

2021 情財第 408 号

事例調査業務
調査報告書

2022 年 3 月

独立行政法人情報処理推進機構

目次

1. 本調査の概要	1
1.1 背景・目的	1
1.2 業務概要.....	1
2. 欧米各国における「事故調査」及び「サイバーインシデントに係る事故調査」の動向調査	2
2.1 電力分野.....	3
2.1.1 調査結果サマリー.....	3
2.1.2 米国.....	5
2.1.3 EU	11
2.1.4 英国.....	13
2.1.5 フランス	15
2.1.6 ドイツ	16
2.1.7 エストニア.....	17
2.2 鉄道分野.....	18
2.2.1 調査結果サマリー.....	18
2.2.2 米国.....	21
2.2.3 EU	24
2.2.4 英国.....	26
2.2.5 フランス	28
2.2.6 ドイツ	31
2.2.7 エストニア.....	32
2.3 航空分野.....	34
2.3.1 調査結果サマリー.....	34
2.3.2 米国.....	37
2.3.3 EU	40
2.3.4 英国.....	43
2.3.5 フランス	47
2.3.6 ドイツ	49
2.3.7 エストニア.....	50
2.4 自動車分野.....	51
2.4.1 調査結果サマリー.....	51
2.4.2 米国.....	52
2.4.3 EU	54
2.4.4 英国.....	54
2.4.5 フランス	55
2.4.6 ドイツ	56

2.4.7 エストニア	56
3. 国内における重要インフラ・産業基盤の各業界における「事故調査」のしくみの調査	57
3.1 調査結果サマリー	58
3.2 電力分野	60
3.2.1 組織体制・関連する法制度	60
3.2.2 サイバーインシデントに関する対応状況	61
3.2.3 事故調査事例	62
3.3 鉄道分野	65
3.3.1 組織体制・関連する法制度	65
3.3.2 事故調査事例	67
3.4 航空分野	69
3.4.1 組織体制・関連する法制度	69
3.4.2 サイバーインシデントに関する対応状況	69
3.4.3 事故調査事例	69
3.5 自動車分野	71
3.5.1 組織体制・関連する法制度	71
3.5.2 サイバーインシデントに関する対応状況	72
3.5.3 事故調査事例	73
3.5.4 主要製品のサプライチェーンの構造	73
3.6 自動車部品分野	75
3.6.1 組織体制・関連する法制度	75
3.6.2 事故調査事例	75
3.6.3 主要製品のサプライチェーンの構造	75
3.7 鉄鋼分野	77
3.7.1 組織体制・関連する法制度	77
3.7.2 事故調査事例	77
3.7.3 主要製品のサプライチェーンの構造	77
3.8 建築分野	79
3.8.1 組織体制・関連する法制度	79
3.8.2 サイバーインシデントに関する対応状況	79
3.8.3 事故調査事例	80
3.8.4 主要製品のサプライチェーンの構造	81
4. 「サイバーインシデントに係る事故調査」機能の整備に向けた提言	83
4.1 事故調査機能に求められる体制、リソースに関する検討	83
4.2 国内の各分野の特性に応じた対応の検討	85
5. 参考資料	87

5.1 ヒアリング調査	87
-------------------	----

1. 本調査の概要

1.1 背景・目的

近年、社会インフラに物理的なダメージを与えるサイバー攻撃のリスクが増大し、海外においては、他国家等からなされるサイバー攻撃により、重要インフラ・産業基盤の安全が脅かされる事案が発生している。このような状況下において、我が国の経済・社会を支える重要インフラや産業基盤のサイバー攻撃に対する防護力を抜本的に強化する必要がある。

そこで、2017年4月1日に発足した独立行政法人情報処理推進機構（以下「IPA」という。）産業サイバーセキュリティセンター（以下「ICSCoE」という。）では、模擬プラントを用いた演習や、攻撃防御の実践経験、最新のサイバー攻撃情報の調査・分析等を通じて、社会インフラ・産業基盤へのサイバーセキュリティリスクに対応する人材・組織・システム・技術を生み出してきた。

その後、サイバー攻撃の高度化・激化が進む中、サイバー攻撃がフィジカル領域に大きな影響を及ぼすようになり、経済活動の基盤を守るためには、プラント等の事故が発生した場合に、サイバーインシデントの観点からの原因究明可能な機能を有することが求められるようになった。

このため、2025年を目処に「サイバーインシデントに係る事故調査」機能を整備するため、国内及び欧米における「事故調査」に関する実施体制、法制度及び最新動向の調査を実施する。

1.2 業務概要

本調査業務では、上述した目的を達成するために、有識者へのヒアリング・文献・Web調査等の手段により、以下の動向調査を実施した。

- 欧米各国における「事故調査」及び「サイバーインシデントに係る事故調査」の動向調査
- 国内における重要インフラ・産業基盤の各業界における「事故調査」のしくみの調査

また、上述した動向調査の結果を踏まえて、国内において「サイバーインシデントに係る事故調査」機能を整備する上で、検討すべき事項や課題等について検討した。

2. 欧米各国における「事故調査」及び「サイバーインシデントに係る事故調査」の動向調査

欧米各国における「事故調査」及び「サイバーインシデントに係る事故調査」について、次に示す調査対象分野及び調査対象国の動向調査を行った。

調査にあたっては、政府機関のほか、地方自治体、重要インフラや産業基盤等、公共性が高い団体等の動向を含め、有識者へのヒアリング調査、文献調査、Web 調査により実施した。

- 調査対象分野：電力分野、鉄道分野、航空分野、自動車分野
- 調査対象国：米国、英国、フランス、ドイツ、エストニアの 5 か国及び EU

以下では、調査対象分野ごとに調査結果を示す。

2.1 電力分野

2.1.1 調査結果サマリー

欧米各国の電力分野における事故調査及びサイバーインシデントに係る事故調査の動向について、調査結果のサマリーを下表に示す。

国	組織名	関連する法制度	事故事例	サイバーに関する言及	備考 (ガイドライン等)
米国	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー省 (DOE) ¹ ● 非営利法人 北米電力信頼度協議会 (NERC) ² 	<ul style="list-style-type: none"> ● DOE 令 225.1B 事故調査 ³ ● NERC 手続き規則 ⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> ● バンドンローグ No.1115kV ラインでのウィルソン建設会社の従業員の死亡事故 (2013) ⁵ ● ワシントン D.C.エリアの低電圧障害イベント (2015) ⁶ 	○	<ul style="list-style-type: none"> ● ERO イベント分析プロセス ⁷ ● DOE ハンドブック 事故及びオペレーション上の安全性分析 ^{8, 9}
EU	—	<ul style="list-style-type: none"> ● NIS 指令 ^{10, 11} ● NIS2 指令 ¹² 	—	△*	—

¹ U.S. Department of Energy <https://www.energy.gov/>

² North American Electric Reliability Corporation <https://www.nerc.com/Pages/default.aspx>

³ DOE O 225.1B, Accident Investigations <https://www.directives.doe.gov/directives-documents/200-series/0225.1-BOrder-b>

⁴ NERC Rules of Procedure <https://www.nerc.com/AboutNERC/Pages/Rules-of-Procedure.aspx>

⁵ DOE Wilson Construction Company Employee Fatality on the Bandon-Rogue No. 1 115kV Line (2013) <https://www.energy.gov/ehss/downloads/level-i-accident-investigation-july-30-2013-electrical-fatality-bandon-rogue-no1>

⁶ NERC Washington D.C. Area Low-Voltage Disturbance Event (2015) <https://www.nerc.com/pa/rrm/Pages/April-2015-Washington-D.C.-Area-Low-Voltage-Disturbance-Event.aspx>

⁷ NERC EA Program <https://www.nerc.com/pa/rrm/ea/Pages/EA-Program.aspx>

⁸ DOE-HDBK-1208-2012 Volume I <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1200/1208-bhdbk-2012-v1>

⁹ DOE-HDBK-1208-2012 Volume II <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1200/1208-bhdbk-2012-v2>

¹⁰ Directive (EU) 2016/1148 of the European Parliament and of the Council <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/1148/>

¹¹ ネットワーク・情報システムの安全に関する指令 (NIS 指令)

https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11152345_po_02770001.pdf?contentNo=1

¹² The NIS2 Directive: A high common level of cybersecurity in the EU

[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2021\)689333](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2021)689333)

英国	● 国家サイバーセキュリティセンター (NCSC) ¹³	● NIS 規則 ¹⁴	● 英国電力システム障害 (2019) ^{15, 16}	△*	● NCSC サイバーアセスメントフレームワーク ¹⁷
フランス	● 国家情報システムセキュリティ庁 (ANSSI) ¹⁸	● 必須サービス事業者及びデジタルサービス事業者のネットワーク及び情報システムのセキュリティに関する政令 ¹⁹	—	△*	—
ドイツ	● 連邦情報セキュリティ局 (BSI) ²⁰	● NIS 指令の実施に関する法律 ²¹ ● IT セキュリティ法 2.0 ²² ● BSI 法 ²³	—	△*	—
エストニア	● 情報システム局 ²⁴	● サイバーセキュリティ法 ²⁵	—	△*	—

【凡例】○：あり / △：一部あり / —：なし（公開情報ベース）

※本表で取り上げている NIS 指令やそれに関する各国の法律は、電力事業者に限らず基幹サービス運営者を対象としている。

¹³ National Cyber Security Centre <https://www.ncsc.gov.uk/collection/caf/nis-introduction>

¹⁴ The Network and Information Systems Regulations 2018

<https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2018/506/made>

¹⁵ Great Britain power system disruption review <https://www.gov.uk/government/publications/great-britain-power-system-disruption-review>

¹⁶ Investigation into 9 August 2019 power outage <https://www.ofgem.gov.uk/publications/investigation-9-august-2019-power-outage>

¹⁷ NCSC CAF guidance <https://www.ncsc.gov.uk/collection/caf>

¹⁸ Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information <https://www.ssi.gouv.fr/>

¹⁹ Décret n° 2018-384 du 23 mai 2018 relatif à la sécurité des réseaux et systèmes d'information des opérateurs de services essentiels et des fournisseurs de service numérique <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000036939971/>

²⁰ Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

https://www.bsi.bund.de/DE/Home/home_node.html

²¹ Gesetz zur Umsetzung der NIS-Richtlinie https://www.bsi.bund.de/DE/Das-BSI/Auftrag/Gesetze-und-Verordnungen/NIS-Richtlinie/nis-richtlinie_node.html

²² Zweites Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme (IT-Sicherheitsgesetz 2.0) https://www.bsi.bund.de/DE/Das-BSI/Auftrag/Gesetze-und-Verordnungen/IT-SiG/2-0/it_sig-2-0_node.html

²³ Gesetz über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI-Gesetz – BSIG)

https://www.bsi.bund.de/DE/Das-BSI/Auftrag/BSI-Gesetz/bsi-gesetz_node.html

²⁴ Estonian Information System Authority <https://www.ria.ee/en.html>

²⁵ Küberturvalisuse seadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/122052018001>

2.1.2 米国

(1) 組織体制・関連する法制度

米国における電力分野の事故調査には主に2つのスキームが存在する。

1つ目は、エネルギー庁（DOE）の DOE 令 225.1B 事故調査²⁶によるものである（図 2.1-1 参照）。本命令で規定されている事故調査の目的は、事故を引き起こした原因（個人的なものと組織的なものの両方）を理解し、特定することで、その欠陥に対処し、修正することである。これにより、再発を防止し、環境保護や DOE の従業員、請負業者、一般市民の安全と健康の向上を促進することを目指している。さらに、事故調査は、組織の価値観や概念を発展させるためにも利用される。

本部部門の責任者は、人や財産、環境等への影響に関する基準や調査を行うことで得られる知見の価値、その他の関連要素を考慮して、事故調査委員会（AIB）を任命する必要があるかどうかを決定しなければならない。事故調査の実施が決定した場合、本部部門の責任者によって、事故発生後 3 日以内に、DOE 連邦職員の中から AIB が任命される。ただし、本部部門の責任者及び健康・安全・セキュリティ室（HSS）が DOE の利益になると合意した場合は、HSS が任命担当者となる。

AIB の議長は必要に応じて、専門知識を有する適切なアドバイザーやコンサルタントによる AIB の支援を保証するよう定められている。また、事故調査の報告書は DOE 事故調査プログラムの Web サイトに掲載される。

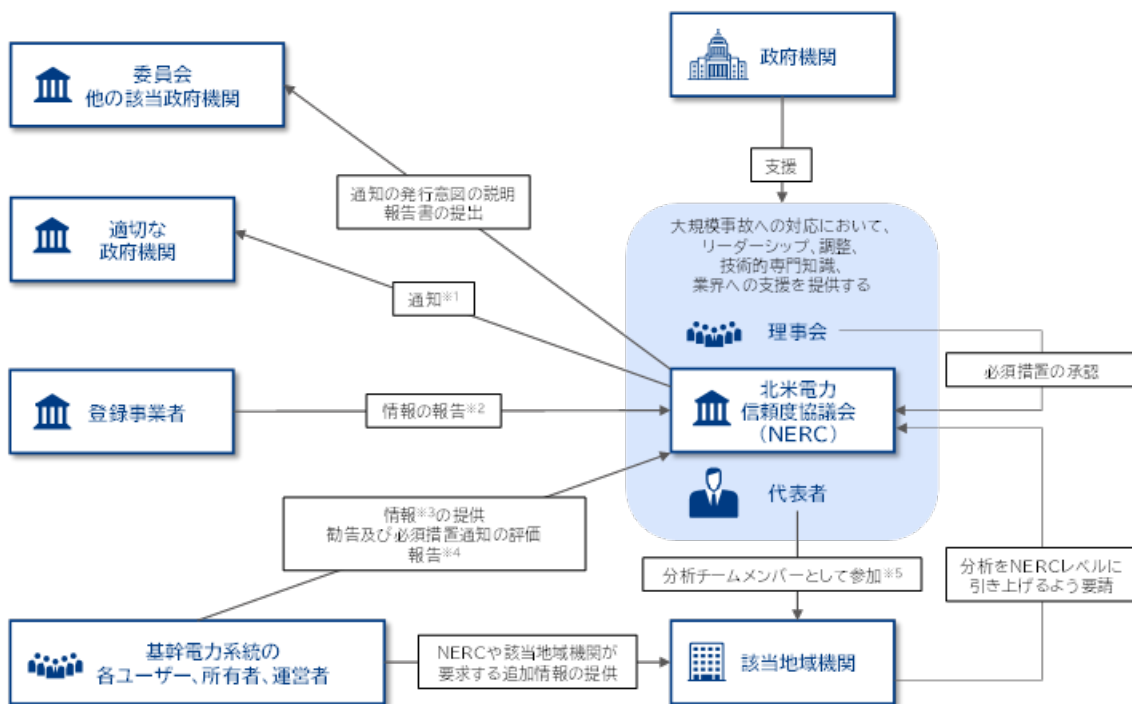
²⁶ 脚注 3 参照。

供することである。また大規模事故が単一の地域機関に限定されている場合、NERC の代表者は地域機関の分析チームのメンバーとして参加する。そして大規模事故が NERC レベルでの分析を必要とするかどうかについては、NERC の会長が判断する。

NERC 及び地域機関は、以下の目的のため、大規模事故のレベルに達していない基幹電力系統及び機器のパフォーマンスの事故を分析すること、そして自ら発見した、もしくは政府機関を含む他の情報源から注意を喚起された基幹電力系統の潜在的な脆弱性を分析する。

- 大規模事故やその他のより深刻な事故の前兆となる可能性やそれらを引き起こす可能性がある事故や状況の根本原因を特定すること。
- 過去の信頼性パフォーマンスを評価して教訓とすること。
- 信頼性パフォーマンスのベンチマークやトレンドを開発すること。

上記の分析から得られた知見等は選別・分析された上で、一般的に適用可能なものは、状況に応じた様々な手段で業界に普及される。調査結果、分析、勧告を業界やその一部に正式に通知する必要があると判断した場合、NERC は特定の業務や機器に関する助言、勧告、または必須措置の形でその通知を行う。勧告や必須措置の通知が適用される基幹電力系統の所有者、運用者、ユーザーは、NERC が発行した通知を評価し、適切な行動を取る。そして、NERC により指定された報告日に従い、取られた行動と、勧告や必須措置で提起された問題の解決に向けた進捗状況のタイムリーな情報について報告する。



出所) NERC 手続き規則をもとに作成。

※ 1 : 物理セキュリティやサイバーセキュリティが重大事故の原因や一因として疑われる重大事故に対応する場合。NERC は直ちに適切な政府機関に通知し、その活動を調整する。

※ 2 : 信頼性基準が、その信頼性基準に記載されている基幹電力システムの障害及び事故を報告するための特定の基準や手順を定めている限りにおいて、その信頼性基準の要件の対象となるすべての登録事業者は、指定された期間内に、その信頼性基準が要求する情報を報告しなければならない。

※ 3 : NERC や該当地域機関が要求する追加情報や運用経験情報及びデータ。

※ 4 : 取られた行動と、勧告や必須措置で提起された問題の解決に向けた進捗状況のタイムリーな情報について報告。

※ 5 : 大規模事故が単一の地域機関に限定されている場合。

図 2.1-2 NERC 事故調査のスキーム図

(2) 関連するガイドライン等

米国の電力分野における事故調査に関連するガイドライン等には、「NERC ERO イベント分析プロセス」及び「DOE ハンドブック 事故及びオペレーション上の安全性分析」がある。

- NERC ERO イベント分析プロセス²⁸

NERC の ERO イベント分析プロセス文書は、北米でイベント分析を行うための構造的かつ一貫したアプローチを促進するためのガイドラインとして使用されることを目的としたものであり、登録事

²⁸ 脚注 7 参照。

業者や地域機関、NERC 間のコミュニケーションと情報交換を促進するためのプロセスの概要を示している。イベント分析を行う主な理由は、学ぶべき教訓や業界と共有すべきものがあるかどうかを判断することであり、分析プロセスでは、何が起こったのか、なぜ起こったのか、そして再発防止のために何ができるのかを明らかにする。

- DOE ハンドブック 事故及びオペレーション上の安全性分析²⁹

DOE ハンドブック 事故及びオペレーション上の安全性分析では、DOE が事故調査を実施する中で得られた経験の強みがまとめられている。第 1 巻は事故分析技術、第 2 巻はオペレーションの安全分析技術について言及されている。

(3) サイバーに関する言及

NERC の手続き規則³⁰において、物理セキュリティやサイバーセキュリティが原因や要因として疑われる事故に対応する場合、NERC は直ちに適切な政府機関に通知し、活動の調整を行うことが規定されている。

(4) 事故調査事例

米国の電力分野における事故調査事例には、「バンドンローグ No.1115kV ラインでのウィルソン建設会社の従業員の死亡事故 (2013)」及び「ワシントン D.C.エリアの低電圧障害イベント(2015)」がある。

1) バンドンローグ No.1115kV ラインでのウィルソン建設会社の従業員の死亡事故 (2013)³¹

- 事故概要

2013 年 7 月 30 日の朝、バンドンローグ No. 1 115kV ラインの断路器からジャンパーを取り外す準備をしているときに、ウィルソン建設会社 (WCC) のクルーフォアマン (CF2) が致命傷を負った。

- 免責事項

本報告書は、ボンズビル電力管理局の最高安全責任者により任命されたレベル I 事故調査委員会の独立した成果物である。同委員会は、「ボンズビル電力管理局マニュアル、チャプター181、事

²⁹ 脚注 8、脚注 9 参照。

³⁰ 脚注 4 参照。

³¹ 脚注 5 参照。

故調査及び報告」に基づき、レベル I 事故調査を実施し、調査報告書を作成するために任命された。審査会によって決定された事実の議論及び報告書に表明された見解は、米国政府、その職員や代理人、請負業者、その従業員や代理人、あらゆる階層の下請業者、その他の当事者に法律上の義務が存在することを前提とせず、またそれを確立することを意図していない。本報告書は、責任を決定するものでも、示唆するものでもない。

- 調査目的

調査の目的は、事故の原因を特定し、再発防止のための是正措置に関する勧告を作成することである。

- ボンズビル電力管理局

ボンズビル電力管理局は、太平洋岸北西部に拠点を置く米国連邦政府機関であり、DOE 内の 4 つの地域連邦電力マーケティング管理局の 1 つである。

2) ワシントン D.C. エリアの低電圧障害イベント(2015)³²

- 事故概要

2015 年 4 月 7 日、ポトマック・エレクトリック・パワー・カンパニー (Pepco) が所有する回路で約 58 秒間にわたる障害が発生し、約 532MW の顧客負荷が失われた。

- 事故調査に関わったその他の機関

- ReliabilityFirst

基幹電力システムの信頼性確保を担当する地域機関の 1 つであり、NERC と共同で調査を行った。

- FERC

NERC を監督している連邦機関であり、事故分析の進捗状況と詳細の定期報告を行った。

- PJM、Pepco、SMCO、Brandywine Power Facility、BG&E、Exelon Nuclear (事故関係団体)

