

日本国内の企業による 適応への取組の紹介

2017年3月15日

環境経営学会

企業の気候変動適応に関する研究委員会委員長

国際航業株式会社 前川 統一郎

名称 特定非営利活動法人 環境経営学会
設立 2000年10月3日

概要 環境経営学会は、2000年の設立以来、マネジメント・フォー・サステナビリティ（持続可能な経営）の確立のため、研究者・経営者・市民の理論的・実証的研究の場を開設し、幅広い研究活動を行い、その研究成果を実社会に根付かせる普及活動を行ってきた

主な研究活動

- サステイナブル経営研究委員会
- サプライチェーンマネジメント研究委員会
- 再生可能エネルギー研究委員会
- 中小企業のサステイナビリティ診断ツール研究委員会
- 統合思考と企業の長期的価値創造研究委員会
- **企業の気候変動適応に関する研究委員会（2016年10月～ ）**



出典: 中央環境審議会地球環境部会(第129回)資料

企業の「適応」 → 「気候レジリエンス」の構築

- ◎ 気候変動がもたらす自社の経営リスクを把握し、回避低減する
- ◎ 気候変動がもたらす自社のビジネスチャンスの可能性を探る

川村雅彦(2016) 日本企業が疎い気候変動の適応リスクと適応ビジネス

	供給者 →	自社	← 顧客等
気象災害等	<ul style="list-style-type: none"> - 部品出荷停止 - 流通経路遮断 ・ ・ 	<ul style="list-style-type: none"> - 施設の被害 - 操業の中断 - 製品の破損 - 職員の健康影響 ・ ・ 	<ul style="list-style-type: none"> - 流通経路遮断 - 製品納入の停止 ・ ・
気候変化等	<ul style="list-style-type: none"> - 原料調達困難 - 製品価格変動 ・ ・ 	<ul style="list-style-type: none"> - 維持管理費拡大 - 製品品質低下 - 水資源欠乏 - 操業コスト増大 - 保険料増大 ・ 	<ul style="list-style-type: none"> - 市場ニーズの変化 - 顧客要求の変化 - 投資家等の要求 ・ ・

気象災害等：極端な異常気象による風水害や熱波などによる影響

気候変化等：徐々に変化する気候条件および社会環境による影響

- 事業継続性が高まる** : 早期復旧・変化対応
- コスト改善ができる** : 業務見直し・効率改善
- 企業評価が高まる** : 社員・顧客・投資家等
- 競争力が高まる** : 競合先の一步先を行く

英国環境庁(2015): 気候変動におけるビジネス機会

1. リスクと機会の評価事例
2. 気象災害等への取組事例※
3. 気候変化等への取組事例

※気象災害等への取組事例の多くは、
BCP(事業継続計画) や防災計画に基づくものであり、
気候変動の影響への「適応」は認識されていないと考えられる。

積水化学工業株式会社

事業リスク	事業機会（チャンス）
<ul style="list-style-type: none"> ・ 気候変動を阻止・緩和するために各種の規制が設けられることによる、調達・製造・設備・物流等のコスト上昇 ・ 規制による冷媒の変更にもなう冷却設備や車両、使用物質等の取り替えコスト発生 ・ CO2をはじめとする気候変動を引き起こす物質の排出量を算出するための設備・システムの構築費用増加 ・ CO2排出量の抑制にもなう炭素税などの新たな税負担、あるいは排出権購入の費用負担 ・ 再生可能エネルギー使用拡大等のエネルギー費用増加 ・ 住宅製品の断熱や省エネ性能の新たな基準設定および基準の上昇による、製造の追加コストの発生やR&Dコストの発生 ・ 気候変動にもなう、市場ニーズの変化（スマートハウス、断熱材、農業用フィルムなど環境貢献製品に対する需要の増減） ・ 規制にもなう、製品への省エネルギー性能やカーボンフットプリント表示が求められた際の、性能算出や表示のためのコスト発生 ・ 当社の生産拠点が属する地域で規制強化が行われることによる製造コストの上昇とそれともなう相対的なコスト競争力の減少 ・ 規制が無い地域における、当社の環境貢献製品の優位性喪失 ・ 平均気温の変化により、高い断熱性が要求されなくなることによる、当社製品の優位性低下 ・ 再生可能エネルギーの導入目標が制定された地域におけるエネルギーコストの上昇 ・ 温暖化による気温上昇が起こった場合の就業環境の悪化（熱中症の危険増加など） ・ 洪水や海水面の上昇による、低地に立地している工場等の操業不能 ・ 台風・大雨・突風など自然災害にもなう通勤困難者増加による操業機会の喪失 ・ 台風・大雨・突風など自然災害にもなう調達や物流の一時停止 ・ 極端な降水量の増加にもなう住宅建築現場や水道インフラ工事現場の施工日数の減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新興国等の環境意識の高まりによる、グローバルにおける環境貢献製品の市場拡大 ・ 気温や降水量の変化、自然災害の発生増にもなう環境貢献技術・環境貢献製品の需要拡大 ・ 気候変動を阻止・緩和するために各種の規制や税制度が設けられることによる、環境貢献製品の需要拡大 ・ 国内外消費者の省エネ意識やエネルギーコストの節約ニーズの高まりによる環境貢献製品の拡大 ・ 省エネ性能などの環境ラベル制度導入によって、自然資本利用の評価を実施しており、かつラベル表示およびラベル表示のための情報提供が可能な当社製品の販売機会の拡大 ・ 生産現場での環境負荷削減に取り組んでおり、新たな環境規制などが設けられた場合でも最小限のコストで生産対応できることによる競争の優位性 ・ 継続的な環境貢献製品の上市と環境活動の展開による企業イメージの向上 <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境貢献製品の需要拡大

