

| | | | | | | | |
|--|-------------|---|---|---|---|-----|---------------|
| 研究課題名：危険物施設の安全性向上 (平成18年4月～平成23年3月) | 評価の集計結果 (人) | | | | | 合計点 | 総合評価 (平均点) |
| | S | A | B | C | D | | |
| | 1 | 7 | 5 | 0 | 0 | 9 | A (0.69) |

| 評価 | 委員コメント | コメントに対する回答 | |
|----|--------|---|--|
| 1 | A | 石油タンク損傷被害推定システムでは、目標を十分達成していると思われる。 | |
| 2 | B | 東海地震等の巨大地震の発生が切迫する中、屋外タンク個々の事前対策を充実させ被害拡大防止を図るという観点から、地震によるタンク本体及び浮き屋根揺動時の強度評価やAE源位置評定による屋外タンク底部の経年劣化状況評価等の研究意義は、技術上の基準の強化等法令の整備を図るための資料として極めて高いものと考えられる。 また、多数の屋外タンクを所有している事業所においても、被害推定システムにより、あらかじめ損傷が発生しそうな屋外タンクを選定しておくことで、点検、補修、改修等の安全対策を優先して行うことができる利点がある。 | 被害推定システムを利用する者としては、ご指摘のように多数のタンクを所有する事業者や多数の屋外タンク貯蔵所が管轄内に存する消防本部を想定しております。また、使用法についても、平時に過去の大地震で記録された波形を用いて被害を予測し、安全対策を考えておくこと、あるいは、地震時に緊急に点検が必要なタンクを選定し、効率的な緊急時対応に結びつけることを想定しております。 |
| 3 | B | 石油は火災や漏洩によって環境を著しく汚染し、人の健康に害を及ぼすことを考えると、災害はもとより、経年による劣化が及ぼす不安は取り除く必要があることは当然と思います。しかしながら、地震動の及ぼす損害や揺動による溢流量あるいは板厚減肉による強度低下を調べるのに時間がかかりすぎる様に思います。地震や劣化が推測されるタンクに平時にどのような対応をさせるべきかの見通しといったものが早く欲しいと思います。 | この研究は、平時に過去の大地震で記録された波形を用いて被害を予測し、安全対策を考えておくような使用法を想定しております。 例えば、被害推定システムを利用し、板厚減肉を想定した場合の被害予測を行うことは可能であるというように、研究の途中の成果活用を行ってまいります。 |
| 4 | S | もはや空気や水のごとくに生活に必要不可欠になった石油の貯蔵施設の安全性の研究は水や空気の安全性に次いで重要な課題と思われます。 地道な蓄積を評価します。 | |
| 5 | A | 石油タンクの経年劣化に対する診断手法が開発されるとともに、タンク底部の浮き上がりや浮き屋根の揺動による損傷を評価する手法が実験やシミュレーション | |

| | 評価 | 委員コメント | コメントに対する回答 |
|----|----|---|--|
| | | <p>によって確立された。 このような基礎的知見に、タンクサイトでの強震動データを加え、「石油タンク損傷被害推定システム」が所期の完成を見たことは評価できる。</p> | |
| 6 | B | <ul style="list-style-type: none"> ・東北地方太平洋沖地震でも実際に事故が発生したが、東海・東南海・南海地震などの大規模地震の発生が懸念される現在、事故・被害に対する予防対策や応急対応のため、有効な石油タンク損傷被害推定システムの構築は喫緊の課題であり、本研究は有意義な研究といえる。 ・地震動や強風の影響に関する研究については目標を十分に達成していると考えられるが、経年劣化に関する新検査技術の導入については、報告書を読む限りでは、不十分な感がある。 | <p>欧米の情報から、経年劣化の新検査技術として最有望視されていた AE(アコースティック・エミッション)法によりが典型的な経年劣化特性である石油タンク底板の腐食減肉の評価が可能であるかについて精査し、適用には限界があることを明らかにいたしました。誤解を怖れずに言えば「できないことを明らかにした」というのが、この研究の成果であると考えております。</p> |
| 7 | A | <p>地震・強風時等におけるタンクの挙動についてはかなり解明されている。しかし、劣化タンクの被害への影響について更に究明する必要がある。</p> | <p>劣化による板厚減肉を想定した場合の被害予測を行うことは可能であると考えており、さらに究明を進めてまいります。</p> |
| 8 | A | — | |
| 9 | A | <p>石油タンクを対象を絞って、丹念かつ積極的に検討が進められており、学術的にも実用的な可能性の点でも、高いレベルの成果といえる。消防研究センターならではの、研究成果であろう。</p> | |
| 10 | B | <p>研究成果の新規性が不十分。成熟産業の老朽化施設、設備の劣化、寿命予測という“古典的課題”に対する新しいアプローチが必要に感ずる。</p> | <p>ご指摘のとおり、新しいアプローチ・提言が出来ることを望んでおります。しかし、現在、老朽化が懸念される多くの危険物施設が地震にさらされるかもしれない状態が存在しており、消防がそうした事態に対処できるよう、まずは、その対策に関する研究を優先している状況です。</p> |
| 11 | B | <p>当初目的にある「石油タンクの経年劣化状況の把握」に関する研究開発が、何かしらの事情で行われなかったのは残念である。「出口」が明確なテーマであるためである。 これに対して、「石油タンク損傷被害推定システム」「浮き屋根強度評価」「強振動予測・推定手法」等の研究課題に対しては着実に遂行している。ただし、研究の</p> | <p>「石油タンクの経年劣化状況の把握」に関する研究開発の結果、経年劣化の新検査技術として最有望視されていた AE(アコースティック・エミッション)法によりが典型的な経年劣化特性である石油タンク底板の腐食減肉の評価が可能であるかについて精査し、適用には限界があるが、腐食活性度の評価という定性的な診断には使用できることを明らかにいたしました。「石油タンク損傷被害推定シ</p> |

