

出國報告（出國類別：考察）

# 考察日本運輸安全委員會暨鐵道總研及海上技研 出國報告

服務機關：飛航安全調查委員會

姓名職務：楊宏智／主任委員

林沛達／飛安調查官

派赴國家：日本

出國期間：民國 108 年 03 月 13 日至 03 月 17 日

報告日期：民國 108 年 06 月 12 日

# 目次

一、目的 .....	2
二、過程 .....	7
三、心得 .....	8
3.1 日本運輸安全委員會鐵道調查.....	8
3.1.1 鐵道事故調查員資格 .....	8
3.1.2 鐵道事故調查員培訓 .....	8
3.1.3 鐵道事故/重大意外事件調查的操作程序 .....	12
3.1.4 調查設備 .....	20
3.1.5 有關機構 .....	21
3.2 日本運輸安全委員會海事調查.....	21
3.2.1 海上失事/事件應調查範圍 .....	21
3.2.2 海事事故調查員資格要求 .....	22
3.2.3 海事調查員的教育和培訓 .....	22
3.2.4 海上事故調查流程 .....	24
3.2.5 相關組織 .....	28
3.3 其他參訪機關.....	28
四、建議 .....	29

## 一、目的

為籌備我國國家運輸安全調查委員會，安排人員考察東海旅客鐵道株式會社、日本運輸安全調查委員會、日本鐵道綜合技術研究所、海上技術安全研究所，藉此了解日本國家鐵道及海運事故調查機關運作狀況、調查程序、調查報告撰寫、審議過程，並盤點日本運輸事故調查技術及能量，提供我國初期建置運安會參考，另透過安排參訪鐵道安全紀錄夙負盛名之日本東海旅客鐵道株式會社及其中央控制室運作狀況，了解國鐵民營化遭遇困難及對安全提升之顯著影響。

