

水密戸による傷害と死亡

Injuries and deaths caused by watertight doors

水密戸の操作には命の危険がつきものです。公開報告書やニュース記事では、人身傷害事故について次のように説明されています。

1989年に、新設された英国海難調査局(MAIB)が海峡横断フェリーの事故を調査しました。ある船員が「ローカル操作」に設定されている扉を通り抜けようとしたときに、扉に挟まれたというものです。その船員が、レバーで扉の閉鎖操作を行ってから、閉まり始めた扉を通り抜けようとしたときに事故が起こったようです(一部の旧式のシステムには、操作レバーが開位置または閉位置で固定されるものがあります)。

1990年にはカナダ籍船において、水密戸の不適切な使用に起因する死亡事故が発生し、これを受けてカナダ運輸省は、1991年に船舶安全に関する公報(Ship Safety Bulletin)を発行しました。この公報では、ほとんどの事故が、扉がブリッジ操作で閉鎖されているときに、船員がローカル側で操作して、扉が完全に開くのを待たずに通り抜けようとして発生していることが強調されています。この場合は、片方の手で操作レバーをつかんだまま、もう片方の手で反対側のレバーをつかんでから、最初のレバーを離すのが正しい手順なのです。

危険な旧式システム

1998年、海峡横断のRo-Ro客船P&OSL KENT号において、機関室の船員が扉に挟まれて死亡する事故が発生しました。この船には10の水密戸が設置されており、ブリッジとエンジン制御室にそれぞれ、「ローカル操作」と「扉閉動作」モードの切替えを行う制御パネルが設置されていました。MAIBの事故報告書によると、その扉は「ローカル操作」に設定されていたため、ローカル側の操作レバーは閉位置にしておく必要がありました。事故の起こった扉は、完全に開ききっていないと、蝶番が付いた高さ150mmの底板——底板は、扉が開いたときに、

枠と甲板の間に生じる凹部を覆うためのもの——が通行の妨げをしてしまうタイプのもの——でした。その船員が、塩が入った重さ25kgの袋を肩に担いで運んでいるときに、段差のある底板に足を取られてつまずき、その拍子に頭を鉄骨の部分にぶつけてしまい、手前の操作ハンドルの上に倒れてしまって扉が閉まったものと思われまふ。船員は、発見されたとき、直立した横向きの状態で扉に挟まれていたことから、扉が完全に開く前に、体を横向きにして扉を通り抜けようとしたのでしょう。MAIBは、扉と配置には問題がなかったことを確認しています。

1999年には、オイルタンカーNORDIC APOLLO号で、1人の船員が水密戸で圧死する事故がありました。ノバスコシア州労働局の労働衛生安全課がこの事故の調査を担当しました。この改造タンカーはカナダ初の海底油田生産プロジェクトのための浮体式貯蔵積出設備(FSO)として運航されていたものです。このタンカーには2つの水密戸が設置されており、1つは機関室と石炭ホッパーの平甲板との間、もう1つは石炭ホッパーの平甲板と操舵装置の平甲板との間にありました。また、機関室と主甲板の操作台には水密戸の遠隔操作パネルが設置されていました。遠隔操作中にローカル側で扉を開けようとする、ローカル側の制御スイッチが解除され、扉が自動的に閉じる仕組みになっていました。ローカル側には、閉/停止/開の3つのスイッチがありました。これらのスイッチは扉の両側に付いており、いずれかのスイッチが「閉」位置になっている場合、他方のスイッチに優先するようになっていました。反対側にいる者が扉を開けようとしても、スイッチが解除されるとすぐに扉が閉まってしまうという

ものです。安全会議では、スイッチが誤って「閉」位置のままになっている場合の危険性について議論が行われました。その船員は事故が発生するまでに、その水密戸を少なくとも6,000回は通過したことがあったであろうと推定されました。その船員が扉の使用に関する訓練を受けていなかったこと、操作説明書が掲示されていなかったこと、扉はローカル側の操作による摩耗により操作上の欠陥があったことが調査員によって明らかになりました。この事故を受けて、遠隔操作パネルが機関室からブリッジに移されました。

2001年に、クルーズ船 ROYAL PRINCESS 号（1984年建造）に乗船していた三等機関士が、機械式水密戸が閉鎖する際に腕を挟まれて重傷を負うという事故に遭いました。何とか扉から抜け出し、さらに4つの水密戸を通り抜けてようやく制御室にたどり着き、警報を発したということです。腕を切断しなくてはならぬほどの重度の挫滅につながる事故でした。MAIBによる調査の結果、扉は適切に「ローカル操作」モードになっていたことが判明しました。その機関士は、ローカル側で閉動作を行ってから操作レバーを閉位置に固定して、扉が閉じ始めてから通り抜けようとしたようです。しかし、作業服がどこかに引っ掛かってしまい、一瞬身動きが取れなくなったときに腕が扉に挟まれてしまったということです。MAIBは、船長の服務規程／応急対策マニュアルと、各扉に掲示されている注意書きや、実際に行われている方法に相違があることを指摘しました。船内の安全上の指示は一致してはなりません。

