

図 6 ポンプ流量と発生電流の関係

表 3 ポンプ流量と発電量の関係

ポンプ流量 (L/min)	発電量 (kWh)
5.5	0.0002
6.5	0.002
7.0	1.03
7.5	1.37
8.0	1.71
8.5	2.13

2-6-3. 光センサによる水栓開閉の確認

自動水栓に取り付けた光センサにより、水栓の開閉(電磁弁の駆動)が可能であるかを検討した結果、本実験に用いた汎用的な光センサでも電磁弁は駆動し、水栓の開閉が可能であった。ただし、本自動水栓の電磁弁は、単純な開閉操作のみ行うものであり、水流の切り替えバルブとして、これをそのままカーテン/窓開閉システムに採用することは困難である。したがって、カーテン/窓開閉システムに適したコンパクトな水流切り替えバルブ(三方弁)については、光センサ、タイマー等とのシステム化を考慮しながら、新規に水圧駆動シリンダ専用のものを開発することが望ましいと考えられた。

2-7. 窓ガラスの耐汚染性試験

2-7-1. 実験方法

水道水圧駆動シリンダで使用した水の貯水槽として想定している二重ガラス(ペアガラス)は、ガラス内表面に微生物等が繁殖し、貯水した水の汚染が懸念される。そこで、ガラス表面の汚染防止方法について検討を行った。

ガラス表面の防汚剤として市販されている親水性、または疎水性のコーティング剤を水槽内面(2面)に図7のように塗布し、耐汚染性を比較した。実験に使用したコーティング剤の概要は表4に示した。

コーティング剤を塗布した水槽内に毎朝、水道水を貯水し、屋外に放置した後、夕方、排水することを

繰り返した。これは、本ウインドウ実用の際、朝、窓内に水を貯めて太陽熱により昇温して、この水を二段目で風呂水として利用するため、一日に一度、水の出入りがあると想定しているからである。本実験では、貯水時、および放置後の水の塩素濃度を測定し、その変化を確認した。また、水槽内の水温の経時変化についても計測を行い、昇温の効果を併せて確認した。

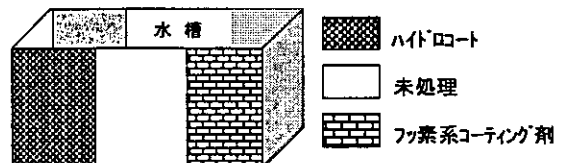


図 7 防汚剤の水槽内面への塗布状況

表 4 ガラスコーティング剤の概要

性状	親水性	疎水性
用途	窓ガラス用防汚剤	車のフロントガラス用撥水剤
特徴	・二酸化チタン含有のため、紫外線により光触媒効果を発揮 ・水になじみやすくすることで防汚する(汚染物を洗い流す効果)	・フッ素系 ・ガラス表面に水を寄せ付けないことで防汚する(汚染物をはじく効果)
製造元 商品名	東陶機器(株) ハイドロコート	コスモケミカル(株)雨天決行

2-7-2. 実験結果

1) ガラス表面の様子、および塩素濃度の経時変化

水槽内に水道水を貯水し、水槽内面の様子を目視にて観察するとともに、貯水直後(開始時)、および排水直前(放置後)のそれぞれで遊離、および全塩素濃度を測定した。塩素濃度の測定は、上水試験方法に則り、DPD法により、多項目迅速水質/土壌/食品分析計 DR/4000(HACK社製)を用いて行った。

目視による観察の結果、未処理の面も含めて、約3週間の実験期間では、水槽内面の汚染は見られなかった。また、実験期間中の塩素濃度変化は、図8に示した通り、晴天時において、放置後の結合塩素濃度が極端に低くなっていることがわかった。しかし、太陽光が得られない雨天時、または太陽光の照射が少なかった曇天時では、結合塩素の残留が見られた。これは、ハイドロコートに含まれる二酸化チタンが、太陽光の紫外線によって光触媒作用(還元作用)を引き起こし、結合塩素が遊離塩素に変換したためではないかと推定された。

一方、遊離塩素については、いずれの天気においても残留が見られたが、開始時濃度からの減少率は最大で約 65%であった。遊離塩素の減少は、揮発によるものがほとんどであると推察されるため、水の流入部、流出部を含めた貯水槽の密閉性、構造等を工夫することにより、ある程度、改善することができると考えられた。

以上の結果より、貯水槽の汚染防止方法として、光触媒作用の利用が有効である可能性が示唆された。今後、四季を通じてデータ蓄積を行い、コーティング剤の寿命、安定性等について確認する必要がある。その際、各コーティング剤の防汚効果をより明確にするため、各々のコーティング剤を個別の水槽に塗布して比較実験を行うことが重要であると思われる。さらに、コーティング剤、あるいはその溶剤、添加剤等が、新たな水の汚染源になる可能性があるため、コーティング剤の塗布による水質劣化(コーティング剤の溶出、剥離等)が生じないかをあわせて確認する。なお、現在までの検討で有望と思われる二酸化チタンについては、病院の壁、床に用いられるタイルの抗菌剤としても利用されていることから*1、本触媒が水質劣化を引き起こす原因となる可能性は非常に少ないと推察された。

ところで、強度向上のため、アクアウインドウに採用を予定している合せガラスは、紫外線防止フィルムを介して二枚のガラスを貼り合わせている。このため、例えば、防汚剤として二酸化チタンをペアガラス内面に塗布した場合、紫外線防止フィルムが太陽

光の紫外線をカットして、ガラス内面まで紫外線が届かず、光触媒効果が十分に発揮されない恐れがある。このため、ペアガラスの外側部分については、合せガラスよりも紫外線が透過しやすい通常の強化ガラスを用いて、内側部分のみ合せガラスを採用する、といった工夫が必要になる可能性もある。これについては、必要に応じて次年度以降、確認を行う予定である。

