

学位論文概要「環境情報からのメッセージ」

環境リスクマネジメント専攻 セイフティマネジメントコース

名前	指導教員	論題	論文要約
姚 旭	笠井尚哉	平板状試験片用リモートフィールド渦流探傷プローブの小型化に関する研究	石油、化学や原子力などのプラントにおいて、鋼板を長期に使用する場合がよくある。従って、高温、高圧や経年劣化による鋼板の腐食減肉、き裂が生じる。事故を防止するためには、鋼板を定期点検することが必要となる。本研究では、小型化可能な平板状鋼板試験片用リモートフィールド渦流プローブを設計するために、有限要素解析(FEA)と実験を行った。実験で出力の増幅ときず信号を確認するとともに、FEAモデルでリモートフィールド現象を解析し、新しい探傷プローブの提案を目指した。
入谷拓也	大谷英雄	フェロセン含有マイクロエマルジョンの消火性能に与える油相の影響	フェロセン含有マイクロエマルジョンは、フェロセンの消火性能を効果的に発揮することが確認されているが、フェロセン濃度や界面活性剤以外の影響は検討されていない。本研究ではマイクロエマルジョン中の油相種が消火性能に及ぼす影響を検討した。プール火災を用いて消火実験を行い、消火時間と気相温度によって評価した。その結果、油相溶媒に炭素数 5-8 の n-アルカンを用いた場合、ペンタンを用いたものが最も高い消火性能を発現した。
河合 彩夏	笠井尚哉	光ファイバを用いた塩化物イオンセンサの開発	本研究では、低濃度の塩化物イオンを高感度で検知する新たなセンサモデルが提案された。橋梁や配管などの構造物の腐食に悪影響を与えることから、大気海塩粒子に含まれる塩化物イオンを早期に検知する技術が求められている。光ファイバを用いた光学センサには利点が多い一方、既往のセンサでは構造物モニタリングに必要とされる低濃度範囲の検知に課題が残っていた。本研究では、感応物質として Ag、センサ材料として光ファイバを用いた新規センサが作製され、1 ppm の塩化物イオンの検知に成功したほか、光学測定手法の検討によって、外乱に不感な高ロバスト性センサシステムの構築に成功した。

河原知希	小林剛	クロロエチレン類の長期汚染土からの溶出挙動と帯水層中での拡がりの予測	クロロエチレン類は、事業所等で洗浄溶剤等として過去に多量に用いられ、多数の土壤汚染が顕在化している。本研究では、ローム土、黒ボク土、砂質土 2 種類から地下水への長期的な溶出挙動を測定・解析するとともに、加温浄化時の溶出促進効果を確認した。また、脱離拡散実験により得られた実験データや帯水層中でのクロロエチレン類の挙動予測式を用いて、帯水層中でのクロロエチレン類の土壤別物質別の汚染の拡がりを推定できた。
黒木健太	三宅淳巳	硝酸ヒドロキシルアミン水溶液の凝縮相反応機構解析	硝酸ヒドロキシルアミン (HAN) 水溶液は低毒性であることから、一液式推進剤として実用化が期待されている物質である。しかし、HAN 水溶液は燃焼速度の制御が難しいことが課題である。凝縮相反応が燃焼速度を支配していることから、凝縮相反応の反応モデル構築を行うことは重要である。本研究では HAN 水溶液の凝縮相反応モデル構築を目的に、分解生成ガス分析や反応シミュレーションを用いて凝縮相反応の解析を行った。
五月女 航輝	笠井尚哉	共振を用いた光ファイバ AE 計測システムの開発	本研究では温度影響を受けず、安価な AE センサの開発を目的に研究を行った。そこで光ファイバとミラーを組み合わせた振動検知手法を提案すると共に、この手法での振動検知が可能であることを確かめた。 また、共振による感度向上手法を提案し、実際に作製したセンサを用いて高周波数の振動成分を検知することに成功した。これに加え、グレーティングを用いた実験から更なるセンサ感度向上の可能性を示した。
佐々木 佑真	小林剛	重金属等汚染土壌粒子の飛散による健康リスク評価手法の検討	土壌中において移動性が低く、土壌表層に汚染が残留しやすい重金属等土壌汚染地周辺では、飛散した汚染土壌粒子を吸入することによる健康リスクがより懸念される。本研究では、土質、粒径、土壌体積含水率の変化等に影響を受ける土壌粒子の飛散および表層土壌への重金属等の残留性について考慮できるリスク評価手法を提案するために、様々な分野の研究を参考にした飛散速度の算出式の考案および適切な計算条件、パラメータの検討を行った。
篠崎大輝	笠井尚哉	腐食モニタリングセンサにおける腐食生成物の影響に関する研究	ひずみ法を用いた腐食モニタリングセンサの開発を目的とし、誤差要因である腐食生成物の影響の検証と除去を目指し実験と解析を行った。薄い金属試験片の片面のみを腐食させる実験を行い、腐食生成物が機械的な影響を与えていることを確認した。その上で腐食生成物による影響を除去するために、ダミー-FBG を導入した試験片モデルを提案した。FEM 解析でモデルの妥当性を評価し、腐食生成物や温度など種々の誤差要因の除去が可能であるという可能性を示した。

