

令和6年度 岐阜県温室効果ガス排出削減  
業種別実務セミナー 第4回 食品製造業  
2025年2月14日

# 食品製造の省エネ事例②

## 食品工場における品質と省エネの両立

理研ビタミン株式会社 草加工場  
生産技術課 生産技術係  
石川 照人

# AIは省エネを推進できるか？



- ・膨大なデータから省エネの方法を提案  
⇒検索性能がめっちゃくちゃ高い教科書

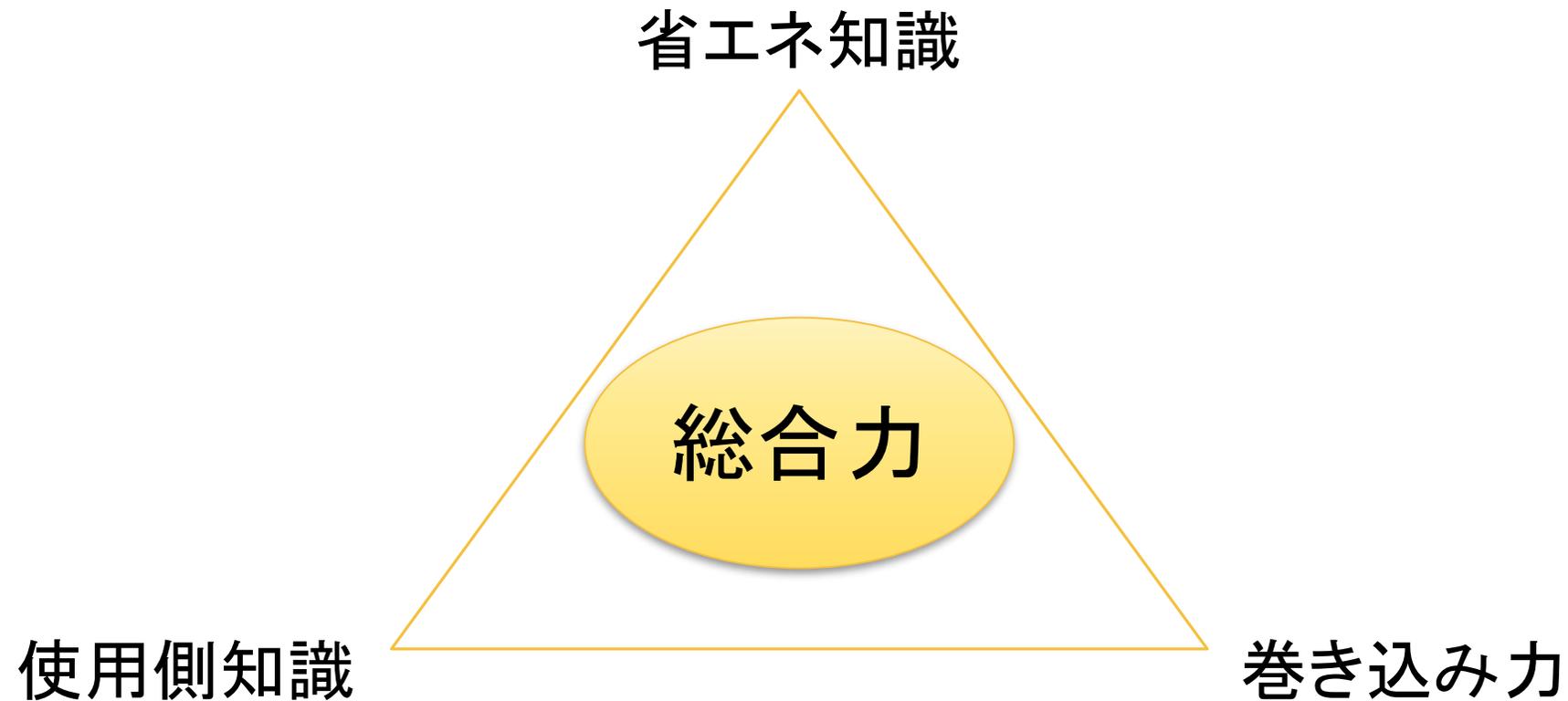
コンプレッサーの省エネをするためには？

- ・適正な圧力設定
- ・台数制御の最適化
- ・エアタンクの適正配置
- ・エア漏れの点検や修理
- ・稼働時間の管理
- ・配管の最適化

とは言うものの・・・

最適ってなんだ？  
点検や修理は誰がどうすればいいのか？

# 省エネを推進する人に必要なものは？



省エネ推進者には省エネ知識だけでなく、使用側の知識や人を巻き込む力も重要

AIでは難しいこの総合力こそが私を含めた省エネ推進者の価値

- 自己、会社、工場紹介
- 省エネ活動の歴史
- 組織改革事例
- 省エネ施策

キーワード

**総合力  
組織改革  
機能分析**

## ・自己、会社、工場紹介

- ・省エネ活動の歴史
- ・組織改革事例
- ・省エネ施策

キーワード

**総合力  
組織改革  
機能分析**

# 自己紹介

大学で生命工学を修了し、2012年に理研ビタミンに入社  
修論テーマは『塩生植物の塩耐性システムについて』

⇒ 省エネとはあまり関係の無い勉強をしていました

2012年から2015年まで製造現場で製造業務に従事

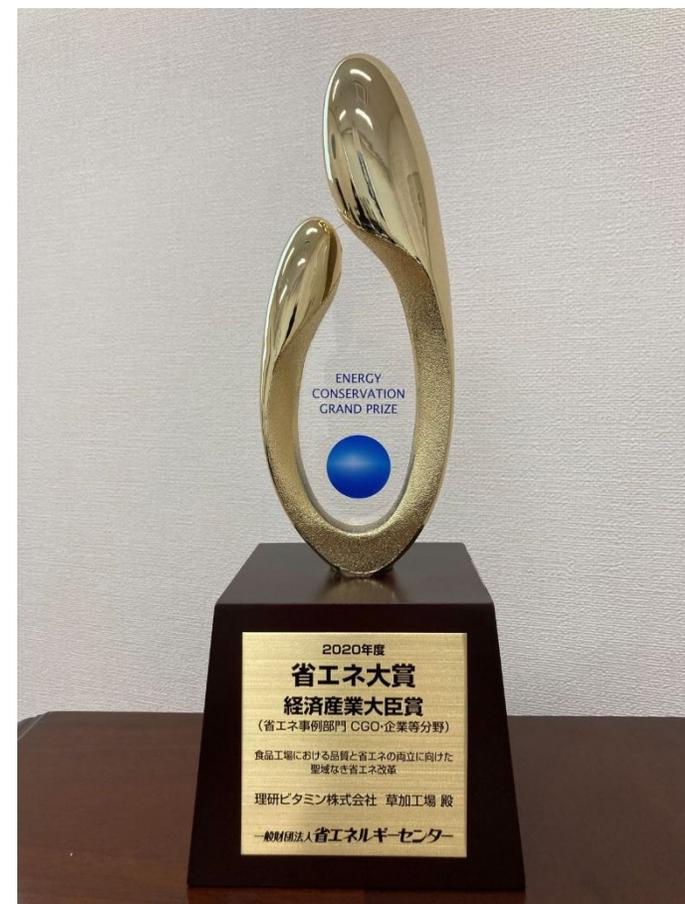
⇒ 2014年に省エネ委員会のメンバーになり、省エネ業務に出会う

2016年から生産技術係に異動

⇒ 省エネ委員会の事務局として省エネ委員会のマネジメントに従事

2020年に省エネ大賞に応募し、経済産業大臣賞を受賞

⇒ その後雑誌への執筆や、技術書への共著、  
国内外政府関係者への講習なども実施しております



# 会社及び草加工場紹介

## 理研ビタミン株式会社

設立	1949年
資本金	25億3,700万円
従業員数	960名（連結1,842名）

### 事業内容

- ・家庭用食品
  - ・業務用食品
  - ・加工用食品原料
  - ・食品用改良剤
  - ・化成品用改良剤
  - ・ビタミン類
- などの製造及び販売

## 草加工場

Google Earth より引用



操業開始	1968年
敷地面積	24,000m <sup>2</sup>
従業員数	350名

食品部門を担う主力工場  
スープベース等の粉体調味料や  
ドレッシング等の液体調味料を生産している



- 自己、会社、工場紹介
- 省エネ活動の歴史
- 組織改革事例
- 省エネ施策

キーワード

**総合力  
組織改革  
機能分析**

# 理研ビタミン草加工場の例

2009年に省エネ委員会(現ECO委員会)発足



活動開始から設備投資や保守改善を続けていたがネタ切れになり、何か新しい切り口を探してエネルギーデータの解析を進めた

# 聖域の発見

エネルギーデータを解析していくと、場内環境の維持や洗浄殺菌などのエネルギーがとて大きいことがわかってきた。

しかしながら・・・

これらは**食品製造において品質に影響を与える**ものであるため変更をしない、

言わば『**聖域**』のような扱いを受けていた(菌不良などは会社の存続に影響を及ぼす)



