

Adapting to Climate Change

改訂版

民間企業の気候変動適応ガイド

― 気候リスクに備え、勝ち残るために ―

2022年３月

環境省
Ministry of the Environment

はじめに～改訂にあたって～ 1

第Ⅰ章　気候変動は、経営の最重要課題に 3
1）気候変動影響は企業の持続可能性を左右する 3
2）企業の気候変動適応とは～レジリエントで持続可能な経営のために～ 8

第Ⅱ章　事業活動における気候変動影響 10
1）事業活動への気候変動影響の拡がり 10
2）気象災害等による事業活動への影響（急性影響） 12
3）気候パターンなどの緩やかな変化に伴う慢性影響 13
4）気候変動は全ての部門に関係する 14
5）バリューチェーンを通じた影響 15

第Ⅲ章　気候変動への取組をチャンスに変える 18
1）事業継続性を高める 20
2）気候変動影響に対し柔軟で強靭な経営基盤を築く 22
3）ステークホルダーからの信頼を競争力拡大につなげる 23
4）自社の製品・サービスを適応ビジネスとして展開する 26

第Ⅳ章　気候変動適応の進め方 30
4.1　気候変動影響への戦略的対応　- 気候変動適応の進め方 - 31
1）最初に行うこと 31
2）気候変動による影響（リスクと機会）を整理する 34
3）優先課題を特定する 37
4）適応策を選定し実行する 38
5）進捗状況の確認と見直し 41
4.2　経営戦略への実装　– TCFD提言の枠組みを踏まえた取組 – 42
1）重要な物理的リスクと機会の把握における留意事項 43
2）重要な物理的リスクと機会への適応を経営戦略に実装する 55
4.3　事業継続マネジメントを活用した取組　- 気象災害の拡がりに備える – 60
1）気象災害と気候変動 61
2）気象災害を対象としたBCMの必要性 63
3）気候変動影響を考慮した事業影響度分析 65
4）気象災害を考慮したリスクの分析・評価 67
5）気象災害を考慮した事業継続戦略・対策の検討と決定 71

民間事業者の気候変動適応の促進に関する検討会 75

参考資料

A.1 企業の気候リスクに対する認識と対応の実態

A.1.1 企業が認識している物理的リスクの要因、財務に与える影響等

A.1.2 日本企業の業種別の物理的リスクと機会の認識

A.1.3 日本企業の業種別の適応事例

A.2 企業の気候変動適応の取組に参考となる情報

A.2.1 気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

A.2.2 ハザードマップを活用したリスク評価、対策の検討

A.2.3 水害対応版 BCP 作成のポイント

A.2.4 水リスクの評価ツール

A.2.5 海外の気候変動適応に関する情報

A.2.6 投資家が企業に期待すること

はじめに～改訂にあたって～

2019年に関東甲信・東北地方を中心に甚大な水害や土砂災害をもたらした「令和元年東日本台風」は、民間企業においても、建物の損壊や、停電、断水、操業停止など様々な影響をもたらしました。企業活動への影響は被災地にとどまらず、サプライチェーンや物流の断絶等によって全国各地に広がりました。今後も地球温暖化の進行によって、勢力の強い台風や大雨、猛暑、渇水の頻度が増加するなど、気候変動による影響が、さらに拡大することが懸念されています。

気候変動による影響は、個々の企業が活動する拠点や事業の内容などによって異なります。今後拡大が予測されるこれらの気候変動影響を回避・軽減するためには、自らの事業活動の特性を踏まえた主体的な取組が必要です。気候変動適応に戦略的に取り組むことは、事業の持続可能性を高める上で必要不可欠であることはもとより、顧客や投資家などからの信頼を高めることや、新たな事業機会を創出することなど、民間企業の競争力を高める観点からも重要であると考えられます。

2018年12月に施行された「気候変動適応法」では、民間企業には『自らの事業活動を円滑に実施するため、その事業活動の内容に即した気候変動適応に努める』ことと、『国及び地方公共団体の気候変動適応に関する施策に協力するよう努める』ことが期待されています。そこで環境省では、民間企業の自主的な取組を後押しするため「民間企業の気候変動適応ガイド－気候リスクに備え、勝ち残るために－」（以下、「本ガイド」と言う。）を2019年３月に公開しました。

その後3年の間に、金融安定理事会（FSB）の気候関連財務情報開示タスクフォース提言（2017年６月公表、以下「TCFD提言」と言う。）に基づく気候関連リスクに関する情報開示の取組が広がり、企業の気候関連リスクやその対策に関する認識や取組が大きく進展しました。TCFD提言は、企業において気候関連リスクを分析し、戦略的に対応・開示することを促すものであり、中でも物理的リスクに関する対応は、気候変動適応の取組そのものであると考えられます。

また近年、過去に例のない気象災害の頻発によって、事業継続マネジメント（BCM）においては、気象災害に関する対応の必要性が高まってきています。気候変動の影響を認識し、事前に気象災害への備えを行うことは、気候変動適応の観点からも大変重要な取組と言えます。

こうした状況を受けて、環境省では、最新の気候リスク情報、適応に取り組むための考え方や手法に関する記述を充実するとともに、TCFD及びBCMに取り組む民間企業の皆様に参考となるよう、それぞれの取組に応じた気候変動適応についての解説を盛り込み、本ガイドを改訂することとしました。本ガイドが、引き続き民間企業のみならずその他の団体やNGOの方々にも、それぞれの活動に即した主体的な適応の取組や、持続可能な経営を促進する上での参考書として活用いただくこと、また、自治体が民間企業等と連携して、地域の気候変動適応に取組む際の参考にしていただけることを願っています。

民間企業の気候変動適応ガイド改訂版の構成と使い方

本ガイドは４つの章と巻末資料から構成されています。各章は、テーマに応じて、気候変動適応を推進される際に参考となる情報や考え方を紹介しています。気候変動適応に関する取組をこれから始められる方は、まず１章から３章をお読みになった上で４章をご覧いただくことをお勧めしますが、既に始められている方は、取組の状況や必要に応じて、どの章からでもご覧いただける構成となっています。

民間企業の気候変動適応ガイド改訂版の構成　（☑ あなたが知りたい情報は？）

第Ⅰ章　気候変動は経営の最重要課題 -迫り来る気候リスクに備え、勝ち残るために-

- ☑ なぜ、民間企業は経営の重要課題として、気候変動対策に取り組む必要があるのか？
- ☑ 既にカーボンニュートラルに取り組んでいるが、なぜ、「適応」にも取り組む必要があるのか？

第Ⅱ章　事業活動における気候変動影響

- ☑ 気候変動は事業活動に、どのような影響を与えるのか？
- ☑ なぜ、社内の他部署やサプライヤーまでも巻き込んだ取組が必要なのか？

第Ⅲ章　気候変動適応への取組をチャンスに変える

- ☑ 「適応」に取り組むことにどんなメリットがあるのか？
- ☑ まだ実害がないのに、なぜ「今から」取り組む必要があるのか？

第Ⅳ章　気候変動適応の進め方

４．１　気候変動影響への戦略的対応 –気候変動適応の進め方–

- ☑ これまで取り組んできたリスク管理や環境管理等とは全く異なる新たな取組が必要なのか？
- ☑ 将来のリスクや機会をどのように評価すればよいのか？

４．２　経営戦略への実装 –TCFD提言の枠組みを踏まえた取組–

- ☑ TCFD提言と気候変動適応は、どのような関係にあるのか？
- ☑ 気候変動適応によって経営戦略のレジリエンスを高めるための留意点は？

４．３　気象災害の拡がりに備える –事業継続マネジメントを活用した取組–

- ☑ なぜ、今までのBCPに気象災害への備えを組み込む必要があるのか？
- ☑ 気象災害を対象としたBCPを策定する上での留意点は？

参考資料

- ☑ 他社はどのような物理的リスクや機会を認識しているか？
- ☑ 他社はどのような適応策を講じているか？
- ☑ 取組を進めるうえで参考となる情報を知りたい

第Ⅰ章　気候変動は、経営の最重要課題に
-迫り来る気候リスクに備え、勝ち残るために-

大雨の頻度の増加、台風に伴う降水量の増加、農作物の不作、水不足、熱中症の増加など、気候変動は既に事業活動に大きな影響を及ぼしています。気候変動影響は地球温暖化の進行とともに拡大することが懸念されていることから、将来にわたり、事業活動における気候変動の影響を把握し、その影響を回避・軽減する「適応」の取組の重要性が高まっています。

企業は、国内外の社会情勢の変化や新型コロナウイルス感染症の流行による影響など、様々な課題に対処しながら経営を行っています。また同時に、自然環境への配慮や労働者の人権、地域コミュニティとの連携などの社会的な課題に対し適切に対応することが求められています。

とりわけ気候変動は、人々の生活や事業活動の基盤である地球環境そのものの変化であり、既に気象災害や渇水、熱中症による死者の増加、市場や顧客ニーズの変化など、企業の持続的発展を脅かす様々な影響が顕在化しつつあります。企業においては、気候変動を緩和するカーボンニュートラルの実現に向けた積極的な取組を求められると同時に、現在生じている、または将来懸念されている気候変動影響に備えて、リスクを回避・軽減することで事業の継続性やレジリエンスを高める「気候変動適応」の取組が不可欠となってきています。

1）気候変動影響は企業の持続可能性を左右する

近年、台風などによる甚大な気象災害が相次いで発生しています。その全てが気候変動の影響とは言えませんが、自然災害による保険金支払額はここ10年で増加傾向にあり、特に2018・2019年度は風水害を中心に大幅に増加し、２年連続で１兆円を超えました。

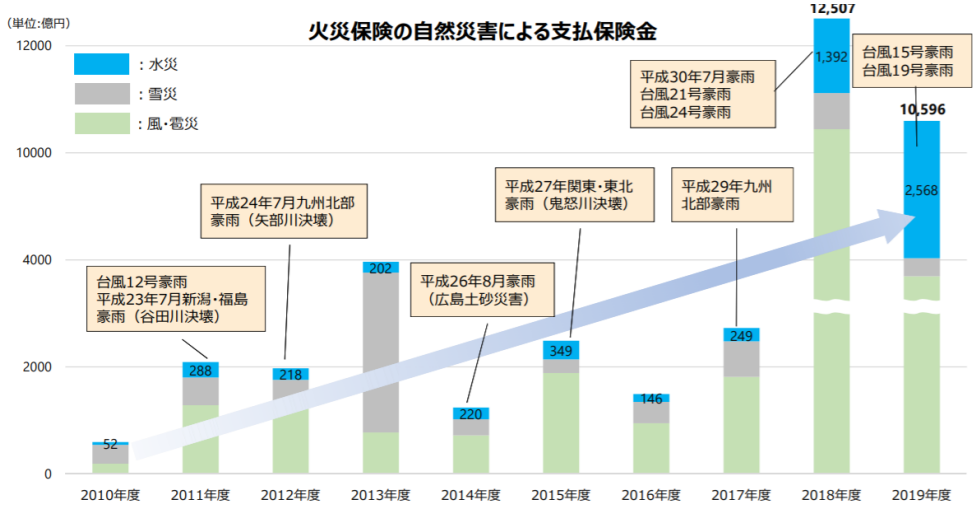


図　1.1　火災保険の自然災害による支払保険金

出典：　損害保険料率算出機構データを基に日本損害保険協会作成

気象災害による財務的な影響も発生しています。例えば、大手自動車メーカーでは、2011年のタイの大洪水によって部品調達が滞り、世界各地の工場が製造を休止するなど、その影響は広くサプライチェーンに及び、営業利益にして約1,100億円の影響が出たと報告されています。また、平成30年7月豪雨の際に、広島県の製鉄所において自家発電設備に不具合が発生したため、電力を外部から調達する費用として60億円の営業損失が発生し、さらに設備復旧にかかる費用として前期の純利益に匹敵する130億円もの特別損失が計上されました。

今後、気候変動に伴い気象災害の頻度と強度が高まることが予測されていることから、企業においては、持続可能な経営を脅かす深刻な被害を被るリスクが高まっています。

a)気候リスクに対する認識の高まり

気候変動対策が喫緊の課題であることは、国際社会では共通の認識となっています。世界経済フォーラムが毎年公表している「グローバルリスク報告書」の2021年版では、「異常気象」が5年連続で最も「発生の可能性が高いグローバルリスク」とされているほか、「気候変動への適応（あるいは対応）の失敗」が、「影響が大きいグローバルリスク」と「発生の可能性が高いグローバルリスク」の双方で２位となっており、気候変動の影響とその対策の重要性が、広く認識されています。

発生の可能性が高い上位グローバルリスク

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
１位	**国家紛争**	**非自発的移住**	**異常気象**	**異常気象**	**異常気象**	**異常気象**	**異常気象**
２位	異常気象	異常気象	非自発的移住	自然災害	気候変動への適応（あるいは対応）の失敗	気候変動への適応（あるいは対応）の失敗	気候変動への適応（あるいは対応）の失敗
３位	国家統治の失敗	気候変動への適応（あるいは対応）の失敗	自然災害	サイバー攻撃	自然災害	自然災害	人為的な環境影響

影響が大きい上位グローバルリスク

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
１位	**水危機**	**気候変動への適応（あるいは対応）の失敗**	**大量破壊兵器**	**大量破壊兵器**	**大量破壊兵器**	**気候変動への適応（あるいは対応）の失敗**	**感染症**
２位	感染症	大量破壊兵器	異常気象	異常気象	気候変動への適応（あるいは対応）の失敗	大量破壊兵器	気候変動への適応（あるいは対応）の失敗
３位	大量破壊兵器	水危機	水危機	自然災害	異常気象	生物多様性の損失	大量破壊兵器

図 1.2 グローバルリスク（最近 7 年間の上位リスク）

出典：世界経済フォーラム発行「グローバルリスク報告書 2021 年版」（マーシュ ジャパン／マーシュ ブローカー ジャパンによる翻訳）を基に環境省が編集

また報告書では、新型コロナウイルス感染症の流行による経済危機は、気候変動対策を遅らせる恐れがあると警鐘をならしています。各国の企業や政府は、新型コロナウイルス感染症の流行という危機の中にあっても、気候変動がもたらすリスクは深刻であり、その対応が不可欠であると認識していることを示しています。

金融業界においては、気候変動の事業活動への影響が金融システム全体に波及して、システミックリスクの原因になり得るとの懸念から、投融資先企業に中長期的かつ戦略的な対応を求めるようになってきています。2017 年 6 月に公表された金融安定理事会（FSB）の気候関連財務情報開示タスクフ

ォース提言（TCFD 提言）は、金融機関とその投融資先である企業が、それぞれ自社が持つ気候変動に関連したリスクやビジネスチャンス等に関する情報を開示することを促すもので、これまでに多くの日本企業が TCFD 提言に賛同し、その数は 2022 年 2 月時点において世界第 1 位となっています。

また、近年では ESG 投資も拡大していますが、ESG 投資を行う国内外の投資家の投資判断においても、気候変動対策を最も重視していると考えられています（図 1.4）。

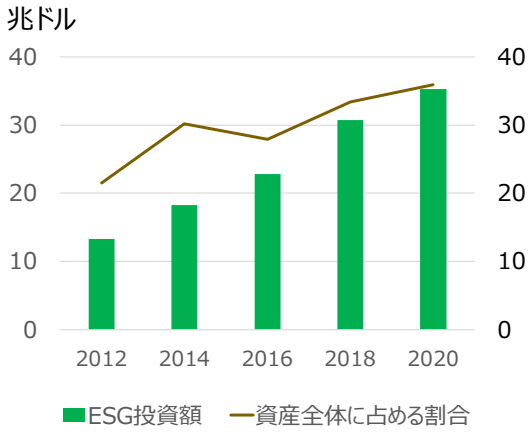


図 1.3 世界のESG投資の動向

出典：GSIA(世界持続可能投資連合)レポートに示された数値より作成

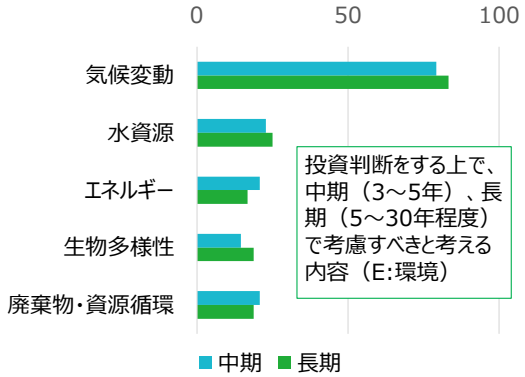


図1.4 ESG投資で考慮する事項

出典：経済産業省　ESG投資に関する運用機関向けアンケート調査に示された数値より作成

b)気候関連リスク情報開示が世界的潮流へ

気候変動に関係して、企業は様々なリスクに直面しています。TCFD 提言では、気候関連リスクを大きく 2 つに分類しています。脱炭素社会への移行に伴う、行政機関による政策の変更や規制、脱炭素技術の進展、特定の商品の需要の変化等に起因する「移行リスク」と、気候や気象等の変化そのものに起因する「物理的リスク」です。気候関連リスクへの対応が、今後、長期にわたり企業の財務や企業価値に重大な影響を及ぼす可能性があることから、どのようにリスクや機会を認識・把握し、それらにどのような戦略に基づいて取り組んでいくかの情報開示が求められているのです（Box 1.1）。

また、TCFD 提言に基づく情報開示を制度化する議論も進んでいます。日本では、2021 年 6 月に公表された改正コーポレートガバナンス・コードにおいて、“プライム市場上場会社は、気候変動に係るリスク及び収益機会が自社の事業活動や収益等に与える影響について、必要なデータの収集と分析を行い、国際的に確立された開示の枠組みである TCFD またはそれと同等の枠組みに基づく開示の質と量の充実を進めるべきである。”とされています。これは、2022 年 4 月に予定されている株式市場の再編において、プライム市場に上場する企業を対象としていますが、企業の気候変動対策は、サプライチェーン全体で取り組む必要があることから、プライム市場上場企業のみならず、そのサプライチェーンを構成する企業にも直接・間接的に関係するものと考えられます。

また、近年、欧米の企業や投資家を中心に、人権等に配慮しない国や企業に対して、投資や調達を行わない動きが加速しています。今後、気候変動や自然資本に対しても、企業は将来のリスクに対する戦略を明確にすることが求められ、適切に対応を行っていない場合には、資金調達が困難になってくる可能性が高まっています。EU では、欧州グリーンディールの一環で、「企業サステナビリティ報告指令（CSRD）」が制定され、非財務情報の開示義務が強化されており、今後加盟国の国内法化が進め

られて、2023 年に適用開始となる予定です。国際的にビジネスを行う日本企業は欧州から投資を受けていることも多く、そうした企業の資金調達にも大きな影響をもたらす動きと考えられます。

表 1.1 TCFD提言およびサステナビリティに関する情報開示をめぐる国際的な動向

主体	動　向
日本	・2021年６月改訂のコーポレートガバナンス・コードにて、2022年４月開始のプライム市場上場企業へのTCFD開示を実質義務化
英国	・2020年11月、財務省はTCFD提言に基づく開示義務化の2025年までのロードマップ公表 ・ロンドン証券上場規則を改訂、2021年よりプレミアム市場の上場企業の開示を義務化
EU	・2021年４月、欧州委員会は企業サステナビリティ報告指令Corporate Sustainability Reporting Directive（CSRD）案を公表。2023年１月以降の会計年度より適用開始予定 ・欧州財務報告諮問グループ（EFRAG）が設定する詳細な開示基準案は、2022年半ばに公表予定
米国	・2021年３月、米証券取引委員会（SEC）は気候変動開示に関する現行ルールを見直すための意見募集を実施 ・意見の４分の３が義務的な気候開示ルールに賛成だったため、気候リスク開示の義務化に関するルールの提案を2021年末までに策定予定
IFRS財団〔基準設定主体〕	・2021年11月、ISSB（International Sustainability Standard Board、国際サステナビリティ基準審議会）の設立を発表 ・ISSBは2022年６月に、主要な基準設定団体である国際統合報告評議会（IIRC）とサステナビリティ会計基準審議会（SASB）が合併した価値報告財団（VRF）、気候変動開示基準委員会（CDSB）と統合して、新基準（IFRS SX）を開発する ・新基準設定に先立ち、IFRS SXの設定のために組織されたワーキンググループ（TRWG：Technical Readiness Working Group）によって開発された「サステナビリティ関連財務情報開示の一般要求事項プロトタイプ(General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information Prototype)」と「気候関連開示プロトタイプ(Climate-related Disclosure Prototype)」を2021年11月に公表

出典：金融庁 金融審議会総会説明資料（2021 年６月 25 日）、TCFD コンソーシアム資料等より作成

Box 1.1　物理的リスクの情報開示に関する金融機関の問題意識

企業やビジネスに多額の投資を行う金融機関からみると、地球温暖化の進行に伴って、未知のリスクが投資ポートフォリオに多大な財務的影響を与えうる危険性が高まっている一方、投資家が独自に知りうる情報には限りがあるため、投資先企業の気候関連リスクに関する情報開示のニーズがますます高まっています。しかし、FSB(金融安定理事会)が 2021 年 7 月 7 日に発表したレポート※によると、サプライチェーンを通じたものも含め、企業の物理的リスクを広範に評価するためのデータの一貫性や粒度が不足していることが示されています。また、物理的リスクから企業やその資産を守るためにとられた適応策に関する定量的なデータも非常に限られているとしています。

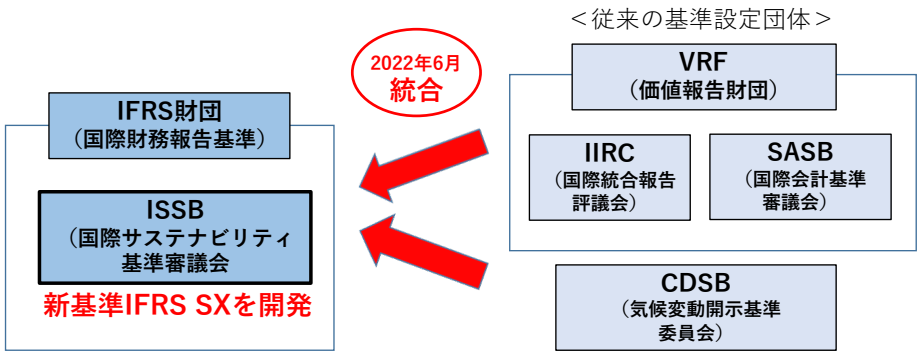
※ The Availability of Data with Which to Monitor and Assess Climate-Related Risks to Financial Stability
（仮訳：金融安定性に関する気候関連のリスクを監視・評価するためのデータの入手可能性）
https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P070721-3.pdf

Box 1.2　今後も注視が必要な非財務情報開示に関する基準設定の動き

サステナビリティ関連の情報開示の枠組みが各国で作られる中、気候変動を始めとする非財務情報開示に関する基準を設定する動きも加速しています。サステナビリティに関する情報開示の国際的な枠組みは、TCFD 設立以前から複数存在しており、企業負担の増加や、投資家が各企業の公開情報の比較が出来ず、企業を正しく評価することが難しいなどの問題がありました。

そこで、これまで国際会計基準作りを担ってきた IFRS（国際財務報告基準）財団が、2021 年 11 月の COP26 において、ISSB（International Sustainability Standard Board、国際サステナビリティ基準審議会）の設立を発表しました。ISSB は、2022 年 6 月に、主要な基準設定団体である国際統合報告評議会（IIRC）とサステナビリティ会計基準審議会（SASB）が合併した価値報告財団（VRF）、気候変動開示基準委員会（CDSB）と統合して、新しい基準（IFRS SX）を開発することになっています。

新基準設定に先立ち、IFRS SX の設定のために組織されたワーキンググループ（TRWG：Technical Readiness Working Group）によって開発された「サステナビリティ関連財務情報開示の一般要求事項プロトタイプ(General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information Prototype)」と「気候関連開示プロトタイプ(Climate-related Disclosure Prototype)」が 2021 年 11 月に公表されています。気候関連開示プロトタイプでは、TCFD 提言と同様、気候関連の物理的リスク、移行リスク、機会について、「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の 4 つの項目での開示が求められています。その中には、「物理的リスクに対して脆弱な資産または事業活動の量と割合」などのデータも含まれているほか、業界ごとに開示すべき指標も具体的に定められており、企業はどのような開示事項が定められるか注視して行く必要があります。



出典：日経 ESG12 月号「IFRS 財団が非財務情報開示の新基準「TCFD 超え」で負担増も」2021.12.22
を参考に作成

2）企業の気候変動適応とは～レジリエントで持続可能な経営のために～

2015 年には、国連気候変動枠組条約の第 21 回締約国会議（COP21）において、世界の平均気温上昇を工業化以前と比べて、2.0℃ないしは、1.5℃に抑えることを目標とした「パリ協定」が合意されました。1.5℃目標を達成するためには、温室効果ガスの排出量を 2050 年頃までに実質ゼロにするカーボンニュートラルが不可欠であり、日本をはじめ世界各国で対策が進められ、企業においてもカーボンニュートラルに向けた取組が加速しています。

その一方、世界の平均気温は工業化以前に比べて、既に約 1 ℃上昇しており、それに伴って気候変動の影響が顕在化しています。パリ協定の目標を達成できたとしても、現在よりさらに 0.5℃ないしは 1.0℃上昇します。このように、パリ協定の目標達成がなされたとしても、温度は上昇し今以上の異常気象の増加も想定されることから、今後の気候変動影響に適切に備え、その影響を回避・軽減する「適応」を同時に進めていくことも不可欠です。

a）拡大する気候変動影響

近年、世界各地で大雨や熱波、渇水などの極端な気象現象が頻発しています。我が国でも記録的な大雨や、40℃を超える猛暑等の異常気象が各地で観測され、企業活動や市民生活に大きな影響を与えています。

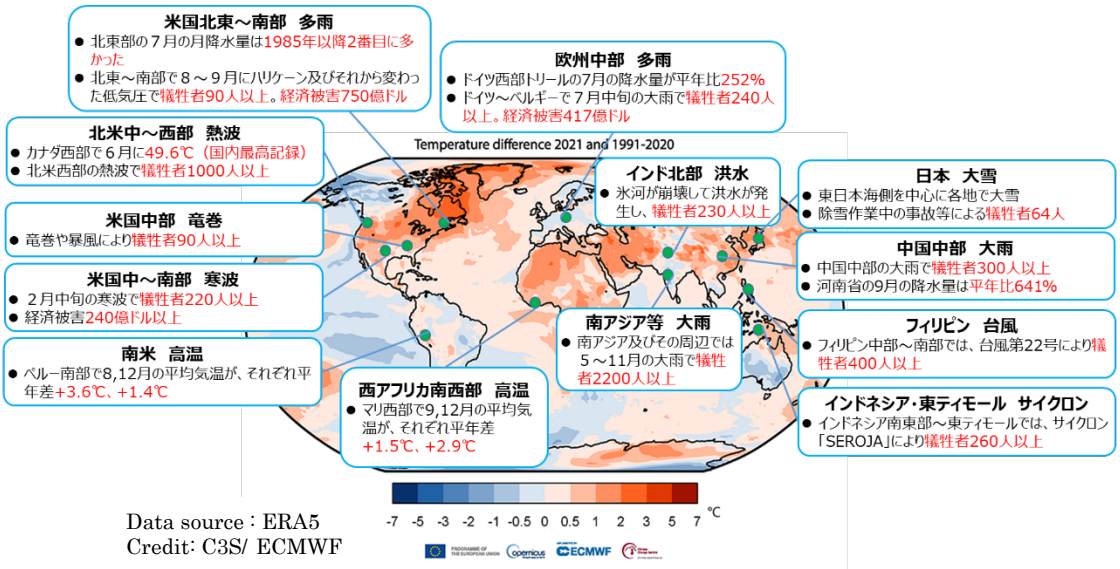


図　1.5　世界の異常気象（背景図は1991年-2020年の平均と比較した2021年の平均気温差）

出典：気象庁HP（世界の年ごとの異常気象）を基に環境省作成

2021年８月に発表されたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第６次評価報告書（自然科学的根拠）では、温室効果ガスの排出に伴って、世界の年平均気温は工業化以前の水準と比べると現時点で1.09℃上回り、2040年迄に1.5℃を上回る可能性が高いことが示されました。また、地域によっては、極端現象の頻度が増加しており、その変化は人間活動の影響が関係している可能性が高いことが示されたほか、世界全体の陸域で、地球温暖化の進行に伴い、極端な高温や大雨などが起こる頻度と強度が増加すると予測されています。現在でも既に事業活動や人々の生活に様々な形で気候変動の影響が生じていますが、今後も、影響がさらに拡大していくことが懸念されているのです。

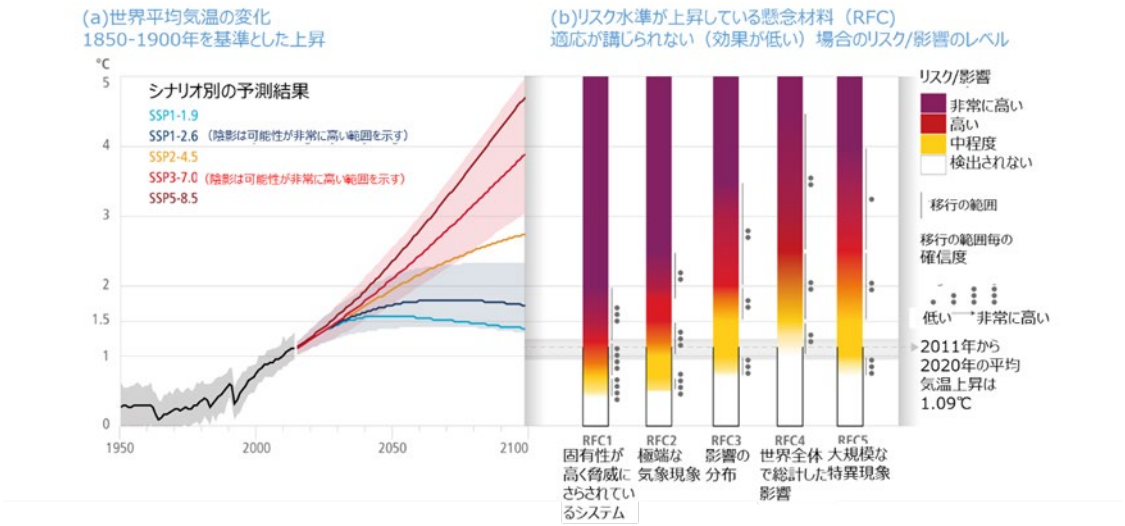


図 1.6 世界平均気温の上昇とリスク水準の上昇の懸念

出典： IPCC 第６次評価報告書 第２作業部会報告書 気候変動2022：影響・適応・脆弱性 政策決定者向け要約（SPM） Figure SPM. 3

b)気候変動適応は、持続可能な企業となるための経営戦略

これらの気候変動影響に柔軟に対応して、ビジネスを持続的に発展させていくためには、将来の影響を適切に把握し、できるだけ早い段階から、戦略的に、影響を回避・軽減することが不可欠です。

気候変動とその影響に関する予測研究は、近年飛躍的に進化していますが、予測には不確実性が伴うため、将来の気候変動を 100%正確に予測することは不可能です。また、気候変動影響は多岐にわたるため、全ての影響に対して予測情報が提供されている訳ではありませんが、現在の予測の精度や情報の不足を言い訳に、対応を後回しにすることは得策ではありません。

次章で述べるように、気候変動はあらゆる事業活動に、実に様々な形で影響を与えます。企業の経営者に求められることは、現時点で入手可能な科学的知見や社会経済状況に基づいて、気候変動が経営に与えるリスクと機会を幅広く認識し、自社の持続的な発展のため、長期目標や事業戦略を見直して、リスクを回避・軽減するとともに機会を活かす「気候変動適応」に取り組んでいくことです。

気候変動適応は、企業が持続的にビジネスを行っていくために不可欠であり、将来を見通した経営戦略そのものであるとも考えられます。

表1.2 将来懸念される気候変動影響と適応策（分野別の例）

分野	将来懸念される気候変動影響	主な適応策の例
農林水産業	高温による米や果樹の品質低下	高温耐性品種の開発・普及
自然災害	洪水の原因となる大雨の増加 土石流等の発生頻度の増加	「流域治水」の推進 砂防堰堤の設置等
水資源・水環境	灌漑期における地下水位の低下 渇水の頻発化・長期化・深刻化	地下水マネジメントの推進等 雨水・再生水利用の促進
自然生態系	サンゴ生育海域省別の可能性	順応性の高いサンゴ礁生態系の保全
健康	熱中症による死亡リスクの増加 様々な感染症の発生リスクの変化	高齢者への予防情報伝達 気候変動影響に関する知見収集
産業・経済活動	安全保障への影響	影響最小限にする視点での施策推進

出典：「気候変動適応計画（令和3年10月22日閣議決定）」より作成

第Ⅱ章　事業活動における気候変動影響

気候変動は、従業員の労働環境の変化や原材料の収量・品質の低下、設備の維持管理にかかるコストの増加、市場ニーズの変化などの形で、既に企業の事業活動に様々な影響をもたらしています。

1）事業活動への気候変動影響の拡がり

気候変動は、民間企業が事業活動を行うために欠かせない経営資源（従業員、原材料、資源、商品、施設、資金、資産、技術、信頼等）に、既に様々な影響を与えています。その影響には、自然災害等による施設の損壊や従業員の被災/通勤の阻害などの急性影響のみならず、気候パターンの変化による水資源や農作物、水産物、自然生態系の利用可能性の低下などの慢性影響（長期的な影響）も含まれ、その範囲は自社にとどまらず、サプライチェーン全体に及んでいます。これらの気候変動影響は、地球温暖化の進行に伴って拡大することが予測されており、生産能力の低下や運用コストの増加など様々な形で企業の事業活動に財務的な影響を及ぼすことが懸念されています。

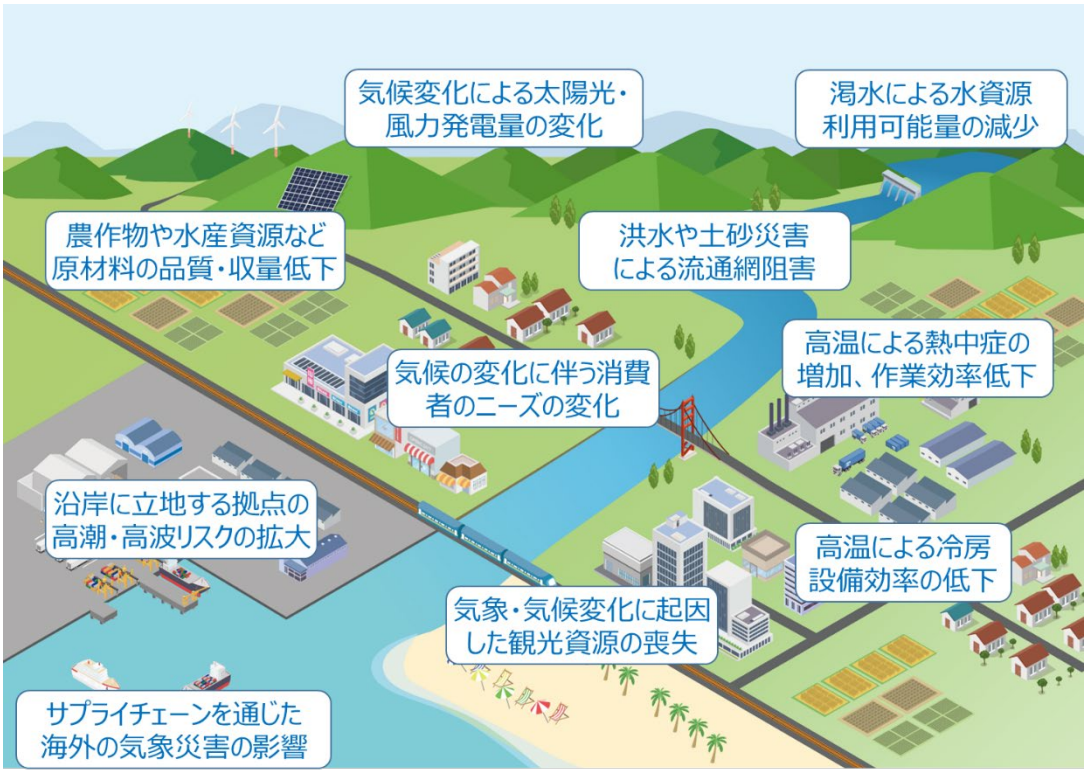


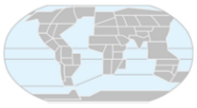
図　2.1　気候変動による企業の事業活動への影響

Box 2.1　気候的影響駆動要因（CIDs : Climate Impact Drivers）

IPCC の AR 6 では、気候に影響を与える 35 個の要因（CIDs）を 7 種類に区分して示しています。AR6 では、“全ての地域で少なくとも 5 個、ほぼ全ての地域で少なくとも 10 個、半数の地域で少なくとも 15 個の CIDs の変化を経験すると予測される。多くの CIDs では、変化する場所に地理的なばらつきが大きいため、各地域で特有の CID 変化の組み合わせを経験すると予想される。“とされています。

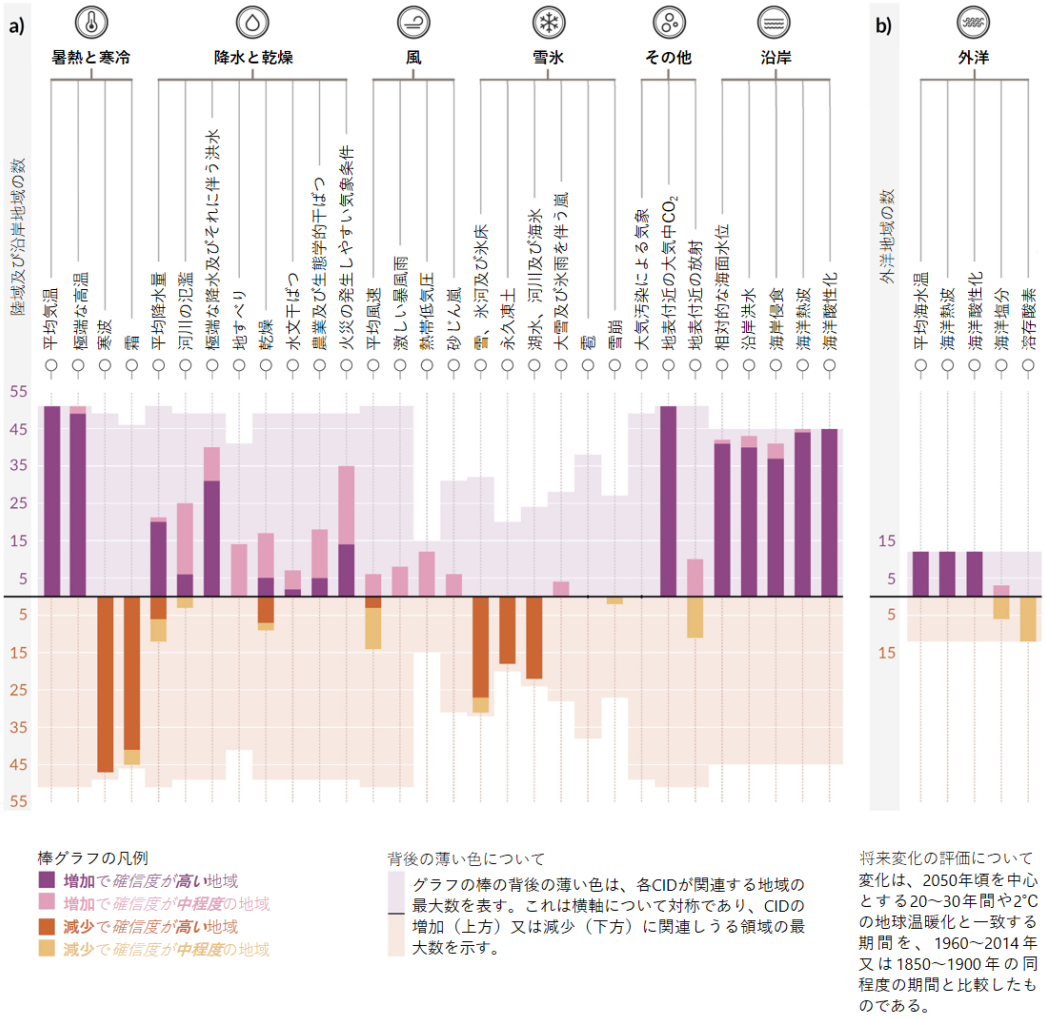
企業は自社が操業する地域のみならず、関係する地域で気象や気候がどのような変化を示しているかを認識しておくことが望まれます。

気候的な影響駆動要因（CIDs）は、社会や生態系の要素に影響する物理学的な気候システムの状態（例えば平均、現象、極端現象）である。CIDsとその変化は、システムの許容範囲に応じて有害にも有益にも中立にも、また相互に作用するシステムの構成要素と地域においてそれらが混合した状態にもなりうる。CIDsは7種類に分類され、図中のアイコンの下にまとめられている。全ての地域で少なくとも5個、ほぼ全て（96%）の地域で少なくとも10個、半数の地域で少なくとも15個のCIDsの変化を経験すると予測される。多くのCIDsでは、変化する場所に地理的なばらつきが大きいため、各地域で特有のCID変化の組み合わせを経験すると予測される。図中の各棒グラフは、WG1のインタラクティブ・アトラスで検証しうる地域ごとの特定の変化をまとめて示す。



interactive-atlas.ipcc.ch

気候的な影響駆動要因（CID）が**増加**又は**減少**すると*確信度が**高く***（暗い色）又は*確信度が**中程度***（明るい色）で予測される**陸域及び海岸地域**（a）及び**外洋地域**（b）の数



棒グラフの凡例
- **増加**で*確信度が**高い***地域
- **増加**で*確信度が**中程度***の地域
- **減少**で*確信度が**高い***地域
- **減少**で*確信度が**中程度***の地域

背後の薄い色について
グラフの棒の背後の薄い色は、各CIDが関連する地域の最大数を表す。これは横軸について対称であり、CIDの増加（上方）又は減少（下方）に関連しうる領域の最大数を示す。

将来変化の評価について
変化は、2050年頃を中心とする20～30年間や2°Cの地球温暖化と一致する期間を、1960～2014年又は1850～1900年の同程度の期間と比較したものである。

出典：IPCC 第 6 次評価報告書 第 1 作業部会報告書 気候変動 2021：自然科学的根拠 政策決定者向け要約（SPM） 気象庁暫定訳（2021 年 9 月 1 日版）

２）気象災害等による事業活動への影響（急性影響）

気候変動によって、これまでに例のない甚大な気象災害や熱波などの発生が懸念されています。こうした極端な気象現象は、頻度は比較的低いものの、短期的、集中的に発生し、甚大な被害をもたらす可能性があります。例えば、気象災害による事業所の浸水被害や、勢力の強い台風による強風や高潮の被害、極端な猛暑などがあげられますが、気候変動によって発生の頻度の増加や規模の拡大が予測されていることに留意が必要です。令和元年東日本台風においては、地球が温暖化していなかった場合に比べて、13.6%も雨量が増加したとする研究[1]や、2018 年の猛暑は地球温暖化がなければ発生しなかったとする研究成果[2]が公表されるなど、近年の気象災害や異常気象の背景には、世界の平均気温や海面水温の上昇と、それにともなう大気中の水蒸気量の増加が寄与していることが明らかになってきました。

