

国土強靱化政策への 提言書

令和2年6月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会

目次

【提言書サマリー】

「STOP感染症」に関する提言	1-1
「災害関連死ゼロ」への取り組みに関する提言	1-3
食と農のサプライチェーンレジリエンス強化に向けた提言	1-5
日露天然ガスパイプラインの民間事業推進に関する提言	1-7
「災害時に確保すべき水」に関する提言	1-9
レジリエントで環境に配慮するのり面等の斜面保護対策の推進に関する提言	1-11

【提言書】

「STOP感染症」に関する提言書 〈STOP感染症2020戦略会議〉	2-1
「災害関連死ゼロ」への取り組みに関する提言書 〈災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会〉	3-1
食と農のサプライチェーンレジリエンス強化に向けた提言書 〈食と農のサプライチェーンレジリエンス研究会〉	4-1
日露天然ガスパイプラインの民間事業推進に関する提言書 〈日露天然ガスパイプライン推進戦略検討会議〉	5-1
「災害時に確保すべき水」に関する提言書 〈水のレジリエンスワーキンググループ〉	6-1
レジリエントで環境に配慮するのり面等の斜面保護対策の推進に関する提言書 〈レジリエントで環境に配慮するのり面等の保護対策の推進に関する有識者会議〉	7-1

「STOP感染症」に関する提言

- 1 感染症対策を政府の国土強靱化の重点戦略に位置づけ、平時から機能する「感染症危機管理プラットフォーム」の構築を。
- 2 「感染症BCP」の策定加速化と、各組織に「チーフパンデミックオフィサー（CPO）」を置き、平時から有事まで対応できる体制づくりの推進を。
- 3 各組織で感染症対策を指揮するリーダー向けのガイドブック作成と、重要施設等における感染症対策のガイドライン策定を。
- 4 プロバイオティクス活用に「One Health」の視点で取り組む、産学官連携のプラットフォーム構築を。
- 5 「紫外線照射による空気殺菌装置」の重要施設・空間への設置推進を。
- 6 「医療コンテナ」など、平時にも活用できるモバイルホスピタルの導入促進を。
- 7 「STOP感染・新生活習慣」を普及・啓発する国民向けガイドブックの制作を。重要ワードは「持続除菌性能」「オーラルケア」そして「蚊対策」。

STOP感染症2020戦略会議

委員・オブザーバー

座長

賀来 満夫

東北医科薬科大学 医学部感染症学教室 特任教授
東北大学 名誉教授

副座長

加来 浩器

防衛医科大学校 防衛医科研究センター 広域感染症疫学・制御研究部門 教授

委員（学識）

相田 潤
井手口 直子
梅澤 和夫
岡部 信彦
國島 広之
金谷 泰宏
小嶋 修一
田上 順次

東北大学 大学院歯科学研究科 国際歯科保健学分野 准教授
帝京平成大学 薬学部 教授
東海大学 医学部 准教授
川崎市健康福祉局 川崎市健康安全研究所 所長
聖マリアンナ医科大学 感染症学講座 教授
東海大学医学部 臨床薬理学 教授
株式会社TBSテレビ 報道局解説委員 兼「JNN報道特集」
東京医科歯科大学 特命副学長
大学院医歯学総合研究科 医歯学系専攻 口腔機能再構築学講座う蝕制御学 教授
国立感染症研究所 昆虫医学部 部長
国立病院機構本部 DMAT事務局次長・厚生労働省 DMAT事務局次長
東邦大学医療センター 内科学講座消化器センター教授
日本赤十字社医療センター 国内医療救護部長／国際医療救護部長
株式会社日経BP 日経メディカル編集 編集委員
東北大学 大学院医学系研究科 内科病態学講座 総合感染症学分野助教
国際医療福祉大学 医学部 公衆衛生学 教授

委員（団体）

石川 広己
蒲生 美智代
栗原 正紀

渋谷 智恵
島田 光明
清水 兼悦

三井 博晶
千保 聡
武藤 敦彦
茂手木 眞司
本吉 淳一

公益社団法人日本医師会 常任理事
NPO法人チルドリン 代表理事
大規模災害リハビリテーション支援関連団体協議会 代表
一般社団法人是真会 長崎リハビリテーション病院 理事長・院長
公益社団法人日本看護協会 看護研修学校 認定看護師教育課程 課長
公益社団法人日本薬剤師会 常務理事
公益社団法人北海道作業療法士会 会長
札幌医科大学 保健医療学部 臨床教授
公益社団法人日本歯科医師会 常務理事
日本防疫殺虫剤協会 専務理事
一般財団法人日本環境衛生センター 環境生物・住環境部部長
公益社団法人日本ペストコントロール協会 理事・事務局長
日本チェーンドラッグストア協会 事務局長

委員（企業）

阿部 洋史

田畑 彩生
中川 亮
高橋 志達
木原 寿彦

富士フイルム株式会社 メディカルシステム事業部
サービスソリューション部 部長 兼 事業開発グループ 統括マネジャー
アース製薬株式会社 事業開発部 係長
アースヘルスケア株式会社 代表取締役社長
ミヤリサン製薬株式会社 取締役
エネフォレスト株式会社 代表取締役

オブザーバー

日下 英司
田口 円裕
中尾 晃史
山本 要
山本 泰司

厚生労働省 保健局 結核感染症課 課長
厚生労働省 医政局 歯科保健課 課長
内閣府 政府統括官（防災担当）付参事官（普及啓発・連携担当）
内閣官房 東京オリンピック・パラリンピック推進本部事務局 参事官
内閣官房 国土強靱化推進室 参事官

（敬称略）

「災害関連死ゼロ」への取り組みに関する提言

- 1 避難所等におけるエネルギー、水、トイレなど、生活インフラのレジリエンス性向上を。
- 2 避難所における感染症対策の推進を。
- 3 避難所での生活機能維持に資する備品整備、及び24時間対応可能な人材（レジリエンスヘルパー）の確保など平時からの基盤整備を。
- 4 避難所での高齢者の心身機能の変化を把握できるICTを活用したフレイル評価システム導入への基盤整備を。
- 5 生活不活発病の重度化を評価できる検査機器の導入検討を。
- 6 災害時の医療提供の新拠点として医療コンテナの導入促進を。
- 7 「災害関連死ゼロへ～避難所、防災拠点における新たなソリューション～」ハンドブックの作成と全国自治体等への周知を。

災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会

委員・オブザーバー

座長

石川 広己 公益社団法人日本医師会 常任理事

専門委員

金谷 泰宏 東海大学 医学部 臨床薬理学 教授
栗原 正紀 大規模災害リハビリテーション支援関連団体協議会 代表
一般社団法人是真会 長崎リハビリテーション病院 理事長
(総合WG座長)
高下 士良 一般社団法人日本フレイル予防研究機構 代表理事
近藤 国嗣 東京湾岸リハビリテーション病院 院長
近藤 久禎 国立病院機構 災害医療センター 副災害医療部長
清水 兼悦 公益社団法人北海道作業療法士会 会長
札幌医科大学 保健医療学部 臨床教授
(検証WG主査)
高橋 聡美 防衛医科大学校 看護学科 精神看護学 教授
中久木 康一 東京医科歯科大学 大学院 医歯学総合研究科 顎顔面外科学 助教
丸山 嘉一 日本赤十字社医療センター 国内医療救護部 部長
明城 徹也 特定非営利活動法人全国災害ボランティア支援団体ネットワーク 事務局長

自治体委員

伊木 隆司 米子市長

検証WG委員

阿部 洋史 富士フィルム株式会社 デバイス事業部 サービスソリューション部 部長 兼
事業開発グループ 統括マネージャー
小川 純人 東京大学 大学院 医学系研究科 加齢医学講座 准教授
川越 幸夫 株式会社あうら 会長
賀来 満夫 東北医科薬科大学 医学部 感染症学教室 特任教授
河崎 悠有 株式会社アクアム 代表取締役
河村 哲 レキオ・パワー・テクノロジー株式会社 代表取締役/CEO
倉本 信二 株式会社三菱ケミカルホールディングス
経営戦略部門 機能商品戦略室 兼 経営企画室 担当部長
増田 紳哉 株式会社コロンブス 代表取締役
尚和 直生 株式会社Sansei 代表取締役

オブザーバー

中尾 晃史 内閣府 政策統括官(防災担当) 付参事官(普及啓発・連携担当)
南 亮介 厚生労働省 老健局 老人保健課 薬事サービス専門官
山本 泰司 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官

(敬称略)

食と農のサプライチェーンレジリエンス 強化に向けた提言

【北海道・九州から首都圏等への物流レジリエンス強化に向けた提言】

- 1 重大なミッシングリンクの回避を。
(第二青函トンネル、九州・本州連絡道路)
- 2 貨物専用新幹線による物流イノベーションを。
- 3 サプライチェーン上のラストマイルを含む道路の強靱化を。
- 4 保管・貯蔵機能を内包した「インターモーダルターミナル」の設置と全国展開を。
- 5 官民連携による災害対応型「物流MaaS」等の物流情報プラットフォームの構築を。

【食と農のサプライチェーンにおける自立・分散型エネルギーシステムの普及・促進への提言】

- 1 酪農事業者及び乳業・乳製品等の食品メーカー、六次産業事業者等における、自立・分散型エネルギーシステムの導入促進を。
- 2 農山漁村エネルギーマネジメントシステム (VEMS) 及び地域新電力事業者等を活用したエネルギーシステムの構築を。
- 3 自立・分散型エネルギーシステムを導入した食の生産、貯蔵施設等を地域防災拠点として活用するモデル創造を。
- 4 施設、事業所、工場等のエネルギーレジリエンス評価手法の確立及び認定制度の発足を。
- 5 保管・貯蔵機能を有する「インターモーダルターミナル」のエネルギー強靱化を。
- 6 エネルギーレジリエンスと同時に、「水」「通信」のレジリエンス強化を。

食と農のサプライチェーンレジリエンス研究会

委員・オブザーバー

座長

藤井 聡 京都大学 大学院工学研究科 教授 レジリエンス実践ユニット長
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会座長

委員（学識）

相浦 宣徳 北海商科大学 商学部 教授
浅野 耕太 京都大学 大学院 人間・環境学研究科 総合人間学部 教授
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会委員
今村 文彦 東北大学 災害科学国際研究所 所長 津波工学教授
江井 仙佳 株式会社NTTデータ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット
シニアマネージャー
小野 秀昭 流通経済大学 物流科学研究所 教授
柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授 先進エネルギー国際研究センター長
金谷 年展 一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
レジリエンスジャパン総研 所長
小磯 修二 北海道大学 公共政策大学院 客員教授
黄野 吉博 一般社団法人レジリエンス協会 代表理事
柴田 大輔 京都大学 エネルギー理工学研究所 特任教授
波床 正敏 大阪産業大学 工学部 都市創造工学科 教授
寶示戸 嘉子 一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
レジリエンスジャパン総研 主席研究員
山田 忠史 京都大学 経営管理大学院 教授 大学院工学研究科 教授

委員（企業・団体）

秋田 真人 株式会社リミックスポイント エネルギーソリューション事業部 事業部長
石川 浩二 NTN株式会社 自然エネルギー商品事業部 執行役員
金井 健 一般社団法人全国農業協同組合中央会 常務理事
河崎 悠有 株式会社アクアム 代表取締役
山田 雅宣 全農物流株式会社 常務取締役

オブザーバー（国）

河村 賢二 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官
中尾 晃史 内閣府 政策統括官（防災担当）付参事官（普及啓発・連携担当）
福井 逸人 農林水産省 食料産業局 食品流通課長
水野 秀信 農林水産省 生産局 畜産部 牛乳乳製品課長
清水 淳太郎 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課長
中井 智洋 国土交通省 大臣官房 参事官（物流産業）
澤田 孝秋 国土交通省 鉄道局 鉄道事業課 JR担当室長 兼 総務課 貨物鉄道政策室長
伊地知 英己 国土交通省 自動車局 貨物課長
秋田 未樹 国土交通省 海事局 内航課長
川又 孝太郎 環境省 大臣官房 環境計画課長

オブザーバー（自治体）

北海道
熊本県

オブザーバー（企業）

花岡 俊樹 日本貨物鉄道株式会社 執行役員 経営統轄本部 副本部長（整備新幹線関係）

（敬称略）

日露天然ガスパイプラインの民間事業推進 に関する提言

- ◎ 民営公益事業である日露天然ガスパイプラインを「日本経済再生・再興戦略」「日本の国土強靱化戦略」「日本のエネルギー戦略」として明確に位置づけ、政府として推進すること。
- ◎ 日露天然ガスパイプラインは、多くの府省庁、自治体、関連業界が関わる事業になるため、内閣総理大臣をトップとする組織（例：内閣官房）が窓口となる支援体制を構築すること。

日露天然ガスパイプライン推進戦略検討会議

委員

座長

藤井 聡 京都大学 大学院工学研究科 教授 レジリエンス実践ユニット長
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会座長

委員

柏木 孝夫 東京工業大学特命教授 同大学先進エネルギー国際研究センター長
(財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター理事長
(社)低炭素投資促進機構理事長

橘川 武郎 国際大学大学院国際経営学研究科教授 東京大学名誉教授
一橋大学名誉教授

横山 英子 東北経済連合会常任政策議員 元復興庁復興推進委員
元公益社団法人日本青年会議所東北地区担当常任理事
横山芳夫建築設計監理事務所会長

(敬称略)

「災害時に確保すべき水」に関する提言

- 1 停電や断水でも使える「地域にある水」の確保を。
- 2 一人1日3ℓの飲用水以外に生活水の備えを。
- 3 避難所は災害時の収容人数を想定した水量の備えを。
- 4 専門家がいなくても、誰でも水を取り出せる仕組みを。
- 5 いざという時に役立つために、日頃の啓発活動を。

水のレジリエンスワーキンググループ 委員・オブザーバー

座長

岡部 聡 北海道大学大学院工学研究院教授

副座長

沖 大幹 東京大学未来ビジョン研究センター教授

学識委員

西川 智 名古屋大学減災連携研究センター教授

専門委員

名古屋 悟 ECO SEED代表

蒲生 美智代 NPO法人チルドリン代表理事

団体委員・企業委員

加藤 輝郎 一般社団法人ステンレスタंक工業会

小澤 利彦 一般社団法人ステンレスタंक工業会

高橋 孝一 SOMPOリスクマネジメント株式会社 首席フェロー(リスクマネジメント)

オブザーバー

光橋 尚司 内閣官房 水循環政策本部事務局 国土交通省水資源・国土保全局水資源部
水資源計画課 総合水資源管理戦略室 室長

鮫島 竜一 厚生労働省 医薬・生活衛生局水道課 課長補佐

西田 翼 厚生労働省 医政局地域医療計画課 災害時医師等派遣調整専門官

廣見 康 厚生労働省 老健局高齢者支援課

廣田 貢 文部科学省 大臣官房 文教施設企画・防災部 防災・減災企画官

朝倉 邦友 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官補佐

(敬称略)

レジリエントで環境に配慮するのり面等の保護対策の推進に関する有識者会議

レジリエントで環境に配慮するのり面等の 斜面保護対策の推進に関する提言

- 1 「のり面保護工法の選定フロー」及び「のり面保護工法の比較表」（資料）をのり面保護事業に関わる当事者、工事を請け負う者など関係各所に周知するとともに、これをのり面工法選定のチェック項目として活用を推進していくこと。
- 2 環境に配慮し、施工性が高く、低コストの新工法が実用化してきていることを前提として、今後の全国の、のり面保護対策の計画について見直しを検討すること。

レジリエントで環境に配慮するのり面等の保護対策の推進に関する有識者会議

委員・オブザーバー

座長

藤井 聡 京都大学 大学院工学研究科 教授 レジリエンス実践ユニット長
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会座長

委員（学識）

大前 延夫 大阪産業大学 大学院工学研究科 非常勤講師
金子 賢治 八戸工業大学 土木建築工学科 教授

委員（団体）

奥野 健治 流動化処理工法研究機構
鍋嶋 靖浩 布製型枠協会

オブザーバー

内閣官房 国土強靱化推進室
農林水産省 林野庁 治山課
経済産業省 商務情報政策局 産業保安グループ 電力安全課
国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課
国土交通省 道路局 環境安全・防災課
国土交通省 鉄道局 施設課

（敬称略）

「STOP感染症」に関する提言書

令和2年5月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
STOP感染症2020戦略会議

はじめに

新型コロナウイルス感染症が拡大している今、政府、地方自治体、医療従事者、企業、そして国民一人一人が、感染症にどう立ち向かうかが問われています。

「STOP感染症2020戦略会議」は、新型コロナウイルス感染症の問題が顕在化する前の昨年12月に、2020年夏の開催が決まっていた東京オリンピック・パラリンピックに向けて、来るべき史上最大のマスギャザリングに伴う感染症リスクをできるだけ減らすことを目的に設立されました。

戦略会議のもとに設置した6つのワーキンググループによる検証結果は、1年延期となった東京オリンピック・パラリンピックでの感染症リスクの低減化に役立つだけでなく、現在急務となっている新型コロナウイルスの感染症対策としても極めて有益なものです。この検証結果を踏まえて、当戦略会議は「STOP感染症」に向けて以下の提言をするものです。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
STOP感染症2020戦略会議

委員・オブザーバー

座長

賀来 満夫 東北医科薬科大学 医学部感染症学教室 特任教授
東北大学 名誉教授

副座長

加來 浩器 防衛医科大学校 防衛医科研究センター 広域感染症疫学・制御研究部門 教授

委員（学識）

相田 潤 東北大学 大学院歯科学研究科 国際歯科保健学分野 准教授
井手口 直子 帝京平成大学 薬学部 教授
梅澤 和夫 東海大学 医学部 准教授
岡部 信彦 川崎市健康福祉局 川崎市健康安全研究所 所長
國島 広之 聖マリアンナ医科大学 感染症学講座 教授
金谷 泰宏 東海大学医学部 臨床薬理学 教授
小嶋 修一 株式会社TBSテレビ 報道局解説委員 兼「JNN報道特集」
田上 順次 東京医科歯科大学 特命副学長
大学院医歯学総合研究科 医歯学系専攻 口腔機能再構築学講座う蝕制御学 教授
葛西 真治 国立感染症研究所 昆虫医学部 部長
近藤 久禎 国立病院機構本部 DMAT事務局次長・厚生労働省 DMAT事務局次長
松岡 克善 東邦大学医療センター 内科学講座消化器センター教授
丸山 嘉一 日本赤十字社医療センター 国内医療救護部長／国際医療救護部長
三和 護 株式会社日経BP 日経メディカル編集 編集委員
吉田 眞紀子 東北大学 大学院医学系研究科 内科病態学講座 総合感染症学分野助教
和田 耕治 国際医療福祉大学 医学部 公衆衛生学 教授

委員（団体）

石川 広己 公益社団法人日本医師会 常任理事
蒲生 美智代 NPO法人チルドリン 代表理事
栗原 正紀 大規模災害リハビリテーション支援関連団体協議会 代表
一般社団法人是真会 長崎リハビリテーション病院 理事長・院長
渋谷 智恵 公益社団法人日本看護協会 看護研修学校 認定看護師教育課程 課長
島田 光明 公益社団法人日本薬剤師会 常務理事
清水 兼悦 公益社団法人北海道作業療法士会 会長
札幌医科大学 保健医療学部 臨床教授
三井 博晶 公益社団法人日本歯科医師会 常務理事
千保 聡 日本防疫殺虫剤協会 専務理事
武藤 敦彦 一般財団法人日本環境衛生センター 環境生物・住環境部部长
茂手木 眞司 公益社団法人日本ペストコントロール協会 理事・事務局長
本吉 淳一 日本チェーンドラッグストア協会 事務局長

委員（企業）

阿部 洋史 富士フイルム株式会社 メディカルシステム事業部
サービスソリューション部 部長 兼 事業開発グループ 統括マネジャー
田畑 彩生 アース製薬株式会社 事業開発部 係長
中川 亮 アースヘルスケア株式会社 代表取締役社長
高橋 志達 ミヤリサン製薬株式会社 取締役
木原 寿彦 エネフォレスト株式会社 代表取締役

オブザーバー

日下 英司 厚生労働省 保健局 結核感染症課 課長
田口 円裕 厚生労働省 医政局 歯科保健課 課長
中尾 晃史 内閣府 政府統括官（防災担当）付参事官（普及啓発・連携担当）
山本 要 内閣官房 東京オリンピック・パラリンピック推進本部事務局 参事官
山本 泰司 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官

（敬称略）

フレームワーク

戦略会議のもとに6つのワーキンググループを設置して検証を行った。



(敬称略)

提言

- 1 感染症対策を政府の国土強靱化の重点戦略に位置づけ、平時から機能する「感染症危機管理プラットフォーム」の構築を。
- 2 「感染症BCP」の策定加速化と、各組織に「チーフパンデミックオフィサー（CPO）」を置き、平時から有事まで対応できる体制づくりの推進を。
- 3 各組織で感染症対策を指揮するリーダー向けのガイドブック作成と、重要施設等における感染症対策のガイドライン策定を。
- 4 プロバイオティクス活用に「One Health」の視点で取り組む、産学官連携のプラットフォーム構築を。
- 5 「紫外線照射による空気殺菌装置」の重要施設・空間への設置推進を。
- 6 「医療コンテナ」など、平時にも活用できるモバイルホスピタルの導入促進を。
- 7 「STOP感染・新生活習慣」を普及・啓発する国民向けガイドブックの制作を。重要ワードは「持続除菌性能」「オーラルケア」そして「蚊対策」。

〈提言 1〉

**感染症対策を政府の国土強靱化の重点戦略に位置づけ、
平時から機能する「感染症危機管理プラットフォーム」
の構築を。**

今般の新型コロナウイルス感染症の拡大状況を鑑みると、平時から機能する「感染症危機管理プラットフォーム」を構築しておくことが極めて重要である。

感染症危機管理プラットフォームとは、医療体制、検査体制、検疫体制の再構築や、有事処方制度の導入、学際的な専門家チームや組織の結成など、感染症対策に係るソフト・ハードのインフラ整備を行うことで、平時から有事までのシームレスな対応を可能とし、また、感染症の予防策を普及し、社会に定着化させる仕組みである。

被災地の感染症拡大については、「45の『起きてはならない最悪の事態』」のひとつとして、国土強靱化施策に明確に位置づけられているが、感染症危機管理プラットフォームには、大規模災害の対応ノウハウに活用できる要素が多々ある。また、複数の省庁を横断した取り組みや、業際、学際的な視点も必要になる。

このため、プラットフォーム構築にあたっては、本部長を内閣総理大臣が務め、本部員を全閣僚で構成する「国土強靱化推進本部」が関与し、国土強靱化施策の重点戦略に位置づけて推進すべきと考える。

対象を新型コロナウイルスに限定することなく、他の感染症リスクも考慮することが肝要であり、来年の東京オリンピック・パラリンピックに向けては、蚊媒介感染症など拡大リスクの高い感染症の検査体制充実や、産官学連携の研究開発などにも取り組むべきである。

〈提言 2〉

「感染症BCP」の策定加速化と、各組織に「チーフパンデミックオフィサー（CPO）」を置き、平時から有事まで対応できる体制づくりの推進を。

医療施設、福祉施設、教育施設、駅、空港など公共交通機関、イベント施設、宿泊施設、オフィス、スーパーマーケットや飲食店等の店舗など、マスギャザリングが発生するあらゆる施設の感染症対策が急務である。

公共セクター、民間セクターを問わず、全ての施設の運営主体が、平時の感染症予防対策と、有事の感染症拡大防止や緊急事態宣言後の対策などを定めた事業継続計画「感染症BCP」を策定することが望まれる。従来の自然災害などに備えたBCPに加えて感染症BCPを、大企業だけでなく、中小企業にまで広く普及、促進していく必要がある。

また、感染症BCPの運用を、医療機関や保健所とも連携して平時から有事までシームレスに指揮する責任者として、感染症対策の知識や見識を備えた「チーフパンデミックオフィサー（CPO）」を各組織に置く体制づくりも推進すべきである。

〈提言3〉

各組織で感染症対策を指揮するリーダー向けのガイドブック作成と、重要施設等における感染症対策のガイドライン策定を。

提言2で述べたチーフパンデミックオフィサー（CPO）など、組織における感染症対策リーダーに向けて、最新の知見が反映されたガイドブックを作成し、正しい知識の発信と、意思決定に必要なスキル向上を図る必要がある。

この取り組みは、国土強靱化政策の2020年の重点テーマの候補にあがっている、レジリエンスリーダーの育成や認定制度の構築とも連動して行うことが望ましい。

また、大勢の人が集まる施設や重要施設のほか、災害時にマスキングが発生する避難所、防災拠点などでは、より徹底した感染症対策が求められ、平時からの備えが重要になる。こうした施設に対しては、接触感染対策、飛沫感染対策、エアロゾル感染対策、空気感染対策、蚊媒介感染対策などに有用な設備・機器や備品など、最新の知見やソリューションを取り入れた、ハード、ソフトのガイドラインを策定すべきである。

加えて、感染症対策の具体的なソリューションとしては、本戦略会議の検証WGで高い有用性が示されている「持続除菌清拭剤」「オーラルケア」「プロバイオティクス」「紫外線照射による空気殺菌装置」「蚊媒介感染症対策用品」の平時からの活用・実践や、備蓄を推奨するものである。

〈提言 4〉

**プロバイオティクス活用に「One Health」の視点で取り組む、
産学官連携のプラットフォーム構築を。**

酪酸菌や乳酸菌などのプロバイオティクスは、宿主の生態防御機能に深く関わる腸管の免疫機能を維持することから、感染症予防対策に極めて重要な役割を果たす。薬剤耐性菌に対する効果も期待できるため、「One health」の視点での医療現場の取り組みや、家畜への活用が薬剤耐性菌対策の一助になる。

感染症に対して、「人体の免疫力向上」という視点からアプローチすることもまた、強靱な社会の形成につながっていく。プロバイオティクスによるこれまでの感染症予防や感染症治療の臨床研究成果も踏まえて、この分野の研究、開発、実用化、普及促進を図る産学官連携のプラットフォームを構築すべきである。

また、災害避難所でのプロバイオティクスの活用や備蓄に関しては、弊害になっている制度の見直しなどを併せて検討することが重要である。

〈提言 5〉

**「紫外線照射による空気殺菌装置」の重要施設・空間への
設置推進を。**

今般の新型コロナウイルスでもエアロゾル感染、マイクロ飛沫感染などの可能性を指摘する声があるように、感染症対策は、換気とともに、「空気の殺菌」が極めて重要である。

「マスギャザリングにおける空気除菌・清浄による感染症対策ワーキンググループ」が行った検証により、「紫外線照射」に、明確な空気殺菌効果があることがデータ実証されている。

紫外線照射による空気殺菌ができる装置を、重要度の高い施設、例えば感染症指定医療機関の陰圧室や、感染症のハイリスク者が集まりやすい病院や介護施設、感染者受け入れホテル、薬局、食料品店、スーパーマーケット、救急車、公共交通機関などに導入すべきである。

その効果が不十分だったり、科学的な根拠がないままに空気除菌を謳っている空気清浄機も多く存在しているが、エビデンスのある装置を、施設の重要度に応じて設置していくべきであろう。マスギャザリング空間では空気殺菌装置が当然のごとくインフラ化し、感染症予防が常時機能している社会を期待したい。

〈提言6〉

**「医療コンテナ」など、平時にも活用できる
モバイルホスピタルの導入促進を。**

医療コンテナを病院の敷地内に設置すればトリアージが院外でできる。通常の外来診療と、感染症の外来診療を隔離することで、感染者と、他の患者や医療スタッフとの接触機会を減らし、院内感染防止にもつながる。

移動してどこにでも設置ができるエネルギー自立型の医療コンテナは、平時、感染症拡大時だけでなく、災害時にも極めて有用であり、迅速な普及を推進すべきである。

そしてそのためには、医療コンテナなどモバイルホスピタル普及の妨げになっている規制の緩和も必要である。

〈提言 7〉

「STOP感染・新生活習慣」を普及・啓発する国民向けガイドブックの制作を。重要ワードは「持続除菌性能」「オーラルケア」そして「蚊対策」。

当戦略会議では、感染症拡大を阻止する行動を日常生活に取り入れてもらおうと、「STOP感染症・7つの約束」（次頁参照）を本年2月に発表している。

この中のひとつ、「STOP感染・新生活習慣」が今まさに重要で、国民一人一人が普段から感染症を予防し、有事には感染症拡大を食い止める、そんな生活習慣を定着化させる必要がある。このため、感染症対策に有効な最新のソリューション情報をわかりやすく紹介する「国民向けガイドブック(電子媒体、紙媒体)」を作成して、正しい情報の発信と啓発に活用すべきである。

感染症を予防する新生活習慣としては、手洗い、咳エチケット、マスクなどに加えて、当戦略会議のワーキンググループの検証で顕著な効果が認められている「持続除菌性能を備えた清拭剤による身の回りの除菌活動」と、口腔と全身の感染症を考慮した「オーラルケア」を推奨する。

また、現在は新型コロナウイルス対策が急務になっているが、東京オリンピック・パラリンピック開催時にはそれ以外の感染症リスクも生じてくる。蚊媒介感染症のデング熱がその代表であるが、こうした他の感染症についての予防策についてもしっかりと啓発していくことが必要であろう。

加えて、感染症の流行に地震や台風、洪水などの自然災害が重なった場合には、より深刻な感染症拡大リスクが生じる。防災備蓄と同様に「感染症備蓄」という考え方の普及が望まれる。

以上

「STOP感染症・7つの約束」

約束1

正しく恐れる。

約束2

ウイルスや菌の顔と性格を知る。

約束3

「STOP感染・新生活習慣」をつくる。

約束4

最新の対策技術にも目を向け情報収集する。

約束5

喉元過ぎても熱さを忘れない。

約束6

新型肺炎以外の感染症にも目を向ける。

約束7

防災用品だけでなく、感染症対策用品も備蓄を！

各WGによる検証報告の詳細については、
当協議会のウェブサイトを参照ください。

[一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会 公式サイト]

<http://www.resilience-jp.biz>

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
Association for Resilience Japan
〒102-0083
東京都千代田区麹町3丁目7-10 浅野ビル本館4F
電話 03-6712-5197
ファクス 03-6712-5198
公式サイト <http://www.resilience-jp.biz>
連絡先 事務局長 山中隆一
yamanaka@resilience-jp.com

「災害関連死ゼロ」への取り組みに関する提言書

令和2年5月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会

はじめに

2018年は、西日本豪雨、大阪北部地震、猛暑、北海道胆振東部地震に見舞われ、翌年の2019年には、九州北部豪雨、台風15号・19号が大きな爪痕を残した。

「災害は忘れた頃にやってくる」というのはもはや当てはまらず、今日では「災害は忘れる間もなくやってくる」、そんな災害頻発の様相を呈している。

発災急性期には、救命・救急などの医療活動が迅速に行われ、「直接死」を最大限防ぐことが求められるが、発災亜急性期から回復期においては、被災者等の健康を損なわない避難生活環境を確保することが重要である。

とりわけ高齢者等の要配慮者は、精神的ショックや劣悪な避難生活により、すでに有している疾病が増悪したり、エコノミークラス症候群や起立性低血圧、抑うつ、筋力低下などの生活不活発病を発症しやすく、「災害関連死」に至ることも多い。実際に東日本大震災では3700人超、熊本地震でも200人超もの災害関連死を招いている。

災害関連死は「防ぎうる死」である。避難所や仮設住宅等、災害後に行う環境整備と、平時からの様々な対策や普及啓発によって対策が可能で、現在では、最新技術による商品・サービスなど多様なソリューションが実用化している。

「災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会」では、これらのソリューションに着目し、その有用性についての検証を、実際に災害避難所として使われたフィールドで行った。

当研究会は、この検証結果をもとに、今後のマルチな大規模災害における「災害関連死ゼロ」に向けた提言を行うものである。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会

災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会

委員・オブザーバー

座長

石川 広己 公益社団法人日本医師会 常任理事

専門委員

金谷 泰宏 東海大学 医学部 臨床薬理学 教授
栗原 正紀 大規模災害リハビリテーション支援関連団体協議会 代表
一般社団法人是真会 長崎リハビリテーション病院 理事長
(総合WG座長)
高下 士良 一般社団法人日本フレイル予防研究機構 代表理事
近藤 国嗣 東京湾岸リハビリテーション病院 院長
近藤 久禎 国立病院機構 災害医療センター 副災害医療部長
清水 兼悦 公益社団法人北海道作業療法士会 会長
札幌医科大学 保健医療学部 臨床教授
(検証WG主査)
高橋 聡美 防衛医科大学校 看護学科 精神看護学 教授
中久木 康一 東京医科歯科大学 大学院 医歯学総合研究科 顎顔面外科学 助教
丸山 嘉一 日本赤十字社医療センター 国内医療救護部 部長
明城 徹也 特定非営利活動法人全国災害ボランティア支援団体ネットワーク 事務局長

