



## ポンプ高効率化への取り組み

株式会社テラルキョクトウ  
研究課 中司義宏

## 目次

1. **会社製品紹介** 簡単な会社紹介とテラル製品がどのような場所で使用されているか紹介します。
2. **ポンプの仕組み** 渦巻きポンプの原理・構造を説明します。
3. **高効率化の取り組み** テラルの高効率化へのアプローチについて説明します。
4. **今後について**

水と空気で未来を創る

# TERAL

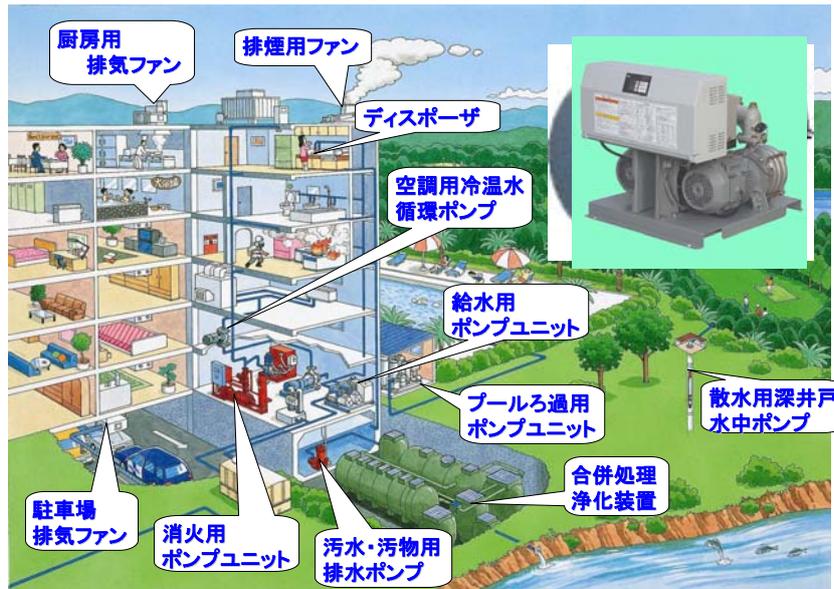
## テラルグループ



水と空気で未来を創る

# TERAL

## テラル製品の使用用途



水と空気で未来を創る

**TERAL**



**日本の超高層ビルの1/3強に、テラル製品。**

国内の超高層建築物における、テラルの給水システム受注シェアは3割以上。

インテリジェント化に伴い、高度な性能と複雑なシステム構築が求められるこの分野でデータが物語る総合提案力、そしてお客様からの信頼が、私たちの何よりの誇りです。



技術セミナー

水と空気で未来を創る

**TERAL**

## 目次

- |              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| 1. 会社製品紹介    | 簡単な会社紹介とテラル製品がどのような場所で使用されているか紹介します。 |
| 2. ポンプの仕組み   | 渦巻きポンプの原理・構造を説明します。                  |
| 3. 高効率化の取り組み | テラルの高効率化へのアプローチについて説明します。            |
| 4. 今後について    |                                      |

