

47 旅客船のバリアフリーについて

特別研究官
システム技術部
装備部

*宮本 武
宮崎恵子
今里元信

1. まえがき

我が国では、急速な人口の高齢化が進みつつあり、2015年には65歳以上の高齢者が25%に達すると予測されている。また、ノーマライゼーションの理念の普及と共に身体障害者の社会参加の機会も増大しつつあり、これに伴い高齢者・障害者等の移動制約者の利用に配慮した交通手段の確保が大きな社会的問題となっている。

このような社会的要請に応じて平成12年5月17日に「高齢者・身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律」（交通バリアフリー法）が公布され、同年11月15日より施行された。これを受けて、平成12年11月1日「移動円滑のために必要な旅客施設及び車両等の構造及び設備に関する基準」（バリアフリー基準）が公布された。

船舶に関しては、平成14年5月15日以降の船舶検査証書の交付を受けて海上運送事業法を適用される一般旅客定期航路事業に供される総トン数5トン以上の旅客船に本基準の適用が義務づけられることとなった。本基準は、旅客船のバリアフリーに関する世界で初めての基準であり、様々な大きさや一般配置や運航形態を有する旅客船に対して、真に実効あるバリアフリー化を図っていくためには、本基準の運用が注目されるところである。適用上の不具合に対しては、5年後に基準の見直しが行われることが盛り込まれている。

法的整備が進む一方で、船舶のバリアフリー設備に関する技術的な課題は、必ずしも十分検討されているとはいえず、今後、5年後の見直しまでの期間に、関係機関による幅広い調査研究の強化が重要である。特に、船舶の分野におけるバリアフリーに関する研究は、他の交通機関や建築関係に比べて10年程度遅れており、緊急の課題である。

当所では、昨年度から本格的に研究を開始したとこ

ろであり、新しい組織の重要な研究課題の一つとして取り組んでいく予定である。ここでは、旅客船の現状を概観し、バリアフリー旅客船の研究の現状と今後の研究課題について述べる。

2. 旅客船の現状と身体障害者の統計データ

2.1 旅客船の現状

我が国の定期航路に就航している旅客船は、国土交通省のアンケート調査（調査時は運輸省）によると平成12年3月時点では1088隻である。これらの中、基準適用の対象船舶は表-1に示す1016隻である。

現在就航中の内航旅客船のバリアフリー設備についての調査結果を図-1に示す。

何らかのバリアフリー設備を備えた船舶は全船舶の約1/3の360隻である。

調査結果については、基準検討の際の基礎資料として活用され、その分析結果については、本講演会のポスターセッションで詳細を紹介している。

バリアフリー化については、船主の社会的認識の程度により大きな差がある。先進的な運航者は、既に高齢者や障害者のための設備に努力されている会社も見受けられる。

表-1 旅客船 (H12. 3調査)

総トン数	フェリー	高速船 (22kt以上)	純旅客 船
5t～	6	78	213
20t～	82	117	158
200t～	134	14	39
700t～	50		5
2000t～	38		4
5000t～	34	2	2
10000t～	40		
計	384	211	421

2.2 身体障害者等

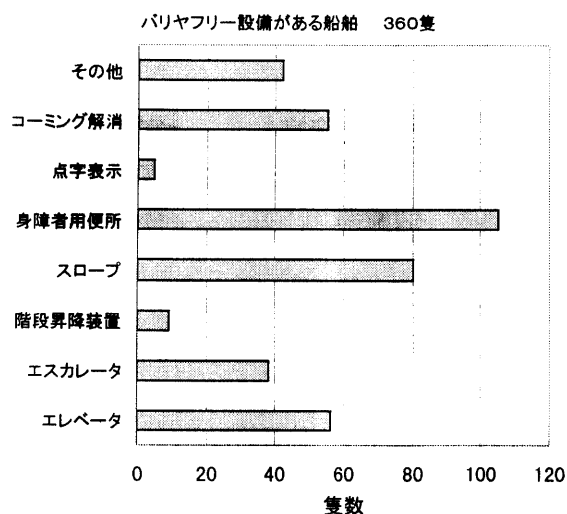


図-1 バリアフリー設備がある船舶

バリアフリーを必要とする人は、身体的機能の障害者だけではない。高齢者は勿論のこと幼児や妊産婦などへの配慮も必要である。我が国では、何らかの機能障害を持った人は、年々増加傾向にあり、平成8年で、総計 3,015,000 人である。図-2 に障害の種類別の障害者数を示す。更に、高齢者については、65歳以上の人口 1995 年で 14.5%、2015 年では 25.2%と推計されている。

