Aqua Drive System

新・水圧システム技術

朝倉町の三連水車（福岡県）

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てきた今、
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。

実はこの技術、はるか昔から人々の生活や工業を支える動力、
あるいは社会インフラの一部として存在していたことを
ご存知ですか？

◇目次

- 序
- ADSはどんなもの？
- なぜ水道水を使うの？
- どんなところに使うの？
- どんな機器があるの？
- ADSの未来は？
- FAQ
  - 昔の水圧との違いは？
  - 水圧駆動の歴史は？
  - 適用できる分野は？
  - 機器の構成は？
  - どのような材料が使われているの？
  - 使用環境は？
  - 水質管理は？
  - 支えている技術は？
- 簡易Q&A集
- JFPAの活動
- 技術資料
- リンク集
- 問合せ窓口

ロンドンにあるタワーブリッジやパリにあるエッフェル塔の
エレベーターは「水圧駆動」でした。

その後、石油系作動油を作動媒体とする「油圧駆動」方式の
さまざまな生産機械や建設機械、移動車両などが出現し、
世の中が大変便利になりました。

今日、時代は変わり、
地球規模での環境との共存が叫ばれています。

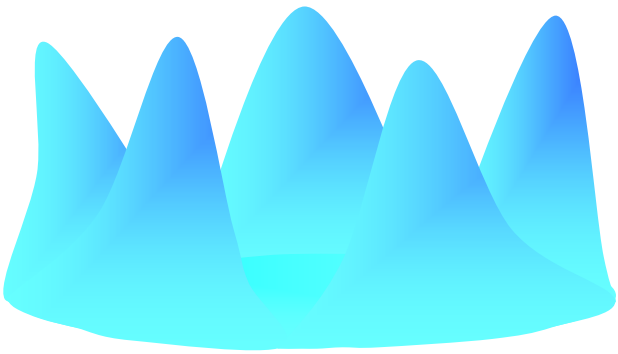
この流れとともに、環境に融和した新しい機械、
水圧駆動の食品機械や半導体製造装置などが
実用化されています。

現代によみがえったこの「水圧駆動」を支える技術は、
ADS [Aqua Drive System：新・水圧システム技術] と呼ばれています。

環境や人に対して安全な水道水や水道配管網圧力を媒体に使うこと、
最先端の材料やコンピュータ技術を利用していることが特徴です。

ADSはどんなもの？　どんなところに使うの？　ADSの未来は？

なぜ水道水を使うの？　どんな機器？

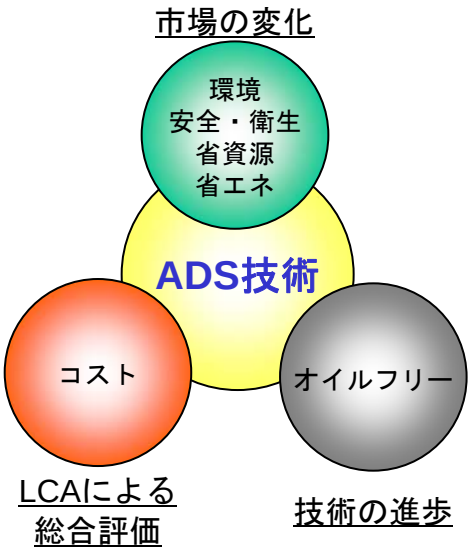


●ADSはどんなもの？

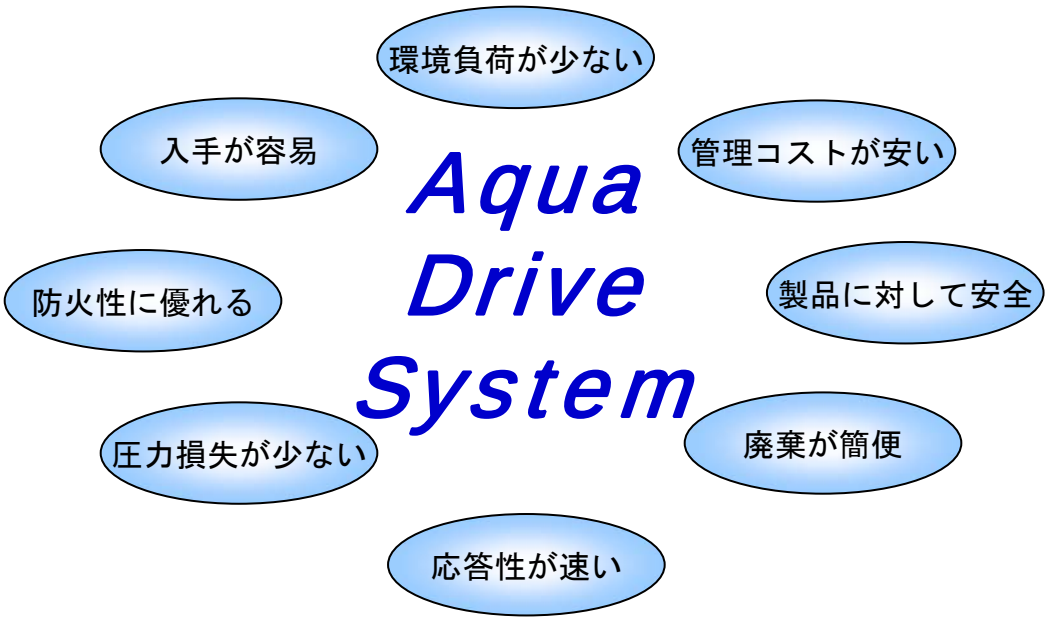
ADSは水道水や水道配管網圧力を使用する、油を全く使わない環境にやさしい液圧システムです。