本次考察安排，共拜訪 35 名日本鐵道、海運事故調查官員及專家，並取得預期文件資料，摘錄翻譯如本文，成果豐碩。



圖 1 台北駐日文化代表處拜會



圖 2 東海旅客鐵道株式會社中央控制室參訪



圖 3 與日本運輸安全委員會拜會

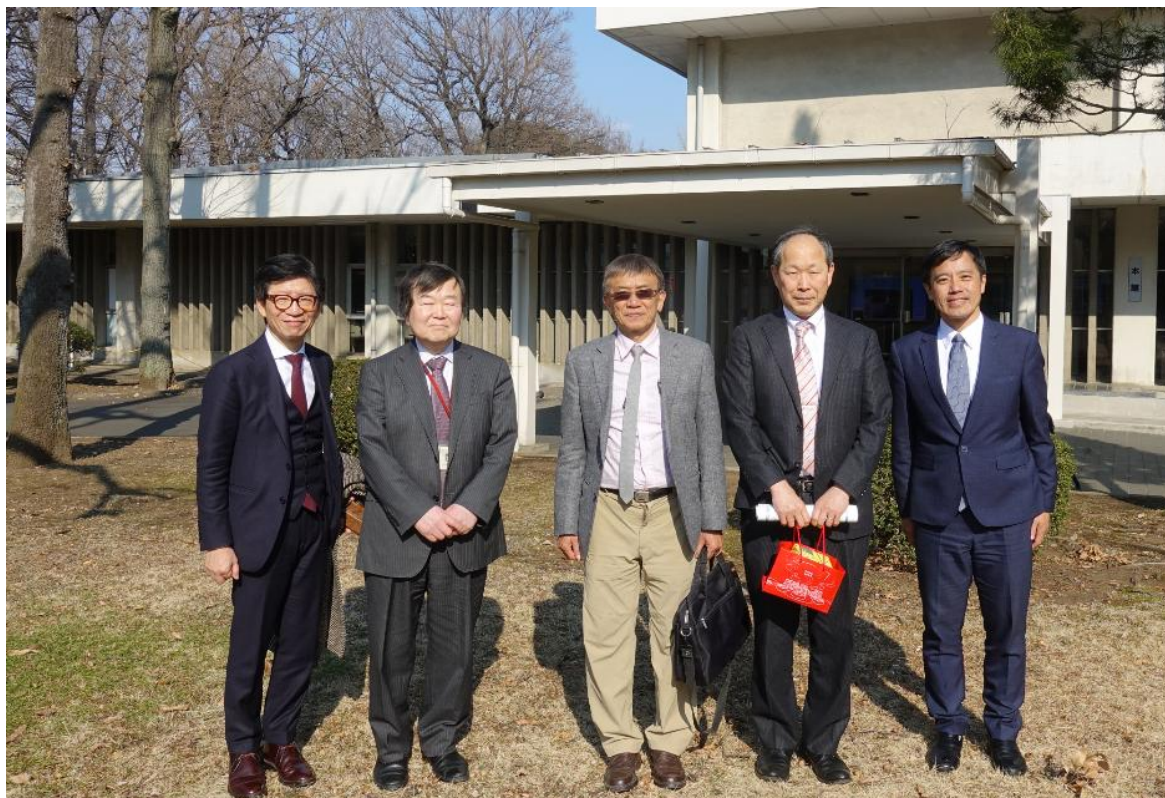


圖 4 海上技術安全研究所參訪

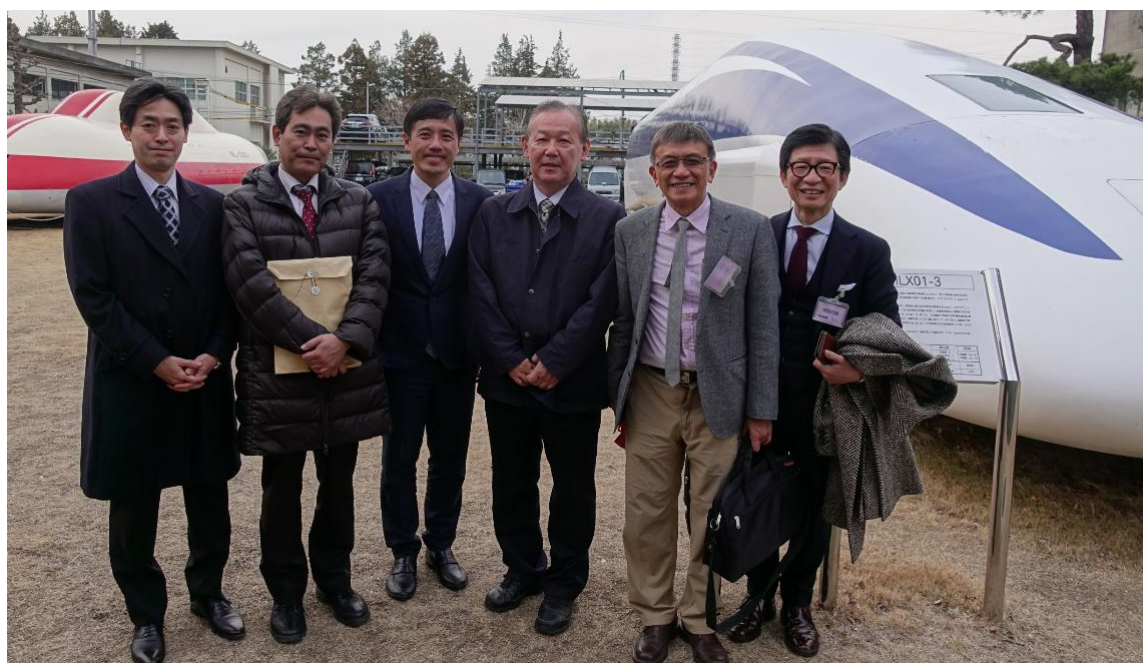


圖 5 鐵道綜合技術研究所參訪

表一 參訪人員名單

單位	職稱	姓名
運輸安全委員會	委員長	中橋和博 Nakahashi, Kazuhiro
公益財團法人日本學生航空聯盟	會長	後藤昇弘(前運輸安全委員會委員長)
運輸安全委員會	委員	田村兼吉 Tamira, Kenkichi
運輸安全委員會事務局	事務局長	篠部武嗣 Shinobe, Taketsugu
運輸安全委員會事務局	首席航空事故調查官	島津達行 Shimazu, Tatsuyuki
運輸安全委員會事務局	統括船舶事故調查官	神崎和德 Kanzaki, Kazunori
運輸安全委員會事務局	首席鐵道事故調查官	廣瀨道雄 Hirose, Michio
運輸安全委員會事務局	統括航空事故調查官	龜谷正樹 Kametani, Masaki
運輸安全委員會事務局	航空事故調查官	久田泰之 Hisada, Yasuyuki
運輸安全委員會事務局	航空事故調查官	向優美 Mukai, Yumi
運輸安全委員會事務局	次席鐵道事故調查官	金澤學 Kanazawa, Manabu
運輸安全委員會事務局總務課	國際涉外室長	中村文俊 Nakamura, Fumitoshi
運輸安全委員會事務局總務課	國際涉外室課長輔佐	江口徹 Eguchi, Toru
鐵道總合技術研究所	理事	久保俊一 Dr.SHUNICHI KUBO
鐵道總合技術研究所	國際業務部國際展開課長	宮內瞳留 Dr. Toru MIYAUCHI
鐵道總合技術研究所	國際業務部國際擔當	木元繪里子 Eriko Kimoto
國立研究開發法人海上港灣航空技術研究所海上技術安全研究所	研發執行長	Katsuji Tanizawa
國立研究開發法人海上港灣航空技術研究所海上技	企畫部長	吉原敬一

術安全研究所		
國立研究開發法人海上港 灣航空技術研究所海上技 術安全研究所	企劃部 研究連攜主管	中橋亨
國立研究開發法人海上港 灣航空技術研究所海上技 術安全研究所	海難事故解析中心主任	田口晴邦
國立研究開發法人海上港 灣航空技術研究所海上技 術安全研究所	企劃部 研究連攜主管 構造安全 評價系 上席研究員 海難事故解 析中心 副主任	山田安平
JR 東海旅客鐵道株式會社	執行役員 安全對策部長 運輸部門統括擔當	古橋智久
JR 東海旅客鐵道株式會社	新幹線鐵道事業本部 運輸營業部 運輸課(指令擔當課) 擔當課長	赤木由拓
JR 東海旅客鐵道株式會社	安全對策部 次長 新幹線安全對策室 室長	岡部 仁
JR 東海旅客鐵道株式會社	安全對策部 新幹線安全對策室擔當課長	水野雅繼
JR 東海旅客鐵道株式會社	綜合技術本部 技術企劃部擔當課長	橫山晃治
株式會社 共和電業	專務取締役	田中義一
株式會社 共和電業	代表取締役社長	館野 稔
公益財團法人 日本台灣交流協會 台北事務所	經濟部 主任 (觀光交流組)	松田博和

## 二、過程

日期	起訖地點	任務
03/13	台北松山 - 日本東京	啟程；EVA190 19:55 抵達
03/14	東京	10:00~12:00 拜會台北駐日文化代表處 13:00~17:00 參訪東海旅客鐵道東京總部
03/15	東京	10:00~11:30 拜會日本運輸安全委員會(日臺交流協會) 13:30-14:30 參訪海上技術安全研究所 15:30-17:00 參訪鐵道總合技術研究所
03/16	東京	日本鐵道技術量測公司參訪
03/17	日本東京 - 台北松山	返程；EVA191 15:00 抵達



## 三、心得

### 3.1 日本運輸安全委員會鐵道調查

#### 3.1.1 鐵道事故調查員資格

日本運輸安全委員會新進調查人員進用標準共 9 類，如下：

	資格考試及教育背景	實務經驗
1.	通過國土交通省鐵路設計工程師考試的人	3 年以上
2.	通過技術士法第二次考試的人員（建設部門，電氣電子部門或機械部門）	3 年以上
3.	獲得電力事業法第 1 種電氣主任技術士證明書的人	3 年以上
4.	具動力車操控運行經驗者	10 年以上
5.	大學畢業，從事與機械，土木工程，電力，通信或其他鐵路技術相關領域的人員	5 年以上
6.	大專畢業，從事與機械，土木工程，電力，通信或其他鐵路技術相關領域的人員	7 年以上
7.	高中畢業，從事與機械，土木工程，電力，通信或其他鐵路技術相關領域的人員	9 年以上
8.	擁有至少 12 年的鐵路技術實務經驗	
9.	委員長認為對執行調查具有必要適當知識的人(如人為因素，天氣或其他等)	

#### 3.1.2 鐵道事故調查員培訓

##### (1) 培訓事項

新進人員有基礎課程訓練及特別專長訓練，訓練內容概分為下：

**基礎訓練：**由內部人員進行訓練

主題	內容
日本運輸安全委員會概述	歷史
	組織
和其他機關關係	通報單位 如支援需求單位
	事故關係 如安全及犯罪調查機關
失事及重大意外事件調查手冊介紹	調查及移動裝備
	執行現場調查程序
	各方訪談準則
	現場圖及照相準則
	應蒐集資料
報告書	報告書結構
	撰寫報告書原則

**專業調查訓練:**由國內外機構協助訓練

類型	內容
運務	運作理論
	運營設施
工務	軌道結構的設計/執行和維護
	軌道管理技術
機務	鐵路車輛技術
	列車材料的特點和評價
電務	軌道電路
	通信信號技術
	電腦控制信號系統的安全/可靠性技術
天氣	鐵路的天氣災害

	鐵路防災 - 從降雨災害案例中學習
人為因素	關於安全的人文科學
	人因事故分析方法

## (2) “事故調查手冊” 概要

### 1. 派遣準備

- 聯繫相關方面，了解事故發生情況
- 主任調查官的指派
- 指示鐵路公司進行必要的維護
- 盡可能地掌握事故等的狀況

### 2. 初步協調

- 與區域運輸部門協調：援助事故調查請求等。
- 與警方協調：確認每個事故負責人等。
- 與事業方協調：資訊收集，調查時間表等。

### 3. 現場調查

- 確認在調查前進行安全調查所需的內容：二次災害的危險，設備的確認，保安人員分配的確證等。
- 現場拍攝：客觀地拍攝網站的情況，條件等，拍攝一張或多張圖片。
- 初步調查措施：調查鐵路設施和車輛的痕跡，損壞情況等（測量，攝影）；組員，乘客，調度員，證人等訪談
- 相關物證的保護：調查和分析所需物證的維護。

### 4. 資訊收集

- 軌道：計劃，垂直，軌道結構，線性規範，定期檢查紀錄，維護工作結果，事故發生後立即和之後的檢查，相關規則等。
- 電務：聯鎖圖，聯鎖連接圖，平交道口控制圖，操作軸頸狀態圖，定期檢查結果，維護工作結果，相關規則等。
- 車輛：車輛規格，定期檢查紀錄，改造和維修歷史，靜止車輪重量值，車輪削正歷史，駕駛室佈局，地板單元設備佈局圖，臺車繪圖，運轉狀況紀錄裝置數據等。

