

「気候変動適応策に関する調査業務成果報告会」のご案内



(一社) 地域国土強靱化研究所



◆趣旨: 令和4年度に茨城大学から受託した環境省地球環境推進研究費 S-18 関連プロジェクト「気候変動適応策オプションの分類に関する調査業務」に際しましては、会員の方々のご協力で、成果報告書を作成することができました（HP “会員専用”欄をご覧ください）。本業務からは、“日本における気候変動適応策”に関するいくつかの興味深い知見が得られたと判断しております。

そこで、本業務の成果の概要を報告し、LRRRI 内の自主研究（たとえば、「日本における気候変動適応策の先進性」や「気候変動に対する地盤工学的対応技術と施策の可能性」など）につなげたいと考えております。併せて、LRRRI が取り組み、社会貢献できる“適応ビジネス”の探求も目指します。

◆報告内容 IPCC で分類されている気候変動適応策における7つの分野（農業・畜産・林業・水産業、水環境・水資源、自然生態系、自然災害・沿岸域、健康、国民生活・都市生活、産業・経済活動、参考資料参照、後に「共通施策・基盤的施策」を追加）に関して、すでに省庁や自治体で公開されている施策や個別技術として集約された442件の概要を紹介し、日本における気候変動適応策の実情と課題を報告し、LRRRI として何をどのように取り組めるかを明らかにする。

◆主催：(一社) 地域国土強靱化研究所 (LRRRI)

◆共催：(公社) 地盤工学会 (JGS) 関東支部 (CPD 付与予定)

◆方式：オンライン (Zoom による)

◆開催日時：令和6年1月24日(水) 15:00 - 17:00

◆プログラム：

総合司会: LRRRI 副代表理事 岸田隆夫

15:00 - 15:10 趣旨説明 安原一哉 (代表理事)

15:10 - 15:25 受託業務の背景、内容と成果の概要 安原一哉 (同上)

15:25 - 15:45 「水環境・水資源」と「自然災害・沿岸域」分野における実情
足立雅樹 (賛助会員, みらい建設工業(株))

15:45 - 16:05 「農業・畜産・林業・水産業」と「自然生態系」における実情
浅田寛喜 (協力会員, 熊本大学, 前・福山コンサルタント(株))

16:05 - 16:15 <休憩>

16:15 - 16:30 海外事情からみた日本の適応策の位置づけ～国際比較～
山田岳峰 (個人会員, 鹿島建設(株))

16:30 - 17:00 まとめ, 将来展望 & 自由討論 安原一哉

◆申し込み方法：以下からお申し込みください。

<https://forms.gle/g3vZg1zykq83422F8>

【報告者】



安原一哉



足立雅樹



浅田寛喜



山田岳峰



岸田隆夫 (司会)

<参考資料>

【業務担当者一覧】

氏名	所属		担当		一覧表・追記集	備考
	LRRRI	現職	機関別	分野別		
浅田寛喜	個人会員	(株)福山コンサルタント	環境省国立環境研究所 「適応データベース」		一覧表・追記集	幹事
足立雅樹	法人会員	みらい建設工業(株)	国土交通省	沿岸域・自然災害	追記集	幹事
大塚宣昭	個人会員	(株)福山コンサルタント	環境省国立環境研究所 「適応データベース」		一覧表・追記集	
岸田隆夫	法人会員, 副代表理事	MRIー技術研究所(株)	政府機関	共通施策・基盤的施策	追記集	
小浪岳治	法人会員	岡三リビング(株)	農林水産省	農業・林業・水産業	追記集	
丸山 泉	個人会員, 監事	(株)福山コンサルタント	環境省国立環境研究所 「適応データベース」		一覧表・追記集	
安原一哉	個人会員, 代表理事	(一社)地域国土強靱化研究所	環境省国立環境研究所 「事業者の適応」 通商産業省	水資源・水環境, 自然生態系, 健康, 国民生活・都市生活	追記集	幹事
山田岳峰	個人会員	鹿島建設(株)	IPCC	産業・経済活動	追記集	

(所属は令和5年3月31日時点)

【環境省地球環境推進研究費 S-18】 (<https://s-18ccap.jp/>) ご案内

気候変動影響予測・適応評価の総合的研究

研究内容

- 自然災害・沿岸域
- 水環境・水資源
- 健康
- 農林水産業
- 国民生活・都市生活
- 産業・経済活動

期待される成果

- 2025年気候変動影響評価
- 自治体の適応計画策定
- パリ協定など国際的貢献
- 気候変動に強靱な社会

テーマ1 【総合影響評価フレームワーク】
共通シナリオ, 統合DB, 予測手法, ABM, 国際的取組への貢献

共通シナリオ (気候シナリオ・社会経済シナリオ)

テーマ2 【農林水産業】
水稲, 畑作物, 野菜, 果樹, 畜産, 林業, 水産業

テーマ3 【水環境・水資源, 自然災害・沿岸域】
沿岸洪水, 高潮・高波, 河川洪水・内水氾濫, 水資源

テーマ4 【健康, 産業・経済活動, 国民生活・都市生活】
都市インフラ, 土地利用, 交通・輸送システム, 健康, 地域産業

物理的影響予測結果

経済影響予測手法

テーマ5 【経済影響評価】
農業・健康・製造業部門の経済影響評価手法

マルチシナリオを用いた影響予測結果・適応策の効果→統合DB

テーマ2~5の知見・テーマ1予測結果→新しい影響予測手法

【適応策の7分野】

水産業 農業 水資源 水環境・生態系 自然災害 健康 経済活動 産業 国民生活

各分野において、信頼できるきめ細かな情報に基づく効果的な適応策の推進

(環境省 : A-PLAT, https://adaptation-platform.nies.go.jp/climate_change_adapt/index.html から)

「業務成果報告会」 (会員及び会員関係者限定)



◆報告内容：

「気候変動適応策オプションの分類に関する調査業務」
～環境省地球環境推進研究費S18 関連受託～

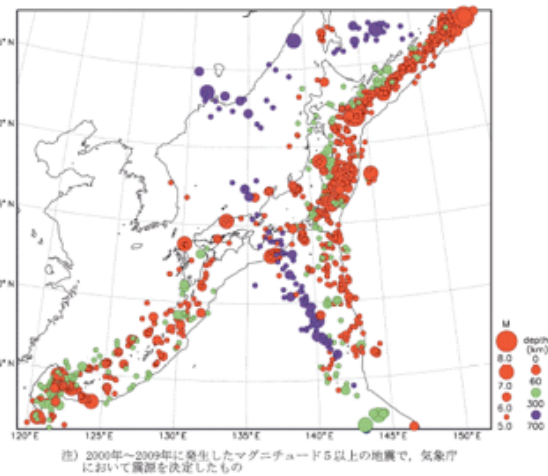
◆主催（一社）：地域国土強靱化研究所（LRRI）

◆方式：オンライン（Zoomによる）

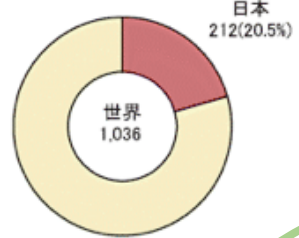
<https://us06web.zoom.us/j/82224698228?pwd=BO0y1bGCfZwccJ9iXV82lxpW9UUEkX.1>

◆開催日時：令和6年 1月24日（水） 15:00 – 17:00

最初に： 能登半島地震で被災された方々に心からお見舞い申し上げます



M6.0以上の地震発生回数



注) 2000年から2009年の合計。日本については気象庁、世界については米国地質調査所(USGS)の震源資料をもとに内閣府において作成。

- 地震は、アッパーカット
 - 即座に効いてくる！
- 気候変動は、ボディブロー
 - 後で効いてくる！

地盤工学分野には、
これができる方が揃っている
➢でも・・・

(出典) 内閣府「平成 22 年度版防災白書」図 2-3-2 を引用 (出典) 内閣府「平成 22 年度版防災白書」図 1-1-1 を引用

図 日本付近の地震活動

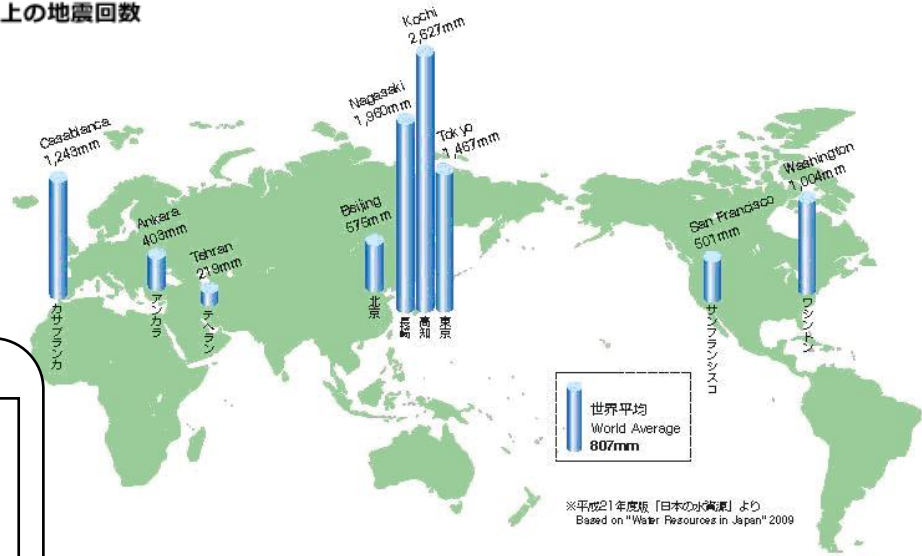
図 マグニチュード 6.0 以上の地震回数

今、最も怖いこと



・猛烈な雨
・大規模な地震

“重なるときに、何が起きるか”が想定できていない(?)



世界主要国の年間降水量

報告会プログラム



◆プログラム（総合司会：副代表理事 岸田隆夫）

15:00 -15:10 趣旨説明 安原一哉（代表理事）
15:10 - 15:25 受託業務の背景，内容と成果の概要
安原一哉（同上）

15:25 -15: 45 「水環境・水資源」，「自然災害・沿岸域」
足立雅樹（賛助会員，みらい建設工業(株)）
15:45 - 16:05 「農業・畜産・林業・水産業」，「自然生態系」
浅田寛喜（協力会員，熊本大学，
前・福山コンサルタント(株)）

16:05 - 16:15 <休憩>

16:15 - 16:30 海外事情からみた日本の適応策の位置づけ
～国際比較～
山田岳峰（個人会員，鹿島建設(株)）

16:30 - 17:00 まとめ，将来展望 & 自由討論
安原一哉（既出）

◆報告者 & 司会者紹介



安原一哉
（代表理事）



足立雅樹
（みらい建設工業(株)）



浅田寛喜
（熊本大学）



山田岳峰
（鹿島建設(株)）



岸田隆夫
（副代表理事）



15:00 -15:10 趣旨説明

15:10 – 15:25 成果の概要

安原一哉（代表理事）



茨城大学からの受託業務（環境省地球環境推進研究費S-18）

◆令和3年度：S-18プロジェクトの研究成果及び発信に対するニーズに関する調査業務

◆令和4年度：気候変動適応策オプションの分類に関する調査業務

のうち、**令和4年度受託業務の結果を、特に、“事業者の視点”から報告し、**以下の課題に資することを目的とする

- 1) 国内における気候変動対応策の実情と課題の理解
- 2) 各組織での気候変動対応策への取り組みの確認
- 3) LRRRI 内での“気候変動対応ビジネス”（後述）展開の可能性追求
- 4) LRRRI 内の自主研究の可能性の検討

茨城大学からの受託業務



1. 件名：気候変動適応策オプションの分類に関する

調査委託業務（S18 関連業務）

2. 目的：現在の適応策オプション及び今後実施される可能性のあるオプションを収集・分類し、適応策オプションの種類と特性に関する見通しのよい一覧的資料を作成する。

- 国内的：2025年の適応政策へ反映
- 国際的：IPCC AR7 へ反映

3. 調査対象：国、自治体、企業及びIPCCなどの国際的な機関が発行する文書（ホームページ等を含む）に記載されている適応策オプションとする。地方自治体における適応策オプションも必要な範囲で調査することは妨げない。

4. 分野と分類

・8つの分野：「農業、林業、水産業」、「水環境・水資源」、「自然災害・沿岸域」、「健康」、「産業・経済活動」、「国民生活・都市生活」、（後に、「生態系」、「共通施策・基盤的施策」を追加）

・4つの分類：「A.対象分野の分類」、「B.対象にする気候変動影響と影響出現メカニズム」、「C.適応オプションの特性・実現可能性」、「D.適応オプションの評価」

5. 提出すべき成果物

・各分野の適応策の「個票」、「一覧表」とそれに基づく「報告書」および「追記集（特筆すべき施策や技術の紹介）」

【委託者】

茨城大学

国立
環境
研究所

気候変動適応策オプションの分類

- 2025年の適応政策へ反映（国内）
- IPCC AR7 へ反映（国際）

【受託者】

LRRI

（事業者の立場から、少しでも貢献出来れば）

調査の概要と今回の報告分野



◆各省庁・自治体（および，IPCC AR6, WGII）のホームページ等に公表されている適応策に関する「個票」の作成，記載事項は

- 適応オプション，A. 対象分野，B. 気候変動影響と影響出現メカニズム，C. 適応オプションの特性・実施可能性，D. 適応オプションの評価，E. 出典

◆集約された「個票」を適応策の7つの分野別に分類



◆機関別および分野別の適応策を分析し，日本における適応策の特徴を明らかにする。一部，IPCC に記されている海外の事情との比較も含める

◆結果を報告書としてまとめる。この際に，課題とともに，LRRRI としての提案や提言も含める

適応策に関する情報収集

各省庁・自治体（および、IPCC AR6, WGII）に掲載されている適応策に関する情報の収集・集約

個票の作成

情報の収集した情報を基に、「個票」を作成
「個票」には、適応オプション名（適応策の事例名）や適応策の特性や実施可能性、評価等を記入

個票の分類・整理

作成した442個の「個票」を機関別及び8つの分野別に分類（「農林水産業」、「水環境・水資源」、「自然生態系」、「自然災害」、「健康」、「産業・経済活動」、「国民生活・都市生活」）（後に、「共通施策・基盤的施策」も含めることとなった）

関連機関・各分野における適応策の分析

機関別および分野別の適応策を分析し、日本における適応策の特徴を明らかにする。一部、IPCC に記されている海外の事情との比較も含める

報告書の作成

結果を報告書としてまとめる。この際に、**得られた知見**や**課題**とともに、**LRRRI としての提案や提言**も含める

情報集約機関と収集先 (令和4年11月30日現在)



対象省庁	収集先
政府	・環境省 ・気候変動適応計画 https://www.env.go.jp/content/900449799.pdf
	・外務省 https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000074926.pdf
	・文部科学省 https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa202101/detail/1421221_00010.html
	・厚生労働省 https://www.mhlw.go.jp/content/12602000/000921648.pdf
	・総務省 https://www.soumu.go.jp/main_content/000809338.pdf
	・総務省情報流通行政局 http://www3.keizaireport.com/report.php/RID/508583/
国土交通省	・国土交通省 水管理・国土保全 流域治水プロジェクト https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html
	・流域治水プロジェクト（国交省）について https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/5197066.pdf
	・国土交通省気候変動適応計画 https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_fr_000130.html
	・農林水産省気候変動適応計画(令和3年10月27日改訂) https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/adapt/top.html
経済産業省	適応グッドプラクティス事例集 https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/adaptation_goodpractice_FY2020JPN.pdf
環境省・国立環境研究所A-PLAT 「事業者の適応」	https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/database/opportunities/index.html
環境省・国立環境研究所A-PLAT「適応策データベース」(自治体)	https://adaptation-platform.nies.go.jp/db/measures/index.html
IPCC第6次報告書(WG II (3056 ページ))	IPCC AR 6 Ch. 18 https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/

情報集約の基礎となる「個票」のフォーマットとサンプル



記入日	
記入者	

<フォーマット>

記入日	2022/9/10
記入者	安原一哉

<サンプル>

適応オプション			【適応オプション】 （施策名，技術名）	適応オプション			浸水対策用「吸水土のう」
A. 対象分野	主たる分野	A-1 大分類		A. 対象分野	主たる分野	A-1 大分類	自然災害・沿岸域
		A-2 中分類				A-2 中分類	河川
		A-3 小分類				A-3 小分類	洪水
	関連分野①	A-1 大分類			関連分野①	A-1 大分類	国民生活・都市生活
		A-2 中分類				A-2 中分類	その他_国民生活・都市生活
		A-3 小分類				A-3 小分類	
	関連分野②	A-1 大分類			関連分野②	A-1 大分類	
		A-2 中分類				A-2 中分類	
		A-3 小分類				A-3 小分類	
B. 気候変動影響と影響出現メカニズム	B-1 対象影響要素（ハザード）			B. 気候変動影響と影響出現メカニズム	B-1 対象影響要素（ハザード）		極端な気象現象（大雨、強い台風の発生割合）の増加
	B-2 影響出現のメカニズム				B-2 影響出現のメカニズム		洪水氾濫の発生
	B-3 関連分野				B-3 関連分野		
C. 適応オプションの特性・実施可能性	C-1 適応オプションの内容			C. 適応オプションの特性・実施可能性	C-1 適応オプションの内容		袋内に吸水性のあるポリマー素材を包含した高性能新製土のうは、水に浸して90秒間様子こもだけで、吸水性を差出し、重量10kgの土のうとして機能する。また、使用前は10kgと軽量かつコンパクトな形状で保存場所も要しないといった利点もあるので、大雨や洪水による浸水対策として自宅の玄関前や地下鉄の入り口などに活用できる。
	C-2 適応策カテゴリー				C-2 適応策カテゴリー		技術的対策
	C-3 実施主体				C-3 実施主体		地方自治体や住民
	C-4 適応オプションの実施地域				C-4 適応オプションの実施地域		①)府9県5市町村の15自治体で災害協定を締結（2021年5月時点） ②水害多発地域
	C-5 適応オプションの実施時期				C-5 適応オプションの実施時期		雨季や台風シーズン
	C-6 他の適応策との相乗効果(S)/トレード・オフ(T)				C-6 他の適応策との相乗効果(S)/トレード・オフ(T)		特になし
	C-7 特記事項				C-7 特記事項		特になし
D. 適応オプションの評価	D-1 戦略性			D. 適応オプションの評価	D-1 戦略性		漸進的・改良的
	D-2 緩和策との関係				D-2 緩和策との関係		特になし
	D-3 他の社会的課題との関係				D-3 他の社会的課題との関係		特になし
	D-4 特記事項				D-4 特記事項		特になし
E. 出典				E. 出典			環境省 APLAT（事業者の適応） 萩原工業㈱

【A. 対象分野】

【B. 気候変動影響と影響出現メカニズム】

【C. 適応オプションの特性・実施可能性】

【D. 適応オプションの評価】

【E.出典】

業務担当者一覧



氏名	所属*		担当			備考
	LRR	会社等	機関	分野	一覧表・追記集	
浅田 寛喜	個人会員	(株) 福山コンサルタント	国立環境研究所 「適応データベース」	生態系	一覧表・追記集	幹事
足立 雅樹	法人会員	みらい建設工業 (株)	国土交通省	沿岸域・自然災害	追記集	幹事
大塚 宣昭	個人会員	(株) 福山コンサルタント	国立環境研究所 「適応データベース」		一覧表・追記集	
岸田 隆夫	法人会員、 副代表理事	メトリ—技術研究所 (株)	政府機関	共通施策・基盤 的施策	追記集	
小浪 岳治	法人会員	岡三リビング (株)	農林水産省	農業・林業・畜 産・水産業	追記集	
丸山 泉	個人会員、 監事	(株) 福山コンサルタント	国立環境研究所 「適応データベース」		一覧表・追記集	
安原 一哉	個人会員、 代表理事	(一社) 地域国土強靱 化研究所	・国立環境研究所 「事業者の適応」 ・通商産業省	水資源・水環境、 自然生態系、健 康、国民生活・ 都市生活	追記集	幹事
山田 岳峰	個人会員	鹿島建設 (株)	IPCC		追記集	



浅田 寛喜



足立 雅樹



大塚 宣昭



岸田 隆夫



小浪 岳治



丸山 泉



安原 一哉



山田 岳峰

※所属は、令和5年3月31日時点

“環境省地球環境推進費（2020～2024年度）S-18”プロジェクトとは？



環境研究総合推進費 戦略的研究開発 S-18

気候変動影響予測・適応評価の総合的研究



世界各国において気候変動の影響が顕在化し、我が国でも気象災害や健康、農業への被害が顕著になっています。それを背景にして2018年に気候変動適応法が施行されました。気候変動適応法では、2020年から概ね5年ごとに最新の科学的成果を踏まえた気候変動の影響評価と適応計画見直しを行うこととしています。国際的にもパリ協定によって緩和策・適応策の進捗評価が行われますが、こうした取り組みには科学的な裏付けが不可欠です。

S-18研究プロジェクトは、こうした国内外の課題に答えることを目的に、2020年4月にスタートしました。日本の27の研究機関と200名を超える研究者が取り組むこのプロジェクトによって、気候変動の影響に対して強靱な社会を支える情報の創成をめざして参りますので、皆様のご協力をお願いいたします。

