

各国事故調査報告書の結論部分記載の比較

1. 航空事故調査

- 航空分野においては、ICAOにおいて推奨される報告書の構成が定められている。
- 結論部分は、オーストラリアとカナダを除き、ICAOの推奨する項目立てどおりになっており、日本も報告書が大部に及ぶ場合には同様である。
- カナダは、「原因」の項立てはせず、事故との因果関係の程度に応じ「原因と寄与した要因に関する判明した事項 (Findings as to Causes and Contributing Factors)」、「危険性に関する判明した事項 (Findings as to Risk)」、「その他の判明した事項 (Other Findings)」に分けて記載している。
- オーストラリアは、章のタイトルを「判明した事項 (Findings)」とし、冒頭に「特定の組織又は個人に対する批難又は法的責任追及を求めたものではない。」と記載している。また、「原因 (Causes)」の文言を一切使用せず、すべて「安全阻害要因 (Safety Factor)」（オーストラリア独自の定義）として列記している。
- 原因の記述については、アメリカ、フランスは日本と同様に10行程度であり、イギリスにおいても報告書によっては短いものがある。
- 原因欄の書き方は、アメリカの様に推定原因 (Probable Cause) と寄与した要因 (Contributing to the accident) とに分けて短くまとめるもの、ドイツの様に直接的な原因 (Immediate Causes) とシステム的な原因 (Systematic Causes) に分けて列記するもの、イギリスの様に原因 (Causal Factors) として列記するもの等、まとめ方及び分量は様々であった。

2. その他

- 英国の船舶事故では、結論部分に「原因」の項立てはせず、「判明した事項 (Findings)」と「その他の判明した事項 (Other Findings)」に分けるもの、分けられないものもあったが、いずれにしても記載の順序と優先順位は無関係として判明した安全上の問題点を列記している。
- 英国の鉄道事故では、結論部分を事故との因果関係に応じ、「直接原因 (Immediate Causes)」、「要因 (Causal Factors)」、「寄与した要因 (Contributing Factors)」、「背景要因 (Underlying Factors)」、「その他判明事項 (Additional Observations)」に分けて列記している。
- 米国の鉄道事故では、航空と同様に「結論 (Conclusions)」を「判明した事項 (Findings)」と「推定原因 (Probable Cause)」に分けて、「推定原因」は短くまとめている。

各国の事故調査報告書(航空)の構成の比較

ICAO第13付属書	運輸安全委員会 (Japan Transport Safety Board)	カナダ運輸安全委員会 (Transportation Safety Board of Canada)	オーストラリア運輸安全局 (Australian Transport Safety Bureau)	アメリカ国家運輸安全委員会 (National Transportation Safety Board)	フランスBEA (French bureau for investigation and analysis for safety in civil aviation) (Bureau d' Enquetes et d' Analyses pour la Securite de l' Aviation civile)	英国航空事故調査局 (Air Accidents Investigation Branch)	ドイツ連邦航空事故調査局 (German Federal Bureau of Aircraft Accidents Investigation)
概要 (Synopsis)	航空事故調査の経過	概要 (Summary)	概要 (Abstract)	要旨 (Executive Summary)	概要 (Synopsis)	概要 (Synopsis)	概要 (Synopsis)
事実情報 (Factual information)	事実情報	その他の事実情報 (Other Factual Information)	事実情報 (Factual Information)	事実情報 (Factual Information)	事実情報 (Factual Information)	事実情報 (Factual Information)	事実情報 (Factual Information)
分析 (Analysis)	分析	分析 (Analysis)	分析 (Analysis)	分析 (Analysis)	分析 (Analysis)	分析 (Analysis)	分析 (Analysis)
結論 (Conclusions) ・判明した事項 (Findings) ・原因 (Cause)	原因 ※報告書が大部に及ぶ場合には以下のとおり 結論 ・分析の要約 ・原因	原因と寄与した要因に関する判明した事項 (Findings as to Causes and Contributing Factors) 危険性に関する判明した事項 (Findings as to Risk) その他の判明した事項 (Other Findings)	判明した事項 (Findings) ・寄与した安全阻害要因 (Contributing safety factor) ・他の安全阻害要因 (Other safety factors) ・その他重要な調査結果 (Other key finding)	結論 (Conclusions) ・判明した事項 (Findings) ・推定原因 (Probable Cause)	結論 (Conclusions) ・判明した事項 (Findings) ・推定原因 (Probable Causes)	結論 (Conclusions) ・判明した事項 (Findings) ・原因 (Causal Factors)	結論 (Conclusions) ・判明した事項 (Findings) ・原因 (Causes)
—	所見	取られた安全措置 (Safety Action Taken)	安全措置 (Safety action) ATSB安全勧告等 (ATSB safety recommendation)	—	—	—	—
安全勧告 (Safety recommendations)	勧告・意見・安全勧告	※報告書に添付されない	—	勧告 (Recommendations)	勧告 (Recommendations)	安全勧告 (Safety recommendations)	安全勧告 (Safety recommendations)
付録 (Appendixes)	付図等	付録 (Appendixes)	—	付録 (Appendixes)	付録 (Appendices)	付録 (Appendixes)	別添 (Attachments)