○操作：運營計劃，無線電通信紀錄，相關規定等。

## 5.案例

鐵路運營商：日本貨運鐵路公司。

事故類型：火車出軌。

日期和時間：2012 年 9 月 11 日約 19:26 時。

天氣：多雲

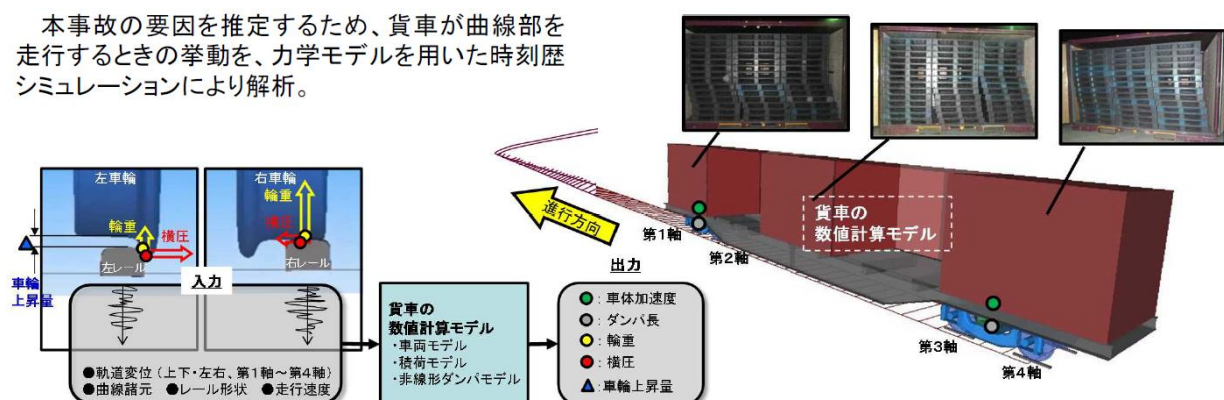
位置：距離 Goryokaku 站的起點約 29032 米，位於 Kamaya 站和 Izumisawa 站之間，單軌道，Esashi Line, Kikonai Town, Kami Iso District, Hokkaido。

傷亡：無

摘要：

事故發生的可能是 Ko-Ki 106 型貨車的后轉向架中的第一個軸爬上外軌並脫軌，事故現場發現，當列車通過了 300 米半徑的右曲線，軌道外軌側輪的車輪負荷減小。

本事故の要因を推定するため、貨車が曲線部を走行するときの挙動を、力学モデルを用いた時刻歴シミュレーションにより解析。



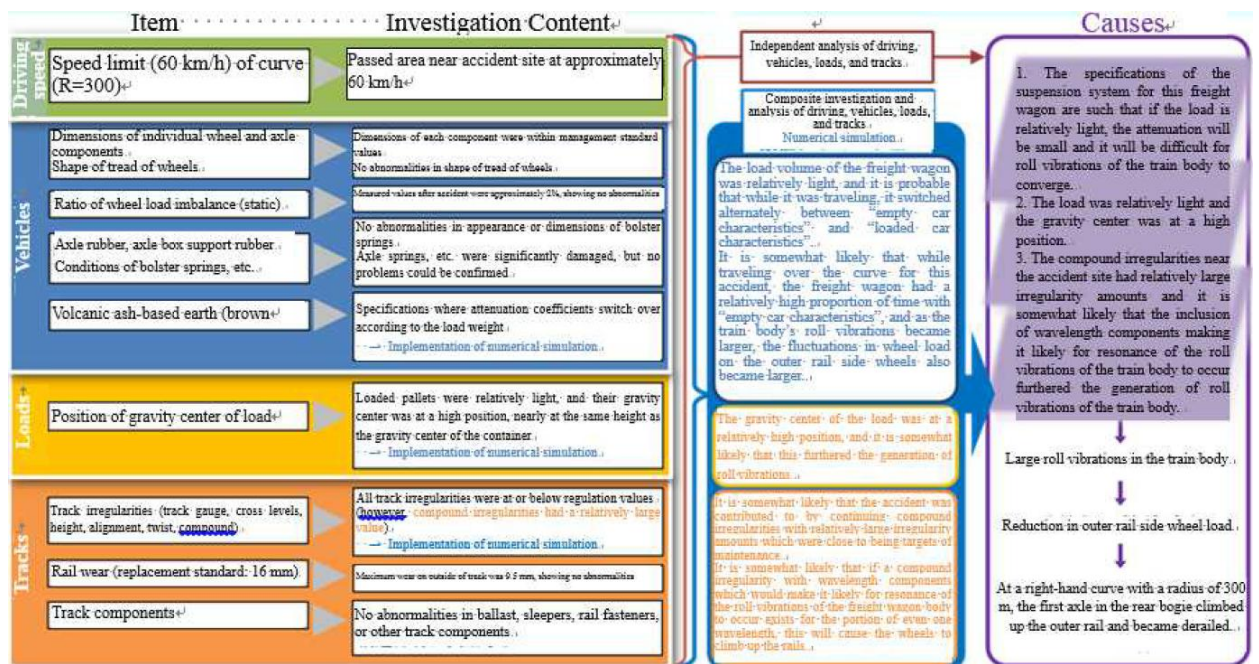


圖 6 Ko-Ki 106 型貨車事故原因分析圖

### 3.1.3 鐵道事故/重大意外事件調查的操作程序

(1) 由 JTSB 調查之鐵道事故和重大意外事件

- 建立日本運輸安全委員會條例第 2 條及鐵路商業法”（1986 年第 92 號法案）第 19 條定義鐵道失事及重大意外事件，包括碰撞或火災。※國土交通省條例=執行日本運輸安全委員會法令的條例。
- 應被日本運輸安全委員會調查的鐵道失事範圍，如下圖所示。鐵道失事調查範圍另外也定義於鐵路失事報告條例、電車事故報告的條例及建立日本運輸安全委員會法令實施條例中(Ordinance on Reporting on Railway Accidents, Ordinance on Reporting on Tramway Accidents & Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board)