2)昇温効果の確認

水槽内に貯水した水温の日変化について、実験日の天気との関係を把握した。その結果、晴天時には、外気温とほぼ同程度まで水温は上昇したことから、昇温の効果が確認できた(図9)。しかし、雨天時、外気温よりも水温が高い場合には、外気温程度まで水温は低下したことから、外気温よりも水温が低い場合には、昇温の効果があるものと推察された。

なお、一部データでは、外気温よりも水温が高くなる現象が見られた。これは、風雨が水槽にあたるのを避ける目的で、正面以外は水槽を設置した台の周囲を黒いゴムで覆ったことから、水槽を囲む周囲の壁が効率的に熱を吸収できたためであると考えられた。したがって、ウインドウを設置する家屋内の色、構造等を工夫することで、さらに効率よく熱吸収を行えると推定された。

以上の結果より、アクアウインドウを貯水槽として利用すれば、水の昇温と、それによる環境負荷低減効果が期待できると考えられた。

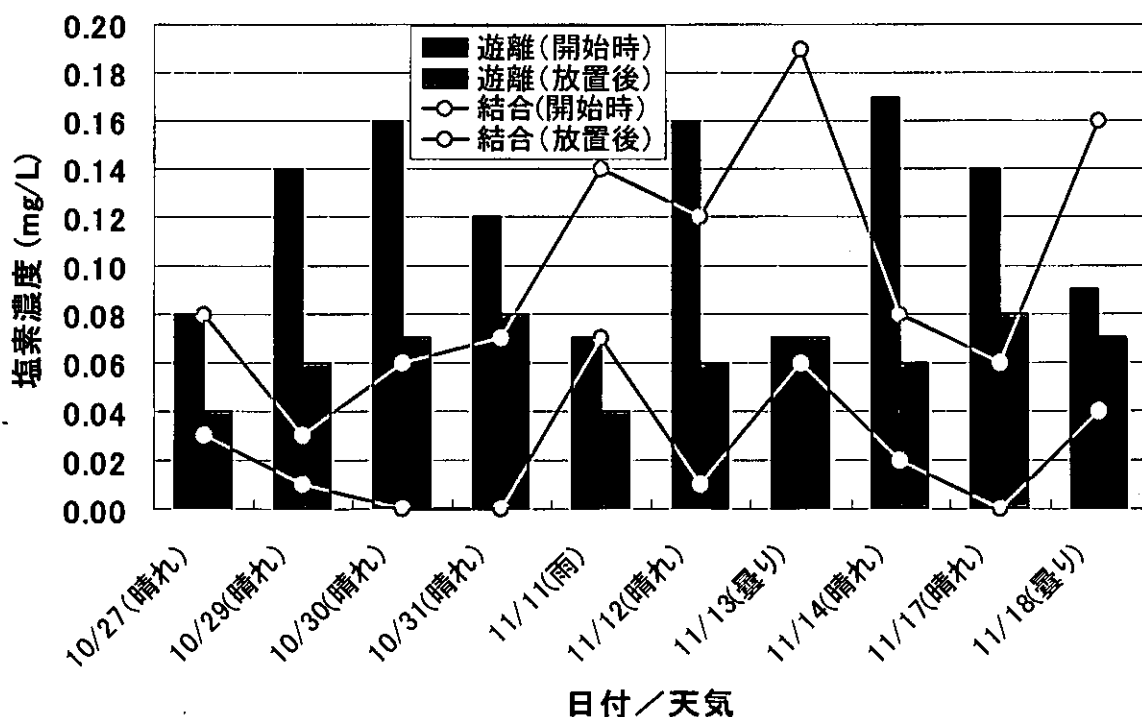


図 8 遊離塩素、および結合塩素濃度の日変動と天気の関係

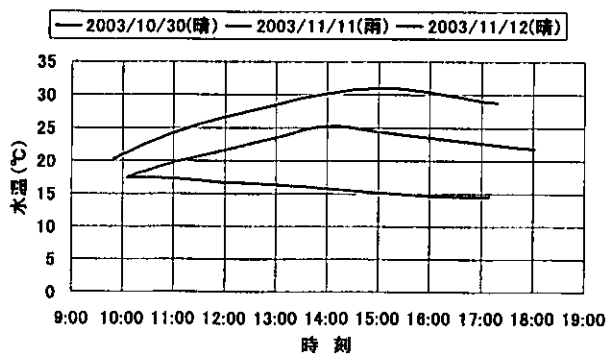


図 9 水温の日変動の比較(晴天時、雨天時)

3. プロト機によるアクアカーテン/ウインドウシステムの実現性の検討

3-1. 水道水圧による駆動試験結果

既存のカーテンボックスに組み込むことを想定したアクアカーテン、およびカーテン、窓(サッシ)の駆動シリンダで使用した水の貯水槽として想定しているアクアウインドウに関して基本設計を行い、図10のようなプロトタイプ(プロト機)を製作した。なお、2-3-3 荷重試験の結果から、シリンダ径を小さくしてもアクアカーテンの駆動には支障がないと判断し、本プロト機では、実機におけるコンパクト性も考慮して、カーテン開閉用には直径 20mm のシリンダを採用した。



図 10 アクアカーテン、およびアクアウインドウシステム(プロトタイプ)

