

英国における気候変動リスクの影響評価

横山 天宗 Takahiro Yokoyama

研究開発部

主任研究員

はじめに

2010年は、統計を開始した1898年以降、日本の夏の平均気温が最も高い年となった。気温が上昇すると、水蒸発量の増加により豪雨や洪水、干ばつ等の異常気象が増大すると言われているが、2010年は多くの異常気象が発生し、世界各地で甚大な被害をもたらされた。こうした異常気象が頻発した原因として、海面温度が上昇するエルニーニョ現象や、逆に海面温度が下がるラニーニャ現象が挙げられているが、温室効果ガスにより気温が上昇する気候変動も、原因の一つとして指摘されている。

気候変動は、豪雨や洪水、干ばつ等の異常気象の増大を招くことが指摘されているが、水災害分野に留まらず、水環境、自然生態系、食料、健康、国民生活等のあらゆる分野で、影響を及ぼすと予測されている。

そのため、温室効果ガスの排出を大幅に削減することが求められており、気候変動に関する国際的な枠組みである締約国会議(Conference of Parties, COP)では、ポスト京都議定書となる2013年以降の削減目標の締結を目指して交渉が進められている。しかしながら、日本やEU、米国等の先進国と、中国、インド等の新興国、ツバル等の島嶼国やアフリカ等の最貧国の間で利害の対立が続いており、温室効果ガスの大幅な削減に関する国際的な合意形成を望むことは困難になりつつある。また、産業革命以降、人類により排出された温室効果ガスの累積分により、気温が一定程度上昇するのは避けられない状況にある。

こうした状況のもと、温室効果ガスを削減し気候変動の進行を食い止める緩和(mitigation)のみならず、気候変動による影響を低減する適応(adaptation)の重要性が高まっている。日本では適応に対する関心が十分高まっていないが、EUでは適応に関する施策が進んでおり、当社作成のNKSJ-RMレポート「気候変動における適応——気候変動リスクの管理に関する動向」¹にて、例示されている。また米国では、気候変動関連の開示要請が高まっており、NKSJ-RMレポート「米国における温室効果ガスの開示——日本企業はCSR活動を通して気候変動適応の充実を」²にて、動向が示されている。このように、海外の幾つかの国では適応に対する取組みが進みつつあり、日本が今後、適応に取り組んでいく上で参考になると言える。

そこで本稿では、適応への先進的な取組みを進めている英国を取り上げ、取組み内容について触れていく。

¹ 斉藤照夫, 2011, 「気候変動における適応——気候変動リスクの管理に関する動向」, NKSJ-RM レポート E-7 (<http://www.nksj-rm.co.jp/publications/pdf/rE-7.pdf>)

² 宮本 薫, 小林 優介, 2011, 「米国における温室効果ガスの開示——日本企業はCSR活動を通して気候変動適応の充実を」, NKSJ-RM レポート E-9 (<http://www.nksj-rm.co.jp/publications/pdf/rE-9.pdf>)

1. 英国の気候変動法

英国では、近年、豪雨や洪水が多発しており、その原因として、気候変動が指摘されている。そのため、気候変動に対する国全体の関心が高く、こうした土壌が、英国における気候変動への先進的な取組みを促している。

英国では、2008年11月にClimate Change Act(気候変動法)が成立しているが、この法律は、英国の低炭素経済への転換を促し、国際社会に対して英国のリーダーシップを発揮することを目指している。気候変動法には、温室効果ガスの削減目標や、長期目標達成に向けた道筋を示すための炭素削減計画(Carbon Budget)の設定、独立した専門的顧問機関である気候変動委員会(Committee on Climate Change, CCC)の創設、国内排出量取引制度、適応対策等の内容が盛り込まれている。

なかでも適応対策に関しては、政府は、少なくとも5年に一度、気候変動が英国にもたらすリスクについて報告をまとめ、この影響に対応するための取組みに関する計画を発表する必要がある。また、政府は、公的サービスを提供する公共団体や公益事業者に対し、気候変動による影響のリスク評価とリスクへの対応計画を立てることを義務づけることができる。そのため、エネルギーや水道、鉄道、港湾当局等の国家の重要なインフラ運営を担う組織から、気候変動による影響やその対策案をまとめた気候変動適応報告書が提出される予定である。

