

ユニバーサルデザイン製品開発に関する研究 ーユニバーサルデザイン製品開発におけるユニバーサル性評価ー

佐藤達哉*・中村哲男*・原口隆一*・上田直行**

* 情報デザイン部 **現：熊本県立技術短期大学校

A Study on Universal Design Research and Development - Universality Evaluation for Universal Design Research and Development - Tatsuya SATO*, Ryuichi HARAGUCHI*, Tetsuo NAKAMURA* and Naoyuki UEDA**

熊本県では、くまもとユニバーサルデザイン振興指針を掲げ、施策としてユニバーサルデザインの各種事業への導入や県民等への普及に取り組んでいる。当センターでは、県内企業にユニバーサルデザイン製品開発を普及すべく、県内企業、デザイナー等とワーキンググループを組織し、実際にユニバーサルデザイン製品の開発に取り組みながら、県内企業がユニバーサルデザイン製品開発に取り組む手法について整理を行ってきた。その結果、ユニバーサル性という概念を導入し、開発におけるユニバーサル性を向上させるための評価の方法について整理、検討を行った。また、整理、検討した手法で実際に評価に用いたところ、ユニバーサル性の把握に有効であるということが分かった。

1. はじめに

熊本県では、すべての人のためのまちづくり、もの（製品）づくり、情報・サービスづくり、すべての人のためという意識づくりという大きく4つの分野からユニバーサルデザインの推進を図っており、もの（製品）づくりの分野では、県内企業の製品開発におけるユニバーサルデザイン導入、熊本発のユニバーサルデザイン製品開発を支援している。このような流れの中で、熊本県工業技術センターでは、平成14年度より県内企業、デザイナー等とワーキンググループを組織し、実際にユニバーサルデザイン製品の開発に取り組みながら、その手法について検討を行ってきた。本稿では、検討を行ったユニバーサル性の評価手法とワーキンググループにおいて行ったユニバーサルデザイン製品の操作性と使い心地の評価の取り組みについて報告する。

2. ユニバーサルデザインについて

ユニバーサルデザインとは、ロナルド・メイスが提唱した7原則による概念で、誰もが使いやすいということが特徴である。しかし、7原則の解釈や何をもってユニバーサルデザインとするかについては、未だに議論のつきないところである。現実問題として、全てのユーザーを想定し、誰もが使える design for all の製品を開発することは、様々な問題があり、非常に厳しいものである。そこで、当センターでは、県内企業のユニバーサルデザイン製品の開発に対して、「ユニバーサル性¹⁾」という概念を導入した。これは、はじめから誰もが使えるユニバーサルデザインをイメージし、開発するのではなく、現状で、どれだけのユーザーに対応し、どの程度課題を残しているかを把握し、開発を

繰り返しながら、少しずつより多くのユーザーに対応し、ユニバーサル性を上げていく、という考え方である。このようにとらえることによって、そのとき企業が開発している製品や技術力などに合わせたユニバーサルデザインの導入を図ることができる。

3. ユニバーサル性評価手順の検討

今回のワーキンググループによるユニバーサルデザイン製品開発では、その評価についても検討を行った。ユニバーサルデザインとはユニバーサル性を上げることという観点から考えると、これまで何らかの制限により製品を使用できていなかったユーザーグループが、デザインによる対応を行うことにより使用できるようになる、ということである。実際の開発手順においても、視覚に制限があるユーザー、車椅子を利用するユーザーなど何らかの制限があるユーザーグループを対象ユーザーとして決定し、そのユーザーグループが製品を使用する上での特有のニーズ、要求事項を整理する。そして、製品を使用できるように機能や外観の検討、デザインによる対応を進めていく。そこで、ユニバーサル性を評価するポイントとして、次の3点を掲げた。

- ①対象としたユーザーグループとその要求事項を明確にする。
- ②開発者が行ったデザインによる対応が機能しているか。
- ③想定した要求事項以外に重要な要求事項はなかったか。

