

Title	ラグランジュの未定乗数法とその周辺
Sub Title	Lagrange's method of undetermined multipliers and its peripheral
Author	小宮, 英敏(Komiya, Hidetoshi)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2020
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>ラグランジュの未定乗数法は経済学に現れる最適化問題解決の中心的手法として認識されているため、学部における経済学、経営学の教育において必須の項目として広く取り扱われている。しかし、これまでの教育では単なる便利な計算法としての面のみが強調されその理論的背景にまで及ぶ教育はそれほど重視されてこなかった。ラグランジュの未定乗数法の源は、ラグランジュが拘束条件を伴った質点系の力学的問題を解決するために導入した手法であった。この計算法は非常に巧みで拘束を生み出している外力を陽に意識することを必要とせず、質点の配位と拘束力が同時に求まるところにこの方法の真骨頂があった。すなわち、ラグランジアンから導かれる方程式を解いて得られるラグランジュの未定乗数の値が拘束力を陽に表していることが、当初の目的である質点の配位の情報と同程度に重要な意味を持つことをラグランジュは認識していた。また、幾何学的には拘束力は配位空間に垂直であることが力学的に要請されるが、この条件は各々の拘束を生み出す外力の影響の程度を既知となった未定乗数の値が表していることも認識していた。経済学の文脈ではこの未定乗数の値は拘束すなわち制約の影の価格として捉えられている。しかし、力学では未定乗数を係数とする拘束を表す多様体を構成する法線ベクトルの一次結合が拘束力と捉えられているが、これが経済学の文脈ではどのような経済学的概念に相当するかを明記した文献が見当たらない。本研究を通してこの拘束力に該当するベクトルが経済学における如何なる概念に対応するのか、あるいはこれまでには明確に指摘されたことのない新たな概念を示唆しているのか興味のある問題が見つかることができた。今年度は残念ながらこの問題の解決には至っていないが、新しい研究対象を手に入れることができた。今後はこの問題の解決に向かって研究を進めるつもりである。</p> <p>Lagrange's method of undetermined multipliers is recognized as the central tool for solving optimization problems appearing in economics, and it is a compulsory topics at economics and management departments in universities. But it is only recognized as a convenient method of calculation and unfortunately the theoretical meaning of the method has been disregarded in the education. The origin of the method was an approach for solving mechanical problems of mass systems with constraint conditions introduced by Lagrange. This method is so ingenious that we do not need to consider explicitly the external forces producing the constraint conditions in order to get the configuration of the mass systems. Moreover, the values of the undetermined multipliers determine the external forces. Lagrange recognized the gravity of the values of the undetermined multipliers as well as the configuration of the mass systems. Geometrically, the linear combination of the normal vectors to the manifold that represents the constraint with the coefficients using the values of the undetermined multipliers corresponds to the external forces in mechanics. In economics the individual values of the undetermined multipliers are interpreted as shadow prices, but the meaning of the linear combination of the normal vectors is not studied in economics yet. Through this project, we have got a problem of solving what concept the vector corresponds to in economics, or whether the vector indicates a new concept in economics. We have not yet reached a solution of the problem in this academic year, but will keep studying the problem.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2019000007-20190025

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	商学部	職名	教授	補助額	300 (A) 千円
	氏名	小宮 英敏	氏名 (英語)	KOMIYA, Hidetoshi		
研究課題 (日本語)						
ラグランジュの未定乗数法とその周辺						
研究課題 (英訳)						
Lagrange's Method of Undetermined Multipliers and Its Peripheral						
1. 研究成果実績の概要						
<p>ラグランジュの未定乗数法は経済学に現れる最適化問題解決の中心的手法として認識されているため、学部における経済学、経営学の教育において必須の項目として広く取り扱われている。しかし、これまでの教育では単なる便利な計算法としての面のみが強調されその理論的背景にまで及ぶ教育はそれほど重視されてこなかった。ラグランジュの未定乗数法の源は、ラグランジュが拘束条件を伴った質点系の力学的問題を解決するために導入した手法であった。この計算法は非常に巧みで拘束を生み出している外力を陽に意識することを必要とせず、質点の配位と拘束力が同時に求まるところにこの方法の真骨頂があった。すなわち、ラグランジアンから導かれる方程式を解いて得られるラグランジュの未定乗数の値が拘束力を陽に表していることが、当初の目的である質点の配位の情報と同程度に重要な意味を持つことをラグランジュは認識していた。また、幾何学的には拘束力は配位空間に垂直であることが力学的に要請されるが、この条件は各々の拘束を生み出す外力の影響の程度を既知となった未定乗数の値が表していることも認識していた。経済学の文脈ではこの未定乗数の値は拘束すなわち制約の影の価格として捉えられている。しかし、力学では未定乗数を係数とする拘束を表す多様体を構成する法線ベクトルの一次結合が拘束力と捉えられているが、これが経済学の文脈ではどのような経済学的概念に対応するかを明記した文献が見当たらない。本研究を通してこの拘束力に該当するベクトルが経済学における如何なる概念に対応するのか、あるいはこれまでは明確に指摘されたことのない新たな概念を示唆しているのか興味のある問題が見つかることができた。今年度は残念ながらこの問題の解決には至っていないが、新しい研究対象を手に入れることができた。今後はこの問題の解決に向かって研究を進めるつもりである。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>Lagrange's method of undetermined multipliers is recognized as the central tool for solving optimization problems appearing in economics, and it is a compulsory topics at economics and management departments in universities. But it is only recognized as a convenient method of calculation and unfortunately the theoretical meaning of the method has been disregarded in the education. The origin of the method was an approach for solving mechanical problems of mass systems with constraint conditions introduced by Lagrange. This method is so ingenious that we do not need to consider explicitly the external forces producing the constraint conditions in order to get the configuration of the mass systems. Moreover, the values of the undetermined multipliers determine the external forces. Lagrange recognized the gravity of the values of the undetermined multipliers as well as the configuration of the mass systems. Geometrically, the linear combination of the normal vectors to the manifold that represents the constraint with the coefficients using the values of the undetermined multipliers corresponds to the external forces in mechanics. In economics the individual values of the undetermined multipliers are interpreted as shadow prices, but the meaning of the linear combination of the normal vectors is not studied in economics yet. Through this project, we have got a problem of solving what concept the vector corresponds to in economics, or whether the vector indicates a new concept in economics. We have not yet reached a solution of the problem in this academic year, but will keep studying the problem.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			