高齢者と住環境
健康UD居住空間商品化の取り組み

田中眞二　積水ハウス株式会社総合住宅研究所技術研究室健康UD性能グループ

私は住宅メーカーで仕事をしている人間で、学術的にまとまったお話ができる人間ではございません。それでも、安寧の都市の構想のなかで住宅はだいじな構成要素の一つであることからお声かけいただいたと思っております。つきましては、私の所属する積水ハウスが高齢者の住環境について取り組んできた内容をご紹介するのが、私の話の骨子でございます。

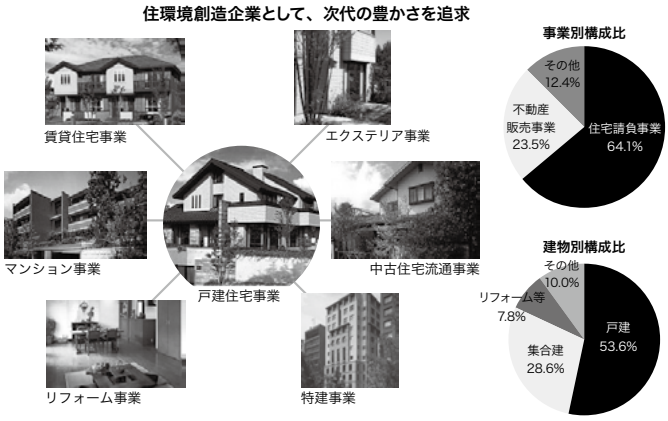
積水ハウス株式会社の事業

積水ハウスは、基本的には住環境の仕事をしている会社で、仕事の6、7割が住宅事業です [資料1]。個人のお客さまから戸建住宅をご注文いただいて設計・建築することがメインです。住宅事業以外では、賃貸住宅の建設、マンション建築、住宅のリフォーム、庭などのエクステリアも手がけております。中古住宅の流通事業のほか、都市開発、特建事業もしております。

私の所属している総合住宅研究所は、「技術研究室」と「納得工房」という住宅博物館的な施設を併設しております[資料2]。

納得工房は近鉄京都線高の原駅近くにあって、1990年の開所で、来場者は年間約3万人。住宅に関わる資料を館内いたるところに配置しており、足を運んでいただく価値はあります。

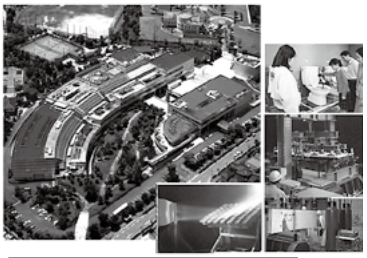
▶資料1　積水ハウスの事業内容



積水ハウスでは、「いつもいまが快適」に「永く住み継がれていく」住環境を創造する意志を生涯住宅思想という言葉に込めた住まいづくりをこの30年続けています [資料3]。そのなかで私は、おもにしつらえの使いやすさを確認する仕事をしております。

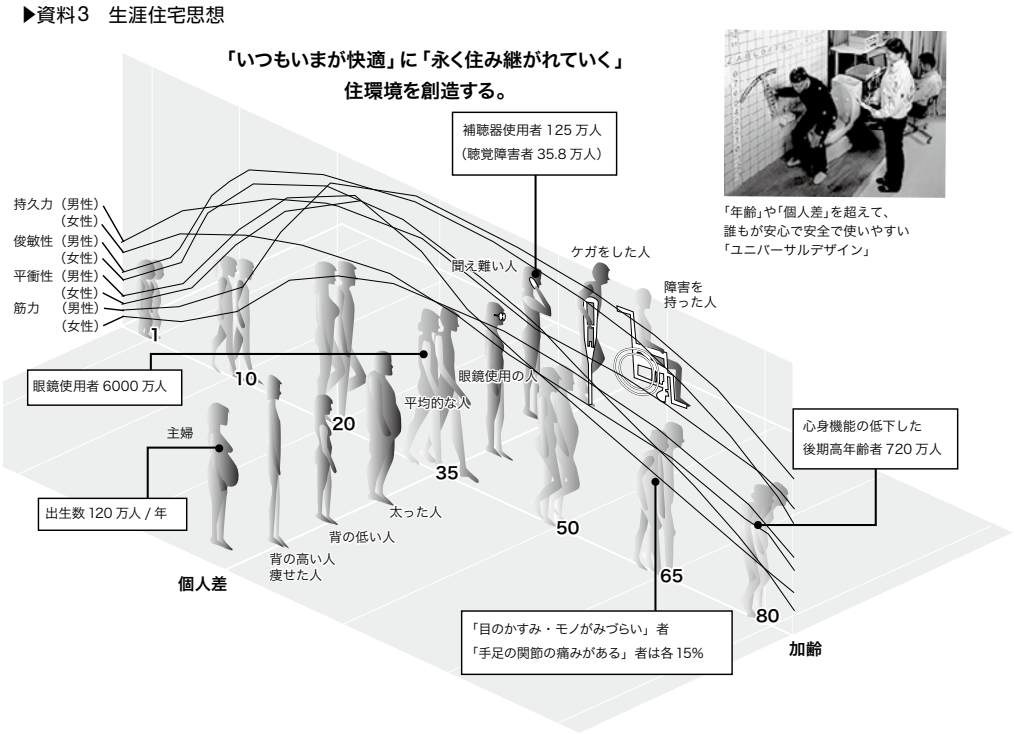
最近は、住宅の健康に関係して新しい分野が私の担当に加わりました。『Airkis』という名の空気環境配慮です。この10年くらい、シックハウスなどの症状がある方には、住宅内のVOC（揮発性有機化合物）が問題になっています。そのVOC

▶資料2　「安全・安心」そして「快適」の技術研究
先端技術を開発し、暮らしの未来を創造する、総合住宅研究所



総合住宅研究所
- 技術研究室
- 納得工房

▶資料3　生涯住宅思想



▶資料４　医療介護推進事業

■医療・介護事業へのビジョン～『だれもが幸せと思える社会を目指して』～

少子高齢社会において、良好な医療・介護施設、そして、新しい住まいを提供することが当社の使命です。企業の社会的役割として、当社グループ経営の強みを活かし、医療・介護事業を通して社会に貢献していきます。

戸建住宅・賃貸住宅におけるユニバーサルデザインの推進や既存住宅のリフォーム、医療福祉系住宅・施設やクリニックモール等の計画・提案を行いながら、新しい"暮らし、生活の場"の形を探求しています。

医療系事業

○戸建てクリニックモール○戸建てクリニック

介護系事業

○障がい者ケアホーム○介護付有料老人ホーム

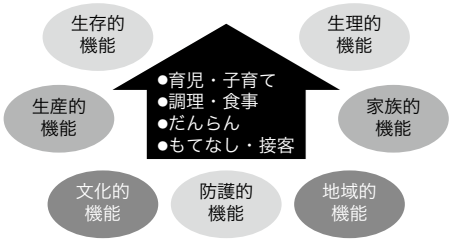
シニア賃貸事業

○高齢者専用賃貸住宅

複合型提案事業

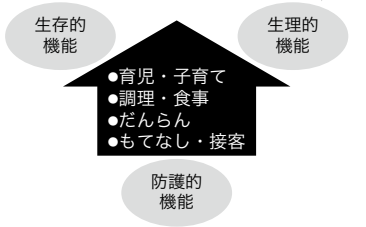
○クリニックモール+有料老人ホーム

▶資料５　住宅の「機能」１



▶資料６　住宅の「機能」２

住宅の「第一次的機能」＝避難・保護の場 ➡「巣」



資料5、6は図解住居学１『住まいと生活』（彰国社、1999年）をもとに作成

を低減させていかに良い空気環境をつくるかに、さまざまな住宅メーカーが取り組んでいます。住宅のVOCは、厚生労働省が室内の濃度指針値を2011年7月に示しました。ホルムアルデヒドは100 μ g/m^{3}です。基本的には大人が吸っても症状が出ない、問題がないとして決められた数値です。

しかし、おなじ量の空気を吸っても、VOC等の影響を強くうけるのは子どもです。子どもは大人の二倍の影響をうけるという資料があります。そこで私どもは、ホルムアルデヒドとトルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレンの五つの物質について、厚生労働省が定めた指針値の半分にする目標を掲げて発売しています。鉄骨系の商品にかぎられますが、積水ハウスの一般的な仕様として販売しております。

