

# ポンプ<sup>o</sup>deエコ<sup>o</sup>®のご紹介

株式会社西島製作所

## 目次

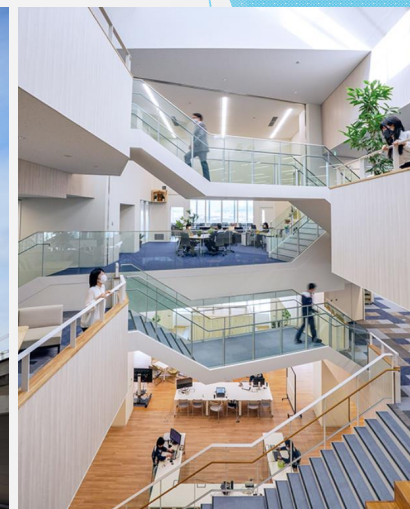
- ▶ 西島製作所について
- ▶ ポンプdeエコ® について
- ▶ ポンプde省エネ(基礎編)
- ▶ スーパーエコポンプ
- ▶ TR-COM

# 西島製作所について

# 西島製作所（トリシマポンプ）をご存じですか。

## 会社概要

- 所在地：大阪府 高槻市
- 創業：1919年8月
- 売上高：647億円  
(2022年度連結)
- 従業員数：1,665名  
(連結2023年3月現在)



## Since 1919



**1919年**  
大阪市西区（現此花区）西島町に  
西島製作所を創設



**1941年**  
現在地（高槻市）への工場移転



**1968年**  
2,200mm立軸ポンプの  
試験風景（第1機械工場）



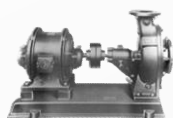
**1982年**  
最新鋭の総合開発試験場完成



**2000年**  
中型ポンプ・高圧ポンプの  
組立工場の建替え（第3機械工場）



**2021年**  
新本社工場ビル完成



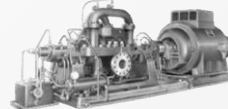
**1920年**  
片吸込単段タービンポンプ



**1923年**  
農業用片吸込渦巻ポンプ



**1949年**  
軸封装置 メカニカルシールの  
組織的研究を開始



**1951年**  
発電所向けボイラ給水ポンプ



**1976年**  
化学コンビナート用ポンプ設備  
（クウェート・Shuaiba）



**1981年**  
九州最大の超大型ポンプ設備  
（篠山排水機場）



**1993年**  
口径3,600mm超大型排水ポンプ  
設備のインベラ（八田江排水機場）



**2007年**  
RO海水淡水化プラント向け  
高圧ポンプ（オーストラリア）



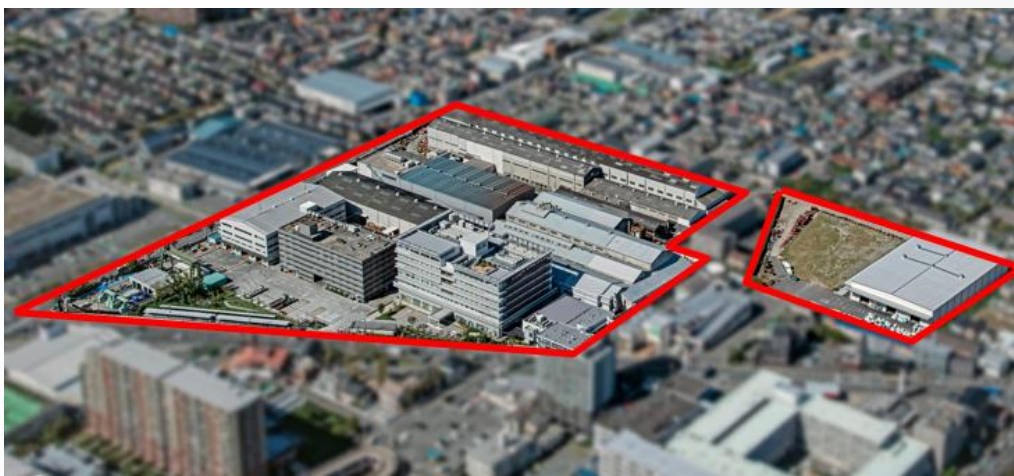
**2010年**  
ポンプdeエコ活動スタート  
（2015年省エネ大賞 受賞）



**2015年**  
新型ボイラ給水  
ポンプ開発



# 本社・工場（大型・高圧ポンプ）



2021年度完成の新本社工場ビルは100%グリーン電力で賄われています。



主に大型ポンプ、高圧ポンプを製造



鋳造



加工



組立



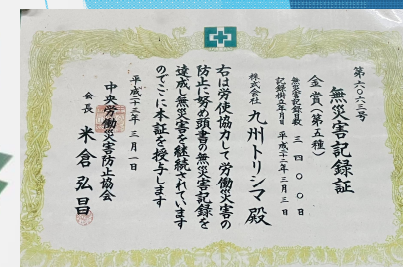
性能試験

# 九州トリシマ (小型ポンプ)

エコポンプなどの小型ポンプを製造

TORISHIMA

7



## 無災害記録証(金賞)

無災害記録3,400日

記録樹立：2011年3月

※無災害継続日数6,783日(2023/12/31時点)

工場の電力は100%再生可能エネルギーで賄っています。



自動倉庫



加工



組立



性能試験



※無災害継続日数：死亡または休業災害がない実働日数(休業災害：休業1日以上(災害または身体障害の対象となる不働災害))



# ビル・商業施設



## エコポンプ

- ・ 片吸込み渦巻ポンプ : CAシリーズ (CAL/R, CAL/R-E, CAM/S)

※CAL/Rは2023/10～スーパーエコポンプとして発売

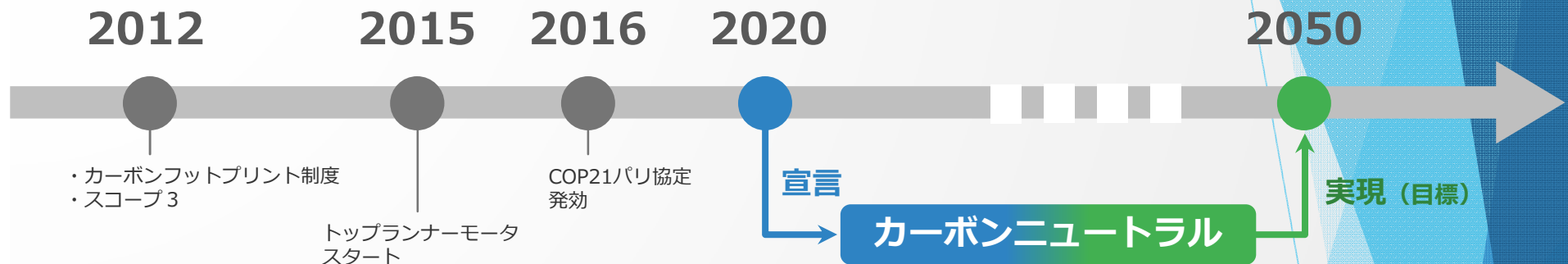
- ・ 高圧多段ポンプ : MMK-E



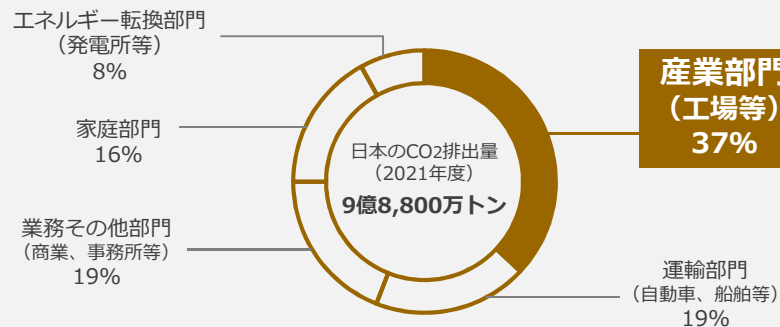


# ポンプ°deエコ® について

# 地球温暖化対策の規制と現状



## 日本の部門別CO<sub>2</sub>排出量の割合（電気・熱配分後）



## 【電気・熱配分後排出量とは？】

発電および熱発生に伴うエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量を、電力および熱の消費量に応じて、消費者側の各部門に配分した排出量です。

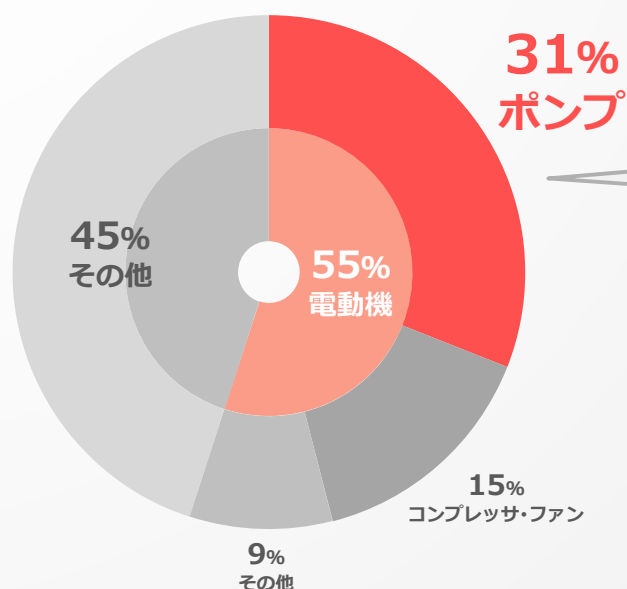
出典：環境省 脱炭素社会移行推進室 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス「2021年度温室効果ガス排出・吸収量（確報値）」のデータを元に作成。

※ 排出後の数値は、非エネルギー起源を除いたエネルギー起源の合算としています。また、排出量の割合値は統計誤差および四捨五入等により、若干の誤差があります。

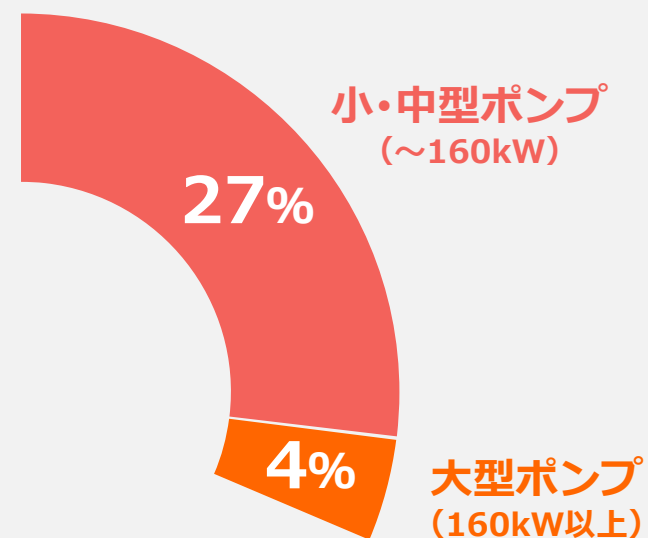
# 日本の年間消費電力の内訳

日本の年間消費電力量は1兆kWh。

その31%の電力をポンプが消費！



そのほとんどが 小・中型ポンプ



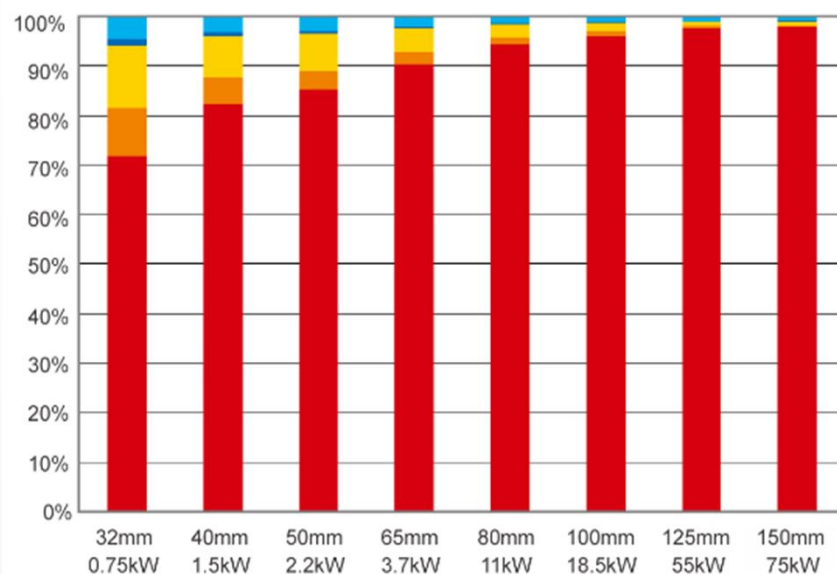
数値出所：・ Enerdata 「グローバルエネルギー統計イヤーブック2018」  
・ 一般財団法人省エネルギーセンター 「平成26年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業報告書」