省エネが大事なのは分かるけど、  
変更するのは**品質不良**が怖いなあ・・・

生産管理の3要素である品質、納期、コストの中で、

**品質は最重要視**されるため当然と言える

# 聖域の発生背景

クレーム

品質異常

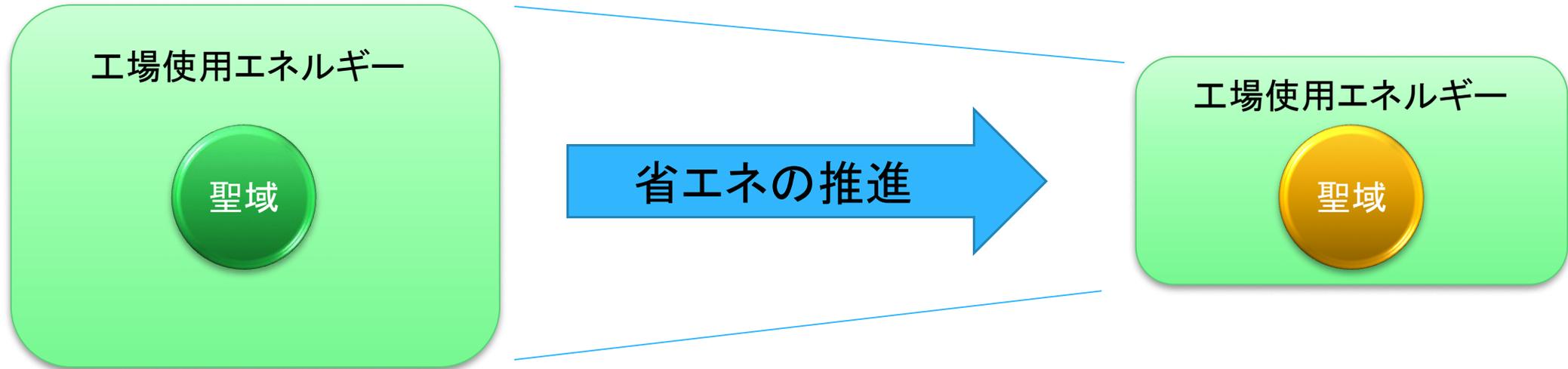
ヒヤリハット

対策として条件は厳しい方へ調整される

聖域は過去の失敗の積み重ねで形成されており、

**会社の資産や先人の知恵**でもあり、決してそれ自体が悪ではない

# 聖域はいつまでも無視できる？



無駄が多いうちは、聖域を無視しても  
省エネを進めることは難しくない

省エネが進めば進むほど、  
聖域の存在感は増す一方である

いつかは聖域にメスを入れなくては  
省エネが実現不可能になってしまう

# 目標設定

これら背景から品質を下げることはできないし、聖域の無視もできない……

継続的な省エネ活動の為には、**品質と省エネの両立**は必要不可欠である

## 目標

「品質と省エネルギーを両立する

省エネ活動を行うことのできる委員会の構築」

**継続性を重視し目標を設定**

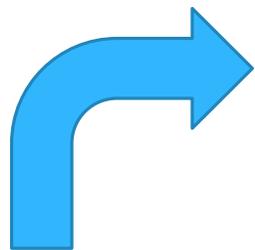
- 自己、会社、工場紹介
- 省エネ活動の歴史
- 組織改革事例
- 省エネ施策