安寧の都市の研究対象には、戸建住宅だけでなく、まちの拠点施設も視野に入れておられると思います。弊社でも医療介護推進事業として、高齢者向けに賃貸する施設系の事業も展開しております[資料4]。医療系のクリニックモールの建設、介護系の施設、介護つき老人ホーム、シニア賃貸です。

本日のメニュー

きょうは、三部構成で進めようと思っています。メニューの一つは「高齢社会における住宅の課題」。高齢社会には、住宅に関わる問題がいろいろあります。そこで、「このような問題があるから取り組むべきだ」という課題の整理からはじめ、次に「住宅メーカーは高齢社会に対応する住宅問題にどう取り組んできたか」の歴史的経緯を紹介します。最後は、「積水ハウスはいまなにをしているのか」です。

高齢社会における住宅の課題

最初は、「住宅の機能」です [資料5]。住宅が本来的にどのような機能を満たさないといけないのかという基本的機能です。

『住まいと生活』という教科書的な本には、住まいの機能が紹介されています。①「生存的機能」は、生きることを基本から支える機能です。②「生産的機能」は、かつての農家は農作業の下仕事をする場でもあったことがその代表例です。③「文化的機能」は、年中行事などを親から子に繋ぐ機能。④「防護的機能」は、外敵から身を守る機能。⑤「地域的機能」は、家が地域の家族をむすぶフィールドだということです。⑥「家族的機能」は、家族のコミュニケーションなど、家族を家族であらしめるものとしての家です。⑦「生理的機能」は、お風呂やトイレなど、生理的欲求を処理・対応する機能です。

以上は、育児・子育て、調理・食事、団らん、もてなし・接客などの「生活行動」という言葉であらわせます。

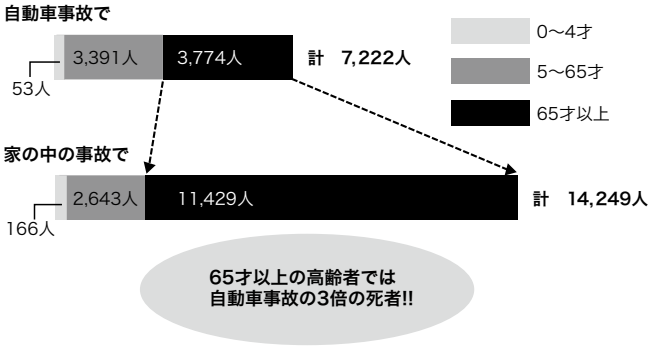
このうち、高齢社会でとくにだいじになるのが、生存的機能、生理的機能、防護的機能です。これが住宅の「第一次的機能」です [資料6]。避難・保護の場で、「巣」の役割を果たします。外敵から身を守る、そこにいれば安心・安全であることが、住宅に求められる基本的な機能だと思います。

では、いまの高齢社会において、住宅がはたして安心・安全の場として機能しているのか。[資料7] は、厚生労働省の平成22年度「人口動態統計」に掲載されている数字です。１年間に事故で亡くなる人の数です。交通事故の7,222人にたいして、住宅内の事故で亡くなる人は14,000人。交通事故のほぼ倍の人が家の中の事故で死んでいます。

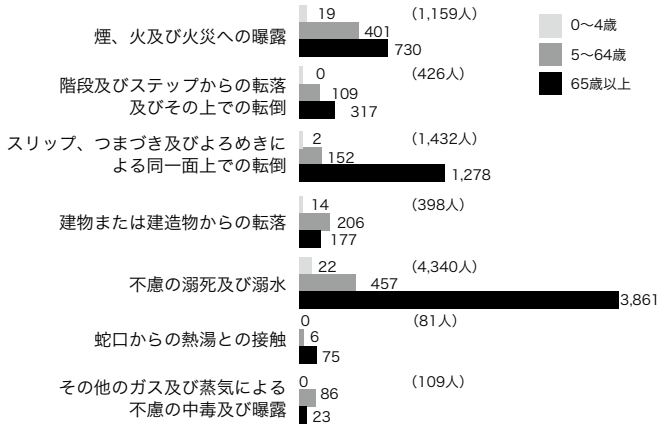
年齢区分では、交通事故だと65歳以上の高齢者が3,770人でほぼ半分を占めます。高齢ドライバーは大きな問題となっていますが、住宅内の事故も14,000人のうちの11,000人が65歳以上の高齢者です。住宅内の事故も、基本的には高齢者の問題といっても過言ではない状況です。

65歳以上の高齢者にかぎれば、交通事故で亡くなる高齢者よりも、家の中の事故で亡くなる高齢者のほうが3倍多くい

▶資料7　「事故」で亡くなる方の数1



▶資料8　「事故」で亡くなる方の数2



資料7、8は平成22年度人口動態統計（2011年9月発表）をもとに作成

ます。先ほど申しあげたように、住宅は一次機能である安全・安心の「巣」としての機能を果たさないといけないはずです。

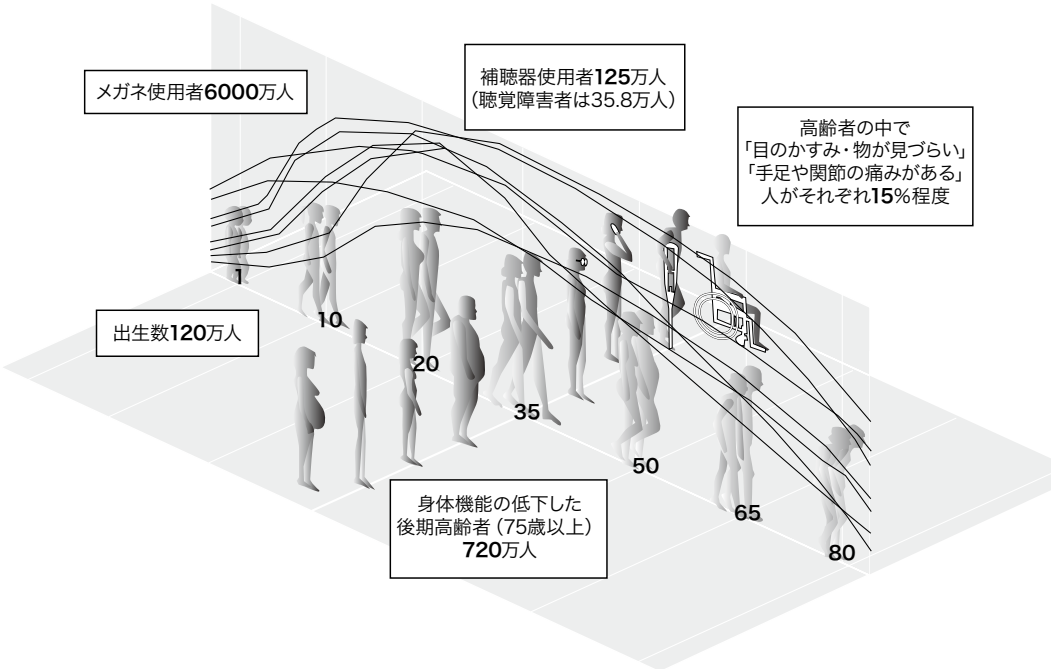
では、どんな事故で亡くなっているか [資料8]。顕著なのが不慮の溺死・溺水。お風呂でおぼれて亡くなる方です。65歳以上の高齢者は3,861人、全体で4,300人です。次に多いのがスリップ。つまずきやよろめきによる転倒です。なんでもない床につまずく、すべる、ひっかけるなどで転倒して頭を打つなどで亡くなる高齢者が1,000人以上います。全体でも1,400人います。煙、火および火災への曝露というのは火事のことで、毎月100人くらいが火事で亡くなっています。火事で亡くなる方は、交通事故と同様よく見聞きしますが、火事で亡くなる人よりも、同一面上で転倒して死ぬ人の数のほうがじつは多いのです。

階段およびステップから転落して亡くなる人もいます。それでも、同一面上での転倒や溺水にくらべると死者は少ない。階段の上り下りが危なくなると、上り下りに気をつけます。あるいは上り下りしなくなります。だから、事故はそんなに起こらないのでしょう。しかし、同一面上だとやはり油断がある。この傾向はここ何十年も変わりません。

なぜ住宅内での事故が多くなるのか。人間は20歳前後で体力的ピークをむかえ、そこから先はずっと衰えます。住宅は、住まい勝手がよいようにつくります。そして、よほどのお金持ちでないかぎりそのまま20年、30年と住みつづけます。しかし、買ったときと、30年住んだときの体力とはずいぶん違います。そのように人の体力が変わることは、かつての住宅づくりではそれほど重視されていませんでした。それが、高齢社会になって高齢者の事故が増えたことで顕在化しつつある。高齢対応住宅の課題として浮かびあがっているのだと思います。

