

回転機械の新しいパッシブ制振装置

(簡単・完全・安価な振動の抑制)

H19.10.17

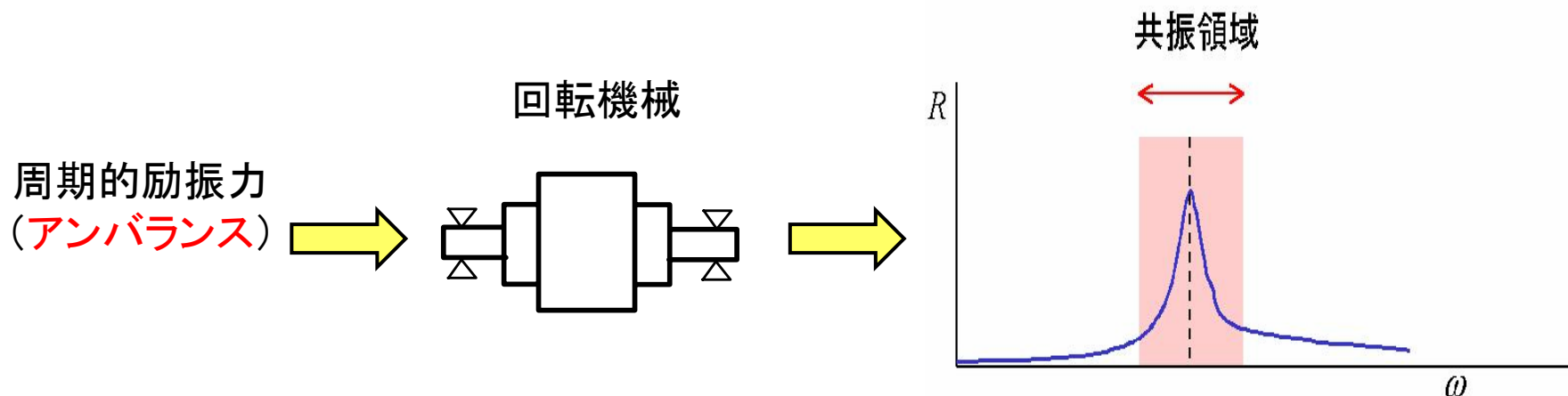
新東工業株式会社

発表者: 石田幸男(名古屋大学)

杉本和男(新東工業株式会社)



回転機械の振動問題と開発の動機



従来技術

方法： 回転体のバランスをとる.

欠点： ① 不つりあいの変化に対応できない.

② 完全に振幅をゼロにできない.

目的

回転機械の共振振動を,

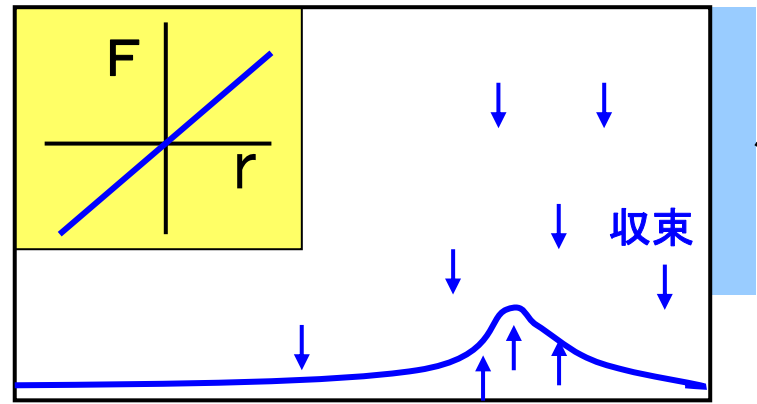
- ① アンバランスの **大きさによらず**,
 - ② **安価で**,
 - ③ **簡単に**,
 - ④ **所望の大きさに抑える**
- 制振法を開発する.



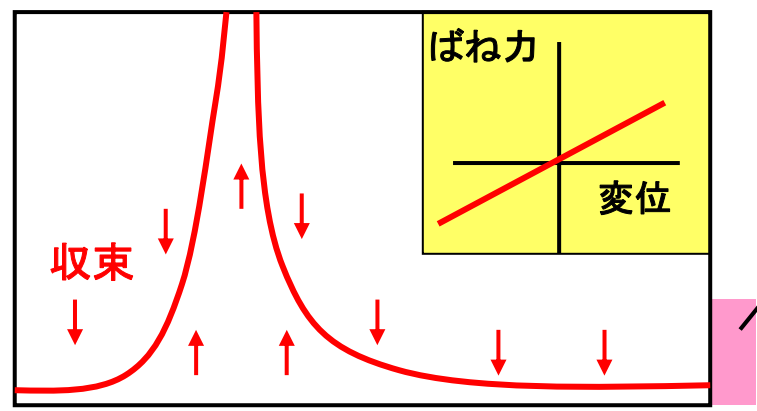


共振の制振：基本原理

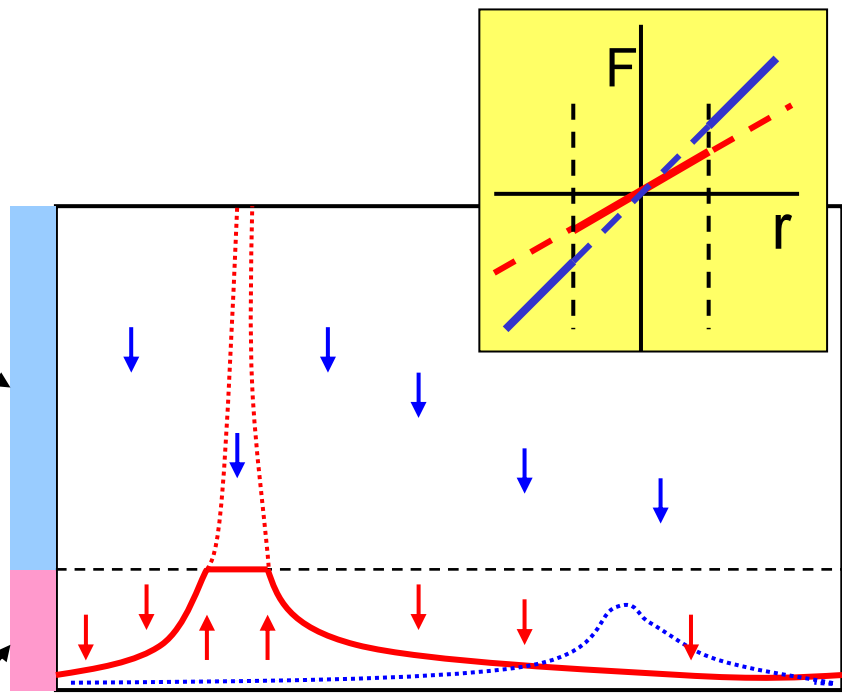
制振器付加(減衰大)