# ポンプのライフサイクルコスト

ポンプのライフサイクルコストは、約90%が電力費！

＜条件＞ 運転期間：15年間（131,400時間＝8,760時間／年×15年）



## ランニングコスト

■ 電力費 ■ メンテナンス費用 ■ 部品代金

## イニシャルコスト

■ 据付費用 ■ ポンプ・モータ購入費用

- 対象ポンプ：CAL 口径32mm ～ 150mm
- 運転条件：60Hz - 4P 常温／清水
- 電気代：25円/kWh
- 主要交換部品（交換想定回数）
  - ケーシング（1）、インペラ（2）、シャフト（2）、
  - ウェアリング（2）、ベアリング（7）、パッキン類（7）、
  - カプリング（1）、カプリングゴム（7）、
  - メカニカルシール（7）

## ポンプdeエコ活動

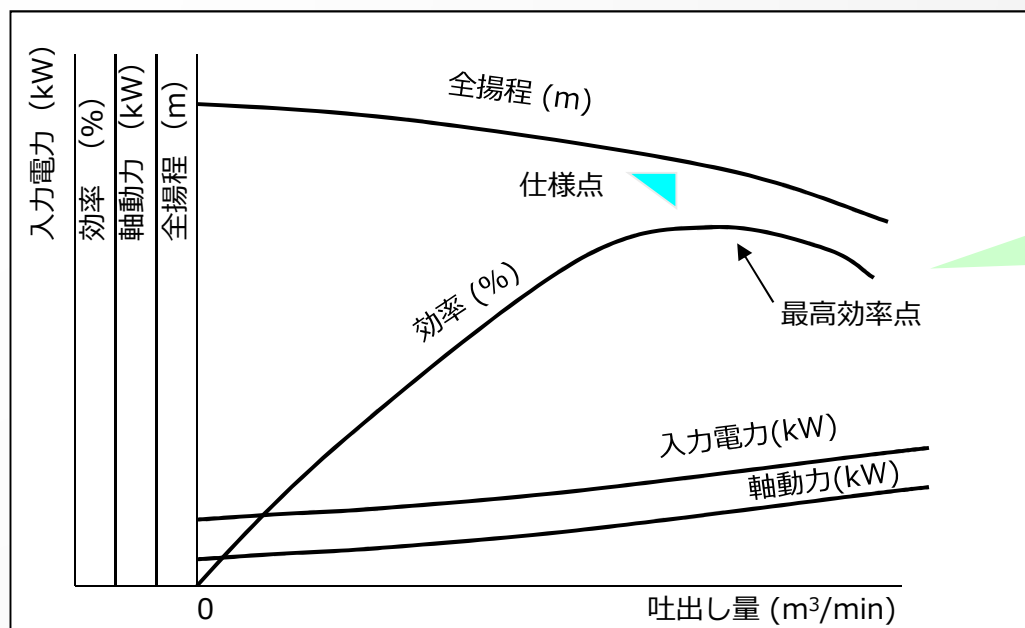
トリシマは、カーボンニュートラルに  
貢献していくため、  
ポンプの消費電力とCO<sub>2</sub>排出の削減を  
実現する「ポンプdeエコ」を  
強力に推進しています。



# ポンプ°de省エネ(基礎編)

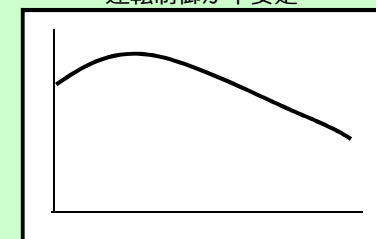


# ポンプの運転点-性能曲線



「常降性」のH-Q曲線：  
運転制御が安定

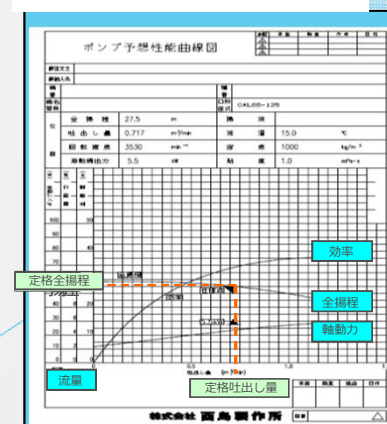
「非常降性」のH-Q曲線：  
運転制御が不安定



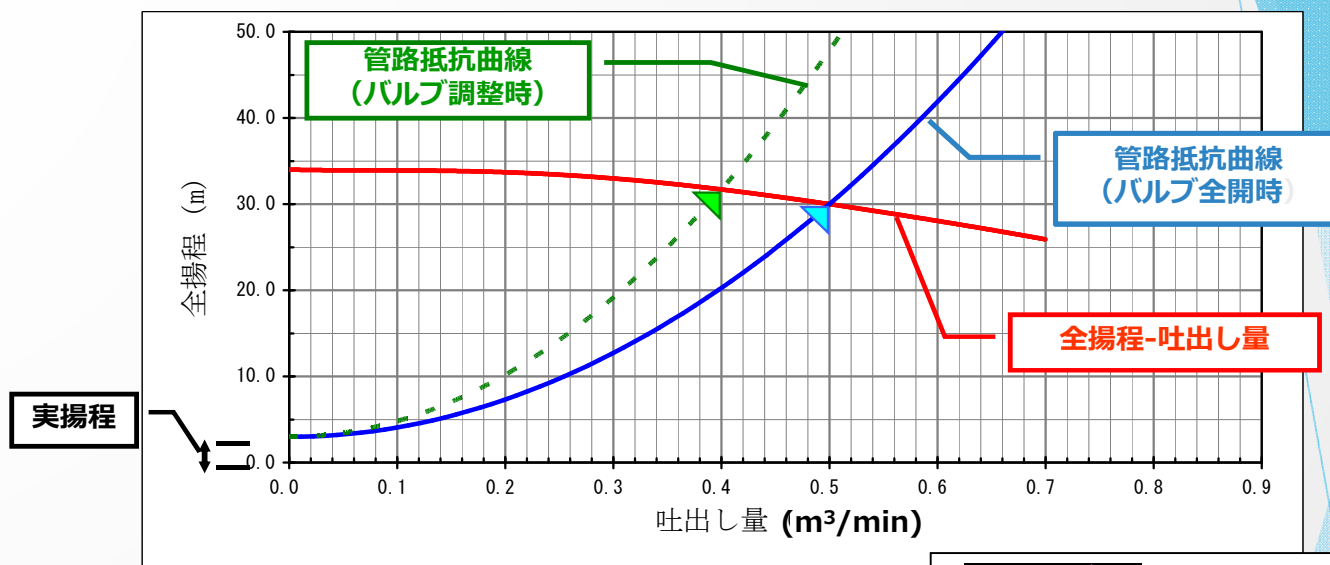
西島提出の予想性能曲線

横軸 - 吐出し量(Quantity)

- 縦軸
- 全揚程(Head) : ポンプ内部で作り出した圧力
  - 軸動力(Shaft Power) : ポンプが消費している仕事量
  - 入力電力 : モータへの投入電力 (消費電力)
  - 効率 : モータから伝達した動力を仕事に使用した割合
  - 最高効率点 : ポンプの最も良好な状態 振動も音も少ない



# 管路抵抗とポンプの運転点



## 全揚程

揚程とは流体を低所から高所へ移動する距離をいう。

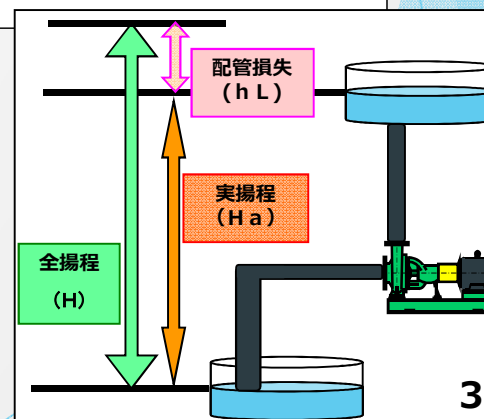
しかし、実際ポンプを運転すると吸込管路、吐出管路、管路出口、弁などにそれぞれの損失が生じる。吐出液面と吸込液面の高さの差を実揚程 ( $H_a$ )、これら管路内の損失 ( $H_L$ ) を加えたものを全揚程 ( $H$ ) と呼び、次式で表される。

$$\text{全揚程} = \text{実揚程} + \text{管路内の損失}$$

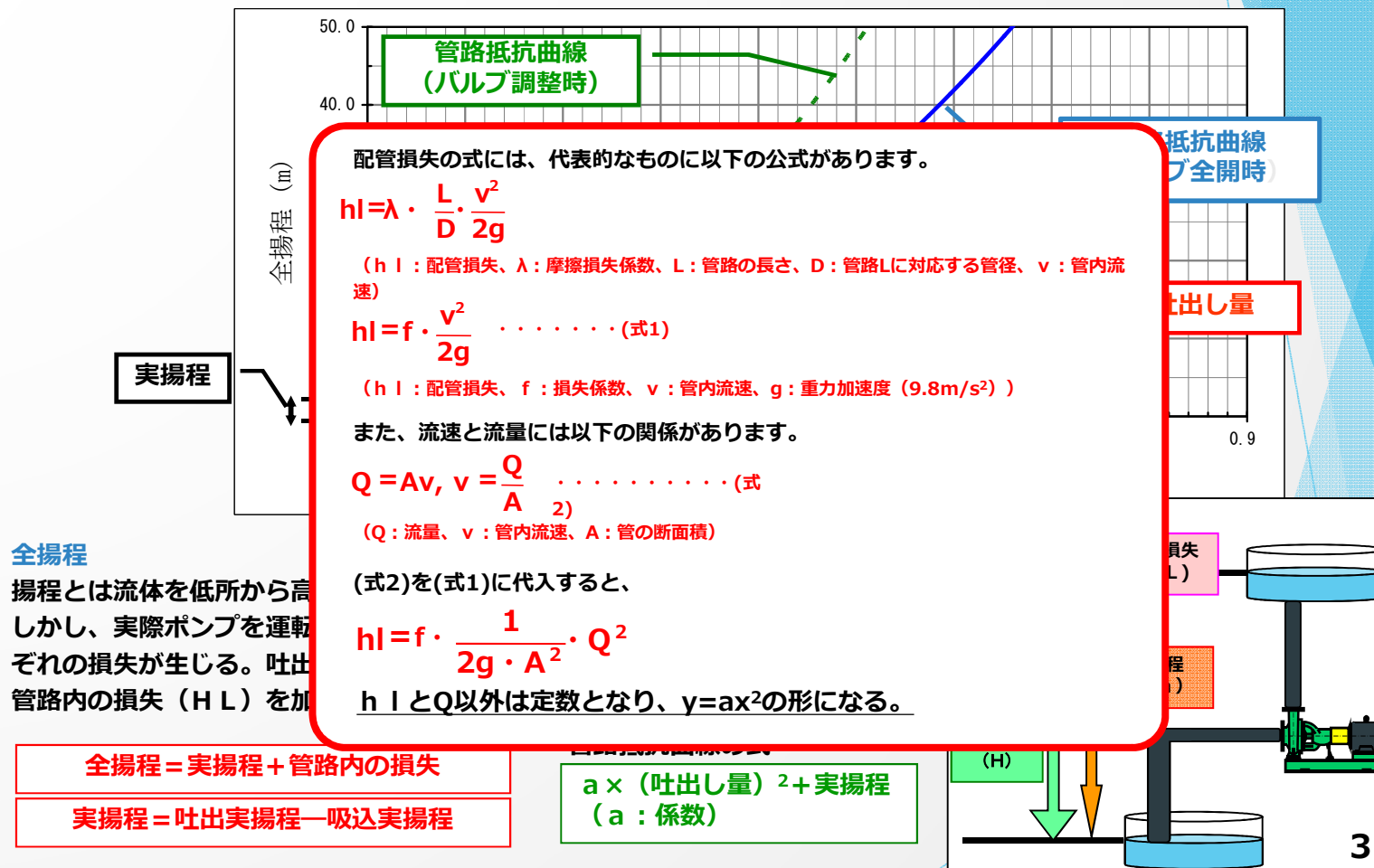
$$\text{実揚程} = \text{吐出実揚程} - \text{吸込実揚程}$$