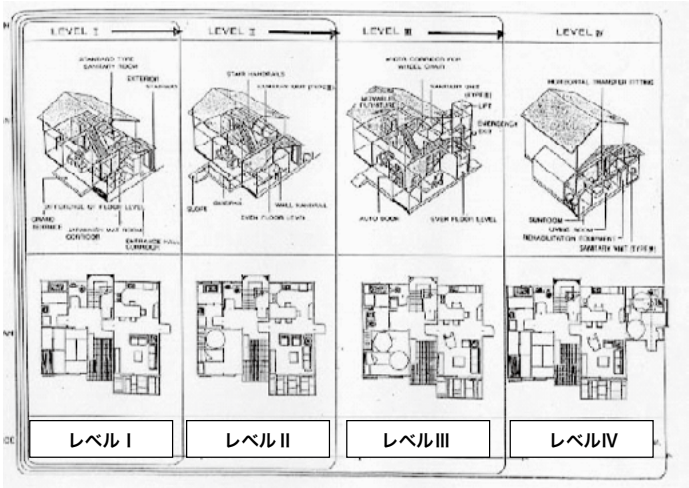
しかし、これは高齢者だけの問題ではないのです [資料9]。眼鏡の人は眼鏡を外すと障碍者です。補聴器を使っている人もいるし、妊婦さんも一時的には障碍状態にあるといえます。そういう状態になることを前提に、住宅を設計しなければいけない。

▶資料9　人の身体特性の多様性



▶資料10　高齢者・身体障害者ケアシステム技術の開発(1981～)

▶資料11　レベル移行住宅の考え方　高齢者・身体障害者ケアシステム技術の開発 1981～(通商産業省委託研究新住宅開発プロジェクト)



健常レベル　歩行困難レベル　車いす使用レベル　寝たきりレベル

経産省の高齢社会対応住宅の取り組み

高齢社会に対応する住宅については、かれこれ20～30年前から取り組まれてきました。いまの経済産業省、当時の通商産業省では、「高齢者・身体障碍者ケアシステム技術開発プロジェクト」を1981年にはじめています。当時は、高齢者と障碍者とが厳密に区別されていず、高齢者も体が悪くなったら障碍者と同じだという荒い区分でした。それでも、基本的には障碍者が住むにあたって、どのような設備があれば快適に住まえるかについての研究プロジェクトでした。

大量生産でコストダウンをはかる

とはいえ、車いすに乗っているという情報だけで、「ではこのAプランでどうぞ」などという対応はできません。自分で運転する車いすの利用者か、人に押してもらう車いすか、上腕がどれくらいきくのか、車いすからトイレにどう乗り移るのか、そのときに介助はいるのか、どれだけのスペースがいるのか、手すりはいるのか、そのような詳細を聞かないとどのような設備の家にすべきかわからない。障碍者対応は、基本的には個別カスタマイズの世界なのです。

そうはいっても、個別にカスタマイズするとコストがかかります。一品生産、オーダーメイドでは値段は下がらない。あるいは、対応する人の技量に左右されます。このプロジェクトも、いきなり百点満点のハンディ・キャップ対応の製品をめざすのはむずかしい。70点、60点くらいでも、なんとか使える住宅部品を工業製品として大量生産することでコストダウンする。かつ、製品の質はあるレベルを確保したい。そういうことで、通商産業省のプロジェクトとなったのです。このプロジェクトで、いろいろな部品が誕生しています。いまはふつうに見かける住宅用のエレベーターもこのプロジェクトで開発されました。

新規開発の多くを生みだす

車いすの人が使えるユニット・バスもそうです。お風呂は、いまはユニット・バスが一般的ですが、かつては左官さんがタイルを貼ってつくっていました。しかし、手仕事だと品質にばらつきがでるし、値段も定まりません。そこで、車いす対応設計のユニット・バスを工業製品としてつくろうと取り組みました。車いすの人が使えるシステム・キッチンもできるようになりました。車いすで通過できる玄関ドアや、天井走行リフトといわれる水平トランスファーも、このプロジェクトで最初の例がつくられています。ホーム・エレベーターは三菱電機、システム・キッチンはサンウェーブ、ユニット・バスは積水化学というように個々のメーカーがつくっています。これを住宅として一棟にまとめる仕事を積水ハウスが担当しました。

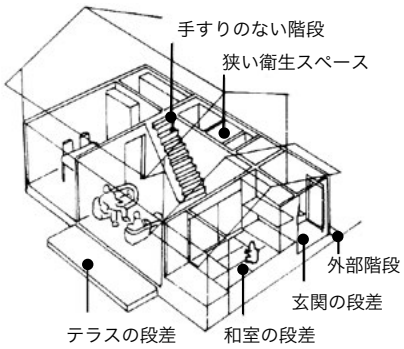
[資料10] は寝室です。天井には水平トランスファーが装着されています。汚物流し兼用便器はTOTOの製品です。ベッドサイドで機能するユニットなど、さまざまな製品がこのプロジェクトで開発されました。在宅介護機器の市場はかなり拡がっていますが、このプロジェクトの製品が基本になっています。このプロジェクト以降は、目立ってすごいものは出ていません。

「レベル移行住宅」の考え方の提唱

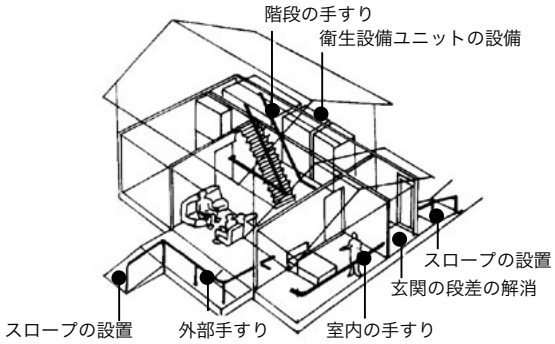
以上のようなものづくりもこのプロジェクトの目的の一つでしたが、「レベル移行住宅」の考え方の提唱もありました [資料11]。

ハンディ・キャップのある人が住める住宅にするためにカスタマイズするにしても、スタート・ラインのレベルが上がっていれば、カスタマイズの幅を少なくできます。たとえば、むかしの住宅は家の中を車いすで動くことなど考えていませんから、廊下は狭く、敷居に段差があることはふつうでした。ですから、ハンディ・キャップのある人が住むには、改築が必要です。そこで、最初から狭い廊下を少し広くして、敷居

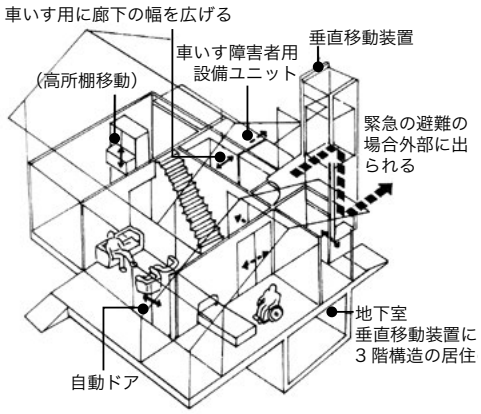
▶資料12　レベル移行住宅　レベル1



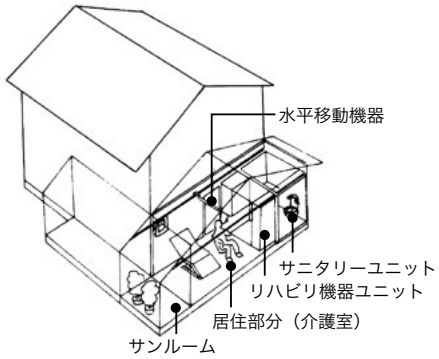
▶資料13　レベル移行住宅　レベル2



▶資料14　レベル移行住宅　レベル3



▶資料15　レベル移行住宅　レベル4



資料12～15は、「高齢者・身体障害者配慮ケア住宅計画ガイドブック」をもとに作成

の段差は最初から取っておく。そうしたからといって値段がずいぶん高くなったり、障碍者でない人は困るかというと、そうでもない。

将来的に障碍者や高齢者の体が悪くなっても住めることも視野にいれて考えると、住宅の障碍対応レベルを最初に建てるときに少し上げておくとよいのではないか。そこで、レベル移行住宅の考え方では、レベルを1から4まで設定しています。レベル1は1981年当時のふつうの住宅です。レベル2が障碍対応についてすこし考えた住宅。レベル3が車いすでも住める住宅。レベル4は介護が必要になっても住める住宅です。

