Business

都市の気候変動レジリエンス計画策定における官民連携の手引き（仮訳）

C2ES CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS

GUIDE TO PUBLIC-PRIVATE COLLABORATION ON CITY CLIMATE RESILIENCE PLANNING

Ashley Lawson

Katy Maher

Janet Peace

Center for Climate and Energy Solutions

May 2017

Center for Climate and Energy Solutions(C2ES)は、独立した無党派の非営利団体であり、気候変動に対応するための実践的な解決策の策定を目指して活動している。我々のミッションは、温室効果ガスの排出削減、クリーンエネルギーの推進、気候変動の影響へのレジリエンス強化に有効な施策と活動を推進することである。C2ES についてのさらなる情報は https://wwwC2ES.org より取得できる。

© 2017, Center for Climate and Energy Solutions. All Rights Reserved

序文

Bob Perciasepe：President, Center for Climate and Energy Solutions
Alexandra Liftman： Global Environmental Executive, Bank of America

都市は、気候変動と戦いの最前線に立っている。なぜなら、より頻度と強度が高まる暴風雨、熱波、干ばつ、その他の気候変動の影響に対処しなければならないためである。多くの都市は、気候レジリエンスの構築によりこれらの気候変動の影響から市民や彼らの財産を守ろうとしている。また、都市の気候レジリエンス計画は、その経済的活力の維持と回復を重要な目標としている。

一方、企業も、気候変動が自らの事業にどのように影響するかを評価し、そのリスクの低減策を講じることの必要性への認識を高めつつある。昨年 12 月に発表され、今年後半に完成が予定されている金融安定理事会（Financial Stability Board）の産業界主導型タスクフォースの提言は、企業が投資家や他のステークホルダーに対して気候関連の財務リスク(および機会)をいかにして開示すべきかに関するガイダンスとなるだろう。

しかし、共通のニーズと課題があるにもかかわらず、公共部門と民間部門がどのように連携して取り組むべきかについてのガイダンスはこれまで存在しなかった。

我々のビジョンは、気候変動への備えという共通の課題を解決するために、地方自治体と企業が連携して、気候レジリエンス計画策定に対し、より協調的な方法で連携して取組むというパラダイムへと進展させることである。都市のリーダーと産業界のリーダーが連携し、都市がレジリエンス活動を先導すれば産業界の活動を促し、それが都市のさらなる活動につながるという好循環を生む可能性がある。2013 年以降、Center for Climate and Energy Solutions(C2ES)と Bank of America は、企業の気候変動への備えをより深く理解するために協力してきた。この最新の報告書は、企業がレジリエンス活動を行うためには地方自治体との協調が必要であるという、我々の研究成果を反映したものである。

この手引きは、都市のリーダー及び計画立案者が、都市の気候レジリエンス計画策定における官民連携を呼びかけ、さらにそれを促進するために講じるべき具体的な提案としての第一歩である。都市は、本手引きの各ステップに従うことで、その都市のレジリエンス計画策定が民間部門の知見からも恩恵を受け、さらに地域全体にとって最善の結果を生むような協調的な気候レジリエンス計画を策定することができる。

謝辞

C2ES は、このワークショップにご支援をいただいた Bank of America に感謝する。また、C2ES は、完全に独立した組織として、その主張、プログラム内容、出版物に対して全ての責任を負う。詳細については、https://www.c2es.org/about/c2es/about/c2es-fubding-guiding principle を参照のこと。

さらに、C2ES は、2016 年のパイロットワークショップに参加した多くの都市や企業関係者にも感謝の意を表したい。地域のレジリエンスに取り組む彼らのコミットメントは絶え間ない刺激となった。特に、都市を代表して我々とパートナーシップを築き、それぞれの地域社会で気候レジリエンス計画策定を前進させている以下の方々に感謝の意を表したい：Leah Bamberger 氏(Providence, Rhode Island)、Dennis Murphey 氏(Kansas City, Missouri)、Jasmin Moore 氏(Johnson County, Kansas)、Tom Jacobs 氏(Mid-America Regional Council)、Kristin Riott 氏(Bridging the Gap)、Suzanne Torriente 氏および Amy Knowles 氏(Miami Beach, Florida)、Mark Hartman 氏および Lisa Jones 氏(Phoenix, Arizona)。

また、このワークショップは、災害レジリエンススコアカード（Disaster Resilience Scorecard)を開発し、この気候レジリエンスワークショップの円滑な推進を支援していただいた IBM 社や AECOM 社の専門家からも恩恵をも受けた。さらに、Peter Williams 氏(IBM 社)と Jon Philipsborn 氏(AECOM 社)からは、本報告書の草稿に対して有用なコメントをいただいた。

エグゼクティブサマリー

気候変動は、気温の上昇、海面水位の上昇、より激しい極端な気象現象やその他の影響を全米の各地域で引き起こしている。こうした気候リスクを認識し、現在や将来の影響に対するレジリエンスを高めるための措置を講じる都市が増えつつある。同時に、多くの企業もそれぞれの気候リスクを認識し行動しつつある。これら気候レジリエンスを改善するための官民の個別の手引きは存在しているが、レジリエンス計画策定を相互に連携することの必要性や方法に関する手引きはない。この報告書はそのギャップを埋めるためのものである。

C2ES は、大企業のレジリエンス計画策定に関するこれまでの調査に基づき、都市と企業の連携を最大限に促進する方法を見出すために全国のパイロット都市と協力した。C2ES は、カンザスシティ（ミズーリ州）、マイアミビーチ（フロリダ州）、フェニックス（アリゾナ州）、プロビデンス（ロードアイランド州）などから都市担当職員や企業関係者を集めた。そして、各都市は、IBM 社と AECOM 社が開発した無料の公共評価ツールである、災害レジリエンススコアカード(Disaster Resilience Scorecard）を用いて、各都市の気候リスク対策を評価し、それぞれのレジリエンス対策の優先順位付けを実施した。この報告書の情報は、多様な地理状況、都市の規模、気候の脅威、経済構造を持つ都市の経験から得られたものである。

連携することの意義

都市と企業が単独で行動するのではなく、相互に連携することによって気候レジリエンスのレベルがさらに向上するが、それは次のような理由によるものである。

- 都市と企業は、気候レジリエンス計画において共通の関心と必要性を有している。もし、地域が強靭であれば両者ともに恩恵を受け、もし気候変動がインフラストラクチャー、電力・水供給、公衆衛生に悪影響を及ぼした場合には共通の被害を受けることになる。企業が事業の継続性を維持するためには、その地域が気候変動への対応力を持つ必要がある。一方で、地域の経済的な安定性の維持のためには、その地域の企業活動が気候変動に強いものである必要がある。
- 都市と企業は、気候レジリエンス計画を進めるために必要な補完的な強みを備えている。例えば、企業は、都市が依存している地域内の重要なインフラストラクチャーの多くを所有・運営している。企業の意思決定の時間軸は、都市当局とは異なることが多く、長期的、短期的な観点において、異なった優先度を有していることが多い。企業には、データ解析や緊急時対応のためのリソースが備わっていて都市の対策を支援できる可能性を備えている。このように、自治体とは異なる企業のアプローチとその強さにより、企業は連携への良いパートナーになることができる。
- 企業は、都市に対して政治的な影響力を持っているが、都市の気候レジリエンス計画への企業の支援を得ることにより、この取組への総合的な政治的支援を高めることができる。

連携促進のための知見と活動

本報告書では、都市の気候レジリエンス計画に企業の参加を呼び掛け、連携を促進するために、都市レジリエンス計画立案者がとることができる具体的な活動を提案している。これらの活動によって、都市のリーダーは企業活動の現実的な知見と、連携に対する企業側の手法を知ることができる。また、これらの活動は、都市のレジリエンス計画のあらゆる段階で組み入れることが可能であり、都市が採用する他のレジリエンス計画のガイダンスを補足することもできる。

表 ES-1 は提案される活動の概要を示しており、本報告書の第 3 章に、より詳細な内容を示している。企業との連携への知見と、それにより導かれる都市レジリエンス計画の立案者に対する提案は、以下の通りである。

レジリエンス計画策定は、既存のプログラムやパートナーシップ活動の延長線上にある。都市はレジリエンス計画の策定を開始するに当たって、新たな関係を構築する必要はない。既存の危機管理部門やサステナビリティ部門の専門家の知識を活用することができる。同様に、都市と企業はすでに多くの方法で相互に連携し合っている。これら既存のパートナーシップを、都市の気候レジリエンス計画の連携の基礎とすることができる。

提　案:

- 都市は、気候レジリエンス計画策定にはサステナビリティ担当者、及び、緊急時対応管理者を巻き込むべきである。
- 気候レジリエンスでの連携を深めるために、都市と企業は既存のコミュニケーションチャネルを活用すべきである。

企業は都市のリーダーシップに応える。気候レジリエンスが地方政府にとって優先事項であることを示すことが、企業がレジリエンス計画策定に参加する重要な動機となる。多くの企業は、公共インフラのレジリエンスを懸念しており、地域全体の気候レジリエンスプラニングは地方政府によって先導されなければならない。

提　案：

- 都市のリーダーは、レジリエンス計画が優先事項であることを明確にするためのプロセスに関与すべきである。
- 産業界のステークホルダーを参加させるために、都市のレジリエンス担当者は、行政部門間の横断的関係を活用するべきである。
- 企業がレジリエンスに参画する価値を明らかにするため、都市のレジリエンス計画の担当者は、継続的な連携に向けたプロセスを提示すべきである。

企業はデータに対応する。企業との連携を促進するために、都市の担当者はデータを収集し、企業関係者にその情報を伝達する手段を講じるべきである。大半の大企業は気候リスクを認識してはいるが、自社の特定の資産や脅威に狙いを定めるために役立つデータが不足していることが、彼らのレジリエ

ンス計画への取組を妨げている。

提　案：

- 都市は、学界、州、連邦政府機関を含め、地域的な気候変動予測を開発するパートナーを見つけるべきである。
- 気候レジリエンス計画が地域全体でより良く連携されるよう、都市と企業は協力して、統一的な気候計画シナリオを確立するべきである。
- 都市は、企業と共に気候変動の脅威を探り、それぞれに優先順位を付け、脆弱性評価を実施し、その結果を企業と直接的に共有すべきである。
- 気候変動の影響を具体的な形で伝えることは、企業がレジリエンス計画に取り組むことに役立つであろう。

“企業”は単一的ではない。各産業界は、気候レジリエンス計画に関し、それぞれ独自の優先順位を持っており、中小企業と大企業、公開企業と未公開企業によって、気候レジリエンス計画への参画レベルが異なってくる。中小企業の参画のためには、地元の商工会議所が良い窓口となり得るだろう。

提　案：

- 企業の規模によって資源やリスクは異なるため、都市は、中小企業と大企業の事業者を異なった形で参加させる必要がある。地元商工会議所は、中小企業の参画にとって良い窓口となり得る。
- 都市は、多様な事業者の経営特性が反映されるように、個々の事業者との一対一の会議や焦点を絞った小規模な業界グループとの会議を開催すべきである。

革新的な財源の確保は、連携体制の促進に役立つ。レジリエンスの改善に、追加支出をほとんど、または、全く支出を伴わずに現行の都市計画に組み入れることができる場合があるが、改善のために新たな財源が必要となることもある。都市がレジリエンス計画策定に必要な財源を調達するために革新的な方法を模索していると判断された場合、企業は気候レジリエンス計画の連携に強い関心を寄せることになるだろう。

提　案：

- レジリエンス改善のために新たな財源が必要となった場合には、都市は、望ましい解決策を見出すための官民パートナーシップ構築の可能性を探るべきである。
- 都市は、レジリエンス活動への官民の活動を奨励するため、保険を活用したインセンティブの方法を探るべきである。

