

# 平成26年度外部評価報告書

平成27年3月

独立行政法人労働安全衛生総合研究所

# 目 次

I はじめに.....	1
II 独立行政法人労働安全衛生総合研究所外部評価規程.....	3
III 外部評価委員名簿 .....	7
IV 外部評価委員会 .....	9
V 研究課題一覧 .....	10
VI 評価対象課題の研究概要及び評価結果.....	12
1 終了評価.....	12
1.1 貯槽の保守、ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究 ....	12
1.2 労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究.....	23
1.3 金属酸化物粒子の健康影響に関する研究.....	32
2 内部評価の客観性・公正性 .....	41
VII 総合討論 .....	42
付録 独立行政法人労働安全衛生総合研究所内部評価規程.....	44

## I はじめに

独立行政法人労働安全衛生総合研究所(以下、「研究所」という。)は、研究業務を適切に推進するため、内閣府が示す「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(以下、「国の評価指針」という。)に基づき、研究課題の意義や達成目標、研究計画、成果などに関して外部の第三者による評価を実施し、その結果を研究業務の管理・運営に反映することを定めている。平成 26 年度の外部研究評価委員会(以下、「委員会」という。)は、12 人の外部評価委員(以下「委員」という。)のうち、8 名の委員のご出席の下、平成 26 年 11 月 28 日に開催した。

研究所では、国の評価指針が平成 24 年 12 月 6 日付で改正されたことを受け、外部評価規程を平成 25 年 8 月 8 日に改正したところであるが、今回の委員会は、この改正した規程に基づいて実施する 2 回目の委員会にあたる。

今回の委員会では、改正した規程に基づいて平成 26 年度を最終年度とするプロジェクト研究 3 課題(終了評価)について評価いただいた。

評価の方法は、従来と同様、各研究課題に関する資料を事前に委員に送付して一読していただいた後、委員会当日、研究代表者によるプレゼンテーション及び質疑応答を行った上で、後日改めて資料を精査いただき採点及びコメントを提出いただく方法で行った。あいにく委員会当日はご都合によりご出席いただくことが叶わなかった 4 名の委員については、詳細資料を郵送し、書面にて採点及びコメントをいただいた。

外部評価規程の改正で大きく変更された点の一つとして、内部評価結果の妥当性に対する評価がある。これは、個々の研究内容の評価に加え、委員会に先立って平成 26 年 9 月末から 10 月に実施した内部評価委員会での評価結果と指摘事項及びそれに対する担当研究代表者の対応を示し、内部評価での評価の適切さ、客観性、公正性についても評価いただくものである。内部評価結果の多くは、客観的かつ妥当な研究評価が内部で実施されていることを評したもので、内部評価での議論を通じて研究課題の計画や内容が改善されたことを賛するご意見もあった。一方、一部の研究課題については内部評価での議論の不足や評価の視点の偏りをご指摘いただいた。委員にご報告した内部評価の結果等を、本報告書では、各課題の研究概要及び評価結果の中に「内部評価結果と対応」として、また、参考として内部評価規程を巻末に付録として掲載しているので参照されたい。

また、委員会では、昨年度に終了評価の対象として評価いただいた 3 課題について、その成果を一冊にまとめた「労働安全衛生総合研究所特別研究報告(JNIOSH-SRR-No.44)」を付録資料として添付した。JNIOSH-SRR-No.44 については、終了評価における委員からのご指摘を踏まえ、内容の改善等を行っており、その全文は、研究所のホームページにて公開しているので、各研究課題の成果の詳細について関心のある方におかれてはご一読いただければ幸いである。

各研究課題に対する評価については、採点結果とともに、委員よりいただいた全ての指摘事項とそれらに対する担当研究代表者の対応を示している。今後、ご指摘いただいた事項及びそれらについて記載した対応を踏まえて、最終的な各研究課題の成果の取りまとめを行う予定である。

研究所が実施する研究分野は多岐にわたることから、委員には、大変なご苦勞をおかけしたが、

国の評価指針において評価者の責務とされている「公平・公正で厳正な評価」及び「適切な助言」を十二分に果たしていただいた。この場を借りて改めて御礼申し上げるとともに、ご指摘やご助言を踏まえて調査研究の質の向上に努め、研究主体としての責務を果たしていくことで、労働安全衛生の発展に報いたいと考えている。

平成 27 年 3 月

独立行政法人労働安全衛生総合研究所  
理事長 小川 康恭

## II 独立行政法人労働安全衛生総合研究所外部評価規程

(総則)

第1条 独立行政法人労働安全衛生総合研究所(以下「研究所」という。)は、社会的・行政的ニーズ等に対応した労働安全衛生研究活動の効率化及び活性化を図り、研究所の研究能力を最大限に発揮して優れた研究成果を創出するため、研究課題等に係る研究所役職員による評価(以下「内部評価」という。)の客観性、公正性及び信頼性の確保並びに評価の透明性及び有効性の向上を目的とする第三者による評価(以下「外部評価」という。)を実施する。

- 2 外部評価は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成24年12月6日内閣総理大臣決定)に沿って行うものとする。

(外部評価委員会)

第2条 外部評価は、研究所の各研究グループの研究分野における有識者等15人以下で構成される外部評価委員会(以下「委員会」という。)において実施する。

- 2 委員会の委員は、研究所理事長(以下「理事長」という。)が委嘱する。
- 3 委員の任期は2年とする。
- 4 委員会に委員長をおく。委員長は、委員の互選により選任する。

(委員会の会議の開催)

第3条 理事長は、研究課題評価を行うため、原則として年度ごとに1回以上委員会を招集する。ただし、次条第2項及び第3項の理事長が特に必要と認めた場合については、別途書面のみによる評価を求めることができる。

- 2 理事長は、委員会の招集に当たり必要と認める者の出席を求めることができる。
- 3 委員長は、議長を務める。ただし、評価の対象となる研究課題に応じ、委員長があらかじめ指名する者に議長の職務を行わせることができる。

(研究課題評価)

第4条 研究課題評価は、プロジェクト研究について事前評価、終了評価及び中間評価(実施期間が5年以上の研究の場合に限り3年目を目途に中間評価を実施する)を行う。

- 2 理事長が特に必要と認めた場合は、プロジェクト研究について追跡評価(研究終了時から一定期間経過後に、研究の直接の成果(アウトプット)及びアウトプットから生み出された直接的な効果(アウトカム)、アウトプットによりもたらされた間接的な社会経済的波及効果について評価するもの)を行うことができる。
- 3 理事長が特に必要と認めた場合は、基盤的研究について評価を行うことができる。
- 4 理事長は、研究課題評価の対象となる研究の課題ごとに研究の計画及び成果の概要に係る資料を作成し、委員会に提出する。資料の書式については別に定める。
- 5 研究課題評価は、別表に掲げる項目について実施する。

(評価結果の公表)

第5条 委員会における研究課題評価の結果は、報告書としてとりまとめ、公表する。

(事務局)

第6条 委員会の事務局は、研究企画調整部におく。

(補則)

第7条 この規程に定めるもののほか、外部評価の実施に関し必要な事項は、理事長が定める。

附則

この規程は、平成 20 年 2 月 26 日から施行する。

附則

この規程は、平成 21 年 11 月 1 日から施行する。

附則

この規程は、平成 22 年 4 月 1 日から施行する。

附則

この規程は、平成 23 年 12 月 1 日から施行する。

附則

この規程は、平成 25 年 8 月 8 日から施行する。

別 表

1. 事前評価

下表の各項目について、次に示す5段階評価により評価する。5点(優れている)、4点(やや優れている)、3点(概ね妥当である)、2点(やや劣っている)、1点(劣っている)

評価項目	評価内容
1 目標設定	労働現場ニーズ、行政ニーズを踏まえ、労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する目標設定となっているか。具体的かつ明確に達成目標が示されているか。プロジェクト研究にあっては中期計画との整合性がとれているか。
2 研究計画	研究目標が達成できる適切な計画（スケジュール、人員体制、予算）となっているか。適切な費用対効果が認められるか。
3 研究成果の活用・公表	行政施策、労働安全衛生関係法令・規格、ガイドライン、特許等に反映させる等、得られた研究成果を社会へ還元する計画があるか、又は可能性があるか。学術誌、研究所刊行物・国内外の学術会議等における公表・研究所のホームページ等情報メディアによる公表を行う計画は適切か。
4 学術的視点	独創性、新規性があるか。学術的に意義のある研究成果が得られる可能性があるか。
5 その他の視点	上記1～4以外の評価内容（学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、波及効果など）について評価する。
内部評価の客観性・公正性	この研究課題に対する研究所内部での事前評価結果は、客観的かつ公正なものであるか。この研究課題を当研究所で実施する必要性・意義が認められるか。他の研究機関、大学等との無駄な重複がないか。

2. 中間評価

下表の各項目について、次に示す5段階評価により評価する。5点(優れている)、4点(やや優れている)、3点(概ね妥当である)、2点(やや劣っている)、1点(劣っている)

評価項目	評価内容
1 研究の進捗及び今後の計画	研究目標が計画どおりに達成されているか。研究経費が適切に執行されているか。今後の計画は妥当か。
2 行政的・社会的貢献度	労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する研究成果が得られ、行政施策、労働安全衛生関係法令・規格、ガイドライン、特許・実用新案等に反映されたか、又はその予定・可能性はあるか。
3 研究成果の公表	学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議での公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表が適切に行われているか。

4 学術的貢献度	独創性・新規性・新技術創出の観点からみて、学術的に意義のある研究成果が得られているか、又はその予定・可能性はあるか。
5 その他の視点	上記 1～4 以外の評価内容（学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、波及効果など）について評価する。
内部評価の客観性・公正性	この研究課題に対する研究所内部での中間評価結果は、客観的かつ公正なものであるか。計画どおりに進捗するよう適切な管理・支援がなされているか。

### 3. 終了評価

下表の各項目について、次に示す5段階評価により評価する。5点(優れている)、4点(やや優れている)、3点(概ね妥当である)、2点(やや劣っている)、1点(劣っている)

評価項目	評価内容
1 目標達成度	研究目標が計画どおりに達成されたか、又は研究期間内に達成されるか。研究経費が適切に執行されているか。
2 行政的・社会的貢献度	労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する研究成果が得られ、労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映されたか、又はその予定・可能性はあるか。
3 成果の公表	学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議での公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表が適切に行われているか。
4 学術的貢献度	独創性・新規性・新技術創出の観点からみて、学術的に意義のある研究成果が得られているか。
5 その他の視点	上記 1～4 以外の視点（得られた研究成果の発展性、学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、波及効果など）について評価する。
内部評価の客観性・公正性	この研究課題に対する研究所内部での終了評価結果は、客観的かつ公正なものであるか。優れた研究成果を創出できるよう適切に管理されていたか。

### 4. 備考

基盤的研究について終了評価を行うときは、評価項目の「その他の視点」の評価内容として、プロジェクト研究への発展性についても考慮するものとする。



### Ⅲ 外部評価委員名簿

委員長	中村 昌允	東京工業大学イノベーションマネジメント研究科	客員教授
委員	青木 和夫	日本大学大学院理工学研究科	教授
委員	川上 憲人	東京大学大学院医学系研究科	教授
委員	小泉 昭夫	京都大学大学院医学研究科	教授
委員	佐藤 研二	東邦大学理学部生命圏環境科学科	教授
委員	田村 裕之	総務省消防庁 消防大学校 消防研究センター 大規模火災研究室 室長	技術研究部
委員	能美 健彦	独立行政法人医薬基盤研究所創薬支援戦略室東日本統括部 コーディネーター	
委員	藤田 俊弘	IDEC 株式会社 常務執行役員	技術戦略本部長
委員	保利 一	産業医科大学産業保健学部	教授
委員	松原 雅昭	群馬大学理工学研究院	教授
委員	横山 和仁	順天堂大学大学院医学研究科	教授
委員	渡邊 法美	高知工科大学マネジメント学部	教授



## IV 外部評価委員会

1 日 時 : 平成 26 年 11 月 28 日(金) 14:00~16:00

2 場 所 : TKP 品川カンファレンスセンター 6F カンファレンスルーム 6B  
(東京都港区高輪 3-26-33 京急第 10 ビル)

### 3 出席者

(1)外部評価委員(出席及び審査:8名、書面審査:4名)

(2)研究所

小川理事長、豊澤理事、福澤理事

海野監事(オブザーバー)

永田研究企画調整部長、甲田研究企画調整部首席

梅崎安全研究領域長、倉林健康研究領域長、奥野環境研究領域長

(3)厚生労働省

安全衛生部計画課 釜石調査官(オブザーバー)

(4)事務局

高橋(幸)上席研究員、齋藤(剛)上席研究員、伊藤主任研究員、中島企画専門員(書記)

### 4 議 事

(1)開 会

(2)理事長挨拶

(3)委員長の選任

(4)研究課題評価

ア)終了評価

終了-1. 貯槽の保守、ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する  
研究

終了-2. 労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究

終了-3. 金属酸化物粒子の健康障害に関する研究

イ)総合討論

(5)閉 会

## V プロジェクト研究課題一覧

課題 番号	研究期間		研究課題名	代表者	分担・共同研究者
	開始 年度	終了 年度			
継続課題					
P-1	26	28	電気エネルギーによる工場爆発・火災の防止に関する研究	山隈瑞樹	大澤敦、崔光石、三浦崇、鈴木輝夫(春日電機)、最上智史(春日電機)
P-2	26	28	労働者の疲労回復を促進する対策に関する研究	高橋正也	久保智英、井澤修平、土屋政雄、倉林るみい、原谷隆史、島津明人(東大)、田中克俊(北里大)
P-3	23	27	建設業における職業コホートの設定と労働者の健康障害に関する追跡調査研究	佐々木毅	久保田均、甲田茂樹、柴田延幸、中村憲司、久永直見(愛知教育大)、柴田英治(愛知医大)、毛利一平(労研)
P-4	24	27	建設機械の転倒及び接触災害の防止に関する研究	玉手聡	吉川直孝、堀智仁、伊藤和也、清水尚憲、梅崎重夫
P-5	24	27	墜落防止対策が困難な箇所における安全対策に関する研究	日野泰道	大幢勝利、高梨成次、伊藤和也、高橋弘樹、豊澤康男
P-6	25	27	介護職場における総合的な労働安全衛生研究	岩切一幸	高橋正也、外山みどり、劉欣欣、甲田茂樹、岡部康平、芳司俊郎、齋藤剛、池田博康
P-7	25	27	ナノマテリアル等の高機能化工業材料を使用する作業環境中粒子状物質の捕集・分析方法の研究	鷹屋光俊	篠原也寸志、小野真理子、中村憲司、山田丸
P-8	25	28	労働災害防止のための中小規模事業場向けリスク管理支援方策の開発・普及	高木元也	島田行恭、板垣晴彦、大塚輝人、藤本康弘、大西明宏、高橋明子、梅崎重夫、清水尚憲、土屋正雄
終了予定課題					
P-9	23	26	貯槽の保守、ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究	板垣晴彦	八島正明、大塚輝人、水谷高彰、木村新太、菅野誠一郎
P-10	24	26	労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究	原谷隆史	倉林るみい、井澤修平、土屋政雄