これからの日本の住宅はレベル1ではなくて、レベル2を基本にすべきだと提唱しています。じつは、このレベル2の内容がこのあとの住宅のユニバーサル・デザインの性能の一つの基準として使われることになります。

［資料12］はレベル1の住宅です。レベル1は手すりのない階段、狭い衛生スペース、和室、テラスや玄関などに段差がある。1981年当時のふつうの住宅です。

レベル2になりますと、スロープはすこしよけいかもしれないのですが、階段や室内に手すりがある［資料13］。基本的にレベル2を今後の日本住宅の基本にしようということです。

レベル3は車いすを常時使う人向けの住宅で、レベル4は常時介護が必要な方として移動レベルで区別する考え方です［資料14、15］。以上が経済産業省系の動きです。

国土交通省の「長寿総」プロジェクト

住宅を所管している役所は当時の建設省、いまの国土交通省です。したがって、国交省も当然このようなプロジェクトをもっています。1987年から1993年までの7年をかけての大型プロジェクトでした。「長寿社会における居住環境向上技術の開発」で、われわれは通称「長寿総プロ」といっていました。

建設省の問題意識は、高齢者がこれから増えるのは自明のことなので、すべての住宅に高齢者が住む可能性があると考えてつくるべきだというものです。高齢者を対象に住宅をつくるのではなくて、長寿の人たちがたくさん住む社会に対応する住宅をつくるという問題意識を、この「長寿社会における居住環境」という言葉にこめています。このときに、すべての住宅に高齢者が住むことを前提につくるとはっきりと示しています。

「長寿社会対応住宅設計指針」を設定

長寿総プロは、さまざまな成果をあげました。いちばん大きな成果が「長寿社会対応住宅設計指針」の設定です。長寿社会における住宅の具体的な設計ガイドラインです。この指針の発表が1995年です。これ以降に建設されるさまざまな公的住宅、公団住宅や公営住宅などの賃貸集合住宅の設計仕様は、この指針にある程度従ってつくるようになりました。戸建住宅を手がけている住宅メーカーも、こぞってこの長寿の指針を採用して住宅レベルを上げることになりました。

＊　住宅金融支援機構が民間金融機関と共同で提供する長期固定金利の住宅ローン商品。資金の借入時に返済終了までの借入金利、返済額が確定する住宅ローンで、長期にわたるライフプランを立てやすくなる。

▶資料16　高齢者などに配慮した住宅設備の普及率

高齢者や身体障害者などに配慮した住宅設備

総数	2,415万戸（住宅全体の48.7%）
手すりがある	1,852万戸（　〃　37.3%）
またぎやすい高さの浴槽	1,134万戸（　〃　22.9%）
段差のない屋内	990万戸（　〃　20.0%）
廊下車椅子で通行可	800万戸（　〃　16.1%）
玄関まで車椅子で通行可	616万戸（　〃　12.4%）

手すりの設置場所

階段	1,188万戸（住宅全体の24.0%）
浴室	984万戸（　〃　19.8%）
トイレ	831万戸（　〃　16.8%）
玄関	393万戸（　〃　7.9%）

	全国総数	高齢者等設備有
総数	49,598	24,146（48.7%）
持ち家	30,316	19,237（63.5%）
借家	17,770	4,909（27.6%）

建築の時期		単位　千戸
S35年以前	3,021	1,471（48.7%）
S36年～45年	3,890	1,873（48.1%）
S46年～55年	8,969	4,216（47.0%）
S56年～H2年	9,958	4,044（40.6%）
H3年～7年	5,286	2,371（44.9%）
H8年～12年	6,297	3,762（59.7%）
H13年～17年	5,910	4,116（69.6%）
H18年～20年9月	2,714	1,969（72.6%）

長寿指針（H7年）→

「平成20年住宅・土地統計調査」をもとに作成

この指針のおもな内容は、住宅内の床は原則として段差のない構造にするというものです。玄関の上框（あがりがまち）や階段などやむをえない段差は別にして、部屋と部屋とのあいだの段差などをなくすとされています。階段は落ちる危険があり、お風呂は浸かるときに湯船をまたぐ姿勢がふらつく可能性があるから階段・浴室には手すりを設置する。玄関、便所、廊下にも手すりがつけられる準備をしておくよう定めています。通路、出入り口は介助用車いすが通れる幅78cm以上、出入り口は75cm以上という具体的な数字を示しています。

階段を安全にし、便所や浴室は必要なときに介助できる広さにしなさいという指針が示されました。これがこのあとの日本の住宅の高齢者対応分野の決定的な役割を果たしています。

「高齢者の居住の安定確保に関する法律」

この長寿指針のあと、1995年に「長寿社会対応住宅設計指針」が発表され、指針をうけて1996年に「バリアフリー住宅基準」を当時の住宅金融公庫、いまの住宅金融支援機構が定めています。このバリアフリー住宅基準は、いまも住宅金融支援機構が運用しているフラット35*に反映されています。

2001年には、「高齢者等配慮性能基準」ができています。「住宅性能表示制度」も2001年にはじまります。それぞれの住宅のレベルを第三者機関が判定して、「この家は高齢者配慮レベルの等級5です」などと認定してくれる制度です。この制度には耐震性や遮音性、風に強い、カビに強いなどさまざまな性能についての項目があります。その一つに高齢者に配慮した性能がありますが、中身は基本的には先ほどの長寿指針をうけています。何度か改定され、いまも運用されている基準です。

おなじ2001年に、「高齢者の居住の安定確保に関する法律」ができています。高齢者居住安定確保法といったり、最近は高齢者住まい法といったりします。「高齢者居住の住宅設計の指針」が定められていますが、この内容も基本的に長寿指針をうけています。この法律は、高齢者が住まえる低廉で良質な賃貸住宅を大量に供給し、高齢者が安定的に住める世界をつくることをめざしています。高齢者居住支援センターや、入居を拒まない賃貸住宅、優良賃貸住宅の供給促進、終身建物賃貸借制度など、賃貸借をいかにうまく活用するかに重点があります。ですから、住宅の設計指針という意味では強制力のある法律ではありませんが、いまいちばん生きている指針です。

サービス付き高齢者向け住宅を制度化する

「高齢者の居住の安定確保に関する法律」ができたことで、1995年に出た「長寿社会対応住宅設計指針」は役割を終えました。高齢者住まい法に発展的に継承された位置づけです。

高齢者住まい法は、2010年と11年に改正されています。11年10月からは、サービス付き高齢者向け住宅が制度化されました。低廉な高齢者向けの賃貸住宅を多く供給するための制度で、サービス付きというのは、2年前に高齢者住まい法が国交省と厚生労働省の共管の法律になったからです。

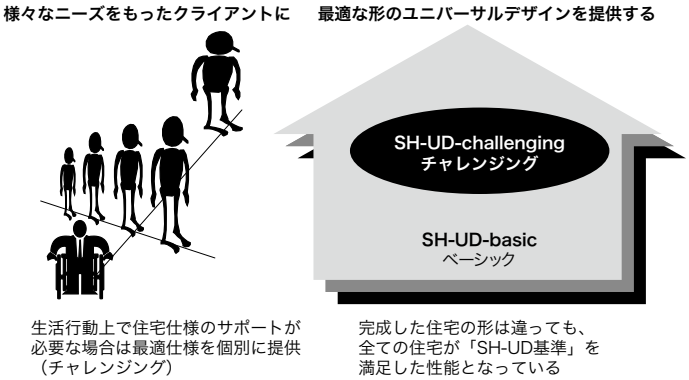
国交省はこれまでから高齢者の住環境を、法整備とその運用などの面で誘導していました。しかし、ハードウェアをいくら整えても、高齢者の生活を支えるサービスがついてこないと、高齢者は自立した生活ができません。そこで、この高齢者住まい法を厚生労働省との共管にして、サービス付き高齢者向け住宅として制度化したのです。この高齢者住宅の建設を、税金の軽減や融資で誘導する政策をとっています。

その基準ですが、ハード面ではバリアフリーで、専用部分は25㎡以上、台所、トイレ、収納等がきちんとあること。ハード面はこれだけです。ソフト面では、ケアの専門家がおなじ住戸に常駐して、安否確認と生活相談がうけられることです。これを満たせばさまざまな補助、税制融資の支援をうけられます。しかし、介助、介護のサービスもないとだめではないか、ハードはこれで充分なのかなど議論があるところです。