対象回転機械



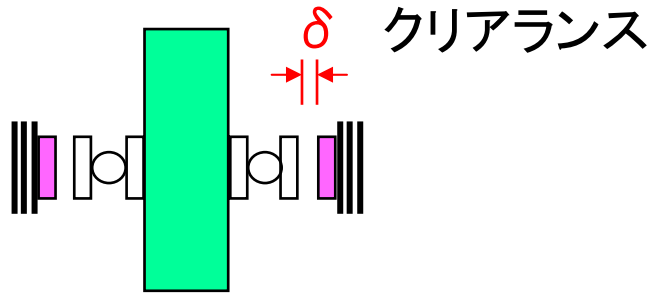
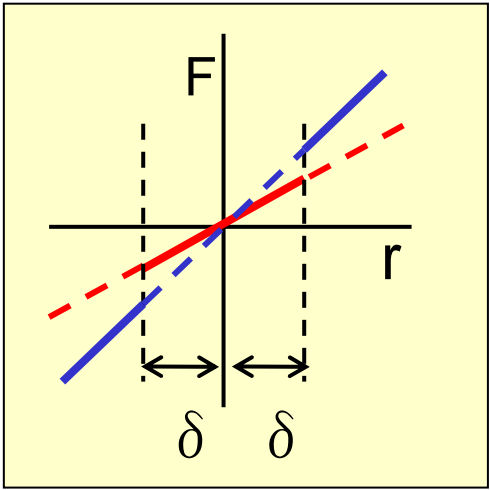
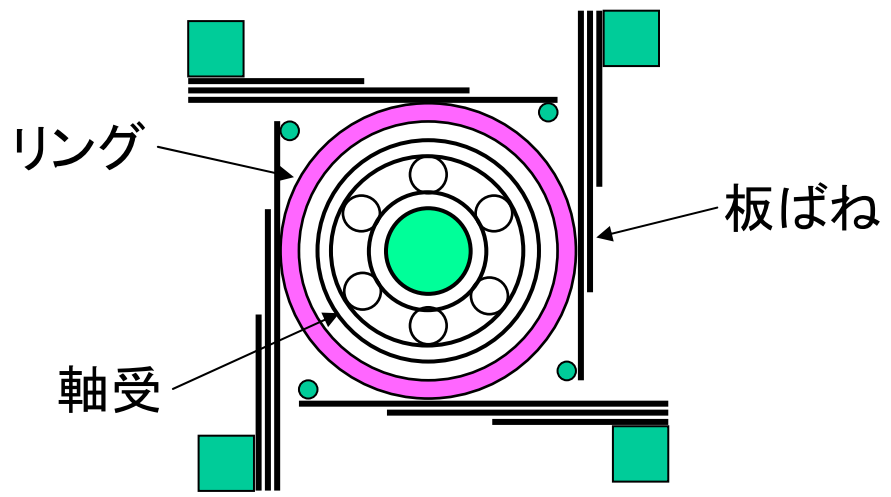
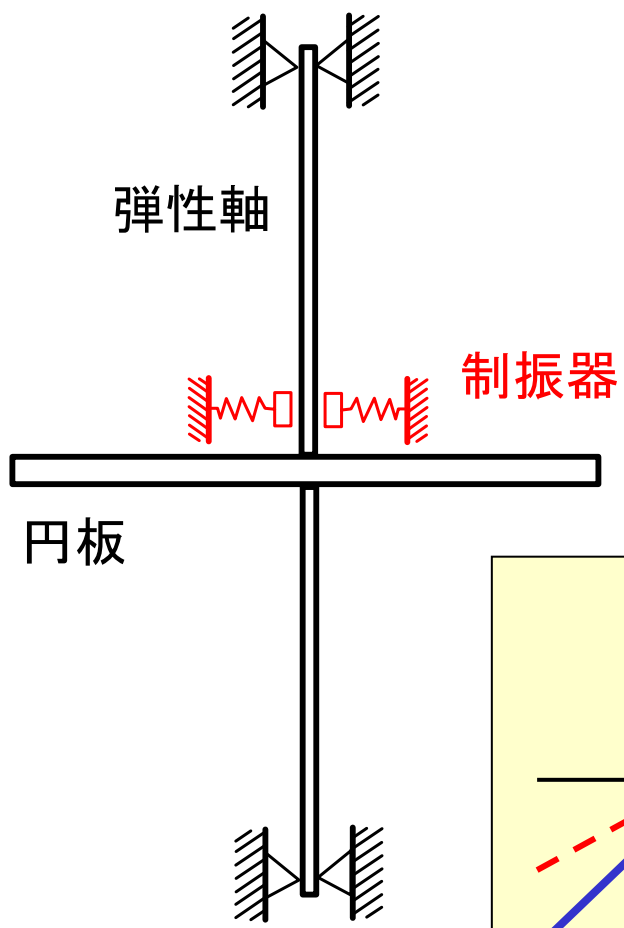
組合せ