過去に例のない気象災害の発生は、遠い将来の話ではなく、年々の変動が重なることによって、今年、来年にでも発生する可能性があることも考慮して備えることが重要です。

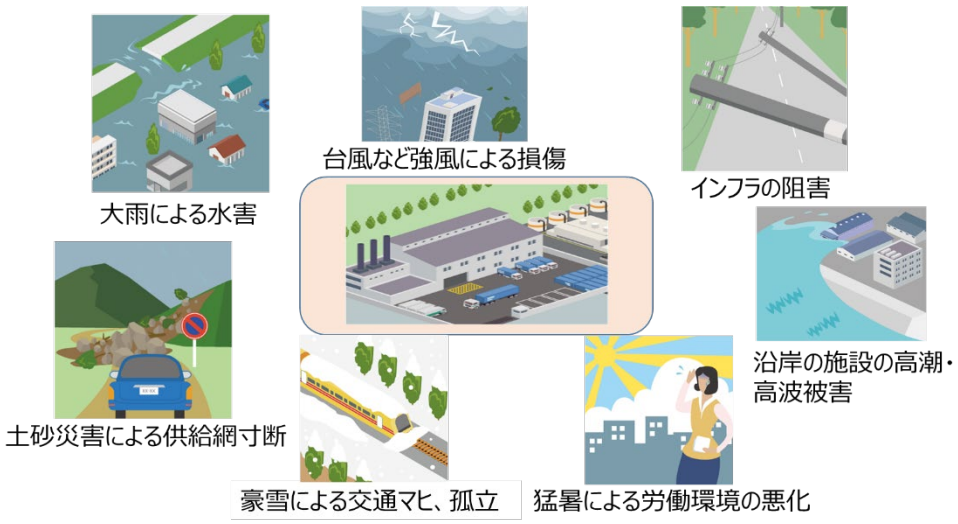


図 2.2 代表的な急性影響

事例 2.1 水害によって想定外の被害が発生した事例

事業所で使用されていた油の流出事故（令和元年の九州北部地方における豪雨災害）

鉄工所が浸水し、鉱物油を常時使用している製造ラインの一部に水が流入したことで油が溢れ、敷地外へ大量に流出した。このため、近隣の病院や住宅及び工場並びに農地に流れ出た油が付着するなど大きな被害をもたらした。

https://www.pref.saga.lg.jp/kiji00374147/3_74147_167688_up_jdjx0axu.pdf

アルミ工場の爆発事故（平成 30 年 7 月豪雨）

河川が氾濫し工場内へ浸水、溶解アルミ 20 t がある炉内に大量の水が流入したため、水蒸気爆発が発生したと推定される。工場を中心に半径 2.5 ㎞の範囲に爆発による破損被害が発生

https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList4_16/pdf/h30/01/02-2.pdf

[1] 気象庁気象研究所：近年の気温上昇が令和元年東日本台風の大雨に与えた影響、報道発表（令和２年12月24日）
[2] 気象庁気象研究所、東京大学大気海洋研究所、国立環境研究所：平成30年７月の記録的な猛暑に地球温暖化が与えた影響と猛暑発生の将来見通し、報道発表（令和元年５月21日）

３）気候パターンなどの緩やかな変化に伴う慢性影響

気候変動が事業活動に与える影響は、気象災害や熱波などのような急性影響にとどまらず、緩やかに変化する慢性影響も考えられます。気温や海面水温の上昇に伴う夏季の空調費用の増加や労働生産性の低下、農作物の生育不全、畜産業や養殖業における生産量の低下、降水パターンの変化に伴う水資源への影響、海水面の上昇による影響などが徐々に進行します。

例えば、自然環境に依存する観光業では、スキー場の雪不足、沖縄地方のサンゴの白化、海岸の侵食などの慢性影響がすでに顕在化しており、人工降雪機による対応、サンゴ礁や海岸の保全などの適応策が必要となっています。

多くの企業にとって良質で豊富な水資源を確保することは、安定的な操業のために大変重要です。気候変動に伴う降雪量の減少や降水量の変化は、河川流量や水質、ダム貯水量に影響を与えるおそれがあります。

また、食品や飲料を扱う企業では、原材料となる農作物や水産物への気候変動影響も見逃すことができません。十分な量の高品質な原材料を継続的に調達し続けるためには、品種を改良して高温に耐えられる作物にする、産地を移動するなどの対策を中長期的に実施していく必要があります。

沿岸に立地する事業所では、海水面上昇に伴う海岸の侵食や排水不良、地下水の塩水化などのおそれがあります。また、今後、気候変動の影響で台風の勢力が強くなることが予測されていますが、沿岸域では気圧の低下と強風による高潮や高波の影響を受けるリスクが高まっています。これに、慢性影響である海水面上昇が加わることにより、高潮・高波によって被害を受ける可能性が拡大するおそれがあります。

これらの慢性影響は、ある程度影響が進行するまでは気づきにくいものですが、影響が顕在化した時には対策が間に合わないなど、事業活動に大きな影響を与える可能性があります。

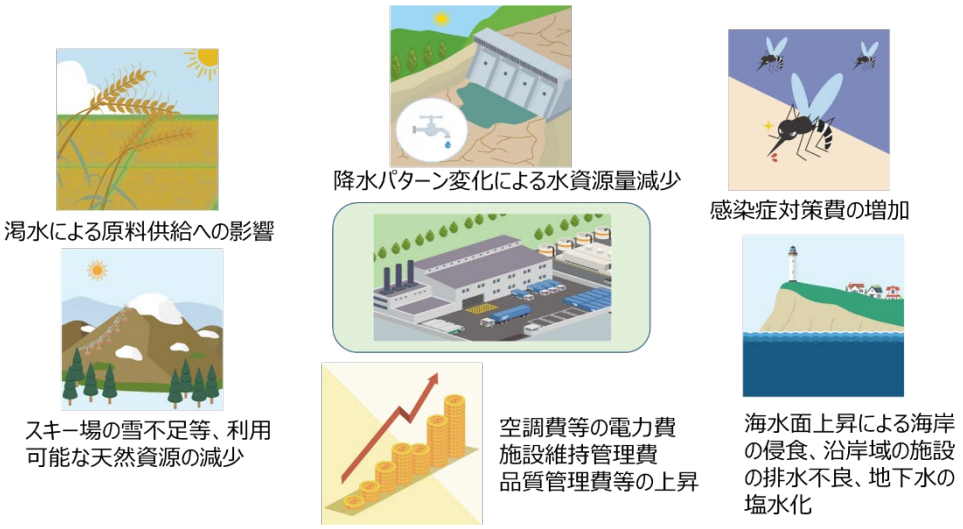


図 2.3 気候変動が事業活動に与える代表的な慢性影響

4）気候変動は全ての部門に関係する

気候変動は、施設管理や環境部門など特定の部門だけの問題ではありません。気候変動は、人事部門や営業・販売部門も含め、企業内のほぼ全ての部門に関係し（図 2.4）、様々な形で財務的な影響を与えます（表 2.1）。

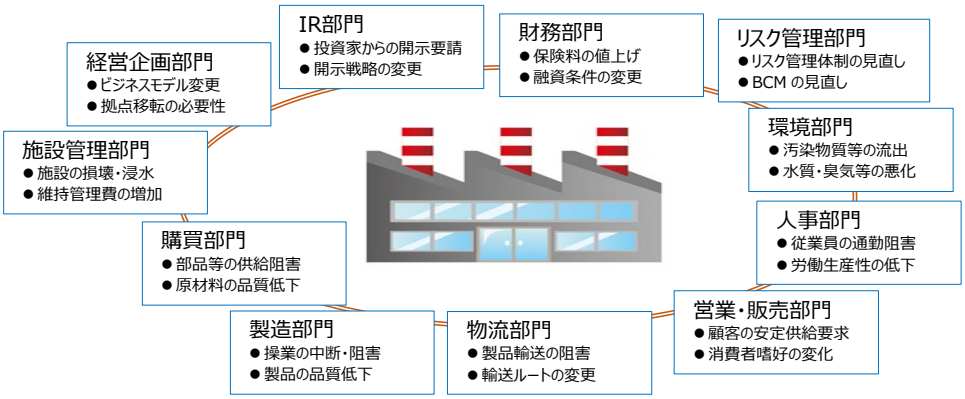


図 2.4 気候変動は企業の全ての部門に影響を与える

表 2.1 気候関連リスク（物理的リスク）が財務に与える影響の認識

	世界全体	日本企業
生産能力低下に起因した売上減少	34.9%	51.8%
間接費（運営費）の増加	22.7%	20.5%
直接費の増加	20.7%	17.5%
資本支出の増加	11.2%	10.5%
商品およびサービスに対する需要減少に起因した売上減少	6.5%	7.8%
保険金請求債務の増加	5.5%	3.0%
損金処理につながる資産価値または耐用年数の減少、資産減損、または早期除却	4.0%	4.0%

出典：CDP 気候変動質問書(2021)回答

Box 2.2 気温上昇による労働生産性への影響

国際労働機関（ILO）が 2019 年に公表した報告書によると、「気候変動に伴う気温上昇により、熱ストレス(生理学的障害面から許容できる量を超える熱)が起こりやすくなる。作業中の過度の暑さは、労働者の身体機能や能力、作業能力、生産性を制限し、労働衛生上のリスクをもたらす。24-26℃以上の温度は、労働生産性の低下と関連し、33-34℃では、中程度の作業強度で活動する労働者は、作業能力の 50%を失う。」ことが示されています。

また、「農業、環境関連商品・サービス（天然資源管理）、建設業、ごみ収集、緊急修理、輸送、観光業、スポーツなどの業種の屋外作業従事者は特にリスクにさらされていることに加え、工場や作業場の温度が適切に管理されていない場合は、屋内で働く労働者も危険にさらされる。暑さが厳しくなると、基本的なオフィスワークやデスクワークであっても、精神的な疲労が蓄積して作業が困難になる。」とされています。

出典：International Labour Organization：Working on a WARMER planet(2019)

５）バリューチェーンを通じた影響

事業活動への気候変動の影響を考える上で忘れてはならないのが、バリューチェーンを通じた影響です。企業の事業活動においては、原材料や部品などのサプライヤー、顧客、流通網などのバリューチェーンが重要な役割を担っています。そのため自社の境界の外で発生した気候変動の影響が、バリューチェーンを通じて自社の事業活動に影響をもたらします。

気象災害がバリューチェーンを通じて大きな被害をもたらした代表的な事例が、2011 年に発生したタイの大洪水です。日系企業も多数入居している 7 つの工業団地が長期間浸水したことなどにより、自動車やエレクトロニクス産業等においては、タイ国内に限らず、広範なバリューチェーンが大きな影響を受け、世界の工業生産を推計で約 2.5%押し下げたとされています。

事例 2.2 バリューチェーンを通じた影響の事例

- 海外のサプライヤーが洪水被害を受け、数日間操業停止となるとともに、品質低下が懸念される事態となった※1
- 2019 年の台風第 19 号の水害により生産委託先が被災。代替生産場所への振替作業と、顧客先納入期日に間に合わせる為の社内の代替作業が発生した※1
- 大雪や豪雨災害によりトラック便の走行が不可能になり生産委託先からの納品がストップした。配送便の通行が可能となるまで、社用車で受領しに行く事となった※1
- 外食業者等と契約した野菜の調達が天候不順などの影響で滞った場合、納品義務を果たすためには、高騰した野菜を市場から調達せざるを得なくなるが、販売先への納品価格が固定されているため、納品すればするほど損失が拡大し、経営的に厳しい局面に置かれる※2

※１　事業者へのヒアリング結果
※２　農畜産業振興機構：加工･業務用野菜の安定供給に果たす 中間事業者の機能 ～平成 29 年度需要構造実態調査の結果から～

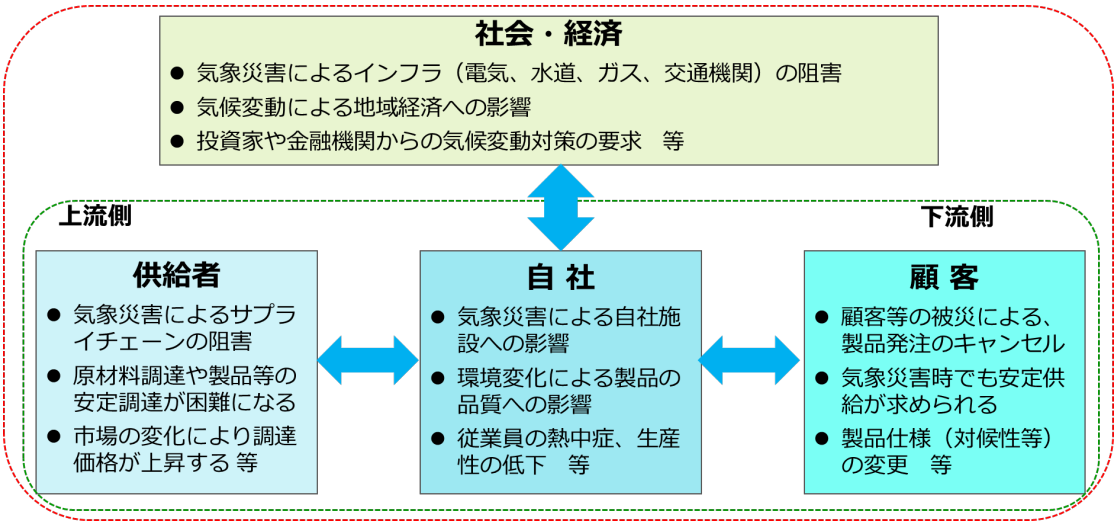


図 2.5 バリューチェーン を通じた気候変動の間接的影響

気候変動による原材料調達や製品等の安定供給への影響の懸念が高まれば、これまで 1 社のみから調達していたものを複数調達に変更する企業や、調達先を地理的に分散する企業、サプライヤーに対し気候変動影響への備えを求める企業等が増えることが想定され、これに対応できないサプライヤーは顧客を失うおそれがあります。また、気候変動は製品仕様や市場ニーズにも変化をもたらす可能性があり、既存の製品やサービスの販売に影響を与えることも考えられます。

海外生産への移行やバリューチェーンのグローバルな広がりなどにより、特に気候変動に脆弱な地域で発生した気象災害や渇水等の影響が、日本企業の事業活動に多大な影響をもたらすリスクが高まってきています。一方、普段からサプライヤーとの連携を進めている企業では、気候変動影響に対しても、その有効性が確認された事例も見られます。

事例 2.3 サプライヤーとの連携の成果の再認識

サッポロビール株式会社は、TCFD 提言への対応として、原料調達のリスクにフォーカスして、国際連合食糧農業機関（FAO）のシナリオに異常気象等の要因を加味した 3 つのシナリオについて、2050 年までの大麦・ホップ等の収量の変化を分析しました。その結果、地域によっては収量減少が中長期的に発生することが見込まれたことから、干ばつや多雨などの異常気象、それらによる病害等に適応する新品種の開発・実用化と、多角的な調達先の確保を目指すことが、レジリエンスを高める効果的な対策となることの気付きが得られました。



同社は、基幹事業であるビール事業において「安全・安心」なおいしさを実現するため、従来から、主原料の育種および生産者と信頼関係を築きながら原料をつくる協働契約栽培という独自の原料調達システムを実施し、播種耕作前・収穫前・収穫後の時期等にミーティングを行い、当社の考え方や方針を共有してきました。このような原料調達において培われてきたサプライヤーとの連携の成果が、気候変動影響による被害を回避・軽減する適応策の実施に結びついています。

出典： サッポロビール株式会社へのヒアリング結果

Box 2.3 バリューチェーンを通じた気候変動リスク認識のチェックリスト例

サプライチェーンの気候変動リスクの評価と管理（英国環境庁 2013）では、以下のチェックリストの質問に、一つでも該当すれば、サプライチェーンの気候変動リスクの可能性を認識し、さらに詳しい評価を行うことを提案しています。

表 2.4 サプライチェーンの気候変動リスクのチェックリスト

貴社のサプライヤーは：	貴社は：	貴社の顧客は：
□ 脆弱な場所（川沿い、氾濫原、沿岸部）に立地しているか、もしくは、備蓄を行っているか？ □ （脆弱な）地理的地域に集まっているか？ □ 気候条件に敏感な原材料（農業資源、製造における水使用量が多い）を供給しているか？ □ 海上あるいは山岳地帯を長距離輸送しているか？ □ JIT 方式のサプライヤーであるか、または脆弱な場所に備蓄をしているか？	□ 過去の気象現象による職員や操業への影響が認識されているか？ □ 脆弱な場所（沿岸部、氾濫原、川沿い） に立地しているか、もしくは備蓄を行っているか？ □ 代替可能なサプライヤーが単一または少数に限定されているか？ □ エネルギーや水に大きく依存しているか？ □ 工程等が冷却に依存しているか？ □ 海上あるいは山岳地帯を長距離輸送しているか？ □ 長寿命の資産を使っているか？	□ 気候変動をリスクとして認識しているか？ □ 製品や事業の持続可能性を促進しているか？ □ 限られた数の製品を販売しているか、それは気候条件の影響を受けやすいか？ □ 脆弱または単一の場所に立地しているか？ □ 被災した際に迅速に回復できないリスクがあるか？ □ 脆弱な場所（川沿い、氾濫原、沿岸部）に立地する、もしくは備蓄を行っている他のサプライヤーに依存しているか？ □ 主要サプライヤーが（脆弱な）地域に集まっているか？

出典：英国環境庁：Assessing and managing climate change risks in supply chains(2013)

第Ⅲ章　気候変動への取組をチャンスに変える

気候変動は地域や業種に関わらず、全ての企業に関係します。気候変動に備え、将来を見通した戦略的な気候変動適応に積極的に取組む企業には、多くのベネフィットがもたらされます。

企業は、国内外の市場の変化や技術の進化など外部環境の様々な変化に対応しながら、これらの変化を成長のためのチャンスに変えてきました。気候変動は企業にとって大きな外部環境の変化でありリスクでもありますが、同時に、これを持続的発展のための新たなチャンスととらえ、戦略的に気候変動適応に取組むことで、様々なベネフィットを得ることができます。 特に日本企業は、これまでも台風による被害や豪雨災害、大地震など多くの自然災害を経験しながらも、力強く発展してきた歴史があります。そうした中で培われた技術や実績は、気候変動によって今後懸念される気象災害の激甚化等への適応に活用できるだけでなく、日本企業の強みとして国際社会にアピールしていくことができると考えられます。

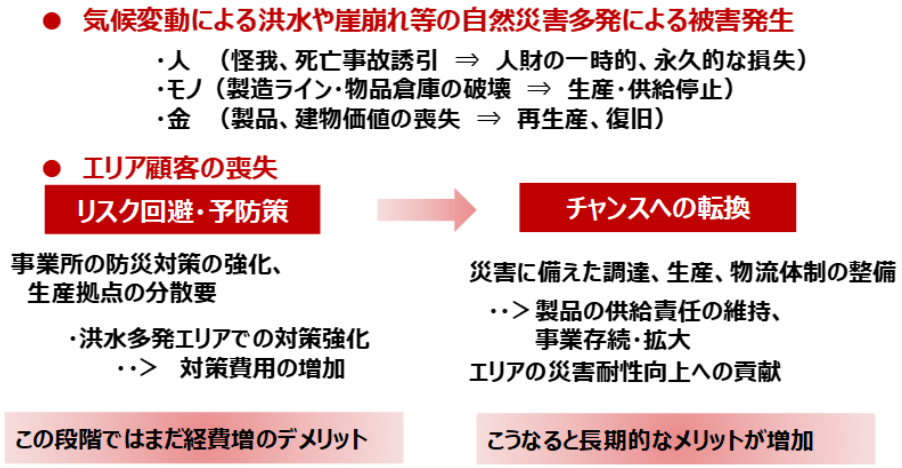
気候変動が事業活動に与える影響は、個々の企業の状況によって異なります。この変化をチャンスに変えるためには「気候変動による事業環境の変化と自社の事業との関わりを長期に見通した上で、自社の事業活動の内容に即した気候変動適応に戦略的に取組むことが大切です。



図 3.1　戦略的な気候変動適応から生まれるベネフィット

事例 3.1 気候変動適応への取組をチャンスに変える

積水化学工業株式会社はリスクを未然に防ぐ「リスク管理」と重大なリスクが発現したときに対処する「危機管理」を一元化させた「リスクマネジメント」を行っています。気候変動リスクは長期にわたる会社全体の重大リスクと捉え、その側面を自然災害リスク、原材料調達リスク、及び規制・法的責任リスクに区分して評価し、回避・予防策を検討しています。リスクに対して早期に対処を行うことは経営基盤が磐石化するだけでなく、新たなチャンスへの転換につながると考えています。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

1）事業継続性を高める

気象災害等による長期の操業停止や多額の損害発生などは、企業の事業継続性や信頼性を確保する上で大きな脅威であり、場合によっては、倒産の危機に直面する企業もあります。また、気候変動によって、事業を行う上で重要な資源の不足や調達先の供給能力の低下、海面上昇により事業用地が使えなくなるなどの影響が生じることは、企業にとって死活問題となる場合があります。

気象災害に対する気候変動適応策として、第一に企業の建物や工場などの施設やサプライチェーンを構成する関連企業の施設において、建物への雨水貯留浸透施設や防水壁の設置や、受変電施設の移設などのハード対策を行うことで、洪水等の浸水被害自体を防止又は軽減することが、企業の事業継続性や信頼性を確保する上で最も重要です。さらに、河川氾濫や土砂災害、強風、高潮などの気象災害を想定した BCP(事業継続計画)を、気候変動を見据えて策定することによって、将来の損失を最小化できるだけでなく、他社に先んじて復旧することが可能になることで、顧客からの信頼を高める機会とすることができます。また、慢性影響に対しては、新たな調達先の確保や、供給体制の強化といった適応策を早期に検討することにより、重要な資源の不足などのリスクを回避低減し、安定した品質、価格等で事業を継続することが可能となります。

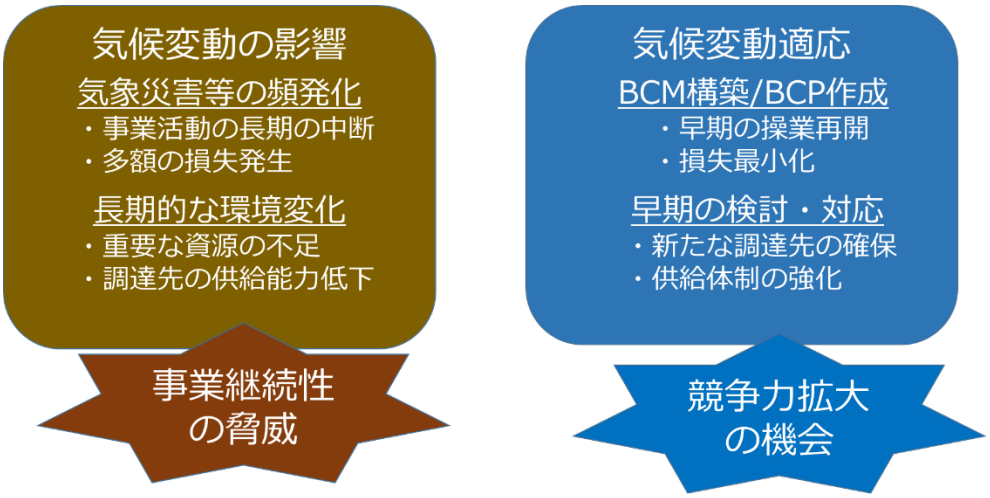


図 3.2 戦略的な適応は事業継続性を確保し、競争力拡大の機会となる

事例 3.2 気象災害に対するBCPの効果

株式会社ディスコは、自然災害を含む様々な事象を対象としたBCM(事業継続マネジメント)に取組んでいます。2018年７月の西日本豪雨は広島県呉市にも甚大な被害をもたらしており、精密加工ツールを製造する呉工場においては、生活用水、工業用水ともに7月7日から断水となったほか、周辺道路の寸断による物流の混乱等の影響を受けました。このような状況下でも、BCMが機能したため、生活用水の確保、陸海空を問わない最適な物流ルートの選択、自社便での配送手配、非常食による昼食の提供、及び被災した従業員への生活支援などを行い、その結果、配送遅延は最大1日のみと、顧客への影響を最小限に抑えることができました。

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.3 信頼を競争力拡大につなげる

株式会社トヨックスは、本社周辺が河川に囲まれているという地理的な特徴を考慮し、水害対策を優先したBCP（事業継続計画）を策定しています。同社は「納期厳守」を顧客から高く評価されていることから、本社工場自体の水害リスク対策強化に加え、拠点の国内外への分散やサプライチェーンのBCP構築により、災害時でも安定供給できる体制を構築しています。この取組状況を積極的に開示し、顧客からの信頼拡大につなげています。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）
株式会社トヨックスHP

事例 3.4 質の高い原料の安定調達のための備え

カルビー株式会社は、2016 年 8 月の台風により、北海道の農作物が大きな被害を受けたため、貯蔵じゃがいもを充分に確保することができず、いくつかの商品を休売せざるを得なくなりました。地球規模の気候変動により自然災害は今後増加するであろうと予想されますが、同社の生命線ともいえる、じゃがいもの調達については、今後も高品質なものを持続的に調達するために、下記のような取り組みを進めています。

1．国内馬鈴しょ産地の分散化
2．科学的事実に基づいた馬鈴しょ栽培技術の確立
3．生産者の労働負荷を軽減する栽培・収穫サポートの推進
4．海外産馬鈴しょ輸入ルートの確保
5．気候変動に適応した馬鈴しょ品種への転換と新品種の開発

出典：カルビー株式会社 HP

事例 3.5 気候変動影響に備えた品種栽培試験の取組

キーコーヒー株式会社は、気候変動に伴う気温や湿度の上昇、雨量や降雨のタイミングの変化などが、コーヒーの生産現場に影響を与えており、2050 年にはコーヒー(アラビカ種)栽培に適した土地は現在の 50%にまで縮小するとの警鐘も鳴らされていることから、コーヒーに関する国際的な研究機関「World Coffee Research」と協業し、IMLVT(International Multi-Location Variety Trial)に取組んでいます。IMLVT は世界各地から選抜されたコーヒーの優良品種を各国の生産地で栽培試験し、気候変動や病害虫への耐性をもちながら、豊かな味わいも兼ね備えた最適品種を発掘するプロジェクトです。キーコーヒーは、インドネシア・スラウェシ島 トラジャで運営する直営農園の一部を研究場所として提供し、ともに試験活動を行っています。試験の結果に基づき最適な品種を明らかにし、また地域と情報・技術をシェアすることで、収量の増加や品質の向上とともに生産者の経済的向上が期待できます。また、コーヒー飲用者も安定して価値ある(おいしい)コーヒーを楽しむことができます。

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

2）気候変動影響に対し柔軟で強靭な経営基盤を築く

企業の日常の業務やマネジメント活動に、気候変動適応を戦略的に組み込むこと（適応の主流化）は、気候変動影響に対する従業員の感度を高め、コスト削減や業務改善などに繋がることが期待されます。また、気候変動影響に対応するためには、事業の見直しやビジネスモデルの変更などの大がかりな取組が必要になることもありますが、日々の業務で意志決定を行う際に気候変動影響を想定し、備えていくことで、そうした変化に敏感に対応することが可能になり、気候変動影響に対し柔軟で強靭な経営の基盤を築くことができます。また、適応に取り組むことは、従業員の快適な働き方（well-being)に繋がり、気候変動という社会のサステナビリティと、企業のサステナビリティとの両立を可能とします。

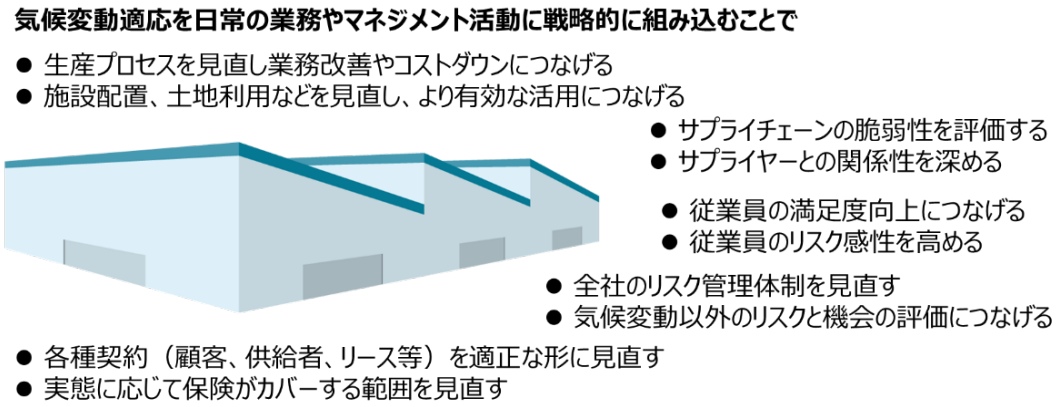


図 3.3 適応の主流化 気候変動適応の取組をコスト削減、業務改善等につなげる

事例 3.6 快適な空間創出で満足度向上につなげる

イオンモール株式会社は、気温上昇に伴う冷房負荷の上昇により、運転コストが増加するリスクがある一方で、運営施設で高効率な断熱・空調設備を導入することで、夏季の冷房コストの抑制が可能となり、運営コストの面で競合優位につながるとしています。また、専門店従業員を含むモール利用者にとって快適な空間を創出することで集客の増加および専門店従業員の満足度向上につながるとしています。

イオンモール上尾の断熱・空調設備

イオンモール白山の断熱・空調設備

出典：イオンモール統合報告書 2021

３）ステークホルダーからの信頼を競争力拡大につなげる

気候変動の影響を回避・軽減することは、自社にとってもステークホルダーにとっても重要な課題です。例えば、従業員の意見も取り入れながら、安心で快適な職場環境を維持することは、生産性を高めるだけでなく、社員の自社への満足度やロイヤリティを高める効果が期待されます。

気象災害時に必要な物資や原材料の共有、生産の代替などについてサプライヤーと積極的に連携することや、サプライヤー自身の気候変動適応への支援を行うことは、サプライヤーの信頼を高めて強靭なサプライチェーンの構築につながることが期待されます。商品や部品などを提供するサプライヤーの立場からは、気象災害時にも安定した供給を望む顧客の期待に応えて積極的に対策を行うことや、顧客との協業を通じた新たなビジネスチャンスを見つけることは、自社の持続可能性を向上するだけでなく、顧客の信頼を得ることにつながります。

近年では、金融機関や投資家から、気候関連リスクとその備えについて情報開示が求められています。気候変動適応に取り組み、積極的な開示を行うことは、安定した資金調達の確保に繋がります。詳細は第 1 章をご覧ください

企業はその事業活動を地域の資源（原材料、インフラ、従業員、コミュニティ、顧客など）に依存しています。一方で、企業はその地域のインフラや雇用、経済活動を支える重要な役割を担っています。そのため、地域における気候変動影響は企業の事業活動に影響をもたらし、企業への気候変動影響は、地域社会にも大きな影響を及ぼすという関係にあります。

民間企業が地域の自治体と連携して気候変動適応に貢献することは、社会的責任のみならず、企業自身の適応の観点からも大変重要です。地域の自治体と連携することには、相互に情報や技術、資源が共有できるメリットがあります。また、共通した課題である気候変動適応に協力して取組むことで、企業あるいは自治体単独では成し得ることができない効果を発揮することも期待されます。

気候変動は、自社だけの課題ではなく社会共通の課題であるため、ステークホルダーとの日常的な信頼関係の醸成と、双方が抱える課題についての共通理解が大切です。気候変動適応という具体的なテーマでの連携を通じて信頼関係と共通理解が醸成されることは、気候変動のみならず持続可能性に関わるテーマに企業とステークホルダーが協力して取り組むための土台となることが期待されると同時に、民間企業にとっては、持続的発展の基盤の構築や企業価値の向上、競争力の拡大につながると考えられます。

事例 3.7 サプライヤーとともに気候変動適応に取組む

大和ハウス工業株式会社は、熱中症による従業員や協力会社の作業員の健康を確保するため、協力会社と共に、日射を避ける休憩場所の設置や水分等の常備、さらには熱中症予防教育などを実施しています。また、2016年からは環境センサーをメーカーと共同開発し、1,400か所以上の建設現場で設置しています。これは温湿度、風速、人感の３つのセンサーが内蔵されており、基準を超える温湿度や風速を検知すると、表示灯と音声で作業員に警告をすると同時に、管理者へメールで通知する仕組みとなっており、早期の対策と未然防止に努めています。

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

表 3.1 積極的な適応への取組とステークホルダーからの信頼

ステークホルダー	積極的な適応例	期待される効果
従業員等	従業員の意見も取り入れ、安心・快適な職場環境を創る	• 生産性が高まる • 社員の自社への満足度、魅力度が高まる
サプライヤー等	非常時の資源の共有、代替地の確保など、取引先等と積極的に連携する	• サプライヤーとの信頼が高まり、強靭なサプライチェーンの構築につながる
顧客	顧客とともに、安定した品質と供給の確保のため、積極的に連携する	• 顧客との信頼が高まり、効果的な適応のみならず、新たなビジネス機会創出につながる
金融機関等	気候変動をはじめとした、様々なリスクへの積極的な対応を開示する	• 安定した資金調達を確保できる • 金融機関からの様々な支援が期待される
地域自治体	排水溝の清掃等、地域の氾濫対策に積極的に貢献する	• 操業する地域からの信頼が高まる • 地方自治体の資源を活用することができる

事例 3.8 グループが連動した業務継続戦略の取組

東急グループでは、交通、不動産、生活サービス、ホテル・リゾートなど、人々の生活に密着したさまざまな事業を、グループ一体で展開している。そのなかでも、「安全・安心」は、全ての事業の根幹であり、さまざまなインフラ機能を担っているなかで、安全を前提とした安定的なサービスの提供は重要な責務としている。

2019 年 10 月の台風第 19 号では、同グループが運営する介護付有料老人ホームの 1 階部分が浸水・停電し、入居者およびスタッフが上層階へ避難する事態に陥った。1 階には厨房や電気設備があったため浸水、これにより入居者への食事の提供が不能、また介護する上で重要な照明がつかないという事態に陥ってしまった。



そこで、近隣の厨房付き施設から食事を代替提供するため、施設運営者からの相談に対応したのが、同グループの**東急ベル**（運営：東急㈱）であった。東急ベルでは、日ごろ、各家庭に食材や日用品等の配送業務を行っている。日頃は、サービス品質を高めている活動を行う一方、大規模災害への備えとして地元警察との災害時の連携体制の構築や、「想定外を想定する」訓練を積み重ねていたこともあって、今回の事象にも臨機応変に対応し、施設運営者からの相談のあったその日より、近隣施設と連携して調理された給食を運搬できた。またこの事象の経験により、昨今のコロナ禍においても、もし厨房スタッフ罹患（クラスター）により不在となった状況下においても、同様に、食事を安定して供給できる体制構築につながっている。日頃の有事の備えとこの教訓により、日頃のビジネスの品質を高めることにつながった。

一方、浸水・停電による電気設備等の復旧までの作業・役割を担ったのが、同グループの**東急プロパティマネジメント㈱**である。同社では日頃、社内にBCに関する専門組織「BC研究センター」を設置し、有事への備えとして積極的に顧客に対して提案を行っている。今回の台風第19号では、1 階にあった機器類は壊滅状態であったため、日中でも建物内は暗く、照明を最優先で復帰させ「入居者の安心」を最優先業務とした。また、老人福祉施設は電気機器を多く使用するため、第二順序はコンセント回路。本来第一優先である誘導灯や自火報、警備、通信系などは機器に直結しているが、浸水により機器の絶縁状況が悪く、分電盤内のメインブレーカーが浸水故障し復旧出来なくなるため、業務継続戦略として電源との切り離しの作業により仮復旧し、そして本復旧に向けリニューアル業者へ引継ぎを行った。尚、キッチン機能は 1 階部分にあり壊滅状態、復旧不可であったため、上述の通り、東急ベルによる食事の代替調達・輸送を実践している。

このように同グループは、地域の安全・安心を守るため、グループ一体となり、地域社会とも協働し、気候変動リスクに適応させた災害に負けない強靭な生活基盤を創造して、同グループならではの「サステナブルな街づくり」を実現している。

出典：株式会社東急総合研究所へのヒアリング結果

持続可能な開発目標(SDGs)達成への貢献

気候変動適応は、SDGs の目標 13「気候変動対策及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる」に関する取組です。これに加え、SDGs の目標 1 、2 、6 、11、15 など、気候変動適応は様々な分野と関連しています。自社のみならず、活動する地域等の持続可能性に関わる課題の観点を踏まえた適応策を講じることで、結果的に多くの面で SDGs に貢献することが期待できます。

表 3.2 民間企業の適応に関連するSDGsの主なターゲット

ターゲット		
	1.5	2030年までに、貧困層や脆弱な状況にある人々の強靭性（レジリエンス）を構築し、気候変動に関連する極端な気象現象やその他の経済、社会、環境的ショックや災害への暴露や脆弱性を軽減する。
	2.4	2030年までに、生産性を向上させ、生産量を増やし、生態系を維持し、気候変動や極端な気象現象、干ばつ、洪水及びその他の災害に対する適応能力を向上させ、漸進的に土地と土壌の質を改善させるような、持続可能な食料生産システムを確保し、強靭（レジリエント）な農業を実践する。
	6.4	2030年までに、全セクターにおいて水の利用効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。
	11.b	2020年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靭さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組2015-2030に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。
	13.1	すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靭性（レジリエンス）及び適応力を強化する。
	13.3	気候変動の緩和、適応、影響軽減及び早期警戒に関する教育、啓発、人的能力及び制度機能を改善する。
	15.3	2030年までに、砂漠化に対処し、砂漠化、干ばつ及び洪水の影響を受けた土地などの劣化した土地と土壌を回復し、土地劣化に荷担しない世界の達成に尽力する。

４）自社の製品・サービスを適応ビジネスとして展開する

気候変動は市民生活や産業に様々な影響を及ぼす一方で、市民や企業の適応に役立つ製品やサービスを提供する新たな市場（適応ビジネス）が拡大していくことも期待されています。適応ビジネスには、例えば、気象災害による被害を回避・軽減するための監視システムや風水害対策資材、暑い日でも体温の上昇を抑え熱中症が予防できる新素材やあらたな飲料の提供などが挙げられます。
「気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）」には「適応ビジネス」のページがあり、適応に役立つ製品やサービスの事例が紹介されています。令和４年３月時点では、88件（内訳は農業・林業・水産業 14件、水環境・水資源８件、自然生態系２件、自然災害・沿岸域 30件、健康 17件、産業・経済活動８件、国民生活・都市生活９件）の事例が紹介されています。

これらの事例によると、既存の製品やサービスを適応ビジネスに活用している企業が多く見られます。気候変動と自社の事業との関わりをリスク面から評価するだけでなく、自社の既存の製品やサービス、あるいは自社の強みを「適応ビジネス」として活用していくという視点を持つことにより、新たなビジネスチャンスが広がるのではないでしょうか。

表 3.3 適応ビジネスの事例（A-PLAT 掲載事例より抜粋）

分野	事例（タイトル）
農業・林業・水産業	• ICT 技術を活用した農業支援サービスの提供 • コンポスト土壌改良材による収穫量の向上 • 「バイオサイクル」で持続可能な農業に貢献
水環境・水資源	• 資源の確保・水安定供給 • 高濃度酸素水供給による湖浄化 • 遠隔監視システムを用いた分散型給水システムの導入による安全な飲料水の確保
自然生態系	• 石けん系消火剤を用いて山火事による動植物への影響を軽減 • 「Biome（バイオーム）」を用いた気候変動いきもの大調査（冬編）
自然災害・沿岸域	• インフラ強靭化により高潮、津波の被害を低減 • 大型台風等の風害リスクから建物を守る防風対策 • 集中豪雨による内水氾濫から生活を守る止水ソリューション
健康	• 薬剤を使わずに蚊を捕獲する空気清浄機「蚊取空清」の開発 • 高い通気性を持つ化学防護服による現場における暑熱対策 • エアコン室外機の節電対策：「グレタコート」と「省エネカバー」
産業・経済活動	• 現場建設作業を大幅に削減するモジュール工法/J・I・ModuleR • 東南アジアにおける農家向け天候インデックス保険 • 環境変化に強いハイブリッド発電制御システムの導入
国民生活・都市生活	• 自然の冷却効果を活用した「フラクタルひよけ」 • 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」 • IoT とパッションフルーツの緑化で風を作り都市を冷やす【クールアイランドシステム】

適応ビジネスの事例

事例 3.9 空間情報技術を活用した営農支援ソリューション

国際航業

気候変動の影響による台風襲来数の増加や干ばつ等の影響は農業生産リスクであり、生産現場では迅速な判断対応や中長期対策が必要になってきています。

国際航業株式会社は空間情報技術を活かした戦略的情報支援をするために、「営農支援サービス天晴れ」を日本全国に展開しています。人工衛星やドローンから診る準リアルタイムな生育情報は、管理圃場全体を客観的に把握することができ、効率的な農作業計画立てや省力化を可能とするほか、農作業に使用する石油燃料量の削減を見込むことが出来ます。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.10 遠隔監視システムを用いた分散型給水システムの導入による安全な飲料水の確保

MITSUBISHI CHEMICAL AQUA SOLUTIONS

近年、気候変動の影響等で、表流水が雨季になると降雨の影響で高濁化し、乾季になると海水が遡上し塩水化する事例が東南アジア諸国で散見されますが、急激な人口増加に上水道整備が追い付かず十分な量の飲料水が確保出来ていないことから、安全な水源の確保が急がれています。

三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社は、自社開発の遠隔監視システム（WeLLDAS^{TM}）を水処理システムに搭載し、稼働状況の確認、水質変動への対応や蓄積データの活用による維持管理業務の最適化に寄与しています。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.11 石けん系消火剤を用いて山火事による動植物への影響を軽減

健康な体ときれいな水を守る。シャボン玉石けん

地球温暖化による気温上昇と乾燥化によって、森林火災のリスクが高まっています。泥炭地は、地中に大量の炭素を含むことから、乾燥による森林火災が発生すると消火は非常に困難で長期化します。

シャボン玉石けん株式会社は、2013 年から JICA の支援により、インドネシア泥炭地向けの石けん系消火剤の研究開発・実証事業を実施しています。乾季に頻発する森林火災で生じる泥炭からの煙害の減少や、消火による森林保護により、動植物の生息域の保全等に貢献しています。石けん系消火剤は、少水量で効率的に消火できる、という消火剤としての機能面に加え、主成分は毒性が低い石けんであり、分解速度が速いだけでなく、自然界に豊富にあるカルシウムやマグネシウムといったミネラル分と結合して界面活性が失われるため、生態系への影響が低い特徴があります。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.12 耐水害住宅の開発

家は、性能。 一条工務店

気候変動によって引き起こされる豪雨や洪水は、これまでの治水の想定を超え始めており、今や水害は“限られた地域の災害”ではなくなっています。そのため、この気候変動に「適応」し、水害に備える技術の革新は、日本及び同様の危機にさらされている国々にとって急務です。

株式会社一条工務店は国立研究開発法人防災科学技術研究所と共同で、世界初となる水害に耐える住まい「耐水害住宅」を開発しました。一般的な住宅には、水害被害に遭う恐れのある箇所が複数存在しますが、これらを危険ポイントと定めて「浸水」「逆流」「水没」「浮力」の 4 つに分類し、それぞれに対策が施されています。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.13 気候変動の影響による感染症増加を防ぐ

住友化学

気候変動の影響により蚊の繁殖エリアが拡大し、蚊が媒体する感染症の増加が懸念されます。

住友化学株式会社は、もともとは工場の虫除けの網戸として使われていた技術を、マラリアに苦しむ人々のために役立てられないかと考え、研究開発を積み重ねた結果、ポリエチレン樹脂に防虫剤を練りこみ、薬剤を徐々に表面に染み出させることで繰り返し洗濯をしても防虫効果が長期間持続する蚊帳「オリセット®ネット」を開発。タンザニアの A to Z 社に製造技術を無償供与し、現地生産を開始しました。さらに拡大する需要に対応するため、A to Z 社と JV で生産会社を設立。この事業を通じて最大 7000 人の現地雇用を生み出すなど、地域経済の発展にも貢献しています。



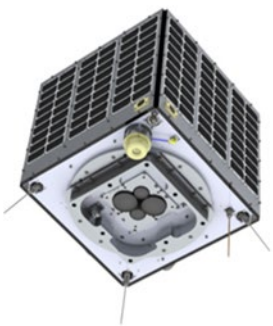
出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

