



# Epistula

えびすたら



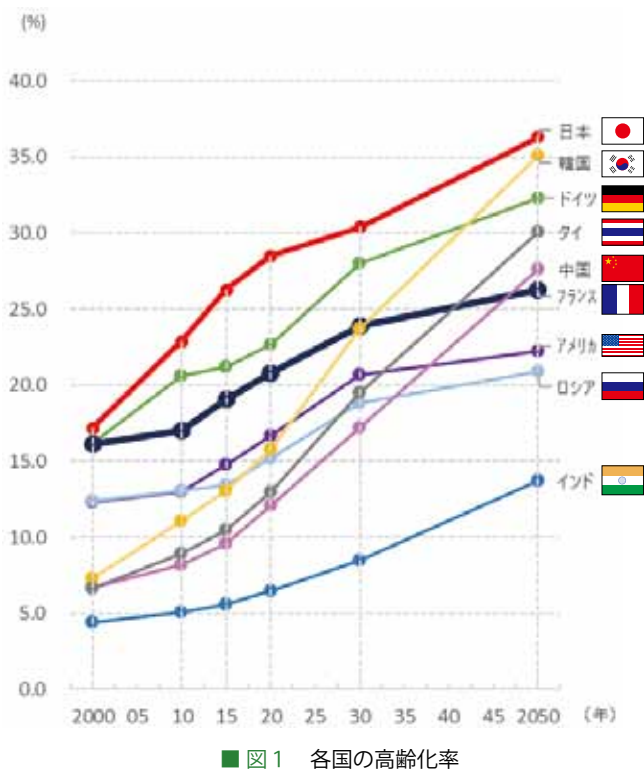
国立研究開発法人建築研究所  
Building Research Institute  
Vol.80 発行：2019.1

## 特集

## 建築分野におけるユニバーサルデザインの普及に向けて

### わが国の高齢化の現状と推移

総務省の人口推計によると、わが国の高齢化率（65歳以上の人口が総人口に占める割合）が、平成19年（2007年）に21%を超え「超高齢社会」となりました。また平成30年（2018年）9月現在の高齢化率は28.1%となり、男性の4人に1人（25.1%）、女性の約3割（31.0%）は65歳以上となっています（注1）。図1は、各国の高齢化率の推移・将来予測を示したグラフです。このグラフからも日本は平成12年（2000年）以降、そして将来的にも世界の中でも高齢化が進む国であるといえます。



※ 出典：UN(2015.7) World Population Prospects: The 2015 Revision を元に作成

### バリアフリー関係法令の経緯

表1は、バリアフリー関連の法律がどのように整備されたかについてまとめたものです。

我が国では建築物におけるバリアフリー関連の最初の法律が、平成6年に制定され、その後の同法の改正や交通バリアフリー法との統合を経て、現行の法律である「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」が、平成18年に制定されました。この法律は、より多様な人々が利用しやすくなるようなデザイン（ユニバーサルデザイン）の考え方を反映し、建物内外の人々の生活空間を一体的に整備しようという考えが示されています。そしてこの法律の制定をきっかけに、通路、階段、トイレといった建物を構成する単位空間の設計、設備配置等における基本寸法、設計事例などをまとめたガイドライン「高齢者、障害者等の円滑な移動等に配慮した建築設計標準」（国土交通省作成、以下「建築設計標準」）が、平成19年に作られました。このガイドラインは、時代とともに、見直し・改訂が行われており、建築研究所でも検討委員会に継続的に参画し、現在は2020年の東京でのオリンピック・パラリンピック開催に向けて、劇場、競技場等の客席・観覧席の座席数やサイトライン（視界に配慮した座席配置）の見直しや、ホテル等客室のバリアフリー化促進に向けての検討が行われています。

