

【書名】

Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies

【論文 22】

A methodology for learning lessons: Experiences at the European level

研修方法：ヨーロッパに於ける試み

【筆者】

Elisabeth Krausmann¹ and Fesil Mushtaq²

1. Scientific Officer at the Institute for the Protection and Security of the Citizens (IPSC) of the Joint Research Centre (JRC) to the European Commission in Ispra, Italy
2. He works at the Institute for the Protection and Security of the Citizens (IPSC) of the Joint Research Centre (JRC) to the European Commission in Ispra, Italy

【要約】

論文 22 研修方法：ヨーロッパに於ける試み

自然災害や工業事故は殆どの場合、多くの人命損失と共同体の破壊をもたらす、社会に大きな衝撃を与えるが、同時に環境や経済に長期的な低落効果を生じる。過去の事故や災害の原因・背景・発生状況・結果を徹底的に分析する、と同時に対応策を検討することは、将来の事故予防と最小損失化対策の為の有益な学習効果になる。

事故や災害が発生し続ける理由の一つは、過去の事象の学習がなされなかったり、系統的に公開されなかったり、或いは実在する災害管理訓練に適用されなかったことに拠る。この事は例えば災害多発地域に於ける開発計画に災害安全管理が盛り込まれず、その結果予防や脆弱性低減対策無しに緊急救助が強調されたり、非構造的対策が潜在的に効果的であるにも拘らず無視して、盲目的に構造的危機低減対策を信じてしまうことになる (Lebel et al., 第 19 章)。その上学習を通して実践に適用されるべき適正な危機管理対策が、特に見直しもされずに最大効果が保証されたりする。従って事故や災害に関する全ての情報が最も重要で、収集され細心に分析される研修が災害管理と対策の本流である。効果的な危機管理対策の検証、異文化的対策との比較、その結果としての危機管理の取り組み・展開・効果的研修の公表などは、予期せぬ事象に対する奮闘と危機低減に向う次のステップになる。

欧州共同体 (EC) の Joint Research Centre (JRC) は、自然災害や工業事故に関するヨーロッパ内外で得られる情報が、系統的に開拓され広く研修されるように支援している。更に JRC は Major Accident Reporting System (JRC-MRS) を支援して、European Seveso (イタリアの地名) 指示書 (European Union, 1982 & 1997) や Natural and Environmental Disaster Information Exchange System (JRC-NEDIES) に従って工業事故情報を管理し、後者は自然災害や Seveso 以外の工業事故に対する予防研究の保管所である。

本章は研修法の概要を述べ、MARS, NEDIES の実践例を紹介する。

述語の定義

Disaster (災害)

自然に又は人的に人間環境で広域に発生し、経済的物質的損害を発生する事象で、影響を受けた社会・共同体は自身の資源を利用して災害結果を克服しようとする

Accident (事故)

意図・予想されない事象・状況、或いはその連続で、特定の望まない結果

Hazard (危険源)

危険の根源(Merrian Webster Online Dictionary)で、危険源は必ずしも有害結果に至らないが、有害な可能性が在る。

Risk (危機)

周期・可能性・発生・特定危険源事象(ISO/IEC、1999)等の組み合わせ 危機は傷害・危険・損害の原因と成る危険源の可能性を含む

Vulnerability (脆弱性)

系が対処できず受容する、傷害・危険・損害(EEA)の程度

Lesson learned (研修)

調査・研究、技術的・行動的・文化的・管理的・その他の活動によって得られた知識で、事故発生に貢献し(Rosenthal et al., 2004)、この定義は化学工業に抛るが自然災害にも適用できる。

方法

図1に方法の概略を示すが、本方法は作成の経緯からして如何なる地理的レベル(国際間、国家、地域、地方)にも適用できる。

第一段階：事故と災害の調査

自然災害や工業事故の状況調査は、根本原因の認定と結果、そして現存する予防・準備・低減体系の効果の評価に集中しなければならない。調査は結果的に同様の事故や災害の再発防止と、将来事象低減の為に体制改良提案をもたらす。

研修に於ける調査結果は、調査と報告で用いられる手順・特に調査対象範囲によって決定される。訴訟や取り締まりに対する防衛或いは規定違反の認定は、一般的に効果的研修の創出には馴染まない、何故ならば調査実態は滅多に公開されず、根本原因を決定する代わりに災害や事故の責任者や機関を規定することに限定しようとするからである。