プロジェクトリーダー 三村徳男

茨城大学地球・地域環境共創機構 (GLEC) 特命教授



気候変動にレジリエント(強靱)な社会に向けた展望

気候変動影響予測・適応評価の総合的研究

研究内容



全国影響予測

脆弱な地域の抽出

適応策の評価

経済評価

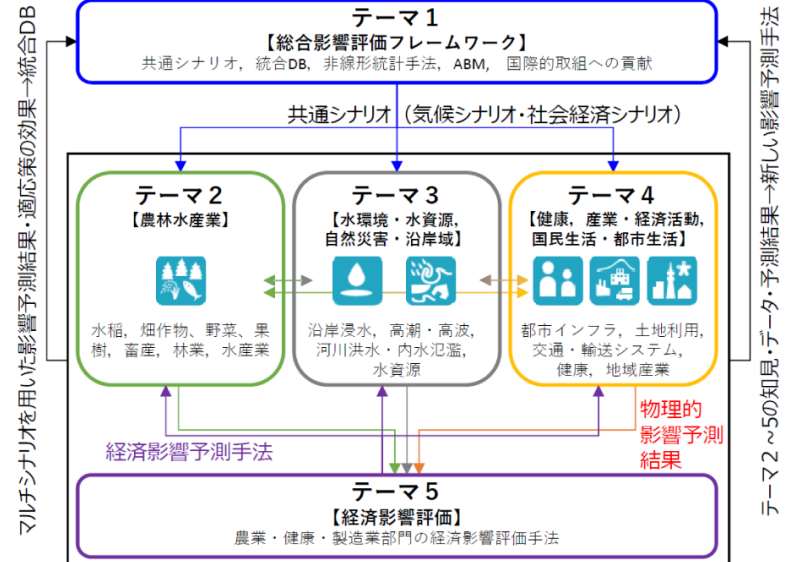
期待される成果

2025年気候変動影響評価

自治体の適応計画策定

パリ協定など国際的貢献

気候変動に強靱な社会



適応策の7つの分野



IPCCで分類されている気候変動適応策における**7つの分野**に関して、すでに省庁や自治体で公開されている施策や個別技術として集約された**442件**の概要を紹介し、日本における気候変動適応策の**実情と課題**を報告し、**LRRIとして何をどのように取り組めるか**を明らかにする。

1. 適応の総合的推進

- 国、地方公共団体、事業者、国民が気候変動適応の推進のため担うべき役割を明確化。
- 国は、適応を推進する**気候変動適応計画**を策定。把握・評価手法を開発。
- 気候変動影響評価**（概ね5年ごと）して計画を改定。 **(2025年改訂予定)**

水産
農業
林業

水資源
水環境

生態系
自然

自然災害

健康

経済活動
産業

国民生活

各分野において、信頼できる
きめ細かな情報に基づく効果的な
適応策の推進

2. 情報基盤の整備

- 情報基盤の中核としての国立環境研究所**

気候変動適応情報プラットフォーム



予測情報

自治体情報

適応策情報

ビジネス情報

3. 地域での適応の強化

- 地方公共団体に、**適応計画**策定の努力義務
- 情報収集・提供等を行う**地域気候変動適応センター**を確保
- 広域協議会**を組織し、国と地方公共団体等連携

4. 適応の国際展開等

- 国際協力の推進
- 事業者等の取組み・適応ビジネスの促進

「件名：S-18プロジェクトの適応策に関する 調査委託業務」

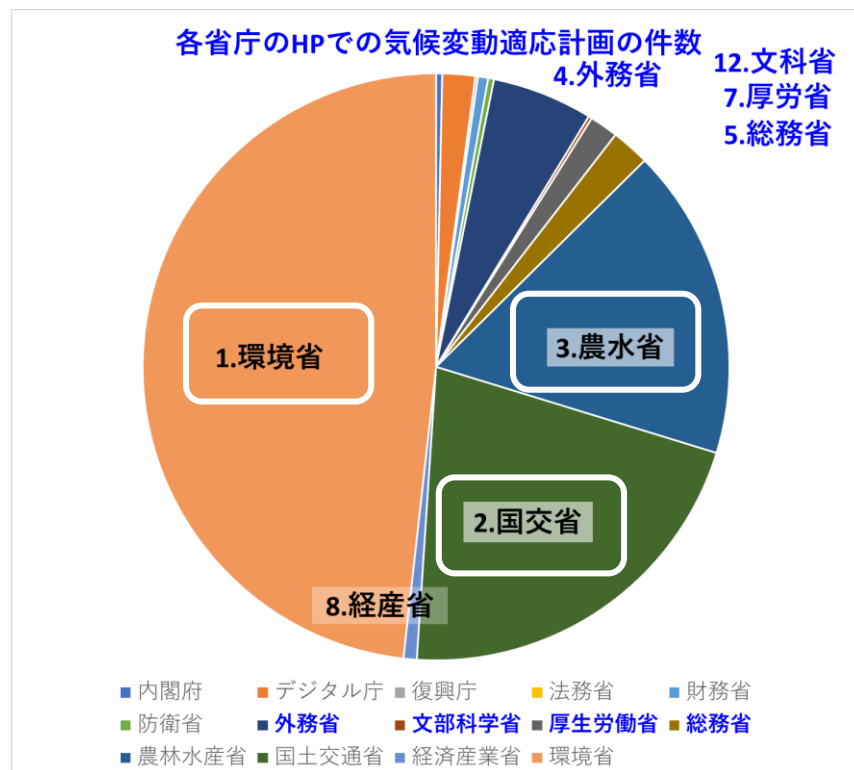
に関する「仕様書」と「発注書」に従って納品したもの

- ① 調査報告書（98ページ）
- ② 個票（442件）
- ③ 分類一覧表（一式）
- ④ 追記集（特筆すべき事例， 34件）

成果の概要：1. 各省庁での取り組み概要

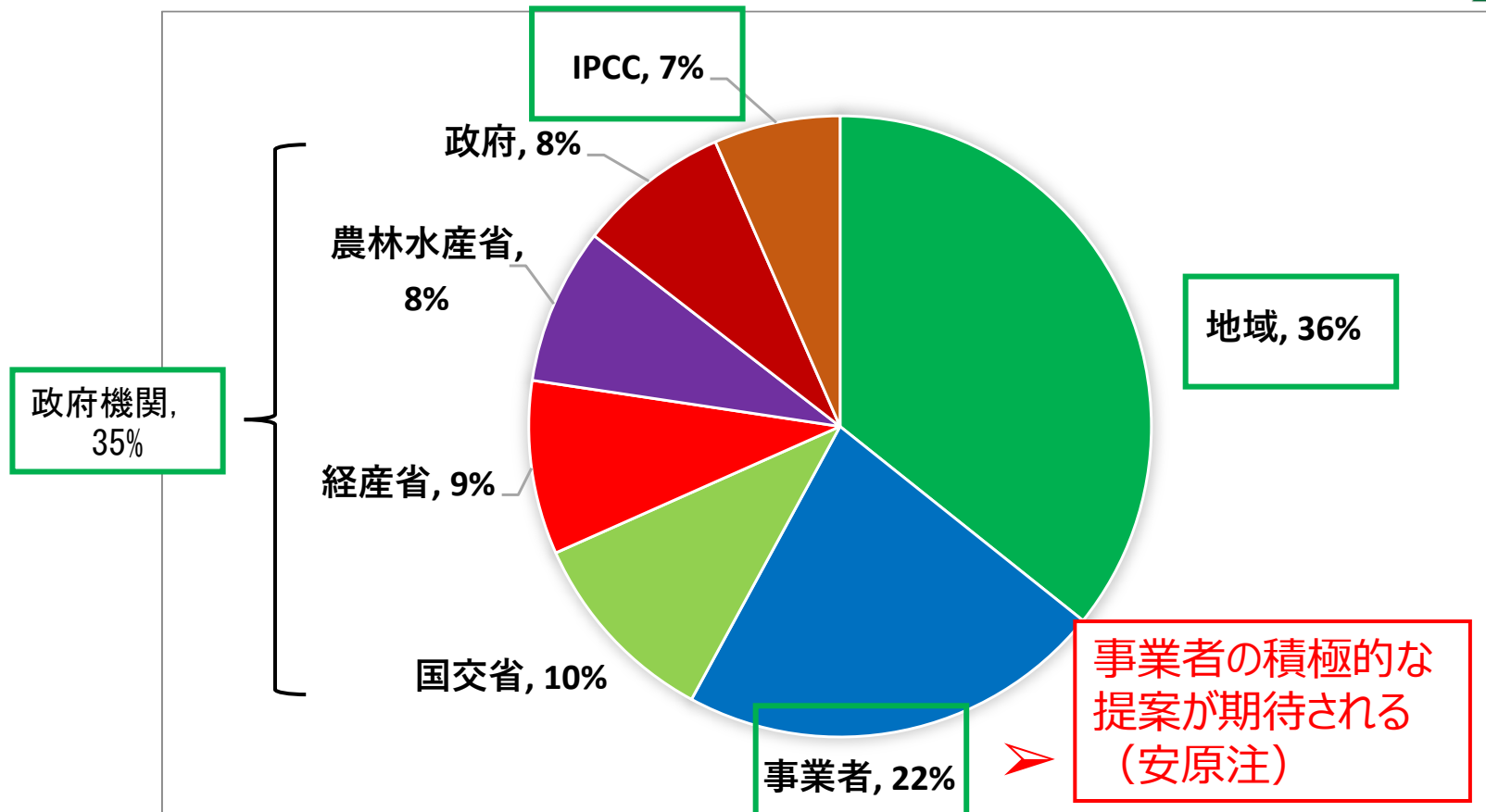


省庁名	シェア	分類シェア	順位
内閣府	0.34%	3.17%	10
デジタル庁	1.81%		6
復興庁	0.14%		13
法務省	0.00%		14
財務省	0.56%		9
防衛省	0.32%		11
外務省	5.55%	9.42%	4
文部科学省	0.19%		12
厚生労働省	1.57%		7
総務省	2.11%		5
農林水産省	17.15%	87.41%	3
国土交通省	21.31%		2
経済産業省	0.73%		8
環境省	48.22%		1



(環境省, 国交省, 農水省の取り組みが多い)

成果の概要：2. 集計個票の機関別割合



機関名	件数	割合 (%)
政府(第2 G)	35	8
国立環境研究所A-PLAT「適応データベース」 ^{注)}	158	36
国立環境研究所A-PLAT「事業者の適応」	98	22
国土交通省	46	10
経済産業省	36	8
農林水産省	40	9
IPCC	29	7
(合計)	442	100.0

注) 適応データベースは、主に自治体の適応策を取りまとめたものであるため、以下では“地域”と略称する。

成果の概要: 3. 適応策の現状分析例



【適応分野】

国民生活・都市生活 共通事項・基盤的施策

9%

産業・エネルギー・経済活動

8%

③

健康
14%

①

自然災害・沿岸域

28%

②

農業・畜産・
林業・水産業
24%

水環境・水資源

8%

生態系

4%

【適応策カテゴリー】

モニタリング・現状把握

6%

②

社会的対策
25%

経済的対策

6%

技術的対策

51%

①

空間計画・インフラ

12%

③

【特徴】

1. 事例の多い分野

- 自然災害
- 農業・畜産業・林業・水産業
- 健康

2. 事例の少ない分野

- ・ 水環境
- ・ 生態系

【特徴】

1. 事例の多いカテゴリー

- 技術的対策
- 社会的対策
- 空間計画・インフラ

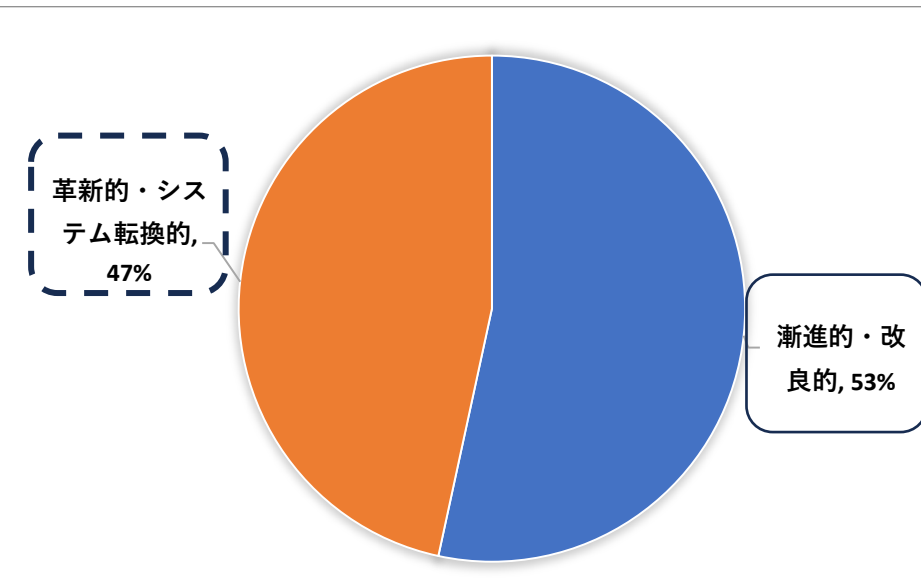
2. 事例の少ないカテゴリー

- ・ 経済的対策
- ・ モニタリング・現状把握

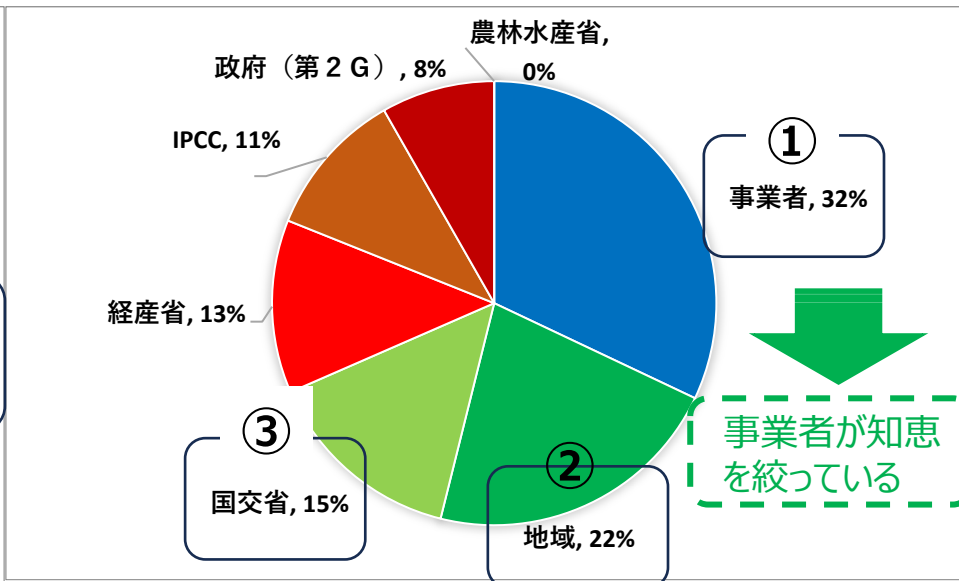
成果の概要：

4. 適応策の革新性・システム転換性分析

【革新的適応策の割合】



【革新的適応策の組織別割合】



革新的・システム転換的適応策と漸進的・改良的適応策はほぼ同じ割合のように見える

革新的・システム転換的適応策は、事業者 > 地域（自治体） > 国交省の順に多くなっている

➤ 革新性・システム転換性と判断した根拠の明示が必要

適応策の革新性・システム転換性とは？ (茨城大学・三村信男名誉教授による)



①「新しい設計条件や新しい考え方を含むもの」

＜例＞ ①融合によって困難な課題解決に資する施策や技術

②個別適応から全体適応へ思想転換

②「制度的に革新的なもの」

＜例＞ 省庁や部署を横断する施策や技術

③「対策手法が画期的なもの」

＜例＞ ①多機能で多目的に資する施策や技術（例えば、緩和策と適応策に資する施策や技術）

②技術の融合による効率的な施策や技術

（水害対策と雨水利用に資する技術，気象情報と気候デリバティブを融合した避難情報伝達技術，など）

【今回紹介した分野】

◆農業・林業・畜産・水産業

- ・イネ縞葉枯病の総合防除体系の構築を支援するマニュアル
- ・高水温化に対応した貝殻魚礁によるキジハタ資源保護

◆水資源・水環境

- ・水害の抑制及び水不足の解消の両方に資する雨水貯留システム
- ・水不足解消と水害に伴なう水質汚染の両方に対応するシステム

◆生態系

- ・気候変動の影響を受けるいきもの調査手法

◆自然災害・沿岸域

- ・ネットワークカメラを活用した自然災害への事前対応リアルタイム監視システム
- ・全体最適としての流域治水

【今回紹介できなかった分野】

◆健康

- ・感染症対策総合的ベクター管理技術
- ・センサーを利用した熱中症対策

◆産業・経済活動

- ・複数の離島を結ぶエネルギー管理システム(EMS)

◆国民生活・都市生活

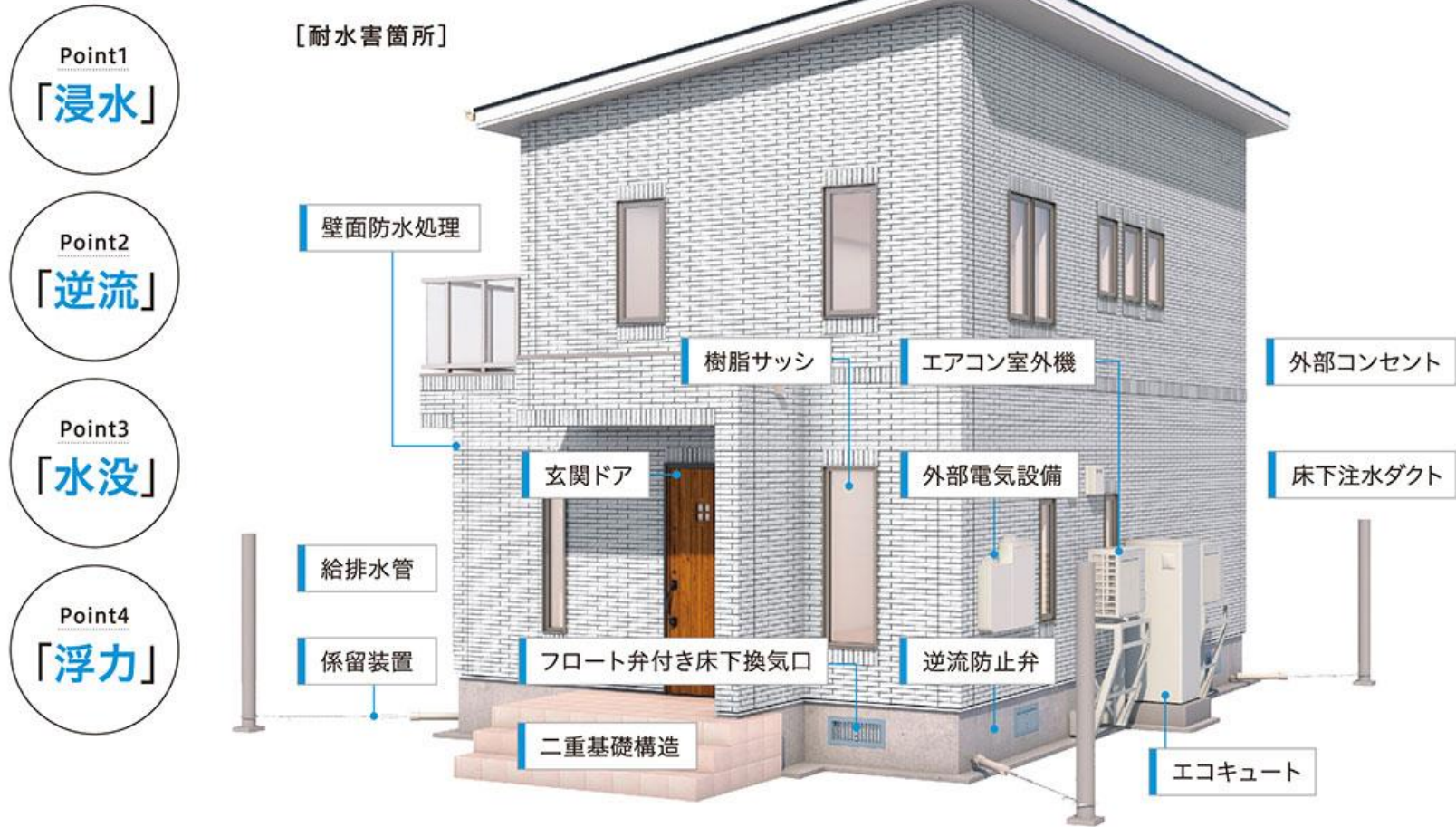
- ・耐水性住宅
- ・災害時に便利な軽量でポータブルな配線不要のモバイルバッテリー
- ・「屋根散水システム」による暑熱対策