2. インフラ運営組織による気候変動適応報告

2.1. 概要

表1に挙げた通り、現在、91のインフラ運営組織が、気候変動適応報告書の提出義務を課されている。

表1 気候変動適応報告書の報告対象組織³

セクター	組織
ヘルスケア	Monitor(NHS(国民医療サービス)を監査する独立した監査機関)
環境	環境庁
水	水道局(OFWAT)、水事業に関連する企業・団体
エネルギー	ガス・電力市場管理局 (OFGEM)、情報通信局(OFCOM)、 発電、送電、配電、ガス供給に関連する企業・団体
運輸	鉄道、航空、空港運営、港湾運営、航路案内に関連する企業・団体
地域	ロンドン広域市

これらの組織のうち、ナショナル・グリッド(送電・ガス)、ナショナル・ユーティリティーズ(水道)、ネットワーク・レール(鉄道)等の幾つかの組織が、既に政府に報告書を提出している。本稿では、幾つかの組織の気候変動適応報告書を取り上げ、その内容について概観していく。

³ Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) を基に筆者作成
(<http://www.defra.gov.uk/environment/climate/sectors/reporting-authorities/>)

2.2. ナショナル・グリッド(エネルギー)の気候変動影響評価

サッチャー政権のもと推進された大規模な国有企業の民営化により、これまで送発電を行なってきた国営の中央電力公社(Central Electricity Generating Board, CEGB)が、3つの発電会社と、送電を担当するナショナル・グリッド1社に分割された。その後、ナショナル・グリッドは、先行して民営化されていたガス会社等と一緒に、持株会社であるNational Grid plcのもと、電力・ガス輸送、発電・配電、ガス配給等の事業を手がけている。

