

Title	BILEVEL LINEAR PROGRAMMING WITH THE FOLLOWER'S AMBIGUOUS OBJECTIVE FUNCTION
Author(s)	Sariddichainunta, Puchit
Citation	大阪大学, 2016, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/55890">https://hdl.handle.net/11094/55890</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;大阪大学の博士論文について&lt;/a&gt;</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

## 論文内容の要旨

※原則、A 4 版でタイプ打ち(9 ポイント MS 明朝体)で作成し提出してください。

氏 名 ( Puchit SARIDDICHAINUNTA )	
論文題名	BILEVEL LINEAR PROGRAMMING WITH THE FOLLOWER'S AMBIGUOUS OBJECTIVE FUNCTION ( 下位問題の目的関数が不明確な 2 レベル線形計画法 )
<p>論文内容の要旨</p> <p>Bilevel Linear Programming (BLP) is a solution method for the linear optimization problem with two sequential decision steps of the leader and the follower. In this thesis, we treat BLP with the follower's ambiguous objective function (BLPwFA0) and formulate it based on the maximin principle. We investigate several solution methods for the formulated problem. Moreover, we consider several search strategies to reduce the computation time. We conduct numerical experiments to compare the proposed solution methods and to confirm the usefulness of the search strategies.</p> <p>After we describe the preliminaries, we formulate the problem of BLPwFA0 by the maximin principle and show properties of the formulated problem. Because the leader may not know all information about the followers in real world problems, we treat a BLP problem where coefficients of the follower's objective function are ambiguous. Under the assumption that the follower's possible range of ambiguous coefficient vector is known as a certain convex polytope, we formulate the problem as three level programming problem based on the maximin principle. We show that an optimal solution to the formulated problem lies on an extreme point of the feasible solution set. We propose a computational procedure based on the k-th best method together with the optimality verification process.</p> <p>In the next part of the thesis, we investigate the optimality verification process more deeply. The optimality verification process is composed of the rationality test, the local optimality test and the global optimality test. From a special structure of the rationality test problem, we propose a reuse strategy using the previous rationality test results. Because the local and global optimality tests require the enumeration of basic solutions, we consider search strategies such as depth-first and breath-first search strategies. Especially for the local optimality test, we propose a shallow search strategy and a skipping strategy to avoid a big enumeration load caused by the degeneracy of the initial solution. Comparing combinations of strategies by a numerical experiment, we found the advantages of the shallow search and skipping strategies in the local optimality test and the advantage of the depth-first strategy in global optimality test.</p> <p>The inner approximation method is known as an efficient solution approach to large-sized global optimization problems. An inner approximation method is applied to the global optimality test. It is shown that the global optimality test problem is reduced to a reverse-convex optimization problem. The specific procedure of the inner approximation method for the global optimality test is given. By a numerical experiment, we compare three approaches to the global optimality test: k-th best method, vertex enumeration method, and inner approximation method, and confirm the advantage of the reuse strategy. The results of the numerical experiment show a clear advantage of the reuse strategy and the potential efficiency of the inner approximation method. However, some problems cannot be solved by the inner approximation method due to computational errors. It is also shown that the vertex enumeration method with reuse strategy solves test problems stably and efficiently.</p> <p>Finally, the obtained results through this study are reviewed and some future topics are described.</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( Puchit SARIDDICHAINUNTA )			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教 授	乾 口 雅 弘
	副 査	教 授	潮 俊 光
	副 査	教 授	関 根 順
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>本論文は、下位の目的関数が不明確な2レベル線形計画問題を取り上げ、上位の決定者の最悪事態を最良にするmaximin原理による定式化を行い、k-th best法に基づいた解法についての研究成果を纏めたものである。</p> <p>第1章では、従来の関連研究が概観され本研究の必要性が述べられるとともに、本論文の構成が示されている。第2章では、基礎事項が与えられ、類似問題に対する従来法の問題点が指摘されている。第3章では、扱う問題が定式化されその性質が調べられている。この問題の最適解が端点に存在することが示され、これを利用したk-th best法による基本解法として、2段階k-th best法や合理性テスト、局所最適性テスト、大域的最適性テストを伴う頂点列挙法が与えられている。第4章では、合理性テストの回数を削減する再利用戦略、隣接基底解の合理性テスト、解探索戦略など、頂点列挙法の改良策が提案され数値実験により2段階k-th best法と比較されている。その結果、局所最適性テストの省略や探索領域削減、および深さ優先探索による大域最適性テストの優位性が示されている。第5章では、大域最適性テストに内部近似法が適用されている。数値実験により、この手法と再利用戦略の有効性が検討されている。再利用戦略に関してはその優位性が示されているが、内部近似法については多くの例で優位性を示すものの、計算誤差などにより正確に最適解が得られない場合もあることが示されている。再利用戦略を伴った頂点列挙法が安定かつ効率的に最適解を求めている。第6章では、本研究で得られた成果がまとめられ、今後の課題が述べられている。</p> <p>類似問題に対する従来解法の有効性が全く検討されていなかった。これに対し、本論文では下位の目的関数が不明確な2レベル線形計画問題のmaximin原理に基づいたいくつかの解法が与えられ、数値実験による有効性の確認や計算時間の比較を行っており、不確実性下での2レベル計画法への発展に多大に貢献している。これより、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。</p>			