カナダ TSB 報告書例

エアカナダ社 エアバス式 A319-114 型 C-FYKR ネバダ州ラスベガス

(報告書本文 8 ページ、うち、判明した事実 16 行 (5 項目))

原因と寄与した要因に関する判明した事項

(Finding as to Causes and Contributing Factors)

1. 操縦士は、前方を離陸する航空機との間隔を目視で維持する必要があったことから、周辺視野に頼った状態で地上滑走をしていたと思われる。この事が飛行場標識の設置状況と複合して、機体を滑走路に合わせず、かつ滑走路中心線ではなくアスファルトの滑走路肩部から離陸を開始した原因である。

危険性に関する判明した事項 (Findings as to Risk)

1. ローリングテイクオフ方式は、運航乗務員が実施する離陸前の詳細な外部目視点検および機体の滑走路との整合確認に必要な時間的余裕を減少させる。
2. 誘導路 B1 および A2 の中心線は滑走路縁標識に対して曲線で接合する。夜間においては、操縦士が滑走路中心線ではなく滑走路縁標識に機体を合わせてしまう可能性がある。
3. 本事例は発生の 2 時間後に同社の運航管理者と航空管制組織に報告されている。その間、破損した灯火の破片が滑走路 25R を使用する他の航空機に障害を与える可能性があった。

その他の判明した事項 (Other Finding)

1. ラスベガス・マッカラン国際空港 (KLSA) の滑走路 25R で発生した他の 3 件の同種事例は報告されていない。このような事例の報告がなされていなかったため、調査官は同種事例の発生要因を特定するための重要な記録を入手することができなかった。

オーストラリア ATSB 報告書例

セスナ式 C208 キャラバン型 VH-NRT 西オーストラリア州、ブルーム空港の北西 83 km

(報告書本文 13 ページ、うち、判明した事実 0.6 ページ、安全阻害要素 11 行 (5 項目))

判明した事項 (Findings)

入手した証拠から、2007 年 6 月 20 日に西オーストラリア州、ブルーム空港の北西 83km において発生したセスナ式 C208 キャラバン型 (登録記号 VH-NRT) の有視界飛行方式 (VFR) での計器気象状態 (IMC) への進入について、その所見を以下に示す。これは特定の組織または個人に対する批判または法的責任追求のためのものではない。

寄与した安全阻害要因 (Contributing safety factor)

- ・ 航空機は、有視界気象状態 (VMC) の基準以下に悪化した気象状態を飛行した。操縦士はこの気象状態に対しての技能証明を有していなかった。

他の安全阻害要因 (Other safety factor)

- ・ この気象状態における操縦士の操縦操作は空間識失調につながった。
- ・ 操縦士は計器気象状態 (IMC) の中でブルーム空港の安全高度を考慮せずに機体を降下させた。
- ・ 運航者の運航規程には、飛行準備および飛行中における気象状態に関連する意志決定に関するガイダンスがわずかに記述されているのみであった。(安全阻害要因)
- ・ 運航者の運航規程には、不注意な計器気象状態 (IMC) への進入からの回復手順が定められていなかった。(安全阻害要因)

その他の重要な判明事項 (Other key findings)

- ・ 援助を要請した操縦士の判断は、当該操縦士の空中感覚の回復に寄与し、また健全なクルーリソースマネジメント (CRM) の適用を示している。

米国 NTSB 報告書例

Comair 5191 便 Bombardier CL-600-2B19 N431CA 米 Kentucky 州 Lexington の Blue Grass 空港

(報告書本文 119 ページ、うち、判明した事実 2.7 ページ、推定原因 7 行)

結論 (Conclusions)

3.1 判明した事項 (Findings)

1. 機長及び副操縦士は連邦規則による適正な証明及び資格を保有していた。事故発生した飛行時の両操縦士の行動にマイナスの影響を及ぼした可能性がある医学上又は行動上の状態に関する証拠は見あたらなかった。事故が発生した飛行のために出頭する前の操縦クルーの休息時間は、連邦規則及び会社の方針によって必要とされているよりも長かった。
2. 事故機は連邦規則に従って適正な証明を受け、装備及び整備も適正に実施されていた。回収された構成品に機体構造、エンジン、又はシステムの不具合の兆候は見られなかった。
3. 気象がこの事故の要因であったとは考えられない。事故機の滑走路へのタクシー及び失敗に終わった離陸中に視程障害は発生していない。タクシー及び失敗に終わった離陸は、日出から約 1 時間前で月の光がない夜間 VMC 状態で行われた。
4. 機長及び副操縦士は、R/W 26 にタクシーして離陸滑走を開始したときに自分の航空機は R/W 22 上にいると信じていた。
5. 操縦クルーは、使用できる残りの滑走路上で航空機を停止できる点を越えた後に離陸の異常に気が付いた。
6. 事故機はクリアランスを受けずに R/W 26 上にタクシーして離陸したため、この事故は滑走路不正進入である。
7. 操縦クルーが航空輸送会社用ランプから R/W 22 スレッシュホールドまで問題なく航行するために、空港表面には十分な手がかりがあり、コックピット内にも使用できる手段があった。
8. 操縦クルーが連邦規則及び会社の方針を順守しないでタクシー中に行った運航とは無関係な会話が位置を把握しなかったことに繋がった可能性がある。
9. 操縦クルーは離陸前に滑走路上で航空機の位置のクロスチェックも確認も実施しないで、肯定に伴う偏見の影響を受けていた可能性があったため、彼らは間違った滑走路から離陸を開始しようとしていることを認識していなかった。
10. 操縦クルーは飛行前の行為と滑走路へのタクシーにおいていくつかの間違いを冒したが、疲労が彼らの行動に影響したかどうかについて判断する十分な証拠はなかった。