## 管路抵抗曲線の式

$$a \times (\text{吐出量})^2 + \text{実揚程} \quad (a : \text{係数})$$



# 管路抵抗とポンプの運転点





# ポンプの消費電力・・・省エネのきも

## ● 消費電力の求め方

$$\text{消費電力(W)} = \frac{\text{軸動力(W)}}{\text{モータ効率}}$$

$$\text{軸動力(W)} = \frac{\text{水動力(理論動力)(W)}}{\text{ポンプ効率}}$$

$$= \frac{\text{密度(kg/m}^3\text{)} \times \text{重力加速度(m/s}^2\text{)} \times \text{吐出し量(m}^3\text{/s)} \times \text{全揚程(m)}}{\text{ポンプ効率}}$$

↓ 条件：水(1,000kg/m<sup>3</sup>) ・ 重力加速度9.8m/s<sup>2</sup> 単位をkWにすると・・・

$$\text{消費電力(kW)} = \frac{0.163 \times \text{吐出し量(m}^3\text{/min)} \times \text{全揚程(m)}}{\text{ポンプ効率} \times \text{モータ効率}}$$

## ● 省エネのきも

吐出し量      全揚程      は      小 さ く

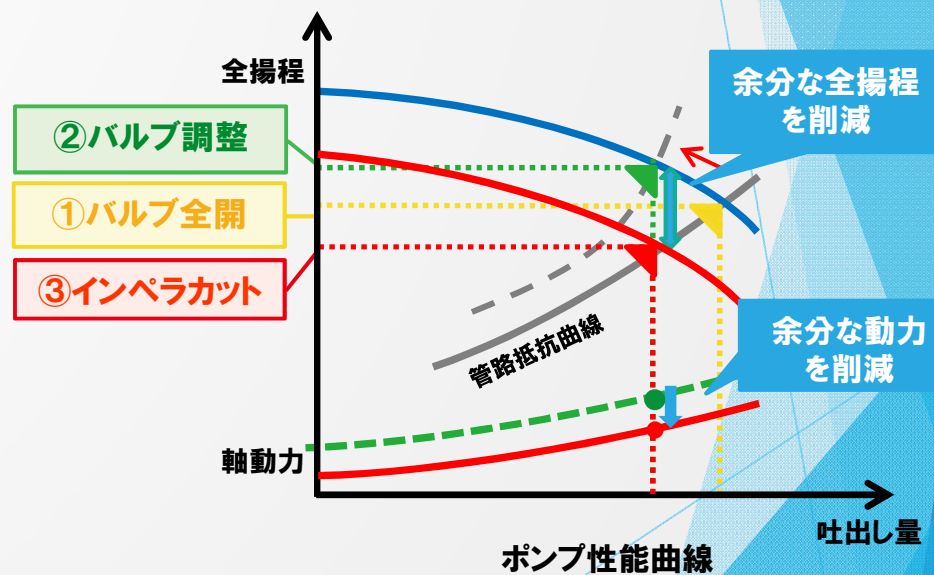
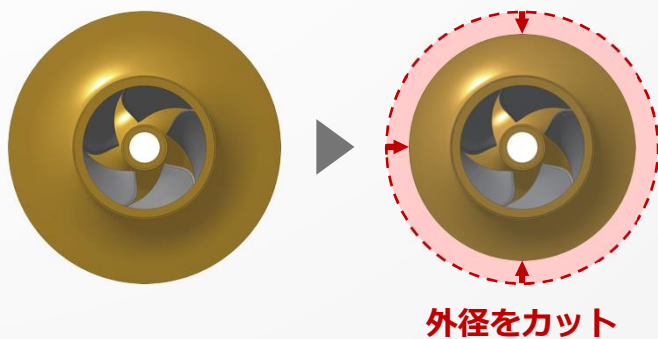
ポンプ効率      モータ効率      は      大 き く

# インペラカット

## インペラカットで設備状況に合わせた仕様に最適化

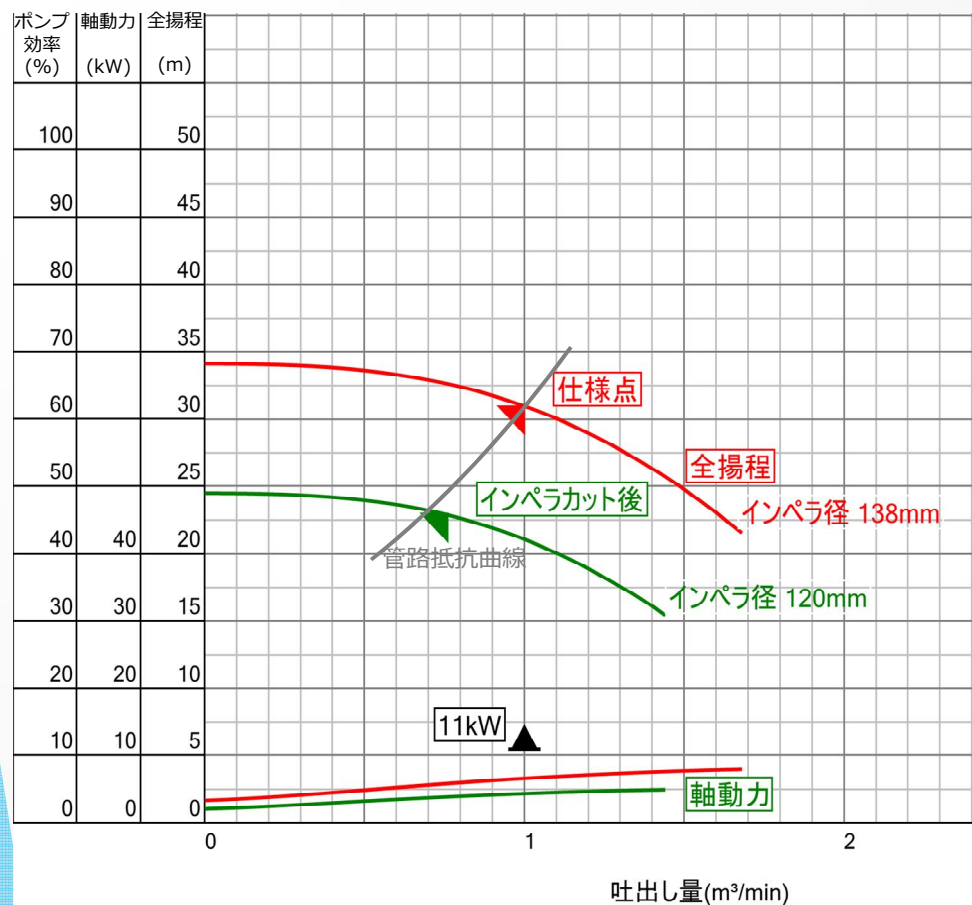
### インペラカットとは？

お客様の設備状況（ポンプ要求仕様点）に応じて、インペラの外径を加工（カット）し、必要な能力に調整することで、ポンプの余分な消費動力を抑えるものです。



# インペラカットによる性能変化例

## CAL65-125E



吐出量

$$Q' = Q \times \left( \frac{D'}{D} \right)^2$$

全揚程

$$H' = H \times \left( \frac{D'}{D} \right)^2$$

軸動力

$$P' = P \times \left( \frac{D'}{D} \right)^4$$

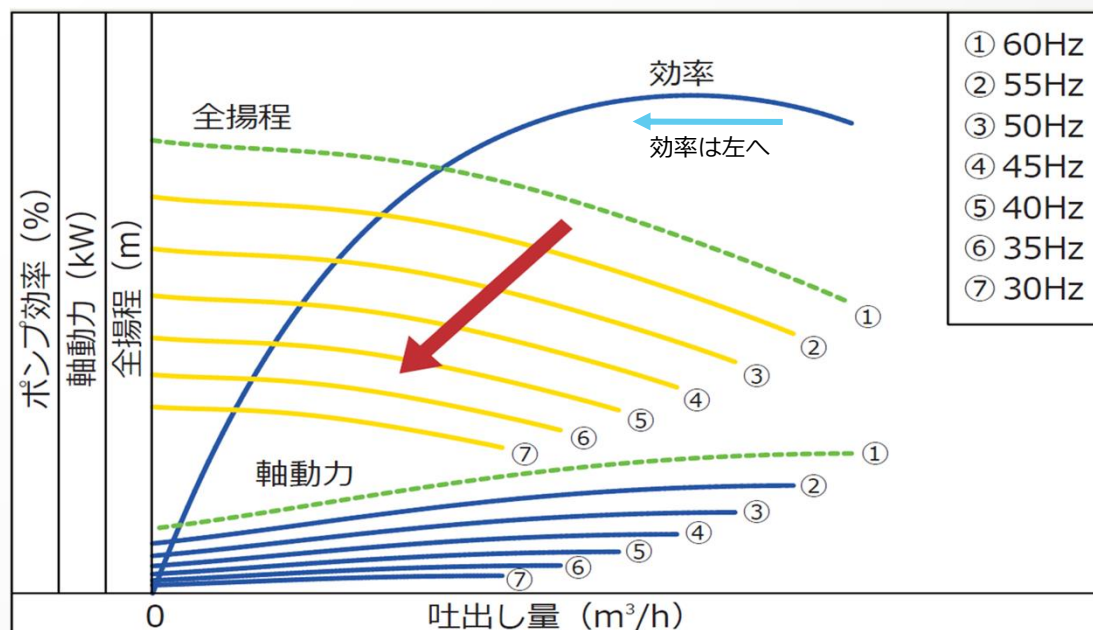
Q : 吐出量  
H : 全揚程  
SP : 軸動力  
D : インペラ径

インペラ径 : 138mm → 120mm (13%カット)

	吐出量 (m³/min)	全揚程 (m)	軸動力 (kW)
▲	1.0	31	6.7
			▼ 43%ダウン
▲	0.76	23	3.8

※計算値による変化。実運転点は異なります。

# インバーター



吐出量

$$Q' = Q \times \left( \frac{n'}{n} \right)$$

全揚程

$$H' = H \times \left( \frac{n'}{n} \right)^2$$

軸動力

$$P' = P \times \left( \frac{n'}{n} \right)^3$$

$Q'$  : 変化後の吐出量  
 $Q$  : 元の吐出量  
 $H'$  : 変化後の全揚程  
 $H$  : 元の全揚程  
 $P'$  : 変化後の軸動力  
 $P$  : 元の軸動力  
 $n'$  : 変化後の回転速度  
 $n$  : 元の回転速度

ポンプ  
消費電力

インバータ損失  
(変換損失)

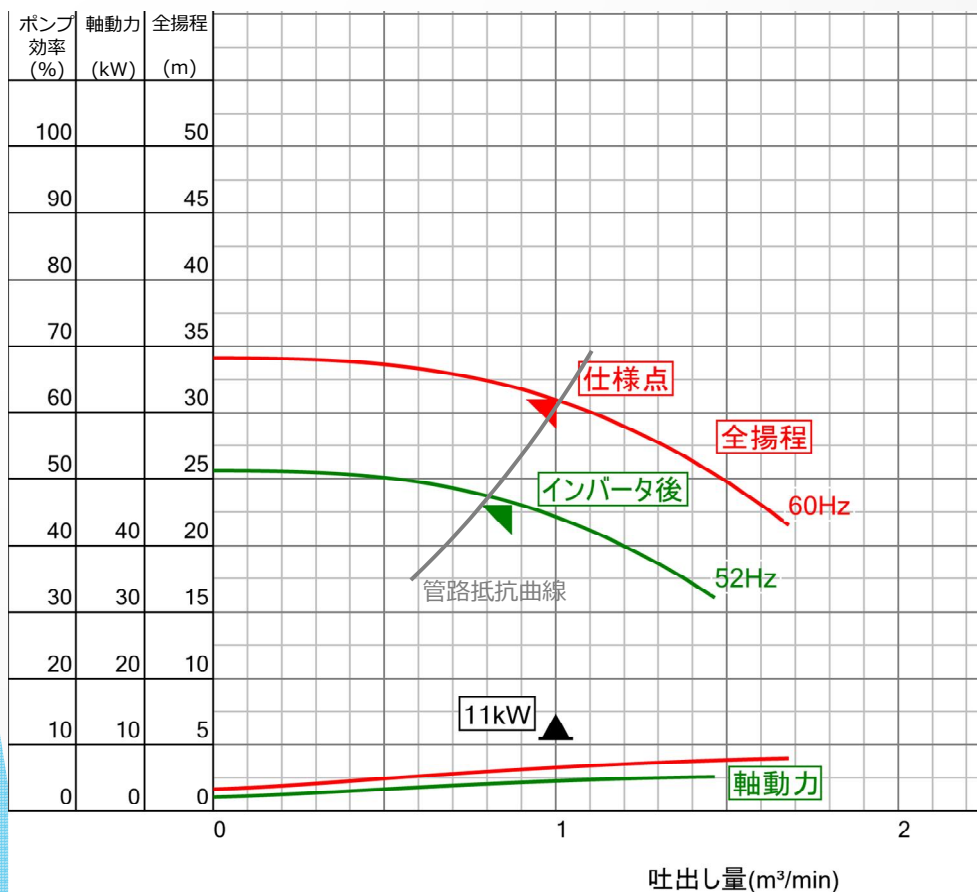
モータ損失  
(鉄損、銅損等)