- ・ 気候変動対策のためのコスト上昇
- ・ 気候変動にもなう市場ニーズの変化
- ・ 気温上昇や自然災害の増加による操業・就業環境の悪化

- 環境負荷の削減活動で対応
- 環境貢献製品の強化
- 事例ごとに対応

http://www.sekisui.co.jp/csr/eco/env_capital/global_warming/index.html

第一三共株式会社

気候変動が事業におよぼすリスク

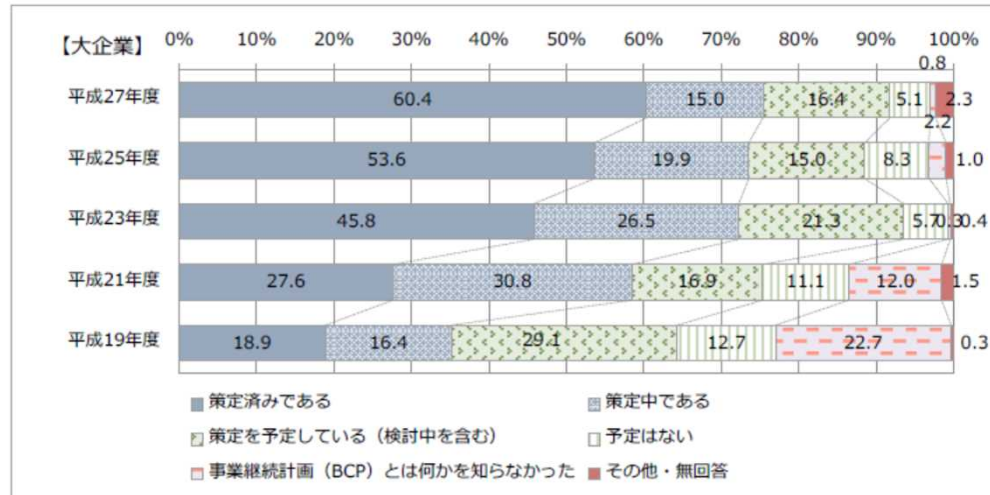
リスク要因		評価	影響
規制によるリスク	排出量取引制度	温室効果ガス排出量取引制度の対象となった場合、削減義務量が未達時には排出権の購入費用等が必要となる。	運用コストの増加
	国際的な合意	パリ協定の批准に伴い、各国の規制が強化された場合、遵守するための対策を実施しなければならない。	運用コストの増加
物理的影響によるリスク	最高・最低気温の変化	当社グループの研究所・工場における温度管理費用が増大する	運用コストの増加
	台風等の増加	局地的な豪雨や大型の台風発生の増加により当社グループ事業に関わるサプライチェーンが寸断される。	運用コストの増加
	疾病構造等の変化	気候変動による疾病構造等の変化が、当社グループが実施している医療・医薬品へのアクセス等の人道的支援活動に量的質的な影響を与える。	運用コストの増加
評判によるリスク	外部ステークホルダーの評価	当社グループの気候変動の緩和と適応状況に関する外部ステークホルダーの評価が、当社の株価に悪影響を与える。	株価（市場価値）の低下

