

人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

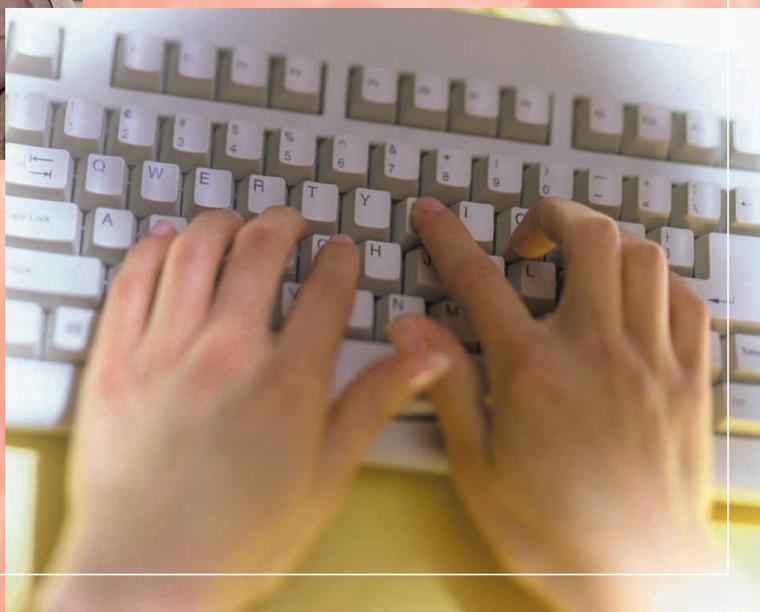
[編集] (社)人間生活工学研究センター

Number

1

■特集

公共交通施設のユニバーサルデザイン **Volume 4**



特集	公共交通施設のユニバーサルデザイン	
	特集に当たって	1
	大阪市立大学大学院 生活科学研究科 助教授 岡田 明	
	交通バリアフリーの現状と展望	2
	大阪大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 教授 新田 保次	
	公共サインシステムのデザイン	6
	(株) GK設計 取締役環境設計部 部長 田中 一雄	
	誰もが使いやすい駅の実現に向けて ～エレベーター整備を中心とした駅整備の事例～	11
	近畿日本鉄道(株) 鉄道事業本部 堀畑 裕一 (株) 日建設計 計画事務所 児玉 健	
	道路のバリアフリー設計事例	15
	中央復建コンサルタンツ(株) 中国支社 支社長 藤村 安則	
	公共交通車両のユニバーサルデザイン	20
	東京大学大学院 工学系研究科 産業機械工学専攻 教授 鎌田 実	
訪問	静岡工業技術センター	25
講演録	生活工学研究会講演録③「日常観察記」	28
投稿論文	医療用機器のリスク低減のための評価方法について (薬剤混注作業におけるアンプル法とプレフィルドシリンジ法 との比較検討を事例として)	34
	金沢工業大学 小川 充 金沢工業大学 小松原 明哲 金沢大学医学部附属病院 薬剤部 古川 裕之 金沢大学医学部附属病院 薬剤部 宮本 謙一 金沢大学医学部附属病院 看護部 坂尾 雅子 金沢大学医学部附属病院 看護部 和田出 静子	
講座	生活用具の開発・評価に当たっての認知工学的視点 (3)	41
	筑波大学 教授/テクニカルコミュニケーション協会 会長 海保 博之	
	Information	44

特集に当たって

「人間生活工学」編集委員
 大阪市立大学大学院 生活科学研究科
 助教授 岡田 明

高齢社会の到来やユニバーサルデザイン思想の浸透に伴い、高齢者や障害者を含む様々なユーザの多様なニーズに応えるための生活環境が求められている。交通バリアフリー法も施行され、土木・建築・機械などモノづくりの分野や自治体・福祉団体などを中心に、誰でも安全で快適に使える駅や鉄道など公共交通施設のバリアフリー化が推進されるようになった。その現状や課題を様々な事例を通じて紹介し、これからのそれら施設のユニバーサルデザインのあり方を見据えていくことが、この特集のテーマである。

今、福祉のまちづくりの一環として様々な分野が、こうした公共交通施設のユニバーサルデザイン化を目指している。バリアの打破や疎外されるユーザの減少に努め、試行錯誤を繰り返しながらも徐々に成果を挙げつつある。現在その多くは、何らかの配慮が必要な人々に対して「全く配慮しなかった」レベルから「何か配慮する」レベルへの移行の段階である。更に、その次の段階として「より良い配慮」レベルへの移行の必要が生じるであろう。それをクリアするためには、配慮の必要な人々のニーズを捉えることに加え、そうした人々の基本的な心身機能や様々な環境下での安全性、快適性、使いやすさ等を捉えることが重要になる。これは、多様な心身機能やニーズを持つヒトの特性を理解し、それをモノづくりに応用していく人間生活工学にとっても重要でタイムリーなテーマである。人間生活工学がこうした公共空間レベルのモノづくりにも活かされ、さらにより質の高い人間中心のまちづくりに寄与していくための一つのきっかけとなれば幸いである。

ユニバーサルデザインについては、本誌でも第1回目の特集として取り上げている（「特集 人間生活工学とユニバーサルデザイン」人間生活工学、1巻2号、2000年）。この時は、ユニバーサルデザインとは何か、どのように考えたらよいのか、そのプロセスとは、いかに推進すべきか、研究と開発事例など、ユニバーサルデザイン自体の紹介や啓発がテーマの中心であった。それから2年の間に、ISO/IEC ガイド71（規格作成における高齢者・障害者のニーズへの配慮ガイドライン）の発行や上述の交通バリアフリー法の施行など、ユニバーサ

ルデザインに関連する国内外の新たな動きも出始めている。また、その対象領域はモノなどハード面だけでなく、その運用やサービス、情報などにも拡大されつつある。

今回のユニバーサルデザイン特集第2弾では、公共交通施設づくりの第一線で活躍しておられる6人の専門家にそれぞれの立場からユニバーサルデザインの現状や事例などの紹介をしていただいた。

まず、大阪大学大学院の新田保次氏には、総論として交通バリアフリーの現状と展望についての解説をお願いした。特にご自身がその取り組みに参画された経験を通じて、鉄道駅などの旅客施設を中心とした地域における交通バリアフリー化について語っていただいた。

次に、GK設計の田中一雄氏には公共サインのユニバーサルデザイン化について取り上げてもらった。公共サインに求められる要素や今後の動向などについて、豊富な事例をもとに論じてもらった。

続いて、近畿日本鉄道の堀畑裕一氏と日建設計の児玉健氏には駅舎設計の事例について紹介していただいた。特にエレベータの整備を中心に、駅のバリアフリー化の現状やエレベータ利用実態なども示していただいた。

中央復建コンサルタンツの藤村安則氏には、道路の事例紹介をお願いした。これまでの道路政策の変遷と対応させながら、様々な事例をもとに解説していただいた。

最後に、東京大学大学院の鎌田実氏には、公共交通車両のユニバーサルデザインというタイトルで、鉄道、バス、タクシーを中心とした最近の車両の事例について紹介していただいた。

なお、今回の特集では「ユニバーサルデザイン」や「バリアフリー」の意味や範囲、あるいはそれら用語の使い方について、特に厳密な規定はしていない。それらについては、現在もあらゆるところで議論されている。ここでは、少しでも使えないユーザを減らす取り組みがなされているものは、すべてユニバーサルデザインの対象事例として取り上げている。したがって、その達成レベルは様々である。やがて、それらがユニバーサルデザイン事例として取り上げられなくなる日が来れば、それは本当の意味でユニバーサルデザインが達成されたということになるだろう。

交通バリアフリーの現状と展望



新田 保次 (にった やすつぐ)
大阪大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 教授

プロフィール

岡山県生まれ、工学博士
専門分野：交通計画、都市・地域計画
主な著書：「交通混雑の経済分析－ロードプライシングの研究」勤草書房、「まちづくりのための交通戦略－パッケージアプローチのすすめ」学芸出版社、「土木システム計画」朝倉書店、「クルマ依存社会」実教出版、「高齢社会の技術6－移動と交通」日本評論社、「社会公共政策への提言～関西から全国へ問いかける～」日本工業新聞社など
賞：国際交通安全学会賞著作部門、日本都市計画学会論文奨励賞

1. はじめに

今、わが国では、交通バリアフリー法（「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」2000年11月施行）に基づく基本構想づくりが精力的に行われている。国土交通省の調べ（2002年6月）では、2002年度中に策定予定を含め、今までに着手した市区町村数は156を数え、1日5,000人以上の利用者がある旅客施設を抱えている573市町村中3割近くを占めるに至った。

交通バリアフリーといった場合、交通に係るすべてのバリアの除去を対象とするが、本稿では当面の緊急的政策課題である交通バリアフリー法における取り組みから、旅客施設、特に鉄道駅を中心とした地域における交通バリアフリー化の現状と展望について述べることにする。

2. 交通バリアフリー法の仕組み¹⁾

交通バリアフリー法は、法の名が示すとおり、高齢者・身体障害者などが公共交通機関を利用して移動する際の利便性および安全性の向上を目的とし、2010年までにバリアフリー化を達成することを基本方針にしている。具体的には以下の取り組みを主な柱としている。

- ① 旅客施設（駅、バスターミナル、旅客船ターミナル、航空旅客ターミナル）や交通機関（鉄道車両、バス、旅客船、航空機など）のバリアフリー化
- ② 旅客施設を中心とした一定の地区における市町村が作成する基本構想に基づいた旅客施設、周辺道路、駅前広場、信号機などの一体的バリアフリー化そして、この目的を達成するため、この法は表1

に示すような仕組みを持っている。この中で従来の交通政策にはない取り組みの特徴として、市町村が主体となり、ある一定規模の地区を対象に、総合的なバリアフリー化のための構想をつくるという点がある。つまり市町村が主体となった面的な取り組みに最大の特徴がある。

この基本構想づくりは、具体的なバリアフリー化のための事業を進めるための拠りどころとなるもの

表1 交通バリアフリー法の仕組み

内容	解説
基本方針の作成	主務大臣（国土交通省、公安委員会、総務省）が作成
交通事業者のバリアフリー基準適合義務	駅、バスターミナル、旅客船ターミナル、航空旅客ターミナルを新設する場合、あるいは鉄道車両、バス、旅客船、航空機等を新しく導入する場合に「移動円滑化基準」への適合義務付け
市町村主導によるバリアフリー施策の推進	① 市町村主導による基本構想の作成 市町村は、基本方針に基づき、一定規模の旅客施設（「特定旅客施設」概ね1日利用者数5,000人以上）を中心とした地区（「重点整備地区」）について、旅客施設、周辺道路、駅前広場、信号機などのバリアフリー化を重点的かつ一体的に推進するため、当該重点整備地区におけるバリアフリー化のための方針、実施する事業等を内容とする「基本構想」を作成 ② 基本構想に基づく事業の実施 交通事業者、道路管理者および都道府県公安委員会は、それぞれ具体的な事業計画を作成し、事業を実施
情報の提供	旅客施設のバリアフリー化の状況についての情報提供

であり、極めて重要な位置を占める。そこで以下、基本構想づくりに向けた取り組みについて述べることにしよう。

3. 基本構想づくり²⁾

基本構想策定に当たっては、筆者も参画してまとめた参考文献²⁾が参考になる。ここでは、誌面の都合もあり、簡単にポイントだけを示す。詳しくは同文献を参照されたい。

基本構想づくりにおいては、法の目的を達成するため、主に次の4点を考慮してバリアフリー化を進める必要がある。

- ① 物的バリアの除去
- ② 移動負担の軽減（シームレス、短い移動距離、休憩施設など）
- ③ 分かりやすさの確保
- ④ 安全性確保

また、基本構想の策定者は、策定に当たって様々な困難が予想される中、表2に示すような基本的な心構えを持つことが必要とされる。

特に「基本理念に不断に立ち戻ること」においては、以下の点を心しておくことが求められよう。

- ① 参加と活動の自由（ノーマライゼーション）の保障
- ② 同等性・主動線性（高齢者・障害者を特別扱いせず、みんなが通る主動線をバリアフリー化）
- ③ ハード・ソフトの統合的整備
- ④ ユニバーサルデザイン

表2 基本構想策定者の基本的な心構え

1	志を高く持つこと
2	基本理念に不断に立ち戻ること
3	部局・組織・分野別の緊密な連携を図ること
4	当事者・住民の参加・参画を行うこと
5	協議会等の議論を活発にすること
6	継続的・永続的改善を図ること

表3 取り組みのポイント

1	道路と福祉など関連部局の連携の取れた策定組織を立ち上げる
2	住民と一緒につくる（「参加・参画」と「公開」）
3	最新の計画技術に基づいた基本構想をつくる
4	地域の特性に応じた個性的・具体的・総合的な基本構想をつくる
5	永続的改善にむけての進行・管理を行う

さらに、具体的な取り組みのポイントとして、表3に示す点を挙げるができる。

4. 市民・当事者参加の役割

以上、交通バリアフリー法の全体的な仕組みと基本構想策定のポイントを簡単に示したが、ここでは市民・当事者参加の役割について述べることにする。

すでに示したように、この基本構想策定の仕組みにおいては、従来の交通計画策定にはみられない特徴を持っている。それは市町村主導で、旅客施設とそれを中心とした地区の道路交通環境のバリアフリー化を行う構想づくりを、交通サービスの供給者側である交通事業者、道路管理者、公安委員会の3者との緊密な連携のもとで進めるということと、この策定過程において、「高齢者・障害者等の参画による意見の反映を求める」という点である。高齢者・障害者等には、妊産婦や怪我人など移動する上で様々な困難を持っている人も含まれる。このような当事者の意見の反映が、市民参加として最大の特徴となっている。

4.1 当事者の願いの反映としての市民参加

当事者のバリアフリーに対する意見は切実な願いとなって表れる。熱心な市町村は、意見の反映を深く捉え、単なるヒヤリングやアンケート調査だけに終わらせない。筆者が関連している自治体では、駅および周辺道路のバリアについての広範な当事者や市民、専門家、関連事業者の参加による点検調査から入る。ここで多様な問題点の抽出が行われる。続いてワークショップにおいてこれらの問題点や対策技術、関連制度・仕組みなどに関する情報の共有化と具体的な対策案の検討へとつなげ、最終的に当事者代表も含めた委員会で基本構想を策定するというプロセスを踏んでいる。

この過程において、当事者参加の意義が筆者にも強く認識されるようになった。障害当事者にも様々な障害部位を有する人がいる。身体障害でさえ、視覚障害、聴覚障害、上肢・下肢障害、内部障害など様々である。他にも知的障害、精神障害もある。人々は多様であり、ある人に対するバリアの克服が、他の人に対するバリアを生むこともある。例えば歩道の段差一つとっても、視覚障害者にとっては段差がある方が良く、車椅子の人にとってはない方が良

い。このような問題に対し、どのようにして折り合いを付けるかが問われることになる。ここに専門家の出番があるが、問題点の発掘に関しては、当事者の意見に謙虚に耳を傾けることが必要だ。

以上、述べたような当事者の願いの反映としての市民参加は、アマルティア・センの言葉（「不平等の再検討－潜在能力と自由」）（池本幸生他訳、岩波書店）を借りると、「自分自身の福祉の達成」ということになる。ここでいう福祉は、「暮らし振りの良い生活を営むこと（well-being）」を指し、その人自身の「潜在能力（capability）」の拡大が大きく貢献する。この潜在能力の拡大には、その人自身の内発的な能力の拡大とともに社会的枠組みの変更による拡大があり、交通システムによるサービス向上は後者に該当する。いずれにせよ市民参加の役割は、その人自身の福祉の達成という視点でも捉えることができる。これが市民参加の一つ目の役割である。

4.2 エージェントとしての達成の市民参加

二つ目の役割としては、センが言うところの参加する人にとっての「エージェントとしての達成」がある。

ある個人の「エージェントとしての達成」とは、その人が追及する理由があると考えられる目標や価値ならば、それがその人自身の福祉に直接結び付いているかどうかにかかわらず、それを実現していくことを言う。エージェントとしての個人は、自分自身の福祉のためにだけに行動するとは限らない。

交通バリアフリー基本構想策定に話を戻すと、当事者も「自分自身の福祉の達成」という視点だけではなく、もちろんエージェントとしての立場で振舞うこともあるが、エージェントとしての役割を担う一般市民の参加を、当事者参加とともに認めているケースが多々ある。その一つの形態に公募市民がある。どこの自治体もその選出方法に苦慮しているが、私が参加した委員会では、公募市民の中にまちづくりの専門家がいた。彼のアドバイスは有益であり、事務局は随分助けられたように思う。しかしながら一方で、熱心で意欲的なのはいいが、いわば自己宣伝的に応募される方もあり、エージェントとしての役割を果たしてくれる市民（このような人は遠慮がちで人が多く、なかなか表に出たがらない）を、どのようにして発掘するかが課題となっている。

5. 交通需要マネジメントもセットで

筆者は、大阪府下5市の基本構想策定作業に関与してきたが、その取り組みの中で明らかになってきた代表的な課題として、次のものを挙げるができる。

- ① 移動円滑化道路構造基準（整備ガイドライン）に
適応した整備（特に歩道の確保・拡幅）を実施できない場合、どうするか？
 - ② 放置自転車・バイクによる通行障害の除去をどの
ようにして行えばよいか？
- さらにまちづくりと連携して考える場合、
- ③ 交通のバリアフリー化によるまちの活性化をどの
ようにして図るか？
 - ④ 交通のバリアフリー化とともに、環境的に優れた
まちにするにはどうすべきか？

このような課題に応えるには、交通需要マネジメントの手法が、交通バリアフリー化とセットで行われる必要がある。

5.1 ソフト対策の必要性－交通需要マネジメントの役割

筆者が基本構想策定に関与したS市の場合、基本構想策定の5地区の中には、特定経路に相当する経路でありながら、ガイドラインに示す基準を満たす整備を進めることが10年以内では極めて困難であることが判明した経路がある。その理由は、基準に合った歩道等の整備を進めるには、道路の拡幅が必要になり、そのための事業実施が沿道住民の理解や事業費などといった点で極めて困難であることによる。このような例はS市以外にも多くの自治体で生じる問題となっている。

このような問題に対応するには、どうしても現状の車通行に一定の制約を課すことが避けられない。安全性が裏打ちされた高齢者・障害者等の移動円滑化を図ることが道路の構造上の要因により阻害されてはならない。あわせて現代のまちづくりにおいては、環境的にも優れたまちが求められている。歩行系の移動円滑化と地域の環境改善により、元気なまちの創生が必要だ。そのためには車交通に対して、このような点からの折り合いをつける意味から一定の制約を図る交通需要マネジメント手法の導入が必要とされる。

表4 考えられるTDM手法

種類	内容	手法	
時間帯の変更	朝夕などのピーク時間帯の自動車交通をピーク時間帯外にシフトさせる。	物流対策	<ul style="list-style-type: none"> 路上ローディングの時間規制 荷捌きスペースの確保など
		勤務時間の変更	<ul style="list-style-type: none"> フレックスタイム・時差出勤の導入など
経路の変更	高規格の幹線道路に自動車交通を誘導。ただし環境・安全上の保全措置は行う。	自動車交通排除	<ul style="list-style-type: none"> 一方通行化 歩車共存化 モール化 バス優先・専用レーン設置 駐停車禁止など
		情報提供	<ul style="list-style-type: none"> 道路交通・駐車情報の提供など
手段の変更	バスなどの公共交通や自転車・徒歩などへ転換させる。	公共交通機関の利用促進	<ul style="list-style-type: none"> バスサービスの充実 便利なチケットの工夫 バス優先・専用レーン設置 モール化 駐車コントロールなど
		自転車利用・徒歩の推奨	<ul style="list-style-type: none"> 駐輪場整備と放置禁止対策 レンタサイクル モール化 駐車コントロールなど
自動車の効率的利用	乗用車の乗車人員を増やしたり、貨物車の積載効率を高めることにより、自動車交通量を減らす。	相乗り	<ul style="list-style-type: none"> 乗用車の相乗りの奨励 シャトルバスの運行
		物流対策	<ul style="list-style-type: none"> 共同輸配送 共同荷捌きスペースの確保など