ポンプ損失  
(機械損)

インバータで  
回転数(周波数)を下げると  
・ポンプ効率は低下  
・インバータロスが大きくなるの  
でご注意ください



# インバータによる性能変化例 CAL65-125E



吐出量

$$Q' = Q \times \left( \frac{n'}{n} \right)$$

全揚程

$$H' = H \times \left( \frac{n'}{n} \right)^2$$

軸動力

$$P' = P \times \left( \frac{n'}{n} \right)^3$$

Q' : 変化後の吐出量  
Q : 元の吐出量  
H' : 変化後の全揚程  
H : 元の全揚程  
P' : 変化後の軸動力  
P : 元の軸動力  
n' : 変化後の回転速度  
n : 元の回転速度

周波数 : 60Hz → 52Hz

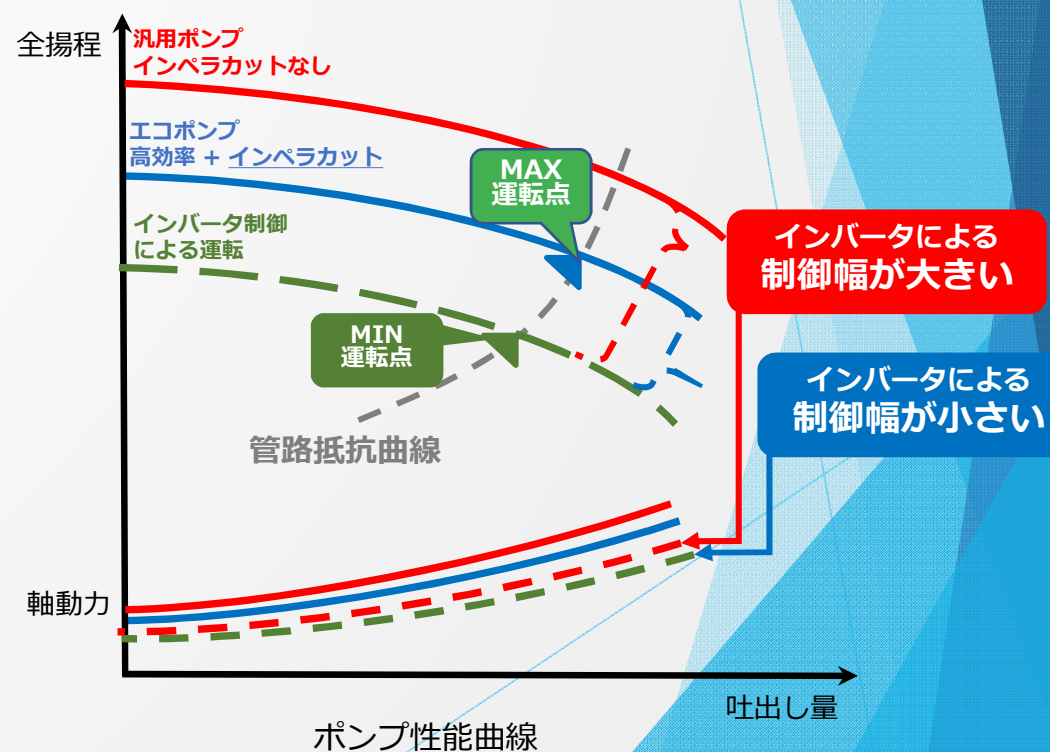
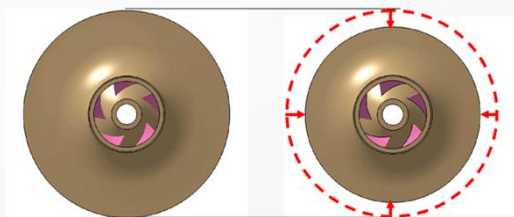
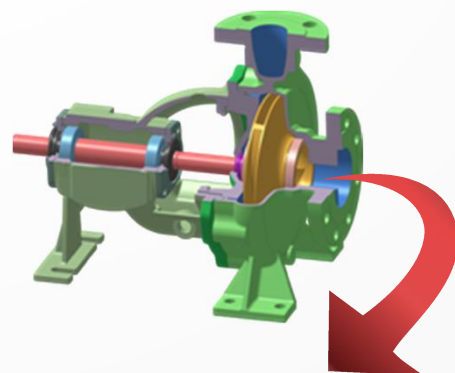
	吐出量 (m³/min)	全揚程 (m)	軸動力 (kW)
▼	1.0	31	6.7
			▼ 34%ダウン
▼	0.87	23	4.4

※計算値による変化。実運転点は異なります。ポンプ効率が若干低下します。

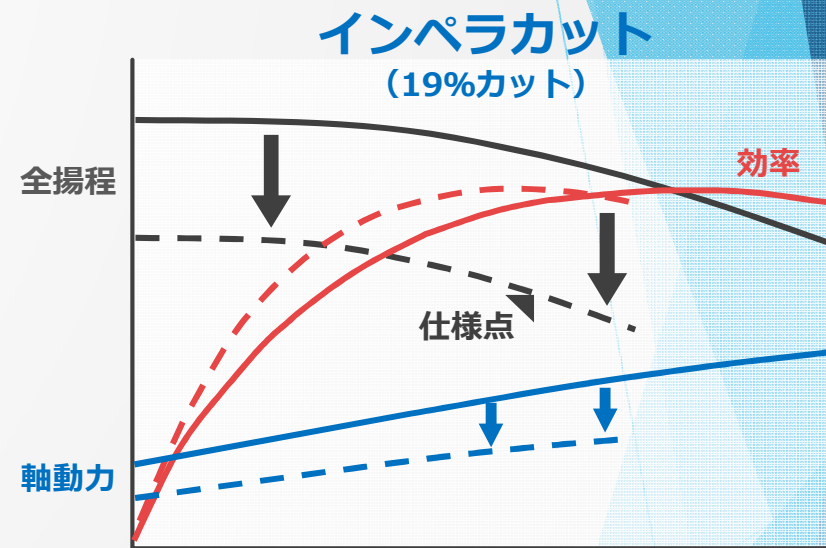
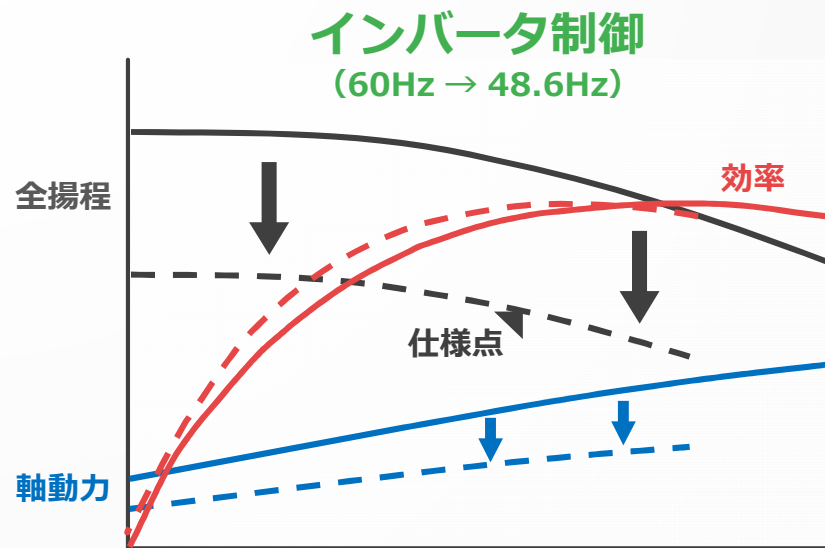
# インペラカットでインバータの回転速度 制御幅を小さく