そして、これらのポイントを押さえる方法について、図1のように行うこととした。まず、製品の概要を把握することで、製品の概要や基本構成、対象ユーザー

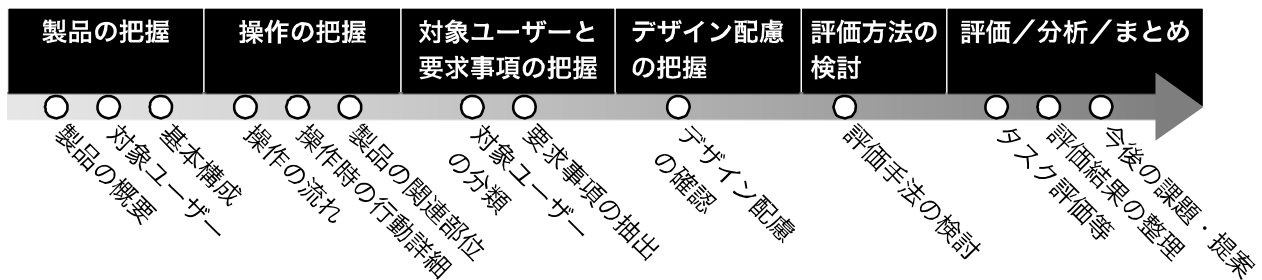


図1 ユニバーサル製評価の流れ

表2 ユーザー毎の要求事項とデザインによる対応の把握(一部)

ユーザー	デザイン上の配慮	要求事項等
全般・車椅子	・表示器に傾斜を付ける ・カードリーダーの高さ ・カードリーダーを前面に出す	見やすさへの配慮 車椅子でも手が届く 車椅子が当たらない
視覚	・カード挿入口が分かりやすい形状	視覚に頼らない操作

表3 評価結果から得られた改善点や提案(一部)

■入口・「使用中／空室」表示			
項目	ニーズ・不具合の詳細	ユーザー	提案等
カードリーダーへの誘導 使用中／空室の表示	・操作の開始位置が分からない ・見づらい、読みづらい	視覚 全般	点字ブロック、音声等の誘導が必要 大きな文字、コントラストを付ける 青、赤などを使い、文字無しでも確認できるようにする
	・ドアが開かなければ、状況が分からない	視覚	「使用中です」、「ドアが開きます」等のメッセージ



図2 情報機器の外観

を明確にする。次に、実際の操作の流れと、操作時のユーザーの詳細な行動を整理する。また、実際に操作する製品の関連部位も対応させておく。次に、制限のあるユーザーがその操作を行う場合、どのような不具合や要求事項があるかを抽出する。そして、抽出した要求事項に対して、どのようなデザインによる対応を行ったかを対応させる。このような手順を得ることで、対象ユーザーとその要求事項を明確にし、どのようなデザインによる対応を行ったかを整理することができる。

次に、デザインによる対応が実際に機能しているかを評価する方法について検討を行う。評価方法としては、既に試作品が完成している場合などは試作品を実際に使用し、その操作性について評価するタスク評価等を行うことができる。また、操作部などある一部分についてモデル作成を行い、それを使用したシミュレーションによる評価なども考えられる。また、安全性などを評価する場合は、人体モデルを使用した評価といった手法などがある。これらは、評価する製品やそのデザインによる対応に応じて検討する必要がある。

評価方法決定後、その評価を実施し、とりまとめを行う。この時、操作性の評価など、モニタを依頼しての評価の場合は、デザインによる対応への要望に関するヒアリングを併用する。例えば、健常者が想像する視覚に制限のあるユーザーの要求事項やライフスタイル

ルには、実際の要求事項やライフスタイルと大きなズレがあり、全く見当違いなデザインを行っている場合もある。従って、ユーザーから直接、ライフスタイルやニーズを聞くことは重要なポイントである。また、ヒアリングを行うことで、開発時に想定した要求に漏れがなかったかを把握することができる。

4. ユニバーサル性評価の事例

4.1 事例1 情報機器の認証システムにおけるユニバーサル性評価

情報機器の認証システムの操作性についてユニバーサル性評価を行った。

4.1.1 製品の把握

この情報機器の認証システムは、銀行のATMの感覚でカードを挿入し、暗証番号を入力するシステムである。ブース式でカードはブースに入室時に挿入する。ブース内の外観は図2に示す。対象ユーザーは、視覚に制限のあるユーザー、聴覚に制限のあるユーザー、車椅子を利用するユーザー、義足のユーザーである。