本プロト機を用いて、ウインドウには水を入れずに、水道水圧(0.15~0.2MPa の範囲で変動)により駆動試験を行った結果、カーテン、およびウインドウのいずれも開閉出来ることを確認した。特に、本プロト機のアクアウインドウは、100kg 以上の重量であったにもかかわらず、水道水圧で十分に駆動(開閉)させることができたことから、本ウインドウよりも軽量な実際のサッシの開閉であれば、水圧駆動シリンダを問題なく利用できると考えられた。さらに、サッシを閉めるのに用いた水をシリンダに入れた状態で、シリンダへの送水管に取り付けたバルブを閉めて密閉すると、人の手でサッシを開けることは不可能であった。これより、本シリンダは、サッシ開閉と併せて、ロック(施錠)システムとしての利用の可能性も確認することができた。

なお、ウインドウのシール性、ウインドウ内への水の出し入れ等については、今後、本プロト機を用いて検討を行う予定である。

3-2. 窓ガラスのたわみについて

貯水槽としての利用を考えているアクアウインドウは、ペアガラス内に水を入れることによって、ガラスのたわみ、ゆがみ等が生じる恐れがあった。ガラスメーカーの技術資料*2 によれば、水槽用ガラスの設計では、一般的な窓ガラスにおける通常の強度計算値に対して、かなり高い安全率を採っているようであった。この計算方法によると、前述のプロト機で製作した窓の大きさ(1,680×960mm)では、通常のフロート板ガラスの場合、19mm+19mm の合せガラスを用いなければならない、一般家庭に適用するには現実的ではないことがわかった。ただし、ここでの強度計算方法は、ガラス板を単独で使用した場合のものであり、四方を枠で囲んだサッシの場合とは状況が異なるため、実際には計算値ほどの厚さは必要ないと推定された。

そこで、製作したプロト機のサッシのペアガラス内に、実際に水を入れてたわみ、ゆがみの有無について確認を行った。ガラス表面に定規をあててみると、ガラス面と定規との間にすき間はほとんど見られず、ガラスにたわみはほとんど生じていないことがわかった。したがって、水を入れたウインドウを通して、反対側の景色がゆがんで見えることはなく、いわゆるレンズ効果による視界不良は起こらなかった。

なお、本プロト機のサッシでは、窓枠に強度向上のための梁を入れたが、現状の住宅用サッシは、窓一枚あたりの面積をできるだけ大きくとるために、梁がないタイプが主流である。今回の実験結果より、通常のフロート板ガラスでも、たわみが問題となる可能性はあまり大きくないことが示唆されたため、合せガラス、強化ガラスといった、より強度が高いガラスを適切に用いることで、リビングのような大型の窓も、ア

クアウインドウとして利用できると思われた。

以上の結果より、ガラスのたわみ、ゆがみが実用上の問題になる可能性は低いと推察されたことから、アクアウインドウの実現性について確認することができた。

3-3. 配水管理データからみた水道水圧駆動シリンダの適用可能性について

北九州市水道局で収集した配水管理データにより、水道水圧駆動シリンダの適用可能性を検討した。特徴の異なる二つの給水ブロックから、2003年4月、7月、10月、および2004年1月の任意の連続データ(1週間分)をそれぞれ入手して解析を行った。本データは、5秒周期で配水本管の圧力、流量を計測・蓄積していることから、実際の水使用状況を精度良く把握できるため、シリンダの適用可否を判断するのに有効であると考えた。

表5に示したように、異なる特徴を持つ井出浦、沼の二つのブロックについて、圧力のヒストグラムを作成し、一日の中で、どの範囲の圧力が最も頻度高く出現するかを確認した。

表5 各配水ブロックのブロックデータ

配水ブロック名	井出浦	沼
配水面積(ha)	935.3	378.6
給水人口(人)	27,221	18,210
総給水戸数(戸)	10,133	7,353
配水管延長(km)	78.3	37.3
高低差(最高/最低 m)	13.9/2.1	47.9/3.3
受水槽数(基) (給水戸数, 戸)	68 (1,845)	72 (1,895)
ブロックの特徴	・大型スーパー有り ・減圧弁を備える	・一般家屋多い ・減圧弁なし

その結果、高低差の小さい井出浦ブロックでは、圧力が0.3~0.7MPaの範囲で分散していた(図11)。また、高低差が大きく、常に高い圧力で配水されていると考えられる沼ブロックでは、圧力範囲が0.55~0.65MPaの範囲に集中しており、四季を通じてほぼ同じ傾向を示した(図12)。これらの実測値から、最低駆動圧力が0.2MPaのシリンダであれば、井出浦、沼、いずれのブロックにおいても適用は可能であると考えられた。ただし、一部の家屋では、シリンダの設置場所、設置台数、使用の時間帯等に制約があるものと思われた。そこで、各季節の圧力(7日間の平均値)の経時変化を比較すると、井出浦ブロックでは、一日の中で、いずれの季節も18時から21時の間に圧力が最低値を示すことがわかった。一方、沼ブロックでは、いずれの時間帯でも0.5MPa以上の圧力を有しており、経時変化は小さかった。

このように、配水圧力の特徴を把握することにより、

水道水圧駆動シリンダが適用できる家屋を特定するためのデータとして活用できると考えられた。例えば、沼ブロックのように、配水圧力が比較的高い値で定常的に安定している地域では、家屋の立地高度により、各家屋における給水圧力を予想できるため、シリンダ適用の判断が行いやすい。一方、井出浦ブロックのように、配水圧力が時間変動する地域では、圧力変動の特徴を把握することで、シリンダ利用が可能な時間、季節等を明確にすることができると推定された。

