

## ユニバーサルデザインに配慮したポリ容器について

澤島秀成<sup>\*1)</sup>、立川晃<sup>\*2)</sup>、牧野真次<sup>\*2)</sup>、杉山陽二<sup>\*3)</sup>、山本政男<sup>\*4)</sup>

### Universal Design of Water Server and Container

SAWASHIMA Hidenari<sup>\*1)</sup>, TACHIKAWA Akira<sup>\*2)</sup>, MAKINO Shinji<sup>\*2)</sup>,  
SUGIYAMA Youji<sup>\*3)</sup>, and YAMAMOTO Masao<sup>\*4)</sup>

Containers and receptacles for everyday life must be considered UD (Universal Design), because the products have been used by any kind of people including elderly people and children. However, some of the products have been still stressed on the productivity and cost, but not on the usability and accessibility.

In this paper, UD of water server and container was examined as a represented product of the containers. In the process of UD implementation, methodology of UD matrix, UD implementation index, direct observation by HDT and hand load measurement was applied in order to extract the user requirements. The user requirements were integrated to three viewpoints, opening, holding and operating, as a structured concept of UD. As a result, the user requirements were implemented to prototype and evaluated to confirm the promotion in a respect of UD.

#### 1. 緒言

製品の「使いやすさ」は、これまでのような製品の性能やコスト等とは別に「第三の品質」として製品購入の際の視点として注目され、その重要性がますます高まってきている。ユニバーサルデザイン（以下、UD）は、このような「使いやすさ」という品質を、さらに広い幅広いユーザに適用しようという考え方であり、世界一の高齢国である我が国の今後の製品開発には欠かせない要素の一つとなってきている。

一方、自然水・健康ブームなどにより、比較的大きなポリ容器に、自然水や浄水器の水を入れて運び、家庭で飲むことが増えつつある。特に、水サーバ付きのポリ容器については、水を汲んでそのまま水サーバとして使用できることから、アウトドアや災害時の水供給用としてもよく使われるようになってきた。

しかし、水サーバ付きポリ容器は、高齢者や子どもを含めた誰もが使用の対象であるにもかかわらず、UDという視点からデザインされたものではなく、実際の使用にあたっては様々な問題点があった。

本研究は、水サーバ付きポリ容器におけるUDを実現するために、UD支援システム<sup>1),2)</sup>の利用や観察等による問題点の抽出、負荷計測などにより、そのデザイン要件（配慮事項）の整理を行い、UD実現のための指針（コンセプト）について考察した。また、企業が試作したプロトタイプについても評価を行った。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 水サーバ付きポリ容器について

実験に使用した水サーバ付きポリ容器の例を Fig.1 に示す。一般的には、大きな蓋の方から水をいれて持ち運び、水サーバとして使用時は、コックを下にして置き換え、コック操作により水を出す。なお、既存製品の容器容量は様々なものがあるが、本実験で使用したものは、最もよく用いられる 20L のものであり、実験時には、水を入れて 20kg の重量に調整した。



Fig.1 Water server and container

##### 2.2 デザイン要件の抽出方法

UDを実現するためのデザイン要件の抽出においては、UD実践ガイドライン<sup>3)</sup>およびUD支援システム<sup>1),2)</sup>の活用により、ユニバーサルデザイン実現度指標<sup>1)</sup>（以下、UD実現度指標）を算出し、そのデザイン要件を抽出した。

また、水サーバ付きポリ容器については、手が濡れた状態で使用する可能性があることから、デザイン要件の抽出

<sup>\*1)</sup>機械・電子・情報技術チーム <sup>\*2)</sup> 三宅化学(株) <sup>\*3)</sup> (有)サン・デザイン・プロダクツ <sup>\*4)</sup>機械・電子・情報技術チーム(当時)

においては、PPP<sup>4)</sup>による既存製品のUD評価も実施した。加えて、持ち運び作業については、ビデオによる動作の観察を行い、さらに、手の負荷計測を行うことにより、そのデザイン要件の追加を行った。

これらのデザイン要件については、ヒューマンデザインテクノロジー<sup>5),6)</sup>(以下、HDT)の構造化コンセプトに基づいて構造化し、そのことにより、UDの実現のコンセプトを確立した。

### 3. 結果および考察

#### 3.1 UD支援システムによるデザイン要件抽出

##### (1)対象ユーザの設定

UD支援システムにおけるユーザグループおよび具体的な対象者、各重要度については、実際の製品の利用状況から推定して、Table1 に示す内容で設定した。

Table 1 Target users for water server and container.

