

ボトムアップ思考の事故調査

2023-01-06

Q: 表題はどういうことですか？

A: 2022年12月15日、北海道・知床沖で同年4月23日に起きて乗客乗員20人が死亡、6人が行方不明となっている知床観光船 KAZU I の事故で、運輸安全委員会（JTSB）は事故調査の経過報告書を公表しました。報告書は、船の甲板と船底をつなぐハッチ蓋がしっかりと閉まっていなかったことから揺れによって蓋が開き、高い波を受けた際に海水が船底部分に入り込んだと考えられるとしています。船底部分はエンジンが置かれた機関室など4つの隔室に分かれています。それぞれを区切る壁に穴が開いていたために海水が船底全体に広がって沈没に至ったと分析しています。やがてハッチ蓋が外れて客室の窓ガラスが割れたことも、さらに大量の海水が流入した原因と考えられるとしています。ハッチ蓋がしっかりと固定できなくなった状態だったことについては、事故の2日前に行われた救命訓練の際に他の観光船運航業者の社員が認識していたとしています。JTSBは、ハッチ蓋が閉まらないまま出航した原因や改善策を検討する必要があると指摘しています。



図.1 引き揚げられた KAZU I の状況

Q: この経過報告書の内容が「ボトムアップ思考の事故調査」というわけですか？

A: そうです。JTSB が事故原因を結論づけた思考過程には著しい論理性の欠如がみられます。事故の真因は論理的な分析によらねば探れません。そのために、事故調査には論理的なトップダウン思考が求められます。どうやら、JTSB にはトップダウン思考で事故を分析できる適任の人材がいないようです。この事故に限らず、JTSB による事故調査はほとんどが非論理的なボトムアップ思考で行なわれているように思えてなりません。

Q: 経過報告書の結論はどのような点で論理性に欠けているといえるのですか？

A: 船を転覆させた船体への浸水の原因を「船の甲板と船底をつなぐハッチ蓋がしっかりと閉まっていなかったため」と結論づけている点です。経過報告書にあるハッチ蓋の損傷状況からトップダウン思考で分析すれば、「ハッチ蓋は閉められていた」と推定されます。

Q: 経過報告書では、ハッチ蓋の損傷状況はどうだったとされているのですか？

HuFac Solutions, Inc.

A: 経過報告書の41ページに、外れて行方不明になったハッチ蓋のヒンジの船体に残された部分の破断面の写りが掲載されています。破断面の状況から、JTSBはヒンジ部分の破断を「脆性（ぜいせい）破壊」と分析しています。

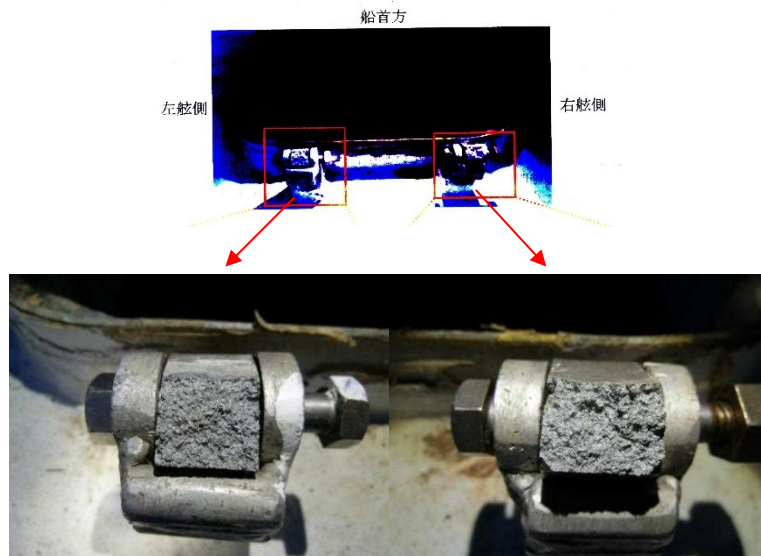


図.2 ハッチ蓋のヒンジ部分の破断面

- Q: 脆性破壊というのはどのような現象ですか？
- A: 固体材料に力を加えると変形して、加える力を大きくしていくと破壊します。材料の変形には、力を取り除くと元の形に戻る弾性変形と、力を取り除いても変形したままの形を保つ塑性変形があります。塑性変形を生じず瞬間的に壊れる現象を脆性破壊 (Brittle Fracture) といいます。
- Q: ヒンジ部分が脆性破壊したという JTSB の分析は納得できるのですか？
- A: 納得できます。図.2 の破断面は典型的な脆性破壊の様相を呈しています。ですが、脆性破壊の原因に関する JTSB の分析は納得できません。JTSB は、悪天候下の波浪でハッチ蓋がハッチ蓋煽られてヒンジ部分のストッパーが何回か打ち付けられたためと考えているようです。
- Q: JTSB が考えるような原因では脆性破壊は起きないのですか？
- A: ヒンジ部分はアルミ合金で造られています。ハッチ蓋が波でストッパーまで煽られても、ヒンジ部分にアルミ合金の弾性限界を瞬間的に超えるほどの大きな力が加わるとは思えません。JTSB が考える原因でヒンジ部分が壊れたとすれば、破断面に何らかの痕跡が残るはずですが。
- Q: 波浪による力以外に、アルミ合金の弾性限界を瞬間的に超えさせる要因があるのですか？
- A: JTSB が思いついていない要因が1つあります。それは、船体の内外の圧力差が大きくなることで起きる爆発に近い現象に因るものです。そのような現象が起きたとすれば、ハッチ蓋は閉められて部分的にでもロックされていたと考えねばなりません。JTSB が考えるようにハッチ蓋がロックされていなかったのであれば、ヒンジ部分が脆性破壊することはなかったといえます。。

HuFac Solutions, Inc.