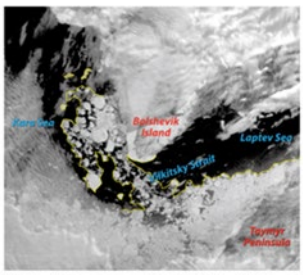
事例 3.14 北極海航路支援サービス

WNI weathernews

地球温暖化と共に北極海の海氷が劇的に減少していますが、適切な航行に係る支援情報があれば、これまでは通れなかった北極圏を航行できるようになってきています。

株式会社ウェザーニューズは、独自衛星（WNISAT-1R）をベンチャー企業と共同で開発・打ち上げ、北極圏の海氷を常時観測し、海氷の予測情報を用いた運航支援サービスを行っています。





独自衛星（WNISAT-1R）と撮影した北極海の画像

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.15 微気候デザインを取入れたスマートシティの開発

ミサワホーム株式会社は、計画地の気候風土を把握し居住者の健康と快適性において最良の微気候が形成されるよう、その土地のポテンシャルに合わせて設計することで、結果的に省エネルギーな暮らしが持続するまちづくりを「微気候デザイン」手法により行っています。例えば、建築地の立地環境や周辺の気候風土に基づき、風の通りに配慮して街区を計画し、さらに、独自のパッシブクーリングアイテムによるクールスポットを配置するなどの提案により、「涼を呼ぶまちづくり」の実現を図っています。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

事例 3.16 「レジリエンス」なまちづくり

近年、数十年に一度といわれるような規模の災害が毎年発生しています。

積水化学工業株式会社は、災害後になるべく早く普段通りの生活が送れる復元力を備えた、レジリエンスなまちづくりに取り組んでいます。そのために積水化学グループは、地下のライフラインについては、信頼性の高い配管つなぎも可能となる耐久性に優れた樹脂管を使用することや、再生プラスチックを活用した雨水貯留槽の設置など、自治体とも連携することで足元を支える地下からインフラ基盤を強化したまちづくりに取り組んでいます。

出典：あさかリードタウン HP

https://www.sekisuiheim.com/safeandsound/asaka-lead-town/index.html



第Ⅳ章　気候変動適応の進め方

気候変動影響は、事業の特性や立地によって大きく異なります。また、気候変動適応は、必ずしも大掛かりな取組を必要とするものではありません。自社の事業活動における気候変動影響をしっかりと分析し、それぞれの特性に応じた取組を進めることで経済的かつ効果的に気候変動適応を進めることが可能となります。

企業が気候変動適応に取組む目的は、個々の企業や業種、対象とする事業によって異なります。気候変動と自社事業との関わり（Box 4.1 参照）を認識の上、目的に応じた適応に取組むことが必要です。

本章では、最初に 4.1 で、気候変動適応の基本的な進め方について、次いで 4.2 では TCFD 提言に基づく物理的リスク・機会への対応に沿った解説を、そして 4.3 では BCM(事業継続マネジメント) の枠組みを踏まえて、将来の気象災害に備える取組について解説します。

Box 4.1　気候変動影響チェックリスト

※以下は一般的な事例です。当てはまらない場合でも気候変動の影響を受ける場合があります

気候変動適応を始める前に、取組の目安とするため、サプライチェーン全体を見渡し、自社の事業が直接・間接にどの程度気候変動の影響を受けやすいか、以下のチェックリストで評価してみましょう。自社、取引先、顧客、物流ルートなどに対して、それぞれ評価することが理想的です。

【事業所等の立地】

- □　ハザードマップにおいて、浸水想定区域や土砂災害警戒区域に指定されている
- □　近くに崖などの危険な場所があり、土砂災害の危険性がある
- □　沿岸や河川の下流域などの低い土地に位置し、浸水の危険性がある
- □　強風の影響を受けやすい（強風に弱い施設がある。強風によって頻繁に通行止めとなる区間があるなど）
- □　過去に気象災害（風水害、高潮・高波、豪雪など）や熱波等による被害が生じたことがある

【原材料や必要な資源の調達】

- □　農産物、畜産物、水産物など自然由来の原料を使用している
- □　生産活動において、大量の水を使用する。また、使用する水の水質に厳しい基準がある。

【品質管理、労働環境、安全管理】

- □　品質維持のため、温度や湿度等の管理がとくに重要なプロセスがある
- □　高温に弱い材料や機材を使用している
- □　空調または冷蔵機器を使用している
- □　屋外や外とつながった環境（物流倉庫等）で働く従業員がいる
- □　熱中症対策や、快適な職場環境維持の対策が必要となっている

【製品・サービスの販売】

- □　天候や自然条件（晴雨、積雪、景観等）によって収益が左右される。
- □　季節商品を製造している　（特に冬物は販売期間が短くなる等の影響が考えられる）
- □　気候や気象の変化によって、自社の製品・サービス、技術の活用の幅が広がる可能性がある

【顧客等のニーズ】

- □　顧客や親会社等から、気候変動関連情報の開示や気象災害を考慮した BCP の策定が求められている/求められる可能性がある
- □　気象災害や気候の変化が生じた場合でも製品の安定供給が求められる/求められる可能性がある
- □　金融機関・保険会社等から、気候変動関連の情報開示が求められている/求められる可能性がある

4.1 気候変動影響への戦略的対応 - 気候変動適応の進め方 -

気候変動適応の進め方にルールはありませんが、民間企業が実際に気候変動適応に取組む際には、以下の基本的な進め方を参考にしつつ、それぞれの企業の特性に即した取組を進めることが重要です。

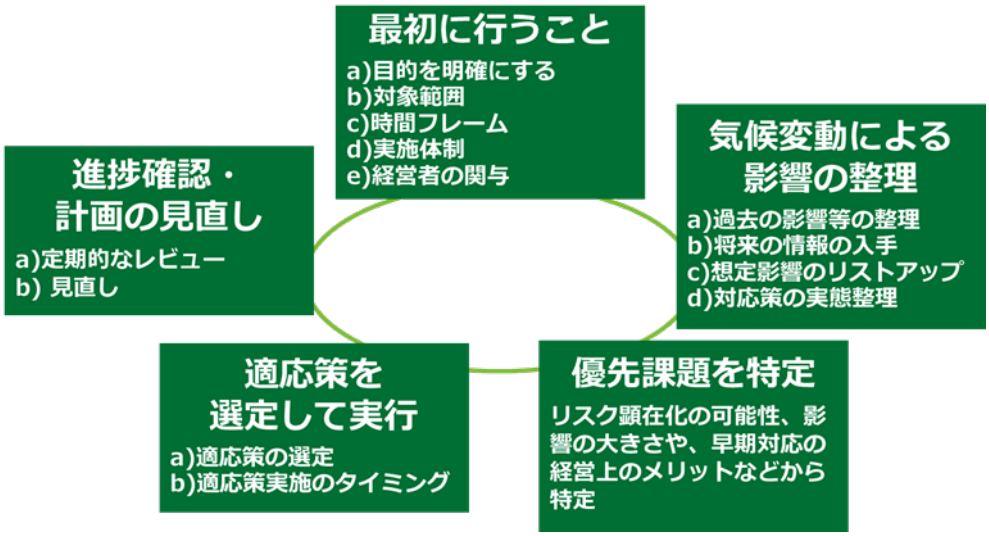


図 4.1.1 気候変動適応の進め方

1）最初に行うこと

a)気候変動適応に取組む目的（方針）を明確にする

気候変動は事業活動のあらゆる面で影響を及ぼすため、関係する部署や担当者も多岐にわたります。そのため、まずは、これまでに経験した気候変動影響等と、今後重大な影響が想定される事業活動を考慮しながら自社が気候変動適応に取組む目的（方針）を明らかにすることが大切です。例えば、以下のような目的が考えられます。

例）
- ・気候変動の影響に対する事業全般の短期～中長期のレジリエンスを高める
- ・気象災害等に対する事業継続性を高める
- ・気候変動の影響に対するサプライチェーンの持続可能性を高める
- ・気候変動に伴う操業コストの増加や作業環境への悪影響を最小にする
- ・気候変動に伴い変化する市場ニーズを反映した商品開発を行い、ビジネスチャンスをつかむ

b)対象範囲（バウンダリー）

気候変動適応の取組を実施する範囲を明確にします。2 章で示したように、気候変動は自社内のみならずサプライチェーン全体を通じて影響を及ぼします。必ずしもその全ての範囲を検討の対象とする必要はありませんが、目的に照らし重要な影響が及ぶ可能性がある施設や活動等（施設、事業所、流通、取引先、顧客等）を見逃すことのないよう範囲を設定します。なお、資源が限られている場合は、最も重要で短期的な影響が想定される施設等に焦点を置いて取組み、その結果や知見を他の活動等に展開することも考えられます。

狭　特定の事業活動/事業所
↓　自社の事業活動全体
↓　主要な供給者と顧客を含む事業活動
広　自社が活動する地域社会も含む範囲

c)時間フレーム

検討の対象とする時間フレーム（いつの時点までの将来を考慮するか）には、下表のような例が考えられます。中期事業計画の策定期間は 3 年程度であることが多いと考えられます。一方、事業の存続期間は 10 年以上、自社の中核事業であれば、数十年（2030 年以上、2050 年以上）、施設の耐用年数は数十年にわたることも珍しくありません。

表 4.1.1 目的に応じた時間フレームの考え方の例

気候変動適応の目的	時間フレームの考え方の例
事業活動全般へのリスクの回避・軽減	中期事業計画の策定期間
原材料の安定供給	関連事業の想定存続期間
施設への影響	施設の耐用年数
事業への投資判断	信頼性がある予測結果が入手可能な期間
R&D(研究開発)への投資判断	研究開発実施に要する期間

d)実施体制

取組の目的に応じて、中心となる組織と関与する組織等を明確にします。サプライチェーンの持続可能性を高めることなどを目的とする取組では、主要サプライヤーも含めた実施体制が必要となります。既存の活動等（BCM や環境マネジメントシステム等）に組込む形で実施することが可能であれば、その枠組みを活用することで、よりスムーズに取組を始めることができます。

例えば ISO14001（2015 年改訂）では、組織の外部・内部の課題を明確にして取組むことが求められていますが、その課題には「組織に影響を与える可能性がある環境状態」が含まれています。また、環境方針には「気候変動への適応」等を含むことが盛り込まれています。既に ISO14001 の認証を取得するなどの取組を行っている場合は、その枠組みの中で気候変動によるリスクや機会を分析し対応することも考えられます。

また、可能な限り幅広い組織を巻き込むことによって、気候変動影響に対する認識が広がる効果も期待できます。自社内に取組に必要な資源（人材、情報等）が不足する場合は、中小企業であれば地域金融機関、中小企業支援団体の支援を得ることや、主要顧客の助言を求めることも考えられます。

環境省の策定したエコアクション 21 で環境経営の体制を構築することは適応にも役立ちます。

表 4.1.2 気候変動適応の目的に応じた既存の事業活動への組込み例

取組の目的	既存の事業活動
事業全般に及ぼす気候関連のリスクと機会等の評価	全社リスク管理（ISO31000など） 環境マネジメント（ISO14001、エコアクション21など）
気象災害発生時の被害予防、早期復旧	事業継続マネジメント（ISO22301など） 事業継続計画（BCP）の作成
気候変動関連の市場ニーズを反映した商品開発	商品開発計画
気候変動影響に対する原材料調達の安定化	サプライチェーンマネジメント
気候変化による操業コスト等の影響を軽減	施設管理、生産管理、品質管理
熱中症等による従業員への影響予防	安全衛生管理
気温上昇等による周辺環境への影響の防止	環境管理

e)経営者の関与

気候変動適応は不確実性を伴う将来の課題への対応であるため、経営計画等と整合した取組が必要です。また、気候変動適応のためには、大規模な設備改善、事業計画やビジネスモデルの変更など、経営判断を伴う取組が必要となる場合があることから、取組の早い段階から経営者(経営層)を巻き込んで行くことが重要です。

事例 4.1.1 地域金融機関による中小零細企業の経営支援

地域経済の牽引者である地域金融機関の大きな役割のひとつが、中小零細企業の経営支援であり、ほとんどの地域金融機関は中小零細企業の経営上の課題解決のためのプログラムを提供していると考えられます。これらの取組の経験から、中小零細企業が新たな課題に取組む際の本音や阻害要因も理解していると考えられることから、中小零細企業が気候変動適応に取組む際の良き支援者になることが期待されます。

例えば、**西武信用金庫**は、中小企業の課題解決のため、以下のようなプログラムを提供しています。

(1)「事業支援セミナー」の実施（ビジネス、社会、環境課題解決につながる情報等の発信）
(2) 社会・環境課題解決に資する本業（融資・預金）支援
(3) 社会・環境課題解決を実施する NPO、ソーシャルビジネスへの総合支援
(4) ニーズに応じた企業紹介によるマッチング等支援
(5) 経営者「環境力」大賞への協賛（周知活動含む） 等

出典：西武信用金庫へのヒアリング結果

２）気候変動による影響（リスクと機会）を整理する

これまでに経験した気候変動影響（気象災害、異常気象、高温、大雨、渇水、高潮などによる影響）や、将来の事業活動に影響を与えることが予測される気候変動影響（気温や降水量変化による影響など）、及び現在実施している対応策に関する情報を可能な限り網羅的にリストアップします。

a)これまでに経験した気候変動影響等を整理する

これまでに経験した気候変動影響に関する情報を整理することは、気候変動適応を進めるための第一歩となります。この情報は、災害対策や風水害等の影響を受けた施設の補修等に関する記録の確認に加え、関係する部門へのヒアリングなどを通じて収集します。実際には被害が生じなかった事例や、気候変動との因果関係が明確ではない事例、同業他社の事例であっても、今後の計画において重要な情報となる可能性があることから、できる限り幅広く事例を収集することが望まれます。

＜これまでに経験した気候変動影響　例＞
・豪雨や台風、高潮や高波、強風などによる影響
・台風や大雪などが予想されることによる交通機関の計画運休
・熱中症など従業員の健康に関する影響
・施設や設備への高温による影響
・原材料の不作や、サプライヤーの被災、輸送ルートの寸断などサプライチェーンに関する影響

b)将来の気候変動及び、各分野への影響に関する情報を入手する

事業活動への影響の要因（引き金）となる、将来の気候（気温、降水量等）の変化や気候変動影響（気象災害に関する予測、農作物や水産物、水資源、自然生態系などへの影響）に関する情報、及び関連する情報（関連する自治体の適応計画、顧客等の気候変動リスク管理方針、気候に関連した市場動向等）を収集します。

気候変動やその影響に関する情報の入手方法には、既存の予測情報を収集する方法と、独自に気候モデルや影響評価モデルを用いた予測シミュレーションを行う方法があります。既存の予測情報は、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）のレポートや、国の研究機関等が発行している報告書などから収集することができます 。たとえば、国立環境研究所が運営する気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）には、これまでの気候の変化に関するデータや、将来の気候変動影響予測など、適応の取組に必要な様々な情報が集約されています。そのうち「全国・都道府県情報」では、全国及び都道府県レベルの気候変動影響予測情報を公開しています。また、国土交通省のハザードマップポータルサイトには、河川の洪水浸水想定区域図や土砂災害警戒区域図などの関係各機関が作成した防災情報等が掲載されています。

各自治体の地域気候変動適応計画など自治体の適応計画等の関連情報は、A-PLAT の「自治体の取組」のページから、公開情報を入手することができます。産業界における最新動向を知るためには、業界団体の発信する情報を入手することや、主要取引先（サプライヤー、顧客）等へのヒアリング、社外の専門家を活用することなどが有効だと考えられます。

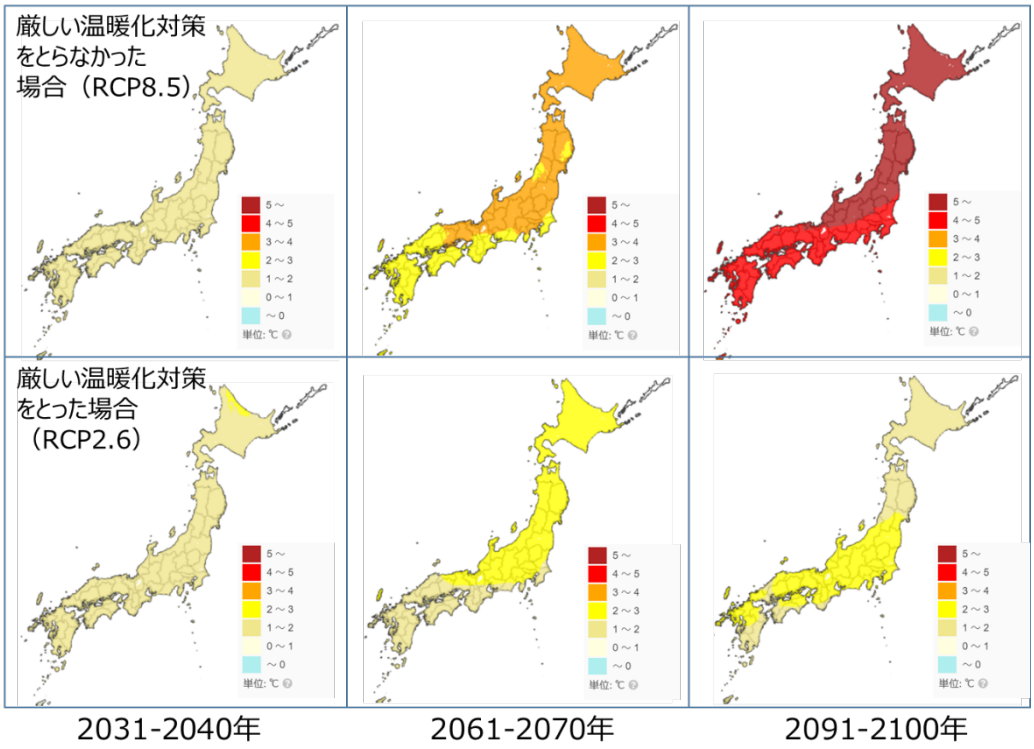


図 4.1.2 気候変動予測例（日最高気温の将来予測）

1981 年～2000 年に対する、将来の日最高気温の変化量（℃）
出典：年平均気温の将来予測 気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

c）将来的に想定される具体的影響をリストアップする

これまでに収集した情報を基に、気候変動によって将来想定される事業活動への具体的な影響（洪水による操業への影響、気温上昇による熱中症の増加、顧客ニーズの変化等）をできる限り網羅的にリストアップします。将来的な影響には、現在すでに経験している影響の拡大はもちろんのこと、全く新たな影響の発生も考えられます。事業活動に与える潜在的な影響を見逃さないためには、なるべく幅広い視点で将来の影響を想定することが大切です。このためには、適応への取組の目的と直接的に関係する部門のみならず、経営企画部門や総務部門、危機管理部門等も交えた検討が必要です。関係部門の参加によるワークショップ形式の意見交換を行うことで、幅広いアイデアが得られる可能性があります。また、関係部門等と意見交換の場を持つことにより、関係者の気候変動適応への参加意識を高める効果も期待されます。ただし、偏った評価にならないよう、民間企業の気候変動適応に関する知識を持った専門家等がファシリテーターを務めるなどの配慮が望ましいと考えられます。また、気候変動影響や事業リスクに関連する研究機関やコンサルタント等と連携して専門家を交えた検討を行うことにより、自社では気づくことができなかった影響等についての認識を深めることが可能となります。

＜将来の事業活動への気候変動影響 例＞
- 気温上昇や暴風雨増加に伴う各拠点における維持管理費の増大
- 原材料となる農作物や生物などへの将来影響
- 主要顧客からの気候変動適応の実施と開示の要求
- 気候の変化（例えば気温の長期的上昇/下降）に伴う消費者行動の変化

事例 4.1.2 アンケート調査で水リスクに関する情報収集を行っている例

第一三共株式会社は、気候変動等によるリスク評価を本社サイドで把握している情報のみで行うのではなく、改めて現状認識や実態を把握するなど、現場の視点も考慮し評価することが有効と考え、国内拠点へのアンケート調査を行い、リスク認識を聞き出しています。

気候変動のリスク要因	リスク要因に伴う具体的な影響	件数(33)
最高最低気温の変化	エネルギー使用量の増大によるコスト増加 クーリングタワー、熱交換器等の不具合による生産停止 送風機等の稼動率上昇による住民からの騒音クレームの増加	9
熱帯性低気圧の変化	生産設備等の破損による生産への影響 局地的な豪雨や大型の台風発生による原材料供給の寸断	9
排出量報告制度	法的要求を満たさなくなった場合の対策費用の増加(設備投資等) 排出量取引制度が導入された場合の生産抑制、操業コストの増加	6
降水極値と干ばつの変化／海面の上昇	高潮・豪雨の浸水被害による交通機関・移動手段の寸断が発生した場合の出勤困難による生産停止	4
気候変動による自然環境の変化	害虫の大量発生による生産停止、製品混入への懸念	4
評判リスク	CO2削減未達、フロン漏えい等、行政からの指導・公表による企業イメージ低下	1

水のリスク要因	リスク要因に伴う具体的な影響	件数(37)
水不足	水の供給が停止・制限された場合の研究(特に動物飼育)、生産の縮小・低下	9
水質悪化	製造用水への影響(浄化費用の増加等、上水使用増に伴う水道料金の増加)	6
洪水・高潮・豪雨	河川氾濫による研究・製造設備の浸水	4
水の効率、保全、リサイクル、処理に関する基準の義務化	再生水利用の義務化による再生・供給設備の設置のためのコスト増	3
遵守コスト上昇の要因となる排水の水質／排水量の規制	下水道代上昇によるコス増、排水の水質規制強化による処理・設備コスト増加	3
その他のリスク要因	落雷による排水監視機器の故障による汚水流出	3
干ばつ	植栽への水道代増加、原材料となる農作物被害の被害	3
水供給の季節変動／経年変動	製造用水変動による操業体制への影響	2
水価格の高騰	水価格上昇による製造コストの増加	2
地域社会の反対	地下水の汲み上げにより、地盤沈下等が発生した場合の住民からのクレーム	2

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

d) 対応策の実態を整理する

リストアップされた、具体的な影響ごとに、現在実施されている（今後実施することが予定されている）対応の実態を整理します。

表 4.1.3 将来の気候変動影響の整理 例

整理番号	事業所等	担当部門	影響要因	想定される影響	対応の実態
①	A 工場	総務	台風	従業員が出社できない	無し
②	A 工場	製造	豪雨	電源施設が冠水し工場機能停止	土嚢の準備
③	B 支店	販売	豪雨	幹線道路が冠水し物流が停止	無し
④	C 工場	総務	洪水	毎年の洪水対応費用が増加	警戒レベルの変更
⑤	D 営業所	管理	暑熱	高温のため作業能率が低下	無し
⑥	本社	営業	気温	季節商品の売上の減少	長期気象予報の活用
⑦	本社	商品開発	市場変化	気温変化による消費者行動変化	無し

3）優先課題を特定する

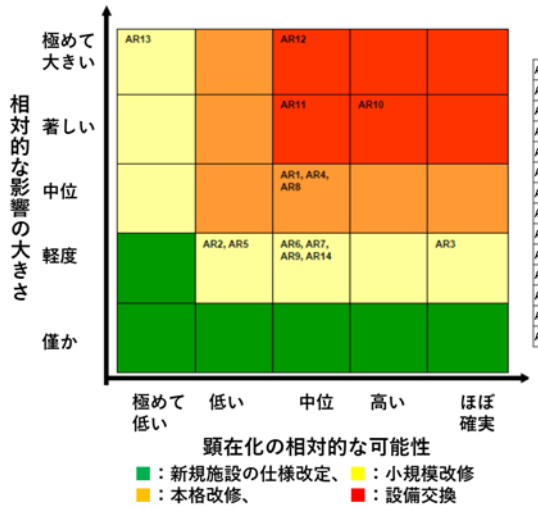
整理された気候変動影響の中で、優先的に取組むべき（詳細に評価し、必要に応じて対応措置を実施する必要がある）課題を特定します。多数の影響の中から優先課題を特定する方法には、リスクベースの考え方（顕在化の可能性が高く、その影響も大きな課題を選定する）があります。そのほか、以下のように気候変動影響以外の観点も考慮して優先課題を特定する方法が考えられます。

例）

- 既に具体的影響が顕在化している、又は顕在化している可能性が高い課題
- 対応の時期を逸すると取組が困難となる可能性がある課題（大規模施設の計画・設計等）
- 気候変動影響以外の問題解決や副次的効果（コベネフィット）につながる課題（老朽化した設備の改修や入替、エネルギー効率改善、地域の適応への貢献等）
- 実施するために長期間の検討やデータ収集を要する課題（原材料変更やビジネスモデル変更等）
- 早期に対応することが価値を高める課題（適応ビジネスの早期市場獲得等）　等

事例 4.1.3 リスクマップを用いた評価事例（電力）

ユーケーパワーネットワークス社（UK Power Networks）は、ロンドンなどに約 800 万戸の顧客を持つ配電会社です。同社は 2080 年までのタイムフレームで、自社の配電網への潜在的影響を 14 個選定し、これらの影響の相対的な発生可能性と大きさの分析を行っています。



AR1	温度上昇の影響による、架空送電線導体の定格および接地クリアランスの低下
AR2	夏季の乾燥とそれに伴う地盤移動による架空送電線の構造物への影響
AR3	植生の生育期が長くなることによる、架空送電線への影響
AR4	地温上昇による地中送電線の定格低下
AR5	夏季の乾燥とそれに伴う地盤移動による地中送電線の損傷
AR6	夏季の乾燥条件の影響による変電所等の接地システムの効果の低下
AR7	温度上昇による変圧器の定格低下
AR8	都市部のヒートアイランドや共起する空調需要の影響による夏季の変圧器の過負荷
AR9	温度上昇の影響を受け、スイッチギアの定格が低下する
AR10	冬季雨量の増加時の河川洪水による変電所への影響
AR11	冬季雨量の増加時の鉄砲水による変電所への影響
AR12	海面水位の上昇および/または高潮時の海水浸水による変電所への影響
AR13	ダム破壊時の大洪水による変電所への影響
AR14	落雷の増加による架空送電線及び変電所への影響

図 4.1.3 リスクマップを用いた評価事例

出典：UK Power Networks Business Plan (2015-2023) Annex8 Climate Change Adaptation Mar. 2014

４）適応策を選定し実行する

a)適応策の選定

適応策の選択肢は以下の３つに大別されます。また、それぞれソフト対策とハード対策に分けることできます。具体的な適応策は、取組の目的や実施に伴うコストと時間、他の経営課題とのバランス等を考慮して選定します。なお、適応策実施が意図に反してマイナスの影響を引き起こすなど、「不適切な適応」（Box 4.1.1）につながることを防ぐための考慮も大切です。

表 4.1.4 代表的な気候変動の影響（リスク対策）と適応策の例

具体的影響	適 応 策		
	防御策を講じるなどにより、影響が顕在化することを回避(予防)する	影響への耐性を付けるなどにより、顕在化した影響を軽減（最小化）する	工場等の移転、ビジネスモデルの変更など、根本的な対応により影響そのものを回避する
浸水による生産機能の停止	浸水対策（雨水貯留浸透施設や止水壁等の設置）	浸水対策＋事業継続計画策定	生産施設の移転 高台化
異常高温による従業員の熱中症	空調施設整備	従業員の健康管理	他社への作業委託
気温の変化による主要製品の売上減少	製品販売時期の調整	消費者嗜好に応じた製品の改良	主要製品の転換
降水パターン変化による水資源不足	貯水施設の設置 代替水源の開発	水利用の合理化 渇水時の製品等の備蓄	製造ラインの再構築 事業所の移転

表 4.1.5 ハード対策とソフト対策の例

影響	対策の目的	ハード対策	ソフト対策
急性影響	浸水対策	雨水貯留浸透施設や止水壁等の設置 施設の移転、高台化	早期計画システム導入 保険活用
	熱中症対策	空調施設設置	勤務形態変更
慢性影響	渇水対策	代替水源開発 貯水施設設置	節水
	消費者の嗜好変化に伴う商品開発	生産設備の導入	顧客ニーズの探索、消費者調査、双方向コミュニケーションツールの開発、顧客とのネットワーク構築など
	維持管理費用対策	省コスト設備導入	節電 電力購入プラン変更

A-PLAT には、企業の主な適応策を業種別、業種間で共通する項目別に整理し、分かりやすく視覚的に表現した図（インフォグラフィック）が掲載されています。

https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/infographic/index.html

b)適応策実施のタイミング

気候変動の影響が顕在化することが想定される時期を踏まえ、計画的に適応策を実施します。施設の改修計画、マネジメントシステムの見直し時期などに合わせて適応策を実施することにより、二度手間を防ぎ効率的・経済的に適応策を実施することができる可能性があります。

なお、適応策の選定にあたっては、時間軸を考慮しながら、適応策の進捗及び効果に係る測定基準（指標）や目標（ターゲット）を合わせて検討することも考えられます。

Box 4.1.1 不適切な適応(maladaptation)

IPCC の第 5 次評価報告書 WG2 SPM（p.28)では、“不十分な計画、短期的成果の過度な重視、不十分な影響予測は不適切な適応をもたらす（証拠は中程度、見解一致度は高い）。不適切な適応は、将来における対象グループの脆弱性又は曝露、もしくはその他の人々、場所又はセクターの脆弱性を増大させる可能性がある。気候変動に関連して増大するリスクへの短期的対応の中には、将来の選択肢を狭めてしまうものもある。例えば、施設への曝露対策を強化することは、将来的にもこの対策への依存から抜け出せなくなるおそれがある。” とされています。

企業の気候変動適応では、以下のような「不適切な適応」が考えられます。

- 豪雨時の冠水対策のため逃げ場を失った水が、周辺の土地の浸水被害を引き起こす
- 冷房のための空調施設増強のため、温室効果ガス排出量が拡大する
- 渇水リスクに備えた地下水開発が、近隣住民の地下水利用に影響を及ぼす

このような「不適切な適応」を防ぐためには、適応策実施の短期的な効果だけでなく、これを実施することによる周辺環境等への影響や、長期的な視点での問題点についても検討することが望まれます。

Box 4.1.2 適応策の選択肢

英国の UKCIP(United Kingdom Climate Impacts Programs) [3]は、気候変動リスクに対応するための適応オプションの特定と選択に関するガイダンスを公開しています [4]。このガイダンスでは、“ 適切な適応策を特定する場合の賢明な方法は、まず、不確実性に直面しても実施に伴うリスクを最小限に抑え（かつ費用対効果が高く）つつ、効果的な適応をもたらすいくつかの実行可能な選択肢があることを認識することである。”とし、以下の 4 つの方策を示しています。

気候変動適応は不確実性が伴う将来の課題ですが、個々の事業者への気候変動の影響を正確に予測することは、現在の科学では極めて難しいと言わざるを得ません。このため、将来的な備えの必要性は認識していても、不確実性が原因で取組を躊躇する事業者も多いと考えられます。このガイダンスに示された 4 つの方策は、このような場合の経営の意思決定において参考になると考えられます。

・後悔しない(No-regret)方策

将来の気候変動の程度に関わらず、実施する価値がある方策。現在の気候変動の実態に照らしても妥当であり、かつ将来的に予測される（不確実性が高い）気候変動の影響に対しても効果をもたらす取組。

-夏季の猛暑の影響を最小限にすることを考慮した建物設計/建設を行う
-床等を耐水性にし、電気器具等を通常より高く設置することで洪水影響を軽減する
-洪水リスクが高い土地には施設を建設しない
-全社的な適応戦略実施の一環として、適応に関する意識を高めるための活動　等

・後悔が少ない(Low-regret)方策

比較的低コストで大きな効果を得ることができる。あるいは（不確実性がある）気候変動適応への投資を最大限生かすことができる方策。

-新たな構造物建設の際には、将来の気温や降水量の変化に応じて修正が可能なように、（通気や排水を増強できるような）余裕を持たせておく
-洪水が生じやすい地域における土地開発のタイプと範囲を制限する
-共同で追加的な貯水施設の設置と運営を行う

[3] 気候変動の影響を評価することを目的にDefra（英国環境・食糧・農村地域省）により1997年に設立された研究機関。現在はオックスフォード大学のEnvironmental Change Institute（ECI）が運営主体となっており、活動資金はDefraが拠出している。当初の設立目的から活動範囲は拡大し、実践的研究活動や情報提供、評価ツールの提供、支援、助言などにより、行政機関、各種団体、企業の適応への取組をサポートしている。

[4] Identifying adaptation options (2007) https://www.ukcip.org.uk/wp-content/PDFs/ID_Adapt_options.pdf

・Win-Win な方策

気候変動に対する適応能力を高めつつ、同時に他の社会・環境・経済的課題に貢献する方策。
-気候変動を含む、会社全体の危機管理能力を改善する
-遮光性を高めることにより、建物の冷却能力の改善と省エネ効果を得る
-屋上や壁面緑化により、建物の冷却、雨水流出の制御、都市の緑化への貢献のみならず、冷暖房に要するエネルギー削減効果も得る

・柔軟性のある方策

適応策を一気に進めるのではなく、漸進的に進める方策。現時点では妥当と判断される適応策を取りながら、方針の変更、情報や知識の高まりに応じて漸進的に適応策を導入することができる柔軟性を持たせた方策。なお、気候変動リスクが十分に小さいか、適応を実施するための環境整備が整っていない場合には、「先送りする」ことも選択肢のひとつとなるが、気候変動の監視評価と適応能力の充実化は継続的に進めることが必要である。
-洪水リスクが高い土地から段階的に撤退すると同時にリスクと開発期間に見合った跡地開発計画を進める
-気候変動の予測に応じた漸進的なレクリエーション施設への投資と開発を進める

事例 4.1.4 気候変動影響の不確実性を考慮した方策の事例

国土交通省は、気候変動の影響に伴う海面水位の上昇等の外力の増大が生じた場合、河川管理施設の機能や安全性に影響を及ぼすことが懸念されます。そこで、国土交通省では、将来の海面水位の上昇等に対して、例えば水門や樋門等についてはできるだけ容易に改造ができるような構造とすることや、改造が困難な門柱や基礎等へは、設計時にあらかじめ考慮すること等、手戻りなく河川管理施設の整備を進めるための設計上の考え方や具体的な対策についての取組を推進することとしています。

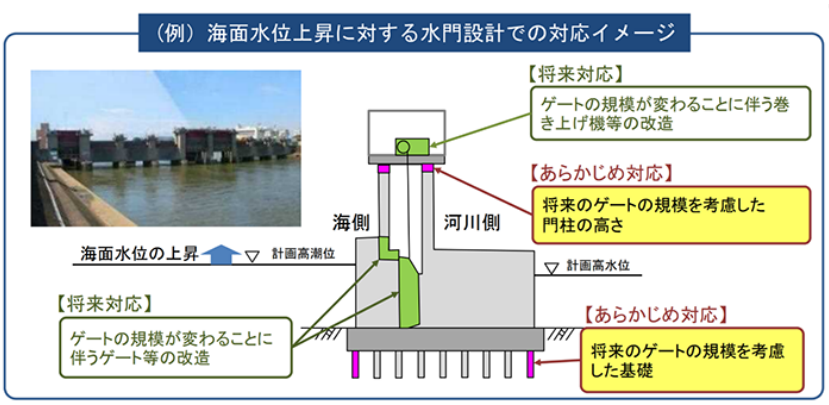


図 4.1.4 海面水位上昇を考慮した水門設計の例

出典：水災害分野における気候変動適応策のあり方について 答申参考資料 国土交通省（2015）

５）進捗状況の確認と見直し

a)定期的なレビュー

気候変動の影響の適応に取組む目的に照らし、計画された適応策の進捗状況とその効果について定期的に確認し見直しを行います。気候変動適応を既存のマネジメントシステムに組込んでいる場合には、その枠組みの中でレビューを行うことができます。

b)新たな予測情報に基づく見直し

気候変動は長期にわたり様々な影響をもたらします。そのため、定期的に適応策を見直していく必要があります。適応策の検討には、将来の気候変動やその影響に関する予測情報を必要としますが、予測技術は日々進歩しており今後も情報精度が高まってくることが期待されています。また、現在は予測情報が十分に集まらない分野でも、今後の調査研究の進展によって新たな知見が公表される場合もあります。気候変動適応を適時適切に進めていくためには、こうした最新の予測情報を定期的に収集し、それに基づいてリスク及びチャンスを再確認し適応策を検討するというサイクルが大変重要となります。

国においては、おおむね 5 年ごとに最新の科学的知見を収集して「気候変動影響評価」を実施し、それに基づき気候変動適応計画を見直しています。2020 年 12 月には気候変動影響に関する最新の科学的知見をまとめた気候変動影響評価報告書が公開され、これに基づき 2021 年 10 月に気候変動適応計画の見直しが行われました。

4.2 経営戦略への実装 – TCFD提言の枠組みを踏まえた取組 –

TCFD 提言に基づく取組のうち、気候変動の影響による物理的リスクと機会への対応は、まさに気候変動適応の取組そのものです。長期にわたって影響を及ぼす物理的リスクと機会を分析し、その対応を経営戦略に実装して備えていくことは、企業のレジリエンスと競争力を高める上で不可欠な取組です。

TCFD提言は、脱炭素社会への移行に関連した社会経済状況の変化にともなう「移行リスク」に関する情報の開示と合わせて、気候変動そのものに起因するリスクとして「物理的リスク」に関する情報の開示、また、気候変動に関連して生じる「機会」の開示を推奨しています。企業活動における「物理的リスク」及び関連する「機会」を把握・分析し、リスクの回避・軽減と機会の獲得に向けて戦略的に取り組むことは、本ガイドのテーマである「気候変動適応」と同様の取組です。ここでは、気候変動の物理的リスク及び機会への対応を、TCFD提言の枠組みに沿って解説します。

なお、本ガイドは気候変動適応の取組を促進することを目的としていることから、情報開示の対象とすべき事項を示すものではありません。情報開示を行う際には、社会一般、株主等に誤解を与えない形でどのように開示すべきかの工夫が必要と考えられます。情報開示についての詳細は、「気候関連財務情報開示に関するガイダンス2.0（TCFDコンソーシアム 2020年）」等をご覧ください。

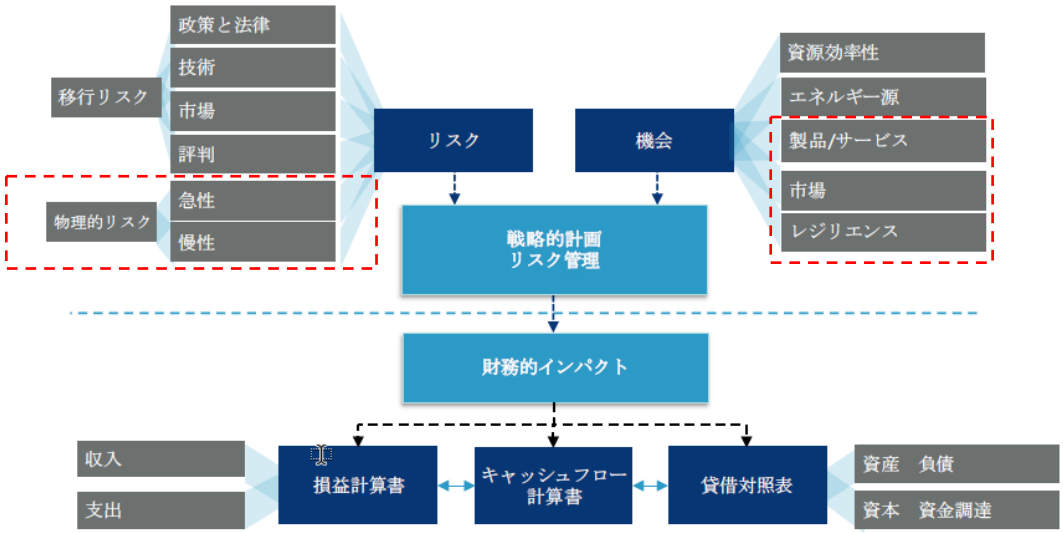


図 4.2.1 気候関連のリスク、機会、財務的影響

出典：「最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言」(2017年6月)日本語訳より
赤枠は、本章で対象とするリスク・機会を示したものです

1）重要な物理的リスクと機会の把握における留意事項

気象災害などの気候変動の急性影響は、日常的なリスク管理の中で把握している企業が比較的多いと考えられます。一方、気温上昇や海面上昇など、緩やかに変化する気候の慢性影響については、現状では把握できている企業は多いとは言えないと考えられています。自社の持続可能性に関わるリスクを的確に把握するためには、短期的でインパクトが大きい急性影響だけを捉えるのではなく、長期的かつ広範な評価が必要です。また、持続的発展をもたらす大きな機会を見逃してはいけません。気候変動は、企業の事業活動に様々な物理的リスクや機会をもたらします（表 4.2.1、4.2.2に代表的な例を示しました）。これらの中から、財務や事業戦略、ステークホルダーとの関係などに大きな影響を与えるもの、すなわち、企業の持続可能性や企業価値に重大なインパクトを与える物理的リスクと機会を的確に把握することが、気候変動適応を経営戦略に実装するために不可欠です。

表 4.2.1 業種別の物理的リスクの代表例

産業	急性影響	慢性影響
製造	豪雨・台風により、施設の水没や損傷、サプライチェーンの寸断が生じる	平均気温や降水量の変化により、原材料や水資源の安定確保が困難になる
ｴﾈﾙｷﾞｰ	高潮発生時の浸水により、沿岸域の発電施設の操業影響が生じる	平均気温の変化により、冬場の暖房用などエネルギー需要量が変化する
不動産	気象災害や天候不順により、事業用建物建設工事に遅延が生じる	気候変動の影響（洪水、高潮等）を受けやすい土地の不動産価値が低下する
海運	気象災害により、運航スケジュール遅延や貨物の損傷が生じる	海面上昇に伴い、港湾設備等の機能に影響が生じる
観光	気象災害によって交通網が遮断されることにより、観光客への影響が生じる	雪不足によるスキー場への影響など、自然条件の変化により、観光資源が消滅・減少する
商業	大型台風接近時等の百貨店、スーパーなどの臨時休業	気候の変化により、季節性商品（飲料、衣料等）のニーズが変化する

表 4.2.2 気候変動の物理的リスクに関連した機会の代表例

分類	代表例
製品およびサービス	**気候変動により、既存の市場における、自社の製品やサービスの需要拡大が促進される** – 洪水や暴風雨対策のためのインフラ建設やメンテナンス、リニューアル工事の増加 – 気温上昇を緩和するための、遮熱・断熱のための製品需要が増加 – 異常気象によるデータ損失回避のため、クラウド化されたデータセンタ活用が増加 – 熱中症やヒートアイランド対策、感染症対策のための製品需要が増加 – スマート農業など気象の変動に対応できる農業技術への需要増加
市場	**気候変動により、新たな市場への参入機会が拡大する。新たな成長機会が生まれる** – レジリエンス(回復力・復元力)のあるまちへの需要が高まる可能性がある – 感染症リスク増加への対応による新たな成長機会の拡大 – 既存事業を通して培ってきた水資源の有効活用、水処理に関する事業の拡大
レジリエンス	**自社の適応能力が高まることが、業務改善や信頼拡大など競争優位性拡大の機会となる** – 製品・サービスの安定供給により、顧客からの信頼が向上する – 運営施設のハード面/ソフト面での災害対策の充実をアピールすることで競合優位となり、賃料収入の増加、運営施設の利用客増加や評判の向上につながる – 運営施設で高効率な断熱・空調設備を導入し快適な空間を創出することで集客の増加および専門店従業員の満足度向上につながる

a）物理的リスクと機会の評価対象範囲の考え方

TCFD提言に沿って気候関連リスクの評価を行う際、対象とする範囲は移行リスクを含めた全社の方針として決められることが多くありますが、物理的リスク及びこれに関連した機会の評価対象は、移行リスクで評価する対象範囲とは異なる場合がありますので、留意する必要があります。