キーワード

**総合力  
組織改革  
機能分析**

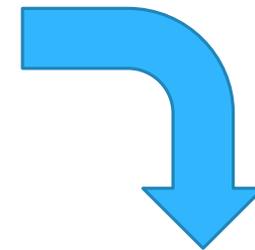
# 品質に切り込める省エネ推進組織を作る工夫

PDCAに沿った形で品質に切り込む上での課題を考える



Plan: 計画

- ①省エネを品質という視点で 議論をする機会が少ない
- ②運用改善の 議論のベースとなる資料が少ない



Do: (テストの)実施

- ①現場の作業員は 品質を評価する権限がない
- ②係長や課長の理解が無いと、品質に関するテストを実施することが難しい

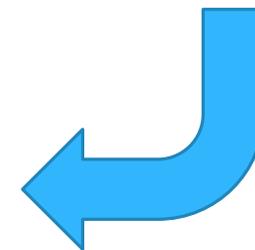
Act, Adjust: 改善、修正

- ①変更内容を共有する手段が少なく、活動が人に依存してしまい  
歯止めや次の改善につながりにくくなっている



Check: 評価

- ①省エネの活動内容を 管理者層に  
アピールする場が少ない
- ②評価システムの中で ECO委員の活動を  
評価する項目が少ない



これら課題を解決する組織の構築が重要

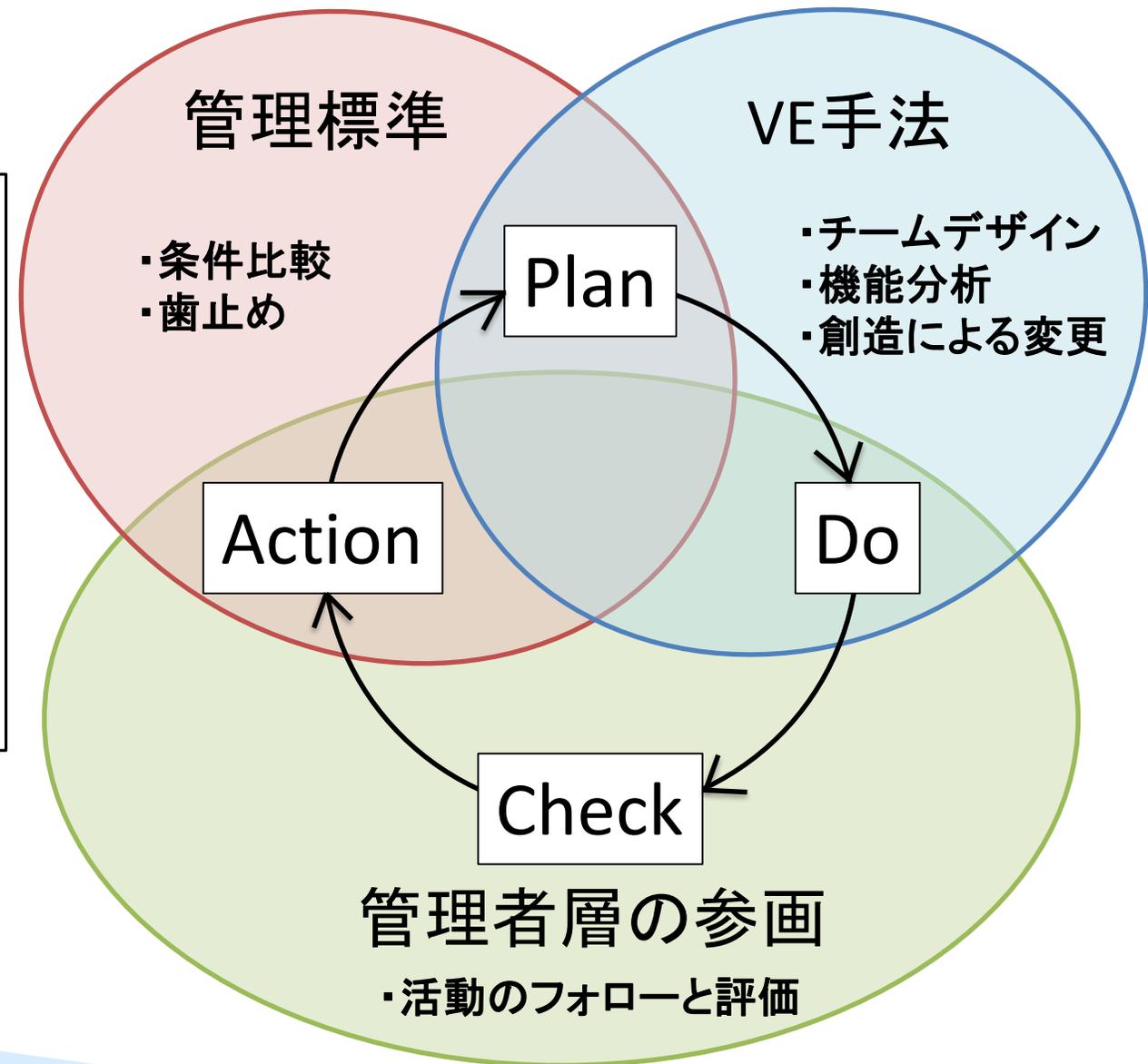
# 組織改革の概要

それぞれの問題点を解決するために大きく3つの改革を実施

VE手法の導入

管理者層の参画を促す仕組み作り

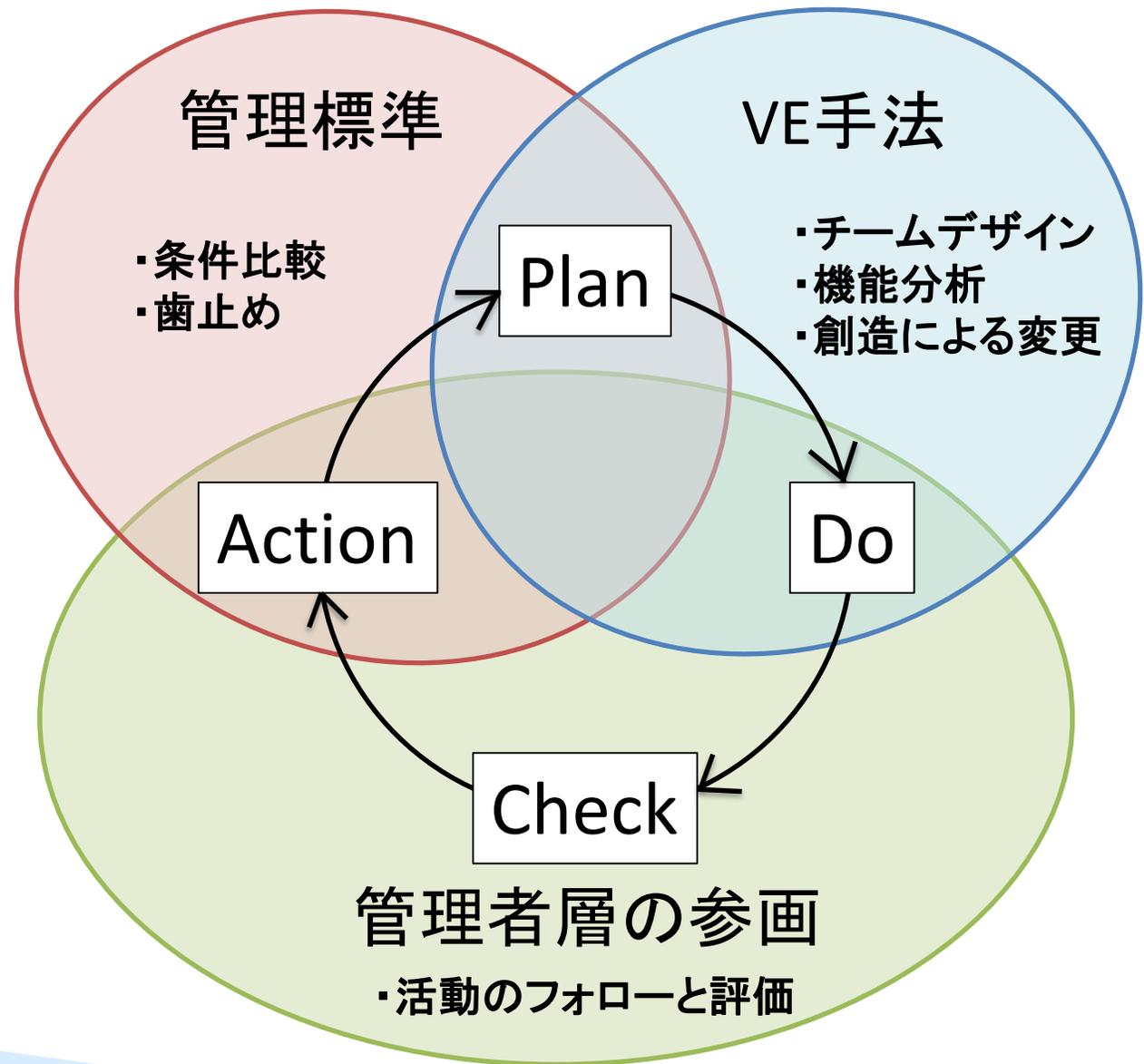
管理標準の活用



## VE手法の導入

管理者層の参画を促す仕組み作り

管理標準の活用



# なぜVE手法に着目したか？

VEとはValue Engineeringの略で、日本語では価値工学と訳されており、以下の式を基本に価値を高めていく活動である。

$$\text{価値} = \text{機能} / \text{コスト}$$

品質（機能）を維持したまま省エネ（コスト削減）を行うということは、VEの考え方に近く、親和性があるため、その手法は参考になるのではないかと考えた。

VEの基本であるVE5原則を取り込むことに

# VE5原則

## (1) 使用者優先の原則

⇒ 使用者の立場に立って物事を考える

## (2) 機能本位の原則 (ファンクショナルアプローチ)

⇒ その物の機能について深く分析する

## (3) 創造による変更の原則

⇒ 固定観念を打破するようなアイデアを生み出す

