

CO2削減ポテンシャル診断の受診と 全社 省エネ・節電展開活動 (ホップ→ステップ→ジャンプで会社収益に貢献)

月日:2016年2月4日

場所:TKP天神興銀ビル

発表者:藤本 義文

JFE条鋼(株) 安全衛生環境防災部長

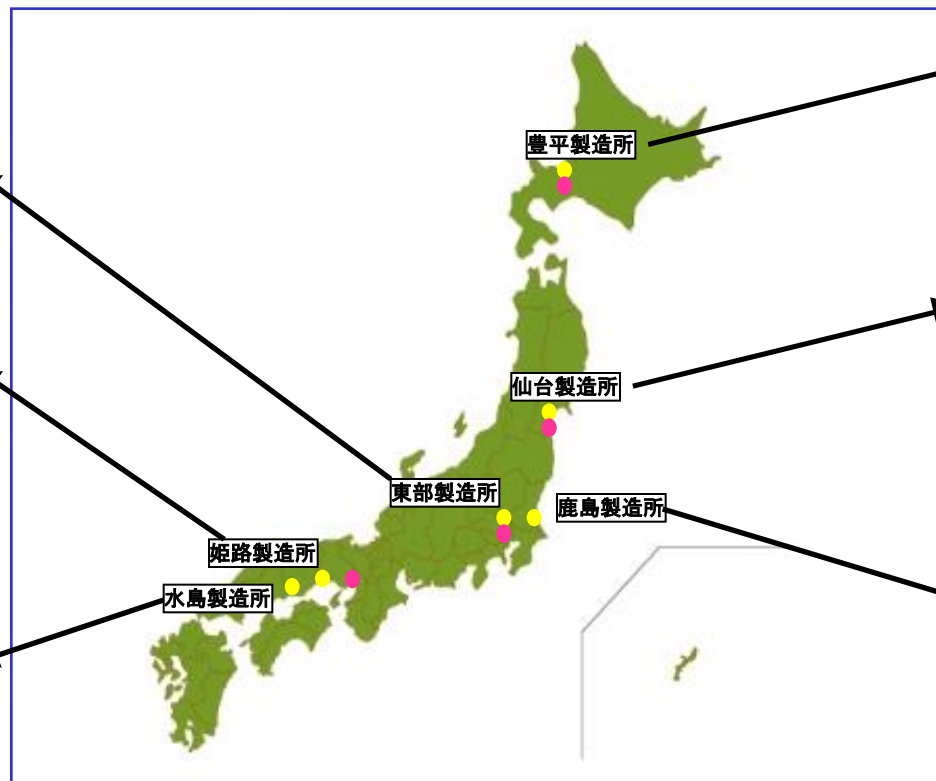
目次

1. 会社概要
2. 主な生産品種と主要用途
3. 診断を受診した背景
4. 診断対象事業所紹介
5. 対象事業所の診断について
6. フォローアップ診断について
7. 省エネ・節電活動の全社展開
8. 全社展開の具体的活動事例
9. 省エネ・節電 改善活動実績
10. まとめ
11. 省エネ表彰(社内外表彰)
12. 最後に

1. 会社の概要

- 社名
- 本社所在地
- 発足
- 資本金
- 売上高
- 株主
- 従業員数
- 事業内容

JFE条鋼株式会社 (JFE Bars & Shapes Corporation)
〒105-0004 東京都港区新橋 5丁目 11番3号 新橋住友ビル
平成 11年 4月 1日 (平成 24年 4月 1日 4社合併により 6事業所となる)
450 億円
2002億円 (平成26年度)
JFE スチール(株) 100%
約 1300 人
①形鋼・棒鋼・線材の製造販売 ②前項の付帯、関連事業



2. 主な生産品種と主要用途

形鋼・鉄筋コンクリート用棒鋼・特殊鋼棒鋼・線材製品を提供する
国内最大級(粗鋼量:国内TOP)の総合電気炉メーカー

●H形鋼

建築、橋梁、トンネル支保工等の
構造材や建設工事用仮設資材



●等辺山形鋼

建設用に多く使用される他、鉄塔、
船舶、産業機械



●溝形鋼

建築、船舶、機械、車両等の構
造用材



●鉄筋コンクリート用棒鋼

建設、土木向けの鉄筋材としてコ
ンクリートの補強



●特殊鋼棒鋼

特殊鋼棒鋼としての素材を
供給(例:クランクシャフト)