11. 機長がタクシー・ブリーフィングを略式で実施したことで両方の操縦士による運航に無関係な会話を含めて、標準運航手順を操縦クルーが順守しなかったことが、クルー・メンバーの誤りを招いたコックピット内の雰囲気を作った可能性が最も高い。
12. 管制官は事故機が正しい滑走路にタクシーすることに何の問題もないと考えていて、そのために管制塔業務よりもレーダー管制業務の方に注意を集中していたために、操縦クルーが間違った滑走路の手前で停止したことに気が付かなかった。
13. 管制官は、事故機の出発をモニターしないで、航空機の管制責任を次の ATC 施設に引き渡すまで待つことができた優先順位が低い管理的業務を実施したため、事故機の操縦クルーが間違った滑走路から離陸しようとするのを発見できなかった。
14. 事故発生時に管制官は疲労していたであろうと考えられるが、事故機が出発するのをモニターしないという決心に疲労がどの程度影響したのかについては判断できなかった。その理由の一つは、彼の通常のやり方に離陸のモニターが入っているとは限らなかったことである。
15. 事故発生時における FAA の運航指針及び手順は、航空機の空港表面における運航を管制官がモニターすることを適切に促進していなかった点で欠陥があった。
16. 副操縦士が生存できたのは、最初の事故対応者の現場到着が速かったことと、彼らがコックピットの残骸から救出できたこと、迅速に病院に運んで、そこで直ぐに治療を受けることができたことによるものであった。
17. この事故についての緊急事態対応は適時によく調整されて実施された。
18. パート 91K、121、及び 135 による操縦士に対してホールド・ショート・ラインを越えて離陸滑走を開始する前に自機が正しい滑走路に在ることを確認してクロスチェックすることを要求する標準手順は、空港表面における運航中の操縦士の自分の位置把握を向上させるうえで役に立つと考えられる。
19. コックピット移動地図表示装置又はコックピット滑走路警告システムを航空輸送会社の航空機に搭載すると、操縦士の空港表面における航法中の位置把握を向上させて飛行安全を強化することができる。
20. 強化式誘導路中心線マーキング及び表面塗装ホールディング位置標識は、操縦士に滑走路及び誘導路環境についての意識を追加させることができる。
21. 今回の事故は、規則上で操縦士からの具体的なクリアランスの要求なしに航空機がタクシー中に滑走路を横断できるために、14 CFR 91.129(i)は悲劇的な結果をもたらす過誤を招く可能性があることを実証している。

22. 航空機がデパーチャ滑走路までのすべての交差滑走路を横断したことを確認するまで管制官が離陸クリアランスを遅らせることが必要にされると、操縦クルーの空港表面上における航行モニターが強化されて、滑走路を間違えて離陸する事象を減らすことができるであろう。
23. 航空機が管制官の業務担当範囲内にいる場合に管理的業務ではなくモニター業務に集中することになると、モニターが強化されて操縦クルーの過誤を見つける確率が高くなると考えられる。
24. Blue Glass 空港における深夜シフトに 1 名のみの管制官を配置した航空交通管制部長の決定は、2 名の管制官を必要とする FAA の口頭指導に反してはいたが、この決定がこの事故の状況の要因となったとは判断できない。
25. Blue GlassL 空港で実施されていた工事プロジェクトによって、操縦クルーが使用できたエアポート・チャートにあった誘導路名称が不正確であり、ローカル NOTAM の誘導路 A の閉鎖に関する情報は ATIS 放送又はフライト・リリース書類によって操縦クルーに伝えられなかった。
26. 操縦クルーが誘導路 A の形態が変わっていることを知っているか管制官が確認しなかったことは、操縦クルーが正しい滑走路に進むことができなかった要因ではないと考えられる。
27. 誘導路 A の形態の変更についてのローカル NOTAM の情報は操縦士が行く先を見つけるのに必要ではなかったため、フライト・リリース書類に局地的な NOTAM がなかったことはこの事故の要因ではなかった。
28. 滑走路 8/26 の北の誘導路 A に誘導路中心線が伸びていたことがこの事故の要因となったとは考えられない。

3.2 推定原因 (Probable Cause)