課題 番号	研究期間		研究課題名	代表者	分担・共同研究者
	開始 年度	終了 年度			
P-11	24	26	金属酸化物粒子の健康影響 に関する研究	王瑞生	須田恵、三浦伸彦、柳場由絵、鈴木 哲矢、小林健一、久保田久代、北條 理恵子、長谷川也須子、宮川宗之 (帝京大)

## VI 評価対象課題の研究概要及び評価結果

### 1 終了評価

#### 1.1 貯槽の保守、ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究

(平成23年度～平成26年度)

##### (1) 研究概要

###### ア. 背景

貯槽に関わる災害の危険性が従来から予測されているにもかかわらず、近年、貯槽における爆発・火災・中毒災害が繰り返し発生している。それら災害が起きた際の作業工程を調査したところ、化学反応や蒸留工程といったいわゆる化学プロセスではなく、保守作業時や解体・改造工事時という非定常作業時の事例が少なくなく、その災害防止対策が必要とされている。

これらの非定常作業の特徴として次が挙げられる。

- ・ 火花を発生する切断器具や溶断器具を多用。
- ・ 集中的な工事では事業所数も作業員も多い。
- ・ 作業を請け負う企業が化学設備に精通しているとは限らない。
- ・ 槽内化学物質の性質の理解が不十分なことが多い。

###### イ. 目的

保守時や解体工事時という非定常作業時における爆発・火災・中毒災害を防止するために、事例分析と実証試験を実施するとともに、危険性データの収集と器具の改良などの防止対策の策定を行う。

具体的には、次に示す4つのサブテーマによって研究を実施する。

サブテーマ1:貯槽の保守時やガス溶断時などに起きた災害の事例分析と検証実験

サブテーマ2:貯槽での爆発や火災となる原因物質についての危険性データの収集

サブテーマ3:貯槽での災害における機器・設備の問題点の抽出とハード的な防止策の検討

サブテーマ4:貯槽の保守時やガス溶断時などにおける災害防止策の提案と普及

###### ウ. 方法

本研究では、貯槽に関わる爆発・火災・中毒災害の事例を分析し、リスク解析や原因の究明を実施するとともに、検証実験によってそれらの結果を確認する。得られた情報は、事業者に提供することが望ましい爆発・火災危険性データ選定の基礎情報となる。また、使用器具の改善や貯槽への防止対策の研究開発の基礎資料となる。

防止対策の第1はその貯槽内にどのような危険性物質が存在しているかを調査することになるが、主要な指標となる引火点や発火温度、熱分解温度の測定データの収集を行う。廃油類やスラッジ類は従来の試験法では測定が難しいことがあるので、引火点試験装置の高機能化と自動化を目指している。また、反応暴走の指標となる発熱開始温度を高精度に計測するための測定手法について、実験研究を行う。

これらの成果をもとに現在使用されている器具類の改善あるいは爆発圧力の放散設備といった防

止対策の開発研究に取り組む。また平行して成果の普及活動として、関連する講習会での講義や専門誌への記事の掲載などを実施するとしている。

### エ. 研究の特色・独創性

本研究で取り組む課題は古くて新しい問題である。個々の知見の多くはすでに取り組まれているものの、得られた知見が災害の防止に十分に活用されていないと考えられる。

本課題は、例えば、どの防止対策をどのように組み合わせるか等、従来の試験方法では正確に測定できなかったデータの測定方法について、調査研究を行うことに特色がある。

### オ. 他の研究機関との研究の重複について

無。

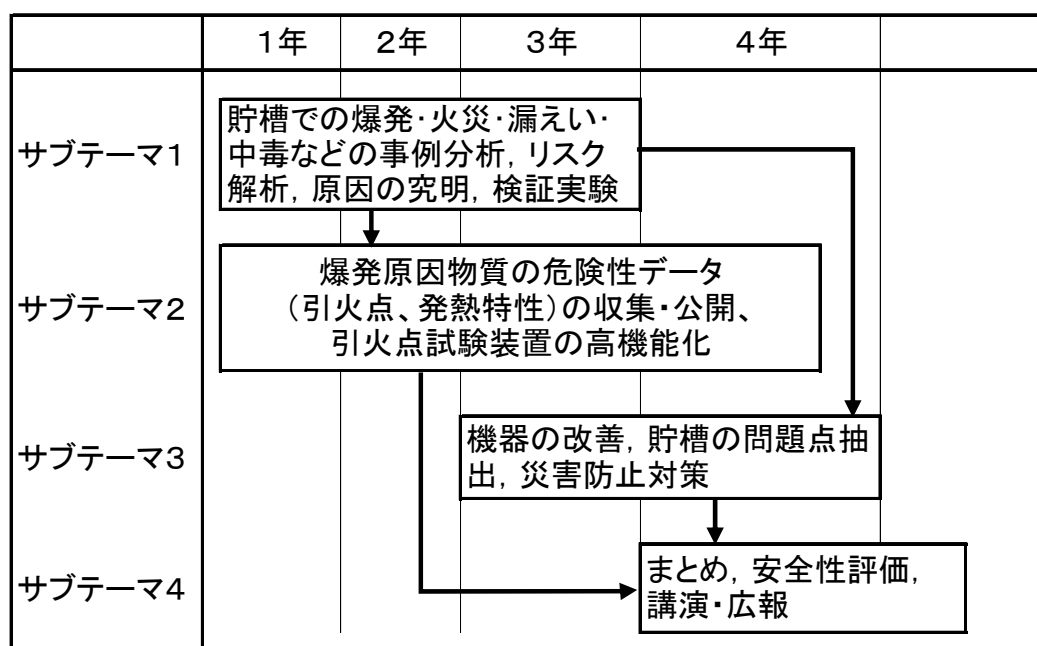
学問的な研究、新技術の開発ではないため、専門誌の文献検索、業界団体や産業現場でのヒアリング調査による。

## (2) 研究計画と進捗状況

### ア. 研究全体の計画

平成 23 年度は、各サブテーマの共通な問題点を洗い出して研究の方向性を明確とするため、基本的な要因の調査とデータの収集を行う。平成 24 年度からは、課題を多面的にとらえて解決を目指し、研究を進行していく。最終年度の平成 26 年度では、得られた各サブテーマの成果を有機的に組み合わせることにより、具体的かつ実用的な成果として取りまとめる。さらに、その成果の積極的な発表を行う。

#### 【研究期間全体を通してのフローチャート】



## イ. 年度ごとの研究費

1年目	9,473千円(執行額)
2年目	15,168千円(執行額)
3年目	13,942千円(執行額)
4年目	12,610千円(予算額)

## ウ. 平成26年度の研究計画

サブテーマ2:貯槽での爆発や火災となる原因物質についての危険性データの収集

第4年度は、

### (1) 引火点データの収集

混合液体を対象として、研究生などのマンパワーを利用し、既存装置を用いた引火点データ収集に努める。

### (2) 高性能型熱分析装置の検証及びデータ収集

貯槽内化学物質の熱安定性評価に対する高性能型熱分析装置の有用性が明らかになるとともに、自然発火危険性の迅速な評価への適用可能性が明らかになったことから、事故例のある油類とスラッジの混合物を中心に自然発火危険性に関する測定データを収集する。また、自然発火危険性に及ぼすスラッジの影響を調べる。

### (3) 貯槽での爆発や火災となる原因物質の調査

引き続き、スラッジ・廃棄物・廃油などの試料を入手し、データ収集を行う。

### (4) 燃焼性の評価

引き続き、マグネシウムのほかケイ素などが主成分の金属粉スラッジの燃え広がり性状を調べる。次に、液体スラッジについて、燃え広がり性に及ぼす多成分混合の影響、粘性の影響などを調べる。最後に火災が拡大しやすいスラッジ性状(成分・組成など)について議論する

サブテーマ3:貯槽での災害における機器・設備の問題点の抽出とハード的な防止策の検討

第2年度は、

### (1) 着火源となる器具の実験

手持ち電動工具の着火性試験を継続し、試験方法の標準化(着火源判定試験方法)を検討する。

### (2) ガス溶断器具に関する調査・実験

回収器具の性能試験を行い、使用環境と年数による劣化状況を把握する。2回目の回収調査を行う。回収調査の結果をもとに、日本溶接協会と協力しながらガス溶断器具の技術指針作成の準備を行う。平成27年度中には発行したい。

### (3) 貯槽の構造上の問題点の抽出と安全装置の調査

サブテーマ4:貯槽の保守時やガス溶断時などにおける災害防止策の提案と普及

本サブテーマは、サブテーマ1～3によって得られた成果を組み合わせることによって、貯槽の保守時やガス溶断時の作業に対して、効率的な災害防止策を具体的に提示するために平成26年度から開始したテーマである。平成26年度の研究計画は下記のとおりである。



## (1) 成果のとりまとめ

以下の項目に着目して成果をとりまとめ、電子媒体による報告書の作成を行う。

- a) 換気作業の注意点と必要な換気時間のガイド。
- b) 溶接火花の着火危険性とその防止のための養生方法。
- c) 配管を介した火炎伝播。
- d) 廃油類の引火点測定方法と測定例。熱的反応性。
- e) 溶接器具の交換の目安。
- f) 水中溶接時の爆発危険性とその対応策。
- g) 事故の類型化と災害事例。

## (2) 成果の公表

学術集会や安全集会において、関連する資料を配付するほか、各種集会での講演や記事投稿を行う。

### エ. 研究目標の達成見込み

本プロジェクト研究は、災害を着実に減らすことを目的として、すでに知られている対策の効果を確実にするためという視点で研究を進めた。つまり新たな安全技術の開発や学問的解明ではなく、対策の要点を明確にするものである。サブテーマ4で述べたように多面的に災害を防止することに取り組み、その多くで成果が得られた。その成果は、具体的かつ実用的であって、研究終了までには当初の目標を達成できる見込みである。

一部の研究項目については、実用段階にまで達しなかった。また、研究項目として取り上げられなかったものもある。これらについては、その着眼点や取り組むべき課題を明示することが、さらなる研究の進展に寄与するものと考えられる。

### オ. 期待されるアウトカム、行政施策への活用見込み等

本研究により、化学設備での更新・解体工事といった非定常作業における爆発・火災・中毒災害を防止するためのポイントが多面的に明らかになった。その成果は作業現場での活用を念頭に置いた「安全ガイド」として取りまとめているところであり、災害防止に寄与することが期待される。溶接器具の業界団体への働きかけにも取り組んでおり、成果の普及が進むことが期待される。

また、溶接火花の着火性やスラッジなどの自然発火性、金属粉の燃焼性といった成果は、災害調査における原因究明の有力な根拠データとなる。

### カ. 成果公表状況

#### 【原著論文】

- 1) Arata Kimura, Teruhito Otsuka (2013) Performance Evaluation of Differential Accelerating Rate Calorimeter for the Thermal Runaway Reaction of Di-tert-butyl Peroxide. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Vol.113, No.3, pp.1585-1591.
- 2) Hiroyasu Saitoh, Takaaki Mizutani, Sayuri Kurihara, Tomohito Hori (2014) Observation of Confined Deflagration Phenomena of Flammable Gas Mixtures under Elevated Gravity. Progress in Scale Modeling, Vol.2, pp.105-114.

- 3) 栗原さゆり, 斎藤寛泰, 水谷高彰 (2014) 可燃性ガス定容爆燃特性値測定の最適着火位置の検討, 安全工学, Vol.53, No.3, pp.181-187.

【著書・単行本】

- 1) 板垣晴彦 (2013) 第 6 章「災害事例」ほか. 「ガス溶接・溶断作業テキスト」改訂編集委員会, ガス溶接作業主任者テキスト(第 2 版), pp.113-122. 中央労働災害防止協会.

【総説他】

- 1) 安藤隆之 (2011) 震災から約 5 か月、今一度見直したい～化学物質の爆発・火災危険性の評価手法. MATERIAL STAGE, Vol.11, No.5, pp.21-23. 技術情報協会.

