス LPG	kg	標準値	3.000	2,192	6,576 kgCO2
灯油	l(リットル)	標準値	2.490	10,035	24,987 kgCO2
A重油	l(リットル)	標準値	2.710	114,000	308,940 kgCO2
ガソリン	l(リットル)	標準値	2.320	40	93 kgCO2
ソーダ灰の使用	t	標準値	0.415	120	50 kgCO2

コスモ北海道工場2021.7～2022.6のエネルギー使用実績によるCO2排出量

1,800,855 kgCO2

1,801 t-CO2

CO2排出量合計/kg-CO2

カーボン・オフセット対象量/t-CO2

算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省）でCO2排出係数を確認できます。

CO2排出量

□ 「キリンググループCSRレポート2007」より

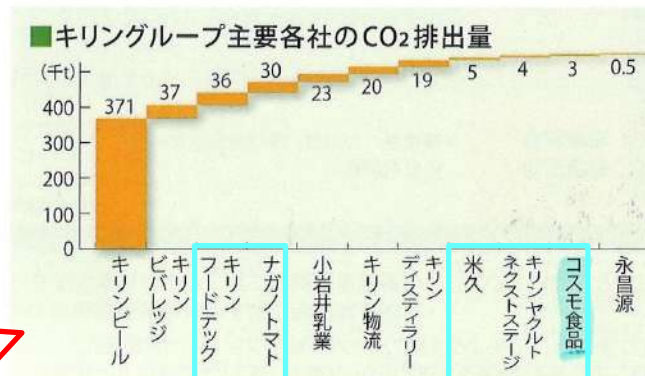
キリンググループの環境負荷情報

キリンググループは、291社で構成されています。事業規模に対して、環境負荷が大きい主なグループ会社は次の10社です。

右のグラフは、これらの会社の「CO₂排出量」を示しています。グラフから分かるように、グループの中では、キリンビールの比率が高いため、キリンビール単体の環境負荷低減がグループ全体に大きな影響をおよぼします。そのため本報告書では、具体的な環境負荷低減の取り組みはキリンビール中心に記載しています。

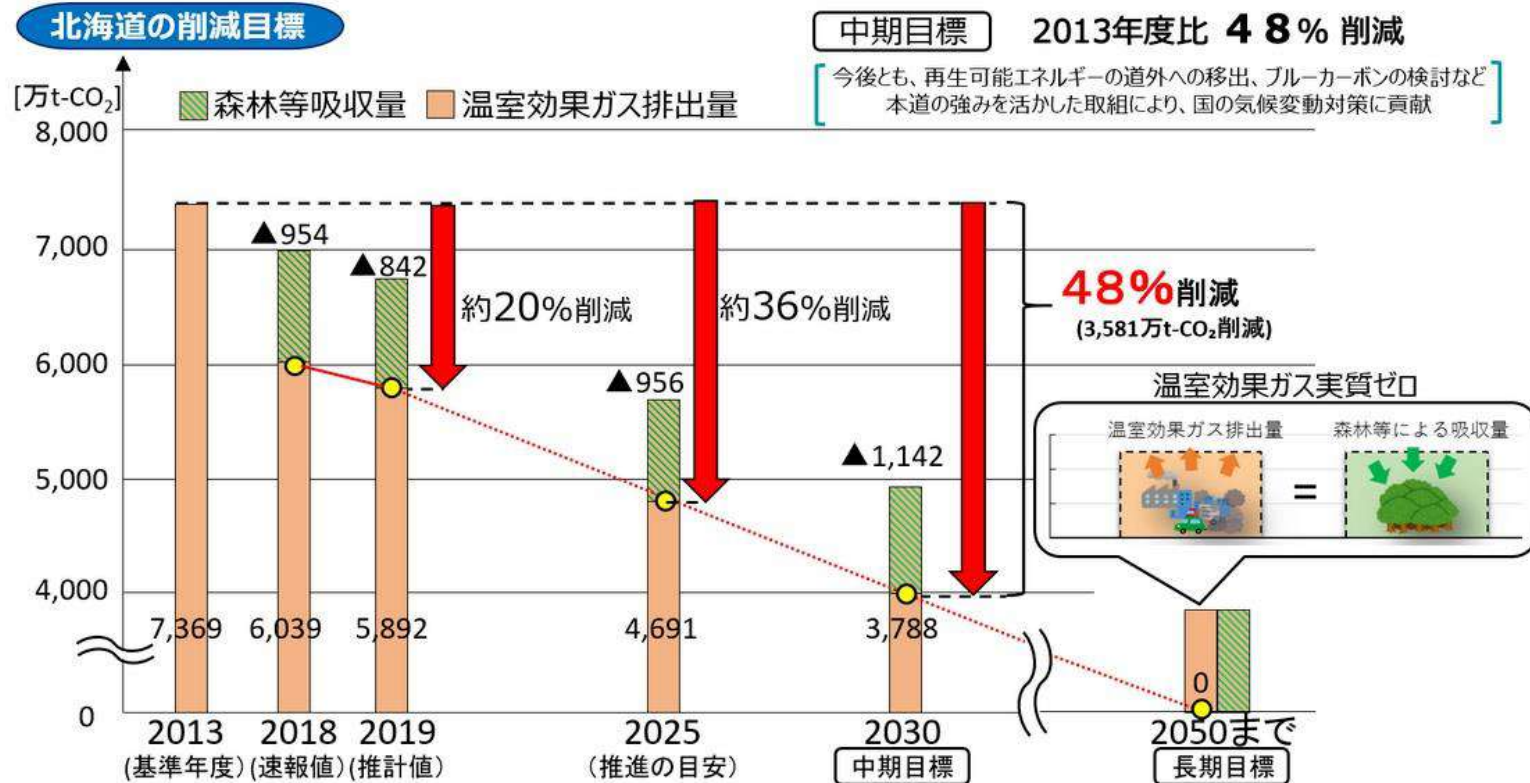
2006年CO₂排出量は3,112tで報告しています。
2022年は1,801tです。
省エネでCO₂排出量が下がることがわかります。