たとえば、移行リスクでは、主に温室効果ガスの排出や関連する規制、法令等に伴うリスクの評価が重要であるため、化石燃料の使用や温室効果ガスの排出量の多い事業や拠点を考慮する必要がありますが、物理的リスクの分析においては、気温上昇や降水パターンの変化、海面上昇など気候変動の影響を受けやすい事業や拠点を考慮する必要があります。考慮すべき事業や拠点が、リスク評価の対象範囲に含まれていないと、場合によっては大きな物理的リスクや重要な機会を見逃すことにつながります。

また、気候変動影響による気象災害や農作物の不作、水不足などの物理的リスクは、サプライチェーンを通じて事業活動に様々な影響をもたらします。一方、サプライチェーンの中で脆弱な部分を特定し改善することは、強靭なサプライチェーンを構築する機会にもなります。そのため、物理的リスクと機会を評価する場合でも、自社の事業範囲のみならず、サプライチェーンを含めて幅広く把握・分析し、評価することが望まれます。特に製造業においては、コストが比較的安価な海外において部品の製造や原材料の調達を行っている場合が多いため、サプライヤーがどこに立地しているか、その立地は水害などの影響を受けやすい地域であるか、農林水産物など気温や大雨の影響を受けやすい業種であるかなどの観点で、より慎重にリスクを評価する必要があります。また、気象災害で影響を受けやすい物流網についても、考慮する必要があります。

多様な事業を手がけている企業や、事業規模の大きな企業においては、一度にすべての評価を行うことは大変な労力と時間を必要とするため、初年度は自社の拠点や特定の事業を対象とし、次年度はサプライチェーンを対象にするなど、段階的な取組を行うことも考えられます。段階的な取組を行うことにより、評価の精度を向上していくことも可能になることに加え、社内の理解を高めていく効果も期待されます。また、複数の事業を営んでいる企業では、予備的なリスク評価で気候変動の影響が大きいと判断された事業を対象にすることも考えられます。

事例 4.2.1 段階的に取組みを深化させている事例

花王株式会社は 2018 年からシナリオ分析に取組んでいますが、2018 年には、企業活動全体を対象とした定性評価が実施され、事業のレジリエンスの評価を行われています。2019 年には同社の５つの事業セグメントのうち、気候変動の影響を比較的受けにくいと考えられる化粧品事業を除く４つのセグメントを対象に、気候変動シナリオによる影響のストーリー化、リスクと機会が「2030 年までに達成したい姿」に与える影響の定量評価、対応策の検討が行われています。2020 年には、重要拠点を対象に、自治体が公表しているハザードマップや水関連データベースの整理、さらには気候変動による降雨予測を詳細に評価することで、少雨、豪雨、高潮による被害の想定が行われています。また、今後は、気候変動シナリオ分析結果の事業への組み込み強化などを行い、企業活動のレジリエンスを高めることとされています。

出典：花王サステナビリティデータブック、同社ヒアリング結果

b）物理的リスクと機会の評価における時間の考え方

物理的リスクと機会の評価では、短期的及び長期的な時間軸の両面を考慮することが大切です。長期的な視点から物理的リスクと機会を評価する際には、20年後、50年後といった予測情報を活用しますが、影響が出るのはかなり先のことだから今は考えなくてもよいということにならないよう、今後生じる可能性がある影響を幅広く考慮する必要があります。例えば、現時点では適応策の効果が十分でも、将来的には施設の老朽化や、事業規模の拡大による相対的な対応力の低下により、追加的な適応策を講じる必要がある場合などが考えられます（図 4.2.2）。

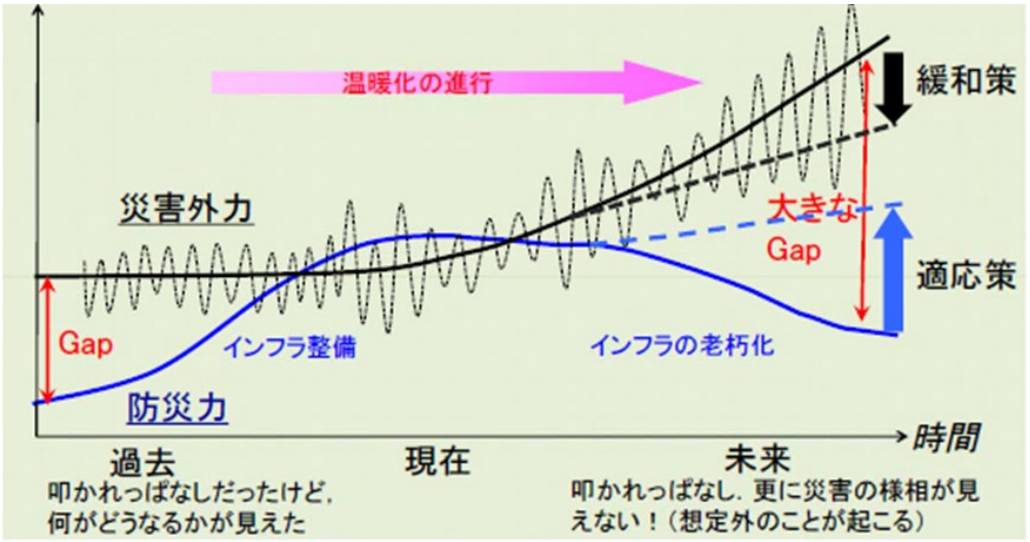


図 4.2.2 気象災害に関する気候変動影響と適応策の考え方

出典：環境省環境研究総合推進費S-8温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究 報告書「地球温暖化「日本への影響」－新たなシナリオに基づく総合的影響予測と適応策－」（平成26年3月）より

現在入手可能な気候変動の影響に関する将来予測は、多くが2030年、2050年、2100年頃の平均的な状態を予測したものとなっているため、事業活動の時間軸と乖離があり、長期の影響を想定しにくく、関係者の理解が得られない場合もあります。しかし、気候変動やその影響は、一様に徐々に増加していくのではなく、年々の変動によって大きくなったり小さくなったりを繰り返しながら増加していくと考えられており、気候変動と年々の変動が重なることによって、一時的に2100年頃の平均的な状態と同じ程度の高温となったり、遠い将来の出来事だと考えていた未曽有の気象災害が、来年にも発生する可能性があることに留意が必要です。また、気候変動は、たとえパリ協定の2.0℃目標が達成されたとしても、今後長期間にわたって物理的な影響を及ぼし続けることが考えられます。

c）物理的リスクと機会の評価の実施体制

気候変動の影響は、事業内容や拠点の立地などによって大きく異なるため、一般的な事例を参考にするだけでなく、様々な視点から自社のビジネスに即したリスクを洗い出すことが重要です。企業は、日常的に様々なマネジメント活動に取組んでいますが、これらの活動から得られた情報や知見を最大限活かすことにより、実際のビジネスの実態に即した物理的リスクと機会を的確に把握することができます。

そのため経営戦略やIR、財務、サステナビリティ、環境等を担当する部門だけでなく、各拠点でBCMなどに取り組む危機管理部門や、従業員の安全管理等を行う部門、製造や営業を行う部門など、多様な関係者を巻き込んだチームを構築することが理想的です。

一般的に気候変動影響や企業の物理的リスクに対する認知度は低く、社内での理解が進まない場合も多くあります。体制を構築していく段階で、外部の有識者等と連携した社内セミナーや意見交換会を行い、認識を高めていくことも考えられます。

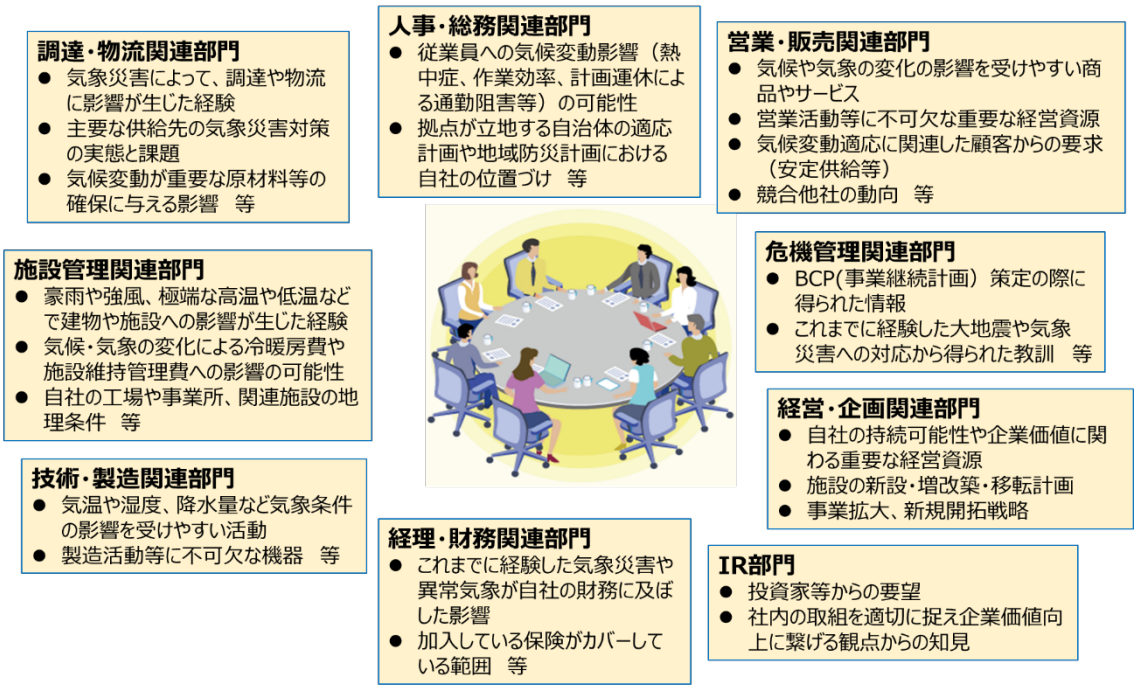


図 4.2.3 自社の様々な部門から得られる物理的リスクと機会把握のための知見や情報

d）物理的リスクと機会に関する情報収集

物理的リスクと機会を把握するためには、同業他社が認識しているリスクや機会の事例も参考になりますが、これに加えて多くの企業では、これまで気象災害や気候の変動によってどのような影響があったかについて、各部門の担当者へのヒアリングやアンケートなどによる情報収集が行われています。気候変動の影響はあらゆる分野に及ぶため、企業においてもなるべく多様な部門から実務レベルの情報を得ることが、将来の物理的リスク・機会の的確な洗い出しにつながります。

また、例えば過去に起きた渇水の規模では、事業にあまり大きな損害がなかったような場合でも、今後の気候変動によって大きな影響をもたらす可能性があります。過去の影響事例を集める際には、影響の大小にこだわらず広く情報を集めることで、将来のリスクを見逃す可能性が低くなります。また、TCFD提言に基づく取組においては、財務的影響（表 4.2.3に財務的影響の例を示します）を分析する必要がありますので、情報を収集する際には、過去の影響によってどの程度の財務的影響が生じたかについての情報も合わせて収集すると良いでしょう。

事例 4.2.2 ヒアリングによる事業リスクと機会の洗い出し　日立建機株式会社



日立建機株式会社では、TCFD 提言への対応のため、社内タスクフォースを結成し、関連する全部門へヒアリングを行うなど、気候変動関連のあらゆる事業リスクと機会の洗い出しを行っています。例えば、自然災害によって取引先が被災して部品の調達が滞った時は、BCP に従い、海外の生産拠点の在庫部品を流用して短期間で同社の生産を復旧させたケースもあります。しかし今後はそれ以上のインシデントを想定し備えるべく、社内タスクフォースでは、自然災害によって生じる直接的な被害だけでなく、人々の行動の変化や技術動向の変化なども想定し、リスクと機会の両面から分析を行っています。さらに、これらをもとに、BCP の再構築、リスクマネジメント推進の目標設定など、さまざまな取り組みを始めています。

この取り組みの過程で、日立建機グループは、エッセンシャルビジネスとして、気候変動に起因する災害対応への責務があるとし、防災・減災、応急、復旧・復興といった災害のすべてのフェーズに対応することでレジリエントな街づくりへの貢献をめざしています。

また、気候変動に起因する災害を減らすために部品再生事業や車体管理システム「ConSite（コンサイト）」など Scope 3 を含めた CO2 排出量削減に取り組んでいます。

出典：日立建機グループ統合報告書 2021

表 4.2.3 物理的リスク・機会による財務への影響

財務影響	財務的影響の例
収益	通常の事業活動から得られる収入は、気候関連の操業停止によって影響を受ける可能性がある。これらは、異常気象のような急性の出来事から生じる場合もあれば、年間の猛暑日の増加のような慢性的な気候関連の変化から生じる場合もある。例えば、滑走路での高温は空力性能に影響を与え、航空会社は乗客や貨物の重量を制限しなければならなくなる。その結果、オペレーションに支障をきたし、収益が低下する可能性がある。また、発電施設では、冷暖房用の電力需要が気温と高い相関関係にあるため、気温の変動によって収益が増減する可能性がある。サプライチェーン、特にオペレーション中に投入される商品やサービスについて、急性および慢性的な気候リスクを考慮することも、収益に影響を与える可能性がある。
コスト/支出	異常気象による被害を受けたインフラを正常な状態に戻すためには、予定外のメンテナンス費用が発生する可能性がある。例えば、送電線が切れたり、港の桟橋が浸水したりすると、収入が得られなくなるだけでなく、操業を再開するための費用もかさむ可能性がある。さらに、インフラ資産を気候変動に適応させるために、予定外の運用費や資本支出が必要になる場合がある。例えば、熱波や異常気象時のエネルギー需要の増加に伴い、電力供給が妨げられる可能性がある。このような混乱は、バッテリーやディーゼルなどのバックアップ発電のための運用費を増加させる可能性がある。港湾では、気候変動に適応するために防波堤を強化したり、桟橋を高くしたりすることで、資本支出の予算が増加する可能性がある。さらに、さまざまな種類のインフラにおいて、気候変動リスクは、保険の必要性とコストの増加をもたらす可能性がある。立地や設計上の理由でリスクの高いインフラについては、保険料の上昇や免責条項の厳格化により、妥当な保険料での加入がますます困難になる可能性がある。停電のリスクが高まると、追加の保険が必要になったり、既存の保険レベルを維持するためのコストが増加する可能性がある。
資産	物理的な気候関連の影響は、有形・無形の資産にも影響を与える可能性がある。異常気象や気温の変動により、オペレーションやサービスのパフォーマンス、インフラの提供に支障をきたすと、特に土地やリース契約など、全体的な資産価値の低下につながる可能性がある。さらに、異常気象による資産の損傷は、インフラの維持費を増加させるだけでなく、資産の寿命を縮め、減価償却費を増加させる可能性があり、資産価値に悪影響を及ぼす。無形資産への影響では、例えば、通信サービスの中断につながる異常気象は、顧客にサービスを提供できないことで、事業者のブランドや評判を低下させる可能性がある一方で、サービスを維持できた事業者はブランドや評判面で優位に立つ可能性がある。
負債	物理的な気候リスクに関連する影響は、現在の負債や偶発的な負債に影響を与える可能性がある。異常気象により、修理・復旧にかかる費用や保険料の増加などによるコストの増加や、事業の中断による収入の減少、予期せぬ緊急時の費用が発生する可能性がある。物理的な気候変動リスクの影響をより適切に考慮するための規制、技術、市場の進化により、収益、資本支出、供給・材料・生産コストが増加し、流動負債に影響を与える可能性がある。企業の気候変動への対策に関連する法律、規制、判例が進化するにつれて、偶発債務が発生する事象の確率が増加する可能性がある。入手可能な最善の情報に基づいて意思決定を行っていない企業は、脆弱である可能性が高い。また、環境規制を遵守していない場合、プロジェクトオーナーに様々な形態の責任（契約上、民事上、刑事上）が発生する可能性があり、（発生したコストによる）キャッシュフロー、（売上高の減少による）収入、（評判の低下による）時価総額に悪影響を及ぼす可能性がある。
資本および資金調達	長期債務や株式資本も物理的な気候関連リスクの影響を受ける可能性がある。気象現象への対応や気候変動への適応のために資本支出や事業支出が増加すると、支出の増加に伴うキャッシュフローの減少により、負債の増加が必要になる可能性がある。同時に、負債を調達する能力、負債の借り換えを行う能力、あるいは適切な期間を確保する能力が、このような業務上の現実に影響を受ける可能性がある。株式投資の場合は、キャッシュフローの低下が評価に影響し、資本調達における資産の魅力が低下する可能性がある。また、気候変動の影響を受けたことにより、中間配当や長期的な市場価値が低下した場合、将来の株主資本利益率を示す利益率が低下する可能性がある。例えば、空港では、交通量の減少により収入が減少するとともに、悪天候により運営費が増加することで、負債や資金調達力に悪影響を及ぼす可能性がある。

出典：LENDERS' GUIDE FOR CONSIDERING CLIMATE RISK IN INFRASTRUCTURE INVESTMENTS
Acclimatise, Climate Finance Advisors, Four Twenty Seven の３機関の共同執筆(2018)
７－８頁の記載内容を環境省が表形式に整理した。

e) 物理的リスクと機会の分析

TCFD提言においては、気候関連リスクを分析する手法として「シナリオ分析」を推奨しています。シナリオ分析では、将来の気温上昇等の気候の変化を想定して、これまで企業が経験した気象災害や気候変動影響を加味しながら、複数のシナリオに基づく将来のリスクを分析していきます。そのプロセスを社内の関係者と共有することで、気候関連リスクに対する共通認識を醸成し、今後の戦略策定や適応策の実施に向けたベースとなることが期待されます。TCFD提言に基づくシナリオ分析の具体的な進め方については、「TCFDを活用した経営戦略立案のススメ～気候関連リスク・機会を織り込むシナリオ分析実践ガイド ver3.0～（環境省　2021年）」や、「非金融企業のためのシナリオ分析に関する手引き（TCFD 2020年　サステナビリティ日本フォーラム訳）」に詳しく示されていますので、ここでは、物理的リスク・機会を分析するにあたっての着眼点や参考となる情報に絞って解説することとします。

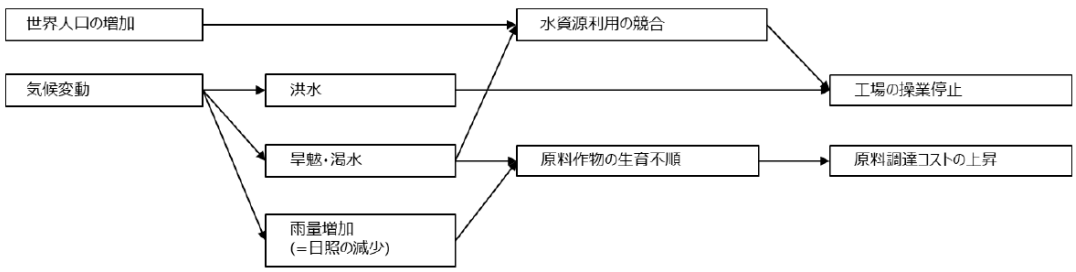
事例 4.2.3 物理的リスクと機会のシナリオ分析事例

株式会社資生堂は、不確実性の高い中長期的な未来のリスクに対して、シナリオ分析を通じてあらかじめ予見し、対策を講じることの重要性認識から、まず、1.5/2℃の世界と、4℃上昇の世界について、IPCCが示したRCP(代表的濃度経路)と SSP(共通社会経済経路)シナリオによってリスクと機会について分析を実施しています。その中で、特に影響の大きなリスク要因については、詳細なシナリオ設定を行い、2030 年時点での財務影響を定量化しています。4℃シナリオでは、同社の調達、生産、流通の活動範囲を考慮して、(1)極端な気象現象に伴う洪水、(2)気象条件の変化による渇水が、物理的リスクとして評価の対象とすべき要因として特定されています。

洪水と気象条件の変化に伴う渇水リスクの評価には、IPCC 第 5 次評価報告書に掲載された科学的な分析結果をもとに、工場など重要な施設が立地する河川水系を中心として分析を実施しています。2030 年における洪水リスクの近似として、RCP2.6 シナリオによる 2100 年の洪水発生頻度の計算結果を採用し、気象変化に伴う水不足による操業への影響については、RCP8.5 シナリオの 2011 年から 2040 年における相対雨量変化率を、2030 年における影響の評価に用いています。また、RCP4.5、6.0 の各シナリオを用いた比較評価を実施し、4℃の気温上昇による物理的リスクの深刻度と緩和策による軽減効果を確認しています。

気候変動は、同社が調達する原料の生産にも大きな影響を与えることが予想されます。自然条件と人口動態の変化を出発とし、工場の操業と調達への影響をエンドポイントとしたロジックツリーを作成し、それぞれの要因の関係性を整理し、こうして整理された要因分析を基に、洪水および渇水による工場の操業への影響については財務影響の算定までを、気象条件の変化による調達原料への影響については影響を受けやすい作物や地域の特定をシナリオ分析として実施しています。

シナリオ分析の結果は、(1) 自然災害による生産活動の停止、(2)水不足による生産活動の停止、(3)降雨や気象の変化による原材料コストの増加、および(4)気候変動に伴う販売機会の拡大について　具体的な評価の方法についても開示されています。



出典：気候関連財務情報開示レポート（2021.7.9）

将来シナリオの考え方

2021年に英・グラスゴー行われたCOP26においては、工業化以前からの気温上昇を1.5℃に抑えることを目指し、今後カーボン・ニュートラル等の取組を進めることで合意されました。最近ではRCP1.9など1.5℃の気温上昇を想定したシナリオに基づいた情報開示が求められるようになってきていますが、気候変動に関する予測には不確実性があること、年々変動によってリスクの上昇幅が大きくなる場合があること、気候変動影響の度合いは温室効果ガス排出削減（緩和策）の進捗に大きく左右されることなどから、物理的リスク・機会を分析する際には、目標としている1.5℃（RCP1.9）や２℃(RCP2.6)上昇のみを想定するのではなく、RCP8.5など影響が大きくなる可能性も想定しつつ進めることが理想的です。また、将来の気候変動影響には様々な可能性があることの共通認識を醸成するためには、一つのシナリオだけでなく、複数のシナリオで評価することが大切です。

物理的影響の評価（定性・定量）

気候変動は企業の財務に負のインパクトを与える可能性がある一方、その対応の仕方によって機会に転換できる可能性を秘めています（図 4.2.4、4.2.5）。気候変動によるリスクや財務インパクトを定量化することで、経営層はその重要性を客観的に認識することができ、他のリスクや機会と比較し、バランスが取れた意思決定を行うことができます。例えば、適応策を講じない場合と講じた場合での財務への影響を定量的に比較することで、適応策の経済合理性の評価が可能となります。

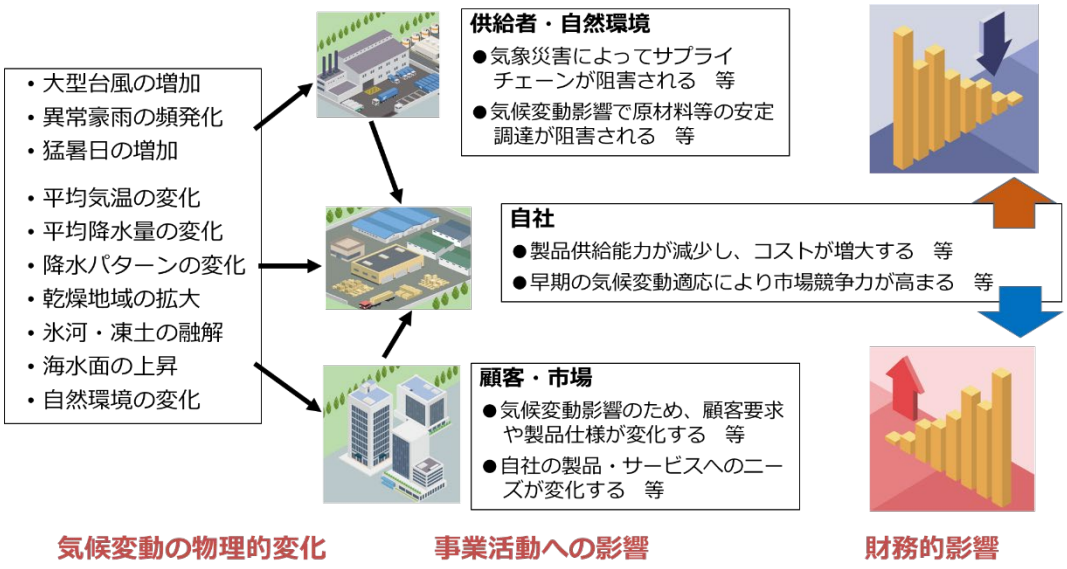


図 4.2.4 気候変動による財務的影響の模式図

定量化によって社内関係者は、各部門の機能や業績との関係を明確にイメージすることができるようになるため、自分事としての取組を促進させる効果が期待されます。さらに、投資家にとっては、将来のリスクが企業の業績にどのような影響を与えるかについて見通しを立てる上で不可欠な情報となります。一方で、精緻に定量化を行った際には、使用するパラメーターの不確実性などから誤差が大きくなる可能性があるため、開示を行う際はステークホルダーに説明を行う必要があるという指摘もあります。

現在では、リスク評価ツールを用いた水リスクに関する定量的な分析（Box 4.2.1）や、ハザードマップを活用した洪水による経済的影響の定量化（事例 4.2.5）など、情報が整っている分野において、一部定量化が進められていますが、その他の分野では物理的リスク・機会に関する情報が十分ではなく、影響の定量化が困難なケースが多くあります。2021年に公開されたTCFDのステータスレポートにおいても、「物理的リスクについては、定量的な情報ではなく、定性的な記述が一般的であった」とされています。

しかし、定量評価が可能となるまで待っている間に物理的リスクが顕在化し、対策を行う前に多大な損失が生じることや、本来は大きなビジネスとなり得た機会を逃す可能性もあることから、物理的リスク・機会の分析においては、定性的な評価も合わせて進める必要があります。また、リスクを把握していたにもかかわらず、定量化できないことを理由に対策を行わないことは、投資家から気候関連リスクに対する戦略が不十分であると判断されることにもつながります。

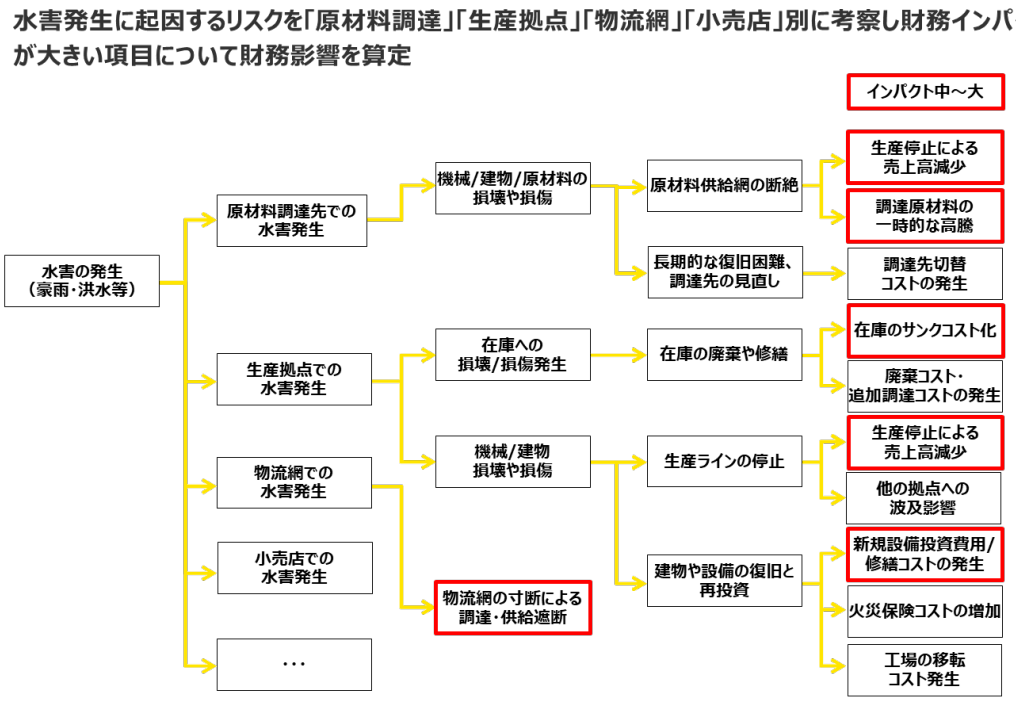


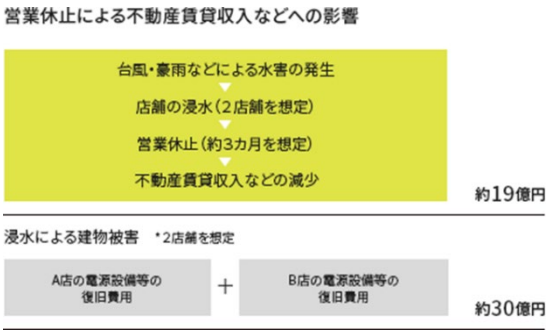
図 4.2.5 水害発生に起因するリスクから財務インパクトが大きい項目を特定した例

出典：日清食品ホールディングス株式会社提供資料

事例 4.2.4 財務影響の分析・算定例(商業施設)

株式会社丸井グループは、気候変動を重要な経営課題の一つと認識し、パリ協定が示す「平均気温上昇を1.5℃に抑えた世界」の実現をめざしています。脱炭素社会へ積極的に対応すべく、ガバナンス体制を強化するとともに、事業への影響分析や気候変動による成長機会の取り込み、およびリスクへの適切な対応に取り組んでいます。

事業への財務的影響については、気候変動シナリオ等に基づき分析し、2050 年までの期間内に想定される利益への影響額を項目別に算定しています。リスクについては、物理的リスクとして、温上昇が 1.5°C 以下に抑制されたとしても急性的に台風・豪雨等での水害が発生しうると予測しています。ハザードマップに基づき影響が最も大きい河川（荒川）の氾濫を想定（流域の 2 店舗に 3 カ月の影響）し、店舗の営業休止による不動産賃貸収入等への影響（約 19 億円）および浸水による建物被害（約 30 億円）を算定しています。



出典：株式会社丸井グループ 有価証券報告書・共創経営レポート 2020 より抜粋

事例 4.2.5 財務影響の分析・算定例（製造業）

小野薬品工業株式会社は主要部署に対するインタビューやアンケート調査を通じて気候変動に関するリスクと機会の洗い出しを行い、それぞれのリスク・機会がどのバリューチェーンにどの程度影響を及ぼすか、また、バリューチェーンごとの対策内容等を評価した上で、さらに環境ビジョン「ECO VISION 2050」の実現に向けた中長期目標やマテリアリティといった全社的な重要課題との関連性から優先的に取り組むものを絞り込みました。

主力事業である医薬品製造業を対象に行ったシナリオ分析（2020～2030 年）では、急性的な台風等による被害（洪水）リスクが大きくなり、製造設備毀損による操業の中断や貯蔵設備の毀損による収益の低下を招く可能性があることを認識しています。財務影響の定量評価においては、ハザードマップを用いて洪水リスクが高い製品保管先を洗い出し、保管された在庫量より毀損額を算出しています。

この分析結果を生かして、主要拠点への非常用発電設備導入や、製品保管先および取引先の洪水対策の検討、取引先との協力体制の構築、複数の供給先の確保といったサプライチェーンに対する対策に結び付けています。

▶気候変動に関するリスク

要因		バリューチェーン	リスクと影響		財務影響※	管理手法
1.5℃をめざす社会	規制によるリスク	自社	炭素税の負担増	気候変動に関する規制が強化され、温室効果ガス排出量への炭素税負担が増加する可能性がある	19億円	緩和 ■1.5℃目標に沿った温室効果ガス排出量削減目標（スコープ1+2）の達成 ■達成のための省エネルギー、再生可能エネルギー投資計画の実施
		調達先	調達価格への炭素税の転嫁	気候変動に関する規制が強化され、調達先の温室効果ガス排出量にかかる炭素税負担が増加し、当社調達価格へ転嫁されコストが上昇する可能性がある	6億円	緩和 ■温室効果ガス排出量削減目標（スコープ3）の達成 ■達成のためのサプライヤーへのエンゲージメントの強化
4℃上昇した場合	物理的影響によるリスク	自社、製造委託先、サプライヤー	洪水リスク（急性）	急性的な台風等の被害（洪水）リスクが大きくなり、製造設備毀損による操業の中断や貯蔵設備の毀損により収益の低下を招く可能性がある	34億円	適応 ■主要拠点への非常用発電機導入および定期メンテナンスの実施 ■全社的リスクマネジメント（ERM）への気候リスクの統合 ■取引先との協力体制の確保（製品保管先、取引先の防水対策の検討等） ■複数供給先の確保 ■取引先選定プロセスにおける気候変動による洪水の影響を勘案
			水不足リスク（慢性）	充分な在庫を確保しているため、長期的な水資源枯渇により、水の使用制限による操業の中断が発生し、収益の低下を招くリスクは現時点ではない	0億円	適応 ■機会損失を起こさない適正在庫の確保 ■取引先との協力体制の確保

※ 財務影響：1.5℃もしくは4℃における2020～2030年の最大値（規制によるリスクは累計値）。

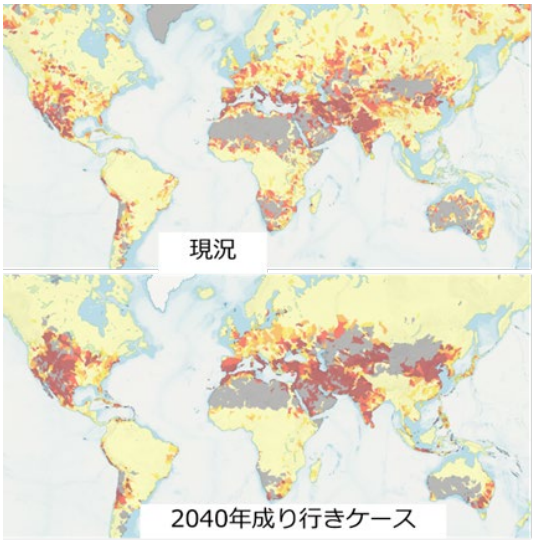
緩和 気候変動の原因となる温室効果ガスの排出削減対策　適応 すでに生じている（あるいは、将来予測される）気候変動の影響による被害の防止・軽減対策

出典：ONO CORPORATE REPORT 2021

Box 4.2.1　リスク評価ツールを用いた水ストレスの分析

長期的な気候変動が企業の事業活動に与える影響として、水不足が世界的に懸念されていますが、世界資源研究所（WRI）が開発したAQUEDUCTをはじめ、水ストレスを評価するために様々な分析ツールが公開されています。

上の図はAQUEDUCTを用いて分析した水ストレスの現況、下の図が気候変動を考慮した将来の予測結果です。赤色が濃くなればなるほど水ストレスが強い、つまり水需要量よりも利用可能水量が多いところですが、例えば米国の南部地域ではその状況が悪化することが予想されています。なお、リスク分析・評価に同ツールを活用する際は、ツールの適用条件や精度等を確認、留意した上で、利活用することが必要です。





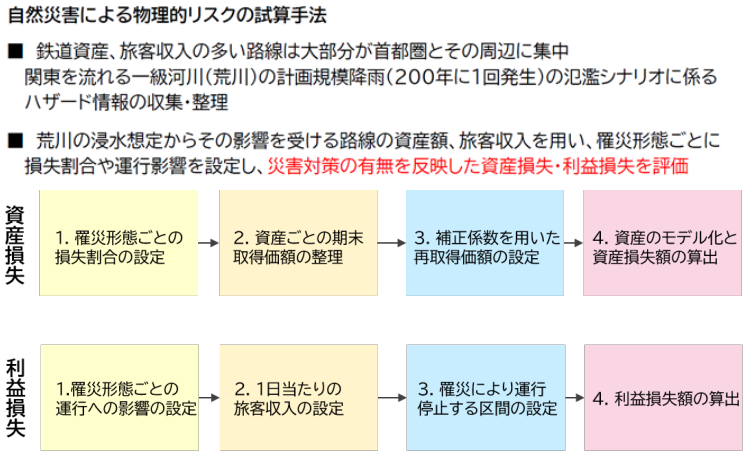
AQUEDUCTによる
水ストレス計算結果

$$\text{水ストレス} = \frac{\text{総取水量}}{\text{再生可能な利用水量}}$$

出典：世界資源研究所 AQUEDUCT WATER RISK ATLAS を用いて環境省作成

事例 4.2.6　定量評価の効果の事例

東日本旅客鉄道株式会社は、荒川氾濫による資産および利益の損失額を RCP2.6 シナリオと RCP8.5 シナリオで試算しています。2050 年の 2 ℃と 4 ℃シナリオのケース、さらに対策有り無しのケースでの差を概略であっても具体的な数値として把握できたことにより、自然災害対策への投資判断の議論のベースとすることができました。今後は、この知見をベースに条件設定等は同じにして、同社の営業に影響を与えるような大規模河川を対象に、評価を行うこととしています。



出典：東日本旅客鉄道株式会社

f) 重要なリスクと機会の特定

分析結果をもとに、重要な物理的リスクと機会を特定し、重要度を評価します。評価の観点は、結果の活用方法や、各社のリスクマネジメント方針などによって決まりますが、例えば、以下のようなもの（表 4.2.4）が考えられます。

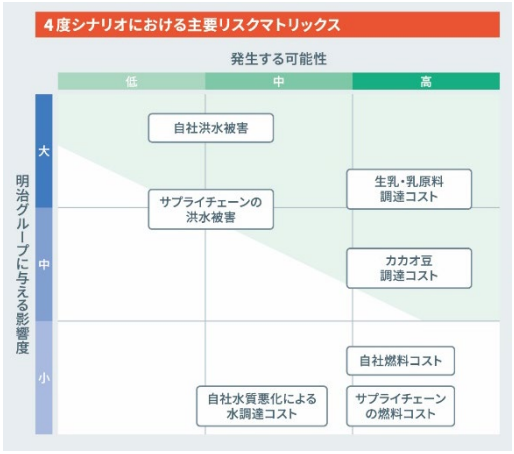
気候変動影響は、その度合いや頻度が長期にわたり変化し続けるという特徴があります。また、近年では気候変動影響に関する研究が進んでおり、新たな知見が次々に公表されています。それに加え、自社の経営実態、これを取り巻く社会経済状況も時間とともに刻々と変化することから、物理的リスクと機会の把握、分析、評価は、新たな知見や状況を加味して、定期的に見直すことが大変重要です。

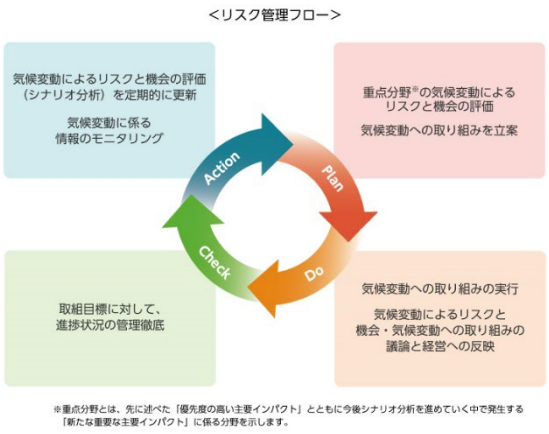
表 4.2.4 物理的リスクと機会の重要度評価の観点

重要度評価の観点	代表例
財務影響の大きさ	● 気候関連リスクにより中核事業が中断する ● 重要な原材料の入手が困難になる ● 収益の大幅な減少/拡大が想定される 等
事業戦略との関連性	● 自社の主要な事業や、今後中核を担うことが期待される事業領域に影響する ● 戦略的拠点やビジネスモデルに影響する 等
ステークホルダーへの影響度	● 社会的に重要な資源や製品等の安定供給に影響する ● 操業する地域の気候変動適応等にも貢献する ● 従業員や顧客、周辺住民等の生命を脅かす ● 生態系等への重大な影響が予想される 等
顕在化の可能性	● すでに影響の兆候が見られ、もうすぐ顕在化すると考えられる ● 天候や天気の影響を受けやすい場所にある ● 農作物や水産物などを原材料としている ● 大量の水を必要とする工程や事業があり、渇水による事業中断等が見込まれる ● （将来の改修等が困難な）長寿命の資産を保有している

事例 4.2.7 主要インパクトの特定とリスク管理

明治ホールディングス株式会社は、シナリオ分析の結果をもとにリスクの影響度や発生可能性を踏まえたリスクマトリックスを作成し優先度の高い主要インパクトを特定し、リスク管理フローに基づき、適切に管理し経営への反映を推進しています。





出典：明治グループにおける TCFD への取組 （更新日 2021 年 9 月 1 日）

2）重要な物理的リスクと機会への適応を経営戦略に実装する

自社にとっての重要な物理的リスクと機会が、いつ頃、どのような形で自社の事業に影響を及ぼす可能性があるか経営陣と共有し、分析結果を経営の意思決定に反映していくことは言うまでもなく、戦略に基づいて事業計画や目標に反映し、先を見通した具体的な適応策を講じていくことが重要です。

事例 4.2.8 シナリオ分析結果の戦略への反映

日清食品グループは環境や社会の課題を解決しながら持続的成長を果たすため、代表取締役社長・CEO を委員長とするサステナビリティ委員会を設置し、当委員会傘下の環境ワーキンググループを中心に TCFD 提言を踏まえたシナリオ分析を通して、定期的に気候変動に関する機会とリスクを分析し各種施策へ反映しています。また、その内容は取締役会および取締役会の諮問機関である「サステナビリティ・アドバイザリーボード」においても報告されています。

気候変動を重要な経営リスクの一つとして位置付け、3 つのシナリオ（世界がネットゼロへ加速化するシナリオ、GHG 排出規制が強化されるものの、気温上昇が抑えられないシナリオ、GHG 排出規制が強化されず、気温上昇が促進されるシナリオ）について、想定される世界観を考察しグループへの影響を評価しています。

製品に使用する主要な原材料のうち、小麦、大豆、エビ、イカについては複数の研究機関のシミュレーションモデルを用いて、各生産地（国・地域）における気候変動の進行に伴う収穫量や許容漁獲量の 2050 年から 2100 年までの変化が評価されています。また、グループの製造拠点や主要取引先の洪水、高潮などの異常気象による物理的リスクと、干ばつや水ストレス（水不足）などの水リスクの影響が評価されています。また、物理的リスクが顕在化する中で、安定した原材料調達を可能にすることが同社のレジリエンスを高めることに繋がるため、これらの評価結果を経営戦略に実装し、様々な施策への意思決定を進めています。

例えば、シナリオ分析では水産物の収穫量が減少すると予想されることから、2020 年にイカのような味と食感を持つ新素材「かまぼこ」を開発し、これを「ほぼイカ」と名付け具材のひとつとしてカップヌードルシリーズの一部商品へ導入・販売をスタートしています。また、台風や洪水といった大規模な自然災害が各国で発生する中で、防災備蓄食品としてインスタントラーメンの強み（長期保存性、調理簡便性の高さ）に着目し、カップヌードルを簡単に備蓄できるサブスクリプションサービスも開始されています。



同社の経営者が望むところは、どんな環境にあっても会社が永続的にレジリエントであることです。すでに同社は BCP に精力的に取組んでいますが、直近の課題克服のみならず、将来的な課題と現在の課題をうまくつなぎ合わせることで、レジリエンスをさらに高めて行くこととしています。

出典：日清食品グループホームページ　気候変動リスクと水リスクへの対応
同社へのヒアリング結果

a）適応策実施のタイミング

気候変動影響は、将来にわたって変化していくため、短期、長期的な気候の変化に合わせて、柔軟に対応していくことが求められます。

まずは、短期的に発生する可能性が高く、一度発生すると大きな被害が生じるリスクへの対応が最優先となります。事業所や工場などが、大雨や高潮などの浸水域に立地する場合などがそれにあたり、気候変動影響を加味したBCPを策定して防災対策を強化するなど、早急な対応を必要とする場合があります。

長期的に顕在化する可能性があるリスクにおいても、早期に対応することで効果が得られるものについては、優先度を高め適応策を実施することが必要です。例えば、原材料を調達している地域において、現在は気候変動影響が生じていなくても、将来的な影響が生じる可能性がある場合、ビジネスモデルや原産地、サプライチェーンなどの見直しには時間と費用を要することが多いため、必要なデータの収集や調査、研究開発などの準備を今から進めることによって、影響が顕在化したときに円滑に移行することが可能となります。