米国家運輸安全委員会は、この事故の原因は、操縦クルーが地上滑走中に空港表面に設けられている自分の位置を確認するための手がかりと補助装置を使用しなかったこと及び離陸前に自機が正しい R/W 上にいることをクロスチェックして確認しなかったことであると判断した。この事故に寄与したのは、地上滑走中における操縦クルーの不適切な会話によって位置把握が行われなかったこと及びすべての R/W 横断は特定の航空交通管制 (ATC) クリアランスのみによって許可されるべきことを米連邦航空局 (FAA) が要求していないことである。

フランス BEA 報告書例

カメルーン航空所属ボーイング式 747-200 型 TJ-CAB

パリ、シャルル・ド・ゴール国際空港

(報告書本文 29 ページ、うち、判明した事実 1 ページ、推定原因 8 行)

3 結論 (Conclusions)

3.1 判明した事項 (Findings)

- ・ 運航乗務員は飛行の実施に必要な免許及び資格を保有していた。
- ・ 航空機は有効な耐空証明書を保有していた。
- ・ 航空機はドゥアールを非常に遅く出発した。
- ・ 搭乗関連書類に示された乗客数と、事故後に運航者が提供した乗客数とに差異があった。
- ・ 進入から着陸時に 2 名の女性乗客がコックピット内にいた。
- ・ 着陸は夜間に強い横風の吹くウェット状態の滑走路に対して行われた。
- ・ 進入は安定していた。接地は 20 時 57 分に 151 ノットで行われた。
- ・ オートブレーキ・システムは接地後に解除された。
- ・ 航空機関士はスポイラを手動で展開しようとして介入した。
- ・ 左翼外側エンジンのスラスト・リバーサは減速時に展開しなかった。エンジンは大きい正の推力を持っていた。
- ・ 接地から滑走路逸脱までの滑走距離は 1,700 m であった。
- ・ 航空機は誘導路 Z6 と Z7 の間で滑走路を右方向に逸脱した。
- ・ 航空機の停止後に乗客の脱出が指令された。
- ・ CVR データは保存されていなかった。
- ・ 着陸時に航空機システムの不具合はなかった。

3.2 推定原因 (Probable causes)

事故の最初の原因は、減速開始時に左翼外側エンジンの推力減少が不完全であったことである。これによりオートブレーキ・システムが解除され、第 1 スラスト・リバーサが展開しなかった。着陸後にこのエンジンを不注意にフル推力にしたことにより、大きな非対称推力が発生し、滑走路逸脱につながった。

運航乗務員間の協調と協力の不足と、さらにコックピット内の第三者の存在がこの状況に

寄与したものと思われる。

イギリス AAIB 報告書例

G-HURR 所属ハリケーン Mk XII (IIb)型 曲芸飛行中の墜落

(報告書本文 31 ページ、うち、判明した事実 1 ページ、要因 8 行 (3 項目))

3 結論 (Conclusions)

(a) 判明した事項 (Findings)

- 1 航空機は最新の飛行許可を持っており、適切に維持されていた。
- 2 事故の原因又は事故に寄与した航空機の欠陥又は故障に関する証拠は得られなかった。
- 3 航空機の重心及び重量は、定められた限度の範囲内であった。
- 4 パイロットは適切な免許及び最新のクラス 2 の身体検査証明書を所持し、ハリケーン機による曲芸飛行を行う許可を与えられていた。
- 5 運航者の組織統制マニュアルで指定されるトレーニング条件を、パイロットが完了していた記録がなかった。
- 6 パイロットは、可能な高度で安全な操作を確実にするため、不十分な機首水平角で横転操縦を行おうとした。
- 7 反転した状態で横転が止まったとき、航空機の機首が急激に下がり、且つ、墜落から復旧することが不十分な高度であった。
- 8 パイロットは、イベントで横転操縦を行ったが、行う前には横転操縦は行わないと何回にもわたって述べていた。
- 9 ハリケーン機のリードパイロットと曲芸飛行の主催者はブリーフィングとパイロットのコメントにより、彼の動作は横転操縦の試みを示唆していないと納得していた。
- 10 意図された操縦順序は、経験されていなかった。
- 11 パイロットの曲芸飛行許可が最後に更新されたとき、パイロットは同種の航空機での類似操縦を明示しなかった。

(b) 原因 (Causal Factors)

1. パイロットが予定になかった横転操縦を行ったことにより、本事故はおそらく発生した。
2. 横転操縦を開始したとき、スピードは十分であったが、機首水平角については当時の高度で安全に操縦を完了するには不十分であった。
3. 反転した状態で横転が止まったとき機首が急激に降下したが、正常に復帰する操縦を行うための十分な高度はなかった。