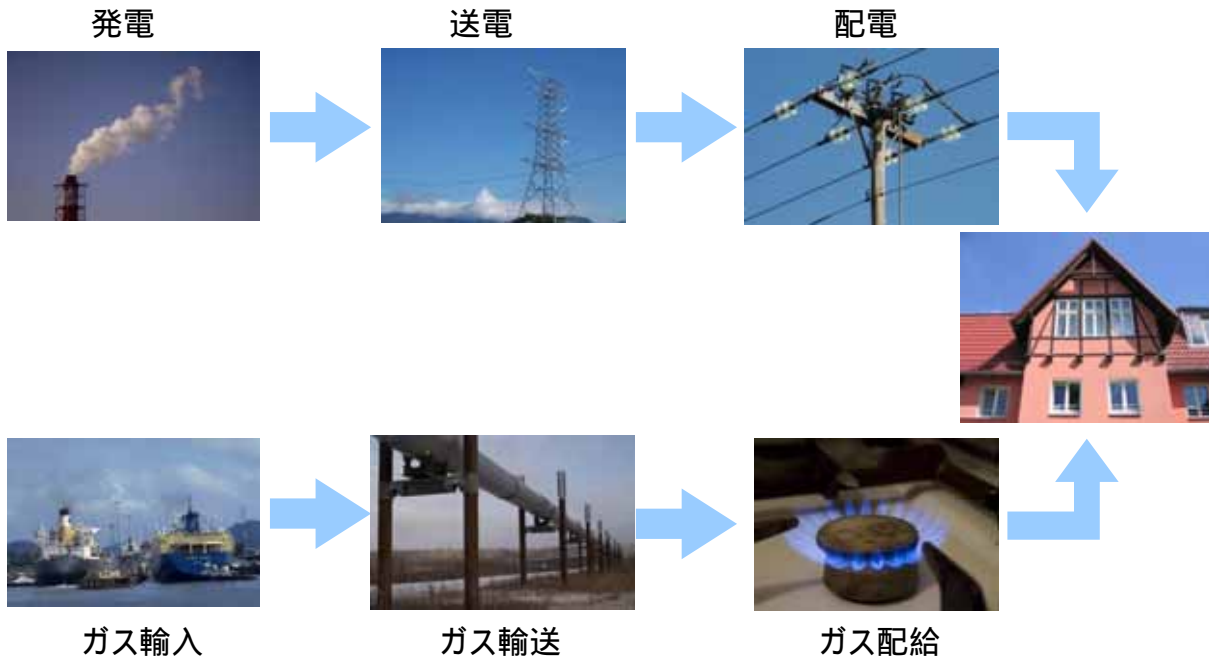


図 1 英国のエネルギー供給の仕組み

送電を担当するNational Grid Electricity Transmission plc、及びガス輸送・ガス配給を担当するNational Grid Gas plcは、気候変動による影響評価を行い、リスクを洗い出している。ナショナル・グリッドでは、気候変動による影響評価を行うに当たって、英国気候変動影響プログラム(UK Climate Change and Climate Impacts Programme, UKCIP)が取りまとめた英国全域を対象とした将来気候シナリオ「UKCP09」を活用している。

UKCIPは、1997年に英国環境・食料・農村地域省(Department for the Environment Food and Rural Affairs, DEFRA)によって設立された団体で、企業等の気候変動への適応を支援するため、気候変動に関するシナリオやデータベース、ツール等は無償で提供している。なお2011年からは、環境庁(Environment Agency)が、こうした適応に関する支援を引き継ぐこととなっている。

UKCP09は、気候モデルに基づき開発された将来気候シナリオであり、温室効果ガスの排出レベルが「多い」「中程度」「少ない」の3つのケース毎に、気温・降雨量・気圧・海水面等の気候変動により影響を受ける事象の変動幅を示している。ナショナル・グリッドでは、UKCP09の排出レベルが「多い」シナリオの予測結果に基づき、影響評価を行っている。エネルギー事業への影響が大きい事象として、気温の上昇や降水量の増加を挙げているが、この他にエネルギー事業に関係する可能性がある事象として、UKCP09で示されているもの以外に、強風や雷の増加等が考えられる。そのため、英国気象局の気候変動リスク評価の内容も参考にし、ナショナル・グリッド独自の知見を付与し、想定されるリスクをカバーしている。

表2 ナショナル・グリッドによる気候変動影響評価の際のシナリオ⁴

ソース	事象	説明
UKCIP	冬の平均気温の変化(°C)	+5.7°C [+0.9~5.7%]
	夏の平均気温の変化(°C)	+8.1°C [+1~8.1 °C]
	冬の平均雨量の変化(%)	+73% [-4%~+73%]
	夏の平均雨量の変化(%)	+6% [-65%~+15%]
	海水面の変化(cm) ※1990年比	+43.3cm [+18.6~43.3cm]
気象局	雷の増加	雷の大きさや頻度等の増加
	強風の増加	風速の増加や風向きの変化
	雪や雹、ブリザード等の増加	雪や霜の量の増加
	洪水の増加	洪水の大きさや頻度等の増加
ナショナル・グリッド	侵食の増加	雨や台風の増大による海岸線や河岸の侵食の増加
	地盤沈下の増加	雨や季節毎の変動の増大による地盤沈下の増加

2.2.1. 送電事業への影響評価

ナショナル・グリッドでは、表2のシナリオを基に、「設備」と「プロセス」のビジネス機能毎に、リスクの洗い出しを行っている。影響評価の結果をまとめたものが図2となるが、「緑：リスクなし」、「黄：一定のリスクあり」、「橙：リスク評価の十分なデータなし」「赤：重大なリスクあり」で示している。

影響評価の結果によると、「重大なリスクあり」と評価している事象は無いが、「一定のリスクあり」と評価している事象として、豪雨の増加、海面上昇、洪水の増加、侵食の増大がある。例えば、洪水により、変電所の設備が損失・機能停止するといったリスクが存在しており、殆どのサイトは300mmの深さまで耐えられるよう設計されている一方、13箇所のサイトで、100年に1回の確率で発生する規模の洪水により影響を受ける可能性がある。そのため、そうしたサイトに対して、2012年までに対策のための投資を行う予定である。また、豪雨や洪水により、修理が必要な設備へ職員がアクセスすることが困難となる可能性があるため、緊急時の職員によるアクセスの確保を含む、サイト防護のための投資に着手している。他にも、海面上昇により、変電所や地中ケーブル等が洪水発生時に浸水するリスクが存在するが、防護や移転等の対策には、多大なコストが必要となるため、当面は移動可能な防御壁を設置し、引き続き対策を検討する方針である。

