

バリアフリー旅客船に関する一考察

A Study of Barrier-free on Passenger Ships

宮崎 恵子 (海技研) 正 平田 宏一 (海技研) 今里 元信 (海技研)
 太田 進 (海技研) 正 疋田賢次郎 (海技研) 池本 義範 (海技研)

Keiko MIYAZAKI, Koichi HIRATA, Motonobu IMASATO, Susumu OHTA, Kenjiro HIKIDA
 and Yoshinori IKEMOTO, National Maritime Research Institute, Shinkawa6-38-1, Mitaka-shi, Tokyo

In Japan, passenger ships are important means of transportation and the vital facilities for islands. Passenger ships should transport disabled persons safely as well. To reduce the barriers for disabled persons in all transportation facilities, "Transportation Accessibility Improvement Law" was entered into force on May 17, 2000. However, installation of barrier-free systems and their appropriate arrangements are difficult for comparatively small passenger ships. We have been engaged in the research on the barrier-free for passenger ships to achieve safe and more comfortable voyage for disabled persons. For these purposes, we have investigated barriers that disabled passengers encounter in existing passenger ships and enumerated their problems. In this paper, tentative results of investigation and other works are presented.

Key Words: Barrier-Free, Comparatively Small Passenger Ships, Safety

1. はじめに

海外で就航している大型クルーズ船 (最大のものは 14 万総トン) をはじめ、日本の飛鳥、にっぽん丸 (ともに 2 万総トンクラス) といった外航クルーズ船は、旅客として高齢者が多く、スペース等に余裕があるため、これまでもバリアフリー設備がかなり整っており、さらなる対応も容易と言える。一方、国内のみを航行する内航船においては、クルージングのためだけでなく、生活航路として航行している船舶も多い。図 1 に、平成 12 年 3 月時点の、国内定期旅客船 1,088 隻の総トン数別の分布を示すが、1 万総トン以上は 40 隻、700 総トン以上でも 175 隻しかなく、中・小型船が多く航行しており、これらの船では大型船とは異なったバリアフリー対応が必要となる。

内航旅客船のバリアフリーは、交通バリアフリー法の技術基準に基づき、進められようとしているが、まだ課題も残っていると考えられる。本稿では、中・小型を中心とした内航旅客船に適したバリアフリー設備の開発や、バリアフリー船に適した各設備の配置を求めるとを旨として、旅客船に存在するバリアとそれを解決するための課題について検討する。

2. 船舶固有のバリアについて

船舶には、表 1 に示すような、他の交通機関・陸上施設にはない固有のバリアがある。

まずは、波浪による船体動揺があげられる。動揺の大きさは、海気象・船型等により様々ではあるが、法律に基づいた運航管理規定により運航を中止すべき気象及び海象条件が定められているため、極端な動揺条件まで考える必要はない。概ね有義波高 3 ~ 4 m まで運航されると考えられ、動揺の片振幅で 10 度までは起こると考えられる。

また、海では潮位変化があり、乗下船のための乗り込み装置 (タラップや連絡橋。以下、乗下船装置という。) の傾斜角度は、対策が取られない限り変化し、乗下船装置の形態にもよるが、スロープ部の傾斜が交通バリアフリー法技術基準で推奨している勾配 1/12 (傾斜角度 4.8 度) 以上になることも多い¹⁾。なお、タラップでは階段がついている場合も多い。

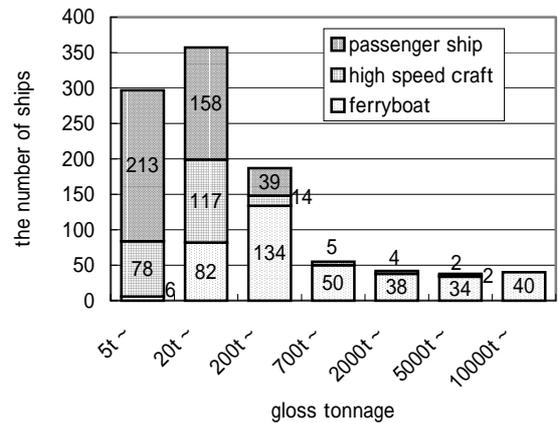


Fig.1 The number of passenger ships based on their gross tonnage

Table 1 Barrier on passenger ships

Items of Barrier	Substance
Ship motion	Less than about 10 degree
Tidal range	Slope angle change of a gangway
Sill	150mm
Off shore	Basically a closed system in a ship
Limitation of space	Less space for barrier-free equipment

