

(配布資料 1)

「米国化学事故調査委員会(CSB)と化学事故災害」 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 半井豊明客員教授

1

2013年12月20日 公開セミナー資料

米国化学事故調査委員会(CSB)と化学事故災害



半井 豊明
客員教授
横浜国立大学大学院 環境情報研究院

Aerial View of YNU Campus and Port of Yokohama


YNU YOKOHAMA National University

2

2013年12月20日 公開セミナー資料

1. はじめに

ワシントンのCSB, EPA, OSHAオフィス



CSB本部: K. Street 2715, Washington DC
CSB西部オフィス: Denver, Colorado

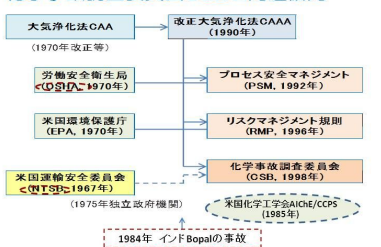
YNU YOKOHAMA National University

3

2013年12月20日 公開セミナー資料

1. はじめに(続)

化学事故調査委員会CSBと関連機関



大気浄化法CAA (1970年改正等) → 改正大気浄化法CAAA (1990年)

労働安全衛生局(OSHA) (1970年) → プロセス安全管理 (PSM, 1992年)

米国環境保護庁(EPA, 1970年) → リスクマネジメント規則 (RMP, 1996年)

米国運輸安全委員会(CSB, 1967年) (1975年独立政府機関) → 化学事故調査委員会 (CSB, 1998年)

米国化学工業会AIChE/CCPS (1985年)

1984年 インドBhopalの事故

YNU YOKOHAMA National University

4

2013年12月20日 公開セミナー資料

2. 運輸安全委員会

米国運輸安全委員会(NTSB)

- ◇ 米国の輸送事故を調査し、その原因究明と共に対策を検討し、事故防止のため勧告等を行う独立政府機関。
- ◇ 航空操縦士や船舶乗組員などのため、海難審判庁や裁判所に類似した機能を持つ。

NTSBの事故調査

- ◇ 米国での民間航空機・事業用航空機の事故。
- ◇ 全ての旅客鉄道事故、重大な鉄道事故。
- ◇ 全ての海難事故。
- ◇ 輸送中の危険物・有害廃棄物の漏えい・排出など。
- ◇ 調査が必要な高速道路事故、重大バイパス事故。

YNU YOKOHAMA National University

5

2013年12月20日 公開セミナー資料

2. 運輸安全委員会(続)

NTSB, JTTSBおよびCSB

項目	輸送事故		化学事故
	米国運輸安全委員会 (NTSB)	運輸安全委員会 (JTTSB)	化学事故調査委員会 (CSB)
設立	1967年	2008年	1998年
組織	独立政府機関 (米国)	国土交通省の外局 (日本)	独立政府機関 (米国)
人数	約360人	約170人	約40人
対象	航空・鉄道・船舶等の事故	航空・鉄道・船舶の事故	化学施設の事故
勧告	安全勧告 (Safety Recommendations)	勧告・意見・安全勧告	勧告 (Recommendations)

(旧航空・鉄道事故調査委員会) (現在、日本に対応機関なし)

YNU YOKOHAMA National University

6

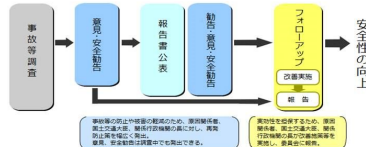
2013年12月20日 公開セミナー資料

2. 運輸安全委員会(続)

運輸安全委員会(日本)の作業

勧告・意見・安全勧告(航空)

事故等調査の結果、報告書を取りまとめ公表するとともに、必要と認めるときは、関係行政機関の長や事故等の原因関係者等に、事故等の防止又は事故が発生した場合における被害の軽減のための必要な措置又は措置について、勧告(安全勧告を含む)あるいは意見を述べることにより改善を図り、安全性の向上を図ります。



事故等調査 → 勧告・安全勧告 → 報告書公表 → 勧告・意見・安全勧告 → フォロアップ(改善実施) → 安全性の向上

出典: http://www.mlit.go.jp/jtsb/kankokuiken_air.html

YNU YOKOHAMA National University

7

2013年12月20日 公開セミナー資料

2. 運輸安全委員会(続)