表 ES-1: 気候レジリエンス計画策定における都市と企業の連携を促進するための諸活動

レジリエンス計画策定は、既存のプログラムやパートナーシップ活動の延長線上にある	
	レジリエンス計画策定にサステナビリティ担当者と緊急時対応管理者を巻き込む。
	既存のコミュニケーションチャネルを活用する。
企業は都市のリーダーシップに応える	
	市長室、あるいは都市の管理責任者によるアウトリーチを実施する。
	人脈の構築・活用により、上層部によるアウトリーチを強化する。
	気候レジリエンス計画策定における企業との継続的な連携のプロセスを構築する。
企業はデータに対応する	
	地域の気候予測を研究しているパートナーを見つける。
	地域において統一された気候計画シナリオを確立する。
	脆弱性評価を実施し、その結果を企業と直接共有する。
	気候変動リスクをわかりやすく具体的な形で伝える。
“企業”は単一的ではない	
	中小企業と大企業とでは、取組は異なる。
	企業との一対一、あるいは、個々の業界との的を絞った小規模なグループミーティングを開催する。
革新的な財源の確保は、連携体制の促進に役立つ	
	レジリエンス活動と投資のために官民パートナーシップを築く。
	保険を活用したインセンティブの方法を探る。

Ⅰ はじめに

全国の多くの地域では、特に、気温の上昇、海面水位の上昇やより激しく極端な気象現象などの気候変動影響を経験している[1]。そのため、こうした脅威に気づき、その対策を都市計画立案のプロセスに組み込む都市が増えている。米国の都市の 1,000 人以上の市長が、最新のレジリエンス対策を含む全米市長気候保全協定(Mayors' Climate Protection Agreement)に署名した[2]。2014 年に米国の 300 近い都市を調査したところ、その 40%が気候適応計画を策定していることが明らかになった[3]。このことは、都市における気候レジリエンス計画が温室効果ガス削減目標の設定にほぼ匹敵する程度に一般的になったことを示している(同じ調査では、都市の 53%が削減目標を設定していた)。

一方、企業も排出削減だけではなく、レジリエンス活動にもコミットメントを示し始めている。2015 年には、81 社が米ビジネス気候変動対応行動誓約(The American Business Act on Climate Pledge)に署名し、温室効果ガスの排出削減にも自主的に取り組んでいる。このうちの 8 社は、レジリエンス対策へのコミットメントも行っていた[4]。 C2ES の以前の研究では、Standard & Poor's Global 100 Index の大規模企業の 90%以上が、気候変動を重大なビジネスリスクと認識しており、すでに影響に直面しているか、近い将来に影響を受けることを予想していることが明らかになった[5]。この認識の高まりは、気候変動の影響[6]から世界のサプライチェーンを保護し、事業活動をより気候変動に強くするためのガイダンスの策定につながっている[7]。このような気候リスクに対する認識の高まりを契機に、金融安定理事会の産業界主導のタスクフォースは、上場企業の気候関連の財務情報開示に関する提言を作成中である[8]。そのタスクフォースの提言への対応は自主的なものであるが、この手引きは、企業の気候関連のリスクと機会に関する長期計画について株主や他のステークホルダーに、一貫性と透明性のある情報を開示することを促している。

一般に、気候レジリエンス計画は、複数のステップの反復的なプロセスによって策定される。The U.S. Climate Resilience Toolkit は、様々な気候フレームワークごとの評価に基づく 5 段階のプロセスを含んでいる(図 1 参照)[9]。都市のレジリエンス計画策定に関する他の指針においても同じ様な反復的なプロセスが概説されている。国際的な組織である、イクレイ（ICLEI : Local Governments for Sustainability ） は 、「Preparing for Climate Change：A Guidance for Local, Regional, and State Governments」など、都市のレジリエンス計画策定に関するガイダンスやツール、さらにその他の関連情報を開発してきた[10]。また、その他にも、特定のテーマ別(例、沿岸レジリエンス[11])、業種別(例、運輸[12])、地域別(例、カリフォルニア州[13])に焦点を当てたガイダンスもある。加えて、C2ES は同様のプロセスを活用する企業に向けた、気候レジリエンス計画策定の枠組みを構築した[14]。

気候レジリエンス計画策定の最初のステップは、地域の気候変動傾向やその予測を検討するための関連データを利用することに焦点を当てている。そして、それらのデータは、地域にとって懸念される被害(例、建築物、インフラ、市民、自然システム)に対する潜在的な脆弱性やリスクを評価するために利用される。次のステップでは、都市のリスクに対する可能な解決策を探り、そしてその優先順位を決定する。これらの活動は、計画に含められ、実行、評価され、時間の経過とともに修正されて行く。また、レジリエン

ス計画では、解決策が実行、改善されるにつれて、新しい情報の入手も可能になり、多くの場合、計画の見直しと更新を必要とする。

また、計画策定過程においては、既存の資源の全てが貴重な情報となり、また、これらは地方政府がレジリエンスの議論に参加すべきステークホルダーを特定することに役立つ。しかしながら、これまでのガイドの提案では、産業界とのかかわりが欠けている場合が多い、これは重大な欠陥である。

企業の事業活動は、都市の経済的健全性の基盤である。一方、気候変動の影響は事業活動に深刻なリスクをもたらすことになる。暴風雨や洪水、山火事に襲われたことのある都市のいずれもが、レジリエンス対策や迅速な災害復旧の必要性を理解している。

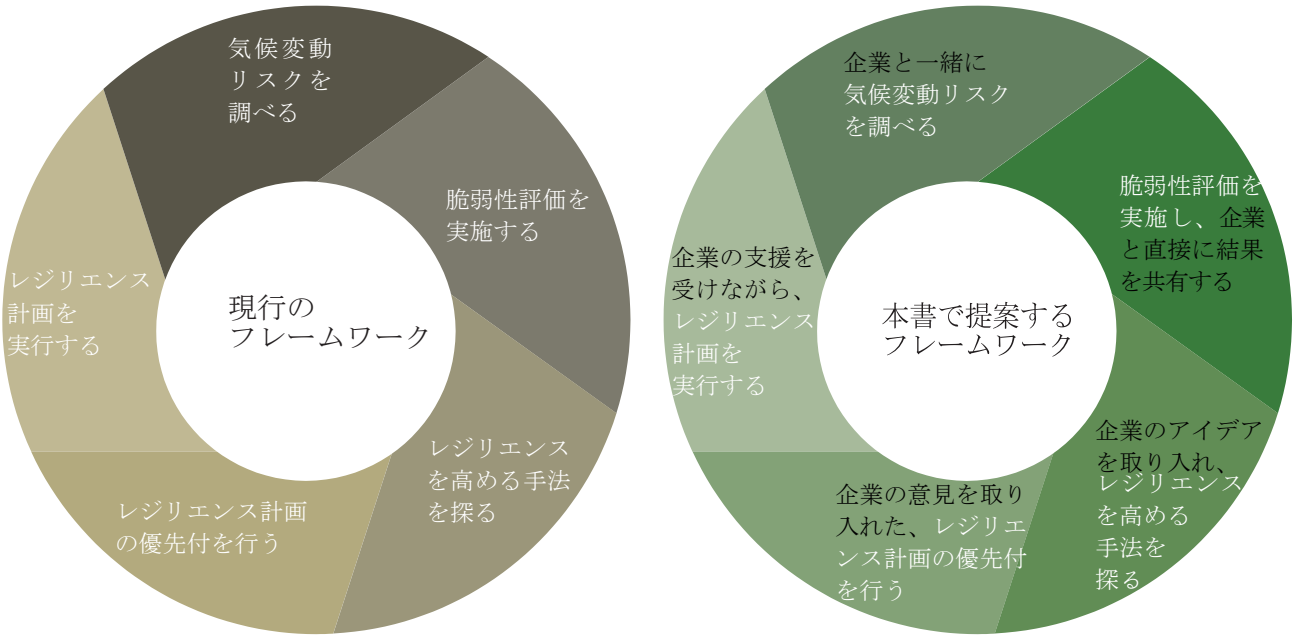
事業活動の中断は、住民の生活の質に影響し、地域経済に混乱を与え、税収を減らすことになる。従って、企業は、都市のレジリエンス計画にとって貴重なパートナーとなり得る。一方で、企業は、極めて重要な地域内のインフラを所有、運営しており、都市レジリエンス計画策定に役立つデータセットやリスクシナリオなどの情報を保有している。大企業は、公共インフラには大きな気候変動上の脆弱性があることを認知し [15]、レジリエンス計画策定が自らのリスクを減らすことにつながるため、都市のリーダーシップを支援したいと考えていることが多い。

都市と企業は、相互に連携して気候レジリエンスに取り組むことの価値を認識していると考えられるが、それを成功させる方法については理解していない可能性がある。本報告書は、都市のレジリエンス計画立案者が、地域内でのレジリエンス計画に企業の参画を促し、推進するための具体的な行動を推奨している。図 1 に示すように、我々の提言はレジリエンス計画のいずれの段階にも組み入れることができ、都市がすでに導入している他のレジリエンス計画の指針を補足することもできる。

ここでの我々の提言は、民間部門の気候レジリエンスや、都市のサステナビリティ、さらには、気候政策などの諸分野にわたる長年の研究に基づいている。また、我々は、昨年に引き続き、４つの協力的な都市とともには、レジリエンス計画における企業との連携のベストプラクティスを詳細に研究するためのパイロット事業を実施した。そのために、我々は、各都市で予想される気候変動の脅威とその備えについて官民の代表者とのワークショップを各都市において開催した。そのワークショップの場において表明された様々な視点から、いかなる都市にも適用可能な提案を纏めることができた。これらのパイロット事業の詳細は付録 A に記載している。

本報告書の以下の各章では、まず、都市と企業が連携して取り組むことの意義に関して浮き彫りにされた共通のテーマを概説し、そして、都市レジリエンス計画立案者が民間部門の協力を導き出し、それを促進する方法ついて提言する。

図 1: レジリエンス計画策定のフレームワークに企業との連携を組込む



出典: U.S. Climate Resilience Toolkit より作成された現行の気候レジリエンス計画策定のフレームワーク

Ⅱ なぜ連携なのだろうか？ 都市レジリエンス計画策定のステークホルダーとしての企業の重要性を認識する。

パイロットワークショップに参加した都市の担当者と企業の代表者は、どの都市にも共通すると考えられる連携へのモチベーション要因を3点挙げた。

都市と企業は、共通する関心とニーズを有している

都市および、その都市で事業を営む企業は、気候変動の影響を受けても、地域が経済的に繁栄を続けることを確かなものとすることに、ともに強い関心を抱いている。都市は、住民を守るために強靭性が求められる。一方、企業にとっては、気候変動の影響が公共・民間のインフラにダメージを与え、生産と事業の継続性を妨げ、事業の運営コストを増大させるので、都市が強靭である必要がある[16]。企業は、都市の気候レジリエンス向上を支援することが、自社の競争の優位性にも繋がると考えている。(Box1)。

気候変動と経済との関連性は、最近の極端な気象変動の影響の事例に見ることができる。米国大洋大気庁　国立環境情報センター（NOAA NCEI: The National Oceanic and Atmospheric Administration’s National Centers Environmental Information は、気象や気候現象から発生した保険加入及び未加入の損害額を調査した結果、2016年に発生した15件の気象現象が各々10億ドル以上の損害を引き起こしたことを明らかにした[17]。このように、異常気象は、時を追ってその頻度と強度が増大することが予測されており[18]、追加的なレジリエンス措置を講じなければ、損害のさらなる増加につながる可能性が高い。

中小企業は、単発の異常気象事象でも極めて重大な損害を被る可能性がある。2012年に起きたハリケーン・サンディの影響を受けた中小企業を対象としたハートフォード社(Hartford)の調査によると、52%の中小企業が売上または収益を失った[19]。さらに、これらの企業の25%が、この台風により雇用のペースを落とすか中止を余儀なくされており、気象変動の企業への影響が地域社会全体にいかに悪影響を及ぼし得るかを示している。