◆その他

- ・ロス&ダメージへの貢献を目指す災害早期警戒システムのための気象情報提供

紹介できなかった分野の適応策の事例

1：国民生活・都市生活分野 「耐水性住宅」

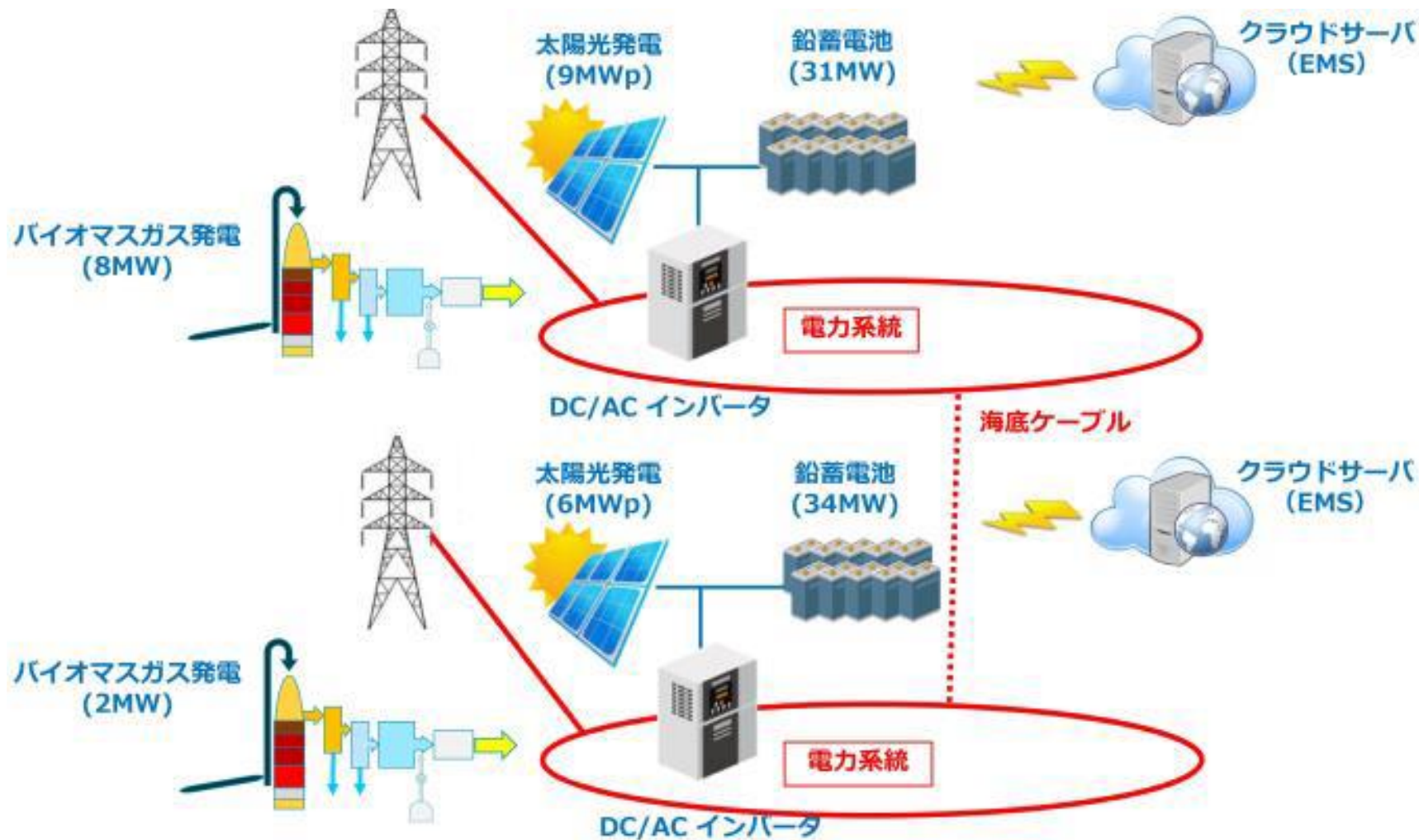


(株)一条工務店 <https://www.ichijo.co.jp/lp/taisuigai/>

紹介できなかった分野の適応策の事例

2：産業経済活動分野

複数の離島を結ぶエネルギー管理システム（EMS）

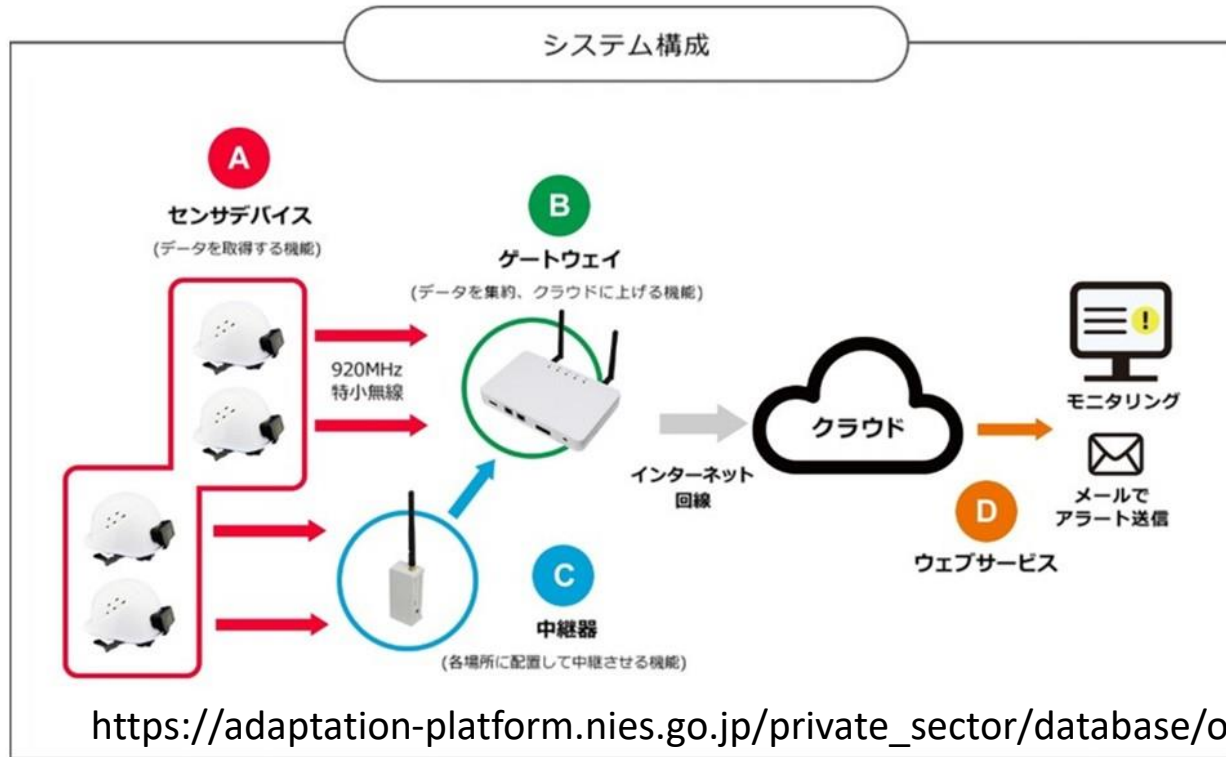


紹介できなかった分野の適応策の事例

3：健康分野「熱中症対策」



システム構成



システム構成

- ①センサデバイス
- ②ゲートウェイ
- ③クラウド

https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/database/opportunities/report_067.html

①**センサデバイス**は、既存のヘルメットの内バンドに装着する**生体情報測定部**と、ヘルメット後部に装着する**外部環境情報測定部**で構成されており、前者では脈拍や活動量（加速度）、後者では温度、湿度を測定する。

②**ゲートウェイ**はセンサデバイスから特定小電力無線を利用して送られてきたデータを受信・集約し、クラウドに送信する。

③**クラウド**では、ゲートウェイを介して送られてきたデータを独自のアルゴリズムで解析し、作業者の状態判断結果に応じ、アラートを送信する。



「水環境・水資源」と「自然災害・沿岸域」 分野における実情

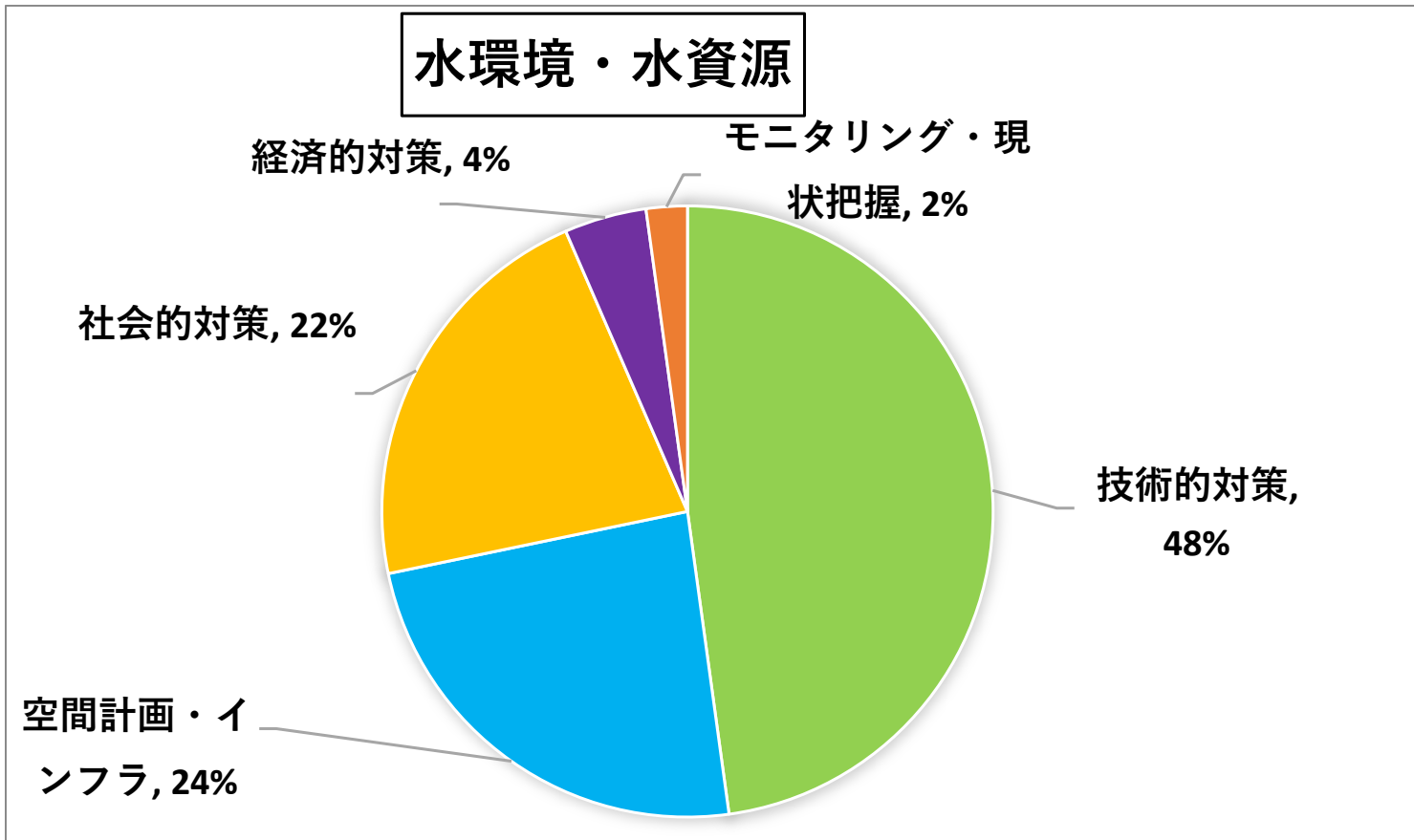
LRRI 賛助会員
みらい建設工業株式会社
足立雅樹

- 水環境・水資源について
 - ・調査結果
 - ・事例紹介

- 自然災害・沿岸域について
 - ・調査結果
 - ・事例事例紹介

- 流域治水について

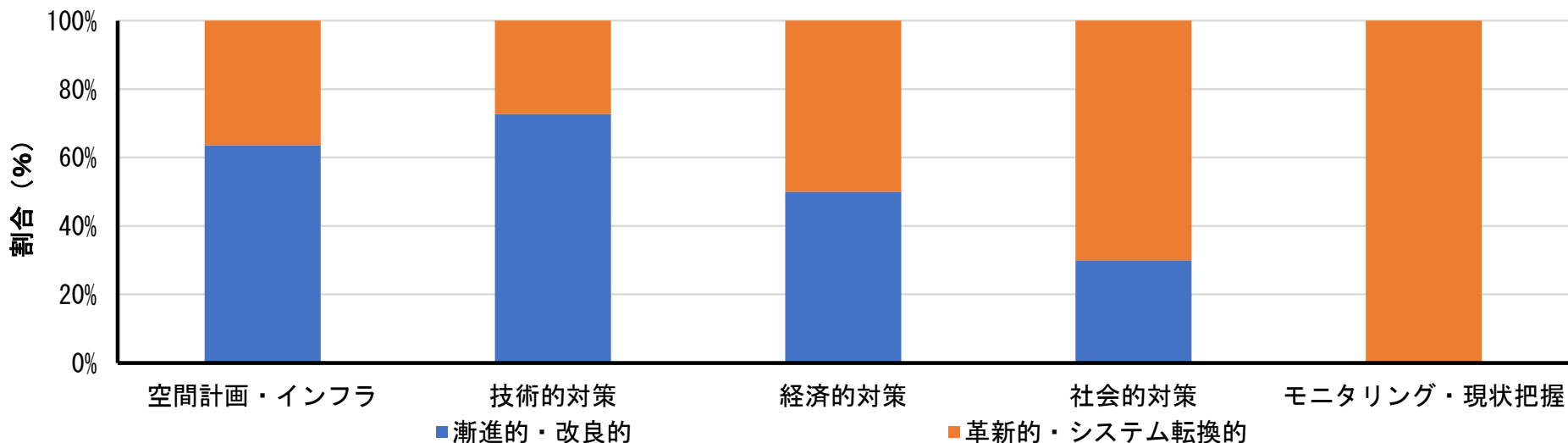
カテゴリー分析結果



カテゴリー	件数	割合 (%)
空間計画・インフラ	11	24
技術的対策	22	48
経済的対策	2	4
社会的対策	10	22
モニタリング・現状把握	1	2
(合計)	46	100

**技術的対策
約50%**

水環境・水資源



戦略性	空間計画・インフラ	技術的対策	経済的対策	社会的対策	モニタリング・現状把握
漸進的・改良的	7	16	1	3	0
革新的・システム転換的	4	6	1	7	1
(合計)	11	22	2	10	1

特に、技術的対策の「漸進的・改良的」が70%以上と多い

【オゾンを利用した水質浄化システム】 (追記集 No.7)

○湖沼・ダム貯水池等の水質悪化した場所で採用

- ・オゾンを用いた浄化装置で発生した**オゾン**により、高濃度の酸素を含んだ**処理水を貧酸素状態の湖沼に戻す**ことにより、湖沼は好気化され自然浄化能力が回復し湖沼内の微生物が浄化する。
- ・**3週間後に飲料水として使用**できる水質に浄化する。



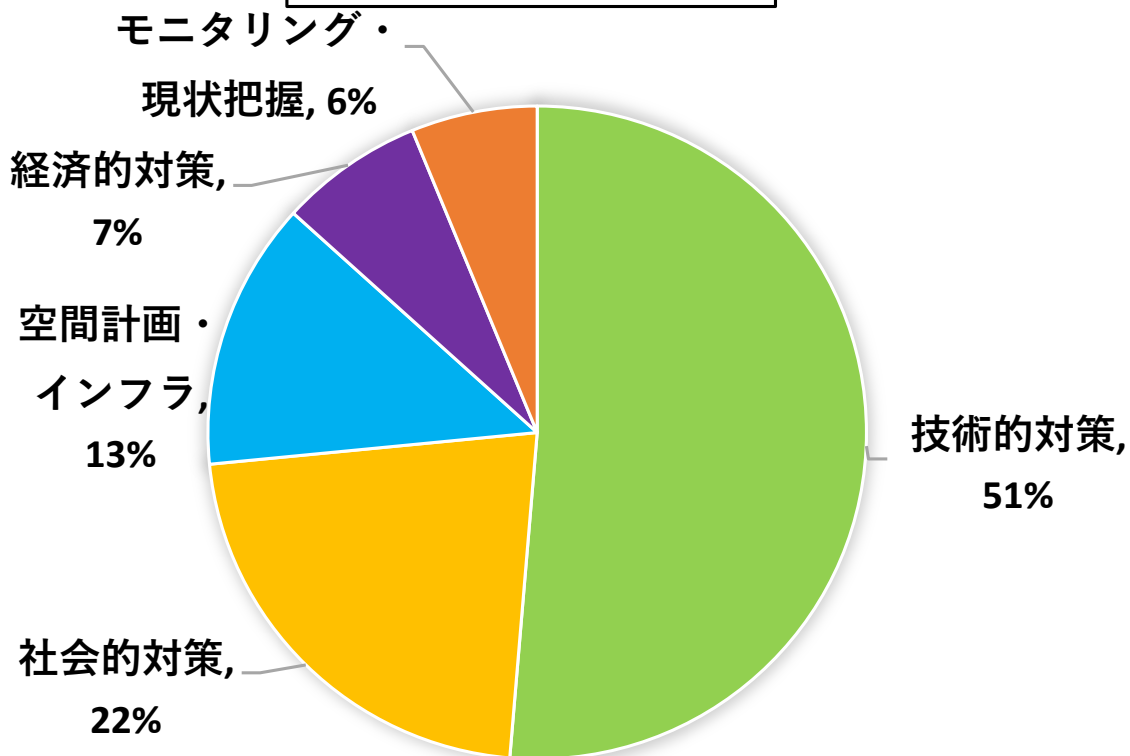
【水害被害の抑制及び水不足の解消の両方に資する雨水貯留システム】 (追記集 No.33)

○慢性的な水不足の地域で採用

- ・雨水を地下の貯水槽に貯め、再利用また流出抑制する**プラスチック材**によって**豪雨時に下水や河川に流れ込む雨水の量を制御し、雨水の再利用**を可能にする。
- ・設置後の地面を**駐車場**等に利用可能、**地盤沈下抑制**効果も発揮



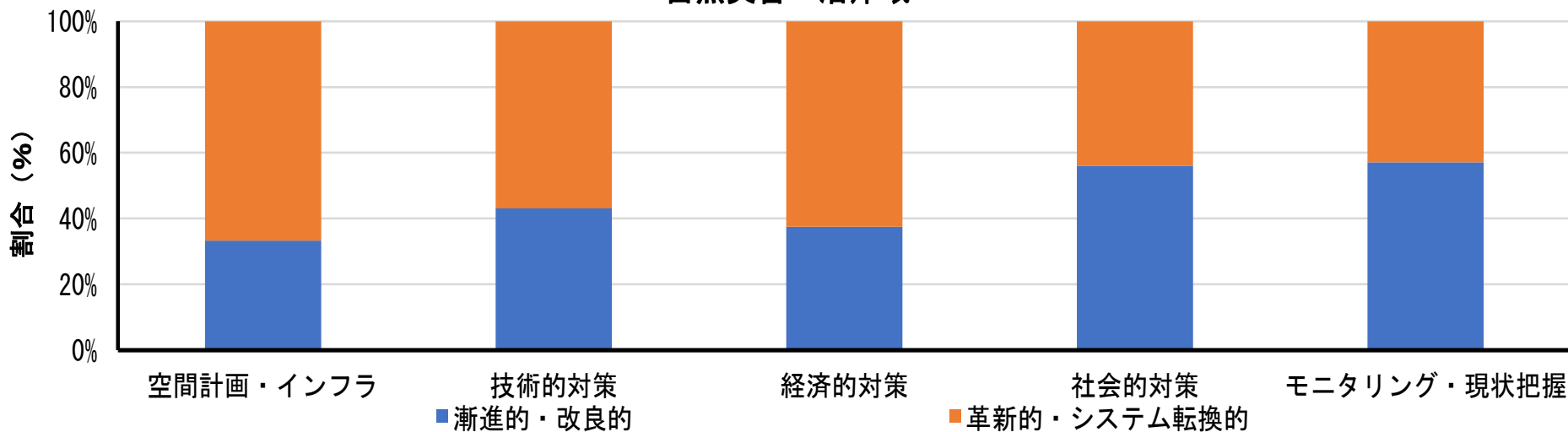
自然災害・沿岸域



カテゴリー	件数	割合 (%)
空間計画・インフラ	15	13
技術的対策	58	51
経済的対策	8	7
社会的対策	25	22
モニタリング・現状把握	7	6
(合計)	113	100

**技術的対策
50%以上**

自然災害・沿岸域



カテゴリー	空間計画・インフラ	技術的対策	経済的対策	社会的対策	モニタリング・現状把握
漸進的・改良的	5	25	3	14	4
革新的・システム転換的	10	33	5	11	3
(合計)	15	58	8	25	7

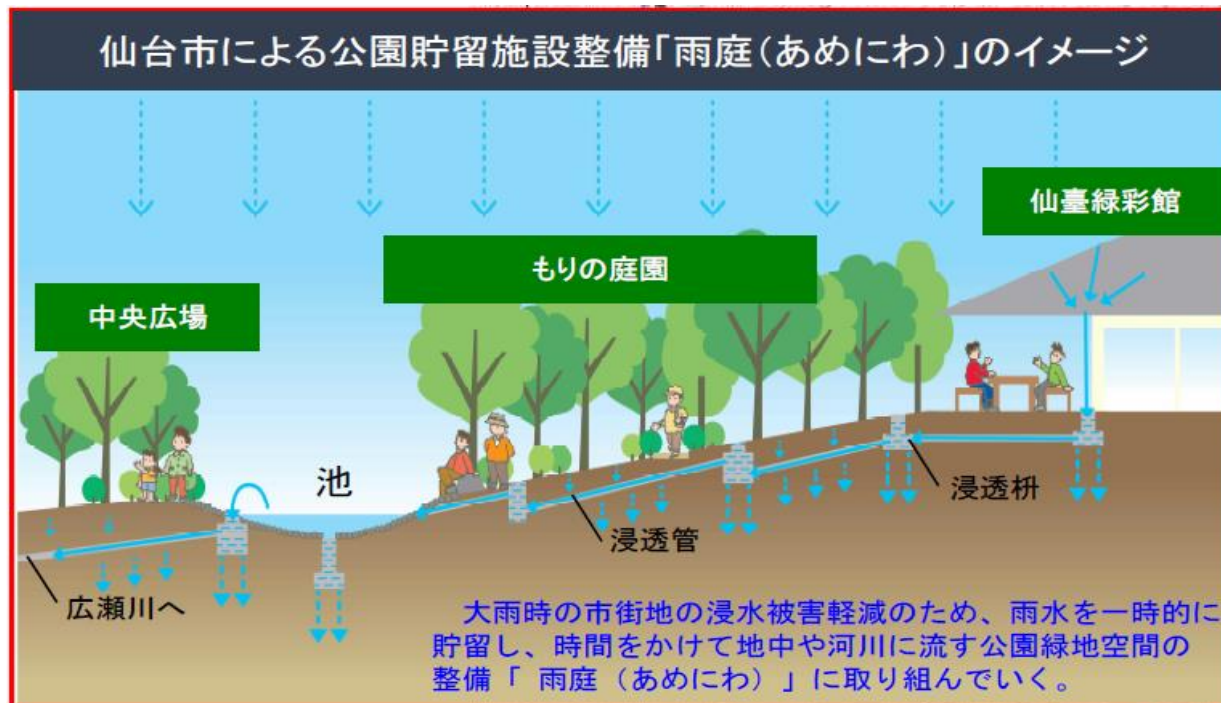
特に、技術的対策の「革新的・システム転換的」が60%以上と多い

【氾濫を防ぐための対策-ハザードへの対応-

-しみ込ませる対策(流域治水)】(追記集 No.15)