# ポンプとは

外部から機械的エネルギーを受け、流体に圧力を与えて送り出したり高所へ上げたりする装置



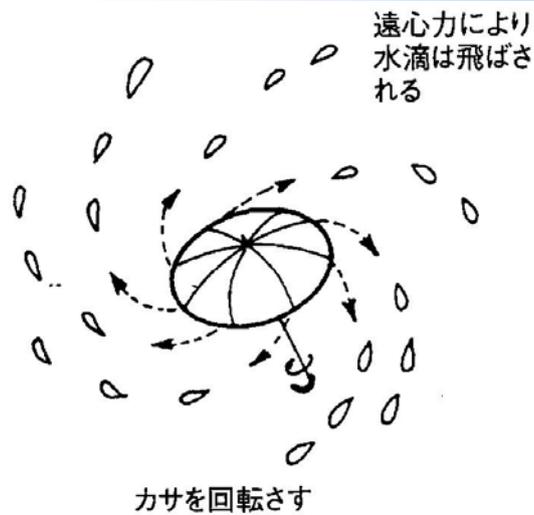
7

2008/2/29

技術セミナー

株式会社 テラルキョクトウ  
<http://www.teral.net/>

# 遠心ポンプの原理



8

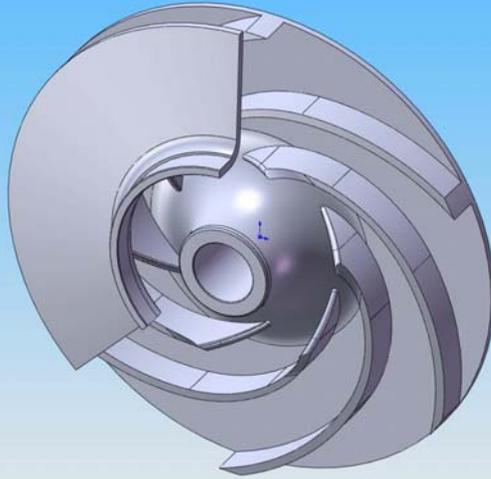
2008/2/29

技術セミナー

株式会社 テラルキョクトウ  
<http://www.teral.net/>

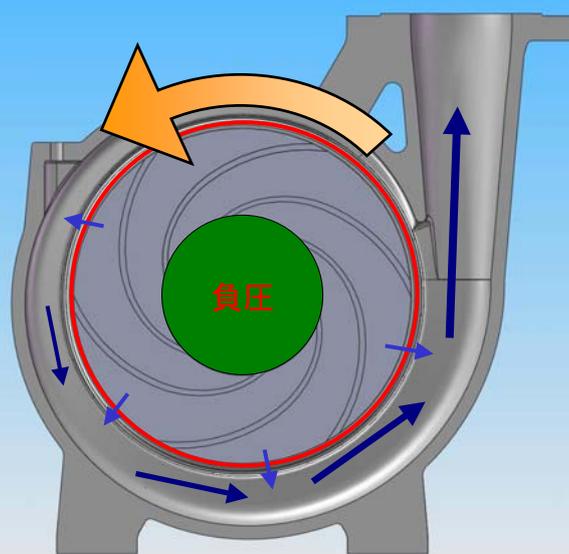
水と空気で未来を創る  
**TERAL**

## ポンプの中身



水と空気で未来を創る  
**TERAL**

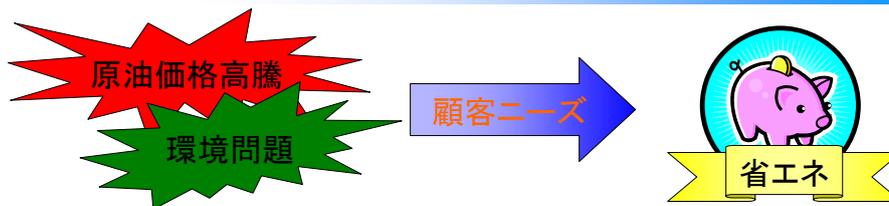
## ポンプの動き



## 目次

1. 会社製品紹介  
簡単な会社紹介とテラル製品がどのような場所で使用されているか紹介します。
2. ポンプの仕組み  
渦巻きポンプの原理・構造を説明します。
3. 高効率化の取り組み  
テラルの高効率化へのアプローチについて説明します。
4. 今後について

