



3 D球面モータの商品化開発と応用展開

*

ビジネスプラン



平成17年9月14日

ダブル技研株式会社





経営理念

*

技術系のスマートで閃きある会社を目指す

全社員が、夢を持てる・誇りを持てる、そして対価も得られる会社を目指す

ユニークな発想で、ニッチでも新市場を創れ、更には社会貢献できる商品開発を目指す

人と機械の調和をイメージしたモノ作りを目指す





事業概要

*

1. F A化機器の提案・開発・販売



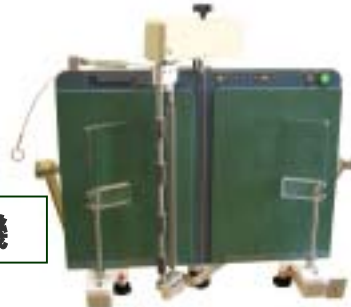
壁貼り Robo

2. 大学・研究機関向けの実験・実証機器の提案・開発・販売

3. 福祉機器・システムの提案・開発・販売



電気自動車



ページめくり機

F Aに於ける「モノ作りに対する考え方」と大学・研究機関の「基礎技術・理論」と私達の「スマートな閃き」を「融合」する事による、オンリーワン商品の開発力が弊社の特色です。



弊社の強み

*

1. 最先端技術のFA化機器で、技術力・開発力・モノ作り力・納期管理力等々を具備
2. 福祉機器業界にも精通、ユーザーが欲しいもの・考えていること等々や人脈にも強み
3. 大学や研究機関との実務レベルでの強固な関係を構築している
4. 開発力 過去に、NEDO・中小機構・科学技術振興機構等々からの開発資金を数多く獲得
5. 提案力 + 開発力 + 製造実務力 + 販売力(?)を、小粒ながら兼ね備えていると自負



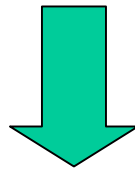
3D球面モータ開発の目的

*

複雑な動きが実現可能なマニピュレータに対する需要

従来の電磁モータは高回転でしか実用的なトルクが取り出せず実用上減速機を用いるため、小型・軽量化を困難

減速機を必要とせず且つ単体で多自由度駆動できるアクチュエータが望まれる

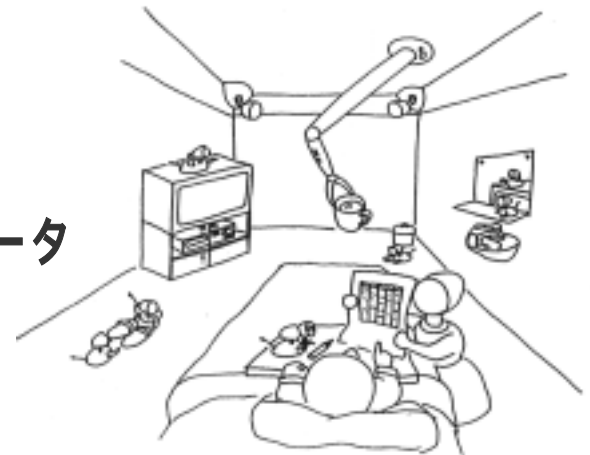


単体で2～3自由度を有する多自由度(3D球面)モータ

比較的簡単な構造で小型・軽量化が可能

減速機構無しで低速高トルク・高保持トルクを発揮

高応答性と静粛性にも優れ、高速トラッキング、医療機器、指向角度制御、ロボット等の関節や眼球等々への応用に最適





3D球面モータとは？

*

超音波振動を駆動源

球体ロータを複数の圧電素子貼付ステータで保持

圧電素子に2相の高周波電圧を印加

ステータ表面に超音波振動が励起

ロータ回転

回転方向・速度の制御は、振動の大きさ・向きで



3 D球面モータの 特徴

*

1個のモータで、2～3自由度駆動を実現

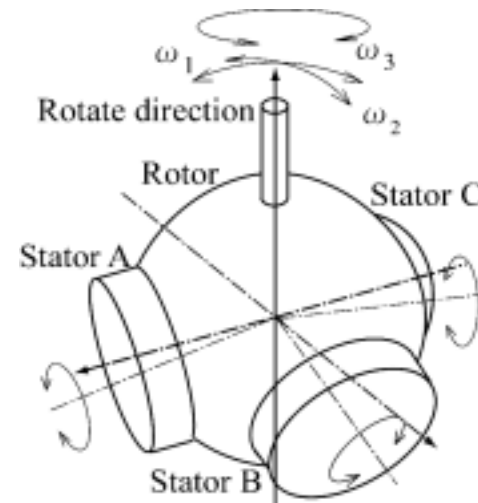
高応答性(1msec以下、従来モータとは桁が違う)