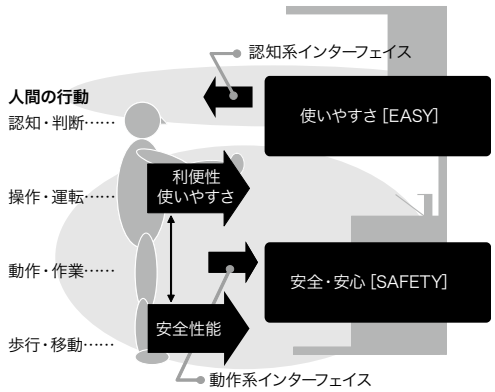
高齢者に配慮した施設が普及する

この高齢者向けの住宅とは別に、高齢者のことを考えた住宅はどれくらい普及しているのか［資料16］。平成20年の住宅土地統計調査の結果、高齢者に配慮した住宅は2,415万戸。住宅の48.7%は、程度の差はあれ高齢者のことを考えた住宅になっています。

▶資料17　SH－ユニバーサル・デザイン1



▶資料18　SH－ユニバーサル・デザイン2



具体的には、どんな設備があるのか。手すりがある住宅が3、4割で、浴槽を考えている住宅が2割くらいです。

［資料16］の右の表は、土地統計調査の年次の変化です。まず高齢者向けの設備の普及は、持ち家と借家ではどのように違っているかです。持ち家の約6割は高齢者向けの配慮をしています。借家は3割弱で、いま賃貸で高齢者配慮住宅が重視されているのは、賃貸の高齢者配慮が足りていないことを背景にしています。

じつは、平成の前半までは高齢者向けになんらかの配慮をしている住宅は全体の5割弱でした。しかし、平成7年に長寿の指針が出て以降、いっきに配慮が進みました。平成8年から平成12年の5年間に約6割になり、平成13年から平成17年では約7割。最新のデータでは7割を越え、新しくできた住宅はなんらかの高齢者向け配慮をしているといえます。段差をなくす、要所に手すりをつけるなどの配慮は、どこのメーカーもごくふつうの事業になっています。

積水ハウスのユニバーサル・デザイン

では、高齢社会に対応した住宅づくりにむけて積水ハウスはどんなことをしているのかです［資料17］。

ユニバーサル・デザインというのは、だれもが使いやすい、ありがたいデザインのことです。しかし、住宅は家族が5人いたら5人とも体の状態がちがう。高齢者がいたら、ほかの4人は平気でもお年寄りは困ることもあります。一律にユニバーサル・デザインを決めるのはむずかしいのです。そこで、積水ハウスでは住宅ユニバーサル・デザインの考え方を「ベーシック」と「チャレンジング」とに分けて設けています。

ユニバーサル・ベーシックのデザイン

だれにとってもありがたい。だれにも邪魔にならないデザインです。廊下の幅がすこし広い、床に段差がない、必要なところに手すりがあるなどの設備は、コストが大きく上がったり、かっこ悪くなったり、高齢者にはよくても若い人が使いにくければ困るが、そうでなければ迷惑ではない。それがあると若い人に便利かというとそうでもない。それでも、住宅は買った以上20年、30年と住むので、いまはいらなくても30年後に自分が高齢化したときにその準備がきいてくる。コストにもそんなに反映しないなら、最初から提供してしまう。積水ハウスを買っていただいたら、最初からそれがついてくる。そのようなものがユニバーサル・ベーシックです。

とはいえ、たとえば車いすの人が「ベーシック」に住めるかというと、それは無理です。身体障碍者や特別なニーズのある人には、やはり特別な対応が必要です。「ベーシック」で基本を整えておき、そのうえで個別に対応する部分が「チャレンジング」です。基本的には身体障碍者への配慮ですが、この部分を追加するとだれもが使いやすい住宅になります。そういうかたちで積水ハウスのユニバーサル・デザインを構成しています。ベーシックに「チャレンジング」をプラスすることで、住宅のユニバーサルが初めて完成することになります。

「安全・安心」と「使いやすさ」を基準に

［資料18］はベーシックの基準です。「安全・安心」と「使いやすさ」、この二つを目標にしています。これを実現するにあたって、住宅を場面ごとに切り分けています。

一つは家の中を移動する場面に関わることです。「動作・作業」は、キッチンで行なわれること、浴室で行なわれることなど、限定した空間でなにかをする場面に関わるデザイン。「操作・運転」は、このスイッチを押す、この扉を開けるなど、さらにフォーカスをしぼったものです。認知系の部分は、動作する対象がどのような状態になっているのか、あるいは足下が暗くてつまずくような問題についてのデザインです。

この動作系の三つの性能に認知系の性能を加えた四つの場面を考えて、場面ごとに安全・安心、使いやすさを実現するにはどうするかの目標をたてています。

「安全・安心」と「使いやすさ」という目標を、移動・作業・認知という場面で実現するとき、どのような目標をたてることになるか［資料19］。たとえば、移動する場面の安全性を実現し

▶資料19　SH－ユニバーサル・デザイン3

生活行動／必要性能		移動する	作業する	操作する	認知する
安全 SAFETY	アクティブセーフティ パッシブセーフティ	●転びにくい ●ぶつかりにくい ●転んでも怪我をしにくい ●ぶつかっても怪我をしにくい	●姿勢を保ちやすい ●墜落しにくい ●人にものを当てにくい ●火傷・その他の怪我をしにくい	●挟みにくい ●擦り傷・切り傷をおこしにくい ●挟んでも怪我をしにくい	●危険を確実に認知できる ●危険につながる誤操作を防ぐ ●誤使用しても怪我をしにくい
使いやすさ EASY	しやすい 疲れない すぐできる	●通過しやすい ●疲れずに移動できる ●すぐに移動できる	●疲れずに作業できる ●動きやすい	●操作しやすい ●操作に必要な力が小さい ●簡単に操作できる	●理解しやすい ●必要な情報がすぐわかる

▶資料20　SH－ユニバーサル・デザイン4

SH-UD Basic 性能目標

人と住まいのインターフェースを快適にするバイブル

SH-UD Basic モノづくりガイドライン

部材群の開発段階での基準

SH-UD Basic 計画ガイドライン

邸別設計段階での基準

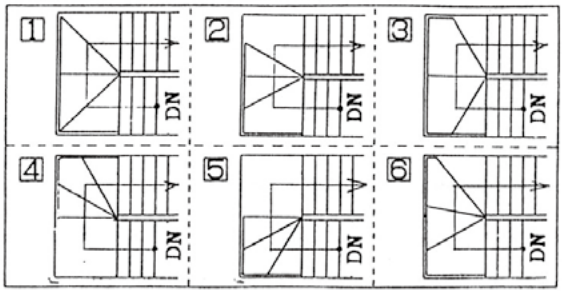
SH-UD Challenging マスタープランナー制度

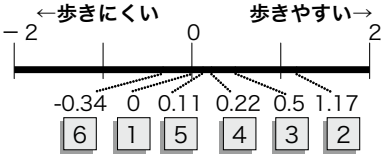
養成研修の終了と、福祉住環境コーディネーター2級合格により認定（現在236名）

2002年、「住宅におけるユニバーサルデザイン宣言」を行い、住宅ＵＤの原則から性能目標、設計基準までをトータルに体系化した、「SH-UD（積水ハウスユニバーサルデザイン）」を構築

▶資料21　階段1

▶資料22　階段の実験1





ようとするとき、それを具体的な言葉にするとどうなるか。「ぶつかりにくい」、「転んでも怪我しにくい」などの言葉で表現できます。作業するときの安全の目標はどんな言葉で表現できるかというと、「姿勢がたもちやすい」、「墜落しにくい」などです。このような目標をたてて技術で応える。私たちは、この目標だてを、原則から性能目標、設計基準までトータルに体系化しました。この社内基準を2002年につくり運用しています。

ユニバーサル・デザインという観点で考えると、たとえばキッチンはどうつくればよいかは、この『モノづくりガイドライン』に書いてあります [資料20]。そもそもユニバーサル・デザイン住宅をつくるときに考えるべきことは、この『計画ガイドライン』という設計場面で使う冊子にあります。

『性能目標』は、人間はこのような形状だと怪我をする、こうすればしないなどをまとめたデータ集です。これを『モノづくりガイドライン』、『計画ガイドライン』に反映しています。