なお、参考までに、各月の1週間の総給水量を比較すると、両ブロックとも、冬~春の比較的气温が低い時期では、夏~秋の高温期と比較して10~15%程度、低いことがわかった。これは、上水道事業における月別の一日平均給水量の変化^{*3}に良く一致していた。さらに、本データから年平均一人一日あたり給水量を計算すると、井出浦が341L/d/人、沼が299L/d/人であった。平成12年度における生活用水の一人一日平均使用量(322L/日/人)^{*3}と比較して、大型スーパーなどが存在する井出浦では、本数値を上回っていたが、一般家屋が多く、都市活動用水の使用量が少ないと予想される沼では、平均値よりも低かった。

以上、実測された配水管理データを利用することにより、水道水圧駆動シリンダの適用可否を判断できる可能性が示唆された。今後、特徴の異なる、より多くのブロックについて、圧力と流量の関係等を詳細に把握することで、その精度を向上できると考えられた。

4. 水質目標値の設定について

アクアハウスでは、図13に示した通り、水道水圧駆動機器との連携による多段階利用を想定している。1段目でカーテン、ウインドウの駆動に利用したシリンダ通過水は、ウインドウに貯水され、外気に触れることなく、一日に一度、風呂まで送水する予定である。このため、水が移動している間に汚染物質が流入する可能性は極めて低いと考えられることから、風呂水として利用されるまで水の劣化は生じず、水道水の水質レベルを保っていると推察される。前述までの検討で、完全に密閉しなくても、半日程度の貯水であれば塩素の残留が確認されていることから、微生物、藻などの繁殖も考えにくい。したがって、一段目(シリンダ)から二段目(風呂水)に移行する際の水質指標として押さえておくべき項目は、残留塩素濃度の一項のみで良いと判断した。なお、シリンダシステム自身が新たな汚染源になる可能性もあるため、本システムに用いるシリンダやシール材の材質選定は、十分注意して行う必要がある。

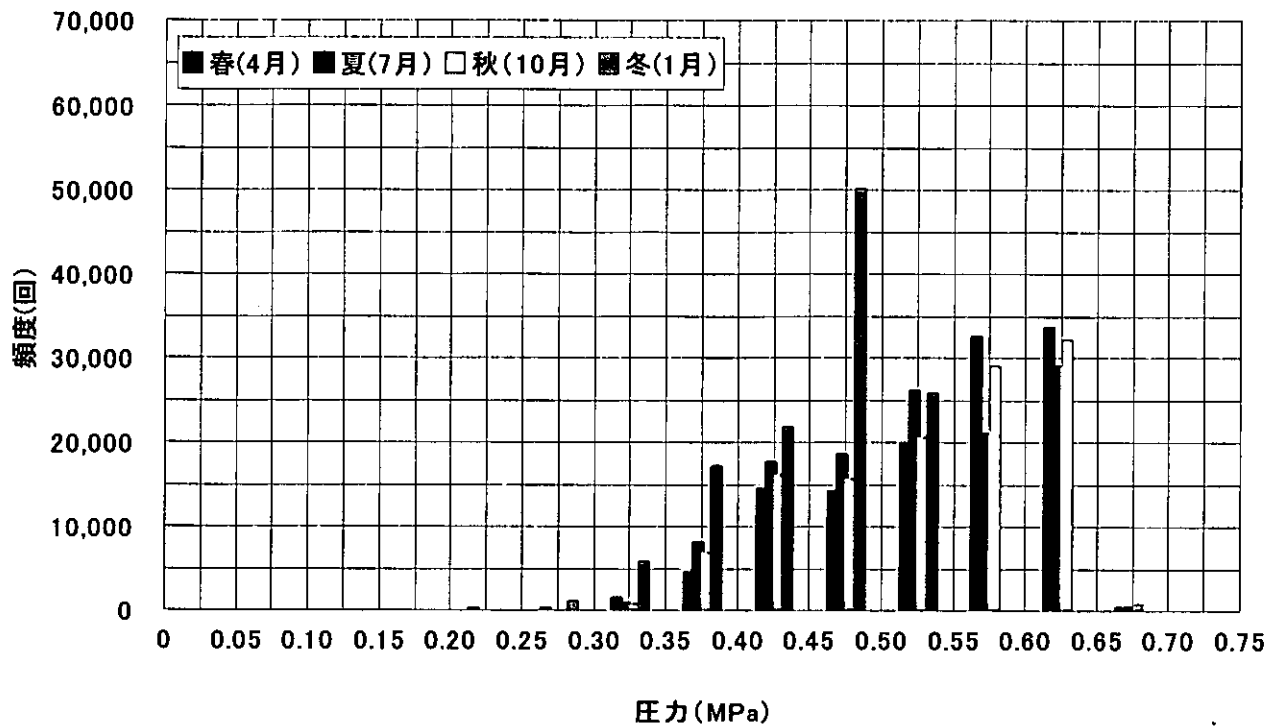


図 11 井出浦ブロック・圧力ヒストグラム(四季別、総データ数 : 120,960 個/各季)

