

# 技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等の安全性の向上に資する技術開発	課題名 入浴行為に着目した浴室等の安全性評価手法の開発
<p><b>1. 技術開発のあらまし</b></p> <p>(1) 概要</p> <p>わが国の高齢化は未曾有の速さで進むが、できる限り自立し生き生きとした生活を送るためには、住空間のバリアや危険を取り除き、長きにわたって健康で安全に暮らせる環境を整備する事が大切である。本研究では、生活の基本的な要件でありまた重要な行為である「入浴」について取り上げ、高齢者及びその家族を含む自立を支援する入浴システムのあり方について研究した。</p> <p>上記の目標を達成するため、以下のサブテーマを設定し</p> <p>(1) 入浴行為から要求される入浴システムの機能等各種要因の整理</p> <p>(2) 室内気候からみたヒートショック対策等の入浴システムの機能評価</p> <p>(3) 手すりの設置位置等の入浴システムの安全性評価及びデータベース化</p> <p>これらの研究を行った。結果の概要を以下に示す。</p> <p><u>(1) 入浴行為から要求される入浴システムの機能等各種要因の整理</u></p> <p>「バリアフリー」「事故防止対策」「健康」や「快適性」といった観点からのアンケート、要素技術、論文等の調査から機能等各種要因の整理を行った。浴室に関連するアンケート結果（回答数：176）の一例としては、住宅内で手すり設置が必要な場所として「浴室」と「階段」が多く選ばれており、また浴室において重要だと思われることに「清掃性」や「安全性」などが選ばれている。これら結果等を受け、以下のサブテーマを具体化させた。</p> <p><u>(2) 室内気候からみたヒートショック対策等の入浴システムの機能評価</u></p> <p>浴室による溺水事故は高齢者を中心に大幅に増加している。ここでは、室内気候からみたヒートショック対策技術としてミストサウナに着目し、若年期には快適性（ミストサウナ）・利便性（衣類乾燥機能等）を満たし、高齢期には介助の容易性も提供するような、ライフスタイル・ライフステージに沿った入浴システムの提案を行うこととした。ミストサウナ浴は浴槽浴と比較して温まり感に違いの無い事、動作実験から介護しやすい浴室の広さやレイアウトについて把握し、ミストサウナ及びシャワー浴を中心とした新たな入浴システムを開発する妥当性についての根拠を得た。</p> <p><u>(3) 手すりの設置位置等の入浴システムの安全性評価及びデータベース化</u></p> <p>動作及び筋負担から見た各浴室手すりの評価実験を行った。浴室手すりの設置については「住宅性能表示制度の技術解説」等に5種類の手すりが示されているが、その位置については定性的な記述にとどまっており、本研究から具体的な取り付け位置を導きだした。一例として、被験者実験から「浴室内の歩行の安定を目的とした水平手すり」は、高さ850～950mmの位置が良いことが分かったが、これは同様の形状である廊下の手すり高さ750～850mmに比べ高い。理由としては、手に体重をかけて足の負担を軽減することよりも、転倒防止のための姿勢の安定を求めているといった結果を、筋電計の値や感覚評価から得られた。同様に「浴槽内での立ち・座りを目的とした水平手すり」は、通常浴槽ふち上部100mm辺りに設置されることが多いが、今回の実験では浴槽底から高さ700～800mmの位置を選ぶ被験者が多く、浴槽エプロンの高さを基準とする現在の位置よりも高めを好んでいることが分かった。またこの手すりは「浴槽への出入り」「清掃」といった動作にも使われており、これは従来意識されてこなかった使い方である。</p> <p>上記実験データをもとに、モーションキャプチャシステムを用いて、浴室用手すりをを用いた時の身体動作のデータ化とデータベース化を計るための計測手法の開発を行った。また、これらデータをCADデータとして建築設計者が活用出来る様に、動作データビューワソフトの寸法測定機能を新たに開発し、浴室空間を評価しやすく出来るようにした。今後は、設計情報として広く提示するため、他のデータベース（例：国総研「建物事故予防ナレッジベース等」とのリンクについても検討していく。</p>	

(2) 実施期間

(平成21年度～平成22年度)

(3) 技術開発に係った経費

(技術開発に係った経費 30800千円 補助金の額 15400千円)

(4) 技術開発の構成員

(独) 建築研究所 (建築生産研究グループ 主任研究員 布田健)  
東京理科大学 (工学部第二部建築学科 教授 直井英雄)  
日本女子大学 (家政学部住居学科 准教授 佐藤克志)  
積水ハウス (株) (総合住宅研究所ハートフル生活研究所 課長 田中眞二)  
積水ホームテクノ (株) (浴室・システム商品事業部企画部企画担当 部長 滝川光紀)  
ヤマハビングテック (株) (商品開発部 浴室設計グループ グループ長 森下敏之)  
クリナップ (株) (サニタリー事業部 商品企画課 課長 小林桂)  
ナカ工業 (株) (技術研究所 技術部 技術グループ長 加藤正男)  
(株) ノーリツ (住設システム事業部開発設計部 バス設計 鹿田久喜)  
大和ハウス工業 (株) (ライフサポート研究グループ研究員 菅野泰史)