運輸安全委員会(日本)の作業

運輸安全委員会
 航空機の事故
 航空機事故への捜査(中1)
 陸上交通機関への捜査
 陸上交通機関の安全対策の実施
 陸上交通機関への事故(中2)
 陸上交通機関の安全対策の実施
 海上の事故
 海上交通機関への事故(中3)
 海上交通機関の安全対策の実施
 海外の輸送機関への事故(中4)
 海外の輸送機関の安全対策の実施
 変更提案の実施
 変更提案の実施
 変更提案の実施
 変更提案の実施
 変更提案の実施
 変更提案の実施

YNU YOKOHAMA National University

10

2013年12月20日 公開セミナー資料

3. 米国労働省／労働安全衛生局(続)

OSHAの組織(続)

Assistant Secretary David Michaels
 Office of Administrative Process Manager
 Deputy Assistant Secretary Jordan Walsh (Public Affairs)
 Deputy Assistant Secretary Dorothy Dougherty (E)

9局
 Region I
 Region II
 Region III
 Region IV
 Region V
 Region VI
 Region VII
 Region VIII
 Region IX
 Region X

地域担当局

YNU YOKOHAMA National University

8

2013年12月20日 公開セミナー資料

3. 米国労働省／労働安全衛生局

Office of Engineering Safety

< Ms Lisa LONG の略歴 >
 2011- OSHA, Director, Office of Engineering Safety
 2007-2011 OSHA, Safety Engineer
 2000-2007 CSB, Investigator
 2000- 12年間民間企業

YNU YOKOHAMA National University

11

2013年12月20日 公開セミナー資料

3. 米国労働省／労働安全衛生局(続)

PSMの概要

- ◆有害な学物質の「プロセス安全管理」(PSM)
- ◆適用;
- ・指定数量以上の対象の有害化学物質を保有するプロセス
- ・可燃性液体または可燃性ガスを10,000lbs(4,536kg)以上保有するプロセス
- ・リスクベースの基準
- ・一般的遵守事項と義務(従業員参加、変更管理、緊急計画等)
- ・損失・故障の軽減
- ・OSHA PSMの適用できない分野
- 小売業の施設
- 原油・ガスの採掘施設など

YNU YOKOHAMA National University

9

2013年12月20日 公開セミナー資料

3. 米国労働省／労働安全衛生局(続)

OSHAの組織

Office of Engineering Safety | 202-693-2277
 The mission of the Office of Engineering Safety is to contribute to assuring safe and healthful working conditions in covered workplaces through the development of workplace standards, regulations and guidance addressing *engineering safety areas*.

- Lisa Long, Director
- Bob Reil, Safety Engineer
- John Bugno, PE, Chemical Engineer
- David Ciacca, Chemical Engineer
- Daniel Newman, JD, Technical Writer-Editor
- Ken Strawn, Mechanical Engineer
- Blair Thompson, Mechanical Engineer

<Directorate of Standards and Guidance>
 Office of Biological Hazards
 Office of Chemical Hazards (Metal)
 Office of Chemical Hazards (Non-Metal)
 Office of Engineering Safety
 Office of Physical Hazards & Others
 Office of Maritime and Agriculture
 Office of Safety Systems
 Office of Regulatory Analysis (Health)
 Office of Regulatory Analysis (Safety)
 Office of Information Quality and Paperwork Reduction
 Office of Technological Feasibility

YNU YOKOHAMA National University

12

2013年12月20日 公開セミナー資料

3. 米国労働省／労働安全衛生局(続)

化学プロセス事故とPSM

PSM Timeline

1985 MFC Operations, 1986 Chem, 1992 PSM Effective, 1990 PSM Proposed, 1991 SC US Deaths, 1993 LA US Deaths, 1994 LA US Deaths, 1995 TX 122 Deaths, 1995 PA 24 Deaths, 1995 NJ 14 Deaths, 1999 PA 5 Deaths, 2000 TX 13 Deaths, 2004 IL 13 Deaths, 2007 Ethylene HEP, 2003 Chronic HEP / Catalytic Dist., 2013 Chronic HEP / Cyclopentanone Exposure Incident.