## インペラカットとは？

お客様の設備状況（ポンプ要求仕様点）に合わせて、ポンプの余分な動力を抑えるために、インペラの外径加工を行うものです。



## インバータ制御とインペラカット

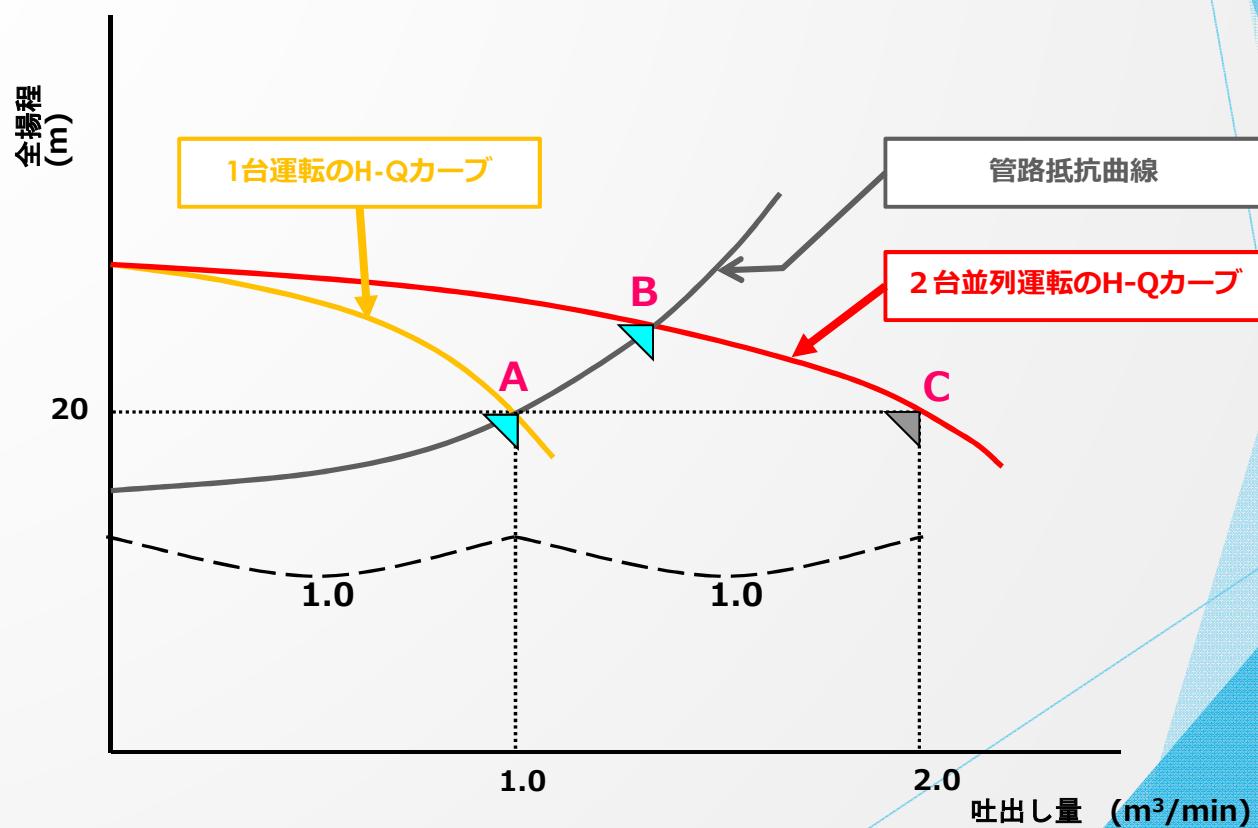


インバータによる回転速度制御、インペラカットによる性能調整、どちらを採用してもポンプ性能に大きな差は表れません。

必要流量が都度変わるようなポンプにはインバータ制御。  
一定運転のポンプにはインペラカットによる性能調整を推奨しています。

# 省エネ-ポンプ台数分割 (並列運転)

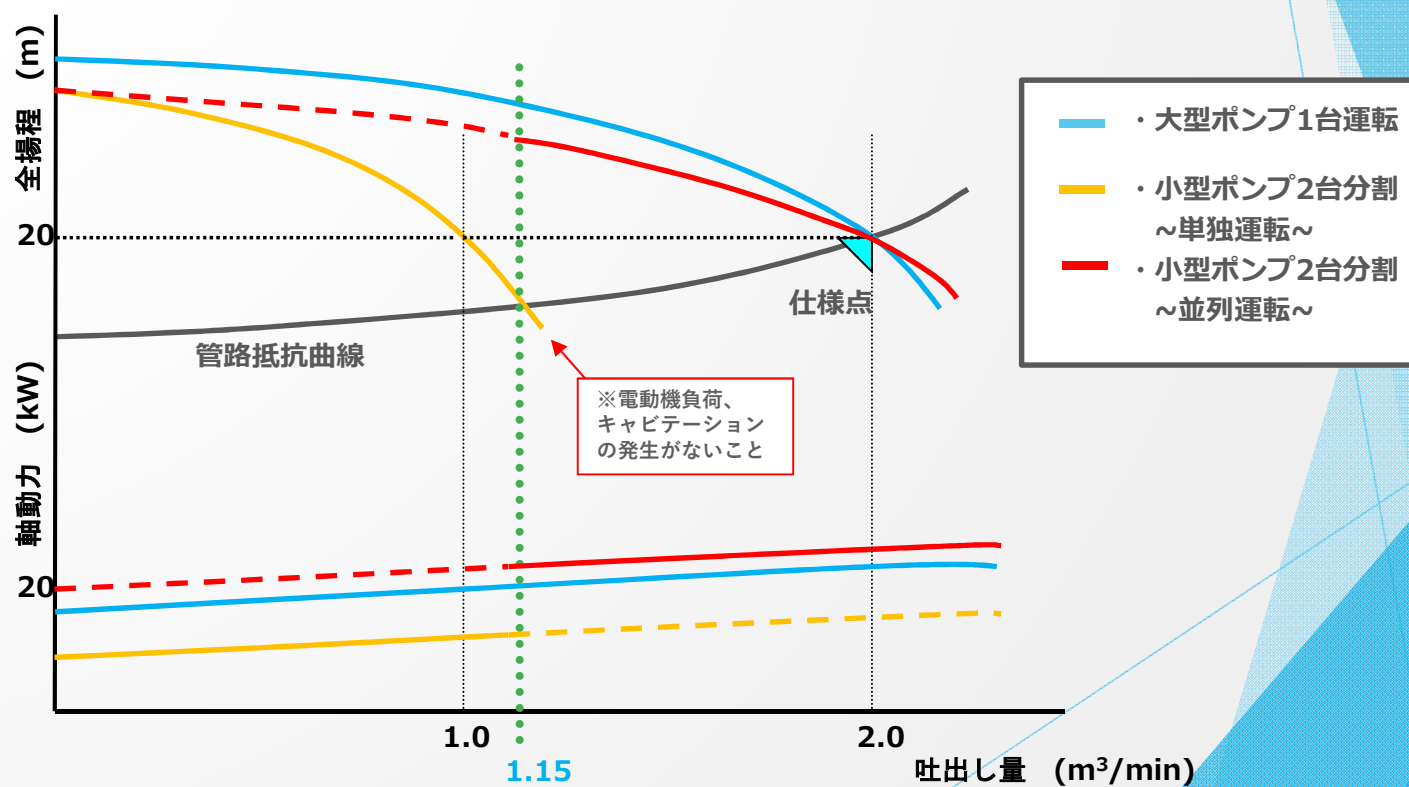
同じポンプを2台並列で運転した場合、  
管路抵抗曲線とHQ曲線の交点となる**B点**で運転される。(C点では運転されない)



# 省エネ-ポンプ台数分割

## 大型ポンプ1台運転と小型ポンプ2台分割運転の比較

ポンプを何台で運転すると経済的かは、  
各送水量での運転時間から送水に必要な総電力量を計算して比較することが重要





# 仕様の見直し-送水管路抵抗の低減

## 送水管路を太くし、低揚程ポンプに取り替える

推奨流速：吐出配管－3.0m/S  
吸込配管－1.5m/S

$$\text{管内流速: } V(\text{m/s}) = \frac{Q(\text{m}^3/\text{min})}{A(\text{m}^2) \times 60}$$

$$\text{管路抵抗} = f \times \frac{V^2}{2g} + H_a = a \times Q^2 + H_a$$

現状の運転点：A

軸動力：L<sub>a</sub>

送水管を太くした場合の運転点：C

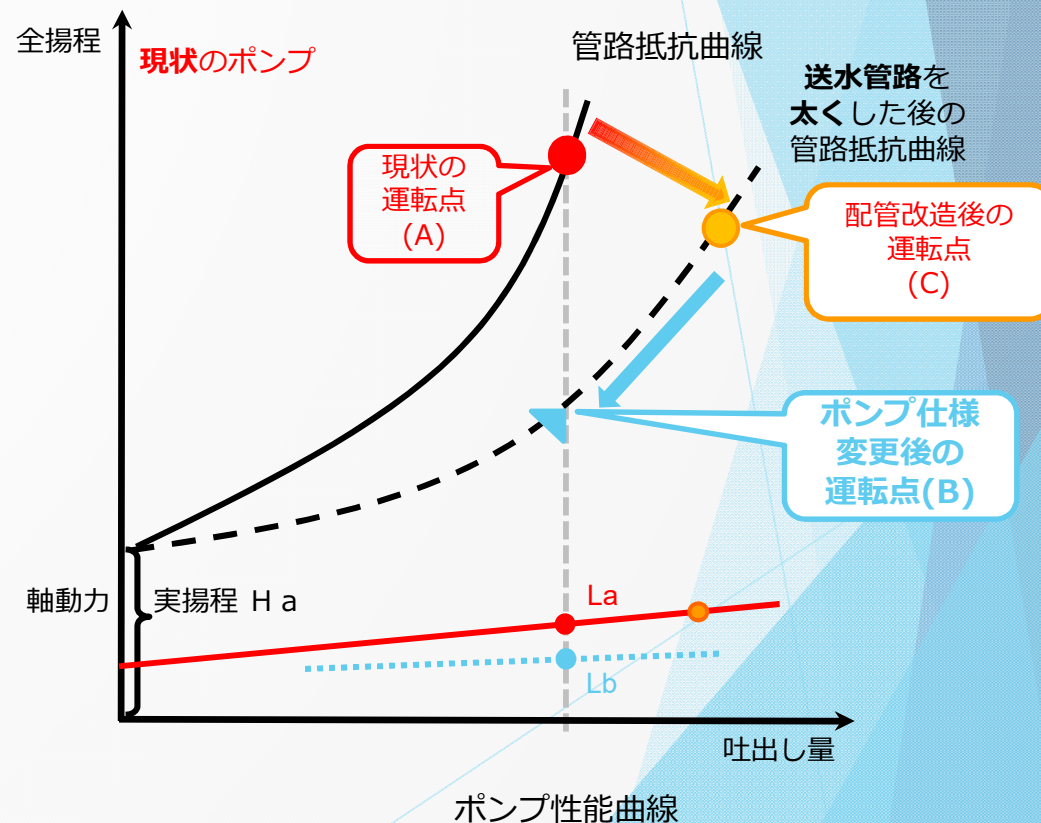
現状より吐出量が多くなり、省エネにならない(増エネ)