4.1.2 操作～要求事項、デザインによる対応の把握

操作の流れについて、把握したものの一部を表1に示す。また、操作の流れに対して抽出された要求事項、デザイン上の配慮について整理したものの一部を表2に示す。



図3 タスク評価の様子



図4 車椅子走行実験の様子

4.1.3 評価方法

把握したデザイン配慮等を基に評価方法を検討した結果、実際に使用できる試作品があることから、タスク評価を行った。その様子を図3に示す。また、同時にデザインによる対応への不具合や要望についてのヒアリングも行った。

4.1.4 評価結果

評価の結果、約75のタスク（操作における行動の詳細）について改善点や提案等が整理された。これらは、デザイン変更の参考を容易にするために、製品の部位ごとにとりまとめを行った。その一部を表3に示す。

4.2 事例2 歩行者系舗装材のユニバーサル性評価

つちやゴム（株）では、ゴムチップによる歩行者系舗装材を開発している。そこで他の歩行者系舗装材と、その使い心地についてユニバーサル性を比較する評価を行った。

4.2.1 製品の把握

歩行者系舗装材とは、いわゆる歩道を舗装する材料のことで、アスファルト、レンガ、ブロックなど様々な素材が使われている。これまでは、歩行を目的に路面を平坦にすることが主眼におかれてきたが、近年では、自転車、車椅子等による移動手段の多様化、ウォーキングやジョギングコースとしての使用が増えてきている。²⁾ そこで今回は、歩行者系舗装の使い心地を「歩行感」、車椅子の場合「走行感」と定義して、素材ごとの比較を行った。対象ユーザーは、足腰の弱い高齢者、義足を使用している人、車椅子を使用している人とした。

4.2.2 使い心地～要求事項、デザインによる対応の把握

歩行感、走行感に影響する要素として、硬さ、すべり、足触り（凹凸感）を取り上げた。また、雨天時の場合、濡れ・汚れが気になるかについても要素として取り上げた。³⁾

4.2.3 評価方法

当センター内に9種類の舗装材を比較できる試験歩道を造り、実際に歩行、車椅子走行を行うタスク評価を行った。実験の様子を図4に、歩行感調査の結果の一部を表4に示す。

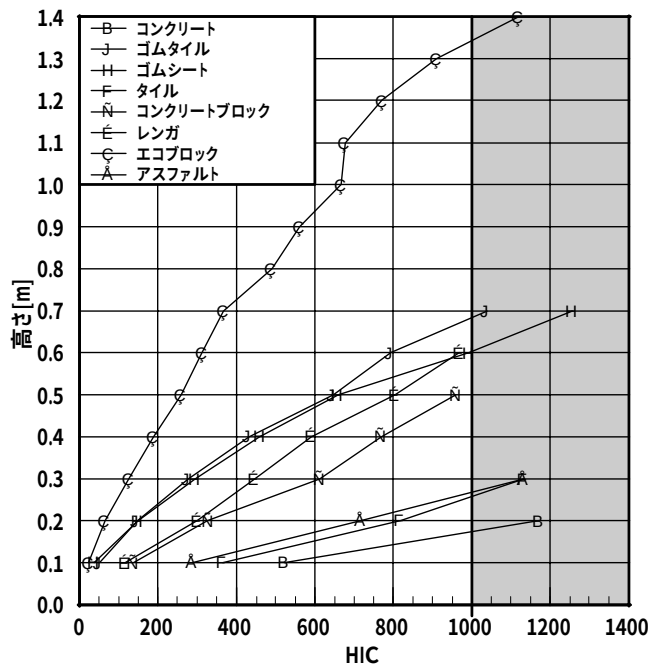
4.2.4 評価結果

評価の結果、義足使用者、高齢者、車椅子使用者の順に柔らかい素材を好むことが分かった。ヒアリングによると、義足使用者は、義足と皮膚の接触部分が痛みを感じないようにするために柔らかい靴や路面を好むとのことだった。また、高齢者は、硬すぎると足腰に負担を感じるが、柔らかすぎてもフカフカした感じがして歩きづらいとのことだった。車椅子利用者については、路面が柔らかいと車椅子を動かす抵抗が増えるために、硬く、平坦な路面が良いとのことだった。