出典: Lisa A. Long "History of process safety at OSHA", Process Safety Progress, Vol.28, Issue2, p128-130, June 2009

YNU YOKOHAMA National University

13

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(CSB)

OSHAとCSBとの覚書(MOU)

News Release
U.S. Department of Labor

OSHA, Chemical Safety Board Sign Memorandum of Understanding
AGREEMENT WILL ENHANCE CHEMICAL INCIDENT INVESTIGATIONS

Cooperation and understanding between two federal agencies will ensure more effective investigations into the cause of chemical-related incidents, thanks to a memorandum of understanding signed today by the heads of the two agencies charged with investigating and preventing such accidents.

Charles N. Jeffress, assistant secretary of labor for occupational safety and health, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), and Dr. Paul L. Hill, Jr., chairman, U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB), signed the joint agreement in a ceremony at the Labor Department.

13 YNU YOKOHAMA National University

16

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(続)

勧告の統計

Legend:
 O - UR Open - Unacceptable Response
 O - AREAR Open - Awaiting Response or Evaluation/Approval of Response
 O - ARAR Open - Acceptable Response or Alternate Response
 C - UA/R/R Closed - Unacceptable Action/No Response Received
 C - R/R Closed - Reconsidered/Superseded
 C - NA Closed - No Longer Applicable
 C - ERA Closed - Exceeds Recommended Action
 C - AA Closed - Acceptable Action

16 YNU YOKOHAMA National University

14

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(CSB)

CSBについて

Board
 Rafael Moure-Eraso, Ph.D. - Chairperson
 Mark Griffon - Member
 Beth Rosenberg, ScD, MPH - Member
 Richard M. Horowitz, Ph.D. - Managing Director
 Chris Warner - Senior Counselor to the Chair

14 YNU YOKOHAMA National University

17

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(続)

勧告の説明

- ◇ CSBの勧告とは何か？
 • Recommendations are suggestions for actions to specific parties, issued with the intention of future accident prevention.
- ◇ ところが、CSBの勧告を受け取るか？
 • Recommendations are issued to government agencies (federal, state, and local), companies, trade associations, labor unions, and other groups.
- ◇ CSBの勧告をフォローしないといけないのか？
 • Yes. Although CSB recommendations are not mandatory, they provide realistic and effective solutions for protecting workplace safety and health. Recipients generally understand that recommendations can help prevent similar incidents.
- ◇ CSBは、勧告を受けた組織からの返事をどう扱うか？
 • CSB staff evaluate recipient responses, and the Board votes to assign status designations to recommendations based on staff evaluation. Recommendations are considered "open" while in progress and "closed" when evidence of appropriate action has been provided.

17 YNU YOKOHAMA National University

15

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(続)

CSBのミッション

- ◇ 化学事故災害(industrial chemical accidents)を調査する独立した連邦政府機関。
- ◇ 固定施設での化学事故「根本原因」を調査する機関。
- ◇ 罰金や出頭(fines or citations)を命ずるのではなく、勧告(recommendations)を行う機関。
 → 化学工場、規制官庁(OSHA, EPA)、協会など
- ◇ 事故調査員の多くは化学産業で働いた経験のある民間または公的機関の出身者。
- ◇ 「高反応性の化学物質」(2002年作成, 事故150件以上)や「可燃性粉塵」のハザード調査を事故に基づき行い、法規制を変更するよう勧告。
- ◇ 約100件の事故調査。現在、事故報告書を約70件作成。

15 YNU YOKOHAMA National University

18

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(続)

勧告の説明(続)

- ◇ CSBの勧告はどんな基準に基づくか？
 • The CSB assigns a status. Below is a brief explanation of the categories.
 -Open - Awaiting Response or Evaluation/Approval of Response (O - ARE/AR)
 -Open - Acceptable Response or Alternate Response (O - ARAR)
 -Open - Unacceptable Response (O - UR)
 <Recipient responds by expressing disagreement with the need outlined in the recommendation. The Board believes, however, that there is enough supporting evidence to ask the recipient to reconsider>
 -Closed - Acceptable Action (C - AA)
 -Closed - Exceeds Recommended Action (C - ERA)
 -Closed - Unacceptable Action/No Response Received (C - UA/NRR)
 -Closed - No Longer Applicable (C - NLA)
 < Due to subsequent events, the recommendation action no longer applies (e.g., the facility was destroyed or the company went out of business)>
 -Closed - Reconsidered/Superseded (C - R/S)
 < Recipient rejects the recommendation and also supports the rejection with a rationale with which the Board concurs>

18 YNU YOKOHAMA National University


19

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(続)