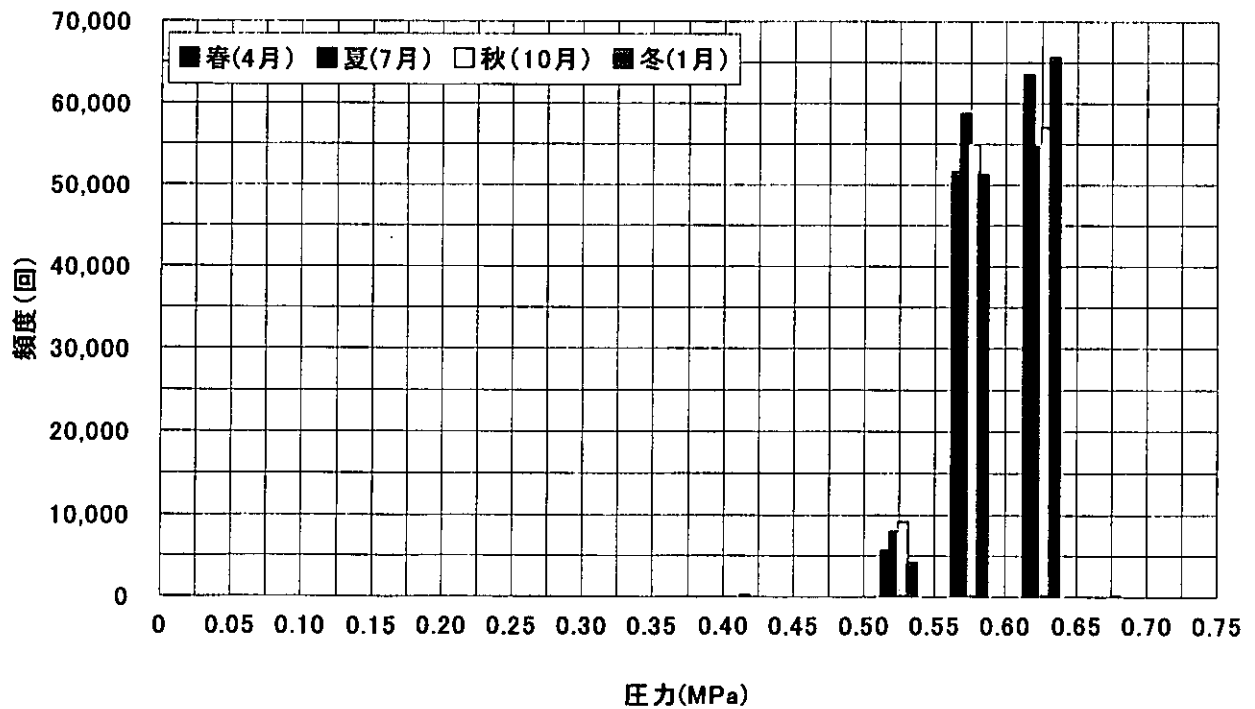


図 12 沼ブロック・圧力ヒストグラム(四季別、総データ数 : 120,960 個/各季)

ところで、三段目以降で浴槽排水をそのまま洗濯用水、トイレ洗浄水等として利用する場合には、誤飲、あるいはエアロゾル生成の可能性が少ないこと、また、一般家庭において、煩雑な水質分析操作を強いることは実質的に不可能である、といった理由から、水質目標値として明確な基準を設けることはあまり現実的でないと考えられる。ただし、家屋内で発生した各種排水を処理して、これを再利用水としてトイレ洗浄、散水などに用いる場合には、既存の雑用

水の用途別水質目標値等を参考に、これらの基準を満たす水質が得られる、一般家屋に適した処理システム(水質変換装置)を構成する必要がある。

以上より、今後、プロト機、あるいはモデルハウスに組み込んだ実験では、二段目の風呂水利用に着目し、その水質評価項目として、残留塩素濃度に関してデータ蓄積を行い、風呂水としての利用に問題がないことを明確にする予定である。