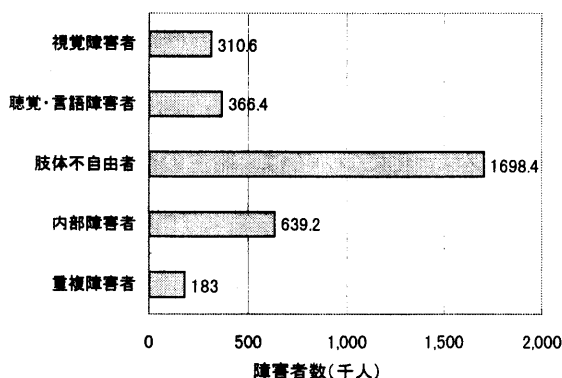


図-2 障害別の障害者数

3.船舶のバリアフリーに関する研究

旅客船の目的は、安全に旅客を運ぶことが第一であり、船舶のスペースは限られているため障害者等の船内利用に対する利便性は、豪華な大型客船や長距離のフェリーは別として、二の次と考えられていたと言える。船舶の場合、限られたスペースで、また、船固有の問題である動揺があるために、様々なバリアと危険

が潜在的に存在している。

船舶のバリアフリー化に関する研究は、他の交通機関におけるそれに比べて歴史も浅く、研究実施例も極めて少ない。ノーマライゼーションやユニバーサルデザインといった課題について議論するには、他の交通モードと比較して格差が大きく、業界、行政、研究者が一丸となって早急な取り組み体制の整備が必要である。

これまで行われている調査研究としては、中型高速 RO-RO 船設計指針の作成のために、交通機関のバリアフリー化の調査及び内航カーフェリーとそのターミナルの実態調査が実施され、バリアフリー設備仕様及び船内設備配置図が作成されている¹²⁾。また、対象海域及び船舶を選定して、現在のバリアフリー設備の状況や問題点、障害者の利用状況を調査し、必要なバリアフリー設備についてまとめた調査³⁾¹³⁾や、障害者及び高齢者のための船体構造のモデルデザイン¹⁴⁾の検討もおこなわれている。

一方、航行状態を考慮した研究としては、有馬、細田による動揺環境下の車いすの使用性能を明らかにする研究で、後輪ブレーキ状態の車いすのモデリングがなされている¹⁵⁾。また、鎌田、曾野による被験者を用いた動揺下の車いすの停止性能と心理的な評価の研究がある¹⁶⁾。

船舶に関しては、上述の研究しか存在しない。技術的検討の必要性は明らかである。

国内の旅客船には様々な大きさ、構造の旅客船があり、運航形態も様々である。それぞれに適したバリアフリー設備と実施要件を示すことが、利用者及び運航事業者にとって大切である。バリアフリーを進めるための運航事業者の負担についても充分に考慮する必要がある。

4. 海技研におけるバリアフリーに関する研究

海技研では、平成12年度から、旅客船のバリアフリー化に向けた技術的課題について基礎研究を開始したところである。以下にその概要を紹介する。

先ず、前述の旅客船に関するデータや身体障害者からの意見聴取等の基礎調査、及び動線と動線上における障害のピックアップ等々を始めとして、最も利用者が多い車いすに関する研究に着手した。それに伴う段差解消法、視覚、聴覚障害者への情報提供方法等の