5.2 自動車交通に対する対応方針

重点整備地区内の自動車交通に対する短期的な対応として、主に次のことが考えられる。

- ① 特定経路などといった歩行者・高齢者等の移動円滑化を早急に図る必要がある重要な経路においては、当該道路の車交通量削減や車通行禁止などといった対応を行い、当該道路の歩行者・高齢者等の移動円滑化を図るとともに、自動車交通は適当な代替道路へ誘導する。
- ② また、一定の時間帯に自動車交通が集中するのを避けるため、自動車交通の時間的分散を図る。
- ③ 重点整備地区内の総自動車交通量を削減するため、通過交通排除はもちろんのこと、駅など主要施設から発着する自動車交通を公共交通や自転車・徒歩など他の交通手段に転換させる。
- ④ さらに、自動車の乗車人員の増加や貨物車の積載効率の上昇を図るなどして、自動車の効率的な利用を促す。

5.3 考えられる交通需要マネジメント手法

以上の点を実現可能にできる交通需要マネジメント(TDM)手法としては、表4のものが考えられる。

6. おわりに

交通バリアフリー法に基づいて取り組まれる重点

整備地区内の交通バリアフリー化は、筆者が専門とする交通計画の領域において画期的な意味を持っている。それは交通バリアフリーから対象地域の総合交通計画の策定へと必然的に発展する種を持っているという点だ。

この動きは行政主導で進むのではなく、交通バリアフリー点検作業やワークショップ、協議会などに参加した市民主導で行われるようになる。またそうならなければならない。市民の目は、地域で起きている様々な交通問題へと向けられ、どのようにして解決したらよいかを自ら考え、行動するようになる。現に筆者が参画したT市においては、基本構想策定を契機にそういう動きが起きている。地域の交通のあり方を検討する交通協議会が行政の協力のもと立ち上がっているのだ。このような動きが各地に広がり、地域住民が主役となった地域の総合交通計画策定へと発展することを期待したい。

● 参考文献

- 1) 運輸省・建設省・警察庁・自治省監修、交通バリアフリー政策研究会編著：わかりやすい交通バリアフリー法の解説、大成出版社、2000
- 2) 国土交通省総合政策局監修、交通エコロジー・モビリティ財団・土木学会土木計画学研究委員会編著：交通バリアフリー法に基づく基本構想策定の手引きー先進事例に学ぶー、大成出版社、2002

公共サインシステムのデザイン



田中 一雄 (たなか かずお)
(株)GK 設計 取締役環境設計部 部長

プロフィール

環境デザイナー

1980年 東京芸術大学美術学部デザイン科卒業

1982年 同大学院美術研究科修士課程修了

現在、(株)GK 設計、取締役環境設計部部長

グッドデザイン賞審査委員、2005年日本国際博覧会協会ディレクター、東京芸術大学デザイン科非常勤講師。SDA大賞、Gマーク公共環境部門大賞など受賞多数。博覧会や都市開発におけるサイン、照明、ストリート・ファニチュアの設計に従事。中国深圳市中心区街路環境計画や、ドイツベルリン市インテリジェントバスストップなど内外の都市環境と道具のデザインに携わる

1. はじめに

駅や空港などの公共交通施設におけるサインは、多様な人々に対する情報を、瞬時に理解させることが必要である。数多くの旅行者が行き交う場での情報不足は、利用者の心理に不安を呼び起こすばかりか、目的の行動が取れないことさえある。様々なサインの領域のなかでも、公共交通施設のサイン計画は、特に機能的要求度が高く、明確な情報提供が必要とされているものといえよう。本論においては、公共交通施設をめぐる最近のサイン動向を踏まえ、計画実施上の留意点について述べるものとする。

2. 公共サインとは

2.1 空間のサイン性とサイン

施設計画における究極のサインとは、サインを必要としない明解な空間構造ともいえる。これは、空間のサイン性といえるものであり施設画上の重要な要素といえる。分かりやすい空間のサイン性を獲得するためには、認識しやすい単純な空間構成とともに、一見性（見渡せること）が必要である。このことは、空港やターミナルなどの大規模施設において特に重要である。しかし、様々な交通施設の計画条件は、必ずしもサイン不要の空間が形成できるものではない。むしろ、サインによって人々をきめ細かく導いていくことが必要となる。

2.2 「分かりやすさ」と「個性づくり」

サインの役割は、対象となる場に分かりやすさをつくることが第一義である。特に、公共交通施設においては、移動にかかわる情報を的確に提供するこ

とが必須である。また、サインのもう一つの役割としては、その場の魅力づくりや個性づくりが可能なことである。明解な可読性に配慮しつつも、レストランやショップなどのサービス施設関連のサインなどでは、個性的なデザインによる環境演出も重要な役割である。

3. 公共サインをめぐる動向

3.1 交通バリアフリー法におけるサイン

平成12年11月に施行された「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促進に関する法律（交通バリアフリー法）」において、駅・ターミナル等の交通施設における、視覚情報及び聴覚情報を提供する設備の設置が求められている。触知図や音声サインなどのユニバーサルデザイン対応は必ずしも義務付けられていないが、その実効性を見極めつつ、より積極的な対応が必要であろう。

3.2 標準案内用図記号の制定

ピクトグラフ（絵文字／以下ピクトと表記）はこれまでも言語を超えたユニバーサルなサインとして用いられてきた。その代表的なものは、トイレの人型ピクトでありその認知度は高い。わが国においては、これまでISOに準拠したアメリカ運輸省型などが用いられてきたところである。しかし、2001年3月交通エコロジーモビリティ財団によって「標準案内用図記号」が制定され、2002年3月JIS化されるに至っている。

3.3 国際化

2002年のワールドカップを契機として、公共交通施設のサインにおける多言語化が進行している。ワールドカップは日韓共催であったが、サインに用いる文字としてはハングルのほかに中国語が取り入れられ、従来の英語に加えて4カ国語表記が実施された。

これは、外国人旅行者数並びに日本在住外国人の両面で韓中言語圏の人々が最多となっているためである。

4. サイン計画におけるユニバーサルデザイン

サイン計画におけるユニバーサルデザインの対象範囲は広く、様々な人々すべてがサインを読み取ることが理想である。しかし、現実的には等しくサ

インを理解させることは困難であり、対象者に応じた方策が試行されている状態といえよう。以下に、さいたま新都心のサイン計画を中心として、ユニバーサルデザインに関する個別の留意点を示す（図1、写真1）。

4.1 文字表記の可読性

大きく読みやすい表示は、高齢者や弱視者だけではなく、大多数の人に共通するサインデザインの基本である。特に、文字の大きさと視認距離との関係には配慮が必要であり、実施に際しては対象場所における実験確認も必要である。また、文字の図と地の関係においては、白地に黒文字よりも黒地に白文字のほうが弱視者にとって読みやすいといわれてい

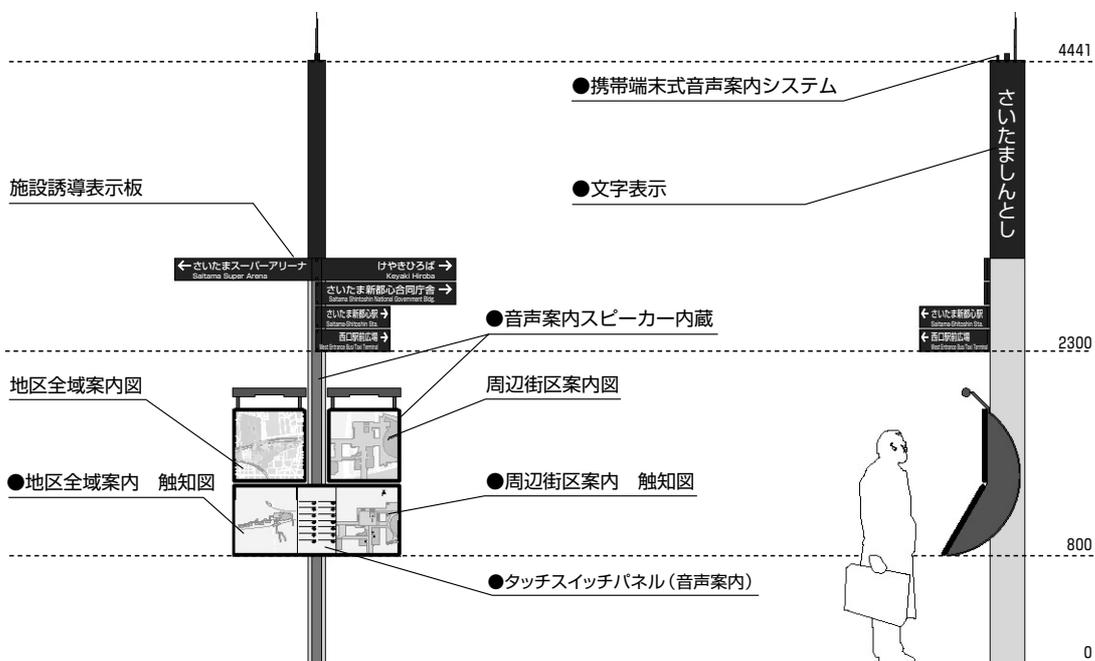


図1 さいたま新都心サインの機能



写真1 多様なユニバーサルデザインを取り入れた、さいたま新都心サイン計画

る。文字の字体としては、明朝体系の文字よりゴシック体系の文字がより視認性が高いとされている。

これらの条件は基本的なものであるが、その結果サインのデザインが画一化してしまう恐れもあり、使用条件と目的に応じた判断が必要である（図2、図3）。

4.2 外国語表記

先に述べた、日英中韓の4カ国語表記のほか、地域の居住外国人の特性などからポルトガル語を加えた5カ国語表記を行う場合も現れてきている。多国語表記は、ユニバーサルデザインの観点から重要であるが、サイン表示面が煩雑となり可読性が結果的に落ちてしまう。そのため、その表現対象と方法を十分に検討する必要がある。

視距離	和文文字高
30mの場合	120mm以上
20mの場合	80mm以上
10mの場合	40mm以上
4～5mの場合	20mm以上
1～2mの場合	9mm以上

図2 サインに用いる文字の大きさの目安
(出典：公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン、交通エコロジーモビリティ財団)

4.3 車椅子利用者への配慮

車椅子を利用する人の視線は、一般成人の視線位置より低い位置にある。そのため、サインの表記が見にくくなる場合がある。また、地図表記などの場合は、指をさして確認できるような取付け位置の工夫も必要である。ただし、車椅子利用者にとって理想的な取付け高さは、遠方からの視認が難しく、サインそのものの存在が埋没してしまうこともあるため、空間全体とのバランスを考慮しなくてはならない（図4）。

4.4 色弱者対応

視覚障害のなかでも見落とされがちな問題が色弱者への配慮である。電車の路線図や地図の領域区分



図3 サインに用いる書体事例
(出典：公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン、交通エコロジーモビリティ財団)

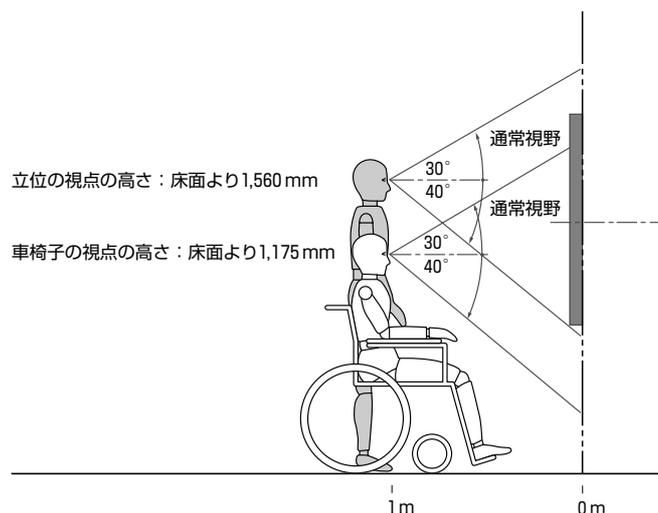


図4 健常者と車椅子利用者の視点の違い
(出典：公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン、交通エコロジーモビリティ財団)

などに、色彩を設定して識別させることが多い。しかし、色弱の場合、色の違いが認識できないため、その区別が分からない場合がある。こうしたことを避けるためには、設定した色彩の明度差をなるべく大きく取ることや、文字による表記との組み合わせを行うことが望ましい。

4.5 触知図

触知図（触地図と表記する場合もある）は、トイレ内の配置図など限定範囲であれば、有効性は高いといわれている。しかし、触知図の文字表記には点字が用いられているが、点字の識字率は視覚障害者のうちの2割程度といわれており、利用者の限界がある。また、地図表記の範囲が広がると、認識の限界もある。現在、一般に用いられている触知図は視覚障害者用の図面をそのまま凹凸表現したものが多い。

しかし、今後はより利用者の立場に立った簡略表現の研究や、立体模型的な表現の採用などが必要であろう（写真2、写真3）。



写真2 触知図の使用状況・さいたま新都心
(モデルによる状況イメージ)



写真3 立体彫刻的地図表現・ミラノ市

4.6 音声経路案内（ボタン式経路音声案内）

これは、従来から駅構内などで用いられてきた方式である。しかし、説明文が長く煩雑になるため、長い距離の案内に対する限界があると考えられる。

そのため、明確で分かりやすい説明文とするとともに、対象施設との位置関係によって、遠くのものには概略的な解説にとめ、近くのものには詳しく述べる文言も必要である（写真4）。

4.7 音声現在地案内／端末式

このシステムは、利用者が携帯する端末装置とサイン本体が交信し音声案内を行うものである。電波方式が比較的普及しているが、赤外線方式のものもあり、規格の統一はなされていない。システム概要としては、各サインの近傍で携帯端末が信号音を発し、情報提供を必要とする場合は、携帯端末のスイッチを入れると、サイン本体側より現在地の音声案内が流れるというものである。また、電波方式のものは、盲人用信号機とも連動して歩行者用の青信号時間を延長させる機能も有している。

このシステムは、対象施設側から音声が発せられるため、施設位置の方向性が認識しやすく、視覚障害者からの評価も高いものであるが、その普及率が課題であろう。また、今後は携帯電話やPDAなどを活用した情報提供システムの動向にも留意すべきである（図5）。



写真4 ボタン式音声案内・さいたま新都心

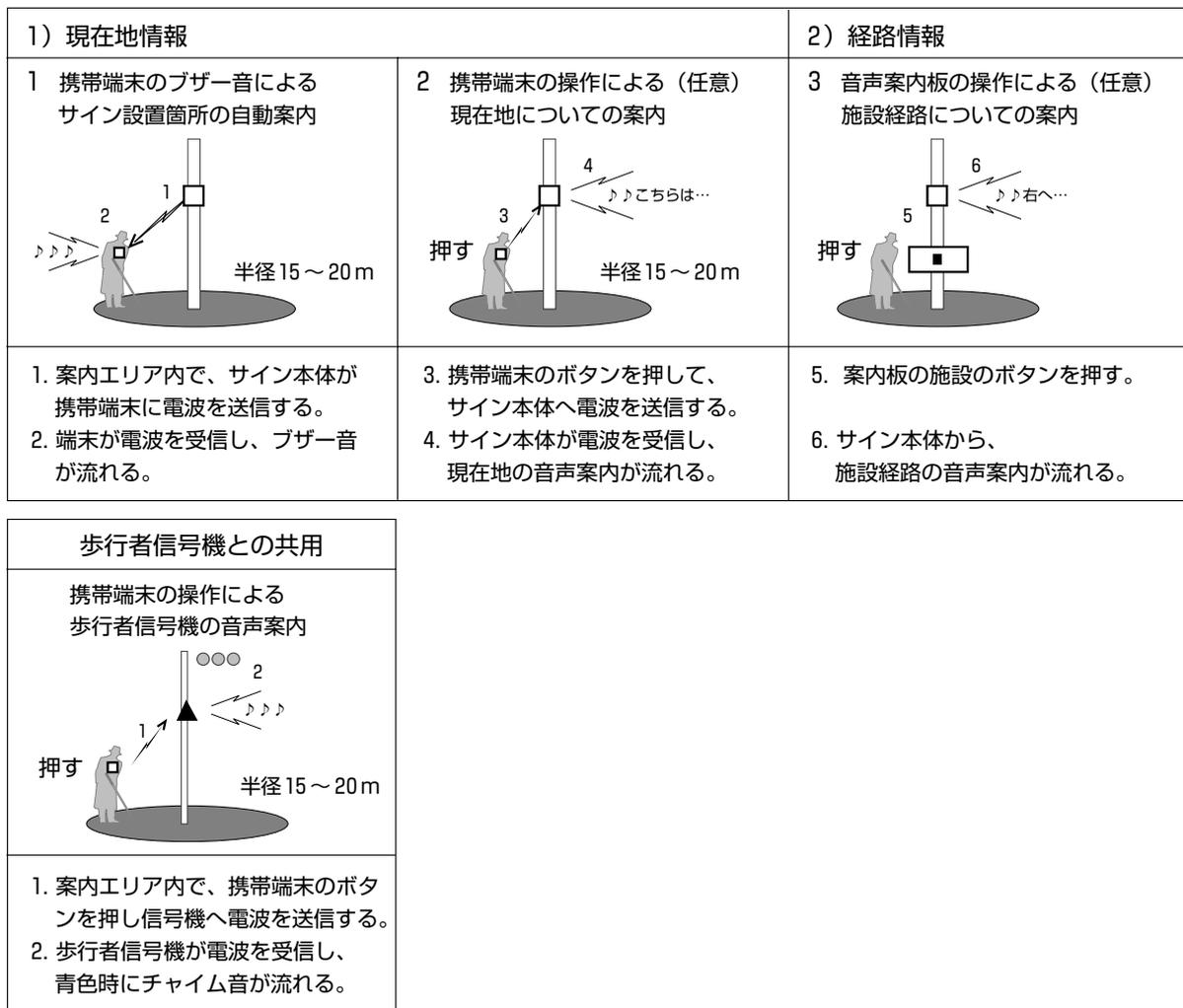


図5 電波式携帯端末を用いた現在地音声案内



写真5 LED文字情報装置・さいたま新都心

4.8 聴覚障害者対応／可変映像、文字情報装置

近年注目された聴覚障害者対応機能として、可変電光文字表示がある。これは「聴覚障害者が防災放送などの緊急情報を聞き取れない」という問題から導入されたシステムである。その機能としては災害・緊急情報の提供のみならず、交通情報・気象情報・行政情報・イベント情報等各種広報・一般ニュース情報等に活用が可能である(写真5)。

5. 今後の課題

ここに紹介した様々なユニバーサルデザイン方策は、必ずしもベストなものとはいえない。特に、より分かりやすい触知図の表現研究や、様々なITの活用による新しいサインシステムの開発は必須である。そのためには、障害を持つ方々など多様な利用者の声を直に聞き、その効果の確認をすることが必要である。

誰もが使いやすい駅の実現に向けて ～エレベーター整備を中心とした駅整備の事例～

堀畑 裕一 (ほりはた ゆういち)
近畿日本鉄道(株) 鉄道事業本部

児玉 健 (こだま けん)
(株)日建設計 計画事務所

社会経済活動を支える重要な社会基盤である鉄道施設は、明治時代から現代まで、その需要・ニーズに合わせて整備・改良が重ねられてきている。

昭和58年に「公共交通ターミナルにおける身体障害者用施設整備ガイドライン」が策定されて以降、平成3年の「鉄道駅におけるエスカレーターの整備指針」や平成5年の「鉄道駅におけるエレベーターの整備指針」の策定、さらに平成6年の上記ガイドラインの改訂や近年の自治体による福祉関連条例の制定を受け、鉄道各社ではエレベーターやエスカレーターをはじめとする整備を精力的に進めてきた。特に、「交通バリアフリー法（通称）」が、平成12年11月に施行されたことをきっかけに、全国の自治体、交通事業者等において鉄道駅、バスターミナル等の公共交通施設およびその周辺地区における交通バリアフリー化の取り組みが行われている。

1. 駅のバリアフリー化の状況

全国のJR、大手民鉄、営団、公営地下鉄の総駅数6,926駅の内、1日当たりの平均利用者数が5,000人以上かつ高低差が5m以上の駅数は1,991駅であり、この内、エレベーターを設置している駅は約47%の927駅、エスカレーターを設置している駅は