自治体委員

伊木 隆司 米子市長

検証WG委員

阿部 洋史 富士フィルム株式会社 デジタルシステム事業部 サービスソリューション部 部長 兼
事業開発グループ 統括マネージャー
小川 純人 東京大学 大学院 医学系研究科 加齢医学講座 准教授
川越 幸夫 株式会社あうら 会長
賀来 満夫 東北医科薬科大学 医学部 感染症学教室 特任教授
河崎 悠有 株式会社アクアム 代表取締役
河村 哲 レキオ・パワー・テクノロジー株式会社 代表取締役/CEO
倉本 信二 株式会社三菱ケミカルホールディングス
経営戦略部門 機能商品戦略室 兼 経営企画室 担当部長
増田 紳哉 株式会社コロンブス 代表取締役
尚和 直生 株式会社Sansei 代表取締役

オブザーバー

中尾 晃史 内閣府 政策統括官(防災担当) 付参事官(普及啓発・連携担当)
南 亮介 厚生労働省 老健局 老人保健課 薬事サービス専門官
山本 泰司 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官

(敬称略)

提言

- 1 避難所等におけるエネルギー、水、トイレなど、生活インフラのレジリエンス性向上を。
- 2 避難所における感染症対策の推進を。
- 3 避難所での生活機能維持に資する備品整備、及び24時間対応可能な人材（レジリエンスヘルパー）の確保など平時からの基盤整備を。
- 4 避難所での高齢者の心身機能の変化を把握できるICTを活用したフレイル評価システム導入への基盤整備を。
- 5 生活不活発病の重度化を評価できる検査機器の導入検討を。
- 6 災害時の医療提供の新拠点として医療コンテナの導入促進を。
- 7 「災害関連死ゼロへ～避難所、防災拠点における新たなソリューション～」ハンドブックの作成と全国自治体等への周知を。

〈提言 1〉

避難所等におけるエネルギー、水、トイレなど、生活インフラのレジリエンス性向上を。

大規模災害発生時には多くの場合、避難生活のかなりの期間が停電や断水となる。発災急性期の救命・救急などの医療活動はもとより、避難所を災害関連死につながるような劣悪な生活環境にしないためには、停電、断水時にも、エネルギー、水、トイレなどの生活インフラが確保できる対策を講じておく必要がある。

エネルギーについては、再生可能エネルギーと蓄電池との組み合わせや、電気自動車を活用したVtoX等、災害発生時のみならず、平時においても環境負荷の軽減やコスト削減のメリットが得られるシステムを避難所に導入しておくことが望ましい。

水やトイレについても、新技術を使った平時から利用可能な製品が実用化している。

当研究会は今回、医療用や乳幼児用ミルクなど、高度な衛生が求められる水を、電気さえあれば断水時にも空気から凝結により製水し、最新の浄化技術で得ることができる「空気製水機」の導入試験を行い、その安全性と有用性を検証している。空気製水機は、地下水浄化システムなどとともに、平時から利用可能な水レジリエンスシステムである。再生可能エネルギーと蓄電池とセットで導入すれば、断水時だけでなく停電時にも安全な水が得られることから、避難所への普及促進と、機器の更なる工夫、改良が望まれる。

また、停電、断水時に利用できるトイレとして、仮設トイレやコンテナトイレに加え、平時から利用できる自己循環型水洗トイレ、超節水トイレなどの導入促進も必要である。

〈提言 2〉

避難所における感染症対策の推進を。

不特定多数が共同生活を強いられる避難所においては感染症対策の視点が欠かせない。

提言 1 では生活インフラのレジリエンス性向上について述べたが、感染症対策として最も大切なのは、避難所の衛生を保つことである。しかし、避難所となる公民館や学校における、備蓄品目や清掃の状況は、その水準が一定ではなく、感染症対策に資する品目については、多くの避難所に具備されていない現状がある。

災害時に備えて、全国の避難所にマスクや消毒剤などを一定数備蓄する必要がある。また、清掃を含め、オペレーションマナーなどを記載した感染症対策のプラン・マニュアルの策定を促進することが望まれる。

当研究会が今回行った検証で、近年開発された持続除菌性能が高い清拭剤による避難所の清掃を実施したところ、接触感染による感染症の拡大防止に大きく資する実証結果が得られている。

こうした持続除菌性能の高い清拭剤を含め、ウイルス対策に有効な清拭剤や空気除菌装置などを、各避難所において平時より活用することが望まれる。

加えて、紙おむつや血液が付着したガーゼなど、感染性廃棄物を現場で消臭滅菌し、なおかつ減量できる乾熱減量装置も有効な感染症対策機器である。

これらの「最新技術による新しい感染症対策ソリューション」について、全国の避難所の施設責任者や運営主体に周知していくことが重要である。

〈提言3〉

避難所避難所での生活機能維持に資する備品整備、及び24時間対応可能な人材（レジリエンスヘルパー）の確保など平時からの基盤整備を。

避難所においては、避難者が習慣的運動や趣味などを行うことは極めて困難であり、フレイルの状態にない高齢者も含めて、運動不足をはじめ、転倒による怪我、深部静脈血栓症（エコノミークラス症候群）など、生活不可発病の悪循環を招く環境下にある。

こうしたことから当研究会は、避難所での生活機能維持に資するソリューションとして、ミラーボードと蓄光・滑り止めテープについて、今回検証を行った。

その結果、地震による転倒や打撃にも割れない軽量ミラーボードは、避難所に平時から具備しておくことにより、災害時にはメッセージボードとしても活用でき、また生活不活発病予防につながる体操での活用にも有用だと明らかになった。

また蓄光・滑り止めテープは、夜間のトイレへの誘導、危険区域の指示、段差や水回りの安全確保など、平時、災害時を問わず、転倒対策への有用性が示されている。

ミラーボードと蓄光・滑り止めテープを、生活機能を維持するソリューションとして、平時より避難所となる場所に具備していくことが望まれる。

加えて、避難所では早朝や夜間に人手が足りなくなるが、「不安だが話し相手がいない」「トイレに行きたいが足元が不安」「必要なものがあるが取りに行けない」などの際に、サポートしてくれるヘルパーの必要性は高く、今回の検証でもその重要性が浮かび上がっている。これは平時においてもニーズが高い。

平時より、24時間対応可能な人材（＝レジリエンスヘルパー）を確保する仕組みや基盤整備を進めることが望まれる。

〈提言 4〉

避難所での高齢者の心身機能の変化を把握できる I C T を活用したフレイル評価システム導入への基盤整備を。

加齢により、身体のみならず、心理的、精神的、そして社会的にも生活機能が衰えるフレイル状態は、早期発見と適切な予防対策が大切で、国も令和 2 年度から後期高齢者の健康診断時に新たな質問票を導入するなど、フレイルの評価やデータ管理の重要性が高まっている。

フレイル状態は、本人が自覚したり、周囲が気づくことは平時においても難しく、災害時の避難所においては、スタッフ等の理解を得ることが一層困難になる。

このため、平時から簡単・迅速にフレイル評価を実施し、高齢者に自分の現状を認識してもらい、災害時には I C T を活用して蓄積したデータにより、周囲の理解を得ることが有効な対策になる。

当研究会は今回、災害時の避難所を想定し、災害支援経験を有する医療者等の協力を得て、タブレットやクラウド等の I C T を用いたフレイル評価として、厚生労働省が作成した基本チェックリストを活用する実証実験を行った。

その結果、フレイル評価の情報を極めて効果的かつ効率的に管理することができ、生活不活発病対策として有効であることが示唆された。

こうした、I C T を活用したクラウド型システムを導入することで、平時においては重症化リスクを予見できるとともに、災害時には避難所などに情報をスムーズに伝達することが可能になる。たとえ避難者本人の自覚や訴えがなくても、心身の変化を発見することができ、生活不活発病の発生抑制に寄与すると考えられる。

しかしながら現状では、クラウド等の I C T を活用した被災者台帳システムを導入している地方自治体は約 30%にとどまっている。平時から I C T によるフレイル評価を行い、クラウドでデータ管理するプラットフォームの構築と、災害時に避難所で活用できる仕組みを構築する必要がある。

各自治体が地域防災計画等にフレイル評価の実施とデータの活用を盛り込むよう働きかけることが急務である。

〈提言 5〉

生活不活発病の重度化を評価できる検査機器の導入検討を。

固く冷たい床にブルーシートを敷いた上で過ごしたり、車中泊のような劣悪な避難生活環境下では、生活不活発病の一つである深部静脈血栓症（エコノミークラス症候群）を発症するリスクが高く、実際にこれまでの災害関連死の多くを占めている。

深部静脈血栓症対策に資するソリューションとして、当研究会は、近年開発、実用化された簡易型超音波エコーの検証を行った。これは、軽量の超音波エコープローブをパソコンに接続し、USBメモリーに内蔵されたソフトやマニュアルによって、簡易にスクリーニング検査ができる機器である。

検証結果として、エコー検査経験のないリハビリテーション専門職でも、短時間のレクチャーで大腿四頭筋厚や腹部脂肪厚の測定をすることができた。今回行った検証は、深部静脈血栓症の検査や診断ではないが、予防的観察には活用できることが示唆されている。

医師の指示や指導・監督の下で行うことを前提として、簡易型超音波エコーの避難所での活用を、測定法を研修する仕組みづくりとあわせて検討することが望まれる。

加えて、こうした検査機器を未来を担う子どもたちの教育の一環として、平時から避難所となる学校に具備し、非侵襲での体内観察の機会を提供することを通じて、レジリエントな国民を育成していく視点も重要である。

〈提言6〉

災害時の医療提供の新拠点として医療コンテナの導入促進を。

災害関連死の予防や診断には、医療などを提供する拠点の確保が最も重要である。こうした拠点は、清潔でプライベートな空間の中に、診断機材、電源などを具備している必要がある。

機材の中でも、CTは専門的な鑑別診断が可能なことから、災害時の診療にもその必要性は高いが、放射線を扱うことや電力確保などの面で機材を移動させることには、これまで課題があった。

現在開発されている医療用コンテナは、陸路や海路、あるいは空路で搬送可能で、避難所においても16列CTによる診断が可能である。コンテナに搭載した発電機により、余剰電力を外部供給することもでき、災害時の医療拠点にふさわしいソリューションになっている。また、コンテナを改装することにより、診察室、手術室、検査室、処置室、さらに更衣室やトイレなど柔軟に対応することができる。

平時からの活用を含めて、三次医療圏域毎などに具備されるよう、早急な推進が望まれるが、現行の医療法においては、医療用コンテナは病院の敷地内で使用することとなっており、避難所などでは使用できない規制がかかっている。法や制度などの改正、整備が急務である。

〈提言 7〉

「災害関連死ゼロへ～避難所、防災拠点における新たなソリューション～」ハンドブックの作成と全国自治体等への周知を。

本研究会が検証を行った「災害関連死ゼロ」に資する様々なソリューションに関する情報を、避難所や防災拠点を運営する全国の地方自治体や民間企業・団体に周知し、これらの導入促進を図ることは、今後起こりうる大規模災害での災害関連死を防止する上で極めて有効である。

このため本研究会で検証された結果を、「災害関連死ゼロへ～避難所、防災拠点における新たなソリューション～(仮タイトル)パート1」ハンドブック(紙及びデジタル)を製作、発刊して、これを全国の地方自治体、防災拠点、民間企業や関連団体に配布することが望まれる。

多くのソリューションは新型コロナウイルスなどの、ウイルス感染症の蔓延を防ぐ対策としても有用であり、より多くの方々に行き渡る施策が求められる。

以上

資料

総合WG

「生活不活発病対策に資する設備・機器およびシステムの検証・普及」

報告書

令和2年4月

検証WG

サブWG①

ICTを用いたフレイル評価：個別評価、クラウド送信・受信、個別指導

サブWG②

避難所における感染症予防：病院のトイレのドアノブなどで使用前後評価

サブWG③

レジリエンスヘルパー24：避難所における夜間のニーズ・対応等の聞き取り

サブWG④

簡易エコー検査：事前の操作指導の下で筋厚などの簡易測定

サブWG⑤

災害時の飲料水確保：病院に設置して使用体験

サブWG⑥

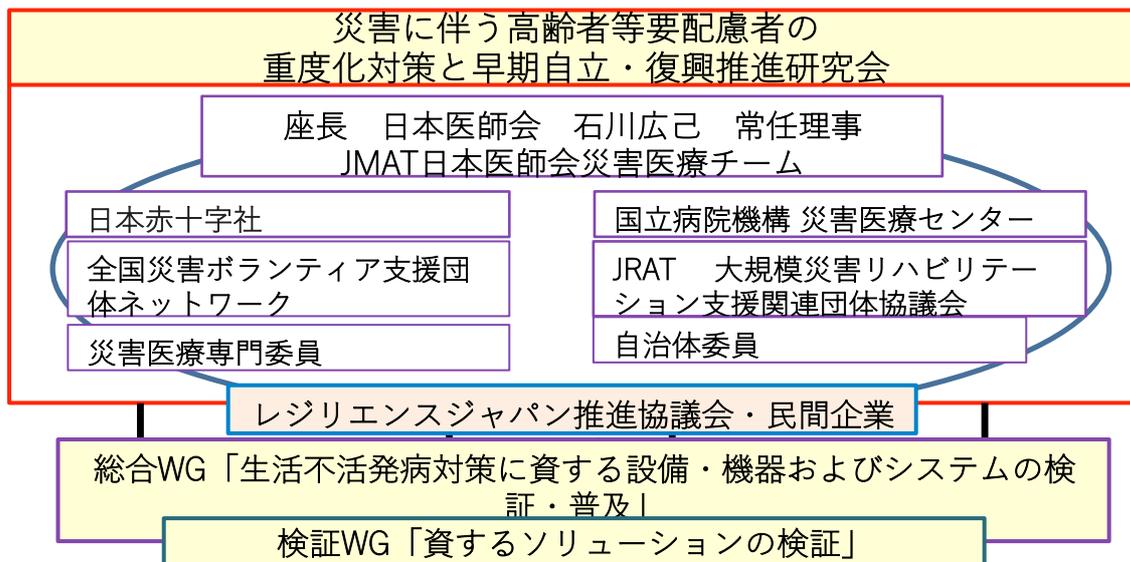
避難所の備品：軽いミラーボードや蓄光・滑り止めテープなどの使用体験

サブWG⑦

医療用コンテナの活用：過去の使用体験から考察検証

【はじめに】

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会は、2018年の国土強靱化基本計画に新設され、「2-7:劣悪な避難生活環境、不十分な健康管理による多数の被災者の健康状態の悪化・死者の発生」に対して、日本医師会の石川広己常任理事(日本医師会災害医療チームJMAT担当)を座長に迎え、災害関連死(生活不活発病)の実態調査や検証、予防・対策方法の分析、計画、啓発、普及を行い、高齢者等の要配慮者の保健・医療・介護そして福祉に至る包括的連携の下で早期自立・復興を目指す、「災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会」を組織し、7月4日、9月18日、10月31日と研究会を開催してきました。



その一環として、JRATの栗原正紀代表を座長に、総合WG「生活不活発病対策に資する設備・機器およびシステムの検証・普及」を組織し、令和2年4月に国への提言を目標として、生活不活発病対策に「資するソリューション」を熊本や北海道の被災地にて検証し、研究会にて報告してきました。

また、今年度の多発する災害もあり、このたび、10月31日の第三回研究会にて座長一任にて、11月現在までの検証結果を、「避難所等による生活不活発対策に資するソリューション事例集 Vol. 1.0」としてまとめ、各都道府県や各市町村に事例集として紹介報告してきました。

国への提言に向けて検証や準備を進めてきましたが、新型コロナウイルスの蔓延による影響により、3月21日に予定されていた第4回のWGが中止となったことから、今回、今までの本WGの活動をまとめました。

なお、検証WGは、以下の7つのサブWGにより構成されています。

- サブWG① ICTを用いたフレイル評価: 個別評価、クラウド送信・受信、個別指導
- サブWG② 避難所における感染症予防: 病院のトイレのドアノブなどで使用前後評価
- サブWG③ レジリエンスヘルパー24: 避難所における夜間のニーズ・対応等の間取り
- サブWG④ 簡易エコー検査: 事前の操作指導の下で筋厚などの簡易測定
- サブWG⑤ 災害時の飲料水確保: 病院に設置して使用体験
- サブWG⑥ 避難所の備品: 軽いミラーボードや蓄光・滑り止めテープなどの使用体験
- サブWG⑦ 医療用コンテナの活用: 過去の使用体験から考察検証

【実地検証の背景】

過去における災害経験から、劣悪な環境下での避難所や仮設住宅での生活は活動性が低下したり、社会参加も制約されることで生活不活発病となり、多くの疾病の併発によって災害関連死(防ぎうる死)が増加することが知られ、これに対する積極的な対策が重要であることが強調されてきた。とくに高齢者等要配慮者は、長期化する仮設住宅での生活など、ややもすれば閉じこもりや孤立化などが起こりやすく、生活不活発となりうるものが十分予測されます。

生活不活発病には、筋力低下・心機能低下・静脈血栓(エコノミークラス症候群)・肺炎・肺塞栓症・知的活動低下・うつ・便秘・食欲低下・逆流性食道炎・尿路感染・褥瘡などがあり、活動性の向上が予防・治療には重要です。

また生活不活発病は予防することができる病態ですが、この重大性に対する認識は、一般国民にも医療・介護関係者にも不十分で、地域行政においてもマンパワーや資するソリューション(解決方法)の不足などから、対策が困難であり、平時からの教育・啓発が大切です。

東日本大震災の関連死者数は、令和元年9月現在で3739名であるが、発災後1週間で472名、1ヶ月で1,215名、3か月で1,897名、6ヶ月で2,367名、1年で2,802名、2年で3,21名、3年で3,533名と、発災後半年以上経過しても1,300名以上が亡くなっています。

また、災害時に建物の被害状況や支援の利用状態を一元的に管理でき、手続きの迅速化や支援漏れを防ぐ効果がある「被災者台帳システム(パソコン用ソフト)」を導入済みの自治体が、昨年4月時点で整備済みなのは、令和元年9月現在で全国1741市区町村(表計算ソフトを使ったり、紙に手作業で記入したりする形式も含む)の29%にあたる511市区町村にとどまっています。

【実地検証の目的】

高齢者等の要配慮者の保健・医療・介護そして福祉に至る包括的連携の下で早期自立・復興を目指す「災害に伴う高齢者等要配慮者の重度化対策と早期自立・復興推進研究会」が発足し、研究会へ報告・提言を行う総合WG「生活不活発病対策に資する設備・機器およびシステムの検証・普及」、および民間企業とともに被災地等で被災経験を有する要配慮者等高齢者や避難所等に関わったスタッフと検証等を行う検証WG「資するソリューションの検証」が組織されました。

そこで、被災地の要配慮者等高齢者を対象とし、平時からの生活不活発病の予防や対策の一環として、行政や病院等の協力の下、既存の健康指導教室や病院等の一部を使用し、被災経験のある要配慮者等高齢者に、個別の生活機能の評価や健康指導を実施し、併せて生活不活発予防に資すると考えられるソリューションを体験、聞き取りを含めて検証することを目的としました。

既存のソリューションを平時から活用することにより、高齢者等要配慮者の生活不活発予防に資するかを検証し、今後の予防・対策方法の計画、啓発、普及の一助とすることにあります。

WG ① ICTを用いたフレイル評価

WG① ICTを用いたフレイル評価

平時のフレイル予防は当たり前の流れになっているが、災害時への対策、災害関連死の削減にも非常に有効と考えられる。そこで、厚生労働省より提供されている基本チェックリストを基にフレイル判定ができるようにシステム化した株式会社コロンブス社のASTER IIとPocket-Wifiを用いて、測定及び個別指導を行った。

検証方法

- ◎コロンブス社のASTER II、Pocket-Wifi(SoftBank304ZT)を使用
- ◎健康指導教室のスタッフから事業の説明と同意(個人情報保護など)
- ◎評価者・指導者1名ずつ 評価室と指導室を二か所準備
 - 1)説明と同意の後、評価室にて基本チェックリスト回答実施・登録
 - 2)指導室でアクセスし、本人確認後、出力。
 - 3)個別指導
- ◎個別指導は、フレイル判定結果を出力して行い、関係スタッフにアンケート調査も行った。
- ◎検証は、熊本地震の被災地である熊本市、菊陽町、産山村においては地元の4病院、および、北海道胆振東部地震の被災地である厚真町の社会福祉協議会主催の認知症予防教室にて、いずれも災害支援経験を有する地元リハビリテーション専門職などの協力のもとで実施した。



結果

※半数以上がプレフレイル・フレイルの疑い

熊本県および厚真町の利用者57名(平均年齢80.3才)中、プレフレイル疑い25名、フレイル疑い14名。

※スタッフアンケートから見る有用性

- 熊本県6名、厚真町11名へ無記名アンケートを実施。
- ・ASTER IIを用いて評価する時間が短い
 - 15分以上2名、10分以上3名、10分未満9名
- ・ASTER IIの利点
 - ICTを活用すると簡易に情報共有できる11名、継続活用により変化を共有できる7名
 - フレイル判定以外にも使える評価票が実装されている11名
 - その他(機器操作に慣れれば紙ベースよりも簡便。画面上に補足説明があって使いやすい。結果の出力が可能で、提示もスムーズ。出力物も見やすい構成になっている。)
- ・ASTER IIの懸念点
 - 情報共有にはセキュリティ対策が必須。実施にはインターネット環境が必要。

結論

今回の検証では、高齢者の約半数にプレフレイル・フレイルの疑いの判定がでた。何もしなければそのままフレイルの進行につながったと考えられる。スクリーニングによって現状を把握することができ、その後の指導につなげることができた。高齢者側にとっては、自分の状態を気づくことができた。また、紙ベースではなく、システム化されているため、簡単に過去の状態との比較ができる。そのため、通常時に定期的にスクリーニングをしておくことで、災害時の急激な変化を本人の訴えや自覚がなくても発見することができ、生活不活発発病の発生を抑えることができると推察される。システムがクラウド化されているため、災害時に避難所へ持ち込み測定することが可能になるだけでなく、平時においても交通の便が悪い山間部にも持ち込み測定することが可能である。ICTによるフレイル予防システムは、同時に災害弱者、要配慮者のデータベースとなり、災害時の救援、避難所内対策に大変有効なデータとなることが示唆された。

検証協力施設

熊本リハビリテーション病院、熊本託麻台リハビリテーション病院、熊本機能病院、阿蘇温泉病院、厚真町、厚真町社会福祉協議会、北海道リハビリテーション専門職協会、苫小牧日翔病院、道央佐藤病院、植苗病院、浦河緑苑、北湯沢温泉いやしの郷、グリーンコート三愛、札幌山の上病院

WG ② 避難所における感染症予防

WG② 避難所における感染症予防

施設のトイレや階段の手すり、エレベーターの階数ボタンなど、不特定多数が使用する状況で検証。
富士フィルム社の持続除菌清拭材 Hydro Ag⁺ アルコール60%を使用し、前後比較した。

検証方法(東北大学 感染制御・検査診断学 賀来教授監修)

- 検証協力施設に、日常高頻度で接触する4エリアをヒアリング。
 - ①1F外来トイレドア手摺 ②2Fトイレドアノブ ③3Fへの階段手摺 ④中央エレベーターの1Fボタン
- 従来の除菌剤とHydro Ag⁺との比較検証を行う掃除方法^{※3}を、掃除業者と打合せの下で実施。
- 初回8月26日、1週、2週、4週間後にサンプリング^{※1}、接触面を現地で簡易測定^{※2}。
 - ※1 菌のサンプリングと菌数測定については富士フィルム社が行う。
 - ※2 接触面を10cm長のスワブで10往復、表面に付着している菌を採取し、キッコーマン社製のLumitester PD-30にて、スワブに付着した菌数を測定。
 - ※3 Hydro Ag⁺ 部分は清拭しない。

プロトコル

- 上記の4エリアのうち、①ドア外側手すり、②のドアノブ外側は、従来通り毎朝清掃員が既存のアルコール製剤を用いて清拭、①②の内側はHydro Ag⁺を用いて初回のみ清拭。
- 上記4エリアを赤テープで指定し、清掃スタッフに対し指定エリアはアルコール類や除菌クロスで清拭しないよう協力施設からのご指示の下、富士フィルム社が4エリアにて上記※2を実施。

結果

例示は、本館中央エレベーター内側の1Fボタンであるが、4エリア全てにおいて、Hydro Ag⁺を一回のみの使用による清拭にもかかわらず、初回の清拭前よりも菌数が少ない結果となった。

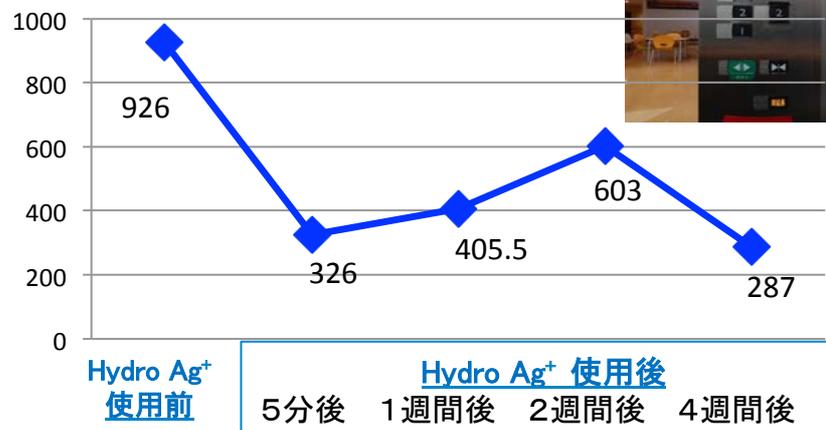
結論

災害時の避難所のような不特定多数の高齢者等要配慮者が出入りし、高頻度に接触するエリアを想定したが、一度の簡単な清拭でも持続的効果があることが検証された。
災害時は言うに及ばず、平時からの様々な施設のエリアでの使用にて、持続的効果のみならず、避難者や利用者自らの清拭などにて、マンパワーの不足を補えることが示された。

参考

Hydro Ag⁺の使用により、病室プライバシーカーテンに対する銀系抗菌剤使用の持続的効果^{※4}、教育施設での環境消毒によりインフルエンザの発症率を抑止する効果、も得られている。
一方、ノロウイルスには効果がないことが検証されている。

※4: 平松ら、環境観戦誌 Vol.33 no.5 2018



検証協力施設

社会医療法人社団熊本丸田会 熊本リハビリテーション病院

WG ③ レジリエンスヘルパー

WG③ レジリエンスヘルパー

被災地の脳力アップ教室の参加者およびスタッフに、被災当時を振り返っていただき、特に夜間帯など人手が足りなくなる、人目を気にしなければならない時間帯におけるニーズとその対応について聞き取り調査を行い、「生活の場」における「生活機能」を支えるために、24時間のレジリエンスヘルパーの有用性を明らかにしたい。

検証方法

○聞き取り調査は、病気や障害等がある人が実際にしていること、できることを系統的に分類する国際生活機能分類(ICF)において、そのコアセットである7項目について、0点(困難なし)、1点(軽度の困難)、2点(中等度の困難)、3点(重度の困難)、4点(完全な困難)その内容と解決方法の有無について聞き取りすることとした。

○聞き取り対象は、厚真町の社会福祉協議会主催の認知症予防教室の参加者とする。

⇒検証方法の変更

○聞き取り調査は、3月に実施予定であったが、あいにく感染症対策につき実施が中止となったことから、北海道胆振東部地震における支援活動に従事経験を有する社会福祉協議会のスタッフや、民間に勤務している作業療法士への聞き取りを通して、24時間ヘルパーの必要性について考察検証する。

検証結果

夜間帯で増大する生活ニーズとして、以下のことが挙げられた。

- ・活力と欲動の機能: 日中から食欲がなく夜間帯も引き続き食欲がなく、我慢して少しでもたべる、たばこを吸いたいが我慢したなど、中等度の困難がみられた。
- ・情動機能: 気分が落ち込み、不安、話したいことを話せない、他者のいびきによる不安定など、話し相手もいないので我慢した、眠れないので車に避難したなど、避難するにもヘルパーがいないので我慢している人も多いことが想定されるなど、重度から完全な困難がみられた。
- ・痛みの感覚: 湿布貼りが出来ない疼痛など、保健師がいる時に頼むなどの中等度の困難があった。
- ・日課の遂行: 着替るときのプライバシーの確保ができず、トイレで着替えた、忙しい人に迷惑をかけるという罪悪感から自宅に戻り着替えたなど、重度から完全な困難がみられた。
- ・歩行・移動: トイレ移動の我慢が多く、介助者がいない、時間がかかるので他者迷惑となる、用を足す時間に気を遣うなど、重度から完全な困難がみられた。

結論

平成28年4月内閣府(防災担当)に福祉避難所の確保・運営ガイドラインが策定され、要配慮者が、高齢者、障害者、乳幼児、妊産婦、傷病者、内部障害者、難病患者等が想定されると定義され、一般的な避難所では生活に支障が想定されるため、福祉避難所の事前指定やその準備は、これらの人々を対象として備えておく必要がある、とされた。

同時に東日本大震災の経験から、○福祉避難所を支える支援者の確保が不十分、○多様なニーズを持つ被災者にきめ細かく対応することが困難、などは挙げられ、その対応へのガイドラインであった。しかし、要配慮者の生活ニーズは、一般的な人々以上に、時、場、人、状況といったオンデマンドで提供されることが重要で、このガイドラインにそって対応された、その後の大規模災害における福祉避難所において資するサービスが提供されたとはいいたい。

平成30年の北海道胆振東部地震の際にも、上記のような生活ニーズは、聞き取れた以上に潜在していることと思われ、このような要配慮者の生活ニーズに資する人材を確保しておかなければならず、とくに、夜間や早朝などの24時間のオンデマンドサービスに資するレジリエンスヘルパーの育成や派遣システムの構築は急務である。

検証協力施設

厚真町社会福祉協議会が主催する脳力アップ教室のスタッフ
北海道リハビリテーション専門職協会の作業療法士

WG ④ 避難所における簡易エコー検査

WG④ 避難所における簡易エコー検査

非医療機器として簡易エコー(fST9600)を開発しているレキオ・パワー・テクノロジー社の教育プログラムで、熊本地震や北海道胆振東部地震時に支援活動を行ったが、エコーの使用経験のないリハビリテーション専門職(理学療法士や作業療法士)にフレイルの客観的指標として大腿四頭筋厚や腹部の皮下脂肪などの撮像や読影を指導した。

北海道厚真町の認知症予防教室参加者のうちの希望者に、研修を受けたリハビリテーション専門職が簡易エコー(fST9600)を実際に使用し、大腿四頭筋厚や腹部の皮下脂肪を測定評価した。



fst9600 約200g

検証方法

◎停電時を想定し、専用ソフトを組み入れたパソコンを持参し、fST9600をUSB接続して使用した。

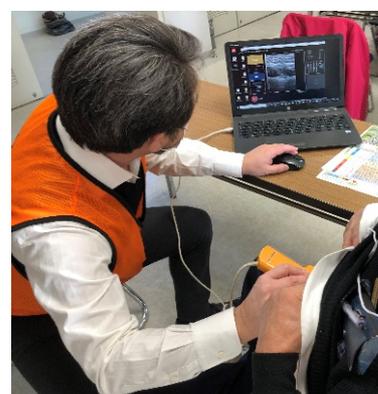
- 1) 熊本: 被災時の支援経験はあるが、エコー使用経験がない理学療法士が指導の下で互いに評価する。
- 2) 北海道: エコー使用経験がない作業療法士に、実施直前に30分間程度の指導を行い、その後、北海道胆振東部地震の被災地である厚真町の社会福祉協議会主催の認知症介護予防教室に集まった参加者のうち、希望者に、作業療法士が大腿四頭筋厚と腹部脂肪厚の測定を試みた。



ヒラメ筋を撮影



大腿四頭筋厚を撮影



腹部皮下脂肪厚を撮影

結果

- 1) 熊本では、災害支援活動に携わった理学療法士に使用体験していただいたが、結果は以下の通り。
 - ・PTの評価にエコーを組込むべき。
 - ・医療機器としては安価だがリハ機器としては高価。
 - ・その場で所見を得てPCで加工できるので便利。被験者と一緒に実際に目にすることで病院受診の促進に。
 - ・医療機器としては安価だがリハ機器としては高価。
- 2) 厚真町では、エコー使用経験のない作業療法士に、20分程度のレクチャーで操作可能となった。
 - ◎健康的な利用者であったことと厳寒期につき、簡略に露出可能な腹部皮下脂肪厚の測定とした。
 - ◎エコー検査は経験済みで、自分の筋肉や脂肪を積極的に見てみたいという状況にあった。
 - ◎一例当たり、1分の測定、12名平均年齢78.3歳で、脂肪厚10.1mm以上の中メタボが5名であった。