気候変動は、人間の健康にも影響を及ぼし、政府と企業の双方にとっての懸念となっている。健康への影響には、暑熱による死亡率の増加、アレルギーの季節の長期化、大気汚染の悪化、ライム病や西ナイルウイルスのような病原虫媒介性疾患の拡大などがある[20]。

米国のリスキービジネスプロジェクト(Risky Business Project）と呼ばれる団体が2014年に発行した報告書「The Economic Risks of Climate Change in the United States」は、今世紀末までに、屋外労働に依存する産業部門(すなわち、建設、電力事業者、農業、鉱山)の生産性は、南東部のような温暖な地域では3%減少する可能性があると警告した[21]。

さらに、2015年と2016年に蚊媒介病であるジカウイルスの大流行の初期に実施された経済的影響への推測によれば、ラテンアメリカやカリブ海のような感染地域は、労働生産性の低下、予防コストの増大、観光収入の損失により、GDPの0.06%に相当する35億ドルの損失を被ったと報告されている[22]。ジカ熱の発生と気候変動との因果関係や、また、米国を含む世界規模でのウイルスの最終的な経済的損失額に

ついては依然として不確実性が残っているが、この事例は、企業が、気候レジリエンス計画における公衆衛生にも関心を持つであろうことを示している。

都市と企業は、両者が共に気候変動のマイナスの影響を受けるのと同様に、両者はレジリエンスの改善から生じる経済発展の機会の恩恵も共に受ける可能性がある。例えば、インフラストラクチャーの改良や移転、省エネプロジェクトの実施、マイクログリッドの構築、自然生態系の回復などは、レジリエンスを強化し、雇用を創出し、ビジネスソリューションの機会となり得る。

都市や企業も、レジリエンス計画に関して共通のニーズを抱えている。鍵となるのは、気候予測と影響に関するデータへのニーズである。公共部門と民間部門のレジリエンス計画立案者は、計画立案の過程において、両者の間に共通のシナリオや予測が存在することが、地域にとって価値があることだと認識している。例えば、ある企業が 500 年間の洪水に耐えられるような洪水防止設備を付設する一方で、都市当局が 100 年間の間に発生する洪水にしか耐えられないような道路を設計した場合、もし、その 500 年の間に洪水が発生すれば、事業活動は中断させられる(そして、都市当局は税収を失う)ことになる。従って、都市と企業が共通のシナリオを用いると、両者にとって最適な投資の意思決定が可能となる。

BOX 1:　両者の連携は経営上でも意味がある

企業が都市と協力して活動すれば、競争優位を得ることができる。国連グローバルコンパクト（United Nations Global Compact）の2012年の報告書は、大企業が水資源の持続性、及び、レジリエンス管理のためにいかにして地域とパートナーシップを構築しているかを調査している[23]。また、同報告書は、企業がレジリエンス構築のために地方政府と連携することが地域社会における評判を高めるなど、企業にとって別の利点もあると指摘した。企業が総合的な気候レジリエンスに協力することは、企業に同じような便益をもたらす可能性が高い。

企業は、気候レジリエンスに取り組むことによって気候関連の事業機会に気付くことができる。気候関連の金融情報開示に関するFSBのタスクフォースは、その提言の中で、再生可能エネルギー、電気自動車、干ばつ耐性作物、節水技術、気候・気象関連の保険サービスなどの事業からの収益の増加について説明するように企業を促している[24]。同様に、地域レベルで見ると、企業は、都市の気候レジリエンスを改善する一環として、分散型の再生可能エネルギー源や、耐風雨性の材料を備えた建築物への改修の事業機会に恵まれるかもしれない。

経済的な動機付けに加えて、大企業の多くは、サスタナビリティへのコミットメントを表明しており、その活動は今後ますます拡大すると予想される[25]。このような傾向は、企業が事業を行う地域の安心安全への配慮を促し、同様に気候レジリエンスを拡大することにつながる

都市と企業は補完的な強さを備えている

都市と産業界は、それぞれが持つ資源が互いに補完関係にあるため、良好なパートナーシップを築くことができる。都市の計画立案者は、多くの場合 50 年以上の期間を考慮した計画を立案するなど、都市機能の長期的な観点に立っている。また、都市当局は、水や電力などの規制された産業に対する権限を用いて、レジリエンス計画策定を推進し承認することができる[26]。一方、多くの企業は、従来から 5 年かそれ以下の短い期間を目途にリスクマネジメントを計画している[27]。イングランド銀行(Bank of England)のマーク・カーニー（Mark Carney）総裁は、このギャップを“ホライズンの悲劇（the tragedy of the horizon）”[28]と呼んでいる。

地方政府は、地域の長期計画に責任を負っているが、財源やデータ情報資源などは限られていることが多く、インフラストラクチャーへの影響が企業の事業活動やサプライチェーン、投

資にどのような影響を及ぼすかについては完全には把握していない。一部の連邦および州のデータセットは、地域の気候レジリエンス計画策定に役立つ可能性はあるが、その範囲は充分とは言えないかもしれない。とは言え、大企業では、自社のビジネスモデルに影響を与える可能性のあるデータの評価分析のための専門部門を持つ企業が多い。企業の中には、気候シナリオの構築と評価のために、社内に専門家を抱えていることもある。これは、特に、エネルギーと水の利用が大きい業界(例、電力、石油・ガス、農業、食品・飲料)に当てはまる[29]。

また、企業は、緊急時への対応に充当できる人材や設備(トラック、燃料など)を備えていることもある。このような企業の緊急時への対応能力は、豪雨の増加など気候変動の急激な影響から都市を守る上で重要な役割を果たすことができる。

都市と企業が連携することにより、地域の総合的な気候リスクへの備えは、これらの補完的な強みの恩恵を受けることができる(図 2)。また、気候レジリエンス計画策定に企業が参加すれば、都市は地域のニーズと優先順位についてより幅広く、より深く理解することができる。このことは、このような連携活動により多くの業種の企業が含まれている場合に特に明らかである。

官民の連携により、緊急時対応の管理者と長期計画の担当者の間で、知識の共有を促進することができる。地方自治体と大企業は、共にこうした問題に専従するスタッフを配置しているが、彼らは連携していないことが多い。レジリエンス計画の策定は、公共部門と民間部門の両者間で、また、両者の部門内での横断的な対話から始めることができる。都市は対話を始めるために、招集する権限を行使することができる。

官民による連携により、リスクマネジメントや防災計画の効率を向上させることもできる。現段階では、自社の管理外のインフラへのダメージを懸念する企業は、従業員の代替交通手段、バックアップ電源確保の手段などのため、独自の事業継続計画や緊急事対応計画を立てていると考えられる。地方自治体のリーダーシップのもとで、企業が地方自治体と連携し、従業員の交通手段や電源確保に関して余分なバックアップ体制を撤廃することができる。

企業との連携は政治的な機運の構築とその持続につながる

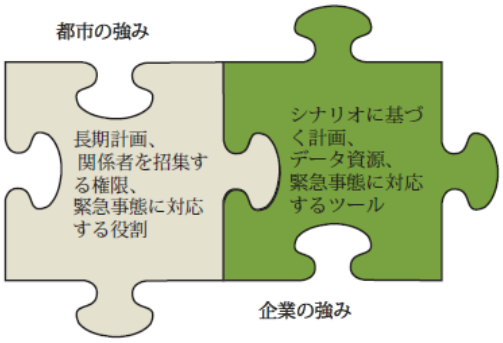
企業は、現在及び将来の気候リスクへのより適切な対応の必要性について対話することにおいて、地方自治体の協力者になることができる。しかし、これが過小評価されていることが多い。事実、この調査に協力した都市は、企業と総合的には前向きな関係を保ち、かつ、緊急事態への対応などで緊密な連携関係にありながら、レジリエンス計画の策定プロセスには企業を参加させていなかった。企業側が都市の気候レジリエンス計画に関わることを望まないという事例は非常に少ないはずである。このことは、民間部門は都市のレジリエンス計画に対して(まだ実施されていることではないが)強力な支援勢力となる可能性があることを示している。

レジリエンス計画に関与するステークホルダーの拡大は、計画への政治的支援を増大させ、その結果、都市がレジリエンスに公的資源を充当することへの理解を高めることになる。レジリエンス計画のプロセスに企業を参加させることにより、企業はこれに関与し、結果的に都市の取組を支援する可能性が高くなる。持続可能な開発のための世界経済人会議（WBCSD: The

World Business Council for Sustainable Development の都市インフラストラクチャ・イニシアチブ（UII: Urban Infrastructure Initiative）がグローバル規模の 10 都市と国際的な企業と協力して調べた結果、都市のサステナビリティプランの策定に、早い段階から企業を巻き込むことが、より革新的で統合的な政策立案につながることが明らかになった[30]。また、企業は、地方政府と共通するニーズに加え、企業独自のニーズも有しているため(上述の図 2 にあるように)、レジリエンス計画は、広範な分野に便益をもたらすことになる。

加えて、企業には、都市の気候レジリエンスに関する方針を広く伝達することのできる社内連絡システムもある。また、企業は、地域の気候リスクのレジリエンス向上のための自主的な活動や、企業と都市がどのようにして連携すべきか、などについて従業員と情報を共有することができる。

図 2:都市と企業には補完的な強みがある



Ⅲ どのように連携するべきか？ 効果的な要請と連携促進のための活動

ワークショップ参加者との会話やその他の調査結果から、我々は、**気候レジリエンス計画策定における都市と企業の連携を促進するため**に以下の 5 つの知見とこれらの知見に基づく活動の提案(表 1)を得ることができた。こうした現場での実務者達から得られた知見は、都市は単独で取り組むよりも、連携によって取り組むことによって、より強力なレジリエンス計画を策定することができるというメッセージに、説得力を与えている。

気候レジリエンス計画策定は、反復的なプロセスであり、ここで提言されている活動は、計画プロセスのあらゆる段階で導入することができる。

得られた知見： レジリエンス計画策定は、既存のプログラムやパートナーシップ活動の延長線上にある

都市も企業も、気候レジリエンスを環境及びサステナビィティの目標の延長線上にあると考えることが多い。場合によっては、この考えは有益である。なぜなら、エネルギー効率の向上などのサステナビリティ戦略のいくつかは、気候レジリエンスの改善にもつながるからである。サステナビリティマネージャーは、長期の計画期間を考え、5 年または 10 年(あるいはそれ以上)にわたって実施する行動計画を策定していると考えられる。気候レジリエンスに取り組むには、短期戦略と長期戦略の両方が必要である。気候変動の影響のあるものは、短期的なリスク(例、異常気象)をもたらすが、漸進的なリスク(例、海面水位上昇)をもたらすものもある。従って、レジリエンスを環境やサステナビリティ計画に組み込むことは、いくつかのタイプの気候影響への対応に役立つ可能性がある。また、すでに、エネルギーの効率化などへの戦略を熟知している実務者達にとって、レジリエンス目標を達成するための戦略を実施する上での障壁は小さい。しかし、この考え方だけでは、インフラストラクチャーの強靭化や緊急事態への対応力の向上など、気候変動の新しい脅威に対するレジリエンスに必要かつ重要な要素が見逃される可能性がある。

都市や企業の中には、気候レジリエンスを、緊急時対応への包括的アプローチの一部に含めているところがあるが、このことは、気候レジリエンスをより広範な計画プロセスに確実に組み込むことに役立つ。通常、都市の緊急時対応管理者は、地域に重要なサービスや大規模な雇用を提供している企業をはじめ、地域の民間部門の担当者と密接な協力関係を持っていることが多い。このような既存の官民連携は、レジリエンス計画策定における連携関係の基盤とすることができる。しかし、緊急時対応の分野は、近未来の影響や突発的な出来事に焦点を当てていることが多く、海面水位上昇、平均気温の上昇、感染性病原虫の蔓延といった、ゆっくりと進行する長期的な変化への備えは整っていない可能性がある[31]。気候変動は、突発的および長期的の両方の影響をもたらすと予測される。既存の気候変動の脅威は悪化する一方、新たな脅威が出現しつつある[32]。