一方、船舶は、船内に水が入ると、船体が安定して浮かんでいることができなくなる。よって、船内に水が入らないように、暴露甲板には、水密のための敷居が設けられており、その高さは省令によって決まっているが、内航船の旅客区域では 150mm のものが多い。

さらに、船舶は陸上から離れて海上に浮いているために、乗下船を別にする、外からの支援を受け難い。よって、船内だけでバリアフリー対策等とらなくてはならない。特に、国内定期旅客船の多くを占める中・小型船はスペースが限られるため、一般的なバリアフリー設備を付加する

Table 2 Required items depending on disabled passengers along their routes in ships

Regular situation		Items										Total substance	Target passengers	
Passenger's routes in ships	Equipment	Wheelchair user	Walking stick user	Totally visual impaired	Visual impaired	Hearing impaired	Speaking impaired	Infernal impaired	Mental disordered	Elderly				
Shore to ship	Gangway	Avoiding steps	Avoiding steps	Avoiding steps	Avoiding steps	Avoiding steps		Avoiding steps	Avoiding steps	Avoiding steps	Avoiding steps	Avoiding steps	Wheelchair user	
		Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle		Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Wheelchair user, Visual impaired	
		Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Prevention of a fall	Wheelchair user, Visual impaired	
	Sign	Location			Means of presentation	Means of presentation	Means of presentation	Accepting questions		Understandable information			Totally visual, Visual, Hearing, Speaking impaired, Mental disordered	
Entrance	Stair	Avoiding sill	Avoiding sill	Avoiding sill	Avoiding sill			Avoiding sill		Avoiding sill	Avoiding sill	Wheelchair user, Visual impaired		
On board	Aisle	Width, Space for passing each other, Floor surface	Width, Space for passing each other, Floor surface	Braille block, Floor surface	Contrast					Resting space	Resting space, Floor surface	Width, Space for passing each other, Floor surface, Contrast, Braille block, Resting space	Wheelchair user, Totally visual, Visual, Infernal impaired, Elderly	
		Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down			Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Walking stick user, Totally Visual impaired	
		Sign	Location		Understandable ship structure and maps, Oral information	Font size, Contrast, Lighting	Visual information	Accepting questions		Understandable ship structure and information			Understandable ship structure, Accepting questions, Means of presentation	Totally visual, Visual, Hearing, Speaking impaired, Mental disordered
	Seating	Space between each seat	Space for passing each other										Space for passing each other	Wheelchair user
		Space for a wheelchair	Shape and Size										Shape and Size	Wheelchair user
	Toilets	Sign	Standard										Standard	Wheelchair user
			The same substance of Gangway sign											
		Toilets	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step				Avoiding a step		Avoiding a step	Avoiding a step	Wheelchair user
			Space	Space										Space
	Restaurants and public rooms	Sign	Door	Door								Door	Door	Wheelchair user
Toilet for a wheelchair user			Handrail						Handrail		Handrail	Handrail	Toilet for a wheelchair user, Handrail	Wheelchair user
Sign		Washbowl										Washbowl	Washbowl	Wheelchair user
		The same substance of Gangway sign												
Lifts and the others	Sign	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step				Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Wheelchair user	
		Space	Space									Space	Wheelchair user	
	Sign	Shape and height of tables	Shape and height of tables									Shape and height of tables	Shape and height of tables	Wheelchair user
		Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down			Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Walking stick user, Totally Visual impaired
Approach to processed	Sign	The same substance of Gangway sign												
		Usability in wave motions	Usability in wave motions	Usability in wave motions	Usability in wave motions			Usability in wave motions	Usability in wave motions	Usability in wave motions	Usability in wave motions	Usability in wave motions	Usability in wave motions	Wheelchair user
	Sign	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step				Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Avoiding a step	Totally Visual impaired	
		Avoiding a slip	Avoiding a slip	Avoiding a slip	Avoiding a slip				Avoiding a slip	Avoiding a slip	Avoiding a slip	Avoiding a slip	Totally Visual impaired	
Approach to processed	Sign	The same substance of Gangway sign												
		Stair	Avoiding sill	Avoiding sill	Avoiding sill	Avoiding sill			Avoiding sill	Avoiding sill	Avoiding sill	Avoiding sill	Wheelchair user	
	Sign	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle				Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Lowering angle	Wheelchair user
Prevention of tumble down		Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down				Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Prevention of tumble down	Walking stick user, Totally Visual impaired	
The same substance of Gangway sign														