3. 診断を受診した背景

《電炉業を取り巻く社会情勢》

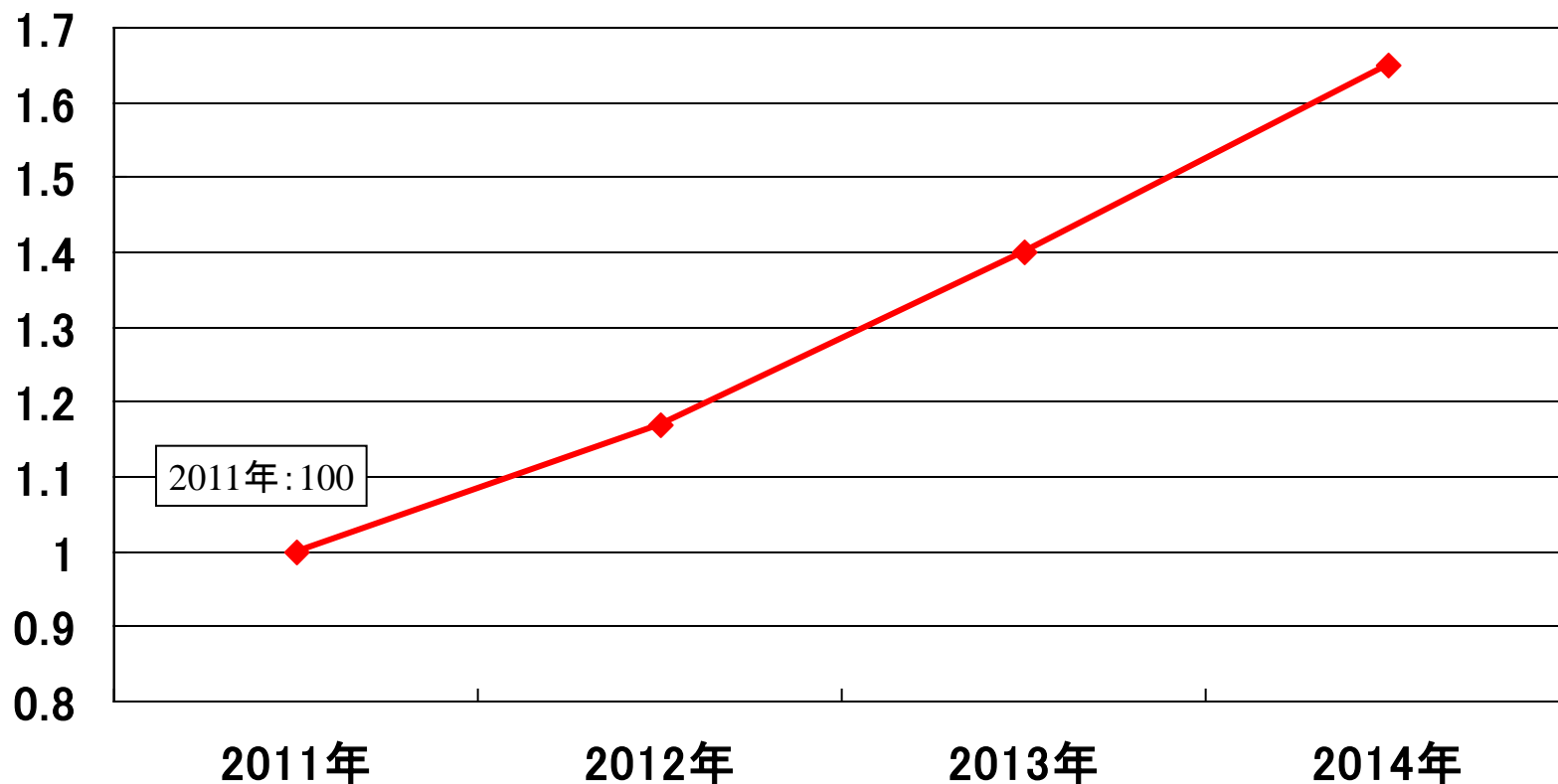
電炉業は、市中から発生する老廃鉄屑をリサイクルする循環経済という形で社会貢献している環境調和型の鉄鋼生産形態にもかかわらず、電気料金の値上げ、中でも再生可能エネルギーによる賦課金の見直し審議で、死活問題となっています。