以前の水圧技術とは材料やシール技術、制御や管理技術などの点で、大きく異なります。

現在のシステムでは、錆や漏れに対応する最先端の材料・加工技術を施したステンレスやセラミックス、エンジニアリングプラスチックスなどの材料を使います。



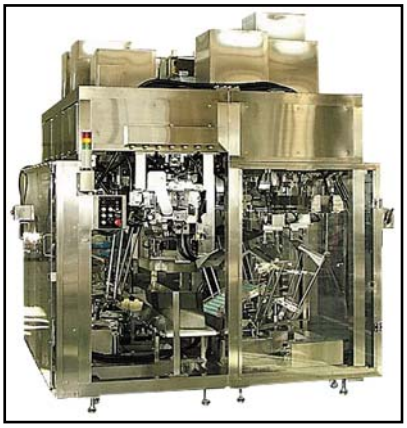
●なぜ水道水を使うの？



ADSで使用する水道水はすぐに入手できる上、低コストです。油を使用しないので火災の危険はなく、製品や環境を汚染しません。廃棄も安心です。

●ADSはどんなところに使うの？

半導体成形水圧プレス



食肉加工機械装置

ペットボトル
バースト検査装置

ADSは食肉加工機械や半導体製造装置など、クリーン性や衛生性が強く求められる作業環境で使われています。

高潮対策自動ゲート

水圧リフト

水圧ドアエンジン

また、自然環境保全を配慮しなければならない作業環境などに使われたり、プールの昇降装置や自動ドアなどの身近な装置の駆動源としても、水道水圧が直接利用されています。

●ADSにはどんな機器があるの？

ADSはご覧の様な機器で構成されます。

ピストンポンプ

ベーンモータ

