



水が機械を動かす!

Water : the new power for machines !

—現代に甦る「水圧駆動」の技術 II—



Aqua Drive System 新水圧システム技術

私たちの命と生活に欠かせない水…
地球レベルで環境と向き合う必要ができた今、
水を使って機械を動かす技術に
ふたたび注目が集まっています。

ADSってどんなもの？

水道水を圧力媒体として使用する水圧技術は18世紀末に欧州で既に存在していました。当時の水圧技術は、水の漏れによる効率の低下や水の低粘性による磨耗、摩擦および錆などによる材料の劣化など多くの課題がありました。

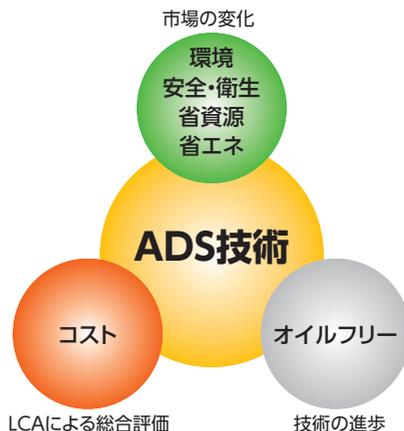
その後、防錆性や耐腐食性および潤滑性を向上させた多様な水成系の作動流体が発明され、プレス機や鉱山機械をはじめ、火災を嫌う製鉄設備などで多くの使用実績があります。これまで水圧駆動システムは、一般的に水成系作動流体を含めた広い意味での「水圧 (Water Hydraulics)」と解釈されています。

一方、従来の水圧駆動技術とは異なり「アクアドライブシステム (ADS=Aqua Drive System)」は、水道水または清水をシステムの作動流体として使用します。

JFPAでは、環境融和、安全、衛生、そして、省資源、省エネルギーといった側面から、ADSが機械産業に多大な貢献をもたらすと期待しています。ADSを展開するため、JFPAが中心となって、水道水配管網圧力を利用した「Uni-ADS=Universal ADS」や「St-ADS=Steam turbine ADS」をテーマとした研究活動に取り組んでいます。

ADS技術は、油圧、空気圧、電動など、これまでの個々の駆動源の代替ではありません。

ADS技術は、システム全体のメリットの向上と環境リスクを最小化するための「システム・ソリューション」の提供を目的としています。



ADS-FAQ (よくある質問にお答えします)

● ところで、St-ADSって何?

St (Steam turbineスチームタービン)-ADSとは、工場において排気される熱や余剰蒸気などを利用してタービンを回し、タービンに直結した水圧ポンプによって高圧水を発生させる省エネシステムです。

● ところで、Uni-ADSって何? また、水道配管網圧力ってどのくらい?

Uni (Universalユニバーサル)-ADSは、水道配管網圧力を利用した次世代型水圧駆動システムです。水道配管の圧力基準:0.15~0.74MPa (適正圧:0.25~0.4MPa)。

● ところで、ADS-Robo.って何?

ADS-Robo. (ADS-ロボティクス)とは、回転運動と直線運動を組み合わせた二自由度の動きの可能な運動部分を指し、一般の産業機械やロボットで幅広く使われます。

● 水圧システムを使用しているユーザのねらいと評価は?

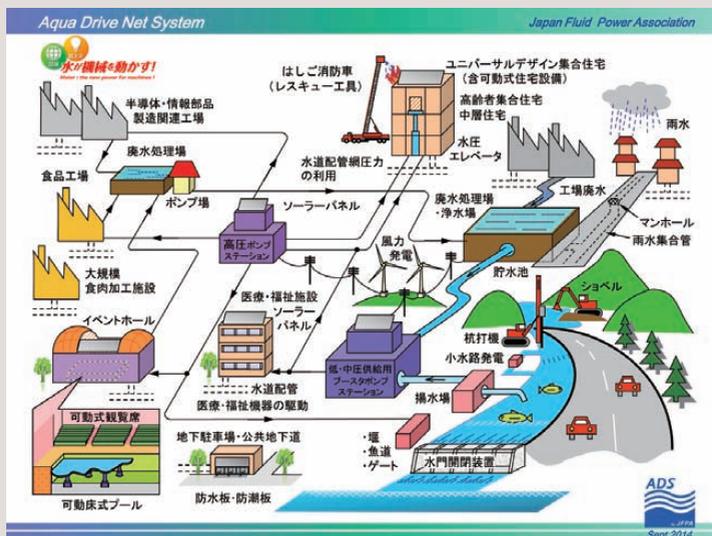
さまざまな駆動方式を総合的に評価した結果、ADSが最適であると判断されています。そして、お客様の課題を解決する手段としてADSが採用されます。

● 水圧機器を取り扱っている企業にはどんなところがあるの?

「水圧機器サプライヤーズリスト」をご用意しています。

JFPAのホームページ<http://www.jfpa.biz>をご覧ください。直接お問い合わせください。

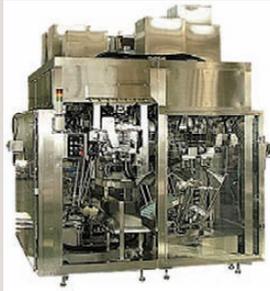
ADSおよび水利用の世界 - アクアドライブネットシステム (イメージ)