省エネのためには、

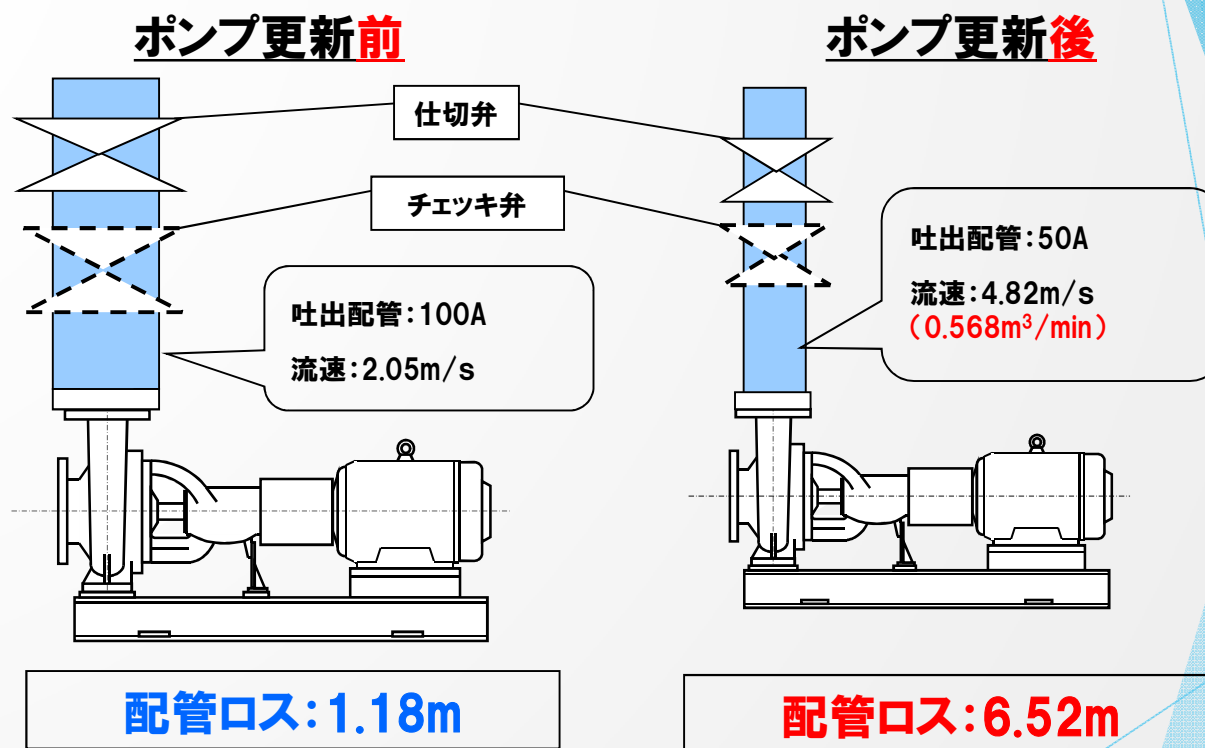
- ① 送水管を太くする
- ② 揚程の低いポンプへの改造、又は新規製作

新規ポンプの運転点：B

軸動力：L<sub>b</sub>となる

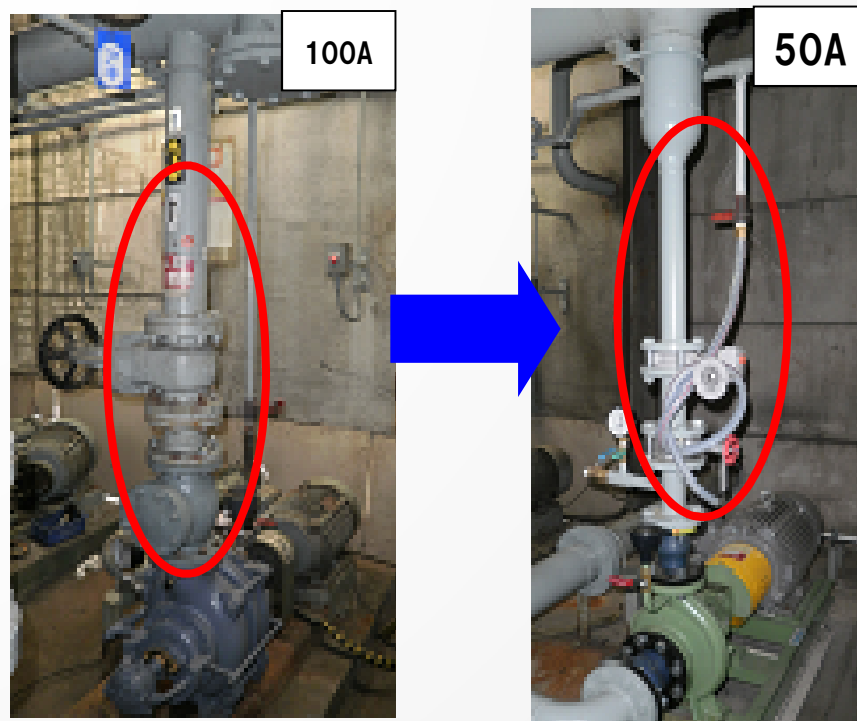


# 事例 0.967m<sup>3</sup>/minを小さい径の配管に流すと



配管ロスが大きくなり、流量が出なくなる。

## 事例写真(ポンプ更新時に吐出弁を小径に変更された)



エコポンプへ取替



ポンプの吐出口径と  
**同径の配管**

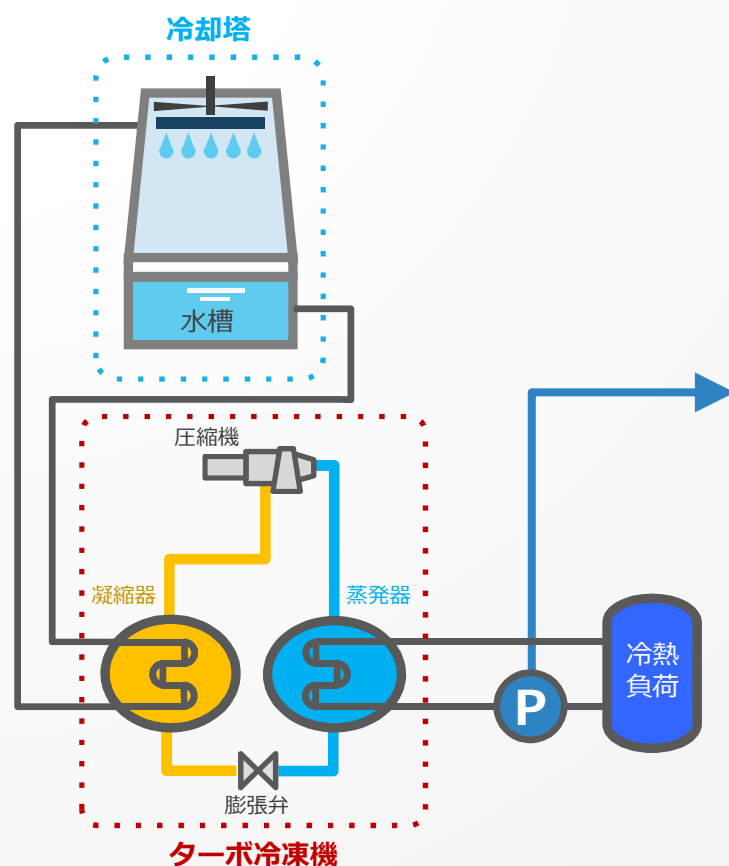


流量と圧力が  
**仕様を満たせない**

トリシマ担当者は

既設の100Aバルブを流用すると思い込んでいた。

# 省エネ事例「運転の適性化」

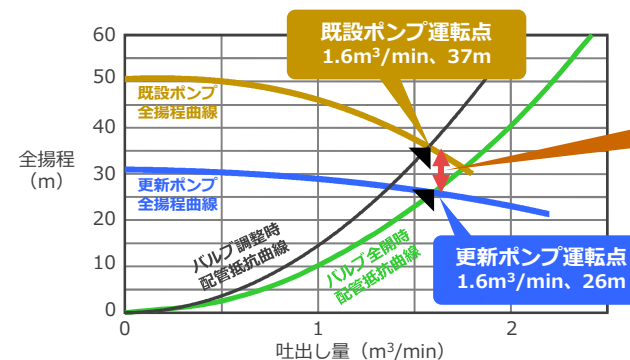


## ビルや工場の空調設備

### 冷水ポンプ

ターボ冷凍機で作られた冷水を空調機に送るポンプ。

現地調査内容：熱源からの必要水量、弁絞り、消費電力、圧力、必要全揚程



バルブ絞り損失：約11m  
既設ポンプは必要な仕様点に対して、バルブを絞って吐出量を調整して、運転されていた。

適切な仕様点のポンプを選定・導入し、約11mのバルブ絞り損失を抑制。

モータ定格出力  
15kW → 11kW に低減

### 省エネ効果（ポンプ2台）

- ①省エネ率：39%
- ②省エネ量：11.0万kWh/年
- ③CO<sub>2</sub>削減量：32.9t-CO<sub>2</sub>/年※

※2021年度 関西電力の  
CO<sub>2</sub>換算排出係数0.000299 [t-CO<sub>2</sub>/kWh]

# スーパーエコポンプについて



## スーパーエコポンプをリリース

日本では「モータの効率規制（トップランナー規制）」が2015年から始まりましたが、カーボンニュートラルに向けた動きとして、世界では「**ポンプの効率規制**」が始まっています。

なかでも先行しているのは欧州のポンプ効率規制。

その効率指数はMEI※で規定され、「**MEI $\geq$ 0.40**」が設定されています。

トリシマは、欧州最高グレードの「**MEI $\geq$ 0.70**」を達成し、世界最高水準のポンプ効率を実現した「スーパーエコポンプ」を開発、2023年10月に販売を開始しました。

※MEIは「Minimum Efficiency Index」の略で、欧州における最低効率指数を示します。  
(0.10~0.70の数字で表示され、数字が大きいほど効率値が高い)

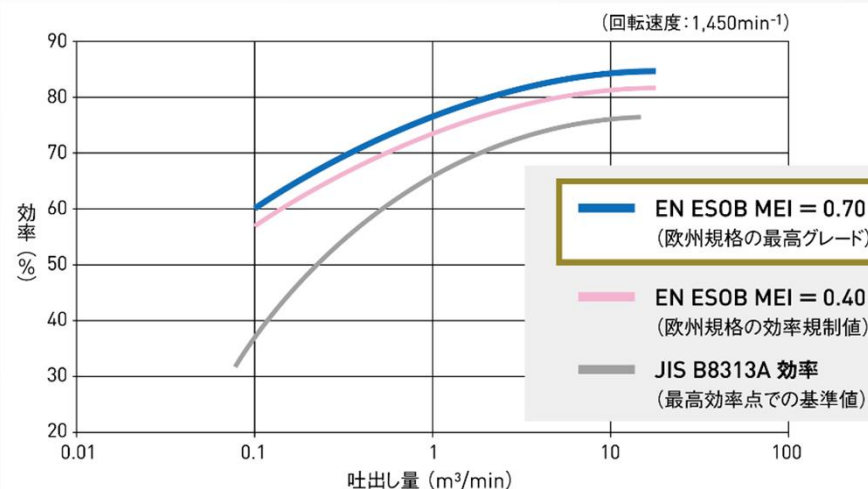


# 世界最高水準のポンプ効率を実現

地域	ポンプ	モータ※		
日本	JIS A効率 (1958～)	IE3 (トップランナー規制) (2015～)		
欧州 (ErP指令)	MEI( $\geq 0.40$ ) (2015～)	IE2 (2011～)	IE3 (2015～)	IE4 (2023～)

※上記モータ効率に関し、多く採用される極数・出力等に限ることで、簡易に一覧表にしているものです。詳細はJEMA(日本電機工業会)の資料等でご確認頂けます。

※IE4モータの対象は、75～200kWとなります。



スーパーエコポンプは  
MEI $\geq 0.4$ を凌ぐ  
MEI $\geq 0.7$ を達成！

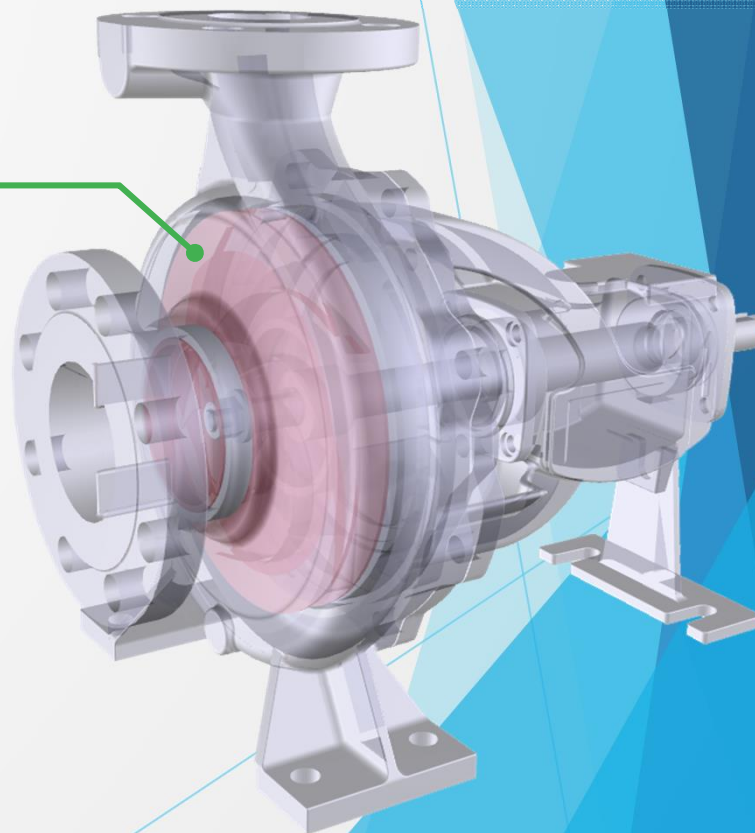
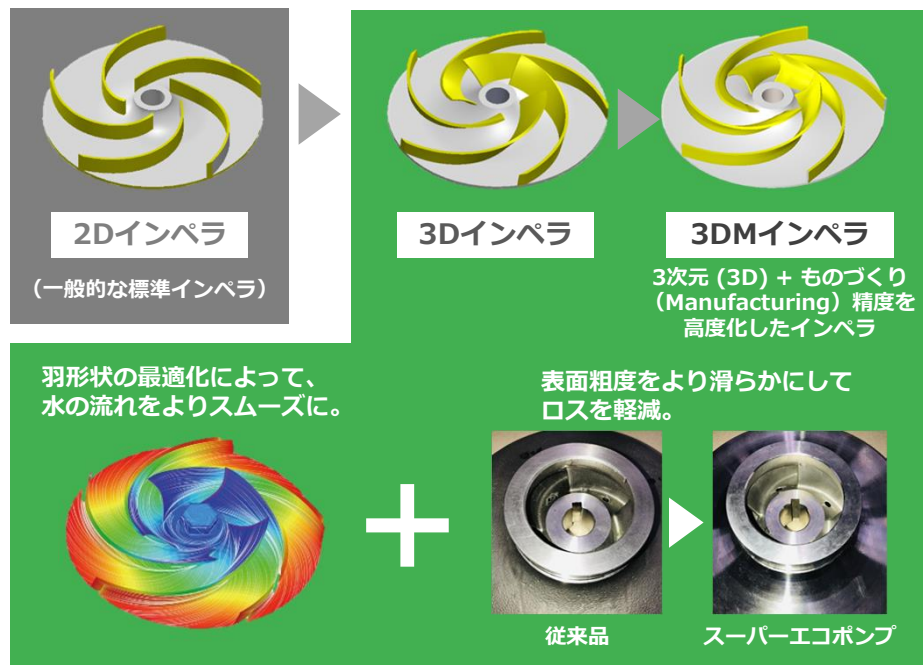
世界最高水準の  
ポンプ効率を実現！



## 「高効率設計（インペラ）」

### 羽根車の形状を最適化

AIを用いて羽根車を最適な形状に。  
従来の羽根車よりも高効率な3Dインペラ、3DMインペラを採用。

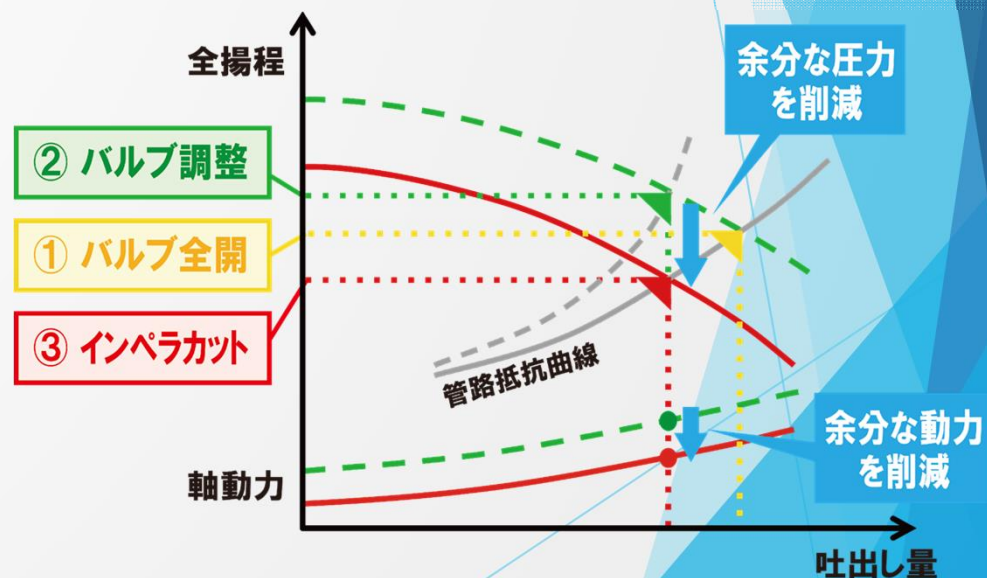
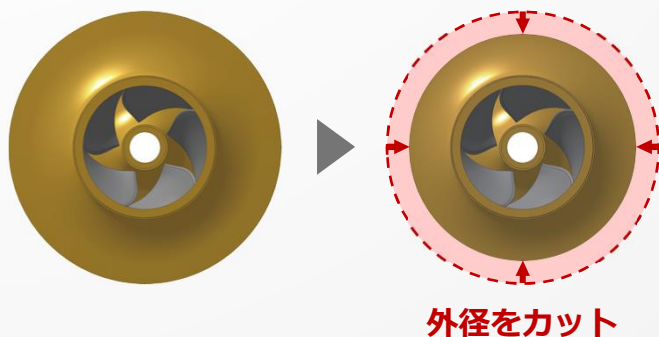