- キリンビバレッジ(株)
- (株)ナガノトマト
- キリン物流(株)
- キリンディスティラリー(株)
- 小岩井乳業(株)
- (株)永昌源
- キリンフードテック(株)
- キリン ヤクルト ネクストステージ(株)
- 米久(株)
- コスモ食品(株)



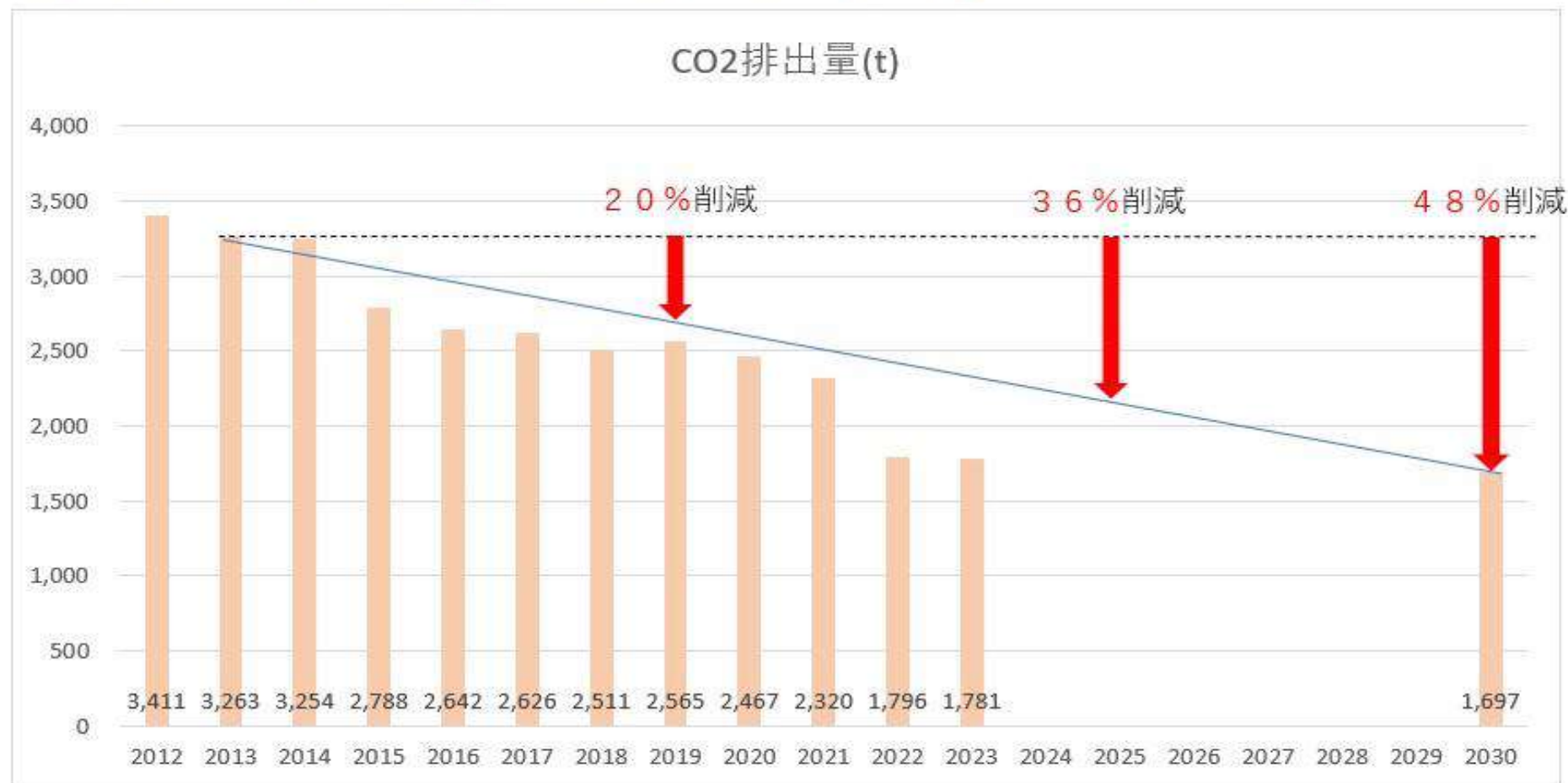
北海道地球温暖化対策推進計画(第3次改定版)