《社内の個別事情》

東日本大震災を契機とした電炉4社統合効果の早期発現が求められていました。

⇒収益向上(合理化必達)の一助

《参考》エネルギーコスト推移



東日本大震災(2011年3月)以降、原発停止影響を受け、電力料金の値上げを主にエネルギーコストは上昇の一途を辿り、粗鋼トン当たりのコストが、1.7倍近くになった。

4. 診断対象事業所紹介(鹿島製造所)

《製造所概要》	
所在地	茨城県神栖市南浜7番地
工場敷地面積	約77万㎡
建屋面積	約146千㎡
従業員数	約200名
エネルギー指定工場	第一種エネルギー管理指定工場
CO2排出量	約160千ト(2012年度)

《主要設備》		
工場	設備	形式・能力
製鋼工場	電気炉	直流式 150T/heat
	取鍋精錬	150T/heat
	連続铸造機	ビレット(150x150) 6ストラット
圧延工場	中小形工場	140T/h ウーキングビーム加熱炉
		2重連続式圧延機



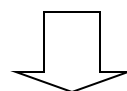
5. 対象事業所の診断について(1)

5-1: 診断スケジュール(概略)

2012年

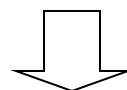
8月10日

ウォークスルー診断(半日)

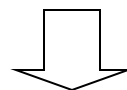


9月13日
~16日

計測診断(約4日)



計測データに基づいた「CO2削減対策」検討



10月30日

診断報告会(半日)

5. 対象事業所の診断について(2)

5-2: 診断結果、下表に示す9項目の提案を頂いた。

CO2削減対策項目	エネルギー種類	CO2削減量(t/年)
取鍋予熱バーナー空気比改善	ガス	120
熱設備へのリジエネバーナー導入	ガス	330
TD予熱バーナー空気比改善	ガス	40
TD予熱カバー開口部閉鎖	ガス	90
加熱炉 燃焼バーナー空気比改善	ガス	830
熱風管 断熱補修強化	ガス	200
加熱炉 レキュペレーター空気漏れ改善	電気	90
加熱炉 冷却ポンプのINV化	電気	50
間接水 冷却ポンプ1台停止	電気	600
合計		2350(*)

* 約1.5%の削減

5. 対象事業所の診断について(3)

5-3: 診断結果後の実施状況をしめす

CO2削減対策項目	CO2削減量 (t /年)	診断後(2013年12月現在)
取鍋予熱バーナー空気比改善	120	▲: 空気比調整用オリフイス取付調整したが、 <u>うまくいかない</u>
熱設備へのリジエネバーナー導入	330	-: 操業改善でCO2削減進行
TD予熱バーナー空気比改善	40	▲: 空気比改善実施したが、 <u>効果検証が出来ない</u>
TD予熱カバー開口部閉鎖	90	○: 簡易カバー設置済み(<u>効果不明</u>)
加熱炉 燃焼バーナー空気比改善	830	○: 設備不良部改善済み(<u>効果不明</u>)
熱風管 断熱補修強化	200	○: 設備不良部改善済み(<u>効果不明</u>)
加熱炉 レキュペレーター空気漏れ改善	90	×: 不良箇所 <u>特定出来ず</u>
加熱炉 冷却ポンプのINV化	50	-: 投資対効果が社内基準以下で見送り
間接水 冷却ポンプ1台停止	600	◎: 実施済み
合計	2350	

6. フォローアップ診断について(1)

ステップ期

6-1: フォローアップ診断とは？

CO₂削減ポテンシャル診断において、提案した対策のフォローアップを行う。

主な項目は；

- ①実施状況の把握
- ②実施対策の効果測定
- ③未実施対策の阻害要因の把握と、実施に向けたアドバイス
- ④運用対策の実技指導、または専門家によるチューニング実施
- ⑤新たなCO₂削減対策の掘り起こし

6. フォローアップ診断について(2)

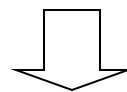
*ステップは同様

6-2: フォローアップ診断スケジュール(概略)

2013年

12月5日

ウォークスルー診断(半日)

