

# 第11回持続可能なアジア太平洋に関する国際フォーラム

## Compressed air system

### Presentation for ISAP2019

Tsukasa Saito

Fellow, Kansai Research Centre, IGES

Former senior engineer, Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.

- 31<sup>th</sup> Jul. 2019 Yokohama -

# 1 はじめに

## 1. 課せられたミッション

世界各国が取り組む環境問題の中で、おもにCO2削減や環境負荷軽減のために日本が持つ技術や考え方を移転する事業を展開する

## 2. 調査に選定された理由

産業機械の中で工場が保有する設備では、圧縮空気システムはどこでも一般的に使われている設備である。しかも空気圧エネルギーは電気、水、石油と並ぶエネルギー源でありながら、唯一工場自身で作られるエネルギーである。

この大きなエネルギー源をこれまで重要視されることはなかった。

これまでの研究で、空圧設備が消費するエネルギーを削減するポテンシャルが大きいことが分かってきた。また、これらを解決するための技術は汎用性が高く、技術の改善余地は大きい。

(改善には高効率機器の導入だけでなく、運用面・維持管理面においてもメリットが大きい)

## 3. その普及のためには

### 3-1. 正しい知識の伝搬が必要

(投資回収期間や長期的便益、環境改善効果など)

その手段としては

### 3-2. FSによる調査、研究、提案が有効的

3-3. ワークショップによる技術紹介にとどまらず、並行してトレーナートレーニングの強化を行う  
エネルギー診断士や工場のエネルギー管理者(さらには代理店スタッフ)の研修が効果的で、そういった取組を包括的にかつ長期的に実施することが求められる。

2

# TA (Technical Assessment) ミッション



インド; 12回

タイ; 4回

ベトナム; 1回



(India)



(Thailand)