都市も大規模企業も、サステナビリティ計画と緊急時対応のマネジメントは、それぞれ独立した別の部署として組織化されている傾向がある。以下にのべる「活動」は、異なる分野間の連携を促進し、気候レジリエンス計画策定が両分

野の専門的知識の恩恵を受けることを確実にするものである。

表 1: 気候レジリエンス計画策定における都市と企業の連携を促進するための諸活動

レジリエンス計画策定は、既存のプログラムやパートナーシップ活動の延長線上にある	
	レジリエンス計画策定にサステナビリティ担当者と緊急時対応管理者を巻き込む。
	既存のコミュニケーションチャネルを活用する。
企業は都市のリーダーシップに応える	
	市長室、あるいは都市の管理責任者によるアウトリーチを実施する。
	人脈の構築・活用により、上層部によるアウトリーチを強化する。
	気候レジリエンス計画策定における企業との継続的な連携のプロセスを構築する。
企業はデータに対応する	
	地域の気候予測を研究しているパートナーを見つける。
	地域において統一された気候計画シナリオを確立する。
	脆弱性評価を実施し、その結果を企業と直接共有する。
	気候変動リスクをわかりやすく具体的な形で伝える。
“企業”は単一的ではない	
	中小企業と大企業とでは、取組は異なる。
	企業との一対一、あるいは、個々の業界との的を絞った小規模なグループミーティングを開催する。
革新的な財源の確保は、連携体制の促進に役立つ	
	レジリエンス活動と投資のために官民パートナーシップを築く。
	保険を活用したインセンティブの方法を探る。

活動： レジリエンス計画策定にサステナビリティ担当者と緊急時対応管理者を巻き込む

都市のレジリエンス計画策定の組織体制には、既設部署に専属担当者を配置したり、レジリエンス担当責任者を置いたり、地方自治体内で合同のタスクフォースを設置するなどの多くの形態が見られる。その選択は都市によって異なり、また、既存の資源や優先順位を反映する。

組織体制の形態を問わず、レジリエンス計画には、少なくともサステナビリティ担当者と緊急時対応管理者が参加するようにするべきである。なぜなら、適切なレジリエンス計画の策定には、両者のスキルと専門知識が必要だからである。このことは、公的部門と民間部門の双方の参加者にも当てはまる。例えば、企業の緊急時対策部門は、その企業のサステナビリティ部門とは異なる見解を持っているため、気候レジリエンス計画策定には両者が招かれるべきである。すべての都市や企業がサステナビリティ部門を持っているわけではなく、多くの場合、これらの職務機能は環境部門に所属している。従って、簡略化のために、本報告書では「サステナビリティ」という用語のみを用いているが、この種の活動はその都市の組織に最も適した形で運営されるべきである。また、都市当局内の土地利用計画者も関連した専門知識を持っていると考えられる。

各組織形態の選択には、考慮すべき様々な長所と短所がある。これについては表 2 に概説する。

レジリエンスワーキンググループに、公共部門のサステナビリティ担当者及び緊急時対応管理者、民間部門のサステナビリティ担当者、及び緊急時対応管理者の 4 つのタイプの参加者が含まれている限り、どのような組織形態であっても前出の弱点の多くを補うことができる。また、その他の重要なステークホルダー（例えば、脆弱な地域のような）は、気候レジリエンス計画策定を成功させる鍵であることから、同じレジリエンスワーキンググループに含めるのが良いかもしれない。なお、レジリエンス計画立案者が、このような集団の要望にどのように対処すれば良いかは、本報告書の直接的な対象ではないことから、これに即した別のガイドを参照することを推奨する。

また、都市は、民間企業のサステナビリティ部門と緊急時対応部門の代表者により構成されるレジリエンス諮問グループを組織内に設置することもできる。この諮問グループは、都市の気候レジリエンス計画に関して、専門家の非公式の助言を提供することができる。

活動： 既存のコミュニケーションチャネルを活用する

地方自治体は、緊急時対応マネジメント、経済発展、都市計画などの日常業務を通じて培われた人脈など、地域の産業界とは多くのコミュニケーションのチャネルを有している。都市は、それらを活用して公共部門や民間部門からの参加者を含めた特定のテーマに関する円卓会議やワーキンググループを設けることもできる。つまり、気候レジリエンス計画立案のためにわざわざ新たな関係を構築するような大袈裟なことをする必要はない。既存のネットワークを活用することで、連携関係を成功させることができるはずである。先に示したように、都市のレジリエンス計画立案者は、役所内にあるそれぞれ異なる課題を扱う部門との横断的なコミュニケーションチャネルを活用するべきである。

表 2: 都市の気候レジリエンス計画を策定するための様々な組織的アプローチの利点と欠点

アプローチ	利点	欠点
既存部署の単独連絡窓口	既存の専門知識を活用できる 予算を低く抑えることができる	バイアスがかかる可能性がある（例えば、短期計画と長期計画の観点） スタッフの負担が過大になり、意欲的でない計画につながる
レジリエンス責任者	分野横断的な視点を持たせることができる レジリエンス計画策定が都市の優先事項であることを明示できる レジリエンスに関する産業界との明確な連絡窓口となる	予算が高くつく レジリエンス計画策定を他部門のプロセスに組み込むことに伴う課題
合同タスクフォース（市長室、緊急対策管理、サステナビリティ　ほかが主催）	分野横断的な視点を持たせることができる 各部署の予算は低く抑えることができる	市職員の組織化における課題 内部調整のための時間消費のため、外部活動にかけることができる時間が少なくなるおそれがある。 部門の優先事項に関して産業界への明確さを欠く。 他の優先事項が発生するとて、機運がそがれるおそれがある。

得られた知見：企業は都市のリーダーシップに応える

我々とパイロット都市との初期段階の作業において、気候レジリエンス計画策定に民間部門を積極的に参加させるためには、都市の強いリーダーシップが不可欠であることが明らかになった。公共部門と同様に、環境やレジリエンス、あるいは関連する問題に取り組む民間部門のスタッフも、大きな時間的な制約を受けている。大企業では、最高サステナビリティ責任者(CSO)(あるいは別の役職名でこの職務を果たす人)[33]を置くことが一般的になってきているが、この立場の人の職務内容に、レジリエンスが組み込まれているとは限らない[34]。また、中小企業では、人員、資金、専門知識が限られているため、サステナビリティやレジリエンス問題に専従する従業員が存在する可能性は低い[35]。

これに対し、都市はそのリーダーシップによって、民間部門のスタッフの時間と資源に対する制約を克服し、企業の参加意欲を高めることができる。以下の行動は、企業の積極的な参加を促進し、気候レジリエンス計画の策定において、より良い連携関係の実現を可能にする。

提案：市長室、あるいは、都市の管理責任者によるアウトリーチを実施する

都市のリーダーは、地域のステークホルダーとの間で共通のビジョンを醸成することができる。もし、選挙によって選ばれた都市のリーダーが、レジリエンス計画の策定が優先課題であることを明示すれば、地域のメンバーも、それに従う可能性が高い。長期的な経済的競争力につながることが、企業が気候変動の影響の備えに取組むための重要なきっかけとなるが、都市のリーダーは、このメッセージを効果的に伝えることができる。ただし、アウトリーチ活動の本質は、地方政府がレジリエンス計画にどのような姿勢で取組むかにかかっている。例えば、都市が

官民の代表者を巻き込んだレジリエンスワーキンググループを設置するのであれば、ワーキンググループへの招待は市長の署名付きで市長室から直接発せられるべきである。また、市長はこのようなワーキンググループの第 1 回目の会合では開会の辞を述べるべきであろう。

提案：　人脈の構築・活用により、上層部によるアウトリーチを強化する

地方自治体は、さまざまなテーマで日々産業界と交流し、こうした交流を通じて人間関係を築き上げている。旧知で信頼する都市の担当者から、気候レジリエンス計画に取り組むよう呼びかけたられた場合、企業がその計画に参加する可能性が高いことが、我々の調査で明らかになっている。個人的な電話による都市の担当者からの直接的な呼びかけは、企業を参加させる方法として、メールや未知の団体からのアウトリーチよりも効果的な方法である。都市の担当部局が、企業との直接の連絡窓口を持たない場合もある。そのような場合には、気候レジリエンス計画の協力に関して新たな人間関係を構築するために、(上記で述べたような既存のネットワークを利用して)追加的なアウトリーチ活動が必要である。

もちろん、このような活動は、自動メーリングリスト、定型文書、或いは、他の非個人的アウトリーチ戦略に依存するよりも多くの人的資源を必要とする。また、地方自治体と産業界との人間関係は様々な分野（経済発展、環境、緊急時対応等）で成り立っているため、地方自治体内の横断的連携を一層強化する必要がある。こうした地方自治体内の既存の人脈をアウトリーチに活かすことは、レジリエンス計画が地方自治体にとって優先事項であることを明示する方法であり、選挙によって選ばれたリーダーのアウトリーチ活動を強化することになる。企業は、地方自治体のレジリエンス計画は自治体の既存の行政プログラムの上に構築されるものと理解している。大企業を対象とした調査によれば、これは、気候レジリエンス計画に対する企業の一般的な考え方と同様である [36]。従って、このような共通の理解がレジリエンスプロセスの初期に相互に認識されることによって、より効果的な連携の礎を築くことができる。

提案：　気候レジリエンス計画策定における企業との継続的な連携のプロセスを構築する

企業は、もし、自らの意見や提案がレジリエンス計画策定のプロセス全体にわたって利用されていることが分かれば、レジリエンス計画策定に協力する可能性がより高まる。レジリエンスワーキンググループまたはアドバイザリーグループは、グループからの意見等がレジリエンス戦略またはその行動計画の策定過程でどのように利用されるかが明確にされていれば、確信を得ることができる。これらのグループは、地方自治体が採用することが推奨され、決められたアドバイザーとしての役割を果たすこともできるし、あるいは、レジリエンス計画を策定することもできる。例えば、デトロイト市のレジリエンス計画に取り組む複数のステークホルダーで構成された Detroit Climate Action Collaborative は、当初から企業をその策定過程に取り込んでいる [37]。同様に、ボストン市では、Boston Green Ribbon Commission の助けを借りて、気候レジリエンス計画の策定に企業を参加させている [38]。また、スタンフォードの Stamford 2030 District は、サステナビリティとレジリエンスの目標を達成するための、公共、企業、非営利団体の各ステークホルダーからなる協力団体であり、都市が企業と継続的な連携関係を促進している一つ

の例である[39]。

地方自治体はは、レジリエンス計画の策定に際して企業からの意見を集めるために、産業界と一連のヒヤリングを行うこともできる。このような取組は、企業の参加と協力を促進するものであることから、計画策定プロセスの継続的な活動の一つとすべきである。本報告書の後半では、これらのヒヤリングは小規模で、かつ単一の企業、あるいは、業種に焦点を当てるべきである理由を説明している。

気候レジリエンス計画策定における人間関係が確立された後は、追加的なコミュニケーションは、電子メールやある種のソーシャル・メディア・プラットフォームなどによって行うことができるため、協力関係を維持するためのスタッフの資源を最小にすることができる。

得られた知見:　企業はデータに対応するものである

企業の経営上の意思決定はデータに依存している。しかし、気候変動の影響に関して信頼できるデータにアクセスできることは多くない。S&P Global 100 Index の対象となっている企業の気候リスク評価を調査したところ、90%以上が自社の事業にマイナスの影響を及ぼす気候リスクを認識しているが、そのリスクの詳細を知るための脆弱性評価を実施していたのはわずか39%であった[40]。多くの企業は、気候変動の影響への準備をしていない主な理由として必要なデータの不足を述べている。後述のように、最近はこのギャップ解消への対処は見られるが、データへのアクセスは依然として重要な課題となっている。