「リスク評価の十分なデータなし」と評価されている事象として、気温上昇による送電ネットワークのキャパシティ低下やメンテナンスへの影響がある。送電線を通じて電力を送る際、安定的に送電するには、送電線の温度上昇を許容量内に抑える必要がある。しかしながら、周囲の温度が上昇してしまうと、温度上昇の許容量が下がるため、送電ネットワークのキャパシティが低下してしまう。また、気温上昇により、電力需要は、冬場は減る一方、夏場は増えることが予想される。負荷が低い時期に配線システムを停止しメンテナンスを行う必要があるが、夏場の電力需要増加に伴い、こうしたメンテナンスの実施が困難になる可能性が予想される。こうしたリスクについては、今後20~40年は問題が顕在化しないと予測されるが、更なる調査が必要となるため、2012年までにリスクの初期調査を完了する予定である。

⁴ ナショナル・グリッド, 2010, 気候変動適応報告書を参考に筆者作成

(<http://www.defra.gov.uk/environment/climate/sectors/reporting-authorities/reporting-authorities-reports/>)

緑:リスクなし 黄:一定のリスクあり 橙:リスク評価の十分なデータなし 赤:重大なリスクあり

ビジネス機能	UKCP09			気象局				ナショナル・グリッド	
	気温上昇	豪雨の増加	海面上昇	雷の増加	強風の増加	雪等の増加	洪水の増加	侵食の増大	地盤沈下の増加
設備									
変電所 (電流開閉装置、トランス、アース)	黄	黄	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
変電所の拡張	黄	緑	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
トンネル、地中ケーブル	黄	緑	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
ケーブルブリッジ	黄	黄	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
送電線、鉄塔	黄	緑	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
新規サイト	黄	緑	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
プロセス									
緊急対応	緑	黄	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
メンテナンス・修理	黄	緑	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
コントロールセンター運営	黄	黄	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄
オフィススタッフ	緑	緑	黄	緑	緑	緑	黄	黄	黄

図 2 National Grid Electricity Transmission plc(送電)のリスク評価結果⁵

2.2.2. ガス輸送・ガス配給事業への影響評価

次に、ガス輸送・ガス配給を担当するNational Grid Gas plcの、気候変動による影響評価の結果を見ていくが、National Grid Gas plcの場合、大きく「ガス輸送」「ガス配給」に分けて影響評価を行っている。

まず、タンカー等で輸入されたガスを各地に送る「ガス輸送」についてだが、「重大なリスクあり」と評価している事象は無いが、「一定のリスクあり」と評価している事象として、気温上昇、洪水の増加、浸食の増大が存在する(図3)。例えば、気温が上昇した状態での運用を想定されずに設計されたガスのコンプレッサー装置では、夏季に不具合が生じる問題が既に発生している。対策を行わなかった場合、ガス供給に影響が出る可能性があるうえ、気候変動により今後更に深刻化していく事が予想される。そのため、既存の設備投資計画をベースに、長期的に装置の改修やリプレースを行っていく予定である。また、洪水の増加により、コンプレッサーステーションが影響を受ける可能性がある。洪水の影響を受けても、故障箇所を迂回することにより、ガス供給に重大な支障は生じないが、費用対効果を分析し、リスクを低減するための対策を検討する予定である。他にも、海岸線、河岸の侵食により、パイプラインや設備、ガスターミナルが影響を受けるリスクがある。こうしたリスクは既に考慮されており、問題が起こる可能性は低い、引き続きリスク管理を行っていく方針である。

⁵ National Grid Electricity Transmission plc, 2010, 気候変動適応報告書
<http://archive.defra.gov.uk/environment/climate/documents/interim2/national-grid-cca-report-100930.pdf>

