

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Development of a User-Friendly Interface for Atmospheric Dispersion Database and its Application for Nuclear Emergency Preparedness
著者(和文)	エルアサード ハムザ
Author(English)	Hamza El-Asaad
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11206号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:相樂 洋,小原 徹,竹下 健二,千葉 敏,松本 義久,永井 晴康
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11206号, Conferred date:2019/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	HAMZA KHALID EL-ASAAD		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	相楽 洋	准教授		松本 義久	准教授
	審査員	小原 徹	教授	審査員	永井 晴康	学外審査員 (JAEA)
		竹下 健二	教授			
		千葉 敏	教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Development of a User-Friendly Interface for Atmospheric Dispersion Database and its Application for Nuclear Emergency Preparedness」と題し5章より構成されている。

第1章「Introduction」では、放射性物質大気拡散シミュレーションによるリスク情報の活用が原子力防災の実効性向上に重要であることを述べ、その社会実装のためには専門的知識を必ずしも有しない原子力防災担当者や為政者が簡便で迅速に処理できることが求められることを指摘し、単位放出量当りについて予め計算し準備した放射性物質大気拡散データベースを活用することにより迅速な処理が可能なユーザーインターフェースを開発し、原子力防災への適用性を明らかにすることを本研究の目的としていることとその意義を述べている。

第2章「User Interface Development of Atmospheric Dispersion for Nuclear Emergency Preparedness」では、福島第一原子力発電所事故解析のための放射性物質大気拡散データベースを活用し、放射性核種60核種による最大空間放射線量、位置と放出源からの距離、放射性プルームの二次元分布を迅速に計算可能な原子力防災のためのユーザーインターフェース (IRONS) を開発している。原子力防災担当者への聞き取り調査より、社会ニーズが放射線モニタリングポストの配置の合理化や原子力施設周辺環境における放射性物質大気拡散特性の把握にあることを指摘し、本インターフェースの開発目標を定めている。計算の妥当性を確認するため、1時間の放出放射性核種量による2週間に渡る大気拡散シミュレーション結果を、世界版緊急時環境線量情報予測システム第2版 (WSPEEDI-II) と比較し、同様の結果を導出するのに要する計算時間が IRONS では WSPEEDI-II の1/30以下であり、計算の妥当性と共に計算の簡便性及び迅速性を検証している。

第3章「Application for Monitoring Post Installations」では、第2章で開発したユーザーインターフェース IRONS を用い仮想的なシナリオに基づく福島第一原子力発電所からの放射性物質放出計算を2011年3月11日から2週間について行い、放射線モニタリングポストの配置の合理化への適用性を検討している。大気拡散結果を放射線量の強度及び濃淡によって4種類に分類し、モニタリングポストの設置間隔をパラメータとしてエリア内の最大空間放射線量を検知するための最小モニタリングポスト数の導出を行っている。その結果、放射線源からの距離が30km以内では5km間隔で設置した場合に高い信頼性で検知されること、30km以遠の放射線量の濃淡の違いが大きいエリア (ホットスポット) の検知においても30km以内同様に多くのモニタリングポストが要求されることを見出している。以上の検討により、本手法がモニタリングポストの設置の合理化へ適用できることを実証している。

第4章「Application for Emergency Evacuation Preparedness」では、原子力防災を目的として原子力施設周辺環境における放射性物質大気拡散特性の把握を行うことに対するユーザーインターフェース IRONS の適用性を検討している。第3章同様の仮想的なシナリオに基づく福島第一原子力発電所からの放射性物質放出計算結果を用い、放出当初時刻から時間が経つにつれて空間放射線量が大幅に増加 (毎時2%以上) するエリア情報を特定し、地形、気象条件と共にエリアにおける潜在的なリスク情報として導出している。以上の検討により本手法が放射性物質大気拡散特性の把握へ適用できることを実証している。

第5章「Conclusion」では、以上の各章で得られた成果を総括し、結論を述べている。

これを要するに本研究は、放射性物質大気拡散データベースを活用し迅速な処理が可能なユーザーインターフェースを新たに開発し、放射性物質大気拡散リスク情報活用による原子力防災の実効性向上及びその社会実装を行うための方法論と有効性を提示しており、学術上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士 (学術) の学位論文として十分価値のあるものと認められる。