## (4) チームデザインの原則

⇒ 個人だけでなくチームの力で改善する

## (5) 価値向上の原則

⇒ 価値を高める活動を行う

創造的な発想が出来るチームで、  
機能について分析を行うことで、  
新しい省エネ施策が実施できる！



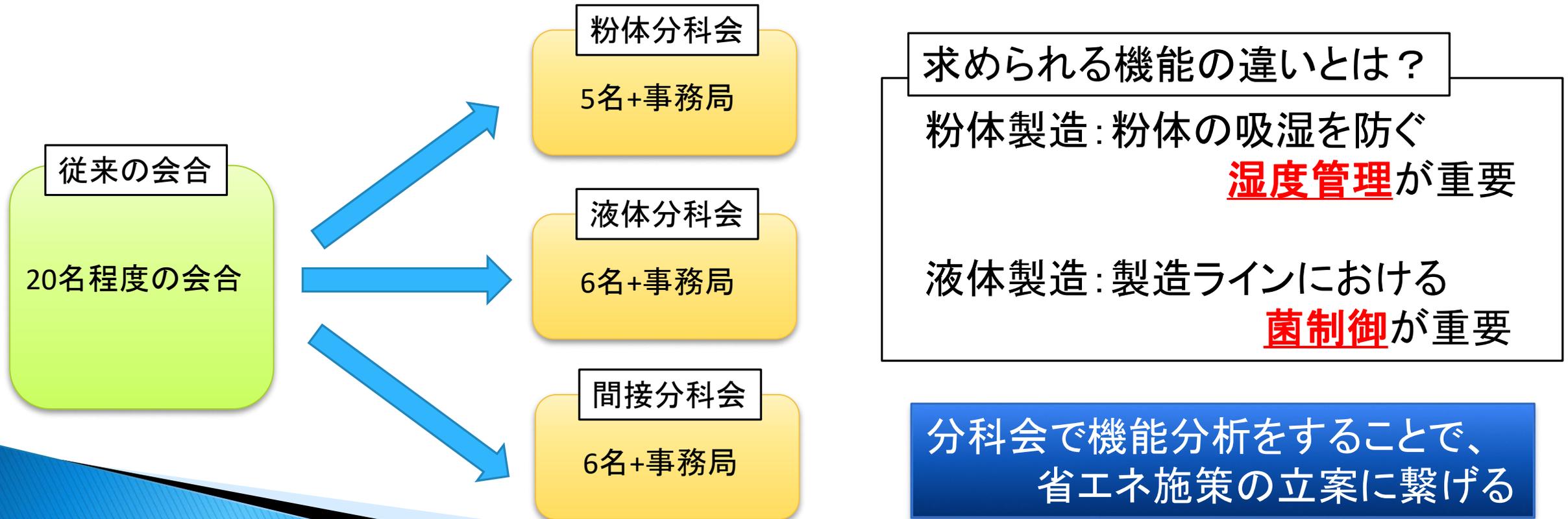
- ・機能分析をする分科会の開催
- ・省エネ教育の強化
- ・品質管理部門との連携強化

# 組織改革の実施：分科会の開催

問題点：機能に関して深い議論ができておらず、品質に関わる施策の立案ができていない

VE5原則より：☆機能本位の原則+☆チームデザインの原則

同様の機能が求められる係で分科会を開催し機能分析を実施



# 分科会以前の会合

月に1回全部署の委員を集めて全体会合 1人発表5分程度で議論も浅い

既存組織の1つのユニットで省エネを考えていたため

エネルギーデータから簡単な報告をするだけの会合に・・・

施策に関して

	4月
施策	活動内容
コンプレッサー更新	効果確認
長期連休中の空調・除湿停止	4/28作業終了時に1～3F除湿・空調機停止(1箇所除く)
夜勤用コンプレッサー設置	・5Fコンプレッサー使用機器、必要 エア流量調査済み
夜間空調停止	

	4月
異常の起きた日	理由
	2016/4/30 休日出勤有り

原単位に関して(電気、蒸気、水等々、項目別に記載)

	4月
対前年変化項目	前年比、使用量の変動コメント
生産日電力原単位 約8%減少	・生産量12%増 ・コンプレッサー更新(2015年8月末)による コンプレッサー電力約1.5%減
生産日 電力原単位	
非生産日 電力原単位	
上水 原単位	

メモ

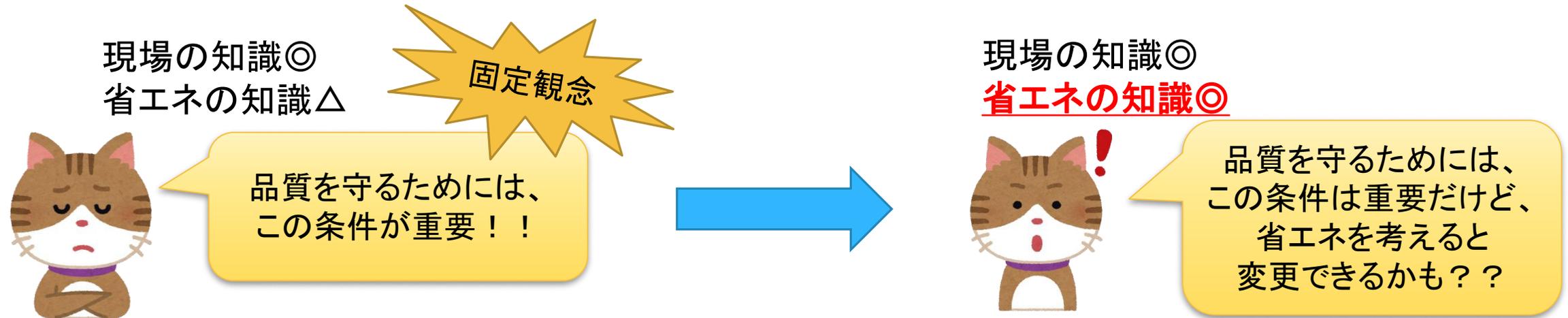
生産量と比例して原単位が増減している。生産とは関係ない設備(空調・除湿等)対策検討の必要有り。

# 組織改革の実施：教育の強化

問題点：固定観念に捉われており、新たな施策が生まれてこない

VE5原則より：☆創造による変更の原則

固定観念に捉われない発想には省エネ知識の強化が必要



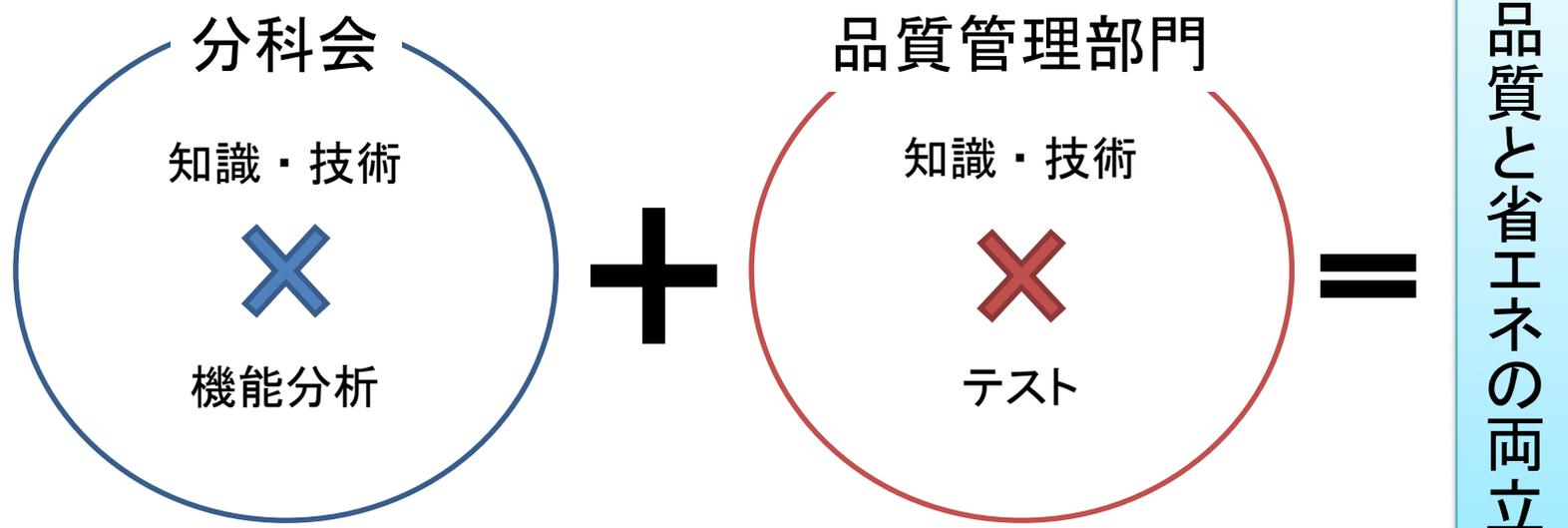
エネルギー管理員講習の受講  
製造現場のECO委員の50%にあたる6名がエネルギー管理員講習を受講  
エネルギー診断プロフェッショナルの取得  
ECO委員長がエネルギー診断プロフェッショナルを取得