緑:リスクなし 黄:一定のリスクあり 橙:リスク評価の十分なデータなし 赤:重大なリスクあり

ビジネス機能	UKCP09			気象局				ナショナル・グリッド	
	気温上昇	豪雨の増加	海面上昇	雷の増加	強風の増加	雪等の増加	洪水の増加	侵食の増大	地盤沈下の増加
設備									
パイプライン									
パイプライン (河川横断)									
コンプレッサーステーション									
LNG貯蔵施設									
地表設備									
ガスターミナル									
プロセス									
緊急対応									
メンテナンス・修理									
投資・建設・補修									
コントロールセンター運営									
オフィススタッフ									

図 3 National Grid Gas plc(ガス輸送)のリスク評価結果⁶

次に各家庭等へガスを送る「ガス配給」についてだが、「重大なリスクあり」と評価している事象は無いが、「一定のリスクあり」と評価している事象として、洪水の増加、浸食の増大、地盤沈下の増加がある(図4)。例えば、洪水の増加により、幾つかのエリアでは被害を受けるリスクがあり、ガス供給に影響を及ぼす可能性が存在する。そのため、第1弾のアセスメントを行っており、改善計画を策定している状況である。また、浸食の増大により、地域輸送システムや配給システムに影響を受けるリスクがある。こうしたリスクは既に考慮されており、問題が起こる可能性は低い、引き続きリスク管理を行っていく方針である。他にも、陥没や地滑りといった地盤沈下の増加により、パイプの破損によるガス漏れのリスクが存在する。将来的な地盤移動に関する更なる分析が必要だが、引き続き、既存のガス漏れ対策や設備更新、モニタリング等の対策を行っていく方針である。

⁶ National Grid Gas plc, 2010, 気候変動適応報告書 (<http://archive.defra.gov.uk/environment/climate/documents/interim2/national-grid-cca-gas-report-100927.pdf>)

緑:リスクなし 黄:一定のリスクあり 橙:リスク評価の十分なデータなし 赤:重大なリスクあり

ビジネス機能	UKCP09			気象局				ナショナル・グリッド	
	気温上昇	豪雨の増加	海面上昇	雷の増加	強風の増加	雪等の増加	洪水の増加	侵食の増大	地盤沈下の増加
設備									
地域輸送システム	緑	緑	橙	緑	橙	緑	橙	黄	緑
配給システム	緑	緑	橙	緑	橙	橙	橙	黄	黄
ガス減圧装置	緑	緑	橙	橙	緑	緑	黄	橙	橙
管理システムと遠隔モニタリング	緑	緑	橙	緑	緑	緑	黄	橙	緑
プロセス									
緊急対応	緑	緑	橙	緑	橙	橙	橙	緑	緑
メンテナンス・修理	橙	橙	橙	緑	橙	橙	橙	橙	橙
投資・建設・補修	橙	橙	橙	緑	橙	橙	橙	緑	緑
コントロールセンター運営	緑	緑	緑	橙	緑	緑	緑	緑	緑
オフィススタッフ	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑	緑

図 4 National Grid Gas plc(ガス配給)のリスク評価結果⁷

2.3. ユナイテッド・ユーティリティーズ(水道)の気候変動影響評価

英国の水道事業は、民営化された企業によって地域毎に行なわれているが、大手水道事業会社であるユナイテッド・ユーティリティーズの場合、「上水」「下水」の分野毎に、気候変動による影響の評価を行っている。

「上水」に関しては、気温上昇による藻や微生物の繁殖、洪水による設備の損壊や放水路への影響、洪水や干ばつによる原水の水質低下、海面上昇による塩水遡上限界の遡上に伴う塩分濃度の上昇等がリスクとして抽出されている。その上で、浄水場や貯水池のメンテナンス、汚染状況のモニタリング、洪水対策プログラムの実施等を、対策として挙げている。

「下水」に関しては、気温上昇による臭気の悪化、洪水による排水ポンプ等の停止や損壊、下水道の容量超過による逆流浸水、干ばつによる水位減少に伴う水質悪化、海面上昇を遠因とする洪水・台風・浸食等によるサービス停止や設備損壊といったリスクを洗い出している。その上で、こうしたリスクに対して、影響に関する詳細分析の実施や洪水リスク対策計画の策定、下水管のアップグレードや設備のメンテナンスや耐用基準の変更等を対策として掲げている。