【その他の専門家向け出版物】

- 1) 八島正明 (2014) 用語解説:難燃性マグネシウム合金, 火災, Vol.64, No.4, p.54.
- 2) 藤本康弘 (2014) 特集「化学工場における労働災害の未然防止のポイント」～特集のはじめに. 安全衛生コンサルタント, Vol.34, No.111, pp.6-7.
- 3) 板垣晴彦 (2014) ガス溶接・溶断に伴う労働災害, 安全衛生コンサルタント, Vol.34, No.111, pp.8-12.
- 4) 水谷高彰 (2014) 貯槽の解体等の作業での爆発危険性「引火点の測定」, 安全衛生コンサルタント, Vol.34, No.111, pp.13-18.
- 5) 八島正明 (2014) 金属スラッジの燃焼性, 安全衛生コンサルタント, Vol.34, No.111, pp.19-24.
- 6) 佐藤嘉彦 (2014) 反応暴走の現象と新型の熱分析装置による評価例, 安全衛生コンサルタント, Vol.34, No.111, pp.25-30.
- 7) 八島正明 (2014) 金属粉による爆発火災災害, THS ニュース 258 号, (公社)産業安全技術協会, pp.4-7.
- 8) 八島正明 (2015) 金属火災と爆発の危険性, 予防時報 260 号, (一社)日本損害保険協会, pp.18-23
- 9) 佐藤嘉彦, 板垣晴彦 (2015) 貯蔵物質の自然発火性評価, 化学工場・研究所の事故対策と安全管理－火災／爆発／危険物流出／静電気－, 技術情報協会, (2015 年内発刊予定)

【国際学術集会】

- 1) Takaaki Mizutani, Kunihiko Koike, Sadaki Nakamura, Hiroshi Nishimura, Masahiro Hurutani, Goichi Inoue (2011) Inert Gas Effects on Decomposition Deflagrations of Ozone, APSS 2011, Jeju, Korea, pp.300-303.
- 2) Arata Kimura (2012) Thermal Runaway Hazard Evaluation of Di-tert Butyl Peroxide by Using Differential Accelerating Rate Calorimeter. 50th IGUS-EOS (International Group of Experts on Explosion Risks of Unstable Substances, Energetic and Oxidizing Substances Working Group).
- 3) Arata Kimura (2012) Hazard Evaluation of Runaway Reaction of Di-tert butyl Peroxide by Using Differential Accelerating Rate calorimeter. 15th International Congress on Thermal Analysis and Calorimetry, ICTAC-15 Abstract, USB flash media.
- 4) Hiroyasu Saitoh, Takaaki Mizutani, Sayuri Kurihara, Tomohito Hori (2013) Observation of Confined Deflagration Phenomena of Flammable Gas Mixtures under Elevated Gravity. Seventh International Symposium on Scale Modeling, Proceeding of Seventh International Symposium on Scale Modeling, 6-03 pp.1-10.
- 5) Yoshihiko Sato (2014) Evaluation for Spontaneous Ignition Hazards of Chemical Substances using Differential Accelerating Rate Calorimeter. The 5th World Conference of Safety of Oil and Gas Industry

(WCOGI 2014), Proceedings of WCOGI 2014, OS9-5.

- 6) Yoshihiko Sato, Haruhiko Itagaki, Use of Differential Accelerating Rate Calorimeter for Evaluating Spontaneous Ignition Hazards of Chemical Substances, The 7th International and the 9th China-Japan Symposium on Calorimetry and Thermal Analysis (CATS 2014) .

【特別講演、パネルディスカッション等(和文)】

- 1) 板垣晴彦、八島正明、大塚輝人、水谷高彰、佐藤嘉彦 (2014) 化学設備での更新・解体工事等の非定常作業における爆発火災中毒災害の防止について. 第 73 回全国産業安全衛生大会研究発表集, pp.348-350.

【その他講演】

- 1) 水谷高彰 (2014) 可燃物液体が起因する爆発火災事故, 危険物取扱者実務講習会, 清瀬消防署, 東京 (6/10)

【国内学術集会】

- 1) 板垣晴彦 (2011) 労働災害データベースによる分析～溶接・溶断作業中の事故事例～. 第 44 回安全工学研究発表会予稿集, pp.53-54.
- 2) 栗原さゆり, 斎藤寛泰, 水谷高彰 (2011) 最大爆発圧力および KG 値に対する空間スケールの影響, 第 44 回安全工学研究発表会予稿集, pp.69-72.
- 3) 木村新太 (2012) 示差型断熱熱量計による有機過酸化物の熱的危険性評価. 火薬学会 2012 年度春季研究発表会講演要旨集, pp.137-138.
- 4) 木村新太 (2012) 示差型加速速度熱量計を用いた DTBP の熱安定性評価に関する研究. 日本プロセス化学会 2012 サマーシンポジウム講演要旨集, pp.134-135.
- 5) 八島正明 (2012) ガス溶断における火花粒子(スパッタ)の飛散. 安全工学シンポジウム 2012 講演予稿集, pp.340-343.
- 6) 木村新太 (2012) 示差型断熱熱量計を用いた貯槽内化学物質の熱安定性評価に関する研究, 第 45 回安全工学研究発表会, pp.7-8.
- 7) 八島正明 (2012) 水などで湿ったマグネシウム合金の研磨粉じん層に沿った燃え拡がり, 第 45 回安全工学研究発表会, pp.53-56.
- 8) 篠田匡史、大塚輝人、熊崎美枝子、三宅淳己 (2012) 濃度分布を有する可燃性蒸気の爆発挙動. 第 45 回安全工学研究発表会, 第 45 回安全工学研究発表会, pp.75-76.
- 9) 栗原さゆり, 斎藤寛泰, 水谷高彰 (2012) 浮力を考慮した大容積定容爆燃の最大圧力および最大圧力上昇速度の測定における最適着火位置の検討, 第 45 回安全工学研究発表会, pp.85-88.
- 10) 篠田匡史、大塚輝人、熊崎美枝子、三宅淳己 (2012) 爆発下限界値を下回る濃度での可燃性蒸気の爆発挙動. 第 50 回燃焼シンポジウム, 第 50 回燃焼シンポジウム, pp.496-497.
- 11) 水谷高彰, 木村新太, 八島正明 (2012) 産業廃棄物の引火性の評価事例, 第 45 回安全工学研究発表会, pp.163-164.
- 12) 板垣晴彦 (2013) 模擬貯槽内での換気による濃度変化の実験的研究. 第 46 回安全工学研究発表会講演予稿集, pp.144-145.
- 13) 笹原康平、大塚輝人、越光男、熊崎美枝子 (2013) イオン化ポテンシャルと電子親和力に基づくトリアゾール誘導体とジニトロベンゼンの混合物の反応性の検討. 火薬学会 2013 年度秋季研究発表会予稿集, pp.61-62.

- 14) 八島正明 (2013) ガス溶断で発生する火花の特性. 安全工学会, 第 46 回安全工学研究発表会講演予稿集, Vol.46, pp.159-162.
- 15) 八島正明 (2013) 水などに浸漬後のマグネシウム合金研磨粉じんの燃焼性, 第 46 回安全工学研究発表会講演予稿集, Vol.46, pp.35-36.
- 16) 栗原さゆり, 斎藤寛泰, 水谷高彰 (2013) 定容爆燃における燃え拡がり形態の分類と評価指標による予測, 第 51 回燃焼シンポジウム, pp.384-387.
- 17) 板垣晴彦, 菅野誠一郎 (2014) 貯槽内での維持保守等の作業前に必要な換気に関する実験的研究. 安全工学シンポジウム 2014 講演予稿集, pp.384-385.
- 18) 佐藤嘉彦, 板垣晴彦 (2014) 貯蔵物質の自然発火性の迅速評価法に関する検討, 安全工学シンポジウム 2014 講演予稿集, pp.380-383.
- 19) 八島正明 (2014) 産業現場から回収したガス溶断器具の経年劣化・不具合に関する調査, 第 47 回安全工学研究発表会講演予稿集, pp.159-162.
- 20) 板垣晴彦 (2014) 模擬貯槽内の濃度変化への換気方法による影響について, 第 47 回安全工学研究発表会講演予稿集, pp.175-176.
- 21) 八島正明 (2014) 湿ったマグネシウム合金粉の堆積層に沿った燃え拡がり, 第 52 回燃焼シンポジウム講演予稿集, pp.156-157.

**【災害調査関連】**

- 1) 岡山県倉敷市内の化学工場で発生した貯蔵タンク覗き窓の破損災害(タンク内残渣の反応暴走) (2011)
- 2) 千葉県千葉市内の化学工場においてタンク補集中に発生した爆発災害(タンク材質と酸による水素発生) (2011)
- 3) 兵庫県姫路市内の化学工場で発生した爆発火災災害(中間タンクでの反応暴走) (2012)
- 4) 大分県臼杵市内のリサイクル工場で発生した爆発火災災害(中間タンクでの混触) (2013)
- 5) 神奈川県横浜市内の穀物倉庫における爆発災害(タンク内での生分解、酸化によるくん焼) (2013)

### (3) 内部評価結果

#### ア. 評価結果及び判定

評価実施日：平成25年9月26日

評価項目	評価内容	評価点
目標設定	労働現場ニーズ、行政ニーズを踏まえ、労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する目標設定となっているか。具体的かつ明確に達成目標が示されているか。プロジェクト研究にあっては中期計画との整合性がとれているか。	2.9
研究計画	研究目標が達成できる適切な計画(スケジュール、人員体制、予算)となっているか。適切な費用対効果が認められるか。当研究所で研究を実施する必要性・意義が認められるか。他の研究機関、大学等との無駄な重複がないか。	3.2
研究成果の活用・公表	労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映させる等、得られた研究成果を社会へ還元する計画又は可能性はあるか。学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議等における公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表を行う計画は適切か。	3.0
学術的視点	独創性、新規性があるか。学術的に意義のある成果が得られる可能性があるか。	3.0
その他の視点	上記1～4以外の評価内容(学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、社会経済的波及効果など)について評価する。	3.1
評価者のコメント <ul style="list-style-type: none"> <li>社会的に関心の高い分野において、段階的に成果を挙げつつあると思われる。</li> <li>非定常作業時の労働災害は、時間あたりで考えると定常作業時よりも発生率が高く、産業現場や行政のニーズにあった研究テーマと言える。</li> <li>研究成果を具体的な視点で取りまとめた「安全ガイド」を発行することは大きな研究成果である。</li> </ul>		

※ 評価点：5点(優れている), 4点(やや優れている), 3点(概ね妥当である), 2点(やや劣っている), 1点(劣っている)

判定	必要な措置・対応
A	<p>災害の防止を目的として様々な研究項目に取り組んだため、すべての研究項目で有用な成果を得るには至らず、目標達成度の平均値は 2.9 となったが、多くの研究項目で得られている成果は、具体的かつ実用的であり、当初の目標達成を見込める。進捗が良好な研究項目に研究資源を集中して研究を終了できるように進行管理をすること。</p> <p>なお、外部評価委員会においては、終了時の成果及びその後の活用について具体的な説明をすること。</p>

※ 判定：A(研究計画どおり、研究を開始)、B(指摘を踏まえて研究計画を修正して研究を開始)、C. 研究計画を見直して再審査、D(中止)

#### イ. 内部評価結果への対応

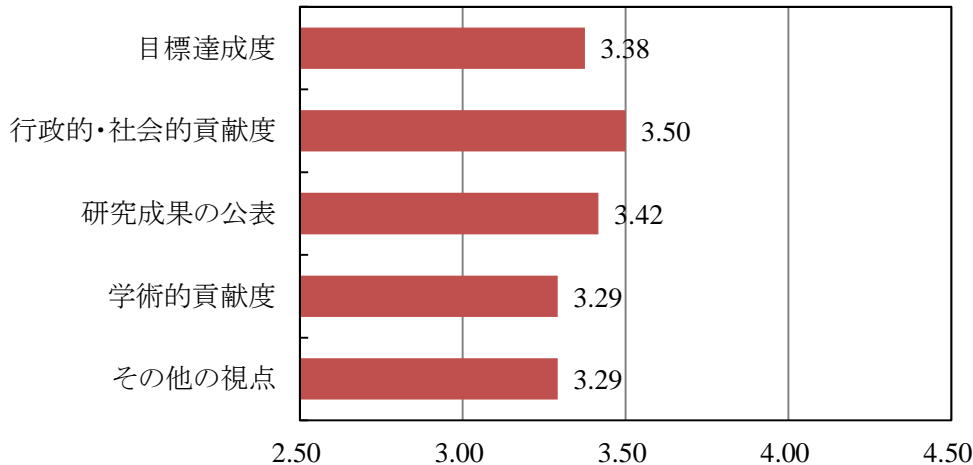
本プロジェクト研究は、災害を着実に減らすことを目的として、すでに知られている対策を中心として、その効果を確実にするためという視点で研究を進めた。つまり新技術の開発や学問的解明ではなく、対策の要点を明確にするものである。これまでに得られた多くの成果は、具体的かつ実用的といえ、研究終了までに当初の目標を達成できる見込みである。多面的に研究を進めたために一部の研究項目が遅れているが、将来に成果が期待できるから、エフォートを縮小して着眼点を示すに留め、さらなる研究

の進展に寄与させることとしたい。

外部評価会議においては、得られた成果を具体的かつ平易に説明できるように、準備を進める。

#### (4) 外部評価結果

##### ア. 評価点



##### イ. 評価委員のコメント

(A委員) どうすれば安全に作業ができるかについてのツールを提供できそうであり、今後ともデータを生かすようにしてほしい。

(B委員) 事業所が必要とする、混合物の引火点測定や熱分析のデータを得られる手法の提言などが行われており、良い成果が得られている。広く手法が活用されるように、積極的な広報を心がけてほしい。

(C委員) 重要で見落とされやすい課題に取り組んでおり評価できる。本研究が想定される課題のうちどの程度をカバーしているのか分かるような研究計画があると、より全体像の見えるプロジェクトになったと考えられる。

(D委員) 産業現場での事故としてよくある事例を検討したものであり、事故防止に役立つ社会的な貢献は大きい。成果の公表を積極的に行ってほしい。

(E委員) 達成目標として挙げられたひとつに原因物質の危険性データの公表があるが、この目標に関連して実際に研究を実施する中で重点をおいたのは、各種危険性データの中でこれまでで不十分だった領域のデータの拡充ならびに危険性評価方法の検討などであった。達成目標を、やや漠然とした「原因物質の危険性データの公表」とするよりも、従来この分野で不足していた危険性データの抽出とその拡充のような形で設定してあったほうが、目標達成度を考えるうえでよりわかりやすかったように思われる。本研究で見出したいくつかの新たな知見が加わった、実用的な安全ガイドが作成されることを期待したい。

(F委員) 1. このテーマは、貯槽の爆発に関する研究で、中規模企業の化学プラント事故に、大きく貢献できる研究である。大手は、各企業ともに、それなりに対応しているので、中規模程度の企業が利用しやすい形で、シミュレーションをまとめてほしい。2. 研究成果の公表は、学術研究の場で発表しているが、この研究は、もっと実際の中で寄与する研究である。今後の普及を考えると、日

本化学工業協会、石油連盟などの業界とコンタクトを取ることも必要である。また、中災防のようなどころと連携することも考えられる。3. 示差型断熱熱量計は、従来の示差走査型熱量計に比較して、より実際の分解挙動に近いところを評価している。ARCとの比較で実用化することはできないか？ 今後を期待する。

(G委員) 1)研究成果を現場に還流する方法を明確にされたい。2)発生状況件数については、最新のデータを評価委員会に提出されたい。3)ホームページへのアクセス件数についても報告されたい。

