



災害時に貢献する減災・安全施設

2024年9月27日

安全施設部会

1、我が国を取り巻く災害リスク

2、防災・減災分野でのインフラDX活用

3、安全施設の御紹介

- ・道路防災情報システム
- ・内水氾濫監視システム



1、我が国を取り巻く災害リスク

我が国の人口の**約7割**が災害リスク地域に居住している

日本の国土の約35%が災害リスク地域であり、居住する人は全人口の約71%（2015年時点）、2050年には73.4%を占める

地震・津波

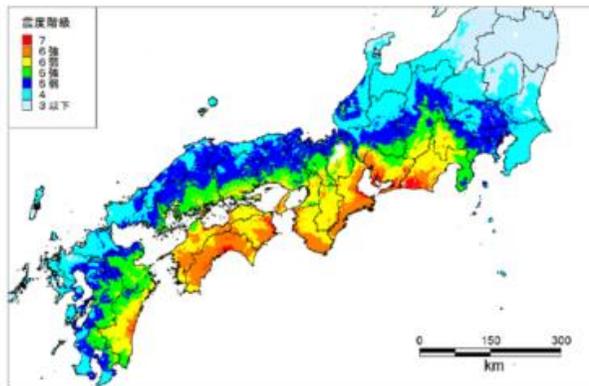
現在、最も発生が懸念されるのは

南海トラフ地震と首都直下地震（いずれも30年以内の**発生確率70%**）

南海トラフ巨大地震

被害想定

- 地震規模 M9.0
- 最大震度7
- 震度6以上の被災人口 約4,073万人
- 死者：最大約32万人
- 経済被害 220兆円

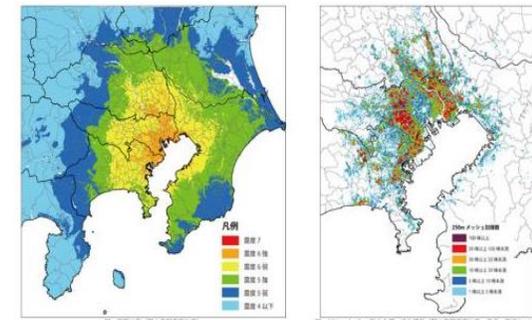


南海トラフ巨大地震の震度分布
(強震動生成域を陸側寄りに設定した場合)

首都直下地震

被害想定

- 地震規模 M7.3
- 最大震度7
- 震度6以上の被災人口 約3,000万人
- 死者：最大約2.3万人
- 経済被害 95兆円



2. 首都圏周辺の大規模な地震と被害
(1) 震度：最大、約10,000人、建物倒壊等と合わせて最大、約100,000人
(2) 死者：最大、約10,000人、建物倒壊等と合わせて最大、約2,000人