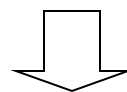


2014年

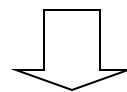
1月16日

~19日

計測診断(約4日)



計測データに基づいた「CO2削減対策」検討



1月31日

診断報告会(半日)

6. フォローアップ診断について(3)

6-3: フォローアップ診断結果をしめす(⇒以降の記載、ほぼ◎)

CO2削減対策項目	CO2削減量(t)	フォローアップ後(2014年1月現在)
取鍋予熱バーナー空気比改善	120	▲: 空気比調整用オリフイス取付調整したが、 <u>うまくいかない</u> ⇒◎: オリフイスで調整可能。空気比: 1.0に調整実施
熱設備へのリジエバーナー導入	330	-: 操業改善でCO2削減進行
TD予熱バーナー空気比改善	40	▲: 空気比改善実施したが、 <u>効果検証が出来ない</u> ⇒◎: 予熱性能を評価。改善を確認。
TD予熱カバー開口部閉鎖	90	○: 簡易カバー設置済み(<u>効果不明</u>) ⇒◎: 同上(カバー設置と空気比改善の総合効果)
加熱炉 燃焼バーナー空気比改善	830	○: 設備不良部改善済み(<u>効果不明</u>) ⇒◎: 総合的に熱効率改善(45⇒71%)確認
熱風管 断熱補修強化	200	○: 設備不良部改善済み(<u>効果不明</u>) ⇒◎: 同上(補修結果、熱効率向上に寄与)
加熱炉 レキュペレーター空気漏れ改善	90	×: 不良箇所特定出来ず ⇒○: 空気漏れが更に悪化。3月に修理予定
加熱炉 冷却ポンプのINV化	50	-: 投資対効果が社内基準以下で見送り
間接水 冷却ポンプ1台停止	600	◎: 実施済み
加熱炉 炉内パイプの断熱強化(追加)	250	提案内容: 断熱層を2層化する
合計	2600	

6. フォローアップ診断について(4)

6-4: 診断結果(具体例)

①取鍋予熱機へ空気比制御装置の導入

(a) 燃焼空気比自動制御が可能となった

②制御装置の運用

(a) 予熱機の燃焼空気量を測定

(b) 式(1)を用いて、空気比=1.1となるようLNG流量値を設定

$$\text{空気比} = \frac{A}{A_0 \times F} \quad \text{---(1)}$$

F: LNG流量 (Nm³/hr)

A : 燃焼空気量 (Nm³/hr)

A₀ : 理論空気量 (Nm³/Nm³)

※A₀ = 10.71(仙台市ガス局調べ)

③合理化実績

燃料: 45%削減

空燃費制御により、不完全燃焼起因の
取鍋外部フレーム解消



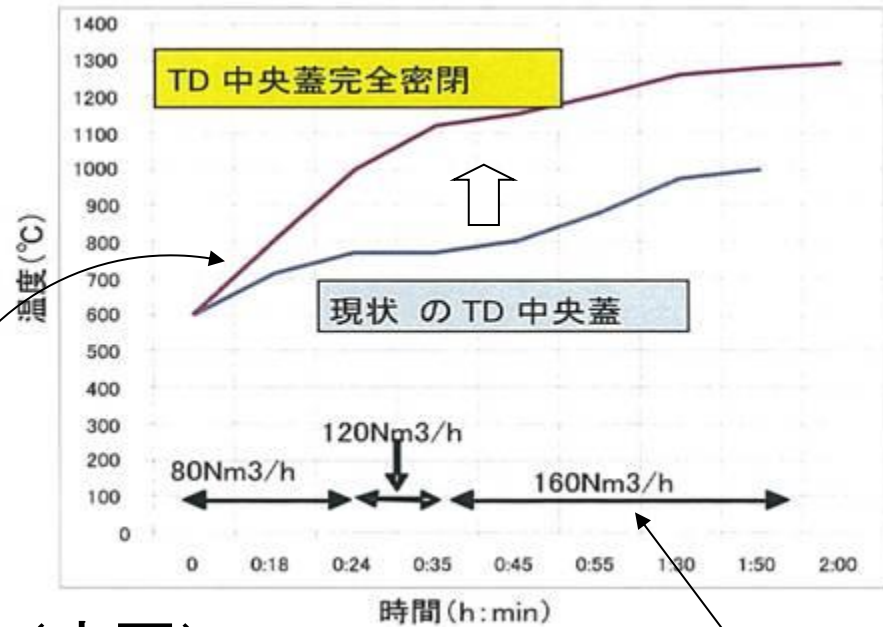
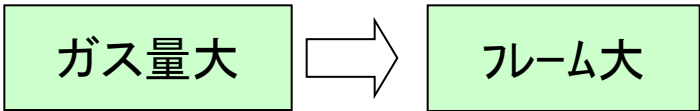
過剰なLNGが外部で燃焼