システムの合成により小振幅を実現



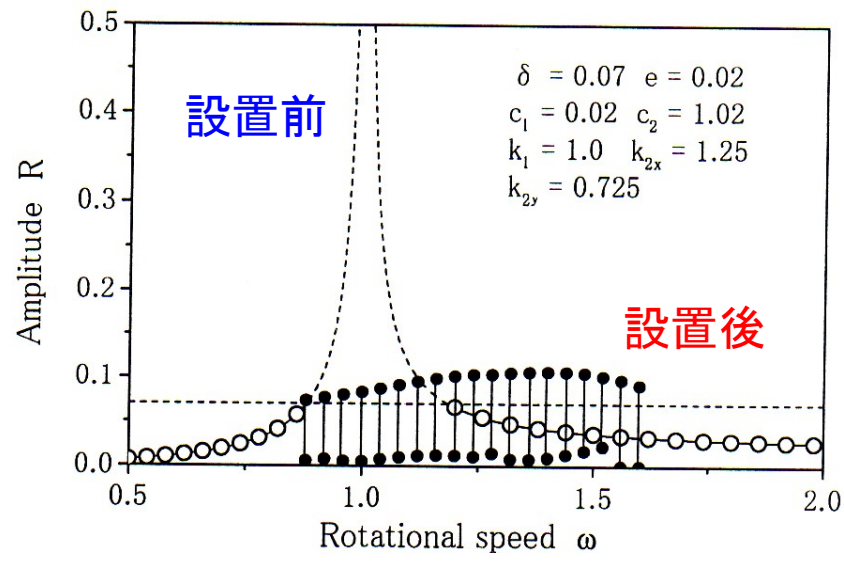
解析モデル



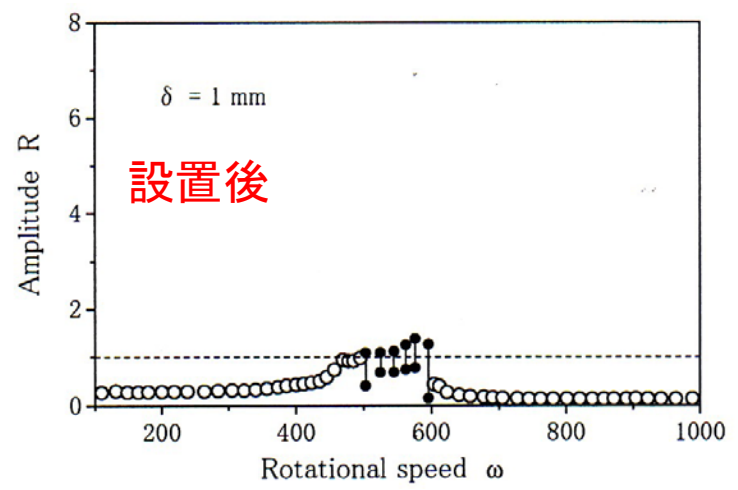
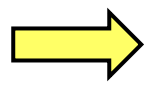
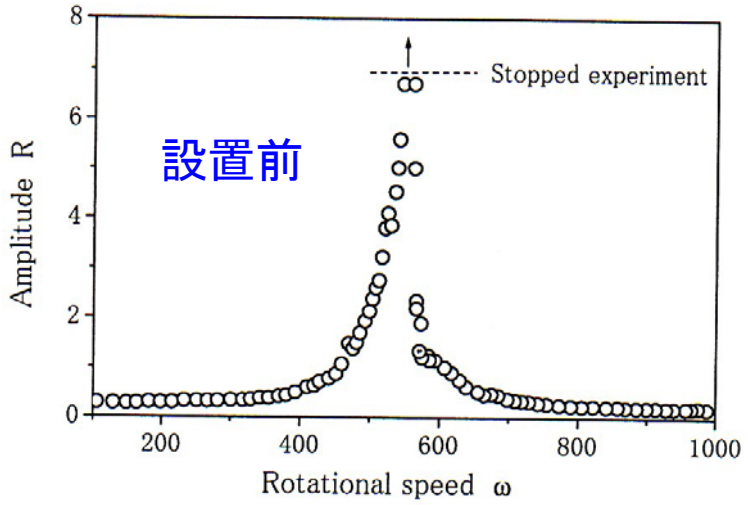


理論結果と実験結果

理論結果



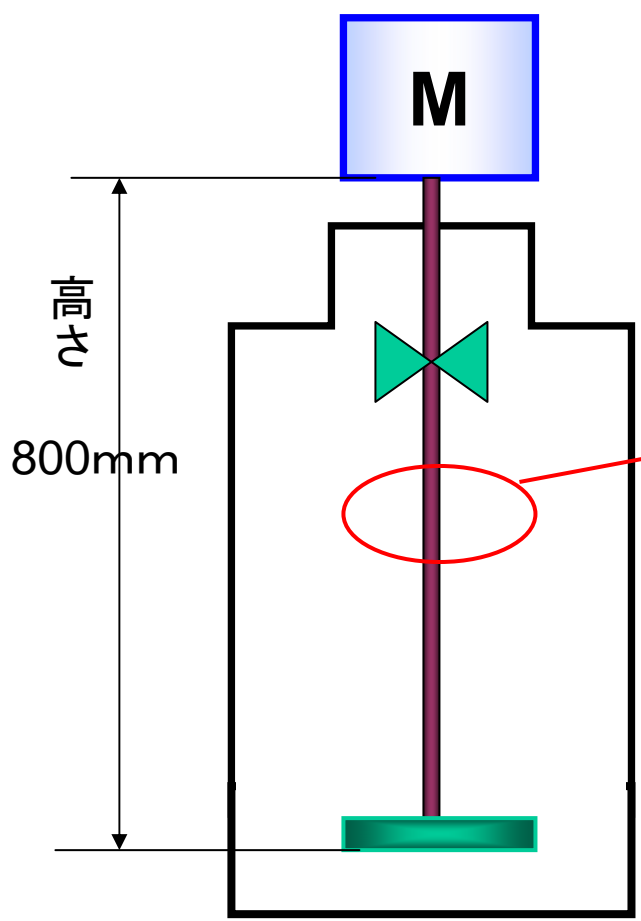
実験結果



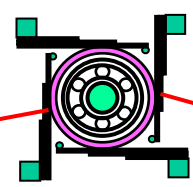
適用事例：遠心焼結機への適用（新東工業）

$\omega = 0 \sim 30,000 \text{rpm}$

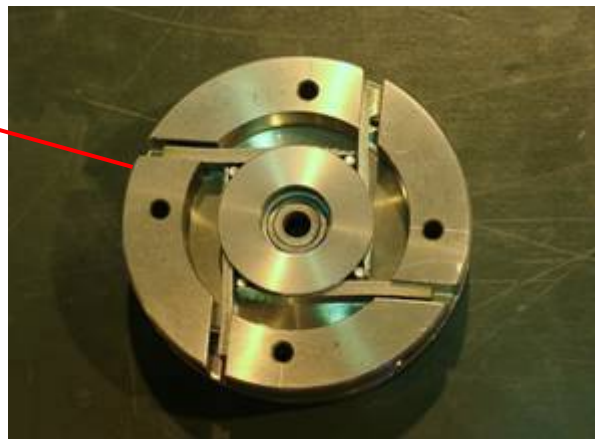
従来、共振と自励振動により破壊



本技術を適用



制振器



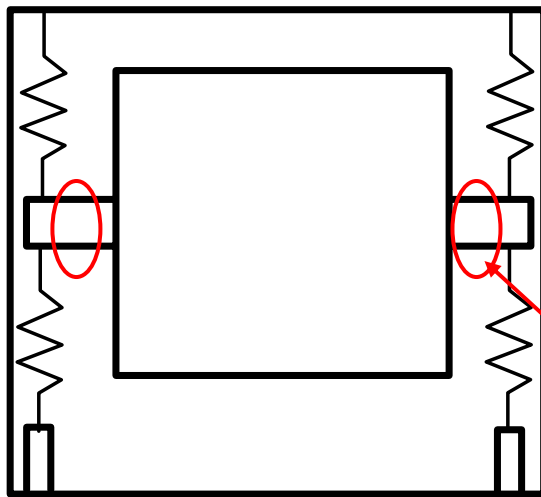
静かな連続運転が可能になった



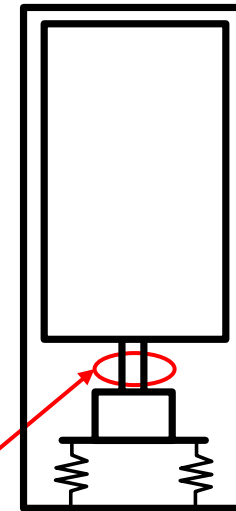
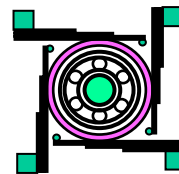
適用案（1）洗濯脱水機の制振