減速機が無く、小型軽量化が可能

低速回転域で、高トルクを発生

高保持トルクによるブレーキ機構

磁界を発生させない など



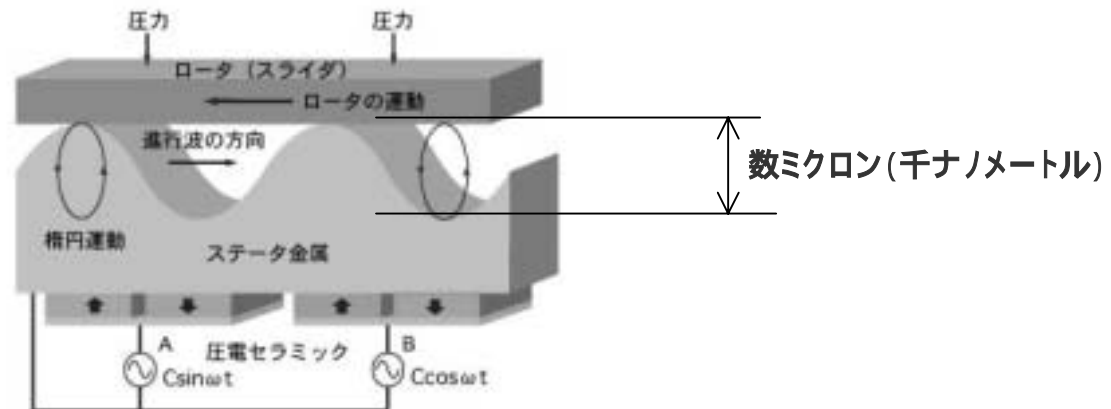
発売予定の3D球面モータは、

*

ロータ径 30シリーズ & 45シリーズ

- ・20 ~ 50 kHzの超音波振動で動く
- ・その振幅の大きさは、数ミクロン(千ナノ)程度
- ・構成する部品の表面粗さ、平面度、真円度は、数ミクロン(千ナノ)からサブミクロン(百ナノ)レベル

45E-タ 6 μ
30E-タ 3 μ





次世代3D球面モータ(20以下)は、

* _____

ロータ径 20シリーズ & 16シリーズ

- ・40 ~ 80 kHzの超音波振動を予想
- ・その振幅は、サブミクロン(百ナノ)になるだろう
- ・そのステータ & ロータの表面粗さは数十ナノが要求される