シリンダ

プレフィル弁

サーボ弁

電磁比例制御弁

パイロットチェック弁

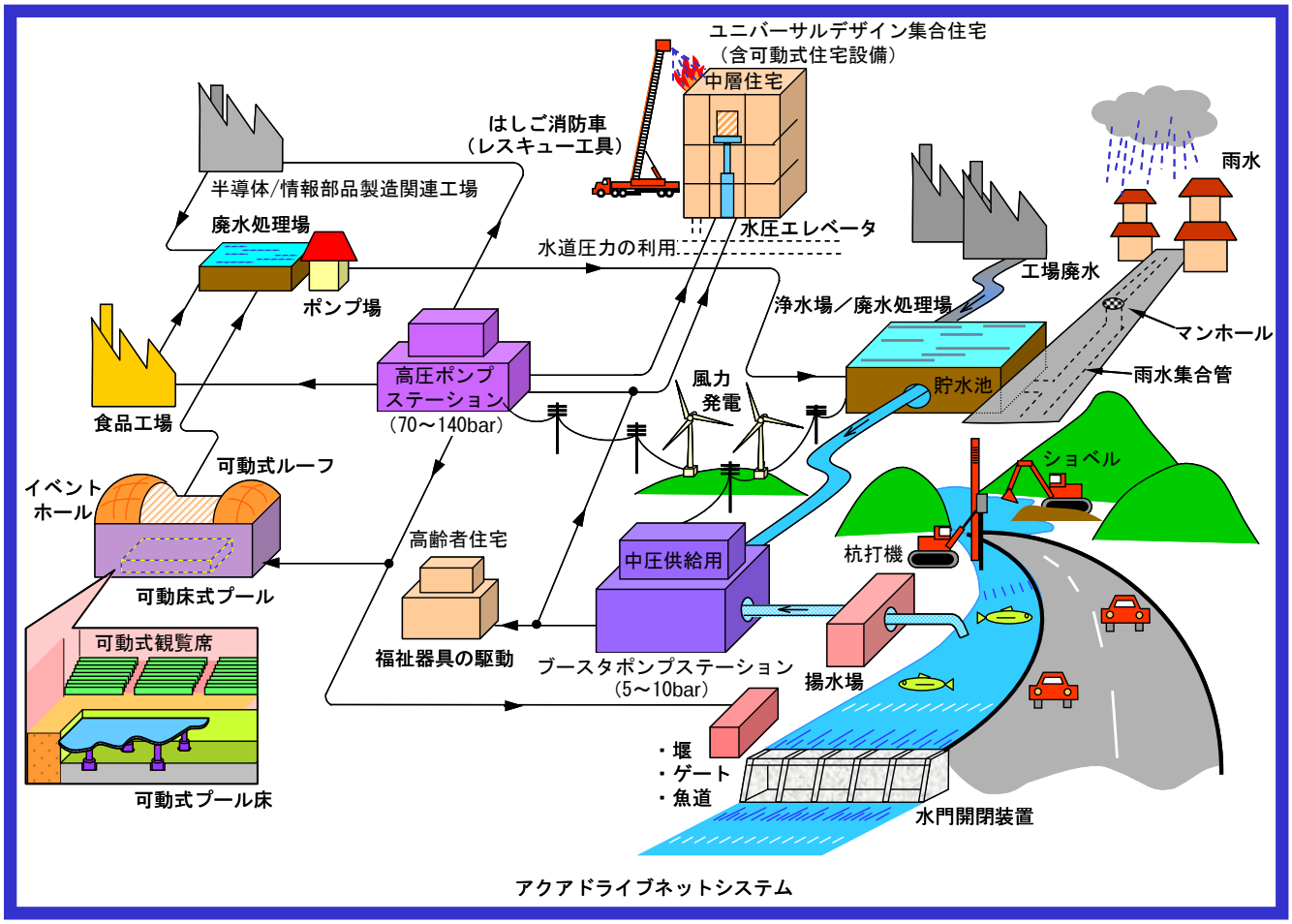
電磁操作ストップ弁

高圧用ボール弁

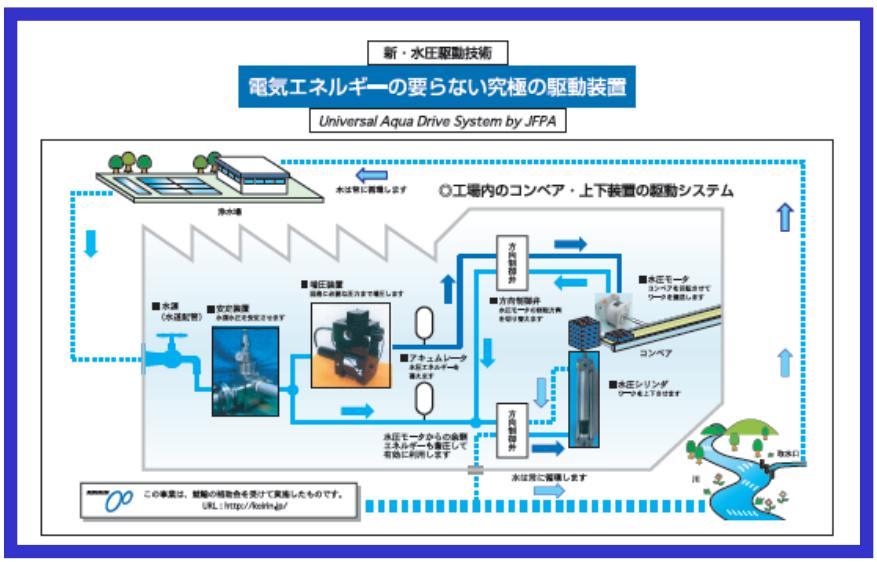
ポンプ、アクチュエータ（モータ、シリンダ）、バルブなどが主な水圧機器です。

●ADSの未来は？

ADSは水道水や水道配管網圧力を媒体とし、環境融和型の循環型社会を生み出す重要なシステムのひとつとなるでしょう。



アクアドライブネットシステム



2007地球環境保護
国際洗浄産業展
出展パネル

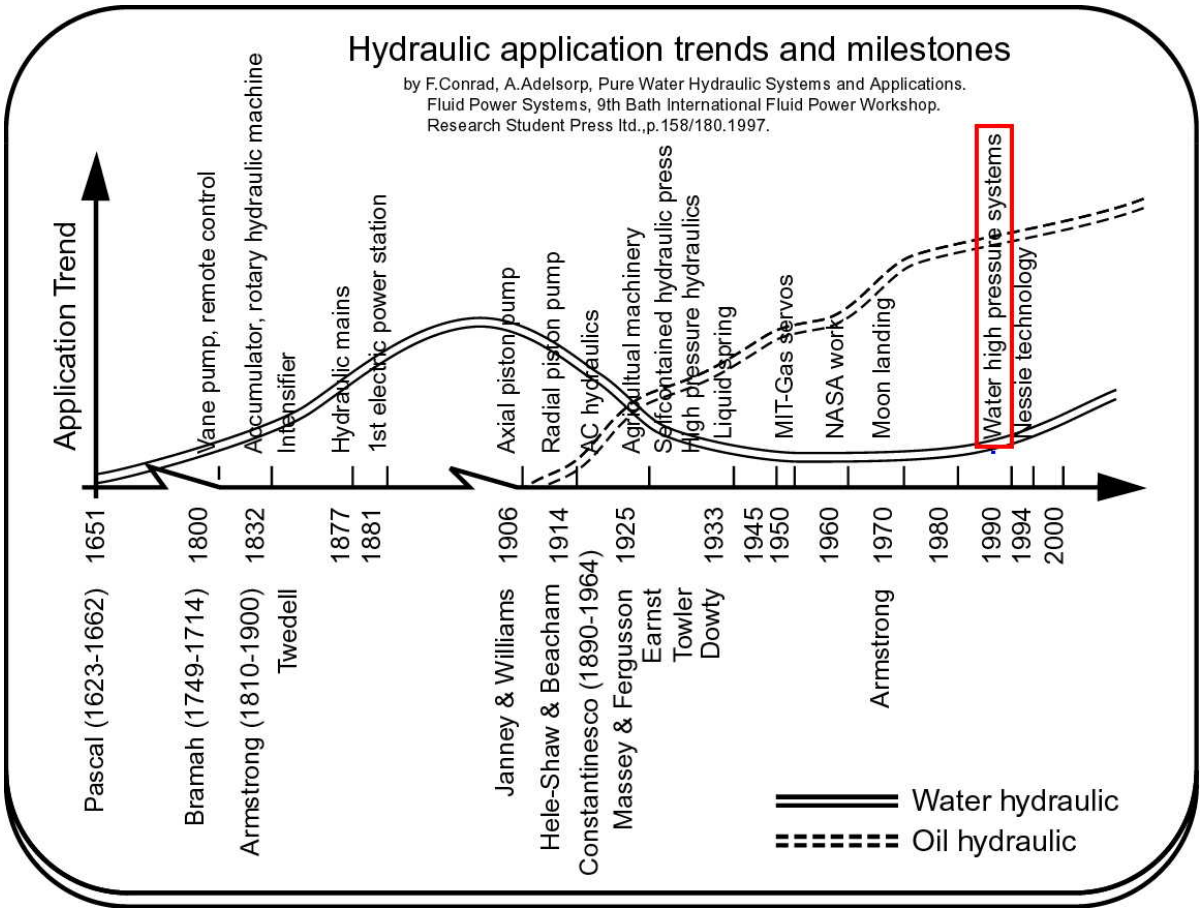
●FAQ

ADSに関するよくある質問について、簡単に説明します。

昔の水圧との違いは？

ADSは昔の水圧駆動と同じく、水道水（または清水）を動力の媒体として利用します。1980年代後半以降の水圧技術システムで使われている材料、制御や管理方法などは、以前のそれとは大きく異なります。セラミックスやエンジニアリングプラスチックスなどのハイテク材料や高度な表面処理技術のほか、高精度加工技術やコンピュータを利用した制御・管理技術が大きな進歩を遂げています。