【特徴】

洗濯物の量が**毎回変動**し、アンバランスが**極端に大きい** → 釣り合せは不可能



横型



縦型



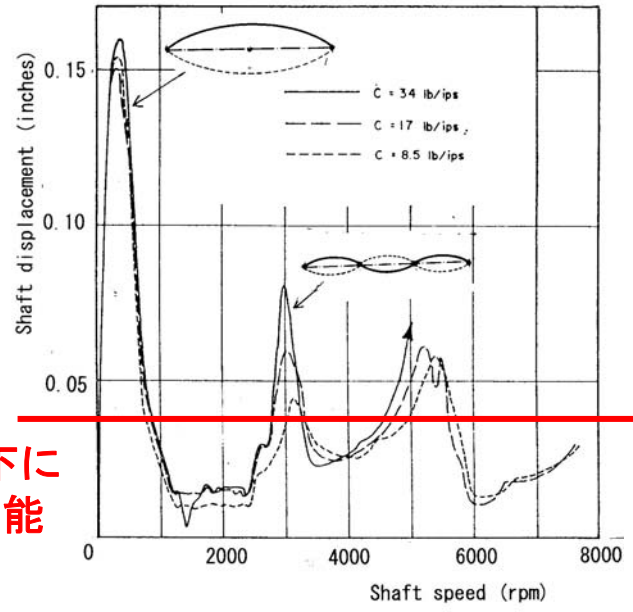
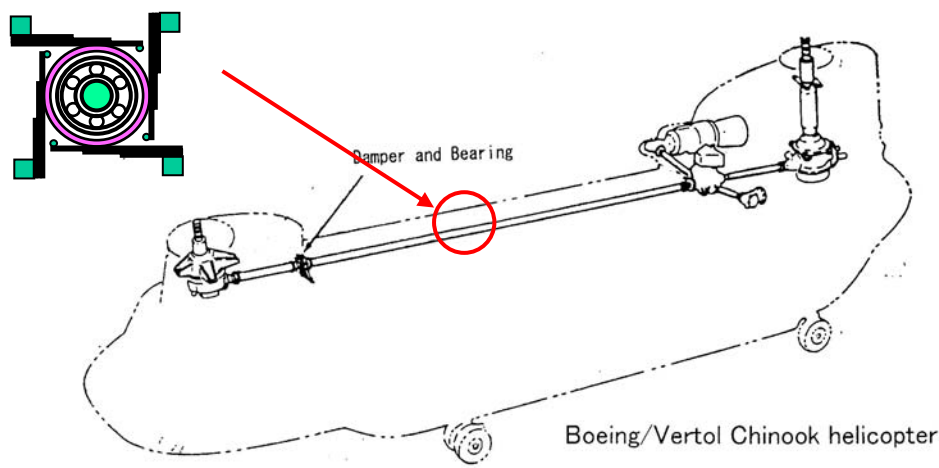
1. 技術内容



適用案 (2) 駆動軸の制振

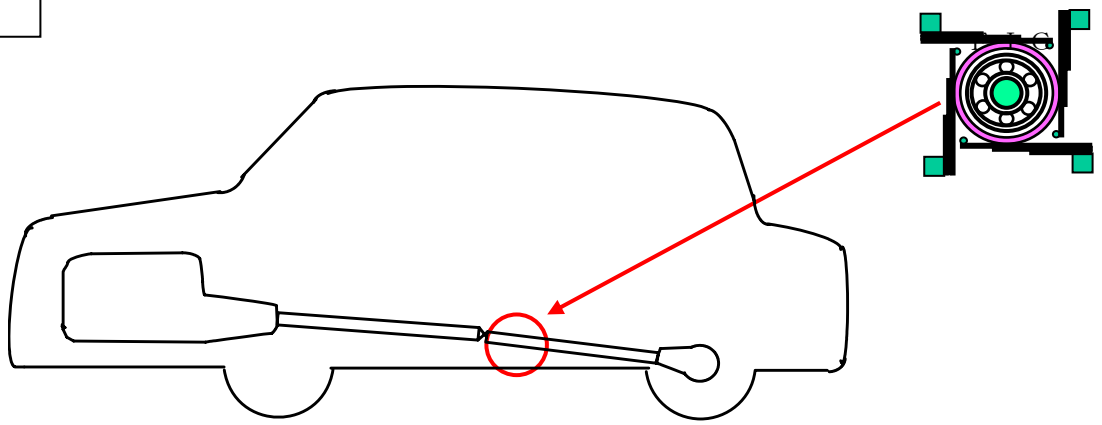
ヘリコプタ

R.H.Pause, et al. ASME, J. Eng. Indust. Nov. 1967, p.719



これ以下に
制振可能

自動車

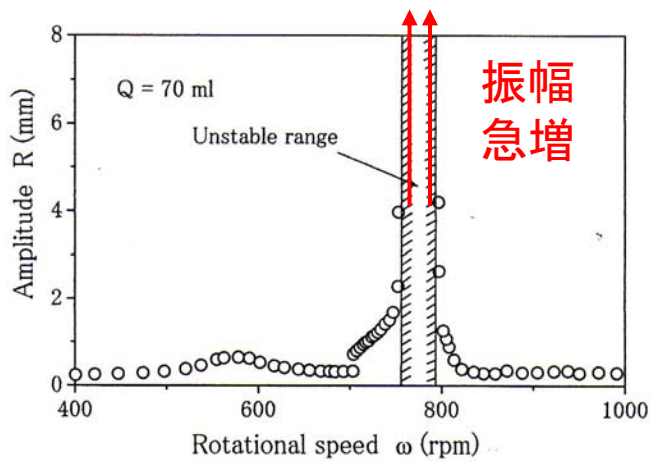
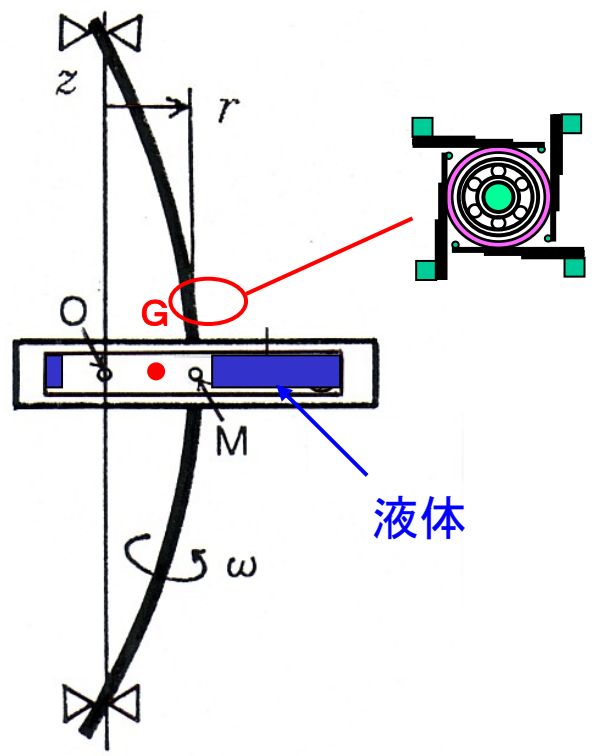