また、手戻りが効かないものや長寿命の施設建設などについては、気候変動の進行をみながら、定期的に計画を見直していく、順応的な対策が必要となります。例えば、沿岸に新たな施設を建設する計画を検討している場合、一度作ってしまうと、30年40年の長期にわたって利用する可能性が高いため、計画を進める前に、将来の海面上昇リスクの高い土地を避けることや、避けることが難しい場合は浸水被害を受けにくい建物を設計するなどのほか、将来気候変動が進行した場合に、浸水対策を強化することができる仕組をあらかじめ組み込んでおくなどの柔軟な対応が必要となります（図 4.2.6）。

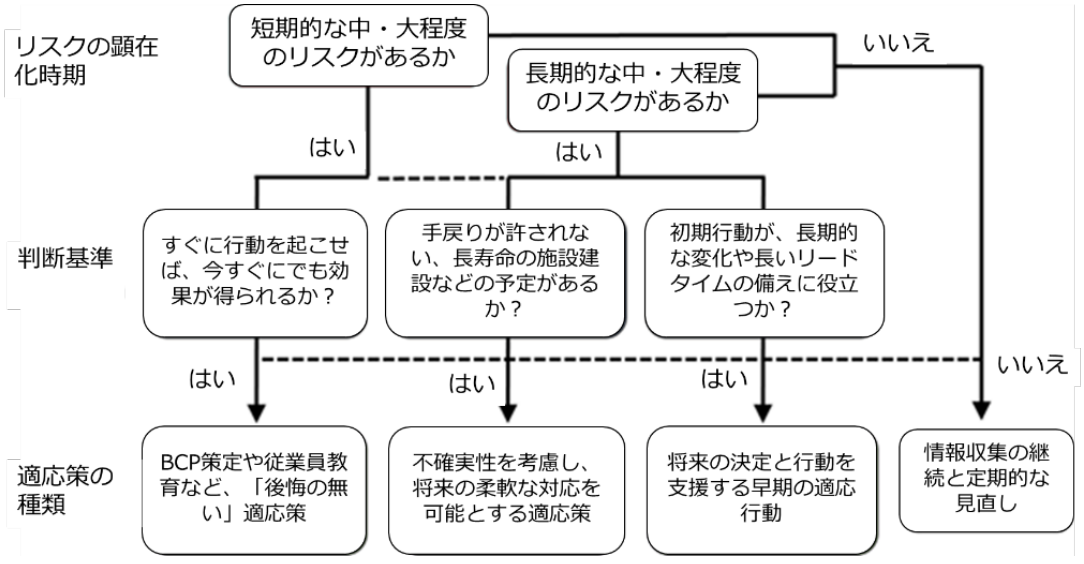


図 4.2.6 気候変動適応実施の優先度の考え方の例

出典：DEFRA (2020) Accounting for the Effects of Climate Change、Environment Agency's Draft National Flood (2019)、CCRA (2017), adapted from Fankhauser (2013) An Independent National Adaptation Programme for England

b）適応策の立案・実施

TCFD提言は、気候関連リスクの情報開示を推奨するものですが、戦略に基づいた具体的な適応策の実施によって気候関連リスクが軽減される見込みがなければ意味がありません。ここでは、CDP気候変動質問書回答として開示された具体的適応策の事例を紹介します。なお、適応策の事例については、A-PLATでも紹介しています。

事例 4.2.9 ビジネスモデル面での対応

株式会社三越伊勢丹ホールディングスは、全国に 20 店舗の百貨店を持ちますが、頻発する異常気象が引き起こす台風や豪雨等の自然災害により店舗が直接被災（具体例としては浸水等）することや、台風接近等で警報発動を受けた自主休業や営業できないことなどによる来店客数の減少と売上減少をリスクと特定しています。このため、浸水を直接的に食い止めるための止水板設置などのハード面の対策、災害発生時の被害を最小限に食い止めるための定期的な防災訓練などのソフト面での対策に加え、ビジネスモデル面での対策として、店舗休業に対するリスクを緩和するため、販売チャネル戦略の見直し（オンライン事業など来店以外の販売方法の拡大）に取り組んでいます。この戦略は主要首都圏 3 店舗の商品を地方店舗でもオンラインで購入できるようにするなど店舗と EC のシームレスで快適な顧客対応を可能にし、結果として、災害に伴う店舗休業による売上減等の影響緩和に寄与することを目指すもので、中・長期的に投資していく計画としています。

事例 4.2.10 調達先等との信頼関係をベースとした取組

株式会社ニチレイは、国内外より加工食品や冷凍素材の原料を仕入れていますが、加工食品事業の主力商品の原料の米は国産で、主に北海道産の品種を利用しています。今後気候変動がさらに進み、原料米品種の栽培適地が高緯度化すると国産米の安定入手が困難になる恐れがあります。出来上がり製品の品質の安定には供給する原材料米自体の品質の安定が重要ですが、業務用米の買い付け規模が大変多く毎年堅調な需要が見込めるために長年契約している調達先との信頼関係は強く、同業他社に対して優位性があり、ある程度の気候変動による影響に対して柔軟に対応できます。既存の調達先との信頼関係を維持しつつ、原材料の供給源やルートを複数持つための産地分散および産地開発を実施しています。また、国内自治体の農業試験場や先進的な取組みを行う農家と積極的に情報交換をすることで、持続可能な米栽培に関わる情報収集を継続的に行っています。

事例 4.2.11 天候情報を活用した運航判断

ANA ホールディングス株式会社の中核事業は定期航空事業ですが、売上の約 80%が航空事業であり、そのうち約 55%以上を台風や大雨の影響を受けやすい国内、東アジア、東南アジアが占めており、自然災害が顧客及び経営に与える影響を最小化することが課題となっています。このため、運航管理部門では、すべての空港および就航地の天候状況をモニターしており、フライトにどのような影響が発生するか常に分析しています。情報収集の精度をさらに向上させ、運航の可否の判断を早期に判断することにより、顧客および経営に与える影響を最小化しています。また、機材については、機体に損害が発生しないよう悪天候の空港から早期に避難させ、天候回復後の機材回し、乗員対応および運航スケジュールを事前に検討しています。その結果、欠航便数は 2018 年度に対して 2019 年度は 180%と増加しましたが、影響額は 84%であり、欠航便数に比べ大きく下回る結果となりました。

事例 4.2.12 将来の気象パターンの変動に順応する

芙蓉総合リース株式会社は、自社で再生可能エネルギー発電事業を展開していますが、気候変動の加速によって将来的に気象パターンが変動した場合、例えば太陽光発電所において発電効率が悪化し、発電量が減少することで、中～長期的に事業収益が悪化するリスクが考えられます。このため、太陽光発電所に関しては、風水災害は全て保険にてカバーし対応されています。また、ハザードマップ等による設置場所のリスク確認の他、適切なメンテナンス・パネルモニタリング・設備の定期的な入替を行い、天候不順の状況下においても発電量の低下を少しでも抑えるようにされています。

事例 4.2.13 物流センターの新設による機能分散

アスクル株式会社は、翌日配送（大都市周辺では当日）を可能とするために、全国９ヶ所に物流センターを開設していますが、物流センターが洪水や強風などの被害を受けた場合、施設、在庫などの物理的損失のみならず、機能的に容易に他社の倉庫などでの代替がきかないため、サプライヤーからの仕入、および顧客への配送などの機能が低下、あるいは停止することで、売上高、および営業利益に影響を及ぼすリスクが想定されます。この被害を最小限にとどめるため、特に同じ配送管轄エリア内の別地域に物流センターを新設することで機能分散を進めています。関西エリアでは、大阪市内に１つ目の物流センターを設置していましたが、2017 年隣接する吹田市で新たに物流センターを稼働させ、同地区内での機能分散を実現しています。2019 年の台風 19 号で、吹田市の物流センターが被災し稼働が低下したものの、大阪市内の物流センターに出荷を切り替えることで、売上低減を最小限にとどめることができました。

事例 4.2.14 新資材の研究開発による修繕コスト増加への対応

大東建託株式会社は、全国で賃貸住宅を管理していますが、建物の外壁や屋根等の修繕は同社負担にて定期的に実施しています。気候変動の影響により降水量の増加や想定を超える高温が持続するなど気候パターンの変化が起こった場合、建物の壁や屋根が現状の高耐久資材の受容範囲を超えて劣化が早く進み、修繕コストが増加するリスクが想定されます。このため、対候性（日照、温度、湿度、耐熱性・耐水性など様々な観点）の向上に向けて、実験棟の建設を通して、悪条件における劣化を想定した実験を行い、その結果を踏まえ、今よりさらに、対候性に優れた屋根材と壁材の開発を推進し、採用を進めています。一般的な材質のメンテナンス頻度が 10 年なのに対し、修繕頻度が 30 年である高耐久資材を実現することにより、メンテナンスに伴う資材の新規導入および廃棄回数を大幅に削減し、それに伴う温室効果ガス排出量の削減にも貢献しています。

事例 4.2.15 品種開発を機会とした事業の拡大

カゴメ株式会社は、最小限の水によりトマト栽培が可能な栽培システムの事業化をポルトガルで進めています。地球温暖化が進む中で、農業には気温上昇により作物の生育不良や、病害虫の増加などの問題が起きています。また、干ばつにより、農業に不可欠な水が不足してしまう地域も増えています。同社は、最小限の水によりトマト栽培が可能な栽培システムの開発をポルトガル（アグリビジネス R&D）で進めており、このシステムを将来事業化し、世界展開を図ろうとしています。また同社はトマトの遺伝資源を 7500 種保有しており、品種開発技術を活かし、温暖化に対する高温耐性品種や、温暖化で増える病害虫への耐性品種を開発し、世界に販売することで事業拡大を図っています。

c）戦略的適応策のKPI

適応策が計画通りに進められていることを管理するためには、その内容に応じたKPIを設定することが効果的です。TCFDは2021年に公開した「指標と目標及び移行計画に関するガイダンス」で、組織が開示すべき業界横断的な指標カテゴリを７つの分類（GHG排出量、移行リスク、物理的リスク、気候関連の機会、資本投入、インターナル・カーボンプライス、報酬）に分け、それぞれに含まれる指標を例示しています。その中で、物理的リスクに関しては、表 4.2.5に示す指標の例が示されていますが、表に見られるように、脆弱な地域にある資産の比率の変化などを使うことにより、適応策実施による財務的影響への効果を間接的に評価することができます。

表4.2.5 物理的リスクの指標例（TCFD指標と目標及び移行計画に関するガイダンス 表C-1より抜粋）

分類	測定単位例	指標の例
物理的リスク 物理的リスクに対して脆弱な資産または事業活動の金額と範囲	金額又は割合	● 洪水地帯での 100 年間の住宅ローンの件数と金額 ● 洪水地帯での 100 年間の排水処理能力 ● ベースラインの水ストレスが高いまたは極めて高い地域で取水および消費された水に関連する収入 ● 洪水、熱ストレス、水ストレスの影響を受ける地域の不動産、インフラ、その他の代替資産ポートフォリオの割合 ● 1:100 または 1:200 の気候関連の危険にさらされる動産・不動産の割合

事例 4.2.16 適応策への KPI 設定の事例

ソフトバンク株式会社は、通信事業を基幹事業としていますが、気候変動により年々大型化する台風等の自然災害への対策は、同社にとって経営上の重要課題であり、生活インフラを提供する会社として社会的な責任が大きいと認識しています。このため、同社が定める経営上の 6 つのマテリアリティ（重要課題）の一つとして「質の高い社会ネットワークの構築」を定めており、災害時の通信インフラ保持のために日頃から対策が実施されています。

代表的な KPI として災害応急・復旧機材の維持と強化を掲げ、移動基地局車／可搬型移動基地局、移動電源車、可搬型衛星アンテナなどの復旧機材配備数が設定されています。



出典：ソフトバンク株式会社 サステナビリティレポート 2021

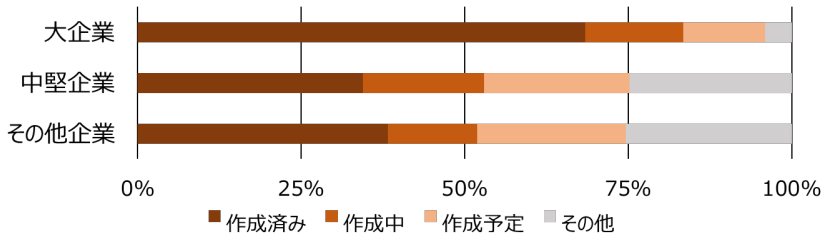
4.3 事業継続マネジメントを活用した取組 - 気象災害の拡がりに備える –

近年、過去に例のない規模の気象災害が頻発しています。気候変動に伴い、今後も気象災害の頻度と強度が高まることが懸念されていることから、事業継続マネジメント（BCM ： Business Continuity Management）を活用して、気候変動影響を考慮した気象災害への備えを強化する必要性がますます高まっています。

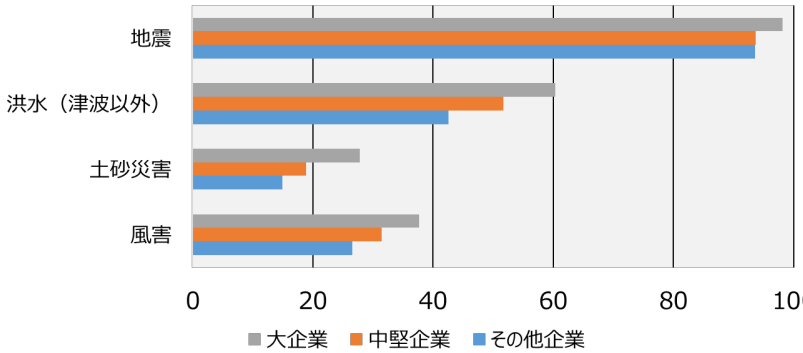
気候変動に伴い、気象災害の頻度や強度がさらに高まることが懸念されていますが、気象災害をBCM の対象としている企業は、大地震や津波に比べて少ないことが分かります（Box 4.3.1）。また、気象災害を BCM の対象としている企業でも、気候変動影響を考慮した備えまで考慮している例はほとんどないと考えられます。このため、ここでは、BCM の枠組みを踏まえて、気象災害の拡がりに備える取組について解説します。

Box 4.3.1 BCP(事業継続計画)の策定状況等

内閣府が令和２年１月から２月にかけて実施したアンケート調査によると、BCP の策定状況については大企業の68.4%は「作成済み」と回答しており、これに「作成中」を加えると、83.4%となります。しかし、企業を取り巻く想定リスクとして、ほとんどの企業（大企業では 98.2%）が「地震」を重視しているのに対し、気象災害を重視するという回答は少なく、大企業においても洪水が 60.3%、土砂災害が 27.8%、風害が 37.7%にとどまります。



BCPの策定状況



重視しているリスク

出典：令和元年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査 内閣府防災担当 を基に環境省作成

1）気象災害と気候変動

a）気候変動と気象災害の関係

近年では、毎年のように過去に例のない風水害や土砂災害が発生し、多くの企業が被害を受けています。個々の気象災害と気候変動との関係性を解明することは容易ではありませんが、平成 30 年 7 月豪雨や令和元年東日本台風（台風第 19 号）においては、気候変動によって雨の量が増加するなどの影響があったことが、研究によって明らかになってきました。今後の気候変動の進行によって、過去に例のない気象災害の発生頻度が高まる可能性もあります。

表 4.3.1 気候変動と関連する気象災害

気象現象	気候変動の影響	関連する気象災害
台風・熱帯低気圧 等	● 日本の南海上においては、猛烈な台風が発生する頻度が増す可能性が高いことが予測されている。 ● 台風の強度増加による高波・高潮リスクの増大が予測されている。 ● 日本全域で 21 世紀末には竜巻発生好適条件の出現頻度が高まることが予想されている。	・水害 ・土砂災害 ・風害（強風・暴風） ・高潮災害
降水	● 大雨や短時間強雨の発生頻度は有意に増加し、雨の降る日数は有意に減少していることが観測されている。 ● 大雨や短時間強雨の発生頻度や強さの増加が予測されている。 ● 大雨や短時間強雨の増加に伴い、土砂災害の発生頻度が増加する。 ● 大雨に伴い、地下水位上昇の影響で深層崩壊発生の危険度が高まる。	・水害 ・土砂災害 ・渇水
海面水位	● 日本沿岸の平均海面水位が上昇することが予測されている。	・高潮災害
降雪	● 年最深積雪（一冬で最も多く雪が積もった量）に減少傾向が観測されている。 ● 平均的な降雪量が減少したとしても、ごくまれに降る大雪のリスクが低下するとは限らない。	・雪害
気温上昇	● 日本国内では、猛暑日の日数が有意に増加している。 ● 地球温暖化の進行に伴い、猛暑日の日数は増加すると予測されている。	・高温による被害 ・熱中症による死亡

出典：以下の資料を参考に作成
- 文部科学省及び気象庁「日本の気候変動 2020 ― 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書 ―」
- IPCC 第 6 次評価報告書 第 1 作業部会報告書 気候変動 2021：自然科学的根拠 政策決定者向け要約（SPM） 気象庁暫定訳（2021 年 9 月 1 日版）
- 気候変動適応情報プラットフォーム（国立環境研究所気候変動適応センター） 分野別影響＆適応

b）気象災害による企業への影響

気象災害は、国民の生命・財産に深刻な影響を及ぼすことはもとより、企業の事業活動にも大きな影響を与えます。２章で示したように、気象災害による影響は企業の拠点等に対する直接的な被害にとどまらず、国内外のサプライヤーや顧客の被災、インフラ被害等のバリューチェーン全体を通して、間接的に事業活動に影響を及ぼす可能性があります。表 4.3.2 に近年発生した気象災害による企業への被害事例や社会的影響が大きかった災害の事例を示します。

表 4.3.2 近年の気象災害による企業や社会への影響事例

災害種別	事例	被害・影響事例
水害	2011年 タイの大洪水	日系企業も多数入居している７つの工業団地が長期間浸水したことなどにより、自動車やエレクトロニクス産業等において、タイ国内外の広範なサプライチェーンが大きな影響を受けた。とくに、ハードディスクドライブ生産はタイに集積している部材サプライヤーの多くが同時被災したことから、業界全体に大きな影響が発生した。
高潮・ 高波災害	2018年 台風第21号	関西国際空港では滑走路が浸水して閉鎖され、物流が大きな影響を受けたほか、観光産業などにも影響を与えた。また、神戸港六甲アイランドのコンテナターミナル等が浸水し、コンテナの航路・泊地への流出や荷役機械等の電気設備等の故障により、港湾の利用が一時的に困難となる等、近畿地方の港湾が大きな被害を受けた。
風害 (強風・暴風)	2019年 台風第15号	送電線鉄塔の倒壊や、架空線の破線、電柱倒壊などにより千葉県を中心に約93万戸に及ぶ大規模な停電が約16日間継続し、市民生活、経済活動に大きな影響を与えた。また、水上メガソーラー発電所のパネルが強風で破損・火災が発生した。千葉県内の製鉄所では、鉄鋼の生産工程で不純物を取り除く1工場でガス処理に使う煙突が倒壊し、製鋼工場が長期停止となった。
河川氾濫 土砂災害	2020年 令和２年７月豪雨	球磨川（熊本県）などの河川氾濫や土砂災害による被害が多数発生し、高速道路16路線、直轄国道10路線を含む多数の道路や13事業者20路線の鉄道に被害が生じるなどインフラへの影響が甚大となった。
雪害 （大雪）	2014年2月13日から2月19日の大雪、暴風雪等	大雪と暴風雪により、落雪や倒壊した構造物の下敷きになるなどして、全国であわせて死者 26 名となったほか、九州から北海道にかけての広い範囲で住家損壊等が発生した。また、停電、水道被害、電話の不通、道路の通行不能、鉄道の運休、航空機の欠航等の交通障害が発生、ビニールハウスの倒壊や農作物の損傷などの農業被害も発生した。
高温	2018年7月 記録的な猛暑	東日本で夏の平均気温が1946年の統計開始以降で最も高くなり、7月23日には、埼玉県熊谷市において、日最高気温41.1℃を記録した。 職場での熱中症による死傷者数（死亡者数及び休業4日以上の業務上疾病者の数を合わせた数）は、全国で1,178名、うち死亡者数は28名となり、いずれも過去最大となり、前年の2倍以上に増加した。そのうちの約９割は、7月及び8月に発生した。

出典：以下の資料を参考に作成

- 気象庁が名称を定めた気象・地震・火山現象一覧（気象庁 HP）
- 平成 25 年度災害時自然現象報告書 2014 年第 2 号 （気象庁）
- 港湾における高潮対策について 国土交通省 港湾局 海岸・防災課
- 平成 30 年夏（６～８月）の天候（気象庁）
- 平成 30 年職場における熱中症による死傷災害の発生状況（確定値）（厚生労働省）

２）気象災害を対象としたBCMの必要性

BCM では、「経営及び利害関係者への影響を許容範囲内に抑えること」「収益を確保し企業として生き残ること」が重要視されます。[5] 気候変動の影響が顕在化しつつある中で、BCM の目的を達成するためには、気象災害を BCM に組込み、BCP の見直しを行っていく必要があります。「地震が最も被害が大きいので、地震に備えておけば大丈夫だろう」、「気象災害は事前に予測できるから大丈夫だろう」といった考え方では、今後気象災害に直面した際に、適切に対応できないおそれがあります。

本ガイドでは「事業継続ガイドライン－あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応－　令和３年４月（内閣府）」に示された「事業継続マネジメント（BCM）のプロセス」に沿って、気象災害の拡がりに備える取組について解説します。

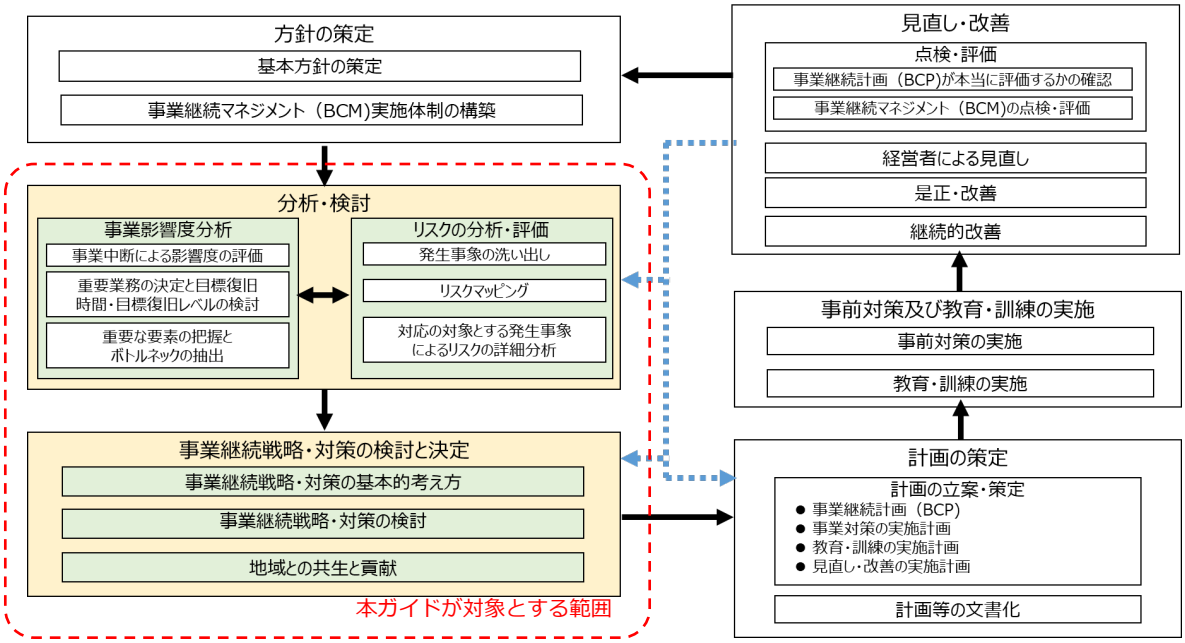


図 4.3.1 事業継続マネジメント（BCM）のプロセスと本ガイドが対象とする範囲

出典：内閣府　事業継続ガイドライン－あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応－（令和３年４月）に加筆

[5] 事業継続ガイドライン－あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応－　令和３年４月（内閣府）

なお、令和元年房総半島台風（台風第 15 号）の際には、記録的な暴風による送電線鉄塔の倒壊や倒木などが原因となって広範囲の停電が発生しましたが、倒木の処理等に時間を要したことなどから停電が長期化しました。さらに、この長期化する停電のため、通信障害の発生や断水等のライフラインの障害、鉄道の運休等が発生し、企業の活動にも大きな影響が発生しました。このように、気象災害には、被害が広域に及ぶことや、影響が連鎖すること、長期化することなど、様々な特性があります。気象災害を BCM の対象とするには、これらの気象災害の特性を考慮することが必要です。表 4.3.3 に、これらの特性の内容と BCM において関連するプロセスを示しました。

表 4.3.3 気象災害の特性

観点	内容	BCMにおいて 関連するプロセス
数日前から予報が可能	台風や大雨の予報精度は年々上がっており、気象予報を活用することで数日前から備えることができる。	事業継続戦略（準備時間を活用した戦略の選択） 緊急時対応手順の作成
漸次、状況が変化する	台風や前線によりもたらされる降水等は、刻一刻と状況が変化する。また、その経路や勢力の予測も刻一刻と変化し、どのような被害が生じるか分からないため、状況を随時把握し、対応する必要がある。	事業継続戦略を実行するための緊急時対応手順の策定
被害が広域に及ぶ	台風、前線性の降雨等は、広域に被害をもたらす可能性がある。例えば、令和元年東日本台風（2019年台風第19号）は、静岡県伊豆半島に上陸し、関東甲信地方から東北地方にまで広範囲に被害をもたらした。	事業継続戦略（代替拠点の検討）
災害が連鎖的に発生する	大雨により土砂災害が発生し、流出した土砂が水路や河道を堰き止めることにより、氾濫につながる等、気象災害は連鎖構造を有する。また、下流で雨が降っていない場合でも、上流で降った大雨が流下して下流で被害を及ぼすことがある。	リスクアセスメント
被害が長期間持続する	大雨、強風や浸水は、一定期間継続する。特に河川の下流や河口付近などの低地や窪地などでは浸水継続時間が長期間に渡る可能性がある。平成27年９月関東・東北豪雨[6]の際は、常総市で浸水が最大６日程度継続した。 極端な高温（猛暑など）は、数日から１～２か月程度継続することが考えられ、その間、屋外での作業時間が限られることや、農作物の高温障害の発生などにより、事業継続に支障をきたす可能性も考えられる。	事業影響度分析

[6] 茨城県常総市では、2015年９月10日に浸水が発生したが、９月16日10時20分の時点でも浸水が継続したと推定されている。（出典：山本晴彦・野村和輝・坂本京子・渡邉薫乃・原田陽子：2015年９月10日に茨城県常総市で発生した洪水災害の特徴 自然災害科学 Vol34, No３, 2015）

３）気候変動影響を考慮した事業影響度分析

事業影響度分析は、「事業中断による影響度の評価」「重要業務の決定と目標復旧時間・目標復旧レベルの検討」「重要な要素の把握とボトルネックの抽出」に分けられます。各プロセスの概要は下表の通りです。

表 4.3.4 事業影響度分析のプロセス

プロセス	概要
事業中断による影響度の評価	その原因に関わらず、自社の各事業が停止した場合の影響の大きさを評価する。また、評価をする際には「どの程度の時間」停止した場合、「どの程度影響があるか」時間軸を含めて評価を行う。
重要業務の決定と目標復旧時間・目標復旧レベルの検討	影響度評価の結果を踏まえ、優先的に継続・復旧すべき重要事業の絞り込みを行い、この重要な事業に必要な各業務（重要業務）について、どれくらいの時間で復旧させるかを「目標復旧時間」として、どの水準まで復旧させるかを「目標復旧レベル」として決定し、また、重要業務間に優先順位付けを行う。
重要な要素の把握とボトルネックの抽出	それぞれの重要業務の実施に不可欠となる重要な要素（経営資源）を把握する（重要な要素の全てを漏れなく洗い出す）。重要な要素の中で、必要とされている量の確保が可能となるまでの時間をより早めない限り、当該重要業務の復旧をさらに早めたり、復旧レベルを上げたりすることができないものを「ボトルネック」として把握する。

出典：内閣府　事業継続ガイドライン－あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応－（令和３年４月）を基にとりまとめ

重要業務を決定する際には、気候変動による事業環境の変化を考慮することが必要となります（Box 4.3.2）。たとえば、気候変動により今後ニーズが拡大することが想定される製品やサービスの重要度が高まることなどが考えられます。これらは経営方針と深く関わる部分であるため、BCM において事業影響度分析を行う際には、経営層としっかりとコミュニケーションをはかり、重要業務を決定する必要があります。

Box 4.3.2 気候変動による市場の変化

気候変動が社会の様々な分野に与える影響は年々拡大しており、ビジネスチャンスが見込める事業分野として、下表の事業分野が挙げられます。

表 4.3.5 ビジネスチャンスが見込める事業分野

事業分野	例
再生可能エネルギー	● 太陽光発電事業 ● 風力発電事業 ● 自立・分散型エネルギー
交通・運輸業における脱炭素化	● 電気自動車、水素自動車 ● 小型無人機（UAV）等を活用した低炭素型荷物配送サービス（ラストワンマイル物流）
自然災害に対するインフラ強靭化	● インフラの風水害対策 ● インフラの冗長化・複線化（電気・通信ネットワーク） ● 防災インフラの構築
エネルギー安定供給	● 蓄電設備の開発・販売 ● 電力供給の安定化
食料安定供給・生産基盤強化	● 作物の品質及び収量の安定化 ● 環境負荷の低い農業の導入 ● 気候変動に強い作物品種の開発と導入
保健・衛生	● 気候変動による感染症の拡大防止と治療
気象観測及び監視・早期警戒	● 気象観測と監視 ● 早期警戒システム
資源の確保・水安定供給	● 安全な水の供給 ● 水不足への対応
気候変動リスク関連金融	● 天候インデックス保険、天候デリバティブ

出典：企業のための温暖化適応ビジネス入門（平成 30 年 2 月）、経済産業省等を基にとりまとめ

４）気象災害を考慮したリスクの分析・評価

リスクの分析・評価は、「発生事象の洗い出し」、「リスクマッピング」、「対応の対象とする発生事象によるリスクの詳細分析」の３つのプロセスに分けられます。各プロセスの概要は下表の通りです。

表 4.3.6 リスクの分析・評価のプロセス

プロセス	概要
①発生事象の洗い出し	リスクの分析・評価にあたっては、まず自社の事業の中断を引き起こす可能性がある発生事象を洗い出す。この洗い出しについては、極力発生し得る全てのものを考慮する。
②リスクマッピング	「発生事象の洗い出し」で洗い出された発生事象について、発生の可能性及び発生した場合の影響度について定量的・定性的に評価し、優先的に対応すべき発生事象の種類を特定し、順位付けする。
③対応の対象とする発生事象によるリスクの詳細分析	「リスクマッピング」で優先的に対応すべきと特定した発生事象により生じるリスクについて、自社の各経営資源や調達先、インフラ、ライフライン、顧客等にもたらす被害等を想定する。※「事業影響度分析」で選定した重要業務に対して行うのが通常である。

出典：内閣府　事業継続ガイドライン－あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応－（令和３年４月）を基にとりまとめ

気象災害を考慮した「リスクの分析・評価」では、過去の災害による被害事例や、ハザードマップ等による被害範囲の推定、気候変動影響を考慮した気象災害の予測結果等を活用して重要業務に不可欠な経営資源（調達先やサプライチェーン等を含む）が被害を受けることでどのような制約が発生し得るかを把握することが重要です。既に地震等を想定した BCP を作成済みの場合、経営資源への影響が地震等とは異なる可能性があります。例えば気象災害では、浸水継続時間や、道路、ライフラインが復旧するまでの時間が長期化する可能性があり、これらによる影響に留意する必要があります。

a）リスクの分析・評価の考え方

過去に自社が被害を受けた気象災害や、各拠点の浸水および土砂災害のリスク、今後どのような気象災害が生じる可能性があるかについて、社内の記録や公開されている情報などを収集して、自社に影響を及ぼす気象災害の発生頻度や、事業への影響度を検討します。

例えば、我が国では、河川の氾濫や内水、高潮、土砂災害等に関するハザードマップの整備が進められており、拠点ごとのリスクを把握・分析する際に役立ちます。特に、「想定最大規模」のハザードマップでは、これまでに経験のないレベルの洪水等を想定しているため、気候変動が進行した際の気象災害の変化を想定する際に参考となります。なお、ハザードマップ等が公開されていたとしても、自社がその対象範囲外にあるからと言って安心とは言えません。また、気象災害の連鎖等によって想定外の事象が生じることもあり得るということに留意が必要です（事例 4.3.1）。

特に、気候変動による気象災害の変化については、被害想定を定量的に分析することが困難な場合がありますが、その際には、定性的な情報をもとに各事象の相対的な比較や優先順位付けを検討する必要があります。また、今後の研究の進展によって新たに定量的な情報が入手できるようになる可能性もあるため、常に最新の情報を収集しつつ、都度検討していくことが重要となります。

なお、リスクの分析・評価にあたっては、自社への被害のみならず、重要度の高いサプライヤーや業務委託先の立地（沿岸部にある、ハザードマップの浸水想定区域に位置しているなど）や、過去の災害経験、BCP の策定状況、対策の実施状況を把握しておくことも重要となります。

事例 4.3.1 被災事例「気象災害の連鎖性」

平成 30 年 7 月豪雨（西日本豪雨）の際、中国地方のある企業のすぐ横を流れる川幅 4～5m 程度で普段は水深 30cm 程度の小さな川が増水し、高さ約 5m の護岸を乗り越え、社屋が最大 1.2m 浸水しました。このため、事業継続に不可欠な排水処理設備が水没し、これに停電の影響も加わり、事業の停止に追い込まれました。氾濫の原因は、この小さな川の上流で土砂崩れが起き、上手の橋を押し流したため、土砂と橋が一緒に流れてきて、同社の目の前の橋で詰まり、一気にダムのように増水したためです。

この川は、西日本豪雨から 15 年ほど前に増水したことがありますが、その時は川底から 1.5m 程度であり高さ 5m の護岸を乗り越えることはありませんでした。また、ハザードマップでは社屋は浸水想定区域となっていなかったため、雨によって被害が出るとは思っておらず、水害リスクの共有や、参考にしていたガイドラインもありませんでした。

この事例は、気象災害の「連鎖性」の一例と言えます。降雨災害は様々な現象を引き起こします。例えば、この事例のように、土砂の流出により天然ダムが形成され河道が閉塞されることにより、水が溢れ浸水被害が生じたり、天然ダムが決壊することにより、土石流が発生したりする等、一つの現象をトリガーとして、様々な被害が発生するおそれがあります。このような現象はハザードマップ等には記載が無い場合がほとんどです。

出典：リスク対策.com「月刊 BCP リーダーズ」別冊、豪雨災害と事業継続　企業の対応事例集（2020）

Box 4.3.3 BCM における高潮・高波の想定の重要性

気候変動によって台風や急速に発達する低気圧の勢力が強まると、気圧が低下することによって海面が上昇する「吸い上げ効果」や、強風によって海水が吹き寄せられる「吹き寄せ効果」が一層強まり、沿岸部においては高潮・高波のリスクが高まります。さらに、海水温が上昇することによる熱膨張や、グリーンランド、南極などの氷の融解によって、長期にわたって徐々に平均的な潮位が上昇し、高潮・高波のリスクが一層高まることが懸念されています。既に、近年の台風でも、高潮によって護岸が壊れて、建物が浸水するなど沿岸部の拠点での被害も報告されていますので、沿岸に拠点がある場合は BCM において高潮・高波を想定することが大変重要です。

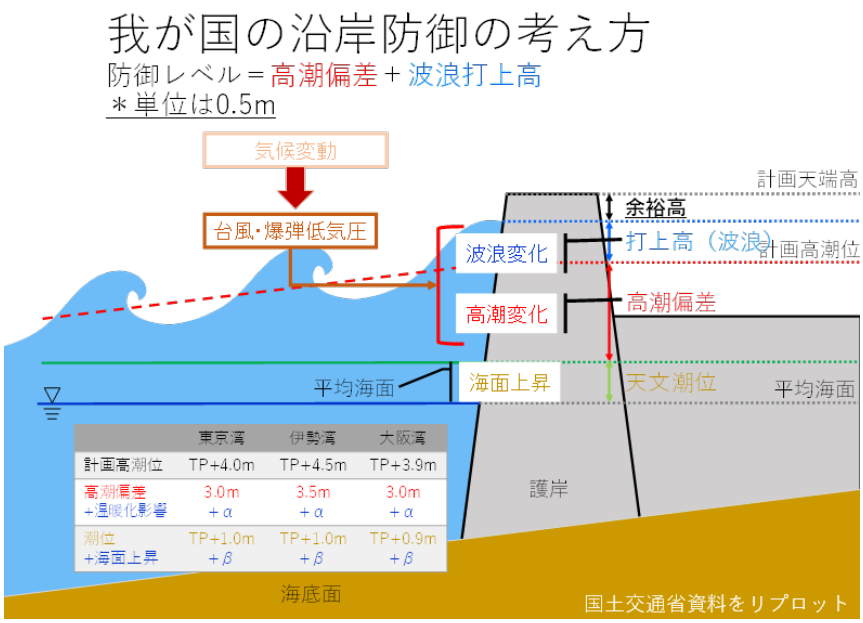


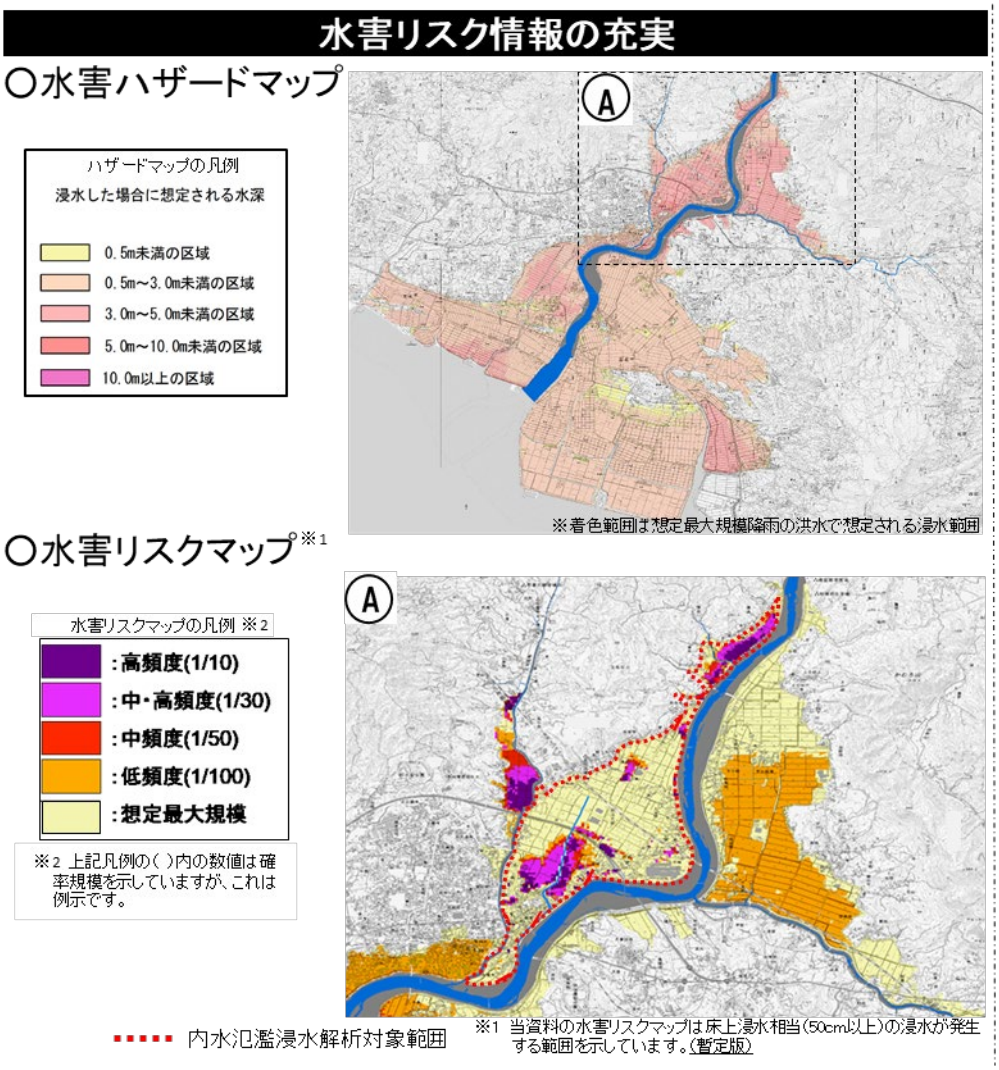
図 4.3.2 高潮への気候変動の影響について

出典：京都大学　防災研究所　森信人：気候変動が沿岸災害に及ぼす影響と適応策への展望（2020）文部科学省・統合的気候モデル高度化研究プログラム
http://www.jamstec.go.jp/tougou/event/sympo/2020/doc/4D_mori.pdf

Box 4.3.4　水害リスク情報の充実　- 水害ハザードマップと水害リスクマップ -

国土交通省は、従来、想定最大規模降雨の洪水で想定される浸水深を表示した水害ハザードマップを提供し、洪水時の円滑かつ迅速な避難確保等を促進してきました。今後は、これに加えて、浸水範囲と浸水頻度の関係をわかりやすく図示した「水害リスクマップ（浸水頻度図）」を新たに整備し、水害リスク情報の充実を図り、防災・減災のための土地利用等を促進することとしています。

水害リスクマップでは、想定最大規模に加え、高頻度（例えば 1/10 の大雨）から低頻度（例えば 1/100 の大雨）まで 5 段階での浸水範囲が示されることから、事業所が立地する場所で浸水被害が発生する確率を知ることができます。水害ハザードマップから得られる浸水深や浸水継続時間などの情報と、水害リスクマップから得られる浸水発生頻度を重ね合わせることで、より詳細な水害リスクの分析・評価が可能となることから、事業所の立地計画や BCP の作成において活用が進むことが期待されます。



b）気象災害における「リスクの分析・評価」の取り組み方法（例）

上記までを踏まえた気象災害における「リスクの分析・評価」の取り組み方法の例を下表に示します。

表 4.3.7 気象災害における「リスクの分析・評価」の取り組み方法（例）

項目	取り組み方法（例）	関連プロセス※		
		①	②	③
国・自治体等による公表資料の確認	発生事象の洗い出しのために、国や自治体の公表資料を確認するのは有効です。例えば、国（内閣府）が公表している防災白書には各年に発生した災害についての記載があります。また、自治体では、水害に関する地域防災計画を策定しているところも多くあり、被害想定や過去の災害事例についての記載がある場合があります。	●		
災害発生事例・他社被災事例の確認	発生事象を洗い出すためには、近年どのような災害が発生しているか、企業にどのような被害が生じたか、事例を収集することも有効です。	●		
ハザードマップ・浸水想定区域図等の確認	「リスクの分析・評価」においては、ハザードマップを確認することが大変重要です。「参考資料」にハザードマップの使い方を紹介しています。	●	●	●
今後の気象災害の予測についての確認	リスクを網羅的に把握し、評価するためには気候変動を踏まえた今後の気象災害についての予測等を確認する必要があります。地方公共団体の「地域気候変動適応計画」では、想定される気候変動影響を記載しています。また、「気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）」では、様々な気候変動影響や取組事例を紹介しています。（「参考資料」をご覧ください。）	●	●	
対応すべき事象の優先順位付け	気象災害を含めた対応すべき事象について、相対的に頻度が高いのはどれか、影響度が高いか等の視点より、順位付けを行う必要があります。例えば、縦軸に「影響度」、横軸を「事象の起こりやすさ」としたリスクマトリックスを作成し整理していく方法が代表的です。		●	
被害の詳細検討	被害を想定するには、会社や重要拠点の位置をハザードマップ上で確認することにより、「自社関連の拠点の内、どの拠点に被害が発生しそうか」を検討する方法などがあります。特に水害や土砂災害はハザードマップ等により、事前にリスクが高い場所を特定することが可能です。			●
定期的な見直しの実施	気候変動については、今後、研究が進むにつれて、精度が向上していくことが期待されます。定期的に情報収集を行い、最新の予測情報を踏まえてリスクの分析・評価を見直すことが重要です。	●	●	●

