

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	水不足への施策に対する経済及び環境評価に関する研究
Title(English)	A Study on Economic and Environmental Assessment of Countermeasures against Water Scarcity
著者(和文)	コウロ
Author(English)	Lu Gao
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10803号, 授与年月日:2018年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:鼎 信次郎,吉村 千洋,竹村 次郎,福田 大輔,藤井 学
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10803号, Conferred date:2018/3/26, 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

(博士課程)

## 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	コウロ	
		氏名	職名	氏名	職名
論文審査 審査員	主査	鼎 信次郎	教授	藤井 学	特任准教授
	審査員	吉村 千洋	准教授		
		竹村 次朗	准教授		
		福田 大輔	准教授		

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「A Study on Economic and Environmental Assessment of Countermeasures Against Water Scarcity」(水不足への施策に対する経済及び環境評価に関する研究)というタイトルであり、以下の4章より構成されている。

第1章「Introduction」では、世界的な水不足の現状と対応施策が概観され、本研究の背景、目的が述べられるとともに、論文の構成が示されている。

第2章「The Evaluation of Water Use Efficiency Based on Economic and Environmental Perspective in China for the Period 1999 - 2011」では、持続的な水利用のための施策評価の一例として、多入力多出力システムの相対効率性評価手法である包絡分析法の改良型を用いて、1999～2011年における中国の31省の農業用水の相対効率が評価された。また、相対効率が低いと判断された場合の改善の方向性を示すために、対象地域における農業用水の投入余剰(節水能力)も算出された。これらの分析の結果、中国における31省の農業用水利用効率は徐々に向上する傾向があり、1999～2011年の間での平均値は約0.5から0.7に増加したことが示された。地域別の分析では、水資源が豊かな地域では利用効率が低い傾向にあり、経済発展レベルが高い地域では利用効率が高い傾向にあることが示された。そして、対象地域における農業用水を効率的に使うことにより、産出額や環境に影響を与えずに2割から8割程度の水資源を節約することが可能であることも示された。さらに2030年頃までの農業用水の不足状況を評価したところ、農業用水を効率的に利用した場合においても、需要の増加のため、水資源を追加する手段を考えなければ将来需要を十分に満足できないことが示された。その場合の環境に与える影響も考察された。

第3章「Economic and Environmental Feasibility Assessment of Seawater Desalination on a Global Scale to 2050」では、造水手段の一つである海水淡水化について、世界全域・各国への導入可能性が評価された。海水淡水化は貴重な水資源を製造する手段としてますます重要になりつつあるが、導入費用と維持運営費用の高さが普及する上での障害となり、産油国と先進国しか導入できていないという現状がある。近年、逆浸透膜を用いる海水淡水化が、蒸発法と比較して低エネルギー・低費用という特徴から急速に普及が進んでいるが、この技術が依存する資材やエネルギー等の価格については、ますます上昇する懸念がある。本章では、まず、この海水淡水化の各国への導入可能性を明らかにするために利用可能指標が定義、検証された。次に、既存のデータベース、文献等に基づき、海水淡水化の生産費用(建設費用、運営・保守費用、環境費用)と各地域の水価格が定量的にモデル化された。環境影響については包括的な調査の上で、濃縮排水と温室効果ガスの排出がモデルの中で費用としても考慮されている。これらのモデルを用いて、将来社会経済シナリオに基づき、2050年頃までに世界のどこで海水淡水化設備を導入できる可能性があるかについて明らかにされた。結果として、今まで経済的理由から導入できなかった国や地域においても海水淡水化を導入できる可能性が高まることが示された。

第4章「Summary and Conclusions」では、これまでの章を総括すると共に、今後取り組むべき課題などが提示されている。

以上要するに、本研究は、水不足に対する代表的な施策としての農業用水の効率的な利用と海水淡水化を対象として、世界水資源評価研究の枠組みの中で、経済及び環境評価の新たな工夫と実装を行ったものであり、工学上、とくに水資源工学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文として十分価値を有するものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。