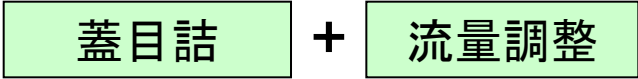
空気/LNG=1.1に制御

6. フォローアップ診断について(4)

(現状)



(変更)



合理化実績
燃料: 25%削減

副次効果: 輻射熱大幅削減

7. 省エネ・節電活動の全社展開

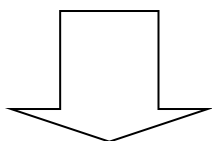
ジャンプ期

・2012年10月・・・CO2削減ポテンシャル診断報告会

・2012年11月・・・鹿島:報告会の提案を即実施! ⇒結果良好

・2012年11月・・・社長より他の製造所へ水平展開指示

起爆剤



鹿島の早期省エネ効果発現と電力値上げ影響が重なり、社長からの緊急指示へ繋がった。

《省エネ部会》組織・役職にとらわれない最適人材(1名/製造所)を充当。

《活動実績》

- ・2012年12月・・・第一回(発足、各所:省エネ事例紹介)
- ・2013年 3月・・・第二回(2014年度:省エネ目標設定)
- ・2013年 7月・・・第三回(省エネ:新技術・商品紹介)
- ・2013年12月・・・第四回(各所:省エネ活動組織紹介)
- ・2014年 6月・・・第五回(省電力照明工場視察、INV化推進)
- ・2014年10月・・・第六回(省エネ改善事例、LED導入事例見学)
- ・2015年 4月・・・第七回(ポンプ修繕会社見学、省エネポンプ講習会)
- ・2015年 6月・・・第八回(省エネ改善事例の“深堀水平展開”、INVデモ)

8. 全社展開の具体的活動事例

一部、専門家の助言も頂きながら、以下の活動を実施。

- ① 燃焼系の空気比調整による省エネ
- ② ダイレクト圧延化
- ③ 省電力照明導入
- ④ モーターのINV化推進
- ⑤ 省エネ改善事例の他所への水平展開
- ⑥ 社員教育の実施

8-1. 省電力照明導入

省エネ性能が高いLEDの適用が広がっているが、コイルセンター等で導入されているメタルハライドとの性能比較を行い、会社方針を決めた。

	LED	メタルハライド
価格	× (約2倍)	○
400W	約4万円/一式	約2万円/一式
交換費用	× (器具を全て交換)	○ (電球のみ交換)
寿命	○ (約5~7万時間)	△ (約3~4万時間)
省エネ性	○ (約2倍)	×
光色性	△ (自然光: 40%)	○ (自然光: 90%)
光進性	△ (直光性)	○ (散乱光性)
照度範囲	△ (直光性なので、暗くなる範囲あり)	○ (水銀灯と同じ: 従来配線再使用可)
耐塵性	△ (上部の冷却フィンに堆積可能あり)	○ (上部の傘で堆積防塵)
耐熱性	× (約40~60°C (一部の日本製))	△ (約60°C)
適用電圧	○ (一部メーカー: 400V)	△ (200V)
		