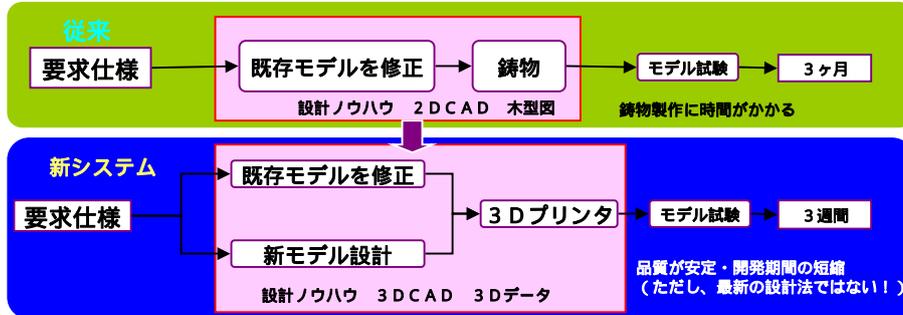
## なぜ高効率化？



高効率化へ！！

- ・ランニングコストの削減
- ・商品価値の向上

# 設計手法



高効率化するために設計手法の改善が必要！！

# 高効率化への取組み



水と空気で未来を創る

**TERAL**

# データベース

データベース  
の作成

The screenshot displays the TERAL software interface. On the left, a table lists various pump models with columns for model name, type, and other specifications. In the center, there are technical drawings of a pump, including a cross-section and a top view, with dimensions labeled. On the right, a graph shows the performance characteristics of the pumps, plotting flow rate against head. The interface includes a menu bar at the top and a status bar at the bottom.

水と空気で未来を創る

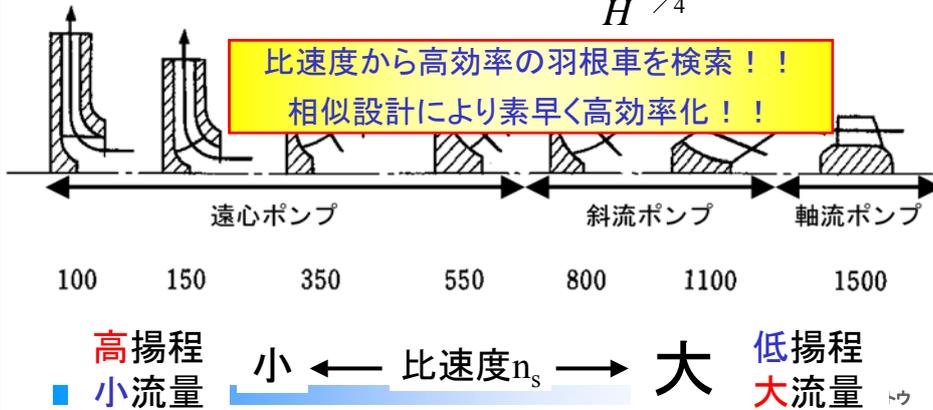
**TERAL**

# データベースの利点

データベース  
の作成

$$\text{比速度 } n_s = n \cdot \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}$$