「チャレンジング」を支える人材育成

「チャレンジング」は、ハンディ・キャップのある人に配慮した住宅の個別設計です。車いす仕様のトイレや洗面台などの設計例をいくらつくっても、けっきょくはある障碍者を切りとって、その人にはこうでしたと提示するだけです。ほかの人にも使えるという保証はありません。だから、個別のカスタマイズをする人材を育成することでしか対応できないと考えています。

そこで、マスター・プランナーという社内制度をつくっています。個別のカスタマイズをきちんとできる人材を育てる制度です。たとえば車いすに乗っているという情報から、不動産会社とどのように折衝して、どのような情報を聞きだし、建築にどう反映させるのかを提案できる人材育成をとおして、「チャレンジング」は初めて実現できます。2002年から研修をはじめて、現在は国内に150くらいある当社の事業所に、この研修を終えた人間をかならず1名は配置しています。

とはいえ、これは社内研修であって、技能レベルを公的に保証する資格にはなりえません。東京商工会議所が主催する福祉住環境コーディネーターの2級を併せて取得させています。この課程を終えた社員には、積水ハウス・ユニバーサル・デザイン・マスター・プランナーという社内資格を与えています。

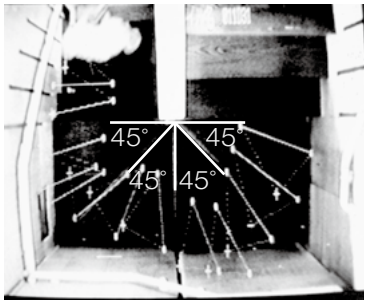
階段のユニバーサル・デザインの実験

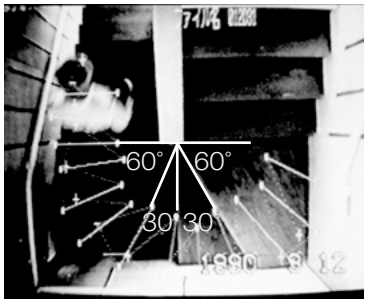
では、具体的にどんなユニバーサル・デザインを取り入れたものづくりをしているかを、ご紹介します。

階段は、割付けが特徴的です [資料21]。建設省の建築研究所におられた先生と、住宅の階段のあるべき形状について研究しました。

回り階段に、6段回りの形式があります。方向を180度回転するのに6枚の踏み面を使用する方式です。しかし、6段にする

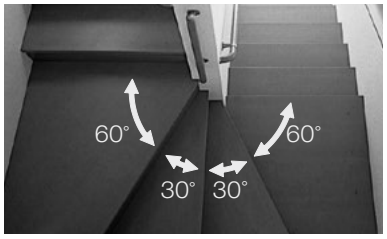
▶資料23　階段の実験2





▶資料24　階段の実験3

▶資料26　昇降しやすい回り階段



▶資料25　階段の実験4

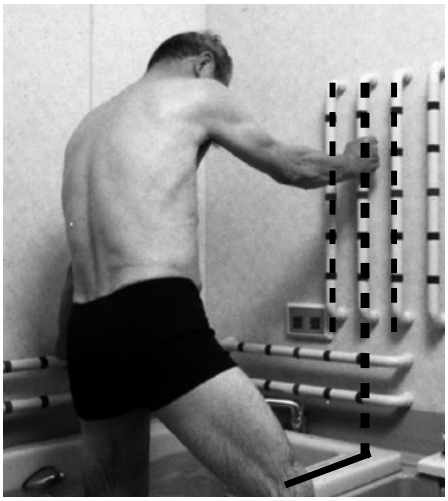
降りるときの安全
手すりは利き手側

昇るときの安全
つま先の引っかかりを防ぐ

段板のわかりやすさ
足下灯　照明計画

昇降時以外の事故防止
つまづき、見落としを防ぐ

▶資料27　浴室の手すり



と踏み面の寸法が連続して狭くなり危ない。高齢者向けの住宅では、いまは6段回りの階段は基本的に採用されていません。

6段の次は4段です。4段回りにするには、単純に考えると45度の均等な4段になりますが、いくつかの割り方があります。どんな割り方がよいのか、実験しました。

そのときに用意した階段がこの六つの階段です［資料22］。①ふつうの階段、②広い、狭い、狭い、広い段の階段、③狭い、広い、広い、狭い階段、④広い、狭い、狭い、狭い階段、⑤狭い、狭い、狭い、広い階段、⑥角度を適当に変えたものです。この六つの階段を実際の住宅に組み込んで、高齢者10名どの階段が上りやすいのか、実際に上ってもらう実験をしました。

さすがに、⑥の変な角度の階段はいちばん悪い評価でした。よかったのは②の階段でした。積水ハウスでは、この②の階段を4段回りの階段の標準に決めて運用することにしました。

じつは、①のふつうの階段が下から二番目の評価でした。それまで4段回りは、なんの疑いもなく45度ずつの階段でつくっていたのです。この実験をとおして、これまで従ってきた方式がかならずしも正解ではないと気づきました。新しいかたちの可能性を示すことのできた実験です。

［資料23］の上が①の45度ずつの階段です。右肩左肩のぶれ方を画面で解析しています。この階段では左右のぶれが大きいのに対して、下の②の60度、30度、30度、60度の階段は小さい。このような画像を通した分析に加え、「こっちの階段がよいです」といった心理評価の結果の解析もあわせてしています。

縦の寸法が蹴上げで横を踏み面といいますが、蹴上げと踏み面の寸法の最適な組み合わせも確認しました［資料24］。この実験の結果を基礎に、積水ハウスのいまの階段の寸法は決まっています。

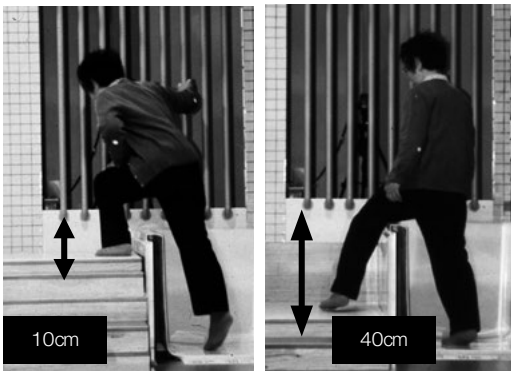
階段の滑り止めは滑落をどれだけ防げるか

［資料25］の人形は、車の衝突時の安全性を検証するボディです。階段の段鼻に滑り止めを貼ることで、滑落をどれくらい防げるかを人形で実験しました。この段鼻の滑り止めは、多少クッション性をもたせており、ぶつかったときの打撃・衝撃は緩和されるはずです。この実験で落下の衝撃データもとれるとよいのですが、毎回ちがう落ち方をするので、数値をきちんとみられる実験にはならなかったのです。

ただ、突き落としてみると、滑り止めがあると途中で止まるが、ないといちばん下まで落ちてしまう。そのような基本的な傾向は見ることができました。滑り止めの形状も複数の案がありましたが、いちばん良い案も確認できました。

［資料25］の右側は、階段に関わる問題点をまとめています。手すりは下りるときの利き手側につけるなどです。階段の事故は、上りよりも下りが3倍危ないとされます。上るときはつまずいても、事故はそこで止まります。下りるときの事故はなにもない空間に踏み外すので、怪我の程度が大きくなります。したがって、下りるときの対策を優先したほうがよいとされています。足下灯など照明の計画をきちんとする必要もあります。

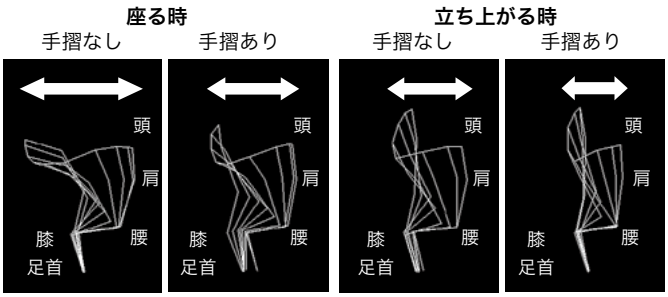
▶資料28　浴槽をまたぐ高さを検証する



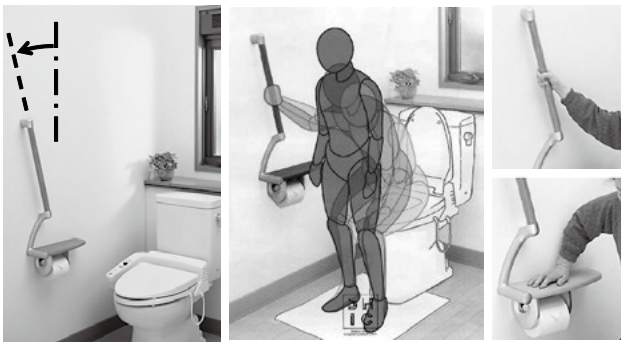
▶資料29　ユニット・バス

▶資料30　L字型のトイレ手すり

▶資料31　動作解析による前傾の様子



▶資料32　トイレ手すり



お風呂の安全・安心に関わる実験結果と対応

次はお風呂の実験です [資料27]。お風呂をまたぐときに手すりがあったほうがよい。しかし、どこにどんな手すりをつければよいかのデータはどこにもない。そこで、実験しました。高齢者に出たりはいったりしてもらう実験をしました。