副次効果: 照度UPで環境向上

《省エネW/G方針》

- ★省エネ性・トータルコストを優先し、LEDを優先使用とする。
- ★ただし、使用環境(耐熱性)を考慮し、高温箇所にはメタルハライドも可とする。

8-2. モーターのインバーター化推進

ファン・ブロワー・ポンプ系のモーターINV化による合理化を目指す。
 ⇒補助金申請を視野に入れた投資対効果の試算で採否を決定。

No	テーマ(内容)	対応・水平展開方針	豊平	仙台	鹿島
1	電気炉集塵機INV [全社共通]	制御なし⇒INV化で採択。 流体継ぎ手⇒INV化の投資対効果を算定する。	★、□、▲ A系:実施済み、B系: 今期実施 直引ブースター:現在 省電力でINV効果薄い	★ HS集塵(オイルフレックス) は現状90%で運転し ておりINV化効果少な い	▲流体継手→INV化 回収8年(補助金込) (姫路見積もりで計算) (※鹿島集塵シート)
2	冷却塔ファンINV [全社共通]	台数制御orINV制御orダイ レクトモーターとの省エネ比 較。	□ 製鋼間接系冷却塔はI NV制御で今期更新	▽ 製鋼水処理にて、ダイ レクトドライブモーターINV化を 検討	▲ 稼働時間短い 設定温 度上昇によりさらに短縮 (※冷却ファンシート)
3	水処理ポンプINV [全社共通]	非稼働時のポンプ容量低 減化等、INV化省エネ 対象:所内の全設備	★ 製鋼P1、P2系:完了 1400千円/年	▽ 製鋼水処理にて、台 数制御を検討	▽ 非稼働時は運転停止 連操ロット替え時のみの 効果?運転法案確認

／:対象外、★:既に実施済、▲:中止(対象だが効果小)、□:検討完了、試験中・工事待ち、▽:検討中・調査中。数字:展開後の合理化実績(千円/年)

8-3. 省エネ改善事例の他所水平展開

全社統一の所定様式に省エネ予定項目を各製造所で記入。その後、全社で情報共有化を図り、自製造所での実施水平展開を行う。

製造所	補助金 候補	工場	投資項目内容	投資額 百万円	当初予定（効果は年率換算）				実績（効果は年率換算）					
					完了月 （予定）	効果 百万円	省エネ量		原油換算 kL	完了月 （実績）	効果 百万円	省エネ量		原油換算 kL
							千kWh	千m ³ N				千kWh	千m ³ N	
豊平	○	製鋼	B系集塵機インバータ化	44.0	2014.11	14.6	1546		370					
	○	製鋼	冷却塔ファンインバータ化	15.0	2014.11	4.0	429		103					
		製鋼	取鍋予熱装置（空気比調整）	0.5		0.2	3	4	2014.03	0.6		9	12.0	
	○	製鋼	タンディッシュ予熱装置（空気比調整）	0.0	2014.11	1.2	17	19						
	○	圧延	圧延昇熱炉 炉内パイプ断熱	10.0	2015.01	8.3	119	138						
	○	圧延	圧延昇熱炉 レキュペレーター増強	14.0	2015.01	4.1	59	68						
	○	製鋼・圧延	工場照明効率化	5.8	2014.11	2.0	217	52						

8-4. 社員教育の実施

* 裾野を広げる一環として、主に事務所スタッフ向けの社員教育を行っている。

(1) 熱の省エネ学校(実施:平成25年度実施)
燃焼計算、酸素濃度測定による熱ロス算定
および省エネポイント解説等

(2) ポンプの省エネ学校(平成26年度実施)