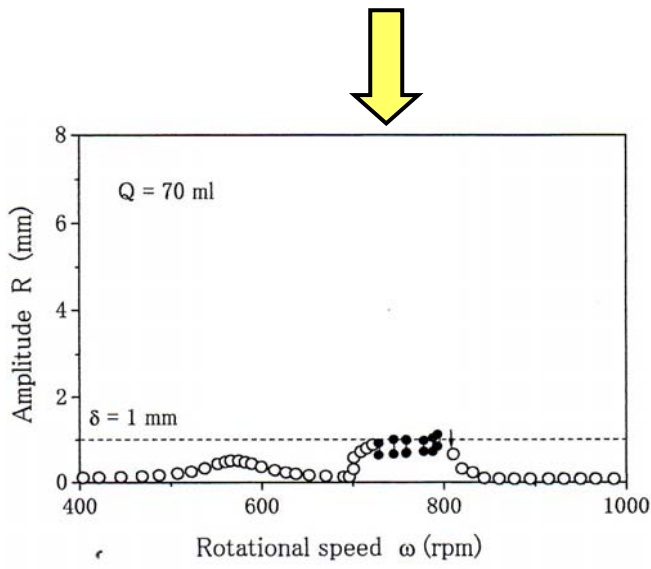
適用案 (3) 液体を内臓する回転機械の制振

【特徴】

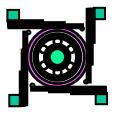
液体を含む容器をもつ回転機械では不安定振動が発生し、破壊



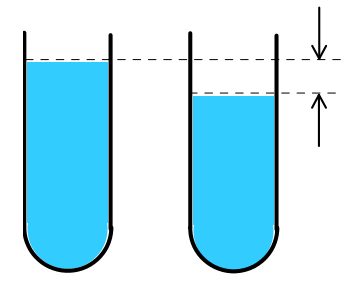
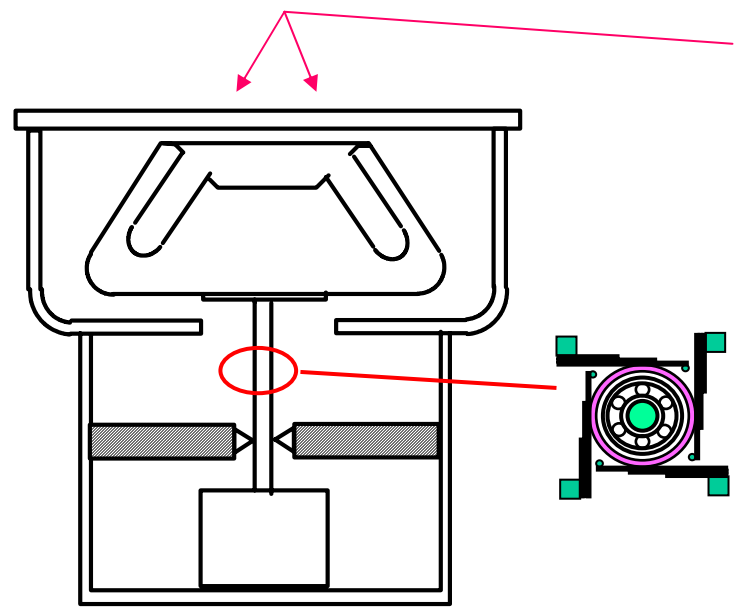
設置前



設置後



適用案（４）各種遠心分離機の制振



アンバランスの発生

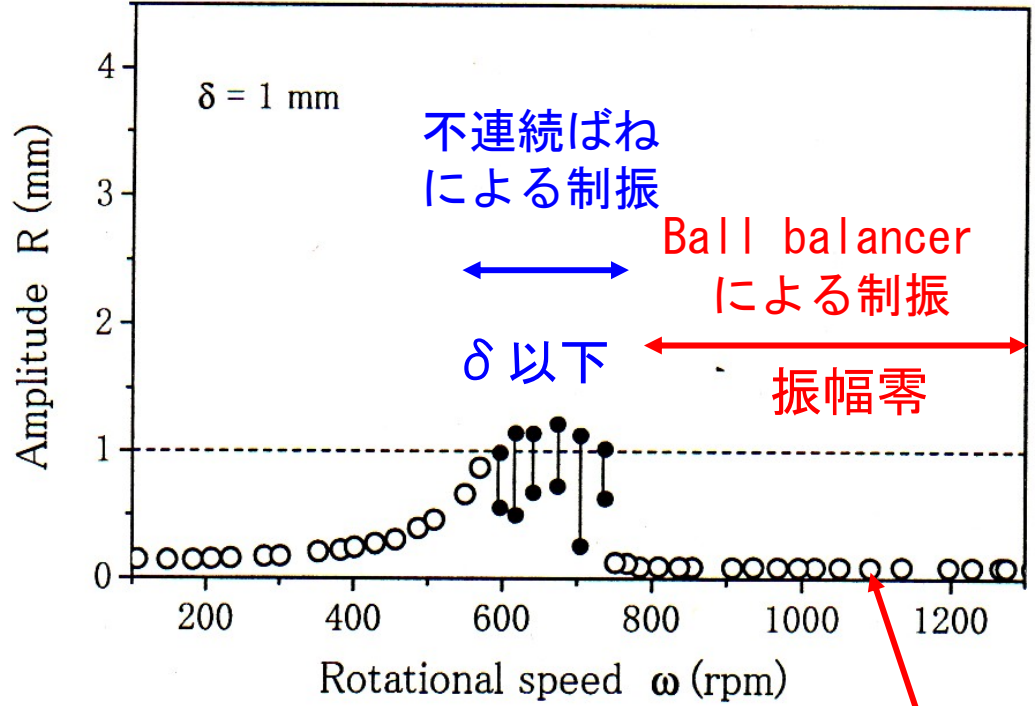
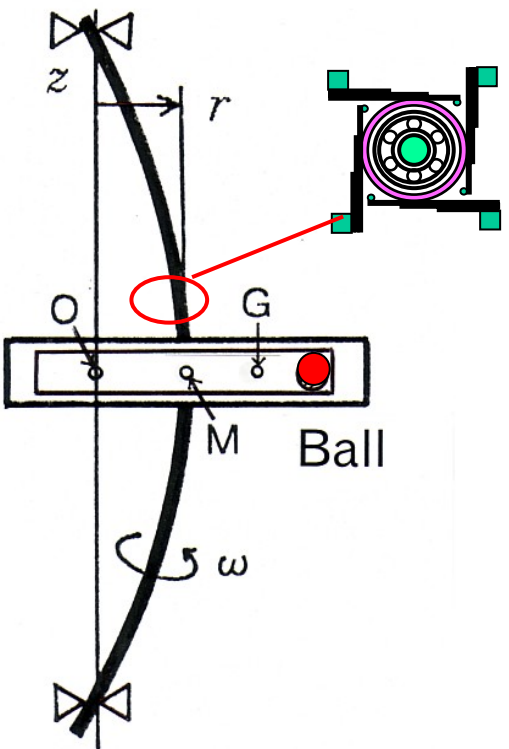
検体の遠心分離