ドイツ BFU 報告書例

フォッカー式 F28 MK0070 型（フォッカー70）ミュンヘン空港近郊

（報告書本文 32 ページ、うち、判明した事実 1.1 ページ、原因 31 行（11 項目））

3. 結論（Conclusions）

3.1 判明した事項（Findings）

- ・両操縦士は、飛行に必要な有効な航空従事者技能証明及び関連技能証明を有している。総飛行時間及び当該型式の飛行時間から、経験豊富かつ有能な操縦士であると認められる。
- ・航空機は、現行の関連法令及び承認された手順により適切に耐空性の審査及び整備がなされていた。
- ・飛行は、地上から FL140 までに並の着氷条件が、また FL160 までに並の乱気流が予報されていた。本気象予報は飛行に先立ち十分な時間をもって乗員に提供された。実際の気象状態は概ね予報通りであった。
- ・飛行中のシステム不具合または機能不良は乗員からの報告はなく、また FDR の記録においてもそれらの発生は認められない。
- ・滑走路（南）の閉鎖に伴う混雑に関連して指示された着陸進入手順により、指示された高度で長時間の飛行を継続した。
- ・低エンジン推力に関連し、並の着氷条件での長時間の飛行は、低圧コンプレッサローターの着氷を助長した。
- ・エンジン及び機体防氷システムの使用について、機体 AFM と運航者 AOM の間で不備が認められた。これらの不備は事故の発生に影響するものではなかった。
- ・RH エンジンの振動及び機体後部における強い振動と騒音はファンの着氷に起因する。これは両エンジンのファンブレードに着氷し、この時間帯に剥離したものと考えられる。
- ・両エンジンケースの Ice Impact Panel 接合部において、いくつかの部位で接着剤と部材間の接着の剥離が生じ、これによって短時間に不具合が発生した。
- ・不適切な接着面の表面処理、水分の滲入及び接着材の弾性力の不足によって、長期間にわたって Ice Impact Panel 接合部が徐々に剥離していった。
- ・エンジン製造業者の Ice Impact Panel 接着手順書は、接着面の処理に関してその実施が困難であり、また不明確であった。また手順書は、接着工程後に必要となる Ice Impact Panel を圧着し固定するためのクランピング機器の必要性について記載していない。
- ・剥離した Ice Impact Panel が低圧コンプレッサ OGV の前に滞留しバイパス空気流を阻害

し、これによって両エンジンは低推力状態となった。FMEAにおいて、上記の不具合及びこれによってもたらされる結末に関して十分に考慮されていなかった。

- ・緊急状態の宣言、速やかな着陸の要請及び短縮経路での進入は、その時点で知り得るエンジン状態の情報に基づく包括的な乗員からの要請であった。

- ・最終進入高度への降下中、N1 と EPR の不連続性は EPR 指示器では確認できないため、両エンジンは中間推力に設定しなくてはならなかった。

- ・3,500ft におけるグライドスロープに達するための推力が必要な時点で、EPR 指示は有効な推力が出ていないことを示しており、この時既に機体を滑走路に到達させることがもはや不可能となっていた。

- ・滑走路手前の地表面の状態は、旅客機の着陸に適していなかった。

3.2 原因 (Causes)

本事故は下記の直接的原因による。

- ・並の着氷条件で低エンジン推力の条件のもとで長時間にわたって飛行したことより、両エンジン低圧コンプレッサローターに着氷した。

- ・エンジンの着氷による振動及び低圧コンプレッサローターから剥離した氷片によって、両エンジン Ice Impact Panel の接合部が剥離した。

- ・剥離した Ice Impact Panel は低圧コンプレッサの OGV 前部に滞留し、バイパスダクトの空気流を阻害し、これにより両エンジンの推力は低下した。

- ・両エンジン推力の喪失に関する警報表示はなく、3,500ft で所要推力が必要となるまで認識することができなかったため、滑走路はもはや到達できる範囲にはなかった。

- ・到達可能範囲の地表面は、旅客機の着陸に適していなかった。

本事故は下記のシステム的原因による。

- ・混雑により、指示された高度、速度において長時間にわたって飛行することにつながった。飛行の実施に際しては着氷条件の予報が考慮されることはなかった。

- ・接着面が適切に処理されていなかったため、氷の形成に起因する応力によってエンジンケースの Ice Impact Panel 接合部が短時間で剥離した。いくつかの部位においては、接着剤と部材間の接合部が剥離した。

- ・Ice Impact Panel 改修の手順は、その一部が不明確であり、またいくつかの不備があったため、Ice Impact Panel 接合部の耐久性を低下させ、誤作業と質的不具合を増長した。

- ・製造と整備における品質保証の仕組みは、エポキシペースト接着剤が当該修理作業手順に適合していなかったこと、及び作業手順の指示が満足になされていなかったことを識別することができなかった。
- ・当該型式エンジンの開発当初に実施された FMEA 及び Ice Impact Panel の設計変更においては、その剥離の可能性及びこれによってもたらされる結末について考慮されていなかった。
- ・機体の自動監視システムの設計思想は、特に本エンジン故障の事象（N1/EPR 比の変動）に対して考慮されていなかった。

英国 MAIB (船舶) 1 / 2

コンテナ船ヒュンダイドミニオンコンテナ船スカイホープ衝突

(報告書本文 37 ページ、うち、結論 1.5 ページ (9 項目))

セクション 3—結論 (Conclusions)

本調査によって、以下のような安全上の問題点が明らかになった。記載の順序と優先順位は無関係である。

3.1 判明した事項 (Findings)