CSBとIBUCCのWV工場

- ◇ 米国WV姉妹工場: 事故後、MIC漏えい発生
- ◇ CHARLESTONにNICS (National Institute of Chemical Studies): Kanawha 漢谷リスクコミュニケーションプロジェクト
- ◇ 米国の関連する化学事故対策:
 - 1990年、改正大気浄化法
 - 1998年、CSBを設置
 - 初代長官・・・WV州からDr. Hill
 - 2010年、Bayer CropScience社がMICの生産規模を縮小



19 YNU YOKOHAMA National University

22

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告(続)

Bayer CropScience社の農業廃棄物タンクの爆発(続)

<EPAへの勧告: 2008-08-I-WV-12>

- In light of the findings of this report and the serious potential hazards to workers and the public from chemicals used and stored at the Bayer Institute site (such as phosgene, MIC, and methomyl), conduct a comprehensive Risk Management Program (RMP) inspection of the complex. Coordinate with the Occupational Safety and Health Administration, as appropriate.

Status: [C-NLA](#)

<OSHAへの勧告: 2008-08-I-WV-10>

- 上記のEPAへの勧告とほぼ同様。

<OSHAへの勧告: 2008-08-I-WV-11>

- Revise the Chemical National Emphasis Program and the Targeting criteria to:
 - a. Expand the coverage to all OSHA regions,
 - b. c. 省略

Status: [C-AA](#)

Chemical NEP: 2013年6月
Occupational Exposure to Isocyanates

22 YNU YOKOHAMA National University

20

2013年12月20日 公開セミナー資料

4. 米国化学事故調査委員会(続)

WV州チャールストンの周辺地域







20 YNU YOKOHAMA National University


23

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告(続)

BPアメリカ社の石油精製施設の爆発

Location: Texas City, TX
 Accident Occurred On: 03/23/2005
 Final Report Released On: 03/20/2007
 Accident Type: Oil and Refining - Fire and Explosion
 (死者15人、負傷者180人)



<勧告25件>

1. American Petroleum Institute (API):	5件
2. BP Global Executive Board of Directors:	4件
3. BP Texas City Refinery:	8件
4. Center for Chemical Process Safety (CCPS):	1件
5. JV Industrial Companies:	1件
6. National Petrochemical and Refiners Association (NPRA):	1件
7. Occupational Safety and Health Administration (OSHA):	3件
8. United Steelworkers of America (USWA):	2件
9. USW Local 13-1	

23 YNU YOKOHAMA National University


21

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告

Bayer CropScience社の農業廃棄物タンクの爆発

Location: Institute, WV
 Accident Occurred On: 08/28/2008
 Final Report Released On: 01/20/2011
 Accident Type: Chemical Manufacturing - Fire and Explosion
 (重傷者2名)



<勧告13件>

1. Bayer CropScience - Institute, West Virginia:	4件
2. Bayer CropScience - Research Triangle Park, NC:	1件
3. Environmental Protection Agency (EPA):	1件
4. Kanawha-Charleston Health Department, Director of the:	1件
5. Kanawha-Putnam Emergency Planning Committee:	1件
6. Occupational Safety and Health Administration (OSHA):	2件
7. West Virginia Department of Environmental Protection, Secretary of the:	1件
8. West Virginia Department of Health and Human Services, Secretary of the:	1件
9. West Virginia Fire Commission:	1件

21 YNU YOKOHAMA National University

24

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告(続)

BPアメリカ社の石油精製施設の爆発(続)

<APIへの勧告: 2005-4-I-TX-2>

- Revise your Recommended Practice 752, Management of Hazards Associated with Location of Process Plant Buildings or issue a new Recommended Practice to ensure the safe placement of occupied trailers and similar temporary structures away from hazardous areas of process plants. (省略)

Status: [C-AA](#)

<APIへの勧告: 2005-4-I-TX-3>

- Issue a safety alert to your membership to take prompt action to ensure the safe placement of occupied trailers away from hazardous areas of process plants.

Status: [C-AA](#)

<APIへの勧告: 2005-4-I-TX-4>

- Revise API Recommended Practice 521, Guide for Pressure Relieving and Depressurizing Systems to ensure that the guidelines: (省略)

Status: [O-ARE/AR](#)

24 YNU YOKOHAMA National University

25

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告(続)

BPアメリカ社の石油精製施設の爆発(続)

<APIへの勧告: 2005-4-I-TX-6, 7>

- Work together to develop two new consensus American National Standards Institute (ANSI) standards. (省略)

Status: [O-ARAR](#), [O-ARE/AR](#)

<CCPSへの勧告: 2005-4-I-TX-10>

- Issue management of change guidelines that address the safe control of the following: a. major organizational changes including mergers, acquisitions, and reorganizations; b. changes in policies and budgets; c. personnel changes; d. staffing during process startups, shutdowns and other abnormal conditions.