ADSは、現在多くの産業分野で用いられている電気、油圧、空気圧による駆動技術と同じレベルの性能を持つようになりました。また、昔の水圧とは比べ物にならないほどの高い信頼性や安全性を持つシステムです。



●FAQ

水圧駆動の歴史は？

水道水を動力の媒体として利用する技術は、既に18世紀末に登場しています。たとえば、ロンドンのタワーブリッジのゲートはもともと水圧で動いていました。エッフェル塔のリフトは現在も水圧で駆動されています。

タワーブリッジ

ベルギー
ストレッピ・ティーユ運河
旧シフト式ロック設備

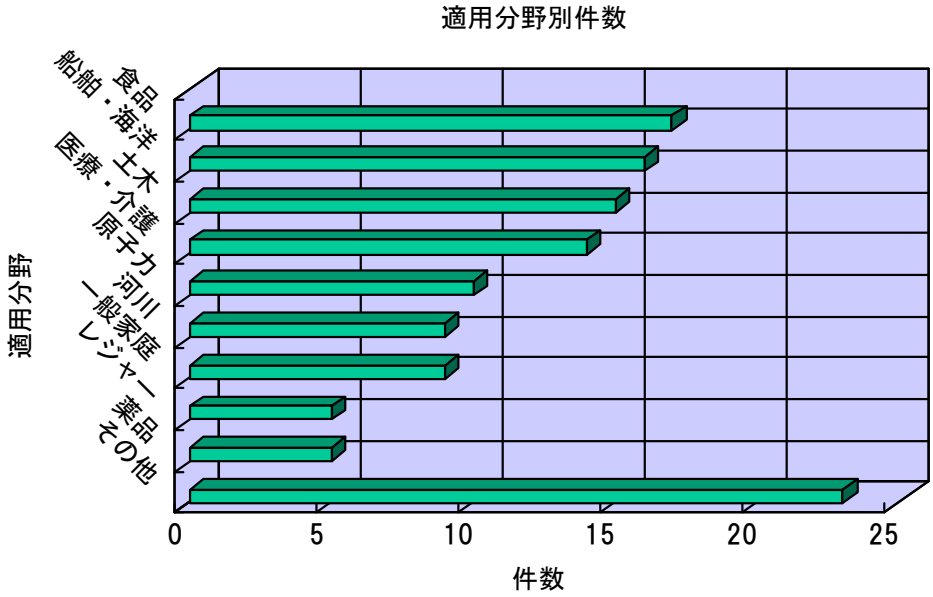
水圧ポンプ

ポンプハウス

適用できる分野は？

ADSは広範囲な分野に適用することができます。たとえば、食品加工機械や半導体関連部品の製造ラインなど、クリーンな環境や高い衛生度が必要とされる分野や、臨海河川・海水中に使用する作業機械といった、自然環境保全に配慮しなければならない分野です。ADSには優れた特長が数多くありますので、適用分野は未知数と言えます。