※教育に関しては後程もう少し詳しく取り上げます

# 品質管理部門との連携

問題点：品質に関する省エネ施策を立案しても、品質を担保することができない

VE5原則より：☆チームデザインの原則



分科会で立案した施策を、品質管理部門と協力し、テスト及び評価を実施

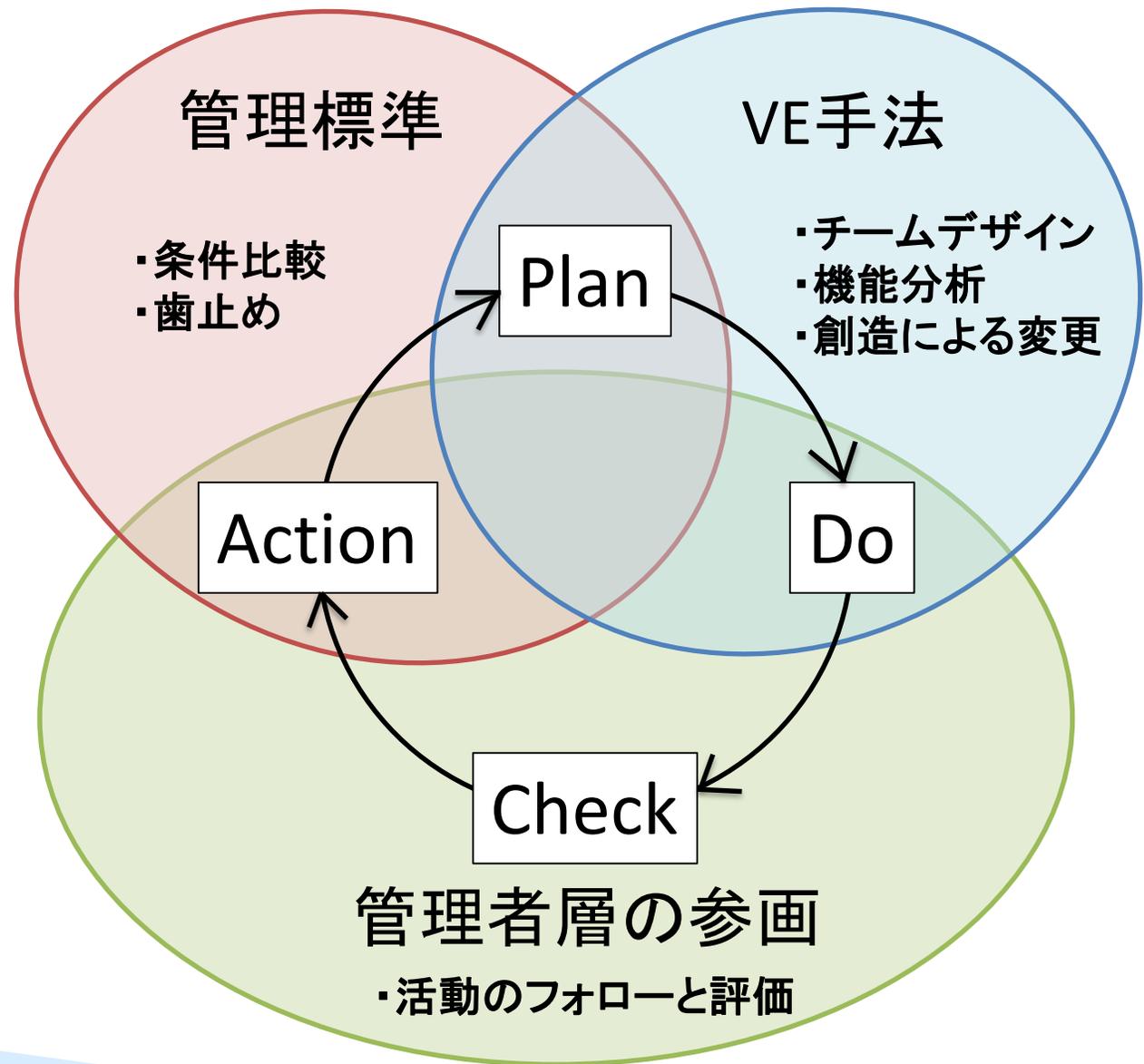
品質管理部門と連携することで、  
品質と省エネを両立した施策の実施が可能となる

必要に応じて最適なユニットの構築を行う

VE手法の導入

管理者層の参画を促す仕組み作り

管理標準の活用



# 管理者層の参画

問題点: 品質に責任を持つ 管理者層の同意 が無くては品質に関わる条件の変更は難しい

## 管理者層を巻き込んだ、係対抗省エネプレゼン大会の開催



各委員が管理者層に  
取り組み内容を発表



管理者層が  
発表内容に対して採点



採点結果から  
表彰及び賞金の授与

採点を通じて省エネ活動への理解を深めると共に、  
係間の競争意識を高め、活動への参画を促す

# 一般的な組織の問題点

社長等経営トップ層

新しいことをやりたい

部長

課長

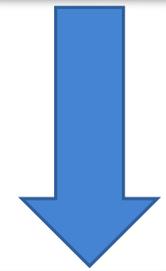
係長

- ・安定が評価される
- ・忙しくて時間が無い

係員(社員)

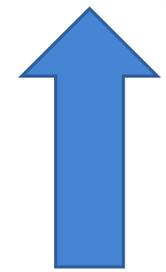
新しいことをやりたい  
(人も一定数いる)