(H委員) いまだに工場で爆発事故が起り続けていることを鑑み、ここでの成果をメンテナンス時のリスクアセスメントを導入することを期待します。有益な研究と考えます。

(I委員) ・危険性がわかっても災害は繰り返されており、それらのデータを収集し、ヒューマンエラーを防止することは重要である。特に、非定常作業に多発しているということなので、非定常作業における重大災害を防ぐためのハード、ソフト両面からの対策が望まれるのは言うまでもない。ただし、安全ガイドを作成し、ホームページ等で公表しても、現場の作業員や管理者が内容を見て理解し、作業に生かさなければ目的を果たしたとは言えないので、今後、研究成果をいかに広く普及させるか、またそのためのシステムづくりが重要であると考えます。・換気実験では、完全混合とみなせるということであったが、平成25年度の研究成果(p.18)には、「吹き込んだ空気量からの計算値とは一致せず、約2割減とした計算値に相当した」とあるが、この原因は何か？完全混合であれば、反応や吸着等が無視できるならば物質収支に基づく計算値と実験値は実験誤差の範囲内で一致するはずであり、一致しないとすれば、測定された濃度が指数関数的に減少していたとしても完全混合にはなっておらず、空気がどこかに偏在していることも考えられる。そうであれば、完全混合との前提で対応すると、思わぬ事故にならないとも限らないので、確認していただきたい。

(J委員) 安全ガイドについては対象とする事象の対策のみを示すのではなく、その事象に潜在する危険性を明示した上で講じる対策の必要性を説くような形にして欲しい。

(K委員) 特にありません。

(L委員) 精力的な実験・研究によって、着実に目標を達成されていると思います。ただし、専門分野ではない者にとって、頂いた資料は必ずしも分かりやすいものとは言えないように思います。例えば、研究計画には、「本研究プロジェクトは、新たな安全技術の開発や学問的解明ではなく、対策の要点を明確にするものである」とありますが、既往研究で明らかになっている部分と、未解明の部分、今回の研究範囲を記述して頂けると、この研究の意義が、さらに良く伝わると思います。また発表用PPTには実験結果だけが示されているものもあります。その解釈も記述して頂けると、さらに理解しやすいものになると思います。

#### (4) 外部評価委員の指摘に対する措置・対応等

評価委員の皆様、ご多忙のところ、貴重なご意見、ご指摘を頂きありがとうございました。本研究の目的と対象の設定については、多くの委員の方から肯定的なご意見を頂くことができたように思います。そして、これらの得られた成果によって事故を防止するためには、実際に事故が起きている現場に届くような工夫を求めるとご指摘が寄せられました。具体的には、現場において活用できるツールの提供(A委員)、危険性物質の基礎データの提供(B委員、E委員)、成果物である「安全ガイド」の内容や

書き方、まとめ方への提言(E 委員、F 委員、J 委員、L 委員)などです。安全ガイドの作成は現在進行中です。折を見て可能であれば原稿をご覧頂いてご意見を頂戴することも視野に入れております。

成果物ができあがれば、広報や普及活動に移るわけですが、こちらについても多くのご指摘(B 委員、D 委員、G 委員、I 委員)を頂きました。この件に関しては、研究所独力では力不足の感は否めず、業界団体や安全衛生団体の協力を得てはどうかとのご意見(F 委員)を採り入れ、少しでも多く広がるように心がける所存です。さらにこれら普及活動の尺度として利用者のアクセス数を求めるご意見(G 委員)もありましたので、定期的な集計を行うようにいたします。

このほかには、示されたデータがやや古いというご指摘(G 委員)や示差型断熱熱量計(DARC)についてのご意見(F 委員)、完全混合置換の現象についてのご指摘(I 委員)を頂きました。最初については、研究開始当初にまとめた内容がそのままであったためです。新しいデータがありますので内容を更新いたします。2番目については、高価な装置なため導入する企業が限定的と思われることから、既存装置で得たデータをより深く解釈できることを目指して測定データの分析と集積を継続いたします。3番目については、容器内の濃度を8点で計測していますが、換気口直近の1点を除き、その濃度差は計測誤差以内に収まっていて容器内には濃度のばらつきがほぼありません。実測値と一致しない主原因は、比較の前提となる空気の吹き込み量に風速の測定値と口径を元にした単純計算値を用いたためと考えられています。現場の多様な状況に対しての正確な予測は難しく、予測計算はあくまで補助手段であると考えています。したがって、提示した予測方法は現場での実測を補助する形として利用することと明記するとともに、予測値からのずれや濃度にばらつきがあると想定される容器の形状や換気方法を例示することにいたしております。

プレゼンテーション資料とその説明についてもご意見(C 委員、E 委員、L 委員)を頂きました。この点に関しては、慢心すること無く常にスキルを磨きなさいとのご指摘かと思えます。常に心に留め置いて精進して参ります。

なお、本プロジェクト研究は研究項目によって進捗に差がありますが、その研究成果は、ひとつひとつが単独でも有用性を持っていると考えます。組み合わせることが肝心の点ではありますが、早期の公表も必要であると考えています。公表は電子媒体による方法を主と考えていることもあり、まとまった項目から順次公表していこうと考えております。



## 1.2 労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究 (平成24年度～平成26年度)

### (1) 研究概要

#### ア. 背景

厳しい経済状況、国際競争の激化、就業形態や労働者の多様化等により職場の心理社会的ストレスが変化し、労働者のうつ病や自殺への影響が懸念されている。平成22年度の生産人口の死因で自殺は21,177人であり、不慮の事故9,532人の2倍以上であった。平成22年の被雇用者(管理職含む)の自殺は9,018人であった。厚生労働省の患者調査では、うつ病等の気分障害の総患者数は平成11年には44.1万人であったが平成20年には104.1万人と大幅に増加した。労働者のメンタルヘルスは労働安全衛生の重要課題となっている。

#### イ. 目的

労働者の自殺やうつ病の予防のためには、労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状の実態を把握し、抑うつ症状に悪影響を及ぼす関連要因を示し、職場で有効な対策を提示することが求められる。そこで、労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状の実態、関連要因、対策を明らかにすることを目的とした研究を実施する。

#### ウ. 方法

組織や人間関係等の心理社会的ストレスと抑うつ症状に関する疫学調査を実施し、労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状の実態、抑うつ症状に影響する関連要因及び対策を明らかにする。

#### エ. 研究の特色・独創性

職場のメンタルヘルスに関しては、精神疾患を対象とした医学的研究が多い。本研究では、労働者の自殺予防という観点から、うつ病に限定しないで一般の労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状に焦点をあてて、関連要因と対策を検討する。メンタルヘルス対策に取り組んでいる事業所は大規模事業所では多いが中小規模事業所では少なく、専門スタッフがいない職場でもメンタルヘルス対策に取り組めるような対策を示す。

#### オ. 他の研究機関との研究の重複について

無

医中誌 Web、Pubmed による検索、学会や研究機関の情報を確認した。

### (2) 研究計画と進捗状況

#### ア. 研究全体の計画

【平成24年度】労働者を対象に心理社会的ストレスと抑うつ症状に関する自記式質問紙調査を実施する。全国の企業を対象として心理社会的ストレスと抑うつ症状に関する企業の実態と対策の調査を行う。

【平成25年度】前年の調査結果に基づいて抑うつ症状との関連が強い調査項目を厳選し、大規

模な全国調査を実施して調査結果を分析する。

【平成26年度】疫学調査によって労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状の実態、関連要因及び対策を明らかにする。

【人権の保護及び法令等の遵守への対応】労働安全衛生総合研究所研究倫理審査委員会に申請し承認を得て研究を実施し、研究実施状況報告書を提出する。

#### イ. 年度ごとの研究費

1年目 6,775千円(執行額)

2年目 4,967千円(執行額)

3年目 7,222千円(予算額)

#### ウ. 平成26年度の研究計画

中央労働災害防止協会に調査協力を依頼し、異なるメンタルヘルス対策をとる企業を対象として質問紙調査を実施し、メンタルヘルス対策の有効性を検討する。調査結果を厚生労働省や中央労働災害防止協会に報告し、指摘事項を踏まえて研究成果を公表する。

#### エ. 研究目標の達成見込み

研究期間内に労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状に関する疫学調査を実施し、実態、関連要因、対策を明らかにする予定であり、研究目標を達成する見込みである。

#### オ. 期待されるアウトカム、行政施策への活用見込み等

日本の労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状に関する実態、関連要因、対策が示され、労働者のストレスチェックや職場環境評価等のメンタルヘルス対策の推進に寄与する。また、職場のメンタルヘルス教育の基礎資料として活用できる。労働者の心の健康の保持・増進とともに、精神障害等に係る労働災害の減少、労働者の自殺予防に資する。

#### カ. 成果公表状況

##### 【解説等】

- 1) 土屋政雄, 井上彰臣(2012) II 産業ストレスの理論と研究成果, 2 産業ストレスの研究成果, ii) 産業ストレスの疫学研究②:精神的影響, 日本産業ストレス学会編, 産業ストレスとメンタルヘルスー最先端の研究から対策の実践までー東京, 中央労働災害防止協会, pp.68-76.
- 2) 鈴木綾子, 原谷隆史(2012)産業保健心理学の現在. 日本産業ストレス学会編, 産業ストレスとメンタルヘルスー最先端の研究から対策の実践までー, 中央労働災害防止協会, 東京, pp.25-27.
- 3) 原谷隆史(2013)労働政策フォーラム 職場のメンタルヘルス対策を考える 「<研究報告> こころのケア:職場は何をしたらよいか」, Business Labor Trend, pp.9-13.
- 4) 椎葉茂樹, 原谷隆史, 小林由佳, 郡司正人, 濱口桂一郎(2013)労働政策フォーラム, 職場のメンタルヘルス対策を考える, 「パネルディスカッション」, Business Labor Trend, pp.22-28.
- 5) 原谷隆史(2013)ストレス・メンタルヘルスの評価法. 和田攻監修, 森晃爾総編集, 産業保健マニュアル 改訂6版, pp.352-353, 南山堂, 東京.

- 6) 原谷隆史 (2014) 職業性ストレスモデル. 産業ストレス研究, 21(3), 279-282.
- 7) 倉林るみい (2014) 休職中の定期健診の実施について. 職場のメンタルヘルス対策 Q&A. 産業精神保健22(特別号),13-14.

【国際的学術集会 特別講演, 教育研修講演, シンポジウム, パネルディスカッション, ワークショップ等】

- 1) Lumie Kurabayashi (2014) Suicide and depression among Japanese employees. Symposium: Suicide and sociocultural background, XVI world congress of psychiatry.

【国内学術集会 特別講演, 教育研修講演, シンポジウム, パネルディスカッション, ワークショップ等】

- 1) 倉林るみい(2014)海外駐在における企業のリスク管理.シンポジウム:海外で働く労働者のメンタルヘルス. 第21回日本産業精神保健学会, 産業精神保健22(増刊号), p54.
- 2) 倉林るみい(2014)職場のメンタルヘルス対策 職場という領域の心と文化. シンポジウム 最近20年のこころと文化--子供・若者・働く人・女性. 第21回多文化間精神医学会, 抄録集, p55.

【国際的学術集会 一般口演, ポスター発表】

- 1) Shuhei Izawa, Nanako Nakamura, Haruyo Yamada, Kosuke Chris Yamada, Takashi Haratani. (2012) Obstacles to managing stress: Development of a measure to assess stress underestimation belief. 12th International Congress of Behavioral Medicine, Budapest.
- 2) Lumie Kurabayashi, Masao Tsuchiya, Shuhei Izawa, Takashi Haratani (2012) Psychological symptoms among Japanese employees doing more than 60 hours overwork per month. World Psychiatric Association International Congress 2012, Praha, Abstract CD-ROM.
- 3) Lumie Kurabayashi, Masao Tsuchiya, Shuhei Izawa, Takashi Haratani (2013) Differences by gender of information-seeking behaviors about mental health among Japanese employees. World Psychiatric Association.
- 4) Masao Tsuchiya, Naoko Kishita, Shuhei Izawa, Lumie Kurabayashi, Takashi Haratani (2013) Associations between Psychosocial Factors, Psychological Flexibility and Depressive Symptoms: Mediation Analysis. The 4th Asian Cognitive Behavior Therapy (CBT) Conference 2013 Tokyo, A-P-070.

【国内学術集会 一般口演, ポスター発表】

- 1) 原谷隆史(2012)これからのメンタルヘルス対策－質問票,組織診断－, 第38回日本産業精神保健学会研修セミナー, 杏林大学.
- 2) 原谷隆史, 倉林るみい, 井澤修平, 土屋政雄 (2013) 企業のメンタルヘルスの実態の全国調査, 第86回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55 (Suppl.), p.486.
- 3) 土屋政雄, 井澤修平, 倉林るみい, 原谷隆史 (2013) 労働者の抑うつ症状への回答における年齢層による違い: 項目反応理論による検討, 第86回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55 (Suppl.), p.353.
- 4) 倉林るみい, 土屋政雄, 井澤修平, 北村尚人, 原谷隆史 (2013) 職場でメンタルヘルス対策を始めるときに役立つマニュアルの作成, 第86回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55 (Suppl.), p.481.
- 5) 土屋政雄, 木下奈緒子, 井澤修平, 倉林るみい, 原谷隆史(2013)企業の従業員における心理的柔軟性の特徴. 日本行動療法学会第39回大会, B-P-115.
- 6) 土屋政雄, 井澤修平, 原谷隆史(2013)心理社会的職場ストレス要因と抑うつの関連－新職業性ストレ

ス簡易調査票による新たな職場要因一，日本心理学会第77回大会発表論文集，p.1191.