約65%の1,298駅となっている（表1）。

関西の民鉄各社局に対するアンケート調査によると、対象駅968駅の内、エレベーター整備を必要とする駅は531駅あり、その内約59%に当たる312駅でエレベーターの整備が完了している。乗降人員ランク別でみると、乗降人員が大きい駅から整備が進められていることが分かる（表2）。

2. 既設駅における整備事例とその特徴について

駅舎のバリアフリー化、特にエレベーターについ

表2 乗降人員別エレベーター整備状況
(資料：関西鉄道協会「鉄道駅におけるエレベーターの整備について」平成13年10月10日)

乗降人員	駅数	該当駅数	整備完了駅数
5,000人未満	385	90	39 (43%) ^{注1)}
5,000～10,000人	184	102	55 (54%)
10,000～30,000人	239	185	107 (58%)
30,000～50,000人	77	73	47 (64%)
50,000～100,000人	59	57	43 (75%)
100,000人以上	24	24	21 (90%)
計	968	531	312 (59%)

注1) ()内は該当駅数に対する整備完了駅数の比率

表1 鉄軌道駅（停留場）のエレベーター・エスカレーター整備状況（平成14年3月31日現在）

事業者名	総駅数	1日当たりの平均利用者数が5,000人以上かつ高低差5m以上の駅数	エレベーター（EV）を設置している駅数			エスカレーター（ES）を設置している駅数			
			うち5,000人以上かつ5m以上の駅数	5,000人以上かつ5m以上の駅に対する割合(%)	うち5,000人以上かつ5m以上の駅数	5,000人以上かつ5m以上の駅に対する割合(%)			
営団・公営地下鉄	小計	571	548	396	375	68%	514	493	90%
JR、大手民鉄、営団・公営地下鉄	小計	6,926	1,991	1,057	927	47%	1,397	1,298	65%
中小民鉄、路面電車	小計	2,588	153	180	85	56%	220	119	78%
鉄軌道全体	合計	9,514	2,144	1,237	1,012	47%	1,617	1,417	66%

ては、新設駅以外では既設の駅に設置を行う必要があるが、設置スペースの確保、駅の構造的な条件、列車運行および安全性確保など、通常の建物にはない数多くの制約条件を加味する必要がある。以下では、近年、既設駅にエレベーターが整備された主な事例とそれぞれの特徴について示す。

2.1 既設駅の大規模改修の事例（阪急長岡天神駅）

阪急長岡天神駅は、乗降客数約42,000人/日で、京都府長岡京市の中心市街地に位置する駅であり、平成14年8月にエレベーター、エスカレーター等の新たな設置とともに、障害者用のトイレの改修などが実施された駅である。

この駅の改良に際しては、既設駅構内の通路を新たに拡大し、エスカレーターを設置するスペースを生み出し、また、既設の売店位置の変更などにより、障害者用のトイレの拡充を図るなど、既設駅の改良の事例では、最も大規模に行った事例である（図1）。

2.2 既設駅におけるE V設置の工夫

(1) 貫通2方向出入り口型E V

E Vは建築基準法により細かい仕様が既定されており、数年前までは、標準的なタイプのE Vとして、1方向の出入口型しかなかった。それ以外については、建設大臣（現：国土交通省大臣）の認定が必要であった。

1方向出入口型E Vの場合、駅構内ではホームと

コンコースの配置上、設置困難な場合が多い。2方向出入口型E Vにすることにより、配置計画の自由度が高まり、大規模な改修を行うことなく設置が可能となり、省コスト、工期短縮にもなることから、2方向出入口型E Vの研究・開発が行われるようになった。

近鉄では、平成7年に、(財)日本建築センターの安全評価を受けて、全国でも先駆けて2方向出入口型E Vを、上本町駅に設置した他、平成9年に新田辺駅に、中で直角に曲がって通り抜けができる、直角2方向型E Vを設置した（図2）。

(2) 貫通2方向出入り口型E V（スクリュー式）

スクリュー式E Vとは、台形ネジが切られた固定軸に組み合わされたかご頂部のナットを回転させ、上下移動することで昇降するものである。これにより、E Vの下のピットの深さが建築基準法の規定では、1.25m必要であったのを、15cmで可能となった。これにより、これまで設置が不可能であった箇所におけるE Vの設置が可能となった（図3）。

近年の近畿圏内の駅では、平成13年に近鉄の名張駅、大和高田駅、久宝寺駅、平成14年に泉北高速深井駅で設置された。

(3) 複数の事業者の一体的なE V

近鉄日本橋駅、大阪市交通局日本橋駅の構内E Vは、地上の道路と地下2階の地下鉄および地下1階の近鉄の構外コンコースを結ぶE Vが、事業者の協力により一体的に整備された事例である。設置に当

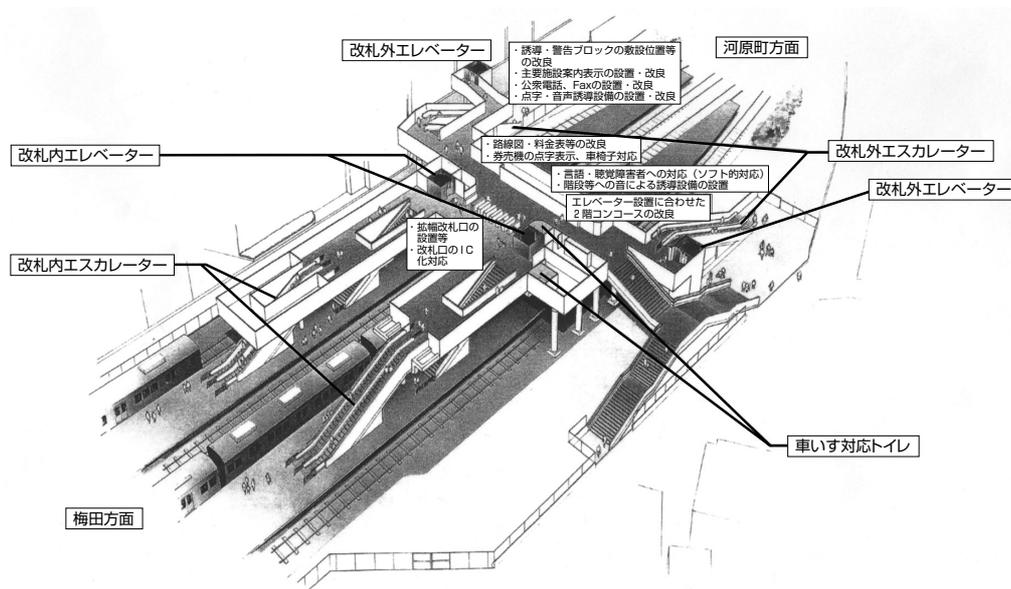


図1 阪急長岡天神駅の完成イメージ図および整備項目（資料：長岡京市交通バリアフリーパンフレット）

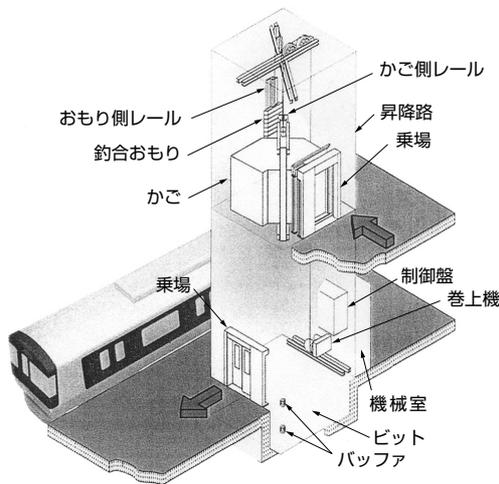


図2 近鉄新田辺駅の直角2方向型EV
(資料提供：近畿日本鉄道(株))

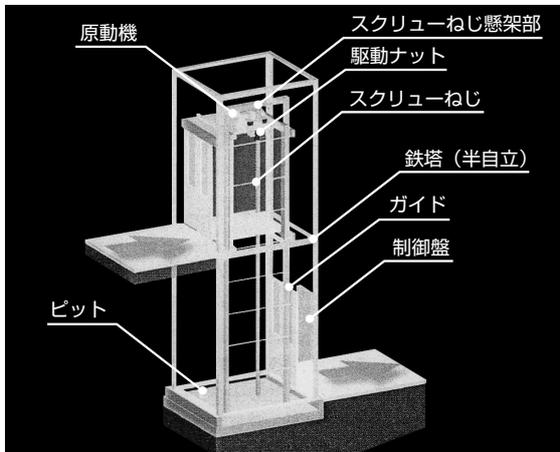


図3 スクリュー式EV概念図
(出典：交通バリアフリー法に基づく基本構想策定の手引き)

たっては、それぞれの駅施設の配置、道路上での利用可能なスペースを考慮した設計・施工により実現した事例である。

図4に示すように、各駅の構内EVの設置と合わせ、一体的なEVが整備されたことより、利用者にとっても利便性の高い機能を有する交通ターミナルが実現された。

2.3 その他の人にやさしい設備の事例

誰もが使いやすい駅とするために、EV以外でも数多くの工夫が駅施設で行われている。この内、券売機と障害者用トイレの一例を紹介する。

券売機については、車いす利用者が使いやすいように膝の入る部分を備えることが望ましい。既に地下鉄大江戸線などで採用されているが、一方で、既設の券売機において、より使いやすくするために、券売機を前面に出すことにより、車いすが寄り付きやすくする工夫がされた例がある(図5)。

障害者用トイレについては、車いす利用者に配慮したトイレの設置が進められている。旅客施設のガイドライン^{注2)}には、多様なニーズに対応し、誰もが利用しやすいトイレとするために「多機能トイレ」のモデルが示されている。先進的な例では阪急梅田駅の障害者トイレにおいて、ベビーベッド、緊急連絡ボタンなどに加えて、オストメイト対応の温水施設などが設置されている(図6)。

このような誰もが使いやすい駅を実現するためには、より使いやすい仕様とするために、障害者等の

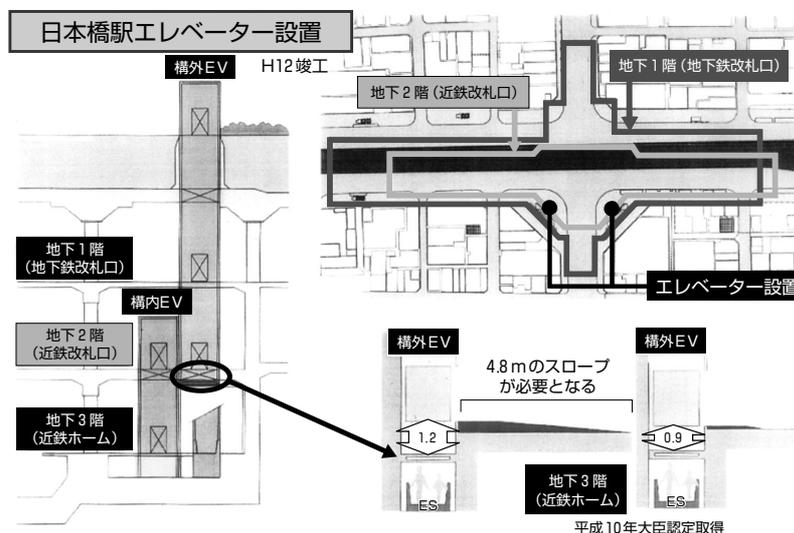


図4 日本橋駅の一体型EV (資料提供：近畿日本鉄道(株))

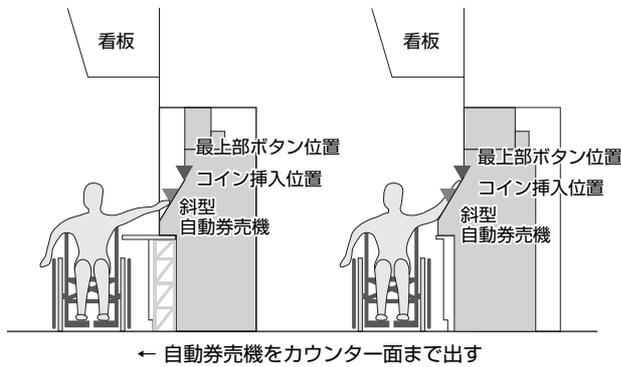


図5 自動券売機の改良イメージ
(資料提供：近畿日本鉄道(株))



図6 障害者用トイレの先進事例(阪急梅田駅)
(写真提供：(株)日建設計)

ニーズに応じた設計のための工夫が必要であり、そのための利用者の声を設計に反映させる仕組みを含めて検討する必要があると考えられる。

3. 駅のEV利用の実態

これまでエレベーターが設置された駅について、それぞれの利用人数を計測した結果から、利用の実態を概観する。本稿で用いたデータは、平成12年に近鉄で独自に調査した結果であり、この調査により、EVの利用実態が定量的に把握できることとなった。

図7は、調査対象となった35駅の乗降人員の多い順に各駅の構内EVの利用人数を、並べたものである(数値はともに1日当たりの人数を示す)。

この結果からみると、駅によりEVの利用人数は、30人/日～3,620人/日とばらつきがあるが、その利用人数は乗降人員に比例しているものでないことが特徴である。

これを、乗降人員に対する利用者比率でみると、平均で約2.0%、最大で16.2%、最低で1%未満と

ばらつきが大きい。これらは、駅の構造や改札口の数など複数の要因で決まっていると考えられるが、比較的利用率が高い駅(5～6%)をみると、EVが改札口から見通しが良く、使いやすい位置にある駅が多い。代表的な駅の平面図を図8に示す。

このようなことから、利用者にとって「使いやすいEV」とするためには、駅周辺や駅構内の主要動線上の分かりやすい位置に設置する必要がある。

4. まとめ

本稿では、EVを中心に誰でもが使いやすい駅を実現するための設備の事例を紹介したが、これ以外にも、多様なニーズに対応した設備の改良の取り組みが行われている。

今後、より質の高い基盤施設としての駅施設の実現のためには、高齢者・障害者等の当事者が設計段階から参画することにより、きめ細かな点に配慮した設備の設計を行うことが必要と考える。

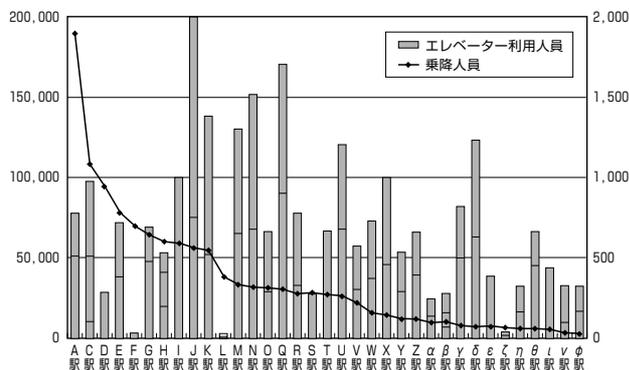


図7 駅別の乗降人員とEV利用人数

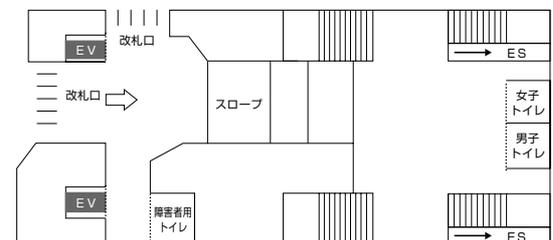


図8 EV利用率の高い駅のEV配置例
(資料提供：近畿日本鉄道(株))

注2)「公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン」)

道路のバリアフリー設計事例



藤村 安則 (ふじむら やすのり)
中央復建コンサルタンツ(株) 中国支社 支社長

プロフィール

1967年 大阪工業大学短期大学部土木工学科卒業
中央復建コンサルタンツ(株)
技術士(建設部門・道路)
APEC Eng.
主として道路の計画・設計業務に従事。関西国際空港のアクセス交通施設の計画・設計を担当
2001年(社)建設コンサルタンツ協会、バリアフリー専門委員会、委員長
現在、交通バリアフリー法の円滑な運用を目指した啓蒙活動を展開中

1. はじめに

交通バリアフリー法(平成12年11月15日施行)に基づいた「移動円滑化基本構想」策定作業が各地で進められている。

この法律の特徴は、当事者の参画を基本としていくところであり、対象となる地区では多くの関係者が集い、現況調査を基にした活発な議論が行われていて、これほど道路に関心が持たれたのは、私の記憶の中では初めてである。

現況調査を踏まえた課題抽出で話題になっている事柄は、おおよそ以下のように集約できる。

- ① 歩道と車道の段差(道路構造などのハード対策)
- ② 案内誘導の不備(点字ブロック、音声信号などのソフト対策)
- ③ 歩道上の障害物(自転車、看板、車などの人の心に係わる問題)

道路においては、交通バリアフリー法が施行されたから急に整備が進められている訳ではなく、様々な試みがされてきた。しかし、今回のように自治体が独自性を発揮していることや、当事者の参画を求めたり、従来行われてきた国主導でないにもかかわらず、国を挙げて取り組まれるのは初めてのことである。

そこで、歩行者に焦点を当て、これまでの取り組みを簡単に紹介し、今後どのような整備が進められるのか、事例を紹介しながら考えてみたいと思う。

2. 道路の現状とバリアフリー対策

2.1 道路政策の歩み

わが国の道路は、1960年代中期から「車」を主役

にした整備が急速に進められてきたが、バブルの最盛期になってようやく「ゆとり」を求める声が沸き上がり、「人」が主役の座に替わろうとしている。

(1) 60年代中期から70年代後半

60年代中期に道路交通事故が爆発的に増加し、これを第1次交通戦争と呼ぶ時代があった。

この頃は、事故に遭遇するのは通学途中の児童が圧倒的に多く、いわゆる交通弱者対策として「歩行者と自動車の分離が最も効果がある」との認識のもと、通学路や交差点を中心に全国の隅々まで、立体横断施設いわゆる横断歩道橋が林立することとなった(歩道および立体横断施設の構造についての通達：73年建設省)。

このことにより、当時年間10,000人を超えていた交通事故死者数が8,000人まで減少することになった。しかし、現在では児童意外に渡る人がいないことや、階段部分が車から見て死角になることなど、むしろ道路上の大きなバリアの一つとなっている。皮肉と言うべきか。

(2) 80年代以降

国連・国際障害者年(1980年)を契機にわが国のバリアフリーに関する取り組みが大幅に改善されてきた。

道路整備で具体的な動きとなって現れてきたのは、85年に当時の建設省から出された通達「視覚障害者誘導用ブロック設置指針」以降である。

その後、国連・国際障害者十年の最後の頃から、各自治体が制定し始めた「福祉のまちづくり条例」が基本となってバリアフリーに関する整備指針が次々と策定されていった。

そして、2000年の「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動円滑化の促進に関する法律」（略称：交通バリアフリー法）が、それらを集大成し、本当の意味で安全で安心して歩くことのできる空間を創出できる道路への期待となって膨らんできた。

2.2 道路設計への反映

道路政策が、設計に反映され時代とともに変化してきた。そこで、道路を設計する際の基準となる「道路構造令」の変遷から、取り組みを検証する。

「わが国の道路を計画・設計する際のもっとも基本的な構造基準である道路構造令は、昭和33（1958）年に初めて制定され、昭和45（1970）年には企画の体系化、車線主義の採用、建築限界の拡大等を盛り込んだ全面改正が行われた」（「道路構造令の解説と運用」より引用）。

ここに記されているように、わが国の道路の歴史は、昭和30年代の初めを幼年期として、高度成長期とともに「車」を主役として急成長したといえる。

昭和45（1970）年に全面改正された「道路構造令」は、米国をはじめとする外国の基準類を参考にしていたが、その後の日本におけるモータリゼーションの進展と、経済的・社会的諸条件の変化に対応すべく改定作業が進められた。

- 良好な道路環境の形成
- 自転車・歩行者の安全で円滑な通行の確保

を図るため、「副道および植樹帯」「自転車道の設置」「環境施設帯の位置付け」などが検討され、昭和57（1982）年9月に道路構造令の一部が改正された。

昭和57（1982）年以降しばらくこの状態が続いていたが、平成11（1999）年9月10日付建設省通達による「歩道における段差及び勾配等に関する基準」を契機に、歩道の段差解消へ向けた整備が急激に進められてきた。

また、幅員についても75cmを基準としていた歩行者の占有幅を、車椅子・傘を差した状態の人がすれ違うために必要とされる幅100cmを基準として、標準を3.0m、最小でも2.0mを確保することとした。