評価システムの変更



トップダウンの  
仕掛け

この層を動かすことが、  
新しい取り組みの推進のキーとなる



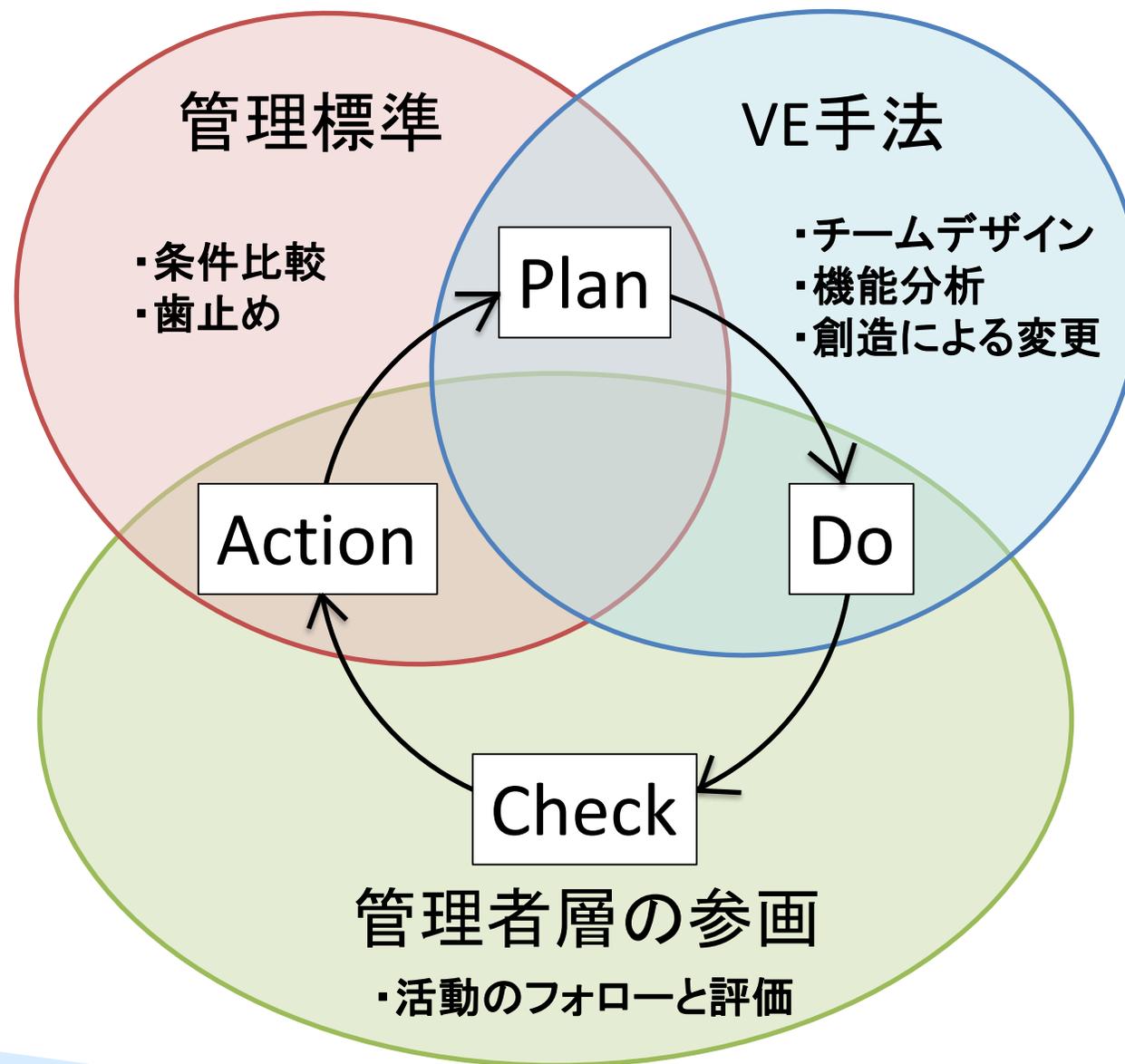
ボトムアップの  
仕掛け

プレゼン大会

VE手法の導入

管理者層の参画を促す仕組み作り

**管理標準の活用**



# 管理標準の活用

問題点: 機能分析を行う為の条件比較や、施策実施後の歯止めを行うツールが無い

問題点を解決するためのツールとして管理標準は有効であると考えられたが、  
**効果的な管理標準を作成する方法は不明確**であった

省エネルギーセンター様の  
出前講座で管理標準について学習



- ・エネルギーフローを基にした  
漏れの無い管理標準の作成
- ・別紙による係別管理値の管理



各係の実状に則した管理値を持つ管理標準を作成し活用

# 施策の立案における管理標準の活用例

コンプレッサの供給圧力(MPa)	～17:00	0.64	0.63
	17:00～	停止	0.62

未使用時の低減対策  
未使用時停止箇所の特定

供給停止箇所	停止のタイミング	
3号ライン	レシーバータンク	生産終了時
ガゼットライン	ケーサー	生産終了時
	カートナー	生産終了時
ガゼット・5号ライン	共用パレタイザー	生産終了時

## コンプレッサ管理標準 別紙抜粋

コンプレッサの効率向上

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
燃費(kwh/m <sup>3</sup> )	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
原単位(kwh/t)	60	60	60	60	60	60	60	50	50	50	50	50

吐出圧や燃費(コンプレッサ効率)が  
他の係と比較してどうか？

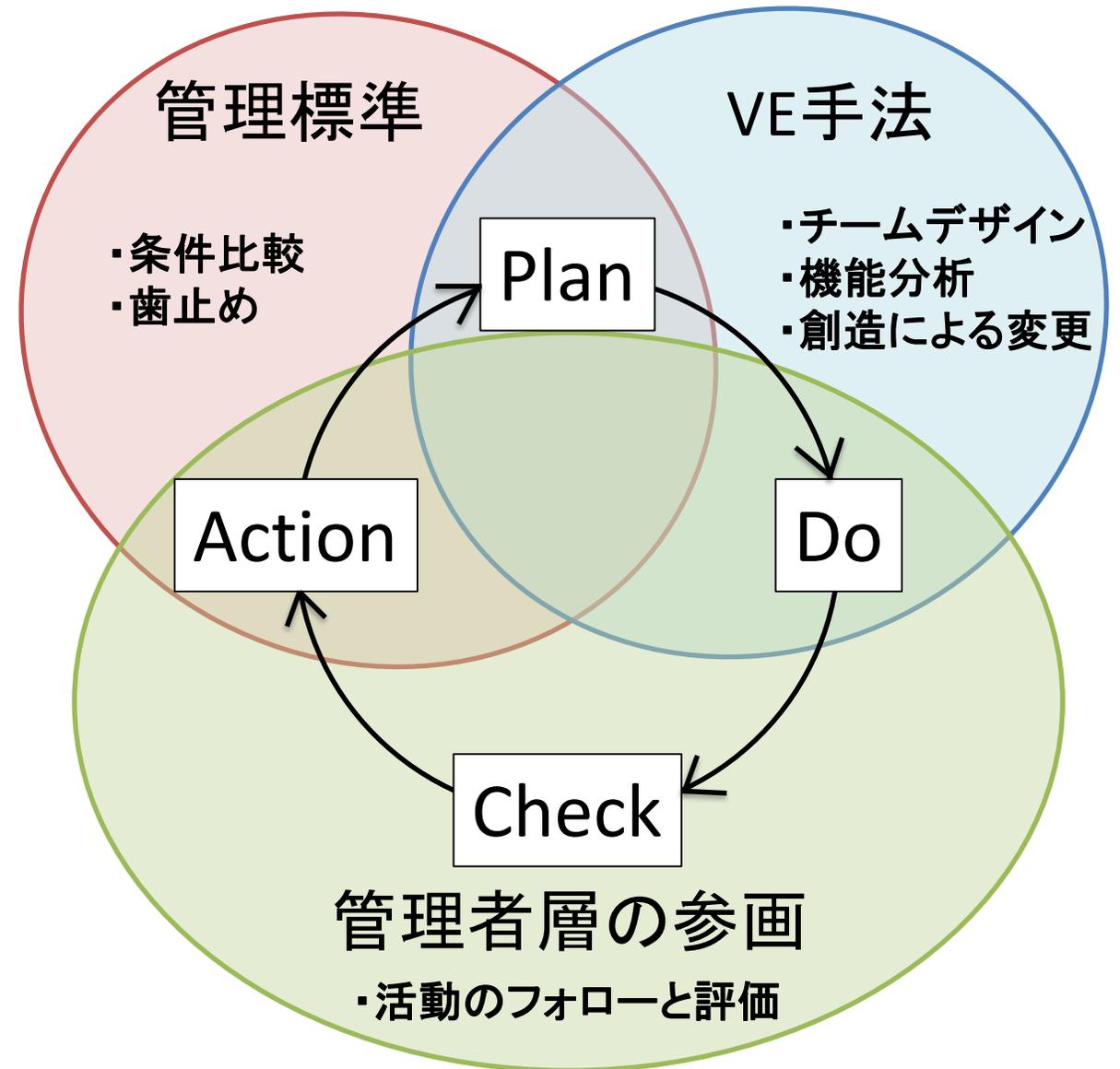
省エネの可能性があれば  
変更してテスト実施

問題が無ければ管理値を変更し歯止め

# 組織改革についてのまとめ

- ・分科会で管理標準を活用しながら議論
- ・品質管理部門と協力してテストを実施
- ・プレゼン大会で管理者層が評価+バックアップ
- ・管理標準の管理値を更新し歯止め