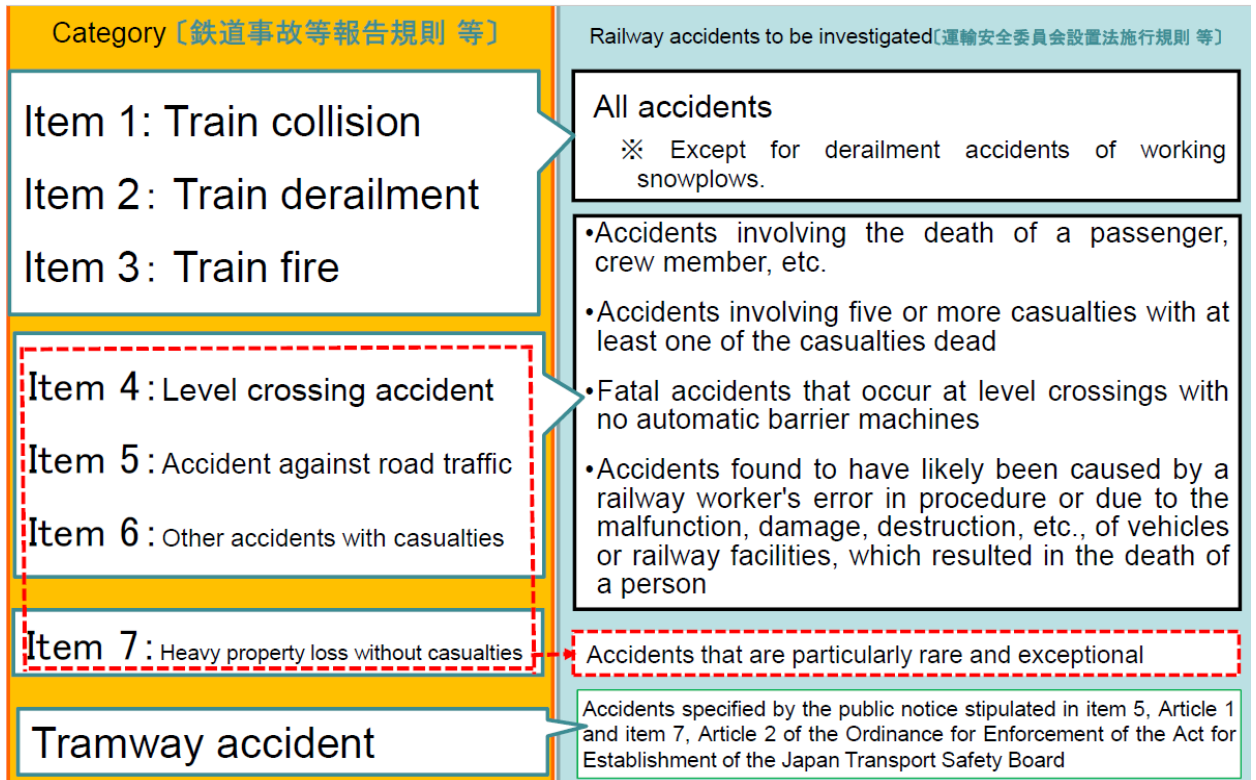


圖 7 應被日本運輸安全委員會調查的鐵道失事範圍

● 案例研究

鐵路運營商：西日本鐵路公司

事故類型：火車出軌

日期和時間：2005 年 4 月 25 日約 09:18 時

天氣：晴

位置：福知山線的 Tsukaguchi 和 Amagasaki 站之間

傷亡人數：事故中遇難人數為（106 名乘客和司機），受傷人數為 562 人

摘要：列車於曲線部分超出了速度限制，造成列車出軌



圖 8 福知山線鐵道事故

- 案例研究

鐵路運營商：東日本鐵路公司

事故類型：火車出軌

日期和時間：2015 年 12 月 11 日約 19:30 時

天氣：陰雨

位置：距離盛岡站的起點 47,512 米，位於 Hiratsuto 站和松谷之間

車站，單軌，山田線，岩手縣宮古市

傷亡人數：15 名乘客和司機受傷

摘要：事故發生時，火車撞到並通過倒下的樹木，及流到軌道上土石流後出軌



圖 9 遭遇土石流列車出軌事故

- 案例研究

公司名稱：Kintetsu Railway Co. , ltd

事故類別：火車火災

日期和時間：2008 年 8 月 12 日，約 23:47 時

天氣：好天氣

位置：鈴鹿線 Mikkabi 車站

違規行為：無

摘要：電流通過損壞開關的絕緣電阻，產生電弧放電，損害由車輛地板下的接觸器箱到客艙內。



圖 10 列車火災事故

- 應被日本運輸安全委員會調查的鐵道重大意外事件範圍，如下圖所示。鐵道重大意外事件調查範圍另外也定義於鐵路失事報告條例及建立日本運輸安全委員會法令實施條例中(Ordinance on Reporting on Railway Accidents & Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board)



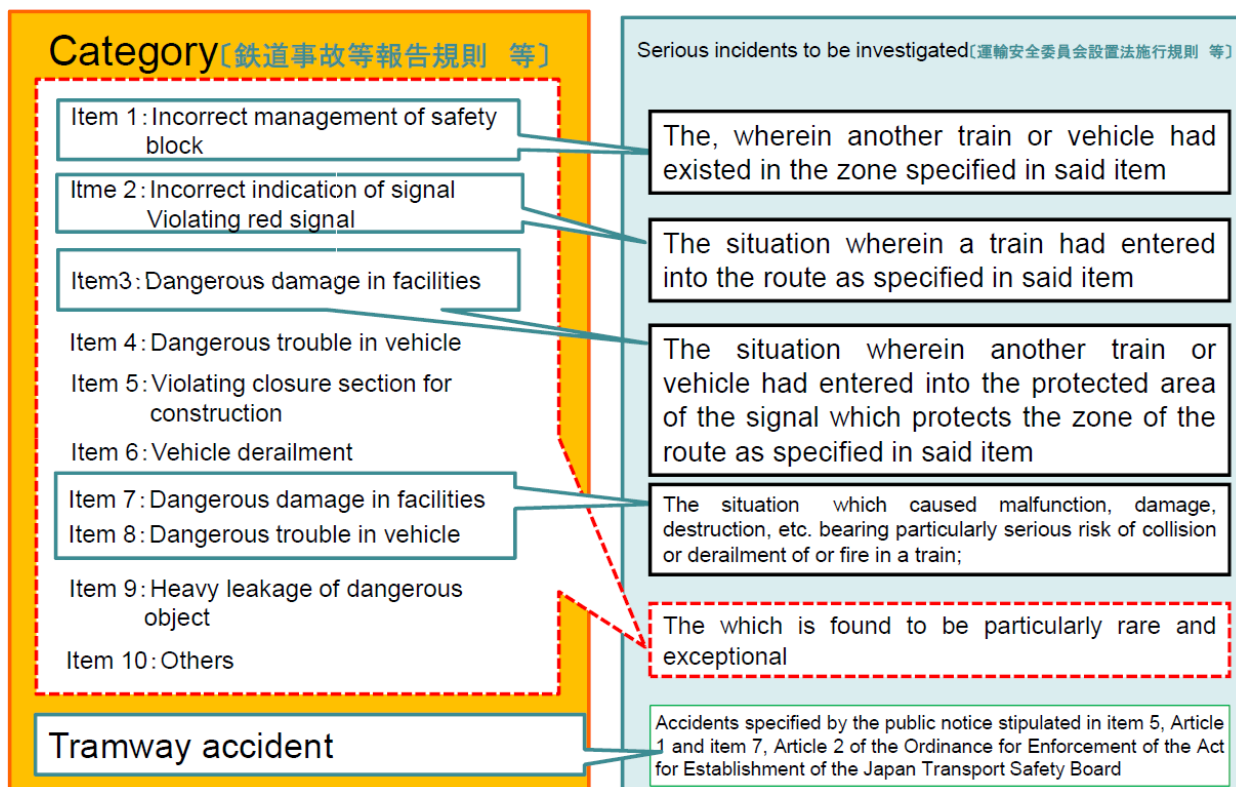


圖 11 應被日本運輸安全委員會調查的鐵道重大意外事件範圍

- 應被日本運輸安全委員會調查的電車重大意外事件範圍，如下圖所示。電車重大意外事件調查範圍另外也定義於鐵路失事報告條例、電車事故報告的條例及建立日本運輸安全委員會法令實施條例中(Ordinance on Reporting on Tramway Accidents & Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board)