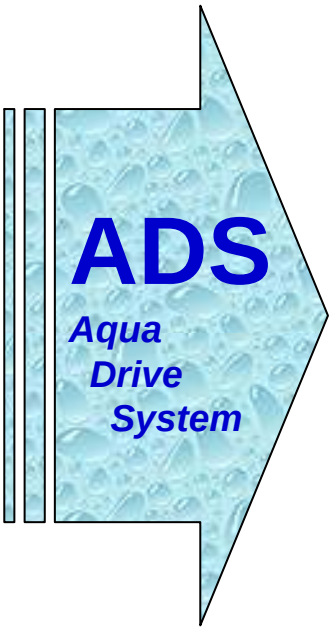
次の図は、水圧機器を取り扱う国内の企業に行ったアンケート結果です。



●FAQ

機器の構成は？

☞ ADSは次の表にある機器で構成されています。



ポンプ	容積式 ターボ式	アキシアル ラジアル ベーン レシプロ
アクチュエータ	モータ シリンダ ロータリ	アキシアル ラジアル ベーン タービン
制御弁	方向 圧力 流量 サーボおよび比例	
配管、ホース、継手		
タンク		
アクセサリ	フィルタ、アキュムレータ、 熱交換器、水処理装置、センサ、その他	
コントローラ		

どのような材料が使われているの？

☞ ADSを構成する機器や装置はすべて、水に対して耐食性があるものを使用します。たとえば、金属ではステンレス材が主に使われています。システムを構築する場合には、選定する配管や継手だけではなく、システムに付随する部品や機器などの材質にも耐食性があることが基本になります。

要　素	材　料	備　考
ポンプおよびモータ	セラミックス、そのコーティング材 ステンレス鋼 チタン合金 高機能プラスチックス	腐　食 磨　耗 壊　食
制御弁	セラミックス、ステンレス鋼	
シリンダ	ステンレス鋼、セラミックス、 そのコーティング材	
タンク	ステンレス鋼とプラスチックス	
フィルタ	ステンレス鋼とプラスチックス	
配管および継手	ステンレス鋼とプラスチックス	
マニホールド	ステンレス鋼	
シール	エラストマおよびプラスチックス	

●FAQ

使用環境は？

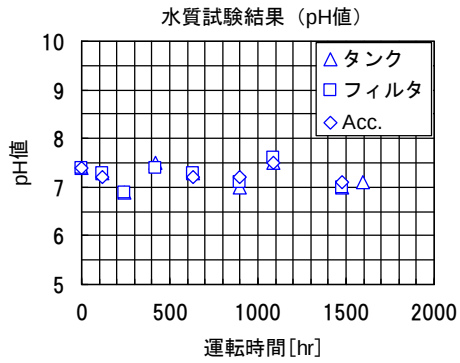
ADSは水を駆動媒体として利用するので、極端に高温または低温になる環境では使用できません。たとえば、氷点下になる環境では凍結することがあるので、システムが駆動しなくなったり、機器が損傷することがあります。屋外などで使用する際には保温材を用いることもあります。