- 7) 原谷隆史，井澤修平，土屋政雄 (2013) 労働者の抑うつ症状の全国調査 3種類の抑うつ尺度の性・年齢別標準値の算出，日本心理学会第77回大会発表論文集，p.1199.
- 8) 原谷隆史(2013)職場のメンタルチェックをめぐって 一質問票に関して研究者の立場から一，平成25年度第1回(第40回)日本産業精神保健学会研修セミナー，杏林大学.
- 9) 倉林るみい，土屋政雄，井澤修平，原谷隆史 (2014) 労働者のストレス症状とメンタルヘルス情報希求行動との関連. 第87回日本産業衛生学会，産業衛生学雑誌 56(Suppl.)，406.
- 10) 土屋政雄，井澤修平，倉林るみい，原谷隆史(2014)受動喫煙および心理社会的ストレスと抑うつとの関連. 第87回日本産業衛生学会，産業衛生学雑誌 56(Suppl.)，410.
- 11) 原谷隆史，倉林るみい，井澤修平，土屋政雄(2014)ストレスチェック9項目とPHQ-9を用いた労働者のメンタルヘルスの評価. 第87回日本産業衛生学会，産業衛生学雑誌，56(Suppl.)，494.
- 12) 土屋政雄，井澤修平，原谷隆史 (2014) 企業内での質問紙調査による抑うつ症状と心理社会的要因への回答における欠損の関連要因，日本心理学会第78回大会発表論文集，p1202.
- 13) 原谷隆史，井澤修平，土屋政雄 (2014) 職場のメンタルヘルスに関する2014年全国調査，日本心理学会第78回大会発表論文集，p1217.

### (3) 内部評価結果

#### ア. 評価結果及び判定

評価実施日：平成26年10月1日

評価項目	評価内容	評価点
目標設定	労働現場ニーズ、行政ニーズを踏まえ、労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する目標設定となっているか。具体的かつ明確に達成目標が示されているか。プロジェクト研究にあっては中期計画との整合性がとれているか。	2.5
研究計画	研究目標が達成できる適切な計画(スケジュール、人員体制、予算)となっているか。適切な費用対効果が認められるか。当研究所で研究を実施する必要性・意義が認められるか。他の研究機関、大学等との無駄な重複がないか。	2.5
研究成果の活用・公表	労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映させる等、得られた研究成果を社会へ還元する計画又は可能性はあるか。学術誌、研究所刊物、国内外の学術会議等における公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表を行う計画は適切か。	2.9
学術的視点	独創性、新規性があるか。学術的に意義のある成果が得られる可能性があるか。	2.6
その他の視点	上記1～4以外の評価内容(学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、社会経済的波及効果など)について評価する。	2.7
評価者のコメント <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画していた課題がどのような進捗しており、何ができていないのかわかるようなプレゼンテーションであるべきだ。</li> <li>・ 本研究で得られた成果、主張されたいことをさらに明確に示して欲しい。</li> <li>・ ガイドライン・マニュアル等への結実を期待します。</li> <li>・ 残りの期間で成果を出せるよう期待。</li> <li>・ H26 年度について、いつまでに中災防に話をすれば計画を達成できるのか、中災防に照会</li> </ul>		

する必要があるのではないか。

- ・ 研究進捗状況は悪く目標達成度が低く、外部評価に耐えうるか疑問である。
- ・ いくつか学会発表はあるが、行政的・社会的貢献度として評価できるものが全く見当たらない。
- ・ H26の研究計画にも「メンタルヘルス対策の有効性を検討する」とありますが、どのような方法で評価するのか。また、今回発表されたデータを今後どのように分析するのかの説明が必要だと思います。
- ・ せっかく全国規模の調査研究をやっているのですそれなりの成果を得るよう努力して下さい。
- ・ 評価会議における説明がわかりにくい。3年間の各年における進捗内容と各年の関連性がわかりにくく、採点ができにくい。
- ・ 難しい調査であると思うが、国のストレスチェックの弱点にどう向き合うのか、研究内容から見えてこない。
- ・ 有益な情報が得られつつある。
- ・ 行政的、社会的貢献については、今後の進行とまとめに期待する。

※ 評価点：5点(優れている), 4点(やや優れている), 3点(概ね妥当である), 2点(やや劣っている), 1点(劣っている)

判定	必要な措置・対応
C	<p>計画していた課題がどのように進捗しており、何ができていないのわかるような説明が必要であり、今回のプレゼンテーションではそれが明確に分からなかった。また、学会発表は幾つか見られるが、その結果が行政的・社会的貢献度として評価できるものか疑問であり、今後の研究進捗とその取り纏めに期待する。一方、国のストレスチェックの弱点にどう向き合うのか、という難しいテーマではあるが説明内容からはそれが見えてこない。</p> <p>以上をまとめると、発表内容が終了評価用になっていないため、10/17(金)部長等会議終了後に修正した上再度ヒアリングを行い、再審査するものとした。</p>

※ 判定：A(研究計画どおり、研究を開始)、B(指摘を踏まえて研究計画を修正して研究を開始)、C. 研究計画を見直して再審査、D(中止)

再評価実施日：平成26年10月17日

判定	必要な措置・対応 (研企からの指示)
A	<p><b>【再評価における評価者のコメント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ プレゼンをわかりやすく改善すべき。</li><li>・ 3つの調査の関連性、仮説に対する関与の具合がわかるように発表して下さい。</li><li>・ 研究の波及効果について漠然と書かないで具体的にわかりやすく。</li><li>・ 研究成果・学会発表は誌上発表でプレゼンする必要はないです。</li><li>・ それぞれの調査のつながり、関連性がわかるような説明が必要だと思います。</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究成果の新規性をわかりやすく説明する必要がある。</li> <li>・ わかり易いまとめのスライドが必要。</li> <li>・ 専門用語の扱い方を検討すべきである。</li> <li>・ スライドをもっとわかりやすくした方が良い。</li> </ul> <p><b>【研究企画調整部からの指示】</b></p> <p>プレゼン後の質問や意見、再評価コメントを見てもわかるようにわかりやすく説明することにつぎ。発表内容、用語、説明口調、図表にわたって改善すべきである。15分のプレゼンテーションなので研究課題及び研究者、予算等を記したスライド1枚、この研究の背景をまとめたスライド1枚、研究目的・方法のスライド1枚、1年目の調査結果に関してアピールしたい結果の図表を2枚、その結果の要約を1枚、2年目の調査結果に関してアピールしたい結果の図表を2枚、その結果の要約を1枚、3年目に実施する調査内容を1枚、本研究の結果をわかりやすくまとめ、その新規性などアピールポイントをまとめたスライドを1枚、研究の波及効果や行政貢献・社会貢献などを1枚程度にまとめると、無理なく、かつわかりやすくなると思います。</p>
--	---

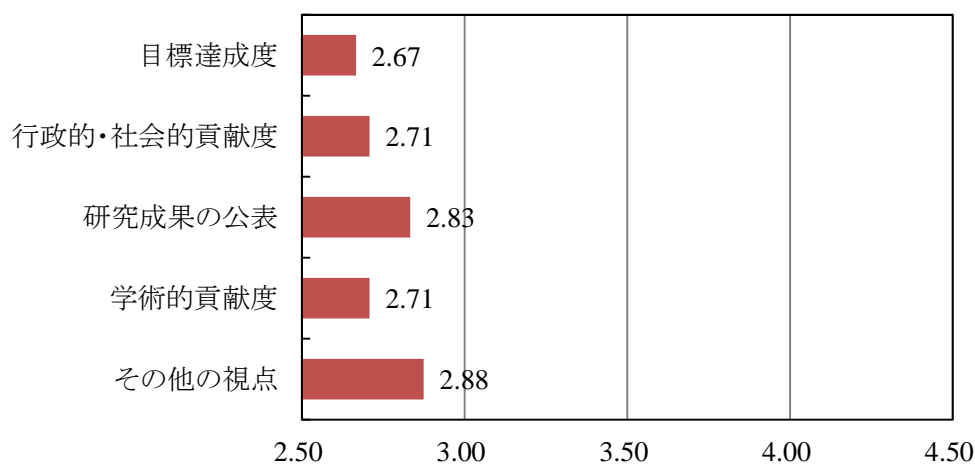
※ 判定：A(研究計画どおり、研究を開始)、B(指摘を踏まえて研究計画を修正して研究を開始)、C. 研究計画を見直して再審査、D(中止)

#### イ. 内部評価結果への対応

調査の関連性や仮説に対する関与の具合が明確になるように努めます。また、研究の新規性や波及効果について具体的にわかりやすい説明を心がけます。

### (4) 外部評価結果

#### ア. 評価点



## イ. 評価委員のコメント

- (A委員) 目的は自殺防止であり、ストレスと自殺の原因の一つであるうつとの因果関係を明らかにしようとするのであれば、相関のみでは分析が不足していると思われる。どのような質問紙を作ればストレスやうつ状態が発見でき、自殺を防止できるのかについて、今回の研究結果を生かす方法を考えてほしい。
- (B委員) 基礎となるデータを収集した段階のように感じる。そのデータを生かし、現場で活用可能な対策や提言につなげてほしい。
- (C委員) 研究目的、研究計画自体に新規性が無く、結果として学術的にも行政的にも意義のある研究費の投資となっていない。
- (D委員) うつ病は職域において多発しており早急な1次、2次、3次予防が求められている。本課題は、単に実態調査を超えて、予防対策に資するものでなくてはならない。この意味で、目標達成度は低く、社会的貢献度は低いと言わざるを得ない。
- (E委員) 本研究では、一般性の高い調査結果を得ることに注意を払った解析が行われたと理解されるが、プレゼンテーションではその点の説明がやや足りなかったように思われる。本研究の結果を踏まえたうえで、業種、職種影響について分析した研究が今後加わると、よりきめ細かな対策が効果的に行えると思われる。
- (F委員) 1. 内部評価の指導を基に、労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状に絞って研究内容をまとめ直した。労働者の自殺予防に焦点を置いた研究で、社会的意義も大きく、安衛研でないとは実施できない研究である。2. サブテーマを広げすぎて研究計画を立てたのではないかと、もっと早い段階で、研究計画を修正して取り組んだ方がより成果が出たのではないかと、残された二つのサブテーマは、今後、どのように取り組んでいくかの所見がある。3. 研究内容に関して、海外との比較も見たい。また、職種の影響を見たい。4. 発表が、口頭発表ないしは解説となっているが、オリジナルな報文を期待する。
- (G委員) 1)労働者の心理的健康の改善に結び付けられるよう対策への提言を行ってほしい。  
2)過去および異なった文化(海外)での状況との比較において結果を考察されたい。3)企業の業種別に結果を考察してはどうか。4)社会的に重要な課題であり、継続して研究することを希望する。
- (H委員) 業種、業界、職種によって状況がどう変化するのか、といった観点で、実用上、有益な研究になるのではないかと考えます。
- (I委員) 本研究は、現代の労働安全衛生分野が抱えている重要なテーマであり、研究の推進が必要なテーマであると考え。あまりにテーマが大きいので、当初の計画が3つのサブテーマに分かれていたのを1つのみに絞ったというのは賢明であると言えるが、逆にいえば、当初の研究計画が甘かったとも言える。3年間で実行可能な研究計画を立てることも重要なので、今後、研究テーマを設定するときの糧にしていきたい。ただ、テーマを絞ったことで、しっかりした疫学データが得られ、現状把握という意味ではある程度の成果が出ていると考えられる。もちろん、現状を把握しただけでは解決にならないので、本プロジェクトは終了したとしても、対策を中心とした未実施のサブテーマ2、3についても、形を変えても研究を進める必要があると考える。また、学会発表の数は多いが、原著論文の形では公表されていないので、早く論文化にすることが望まれる。
- (J委員) 評価項目の有効性については、結果だけでなく選択理由も示して欲しい。
- (K委員) 研究目的と結果がマッチしていないように見受けられる。

(L委員) 社会的に大変重要なテーマを扱っており、研究成果も興味深いと思いました。ただし、研究目的がやや不明確で、その記述も曖昧である印象を受けました。例えば、「抑うつ症状に影響する関連要因」という表現がありますが、これは原因を指すのでしょうか、それともそれ以外のことがらも含むのでしょうか。前者であれば、「原因」と書くべきであると思います。一方、後者の場合は、原因以外のことがらにどう対応すべきかを明確に記述する必要があります。本研究の報告書と発表PPTからは、抑うつ症状に関連する影響要因と対策との関連の記述が不十分であるように感じました。もう一つの例として、平成25年度の研究成果の(4)研究の特色・独創性の部分で、「メンタルヘルス対策に取り組んでいる…中小規模事業所では少なく、専門スタッフがいない職場でもメンタルヘルス対策に取り組めるような対策を示す」とあります。しかし、研究成果の記述は必ずしもそれを論理的に示すものにはなっていないように思われます。中小企業労働者の抑うつ症状の有症率の実態、中小企業でのメンタルヘルス実践の現状(平成25年に行われたアンケート調査の分析は、従業員100人以上の企業に限定されており、かつ、企業規模の分布も示されておりません。)にも焦点を当てて、その結果を記述して頂けるとさらに説得力の高い報告書・発表になるのではないかと思います。最後に、終了評価報告書の全体計画の記述を充実させることが重要であるように思われました。

#### (5) 外部評価委員の指摘に対する措置・対応等

お忙しい中、本研究に関して貴重なご意見を多数賜り心より感謝申し上げます。

本研究の社会的意義(F委員)や重要性(G委員、I委員、L委員)を評価して頂きありがとうございます。本研究は当初3つのサブテーマを予定して外部評価委員会で事前評価をして頂きましたが、内部評価委員会の指導により1つに絞りました。当初の研究計画が甘かった(I委員)、サブテーマを広げすぎた(F委員)、もっと早い段階で研究計画を修正(F委員)というご指摘がございました。今後は早い段階で研究計画を検討して実行するように努めます。テーマを絞ったことでしっかりした疫学データが得られた(I委員)、研究成果も興味深い(L委員)と疫学研究に絞った研究成果を評価して頂きました。しかし、単に実態調査を超えて予防対策に資するものでなくてはならない、目標達成度は低く社会的貢献度は低い(D委員)、研究目的と結果がマッチしていない(K委員)、研究目的、研究計画自体に新規性が無く、結果として学術的にも行政的にも意義のある研究費の投資となっていない(C委員)という厳しいご意見もございました。本研究の疫学調査の結果は限られていますが、予防対策に資する研究成果、学術的、行政的に意義のある研究成果を公表するように努力します。