気候変動が事業におよぼす機会

機会要因		評価	影響
規制による機会	排出量報告制度	温室効果ガスおよびエネルギー削減を目的とした各種の方策を講じることにより、エネルギーコストが削減される。	運用コストの減少
	排出量取引制度	排出量取引制度に適切に対応することにより、制度に基づくインセンティブが得られる。	運用コストの減少
物理的影響による機会	疾病構造の変化	熱帯感染症の増加等、地域における疾病の状況が変化した場合、それらに対する医薬品を開発・販売することにより、収益が拡大する。	新規製品・サービス
	洪水の増加	工場において、洪水を想定した対策を講じることにより、安定的に製品を供給することができる。	既存製品の需要増
評判による機会	外部ステークホルダーの評価	当社グループの気候変動の緩和と適応状況に関する外部ステークホルダーの評価が、当社の株価に好影響を与える。	株価（市場価値）の上昇

http://www.daiichisankyo.co.jp/corporate/csr/environment/climate_change/index.html

【大企業】



BCP（事業継続計画）策定の実態

**大企業の92%、
中堅企業の72%では、
BCPを策定あるいは
策定予定**

単純回答、対象：大企業

平成27年度 n=861

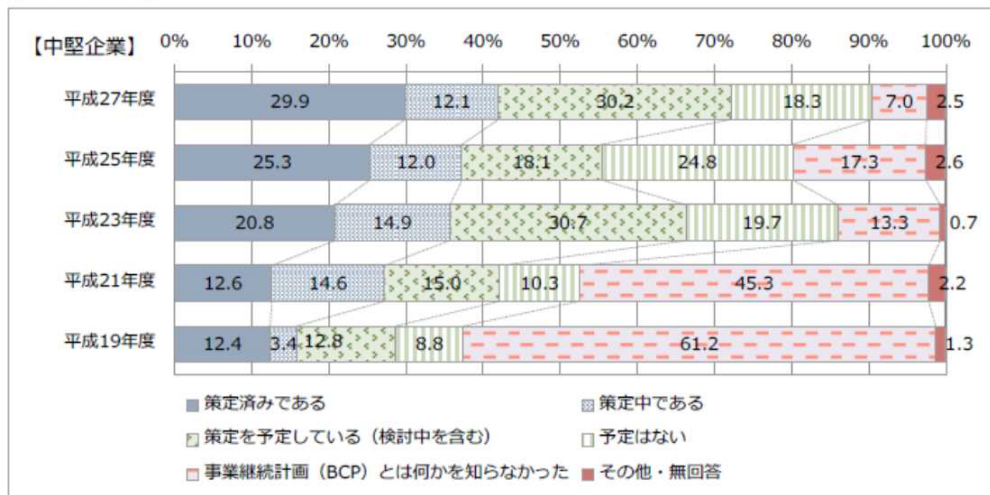
平成25年度 n=1,008

平成23年度 n=674

平成21年度 n=369

平成19年度 n=600

【中堅企業】



単純回答、対象：中堅企業

平成27年度 n=556

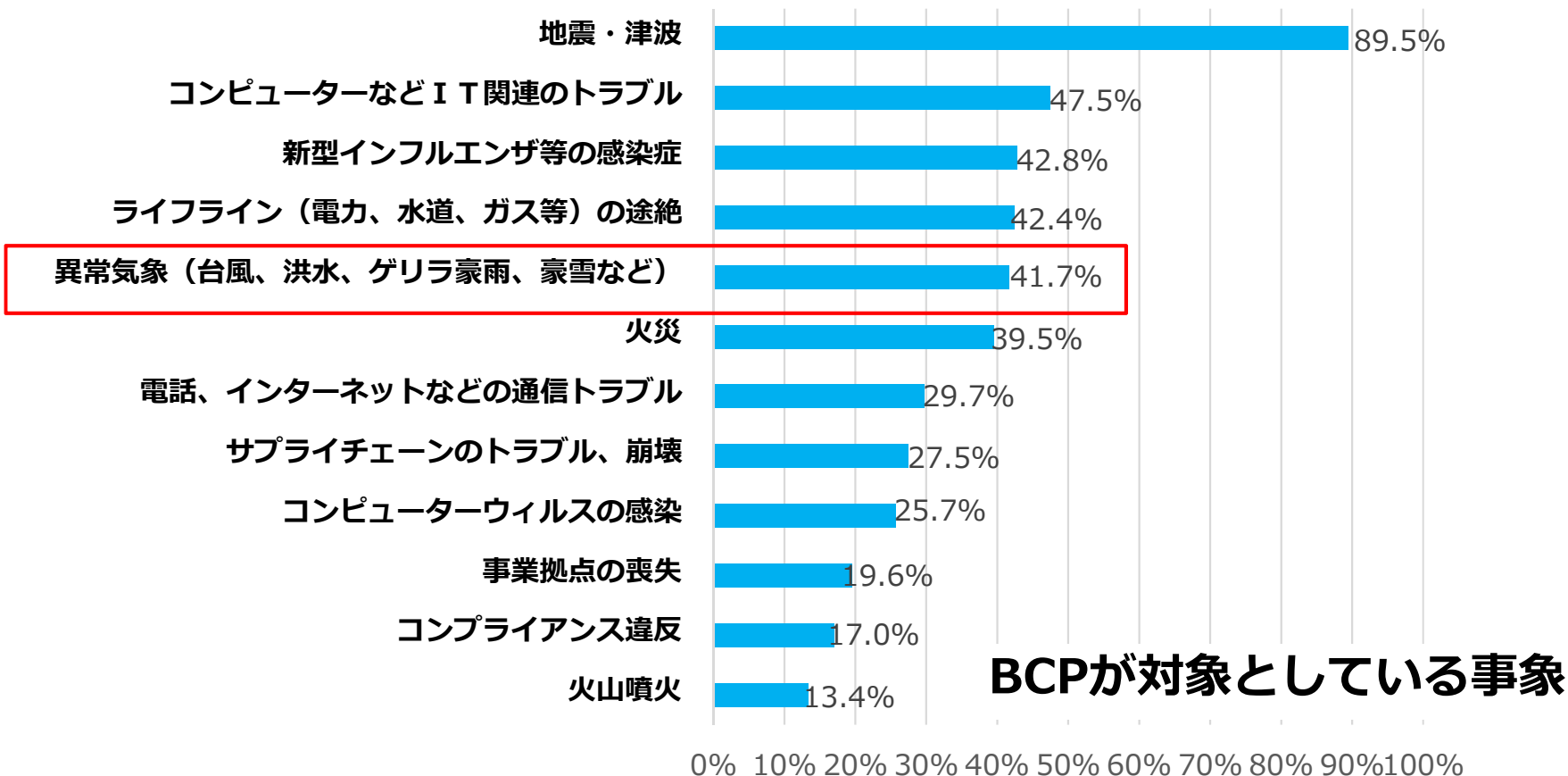
平成25年度 n=616

平成23年度 n=443

平成21年度 n=282

平成19年度 n=534

平成27年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査 平成28年3月 内閣府



株式会社インターリスク総研実施 国内全上場企業対象
 調査期間：2015年11月～12月 調査方法：質問紙郵送法
 標本数：3,451社 有効回収数：379社
http://www.irric.co.jp/research/bcm/pdf/bcm_7.pdf

公共交通機関（東京メトロ）

東京メトロでは、お客様の安全を第一に、水害発生時の避難誘導等について体制を整えてきました。それと共に、過去の水害や浸水被害をもとに浸水対策の整備を行ってまいりましたが、中央防災会議による「荒川氾濫の被害想定」の公表を受けて、従来からの浸水対策に加え、荒川氾濫を想定した水害への備えを進めています。