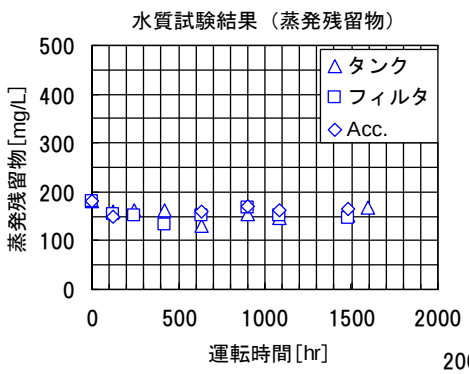
逆に言えば、上記のような環境以外ではどのような環境でも使用できると言えます。

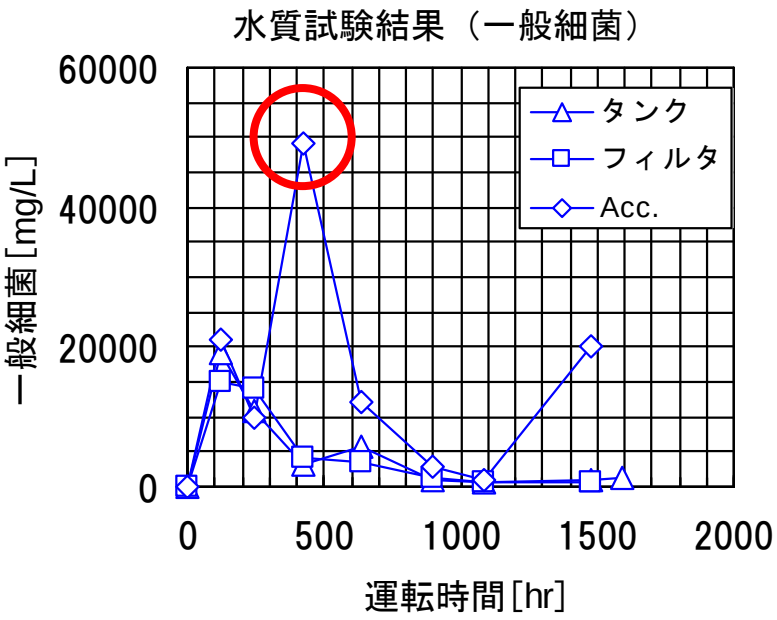
システムを使用する場合の最適な水温は+5℃～45℃の範囲です。

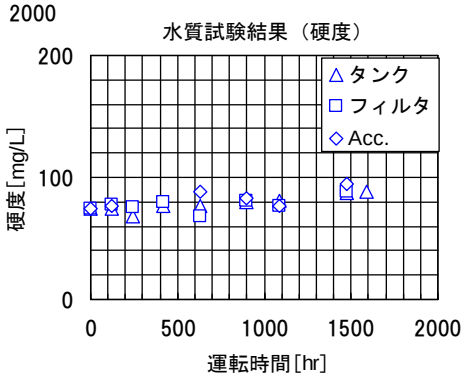
水質管理は？

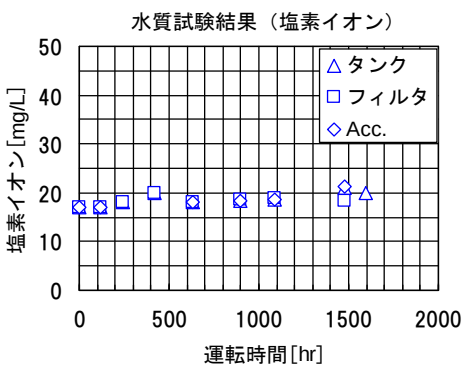
ADSで利用する水は清浄でなければいけません。水の管理は難しいと思いがちですが、太陽光を直接当てない、水に不純物を混入させない、水中の腐敗物を取り除くことなどができれば良いのです。たとえば、フィルタなどの濾過装置や機器をシステム内に設置することが有効です。また、定期的にADSの水を交換して、水質を管理することができます。使用する水は一般の水道水なので、手間やコストがかからず処理が簡単です。水質のモニタ運転では、運転初期に一般細菌が増えましたが、その後減少し、悪影響はありませんでした。