品質に関する省エネ施策でも、  
PDCAが回るようになった



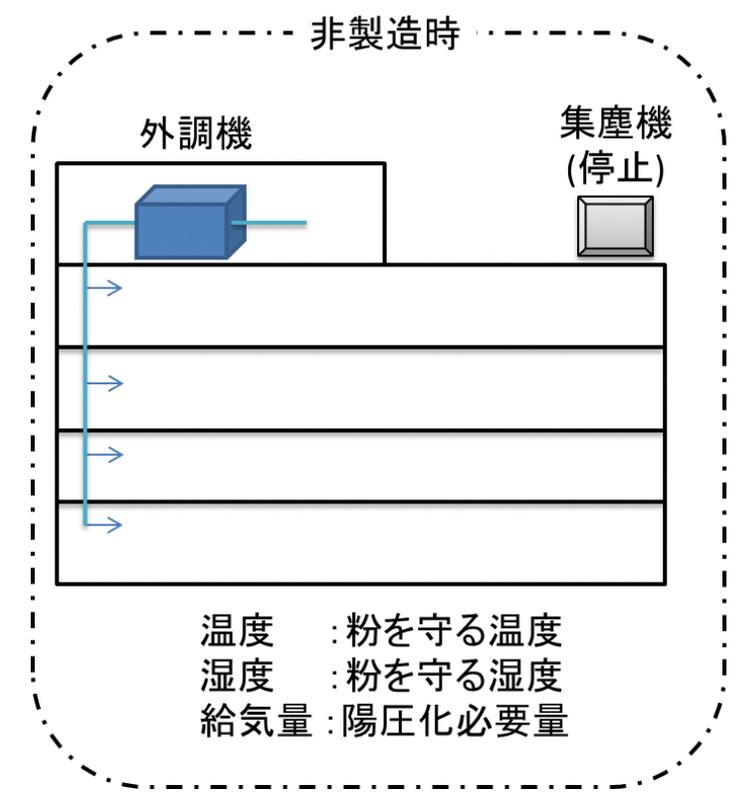
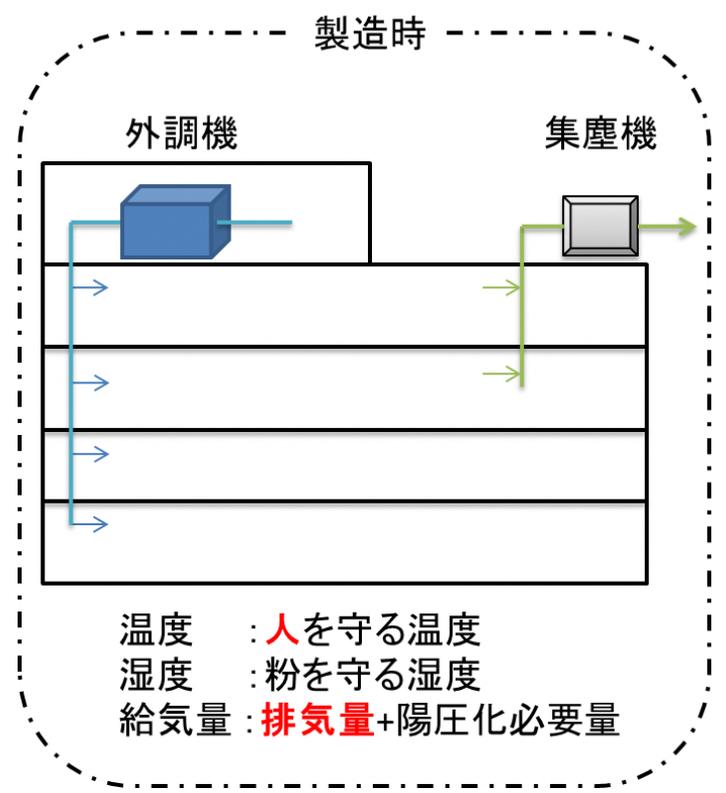
- 自己、会社、工場紹介
- 省エネ活動の歴史
- 組織改革事例
- 省エネ施策