- 法的根拠

報告書は、NERC の手続規則第 807 条及び関連する付録 8「停電および障害対応手順」に基づいて作成された。

³² 脚注 6 参照。

2.1.3 EU

(1) 組織体制・関連する法制度

EU 全体で、電力分野の事故調査を行うための仕組みは設けられていなかった。一方、エネルギー、輸送、金融、医療等の重要インフラを保有する企業等に対してリスク管理やインシデント通知を義務づける NIS 指令³³が 2016 年に制定されている（図 2.1-3 参照）。加盟国には、2018 年 11 月 9 日までに、自国の領域に事業所を持つ基幹サービス運営者を特定することが義務づけられた。特定基準は以下の通りである。

- 重要な社会活動や経済活動、またはその両方の維持に不可欠なサービスを提供する事業者であること。
- 当該サービスの提供をネットワーク情報システムに依存していること。
- インシデントが、当該サービスの提供にとって重大な破壊的影響を及ぼす可能性があること。

加盟国には、ネットワーク・情報システムの安全に関する国内の所管当局、単一窓口を指定することが義務づけられている。また、CSIRT の指定についても規定されている。

加盟国には、基幹サービス運営者が、提供する基幹サービスの継続性に重大な影響を及ぼすインシデントを、不当に遅滞することなく、所管当局や CSIRT に通知することが求められている。この通知は、所管当局や CSIRT が、当該インシデントによる国を跨いだ影響を確定することを可能にする情報を含んだものでなければならない。またこの通知により、通知した者の責任を加重してはならないとされている。

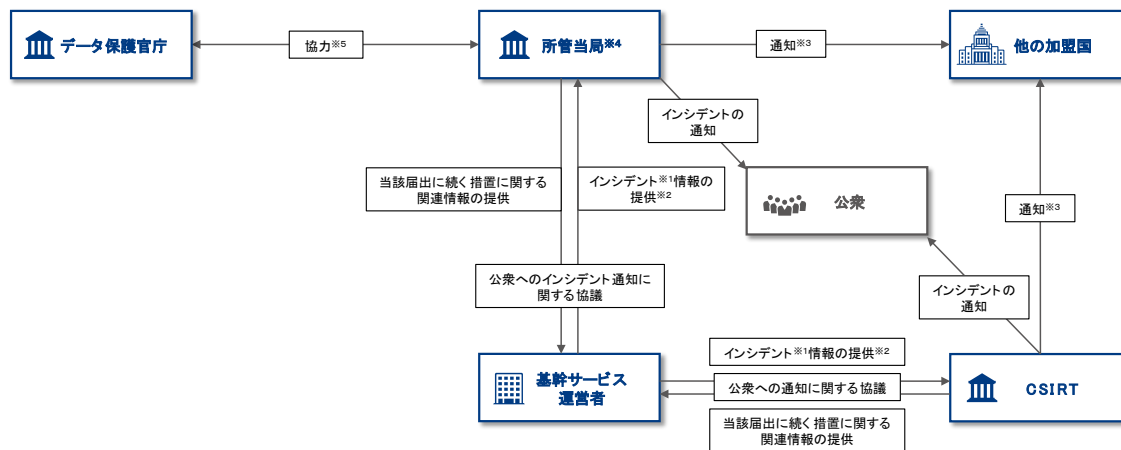
所管当局や CSIRT は、基幹サービス運営者からの通知で提供された情報に基づき、インシデントが他の加盟国における基幹サービスの継続性に重大な影響を及ぼす場合には、当該加盟国に通知しなければならない。その際、所管当局や CSIRT は、基幹サービス運営者の安全や商業的利益、そして通知において提供された情報の機密性を保護しなければならない。所管当局や CSIRT は、可能な場合、通知を行った基幹サービス運営者に対し、インシデント対応を支援するような効果的な情報等、当該通知に関する措置の関連情報を提供しなければならない。

所管当局や CSIRT は、インシデントの防止や発生中のインシデントへの対処のため、公衆の認知

³³ 脚注 10、脚注 11 参照。

が必要な場合には、通知を行った基幹サービス運営者との協議後に、そのインシデントについて公衆に通知することができる。

また NIS 指令の改正プロセスが現在進行中であり、改訂版となる NIS2 指令³⁴では、対象範囲が拡大されているほか、報告義務が合理化されるなどしている。



出所) NIS 指令をもとに作成。

- ※ 1 : 提供する基幹サービスの継続性に重大な影響を及ぼすインシデント。
- ※ 2 : 当該インシデントによる国を跨いだ影響の確定を可能にする情報を含まなければならない。
- ※ 3 : インシデントが他の加盟国における基幹サービスの継続性に重大な影響を及ぼす場合。
- ※ 4 : ネットワーク・情報システムの安全に関する所管当局。
- ※ 5 : 個人データを侵害するインシデントへの対処に関して。

図 2.1-3 NIS 指令によるインシデント報告のスキーム図

³⁴ 脚注 12 参照。

2.1.4 英国

(1) 組織体制・関連する法制度

英国では、NIS 指令にもとづく NIS 規則³⁵が 2018 年 5 月に施行された。また、2016 年に設立された国家サイバーセキュリティセンター（NCSC）では、インシデントが発生した場合に、英国への被害を最小限に抑え、復旧を支援し、将来のための教訓を得るための効果的なインシデント対応を提供している。

(2) 関連するガイドライン

英国の重要インフラにおけるインシデント対応に関連するガイドライン等には、「NCSC サイバーアセスメントフレームワーク」がある。

- NCSC サイバーアセスメントフレームワーク³⁶

NCSC サイバーアセスメントフレームワーク（CAF）は、重要機能に対するサイバーリスクが担当組織でどの程度管理されているかを評価するための体系的かつ包括的なアプローチを提供するものである。その中では、「セキュリティリスクの管理」、「サイバー攻撃に対する防御システム」、「サイバーセキュリティイベントの検出」、「サイバーセキュリティインシデントによる影響の最小化」の 4 つの目的が設定されている。

(3) 事故調査事例

英国の電力分野における事故調査事例には、「英国電力システム障害（2019）」がある。

1) 英国電力システム障害（2019）

- 事故概要

2019 年 8 月 9 日、英国の電力システムで低周波需要遮断リレーが作動したことにより、電力障害が発生した。

- 調査体制・

³⁵ 脚注 14 参照。

³⁶ 脚注 17 参照。

➤ エネルギー執行緊急委員会（E3C）によるレビュー³⁷

ビジネス・エネルギー・産業戦略担当国務長官は、エネルギー執行緊急委員会（E3C）にこの事故の包括的なレビューを行うよう依頼した。E3C は、政府、規制当局、業界のパートナーシップであり、緊急事態への対応と復旧に向けた連携アプローチを保証している。E3C には、国務長官に対して、5 週間以内に中間報告書を、12 週間以内に最終報告書を提出することが求められた。このレビューでは、将来の停電事故の防止と管理に関する教訓と推奨事項を明らかにすることが求められた。

➤ ガス・電力市場局（Ofgem）による調査³⁸

ガス・電力市場局（Ofgem）は、法定権限を用いて、停電の状況と原因、英国のエネルギーネットワークのレジリエンスを向上させるための教訓を確立し、関係する主要なライセンス当事者のライセンスや規定に関する義務の遵守状況を明らかにするために、調査を行った。

³⁷ 脚注 15 参照。

³⁸ 脚注 16 参照。

2.1.5 フランス

(1) 組織体制・関連する法制度

フランスでは、NIS 指令にもとづく必須サービス事業者及びデジタルサービス事業者のネットワーク及び情報システムのセキュリティに関する政令³⁹が 2018 年 5 月に施行された。基幹サービス事業者のリストは秘匿されているが、フランス電力といった電力事業者はリストに含まれていると考えられる。基幹サービス事業者は、国家情報システムセキュリティ庁（ANSSI）が監督を行っている。2009 年に設立された ANSSI は、国家的な能力を有する部局であり、国防・国家安全保障担当の事務総長に属している。

(2) 事故調査事例

有識者にヒアリングを行った結果、原子力発電所に対するドローンの墜落事件といったヒヤリハットについては報道が出ているが、電力分野の事故事例は恐らく報道されていない、との回答であった。フランスでは、秘密管理が徹底されているのだと思われる。

³⁹ 脚注 19 参照。

2.1.6 ドイツ

(1) 組織体制・関連する法制度

ドイツでは、NIS 指令の実施に関する法律⁴⁰が 2017 年 6 月に施行された。また、2021 年 5 月に施行された IT セキュリティ法⁴¹により、連邦情報セキュリティ局（BSI）の業務を規定する法律である BSI 法⁴²が改訂され、重要インフラの IT セキュリティの更なる高度化が推進されている。BSI は、重要インフラとデジタルサービスのための情報技術セキュリティの監督官庁であり、ドイツにおけるサイバーセキュリティインシデントやサイバー攻撃の一元的な報告窓口を担っている。

BSI 法では、重要インフラ運営者による障害情報の報告について、以下のように定めている。

重要インフラの運営者は、以下の障害が生じた場合、連絡窓口を通じて遅滞なく連邦政府に報告しなければならない。

1. 情報技術システムやコンポーネント、プロセスの可用性、完全性、真正性、機密性の阻害により、運営する重要インフラやその機能に重大な障害が発生した場合。
2. 情報技術システムやコンポーネント、プロセスの可用性、完全性、真正性、機密性に重大な障害が生じ、運営する重要インフラの機能停止や重大な障害に繋がる可能性がある場合。

報告には、技術的フレームワーク、特に疑わしい原因もしくは実際の原因、影響を受けた情報技術、影響を受けた施設やシステムの種類、提供される重要なサービス及びそれに対する障害の影響に関する情報、国境を越えた影響の可能性に関する情報が含まれていなければならない。

また、特別な公共の地益を持つ事業者（武器メーカーや経済的に重要な企業等）にも同様の報告が求められている。

⁴⁰ 脚注 21 参照。

⁴¹ 脚注 22 参照。

⁴² 脚注 23 参照。

2.1.7 エストニア

(1) 組織体制・関連する法制度

エストニアでは、NIS 指令にもとづくサイバーセキュリティ法⁴³が 2018 年 5 月に施行された。この法律では、サイバーインシデントの通知の根拠が定められているほか、重大な影響を及ぼすサイバーインシデントの基準が規定されている。サイバーインシデントの通知先は、情報システム局である。

⁴³ 脚注 25 参照。

2.2 鉄道分野

2.2.1 調査結果サマリー

欧米各国の鉄道分野における事故調査及びサイバーインシデントに係る事故調査の動向について、調査結果のサマリーを下表に示す。

国	組織名	関連する法制度	事故事例	サイバーに関する言及	備考 (ガイドライン等)
米国	● 国家運輸安全委員会 (NTSB) ⁴⁴	● 独立安全委員会法 ⁴⁵ ● 連邦規則 ⁴⁶ ● セキュリティ指令 1580-21-01 ⁴⁷ ● セキュリティ指令 1582-21-01 ⁴⁷	● CSX 輸送の貨物列車 2 両の衝突事故 (2019) ⁴⁸	○	● 調査当事者 向けの情報 及びガイダンス ⁴⁹ ● 陸上輸送 IC-2021-01 ⁴⁷
EU	※各国に調査機関の設立を要請	● 欧州議会及び欧州理事会の指令 (EU) 2016/798 ⁵⁰	—	—	—
英国	● 鉄道事故調査局 (RAIB) ⁵¹	● 欧州議会及び欧州理事会の指令 (EU) 2016/798 ⁵⁰ ● 鉄道運輸安全法 2003 ⁵² ● 鉄道 (事故調査・報告) 規則 2005 ⁵³	● ロンドンのワンステッドパーク近くの貨物列車の脱線 (2020) ⁵⁴	—	—

⁴⁴ National Transportation Safety Board <https://www.nts.gov/Pages/home.aspx>

⁴⁵ NTSB The Independent Safety Board Act of 1974 https://www.nts.gov/legal/Pages/nts_statute.aspx

⁴⁶ Code of Federal Regulations

<https://www.govinfo.gov/app/collection/cfr/2020/title49/subtitleB/chapterVIII/part831/>

⁴⁷ TSA Surface Transportation Cybersecurity Toolkit <https://www.tsa.gov/for-industry/surface-transportation-cybersecurity-toolkit>

⁴⁸ NTSB Collision of Two CSX Transportation Freight Trains

<https://www.nts.gov/investigations/Pages/RRD19FR010.aspx>

⁴⁹ NTSB The Party System <https://www.nts.gov/investigations/process/Pages/partysystem.aspx>

⁵⁰ DIRECTIVE (EU) 2016/798 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0798>

⁵¹ Rail Accident Investigation Branch <https://www.gov.uk/government/organisations/rail-accident-investigation-branch>

⁵² Railways and Transport Safety Act 2003 <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2003/20/contents>

⁵³ The Railways (Accident Investigation and Reporting) Regulations 2005

<https://www.legislation.gov.uk/uksi/2005/1992/contents>

⁵⁴ Report 12/2020: Derailment of a freight train near Wanstead Park <https://www.gov.uk/raib-reports/report-12-2020-derailment-of-a-freight-train-near-wanstead-park>

フランス	● 陸上交通事故調査局 (BEA-TT) ⁵⁵	● 運輸法 ^{56, 57}	● サンティエヌの 302 号踏切で発生した地域急行列車と軽自動車の衝突事故 (2019) ⁵⁸	—	—
ドイツ	● 連邦鉄道事故調査委員会 (BEU) ⁵⁹	● 欧州議会及び欧州理事会の指令 (EU) 2016/798 ⁵⁰ ● 鉄道事故調査の再編に関する法律 ⁶⁰ ● 鉄道事業における危険有害事象の調査に関する規則 ⁶¹	● ミュルハイム (バーデン州) -シュリーゲン間の列車衝突事故 (2020) ⁶²	—	—
エストニア	● 安全調査センター (OJK) ⁶³	● 欧州議会及び欧州理事会の指令 (EU) 2016/798 ⁵⁰ ● 鉄道法 ⁶⁴ ● 安全調査手順 ⁶⁵ ● 安全調査センター規程 ⁶⁶ ● 事故、重大な事故、インシデントの通知手順と通知書及び報告書の形式	● クルナ踏切事故 (2018) ⁶⁸	—	—

⁵⁵ Bureau d'enquêtes sur les accidents de transport Terrestre <http://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/>

⁵⁶ L. 1621-1 à 1622-2 du code des transports
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023086525/LEGISCTA000023069820/#LEGISCTA000026178604

⁵⁷ R. 1621-1 à 1621-38 du code des transports
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023086525/LEGISCTA000028997019/#LEGISCTA000028997019

⁵⁸ BEA-TT Les enquêtes techniques Saint-Etienne <http://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/saint-etienne-r281.html>

⁵⁹ Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung https://www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de/EUB/DE/home_node.html

⁶⁰ Gesetz zur Neuordnung der Eisenbahnunfalluntersuchung
http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl117s2085.pdf

⁶¹ Verordnung über die Untersuchung gefährlicher Ereignisse im Eisenbahnbetrieb <http://www.gesetze-im-internet.de/euv/>

⁶² BEU Untersuchungen zur Zugkollision zwischen Müllheim (Baden) und Schliengen abgeschlossen
https://www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de/SharedDocs/Fachmitteilungen/EUB/2021/020_2021_Muellheim_Baden_-_Schliengen.html

⁶³ Ohutusjuurdluse Keskus <https://www.ojk.ee/et>

⁶⁴ Raudteeseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/RdtS>

⁶⁵ Ohutusjuurdluse kord <https://www.riigiteataja.ee/akt/119042016006?leiaKehtiv>

⁶⁶ Ohutusjuurdluse keskuse põhimäärus
https://www.ojk.ee/sites/default/files/ojk_ylidine/ohutusjuurdluse_kestuse_pohimaarus_3.pdf

⁶⁸ OJK Õnnetusjuhtum Kulna raudteeületuskohal <https://ojk.ee/et/sisu/onnetusjuhtum-kulna-raudteeuletuskohal>

		67			
--	--	----	--	--	--

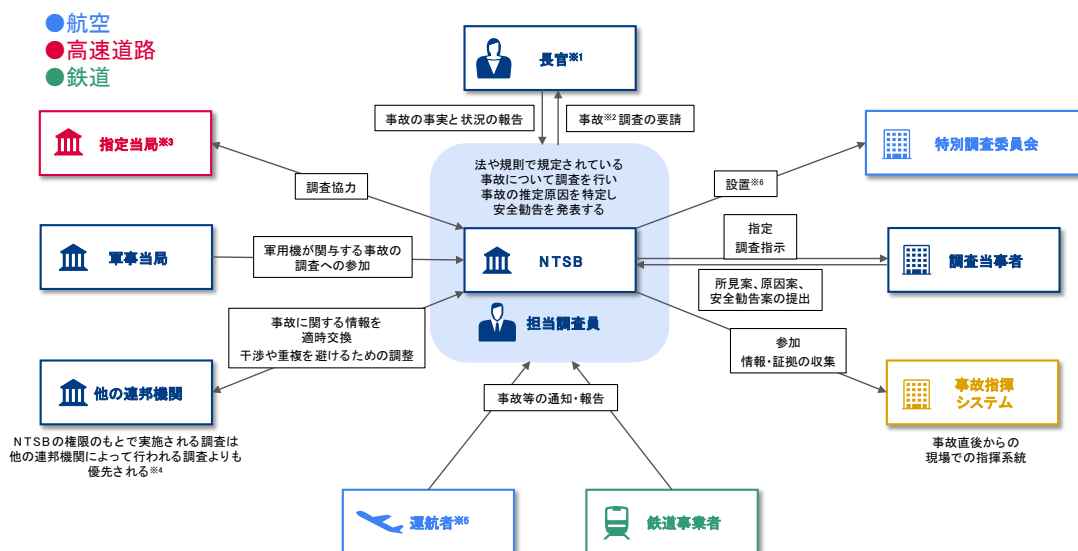
【凡例】○：あり / -：なし（公開情報ベース）

⁶⁷ Õnnetusjuhtumist, tõsisest õnnetusjuhtumist ja vahejuhtumist teavitamise kord ning kirjaliku teate ja ettekande vorm <https://www.riigiteataja.ee/akt/103042014002>

2.2.2 米国

(1) 組織体制・関連する法制度

米国における鉄道分野の事故調査は、国家運輸安全委員会（NTSB）により行われる（図 2.2-1 参照）。NTSB は米国議会から独立した連邦機関として、米国内のすべての民間航空事故及び鉄道、高速道路、船舶、パイプラインにおける重大事故の調査を担当しており、事故の原因を特定し、将来の事故防止を目的とした安全勧告を行っている。また、交通安全に関する特別な調査を行い、連邦政府や他の組織のリソースを調整し、大規模な交通災害の影響を受けた被害者とその家族に援助を提供している。



出所）独立安全委員会法及び連邦規則をもとに作成。

- ※1：運輸長官または沿岸警備隊が活動している部門の長官。
- ※2：NTSBの調査対象であり、政府による不法行為や義務不履行が申し立てられていない事故。
- ※3：事故が発生した州や地方自治体の指定当局。
- ※4：意図的な犯罪行為によって引き起こされた可能性がある場合は除く。
- ※5：民間航空機の運航者、米国の軍隊や諜報機関による運用でない公共航空機の運航者、外国の航空機の運航者。
- ※6：事故が航空輸送の公安に関する重大な問題を含んでいる場合。

図 2.2-1 NTSB 事故調査のスキーム図

独立安全委員会法⁶⁹では、NTSBの権限と責任が規定されている。鉄道分野に関しては、死亡者

⁶⁹ 脚注 45 参照。

や重大な物的損害が発生した鉄道事故や旅客列車が関与した鉄道事故について、事実や状況、原因もしくは推定原因を NTSB が定める詳細な方法で調査し、拳証することが NTSB に求められている。

連邦規則⁷⁰では、事故調査手順等について定められている。NTSB は、事故に関する事実、条件、状況を判断するために調査を実施する、もしくは調査を行わせる。まずは状況を監視し、入手可能な事実を評価して、適切な調査対応を決定することから調査を開始する。最初の評価後、NTSB は影響を受けると予想される人物や組織に、予想される調査対応の範囲について通知する。そして、調査の結果をもとに、推定される事故原因を特定し、同様の事故の影響を防止または軽減するための安全勧告を発表する。調査した事故の事実と状況について報告することが NTSB には義務づけられており、NTSB の結論に関する報告書等の成果物が作成されることもある。

NTSB の調査は、不利な当事者のいない事実調査手続きである。この調査手続きは行政手続法の適用を受けず、裁定手続きではないため、いかなる個人や団体の権利や責任、非難を決定する目的で実施されるものではない。犯罪行為が疑われるものに関して独立安全委員会法に規定されている場合を除き、NTSB の権限のもとで実施される調査は他の連邦機関によって行われる調査よりも優先される。