1. 両船の当直者が早期に衝突回避行動をしなかったことが、事故を引き起こす原因となった。ただし、両人共 STCW に定められた規定労働時間数を超えて勤務していた事実を認識する必要がある。結果として、この過労による疲労が、程度の割合は定かではないが、両人の意思決定及び判断における過誤の一因になったものと思われる。[2. 2]
2. この両船の出会いの場合、COLREGS の規定によれば、スカイ・ホープ号は明らかに避航船 (give way vessel) であった。スカイ・ホープ号の当直航海士がなぜ自船の立場を誤判断したのかという点については、結局明確な理由は一切明らかにならなかった。[2. 4]
3. ヒュンダイ・ドミニオン号は保持船 (stand-on vessel) ではあったが、スカイ・ホープ号が何ら回避行動を起こしていないことを見て取った時点で、自船が行動することによって臨機に應ずる機会が十分に残されていた。しかし同船は、積極的行動の早期実施を行う代わりに、AIS のテキスト・メッセージの送信と VHF による相手船舶との交信に時間を費した。これらは不必要かつ時間の空費に過ぎない余計な仕事であった。海上における AIS の使用については業界に指針が通達されているが、同システムは船員にとってまったく新しいシステムでもあり、今回の事故を教訓としてさらなる指導の強化が必要と判断される。[2. 8]
4. 両船の当直航海士はいずれも衝突前に船長への電話報告を行っていない。ほぼ一般的となっている船長からの業務指示、STCW の遵守義務、及び公式な航海士訓練の場における指針等を考慮すると、この点は極めて憂慮すべき問題である。[2. 10]

3.2 その他の判明した事実 (Other findings)

1. 今回の場合、衝突回避の方法として減速を行うことはヒュンダイ・ドミニオン号の当直航海士として適切な手段ではなかったと思われる。しかしながら、船橋当直者は、選択の手段として減速を実施する可能性を常に念頭に置いて対処することが必要である。したがって当直者は当然に、エンジンの制御操作に通じていなければならない。また操作によって生じる効果についても十分理解していなければならない。ヒュンダイ・ドミニオン号の場合、

当直航海士にその理解が欠け、また 2 名の同僚もエンジンの制御について明確な知識を持ち合わせていなかった。このような事情から、海上で難局に遭遇した場合、対処方法として減速を考える者はいなかった。この点については、同船の管理者が、以前傘下の船舶で事故が発生したこともあって問題点として取り上げた経緯がある。今回、この問題はさらなる見直しが必要である。[2. 6]

2. MAIB が実施した最近の調査の例では、事故発生時又は事故後において一般警報 (general alarm) を発しない船舶がかなり存在することがわかっている。ヒュンダイ・ドミニオン号の場合も警報が発せられなかったが、この事実は非常時手続における明瞭性の欠如とも関係する。緊急信号が発せられないということは、実際の緊急事態又は緊急事態が生じる可能性がある状況に遭遇している事実が乗組員に伝わらないということであり、実際に緊急事態に遭遇した場合乗組員はどのように行動してよいかわからないという現状がここに表われている。ヒュンダイ・ドミニオン号の管理者は、一般警報音の発信に関し、傘下船長に対する指針を明確にする必要がある。
3. スカイ・ホープ号は一般慮警報を行ったが、本船は事故から 22 分後にはすでに航行を再開している。安全の確認に必要なすべてのチェックがこれだけの時間内に実施できたとは考え難い。航行を再開したことで未検出の損傷がさらに悪化した可能性もある。スカイ・ホープ号の所有者は、衝突後の対策について傘下船長への指示を明確にする必要がある。[2, 12]
4. ヒュンダイ・ドミニオン号の管理者は、航海監査中に航海データの履歴を利用することによって安全管理システムの効率的強化を実現できるはずである。現在でも監査の実施基準は高いレベルを維持しているが、これらのデータを監査人が活用することができれば、監査の実施価値をさらに一段と高めることも可能と考えられる。そのため的手段として、管理者は先ず、傘下船舶の電子海図システムを記録モードに設定する必要がある。
5. 意思の円滑な疎通は、船舶を安全に運航する上で欠くことのできない重要な要素であり、まして同一船上の当直者同士の間となればその重要性は言うに及ばない。ヒュンダイ・ドミニオン号の一等航海士と AB 船員の見張りは、共通の言語による意思疎通を行うことができなかった。これは極めて憂慮すべき事実であり、予想可能な多くの状況から判断して、困難で危険な事態に遭遇した場合は事態をさらに悪化させる原因になりかねない。お互いに意思の疎通ができない者同士を同一船上において同時に当直に起用するような慣行は、関係者間で検討を要すべき重要な問題である。[2. 14]

英国 MAIB (船舶) 2 / 2 コンテナ船シーフィアス J 号貨物船イレクサ衝突

(報告書本文 28 ページ、うち、結論 0.9 ページ (12 項目))

セクション 3—結論 (Conclusions)

3.1 安全上の問題 (Safety issues)