さらに MAIB は、その会社が所有する船舶では過去に少なくとも3回事故が発生し、1人が死亡、2人が重傷を負ったと報告しました。いずれの事故も、扉が「ブリッジ操作」モードのときに、完全に開ききっていなかった扉が閉じる最中に、通り抜けようとして起こったものです。

また、2001年には、フロリダ港に停泊中の小型クルーズ船 CAPE MAY LIGHT 号で、船長が機械式水密戸に挟まれて死亡するという異例の事故が起きました。その船舶の所有者が会社更生法の申請をしたため、224人乗りの同客船は運航休止の準備に取り掛かっていました。その準備には、船長と2人の従業員が——船員は船長だけでしたが——あたっていました。彼らは、機関室の各種システムの安全を確保するための一環として、船舶の電源を切り、バッテリーの端子を切断しようとしていました。懐中電灯を手にした船長が、暗い機関室から隔壁に設けられた水密戸を通して移動しようとしたときに、閉じてきた扉に挟まれてしまいました。船長は何とか助けを求めたものの、圧迫窒息で死亡するに至りました。扉には欠陥がなかったことが調査員によって明らかにされました。機械式水密戸は主電源の他に、3回の操作が可能な電力を蓄えていたこと、そして停電などの障害が起きたときは、扉が船舶を保護するために閉位置になることを、船長は忘れていたか、気づいていなかったと思われる。電源を切断するだけではなく、扉を動かして油圧を効かなくする必要があります。運航休止の際や造船所での停泊の場合にどのように水密戸の電源を断ち、停止させるかについては、取扱説明書の記載に従わなければなりません。

2002年に DNV は、1980年に建造された客船内での死亡事故に関する報告書を発表しました。船が横付けされている間に、下請作業員が水密戸で圧死しているのが発見されたのです。その扉は比較的小さく、閉鎖速度はわずか8秒でした。DNVの報告書では、1992年2月1日以降に建造された船舶に対して、「ローカル操作」と「扉閉動作」（ブリッジ操作／遠隔操作とも言われ、緊急時と点検時のみに使用される）の2つのモードから成る「マスターモードスイッチ」をブリッジに設置することを要求する SOLAS 規則について言及し、1992年以前に建造された船舶の所有者に対して、これらの規定を自主的に遵守するよう提言しました。

海洋施設における事故

2001年に、移動式海洋掘削装置の

DEEPWATER NAUTILUSで、下請作業員が油圧式水密戸に挟まれて圧死する事故がありました。救助者が、扉に挟まれた作業員を発見したとき、その作業員の体が操作レバーを塞いでいたため、開位置に操作して扉を開けられない状態でした。作業員の体を引き出すのに、油圧管の接続を外して扉をこじ開けなくてはなりません。DEEPWATER NAUTILUSには同様の扉が48か所に設置されていて、中には、閉鎖速度がわずか9秒しかない、高速に閉まる扉があったことが判明しました。事故が起きた扉以外はすべて、ローカル操作モードになっていました。問題の扉は修理中のため遠隔操作になっていたことから、ローカル側で操作レバーを離れたときに、扉がすぐに閉まり始めてしまったようです。

2001年に、半潜水型海洋掘削装置のSNORRE Bで、1人の作業員が油圧式水密戸に体を挟まれ、中度の胸部損傷を受ける事故が発生しました。その作業員は、扉を少しだけ開けて操作レバーを離して、狭い隙間を横向きに通り返しようとしたようです。扉は、遠隔操作モードになっていたのだからどこかに閉まったものの、作業員は、意識を失う前に、何とか再度レバーをつかんで扉を開けることができたというものです。その作業員は、扉が遠隔操作モードにあることを示す扉の隣の赤いランプに気づいていませんでした。SNORRE Bには29の水圧式水密戸が設置されていましたが、そのうちの一部は（事故を起こした扉を含め）、閉鎖速度が速すぎるということが判明しました。

2003年には、移動式海洋掘削装置のWEST ALPHAに乗船していた船員が油圧式水密戸に挟まれて重傷を負いました。ある船員が扉を通り抜けてから、背中を向けたまま扉を閉じたところ、後から来たもう1人の船員が無理やり通り抜けようとして、体を挟まれてしまったというものです。その後、すぐに扉は開けられたも