キーワード

**総合力  
組織改革  
機能分析**

# 空調関連の省エネ

分科会で管理標準を基に、空調条件を比較すると係によって大きく差があった  
空調の**役割(機能)**が異なっている → **機能分析**を行い空調条件の最適化



★粉体工場外調機  
改善例

時間ごとに  
**必要な機能を細分化**

- ・夜間は人が作業しない
- ・夜間は集塵機が動いていない

↓

温度条件、給気量の最適化

冷凍機、外調機の原油換算エネルギー22kL削減

当該建屋の年間消費エネルギーの**4%**相当

# 圧縮空気の省エネ:コンプレッサー自動台数制御の導入

管理標準を活用し、吐出圧やコンプレッサー効率を比較すると、係によりバラツキがあった  
↓  
吐出圧の高い係や効率の悪い係について見直しを実施

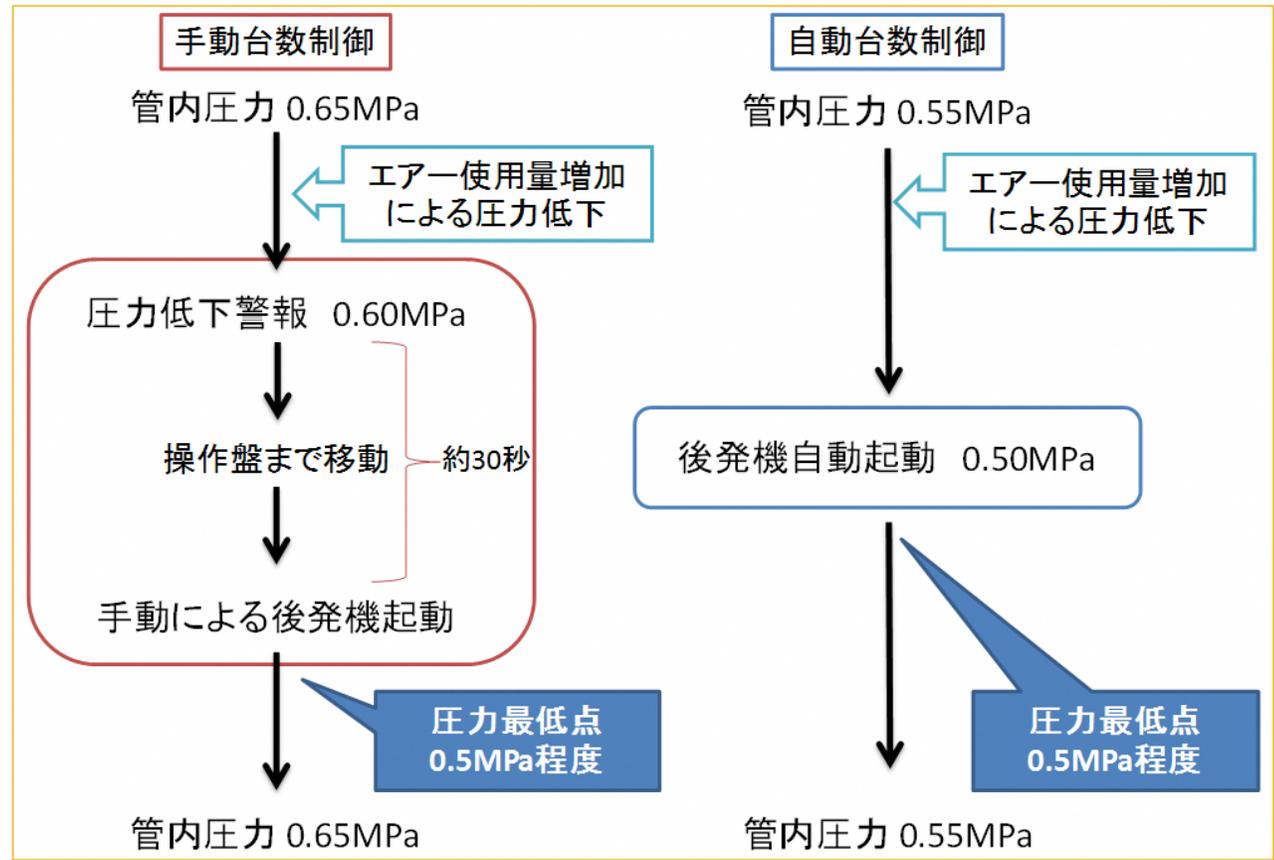
★吐出圧も高く、効率も悪かった  
手動台数制御実施工場の改善

吐出圧の機能分析

- ・使用側の必要圧を満たす
- ・手動起動のタイムラグ対応

本来不要な機能

↓  
自動台数制御を導入し、  
使用側の必要圧を満たす吐出圧に変更



コンプレッサー効率が19%\*改善し、年間26,000kWh削減

\*不要時の台数削減及び吐出圧低下効果合計

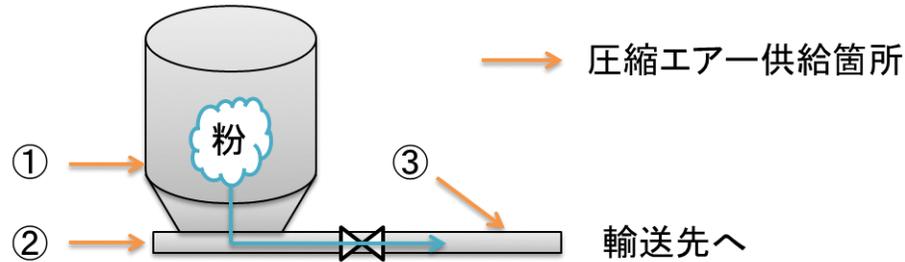
# 空気輸送装置設定調整

最も大型のコンプレッサーを使用している系の圧縮空気運用について分科会で検討



空気輸送装置が多消費設備であり、省エネを実施

輸送の失敗は**製造不良に直結**するため、導入から**30年間**省エネは検討されていなかった



各工程ごとに機能分析し、  
調整とテストを重ねる

単純なエア-供給量ではなく  
バランスが重要だという事が判明



①～③エア-供給量と  
完了圧力設定の変更



1輸送あたりのエア-使用量  
37%削減し輸送所要時間も短縮

## 1、加圧工程

設定圧力まで  
タンク加圧

エア-供給  
①、②

## 2、輸送工程

設定圧力に下がるまで  
輸送先へのバルブを開

エア-供給  
①、②、③

## 3、ブロー工程

一定時間  
配管内をブロー

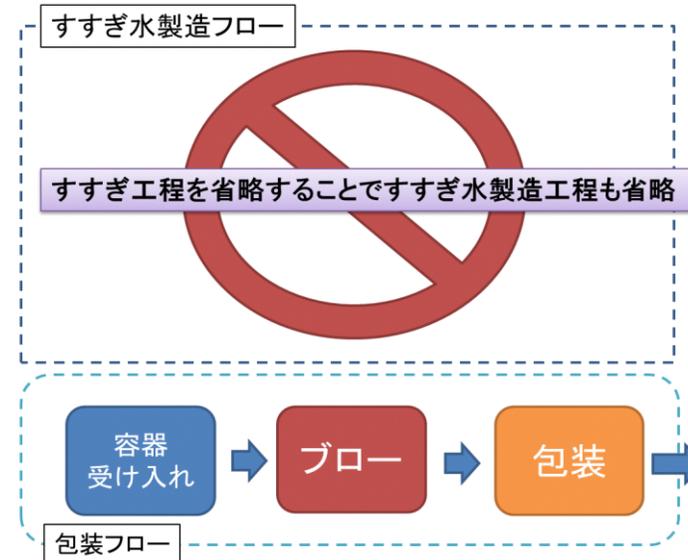
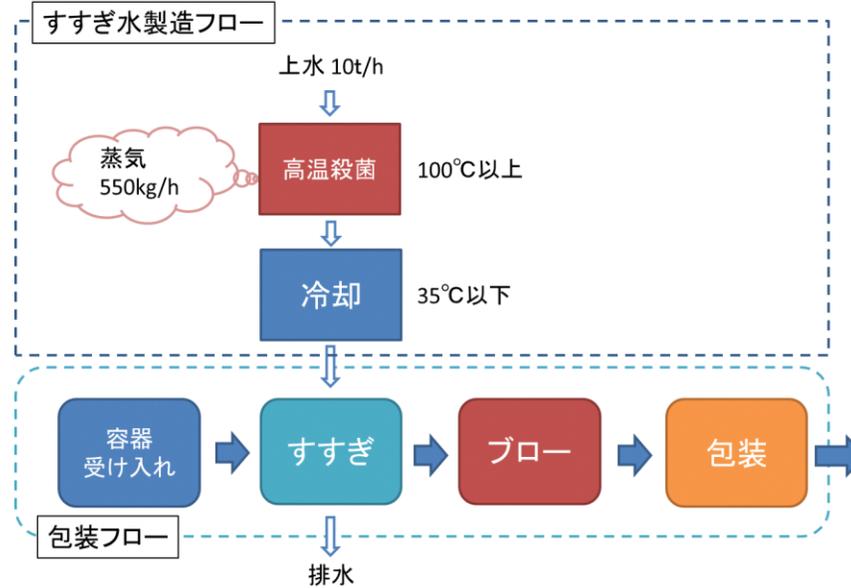
エア-供給  
③

輸送作業は年間7,000回以上あり、45,000kWhの削減

# 殺菌工程の省エネ：調味料容器すすぎ工程省略

当該ラインはエネルギーを多量に消費するラインであり、更新にあたり分科会で省エネを検討

**無菌水を作る**ことに多量のエネルギーが消費されているので、そこに着目し省エネを検討



分科会の施策を基に、充填機メーカー、  
ボトルメーカーと協力して受け入れ工程改善を検討

受け入れ工程の変更により、すすぎ工程を省略

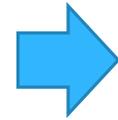
1時間あたり550kgの蒸気を削減し、  
原油換算で年間40kLのエネルギーを削減

# タンク及び付帯配管殺菌条件変更

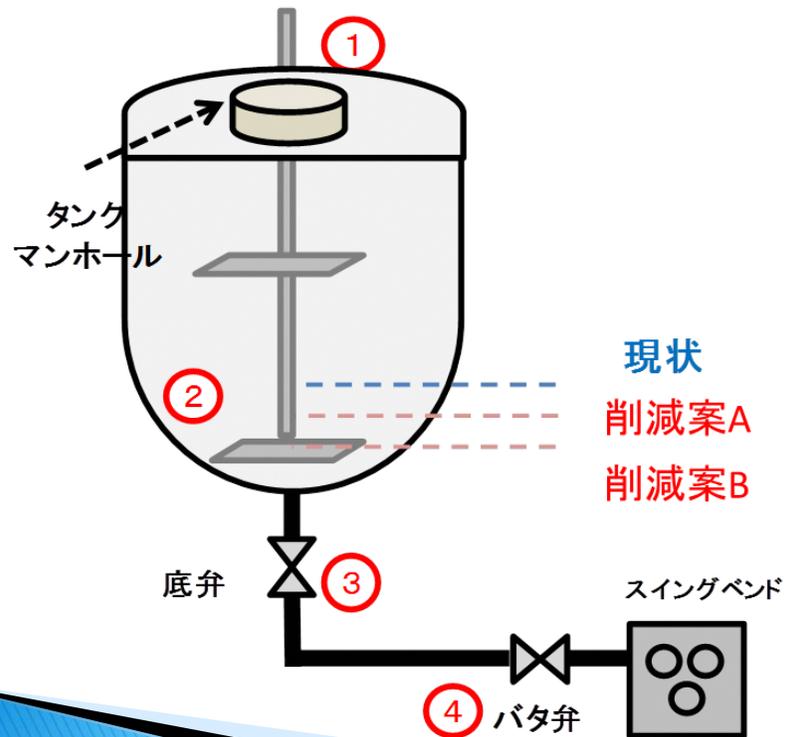
液体製品の製造を行っている全係で実施している洗浄・殺菌手順として、  
熱水をタンクで作り、配管経路へ流していた。

**熱水の量**について議論すると係によってバラバラであることが判明

本当に必要な熱水の量とは??



品質管理部門と協力し、調査実施



熱水量を変更しつつ、ふき取り検査で  
殺菌効果の妥当性を検証



検証過程で底弁の液だまりが  
殺菌しづらいことが判明



底弁を液だまりの無いものに変更し  
熱水量を2/3まで削減することに成功

タンク10基で4,400m<sup>3</sup>の都市ガス削減

# 総合力 組織改革 機能分析

- ・省エネ知識だけじゃない総合力
- ・総合力を発揮する組織づくり
- ・機能に着目した省エネ施策