本調査によって、以下のような安全上の問題点が明らかになった。記載の順序と優先順位は無関係である。

1. シーフィアス J 号船橋当直の見張員は、船内の他の場所の清掃にあたることを命じられ降橋していた [2.3.2]。
2. イレクサ号では適切な見張りが維持されていた [2.3.1]。
3. シーフィアス J 号の OOOW は、その主要任務である見張りに集中できない任務に従事していた [2.3.2]。
4. 衝突時にシーフィアス J 号で実施されていた当直配置は、M 通達の助言を考慮していなかった [2.3.3]。
5. 両船の管理会社は、ISM コードの要件を導入しており、幹部船員に対して見張りとは航海当直配置についての指示を出していた [2.3.5]。
6. シーフィアス J 号は見張りしていなかった。その結果イレクサ号の存在を探知することなく、回避行動を全くとらなかった [2.4.1]。
7. 当時の気象状態を考えると、イレクサ号は、シーフィアス J 号が回避行動を取っていないことが明確になった時点で、もっと早く回避行動を実行すべきであった [2.4.2]。
8. 当時の気象状況下では、イレクサ号の操縦性の低さを考慮すれば、もっと早めに回避行動がとられるべきだった [2.5]。
9. 進路は IMO 推奨ルートに従って選択されていたことから、航海士は同じルートを使用する他船の存在を想起し、警戒を強化すべきだった [2.6]。
10. イレクサ号が搭載していたレーダーの機能のすべてが利用されているわけではなかった。しかし、シーフィアス J 号の存在は探知され、衝突の危険も評価されていた [2.7.1]。
11. シーフィアス J 号の OOOW は、せっかく使用可能だった統合船橋設備を最も効果が出るようには利用していなかった [2.7.2]。
12. イレクサ号は、COLREGS で認められている信号を使い、衝突回避行動を取るために必要な十分な時間的猶予をもってシーフィアス J 号の注意を喚起することができたであろう [2.8]。

イギリス RAIB（鉄道） 1 / 2

鉄道踏切事故（死亡）

（報告書本文 37 ページ、うち、結論 0.8 ページ（6 項目））

結論（Conclusions）

直接原因（Immediate cause）

139 本件の直接原因は、列車が踏切に接近していた際、車が線路内に進入したことである。

要因（Causal factors）

可能性のある要因は、

140 車の運転手は赤信号を見ていなかった。（84 及び勧告 1）考えられる理由としては、太陽光の影響、信号機の調整不良、および信号機の性能によるものがある。

141 車の運転手は赤信号を見たが、その意味を理解できなかった。考えられる理由としては、Highway Code の中にあまりにも多くの規則があり、本件踏切の信号機に関しては運転手が理解していなかった。（94）

142 車の運転手は赤信号を見たが、それを無視した。考えられる理由としては、運転手は踏切に近づくまで信号に気付かなかった、運転手は停止せずに踏切を渡るのを習慣としていた、運転手はアルコールによる影響があった、あるいは運転手にはタイムプレッシャーがあった。（99）

背景要因（Underlying factors）

143 Network Rail およびその前身組織は、定められた要件および推奨事項を満たすように Wraysholme 踏切を改善しなかった。（110 及び勧告 2）

その他の判明事項（Additional observations）

144 踏切へとつながる道路上にペイントされた停止マークは適切ではなかった。（128、勧告 3）

145 他の列車接近を知らせる踏切信号は南向きであり、明るい太陽光のもとでは視認しづらい。（130、勧告 4）

146 2008年1月及び11月の事故において自動車に衝突した際、両列車の速度は時速79キロであり、結果として両車両の搭乗者がそれぞれ死亡した。列車の踏切通過速度がもっと遅かったならば、被害の度合いは異なっていたかもしれない。(134、勧告5)

イギリス RAIB（鉄道） 2 / 2

軌道脱線事故

（報告書本文 39 ページ、うち、結論 2 ページ（20 項目）

結論（Conclusions）

直接原因（Immediate cause）

133 本件脱線の直接原因は、損傷した右側レールのキープ表面に右車輪のフランジが乗り上がったことである。右側レールのキープが損傷した原因は、左側レール側面の磨耗により右側フランジ裏面がキープに接触して磨耗させたことによる。キープが磨耗したことにより、フランジから受ける力に耐えることができなくなった。カーブ外側にあるレールは、車輪とレールの接触面に生じる力のため、通常のトラム走行において側面の磨耗にさらされる。（88 及び 89）

要因（Causal factors）

134 以下が脱線の原因（Causal）となった。

- a. キープの監視および撤去に関し、Stagecoach Metrolink（SML）によって採用されている手続がなかったこと。いつキープが撤去されるべきかについて客観的な基準がなかったこと。大事故が発生する前に、磨耗しているキープが確実に特定・撤去されることを確認していなかったこと。（102 及び勧告 3）
- b. 以下により、軌道が不良状態のままとされていたこと。（勧告 1）
 - a. Greater Manchester 旅客輸送委員会（GMPTE） Metrolink による市中央部再生特別プロジェクト実施の遅れ。（109） 及び
 - b. SML による市中央軌道の不十分なメンテナンス。（110）
 - c. GMPTE Metrolink の安全責任に対する姿勢の問題から（勧告 2）、市中央軌道がそのような状況のまま、運行が継続されたこと。（121）
 - d. 市中央軌道がそのような状況のまま、SML が運行を継続したこと。（120 及び勧告 4）