企業がデータ不足を認識する理由の一つは、企業は保有資産ごとの気候影響の予測を必要としている場合が多いのに対し、気候モデルは、従来 100km かそれ以下の解像度でデータを作成してきたことにある。言い換えれば、企業は特定の建造物への影響に関するデータを求めているが、気候モデルではコネチカット州ほどの大きさの領域についてのデータしか作成できない。最近の技術進歩は、このギャップを埋めることに役立っている。例えば、アルゴンヌ国立研究所(Argonne National Laboratory)のスーパーコンピューター上の気候モデルは、ダイナミックダウンスケーリングと呼ばれる技術を用いて、12キロメートルの解像度(ワシントン DC より少し狭い面積)で気候予測結果を生成することができる[41]。しかしそれでも、この解像度では企業の事業計画には充分とはいえず、また、国全体で解析を完了させるためには数ヶ月の期間を要する。

企業や都市のレジリエンス計画策定者が直面するさらなる課題は、気候リスクの本質的な特性から、その予想はシナリオに基づき、また、確率論的なものであるということである。例えば、温室効果ガスの将来の排出量は、経済成長や人口増加の動向、政策の選択、その他の要因に基づいて予測される。研究者は、コンピューターモデルを用いることによって、これらの様々な不確実性を評価し、地域レベルでの影響を推定することができる。しかし、これらの解析から生み出されるデータは莫大な量となり、その利用のためには、特殊な技術が要求される。連邦政府の気候科学者、学術的研究者、および、プロのコミュニケーションエキスパートなどによる 2014 年の共同研究によれば、異なる気候シナリオをもつ米国の気候予測のデータは、17 テラバイトにも及ぶことが判明した[42]。ちなみに、現在のノートパソコンのほとんどは、1 テラバイト未満のデータ容量しかない

気候モデリング技術をさらに発展させ、気候

レジリエンス計画策定に役立つ情報を提供するための取組が進行中である。研究者が、都市を支援するために、その地域を反映した気候データを開発している例はいくつかある。アリゾナ州立大学 (ASU)は、UREx サステナビリティ研究ネットワークを設置し、米国および中南米の特定の 10 都市の固有の気候シナリオを作成するために、複数年にわたる研究を続けている [43]。この取組から生みだされる研究成果やデータ可視化ツールは、他の都市にも転用できる可能性がある。コロラド州立大学は、他の十数校の大学と共同で、特に水問題に焦点を当てた Urban Water Innovation Network(UWIN)を運営している [44]。UWIN には米国の 6 都市がパイロット研究に参加しており、他の都市でも利用可能なツールやモデルの開発を行っている。また、U.S. Global Change Research Program と American Geophysical Union が連携して運営する Resilience Dialogues は、気候変動の影響に関するコミュニケーションを促進するため、地域のリーダーと気候科学者たちを結びつけている [45]。この取組は、2016 年に米国の 5 つのパイロットコミュニティで開始され、2017 年には 10 の新しいコミュニティ (都市と部族)が追加され、さらに将来の拡大を目指している。

すでに、共通のデータにアクセスできる都市もある。例えば、カリフォルニア州は、全州の地域に気候予測データを提供する Cal-Adapt と呼ばれるオンラインツールをサポートしている [46]。

この分野における研究が発展を続けている一方で、地方自治体には、産業界と共有するための実用的な気候データを特定し、気候レジリエンス計画策定に関する共同作業を促進するための追加的なオプションがある。以下に述べる活動は、企業が必要とする情報を明らかにし、都市の気候レジリエンス計画策定への企業の参画を促進することに役立つだろう。

提案： 地域の気候予測を研究しているパートナーを見つける

上記のネットワークは、地域的な気候予測を作成するための道筋の一例であるが、さらに多くの方法が存在する。地方大学は気候データの優れた情報源であり、地域社会ではその発言力が信頼されていることが多い。米国のほとんどの州には、州内に気候学者がおり、州に関連した観測や予測を提供できる [47]。他の州および連邦当局でも、気候データを収集し、その情報を発信している。大企業は、自ら社内で気候予測を行い、そのデータを自治体と共有しようとする場合もある。民間コンサルタントも、その資源次第であるが、地域的な気候予測を作成する能力を備えている。

提案： 地域において統一された気候計画シナリオを確立する

都市計画立案者は、レジリエンス計画に使用する気候シナリオを確立する必要がある。このシナリオには、地域固有のリスクが含まれるべきである。気候影響は、“ワースト・ケース”の計画シナリオ(例:2050 年までに海面水位が 8 フィート上昇する)、または、起こりうる影響の範囲(例:2050 年までに 7 月の最高気温が 1-5 度上昇する)で示すことができる。気候シナリオは、リスクベースで示すこともできる(例、2050 年までに 100 年間に 1 回の頻度で 2 フィートのレベルの洪水が発生する)。

企業が、気候影響に関するデータを個別に収集している可能性もあるが、地域全体のレジリエンスのためには、都市と企業が同じ気候予測や影響データを共同で利用することに越したことはない。但し,これは、両者の計画が採用する

パラメータが同一であるべきだという意味ではない。例えば、沿岸都市では、来世紀中に 3～8 フィートの海面水位上昇が見込まれるなら、企業は、海面水位上昇を 3 フィートと想定したレジリエンス計画を作る一方で、都市では、海面水位上昇を約 8 フィートとする別の計画を立てることができる。しかし、共通のシナリオを持つことで、都市と企業の双方の担当者がリスクをよりよく理解できることになる。

提案： 脆弱性評価を実施し、その結果を企業と直接共有する

気候レジリエンス計画は、気候変動の脅威とそれに対する脆弱性を理解することから始まる(図 1)。企業（とりわけ、重要なインフラを所有し運営している企業）は、都市の脆弱性に対して貴重な情報を提供することができる。従って、都市は、気候変動の脅威を調べる初期の段階で、それらの企業に助言を求めるべきである。脆弱性評価では、地域固有のリスクと、気候変動の影響に対する脆弱性を特定することができる。一般に、脆弱性評価では、曝露、感度、及び適応能力の 3 点において評価が行われる [48]。気候変動への脆弱性評価の手法と範囲は様々であるが、その評価を完了させることにより、地域内の重要な脆弱性を特定するために役立てることができる。企業が具体的な情報を必要としている優先度の高い気候リスクを理解するために、脆弱性評価の完了に先立ち、企業からの意見を求めておくべきである。

脆弱性評価においては、地域にとって鍵となる脆弱性を特定するため、気候シナリオを用いる。都市の脆弱性評価では、民間資産の脆弱性リスクを調査するか否かが定かでないため、企業は、さらに独自の評価を行う必要があるかもしれない。しかしながら、企業は、立地する都市の脆弱性がどのようなものであるかを理解する必要がある。たとえば企業は、自社の主要な生産施設への道路が、気候シナリオでは、より頻繁に浸水すると予想されているかどうか、等について、当事者として高い関心を抱くだろう。

NOAA の Sea Level Rise Viewer のような公共のマッピングツールは、異なる海面水位上昇のシナリオを可視化することができるが、“海面水位上昇 2 フィートで浸水する道路”というように、浸水の可能性のある地域を具体的に知ることができる。この評価により、道路浸水により、地域社会の一部で病院(あるいは工業地帯)へのアクセスが阻害されるなどといった、脆弱性を特定することができる。

企業は、地域の気候脆弱性に関する情報を入手できる場合には、その地域の行政の気候レジリエンス計画の取り組みに参加する可能性が高くなる。また、企業によっては、行政の気候レジリエンス活動への参加協力が企業の利益につながることを経営者に理解させるために、従業員がこのようなデータを必要とする場合がある。

提案： 気候変動リスクをわかりやすく具体的な形で伝える

国内全体で気候変動の影響が経験されているという科学的根拠がある [50] にもかかわらず、気候変動の影響を個人的に経験していると考えている米国人はわずか約 3 分の 1 に過ぎない [49]。

このような認識のギャップは、収集が可能な関連情報をより多く発信するというコミュニケーション戦略により克服することができる。例えば、企業は、気候変動という広い概念にどうやって対応してよいか分からない可能性があるが、2030 年までに起きるかもしれない年間最高気温プラス 5 度という気温上昇に対応する方法は分かるだろう。

また、前出のような技術的なパートナーも気候変動リスクのコミュニケーションに活用できる。彼らは、正確なデータ(不確実性の推定を含む)を生み出すための技術的専門知識を持っているとともに、効果的なコミュニケーション手法を生み出すことができるコミュニケーション専門家と一緒に活動することも多い。

得られた知見：　“企業”は単一的ではない

我々と地方自治体との会話において、地方自治体の担当者は、個々の企業を特定することなく、“民間部門”あるいは“産業界”という言葉を使っていることが分かった。しかし、すべての企業が同じというわけではなく、気候リジリエンスに対して大企業は中小企業とはまったく異なる視点を持ち、取り組むための資源も異なる。上場企業は、重大なリスクを開示する必要があり、上場企業と非上場企業では気候レジリエンスに対する一般社会の要求が異なる可能性がある。健康産業は、他の部門と比べて社会的弱者との相互関係が深く、こうした地域のリジリエンス推進の有力な推進役となり得る。

それぞれの産業で、気候変動の脅威への曝露が異なる。例えば、長寿命の資産を持つ重工業は、サービス業と比べて気候変動の物理的な脅威にさらされる可能性が高いが、サービス業は労働者の健康への影響では、最も脆弱性が高い。

都市のリーダーがこの不均一性に配慮すれば、都市の気候レジリエンス計画策定における企業との連携関係を改善することができる。ある企業が他の企業と同じ見解を持つことはまれであることから、複数の事業部門が参加して取り組むことが必要である。以下の活動は、レジリエンス計画に多様な事業者の視点が反映され、また、共通の課題(および資源)を確認することに役立つであろう。

提案：中小企業と大企業とでは、取組は異なる

中小企業が、自社の人的資源をレジリエンス計画プロセスに派遣するだけの余力を持っていることはまれである [51]。従って、中小企業との協力関係は、中小企業の経営上の課題を反映し、連絡窓口として活動できる人物または組織(例:地域の商工会議所)に頼る必要がある。中小企業は、大企業よりも、気候変動影響への適応の動きが早い [52]。したがって、レジリエンス計画をビジネスチャンスとして示すことは、中小企業の連携への参画を促進する可能性がある。

中小企業は、国の経済生産量の約半分を生み出すが [53]、一部の都市(例えば、観光産業が大きな都市)では、中小企業の経済的貢献度ははるかに大きくなる可能性がある。こうした地域社会では、中小企業が持つ資源は限られていることに配慮した連携戦略を策定することが特に重要である。

一方、大企業においては、事業継続計画や、サステナビリティ、または緊急時対応などの各関連テーマに専従スタッフが配置されているのが一般的である。とくに気候リスクに対する脆弱性についての社内分析を行い、その結果をステークホルダーに報告している場合には、気候レジリエンス計画策定に取り組む強いインセンティブが働く可能性がある。都市のリーダーは、このような動機づけとなる要因を理解していれば、大企業の代表者をレジリエンス計画策定プロセスに、より効果的に参加させることができる。

提案：　企業との一対一、あるいは、個々の業界との的を絞った小規模なグループミーティングを開催する

企業には多様な見解があるため、単一の参加者または業界代表者がレジリエンスプロセスを

支配しないようにするためには、個々の参加者へのアウトリーチが必要である。大規模なタウンホールスタイルのミーティングでは、反対意見の表明が容易ではないため、連携関係を推進するとは考えにくい。それよりもむしろ、1～2の業界の代表者との的を絞った小規模なミーティングや、企業との個別ミーティングやインタビューなどのように、企業の担当者がレジリエンス計画について直接意見を述べることができるような機会を持つことを推奨する。

得られた知見：　革新的な財源の確保は、連携体制の促進に役立つ

我々と一緒に、Disaster Resilience Scorecard を用いた評価を実施した都市が感じる典型的な弱点は、資金調達である。この自己評価は、都市の気候レジリエンスのための予算の支出科目がないことに基づいている場合が多かった。都市は、民間部門のレジリエンス投資に対するインセンティブ供与プログラムの欠如や、その他の資金調達のメカニズムの不足についても報告している。この状況はその他の都市にも共通していることである。