事故や災害調査には様々な取り組み法が在るが、共通の考え方を以下に示す。

- 明確な範囲： 考え方と調査範囲の明確化
- 情報収集： 望ましくない事象に導かれる状況への理解
- 情報分析： 根本原因の決定
- 勧告助言： 将来の事故・災害を予防・低減するための優先順位付け

最終段階として、上記の段階を記述し、即時研修の纏めを含め、調査対象事象に対する助言と共に、報告書が作成されなければならない。

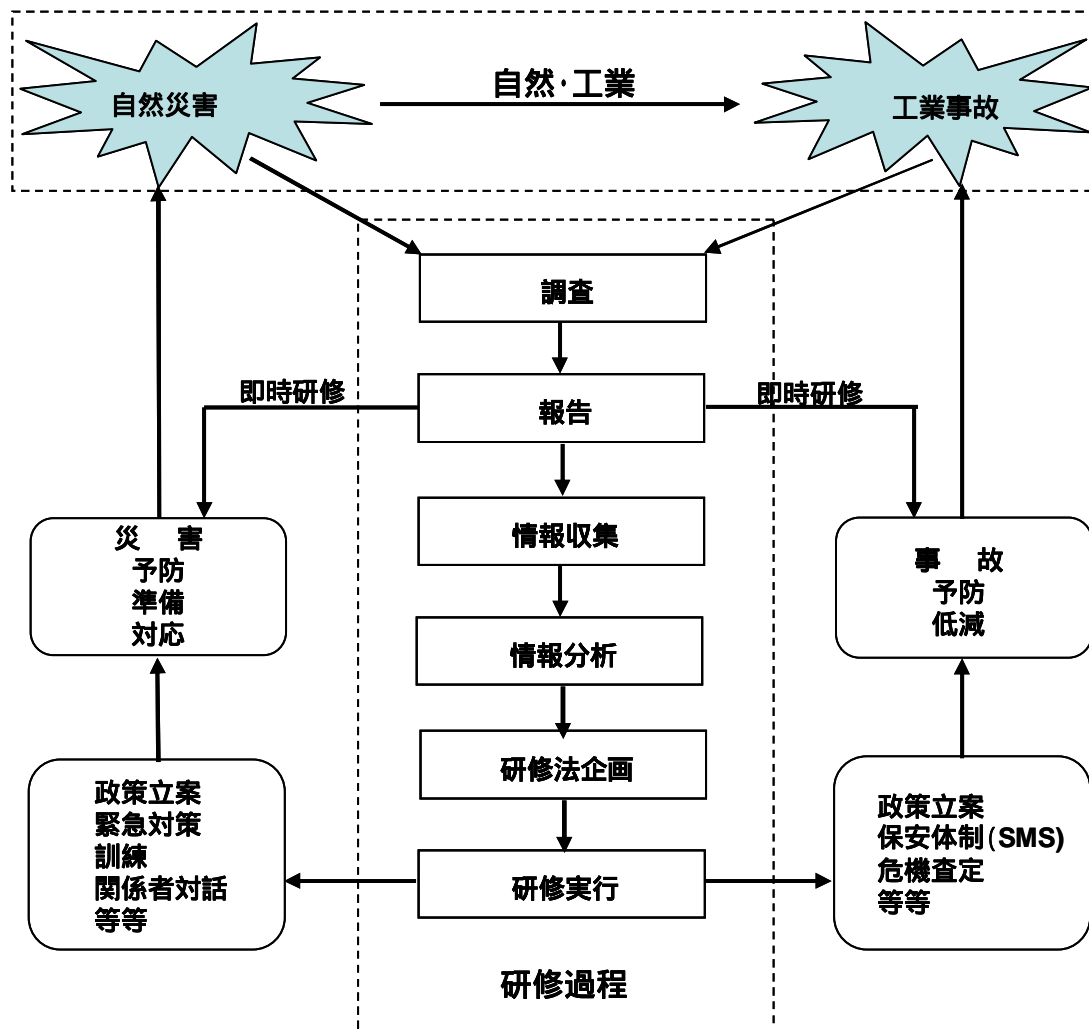


図 1 研修法の概要

第二段階： 災害・事故報告書

個別の災害・事故に対し即時研修が実施され、最終報告書の個別の部分に通常含まれるが、再発防止活動も述べられる。これを補う形で、共通要因の発見や特定関心事項の発見のために、過去の同様な事故の報告分析が、より一般的な研修として行われる。そのために重要なことは、報告書の、品質・形式・範囲、利用し易さである。