寄与した要因（Contributory factors）

135 以下が脱線に寄与した要因の可能性がある

- ・市中央軌道に関する良不良の点検基準が契約に含まれていなかったこと。（97、111）
- ・SML 提案の点検基準が、GMPTE Metrolink と同意されていなかったこと。（111）

- ・ Serco により「技術エンジニア」のポストが廃止されたこと。(113) 及び
- ・ SML エンジニア部における問題、特に車両エンジニアの不在が、土木工学局の指導やリーダーシップに影響したこと。(117)

背景要因 (Underlying factors)

136 以下が脱線の背景要因の可能性がある

- ・ GMPTE と Serco との 2003 年以降の契約上の合意がもとで、市中央軌道がメンテナンスすべき基準を超える状態まで悪化してしまったこと (92)
- ・ GMPTE と SML の契約および「市中央再生合意」の構成、
 - 特に市中央軌道のメンテナンスと修繕部分が事実上分離していたこと (95、107 及び 115)
- ・ GMPTE Metrolink の実行可能な限り安全運行を確保するための責任に対する姿勢の問題。(101) それにより、
 - 工学的リソースおよび専門的知見の継続的活用の欠如 (91 及び 97)
 - 安全管理システム又は健康安全プログラム及び安全管理者両方の欠如 (98)
 - 契約上の義務を Opco が果たしているかどうかの監査の欠如につながったこと (121)
- ・ GMPTE Metrolink が、市中央全体での交換作業に必要な予算にアクセスするための手配を行っていなかったこと (107)
- ・ SML が、安全管理システムの実施、説明および監査を行わなかったこと (112)
- ・ SML のスタッフにとって、軌道の不良状態が当たり前のものになっていたこと。(114)
- ・ SML が、新たな顧客への商業的評判を懸念していたこと (120)
- ・ ORR が、SML による実施や遵守状況のチェックをしないまま提出文書を受け付けたこと (128)

その他の判明事項 (Additional observations)

137 運転手は、速度制限区域を通過し終わる前にトラムを加速させた。これは、SML 運転マニュアルに反するものである。(130)

138 SML は、事故やインシデント後にスタッフに対して行う「原因究明型」の調査に関して方針を持たなかった。(131)

139 溝付きレールにおいてキープへの接触が発生した場合、レール下部の交換と軌間の再調整は、さらなるキープの磨耗をもたらすであろう。

米国 NTSB 列車脱線事故調査報告書の推定原因部分記載例

事例 1 / 3 ノーフォークサザン鉄道社の脱線、危険物流出、火災事故

(報告書本文 43 ページ、うち、判明した事実 1.4 ページ、推定原因 8 行)

推定原因 (Probable cause)

NTSB は、ノーフォークサザン鉄道社の 68QB119 線脱線事故の推定原因を、同社の不十分なレール検査及びメンテナンスプログラムにより、検出されていない内部の欠陥からレール破損となったと決定する。事故に寄与したのは、レール内部検査プロセスとその不十分な必要条件の連邦鉄道管理局による不十分な監視である。

事例 2 / 3 ワシントンメトロポリタン地域輸送局の脱線事故

(報告書本文 31 ページ、うち、判明した事実 0.5 ページ、推定原因 10 行)

推定原因 (Probable cause)

NTSB は、2007 年 1 月 7 日、ワシントン D. C. の Mt. ヴァーノンスクエア駅付近の標準分岐線を横断した際のワシントンメトロポリタン地域輸送局 504 線脱線事故の推定原因を、車輪がフライス盤で調整されたときに形成される不揃いな車輪面を起因とした 5152 車両の車輪の乗り上がり、車輪面を調整した後になめらかにされたことを確実にするための品質管理処置の不足、No. 8 分岐線のガードレールの不足及び類似事故と関連研究プロジェクトの後に確認された安全改善を実施するための効果的なプロセスをワシントンメトロポリタン地域輸送局が持たないことであると決定する。

事例 3 / 3 シカゴ輸送局の脱線事故

(報告書本文 57 ページ、うち、判明した事実 1.5 ページ、推定原因 10 行)

推定原因 (Probable cause)

NTSB は、2006 年 7 月 11 日、イリノイ州シカゴの地下鉄におけるシカゴ輸送局 220 線脱線事故の推定原因を、不安全な軌道の状況となっていた軌道の検査及びメンテナンスプログラム及びそのシステム安全プログラムに関するシカゴ輸送局の不十分な管理及び監視であると決定する。事故に寄与したのは、シカゴ輸送局が不安全な軌道の状況を修正するよう、地域運輸局が求めなかったこと及び連邦輸送局による地域運輸局の不十分な監視である。事故を深刻にしたことに寄与したのは、トンネル内の煙とその煙の除去が遅れたことである。