場合によっては、追加的な財源をほとんど、または、全く使わずに気候レジリエンスを改善できることもある。いわゆる“レジリエンスの配当”は、都市の現行の公共事業やマスタープランの中で、気候変動の影響を事前に配慮しておくだけで実現する。例えば、天然ガスインフラの安全性要件を満たすための改修工事の際に、塩水害に強い素材で作られた新しいパイプを利用することによって、海面上昇や高潮へのレジリエンスを向上させることができる。もう一つの例は、都市の植林用として推奨される樹木の種類を、変動しつつある気候ゾーンに応じて更新することである。この方法により、時間とともに上昇する気温に対する都市のレジリエンスが高まるよう、都市林の自然の入れ替わりが生じるようになる。

しかし、他のケースでは、追加的な財源が必要となる場合もある。税金やその他の料金などの引き上げは、レジリエンス計画策定の資金調達の選択肢の 1 つでもあるが、産業界の抵抗に合う可能性がある。我々のパイロットワークショップでは、より大きなレジリエンス対策を進めるには、むしろ金銭的インセンティブを利用する方が公共・民間部門の参加者からより広範な関心を引き寄せることが明らかになった。例えば、国営洪水保険プログラムの地域料率システム (National Flood Insurance Program’s Community Rating System)は、このアプローチの一例である。この連邦プログラムによれば、もし地域社会が特定の洪水リスク軽減活動を行なった場合には、その地域の資産所有者は洪水保険料の割引を受けることができる[54]。

C2ES は、他の資金調達の可能性を探るために、革新的な気候レジリエンス用財源の取組事例を紹介するオンラインセミナーを開催した[55]。以下に述べるケーススタディは、現在全国的に、多様なアプローチが用いられていることを示している。

ハリケーン・サンディの後、ニュージャージー州は、米国住宅都市開発省の災害復興のためのコミュニティ開発包括助成金(U.S. Department of Housing and Urban Development Community Development Block Grant for Disaster Recovery）から 2 億ドルの援助資金を受けた。ニュージャージー州はこの資金を元手に国内初の Energy Resilience Bank（ERB）を創設した。ERB は、被災した上下水道処理施設、病院、関連保健医療施設等の基幹施設のレジリエンスを強化するために、これらの施設の分散

型エネルギーに対して助成金や低利融資を行うこととなる。

ロックフェラー財団（Rockefeller Foundation）は、米国の８都市(テキサス州エルパソ、ニュージャージー州ホーボーケン、ハワイ州ホノルル、フロリダ州マイアミビーチ、ウィスコンシン州ミルウォーキー、ルイジアナ州ニューオリンズ、バージニア州ノーフォーク、及びカリフォルニア州サンフランシスコ）　でレジリエンスを促進するための官民パートナーシップに資金を提供した。また、革新的なアイデアとして、公共緑地と地下駐車場、雨水管理システムなどを組み合わせて、駐車料金や水道料金の収入を生み出し、必要なインフラ構築のための資金源にするというものもあった。

保険会社の Swiss Re は、レジリエンスインフラへの投資から生じるリスク低減効果を金額換算して計上する“レジリエンス・ボンド”として知られる新たな金融商品を開発・販売している。レジリエンス・ボンドは、モデル解析を手掛ける RMS 社がゴールドマン・サックス社やロックフェラー財団などと共同で開発した不動産・災害保険業界のリスク移転メカニズムである。このレジリエンス・ボンドは伝統的な資本調達債と災害復興債とを掛け合わせたものである。もし，都市がレジリエンス・ボンドのスポンサーとなった場合には、インフラ基盤強化への投資効果（リスク軽減効果）を払戻金（リベート）の形で受け取ることができ、もし、都市が予期せぬ損失を被るような事態が発生した場合には、保険会社より損害に対する保険金が支払われることになる。

以下に挙げた活動は、資本コストの高い気候レジリエンスプロジェクトのために必要な革新的な資金調達を生み出し、また、あらゆる資金調達のオプションを探し求めていることを企業に示すために役立つ。

提案：　レジリエンス活動と投資のために官民パートナーシップを築く

官民パートナーシップ(PPP)の形態は様々であるが、契約を通して正式に長期の取り決が成されたものが一般的である [56]。レジリエンス投資(例えば、浸水しやすい道路をより高所の新しい道路に置き換える)の設計、施工、維持管理に PPP を利用すれば、プロジェクトの資金調達のための負債を回避できることから、都市にとっては魅力的な手法である。PPP の支持者は、プロジェクトの全期間中に発生する総コストを引き下げる(民間企業は公的機関よりも低い金利で資金を調達できるため)ことができる可能性があり、また、民間のパートナーには、従来の公的資金によるプロジェクトよりも早く公的サービスを提供することが、インセンティブになると考えられることから、正式なパートナーシップによる PPP は、納税者に追加的な便益をもたらすと指摘している。しかし、すべての PPP でこのような便益が約束されているわけではない。連邦会議予算事務局(Congressional Budget Office)

が 2012 年に実施した独立調査によると、高速道路のインフラのための PPPs は、プロジェクトの必要資金の総額を増加させることにはならなかったが(行政に自主的な予算や負債の制約があった場合を除き)、わずかに迅速で安価なプロジェクトになったことが明らかになった [57]。納税者への便益を保証するような PPP の設計は複雑であるため、ほとんどの州では、PPP 活動のガイドとして何らかの法制度を持っている [58]。

気候レジリエンス計画策定と改善を促進するためには、非公式なパートナーシップを構築することも可能である。例えば、公共部門の通知シ

ステムを、企業の従業員通知システムと連携させることによって、熱波、大雨などの気候リスクに関する情報を地域全体に効果的に発信することができる。例えば、豪雨による雨水の流出を防ぐ緑化機能を追加することや、従業員の家庭でのエネルギー効率の向上に取組むなど、民間部門の企業が自主的に推進する模範的なレジリエンス対策を都市が奨励することもできる。

地方公共団体は、レジリエンス計画策定のプロセスの一環としてPPPを構築するという意図を伝えることにより、より多くの企業の参画と連携を促すことができる。

の提案： 保険を活用したインセンティブの方法を探る

保険業界は、レジリエンスの構築を含め、経済的および社会的活動に対して強い影響力を持っている [59]。保険会社がレジリエンスにインセンティブを与える直接的な方法の一つとして、レジリエンス能力を向上させ、それによって気候リスクを削減している顧客に保険料金の割引を提供ことである。

防災プロジェクト全般の費用対効果比が 4:1 であることを 2005 年の研究成果が示したことが、保険会社がレジリエンス能力の強化活動にインセンティブを与えるきっかけとなった [60]。いくつかの州では、保険会社に対し気候変動に関する財務的影響を開示するよう求めているが、企業の情報開示の質は様々であり、開示プロセスは開発途上にある [61]。

都市のレジリエンスの立案者は、州の保険業界と協力して、その地域にとって最適な保険オプションを考案することができる。保険業界は、州レベルで規制されているため、今後は州独自の最適なインセンティブ政策が必要になるかもしれない。

ハーバード・ロー・スクールの研究者が 2012 年に実施した調査によると、沿岸地方の政府は、保険業界と協力することで特に恩恵を受ける可能性がある [62]。この恩恵には、沿岸部の気候影響に関する具体的な情報を得ること、レジリエンス活動にインセンティブを与えるベストプラクティスに地域の小規模な保険業者が参加すること、不動産所有者にリスクと機会に関する教育を行うこと、政策上の障壁を特定すること、などが含まれる。

もし、州の保険政策当局がレジリエンスの強化にインセンティブを与えることを承認した場合、地域のレジリエンス計画策定立案者や産業界は保険業界と連携することにより便益を得ることができる。州の政策がインセンティブを認めない場合は、関係者が連携することによって、これを政策上の障壁として認識し、これを克服するための解決方法を協力して見つけることに役立てられる。

Ⅳ 結論

国内の都市や企業のレジリエンスへの取組の結果、公共部門と民間部門が連携して気候レジリエンス計画に取り組む強い意欲があることが判明した。しかしながら、その共有する目標をどのようにして達成するかが分かっていないことが多い。我々がここで示した活動の提言は、気候レジリエンス計画策定のあらゆる段階において、都市が企業を巻き込み、連携を促進するために活用することができる。

連携することの意義を認識することが重要である。都市と企業はともに気候変動の脅威に直面しており、レジリエンス活動が実施されないと両者はともに影響を受けることになる。両者は、それぞれ異なった補完的な強みを持ち、気候レジリエンス計画への連携は、他の重点分野にも有益となる知識の共有を促進することにもなる。地方自治体が気候レジリエンス計画の策定プロセスに企業を含めることで、ステークホルダーの数を増やし、その取組に対する政策的支援を強めることができる。大半の従業員は、自己の雇用者が地域の問題解決に取り組んでいることを誇りに感じるとともに、従業員は、福祉に取組む地方自治体に価値を見出す市民である。従業員と市民のプライドは、活動への支持を高めることになる。

すでに、地方自治体と産業界は、連携し、定期的に交流している。多くの場合、気候レジリエンス計画のために推奨された我々の提言は、すでに進行中の活動の延長線上にあるか、あるいは、都市レジリエンス立案者が取ろうとしている取組を反映しているにすぎない。このように考えることは、都市と企業の連携構築の障壁を下げることに役立つであろう。“気候レジリエンス計画策定”という言葉は新しいかもしれないが、公共部門と民間部門のステークホルダー達が連携して取り組むならば、双方が共に利益を得ることができる、という考え方は新しいものではない。気候変動は、地域に新たな脅威を与え、さらに、既存の脅威をさらに悪化させているが、強力な連携体制がこれらのリスクから都市を保護し、より大きなレジリエンスの構築に繋がるだろう。

付録：気候レジリエンス計画における都市と企業の連携に関する我々の調査手法

本報告書で得られた知見は、過去数年間にわたる C2ES の研究および様々なステークホルダーとの対話に基づいている。C2ES は、気候レジリエンスに関する都市と企業の連携に焦点を当てたワークショップを開催しており、。このワークショップには、都市と企業のステークホルダーが、地域のレジリエンス計画策定のために連携して話し合いを始めた 4 つのパイロット都市における詳細な作業が含まれている。これらの都市は、規模、主要産業、政治環境、気候変動の脅威(ボックス A-1 参照)は異なるが、その共通点は、本報告書の提言の基礎となっている。

我々は、調査の対象となった各パイロット都市で、以下のようなプロセスを実施した。

１） NOAA’s Regional Climate Centers (及び、多くの場合、州の気候学者や学術研究者のような他の専門家)と協力して、予想される気候と異常気象の影響を特定し、

2) 都市担当者と連携して、彼らが気候レジリエンス計画策定のプロセスのどの段階にあり、どのような問題の検討を望んでいるのかを確認し、

3) そして、都市の気候変動への脆弱性とレジリエンス計画策定のプロセスを評価するため、地域の企業や他のステークホルダーをワークショップに招いた。

この手法は、以前に行ったアラスカ州のアンカレッジ市との共同研究で開発したものである。

図 A-1 に示すように、公共部門と民間部門のワークショップへの参加数はほぼ同等であった。公共部門の参加者は、都市当局の様々な部門から集まった。また、いくつかのワークショップでは州政府も参加していた。民間部門の参加者は、金融、製造、ヘルスケア、エネルギー、コミュニケーション、観光セクターなどを含み、地域経済の多様性を反映していた。今回の我々のアウトリーチ活動の対象ではなかったが、 パイロット都市のワークショップには環境団体や地域支援団体などの非営利団体なども参加していた。我々C2ES のスタッフとファシリテーターを除いて、合計 139 名がワークショップに参加した。