の、船員は重傷を負い、ヘリコプターで病院まで運ばれたということです。規則では扉の閉鎖速度を20~40秒にすることを要求していますが、問題の扉はわずか4秒で閉まったことが判明しました。



新式の水密戸の指示書では、扉が遠隔で閉モードになっている（ブリッジのスイッチが「扉閉動作」に設定されている）場合の危険性が指摘されている。

2005年、半潜水型海洋掘削装置のKRISTINがノルウェーの埠頭に接岸しているときに、1人の作業員が閉じてきた水密戸で圧死する事故が起きました。調査では、その事故には2つの要因があると結論付けられました。1つ目は、作業員は習慣的に扉が完全に開く前に通り抜けていたこと、2つ目は、開閉装置のバネが損傷していたため、扉が突然閉まったことです。装置には、操作レバーを開位置からニュートラルに戻すバネと、閉位置からニュートラルに戻すバネの2種類のバネが付いていました。このうちの1つのバネが損傷していたため、もう1つのバネがレバーを戻し、ニュートラルを通り過ぎて扉の閉動作が作動してしまったと推測されます。

開閉中の扉を通り抜けることの習慣化

2005年に、カナダのRo-Ro客船

CONFEDERATION号（1993年建造）で、1人の船員が水密戸に挟まる事故が発生しました。意識を失ったその船員は同僚に発見されて助け出され、重傷の状態で病院に運ばれました。船には3つの水密戸が設置されており、通過中にブリッジ操作により扉を閉めることが慣例となっていました。規則では、扉をローカル側で開けられるように、通過する者が扉の両側にある操作レバーを同時につかめるように配置することを要求しています。しかし、問題の扉ではそのようにすることはほとんど不可能で、そうするには64 cm先のレバーを操作できることが必要でした。カナダ運輸安全委員会（TSB）による調査では、船内の1つの扉はレバーを押して開き、別の扉はレバーを引いて開くようになっていたことが明らかになりました。SOLAS加入国の船舶の場合、レバーは扉が開く方向に操作することになっています。その時点では、カナダの規則ではこれに相当する要求はなかったものの、1つの扉はわずか10秒で閉じてしまうことが指摘されました。船内では、扉が完全に開く前に通り抜けることが習慣化していたようです。

2006年には、Britannia P&I Clubがニューズレターの「Risk Watch（リスクウォッチ）」において、2001年に建造されたコンテナ船で、三等機関士が機関室と軸路間の水密戸に挟まれて内蔵損傷を起こして死亡した事故を取り上げました。その船舶の機関室は無人になっていたため、扉のブリッジ操作は「遠隔閉鎖」に設定されていました。その機関士は扉が完全に開く前に通り抜けようとし、ハンドルを離れた瞬間に扉が閉じて挟まれたと思われます。

2006年に、最近デンマーク籍船として登録されたRo-Ro客船のKING OF SCANDINAVIA号（1987年建造）において、乗客用の宿泊スペースにある水密戸で、乗客が負傷する事故が発生しました。その乗客がレバーを操作しながら左

の掌で扉を押し広げようとした際に、レバーを離して扉が閉まり、指を挟まれてしまったのです。連れの男性がその手を引き抜きました。デンマークの海難調査局（Division for Investigation of Maritime Accidents）は、ブリッジ上の制御装置が「ブリッジ」か、「ローカル」のいずれの制御モードに設定されていたかについては言及していませんが、ローカル側の操作レバーを離れたときに扉が閉まったことから、「ブリッジ」操作モードに設定されていたことは明らかです。その客船の一番下の甲板の前方にある第1甲板には、船員用の船室と乗客用の2つの映画館があり、第2甲板には客室がありました。一番下の甲板にある2つの宿泊設備は水密区画に分割され、水密戸がいくつか設置されていました。デンマークの海事局は、夜間はこれらの水密戸を閉鎖しておくことを要求していたため、毎日決まって22時に閉鎖されるようになっていました。日中これらの扉を通っていた乗客は、夜間に扉を開けることの危険を認識していませんでした。デンマーク当局は、その事故への異例の対応として、扉のレバーを操作できないようにキャビネット内に入れ、乗客エリアの扉には「水密戸を開けないでください」という警告表示を貼付することを要求しました。デンマーク当局は、水密戸の問題をさらに詳しく調査することを通知し、その船舶に対して、航海中に第2甲板の扉を夜間に開けておくことを特別に許可しました。