このみで対応するのは難しく、中・小型のバリアフリー船に適した各設備の配置の検討や、小型船用の新たなバリアフリー設備の検討が必要となる。

3 . バリアフリー旅客船の課題

バリアフリー設計の考え方としては、旅客の動線に沿って考えていくことが順当と考える。よって、利用者である障害者の方々が船舶を利用するということから、その際に必要とされる項目について表 2 にまとめる。他の交通機関・陸上施設と共通したバリアフリー設備をそのまま用いることができる項目をのぞき、旅客船で解決すべき課題としては、次のようになる。

3.1. 乗下船の安全性の検討

乗下船設備は、陸上施設と船舶とが連携した対策が望ましい。港内での停船状態であるため、動揺は少なく、潮位変化による傾斜の方が問題になる。乗船を例に取ると、



Photo 1 An accommodation ladder

岸壁から直接船に乗下船装置がかけられる場合と、岸壁から一旦浮き桟橋に移り、そこから船に乗り込む場合がある。比較的大きな旅客船が対象となる。飛行機の搭乗口のようなボーディングブリッジが、乗下船装置として設けられている場合は、スロープ距離を長く取れるので潮位の影響が少なく、安全に乗り込めるが設置数は少ない。

で数が多いのは、写真1が示すような階段式のタラップや写真2が示す階段とスロープを組み合わせたタラップである。潮位により、これらの傾斜角度が変化するため、車いす利用者では、単独もしくは介助者1人では乗下船は困難である。急傾斜並びに階段型タラップへの対策としては、アメリカでは自動昇降装置²⁾が、既に実用化されているが、日本では人手に頼ることが多い。

では、浮き桟橋が潮位に応じて変化するので、浮き桟橋から船への傾斜角度は一定に保たれる。比較的小型の船への乗船はこの方式が多い。特に20総トン未満の小型船では、写真3に示すような連絡橋で乗り込むことが多く、ここでは、乗船券の受け渡しと同時に乗下船の介助もおこなわれている。岸壁から浮き桟橋へは、スロープ状の可動橋でつながっている。この可動橋の長さや幅が十分にとれる構造となっていれば、潮位差の影響を抑えて傾斜をなだらかにし、手すりなどの落下防止設備が設置できる。なお、浮き桟橋の動揺については、水線幅を変えるなどの対策が、提案されている¹⁾。

3.2.甲板間移動の設備

船旅として船の航行そのものを楽しむ場合や、ある程度の時間を船内で過ごす場合、複数の旅客甲板を備えている旅客船では、甲板間の移動が当然望まれる。平成12年3月時点において、国内定期旅客船56隻には、エレベータが設置されている。旅客船のエレベータは、船舶が縦に10度または横に15度傾斜している状態においてもその性能に支障が生じず、1.10倍の荷重を負荷しても確実に動作するものが設置されている³⁾。ある程度スペースに余裕のある旅客船に、建造当初から設置するのであれば、現在の仕様のエレベータで通常時の使用には、技術的な問題はないと考えられる。