NTSB の担当調査員は、調査当事者として機能する 1 つ以上の事業体を指定することができるが、従業員、職務、活動、または製品が事故に関与しており、調査を積極的に支援する適切な資格を有する技術者を提供できる人、連邦、州、地方政府の機関や組織に限定される。この調査当事者は、調査の過程で得られた証拠から導き出された所見案、確たる原因案、将来の事故を防止するための安全勧告案を NTSB に提出することができる。

事故直後の対応は事故指揮システムが担うが、NTSB の担当調査員やその被指名人は、情報や証拠の保存・収集に関する調査ニーズを特定・調整するため、事件指揮システムに参加する。NTSB は、事故指揮部の活動を妨げないように、タイムリーかつ合理的な方法で、事故指揮部から情報や証拠を収集することができる。

(2) 関連するガイドライン等

米国の鉄道分野における事故調査に関連するガイドライン等には、「NTSB の事故・インシデント調査の当事者に対する情報及びガイダンス」がある。

- NTSB の事故・インシデント調査の当事者に対する情報及びガイダンス⁷¹

NTSB の事故・インシデント調査の当事者に対する情報及びガイダンスは、NTSB の事故・インシデント調査の当事者が、NTSB の調査プロセス及び NTSB の調査を支援するために割り当てられた組織とその個々の従業員の役割と責任に関する NTSB の期待を理解することを目的としたものである。

⁷⁰ 脚注 46 参照。

⁷¹ 脚注 49 参照。

(3) サイバーに関する言及

運輸保安局（TSA）は、2021年12月、運輸部門全体のサイバーセキュリティを強化するための2つの新しいセキュリティ指令と自主対策のための追加ガイダンスを発表した⁷²。この2つの指令では、連邦規則 49 CFR 1580.101 で特定されている貨物鉄道事業者及び連邦規則 49 CFR 1582.101 で特定されている旅客鉄道や鉄道輸送システムの所有者・運営者を対象としており、運用・保守する責任があるシステムに関わるサイバーセキュリティインシデントを確認から24時間以内に、できる限り早くサイバーセキュリティ・インフラセキュリティ庁（CISA）に報告することが義務づけられた。報告の重複を避けるため、本セキュリティ指令に従ってCISAに提供された情報は、TSAと共有され、また必要に応じて国家対応センター及び他の機関とも共有されることがある。同様に、本セキュリティ指令に基づきTSAに提供された情報は、CISAと共有され、必要に応じて国家対応センター及び他の機関とも共有されることがある。TSAとCISAは提出された情報を、脆弱性の特定や傾向分析、他のサイバーセキュリティインシデントを防止するための匿名化された侵入指標や他のサイバーセキュリティ製品の生成のために使用する。また、自主対策のための追加ガイダンスでは、セキュリティ指令でカバーされていない鉄道事業者や鉄道輸送システム等の所有者・運営者に対して、上記の報告を推奨している。

(4) 事故調査事例

米国の鉄道分野における事故調査事例には、「CSX輸送の貨物列車2両の衝突事故（2019）」がある。

1) CSX輸送の貨物列車2両の衝突事故（2019）⁷³

- 事故概要

2019年8月12日、オハイオ州キャリー付近の分岐ポイントで、西行きのCSXトランスポートレーション社の貨物列車H70211が、東行きのCSXトランスポートレーション社の貨物列車W31411の側面に衝突した。

- 調査グループ構成

担当調査員、調査員、医務官

- 調査当事者

CSXトランスポートレーション社、連邦鉄道局、機関車技術者・訓練士協会、鉄道信号士協会、板金・航空・鉄道・輸送労働者国際協会 輸送部門

⁷² 脚注 47 参照。

⁷³ 脚注 48 参照。

2.2.3 EU

(1) 組織体制・関連する法制度

欧州議会及び欧州理事会の指令（EU）2016/798⁷⁴では、加盟国に対し鉄道事故調査機関の設立を要求している（図 2.2-2 参照）。加盟国は、EU の鉄道システム上で重大な事故が発生した場合、この調査機関が調査を実施することを保証しなければならない。調査機関は、重大事故に繋がる可能性のあった事故やインシデントについても調査することができる。加盟国は、それぞれの法制度の枠組みの中で、担当調査員が最も効率的な方法及び最短時間で任務を遂行できるようにするため、調査の法的地位を定義しなければならない。また、国内法に従い、司法調査を担当する当局の全面的な協力を確保し、調査員が調査に関連する情報や証拠にできる限り早くアクセスできるようにしなければならない。

調査の目的は、可能な限り鉄道の安全性を向上させ、事故を防止することであり、いかなる場合においても、責任の所在を明らかにすることに関係するものではない。そのため調査は、いかなる司法調査からも独立して実施される。

調査機関は、事故やインシデントに関する通知を受け取ってから、いかなる場合でも遅延なく、2 ヶ月以内に、調査を開始するかどうかを決定しなければならない。その決定においては、以下の点を考慮しなければならない。

- 事故やインシデントの重大性
- システム全体に関連する一連の事故やインシデントの一部であるかどうか
- 鉄道の安全性への影響
- インフラ管理者、鉄道事業者、国家安全当局、加盟国からの要請

調査機関は、調査開始の決定から7日以内に、その旨を欧州鉄道機関（ERA）に通知しなければならない。その通知では、発生日時や場所、事故やインシデントの種類、死亡者、負傷者、物的損害に関する結果を示さなければならない。

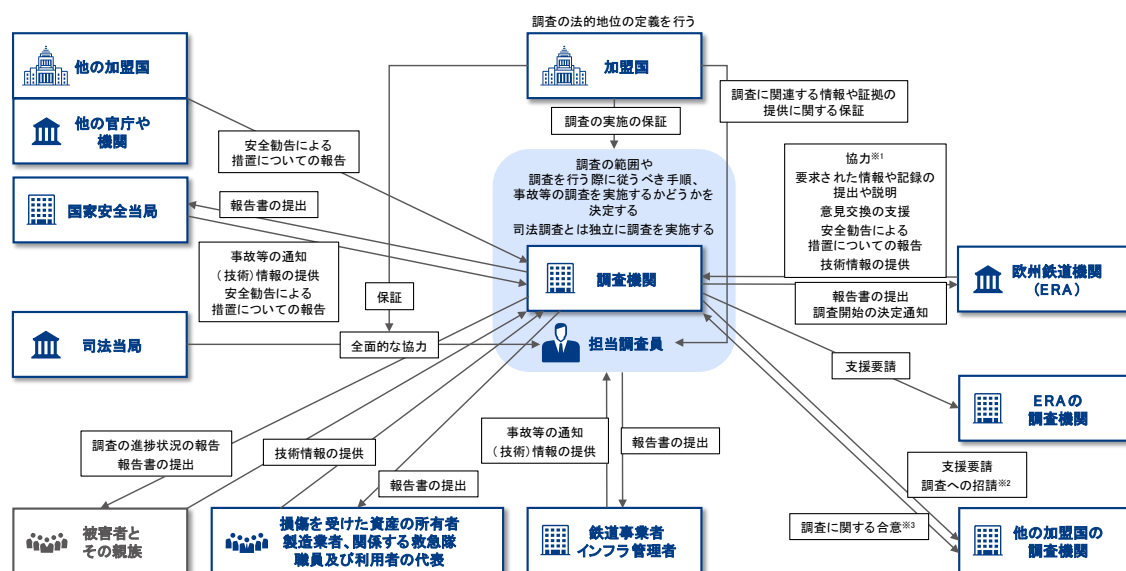
調査の範囲や調査を行う際に従うべき手順は、事故やインシデントから得られると期待される安全性の向上のための教訓に応じて、調査機関によって決定される。すべての関係者の意見を聞き、その結果を共有できるよう、調査は可能な限りオープンに実施する必要がある。また、調査機関は、インフラ管理

⁷⁴ 脚注 50 参照。

者がインフラを復旧させ、可能な限り早く鉄道輸送サービスを提供できるよう、可能な限り短時間で事故現場での調査を終了させなければならない。

調査担当機関は、事故やインシデントごとに、調査を実施するために必要な運用上及び技術上の専門知識を含む適切な手段を手配しなければならない。専門知識は、調査対象となる事故やインシデントの性質に応じて、機関の内部や外部から得ることができる場合がある。

調査機関は、可能な限り最短の期間で、通常は発生から 12 ヶ月以内に、最終報告書を公表しなければならない。安全勧告を含む報告書は、関係者及び他の加盟国の関係機関・関係者に伝達される。加盟国、国家安全当局、ERA は、その権限の範囲内で、調査機関の出した安全勧告が正当に考慮され、該当する場合には、対処の実施を確実にするために必要な措置を講じなければならない。



出所) 欧州議会及び欧州理事会の指令 (EU) 2016/798 をもとに作成。

※1：調査に ERA が認可した車両や ERA が認定した鉄道事業者が関与する場合。

※2：他の加盟国で設立され認可された鉄道事業者が、事故やインシデントに関与している場合、もしくは他の加盟国のいずれかで登録や維持されている車両が、事故やインシデントに関与している場合。

※3：どの加盟国で発生したかを特定できない場合や 2 つの加盟国間の国境施設上もしくはその近くで発生した場合、関連する調査機関は、どちらが調査を実施するか、もしくは相互に協力して調査を実施するかについて合意しなければならない。

図 2.2-2 EU における鉄道事故調査のスキーム図

2.2.4 英国

(1) 組織体制・関連する法制度

英国における鉄道分野の事故調査は、鉄道事故調査局（RAIB）により行われる。RAIB は、英国内の主要鉄道、地下鉄、路面電車、遺産鉄道の事故やインシデントを調査する独立機関として、2005 年 10 月に発足した。鉄道や調査の専門家としての経歴を持つ調査員と主任調査員を雇用しており、総勢 43 名のスタッフが働いている。調査は、安全性を向上させることだけに焦点をあてており、責任や義務を追究することはない。法律違反の可能性がある場合は、他の組織（通常は警察や安全当局）が対処する。

この RAIB による事故調査は、2003 年に施行された鉄道運輸安全法⁷⁵により規定されている。調査を行う事故はどのようなものなのかについては、国務長官により規定される。また、RAIB による調査の実施に関する規則も国務長官により制定される。これに基づき、鉄道（事故調査・報告）規則⁷⁶が 2005 年に施行された。さらに国務長官は、調査員を任命するほか、その中の一人を主任調査員に任命する。任命された調査員は RAIB と称することができる。RAIB は、事故やインシデントの原因を特定するよう努め、調査が完了した際には、国務長官に報告しなければならない。また、民事訴訟や刑事訴訟が進行中であるか、もしくは開始される可能性があるかどうかに関わらず、調査や報告を行うことができる。主任調査員は、特定の種類の鉄道事故や特定の状況下で発生した鉄道事故について、事故やインシデントが発生した場所や事故やインシデントに関与している物の管理や運営を行う者が調査するよう指示することができる。

(2) 事故調査事例

英国の鉄道分野における事故調査事例には、「ロンドンのワンステッドパーク近くの貨物列車の脱線（2020）」がある。

1) ロンドンのワンステッドパーク近くの貨物列車の脱線（2020）⁷⁷

- 事故概要

2020 年 1 月 23 日、ロンドン東部の橋を渡る際に、重荷を積んだ貨物列車の後半分の貨車

⁷⁵ 脚注 52 参照。

⁷⁶ 脚注 53 参照。

⁷⁷ 脚注 54 参照。

が小半径のカーブで脱線した。

- 調査の目的

RAIB の調査の目的は、将来の鉄道事故を防止したり、その影響を軽減したりすることで、鉄道の安全性を向上させることであり、責任の所在を明らかにすることではない。RAIB の調査結果は、調査時に入手できた証拠の独自の評価に基づいており、何が起きたのか、そしてなぜ起きたのかを公平・公正に説明することを目的としている。

- 調査の独立性

RAIB の調査（範囲、方法、結論、勧告を含む）は、死因審問や死亡事故調査、安全当局、警察、鉄道業界が実施する調査を含む他のすべての調査から独立している。

2.2.5 フランス

(1) 組織体制・関連する法制度

フランスにおける鉄道分野の事故調査は、陸上交通事故調査局（BEA-TT）により行われる。2004年に設立されたBEA-TTの目的は、重大もしくは潜在的に重大な陸上輸送事故やインシデントに対して独立した技術調査を実施し、状況を解明し、確実な原因もしくは可能性のある原因を特定し、将来の同様の事故を防ぐための安全勧告を行うことであり、責任の所在を明らかにすることではない。調査の対象となるのは、鉄道、道路、都市交通、スキーリフト、内陸航行等である。法律で認められた幅広い調査能力を持ち、事故に関する情報や司法調査ファイルを入手することができる。ただし、行われる可能性のある司法調査を妨げることはしない。

BEA-TTによる事故調査は、運輸法⁷⁸により規定されている。鉄道システムにおける重大事故は、技術的な調査の対象となる。重大事故とは、少なくとも1名の死者もしくは5名以上の重傷者を出した列車衝突・脱線事故、または車両・インフラ・環境に重大な損害を与えた事故、その他同様の結果をもたらす、鉄道安全規制や安全管理に明らかな影響を与える事故のことをいう。また、重大な損害とは、BEA-TTによって少なくとも200万ユーロの損失であると直ちに推定される損害のことをいう。

調査は、BEA-TT、もしくはその管理下にある機関によって実施される。BEA-TTの局長は、事故やインシデントの通知から2ヶ月以内に、調査の開始を自らの判断もしくは運輸大臣の要請で決定する。また、調査の範囲や方法を決定するほか、それを組織し、実施し、管理する責任を負う技術調査員を任命する。BEA-TTのメンバー、BEA-TTが要請する検査・管理機関のメンバー、そして該当する場合、BEA-TTの要請により運輸大臣によって設置された調査委員会のメンバーが、技術調査員としての資格を有する。BEA-TTの局長は運輸大臣により任命される。BEA-TTは、特定の条件のもとで、職業上の秘密が守られる専門家（場合によっては外国人も可）に依頼することができる。

技術調査員は、事故やインシデントの現場に直ちにアクセスし、その場で有用な観察を行うことができる。また、必要な場合、技術調査員は、証拠の保全を確実にする可能性のあるあらゆる措置を講じなければならない。また、管理者が早急に事故現場を修復し鉄道輸送サービスを再開できるよう、事故現場の調査はできるだけ早く終了させなければならない。そして技術調査員は、事故やインシデントの原因や状況を理解するために有用なデータ、特にパラメータを記録した車載レコーダーや技術装置の内容に遅

⁷⁸ 脚注 56、脚注 57 参照。

滞なくアクセスし、定められた条件の下でそれらを使用することができる。また、関係者と面会し、事故やインシデントの状況や関連する企業、組織、設備に関するあらゆる情報や文書、特に、関与した輸送機器の建設、認証、保守、操作、輸送準備、運転、インフォメーション、制御に関する情報や文書を、職業上の秘密保持の対象とすることなく入手できる。加えて、要員の訓練、資格、運転能力、管理に関する個人的性質に関するあらゆる情報や文書を要求することができる。ただし、医学的な性質の情報は、BEA-TT に所属する医師や技術調査員を補佐するために任命された医師にのみ伝えることができる。BEA-TT のメンバーや調査責任者、調査担当者並びに招集される可能性のある専門家は、職業上の秘密に拘束される。

鉄道の事故やインシデントの場合、調査機関の独立性には、インフラ管理者、鉄道事業者、適合性評価機関からの独立性が含まれる。また、公共鉄道安全局、ERA、運輸規制庁からも機能的に独立している。

調査報告書は、BEA-TT によって作成され、事故発生日から 12 ヶ月以内に、適切な形で公表される。この期限に間に合わない場合には、期限内に中間報告が行われ、事故やインシデントの発生日には調査の進捗状況及び提起された安全上の問題についての詳述が求められる。

この報告書には、個人名は記載されず、事故やインシデントの状況や原因を究明し、安全勧告を理解するために必要な調査の結果得られた情報のみが記載されている。また BEA-TT は、調査の過程で、直ちに実施することで事故やインシデントが防げると判断した場合、安全勧告を行うことができる。安全勧告の受領者は、勧告に別の期間が明示されていない限り、受領後 90 日以内に、そのフォローアップと、該当する場合はその実施に要する時間を、BEA-TT の局長に通知する。鉄道の事故やインシデントの場合、安全勧告は公共鉄道安全機関（EPSF）に宛てられ、勧告の性質や特徴により必要な場合は、他の公的機関、他の団体、他の加盟国にも送られる。

(2) 事故調査事例

フランスの鉄道分野における事故調査事例には、「サンティエンヌの 302 号踏切で発生した地域急行列車と軽自動車の衝突事故（2019）」がある。

1) サンティエンヌの 302 号踏切で発生した地域急行列車と軽自動車の衝突事故（2019）⁷⁹

- 事故概要

⁷⁹ 脚注 58 参照。

2019年5月7日、Boën-sur-Lignon 発、Saint-Étienne Chateaucreux 駅行きの地域急行列車 No.889 925 が、Saint-Étienne の自治体にある踏切 No.302 で軽車両と衝突した。

- 調査の目的

この調査の唯一の目的は、将来の事故を防ぐことであり、責任の決定を意図したものではない。必要に応じて、行われる可能性のある司法調査を侵害することなく、有用な情報を収集及び分析し、事故やインシデントの状況及び考えられる原因を特定し、必要に応じて安全に関する推奨事項を確立する。

2.2.6 ドイツ

(1) 組織体制・関連する法制度

ドイツにおける鉄道分野の事故調査は、連邦鉄道事故調査委員会（BEU）により行われる。BEU は、連邦鉄道インフラにおける鉄道事業及び連邦鉄道の監督下にある非連邦鉄道インフラにおける鉄道事業の事故やインシデントを調査している。その目的は、鉄道運行における危険事象の原因を明らかにし、安全性を更に向上させ、事故を防ぐ方法に関する情報を導き出すことである。その法的根拠は、欧州議会及び欧州理事会の指令（EU）2016/798⁸⁰であり、2017年6月に施行された鉄道事故調査の再編に関する法律⁸¹と2007年7月に施行され2019年11月に改正された鉄道事業における危険有害事象の調査に関する規則⁸²により実施されている。

(2) 事故調査事例

ドイツの鉄道分野における事故調査事例には、「ミュルハイム（バーデン州）-シュリーゲン間の列車衝突事故（2020）」がある。

1) ミュルハイム（バーデン州）-シュリーゲン間の列車衝突事故（2020）⁸³

- 事故概要

2020年4月2日、SBB カーゴドイツの DGS43635 列車が衝突した。

- 調査の目的

本調査の目的は、危険な事故の原因を明らかにし、その情報から安全性を向上させる方法を導き出すことである。BEU による調査は、過失の判断や民法に基づく責任及びその他の請求の問題の究明に役立つものではなく、司法調査とは独立して実施される。調査には、情報の収集と評価、原因の特定を含む結論の作成、必要に応じて安全勧告の発行が含まれる。事故を回避し、鉄道交通の安全性を向上させるための調査機関の提案は、安全当局に送信され、必要に応じて、他の機関や当局、または他の EU 加盟国に安全勧告の形で送付される。

⁸⁰ 脚注 50 参照。

⁸¹ 脚注 60 参照。

⁸² 脚注 61 参照。

⁸³ 脚注 62 参照。

2.2.7 エストニア

(1) 組織体制・関連する法制度

エストニアにおける鉄道分野の事故調査は、安全調査センター（OJK）により行われる。OJK は、2012 年に設立された経済通信省の専門部署であり、独立して自律的に航空事故、鉄道事故、船舶事故の安全調査を行っている。

エストニアでは、2004 年 3 月から鉄道事故に関する独自の安全調査が実施されている⁸⁴。安全調査の目的は、鉄道の安全性を向上させることであり、発生した事故における人の過失や責任の程度を決定するものではない。そのため、調査では、事故の原因やそれを取り巻く状況を特定し、同様の事故が発生する可能性を低減するための推奨事項や対策を、勧告・提案する。

安全調査は、鉄道輸送中の列車衝突、脱線、鉄道車両や輸送機器の技術的損傷により、少なくとも 1 人が死亡または 5 人が負傷した場合に実施される。また、インフラや車両への損害が少なくとも 200 万ユーロに達した場合、そして大規模な火災や環境破壊、鉄道輸送に大きな支障が生じた場合にも、安全調査が実施される。その他の事故やインシデント、脱線、輸送機器の技術的損傷の場合は、さらに分析を行い、調査を開始するかどうかを決定する。調査の決定は、欧州の観点も含めた事故の重大性、そしてより深刻な結果をもたらす事故に繋がりが得るかといった状況の評価に基づく。事故の状況により、鉄道安全規則や安全確保の方法を変更する必要がある場合にも、安全調査を実施する。

安全調査は、担当の調査員が単独で、もしくは特別に構成された委員会が行う。また、専門家が調査に参加することもある。調査中の事故の状況に関する情報を持つすべての当局、事業者、組織及び個人は、調査センターに協力する義務を負う。