■ 表1 バリアフリー関係法令の経緯

- 昭和45年～(1970年代): 地方公共団体による福祉環境整備要綱、福祉のまちづくり条例の制定
- 平成6年: 「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」(ハートビル法)の制定
  - ・ 特定建築物に対するバリアフリーの基本的な基準と誘導基準が定められた
  - ・ 2,000㎡以上の特定建築物に努力義務が課せられた
- 平成12年: 「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律」(交通バリアフリー法)の制定
  - ・ 公共交通機関の旅客施設、車両等、旅客施設周辺の道路・広場等空間のバリアフリー化基準が定められた
- 平成14年: ハートビル法の改正
  - ・ 2,000㎡以上の特定建築物に対するバリアフリー化が義務づけられた
  - ・ 地方公共団体による委任条例の制定が可能となった
- 平成17年: ユニバーサルデザイン政策大綱とりまとめ
  - ・ ユニバーサルデザイン施策の指針が示された
- 平成18年: 「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」(バリアフリー法)の制定
  - ・ ハートビル法と、交通バリアフリー法が統合・拡充された
  - ・ 法律の制定に合わせて、設計ガイドライン「高齢者、障害者等の円滑な移動等に配慮した建築設計標準」が作成された



# 住まいや暮らしの安心・安全につながるユニバーサルデザイン

わが国は、少子化や人口減少も伴った超高齢社会にあり、今後、人口・社会構造を始め、私達の住まいやとりまく環境も大きく変化していくものと思われます。これからのそのような社会に向けて、高齢者や障害者だけでなく、誰もが生活しやすくなるような都市や生活環境をデザインするための研究開発が求められています。建築研究所では、ユニバーサルデザイン実験棟（以下「UD実験棟」）を活用するなどして、様々な人（建物利用者）を対象とした、住まいや日々の生活における安心・安全につながるような数々の実験や検証を行っています。



ユニバーサルデザイン実験棟

## 建物内での事故とその現状について

表2は、建物内での事故について、非日常的に起きる災害（非常災害）と、それに対して日常的に起きる災害（日常災害）に分けて解説したものです。

わが国では、地震や津波、台風などの自然災害や、それが原因となって発生する火災など、これまで数多く被害を受けていることもあり、このような非常災害については、建築物に関する法律・基準の整備、建設技術等開発などが進み、一定の対策が取られています。一方、日常災害は、家や会社などで普段の生活をしている中での事故のことを指し、このような事故は、被害も軽微なものから重篤なものまで様々で、利用者側の過失とされることも多くあります。しかしながら、今後人口の高齢化が進み、身体的な能力が衰える人が増えることから日常災害が増加することが想像に難くないため、適切な対策を取る必要があるといえます。

表3は、建物内での事故の現状として、厚生労働省発表の人口動態統計をもとに死因を整理・集計した結果をまとめたものです。これによると、年間1万人強の方が、住宅やそれ以外の建物内での事故等で亡くなっており、そのうち、住宅内での事故は、約9割弱（87%）を占めています。中でも多いのは、風呂場（浴槽）での溺水、室内の微小な段差等での転倒、ベランダ等高所からの墜落、階段等からの転落です。これらの事故、特に日常災害の被害者は、約9割が65歳以上となっており、人口の高齢化に伴い、日常災害による被害の増加が深刻になってくるといえます。ちなみに、この年の交通事故による死者数は3,904人で、65歳以上の割合が54.8%であり、これと比べても、建物内での死亡事故が脅威であることは間違いありません。このような事故について関心・認識を深めるため、事故事例を収集したデータベースも公開されています<sup>(注2)</sup>。

■表2 建物内での事故について

非常災害	日常災害
【現象】地震や火災などにより、建物自体の安全性が脅かされ、建物内にいる人やものの安全性が脅かされること	【現象】建物自体の安全性は脅かされない状態で、建物内にいる人やものの安全性が脅かされること
【原因・結果】非日常的に発生する地震、台風、竜巻、洪水、その他の自然現象、それが原因で起こる火災等による被害	【原因・結果】建物内で、普段の生活をしている時に発生する、転倒、階段からの転落、高所からの墜落、溺水等の事故による被害

■表3 建物内での事故による死者数(平成28年)(単位:人)