さらに、平成12（2000）年5月17日交付、同年11月15日施行の「交通バリアフリー法」に基づき、道路特定事業を実施する際の基準として「重点整備地区における移動円滑化のために必要な道路の構造

に関する基準」（平成12（2000）年11月15日施行、建設省令）を定めて、本格的に質の高い道路整備を目指すこととなった。

3. 道路の設計事例

3.1 現状と課題

3.1.1 ハード面

「バリアを取り除いたら新たなバリアが生まれた」ということを聞くことがある。

特定の人視点で整備をした場合、このような事態を招くことがある。歩車道の段差問題、勾配問題などがそれに当たる（写真1、写真2）。

交通バリアフリー法の施行に伴い、現況の問題点を探るためのバリアウォッチングが行われている。

ここで指摘されている主な事項として

- 歩道との段差（対車道、対沿道施設）
- 路面の凸凹（不揃いな歩板、水溜り、掘り返し跡）
- 急な勾配（短距離でのすりつけ、長い坂道）
- 排水溝（グレーチングの目の粗さ、大きな穴等）が挙げられる。

3.1.2 ソフト面

写真3は、周辺の景観にマッチするデザイン重視の整備をした視覚障害者用誘導ブロックの敷設事例である。

ハード面に同じく、指摘されている主な事項は



写真1 段差



写真2 勾配



写真3 誘導ブロック敷設例

- 視覚障害者（誘導ブロックの連続性、音声案内）
- 聴覚障害者対応（歩道走行の自転車接近判断）
- 一般の歩行者（案内誘導の不備、外国人対応）
- 夜間対策
- 沿道施設との連携（トイレ問題）

である。

3.1.3 ハート面

写真4はどこにでも見られる光景である。ハード・ソフトの整備ができて、そこを利用する人々のハートがよそを向いては、すべてがないに等しい。

- 放置自転車、看板類
- 車の歩道乗りあげ
- 歩道上を無灯火走行する自転車



写真4 放置自転車・看板など



写真5 歩道構造

(ガイドライン作成のため実験用に設置された歩道段差構造)



写真6 歩車道の段差解消と無電柱化

- 歩行中のタバコ（子供や車椅子は顔面に火の危険、ポイ捨ては側溝を詰まらせ排水不能に陥る）

3.2 道路設計の基準

3.2.1 基本的な考え方（ユニバーサルデザイン）

既往文献から引用してユニバーサルデザインの考え方の一端を紹介する。これからの道路設計で欠かさない基本的な考え方であると認識している。

“ユニバーサルデザインは、本来「共生」の思想だ。障害のある人も、高齢者も若い人も、差別されたり隔離されたりせずに、同じ環境で快適に過ごすことを目指したインフラづくりを指す”⁶⁾。

3.2.2 設計の基準

交通バリアフリー法に基づいて整備を行う場合の



写真7 車道との段差解消のため設置されたハンブ
(段差解消にはなったが、横断歩道部が石ブロックで歩きにくい)



写真8 階段とスロープが選択できるデッキ

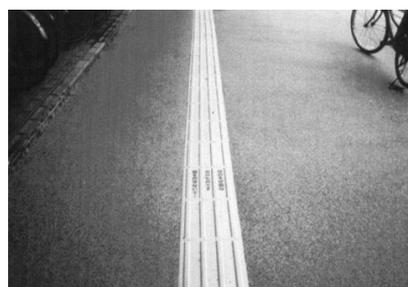


写真9 合成樹脂（厚さ4mm）が敷かれた歩道
(誘導ブロックとの明度差もはっきりしている)

設計の基準について、現在2通りのガイドラインが示されている。

(a) 公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン
国土交通省 運輸局関連

(b) 移動円滑化基本構想策定ガイドライン(案)
国土交通省 道路局関連

(a) は、鉄道駅やバス・空港・旅客船などのターミナル整備のためのガイドラインである。

本稿は、道路の設計事例について紹介するもので

あることから、(a) については、主な項目のみ紹介する。

- ① 歩道等(幅員・勾配など)
- ② 立体横断施設(エレベータ・斜路など)
- ③ 乗合自動車停留所(形式・プラットホームなど)
- ④ 路面電車停留所等(昇降場の幅など)
- ⑤ 自動車駐車場(駐車ます・通路・トイレなど)
- ⑥ 案内標識(主要施設への案内方法など)
- ⑦ 視覚障害者用誘導ブロック



写真10 交差点の横断歩道の案内誘導(エスコートゾーン)
(法的な裏付けはないが最近設置数も増えた)



写真13 車両乗り入れ防止のために設置された石
(夜間は足元の照明として安全に一役買っている)



写真11 バス停の誘導ブロック
(関東技術事務所に体験コースとして設けられているモデル)



写真14 歩道端に設置されている2種類のベンチ
(休憩機能と乱横断防止機能を併せ持っている)



写真12 視覚障害者用案内システム
(同上、図左のボックスから発せられた電波を、白杖で感知し音声による案内に従って行動する)



写真15 安心のための沿道の気遣い
(こういう店舗が増えることを願っている)

- ⑧ 休憩施設
- ⑨ 照明施設
- ⑩ 積雪寒冷地における配慮
- ⑪ 駅前広場

このガイドラインの適用範囲としては、「市町村が移動円滑化基本構想で定める重点整備地区内」で、道路管理者が定める特定道路事業計画が該当する。

重点整備地区内のその他の部分にも準用される。

3.3 設計事例

交通バリアフリー法が施行されて期間があまり経過しておらず、そのものずばりの設計事例はないので、ここでは様々な工夫例を示すこととする（写真5～15）。

今回紹介できなかったが、「道の駅」は安全で安心して利用できる道路の付属施設として整備されている。バリアフリーについても配慮がなされているので活用願いたい。

4. おわりに

交通バリアフリー法施行から2年が経過した。

移動円滑化基本構想を策定する目安とされる、乗降客5,000人／日の旅客施設を持つ市町村は570を超える。

このうち基本構想策定済みの自治体40超（2002年11月現在）から届け出がされている。

さらに、事業化に着手している自治体はこの中の数箇所のみである。

このように、交通バリアフリー法は緒についたばかりであり、したがって今回は、先取りしている事例や、類似の事例を紹介したにすぎないことをご了解いただきたい。

記述している内容についても、私見がほとんどであり、言い過ぎた部分もあるかも知れない。しかし、これは、交通バリアフリー法が円滑に運用され、文字通り安全で安心した利用が可能な施設整備を願うところから出たものをご理解いただければ幸いです。

最後に、事例については取材能力のなさから、参考文献に掲げた資料の中から引用させていただいた部分もある、誌上を借りてお礼申し上げます。

● 参考文献

- 1) 交通バリアフリー法の解説、大成出版社
- 2) バリアフリー歩行空間ネットワーク形成の手引き、大成出版社
- 3) 道路の移動円滑化整備ガイドライン（基礎編）（案）、2001
- 4) (財)交通エコロジーモビリティ財団：公共交通機関旅客施設の移動円滑化整備ガイドライン、2001
- 5) 国土交通省 道路局：道路の移動円滑化整備ガイドライン（案）、2002
- 6) 季刊 ユニバーサルデザイン、03、1999
- 7) (社)建設コンサルタンツ協会、バリアフリー専門委員会：移動円滑化基本構想策定ガイドライン（案）
- 8) (財)交通エコロジーモビリティ財団：交通バリアフリー法に基づく基本構想策定の手引き—先進事例に学ぶ—、2002
- 9) (社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用、1983

公共交通車両のユニバーサルデザイン



鎌田 実 (かまた みのる)
東京大学大学院 工学系研究科 産業機械工学専攻 教授

プロフィール

1987年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了
1990年 東京大学工学部船用機械工学科講師。その後、東京大学工学部総合試験所助教授を経て、
1998年 東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻助教授
2002年 同教授
専門は、機械力学（振動・騒音）、車両工学、福祉工学
日本機械学会、自動車技術会、ヒューマンインターフェイス学会、日本生活支援工学会、などの会員

1. はじめに

公共交通は誰もが利用するためユニバーサルデザイン（UD）は重要な要素である。特に車両は、乗車して長い時間過ごすため、高い快適性が必要とされる。以前は、車いす利用者にはスペシャルトランスポートサービス（STS）で対応するため、公共交通はどちらかという健康者向きで、高速・大量輸送の方向に目が行っていたが、高度成長期から成熟期になり、今後の高齢化・障害者のノーマライゼーションに向けて、いわゆるバリアフリー化の対応が重要視されるようになってきた。欧米では、STSは高コストであるため公共交通のバリアフリー化で転換ができないかというアプローチや、環境問題との関連で公共交通を見直す動きがあり、徐々に公共交通のアクセシブル化が進んできた。わが国でも、車いす対応や視覚障害対応は比較的方策が明確であったため、その方面から改善が進められてきており、2000年の交通バリアフリー法¹⁾の制定で加速がついている。本稿では、車両面のUD化について、鉄道と自動車中心に事例を紹介する。

2. 移動円滑化基準¹⁾とUD

2000年に制定された交通バリアフリー法では、移動円滑化基準が示され、施設・車両のバリアフリー化の具体的なガイドラインとなっている。基準は、罰則を伴う義務化規定であるため、今後の社会に必要な最低限のレベルの規定となっており、それを満たせば望ましいものが実現できるというわけではない。しかしながら、施設では新設または大改修時、車両では新車または更新時という条件であるが、施設

では2010年までに5,000人/日の箇所には事実上全部が、車両では転用・中古譲渡時にも可能な限り基準対応が課されているといっても過言ではなく、日本の交通のバリアフリー化が急速に進展していく。

基準そのものはウェブに掲載されており、またモデルデザインについても資料²⁾として発行されているので、それらを参照されたいが、上記のように最低限の義務化基準をまとめたものであるため、いわゆるバリアフリーの考えでの項目が多く、UDの視点でみると不足している点も少なくない。また、バリアフリーといっても、車いすや視覚障害対応といった目に見えた対応がしやすい項目については対応が進んでも、杖の使用者、片麻痺者、妊婦、子供、高齢者など多様なニーズに対する対応は不十分であるケースが少なくない（斎場は文献³⁾でいわゆる障害者ではないが、移動制約を持つ人々をチャレンジと称して、その対応も大事であることを述べている）。メーカーや事業者側が、このチャレンジも含めすべての人が使いやすい交通機関を目指し、UDについての理解を深め、基準よりハイレベルのスタンダードとして定着させていく努力が必要と考えられる。

交通バリアフリー法そのものも5年程度で見直されることが決まっており、国会決議での附帯事項として検討が求められている事項もある。UD事例が業界標準として基準に記述されることも期待される。

3. 事例

交通車両の移動困難者対応をバリアフリーとみるか、UDとみるかは厳密な定義がない。したがって

事例の紹介といってもきちんと整理されたものは皆無であり、ここでは筆者の独断でピックアップして紹介することにする。

3.1 鉄道

移動円滑化基準では、ホームとの段差・隙間の最小化、出入口・通路の幅、車いすスペース設置、音声・文字情報提示、車いす対応トイレなどが規定されている。日本の鉄道は、地方を除きホームの高さが高く、車両との段差はもともと少ないが、段差解消のために、床高さの適正化・渡り板の設置などがなされている。駅がカーブ区間で隙間が過大である所が少なくないが、今後は駅の設置位置についても考えるべきであろう。また、一部で採用されているホームドア（可動式ホーム柵も含む）は、視覚障害者や酔客の転落防止に有効であり、コストや異種車両対応などの課題があるものの普及の拡大が望まれる。

最近の新車は基準が取り込まれているが、細かな部分では、単一の層へのバリアフリーが他の人へは改悪となってしまっていることも散見される。

車いす対応トイレは、長距離列車のみならず最近では近郊型でも採用が進んでいる。JR東日本の取り組みが一番進んでおり、新車だけでなく、地方への転用時に車いす対応トイレを取り付ける例も登場する。また、特急用車両では、多目的化としてベビーキープを設置した例もある。

車いすスペースは、車端部に設ける例と、車端扉の中央側に設ける例がある。スペース確保だけでなく、座席数の増加のため折りたたみ式の椅子の設置が望ましい。

車内の点字表示は、営団地下鉄が扉位置表示を早くより始めた。

2階建て車両への車いすアクセスのために、階段部に昇降装置を設けている例（新幹線）がある。

車内の文字情報提示装置の設置も進んでいる。単なる現在駅・行き先表示だけでなく、各種情報を提示できるようにした例（山手線E231系など）もある。

立席ポストやつり革の改善も進んでいる。つり革の一部の高さを背の低い高齢者でも捉まえらるるよう低くした例（近鉄、東急など）、立席ポストの本数を多くした例（7人がけに4本：JR東日本）が

ある。立席ポストは、立席者が捉まるのには便利であるが、現状では着席者の立ち上がり時の手すりとしては位置が適切でない。通路の流動性ととの兼ね合いがあるが、改善が望まれる。

車両間転落防止幌は、従来車も含め急速に採用が進んだ。気動車には先頭車への設置例もあるが、設置しにくい先頭車で音声により注意を呼びかけるためのスピーカー設置の例がある（京急1000系）。

欧州では、自転車の持ち込みを可能とした例や、多目的車両を連結した例もある。

路面電車は、地表面を走行するため、電停や車両へのアクセスを改善すると、人にやさしい乗り物となる。ホームを嵩上げて車いすのアクセス性を高めた例（東京都荒川線）、車両の低床化とホームの嵩上げを併せて行った例（東急世田谷線）などがある。欧州で普及が進むLRT^注用超低床車両（LRV）の導入も熊本、広島、岡山でなされている。部分低床車は国産でも対応するようになり、扉付近のみを低床とした名鉄や函館の例、部分低床タイプをシリーズ化したもの（アルナ工機。松山、高知、鹿児島で導入）などが登場している。車両の低床化を図っても、電停の幅が狭くて車いす乗降が困難なケースもあり、運賃収受方式の検討も含め今後の課題である。

欧米のLRTは、パークアンドライドや他モードとのシームレス化（乗換え面でも運賃面でも）などが進み、人と環境にやさしいまちづくりの一環としての普及が進み、誰もが使いやすい交通システムとして定着している。

3.2 路線バス

日本の路線バスは、移動円滑化基準対応が義務付けられたが、高速バスやリムジンバスでは車いす対応は適応除外となっており、音声・文字情報装置の設置などはなされているものの、車いすトイレや低床化は現在のところ見送られている（2階建てバスの一部には乗降用スロープや車いすスペースあり）。

一般の路線バスでは、車いす対応のため低床化が義務付けられ、床高は65cm以下でスロープまたはリフトの設置が必要となる。車内には車いすスペースが確保され、立席ポストが設置される。音声・文字情報提示装置は在来車までかなりの普及率である。

誰もが乗り降りしやすいという点では、床高34cm程度のノンステップバス（以下NSバス）がUDの

例として取り上げられるが、低床化で突出が大きいタイヤハウス、駆動系部品のための床段差やスロープが不可避であることなど、改善すべき点も少なくない。

国土交通省では、価格が高く、構造的な要改善点がある NS バスの改良並びに普及拡大を目指して、2001～2002 年度に次世代普及型 NS バスの標準仕様策定の検討会を設けて議論を行っている。そこでは、国・メーカー・運行事業者・利用者・学識者の参加により、UD を目指した仕様の改善と、標準仕様の設定による低価格化を狙っている。2001 年度にリハセンターの専門家などの意見に基づき、現行車仕様の改良案が示され、メーカーのデザイングループからの提案を加え、構造・機能・色調・案内サインなどの次世代普及型仕様が策定され、2.3 m 幅の 70 名定員クラスのベース車に仕様を盛り込んだ試作車を製造した。

試作車の特徴は次のとおり。

- 車いす対応：スロープ、スペース、固定装置見直し
- 高齢者対応：手すり、つり革、床面、座席改良
- 低コスト化：標準化の推進
- 案内サイン：ピクトグラムの採用
- 色調設計：色弱・高齢者対応、快適性、高センス
- その他：車内有効幅を増やす工夫（扉、方向幕）

この次世代普及型では、UD の高いスペックを標準にして、誰もが使いやすいバス車両を目指している。試作車（図 1）は 2002 年初めに完成し、3 月に国土交通省で公開された後、各所に展示され、アン

ケート等でいろいろな立場の方々からの意見をまとめている。寄せられた意見を基に、不具合点を改良し、東京モーターショーで展示して最終的な次世代普及型仕様が策定される。この試作車は中型車ベースの大型車であったが、この仕様を他クラスにも展開するように、標準幅（2.5 m）の大型車、全長 9 m 級の中型車でも標準仕様の策定作業を進めている。さらに、輸入車の独断場である 2 m 幅の小型 NS についても、低価格化・国産化対応を視野に入れて標準仕様策定の作業を進める。

このように諸々の取り組みがなされている路線バス車両であるが、残されている課題も少なくない。車いすの固定法については、次世代型の議論の際に検討が進められたが、確実な固定と固定のやりやすさを両立させる方法が未だ確立されていない。固定を容易にするようなフックの取り付けを車いす側で対応できればよいが、多様な種類があるためになかなか方向性が出せずにいる。また、車両側での車いす対応が進んでも、バス停の制約から乗降が困難なケースも少なくない。中扉からの車いす乗降が標準になりつつあるが、中扉を縁石にピタリと寄せて止めるのは車両のホイールベース、オーバーハングの点から困難で、バスベイの形状を改善する必要がある。さらに、車両だけでなく、運行システム、運賃収受などの点からも、誰もが使いやすい交通機関となるための改良が必要で、今後の取り組みに期待したい。

車両の事例としては、試作 NS バス（名鉄 1985 年）、リフト付きバス（大阪市等で 1991 年に初登場）、フルフラットワンステップバス（東京都 1991 年）、



図 1 国土交通省の次世代普及型 NS バス

簡易ワンステップバス（京浜急行で1988年に初登場、その後全国に普及）、中型車ベースのワンステップバス（西鉄で1992年に初登場、その後普及）、ステップ段差を低減した例（昇降ステップ：神奈川中央交通、1992年。補助ステップ：観光バスやマイクロバスで実績）、本格NSバス（1997年春に東京都等5社19台初登場）、輸入小型NSバス（金沢市、大阪市で初登場した2車種が普及拡大中）、低公害ノンステップバス（CNG車が1999年に東京都に初登場）、などが国内のものである。海外でNSバスの特筆すべき事例としては、油圧駆動のフルフラット型（DABサービスバス：コペンハーゲン等）、特大3軸車（全長15m。規制緩和のなされた欧州各地）、連節車（定員180名。欧州各地）、トロリーバスとのハイブリッド型（オランダ・アーネムほか）、電池駆動ができるハイブリッド型、標準車が電動モータ駆動型（ベンツ・シト）、タイヤ型LRV（仏ナントなど）、などが挙げられる。

3.3 タクシー

現行の交通バリアフリー法では、タクシーに関する規定はない。しかしながらドアツードア性を有する交通機関は移動困難者の足として重要な役割を果たすため、スペシャルトランスポートサービス(STS)と並んで2005年の同法の見直し時には、何らかの規定が盛り込まれると考えられる。

タクシーに関しては、流しも行う一般タクシーとリフト付き車両で主として契約輸送で用いられる福祉タクシーがあり、後者は車いすやストレッチャーでも乗車可能である。福祉タクシーを個人で使う際には、時間貸切等で料金が割高になるため、一般タクシーで車いすアクセシブルな車両がUDとして望まれている。このような背景のもと、1998年から東京でユニバーサルと名の付いたタクシーが走り始めた。RV車にリフトを装備した7人乗りで、中型料金で流し運行もするというもので、車いす使用者や多人数の乗客に好まれた。当初の運行事業者は、採算性・車両の耐久性等の課題がクリアできずに撤退したが、同様のRV車ベースの車いす対応タクシーは、全国展開をみせており、好評である。このほか、小型乗用車のスロープ付き車いす仕様車を採用する事業者も地方を中心に増加傾向にある。このようなバリアフリータクシーの傾向を受けて、国土交通省

では、軽自動車の車いす仕様車のタクシーとしての採用を認めるようになり、これも地方を中心に好評で台数を伸ばしている。東京都は、このようなUD（健常者も車いす使用者も区別なく使える）タクシーを普及させるため、購入価格の差額の半額を補助する制度を始め、数年間で600台程度のUDタクシーを走らせる。