3D球面モータのレスポンス(応答性)は、

*

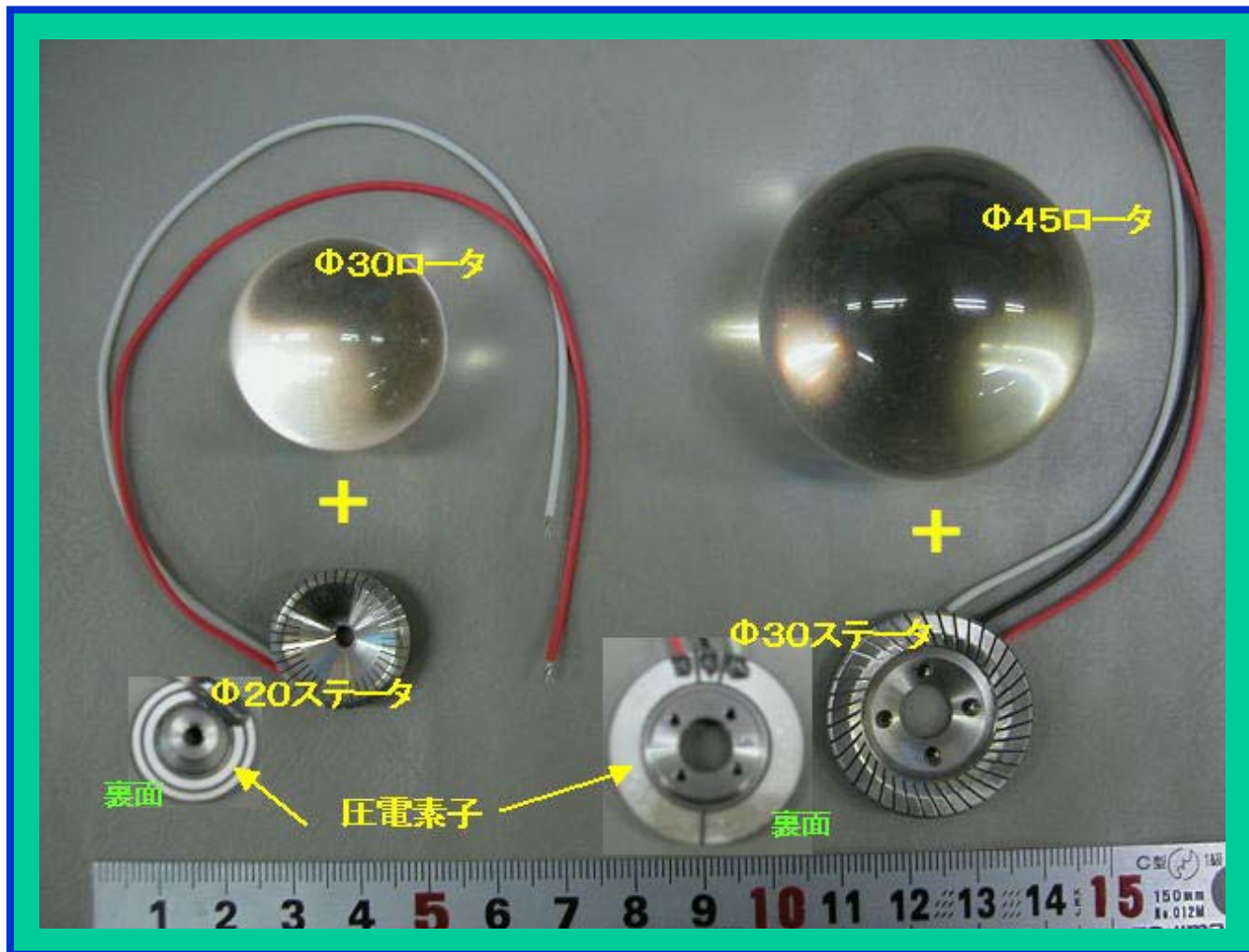
- ・機械的時定数では1 msec以下(数百ナノ秒)の超高応答性 (慣性負荷、ドライバのスリーブ無し)
- ・サーボモータでも、数十msec ~ 数百msec