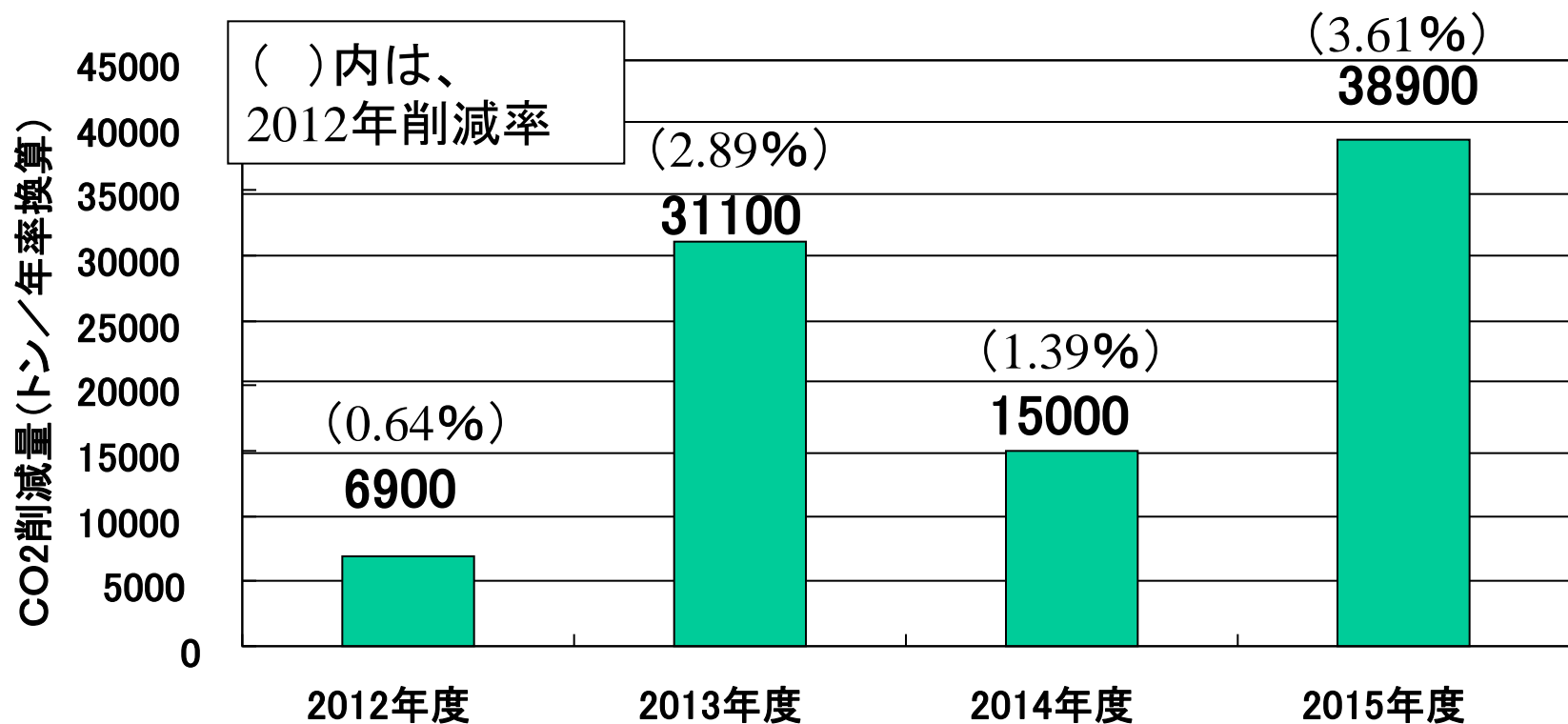
性能曲線の見方、揚程、容量、効率の改善と省エネ等

(3) 総合省エネ学校(平成27年度予定)

