

企業の天候リスクと中長期気象予報の活用に関する調査

報 告 書

平成14年3月

## はじめに

気象・地象等の自然現象は多くの産業に何らかの影響を与えており、特定の業種にとっては、不可避的なリスクとして企業活動に相当の影響を及ぼしていると言われている。

昨今、企業のリスクマネジメントに対する認識が高まりつつあり、気象等がもつ不確実性を天候リスクとして捕らえ、天候デリバティブ等による対処策を講じている企業が増えている。

気象庁は、予報対象期間の時間的な長さに応じて、天気予報（今日、明日、明後日）、週間天気予報（1週間）、季節予報（1か月、3か月、暖・寒候期（6か月））等の各種予報を発表している。このうち、1か月予報までは、物理学の方程式を用いて気温や風などの時間的な変化をスーパーコンピュータで計算し、将来の大気の状態を求めるといった数値予報により予測しており、週間天気予報及び1か月予報には、数値予報に基くアンサンブル予報を導入している。アンサンブル予報とは、初期値にわずかなバラツキを与えた複数例の数値予報の結果を統計的に処理するものである。

一方、3か月以上の長期予報については、現在、統計的な手法により予測している。統計的手法とは、過去数十年の大気や海洋あるいは積雪等の観測データと天候との間の統計的な関係をあらかじめ作成しておき、この関係を利用して将来の天候を予測する手法である。このような長期予報の精度を向上させることが気象庁の重要な課題の一つとなっている。そこで、気象庁では、文部科学省等と連携し、海洋の状況をリアルタイムで把握する「ARGO（アルゴ）計画」や地球観測衛星等による陸面及び大気データの収集強化などにより、長期予報の精度向上に不可欠な海洋及び陸面の観測データを充実させると共に、3か月以上の長期の予報にもアンサンブル予報を導入することを計画している。アンサンブル予報を導入することにより、様々な気象要素を確率分布の形で提供するというような加工が可能となり、経済・産業界での活用が期待される。

また、気象庁は、気象や地震等の観測データを長年蓄積してきており、これらの観測データについても、さらなる電子化を進め、利用者の利便性を高めたいとしている。

現状においても気象情報は、民間気象事業者等によって個別企業のニーズに適合する形に加工された上で利用されている。気象庁は、気象情報の利用促進の観点から、長期予報をはじめとする気象情報を改善する上で、経済界・産業界から求められる気象情報とは何かといった点を把握し、企業の天候リスクマネジメントへの気象情報のさらなる活用可能性を研究する必要があるとしている。

一方、経済産業省では、企業の競争力強化をテーマに、以前より、企業のリスクマネジメントの調査・研究を行っている。その一環として、気象現象が企業活動にどのような影響を与えるのか、あるいは、企業が天候デリバティブ等の金融的手法をどのように活用して天候リスク管理を実践しているのかなどを把握し、企業のリスクマネジメントの普及を図る必要があるとしている。

以上のような背景から、企業が抱える天候リスクとはどのようなものか、天候リスクに対処する有効な方策は何か、天候リスクマネジメントにどのように気象情報を活用できるのかなどを探るために、気象庁と経済産業省の共同による「企業の天候リスクと中長期気象予報の活用研究会」（委員長：刈屋武昭 京都大学経済研究所教授，委員一覧は添付資料参照）が設置され、弊社が事務局を務めることとなった。研究会は、2001年12月に発足し、2002年3月までに5回開催した。研究会には、学識経験者（経済関係及び気象関係）、民間気象事業者、天候リスクを抱えている企業（エネルギー、製造業、衣料、流通・小売業）、金融機関から委員として出席いただき、各委員から、研究結果や提言を発表していただいた。また、研究会の一環として、事務局が中心となって企業ヒアリングを実施した。企業ヒアリングは、天候リスクを抱えていると思われる企業、19社を対象とし、気象とビジネスとの関係や気象情報の利用状況、天候リスクマネジメントへの取り組みなどについて、話しを伺った。企業ヒアリングの成果は、事務局が研究会にて発表し、各委員の議論の参考としていただくと共に、報告書に概要を取り纏めた。

今回の研究会の目的であるが、気象行政が国民にどのように役立っているのか、あるいは、どのような点で役立つかをまず認識することである。また、企業の天候リスクとは何か、天候リスクへの効果的な対策は何か等、様々な気象現象が企業活動に与える影響と対策の現状について、具体的な事例を通して調査・研究することも本研究会のテーマとした。更に、予報の内容や観測データ等の気象情報の内容に関する利用者の要望についての調査も視野に入れている。

報告書をまとめるにあたっては、気象庁と経済産業省との連携した取り組みを契機に、研究会や企業ヒアリング等に対する関係各位の積極的な協力や参加に加えて問題意識の提示があり、報告書の作成が比較的スムーズに行われた。改めて同研究会の刈屋委員長をはじめとする各委員、ヒアリングにご協力いただいた企業及び関係各位に感謝したい。