情報収集は困難で時間が掛かるが、被害範囲に関して予め決められた分類、理解と比較がし易い形式を定め、命令・委任によって支えられる。情報が収集・分析・共有化される中心集中化体制によって、事故や災害に関する調査の結果が得られる様な、研修形態が有益である。このような体制には有効な機能の為の規則が必要で、立法化することが望ましい。

第三段階： 情報収集

工業爆発事故や自然災害に関する情報収集は、災害そのものあるいは事故前・事故中の安全管理対策同様、研修に欠くことが出来ない。指定された組織による高品質情報の報告は、最優

先且つ効果的である。公開文献や情報機関などの情報源からの一般的情報は極端で邪魔になり、情報に対する情報源の保証を確認しなければならない。

命令・委任による情報収集は一つの取り組みだが、事象分析専門家の学習の為に必要欠くべからざる情報であることが基本である。この取り組みは一般的に定量的であれ定性的であれ、特定分野に偏って(例えば化学工業など)詳細且つ多量になる傾向がある。

報告義務が無ければ、過去の災害や事故に関する情報は、専門家や権威者の協力により利用目的も限定され、予め決められた研修に活用する為の、型通りのものになってしまう。この取り組みはどちらかと言うと一般的な情報収集には望ましく、その結果地滑りなど特定災害の為の研修を開発する共通要素の発見や評価をもたらす。

収集する情報の選択に欠くことが出来ないことは、情報分析過程を支援する為に質問されるデータベースが、事故や災害に関する情報を双方向によって編集されることである。

第四段階：情報分析

情報収集の目的は、生の調査情報を編纂してより深い分析をする為に、適切な形式を整えることにある。同様な事故や災害に関する編纂資料から、原因や結果に拘わる傾向を見極める為に追加の発見が引き出されることがある。

収集情報を構造化することは、情報の形式・品質・範囲に拠るが、多量のデータを個別の巧みに定義された分類に従い、蓄積と検索に対応できることが必要である。基本的に情報範囲が広がれば広がるほど洗練された構造が重要で、データベースが高品質情報と看做されたら、利用者は統計、質問ツールを作り、かくして事故・災害原因が特定される。データベースに質問がなされなければ、情報源は掃き溜めと化す。最終段階では情報分析の結果が他の専門家や体系的ツールによって評価される。

収集された情報が高品質であることが情報分析にとって重要であり、従って発生報告や情報収集は管理体制に関係し、情報の精度・一貫性・完全性が管理される。

第五段階：研修の設定

予防・準備・対応・復旧(期間に係わらず)研修は、災害管理のあらゆる状態で学ぶことが出来る。単一の事故や災害の調査は、特定事象に関して迅速に学習することを含め勧告をもたらす。補助的情報の報告と収集は、研修のデータ蓄積拡張をもたらす、同じような発生事象の分析を可能にし、その結果即時研修よりも広く応用可能になる。

単一危険源分析

望まざる事象の後で研修することは、例えば洪水の様な一つの危険源に関する危機管理取得を提供することを目的とする。この分析は例えば特定の物質や工業を含む事故の中に共通の発生原因を特定することが出来、一つの事故発生の中で認識される。加えて、このような分析は最後に発生して以来、災害管理・安全管理の進歩を自ら監視することが出来るし、又実施や改良を必要とする技術的・組織的対策を明確にすることが出来る。

危険源間分析

危険源にまたがって情報を比較・対比し、特定の危機管理分野から他へと研修の相互発展の可能性を調査する。後者の重要な応用は、自然災害によって引き起こされた工業事故

(Natech disaster)のように、複合危険源、洪水の後の地滑り、或いは付近の地域に影響する工業事故のような連続事象(Domino effect)に関する。

第六段階：研修の実行

研修の実行は、事故や災害の分析から発見したことの推進に始まり、毎日の安全管理である。講習会で専門家の知識を共有した、活動家の情報交換を実行する活動基盤を作ることも挙げられる。研修は権威者・都市計画者・公共勤務者など関係者の目標であるが、彼らの実行は体系の最大効果を得るようにと余りに直接的である。研修は人々の記憶の中に在るだけではなく、体系の中で組み込まれて具体化されるものであり、災害管理・安全管理の主流研修はしばしば政策開発、新規立法や既存法の改正によって進められる(Toulouse、Enschede、Baia Mare に於ける大災害のあとの、European Seveso II 指針に基づく法改正) (European Union、2003)。人々や環境を対象とした脆弱性管理を支援する為、危険箇所の指定過程や土地利用計画に対し、研修の結果は篩いにかけることができる。その他危機査定・危険源認定・展開計画において研修実行の効果は大きい。