結論

◎今まで、エコー検査をしたことがないリハビリテーション専門職に20分程度のレクチャーで実施可能であることは、今後の活用により、診断目的だけでなく予防的観察としての超音波エコーへの可能性を窺い知ることができると思われる。

◎高齢者は検査などでエコー検査の非侵襲性に関する知識は十分であり、予防的に観点から積極的に楽しんで測定することを求めたことから、普及する可能性が高いことが示された。

検証協力施設

熊本リハビリテーション病院、熊本託麻台リハビリテーション病院、熊本機能病院、阿蘇温泉病院、厚真町、厚真町社会福祉協議会、北海道リハビリテーション専門職協会、札幌山の上病院

WG ⑤ 災害時の飲料水確保

WG⑤ 災害時の飲料水確保

南海トラフ地震等、大規模自然災害への対策強化を推進している高知県中土佐町の指定避難所で、海拔30メートルに位置する町立久礼小学校に、日常の飲料のみならず、医療や赤ちゃんのミルクなどへの利用に資する水質にて、空気から水をつくる「空気製水機」をモニタリング設置し、通学する児童や教職員などに飲料水を提供し、聞き取り調査および定期的に水質検査を行い、平時から飲料水を確保することの有用性および安全性を検証する。

※当初は、熊本地震において避難所となった熊本リハビリテーション病院に設置する予定であったが、新型コロナウイルス対策を考慮し、順延となったため、検証方法を変更した。

検証方法

- ◎設置機器 : 空気製水機 AQ-200 電圧 200V/3相
製水量 200L/日, 8L/時 *気温27°C 湿度60%
サイズ W1250 × D900 × H1600
- ◎設置場所 : 中土佐町立久礼小学校体育館入口
- ◎設置工事 : 200V電源の引込工事、搬入・設置工事
- ◎安全管理 : 中土佐町担当者と学校関係者と調整
- ◎水質検査 : 3ヶ月毎に国指定の26項目の水質検査を実施
- ◎検証期間 : 4月6日導入式～6ヶ月間
- ◎聞き取り内容 : 導入式当日に使用体験から聞き取り調査
平時の備蓄水管理(購入・保管・廃棄など)、
使用頻度、使い勝手や水の味、災害時の重要性など



聞き取り結果

31才から59才の7名の久礼小学校教職員および中土佐役場職員

- ◎平時の水の保管: 2Lのペットボトル6本、500cc10本、6本、2本が各1名。3名がない。
- ◎期限の管理: 保管している4名のうち1名は期限が切れて困ったことがある。
- ◎水の保管への不安: 保管していない3名のうち、1名は強い不安、2名が少し不安がある。
- ◎本機の水の味: とても良い1名、良い3名、普通1名であった。
- ◎本機の操作方法: 7名すべてが簡単であった。
- ◎水の確保について: 災害時に向けたペットボトルの備蓄で十分は0名、
平時から活用できる製水器が望ましいが7名であった。

結果および現状の課題と対策

本機の導入当日から、医療や赤ちゃんのミルクなどへの利用に資する国指定の水質基準を満たした飲料水を提供することができ、聞き取り調査にて、平時及び大規模災害時に向けた空気製水器の有用性および安全性が示された。

津波等の大規模災害発生時には、指定避難所には様々な備蓄品を必要とし、その中でも「飲料水」は欠かすことのできない品目のひとつであるが、現行法では、発災後に避難所等へ支給できる飲料水は、封の空いていないボトルウォーターに限られるため、浄水器や空気製水機の導入は、発災前、平時から進める必要がある。

本機は、電源があれば、最大で、毎日60人使用可能な200L程度の製水が可能である。さらに、現在開発されている太陽光パネル等の発電システムや蓄電池を組み合わせることにより、大規模災害時の停電・断水時にも飲料水を確保でき、また、ペットボトルごみの削減や余分な備蓄スペースを活用する事ができ、加えて空気清浄と除湿効果など、避難所機能のさらなる強化も期待されるため、各省庁および地方自治体への認知度向上、助成金対象品目の検討等、幅広い支援と適切な法整備を必要とする。

検証協力施設

中土佐町、中土佐町立久礼小学校、児童および職員など
熊本リハビリテーション病院

WG ⑥ 避難所の備品

WG⑥ 避難所の備品

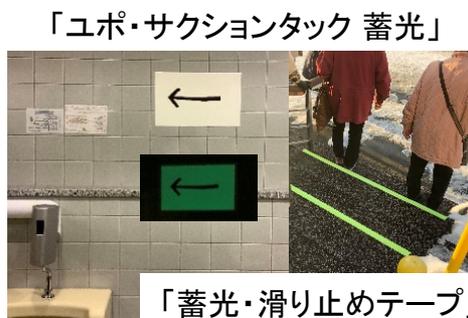
災害時の避難所を想定して、厚真町の社会福祉協議会が開催する認知症予防教室である「脳力アップ教室」の活動の一環として、北海道リハビリテーション専門職協会が実施する体操や生活指導において、裏側もホワイトボードとして活用できる軽いミラーや、蓄光・滑り止めテープを、リハビリテーション専門職とともに使用体験し、参加者から聞き取りとスタッフにアンケート調査を行った。また、紙おむつ等滅菌・減量装置を導入した施設のアンケートから、考察を行った。

検証方法

- ケイ・マック社の一枚タイプの「割れない軽量ミラーボード(90×180)」二枚を、説明時には裏面をホワイトボード及びスクリーンとして、指導時には表面をミラーとして使用。
- オー・エヌ・シー社の「蓄光・滑り止めテープ」をトイレの方向指示や階段の始めと終り、および手すり、ユポ・コーポレーション社の「ユポ・サクシオンタック 蓄光」をトイレ内に貼り、消灯時の体験をしてもらう。
- 大陽日酸ガス&ウエルディング社のおむつ等の滅菌・減量処理装置「ドライコンバーター」を導入した施設への聞き取り検証を行う。



「割れない軽量ミラーボード」二枚



「蓄光・滑り止めテープ」



「ドライコンバーター」

(生ごみ処理/乾熱減量装置)

結果

- 「割れない軽量ミラーボード」に関するアンケート検証として参加スタッフ10名に、無記名でネット調査
 - ・鏡と比べて十分軽い8名、割れにくい9名。避難所での運動に役立つか、期待大3名、期待中6名
 - ・素材として鏡以外の使用法への興味は、安全な軽量天井4名、ペンがなくても書き消しできるもの
 - ・病院や避難所でほしい機能は、抗菌性8名、抗ウイルス性7名、消臭性5名
- 「蓄光・滑り止めテープ」に関する使用体験者への聞き取り
 - ・室内のトイレ位置案内(矢印・表示など):
 - トイレのドアノブ表示は助かる、「ユポ・サクシオンタック 蓄光」は矢印が手で書け、張替えができて便利
 - ・室内の階段の段差表示
 - 蓄光滑り止めテープはどこでも貼れて便利、自宅でも玄関や裏口の段差の位置が判ると一歩目が安心、手すりステップがあると安心
 - ・その他
 - ブラックアウト時に道路と歩道の境界が判ると安全、自宅で試しに使ってみたい(サンプル配布)など
- 「ドライコンバーター」装置導入後、感染性廃棄物の処理による病院のコストメリットが出ている。

結論

ミラーボードは、避難所となりうる公民館や体育館などに平時から具備しておくことにより、生活不活発予防となる体操に有用であること、裏面をメッセージボード等に活用できることが示された。

一方、蓄光テープやシートは、夜間のトイレや危険区域の指示、段差や水回りなどの安全確保にも有用であることが示され、平時から自宅などでの転倒対策への有用性も示された。

また、紙おむつ等滅菌・減量装置を導入することにより、平時のコストメリットのみならず、災害時のおむつ処理など感染症予防にも寄与しうることが示唆された。

検証協力施設

厚真町、厚真町社会福祉協議会、北海道リハビリテーション専門職協会、苫小牧日翔病院、道央佐藤病院、植苗病院、浦河緑苑、北湯沢温泉いやしの郷、グリーンコート三愛、札幌山の上病院

WG ⑦ 医療用コンテナ活用

WG⑦ 医療用コンテナ活用

熊本地震の際に熊本市市民病院に搬送・使用された事例から、災害時の有用性を改めて考察した。

事例

- ◎CT搭載コンテナ(特許2017-12577)「MC-Cube」の活用(陸路、海路、空路での搬送が可能)
- ・CT装置:東芝メディカル社製16列マルチスライスCT “Alexion”(モバイル対応機器)
- ・発電機 :ドイツABZ社製 総出力:153kw 外部への電源供給も可能
 - 外部:ISO(国際標準化機構)規格 40 フィートコンテナ



- ◎経緯:熊本地震本震発生2日後の4/18
- ・Sansei社より内閣府に無償支援申し入れ
- ・内閣府・県保健局・県放技師会・DMAT等で調整
- ◎熊本市市民病院の状況:
 - ・3病棟のうち2棟の壁崩落、天井ヒビ割れ
 - ・立入禁止、入院患者さん転院
 - ・CT使用不能となり、外来診療・救急診療受入れ中止の状態
- ◎搬送



- ・5/12:MC-Cube Sansei横浜本社出発、海上輸送(フェリー/横浜～北九州)&陸送(牽引)
- ・5/14:熊本市市民病院に到着⇒水平出し設置・稼働、車イス・ストレッチャー用スロープ設置、インジェクタ設置・配線
- ・5/15～7/28熊本市市民病院で活用
- ・5/18:30診療科の新規外来診療再開

結果

◎熊本市市民病院 高田院長のコメント

何とか外来でもと考えていた矢先、内閣府より当院にCT搭載車両の無償貸し出しの一報が入りました。レントゲンは移動式で凌げましたが、CTがないと確定診断ができません。CT車が病院正面玄関横に到着した翌日より無事外来を開始することができました。《中略》

市民病院であることから差別化が必要であり複数診療科が診察できるのもCTの存在があるからです。特に今回お借りしたMC-Cubeは、16列CTが搭載されていますが、加えて災害対策用に製造されていて153kW発電機も搭載されています。停電時は勿論、CTにだけ電力を供給するのではなく余った電力を有効活用できる点も素晴らしいと思います。このような車が全国に何台かあると地震だけではなく台風等他の災害にも対応ができる為、「自治体レベルではなく国も動くべきであると考えています。



結論

CT搭載コンテナ「MC-Cube」は、災害時の拠点病院などに速やかに搬送可能な社会システムを構築しておくことの重要性が示された。また、MC-Cubeには余剰電力を供給できる発電機も搭載されていることも災害時に有用である。

感染症にてゾーニングが必要な場合や、台風などで電源を喪失している場合など、活用に広い有用性が示された。

検証協力施設
熊本市市民病院

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
Association for Resilience Japan
〒102-0083
東京都千代田区麹町3丁目7-10 浅野ビル本館4F
電話 03-6712-5197
ファクス 03-6712-5198
公式サイト <http://www.resilience-jp.biz>
連絡先 事務局長 山中隆一
yamanaka@resilience-jp.com

食と農のサプライチェーンレジリエンス強化に向けた提言書

令和2年5月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
食と農のサプライチェーンレジリエンス研究会

はじめに

首都直下地震などの大規模災害により受援地域と化した首都圏。その時、膨大な人口が必要とする食料は供給できるのか――。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会では、「災害時の首都圏等への食料供給体制」に着目し、その強靱性を高める方策を明らかにするため、学識経験者や企業・団体等の有識者で構成する「食と農のサプライチェーンレジリエンス研究会」を立ち上げ、検討を重ねてきた。

設置した「北海道・九州からの物流レジリエンスWG」および「食と農のサプライチェーンにおける自立・分散型エネルギーシステムの普及・促進WG」の二つのワーキンググループからの報告をもとに、当研究会はこの度、食と農のサプライチェーンレジリエンス強化に向けて、次の提言を行うものである。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
食と農のサプライチェーンレジリエンス研究会

委員・オブザーバー

座長

藤井 聡 京都大学 大学院工学研究科 教授 レジリエンス実践ユニット長
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会座長

委員（学識）

相浦 宣徳 北海商科大学 商学部 教授
浅野 耕太 京都大学 大学院 人間・環境学研究科 総合人間学部 教授
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会委員
今村 文彦 東北大学 災害科学国際研究所 所長 津波工学教授
江井 仙佳 株式会社NTTデータ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット
シニアマネージャー
小野 秀昭 流通経済大学 物流科学研究所 教授
柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授 先進エネルギー国際研究センター長
金谷 年展 一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
レジリエンスジャパン総研 所長
小磯 修二 北海道大学 公共政策大学院 客員教授
黄野 吉博 一般社団法人レジリエンス協会 代表理事
柴田 大輔 京都大学 エネルギー理工学研究所 特任教授
波床 正敏 大阪産業大学 工学部 都市創造工学科 教授
寶示戸 嘉子 一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
レジリエンスジャパン総研 主席研究員
山田 忠史 京都大学 経営管理大学院 教授 大学院工学研究科 教授

委員（企業・団体）

秋田 真人 株式会社リミックスポイント エネルギーソリューション事業部 事業部長
石川 浩二 NTN株式会社 自然エネルギー商品事業部 執行役員
金井 健 一般社団法人全国農業協同組合中央会 常務理事
河崎 悠有 株式会社アクアム 代表取締役
山田 雅宣 全農物流株式会社 常務取締役

オブザーバー（国）

河村 賢二 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官
中尾 晃史 内閣府 政策統括官（防災担当）付参事官（普及啓発・連携担当）
福井 逸人 農林水産省 食料産業局 食品流通課長
水野 秀信 農林水産省 生産局 畜産部 牛乳乳製品課長
清水 淳太郎 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課長
中井 智洋 国土交通省 大臣官房 参事官（物流産業）
澤田 孝秋 国土交通省 鉄道局 鉄道事業課 JR担当室長 兼 総務課 貨物鉄道政策室長
伊地知 英己 国土交通省 自動車局 貨物課長
秋田 未樹 国土交通省 海事局 内航課長
川又 孝太郎 環境省 大臣官房 環境計画課長

オブザーバー（自治体）

北海道
熊本県

オブザーバー（企業）

花岡 俊樹 日本貨物鉄道株式会社 執行役員 経営統轄本部 副本部長（整備新幹線関係）

（敬称略）

提言

【北海道・九州から首都圏等への物流レジリエンス強化に向けた提言】

- 1 重大なミッシングリンクの回避を。
(第二青函トンネル、九州・本州連絡道路)
- 2 貨物専用新幹線による物流イノベーションを。
- 3 サプライチェーン上のラストマイルを含む道路の強靱化を。
- 4 保管・貯蔵機能を内包した「インターモーダルターミナル」の設置と全国展開を。
- 5 官民連携による災害対応型「物流MaaS」等の物流情報プラットフォームの構築を。

【食と農のサプライチェーンにおける自立・分散型エネルギーシステムの普及・促進への提言】

- 1 酪農事業者及び乳業・乳製品等の食品メーカー、六次産業事業者等における、自立・分散型エネルギーシステムの導入促進を。
- 2 農山漁村エネルギーマネジメントシステム（VEMS）及び地域新電力事業者等を活用したエネルギーシステムの構築を。
- 3 自立・分散型エネルギーシステムを導入した食の生産、貯蔵施設等を地域防災拠点として活用するモデル創造を。
- 4 施設、事業所、工場等のエネルギーレジリエンス評価手法の確立及び認定制度の発足を。
- 5 保管・貯蔵機能を有する「インターモーダルターミナル」のエネルギー強靱化を。
- 6 エネルギーレジリエンスと同時に、「水」「通信」のレジリエンス強化を。

北海道・九州から首都圏等への物流レジリエンス強化に向けた提言

(北海道・九州からの物流レジリエンスWG報告書)

令和2年5月

リダンダンシーの確保による輸送力強化 ～平時における「食」の安定供給と有事における不断の供給～

【提言1:リンク】重大なミッシングリンクの回避

第二青函トンネルの建設

北海道への唯一の『地続きの経路』
青函トンネル(着工から59年,開通から32年)
急がれる大規模改修・海水によるダメージ

九州・本州連絡道路 (下関北九州道路)の建設

関門橋(開通から47年)
関門トンネル・国道2号(開通から62年)
関門トンネル・鉄道(開通から78年)

【提言2:リンク】貨物専用新幹線による 物流イノベーション

貨物駅と新幹線ネットワークの結合

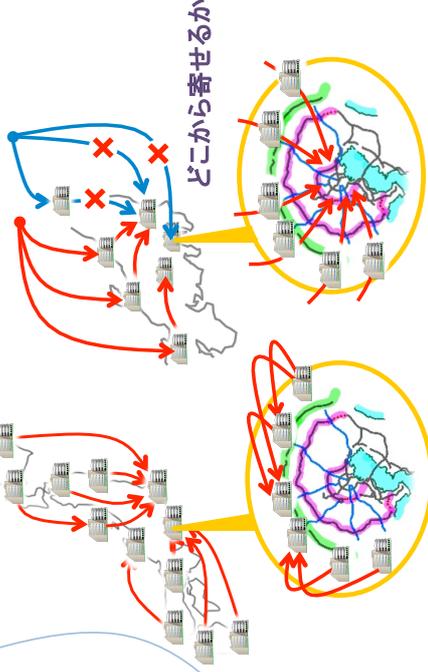
【提言3:リンク】サプライチェーン上の ラストマイルを含む道路の強靱化

物流拠点と食品工場などの生産拠点の連結強化

【提言4:ノード】保管・貯蔵機能を内包 した「インターモダルターミナル」の 設置と全国展開

備蓄の分散化と共有

多方面からの供給経路の
確保



どこから寄せるか

どこまで寄せるか

【提言5:連携】官民連携による 災害対応型「物流Maas」等の 物流プラットフォームの構築

輸送機器や輸送容器の情報のリアルタイム把握
貨物・荷物情報のリアルタイム把握
防災・管理センターとの連携

港湾,空港,貨物駅の強靱化

はじめに

首都圏は巨大な人口を抱える日本の中核であるが、首都直下地震など30年以内に大型の地震に見舞われる確率が極めて高い。その場合、首都圏は、首都機能の低下を余儀なくされ、人的・物的に甚大な被害が想定される受援地域と化す。被災後に約4000万人を超える人口の食料を継続的に確保すること、すなわち、食と農のサプライチェーンを維持することは、首都圏の「命をつなぐ」最重要課題である。

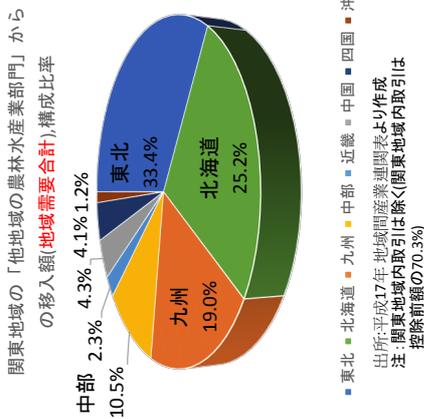
また、わが国全体に災害リスクがあることを考慮すれば、首都圏以外の被災時においても、供給能力に優れる北海道・九州から首都圏に、農作物や食品が円滑に安定供給される必要がある。そのために首都圏は、首都圏以外の地域と協調して、食の災害対応力とともに、リダンダンシーの確保による輸送力強化をしておかねばならない。

こうした状況を踏まえ、日本の食料基地として重要な役割を担い、平時から首都圏に大量の食料を供給している、北海道と九州からの農作物や食品の物流に注目し、平時における役割や生産性の向上も考慮しながら、緊急かつ重大な脆弱性の解消に向けて、以下の提言を行う。

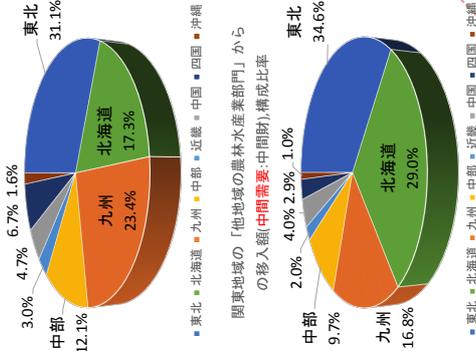
【北海道・九州から首都圏等への物流レジリエンス強化に向けた提言】

首都圏の産業・生活を支える北海道・九州の農林水産品

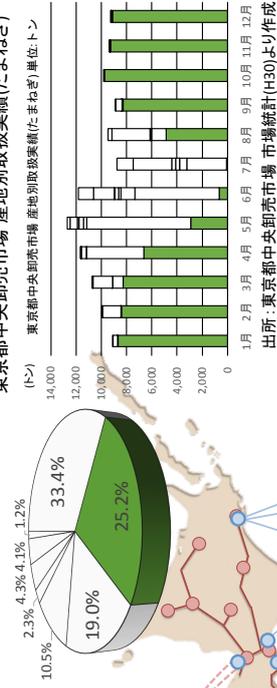
関東地域の農林水産品の移入額



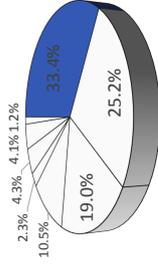
関東地域の「他地域の農林水産品部門」からの移入額(地域内最終需要計)構成比率



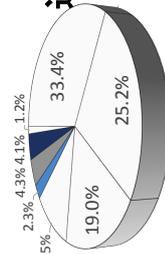
北海道地域



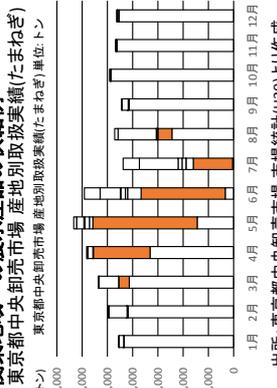
東北地域



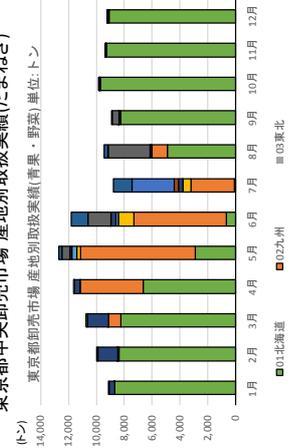
近畿・中国・四国地域



関東地域への農水産品の供給例



関東地域への農水産品の供給例



注:地図内の距離は陣田川駅から各地域の(陣田川駅にも最も近い)貨物駅までのおおよその距離を示す(100未満を四捨五入)。
出所:日本地図は日本貨物鉄道株式会社様資料より。

相浦・山田 2020

〈提言 1〉

■ 重大なミッシングリンクの回避を。

北海道と九州からの農作物や食品の輸送においては、二つの重大なミッシングリンクとなりうる経路が存在する。

一つは、北海道と本州をつなぐ青函トンネルである。すでに平時においても輸送力が懸念されているが、有事においては大幅に輸送力が足りなくなることが想定される。さらに青函トンネルはリダンダンシーのない唯一の「地続きの経路」であるが、着工から59年が経ち、海水によるダメージなどから大規模改修が急がれるが、代替ルートがないために、改修工事が容易ではない状況となっている。青函トンネルが重大な破壊や破損をした場合には、わが国の食と農のサプライチェーンにとって致命的なダメージとなる。これらを鑑みて、北海道と本州を結ぶ「第二青函トンネル」の建設を本格的に検討することを提言する。

二つ目は、九州と本州を結ぶ関門ルートである。こちらについても、関門橋や関門トンネルともに老朽化が激しく、平時のメンテナンス時ですら大きな交通障害が発生しているのに加え、有事には輸送力が圧倒的に足りなくなる。そこで「九州・本州連絡道路(下関北九州道路)」の建設の推進についても提言する。

いずれのリンクにおいても、当該リンクのみならず、それと接続する北海道内や九州内の輸送経路、ならびに、本州内の日本海側ルートの維持・拡充も推進すべきある。

〈提言 2〉

貨物専用新幹線による物流イノベーションを。

新幹線ネットワークは、これまでの災害時の状況を見ても極めて強靱性を持っていることが証明されている。既存の新幹線ネットワークを活用し、貨物駅と結合させることにより、高い投資対効果が得られる貨物専用新幹線の開発を促進させていくことを提言する。

これにより、大幅な輸送力の強化や、貨物輸送ネットワークのリダンダンシー向上に寄与するほか、平時においても、農作物輸送のスピードアップや低振動化による流通の多様化と小口化、およびそれによる新たな付加価値の創造や内需の拡大など、多くのメリットが期待できる。

ただし、こうした輸送力強化を長期的に見据えた場合、貨物輸送において大きな貢献を果たしている並行在来線の廃止については、リダンダンシーの観点から極めて慎重に対応すべきことも付け加える。

〈提言3〉

■ サプライチェーン上のラストマイルを含む道路の強靱化を。

これまでも推進されてきた避難所などへの救援物資輸送に関するラストマイル道路の強靱化に加え、物流拠点から食品工場など、食と農のサプライチェーンにおけるラストマイルについても、道路の強靱性確保を検討していくことを提言する。

特に、貨物駅、高規格道路IC、物流拠点、インターモーダルターミナル（後述）と、食品工場など生産拠点との連結道路の強靱化を図っていく。建物や電柱の倒壊・落橋などの道路の閉塞要因、液状化など地盤状況や、路面下空洞など、道路の脆弱性評価を考慮したうえで、ラストマイル道路を選定・強化するとともに、輸送経路のリダンダンシー、すなわち、複数の輸送経路を確保していくものとする。

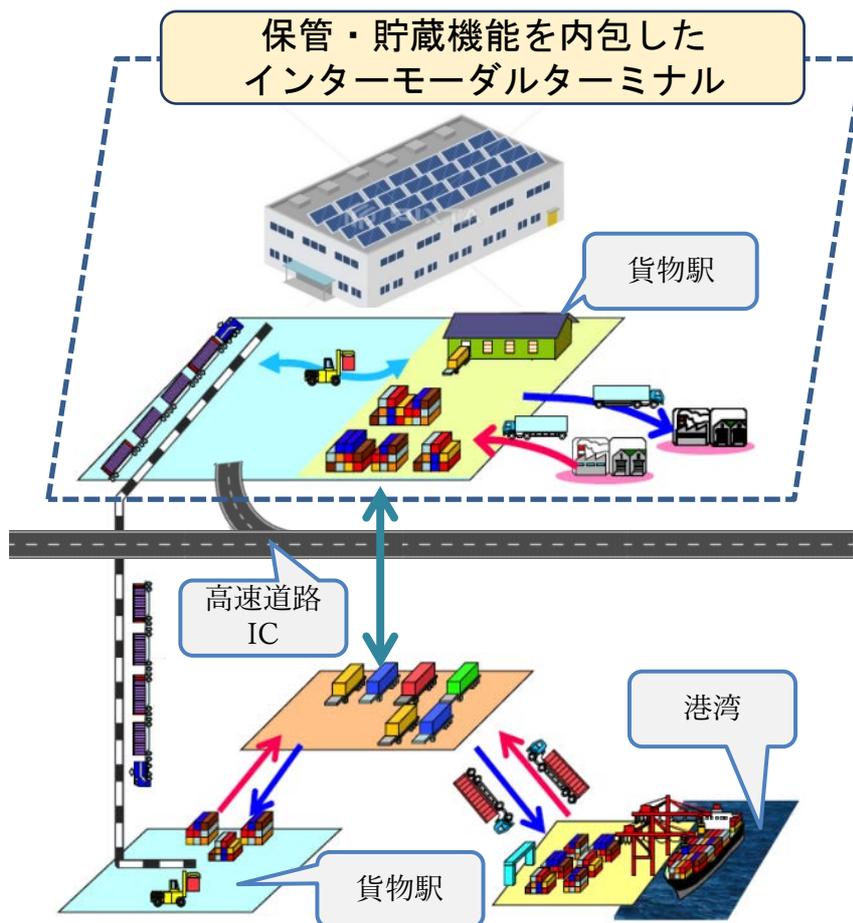
これに並行して、高規格道路をはじめとした広域道路ネットワークを拡充し、端末（ラストマイル）と幹線（広域道路）の有機的な連携を図り、輸送経路全体のリダンダンシー向上を推進すべきである。

〈提言 4〉

**保管・貯蔵機能を内包した「インターモーダルターミナル」
の設置と全国展開を。**

農作物や食品の不断の供給を実現させていくためには、備蓄の分散化と共有化を図るとともに、多方面で多手段の供給経路を確保するために、保管・貯蔵機能を内包した「インターモーダルターミナル（鉄路、道路、航路、空路の結節物流拠点）」を、全国の最適な場所に建設・設置していくことを提言する。

インターモーダルターミナルの整備と同時に、貨物駅、空港、港湾の強靱化、すなわち、物流ネットワークのノード機能を強化していくことにより、災害時の輸送のリダンダンシーが飛躍的に向上する。



〈提言 5〉

**官民連携による災害対応型「物流MaaS」等の
物流情報プラットフォームの構築を。**

輸送モード間の円滑な相互補完により、最適な食と農の物流を可能にするためには、官民連携による物流情報プラットフォームの構築が肝要である。

いわゆる災害対応型物流MaaSとして、災害時における、貨物・荷物情報のリアルタイム把握や防災・管理センターとの連携、輸送機器や輸送容器情報のリアルタイム把握などを可能にするプラットフォームの構築を促進していくことを提言する。

まずは、災害時に向けて、民間企業の協力のもと、既存情報システムを有効活用し、官主導のシステムの構築を目指し、平時の稼働にもつなげるものとする。平時は各民間企業が運営し、災害時には官主導のもと、官民が連携して物流をマネジメントするような意思決定システムも構築し、強靱な食と農のサプライチェーンを実現していく。

以上

おわりに

5つの提言は、国が行う公共事業として採択されることが望ましいが、これらは有事の対策だけでなく、平時においても物流各モードにおける生産性向上やインフラの共有化によるアセットの有効活用にもつながるものであることから、財政投融資を活用した民間の事業スキームも視野に入れることで、実現の可能性を求めていくことも考えていくべきである。

また、これらの提言の実現は、環境負荷の抑制、働き方改革の促進、地域創生の推進にも資するものである。

なお、上記5つの提言は、WGで検討した多様な有効方策の中から、特に重要と考えられる方策を抽出したものである。方策全体については、付録の表を参照されたい。

北海道・九州からの物流レジリエンスWG 委員

座長

山田 忠史 京都大学 経営管理大学院 教授 大学院工学研究科 教授

座長代理

相浦 宣徳 北海商科大学 商学部 教授

委員

小野 秀昭 流通経済大学 物流科学研究所 教授

波床 正敏 大阪産業大学 工学部 都市創造工学科 教授

(敬称略)

**食と農のサプライチェーンにおける自立・分散型エネルギーシステムの
普及・促進への提言**

～2018年北海道ブラックアウトを教訓にした持続可能な生乳生産を視野に入れて～

(食と農のサプライチェーンにおける自立・分散型エネルギーシステムの
普及・促進WG報告書)

令和2年5月

はじめに

平成30年9月の北海道胆振東部地震が引き起こした北海道全域の停電、ブラックアウトは、生乳生産、乳製品生産に甚大な被害をもたらした。このことから、「食と農のサプライチェーンレジリエンス」を推進するためには、エネルギーへの取り組みが必要不可欠だとわかる。

今後、災害による大規模停電が発生しても、持続できる食料の生産、貯蔵、加工を実現するため、次の提言を行うものである。

〈提言 1〉

酪農事業者及び乳業・乳製品等の食品メーカー、六次産業事業者等における、自立・分散型エネルギーシステムの導入促進を。

北海道胆振東部地震によるブラックアウトの際に、サプライチェーンの脆弱性が明らかになった生乳生産。この問題の解決に向けては、災害時にも生乳生産や食料の生産・加工・貯蔵を持続できるよう、酪農事業者、乳業・乳製品などの食品メーカー、六次産業事業者等への自立・分散型エネルギーシステムの導入を促進すべきである。

CO2排出削減や、畜産・酪農などにおける糞尿処理問題などを鑑み、バイオマス、太陽光などの再生可能エネルギーと、性能が向上し、価格も大幅に安くなってきている蓄電池とを組み合わせることで、平時には光熱費削減や環境問題対策として、停電など有事には生産、貯蔵、加工を継続するための非常用電源として使える、自家消費型のシステムを普及させることが枢要である。