2013年度比で 48% (3,581万t-CO₂) 削減



コスモのCO2削減量

2013年度比で 48% (1,566t-CO2) まであと84t-CO2削減で達成



コスモは国が目指している削減計画より早く進んでいる

濾過残渣の有効活用

□ 製造過程の濾過残渣



この量で約10トン

□ 処理費用の推移

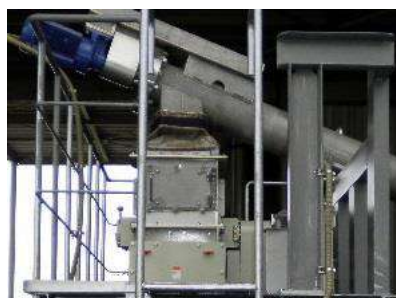
2011年	941t	1,061万円	⇒ 費用
2012年	905t	1,011万円	
2013年	678t	629万円	・・・飼料販売開始
2014年	744t	460万円	
2015年	656t	376万円	
2016年	705t	435万円	
2017年	726t	663万円	
2018年	650t	717万円	・・・堆肥化試験開始
2019年	667t	569万円	
2020年	644t	354万円	
2021年	630t	228万円	
2022年	515t	132万円	
2023年	409t	114万円	・・・肥料原料販売開始
2024年	430t	-31万円	⇒ 利益

濾過残渣の有効活用(飼料)

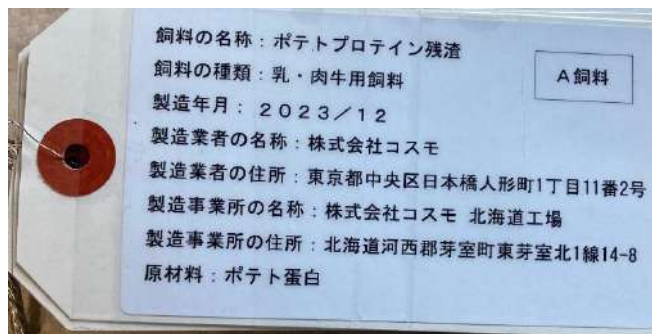
□ ケーキ(粉碎前)



粉碎機



□ ケーキ(粉碎後)



(株)コスモ 北海道工場



濾過残渣の有効活用(飼料)