タクシー事業の新しい展開としては、介護タクシーの登場がある。介護保険の適用により、身体介護を乗降時に行うこととして移送行為を利用者負担1/10として実施するもので、その是非をめぐって、厚生省と運輸省（現、厚生労働省と国土交通省）と事業者で論争になった。これまでに一定の見解が得られ、事業として認められる条件がクリアになったものの、グレーゾーンは残っており、今後の法改正等できちんとした対応が望まれる。

海外では、ロンドンタクシーがUDの事例として特に有名である。もともと背の高い車両であったが、扉の間口や室内の広さにより、車いすアクセシブルという特性が加えられ、決して床高は低いもの、携帯スロープで車いすのまま乗車できる。最近の新型車では、さらに改良が加えられ、より広くなったほか、チャイルドシートの組み込みなどもなされている。これらは、英国の交通バリアフリーに関する審議会（DPTAC）で仕様が規定されており、交通バリアフリー法（DDA）で導入が義務付けられている。

ドイツ等ではミニバンの足回りを使ってタクシーからミニバスの用途に適した車両があるほか、スウェーデンではEUのプロジェクトとしてTaxi-for-allという車両開発がなされ、タクシーライダーという車が商品化された。いずれも車両価格の高さから、普及は進んでいない。米国では、ミニバンの福祉車両（低床化）をベースにランプタクシーと呼ばれる車いす対応タクシーがある。これも価格や耐久性などの点から、一般車としての普及には至っていない。

国土交通省では、このような背景を基に、2005年のバリアフリー法改正に向けての車両側技術的対応をクリアにするために、2001～2002年度にバリアフリータクシーの標準仕様策定の検討会を設けた。そこでは、UDのタクシーに求められる基本要件を整理し、標準的な仕様をガイドラインとしてまとめ、



図2 国土交通省のバリアフリータクシー

その種のタクシーの普及拡大を目指すことを目的としている。これまでの議論・整理項目は次のとおり。

- 車いす対応：車いすのまま乗降・固定できる寸法
- 高齢者対応：体に負担の少ない乗降。適切な手すり
- 健常者も好むUDタクシー：快適性、利便性
- 低価格：メンテナンスも含めて低コスト化
- 耐久性：現行車並みが可能か

現実的な対応法として、次の3つのレベルを設定した。1つ目は、現行の福祉車両での対応で、リフト付きワンボックス車が主流になると思われる。福祉タクシーとしては一般的な車両であるが、一般客の敬遠、高い車両価格、未知数の耐久性などが課題として存在する。2つ目は、現行の量販車種をベースにUDのタクシーを小規模の改造で実現するというもの。やや小型のミニバンをベースとして、車いす対応などを盛り込むものとなる。やはり価格や耐久性などの課題がある。3つ目は、タクシー使用に適した専用車型を開発するもの。現行車をベースとした改造では、いろいろな制約があり望ましいものが実現しにくいので、将来的には専用車型が望まれる。開発には莫大な費用がかかるために、専用プラットフォームをゼロから開発することは現実的でなく、量販車型のものをベースに考えることとなろう。検討会では、2つ目のレベルの試作車を作った(図2)。トールミニバンと呼ばれる車種をベースに、横から車いすのまま乗車ができる構造になっている。この車型では、外観のスタイルではイメージがかなり異なるものの、パッケージングがロンドンタクシーと

ほぼ同一であり、世界に冠たるUDタクシーと同等のものが国産量販車をベースにして実現できている。

4. おわりに

公共交通車両のアクセシブル化について概説した。誌面の制約から十分な画像を示せず、また船舶・航空機の記述ができなかったが、各種文献やウェブページにたくさん情報が出ているので、それらを参照されたい。現在はまだバリアフリーのレベルのものが多く、UDが社会に浸透していくにつれ、UDを随所に取り込んだ車両が登場していくものと思われる。

注) LRT

Light Rail Transit。主として路面を走る軌道系乗り物。日本の路面電車を高度化したイメージ

● 参考文献

- 1) <http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrier/horitul.html> # 3
- 2) 運輸政策研究機構：障害者・高齢者等のための公共交通機関の車両等に関するモデルデザイン、2001
- 3) 斎場：交通とバリアフリー、明石書店、2001

静岡工業技術センター

バリアフリーやユニバーサルデザインに取り組んでいる地方公共団体は少なくありませんが、その中でも静岡県は「ユニバーサルデザイン」を行政の柱に据え、様々な行政活動を展開されておられます。今回は、ユニバーサルデザインにもものづくりの立場から取り組んでいらっしゃる、静岡県静岡工業技術センターにおじゃまいたしました。

【センター】 静岡県では、以前からユニバーサルデザインに大変熱心に取り組んでいらっしゃると思います。そのいきさつをお教えいただけますか？

【静岡】 静岡県は、かなり以前より、お年寄りに対する関心が大変高い県であったと思います。1つには、山村部を中心に、お年寄りが独居されている例が多く、生活自立、生活支援が重要な課題となっていたこと、また、伊豆高原など、温暖な別荘地では、老後をお過ごしになるご老人が多く、いわゆるバリアフリーが、別荘地開発の重要な課題になっていたことが挙げられると思います。

行政の取り組みとしては、ご承知のように、国の施策として、1994年にハートビル法（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）、2000年には交通バリアフリー法（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）が施行されましたが、静岡県独自の取り組みとしては、1996年に、「福祉のまちづくり条例」を制定いたしました。ただその動きが福祉や建築などの一部の分野に留まり、なかなか広がりをみせず、残念に思っていました。この中で、1997年に「人権啓発センター」を開設いたしました。その際に、人権には、障害者や高齢者へのバリアや、外国人との共生など、身近な幅広い問題があることが指摘されてきました。また、1998年には本県において健康長寿フォーラムが開催され、三笠宮寛仁親王殿下から「障害者という人間がいるのではなく、人間の部分的な機能に支障があるにすぎない。障害のある人が人生の幸せを達成するには、まず自立をするべきで、そのための行政的支援が必

要である」とのお言葉を頂き、知事以下多くの行政職員、県民が深い感銘を受けました。これを契機に、静岡県では「すべての人のデザイン」という一歩進めた取り組みが、これからの静岡の地域づくりに必要であると判断し、2000年より5年計画で、「しずおかユニバーサルデザイン行動計画」を展開しております。

【センター】 「しずおかユニバーサルデザイン行動計画」では、具体的にはどのような取り組みがなされているのでしょうか？

【静岡】 様々なプログラムが展開されておりますので、一言ではまとめられないのですが、例として挙げますと、県及び県の関係団体において次の取り組みがなされています。

○ユニバーサルデザインの考え方を県民に広く広め、また行政サイドで取り組める県民サービスを推進する。これは県庁の企画部ユニバーサルデザイン室を中心に取り組んでいます。一例を挙げますと、ご承知の方もいらっしゃるかと思いますが、静岡県の公用封筒では、発信部署の文字を大きくして見やすくしており、また税務などの個人情報封筒では、封（折り返し部分）を波形に切り込み、視覚障害の方でも、触るだけで、個人宛ての重要情報であると分かるようになっております。

○教育の推進と展開。義務教育では、人権教育との関係を取りながら、ユニバーサルデザインについて授業に取り入れるようにしています。高等教育としては、静岡県の第3セクター方式として1999年に開学した、静岡文化芸術大学に、教授として鴨志田厚

子先生（共用品推進機構理事長）、栄久庵憲司先生（同理事、（株）GKデザイン機構会長）はじめ、ユニバーサルデザインに造詣の深い先生方をお迎えし、また静岡大学、静岡県立大学などのご専門の先生方にもお願いし、教育のみならず、県民啓発や、行政への指導などに尽力を頂いています。

○新製品開発や産業育成への展開。ユニバーサルデザインを製品として形に現し、静岡県の産業を育成するために、当、静岡工業技術センターを中心とした活動を展開しています。

【センター】なるほど、全県挙げて、ユニバーサルデザインに取り組まれておられるのですね。それでは工業技術センターでの取り組みについてお教えいただけますか？

【静岡】 静岡県には、工業関係の試験研究機関として、沼津、富士、浜松、そしてここ静岡の4つの工業技術センターがあります。ユニバーサルデザインについては、主に、当、静岡工業技術センターで取り組んでいます。静岡センターには、約50名の研究職員が勤務していますが、その専門に応じて、常設8、プロジェクト3の、計11の部門（スタッフといっています）に配属されています。プロジェクトとは、県として重点的に振興すべき課題について、常設部門の研究員がプロジェクト専任となって特別予算のもとで取り組むものです。ユニバーサルデザインは、工芸技術、福祉機器開発技術、デザインの常設3スタッフ部門で取り組んでいます。更に、ユニバーサルデザインプロジェクトが動いており、計4つのスタッフで取り組んでいます。

【センター】ユニバーサルデザインプロジェクトは、どのようなものでしょうか？

【静岡】 2001年度から3年計画でスタートしたもので、「ユニバーサルデザインのためのものづくりシステムの開発」を目標に掲げ、現在4名のプロジェクト専任研究員が、常設部門の研究員と連携を取りつつ、人間中心設計プロセスの考え方をベースに置き、「使いやすさを系統的に評価するための技術開発」と、企業への普及指導に取り組んでいます。具体的には、以下の研究開発を進めています。

- 「生体反応計測による評価技術の開発」
身体負担（動作解析筋電図）、心地良さ（血圧、



ユニバーサルデザイン関連研究員の皆さん

心電図、瞳孔径、脳波、脳血流)、わかりやすさ（誘発脳波、注視点解析）を、それぞれの生体指標により評価するための評価方法の開発を目標としています。

- 「動作・身体負荷シミュレーション技術の開発」
コンピュータマネキン Jack を用いて、高齢者、障害者の動作をシミュレートし、棚や什器設計に際しての、身体負担、作業域、視界などを評価しています。
- 「視覚情報シミュレーション技術の開発」
水晶体の黄変や白濁を伴う高齢者の視覚シミュレータを開発し、表示の視認性について検討しています。
- 更にこれらの評価システムを組み合わせ、ユーザ個人の年齢や体型を代入すると、その人にとって適切な設計要件を得ることのできる、設計支援ツールの開発を目標としています。

【センター】すでに様々な成果を挙げられていると伺っていますが…。

【静岡】 はい、製品化された例でご説明します。静岡県は木工業が盛んな県ですが、昨年度（2001年度）、



図 和室用ダイニングセット
（「通販生活」2002、春号、カタログハウスより）

表 人間生活工学に関する主な活動

木製折りたたみ車椅子の開発	安楽な座り心地であり、木質を用いて見た目も良く、公共施設などで簡便に使用していただける木製車椅子。
バス用品の開発	手桶、風呂椅子(スツール)、ハンドル付きボディブラシの3点セットで地元企業とともに開発。持ち手や、スツールの高さの検討を行い、身体に無理なく使うことのできるお風呂用品として市販されている。
木製家具の“心地良さ”の解析	木製家具から感じる“心地良さ”の条件を、視覚、接触感などの観点から解明している。
ノックダウン家具の組み立てやすさの検討	DIY家具(自分で組み立てる家具)の組み立てやすさ、説明書の分かりやすさを評価し、簡単に組み立てられる家具の条件の検討をしている。

地元の家具メーカーとともに、“高齢者の立ち上がり
に配慮した和室用ダイニングセットの開発”を行いました。市販品のアンケート調査や使用状況調査を行ったところ、高齢者の方より、“和室で食事をしたい”“しかし、洋風のテーブルでは和室に合わない”“座卓では立ち座りがつらい”などの問題が寄せられました。そこで、和室でも違和感がなく、立ち座りの容易なテーブルと座椅子を開発しました。開発に際しては、動作解析、筋電図評価や、先程ご説明しました、コンピュータマネキンを用いるなどして、最適な高さを求めていきました。おかげさまで大変好評で、すでに1,000脚を超える注文を受けています。

【センター】ユニバーサルデザインプロジェクトのみならず、常設部門でも、人にやさしいものづくりの開発や基礎研究に取り組んでおられるとのことですが、それらについても教えていただけませんか？

【静岡】多くの活動がなされておりますので、一つひとつの説明は省かせていただきますが、人間生活工学に関係する主なものを挙げますと、表に示すような成果を挙げています。

【センター】工業技術センター挙げて、人にやさしいものづくりに取り組まれておられるとのこと、大変感銘を受けました。多くの企業への心強い支援となりそうです。これからの課題という、どのようなことが挙げられますでしょうか？

【静岡】そうですね、これは静岡県に限らず、どちらの県の公設試験場でも同じなのではないかと思いますが、ユニバーサルデザインでも、人間生活工学でもよいのですが、対象としている製品範囲がとても

広く、一方で研究職員も限られますので、そのすべてをカバーすることはなかなか困難です。また、行政研究機関ということで、県民の税金で運営されておりますから、一部の企業に偏ることなく、県内企業全体の振興、県民サービスという視点も重要です。これらを考えながら、静岡ならではの強みを今まで以上に出していく必要があると思っています。

それと、残念ながら、まだまだ、人間生活工学のものづくり、という考え方が、一部の企業に留まっているという実情もあります。(社)人間生活工学研究センターさんのお力もお借りして、県内企業の、より一層の意識の高揚を図りたいですし、また、人間生活工学の技術交流なども是非、お願いできればと思っています。

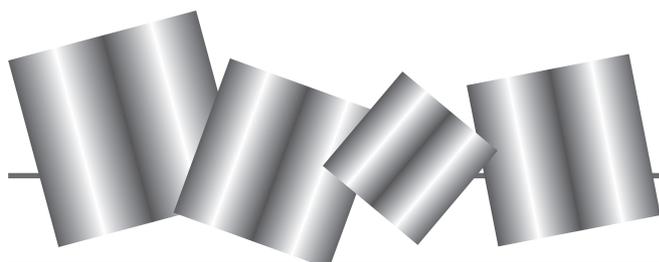
なお、今回は私たちの活動のごく一部しかご紹介できませんでした。是非、工業技術センターのホームページ <http://www.s-iri.pref.shizuoka.jp/> をご覧いただき、また、どうぞお気軽に工業技術センターにもお越しください。

【センター】ありがとうございました。人にやさしいものづくりのために、今後とも、当センターともお付き合いいただきますよう、よろしく願いいたします。

静岡県静岡工業技術センター

〒421-1298 静岡県静岡市牧ヶ谷2078番地
TEL : 054-278-3026 FAX : 054-278-3066
参考：静岡県では、ユニバーサルデザインへの取り組みに関して下記の図書を発行しています。是非ご一読ください。
・静岡県編：ユニバーサルデザイン入門、ぎょうせい、2002

「日常観察記」



野外活動研究会代表／街の学者
岡本信也氏

(2002年1月25日、(社)人間生活工学研究センター
生活工学研究会における講演から)

(社)人間生活工学研究センターの生活工学研究会では、製品の使いやすさには、“身体寸法に適合している”“使って疲れない”などの人間工学的な側面だけでなく、“便利である”“生活に馴染む”など、使う人の生活への配慮も極めて重要であるとの考えから「生活の分析方法」について検討を行っています。昨年度、この研究会では、“生活”に係わる様々な分野の先生方をお招きし、ゲスト講演をお願いしました。講演概要をシリーズでご紹介いたします。

発見

いろいろなところでよく「岡本さんは何をしているのですか」と尋ねられます。何をやっているかという、近くの街や村をぐるぐる回って見て歩いて、そこそこに、当たり前にあるものをいちいち観察し、採集しています。ですので、「街の学者」ということになるのだそうです。前回の講演会で、疋田正博先生が「考現学」に触れられたようですが、私も「考現学」のやり方で、街を観察しています。ご承知のように考古学は、土器や石器などの遺跡から、その当時の人間は何をしていたのだろうか、と、当時の生活を組み立てていく学問ですが、考現学は、現代の私たちが、私たち自身の生活を観察し、記録することから生活の問題を考える学問です。考現学は「発見の学である」ともいわれています。現在生きてい

る私たちの風俗ですから、ぼんやりしては当たり前すぎて、何も発見できません。一瞬「あっ」と思って何かを見つけることが大切ですが、そうなる、どうやって発見するのか、ということが問題です。これは、私たち人間がもともと持っている感性を研ぎ澄ましていくしかないだろうと思います。これが考現学の難しさであり、面白さでもあります。

街を歩き、風景や人、音など、何にでも好奇心を持ち、気付いたことは必ずメモ、絵、写真に採取して、とにかく記録する。私は、記録したものをフィールドカードに整理しています。カードには、採集者、採集年月日、採集地のほかに簡単な解説を記入します。見て歩きを続けると、だんだんカードが溜まってきます。そうすると、最初は散漫でまとまりのなかった資料から、時代や生活の方向性のようなものがみえてきます。

フィールドワークから

・ポリ袋の音

フィールドワークの中から具体的に幾つかご紹介しましょう。何でも見て歩くのが考現学の前提ですから、私は人生の1/3ぐらいいは街を歩いてうろろしています。ある風の強い日に街を歩いていたら、街路樹にポリ袋が引っ掛かってカサカサカサと大きな音を立てていました。そこで、「あっ」と思ったわ

【講師プロフィール】

1940年愛知県名古屋市生まれ、名古屋工業大学卒。雑誌編集者を経て現在フリー、著述業
1974年から日本各地をフィールドワークし、雑誌・新聞で「考現学採集」を、また「暮しの観察展」・「身の学展」など種々の展示会を発表
著書「超日常観察記」で第15回日本雑学大賞、トヨタ財団第6回市民研究コンクール「身近な環境を見つめよう」で最優秀賞
共著「町のけんきゅう(福音館書店)」・「生活学の方法(光生館)」・「万物観察記(情報センター出版局)」など

けです。「こういう音は昔はたぶんなかったはずだ」と思いました。今から30年前には、ポリ袋が街路樹に引っ掛かってカサカサ鳴る音はなかったでしょう。スーパーがレジ袋をサービスするようになり、買い物かごがなくなりました。そして、街にレジ袋が氾濫し、カサカサと音を立てるようになったわけです。「だから何なんだ」と言われると、「ただ音がする」と一言で終わってしまうのですが、このことは実は、その時代ごとに「時代のうるさい音」というものが存在することを物語っているのです。例えばテレビが出始めた頃には、テレビの音がやかましかったし、どこの家でもピアノを持つ時代にはピアノの音がやかましかった。永井荷風の小説を読みますと、往時のやかましいことがやたらと出てきます。昭和の初めは、ラジオの音がやかましい。大正時代はバケツの音がやかましい。当時のバケツはブリキで、各家に水道もありませんので共同井戸で水を汲みます。すると、ブリキのバケツがガチャガチャいうのでやかましい。もっとさかのぼりますと、江戸末期には、水車の音がやかましい。小屋で水車がコットンコットンと粉を挽く水車の音がやかましい。水車、バケツ、ラジオ、テレビ、ピアノときて、ポリ袋までいきます。いつもその時代を代表する「うるさい音」があります。

現代では、イヤホンから漏れるカシャカシャいう音もやかましいですね。電車や地下鉄の中で、横か

らカシャカシャカシャカシャ聞こえてきます。新しいものが出てくると、私たちは必ずやかましいという感情を持つようです。新しい素材、製品が設計、デザインされるとき、その製品の発生する音については、あまり考えられていないのでしょうか。

しかし、いつまでもやかましいと言ってもいいかもしれません。慣れる必要があります。車の音もやかましいです。しかし、3、40年の間に私たちは車の音を聞かないような耳になりました。私は名古屋の街の真中に住んでいるのですが、気にしたら気が狂うほどやかましい。だから皆、それを気にしない生活の仕方を体得していきます。慣れです。やかましい音を、「慣れるから良い」ということで澄ましていてよいのかどうかは、分かりませんが。

・男の下着、女の下着

「下着」について調べようと思いました。お店で売っている下着を買ってきて調べるだけでは、本当の実情が分かりませんから、お風呂屋さんに行って、誰がどのような下着を身に着けているか、着用状況を調べることにしました。これはなかなか難しい調査でした。写真を撮るわけにはいきませんし、ノートに書くわけにもいきませんから、脱衣場で脱衣をしている人をチラチラ見て覚えるしかありません。一旦、銭湯に入ると30分ぐらい風呂の中において、見ながら覚えて、銭湯を出ると忘れないうちにメモします。一度に、5、6人しかできません。