しかし、平成12年3月時点で、甲板間移動設備が必要な国内定期旅客船は、84.8%である⁴⁾。これら既存船の小規模改造や、新造であってもスペースの限られる小型船対応には、簡易エレベータが有効であると考えられる。しかし、防火規則が係わってくるため、エレベータは簡易にできても、防火構造を新たに必要とする問題が生じる。この点を考慮しながら、現在、別途検討しているバリアフリーヨットの方式を参考にしていきたいと考えている⁵⁾。

3.3.水平移動時の設備

船内における水平面の移動に関しては、特に、船内における車いす走行の安全性・快適性を求めることを目的に、動揺条件下の車いす走行の挙動について明確化するため、シミュレーションの開発⁶⁾並びに模型による実験⁷⁾をおこなっている。この結果、バリアフリー旅客船としての通路のあり方や転倒防止についての知見が得られる予定である。

また、水平移動においてバリアとなるのは、前述した水密のための敷居である。この対策には、スロープによる対応が簡便ではあるが、150mm高さの敷居に対して、交通バリアフリー法技術基準で推奨している勾配1/12(傾斜角度4.8度)のスロープを設置することは、現状の小型船では現実的ではないので、別の対応策を検討している。



Photo 2 A gangway 1



Photo 3 A gangway 2

3.4.加速度対策

海難審判庁採決録の旅客船事故例を解析したところ、衝撃加速度による負傷、特に着岸時の衝撃で、旅客が負傷する割合が大きかったことがわかった。旅客船では、高速船においてシートベルトを着用することとなっているが、他の場合は設けられていない。

一方、車いす利用者の加速度対策としては、まず、車いすの固定装置が必要と考える。車いすの固定装置は、車いす利用者が自分で着脱できることが望ましい。一部の路線バスに整備されている電動式の固定装置(利用者による着脱可)⁸⁾は、機構的に優れており、旅客船での使用にも適するものと考えている。車いす利用者自身の身体を加速度から守るためには、固定装置と適切なシートベルトの組み合わせが必要である⁹⁾。

3.5.バリアフリー旅客船における各設備の配置の検討

以上、船舶特有のバリアを解消するための各課題について検討したが、これらの設備を含め、障害者の方が利用するバリアフリー設備を、どのように配置するかについての検討も必要となる。

交通バリアフリー法では、障害者の方の優先席から、食堂・売店・遊歩甲板・障害者用トイレへは、介助者なしで移動できることとなっている。障害者の方の利便性だけを考えると、それらの公共場所やバリアフリー設備を手近にまとめることが得策と思われるが、それでは、船旅の楽しさを減ずることにもなりかねない。そこで、船の用途別の

検討が必要となる。

例として、20 総トン未満の小型船を取り上げると、全 297 隻が航行時間は 3 時間未満と短く⁴⁾、乗下船口の近くに優先席や障害者用トイレ等の設備を設けることが快適さも損なわず、安全確保の面からも、乗下船口に近いことは有効と考えられる。

バリアフリーに関連する設備の配置は、航行時間や必要設備も多くなる反面、スペースに制限のある中型船で特に難しい。今後は、中型船について、基本的な一般配置図(設計図)の分類分け等により、それぞれに対応した適切な配置について検討していきたい。

4. 非常時の安全確保について

非常時を考慮した安全対策についても、船内で対処する必要があり、検討を要する。国際海事機関(IMO)においては、大型(巨大)旅客船の安全性について検討がおこなわれているが、著者らは、中・小型を中心とした内航旅客船を対象に検討している。

まず、旅客船における避難について概観する。旅客船では、衝突・乗り揚げをはじめとする事故に起因する船体損傷による浸水や火災等の非常時には、乗組員は非常時配置につき、旅客に救命胴衣を着用させて、避難集合場所(救命筏がある場合その乗船場所等)に誘導する。旅客船から脱出しなくてはならない場合(退船)は、救命筏等により退船する。

バリアフリー対策に限らず、火災や浸水による避難時間の確保並びに、被害そのものを小さくして、退船まで至らないようにするためには、防火・防煙・浸水防止並びに、それらの被害が及ぶ範囲の拡大を防ぐための対策が必要になる。現在の防火規則等も防火等の対策を規定しているが、一般的に避難に時間がかかると想定され、かつ、退船に困難が伴う障害者の方を考慮すると、さらなる防火・防煙・浸水対策には、各区画設定や区画間の機構等、船体構造と関連して検討していく必要があると考える。