(運輸事故が発生するおそれがあると認められる事態)  
 第2条 軌道法施行規則第30条の2の告示で定める事態は、次に掲げる事態とする。

- 一 保安方式の取扱いを完了しないうちに、当該保安区間を運転する目的で本線路を運転する車両が走行した事態
- 二 本線路を運転する車両が停止信号を冒進し、他の車両の進路を支障した事態
- 三 車両が本線を逸走した事態
- 四 線路、保安装置等に本線路を運転する車両の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事態
- 五 車両の走行装置、ブレーキ装置、電気装置、連結装置等に本線路を運転する車両の運転の安全に支障を及ぼす故障、損傷、破壊等が生じた事態
- 六 車両から危険品、火薬類等が著しく漏えいした事態
- 七 前各号に掲げる事態に準ずる事態

## Tramway Serious incidents to be investigated

Accidents specified by the public notice stipulated in item 5, Article 1 and item 7, Article 2 of the Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board (A situation prescribed by the public notice stipulated in item 7, Article 2 of the Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board (Serious incident on a tramway))

Article 2 The situation to be prescribed by Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board of Article 2, item 5 as follows:

- 1 The situation specified in **item 1 of Article 2 of the Ordinance on Reporting on Tramway Accidents**, etc. (the Ordinance), wherein another vehicle operating on the main track had existed in the zone specified in said item;
- 2 The situation specified in **item 4 of Article 2 of the Ordinance**, which caused malfunction, damage, destruction, etc., bearing a particularly serious risk of collision, derailment of or fire in a vehicle operating on the main track;
- 3 The situation specified in **item 5 of Article 2 of the Ordinance**, which caused malfunction, damage, destruction, etc., bearing a particularly serious risk of collision, derailment or fire in a vehicle operating on the main track;
- 4 The situation specified in **items 1 to 7 inclusive of Article 2** of the Ordinance which is found to be particularly rare and exceptional; and
- 5 From among the situations occurring on a tramway operated under the application of the Ministerial Ordinances to provide Technical Regulatory Standards on Railways mutatis mutandis as specified in paragraph 1 of Article 3 of the Ordinance on Tramway Operations, the situations equivalent to those specified in items 1 to 6 of Article 2 of the Ordinance for Enforcement of the Act for Establishment of the Japan Transport Safety Board.

圖 11 應被日本運輸安全委員會調查的電車重大意外事件範圍

### ● 案例研究

鐵路運營商：東日本鐵路公司

嚴重事故類型：設施損壞

日期和時間：2015 年 4 月 12 日約 6:10 時

天氣：晴天（風速：0~2m/s）

地理位置：距離東京車站的原點約 1,715 米至 1,722 米，位於神田站和秋葉原站之間，東北線（山手線），東京千代田區

傷亡：無

摘要：列車司機注意到，安裝在鄰近的東北線之間的桿子，即向神田站的方向落下，應用緊急制動器來停止列車。



圖 12 物件損傷事故案例

- 案例研究

鐵路運營商：西日本鐵路公司

事件類型：車輛危險故障

日期和時間：2017 年 12 月 11 日

位置：東海道新幹線（愛知縣）名古屋車站

傷亡人數：無

簡介：當火車到達名古屋車站時，火車的一名售票員聞到了異常的氣味並確認了火車底下的異常聲音。名古屋車站的地板下調查發現變速箱附近有漏油現象。

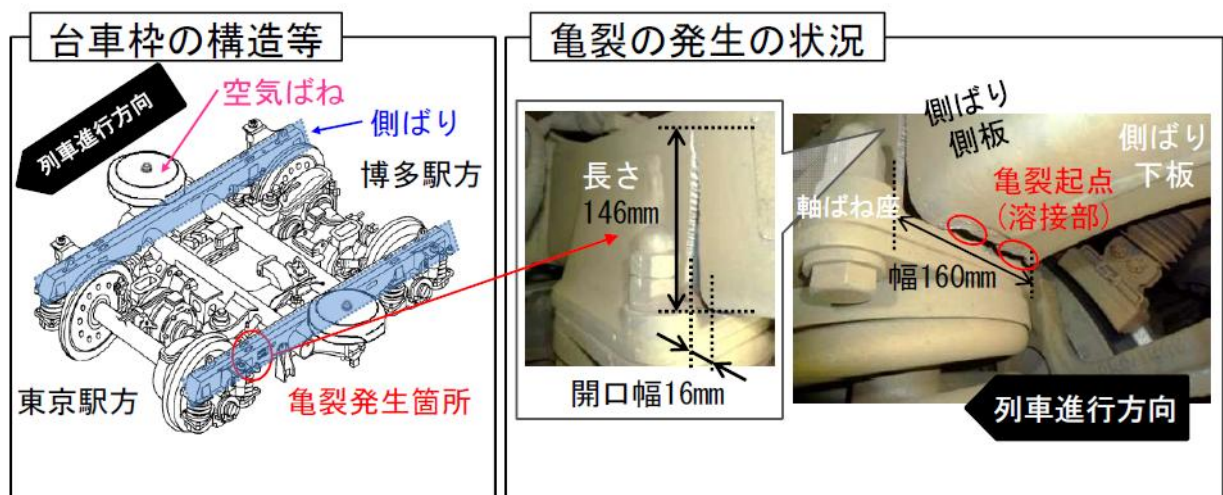


圖 13 車輛危險故障案例

(2) 鐵道事故/重大意外事件調查的程序

日本運輸安全委員會的調查程序應為：鐵路失事或重大意外事件通報；啟動調查；

蒐集事實調查；向委員會提交初步報告；檢查，測試和分析；調查人員草擬調查報告；委員會審議；各利益團體的評論；委員會審議和通過；向國土交通省大臣提交調查報告；公布報告書，如下圖。

