

研究課題番号	1-1904
研究課題名	「災害・事故に起因する化学物質流出シナリオ構築と防災減災戦略」
研究実施期間	令和元年度～令和3年度
研究機関名	横浜国立大学
研究代表者名	三宅 淳巳

1. 研究開発目的

全体目標	産官公学による地域防災減災戦略を社会総合リスクの観点からの構築および実行可能性を考慮した防災減災戦略ガイドラインを作成
【サブテーマ1】	マスターロジックツリーの作成による体系的な環境社会リスクシナリオの抽出と妥当性の検証
【サブテーマ2】	化学物質総合リスク情報プラットフォームによる化学物質漏洩の減災戦略の立案および減災戦略に資する情報の提供

2. 研究目標

全体目標	産官公学による地域防災減災戦略を社会総合リスクの観点からの構築および実行可能性を考慮した防災減災戦略ガイドラインを作成
【サブテーマ1】	マスターロジックツリーの作成による体系的な環境社会リスクシナリオの抽出と妥当性の検証
【サブテーマ2】	化学物質総合リスク情報プラットフォームによる化学物質漏洩の減災戦略の立案および減災戦略に資する情報の提供

3. 研究の進捗状況

図1に矢印で示した本研究課題の3年間の工程表において、平成31年度に達成した項目を塗りつぶして示した

1年目	2年目	3年目
<ul style="list-style-type: none"> ・正常に機能する社会システムの必要条件を整理 ・各種産業施設に関連する事故、災害事例の整理、解析を行って事例から得られる教訓を抽出 ・実験的検討により過去に無いシナリオの追加検討 ・産官公学による地域防災減災戦略のあるべき姿を社会総合リスクの観点から構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・動的リスク評価手法により、外的事象の予測や影響評価精度向上を図り研究開発を推進 ・サブテーマ2の影響度解析の結果を基に、以降実施するマネジメント検討への反映事項を整理 ・前年度に検討した社会リスク構造を確立。産・官・公と連携した都市災害のリスクシナリオ抽出。社会総合リスクの観点からリスク分析を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・今回提案する防災減災対策と現状対策考慮したリスク分析から対策の優先順位案を策定 ・実施可能性を考慮した地域防災減災戦略ガイドラインの作成 ・ガイドラインを使用して、横浜市及びまたは川崎市をモデルとし自治体と連携して防災減災対策を試行
<ul style="list-style-type: none"> ・化学物質流出時の材料き裂検出手法の構築 ・プロセスプラントに係る災害シナリオを体系的に抽出 ・正常に社会が機能する要件に影響を与える化学物質漏洩に関する影響評価に向けたデータ収集・整理 ・自然災害に由来するシナリオに対して、シミュレーションを用いた簡易的な影響度解析の実施 ・化学反応を伴うシステムからの流出シナリオについて実験的に検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備高経年劣化対策用き裂検出手法の高度化 ・サブテーマ1で抽出されたシナリオに関する流出・拡散シミュレーションを各種条件で行い、その影響を評価 ・プロセスプラントに関する各種要素技術の深化を図り、リスク解析に必要とされる技術的情報群の整備 ・1年目に実施した自然災害由来のシナリオに対するシミュレーションを、ベトナムなど海外をモデルとし実施 ・横浜市及び/または川崎市をモデルとして、リスク評価のケーススタディを行い、神奈川県臨海部の産業施設周辺における脆弱地を抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ・減災戦略を立案し、その影響低減効果を評価 ・2年度目に引き続き、シナリオごとに影響評価 ・2年度目に実施したベトナムなどの影響度解析の結果をもとに、海外研究機関と協働し妥当性を検討 ・本事業で構築された技術や情報について整理し、ウェブサイト「化学物質総合リスク情報プラットフォーム」から防災減災戦略の策定に資する情報を提供

→ : サブテーマ1
→ : サブテーマ2
 : 四半期

図1 本研究の工程表および平成31年度までの達成度

【サブテーマ1】：計画以上の進展がある

サブテーマ1では、平成31年度の予定として大きく以下の点を計画していた。①社会システムが正常に機能するために必要な条件を整理、②産官公学による地域防災減災戦略のあるべき姿を社会総合リスクの観点から構築、③各種産業施設に関連するメンテナンス、事故、災害事例の整理、解析を行って事例から得られる教訓を抽出、④過去に事例のないシナリオの想定について、実験的検討によりシナリオの追加検討、⑤人工き裂を導入した炭素鋼を用いて実験を行い、化学物質流出時の材料き裂検出手法の構築、⑥プロセスプラントに係る災害シナリオを体系的に抽出し、各分野の専門家のヒアリングにより精緻化、これら6項目については計画通りに実行する事ができた。