このような結果から、歩行者系舗装路を検討すると、道幅を広く取り、歩行者用にゴムチップ系舗装材、車椅子用に硬く平坦な舗装材を使用するなど道幅や用途に応じて舗装材を使い分けることで、使い心地のユニバーサル性が向上することが分かった。

表4 高齢者による各種舗装材の歩行感調査結果

	コンクリート			ゴムタイル			ゴムシート			タイル		
	硬	さ	すべり	足触り	硬	さ	すべり	足触り	硬	さ	すべり	足触り
＋に気になる	6	0	4	0	0	2	0	0	0	3	0	3
気にならない	4	8	6	9	10	8	9	10	10	7	9	7
－に気になる	0	2	—	1	0	—	1	0	—	0	1	—
	コンクリートブロック			レンガ			エコブロック			地面		
	硬さ	すべり	足触り	硬さ	すべり	足触り	硬さ	すべり	足触り	硬さ	すべり	足触り
＋に気になる	4	0	2	1	1	4	0	0	2	1	0	2
気にならない	6	10	8	9	9	6	6	9	8	8	9	8
－に気になる	0	0	—	0	0	—	4	1	—	1	1	—



4.3 事例3 歩行者系舗装材の安全性評価

ゴムチップ系舗装材と他の歩行者系舗装材の安全性についてユニバーサル性を比較する評価を行った。

4.3.1 製品の概要

事例2に記述したとおり、路面を平坦にすることに主眼がおかれてきた舗装材について、転倒時の安全性という点に着目した。

4.3.2 安全性～要求事項、デザインによる対応の把握

転倒時の安全性には様々な要素が考えられる。四肢や頭部の擦り傷や打撲、骨折など様々な外傷が予想されるが、今回は、比較的重い外傷である頭部の打撲に着目した。

4.3.3 評価

転倒時にどの程度衝撃を負うかという試験はモニタ評価で実施することはできない。そこで、人体の頭部モデルを落下させ、その衝撃吸収性能を測定するヘッドフォーム落下試験⁴⁾を行った。その結果を図5に示す。図5は、縦軸の高さから落下した場合、横軸のHICが1000を超えると脳しんとうを起こす可能性があるという解釈をする。これにより、ゴムチップ系舗装材は、他の舗装材と比べてより高い位置から落下させてもHICが1000以下となるため、高い衝撃吸収性能を持つことが分かった。

5.おわりに

本研究では、ユニバーサルデザイン製品開発における対象ユーザーと対応状況を把握し、ユニバーサル性を上げるための課題を把握する評価方法について検討

を行った。また、実際の開発において評価を行った結果、その手法が有効であることが分かった。今後の課題としては、ユーザーグループの分類について、整理、検証を行うことや、客観的な尺度でユニバーサル性を表現することなどが考えられる。また、この手法で評価できるものは、操作性や使い心地、安全性など製品全体の価値における一部である。しかし、商品として市場に送り出していくためには、価格や信頼性、造形の良さなど様々な要素でバランスが取れた製品であるという評価が必要となってくる。今後は、このようなユニバーサルデザイン商品としての評価を行うことまで範囲を広げた評価方法について考察を続けていく予定である。

文献等

- 1) Hajime Ogi, Evaluation Problems Concerning Universality of the Products and the Living Environments in Ageing Society, the International Workshop on Gerontechnology, 143-146, 2001
「ユニバーサル性」という言葉は、当センターの特別研究員、(独)産業技術総合研究所人間福祉医工学部門の小木元氏が提唱
- 2) 桐山孝晴, 歩行者系舗装の最近の動向, 舗装, Vol.29, No.4, p4-7, 1994
- 3) 田中孝典, 三浦哲彦, 清田勝, 相子榮吉, 歩行者系道路舗装材の快適性に関する一考察, 舗装, Vol.32, No.3, p19-22, 1997
- 4) Designation : F1292-99, Standard Specification for Impact Attenuation of Surface Systems and Around Playground Equipment, ASTM International, USA, Designation : F1292-99, 1999