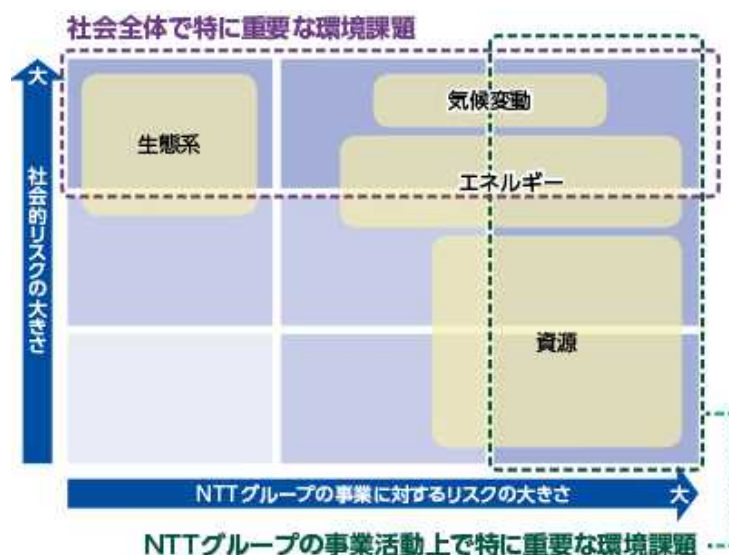


東京メトロの水害対策 ～お客様の生命を守り、東京の都市機能を維持するために～



http://www.tokyo-metro.jp/safety/prevention/wind_flood/pdf/measures.pdf

情報通信（NTTグループ）



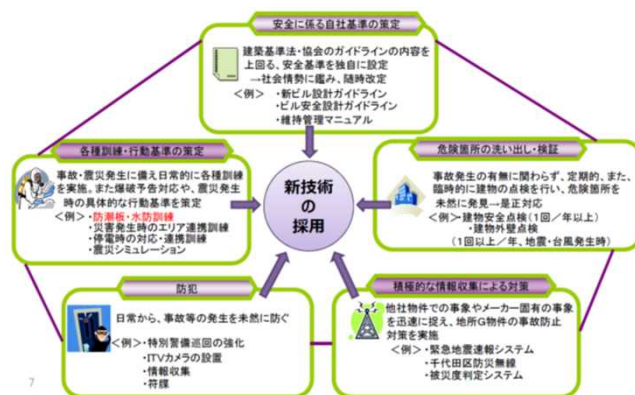
<http://www.ntt.co.jp/kankyo/management/analysis.html>

	ビルディング・タワー	インサイドプラント	アウトサイドプラント	
			とう道	ケーブル
耐震性	【震度階5】 損傷しない 【震度階6】 軽微な損傷 【震度階7】 崩壊・倒壊を回避	【震度階5】 損傷しない 【震度階6】 軽微な損傷、機能上影響なし 【震度階7】 一部損傷、主要設備は早期に正常な機能に回復	【震度階6】 損傷しない 【震度階7】 一部損傷、ケーブル防護機能に影響なし	・マンホール内ケーブル余長
火災防護	・建物不燃化、耐火構造化 ・防火区画、防火扉の設置 ・火災報知器等の設置 ・消火設備の設置 ・貫通孔耐火塞ぎ	・難燃素材採用 ・ケーブル貫通部の耐火塞ぎ	・防火壁 ・油流入防止堰 ・とう道管理システム	・とう道等で難燃ケーブル適用 ・ケーブル接続技術の改良
風水害防護	・高所選定（200年降雨確率） ・水防板、水防扉、水防団障 ・建物の嵩上げ	・長時間停電対策 ・アンテナ速度圧設計	・防水壁、防水扉 ・とう道管理システム	・ケーブル接続部の浸水防止

https://www.ntt-east.co.jp/saigai/taisaku/setsubi_02.html

不動産業（三菱地所株式会社）

- 荒川氾濫時の減災対策に、ハード・ソフト両面に対応するための浸水災害適応策策定
- 浸水経路と水損被害の洗い出しを行い、長期間の機能停止に至る著しい水損被害を想定
- ビル出入口に防潮板等の設置と、ビル内重要施設に防水仕様の扉設置、重要室を地上階に設置等の多重的な防水対策
- 近接地域との協議、情報共有・連携、地域連携訓練実施等



<http://marunouchi.mec.co.jp/pdf/DisasterPreventionJP.pdf>

<http://www.mlit.go.jp/common/001170920.pdf>

製造業（帝人グループ）

- 2011年10月のタイ大洪水で、グループ会社3社が冠水し、最大1年程度の操業停止
- 防水壁の整備、排水用ポンプの増強、洪水予知のための定点観測拠点の設置、対策マニュアルの策定など、洪水の再発に備え、万全の体制を整える



洪水時のTJT社



現在のTJT社

http://www.teijin.co.jp/news/2012/jbd121101_03.html

倉庫業（大日本倉庫株式会社）

- 昭和23年より操業の大阪市西区南堀江の倉庫は、地盤沈下により、平時より河川の水位が高い木津川に面し、巨大地震が発生した際の浸水想定エリアであるため、津波や高潮等に対する脆弱性を懸念していた。
- 自社の活動の継続、荷主企業の商品や資産の保全の観点から、海岸線から 10km 以上離れた内陸部である大阪府八尾市への移転を検討し、実行した
- 自家発電機設置等の移転施設の強靱化に取り組み、国土交通省の広域災害時における民間物資拠点としての指定を受ける
- 周辺道路へのアクセスも改善し、より円滑な業務運営へとつながっている。また、この機会に高床式の倉庫にしたことで、トラック向けだけでなく、コンテナ向けの事業も対応可能となり、営業範囲を広げている。

国土強靱化 民間の取組事例集 内閣官房 国土強靱化推進室（2015年6月）

http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyoujinka/minkan_torikumi/pdf/0001.pdf