⁷ National Grid Gas plc, 2010, 気候変動適応報告書
<http://archive.defra.gov.uk/environment/climate/documents/interim2/national-grid-cca-gas-report-100927.pdf>

2.4. ネットワーク・レール(鉄道)の気候変動影響評価

英国では、国鉄の民営化に伴い、鉄道輸送事業と鉄道インフラ事業が分離された。ネットワーク・レールは、線路や信号等のインフラ全般や一部の駅等の鉄道施設を運営する企業であり、運行会社や貨物運行会社から、レール等の使用料を受け取り、事業活動を行っている。

ネットワーク・レールでは、気候変動による影響として、気温上昇による線路の歪み、高熱による架線のたわみや信号機器・通信機器への影響、洪水による線路・機器・橋架・鉄道盛土等への影響、電車故障発生時の猛暑による乗客の健康や貨物への悪影響、植生変化による線路沿いの落枝による事故等をリスクとして挙げている。

おわりに

本稿では、エネルギー事業を手がけるナショナル・グリッド、水道事業を行っているユナイテッド・ユーティリティーズ、鉄道インフラを運営するネットワーク・レールによる、気候変動リスクの評価内容を概観した。ここまで見てきた通り、セクターや事業内容といった各組織の特性毎に、気候変動による影響やリスクは大きく異なっている。そのため、自らの組織の特性を踏まえた上で、企業や地方自治体、各種団体等が、気候変動による影響やリスクを評価していくことが非常に重要である。

しかし残念ながら、現在の日本は、温室効果ガスを削減する「緩和」と比較して、気候変動の影響を低減する「適応」に対する関心が低く、取組みが進んでいないのが現状である。こうした原因として、「法律等による裏付けがないため、取組みを進めるインセンティブが低い」、「気候変動の影響は中長期的なものであり、差し迫ったリスクを感じにくい」、「様々な分野に「適応」は関連するため、何をすれば良いのか分かりづらい」、「省エネによりコスト削減に繋がる「緩和」と比較して「適応」は費用対効果が見えにくい」、「既に一定の防災対策等を打ち出しており、「適応」として更に対策を進めていく必要性が低い」等、様々な要因が考えられる。

しかしながら、日本においても気候変動が原因と見られる悪影響が、一部で既に観測されている。また、経済のグローバル化が進み、海外で事業活動を行う企業が近年大幅に増えているが、気候変動に対して脆弱な途上国では、自然災害の増大や水資源の枯渇、熱帯性の感染症や熱波による従業員の健康への影響等の問題が、今後更に深刻化することが予想される。

そのため、日本のみならず海外も含めて、自らの組織の特性を踏まえた上で、気候変動による影響やリスクの評価を行い、有効な対策を講じていくことが求められている。こうした取組みを進めるには、政策面での後押しや、気候変動の影響評価を行う際にベースとなるシナリオやデータの公開、業種別のガイドライン等、様々なサポートが必要だが、何よりも組織のトップの意識がカギとなる。社会の持続的発展と自らの組織の持続的発展を実現していく上で、気候変動への「適応」は避けて通れない重大な課題であると組織のトップが認識し、その認識を組織内で共有していくことが、現在、何よりも求められていると言える。

執筆者紹介

横山 天宗 Takahiro Yokoyama

研究開発部

主任研究員

専門は気候変動、CSR、SRI

NKSJ リスクマネジメントについて

NKSJ リスクマネジメント株式会社は、株式会社損害保険ジャパンと日本興亜損害保険株式会社を中核会社とする NKSJ グループのリスクコンサルティング会社です。全社的リスクマネジメント(ERM)、事業継続(BCM・BCP)、火災・爆発事故、自然災害、CSR・環境、セキュリティ、製造物責任(PL)、労働災害、医療・介護安全および自動車事故防止などに関するコンサルティング・サービスを提供しています。詳しくは、NKSJ リスクマネジメントのウェブサイト (<http://www.nksj-rm.co.jp/>)をご覧ください。

本レポートに関するお問い合わせ先

NKSJ リスクマネジメント株式会社

研究開発部

〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-24-1 エステック情報ビル

TEL : 03-3349-6828(直通)