(5) 取得した特許及び発表した論文等

発表した論文

1. 平成22年9月 日本建築学会 (建築研究所 布田健 他)  
本研究の構成とアンケート調査の結果について  
高齢社会における暮らしの自立を支援する入浴システムの研究 その1
2. 平成22年9月 日本建築学会 (ナカ工業 石川朝之 他)  
浴室タイプと入浴行為・動作、手すり使用状況に関する観察  
高齢社会における暮らしの自立を支援する入浴システムの研究 その2
3. 平成22年9月 日本建築学会 (建築研究所 垂井健吾 他)  
浴室出入り、浴室内での歩行・立ち座りに関連した手すり取り付け位置の評価  
行為・動作から見た入浴システムの安全性評価に関する研究 その1
4. 平成22年9月 日本建築学会 (東京理科大学大学院 吉田正人 他)  
浴槽出入り、浴槽内立ち座りに関連した手すり取り付け位置の評価  
行為・動作から見た入浴システムの安全性評価に関する研究 その2
5. 平成23年10月 日本インテリア学会 (建築研究所 垂井健吾 他)  
住まいと生活行為に関するアンケート調査  
移動容易性と身体活動量を指標とした住宅評価プログラムに関する研究 その1
6. 平成23年10月 日本インテリア学会 (大和ハウス 吉村昌子 他)  
日常生活の行動モニタリング調査  
移動容易性と身体活動量を指標とした住宅評価プログラムに関する研究 その2
7. 平成23年10月 日本インテリア学会 (建築研究所 布田健 他)  
動作取得及び表示方法の検討  
デジタル版人体動作テンプレートドローイングシステムの開発

## 2. 評価結果の概要

### (1) 技術開発成果の先導性

本研究の先導性として、例えば、サブテーマ2「室内気候からみたヒートショック対策等の入浴システムの機能評価」では、「ミストサウナ及びシャワー浴を中心とした新たな入浴システム」を取り上げ、ヒートショック対策技術としてのミストサウナのみならず、若年期には快適性（ミストサウナ）・利便性（衣類乾燥機能等）を満たし、高齢期には介助の容易性も提供するような、ライフスタイル・ライフステージに沿った新たな入浴システムの提案を行った。また、これら結果は、第9回環境研究シンポジウムでポスター発表が行われ、好評を博した。

### (2) 技術開発の効率性

本研究課題全般において、大学、ハウスメーカー、手すりメーカー、ユニットバスメーカー、公的機関など複数の主体が協働し研究を進め、また関連したWGも適切に設置したため、本研究で得られたデータは広く共通のものとなった。これは、ユニバーサルデザインを広めるために大変効率性が高く、得られた知見から今後ガイドライン等を整備すれば、それらはメーカーを通じて実用化され浴室関連の安全性の底上げとなる。また、各機関は各々の研究テーマで十分な研究実績をあげてきており、研究スタッフや研究経費の面から見ても問題は無かった。

### (3) 実用化・市場化の状況

サブテーマ2「室内気候からみたヒートショック対策等の入浴システムの機能評価」及びサブテーマ3「手すりの設置位置やエプロンのまたぎ高さ等の入浴システムの安全性評価及びデータベース化」については、それぞれ要素技術の評価の部分では完成しており、今後メーカー等の実用化・市場化が十分期待できる。

### (4) 技術開発の完成度、目標達成度

本課題は、「(1) 概要」に示したとおり、研究の目的に対し3つの成果を目標とした。これら成果は、人間工学的手法による定量的な評価法等の客観的な方法を用いて、十分に目標が達成されたと考えている。

### (5) 技術開発に関する結果

#### ・成功点

本研究課題を実施するにあたり特徴的であった事は、建築研究所を中心に、大学、ハウスメーカー、手すりメーカー、ユニットバスメーカーなど複数の主体が協働し研究を進めたことであり、今まで各メーカーでクローズドであった研究開発手法が共有化されたことや、基準に示された寸法の根拠等を確認し共有することが出来たことが大きい。

#### ・残された課題

本研究では、ヒートショック対策と手すりに着目し主に研究を行ったが、それ以外の安全性（例：床の滑りなど）については、行っていない。また、今まであまり考えられていなかった子育て期の乳幼児の安全性についても、研究を進めていく中で具体的な課題が見つかった。

## 3. 対応方針

### (1) 今後の見通し

研究の担当者が異動となったため本研究課題の今後の見通しは立たないが、得られた知見（動作データなど）を国総研「建物事故予防ナレッジベース等」に反映させるなど、広く成果を公表していきたい。