○浸水被害をハード的に対策する

- ・大雨時の市街地の浸水被害軽減のため、**雨水を一時的に貯留**し、時間をかけて地中や河川に流す公園緑地空間を整備する。



(出典 : https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/pdf/82/82-1.pdf)

技術的対策_革新的・システム転換的 (リアルタイム監視)



【ネットワークカメラを活用した自然災害への事前対応システム】

(追記集 No.14)

○近年の極端な気象現象下で採用

- ・高解像度カメラと水位センサーとの連携により河川や用水路の様子をリアルタイムでモニタリングし、設定危険水位に達した際、携帯電話の通信網を活用し、アラーム通知が送られる。
- ・土砂災害対策、火山噴火対策としても活用可能。



(出典：キャノンマーケティングジャパン株式会社)

<https://canon.jp/business/solution/networkcamera/tips/video-solution/public/public-02>

流域治水の基本的な考え方①

『**気候変動**による災害の激甚化・頻発化を踏まえ、**河川管理者**が主体となって行う河川整備等の**事前防災対策**を加速化させることに加え、あらゆる**関係者が協働**して流域全体で行う「流域治水」への転換を推進し、総合的かつ多層的な対策を行う。』

下記の①～③の対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。

- ① 氾濫をできるだけ**防ぐ、減らす**対策
- ② 被害対象を**減少**させるための対策
- ③ 被害の**軽減、早期復旧・復興**のための対策



流域治水の基本的な考え方②



【イメージ】〇〇川水系流域治水プロジェクト

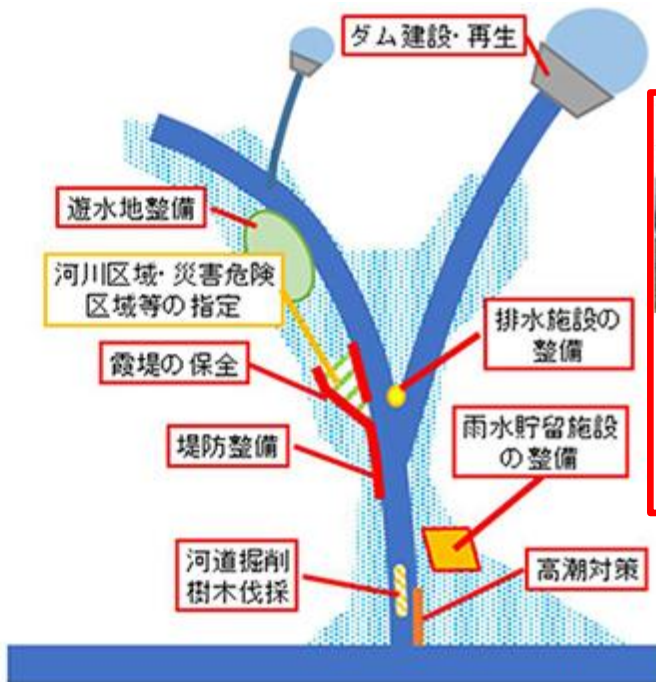
- ・水害リスク空白域の解消
- ・マイ・タイムラインの作成・推進

【凡例】

■ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

■ 被害対象を減少するための対策

■ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策



校庭貯留

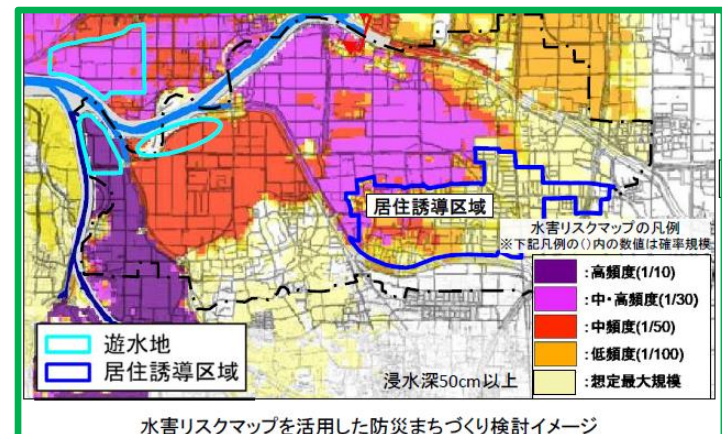
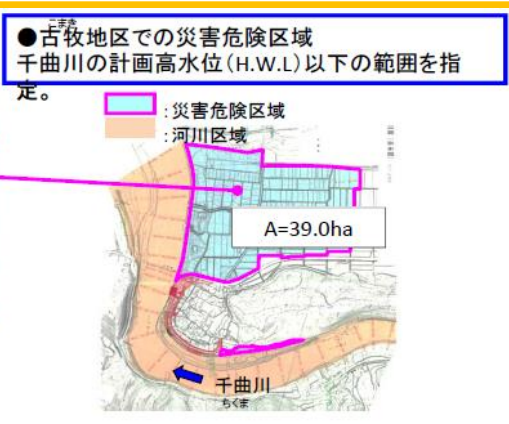
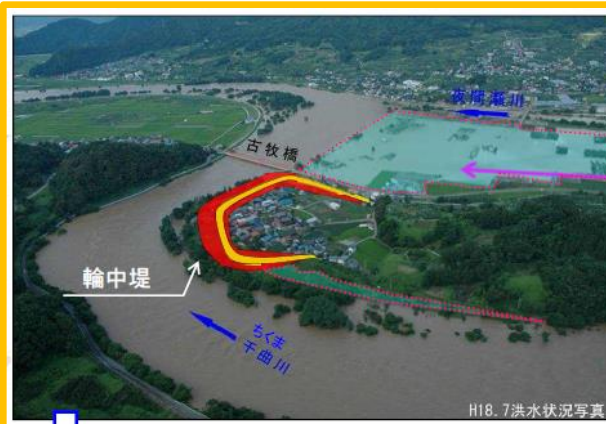


【事例：栄町小学校(札幌市)】

土手を整備し、貯留容量を確保



(出典：https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html)



水害リスクマップを活用した防災まちづくり検討イメージ

(出典：国土交通省水管理・国土保全局：河川整備基本方針の変更の考え方について、令和5年12月22日)

流域治水プロジェクト2.0



- 令和2年7月：「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」をとりまとめ
- 令和3年3月：流域治水プロジェクトとして、国・自治体・企業等からなる流域治水協議会にて議論を進め、全国一級水系(109)、二級水系(12)で策定
- 令和5年8月：**流域治水プロジェクト2.0を策定**
→今年度中に一級水系(109)更新、その後、二級水系(500)対応予定

《流域治水プロジェクト2.0のポイント》

- 【ポイント1】**気候変動による降雨量増加**に伴う水害リスク(浸水世帯数等)の増大を明示
- 【ポイント2】本川の整備に加えてまちづくりや内水対策などの流域対策を充実し達成目標を設定
- 【ポイント3】この目標を達成するために必要な追加対策等を明示する

気候変動による降雨量の増加*、潮位の上昇などを考慮したものに計画を見直し

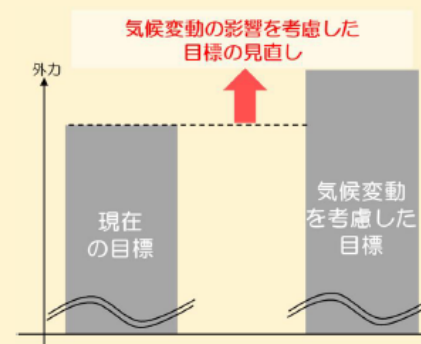
※ 世界の平均気温の上昇を2度に抑えるシナリオ(パリ協定が目標としているもの)

気候変動シナリオ	降雨量 (河川整備の基本とする洪水規模(1/100等))
2℃上昇相当	約1.1倍

降雨量が約1.1倍となった場合

全国の平均的な傾向【試算結果】	流量	洪水発生頻度
	約1.2倍	約2倍

※ 流量変化倍率及び洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の河川整備の基本とする洪水規模(1/100~1/200)の降雨に降雨量変化倍率を乗じた場合と乗じない場合で算定した、現在と将来の変化倍率の全国平均値

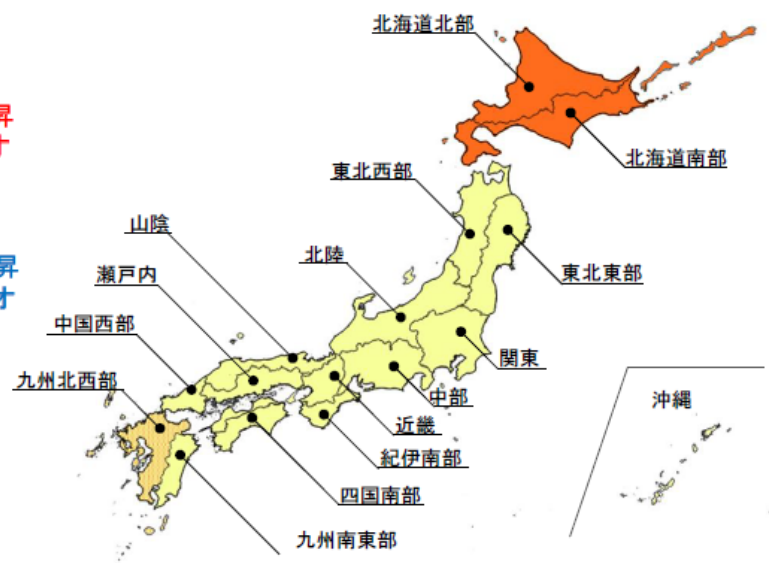
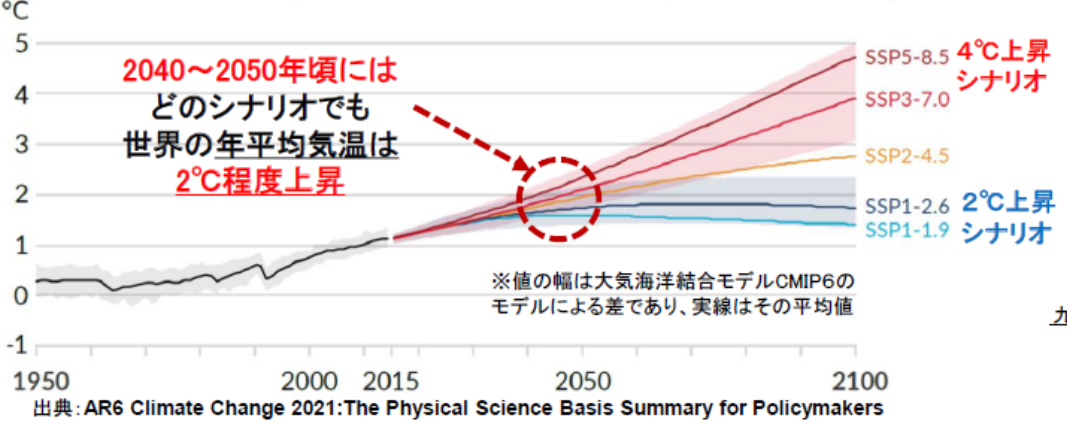


(出典：国土交通省水管理・国土保全局：河川整備基本方針の変更の考え方について、令和5年12月22日)

気候変動の影響を踏まえた河川整備基本方針における外力設定

○気候変動影響を踏まえた治水計画の見直しにあたっては、「パリ協定」で定められた目標に向け、温室効果ガスの排出抑制対策が進められていることを考慮して、2℃上昇シナリオにおける平均的な外力の値を用いる。
 ○ただし、4℃上昇相当のシナリオについても減災対策を行うためのリスク評価、施設の耐用年数を踏まえた設計外力の設定等に適用。

＜1850年～1900年に対する世界平均気温における各シナリオごとの予測＞



＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改訂版(令和3年4月)より

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
		短時間	
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

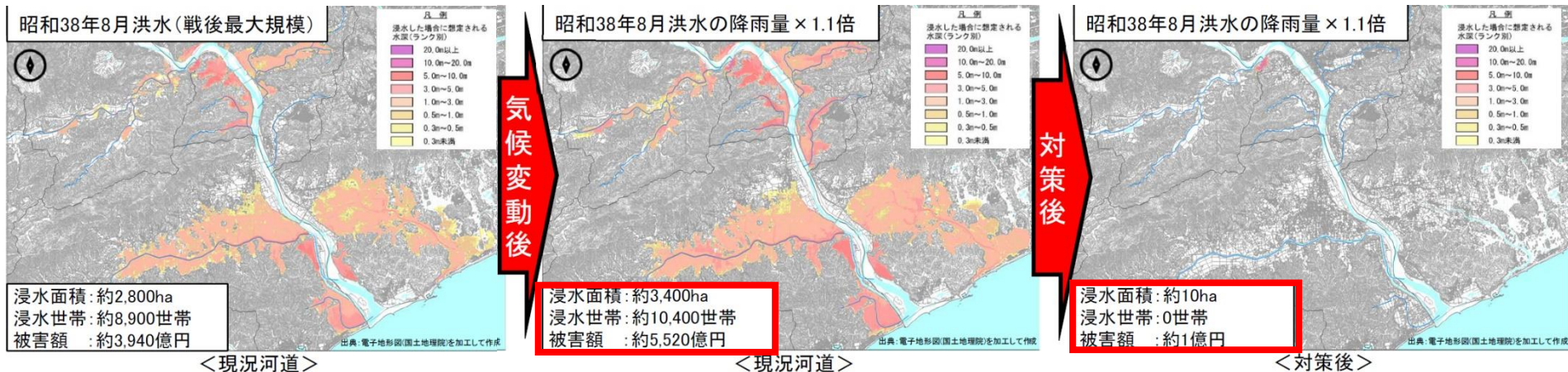
※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満の3時間未満の降雨に対しては適用できない
 ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
 ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。
 ※ 降雨量変化倍率算定の基礎となったd2PDF・d4PDFにおいては、温室効果ガス濃度等の外部強制因子は、AR5*で用いられたRCP8.5シナリオの2040年時点、2090年時点の値を与えている。
 *AR5: Climate Change 2013: The Physical Science Basis

(出典：国土交通省水管理・国土保全局：河川整備基本方針の変更の考え方について、令和5年12月22日)

仁淀川水系の場合【ポイント1】



【ポイント1】気候変動による降雨量増加に伴う水害リスク(浸水世帯数等)の増大を明示



(出典 : <https://www.skr.mlit.go.jp/kochi/press/r5/050822.pdf>)

昭和38年8月洪水(戦後最大規模)に対し、気温が2℃上昇し降雨量増大を考慮した雨量1.1倍となる洪水が発生した場合

- 浸水面積は約3,400ha(現況の約1.2倍)、
- 浸水世帯数は約10,400世帯(現況の約1.2倍)、
- 被害額は約5,520億円(現況の約1.4倍)

追加の対策の実施した場合

- 浸水面積は約10ha、被害額は約1億円にまで軽減し、浸水世帯を0世帯

仁淀川水系の場合【ポイント2】



【ポイント2】本川の整備に加えてまちづくりや内水対策等の流域対策を充実し**達成目標を設定**

【目標①】本川国管理区間における気候変動による降雨量増加後の昭和38年8月洪水規模に対する安全の確認

種別	実施主体	目的・効果	追加対策	期間
氾濫を防ぐ・減らす	国	約10,400世帯の浸水被害を解消	<ul style="list-style-type: none"> ・河道掘削：約220万m³<現計画の約2倍> ・既設ダムの有効活用 ・遊水地 ・八田堰改築 	概ね30年
		浸水リスクの低減 避難時間の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・侵食対策：約6.8km ・伊野堤防の強靱化 	概ね20年
被害の軽減・早期復旧・復興	国、県、自治体	大規模土砂災害による浸水被害の防止・軽減	・大規模土砂災害(河道閉塞等)の対応を関係機関等と連携して実施	—
	国、土佐市	水防活動や復旧活動の迅速化	・河川防災ステーション(MIZBEステーション)	概ね10年
	国、県、自治体	流域対策の一層の加速化	・シンポジウム等による防災意識の啓発	—
	国	ダムの治水・利水機能の更なる強化	・AIを活用したダム運用の高度化(DX)	

(出典：
<https://www.skr.mlit.go.jp/kochi/press/r5/050822.pdf>)

【目標②】波介川,宇治川,日下川における気候変動による降雨量増加後の年超過確率1/10降雨規模に対する浸水被害を軽減

種別	実施主体	目的・効果	追加対策	期間
氾濫を防ぐ・減らす	土佐市	浸水の防止・軽減	・農業基盤整備に合わせた「田んぼダム」の推進	概ね30年
		貯留機能の保全	・遊水機能を確保するための土地利用規制の検討	概ね5年
	いの町	浸水の防止・軽減、内水の排除	・雨水排水ポンプの増強	概ね10年
	日高村	浸水の防止・軽減、内水の排除	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水排水ポンプの増強 ・旧川跡等の雨水貯留活用 	概ね10年
		貯留機能の保全	・特定都市河川の指定	概ね5年
佐川町	貯留機能の保全	・特定都市河川の指定(検討中)	概ね5年	
被害対象を減らす	日高村	新たな居住に対し、立地を規制する居住者の命を守る	・特定都市河川の指定	概ね5年
早期復旧・復興	いの町	浸水域のリアルタイム把握	・ワンコイン浸水センサによるリアルタイムでの情報把握(DX)	概ね5年
		下水道による浸水対策の計画的推進	・雨水管理総合計画の策定	

仁淀川水系の場合【ポイント3】



【ポイント3】目標を達成するために必要な追加対策等を明示する

	氾濫を防ぐ・減らす	被害対象を減らす	被害の軽減・早期復旧・復興
“量” の強化	<ul style="list-style-type: none"> ○気候変動を踏まえた治水計画への見直し(2°C上昇下でも目標安全度維持) <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・河道掘削の更なる推進、堤防整備、河道拡幅、排水施設整備、バラベツ ・八田堰改築(※利水機能の保持、自然環境・景観等に配慮した構造を検討) ・既設ダムの有効活用 ・遊水地(越知地区、高岡地区) ○役割分担に基づく流域対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・貯水池のり面對策(大渡ダム) ・海岸保全施設の整備 ・河道掘削土の有効活用による海岸侵食対策 ・(雨水管理総合計画に基づく)雨水排水ポンプの増強 ・雨水貯留浸透施設の整備、保育園・学校プールの活用 ・雨水貯留施設設置補助 ・(農業基盤整備に合わせた)「田んぼダム」の推進 ・農地保全(農水) ・旧川跡等の雨水貯留活用 ○あらゆる治水対策の総動員 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・新規放水路(新日下川放水路) ・砂防関係施設の整備 ・多様な主体による森林の整備・保全(森林整備、治山、鳥獣害防止対策)【林野】 	<ul style="list-style-type: none"> ○溢れることも考慮した減災対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・盛土(旧堤防)による氾濫流制御 	<ul style="list-style-type: none"> ○気候変動を踏まえた治水計画への見直し(2°C上昇下でも目標安全度維持) <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・雨水管理総合計画の策定 ○役割分担に基づく流域対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・大渡ダム下流域(指定区間)、支川における浸水想定区域図の作成 ・実績(想定)浸水深表示板、防災備蓄倉庫の設置 ・水害リスク空白域の解消
“質” の強化	<ul style="list-style-type: none"> ○溢れることも考慮した減災対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・侵食対策の更なる推進 ・伊野堤防の強靱化 	<ul style="list-style-type: none"> ○溢れることも考慮した減災対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・家屋倒壊等氾濫想定区域に位置する居住誘導区域の段階的解除(立地適正化計画の策定・見直し)【都市】 ・遊水機能を確保するための土地利用規制の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ○溢れることも考慮した減災対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・マイ・タイムラインの作成・普及 ・避難行動要支援者の個別支援計画に基づき細かい避難の呼びかけ ・防災情報提供アプリの開発及び運用 ・防災教育、防災研修会、防災訓練による意識啓発 ・ハザードマップの周知及び住民の水害リスクに対する理解促進の取組 ・要配慮者利用施設における避難確保計画の作成促進と避難の実効性確保 ・河川防災ステーション(MIZBEステーション) ・シンポジウム等による防災意識の啓発 ・大規模土砂災害(河道閉塞等)の対応を関係機関等と連携して実施
“手段” の強化	<ul style="list-style-type: none"> ○既存ストックの徹底活用 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・利水ダム等6ダムにおける事前放流等の実施、体制構築 ○民間資金等の活用 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・民間企業との水災害被害軽減に向けた協定締結 	<ul style="list-style-type: none"> ○民間資金等の活用 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・不動産関係業界と連携した水害リスクに関する情報の解説 	<ul style="list-style-type: none"> ○インフラDX等における新技術の活用 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・AIを活用したダム運用の高度化 ・ワンコイン浸水センサによるリアルタイムでの情報把握 等 ○民間資金等の活用 <ul style="list-style-type: none"> < 具体的取組 > ・民間宿泊施設との避難所利用協定、緊急避難場所の指定