須賀龍之介	岡泰資	数値解析に基づく水平方向に細長い空間内の火災熱気流挙動	建物内における廊下あるいは地下街などの軸方向に細長い矩形断面を持った空間で発生した火災により誘引された熱気流の流動性状は、通常の教務空間での火災と異なる。とりわけ、熱気流の厚みの定義方法と断面形状の影響については過去の研究でも考慮が不十分と言える。そこで、本研究では数値実験を基に、熱気流の厚みと、熱気流内の分布を対象として、矩形断面形状を有する水平方向に細長い空間に適用できる代表長さを考慮し、熱気流の流動性状について検討した。
鈴木理沙	三宅淳巳	産業廃液処理におけるプロセスハザード分析法	産業廃液処理プロセスでは多種多様な化学物質を含む廃液を大量に受け入れているため、受入廃液と廃液タンク内残存物質との混合に起因する異常反応によるトラブル発生の可能性が危惧される。そこで本研究では受入廃液の異常反応ハザードを水準として廃液の保有エネルギーを定量化することで危険性を段階的に評価し廃液の混合可否を判断可能なプロセスハザード分析法 (PHA) の構築を目的とし、受入廃液のエネルギー密度および廃液タンク内残存物質との混合による温度変化の限界値を設定し、保有エネルギー定量化手法の確立を行った。
棚邊一景	熊崎美枝子	被害軽減活動の概念化と安全計画策定への利用の検討	本研究では、まず被害軽減活動をグラウンデッド・セオリー・アプローチに沿って概念化し、4 カテゴリー、15 項目の概念から構成される分類概念として整理した。次に分類概念を利用した場合に、被害軽減活動の発案数や発案内容にどのような影響を与えるかについて、学生を対象としたアンケート調査による比較実験を実施した。この結果から分類概念の利用により、効果的な被害軽減活動の発案が可能になると考えられる。
坪井翔太	澁谷忠弘	HALT と機械学習による電子システムの異常検知手法の提案	複雑な電子システムを持つ製品の市場における故障の未然防止技術として HALT が注目されているが、故障の進展を分析するための効果的な方法が存在しないという課題がある。そこで本研究では機械学習により HALT における電子システムの故障の進展の分析を試みた。分析の結果、ガウシアングラフィカルモデルを使用することで電子システムの異常を捉えられるということが分かった。これにより HALT における機械学習の利用の優位性を確認した。
土井 将布	熊崎美枝子	反応暴走に対して確率を適用した新規リスク評価の検討	近年、化学プラントに限らず多くの場面で、リスク評価に基づいた安全管理が主流になりつつある。しかし反応暴走という現象に対しては、リスク評価に必要な発生確率が考えられていない。反応暴走とは、反応系による発熱にシステムによる冷却が追い付かず、反応速度が異常に上昇する現象を意味し、過去に死傷者を出した事故例も存在する。本研究では、反応暴走に対するリスク評価に確率を用いることを目的とした。本研究の結果により、化学プラントでのリスク評価の高度化に貢献できる。