事故種別	内容例	住宅	建築	小計
日常災害	中毒	74	7	81
	墜落	650	181	831
	転落	484	97	581
	転倒	1,613	632	2,245
	落下物・衝突等	25	7	32
	感電	1	0	1
	溺水	5,489	419	5,908
	火傷	159	4	163
小計		8,495	1,347	9,842
非常災害	火災・爆発	705	4	709
	天災・雷撃	50	0	50
小計		755	4	759
総数		9,250	1,351	10,601

※厚生労働省 平成28年(2016)人口動態統計 から整理・集計

## バリアフリー・ユニバーサルデザイン関連研究の紹介

### ○車椅子降行時の安全性に関する研究

車椅子利用のためのスロープの踊場の寸法の規定は、上り坂を走行する際の休息を意図し、車椅子の転回に必要な寸法から決められたと考えられています。しかしながら、火災等非常時での避難を考慮し、車椅子の降行時（下り坂を走行する際）の車椅子使用者の走行安全性の検討も必要であるため、本研究では必要な踊場寸法についての分析として、スロープにおける斜路部の「勾配」や「高低差」と、踊場における水平部分の「広さ」や「形状（曲がり角度）」の関係について、車椅子の走行軌跡の動作解析と感覚評価実験を行いました。その結果、車いすの速度やスロープの高低差から必要な踊場寸法の予測が可能となり、踊場寸法が1.5mでは安全の確保が難しい場合があることがわかりました<sup>(文献1)</sup>。



■写真1 実験の様子(左:勾配可変デッキを用いた実験の様子、右:踊場での操作と制動距離・走行軌跡の例 ※図中の破線は斜路終端から1.5mのラインを示す)

	停止 (直線型)	90度転回 (かね折れ型)	180度転回 (折り返し型)
女性			
男性			

## ○ 乳幼児連れ利用者に配慮したトイレブースに関する研究

ショッピングセンターをはじめ、多くの商業施設や公共施設等で見かける多機能トイレですが、文字通り、多くの機能を兼ね備える便利なトイレのため、かえって多くの人々が利用して混雑し、その結果、車椅子利用の方など、そこでしか利用できない人が使いにくい状況であることが問題となっています。そこで多機能トイレの混雑解消のために、機能の一部を分散させることとして、乳幼児連れ利用者に特化したブースを別に設けることを想定し、その人達向けに最適なブースの検討を行いました。検証実験では、便器やベビーチェア、オムツ交換台を備えた実大のトイレブースを設置し、被験者にベビーカーと一緒に入室してもらい、ブース内での使いやすさを確かめてもらいました。この実験の結果から、不便なく利用できるブースの最低面積(1,400mm×1,600mm)と機器の配置を提案しています(文献<sup>2</sup>)。乳幼児連れ利用者に配慮したトイレブースの考え方については、前述の建築設計標準にも取り入れられています。



■ 写真2 トイレブースに関する検証実験(左:試験体配置風景、右:トイレブース内での検証実験の様子)

## ○ 階段の蹴上げ(けあげ)寸法の検証実験

建築基準法では、建物の用途によって階段の蹴上げ・踏面の寸法が決められており、既存ストックの転用の際に、もとの建物の階段寸法が新たな用途に合わないことが障壁となることがあります。そのため国土交通省では、時代の変化に対応したストック活用促進のため、基準の一部を見直す検討を行っています。その取組みの一つとして、中学校の校舎を小学校の用途で活用できるよう、従来16cm以下であった小学校の階段の蹴上げ寸法が、条件付きで中学校の階段と同じ18cmの蹴上げ寸法に緩和されました(平成26年告示改正)。その緩和検討に際し建築研究所では、6歳を中心とした児童30人を対象とした階段の蹴上げ寸法の検証実験を行い、階段昇降の安全性の確認を行いました。



■ 写真3 階段の蹴上げ寸法に関する検証実験(左:検証実験の様子、右:階段昇降時のつま先の軌跡)