※①発生事象の洗い出し ②リスクマッピング ③対応の対象とする発生事象によるリスクの詳細分析
※●は該当する関連プロセス

５）気象災害を考慮した事業継続戦略・対策の検討と決定

事業継続戦略は、各重要業務を目標復旧時間以内に復旧させるため戦略です。また、これらの戦略を実現するために、「対策」を検討し、決定する必要があります。

内閣府の事業継続ガイドラインでは、事業継続戦略の検討の方向性として、「想定される被害からどのように防御・軽減・復旧するか」、「もし利用・入手できなくなった場合にどのように代わりを確保するか」の二つの観点が主なものとして挙げられています。代わりを確保する観点について、より具体的には例えば表 4.3.8 のような戦略が考えられます。

表 4.3.8 代わりを確保する観点での戦略と対策の例

戦略例	内容	対策例
多重化	平常時から事業活動を複数拠点で行うなどにより、資源を複数用意し、事業を継続できるようにする。	・拠点の複数地域への分散
複製	「多重化」と同様に複数の資源を準備するが、平常時は休眠させておき、事業中断時に即座に使用可能な状態にしておく。	・バックアップサーバの構築
予備	資源の「予備」を持っておく。※「多重化」「複製」と異なり、「予備」とは、即座に使用可能となる準備まではされていない状況を指す。	・サーバの予備部品の確保 ・他部署の人員による代替

※上記の例の境界は曖昧なこともあり、実際の検討においては区別を厳密に行う必要は無い。

出典：田代邦幸『困難な時代でも企業を存続させる!! 「事業継続マネジメント」実践ガイド』（セルバ出版 2021 年）を参考にとりまとめ

a）事業継続戦略・対策の検討における留意点

気象災害を考慮した事業継続戦略・対策の検討においても、表 4.3.3 に示した気象災害の特性を考慮することが重要となります。

数日前から予報が可能

予報等を活用することにより、数日前から気象災害の可能性が把握できるため「台風の接近を確認した際に、重要な設備は高所へ移動する」といった猶予時間を考慮した対策を選択することが可能となります。その際、タイムラインを作成しておくことで、より確実に決められた作業を行うことが可能になるとともに、状況が変化した場合でも、柔軟に対応することができるようになります。

漸次、状況が変化する、災害が連鎖的に発生する

雨の量や風の強さ、台風のルートや接近する速度などが、漸次変化していくことも気象災害の特徴です。また、大雨によって発生した土砂災害が河川を堰き止め、より広範囲に浸水被害が生じるなど、災害が連鎖的に発生することがあります。気象災害においては、予報も周辺の状況も刻一刻変化していくため、気象予報や地方自治体の情報を常に確認できるよう通信を確保することや、各拠点や物流ルートの状況を随時把握できるよう、情報収集体制をあらかじめ整えておくことが必要となります。

被害が広域に及ぶ

令和元年東日本台風（台風第 19 号）では、静岡県から新潟県、関東甲信地方、東北地方までの広い範囲に甚大な被害が生じたように、気象災害では広域で被害が生じる場合があります。事業継続戦略において、他拠点からの応援や代替拠点の活用を検討している場合には、これらの拠点等が

同時に被害を受ける心配はないかといった観点からの検討が必要となります。

被害が長期間持続する

2011 年に発生したタイの大洪水では、浸水が数か月間にわたり、その間サプライチェーンを通じて世界中の企業に大きな影響を与えました。特に、下流域の低い土地は水はけが悪く、比較的長期間浸水する傾向にあります。また、大規模な土砂災害が発生した場合にも、復旧までに数か月間を要する場合があります。そうしたことを避けるためには、あらかじめリスクの高い土地からは移転するなどの対策も必要となります。移転できない場合でも、ハード整備や避難計画の策定、代替的に事業を継続できる体制の確保等を検討することが重要です。

b）地域との共生と貢献

企業が事業活動を行う「地域」は、企業の重要なステークホルダーです。企業が地域の持続可能性に関わる課題解決に貢献することは、企業市民としての社会的使命のみならず、自社の事業継続においても重要な課題であり、日常的な地域との連携のみならず、事業継続の観点からも、地域との連携が大切です。

Box 4.3.5　自立分散型エネルギーシステムの活用

「気候変動」と事業継続における「地域との共生と貢献」を考慮した際に、効果が期待されるのが、「自立分散型エネルギーシステム」です。「自立分散型エネルギーシステム」とは、各々の需要家に必要な電力を賄える小さな発電設備を分散配置し、系統電力と効率的に組み合わせたものをいいます。平常時は、施設の運営に伴う温室効果ガス排出を抑制（CO_2 削減）した効率的なエネルギー利用を行い、災害や事故などの停電時においては系統から切り離して安定的に電力を利用することができ、自社、地域の早期復旧につなげることが期待されます。

事例 4.3.2　地域社会と連携した BCP への取組

イオングループは、地震や異常気象による集中豪雨を含む自然災害が今後増加していく等、想定されるリスクが多様化したため、BCP の確実な実行を総合的に管理するプロセスとして、「情報インフラの整備」や「施設における安全・安心対策の強化」など五つの重点分野で BCM を推進しています。この重点分野の一つが「外部連携の強化とシステム化」であり、災害発生時、事業継続のために必要となるエネルギー会社に加え、地域行政、病院、 大学、各エリアの民間企業など、各地域に根差した連携の取組が推進されています。イオンの店舗は、災害などが発生したときも、地域の一員として行動することを基本としており、地方自治体と協力支援を約束する防災協力協定の締結を全国で進めています。災害時の救援物資の供給、避難場所として駐車場の提供、防災訓練の共同実施など、地域の防災活動に協力しています。



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）
イオン HP　自治体との包括連携協定

c）企業の取組事例

ここでは先進的に取組む企業事例を紹介します。

事例 4.3.3 事業継続計画を経営上の重要な施策と位置付ける

ソニーグループでは、地震等の自然災害だけでなく、さまざまな事故や災害等による事業中断リスクを低減するため、各事業において、リスクを特定・分析・評価し、サプライチェーン全体にわたるリスクマネジメント強化の視点から事業継続計画の強化に取り組んでいます。2011 年の東日本大震災やタイの洪水、2016 年に発生した熊本地震において、エレクトロニクス事業にも大きな影響が発生しましたが、これまでの事業継続対策を推進してきた経験を生かし、トップマネジメントをはじめ全社一丸となって対応することができ、生産中断の影響を最小限に止めることができました。

建物・設備に関する事業中断リスク低減の主な取り組みのうち、水害への対策としては、近年の気候変動の影響等による水害の増加傾向を踏まえ、事業拠点の洪水リスク調査をあらためて実施し、被害軽減および早期復旧のための事前対策を講じています。

同社は、事業継続計画を経営上の重要な施策と位置づけ、今まで経験した大規模災害の対応も踏まえ、サプライチェーンのリスクマネジメント強化等、有効かつ実践的な対応策を継続的に全社で取り組んでいます。

出典：ソニーグループ株式会社　サステナビリティレポート 2021

事例 4.3.4 災害発生時の拠点情報を漏れなく、かつ素早く把握する

マツダ株式会社は、リスクマネジメントの観点から、事業の中断が社会に甚大な影響をおよぼすことのないよう、サプライヤーと連携して事業継続計画（BCP）の拡充に取り組んでいます。同社はサプライチェーンリスク管理システム「SCR（Supply Chain Resiliency）Keeper」※1 を導入し、災害発生時の拠点情報を漏れなく、かつ素早く把握することで初動を早期化しています。また、事前の防災・減災を推進することにも取り組んでいます。南海トラフを代表とする地震を想定したリスク点検と備えは完了していましたが、2019 年度よりリスク対象に土砂災害や浸水も加えたサプライチェーンのリスク点検を推進しています。リスクの度合いに応じて、防災・減災強化などの対策に取り組み、今後も、サプライヤーと協同して引き続き BCP の拡充を進めていくこととしています。

※1 地図情報と気象庁の地震情報などが連携されており、地震発生時に、登録されている生産拠点の震度をいち早く認識できるなどの機能をもつシステム

出典：マツダサステナビリティレポート 2021 詳細版 P.117

事例 4.3.5 顧客のビジネスを支えるデータセンターを守る

日本電気株式会社は、事業の多くを日本国内で行っています。環境省が 2020 年 12 月に公表した「気候変動影響評価報告書」によると、大雨による洪水が増加するリスクは“確信度”も“重大性”も高いと評価されています。４℃シナリオではこのリスクが増大している社会が予想されます。そのような社会では、お客様のビジネスを支えているデータセンターの安定操業の重要性がさらに高まります。同社はこれまでも、データセンターは自然災害リスクの低い場所に建設する、非常時には自家発電だけで 72 時間操業が可能な準備を整えるなどといった BCP 対策を強化しており、今後も激甚化する気象災害を見据え、その対策を行っていくとしています。

出典：日本電気株式会社　HP　気候変動への対応

事例 4.3.6 システム導入で変化する災害に対応する

東日本旅客鉄道株式会社は、2019 年 10 月の台風第 19 号による河川氾濫等で甚大な被害を受けたことを踏まえ、浸水に関する対策として、鉄道設備ごとに優先順位を定め、順次浸水対策を実施しています。これとともに、ハザードマップをもとに、浸水のリスクのある車両基地等に「車両疎開判断支援システム」を導入し、発災時の車両避難を迅速に実施する対策を進めています。

気象災害は、ある程度の予測が可能な災害です。本事例のような独自システムを構築することは多くの企業には難しいかもしれませんが「どのような情報を」「どのタイミングで」確認するかを予め定めておくことが重要です。

【導入システムの概要】

- 河川水位予測、流域雨量指数予測、流域降雨量予測データから浸水予測情報を作成
- 浸水予測が基準値を超過した場合にアラームが鳴動
- 基準値超過時にシステムや一般の気象情報等を総合的に勘案して車両の避難判断を実施

出典：JR 東日本における TCFD 提言の取組　第４回　民間事業者による気候変動適応推進シンポジウム資料

事例 4.3.7 気候変動を考慮した在庫の見直しの事例

気候関連リスクに関する企業の開示資料によると、気象災害への対応として在庫の見直しを進めている企業も見られます。

表 4.3.9 適正在庫の見直しの取り組み例

会社・業種	想定事象	対応
製造業	各市町村のハザードマップに基づいて特定された水害リスク	● 在庫管理方法の見直し(浸水影響の軽減) ● 部品及び製品在庫積み増し
製薬会社	気象災害（大雨・洪水・台風）の発生頻度増、規模拡大に伴うサプライチェーン 寸断	● 在庫管理を強化し、災害時でも安定供給に 努める ● 複数社からの購買を実施。複数社から購買できていない原料に関しては今後検討していく
化学メーカー	降水パターンの変化などによる洪水の発生頻度の上昇による、生産拠点の浸水、サプライチェーンの寸断	● 原材料の調達先の多様化 ● 製品在庫の確保

出典：TCFD 提言に基づく開示レポートより抜粋

民間事業者の気候変動適応の促進に関する検討会

本ガイドの改訂にあたっては、「民間事業者の気候変動適応の促進に関する検討会」において、改訂版の全体構成等についてご指導、ご助言をいただきました。また、学識経験者及び実務者を含む外部有識者から構成される「TCFD の手法を活用した気候変動適応」タスクフォース、及び「BCM の手法を活用した気候変動適応」タスクフォースにおいて、改訂版に盛り込むべき事項等についての検討、ご助言をいただきました。委員の皆様に厚く御礼申し上げます。

民間事業者の気候変動適応の促進に関する検討会委員名簿
（敬称略、50 音順、所属・役職は 2022 年 3 月時点）

氏　名	所属・役職等
入江　道之	イオン株式会社　総務部長
江口　聡	カルビー株式会社　経営企画本部　本部長
榎堀　都	CDP Worldwide-Japan　アソシエイト・ディレクター
上妻　義直（座長）	上智大学　名誉教授
後藤　敏彦	サステナビリティ日本フォーラム　代表理事
長村　政明	東京海上ホールディングス株式会社　フェロー（国際機関対応） （TCFD メンバー）
増田　幸宏	芝浦工業大学システム理工学部　教授
三浦　仁美	積水化学工業株式会社　ESG 経営推進部　担当部長
山成　敏彰	東急株式会社　経営企画室　サステナブル経営戦略グループ　統括部長

「TCFD の手法を活用した気候変動適応」タスクフォース委員名簿
（敬称略、50 音順、所属・役職は 2022 年 3 月時点）

氏　名	所属・役職等
安部　裕一	イー・アール・エム日本株式会社　パートナー
後藤　敏彦（座長）	サステナビリティ日本フォーラム　代表理事
関崎　陽子	丸井グループ　サステナビリティ部　兼　ＥＳＧ推進部　部長
長村　政明	東京海上ホールディングス株式会社　フェロー（国際機関対応） （TCFD メンバー）
丹羽　弘善	デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 CG&E unit / Monitor Deloitte　パートナー
三浦　仁美	積水化学工業株式会社　ESG 経営推進部　担当部長

「BCM の手法を活用した気候変動適応」タスクフォース委員名簿
（敬称略、50 音順、所属・役職は 2022 年 3 月時点）

氏　名	所属・役職等
入江　道之	イオン株式会社　総務部長
田代　邦幸	合同会社　Office SRC　代表
中澤　幸介	株式会社新建新聞社　リスク対策.com　編集長
西原　敏明	株式会社 SCREEN　ビジネスエキスパート
真城　源学	株式会社東急総合研究所　研究部　主任研究員
増田　幸宏（座長）	芝浦工業大学システム理工学部　教授

参考資料

参考資料１

企業の気候リスクに対する認識と対応の実態・・・・・・・・・・・・A-1

A.1.1　企業が認識している物理的リスクの要因、財務に与える影響等・・・・A-　2

A.1.2　日本企業の業種別の物理的リスクと機会の認識・・・・・・・・・・・・・・・A-12

A.1.3　日本企業の業種別の適応策事例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・A-25

参考資料２

企業の気候変動適応の取組に参考となる情報・・・・・・・・・A-31

A.2.1　気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）・・・・・・・・・・・・・・・A-32

A.2.2　ハザードマップを活用したリスク評価、対策の検討・・・・・・・・・・・・・・・A-40

A.2.3　水害対応版 BCP 作成のポイント・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・A-43

A.2.4　水リスクの評価ツール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・A-44

A.2.5　海外の気候変動適応に関する情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・A-45

A.2.6　投資家が企業に期待すること・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・A-47

参考資料１　企業の気候リスクに対する認識と対応の実態

A.1.1　企業が認識している物理的リスクの要因、財務に与える影響等

A.1.2　日本企業の業種別の物理的リスクと機会の認識

A.1.3　日本企業の業種別の適応事例

A.1.1　企業が認識している物理的リスクの要因、財務に与える影響等

「CDP 気候変動質問書」の回答結果から、日本及び海外の企業の気候リスクに対する認識を整理した結果を紹介します。

「CDP 気候変動質問書」は、機関投資家等からの要請を受けて、国際 NGO である CDP（旧 Carbon Disclosure Project）が企業の気候変動等への取組に関する質問書を送付し、その回答を分析し開示する仕組みです。

CDP 気候変動質問書（2021 年）の投資家・金融機関からの開示要請に基づく回答企業数（公開可能な企業のみ。以下同じ）は全世界で 2651 社です。国別でみると、米国が 528 社で最も多く、次いで日本（371 社）、英国（242 社）の順となり、産業セクター別でみると、サービスセクターが 758 社で最も多く、次いで、製造セクター（549 社）、素材セクター（308 社）の順となります。

ここでは、CDP 気候変動質問書（2021 年）に示された物理的リスクに関する回答から、以下の各項目について、業種別の集計を行った結果を紹介します。

なお、集計に用いた CDP 質問書回答は、設問項目 C2.3a（あなたの組織の事業に重大な財務的または戦略的な影響を及ぼす可能性があると特定されたリスクを記入してください）で、「急性物理的リスク」と「慢性物理的リスク」に該当する回答を対象としました。また、各集計項目別に、下表に示す設問項目の回答企業数を集計しました。

集計項目	CDP 質問書の該当する設問項目
物理的リスクの要因	C2.3a_C3　リスクの種類と主な気候関連リスク要因
物理的リスクが企業の財務に与える影響	C2.3a_C4　主要な財務上の潜在的影響
物理的リスクの時間軸	C2.3a_C7　時間的視点
バリューチェーンへの影響	C2.3a_C2　バリューチェーンのどこでリスク要因が生じるか？

a) 物理的リスクの要因

気候関連リスク（物理的リスク）の要因に関する回答企業の認識の集計結果を表 A.1.1 に示しました。表の横項目は CDP 気候変動質問書に基づく物理的リスクのリスク要因です。縦項目は集計単位であり、国別には世界全体と日本企業、日本を除く G7 諸国及びその他諸国に区分しています。業種は、回答企業の主たる産業区分です。

世界全体でみると、サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇によるリスクを認識している企業が 1464 社で最も多く（回答企業数の 55.2%）、次いで、降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動(23.0%)、平均気温の上昇(14.3%)、海水面の上昇(4.2%)の順となります。

日本企業のリスク要因に関する認識も世界全体とほぼ同様ですが、サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇によるリスクを認識している企業の比率(70.9%)や平均気温の上昇によるリスクを認識している企業の比率（30.5%）は世界全体よりも高く、一方で、降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動によるリスクを認識している企業の比率(15.9%)は世界全体よりも低い結果となっています。これは、日本では近年の台風や異常豪雨、猛暑日の増加等により異常気象による影響の認識が高まっているのに対し、水資源や農作物への影響など慢性的な気候変動の影響についての認識は限定的であることを反映しているものと推察されます。

業種別でみると、いずれの業種もサイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇によるリスクを認識している企業の比率が高く、全ての業種に関わるリスク要因であることがわかります。とくに発電(64.0%)、インフラ関連(61.6%)の比率が高いことは、気象災害による屋外作業や屋外施設への影響の顕在化や懸念が進んでいることを表しているものと推察されます。相対的に異常気象の激化によるリスクを認識している企業の比率が低い業種は、化石燃料(40.4%)、ホスピタリティ(46.7%)、及び食品・飲料・農業関連（48.3%）です。

降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動によるリスクを認識している企業の比率は業種によってばらつきがあります。リスク認識の比率が高い業種は、食品・飲料・農業関連(47.6%)、アパレル(43.3%)であり、いずれも気候変化に敏感な素材や自然環境に依存する業種です。相対的にリスクを認識している企業の比率が低い業種は、輸送サービス（11.4%)、サービス(14.0%)、及び製造(15.7%)となっています。

平均気温の上昇によるリスクを認識している企業の比率が高い業種は、インフラ関連(28.8%)、アパレル(20.0%)、及びホスピタリティ(20.0%)です。相対的にリスクを認識している企業の比率が低い業種は、化石燃料(3.2%)、輸送サービス(7.6%)、及びバイオ技術・ヘルスケア・製薬(9.6%)です。

全体的に海水面の上昇によるリスクを認識している企業は少ない結果となっていますが、ホスピタリティ（13.3%）は他の業種と比べて 3 倍以上の高い比率を示しています。

表 A.1.1　CDP 気候変動質問書回答企業の気候関連リスク要因

	回答企業総数	物理的リスク							
		急性リスク			慢性リスク				
		サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇	山火事の可能性と重大性の上昇	その他	降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動	平均気温の上昇	海水面の上昇	水ストレス	その他
世界全体	2651	1464	66	117	609	380	111	7	91
日本企業	371	263	1	7	59	76	15	0	5
G7（日本除く）	1138	609	47	54	253	138	47	2	42
その他	1142	592	18	56	297	166	49	5	44
アパレル	30	16	1	1	13	6	1	0	0
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	68	3	6	24	11	5	0	5
食品・飲料・農業関連	143	69	4	5	68	26	3	0	9
化石燃料	94	38	6	11	18	3	4	0	3
ホスピタリティ	45	21	2	2	17	9	6	0	1
インフラ関連	219	135	4	5	72	63	17	0	14
製造	549	311	8	19	86	61	15	0	16
素材	308	163	9	16	108	35	12	0	10
発電	86	55	1	8	34	14	6	0	7
小売	197	102	5	9	51	30	2	0	5
サービス	758	429	23	32	106	114	36	7	18
輸送サービス	105	57	0	3	12	8	4	0	3
世界全体	2651	55.2%	2.5%	4.4%	23.0%	14.3%	4.2%	0.3%	3.4%
日本企業	371	70.9%	0.3%	1.9%	15.9%	20.5%	4.0%	0.0%	1.3%
G7（日本除く）	1138	53.5%	4.1%	4.7%	22.2%	12.1%	4.1%	0.2%	3.7%
その他	1142	51.8%	1.6%	4.9%	26.0%	14.5%	4.3%	0.4%	3.9%
アパレル	30	53.3%	3.3%	3.3%	43.3%	20.0%	3.3%	0.0%	0.0%
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	59.1%	2.6%	5.2%	20.9%	9.6%	4.3%	0.0%	4.3%
食品・飲料・農業関連	143	48.3%	2.8%	3.5%	47.6%	18.2%	2.1%	0.0%	6.3%
化石燃料	94	40.4%	6.4%	11.7%	19.1%	3.2%	4.3%	0.0%	3.2%
ホスピタリティ	45	46.7%	4.4%	4.4%	37.8%	20.0%	13.3%	0.0%	2.2%
インフラ関連	219	61.6%	1.8%	2.3%	32.9%	28.8%	7.8%	0.0%	6.4%
製造	549	56.6%	1.5%	3.5%	15.7%	11.1%	2.7%	0.0%	2.9%
素材	308	52.9%	2.9%	5.2%	35.1%	11.4%	3.9%	0.0%	3.2%
発電	86	64.0%	1.2%	9.3%	39.5%	16.3%	7.0%	0.0%	8.1%
小売	197	51.8%	2.5%	4.6%	25.9%	15.2%	1.0%	0.0%	2.5%
サービス	758	56.6%	3.0%	4.2%	14.0%	15.0%	4.7%	0.9%	2.4%
輸送サービス	105	54.3%	0.0%	2.9%	11.4%	7.6%	3.8%	0.0%	2.9%

※　各リスク要因に該当する具体的内容を回答した企業の数を示している（公開可能な企業のみ）
1 社で複数のリスク要因を回答している企業もあるため、回答企業数と総企業数は一致しない
回答企業数は、物理的リスク又は／及び移行リスクについて具体的回答が記載された企業の数
業種別の集計は「世界全体」を対象としている

b) 物理的リスクが企業の財務に与える影響

気候関連リスク（物理的リスク）が財務に与える影響の具体的な項目の集計結果を表 A.1.2 に示しました。表の横項目は、CDP 気候変動質問書に基づく各リスクに対応した財務影響です。

世界全体（物理的リスク）でみると、生産能力低下に起因した売上減少を財務への影響として認識している企業が 925 社で最も多く（回答企業数の 34.9%）、次いで、間接費(運営費)の増加(22.7%)、直接費の増加(20.7%)の順となります。

日本企業も、生産能力低下に起因した売上減少を財務に与える影響として認識している企業が最も多くなり（51.8%）、次に間接費(運営費)の増加(20.5%)、直接費の増加(17.5%)の順となります。また、世界全体と比較すると日本企業は、売上の減少に関わる財務への影響（商品およびサービスに対する需要減少に起因した売上減少、生産能力の低下に起因した売上減少）を認識している企業の比率が高くなります。一方、費用増加による財務への影響（資本支出の増加、直接費の増加、間接費の増加）の比率は世界全体と比べて低くなります。この結果は、日本企業は物理的リスクに起因した売上減少による影響をより重視していることを表しているものと考えられます。

財務に与える影響の認識は、業種によって大きな違いが見られます。例えば、生産能力低下に起因した売上減少を影響として認識している企業は、アパレル業界では 56.7%、食品・飲料・農業関連では 53.8%、バイオ技術・ヘルスケア・製薬では 53.0%と多いのに対し、サービス業では 17.4%と少ない結果となっていますが、この違いは業種による操業形態の違いを反映しているものと考えられます。商品およびサービスに対する需要減少に起因した売上減少は、ホスピタリティは 35.6%であり、他の業種よりも高い比率を示しています。また、食品・飲料・農業関連(43.4%)、アパレル(40.0%)、及びインフラ関連(35.2%)では、直接費の増加による影響が相対的に高い比率を示しています。

表 A.1.2　CDP 気候変動質問書回答に基づく気候関連リスクが企業の財務に与える影響

	回答企業総数	物理的リスク									
		資本へのアクセス減少	損金処理につながる資産価値または資産耐用年数の減少、資産減損、または既存資産の早期除却	商品およびサービスに対する需要減少に起因した売上減少	生産能力低下に起因した売上減少	資本支出の増加	与信リスクの増加	直接費の増加	間接費(運営費)の増加	保険金請求債務の増加	その他
世界全体	2651	5	107	173	925	296	77	550	603	147	174
日本企業	371	3	15	29	192	39	9	65	76	11	30
G7（日本除く）	1138	0	47	74	358	143	17	244	242	80	71
その他	1142	2	45	70	375	114	51	241	285	56	73
アパレル	30	0	1	3	17	1	0	12	6	1	0
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	0	3	3	61	16	0	21	18	5	4
食品・飲料・農業関連	143	0	2	0	77	10	0	62	35	2	10
化石燃料	94	0	2	3	29	13	0	17	15	1	5
ホスピタリティ	45	0	3	16	9	8	0	6	12	2	6
インフラ関連	219	0	19	22	73	32	0	77	71	11	18
製造	549	0	11	22	236	52	1	75	115	13	19
素材	308	3	6	15	148	38	1	72	73	9	18
発電	86	0	4	11	40	16	1	27	16	0	20
小売	197	0	5	19	77	15	0	37	50	5	14
サービス	758	2	49	48	132	87	74	125	171	98	49
輸送サービス	105	0	2	11	26	8	0	19	21	0	11
世界全体	2651	0.2%	4.0%	6.5%	34.9%	11.2%	2.9%	20.7%	22.7%	5.5%	6.6%
日本企業	371	0.8%	4.0%	7.8%	51.8%	10.5%	2.4%	17.5%	20.5%	3.0%	8.1%
G7（日本除く）	1138	0.0%	4.1%	6.5%	31.5%	12.6%	1.5%	21.4%	21.3%	7.0%	6.2%
その他	1142	0.2%	3.9%	6.1%	32.8%	10.0%	4.5%	21.1%	25.0%	4.9%	6.4%
アパレル	30	0.0%	3.3%	10.0%	56.7%	3.3%	0.0%	40.0%	20.0%	3.3%	0.0%
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	0.0%	2.6%	2.6%	53.0%	13.9%	0.0%	18.3%	15.7%	4.3%	3.5%
食品・飲料・農業関連	143	0.0%	1.4%	0.0%	53.8%	7.0%	0.0%	43.4%	24.5%	1.4%	7.0%
化石燃料	94	0.0%	2.1%	3.2%	30.9%	13.8%	0.0%	18.1%	16.0%	1.1%	5.3%
ホスピタリティ	45	0.0%	6.7%	35.6%	20.0%	17.8%	0.0%	13.3%	26.7%	4.4%	13.3%
インフラ関連	219	0.0%	8.7%	10.0%	33.3%	14.6%	0.0%	35.2%	32.4%	5.0%	8.2%
製造	549	0.0%	2.0%	4.0%	43.0%	9.5%	0.2%	13.7%	20.9%	2.4%	3.5%
素材	308	1.0%	1.9%	4.9%	48.1%	12.3%	0.3%	23.4%	23.7%	2.9%	5.8%
発電	86	0.0%	4.7%	12.8%	46.5%	18.6%	1.2%	31.4%	18.6%	0.0%	23.3%
小売	197	0.0%	2.5%	9.6%	39.1%	7.6%	0.0%	18.8%	25.4%	2.5%	7.1%
サービス	758	0.3%	6.5%	6.3%	17.4%	11.5%	9.8%	16.5%	22.6%	12.9%	6.5%
輸送サービス	105	0.0%	1.9%	10.5%	24.8%	7.6%	0.0%	18.1%	20.0%	0.0%	10.5%

※　各リスク要因に該当する具体的内容を回答した企業の数を示している（公開可能な企業のみ）
1 社で複数のリスク要因を回答している企業もあるため、回答企業数と総企業数は一致しない
回答企業数は、物理的リスク又は／及び移行リスクについて具体的回答が記載された企業の数
業種別の集計は「世界全体」を対象としている

c) 物理的リスクの時間軸

物理的リスクの時間軸（リスクが発生する時期）の特徴を整理した結果及び認識の集計結果を表 A.1.3、表 A.1.4 に示しました。物理的リスクが顕在化する時期の時間軸は、短期（現在を含む）、中期、長期及び不明の 4 つに区分されています。各時間軸の判断は回答企業に委ねられていますが、全体的に、短期は 2 年以内、中期は 3～5 年、5 年以上を長期とみなしている企業が多い結果となっています（表 A.1.5）。

表 A.1.3 リスクが顕在化する時期に関する特徴の整理結果

	世界全体及び日本企業の特徴等	業種別の特徴
サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇	世界全体では短期的なリスクを認識している企業が 702 社で最も多く(回答企業数の 26.5%）、次いで中期的なリスク(18.6%)、長期的なリスク(15.2%)の順となる。この順序は日本企業の回答も同様である。	インフラ関連（32.4%）とホスピタリティ(31.1%)は短期的なリスクと認識している企業が最も多く、他の業種と比べて異常気象の増加による影響が顕在化している可能性があるものと推察される。一方、サービス(20.2%)、発電(19.8%)では長期的なリスクと認識している企業が多い。
降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動	世界全体では中期的(9.0%)なリスクを認識している企業が最も多い。日本企業の回答も同様である。	ホスピタリティでは、短期的なリスク(22.2%)と認識している企業が多いことから、降水パターンの変化等による影響が、比較的短期的な課題になっていると推察される。また、食品・飲料・農業関連では、短期(16.1%)、中期(16.1%)及び長期(16.8%)の全ての時間軸でほぼ同様のリスク認識となっており、降水パターンの変化等による影響が時間軸に関係なく重要であるとの認識が高いものと推察される。
平均気温の上昇	世界全体では長期的(7.4%)なリスクを認識している企業が最も多く、次いで中期的(4.5%)、短期的(3.0%)の順となる。日本企業の回答も同様である。	業種別にみても、発電を除き、リスクを認識している企業の比率は、短期、中期、長期の順に大きくなる。とくに、長期的なリスクと認識している業種は、アパレル(13.3%)と、インフラ関連（12.8%）である。なお、インフラ関連は短期的なリスクと認識している企業の比率（7.8%)も他の業種と比べて相対的に高い。
海水面の上昇	世界全体では長期的(3.2%)なリスクを認識している企業が最も多い。日本企業の回答も同様である。	全体に長期的なリスクとして認識している企業が多いが、発電、インフラ関連、製造、サービスでは、短期的なリスクを認識している企業もある。

表 A.1.4 気候変動リスク（物理的リスク）の時間軸

	回答企業総数	サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇				降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動				平均気温の上昇				海水面の上昇			
		短期	中期	長期	不明	短期	中期	長期	不明	短期	中期	長期	不明	短期	中期	長期	不明
世界全体	2651	702	494	403	38	181	238	222	16	80	120	195	6	6	18	84	2
日本企業	371	147	74	70	5	18	23	22	1	18	21	43	1	0	3	12	0
G7（日本除く）	1138	295	214	153	19	67	103	93	8	31	46	68	3	4	7	36	0
その他	1142	260	206	180	14	96	112	107	7	31	53	84	2	2	8	36	2
アパレル	30	8	6	3	0	4	6	4	0	1	2	4	0	0	0	1	0
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	23	31	19	1	7	10	9	0	1	4	7	0	0	1	4	0
食品・飲料・農業関連	143	34	22	22	1	23	23	24	3	6	8	13	0	0	0	3	0
化石燃料	94	15	15	9	0	3	7	8	0	1	1	1	0	0	1	3	0
ホスピタリティ	45	14	5	4	0	10	4	4	0	3	3	4	0	0	1	5	0
インフラ関連	219	71	38	30	3	35	26	19	0	17	18	28	2	1	1	13	1
製造	549	166	103	61	8	21	25	39	3	13	21	26	3	2	2	11	0
素材	308	82	52	41	3	27	48	42	2	5	12	22	0	0	4	8	0
発電	86	26	11	17	3	10	13	11	2	2	7	6	0	1	0	5	0
小売	197	50	37	31	3	12	21	19	0	6	6	17	1	0	1	1	0
サービス	758	185	153	153	15	25	51	39	5	24	36	60	0	2	6	28	0
輸送サービス	105	28	21	13	1	4	4	4	1	1	2	7	0	0	1	2	1
世界全体	2651	26.5%	18.6%	15.2%	1.4%	6.8%	9.0%	8.4%	0.6%	3.0%	4.5%	7.4%	0.2%	0.2%	0.7%	3.2%	0.1%
日本企業	371	39.6%	19.9%	18.9%	1.3%	4.9%	6.2%	5.9%	0.3%	4.9%	5.7%	11.6%	0.3%	0.0%	0.8%	3.2%	0.0%
G7（日本除く）	1138	25.9%	18.8%	13.4%	1.7%	5.9%	9.1%	8.2%	0.7%	2.7%	4.0%	6.0%	0.3%	0.4%	0.6%	3.2%	0.0%
その他	1142	22.8%	18.0%	15.8%	1.2%	8.4%	9.8%	9.4%	0.6%	2.7%	4.6%	7.4%	0.2%	0.2%	0.7%	3.2%	0.2%
アパレル	30	26.7%	20.0%	10.0%	0.0%	13.3%	20.0%	13.3%	0.0%	3.3%	6.7%	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	0.0%
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	20.0%	27.0%	16.5%	0.9%	6.1%	8.7%	7.8%	0.0%	0.9%	3.5%	6.1%	0.0%	0.0%	0.9%	3.5%	0.0%
食品・飲料・農業関連	143	23.8%	15.4%	15.4%	0.7%	16.1%	16.1%	16.8%	2.1%	4.2%	5.6%	9.1%	0.0%	0.0%	0.0%	2.1%	0.0%
化石燃料	94	16.0%	16.0%	9.6%	0.0%	3.2%	7.4%	8.5%	0.0%	1.1%	1.1%	1.1%	0.0%	0.0%	1.1%	3.2%	0.0%
ホスピタリティ	45	31.1%	11.1%	8.9%	0.0%	22.2%	8.9%	8.9%	0.0%	6.7%	6.7%	8.9%	0.0%	0.0%	2.2%	11.1%	0.0%
インフラ関連	219	32.4%	17.4%	13.7%	1.4%	16.0%	11.9%	8.7%	0.0%	7.8%	8.2%	12.8%	0.9%	0.5%	0.5%	5.9%	0.5%
製造	549	30.2%	18.8%	11.1%	1.5%	3.8%	4.6%	7.1%	0.5%	2.4%	3.8%	4.7%	0.5%	0.4%	0.4%	2.0%	0.0%
素材	308	26.6%	16.9%	13.3%	1.0%	8.8%	15.6%	13.6%	0.6%	1.6%	3.9%	7.1%	0.0%	0.0%	1.3%	2.6%	0.0%
発電	86	30.2%	12.8%	19.8%	3.5%	11.6%	15.1%	12.8%	2.3%	2.3%	8.1%	7.0%	0.0%	1.2%	0.0%	5.8%	0.0%
小売	197	25.4%	18.8%	15.7%	1.5%	6.1%	10.7%	9.6%	0.0%	3.0%	3.0%	8.6%	0.5%	0.0%	0.5%	0.5%	0.0%
サービス	758	24.4%	20.2%	20.2%	2.0%	3.3%	6.7%	5.1%	0.7%	3.2%	4.7%	7.9%	0.0%	0.3%	0.8%	3.7%	0.0%
輸送サービス	105	26.7%	20.0%	12.4%	1.0%	3.8%	3.8%	3.8%	1.0%	1.0%	1.9%	6.7%	0.0%	0.0%	1.0%	1.9%	1.0%

※ 上段は各時間軸に該当する個別リスクの記載がある企業の数。下段は回答企業数に占める比率
回答企業数とは個別リスクが記載されている企業の数(リスク内容が無回答又は非公開の企業は除く)
1 社で複数の時間軸を回答している企業もあるため、数値の合計と回答企業数は一致しない　　業種別の集計は「世界全体」を対象としている

表 A.1.5 CDP 気候変動質問書回答企業の時間軸の認識（単位：年）

		短期	中期	長期
世界全体	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 20
	平均	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 26
TCFD 賛同企業	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 30
	平均	0 ~ 2	2 ~ 7	8 ~ 29
日本企業	中央値	0 ~ 1	2 ~ 5	5 ~ 20
	平均	0 ~ 2	2 ~ 7	7 ~ 23
G7（日本除く）	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 20
	平均	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 27
アパレル	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 15
	平均	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 25
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	6 ~ 15
	平均	0 ~ 3	3 ~ 7	7 ~ 23
食品・飲料・農業関連	中央値	0 ~ 2	2 ~ 5	5 ~ 15
	平均	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 27
化石燃料	中央値	0 ~ 2	2 ~ 5	6 ~ 20
	平均	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 26
ホスピタリティ	中央値	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 20
	平均	0 ~ 2	2 ~ 7	7 ~ 20
インフラ関連	中央値	0 ~ 2	2 ~ 5	6 ~ 20
	平均	0 ~ 2	2 ~ 8	8 ~ 29
製造	中央値	0 ~ 2	2 ~ 5	5 ~ 15
	平均	0 ~ 2	2 ~ 7	7 ~ 25
素材	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 20
	平均	0 ~ 3	3 ~ 7	7 ~ 29
金属資源採掘	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 25
	平均	0 ~ 2	2 ~ 6	6 ~ 32
発電	中央値	0 ~ 2	3 ~ 6	6 ~ 25
	平均	0 ~ 3	3 ~ 8	8 ~ 28
小売	中央値	0 ~ 2	2 ~ 5	5 ~ 10
	平均	0 ~ 2	2 ~ 6	6 ~ 21
サービス	中央値	0 ~ 2	3 ~ 5	5 ~ 20
	平均	0 ~ 2	3 ~ 7	7 ~ 26
輸送サービス	中央値	0 ~ 2	2 ~ 5	5 ~ 20
	平均	0 ~ 2	2 ~ 7	8 ~ 29

※CDP 気候変動質問書(2018)の設問 C2.1a（あなたの組織は短期、中期、および長期の時間的視点をどのように定義していますか？）の回答結果に示された、それぞれの時間軸の開始(年)と終了（年）を環境省が集計した結果。明らかな異常値は除いた。 業種別の中央値、平均は「世界全体」を対象としている。

d) バリューチェーンへの影響

バリューチェーン全体の中で、物理的気候変動リスクのリスク要因が発生する場所（サプライチェーン、自社内、顧客）の特徴を整理した結果及び認識に関する集計結果を表 A.1.6、表 A.1.7 に示しました。

表 A.1.6 物理的リスクの要因が発生する場所の認識に関する特徴の整理結果

	世界全体及び日本企業の特徴等	業種別の特徴
サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇	世界全体も日本企業も、自社内で発生するリスク要因を認識している企業が最も多く、次いで、サプライチェーン、顧客の順となる。	サプライチェーン側で発生するリスク要因として認識している割合が大きな業種は、アパレル、小売、製造の順となる。サービスは、顧客側で発生するリスク要因であるとの認識が他の業種と比べて際立って大きいが、これは、業種の特徴を示していると考えられる。
降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動	世界全体も日本企業も、自社内で発生するリスク要因を認識している企業が最も多く、次いで、サプライチェーン、顧客の順となる。	サプライチェーン側で発生するリスク要因として認識している割合が大きな業種は、アパレル、食品・飲料・農業関連、及び小売であり、いずれも自社内よりもサプライチェーン側で発生するリスク要因として認識している企業が多い。
平均気温の上昇	世界全体も日本企業も、自社内で発生するリスク要因を認識している企業が最も多く、次いで、サプライチェーン、顧客の順となる。	アパレル、及び食品・飲料・農業関連では、サプライチェーン側で発生するリスクと自社内で発生するリスクの認識の比率が同じである
海水面の上昇	世界全体では、自社内で発生するリスク要因を認識している企業が最も多く、次いで、顧客、サプライチェーンの順となる。	サンプル数が限られるため、業種別の特徴の分析は難しい。

表 A.1.7 バリューチェーン内における気候変動リスク（物理的リスク）のリスク要因が発生する場所

	回答企業総数	サイクロンや洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇			降水パターンの変化や気象パターンの極端な変動			平均気温の上昇			海水面の上昇		
		ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ	自社内	顧客	ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ	自社内	顧客	ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ	自社内	顧客	ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ	自社内	顧客
世界全体	2651	204	1292	143	150	436	71	48	320	34	10	93	8
日本企業	371	41	239	15	16	37	11	11	66	6	1	14	0
G7（日本除く）	1138	88	536	59	69	182	20	14	122	12	4	40	3
その他	1142	75	517	69	65	217	40	23	132	16	5	39	5
アパレル	30	6	11	0	9	5	0	3	3	1	1	0	0
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	13	60	2	6	19	1	4	8	0	1	4	0
食品・飲料・農業関連	143	16	60	4	39	32	1	13	13	1	1	2	0
化石燃料	94	2	37	0	1	17	0	0	3	0	0	4	0
ホスピタリティ	45	2	20	1	4	13	1	1	9	0	0	6	0
インフラ関連	219	7	132	4	6	69	5	4	55	6	1	16	0
製造	549	71	262	6	18	63	7	6	53	4	3	11	1
素材	308	21	144	11	31	76	12	8	30	1	2	9	1
発電	86	2	49	6	0	36	0	0	12	3	0	6	0
小売	197	29	87	5	27	20	6	5	22	3	0	2	0
サービス	758	32	375	99	6	77	37	4	101	15	1	29	6
輸送サービス	105	3	55	5	3	9	1	0	11	0	0	4	0
世界全体	2651	7.7%	48.7%	5.4%	5.7%	16.4%	2.7%	1.8%	12.1%	1.3%	0.4%	3.5%	0.3%
日本企業	371	11.1%	64.4%	4.0%	4.3%	10.0%	3.0%	3.0%	17.8%	1.6%	0.3%	3.8%	0.0%
G7（日本除く）	1138	7.7%	47.1%	5.2%	6.1%	16.0%	1.8%	1.2%	10.7%	1.1%	0.4%	3.5%	0.3%
その他	1142	6.6%	45.3%	6.0%	5.7%	19.0%	3.5%	2.0%	11.6%	1.4%	0.4%	3.4%	0.4%
アパレル	30	20.0%	36.7%	0.0%	30.0%	16.7%	0.0%	10.0%	10.0%	3.3%	3.3%	0.0%	0.0%
バイオ技術・ヘルスケア・製薬	115	11.3%	52.2%	1.7%	5.2%	16.5%	0.9%	3.5%	7.0%	0.0%	0.9%	3.5%	0.0%
食品・飲料・農業関連	143	11.2%	42.0%	2.8%	27.3%	22.4%	0.7%	9.1%	9.1%	0.7%	0.7%	1.4%	0.0%
化石燃料	94	2.1%	39.4%	0.0%	1.1%	18.1%	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	4.3%	0.0%
ホスピタリティ	45	4.4%	44.4%	2.2%	8.9%	28.9%	2.2%	2.2%	20.0%	0.0%	0.0%	13.3%	0.0%
インフラ関連	219	3.2%	60.3%	1.8%	2.7%	31.5%	2.3%	1.8%	25.1%	2.7%	0.5%	7.3%	0.0%
製造	549	12.9%	47.7%	1.1%	3.3%	11.5%	1.3%	1.1%	9.7%	0.7%	0.5%	2.0%	0.2%
素材	308	6.8%	46.8%	3.6%	10.1%	24.7%	3.9%	2.6%	9.7%	0.3%	0.6%	2.9%	0.3%
発電	86	2.3%	57.0%	7.0%	0.0%	41.9%	0.0%	0.0%	14.0%	3.5%	0.0%	7.0%	0.0%
小売	197	14.7%	44.2%	2.5%	13.7%	10.2%	3.0%	2.5%	11.2%	1.5%	0.0%	1.0%	0.0%
サービス	758	4.2%	49.5%	13.1%	0.8%	10.2%	4.9%	0.5%	13.3%	2.0%	0.1%	3.8%	0.8%
輸送サービス	105	2.9%	52.4%	4.8%	2.9%	8.6%	1.0%	0.0%	10.5%	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%