分析に関して、相関のみでは分析が不足(A委員)、業種の影響(E委員、G委員、H委員)、職種の影響(E委員、F委員、H委員)、海外との比較(F委員、G委員)、過去との比較(G委員)といったご指摘がございました。一般性の高い調査結果を得ることに注意を払った解析が行われたと理解されるが、プレゼンテーションではその点の説明がやや足りなかった(E委員)、研究目的がやや不明確で、その記述も曖昧(L委員)、報告書と発表PPTからは、抑うつ症状に関連する影響要因と対策との関連の記述が不十分(L委員)、評価項目の有効性については、結果だけでなく選択理由も示して欲しい(J委員)、中小企業労働者の抑うつ症状の有症率の実態、中小企業でのメンタルヘルス実践の現状にも焦点を当てて、その結果を記述(L委員)、原著論文を期待(F委員、I委員)とのご意見がございました。詳細な分析結果を報告できず、説明不足、曖昧な記述があり、大変申し訳ございません。ご指摘やご意見を踏まえて詳細な分析や比較を行い、原著論文や報告書等の公表に反映させていただきます。



どのような質問紙を作ればストレスやうつ状態が発見でき、自殺を防止できるのかについて、今回の研究結果を生かす方法を考えてほしい(A 委員)、データを生かし現場で活用可能な対策や提言につなげてほしい(B 委員)、労働者の心理的健康の改善に結び付けられるよう対策への提言を行ってほしい(G 委員)というご要望がございました。本研究のデータを生かして、現場で活用可能な質問紙、対策、提言等につながるようにします。

残された二つのサブテーマは、今後、どのように取り組んでいくかの所見がいる(F 委員)、対策を中心とした未実施のサブテーマについても形を変えても研究を進める必要がある(I 委員)、継続して研究することを希望(G 委員)とのご意見がございました。本研究は終了しますが、科学研究費助成事業でセルフケアプログラムの開発と効果検証の研究を実施しています。今後、労働現場や行政の状況を踏まえて、未実施のサブテーマを含めて研究内容を十分に検討し、有意義な研究を推進していきたいと考えております。

### 1.3 金属酸化物粒子の健康影響に関する研究 (平成24年度～平成26年度)

#### (1) 研究概要

##### ア. 背景

吸入性粒子状物質の管理は労働衛生上重要な課題であるが、厚労省により化学物質のリスク評価事業では、今後二酸化チタンのナノ粒子等を対象に、発がん性の報告等を考慮して、リスク評価が行われる予定。評価にあたっては、懸念される有害性の有無を確認する必要があるとともに、評価基準となる「評価値」の決定のためには有害性発現機序を考慮することがもとめられる。遺伝毒性の有無に基づいて「閾値」の有無を判断するといったことが重要となる。このような判断の基盤となる情報が求められている。

##### イ. 目的

代表的な金属酸化物微粒子として発がん性が報告されているアナターゼ型二酸化チタンナノ粒子(TiO<sub>2</sub>)を主な対象とする。動物実験により、肺や肝臓などの主要臓器における影響を炎症反応と遺伝毒性に焦点をあてて調べるとともに、培養細胞を用いて細胞毒性や遺伝毒性を調べ、毒性発現の機序解明に資する。また、発がん性とともに懸念が示されている、生殖器や神経系への影響を確認する。これらによって、「遺伝毒性の有無と(有りの場合は)間接的遺伝毒性としての扱いの適否」「神経・生殖系への作用の有無」を明らかにし、リスク評価の基盤となる情報を提供する。

##### ウ. 方法

実験動物に TiO<sub>2</sub>を投与し(気管内・皮下等)、肺・肝臓などへの影響を炎症・酸化ストレス・免疫系応答と遺伝毒性に焦点をあてて調べる。炎症シグナル伝達、サイトカイン、アポトーシス、酸化ストレス等に関連する因子について変化を観察するとともに、遺伝毒性については、小核試験や肺等における遺伝子変異の検出を行う。一方、精巣及び中枢神経系については、血液中からの移行の有無を確認するとともに、移行後の組織の病理学的変化を観察する。また、細胞を用いた実験では、遺伝毒性の検討の他に、マウス由来培養細胞を用いた耐性細胞の樹立等により毒性発現の機序解明をめざす。遺伝毒性・炎症反応・細胞毒性を中心とするグループと神経毒性・生殖器毒性を中心としたグループを設け、適宜共同して実験を進める。

##### エ. 研究の特色・独創性

TiO<sub>2</sub>粒子による肺がんについては、遺伝毒性はあるものの酸化ストレスによる間接的な弱い作用であって、肺への過負荷による肺の炎症反応が、発がんの前提となるとの仮説が示されている。しかし、発がんにいたる各段階における機序は未解明であり、現状ではリスク評価は暫定的とならざるを得ない。また、神経や生殖器毒性の情報も不十分である。本研究は、これらの問題点について、リスク評価の基盤とすることを念頭に、「評価値」の決定でどのようなアプローチが適切かを判断するための情報(含毒性発現機序)提供を目的とし、毒性機序の解明を労働衛生対策に結びつけようとするところに特色がある。

## オ. 他の研究機関との研究の重複について

無(学会発表や文献検索から確認)

## (2) **研究計画と進捗状況**

### ア. 研究全体の計画

【平成24年度】入手可能な試料の性状と実験のための調製法を検討する。遺伝毒性を容易に解析できる特殊動物(遺伝子改変のビッグブルーラットまたはマウス)を導入する。TiO<sub>2</sub>ナノ粒子の気管内注入、腹腔内注射、皮下注射等を用いて動物への投与方法を検討する。TiO<sub>2</sub>耐性細胞の樹立、交差耐性(酸化ニッケル、ミクロンサイズ TiO<sub>2</sub>など)の確認を行う。また、TiO<sub>2</sub>粒子による細胞毒性・遺伝毒性の検討を行う。陽性対照物質について文献、試料調製、投与方法の検討を行う。神経系や生殖系への影響について、脳と精巣への粒子の移行の確認と病理学的検索を中心に行なう。

【平成25年度】野生型および遺伝子改変動物へ TiO<sub>2</sub>ナノ粒子や陽性対照物質を投与し、一定の期間後、肺、肝臓などを採集し、炎症反応、酸化ストレスおよび遺伝毒性の解析を行う。細胞実験では、TiO<sub>2</sub>耐性細胞の野生株と比較したマイクロアレイ解析および耐性候補因子の解明、DNA 損傷修復酵素活性欠損株の細胞等を用いての TiO<sub>2</sub>ナノ粒子変異原性の解析、などを行う。神経系や生殖系への影響について H24年度に引き続きさらなる病理学的検索に加え、機能への影響・生化学的検索等を解析する。

【平成26年度】これまでの結果を踏まえて、異なる投与量または対象物質で試験を行い、TiO<sub>2</sub>ナノ粒子による体内や細胞の炎症反応・酸化ストレス、遺伝毒性、耐性因子の有無などを確認し、最終的に TiO<sub>2</sub>粒子の酸化ストレスと遺伝毒性、炎症と発がん、閾値の有無等の関連性をまとめる。神経系や生殖系への影響については、病理学的、生理学的、神経行動学および生化学的側面から総合的に解析する。

### イ. 年度ごとの研究費

1年目 18,277千円(執行額)

2年目 14,255千円(執行額)

3年目 12,878千円(予算額)

### ウ. 平成25年度の研究計画

サブテーマ(1):平成26年度は投与から観察までの時間を延長し投与3ヶ月後の遺伝毒性を検討する。更に呼吸器(気管内)からの投与を行い、肺および移行臓器である肝臓の遺伝毒性を調べる。一方、酸化ストレスマーカー上昇については、抗酸化因子欠損マウスを用いて TiO<sub>2</sub>による酸化ストレス誘発の意味を検証する。また、肺胞上皮細胞で観察された遺伝毒性を再検証すると共に、マクロファージ細胞では凝集状態による炎症応答の違いが認められたことから、凝集サイズに依存した毒性に着目した解析を進める。

サブテーマ(2):前年度に引き続き神経系及び生殖器系への影響を検索する。中枢神経への影響については、成熟動物を用い、静脈内投与・鼻腔内投与後に TiO<sub>2</sub>ナノ粒子の臓器分布および病理学的・微細形態学的検索を行う。生殖器への影響については、神経系と同様の検索に加えて

脳下垂体－生殖腺系軸に関与するホルモン動態と生化学指標への影響を調べる。

#### エ. 研究目標の達成見込み

本プロジェクト研究は、概ね研究計画通り進捗しており、今年度終了時には当初の研究目標が概ね達成できる見込みである。ただし、研究結果を吟味しながら、実験の内容を一部修正したことなどで、達成できない項目も見込まれる(呼吸器ばく露後の肝組織における遺伝毒性の発現、など)。

学会発表や論文の投稿は今後さらに増える見込みである。

#### オ. 期待されるアウトカム、行政施策への活用見込み等

代表的な金属酸化物粒子である二酸化チタンナノ粒子について、本研究の成果からその主要臓器(肝、骨髄、肺)における遺伝毒性の有無が明らかになる。また、呼吸器系ばく露後、粒子の中樞神経系や生殖系への移行やその影響について、今までの疑問点が解明できる。

国(厚生労働省)による二酸化チタンナノ粒子のリスク評価事業が行われているが、遺伝毒性の有無によって、ばく露基準値の設定に閾値なし、または閾値ありとの異なる対策になるので、本研究はこの評価および基準値設定に重要な情報・エビデンスを提供できる。また、神経や生殖器への移行や毒性影響の確認することによって、リスク評価で今まで考慮されていない新たな毒性指標が提起される。

#### カ. 成果公表状況

##### 【原著論文】

- 1) Nobuhiko Miura, Katsumi Ohtani, Tatsuya Hasegawa, Rieko Hojo, Yukie Yanagiba, Tetsuya Suzuki, Megumi Suda, and Rui-Sheng Wang (2014) Hazardous effects of titanium dioxide nanoparticles on testicular function in mice. *Fundamental Toxicological Sciences*. 1: 83-85.
- 2) Tetsuya Suzuki, Nobuhiko Miura, Rieko Hojo, Yukie Yanagiba, Megumi Suda, Tatsuya Hasegawa, Muneyuki Miyagawa and Rui-Sheng Wang (2014) Genotoxicity assessment of intravenously injected titanium dioxide nanoparticles in gpt Delta transgenic mice. *Mutation Research* (査読後修正中).

##### 【学会発表】

- 1) 小林健一, 長谷川也須子, 久保田久代, 北條理恵子, 宮川宗之(2013) 有害性評価のための TiO<sub>2</sub> 分散液の調製法(1) -粒子径の解析-, 第 83 回日本衛生学会学術総会講演集, S211.
- 2) 宮川宗之, 久保田久代, 長谷川也須子, 小林健一(2013) 有害性評価のための TiO<sub>2</sub> ナノ粒子分散液の調製法(2) -リン酸水素二ナトリウム水の毒性-, 第 83 回日本衛生学会学術総会講演集, S212
- 3) 小林健一, 長谷川也須子, 久保田久代, 宮川宗之(2013) 有害性評価のための酸化チタンナノ粒子分散液の調製法の検討 -粒子径の解析およびリン酸水素二ナトリウム水の毒性-, 第 86 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55(Suppl.), p.364.
- 4) 長谷川也須子, 久保田久代, 小林健一, 宮川宗之(2013) 雄ラットにおける二酸化チタンナノ粒子の反復静脈内投与による影響, 第 156 回日本獣医学会学術集会, 講演要旨集, p.224.
- 5) Nobuhiko Miura, Katsumi Ohtani, Tetsuya Suzuki, Yukie Yanagiba, Rieko Hojo, Megumi Suda, Muneyuki Miyagawa and Rui-Sheng Wang (2013) Adverse Effect of Nanosized Titanium Dioxide on Testicular Function in Mice, The XIII International Congress of Toxicology, Abstract Book, p. 250.
- 6) Tetsuya Suzuki, Muneyuki Miyagawa, Rui-Sheng Wang (2013) The in vitro toxicity of stably dispersed

and large agglomerated titanium dioxide nanoparticles. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Abstracts, 85.

- 7) Nobuhiko Miura, Katsumi Ohtani, Tetsuya Suzuki, Yukie Yanagiba, Rieko Hojo, Megumi Suda, Muneyuki Miyagawa, Rui-Sheng Wang (2013) Investigation of adverse effect of nanosized titanium dioxide on testicular function in mice. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Abstracts, 78.
- 8) Rui-Sheng Wang, Tetsuya Suzuki, Yukie Yanagiba, Rieko Hojo, Nobuhiko Miura, Megumi Suda and Muneyuki Miyagawa (2013) Analysis of the genotoxic effect of nanosized TiO<sub>2</sub> as intravenously administered in mice. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Abstracts, 72.
- 9) Kenichi Kobayashi, Yasuko Hasegawa-Baba, Hisayo Kubota, Muneyuki Miyagawa (2013) Optimized sample preparation of nanosized titanium dioxide for in vivo toxicological studies. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Abstracts, p.61.
- 10) Hisayo Kubota, Yasuko Hasegawa-Baba, Kenichi Kobayashi, Muneyuki Miyagawa (2013) Effects of nanosized titanium dioxide particles after repeated intravenous injections in adult rats. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Abstracts, p.76.
- 11) Yasuko Hasegawa-Baba, Hisayo Kubota, Kenichi Kobayashi, Muneyuki Miyagawa (2013) Effects of nanosized TiO<sub>2</sub> after repeated intravenous injections in pregnant rats. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Abstracts, p.78.
- 12) 三浦伸彦, 大谷勝己, 鈴木哲矢, 柳場由絵, 北條理恵子, 須田 恵, 王 瑞生 (2014) チタンナノ粒子 P25 が示す精巣機能障害, フォーラム 2014 衛生薬学・環境トキシコロジー, 講演要旨集, p.231
- 13) 長谷川也須子, 久保田久代, 小林健一, 宮川宗之 (2014) 二酸化チタン粒子のラットへの生体影響 (1)-光学顕微鏡による検索-. 第 87 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 56(Suppl.), 348.
- 14) 久保田久代, 長谷川也須子, 小林健一, 宮川宗之 (2014) 二酸化チタン粒子のラットへの生体影響 (2)-電子顕微鏡による検索-. 第 87 回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 56(Suppl.), 348.
- 15) 長谷川也須子, 久保田久代, 小林健一, 宮川宗之 (2014) ラットにおける二酸化チタンナノ粒子の反復静脈内投与による肝臓への影響. 第 157 回日本獣医学会各術集会, 講演要旨集, p.349.