- 化学・医学用小型遠心分離機
（検体の分離・精製・濃縮）
- 工業用遠心分離機
（汚水・廃液の分離）



1. 技術内容

本手法の発展：ボールバランサと不連続ばねの併用



【参考文献】 劉・石田, D&D2006名古屋CD-Rom(2006-8)

まとめ： 本手法の利点

1. 共振のピークを**任意の大きさ**に制振することが可能.
2. 最適設計という**調整は不要**.
3. 質量などの**パラメータの変化に影響されない**.
4. 不つりあいは**大きくても影響されない**.
5. **静粛な**運転が可能.
6. ロータ自身が安定解へ収束するので**反動力はほぼ零**.
7. **ボールバランサ**と併用することにより, さらに制振効果が上がる.



特許請求の範囲：特許3984630号の装置関連

【請求項1】 (装置関連請求項数21、うち独立請求項2)

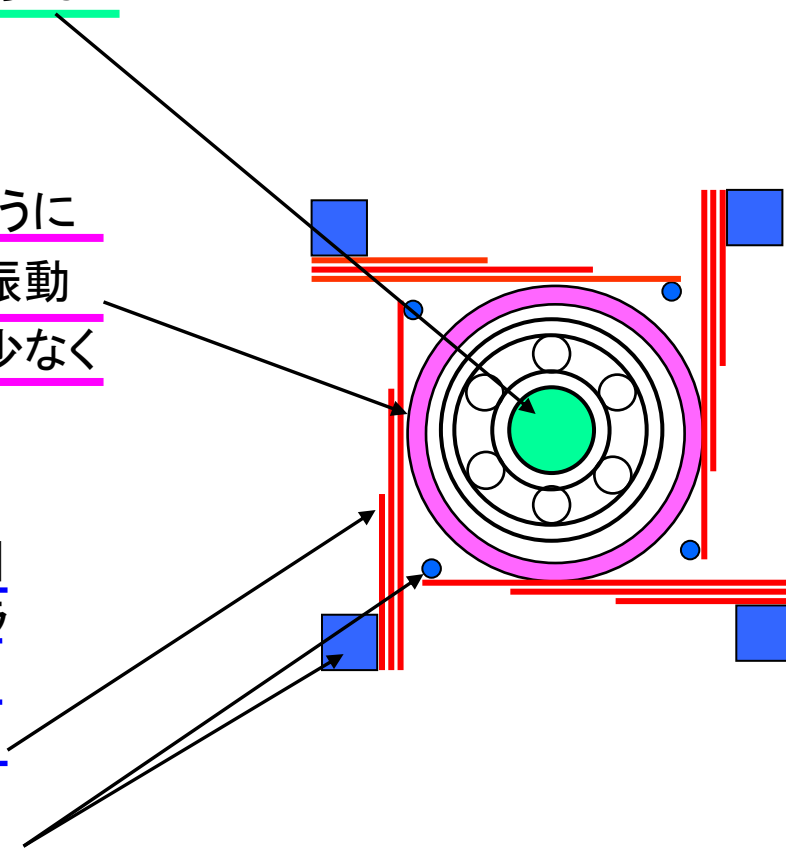
A) 回転軸及びそれに回転支持された回転体を少なくとも含む回転系の

ふれ回り振動を制振する装置であって、

B) 径方向が前記回転軸と実質的に直交するように前記回転軸を囲み、前記回転系のふれ回り振動が伝達するが、回転はしないように設けられた少なくとも1つの非回転包囲体と、

C) ふれ回り振動を抑制する振動抑制手段とを備え、この振動抑制手段は、前記非回転包囲体の外周面との間に所定の範囲のクリアランスをもって延在し、前記回転系のふれ回り振動を抑制するように、予圧を与えて圧縮した少なくとも1つの弾性体と、この弾性体の作動限界を規定する規制手段とを含む

装置。



特許請求の範囲：特許3984630号の方法関連

(方法関連請求項数5、うち独立請求項2)

【請求項23】

回転軸及びそれに回転支持された回転体を少なくとも含む**回転軸系のふれ回り振動を制振する方法**であって、

径方向が前記回転軸と実質的に直交するように前記回転軸を囲み、前記回転軸系のふれ回り振動が伝達するが、回転はしないように**第1の非回転リング**を設け、

第1の非回転リングの外周に所定の範囲のクリアランスをもって同軸に**第2の非回転リング**を設け、

予圧を与えて圧縮したばねを前記回転軸系のふれ回り振動の大きさに応じて第2の非回転リングの外周に接触又は非接触するように、第2の非回転リングの近傍に設け、

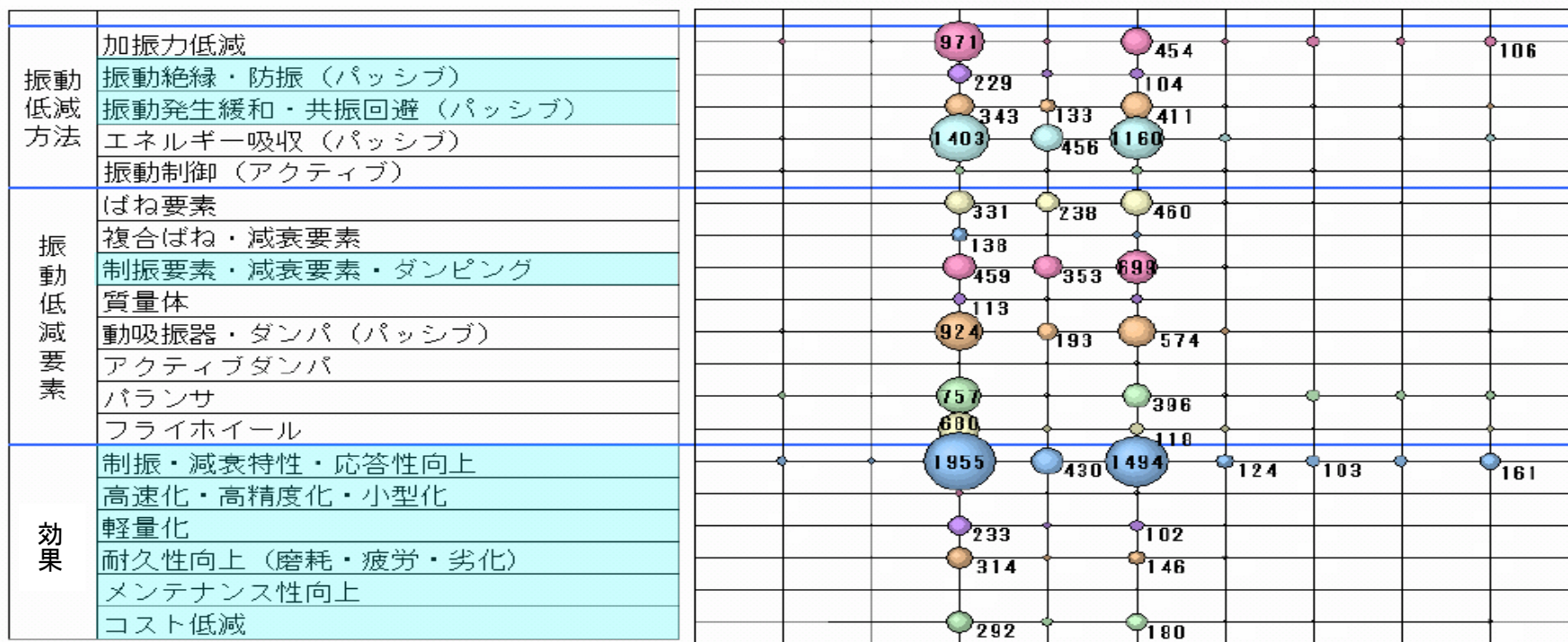
前記回転軸のふれ回り振動を、前記回転軸が前記クリアランスの外延端に達する前の小さな変位に対しては第1の復元力で抑制し、前記回転軸が前記クリアランスの外延端に達した後の大きな変位に対しては第1の復元力よりも大きな第2の復元力で抑制し、