基礎調査を実施している。

4.1 動線と障害マトリックス

旅客船のバリアフリーに対する障害は、様々なものがあり、その問題点を整理するため、利用者の動線と障害について整理した。

個々の場所や設備のバリアフリー対応策を検討するだけでなく、優先度や網羅できる範囲の把握に役立つものと考えている。

旅客船のバリアフリーの具体的な技術的課題としては、乗下船の安全の確保、水密のための敷居解消、船内移動の段差解消、視覚障害者のための全体構造の容易な把握、視覚・聴覚障害者への情報伝達、肢体不自由者の安全を確保できる床面仕上げ等である。非常時対応も重要な課題である。

4.2 動揺下における車いす利用に関する研究

(1) 車いすの特性に関する研究

移動制約者としての車いす利用者を対象として、船内移動に関する研究を実施している。車いす利用の障害者は、身体障害者の中でも占める割合が大きく、また、高齢者も車いすを利用することが多い。そこで、自分で手動式車いすを操作する場合、介助者が手動式車いすを操作する場合、障害者が自分で電動車いすを操作する場合、それぞれの場合について、安全・快適な走行の限界や、安定走行のモデルを求める必要がある。

・計測用車いすの開発とシミュレーション

車いすの基本的な特性を把握するために市販の汎用手動車いすに左右後部車輪の駆動トルクと回転角度の測定機器を取り付け、計測用ノートパソコンを車いすに搭載した計測用車いすの開発及び、手動車いすの走行シミュレーションを行っている。

平成13年3月に、北米航路のコンテナ船において、計測用車いすによる走行実験を実施した。

・車いす走行の評価指標

さらに、手動車いすの安全走行・快適走行を評価するための、工学的及び心理的な評価指標を求めることを目的に、静的な傾斜条件下での手動車いすの走行実験を実施し、データを収集して、評価指標の検討をおこなっている。実験装置として、5.5m×5.5mの床面積の傾斜装置を製作した。この傾斜装置上で、傾斜面

横断走行時の心理的負担感等について、健常者と車いす利用者による、手動車いすの走行実験及びアンケート調査を実施した。

駆動トルクや仕事率に関連する項目で、走行の評価指標を検討する。角速度は車いすの旋回運動の激しさを示す指標と考えられる¹⁷⁾。

(2) 車いす固定装置

一方、身体障害者への意識調査では、車いすの固定装置への関心が最も高いことも明らかになった。現在、バスでは、ベルト等による固定装置を用いて、車いすを車両に固定するようになっている。しかし、一般に普及しているバスの固定装置は、バスの運転手が操作しているが、付けるのに時間を要することから、車いす利用者及び他の乗客にも迷惑を掛けるような状態である。

船舶では動揺は避けられず、安全で、且つ、使用者自らが着脱可能な車いすの固定装置の開発を目指している。

もちろん、運航事業者側の安全管理責任の問題もあるであろうから、運用には、それぞれの立場からの討議が必要である。

4.3 船内移動のための障壁対策の研究

(1) 段差解消

旅客船には、甲板水等が船内へ流入を防止するためのコーミングがある。これは、国際的には、LL条約、国内法では船舶構造規則第39条、船体の水密を保持するための構造の基準を定める告示等により規定されている。その甲板上の高さは、航行区域、船の長さ、船体での位置により異なるが、最小100mm、最大で600mmの高さが必要である。一般の旅客区域においては、概ね150mmが多い。

車いす利用者にとって、船内の段差解消は、必要不可欠な措置である。また、高齢者にとっても、段差は負担が大きい。

陸上における、段差・敷居を跨ぐ時の負担感の研究¹⁸⁾によると、50mm以上で高齢者の歩行動作に変化が見られる。また、車いすが支障無く通れる段差は20mm以下であり、通行頻度の高いところでは10mm以下が望ましいとされている。

建築関連の基準及び交通バリアフリー法において許容される段差は原則20mm以下である。

内航船の実態調査では、総トン数20トン以上の旅客船で旅客が利用する甲板（満載喫水線規則における第一及び第二位置以外の部分）においてコーミング高さは、概ね150mm以下といえる。すなわち、8分の1勾配(7.1度)で長さ1.2m、12分の1勾配(4.8度)でも1.8mの長さのスロープが必要である。150mm 以下については、スロープでの対応が現実的である。