西畑慶一	松宮正彦	新規 TCB イオン液体電解液と導電性高分子膜の複合作用による色素増感型太陽電池の開発	本研究では、色素増感型太陽電池(DSSC)の耐久性と変換効率の向上に向けて、「新規 TCB イオン液体」を電解液に適用した DSSC を作製し、発電特性及び物理化学特性を解析した。また、DSSC の対極に導電性高分子膜(PEDOT 膜)を適用することで、DSSC の発電特性に関わるイオン液体電解液との複合作用を評価した。
濱田達也	澁谷忠弘	PV システムの HALT による故障率改善のコストシミュレーション	人材不足を背景に IoT 社会への推移がますます加速しており、電子製品の需要がますます増え開発競争が激化することが予想される。日本では信頼性評価に時間がかかるのが課題として挙げられる。そこで破壊テストである HALT を導入し、開発遅延回避コスト、工場不良率の低下、信頼性の向上による保証回避コスト、再現試験の短期化に関する ROI を分析することで、企業が HALT を導入すべきかのコスト的な指標を作った。
真下大志	岡泰資	呼吸循環代謝指標に基づく消防活動管理システム構築に向けた検討	消防活動は、過酷な現場環境下で肉体的・精神的負荷のかかる活動である。そこで現場で各隊員の疲労状態を客観的に監視できるシステムを構築し、活動安全の向上を目標とした。本研究は、ウェアラブル端末とクラウドコンピューティング手法を活用したプロトタイプシステム構築を試みるとともに、大規模災害想定訓練への適用により当該システムを検証した。また、活動継続中止判定後に現場復帰までの休息時間の考え方について検討した。
矢野直樹	澁谷忠弘	6 軸ランダム振動試験における試料固定位置による影響の解明	開発段階にある製品の脆弱部の抽出試験として期待されている 6 軸ランダム振動試験において、試験対象として基板上の電子製品を想定した際、振動台の振動が試験対象に正確に伝わっているのかどうかについて検討した。金属基板を用いた振動試験の結果を、既往の解析結果と比較することでその振動モードを特定し、特に固定位置を変更した際、基板の振動が変化し、脆弱部抽出試験の結果に影響を及ぼす可能性があることを示した。
八巻奈菜	三宅淳巳	イオン液体を利用した化学プロセスの熱危険性解析	イオン液体(ILs)は新規溶媒として着目されるが、プロセス運転に伴う危険性は明らかでない。ILs を使ったセルロース溶解工程をモデルに ILs 利用プロセスの熱危険性解析の指針と起こり得る事故シナリオを提案した。ILs は吸熱分解とともに可燃性ガスを生成する。よって ILs 利用プロセスの熱危険性解析では発熱性だけでなく、ILs の分解挙動に着目する必要がある。さらに、ILs 分解時は温度逸脱無く可燃性混合気を形成するシナリオを提案した。

吉田かさね	小林剛	クロロエチレン類汚染土壌の加温式バイオレメディエーションにおける浄化促進因子の検討	低環境負荷かつ低コストなクロロエチレン類の土壌汚染対策であるバイオレメディエーションの普及には、浄化期間の短縮やその予測方法の確立が重要である。本研究では、考えられる影響因子がクロロエチレン類分解菌の生分解性に与える影響の大きさについて検討した。検討した範囲における分解速度定数への影響は、温度（30℃）＞土壌粒径の違い（500～4750 μ m）＞ORP（-130～-100 mV）であり、浄化用薬剤濃度や共存微生物の影響も考えられた。
-------	-----	---	---