比速度から高効率の羽根車を検索！！  
相似設計により素早く高効率化！！



# 性能無次元化

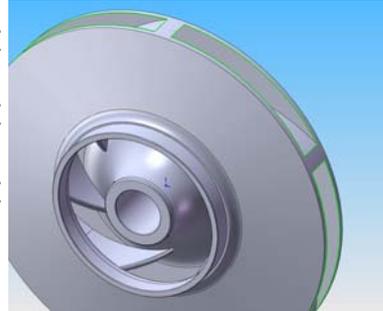
データベース  
の作成

$\phi = Q / (A_2 u_2)$  流量係数

$\psi = H / (u_o^2 / 2g)$  揚程係数

$\nu = P / (\rho A_o u_o^2)$  動力係数

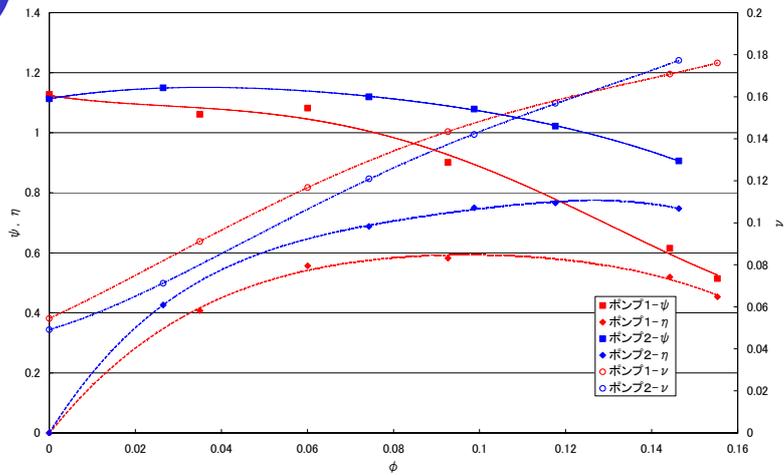
$\eta = \phi \psi / \nu$  効率



$u_o$	羽根車出口周方向速度[m/s]	$Q$	流量 [m <sup>3</sup> /s]
$A_o$	羽根車出口面積[m <sup>2</sup> ]	$H$	揚程 [m]
$\rho$	密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	$P$	動力 [W]