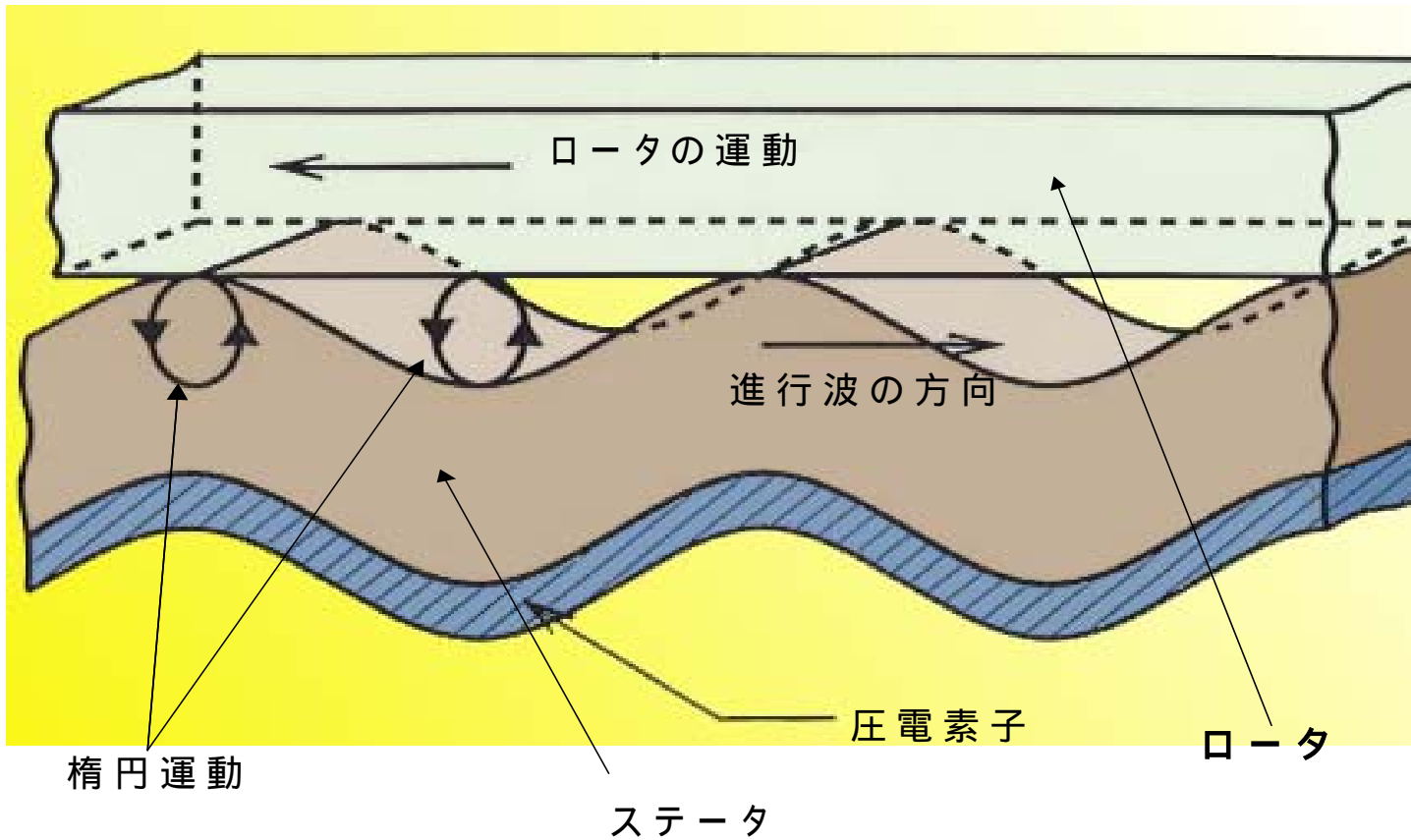
3D球面モータの主構成部品

*





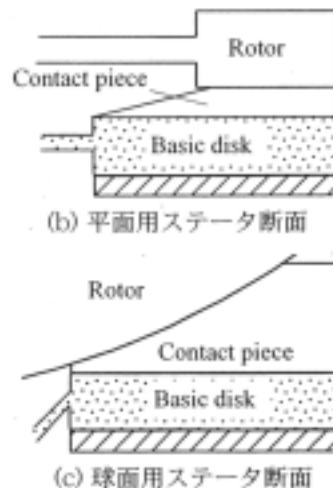
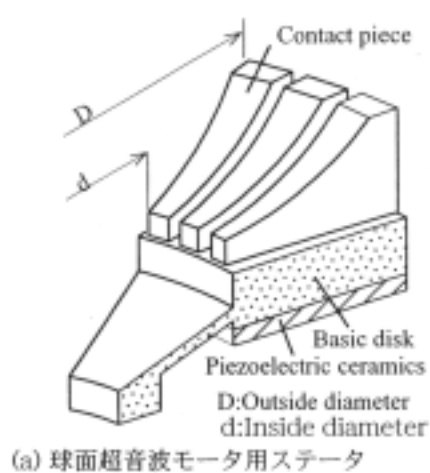
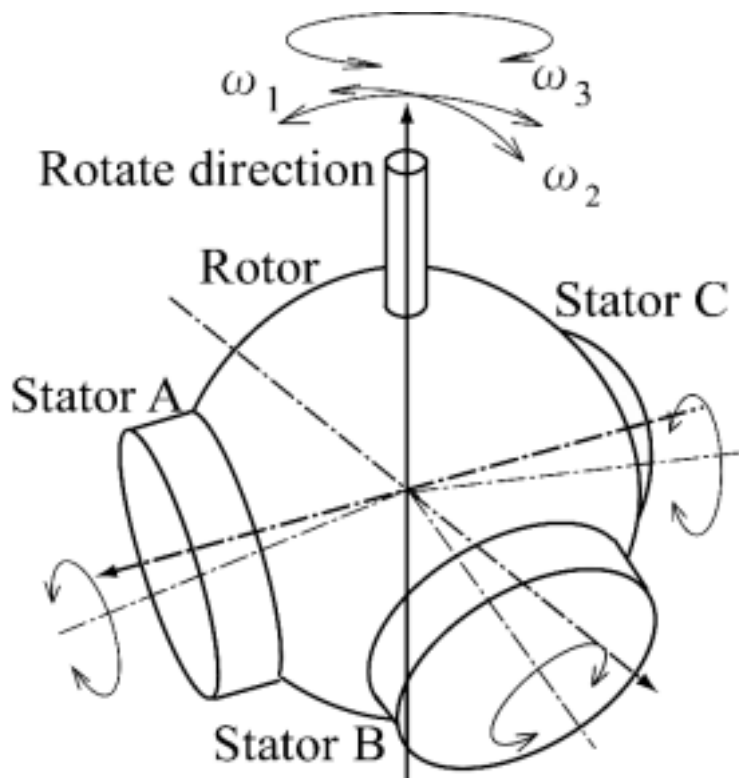
3D球面モータの原理