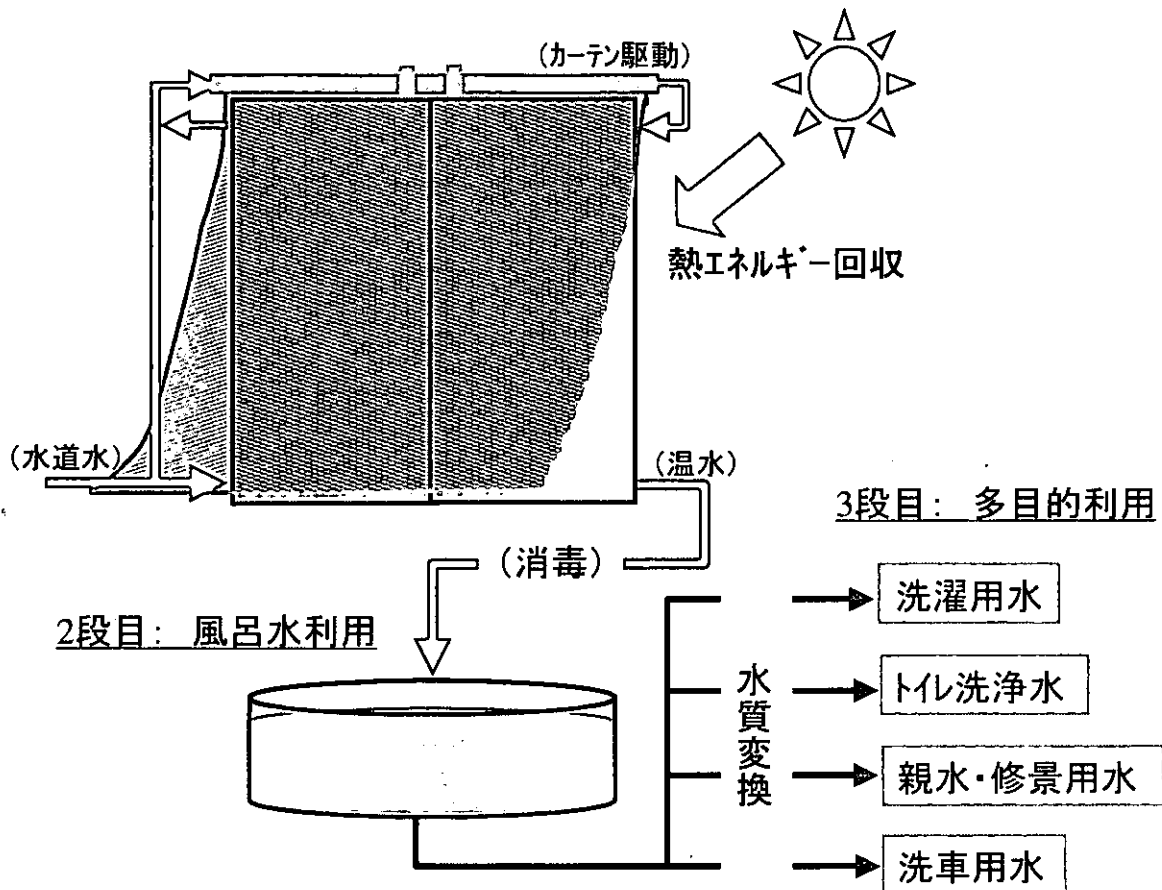


図 13 水道水圧駆動機器との関係による多段階利用の一例

5. その他

(1)住宅展示場に見る一般家屋の現状と将来

本研究では、家屋内における水の有効利用、ならびに水道水が有する未利用エネルギー等の有効活用を図ることにより、水使用量の削減と環境負荷低減を達成したアクアハウスの構築を目指して検討を行っている。このようなアクアハウス構築に向けた検討は、現在、および将来の一般家屋が目指す方向性と合致しているかを確認するため、住宅展示場に赴き、その動向を調査した。本年度は、住宅メーカーが自社の製品を紹介する一般的な住宅展示場と、未来の暮らしを提案しているモデルハウスのひとつについて視察を行った。

その結果、防犯性、快適性の向上は、ハウスメーカー、消費者に共通の要求であることは明白で、アクアハウスにおいても、これらの要求を満たすことは必須の条件になると思われた。現在までのところ、アクアハウスでは、二重サッシの窓ガラス内に1段目で利用した水を貯水することを提案しているが、これは防犯性の向上に役立つと考えられる。また、現在実証中の水道水圧駆動カーテン開閉システムについても、不在時にあたかも人が居るように見せかけることができるため、防犯性向上に利用できる。さらに、アクアハウスでは、ドア、窓等の開閉用の駆動力に水道水圧シリンダを用いることと併せて、水道水圧をロック(鍵)として利用することも提案しており、防犯

また、未来提案型のモデルハウスでは、森がもとも持っている力に着目し、森を中心としたこれまでの暮らし、現在の暮らし、そして、これからの暮らしを見出そうという提案がなされていた。建物自身が排出する二酸化炭素の量を減らすため、木材や自然エネルギーを多用し、屋上緑化なども取り入れ、エネルギー消費量の低減を目指した取り組みを形にしていた。この他、炭素過による生活用水、雨水の循環再利用システムなど、水の使いまわしに関する展示もされていたが、アクアハウスの概念のひとつである、水が有する“未利用エネルギーの活用”に関する提案は見当たらなかった。

以上の結果より、我々が提唱する“アクアハウス”の検討の方向性は、現在、および将来的にも、一般家屋のそれとはかけ離れたものではないことを改めて確認することができた。

(2)家屋内での水道水圧駆動機器の配置について

建築学的な観点から、家屋内での水道水圧駆動機器の配置について若干の検討を行った。戸建住宅を対象として、水道水圧駆動シリンダをカーテン開閉に利用すると想定し、実際の住宅の設計図面を用いてシリンダまでの配管計画を考察し、設計図面に示した。木造住宅、および軽量鉄骨造住宅のそれぞれについて検討した。また、風呂水を洗濯用水、トイレ洗浄水としてそのまま、あるいは処理して再利用することを想定し、再利用水の配管計画、および処理装置の配置についても検討を行った。なお、本考察では、アクアウインドウの概念は含めていない。本検討は、神奈川大学工学部建築学科・紀谷研究室の卒業論文、「家屋内での水有効利用と環境負荷低減に関する研究」*4として実施されたものである。

D. 考察

本研究により、水道水圧等、水道が有する未利用エネルギーを有効に活用し、家屋内での多段階利用を達成すること、および、各段階における水質目標値を明確にすることで、安全で衛生的、且つ快適な家屋内水循環が形成できる可能性が示唆された。したがって、家屋スケールでの水循環(多段階利用)を達成し、水使用を合理化することで、水の有効利用や環境負荷低減が推進され、以下のような効果が期待される。

- (1) 水道原水の取水量抑制による河川環境への影響低減と、需要水量の日変動抑制による浄水場の安定運転
- (2) 家庭排水の削減による下水道への負荷低減や、水道水圧などの未利用エネルギー活用による電力エネルギー等の消費量減少にともなう環境負荷低減

- (3) 家屋内における再利用水の安全性の向上、および衛生面の確保

E. 結論

水の有効利用による使用量の削減と、環境負荷低減を達成できる“アクアハウス”の構築を目指し、その概念を設定するとともに、装置を製作して実験的検証を行った。その結果、水道水圧で駆動するシリンダシステムの実用性について確認することができた。また、シリンダで使用した水の貯水槽としての利用を考えているアクアウインドウに関しては、環境負荷低減効果が期待できること、貯水槽として適用できる可能性をそれぞれ確認することができた。さらに、水質目標値に関しては、1 段目のシリンダ通過水を風呂水として利用する場合には、残留塩素濃度の変化を抑えておけば良いと判断した。以上の要素技術の検討結果から、アクアハウスの実現性をより明確にすることができた。

F. 健康危険情報

特に記載する事項無し。

G. 研究発表

1. 論文発表

特に記載する事項なし。

2. 学会発表

1) 第 55 回全国水道研究発表会

発表論文名 : 「水道水圧を利用した駆動シリンダの検討—家屋内での水有効利用と環境負荷低減に関する研究—」

著者氏名 : 坂下大地、西村達也、藤原正弘、岸俊幸、紀谷文樹

H. 知的財産権の出願・登録情報

1. 特許取得

以下の発明について出願を行った。

1) 発明の名称 : 「水圧による被開閉物駆動装置及び水利用設備」

出願人 : (株)荏原総合研究所

2) 発明の名称 : 「建築物用採光窓及び建築物用採光窓を用いた水道水利用システム」

出願人 : (株)荏原総合研究所

2. 実用新案登録

特に記載する事項なし。

3. その他

特に記載する事項なし。

(参考文献)