次に、非常時を知らせる方法であるが、現在は、非常ベルにより事故等の発生を知らせている。よって、聴覚障害者の方には、直接は伝わらないので、聴覚障害者の方を対象とした非常時情報伝達のための対策が必要になる。また、視覚障害者の方には、非常ベルで非常時発生は伝わるが、その後の誘導に関して、対策が必要となる。具体的な方法については、別途検討をおこなっている。

さらに、避難集合場所までの移動(避難)の時間の確保のために、車いす利用者をはじめとする下肢不自由者の方を主たる対象として、避難シミュレーションについて研究を実施している。既存の避難シミュレーションシステム¹⁰⁾に、それら移動制約者の移動時間のパラメータを入れたシミュレーションを実施していくとともに、本シミュレーションシステムのリスク管理システムとしての位置づけも検討している。

非常時発生をはじめとする非常時情報伝達並びに障害者の方の特性に考慮した避難誘導の確立と避難時間の確保とともに、効果的な介助の方策も求めていく必要がある。

そして、退船についても大きな課題がある。一般に内航旅客船では、救命筏に乗って逃げる。救命筏は 25 人乗りのものが多く、退船時には、救命筏は海上投げ込まれ浮かんでいる。旅客は、旅客船から脱出設備であるシューターにより、一旦、プラットフォーム(家庭用のビニールプールのようなオープンエアのゴムボート)に降り、そこから救命筏に乗り込む。よって、健常者でも、救命筏への乗り込みは難しく、障害者の方はさらに困難が伴う。そこで、

旅客船上で救命筏に直接乗り込むもしくは、脱出設備の出口が直接救命筏へ接続しているという形式が有効と考える。

5. おわりに

著者らは、中・小型バリアフリー内航旅客船に適したバリアフリー設備の開発や、各設備の適切な配置を求めるところを目指して、内航旅客船における各バリアとそれを解決するための課題について検討してきており、本稿では、これまでの検討結果についてまとめた。

旅客船のバリアフリー化は、主として設備や構造で対応することはもちろんであるが、乗組員の配乗やその配置の検討も不可欠と考えている。また、設備の使用に関しては、補助装置等を配置し、障害者の方本人が使用できるが、介助者や旅客船の乗組員にも使いやすくということも考慮していく必要があると思われる。今後は、各課題について、さらに研究を進め、中・小型を中心としたバリアフリー内航旅客船に適したバリアフリー設備の開発や、各設備の適切な配置を求めていく予定である。

参考文献

- 1) 真壁知大他: 港湾の旅客設備に係わるバリアフリーについて、沿岸センター研究論文集 No.1、2001
- 2) 稲葉健太: 21 世紀アメリカのマリーナは!?, (社)日本マリーナビーチ協会広報マリーナ&ビーチ Vol.65、2001
- 3) 船舶設備規程第 7 編第 1 章昇降設備
- 4) 宮崎恵子: 旅客船におけるバリアフリー - 研究者サイドからの提言 -、日本航海学会・日本造船学会合同シンポジウム「旅客船におけるバリアフリー」、2001
- 5) (財)日本小型船舶工業会: 平成 12 年度身体障害者用ヨットの開発事業報告書、2001
- 6) 今里元信他: 旅客船内における車いすの走行シミュレーション-駆動力推定用基本モデルの開発 -、(社)日本航海学会論文集第 105 号、2001
- 7) 平田宏一他: 船舶バリアフリーのための模型車いすの開発、日本機械学会第 10 回交通・物流部門大会講演論文集、2001
- 8) <http://www.autech-elco.co.jp/elco-buhin.htm>
- 9) 酒向達也他: 車椅子送迎車の交通事故死亡事故例について、第 31 回安全工学シンポジウム講演論文集、2001
- 10) 勝原光治郎他: ヒューマンファクターを考慮に入れた船舶での避難行動シミュレーション、安全工学 Vol.38 No.6、1999