※ 上段は各「リスクが発生する場所」に該当する個別リスクの記載がある企業の数。下段は回答企業数に占める比率
回答企業数とは個別リスクが記載されている企業の数(リスク内容が無回答又は非公開の企業は除く)
1 社で複数の「リスクが発生する場所」を回答している企業もあるため、数値の合計と回答企業数は一致しない
業種別の集計は「世界全体」を対象としている

A.1.2 日本企業の業種別の物理的リスクと機会の認識

TCFD 提言への賛同企業のホームページ、報告書類（統合報告書、サステナブルレポート等）に記載された、気候関連リスク（物理的リスク）と機会の開示資料を収集し、代表的なリスクと機会及び、そのドライバー（要因）を業種別に整理しました。

a) 物理的リスク

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
建設業	夏季の平均気温上昇	● 技能労働者不足の課題が、屋外労働環境の悪化によりさらに深刻化する ● 屋外での作業者を中心に、熱中症等の健康被害が増加する
	気象災害の頻発・激甚化	● サプライヤーの被災により、資材や労務等の調達が困難になる ● 現場の操業が困難になる他、第三者被害を与えるリスクも高まる ● 投資開発事業では、保有物件のライフラインが被災した場合は、事業補償やレピュテーションリスクが増大する
建設業	夏季気温上昇	● 建設現場の作業者の熱中症をはじめとする健康リスクが増大する ● 建設現場の就労環境悪化により作業者不足が深刻化する
	自然災害の激甚化 （台風・豪雨・洪水など）	● 風水害の増加により、工事中の建設物などへの被害や作業の中断、建設資機材のサプライヤー被災などへの対応リスクが高まる ● 洪水リスクの高い地域に保有する不動産の資産価値が減少する
建設業	平均気温の上昇	● 森林火災・樹木の病害虫等の発生により木材調達コストが増加
	降水・気象パターンの変化	● 植生・木材調達地域が変化し、木材調達コストが増加
	異常気象の激甚化	● 工場の操業停止による売上減少、森林資源の減少による木材調達コストの増加 ● 大規模な自然災害が発生した場合、工期の遅れ・保有設備の復旧活動等により、建築コストが増加 ● 猛暑日が増加し、屋外作業効率が低下。工期の遅れや作業員の健康管理維持増強によるコスト増

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
食料品	平均気温の上昇	● 生乳の生産量減少。暑熱対策(飼養管理、牛舎環境)が必要となり、原材料調達コストが増大 ● 環境に配慮した消費(エシカル消費)に対する関心が高まり、意識した原材料調達に伴うコストアップ発生 ● 感染症の発生頻度、拡散時期およびエリアが変化し、各製品に対する需要が大きく変動する可能性
	降水・気温パターンの変化	● 降水・気温パターン変化による水リスク（水質の悪化、渇水など）が高まる ● 適正な水の確保のコストが増加
	異常気象の頻発化（台風・洪水等）	● 自然災害（集中豪雨、洪水、干ばつ等）による製造拠点や物流経路の操業や配送が停止。復旧のためのコストアップ。生物資源の収量が減少する可能性があり、飼料コスト増による調達コストが増加 ● ゲリラ豪雨、台風等の多発により、在庫や施設等に大きな被害が発生し、設備復旧コスト等が増加
	海面上昇	● 洪水・潮の干満の急増等の水害が発生し、災害に脆弱な沿岸部、海面の低いエリアに位置する工場の操業が停止するなど、生産に影響がでる ● また、感染症の媒介生物の繁殖にも影響を及ぼし、製品の供給・需要が変化
パルプ・紙	異常気象の激甚化	● 電気、水供給などのインフラ網や、重要なサービスの機能停止 ● 自社設備損壊 ● サプライチェーン寸断
	降水・気象パターンの変化や平均気温上昇	● 気候や生態系の変化による樹木の育成悪化 ● 病害虫の異常発生
化学	風水害の甚大化	● 工場被災による生産停止 ● サプライヤー被災による原材料供給網の寸断
	気温の上昇	● 建設現場での労働環境悪化、生産性悪化
化学	豪雨/洪水の頻度・強度増大、台風の強度増大、豪雪	● 工場の操業やサプライチェーンが影響を受けるリスクの増加
	気温上昇・異常気象に伴うマーケットの変化	● 豪雨/洪水の頻度・強度増大による作付面積の減少 ● 灌漑用水の確保困難による、作付面積の減少

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
化学	台風・大雨・洪水などによる水害甚大化	● 生産設備の復旧費用負担および操業停止に伴う機会利益の喪失 ● 原料調達先及び製品需要家の生産設備の損傷に基づく当社生産・販売活動の停滞
	降水パターン変化による渇水や豪雨の頻発	● 自社水力発電所の稼働率低下に伴う購入電力増加によるコスト負担増
化学	病害虫の発生	● 病害虫が発生し、植物由来原料の生産量減少や、原材料コストが上昇
	CO2 濃度アップ	● 雑草の生育効率が向上し、除草剤の使用が増え、支出が増加 ● 植物由来原料の品質低下に伴う収益の減少、原材料コストの上昇
	平均気温の上昇	● エネルギーコストが増加し、操業コストが上昇／農作物の品質劣化による調達コスト増
	水ストレス（渇水）	● 渇水による水の供給不足、水質の悪化、操業コストの上昇
	異常気象の激甚化 海面上昇	● 豪雨・台風・海面上昇による設備の損傷、物流の寸断、インフラや事業継続への影響
	感染症の拡大	● 渡航禁止・外出自粛などによりインバウンド売上・店舗売上が低迷する
化学	気候の変化による原材料調達リスクの上昇	● 自社製品や容器に使用する原材料において、グローバル各地での収穫量が温度上昇により変化すると調達コストが変化する
	洪水等災害に伴う工場の操業停止	● 激化する自然災害の影響が自社工場に及んだ場合、工場の操業停止により自社製品の売上高が減少する
	取水排水制限の導入による商品の生産制限	● 激化する自然災害の影響が自社施設に及んだ場合、修繕費用や建て替え費用などのコストが発生する。また、サプライヤーの生産拠点や在庫拠点でも同様に自然災害の影響が発生した場合、自社の製品供給が停止するリスクがある
医薬品	気象災害 （大雨・洪水・ 台風）の 発生頻度増、 規模拡大	● 安定供給への不安の高まり
		● 重要な研究拠点が浸水する可能性 ● 製造拠点は河川に近くとも浸水の可能性は低いが、交通寸断などにより一時操業停止の可能性
	気温上昇	● 本社、研究開発、製造拠点ともに屋内作業が基本であり、気温上昇に伴い空調コスト増
	水不足	● 最も取水リスクのある工場では、渇水により操業停止となる可能性
	生物多様性の喪失	● 天然化合物由来製品の生産性低下

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
ガラス・土石製品	異常気象の激甚化	● 台風等によって工場等への被害が発生し、操業停止や生産減少などが起こる。また、設備復旧への追加コスト等が発生する。損害保険料も増加する
	海面の上昇	● 海面上昇に伴って洪水や高潮が増加し、沿岸部にある工場や交通インフラが被害を受けてサプライチェーンが寸断され、対応コストが発生する
	降水・気象パターンの変化	● 水不足が深刻化する地域にある工場で水利用が制限され、操業を停止・減少せざるを得なくなり、別工場での生産や輸送などの対応コストが発生する
	平均気温の上昇	● 猛暑の中で働く従業員に熱中症が頻発し、体力的な負担が増加するため、猛暑対応のためのコストや人件費が増加する
非鉄金属	平均気温・海水温・海水面上昇	● 港湾機能の低下や高潮のリスクが上昇し、沿岸部の一部の事業場で設備的対策を要する可能性
	熱波、洪水、水不足などの異常気象の増加	● 一部地域の事業場で洪水や水不足のリスクが増大し、設備的対策を要する可能性 ● キーサプライヤーの操業低下、調達・出荷ルート途絶による工場操業低下 ● 尾鉱ダム損壊リスクの上昇に伴う設備的対策を要する可能性
機械	異常気象の深刻化	● 風水害、大雪などによる工場被災や幹線道路閉鎖による生産停滞 ● 豪雨、洪水などによる従業員の通勤や出張弊害
	降水パターンと気象パターンの極端な変動	● 降水量増加に伴う自社工場の操業停止 ● 降水量増加に伴うサプライチェーンの寸断
	海面上昇・河川氾濫	● 工場浸水、設備故障などによる操業停止や設備対策費用増加
	平均気温上昇	● 酷暑、猛暑日増加に起因する労働環境の悪化と生産性の低下
	降水パターンと気象パターンの極端な変動	● 顧客の操業停止、遅延による営業やサービスの停滞 ● 浸水地域での金属、鉱業での供給不足、原材料入手困難による製造ラインの停止
電気機器	慢性的な気温上昇	● 従業員の体調悪化による生産性低下 ● エアコン過剰運転によるエネルギー多消費が消費者から敬遠
	異常気象への物理的リスクマネジメント	● 自社工場の稼働停止 ● サプライチェーンへの打撃
電気機器	平均気温の上昇	● 自社工場の空調エネルギー増加によるエネルギーコストの増加 ● 海面上昇により水災リスクが許容値を超えた生産拠点の移転の必要性
	異常気象の激甚化	● 台風・竜巻・洪水による、操業停止・生産減少・設備の復旧への追加投資

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
電気機器	異常気象の増加	● 製造ライン・事業所の停止、売上減少、納期遅延 ● サプライチェーン見直し、調達コストの増大
	平均気温の上昇	● 労働環境の悪化 ● エネルギー消費量の増大 ● 夏季期間の労働自粛による売上減少
精密機器	気候変動による洪水や渇水、異常気象などの自然災害	● 開発・生産拠点や調達パートナーなどに甚大な損害が生じた場合、また新たな感染症が拡大した場合など、操業が中断して生産や出荷が遅延する恐れがある。これによる売上減少や復旧のために多大な費用が生じた場合、グループ収益と財政状況に悪影響を及ぼす可能性があ。
	気候変動により平均気温が上昇する。	● 精密機器の製造、輸送、設置、稼働の各ステージにおいて、精度を出すには温度管理が不可欠。平均気温が上昇すると、空調の温度制御が難しくなるため、製造に困難が生じたり、製品の稼働にも影響が出たりする可能性がある。また温度制御のためのコストが増加する可能性もある
精密機器	台風や豪雨などの異常気象	● 災害の発生による事業継続のリスク
	気温上昇	● 電子機器への耐熱要求が厳しくなることが想定される
卸売業	洪水、渇水や水不足、海水温・海面の上昇等	● 原料炭事業が所在する国において巨大サイクロン・洪水が発生した場合に、施設の破損や操業中断等の影響が出る可能性がある
		● 銅事業が所在する地域において水資源の不足・渇水が起きた場合、河川・地下水から十分な取水ができなくなり、操業への影響が出る可能性がある
		● 世界的な海水温・海面の上昇が起きた場合、養殖適地に影響が出る可能性に加え、病害・赤潮等の増加に伴う斃死率の上昇および生産コストの増加等の影響が生じる可能性がある

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
小売業	平均気温の上昇	● 物流施設・事業所、配送車両の冷房・冷蔵等に必要なエネルギーコストが増加する ● 森林火災・樹木の病害虫等の発生により木材調達コストが増加し、主力商品であるコピー用紙等木材を原料とする商品の調達原価が増加する
	降水・気象パターンの変化	● 降雨・強風の増大に伴い配送遅延や事故等が増加し、配送費・人件費・補償費・保険料支払等のコストが増加する ● 植生や木材調達地域の変化により木材調達コストが増加し、主力商品であるコピー用紙等木材を原料とする商品の調達原価が増加する
	異常気象の激甚化	● 洪水リスクの高い地域にある物流センター・事務所の資産価値が減少し、保険料も増加する ● 工場の操業停止や森林資源の減少により木材調達コストが増加し、主力商品であるコピー用紙等木材を原料とする商品の調達原価が増加する ● 異常気象の影響による強靭化のための設備投資が増大する
不動産業	平均気温の上昇	● 猛暑日に現場作業が困難となり、対策コストの増加や工期遅延が発生する。また、クーラー負荷の増大によって設備運営費が上昇する一方、空調効率化によるコスト削減効果が拡大する
	海面の上昇	● 海水面の上昇に伴い、台風に伴う高潮による沿岸物件での被害が発生する
	異常気象の激甚化	● 豪雨の頻発や内水氾濫の発生によって現場作業が中断し、工期が遅延する。また、お客様の安全が脅かされたり、保有資産の設備が毀損する
不動産業	平均気温の上昇	● 猛暑日の増加により、運営施設および建設現場で夏季の快適性確保の対策や断熱・空調設備の増強が必要となり、建設コストが増加する。気温上昇に伴う冷房負荷の上昇により、運転コストが増加する
	海面の上昇	● 沿岸立地の運営施設における海面上昇への対策コストが必要になる可能性がある。リスクの高い場所で、保険料が引き上げられる
	降水・気象パターンの変化	● 紫外線や嵐による建築素材の劣化速度が上がるとともに、低コストでより耐久性が高い素材の技術開発が必要になる。物件の損傷状況によっては操業に影響を及ぼし、減収につながる可能性がある
	異常気象の激甚化	● 集中豪雨や台風によって施設内外の浸水・停電被害が発生し、対策・復旧費が必要になり、営業日数や利用客が減少する。また、風水害を補償する保険料支払額が増加する

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
陸運業	自然災害の頻発・激甚化	● 降雨・強風の増大及び長期化に伴う災害復旧コストの増加と運休の発生による売上減少 ● サプライチェーンの分断による事業継続への影響 ● 災害リスクが高い地域の資産価値の低下
	平均気温の上昇	● 冷房コスト増加 ● 熱中症対策によるコスト増加 ● 電気機器等の鉄道資産の故障や線路座屈の発生によるコスト増加 ● 外出手控えによる売上減少
海運業	異常気象の増加	● スケジュールの遅延、貨物ダメージの増加（品質低下） ● 機器トラブル、船舶事故等のリスク拡大 ● 運航費の増大
	気候変動に起因する人口、地域の変化 貨物動向に対応する船舶投資 海面上昇に伴う港湾設備等への影響	● 荷況の変化、荷量の減少 ● 投資計画の見直し、投資コストの増加
空運業	異常気象の深刻化・増加	● 台風や大雪などの異常気象による運航のキャンセルなど、影響をうけやすい地域における需要の短期的な低下
		● 機体損傷、空港施設の機能低下、災害被害復旧費用の増加と、サプライチェーンへの影響
	降雨や気象パターンの変化	● 異常気象の影響を受けやすい地域の就航に対する運航キャンセルの集中と運航計画、需要変動の偏り
		● 偏西風の影響による運航計画、サービス内容の変更、燃料消費量の変動
	海面上昇	● 台風や大雨など、海面上昇の影響を受けやすい埋め立て空港における離発着制限に伴う運航計画や需要の変動

東証業種	物理的リスク・ドライバー	特定したリスク
情報・通信業	大雨・豪雨 洪水の増加 台風の増加	● 基地局の停波 ● 通信サービスの不安定な供給 ● 信頼性の低下 ● 製品・サービスの需要の減少、売上の減少
		● 基地局の損傷 ● 販売代理店の操業停止、収入の減少
		● サプライチェーン寸断による製品・サービスの中止
	真夏日の増加 平均気温上昇	● 設備冷却用空調電力の消費量増加による電力コスト増加
電気・ガス業	自然災害（台風や豪雨など）の激甚化	● 水力発電所、変電・送電設備等が甚大な被害を受け、長期停止や大規模停電などに至った場合のコスト増加
	気候パターンの変化	● 渇水となった場合の燃料費増加 ● 冷房・暖房など気温の変化によって、需要が減少することによる収入減少
電気・ガス業	気象の激甚化	● 製造・供給設備における対策費用の漸増 ● 災害からの復旧コストの漸増
	気温上昇	● 暖房・給湯需要の減少によるガス販売量の減 ● 冷房需要拡大に伴うピーク時の送電能力のひっ迫
その他	自然災害が頻発化、激甚化するリスク	● 通常のオペレーションを前提とした当社従業員や取引先による営業活動が妨げられるリスク ● 財務的な影響があるものとしては、決算遅延による投資価格への影響や、テナントからの未収金増加によるデフォルトリスク等
	慢性的な気温上昇、天候不順日の増加等	● ビル利用者の数が減少するリスク ● 店舗区画への営業上の影響、オフィスニーズの変化のリスク

b)機会

東証業種	物理的機会・ドライバー	特定した機会
建設業	気象災害に備えた住宅・建物の需要増	● 気象災害が発生した場合も、停電など暮らしに支障をきたすことなく、快適に暮らせる住まいや事業を継続できる電力を自給する建物、レジリエンス(回復力・復元力)のあるまちへの需要が高まる可能性がある。
建設業	平均気温の上昇	● 気温上昇、降水量増加で成長期が長期化。生産性が向上し、木材調達コスト減少の可能性
建設業	国土強靭化政策の強化	● 洪水や暴風雨対策のためのインフラ建設やメンテナンス、建物リニューアル工事が増加する
	気候変動による市場の変化	● 自然災害の激甚化を見据えた建物の新築およびリニューアルの市場が拡大する ● 自然災害や海面上昇等の影響で、施設移転ニーズが高まる ● 気候変動による自然災害や健康被害を防止し、社会・暮らしを守るまちづくりの需要が増加する
	インフラ整備・運営等の公共サービスの民間開放の加速	● 自然災害からの復興による財政圧迫のため、インフラの整備・運営事業の市場が民間企業に開放され、新たな企業機会が創出される
建設業	自然災害の甚大化・頻発化	● 災害激甚化に備えた設備・インフラの強靭化需要増加
		● 災害が危惧される地域からの移転需要の拡大による新設・移設工事の増加
	海面上昇	● 浸水リスク地域の強靭化設備投資、浸水リスク地域からの移転需要増加
建設業	降水量の減少	● 水系環境施設（中水利用）の建設需要増加
	集中豪雨の増加、台風・洪水の増加	● クライアントのビル・工場の浸水・損壊・移転に伴う需要増加
食料品	平均気温の上昇	● 止渇や熱中症対策のニーズが高まる、そのニーズに対して、止渇系飲料や熱中症対策商品を発売
食料品	気候変動が感染症や熱中症の拡大など新たな健康問題を惹起する	● 世界的な気候変動により、デング熱、マラリアなどの感染症に適した気温域が移行し、これまで発生しなかった国・地域における感染症の発生、また熱中症の拡大など新たな健康問題が惹起され、それらを予防する免疫改善、高栄養・高タンパクなどへの消費者ニーズが高まり、需要および市場の拡大が見込まれる ● 機能性高付加価値事業等において研究開発を進めている新規技術や既存技術が活用され、当社グループの売上が増加する可能性がある
パルプ・紙	水資源不足	● 水リスクが高い地域におけるクリーンな水需要の増加（製紙事業を通して培ってきた水資源の有効活用、水処理に関する事業の拡大）

東証業種	物理的機会・ドライバー	特定した機会
化学	台風頻発、豪雨・干ばつ	● インフラ強靭化ニーズ拡大 ● 水リスク高エリアでの対応製品の売上増加 ● 災害時に備える設備のニーズ拡大
	降水パターンの変化、海面上昇、平均気温の上昇	● 断熱・遮熱効果を有する製品群の売上拡大 ● 治療に寄与する医薬品、疾病検査薬のニーズ拡大
化学	環境にやさしい製品への期待（ドライシャンプー、コンディショナー）	● 気候変動によって、人が受ける紫外線曝露量は増加すると予測されている。紫外線は長時間浴びるとシミやシワなどの「光老化」の原因となることが知られ、今日では紫外線を防ぐさまざまな方法製品がある
化学	風水害の甚大化	● 災害に強い住宅ニーズの高まり
	熱中症、感染症の拡大	● 既存薬、新薬、クリティカルケア事業の需要拡大
化学	気温上昇・異常気象に伴うマーケットの変化	利用可能な水（淡水）資源の減少 ● 世界での飲料用水等の需要増加による、殺菌消毒剤の売り上げ増加
		害虫・雑草・病原菌の増加 ● 新規農薬の開発機会が増加 ● 抵抗性の発現により、既存製品の販売に影響
		集団感染症・疾病の増加 ● 熱帯性の感染症や疾病に対する医療ニーズ拡大に伴い、対応する製品・サービスの需要増加
化学	気温上昇による感染症の増加	● 新たな感染症を含む検査薬・ワクチンの需要増加
		● 遮熱・断熱効果のある素材、遮熱フィルム、加工製品の需要増加
	気温上昇によるインフルエンザ流行サイクルの変化	● 流行サイクル変動に応じたワクチンの安定供給体制構築への要請増
	自然災害甚大化に基づくインフラ整備の要請増加	● 防災・減災に関連するインフラ関連製品（特殊混和材等）・サービスの需要拡大
化学	紫外線増加	● 日やけ止め製品や紫外線ケア商品の需要増：日常生活における紫外線の増加に伴い、紫外線ケアを必要とする人の数や使用頻度が増加することで、当該商品の売上が増加する
	気温上昇	● 冷感商品・化粧崩れ防止商品の需要増：気温上昇に伴い、化粧水やファンデーションなどの化粧関連商品において、冷感性や化粧崩れ防止に対するニーズが増加することで、当該商品の売上が増加

東証業種	物理的機会・ドライバー	特定した機会
化学	気候変動影響による農・畜・水産業など一次産業の持続可能性の危機	● 農・畜産業のサステナブルで増産可能な（高い生産性を実現する）技術開発ニーズの高まり ● 安全・安心な食品の需要増
医薬品	温暖化	● 疾病動向が変化した際に、それらに対する既存医薬品の需要が高まる、または新薬を開発販売することで収益に好影響を及ぼす可能性がある
ガラス・土石製品	自然災害の頻発・激甚化	● 国土強靭化に資するインフラ整備、構造物の維持・補強・補修などに伴うセメント関連製品の需要増加が見込まれる ● 災害廃棄物処理の要請により、社会的役割を高めていくことができる ● 災害時の備えとして蓄電池市場の拡大が見込まれる
	平均気温の上昇、慢性的な異常気象の発生、海面上昇	● より一層の工期短縮や施工効率化などの省人化工法の需要増加が見込まれる ● 海洋製品の需要拡大、事業創出により新たな収益源を獲得できる可能性がある
金属製品	異常気象	● 災害対策商材の事業機会拡大
	室内熱中症	● 気候変動適応商品の需要の高まり
	異常気象	● BCP 対策による強靭性向上
機械	気温上昇による顧客からの コールドチェーン・e コマー ス・省人化需要の高まり	● コールドチェーン・e コマース・省人化に向けた自社製品・サービス需要の増加
機械	気候変動影響の甚大化	● 気象災害で損傷した設備の早期復旧への貢献 ● 省人化，遠隔化推進によるデジタル化需要の増加 ● 国土強靭化に向けたインフラ整備の需要が増加 ● 気象災害で損傷したインフラの早期復旧への貢献
電気機器	異常気象・自然災害対策	● 画像 IoT・センシングソリューションの売上増加
	気候変動が及ぼす生態系への影響等	予期せぬ疾病等（感染症を含む）が発生し拡大することにより ● 検査、画像診断を活用したヘルスケアソリューションの売上増加
電気機器	異常気象（洪水、猛暑、干ばつなど）増加	● クリーンな水需要増加
	増大する自然災害	● 被害低減に向けた社会・公共システムへの投資が増加

東証業種	物理的機会・ドライバー	特定した機会
電気機器	慢性的な気温上昇	● ヘルスケア、空調、エネルギーマネジメント、ハウジング、コールドチェーン事業の拡大
	異常気象への物理的リスクマネジメント	● インフラ強靭化ニーズの拡大 ● レジリエンス性を確保した燃料電池事業の拡大 ● BCP による危機管理により、災害に強いモノづくり
電気機器	自然災害発生（レジリエンス）	● 製品・サービスの安定供給により、顧客からの信頼が向上する
電気機器	各地で異常気象が増加・激甚化	● 防災設備への投資が増え、防災・減災に貢献する河川や道路の監視業務を支えるソリューションへの需要が増える
輸送用機器	異常気象による大規模災害	● BCP 対応の強化で、顧客信頼につながり受注拡大
	気温上昇、降水、気象パターンの変化	● 製品の耐久性の充実で付加価値が向上し、収益向上
輸送用機器	自然災害の増大や水資源の枯渇等	● 災害対応可能な車両へ需要増加 ● 自然災害に強靭なインフラサービスへのニーズ拡大
精密機器	温帯地域の感染症増加	● 感染症対策の重要性が高まってくることが想定される
	洪水発生の頻度が高まる	● 災害発生地域での画像診断への要求が増加することが想定される
その他製品	気温上昇	● 平均気温の上昇に適応した製品・サービスの売上増加
卸売業	気温上昇等に伴う食料産地の変化 異常気象によるサプライチェーンへの影響	● 食糧資源の確保と安定供給ニーズの高まり
	物理的リスク増大に伴う保険求償の増加	● 物理的リスク増大に伴う保険の需要増 ● 環境デリバティブの商機の拡大
小売業	異常気象の激甚化	● 運営施設のハード面/ソフト面での災害対策の充実をアピールすることで競合優位となり、賃料収入の増加、運営施設の利用客増加や評判の向上につながる
	平均気温の上昇	● 運営施設で高効率な断熱・空調設備を導入することで、夏季の冷房コストの抑制が可能となり、運営コストの面で競合優位につながる。専門店従業員を含むモール利用者にとって快適な空間を創出することで集客の増加および専門店従業員の満足度向上につながる
小売業	気候変動に起因する感染症	● 感染症リスク増加への対応による新たな成長機会の拡大

東証業種	物理的機会・ドライバー	特定した機会
海運業	災害時の迅速対応による輸送需要増加	● より安全で安定したサービスの確立、顧客と当社の資産保全
情報・通信業	自然災害の激甚化	● 自然災害を考慮した立地選定とともに、複数のデータセンターによる相互バックアップで事業停止リスクを抑制しているため、需要増加の機会になる
	気候パターンの変化	● 対応策の構築に向けたコンサルティング事業へのニーズの増加可能性もある
情報・通信業		● 気候変動適応に貢献する研究開発やイノベーションによる新サービスの創出、および関連市場拡大による収益増大
情報・通信業	異常気象増加	● 異常気象によるデータ損失回避のため、企業データの高度な安全確保を可能とする、クラウド化されたデータセンタ活用が加速化する
電気・ガス業	異常気象	● 災害対応機能付き製品・設備の需要の増加 ● LNG スポット取引市場における価格上昇
	気温上昇	● ガス・電気の販売量（冷房）増加

A.1.3 日本企業の業種別の適応策事例

CDP 気候変動質問書(2021 年)の回答結果より、物理的リスクに対する日本企業の対策事例を収集し、回答内容を参考に代表的な事例を業種ごとに整理しました。参照した質問項目は、質問項目 C2.3a（あなたの組織の事業に重大な財務的または戦略的な影響を及ぼす可能性があると特定されたリスクを記入してください）です。

なお、下表に示した対策事例の記載内容には編集を加えているため、実際の回答内容とは異なります。また、各事例の見出しは、環境省が加筆したものです。

東証業種 時間軸 可能性 影響の大きさ	**気候関連リスク（物理的リスク）への対策事例**
建設業 中期 可能性が高い 小さい	保険会社との連携 豪雨・豪雪・台風などの気象災害による運営施設の損害に執行される保険の回数や金額を減らすことで、保険料の増加を抑制するため、保険会社と連携し、継続して運営施設の災害リスク評価を実施している。特に、被災した場合の損失が大きいことが想定される工場では、場内を保険会社の専門家とともに点検しリスクを特定・評価した上で、リスクレベルに応じてハード・ソフトの両面から計画的に対策を進めている。
建設業 短期 ほぼ確実 中程度	ロボット導入に向けた技術開発 熱中症などヒートストレスによる生産性の低下、猛暑日増による労働制限(作業中止)など気温上昇による影響への根本的対策として、現場作業の半分をロボットで行うこと、現場での管理作業の半分はヒートストレスのない環境で遠隔にて行うことを実現する「スマート生産」を推進することとし、これまで主に作業員が手作業で行っていた現場内の資材運搬等のロボット化等の技術開発に着手した。
建設業 短期 可能性が非常に高い 大きい	ハザードマップ、気象情報サービスの活用 気象災害リスクが高い工事案件では、ハザードマップ等で被災レベルを確認したうえで、気象情報を逐次確認し、早め多めに資材を調達し、現場や周辺にストックして、災害後も一定の工事量が実施できる体制を整えている。特に気象の影響を強く受ける土木事業では、各現場毎に気象情報サービスと契約し、日々気象情報を確認し必要な事前対応をとるとともに、現場を管理する支社土木部においても、同様に気象情報を確認しながら、災害の危険性を察知したときは、現場に対して災害注意喚起のアラートを出す体制をとっている。
食料品 長期 可能性が非常に高い 中程度	生産者支援 最も重要なことは、生産者や主要な供給者を最も重要なパートナーの 1 つとみなしていることであり、生産者が気候リスクやその他のリスクに対処できるよう、地域の事情に合わせた耐病性品種の選定、自然災害時の資金援助、森林再生・持続的植林プログラムなどを通じて支援している。さらに、自然災害により作物に被害を受けた国内の生産者に対し、生産者が生産停止に追い込まれないよう経済的に支援し、農業の安定に寄与するため、被害の程度に応じて資金を支払う制度を運用している。

東証業種 時間軸 可能性 影響の大きさ	**気候関連リスク（物理的リスク）への対策事例**
食料品 長期 可能性が高い 大きい	植え付け時期の調整 近年の気候状況より、収穫時期の後半の４，５月に大雨が多い傾向にあることがわかってきたため、定植時期を早め、大雨のリスクが高い時期の前には収穫が終わるよう植えつけ時期を調整している。また畑の選定において、洪水影響の少ない土地を選ぶこともリスク管理手法として実施している。
食料品 長期 可能性が高い 小～中程度	内水氾濫の詳細評価結果に基づく設備増強 水害の影響を受けた来歴がある工場の敷地周辺を対象に、詳細な標高データを用いて内水氾濫シミュレーションを実施した。その結果、100 年に一度の降雨で洪水が発生しても、主要な製造設備は浸水リスクが低い場所にあるため、洪水の影響はほとんど受けないことが判明した。影響を受ける可能性がある建物については、内水氾濫の影響を最小化するために、現場の放流ポンプ能力を検証し既に増強済みであるが、昨今の台風等による集中豪雨が各地で多発していることから、最大降雨量の想定を従来より高め、放流ポンプを再度増強した。
食料品 長期 可能性が高い 中程度	原料生産地の農園の認証取得支援 原料の生産地の農園を選定し、レインフォレスト・アライアンス認証取得のためのトレーニング費用を支援する活動を継続的に行っている。このトレーニングにおいて農園は、雨季の大量降雨により肥沃な農園土壌が流出する問題に対し、急こう配の斜面に根の深い草を植えて防ぐ方法などを学ぶが、その結果、干ばつに備えた土壌水分を蓄え、豪雨の時には雨風から作物を守り、また地盤の安定性を確保することが期待される。
繊維製品 長期 どちらも同程度 小さい	高機能素材の開発 スポーツ用途の衣料素材を多く提供しているため、気候変動により夏場の気温が上昇し、猛暑日が増えれば、アウトドアスポーツ人口が減少し、販売機会にマイナスの影響を与える可能性がある。消費者心理を反映する製品の売上減少リスクの影響を最小限に抑えるため、 衣料用途では、吸湿速乾、消臭、ストレッチなど、猛暑を快適に過ごすための高機能衣料素材を開発している。
化学 中期 ほぼ確実 中程度	浸水対策 今後起こりうる浸水被害軽減のため、1) 1 階の受配電箱、変圧器、制御盤を 2 階に移設し、主要ユニットは将来の浸水時に解体後クレーンで吊り上げられるように改造した。2) 上流の河川監視体制を構築し、10 日前に洪水の可能性を予測することができるようにした。この結果、2011 年度を上回る規模の洪水が発生した場合でも、本施設の設備に被害はなく、設備停止期間も数週間にとどまることが確認された。

東証業種 時間軸 可能性 影響の大きさ	**気候関連リスク（物理的リスク）への対策事例**
化学 短期 可能性が高い 中程度	自然を活用した適応策 東南アジアの関係会社は海岸沿いに位置しているため、台風や高潮によって工場内に浸水が発生し、生産設備に被害が生じ、設備復旧のための設備投資が必要となるおそれがある。このような浸水リスクを低減するための対策として、海岸にマングローブの森をつくり、自然災害の防止機能を強化することにした。2010 年から海岸にマングローブの森を造成し、2020 年も継続して実施している。
化学 長期 可能性が高い 中～大	気候の変化を考慮した商品開発（高湿度に対応した商品の開発） 将来の天候の変化が衣料品市場に与える影響のシナリオ分析の結果、平均気温が 2℃上昇した場合、夏の晴天日数は変わらず、湿度の高い日が増加することがわかった。湿度の高い日に洗濯物を室内干しすると、屋外干しでは発生しない臭いが発生するため、臭いを訴求するランドリー製品の市場が拡大する可能性があるため、臭いを訴求する商品を増やすための研究開発を強化し、生産能力を増強することを決定した
化学 長期 可能性が高い 中～大	気候変動を考慮した販売戦略 気候の変化によって温暖湿潤気候に移行する場合には、主力商品の売上減少の可能性があるため、販売低下の影響を予測し、その影響度合いを軽減するために、販売促進するタイミングを変更（期間縮小）し、また宣伝広告費を効率化することで、売上減少にともなう利益減少を最小化する検討を進めている。具体的にはその年の気候現象にあった製品プロモーションと販売戦略を策定することで、気候変動による製品需要の減少という影響を最小限にとどめる対策をとっている。
化学 短期 可能性が非常に高い 大きい	渇水時の排水水質対策 自治体から供給される工業用水に依存しているが、数カ月間、市水の供給が制限され、生産量が減少することがある。取水量を減らせば、冷却工程で使用する水を循環させて節水することができるが、水の総量が減ると排水中の COD 濃度が上昇し、規制値を超える可能性がある。気候変動により供給がさらに制限されることを想定し、冷却水の使用量が減少しても排水の COD が規制値を超えないよう、排水処理設備の処理能力を向上させた。
ゴム製品 中期 可能性が非常に高い 大きい	原材料の安定調達に向けた農園支援・新原料の開発 気候変動による原材料供給の不安定状況への対応が遅れることで、同業他社との資源争奪戦や調達価格の上昇に対して有効な対策を講ずることができなくなるおそれがある。安定的な操業・調達のため、天然ゴム取引先に対するアンケートやヒアリングを継続して行い、参加したゴム農園について安定な天然ゴム供給に関する気候変動の影響などを調査し、農園支援についても取組みを始めている。 また、バイオマスからゴム原料の元となるブタジエン等の開発に成功し、原材料化を目指している。

東証業種 時間軸 可能性 影響の大きさ	**気候関連リスク（物理的リスク）への対策事例**
鉄鋼 中期 どちらかと言えば高い 小さい	海面上昇によるリスク対策（工場用地のかさ上げ等） 臨海工業地帯に立地する工場では、海面上昇を始めとする気候変動リスク、自然災害発生リスクを考慮する必要性がある。当社では継続的な生産活動をはかるため、非常時にも操業維持が可能な工場立地を選定し、工場間での生産補完機能の確保を行い、継続的な設備投資・修繕を行っている。例えば、最新鋭の工場においては、工場所在地について過去の歴史的な津波の高さを推定し、工場建設時に地所のかさ上げを実施している。これは、本来津波対策を想定した BCP の一例ではあるが、温暖化による海水面の上昇にも充分対応するものと考えている。
電気機器 短期 可能性が高い 中程度	豪雪時の安定的なエネルギーの確保 従来は灯油を燃料とするボイラを使用してきたが、豪雪などの影響により周辺道路に通行規制がなされた場合、トレーラーで輸送されてくる灯油の供給が途絶え、工場が稼働停止するリスクがある。このリスク対策として、自社でパイプラインを敷設し、都市ガスを燃料とするボイラへの置き換えを進めてきた。この燃料転換は CO2 削減にも有効であり、約 3 割の CO2 削減が可能となる。
電気機器 短期 可能性が高い 中程度	データセンターの安定稼働 洪水や津波の影響を受けにくい場所に建設され、水による施設被害を回避している。停電が発生しても情報システムを継続的に運用できるよう、72 時間以上の予備電源が確保できる非常用電源装置を設置している。さらに、燃料供給会社と優先給油契約を結び、緊急時に優先的に燃料の供給を受けられるようにしている。また、これらのデータセンターの非常用発電機は、重油ではなく、一般家庭用の灯油で稼働できるようになっている。
輸送用機器 長期 可能性が高い 中～大	IoT を活用したグローバルな管理 工場間の生産需給の連携を強化し、グローバルでの生産影響を最小限に抑えるため、国内外の工場を IT、IoT の技術でつなぐ Factory-IoT プラットフォームを開発した。世界の工場がクラウドでつながることで、各工場の需要に合わせた生産変動などにも即座に対応できるグローバルな生産体制を強化することができた。これにより、操業停止期間を 5 日間以下に短縮することが可能となった。
輸送用機器 短期 ほぼ確実 中～大	リスクの見える化 河川に近接し、比較的低い土地に立地しているため、洪水や氾濫のリスクが高いと判断し、集中豪雨による洪水の被害を想定し、いち早く対応できるように訓練を実施している。また、降水量の大幅な増量による、化学物質や危険物管理場所の浸水や、汚染物質が浄化処理されずに、工業団地の外へ漏洩するなどの環境違反が発生しないように、未然防止活動を徹底している。具体的には、環境リスクマップを活用し、常に最新のリスクの見える化を実施、かつ定期的にパトロールしている。

東証業種 時間軸 可能性 影響の大きさ	**気候関連リスク（物理的リスク）への対策事例**
精密機器 短期 可能性が高い 中～大	排水を利用した豪雪対策、エネルギーの確保 冬季の大雪の影響を受ける工場では、迅速に除雪を行い、正常な操業を継続することが重要な課題となっている。その対策の一つとして、同工場では浄化された排水を利用することで、大雪の際にも雪を溶かすことができるシステムを導入している。また、大雪の影響で送電線にトラブルが発生し、電力供給がストップし、運転停止になる可能性もあるが、工場の近くに送電タワーを設置し、工場専用の電線を独立させることで、そのリスクは軽減された。
精密機器 短期 可能性が高い 中～大	クリーンルームの温度管理の改善 わずかな温度変化でも生産に支障をきたすため、高品質な製品を製造するためには、クリーンルーム内の温度を適切に管理する必要がある。これに伴う消費電力を抑えるため、クリーンルームを適切に区分けし、エリアごとに温度管理を行い、可能なエリアは夜間空調を一部停止している。また、空調熱源機のターボ冷凍機を水冷式モジュールチラーに変更し、より効率的な温度制御ができるようになった。さらに、熱源機のモニタリングデータに基づき、品質に影響を与えずに消費電力量を抑制できる最適な運転パターンを決定し、採用した。
小売業 短期 可能性が非常に高い 中程度	災害時の迅速な発注制御 緊急事態が発生した場合リードタイムを短縮し、迅速に発注を制御できるシステムを開発し導入を開始している。これまでは、店舗からの発注を制御するのに 1 日以上のリードタイムを要していたが、これにより、災害発生時に製造工場や配送センターでの作業負荷軽減や店舗配送ができず廃棄となる食品の発生を抑制することができる。2021 年度 1 月の北陸・上越の降雪による影響において、発注抑止システムを作動し、損害金額を 50%以下に抑えることができた。
証券業 短期 どちらかと言えば高い 中～大	オフィスの分散・移転 近年、地球温暖化に伴う海面水位の大幅な上昇により、大規模な水害が発生することが懸念されている。これに対し、重要施設の分散化、複数拠点への分散化、設備の高層化など、こうした気候変動による事業への影響を最小限に抑えるための取り組みを続けている。2020 年度には、国内 10 支店で高層階への移転を実施した。さらに、近い将来、全支店の約 6 割を順次高層化・縮小し、設備に伴う物理的なリスクを最小化する予定。
不動産業 中期 可能性が高い 中～大	運用不動産の中長期修繕計画 気候変動による夏場の平均気温の上昇により、建物空調設備の運転時間の長時間化と負荷上昇による不具合が増加する傾向にあり、特に経年劣化した設備機器について不具合が頻発する傾向があるため、空調機器の運転停止による実質的な利用停止に起因する入居テナントの退去につながるリスクがある。当該リスクへの対応として、既存設備機器の不具合や故障による運転停止を未然に防ぐため、運用物件ごとに中長期修繕計画を作成している。

東証業種 時間軸 可能性 影響の大きさ	**気候関連リスク（物理的リスク）への対策事例**
情報・通信業 短期 可能性が高い 中～大	テレワーク環境の整備 BCP 対策を含めたオフィス計画について中長期的な目線で検討し、関東圏にある複数のオフィスのハザード分析を実施し、特に洪水リスクが高いと判断されたオフィスをBCP 機能が高い地区のオフィスに移転を行った。また、各オフィスにおいて通勤せずに業務を継続できるよう、ネットワーク環境を含めて社員がテレワークをしやすい環境の整備をしている。
サービス業 中期 可能性が非常に高い 中～大	調達コスト増大への対応 地球温暖化が進行した場合、紙資源の原料となる森林の減少が想定されるが、紙の調達コスト増の可能性がある。このリスクに対応するため、入札時期を統一し、環境負荷の少ない年間の契約紙を決めて製紙会社と価格交渉を行い、その中から使用する紙を決定している。また、紙を使った製品を減らし、デジタル製品への移行を数年単位で順次進めている。特にデジタル製品への移行については、「新中期経営計画」においても重点施策として掲げられている。

参考資料２　企業の気候変動適応の取組に参考となる情報

A.2.1　気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

A.2.2　ハザードマップを活用したリスク評価、対策の検討

A.2.3　水害対応版 BCP 作成のポイント

A.2.4　水リスクの評価ツール

A.2.5　海外の気候変動適応に関する情報

A.2.6　投資家が企業に期待すること

A.2.1　気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

A-PLAT(https://adaptation-platform.nies.go.jp/index.html)には、気候変動適応に取り組む地方自治体や企業、個人の方に向けた様々な情報やデータが掲載されており、企業において気候変動適応に取組む際に活用することができます。とりわけ、「事業者の適応」メニューからは、企業が自社の気候関連リスクを評価する際に活用可能な資料や先進事例など取組を進める上で有用な情報を得ることができます。



掲載例１　事業者の適応に関する参考資料

官公庁、研究機関など様々な機関が公開した情報が掲載されています。記載内容の概要や関係資料のリンク先も紹介されています。



環境省
2020年発行

座談会「気候変動対応を通じた企業価値向上に向けて～TCFDシナリオ分析と開示の最前線～」に関する連載記事

環境省では、企業の気候変動対応の推進に向けて、2020年3月19日に、座談会「気候変動対応を通じた企業価値向上に向けて～TCFDシナリオ分析と開示の最前線～」を実施しました。その模様を第五回の連載記事として掲載しています。