ユーザグループ	具体的な対象者	重要度
1.手が使えないユーザ	手がふさがった人	4
2.筋力の弱いユーザ	高齢者	4
3.小さいユーザ	寸法の小さい人	3
4.特別な配慮を必要としないユーザ	保守管理者	2

##### (2) 製品の使用タスクの入力

水サーバ付きポリ容器の使用タスクとしては、Table2 に示す内容で、基本タスク、個別タスクおよび各個別タスクへの重要度を設定した。

Table 2 Tasks for water server and container operation.

基本タスク	個別タスク	重要度
水を入れる作業	1.蓋を開ける	3
	2.水を注ぐ(入れる)	3
	3.蓋を閉める	4
持ち運ぶ作業	4.持ち運ぶ	4
	5.縦横方向を変える(コック操作のため)	4
水を出す作業	6.空気弁を開ける	5
	7.コックを開ける	5
	8.水をコップで受ける	5
	9.コックを閉める	5
メンテナンス	10.中を洗浄する	3

##### (3) デザイン要件・問題点の抽出

水サーバ付きポリ容器におけるデザイン要件・問題点の抽出およびそのUD実現度についての結果をTable3 に示す。

Table 3 Design idea, UD implementation index and cost.

デザイン案・問題点(数値・重要度順位)	UD実現度
1 片手で蓋を開けられるようにする	4.03%
1 軽く蓋を開けられるようにする	8.05%
1 軽く蓋を閉められるようにする	13.42%
1 2人で持てるようにする	18.79%
1 空気吸込弁の操作をなくす	25.50%
1 コックが閉まっていることを確認できるようにする	28.86%
7 蓋を持たなくても良いようにする	32.89%
7 片手で蓋を閉められるようにする	38.26%
7 方向を変えるときに負担を軽減する	43.62%
7 軽くコックを開けられるようにする	50.34%
7 水の調整を容易にする	57.05%
7 直ぐにコックが閉められるようにする	63.76%
7 持ち運びの負担を軽減する形状にする	66.44%
7 全開になっていることを確認できるようにする	69.80%
15 片手で方向を変えられる形状にする	75.17%
15 コップを持ったままコックを開けられるようにする	81.88%
15 コップを持ったままコックを閉められるようにする	88.59%
15 洗いやし易い形状にする	92.62%
15 バランスを崩さないようにする	96.64%
15 注ぎ口を清潔にする	100.00%

#### 3.2 行動観察結果

2種類の既存製品について、実際に水を入れた状態で約20m歩行した状態をビデオカメラで撮影し、その問題点を抽出した。その結果、Fig.2 に示すように、20Lの水の重量が非常に被験者に大きな負担を強いるだけでなく、歩くときのバランスをとるために体勢が大きく傾くことや、歩いている時に足にあたるなどの問題点を抽出した。



Fig.2 Carrying task of water server and container.

#### 3.3 簡易評価および負荷計測

##### (1)簡易評価の実施

簡易評価については、石けん水で手を滑りやすくして、および軍手を着けて操作を行うことにより、手が濡れてい

る場合や乾燥肌のユーザを想定してその問題点を抽出した。

その結果、Fig.3 に示すように、蓋の開閉およびコックの着脱作業については、手が滑り易い形状であることから、操作が困難であることがわかった。

また、空気吸込弁については、Fig.4 に示すように、その存在が視覚的に気づきにくいことや、手が濡れた状態では操作しにくいこと、加えて操作に力があること等が分かった。



Fig.3 UD brief assessment for lid and cock.



Fig.4 UD brief assessment for air suction valve.

### (2)手の負荷計測結果

水を満杯(20kg)にしたポリ容器について、その取手の幅の12mm、17mm、25mmのケースについて、手に対する負荷の分布や最大負荷、痛さがどのように変化するか計測した。

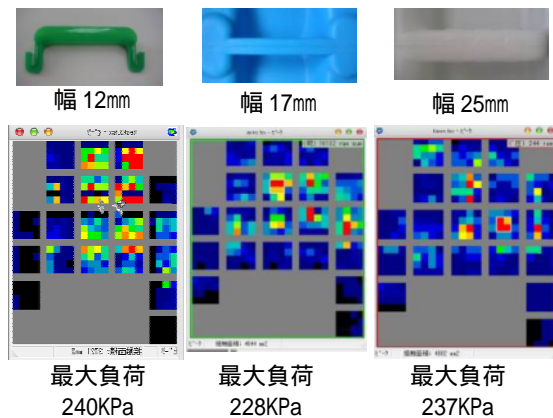


Fig.5 Hand load of holding water server and container.

