

# 「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」

## （平成21年度～平成22年度）評価書（事後）

平成23年7月11日（月）

建築研究所研究評価委員会

委員長 深尾 精一

### 1. 研究課題の概要

#### （1）背景及び目的・必要性

わが国の少子高齢化は未曾有の速さで進むが、自立した生活を送る高齢者も実際には多くおり、将来にわたって健康に暮らすためには、住空間のバリアや危険を取り除くことで自立した生活を送り、生き生きと暮らせる生活の範囲を広げることが大切である。また、介護が必要となった場合でも「寝かせきり」にしない環境整備も重要である。そのためには連続的かつ総合的な視点からの住宅の設計手法が求められている。

まず、これら環境を獲得する上で最も重要である安全性について人口動態統計（厚生労働省H21年）の建築に関わる災害を見てみる（表1）。死亡事故が1年で9,452人にのぼり、中でも住宅内で起きる死亡事故は8,079人と建築災害全体（建築+住宅）の8割以上で、その割合は思いのほか高い。特に現状で多くを占める事故である「溺水」（死亡者数4,304人）や「転倒」（死亡者数1,949人）の犠牲者は65歳以上の高齢者が多く占めているという結果が出ており、今後社会の高齢化が進むと、その傾向は増加すると予想される。

「溺水」事故とは、いわゆる風呂などの溺れ事故であり、一般的には幼児と高齢者の死亡率が高い。しかし近年の傾向としては、幼児の事故は減少し、高齢者は大幅に増加している。事故の要因としては、浴室内の転倒やヒートショックによる溺れなどが挙げられ、建築側の対策としては、手すり設置位置及び浴槽エプロン形状などのデザインの検討、ならびに床部分の滑り防止などの配慮、断熱や空調によるヒートショック対策、事故防止や健康に関わるモニタリング技術などが考えられ、それぞれにデータの蓄積が必要である。ここで手すり設置を例に挙げると、現在、住宅性能表示制度の技術解説等で住宅内の浴室手すりの設置について記述されているが、その位置については定性的な表現にとどめられており、その裏付けとなる参照データの充実が必要とされている。

上述のような背景を踏まえ、本研究では自立した生活のための基本的な要件であり特に重要な行為である「入浴」について取り上げ、バリアフリーや事故防止対策、健康や快適性といった観点も含め、高齢者のみならずその家族等を含む高齢社会に向けて、自立的で活発な活動を支援する建築技術について研究する事を目的とする。

表1 建築に関連する事故の実態人口動態統計（厚生労働省）

建築災害死者数(H21)		(人)		
2009年		住宅	建築	小計
日常災害	中毒	119	16	135
	墜落	810	286	1096
	転落	479	121	600
	転倒	1386	563	1949
	落下物・衝突等	26	14	40
	感電	2	2	4
	溺水	3964	340	4304
	火傷	253	8	261
小計	7039	1350	8389	
非常災害	火災・爆発	1030	20	1050
	天災・電撃	10	3	13
	小計	1040	23	1063
総計	8079	1373	9452	

## (2) 研究開発の概要

自立した生活のための基本的な要件であり特に重要な行為である「入浴」について取り上げ、バリアフリーや事故防止対策、健康や快適性といった観点も含め、高齢者のみならずその家族等を含む高齢社会に向けて、自立的で活発な活動を支援する建築技術について研究する事を目的とする。

## (3) 達成すべき目標

本課題では、以下の成果を予定した。

- 1) 入浴行為から要求される入浴システムの機能等に関する評価項目
- 2) 生理的側面からみた入浴システムの機能評価手法
- 3) 動作・行為からみた入浴システムの安全性評価手法
- 4) 動的な建築設計資料 (BIS: Behavior Information System) (浴室手すり編)

## (4) 達成状況

### 1. 目標とする成果として、その目的・方法と照らして十分なものが得られたか。

本課題は、自立した生活のための基本的な要件であり特に重要な行為である「入浴」について取り上げ、バリアフリーや事故防止対策、健康や快適性といった観点も含め、高齢者のみならずその家族を含む高齢社会に向けて、自立的で活発な活動を支援する建築技術について研究する事を目的とし、上記目標を設定した。目標とする成果については、先に示した目的に則り、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、十分な成果が得られたと考えている。その成果の具体を次項に示す。

### 2. 成果が、入浴システムの安全性及び健康・快適性等の技術基準として有効に活用されたか、あるいは活用されると内容となっているか。

本課題の研究成果は、将来的に入浴システムの安全性及び健康・快適性等の技術基準として活用されるものと考えているが、その具体的な知見としては以下のようなものが挙げられる。

#### サブテーマ (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

##### 1) 浴室に求められる機能等の整理

「バリアフリー」や「事故防止対策」、「健康」や「快適性」といった機能についてのアンケート、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。