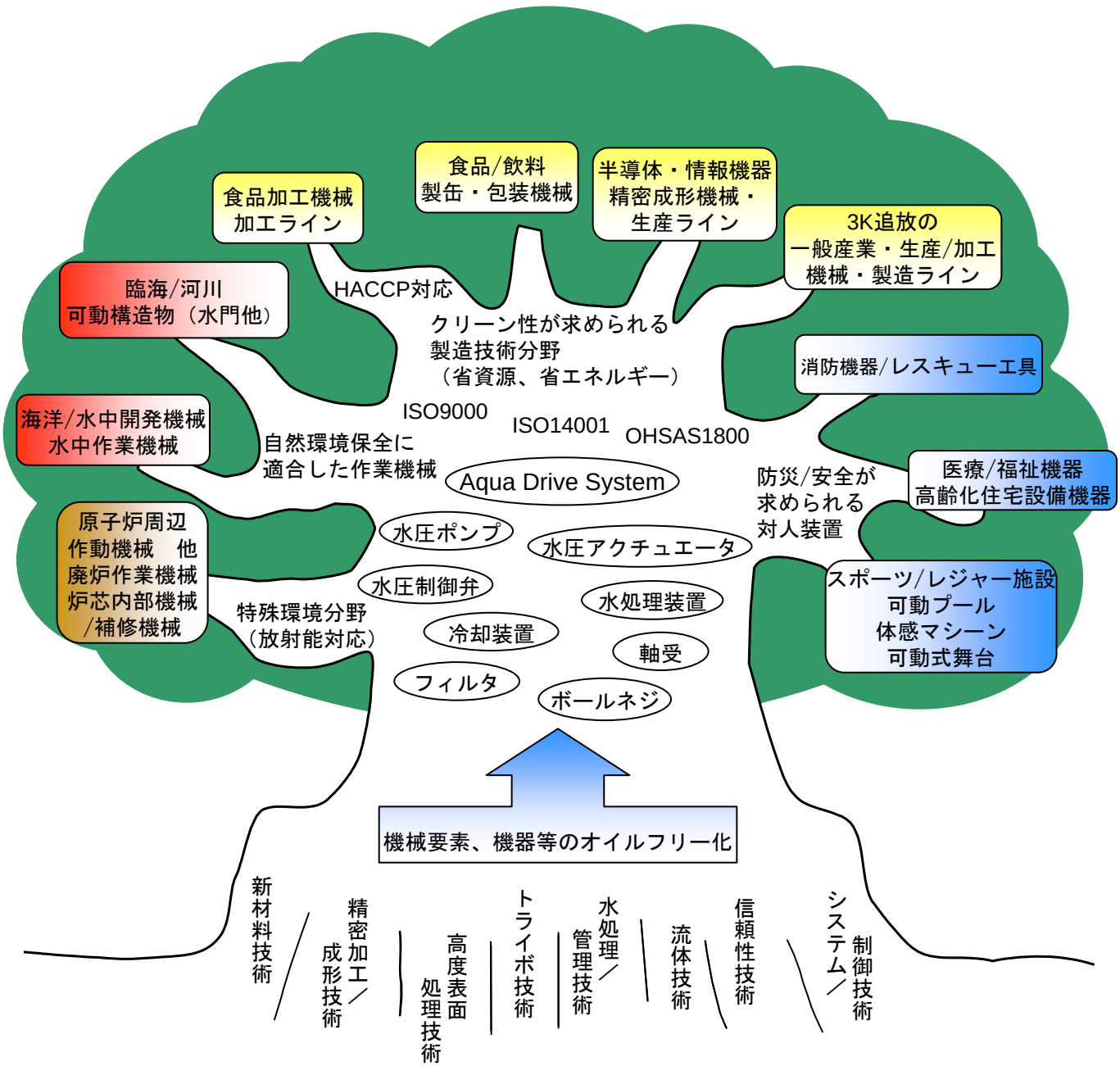




●FAQ

支えている技術は？

☞ ADSを支える最新の技術は下記の図に網羅されています。



●簡易Q&A集

ところで、水道配管の圧力って？

☞ ADSに利用している水道配管網圧力は、文字通り蛇口から出てくる水道水の圧力です。地域によって差はあるようですが、圧力の基準は0.15～0.74MPaで、適正水圧は0.25～0.4MPaです。ADSはこの圧力でさまざまな水圧機器を動かすことができます。

水圧機器がほしいのですが、どこにありますか？

☞ ADSに使用されている水圧機器ですが、近年はさまざまな企業によって開発が進められ、取り扱っている企業も増えてきています。
詳しくは、本ホームページ内にも掲載されている技術資料３の２章に紹介されています。

環境以外に水圧を使用するメリットはあるの？

☞ ADSは水道水を作動流体として使用するため、何が起きても出てくるのは水道水です。したがって油圧では常識の油処理設備などは、ADSでは不要です。更に作動流体の交換においても作動油と水道水とでは明らかに金額に差がでてきます。したがって、ランニングコストを含めて考えると総コストが安価になります。

実際に水圧システムを使用しているユーザのねらい、反応、評価などを聞かせて下さい。

☞ 国内でADSが採用されている理由は、コスト決定要因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るためです。ケースとしては少ないながらも、現在の社会情勢や法制下で、ADSが最適なトータルソリューションとなり得ています。社会環境の変化は、トータルソリューションとしてのADSの経済性を押し上げる方向へ進んでいます。
詳しくは、「水圧機器技術の現状及び市場予測等に関する調査研究」をご覧下さい。

システムを組む場合、計画から施工までのエンジニアリングを行ってくれる企業はありますか？

☞ 技術資料２の２章、表２.１水圧機器の取扱い企業をご覧下さい。

●JFPAの活動

JFPAが行っているADSに関する活動を知ることができます。

◇調査研究委員会

平成10年度～平成12年度　日本小型自動車振興会補助事業

「環境融和型水圧駆動システムに関する調査研究」

・水質調査　・水圧機器の配管取付基準　・水圧システムの過渡現象とキャビテーション
・水圧システムの規格化　・水圧の性能実験　・水圧システムの評価実験　・水圧システムの評価試験
・水圧システムの普及に向けて

参加企業と大学等
(株)荏原総合研究所、カヤバ工業(株)（現KYB(株)）、豊興工業(株)、油研工業(株)、(株)ナブコ、
(株)トキメック、喜多村商工(株)、(株)不二越、(株)山本水圧工業所、(株)タカコ、(株)阪上製作所

上智大学、横浜国立大学、東京工業大学、沼津工業高等専門学校

平成13年度～平成15年度　日本小型自動車振興協会補助事業

「アクアドライブシステム技術の実用化に関する調査研究」

・実用化に向けての予備試験　・実用化実験の計画　・水圧機器の取扱いに関するアンケート調査
・実用化へ向けての予備試験　・水圧機器の取扱いに関するアンケート調査（第2回）
・水質実験　・高速運転化実験　・水圧機器の取扱いに関するアンケート調査及び文献調査