- 1)経済産業省 産業技術環境局技術調査室発行・技術レポート(第2号), 酸化チタン光触媒に関する産業の現状と課題, 平成14年5月31日
- 2)旭硝子板ガラス建材総合カタログ・技術資料編(旭硝子株式会社発行), pp4-8-1(2003)
- 3)国土交通省 土地・水資源局水資源部編, 平成15年度 日本の水資源
- 4)神奈川大学工学部建築学科・紀谷研究室卒業論文, 家屋内での水有効利用と環境負荷低減に関する研究, pp57-64(2004)

別表 3

「家屋内での水有効利用と環境負荷低減に関する研究委員会」委員名簿

	氏 名	所 属
委員長	紀谷 文樹	神奈川大学 工学部 教授
副委員長	山田 淳	立命館大学 理工学部 教授
委員	市川 憲良	東京都立短期大学 都市生活学科 教授 空気調和・衛生工学会 給排水衛生設備委員会 委員長
委員	桂 真人	株式会社 INAX 営業本部 営業部 部長
委員	木村 照城	北九州市水道局 給水部 東部工事事務所長
委員	齋藤 享	積水ハウス株式会社 技術統括部 東京技術部 課長
委員	松崎 寿広	給水システム協会
委員	湯川 敦司	株式会社東芝 電力・社会システム社 公共システム事業開発部 公共事業推進・企画担当 参事

(委員長、副委員長、以下 五十音順、敬称略)

給水装置における事故事例等の実態調査に関する水道事業体を対象とした
アンケート記入様式及び回答があった水道事業体一覧表

給水装置使用材料等の調査

平成 年 月 日

事業体名 () 担当者・電話 ()

平成13年度末給水人口 () 給水戸数 ()

1. 公道部給水管の管種別使用状況

	管 種	使 用 期 間	
		年 ~	年まで
現在使用しているもの		年 ~	
		年 ~	
		年 ~	
		年 ~	
		年 ~	
過去に使用したもの		年 ~	年まで
		年 ~	年まで
		年 ~	年まで
		年 ~	年まで
		年 ~	年まで

2. 配水管からの分岐方法はどのような方法を採用していますか

- (1) サドル付分水栓 (13 mm~50 mm) 採用 年 ~ 年
- (2) 分水栓 (甲 形) (13 mm~25 mm) 採用 年 ~ 年
- 分水栓 (乙 形) (13 mm~25 mm) 採用 年 ~ 年
- (3) 割丁字 (二っ割) (50 mm以上) 採用 年 ~ 年
- 割丁字 (三っ割) (50 mm以上) 採用 年 ~ 年

3. 水道メータ上流側の止水栓設置状況

- (1) 設置の有無 (設置している : 設置していない : どちらのケースもある)
- (2) 設置状況について具体的にご記入下さい。

例 : メータ直近上流部に設置している。

4. 水道メータ付近の逆止弁設置状況

- (1) 設置の有無 (設置している : 設置していない : どちらのケースもある)
- (2) 設置状況について具体的にご記入下さい。

例 : ① 逆止弁一体型の止水栓を水道メータの上流側に設置している。
 : ② 逆止弁を水道メータの下流側に設置している。

給水装置の漏水・破裂事故における管種・箇所・原因等の年度別調査
平成11年度～平成13年度 (1) 11年度分

事業体名 () 担当者・電話 (.)

管種別	年度 事故箇所 原因	平成11年度の件数							合計
		管体部			継手部				
		亀裂	腐食	凍結	亀裂	腐食	脱出	凍結	
鉛管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
銅管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
亜鉛メッキ鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
硬質塩化ビニル管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
硬質塩化ビニルライニング鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
ポリエチレン管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
ステンレス鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
その他管種 ()	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
合計	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								

* 公・私道分類なしの欄は、統計上公・私道に分類されていない場合、公私含めた件数をご記入下さい。

給水装置の漏水・破裂事故における管種・箇所・原因等の年度別調査
平成11年度～平成13年度 (2) 12年度分

事業体名 () 担当者・電話 ()

管種別	年度 事故箇所 原因	平成12度の件数							合計
		管体部			継手部				
		亀裂	腐食	凍結	亀裂	腐食	脱出	凍結	
鉛管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
銅管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
亜鉛メッキ鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
硬質塩化ビニル管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
硬質塩化ビニル ライニング鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
ポリエチレン管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
ステンレス鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
その他 管種 ()	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
合計	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								

* 公・私道分類なしの欄は、統計上公・私道に分類されていない場合、公私含めた件数をご記入下さい。

給水装置の漏水・破裂事故における管種・箇所・原因等の年度別調査
平成11年度～平成13年度 (1) 13年度分

事業体名 () 担当者・電話 ()

管種別	年度 事故箇所 原因	平成13度の件数							合計
		管体部			継手部				
		亀裂	腐食	凍結	亀裂	腐食	脱出	凍結	
鉛管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
銅管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
亜鉛メッキ鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
硬質塩化ビニル管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
硬質塩化ビニル ライニング鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
ポリエチレン管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
ステンレス鋼管	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
その他 管種 ()	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								
合計	私道								
	公道								
	公・私道分類なし								
	宅地内計								

* 公・私道分類なしの欄は、統計上公・私道に分類されていない場合、公私含めた件数をご記入下さい。

給水用具の故障・漏水事故等年度別調査

平成11年度～平成13年度

事業体名() 担当者・電話 ()

給水用具 年 度	分岐部	弁類	水道メータ部	水栓	ボールタップ	その他	合 計
平成11年度件数							
平成12年度件数							
平成13年度件数							

給水装置における事故事例調査

平成 年 月 日

事業体名 () 担当者・電話 ()

1. 水撃事故 期間 年 月 ~ 年 月

* 件数、事例、原因等をご記入下さい。

(1) 異常音・振動 (件)

例 : 深夜原因不明の騒音が発生し、安眠を妨げている。 原因は、.....