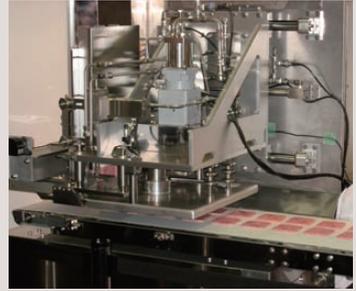
ADSはこんなところに使われています



鶏胸肉自動脱骨機



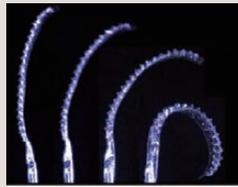
豚肩肉自動脱骨機



食肉スライサー



入浴介護水圧リフト



水圧駆動カテーテル



内視鏡手術支援ロボット



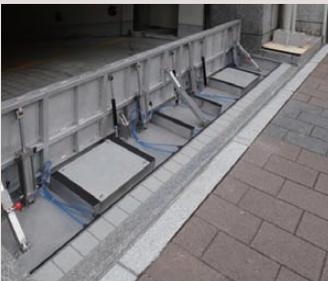
特殊入浴装置



水圧駆動リニアアクチュエータ



水圧リフター



防水板



水圧ジャッキアップロボット



消防用高圧水駆動カッター^{*}

^{*} 資料提供：東京消防庁 平成22年消防技術安全所報47号

ADSロボティクスから始まる グリーンイノベーション

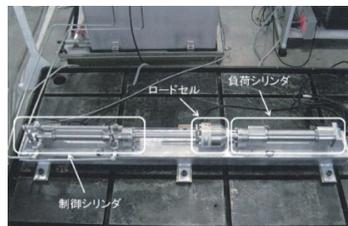
■ 直線駆動系サーボ制御

「直線駆動系サーボ制御」では、シリンダと同一直線上に配置する構造の試験系を構成し、検証実験を行いました。

水圧シリンダ制御での精度は、

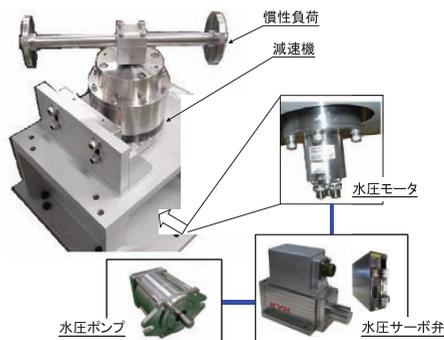
- ・ 位置決め精度0.1mm
- ・ 整定時間4s
- ・ オーバershoot0.1mm

で実現できることを確認しました。



■ 回転駆動系サーボ制御

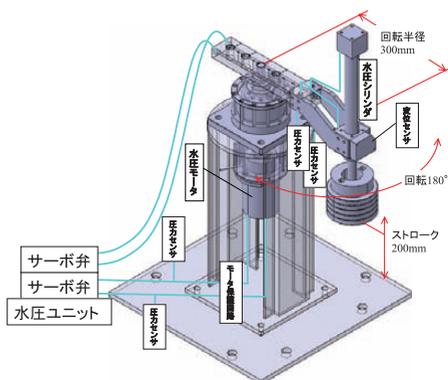
「回転駆動系サーボ制御」では、一般産業用に幅広く利用されている回転駆動系について、水圧サーボ制御による機能検証を行いました。水圧モータの回転駆動系のサーボ制御の検証結果からステップ応答における定常偏差が 1° 以下で、一般産業への応用可能なレベルの制御性を明らかにしました。



■ 二自由度ロボティクス

「二自由度ロボティクス」では、一般産業機械でよく使われる直線運動と回転運動を組み合わせた二自由度ロボティクスを構築し、その機能検証を行いました。

直線、回転系の定常偏差はそれぞれ0.3mm以下、 1° 以下となり、一般産業用への応用可能なレベルであることが検証できました。



KEIRIN 〇〇 この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

ADS高精度ドライブを利用した 超精密工作機械の開発

■ 超精密工作機械の用途と要求性能

- (1) 何を作る？ : 各種レンズ用金型やシリコンウエハなどの高精度製品
- (2) 要求精度？ : 数nm~数十nmの加工精度
- (3) 何が必要？ : 加工装置の高い運動精度・高い剛性・高い熱的安定性

■ ADSの利点

- (1) 低粘度、(2) 高い熱伝導率(対空気、油)、(3) クリーン(半導体製造装置)



ウォータードライブスピンドル

● ウォータドライブスピンドル

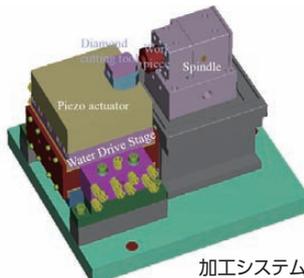
ウォータードライブスピンドルは、水静圧軸受で支持された回転軸内部に流路が構成され、これに20L/min程度の水を流すことにより、10,000rpmの高速高精度の回転数で回転します。また、回転軸内部に温度制御された水が流れることから、高い熱的安定性も得られます。

● ウォータドライブ直動テーブル

超精密工作機械には、高精度な直動テーブルが必要不可欠です。ウォータードライブ直動テーブルは、水静圧軸受で浮上状態にあるテーブルを水圧駆動により非接触に駆動します。特に、駆動力はテーブル重心に作用するため、高い運動精度が得られます。



ウォータードライブ直動テーブル



加工システム

● ウォータドライブ小型超精密加工システム

ウォータードライブスピンドルとウォータードライブ直動テーブルを組み合わせた小型超精密加工システムが開発されました。この加工装置は、切削による鏡面の創成に利用することが可能です。

— 無断転用禁止 —



一般社団法人

日本フルードパワー工業会

(JFPA, Japan Fluid Power Association)

〒105-0011 港区芝公園3-5-8 機械振興会館311号室

TEL : 03-3433-5391 FAX : 03-3434-3354

■ JFPA-URL

<http://www.jfpa.biz>

■ ADSの世界

http://www.jfpa.biz/wp-content/uploads/jfpa_whwg2.pdf

■ 水圧ブログ

<http://aquadrive1999.blog129.fc2.com/>