非常用発電機については、東日本大震災では約3分の2が正常に作動しなかったと言われている。機器の適正な点検や、燃料の貯蔵、供給体制の強化とあわせて引き続き推進する必要があるが、今後は、再生可能エネルギーと蓄電池とを組み合わせた災害時の電源確保への取り組みを加速化すべきである。

また、農林水産業の自家消費型、災害時対応型の再生可能エネルギーについては、農地転用の手続きの簡略化など一層配慮することも必要である。さらに、こうした施設を有事には地域のエネルギー貯蔵基地として機能させる仕組みの導入、生産した再生可能エネルギーの利用促進技術の開発も促進していくことが重要である。

〈提言 2〉

**農山漁村エネルギーマネジメントシステム（VEMS）及び
地域新電力事業者等を活用したエネルギーシステムの構築を。**

政府は再生可能エネルギーの大幅な導入促進を謳う一方で、系統制御により、再生可能エネルギーの導入が困難であったり、容量が制御され、採算がとれないケースも多い。

こうした課題を解決するソリューションとして、地方自治体や地域新電力事業者等が、再生可能エネルギーやコジェネレーションなどで発電した電気を、マイクログリッドで地域の需要家に供給する手法がある。系統電力が止まっても電力供給が可能な、強靱なエネルギーマネジメントシステムの構築を推進する必要がある。

とりわけ食のサプライチェーンに深く関わる農山漁村エリアでの取り組みが重要であり、農山漁村エネルギーマネジメントシステム（VEMS）をより一層推進し、災害に強い農山漁村のフラッグシップモデルを創出すべきである。

〈提言3〉

自立・分散型エネルギーシステムを導入した食の生産、貯蔵施設等を地域防災拠点として活用するモデル創造を。

災害による停電時にも稼働できる食の生産、貯蔵施設は、遠方の大都市圏（首都圏など）が被災した際の食料供給拠点として極めて大きな役割を果たす。そして同時に、自らの立地エリアが被災した際には、エネルギーを自給できることから、地域防災拠点にもなり得る存在である。

地域防災拠点のあり方を改めて検討し、食料の生産、貯蔵施設を含んだ地域防災拠点のモデル創造に着手すべきである。

また、避難所等の確保については、民間との防災協定を結ぶことに消極的な自治体も多く存在する。大半の自治体が、避難所の数も質もまだ充分とは言えない中、積極的に民間と防災協定を結んでいく風土を醸成することも重要である。

こうした自立・分散型の地域防災拠点の整備効果を最大限発揮させるためには、仮に送配電網が途絶えた場合であっても、必要とされている電気等を生産、貯蔵施設や事務施設、住宅等へ届けることのできる仕組みが有効である。こうした視点から、2019年度に発足した「電動車活用社会推進協議会」などと連携をしながら、電気自動車や燃料電池自動車、外部給電器等の社会実装をこれまで以上に促進することが重要である。また、自立・分散型エネルギーの導入と併せて農業機械等についても電動化を図り、生産面での事業継続についての強靱化を図ることが効果的である。

加えて日常的な用途にも配慮しながら、多様な発電・蓄電手法を組み合わせることも冗長性の担保につながり、災害時にエネルギーを確保する上では、有効な視点となる。このため自然再生エネルギーや蓄電器の活用に加えて、水素やバイオマス・ガス、LPガスなどによるストレージ（蓄エネルギー）や利活用についても、より一層推進していくことが重要である。

〈提言 4〉

**施設、事業所、工場等のエネルギーレジリエンス評価手法の確立
及び認定制度の発足を。**

現在は、災害時、停電時に施設や事業所の事業継続性を表す明確な指標が存在していない。北海道胆振東部地震によるブラックアウトでは、事前の対策により事業継続できたケースと、対策がなかったために事業をしばらく停止せざるを得なかったケースとがあったが、明暗を分けた事前の取り組みの違いは、外部にはほとんど知られていなかった。

エネルギー強靱化対策に取り組んでいる事業者と、そうでない事業者を評価する手法と制度が必要である。こうした制度は、事業者の資産評価、株価、保険、取引条件、人材の採用・定着など、企業価値向上にも直結するため、強靱性の高い自立・分散型エネルギーの導入促進に弾みをつける。

事業所、工場等の、食と農のサプライチェーンを構成するあらゆる施設のエネルギーレジリエンスの評価基準・指標を策定し、評価方法を確立すると同時に、事業者の意識改革を促すため、第三者による認定制度を導入し、エネルギーレジリエンス強化へのインセンティブをつくることが不可欠である。

〈提言 5〉

**保管・貯蔵機能を有する「インターモーダルターミナル」の
エネルギー強靱化を。**

貨物駅、空港、港湾、道路などの強靱化は当然であるが、食と農のサプライチェーンレジリエンスを考えた場合、これらが連結する、保管、貯蔵機能を内包した「インターモーダルターミナル」（鉄路、航路、空路、道路）のエネルギーレジリエンスが極めて重要となる。

インターモーダルターミナルが停電時にも円滑に稼働（冷蔵、冷凍庫や物流MaaSなど情報システムも作動）することが必要である。

本研究会の「北海道・九州からの物流レジリエンスWG」が、インターモーダルターミナルを物流ネットワークの全国の枢要な場所に設置していくことを提言しているが、設置に際しては、災害時、停電時対応型の自立・分散型エネルギーシステムをあわせて導入すべきである。

〈提言 6〉

**エネルギーレジリエンスと同時に、
「水」「通信」のレジリエンス強化を。**

食と農のサプライチェーンレジリエンスを強化するためには、エネルギーとともに、「水」「通信」のレジリエンス強化も欠かせない要素である。

大規模災害の発生時には給水車での給水活動には限界があり、地域分散型、個別分散型の「地下水」や「空気製水機」の活用を進めていくことも重要である。空気製水機は、再生可能エネルギーと蓄電池があれば、断水時、停電時にも電気から水をつくり続けることが可能である。

またインターネット等、通信にも電気が必須であり、自立・分散型エネルギー導入とあわせて、自立独立電源による通信のレジリエンス強化に取り組むことが必要である。

加えて、災害時に避難拠点、防災拠点として機能させることを考えれば、感染症対策も重要であり、こうしたインフラに加え、平時活用もできる感染症対策機器や備品を装備しておくことが望まれる。

以上

食と農のサプライチェーンにおける自立・分散型エネルギーシステム
の普及・促進WG
委員

座長

柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授 先進エネルギー国際研究センター長

委員

江井 仙佳 NTTデータ経営研究所 ライフ・バリュー・クリエイションユニット
シニアマネージャー

金谷 年展 レジリエンスジャパン推進協議会 レジリエンスジャパン総研所長

柴田 大輔 京都大学 エネルギー工学研究所 特任教授

寶示戸 嘉子 レジリエンスジャパン推進協議会 レジリエンスジャパン総研 主席研究員

(敬称略)

『国土強靱化年次計画 2020』 施策 検討資料 (2020. 4. 13)

主に、次の[B][C]を対象とし、「平時には効率的な物流システム」として機能し、有事には「物流の機能不全、サプライチェーンの寸断を最小限に抑制するシステム」の構築に向け、リンク機能・ノード機能のありかた、脆弱部分(リンク機能・ノード)の強化整備について、『国土強靱化年次計画 2019』にのっとり提案する。なお、[A]についても別途検討する。

- [A] 発災時の対応 (被災地備蓄([A-1])、3日目以降の非被災地からの供給・共助([A-2]))
- [B] (復旧)一貫して途絶しないサプライチェーンの構築
- [C] 平時における産業競争力強化の観点も兼ね備えた物流インフラ網の構築

『国土強靱化年次計画 2019』に示された関連施策との対象

2-1) 被災地での食料・飲料水・電力・燃料等、生命に関わる物資・エネルギー供給の停止<<重点>>			5-8) 食料等の安定供給の停滞<<重点>>				
① 陸・海・空の輸送基盤の地震、津波、水害、土砂災害、雪害対策等を着実に進めるとともに、輸送モード間の連携等による複数輸送ルート確保を図るとともに、平常時の輸送力を強化する。	② 災害時に被災地へ円滑な物資供給を行うため、官民が連携した物資調達の仕組みを構築する。また、災害関連情報の収集・提供を行うため、情報収集・提供手段の確保に向けた取組を推進する。	③ 応急用食料の調達の実効性について、図上訓練等を通じ検証を継続する。特に、南海トラフ地震は、必要とされる応急用食料が最も多いことから、被災地の道路状況や食品工場の操業状況を勘案して、最適な食料供給の方法を検討する必要がある。	①-1 大規模災害時においても円滑な食料供給を維持するため、 <u>農畜産物の生産・流通に関する施設等の耐災害性強化</u> 、食品サプライチェーン全体の連携・協力体制構築の促進・普及啓発、事業者によるBCPの策定を促進する。	①-2 大規模災害時においても円滑な食料供給を維持するため、農畜産物の生産・流通に関する施設等の耐災害性強化、 <u>食品サプライチェーン全体の連携・協力体制構築の促進・普及啓発</u> 、事業者によるBCPの策定を促進する。	② 農林水産業に係る生産基盤等について、農業水利施設や農道橋等の耐震化、保全対策、総合的な防災・減災対策を推進する。水産物や生産基盤施設等の耐震化等を推進する。	③-1 川上から川下までサプライチェーンを一貫して途絶させないため、道路橋梁の耐震化や港湾、空港などの物流インフラの耐震化、 <u>輸送モード相互の連携</u> 、平時における産業競争力強化の観点も兼ね備えた物流インフラ網の構築を進める。	③-2 川上から川下までサプライチェーンを一貫して途絶させないため、道路橋梁の耐震化や港湾、空港などの物流インフラの耐震化、 <u>輸送モード相互の連携</u> 、 <u>平時における産業競争力強化の観点も兼ね備えた物流インフラ網の構築</u> を進める。

ストーリー	観点	考えうる施策	他のストーリーとの関連など	備考									
1. 各モード・リンクの輸送力の強化 ~既存リンクの見直し まずは一本ずつ強化 [B][C] 頑健性(致命傷回避・被災最小化)	① 青函トンネルの老朽化	第二青函トンネルの建設		唯一の『地続きの経路』 ミッシングリンクとなる可能性：大 着工 59年, 開業 32年(1988. 3. 13) JAPIC 津軽海峡トンネルプロジェクトによる「鉄道道路複合トンネル」の検討など								○	
	② 青函共用走行問題	第二青函トンネルの建設		唯一の『地続きの経路』 ミッシングリンクとなる可能性：大	○							○	
		貨物専用新幹線の開発			○							○	
	③ 労働力不足への対応	鉄道貨物輸送における増トン、増長、増高		待避線、駐車区画の整備 輸送機器・容器(PL、網コン等)などの拡充、それらの活用による荷役作業の標準化・効率化				○		○			○
		荷役作業の効率化(機械荷役)		「運送」と「作業」の区分の明確化 パレットによる機械荷役での輸送機器間の積みかえは有事にも必須(鉄コンテナからシャーシへの積み替え時など)		○						○	○
		中継輸送の推進		中継輸送の推進を促す高規格道路ICの一時退出制度、連携する「道の駅」の拡充 ⇒現在、ETC2.0搭載車を対象に、高速道路の一時退出の実証実験が23カ所で実施中									○
		連結トラック・大型車両の導入		発・着拠点の整備									○
		隊列走行		発・着拠点の整備									○
	④ 並行在来線(全国的な課題)	支援スキーム(財政面など)			ミッシングリンクとなる可能性			○					○
		船舶の大型化											○
	⑤ 存続の危機にある線区	支援スキーム(第3セクタを含む財政面など)			ミッシングリンクとなる可能性 貨物列車運行に耐えられない整備状態となる可能性			○					○
		発着港湾の強靱化			強靱化・整備を支える地域建設業の役割強化			○					○
⑥ 起点・終点の強化	発着鉄道貨物駅の強靱化						○					○	
	発着鉄道貨物駅の強靱化						○					○	

ストーリー	観点	考える施策	他のストーリーとの関連など	備考	2-1) ①	2-1) ②	2-1) ③	5-8) ①-1	5-8) ①-2	5-8) ②	5-8) ③-1	5-8) -2	
2. 適切なリダンダンシーの確保 ミッシングリンクの回避 [B][C] 頑健性 (致命傷回避・被災最小化) 回復性 (迅速な回復)	① 既存リンク による確保 ・新幹線ネットワークの利用	貨物専用新幹線の開発 貨物駅と新幹線ネットワークの結合		新幹線本数が少ない地域において、物流需要が高い傾向	○							○	
	・ 鉄路経路の拡充	JR 貨物営業線区以外の線区の活用 日本海側経路 (山陰本線など) の確保		有事にむけた事前の「入線確認」とマニュアル化 常用しない設備 (単線の交換設備, 待避線有効長, 橋梁耐荷重) を公費で維持	○							○	
	・ 既存経路の信頼性向上	JR 貨物営業線区における老朽インフラの更新 JR 貨物営業線区における難所 (急勾配, 急曲線, 豪雪, 狭小) の整備 (トンネル建設等)		ミッシングリンク化する可能性: 大 貨物列車も利用できるスーパー特急方式による部分的な新線整備 (新幹線整備の財源枠組み活用)	○							○	
	② 新規リンク による確保 ・第二青函トンネル	第二青函トンネルの建設		ミッシングリンクとなる可能性: 大 JAPIC 津軽海峡トンネルプロジェクトによる「鉄道道路複合トンネル」の検討など	○							○	
・ 本州・九州連絡道路 (下関北九州道路)	本州・九州連絡道路 (下関北九州道路) の建設		ミッシングリンクとなる可能性: 大 「下関北九州道路計画検討会」による検討など	○								○	
3. スムーズな輸送モードの相互補完にむけた「各モードのリソースの共有化」 代替輸送を円滑にするインターフェイスの整備 [B][C] 回復性 (迅速な回復)	① 輸送容器・機器の相互利用	鉄道コンテナ, 海上コンテナ等の相互輸送 (鉄・海コンテナ, 鉄・海コンテナ用シャーシ, 貨車, 一般シャーシの相互利用を可能に) トレーラシャーシの鉄道輸送 コールドチェーン対応の鉄道コンテナの拡充		○鉄道コン: (a)ツイスト, (b)アンカー ○鉄道コ用車両: (a) (b) 対応、○海コン: (a), ○海コ用シャーシ: (a) 対応 例) 海コ用シ (40ft 対応) に鉄道コ (12ft) を 3 基積載 (ロック方式と基数)、鉄道コ用シに海コン (20ft, 40ft) を積載 (シによる)、 メモ: 貨車には海コン 40ft を積載可能⇒道内では「池田園トンネルのみ、高さにより通行不能」、道外では日本海側の上越線 宮内駅～高崎駅間道路と鉄道の結合 (スイスの事例)	○				○		○	○	
	② シャーシ・コンテナの拡充	駆動系のない「鉄・海コンテナ用シャーシ」, 「ドレージ・シャーシ」の車検の複数年化 鉄道コンテナ (特に UR, UF) 拡充にむけた支援		現状は 1 年車検。一般的に、鉄・海コンテナ用シャーシ, ドレージ・シャーシの走行距離は短い。 北海道⇒本州向は約 3 回転/月	○				○		○	○	
	③ 車両 (貨物駅からの集配輸送、港湾からのドレージ輸送) の有事における地域間共助	特車申請の臨時対応の成文化 車両の営業所間の「つけかえ」に関する取決めと成文化 「長時間労働に関する制約」についての取決めと成文化		労働力不足・働き方改革と密接に関係	○				○		○	○	
	④ 輸送容器変更時 (コンテナからウイングシャーシなどへの積み替え) に伴う労力・時間の短縮	パレット化などによる機械荷役の推進		労働力不足・働き方改革と密接に関係	○		○		○		○	○	
	⑤ 同一輸送モード内でのバックアップ ・ 航路の付け替え	多様な船舶が接岸可能な港湾の整備 有事にむけた事前の「入港確認」とマニュアル化 入港手続きの簡略化 荷役チーム、ドレージ輸送力の確保		ビット (係留杭) 数・間隔、ヤードスペース、…	○				○			○	
					○				○				○
					○				○				○
					○				○				○
					○				○				○
					○				○				○

ストーリー	観点	考える施策	他のストーリーとの関連など	備考	2-1) ①	2-1) ②	2-1) ③	5-8) ①-1	5-8) ①-2	5-8) ②	5-8) ③-1	5-8) -2	
(続き) 3. スムーズな輸送モードの相互補完にむけた「各モードのリソースの共有化」	・ 鉄路経路の付け替え	JR 貨物営業線区以外の線区の活用			○				○			○	
		汎用性の高い軽量車両の拡充にむけた補助		DD200:電気式ディーゼル機関車, 重量は通常機関車の約6割程度	○				○				○
		デュアルモード機関車の開発		非電化区間も搭載発電機により電力供給を受けて走行できる機関車(参考:英国 Class 800 電車, JR 東クルーズトレイン)	○				○				
		有事にむけた事前の「入線確認」とマニュアル化			○				○				
	・ 新幹線ネットワークの利用	貨物専用新幹線の開発		新幹線本数が少ない地域において、物流需要が高い傾向	○				○				○
回復性(迅速な回復)	⑥ モードの組み合わせによる強靱化		⇒ストーリー「5」	日本通運の『Sea&Rail サービス』(+トラック)が見本に	○				○		○	○	
	⑦ 情報インフラの整備	物流MaaSの整備/情報プラットフォーム 防災・危機管理センターとの連携		(a) 平時・有事: シャーシ、コンテナ、貨車、荷役機器の状態と稼働可能か否かのリアルタイム把握、(b) 平時・有事: 貨物情報、荷物情報(いわゆる中身)のリアルタイム把握、(c) 有事: (a)(b)の発災時の司令塔となる「防災・危機管理センター」との共有化 期待されるシステム・サービス JR 貨物: IT-FRENS & TRACE システム 富士交通・道路データサービス: トレーラ管理システム など					○		○	○	
4. ラストマイルの輸送力確保 全モードの共通課題 [A][B] 頑健性(致命傷回避・被災最小化)	① すべての輸送モードの根本であるトラック輸送力の確保	貨物車両用の燃料備蓄・供給機能の整備、パンク修理機能の整備		ガソリンスタンド等における燃料の汲み上げに要する電力の確保				○					
		ガソリンスタンド等の給油拠点への燃料輸送体制の確立		(a) がけ崩れ、停電による管制機能・信号などの機能不全時の自衛隊等による誘導体制の確立 (b) 道路閉塞等による不通経路・シミュレーション	○								
		リフト用燃料・電源の確保							○				
		自動倉庫・冷凍冷蔵庫などの電源の確保							○				
		インタンクの大型化推進のための補助		老朽化による入れ替えは一段落 燃料備蓄は事業者のBCP対策のコア					○				
	ラストマイル道路の強靱化				○								
	② 二次災害への備え	がけ崩れ、停電による管制機能・信号などの機能不全時の自衛隊等による誘導体制の確立 地域建設業による早期復旧体制の確立			○				○				

ストーリー	観点	考える施策	他のストーリーとの関連など	備考	2-1) ①	2-1) ②	2-1) ③	5-8) ①-1	5-8) ①-2	5-8) ②	5-8) ③-1	5-8) ③-2		
5. 平時におけるさらなる生産性の向上にむけて ~「保管・貯蔵機能を内包したインターモーダルターミナル(鉄道, 道路, 海運, 航空)」の全国展開による生産性向上 大きく運ぶ幹線、束ねるラストマイル [C]+[B]への備え 「5」平時の姿 「6」有事の姿	① 鉄道貨物輸送の有効活用 ○幹線輸送 ・着側の制約(夜間配達・土日配達の制約・休市等)、発側の制約(土日集荷の制約等)による影響(曜日波動の発生、他モードへの流出)の吸収 ・コンテナロット/パレットロットに満たない貨物のとりまとめによる積載率の向上	着側の『拠点』での一時保管等による吸収 発側の出荷施設や『拠点』での積合せ 着側の『拠点』での納品先毎の仕分け・他発地からの貨物との積合わせ	分散型備蓄拠点(リンク機能、保管(6では備蓄)機能)の整備と 平時における幹線輸送とラストマイル輸送の効率化 「有事の輸送力強化にむけた平時からの運用」	労働力不足・働き方改革により、(a)消費地側の夜間配達×、(b)消費地側での土日配達×、(c)生産地側の土日集荷×が発生している。鉄道貨物輸送における(a)(c)による影響は確認されている。(b)による影響については要調査。 ドライは着駅側で吸収できている可能性あり、UR,UFによる生鮮ものは他の輸送モードに移行している可能性あり、いずれも要調査。 1コンテナ/ODペアの一貫輸送が原則。1アイテム/PLが原則、これがPL化推進の障害にも。通常と異なるコンテナ運用、パレット運用について荷主・通運事業者へのヒアリング。 ホクレンによる「青果物混載輸送の」事例。								○		
	○ラストマイル輸送 ・「納入先毎のコンテナのとりまとめ」によるトリップ数の削減 ・コンテナロット/パレットロットに満たない貨物の「納入先毎でのとりまとめ」によるトリップ数・荷役作業の削減・周辺交通状況の改善 ・アクセス性	着側の『拠点』での「コンテナのとりまとめ」による大口輸送 着側の『拠点』による納品先毎の仕分け、他発地からの貨物との積合わせ ラストマイル道路の整備		②のフェリー・RORO船を介した長距離トラック輸送との貨物の積合わせについても検討										○
	② フェリー・RORO船を介した長距離トラック輸送の活用 ○幹線輸送 ・大型車両輸送における必要車両数、ドライバー数の抑制 ・発側の出荷や着側の納入に関する制約による曜日波動の抑制 ・着側で、多箇所卸しが困難となり、幹線輸送における積載率が低下する可能性	発側の出荷施設や『拠点』での積合せ 着側の『拠点』での納品先毎の仕分け・他発地からの貨物との積合わせ 着側の『拠点』での一時保管等による吸収 発側の出荷施設や『拠点』での積合せ 着側の『拠点』での納品先毎の仕分け・他の発地からの貨物との積合わせ		冷蔵、冷凍、常温、温度帯 荷主側でも積載率向上につとめているが、カバーしきれっていない部分もある。										○
	・輸送エリア細分化によるドライバーの労働環境の改善	中継拠点によるリレー輸送		中継輸送の推進を促す高規格道路ICの一時退出制度、連携する「道の駅」の拡充										○
	○ラストマイル輸送 ・「納入先単位の車両ロット/パレットロットまとめ」によるトリップ数・荷役作業の削減・周辺交通状況の改善 ・アクセス性	着側の『拠点』での納品先毎の仕分け、他発地からの貨物との積合わせ ラストマイル道路の整備	①の鉄道貨物輸送との貨物の積合わせについても検討									○		
	③ 複数輸送モードのリンク機能	鉄道、海運、自動車、航空が高度にリンクする『拠点』の整備 圏央道等の広域環状道路のIC、JCT等近傍にTC,DC拠点の整備	「5」平時の姿 「6」有事の姿	鉄道貨物駅機能、港湾機能、空港機能、高規格道路IC機能など フルトレーラ、大型車の長距離輸送と消費地への配送を積み替える大型拠点の整備 市街化調整区域の制限緩和⇒現在、特定流通業務施設、特積み供する施設が立地可能(一般貨物は不可)								○		

ストーリー	観点	考える施策	他のストーリーとの関連など	備考	2-1)	2-1)	2-1)	5-8)	5-8)	5-8)	5-8)	5-8)
					①	②	③	①-1	①-2	②	③-1	-2
(続き) 5.	④ 環境負荷の軽減	発側、着側の『拠点』を活用した幹線輸送の大ロット化による輸送回数の削減と環境負荷の軽減 鉄道貨物輸送、海上輸送の活用による環境負荷の軽減										○
	⑤ 地方創生	地方圏産業の活性化を下支えする物流インフラの確保・新規設置 地域物流産業の創出 拠点整備・ラストマイル道路整備を担う地域建設業の役割強化と経営持続性の強化										○

「5」 平時の姿



「6」 有事の姿

「5」 平時の姿



「6」 有事の姿

ストーリー	観点	考える施策	他のストーリーとの関連など	備考	2-1)	2-1)	2-1)	5-8)	5-8)	5-8)	5-8)	5-8)	
					①	②	③	①-1	①-2	②	③-1	-2	
6. 有事における 不断の供給 ～「保管・貯蔵機能を内包したインターモーダルターミナル（鉄道、道路、海運、航空）」の全国展開による不断の供給 どこから・どこまで寄せるのか [B] [A] 回復性(迅速な回復)	① 結節機能を活用した多方面からの供給経路の確保 [B] [A-2]	『拠点』のリンケージ機能を駆使した輸送モードの柔軟な繋ぎかえによる経路の確保(物流MaaS)	分散型備蓄拠点(リンケージ機能、備蓄機能)の整備と 有事における多方面からの供給経路の確保、不断の供給の確保 不断のSCを構築するために備蓄すべきモノとは、その規模は？	日本通運㈱の『Sea&Rail サービス』(+トラック輸送) 鉄道貨物駅機能、港湾機能、空港機能、高規格道路 IC 機能など	○		○				○		
	② 結節機能を活用した被災地域近傍への強靱な輸送経路の確保 [B] [A-2]	ラストマイル道路の強靱化		フルトレーラ、大型車の長距離輸送と被災地への配送を積み替える大型拠点の整備	○		○					○	
	③ 備蓄拠点の分散化(5.では保管拠点) [B] [A-1, A-2]	〇〇に偏在する倉庫群の分散		「6.①②」に保管・備蓄機能を内包	○		○					○	
	④ 備蓄拠点間での物資の相互補完 [B] [A-1, A-2]	在庫・備蓄共有モデルの構築		参考となる研究・事例 ・備蓄(在庫)共有モデル、京都大学 博士論文 ・「貨物鉄道を基軸とした総合物流」を目指す JR 貨物の事例 ・JA 土幌町の「熊谷市消費地出荷施設」の事例 ・NTT グループの BCP の事例			○						
	⑤ 既存施設の防災拠点として活用 [A-1, A-2]	「鉄道貨物駅」の広域物資輸送拠点等の防災拠点としての活用 「卸売市場」などの広域物資輸送拠点としての活用、配荷機能の活用		・鉄道貨物駅は、全国 241 拠点(コンテナ駅：147 拠点) ・卸売市場は全国主要都市に点在 ・広域物資輸送拠点の選定基準に適合 ○新耐震基準に適合、○屋根(エアテントなどによる代替措置)がある、○フォークリフトが利用可能、○12mトラックが敷地内に進入可能、○非常用電源が備えられていること、○原則として浸水地域外にあること、○避難所となる行政庁舎・学校・体育館などではないこと			○						

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
Association for Resilience Japan
〒102-0083
東京都千代田区麹町3丁目7-10 浅野ビル本館4F
電話 03-6712-5197
ファクス 03-6712-5198
公式サイト <http://www.resilience-jp.biz>
連絡先 事務局長 山中隆一
yamanaka@resilience-jp.com

日露天然ガスパイプラインの民間事業推進に関する

提言書

～エネルギーシステム強靱化を日本経済再生と地域活性化の切り札にする～

令和2年5月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
日露天然ガスパイプライン推進戦略検討会議

日露天然ガスパイプラインの民間事業推進に関する提言の概要 〈エネルギーシステム強靱化を日本経済再生と地域活性化の切り札にする〉

日露天然ガスパイプラインとは

全長1,500kmのパイプライン。 長期安定的なエネルギー供給を実現。

サハリンと首都圏とを北海道、青森、岩手、宮城、福島、茨城を経由する最長1,500kmのパイプラインで結び、クリーンな天然ガスを長期安定的に供給する民営公益事業。将来的には中部、近畿等、全国を結ぶパイプライン構築も視野。

サハリンから気体のまま搬送。 天然ガス調達コストを3割以上も削減。

民間投資による建設費約7,000億円の償却および設備メンテナンス費を考慮しても、LNG船での輸入に比べ、3割以上ものコスト削減を実現。事業資金（全て民間資金）確保の目処は立っており、事業実施体制も構築済みで、すぐさま事業着手が可能。

250億m³/年の輸送量。 日本の一次エネルギー消費量の7.9%相当のインパクト。

計画輸送量250億m³/年（最大）は、熱量換算で日本の一次エネルギー消費量（2017年）の約7.9%に相当。

日露天然ガスパイプラインが有する国家戦略的必要性

①日本経済を力強く再生する

- ・エネルギー調達コスト圧縮によるGDP押し上げ
- ・LNG輸入価格交渉力の向上
- ・日本の国際競争力の向上
- ・大規模新規民間設備投資及び大規模新規産業創出に伴う大きな経済波及効果等

②国土強靱化・エネルギーシステム強靱化を促進する

- ・エネルギー供給システムのレジリエンス向上
- ・自立・分散型エネルギー普及
- ・エネルギーセキュリティ向上等

③“効果が目に見える” 地方創生施策の目玉になる

- ・天然ガス活用による産業振興や新産業創造
- ・パイプライン建設及びメンテナンスなどによる雇用創出等

④原発事故後のエネルギー事情を変革する

- ・石炭、石油系燃料及びLNGからの転換促進
- ・再生可能エネルギーの普及
- ・コージェネレーション拡大
- ・水素社会の基盤構築等

⑤環境問題対策の重要な柱になる

- ・天然ガスはCO₂、NO_x、粒子状物質の排出量など、化石燃料中、最も優れた環境特性
- ・太陽光・風力発電の不安定性をカバー等

⑥日露関係を強靱化する

- ・ロシアと日本の物理的直結による緊密化促進
- ・産地直送による供給国と需要国との連携促進
- ・政経分離が原則でも外交関係にも良い影響

提言の骨子

◎民営公益事業である日露天然ガスパイプラインを「日本経済再生・再興戦略」「日本の国土強靱化戦略」「日本のエネルギー戦略」として明確に位置づけ、政府として推進すること。

◎多くの府省庁、自治体、関連業界が関わる事業になるため、内閣総理大臣をトップとする組織（例：内閣官房）が窓口となる支援体制を構築すること。

はじめに

エネルギーの大半を海外に依存する日本は、エネルギー輸入額を圧縮することができれば、大きな国益をもたらします。なぜならエネルギー輸入に伴って、国内産業が稼ぎ出した貴重な利益が海外に流出しているからです。

サハリンから北海道、東北を経て首都圏までを結ぶ「日露天然ガスパイプライン」（総延長約 1,500 キロメートル）を建設すれば、建設投資の償却やメンテナンス費用を見込んでも、現在の LNG 船による搬送方式と比べて、3割以上も安く天然ガスを調達できることがわかっています。

エネルギーの輸入額を低減できれば、その分の経済成長を促します。さらに、パイプラインによる天然ガスの輸入は、LNGの輸入価格交渉を有利にする材料にもなり、しかも紛争リスクを伴う海上輸送がないため、エネルギーセキュリティを向上させます。また、地震や津波などの自然災害に強い特性を有するパイプラインが分散型エネルギーの普及を各地に促し、国土強靱化・エネルギーシステム強靱化を実現します。そして何より、低コストガスが沿線地域の産業を活性化します。

このように、日露天然ガスパイプラインは、この先の日本経済再生や地方創生の切り札になり得る大きな意義を備えています。しかも、このプロジェクトが民間資金で行う民営公益事業として計画されていることも重要なポイントだと言えるでしょう。

「日露天然ガスパイプライン推進戦略検討会議」では、各分野で高い専門性を有する学識者を中心にして、本パイプラインの実現に向けた検討を進めてきました。

つきましては、本提言をご高覧いただきまして、特段のご高配を賜りますようお願い申し上げます。

令和2年5月吉日

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
日露天然ガスパイプライン推進戦略検討会議
座長 藤井 聡
京都大学大学院工学研究科教授
ナショナルレジリエンス懇談会座長

日露天然ガスパイプライン推進戦略検討会議

委員

(敬称略)

座長 藤井 聡

京都大学大学院工学研究科教授。同大学レジリエンス実践ユニット長。国土強靱化担当大臣諮問機関ナショナルレジリエンス懇談会座長。(社)レジリエンスジャパン推進協議会副会長。わが国における列島強靱化論(レジリエンス)の提唱者。

委員 柏木 孝夫

東京工業大学特命教授。同大学先進エネルギー国際研究センター長。(財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター理事長。(社)低炭素投資促進機構理事長。エネルギー・環境システム解析及びエネルギー政策立案等に精通。

委員 橘川 武郎

国際大学大学院国際経営学研究科教授。東京大学名誉教授。一橋大学名誉教授。日本におけるエネルギー産業(電気・石油・ガス等)及び企業金融等に精通。地方・地域経済活性化についての研究も行っている。