結論からいうと、浴槽に入る方向と浴槽から出る方向と動作は2方向になるので、出るときと入るときでは良い位置がちがいます。入るときは浴槽の内側が、浴槽から出るときにはその逆側のほうがよい。しかし、手すりを2本にすると値段が上がります。しかし、まん中に1本あれば大丈夫という評価もありました。そこで、まん中に1本つけることを基準にすると結論づけました。それ以降、積水ハウスのユニット・バスだけでなく、一般のユニット・バスの手すりは、そうなっています。

浴槽の実験です [資料28]。またぎがたいへんだから手すりをつけるのですが、またぎが小さかったら安全ではないか。そこで、どれくらい浅ければ安全かを確認する実験をしました。結論からいうと、洗い場側を浅くしても、浴槽の深さは変えられない。お湯をはって肩まで浸かろうとすると、浴槽の深さは必然的に50cmから60cmは必要です。浴槽を変えずに洗い場を変えてしまうと、けっきょく浴槽にドスンと落ちるお風呂になる。

このときの実験で、洗い場だけ浅くしたお風呂はできないとわかりました。ではどれだけの高さがよいのか確認しますと、だいたい40cmなら安定して出入りできることがわかりました。いまは、洗い場から浴槽の立ち上がりは40cmが標準です。

この40cmのお風呂のもう一つの利点は、足が悪くなってお風呂に座って出入りする場面での利便性です。40cmは椅子の高さなので、座りやすいベンチ的なものをつくり、一度そこに座って、ゆっくりと浸かる場面でも有効に働きます。

[資料29] が積水ハウスで使っているユニット・バスです。すこし古い形式ですが、このようなお風呂を使っています。

トイレの手すりはこれでよいのか

トイレの手すりは、L字型のものが一般です [資料30]。しかし、なぜL字型なのかと考えると、昔からL字型だったというデータしか出てこない。ほかの形があるかもしれないと、実験しました。

人が立ち上がる動作を解析しました[資料31]。立ったり座ったりするとき、体は前傾します。背中をまっすぐにしたまま立ち上がることはありえません。そうであれば、前傾する姿勢にフィットする手すりの形がよいのではないかと発想しました。

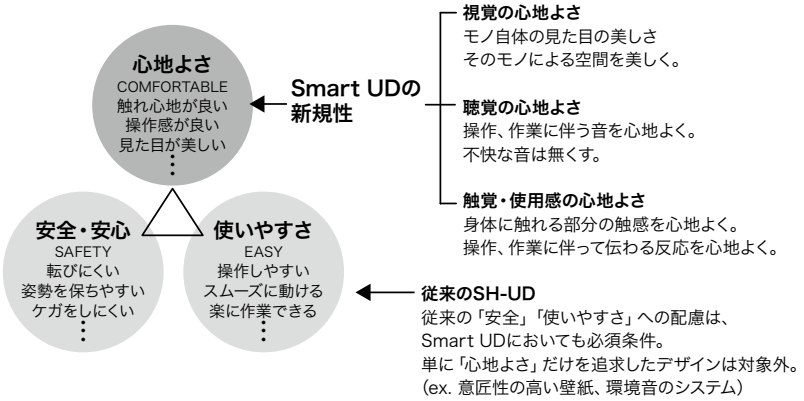
手すりの角度を何度にするとよいかの実験も高齢者にしてもらいました。15度くらい傾いているのが最適でした。横の部分も丸い棒ではなく、立ち上がるときに手をしっかりつける平な箇所があるほうがよいとわかりました。そこで、縦の部分が傾いている手すりを開発しました [資料32]。これも「ベーシック」です。

スマート・ユニバーサル・デザインの理念

スマート・ユニバーサル・デザインは、2010年に積水ハウスが提唱した新しいユニバーサル・デザインの理念です [資料33]。

2002年当時は、ユニバーサル・デザインという言葉も目新しかった。しかし、ユニバーサル・デザインの考えはすでに普及しました。そこから一歩進んだなにかが必要です。そこで、

▶資料33　スマート・ユニバーサル・デザイン1



▶資料35　サッシ

「安全・安心、使いやすさ」を基本にしたうえで、「心地よさ」というキーワードにものづくりをしようと考えました。安全で使いやすく心地よく、だれもがほしくなる魅力あるユニバーサル・デザイン。これをスマート・ユニバーサル・デザインとよんでいます。これがこれからの積水ハウスのユニバーサル・デザインです。「安全・安心、使いやすさ」に加えて、「心地よさ」をもっとフォーカスしようということです。

五感を重視したデザインを開発する

心地よさの実現には、五感への働きかけがだいじです。見た目はかっこよくないといけない。聴覚もそうです。ハンドル一つとっても、安っぽい音がするよりも、すこし高級感のあるカチャリという操作音のほうが魅力的です。それに触覚。手すりは太さと高さが決まっていれば使いやすさはおなじです。しかし、お風呂の手すりをステンレスにすると、冬場はヒヤっと冷たくて嫌になる。それに塩ビをコーティングすれば冷たい感じはなくなります。木質系の素材感を与えると、触覚に心地よい手すりができる。そのような意識でユニバーサル・デザインをつくっています。

▶資料34　スマート・ユニバーサル・デザイン2

2010年の時点で実行できるスマート・ユニバーサル・デザインをピック・アップしました。20ほどあったので、積水ハウスのユニバーサル・デザインとしてまとめています [資料34]。

2010 年には、グッド・デザイン賞を受賞

[資料35] は、サッシです。下枠がないサッシは昔からあります。従来のユニバーサル・デザインは、段差がないのでつまずかないとか、車いすに乗っても出入りできる性能などが語られるものでした。スマート・ユニバーサル・デザインの観点からは、段差のないサッシをリビングと一体になったバルコニーに使うと、視覚的にも内側と外側とがつながって開放感のある拡がりのあるリビングができるという評価も加わります。

まったく新しいものをつくることもあります。しかし、基本はこれまであったものをスマート・ユニバーサル・デザインの観点で魅力づけすることをしています。

階段足下灯も、明るければよいというのが従来のユニバーサル・デザインでした。スマート・ユニバーサル・デザインでは、スイッチを押すと照明が下から順番について上にいざなってくれる演出効果で行動を誘発してくれます。

当社の引き戸は、閉まりきる直前に軽くブレーキがかかって、あとは自動で閉まる機構が標準です。従来のユニバーサル・デザインの観点でいえば、指挟みがなくなる。閉めるときはスっと動いて、最後に軽くブレーキがかかって、あとは静か

▶資料36　手すり　スマート・ユニバーサル・デザイン

立ち座りのしやすさを徹底研究。
L型手すりを進化させた斜め手すりは、立ち座りのしやすさを研究し尽くして得た形状。バーは握りやすく力を入れやすい太さとし、棚板はしっかりと手をかけられる大きさと高さに設定しています。

手に馴染みやすい質感と形状を重視。
立ち座りの時に手をかける棚板部分は、力の入れやすさや身体の支えやすさに加えて手触りに配慮。天然木ならではの質感を活かし、先端部は手に馴染みやすい丸みのある形状に仕上げています。