調査結果は、報告書の形で公開情報として報告され、安全調査センターのホームページで公開される。ただし報告書の付属資料は、開示の対象とはならない。

安全調査センター及びその鉄道事故調査の法的根拠は、欧州議会及び欧州理事会の指令（EU）2016/798⁸⁵、鉄道法⁸⁶、安全調査手順⁸⁷、安全調査センター規程⁸⁸、事故、重大な事故、インシデントの通知手順と通知書及び報告書の形式⁸⁹である。

⁸⁴ Ohutusjuurdluse Keskus Raudteeõnnetuste ohutusjuurdlus <https://www.ojk.ee/raudteeonnetuste-ohutusjuurdlus>

⁸⁵ 脚注 50 参照。

⁸⁶ 脚注 64 参照。

⁸⁷ 脚注 65 参照。

⁸⁸ 脚注 66 参照。

⁸⁹ 脚注 67 参照。

(2) 事故調査事例

エストニアの鉄道分野における事故調査事例には、「クルナ踏切事故（2018）」がある。

1) クルナ踏切事故（2018）⁹⁰

- 事故概要

2018年2月20日、ハルジュ郡のクルナ踏切で、トラックと列車が衝突した。

- 報告書

クルナ踏切事故に関する安全調査センターの調査報告書は、技術監督局、エストニア国鉄及びエストニア道路局に送付され、勧告が行われる予定である。調査報告書は、経済通信省道路・鉄道局、PLC Estonian Regular Trains (Elron)、NGO Operation Lifesaver Estonia、ERA、警察・国境警備局、緊急対応センター、OÜ Duo Auto、Swedbank Leasing 及び負傷者に提供される。

⁹⁰ 脚注 68 参照。

2.3 航空分野

2.3.1 調査結果サマリー

欧米各国の航空分野における事故調査及びサイバーインシデントに係る事故調査の動向について、調査結果のサマリーを下表に示す。

国	組織名	関連する法制度	事故事例	サイバーに 関する言及	備考 (ガイドライン等)
米国	● 国家運輸安全委員会 (NTSB) 44	● 独立安全委員会法 ⁴⁵ ● 連邦規則 ⁴⁶ ● 附属書 13 航空機の事故とインシデント調査 ⁹¹	● ジョージ海峡上空における de Havilland DHC-2, N952DB と de Havilland DHC-3, N959PA の空中衝突 (2019) ⁹²	○	● 調査当事者 向けの情報 及びガイダンス 49
EU	※各国に調査機関 の設立を要請	● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) No 996/2010 ⁹³ ● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) No 376/2014 ⁹⁴ ● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) 2018/1139 ⁹⁵	—	○	—
英国	● 航空事故調査局 (AAIB) ⁹⁶	● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) No 996/2010 ⁹³ ● 民間航空 (航空事故・インシデント調査) 規則	● ロンドン・ガトウィック空港におけるエアバス A321-211 型機「G-POW」の重大インシデント (2020) ⁹⁸	—	● 航空機事故：警察、救急隊、飛行場運営者のためのガイド

⁹¹ Annex13 Aircraft Accident and Incident Investigation

<https://elibrary.icao.int/reader/229733/&returnUrl%3DaHR0cHM6Ly9lbGlicmFyeS5pY2FvLmludC9leHBsb3JlO21haW5TZWFyY2g9MQ%3D%3D?productType=eBook>

⁹² NTSB Midair Collision over George Inlet de Havilland DHC-2, N952DB, and de Havilland DHC-3, N959PA

<https://www.nts.gov/investigations/Pages/CEN19MA141.aspx>

⁹³ Regulation (EU) No 996/2010 of the European Parliament and of the Council

<https://www.easa.europa.eu/document-library/regulations/regulation-eu-no-9962010>

⁹⁴ Regulation (EU) No 376/2014 of the European Parliament and of the Council [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576245532595&uri=CELEX%3A32014R0376)

[lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576245532595&uri=CELEX%3A32014R0376](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576245532595&uri=CELEX%3A32014R0376)

⁹⁵ Regulation (EU) 2018/1139 of the European Parliament and of the Council [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1139)

[lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1139](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1139)

⁹⁶ Air Accidents Investigation Branch [https://www.gov.uk/government/organisations/air-accidents-](https://www.gov.uk/government/organisations/air-accidents-investigation-branch)

[investigation-branch](https://www.gov.uk/government/organisations/air-accidents-investigation-branch)

⁹⁸ Aircraft Accident Report AAR 1/2021 - Airbus A321-211, G-POW, 26 February 2020

<https://www.gov.uk/aaib-reports/aircraft-accident-report-aar-1-slash-2021-airbus-a321-211-g-pown-26-february-2020>

		2018 ⁹⁷ ● 附属書 13 航空機の事故とインシデント調査 ⁹¹			ンス ⁹⁹ ● 航空機事故と重大インシデント：航空会社向けガイダンス ¹⁰⁰ ● CVR 記録検査に関するガイダンス ¹⁰¹
フランス	● 航空事故調査局 (BEA) ¹⁰²	● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) No 996/2010 ⁹³ ● 附属書 13 航空機の事故とインシデント調査 ⁹¹ ● 運輸法 ^{56, 57} ● 民間航空法 ¹⁰³ ● 航空安全調査に関する事前取り決め ¹⁰⁴	● Cayenne (Guyane) における Cessna-207 型機 (F-OSIA) の事故 (2019) ¹⁰⁵	—	—
ドイツ	● 連邦航空機事故調査局 (BFU) ¹⁰⁶	● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) No 996/2010 ⁹³ ● 附属書 13 航空機の事故とインシデント調査 ⁹¹ ● 航空交通規制 ¹⁰⁷ ● 民間航空機運用における事故・インシデントの調査に関する法律 ¹⁰⁸	● Gransee における Cessna-208 型機 (Caravan) の事故 (2019) ¹⁰⁹	—	—

⁹⁷ The Civil Aviation (Investigation of Air Accidents and Incidents) Regulations 2018

<https://www.legislation.gov.uk/uksi/2018/321/contents/made>

⁹⁹ Aircraft accidents: guidance for emergency services and airfield operators

<https://www.gov.uk/government/publications/aircraft-accidents-guidance-for-emergency-services-and-airfield-operators>

¹⁰⁰ Aircraft accidents: guidance for airline operators <https://www.gov.uk/government/publications/aircraft-accidents-guidance-for-airline-operators>

¹⁰¹ Guidance on CVR recording inspections <https://www.gov.uk/government/publications/guidance-on-cvr-recording-inspections>

¹⁰² BEA <https://www.bea.aero/en>

¹⁰³ Code de l'aviation civile <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006074234/>

¹⁰⁴ Advance arrangement relating to air safety investigations

<https://www.icao.int/safety/airnavigation/AIG/Protocols/FR-MoU%20SIA-Justice%20EN.pdf>

¹⁰⁵ BEA Accident du Cessna - 207 immatriculé F-OSIA survenu le 25/01/2019 à Cayenne (Guyane)

<https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/accident-du-cessna-207-immatricule-f-osia-survenu-le-25-01-2019-a-cayenne-973/>

¹⁰⁶ Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung https://www.bfu-web.de/DE/Home/homepage_node.html

¹⁰⁷ Luftverkehrs-Ordnung https://www.gesetze-im-internet.de/luftvo_2015/

¹⁰⁸ Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen bei dem Betrieb ziviler Luftfahrzeuge

<https://www.gesetze-im-internet.de/flug/?web=1&wdLOR=cBE50F509-7720-4BE2-8DEF-E44CB68D1BAE>

¹⁰⁹ Investigation Report BFU19-1272-3X https://www.bfu-web.de/EN/Publications/Investigation%20Report/2019/Report_19-1272-3X_Gransee_C208.pdf?__blob=publicationFile

https://www.bfu-web.de/EN/Publications/Investigation%20Report/2019/Report_19-1272-3X_Gransee_C208.pdf?__blob=publicationFile

エストニア	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全調査センター (OJK) ⁶³ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州議会及び欧州理事会の規則(EU) No 996/2010⁹³ ● 附属書 13 航空機の事故とインシデント調査⁹¹ ● 航空法¹¹⁰ ● 安全調査手順⁶⁵ ● 安全調査センター規程⁶⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> ● A320-214 滑走路衝突 (2018) ¹¹¹ 	—	—
-------	--	---	--	---	---

【凡例】○：あり / -：なし（公開情報ベース）

¹¹⁰ Lennundusseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/112122018050?leiaKehtiv>

¹¹¹ OJK Lennuõnnetus, A320-214 kokkupõrge lennurajaga
<https://www.ojk.ee/et/sisu/arueded/lennuonnetus-a320-214-kokkuporge-lennurajaga>

2.3.2 米国

(1) 組織体制

米国の航空分野の事故調査は、鉄道分野と同様に国家運輸安全委員会（NTSB）によって行われる（図 2.3-1 参照）。独立安全委員会法¹¹²及び連邦規則¹¹³における航空分野特有の規程を以下に示す。

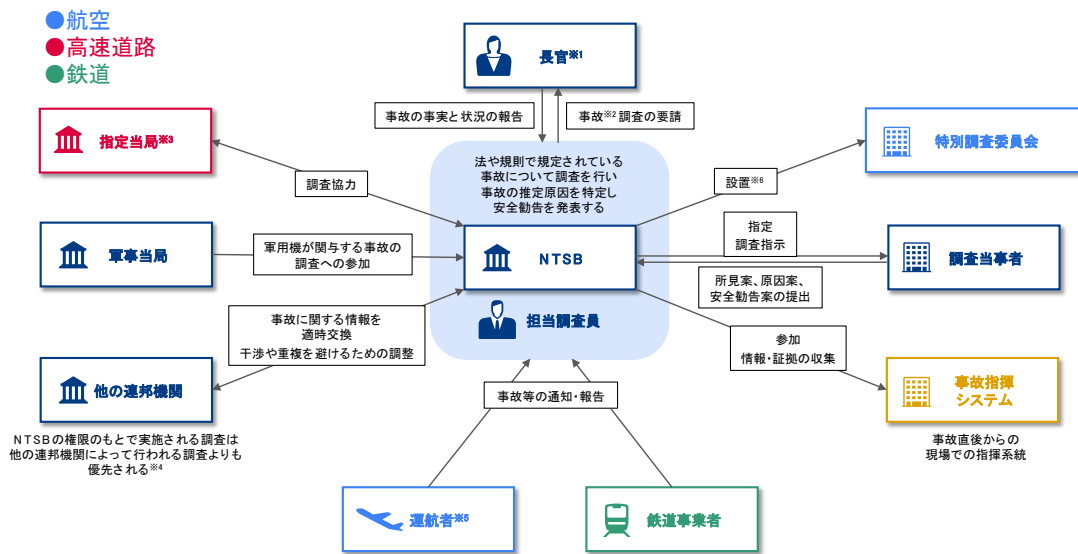
航空分野に関しては、民間航空機が関与する事故について調査を行うことが定められている。また、適切な軍事当局の参加を得た上で、軍用機と民間機の両方が関係する事故についても調査を行うものとされている。民間航空機、公共航空機、外国航空機の運航者は、事故後 10 日以内、延着した航空機がまだ行方不明の場合は 7 日以内に、事故報告を提出する必要がある。事故が航空輸送の公安に関する重大な問題を含んでいる場合、NTSB は特別調査委員会を設置することができる。この特別調査委員会は、NTSB が有する権限と同じ権限を有する。

また、事故調査のための国際基準と推奨慣行を規定している国際民間航空機関（ICAO）の附属書 13¹¹⁴も法的根拠となっている。

¹¹² 脚注 45 参照。

¹¹³ 脚注 46 参照。

¹¹⁴ 脚注 91 参照。



出所) 独立安全委員会法及び連邦規則をもとに作成。

- ※1：運輸長官または沿岸警備隊が活動している部門の長官。
- ※2：NTSBの調査対象であり、政府による不法行為や義務不履行が申し立てられていない事故。
- ※3：事故が発生した州や地方自治体の指定当局。
- ※4：意図的な犯罪行為によって引き起こされた可能性がある場合は除く。
- ※5：民間航空機の運輸者、米国の軍隊や諜報機関による運用でない公共航空機の運輸者、外国の航空機の運輸者。
- ※6：事故が航空輸送の公安に関する重大な問題を含んでいる場合。

図 2.3-1 NTSB 事故調査のスキーム図（再掲）

(2) サイバーに関する言及

TSA は、鉄道分野と同様、空港と航空会社の運営者に対して、サイバーセキュリティに関するインシデントを確認してから 24 時間以内に CISA へ報告するよう義務づけている¹¹⁵。

(3) 事故調査事例

米国の航空分野における事故調査事例には、「ジョージ海峡上空における de Havilland DHC-2, N952DB と de Havilland DHC-3, N959PA の空中衝突（2019）」がある。

¹¹⁵ Homeland Security "DHS Announces New Cybersecurity Requirements for Surface Transportation Owners and Operators" <https://www.dhs.gov/news/2021/12/02/dhs-announces-new-cybersecurity-requirements-surface-transportation-owners-and>

1) ジョージ海峡上空における de Havilland DHC-2, N952DB と de Havilland DHC-3, N959PA の空中衝突 (2019) ¹¹⁶

- 事故概要

2019年5月13日、フロート装備の de Havilland DHC-2 機 (N952DB) とフロート装備の de Havilland DHC-3 機 (N959PA) が、アラスカ・ケチカンの北東約 8 マイルの地点で空中衝突した。

- 事故調査に携わった機関

- 調査当事者

連邦航空局、Venture Travel LLC (dba as Taquan Air)、FreeFlight Systems、Genesys Aerosystems

- 航空機製造国の代表者

カナダ運輸安全委員会 (国際民間航空条約附属書 13 の規定に基づき、両機の製造国を代表して調査に参加)、Viking Air Ltd. (カナダ運輸安全委員会の技術アドバイザー)

¹¹⁶ 脚注 92 参照。

2.3.3 EU

(1) 組織体制・関連する法制度

欧州議会及び欧州理事会の規則（EU）No 996/2010¹¹⁷では、加盟国に対し、完全な安全調査を独立して実施できる常設の安全調査機関によって外部からの干渉を受けずに民間航空安全調査が実施・監督されることを保証することが求められている（図 2.3-2）。

この安全調査機関は、安全調査の実施にあたり誰からの指示も求めたり受けたりせず、安全調査の実施について無制限の権限を有する。また、その責任を独立して遂行するために必要な手段や十分なリソースを各加盟国から与えられる。

安全調査の担当調査員が到着するまでの間、いかなる人も、事故現場の状態を変更したり、そこからサンプルを採取したり、航空機やその内容物・残骸のサンプリングや移動、除去を行ったりしてはならない。また、関係者は、特に飛行後の会話や警報の記録が消去されることを防ぐため、事故に関する文書や資料、記録を保存するために必要なあらゆる手段を講じなければならない。EU の適法行為や国内法に基づく守秘義務に関わらず、担当調査員はフライトレコーダーやその内容、その他の関連する記録に直ちにアクセスし管理する権利を有する。

司法捜査が行われる場合には、担当調査員にその旨を通知しなければならない。この場合、担当調査員は、フライトレコーダー及び物的証拠の追跡可能性を確保し、保管しなければならない。司法当局が証拠を押収する権利を有する場合、担当調査員は当該証拠に即時的かつ無制限にアクセスし、使用することができるものとする。

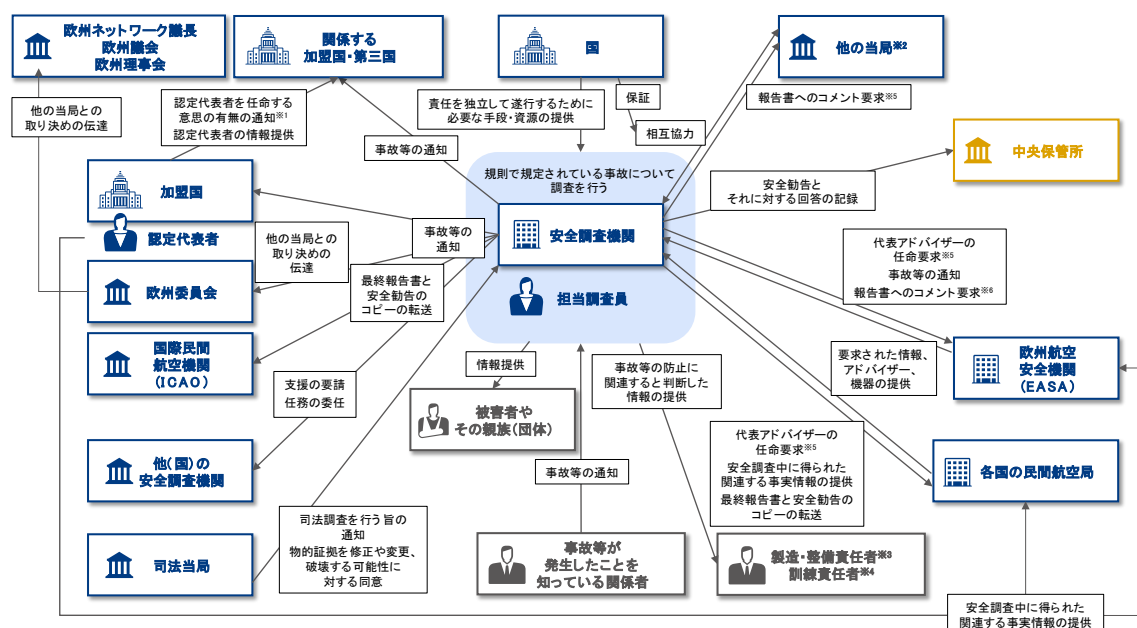
安全調査機関は、最終報告書及び安全勧告の写しを、以下の機関にできる限り早く転送する。

- 関係国の安全調査機関及び民間航空機関、国際民間航空機関（国際基準及び推奨慣行に従う）
- 報告書に含まれる安全勧告の宛先
- 欧州委員会及び欧州航空安全機関（EASA）

安全調査のいずれの段階においても、安全調査機関は、関係者と適切に協議した後、航空の安全性を高めるために速やかに実施する必要があると考えられる予防措置を、他の加盟国や第三国の当局を含む関係当局に対して、日付入りの送付状で勧告しなければならない。

¹¹⁷ 脚注 93 参照。

また、欧州議会及び欧州理事会の規則（EU） No 376/2014¹¹⁸では、小規模なインシデントも含む安全情報の報告等について規定されている。そして、欧州議会及び欧州理事会の規則（EU）2018/1139¹¹⁹では、調査義務についての規程の改訂がなされており、その中では安全調査の範囲とそれを実施する際に従う手順は、事故や重大インシデントの結果と、調査により得られる航空安全の改善のための知見を考慮した上で、安全調査機関によって決定されることや、安全調査はいかなる場合においても責任追及を目的とするものであってはならないことなどが定められている。さらに、航空機にフライトレコーダーといった安全関連設備及び機器を装備することも求められている。



出所) 欧州議会及び欧州理事会の規則（EU） No 996/2010 をもとに作成。

- ※1：登録国、事業者国、設計国、製造国であった場合。
- ※2：司法、民間航空、捜索・救助当局など安全調査に関連する活動に関与する可能性のある当局。
- ※3：航空機や航空機機器の製造・整備責任者。
- ※4：航空機の運航や要員の訓練責任者。
- ※5：担当調査員や加盟国の認定代表者に対する代表アドバイザー。
- ※6：これらの機関を通じて設計の証明書保有者、製造者や関係する運航者にもコメントを要求する。

図 2.3-2 EUにおける航空事故調査のスキーム図

¹¹⁸ 脚注 94 参照。

¹¹⁹ 脚注 95 参照。

(2) サイバーに関する言及

欧州議会及び欧州理事会の規則（EU）2018/1139¹²⁰では、航空安全の様々な領域間の相互依存性、そして、航空安全、サイバーセキュリティ及び航空規制の他の技術領域間の相互依存性を考慮することが規則に基づく措置の原則として規定されている。また、欧州委員会、EASA、そして加盟国は、民間航空の安全とセキュリティの間に相互依存性が存在する場合、サイバーセキュリティを含む民間航空に関連するセキュリティ事項について、協力する必要があることも言及されている。

¹²⁰ 脚注 95 参照。

2.3.4 英国

(1) 組織体制・関連する法制度

英国における航空分野の事故調査は、運輸省内の独立した部門である航空事故調査局（AAIB）により行われる。1915年に設立されたAAIBは、英国やその海外領土、王室属領内での民間航空機事故及び重大インシデントを調査している。その目的は、航空事故や重大インシデントの状況や原因を究明し、再発防止策を推進することで、航空安全の向上を図ることである。この事故調査の法的根拠は、欧州議会及び欧州理事会の規則（EU）No 996/2010¹²¹、民間航空（航空事故・事故調査）規則 2018¹²²、附属書 13 航空機の事故とインシデント調査¹²³である。AAIBには毎年、500～700件の航空事故やインシデントの届け出があり、年間200件以上の通信調査と年間30～40件の現場調査を行っている¹²⁴。