(2) その他 (件)

2. 逆流事故 期間 年 月 ~ 年 月

* 件数、事例、原因等をご記入のうえ、簡単な図面の添付をお願いします。

逆流事故 (件)

3. クロスコネクション 期間 年 月 ~ 年 月

* 件数、事例、原因等をご記入のうえ、簡単な図面の添付をお願いします。

クロスコネクション (件)

給水装置に起因した水質異常調査

調査対象期間 平成11年度～平成13年度

事業体名 () 担当者・電話 ()

調 査 項 目			年 度		
			11年度	12年度	13年度
異 常	種 類	原 因 及 び 対 策	件	件	件
臭 味	樹脂臭				
	薬品臭 (シンナー臭等)				
	油臭				
	その他 (金属臭・渋味等)				
異 物	茶色の異物				
	キラキラ する異物				
	黒い異物				
	その他				
色	赤い水				
	黒い水				
	白い水				
	濁り水				
	その他 (着色)				
その他	水質不安 ・違和感				
* 給水装置に起因する水質異常の原因及び対策等について、お気付きの点をご記入下さい。					

給水装置の修繕範囲、需要者からの問合せ・要望等の調査

平成 年 月 日

事業体名 () 担当者・電話 ()

1. 給水装置の漏水等の調査・修理の範囲及び費用負担区分

【公道】

(1) 調査及び費用負担区分

- ① 調査を (行う : 行わない)
- ② 調査は (直営 : 委託) で行っている。
- * 委託の場合は委託先・委託内容を具体的にご記入下さい。

[]

- ③ 費用負担 : a. 無料 b. 有料 c. その他
- * 具体例をご記入下さい。

[]

(2) 修繕及び費用負担区分

- ① 修繕を (行う : 行わない)
- ② 修繕は (直営 : 委託) で行っている。
- * 委託の場合は委託先・委託内容を具体的にご記入下さい。

[]

- ③ 費用負担 : a. 無料 b. 有料 c. その他
- * 具体例をご記入下さい。

[]

【私道】

(1) 調査及び費用負担区分

- ① 調査を (行う : 行わない)
- ② 調査は (直営 : 委託) で行っている。
- * 委託の場合は委託先・委託内容を具体的にご記入下さい。

[]

- ③ 費用負担 : a. 無料 b. 有料 c. その他

* 具体例をご記入下さい。

[]

(2) 修繕及び費用負担区分

- ① 修繕を (行う : 行わない)
- ② 修繕は (直営 : 委託) で行っている。
- * 委託の場合は委託先・委託内容を具体的にご記入下さい。

[]

- ③ 費用負担 : a. 無料 b. 有料 c. その他
- * 具体例をご記入下さい。

[]

【 宅地内 】

(1) 調査及び費用負担区分

- ① 調査を (行う : 行わない)
- ② 調査は (直営 : 委託) で行っている。
- * 委託の場合は委託先・委託内容を具体的にご記入下さい。

[]

- ③ 費用負担 : a. 無料 b. 有料 c. 区分あり無料 d. 区分有り有料 e. その他
- * c. d. e. の場合は具体例をご記入下さい。

[]

(2) 修繕及び費用負担区分

- ① 修繕を (行う : 行わない)
- ② 修繕は (直営 : 委託) で行っている。
- * 委託の場合は委託先・委託内容を具体的にご記入下さい。

[]

- ③ 費用負担 : a. 無料 b. 有料 c. 区分あり無料 d. 区分有り有料 e. その他
- * c. d. e. の場合は具体例をご記入下さい。

[]

2. 給水装置の管理区分・責任の範囲等について、需要者への指導及びPRの方法

- (1) 指導・PRの有無 (している : していない)
 - (2) 指導・PRの方法
 - ① 工事等完成時 ② 修繕等行った時 ③ ホームページ ④ 事業体の広報紙
 - ⑤ 検針票 ⑥ その他
- * その他の場合は具体例をご記入下さい。

[]

3. 給水装置所有者における配管図面の管理状況

- (1) 配管図面保有の有無
 - 【戸建住宅】
 - ① 持っていると思う ② 持っていないと思う ③ 分からない ④ その他
 - 【集合住宅】
 - ① 持っていると思う ② 持っていないと思う ③ 分からない ④ その他
- (2) 指定給水工事事業者から所有者に工事完成図等が渡されていますか。
 - 【戸建住宅】
 - ① 渡されていると思う ② 渡されていないと思う ③ 分からない ④ その他
 - 【集合住宅】
 - ① 渡されていると思う ② 渡されていないと思う ③ 分からない ④ その他

4. 給水装置に関する需要者からの問合せ、要望等のうち主な事項をご記入下さい。

- (1) 年度別問合せ件数

平成 11 年度(_____ 件) 平成 12 年度(_____ 件) 平成 13 年度(_____ 件)
- (2) 問合せ事項上位 5 項目 (過去 3 年間)

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

[]

5. 給水装置を適切に維持管理するための必要な要件、留意点等について忌憚のないご意見をご自由にご記入下さい。

.....

.....

.....

.....