基礎編(燃焼、電力)、初級編(省エネ基本)、応用編
(省エネ実例と改善ポイント解説)を下期に計画。

9: 省エネ・節電 改善活動実績

2013年度からの省エネ活動が、拡大発展し、省エネ目標値(▼1%)を大幅に達成している。



提案件数	23件	200件	320件	320件

10. まとめ

今回の活動を振り返り、重要なキーワードをまとめた。

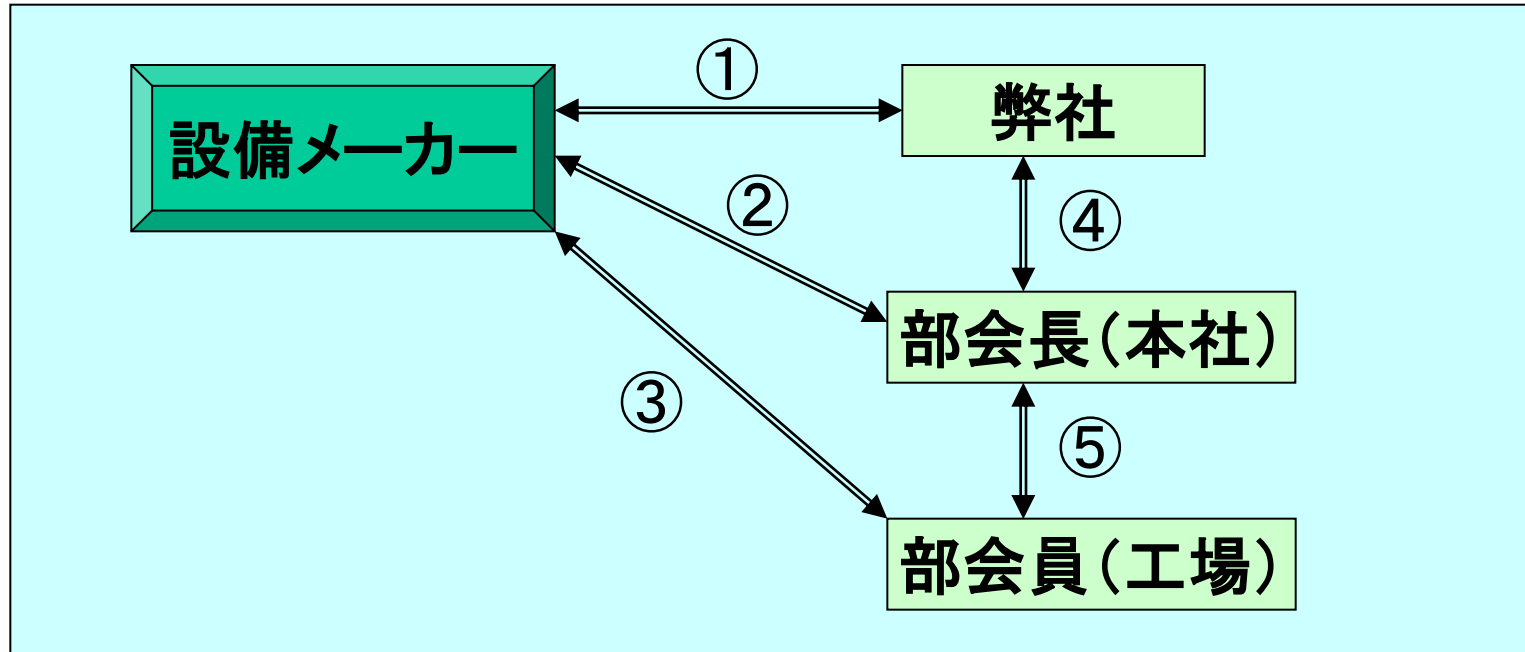
◎診断会社様と強いパートナー関係が構築出来た事
⇒報告会時に「省エネ学校」を開校(弊社負担)

◎省エネ機器メーカーとのWin-Win関係の構築

◎全社的な活動の盛り上がりがあった事。特に、

- 1) 社長・役員クラスの強いリーダーシップ
- 2) 行動的な組織
- 3) 具体的な目標
- 4) 他製造所の改善事例の取り入れ
- 5) 定例進捗報告会の実施

10. まとめ(互いにWin-Win関係の構築)



関係図	Win-Win関係の概要
①	メーカー: 同じ機器の全社導入。会社: 省エネで収益向上
②	メーカー: 省エネ方針の情報入手、部会長: 最新省エネ技術の入手
③	メーカー: 製造所の詳細情報入手、部会員: 最新省エネ技術の習得
④	会社: 全社の省エネ情報の一元管理
⑤	部会員: 省エネ学校による技術習得

10.まとめ(協力頂いている設備メーカー)

機器名称	内容
冷却塔ファン	モーター直結化、orインバーター
流体継手のインバーター化	2乗比例⇒3乗比例化
省エネポンプ	乱流防ぎ高効率化
ポンプのコーティング	減肉復帰で効率改善
省電力照明	メタルハライド、orLED
外付けインバーター	電気室改造不要な機器
電力見える化監視	電力監視で無駄発見
エアコン能力向上	冷媒の能力回復
省エネベルト	ベルトの曲げロス減少

11. 省エネ表彰(社内外表彰)

活動成果に対して、表彰制度を制定(2015年6月)

○表彰制度の概要

- ・社内表彰・・・製造所全体のエネルギー実績向上
工場毎の補機原単位工場
- ・社外表彰・・・工期短縮など顕著な貢献があった会社
(三方良しの考え)

○今年の表彰

- ・社外表彰・・・5社
- ・社内表彰・・・2製造所、6工場



社外表彰式

12.最後に

今回のポテンシャル診断は、全社的な省エネ・節電の活動が活性化となる、“起爆剤”の役割をはたして頂きました。

あらためまして、

主催：環境省 様

事務局：株式会社 三菱総合研究所 様

診断会社：ミツワ電機 株式会社 様

に感謝申し上げます。

今後は、診断結果および御提案の更なる向上を目指し、CO2削減による「地球温暖化対策」の取組みに邁進して行きたいと思っております。

ご清聴、ありがとうございました。