本報告書<sup>1</sup>が、気象庁や経済産業省の行政判断の一助になると共に、天候リスクを抱える企業や気象ビジネスを巡る当事者間の意識向上や将来に向けた展開の支援に資することを期待したい。

以上

（事務局）興銀第一フィナンシャルテクノロジー株式会社<sup>2</sup>

金融工学第2部

部長 鮫島 隆太郎

---

<sup>1</sup>本報告書は気象庁ホームページ（<http://www.kishou.go.jp/>）に全文が掲載されています。

<sup>2</sup>2002年4月1日より、「みずほ第一フィナンシャルテクノロジー株式会社」に社名を変更

# 目次

	ページ
・ 企業の天候リスクマネジメントと中長期気象予報	1
1．企業のリスクマネジメントの必要性	1
(1) リスクマネジメントの必要性	1
(2) マクロ的に見たリスクマネー	2
(3) 企業の財務政策とリスク	3
(4) 産業金融から見たリスクマネジメントの必要性	4
2．中長期気象予報及び観測データ改善への取組み	5
(1) 中長期気象予報の改善	5
(2) 観測データなどの気象情報の改善	12
・ 天候と企業活動の現状	15
1．天候情報サービスと企業活動	15
(1) 民間気象事業者による気象情報サービスの概要	15
(2) ウェザーリスクの考え方	17
(3) 長期予報の活用について	19
(4) ウェザーリスクマネジメント	19
2．エアコン製造・販売業のケース	23
(1) エアコン販売動向	23
(2) 天候リスク軽減対応	28
(3) エアコン業界における天候デリバティブの活用例	30
(4) エアコン業界から考えられる「気象予報への期待」	31
3．コンビニエンスストア事業のケース	32
(1) ビジネスの概要	32
(2) 情報を活用したマーケティング	33
(3) 情報システムの概要	33
(4) 商品の売れ行きと気温との関係	39
4．アパレル企画・製造・販売業のケース	42
(1) アパレル業界の販売計画	42

（２）事業計画と気象	42
（３）売上高と季節、気温との関係	43
（４）中長期予報等利用の可能性	45
5．レジャー施設（スキー場）のケース	47
6．企業ヒヤリングの結果について	50
（１）飲料メーカーのケース	50
（２）製缶業のケース	51
（３）食品メーカーのケース	52

## ・天候リスクマネジメントによる企業価値向上、リスクトランスファー効果 ……55

1．企業の天候リスクマネジメントとソリューション手法	55
（１）企業のリスクマネジメント	55
（２）金融技術の概要	60
（３）天候デリバティブの概要	61
（４）天候デリバティブの仕組み	64
（５）企業における活用例	68
（６）地震・台風リスクと ART	71
2．リスクスワップを活用した天候リスクのマネジメント	74
（１）リスクの分類と認識	74
（２）統合リスクマネジメントの範囲についての考え方	75
（３）リスクスワップの実践	76
3．企業の資本政策と天候リスクマネジメント	81
（１）企業の資本政策とリスクマネジメント	81
（２）リスク移転手法の発展	87
（３）天候リスクへのソリューション	88
（４）天候デリバティブに関する諸論点	92
（５）天候デリバティブ市場の将来への提案	94
4．天候リスクと資本市場の活用	97
（１）災害リスク証券化の概要	97
（２）ケーススタディー（台風リスク、天候リスク）	102
（３）災害リスク証券化の今後の課題	106

5 . 天候リスクマネジメントと企業価値	108
( 1 ) 天候リスクと企業価値の考え方	108
( 2 ) ガス会社のケーススタディー	116
<b>. 中長期気象予報の活用策</b>	121
1 . 長期予報と企業の天候リスクマネジメント	121
( 1 ) 長期予報の精度向上が企業の天候リスクマネジメントに与える影響	121
( 2 ) 長期予報の精度向上が天候デリバティブ(市場)に与える影響	129
( 3 ) 企業の天候リスクマネジメント向上のための課題	131
2 . 中長期気象予報の活用に関する一考察	134
( 1 ) 中長期気象予報関連サービス	134
( 2 ) 気象予報の利用にあたっての基礎的事項	136
( 3 ) 中長期予報の有効利用に向けて	138
( 4 ) まとめと今後の課題	143
<b>V . まとめ</b>	145
1 . 天候リスクマネジメントに係る現状と課題の整理	145
( 1 ) 気象情報改善の方向性と研究会の趣旨	145
( 2 ) 天候リスクを抱える企業における現状と課題	146
( 3 ) 金融機関における現状と課題	150
( 4 ) 気象情報提供者における現状と課題	153
2 . 天候リスクマネジメントの将来に向けて	155
( 1 ) 天候リスクを抱える企業及び金融機関に向けた提言	155
( 2 ) 気象情報提供者に向けた提言	165
( 3 ) 天候リスクマネジメントの将来に向けた課題と提言	165
( 4 ) 企業の天候リスク経営と中長期気象予報の活用への視点	169

## 添付資料

- ・企業の天候リスクと中長期気象予報の活用研究会 委員一覧
- ・企業ヒアリングのまとめ
- ・天候リスクマネジメント協会について