通信調査は、事故の内容によって詳細度が異なる。軽飛行機の事故では、パイロットや乗客に致命的な怪我や生命の危険がなかった場合、パイロットによる簡単なアンケートへの回答をもとに、報告書を完成させることもある。民間航空機の重大事故に関する通信調査は、フライトデータレコーダーの回収や研究室での証拠分析等、より複雑なものになることがある。平均して、通信調査の結果は事故発生から約3ヶ月後に発表される。

現場調査では、通常、調査員の小チーム（少なくとも2名）を事故現場や重大インシデント後の航空機の所在地に派遣する。技術サポートスタッフは通常、危険に関する指導や航空機の残骸を回収するために事故現場に立ち会う。大規模な事故では、各分野から複数の調査員を派遣し、事務・技術サポートスタッフがサポートする。

現場での初期調査は、小規模な現場であれば2、3日、複雑な現場であれば7日程度かかる。調査員は、事故の初期状況を把握するために、証拠を文書化し、保存することを最優先とする。機体だけでなく、接地痕や燃料サンプルの採取など細部の物的証拠を調べ、記憶が鮮明なうちに目撃者から話を聞く。訓練記録、飛行計画、航空機のログ、整備記録など、事故現場にはない情報も収集する。フライトデータレコーダーやコックピットボイスレコーダーを回収するほか、軽飛行機の事故の場合は、スマートフォ

¹²¹ 脚注 93 参照。

¹²² 脚注 97 参照。

¹²³ 脚注 91 参照。

¹²⁴ AAIB How we investigate <https://www.gov.uk/government/publications/how-we-investigate/how-we-investigate>

ンやタブレット端末、GPS などの電子機器を持ち帰り、どういったことがなぜ生じたのかを理解するための手がかりとする。すべての記録と写真撮影を終え、目撃者に連絡を取った後、残骸は通常、AAIB の格納庫に回収・輸送される。

その後の詳細な調査には、軽飛行機による事故であれば数か月程度、重大な事故であれば 1 年以上を要する。格納庫では、詳細な検査が行われ、現場でのワークショップでの試験から、冶金試験、フライトシミュレーター、事故に至った状況を再現しより深く理解するための専門のテストパイロットによる飛行といった、より複雑な手順まで多岐にわたる。また、世界でも有数のフライトデータレコーダー・ラボを活用し、フライトデータレコーダーやその他の電子機器からデータを復元するため、できる限りの作業を行う。さらに、航空会社のレーダーや無線機の記録など、その他の電子的証拠も収集する。証拠の収集と分析が進むにつれて、新たな調査項目を理解するために、さらに目撃者へのインタビューが行われることもある。調査を通じて、AAIB の人的要因検査官は、パイロットにとどまらず、事故に繋がった可能性のあるすべての人間関係や組織的な影響について、事故中か事故以前かに関わらず検討し、意見やアドバイスを提供することがある。緊急の安全上の問題が発生した場合は、調査中に「Special Bulletin」を発行する。また、重大事故の調査結果については、国際的な取り決めに従って、30 日以内に「Special Bulletin」を発行する。調査中はいつでも、安全上の問題に対処するための安全勧告を発行することができる。通常、調査では様々な関係者と協力し、再発防止のための安全対策を促す。

証拠を分析し、結論を出し、安全勧告を行う場合、報告書ドラフトは AAIB 内部でいくつかの段階を経て検討される。その後、調査に関与した国や、報告書によってレピュテーションに影響を受ける可能性のある国に対して、機密扱いの報告書ドラフトを発行することが義務づけられている。英国の規則では、この協議は 28 日間続くと定められている。最終報告書を公表する前に、相談を受けた国からの異議申し立ては十分に考慮される。

ほとんどの現場調査報告書は、事故発生から 12 カ月以内に発行される。航空機の重大な損失に関する調査はより複雑で、報告書の発行までに時間がかかることがあるが、これらの調査については、少なくとも年 1 回のペースで更新を行っている。すべての報告書はホームページで公開されている。

(2) 関連するガイドライン

英国の航空分野における事故調査に関連するガイドライン等には、「航空機事故：警察、救急隊、飛行場運営者のためのガイダンス」及び「航空機事故と重大インシデント：航空会社向けガイダンス」、「CVR 記録検査に関するガイダンス」がある。

- 航空機事故：警察、救急隊、飛行場運営者のためのガイダンス¹²⁵

航空機事故：警察、救急隊、飛行場運営者のためのガイダンスは、航空機事故発生後に必要なプロセスを警察や救急隊、飛行場運営者がよりよく理解できるようにするため、運輸省航空事故調査部が作成した。また、航空機事故現場に存在する可能性のある危険についても詳しく説明している。

- 航空機事故と重大インシデント：航空会社向けガイダンス¹²⁶

航空機事故と重大インシデント：航空会社向けガイダンスは、AAIB が何をするか、航空機の運航者に何を期待するか、調査中に運航者とどのように連絡を取るかを示したものであり、英国を拠点とする運航会社だけでなく、英国内で航空機を運航する外国の航空会社に対しても情報を提供するために AAIB が作成した。

- CVR 記録検査に関するガイダンス¹²⁷

CVR 記録検査に関するガイダンスでは、潜在的な欠陥の検出を確実にするような適切な方法でコックピットボイスレコーダー（CVR）記録検査が実施されることを目的として、欧州のフライトレコーダーの専門家による独立した任意団体である欧州フライトレコーダー・パートナーシップ・グループ（EFRPG）によって作成された。この中では、ベストプラクティスが詳述されているほか、評価中に実施すべき試験や検査項目等が示されている。

(3) 事故調査事例

英国の航空分野における事故調査事例には、「ロンドン・ガトウィック空港におけるエアバス A321-211 型機「G-POWNI」の重大インシデント（2020）」がある。

1) ロンドン・ガトウィック空港におけるエアバス A321-211 型機「G-POWNI」の重大インシデント（2020）

128

- 事故概要

2020 年 2 月 26 日にロンドン・ガトウィック空港の滑走路 26L から離陸した航空機において、上空 500 フィート付近で No 1（左）エンジンが急上昇を始めた。

¹²⁵ 脚注 99 参照。

¹²⁶ 脚注 100 参照。

¹²⁷ 脚注 101 参照。

¹²⁸ 脚注 98 参照。

- 調査の目的

規則にもとづく事故や重大インシデントの調査の唯一の目的は、事故や重大インシデントの防止である。非難したり責任を負わせたりすることは、当該調査の目的ではないものとする。

- 国際協力体制

国際的な取り決めに従い、航空機的设计・製造国を代表したフランスの BEA 及びエンジンの设计・製造国を代表した米国の NTSB が認定代表者を任命した。また、キプロスの航空機事故・インシデント調査委員会も調査機関に指定された。加えて、航空機の運航会社や様々な整備会社、EASA、英国航空局も調査に協力した。

2.3.5 フランス

(1) 組織体制・関連する法制度

フランスの航空分野の事故調査は、航空事故調査局（BEA）で行われている。BEA の主な使命は、航空事故やインシデントの調査・研究に基づき作成された報告書や勧告を公表し、航空安全の向上に寄与することであり、過失や責任の所在を明らかにすることを目的としていない。大規模な事故調査には平均 2 年かかると言われており、そのプロセスは以下の通りである¹²⁹。

1. 識別・保存・通知

作業の継続指針となる情報が収集される。航空機にフライトレコーダー（CVR/FDR）が装備されている場合、この段階でサンプリングされる。

2. 検討・調査

収集した部品やデータを詳細に検討する。フライトレコーダーやその他のデータソース（搭載システム、ATM データ、ビデオ録画）から得られる最初の知見に加え、特定のコンポーネント（エンジン、飛行制御、搭載計器等）の詳細な検査、試験、研究の段階を経て、調査の補完が行われる。調査担当者は、調査チームと協議しながら、第 1 段階で収集した調査結果や情報を検討する。これらの結果をもとに、シミュレーションを編成し、特定の飛行シーケンスを検証することもある。これらの要素を検討する中で、最初に収集した情報を完全なものとするために、第 1 段階に戻ることも考えられる。

3. 分析・結論

非常に長い時間がかかることが多い事実情報の収集と整理の段階を経て、担当調査員は一連の作業で得られたすべての要素を集めて事故の状況を分析し、安全性の障害を特定することで、可能な限り正確なシナリオを再構築する。特に、生理学、コミュニケーション、人間工学、行動、意思決定など、「人的要因」という言葉で括られる調査の側面を考慮しながら、その成り立ちや要因を研究していく。

事故調査の法的根拠は、欧州議会及び欧州理事会の規則（EU） No 996/2010¹³⁰、附属書

¹²⁹ BEA Le déroulement <https://www.bea.aero/en/quete-de-securite/le-deroulement/>

¹³⁰ 脚注 93 参照。

13 航空機の事故とインシデント調査¹³¹、運輸法¹³²、民間航空法¹³³、航空安全調査に関する事前取り決め¹³⁴である。

(2) 事故調査事例

フランスの航空分野における事故調査事例には、「Cayenne (Guyane) における Cessna-207 型機 (F-OSIA) の事故 (2019) 」がある。

1) Cayenne (Guyane) における Cessna-207 型機 (F-OSIA) の事故 (2019)¹³⁵

- 事故概要

2019 年 1 月 25 日、離陸直後、航空機のパイロットがエンジン出力の低下に気づき、予防着陸した。着陸の際、機体は堤防に衝突し、横転した。

¹³¹ 脚注 91 参照。

¹³² 脚注 56、脚注 57 参照。

¹³³ 脚注 103 参照。

¹³⁴ 脚注 104 参照。

¹³⁵ 脚注 105 参照。

2.3.6 ドイツ

(1) 組織体制・関連する法制度

ドイツにおける航空分野の事故調査は、連邦運輸デジタルインフラ省に属している連邦航空機事故調査局（BFU）により行われる。1998年1月に設立されたBFUは、ドイツ国内の民間航空機事故及び重大インシデントの調査を担当しており、その調査の目的は、事故や重大インシデントの原因を究明し、再発防止のための安全勧告を行うことにより、航空の安全性を向上させることであり、責任追及を行うためのものではない。事故調査の法的根拠は、欧州議会及び欧州理事会の規則（EU）No 996/2010¹³⁶、附属書 13 航空機の事故とインシデント調査¹³⁷、航空交通規制¹³⁸、民間航空機運用における事故・インシデントの調査に関する法律¹³⁹である。

(2) 事故調査事例

ドイツの航空分野における事故調査事例には、「Gransee における Cessna-208 型機（Caravan）の事故（2019）」がある。

1) Gransee における Cessna-208 型機（Caravan）の事故（2019）¹⁴⁰

- 事故概要

2019年9月11日、ファイナルアプローチと低高度での幅広な降下ターン中に、飛行機（Cessna-208）が地面に墜落した。

- 調査の目的

調査の唯一の目的は、将来の事故やインシデントを防止することであり、責任の所在を確認したり、発生し得る請求に対する法的責任を割り出したりことを目的とするものではない。

¹³⁶ 脚注 93 参照。

¹³⁷ 脚注 91 参照。

¹³⁸ 脚注 107 参照。

¹³⁹ 脚注 108 参照。

¹⁴⁰ 脚注 109 参照。

2.3.7 エストニア

(1) 組織体制・関連する法制度

エストニアの航空分野の事故調査は、鉄道分野と同様に安全調査センター（OJK）によって行われる。OJK は、航空事故や重大インシデントの安全調査を行っており、その法的根拠は、欧州議会及び欧州理事会の規則（EU） No 996/2010¹⁴¹、航空法¹⁴²、安全調査手順¹⁴³、安全調査センター規程¹⁴⁴である。事故調査の目的は、事故やインシデントの事実、状況、原因を明らかにし、同様の事故やインシデントの発生を防ぐための適切な措置を講じることであり、個人や団体の責任や義務の追及は行わない¹⁴⁵。調査は独立して行われ、責任や義務を追及するために行われる可能性のある司法措置や行政措置を損なうことなく実施される。

(2) 事故調査事例

エストニアの航空分野における事故調査事例には、「A320-214 滑走路衝突（2018）」がある。

1) A320-214 滑走路衝突（2018）¹⁴⁶

- 事故概要

2018年2月28日、訓練飛行を行っていた航空機（Airbus A320-214）が滑走路に衝突した。

- 調査実施機関

事故調査には、航空機及びエンジンの設計・製造国であるフランスの BEA の認定代表者、飛行制御データ集線装置の設計・製造国であるドイツの BFU の認定代表者、トリム可能な水平尾翼アクチュエータのメンテナンス機関国である米国の NTSB の認定代表者、フィンランド安全調査局、メーカー（Airbus, Safran, Thalès, Litef, Collins）の技術顧問が調査に参加した。

¹⁴¹ 脚注 93 参照。

¹⁴² 脚注 110 参照。

¹⁴³ 脚注 65 参照。

¹⁴⁴ 脚注 66 参照。

¹⁴⁵ Ohutusjuurdluse Keskus Lennuõnnetuste ohutusjuurdlus <https://www.ojk.ee/lennuonnetuste-ohutusjuurdlus>

¹⁴⁶ 脚注 111 参照。

2.4 自動車分野

2.4.1 調査結果サマリー

欧米各国の自動車分野における事故調査及びサイバーインシデントに係る事故調査の動向について、調査結果のサマリーを下表に示す

国	組織名	関連する法制度	事故事例	サイバーに関する言及	備考 (ガイドライン等)
米国	● 国家運輸安全委員会 (NTSB) 44	● 独立安全委員会法 ⁴⁵ ● 連邦規則 ⁴⁶	● 中型バスの車道からの離脱・リターン・横転 (2019) ¹⁴⁷	—	● 調査当事者向けの情報及びガイダンス ⁴⁹
EU	—*	—	—	—	—
英国	—*	—	—	—	—
フランス	● 陸上交通事故調査局 (BEA-TT) ⁵⁵	● 運輸法 ^{56, 57}	● 大型車両通過時の道路橋の崩壊 (2019) ¹⁴⁸	—	—
ドイツ	—*	—	—	—	—
エストニア	—*	—	—	—	—

【凡例】—：なし（公開情報ベース）

※EU、英国、ドイツ、エストニアでは、安全調査を行う機関が確認できなかった。

¹⁴⁷ NTSB Medium-Size Bus Roadway Departure, Return, and Rollover
<https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY19MH012.aspx>

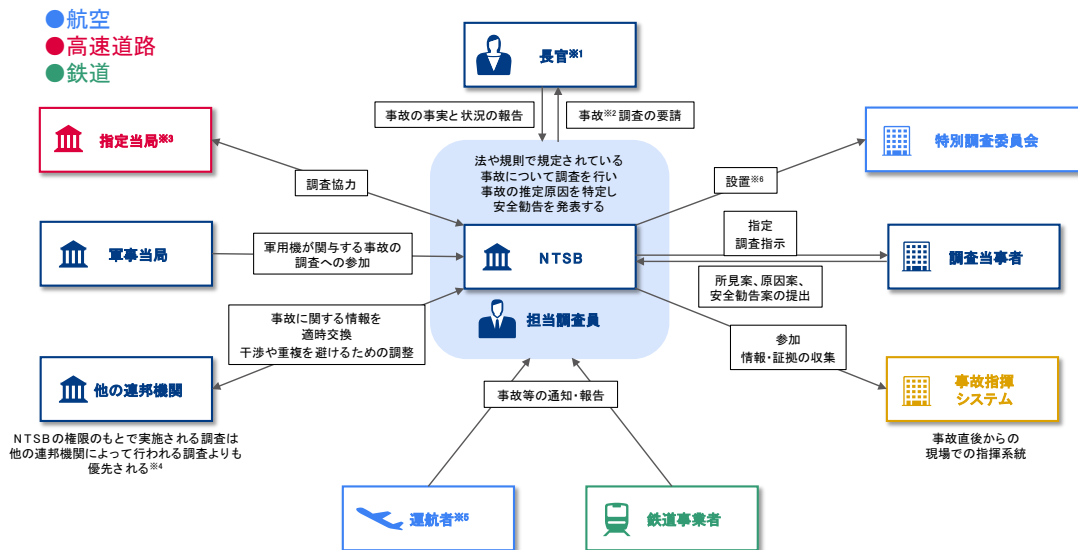
¹⁴⁸ BEA-TT Les enquêtes techniques Mirepoix-sur-Tarn <http://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/mirepoix-sur-tarn-r276.html>

2.4.2 米国

(1) 組織体制・関連する法制度

米国の自動車分野の事故調査は、鉄道分野と同様に国家運輸安全委員会（NTSB）によって行われる（図 2.4-1 参照）。

自動車分野に関しては、踏切事故を含む高速道路事故で、NTSB が州と協力して選定したものについて調査を行うことが定められている。調査スキームは、鉄道分野の場合と大きく変わらないが、事故が発生した州や地方の管轄区域の指定当局と協力して調査が実施される点が異なる。



出所）独立安全委員会法及び連邦規則をもとに作成。

- ※1：運輸長官または沿岸警備隊が活動している部門の長官。
- ※2：NTSBの調査対象であり、政府による不法行為や義務不履行が申し立てられていない事故。
- ※3：事故が発生した州や地方自治体の指定当局。
- ※4：意図的な犯罪行為によって引き起こされた可能性がある場合は除く。
- ※5：民間航空機の運航者、米国の軍隊や諜報機関による運用でない公共航空機の運航者、外国の航空機の運航者。
- ※6：事故が航空輸送の公安に関する重大な問題を含んでいる場合。

図 2.4-1 NTSB 事故調査のスキーム図（再掲）

(2) 事故調査事例

米国の自動車分野における事故調査事例には、「中型バスの車道からの離脱・リターン・横転（2019）」がある。

1) 中型バスの車道からの離脱・リターン・横転（2019）¹⁴⁹

- 事故調査

2019年9月20日、ユタ州ブライスキャニオンシティ付近の2車線の高速道路であるユタ州ルート12を中型バスが東に向かって走行していた。運転手が右に急ハンドルを切ったため、バスが不安定になり、左側に90度回転した。バスは、屋根が西向きの車道脇にあるガードレールの端に当たるまでスライドし、その後ガードレールを乗り越え、停止した。

- 調査当事者

連邦自動車運送安全管理局、ユタ州ハイウェイ・パトロール、ユタ州運輸局、カリフォルニア州ハイウェイ・パトロール、Daimler Trucks North America

¹⁴⁹ 脚注 147 参照。

2.4.3 EU

EU について、自動車分野における事故調査に関連して、安全調査を行う機関が公開情報ベースで確認できなかった。

2.4.4 英国

英国について、自動車分野における事故調査に関連して、安全調査を行う機関が公開情報ベースで確認できなかった。

2.4.5 フランス

(1) 組織体制・役割

フランスの自動車分野の事故調査は、鉄道分野と同様に BEA-TT によって行われる。調査スキームは、鉄道分野の場合と大きく変わらない。

(2) 事故調査事例

フランスの自動車分野における事故調査事例には、「大型車両通過時の道路橋の崩壊（2019）」がある。

1) 大型車両通過時の道路橋の崩壊（2019）¹⁵⁰

- 事故概要

2019年11月18日、Mirepoix-sur-Tarnの道路橋で、貨物車と自動車が衝突した。

- 調査の目的

この調査の唯一の目的は、将来の事故を防ぐことであり、責任の決定を意図したものではない。必要に応じて、行われる可能性のある司法調査を侵害することなく、有用な情報を収集及び分析し、事故やインシデントの状況及び考えられる原因を特定し、必要に応じて安全に関する推奨事項を確立する。

¹⁵⁰ 脚注 148 参照。

2.4.6 ドイツ

ドイツについて、自動車分野における事故調査に関連して、安全調査を行う機関が公開情報ベースで確認できなかった。

2.4.7 エストニア

エストニアについて、自動車分野における事故調査に関連して、安全調査を行う機関が公開情報ベースで確認できなかった。

3. 国内における重要インフラ・産業基盤の各業界における「事故調査」のしくみの調査

国内における「事故調査」のしくみについて、次に示す調査対象分野の動向調査を行った。

調査にあたっては、政府機関のほか、地方自治体、重要インフラや産業基盤等、公共性が高い団体等の動向を含め、有識者へのヒアリング調査、文献調査、Web 調査により実施した。