3 D 球面モータ駆動原理

*



ステータ下面にsin成分とcos成分に分極された圧電素子(PZT)が接着されている



超音波モータの特徴

*

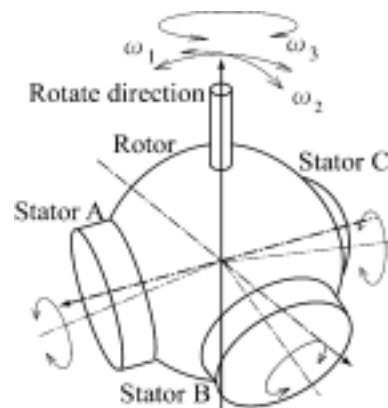
おさらい

低速・高トルク

一般モータは高速・低トルク、実用ではギア等で減速して使用する為に減速機が必要。

超音波モータは低速・高トルクなので、減速機不要でノンバックラッシュです。

小型、軽量



超音波モータの特徴

*

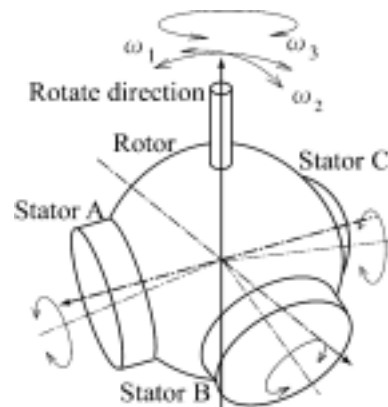
おさらい

自己保持

ロータを複数のステータで強力に押さえている為、電源off状態でも自己保持特性がある。

超音波モータには、電磁ブレーキが不要である。

小型軽量



超音波モータの特徴

*

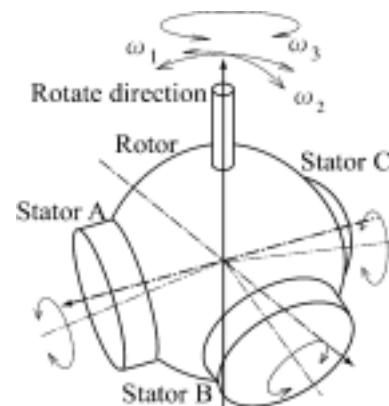
おさらい

高応答性 & 高制御性

ロータのイナーシャ(慣性)が小さく、摩擦による制動力が大きいので、優れた応答性を発揮できる。

速度制御も無段階で行え、機械的時定数も1msec以下と制御性に優れている。

高精度な、速度制御・位置制御が可能





超音波モータの特徴

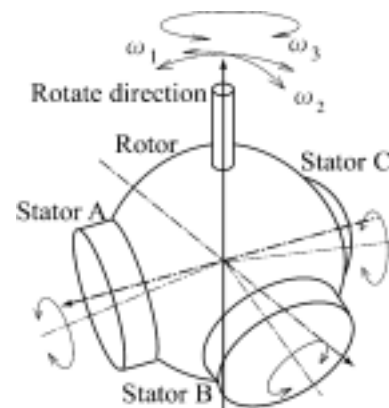
*

おさらい

磁気

巻き線や磁石が駆動源ではないので、超音波モータは“磁気”とは無縁です。

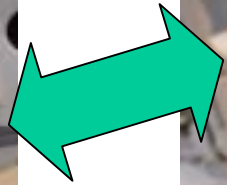
だから、高磁場環境下(MRIなど)でも使用できます。





人型ロボットの顔や眼を従来モータで作ると...