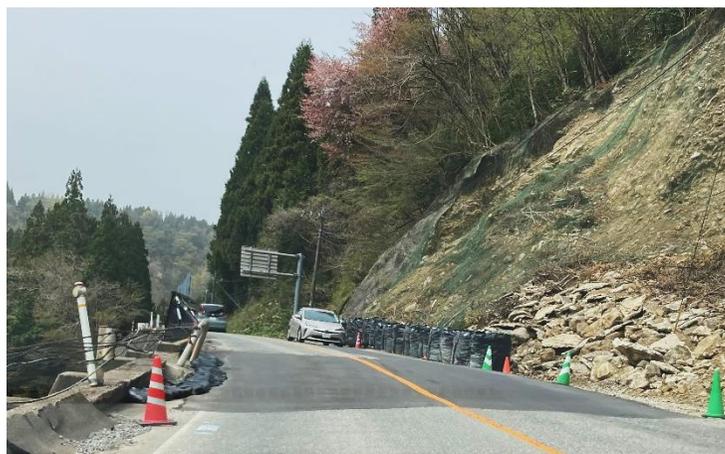
地震・津波

令和6年能登半島地震では、南海トラフ巨大地震発生時に太平洋沿岸各所で発生しうる課題が顕在化



出典：防災科学技術研究所

特に道路インフラの被害が災害対応に影響



写真提供：積水樹脂



出典：トヨタ自動車

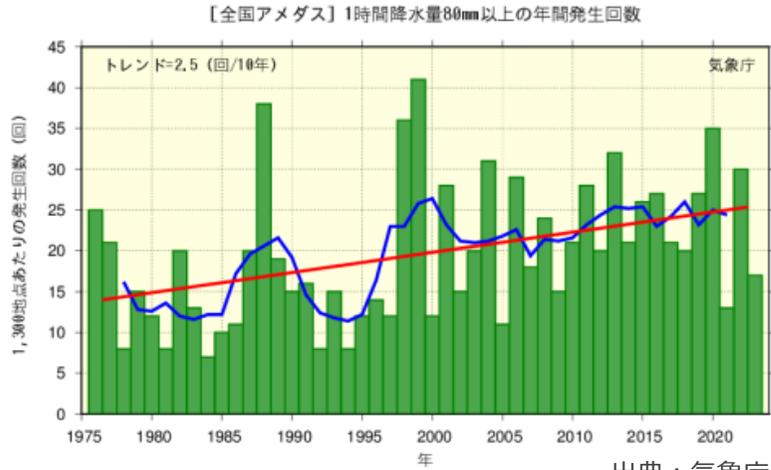


写真提供：積水樹脂

気象災害 温暖化に伴う気象災害の多発・激甚化が課題

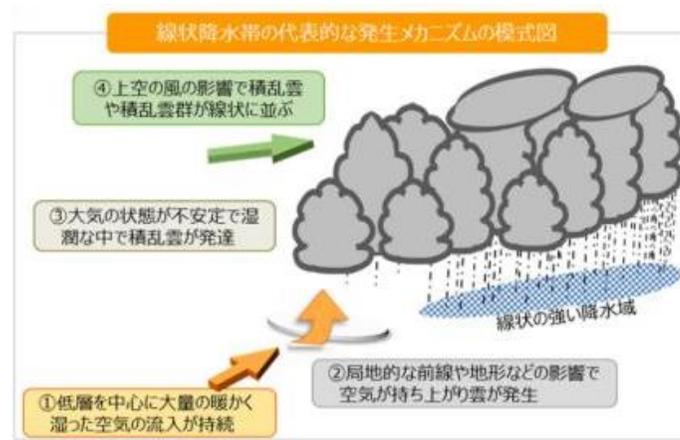
大雨の増加

時間80mm以上の雨は40年間で2倍

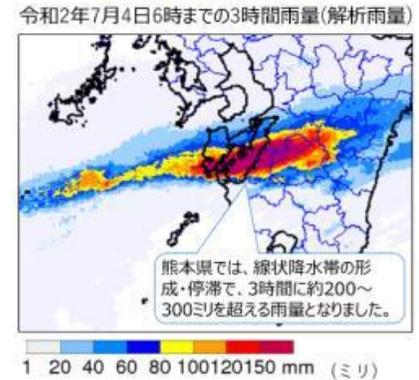


線状降水帯の発生

集中豪雨の6割以上は線状降水帯に起因



線状降水帯の例

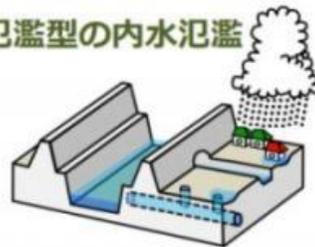


出典：気象庁

水害/内水氾濫の多発

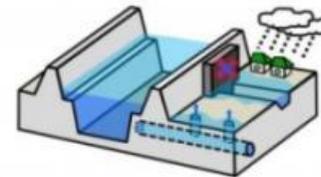
大川が決壊して起こる洪水(外水)ではなく、大雨で都市の排水能力を上回ることによって発生する「内水氾濫」が全国各地で社会課題になっている

氾濫型の内水氾濫



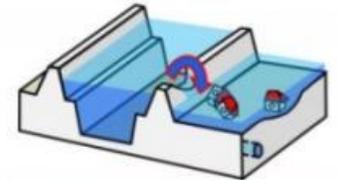
- ✓ 短時間強雨等により雨水の排水能力が追いつかず、発生する浸水。
- ✓ 河川周辺地域とは異なる場所でも発生する。