表2に、各種基準での勾配についてまとめたものを示す。一般的に、手動車いすを自分で操作する場合に昇降可能とされるのは15分の1の勾配(3.8度)、加齢に伴って困難とされるのは12分の1の勾配(4.8度)と言われている。また、12分の1の勾配は、手動車いすを介助者が操作する場合の上限とされている。一方、総トン数20トン未満の小型船舶は、航行区域が近海の場合、コーミング高さ300mm以上、沿海では150mm以上となっている。交通バリアフリー法の適用除外は5トン未満である。小型船舶においてはブルワークの切り欠きや、渡し板等、栈橋・岸壁からの乗下船設備にむしろ問題があると思われる。小型船舶については今年度、実態調査をおこなっていく。

今後は、旅客区域の甲板上150mmを超えるコーミングを要する場合について、スロープでの対応は限界と考えられることから、コーミングの構造や段差解消器による対策案を策定する。

表-2 諸基準における勾配

勾 配		基 準 等
傾斜角(deg)	%	
2.9	5	加齢対応型住宅、設計施工手引き（屋外勾配の上限）（東京都）
3.8	6.7	ハートビル法（敷地内の通路）
4.8	8.3	ハートビル法（廊下等）長寿社会対応型住宅設計指針（建設省）、加齢対応型住宅、設計施工手引き（屋内勾配の上限）（東京都）、
7.1	12.5	ハートビル法（高さ160mm以下）
11.3	20	長寿社会対応型住宅設計指針（設計マニュアル、高低差120mm以下）
14	25	長寿社会対応型住宅設計指針（設計マニュアル、高低差80mm以下）
18.4	33.3	長寿社会対応型住宅設計指針（設計マニュアル、高低差60mm以下）

(2) 船内の垂直移動装置

甲板間の移動（垂直移動）も大きな課題である。船内でのエレベータの利用についての予備調査では、航海中に、エレベータを使用している船と停止している船があり、運航事業者側の判断により止めている状況がある。航海時エレベータ利用の問題についても、早急に調査する必要がある。

小・中型の旅客船（数百～千数百総トン程度）には、まずエレベータがない。コストとスペースの問題であり、垂直移動に対する対策が必要である。

4.4 非常時の避難に関する研究

旅客船の避難に関係する国際海事機関（IMO）では、エストニア号の事故を契機として RO-RO 旅客船の安全性向上対策が検討され、海上人命安全条約（SOLAS 条約）に、混雑の排除を目的とする設計の初期段階における避難経路の解析に関する要件を取り入れた。また、船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約（STCW 条約）にも RO-RO 旅客船の乗組員に対する訓練等の基準が取り入れられるとともに、この基準の関連部分の RO-RO 旅客船以外の旅客船の乗組員への適用について検討すべき旨が決議として採択された。一方、海上安全委員会では、現在、大型旅客船の安全性について検討が開始され、ここでは、"a ship is its own best lifeboat"の思想に基づき、船の残存性（survivability）の向上を重要課題として審議される予定である。これらのことから、身体障害者等を含めた旅客船の安全のためには、避難時における身体障害者等の特性の把握が重要であり、また、避難に要する時間や空間を十分に確保することも重要な課題である。

海技研では、身体障害者等の避難に関する課題の抽出、安全対策の策定、安全避難シナリオの検討及び避難のモデル化をおこなって、避難シミュレーションによる検証、更に、リスクマネジメントの検討をおこなっていくこととしている。

救命設備についても検討が必要であるが、困難な問題が多い。身体障害者等を考慮した救命設備の研究開発は、運航会社をはじめとする関係者の協力が必要である。

5. むすび

平成 17 年の技術基準見直しに対しては、ここで述べた研究による成果が期待されている。この他、バリアフリー化の普及促進のための環境整備として、バリアフリー機器の標準化、バリアフリー度の評価法等が計画されている。今後とも、利用者、運航者の声を直接聞きながら、研究を進めることが重要と考えている。