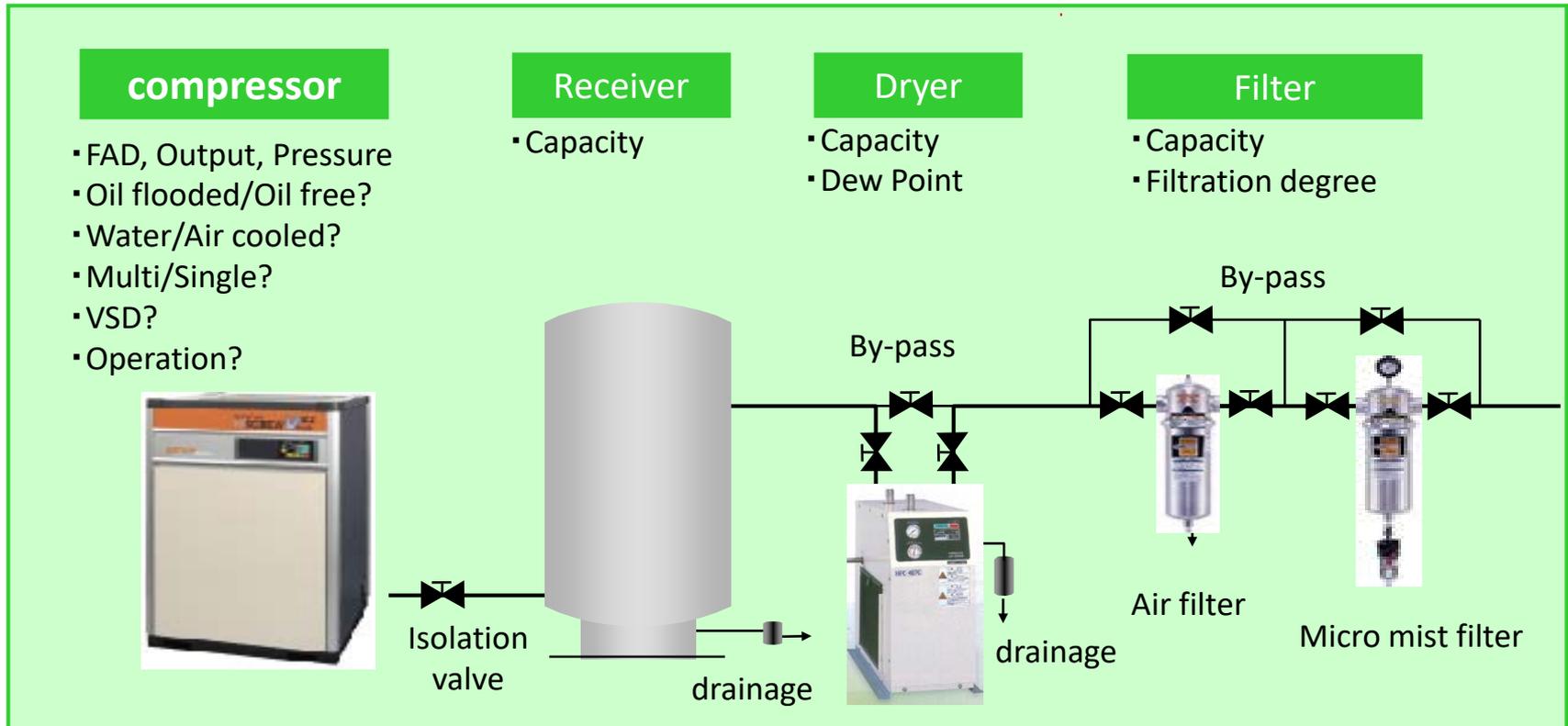


FS MISSION IN INDIA



WORKSHOP IN INDIA





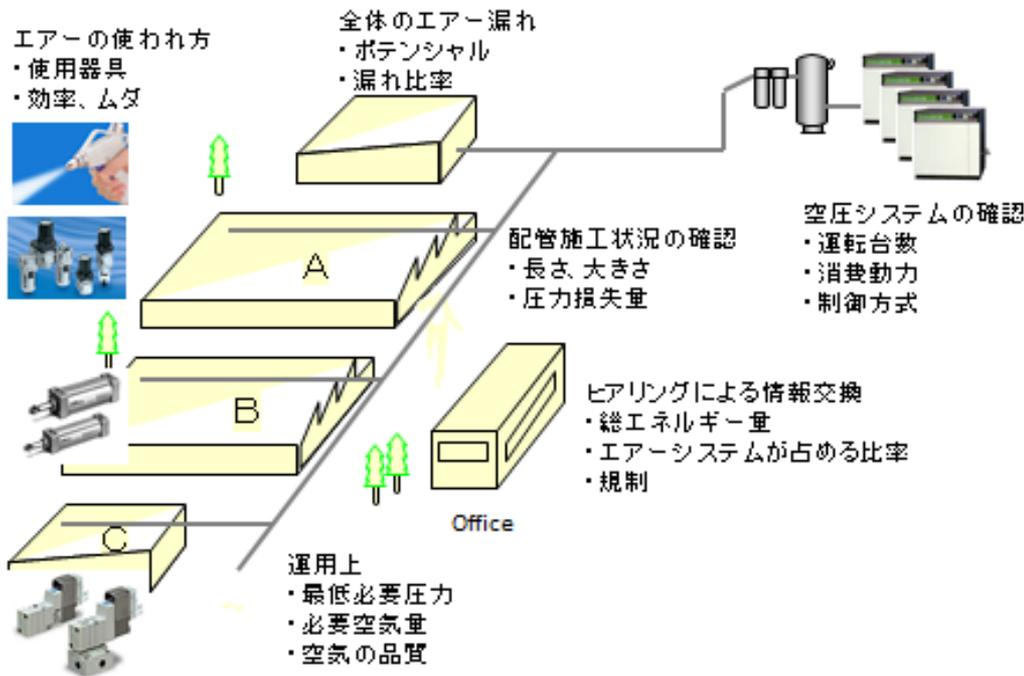
### CO2削減活動とムダの排除

- インバータ機の有効活用
- 台数制御システムの導入
- 漏れの低減
- 効率良い運用技術
- 配管技術
- エアーの効果的な使い方

## 4 TAミッションでの活動とは？・・・ポテンシャルの発掘

CO2削減活動・・・意識、動議付け  
地球環境保護・・・共通認識

環境保護として周囲の改善



- ・産業廃棄物の削減
  - ・・・整備サイクル、潤滑油量、整備部品
- ・ドレン処理
  - ・・・無害化
- ・振動、騒音の低減
  - ・・・生態系や環境に配慮
- ・5R活動(循環型社会の実現)
  - ・・・Recycle, Reuse, Reduce, Refine, Reconvert to energy
- ・排熱回収と有効活用・・・継続的な課題

IoTやFEMS、モニタリング技術によってより高度な技術革新を図る

## 5 どのように提案を行ってきたか？

空圧システムで、CO2削減に効果がある代表的な例と効果をまとめると下記のようなになる。我々はFSによってこれらの問題点を発掘し、カイゼンによって得られる効果を提案している。また、単に提案に終わらず、実際にどのような効果が得られるか検証を行う使命もある。

### おもな改善策と予想されるCO2削減効果(代表例)

改善策	予想されるCO2削減効果
1. 圧力を下げる	0.1MPaで約8%削減
2. 圧縮機の制御を変える	運転組み換えで約20%
3. 配管の圧力損失を改善する	全体で約5%
4. 漏れを削減する	20%の可能性
5. ブースター化によるエアークonsumsi量の削減	ブースター部で約30%
6. 台数制御の導入(複数台使用)	全体で約10%
7. インバータ機の導入	導入機種約20%
8. その他の事項	