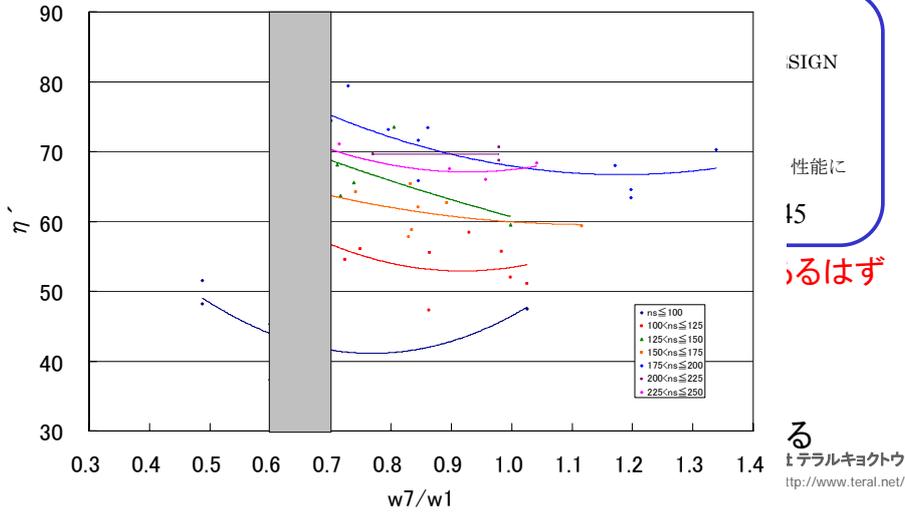
# 性能無次元化

データベース  
の作成



# データベースから

## 羽根に沿った流速(相対速度)の推移の傾向比較



# 他社製品比較

### ポンプA

I社製汎用製品  
ねずみ鋳鉄  
メカニカルシール



### ポンプB

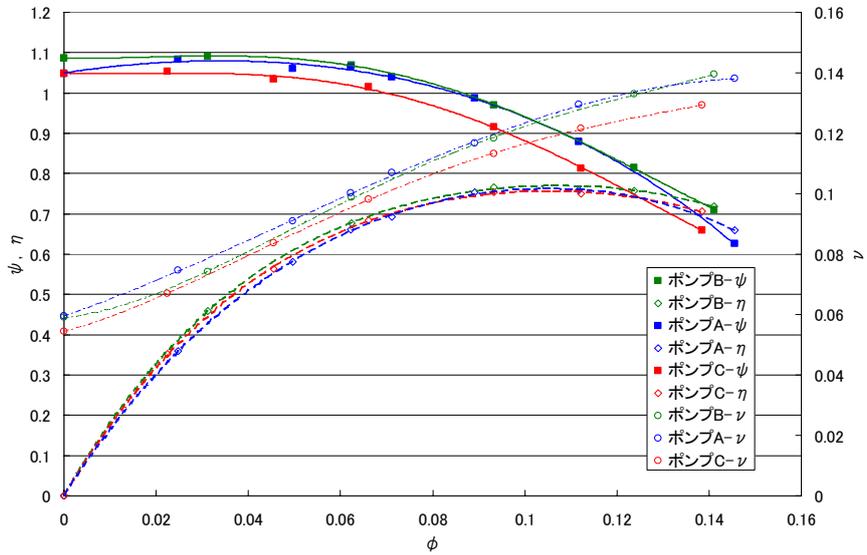
高温120℃対応  
ステンレス鋳物  
メカニカルシール

### ポンプC

テラル汎用製品  
青銅鋳物  
グランドパッキン



## 性能比較



## 表面粗度

ねずみ鉄



十点平均粗さRz

$$R_z = 38 \mu\text{m}$$

ステンレス  
鋳物



$$R_z = 12.1 \mu\text{m}$$

青銅鋳物



$$R_z = 21.2 \mu\text{m}$$

# 高効率化への取組み



# 設計ツールの作成

設計ツールの作成

実績が無い比速度ではデータベースを用いた相似設計ができない...

テラル従来の設計手法を自動化...

項目	パラメータ	値	単位	計算式	結果	単位	計算式	結果	単位
1	LP	100	mm	LP100-10	100	mm	LP100-10	100	mm
2	LP	120	mm	LP120-10	120	mm	LP120-10	120	mm
3	LP	140	mm	LP140-10	140	mm	LP140-10	140	mm
4	LP	160	mm	LP160-10	160	mm	LP160-10	160	mm
5	LP	180	mm	LP180-10	180	mm	LP180-10	180	mm
6	LP	200	mm	LP200-10	200	mm	LP200-10	200	mm
7	LP	220	mm	LP220-10	220	mm	LP220-10	220	mm
8	LP	240	mm	LP240-10	240	mm	LP240-10	240	mm
9	LP	260	mm	LP260-10	260	mm	LP260-10	260	mm
10	LP	280	mm	LP280-10	280	mm	LP280-10	280	mm
11	LP	300	mm	LP300-10	300	mm	LP300-10	300	mm
12	LP	320	mm	LP320-10	320	mm	LP320-10	320	mm
13	LP	340	mm	LP340-10	340	mm	LP340-10	340	mm
14	LP	360	mm	LP360-10	360	mm	LP360-10	360	mm
15	LP	380	mm	LP380-10	380	mm	LP380-10	380	mm
16	LP	400	mm	LP400-10	400	mm	LP400-10	400	mm
17	LP	420	mm	LP420-10	420	mm	LP420-10	420	mm
18	LP	440	mm	LP440-10	440	mm	LP440-10	440	mm
19	LP	460	mm	LP460-10	460	mm	LP460-10	460	mm
20	LP	480	mm	LP480-10	480	mm	LP480-10	480	mm
21	LP	500	mm	LP500-10	500	mm	LP500-10	500	mm
22	LP	520	mm	LP520-10	520	mm	LP520-10	520	mm
23	LP	540	mm	LP540-10	540	mm	LP540-10	540	mm
24	LP	560	mm	LP560-10	560	mm	LP560-10	560	mm
25	LP	580	mm	LP580-10	580	mm	LP580-10	580	mm
26	LP	600	mm	LP600-10	600	mm	LP600-10	600	mm
27	LP	620	mm	LP620-10	620	mm	LP620-10	620	mm
28	LP	640	mm	LP640-10	640	mm	LP640-10	640	mm
29	LP	660	mm	LP660-10	660	mm	LP660-10	660	mm
30	LP	680	mm	LP680-10	680	mm	LP680-10	680	mm
31	LP	700	mm	LP700-10	700	mm	LP700-10	700	mm
32	LP	720	mm	LP720-10	720	mm	LP720-10	720	mm
33	LP	740	mm	LP740-10	740	mm	LP740-10	740	mm
34	LP	760	mm	LP760-10	760	mm	LP760-10	760	mm
35	LP	780	mm	LP780-10	780	mm	LP780-10	780	mm
36	LP	800	mm	LP800-10	800	mm	LP800-10	800	mm
37	LP	820	mm	LP820-10	820	mm	LP820-10	820	mm
38	LP	840	mm	LP840-10	840	mm	LP840-10	840	mm
39	LP	860	mm	LP860-10	860	mm	LP860-10	860	mm
40	LP	880	mm	LP880-10	880	mm	LP880-10	880	mm
41	LP	900	mm	LP900-10	900	mm	LP900-10	900	mm
42	LP	920	mm	LP920-10	920	mm	LP920-10	920	mm
43	LP	940	mm	LP940-10	940	mm	LP940-10	940	mm
44	LP	960	mm	LP960-10	960	mm	LP960-10	960	mm
45	LP	980	mm	LP980-10	980	mm	LP980-10	980	mm
46	LP	1000	mm	LP1000-10	1000	mm	LP1000-10	1000	mm