□ 青山商店様が外部に委託した残渣分析結果

原料を聞いたら十分餌になりえる。
飼料分析にだし非常におもしろいと判断。
2013年1月～引き取り開始。
現在に至る。

委託日 2021/05/19
作成日 2021/05/28
分析No. 2021-01433

飼料分析結果報告書

〒000-2464 恵庭市高砂橋北1丁目
TEL 0116-27-4228 FAX 0116-21-4339
北海道青山化成株式会社 高度化学研究所

作業者	その他	表番号	D-D	業種	工場
分析区分		採取年月日		名称	(株) 青山商店
採取方法		採取場所		所在地	(支) 青山商店
採取人区分		分析目的		生産者名	青山 次郎
送料					

一般成分	原物中	乾物中	前乾平均	エネルギー		
				原物中	乾物中	前乾平均
水分	% 39.3			TDN	% 48.9	80.7
粗物	% 60.7			粗繊維	% 1.33	2.19
CP(粗蛋白質)	% 29.7	46.9		NEm	% 1.38	2.27
StP(淀粉性炭素)	% 64.5	64.5		INEm	% 0.96	1.58
消化率						
消化率(DIP(消化係数)%)		64.7				
消化率(StP(消化係数)%)		35.3				
消化率(StP(消化係数)%)		4.4				
消化率(StP(消化係数)%)		7.0				
NDF(中性繊維)%	7.0	12.0				
ADF(酸性繊維)%	1.0	3.2				
ADL(酸性繊維)%	1.0	3.1				
ゼンゼン	% 0.0	0.0				
NFG(繊維質消化率)%	9.1	14.8				
WBG(繊維質消化率)%						
WBG(繊維質消化率)%	7.2	11.9				
粗灰分	% 8.5	15.7				
Ca(カルシウム)	% 0.11	0.18				
P(リン)	% 0.08	0.14				
Mg(マグネシウム)	% 0.05	0.08				
K(カリウム)	% 0.62	1.02				
塩素(Cl)	% 1.65					

有機成分	原物中	乾物中	前乾平均
DDM(遊離脂肪酸)	%		
DDW(遊離糖)	%	30.6	50.5
OS(酸素性糖)	%	20.5	33.9
OS(酸化性糖)	%		
OS(酸化性糖)	%		
OS(酸化性糖)	%		
OS(酸化性糖)	%		
OS(酸化性糖)	%		
OS(酸化性糖)	%		
OS(酸化性糖)	%		

無機成分(ミネラル)	原物中	乾物中	前乾平均
Ca	%		
P	%		
Mg	%		
K	%		
Na	%		
Cl	%		

※飼料の目標値と実際の値との差です。
実測分析(オプショナル)

項目	原物中	乾物中	前乾平均
粗繊維	%		
粗灰分	%		
粗蛋白質	%		
粗脂肪	%		
粗炭素	%		
粗水分	%		

無機成分(ミネラル)	原物中	乾物中	前乾平均
Na(ナトリウム)	%		
P(リン)	%		
K(カリウム)	%		
Ca(カルシウム)	%		
Mg(マグネシウム)	%		
Cl(塩素)	%		
S(硫黄)	%		
Fe(鉄)	%		
Zn(亜鉛)	%		
Cu(銅)	%		
Mn(マンガン)	%		
Se(セレン)	%		
I(ヨウ素)	%		

※飼料の目標値と実際の値との差です。
実測分析(オプショナル)

項目	原物中	乾物中	前乾平均
粗繊維	%		
粗灰分	%		
粗蛋白質	%		
粗脂肪	%		
粗炭素	%		
粗水分	%		

※飼料の目標値と実際の値との差です。
実測分析(オプショナル)

項目	原物中	乾物中	前乾平均
粗繊維	%		
粗灰分	%		
粗蛋白質	%		
粗脂肪	%		
粗炭素	%		
粗水分	%		

※飼料の目標値と実際の値との差です。
実測分析(オプショナル)

項目	原物中	乾物中	前乾平均
粗繊維	%		
粗灰分	%		
粗蛋白質	%		
粗脂肪	%		
粗炭素	%		
粗水分	%		

※飼料の目標値と実際の値との差です。
実測分析(オプショナル)