災害レジリエンススコアカード
THE DISASTER RESILIENCE SCORECARD

それぞれのワークショップでは、IBM と AECOM が開発した無料の公共ツール Disaster Resilience Scorecard を採用した。このスコアカードは、国連防災機関(United Nations Office for Disaster Risk Reduction)が防災対策とレジリエンスを総合的に考えるために開発した災害リスクマネジメントのための“Ten Essentials”を基準として設計されている [63]。このスコアカードは、都市の気候脆弱性評価に特化したものではないが、自然災害シナリオ(“最も発生の可能性が高いシナリオ”と“最も厳しいシナリオ”)に対するレジリエンスの評価に用いることができる。また、このスコアカードは、組織体制、能力(財政、資源、その他を含む)及び、影響への準備、対応、復旧に関する計画なども評価する。スコアカードは、都市行政部門間だけでなく、公的、民間、非営利などの各組織を含む外部のステークホルダーの参画を促すように設計されている。我々のワークショップでは、科学者たちが地域の気候の観測と影響予測データを提示し、そこから参加者達はそれぞれ気候変動の実質的な脆弱性を自己評価した。

このスコアカードは、その都市のスコア結果を他の都市と比較するためのものではない。むしろ、“Ten Essentials”を使って“ベースライン”をつくり、その都市の防災・レジリエンス度を測ることに役立てるためのツールである。図 A-2 に示すように、ある都市は、ある分野で高く、別の分野で低くなることがある。このプロセスを通して、都市は自己の強い分野を特定し、また、より多くの取組や、パートナーシップ、そして/またはリソースを必要としている分野を特定することができる。更に、都市は、その後の進捗状況を追跡するために、自己のスコアを再評価することも可能である。

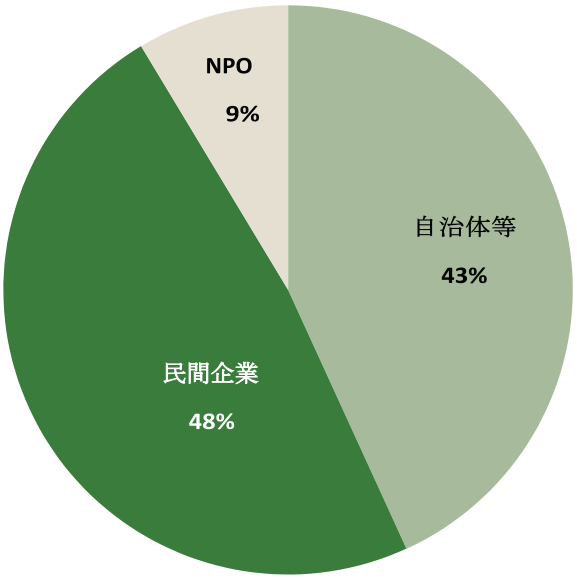
さらに、このスコアカードは、自治体の住民の間で総体的な議論を引き起こし共通の認識を築くことができれば、都市の気候レジリエンスプランの策定活動とその優先順位付けに役立てることができる。元々、スコアカードは突発的な自然災害を念頭に開発されたものだが、我々のワークショップでは、長期的な変化や、気候変動に関連する“ストレス”など、最も可能性の高い気候変動の脅威を中心にしたスコアカードの完成に焦点が当てられた。

各都市は、様々な気候変動の脅威や計画立案環境の課題に直面しているが、スコアカードでの評価によっていくつかの共通点に気づいた。こういった共通の課題、戦略、アプローチを共有することにより、都市は気候レジリエンス計画を始める際に、より良い情報と準備体制に恵まれるのである。

我々の研究や他の研究でも良く見られる共通の発見の一つは、都市がとくに気候変動の影響に関しては“戦術的には強いが、戦略的には弱い”場合が多いことである[68]。これら都市は異常気象や自然災害への対応には慣れているが、その頻度や強度が時とともに変化することは考えていない。

本報告書で推奨されている活動の提言のいくつかは、被害対応計画に焦点を当ててきたこれまでの姿勢を克服し、長期的な気候変動の影響への準備対策に役立てることができるだろう。

図 A-1: セクター別ワークショップ参加者



BOX A-1: パイロット都市

我々は、米国内の様々な地域を代表する 4 つの都市と協力して、これらの都市の気象レジリエンス計画における共通点を特定した。

カンザスシティ：ミズーリ州

カンザスシティはミズーリ川とカンザス川の合流地帯にあり、人口は約 475,000 人である。カンザスシティのレジリエンス計画は、同市の Office of Environment Quality を通じて地域の都市中心部計画機関である Mid-America Regional Council (MARC)と連携して進められている。カンザスシティでは、2008 年に温暖化防止目標を定めた Climate Protection Plan in 2008 を策定し、都市中心部での気候レジリエンスプラニング活動を開始している。[64] 同市の主要な気候の脅威は、気温/湿度の増加、極端な降雨と洪水である。カンザスシティは中西部地域の経済的拠点としての役割を果たしているが。同市には、Cerner Corporation、 ,Hall Mark Card、Sprint Corporation などが本社を置き、多様な事業が展開されている。

マイアミビーチ：フロリダ州

マイアミビーチ は、マイアミ海岸沖の砂洲島にあり、居住人口は約 9 万人である。また、レジリエンス担当主任は、都市の部長補佐を務める。マイアミビーチは、Miami-Dade County と共に、100 Resilience Cities のメンバーに選ばれた。[65] 同市の主要な気候変動の脅威は、海面水位上昇、高潮、洪水、ハリケーンである。マイアミビーチの事業活動は、観光・接客産業が中心となっている。また、不動産業はもう一つの重要な産業部門である。

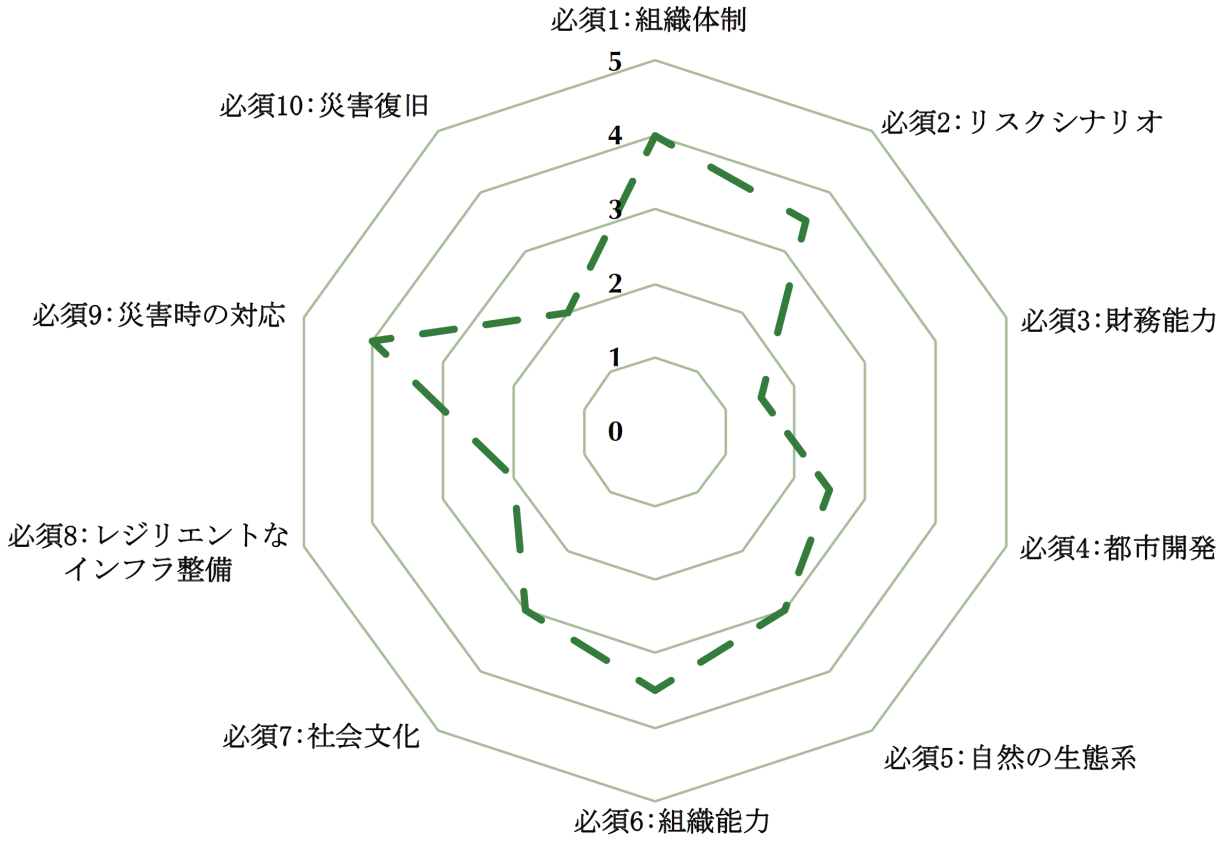
フェニックス

フェニックスはアリゾナ州中央部に位置し、人口 150 万人である。2016 年には、同市は、長期的なサステナビィティの目標 [66] を定め、Sustainability and Homeland Security & Emergency Management など複数の都市部局を気候レジリエンス活動に組み込んでいる。同市の主要な気候の脅威は、気温上昇と、変動の多い不安定な降水パターンである。フェニックスは米国で 6 番目に大きな都市として、経済規模も大きく、また、多様性に富み、Avenet、Freeport-McMoRan、PetSmart、Republic Service など多くの大企業が本社を置いている。

プロビデンス：ロードアイランド州

プロビデンスは、ナラガンセト湾の突端部に位置する人口約 18 万人の沿岸都市である。同市のレジリエンス計画は、市役所の Office of Sustainability を通じて調整されている。プロビデンスは、Compact of Mayors に加盟し、Jorge Elorza 市長は、2016 年に温室効果ガスの長期削減目標を定め、さらに気候変動の影響を都市行政プロセスに組み込む執行命令に署名した。[67] 主要な気候の脅威は、より強いハリケーン、海面上昇、洪水現象の増加、そして気温/湿度の上昇である。市内に所在する高等教育機関が同市の大規模な雇用主であり、市の経済の中心を成している。例えば、Brown University, Johnson & Wales University, Rhode Island School of Design といった著名な高等教育機関が市内に拠点を構える。

図 A-2: スコアカード評価の実証的結果



このチャートは、仮想の都市における Ten Essencials 項目のそれぞれの評価を示している。我々のワークショップでは、各都市の参加者がそれぞれの出身都市の現行のレジリエンス計画の自己評価を、0(弱)～5(強)の基準で完成させた。なお、このスコアカードは、都市間のレジリエンスの能力の比較を目的としたものではない。

文末脚注

1 Melillo, Jerry M., Terese (T.C.) Richmond, and Gary W. Yohe, Eds., *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment* (Washington, DC: U.S. Global Change Research Program, 2014), http://nca2014. globalchange.gov.

2 "Mayors Climate Protection Center," U.S. Conference of Mayors, accessed March 21, 2017, http://www.usmayors. org/mayors-climate-protection-center.

3 Mayors Climate Protection Center, *Climate Mitigation and Adaptation Actions in America's Cities* (Washington, DC: The United States Conference of Mayors, 2014).

4 "Fact Sheet: White House Announces Commitments to the American Business Act on Climate Pledge," The White House, last modified October 19, 2015, https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/10/19/ fact-sheet-white-house-announces-commitments-american-business-act.

5 C2ES, *Weathering the Storm: Building Business Resilience to Climate Change* (Arlington, VA: Center for Climate and Energy Solutions, 2013), https://www.c2es.org/publications/weathering-storm-building-business-resilience-climate-change.

6 Norton, T., Ryan, M., and Wang F., *Business Action for Climate-Resilient Supply Chains: A Practical Framework from Identifying Priorities to Evaluating Impact* (San Francisco, CA: BSR, 2015), https://www.bsr.org/reports/BSR_Report_Climate_ Resilient_Supply_Chains.pdf.