| | 評価 | 委員コメント | コメントに対する回答 |
|----|----|---|---|
| | | 「出口」をより明確にできれば良いと思われる。例えば、石油タンク損害被害推定システムにおいては、被害を推定することができたら何が嬉しいのかといった点まで踏み込むことが重要であると思う(難しいことは重々承知した上でのコメントである)。この際、被害推定は、あくまでも推定であり、現実とは異なることを踏まえて、被害推定システムをどのように利用するのかといった「出口」を明らかにできると良い。 | ステム」「浮き屋根強度評価」「強振動予測・推定手法」等の出口については、「平時に過去の大地震で記録された波形を用いて被害を予測し安全対策を考えておくこと」、あるいは、「地震時に緊急に点検が必要なタンクを選定し、効率的な緊急時対応に結びつけること」ために、多数のタンクを所有する事業者や多数の屋外タンク貯蔵所が管轄内に存する消防本部が利用することを想定しております。ご指摘のように、推定は現実とは異なりますので、使用法についても、そのことを忘れないようにしておくことが必要だと感じております。 |
| 12 | A | 地震発生時の石油タンクの被害推定システムの活用に期待しています。 | 被害推定システムの使用法については、平時に過去の大地震で記録された波形を用いて被害を予測し、安全対策を考えておくこと、あるいは、地震時に緊急に点検が必要なタンクを選定し、効率的な緊急時対応に結びつけることを想定しております。今後は、消防本部や事業所での使用ができるようにしていく所存です。 |
| 13 | A | 日本の「金属疲労」に対して、欧米では「疲労破壊」という言葉を使用する。人間の手によって作られたものは必ず壊れるという考え方で、壊れる前に、その危険を察知して改修、の手を加える事が必要不可欠である。日本では疲労破壊に加え、地震動や液状化などの天災による経年劣化も考慮しなければならず、今回の石油タンク地震推定システム」の構築・実証の研究成果に期待したい。 | 今後は、消防本部や事業所での使用ができるようにしていく所存です。 |

| | 今後の展開へのアドバイス | アドバイスに対する回答 |
|---|---|--|
| 1 | 今回の東日本大震災の被害が想定できたか否かの評価をしてほしい。また、効果的な活用法についての議論も重要と考える。 | 東日本大震災における石油タンクの被害状況の詳細がようやくはっきりしてきたところです。今後はご指摘を踏まえ、今回の地震被害をもとに、推定システムがどれくらい適切に被害を評価できるのかの検証や具体的な活用方法に関する検討も行う予定です。 |
| 2 | 東日本大震災による被害結果も加えることにより研究をさらに発展させ、消防庁危険物保安室や特殊災害室と連携して、本研究成果が技術上の基準策定等に反映することが期待される。 | 今後はご指摘を踏まえ、今回の地震被害をもとに、推定システムがどれくらい適切に被害を評価できるのかの検証を行う予定です。その結果は技術上の基準の策定や見直しが必要かどうかの判断に利用可能と考えております。 |