## ○ 災害時の高齢者・障害者に向けた避難支援技術に関する研究

現在、日常生活におけるバリアフリー対応技術については整備が進められていますが、災害時の避難弱者に向けた支援技術(いわゆる非常時のバリアフリー)については、例えば、現在集合住宅等に設置されている避難用はしごは、健常者であれば問題になりませんが、障害のある人や体力のない人、子供にとっては使用が困難なこともあるなど、十分な検討が必要なおとも多くあります。そこで、建築研究所の協力のもと、新しい視点で開発された避難装置を用いた使用実験等、新たな避難支援技術の確立と評価基準の整備に向けた検討が行われました(注<sup>3</sup>)。



■ 写真4 新たな避難支援装置の操作性実験

## おわりに

建築研究所では「つくばちびっ子博士」事業の一環で、毎年小中学生を対象とした実験施設等の公開を行っており、ユニバーサルデザイン実験棟でも、車椅子乗車体験や異なる傾斜の階段の昇降体験を実施しています。その体験を通じて、数センチの段差が車椅子利用者にとって大きなバリアになることや、わずかな傾斜の違いが昇降のしやすさに影響することを、子供達に理解してもらっています。今後わが国は、少子高齢化・人口減少が進む社会となりますが、バリアを少しでも多く取り除き、多様な人々に利用しやすい建物や街となるよう、研究の継続と成果の普及に努めていきたいと思います。

<注・参考文献等>

(注1) 総務省統計局HP:統計トピックスNo.113 統計からみた我が国の高齢者―「敬老の日」にちなんで―  
<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi1130.html>

(注2) 建物事故予防ナレッジベース(国土技術政策総合研究所) ※建築研究所でも研究協力を行っています  
<http://www.tatemonojikoyobo.nilim.go.jp/kjkb/>

(注3) 共同住宅等における災害時の高齢者・障がい者に向けた避難支援技術の評価基準の開発(国土技術政策総合研究所 平成27~29年度)

(文献1) 布田健ほか:安全な車いす降ろしのためのスロープ形状に関する実験研究, 日本インテリア学会論文報告集, 2011年3月

(文献2) 小野久美子ほか:多機能トイレの利用集中緩和を目的としたトイレ空間の機能・広さの検証, 日本建築学会大会学術講演会, 2013年8月

※ 写真1~5はすべてUD実験棟内で撮影したもの



■ 写真5 ちびっ子博士での車椅子乗車体験の様子

## 構造研究グループ

2016年熊本地震では、益城町の中心部において、住宅など多くの建築物に甚大な被害が生じました。これらの被災メカニズムを解明する上で、この地域の地盤特性の正確な把握が不可欠です。しかし、この地域の地盤特性に関する信頼性の高い情報は限られています。

そこで、構造研究グループでは、研究課題「直下の地震による地震動と新しい基礎形式を有する建築構造物への有効入力動の評価に関する研究」および「杭基礎の2次設計用地盤変位の簡易算定法の開発」（ともに平成28-30年度）の一環として、益城町中心部の複数地点で、深さ60-80mまでの様々な地盤調査を実施しました。地盤調査は、大きく分けて、地盤を掘削せずに気候変動や人間活動による微弱な地表面の振動を測ることで（写真1）地盤の硬軟の深さ方向分布を推定する方法と、地盤を掘削して土試料を採取し（写真2）その室内試験を行って動的な変形特性を把握する方法により行いました。現在は、それらの結果に基づいて、熊本地震の強震動の数値シミュレーション解析を行い、実際の建築物の被害状況と比べることで、地盤特性が建築物被害に与えた影響や、直接基礎や杭基礎など基礎形式の違いが建築物の地震時挙動に与えた影響を評価し、被災メカニズムを明らかにする検討を進めています。



写真1 地表面の微弱振動の計測



写真2 地盤の掘削と土試料の採取

## 「調達情報メールサービス」をご利用下さい！！

建築研究所では、調査・研究、工事、試験体製作、物品の調達等の一般競争入札や企画競争の応募等、調達に関する情報のメール配信サービスを提供しています。ご登録いただきますと、新たな調達案件の公告（公示）開始と同時に右のようなメールが配信されますので、弊所のホームページを見ることなくタイムリーに情報を入手することができます。