- 調査対象分野：電力分野、鉄道分野、航空分野、自動車分野、自動車部品、鉄鋼、建築

以下では、調査結果サマリーとともに、調査対象分野ごとに調査結果を示す。

3.1 調査結果サマリー

国内の各分野における事故調査のしくみについて、調査結果のサマリーを下表に示す。

分野	組織名	関連する法制度	事故事例	サイバーに 関する言及	備考 (ガイドライン等)
電力	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済産業省¹⁵¹ ● 原子力規制委員会¹⁵² 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気事業法¹⁵³ ● 原子力規制委員会設置法¹⁵⁴ 	● 福島第一原子力発電所事故（2011） ^{155, 156, 157}	—	—
鉄道	● 運輸安全委員会（JTSB） ¹⁵⁸	<ul style="list-style-type: none"> ● 運輸安全委員会設置法¹⁵⁹ ● 運輸安全委員会設置法施行規則¹⁶⁰ ● 事故等調査実施要領通則¹⁶¹ 	● 金沢シーサイドライン 新杉田駅構内 鉄道人身傷害事故（2019） ¹⁶²	—	—
航空	● 運輸安全委員会（JTSB） ¹⁵⁸	<ul style="list-style-type: none"> ● 運輸安全委員会設置法¹⁵⁹ ● 附属書 13 航空機の事故とインシデント調査⁹¹ ● 運輸安全委員会設置法試行規則¹⁶⁰ ● 事故等調査実施要領通則¹⁶¹ 	● 機体の動揺による客室乗務員の負傷（2020） ¹⁶³	—	—
自動車	● 交通事故総合分析センター	● 道路交通法 ¹⁶⁶	● 大型トラックの踏切事故（2019） ¹⁶⁷	—	● 自工会/部工会・サイバーセ

¹⁵¹ 経済産業省 <https://www.meti.go.jp/>

¹⁵² 原子力規制委員会 <https://www.nsr.go.jp/>

¹⁵³ 電気事業法 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=339AC0000000170>

¹⁵⁴ 原子力規制委員会設置法 https://elaws.e-gov.go.jp/document?law_unique_id=424AC1000000047_20190901_429AC0000000015

¹⁵⁵ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/icanps/index.html>

¹⁵⁶ 国会事故調 <https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naic.go.jp/>

¹⁵⁷ 東京電力ホールディングス 福島第一原子力発電所事故の社内調査情報 https://www.tepco.co.jp/decommission/information/accident_investigation/index-j.html

¹⁵⁸ 運輸安全委員会 <https://www.mlit.go.jp/jtsb/>

¹⁵⁹ 運輸安全委員会設置法 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=348AC0000000113>

¹⁶⁰ 運輸安全委員会設置法施行規則 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=413M60000800124>

¹⁶¹ 事故等調査実施要領通則 <https://www.mlit.go.jp/jtsb/tusoku.html>

¹⁶² JTSB 金沢シーサイドライン 新杉田駅構内 鉄道人身傷害事故 <https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/railway/detail2.php?id=1952>

¹⁶³ 運輸安全委員会 航空事故調査報告書 AA2021-6 <https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2021-6-1-JA64AN.pdf>

¹⁶⁶ 道路交通法 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=335AC0000000105>

¹⁶⁷ 事業用自動車事故調査報告書 大型トラックの踏切事故 <https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/jikochousa/pdf/1943102.pdf>

	(ITARDA) ¹⁶⁴ ● 事業用自動車事故調査委員会 ¹⁶⁵				キュリティガイドライン V1.0 ¹⁶⁸
自動車 部品	● 交通安全環境研究所 ¹⁶⁹	● 道路運送車両法 ¹⁷⁰	● 乗用自動車の火災 (2019) ¹⁷¹	—	—
鉄鋼	● 労働災害調査分析センター ¹⁷²	● 労働安全衛生法 ¹⁷³	● 合金鉄工場における高温物死亡災害 ¹⁷⁴	—	—
建築	● 昇降機等事故調査部会 ¹⁷⁵ ● 消防研究センター ¹⁷⁶	● 国土交通省組織規則 ¹⁷⁷	● 栃木県内エレベーター事故調査報告書 (2012) ¹⁷⁸ ● 京都府京都市内油圧エレベーター事故 (2019) ¹⁷⁹ ● 静岡工場火災事故 (2020) ^{180, 181}	—	—

【凡例】－：なし（公開情報ベース）

¹⁶⁴ 交通事故総合分析センター <https://www.itarda.or.jp/>

¹⁶⁵ 国土交通書 事業用自動車事故調査委員会 <https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/jikochousa/report1.html>

¹⁶⁸ JAMA 自動車産業サイバーセキュリティガイドライン https://www.jama.or.jp/it/cyb_sec/cyb_sec_guideline.html

¹⁶⁹ 交通安全環境研究所 <https://www.ntscl.go.jp/about.html>

¹⁷⁰ 道路運送車両法 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=326AC0000000185>

¹⁷¹ 自動車のリコール・不具合情報 事故・火災情報検索結果 <https://www.mlit.go.jp/jidosha/carinf/rcl/cgi-bin/list.cgi>

¹⁷² 労働安全衛生総合研究所 労働災害調査分析センター <https://www.jniosh.johas.go.jp/groups/investigation.html>

¹⁷³ 労働安全衛生法 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=347AC0000000057>

¹⁷⁴ 災害調査報告書 合金鉄工場における高温物死亡災害

https://www.jniosh.johas.go.jp/publication/pdf/saigai_houkoku_2020_04.pdf

¹⁷⁵ 昇降機等事故調査部会 https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/s203_shoukouki01.html

¹⁷⁶ 消防研究センター 災害調査・支援 http://nrifd.fdma.go.jp/research/saigai_chousa_shien/index.html

¹⁷⁷ 国土交通省組織規則 <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=413M60000800001>

¹⁷⁸ 栃木県内エレベーター事故調査報告書 https://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000525.html

¹⁷⁹ 京都府京都市油圧エレベーター事故調査報告書 https://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_000855.html

¹⁸⁰ 令和3年版 消防白書 https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/r3/items/r3_all.pdf

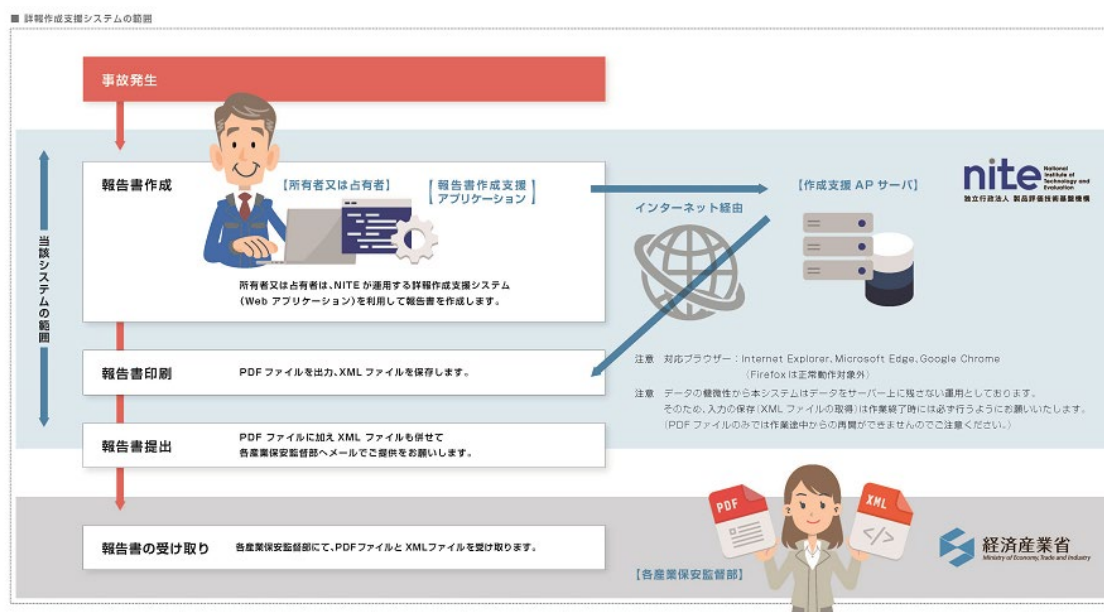
¹⁸¹ レック株式会社 静岡第2工場火災事故調査報告書 <https://www.lecinc.co.jp/news/detail/20210403/>

3.2 電力分野

3.2.1 組織体制・関連する法制度

電力分野では、経済産業省と原子力規制庁の2つの事故報告スキームがある。

1つ目は、経済産業省に対する電気事故報告であり、電気事業法¹⁸²により定められている。特定の電気事業者や自家用電気工作物を設置する者、一般用電気工作物の所有者・占有者は、規定された事故が発生した際、規定された報告先（経済産業大臣または電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長）に報告しなければならない。この報告は、事故の発生を知った時から24時間以内、可能な限り速やかに事故の発生の日時及び場所、事故が発生した電気工作物並びに事故の概要について、電話等の方法によって行う。また、事故の発生を知った日から起算し30日以内に、詳報作成支援システム¹⁸³を通じて報告書を提出する必要がある（図3.2-1参照）。報告書には、発生日時や事故発生の電気工作物、事故の状況や原因等について記載する必要がある。経済産業省では、この電気事故報告書をもとに、管内の電気事故概要をまとめている。



出所) 経済産業省 HP 「詳報作成支援システム」より転載。

図 3.2-1 詳報作成支援システムの範囲

¹⁸² 脚注 153 参照。

¹⁸³ 経済産業省 詳報作成支援システム

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/syuhousakusei.html

2つ目は、原子力規制委員会に対する原子力事故報告であり、原子力規制委員会設置法¹⁸⁴で規定されている。原子力規制委員会は、原子炉の運転等に起因する事故（以下「原子力事故」という。）の原因及び原子力事故により発生した被害の原因を究明するための調査に関する事務をつかさどっており、核燃料物質、放射性同位元素その他の放射性物質の防護に関する関係行政機関の事務の調整に関する事務を遂行するため必要があると認めるときは、次に掲げる処分をすることができる。

- 一 原子力事業者、原子力事故により発生した被害の拡大の防止のための措置を講じた者その他の原子力事故の関係者（以下単に「関係者」という。）から報告を徴すること。
- 二 原子力事業所その他の原子力事故の現場、原子力事業者の事務所その他の必要と認める場所に立ち入って、帳簿、書類その他の原子力事故に係る物件（以下「関係物件」という。）を検査し、関係者に質問し、又は試験のため必要な最小限度の量に限り、核原料物質、核燃料物質その他の必要な試料を収去すること。
- 三 関係者に出頭を求めて質問すること。
- 四 関係物件の所有者、所持者若しくは保管者に対し当該物件の提出を求め、又は提出物件を留め置くこと。
- 五 関係物件の所有者、所持者若しくは保管者に対し当該物件の保全を命じ、又はその移動を禁止すること。
- 六 原子力事業所その他の原子力事故の現場に、公務により立ち入る者及び原子力規制委員会が支障がないと認める者以外の者が立ち入ることを禁止すること。

（「原子力規制委員会設置法」第 23 条より抜粋）

原子力規制委員会の事務局である原子力規制庁では、国内外の原子力施設の事故・トラブルに関する情報の調査や海外の主要な規制情報の調査をしている¹⁸⁵。事故・トラブルに関する情報の調査結果は技術情報検討会で報告され、規制に反映させる必要性の有無について検討される。そして、これらの結果は原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会に報告される。

3.2.2 サイバーインシデントに関する対応状況

ヒアリング調査等の結果から、大手電力事業者では、停電の原因究明を行う際、サイバー攻撃に起因するかどうかを判断するための基準があると考えられる。また、そうした基準を満たす事故では、当該組織内のサイバーセキュリティ担当部署が調査を行うことになるだろう。ただし、誤作動が事故原因なのかを明らかにするのに数日から数週間ほどかかることが想定されるため、事故がサイバー攻撃に起因するかどうか

¹⁸⁴ 脚注 154 参照。

¹⁸⁵ 原子力規制委員会「安全研究・調査とは」

https://www.nsr.go.jp/RegulatoryStandardResearch/anzken_index.html

かが明らかになるまでに時間がかかる。

サイバーインシデントに関する調査は、大手電力事業者の場合、セキュリティインテリジェンス以外、基本的に内部組織で行われる。ただし、システムを構築した企業とは長期の委託契約を結び、調査に対する協力を得ていると考えられる。また、調査にあたっては、送配電事業者とも協力して実施されることが考えられる。

大手電力事業者では、サイバーインシデントに関する情報は電力 ISAC や電事連にて共有が行われており、どうすれば再発を防止できるかについて各自の環境で検討を行うといった取り組みが行われている。

3.2.3 事故調査事例

国内の電力分野における事故調査事例には、「福島第一原子力発電所事故（2011）」がある。

(1) 福島第一原子力発電所事故（2011）

- 事故概要

2011年3月11日、東京電力福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所は、東北地方太平洋沖地震とこれに伴う津波によって被災し、原子力事故が発生した。

- 調査体制

- 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会¹⁸⁶

- ◇ 調査の目的

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会は、2011年5月24日の閣議決定により設置された。その目的は、事故の原因や事故による被害の原因を究明するための調査・検証を国民の目線に立って開かれた中立的な立場から多角的に行い、被害の拡大防止や同種事故の再発防止等に関する政策提言を行うことである。また、従来の原子力行政から独立した立場で、技術的な問題だけでなく制度的な問題も含めた包括的な検討を行うことも任務としている。

- ◇ 組織体制

委員会は、委員長以下、内閣総理大臣によって指名された10名のメンバーで構成されている。また、専門的・技術的事項について助言を得るため、委員長の指名により2名の技術顧問が設置された。さらに、調査・検証を補佐する事務局には、事務局長以下の各府省庁出身者のほか、社会技術論、原子炉過酷事故解析、避難行動等

¹⁸⁶ 脚注 155 参照。

の分野の専門家 8 名が配置された。そして、専門家をチーム長として、事故前の背景事情等の調査・検証を担当する「社会システム等検証チーム」、事故原因の技術的問題点等の調査・検証を担当する「事故原因等調査チーム」、避難等の各種措置の適否等の調査・検証を担当する「被害拡大防止対策等検証チーム」の三つチームが設置された。

◇ 調査の流れ

2011 年 6 月 7 日に第 1 回委員会が開かれ、調査・検証が着手された。そして同年 12 月 26 日の第 6 回委員会において、中間報告が取りまとめられた。2012 年 7 月 23 日の第 13 回委員会において、最終報告が取りまとめられた。

➤ 国会事故調¹⁸⁷

◇ 調査の目的

国会事故調は、日本及びその政府が、国民や世界からの信頼を取り戻すため、事故の当事者や関係者から独立した調査を国会の下で行うために設置された。

◇ 法的根拠

国会事故調の根拠法令である「東京電力福島原子力発電所事故調査委員会法」は、2011 年 10 月 30 日に施行された。国会事故調は強い調査権限を有しており、文書の提出請求権を有するほか、国政調査権の発動を両院合同協議会に対して要請する権限を有する。

◇ 調査の概要

委員長及び委員の 10 人は、国会の承認を得て、2011 年 12 月 8 日、両議院の議長より任命された。調査では、ヒアリングや現地視察、アンケート、資料調査といった手法がとられた。2012 年 7 月 5 日、国会事故調は報告書を両議院議長に提出した。

➤ 東京電力株式会社 福島原子力事故調査委員会¹⁸⁸

◇ 調査の目的

同様の事態を再び招くことのないよう、事故原因を明らかにし、そこから得られた教訓を今後の事業運営に反映していくことを目的として設置された。

◇ 組織体制

福島原子力事故調査委員会は、東京電力株式会社の代表取締役副社長 2 名、

¹⁸⁷ 脚注 156 参照。

¹⁸⁸ 脚注 157 参照。

常務取締役 2 名、企画部長 1 名、技術部長 1 名、総務部長 1 名、原子力品質
監査部長 1 名の計 8 名で構成された。また委員会で取りまとめた調査結果について、
専門的見地や第三者としての客観的な立場から意見を得るための諮問機関として、
社外有識者で構成する事故調査検証委員会が設置された。

◇ 調査の概要

2011 年 6 月に東京電力株式会社内に福島原子力事故調査委員会が設置され
た。調査では、文献調査やデータ解析、実地調査やヒアリングといった手法がとられた。
同年 12 月 2 日、それまでの調査・検証の結果を整理し、原因と再発防止に向けた、
主に設備面の対策を取りまとめた中間報告書が公表された。そして、2012 年 6 月
20 日に最終報告書が公表された。

3.3 鉄道分野

3.3.1 組織体制・関連する法制度

鉄道分野では、運輸安全委員会（JTSB）による事故調査が行われている。JTSB では、航空、鉄道及び船舶の事故・重大インシデントが発生した原因や、事故による被害の原因を究明するための調査を行っている¹⁸⁹。またその結果をもとに、事故・インシデントの再発防止や事故による被害の軽減のための施策・措置について、関係する行政機関や事故を起こした関係者等に勧告等を行うことで改善を促している。そして、JTSB の施策推進のために必要な調査・研究を行っている。JTSB やその事故調査については、運輸安全委員会設置法¹⁹⁰で規定されている（図 3.3-1 参照）。

JTSB は、事故等調査を行うため必要があると認めるときは、次に掲げるような処分をすることができる。

- 一 航空機の利用者、航空機設計者等（航空機又は航空機の装備品若しくは部品の設計、製造、整備、改造又は検査をする者をいう。第四号において同じ。）、航空機に乗り組んでいた者、航空事故に際し人命又は航空機の救助に当たった者その他の航空事故等の関係者（以下「航空事故等関係者」という。）から報告を徴すること。
- 二 鉄道事業者、軌道経営者、列車又は車両に乗務していた者、鉄道事故に際し人命の救助に当たった者その他の鉄道事故等の関係者（以下「鉄道事故等関係者」という。）から報告を徴すること。
- 三 船舶の利用者、船舶に乗り組んでいた者、船舶事故に際し人命又は船舶の救助に当たった者その他の船舶事故等の関係者（以下「船舶事故等関係者」という。）から報告を徴すること。
- 四 事故等の現場、航空機の利用者、航空機設計者等、鉄道事業者、軌道経営者又は船舶の利用者の事務所その他の必要と認める場所に立ち入って、航空機、鉄道施設、船舶、帳簿、書類その他の事故等に関係のある物件（以下「関係物件」という。）を検査し、又は航空事故等関係者、鉄道事故等関係者若しくは船舶事故等関係者（以下「関係者」という。）に質問すること。
- 五 関係者に出頭を求めて質問すること。
- 六 関係物件の所有者、所持者若しくは保管者に対し当該物件の提出を求め、又は提出物件を留め置くこと。
- 七 関係物件の所有者、所持者若しくは保管者に対し当該物件の保全を命じ、又はその移動を禁止すること。
- 八 事故等の現場に、公務により立ち入る者及び委員会が支障がないと認める者以外の者が立ち

¹⁸⁹ 運輸安全委員会 運輸安全委員会の業務 <https://www.mlit.go.jp/jtsb/gyoumu.html>

¹⁹⁰ 脚注 159 参照。

入ることを禁止すること。

(「運輸安全委員会設置法」第 18 条 2 項より抜粋。)

また、JTSB に専門の事項を調査させるため、専門委員を設置することができる。この専門委員は、学識経験のある者のうちから、委員会の意見を聞いた上で、国土交通大臣が任命する。また JTSB は、必要があると認めるときは、調査を終える前に意見聴取会を開き、関係者や学識経験のある者から意見を聞くことができる。そして、調査を行うため必要があると認めるときは、調査や研究の実施に関する事務の一部を、独立行政法人、一般社団法人もしくは一般財団法人、事業者その他の民間の団体または学識経験を有する者に委託することができる。加えて、その所掌事務を遂行するため必要があると認めるときは、関係行政機関の長、関係地方公共団体の長、関係する独立行政法人の長または関係する地方独立行政法人の理事長に対し、資料や情報の提供といった必要な協力を求めることができる。

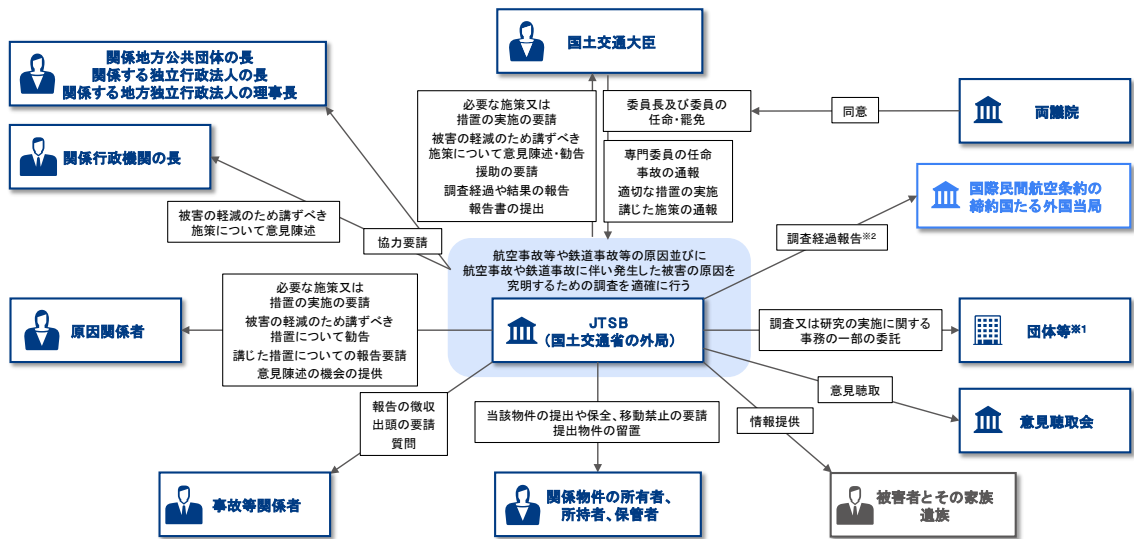
JTSB は、調査を終えたときは、その経過や認定した事実、事実を認定した理由、原因を記載した報告書を作成し、これを国土交通大臣に提出し、公表しなければならない。事故等が発生した日から 1 年以内に調査を終えることが困難であると見込まれる状況にあることその他の事由により必要があると認めるときは、その経過について、調査を終える前であっても、国土交通大臣に報告し、公表するものとされている。