# 「無駄を省くインペラカット」

## インペラカットで設備状況に合わせた仕様に最適化

### インペラカットとは？

お客様の設備状況（ポンプ要求仕様点）に応じて、インペラの外径を加工（カット）し、必要な能力に調整することで、ポンプの余分な消費動力を抑えるものです。

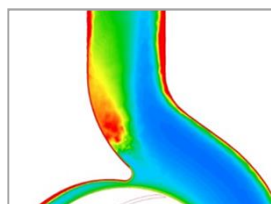




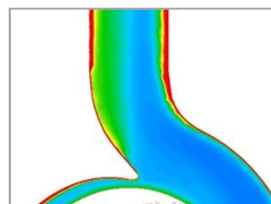
# 「高効率設計（ケーシング）」

## ケーシング内の流動性を向上

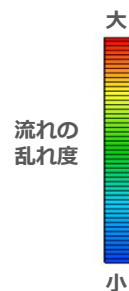
CFDにより内部形状を最適化、水の流れがスムーズになり、効率を向上（図は水の乱れ度を表示）。



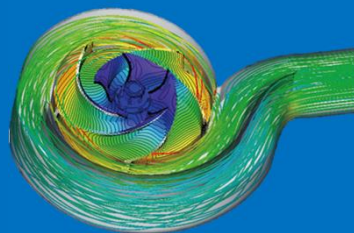
Before



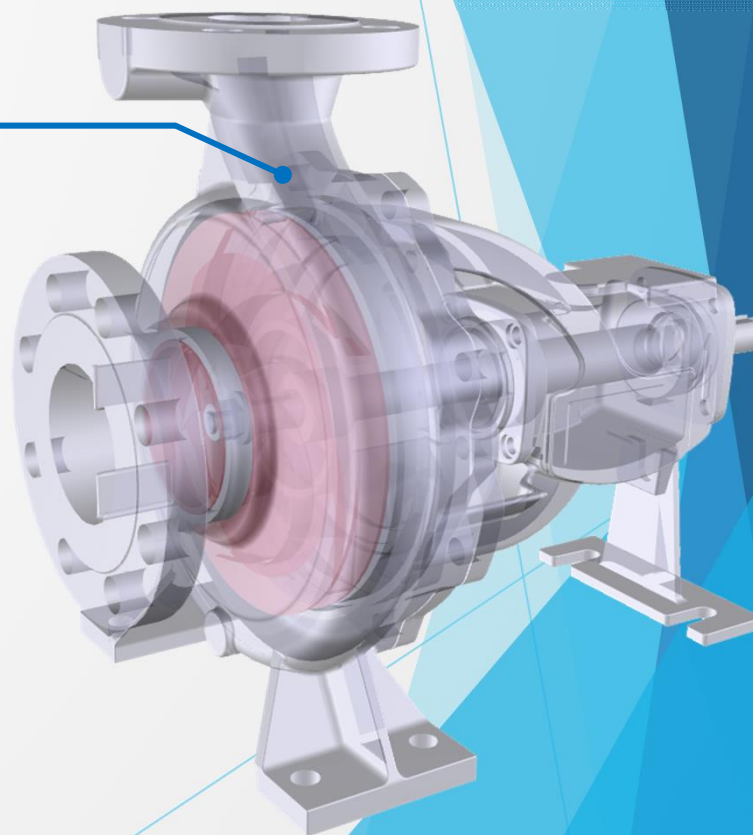
After



従来よりさらに乱流を抑え、  
損失が少ない水路形状を実現。



設計後は3Dプリンタを用いたモ  
デルポンプで検証を実施。

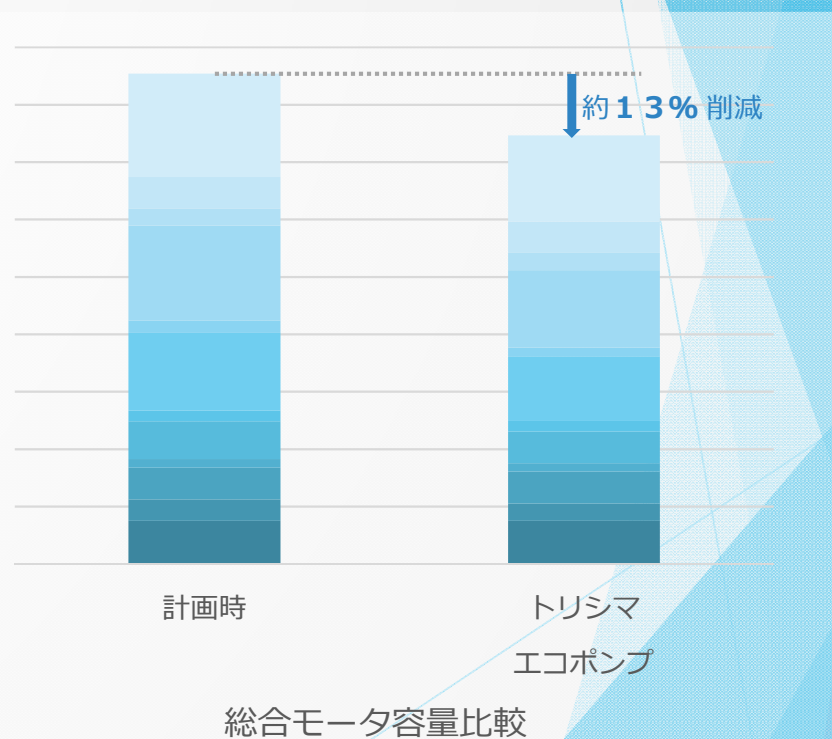




# モータ容量の低減 例

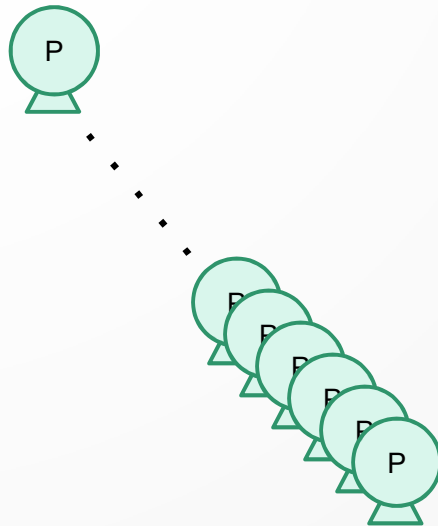
## 高効率ポンプ+インペラカットの効果

No	計画時 モータ容量	エコポンプ モータ容量
1	75	75
2	37	30
3	37	37
4	15	15
5	132	110
6	18.5	18.5
7	90	75
8	22	15
9	110	90
10	15	15
11	110	110
12	90	75





# 効率アップ時の省エネ効果



ポンプ台数：100台  
 モータ容量：22 kW  
 稼働時間：4,000時間/年  
 ※インバータを使うことで出力を40%減

## ポンプ効率 5% up時の年間効果

### 削減 消費電力量

$$22 \text{ kW/台} \times 100 \text{ 台} \times \underbrace{0.6}_{\text{インバータによる削減率}} \times 4,000 \text{ 時間/年} \times \underbrace{0.05}_{5\% \text{ up}} = 264 \text{ MWh/年}$$

### 削減 二酸化炭素排出量

$$\underbrace{264,000 \text{ kWh/年}}_{\text{削減消費電力量}} \times \underbrace{0.00044 \text{ t-CO}_2/\text{kWh}}_{\text{CO}_2 \text{ 換算排出係数}} = 116 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

### 削減 コスト

$$(\text{電力}) \quad \underbrace{264,000 \text{ kWh/年}}_{\text{削減消費電力量}} \times \underbrace{20 \text{ 円/kWh}}_{\text{電力単価}} = 5,280,000 \text{ 円/年}$$

$$(\text{ICP}^*) \quad \underbrace{116 \text{ t-CO}_2}_{\text{削減二酸化炭素排出量}} \times \underbrace{10,000 \text{ 円/t-CO}_2}_{\text{ICP 仮定価格}} = 1,160,000 \text{ 円/年}$$

$$(\text{電力}) + (\text{ICP}) \quad 5,280,000 \text{ 円} + 1,160,000 \text{ 円} = 6,440,000 \text{ 円/年}$$

ICP: インターカーボンプ ライスの略で低炭素投資・対策推進に向け、企業内部で独自に設定し、使用する炭素価格のこと

## 効率アップ時の消費電力効果

22 kWのポンプ全100台(稼働時間4,000時間)をインバータにより出力を40%削減し運用。

スーパーエコポンプ採用により全台5%効率がアップした場合は、  
年間消費電力量は264MWh、CO<sub>2</sub>排出量は116t-CO<sub>2</sub>の削減効果が見込まれます。

年間消費電力効果

効率 **5%** UP時

22kWのポンプ100台を導入した場合

年間消費電力量効果※2

▲¥6,440,000

5年運転した場合

▲¥32,200,000

=

年間消費電力量※1

▲264MWh

5年運転した場合

▲1,320MWh

+

年間CO<sub>2</sub>排出量※1

▲116t-CO<sub>2</sub>

5年運転した場合

▲580t-CO<sub>2</sub>

※1:年間運転時間4,000h、インバータ運転で40%減、電力単価20円/kWh、CO<sub>2</sub>換算排出係数0.00044t-CO<sub>2</sub>/kWh、ICP=10,000円/t-CO<sub>2</sub>で試算

※2:効果の内、年間消費電力量分は、22kW×100台×60%(inv運転)×4,000h×5%(効率up)×20円/kWh=5,280,000円

年間CO<sub>2</sub>排出量分は、22kW×100台×60%(inv運転)×4,000h×5%(効率5%up)×0.00044t-CO<sub>2</sub>/kWh×10,000円/t-CO<sub>2</sub>=1,161,600円

# Net Zero Energy Building(ゼブ)

## 熱搬送設備の高効率化に関する対策例

対策の方向性	具体的な技術・対策例
負荷に応じて、 流量をできるだけ 小さくする	<b>ファン・ポンプの変風量制御 (VAV)/変流量制御 (VWV)</b> ▶ ファンまたはポンプの出入口温度差を一定とし、熱負荷の変化に応じてインバーターで風量や流量を変化させる（減らす）ことでファン / ポンプの搬送動力を削減。
搬送温度差を確保して、 流量をできるだけ 小さくする	<b>大温度差送風/送水方式</b> ▶ 空調空気の吹出温度差、熱媒が冷水の場合は冷水の出入口温度差（往きと還りの温度差）を、通常システム（空調吹出温度差：10℃、冷水出入口温度差：5℃等）よりも大きくとり、流量を減らすことでファン / ポンプの搬送動力を削減。
搬送に必要な揚程を できるだけ小さくする	<b>搬送経路の最適設計</b> ▶ 建物形状を考慮しながら、設備機器の配置や搬送経路を工夫して、揚程を可能な限り小さくすることで圧力損失を抑制に。
搬送機器（ファン、ポンプ） の効率を高める	<b>高効率ファン / ポンプ</b> ▶ 消費電力の小さい高効率ファン / ポンプを用いることで搬送動力を削減。



The background of the advertisement shows a factory floor with several large industrial pumps. These pumps have green cast-iron casings and bright yellow electric motors. They are connected to a network of blue pipes. The pumps are arranged in rows, and the scene is brightly lit, suggesting an indoor industrial environment.