物流業（佐川急便株式会社）

- 原則として宅配便の業務を中断させない（業務が中断する場合の目標復旧時間は1日）ことと、指定公共機関として、緊急支援物資の輸送体制を24時間以内に確立する
- BCPカルテ（リスクレポート）として、各拠点（支店・営業所）における地震、水害、火山、原子力等のハザード情報を評価し、マップ化するなど、拠点周辺リスク情報を可視化
- BCP情報集約、自家給油スタンド設置、非常用電源設備導入、情報システムの二重化などのソフト・ハード対策整備
- 災害時等のリスク対応力強化等のため、異業種業界間での交流会や研究会を継続的に実施
- 災害等による輸送障害対策のため、物流気象における情報収集・発信等のあり方、および情報連携スキーム（インフラ）等について共同研究実施

http://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2016/0823_1141.html

製造業（株式会社トヨックス）

- 突然の豪雨等、いかなる時でも顧客に安心を与える安定納品を目指し、BCPに取り組む
- 国内外の工場の分散化、及び雨量計設置、洪水対策、データサーバーの高床化等の工場防災体制強化による「工場BCP」
- 物流拠点の分散化と想定復旧期間の在庫増による安定納品体制強化による「物流BCP」
- サプライヤーと製品のデータベース化、サプライヤーの地理的リスク分散、グローバル調達網の構築による「調達BCP」

<http://www.toyox.co.jp/profile/bcp.html>



気候変動による水リスク対応（キリンホールディングス）

- グローバルに展開している主要製造事業所（6カ国、計35カ所）の立地流域の水リスクを、公開ツールを用いて評価
- 一部の事業所については公開されている情報から渇水や洪水に関する情報を補足して評価

国名	リスクレベル/工場数					将来の水ストレスの変化
	高	高～中	中	中～低	低	
日本			4	5	5	大きな変化なし
オーストラリア	3		1			2025年以降でストレス増
ニュージーランド		1				大きな変化なし
ブラジル		1	3	4	5	2025年以降でストレス増の地域が存在
中国			1			2025年以降でストレス増
ベトナム			2			2025年以降でストレス増

- ・ オセアニアは極めて水リスクが高く、さらに2025年以降で水ストレスが増加する可能性が高い。
- ・ ブラジルは水リスクの高い地域と低い地域が混在しているが、水リスクの高い地域では2025年以降で水ストレスが増加する可能性がある。
- ・ 中国、ベトナムは、相対的にリスクは高くはないが、2025年以降で水ストレスが増加する可能性がある。
- ・ 日本は、相対的にリスクが低く、将来も水ストレスが高くなる可能性は低い。ただし、ハザードマップ等では浸水可能性が指摘されている地域が存在する。

<http://www.kirinholdings.co.jp/csv/env/water/waterrisk.html>

サプライチェーンのリスク管理（タキイ種苗株式会社）

- 国内では採種農家が減少していることに加え、最近では天候不順などにより安定供給ができないことがある。
- それぞれの作物に適した気候を持つ海外の地域も利用して種子生産を行う
- 季節が反対である北半球と南半球の双方に採種地を持つことで、1年を通じた種子生産とリスクの分散が可能となり、より安定した種子の供給を可能にする <http://www.takii.co.jp/quality/production.html>

表2 タキイ種苗の事例に見られるリスク管理の方法

リスク管理の方法	SCM の文献	タキイ種苗の事例
リスク・コントロール	リスクな活動水準の引き下げ	—
	より慎重な行動	Kleindorfer and Saad (2005)
	リスク軽減	Chopra and Sodhi (2004), Kleindorfer and Saad (2005)
リスク・ファイナンス	リスク保有	Lee (2002), Chopra and Sodhi (2004)
	リスク移転	Wakolbinger and Cruz (2011)
内部リスク軽減	分散	Lee (2002), Chopra and Sodhi (2004), Kleindorfer and Saad (2005)
	情報の収集・共有	Lee (2002), Kleindorfer and Saad (2005), Wakolbinger and Cruz (2011)