JTSB は、必要があると認めるときは、航空事故や鉄道事故等の防止や発生した場合における被害の軽減のために講ずべき施策について国土交通大臣や原因関係者に勧告することができる。国土交通大臣は、この勧告にもとづき講じた施策について JTSB に通報しなければならない。また JTSB は、必要があると認めるときは、勧告を受けた原因関係者に対し、その勧告にもとづいて講じた措置について報告を求めることができる。

また、運輸安全委員会設置法施行規則¹⁹¹において、重大な事故等に関する定義がなされているほか、事故等調査実施要領通則¹⁹²でも事故調査について規定がなされている。

¹⁹¹ 脚注 160 参照。

¹⁹² 脚注 161 参照。



出所) 運輸安全委員会設置法をもとに作成。

- ※ 1 : 独立行政法人、一般社団法人若しくは一般財団法人、事業者その他の民間の団体又は学識経験を有する者。
- ※ 2 : 同条約の規定並びに同条約の附属書として採択された標準、方式及び手続に準拠して航空事故等に関する調査を行う権限を有するものからの要請に基づき、当該当局が行う航空事故等に関する調査の一部として行うものを行う場合。

図 3.3-1 JTSB 事故調査のスキーム図

3.3.2 事故調査事例

国内の鉄道分野における事故調査事例には、「金沢シーサイドライン 新杉田駅構内 鉄道人身傷害事故（2019）」がある。

(1) 金沢シーサイドライン 新杉田駅構内 鉄道人身傷害事故（2019）¹⁹³

- 事故概要

株式会社横浜シーサイドラインの金沢シーサイドライン新杉田駅発並木中央駅行き5両編成の下り第2009B列車は、2019年6月1日（土）、無人の自動運転で始発の新杉田駅を定刻（20時15分）に出発したところ、列車の進行方向である下りと反対方向の上りに発車して、線路終端部の車止めに衝突した。

- 調査の目的

本報告書の調査は、鉄道事故に関し、運輸安全委員会設置法に基づき、運輸安全委員会により、鉄道事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に

¹⁹³ 脚注 162 参照。

寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

3.4 航空分野

3.4.1 組織体制・関連する法制度

航空分野でも、鉄道分野と同様に運輸安全委員会（JTSB）による事故調査が行われている。調査スキームは鉄道分野の場合と大きく変わらないが、航空事故調査における外国当局との連携に関しては運輸安全委員会設置法¹⁵⁹で規定されている。

事故直後に、現地に対策本部が立てられ、事故調査チームが構築される。航空事業者の役割は被害者のケアがメインとなり、現場の証拠等に触れることはできない。フライトレコーダーやボイスレコーダーはJTSBが回収し、原因究明のため分析を行う。航空事業者はその結果を踏まえて、対策や業務プロセスの改善に取り組む。また、航空機のオペレーションに関わる重大インシデントが生じた際には、緊急対応マニュアルに基づき、航空事業者から国土交通省航空局に対して連絡が行われる。

3.4.2 サイバーインシデントに関する対応状況

ヒアリング調査等の結果から、大手航空事業者では、機器故障の原因を究明していく中で、サイバー関連であることが疑われる場合に、その観点で調査を行っていくことが考えられる。また、サイバーインシデントやシステム障害が発生した場合は、国土交通省に対して所定のフォーマットに沿って報告が行われる。

そして、そのような情報はIT部門だけでなく、CSIRT等の緊急対応チームと常時共有され、サイバー攻撃が疑われる場合には連携して対応を進めると考えられる。

航空機メーカーと常時情報共有が行われているほか、交通ISACにて脆弱性や脅威に関する情報について共有が行われていると考えられる。

3.4.3 事故調査事例

国内の航空分野における事故調査事例には、「機体の動揺による客室乗務員の負傷（2020）」がある。

(1) 機体の動揺による客室乗務員の負傷（2020）¹⁹⁴

- 事故の概要

¹⁹⁴ 脚注 163 参照。

2020年4月12日、福岡空港から大阪国際空港へ向けて飛行中、機体が動揺し客室乗務員1名が転倒して負傷した。

- 本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、JTSBにより、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

- 調査の概要

JTSBは、2020年4月13日、事故発生の通報を受け、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。本調査には、事故機の設計・製造国である米国の代表及び顧問が参加した。原因関係者からの意見聴取及び関係国への意見照会を行った。

3.5 自動車分野

3.5.1 組織体制・関連する法制度

自動車分野における安全目的の事故調査として、交通事故調査分析センター及び事業用事故調査委員会における調査について言及する。

交通事故総合分析センター（ITARDA）は、道路交通法¹⁹⁵で規定されている交通事故調査分析センターに指定されている¹⁹⁶。交通事故調査分析センターは、交通事故の防止や被害軽減のための調査研究等を行うことにより、道路交通の安全と円滑に寄与することを目的として、全国に1つだけ指定される。これを受け、ITARDAでは交通事故の原因等に関する科学的な研究を目的として、交通事故例の調査分析活動を行っており、実際の事故における運転者や道路、車両や傷害の状況などについて、詳細に幅広く調査している。こういった事故例調査は、特定の地域において、警察や関係機関の協力による情報をもとに、事故関係者の調査協力を得て行われている（図 3.5-1 参照）。これらの調査データは、交通事故の原因等について詳細に研究分析を行うための基礎資料となる。



出所) 交通事故総合分析センターHP「調査の流れ」¹⁹⁷より転載。

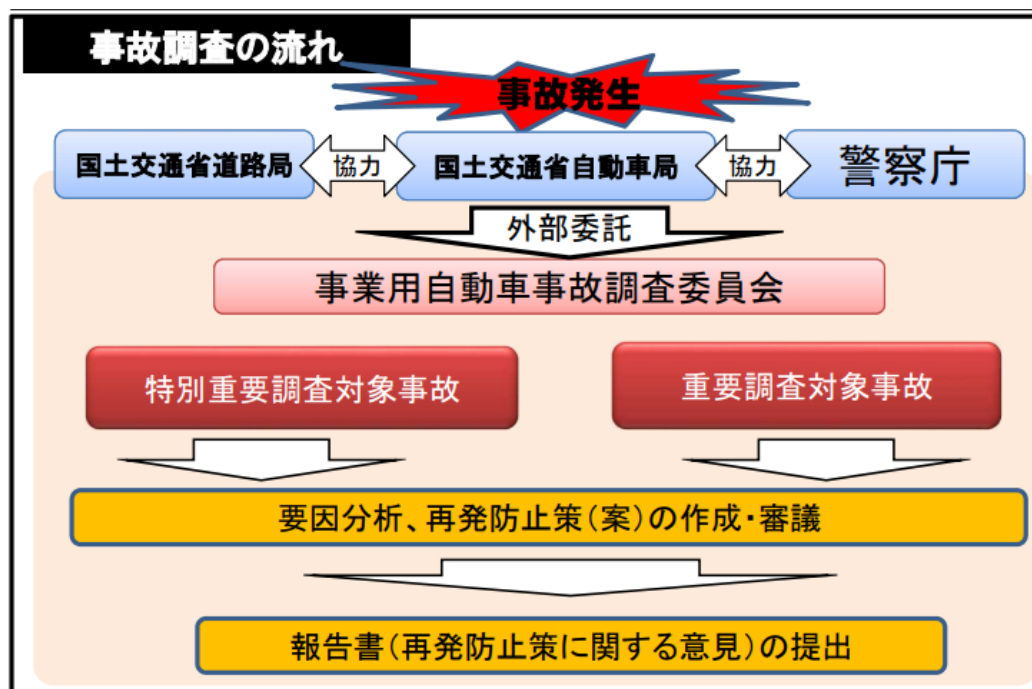
図 3.5-1 ITARDA による事故例調査の流れ

¹⁹⁵ 脚注 166 参照。

¹⁹⁶ 交通事故総合分析センター ITARDA の事故例調査活動 <https://www.itarda.or.jp/service>

¹⁹⁷ 交通事故総合分析センター 調査の流れ <https://www.itarda.or.jp/service/flow>

事業用自動車事故調査委員会は、2014年6月、交通事故総合分析センターを事務局として設置された国土交通省所管の委員会である（図 3.5-2 参照）。各分野の専門家から構成されており、事業用自動車の重大事故について事故要因の調査分析を行っている。



出所) 国土交通省 HP「事業用自動車事故調査委員会」¹⁹⁸より転載。

図 3.5-2 事業用自動車事故調査委員会による事故調査の流れ

3.5.2 サイバーインシデントに関する対応状況

自動車メーカーやサプライチェーンを構成する各社に求められる自動車産業固有のサイバーセキュリティリスクを考慮した対策フレームワークや業界共通の自己評価基準を明示することで、自動車産業全体のサイバーセキュリティ対策のレベルアップや対策レベルの効率的な点検を推進することを目的として、日本自動車工業会(JAMA)、日本自動車部品工業会(JAPIA)が、共同で「自工会/部工会・サイバーセキュリティガイドライン」を策定している¹⁹⁹。

自工会・部工会サイバーセキュリティガイドラインでは、情報セキュリティに関する体制及び役割を明確化し、事件・事故の発生時に、被害を限定的なものに抑えて最小化し、できるだけ速やかに元の状態へと復旧するため、情報セキュリティ事件・事故発生後に早期に対処する手順が明確になっていることが要

¹⁹⁸ 国土交通省 HP「事業用自動車事故調査委員会」

<https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzan/jikochousa/common/data/about.pdf>

¹⁹⁹ 脚注 168 参照。

求事項となっており、組織の必要に応じて対応手順の中に調査を含めることが達成基準とされている。また、情報漏洩、改ざんや情報システム停止の際の原因調査を可能にするため、情報システム・情報機器への認証・認可の対策を行っていることも要求事項となっている。

3.5.3 事故調査事例

国内の自動車分野における事故調査事例には、「大型トラックの踏切事故（2019）」がある。

(1) 大型トラックの踏切事故（2019）²⁰⁰

- 事故概要

2019年9月5日 11時43分頃、横浜市神奈川区の京浜急行電鉄（株）の神奈川新町駅、京急東神奈川駅間の踏切道において、大型トラックが踏切警報機及び踏切遮断機が作動している踏切道を通過中、下り快特列車と衝突し、大型トラックが大破、一部を焼損するとともに列車の一部が脱線した。

- 調査の目的

本報告書の調査は、事業用自動車の事故について、事業用自動車事故調査委員会により、事業用自動車事故及び事故に伴い発生した被害の原因を調査・分析し、事故の防止と被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

3.5.4 主要製品のサプライチェーンの構造

完成品としての自動車は、自動運転やEVなどの技術的な高度化にあいまって、部品点数も多く、構成要素が複雑化してきている。各構成要素に組み込まれるソフトウェアについても、高度化・複雑化に加えて、オープンソースソフトウェア（OSS）を含めたサードパーティ製品を組込むケースも増えている。

このようなサプライチェーン上の特徴から、サイバーインシデント由来の自動車事故が発生した場合、車載ソフトウェアの脆弱性情報の確認が困難となる。

こうした状況を踏まえて、米国ではSBOM（Software Bill of Materials）を活用して車載ソフトウェアの脆弱性情報を管理する動きが高まっている。国内の自動車分野でも、SBOM活用の検討が始まっている。自動車分野のSBOM実証の取り組み例を図3.5-3に示す。

²⁰⁰ 脚注 167 参照。

SBOM実証の対象ソフトウェア・体制・スケジュール

● ユーザー企業や製品ベンダーからのご協力が見込まれることから、**自動運転システム検証基盤ソフトウェア「GARDEN」を実証の対象ソフトウェアに選定。**

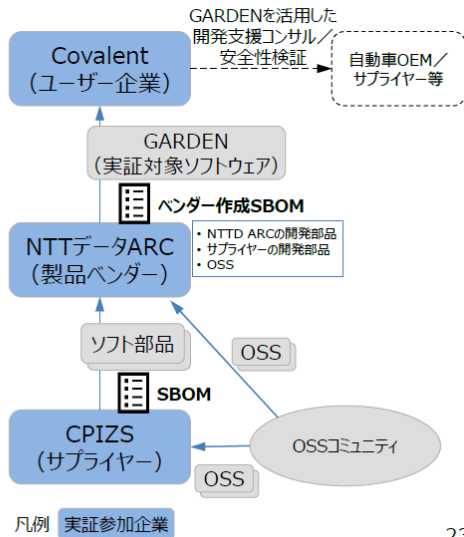
実証対象ソフトウェア「GARDEN」

名称	GARDEN Scenario Platform
製品ベンダー	株式会社NTTデータ オートモビリティ研究所 (NTTデータARC)
概要	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転システム開発向け検証基盤ソフトウェア。 自動運転ソフトウェアの安全性評価のための機能動作シミュレーションのシナリオ生成機能を提供。 <ul style="list-style-type: none"> モデリング、走行データ分類、軌跡抽出道路編集、シナリオ組合せテスト、シナリオ実行 オープンソースとして、ソースコードを公開。

想定スケジュール



実証体制 (GARDENのサプライチェーン)



23

出所) 第5回サイバー・フィジカル・セキュリティ確保に向けたソフトウェア管理手法等検討タスクフォース
資料3「タスクフォースの検討の方向性」より転載。

図 3.5-3 自動車分野の SBOM 実証の取り組み例

3.6 自動車部品分野

3.6.1 組織体制・関連する法制度

国土交通省所管の独立行政法人自動車技術総合機構の交通安全環境研究所は、国が行う自動車等の基準策定に関する試験研究や提案を行っており、自動車の設計から使用段階まで総合的に対応している。その中のリコール技術検証部では、道路運送車両法の規定に基づき、国土交通省からの依頼により、自動車の構造や装置、性能などが保安基準に適合していない可能性がある場合に、その原因が設計や製作の過程にあるかどうかについて、技術的な検証を行っている²⁰¹。そのため、自動車の開発や製造の専門家を技術検証官として採用し、詳細な専門的な分析を行っている。一般的に、不具合の原因が設計や製作の過程にあると、同型の自動車に同様の不具合が多発する。そのため技術的な検証では、国土交通省に寄せられた車両の不具合の発生状況を多角的に分析し、その原因を探っている。また、国内で発生する交通事故や車両火災において車両不具合が疑われる場合は、必要に応じて現地に出張し、事故車両を調査している。さらに、不具合が生じている同型部品や車両を用いて、必要な検証実験を交通安全環境研究所内の施設で行っている。これらの分析調査や検証実験の結果は総合的に検証され、明らかとなった不具合の原因は国土交通省に報告される。

3.6.2 事故調査事例

国内の自動車部品分野における事故調査事例には、「乗用自動車の火災（2019）」がある。

(1) 乗用自動車の火災（2019）²⁰²

- 事故概要

2019年9月24日、乗用自動車が走行を開始してから約5分後、左前から発煙し、ボンネットフードを開けると火が出ていた。

- 事故原因

左側ヘッドランプの後部が部分焼損しており、焼損部位の配線に溶玉が認められたことから、何らかの原因で社外品のデイルイトシステムが異常発熱したものと推定する。

3.6.3 主要製品のサプライチェーンの構造

自動車部品分野のサプライチェーンでは、「ジャスト・イン・タイム」に代表される生産方式により、実際の需要に応じて柔軟に生産を行うところに特徴がある。このため、自動車の組立工場や自動車部品工

²⁰¹ 交通安全環境研究所 リコール技術検証部 <https://www.nts-el.go.jp/ogani/recall.html>

²⁰² 脚注 171 参照。

場は、受発注を目的とした情報ネットワークで密に接続されている場合が多く、通信ネットワークや記憶媒体を介したサイバーセキュリティ上のリスクが他分野に比べて高まる可能性がある。また、ひとたび自動車部品工場でインシデントが発生すると、部品の供給が停止されることに加えて、情報ネットワークを介した被害の拡大も懸念される。その結果、最終的な自動車組立工程への影響に直結する可能性が高い。

2022年2月に発生した国内自動車部品工場でのサイバーインシデントにおいても、系列の国内自動車工場が全面的に一時停止に陥る結果となった。

自動車部品分野のサプライチェーンの特性を、他分野（電機、医療品、食品）との比較を含めて図3.6-1に示す。

第Ⅱ-1-4-4表 業種ごとのサプライチェーンの特性

		自動車	電機	医薬品	食品
サプライチェーンの長さ・複雑性		長さ：長い 複雑性：複雑	長さ：長い 複雑性：複雑	長さ：短い 複雑性：中程度	長さ：中程度 複雑性：短い
生産の国際化の度合い		高い	高い	中程度	低い
製品	モデルサイクル	長い（4-5年）	短い（1-3年）	長い（25年）	短い（1～数年）
	仕入先との関係	摺合せ技術。仕入先と長期的視野に立った造り込み。	製品にモジュラーを選択した場合は、摺合せは少ない。	原材料等サプライヤーを定期的に監査・品質モニタリング。	組立て製品ではなく、摺合せは少ない。
部品・工程数、モジュール化の容易性		部品数：多い 工程数：多い 電気自動車はモジュール化しやすい	部品数：多い 工程数：多い 企業・製品によりモジュラー化を選択	部品数：少ない 製造工程：少ない	部品数：一 製造工程：少ない 機械化できない作業が多い
新型コロナウイルス感染拡大以前のSC		地産地消で多様化 労働集約的な製品は生産拠点が集中	国際的化が進展 一部の国への依存も	汎用品は労働コストの低い地域に集中	気候や土地の豊富さに応じて集中
新型コロナウイルス感染拡大による影響		一部部品の供給の停滞によりサプライチェーン全体が停滞 更に需要低迷を受け稼働停止	国内生産・輸入ともに供給量が一時的に減少 一部の国への依存により供給に支障	世界的に医療物資の需要が急増 多くの国で輸出制限が行われ、世界的な供給不足に	一部の国では輸出制限も 国境を越える物流で遅延が発生し、農作業で労働者が不足になる地域も
サプライチェーンの変化のしやすさ		一定のリスクはあるものの、スピーディーに起こりうる	企業の判断で変更が比較的	規制対応、コストの高さなどにより、容易ではない	

備考：長さ・国際化度は、World Investment Report 2020（UNCTAD）の分析より引用。
 複雑性：国境を越えた中間取引の回数。
 距離：その産業におけるサプライチェーンの初期段階から最終段階までの平均直線距離。
 国際化の度合い：生産高に占める輸出総量の割合。
 資料：経済産業省令和2年度委託調査「内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業（企業の調達先多様化・立地選択とサプライチェーン可視化に関する調査）報告書」より経済産業省作成。

出所)「通商白書 2021」より転載。

図 3.6-1 自動車部品分野のサプライチェーンの特性

3.7 鉄鋼分野

3.7.1 組織体制・関連する法制度

労働災害調査分析センターでは、厚生労働省所管の独立行政法人労働者健康安全機構の労働安全衛生総合研究所の使命の一つである労働災害の原因究明のための専門的な調査等を行っている²⁰³。具体的には、大規模な労働災害や発生メカニズムが複雑な労働災害等について、厚生労働省から災害原因究明の要請等を受けた場合に、各研究グループと連携して、高度な科学的・専門的知見に基づいた原因調査を行っており、その中では、災害発生現場での現地調査や試料の分析、再現実験や数値解析等を実施している。これらの調査結果は、厚生労働省において、労働安全衛生関係法令の制定や改正、各種技術基準の策定、同種災害の再発防止の指導等を行う際に活用されている。

労働安全衛生法²⁰⁴では、労働者健康安全機構による労働災害の原因調査の実施について定められているほか、事業者に求められることについても規定されている。具体的には、事業者は、政令で定める規模の事業場ごとに、厚生労働省令で定めるところにより、総括安全衛生管理者を選任し、その者に労働災害の原因の調査及び再発防止対策に関する業務を統括管理させなければならないことが記されている。

3.7.2 事故調査事例

国内の鉄鋼分野における事故調査事例には、「合金鉄工場における高温物死亡災害」がある。

(1) 合金鉄工場における高温物死亡災害²⁰⁵

- 事故概要

合金鉄工場において、電気製錬炉により溶解作業を終えた合金溶湯を炉から取鍋に移し、溶湯を鋳型に分注する装置へ取鍋を運んで所定の位置にセットする作業中、突然取鍋内から溶湯が噴き出した。