黄色ハッチ赤字は新規追加した取組み

(出典 : <https://www.skr.mlit.go.jp/kochi/press/r5/050822.pdf>)

仁淀川水系の場合【ポイント3】



【ポイント3】目標を達成するために必要な追加対策等を明示する

波介川流域

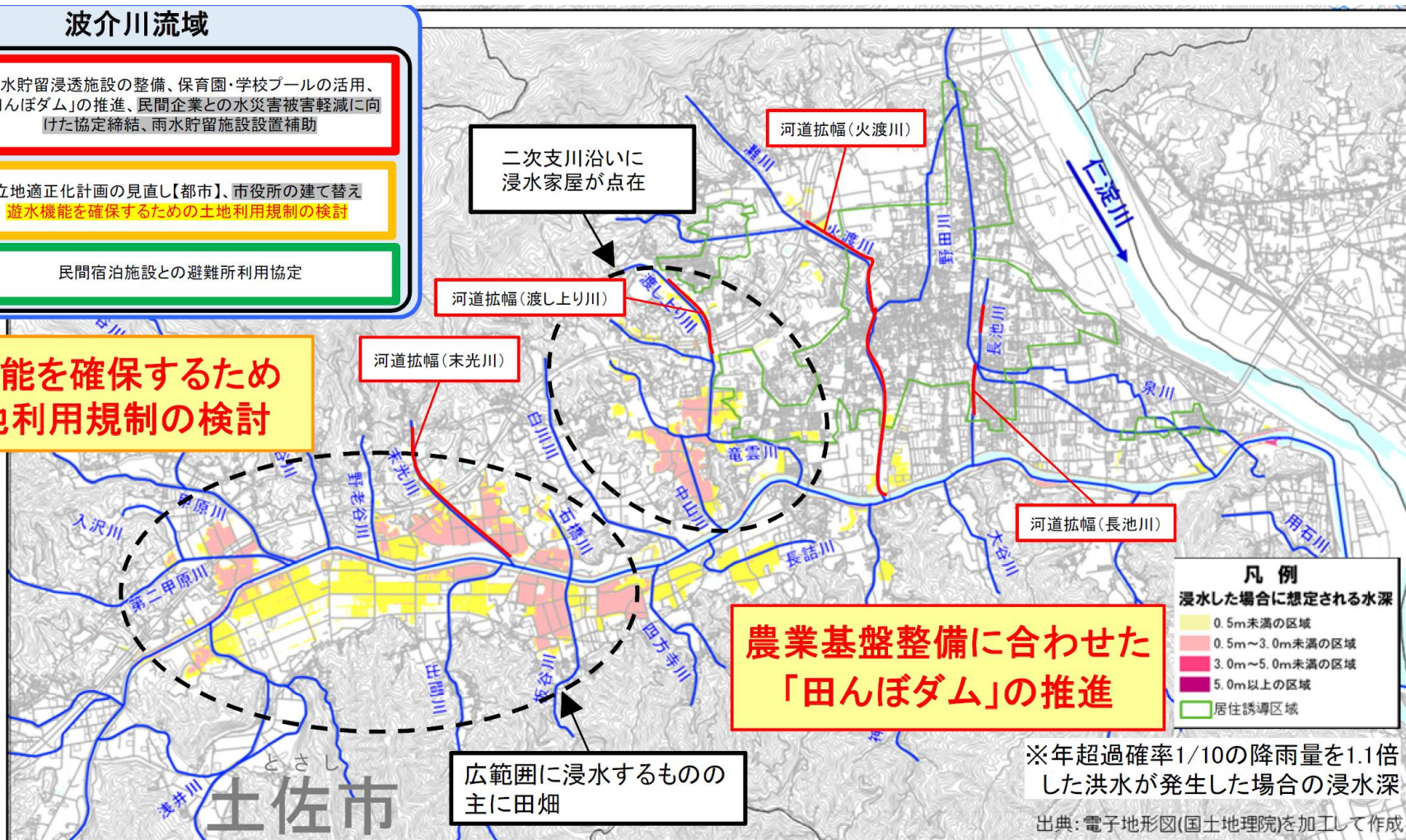
雨水貯留浸透施設の整備、保育園・学校プールの活用、「田んぼダム」の推進、民間企業との水災害被害軽減に向けた協定締結、雨水貯留施設設置補助

土佐市

立地適正化計画の見直し【都市】、市役所の建て替え
遊水機能を確保するための土地利用規制の検討

民間宿泊施設との避難所利用協定

遊水機能を確保するための
土地利用規制の検討



1. 水環境・水資源については、技術的対策が約50%で、斬新的・改良的が70%であった。
2. 分野別取り組みで最も多い「自然災害・沿岸域」について紹介した。自然災害・沿岸域については、技術的対策が50%以上、革新的・システム転換的が60%以上であった。
3. 「自然災害・沿岸域」については、国土交通省が防災・減災、国土強靱化に資するべく流域治水に取り組んでいることから、流域治水の現状を踏まえて紹介した。

農業・畜産・林業・水産業の分析結果

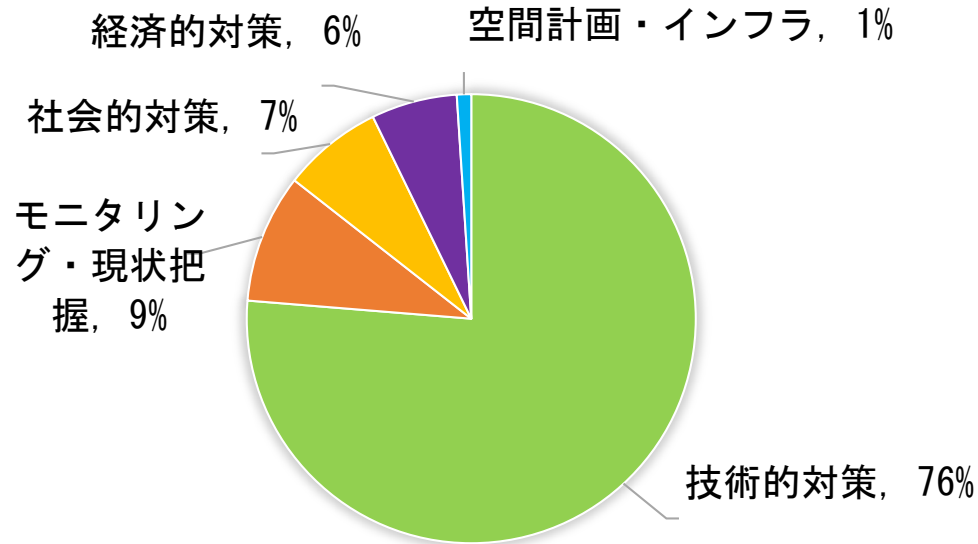


LRRRI 協力会員
現所属：熊本大学 産官学連携研究員
元所属：株式会社福山コンサルタント
浅田寛喜

カテゴリー分析結果

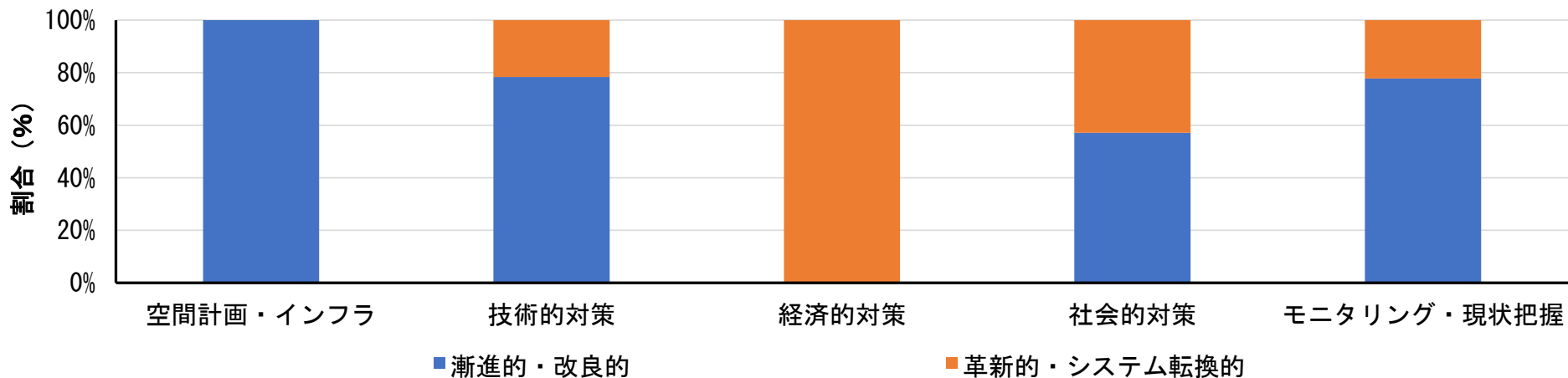


カテゴリー	件数
空間計画・インフラ	1
技術的対策	74
経済的対策	6
社会的対策	7
モニタリング・現状把握	9
(合計)	97



- 技術的対策が過半数を占める (76%)
具体事例：高温耐性品種の導入、病害虫への抵抗性が高い品種の改良
- モニタリング・現状把握の適応策においては、人工衛星画像やUAV画像などを活用した農作物の生育状況や造林樹種の観測に関する適応策がみられた
- 社会的対策の適応策においては、事業者をサポートすることを目的とした事例が多い
具体事例：「温量によるマツ材線虫病ハザードマップ」、
「気候変動に対応した新たな真珠適正管理マニュアル」
- 経済的対策の適応策においては、異常気象がもたらすリスクを保証する仕組み、もしくは、第1次産業従事者の所得を向上させる取り組みが特徴的であった
具体事例：「天候インデックス保険」
「ソーラーシェアリング」

戦略性分析



戦略性	空間計画・インフラ	技術的対策	経済的対策	社会的対策	モニタリング・現状把握
漸進的・改良的	1	58	0	4	7
革新的・システム転換的	0	16	6	3	2
(合計)	1	74	6	7	9

- 技術的対策においては、漸進的・改良的な適応策が多く、革新的・システム転換的な適応策は少ない。
- 経済的対策においては、全てが革新的・システム転換的なものであり、大胆な発想に基づいて取り組まれていると推察
- 社会的対策においては、地下水量保全のためのかん養対策など漸進的・改良的な適応策と、森林再生事業の高付加価値化による循環型ビジネスモデルなどの革新的・システム転換的な適応策が拮抗しており、幅広い取組みが進められている。

改良的な事例と革新的な事例の比較



技術的対策

改良的な事例

A-PLAT 事業者の適応
「空間情報技術を活用した営農支援ソリューション」



革新的な事例

A-PLAT 事業者の適応
「AI・IoT・Robotics技術を利用したスマート農業」

スマート米 2021

(2020年度産新米)

とっても体にやさしい
お米できました。

特別栽培米

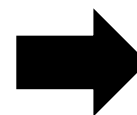
残留農薬不検出

節減対象農薬 50%以下



農作物のリスクを把握するだけでなく、AI（ディープラーニング）を用いてリスクを早期に評価
効果的な対策の実施につなげる

- ・病害虫が広がる前に農薬散布 → 農薬量の減少
- ・適切な追肥時期に追肥 → 肥料量の減少



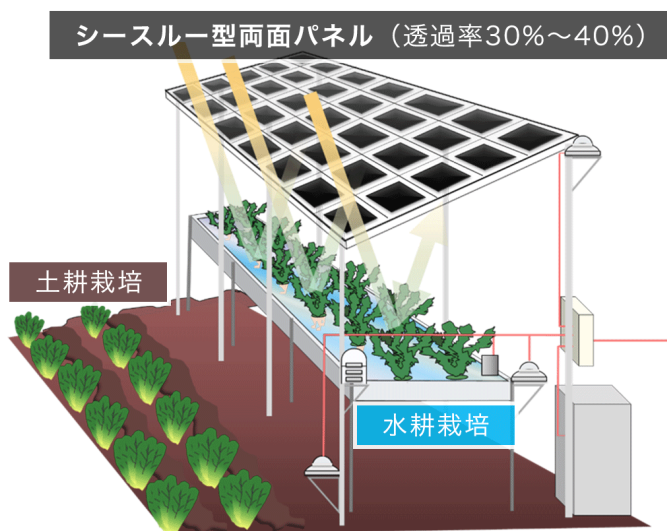
**ブランド化して消費者
に直接販売**

複数の技術を組み合わせるだけでなく、創出される価値について着目し、
ビジネスに落とし込んでいる点が革新的

経済的対策

革新的な事例

A-PLAT 事業者の適応
「次世代型の農業技術と経営システムによる適応」



国土が狭い日本なら出の発想
→ モンゴルなどに展開中

- ・耕作放棄地等を利用して、営農と再生可能エネルギーの導入を両立させた事例
- ・**AIを活用**して、透過率を調整し、**IoTにより**水分・肥料管理を実施
- ・再エネにより得た**収益の一部を地域に還元**
- ・農地の**浸透能を確保**しているため、**流域治水にも貢献**

地域経済の活性化の観点や耕作放棄地に設置することで農業を再生させる観点が組み込まれており、社会課題に向けた取り組みを実施している点が革新的

太陽光パネルと治水・治山



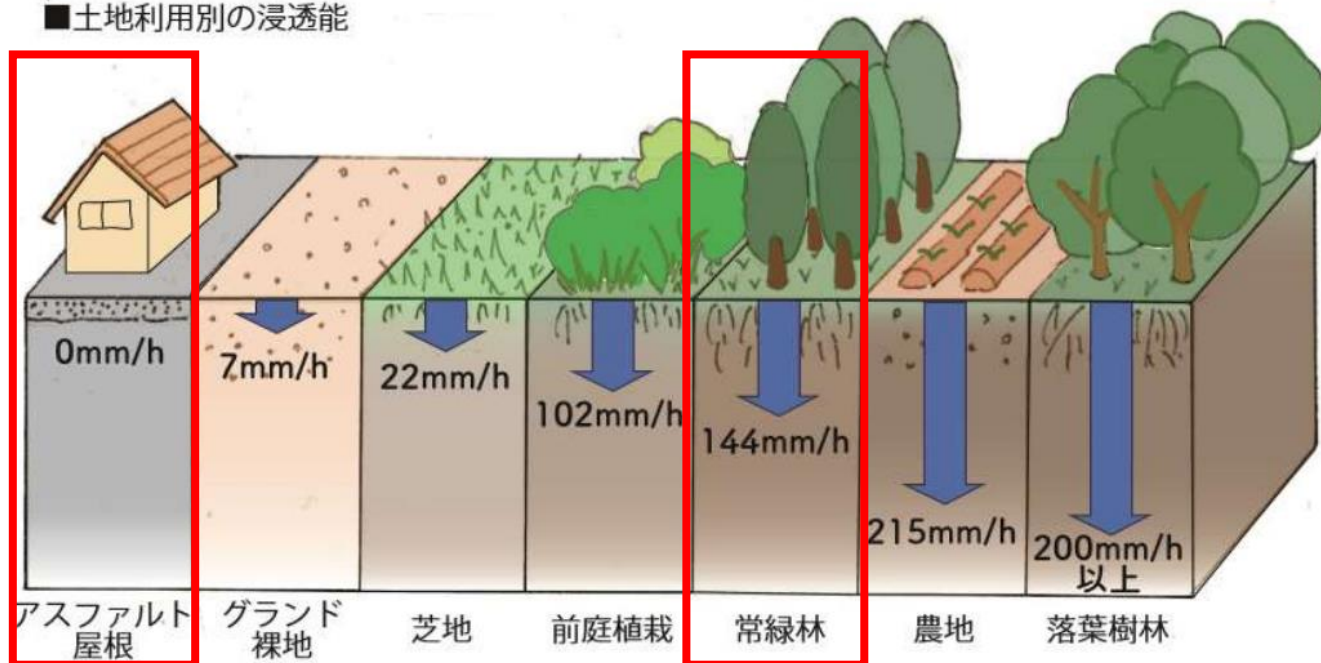
エネルギーの生産性やコストのみを重視

→ 森林などを伐採して、太陽光パネルが設置される傾向

個別最適

森林が有する多様な機能（水源涵養・浸透機能、土砂災害防止、炭素蓄積）が喪失

■土地利用別の浸透能



機能低下

個別最適



全体最適

**森林の機能を損なわずに脱炭素を達成する必要
(全体最適の視点が必須)**

林業における革新的な事例：自伐型林業



自伐型林業：森林経営・森林施業を**森林所有者**もしくは山守と共同で実施する林業

基本的な施業方針：**多間伐施業**（100年以上の長期にわたって間伐を繰り返す）



道幅 2.5m以下

壊れない道づくり（小さな林道づくり）が重要

- ・水みちをつくらない（水流の分散）
→ 斜面崩壊の発生防止
- ・樹冠を開け過ぎない
→ 乾燥化を防止
雨滴が直接土壌に当たることを防止

環境負荷の低減

保水力の保持、土砂流出防止、生物多様性

従来の林業（経営と所有が分離）

- ・大規模皆伐
- ・幅広な林道

生産性重視：個別最適

枝葉を山に残したり、架線集材を採用することで、
現行の林業においても、環境負荷の低減を図れる

**環境保全に係るコストをどのように負担するかが
課題、仕組みづくりが重要**

熊本県山江村で実施されている自伐型林業の現場写真



皆伐跡地の作業道からの崩壊状況（球磨川流域）

全木集材・架線集材とは



全木集材：伐採した樹木をそのまま搬出して土場で造材

全幹集材：枝等を切り落とし、幹だけを搬出する集材方法

架線集材：林道を作らずに、ロープを林内に張って樹木を搬出

全木集材



全幹集材

枝葉部分は山に返し、
土壌が裸地するのを防ぐ
保水力の保持に活用



幹だけ林外搬出

架線集材



<https://www.sun-earth.jp/kasensyuzai1>

漁業における革新的な事例：貝藻



魚礁：魚類が多数集まる、海底から突き出た岩山のような場所
コンクリートなどで人工的に造られた魚礁 → 人工魚礁

A-PLAT 事業者の適応

「高水温化に対応した貝殻魚礁によるキジハタ資源保護」



廃棄される貝殻を用いて魚礁を造成

サーキュラーエコノミーへの貢献

貝殻の利用による廃棄物量の減少

地域住民との連携

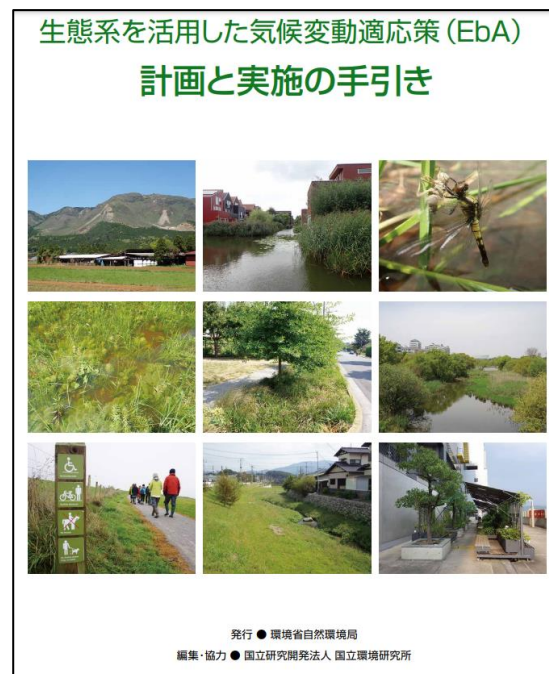
「貝藻くん」は比較的**小型**の魚礁

➡ **循環型社会の形成や地域住民との協働が制度設計に生かされている点が革新的**

脱炭素（緩和策）とのシナジー

コンクリート製造・運搬に係る温室効果ガスの
排出量の削減

自然生態系の分析結果

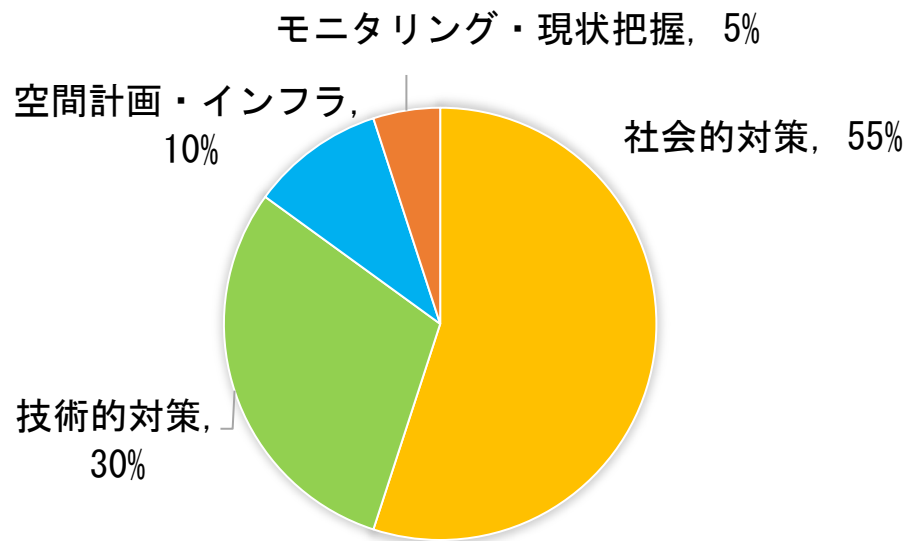


LRRI 協力会員
現所属：熊本大学 産官学連携研究員
元所属：株式会社福山コンサルタント
浅田寛喜

カテゴリー分析結果

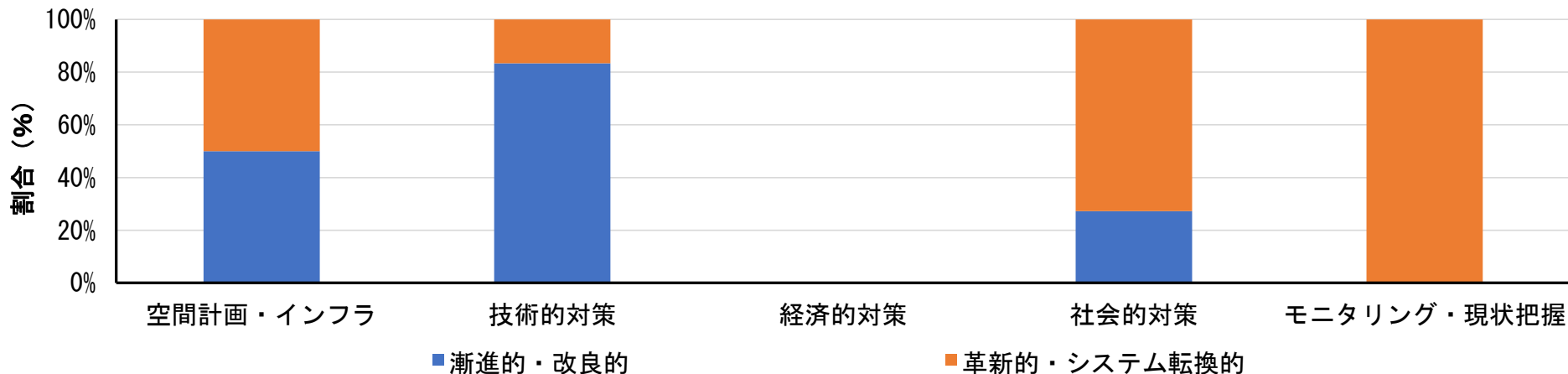


カテゴリー	件数
空間計画・インフラ	2
技術的対策	6
経済的対策	0
社会的対策	11
モニタリング・現状把握	1
(合計)	20



- 社会的対策が過半数を占める (55%)
市民による生き物調査やガイドブックの作成などの事例がみられた。
- 技術的対策の適応策は、社会的対策の次に多く、30%程度であった
生き物の産卵環境の整備や生態系に配慮した消火剤の開発などの事例がみられた。
- 自然生態系の適応策を実装するうえで重要と考えられる、モニタリングに関する適応策は1事例と少なかった。
- 経済的対策に関する適応策はみられなかった。

