

研究論文

電力会社・ガス会社における気温リスクスワップの評価

杉浦大地* 松本章邦† 原 尚幸‡ 縄田和満§

2009年6月5日投稿

2010年2月10日受理

概要

一般にエネルギー消費は気温、積雪、降雨といった天候条件と相関を持つため、エネルギー関連企業は天候デリバティブに対する需要を持っている。本論文では特に日本の電力会社とガス会社間の気温変動リスクスワップに焦点を当て、まず刈屋（2005）が定義した完全等価性の意味での公平性を満たすようなペイオフ関数を導出する。次に平均分散アプローチによる効用関数を用いてスワップを評価し、その有効性を考察する。その結果、夏季には電力会社は大きな低温リスクを抱える一方、ガス会社の収益は安定していることが示される。また両者の期待効用をともに増加させるような公平なスワップは、電力会社にとって最適な規模より小さな規模でしか契約され得ないことが示される。

キーワード：天候デリバティブ、ペイオフ関数、平均分散アプローチ、分散低減化率、リスクスワップ

1 はじめに

天候デリバティブは天候変動に伴う事業リスクのマネージメント手法として近年注目を集めている。米国では電力自由化以降、気温変動が電力価格に大きな影響を与えるようになり、エネルギー関連企業にとってそれが事業リスクであるとの認識がなされるようになった。こうした背景の中、1997年9月に米国の総合エネルギー会社であった ENRON 社と Koch 社の間で初めて天候デリバティブの取引が始まり、それ以後欧米においては主としてエネルギー関連企業を中心に市場が発展し、アメリカのシカゴ商品取引所では2009年時点で全米20都市、ヨーロッパ10都市、アジア2都市（東京と大阪）を含む全42都市の気温先物、先物オプションなどの標準物商品が上場されるに至っている。

日本では1998年に保険業法、銀行法の改正によるデリバティブ商品開発の規制緩和以降、損害保険会社や銀行を中心に天候デリバティブ市場が発展し、気温、降水量、積雪量、日照時間、風向、台風の進路などさまざまな天候リスクに対応した商品が開発され、主として店頭で取引されている。エネルギー企業による天候デリバティブとしては、2001年夏の東京電力・東京ガス間の気温変動リスク交換スワップが最初である。これは夏季には電力会社は低温リスクを、ガス会社は逆に高温リスクを持つと考えられており、それらのリスクをスワップによって互いにヘッジするという手法である。

*三菱東京 UFJ 銀行欧州市場部 E-mail: daichi.sugiura@uk.mufg.jp

†早稲田大学ファイナンス研究センター E-mail: akikuni@aoni.waseda.jp

‡新潟大学経済学部 E-mail: hara@econ.niigata-u.ac.jp

§東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻 E-mail: nawata@tmi.tu-tokyo.ac.jp

An Evaluation of Temperature Risk Swaps between Electricity and Gas Companies

D. Sugiura*, A. Matsumoto†, H. Hara‡ and K. Nawata§

Electricity and gas companies have great needs for weather derivatives because the energy consumption is affected by the weather conditions such as temperature, snowfall and rainfall. This paper analyzes temperature risk swaps contracted between a electricity company and a gas company in Japan. We consider payoff functions which satisfy the perfect equivalence conditions (Kariya, 2005). The performances of swaps are evaluated using the expected utility of the mean-variance approach. The main results are: i) The electricity companies have risks of low temperature in summer whereas the gas companies have no such risk. ii) The amount of swaps that can increase the expected utilities of both types of companies is much smaller than the optimal amount for electricity companies.

* European Global Markets Division, Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ E-mail: daichi.sugiura@uk.mufg.jp

† Center for Finance Research, Waseda University E-mail: akikuni@aoni.waseda.jp

‡ Faculty of Economics, Niigata University E-mail: hara@econ.niigata-u.ac.jp

§ Department of Technology Management for Innovation, University of Tokyo E-mail: nawata@tmi.t.u-tokyo.ac.jp