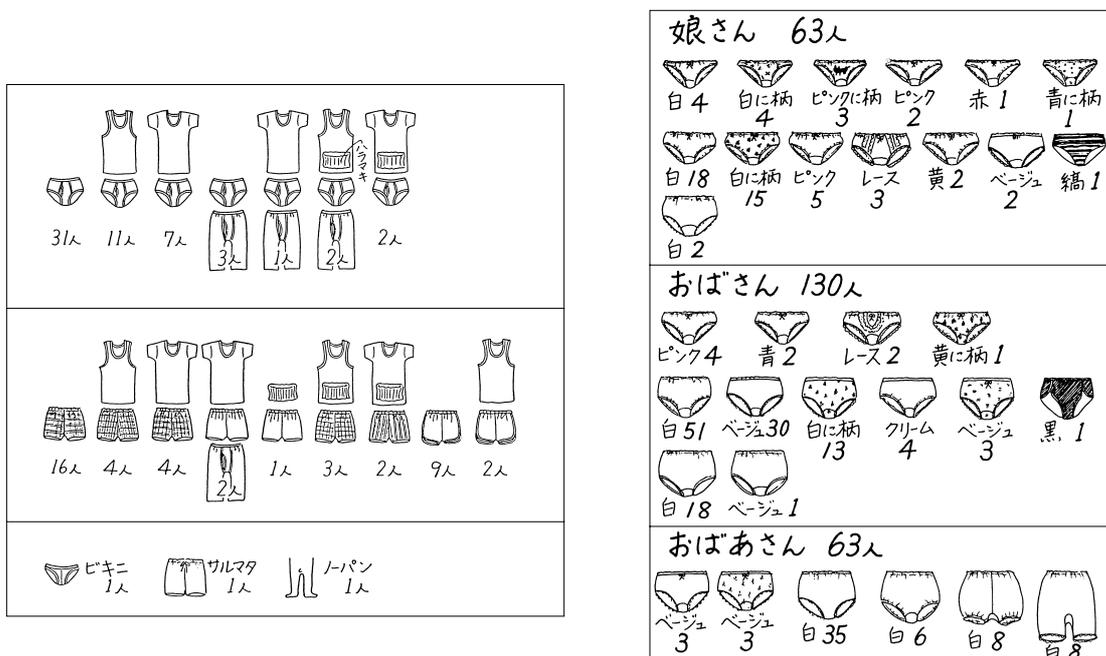


図1 男の下着・女の下着 (岡本信也、岡本靖子著：超日常観察記、情報センター出版局 P.111、113)

もともとこの下着の調査は、「フンドシ」や「腰巻き」が日本にまだ残っているのかどうかを調べようとしたのですが、結果はフンドシも腰巻きもありませんでした。男湯は、1987年の採集、女湯は、1982～1983年の採集です。男性の場合、下着はその時々ズボンの形に影響されているようでした。ピッタリしたズボンが流行した時代と、ダボダボのズボンが流行した時代では、下着も変わります。近時はダボダボのズボンが流行していますので、下着もダボダボのものが多くあります。それと、若い頃にはいたタイプの下着を、年をとっても、ずっとなくなりはき続けるという「刷り込み現象」にも気がきました。女湯は岡本靖子（妻）が調査したのですが、調査は難航した様子です。女性はスカートをはいたまま下着を下ろし、そのまますぐに丸めてしまうので、どういう下着なのか判別ができなかったようです。しかし、このような脱衣の作法があるのだな、ということにも気がきました。

この調査で銭湯に通っているうちに、下着以外にも、いろいろなことを発見しました。最近、外国の人も銭湯に来るようになって、銭湯の作法・マナーが変わってきているようです。私たちは、肩までつかって「ああ良い気持ち、極楽極楽」となりますが、外国の人は肩までつかりませんし、湯船の外で、やたらと石けんを使う入り方をしています。これはシャワーの入り方なのでしょう。「痰を吐いてはいけません」といった銭湯のマナーの貼り紙は、日本語だけではなく、3、4カ国語で書かれるようになりました。銭湯の国際化といえそうです。

• 電車の中では

昔から、日本人は昼間でも電車の中でよく寝ます。次に多いのは本を読むことです。最近、特に増えてきているのは、食べることです。長距離の電車ではなくて、近距離電車の中でも食べる人が増えています。これはコンビニの影響だと思えます。コンビニでおにぎりを買ったり、ジュースやウーロン茶を買ってそのまま電車に乗り込む。そこで、我慢しきれなくて、ペットボトルの蓋を開けて、お茶やジュースを飲む、おにぎりやパンを食べる。これは非常に増えています。それに追い打ちをかけるように、駅の売店もコンビニ化していますから、この傾向はますます増えるでしょう。お化粧や身繕いをする人も増えています。女子高校生が電車の中でソックスを

履き替えています。学校へ行っている時は、普通の制服ですが、帰宅電車の中でルーズソックスに履き替え、スカートの丈を上げて可愛くして街へ出ていきます。私は、地下鉄の電車の左側だけ、食堂室、化粧室にしたらどうかと提案しました（笑）。食生活や衣生活の変化は、電車の中にも確実に現れています。こういうことに対して、「マナーがなくなっている」という意見もあるかも知れませんが、本人たちは、マナーなど思いもしなかった、ということなのではないかと思えます。むしろ、そのように振る舞うことで、人と同じと安心している、それが良いと思っているようなところがあります。別に失礼だとか恥ずかしいとは思っていません。一つの流行みたいなものではないでしょうか。「他の人に迷惑でしょ」と言うと、「エッ、そうなのか」となる。

携帯電話も同じです。数年前に、携帯電話を使う場所について調べたことがあります。新しい道具が出てくると、使い方のマナーが分からないので、風俗現象が揺れ動きます。最初は携帯電話が鳴ると、とにかくどんな所でもパッと取り、大声で話していた。ところが、最近は「ここは始めから電源を切っておくべき所だ」というようなマナーが出来上がりつつありますから、少し携帯電話の使い方が進歩したと思えます。新しい道具が出てきた時には、使い方の心得やマナーを新しい知恵として作ってあげたいのです。そうして私たちはだんだんと道具を使いこなす術を身につけ、新しいものを、相応の位置に落ち着かせていっているのだと思えます。

• 食べ方

食堂や居酒屋で人の食べ方を調べました。これもビデオに撮ればよいようなものですが、プライバシーの問題がありますから、許可がないと撮れません。許可をもらったところで、今度は人は撮られることを意識しますから、正確なデータになりません。そういう意味では、銭湯にしても電車の中にしても、食堂・居酒屋にしても、隠れ取材の探偵みたいなものです。調べているということが分からないように調べていきます。

居酒屋では私自身もお酒を飲みます。飲みながら相手の飲み方を調べていきます。先に酔ってしまったら調べられませんので、抑えながら飲みます。それでも酔ってしまい、一度に4、5人ぐらいしか調べられませんでした。相手がお猪口でお酒を1杯飲

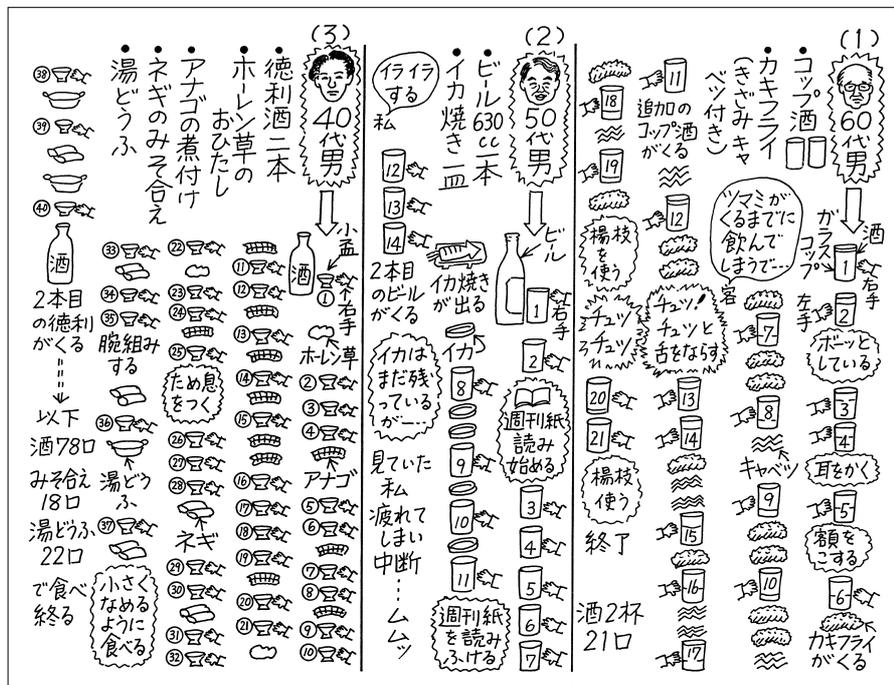


図2 酒、ビールを飲むときの順序
(1997年12月27日、毎日新聞東海版、不思議いっぱいより)

む、すると「お酒1杯」と書く。次に、おつまみのイカを3口食べた、「イカ3口」…とその人が居酒屋を出るまで調べていきます。そうすると、徳利1本は大体20口で飲むということが分かります。食堂で、ラーメンやハンバーグ定食を食べている人たちを調べたこともあります。例えば、ハンバーグ定食ですと、ハンバーグを食べてご飯を食べて味噌汁を飲んでサラダ食べて、というふうに記録していきます。相当な数の調査をしましたが、食べるのが速い人で30口ぐらい、遅い人は60口ぐらいで食べ終わります。人により、それほど変わるものではありません。たまには延々と90口ぐらいかかるOLさんもありますが、それでも3倍の開きです。人間の生活行為の開きというものは、せいぜい2倍か、3倍ぐらいのものなのではないでしょうか。

・バケツの苦勞

考現学の中には生活改善的な考え方があります。いろいろなものを見て歩く中で問題を発見し、改善して行こうという考え方です。こんな考え方から、17、8年前にゴミを入れるプラスチック製のバケツを調べました。街を見て歩いていると、同じバケツでも、随分いろいろな壊れ方をしていました。そして、壊れたものは修復して使われていました。今でも出かけた街でゴミバケツを見つけたら写真を撮ってメモしています。調べていると、なぜプラスチッ



図3 バケツの苦勞
(岡本信也、岡本靖子著：超日常観察記、情報センター出版局、P.59)

ク製のゴミバケツはこんなに壊れるのか、もう少しきちんとしたゴミバケツはできないものかと思います。一番壊れやすいところは、蓋の淵です。蓋がなくなることもあります。こんなふうに壊れ方を調べていると、ゴミ用のポリバケツもまだまだ改善の余地があることが分かります。

• 缶の蓋

10数年前から、各地で空き缶の蓋（プルリング・プルトップ）を拾い集めています。今、300個くらいあります。1970年代以降、ジュースやビールの自動販売機が並ぶようになって、この蓋が街に散乱するようになりました。最初は、全部、同じようなものだと思っていましたが、集めてみるといろいろなパターンがあることが分かりました。捨てられた後なので、人に踏まれたり車を通ったりして形状が崩れていて、結構変わったものがあります。その崩れ方が実に面白い。今はプルタブがとれないステイオンタイプの缶になりましたから、街の中には、もうこの蓋は絶滅してきました。しかし今でも一生懸命探しますと、古い駐車場の地面の中にめり込んでいたりします。将来、これは文化財になるかも知れません（笑）。「昭和の末期、平成の初めにこんなものがあつたそうだと。これは、考現学の中でも生活改善型ではないので、無駄な観察といわれそうですが、無駄なことをやる面白さがあります。とにかく一度その世界を掘ってみたい、どういう世界なのかを納得したくて、こんな無駄なこともしています。

• 看板

次は看板です。看板は商品などの宣伝のために掲げるものですが、中には、その商品がもうなくなっているのに、街角に掛けられたままのものがあります。古い商店街や寂れた街に行くと、古い看板があって、その地域の風景になっています。自分のかつての暮らし、生活の時間、その場を思い出させます。そういう意味では、看板には商業効果とは別に文化的な効用があるように思います。30年前、40年前の看板を貼り残しておくことによって、その街がある1つの歴史観を持つようになります。古い看板を集めるマニアの方もいらっしゃるようですが、自分のコレクションにするのではなくて、街の中に戻して行くことで、1つの地域の文化装置としての役割を果たすのではないかと思います。

• 道具の転用

道具を作る場合には目的があります。例えば、ノコギリを作る場合は木を切るという目的があって、そのためにいかに切りやすいノコギリを作るかが道具を作る原則です。ところが、道具を目的どおりに使わない「転用の知恵」というものもあります。例えば、洗濯機に植木を植える。洗濯機に植木を植

ちゃうのはけしからん、とデザイナーは思うかも知れませんが、洗濯するための道具である洗濯機を植木鉢にしてしまう。おまけに、傘の柄を朝顔のつるの柱にしてしまう。街の中には、作った人達の意図とは全然違う使い方をされているものが、たくさんあります。

こうした道具が転用される社会には、2通りがあります。1つは物が不足している社会です。戦後の日本のように物がないと、有り合わせの道具を使います。例えば、ドラム缶にお湯を入れて、お風呂に入る、というように、物が無い社会・地域では転用がたくさん出てきます。人間はそういう知恵を持っています。

もう1つは、現代の日本のように大量に物がある社会です。物が多いと捨てる場所に困ります。先ほどの洗濯機もそうかも知れませんが、捨て場がないから、取りあえず戸口の脇や庭に置いておく。たまたまそこで朝顔をもらったので土を入れて植えてみたら調子が良い。いつの間にか洗濯機が植木鉢になる。捨てるに捨てられない物が置きっぱなしになっていると、有り合わせに使っちゃう、ということが出てきます。

転用物が大変多いのが、駐車禁止の車止めです。石ころ、コンクリートブロック、バケツ、タイヤ、ブリキ缶等々。車が増えると当然、車止めも増えるわけですが、街の中や路上に置いてデザインが良くて、丈夫で壊れなくてという、良い車止めというのはありません。商売にならないから作らないのかも知れませんが、あまり気の効いたデザインを見かけません。私たちは、車を作ることや走らせることに一生懸命で、車の美しい置き方の作法をまだ発見していないようです。取りあえず空いていれば置くという感じです。ですから、車止めも、有り合わせで済ませているのでしょう。社会の中における美しい行動、美しい作法に至っていない。これは、30年、40年では無理で、もっと時間がかかる問題なのかも知れません。

「用」のモデル

ここで、少し、もの人間との関係についてお話をしたいと思います。図4は、私が「用」のモデルと名付けたものです。まず、横軸の左方向を見てくだ

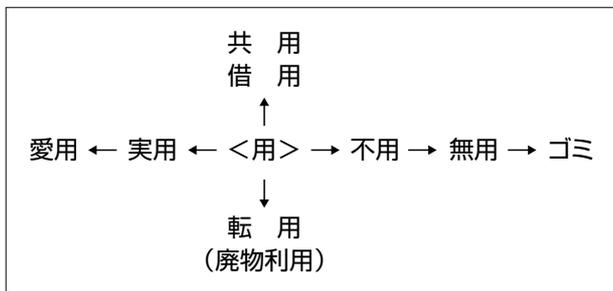


図4 用のモデル

さい。メーカーが作るような使いやすいものは、実用されます。そして、ずっと使い続けられるとやがて愛用品になります。その人にとって大事なものになる。他方（右方向）、使わなくなったものは、不用になります。やがて無用になり、ゴミに捨てられます。次に縦軸です。こちらは、共用、借用、転用の概念です。共用、借用は自分で持たずに皆で使う使い方、転用は一度、不用になったものを、使い替えてみる、違う目的で使う使い方です。

例えば、携帯電話でみてみると、機能の便利さから実用され、最近ではペイントをしたり、いろいろと機能設定をして、自分専用に愛用化されてきています。すると、公衆電話が消えていきます。つまり、共用、借用形態の公衆電話は、愛用形態である携帯電話に取って代わられていきます。お風呂屋さんも、共用です。それが、皆が家にお風呂を持つようになると、内風呂を愛用し、お風呂屋さんを共用しなくなります。多くのものについて、皆で使う、共用、借用がなくなってきたのが今までの日本ではないかと思えます。つまり、20世紀の日本は、ものを所有することが人々の喜びだった時代で、横軸の使い方を一生懸命やってきたのだと思えます。実用し、愛用に達しきって、最後は無用になり、ゴミになる。私たちは、共用、借用の使い方を少し忘れてきたように思えます。

ところが、最近は、どれだけたくさん持っても幸せになれない、なかなか豊かな生活にはならないぞ、といわれるようになってきた。もっとたくさん持ちたくとも、住宅が狭くて置くところがなくなって、次々ゴミに捨てられる。最近の環境問題や住宅問題を考えると、これからは、縦軸の使い方の共用、借用、転用を意識的に考えていくことが必要なのではないかと思えます。ものづくりにおいても、本当に個人で所有する必要があるのかを考え、共用できる

道具、転用しやすい道具、皆で共存できる空間や場所というものを、もっと積極的に考えてはどうかと思います。これが21世紀的な「ものと人間との関係」ではないでしょうか。

まとめ

私はもともと、東京オリンピック前後、日本の生活が急速に変化する過渡期に、「これからの日本はどういう生活スタイルを作り上げたらよいのだろう」という疑問を持ち、それを確かめたくて、生活風俗を見てきました。

明治維新以降、特に、戦後の高度経済成長によって、ものがどんどん出てくることで、日本人の風俗的な意識や価値観は大きく変わりました。例えば、昔、男性用と女性用の下着は、別々にたらいで洗っていましたが、洗濯機の登場によって、全部一緒に洗うようになりました。新しいものが生活の中に入ってくると、それによって、人間の行動や意識や暮らし方は変わります。便利になりましたが、実は、何か大切なものをなくしてしまっているのかも知れません。生活の変化を見ていくと、なくしてしまった大事なものを掘り起こすことができると思えます。近代化の否定ではなく、そうすることが、これからのものの設計の教訓になるのではないかと思うのです。これからは、もう少し細かく、複眼的に物事を見ていくことが必要になるのではないのでしょうか。

今日お話ししてきたような、街を観察して歩く同士たちと、1974年から名古屋でフィールドワークの会をやっています。会の名前は、野外活動研究会です。道楽として気長に楽しむことをモットーにしています。今、私が代表を務めていて、会員は100人ぐらい。フィールドワークのメンバーはだいたい20人ぐらいです。

どこへ出かけても、そこにはその街の風俗や生活の姿があります。私は、「生活のスタイルをどうやって作り上げたらよいか」という最初の疑問を、今もまだ持ち続けています。ところが、生活ってやればやるほど分かりませんね。日本人の価値観の変化、生活や社会の変化は、机の上ではなく、街で拾い集め、そして展望していくことのなかでこそ、答えが見えてくるものなのだと思います。

ご清聴どうもありがとうございました。

医療用機器のリスク低減のための評価方法について (薬剤混注作業におけるアンプル法とプレフィルドシリンジ法との比較検討を事例として)

Evaluation methodology to reduce medical risks at the treatment of medical equipments
-in the case of medicine mixing with ampoules and those with pre-filled syringes (PFSs)

小川 充*¹、小松原明哲*¹、古川裕之*²、宮本謙一*²、坂尾雅子*³、和田出静子*³

Mitsuru OGAWA, Akinori KOMATSUBARA, Hiroyuki FURUKAWA, Ken'ichi MIYAMOTO,
Masako SAKAO, Shizuko WADADE

医療機器は、操作が複雑なものも少なくなく、医療現場での時間切迫、作業中断、夜勤時の注意力の低下なども併わさり、誤操作に起因する医療事故も懸念される。医療事故を防止するためには、人間工学的な意味での機器のユーザビリティ向上も重要であるが、それ以前に、機器操作自体からリスクを排除、低減する必要があると考えられる。本研究では、医療機器の誤使用による医療事故防止のための作業の分析評価方法を提案し、プレフィルドシリンジ（PFS）法、及び、アンプル法による薬剤混注作業に当てはめた。具体的には、作業行為を手順に書き出し、手順に含まれるリスクを評価し、さらにユーザビリティ上の改善事項を指摘した。分析、及び模擬処方による実験の結果、医療事故防止上、プレフィルドシリンジ（PFS）法による混注は、アンプル法に比べて有効であることが明らかとなった。さらに、リスクをより低減するためには、アンプルにおいて、特に内容薬剤表示の人間工学的改善が必要など、対応すべき事項が明らかとなった。

There are some medical equipments of which treatment methods are complicated. Moreover, medical staffs often work at not so good condition from night shift, time pressure from the needs of emergent care of patients, and so on. To prevent from the medical accidents caused by human errors in the operation of medical equipments, any risks at the operation should be excluded, or at least be decreased, before increasing usability of the equipments. We proposed the evaluation method to clarify the risks at the operational procedure of medical equipments. This method was adapted to two types of medicine mixing tasks as medicine mixing with pre-filled syringes (PFSs) and those with ampoules. As the results of the theoretical analysis and experiments, PFSs are more effective than ampoules to reduce medical risks. It also turned out through the evaluation that such ergonomic improvement of the indication of contained medicine are recommended especially at ampoules.