戦略性分析



戦略性	空間計画・インフラ	技術的対策	経済的対策	社会的対策	モニタリング・現状把握
漸進的・改良的	1	5	0	3	0
革新的・システム転換的	1	1	0	8	1
(合計)	2	6	0	11	1

- ・技術的対策においては、漸進的・改良的な適応策が多く、革新的・システム転換的な適応策は1事例と少ない。
- ・社会的対策においては、過半数（11事例中8事例）が革新的・システム転換的なものであり、自然生態系の保全に向けて、社会全体で取り組んでいこうという姿勢が伺えた
- ・経済的対策に関する適応策はみられなかった。
→ **今後は自然生態系に関して経済的対策が必要（ネイチャーポジティブの視点）**

改良的な事例と革新的な事例の比較



技術的対策

改良的な事例

A-PLAT 適応策データベース
「高温対策でウミガメ孵化の保護」



革新的な事例

A-PLAT 事業者の適応
「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」



石けんという日用品を、**山火事や泥炭地の火災の消火剤**として活用

石けん：毒性が低く、生態系への影響が小さい

※2023年8月には、ウクライナへの建物火災の消火剤として、物資支援を実施

社会的インパクトが大きい

**既存技術を別分野の問題解決に利用しており、
対策手法が画期的である点が革新的といえる**

改良的な事例と革新的な事例の比較



社会的対策

改良的な事例

A-PLAT 適応策データベース
「ライチョウ保護スクラムプロジェクト」



革新的な事例

A-PLAT 事業者の適応
「気候変動の影響を受けるいきもの調査手法」



共通点：アプリを通して生き物観察が行え、観察した生き物の調査結果が公表される点
相違点：インセンティブやゲーム性を導入するなどの**無関心層が引き込む制度設計**

**自然生態系分野において、住民参加（市民調査）を促進させるためには、
無関心層をどのように引き込むのかを制度設計に組み込む必要**

➡ **制度設計段階において、インセンティブやゲーム性を導入している点が革新的**

ライチョウ保護に関するクラウドファンディング



長野県が直接運営しているふるさと納税サイトにて、
ライチョウ保護に関するクラウドファンディングが実施（2023年12月5日より開始）

長野県直営 共創型ふるさと納税受付サイト「ガチなが」

ガチなが

ガチ(本気)でより良い長野県を皆さまと共に創るサイト

事業者の皆さまへ | お問い合わせ

これまでの寄付総額 **73,077,480円**
2023.12.26現在

※本サイトでは、返礼品は原則として提供していません

お知らせ | 「ガチなが」について | ふるさと信州寄付金について | 寄付の実績 | ふるさと信州寄付金事業

ふるさとと信州寄付金事業

HOME > ふるさとと信州寄付金事業 > ライチョウを救うため、皆様のご寄付を～守ろう、つなごう、ライチョウの未来～

クラウドファンディング型

ライチョウを救うため、皆様のご寄付を～守ろう、つなごう、ライチョウの未来～



このページを印刷する

現在の支援金額 **1,978,000円**



寄付数：

金額：

ふるさと納税で支援する

自然生態系における経済的対策の適応策といえるのではないが

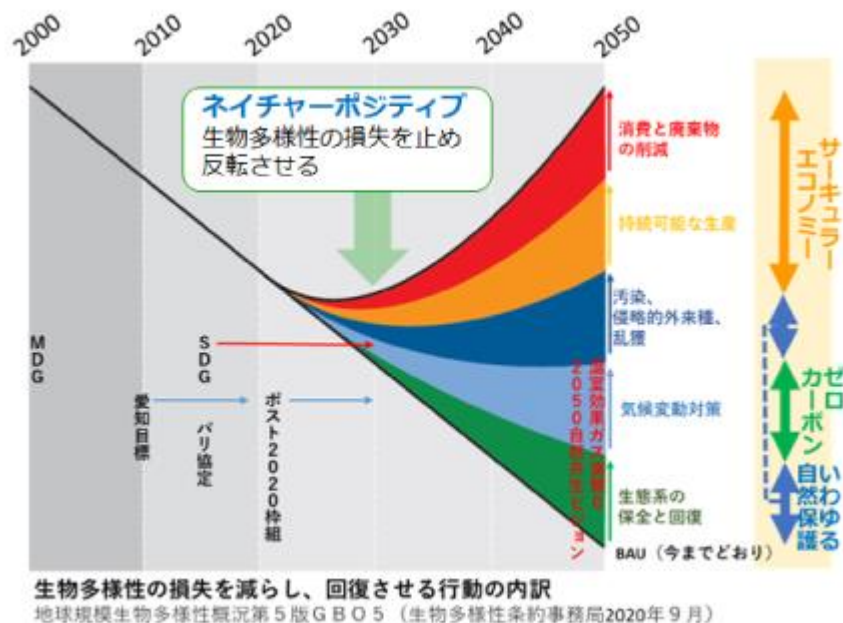
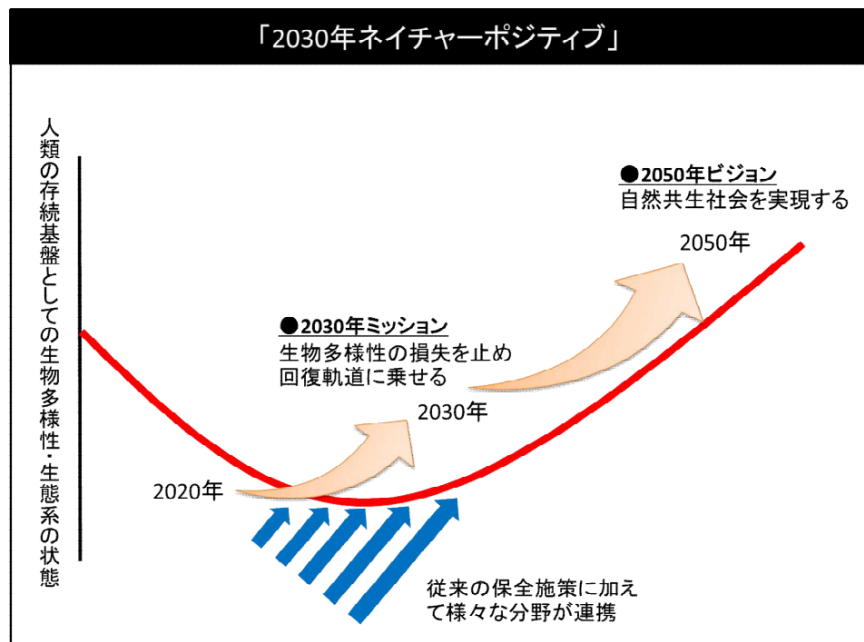
ネイチャーポジティブとは



ネイチャーポジティブ（自然再興）

生物多様性の損失を食い止め、反転させ、回復軌道に乗せること

- ・2022年「昆明・モンリオール生物多様性枠組み」にて確約
- ・「生物多様性国家戦略 2023-2030」（令和5年3月31日閣議決定）にて、2030年 ネイチャーポジティブの実現 に向けた戦略が公表



「ネイチャーポジティブ経済の実現に向けて（環境省、2023）」

3つのビクトトレンドの関係性



天然資源採掘や
製品の製造・廃棄等
に伴う温室効果ガス
(GHG) の削減

脱炭素社会への移行
(カーボンニュートラル)

森林や湿地による
吸収源の強化・
グリーンレジリエンスに
よる気候変動影響緩和

資源循環の
ニーズ拡大・
再生資源の
価値向上

気候変動に伴う
生態系への
損害・損失の抑制

循環経済への移行
(サーキュラーエコノミー)

自然資本の保全による
持続的な資源の供給確保

自然再興社会への移行
(ネイチャーポジティブ)

資源の循環利用による
自然資本の持続性確保

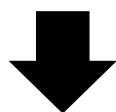
ネイチャーポジティブを実現するためには、行政だけでなく、**市民や民間企業との連携**が必須

特に、民間分野においては、環境配慮に関して経済的視点を取り込む必要

(**外部不経済の内部化**が必要)

※外部不経済：ある経済活動が**市場での取引を通さずに**、他の経済状態に悪影響を及ぼすこと
具体例) 上流にある工場にて汚染物質を除去しなかった結果、下流にある工場が稼働できなくなる

企業が行う環境配慮活動を開示させ、市場で取引を行う必要



※逆に開示しないと、今後市場から弾き出される可能性も

TCFD：気候関連財務情報開示タスクフォース

Taskforce on Climate-related Financial Disclosures

「あなたの企業は**気候変動**に対してどのような取り組みを行っていますか」という情報を開示することを推奨する国際組織

TNFD：自然関連財務情報開示タスクフォース

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures

「あなたの企業は**生物多様性**に対してどのような取り組みを行っていますか」という情報を開示することを推奨する国際組織

気候変動や生物多様性に対して、どのような目標を定めるべきか

➔ SBTs for Nature : 自然資本に関する科学的な目標設定
Science-Based Targets

これまでの
SBT

CO₂等
温室効果ガスの
削減目標

気候変動に影響

TCFD

気候変動リスクに対する
開示要求



ネイチャー
SBTs



淡水・海洋・陸上
生物多様性への
悪影響に対する
削減目標

自然に影響

TNFD

自然リスクに対する
開示要求

NbS

Nature based Solution : 自然を用いた解決策
温暖化緩和策、エネルギー問題、資源の循環的利用など

グリーンインフラ

EbAやEcoDRR等を推進するためのまちづくり、国土形成

EbA

Ecosystem based Adaptation :
生態系を活用した気候変動適応策

災害以外の気候変動問題に対する
自然を活用した対応

暑熱・健康リスク軽減のため
の都市域の樹林活用

気候変動に伴って深刻化する
災害に対する自然を活用した対応

洪水リスク低減のための雨庭
土砂災害リスク低減のための森林整備

Eco-DRR

Ecosystem based
Disaster Risk Reduction :
生態系を活用した減災・防災

気候変動の影響ではない災害に
対する自然を活用した対応

津波リスクの高い地域での
海岸防災林の整備・強化

【農業・林業・水産業】

- ・農業などの第1次産業分野に関しては、特に地域経済と密接に関係しているため、適応策の推進と併せて、持続可能な地域づくりに向けた検討が必要

重要になるのが、「個別最適」ではなく、「**全体最適**」（地域全体の最適化）

全体最適を念頭に置いて検討することで、トレードオフを最小限にしつつ、最大限のシナジーを生み出せる可能性

- ・全体最適を検討する上では、利害関係者同士の対話が必須

利害関係者を含めた対話をどのように推進していくか

全員が納得できる仕組みづくりとはどのようなものか

【自然生態系】

- ・生態系保全に対して投資が集まる時代へと転換

経済的な観点における適応策推進が急務

民間企業などのイメージ戦略のみに利用されないことに注意（グリーンウォッシュ）

- ・グリーンインフラやEbAなどの新しい概念に対して行政の理解が落ち着いていない状況

勉強会などをとおして、理解増進に努める

市民に対しても積極的にPR

2024年1月24日
LRRI 調査業務報告会

海外事情からみた日本の適応策の位置づけ ～国際比較～

LRRI 個人会員
鹿島建設株式会社
山田岳峰

(Ch 1) Point of Departure and Key Concepts

Sector Chapters: Risks, adaptation and sustainability for systems impacted by climate change

- (Ch 2) Terrestrial and freshwater ecosystems and their services
- (Ch 3) Ocean and coastal ecosystems and their services
- (Ch 4) Water
- (Ch 5) Food, fibre, and other ecosystem products
- (Ch 6) Cities, settlements and key infrastructure
- (Ch 7) Health, wellbeing and the changing structure of communities
- (Ch 8) Poverty, livelihoods and sustainable development

Regional Chapters

- (Ch 9) Africa
- (Ch 10) Asia
- (Ch 11) Australasia
- (Ch 12) Central & South America
- (Ch 13) Europe
- (Ch 14) North American
- (Ch 15) Small Islands

Cross Chapter Papers

- (CCP 1) Biodiversity hotspots
- (CCP 2) Cities & settlements by the sea
- (CCP 3) Deserts, semi-arid areas, and desertification
- (CCP 4) Mediterranean region
- (CCP 5) Mountains
- (CCP 6) Polar regions
- (CCP 7) Tropical Forests

Synthesis Chapters: Integrating Adaptation and Mitigation

- (Ch 16) Key Risks across sectors and regions
- (Ch 17) Decision-making options for managing risk
- (Ch 18) Climate resilient development pathways

- 調査対象範囲は、IPCC AR6 WG II の報告書の18章
- 1～15の個票は、報告書内のCROSS-CHAPTER BOX FEASIBでの実現可能性評価項目と記述を参照
- ★を記した個票1, 9, 16, 17, 18には、報告書内のTable 18.3, 5つのシステム遷移（移行）に記載された適応策オプションを記載
- 報告書内のTable 18.7を参照して、19～25の個票を追加
- 報告書内Table 18.6記載の適応策オプション(地域毎)は、1～25の該当する個票に転載
- 個票内に調査担当が個人的に少し気になったキーワードを、■キーワード■のように表記
- 具体事例の抽出例として、個票001～003を整理

- 1★ エネルギーシステムの移行
- 2 土地やその他の生態系 森林と生物多様性に基づく適応策 ※※森林の整備と回復
- 3 アグロフォレストリー
- 4 環境と生物多様性に配慮した沿岸防御（多くの場合、**■統合沿岸域管理■**の一環として）
- 4-1 ※ **■統合沿岸域管理■**
- 5 持続可能な水産養殖
- 6 家畜システムの効率性を向上させるための様々な戦略
- 7 土地と生態系の遷移における水利用効率の改善と水資源管理
- 8 農地管理の改善
- 9★ **都市とインフラのシステムの移行** 都市計画、都市のグリーンインフラと生態系サービス
- 10 強力で公平な保険医療システム、公衆衛生システム
- 11 災害リスク管理（DRM）
- 12 需要主導型かつ状況に応じた（例えば、特定の作物や農業システムに対する）気候サービス
- 13 リスク保険
- 14 **■移住■**
- 15 **■計画的な移転や再定住■**

- 16★ 陸・海・生態系システムの移行
- 17★ 産業システムの移行
- 18★ 社会システムの移行
- 19 陸域・淡水域の生態系とそのサービス
- 20 海洋・沿岸生態系とそのサービス
- 21 水
- 22 食品、繊維、その他の生態系製品
- 23 都市、居住地、主要インフラ
- 24 健康、ウェルビーイングと地域社会の構造の変化
- 25 貧困、生活、持続可能な開発

その他

- 001 具体事例を整理してみた例（方法・アプローチ）：
■システムズアプローチ■
- 002 具体事例を整理してみた例（施策）：緩和と適応の効果がある新しい海洋保護区(の設置)
- 003 具体事例を整理してみた例（制度）：自然保護債務スワップ

5つのシステム遷移に掲載された適応策の例



個票名	C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション
<p>エネルギーシステム の移行</p>	<p># 石炭から天然ガスへの燃料転換 # 再生可能エネルギー技術の拡大 # 再生可能エネルギー促進のための金融優遇措置 # 産業のエネルギー原単位の低減 # エネルギー需要管理戦略</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インフラの回復力 ・効率的な水利用と水管理 <p># 発電における水の利用効率の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・信頼性の高い電力システム <p># 電力システムの回復力および信頼性の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新しいエビデンスでは、都市周辺や農村部における分散型発電と分離型再生可能エネルギーシステムによる両方のオプションに焦点が当てられており、これらは複数の社会的共同利益も提供する。 <p>※マイクログリッド等の分散型発施設；電力システムの信頼性；発電、送電、配電システムに冗長性を持たせる技術的手段</p> <p>& 北米・省エネルギー対策（14.6.1.3）</p>
<p>都市とインフラのシステム の移行</p> <p>都市計画、都市のグリーン インフラと生態系サービ ス</p>	<p># 物理的・社会的インフラへの投資の増加 # 都市・地域計画の充実 # 災害後の復旧・復興を支えるガバナンスと制度的能力の向上</p> <p>& アジア・都市部における自然を利用したソリューション & アジア・沿岸域グリーンインフラ（Table 10.6） & 中南米・統合型土地利用計画およびリスク配慮型ゾーニング & 北米・■ゾーニングの変更と氾濫原の不動産の購入■（14.6.1.3） & 小さな島々・住居とインフラの高所化（15.5.2） & 小さな島々・土地開拓（15.5.2）</p>

5つのシステム遷移に掲載された適応策の例



個票名	C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション
<p>陸・海・生態系システムの移行</p>	<ul style="list-style-type: none"> # 農業・気候サービスへのアクセス拡大 # 土地保有権の保障と土地へのアクセスの強化 # 女性農家の強化 # マーケットへのアクセス改善 # 生態系サービスへの支払い促進 # 健康的で持続可能な食生活の推進 # 天然資源の現地管理支援によるマルチガバナンスの強化 # 機関（組織）と実施者の間の連携強化 # 地域、先住民、科学的知識の資金調達の確立と組織的支援 # モニタリングとフォーキャスティング # 教育、気候リテラシー、社会的学習と参加 & アフリカ・生態系に基づく適応（9.11.4.2） & 中南米・生態系保全・保護・修復 & ヨーロッパ・ネイチャーベースのソリューション（13.4.2） & 小さな島々・沿岸ツーリズムから離れた多様性
<p>産業システムの移行</p> <p>※次頁に続く</p>	<ul style="list-style-type: none"> # 材料効率性と高度な循環の推進 # 材料需要管理（IEA2019,2020） # GHG排出量削減のための新しいプロセスや技術の適用 # イノベーションとシステム的な炭素効率を促進するための競争力に関する条項を含む炭素価格設定または規制 # 投資を可能にし、リスクを低減する低コストで長期的な資金調達メカニズム # 交通インフラのより良い計画 # 労働市場トレーニングおよび移行支援 # 電力市場改革

5つのシステム遷移に掲載された適応策の例



個票名	C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション
産業システムの移行 前頁から続く	<ul style="list-style-type: none"> # 規制 – 基準、ラベリング、材料効率性 # 技術や目標の義務化 # グリーン税制、カーボンプライシング、優遇融資、補助金 # 自主行動協定、生産者責任の拡大 # 情報プログラム：モニタリング、評価、パートナーシップ、研究開発 # 政府によるサービスの提供 – 政府調達、テクノロジープッシュとマーケットプル
社会システムの移行	<ul style="list-style-type: none"> # インクルーシブガバナンス # 排除されたステークホルダー、特に女性や若者のエンパワーメント # 経済転換 # 現地のニーズに合わせた金融と技術 # 不均等な消費と生産パターンの克服 # 人に尊厳のある生活と能力の向上を実現すること # 様々なスケールにわたり、地方自治体、企業、市民社会組織の参画 # 経済成長ではなく、ウェルビーイングを中心とした開発の再認識 # 再考、行き渡っている価値観、倫理観、行動 # 多様な価値観や世界観を取り入れた意思決定プロセスの改善 # 多様な興味、好みを議論・交渉する場の創出 & アフリカ・経済の多様化 (9.12.3) & アフリカ・農業と生計の多様化 (9.12.3) & オーストララシア・ガバナンスの枠組みの強化 (Table 11.17) & オーストララシア・適応のための能力開発 (Table 11.17) & オーストララシア・地域社会との連携と協働 (Table 11.17) & オーストララシア・柔軟な意思決定 (Table 11.17) & オーストララシア・システム的な脆弱性の低減 (Table 11.17) & オーストララシア・適応資金と補償メカニズムの提供 (Table 11.17) & オーストララシア・社会的な態度、適応策や気候変動対策への取り組み (Table 11.17) & 小さな島々・コミュニティベースの適応 (15.5.5) & 小さな島々・生計の多様化、改善された技術・設備の利用 (15.5.6)