研修実行は、危機管理改善効果の適正を検証するために、継続的に監視される必要がある。このことは、例えば異なる安全文化で実行され、そして災害・事故管理に対する異なる取り組みの危機低減実行の成果を比較すること、によって成し遂げられる。

方法の応用

EC における MARS・NEDIES の考え方は関係情報を体系的に蓄積・開発することによって危機低減の目的に貢献してきた。将来直面するであろう発生事象に対する指針や勧告に取り込む、過去の事故・災害から研修形態において、防護・低減へ情報を供給することで貢献する。前項で述べた研修法は MARS・NEDIES で基本的に実行されていることで、次に一例を述べる。

表 1 MARS で用いられる収集情報分類と構造

報告形式	簡易報告	詳細報告A・発生	詳細報告B・結果	詳細報告C・対応
事故規定	事故形態	事故の形態	関連地域	緊急対策
日時	直接被災物質	危険物質	影響住民	Seveso II 義務
報告責任	緊急資源	事故原因	環境危害	実行公式対応
	予想原因	気象状況	自然遺産損失	研修
	緊急対応	複数原因	物質損失	対応策討議
	緊急実施対策	発生に関する討議	共同体生活中断	
	即時研修		結果討議	

Seveso II 指針条項下での工業事故

MARS は Seveso 指針及び後に Seveso II 指針(14、15、19、20 条)、付則 6(結果程度に関する報告)等に従い、EU 内国家の大きな事故の情報管理のために設立された。条項は主として

事故状況に関する情報の収集と提出の責任に関し、又大事故の再発を防ぐ為に情報の分配と分析に関する。多くの場合 MARS に情報を入れようとする人々は工場検査者、事故調査者で、MARSの使用言語は英語だが、EU内の英語を話さない有能な権威者である。従って、EU大事故危険源研究所は、MARSの情報を供給する前に提出報告の品質管理を実施している。

MARSの構造は、表1に示したが、1990年代技術部会で設立された。当初紙の書類を格納したが、以来改良を重ね、現在は利用者が自身のPCで実装できる独立のソフトウェアである。表1において、簡易報告とは大事故の後で直ぐ報告される情報で、詳細報告は事故調査を何年もかかって実施した後提出され、詳細情報を含む。

データベースの将来開発の為、最近MARSのTWG (Technical Working Group) が設立されたが、事故調査や研修の実行の様な拡張を指令した。将来MARS拡張は、データ入力、データ解析、有益な情報の取り出しなどに関して、システムの使いやすさ向上が重要である。同時に提出情報の高品質を維持し、事故報告の遅れを無くし、データベースをオンライン化して利用者の継続的トレーニングと積極的参入によって達成される。現状のデータベースは三部からなる。

- 事象の、日・時・場所、等を規定する報告様式
- 事故の原因・結果情報を無制限に入力し、自由文体からなる簡易報告
- 詳細報告 A、B、C は簡易報告を拡張し、予め規定された部門に統計的分析を実行して入力する。

