

Title	機器提供型サービスにおけるリスクに基づく意思決定支援に関する研究
Author(s)	谷, 繁幸
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/34558
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

論文内容の要旨

氏名 (谷 繁 幸)

論文題名

機器提供型サービスにおける
リスクに基づく意思決定支援に関する研究

論文内容の要旨

近年の企業経営環境では収益の不確実性が増加しているため、サービス提供者がサービス利用者に代わって機器を保有し、利用効果に応じた料金を受け取る機器提供型サービスが増加している。このようなサービス事業の例としては、アウトソーシング事業やESCO (Energy Service Company) 事業などが挙げられる。機器販売と比較した機器提供型サービスの長は、サービス利用者から見ると操業度合いに応じて必要なだけ機器を利用できるため、初期投資が不要になり投資回収リスクを負わないこと、従量課金のため効果変動による運用リスクを負わないことである。

機器提供型サービスを利用・提供するにあたって、そのサービス利用によるリスク回避の効果がどの程度あるかを評価することは、サービス利用者にとってサービス選択の意思決定を行う重要な要素である。一方で、本来はサービス利用者がかかっていたリスクの内、機器提供することによりサービス提供者が負うことになるリスクを評価し、そのリスクを低減するまたは最適化することは、サービス提供者にとって機器提供の意思決定を行う重要な要素である。このような背景のもと、本論文では、(1) 契約のリスク回避効果を考慮したサービス比較方式、(2) リスク結合を考慮した導入先選定方式、(3) 機器買い取りオプションのプライシング方式、を提案する。本論文は全5章から構成される。

第1章の序論では、機器提供型サービスの概要とそのリスクを説明し、将来にわたってリスクがある状況で意思決定を支援する重要性を述べる。さらに本研究で取り上げる課題を述べ、関連研究を概観するとともに、本論文の目的と位置づけを明らかにする。

第2章では、電力供給サービスと分散電源を購入する場合とを比較する課題について説明し、リスク変動に応じた電力需給契約のリスク回避性を考慮したリスク評価方式を説明する。まず、電力供給サービスにおけるリスクモデルと、電力需要量変化に応じて契約変更、解約するオプションモデルを検討する。最後に、評価対象を平均的な高圧電力需要家とした評価を実施し、提案方式によるサービス切り替えタイミング決定方式の有効性を確認する。

第3章では、機器の導入先の選定によるリスク低減・最適化方式について述べる。まず、利用効果変動リスクを考慮しない従来の導入先選定方式の課題について説明する。次に、利用効果リスクを考慮した導入先選定問題を定式化し、分枝限定法を用いて高速に導入先を選定する方式を説明する。次に、導入先選定問題における初期暫定解とノード上限値の求め方を検討する。最後に、評価対象を100台の高圧モータを保有する利用者とした評価を実施し、提案方式による収益変動リスクの改善効果と探索時間の改善効果を確認する。

第4章では、サービス提供者の分担リスクを低減するために、機器提供サービスの途中で提供機器を買い取る権利のプライシング方式について述べる。まず、機器買い取り発生メカニズムを説明し、従来の買い取りプライシング方法の課題について述べる。次に、サービス導入前のプライシング方式を説明する。最後に、評価対象を石油メーカーのボイラー通風設備でのサービス利用とした評価を実施し、提案方式による収益変動リスクの改善効果を確認する。

第5章では、結論として本研究で得られた成果を要約した後、今後に残された課題について述べる。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (谷 繁 幸)			
	(職)	氏 名	
論文審査担当者	主 査	教 授	薦田 憲久
	副 査	教 授	藤原 融
	副 査	教 授	細田 耕
	副 査	教 授	西尾 章治郎
	副 査	教 授	下條 真司

論文審査の結果の要旨

サービス提供者が機器を保有し利用効果に応じた料金を受け取る機器提供型サービスの増加に伴い、機器導入効果変動による収益変動のサービス利用者とサービス提供者とによる分担を評価し最適化する意思決定支援が求められている。本論文は、機器提供型サービスのリスク分担を評価し最適化する手法として、(1) 契約のリスク回避効果を考慮したサービス比較方式、(2) リスク結合を考慮した導入先選定方式、(3) 機器買い取りオプションのプライシング方式についての研究成果をまとめたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 機器提供型サービスを導入した場合のサービス利用者のリスク回避を定量評価するために、リスク回避を示すオプションモデルを定義することで、平均額だけではなく最大損失想定額の観点から、各サービスが提供するリスク回避の効果を評価する手法を提案している。系統電源サービスと分散電源を購入する場合とを比較するケースを基に、電力需要量変化に応じた契約変更や解約のオプションモデルを定義しリスク回避効果を定量評価することで、リスク回避効果に基づくサービスの選択ならびに他サービスへの切り替えタイミングの決定ができることを示している。
- (2) 機器提供型サービスを提供した場合のサービス提供者のリスク負担を低減・最適化するために、導入メリット変動に相関の高い機器が多数含まれる場合、機器導入先の組み合わせによりサービス全体収入の分布幅が大きく影響されること、平均収入と最低収入の両面から適正化することが有効であることを論じている。さらに、利用効果リスクを考慮した導入先選定問題を定式化し、分枝限定法を用いて高速に導入先を選定する方式を提案している。複数設備（モータ）に省エネルギー機器を複数提供するケースに適用し、導入先組み合わせ結果ならびに選定時間を評価し、その有効性を示している。
- (3) 機器提供型サービスを導入した場合のサービス利用者とサービス提供者のリスク分担を最適化するために、サービス導入後の導入効果が予想と異なった場合、サービス利用者が機器を買い取れる買い取りオプションに関して、サービス利用者から見たオプション価値と、サービス提供者の売上トレードオフとを連携してリスク分担を調整する買い取りオプションの価格付け方法を提案している。サービス提供するボイラー通風装置の稼働データから買い取りオプション価格を算出し、サービス提供者の収益率低下が回避されると共に、サービス利用者にとって魅力的な利回りのオプション価格となることを示している。

以上のように、本論文は機器提供型サービスにおけるリスクに基づく意思決定支援に関する研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって、博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。