項目	原物中	乾物中	前乾平均
粗繊維	%		
粗灰分	%		
粗蛋白質	%		
粗脂肪	%		
粗炭素	%		
粗水分	%		

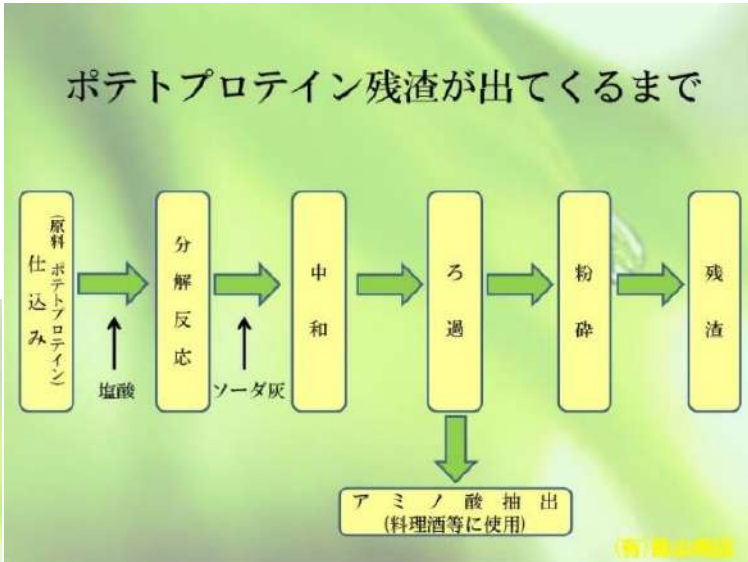
□ 濾過残渣の有効活用(飼料)

青山商店様の
スライド(抜粋)



ポテトプロテイン残渣の栄養価

水分	33.6%
乾物	66.4%
TDN%DM	101%(現物67%)
たんぱく%DM	49.5%(現物32.8%)
NFC%DM	17.3%
脂肪%DM	19.4%



ポテトプロテイン残渣のエネルギー量

- ・とうもろこしの約167t分のエネルギー含量に匹敵する。
※とうもろこしのTDNを88(現物80)とした場合

【計算方法】 $200,000 \times 67\% \div 80\% = 167,500$

200,000: ポテトプロテイン残渣の排出量
67%: ポテトプロテイン残渣の現物TDN
80%: とうもろこしの現物TDN

ポテトプロテイン残渣のタンパク量

- ・大豆粕の約164t分のタンパク含量に匹敵する。

※大豆粕のCPを44(現物40)とした場合

【計算方法】 $200,000 \times 32.8\% \div 40\% = 164,000$

200,000: ポテトプロテイン残渣の排出量
32.8%: ポテトプロテイン残渣の現物タンパク質含量
40%: 大豆粕の現物タンパク質含量

・このような取り組みが成功した背景には、(株)コスモ様と毎日牛へ給与し続けてくれている各農家様、双方が今まで肥料化(廃棄処分)されていた未利用資源を飼料にしようと協力し合った努力の結果が、このような成功に結び付いたと考えています。

もったいないをなくしたい!!
~Mottainai wo nakushitai~

濾過残渣の有効活用(堆肥化試験)

□ 化学分析結果

※水分、pH、アンモニア態窒素、硝酸態窒素は試料現物を、その他は乾物粉碎試料を分析した。
※水分を除き、表示単位は乾物あたりとした。

2009年

項目	単位	PB残渣	酵調残渣
pH[1:10乾物相当量]	—	4.66	5.41
EC[1:10乾物相当量]	mS/cm	14.72	1.16
水分含量	%	27.97	52.40
有機物含量	%	85.41	44.80
窒素全量(N)	%	4.41	1.31
リン酸全量(P ₂ O ₅)	%	0.17	0.93
可給態リン酸	mg/100g	141.00	302.79
加里全量(K ₂ O)	%	0.78	0.34
石灰全量(CaO)	%	0.27	0.11
苦土全量(MgO)	%	0.10	0.18
交換性加里	mg/100g	821.05	126.96
交換性石灰	mg/100g	46.61	27.29
交換性苦土	mg/100g	72.51	86.75
有機炭素(C)	%	63.04	24.61
炭素率[C/N比]	—	14.29	18.74
アンモニア態窒素(NH ₄ -N)	mg/100g	243.14	54.36
硝酸態窒素(NO ₃ -N)	mg/100g	4.55	1.82

濾過残渣の有効活用(堆肥化試験)

育成試験結果

生育試験結果
試験区

	対照区無施肥	対照区施肥	油かす	PB残渣	酵調残渣	対照区バーク無施肥	対照区バーク施肥	バーク油かす	バークPB残渣	バーク酵調残渣
10mm赤土	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
10mm火山レキ	0.7L	0.7L	0.7L	0.7L	0.7L					
十勝バーク						0.7L	0.7L	0.7L	0.7L	0.7L
自然思考油かす			13.2g					13.2g		
PB残渣				13.2g					13.2g	
酵調残渣					13.2g					13.2g
8-8-8化成肥料		1.93g				1.93g				