水と空気で未来を創る

**TERAL**

# 設計ツールの作成

設計ツールの作成



実際に試験又は解析によりすぐ性能検証可能！！

水と空気で未来を創る

**TERAL**

# 高効率化への取組み

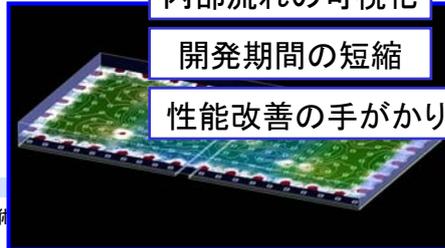
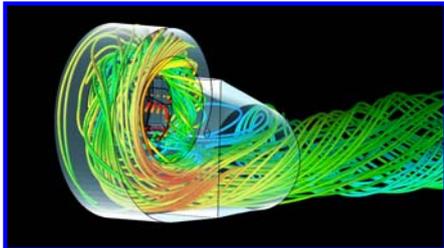
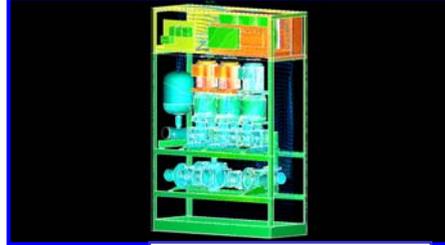
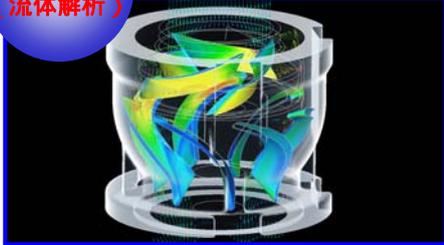


## 高効率化へのアプローチ

# CFD(流体解析)

CFD  
(流体解析)

熱・流体解析ソフトSCRYU/Tetra



内部流れの可視化

開発期間の短縮

性能改善の手がかり

# 高効率化への取組み

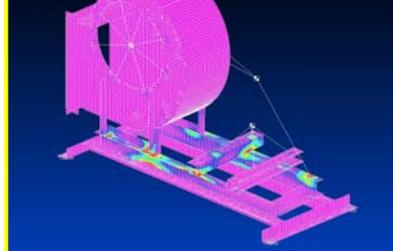
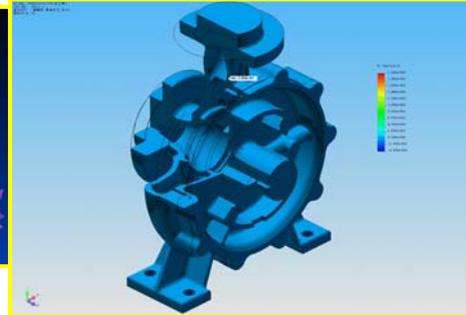