1. はじめに

医療機器の進歩により、高度医療が可能となり、多くの患者に福音がもたらされるようになった。しかしながら、操作が複雑な医療機器も少なくない。さらに、夜勤時などでは、医療職（医療従事者）の注意状態も良好な条件にあるとは必ずしもいえず、しかも、時間を争いながらの機器操作となることから、誤操作などに起因する医療事故（リスク）もまた懸念される。誤操作による事故の防止は、医療従事者への注意喚起だけでは対応しきれない場合も多く、機器の操作の簡素化などにより、機

器操作自体からリスクを排除、低減することが強く望まれる。

一般にリスクは、「危険状態において起こり得る障害または健康障害の確率、及び程度の組み合わせ」と定義される（ISO14120¹⁾。すなわち、リスクを減じるためには、リスク源（ハザードという）を除去するか、あるいは隔離することにより、リスク発生の可能性（確率）を減じるか、あるいは、それにより生じる被害の程度を緩和する必要がある。例えば、電気機器の感電事故というリスクを減らすためには、非電気製品とするか（リスク源の除去）、充電部分を

* 1 金沢工業大学

* 2 金沢大学医学部附属病院 薬剤部

* 3 金沢大学医学部附属病院 看護部

絶縁体により完全に覆う（リスク源の隔離）。あるいは、被害の程度を緩和する方法として、低電圧機器として、万一充電部に接触しても、致命的な電撃被害が生じないようにすることが考えられる。これらのどの方策を採用するかは製品の性格によるが、誤操作をリスク源とする場合には、第一義的には、誤操作自身を生じさせないことを考える必要がある。そのためには、次の検討を行う必要があると考えられる。

- 1) 機器操作のどのステップで誤操作（リスク）が発生する可能性があるかを同定し
- 2) 誤操作（リスク）の発生する懸念のあるステップの除去を検討し
- 3) 除去できないステップについては、そのステップを“やりやすく”する、すなわち人間工学的改善を行うことで、誤操作の発生を抑止する

この考え方は、ISO/TR12100（機械類の安全性）²⁾を基にしたもので、本研究では、医療用機器の誤使用による医療事故防止のためには、この手順に従い、医療用機器を評価する必要があると考え、この考え方を、医療現場で日常的に行われる輸液剤への薬剤混注業務を例に当てはめた。具体的には、従来から行われているアンプルを用いる方法について、作業手順分析を行い、リスク評価を行う。次に、医療事故のリスク低減を目的の1つとして開発されたプレフィルドシリンジ（Pre Filled Syringe 以下、PFS）についても、同じく作業手順分析を行い、リスク低減効果を評価する。さらに、実際に看護師、薬剤師を被験者とした混注作業実験を行い、リスク抑制の主観評価及び操作時間的な側面からの評価を行う。これらの検討を通じ、医療事故防止^{注)}のためのPFSの有益性を検討する。

2. 薬剤混注業務とは

食事や水分を十分に摂れない患者などに、水分や栄養の補給、治療薬の投与を行うために、点滴注射が一般的に行われる。点滴用の注射剤は、点滴バックに納められた生理食塩液や高カロリー輸液剤などに、患者の症状に応じて、薬剤を混合調剤することで調製される。この混合調剤を混注といい、薬剤師、看護師によりクリーンベンチ、あるいは、病棟ナースステーション等で行われている。混注では、アンプルやバイアルから薬剤を注射器（シリンジ）で吸

い取り、輸液剤に注入する作業手順が取られる（以下、アンプル法）。

一方、PFSは、薬剤が始めからシリンジに充填されているキット製剤のことである。アンプルなどから薬剤を吸い取る必要がないため、アンプルを用いた場合（アンプル法）に比べて、作業効率、安全性、衛生面の向上が期待できるとされている（島田慈彦他、1999）³⁾。PFSを用いた場合（以下、PFS法）では、作業ステップが少ないことから、直感的にその有用性は首肯できるが、リスクという観点でみた場合、PFS法はアンプル法に比べてどれほど有利なのか、さらに、PFS法で残存するリスクはないのか、残存するリスクがある場合、それをどう回避していくのかなど、慎重な評価も必要である。そこで本研究では、アンプル法とPFS法との両者の作業手順を分析し、リスク評価を行うこととした。



図1 混注作業の様子



図2 アンプルとシリンジ

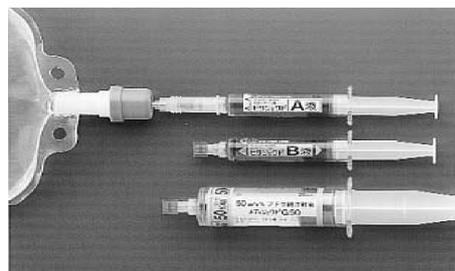


図3 PFS（Pre Filled Syringe）

また、これらを通じて、より安全で安心な医療機器の評価のための方法論について検討することとした。

3. 混注作業のリスク評価

3.1 目的

アンプル法とPFS法の各操作行動内に潜むリスクを評価するため、病棟で多く処方される以下の混注処方を、アンプル法とPFS法とで作成した。両処方とは同一薬効を持つ。この2つの処方においての混注の作業手順を分析し、その行動内に潜在するリスクについて明らかにする。

<アンプル法>

- 10% NaCl (20ml)
- 微量元素製剤 (2ml)
- 高カロリー輸液用総合ビタミン剤 (凍結乾燥製剤)
- 50%ブドウ糖液 (20ml)

以上、各1をユニカリック (1,000ml) に混注

<PFS法>

- メディジェクト Na10% (20ml)
- 微量元素製剤 (2ml)
- ビタジェクト (A液、B液各5ml)
- メディジェクト G50 (20ml)

以上、各1をユニカリック (1,000ml) に混注

PFS法	アンプル法
PFSの針を刺す	10ml シリンジに針をつけ注射器にする
輸液剤の口をアルコール綿で拭く	アンプル容器をアルコール綿で拭く
	薬液を下に落とす
Na10%包装を開封	Na10%アンプルの開封
	Na10%を吸う
包装を捨てる	容器を捨てる
	注射器内の空気を抜く
	シリンジに薬液名を記載
	輸液剤の口をアルコール綿で拭く
Na10%を混注	Na10%を混注
シリンジを捨てる	シリンジを捨てる
	針を捨てる

図4 作業手順の例 (一部分: Na10%混注の例)

3.2 方法

前述した処方においてPFS法とアンプル法の、一般的な混注作業の手順を、平素混注業務に従事している薬剤師及び看護師に聴取した。その意見をもとに、各処方での作業手順を分析記述した。図4にその一部(塩化ナトリウム10%を混注する際に必要な作業手順)を示す。この作業手順を標準作業手順とし、作業手順内に理論的に潜むリスクを検討することとした。

3.3 評価結果

3.3.1 リスク事象の抽出

作業手順の各ステップごとに、患者へのリスク及び混注作業へのリスクになり得る作業内容(リスク事象)を、医療従事者に評価してもらった。その結果を、図5のリスクの特性要因図にまとめて示す。

(1) 患者へのリスク

患者へのリスクとは、万一その事象が発生した場合、何らかの形で患者に対して影響を及ぼすもので、以下が挙げられた。

- 取り違い: 計数調剤されているアンプル、PFSの各実物と、処方箋の記載内容との確認を誤り、混注する。
- 治療薬剤名の記名ミス: アンプル法では、リスクマネジメント上、シリンジに治療薬剤を吸い取った際、シリンジに当該薬剤名や濃度等を記入し、混注時にはそれを確認することが推奨されているが、この記入をし忘れる、あるいは誤記入することで、誤って混注される。
- 異物混入: アンプル法において、アンプルカットによるガラス片などの異物が混入する。
- 細菌混入: アンプル法において、薬液が大気を開

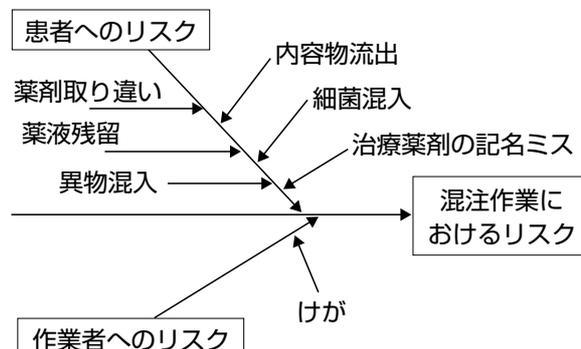


図5 混注作業におけるリスク事象の特性要因図

放されて落下菌が混入する。アンプル法、PFS法ともに、輸液バックの針刺部又は針が菌で汚染されていて、針刺時に菌が輸液剤に侵入する。

- 薬液残留：アンプル法において、薬液を全量シリンジに吸い取らず、所定量の薬剤混注がなされない。
- 内容物流出：アンプル法において、開封したアンプルを倒す。アンプル法でシリンジの気泡を押し出すとき、及びアンプル法で、輸液バックへの針刺前に押し子を誤って押すことにより、混注する薬剤が不足量となる。

(2) 作業員へのリスク

作業員へのリスクとは、万一その事象が発生した場合、何らかの形で混注作業員（看護師、薬剤師）に対して影響を及ぼすものであり、混注作業時のけがが挙げられた。すなわち、“アンプル法において開封したガラスで手を切る” “アンプル法において、アンプルに針を挿入するときに針先を手に刺す” “アンプル法、PFS法ともに、輸液バックへの針刺時に針を手に刺す” ことによるけがである。

3.3.2 アンプル法とPFS法でのリスク評価

先述したリスクが、標準作業手順中にどれだけ潜在するかを明らかにするため、各リスクの発生する可能性の回数をカウントし、アンプル1本、またはPFS1本あたりに換算した。結果を図6（患者へのリスク）、図7（作業員へのリスク）に示す。

(1) 患者へのリスク発生する可能性の回数

図6に示されるように、PFS法では、アンプル

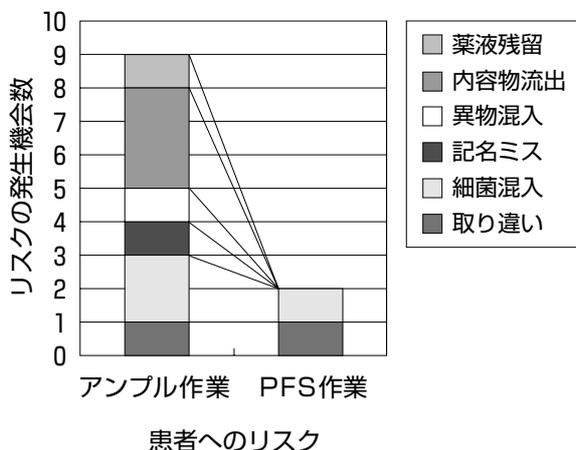


図6 薬剤混注作業で懸念される患者へのリスク発生可能性の回数（アンプル、PFSともに1本当たり）

法に比べてリスクの発生数を約1/4に抑えられると期待される。しかし、薬剤の取り違い、細菌混入についてのリスクは、PFS法でも除去できずに残っている。中でも薬剤の取り違いは、重大な医療事故につながりかねないが、この除去は、アンプル、PFSともに困難であり、したがって低減を考慮しなければならない。そのためには、PFS、アンプル双方ともに、薬剤の識別性の向上が課題となる。

ここでアンプルでは多くの場合、透明ガラスに薬剤名が淡色印刷されているのに対して、PFSでは本体及び包装体における表示面積が大きく、表示表現も色を用いた差別化を行うなどの人間工学的な工夫を行っている。そのため、PFSでは取り違いの発生確率はアンプルに比べればかなり減じられていると期待できる。今後、双方ともに、より一層の識別表示方法の向上を図ることで、リスクを更に低減することが望まれる。

(2) 医療作業員へのリスク発生可能性の回数

図7に示されるように、PFS法では、アンプル法に比べて、リスクの発生数を1/3に抑えられると期待される。しかし、輸液バックへの針刺時に針を手に刺すリスクは、PFSであっても除去できない。この問題は、輸液バックに、いわゆる注射器の針を刺すスタイルの混注では避けることのできないリスクであり、患者へのリスク（細菌混入：輸液バックの針刺部又は針が菌で汚染されていて、針刺時に菌が輸液剤に侵入する）の起因源でもある。薬剤混注方式それ自体の形態を改良した輸液バック、及びシリンジ類の開発が望まれる。

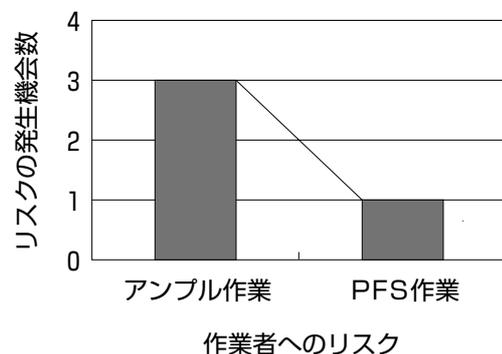


図7 薬剤混注作業で懸念される作業員へのリスク発生可能性の回数（アンプル、PFSともに1本当たり）

4. アンプル法とPFS法との比較実験

4.1 実験目的

先のリスク評価により、PFS法はアンプル法に比べ、理論的にリスクが抑止されていることが示された。しかし、これが実際の医療現場において、支持される結論といえるのか確認する必要がある。すなわち、以下の確認を行う必要がある。

- 実際の医療現場においては、先のリスク評価で前提とした作業手順と同じ手順により作業が行われているか。もし行われていないのであれば、予想されたリスク発生可能性の回数は変わると思われる。
- リスク評価で評価されたアンプル法、PFS法の各リスク状態を、医療従事者が実際に実感しているか。
- PFS法では、リスク低減が期待されたが、作業時間がアンプル法に比べて低減しなければ（少なくとも同じでなければ）現場では採用されない。そこで、“PFS法はアンプル法に比べ、作業時間についてどれほどの効果があるのか”。

これらのことを明らかにすることを目的とし、看護師、薬剤師に実際に薬剤混注業務を行ってもらい、その作業行動分析とヒアリング調査から、上記諸点について検討することとした。

4.2 実験方法

先述のリスク評価と同じ模擬処方、看護師、薬剤師に、平素と同じように混注業務を行ってもらい、その様子をVTR撮影し、作業時間、作業行動分析を行った。また、実験後に、ヒアリング調査を行った。被験者はアンプル法、PFS法双方の混注経験の十分ある看護師、薬剤師各5人の計10人である。なお、看護師は24歳～36歳までの女性5名、薬剤師は26歳～38歳までの女性4名、男性1名であった。

実験は実験環境をコントロールするため実験場所を設けて行ったが、混注作業のやり方は、できるだけ平素どおりに行ってもらった。そのため、アンプルなどの配置、作業姿勢等は被験者の自由に任せた。

4.3 実験結果

4.3.1 医療現場で行われている実際の操作

VTRにより作業行動を観察し、特にリスク評価の前提とした作業手順との相違を確認した。その結

果、以下の相違がみられた。

- アンプル法では、リスクマネジメント上、シリンジに薬剤を吸い取った後に、薬剤名を記載することが推奨されているが、ほとんどの被験者がその作業をスキップした。これは、今回の場合、シリンジに薬剤を吸い取るたびに混注がなされたことから、薬剤名の記載は、薬剤の取り違い防止にあまり意味がない冗長作業となり、煩わしいためと思われる。
- 薬剤の配合変化を防ぐため、1つのシリンジには2つ以上のアンプル薬剤を吸い取らないという原則（1アンプル1シリンジの原則）が、看護師において守られていないケースがみられた。看護師は薬剤の配合変化問題がない組合せを経験的に知っているため、作業効率を重視し、この原則をスキップしたものと考えられる。しかし、時として看護師の思い違いにより配合変化を起こす薬剤を同じシリンジに吸い取ってしまうことも考えられ、この原則が守られないことによるリスクは、見過ごすことはできない。

これら実際にみられた作業行動を前提としたときのリスクの発生可能性の回数は、アンプル法において変化する。すなわち、薬剤名をシリンジに記入しないことにより、記入ミスリスクはなくなるが、1アンプル1シリンジの原則を守らないことについては、配合変化のリスクを増加させるといえる。

4.3.2 被験者の意見

実験後、医療現場におけるアンプル法とPFS法との利点と問題点について、ヒアリング調査を行った。調査結果を表1に記す。PFS法は衛生面、作業効率の向上が利点として挙げられ、リスクの抑止効果について、実感されていることが明らかとなった。しかし、一般的なシリンジに比べて初期摺動抵抗が若干大きく混注時に力が必要なこと、包装の開封に力を要すること、包装が大きくゴミが多く排出されるなどの問題点も指摘された。ゴミとして排出される包装の量については、今回の模擬処方の場合、廃棄物の個数としては、アンプル法では16アイテム、PFS法では8アイテムとアイテム数でいえばPFSの方が好ましかったが、重量では、アンプル法では約80g、PFS法では約120gであった。医療廃棄物減量化が望まれる中で、PFSでは、開封性

表1 ヒアリングの結果得られたアンプルとPFSの主な利点と問題点

	アンプル	PFS
良いとされた点	<ul style="list-style-type: none"> 場所を取らない 初期摺動抵抗が小さい ゴミが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 混注作業過程を省略できるので簡単 清潔である 初心者でも使いやすい
不満とされた点	<ul style="list-style-type: none"> 容器が破損しやすい 割れたガラス粉が薬液に入りがち 手をけがする恐れがある 	<ul style="list-style-type: none"> ゴミが多い 包装がかさばり場所をとる 初期摺動抵抗が若干大きい パッケージが若干開封しにくい

表2 薬剤混注作業要素の分類基準

実作業	薬剤を混注するなどの混注そのものに要した時間
開封作業	薬剤などの包装容器を開封する際に要した時間
確認作業	処方用紙に目を通すなど薬剤を識別、確認する際に要した時間
廃棄作業	薬剤の包装容器などを捨てる際に要した時間
消毒作業	アンプルをアルコール綿で拭くなどの消毒する際に要した時間
その他作業	質問や迷う行為など通常の作業に含まれていない作業に要した時間

も含めて、包装の簡素化が課題といえる。

4.3.3 混注作業時間分析

各被験者の混注作業手順と時間値を分析し、作業要素別に平均作業時間結果を求めた。作業要素の分類基準を表2に、平均混注作業時間を図8（看護師）、図9（薬剤師）に示す。この病院では、一般に、看護師はナースステーション等で比較的定型的な混注を行うのに対して、薬剤師はクリーンベンチを用いて、複雑な処方の混注に当たっている。そこで、今回の実験においても、看護師は立位で手際よく作業を進めたのに対して、薬剤師は座位で、消毒作業を丁寧に行うなどの違いが見られ、これが看護師と薬剤師との作業時間の違いに現れたものと思われる。

アンプル法とPFS法との作業時間を比較すると、今回の処方では、アンプル法では凍結乾燥製剤の溶解が必要であり、PFS法では、ビタジェクトがA液、B液の2本に分かれているなどの違いがあるが、同一薬効を持つ混注作業としてみた場合、両属性ともに、PFSの方がアンプルに比べ、作業時間が有意に短く（95%信頼限界）、特に薬剤師では半減し