※「PB残渣」「酵調残渣」の添加量は「自然思考油かす」の規定量に合わせて決めた。

※未熟な資材の添加試験ということで、サンプル配合後1週間おいて播種をした。

生育調査(4週間後)

プランターにコマツナ24粒播種

	対照区無施肥	対照区施肥	油かす	PB残渣	酵調残渣	対照区バーク無施肥	対照区バーク施肥	バーク油かす	バークPB残渣	バーク酵調残渣
発芽開始(日)	5	5	-	5	5	5	5	5	5	5
子葉展開(日)	6	6	-	6	6	6	6	6	6	6
本葉発生(日)	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10
本葉2枚目(日)	15	15	-	17	17	15	15	15	15	15
本葉3枚目(日)	-	19	-	23	23	19	19	21	19	19
発芽率(%)	83%	88%	0%	96%	88%	88%	96%	50%	100%	96%
葉色(SPAD)	-	26.9	-	-	-	34.1	28.5	32.6	30.5	32.9
地上重(g)	1.71	7.21	0	1.68	0.97	5.36	8.73	3.43	7.41	7.18

考察

肥料としての性能を検証するために、比較するものとして「自然思考油かす(N-P-K=5-2-1)」を供試した。化学分析結果から「PB残渣(N-P-K=4.5-0.2-0.8)」「酵調残渣(N-P-K=1.5-1-0.3)」となっている。

生育試験の結果から、**有機物の肥料効果を引き出すバーク堆肥が合った場合には、「PB残渣」「酵調残渣」ともに肥料効果？を発揮することが確認された。**一方でバーク堆肥を添加していない区では肥料効果が確認できなかったことから速効性の肥料成分は少ないものと考えられる。

「PB残渣」で心配された高塩分濃度については今回の試験の添加量では特に問題がないと判断できる。

「PB残渣」「酵調残渣」は未熟な状態でも油かすよりは発芽阻害を起こす可能性が低く、一定の肥料効果も期待できるために、これらをぼかしの原料とするのは有効だと考えられる。

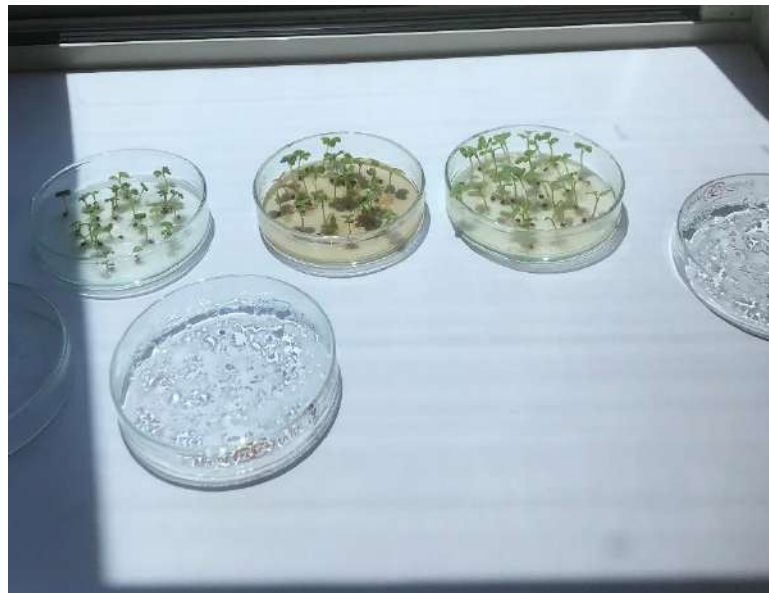
発芽テスト



上段:通常区 下段:バーク区 左から対照区無施肥・対照区施肥・油かす・PB残渣・酵調残渣

濾過残渣の有効活用(堆肥化試験)

□ 発芽テスト



□ 発芽テスト記録



2018年

濾過残渣の有効活用（堆肥化試験）

□ 牛＋鶏糞＋残渣



畝間が分からない

2019年

□ 牛＋鶏糞のみ



畝間が分かる

2019年