# 強度・熱・振動解析

構造解析

COSMOSWorks

NX-Nastran



強度検証

開発期間の短縮

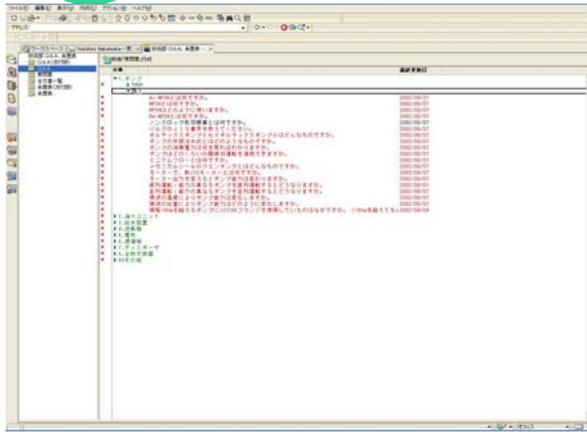
固有値解析

技術セミナー

# 高効率化への取組み



# 不具合事例集の作成



不具合の早期解決  
設計ノウハウ  
新設計手法へ活かす

# 高効率化への取組み



水と空気で未来を創る

**TERAL**

# パラメータ管理

パラメータ管理  
(3D測定)



## 測定器型式

3次元測定器本体  
FARO Laser ScanArm V2  
Platinum 10ft

データ処理ソフト  
CAM2 Measure X1  
Geomagic Quality

33

2008/2/29

技術セミナー

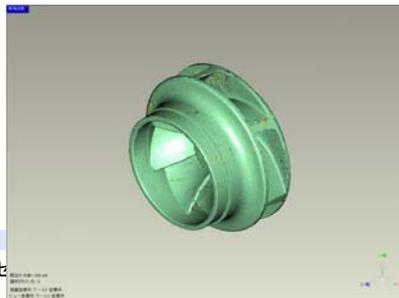
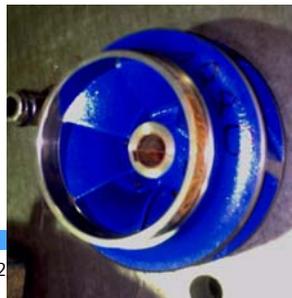
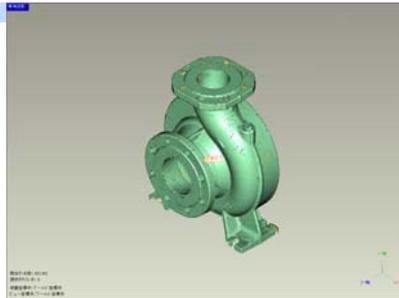
株式会社 テラルキョクトウ  
<http://www.teral.net/>

水と空気で未来を創る

**TERAL**

# パラメータ管理

パラメータ管理  
(3D測定)



34

2

術七

1. 会社製品紹介  
簡単な会社紹介とテラル製品がどのような場  
所で使用されているか紹介します。
2. ポンプの仕組み  
渦巻きポンプの原理・構造を説明します。
3. 高効率化の取り組み  
テラルの高効率化へのアプローチについて  
説明します。
4. 今後について

- ・高性能化へのアプローチの継続
- ・3D測定データの3Dモデル化
- ・新設計手法(最適化等)へのアプローチ
- ・システム作り, 自動化

水と空気で未来を創る

**TERAL**

Thank you for your attention !



ご清聴ありがとうございました！



37

2008/2/29

技術セミナー

株式会社 テラルキョクトウ  
<http://www.teral.net/>

水と空気で未来を創る

**TERAL**

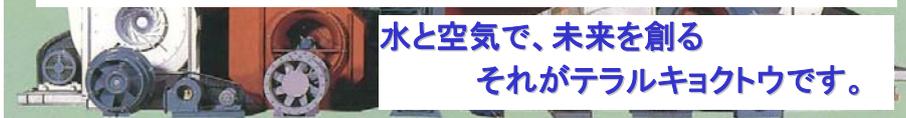
TERALとは？

キョクトウポンプ



キョクトウ送風機

地球・大地という意味のテラ(TERRA)と  
よみがえる・回復するという意味のラリー(RALLY)とを  
組み合わせた新造語TERALです。



水と空気で、未来を創る  
それがテラルキョクトウです。