Q: JTSB の見解とは真っ向から異なりますが、確信があるのですか？

A: 弊社の分析の根拠は、図.2 のヒンジ 部分の破断面だけではありません。経過報告書の全体をトップダウン思考で俯瞰すれば、さまざまな根拠からハッチ蓋が閉められていたと考えざるを得ないことがわかります。残念ながら、紙面の都合ですべての根拠を挙げることはできません。

Q: ヒトとして、大きな圧力差というのはどの程度か教えていただけませんか？

A: アルミ合金の弾性限界を瞬間的に超えさせるのですから、かなり大きな圧力差といえます。数値でいえば、何十気圧というレベルです。ここまでお話すると、勘の鋭い読者の方は大きな圧力差の要因が何かイメージできるはずですよ。

Q: JTSB の分析と違ってハッチ蓋がしっかりと閉められていたとなると、海水はどのような経路で船体に浸入したのですか？

A: 船底の外板破損部分からの浸水と考えざるを得ません。経過報告書では、図.3 に示す 7 箇所で船底の外板破損が認められたとされています。JTSB は、上からの注水試験でいずれの破損も船体内部に通じていないことを確認して、外板破損部分からの浸水はなかったとしています。

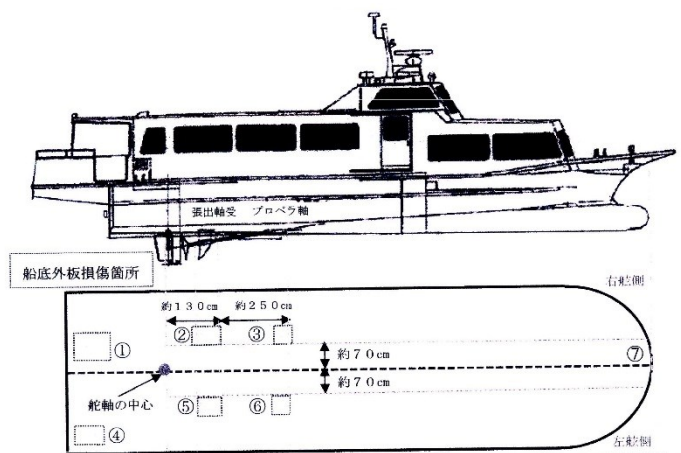


図.3 船底の外板破損箇所

Q: JTSB の分析に納得できるのですか？

A: 納得できません。船体内部に通じていた外板破損が少なくとも 1 箇所はあるはずですよ。過去形で表現しているのは、JTSB の調査の前に船体内部に通じる経路が塞がってしまった可能性があるからです。実は、トップダウン思考で考えれば図.3 から船体の内外に大きな圧力差が生じたことがわかります。理由については、やはり紙面の都合で割愛させていただきます。

Q: 「この事故に限らず、これまでの JTSB による事故調査はほとんどが非論理的なボトムアップ思考で行なわれている」と述べていますが、類似のケースは他にもあるのですか？

A: 最近あった例をお話します。2008 年 6 月 23 日、千葉県犬吠埼沖 350 呎の海で福島県いわき市のまき網漁船第 58 寿和丸 (135 トン) が転覆・沈没して、3 人が救助されたものの 4 人が死亡、13 が

行方不明になった海難事故があります。JTSB は事故の 3 年後に「波による転覆」と結論しましたが、潜水艦衝突説が浮上するなど、関係者は現在でも JTSB の結論に納得していません。



図.4 第 58 寿和丸の海難事故

Q: 潜水艦衝突説についてはどう思いますか？

A: 事故が起きた海域では、どこかの国の潜水艦が秘密裏に潜航していた可能性も否定できません。ですが、潜水艦を保有するほどの国が悲惨な死亡事故を黙秘しているとは考えられません。

Q: 関係者が JTSB の結論に納得しないのはどのような理由からですか？

A: いくつかあります。① 波が原因なら海水が甲板に溢れるはずですが、生存者はそのような事実はなかったと証言している、② 生存者は事故直後に大量の燃油が水面に漂っていて泳ぎずらかったと証言している、③ 事故当時に波はあったが、船を転覆させる三角波は認められていない、④ 船は波の進行方向とは逆に傾いて転覆している、⑤ 生存者は事故時に構造物が壊れる音を聞いたと証言している、などです。

Q: JTSB が関係者や社会を納得させる結論を出せない現実をどう思いますか？

A: 国連の国際民間航空機関 (ICAO) は、事故防止マニュアル (Accident Prevention Manual) の中で、「政府や航空会社は事故調査や安全管理の部署にトップダウン思考ができる優秀な人材を配置すべき」と規定しています。トップダウン思考ができる人材しか責任追及を避けて再発防止を優先させる事故調査や安全管理ができないからです。トップダウン思考ができる人材なら、KAZU I や第 58 寿和丸の事故の原因が船底の外板の破損であることに気づくはずですが、ICAO の事故防止マニュアルと同様のマニュアルは、船舶の分野でも国連の IMO が発効しています。結局のところ、わが国の JTSB は国際標準 (Global Standard) のレベルの事故調査をできていないといえます。JTSB が第 58 寿和丸の事故をトップダウン思考で調査できていれば、KAZU I の事故を防止できた残念に思えてなりません。

本情報に関する連絡先：

(株) ヒューファクソリューションズ

URL: <http://www.hufAc.co.jp>

E-mail: info@hufAc.co.jp