委員 横山 英子

東北経済連合会常任政策議員。元復興庁復興推進委員。元公益社団法人日本青年会議所東北地区担当常任理事。横山芳夫建築設計監理事務所会長。東日本大震災復興対策等について東北における民間側から取り組んでいる。

提言の骨子

◎民営公益事業である日露天然ガスパイプラインを「日本経済再生・再興戦略」「日本の国土強靱化戦略」「日本のエネルギー戦略」として明確に位置づけ、政府として推進すること。

◎日露天然ガスパイプラインは、多くの府省庁、自治体、関連業界が関わる事業になるため、内閣総理大臣をトップとする組織（例：内閣官房）が窓口となる支援体制を構築すること。

1. 関係府省庁連携で政府支援体制の整備を

本パイプラインは民間資金により経済主体レベルで行うものですが、その国家戦略的必要性を踏まえて、政府のエネルギー政策に明確に位置づけて推進することが必要です。

実施に際しては国土強靱化等に係る内閣官房、地方創生等に係る内閣府、パイプライン整備等に係る国土交通省、ロシア対策等に係る外務省、ガス導管事業等に係る経済産業省、環境対策等に係る環境省、地方自治体等に係る総務省、農業・漁業対策等に係る農林水産省、財源支援等に係る財務省等々、多くの府省庁が関連するため、これらの府省庁を総合的に俯瞰できる位置付けにある、内閣総理大臣をトップとする組織（例：内閣官房）を進めていくことが望ましく、これにより、日本政府としてこの民営公益事業を適切に指導しサポートすることが可能となります。

本パイプラインには多くの産業界が関連しますが、電力・都市ガス等に典型的に見られるように、政府の管轄下にある企業や、政府と密接な関係にある企業が多く、これらの企業は本パイプラインに何らかの形で参加することについて政府に打診する際に、所管省庁がネガティブな対応をすれば後退せざるを得なくなるため、日本政府が明確に前向きな姿勢を示すことが民間主体の本事業においても大きな推進力になっていきます。

2. 民間側との連携体制の強化を

本パイプラインは日露首脳会談においても経済主体レベルで進めることが合意されているため、民間側でさまざまな関係専門事業者等が連携して取り組んでいます。それらについては内閣総理大臣をトップとする組織の窓口（例：内閣官房）を指定して頂き、民間側との事前相談に応じて頂くことが必要であり、こうした政府と民間との定期的な情報交換の場を構築していくことが必要です。

3. 民営公益事業として推進施策を

本パイプラインは、民間資金による民間主体の事業として推進していくことを前提としていますが、具体的な事業推進に当たっては、政府として明確に本パイプラインの推進の必要性を打ち出すとともに、実施体制の構築、供給の安定確保、需要の安定確保、パイプライン等の施設整備等において、政府（各省庁）、自治体、既存の関連業界等の協力なしに実施することは極めて困難であるため、推進に向けた具体的な施策についても早急に対処して頂く必要があります。

4. 日露連携への支援を

本プロジェクトはわが国初の国際パイプラインであり、需要側の日本と供給側のロシアが緊密に連携して進める必要があります。特に宗谷海峡パイプラインは国境を接する日露が共同で進める必要があるため、事業そのものは日露双方の民間主導で進めるものの、さまざまな分野で両国政府のサポートが必要です。

ロシア側では大統領府を中心に外務省、極東・北極圏発展省、産業貿易省、エネルギー省等が関連していますが、日本側も内閣総理大臣のリーダーシップのもと、内閣府、外務省、国土交通省、経済産業省等が連携して、ロシア側と調整することが必要です。

従いまして、日本政府は本パイプラインを円滑に進めるために、ロシア連邦政府に対して協力要請を行い、もってこの民間主導型日露共同事業を可能な範囲で促進させていく政策が必要です。

以上

提言の背景

―日露天然ガスパイプラインは国家戦略的必要性を有する―

日露天然ガスパイプラインは、税金を使わない、民間資金による民営公益事業として行うものですが、次に掲げるように、極めて重要な国家戦略的必要性を有しています。

①日本経済を力強く再生する

エネルギーの大半を輸入に依存する日本は、エネルギー輸入額を圧縮することができれば、圧縮した分だけGDPを押し上げ、経済成長を促します。本パイプラインは、LNG船による天然ガスの輸入に比べて3割以上も調達コストを低減することができ、日本に計り知れない恩恵をもたらします。

また、我が国初の国際パイプラインという大規模新規民間設備投資や、これに伴う大規模新規産業創出により大きな経済的波及効果をもたらします。

②国土強靱化・エネルギーシステム強靱化を促進する

パイプラインには地震や津波など災害に強いという特性があり、頑強なエネルギー供給システムを構築できます。また、幹線パイプラインから延びるパイプラインネットワークは、地域に分散型エネルギーシステムの普及を促し、国土強靱化、エネルギーシステム強靱化を実現します。

③“効果が目に見える” 地方創生施策の目玉になる

本パイプライン沿線には、低コストガスを利用した地域産業の活性化や新産業創造が見込まれます。パイプラインの敷設、メンテナンスはもちろんのこと、それ以外にも新たな雇用が生まれるなど、「誰もが効果を実感できる」、地方創生の目玉施策になり得ます。

④原発事故後のエネルギー事情を変革する

本パイプラインはサハリンの巨大ガス田と国内需要地とを結び、長期安定的に低コストな天然ガスを供給します。国が推進している、エネルギーの分散化、低廉化、安定化、クリーン化に貢献し、また、低コストな天然ガスの普及が水素社

会の基盤構築になるなど、原発事故以降の日本のエネルギー事情をドラスティックに変革します。

⑤環境問題対策の重要な柱になる

CO₂、NO_x、粒子状物質の排出量が少ない天然ガスは、化石燃料中、最も優れた環境特性を有しており、石炭、石油系燃料の低コスト天然ガスへのシフトは、実効性の高い環境問題対策になります。また、パイプラインネットワークの沿線地域においては、太陽光や風力発電の不安定性をカバーする、分散型のエネルギー源として活躍します。

⑥日露関係を強靱化する

日本・北海道とロシア・サハリンは僅かに 43 km という至近距離にあり、これを物理的に直結させることは日露関係強靱化に大きなインパクトをもたらし、ひいては日露外交関係にも良い影響を与えることが可能となります。

以上の通り、日露天然ガスパイプラインは、日本のエネルギーシステムの強靱化につながるだけでなく、この先の日本経済を力強く再生し、地域活性化の切り札になる、“唯一無二”とも言える国家戦略的な意義を備えています。

当戦略会議はこうした観点に立ち、本提言を行うものです。

I. 日露天然ガスパイプラインとは？

ロシアのサハリン周辺に存在する巨大な埋蔵量の天然ガスを、サハリンから日本にパイプラインを建設して、液化天然ガスではなくガス体のまま日本へ輸送してくる、いわゆる日露天然ガスパイプライン構想は、東西冷戦下の 1974 年に提起されました。それ以降、幾度となく官民で検討されてきましたが、日露の外交上の問題などから、今日に至るまで実現することはありませんでした。

ここにきて、本パイプラインを取り巻く環境は大きく変化してきました。日本の成長戦略や地方創生のためにはエネルギーコストの低減化が重要になっていること、東日本大震災を契機に国土強靱化が急がれていること、そして原子力発電所事故をきっかけに、日本のエネルギー問題や環境問題の解決に向けた新たなブレークスルーが求められるようになっていきます。本パイプラインはこれらのソリューションとして再び注目を集めています。

現在想定しているパイプラインのルートは、建設コスト、地域活性化、国土強靱化、漁業権問題などを総合的に鑑み、図 1（次頁）のように、サハリンから北海道を通り、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県を經由して、首都圏につなげることを想定しています。

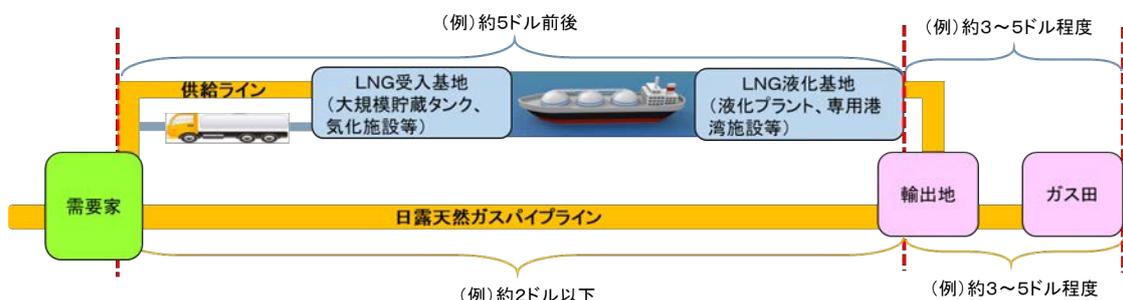
本パイプラインが実現すれば、現在の LNG 価格に比べて 3 割以上安く天然ガスを調達できるようになり、日本経済再生、地方創生など、国家・国民益に計り知れない恩恵をもたらします。

本パイプラインは、天然ガスを年間最大 250 億 m³ 供給します。総工費は約 7,000 億円で、事業資金に税金を使わない、「民間投資による民営公益事業」として行います。既に事業資金確保の目処は立っており、需要量も十分に見込めるもので、事業収支についても十分に採算がとれるという試算がなされています。

〔参考〕パイプラインと LNG とのコスト比較（百万 BTU あたりの仮設定）

○ LNG：現地コスト約 3～5 ドル＋輸送コスト約 5 ドル＝約 8～10 ドル

○パイプラインガス：現地コスト約 3～5 ドル＋輸送コスト約 2 ドル＝約 5～7 ドル



〈図1〉日露天然ガスパイプライン概念図



出典：日露天然ガスパイプライン推進フォーラム作成資料より

II. 日露天然ガスパイプラインに対する指摘や疑問について の調査結果

1. 日露天然ガスパイプラインによる天然ガスの国内需要はあるのか？

まず前提として、本パイプラインで想定している天然ガス供給量 250 億 Nm³ は、日本における一次エネルギー消費量 13,453PJ(2017 年度)に対してどのくらいの割合を占めるかということ、250 億 Nm³ (約 1,813 万 t)は、約 1,070PJ のため、約 7.9%ということになります。(一次エネルギー供給量全体に対しては約 5.5%)。また、2030 年度の一次エネルギー消費見通し(資源エネルギー庁/2018 年 3 月資料)では、省エネ対策前の総消費量に対しては約 7.7%(供給量に対しては約 6.3%)、省エネ対策後の消費量に対しては約 8.7%(供給量に対しては約 6.1%)にあたりません。

天然ガスは、「長期エネルギー需給見通し(エネルギーミックス)」では、一次エネルギー供給の比率を 25% (2016 年実績) から 19% (2030 年) に、電源構成では 40% (2016 年実績) から 27% (2030 年) まで引き下げる目標となっています。しかし原子力発電の安全確保や、再生可能エネルギーがコストや不安定性等の課題を抱えていることを踏まえると、化石燃料の中で最も優れた環境特性をもつ天然ガスは、その価格次第では需要が拡大していくと思われれます。

今後、天然ガスの供給価格が約 3 割安くなることにより需要の増加が見込める主な分野としては、次の 5 つが考えられます。

- (1) コージェネレーション
- (2) 製造業での熱利用の天然ガス転換(ボイラー、炉など)
- (3) ガス空調
- (4) 発電所
- (5) 輸送用燃料(トラック、バス、燃料電池車、船など)

(1) コージェネレーション(以下「コージェネ」)

コージェネの今後の見通しは、いくつか試算されたものがあります。資源エネルギー庁(2016 年)資料では、コージェネは 2030 年までに約 700 億 kwh 増加するとしています。この数字が実現すれば天然ガスは約 100 億 Nm³ (約 725 万 t) の需要増加となり、これだけで本パイプラインで想定している天然ガスの

約 40%になります。

もう一つは、一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター（以下「コージェネ財団」）による、2014 年（少し古いですが）の試算があります。今後のコージェネの設備費用削減、面的利用促進施策、BCP 価値などを加味した試算で、2030 年までに約 1200 億 kwh の増加を見込んでいます。これだけでも、天然ガスは約 170 億 Nm³（約 1,233 万 t）の需要増加となり、本パイプラインを通じて導入する天然ガスの約 70%に相当します。

（２）製造業での熱利用の天然ガス転換（ボイラー、炉など）

一般社団法人日本ガス協会（以下「日本ガス協会」）の「ガスビジョン 2030(2017-2018 年度版)」によると、製造業における熱利用の天然ガス転換は、現在の約 12%から 25%に約 13%引き上げるとしています。製造業のエネルギー消費量のうち約 86%が熱利用（富士経済調査／2017）で、さらにそのうちの約 13%を天然ガスに転換すると、天然ガスは約 650PJ、すなわち約 150 億 Nm³（約 1,088 万 t）の需要増になります。

（３）ガス空調

前述の日本ガス協会の「ガスビジョン 2030」では、ガス空調を 2030 年までに 2500 万 RT へと、約 1300 万 RT 増やすとしています。これは天然ガス消費量では、約 13 億 Nm³（約 94 万 t）にあたります。

（４）火力発電

大型発電所については、参考資料 1 をご覧ください。また参考資料 2 には電源別発電コストを示しました。

天然ガス火力発電は、約 100 万 kw で 12 億 Nm³（約 87 万 t）を消費すると電力会社は想定しています。現状の発電容量は北海道電力、東北電力、東京電力の全発電所合計で約 1 億 kw で、うち LNG 火力は約 3200 万 kw です。これは天然ガス約 380 億 Nm³（約 2,756 万 t）にあたります。

発電所の更新や燃料転換などについては、現状では電力会社として明確な方針を示せないと思われませんが、発電単価が LNG 火力よりも大幅に下がることにより、LNG 火力のパイプラインガスへの転換がまず想定されます。

さらに石炭火力よりも発電単価が安くなり、原子力発電ともあまり変わらないレベルになるため、これらからの転換も大いに期待できます。また、主にピーク用に稼働している石油火力がパイプラインガスに更新されていく可能性もあると考えます。

(5) 輸送用燃料

天然ガス自動車(トラック、バス)に関しては、前述の日本ガス協会の「ガスビジョン2030」で、2030年までに50万台、27億Nm³(約196万t)の需要増加を見込んでいます。

それに加え、天然ガス改質水素による燃料電池車の普及が見込まれます。政府の2030年の燃料電池車の目標台数は80万台ですが、この8割程度が天然ガス改質水素によるものと仮定すれば、約15億Nm³(約109万t)の天然ガス需要の増加につながります。

これ以外に、船舶や長距離トラックなどではLNG需要が今後出てくるためLNGの需要先のシフトも考えられます。

※CO₂排出削減や微粒子対策のさらなる規制が導入される場合には、ディーゼルからの燃料転換が進むと想定できます(欧州の事例)。

以上のようにMAXケースでは日本全国で2030年に800億Nm³(約5,801t)以上の天然ガスの需要増加が見込まれ、今回想定している日露パイプラインの250億Nm³(約1,813万t)を大幅に上回る需要があることとなります。

但し、これは全国での数字のため、今後国内の幹線パイプラインが拡大していく前提となります。普及目標については、これまでなかなか想定どおりに推移することは少なく、政策にも大きく依存すると思われませんが、今回天然ガス価格が大幅に下がることはこれらの2030年の数字を達成するのに十分なインパクトになるものと考えられます。

なお、今般、日露天然ガスパイプライン推進フォーラム実行委員会事務局が大手調査専門機関や大手エネルギー関係企業等とともに、本パイプラインの対象地域における需要確保可能性について、改めて詳細に分析・検証した結果、対象地域における可能需要量は1,000億Nm³以上存在し、そのうち着実に確保可能が想定される需要量は、電力・ガス用だけでも本パイプラインの最大必要需要量約

250 億 Nm³ を上回る 300 億 Nm³ 以上が可能という結論を得ています。この他に石炭・石油系燃料転換(対象需要量約 680 億 Nm³)、水素製造用原料(対象需要量約 490 億 Nm³)、再エネ補助電源、新規コージェネ、圧縮ガス、ガス化学、運輸用全般、農林水産用全般など、多くの需要を確保することが可能であることを確認しています。

2. ロシアが供給を停めるというリスクはないのか？

欧州においては、過去 40 年以上にわたりロシア(かつてはソ連)からドイツ、イタリアなど多数の国々に天然ガスが安定して供給されています。

過去に唯一ウクライナへの供給停止の事例があり、日本への供給途絶リスクの代表例とする声がありますが、これはウクライナが 1 年半以上、ガス料金を支払わなかったこと、さらに不法なガス抜き取りという明らかな契約違反行為が原因であり、ロシアは冷戦時代も含め、政治的理由で一方向的にガス供給を停めた事例は一度もないというのがロシア外交問題専門家から聞き及んだ事実です。

また、当面の供給源としてロシア側から指定されているサハリン 3 はサハリン最大のガス田であり、他のサハリン・東シベリアガス田も含めて、ロシア政府は安定供給について責任を持つと明言しています。

それでも万が一予期せぬ物理的理由で供給が途絶するケースも想定し、本パイプラインは LNG 基地や貯蔵、備蓄基地等と連携できるルート設定を行っています。

3. パイプラインの設定ルートについて

海底ルートや日本海側ルートはどうか？

幹線パイプラインを整備するに際しては陸上ルートが海底ルートよりも優位であることは、単に海底ルートが陸上ルートのように地域産業経済活性化等に貢献することが困難であるだけでなく、コスト的にも例えば最近大手都市ガス会社が海側に幹線パイプラインを整備するにあたり、陸上ルートと海底ルートについてそれぞれ別会社に相見積もりした結果、陸上ルートを選択して実施したという事例からも明らかです。

また海底ルートは建設コスト以外に、漁業権という困難な問題があり、漁業権が問題にならない地点を結ぶプランが最も現実的だという分析結果が得られて

います。また日本海側ルートについては第2フェーズとして、まずは採算を取りやすいルートを建設し、その後日本海側ルートも結ぶことを想定しています。

4. ウラジオストク～新潟パイプライン構想はどうか？

本件について、大手エンジニアリング会社等に聞き取り調査したところ、次のコメントをいただいています。

(1) 日本海の水深が深い

日本海は平均水深が1,700m、中央の最深部は3,800mです。このような海底に着底させるためには深海の圧力に耐えるための極めて肉厚のパイプが必要となり、口径の制約やメンテナンス等さまざまな側面から技術的に極めて困難です。コスト的にも採算性を確保することは極めて困難であり、少なくとも民間事業としては成り立ちません。仮に公共事業等での実施があり得たとしても、新潟から先は既存の新潟～首都圏パイプラインを活用することとなり、これでは北海道も東北も無関係で、およそ地域経済活性化等とは縁遠くなります。

(2) ガス田からの距離が長い

ガス田からウラジオストクまでの距離が長いことが問題です。ヤクーツクガス田からは約3,000 km、イルクーツクガス田からは約4,000 km、サハリンガス田からでも約2,000 kmに及びます。これに対してサハリンガス田からサハリン南端のクリリオン岬までは最短で約700 kmです。

ロシア側のパイプラインについてはわが国にも応分の負担を求められるので、ウラジオストク構想はますます経済性が困難であることは明らかです。

5. 採算性や民間からの投資は本当に集まるのか？

2016年に日露天然ガスパイプライン推進フォーラム実行委員会が、大手シンクタンクに委託して試算したところによれば、前提条件(輸送量250億 m^3 、建設費7,000億円)の下で、ROEは、最大ケースで約30%、仮に輸送量が減少したり、託送料が減少したり、建設費が増大したとしても、最小ケースでも約15%を確保可能との回答を得ています。

本パイプラインによる天然ガスは、LNGよりも3割以上安く、発電単価は石炭火発や原発並みであることから、多くの需要家の購入が見込まれており、また、

LNG では困難だったさまざまな新規需要を開拓することが可能なため、本事業は国際的な投融資機関、インフラ整備機関、関連事業実施機関などが参画する国際コンソーシアムとして進められています。

なお、今般、日露天然ガスパイプライン推進フォーラム実行委員会事務局が大手エンジニアリング会社や大手エネルギー関係企業とともに、北海道から首都圏までのパイプライン建設のルート及びコストを改めて詳細に分析・検証した結果、ガス輸送量の規模と建設コストの規模とは比例し、輸送量約 250 億 Nm³ では建設コストは 7,000 億円～8,000 億円で十分採算可能であるという試算がなされています。

現段階での事業実施体制は、必要資金を確保して各事業に投融資する「総合持株会社」、持株会社の傘下でパイプラインを建設し保有する「ガス導管事業会社」、同じく持株会社の傘下でガス販売・ガス発電等を実施する「ガス関連事業会社」という、ガス導管の法的分離に則ったトライアングル体制が構築されています。

総合持株会社では、既に内外の大手投融資機関等の協力により、設備投資資金の 7,000 億円については投融資枠組みを確保済みで、ガス導管事業会社は、内外の大手エンジニアリング企業や大手エネルギー企業と協力して、サハリンから首都圏までの幹線パイプラインの建設準備作業を行っています。ガス関連事業会社は内外の多くの関連企業(商社、石油、電力、ガス、通信、運輸等々)と連携しています。

このように、日露天然ガスパイプラインは、事業資金の確保と事業実施体制が既に構築されており、すぐさま着手可能な事業になっています。

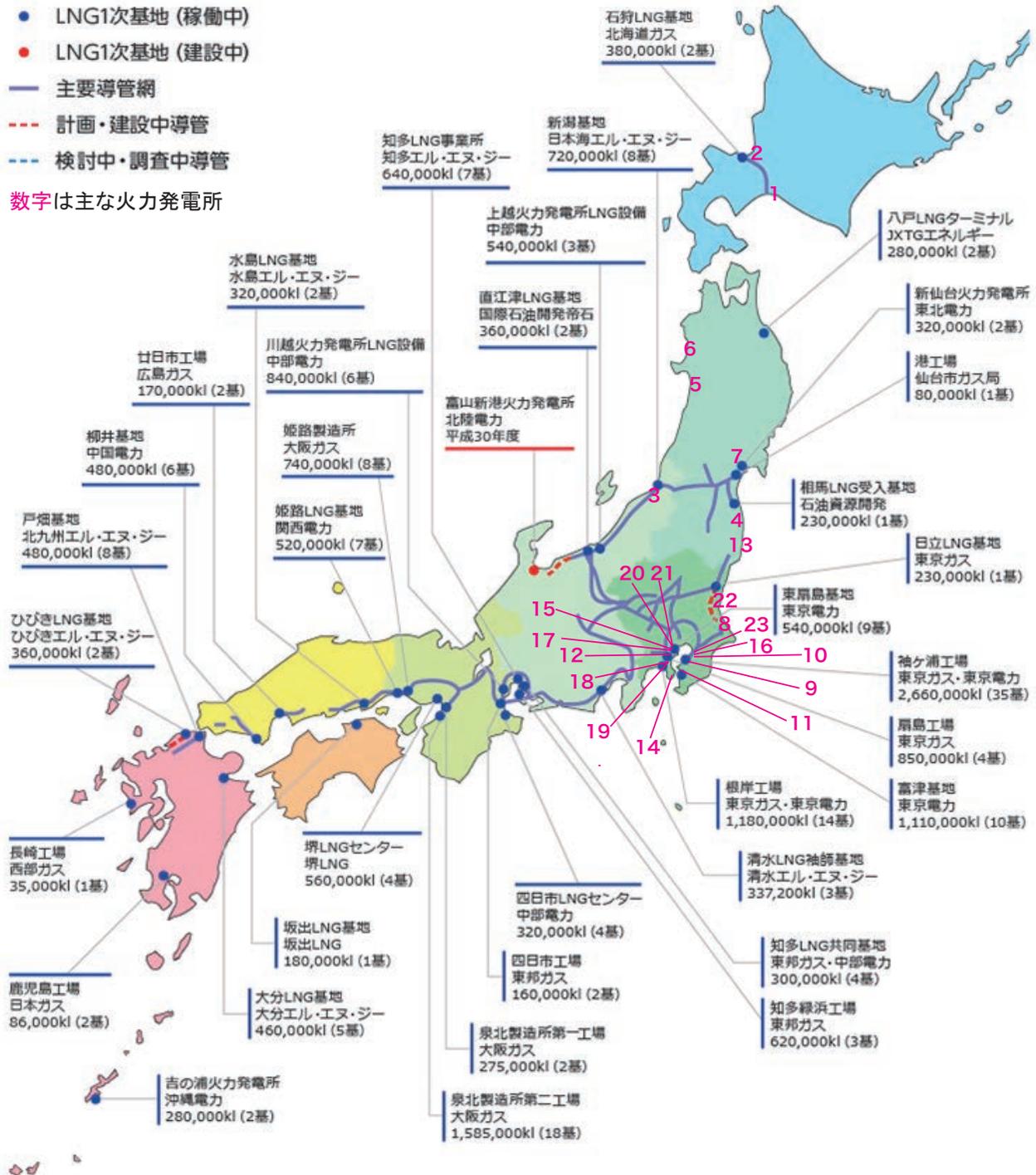
以上

〈参考資料1〉

全国のLNG基地と主要導管網

および北海道、東北、関東の主な火力発電所(出力100万kW以上)

※日本ガス協会HP掲載資料に事務局が火力発電所を加筆

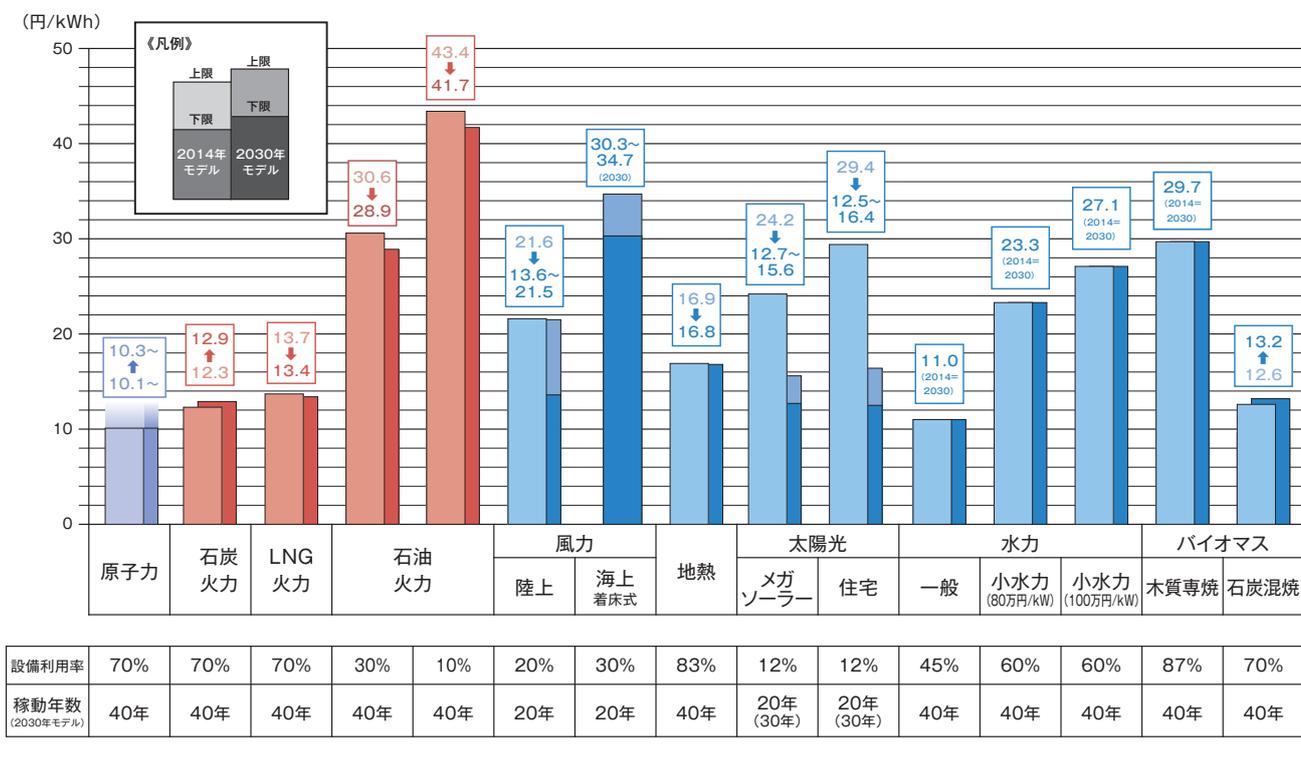


発電所名 / (事業者) / 総出力
発電機 / 定格出力 / 燃料 / 営業運転開始年

- 1 苫東厚真火力発電所 (北海道電力) 165 万 kW
1 号機 35 万 kW 石炭 1980 年～
2 号機 60 万 kW 石炭 1985 年～
3 号機 70 万 kW 石炭 2002 年～
- 2 石狩湾新港発電所 (北海道電力) 171 万 kW (計画)
1 号機 57 万 kW CC 発電 LNG 2019 年～
2 号機 57 万 kW CC 発電 LNG 2026 年予定
3 号機 57 万 kW CC 発電 LNG 2030 年予定
- 3 東新潟火力発電所 (東北電力) 481 万 kW
港 1 号機 35 万 kW 重油、LNG 1972 年～
港 2 号機 35 万 kW 重油、LNG 1975 年～
1 号機 60 万 kW 重油、原油、天然ガス、LNG 1977 年～
2 号機 60 万 kW 重油、原油、天然ガス、LNG 1983 年～
3 号系列 CC 発電 LNG
3-1 号 61.4 万 kW 1984 年～
3-2 号 61.4 万 kW 1985 年～
4 号系列 CC 発電 LNG
4-1 号 82.6 万 kW 1999 年～
4-2 号 88.5 万 kW 2006 年～
- 4 原町火力発電所 (東北電力) 200 万 kW
1 号機 100 万 kW 石炭、木質バイオマス 1997 年～
2 号機 100 万 kW 石炭、木質バイオマス 1998 年～
- 5 秋田火力発電所 (東北電力) 130 万 kW
2 号機 35 万 kW 重油、原油 1972 年～
3 号機 35 万 kW 重油、原油 1974 年～
4 号機 60 万 kW 重油、原油 1980 年～
- 6 能代火力発電所 (東北電力) 120 万 kW
3 号系列 60 万 kW CC 発電 LNG 1993 年～
2 号機 60 万 kW 石炭、木質バイオマス 1994 年～
- 7 新仙台火力発電所 (東北電力) 104.6 万 kW
3 号系列 CC 発電 LNG
3-1 号 2015 年～
3-2 号 2016 年～
- 8 鹿島火力発電所 (JERA) 566 万 kW
1 号機 60 万 kW 重油、原油 1971 年～
2 号機 60 万 kW 重油、原油 1971 年～
3 号機 60 万 kW 重油、原油 1972 年～
4 号機 60 万 kW 重油、原油 1972 年～
5 号機 100 万 kW 重油、原油 1974 年～
6 号機 100 万 kW 重油、原油 1975 年～
7 号系列 126 万 kW CC 発電 都市ガス
7-1～7-3 号機 2012 年～
※1～4 号機は 2014 年より長期計画停止中
- 9 袖ヶ浦火力発電所 (JERA) 360 万 kW
1 号機 60 万 kW LNG 1974 年～
2 号機 60 万 kW LNG 1975 年～
3 号機 60 万 kW LNG 1977 年～
4 号機 60 万 kW LNG 1979 年～
- 10 姉崎火力発電所 (JERA) 360 万 kW
1 号機 60 万 kW LNG 1967 年～
2 号機 60 万 kW LNG 1969 年～
3 号機 60 万 kW LNG、LPG 1971 年～
4 号機 60 万 kW LNG、LPG 1972 年～
5 号機 60 万 kW LNG、LPG 1977 年～
6 号機 60 万 kW LNG、LPG 1979 年～
※1～4 号機を廃止し、CC 発電の新 1～3 号機を設置予定
- 11 富津火力発電所 (JERA) 516 万 kW
1 号系列 CC 発電 LNG
1-1～1-7 号 100 万 kW 1985 年～および 1986 年～
2 号系列 112 万 kW CC 発電 LNG
2-1～2-7 号 1987 年～および 1988 年～
3 号系列 152 万 kW CC 発電 LNG
3-1 号、3-2 号 2001 年～
3-3 号、3-4 号 2003 年～
4 号系列 152 万 kW CC 発電 LNG
4-1 号 2008 年～
4-2 号 2009 年～
4-3 号 2010 年～
- 12 横浜火力発電所 (JERA) 354.1 万 kW
5 号機 17.5 万 kW LNG 1964 年～
6 号機 35 万 kW LNG 1968 年～
7 号系列 150.8 万 kW CC 発電 LNG
7-1 号 1998 年～
7-2 号、7-3 号 1997 年～
7-4 号 1996 年～
8 号系列 150.8 万 kW CC 発電 LNG
8-1 号 1996 年～
8-2 号、8-3 号 1997 年～
8-4 号 1998 年～
※5～6 号機は 2016 年より長期計画停止中
- 13 広野火力発電所 (JERA) 440 万 kW
1 号機 60 万 kW 重油、原油 1980 年～
2 号機 60 万 kW 重油、原油 1980 年～
3 号機 100 万 kW 重油、原油 1989 年～
4 号機 100 万 kW 重油、原油 1993 年～
5 号機 60 万 kW 石炭 2004 年～
6 号機 60 万 kW 石炭 2013 年～
- 14 横須賀火力発電所 (JERA) (リプレース計画) 130 万 kW (計画)
新 1 号機 65 万 kW 石炭 2023 年予定
新 2 号機 65 万 kW 石炭 2024 年予定
- 15 東扇島火力発電所 (JERA) 200 万 kW
1 号機 100 万 kW LNG 1987 年～
2 号機 100 万 kW LNG 1991 年～
- 16 五井火力発電所 (JERA) (リプレース計画) 234 万 kW (計画)
新 1 号機 78 万 kW CC 発電 LNG 2023 年予定
新 2 号機 78 万 kW CC 発電 LNG 2023 年予定
新 3 号機 78 万 kW CC 発電 LNG 2024 年予定
- 17 川崎火力発電所 (JERA) 342 万 kW
1 号系列 150 万 kW CC 発電 LNG
1-1 号 2009 年～
1-2 号 2008 年～
1-3 号 2007 年～
2 号系列 192 万 kW CC 発電 LNG
2-1 号 2013 年～
2-2 号、2-3 号 2016 年～
- 18 南横浜火力発電所 (JERA) 115 万 kW
1 号機 35 万 kW LNG 1970 年～
2 号機 35 万 kW LNG 1970 年～
2 号機 45 万 kW LNG 1973 年～
- 19 磯子火力発電所 (電源開発) 120 万 kW
新 1 号機 60 万 kW 石炭 2003 年～
新 2 号機 60 万 kW 石炭 2013 年～
- 20 品川火力発電所 (JERA) 114 万 kW
1 号系列 CC 発電 LNG
1-1 号 2001 年～
1-2 号 2002 年～
1-3 号 2003 年～
- 21 大井火力発電所 (JERA) 105 万 kW
1 号機 35 万 kW 原油 1971 年～
2 号機 35 万 kW 原油 1972 年～
2 号機 35 万 kW 原油 1973 年～
- 22 常陸那珂火力発電所 (JERA) 200 万 kW
1 号機 100 万 kW 石炭 2003 年～
2 号機 100 万 kW 石炭 2013 年～
- 23 千葉火力発電所 (JERA) 438 万 kW
1 号系列 144 万 kW CC 発電 LNG
1-1 号 2000 年～
1-2 号、1-3 号 1999 年～
1-4 号 2000 年～
2 号系列 144 万 kW CC 発電 LNG
2-1 号、2-2 号 1999 年～
2-3 号、2-4 号 2000 年～
3 号系列 150 万 kW CC 発電 LNG
3-1 号、3-2 号 2011 年～
3-3 号 2012 年～