その結果、Fig.5 に示すように、12mm 幅の場合は、手に対する最大負荷が240KPaとなり、指の先端まで負荷がかかっていたのに対し、17mmでは最大負荷が228KPaとなり、指先への負担も軽減した。25mmの場合については、取手部分に滑り止めの突起があったため、最大負荷は237KPaにとどまったが、手における荷重点の重心は安定する結果となった。

また、12mmの場合については、手の全体が痛く感じるのに対し、25mmの場合については、滑り止めの突起部分が、指にあったって痛くなることが分かった。

### 3.4 構造化コンセプト

これらの結果をもとに、HDTによるデザイン要件の統合を行い、作成した構造化コンセプトをFig.6に示す。

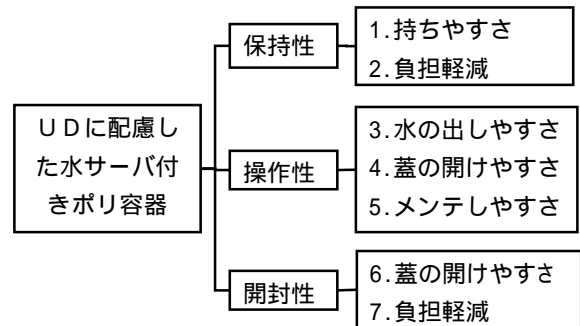


Fig.6 Structured concept of UD concerned water server and container.

大きく分けると、UDに配慮するためには、保持性、操作性、開封性が重要であり、その負荷をいかに低減するかが課題となることが分かった。

### 3.5 プロトタイプ評価

上記の構造化コンセプトをもとに、協力企業で作製された製品プロトタイプをFig.7に示す。

持ち運びのための取手の幅は、32mmに拡大されたことにより、その負荷計測した結果、最大負荷は195KPaとなり、さらに手における荷重点の重心は安定する結果となった。また、ハンドル付加により両手あるいは2人で持ち運べることから、持ち運び時の負荷は著しく軽減されるようになった。

コックについては、ハンドルが大きくなることにより、負荷の軽減や微調整が可能となり、また、空気吸込口をコックに内蔵することにより、煩わしい空気吸込口の操作から解放されるようになった。加えて蓋やコックのリブの拡大から、濡れた手や乾燥肌でも容易に着脱や開閉ができるようになった。

## 参考文献



Fig.7 Prototype evaluation.

- 1) 澤島秀成, 山本政男, 杉山陽二, 山岡俊樹; ユニバーサルデザイン実現度指標化について, 日本人間工学会関西支部大会講演論文集, 21-24, 2005
- 2) 澤島秀成, 杉山陽二, 山本政男; ユニバーサルデザイン支援ソフトウェアの開発, 奈良県工業技術センター研究報告, 16-19, 2006
- 3) 日本人間工学会編; ユニバーサルデザイン実践ガイドライン, 共立出版, 2003
- 4) 中川聡監修; ユニバーサルデザインの教科書, 日経デザイン編, 日経 BP 社, 26-29, 2002
- 5) 山岡俊樹; ヒューマンデザインテクノロジー入門, 森北出版, 1-6, 2003
- 6) 山岡俊樹; ヒューマンデザインテクノロジーで人に優しい魅力的なシステム・製品を作る - 人間工学専門家の新しい役割とシステム・製品開発ツール -, 人間工学, 39(2), 55-64, 2003

## 4. 結言

水サーバ付きポリ容器におけるUDを実現するために、そのデザイン要件(配慮事項)の抽出に加え、そのコンセプトを明確にした。また、それらを基に協力企業が試作したプロトタイプについてその評価を行った。

その結果、UD実現度の点からは、まだまだ解決すべき課題が多いが、これまでに水サーバ付きポリ容器におけるUDについては配慮がされた例がないことから、今後のUDを推進するための事例として良好なプロトタイプが得られた。

なお、本プロトタイプの一部(コックおよび蓋)については、既に製品化を実施中であるが、両手あるいは2人で持つことができるハンドル付きについては、今後、その強度やコスト面を含め、さらに製品化に向けての課題解決に取り組んでいく必要がある。

## 謝 辞

研究開発にあたっては、三宅化学株式会社の研究員のみなさまにご協力をいただきました。