簡易報告は公開情報で、オンライン検索で (JRS, 2005b) より可能。

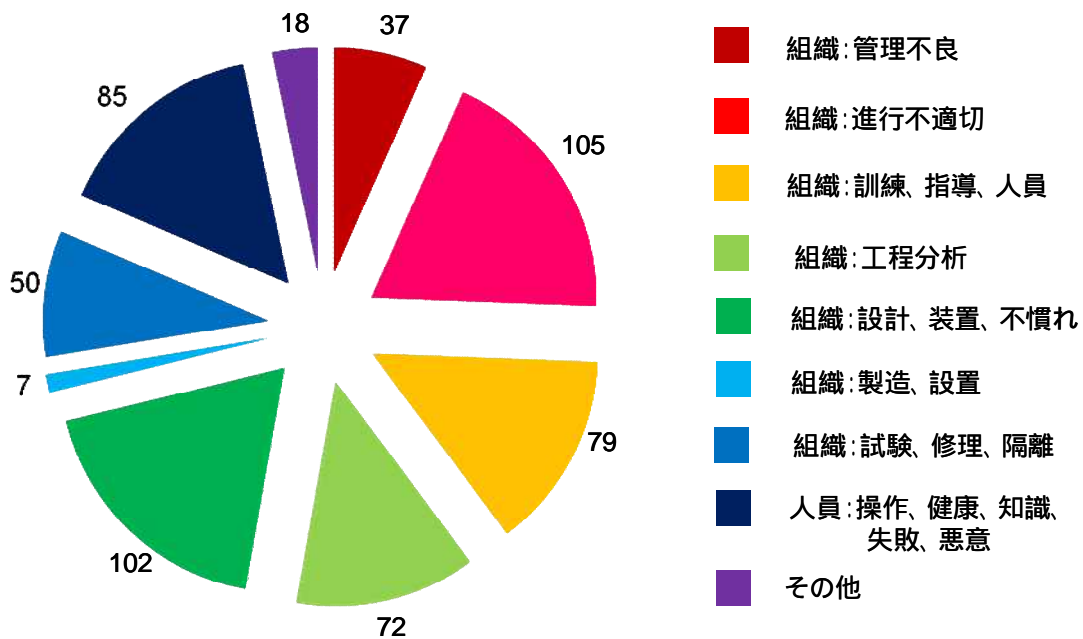


図2 MARS 総合報告における事故の組織・人員起因定量分析例

特定のMARS情報の公開は守秘義務によって制限されているが、分析結果の説明例は公開されており、図2が一例である。

このような包括的分析は管理の過ちや、不適切な手順や設計を示し、事故の最大要因であり、従って危機管理にはより大きな注意を払わなければならない。

改良されたシステ設計

- 隔離改良： レール上に隔離鍵の設置、有害ガス装填系に入気・排気用瞬時動作隔離バルブ設置、放電防止装置の設置、隔離遠隔操作停止装置の設置、窒素充填
- 検出系： 漏洩探査・常設保安機能、24 時間対応・全域拡張可能・冗長安全系
- 工程管理： 冗長検出器、連動系、可視警報、操作員の過信を生む過剰自動化の排除
- 適切化： 余裕ある配管及び接続（管径・管長）
- 配置改良： 系の再配置
- 低減改良： 自動消火、封じ込め、過圧防止、適切作業衣

改良された管理

- 操作手順見直し： 特定積荷・卸荷に任命された専従操作者従事、特定操作に上司の指定、特定地域の進入限定、操作検定、操作状態
- 保守・検査： より好い手順、厳格性の頻度増加、総合検査・機能修正・適応
- 緊急対応改善： 内部・外部・公共警報体系
- 化学分析改良： 不純物濃度低減、代替品利用、特定物質の製造中止

自然災害

NEDIES の考え方は研修の貯蔵所ということである。MARS と違い NEDIES はヨーロッパの法的支援を受けていないので、権威者や弁護士の自発的報告に頼るか、公開情報から時間を費やして情報収集しなければならない。予め決められた型式は NEDIES 利用者によって更新され、災害状況に関する情報は収集されており、同じく事象間の災害管理訓練に関しても表 2 に示したように規格化されて収集される。このことは MARS に於ける情報収集法に似ており、NEDIES で収集されたデータは形式が自由で特定されない点が異なる。従ってデータベースの検索は包括的になる。NEDIES の知識ベースは含まれる全ての事故や災害に対して統計的質問はなされないが、多くの異なった種類の危機に取り組むと言う強みを有していて、その結果包括的に単一、或いは混合危険源に関する研修型研究実行に機会を与え、広く対応可能で広く情報を引き出すことが出来る。

NEDIES 枠組みの中で講習会が実施され、EU 国家内及び参加希望国の専門家の代表・市民保全責任者らが参加して出身国の特定災害に関する研修を交換する。これらの講習会は貴重な源で、単一危険源分析には有益な検証された情報であり、専門家に知識や意見を共有する基礎を構築することが出来る。専門家講習会に続いて、NEDIES チームは特定研修に関する討議の纏めを行い報告書を作成し、NEIDES ウェブサイト（JRC-NEIDES）からダウンロードすることが出来る推薦と説明を受ける。以下に包括的研修の一例として地滑り災害管理を示す（Herv`as、2003）。