Status: [CAA](#)

<OSHAへの勧告: 2005-4-I-TX-5>

Refinery NEP: 2007年

- Implement a national emphasis program for all oil refineries that focuses on:
 - The hazards of blowdown drums and stacks that release flammables to the atmosphere instead of to an inherently safer disposal system such as a flare. (省略)

25 YNU YOKOHAMA National University

28

2013年12月20日 公開セミナー資料

6. おわりに

- ◇ 1984年、インドBOPALでメチルイソシアナート(MIC)の漏えい事故が発生したが、1985年、米国WV州の州都チャールストン近くにあるUCC社姉妹工場でも事故が発生した。一時、騒然となり、カナワ渓谷のリスクコミュニケーションプロジェクトが始まった。
- ◇ 1990年の改正大気浄化法(CAAA)で、化学事故調査委員会(CSB)の設置が決まり、1998年、設立された。初代長官には、WV州のリスクコミュニケーションプロジェクトに従事したDr. Hillが就任した。
- ◇ CSBの事故調査は、事故の「根本原因」(root cause)を見出し、有効な安全対策に役立てることを目的としている。調査終了後に行う「勧告」(recommendation)には、このような視点を反映するため、工夫がなされている。

28 YNU YOKOHAMA National University

26

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告(続)

West Fertilizer社の爆発・火災

Location: West, TX
 Accident Occurred On: 04/17/2013
 Accident Type: Chemical Distribution - Fire and Explosion (死者15人, 負傷者数100人)



<現在、勧告はない>

<予備調査結果(Preliminary Findings)>

- 本造倉庫に保管されていた30トンの硝酸アンモニウム(AN)が爆発した。
- 化学物質によるか、混合物の影響か、ショックを与えたためかは今後の調査によるが、ANの上部には塩ビパイプが置いてあったとの証言がある。倉庫には、多量の無水アンモニアも貯蔵されていた。
- 倉庫はスプリンクラーが設置されていなかった。
- 全米防火協会の規格NFPA400では、本造倉庫、本造容器が許容され、2500トン以上を保管するとき以外は、スプリンクラーが必要とされていない。
- テキサス州では火災規格を採用していない。OSHAの規則では、硝酸アンモニウム肥料は爆発物ではなく、さらに、PSM規則の対象物質にも入っていない。
- EPAのRMPP規則でも、West Fertilizer社の保有するアンモニアは規制対象となるが、ANの規制はない。(省略)

26 YNU YOKOHAMA National University

29

2013年12月20日 公開セミナー資料

6. おわりに(続)

- ◇ 規制官庁である、労働安全衛生局(OSHA)や環境保護庁(EPA)とは覚書(MOU)を結び、効果的な化学事故調査を行っている。
- ◇ 米国で発生した3つの化学事故災害について、実際、どのような「勧告」が出されたか、その概要を紹介した。
- ◇ CSBの「勧告」に基づいて、2007年、Refinery NEP(National Emphasis Program)が行われ、2013年、Chemical NEPが行われている。

29 YNU YOKOHAMA National University

27

2013年12月20日 公開セミナー資料

5. 化学事故災害3件へのCSB勧告(続)

BPアメリカ社の石油精製施設の爆発(続)

<OSHAへの勧告: 2005-4-I-TX-8>

- Strengthen the planned comprehensive enforcement of the OSHA Process Safety Management (PSM) standard. At a minimum: a. Identify those facilities at greatest risk of a catastrophic accident by using available indicators of process safety performance and information gathered by the EPA under its Risk Management Program (RMP). (省略)

<OSHAへの勧告: 2005-4-I-TX-8>

- Amend the OSHA PSM standard to require that a management of change (MOC) review be conducted for organizational changes (省略)

27 YNU YOKOHAMA National University

30

2013年10月1日 三宅・熊崎研ゼミ資料

米国化学事故調査委員会(CSB)と化学事故災害



ご清聴ありがとうございます!

<連絡先: nakarai@ynu.ac.jp>

30 YNU YOKOHAMA National University

40