

論文題目

故障を伴う部材における最適な調達契約の設計

DESIGNING THE OPTIMAL PROCUREMENT CONTRACT FOR PRODUCT FAILURE

東京大学大学院新領域創成科学研究科

国際協力学専攻

2020年3月修了予定 井上 惟人 ID: 47-186784

(指導教員：堀田 昌英 教授)

Keyword: procurement problem, product failure, warranty period, Performance-Based Contract

要旨

(1) 研究の背景と目的

一般に、サプライヤーと調達者の取引においては、互いの行動を観察する機会が乏しいことや、将来における長期的な取引が不確実なことによって、相互に協調的な行動が阻害されることがある。この結果、本来実現されるべき契約が締結されず、産業の成長が阻害される要因ともなる。本研究では、当事者間で取引財に対する知識に格差があることや、一方に私的情報がある状況を想定し、逆選択やモラル・ハザードの問題が生じることで、調達者が高度な性能水準の取引財を入手することが困難となる問題に対して、数理モデルを用いて理論的に最適な取引財の保証期間を明らかにする。

さらに、調達者が取引財の利用量や成果に応じてサプライヤーへ支払を実行する取引形態 Performance Based Contract (以下、PBC と呼ぶ) では、取引当事者間の利害が一致し、モラル・ハザード行動が回避されることを数理モデル分析の結果から明らかにする。また、本研究は、このような新たな取引形態の特徴を調達問題の文脈から分析

し、その特徴や実務的な適用の限界を示すことを目指す。

(2) 論文の構成

本研究の構成は以下の通りである。第1章では、研究の背景を述べる。第2章では、逆選択とモラル・ハザード行動、さらに、契約の不完備性に関する既往の研究を紹介する。また、PBCに関する研究を概観し、本研究のように数理モデル分析を行った既往の研究を紹介する。第3章では、非修理系アイテムの取引財における調達環境、部材の故障、調達者とサプライヤーの効用関数などを定義し取引モデルを構築する。第4章では、調達者とサプライヤーが対称なケースの最適契約をベンチマークとし、調達者とサプライヤーが非対称なケースの問題を明らかにする。第5章では、逆選択とモラル・ハザードの問題を克服する誘因両立的な最適契約を導き、故障の性質の違いによる最適契約の下での保証期間の長短を比較する。第6章

では、修理系アイテムの取引財における調達環境、部材の故障、調達者とサプライヤーの効用関数などを定義し取引モデルを構築する。第7章では、取引財の故障によって調達者が被る損害をサプライヤーが補償する場合の最適契約を明らかにし、社会的に最適な性能水準の取引財が取引されない問題を指摘する。第8章では、PBCにおける最適契約を示し、PBCでは社会的に最適な性能水準の取引財が取引される可能性と実務的な示唆を論じる。第9章では、製鉄工場向け圧延用ロールの取引にPBCを適用したときのケースを紹介する。最後に、第10章で本研究の結論を述べる。

(3) 研究の結果

非修理系の部材の取引において、代表的な調達問題である逆選択とモラル・ハザードの問題を克服する、誘因両立的な性能水準と支払、そして保証期間を、数理モデルを用いて理論的に明らかにした。分析の結果から、最適な保証期間を設けることで、高度な性能水準の部材のサプライヤーに真のタイプを表明させ、さらに、サプライヤーのモラル・ハザード行動が回避されることが明らかとなった。

さらに、修理系の部材の調達モデルを構築し、Fixed Price Contract(FPC)における誘因両立的な最適契約を理論的に分析した。分析を通して、FPCによってサプライヤーのモラル・ハザード行動は回避されるが、調達者のモラル・ハザード行動が生起する問題を指摘した。これに対し、Performance Based Contract(PBC)を適用したときの取引モデルを構築し、サプライヤーと調達者のモラル・ハザード行動が共に克服されるPBCの最適契約を設計した。分析の結果から、最適なPBCにおいて、調達者が部材の性能に関する知識を全く有しない場合でも、サプライヤーのモラル・ハザード行動が生じず、調達者は高度な性能水準

の部材を入手可能であるという実務的に有益な示唆を得た。さらに、部材の故障によって発生する損失が甚大なとき、取引によって生じる余剰の多くをサプライヤーが手にすることを理論的に示した。最後に、圧延用ロールの実際の取引事例を基に、PBCを適用した際の支払期間を算出した。

主要な参考文献

- Spence, M. : Consumer Misperceptions, Product Failure and Producer Liability, *The Review of Economic Studies*, Vol. 44, No. 3, pp. 561-572, 1977.
- Grossman, J, S. : The Informational Role of Warranties and Private Disclosure about Product Quality, *Journal of Law and Economics*, Vol. 24, No. 3, pp. 461-483, 1981.
- Lutz, A. N., and Padmanabhan, V. : Warranties, extended warranties, and product quality, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 16, No. 4, pp. 463-493, 1998.
- Emons, W. : On the Limitation of Warranty Duration, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 37, No. 3, pp. 287-301, 1989.
- Kim, S., Cohen, M. A., and Netessine, S. : Performance Contracting in After-Sales Service Supply Chains. *Management Science*, Vol. 53, No. 12, pp. 1843-1858, 2007.
- Guajardo, A. Jose., Cohen, A. Morris., Kim, S., and Netessine, S. : Impact of Performance-Based Contracting on Product Reliability: An Empirical Analysis, *Management Science*, Vol. 58, No. 5, pp. 961-979, 2012.
- 伊藤秀史：契約の経済理論，有斐閣，2013.
- 金野秀敏：確率論的リスク解析の数理と方法，コロナ社，2010.
- 真壁肇：信頼性工学入門，日本規格協会，2012.