出典
浜崎章洋ら（2015），
京都・マネジメントレビュー27号，
「種子のサプライチェーン：タキイ種
苗の事例に学ぶリスク管理」

https://ksurep.kyoto-su.ac.jp/dspace/bitstream/10965/1378/1/KMR_27_43.pdf

気候予報を活用したマーケティング（アパレル業界）

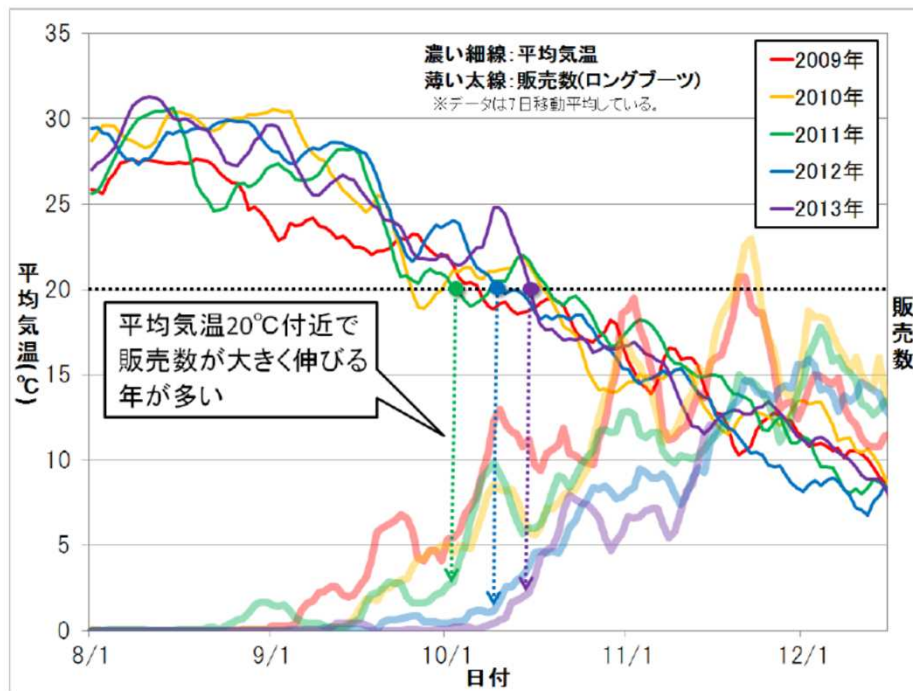


図1 ロングブーツの販売数と平均気温の関係（7日移動平均値）

販売数：首都圏の店舗 気温：東京

気候情報を活用した気候リスク管理技術に関する調査報告書

http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/pdf/H25apa_01.pdf

表1 今回調査したアイテムの「販売数が大きく伸びる日平均気温」

ファッションアイテム	販売数が大きく伸びる日平均気温
サンダル	15℃ ↑
レディースニット	27℃ ↓
ブルゾン	25℃ ↓
ロングブーツ	20℃ ↓
秋冬用肌着トップ	20℃ ↓、15℃ ↓
レディースコート	18～19℃ ↓
ニット帽	15℃ ↓

※上（下）向き矢印は気温が上昇（下降）基調の時に販売数が伸びることを示す

- 気象庁では、異常天候早期警戒情報や1か月予報などの気候情報を利用した気候リスク管理技術を普及させる取り組みを実施している
- 気温を中心とした気象要素と様々なファッションアイテムの関係を調査・分析（気候リスク評価）
- 多くのアイテムで販売数と気象要素の間に明瞭な関係が見出された。主に2週間先までの気温予測を用いた対策を検討したところ、店頭打ち出し商品の販売促進策や商品の供給計画などに対して有効であるとの評価を得た

企業の適応

気候変動がもたらす、自社の経営リスクを把握し、回避・低減を行うとともに、自社のビジネスチャンスの可能性を探る

適応ビジネス

気候変動がもたらす、他社のリスクに対して、自らの持つ適応解決策を提供するソリューション・ビジネス

- ・ 既存技術やサービスの応用・転用
- ・ 新規ビジネスの開発

川村雅彦(2016) 日本企業が疎い気候変動の適応リスクと適応ビジネス

【気象情報配信】

- ・ 上下水道管理のための気象情報配信サービス（東芝）
- ・ 1時間毎のスポット天気予報をタイムリーに配信（IT・ニュース）
- ・ 大雨、強風、雷等の防災情報配信（中電シーティーアイ）
- ・ 生気象学に基づく健康予報、生活予報の配信（いであ）
- ・ カスタマイズした気象予報のリアルタイム配信（ハレックス）

【風水害対策】

- ・ 簡単、迅速設置可能な止水板（文化シャッター）
- ・ 軽量コンパクトな吸水式の土嚢（神戸メディケア）
- ・ 防水、気密、水密性を備える2重構造の防水ドア（三和シャッター）
- ・ 耐風圧性、水密性サッシ（三協立山グループ）
- ・ ゲリラ豪雨対策ポンプ（鶴見製作所）