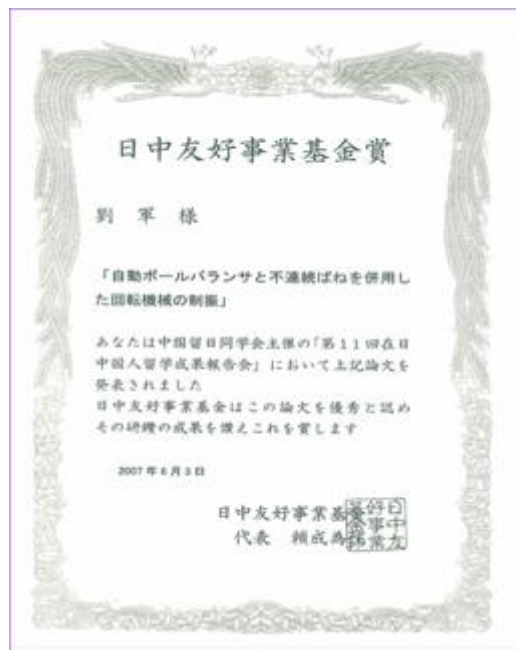
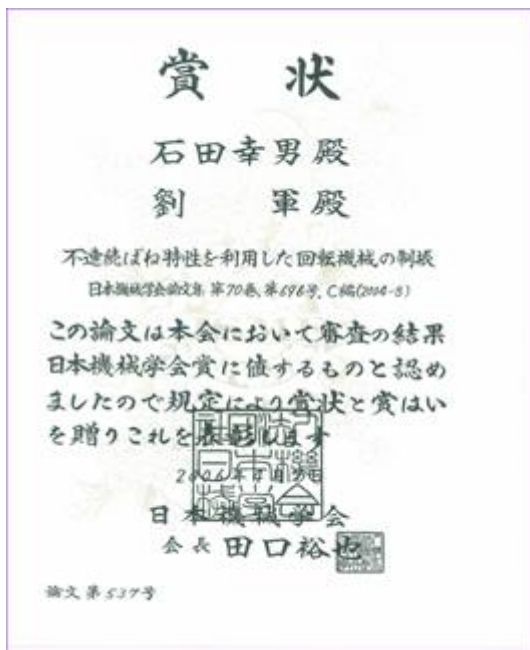
第1の復元力と第2の復元力とは、共に大きさが不連続な力である方法。

周辺特許における本件特許の位置づけ

注目技術分野						
(タービン 産業機械・航空機)	コンプレッサ (産業機械)	エンジン (自動車・二輪車)	変速機 (自動車・二輪車)	駆動系装置 (自動車・二輪車)	モータ (自動車・二輪車)	(切削装置・研磨装置 工作機械)
						(情報機器・事務機器 ディスクドライブ装置 情報機器・事務機器)
						(モータ 情報機器・事務機器)



表彰、受賞の履歴、特許登録



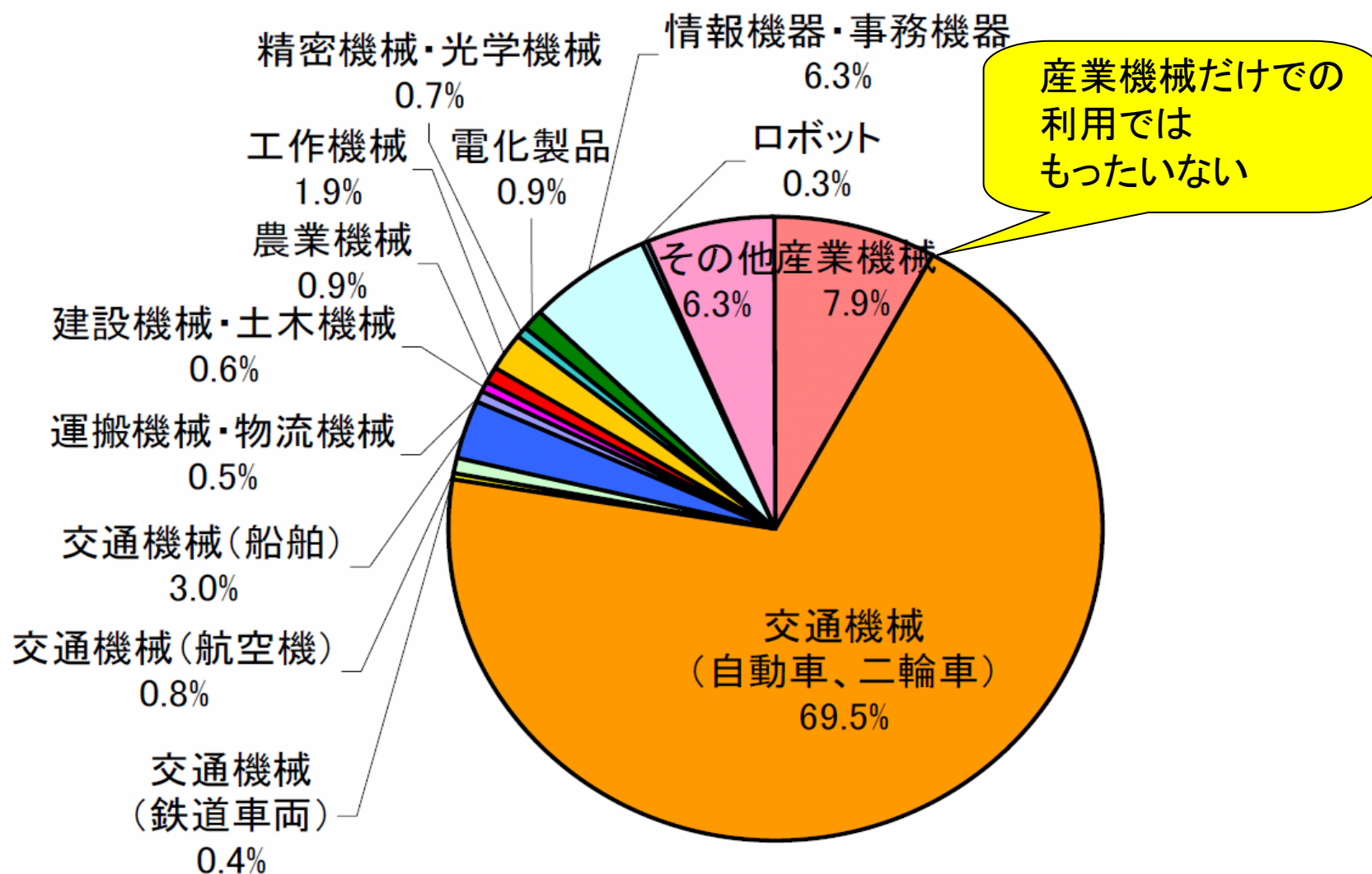
- ◆2006年日本機械学会論文賞
- ◆2007年日中友好事業基金賞
- ◆平成19年7月13日第3984630号特許登録
(平成19年10月3日特許公報発行)