### (3) 内部評価結果

#### ア. 評価結果及び判定

評価実施日：平成26年10月1日

評価項目	評価内容	評価点
目標設定	労働現場ニーズ、行政ニーズを踏まえ、労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する目標設定となっているか。具体的かつ明確に達成目標が示されているか。プロジェクト研究にあっては中期計画との整合性がとれているか。	3.5
研究計画	研究目標が達成できる適切な計画(スケジュール、人員体制、予算)となっているか。適切な費用対効果が認められるか。当研究所で研究を実施する必要性・意義が認められるか。他の研究機関、大学等との無駄な重複がないか。	3.2
研究成果の活用・公表	労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映させる等、得られた研究成果を社会へ還元する計画又は可能性はあるか。学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議等における公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表を行う計画は適切か。	3.4
学術的視点	独創性、新規性があるか。学術的に意義のある成果が得られる可能性があるか。	3.6
その他の視点	上記1～4以外の評価内容(学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、社会経済的波及効果など)について評価する。	3.3
<p>評価者のコメント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 順調に成果を上げつつあると評価できる。</li> <li>・ 行政貢献の可能性を整理しておくこと。</li> <li>・ いくつかの分野での毒性に関する検討を行っているのであれば概括できる統括表を最後にまとめてつけて解説して下さい。</li> <li>・ 「新知見」の確認を確実に実施して下さい。</li> <li>・ 一部臓器への移行は確認されたものの、毒性としては現時点ではネガティブデータが多いように思われる。この結果をどう評価するのか、この方法の限界は何か、今後の課題は何か、わかりやすく述べてほしい。</li> <li>・ 評価項目が多く、達成度がわかりにくいですが、一定の成果が出ているので今後に期待。</li> </ul>		

※ 評価点：5点(優れている), 4点(やや優れている), 3点(概ね妥当である), 2点(やや劣っている), 1点(劣っている)

判定	必要な措置・対応
A	<p>様々な分野での毒性に関する検討を行っており、着実に成果が上がっているものと評価される。一方、得られた結果をどのように評価するのか、方法の限界は何か、今後の課題は何か、行政貢献の可能性について分かり易く整理する必要がある。</p> <p>外部評価委員会においては、上記に示された内容について具体的に説明することが必要である。</p>

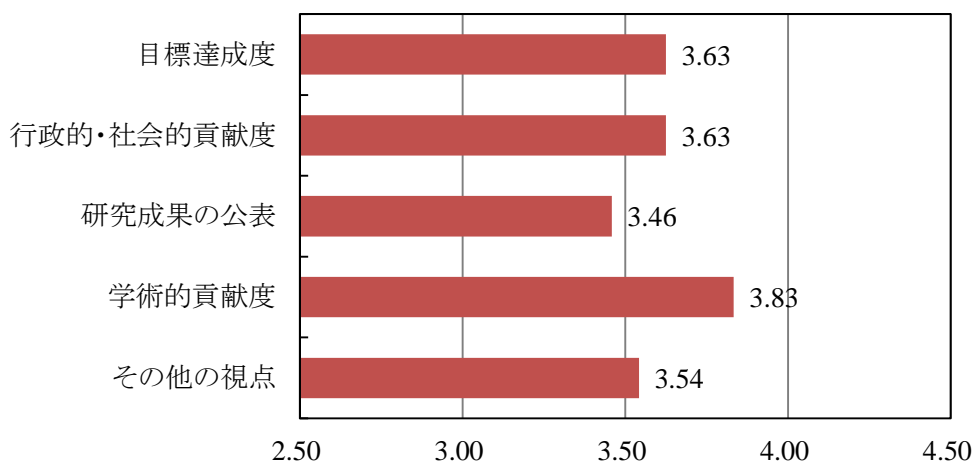
※ 判定：A(研究計画どおり、研究を開始)、B(指摘を踏まえて研究計画を修正して研究を開始)、C. 研究計画を見直して再審査、D(中止)

## イ. 内部評価結果への対応

本プロジェクト研究は、概ね研究計画通り進捗しているが、研究終了までに当初の研究目標が達成できるよう、進行を管理いたします。また、外部評価会議においては、専門家でない評価委員の方に分かりやすい説明を心がけます。

## (4) 外部評価結果

### ア. 評価点



### イ. 評価委員のコメント

(A委員) 目的が明確であり、臓器への移行と蓄積や遺伝毒性、発がん性など丁寧に確認していると思われる。学術的に優れた研究であると考えます。

(B委員) 労働者の健康に関する課題で、重要であると思う。サーファクタントを活用した手法の提言もなされている。成果も出ており、知識、技術の普及に努めてほしい。

(C委員) 重要なテーマであり、適切に実施されている。

(D委員) 代表的な金属酸化物微粒子である酸化チタンナノ粒子の研究であり、種々の臓器への移行を実証的に証明している。学術的に評価できる。しかし、評価しているのは酸化チタンのナノ粒子のみであり、金属酸化物粒子の健康影響という標題との乖離があるので、是非他の金属にまで広げてほしい。

(E委員) TiO<sub>2</sub>ナノ粒子の健康被害の防止に必要な基準値等を合理的な根拠を持って設定するのに必要な基礎データの整備を目指す目的に合致したアプローチが独自の視点も加えて貫かれたと考えられる。個々のメカニズムに関してはまだ今後さらに研究が必要と思われる事項もあるので、得られた結果などをもとに、基準値等の設定につながる後続研究の実施を期待したい。

(F委員) 1. 期待されるアウトカムに記載されているように、曝露基準値の設定に、閾値の有り無しによって、対策をどのように立てていくかに寄与する研究である。計画も順調に進んでいる。2. このテーマは、今期で終了となっているが、さらに継続する必要があるのではないか？このような研究は安衛研にふさわしい研究と考える。3. 新知見の確認を確実に実施することが必要と考える。

(G委員) 1) ナノ物質の遺伝毒性評価をマウスを用いて総括的に進めており、高く評価できる。2) 研究成果を論文として公表してもらいたい。3) ナノ物質の規制基準設定に関しては国際的な調和が

必要であり、海外の研究者及び規制機関と論議する必要がある。4) 上記に関連して、国際ワークショップの開催、海外研究者との交流を積極的に進める必要がある。

(H委員) ナノ粒子の影響について、大変有益な研究であり、感銘を受けました。

(I委員) 気管内注入、腹腔内注入、皮下注射等を用いて二酸化チタンナノ粒子の細胞毒性、遺伝毒性、神経系、生殖系などへの影響を調べたもので、ほぼ計画に則った成果も得られていると判断される。ただし、研究課題名は「金属酸化物粒子の健康影響に関する研究」となっているが、本研究はナノ粒子に限った研究になっている。この研究結果が、ナノ以外の粒子を含む二酸化チタンという物質に特有な性質なのか、ナノサイズが重要なファクターであるのかがよくわからない。ナノより大きな粒子とナノ粒子とで差があるのかどうかを検討したとき、差がなければ二酸化チタンという物質自体の生体影響ということになり、差があればナノサイズ特有の影響があると考えられるので、ナノとナノ以外を分けて考えた方が有用な情報を多く得られたと思われる。また、実際の現場でのばく露形態は吸入ばく露が多いと思われるので、今後、可能であれば吸入ばく露実験を行い、より現実に近い条件で実験を行い、成果をあげられることを期待する。

(J委員) 他の研究機関が行っている類似研究との違いが何なのか明確にしておくべきである。

(K委員) 遺伝子導入装置を何に用いたか不明。また、備品類で“その他”としているが全額は大きい。

(L委員) 海外の文献もレビューされ、研究成果は学術雑誌にも掲載されており、十分な成果を挙げられると思います。サブテーマ2について、今回提案された方法によって、検索できるようになった理由は何であるとお考えかを記述して頂けるとありがたいと思いました。

## (5) 外部評価委員の指摘に対する措置・対応等

本研究に関して御指摘いただき感謝申し上げます。本研究では代表的な金属酸化物である二酸化チタンナノ粒子について、種々のばく露経路を用いて、肝臓や脾臓などの蓄積しやすい臓器、脳や精巣など、血液関門によって容易に侵入できない臓器への移行と局在、また主要臓器である肝臓、骨髄、肺などにおける総合的遺伝毒性などについて検討し、多くの知見が得られました。中には今まで報告されていなかった新規の知見が含まれています。多くの委員から本課題の重要性や得られた成果について肯定的な評価を頂きました(A委員、B委員、C委員、D委員、E委員、F委員、G委員、H委員、I委員、L委員)。研究成果の発表や労働衛生分野への活用、さらに海外研究者や国際関係機関との交流の期待が寄せられており(B委員、F委員、G委員)、今後そのような方向で一層努力したいと思います。

今回の研究対象物質は二酸化チタンナノ粒子だけでしたが、他の金属酸化物に広げてほしいとご要望がありました(D委員)。当初は他の物質についても検討すると計画しましたが、生産量・ばく露者の数などを考慮して二酸化チタンナノ粒子に絞って、インテンシブに研究することと致しました。しかし、この研究から開発した実験手技や得られた知見は、今後他の金属酸化物粒子の研究に大いに役立つと期待できます。

I委員から、本研究はナノ粒子に限った研究で、ナノ以外の粒子との比較研究を行えば、粒子性質や粒子サイズの役割についてより多くの有用な情報が得られるとのアドバイスを頂きました。ご指摘の通りだと思います。とりわけ、粒子サイズと体内動態の関係性について、今後益々の研究進展が求められると思われれます。本研究を通して、マイクロサイズの凝集粒子は肝臓に蓄積する傾向がある一方で、分散性の良いナノ粒子は脳まで移行することが明らかになっており、「ナノサイズ」が体内動態(特に二次



標的臓器への蓄積性)の重要なファクターであると思われます。今回は研究期間や予算の関係で、粒子サイズを 1 種類に集中して検討しました。また、現実に近い吸入ばく露実験は許容濃度の設定に非常に重要だと認識しておりますが、現在当研究所のばく露装置は未整備のため、今回は実現できませんでした。

ナノ粒子状物質について多くの研究機関で検討されているのが実情です。今回の対象物質である P25 についても一部の報告が出ております。我々は、試料作製(サーファクタント吸着と蛍光ラベリング、など)や種々の組織における有害性エンドポイント(DNA の早期損傷から不可逆な遺伝子突然変異までの総合解析、など)に関して、今まで報告されていなかった知見を見出した点で他の研究と区別化できるのではと思います(J 委員のご指摘に対する説明)。

遺伝子導入装置に関するご質問(K 委員)について、二酸化チタンナノ粒子の生体影響発現に関わる因子群の同定のため、ターゲットとする遺伝子を細胞内で増減させる必要があり、デザインした核酸を細胞に導入するための装置です。実際、数種類の遺伝子について導入を試み増減を確認しましたが、生体影響発現は変化せず、検討した遺伝子は二酸化チタンの生体影響発現には関与しないことが確認されました。一方、その過程で見出した学術的知見について論文を作成中ですが、データを固めるために継続して本装置を使用しています。また、「備品類で“その他”としているが全額は大きい」、とのご指摘については、本研究を実施するにあたって、種々の機器類の購入または既存機器の修理が必要でした。そのため、初年度は備品類やその他(主に機器修理費)の部分は大きくなりました。なお、これらの機器類は今後他の研究課題にも活用されます。

従来、ナノ粒子の分散法は、生体内におけるナノ粒子の分散安定性まで考慮されてきませんでした(NEDO等)。従いまして、純水や DSP 等を用いたナノ粒子の投与では、生体内の塩成分で投与されたナノ粒子のほとんどは凝集が生じます。一方、本研究で開発しました気管内投与のためのナノ粒子の分散法(肺胞サーファクタントの吸着現象の利用)を用いれば、肺胞においても、血液内においても、ナノ粒子の分散を確保することが出来ます。これはサブテーマ2の課題達成につながった主な理由だと思います(L委員のご質問に対する説明)。

本研究課題について、今後、生体影響のメカニズムの検討、新知見の確認の実施、研究の継続や発展などのご提案を頂きました(E 委員、F 委員、I 委員)。金属酸化物ナノ粒子の生体影響のさらなる解明に向けて、ご提案の推進は必要だと思い、今後予算や設備などの条件が整えば、本テーマを発展していきたいと考えています。



## 2 内部評価の客観性・公正性

終了評価課題3件については、それぞれの研究内容の概要と併せて、各課題に対する内部評価の結果も示した。これは、本外部評価委員会に先立って、理事長・理事・研究領域長らによって内部にて当該課題に対して実施された内部評価の結果であり、委員には、各課題の研究内容の評価に併行して、これらの客観性や公正性についても新しい外部評価規程に基づいて評価いただいた。その結果を以下に示す。

評価区分	研究課題名	評価点
終了-1	貯槽の保守、ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究	3.8
終了-2	労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究	3.8
終了-3	金属酸化物粒子の健康影響に関する研究	3.9

上記の点数評価に加え、委員には内部評価結果に対するコメントも求めた。いただいた御意見の多くは、これらの内部評価の結果が客観的かつ公正なもので、内部で適切な研究評価が実施されていることを評した内容であり、また、内部評価での議論を通じて研究課題の内容が改善されたことを賛するものもあったが、一部には、内部評価での議論の不足や不備を指摘する御意見・御助言もあった。これらの指摘事項を、その要旨をまとめる形で以下に示す。

- 終了-1「貯槽の保守、ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究」について、実用的な研究への取り組みへの評価や、良好な研究項目に研究資源を集中する指導に対して適切との指摘があった。一方、安全ガイドの発行などの研究成果の普及に関する具体的方法に関しての議論が尽くされていない点など、なお検討の余地があると思われるとの指摘があった。
- 終了-2「労働者の心理社会的ストレスと抑うつ症状との関連及び対策に関する研究」について、研究開始時の実施妥当性や有効性についてより厳密な検討が必要であることや、外部評価や内部評価の指摘により計画変更をした場合の予算のあり方等について指摘があった。
- 終了-3「金属酸化物粒子の健康影響に関する研究」について、評価は概ね適切との評価であった。一方、プロジェクト研究課題について研究対象との整合性について合致しない点の指摘がなされた。

以上の事項については、該当する研究課題だけでなく当研究所で実施しているすべての研究課題に対しても、反省すべき点として考慮に入れ、より一層、調査研究の質の向上に努めていく所存です。特に、進捗状況が芳しくない研究課題については、内部評価において、より早い段階での研究計画の修正を行う等、研究人員や予算等の研究資源の最適な措置を目指していきます。