3.7.3 主要製品のサプライチェーンの構造

鉄鋼分野は、IoT 等の ICT 技術を活用したスマートファクトリー化が進んでいる分野の一つである。こ

²⁰³ 労働安全衛生総合研究所 労働災害調査分析センター
<https://www.jniosh.johas.go.jp/groups/investigation.html>

²⁰⁴ 脚注 173 参照。

²⁰⁵ 脚注 174 参照。

のため、鉄鋼プラントに関わるステークホルダーは、従来のプラントと比べて多様化している。

経済産業省「令和 2 年度スマートファクトリーにおけるサイバーセキュリティ確保に向けた調査」によると、スマートファクトリーの特徴として、工場のステークホルダーが多様化していることに加えて、ユーザー企業が作るものの多様化により、サプライチェーンが多層化している点を指摘している。スマートファクトリーに関わる主なステークホルダーを図 3.7-1 に示す。

スマートファクトリーに関わる主なステークホルダー

ステークホルダー	内容
1 ユーザー企業	スマートファクトリーのセキュリティ確保において最も重要な役割を果たすが、ユーザー企業である。セキュリティを推進する主体となり、セキュリティ要件の策定や予算の確保等を行う役割を果たす。ユーザー企業の中でも、経営者、IT部門、OT部門（生産技術等）等、役職や部門によりそれぞれの役割は異なる。
2 部品・製品サプライヤー	スマートファクトリーにおいて製造される製品のセキュリティ確保のためには、その製品を構成する部品や製品のサプライヤーも、部品・製品のセキュリティ確保が求められる。そのため、部品や製品のサプライヤーは重要な役割を果たす。部品や製品の性質や納品先との契約によっては、納品後の利用・運用時においても、脆弱性管理などのセキュリティ面でのサポートが求められる。
3 生産設備のサプライヤー	スマートファクトリーの工場システムを構成する生産設備に対してもセキュリティ確保が求められることから、生産設備のサプライヤーも重要な役割を果たす。生産設備自体がスマート化することで、機器そのものにおいて必要なセキュリティ要件を備えていく必要がある。また、生産設備においても利用・運用時において、脆弱性管理などのセキュリティ面でのサポートが求められる。
4 システムインテグレーター、販売会社	スマートファクトリーの工場システムを構成する生産設備や各種機器においては、単体でのセキュリティ確保は必要であるものの、最終的に複数の機器を接続してシステムとして納めるシステムインテグレーターや販売会社等の果たす役割も大きい。ユーザー企業とのニーズや要件を把握できる立場にあり、システム全体としてのセキュリティを検討し、実装する役割を果たす。
5 製品開発環境ソフトウェア等ベンダー	製品のセキュリティを確保するためには、製品開発環境のセキュリティも必要となる。そのため、製品開発環境において利用されるソフトウェア等を提供するベンダーが関わる。
6 ネットワークベンダー、クラウドベンダー	スマートファクトリーにおいて、情報系ネットワークとの接続や外部との接続が増えることでネットワークベンダーの関わりが増えてくる。工場システムでのセキュリティ対策が難しい場合、ネットワークセキュリティの確保が果たす役割も大きくなる。ネットワークベンダーには、今後ローカル5Gの提供事業者も加わることが想定される。また、スマートファクトリーによってクラウドサービスの利用が増えることから、クラウドベンダーの関わりが重要となる。
7 セキュリティベンダー	スマートファクトリーにおいてもセキュリティベンダーが提供する製品・サービスが活用されることから、セキュリティベンダーが関わる。制御システム向けのセキュリティを提供するベンダーも増えつつある。
8 利用時の関連事業者	製品・サービスの利用時には、物流事業者、販売・構築の部分でシステムインテグレーターや販売会社、部品提供者、保守・運用事業者、廃棄事業者と別々の事業者が関わる。

出所) 産業サイバーセキュリティ研究会 工場サブワーキンググループ 第 1 回会合 資料 5 より転載。

図 3.7-1 スマートファクトリーに関わる主なステークホルダー

3.8 建築分野

3.8.1 組織体制・関連する法制度

建築分野における事故調査として、昇降機等事故調査部会及び消防研究センターについて言及する。

国土交通省の社会資本整備審議会昇降機等事故調査部会では、昇降機及び遊戯施設等に関する事故情報・不具合情報の分析、事故再発防止の観点から、事故発生原因解明に係る調査、事故再発防止対策等に係る調査・検討・意見具申を実施している²⁰⁶。昇降機等の事故調査については、国土交通省組織規則²⁰⁷で規定されており、建築指導課に、昇降機等事故対策官を一人設置することが定められている。昇降機等事故対策官は、昇降機に関する事故その他の建築物に関する事故の調査や再発防止対策に関する企画や立案、調整に関する事務で特定事項に関するものをつかさどる。また、建築物事故調査・防災対策室は、昇降機等事故対策官の所掌に属するものを除く、昇降機に関する事故その他の建築物に関する事故の調査や再発防止対策に関する事務をつかさどる。

火災の原因究明は全国の消防機関の役割であるが、消防機関から要請があった場合や消防庁長官が特に必要があると認めた場合は、消防庁長官による火災原因調査を行えることが消防法で規定されている²⁰⁸。この火災原因調査は、火災種別に応じて消防庁の職員により編成される調査チームが、消防機関と連携して実施する。また、消防庁消防大学の消防研究センターがその実務を担っている。調査から得られた知見は必要に応じ、消防行政の施策に反映されている。

3.8.2 サイバーインシデントに関する対応状況

ヒアリング調査等の結果から、大手ビル事業者では、ビル故障の復旧作業を保守会社が行う中でサイバーインシデントの疑いが生じた場合、当該組織内の CSIRT が加わって原因究明を行うと考えられる。また社内ルールとしてビルシステムのセキュリティ管理規程が整備されている場合、そこにインシデント調査体制やサイバーテロが生じた場合の危機管理手順等を記載し、実際にインシデントが生じた際には、事案に応じて柔軟に対応していると考えられる。加えて、インシデント調査の際は、事案に応じて外部リソー

²⁰⁶ 国土交通省 昇降機等事故調査部会の設置について資料 1-2 昇降機等事故調査部会の設置について
<https://www.mlit.go.jp/common/000132766.pdf>

²⁰⁷ 脚注 175 参照。

²⁰⁸ 脚注 176 参照。

スを調達することが想定される。

3.8.3 事故調査事例

国内の建築分野における事故調査事例には、「栃木県内エレベーター事故（2012）」及び「京都府京都市内油圧エレベーター事故（2019）」、「静岡工場火災事故（2020）」がある。

(1) 栃木県内エレベーター事故（2012）²⁰⁹

- 事故概要

2012年6月30日、倉庫内の荷物用エレベーターの1階において、作業者が荷物を載せ終え、かご操作盤の行先階登録ボタンを押したところ、戸が開いたままの状態にかごが上昇を開始したため、かご操作盤の停止ボタンを押し、停止したかごから降りた。

- 調査の目的

本報告書の調査の目的は、本件エレベーターの事故に関し、昇降機等事故調査部会により、再発防止の観点からの事故発生原因の解明、再発防止対策等に係る検討を行うことであり、事故の責任を問うことではない。

- 調査概要

2012年7月10日、保守会社及び製造会社による現地調査が実施されたのち、2012年9月3日特定行政庁が国土交通省に対して事故発生について報告した。その他、昇降機等事故調査部会委員によるワーキングの開催、ワーキング委員、国土交通省職員による資料調査が実施された。

(2) 京都府京都市内油圧エレベーター事故（2019）²¹⁰

- 事故概要

2019年12月7日、利用者5名が1階から乗車し3階に向かっていたところ、3階到着直前で上昇と一時停止を繰り返しながら着床し、戸が開く途中にかごが下降しはじめ、約0.6m下降したところで停止した。なお、戸は下降している間に閉じた。

- 調査の目的

本報告書の調査の目的は、本件エレベーターの事故に関し、昇降機等事故調査部会により、

²⁰⁹ 脚注 178 参照。

²¹⁰ 脚注 179 参照。

再発防止の観点からの事故発生原因の解明、再発防止対策等に係る検討を行うことであり、事故の責任を問うことではない。

- 調査の概要

2019年12月16日、昇降機等事故調査部会委員、国土交通省職員及び特定行政庁（京都市）職員による現地調査が実施された。その他、昇降機等事故調査部会委員によるワーキングの開催、ワーキング委員及び国土交通省職員による資料調査が実施された。

(3) 静岡工場火災事故（2020）²¹¹

- 事故概要

2020年7月5日、静岡県の工場において火災事故が発生し、消防職員、警察職員、近隣住民の人的被害を伴う重大な事故となった。

- 調査の概要

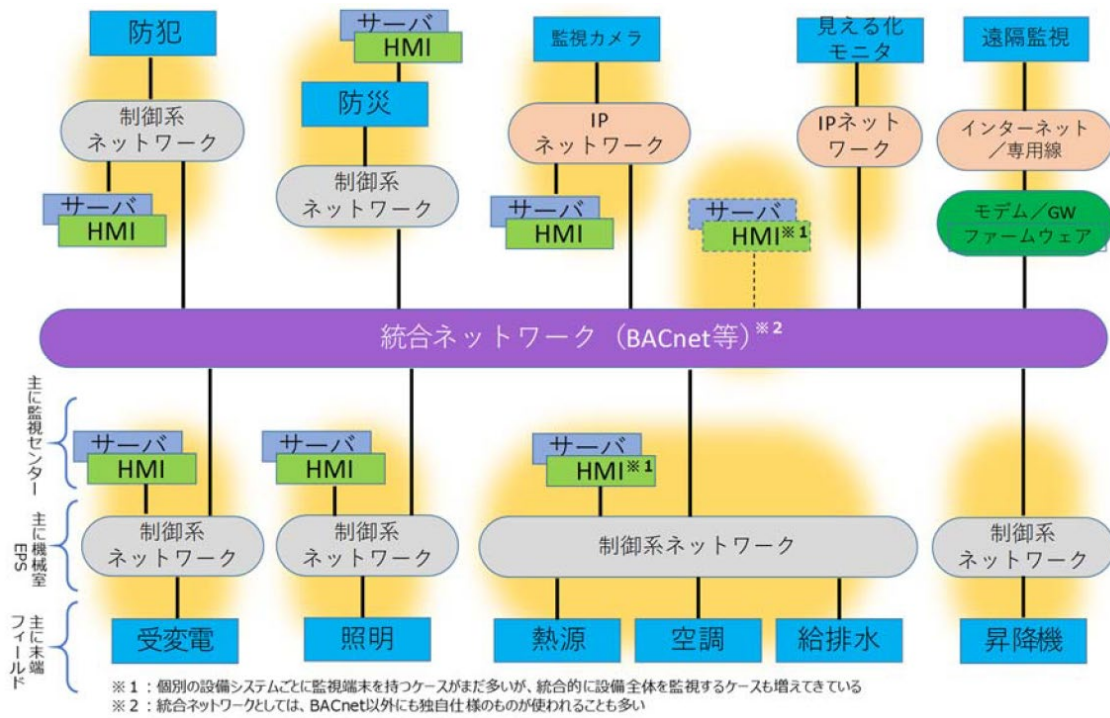
消防研究センターで火災原因調査が実施された。また、火災事故の原因究明と再発防止対策について検討するため、危険物、燃焼・火災・爆発分野、安全工学及び消防分野の専門家と工場を運営していた企業の関係者による事故調査委員会が構成され、調査が行われた。

3.8.4 主要製品のサプライチェーンの構造

経済産業省が主催する産業サイバーセキュリティ研究会が2019年6月に発効した「ビルシステムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン第1版」では、サイバーセキュリティ上のリスクを考える上で考慮すべきビルシステムの特徴の一つに、マルチステークホルダーであることが挙げられている。

ステークホルダーとしては、ビルオーナー、ゼネコン、サブコン、設計事業者、個別設備ベンダなど多様である。またビルシステムの構成も、受変電、照明、熱源、空調、給排水、昇降機、防犯、防災などのサブシステムが、それぞれ異なるステークホルダーによって設計・開発・構築・運用・保守が行われる。サブシステムごとに異なる階層構造のサプライチェーンが存在するため、サイバーインシデント発生時の原因究明において、問題の切り分けがより困難となることが想像される。様々なサブシステムに分割された、ビルシステムの標準的なモデル構成図を図3.8-1に示す。

²¹¹ 脚注180、脚注181参照。



出所) 「ビルシステムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン第 1 版」より転載。

図 3.8-1 ビルシステムの標準的なモデル構成図

4. 「サイバーインシデントに係る事故調査」機能の整備に向けた提言

前章までの国内外の調査結果を踏まえて、国内において「サイバーインシデントに係る事故調査」機能を整備する上で、検討すべき事項や課題等について示す。

4.1 事故調査機能に求められる体制、リソースに関する検討

サイバーインシデントに係る事故調査の体制を考える際には、「事故調査のフェーズ」、「対象分野」、「対象組織」のそれぞれの要素を考慮に入れる必要がある。

事故調査のフェーズについては、事故発生前、事故発生時、事故発生後に分けて検討する必要がある。サイバーインシデントを中心とした PDCA サイクルを想定し、フェーズ別に情報収集や人材育成、インシデント対応支援などに必要な体制やリソースを検討する必要がある。

対象分野については、国内ですでに ISAC が整備済みか否か等を指標とし、サイバーセキュリティ対策に対する体制の整備状況に応じた支援を想定する必要がある。

対象組織については、自組織で事故調査が完結できる大企業等に加えて、自組織のみでは事故調査が十分に実施できない中小企業等に対する支援を分けて検討する必要がある。

考慮すべき要素の概要を表 4-1 に示す。

表 4-1 サイバーインシデントに係る事故調査の体制を考える際の考慮点の概要

事故調査のフェーズ	<ul style="list-style-type: none"> ● 事故発生前： 事故調査に必要な情報（国内外のインシデント事例、製品などの脆弱性情報、など）の収集 事故時にサイバー調査が実施可能な人材の育成 ● 事故発生時： 復旧に向けた緊急対応の支援・助言 ● 事故発生後： 復旧後の原因究明、再発防止対応の支援
対象分野	<ul style="list-style-type: none"> ● 【分野①】分野別 ISAC などの体制が確立し、サイバーセキュリティ対策に対する体制が整っている分野（例：電力、鉄道、航空） ● 【分野②】分野別 ISAC などの体制が立ち上がり、サイバーセキュリティ対策に対する体制が整いつつある分野（例：自動車、自動車部品） ● 【分野③】分野別 ISAC などの体制が未確立で、サイバーセキュリティ対策に対する体制が整っていない分野（例：鉄鋼、建築）
対象組織	<ul style="list-style-type: none"> ● 【組織①】自組織で事故調査が完結できる組織（大企業、サイバーセキュリティ対策が進んでいる組織） ● 【組織②】自組織のみでは事故調査が十分に実施できない組織（中小企業）

事故調査のフェーズに着目して、フェーズ別に想定される事故調査の活動、提供する支援機能、必要な能力（ヒト）、必要な設備（モノ）、今後検討が必要な事項を整理した結果を表 4-2 に示す。

表 4-2 事故調査のフェーズ別の支援機能の整理結果

フェーズ	想定される活動	提供する支援機能	必要な能力（ヒト）	必要な設備（モノ）	今後検討が必要な事項
事故発生前	事故調査に必要な情報（国内外のインシデント事例、製品などの脆弱性情報、など）の収集	インシデントレポート発行、脆弱性情報の提供	情報収集	機密性の高い情報を管理する設備	既存の国等の取り組みとの差別化、事故調査に特化した情報収集の要否
	事故時にサイバー調査が実施可能な人材の育成、事故調査が実施可能な体制の構築	人材教育プログラムの提供、組織内の事故調査体制構築支援プログラムの提供	教育プログラムの企画、開発 教育プログラムの実施、体制構築支援プログラムの提供	教育施設、教育プログラム	事故調査に適した教育プログラムの開発、事故調査が実施可能な体制構築（組織内体制、ファシリティ、予算確保、判断基準、対策実施基準、など）に向けた支援内容の検討
事故発生時	復旧に向けた緊急対応の支援・助言	現場での緊急対応支援、報告窓口の一元化、関連する情報提供	インシデント調査報告窓口、情報提供	インシデント調査に必要な機材、報告情報管理機能	突発的に発生する様々な分野のインシデントに対応できる人材の常時確保の要否、窓口一元化の要否
事故発生後	復旧後の原因究明	インシデント分析支援	インシデント調査	インシデント調査に必要な機材	分野ごと、組織ごとに異なるシステムに対する支援を実施可能な
	再発防止対策の支援	サイバーセキュリティ対策検討支援	サイバーセキュリティ対策検討	サイバーセキュリティ対策の検討	

		援		に必要な機材	体制の確保、被害状況の公開、企業の免責に関する検討
--	--	---	--	--------	---------------------------

4.2 国内の各分野の特性に応じた対応の検討

前項で整理した、サイバー事故調査における「必要な能力（ヒト）」及び「必要な設備（モノ）」を整理すると、「情報収集・提供」「インシデント対応」「フォレンジック対応」「人材育成・体制構築支援」の4つの機能に大別できる。この4機能の要否について、前項で整理した「対象分野」及び「対象組織」の違いから検討した結果を表 4-3 に示す。

表 4-3 サイバー事故調査に必要な機能の整理結果

対象組織	必要な機能	【分野①】 分野別 ISAC などの体制が確立し、サイバーセキュリティ対策に対する体制が整っている分野	【分野②】 分野別 ISAC などの体制が立ち上がり、サイバーセキュリティ対策に対する体制が整いつつある分野	【分野③】 分野別 ISAC などの体制が未確立で、サイバーセキュリティ対策に対する体制が整っていない分野
【組織①】 自組織で事故調査が完了できる組織	情報収集・提供	ISAC 等既存の活動があるため、「情報収集・提供」へのニーズは低い。 他分野の情報は不足していると考えられる。		「情報収集・提供」へのニーズは高い。
	インシデント対応	突発的に発生するインシデント発生直後の直接的な支援は、体制面で困難と考えられる。		
	フォレンジック対応	自社人材や外部リソースにより自力でインシデント対応が可能のため、「フォレンジック対応」へのニーズが低い。	自社人材が不足しており、「フォレンジック対応」へのニーズが高い。	
	人材育成・体制構築支援	自社人材の育成について、「人材育成」へのニーズが高い。 事故調査体制は、すでに構築済みか、今後自力で構築が可能。		
【組織②】 自組織のみでは事故調査が十分に実施できない組織	情報収集・提供	ISAC 等既存の活動があるため、「情報収集・提供」へのニーズは低い。 他分野の情報は不足していると考えられる。		「情報収集・提供」へのニーズは高い。
	インシデント対応	突発的に発生するインシデント発生直後の直接的な支援は、体制面で困難と考えられる。		
	フォレンジック	自社人材が不足しており、「フォレンジック対応」へのニーズが高い。		

	対応	
	人材育成・体制構築支援	<p>自社人材の育成ニーズはありつつ、必要な人材を自社内で確保することが難しいため、「人材育成」へのニーズは不透明。外部リソースを活用できる人材等、必要な人材像やかかけられるコストについて検討が必要。</p> <p>事故調査体制は未整備で、自力での構築が難しい。サイバー調査に向けた組織体制の在り方、ログ取得などのファシリティ整備、必要な予算の確保、サイバー攻撃の有無を判断する基準の整備、などの各種支援に向けた検討が必要。</p>

5. 参考資料

5.1 ヒアリング調査

本調査業務を通じて実施したヒアリング調査の概要を表 5-1 に示す。

表 5-1 実施したヒアリング調査の概要

調査対象	調査内容
国内有識者 A	<ul style="list-style-type: none">● フランスの電力分野における事故調査、サイバーインシデントに係る事故調査について● フランスのその他の重要インフラ分野（鉄道等）におけるサイバーインシデントに係る事故調査について● フランス以外の欧米各国におけるサイバーインシデントに係る事故調査について
国内電力事業者 B	<ul style="list-style-type: none">● 貴社の国内電力システムにおける事故調査について● 貴社の国内電力システムにおけるサイバーインシデントに係る事故調査について● 経済産業省におけるサイバーインシデントに係る事故調査の取り組みに対する期待について
国内航空事業者 C	<ul style="list-style-type: none">● 貴社における航空事故・重大インシデント調査について● 貴社のサイバーインシデントに係る航空事故・重大インシデント調査について● 経済産業省におけるサイバーインシデントに係る事故調査の取り組みに対する期待について
国内ビル事業者 D	<ul style="list-style-type: none">● 貴社のサイバーインシデントに係る事故調査について● 経済産業省におけるサイバーインシデントに係る事故調査の取り組みに対する期待について
英国大使館	<ul style="list-style-type: none">● 英国の電力分野における事故調査、サイバーインシデントに係る事故調査について● 英国の自動車分野における事故調査、サイバーインシデントに係る事故調査について● 英国のその他の重要インフラ分野（鉄道等）におけるサイバーインシデントに係る事故調査について

事例調査業務

調査報告書

2022年3月

独立行政法人情報処理推進機構