特許公報(第3984630号)

特許番号	3984630	特許権者	新東工業株式会社
発明名称	自動ボールバランスと不連続ばねを併用した回転機械の制振装置	発明者	石田幸男、劉軍、内村勝次
特許権者	新東工業株式会社	特許代理人	肥塚雅博
発明の概要	本発明は、自動ボールバランスと不連続ばねを併用した回転機械の制振装置に関する。本発明は、回転機械の回転軸に、自動ボールバランスと不連続ばねを併用して、回転軸の振動を抑制する。本発明は、回転機械の回転軸に、自動ボールバランスと不連続ばねを併用して、回転軸の振動を抑制する。本発明は、回転機械の回転軸に、自動ボールバランスと不連続ばねを併用して、回転軸の振動を抑制する。	特許の範囲	請求項1～5

日本国籍出願人の応用産業別の出願件数：対象市場



対象特許のペテントファミリーと書誌情報

● **ペテントファミリー**: 米・欧・中・韓に出願中

● **国際出願**

国際公開番号: WO 2005026574 A1 (2005年 3月24日)

国際出願番号: 2004JP013227 W

国際出願日 : 2004年 9月10日

優先権: JP 2003317607 A (2003年 9月10日)、

: JP 2004021005 A (2004年 1月29日)

タイトル: [EN] DEVICE AND METHOD FOR DAMPING
VIBRATION OF ROTATING SHAFT SYSTEM

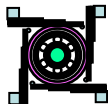
: [日] 回転系の振動を制振する装置及び方法

出願人: SINTOKOGIO, LTD.(JP); ISHIDA YUKIO(JP); LIU JUN(JP);

発明者: 石田幸男; 劉 軍; 内村勝次; 森光英樹; 石黒裕之

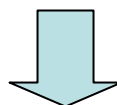
IPC第8版: **F16F 15/073**

● **日本特許**: 第3984630号 (平成19年7月13日登録、10月3日特許公報発行)

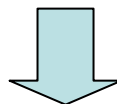


収益性

変動する大きな不つりあいがある回転機械を簡単に制振できる。



従来の制振器よりシンプルな構造で安価な制振器の実現が可能となる。

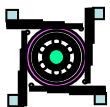


大きなコストメリットが生まれる。



ターゲット顧客：対象市場

- 洗濯機
- 遠心分離機
- 横型遠心分離機
- 脱油分離機（全自動切粉脱油分離器）
- 精米機
- 工作機械（オートバランシングツールホルダ）
- 航空機、車両、船舶



ライセンスの条件

1 本特許のメリット

- ・制振性向上、小型化、コスト低減、メンテナンス性向上、軽量化など、回転機械の制振に関する課題を解決。
- ・本特許は基本特許であり、あらゆるふれ回り振動を抑えるために適用可能。

2 ライセンス可能分野

- ・自動車、二輪車、航空機等の交通機械、洗濯機等の電化製品分野など。
- ・鋳造機械や表面処理機械など、産業機械の一分野ではライセンス不可（詳しくはお問い合わせを）。

3 ライセンス条件

- ・ライセンスの形態は、(独占的)通常実施権の許諾(特許権の譲渡は不可)。
- ・ライセンス範囲については、内容的、地域的制限はしない。
- ・海外での特許/特許を受ける権利についてもライセンス可。



上記にかかわらず、ライセンス条件の詳細については応相談。

希望する支援



1 ライセンス先紹介

本特許のライセンス供与先の紹介

2 共同研究開発

本特許を用いた制振ユニットのフィールドテストの実施、及び量産のための共同研究開発

3 事業提携

本特許、及び当社の鋳造技術、ピーニング技術の供与による事業提携

この簡単・完全・安価に振動を抑制する技術を世の中に広めるために、産業界各方面からのご支援、ご指導、共同開発のご提案を賜りたい。



事業化計画(案)

	2004	2007	2010	2013	2016	2019	2022	2025
特許	▼日本出願 ▼登録 ⇒維持(2024年まで有効)							
		▼国際出願						
		▼指定国に移行手続						
			▼海外特許登録(予定)					
技術・製品化	▼研究室レベルで原理完成							
		▼自社製品への適用実用化						
マーケティング(今後)		▼特許・ノウハウのライセンスの開始						
		▼制振ユニットフィールドテスト⇒制振ユニット量産化						
		▼制振製品適用フィールドテスト⇒実用化						



会社概要・連絡先

- 商号：新東工業株式会社（英文名：SINTOKOGIO,Ltd.）
- 本社所在地：名古屋市中村区名駅三丁目28番12号
- 設立年月日：1934 (昭和9) 年10月2日
- 資本金：57億5,222万4,825円
- 売上高：連結 960億71百万円（2007年3月期）
- 株式上場：東証一部、名証一部（機械6339）
- URL：<http://www.sinto.co.jp> 会社案内
- URL：<http://www.sintokogio.net> 商品案内

連絡先

- ・郵便番号442-8505
- ・愛知県豊川市穂ノ原三丁目1番
- ・新東工業株式会社
- ・開発部特許グループ
- ・電話：0533-84-1137
- ・FAX：0533-85-0073



●本内容は、12月7日現在のものであり、予告なく変更することがあります。