- 第一回　TCFDの意義
- 第二回　経営陣の巻き込みと社内のコンセンサスづくり
- 第三回　企業のシナリオ分析での苦労と今後の課題（2020年8月4日掲載）
- 第四回　投資家から企業への期待（2020年8月28日掲載）
- 第五回　投資家とのエンゲージメント（2020年8月28日掲載）

最新情報はこちら：環境省ホームページ「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」



CDP
2022年発行

【ダイジェスト版】CDP 気候変動 レポート 2021：日本版

CDPは、毎年日本企業500社を対象に気候変動に関する調査をしています。レポートでは、調査から得られた回答を基に、企業の気候変動に関する取り組み状況の動向がまとめられています。2018年より気候変動関連シナリオ分析の導入状況についての調査項目が新しく導入されました。

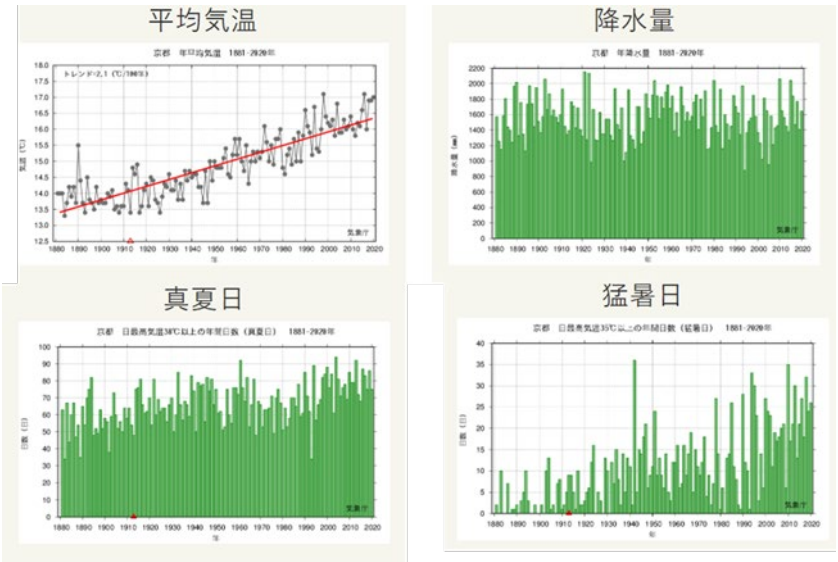
関連レポート：

- 【ダイジェスト版】CDP 水セキュリティ レポート 2021：日本版
- CDPサプライチェーンレポート 2020ダイジェスト版【日本語】
- CDP 気候変動 レポート 2020：日本版

掲載例２　影響評価情報（１）

気象観測データ（気象庁提供）

全国及び都道府県毎に過去から現在までの気象庁による観測データ４点 ①平均気温 ②降水量 ③真夏日 ④猛暑日のグラフを出力することができます。これらの情報から、工場・事業所の立地ごとに長期的な気候変化の動向を把握することができます。



掲載例２　影響評価情報（２）

将来予測、影響評価結果の地理情報（Web GIS）

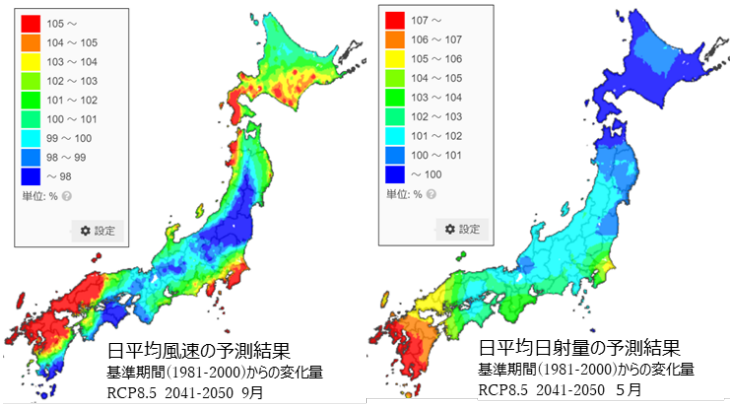
気候予測や気候変動の影響予測結果の空間分布を、地理情報システム（GIS）を用いて視覚的に表すことができます。

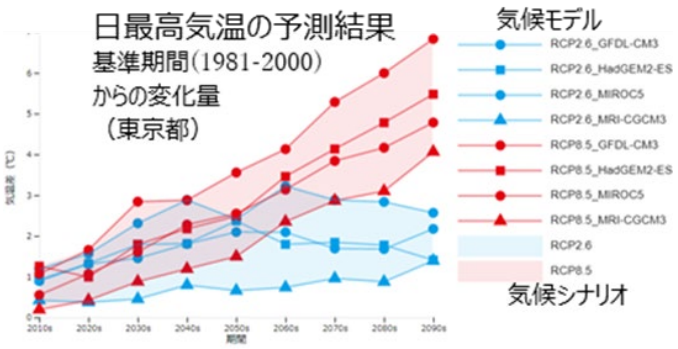
情報の種類によって異なりますが、複数の気候シナリオ（RCP2.6、RCP8.5 等）での現在から 2100 年までの 10 年ごとの年別・月別の予測結果を空間解像度 1 ㎞で入手することができます。今後、順次予測結果の追加が予定されています。

Web GIS で入手可能な情報　　2022 年 3 月時点

気温関係予測情報
日平均、年平均、日最高、日最低、猛暑日数、真夏日数、夏日数、熱帯夜数、冬日数、真冬日数
降水量関係予測情報
月平均、年平均、最大日量、無降水日数、日降水量 50mm・100mm・150mm・200mm 以上の日数、１時間降水量 30・50mm 以上の発生回数、年降雪量、年最深積雪
その他気象関係予測情報
日平均風速、日平均相対湿度、日平均日射量、年平均海面水温、年最大海面水温、最小海面水温
気候変動影響の予測情報（健康・環境）
洪水氾濫（最大浸水深、被害額）、熱中症搬送者数、熱ストレス超過死亡者数、ヒトスジシマカ生息域、斜面崩壊発生確率、砂浜消失率、砂浜消失（77 沿岸区分、886 海岸区分）、砂浜浸食（被害額、単位面積当たり被害額）、クロロフィル a 濃度変化（年最高、年平均）
気候変動影響の予測情報（農業・生態系）
コメ（収量、品質）、白未熟粒の割合、潜在生育域（アカガシ、シラビソ、ハイマツ、ブナ）、竹林の分布可能域、松枯れ危険域、気候変動の速度

Web GIS で入手可能な情報の詳細を表 A.2.1 に示しました。

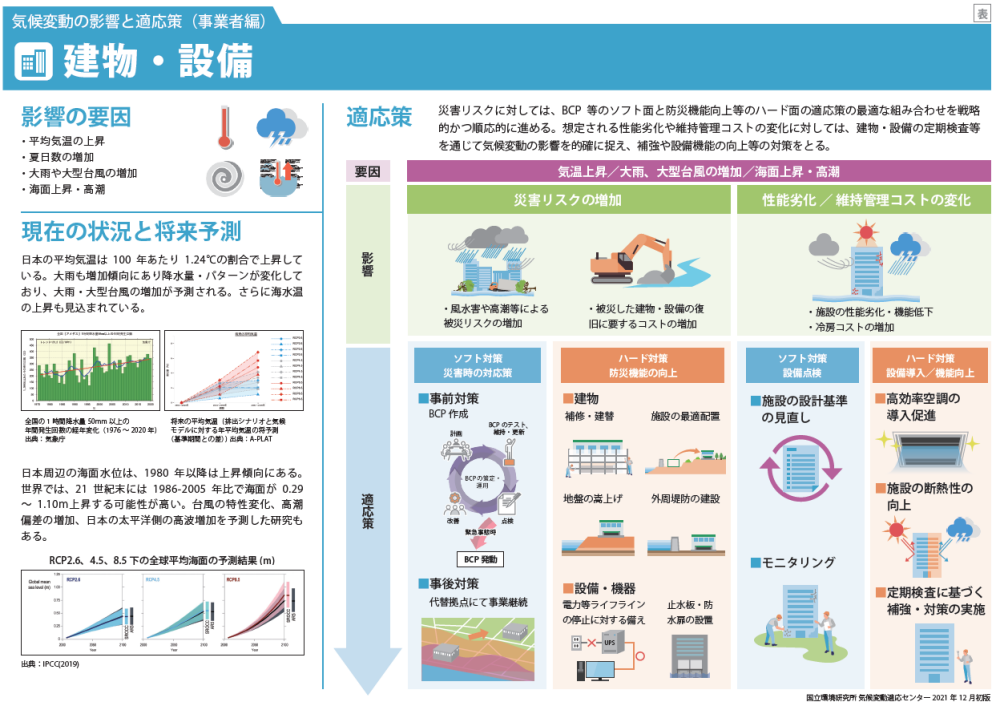




Web GISの出力例
CMIP5をベースにしたCDFDM手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ（国立環境研究所）による、RCP8.5シナリオにおける予測結果

掲載例３　インフォグラフィック（事業者編）

業種別（2022 年 3 月時点では、建設業、情報通信業、不動産業、金融業・保険業）、及び業種間共通項目（建物・設備、従業員・顧客）について、事業活動に与える影響の要因とリスク、適応策が示されています。今後、順次対象業種の追加が予定されています。



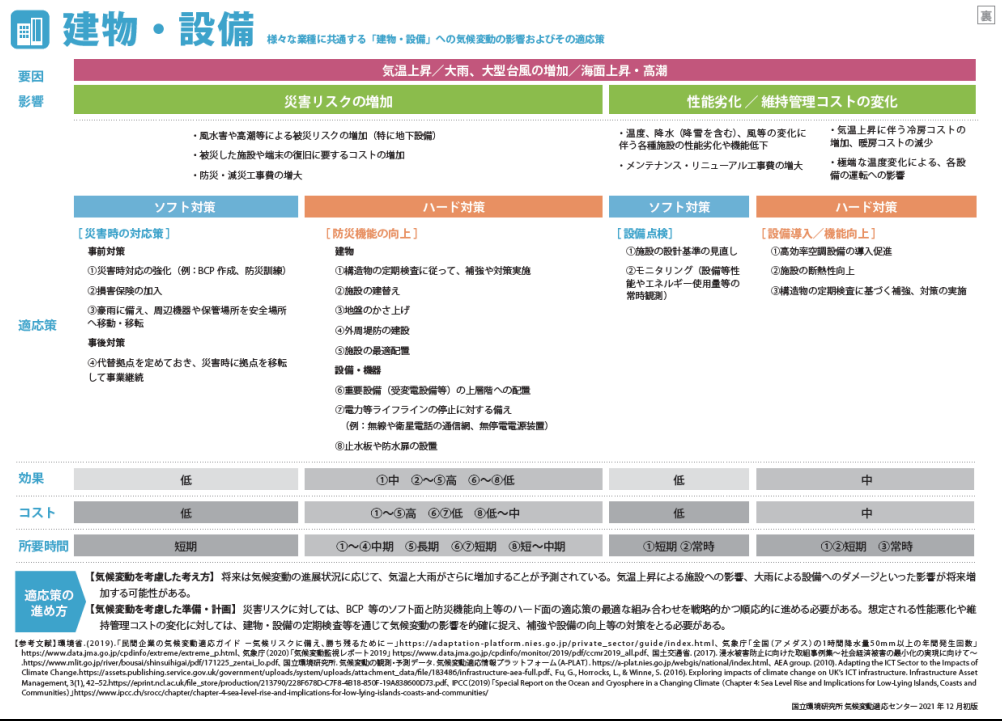


表 A.2.1 WebGIS（オンライン地理情報システム）で入手可能な情報（2022年3月時点）

将来予測項目ごとに、予測結果が得られる将来シナリオと、予測情報が提供されている期間、空間解像度を示しています。なお、将来予測データとは、将来予測データの元となるデータセットの略称です。

データセットの略称	実施機関	データセットの名称
NIES2019 ver201909	国立環境研究所	CMIP5 をベースにした CDFDM 手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ
NARO2017 データ	農研機構	日本全国 1km 地域気候予測シナリオデータセット
FORP-JPN02 version2 データ	海洋研究開発機構	「日本近海域 2km 将来予測データ」by SI-CAT
気象庁第 9 巻データ	気象庁	温暖化予測情報 第 9 巻
地域適応コンソーシアムデータ	環境省	地域適応コンソーシアム事業（2017～2020）
SI-CAT データ	文部科学省	気候変動適応技術社会実装プログラム（2015～2019）
S8 データ	環境省	環境研究総合推進費 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究（2010～2014）

例えば、日平均気温は、国立環境研究所が実施した、NIES2019 ver201909 “CMIP5をベースにしたCDFDM手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ”による、気候シナリオRCP2.6とRCP8.5の、2021-2030年から10年ごとに2091-2100年までの予測結果を、空間解像度1㎞で年平均及び月平均として求めることができます。[7]また、表示される結果は、基準期間（1981-2000年）との差となります。

	将来予測項目 将来予測データ	RCP				予測情報が提供されている期間									空間解像度	
		2.6	4.6	6.0	8.5	現在	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100		
気温	**日平均気温** NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	年平均気温 S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末		1km	基準期間(1981-2000年）との差
	日最高気温 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	日最低気温 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	猛暑日日数 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	真夏日日数 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差

[7] 現在WebGISに搭載されていませんが、別途CMIP6をベースにしたCDFDM手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータの配信も行っています（https://www.nies.go.jp/doi/10.17595/20210501.001.html）。

	将来予測項目 将来予測データ	RCP				予測情報が提供されている期間									空間解像度	
		2.6	4.6	6.0	8.5	現在	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100		
	夏日年間日数 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095				現在気候（1980～1999）との差
	熱帯夜年間日数 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095				現在気候（1980～1999）との差
	冬日年間日数 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095				現在気候（1980～1999）との差
	真冬日年間日数 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095				現在気候（1980～1999）との差
降水量	**降水量** NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との比
	年降水量 S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末		1km	基準期間(1981-2000年）に対する相対値
	最大日降水量 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との比
	無降水日数 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	日降水量50mm以上の日数 NIES2019ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	日降水量100mm以上の日数 NIES2019ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	日降水量150mm以上の日数 NIES2019ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	日降水量200mm以上の日数 NIES2019ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との差
	時間降水量30mm以上の回数 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095				年間発生回数 現在気候（1980～1999）との差
	時間降水量50mm以上の回数 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095				年間発生回数 現在気候（1980～1999）との差
積雪量	**年降雪量** 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095			5km	現在気候（1980～1999）との差
	年最深積雪 気象庁第9巻データ	○			○							2076-2095			5km	現在気候（1980～1999）との差
その他	**日平均風速** NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との比
	日平均相対湿度 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との比

	将来予測項目 将来予測データ	RCP				予測情報が提供されている期間									空間解像度	
		2.6	4.6	6.0	8.5	現在	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100		
	日平均日射量 NIES2019 ver201909	○			○	2011-2020	○	○	○	○	○	○	○	○	1km	年及び月平均 基準期間(1981-2000年）との比
	年平均海面水温 FORP-JPN02version2データ	○			○								2086-2099			年及び月平均 基準期間（1991-2005）との差
	年最大海面水温 FORP-JPN02version2データ	○			○								2086-2099			年及び月平均 基準期間（1991-2005）との差
	年最小海面水温 FORP-JPN02version2データ	○			○								2086-2099			年及び月平均 基準期間（1991-2005）との差
健康影響	**熱中症搬送者数** S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末			基準期間1981-2000)における熱中症患者数を１と した場合の相対値
	熱ストレス超過死亡者数 S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末			基準期間(1981-2000)における熱ストレスによる超過死亡者数を１とした場合の相対値
	ヒトスジシマカ生息域 S-8	○	○		○	1981-2000		21世紀半ば					21世紀末		1km	基準期間(1981-2000年）に対する相対値
洪水・土砂災害	**洪水氾濫（最大浸水深）** SI-CATデータ	○			○								2081-2100		0.25Km	将来気候における降水量を求め、それを入力値として将来の浸水深を求めた。
	洪水氾濫（被害額） SI-CATデータ	○			○								2081-2100		0.25Km	再現確率が30年、50年、100年、200年の各洪水被害額をもとに年期待被害額を算出
	斜面崩壊発生確率 S-8	○	○		○	1981-2000		21世紀半ば					21世紀末		1km	将来の日降水量（年最大日降水量）における斜面崩壊発生確率
砂浜侵食	**砂浜消失率** S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末			海面上昇量の将来予測結果に対する砂浜侵食量を予測
	砂浜消失 SI-CATデータ	○	○	○	○								2081-2100			77沿岸区分 基準年（1986-2005）に対する消失率
	砂浜消失 SI-CATデータ	○	○	○	○								2081-2100			８８６海岸区分 基準年（1986-2005）に対する消失率
	砂浜侵食による被害額 SI-CATデータ	○	○	○	○								2081-2100			砂浜侵食による都道府県別の被害費用
	砂浜侵食による被害額 SI-CATデータ	○	○	○	○								2081-2100			単位面積当たり 砂浜浸食による都道府県別の被害費用
水環境	**クロロフィルa濃度変化** S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末			年最高　基準期間(1981-2000)を１とした場合の相対値
	クロロフィルa濃度変化 S-8	○	○		○			21世紀半ば					21世紀末			年平均　基準期間(1981-2000)を１とした場合の相対値
農業、植生	**コメ収量** 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	基準期間(1981-2000)を１とした場合の相対値

	将来予測項目 将来予測データ	RCP				予測情報が提供されている期間									空間解像度	
		2.6	4.6	6.0	8.5	現在	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100		
等への影響	**コメ品質** 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	出穂後20日間の日平均気温26℃以上の積算値
	白未熟粒の割合 SI-CATデータ	○			○		○	○	○						1km	白亜質米の割合への影響
	潜在生育域（アカガシ） 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	生息域
	潜在生育域（シラビソ） 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	生息域
	潜在生育域（ハイマツ） 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	生息域
	潜在生育域（ブナ） 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	生息域
	竹林の分布可能域 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	分布確率
	松枯れ危険域 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	危険度分布
	気候変動の速度 地域適応コンソーシアムデータ	○			○			21世紀半ば					21世紀末		1km	Velocity of Climate Change

A.2.2 ハザードマップを活用したリスク評価、対策の検討

国土交通省が開設するハザードマップポータルサイト（https://disaportal.gsi.go.jp/）では、洪水、土砂災害、高潮などが発生した場合に想定される浸水想定区域や浸水深、復旧するまでにかかる日数などが、自社の拠点ごとに視覚的に把握でき、TCFD の物理リスクの把握や、BCM の検討に役立つ情報を入手することができます。

ハザードマップポータルでは下記の２つの機能が提供されています。

重ねるハザードマップ

洪水・土砂災害・高潮・津波のリスク情報、道路防災情報、土地の特徴・成り立ちなどを地図や写真に自由に重ねて表示できます

わがまちハザードマップ

各市町村が作成したハザードマップへリンクし、地域ごとの様々な種類のハザードマップが閲覧できます

【重ねるハザードマップ】

①閲覧できる情報

自社の施設の地点をクリックあるいは住所を入力すると、災害の種類ごとに、過去の被害事例や想定される災害規模、災害発生時の通行止規制等に関する情報等が示されます。

各種ハザード情報

・浸水想定区域・・・河川が氾濫した際に浸水が想定される区域と水深
・浸水継続日数・・・氾濫水到達後、浸水深が 0.5mに達してからその浸水深を下回るまでの時間
・家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流、河岸浸食）・・・家屋の流失・倒壊をもたらすような洪水の氾濫流が発生するおそれがある範囲
・土砂災害警戒区域・土砂災害危険箇所・・・土砂災害のおそれのある箇所

災害時に役立つ情報

・道路冠水想定箇所・・・大雨により冠水する恐れがある箇所（アンダーパス等）
・事前通行規制区間・・・災害が発生する前に「通行止」などの規制を実施する区間

防災に役立つ地理情報

・土地条件図・・・山地、大地、低地、人口地形等の地形分類を表示した地図
・詳細な地形分類及び河川工作物当を表示した地図　など

※「想定最大規模」は 1000 年に 1 回程度の降雨を想定しています。「1000 年に 1 度程度」は、1000 年毎に 1 回発生する周期的な降雨ではないことに注意が必要です。1 年の間に発生する確率が 1/1000(0.1%)以下の降雨であり、毎年の発生確率は小さいですが、規模の大きな降雨であることを示しています。一方、「計画規模」の降雨規模は 10~100 年に 1 回程度を想定しています。

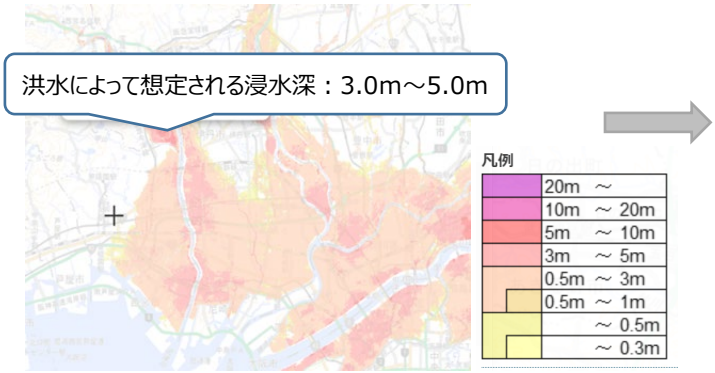
②活用方法

ハザードマップポータルでは、洪水が発生した場合に想定される浸水深や、洪水発生後水が引くまでの日数、さらに自社の施設周辺の土砂災害の危険性などを見ることできます。それらの情報をもとにして、災害リスクの評価や防災対策の検討を行うことができます。

【リスクの評価】

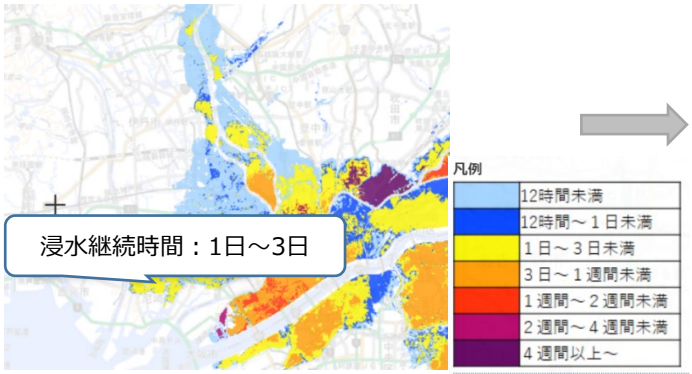
【対策検討での活用例】

● 浸水想定区域定区域（想定最大規模）



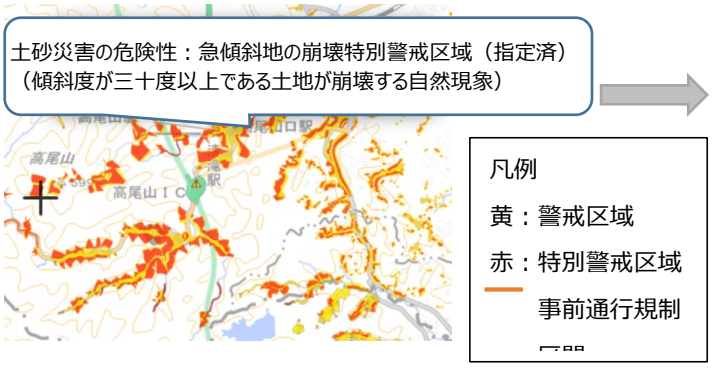
- 浸水リスクを考慮して新工場の建設地を選定する
- 想定最大規模の洪水が発生した場合の影響を評価する
- 各対策（嵩上げ、施設の移転、代替拠点の活用（+被災後の事後復旧）など）のコストを比較する上での前提条件とする

● 浸水継続時間（想定最大規模）



- 目標復旧時間内に重要業務を復旧させるための戦略を立てるための前提条件とする
- 浸水継続時間を財務インパクト算定の根拠とする

●土砂災害+道路防災情報

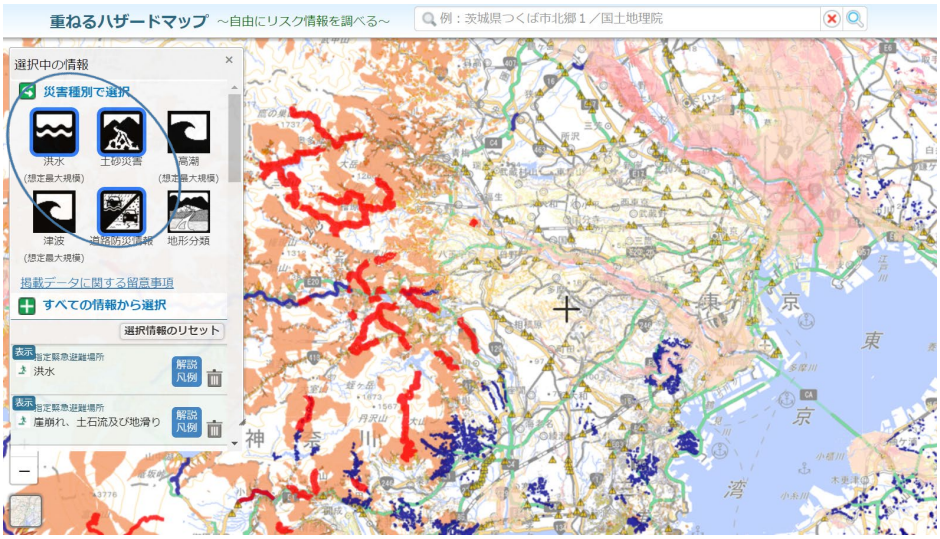


- 大雨等の際に、重要な施設（自社、供給者等）が直接的な被害を受ける可能性を評価する
- 土砂災害等によって、重要な物流網が阻害されるおそれを評価する

そのほか、地形分類なども閲覧でき、自社施設が立地する場所の土地の成り立ちや想定される自然災害リスクを把握できるため、被害を未然に防ぐ予防策をとることも可能となります。

③重ねる機能の活用

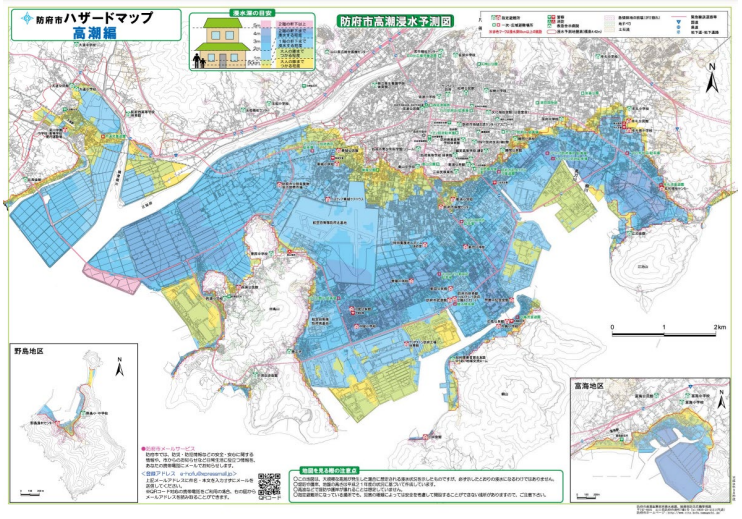
さらに、重ねるハザードマップは、下記の地図のように、「洪水の恐れがある場所」や「土砂災害のある場所」、「通行止めになる恐れのある道路」など、災害種別に選択した情報を地図上で重ねて表示できるという特徴があります。複数の情報を重ね合わせることで、浸水する恐れのある場所を特定したり、その規模を把握したりするだけではなく、浸水により土砂災害が発生する恐れのある場所や、浸水の際に通行止め規制が入る場所も把握できることにより、それらの情報を総合的に考慮した上で、的確かつきめの細かい対応策を検討することができます。



【わがまちハザードマップ】

災害種から選択、あるいは地図から選択することで、閲覧したい市町村の各種ハザードマップが表示できます。 企業が自社施設の代替拠点を設ける際や、サプライチェーン上の重要拠点のリスク評価をする際などに、地図上で想定される災害リスクの規模や影響について確認できることは、適応策を検討する上で有効となります。

事例：
防府市ハザードマップ
高潮編



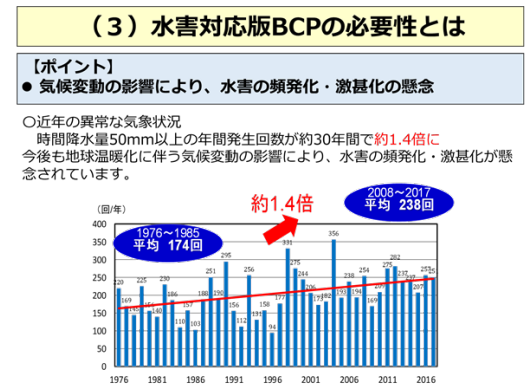
A.2.3 水害対応版 BCP 作成のポイント

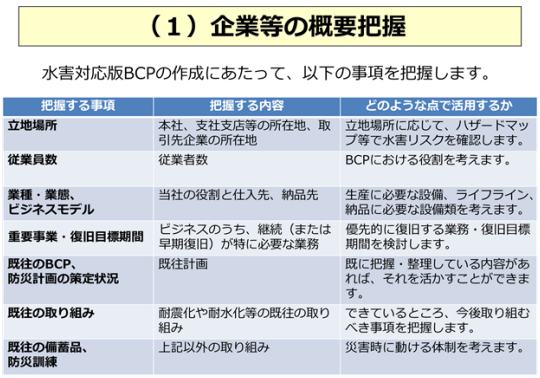
一般財団法人国土技術研究センター（JICE）は、災害時において社会経済の被害軽減・早期復旧を図ることが重要であることから、そのための方策の１つである企業等の「事業継続計画（BCP）」の作成促進に寄与するよう、WEBサイトにおいて、「 企業等における事業継続のための水害対応版BCPの取組について」「水害対応版BCP作成のポイント」「水害対応版BCPを作成している企業等の事例」を紹介しています。

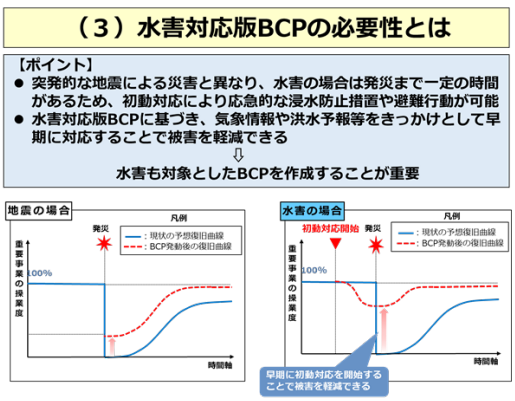
「水害対応版 BCP 作成のポイント」には、「1.水害対応版 BCP の概要」「2.BCP 作成の流れ」がわかりやすく解説されています。

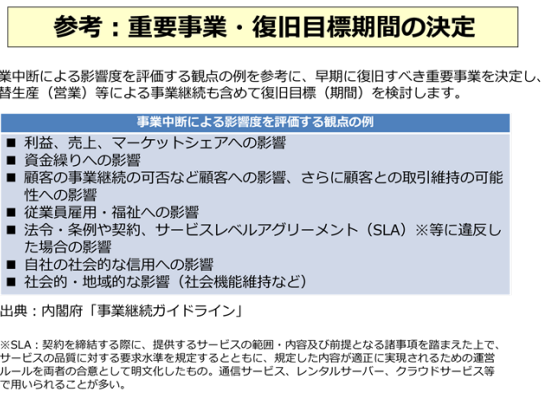
目次	
１．水害対応版 BCP とは	２．BCP 作成の流れ
(1) 事業継続計画（BCP）とは	(1) 企業等の概要把握
(2) 水害対応版 BCP とは	(2) 水害リスクの確認
(3) 水害対応版 BCP の必要性とは	(3) 予警報と取るべき体制・行動
参考：近年の水害による被災事例	(4) 想定される被害とその対応の検討
	(5) BCP 作成

記載内容の抜粋









水害対応版 BCP 作成のポイントの URL https://www.jice.or.jp/bcp

A.2.4 水リスクの評価ツール

「CDP 水セキュリティ レポート 2019：日本版」によると、CDP からの質問に回答した企業の多くは水リスク評価ツールを利用しており、その中でも、世界自然研究所（WRI）が開発した WRI Aqueduct（120 社）と、世界自然保護基金（WWF）とドイツ投資開発公社（DEG）が共同開発した WWF Water Risk Filter（37 社）を利用する企業が多いとされています。これらの評価ツールは、公的機関の公開情報や査読付き論文などをベースとしており、世界的にも広く活用されています。また、気候変動による変化を考慮する機能もあり、複数のシナリオに基づく将来の水リスクの変化を評価できることから、気候関連のシナリオ分析に活用することもできます。

WRI Aqueduct と WWF Water Risk Filter は、ともにオンラインで提供されている公開ツールであり、無料で利用することができます（Water Risk Filter は登録が必要）。また、世界全体をカバーしているため、ユーザーは評価したい拠点の住所/緯度経度を入力するだけで、その拠点が位置する地点（流域）の水リスクに関する様々な指標を定性・定量的に求めることができます。２つのツールでは、それぞれに固有の水リスク指標が提供されていることから、ユーザーは自社の水リスク評価の目的に合わせて活用することができます。２つのツールで類似した指標がありますが、根拠としたデータなど前提条件が異なることから、評価結果も異なります。両者が同様の評価結果が得られた場合には、信頼性が高いと判断する事ができ[8]、また、結果が異なる場合には、前提条件等の違いによって水リスクの不確実性が高い可能性があることを認識することができます。

	WRI Aqueduct 3.0	WWF Water Risk Filter 6.0
流域の水リスク評価指標	物理的（10 指標） 規制と評判（３指標）	物理的（13 指標） 規制（12 指標） 評判（７指標）
気候シナリオ	SSP2-RCP4.5（楽観的） SSP2-RCP8.5（成り行き） SSP3-RCP8.5 （悲観的）	SSP1-RCP2.6/4.5（楽観的） SSP2-RCP4.5/6.0（現在のトレンド） SSP3-RCP6.0/8.5（悲観的）
評価対象年	現在、2030 年、2040 年	現在、2020 年、2030 年、2050 年
個別企業の評価に役立つ特徴的な機能	マップ（画面）上で、拠点の位置をクリックするだけで位置を特定できる。 各評価指標に任意に重みづけをして、企業が重視するリスク等、実態に応じた評価が可能	評価対象とする地点（拠点）別に、産業部門や製品、水リスク評価指標に関する実態（取水量や水質、規制・評判に関する事項など）を入力（プルダウンメニュー方式）できるため、より実態に即した評価結果が得られる。
流域スケールでの空間解像度[1]	HydroSHEDS の HydroBASINS Level 6	HydroSHEDS の HydroBASINS Level 7（全世界） Level 12（特定の国や地域）
データ更新頻度[1]	２年ごと	毎年

HydroSHEDS: アメリカ地質調査所（USGS）が公開している全球規模の水文学的データセット

[8] Right Tool for the Job, WWF & WBCSD (2020)

A.2.5 海外の気候変動適応に関する情報

国立環境研究所 気候変動適応センターは、気候変動および適応に関する海外向け情報プラットフォーム「アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム（以下「AP-PLAT」）」を公開しています。

AP-PLAT の URL　https://a-plat.nies.go.jp/data_tools/ap-plat/index.html

このプラットフォームには、海外に進出している企業が、海外拠点等の気候変動適応に取組む際に役立つ、以下のような機能が提供されています[9]。

１）ClimoCast（クライモキャスト）

CMIP 6 ※のデータをベースとした最新の気候予測情報を地図やグラフで見たり、ダウンロードすることができるツールです。ClimoCast では複数の温室効果ガスの排出シナリオや気候モデルの気候予測を地図上で表示や比較ができる他、グラフ上の表示やデータのダウンロードなども可能です。さらに、ClimoCast ではユーザーが将来の気温や降雨量の変化を全球レベルではなく、自社が関係する土地について表示・ダウンロードできることが大きな特徴です。また、専門家だけでなく一般の人にも広く使っていただけるようにデザインされています。

※CMIP6：複数の気候モデルを相互に比較した「第６期結合モデル相互比較計画」



図 A.2.5-1 ClimoCast の地図およびグラフ表示画面

２）Climate Impact Viewer（クライメートインパクトビューアー）

世界中のあらゆる地点における気候変動影響や適応の効果を様々な分野について地図やグラフで表示できるツールです。対象分野および地域（世界または特定の地域）はデータセットによって異なりますが、対象分野の例として「気候」（気温や降雨量の変化）、「農業」（米や大豆といった主要作物の収穫量の変化など）、「健康」（熱中症による死亡率）、「海面上昇」などが含まれています。

[9] 国立環境研究所：アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）新ウェブサイト公開のお知らせ、報道発表（令和３年11月1日）

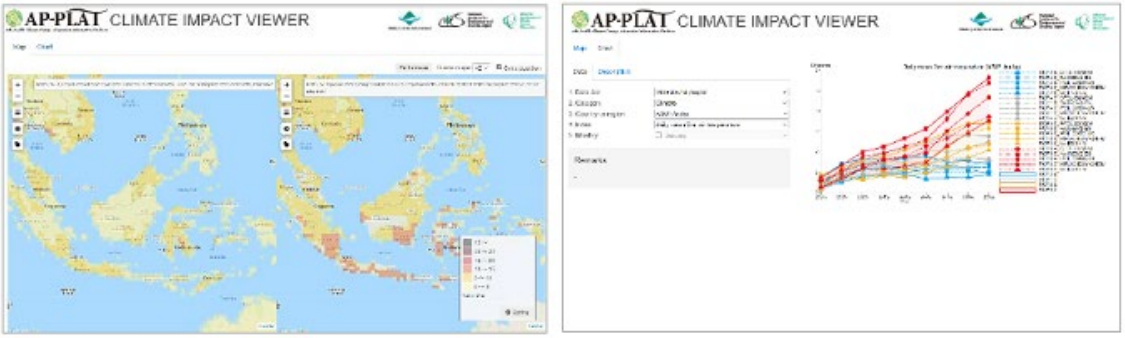


図 A.2.5-2 Climate Impact Viewer の地図およびグラフ表示画面

3）ClimoKit（クライモキット）

気候変動適応をサポートするための有用なツールやデータを検索できるデータベースです。対象分野などの検索条件を絞ることで必要なツールを簡単に探すことができます。「気候」「災害」「沿岸」「生態系」「食料」「水資源」などの分野で、過去の統計データから将来の気候予測ツールや影響評価ツールまで、様々な適応支援ツールを幅広くカバーしています。

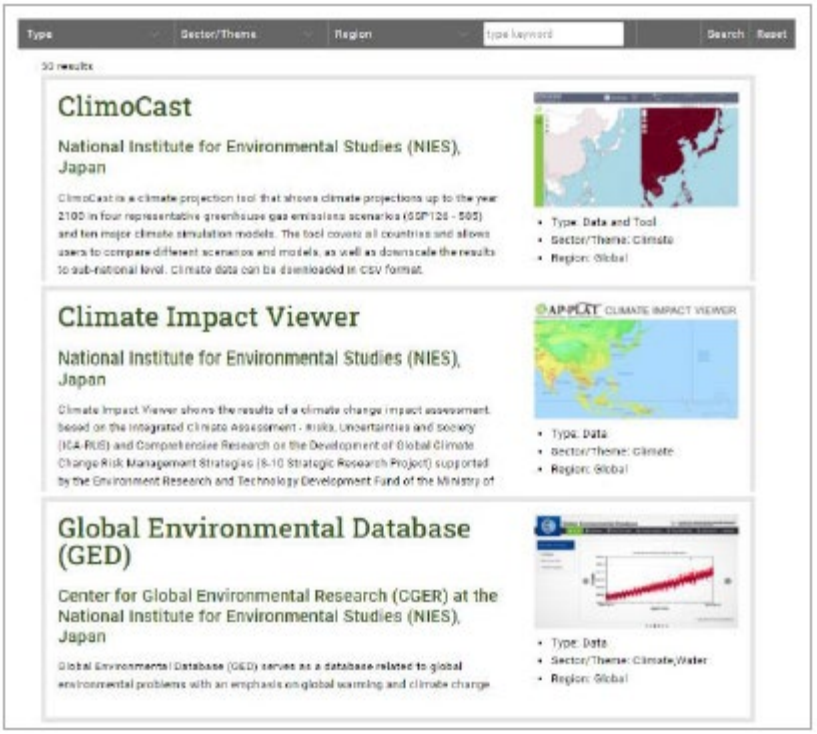


図 A.2.5-3. ClimoKit データベース

A.2.6 投資家が企業に期待すること

気候変動に関する機関投資家グループ（IIGCC ： Institutional Investors Group on Climate Change）は、気候変動に関する欧州の投資家グループで、22 か国に 330 以上の会員がおり、39 兆ユーロ以上の資産を運用しています。IIGCC が 2021 年 9 月に公開した「Building Resilience to a Changing Climate: Investor Expectations of Companies on Physical Climate Risks and Opportunities[10]（仮和名 変化する気候に対するレジリエンスの構築：物理的リスクと機会に関する企業への投資家の期待）」に示された、投資家が企業に対し、最低限期待すること（Minimum Expectations）を紹介します。

気候ガバナンスの枠組みの確立

- 本書に示された企業への期待に沿って、移行リスクに加え、物理的リスクと機会を考慮することを、取締役会レベルで約束する
- 物理的リスクと機会に対する取締役会の責任と説明責任を示し、取締役の専門知識と経験を報告する
- 財務諸表を含め、重要な物理的リスクと機会の開示を強化する

物理的リスクと機会の評価

- 物的資産の台帳を維持し、これらの資産の場所を開示する
- 評価したハザードとリスク評価にかけた期間を開示する。他のハザードをどのように、なぜ分析から除外したか開示する
- 間接的影響および長期的影響を評価するために使用した 2 種類以上の気候シナリオ、および使用した専門的知見を開示する
- 施設の立地に起因する直接的な気候変動の影響への曝露、企業が曝される将来のリスクの種類、重大なリスクや特定された機会による財務上の影響の見積もりなどのシナリオ分析の結果を開示する
- これらの結果を、リスクと機会の管理に関連した戦略的ビジネスの意思決定にどのように統合しているかを開示する

気候レジリエンス構築のための戦略策定と実施

- 基準となるしきい値を含み企業がどのように重要性を定義しているかを開示する
- 気候物理的影響による重大なリスクを管理するために取るべき行動を開示する
- このアプローチにどのように資金を調達するかを開示する
- 適応策への投資および／または適応策の提供のために特定された機会を開示する

時系列での進捗状況を示す指標の特定と報告

投資家は、企業が以下の指標について報告し、それに対する進捗を示すことを期待している。

リスク評価指標

- 企業は、a)最近の異常気象による影響、b)気象変動による影響、c)気候変動による将来のリスク、のそれぞれに関する指標を開示しなければならない
- 企業は、最低限の将来を考慮した指標として、一般に認められているリスクの主要カテゴリーに基づき、物理的リスクに実質的にさらされている資産または事業活動の割合を定量化し、報告する必要がある

機会の評価指標

- 適応策や企業の気候レジリエンスの構築に関連する支出（CAPEX: Capital Expenditures（資本的支出）および OPEX: Operating Expenses（営業経費））
- 可能な限り EU タクソノミー（持続可能な経済活動の分類基準）で定義された適応策への「実質的な貢献」を提供することで得られる収益

インパクト評価指標（定量的または定性的なもの）

- 労働力となる人々、地域社会、自然生態系にとっての気候レジリエンスのメリットを定量的または定性的に評価したもの

10 https://www.iigcc.org/download/building-resilience-to-a-changing-climate-investor-expectations-of-companies-on-physical-climate-risks-and-opportunities/?wpdmdl=4902&refresh=6227354661cde1646736710

問い合わせ先
　環境省　地球環境局　総務課　気候変動適応室
編集
　国際航業株式会社