7 Michael Nolan and Ben Smith, *Becoming Climate Resilient: An Executive Business Case for Climate* Resilience (Los Angeles, CA: AECOM, 2015), http://www.aecom.com/content/wp-content/uploads/sites/2/2015/10/ Becoming Climate Resilient Guide JUNE2015 final low-rez a4.pdf.

8 Task Force on Climate-related Financial Disclosures, *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (Basel, Switzerland: Financial Stability Board, 2016), https://www.fsb-tcfd.org/wp-content/uploads/2016/12/ TCFD-Recommendations-Report-A4-14-Dec-2016.pdf.

9 "Steps to Resilience," U.S. Climate Resilience Toolkit, accessed February 21, 2017, https://toolkit.climate.gov/steps.

10 Snover, A.K., et al., *Preparing for Climate Change: A Guidebook for Local, Regional, and State Governments* (Oakland, CA: ICLEI – Local Governments for Sustainability, 2007), http://icleiusa.org/wp-content/uploads/2015/08/ PreparingForClimateChange_Sept2007.pdf.

11 Climate Ready Estuaries EPA Office of Water, *Being Prepared for Climate Change: A Workbook for Developing Risk-Based Adaptation Plan* (Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency, 2014), https://www.epa.gov/cre/ being-prepared-climate-change-workbook-developing-risk-based-adaptation-plans.

12 Asam, S., et al., *Climate Change Adaptation Guide for Transportation Systems Management, Operations, and Maintenance* (Washington, DC: U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, 2015), https://ops.fhwa.dot.gov/ publications/fhwahop15026/fhwahop15026.pdf.

13 California Emergency Management Agency and California Natural Resources Agency, *California Adaptation Planning Guide: Planning for Adaptive Communities* (Sacramento, CA: California Emergency Management Agency and California Natural Resources Agency, 2012), http://resources.ca.gov/docs/climate/01APG_Planning_for_Adaptive_ Communities.pdf.

14 C2ES, *Weathering the Storm: Building Business Resilience to Climate Change*.

15 C2ES, *Weathering the Storm: Building Business Resilience to Climate Change*.

16 The Rockefeller Foundation and The Economist Intelligence Unit, *Building climate change resilience in cities: The private sector's role* (New York, NY: The Rockefeller Foundation, 2014), https://assets.rockefellerfoundation.org/app/ uploads/20141218195822/c17e6a74-b3b6-427a-9864-8e4225b6b695-urban.pdf.

17 NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI), *U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters* (Asheville, NC: National Centers for Environmental Information (NCEI), 2017), https://www.ncdc.noaa.gov/billions/ overview.

18 U.S. Global Change Research Program, *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*.

19 The Hartford, *The Hartford Small Business Pulse: Storm Sandy* (Hartford, CT: The Hartford, 2013), https:// newsroom.thehartford.com/releases/small-business-owners-hit-hard-by-sandy-outages-the-hartford-finds.

20 U.S. Global Change Research Program (USGCRP), *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment* (Washington, DC: U.S. Global Change Research Program, 2016), https://health2016. globalchange.gov.

21 Kate Gordon et al., Risky Business: *The Economic Risks of Climate Change in the United States* (San Francisco, CA: The Risky Business Project, 2014), http://riskybusiness.org/report/national.

22 John Panzer et al., *The short-term economic costs of Zika in Latin America and the Caribbean* (LCR) (Washington, DC: World Bank Group, 2016), http://pubdocs.worldbank.org/en/410321455758564708/The-short-term-economic-costs-of-Zika-in-LCR-final-doc-autores-feb-18.pdf.

23 Caring for Climate and CEO Water Mandate, *Business and Climate Change Adaptation: Toward Resilient Companies and Communities* (Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme, 2012),http://caringforclimate.org/wp-ontent/uploads/Business_and_Climate_Change_Adaptation.pdf.

24 Task Force on Climate-related Financial Disclosures, *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*.

25 Satu Brandt and Nelmara Arbex, *Sustainability and Reporting Trends in 2025 – Preparing for the Future* (Amsterdam, The Netherlands: Global Reporting Initiative, 2015), https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Sustainability-and- Reporting-Trends-in-2025-1.pdf.

26 C2ES, *Weathering the Storm: Building Business Resilience to Climate Change*.

27 C2ES, *Weathering the Next Storm: A Closer Look at Business Resilience* (Arlington, VA: Center for Climate and Energy Solutions, 2015), https://www.c2es.org/publications/weathering-next-storm-closer-look-business-resilience.

28 Mark Carney, Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability, *Speech by Mark Carney at Lloyd's of London*, 29 September 2015, http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2015/844.aspx.

29 C2ES, *Weathering the Storm: Building Business Resilience to Climate Change*.

30 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) *The Urban Infrastructure Initiative Final Report*, (Geneva, Switzerland: WBCSD, 2014), http://wbcsdpublications.org/project/urban-infrastructure-initiative.

31 Melissa Higbee, *Integrating Hazard Mitigation and Climate Adaptation Planning: Case studies and Lessons Learned*, (Oakland, CA: ICLEI – Local Governments for Sustainability, 2014), http://icleiusa.org/wp-content/uploads/2015/08/ Integrating-Hazard-Mitigation-and-Climate-Adaptation-Planning.pdf.

32 USGCRP, *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*.

33 Sheila Bonini and Anne-Titia Bové, *Sustainability's strategic worth: McKinsey Global Survey results* (San Francisco, CA: McKinsey & Company, 2014), http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/ our-insights/sustainabilitys-strategic-worth-mckinsey-global-survey-results.

34 C2ES, *Weathering the Next Storm: A Closer Look at Business Resilience*.

35 C2ES, *Framework for Engaging Small- and Medium-Sized Businesses in Maryland on Climate Resilience*, (Arlington, VA: Center for Climate and Energy Solutions, 2017).

36 C2ES, *Weathering the Next Storm: A Closer Look at Business Resilience*.

37 Detroit Climate Action Collaborative, http://www.detroitclimateaction.org.

38 City of Boston, *Climate Ready Boston Final Report*, (Boston, MA: City of Boston and Green Ribbon Commission,2016), https://www.boston.gov/sites/default/files/20161207_climate_ready_boston_digital2.pdf.

39 The Stamford 2030 District, http://www.2030districts.org/stamford.

40 C2ES, *Weathering the Next Storm: A Closer Look at Business Resilience*.

41 Jim Collins, Dynamically Downscaling Climate Models, *Inside HPC* (blog), July 12, 2015, http://insidehpc. com/2015/07/dynamically-downscaling-climate-models.

42 Jamie Herring et al., "Communicating local climate risks online through an interactive data visualization," *Environmental Communication* 11 no. 1 (2017): 90-105,

http://dx.doi.org/10.1080/17524032.2016.1176946.

43 URExSustainability Research Network, https://sustainability.asu.edu/urbanresilience.

44 Urban Water Innovation Network, https://erams.com/UWIN.

45 Resilience Dialogues, http://resiliencedialogues.org.

46 Cal-Adapt, http://cal-adapt.org.

47 American Association of State Climatologists, https://www.stateclimate.org.

48 Snover, et al., 2007.

49 Anthony Leiserowitz et al., *Climate change in the American mind: November 2016* (New Haven, CT: Yale University and George Mason University, 2017), http://climatecommunication.yale.edu/wp-content/uploads/2017/01/Climate- Change-American-Mind-November-2016.pdf.

50 USGCRP, *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*.

51 C2ES, *Framework for Engaging Small- and Medium-Sized Businesses in Maryland on Climate Resilience*.

52 Lea Reynolds, *Climate Change Preparedness and the Small Business Sector* (Concord, MA: Small Business Majority and the American Sustainable Business Council, 2013), http://asbcouncil.org/sites/default/files/small_business_climate_report.pdf.

53 Kathryn Kobe, *Small Business GDP: Update 2002-2010* (Washington, DC: United States Small Business Administration, 2012), https://www.sba.gov/content/small-business-gdp-update-2002-2010.

54 Federal Emergency Management Agency, *Community Rating System Fact Sheet*, (Washington, DC: U.S. Department of Homeland Security, 2016), https://www.fema.gov/media-library-data/1469718823202-3519e082e89a8c780670bb03f167 bbae/NFIP_CRS_Fact_Sheet_May_03_2016.pdf.

55 C2ES, *Webinar: Financing Climate Resilience – What Are Our Options?*, (Arlington, VA: Center

for Climate and Energy Solutions, 2016), https://www.c2es.org/events/2016/ solutions-forum-webinar-financing-climate-resilience-what-options.

56 Patrick Sabol and Robert Puentes, *Private Capital, Public Good: Drivers of Successful Infrastructure Public-Private Partnerships* (Washington, DC: The Brookings Institution, 2014), https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/07/ BMPP_PrivateCapitalPublicGood.pdf.

57 Alan van der Hilst, Joseph Kile, and David Moore, *Using Public-Private Partnerships to Carry Out Highway Partnerships* (Washington, DC: The Congressional Budget Office, 2012), https://www.cbo.gov/sites/default/files/112th- congress-2011-2012/reports/01-09-PublicPrivatePartnerships.pdf.

58 National Conference of State Legislatures, *Building-Up: How States Utilize Public-Private Partnerships for Social & Vertical Infrastructure* (Washington, DC: National Conference of State Legislatures, 2017), http://www.ncsl.org/research/ transportation/building-up-how-states-utilize-public-private-partnerships-for-public-multi-sector-vertical-infrastructure.aspx.

59 University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL), *Investing for Resilience* (Cambridge, UK: Cambridge Institute for Sustainability Leadership, 2016), http://www.cisl.cam.ac.uk/publications/publication-pdfs/ Investing-for-resilience.pdf/view.

60 Multihazard Mitigation Council (MMC), *Natural Hazard Mitigation Saves: An Independent Study to Assess the Future Savings from Mitigation Activities* (Washington, DC: National Institute of Building Sciences, 2005), https://c.ymcdn.com/ sites/www.nibs.org/resource/resmgr/MMC/hms_vol2_ch1-7.pdf.

61 Max Messervy and Cynthia McHale, *Insurer Climate Risk Disclosure Survey Report & Scorecard: 2016 Findings & Recommendations* (Boston, MA: Ceres, 2016), https://www.ceres.org/resources/ reports/2016-insurer-climate-risk-disclosure-survey/view.

62 Richard Lou et al., *Municipal Climate Change Adaptation and the Insurance Industry* (Cambridge, MA: Emmett Environmental Law & Policy Clinic, Harvard Law School, 2012), http://blogs.harvard.edu/environmentallawprogram/ files/2013/10/Municipal-CC-Adaptation-and-Insurance-Industry_FINAL_revised-10-2-13.pdf.

63 "A Toolkit for Local Governments," United Nations Office for Disaster Risk Reduction, accessed November 28, 2016, https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/toolkit.

64 City of Kansas City, Missouri, *Climate Protection Plan* (Kansas City, MO: City of Kansas City, Missouri, 2008), http://kcmo.gov/citymanagersoffice/wp-content/uploads/sites/11/2013/11/City-Climate-Protection-Plan.pdf.

65 "Greater Miami and the Beaches' Resilience Challenge," 100 Resilient Cities, accessed February 10, 2017, http:// www.100resilientcities.org/cities/entry/greater-miami-and-the-beaches-resilience-challenge.

66 "Environmental Sustainability Goals," City of Phoenix, accessed February 10, 2017, https://www.phoenix.gov/ sustainability.

67 Executive Order 2016-3 "Commitment to Eliminating City-Wide Carbon Emissions and Preparing for the Long- Term Impacts of Climate Change" (2016), https://data.providenceri.gov/Reference/Executive-Order-on-Climate-Action/ rnq7-avs3.

68 Peter Williams, UN City Disaster Resilience Scorecard - Lessons From the Field (Part 1), *LinkedIn Blog*, Feb. 1, 2016, https://www.linkedin.com/pulse/un-city-disaster-resilience-scorecard-lessons-from-field-williams.