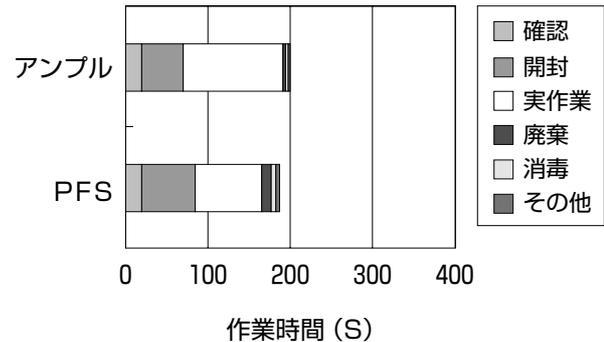


図8 看護師の作業時間結果

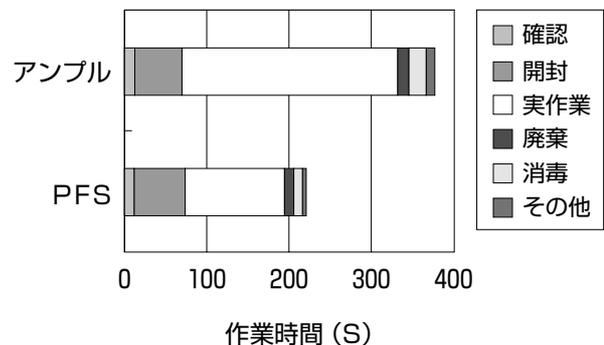


図9 薬剤師の作業時間結果

た。PFSではアンプルから薬液をシリンジに吸い取る必要がないためである。なお、図8に示されるように、看護師のPFS法での実作業時間短縮は、アンプル法に比べて約40秒と少なくはないが、薬剤師ほどの差ではなかった。実際の動作を動作時間研究における正常作業速度の考え方⁴⁾を参照しながら観察すると、今回の被験看護師は、アンプル法では動作ペース的には若干速過ぎるとの印象を受けた。動作ペースが速いということは作業に慣れているためと考えられるが、慣れにより生じるリスクも考えられる。PFS法では、ゆとりを持って作業を行っていたともいえる。

以上により、PFS法はアンプル法に比べて格段

に作業時間を短縮することができ、作業効率の向上に寄与できると期待される。

5. まとめ

本研究では、医療機器の誤使用による医療事故防止のための評価方法として、リスクによる評価方法を提案し、薬剤混注作業に当てはめ、検討した。医療事故を防止するためには、いわゆる人間工学的な意味での機器のユーザビリティ向上も重要であるが、それ以前に、リスクを内包する作業行為自体の排除が重要である。今回用いた、作業手順分析とリスク評価は、リスクを内包する作業行為の抽出や、製品の内包するリスク評価に有益であるといえよう。ただし、リスク評価の前提とする作業手順が、現場の実際の作業行為を正しく反映していることが重要であり、現場で行われている作業行為の慎重な分析が不可欠である。

ところで、今回は、リスクを単純に発生機会数として比較したが、人的信頼性係数（人的過誤率：エラーの発生確率の期待値）⁵⁾を用い、発生確率として評価することで、より詳細なリスク評価が可能となると期待される。また、今回リスクとして取り上げた事象は、いずれも患者、医療従事者に対して重大な問題となりかねないものであるため、被害程度についてのウエイト付けは行わずに評価をしたが、その事象が発生したときの危険の程度に差がある場合には、各リスク事象について、それぞれの事故につながった際の被害程度を評価し、これを発生機会数にかけ合わせることで、リスク評価値を得るべきであると考えられる。これらの点を検討することにより、より実用的な評価法として用いることができると期待される。これらは、今後の課題としたい。

今回はこの方法を、シンプルであるが、医療現場において広く行われている混注作業に当てはめ、アンプル法とPFS法の比較評価を行った。その結果、医療事故防止上、PFS法がアンプル法に比べて有効であることが明らかとなった。ただし、PFS法でもリスクは残留しており、今後、人間工学的に、より識別性の高い表示を採用するなどの検討も必要であるなどの、問題の所在が明らかとなった。

冒頭述べたように、医療機器は多くの福音をもたらした一方、操作が複雑化しがちであり、それによるリスクも懸念される。今後、リスクという観点か

ら、より安全で安心な医療機器評価のための方法論を確立し、より安全な医療機器の開発にその手法を取り入れていきたいと考えている。

6. 謝辞

実験にご協力いただいた、金沢大学附属病院看護部看護師各位、薬剤部薬剤師各位に厚くお礼申し上げます。また、サンプル薬剤を提供頂いたテルモ(株)にお礼申し上げます。

注) 医療事故には、医療行為に起因する患者への事故、医療従事者への事故があり、さらに、医療廃棄物の分別ミスなどによる環境への問題、及び廃棄物回収業者の針刺し事故などがある。また、患者が廊下で転倒したといった医療行為と直接関係しない事故も含まれる。本研究では、機器の誤使用が直接関係する患者、及び医療従事者への事故に注目している。

● 参考文献

- 1) ISO14121 (JIS B9702)、機械類の安全性—リスクアセスメントの原則
- 2) ISO/TR12100 (JIS/TR B0008)、機械類の安全性—基本概念、設計のための一般原則—第1部：基本用語、方法論
- 3) 島田慈彦、他：輸液配合剤を中心としたプレフィルドシリンジシステムの有用性検討、新薬と臨床48(4)、25-37、1999
- 4) 横溝克己、他：あたらしいワーク・スタディ、技報堂、80-82、1987
- 5) 林喜男：人間信頼性工学（人間エラーの防止技術）、海文堂、1984

生活用具の開発・評価に当たっての認知工学的視点(3)

安全性をめぐる



海保 博之

(かいほ ひろゆき)

筑波大学 教授
テクニカルコミュニケーション協会 会長

●プロフィール

1965年 3月 東京教育大学教育学部心理学科卒業
 1967年 3月 同大学大学院修士課程修了
 1968年 3月 同大学大学院博士課程中退
 1968年 4月 徳島大学教育学部助手、その後、講師、助教授
 1975年 7月 筑波大学心理学系講師
 1976年 10月 同大学助教授
 1991年 5月 同大学教授
 1999年 4月 同大学心理学研究科長兼人間総合科学研究科心理学専攻長
 教育学博士(1985年 筑波大学)

1. エラーから事故まで

生活用具の使用には、エラーは付きものである。包丁を使えば、切り方を間違える。茶碗は落として割ってしまう。洗髪しようとしてリンスを使ってしまう。

いずれも自分の意図したとおりにならないという点ではエラーではある。そして、エラーを犯し

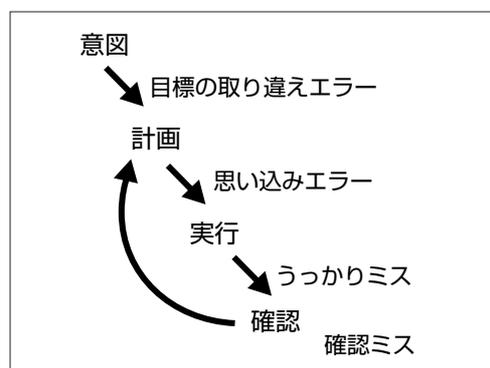


図1 PDSサイクルとエラー

てしまった自分へのもどかしさ、悔しさもあるが、事故としては軽い。

一般に、エラーが事故につながるまでには、かなりの「距離」がある。この「距離」が近いのが、高齢者や幼児である。認知・運動能力と用具とのマッチング不良と、エラー訂正力が弱いためにエラーがただちに事故に直結してしまうからである。

そこで、本稿では、生活用具をめぐる高齢者・幼児のエラー、事故をもつぱら想定した話になる。それらは、健常な成人でも、発生頻度は低くなるが起る可能性はあるので、話は一般性のあるものとなる。

ところで、人が犯すエラーを分類する枠組みにはいろいろあるが、ここでは、**計画一実行一評価**(PDS; Plan-Do-See)のそれぞれの段階で発生するエラーとして知られている、**ミス**(思い込みエラー)、**うっかりミス**(スリップ)、**確認ミス**を使う。

なお、図1に示す、**目標の取り違えエラー**は、生活用具のように意図と目標とがいつもほぼ一致しているところでは発生しない。これが起るのは、意図を達成するために、作業者の頭の中に作られる計画に自由度があったり、目標達成までかなりの時間を要するため外乱によって意図とは違った目標が設定されてしまうときである。

2. 思い込みエラーに対処する

思い込みエラーは、状況の中にある顕著な手掛かりによって駆動された既有知識が作る、状況解釈のためのモデル(**メンタルモデル**)が妥当でないときに発生する。

状況認識力の低下と、豊富な既有知識を有しその運用が固定している人、例えば、高齢者などにおいて、思い込みエラーは発生しやすい。人違いや、名刺の肩書きに騙される等々。

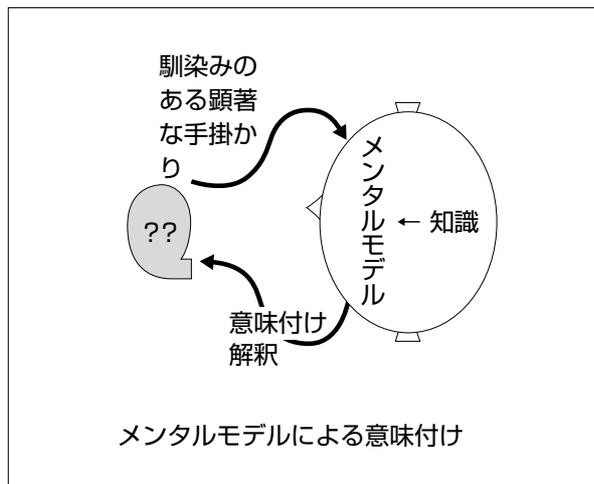


図2 思い込みエラーの発生メカニズム

生活用具は、「いつもと同じ」状況と密接に結び付いている。包丁は炊事をする台所に、箸は食卓に置かれている。したがって、**状況認識**を誤って思い込みエラーを犯す恐れは少ない。

ただ、いつもと違った状況が発生していたり、緊急の対応が求められるようなとき、あるいは、電子機器のような訳の分からないものが生活の中に入り込んできたときには、妥当でないメンタルモデルが駆動されてしまい、思い込みエラーとなってしまうことがある。

FAXを手紙の自動配送装置と思い込んで、排出された手紙（用紙）を何度も送ってしまったとの嘘のような話も聞いたことがある。

思い込みエラーが決定的な失敗に直結するところでは、次のような方策を取れるようにしておく必要がある。

- 状況全体を分かりやすいものにしておく
整理整頓や表示を活用するなど
- 判断や動作が自然に中断されるようにしておく
引き出しなどにしまっておく、人の助けがないとできないようにしておくなど

3. うっかりミスに対処する

日常生活の中では、用具を使った多くの行為は、習慣になっているので、ほとんど無意識的かつ自動的に行う。

すべてがいつもと同じならうっかりミスも起こらないが、状況と用具と人（認知・行動）の3項関係には、実はごく普通にギャップが発生していて、それが、うっかりミスを引き起こす。

例えば、包丁を使っている場面なら、次のようなケースである。いずれも、怪我につながる可能性が高くなる。

- 状況と用具のギャップの例
手をまな板代わりにして包丁を使う
- 状況と人のギャップの例
包丁を使っているとき子供に注意を取られる
- 人と用具のギャップの例
急いでいたのでいつもより速く包丁を使った

生活用具の多くは、健常者の成人による使用を想定して作られている。したがって、高齢者や幼児には、ごく普通に使っても状況や用具とのギャップができてしまう。

幼児なら状況や用具から**ロックアウト**（締め出し）してしまえばよいのだが、いつまでもロックアウトばかりでは、用具使用に習熟する機会を逸してしまうし、用具使用にかかわるリスク感覚が育たない。保護者と協同の下で少しずつ機会を与えていく必要がある。

生活しななければならない高齢者では、ロックアウトというわけにはいかない。高齢ゆえの認知・行動の衰えに配慮した状況や用具の設計がどうしても必要となる。

配慮の一つは、**フルーフ**（馬鹿なことを

しないように／できないように)を組み込むことで、状況認識をより意識的で確実なものにすることを助けることである。例えば、

- 順序どおりにしないと動かない(インターロック)

例：電子レンジ、洗濯機の脱水や乾燥

- 何かをしようとの意図をはっきりと意識したときにしかできないようにする

例：押してからでないと回らないスイッチ

ただ、日常生活の中では利便性とのトレードオフも考えなければいけないので、高い確率で事故が想定されるところでしか使えない。

もう一つ、安全工学上の仕掛けとして、**フェールセーフ**(失敗しても大丈夫)もある。例えば、

- 転んでも怪我をしないように、角のある家具には覆いを掛けておく
- 消し忘れても一定時間たつと自動的に消える
- 見落としても音で分かるようにしておく

こうした配慮は、高齢者の特徴である、分かっているてもできない…認知と行為のギャップ…を考えると、必須である。

4. 確認ミスに対処する

思い込みエラーは、目標自体が誤っているので…誤った目標を達成すべく忠実に行為を実行している…、自らでそれが誤りと判断することはほとんど不可能である。周囲からの指摘が必要である。

うっかりミスは、目的ははっきりと意識できているので、一連の行為が終わるまでのどの段階でも、その正しさをチェックできる可能性が高いし、ただちに、やり直し(**redo**)やご破算で願いました(**undo**)を行うこともできる。

さらに、**指さし確認**などによる確認支援の仕掛けを教えたり、確認表示を状況の中に作り込んで

おくこともあってよい。

ただし、火災の消火、危険回避など、状況の進行速度に訂正行為が追いついていけないような事態…**時間圧**が強い事態…ではミスの確認、対応行為の一瞬の遅れが事故に直結してしまうことがある。とりわけ、時間圧への対応能力が低下している高齢者は、確認はできても対処はできないという事態も発生する。こんな事態が想定されるときは、幼児と同じで、ロックアウトするしかない。

引用／参考文献

- 1) 海保博之、田辺文也：ワードマップ ヒューマンエラー — 誤りからみる人と社会の深層、新曜社、1996
- 2) 海保博之：人はなぜ誤るのか—ヒューマンエラーの光と影、福村出版、1999
- 3) 海保博之：失敗をまあいかにする心の訓練、小学館文庫、2001

高齢者人体寸法データ(ミレニアムエディション)の提供を開始します

(社)人間生活工学研究センターでは、経済産業省からの委託をうけて、平成12～13年にかけて、「高齢者対応機器の設計のための高齢者特性の解明に関する調査研究」を行いました。このたび、この調査研究で行った高齢者(60～79歳)206名の個人別寸法データ(1人当たり128カ所の寸法および体重)を、「高齢者人体寸法データ(ミレニアムエディション)」として、広く提供することと致しました。

人体各部の寸法は、人間の最も基本的な特性であり、製品・設備等の外形設計には欠かせないものです。最新のデータを利用することで、より現代の高齢者に適合した製品を設計することができます。

*計測項目の詳細は、ホームページでご確認ください。
<http://www.hql.jp/sec/2000/>

[提供方法]

開始時期：平成15年2月1日～

価格：96,600円(送料/消費税込み)

(会員割引、公共・教育機関割引、中小企業割引などあり)

提供形式：CD-ROMにより送付

申込方法：下記「データ販売窓口」までお申し込みください。請求書を同封し、CD-ROMをお送り致します。

[データ販売窓口]

企画普及部 ユーザビリティ・サポート・チーム
(TEL:06-6221-1653) までどうぞ。

平成14年度 新規委託事業

(社)人間生活工学研究センターでは、平成14年度、下記の新規委託事業を推進しています。

- 高度人体デジタル計測システム技術の開発(委託元：経済産業省、委託期間：平成14年度～16年度)
- 平成14年度アジア産業基盤強化等事業(人材育成支援調査：人間生活工学系技術のタイにおける実態調査)(委託元：経済産業省、委託期間：平成14年度)
- 高齢者・障害者等の自立支援に係る生活実態調査

(委託元：大阪府、委託期間平成14年度)

- 人体ダイナミクス特性計測機械システム及び動作自動生成モデルの開発に関するフィージビリティスタディ(委託元：(財)機械システム振興協会、委託期間：平成14年度)
- オンデマンドサービス・製造技術に関する調査研究(委託元：(財)機械システム振興協会、委託期間：平成14年度)
- 人間生活工学による高齢者にやさしい機能性食器の開発(委託元：(財)奈良県中小企業振興公社、委託期間：平成14年度)

■ 予 告

「人間生活工学」第4巻 第2号 通巻第12号(2003年4月15日発行)の特集は、「情報バリアフリー」です。

■ お知らせ

本誌では、読者の皆様により役立つ情報をお届けするため、読者アンケートを実施することとなりました。本誌に綴じ込みのアンケートハガキにご記入、ご投函くださいますよう、お願い申し上げます。

ホームページをご覧ください!

本誌「人間生活工学」と人間生活工学研究センターの活動をもっと詳しくお知りになりたい方はセンターのホームページをご覧ください。詳しい事業の内容、日常の活動、海外情報などを発信しております。また、この分野の関係機関とのリンクもしておりアクセスすることもできます。

アドレスは、<http://www.hql.jp>です。

人間生活工学 第4巻 第1号 通巻第11号
2003年1月15日発行
編集 社団法人 人間生活工学研究センター
発行所 (株)日刊工業出版プロダクション
発行人 宮坂尚利
〒102-8181 東京都千代田区九段北1-8-10
日刊工業新聞社内
電話 03-3222-7101 FAX03-3222-7247
定価 700円(本体667円)
(本誌掲載記事の無断転載を禁じます)

■新刊書籍のご案内■

人間生活工学 商品開発実践ガイド

社団法人

人間生活工学研究センター 編

B5判 128頁

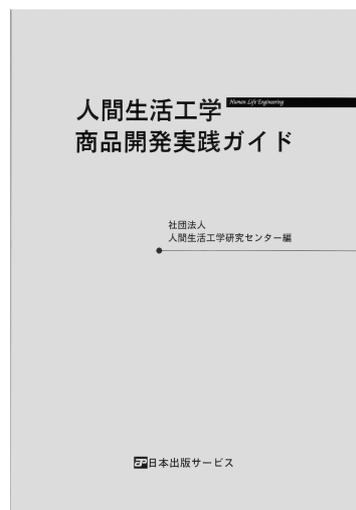
ISBN 4-88922-112-3

定価（本体1,800円＋税）

もの作りでは、まず「よいものとは何か」を探ることが重要です。人間は、一人一人、身体特性も能力も違い、また、嗜好や価値観も違います。したがって、使い手にとって「よいもの」を創り出すには、人間とその生活に関する情報をもの作りの活動プロセスに的確に反映させていくことが欠かせません。これが、「人間生活工学」の実践です。本書は、よりよい商品開発を目指している方々の参考書として、具体的かつ実践的な内容となっており、初めての方でも、「人間生活工学」の理解を深めながら、「人間生活工学」に基づくもの作りが実践できるように工夫されています。

技術の進歩は、さまざまな商品を創り出しましたが、ともすると、それを使う人間との距離を広げてしまうことがあります。この距離を縮めるには、より深く人間とその生活を見つめ直すことが必要であり、本書はそのきっかけとなるはずです。

【目次】



第1章◆これからの企業経営と人間生活工学

第2章◆人間生活工学による製品開発

第3章◆人間生活工学製品開発とチェック表の使い方

第4章◆これからの人間生活工学を考える

【演習】

[付録] 人間生活工学が考えられた製品

[参考資料1] 説明責任とISO規格

[参考資料2] 人間工学と人間工学設計

[参考資料3] バリアフリーデザインとユニバーサルデザイン

[参考資料4] カルチャー問題

[参考資料5] 製造物責任と製品安全対策

[参考資料6] 子どもと製品安全

[参考資料7] 質問紙・インタビューによる調査

[参考資料8] ユーザ調査・ユーザテストにおける人権への配慮

[参考資料9] 人間特性データベース

[参考資料10] コンピュータマネキン

[参考資料11] 生理計測法

ご注文はお近くの書店、もしくは下記までお申し込みください。
(ホームページからもご注文いただけます。)



株式会社

日本出版サービス

〒113-0021

東京都文京区本駒込2-1-3 イカハタビル5F

TEL.03-3942-8222 FAX.03-3942-8280 <http://www.jps-jps.com/>

人間生活工学

Number
1
Volume 4

2003年1月15日発行(年4回発行)第4巻第1号通巻第11号 定価七〇〇円(本体六六七円)

「発行」日刊工業出版プロダクション

Journal of Human Life Engineering