* _____



人型ロボットの顔を

(首と眼が人間並みに動作できる機構です)

サーボモータを使って、作ると

従来技術

右目用パン軸モータ
200W, 1.4kg

左目用パン軸モータ
200W, 1.4kg

右目用チルト軸モータ
100W, 0.7kg

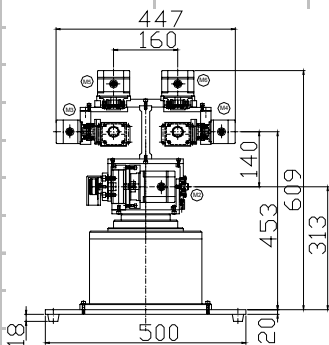
左目用チルト軸モータ
100W, 0.7kg

首用チルト軸モータ
400W+1/50減速機,
2.1kg

左目用CCDカメラ
80g

右目用CCDカメラ
80g

首用パン軸モータ
750W+1/50減速機
4.2kg



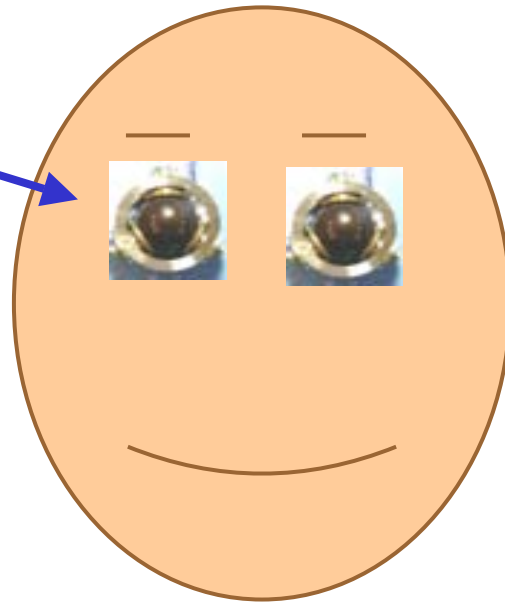
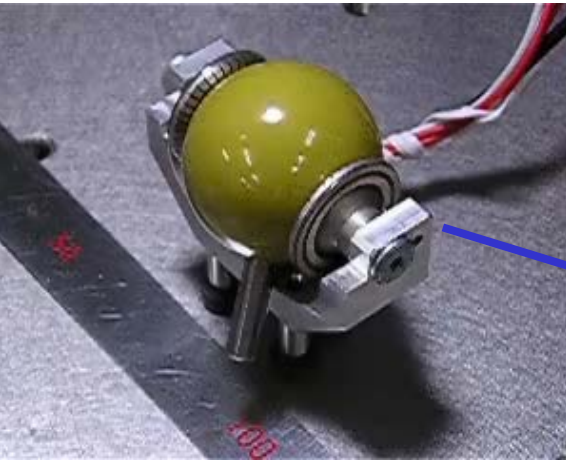
総重量: 50kg
使用モータ数: 6個
製作費用: 万円

モータ同士の連結やらで、
複雑で、大きく、重く、不格好に、
そして、高価になってしまいました。



3D球面モータで作ると・・・

*



設計が簡単で、
シンプルで、
小さく、
軽く、
安価に！



例えば、こんな応用も . . .

*





用途(販売ターゲット)

*

トラッキングシステム

ビジョンチップとのコラボ 多自由度 & 高応答性 = 即商品化可能

光学系の指向角度制御

レーザー光等の方向制御(トルク < 高応答性 + 多自由度)

関節や眼球として

これからの成長分野のヒューマノイドロボットへ、 1体に多数個採用の可能性

手術機器や生体機能検査・支援機器

無電磁波がポイント、MRIなどの強磁場環境でも使用可能

各種計測機器へ

アーム先端ヒンジ部等へ(高応答性と磁場対応性能で多用途・・・)

車載機器

車載カメラ駆動、可動ヘッドライト、 等々

ファッション系

マネキンやアパレル等への応用で、華奢で優雅な動きを実現