調達に応札、応募を考えている方は是非ご利用下さい。

詳しくは、建築研究所ホームページをご覧ください。（URL <http://www.kenken.go.jp/cyoutatsu-ml/>）



このバナーが目印です！

### 登録すると、こんなメールが届きます。

[chotatsu:0361]【建研】調達情報メルマガ 平成30年10月15日更新  
本文：  
建築研究所 調達情報メールマガジンをご利用いただきありがとうございます。

一般競争入札に関する入札公告等をお知らせします。【参加表明書の提出期限】

○工事

1 (新規) H30建築部材実験棟恒温恒湿空調設備その他改修工事【10月29日】

○役務

1 抗頭試験体の製作業務【10月17日】

2 応力調整機構を設けた鉄筋コンクリート造壁付き試験体の製作【10月23日】

3 木造柱・梁・壁耐火試験用試験体製作および実験補助等業務【10月23日】

○物品

1 (新規) 2019年外国雑誌購読及び電子ジャーナル購読【10月29日】

詳細は、建築研究所HPの「発注情報」ページからご確認ください。

「発注情報」ページのURL

<http://www.kenken.go.jp/japanese/information/information/bidding/hachuu/jyohou.htm>

## 建築研究所講演会のご案内

研究成果や調査活動の発表を通じて、住宅、建築及び都市の各分野における最新の技術情報を広く一般の方々に提供することを目的として、毎年3月に「建築研究所講演会」を開催しております。

今年度も、建築研究所が取り組んでいる研究活動を中心に、各分野における研究開発の最新情報を、いち早くご紹介します。

また、会場のホールロビーでは、研究成果等をポスターにして展示するとともに、研究者が直接説明するコアタイムを予定しております。

さらに、特別講演として、早稲田大学名誉教授の尾島俊雄氏をお招きしご講演をいただく予定です。

### ■ 開催概要

日 時：平成31年3月1日(金)

10:30～16:00(開場10:00予定)

会 場：有楽町朝日ホール

(東京有楽町マリオン11階)

申込み：事前登録不要(入場は先着順)

参加費：無料



### 特別講演

尾島 俊雄 氏

早稲田大学名誉教授  
(一社)都市環境エネルギー協会 理事長



## 編集後記

最近、学校教育制度の多様化及び弾力化の一つの取り組みとして、小中一貫教育の推進が始まっており、施設として中学校の既存校舎の有効活用などが検討される場合もあるようです。既存建築ストックの有効活用という点では非常によい方法なのですが、建築基準法では小学校の階段の蹴上げ寸法が中学校よりも低く規定されていたため、改修工事が必要になっていました。このような課題に対して、本号で紹介したユニバーサルデザイン実験棟（UD 実験棟）での実験結果などを元に検討が行われ、手すりを設けること、階段の表面に滑りにくい素材を用いること等の条件を付加することで、蹴上げ寸法の基準が緩和されました。

建物の使われ方は、社会制度などによっても変化し、また、そこに集う人たちの年齢層や属性などが、さらに多様化することは容易に想像できます。建物での日常災害（建物内の事故）を防ぐためには、既にある基準等も含め、想定されるトラブル等をいろいろな角度から検証し、技術的なデータを蓄積、整備していくことが重要になります。

本号の編集を通じ、建築分野におけるユニバーサルデザインの普及に向け、日常安全や非常災害時の避難支援等に関する調査、実験、検証等の研究への取り組みの必要性を再認識いたしました。引き続き皆様のご協力をお願いいたします。(M.M.)

●バックナンバーは、ホームページでご覧になれます。  
<http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/epistula.html>



●えびすとらに関するご意見、ご感想はこちらまで。  
epistula@kenken.go.jp



Epistula

第80号 平成31年1月発行  
編集：えびすとら編集委員会  
発行：国立研究開発法人 建築研究所  
〒305-0802 茨城県つくば市立原1  
tel. 029-864-2151  
fax. 029-879-0627