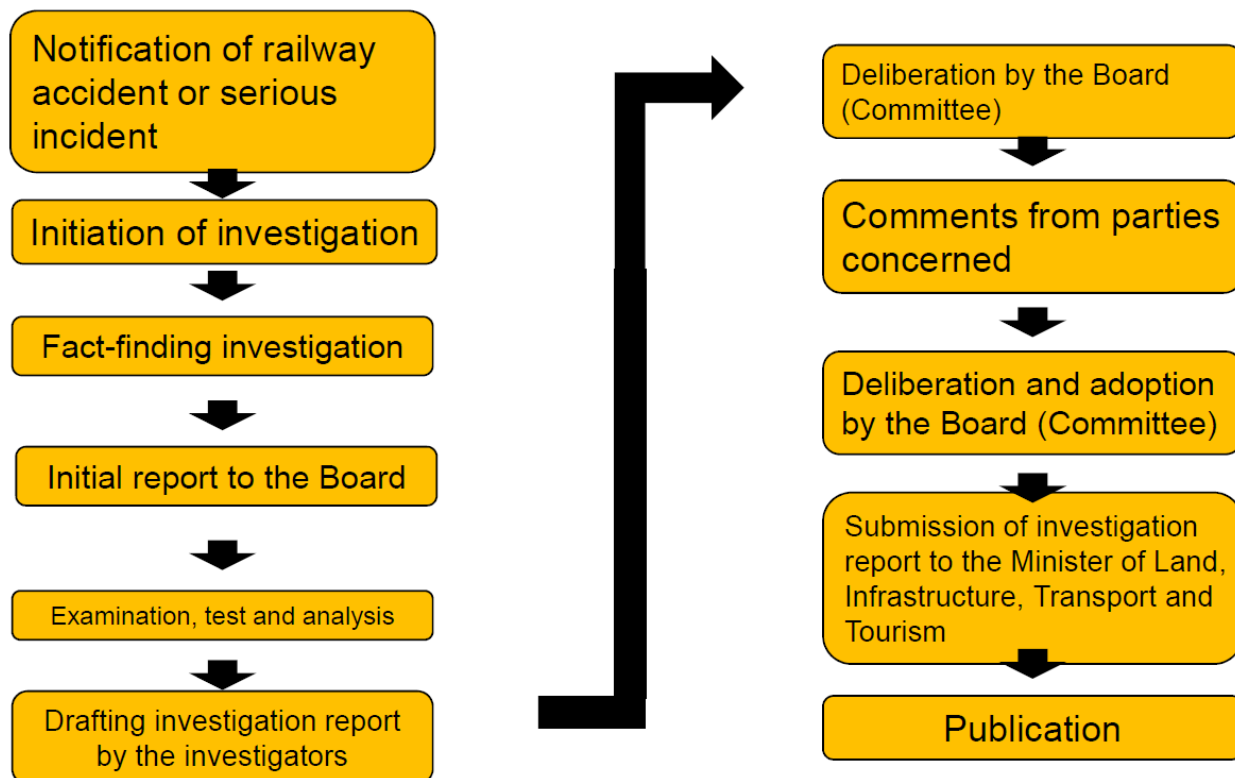


圖 14 鐵道事故調查流程

- 事故通報流程：依鐵道商業法 19 條及 19-2 條及建立日本運輸安全委員會條例 21 條，鐵道事故通報流程應由鐵道電車業者通報地方交通局，再通報國土交通省，最後轉運輸安全委員會，流程如下圖。

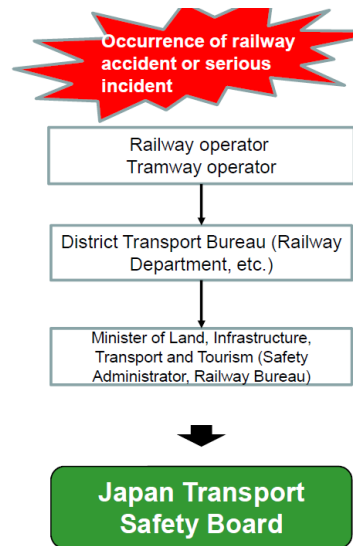


圖 15 鐵道事故通報流程

- 蒐集事實調查：採訪機組人員，乘客，證人等；收集與事故有關的證據；檢查鐵路設施和車輛的損壞情況等，依據建立日本運輸安全委員會條例 18 條，日本運輸安全委員會具備下列權力，包括：接受有關鐵路事故等人的報告；進入事故現場等，以及任何其他認為必要的地方；詢問任何與事故有關的人；要求有關人員出現並訪談他們；要求所有者，持有人或保管人製造或保管相關材料；要求材料的所有者，持有人或保管人保留材料或禁止重置；禁止人員進入事故現場，但公務進入現場的人員除外，或被委員會允許進入現場的人員除外等。
- 各利益團體的評論：依建立日本運輸安全委員會條例 24 條，聽取意見的目的在確保不違反有關方面的利益並提高調查的準確性，如果對方無法出庭，可以書面形式陳述意見，若需要時可以召開公聽會。
- 報告書發布：依建立日本運輸安全委員會條例 25~28 條同步公告及檢陳國土交通大臣，並將改善建議送交國土交通大臣及肇因單位。
- 鐵道調查報告書格式為 1.鐵路事故調查的過程和進展；2.事實；3.分析；4.結論；5.安全行動；6.建議或意見；附錄；7.少數意見。

### 3.1.4 調查設備

日本運輸安全委員會鐵道調查使用的調查設備包含：

### (1) 手提設備

- 一般項目（現場檢查證書，臂帶，書寫工具）
- 設備（頭盔，帽子，工作服，安全鞋，安全背心）
- 調查工具（相機，攝影機，IC recorder，捲尺，手電筒等.....）

### (2) 測量設備

- 檢查儀表設備等
- 絕緣電阻測試儀等
- 車輪形狀測量工具，車輪負載測量設備等

※鐵路運營商擁有的用於定期檢查的各種測量儀器也用於調查。

## 3.1.5 有關機構

和鐵道事故調查相關的支援單位有日本鐵道總合技術研究所及交通安全環境研究所。日本鐵道總合技術研究所目的是從鐵路技術和鐵路勞動科學的基礎到應用，進行綜合研究，開發，研究等，為鐵路的發展和科學文化的改善做出貢獻。交通安全環境研究所作為政府開展的自動車標準研究的核心，積極開展研究和提案，並根據政府進行的國際標準化的公正、中立的數據和知識提供技術支持。

。

## 3.2 日本運輸安全委員會海事調查

### 3.2.1 海上失事/事件應調查範圍

原則上，應調查在領海內發生或涉及領海外的日本船隻的失事或事件。根據 SOLAS 第 XI-1/6 條的“Casualty Investigation Code”，與相關國家的調查機構進行協調。

- 與船舶運營有關的船舶或船舶以外設施的損壞
- 與船舶的建造、設備或操作有關的人員的死亡或受傷
- 海上事件
  1. 由於航行導航設備故障，船舶傾斜等原因導致船舶失控的情況
  2. 船舶停泊而船體沒有任何損壞的情況
  3. 船舶安全或航行受阻的情況

### 3.2.2 海事事務調查員資格要求

○具有一定經驗的海事官員

即：從技術學院畢業超過 13 年或大學畢業後超過 11 年，從事船舶相關工作的全職員工，以及獲得一級海事官員（導航）的人員或者是一級海事官員（發動機）執照。

○具有一定經驗的船舶檢查員，海上警長，海事教育機構的教師等。還包括從海事局（MLIT）借調。

○在給予委員會辦公室工作人員各種經驗後任命為調查員。

### 3.2.3 海事調查員的教育和培訓

分為基礎及專業課程，調查裝備的使用課程由其製造商邀請的講師進行。人為因素和分析課程由外部專家進行，如下表。

表 2 日本運輸安全委員會海事調查員基礎課程及專業課程

基礎課程		專業課程	
日本運輸安全委員會概述	結構	船舶操作	實船操作
	活動		模擬操作
和其他機關關係	事故關係 如安全及犯罪調查 機關	發動機	中高速發動機
	IMO 之結構及概述		氣動渦輪
失事及重大意外事件調查	調查及移動裝備	船舶建造	維護和修理的現場 研究
	各方訪談準則		救生設備的實地研究
	調查組織因素	火災	火災調查訓練
使用調查裝備	VDR <sup>1</sup> ( Voyage data	人為因素	嗜睡疲勞等

<sup>1</sup> VDR : Voyage data recorder

	recorder)		
	AIS <sup>2</sup>	分析	SHELL /VTA <sup>3</sup> (View-Through Attribution)
	CHART RESCUE	其他	使用調查裝備
報告書	報告書結構		海外訓練
	撰寫報告書原則		

### ○ 調查手冊綱要

1. 獲得通報：根據獲得的信息，判斷它是東京運營還是區域運營。
2. 從事故發生到派遣：指定一名主任調查官、收集事故狀態、船舶資訊、天氣資訊、AIS 數據等資訊、與 JCG 或警方協調、使系統派遣調查、扣押 VDR，GPS 數據等。
3. 從派遣到抵達現場：利用後勤支援。
4. 抵達現場到開始調查：[必要時]與海巡警或警方會面，進行初步調查。