※電力会社 HP などをもとに作成

〈参考資料 2〉
 1kWh の発電コスト



III. 日露天然ガスパイプラインの意義

次の1～6に掲げるように、日露天然ガスパイプラインは、経済成長戦略、国土強靱化戦略、地方創生戦略、エネルギー改革戦略、地球環境保全戦略、日露関係強靱化戦略等、重要な国策国益に貢献します。

1. 経済成長戦略促進

米中貿易問題や新型コロナウイルスへの対応など、世界経済の減速傾向が日本経済にも影響を及ぼしていますが、本パイプラインは大規模基幹インフラ創出や大規模基幹産業創出はもとより、エネルギー構造改革等にもインパクトをもたらすため、日本経済成長戦略促進の一環として位置付けることが可能です。

本プロジェクトの設備投資規模は事業実施内容や範囲によって異なるものの、国際幹線パイプラインのみならず、発電所群等の関連施設を含めれば膨大であり、その経済波及効果もまた膨大になると予測され、しかも民営資金を基本として実施するため、政府が進めている民間資金活用型インフラ整備の趣旨にも合致しています。

他方、本プロジェクトは、わが国初の国際パイプライン事業として産地直送の低コストガスの利活用により、電力事業や都市ガス事業を活性化させ、加えてパイプライン周辺でガス化学やCNGはもとより、さまざまな関連産業が活性化、ないし創出されるという、まさに新しい大規模基幹産業を創出することが可能です。

何よりも重要なことは、マクロ経済的に見れば本パイプラインによって輸入される天然ガスが、LNGよりも3割以上低コストで調達可能であり、それによって日本の国富流出が抑制され、GDPを押し上げる起爆剤になることです。

2. 国土強靱化戦略促進

東日本大震災ではLNG基地や原子力発電所が甚大な損壊を受けましたが、幹線パイプラインは平常通り稼働していたことから、「パイプラインは災害に強い」ことが実証されており、本パイプラインを国土強靱化促進の一環として位置付けることが可能です。

国土強靱化年次計画 2019 では、燃料等の供給ルートに係る輸送基盤の災害対

策推進、自立・分散型エネルギーを導入するなど災害リスクを回避・緩和するためのエネルギー供給源の多様化・分散化の推進、CNG燃料自動車等輸送用燃料タイプの多様化・分散化等が明記されていますが、地震や津波で被害を受けにくいパイプラインは、最強のエネルギー輸送基盤の災害対策とすることが可能です。

これらのことから、強靱化(レジリエンス)時代の日露天然ガスパイプラインの意義は、災害に強い強靱なエネルギーインフラとしての幹線パイプラインを整備し、これとつながるパイプラインネットワークにより分散型エネルギーシステムを構築し、併せて低コストのパイプラインガスによる天然ガス自動車・天然ガス交通システムの普及をはかることが可能となります。

【参考：経済産業省が「エネルギーレジリエンス」の指標づくりをスタート】

経済産業省では、災害時の事業継続性や、災害発生後の復旧への対策を可視化する「エネルギーレジリエンス」の指標づくりを始めています。

調達、生産、物流、販売の各フェーズにおける、エネルギーの安定供給に資する燃料調達先の多様化や、備蓄、電源の分散化などの取り組みを指標化して評価する計画で、エネルギーレジリエンスを金融機関等の投融資の判断材料になるよう、世界に向けて発信していくとしています。

天然ガスをパイプラインから地域に直接供給し、自立・分散型エネルギー促進にもつながる本パイプラインは、企業や自治体のエネルギーレジリエンスを強化する取り組みにも大きく貢献します。

3. 地方創生戦略促進

三大都市圏に比べて全国の各地方が経済的・社会的に厳しい状況にあることは周知の事実であり、特に東日本大震災の被災地である東北地方は、政府の手厚い助成金が投じられているものの、いずれも緊急的措置であるため一過性のものとならざるを得ず、これを恒常的な地域発展戦略に結びつけることが求められています。

本パイプラインは沿線各地域に低コストでクリーンな天然ガスを恒常的に供給し続けるインフラであり、各地域の産業経済活性化や企業誘致、これに伴う雇用活性化等をもたらすことが可能です。もちろん、幹線パイプラインルート沿線のみならず、既存の国内パイプラインや新規の支線ネットワーク等により、太平

洋側のみならず日本海側の各地域にも供給することが可能です。

地域別では、サハリンに隣接する北海道はもとより、東日本大震災被災地の東北太平洋側地域(青森県、岩手県、宮城県、福島県)を経て、大消費地の関東太平洋側地域(茨城県、千葉県、東京都、神奈川県)等に幹線パイプラインが整備され、また仙台～新潟パイプラインや幹線からの支線によって日本海側地域(秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県)等と繋がることによって、それぞれの地域特性により本パイプラインガスを活用した地域経済活性化が可能となります。また、安価なパイプラインガスが入ってくることにより、西日本の幹線パイプライン建設の事業性も出てくることから、日本全国にも大きなメリットが波及していきます。

【参考：地域の意向について】

敷設ルートとなる北海道、青森県、宮城県の関係部署に行ったヒアリングでも、ともに本パイプライン構想を歓迎しています。

幹線パイプラインが開通して安価な天然ガスを手に入れるようになれば、幹線パイプラインから道内、県内の各地に支線が延びることは間違いがなく、エネルギーシステムのリダンダンシー拡充や、産業振興に結びつくとしています。しかも公費を必要としない、民間主体で進める事業という点にも大きな期待を示しています。

しかしながら、現在のところ本パイプラインの推進が政府の施策に入っていないため、地方自治体として公式な政策に掲げるには至っていないと打ち明ける声がありました。

4. エネルギー改革戦略促進

政府は多様なエネルギーの役割分担や目標とする各エネルギーの比率等を打ち出していますが、それらは必ずしも目標達成可能と言えないことは、多くの有識者が指摘している通りです。

具体的には原子力発電は安全性の確保が課題になっていること、再生可能エネルギーの拡大にはコストや不安定性等の課題が山積していること、石炭は多量の有害排出物により内外の需要家から敬遠されていること等々ですが、資源に乏しいわが国ではこれらのさまざまな分野のエネルギーが相互に補完し合いながら、

長期安定的にエネルギーを確保することが必要であり、本パイプラインはその一環として位置づけることが可能となります。

福島原子力発電所の事故以降、わが国のエネルギー情勢は大きく変貌し、上記の通り多様なエネルギーミックス戦略が進められていますが、この中で天然ガスが重要な位置付けをされていることは周知の通りです。

他方において、エネルギーの分散化、低廉化、安定化、クリーン化等が進められていますが、本パイプラインはまさに地域ネットワークによる分散型エネルギーを促進するものであり、また産地直送の低コストガスにより低廉化を促進するものであり、さらに巨大ガス田群と需要地群とをパイプラインで長期安定的に供給することが可能となります。

重要なことは、電力・ガスの全面自由化によって、低コストで安定的な電力・都市ガスが競争力をもって最優先で需要家に受け入れられることが可能となったことで、本パイプラインによる天然ガスはまさに低コストで安定的であるために、既存の電力・都市ガスの燃料・原料の一部転換をはかることが十分可能となります。

なお、将来的には全国の各地域の近海に多量に存在しているメタンハイドレートの輸送手段として、また、開発・利用が推進されている水素の輸送手段としても、このパイプラインネットワークを活用できることは申すまでもありませんが、それらが実用化されるまでの間の最有力輸送手段とすることが可能となります。

5. 地球環境保全戦略促進

有害排出物削減促進の世界的な動きに即して、わが国でも石油や石炭からの転換の動きが加速化していますが、特に石油系発電所はもとより石炭発電所は新設抑制のみならず既存の発電所の燃料転換についても検討が進められており、化石燃料中最も有害排出物が少ない天然ガスへのシフトが進行しています。

特に、各地域の工業団地等の産業用や業務用では石油系が多用されていますが、これをパイプラインガスによる低コストで高効率のコージェネレーションシステム等へ転換することにより、単なる環境対策に貢献するだけでなく、コスト削減にも貢献することが可能となります。

他方において、有害排出物を出さない再生可能エネルギーが増大していますが、最近問題となっている太陽光発電による環境破壊や風力発電による悪影響等へ

の対策は別としても、最大のネックは天候頼りの不安定性であり、そのために膨大なコストの蓄電装置等を併置する必要があるなど厳しい状況にあります。本パイプラインネットワークにより低コストの天然ガスが再生可能エネルギー発電集積地域に供給されることにより、高効率で短時間で平準化が可能なガスエンジン発電装置等を設置して、太陽光・風力等の不安定性をカバーすることが可能となります。

特に重要なことは、政府や自治体が次世代有力エネルギー源として取り組んでいる「水素」について、パイプラインによるガスはいわば水素の固まりとも言える産地直送の低コストの生ガスであり、容易に水素を低コストで抽出でき、またパイプラインネットワークにより、オンサイト型で水素ステーションに供給することが可能となります。

6. 日露関係強靱化戦略促進

日露両政府とも日露関係強靱化を目指して様々な努力をなされており、中でも安倍政権は日露平和条約締結促進を目指して、経済協力活動等の活発な活動を展開されています。そのなかで日露両国に大きな経済的利益をもたらす日露天然ガスパイプライン事業は、両国の信頼関係を強化し、平和条約締結促進への大きな起爆剤の一つとなり得ることが各方面から指摘されています。

この日露両国を繋ぐ民営インフラ整備により、他の様々な分野における経済協力を促進することはもとより、我が国の国土交通省等が推進されているロシア極東の鉄道整備や都市整備等のインフラ整備活動とも関連し、これら日露両国の関係強化を通じて東アジア地域全体の平和的共存に貢献することが可能となります。

【参考：ロシア側の意向等】

本パイプラインは日露の経済主体レベルで進めるべきものであり、基本的には外交とは切り離されるべき性格のプロジェクトですが、日本とロシア連邦とを物理的に直結させるものであり、日露国境の宗谷海峡にパイプラインを敷設することについては、日露共同で進めることになるため、ロシア連邦政府のサポートが必要です。

稚内以南については日本国内の問題ですので、経済主体レベルで経済的・技術

的・環境的側面を十分検討しながら実行し、これを日本政府が可能な範囲でサポートするという方式が必要です。

本パイプラインについてはプーチン大統領も大変熱心であることはマスコミ報道等によって周知の通りですが、ロシア側が本事業を実施したいことは次のことから明白です。日本側の体制が固まればいつでも本事業を進める意向を持っていることを、本戦略会議として確認しています。

- ①過去の日露首脳会談において本プロジェクトを経済主体レベルで進めることに合意しており、国際公約になっていること。
- ②これにより日本、ロシア双方の経済主体間で、今後双方が連携して本事業を進めることで基本合意していること。
- ③プーチン大統領は関係省庁及び国内の事業主体に対して本事業を前に進めるよう指示しており、これを受けてエネルギー省大臣や企業幹部が訪日して、日本政府に対してガス需要家を紹介すること等の協力依頼を行っていること。

本パイプラインを進める上で重要な観点は、念のためロシアからのガス供給停止リスクを考慮しておくべきことです。もちろんウクライナのような料金不払いや不法抜き取り等を主たる原因とする停止は論外であり、日露間には欧露間や韓露間のように第三国が存在しないことで事情は全く異なるものの、必ずしも政治的・経済的リスクだけではなく物理的リスクも考慮すれば、万一の場合でも安定的供給が出来るような体制を整えておく必要があります。

具体的には、各地域のLNG基地との連結や貯蔵・備蓄等の措置を講じることにより、リスク対策のみならず価格競争的環境対策にもなり、輸入ガス価格の抑制を図ることが可能となります。

以上

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会

Association for Resilience Japan

〒102-0083

東京都千代田区麹町3丁目7-10 浅野ビル本館4F

電話 03-6712-5197

ファクス 03-6712-5198

公式サイト <http://www.resilience-jp.biz>

連絡先 事務局長 山中隆一

yamanaka@resilience-jp.com

提言書

～地域にある水で災害に備える～

令和2年6月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会

水のレジリエンスワーキンググループ

はじめに

本提言書は、2018年7月に出した『提言書～災害時の水の確保～』の続編となります。前回の提言の内容である「災害時に確保すべき水(災害時確保水)」の確保を実現するため、具体的に実行する内容の提示を目的とした提言です。

前回の提言書では、「災害時に確保すべき水(災害時確保水)」を実現するための取り組みとして、①給水先のトリアージ(優先的に給水する施設を事前に設定)、②災害時の水のバランスシート(災害時確保水の使用水量及び給水量の試算を一表にまとめる)の2点を提言しました。

今回の提言書では、前回の提言を踏まえたうえで、「災害時に確保すべき水(災害時確保水)」を実現するための、具体的な水の確保手段に焦点を当て、提言を行います。特に、発災後に避難所で必要となる、生活用水に着目した取り組みに言及します。

水のレジリエンスワーキンググループは、災害時に「地域にある水」を有効に使用し、自助、共助、公助を組み合わせ、地域のレジリエンスを高めることが重要であるとの観点から、関係分野の専門家が参画して討議を重ねてきました。

本提言書においては、得られた知見を政府、自治体および関係各所と共有するとともに、その実現に向けた活動に関する提言を行います。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
水のレジリエンスワーキンググループ

水のレジリエンスワーキンググループからの提言

1. 停電や断水でも使える「地域にある水」の確保を

災害時は断水することも多く、道路等の交通インフラが機能せずに給水車が来ないことも想定されます。従って、当面の生活を支えるために、備蓄ペットボトル等の飲料水のほか、井戸水、プール水、貯水槽水道水等の「地域にある水」が重要になります。

2. 一人1日3リットルの飲用水以外に生活用水の備えを

災害時の避難所における水の備えについては、断水が長期にわたり、給水車による給水も受けられない場合も想定し、衛生環境を維持するための水を含めた生活用水の確保を具体的かつ現実的な対応を行うことが必要となります。

3. 避難所は災害時の収容人数を想定した水量の備えを

多くの避難所では、平時の利用者数と災害時の計画収容者数に大きな開きがあります。従って貯水量の算定に当たっては、平時の運用を基準としてするのではなく、生活用水を含み、収容者数を基準として算出した水量を備えておく必要があります。

4. 専門家がいなくても、誰でも水を取り出せる仕組みを

せっかくの災害への備えも、担当者や専門家が不在で使うことができないこともあります。「地域に備えてある水を、必要とする地域の人が、自ら取りだして使用する」という仕組みが災害時の時には有効となります。

5. いざという時に役立つために、日頃の啓発活動を

災害に備えた多くの取り組みがなされていても、その取り組みを知らず、災害が起き対応を迫られて困るということもあります。このような状況を少しでも回避できるように、繰り返し啓発活動を続けることは、災害時の備えには不可欠です。

以上

委員・オブザーバー

座長

岡部 聡 北海道大学大学院工学研究院教授

副座長

沖 大幹 東京大学未来ビジョン研究センター教授

学識委員

西川 智 名古屋大学減災連携研究センター教授

専門委員

名古屋 悟 ECO SEED 代表

蒲生 美智代 NPO 法人チルドリン代表理事

団体委員・企業委員

小澤 利彦 一般社団法人ステンレスタंक工業会

加藤 輝郎 一般社団法人ステンレスタंक工業会

高橋 孝一 SOMPOリスクマネジメント株式会社 首席フェロー(リスクマネジメント)

オブザーバー

光橋 尚司 内閣官房 水循環政策本部事務局

国土交通省水資源・国土保全局

水資源部水資源計画課 総合水資源管理戦略室 室長

鮫島 竜一 厚生労働省 医薬・生活衛生局水道課 課長補佐

西田 翼 厚生労働省 医政局地域医療計画課災害時医師等派遣調整専門官

廣見 康 厚生労働省 老健局高齢者支援課

廣田 貢 文部科学省 大臣官房 文教施設企画・防災部 防災・減災企画官

朝倉 邦友 内閣官房 国土強靱化推進室 参事官補佐

(敬称略)

1. 水のレジリエンスワーキンググループの議論の振り返り

前回の水のレジリエンスワーキンググループ(以下PART1)は、平成30年2月～4月にかけて、「災害時の水の確保」をテーマとし、学識委員、専門委員、自治体委員、団体委員、企業委員、オブザーバーからなるメンバーで4回の会合を集中的に開催し、「提言書～災害時の水の確保～」として取りまとめました。

取りまとめた提言書は、平成30年6月に小此木八郎国土強靱化担当大臣(当時)に手交を行い、国土強靱化年次計画等に提言内容を反映いただくなど、国土強靱化に資する活動を行ってまいりました。

提言内容は、①「災害時に確保すべき水(災害時確保水)」の実現、②重要給水施設に対して「災害時確保水」の実現を、優先的に図る。③「災害時確保水」の実現におい、小さな地域単位で試算した表(災害時の水のバランスシート)の推進・定着を図る、④「災害時確保水」の実現にあたり、民間との連携や民間技術の活用を含め、推進を図る、⑤「災害時確保水」を実現するため、手法・人材・財政・制度など、多岐にわたり実行の支援を行う、の5点です。(図表1)

本ワーキンググループは、PART1の議論を踏まえ、より現実的な災害時確保水実現の提言に向け、地域にある水の活用に焦点を当てて議論を重ねてきました。

図表1. 水のレジリエンスワーキンググループPART1の提言内容

水のレジリエンスワーキンググループからの提言 (概要)	
<p>■ 災害時に断水を起こさないように既存の水道インフラの整備を推進すると共に万が一の断水に対して、共助および自助を含めた備えの推進を図ることを提言する</p>	
<p>「災害時確保水」の具体的な定量的な把握</p> <p>1. 災害時の使用水量の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 状況変化を踏まえたタイムラインを勘案し、給水対象毎に必要な使用水量を把握する ✓ 小さな地域や施設での対象人数想定 ✓ 一人当たりの使用水量目安設定(水量原単位の設定) <p>2. 災害時の給水量の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 二次災害等に配慮した給水水源および給水量を把握する ✓ 優先給水対象の設定(給水先のトリアージ) ✓ 応急給水量および応急給水方法(給水車等)の把握 <p>3. 災害時の水のバランスシートの作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用水量および給水量を元にして、災害時の水のバランスシートを作成し、「災害時確保水」を把握する ✓ 小地域(自治会、施設等)別の「災害時確保水」の把握 ✓ 水質(飲用水、飲用水等)別の「災害時確保水」の把握 	<p>「災害時確保水」の備えに向けた活動</p> <p>1. 「災害時確保水」の備えの実現</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自治体や地域による「災害確保水」実現に向け行動する ✓ (自治体) 定量的な災害時の水のバランスシートの作成 ✓ (小地域) 自治会、マンション組合、施設等における給水水源の確保(貯水槽の耐震化、多様な水源等) <p>2. 「災害時確保水」の備えの実現への支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自治体や地域の実現に向けた行動への政府の支援を行う ✓ (自治体向け) 把握作業への人的支援および財政支援 ✓ (小地域向け) 多様な水源の利用検討および財政支援 <p>3. 「災害時確保水」の備えの周知</p> <ul style="list-style-type: none"> ● いざという時に「災害確保水」が役立つよう、定着を図るための周知及び啓発活動を行う ✓ 国土強靱化地域計画及び地域防災計画への反映 ✓ 周知に向けた行政の広報活動、小地域における啓発活動
<p>水のレジリエンスワーキンググループからの5つの提言</p>	
<p>1. 災害時の断水を防ぐための公助の様々な取り組みを堅持しつつ、並行して、地域の共助や自助による「災害時に確保すべき水(災害時確保水)」の実現を図る。</p>	<p>2. 災害時に水が不可欠な重要給水施設に対しては、水道施設や管路の耐震化などと並行し、公助の断水時に対処可能な、共助や自助による「災害時確保水」の実現を、優先的に図る。</p>
<p>3. 自治会や小学校区などの小さな地域単位で、「災害時確保水」の実現に向け、具体的かつ定量的に試算した表(災害時の水のバランスシート)の推進・定着を図る。</p>	<p>4. 「災害時確保水」の実現にあたり、二次的災害等に配慮したうえ、雨水、再生水、地下水を水源として利用することも視野に入れ、民間との連携や民間技術の活用を含め、推進を図る。</p>
<p>5. 「災害時確保水」を実現するため、手法・人材・財政・制度など、多岐にわたり実行の支援を行い、社会全体として経済合理性を有した共助や自助による備えの推進を図る。</p>	

出所:「水のレジリエンスワーキンググループエグゼクティブサマリー」
(平成30年、水のレジリエンスPART 1)

2. 停電や断水でも使える「地域にある水」の確保

1) 災害時における水の状況

水道は市民生活や社会経済活動に不可欠の重要なライフラインであり、地震等の自然災害等の非常事態においても、重要給水施設等への給水の確保、さらに、被災した場合でも速やかに復旧できる体制の確保等が必要とされています。

しかし、例えば地震災害発生時の状況を見ると、平成23年の東日本大震災で約257万戸、平成28年の熊本地震で約45万戸が断水するなど、水道施設が大きな被害を受けています。(図表2)

図表2. 近年の地震による断水発生状況

地震名等	発生日	最大震度	地震規模(M)	断水戸数(万戸)	最大断水日数
阪神・淡路大震災	平成7年1月17日	7	7.3	約130.0	約3ヶ月
新潟県中越地震	平成16年10月23日	7	6.8	約13.0	約1ヶ月 (道路復旧等の影響地域除く)
能登半島地震	平成19年3月25日	6強	6.9	約1.3	14日
新潟県中越沖地震	平成19年7月16日	6強	6.8	約5.9	20日
岩手・宮城内陸地震	平成20年6月14日	6強	7.2	約0.6	18日 (全戸避難地区除く)
駿河湾を震源とする地震	平成21年8月11日	6弱	6.5	※約7.5	3日
東日本大震災	平成23年3月11日	7	9.0	約256.7	約5ヶ月 (津波地区等除く)
長野県神城断層地震	平成26年11月22日	6弱	6.7	約0.1	25日
熊本地震	平成28年4月14・16日	7	7.3	約44.6	約3ヶ月半 (家屋等損壊地域除く)
鳥取県中部地震	平成28年10月21日	6弱	6.6	約1.6	4日
大阪府北部を震源とする地震	平成30年6月18日	6弱	6.1	約9.4	2日
北海道胆振東部地震	平成30年9月6日	7	6.7	約6.8	約1ヶ月 (家屋等損壊地域除く)

出所:「平成30年度の災害対応および水道における緊急点検の結果等について」
(平成30年、厚生労働省)

従って、水道施設の耐震化は重要かつ急務な課題ですが、平成30年度末における基幹管路の耐震適合性のある管の割合は約40.3%、浄水場の耐震化率は約30.6%、配水池の耐震化率は約56.9%と、十分とはいえない状況です。(図表3)

図表3. 水道施設の耐震化の状況



出所:水道施設の耐震化の推進(厚生労働省 HP)

<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/taishin/index.html>

また近年では、地震災害以外にも水害等によって断水が発生することも増加しており、その中には地震災害以上に広域化、長期化する断水の発生も見られるなど、災害時に水を確保することは、水道施設の耐震化だけでは難しいのが現状です。(図表4)

図表4. 近年の水害による断水発生状況

時期・地域名	断水戸数	最大断水日数
平成23年7月 新潟・福島豪雨	約5.0万戸	68日
平成23年9月 台風12号(和歌山県、三重県、奈良県等)	約5.4万戸	26日 (全戸避難地区除く)
平成25年7・8月 梅雨期豪雨(山形県、山口県、島根県等)	約6.4万戸	17日
平成26年7～9月 梅雨・台風・土砂災害(高知県、長野県、広島県、北海道等)	約5.7万戸	44日
平成27年9月 関東・東北豪雨(茨城県、栃木県、福島県、宮城県)	約2.7万戸	12日
平成28年8月 台風10号等による豪雨(北海道、岩手県等)	約1.7万戸	39日
平成29年7月 九州北部豪雨(福岡県、大分県)	約0.3万戸	23日 (家屋等損壊地域除く)
平成30年7月 豪雨(広島県、愛媛県、岡山県等)	約26.3万戸	38日 (家屋等損壊地域除く)
平成30年9月 台風21号(大阪府、京都府、和歌山県等)	約1.6万戸	12日

出所:「平成30年度の災害対応および水道における緊急点検の結果等について」
(平成30年、厚生労働省)

2) 災害時に確保する水に対するリスク管理と危機管理

災害に備える際の取組みとして、「リスク管理」(Risk Management)と「危機管理」(Crisis Management)の2つのアプローチがあります。

リスク管理は、想定されるリスクが発生しないよう、そのリスクの原因に対し予防策を検討し、実行することであり、危機管理は、危機が発生した場合に、負の影響を最小限にするとともに、いち早く危機状態から脱出・回復を図る対応策を検討することが基本とされています。(図表5)

図表5. 「リスク管理」と「危機管理」の違い

リスク管理	危機管理
■可能性に対応する (将来に備える)	●発生した問題・事故に対応する
■リスクの低減をはかる →問題・事故が起きないように	●パニックの発生や問題・事故の拡大、再発を防ぐ
■どのような問題・事故が発生する可能性があるかを知る必要がある	●リスク管理に応用できる (例:原因究明の結果)

出所:「名古屋大学特別講義「食の安全と消費者の信頼確保に向けた取組」資料」
(平成30年、名古屋大学、農林水産省)

様々な予防策で断水リスクに備え、実際の災害発生時に断水を防ぐことが理想のリスク管理です。しかし、多くの災害発生時に断水が発生している現況において、断水発生の予防と同時に、断水の発生を想定した危機管理が必要となります。

すなわち、リスク管理として、断水リスクを予防するための水道施設の耐震化等と、危機管理として、断水が起きた時の具体的な対応手段の準備の、2つの取り組みを並行して実施するという対応が求められるのです。

断水が発生した後、状況によっては断水解消まで相当な期間を要することも視野に入れ、断水による危機を乗り越えるために必要となる水を確保する手段について、具体的、現実的、多面的かつ包括的に備えておくことが肝要です。

3) 災害時確保水として利用できる「地域にある水」

災害時に確保する水に関しては、水道施設の耐震化等、リスク管理の取り組みがなされている一方で、危機管理の取組は、断水の発生を想定したペットボトル等飲料水の備蓄、給水車による応急給水が一般的です。

災害時に断水が発生し、道路被害による交通混乱等が発生して、給水車による応急給水も十分に対応できない状況において、その場で手に入る地域にある水は、貯水槽水道水、井戸水、雨水、河川水、プールの水等があります。これらの水は水量や水質等により用途は制約されるものの、使用可能な貴重な水です。(図表6)

図表6. 災害時に利用可能な地域の水

《水の種類による用途》

水の種類		用途		飲料水 調理用水	手洗 歯磨 食器洗	い 顔 磨 き 洗 浄	浴用水 洗濯用水	散修 水景 清 掃 トイレ 洗浄
		飲料水	雑用水					
水道水	直結水道水 *断水時使用不可	○	○	○	○	○	○	○
	貯水槽水道水	○	○	○	○	○	○	○
	給水車	○	○	○	○	利用は可能であるが、 上水道の復旧までの間は 極力利用を控える	○	○
	給水拠点	○	○	○	○			
ペットボトル等飲料水		○	○	○	○	○	○	○
井戸水		△	△	△	△	△	○	○
雨水		×	×	×	×	△	○	○
河川水		×	×	×	×	△	○	○
プールの水		×	×	×	×	△	○	○
地域再生水	雑 用 水 (中 水)	×	×	×	×	×	○	○
個別再生水		×	×	×	×	×	○	○
雨水処理水		×	×	×	×	×	○	○

「避難所管理運営の指針(区市町村向け)」(東京都福祉保健局)を元に作成

給水車による応急給水が開始されるまであるいは上水道が復旧して使用可能になるまでの短期的なつなぎとして、直結水道水以外の「災害時に利用可能な地域の水」は重要な役割を果たすこととなります。

特に貯水槽水道水は、貯水容量に制約はあるものの、確保できる水量は決して小さくはない。水質の状況によっては、飲料水としての使用も可能であり、断水により直結水道水が手に入らない状況下においては、非常に貴重な「地域にある水」といえる。

3. 一人1日3リットルの飲用水以外に生活水の備え

1) 災害時確保水に求められる水量

PART1で提言した災害時確保水とは、災害発生時に必要となる水を、家庭から事業所まで、あらゆる単位において、災害に備えて水を確保するという考え方で、特に重要給水施設とされている事業所においては、災害時確保水は必要不可欠な備えとなります。

重要給水施設とは、①災害拠点病院等の医療機関、②指定避難場所、指定避難所等の災害時避難施設、③高齢者福祉施設等の福祉施設、④市役所の施設等の防災拠点とされ、管路の耐震化において優先的に取り組む施設となっています。(図表7)