計画以上の進展として、最終年度に作成予定であるガイドラインの社会実装について、環境省と議論を行った。また本プロジェクトの後半に計画している国際的な展開について、タイの海外事業者や専門家と本プロジェクトの今後の展開について議論した。

【サブテーマ2】：計画以上の進展がある

サブテーマ2では、平成31年度の予定として大きく以下の3点を計画していた。①各種調査から化学物質漏洩に関する影響評価に向けたデータ収集、リスク評価に必要な情報を整理、②地震、津波、高潮など自然災害に由来するシナリオに対して、シミュレーションを用いた簡易的な影響度解析、③化学反応を伴うシステムからの流出シナリオについて実験的に検討する。これらについて、それぞれ計画通りの成果と次年度への課題を抽出することができた。自然災害シナリオに対応するシミュレーションに必要な項目の整理とツールの調査、ならびに暴走反応リスクに関しては反応熱量計等を使用した実験データを取得し、災害・事故時の流出現象の予測を試行し、従来の事例調査や解析では想定が困難なシナリオの抽出を可能とする手法の開発に着手できた。

これらに加え、3年目に実施予定であった「本事業で構築された技術や情報について整理して、ウェブサイト「化学物質総合リスク情報プラットフォーム」から、防災減災戦略の策定に資する情報を提供」に関して、横浜市消防局との議論により、プラットフォームの改定方針案の検討を前倒したため、計画以上の進展が得られたと考えられる。

4. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本研究課題の環境政策の貢献として以下の3点が挙げられる。

- ・2019年9月17日、2020年3月31日に環境省にて行った環境省大臣官房環境保健部環境安全課、環境再生・資源循環局との意見交換会にて本研究課題の必要性を議論した。意見交換会を踏まえ、高度な現代社会においては、環境汚染が社会に与える影響は非常に大きい。この大きな社会リスクに対応し環境政策を適切に打ち出すには、まず、環境汚染が社会に与える影響を体系的に把握することの必要性が明らかとなった。そのためには、化学物質が環境に漏洩するシナリオ、環境汚染が社会の様々な活動に与えるシナリオ等を体系的に把握するために、必要な分析機能を整理しその手法を分析フレームとして構築する必要がある。

- ・的確な環境汚染対応を行うには、そのリスクを把握する必要がある。リスクは、経験によって把握できるものもあるが、この方法では新たな形態の環境汚染リスク対応を行うことが出来ない。本プロジェクトでは、社会の環境汚染リスクを分析するためのフレームの検討を行っている。平成31年度は、必要なシミュレーションの種類や手法を整理し、一部施行を試みた。また、自然災害起因の環境影響をもたらす産業事故(NATECH)を対象としたデータベースを構築した。さらに、環境汚染が社会に与える影響をマスターロジックツリーのシナリオ毎に具体的に影響シナリオの洗い出しを行い、環境汚染が社会にもたらす被害の内容を整理した。

- ・限られたリソースの中で、環境汚染がもたらす社会影響への対応を行うためには、対応を行うべきシナリオ毎に必要な対応を検討し、その事項に関する現状と比較検証を行う必要がある。また、

対応が多数になることが想定されるが、個々の対策が社会影響を緩和する効果を検証し、優先順位を明らかにする必要がある。また、対策においては、環境汚染の主管庁である環境省の管轄範囲に止まらず、防災政策、産業政策、産業政策等の必要な施策を打てる省庁との関係を強化し、環境汚染に関わる総合政策を実行できる仕組みの構築が必要である。その為には、環境省自体が他の省庁の活動に協力するための体制を構築する必要がある。

5. 評価者の指摘及び提言概要

明解な目標、計画が設定され、適切な進行がなされている。物理的な環境リスクのみならず環境社会リスクという視点に着目した点を評価したい。大気へのアンモニア放出リスクのような具体的な例は説得力がある。S-17 との連携を強めて、有効な成果を上げていただきたい。

一方、事故時・災害時のシナリオとしてカバーする範囲を「環境社会リスク」の社会影響まで広げているが、包括的な攻め方の反面で、本研究の強みが的確に示されているように見えない。並行する戦略研究との差異化を図るためにも社会リスクを明確にしたうえで上流から下流への研究を進めて欲しい。環境社会リスクとは何か、どうすればリスクを減らすことができるのか、具体的なガイドラインの策定を期待する。

6. 評点

評価ランク：A