参加企業と大学等
(株)荏原総合研究所、カヤバ工業(株)（現KYB(株)）、豊興工業(株)、油研工業(株)、(株)ナブコ、
(株)トキメック、喜多村商工(株)、(株)不二越、(株)山本水圧工業所、(株)タカコ、
太陽鉄工(株)（現(株)TAIYO）、廣瀬バルブ工業(株)、NOK(株)、TACO(株)、SMC(株)、
(株)カワサキプレシジョンマシナリ、日本バルカー工業(株)

上智大学、横浜国立大学、東京工業大学、沼津工業高等専門学校

平成15年度　(財)産業研究所補助事業

「水圧機器技術の現状及び市場予測等に関する調査研究」

・水圧機器　・システムに関する考え方　・技術動向と市場の見通し　・海外における水圧機器
・システムの動向　・市場の拡大　・コスト低減の課題　・水圧機器/システム供給の課題と中長期展望
・水圧機器/システム産業と需要産業の動向　・水圧機器産業の推進のための課題と諸施策

参加企業と団体
参加企業に関しては同上、(社)日本食品機械工業会、(社)日本包装機械工業会

●JFPAの活動

JFPAが行っているADSに関する活動を知ることができます。

◇調査研究委員会

平成16年度～平成18年度　日本小型自動車振興会補助事業

「水道配管網圧力を利用した次世代型 ユニバーサルアクアドライブシステム（UniADS）の 開発に関するフィージビリティスタディ」

・「UniADS」全体性能/機能の検証と各装置及び機器の改善　・定圧装置の機能検証と改善
・増圧装置の機能検証と改善　・エネルギー有効利用装置の機能検証と改善
・ADS機器（モータ、シリンダ）の全体機能検証のための性能改善
・水道ネットワークの問題点の調査と考察　・海外における低水圧機器/システムの調査
・スタディのまとめ及び今後の課題と展開

参加企業と大学等
(株)タカコ、カヤバ工業(株)（現KYB(株)）、豊興工業(株)、油研工業(株)、(株)トキメック、喜多村商工(株)、(株)不二越、太陽鉄工(株)（現(株)TAIYO）、(株)カワサキプレシジョンマシナリ、廣瀬バルブ工業(株)、NOK(株)、TACO(株)、SMC(株)、CKD(株)、甲南電機(株)、フローテック(株)、マルヤマエクセル(株)

上智大学、横浜国立大学、東京工業大学、沼津工業高等専門学校

●JFPAの活動

JFPAが行っているADSに関する活動を知ることができます。

◇水圧部会

部会長　宮川新平　KYB(株)　技術本部　基盤技術研究所　水圧システムグループ長

水圧部会の活動全般に係わる企画調整、技術の向上および会員相互の親睦と活性化を図るとともに水圧機器/システムの普及促進を図る。

① 補助事業成果報告会開催
② 需要分野業界および関連企業等へ水圧技術プレゼンテーション
③ ADS(注)に関する国内向けHP作成と更新
④ 海外への情報発信のための英文資料作成
⑤ 現状の機器リスト/システムおよび適用分野の調査（ADSマップ作成）
⑥ 工業会や学会等、国内外におけるADS技術に関する現状調査と資料収集
⑦ 海外動向の調査および水圧国際会議参加
⑧ 見本市などの啓蒙活動 (http://www.japan-fluid-power.or.jp/)

（注）ADS, Aqua Drive System：新・水圧システム技術

●技術資料

次の冊子名をクリックすると、ADSに関する資料ファイルを開いて保存することができます。

・アクアドライブシステムー技術資料 、PDF (1MB)

・アクアドライブシステムー技術資料２、PDF (3.8MB)

・アクアドライブシステムー技術資料３、PDF (3.2MB)

・Aqua Drive System - A Technical Guide、PDF (1.5MB)

・Aqua Drive System - A Technical Guide 2、PDF (2.5MB)

平成13年12月発行
PDF (1MB)

平成15年3月発行
PDF (3.8MB)

平成16年3月発行
PDF (3.2MB)

●リンク集

次の国内外の団体のサイトでは、各団体が行っている水圧技術に関する活動を知ることができます。

JFPS, Japan Fluid Power System Society
http://www.jfps.jp/

NFPA, National Fluid Power Association
http://www.nfpa.com/

BFPA, British Fluid Power Association
http://www.bfpa.co.uk/

VDMA, Verband Deutscher Maschinen – und Anlagenbau e. V.
http://www.vdma.org/wps/portal/Home/en

●問合せ窓口

社団法人日本フルードパワー工業会 (JFPA, Japan Fluid Power Association)
〒105-0011
東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館311号
TEL：03-3433-5391
FAX：03-3434-3354
URL：http://www.japan-fluid-power.or.jp

第2版　2008年3月31日　発行