| | | |
|---|---|--|
| 3 | — | |
| 4 | <p>タンクの安全性のみならず、パイプラインやタンカーの安全性という課題もあると思いますが、それらの知識と総合して研究するべきだと思います。</p> <p>また、災害に際しては、自動車のガソリンや個人住宅の軽油や灯油の方が直接的な危険を及ぼすと思われます。今回の震災における実態・教訓を細大漏らさず調査すべきであると思います。</p> <p>エネルギーの中の原子力関係施設も「危険物施設」として、事故対策と日常の安全性向上について研究に取り組むべきだと思います。</p> | <p>東日本大震災で発生した危険物施設以外の全火災についての調査も消防研究センターでは継続して実施中です。今回の震災の経験は可能な限り漏らさずに拾い出していく所存です。</p> <p>消防がより幅広く取り組むべしとの応援ありがたく思います。原子力関係施設については私どもを大きく凌駕する規模の人員と予算と体制で取り組んでいる組織があり、現在私どもに任せられている火災危険に関する課題だけでも精一杯である状況から、原子力関係施設に関する安全性向上の研究が消防活動に関連するものなど、きわめて限定的なものとなることについてはご理解をいただければありがたく存じます。</p> |
| 5 | <p>今回開発されたシステムが、全国の石油タンクの被害予防対策や、大規模地震発生直後の応急対策に役立てられることを期待したい。</p> | <p>東日本大震災における石油タンクの被害状況の詳細がようやくはっきりしてきたところです。今後はご指摘を踏まえ、推定システムを消防本部や事業所に使用していただくことで、研究成果を実社会に還元するようになっていく所存です。</p> |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> ・サブテーマの各研究、緊急地震速報などの他機関の研究を有機的に結びつけ、予防対策や応急対応に有効な石油タンク損傷被害推定システムが構築されることを期待する。 ・石油タンク損傷被害推定システムを実用段階に入れるために、関係各所への働きかけを進めていく必要があると思料する。 | <p>東日本大震災における石油タンクの被害状況の詳細がようやくはっきりしてきたところです。今回の地震被害を踏まえ、推定システムがどれくらい適切に被害を評価できるのかの検証も行う予定です。その検証結果は技術上の基準の策定や見直しが必要かどうかの判断に利用可能と考えております。</p> <p>ご指摘を踏まえ、推定システムを消防本部や事業所に使用していただけるようになっていく所存です。</p> |
| 7 | <p>東日本大震災の教訓を詳細に Check し、標記課題を更に発展させるべきであろう。</p> | <p>東日本大震災における石油タンクの被害状況の詳細がようやくはっきりしてきたところです。今後はご指摘を踏まえ、今回の地震被害をもとに検証を行い、研究成果を実社会に展開するようになっていく所存です。</p> |
| 8 | — | |
| 9 | <p>東日本大震災での各地の石油タンクのデータが取れているようならば、開発されたシステムの検証・改良に役立てられよう。システムの活用については、どのような組織・体制で進められるべきかも検討してほしい。</p> | <p>東日本大震災における石油タンクの被害状況の詳細がようやくはっきりしてきたところです。今後はご指摘を踏まえ、今回の地震被害をもとに検証を行い、研究成果を実社会に展開するようになっていく所存です。システムの活用については、使用する者</p> |

| | | |
|----|---|---|
| | | (消防本部、事業所)によって、微妙な調整も必要と思いますので、活用時の組織・体制についても検討していきます。 |
| 10 | 各施設の検分等、“作業”は他機関や自治体消防に任せ、より研究としてのレベルアップを図る事はできないのか？ | 現在も、消防本部や事業所から多くの情報を頂戴しておりますが、さらに外部の力を借りることも必要と思います。一方、危険物施設に発生した地震被害について、現地で見分し、既存の知見で説明可能か否かの見極めも研究には重要であるため“作業”についても自身で取り組む必要な部分があると考えております。 |
| 11 | 上記にも記した通り、「出口」を明確にしていくフェーズが必要である。被害推定、強度評価、強振動予測等がどれだけ適切であるのか、に関してもしっかりと評価するとともに、これらが実現できたら何が可能となるのか、何が嬉しくなるのか、といった点についても、今後、現実的な視点から検討を加えることが望ましい。 | 東日本大震災における石油タンクの被害状況の詳細がようやくはっきりしてきたところです。今後はご指摘を踏まえ、今回の地震被害をもとに検証し、推定システムがどれくらい適切に被害を評価できるのかの検証も行う予定です。 |
| 12 | — | |
| 13 | 3.11 の大震災では、巨大津波によって、石油タンクによる市街地火災(気仙沼など)がまたも問題になった。日本の大半の石油コンビナートなどは港湾施設や河口周辺に立地しており、巨大津波に対する安全対策や立地の可否についても研究して欲しい。 | 平成23年度からは東日本大震災での石油タンクの津波被害を踏まえて、津波に対する石油タンクの挙動、損傷メカニズムの解明などの研究を行う予定です。 |