【暑熱対策・熱中症対策】

- ・ 室内側直貼遮熱、屋外用遮熱工法（日本遮熱）
- ・ 熱線再帰ウィンドーフィルム（デクセリアルズ）
- ・ 企業等の熱中症対策の取組支援（大塚製薬）
- ・ 気温上昇に伴う作業員の熱ストレス可視化（NTTコミュニケーションズ等）
- ・ 微気候デザインを取入れたスマートシティの開発（ミサワホーム）

【土砂災害・渇水リスク】

- ・ 豪雨時の地滑りリスク分析（川崎地質）
- ・ 自然災害リスクに対する立地診断サービス（国際航業）
- ・ IOTを用いたリアルタイム土砂災害予測システム（NEC）
- ・ 節水型便器の普及開発（TOTO）
- ・ 水環境システム事業を通じた水資源保全サービス（明電舎）

【農業・林業・水産業】

- ・ 異常気象に対するGIS技術を活用した営農支援（国際航業）
- ・ 農業ICT クラウドサービス「食・農クラウドAkisa」（富士通）
- ・ ICT技術を活用した農業支援サービスの提供（NTTドコモ）
- ・ 農作物への「環境ストレス」緩和薬剤開発（住友化学）
- ・ 高温障害に強い肥料の開発と提供（味の素）

【保険】

- ・ 天候デリバティブ・台風デリバティブ（東京海上日動火災保険）
- ・ 東南アジアにおける農家向け天候インデックス保険（SOMPOHD）
- ・ フード&アグリビジネス総合補償プラン（三井住友海上）

気候変動適応情報プラットフォーム登録の「適応ビジネス」（H29.2.20現在）

適応ビジネス

ここでは、適応ビジネスを展開する国内の事業者の取組を「気候変動の影響への適応計画」の主要7分野別に紹介します。

※各分野、企業・団体名の50音順で掲載しています。敬称略。



農業・森林・林業、水産業

国際航業株式会社 国際航業株式会社 気候変動に伴う異常気象に対するGIS技術を活用した農業支援 掲載日：2016年12月2日	富士通株式会社 富士通株式会社 農業ICTクラウドサービス「食・農クラウドAkisai（秋彩）」NEW 掲載日：2016年12月2日
株式会社NTTドコモ 株式会社NTTドコモ ICT技術を活用した農業支援サービスの提供 NEW 掲載日：2017年2月9日	A-PLAT 掲載日：2016年12月2日

自然災害・沿岸域

国際航業株式会社 国際航業株式会社 気候変動に伴う異常気象に起因する自然災害リスクに対する、立地診断サービスを通じた事業継続計画（BCP）への貢献 掲載日：2016年12月2日	国際航業株式会社 国際航業株式会社 気候変動に伴う異常気象に起因する土砂災害に対する、リアルタイム土砂災害予測システムの導入 掲載日：2016年12月2日
国際航業株式会社 国際航業株式会社 気候変動に伴う異常気象に対する、SHAMEN-NETを活用した鉱山の残炭管理 掲載日：2016年12月2日	A-PLAT 掲載日：2016年12月2日

産業・経済活動

SOMPOホールディングスグループ SOMPOホールディングスグループ 東南アジアにおける農家向け天候インデックス保険 掲載日：2016年12月2日	東京海上日動 東京海上日動火災保険株式会社 天候デリバティブ・台風デリバティブ 掲載日：2016年12月2日
--	--

国民生活・都市生活

Dexerials デクセリアルズ株式会社 屋内と屋外の暑熱環境を緩和し、災害時のガラス飛散も防止する「熱線再帰ウィンドーフィルム」 掲載日：2016年12月2日	MISAWA ミサワホーム株式会社／株式会社ミサワホーム総合研究所 微気候デザインを取り入れたスマートシティの開発 掲載日：2016年12月2日
日本温泉株式会社 日本温泉株式会社 「室内制温加湿熱」NEW 「屋外用遮熱工法」 掲載日：2017年1月31日	A-PLAT 掲載日：2016年12月2日

- 日本企業の気候変動適応への認識は高くないが、3割程度の企業では、BCPの一環として、異常気象による風水害等の影響への対応が行われていると考えられる**
- 気候変動がもたらす企業経営への影響（リスクとチャンス）を網羅的に評価し公表している企業はわずか。中長期的観点からの取組が行われている企業も多くないと考えられる**
- 企業競争力拡大の視点で気候変動の適応（BCP）に積極的に取組む企業も見られる**

- 既存技術やサービスの応用等により適応ビジネスに積極的に取組む企業や、新たなサービスを開発する企業も見られる**
- 気候変動適応に取組むことが、「企業価値」を高める認識が経営者に浸透することにより、適応に取組む企業が拡大することが予想される**