図表7. 重要給水施設の種別と選定の考え方の例

種別	重要給水施設の選定の考え方等 (事例) [○:事例が多いもの ・:事例があるもの]	重要給水施設として選定した施設等
医療機関等	<ul style="list-style-type: none"> ○全ての事業者が医療機関を重要給水施設に選定している。 ○災害拠点病院や救急告示医療機関等の災害医療上重要な医療機関や人工透析を行う医療機関を選定している事業者が多く、これらの医療機関はほぼ全てが重要給水施設に選定されている。 ・上記以外の医療機関については病床数により対象を選定している。(病床数が20以上、50以上、100以上、200以上等) ・医療機関のうち、地下水等の自己水源を使用していないものを重要給水施設に選定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害拠点病院^{*4} ・救急告示医療機関^{*5} ・透析病院 ・医療救護所^{*6}等
避難場所・避難地 ^{*2}	<ul style="list-style-type: none"> ○広域避難場所を選定している事業者が最も多く、指定緊急避難場所も多い。一時避難場所を選定している事業者もある。 ○避難対策上重要なもの、収容人数・避難者数が多いものを選定している事業者が多い。 ・配水池や耐震性貯水槽が近隣にないもの、緊急給水栓を整備済みのものを選定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・指定緊急避難場所^{*7} ・広域避難場所 ・一時避難場所等
避難所 ^{*3}	<ul style="list-style-type: none"> ○指定避難所を選定している事業者が多く、広域避難所、収容避難所を選定している事業者もある。 ○避難対策上重要なもの、収容人数が多いものを選定している事業者が多い。 ・重要給水施設は避難所が最も多いため、配置バランスを考慮して選定している。(半径1km、2kmに1か所の配置で重要給水施設を選定等) ・耐震性貯水槽のある避難所を選定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・指定避難所^{*8} ・広域避難所 ・収容避難所 ・その他避難所等
福祉施設	<ul style="list-style-type: none"> ○福祉避難所を選定している事業者が多く、高齢者福祉施設、障害者福祉施設、児童福祉施設を選定している事業者もある。 ○応急給水を選ぶ人員が不足する施設、特別な配慮が必要な施設を選定している事業者が多い。 ・福祉施設のうち、入所型の施設を選定している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・福祉避難所^{*9} ・高齢者福祉施設 ・障害者福祉施設 ・児童福祉施設等
防災拠点等	<ul style="list-style-type: none"> ○市役所等の行政施設・災害対策本部を選定している事業者が最も多く、応急給水拠点、警察・消防、水道庁舎・営業所、駅等を選定している事業者もある。 ○災害対応の拠点となる施設、応急給水の拠点となる施設、帰宅困難者を含め多くの人が集まる駅等の施設を選定している事業者が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・市役所等の行政施設 (県・国の施設を含む) ・災害対策本部 ・応急給水拠点 ・駅 ・食料・物資集積所 ・自衛隊施設等 ・警察・消防 ・水道庁舎・営業所 ・空港・ヘリポート ・清掃工場

注) *1 「水道施設耐震化推進調査報告書 厚生労働省医業・生活衛生局生活衛生・食品安全部水道課 (平成27・28年度) (耐震化推進調査) のアンケート調査結果より整理。

*2 避難場所・避難地: 切迫した災害の危機から逃れるための場所。

*3 避難所: 災害時に一時的に避難生活を送るための施設。

*4 災害拠点病院: 「厚生労働省防災業務計画 (平成13年2月14日厚生労働省発第11号) 第1編 第3」において、災害時医療体制の整備のために都道府県が選定する医療施設。

*5 救急告示医療機関: 「救急病院等を定める省令」(厚生労働省令)に基づいて、都道府県知事が認定した救急医療に関する知識・経験を有する医師および施設・設備等を有する医療機関。

*6 医療救護所: 災害時に応急手当を中心とした医療救護活動を行う施設。

*7 指定緊急避難場所: 災害対策基本法第49条の4 (平成25年6月改正) に基づき、市町村長が洪水、津波その他の政令で定める異常な現象ごとに指定する避難場所。

*8 指定避難所: 災害対策基本法第49条の7 (平成25年6月改正) に基づき、市町村長が災害が発生した場合における適切な避難所を確保するため指定する避難所。

*9 福祉避難所: 指定避難所と同様であるが、主として高齢者、障害者、乳幼児その他の特に配慮を要する者 (要配慮者) の円滑な利用を確保するための措置、体制等が講じられている避難所。

出所: 「重要給水施設管路の耐震化計画策定の手引き」

(平成29年、厚生労働省)

各施設で必要となる災害時確保水の水量試算を行うためには、一人当たりの水の使用量(使用水量の原単位)の設定が必要です。重要給水施設でも、それぞれ施設の果たす役割や、置かれている状況により、使用水量の原単位や、原単位をもとに算出される必要となる災害時確保水の水量には大きな開きがあります。

なお、各施設で必要となる使用水量の原単位の参考指標として、平時における重要給水施設の年平均1日使用量をみると、学校の一人当たり1日40リットルから、病院の一床当たり1日1,290リットルまでと、施設種別により大きな開きがあります。(図表8)

図表8. 平時の建物種類別の水使用量

建物種別	年平均1日使用量		単位	サンプル数	
庁舎・事務所	127	標準偏差	65	ℓ/人・日	96
病院	1,290	標準偏差	572	ℓ/床・日	45
小中高等学校 (プール用水除く)	40	標準偏差	20.3	ℓ/人・日	53
社会福祉施設 (収容施設)	500	標準偏差	-	ℓ/人・日	-

「空気調和・衛生工学便覧(第13版)」(空気調和・衛生工学会)などより作成

2) 災害時の使用水量の原単位の目安

飲用水量の目安として、一人1日3リットルという数値は、広く知られています。しかし、この水量は飲用分だけであり、例えば避難所等の避難施設は、被災者が一時的に身を寄せるための施設ですが、手洗い水やトイレの水などの、衛生環境を維持するための水を含む生活用水は考慮されていません。

国際赤十字・赤新月社連盟が深く関与して、人道援助の世界標準とされているスフィアハンドブックにおいて、難民や被災者に対する人道援助の指標として、人が1日に必要な水の量は、7.5~15リットルという目安も示されています。

図表9. 人が1日に必要な水の量

ニーズ	量 (リットル/人/日)	状況に応じて考慮される事項
生存に必要な水:水の摂取量 (飲料および食べ物)	2.5-3	気候や生理的個人差による
衛生上の行動	2-6	社会的および文化的規範による
基本的な調理	3-6	食べ物の種類や社会的および文化的規範による
基本的な水の総量	7.5-15	

出所:「スフィアハンドブック2018日本語版」
(平成30年、スフィアプロジェクト)

また、避難所における必要水量の原単位は、過去の避難所の使用実績をもとに、一人1日20～30リットルと設定されることが多い状況にあります。仮に1,000人の被災者が身を寄せる避難所の場合には、一人1日20リットルと設定すれば、必要となる災害時確保水の水量は1日20トンとなります。(図表10)

図表10. 避難所における必要水量の原単位の例

単位:L/人・日

	東京都計画	阪神・淡路の被災市民の使用平均水量				備考
	目標水量	飲料系	生活系	雑用系	合計	
発災～3日目	3	7	2	7	16	混乱期(～約1週間)
4～10日目	20	10	4	9	23	緊急救援期(～2週間)
11～20日目	100	13	7	12	32	安定救援期(～約6週間)
21～31日目	250					

※出典:「東京都水道局震災応急対策計画(平成12年1月改定)」東京都水道局

※出典:「京都市防災水利構想」防災水利構想検討委員会

出所:「第3回緊急時水循環機能障害リスク検討会—東京都ケーススタディ」
(平成18年、厚生労働省)

4. 避難所は災害時の収容人数を想定した水量の備え

1) 重要給水施設における災害時の水の状況

前述のように、平時より多量の使用水量が想定される病院では、医療用に使用する水は飲用水を自家浄水して使用しているケースが一般的ですが、災害時でも透析処置や手術等の医療行為などで、使用する水量が非常に多い状況であり、独自に水を確保する手立てを確立しておく必要があります。(図表11)

図表11. 医療機関における透析に必要な水量の試算例

南海トラフ巨大地震—断水は必至	
水使用に関する当院の方針 ●受水槽容量=97.5KL 平常時の水使用量=100KL/日 (非透析用水=87KL/日) ●水(受水槽)分配の方針 ・透析—当院および市内患者 ・救急診療—傷洗浄・手洗いなど ・手術室—器材洗浄、手洗いなど * 飲用水、生活用水—原則備蓄水で	
時期	上水道断水
直後	99.8
1日後	99.7
1週間後	98.5
1ヶ月後	63.4
通常透析—4時間、原水0.198KL/人・回使用 緊急透析—2時間、原水0.1375KL/人・回使用 (透析時間を半分にし、洗浄消毒時間を短縮)	
電解質・アシドーシス 補正をメインに	

出所:「当院の事業継続計画(BCP)における水確保と透析業務」
(2017. 市立八幡浜総合病院救急部、第33回日本救急医学会中国四国地方会)

避難所においては、これまでの災害経験から、飲料水については、備蓄や救援物資として送られてくるペットボトル等により、一定量の確保が可能だと考えられます。一方、手洗い水やトイレの水などの衛生環境を維持するための水を含む生活用水は、備蓄や支援物資だけでは十分に賄いきれない水量となります。

特に、新型コロナウイルスのような感染症と災害が同時に発生する可能性もあり、災害時に多くの被災者が一時的に身を寄せる避難所は、いわゆる3密状態となることが容易に予測されることも併せて考えると、避難所における衛生環境を維持するための水の確保は極めて重要なポイントといえます。

避難所として身近な公立学校において、避難所に指定されている学校の中で、防災機能として飲料水の備えができていない学校の割合は73.7%となっています。しかし、大きな水量の確保が可能となる、耐震性貯水槽やプール水の浄水装置、井戸等を保有している学校は30%以下となっています。(図表12)

図表12. 公立学校施設の防災機能(飲料水)

	小中学校			高等学校			特別支援学校		合計			
	避難所指定 学校数 (校)	保有学校数 (校)	割合 (%)									
飲料水	27,149	20,459	75.4	2,712	1,583	58.4	488	355	68.6	30,349	22,377	73.7
うち 耐震性貯水槽やプールの浄水装置、井戸等を保有		7,888	29.1		758	27.9		135	27.7		8,781	28.9
うち 民間事業者等との協定等により飲料水を確保		4,166	15.3		137	5.1		36	7.4		4,339	14.3
うち ペットボトル等の備蓄により飲料水を確保		8,405	31.0		688	25.4		164	33.6		9,257	30.5

出所:「避難所となる公立学校施設の防災機能に関する調査の結果」より抜粋
(2019. 文部科学省)

2) 災害時確保水の必要総水量の試算

重要給水施設の中で、災害時に被災者が一時的に身を寄せる避難所を例に、必要水量の原単位、避難所の収容人数、試算の期間等の条件を設定した上で、災害時確保水の必要総水量について試算します。

1) 必要水量の原単位の設定

「東京都水道局震災応急対策計画」において、目標水量(必要水量の原単位)は発災3日目まで一人1日3リットル、4日目から10日目が一入1日20リットルとされています。

しかし、給水車による応急給水がいつ開始されるか分からず、使用水量を可能な限り節約する必要がある場合を想定して、スフィアハンドブックをもとに必要水量の原単位を、一人1日5～12リットルに設定します。

この設定は、飲用水はペットボトル等の備蓄および救援物資で賄うと仮定し、それ以外に必要な生活用水等の必要水量です。

ロ) 避難所の収容人数の設定

江戸川区地域防災計画(避難所数292か所に対し短期的な収容可能人数は242,165人で、避難所1か所あたりの収容可能人数は約830人)を一つの参考として、避難所収容人数を800人と設定します。(図表13)

図表13. 避難所における収容人員数(江戸川区の場合)

施設名	箇所数	収容可能人数 (短期)	収容可能人数 (長期)	備考
中学校	33 箇所	84,894 人	42,449 人	
小学校	73 箇所	157,271 人	78,635 人	
公共施設	186 箇所	—	—	補完避難所としての位置付け (収容人数の算定なし)
	292 箇所	242,165 人	121,084 人	

※出典：江戸川区地域防災計画（平成16年度修正）江戸川区防災会議

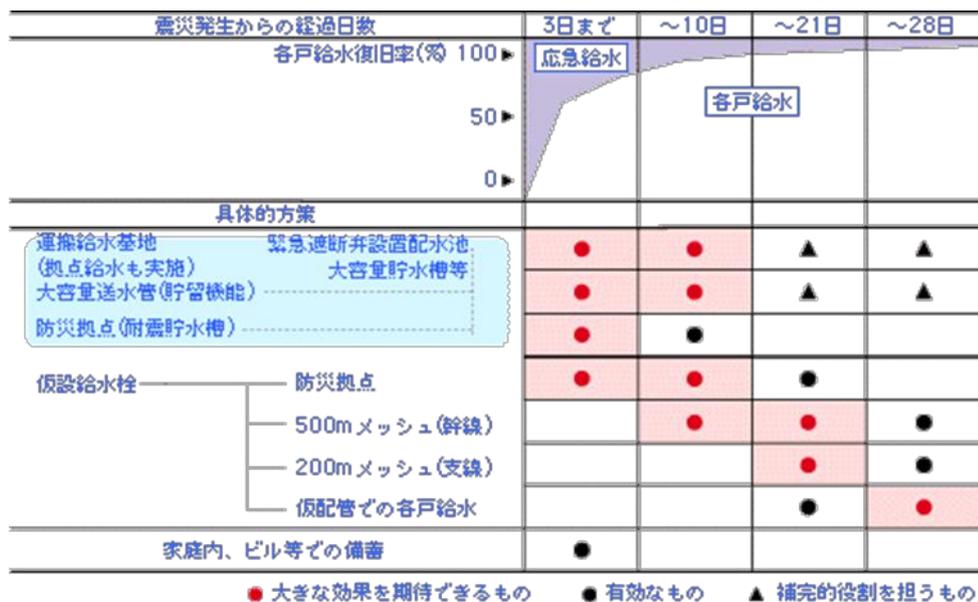
※収容可能人数 短期（一時）：居室3.3㎡当り 4人
長期：居室3.3㎡当り 2人

出所：「第3回緊急時水循環機能障害リスク検討会—東京都ケーススタディ」（平成18年、厚生労働省）

ハ) 総水量試算の期間の設定

地域にある水(重要給水施設の貯水槽水道水等)が、大きな効果を期待できる期間に設定します。具体的には、神戸市役所ホームページに掲載の「震災発生からの経過日数による応急給水方策対応表」を参考に、発災後10日間の総水量を試算することとします。(図表14)

図表14. 震災発生からの経過日数による応急給水方策対応表



出所：神戸市役所ホームページ

<https://www.city.kobe.lg.jp/a75879/bosai/prevention/water/09.htm>

二) 応急給水の有無

災害時に断水が発生すると、給水車等による応急給水が開始されますが、道路障害等で給水車が行けない場合や、給水車の台数が限られており、全ての避難所に給水できない場合など、速やかに応急給水が実施されないこともあり得るため、応急給水の有無 2 パターンで試算を行います。

図表15. 総水量試算の設定条件

設定項目	設定内容
必要水量の原単位	一人1日5～12リットル(飲料水は含まない) *試算パターンで設定水量は異なる
避難所の収容人数	800名
総水量試算の期間	10日間
試算パターン	4日目以降に給水車における応急給水がある場合とない場合の2パターン

図表16. <ケース1> 避難所における生活用水の必要総水量(応急給水ありの場合)

【詳細条件】

応急給水量(4日目から10日目): 1日8トン

水使用量(1日目から3日目): 一人1日5リットル(飲用水は除く)

(4日目から10日目): 一人1日12リットル(飲用水は除く)

経過日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
必要総水量(ℓ)	4,000	8,000	12,000	13,600	15,200	16,800	18,400	20,000	21,600	23,200

図表17. <ケース2> 避難所における生活用水の必要総水量(応急給水なしの場合)

【詳細条件】

応急給水量(4日目から10日目): 1日0トン

水使用量(1日目から3日目): 一人1日5リットル(飲用水は除く)

(4日目から10日目): 一人1日5リットル(飲用水は除く)

経過日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
必要総水量(ℓ)	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000	40,000

試算結果を見ると、4日目から応急給水が実施された場合では、災害時確保水の必要総水量は、10日間で約23トンとなります。また、応急給水が実施されない設定においては、水の使用量を10日目まで一人1日5リットルと節水した場合でも、災害時確保水の必要総水量は10日間で約40トンとなります。(図表16、図表17)

3) 災害時確保水の必要総水量の確保

災害時確保水として確保が可能な、貯水槽水道水、井戸水、雨水、河川水、プールの水等の、その場で手に入る地域にある水は、学校の立地や地理的条件、学校の運営状況等の環境因子によって大きく異なります。

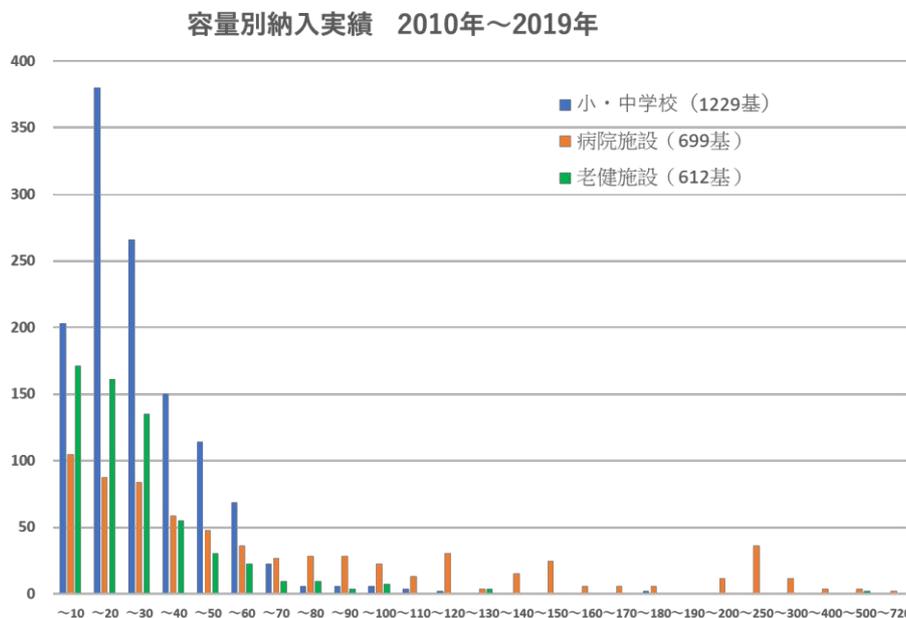
今回は、環境因子の影響が比較的少ない貯水槽式水道水を例として、全ての非常時確保水の必要総水量を確保すると想定し、対応策を整理します。現実的には、貯水槽式水道水以外の地域にある水も含め、確保が可能な全ての水源を含み、検討することが望ましいと考えます。

貯水槽式水道水により、全ての非常時確保水の必要総水量を確保すると想定した場合、試算の期間として設定した10日間の総水量は、約23トン(ケース1、応急給水あり)から約40トン(ケース2、応急給水なし)となります。一般的に貯水槽は貯水率60%程度で運用されていますので、必要となる貯水槽の貯水容量は、38トン(ケース1)から66トン(ケース2)となります。

また、夏季休暇等の長期休暇時では、休暇終了後に水質を確保するために、低水位(貯水容量の15%程度)で運用されることもあります。このように残留塩素濃度を長期間にわたり確保する必要がある場合には、自動滅菌装置導入等の技術的解消方法もあります。

実際に学校に設置されている貯水槽の容量は、貯水容量30トン以下のものが半数以上を占めている状況で、貯水容量が30トンを超える貯水槽は全体の30%程度、60トンを超える貯水槽は全体の4%程度となっています。(図表18)

図表18. 貯水槽設置実績統計



出所：一般社団法人日本ステンレスタンク工業会

今回の試算結果と、実際の学校における貯水槽の設置状況を合わせてみると、災害時確保水の必要総水量を確保するには至っていない状況といえます。学校は、平時の運営を基本として施設設計されているため、災害時に避難所として使用する際に十分な容量の貯水槽を備えていないことが分かります。

4) 平時利用を前提とした災害時確保水

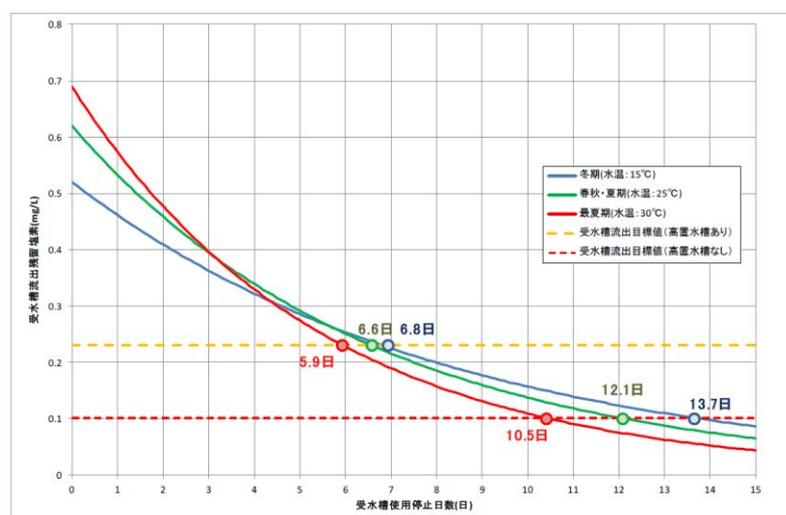
避難所は、災害発生時には、被災者が一時的に身を寄せる重要な施設です。従って、平時運用を基準とした施設計画あるいは給水計画ではなく、避難所としての収容人数を想定し、災害時確保水の水量確保が可能となるよう、基準を見直すことが、防災の観点から求められます。

避難所の収容人数を想定した災害時確保水の必要総水量を確保する場合は、平時運用との使用水量の差が課題になります。平時は使用水量が少ないため、貯水槽内への水道水滞留時間が長くなり、水質の劣化を招く恐れが生じます。

使用停止の受水槽(貯水槽)における残留塩素の推移を見ると、水質にとって最も厳しい条件である最夏期では、使用停止中の受水槽の給水栓における残留塩素濃度が受水槽流出残留塩素目標値を下回るまでの日数は、高置水槽ありの場合で約5.9日、高置水槽なしの場合で約10.5日となっています。(図表19)

図表19. 使用停止している受水槽内の塩素消費量の推定

高置水槽の有無	受水槽流出残留塩素目標値	給水栓残塩が0.1mg/lに到達する日数		
		冬期	春秋期・夏期	最夏期
有	0.23mg/l	6.8日	6.6日	5.9日
無	0.1mg/l	13.7日	12.1日	10.5日



出所:「受水槽内の塩素消費量実態調査結果報告書」
(2014、千葉県水道局)

一般的に、貯水槽の貯水容量は、半日程度の滞留を想定して決定しますが、上記データを見ると、一定程度の期間、目標値(基準値)を満たす残留塩素濃度が確保されることが分かります。避難所の収容人数を想定して貯水容量の大きな貯水槽を導入すると、平時には貯水率を下げ、滞留期間を短くしなければならないと考えるかもしれません。しかし、2-3日程度滞留させたとしても、残留塩素濃度は確保されますので、貯水率を下げ、運用する必要がないことが分かります。

5. 専門家がいなくても、誰でも水を取り出せる仕組み

災害時は、専門家や自治体担当者自身が被災者であったり、交通障害により移動ができなかったり、担当地域に手が回らないことが発生します。災害に備えて様々なシステムが導入されても、特定の者しか操作できなければ、使用できないこととなります。

せっかく導入したシステムを誰かが動かさなければ無駄になりますから、①専門知識がなくても誰でも操作可能なシステムを導入する、②必要な時に使おうとして慌てないで済むよう、一人でも多くの地域の人が、一度は操作を体験しておく、という2点は、使用頻度が低いシステムにおいては、特に重要です。

災害時の水の確保は、発災後の混乱した状況において、かなり早い段階から使用することになりますし、電源や環境など、様々な面において、平時とは異なる条件下で操作する場面も十分にあり得ますので、なおさら操作経験が有効となります。

「地域に備えてある水を、必要とする地域の人が、自ら取りだして使用する」を基本に、長期にわたり水が供給されない状況に直面しても、災害時確保水を有効に活用できる仕組みを作っておくことは、危機管理の第一歩と言えます。

また、災害時確保水の利用に関連しては、避難所の運営手順も深く関わってきます。避難所を運営する自治体職員や避難所となる学校と協力し、地域で受援計画を作り、指導を受ける等の取組みが有効となります。

避難所の運営では、平時に経験したことがないことが多数発生します。自治体職員も避難所運営の専門家ではありませんから、避難所の運営経験がある自治体からの派遣を受け入れるなどの活動も、有効な備えとなります。

さらに、地域住民だけでなく、自治体の職員も、いざという時に慌てなくて済むように、平時に訓練や体験を通じて備えが有効に働くような活動が必要です。例えば、静岡発の地域住民も参加する「HUG(避難所運営ゲーム)」による訓練は、多くの自治体に展開されており、災害時の対応力の強化に貢献しています。

■ HUG(避難所運営ゲーム)

<http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/e-quakes/manabu/hinanjyo-hug/about.html>

6. いざという時に役立つために、日頃の啓発活動

災害大国といわれる日本において、国土強靱化への取り組みは必要不可欠であり、リスク管理と危機管理の両面から、様々な災害に対する備えを充実させてゆくことは、国民の安全を守り、社会を持続可能にする重要なプロセスです。

しかし、どれだけ綿密に備えを充実させても、そこに暮らす人々が災害に対して他人事のままでは、役に立たないことは明らかです。しかし、理屈はそうであったとしても、様々な要因によって、どのように災害に備えられているかを認知しないこともあり得ます。

行政の広報誌や、様々な防災活動や訓練を通して、せつかくの備えが無駄に終わらないように、多面的かつ重層的に啓発活動を継続すること抜きには、真の国土強靱化は達成できません。

社会がネットワークでつながり、SNSが広く普及する一方で、人々のつながりはリアルな社会から仮想空間へとシフトし、従来から行われているような、画一的かつ行政的なアプローチでは、情報が十分に認知されない社会となっています。

災害時は「発災直後は自助、一週間以内は共助、以降から公助」と言われますが、現代社会の実態に合わせて、自助を促す情報源や共助を支える人々のつながりが、どのように形成されてゆかを見極め、実態に即した啓発活動を行うことが望まれます。

7. おわりに

熊本地震は局所的な被害であったため、飲料水の配給や他都市からの給水応援が意外と早かったのですが、災害が広域で発生した場合は、支援物資・給水車等が届くまでに相当な時間を要すると思われ、応援の給水車が来ても、全ての住民や避難所等に配布するには時間が掛かり、十分に配布できません。

全国の市町村は、避難所運営マニュアルを策定していますが、水の確保が必要と記載があるものの、飲料用、生活用などの用途をどの程度確保するという基準がなく、また、水を確保する具体的な対策が記載されていないのが現実です。

発災直後の水はまさに命の水です。命をつなぐために水はなくてはなりません。断水が発生し、給水車による応急給水が行われるまでは、地域にある水で凌ぐしかありません。また、避難所のような3密な状況においては、感染症を予防する等の衛生環境維持に水は不可欠です。

幸いにして災害そのものによって命を奪われなくても、その後の対処で命を落としては何なりません。まずは危機意識を共有し、災害時確保水の重要性を認識する事です。災害に備えて水道の耐震化を進める等は歩みを止めてはなりません、十分な対策が施される前に災害が発生しても、命を守る水は確保しなければならないのです。

地域の自治体・民間事業者・住民等の関与者に広く啓もう活動を行い、巻き込み、各自が“自分事”として行動できる風土づくりを進めることが重要です。関与者が一体となって、叡智を結集し、様々な制約や他への影響を勘案し、地域の事情を反映して、具体的な行動を起こせる地域づくりこそ、国土強靱化に欠くことのできない礎です。

(了)

提言書～地域にある水で災害に備える～

令和2年6月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会

水のレジリエンスワーキンググループ

レジリエントで環境に配慮するのり面等の 斜面保護対策の推進に関する提言書

令和2年5月

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
レジリエントで環境に配慮するのり面等の保護対策の推進に関する有識者会議

はじめに

近年我が国ではほぼ毎年のように豪雨や地震等によつてのり面崩落が発生し、多くの人的被害や道路、鉄道、ソーラー等発電施設、上下水道施設など社会インフラの損壊、農地被害、住宅の被害などが発生している。

こうした状況の中で、管理区域外を含むのり面や斜面などの崩落対策の推進が急務であるが、本有識者会議では、こうした状況を分析するとともに、近年開発された新たなのり面保護工法を含めて各工法を検証することで、今後ののり面保護対策に資する、「のり面保護工法の選定フロー」及び「のり面保護工法の比較表」の作成を行った（資料①、②、③）。

状況に応じた適材適所の工法選定が重要であるが、今回は特に、環境への配慮や保管等を含む施工性、コストなども評価の対象とした。

これらをベースに、今後ののり面崩落による被害を減らしていくために、以下を提言する。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
レジリエントで環境に配慮するのり面等の保護対策の推進に関する有識者会議

委員・オブザーバー

座長

藤井 聡 京都大学 大学院工学研究科 教授 レジリエンス実践ユニット長
内閣官房ナショナルレジリエンス懇談会座長

委員（学識）

大前 延夫 大阪産業大学 大学院工学研究科 非常勤講師
金子 賢治 八戸工業大学 土木建築工学科 教授

委員（団体）

奥野 健治 流動化処理工法研究機構
鍋嶋 靖浩 布製型枠協会

オブザーバー

内閣官房 国土強靱化推進室
農林水産省 林野庁 治山課
経済産業省 商務情報政策局 産業保安グループ 電力安全課
国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課
国土交通省 道路局 環境安全・防災課
国土交通省 鉄道局 施設課

(敬称略)

提言

- 1 「のり面保護工法の選定フロー」及び「のり面保護工法の比較表」（資料）をのり面保護事業に関わる当事者、工事を請け負う者など関係各所に周知するとともに、これをのり面工法選定のチェック項目として活用を推進していくこと。
- 2 環境に配慮し、施工性が高く、低コストの新工法が実用化してきていることを前提として、今後の全国の、のり面保護対策の計画について見直しを検討すること。

資料

資料① のり面保護工法の選定フロー

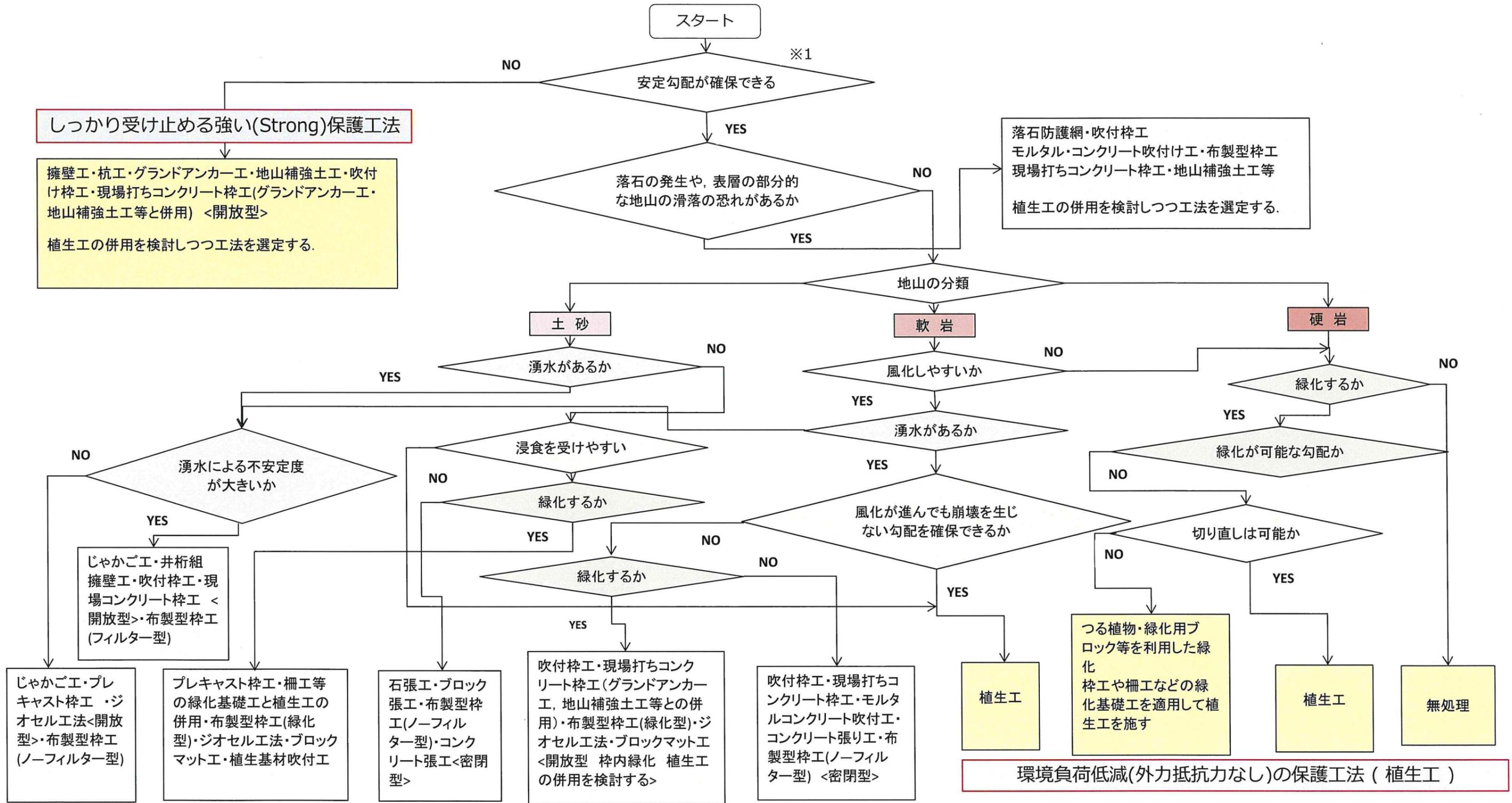
資料② のり面保護工法の比較表

資料③ 代表的なのり面保護工法比較表

資料④ 会計検査院の指摘に基づき当局において改善の
処置を講じた事項 農林水産省

「ため池改修工事の実施に当たり、法面保護工について、
現地の状況等を考慮し、経済比較を行った上で工法選定
をすることにより、経済的な設計を行うように改善させ
たもの」

のり面保護工法の選定フロー



いなし(Resilience)による「しなやか・したたか」な保護工法

環境負荷低減(外力抵抗力なし)の保護工法 (植生工)

※ 道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成21年度版, p198~199)より引用し, 今回の検討を経て「のり面保護工の選定フロー」とした.