## VII 総合討論

3件の研究課題終了課題の評価後に、評価課題における研究成果の発表や質疑応答を踏まえて、出席された委員の皆様で総合討論を行っていただいた。総合討論の中で、労働安全衛生総合研究所が実施している研究課題、あるいは、当研究所の研究計画の策定や研究に取り組む姿勢に対して貴重な御指摘・御助言をいただいた。それらの要旨を以下にまとめて示す。

- 因果関係の証明やメカニズムの解明が重要である。学術的に社会的にどのような意義があり、どのように活かすか、研究内に仕込むことが必要である。研究の深度化と社会への貢献は一部相反するものではあるが、うまく社会へ貢献できる研究を実施して頂きたい。
- 研究の裾野を広げて欲しい。どのような知識をどの範囲まで知らせるのかといった情報の活かし方を充実して頂きたい。例えば、得られた知見について、過去の事故事例を踏まえて、どのレベルの人(現場担当者、社長等)がその知識があれば災害を防止できるのかを意識しながら研究を進める必要がある
- 現場で使いやすい成果が必要である。事故が無い事業所に教育を行うことも念頭に、検討して頂きたい。
- 評価規制について、「安全」と言うのは難しいが「有害性がある」というのは簡単である。良い研究を進めているのだから日本国内だけではなく外国にも情報発信を行い、海外との共同研究を通して海外規制ともハーモナイズされた規制値を提唱して欲しい。
- 企業ではできない地道で社会的に重要な研究を行っていることを評価したい。
- 学術的な貢献度だけではなく行政施策や社会的な応用面まで考えた研究を実施していることを評価する。
- 研究計画について、計画段階が良かったのか悪かったのかをまとめて検討し、できたものとできなかったものを明確化し、できなかった研究については継続して実施できる仕組みが必要ではないか。限られた期間で研究課題を設定しているため、中途半端に研究課題が終わることはあってはならないのではないか。
- 研究にはオリジナリティーが求められる。それを労働安全衛生に資する研究を実施しているのが研究所の特徴ではないか
- 危険性については、気付かせる情報発信の工夫が必要である。
- 社会が欲している基盤的な研究を実施できることは(独)労働安全衛生総合研究所の強みである
- 目的とその到達度への説明が不足している。継続的な実施計画への説明が必要。
- 社会に活かしていく情報提供方法は、周辺団体を利用していくべき。
- 設備に対して人が少ない。要員を増やせということは予算上難しいかも知れない。例えば、企業との

共同研究による企業人との研究交流を活発化させ、企業の労働安全衛生への担当者の教育をより  
図るべきではないか。

- 海外の研究者との交流・意見交換は重要である。
- 全体として良く研究活動を実施していると評価したい。

当研究所では、これらの御意見を真摯に受け止め、プロジェクト研究のみならず基盤的研究や受  
託研究など他の研究形態との協調にも配慮しつつ、内部評価などの場面を通じて今後の研究課題の  
計画策定や進捗管理に反映することで、研究主体としての責務を果たしていく所存である。

## 付 録

### 独立行政法人労働安全衛生総合研究所内部評価規程

(総則)

- 第1条 独立行政法人労働安全衛生総合研究所(以下「研究所」という。)は、社会的・行政的ニーズ等に対応した労働安全衛生研究活動の推進及び効率化を図り、研究所の研究能力を最大限に発揮して優れた研究成果を創出するため、内部評価委員会(以下「委員会」という。)を設置し、内部評価を行う。
- 2 内部評価は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成24年12月6日内閣総理大臣決定)の基本的考え方を尊重して行うものとする。

(内部評価委員会)

- 第2条 委員会は、研究所の理事長(以下「理事長」という。)、理事、研究企画調整部長・首席研究員、労働災害調査分析センター長、国際情報・研究振興センター長、研究領域長及び研究グループ部長・首席研究員で構成し、理事長を委員長とする。
- 2 委員長は、必要に応じて臨時委員を選定する。
- 3 委員会は、研究課題の評価(以下「課題評価」という。)及び研究職員の業績評価(以下「個人業績評価」という。)を行う。
- 4 委員会は、課題評価を原則として年度中間又は年度末に行い、個人業績評価を原則として年度末に行う。

(研究課題の評価)

- 第3条 課題評価は、次に掲げる研究・調査をその対象とする。ただし、委員長が必要と認めた場合は、これ以外の研究・調査も対象とできる。
- 一 プロジェクト研究
- 二 基盤的研究
- 2 課題評価は、それぞれ次に掲げる評価を行うことにより、これを実施する。
- 一 事前評価 研究の開始前に、その計画について行う評価をいう。
- 二 中間評価 研究期間中に、その時点での成果、進捗状況及び今後の計画について行う評価をいう。
- 三 終了評価 研究の終了前に、見込まれる成果、進捗状況及び今後の計画について行う評価をいう。
- 四 追跡評価 原則としてプロジェクト研究を対象に、研究の直接の成果(アウトプット)及びアウトプットから生み出された直接的な効果(アウトカム)、アウトプットによりもたらされた間接的な社会経済的波及効果について行う評価をいう。当該研究課題等の特性に基づき、アウトカム、社会経済的波及効果の状況を適宜把握し、必要に応じて実施するものとする。
- 3 プロジェクト研究課題の評価は、それぞれ次に掲げる時期に実施する。ただし、委員長が必要と認めた場合は、他の時期にも実施できる。
- 一 事前評価 研究を開始する前年度の第3四半期。
- 二 中間評価 外部評価の対象となる年度は第3四半期。その他の年度(最終年度を除く)は第4四半期。
- 三 終了評価 最終年度の第3四半期。

四 追跡評価 研究終了後3年から5年を目途に、委員長が定めた時期。

4 基盤的研究課題の評価は、それぞれ次に掲げる時期に実施する。ただし、委員長が必要と認め  
た場合は、他の時期にも実施できる。

一 事前評価 研究を開始する前年度の第4四半期。

二 中間評価 最終年度を除く毎年度第4四半期。ただし、研究期間が1年間以下の研究  
課題については実施しない。

三 終了評価 最終年度の第4四半期。

(研究職員の業績の評価)

第4条 研究職員の業績の評価は、研究業績、対外貢献及び所内貢献を個人別に行う。

(評価基準)

第5条 課題評価及び個人業績評価に関する評価基準は、別表のとおりとする。

2 課題評価において、委員長が特に必要と認めた場合、対象となる研究課題の内容に応じて、評  
価する評価項目を研究課題ごとに別途設定することができる。

(評価結果の公表)

第6条 課題評価結果は当該研究代表者に、また研究職員の業績の評価結果は当該研究職員に通知  
する。

2 研究代表者又は研究職員が前項の評価結果に異議のある場合、研究企画調整部の部長又は  
首席を通じて委員長に対して申し立てができる。

(評価結果の活用)

第7条 研究所は、評価結果を踏まえて、適切な研究の管理・運営及び資源配分を行い、研究環境等の  
改善を図ることにより、研究内容の充実及び研究所運営の効率化を進める。

(事務局)

第8条 委員会の事務局は、研究企画調整部におく。

(補則)

第9条 この規程に定めるもののほか、内部評価に関する事項は、必要に応じて理事長が定める。

附則

この規程は、平成19年12月20日から施行する。

附則

この規程は、平成22年4月1日から施行する。

附則

1 この規程は、平成24年1月20日から施行する。

2 この規程の施行後3年以内に、施行の状況を勘案し、必要があると認めるときは、検討を加え、その  
結果に基づき必要な措置を講じるものとする。

附則

この規程は、平成25年8月8日から施行する。

## 別 表

### I. 研究課題に係る評価の基準

#### 1 事前評価

下表の各項目について、次に示す 5 段階評価により評価する。5 点(優れている)、4 点(やや優れている)、3 点(概ね妥当である)、2 点(やや劣っている)、1 点(劣っている)。

評価項目	評価内容
1 目標設定	労働現場ニーズ、行政ニーズを踏まえ、労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する目標設定となっているか。具体的かつ明確に達成目標が示されているか。プロジェクト研究にあつては中期計画との整合性がとれているか。
2 研究計画	研究目標が達成できる適切な計画(スケジュール、人員体制、予算)となっているか。適切な費用対効果が認められるか。当研究所で研究を実施する必要性・意義が認められるか。他の研究機関、大学等との無駄な重複がないか。
3 研究成果の活用・公表	労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映させる等、得られた研究成果を社会へ還元する計画又は可能性があるか。学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議等における公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表を行う計画は適切か。
4 学術的視点	独創性、新規性があるか。学術的に意義のある研究成果が得られる可能性があるか。
5 その他の視点	上記 1～4 以外の評価内容(学際的視点、研究テーマのチャレンジ性、期待されるアウトカム、社会経済的波及効果など)について評価する。

#### 事前評価の判定

判定	A. 研究計画どおり、研究を開始 B. 指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を開始 C. 研究計画を見直して再審査 D. 中止
----	---

#### 2 中間評価

下表の各項目について、次に示す 5 段階評価により評価する。5 点(優れている)、4 点(やや優れている)、3 点(概ね妥当である)、2 点(やや劣っている)、1 点(劣っている)。

評価項目	評価内容
1 研究の進捗及び今後の計画	研究目標が計画どおりに達成されているか。研究経費が適切に執行されているか。今後の計画は妥当か。
2 行政的・社会的貢献度	労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する研究成果が得られ、労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映されたか、又はその予定・可能性はあるか。
3 研究成果の公表	学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議での公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表が適切に行われているか。
4 学術的貢献度	独創性・新規性・新技術創出の観点からみて、学術的に意義のある研究成果が得られているか、又はその可能性はあるか。
5 その他の視点	上記 1～4 以外の評価内容(学際的視点、期待されるアウトカム、社会経済的波及効果など)について評価する。



## 中間評価の判定

判定	A. 研究計画どおり、研究を継続 B. 指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を継続 C. 研究計画を見直して再審査 D. 中止
----	---

## 3 終了評価

下表の各項目について、次に示す 5 段階評価により評価する。5 点(優れている)、4 点(やや優れている)、3 点(概ね妥当である)、2 点(やや劣っている)、1 点(劣っている)。

評価項目	評価内容
1 目標達成度	研究目標が計画どおりに達成されたか、又は研究期間内に達成されるか。研究経費が適切に執行されているか。
2 行政的・社会的貢献度	労働災害、職業性疾病の予防等に貢献する研究成果が得られ、労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン、特許・実用新案等に反映されたか、又はその予定・可能性はあるか。
3 研究成果の公表	学術誌、研究所刊行物、国内外の学術会議での公表、研究所のホームページ等情報メディアによる公表が適切に行われているか。
4 学術的貢献度	独創性・新規性・新技術創出の観点からみて、学術的に意義のある研究成果が得られているか。
5 その他の視点	上記 1～4 以外の評価内容(得られた研究成果の発展性・継続性、学際的視点、期待されるアウトカム、社会経済的波及効果など)について評価する。

## 終了評価の判定

判定	A. 研究計画どおり、研究を終了 B. 指摘を踏まえて、研究計画を修正して研究を終了 C. 研究計画を見直して再審査 D. 中止
----	---

なお、終了評価の結果は、当該研究課題を担当した研究員の次の研究課題の開始前の評価に活用する。

## 4 追跡評価

下表の各項目について、次に示す 5 段階評価により評価する。5 点(優れている)、4 点(やや優れている)、3 点(概ね妥当である)、2 点(やや劣っている)、1 点(劣っている)。

評価項目	評価内容
1 アウトプット	研究の直接の成果(アウトプット)として発表された論文等の質及び量は、目標どおりに達成されているか。
2 アウトカム	研究の直接の成果(アウトプット)が、労働安全衛生関係法令、行政通達、内外の規格・基準、関係業界団体のガイドライン等の制改定、特許・実用新案の取得、労働安全衛生分野の研究の推進にどの程度反映・寄与したか。また、関係業界団体、企業等が研究の直接の成果(アウトプット)をどの程度利用したか。
3 社会経済的波及効果	アウトプットから生み出された直接的な効果(アウトカム)を通じて、労働災害被災者数の減少、労働災害による労働損失日数の減少、労働現場におけるリスクの減少その他社会経済的効果の増進にどの程度寄与・貢献したと見込めるか。

4 その他の視点	上記 1～3 以外の評価内容(アウトプット、アウトカム及び社会経済的波及効果が費用対効果の観点から見て効率的か、研究テーマの発展性があるかなど)について評価する。
5 内部評価の妥当性	研究課題のテーマ、目標設定及び計画に対する過去の内部評価の結果は、アウトプット、アウトカム及び社会経済的波及効果の観点から見て、適切であったか。

#### 追跡評価結果の活用

活用	<p>A. 今後の研究課題の設定、課題評価手法及び研究管理制度等の見直しに、評価結果を反映させる。</p> <p>B. 現在実施中又は今後実施する予定のプロジェクト研究全般について、評価結果を踏まえ、改善措置を講じる。</p>
----	---

#### II. 研究職員の業績評価の基準

下表の各項目について、次に示す 5 段階評価により評価する。5 点(優れている)、4 点(やや優れている)、3 点(概ね標準的なレベル)、2 点(やや劣っている)、1 点(劣っている)。

評価項目	評価内容
1 研究業績	① 論文等(研究所刊行物を含む。) ② 労働災害調査等 ③ 外部研究資金の獲得 ④ 表彰・称号・学位 ⑤ 国際研究集会、学術団体における講演等 ⑥ 特許
2 対外貢献	① 行政貢献(行政委員会、規格制改訂等) ② 大学・学会貢献(客員又は連携教授／准教授／非常勤講師、学会開催者／役員、専門誌編集委員／査読者等) ③ 国際貢献(国際機関への参加等) ④ 一般社会への貢献(新聞記事、研修／講演、解説記事等)
3 所内貢献	職制(領域長、研究企画調整部長／首席研究員、センター長、研究 G 部長／首席研究員／室長等)に応じた業務遂行状況、独法業務責任者／担当者、等所内の運営に関する貢献
4 総合評価	1～3 及びそれには該当しない特殊な事情・状況を考慮して研究員の業績を総合的に評価する。