表 2 NEDIES 研修報告書様式

一般情報	
開始日	
日数	
関係地域	
行政単位、州	
国	
影響人員 - 死者数 - 負傷者数 - 住宅損失者数	
経済損失 (Euro) - 物損 - 活動経費	
予測 - Yes - No - コメント(在れば)	
災害管理と研修関連情報	
<p>事象説明</p> <p>予防</p> <ul style="list-style-type: none"> - 予防策(危機査定、土地利用計画、建築規制、等があれば) - 研修 <p>準備</p> <ul style="list-style-type: none"> - 準備対策(緊急対策があれば) - 研修 <p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> - 対応活動(緊急対応策があれば) - 研修 <p>情報伝播と関連研修</p> <ul style="list-style-type: none"> - 事象前 - 事象中 - 事象後 	

地滑り防止対策に関する研修 重点

- 三段階の降雨レベル、注意・警告・警報、の決定
- 居住域、工業域、等地域利用状況図による地滑り危険源地図作成

- 正確な危険源地図作成、危険源や危機レベルと土地利用関連の、特別立法
- 地滑り可能地域の調査とその繰り返し実施の為の予算措置
- 大規模地滑り発生時に、緊急地策本部と接続する自動警報・警告システム設置

地滑り準備対策に関する研修 重点

- 避難対策と、発生以前でも傾斜変動が確認されれば危険地域を拡大する様な、緊急対策
- 豪雨に関連して地滑りが発生しやすい限定地域のリアルタイム天気予報システム設立
- 地滑り発生時、緊急救援のための代替道の確定

地滑り対応策に関する研修 重点

- 市民保護緊急対策所、その責任者と機能の確立と設置
- 十分訓練された救助・保護人員及びその交代要員の確立
- 嵐や洪水に関連して発生する地滑りの為、テントや移動車以外の恒久的避難所の設置

情報伝播に関する研修 重点

- 危険認識と避難への協力と確信推進の為、地滑り危険源地帯の住民に定期的情報公開
- テレビ、ラジオ、自動音声発信電話、等による一般警報の発信
- 公共やメディアに通報する為、情報センターとその責任者の確定

本方法の限界

本稿で述べた研修の為の方法は、報告・収集された情報に依存している。従って、情報の品質・範囲・精度に影響する諸々が研修の結果にも影響する事になる。このことはデータが全ての段階、即ち事象調査に始まって・収集・分析に至るまで関係するが、各段階における最低限の基準が必要である。情報の利用し易さ・取っ付き易さが本方法の障害になる。司法のような外部団体の調査の様に、情報の自然流出の影響によって、人々が後に調査官に責められるのではないかと心配し、協力が消極的になってしまうよう例が挙げられる。内部調査は徹底的で深部の原因を明らかにするが、一方で情報は制限される。

データベースの開発には固有の限界があり、一般に特定な疑問に答える為に作られるが、関係する分野が定常的に発展し、現在重要な情報が何時か無関係になってしまうし、逆に現状では収集されない情報が後に欠くべからざるものになる事もある。従って研修に用いられるデータベースの設計・応用・展開には多大な努力を払わなければならない。

概観と結論

複数危険源に関する研修の応用と情報共有は、過去に無いほどの相互依存且つ脆弱な社会における重要度が増し、危機低減の総合的取り組みに有益である。チェコで2002年発生した水害のNatech災害の例で説明されている。洪水は防ぐことが出来なかったかもしれないが、もし大災害の予防と低減の為に、予防・準備・対応が集積されて、洪水災害管理から研修がなされたならば、工業事故は避けられた筈である。この結果、異なる土地利用や現地・隔地の緊急センターの改善等、影響地域の脆弱性に対して前向きな影響をもたらしたに違いない。異分野間の協力と

言うもう一つの例は、幾つかの自然災害・工業事故に対する既に出来上がった緊急対応訓練の統合である。

研修の提案は直接的で、担当者の主観により実行が困難なことがあり、例えば事故や災害の調査における方法や報告書形式が異なる場合、分析される前に最終的にデータベース用に修正される。訓練の処方や規格化は、価値ある体系や安全文化の差異説明を失うかもしれないので、彼らの機能にとって有害かもしれない。しかしながら、作り出す成果に関する調査と報告の調和は、結果の互換性を増加し、この方法の効果的実行を如何に改良するか例を示す。

研修法は、危機管理実行に対する効果をフィードバックする監視体制を作ることによって改良される。このことを実行に移すことは難しく、旨く行こうが行くまいが同様な事故や災害が再度発生した場合の状況下で明らかにされなければならない。適切な指標の開発は、この方法の測定のために重要であるが、指標は事故や災害の分析が依存している本質データの一部で、同様に厳密な品質管理過程を必要とする。

【要約は、レジリエンス協会海外文献翻訳チームが担当した】