**\* 対策後  
効果を  
検証する**

\* 1～7まで改善することで得られる効果は30～40%の可能性がある

## 6 圧縮空気システム改善に要するコストと効果

Cost	Small	Medium	Large
<b>Payback period</b>	Very short (less than half year)	Case by case	MAX. 4 years
<b>Ease of implementation</b>	Easy (Soft technology)	Slightly difficult (Hard + Soft technology)	Difficult (Hard + Soft technology)
<b>Effect</b>	Small ~ medium	Medium	Large
<b>Items to be implemented</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduce air pressure</li> <li>2. Stop supply for not-in-use area</li> <li>3. Repair leakage</li> <li>4. Ventilate compressor room to cool down</li> <li>5. Efficient air equipment blow gun, air cylinder, nozzle, joint, valves</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restructure piping system</li> <li>2. Size up air-dryer and filter</li> <li>3. Size up receiver tank</li> <li>4. Use booster compressor</li> <li>5. Divide pressure</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Make clean air system oil-free system</li> <li>2. Provide drive multi units with multi-controller system</li> <li>3. Use VFD(VSD) compressor</li> <li>4. Restructure compressor system choose large size or divide</li> <li>5. Recover energy</li> </ol>

得られる効果を最大限にするためには良質のコンプレッサーおよびシステムを選択する必要がある。そのため、最適なコンプレッサーシステムを選択するための検討事項を下記する。

- a) Compression Principle (Volumetric & Centrifugal)
- b) Lubricant & Sealing (Oil-flooded & Oil-free)
- c) No. of Compression Stages (Single Stage & 2 Stages)
- d) Cooling Methods (Air-cooled & Water-cooled)
- e) Number of units (Large size or divisible system)

## 7 活動で明らかになったこと

活動の中で知り得たことは、他のアジア地区と違って日本製品は無名だったという事実です。我々は自社製品が品質的にもこれらの地域で必ず貢献できるという自負がありました。しかし、車や家電品とは違って、産業分野での知名度と信頼性は、まだ薄いという現実でした。

私たちは過去数年をかけてこの難問にねばり強く挑戦してきました。

日本からの技術移転はソフトウェアの技術移転に限って言えば一定の評価が得られたと思います。

しかし、問題は製品、つまりハード技術の普及が軌道に乗っていないことです。

日本製品のハード技術は、世界的な製品の中でかなり優位にあります。

しかし、海外製品の様々な文化や表現方法の違いによって、日本製品は世界の製品に対して劣って見えることも事実です。我々の活動を含めて、正当な評価を得るのは、まだ時間がかかるのです。

そして、我々の最終目的はハード技術とソフト技術のマッチングです。つまり、優秀な器材とそれを使いこなすための運用技術がベストマッチングされていることです。

これが、最大限に活かされて目標が達成できるのであり、活動が評価されるのだと思っています。

このマッチングプラットフォームが重要であるのです。

JAPANESE SUPPLIER

HARD TECHNOLOGY



ASIAN USER

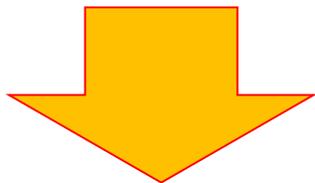
SOFT TECHNOLOGY

MATCHMAKING PLATFORM

## 8 これからの活動でなすべきこと

今後の目標は、これまでの経験を踏まえて更なる日本の低炭素技術の海外への普及展開、促進を目指し、活動を発展させることを目標としていきます。

- a) 日本製品の知名度向上;ワークショップやトレーニング強化  
公的機関やエネルギー診断士、マネージャーへの技術展開
- b) 一体化した活動 ;政府エネルギー省、担当組織とのより強固な関係強化
- c) 地方自治体、企業団体等との連携強化;融資、補助金の有効活用
- d) メニューの取り揃え ;他製品とセットで提案していく
- e) IoT技術の活用 ;相互通信によるモニタリングと予防保全
- f) 高付加価値製品の投入;インバータ機、台数制御運転
- g) エリアを限定して人的資源を投入;地区や業界ごとに特化しての活動
- h) エネルギーレポートの充実; エネルギー診断士、マネージャーの社会的地位向上をサポート
- i) 市場対策;価格体系の見直しと細分化



**パートナーの重要性**  
**(IGES-TERI)**

**日本製品のアフターサービス、バックアップ体制の強化・・・現地代理店との連携および教育**

# 最優先課題は環境保護とエネルギーの削減(有効活用)

## CO2削減のためのエネルギー削減に向けた エアコンプレッサの技術移転は優先課題

エネルギー削減活動 = CO2削減活動  
環境保護(NOx、Sox、PM2.5の削減など)

### コンプレッサメーカーの役割

- ・省エネルギー機および技術の開発
- ・運転方法、設置等の適切な提案
- ・エネルギー削減普及活動

### ユーザの役割

- ・省エネルギー対策への意識向上
- ・ムダの排除(エア漏れの防止等)
- ・省エネルギー運転の実施
- ・効果的な使い方の訓練

IoT技術の活用

地域との連携

**[地球環境保全への貢献]**