### ○ 調查所需裝備

1. 用於客觀數據收集和分析的設備  
從 VDR，GPS 定位儀，ECDIS（電子海圖顯示及資訊系統 Electronic Chart Display and Information System）等進行數據提存所需的設備（USB 儲存介面，LAN 電線，移動 PC 等）；於在電腦上提取數據的各種軟體。
2. 現場調查時觀察，各種測量和記錄情況的設備  
雙筒望遠鏡，放大鏡，雷射測距儀，捲尺，秒錶，GPS 等，氣體檢測儀，血氧儀，氣體提取器，亮度計，溫度計等，IC 錄像機，數位相機（防水，防爆），攝影機，三腳架，備用電源等，錘子，刮刀，板，防水紙，書寫工具，粉筆等，用於存放液體，細粉等的容器（瓶子，ZIP 鎖，信封等）。

<sup>2</sup> AIS：Automatic Identification System

<sup>3</sup> VTA：View-Through Attribution



### 3.2.4 海上事故調查流程

事故發生/通報:事故發生後由日本海岸警衛隊、警察、消防和救援、主管機關（湖泊，河流）、區航港局、媒體、新聞等通知海事調查員及區域調查員，並指派主任調查官，海事調查員調查嚴重海事，區域調查員基於判斷調查非嚴重海事，同時區域調查員也於初期同時處理航空及鐵道事故通報，並趕赴現場，日本全國區分為 6 大區域，嚴重海事定義如下。

- 一起涉及兩名或兩名以上乘客遇難，失蹤或重傷的事故。
- 涉及五人或五人以上死亡或失蹤的事故
- 從事國際航行船舶的海上事故，造成船舶完全損失，或導致任何人員死亡或失蹤
- 對社會有特別嚴重影響的事故等。

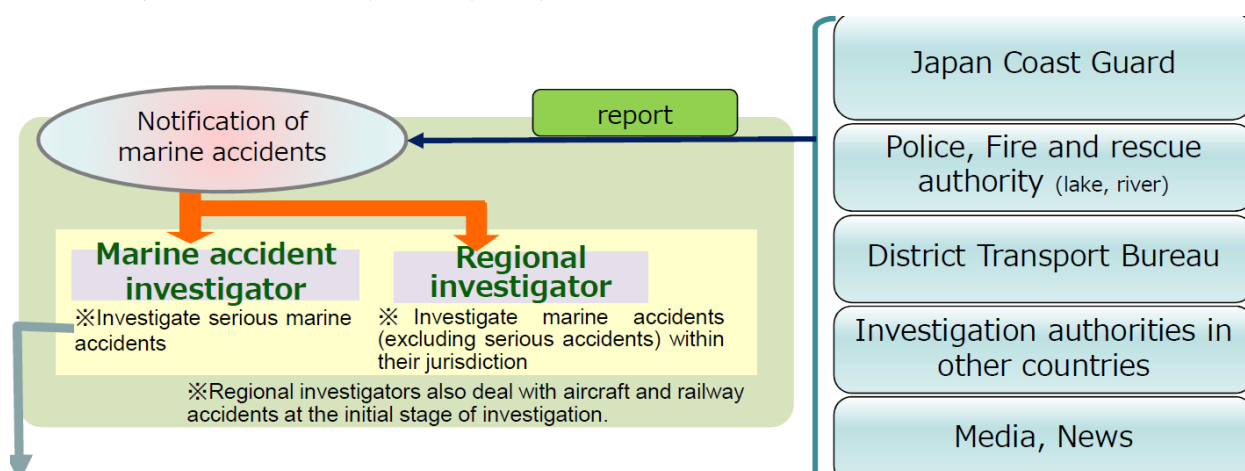


圖 16 海事事務通報流程

展開調查:主任調查官主導事實資料蒐集、研究及分析，包括：現場調查、證人訪談、證物檢驗、資料蒐集及保存，同時開始撰寫調查報告。

審議調查報告草案:草案提交委員會議審議，再由相關利益團體及有關國家授權代表提出意見。

發布調查報告、改善建議、意見：報告書同時提送國土交通大臣及上網公布，相關意見及改善建議送交國土交通省相關單位及相關船旗國。

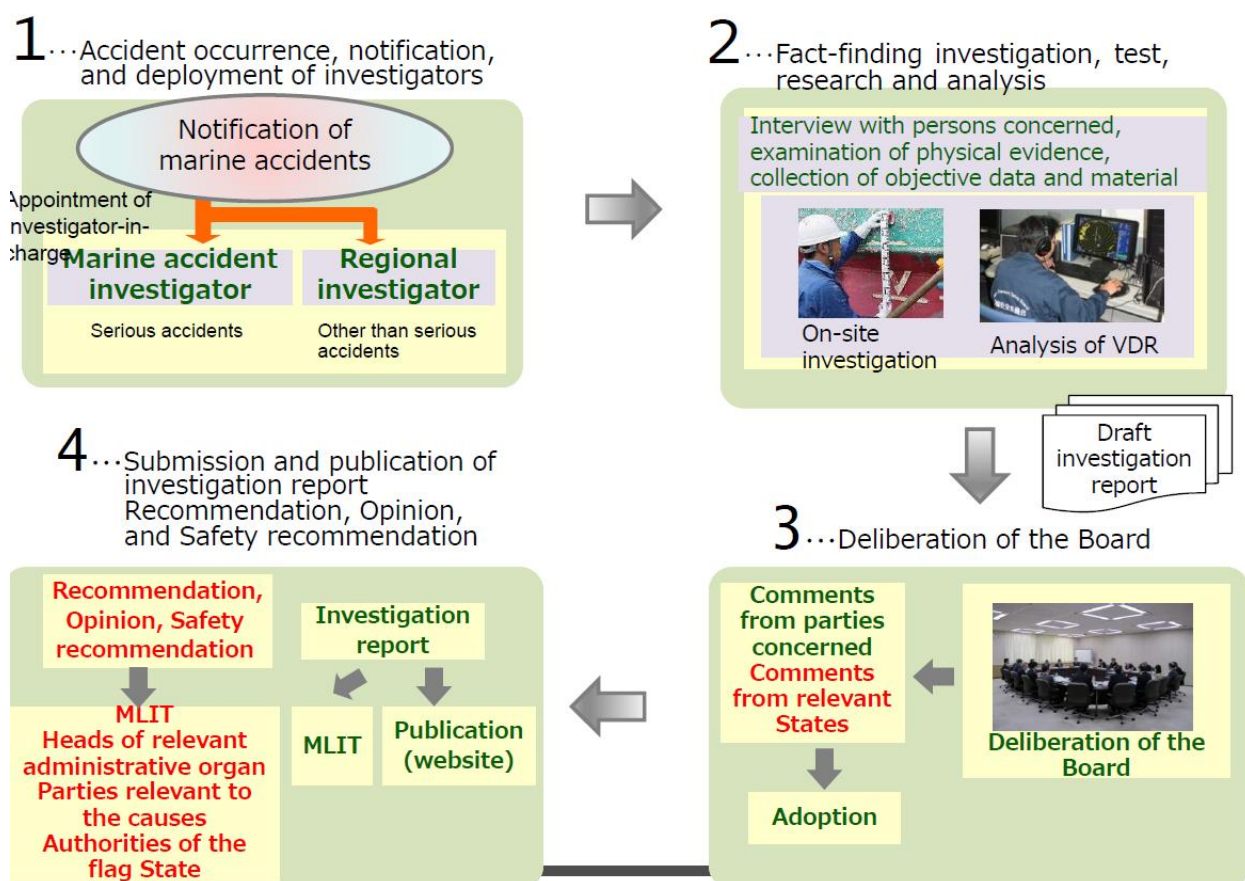


圖 17 海事事務調查流程

現場調查階段會蒐集相關資料包括：船舶的船體，發動機，導航設備之損壞情況，碰撞時其他船舶的油漆附著力，下沉殘留物，轉向裝置導航軌跡，導航設備布建，駕駛艙前視景，火災燒毀情況等；