# 世界中のポンプを 省エネしたい。

トリシマは、世界一省エネに  
こだわるポンプメーカーです。

**ポンプの省エネは  
トリシマにお任せください。**



回転機械モニタリングシステム  
**TR-COMのご紹介**

TR-COMサイト  
こちら



<https://www.tr-com.cloud>

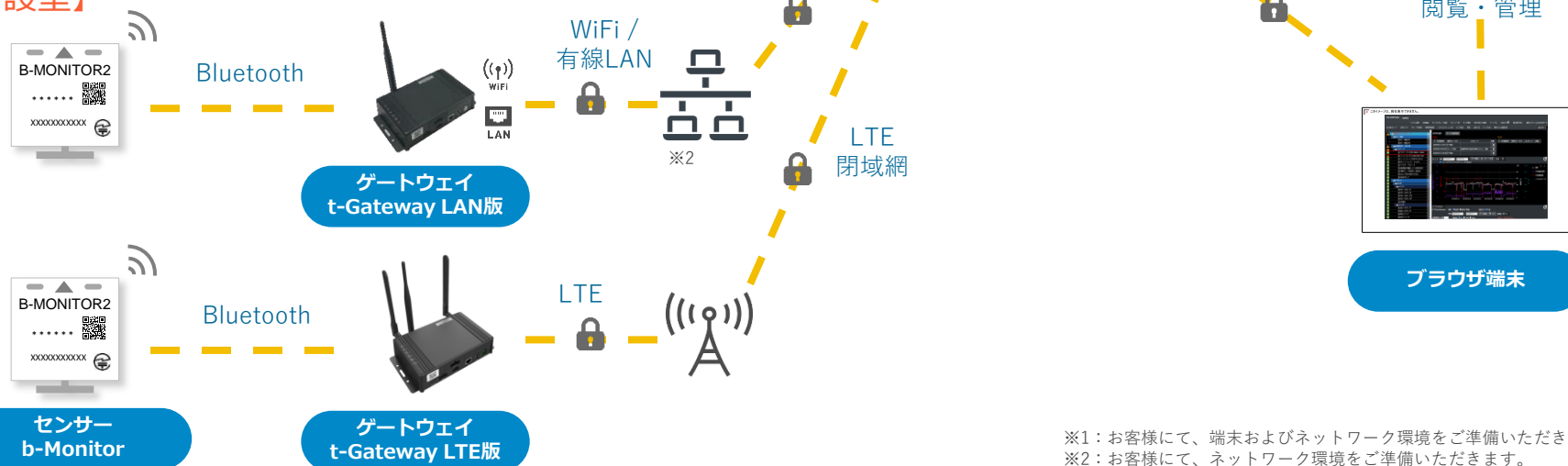
2023年6月1日  
株式会社 西島製作所

# TR-COMシステム構成

## 【巡回型】



## 【常設型】

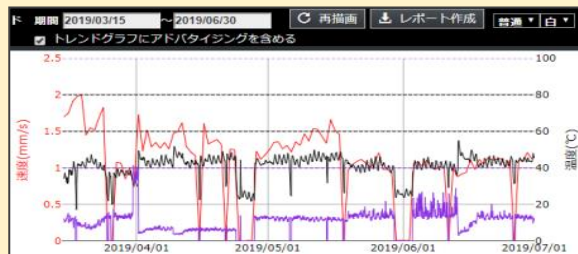


※1：お客様にて、端末およびネットワーク環境をご準備いただきます。

※2：お客様にて、ネットワーク環境をご準備いただきます。

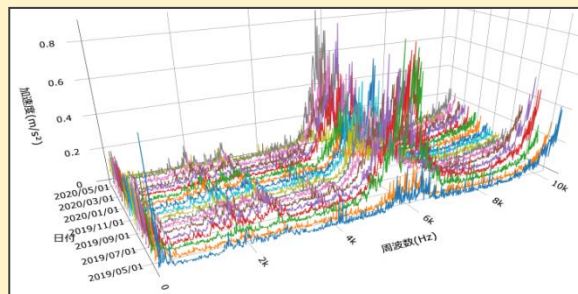
# WEB画面

## トレンド管理画面

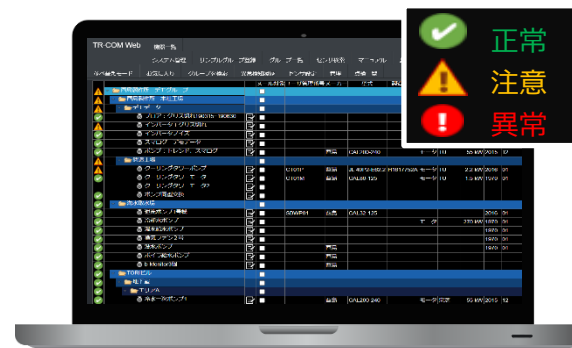


▶ 振動加速度、振動速度、温度を表示

## FFT分析画面



▶ 周波数10,000HzまでFFT分析可能



## スマートログ画面

過次点検

オイル漏れ	オイル漏れあり
吸込み圧力	0.19 kgf/cm <sup>2</sup> G
電流	1.22
天気	晴れ
風	ほぼ無風
点検結果	オイル漏れ



▶ フォームはカスタマイズ可能、メモ・画像・動画・音声を記録

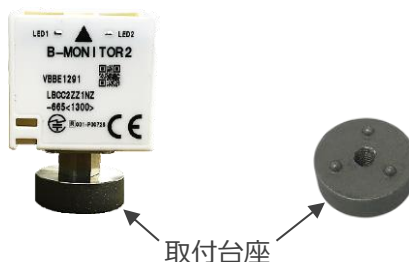
# 特徴① センサは後付で簡単設置

対象機械にセンサを後付設置可能。無線センサのため配線工事不要。  
以下のどちらかの方法でセンサを設置する。

1. 設置対象機械にセンサをねじ込む（M 6 ネジ）
2. 取付台座を対象機械にエポキシパテで接着。  
取付台座にセンサをねじ込む。

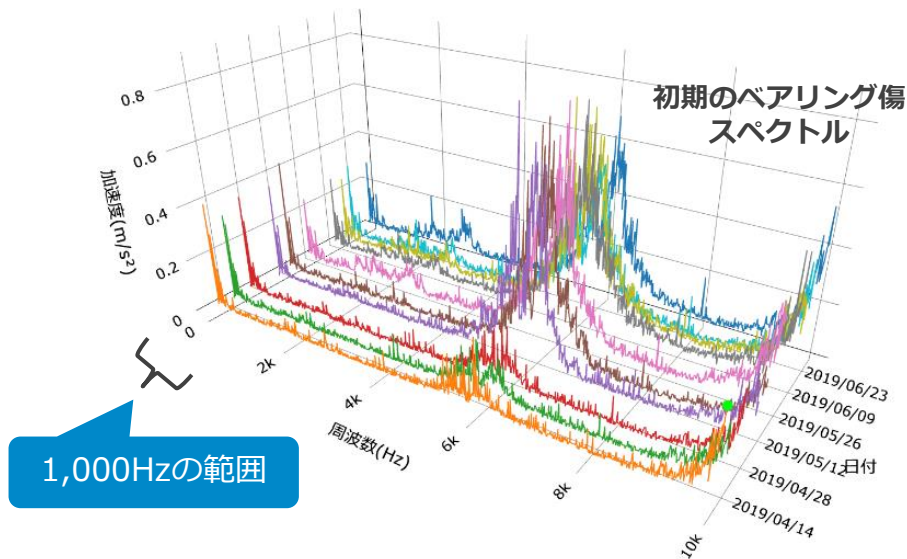
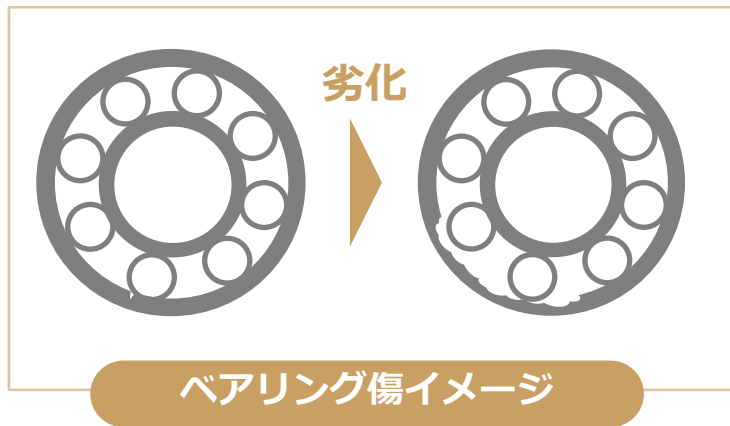


振動センサー



## 特徴② 10,000Hzまで測定可能

- 一般的なポータブル振動計のプロブでは1,000Hzまで測定可能。
- 10,000Hzまで測定することで初期のベアリング傷が検出できる。
- 無線型センサで10,000Hzまで振動測定できることが特徴。



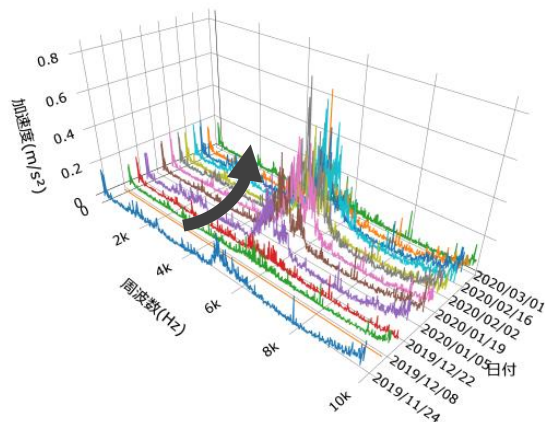


## 特徴③ 振動加速度スペクトルの形状で原因推定

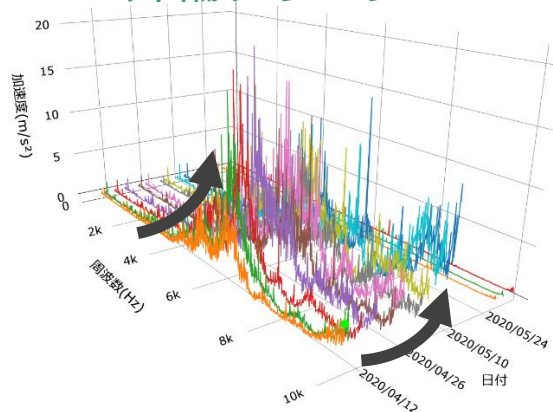
- 振動スペクトルで変化を発見し、異常を早期検出する。
- 蓄積した振動スペクトルの形状で、原因を推定する。

例)

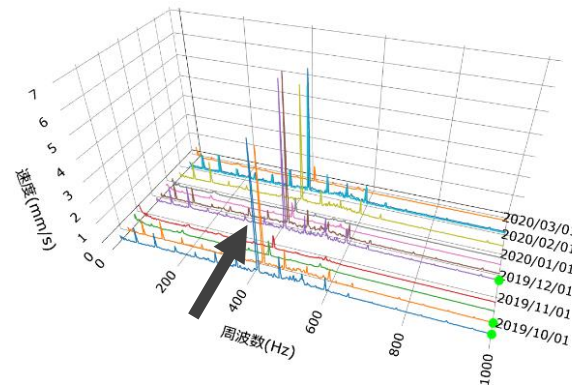
軸受の初期傷



軸受の潤滑不良と  
外輪クリープ

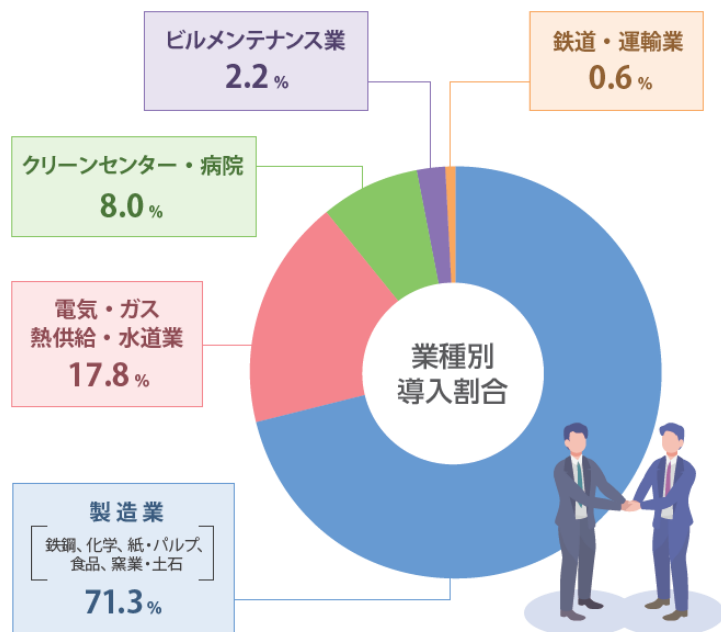


ポンプの過少流量や  
吐出し部詰まり



# 導入実績

導入事業所急増中！ ” 600 事業所以上 ”



ポンプ以外の回転機器  
にも導入できる！



ポンプ



空調機



ファン



クーリングタワー

# 個別相談会を受付中（無料）

- **30分**で導入までの不安を解決！
- 振動の**プロ**（有資格者）に相談できる！



＼こんな方におすすめ／

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ✓ 導入にかかる費用を知りたい     | ✓ 振動監視で何ができるかを知りたい |
| ✓ 設置対象機器を相談して決めたい   | ✓ 他社製品との違いを知りたい    |
| ✓ センサで振動取得する場所を知りたい | ✓ 設備の振動トラブルを抱えている  |

具体的に検討されている場合、センサを**無償で貸出します**



お申込み  
詳細は[こちら](#)



## 問い合わせ

少しでもご興味、疑問を持たれたら、下記にお問い合わせください。

▶ **ポンプに関する問い合わせ**

電 話 : 072-690-3140

E-MAIL : [ecopump@torishima.co.jp](mailto:ecopump@torishima.co.jp)

担 当 : ファシリティ・ソリューション部 中矢・藤本・西田

▶ **TR-COMに関する問い合わせ**

電 話 : 072-690-2330

E-MAIL : [support@tr-com.cloud](mailto:support@tr-com.cloud)

担 当 : 事業開発部 中村