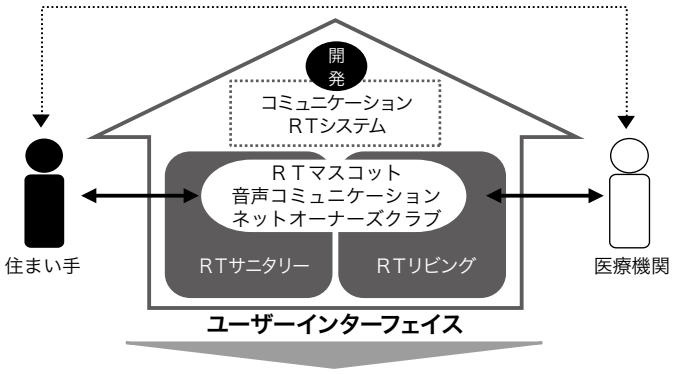
身近な部分にこそ、美しいデザインを。それがスマートユニバーサルデザイン。
普段のなにげない暮らしの場にしっかり目を向けること。そして身近な部分に美しいデザインを施してこそ、生活は豊かで心地よくなります。スマートUDでは、そんな考えをもとに様々なアイテムを提案。その代表例が「トイレ棚手すり」です。手すり本来の機能を高めると同時に、フォルム・素材・色調などの細かなデザイン面に配慮。必ず1日に1度は使うトイレ空間だからこそ、美しさにこだわるのです。

▶資料37　グッド・デザイン賞

GOOD DESIGN EXPO 2010

●開催場所　東京ビッグサイト
●開催期間　2010年8月27日～29日
●来場者数　44,325人
●主な展示内容
・Pick-up Itemsパネル
・ＬＥＤ階段照明
・ＣＴ手摺
・トイレ棚手摺
・Ｒ壁コーナー
・木製レバーハンドル
・引き戸
・安全引手
・笠木
・襖引手長角

▶資料38　在宅健康見守りRTシステム1



住宅を介して住まい手と医師を繋ぎ、不安や悩み、不満が解消
新たな生活価値を創出

に閉まる。音が優しいのです。指挟みの心配がないという安全・安心だけでなく、聴覚にも優しい心地よいデザインです。

[資料36]は、先ほどご紹介した手すりです。基本的には変わっていないが、視覚的にかっこいいデザインにブラッシュ・アップしています。

握りやすかったらよいというだけではなく、ムクの木の素材感を楽しんでもらう手すりも設計しています。

このスマート・ユニバーサル・デザインで、2010年にグッド・デザイン賞を受賞しました[資料37]。「空間の美観性を損なうことなく安全性・使いやすさというユニバーサル・デザインの基本を忠実に再現している点を評価した」とのことです。われわれの考え方を評価していただき、ありがたく思っています。

夢は健康をロボットが見守る家

最後に、いま取り組んでいる内容をご紹介します[資料38]。

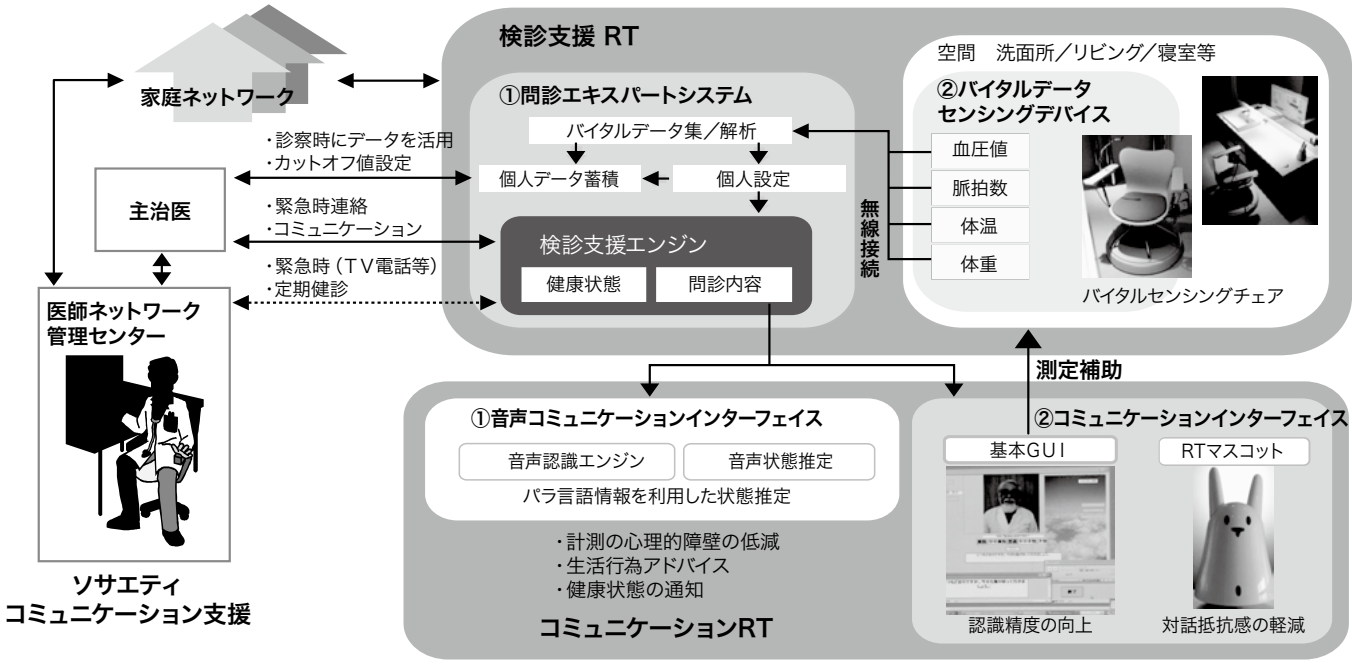
3年ほど前から、在宅の高齢者の健康を見守るシステムの研究・開発をしています。NEDO（New Energy and Industrial Technology Development Organization）という国の外郭団体からの補助金もいただいて、2011年3月まで開発しました。

家の中で高齢者の健康を見守る基本のバイタル値ということで、体重、血圧、体温だけに絞りました。そのデータを、インターネットを介して外部のお医者さん、医療機関が見守ることで、高齢者の健康見守りの実現を構想しています。

[資料39]が具体的な例で、データをとる部分です。検診支援RT（ロボット・テクノロジー）です。血圧、脈拍、体温、体重をかんたんにとれるRTを住宅につくりこんで、得られたデータをお医者さんと共有します。このデータ取得のためのインターフェースとして、マスコットRTが活躍したり、見やすくわかりやすいグラフ、画面のデザインであったり、音声コミュニケーションがあります。そのようなコミュニケーションRTを併せもったシステムを、NEDOのブランドでつくっています。

お風呂にはいるときはみんな裸になりますので、このシステムが風呂場にあると体重や血圧などを計るよい場所になります。検診RT、健康RTを置いて、確実に計ってもらう。リビングや寝室のすぐ隣に置くかたちもあると思います。このようなロボット機能を組み込んだ空間として、健康を見守る新しいへ

▶資料39　在宅健康見守りRTシステム2



▶資料40　在宅健康見守りRTシステム3

自動計測や問診サービスを
家にいながらにして受けられる空間インフィル

住宅ならではの強みとして、日々のバイタルデータを自動的に長期間蓄積し、そのデータから住まい手に最適なアドバイスをおこなうことができる空間（設備）インフィル

ルスケア・コーナーを展開できないかと考えています。

［資料40］が今回つくったRTです。この椅子に座ると、体重が計れます。血圧計や体温計も仕込まれていて、これは自分で計る。それぞれの機器がブルー・トゥースで接続され、データはパソコンに吸い上げられ、インターネットを介してその人のデータが逐次たまる。そのデータをお医者さんがみて、異常があれば「どうしました？」と登場する。そういう健康を見守るしくみをビジネスにできないかと考えています。

とはいえ、民間企業一社だけでしようとしてもできない話で、お医者さんに登場してもらわないといけない。この椅子に相当するRTをつくっているところや、インターネットのネットワーク・サービスを供給するところなど、さまざまなパートナーがないとできない事業です。

健康を見守ろうと思うと、薬事法や医師法など、さまざまな法規制や諸規制もあります。われわれにはまったく未知の世界が待ちかまえていて、立ちすくむこともあります。それをどう乗り越えて、事業にむすびつけるかが当面の課題です。

以上です。ご清聴ありがとうございました。

第11回安寧の都市セミナーA
2011年12月3日　京都大学医学部杉浦ホールにて

たなか・しんじ◉1988年積水ハウス株式会社入社。障がい対応住宅技術、住宅部品のユニバーサルデザインの研究開発などに従事。岡山理科大学非常勤講師（2006年～2009年）。東洋大学ライフデザイン学部非常勤講師（2008年～2010年）。博士（工学）。一級建築士。福祉住環境コーディネータ1級。