都市とインフラシステム移行に近い適応策オプション



<p>個票名</p>	<p>C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション</p>
<p>都市とインフラのシステム遷移 都市計画、都市のグリーンインフラと生態系サービス</p>	<p># 物理的・社会的インフラへの投資の増加 # 都市・地域計画の充実 # 災害後の復旧・復興を支えるガバナンスと制度的能力の向上 & アジア・都市部における自然を利用したソリューション & アジア・沿岸域グリーンインフラ (Table 10.6) & 中南米・統合型土地利用計画およびリスク配慮型ゾーニング & 北米・ ■ゾーニングの変更と氾濫原の不動産の購入■ (14.6.1.3) & 小さな島々・住居とインフラの高所化 (15.5.2) → Home buyout program (米国) & 小さな島々・土地開拓 (15.5.2) → Room for the river (オランダ)</p>
<p>環境と生物多様性に配慮した沿岸防御 (多くの場合、■統合沿岸域管理■の一環として)</p>	<p>※ハードエンジニアリングによる解決策とコンクリート系 (灰色) 沿岸インフラが含まれる。 ※最近のプロジェクトでは、ハードエンジニアリングと「ソフト」な自然ベースのソリューションの両方を組み合わせることで、適応性を向上させ、生態系と社会の持続可能性を高めることに重点を置いている。 ※例えば、沿岸防御には、「安定化」する生態系 (例 ; 海草、マングローブ、塩性湿地) とハードな人工構造物の組み合わせ。このような「混合構造」は、統合沿岸域管理 (ICZM) 戦略の一部となり得る。 & 小さな島々・保護地域 (15.5.2) → システムズアプローチ</p>
<p>※ ■統合沿岸域管理■</p>	<p>※塩湿地管理、海岸線の再植生、コミュニティベースの沿岸適応、生態系ベースの適応など、沿岸地域で実施されているアプローチ (これらはICZMの一部である「ソフト対策」と考えられる)。 ICZM対策は、一般に、「ハードエンジニアリング」対策よりも費用対効果が高い、あるいは手頃な価格である。 & ヨーロッパ・統合沿岸域管理および海洋空間計画 (13.4.2)</p>

→ **Big U project (ニューヨーク市)**

都市とインフラシステム移行に近い適応策オプション

個票名	C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション
農地管理の改善	<p>農業適応戦略：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合的な土壌管理 ・不耕起・減耕起 ・保全農業 ・ストレス耐性や早生品種の作付け ・マルチングなど <p>& アフリカ・集中灌漑 (9.15.2) & ヨーロッパ・土壌管理法 (13.5.2.1)</p>
災害リスク管理 (DRM)	<p>・DRMは能力不足、不十分な制度、政府間の調整不足、透明性と説明責任の欠如、不十分なコミュニケーションによって制約される。トップダウンのDRMプロセスが好まれ、それが地元の制度を弱体化させ、不均等な力関係を永続させる可能性がある。世界観、信念体系、地域・先住民族の知識をDRM活動に取り入れることで、障害者を含む、ジェンダーに焦点をあてたDRMを成功させることができる。</p> <p>& アジア・災害リスク管理 (Table 10.6) & アジア・早期警戒システム (Table 10.6) & 中南米・災害リスク軽減と管理 & 小さな島々・災害リスク管理 (DRM) (15.5.7)</p>
需要主導型かつ状況に応じた (例えば、特定の作物や農業システムに対する) 気候サービス	<p>& アフリカ・気候サービスの強化 (9.4.2) & オーストララシア・政府及び民間セクターの提供する気候適応サービス、計画、ツール (11.7.1) & 中南米・気候情報の適切な利用、気候サービスの開発 & ヨーロッパ・気候サービス & 北米・気候情報のシナリオプランニングとリスク分析を視覚化し、探索するためのウェブベースツール & 小さな島々・早期警戒システムおよび気候サービス (15.5.7)</p>

都市とインフラシステム移行に近い適応策オプション

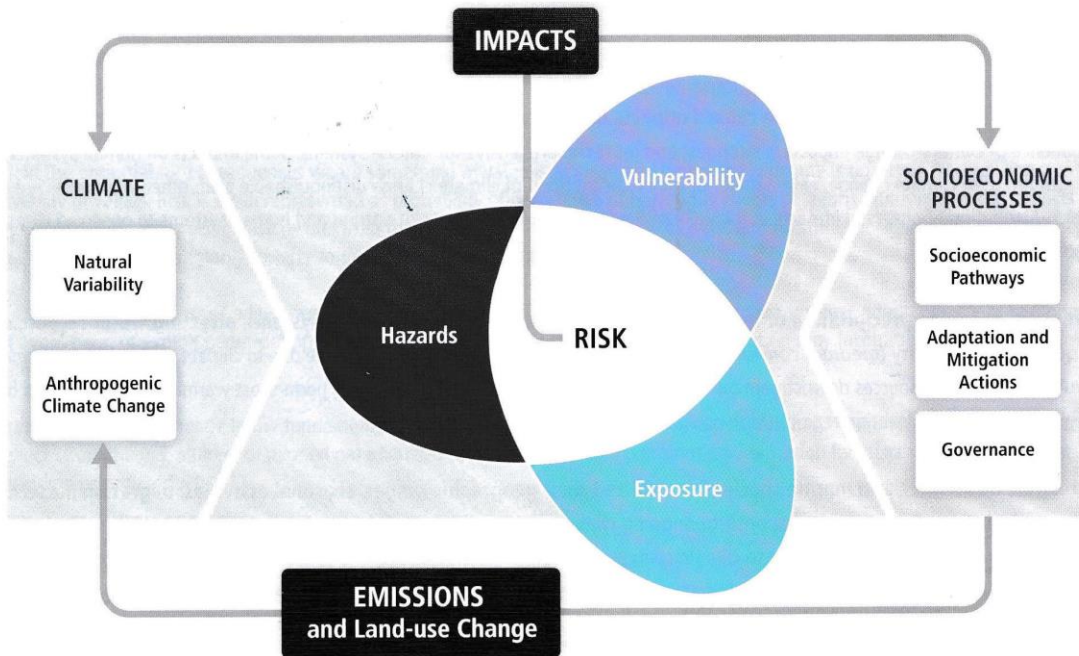
個票名	C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション
%水	<ul style="list-style-type: none"> %作物品種や農法の変化 (4.5) %灌漑や水管理方法の変化 (4.5) & アフリカ・集中灌漑 %水と土の保全 (4.5) & アフリカ・土壌・水質保全 %移住と農外生計の多様化 (4.5) %集団行動、政策、制度 (4.5) %経済的・財政的インセンティブ (4.5) %トレーニングおよび能力開発 (4.5) %洪水リスク軽減策 (4.5) %都市水管理 (4.5) %水と衛生に関する適応 (4.5) %アグロフォレスティと林業への対応 (4.5) %畜産と水産業への対応 (4.5) %先住民の知識および地域の知識 (4.5) %エネルギー関連適応 (4.5) & アジア・湿地の保護と回復 (Table 10.6) & アジア・帯水層の貯留と回復 (Table 10.6) & アジア・統合型スマートウォーターグリッド (Table 10.6) & 北米・水の管理と配分の効率性と公平性の向上 (14.4.3.3) & 小さな島々・灌漑技術
土地と生態系の遷移における水利用効率の改善と水資源管理	<ul style="list-style-type: none"> & アフリカ・集中灌漑

都市とインフラシステム移行に近い適応策オプション

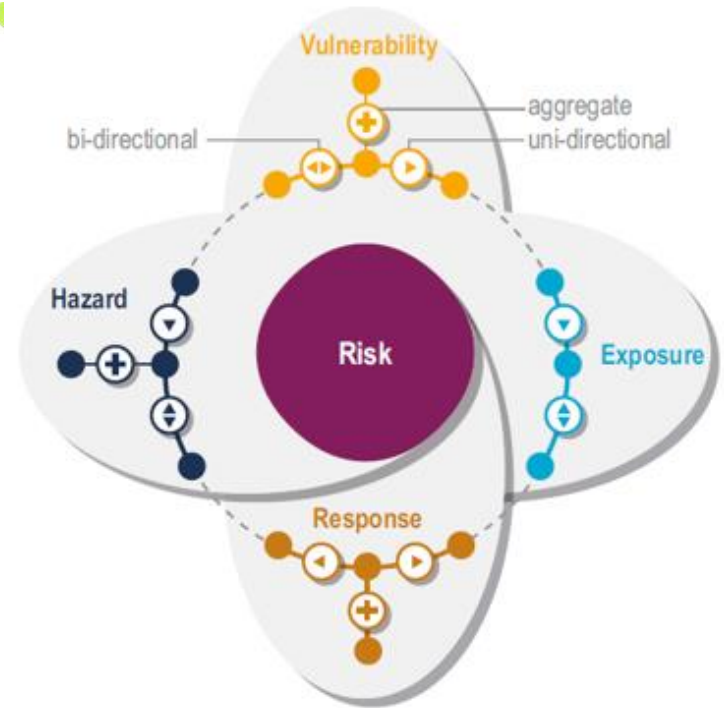


個票名	C-1 適応オプションの内容 →個票名に掲載されている適応オプション
土地と生態系の遷移における水利用効率の改善と水資源管理	& アフリカ・集中灌漑
%都市、居住地、主要インフラ	<ul style="list-style-type: none"> %グリーンインフラ、持続可能な土地利用・計画、持続可能な水管理 (6.1.2) %ネイチャーベースのソリューション (6.3.3) %保険 (6.3.2) %火力発電所の空冷化 (6.3.4) %水力発電所と熱起電力発電所の効率化 (6.3.4) %貯水池運用ルールの変更 (6.3.4) %インフラのアップグレード、資産の強化または移転 (6.3.4) %グリーン、ブルー、ターコイズ、ネイチャーベースのソリューション (Cross-Chapter Box URBAN in Chapter 6) %クーリングネットワーク (Cross-Chapter Box URBAN in Chapter 6) %早期警戒システム (Table 6.4) %資源の需要と供給サイドの管理戦略 (Table 6.4) %急速に発展する都市における大気質のモニタリングの強化 (Table 6.4) %大気汚染防止への投資 (Table 6.4) %遺産建築物のコア、シェル保存、高台移転、移設 (6.3.2) & 中南米・インフラ緑化 & 北米・オンフラのためのガイドライン、コード、標準、仕様 (14.6.1.3)

IPCC AR6におけるリスクの定義



AR5 2014
(第5次報告書)



AR6 2021
(第6次報告書)

◆AR6にResponseが入っているのは、不適切な適応策を講じるとかえってリスクを増すことがある（Mal-adaptation）ため、追加された。

IPCC AR6 WG II の報告書で、Climate Resilient Development（気候変動に強い開発）に関するFAQを以下に紹介する。

What is Climate Resilient Development and how do we pursue it?（気候変動に強い開発とは何か、それをどのように追求するのか。）→「Worldwide action to achieve a climate resilient, sustainable world is more urgent than previously thought. But what can be done? Our report highlights a solutions framework that we call Climate Resilient Development. It combines strategies to adapt to climate change with actions to reduce greenhouse gas emissions to support sustainable development for everyone. Action to implement this concept has to start now because making progress is already challenging at current global warming levels. If temperatures exceed 2°C of warming, climate resilient development will become impossible in some regions of the world.（気候変動に強く、持続可能な世界を実現するための世界的な行動は、これまで考えられていた以上に急務となっています。しかし、何ができるのでしょうか？私たちの報告書は、私たちが「気候変動に強い開発」と呼ぶ解決策のフレームワークに焦点を当てています。このフレームワークは、気候変動に適応するための戦略と、すべての人のための持続可能な開発を支援するための温室効果ガス排出量削減行動を組み合わせたものです。このコンセプトを実現するためのアクションは、今すぐ始める必要があります。なぜなら、現在の地球温暖化レベルでは、前進することはすでに困難だからです。もし気温が 気温が2°Cを超えると、世界の一部の地域では気候変動に対応した開発が不可能になります。）」

出典) <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/about/frequently-asked-questions/keyfaq6/>,
2022年11月27日閲覧.



システムズアプローチに関して、「18.4.2.5 Monitoring and Evaluation Frameworks」の第2段落で、次のように記述されている。

「現在、CRDの様々な構成要素をモニタリングする能力は、様々な成熟段階にある（信頼度が非常に高い）。例えば、持続可能な開発目標のモニタリングは、世界・地域レベルで日常的に確立されており、UNDPはSDGsに向けた進捗状況を毎年発表しています（国連、2021年）。レジリエンスについては、Brooksら（2014）は、その測定について3つの広範なアプローチを挙げており、それぞれがCRDに向けた進捗をモニタリングするための潜在的なメカニズムを提供する可能性がある」と述べています。1つは「**ハザード**」アプローチであり、レジリエンスは、システムによって調整され得る特定のハザードの大きさの観点から記述され、気候や関連するパラメータの閾値が特定され、人間集団やインフラ、その他のシステムへの悪影響と関連付けられるような状況で有用である（Naylor et al., 2020）。「**インパクト**」アプローチは、回復力が実際の影響または回避された影響の観点から測定されるものであり、例えば国レベルなど、より長い時間スケールでCRDを実現するための適応の成功を追跡するのに適している（Brooks et al., 2014）。「**システムズ**」アプローチとは、**レジリエンスを、レジリエンスのさまざまな「次元」に関連することが多い定量的または定性的な指標を用いて、システムの特性という観点から記述するものである**（Serfilippi and Ramnath, 2018; Saja et al., 2019）。これにより、重大な気候災害やそれに伴う混乱がない場合でも、レジリエンスの代理となる主要指標を定期的に測定できる（信頼度が非常に高い）（Brooks et al., 2014）（第1章のクロスチャプターボックスADAPTも参照）。同様の基準は、適応策とその実施、およびSDGsを追求するための様々な介入策の評価に適用することができる。」

出典) IPCC AR6 WG II, p.18-72, 18.4.2.5 Monitoring and Evaluation Frameworks

システムズアプローチに関して、「18.4.2.5 Monitoring and Evaluation Frameworks」の第2段落で、次のように記述されている。

「現在、CRDの様々な構成要素をモニタリングする能力は、様々な成熟段階にある（信頼度が非常に高い）。例えば、持続可能な開発目標のモニタリングは、世界・地域レベルで日常的に確立されており、UNDPはSDGsに向けた進捗状況を毎年発表しています（国連、2021年）。レジリエンスについては、Brooksら（2014）は、その測定に関する2つの広範なアプローチを挙げ、それぞれがCRDに向けた進捗をエ

辞書

データ提供元: [Oxford Languages](#)



システムズアプローチ

[システムズアプローチ]

定義

システムの思考により問題解決に当たること。システムの分析・評価・最適化などの手法を駆使しながら、複雑な問題の解決を探る方法論。

発地

systems approach

Room for the river program (オランダ)



- 2006年～2019年
- 34箇所

Case Integrated Water Management 15 April 2019

Room for the River Programme

#Nature based solutions



出典：<https://www.dutchwatersector.com/news/room-for-the-river-programme>, 2024年1月16日閲覧。

例えば、[https://en.wikipedia.org/wiki/Room_for_the_River_\(Netherlands\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Room_for_the_River_(Netherlands)), 2024年1月19日閲覧。

<https://news.yahoo.co.jp/expert/articles/dfaa22f45eaba69958058e28ffe9a7f103cd059a>, 2024年1月19日閲覧。

戸村翔他：流域治水の検討に資するオランダの遊水地化事業に関する調査報告，河川技術論文集,第27巻,2021年6月。

<https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren>, 2024年1月19日閲覧。

移住、計画的な移転や再定住



アラスカ州ニュートック村の事例



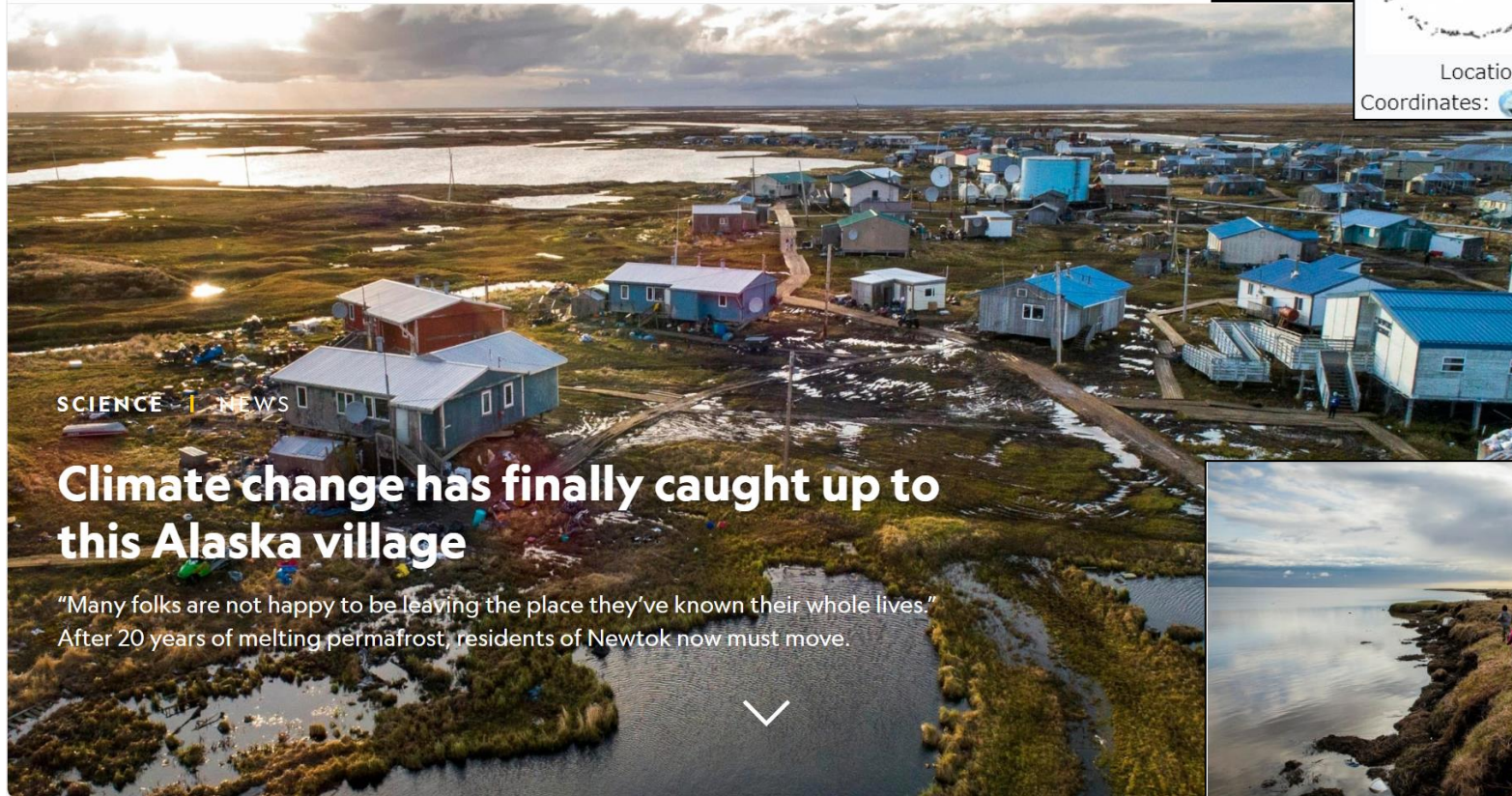
Newsletters

SUBSCRIBE



Location of Newtok, Alaska

Coordinates: 60°56'40"N 164°38'39"W



SCIENCE | NEWS

Climate change has finally caught up to this Alaska village

"Many folks are not happy to be leaving the place they've known their whole lives." After 20 years of melting permafrost, residents of Newtok now must move.



出典・参考：脇岡靖明：気候変動への「適応」を考える 不確実な未来への備え、丸善出版

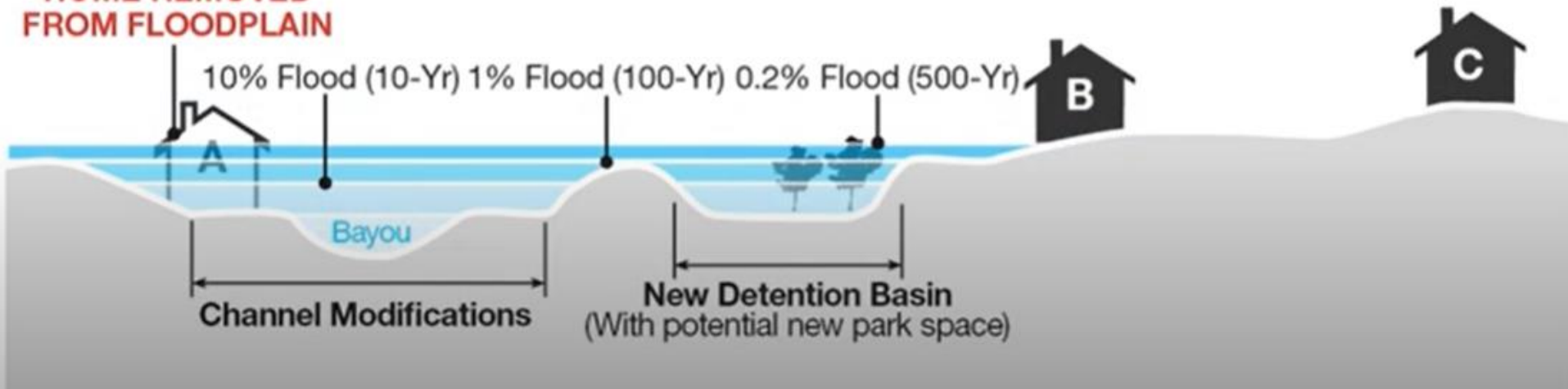
<https://www.nationalgeographic.com/science/article/climate-change-finally-caught-up-to-this-alaska-village>, 2024年1月16日閲覧.

https://en.wikipedia.org/wiki/Newtok,_Alaska, 2024年1月16日閲覧.