挟まれた人の体がレバー操作の妨げとなった事例

2006年に、海洋支援船ISLAND FRONTIER号がノルウェーの港に横付けされているとき、電気技師がエンジン制御室の水密戸に挟まれて、瀕死の重傷を負う事故が起きました。その技師は扉が閉まりかけているときに通り抜けようとしたようです。同僚がレバーを開位置に操作しようとしたものの技師の肩がレバーを塞いで動かすことができず、技師を引き出すのに苦労したということです。実際に、挟まれた人の体でレバーが塞がれてしまうことは珍しく

ありません。結局、扉のもう片方のレバーを壊して扉を開けることができました。負傷した技師はヘリコプターで病院に搬送され、肺の破裂と肋骨の骨折の治療を受けることになりました。この船舶には18の水密戸が設置されていました。

2008年に、Ro-Ro客船EUROVOYAGER号の機械室で、整備工が油圧式水密戸に挟まれているのが発見されました。英国のMAIBは、2009年にこの事故に関する報告書を発表しました。負傷した整備工は当直の操縦士によって扉から救出されて、搬送先の病院で挫滅外傷の治療を受け、6か月間以上の安静を要するほどの負傷であることが分かりました。問題の扉は、わずか7秒で閉まるようになっていたことが判明しました。これは、新しい船舶で許可される閉鎖速度の3倍に相当するものです。さらに、その整備工は推奨されていた通過手順に従っていなかった可能性があることも明らかになりました。その扉は、SOLASの要件に反して「遠隔操作」に設定されており、ローカル側の操作ハンドルを離すと自動的に閉まるようになっていました。またMAIBは、扉を「ローカル操作」にしておいて、航海中に開いたままにしておくことが状態化していたことも指摘しています。ベルギーの船舶検査官から検査を受けている間は、すべての扉を閉鎖しておくように、「遠隔操作」が選択されていました。

2008年に、英国船のRo-Ro貨物船ARK FORWARDER号に乗船していた電気技師が、バウスラスト室にある水密戸とその戸枠の間に挟まれた状態で発見されました。その技師の体が邪魔になり、操作レバーが使えなかったことから、扉の油圧システムを取り壊して圧力を下げる必要がありました。扉が開いてすぐに蘇生を試みたものの、既に手遅れでした。扉は、遠隔操作による扉閉鎖モードになっていました。MAIBの「Safety Digest」は、この事故を踏まえて警告を發しました。

遠隔操作モードにおける扉の危険性

2008年、イタリアのFincantieri造船所で進水式のために停泊していたクルーズ船RUBY PRINCESS号において、ある作業員が水密戸を通り抜けようとして扉に挟まれて死亡する事故が発生しました（予定されていた進水式は取りやめとなりました）。その事故の発生時には、予定通りに停電試験が実施されていました。

2009年、ニュージーランドのネーピア港に停泊中のオーストラリア客船OCEANIC DISCOVERER号において、水密戸の点検を含む防火・防災訓練の実施中に、船長がブリッジから遠隔操作で水密戸を閉鎖したところ、その数分後に、首席機関士が機関室に通じる水密戸を通過しようとした際に扉に挟まれるという事故が起きました。首席機関士は病院に運ばれたものの手遅れでした。ニュージーランドの運輸事故調査委員会(TAIC)の調査員により、その船の船員は、習慣的に扉をブリッジ側で「ローカル操作」に設定していたことが分かりました。この場合、レバーを離して扉を開くと、扉は閉動作が行われるまでその位置で停止することになります。反対に、ブリッジ側で「扉閉動作」モードに設定されている場合は、ローカル側でレバーを離して扉を開けても、扉は自動的に閉まることになります。また、扉が完全に開く前に扉を通り抜けることが船員の間で習慣化されていたことに加えて、一部の扉の閉鎖速度が許容値の2倍もの速さに設定されていたことが判明しました。扉の閉鎖を知らせる警報も故障していました。水密戸の保守管理は船内の安全管理に含まれていませんでした。

2011年に、ケイマン諸島の海運局は、重大な事故につながりかけた大型ヨット(1,000 GT超)の事例について警告を發しました。同船では、水密戸の制御用の電源が喪失したことが原因で、扉が「安全」(閉)位置に切り替わる事態が発生しました。扉の閉鎖を知らせるローカル側の警報を耳にした船員が扉の点検に向かい、扉が閉まるのを足で止めようとしたところ、助

けを呼ばなくてはならなくなって、結局、同僚らがローカルで扉を操作して船員を救出することになったというものです。扉はすべて電動式でした。もしそれが油圧式水密戸のようにより強力なものであったなら、船員は負傷せずに扉から逃れることはできなかったでしょう。船内の水密戸は扉と戸枠の間に物が置かれていても、町中にあるガレージやエレベーターの扉のように開かないようになっているのです。