Osaka University Knowledge Archive

Title	開発途上国の大気質管理のための排出負荷評価法に関する研究 : ジャカルタ大都市圏を例として
Author(s)	Esrom, Hamonangan
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44260
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

氏　　名	Esrom Hamonangan（エスロム ハモナンガン）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学 位 記 番 号	第　17874　号
学位授与年月日	平成15年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科環境工学専攻
学 位 論 文 名	**開発途上国の大気質管理のための排出負荷評価法に関する研究－ジャカルタ大都市圏を例として－**
論 文 審 査 委 員	（主査） 教 授　加賀　昭和 （副査） 教 授　藤田　正憲　　教 授　山口　克人　　助教授　近藤　明

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、開発途上国の大気質管理を行うための排出負荷評価手法を提案し、ジャカルタ大都市圏でその手法を適用するために大気汚染モニタリング、大気汚染排出負荷推定、大気拡散モデリングを実施したものであり、以下の7章で構成した。第1章では、既存のジャカルタ市の大気環境プロジェクト研究の問題点を指摘し、本研究の必要性について述べた。第2章では、ジャカルタ市の大気汚染物質濃度の現状を把握する目的で、TSP、NO_2、NO_x、SO_2 の4物質の濃度測定をジャカルタ市内20か所で、2000年から2001年の1年間実施し、TSP、NO_2、NO_x、SO_2 の年平均濃度はインドネシア環境基準以下の値であるが、ジャカルタ中心部の TSP、NO_x 濃度は、インドネシア環境基準を超えることを明らかにした。第3章では、SO_x、NO_x、TSP の排出量を工場、自動車、家庭からに分類して推定し、SO_x、NO_x および TSP の排出負荷量は、それぞれ 35,456 t/yr、24,696 t/yr、4,669 t/yr になると評価した。第4章では、推定した排出量の妥当性を検討する目的で、パフ・プリュームモデルを用いて拡散計算を実施し、SO_x と NO_x の測定値と計算値は、Factor2 内の範囲で一致すること、自動車からが主排出である亜鉛、バナジウム、臭素の測定値と計算値については良い相関が得られることを明らかにした。第5章では、大気汚染濃度測定値から排出負荷を逆推定する手法を提案し、NO_x と TSP を対象物質として実施し、排出負荷を正確に推定することが困難な開発途上国では有効な手法であることを明らかにした。第6章では、2001 年7月1日に実施された無鉛化ガソリン導入プログラムが、大気鉛濃度を減少させる有効な政策であることを、大気鉛濃度測定から明らかにした。第7章は、以上の結果を要約し、今後残された課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

開発途上国である ASEAN 諸国の人口、国民総生産、2次産業比率およびモータリゼーションは、1997 年の経済恐慌によって一時的な落ち込みがあるものも、1990 年から急速に増加している。産業・人口が集中する都市部では、大気汚染、水質汚濁および廃棄物問題などの環境問題が深刻化している。インドネシアの首都ジャカルタも、他の大都市と同様な環境問題に直面している。適切な環境管理を実施することが急務であるが、環境管理に必要な、汚染の

実態や汚染排出負荷などの正確な基礎データが、環境技術者の不足や測定機器の維持コスト不足などにより、十分に整備されていないのが実態である。

本論文は、ジャカルタ大都市圏を対象に、大気汚染濃度測定と大気汚染物質排出負荷推定を通して、ジャカルタ大都市圏の大気環境の実態を明らかにし、大気汚染物質排出負荷を大気汚染濃度から逆推定することを試みており、主な成果は以下のとおりである。

(1) ジャカルタ大都市圏 20 ケ所で、1 年間にわたり TSP、NO_2、NO_x、SO_2 濃度の測定を実施し、ジャカルタ大都市圏の大気汚染濃度の実態を明らかにしている。

(2) 非常に僅かな TSP サンプル量から、蛍光 X 線を用いることで、サンプルに含まれる 13 種類の金属の質量測定を実施し、ジャカルタ大都市圏の大気に含まれる粒子中の金属濃度の実態を明らかにしている。

(3) ジャカルタ大都市圏で使用されるエネルギ使用量、交通量データから、SO_x、NO_x、TSP の大気汚染物質排出負荷を算定し、拡散モデルによる計算値と測定値の比較から、算定結果の妥当性を明らかにしている。

(4) 大気汚染濃度測定値から大気汚染物質排出負荷量を逆推定する手法を提案し、その手法の有効性を示し、大気汚染物質排出負荷量を正確に推定することが困難な開発途上国において有効な手法であることを明らかにしている。

(5) 本研究期間中に実施された無鉛化ガソリン導入プログラムが、大気中の鉛濃度を減少させる有効な政策であることを、大気中鉛濃度の測定から明らかにしている。

以上のように、本論文は、ジャカルタ大都市圏の大気環境の実態を明らかにし、開発途上国で有効な大気汚染濃度測定値から大気汚染物質排出負荷量を逆推定する手法を提案しており、環境工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。