※1 安定勾配が確保は, 上記指針p136の地山岩土別の標準のり面勾配を目安に判断.

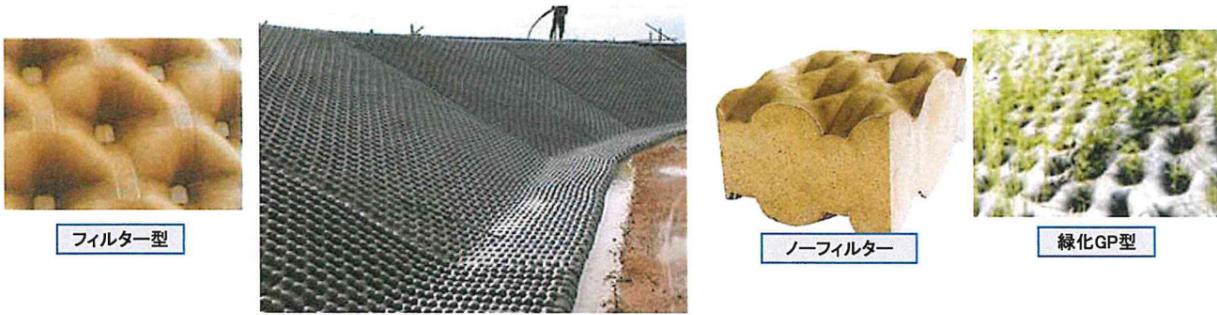
代表的なり面保護工法比較表

資料③

	布製型枠工		ブロックマット工	ジオセル工法	プレキャスト法枠工	張ブロック工 平ブロックの使用	モルタル吹付工
	高密度流動化処理土の充填工法	流動性モルタルの充填工法					
現場イメージ							
工法概要	高密度合成繊維布製型枠に 高密度流動化処理土 をポンプで圧入することにより、一定厚の構造物を形成する法面保護工法。現地発生材を利用することも可能で、環境負荷低減へ寄与する。 フィルター型: フィルターポイントはのり面表層の浸透水や湧水を排出する水抜孔の役割を果たし、のり面の安定に著しい効果を発揮する。 ノーフィルター型: 盤面は起伏のある模様を形成する遮水型。	高密度合成繊維布製型枠に 流動性モルタル をポンプで圧入することにより、一定厚の構造物を形成する法面保護工法。 フィルター型: フィルターポイントはのり面表層の浸透水や湧水を排出する水抜孔の役割を果たし、のり面の安定に著しい効果を発揮する。 ノーフィルター型: 盤面は起伏のある模様を形成する遮水型。 緑化GP型: 緑化を誘導する開孔部を有する。	高密度合成繊維から作られたシート・マットの上に、独特な形をしたコンクリートブロックを接着固定した法面保護、侵食防止工法。	高密度ポリエチレン(HDPE)製を高周波で連続したハニカム状に圧着した製品でセル構造に充填材を詰めることにより、表層の浸食を防止し、植生基盤を安定させる工法。	敷砂利投入後、定型ブロックを機械施工により敷設し、中詰材を設置する工法。	裏込材投入後、コンクリートブロックを機械施工により法面に敷設して、胴込材を打設する工法。	
適用範囲、条件	1:0.8より緩い勾配 背面地盤が安定している箇所に適用 土圧がかかる法面には不適	1:0.8より緩い勾配 背面地盤が安定している箇所に適用 土圧がかかる法面には不適	1:1.5より緩い勾配 凹凸が多く、フレキシブル性では追従できない転石等がある法面では施工が困難 土圧がかかる法面には不適	1:0.8より緩い勾配 コンクリートブロック等の搬入が困難な箇所、侵食が懸念される箇所に適用 のり面が安定しない箇所、高温となる箇所では不適	1:1.0より緩い勾配 のり面成型が容易な場所に適する はらみ出し、凍上の影響を受ける場所は避ける 基礎工を必要とする 凹凸、曲面のあるのり面では施工が困難	1:1.0より緩い勾配 のり面成型、湧水処理を十分に行う必要がある 基礎工を必要とする 高所や長大のり面には不向き 基礎が不安定化する場所では不適	土圧を受けない箇所 植生工が適用できない箇所 のり面に湧水が少なく、崩壊危険性が少ない、風化しやすい岩盤、風化して崩落する恐れのある岩盤に用いる 湧水箇所では排水対策が必要
規格	フィルター型 平均厚100mm ノーフィルター型 平均厚100mm 緑化GP型 平均厚100mm 1.8kN/m ²	フィルター型 平均厚100mm ノーフィルター型 平均厚100mm 緑化GP型 平均厚100mm 2.1kN/m ²	標準型 厚み100mm 1.25kN/m ² 以上	L100 (セル高さ100mm、セル寸法長さ470mm、セル幅500mm) M100 (セル高さ100mm、セル寸法長さ280mm、セル幅310mm) 1.8kN/m ²	枠断面 150×150mm 中詰ブロック設置と植生土のう設置 法枠工なので、m ² 重量は求めない	ブロック厚100mm ブロック質量 150kg/m ² 未満 裏込材: 再生砕石RC-40 1.0m ² 以下 遮水シート不要、吸出防止シート有り 連結金具10m ² 当り使用量: 15個を超え20個以下	t=10cm 菱形金網 φ2mm×網目50mm アンカーピン φ9×L200 1.5本/m ² φ16×L400 0.3本/m ²
経済性	フィルター型 平均厚100mm: 7,384円/m ² ノーフィルター型 平均厚100mm: 7,180円/m ² 緑化GP型 平均厚100mm(吸出防止材含む): 8,278円/m ² (自然緑化)	フィルター型 平均厚100mm: 8,939円/m ² ノーフィルター型 平均厚100mm: 8,735円/m ² 緑化GP型 平均厚100mm(吸出防止材含む): 9,833円/m ² (自然緑化)	標準型 7,317円/m ² (緑化工 752円/m ² 含む) 8,069円/m ²	L100: 4,931円/m ² M100: 6,474円/m ²	中詰ブロック設置: 12,339円/m ² 植生土のう設置: 11,870円/m ² ただし、天端・基礎コンクリート工含まず	9,029円/m ² 平成31年度施工パッケージ型 積算方式 標準単価 ただし、天端・基礎コンクリート工含まず	5,980円/m ² (土木コスト情報2020年1月号)
工程	340m ² /日		300m ² /日	L100: 220m ² /日 M100: 200m ² /日	36m ² /日	41m ² /日	40m ² /日
品質	布製型枠が透水性であるため、高密度流動化処理土混練水の余剰分は注入圧により絞り出され、水・セメント比(W/C)が低下するため、耐久性の高い高密度・高強度のコンクリート体が得られる	布製型枠が透水性であるため、モルタル混練水の余剰分は注入圧により絞り出され、水・セメント比(W/C)が低下するため、耐久性の高い高密度・高強度のコンクリート体が得られる	工場製品のため、品質は一定である	ジオセル製造国により品質のバラツキが多く、品質の悪さから圧着部外れ等のトラブルが発生している。米陸軍と共同開発した米国製のものが品質が高い。	工場製品のため、品質は一定である	工場製品のため、品質は一定である	吹付材料と吹付システムに応じた最適な吹付距離をノズルマンが把握して施工しなければならず、ノズルマンの能力に品質が左右される
安全性(大型重機)	大型重機作業がないため、安全性に優れる		大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生可能性がある	大型重機作業がないため、安全性に優れる	大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生可能性がある	大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生可能性がある	大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生可能性がある
雨天時の施工	施工可能		少量の雨程度なら施工可能	施工困難	施工可能	施工可能	施工困難
施工性	熟練ブロック工が不要で普通作業員等で施工が可能となり、水中施工が可能で切替工事、止水工事が不要となり、また施工・仮置きヤードスペースが少ないので、施工性の向上が図れる。		幅1.2~1.6m、長さ8mまでの大きなマットを吊り込み・敷設していくので施工性の向上が図れる	ジオセルが軽量・小型・簡単施工なので施工性の向上が図れる	昨今熟練ブロック工が不足しており、施工スピードも遅いため、施工性に劣る	昨今熟練ブロック工が不足しており、施工スピードも遅いため、施工性に劣る	型枠なしで直接吹付するため、広い面積に効率よく施工でき、急勾配やオーバーハングした法面にも施工が可能である
施工ヤード	コンクリートポンプ車とアジテータトラック分(4m×18m程度 72m ²)の作業ヤードが確保されること		重機(25tラフテレーンクレーン)の設置及び作業スペース(半径14m程度 90m ²)が確保されること	バックホウ(山積0.8m ³)の設置スペース(9m×3m 27m ²)が確保されること	重機(25tラフテレーンクレーン)の設置及び作業スペース(半径14m程度 90m ²)が確保されること	重機(25tラフテレーンクレーン)の設置及び作業スペース(半径14m程度 90m ²)が確保されること	プラントヤード(5m×22m程度 110m ²)が確保されること
仮置きヤード	軽量の布製型枠なので、ほとんど必要ない		製品搬入路が確保されること(道路幅員3.0m程度) 製品仮置き場が確保されること(5.0m×10.0m程度 50m ²)	製品仮置き場が確保されること(5m×5m程度 25m ²)	製品仮置き場が確保されること(10m×10m程度 100m ²)	製品仮置き場が確保されること(10m×10m程度 100m ²)	製品仮置き場が確保されること(2m×6m程度 12m ²)が確保されること
周辺環境への影響	周辺環境に合わせて、グレー、黒、グリーン、茶、白色の布製型枠を採用することで調和が可能		植生することにより調和が可能	枠がほとんど目立たないため、周辺環境に調和が可能	枠が自立するため、周辺環境に馴染みにくいが、植生土のうを採用することにより、多少緩和される	コンクリートのため、周辺環境に馴染まない	景観を重視する場合は、注意を要する
植生・緑化	緑化型を採用することにより、緑化も可能		植生併用工法	植生併用工法	中詰材を植生土のうにすることで緑化が可能	緑化は出来ない	緑化は出来ない
残土などのリサイクル	被災地など現地発生材による流動化処理土を注入することが可能(袋体注入工法だから出来ること)	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない
モルタル・コンクリートなどの供給と使用	流動化処理土の供給は、流動化処理土製造プラントより供給が基本である。ただし同プラントの配置が都市部に偏っているため近傍に流動化プラントのない場合は、現場にプラントを設置するか、既設の生コンプラントを一部改造し流動化処理土を供給することになる。	モルタルの供給は、生コンプラントより供給が基本である。ただし同プラントが近傍になく供給できない場合は、現場にプラントを設置し供給することになる。	生コン・モルタルの利用はない。	生コン・モルタルの利用はない。	生コン・モルタルの利用は、天端コンクリートと基礎コンクリートにコンクリートを使用するため、生コンプラントよりの供給が必要。目地材は、モルタルを使用するが、少量であり手練りによる施工も可能。	生コン・モルタルの利用は、胴込・裏込、基礎と天端部分にコンクリートを使用するために生コンプラントよりの供給が必要。目地材にモルタルを使用するが、少量であり手練りも可能。	現地プラントによる施工であり、生コン・モルタルの利用はない。

代表的なりのり面保護工法の比較表(その1)

資料③-1

	布製型枠工		ブロックマット工	ジオセル工法
	高密度流動化処理土の充填工法	流動性モルタルの充填工法		
現場イメージ				
工法概要	<p>高密度合成繊維布製型枠に高密度流動化処理土をポンプで圧入することにより、一定厚の構造物を形成する法面保護工法 現地発生材を利用することも可能で、環境負荷低減へ寄与する。 フィルター型: フィルターポイントはのり面表層の浸透水や湧水を排出する水抜孔の役割を果たし、のり面の安定に著しい効果を発揮する ノーフィルター型: 盤面は起伏のある模様を形成する遮水型 緑化GP型: 緑化を誘導する開孔部を有する</p>	<p>高密度合成繊維布製型枠に流動性モルタルをポンプで圧入することにより、一定厚の構造物を形成する法面保護工法 フィルター型: フィルターポイントはのり面表層の浸透水や湧水を排出する水抜孔の役割を果たし、のり面の安定に著しい効果を発揮する ノーフィルター型: 盤面は起伏のある模様を形成する遮水型 緑化GP型: 緑化を誘導する開孔部を有する</p>	<p>高密度合成繊維から作られたシート・マットの上に、独特な形をしたコンクリートブロックを接着固定した法面保護、侵食防止工法</p>	<p>高密度ポリエチレン(HDPE)製を高周波で連続したハニカム状に圧着した製品でセル構造に充填材を詰めることにより、表層の浸食を防止し、植生基盤を安定させる工法</p>
適用範囲、条件	<p>1:0.8より緩い勾配 背面地盤が安定している箇所に適用 土圧がかかる法面には不適</p>		<p>1:1.5より緩い勾配 凹凸が多く、フレキシブル性では追従できない転石等がある法面では施工が困難 土圧がかかる法面には不適</p>	<p>1:0.8より緩い勾配 コンクリートブロック等の搬入が困難な箇所、侵食が懸念される箇所に適用 のり面が安定しない箇所、高温となる箇所では不適</p>
規格	<p>フィルター型 平均厚100mm ノーフィルター型 平均厚100mm 緑化GP型 平均厚100mm 1.8kN/m²</p>	<p>フィルター型 平均厚100mm ノーフィルター型 平均厚100mm 緑化GP型 平均厚100mm 2.1kN/m²</p>	<p>標準型 厚み100mm 1.25kN/m²以上</p>	<p>L100 (セル高さ100mm、セル寸法長さ470mm、セル幅500mm) M100 (セル高さ100mm、セル寸法長さ280mm、セル幅310mm) 1.8kN/m²</p>
経済性	<p>フィルター型 平均厚100mm: 7,384円/m² ノーフィルター型 平均厚100mm: 7,180円/m² 緑化GP型 平均厚100mm(吸出防止材含む): 8,278円/m²(自然緑化)</p>	<p>フィルター型 平均厚100mm: 8,939円/m² ノーフィルター型 平均厚100mm: 8,735円/m² 緑化GP型 平均厚100mm(吸出防止材含む): 9,833円/m²(自然緑化)</p>	<p>標準型 7,317円/m²(緑化工 752円/m²含む) 8,069円/m²</p>	<p>L100: 4,931円/m² M100: 6,474円/m²</p>
工程	<p>340m²/日</p>		<p>300m²/日</p>	<p>L100: 220m²/日 M100: 200m²/日</p>
品質	<p>布製型枠が透水性であるため、高密度流動化処理土混練水の余剰分は注入圧により絞り出され、水・セメント比(W/C)が低下するため、耐久性の高い高密度・高強度のコンクリート体が得られる</p>	<p>布製型枠が透水性であるため、モルタル混練水の余剰分は注入圧により絞り出され、水・セメント比(W/C)が低下するため、耐久性の高い高密度・高強度のコンクリート体が得られる</p>	<p>工場製品のため、品質は一定である</p>	<p>ジオセル製造国により品質のバラツキが多く、品質の悪さから圧着部外れ等のトラブルが発生している。米陸軍と共同開発した米国製のものが品質が高い。</p>
安全性(大型重機)	<p>大型重機作業がないため、安全性に優れる</p>		<p>大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生の可能性はある</p>	<p>大型重機作業がないため、安全性に優れる</p>
雨天時の施工	<p>施工可能</p>		<p>少量の雨程度なら施工可能</p>	<p>施工困難</p>
施工性	<p>熟練ブロック工が不要で普通作業員等で施工が可能となり、水中施工が可能で切替工事、止水工事が不要となり、また施工・仮置きヤードスペースが少ないので、施工性の向上が図れる。</p>		<p>幅1.2~1.6m、長さ8mまでの大きなマットを吊り込み・敷設していくので施工性の向上が図れる</p>	<p>ジオセルが軽量・小型・簡単施工なので施工性の向上が図れる</p>
施工ヤード	<p>コンクリートポンプ車とアジテータートラック分(4m×18m程度 72m²)の作業ヤードが確保されること</p>		<p>重機(25tラフテレーンクレーン)の設置及び作業スペース(半径14m程度 90m²)が確保されること</p>	<p>バックホウ(山積0.8m³)の設置スペース(9m×3m 27m²)が確保されること</p>
仮置きヤード	<p>軽量の布製型枠なので、ほとんど必要ない</p>		<p>製品搬入路が確保されること(道路幅員3.0m程度) 製品仮置き場が確保されること(5.0m×10.0m程度 50m²)</p>	<p>製品仮置き場が確保されること(5m×5m程度 25m²)</p>
周辺環境への影響	<p>周辺環境に合わせ、グレー、黒、グリーン、茶、白色の布製型枠を採用することで調和が可能</p>		<p>植生することにより調和が可能</p>	<p>枠がほとんど目立たないため、周辺環境に調和が可能</p>
植生・緑化	<p>緑化型を採用することにより、緑化も可能</p>		<p>植生併用工法</p>	<p>植生併用工法</p>
残土などのリサイクル	<p>被災地など現地発生材による流動化処理土を注入することが可能(袋体注入工法だから出来ること)</p>	<p>現地発生材は利用できない</p>	<p>現地発生材は利用できない</p>	<p>現地発生材は利用できない</p>
モルタル・コンクリートなどの供給	<p>流動化処理土の供給は、流動化処理土製造プラントより供給が基本である。ただし同プラントの配置が都市部に偏っているため近傍に流動化プラントのない場合は、現場にプラントを設置するか、既設の生コンプラントを一部改造し流動化処理土を供給することになる。</p>	<p>モルタルの供給は、生コンプラントより供給が基本である。ただし同プラントが近傍になく供給できない場合は、現場にプラントを設置し供給することになる。</p>	<p>生コン・モルタルの利用はない。</p>	<p>生コン・モルタルの利用はない。</p>

代表的なり面保護工法の比較表(その2)

資料③-2

	プレキャスト法砕工	張ブロック工 平ブロックの使用	モルタル吹付工
	現場イメージ		
工法概要	敷砂利投入後、定型ブロックを機械施工により敷設し、中詰材を設置する工法	裏込材投入後、コンクリートブロックを機械施工により法面に敷設して、胴込材を打設する工法	
適用範囲、条件	1:1.0より緩い勾配のり面成型が容易な場所に適する はらみ出し、凍上の影響を受ける場所は避ける 基礎工を必要とする 凹凸、曲面のあるり面では施工が困難	1:1.0より緩い勾配のり面成型、湧水処理を十分に行う必要がある 基礎工を必要とする 高所や長大のり面には不向き 基礎が不安定化する場所では不適	土圧を受けない箇所 植生工が適用できない箇所 のり面に湧水が少なく、崩壊危険性が少ない、風化しやすい岩盤、風化して崩落する恐れのある岩盤に用いる 湧水箇所では排水対策が必要
規格	枠断面 150×150mm 中詰ブロック設置と植生土のう設置 法砕工なので、m ² 重量は求めない	ブロック厚100mm ブロック質量 150kg/m ² 未満 裏込材:再生砕石RC-40 1.0m ³ 以下 遮水シート不要、吸出防止シート有り 連結金具10m ² 当り使用量:15個を超え20個以下 2.5kN/m ²	t=10cm 菱形金網 φ2mm×網目50mm アンカーピン φ9×L200 1.5本/m ² φ16×L400 0.3本/m ² 2.1kN/m ²
経済性	中詰ブロック設置:12,339円/m ² 植生土のう設置:11,870円/m ² ただし、天端・基礎コンクリート工含まず	9,029円/m ² 平成31年度施工/パッケージ型 積算方式 標準単価 ただし、天端・基礎コンクリート工含まず	5,980円/m ² (土木コスト情報2020年1月号)
工程	36m ² /日	41m ² /日	40m ² /日
品質	工場製品のため、品質は一定である	工場製品のため、品質は一定である	吹付材料と吹付システムに応じた最適な吹付距離をノズルマンが把握して施工しなければならず、ノズルマンの能力に品質が左右される
安全性(大型重機)	大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生の可能性がある	大型重機作業のため、作業員に対する事故等の発生の可能性がある	吹付装置を手に持ちながら作業するため、事故等の発生の可能性がある
雨天時の施工	施工可能	施工可能	施工困難
施工性	昨今熟練ブロック工が不足しており、施工スピードも遅いため、施工性に劣る	昨今熟練ブロック工が不足しており、施工スピードも遅いため、施工性に劣る	型枠なしで直接吹付するため、広い面積に効率良く施工でき、急勾配やオーバーハングした法面にも施工が可能である
施工ヤード	重機(25tラフテレーンクレーン)の設置及び作業スペース(半径14m程度 90m ²)が確保されること	重機(25tラフテレーンクレーン)の設置及び作業スペース(半径14m程度 90m ²)が確保されること	プラントヤード(5m×22m程度 110m ²)が確保されること
仮置きヤード	製品仮置き場が確保されること(10m×10m程度 100m ²)	製品仮置き場が確保されること(10m×10m程度 100m ²)	製品仮置き場が確保されること(2m×6m程度 12m ²)が確保されること
周辺環境への影響	枠が目立つため、周辺環境に馴染みにくいが、植生土のうを採用することにより、多少緩和される	コンクリートのため、周辺環境に馴染まない	景観を重視する場合は、注意を要する
植生・緑化	中詰材を植生土のうにすることで緑化が可能	緑化は出来ない	緑化は出来ない
残土などのリサイクル	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない	現地発生材は利用できない
モルタル・コンクリートなどの供給	生コン・モルタルの利用は、天端コンクリートと基礎コンクリートにコンクリートを使用するため、生コンプラントよりの供給が必要。目地材は、モルタルを使用するが、少量であり手練りによる施工も可能。	生コン・モルタルの利用は、胴込・裏込、基礎と天端部分にコンクリートを使用するために生コンプラントよりの供給が必要。目地材にモルタルを使用するが、少量であり手練りも可能。	現地プラントによる施工であり、生コン・モルタルの利用はない。

ホーム	会計検査院について	会計検査に関する活動	検査結果	外部との交流活動	調達情報	情報公開・公文書管理 ・個人情報保護	公表資料
-----	-----------	------------	------	----------	------	-----------------------	------

ホーム > 検査結果 > 最新の検査報告 > 平成25年度決算検査報告の概要 > 本院の指摘に基づき当局において改善の処置を講じた事項 > 農林水産省

本院の指摘に基づき当局において改善の処置を講じた事項

※ファイルは、すべてPDF形式です。

農林水産省

- 東日本大震災復興・復興予備費を財源とする農畜産業振興対策交付金の未使用額及び返還額を交付先から速やかに国庫に納付させるよう改善させたもの(PDF形式: 89KB)
- 農業・食品産業強化対策整備交付金事業等における費用対効果分析について、検査費費の範囲や算出方法を具体的に示すなどとして、適切に実施させるよう改善させたもの(PDF形式: 86KB)
- 農林水産本省等が直接、事業主体に補助金等を交付する直接採択事業の実施において、事業主体から納入業者等への事業費の支払が速やかに完了するよう改善させたもの(PDF形式: 97KB)
- 中山間地域等直接支払交付金事業の実施に当たり、多面的機能を増進する活動の実施状況について市町村が行う確認の方法、集落が共同取組活動に係る交付金を繰越しなどする際の手続き及びこの活動を実施するために取得した共用財産の適切な管理を行う方法を具体的に定めることなどにより、交付金事業が適切に実施されるよう改善させたもの(PDF形式: 100KB)
- ため池改修工事の実施に当たり、法面保護工について、現地の状況等を考慮し、経済比較を行った上で工法を決定することにより、経済的な設計を行うよう改善させたもの(PDF形式: 97KB)
- 地方機関の庁舎等における機械整備業務について、公正性、競争性及び透明性を確保するよう、都道府県単位等に集約して一括して契約したり、国庫債務負担行為を活用して複数年度契約を実施したりすることにより一般競争契約への移行を推進するよう改善させたもの(PDF形式: 94KB)
- 森林整備事業等における間伐等の実施に当たり、集約化施策が可能な実施地を適切に選定できるよう実施地の選定基準を具体的に示すことなどにより、集約化施策等が適切に実施されるよう改善させたもの(PDF形式: 88KB)
- 国庫土地改良事業に係るパイプライン工事の実施に当たり、基礎材として再生砕石の利用を一層促進することにより、環境に配慮しつつ経済的な設計を行えるよう改善させたもの(PDF形式: 97KB)
- 政府所有米穀の販売等業務に係る委託契約の入札について、入札の対象とする委託費項目を拡大することにより、委託契約の競争性及び透明性を高めるよう改善させたもの(PDF形式: 88KB)
- 食糧支援備蓄対策事業の実施に当たり、競争の交動に係る審査の基準を定めることなどにより、補助金の交付に係る審査が適切かつ十分に行われるよう改善させたもの(PDF形式: 85KB)

決算検査報告とは

最新の検査報告

- 平成25年度決算検査報告の概要
- 平成25年度決算検査報告の本文

国会及び内閣に対する報告
(随時報告)

国会からの検査要請事項に関する報告

意見を表示し又は処置を要求した事項

検査報告データベース

採用情報
あなたの力を発揮してみませんか?

ご意見・ご感想

情報提供の受付

ため池改修工事の実施に当たり、法面保護工について、現地の状況等を考慮し、経済比較を行った上で工法を選定することにより、経済的な設計を行うよう改善させたもの

低減できた法面保護工費の積算額に対する交付金等相当額(支出) 1億3076万円

1 ため池改修工事における法面保護工の概要

(1) ため池改修工事等の概要

農林水産省は、土地改良法等に基づき、ため池堤体の断面不足や堤体からの漏水の解消等のために、都道府県、市町村等（以下「事業主体」という。）が実施するため池改修工事に対して、交付金等を交付している。そして、事業主体は、ため池改修工事において、波による堤体の貯水側法面の浸食を防止するための法面を保護する工事（以下「法面保護工」という。）を実施している。

また、ため池の供用に当たっては、受益者によって組織された水利組合等が、堤体の草刈り、堤体の陥没等の変状や漏水の状況の点検等の維持管理を行っている。

(2) ため池改修工事の設計に係る技術基準

農林水産省は、ため池改修工事の設計に係る技術基準として、「土地改良事業設計指針「ため池整備」」（以下「設計指針」という。）を制定しており、事業主体は、ため池改修工事の設計に当たり、これを適用するなどしている。設計指針によれば、ため池改修工事の設計においては、経済的であること、施工後の維持管理を考慮したものであることなどの基本的要件を考慮することとされている。

(3) 法面保護工の工法

設計指針によれば、法面保護工については、満水時の水位の半分の位置から設計上の洪水時の水位に波の打上げ高さを加えた位置まで、捨石、石張り、コンクリートブロック張（以下「張ブロック」という。）等を施すこととされている。このうち、張ブロックによる工法は、基礎コンクリートを打設し、裏込め砕石を敷設するなどした上でコンクリート製のブロックを設置するものであるが、法面保護工のその他の工法として、ブロックマット（合成繊維製のマットの上に小型のコンクリート製のブロックを接着剤で接着させたもの）による工法や布製型枠（袋状となっている合成繊維製の生地の中にモルタルなどを注入して固化させるもの）による工法があり、これらの工法はアンカーピン等を用いてブロックマット等を堤体に固定するものである。

(4) 法面保護工の積算

農林水産省は、「農林水産省土地改良工事積算基準（土木工事）」（以下「積算基準」という。）において、張ブロック及びブロックマットの単位面積当たりの施工歩掛かりを定め、この中でこれらを設置するために使用する建設機械も定めている。事業主体はこの施工歩掛かりを採用するなどして法面保護工に要する施工費（以下「法面保護工費」という。）の積算を行っている。また、布製型枠を施工する場合は、事業主体は、布製型枠を製造している企業で構成される協会が作成した資料における歩掛かりを採用するなどして法面保護工費の積算を行っている。そして、積算基準等によると、ブロックマットや布製型枠を施工する場合は、張ブロックを施工する場合に比べて、少人数での施工が可能となっている。

2 検査の結果

^(注1)
31府県の61事業主体において、平成23年度から25年度までの間に実施された法面保護工のうち景観や環境に配慮した工法を選定しているものを除く369工事（工事費計148億3207万余円、交付金等相当額計75億9971万余円）を対象として検査したところ、次のような事態が見受けられた。

(注1) 31府県 京都、大阪両府、秋田、山形、茨城、栃木、千葉、新潟、富山、石川、福井、

山梨、長野、静岡、愛知、三重、鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、高知、福岡、佐賀、長崎、大分、宮崎、鹿児島、沖縄各県

前記369工事（施工面積計約197,000㎡）の工法の内訳は、張ブロック277件、ブロックマット40件、布製型枠36件等となっており、張ブロックが施工面積比で68.8%を占めていた。そして、このうち22府県^(注2)の48事業主体において実施された276工事においては、工法の選定に当たって複数の工法による経済比較が行われておらず、この理由を事業主体に確認したところ、以前から張ブロックによる工法で施工しているためなどとしており、269工事が張ブロックによる工法で施工されていた。

(注2) 22府県 京都、大阪両府、山形、茨城、新潟、富山、石川、福井、長野、静岡、愛知、三重、岡山、広島、山口、徳島、香川、高知、福岡、佐賀、長崎、鹿児島各県

しかし、法面保護工の工法として、基礎コンクリートの打設や裏込め砕石の敷設が不要であること、また、少人数での施工が可能であることなどから、張ブロックによる工法よりも一般的に安価となる、ブロックマットによる工法や布製型枠による工法が、近年、普及してきている。そこで、事業主体から、ブロックマットの設置に必要な車体の長さが10mを超える建設機械を現場まで走行、配置させることが可能であるかなどについて、また、水利組合等から、布製型枠を施工した場合において堤体の陥没等の変状に的確に対応した維持管理が可能であるかなどについて、それぞれ見解を聴取するなどしたところ、^(注3)18府県の42事業主体が実施した237工事（施工面積計約119,200㎡、法面保護工費の積算額計10億0530万余円）については、ブロックマットによる工法や布製型枠による工法を選定できる状況であった。したがって、これらの工事については、現地の状況等を考慮し、経済比較を行うことによって張ブロックによる工法に替えてこれらの工法を選定することとすれば、より経済的な設計とすることができたと認められた。

(注3) 18府県 京都、大阪両府、山形、茨城、石川、福井、静岡、愛知、三重、岡山、広島、山口、徳島、香川、高知、福岡、佐賀、長崎各県

このように、ため池改修工事の実施に当たり、法面保護工について、経済比較を行った上で工法を選定していなかったため、経済的な設計となっていなかった事態は適切ではなく、改善の必要があると認められた。

そして、前記の237工事における法面保護工費の積算額について、張ブロックによる工法に替えてブロックマットによる工法又は布製型枠による工法を選定したとして計算すると、その積算額は計7億5235万余円となり、前記の積算額計10億0530万余円と比べて約2億5290万円（交付金等相当額1億3076万余円）低減できたと認められた。

3 当局が講じた改善の処置

上記についての本院の指摘に基づき、農林水産省は、26年9月に都道府県に対して通知を發して、法面保護工の設計において、設計指針に沿って、経済的であることなどを総合的に勘案して工法を選定するよう周知徹底を図るとともに、都道府県を通じて市町村等に対して周知するなどの処置を講じた。

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会
Association for Resilience Japan
〒102-0083
東京都千代田区麹町3丁目7-10 浅野ビル本館4F
電話 03-6712-5197
ファクス 03-6712-5198
公式サイト <http://www.resilience-jp.biz>
連絡先 事務局長 山中隆一
yamanaka@resilience-jp.com