After Buyout

Family from **House A** relocated to higher ground out of harm's way, and future flood damages and safety risks are eliminated.

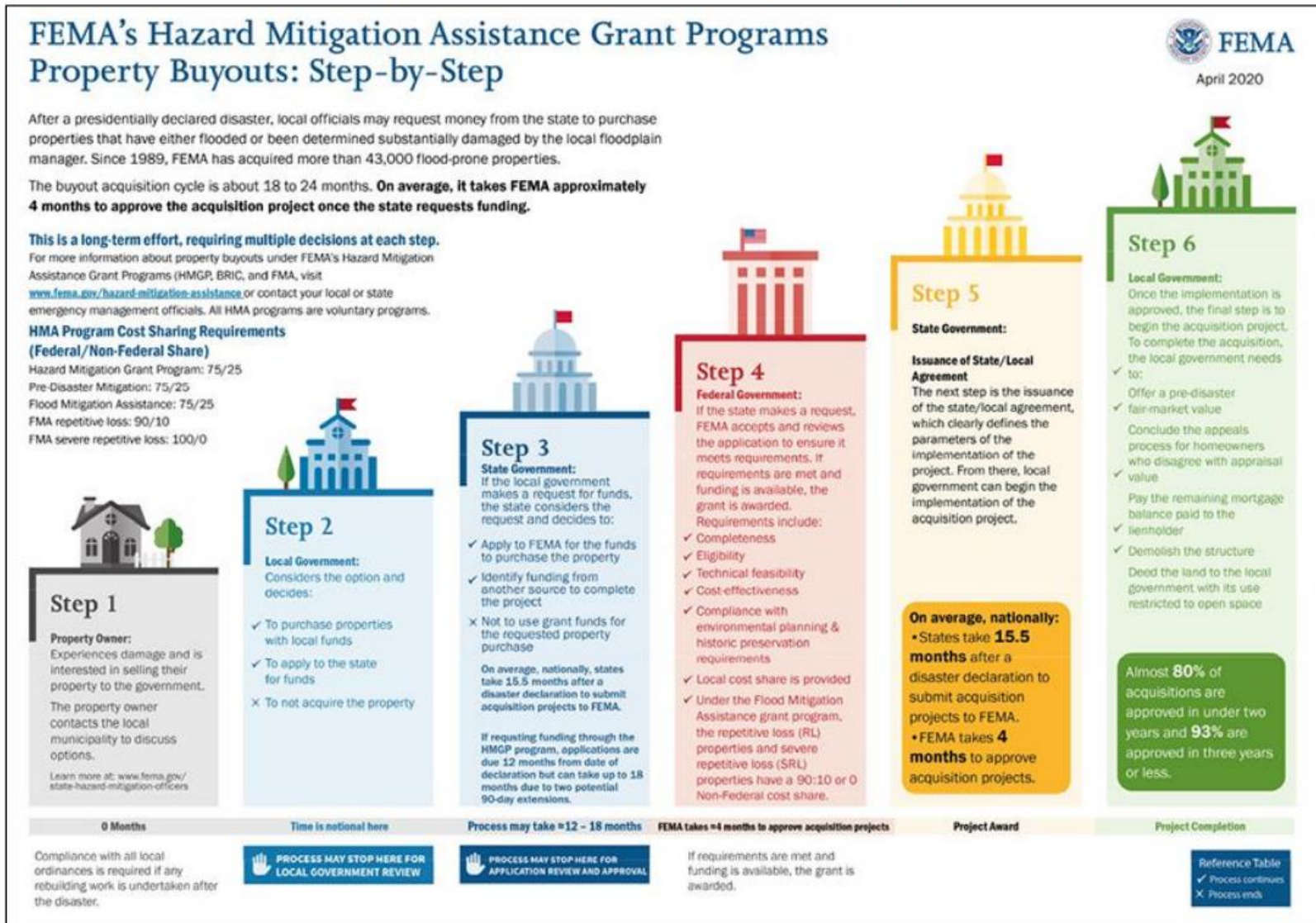
**HOME REMOVED
FROM FLOODPLAIN**



Home buyout program (米国)



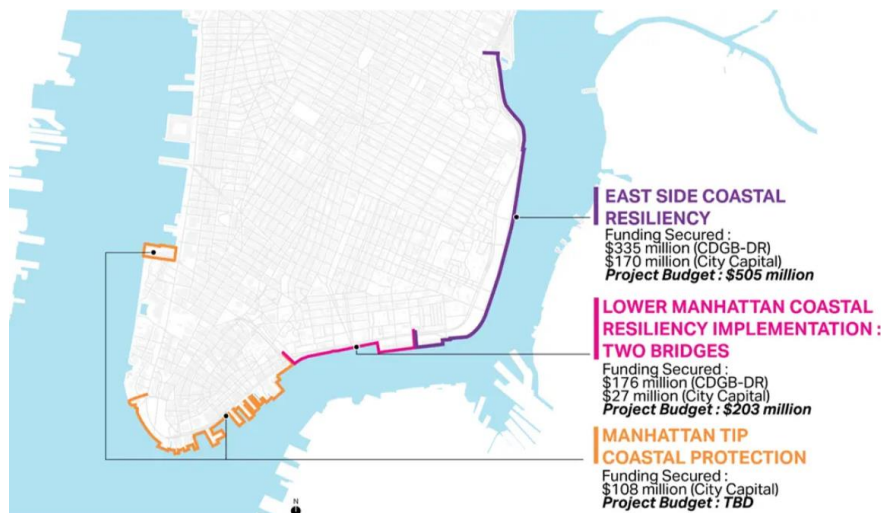
Figure 1. FEMA's HMA Property Buyouts



Source: Provided by FEMA to CRS, April 8, 2022.

出典: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IN/IN11911/3>, 2024年1月16日閲覧.

The Big U project (ニューヨーク市)



出典 : <https://www.6sqft.com/first-phase-of-bjarke-ingels-big-u-storm-protection-system-begins-planning-process/>, 2024年1月16日閲覧.

<https://rebuildbydesign.org/work/funded-projects/the-big-u/>, 2024年1月16日閲覧.

<https://globe.asahi.com/article/12175065>, , 2024年1月16日閲覧.

- IPCC AR6 (WG II) の18章から、表中やFEASIBに掲載された適応策のキーワード的に整理した結果を紹介した。
- IPCC AR6の本文で紹介されている適応策や関連事例は、詳述されることはほとんどないので、個別事例を取り上げ調査する場合には、引用されている参考文献を調査する必要がある。世界の主要地域を対象に取り上げられる話題も多いことから、関連の取り組みについて、最新のグローバルな動向を手っ取り早く調査するのに適している。
- 和訳版の書籍が刊行されるようになれば、日本国民の多くに関連の知識と最新動向が届けられるようになると思われる。和訳に向けて、関連研究者が協力して取り組めるようになると良い。
- 望まれる適応策は、国、地域のおかれた状況に依存してそれぞれ異なる。そのため、紹介されている適応策は、技術的に先端的なものばかりではない。根本的、一般化している適応策も多い。従って、本調査のようにキーワード的にリスト化した適応策は、日本でも馴染みのあるものが多い。
- 一方で、気になった事例やプロジェクトを後半に少し紹介した。いずれの事例も本邦でも参考になるように思われる。
- 気候変動の影響は、社会経済が脆弱な途上国で大きくなるように感じられる。先進国でも、分野によっては、既に大きな影響が生じていて気候変動対応が切迫した問題になっている。ただし、実体験しなくても、自分事として、世界が直面している現実に向き合い、共感力、想像力を高めることで、地球温暖化対応が緊急性が高い重要な社会課題であることが確認される。
- そのためにも、COPやIPCC報告書、世界的な動向に注視し、理解しておくこと、またできるところからでも実際の行動に繋げていくことが重要と考える。



ニュージーランド マウントクック山麓の氷河

出典) <http://mtcook.com/>



Mueller Glacier 1992



Hooker Glacier 1992



Mueller Glacier 2023



Hooker Glacier 2023

ニュージーランド マウントクック山麓の氷河の変化 (消失/後退)



Tasman Glacier 2023

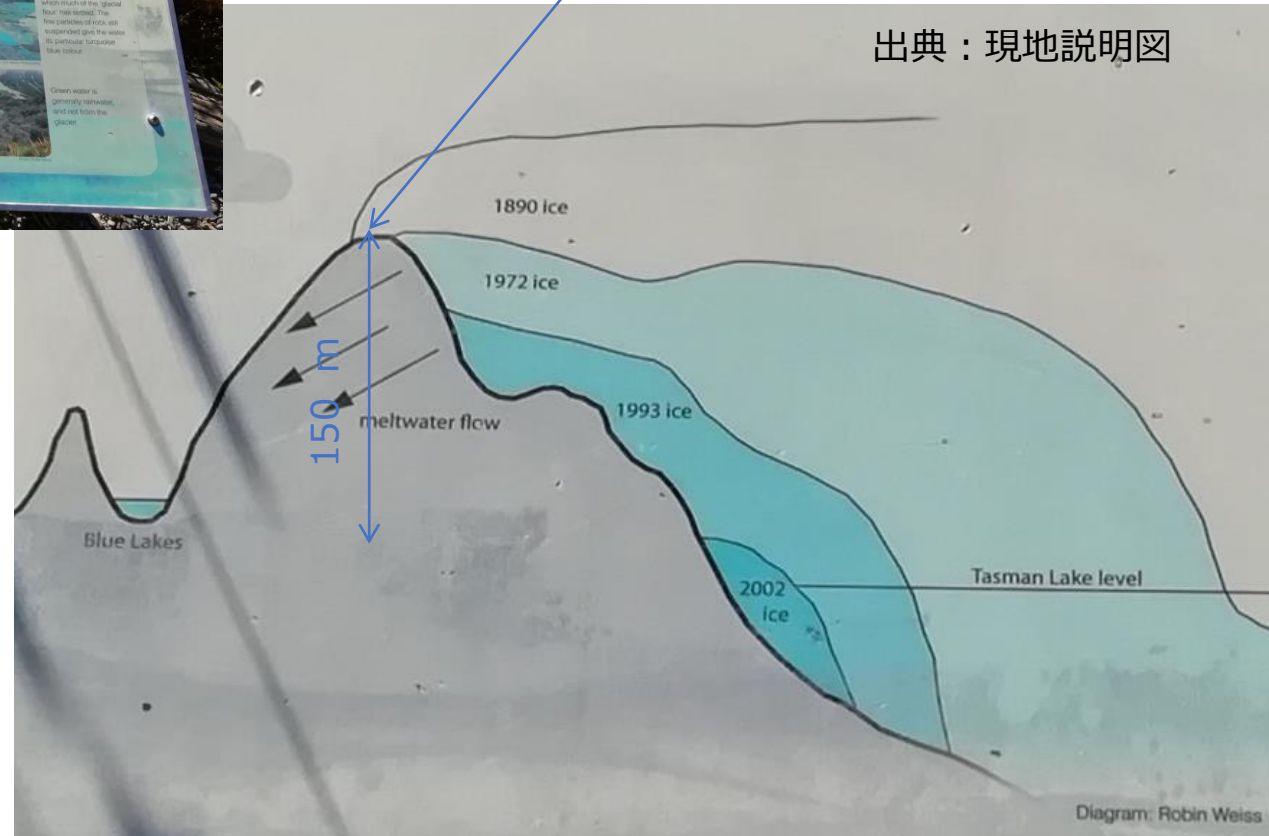
the Tasman Glacier Viewpoint から望む

ニュージーランド マウントクック山麓の氷河の変化（後退）

山田加筆

the Tasman Glacier Viewpoint

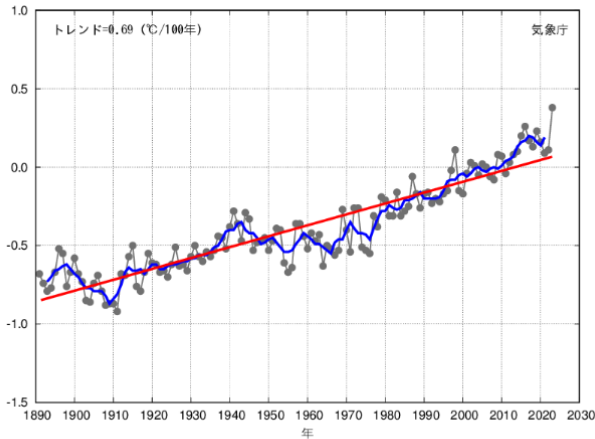
出典：現地説明図



Tasman Glacier and Blue Lakes




南半球の年平均気温偏差



出典：気象庁HP

ニュージーランド マウントクック山麓の氷河の変化（後退）



16:30 – 17:00

まとめ, 将来展望&討論

安原一哉 (代表理事)



- ◆公表されている取り組み事例の省庁別では、①環境省、②国交省、③農水省の順に多い
- ◆調査対象とした事例では、①自治体（A-PLATによる）、②事業者（A-PLAT他による）、③国交省の順に多い
- ◆適応策分野では、①自然災害、②農業・畜産業・林業・林業・水産業、③健康の順に多い
- ◆適応策のカテゴリーでは、技術的対策、社会的対策、空間計画・インフラの順に多い
- ◆適応策の革新性・システム転換性の割合はかなり高い
 - “「個別適応」から「全体適応」へ”という視点は重要！

- ◆ 適応策の革新性・システム転換性内容の吟味
 - ▣ 適応策のどこが革新的・システム転換的なのか？

- ◆ シナジーとトレードオフの再検討

- ◆ SDGs との関連性
 - ▣ IPCC AR6 WGII (適応策) & WGIII (緩和策) のレビュー

- ◆ **事業者の立場からの視点による適応策の検討の可能性追求**

事業者（特に、建設産業関係事業者）の取り組むべき課題、 取り組むことが出来る課題（ビジネスチャンス）

- ◆事業継続計画（BCP）の一環としての取り組み
 - ◆SDGs への対応の中での取り組み
 - ◆投資家への気候リスク情報開示（TCFD）を念頭に置いた「ガバナンス」、「戦略」、「リスク管理」、「指標と目標」の構築&実践
 - ◆自社所有技術が、例えば、
 - 水害対策・土砂災害対策
 - 安全なエネルギー施設
 - インフラの維持管理・長寿命化のためのモニタリングと分析
 - 建設現場を有する企業は熱中症対策&感染症対策 etc.
- の様な課題に対応できるか？ ■ ビジネスチャンスはあるか？

自己点検

組織展望
& 展開

◆ 適応ビジネス例

◆ 気候レジリエンスの高い建物・インフラの商品開発

- ZEB・ZEH等環境性能の高い建物の商品開発

*ZEB(Net Zero Energy Building)

*ZEH(Net Zero Energy House)

- **建設ロボット**の開発 (鉄筋組立, 溶接, 清掃etc.)
- 災害検知・予測システムの開発
- **スマートシティ**の開発

◆ 自然災害への適応のための技術開発

- 災害に強く、非常時独立電源にもなる風力発電機
- 流域治水による**全体最適**

◆ 災害のリスク評価とリスクマネジメント

- 災害リスク評価システムを用いた立地分析により, 最適な建設地の選定や耐災害性の高いビルの建築が可能
- 豪雨, 洪水, 津波などによる建物内部への浸水リスクを把握し, リスクマネジメントに活用

◆ 気候風土を考慮したスマートシティの開発

- 立地環境や気候風土に基づいた街区計画
- 街区内に気象観測設備を設置し, 住民が気象情報を共有することができるWebサイトを整備 入居者は熱中症防止など暮らしに役立てることができる

◆ 工事現場への影響対応例

- 災害対応の強化 (BCP作成, 防災訓練・点検等)

- 気象情報の早期入手と**防災計画**の立案

- **性能劣化への対策強化** (建築物の性能を確保するための設計条件・基準の見直しなど)

- 気候変動による影響を考慮した**施工計画**の立案・実施

- **労働環境**の改善

- ICT, AI等を用いた**施工の省力化・無人化**の推進, **建設用ロボット**の活用

- 工事損害保険の付保

- 建設現場の**熱中症対策**

<参考> 地球温暖化に対して私たちができること (日本建設業連合会)



ACTION



重機や車両の
省燃費運転



アイドリング
ストップ



重機や車両の
適正整備点検



照明や電気機器の
こまめなスイッチオフ



冷暖房の
適正温度設定

CHOICE



公共交通機関
での通勤



低燃費建設機械
の使用



バイオディーゼル
燃料の使用



高効率照明
の採用



再生可能
エネルギーの導入

いずれも“緩和策”に関するもので、“適応策”関連の記述がない

◆緩和策への取り組み

- ・水素を中心とした再生可能エネルギー開発

◆適応策の取り組み

- ・作業者安全モニタリングシステムの開発と暑熱環境対策

◆TCFD への取り組み

- ・TCFD提言に基づくシナリオ分析と結果の企業戦略への反映

◆SDGs への取り組み

- ・17の目標に対する具体的な活動

◆気候リスク管理

- ・建設現場における異常気象への対応

適応ビジネス構想例 (GGB 構想)



◆グレイ：波力制御

◆グリーン：堤体防護

◆ブラウン：堤体強靱化（補強&改良）

+

- センサー, 加速度計 ▣ 盛土内設置
- 計測器付きUAV (Drone)
 - ▣ モニタリング ▣ AI 分析 ▣ 警報

スマートGGB 構想
(Smart GGB Concept)

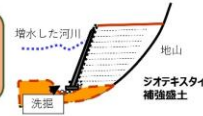
グレーインフラ
(Grey-infrastructure)



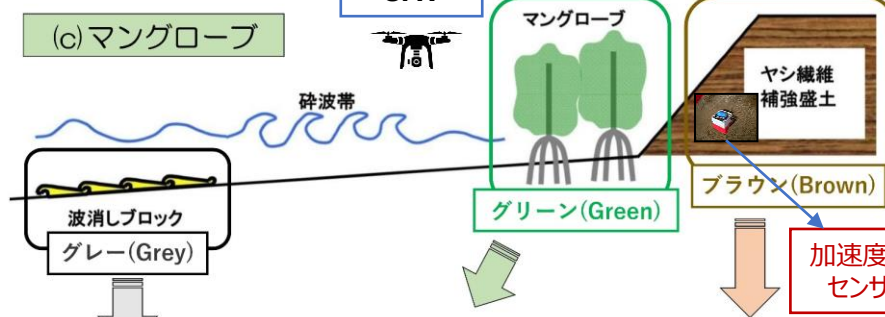
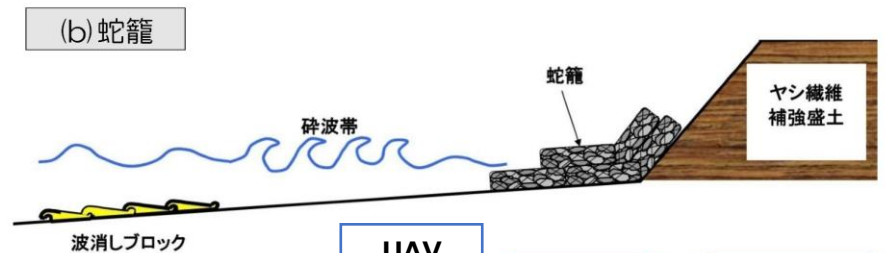
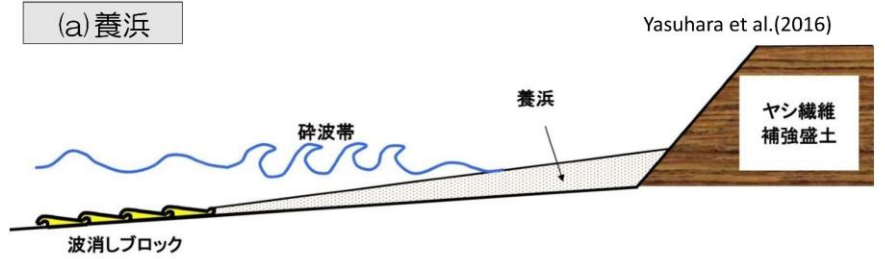
グリーンインフラ
(Green-infrastructure)



ブラウンインフラ
(Brown-infrastructure)



融合させた
多重防御
技術の開発



グレーインフラ
(波消しブロック)
➢ 波力を弱める

グリーンインフラ
➢ 堤防を防護する

ブラウンインフラ
➢ (堤防を強化する)

- **個別最適から全体最適**は、想定外の事象に対して柔軟な対応ができるので、非常に有効であるため、しっかり考えることが必要。
- 例えば、**③の対策手法が画期的なもの**の、例**②の技術の融合**も、全体最適の視点からは、単一技術から**複合技術最適**といえることができるので、各自が保有している技術を展開する姿勢として意義がある。
- 更に、自然災害で例示されている、**全体最適としての流域治水**は、全体最適が基本であることから必然。

防災・減災、国土強靱化のための 性能評価の最適化の実務

—個別最適から全体最適に展開—