物證蒐集：損壞的船體/設施、碰撞時另一艘船的油漆粘附、貨物（原油等），以及其他被認為與事故原因有關的物品；

客觀數據紀錄：VDR、AIS、GPS、舷內攝影、引擎數據記錄器等。

訪談人員：船長、船員、乘客、受傷人員、目擊者、搜救人員、工作人員、附近船隻的船員、碼頭和泊位工作人員、控制和監測系統工作人員、船東、管理公司、安全經理、相關政府機關及造船廠等。

相關手冊蒐集：國籍證書，船舶檢驗證書，條約證書，海事證書，海員筆記本等或日誌，組織日記，安全管理手冊，安全管理規定，各種程序，設計圖紙，各種聲明等。

其他：天氣和海況信息（氣象站，網路）；漁業監視系統的控制以及監視，港口，雷達，聲音，無線通話記錄；其他船舶的VDR和AIS等數據。



圖 18 VDR 實體



圖 19 AIS 實體



圖 20 GPS 實體

## Textification of AIS data

2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790001	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:40	141VDM	E	3	0	565790001	5	0.000000	1	139.224933	37.989633	290.000000	56.000000	0	0	0	0	0	29
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790002	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:39	141VDM	E	3	0	565790002	5	0.000000	1	139.224950	37.989633	290.000000	56.000000	0	0	0	0	0	26
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790003	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 12:41	141VDM	E	3	0	565790003	5	0.000000	1	139.224967	37.989717	355.000000	56.000000	0	0	0	0	0	31
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790004	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:38	141VDM	E	3	0	565790004	0	0.000000	1	139.225003	37.989560	35.000000	56.000000	0	0	0	0	0	18
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790005	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:39	141VDM	E	3	0	565790005	0	0.000000	1	139.225117	37.989883	33.000000	56.000000	0	0	0	0	0	27
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790006	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790006	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790007	0	9483487	9V8167	70	96	19	18	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 16:37	141VDM	E	3	0	565790007	0	0.000000	1	139.225217	37.970117	59.000000	56.000000	0	0	0	0	0	47
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790008	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 17:17	141VDM	E	3	0	565790008	0	0.000000	1	139.225400	37.970297	44.000000	56.000000	0	0	0	0	0	07
2012/02/16 16:39	141VDM	E	5	0	565790009	0	9483487	9V8167	70	96	19	16	4	1	2012/02/16 20:00:00	6.000000	TONAKONAI	0
2012/02/16 17:38	141VDM	E	1	0	565790009	0	0.000000	1	139.225933	37.970433	49.000000	57.000000	0	0	0	0	5	27

## Drawing track from textified AIS data

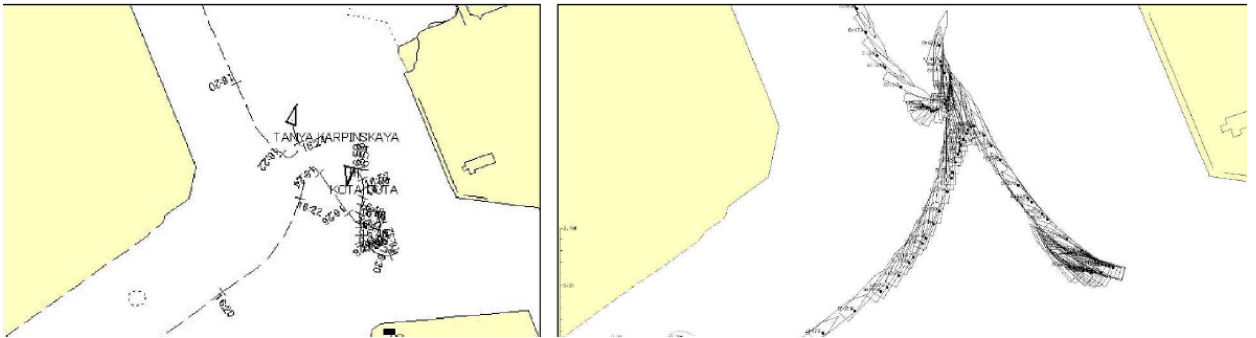


圖 21 AIS 數據資料及整合模擬

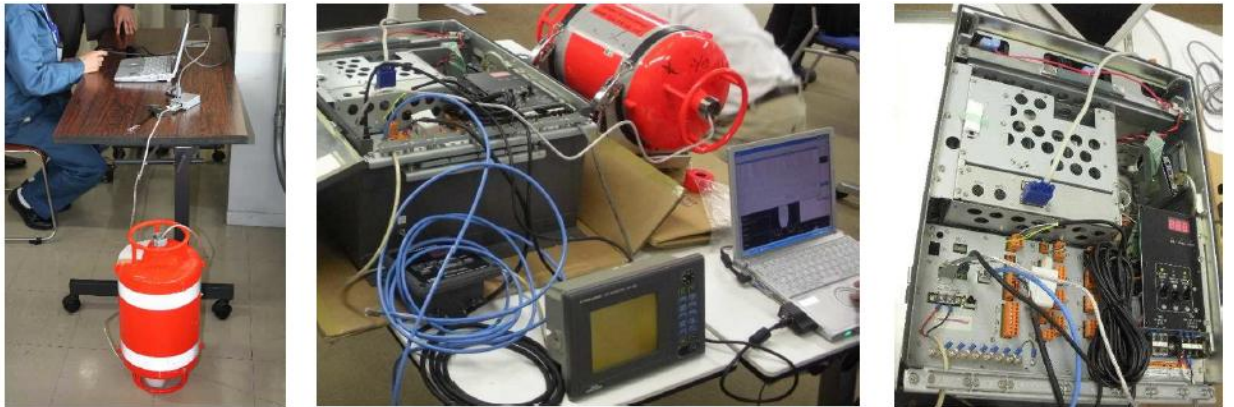


圖 22 VDR 數據資料及整合模擬

### 3.2.5 相關組織

日本運輸安全調查委員會和海上技術安全研究所長期合作，是海洋和海洋技術的主要研究中心，其前身是船舶技術研究所，世界頂級實驗設施，約 170 名研究人員，累積豐富的調查知識。

### 3.3 其他參訪機關

其他參訪機關包括：東海旅客鐵道株式會社、鐵道總合技術研究所、海上技術安全研究所提供資料均要求內部使用，並未列入此份報告書中。

## 四、建議

此次考察東海旅客鐵道株式會社、日本運輸安全調查委員會、日本鐵道總合技術研究所、海上技術安全研究所，成果豐碩，討論主題包括：日本國家鐵道及海運事故調查機關運作狀況、調查程序、調查報告撰寫、審議過程，並盤點日本運輸事故調查技術及能量，提供我國初期建置運安會參考，另透過安排參訪鐵道安全紀錄夙負盛名之日本東海旅客鐵道株式會社及其中央控制室運作狀況，了解國鐵民營化遭遇困難及對安全提升之顯著影響。本會與日本調查及研究學者交流熱絡，建立未來合作窗口，據此出以下三項建議：

- 一、行前準備力求周延並設定完整交流議題，對於會面及考察成功有決定性影響，也便於日本準備相關資料提供我方協助。
- 二、本會與日本已建立合作管道，俾利未來運安會人員教育訓練資源及高層對談。
- 三、持續關注日本的鐵道及水路調查程序及技術，以提升我國運輸事故之調查水準。