##### 2) 浴室タイプと動作行為についての整理

###### ①浴室の寸法、形状、機能といった観点から浴室タイプの整理

###### ②入浴行為に関する動作を抽出し、類似動作の整理と実験項目の設定

これらデータを用いて、浴室プランと手すりの設置位置や設置数の検討し、サブテーマ (3) で行われる手すりの使い方に関する実験のための実験項目の整理を行った。

#### サブテーマ (2): 生理的側面からみた入浴システムの機能評価

##### 1) 室内気候からみたヒートショック対策に関する検討

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。

具体の検討項目としては、① 生理的側面からミストサウナの効用を把握する ② 品確法等級 4, 5 で求められている介護の容易性について動作実験から明らかにすることであった。本研究から、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や、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+シャワー浴を中心としたセカンドバスとしての新たな入浴システムを開発する妥当性への根拠を得た。

##### 2) 住居の移動容易性と身体活動量に関する検討

入浴行為を含めた住宅内での活動量全般について、実際の生活におけるモニタリング調査からその概要を明らかにした。在宅活動時の身体活動量は家事従事度に依存し、家事による身体活動量は住居環境の影響を受けることが示唆された。言い換えれば、住居の平面計画を工夫することにより安全で効率的な生活を促し、在宅時の身体活動量を無意識にコントロールできる可能性があることが分かった。

サブテーマ（3）：動作・行為からみた入浴システムの安全性評価及びデータベース化

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、「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った。これら実験データについては、データベース化を図るための計測手法の開発及びモーションキャプチャシステムによる浴室用手すりをを用いた時の身体動作のデータ化を行った。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、動作データビューソフトを開発した。

3. 上記の検討のための調査、実験等の結果が、論文やその他の媒体により広く公表されているか。

本研究の成果は、日本建築学会大会梗概及びインテリア学会論文報告集にて報告しており、サブテーマ（2）：「生理的側面からみた入浴システムの機能評価」に関連する研究についても、2011 年度日本建築学会大会にて発表の予定である。また、本研究に関連する実験設備の整備においては、第 3 回専門紙記者懇談会（平成 21 年 11 月）において記者発表を行い、広く公表に努めた。

## 2. 研究評価委員会（分科会）の所見と建築研究所の対応（担当分科会名：建築生産分科会）

### （1）所見

建築生産分科会

- ①本研究で目指した目標は達成できたと評価する。今後の浴室における事故分析では、FTA 解析を取り込む等、他分野の研究手法も取り込んでもらいたい。
- ②研究成果の発表、外部機関との連携とも、本研究で目指した目標は達成できたと評価する。また、得られたこれらの知見については、対外発表は国内ばかりでなく海外へ、また、査読付き論文等レベルの高いものに投稿されることを期待したい。
- ③研究成果のなかで、特に高く評価したのは、（1）新たな入浴システムとして、「ミストサウナ+シャワー」浴の可能性を定量的に示したこと、（2）浴室手すりの最適位置に関し、従来の考え方を一部修正すべきとする知見を提示したこと、等である。
- ④建研の研究は、民間企業がやる研究と同じレベル、同様な内容で競うことではなく、民間や大学での研究を束ね、海外に発信すること、新しい研究方法や視座を提言することが本来あるべき姿ではないかと考える。
- ⑤高齢社会、あるいは入浴システムと謳っている割には、アンケートの対象者・内容、その他全体を通してまとめ方が幅広に過ぎるきらいがある。メリハリをつけて欲しい。

### （2）対応内容

所見①に対する回答

研究当初の計画では FTA 解析は検討に入っていなかったが、今後の課題設定時には導入の可能性を検討し、研究計画を立てていきたい。

所見②に対する回答

人口の高齢化は近隣諸国で著しくすすんでいることを踏まえ、機会をみつけ海外発表や査読論文に発表し

ていきたい。また、第3期中期計画では、「高齢社会へと推移するアジア諸国を見据えた住宅のユニバーサルデザインに関する研究」を行うため、この期を捉え今回得られた結果を広く海外へと伝えていきたい。

所見③に対する回答

今回の成果が広く社会へ普及するよう、ガイドラインやマニュアルなどに反映させていきたい。

所見④に対する回答

ご指摘頂いた事柄を心がけ、今後の研究を進めていきたい。

所見⑤に対する回答

本課題は、高齢社会における入浴システムについて検討したものであり、高齢者のみを対象とした研究ではないが、ご指摘を参考に、今後心がけていきたい。

### **3. 全体委員会における所見**

自立した生活のために重要な行為である「入浴」について、ミストサウナを使った新たな入浴システムの可能性を示したことや、浴室手すりの最適位置に関する知見を提示したこと等、具体的な成果がはっきりとでており、本研究で目指した目標を達成できたという分科会の評価を支持し、全体委員会の評価としたい。

なお、ヒートショック対策として建築的な提案も数多くなされていることから、ミストサウナが唯一の対策であるとの誤解を招くことがないように、対外的な発表の際には留意していただきたい。

### **4. 評価結果**

- A 本研究で目指した目標を達成できた。
- B 本研究で目指した目標を概ね達成できた。
- C 本研究で目指した目標を達成できなかった。