

# 世界最大級の大型ロボットの開発を可能にする 超高品質な『関節機構』

～波動歯車装置(ハーモニックドライブ)を使ったロボット用オリジナル関節～

有限会社吉則工業

要素技術

ロボット関節機構

## 要素技術の概要

人型ロボットは危険な場所での人命探索や、介護・医療の現場で今後需要の成長が見込まれています。しかし人間サイズのロボット開発にはいくつかの問題があり、特に負荷の高くなる関節部分において、その重量増加と部品点数の多さによる低信頼性、精度や強度低下等の問題が指摘されています。

そこで弊社は、長年の製造機械・設備等の自動化・省力化の開発に携わり、さらに切削加工や電装関係などの分野でも蓄積してきたノウハウを活かし、大型ロボット用の『関節機構』の開発に成功しました。

従来用いられていた鉄鋼系材料の平歯車に代わり波動歯車装置(ハーモニックドライブ)を採用し、弊社が独自に開発したオリジナルリンク機構と組み合わせることで、軽量、高出力、高精度、高強度を達成。これにより、2m・100kg級の大型ヒューマノイドロボットへの実用化が実現、現在は4m級の二足歩行ロボット開発に発展しています。

▶ハーモニックドライブとオリジナルリンク機構

### 【関節機構の性能】

- 高出力：従来比 33%の改善／■高強度：従来比 20%の高強度化
- 組み合わせ誤差：50  $\mu$ m⇒原理的に0
- バックラッシュ：30arcmin⇒5arcmin 以下



▲大型ヒューマノイドロボット

## 要素技術の特徴

### ■高精度・高強度を実現するオリジナルリンク機構

自社開発のトルク試験機を用いて動トルク特性の計測を行い、チタンとPEEK材を部品に採用し、摺動性と耐摩耗性に優れた、オリジナルリンク機構を開発しました。さらに、高度な加工技術の開発により、部品加工が短工程で可能となり、生産の効率化も同時に達成しました。

このオリジナルリンク機構とハーモニックドライブの一体化により、関節機構の高精度・高強度を実現し、2m・100kg級の大型ヒューマノイドロボットの開発に必要な、高出力化と軽量化が可能となりました。

組み合わせの誤差は50  $\mu$ mから原理的に0とすることに成功し、バックラッシュは従来 30arcmin から 5 arcmin 以下、さらに 10,000 回継続テストでは 12arcmin を達成しています。また、従来比 20% の高強度化を実現しており、人間の屈伸運動に近い 400Wクラスの関節(最大トルク 2600kgfcm) で 100 サイクル稼働が可能です。



▲リンク式大型関節(左)とトルク試験(右)



## 要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名 高パワーで安全なエンターテインメントロボット

開発  
状況

開発済

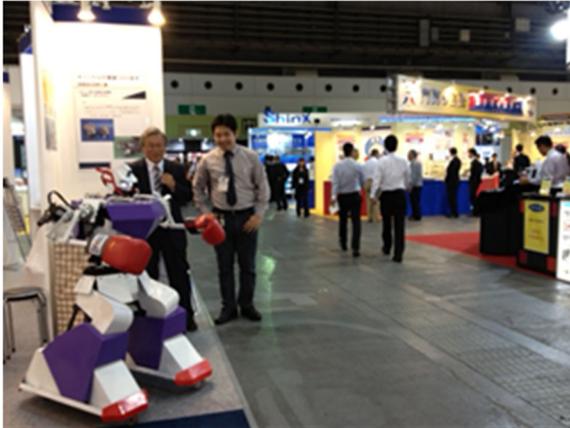
開発中

アイデア段階

想定ユーザー テーマパーク、大学等研究機関

上半身の関節に弊社が開発したオリジナル関節機構を組み入れた、大型ロボット「HJM-47」の開発に成功しました。パワーのあるパンチを繰り出すことができ、日本テレビ「リアルロボットバトル」において優勝の実績を持ちます。車輪で移動するため、平地のコンクリートやアスファルト上で安定した走行が可能で、テーマパークなどの施設や、イベント時のエンターテインメントロボット、また大学などにおける研究用機体としてご活用頂けます。

バッテリー駆動、コントローラーによる遠隔制御が可能で、外装はご要望によりカスタマイズが可能です。



▲HJM-47 (左) より小型のタイプ (左) と HJM47 (右)

製品名 電動車椅子のモーター

開発  
状況

開発済

開発中

アイデア段階

想定ユーザー 医療・介護機器メーカー

電動車椅子の動力部として用いることで、機器の軽量化や省音化を実現するとともに、介護や医療の現場で求められる耐久性・安全性を確保できます。

### 要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

金増 健次／代表取締役

弊社は、昭和 35 年創業以来、省力化をめざす各ユーザーさまの現場にジャストフィットする、現場作業者の立場にたった機械造りをモットーにしています。設計・製作・据付調整、及びメンテナンスまで一貫生産システムをとっており、この対応力の広さと技術力が今回の開発につながりました。

2002 年、西淀川経営改善研究会(NKK)としての活動を通し、関節部分の担当として、ロボット開発がスタートしました。現在は世界最大級の 4mクラスの二足歩行ロボットの開発を進めています。

▶関節の評価



### 会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：有限会社吉則工業  
住所：〒555-0034 大阪市西淀川区福町 1-1-7  
URL：http://www.yosinori.co.jp/

窓口担当者：金増 健次／代表取締役  
TEL：06-6475-0067  
E-mail：info@yosinori.co.jp