湛水型の内水氾濫



- ✓ 河川周辺の雨水が河川の水位が高くなったため排水できずに発生。
- ✓ 発生地域は堤防の高い河川の周辺に限定される。

外水氾濫



- ✓ 河川の水位が上昇し、堤防を越えたり破堤するなどして堤防から水があふれ出す。

出典：気象庁

近年発生した自然災害 近年、毎年のように大規模な災害が頻発

平成 27 ～ 29 年

<p>平成27年9月関東・東北豪雨</p>  <p>①鬼怒川の堤防決壊による浸水被害 (茨城県常総市)</p>	<p>平成28年熊本地震</p>  <p>②土砂災害の状況 (熊本県南阿蘇村)</p>	<p>平成28年8月台風10号</p>  <p>③小本川の氾濫による浸水被害 (岩手県岩泉町)</p>	<p>平成29年7月九州北部豪雨</p>  <p>④桂川における浸水被害 (福岡県朝倉市)</p>
--	---	--	--

平成 30 年

<p>7月豪雨</p>  <p>⑤小田川における浸水被害 (岡山県倉敷市)</p>	<p>台風第21号</p>  <p>⑥神戸港六甲アイランドにおける浸水被害 (兵庫県神戸市)</p>	<p>北海道胆振東部地震</p>  <p>⑦土砂災害の状況 (北海道勇払郡厚真町)</p>	
--	---	--	--

令和 元年

<p>8月前線に伴う大雨</p>  <p>⑧六角川周辺における浸水被害状況 (佐賀県大町町)</p>	<p>房総半島台風</p>  <p>⑨電柱・倒木倒壊の状況 (千葉県鴨川市)</p>	<p>東日本台風</p>  <p>⑩千曲川における浸水被害状況 (長野県長野市)</p>	<p>令和 2 年</p> <p>令和2年7月豪雨</p>  <p>⑪球磨川における浸水被害状況 (熊本県人吉市)</p>
---	---	---	---

1、我が国を取り巻く災害リスク

2、防災・減災分野でのインフラDX活用

3、災害時に貢献する減災・安全施設

- ・道路防災情報提供システム

- ・内水氾濫監視システム

2、防災・減災分野でのインフラDX活用

流域治水 国・地方公共団体が連携し、流域全体の減災対策を推進

① 氾濫をできるだけ防ぐ
・減らすための対策

集水域
雨水貯留機能の拡大
[国・市、企業、住民]
雨水貯留浸透施設の整備、
ため池等の治水利用

河川区域
流水の貯留
[国・県・市・利水者]
治水ダム建設・再生、
利水ダム等において貯留水を
事前に放流し洪水調節に活用

[国・県・市]
土地利用と一体となった遊水
機能の向上

持続可能な河道の流下能力の
維持・向上
[国・県・市]

河床掘削、引堤、砂防堰堤、
雨水排水施設等の整備

氾濫水を減らす
[国・県]
「粘り強い堤防」を目指した
堤防強化等

② 被害対象を減少させるための対策

リスクの低いエリアへ誘導/
住まい方の工夫
[国・市、企業、住民]
土地利用規制、誘導、移転促進、
不動産取引時の水害リスク情報提供、
金融による誘導の検討

氾濫域
浸水範囲を減らす
[国・県・市]
二線堤の整備、
自然堤防の保全



③ 被害の軽減、早期復旧・復興
のための対策

土地のリスク情報の充実
[国・県] **氾濫域**
水害リスク情報の空白地帯解消、
多段型水害リスク情報を発信

避難体制を強化する
[国・県・市]
長期予測の技術開発、
リアルタイム浸水・決壊把握

経済被害の最小化
[企業、住民]
工場や建築物の浸水対策、
BCPの策定

住まい方の工夫
[企業、住民]
不動産取引時の水害リスク情報
提供、金融商品を通じた浸水対
策の促進

被災自治体の支援体制充実
[国・企業]
官民連携によるTEC-FORCEの
体制強化

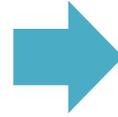
氾濫水を早く排除する
[国・県・市等]
排水門等の整備、排水強化

県：都道府県 市：市町村 []：想定される対策実施主体

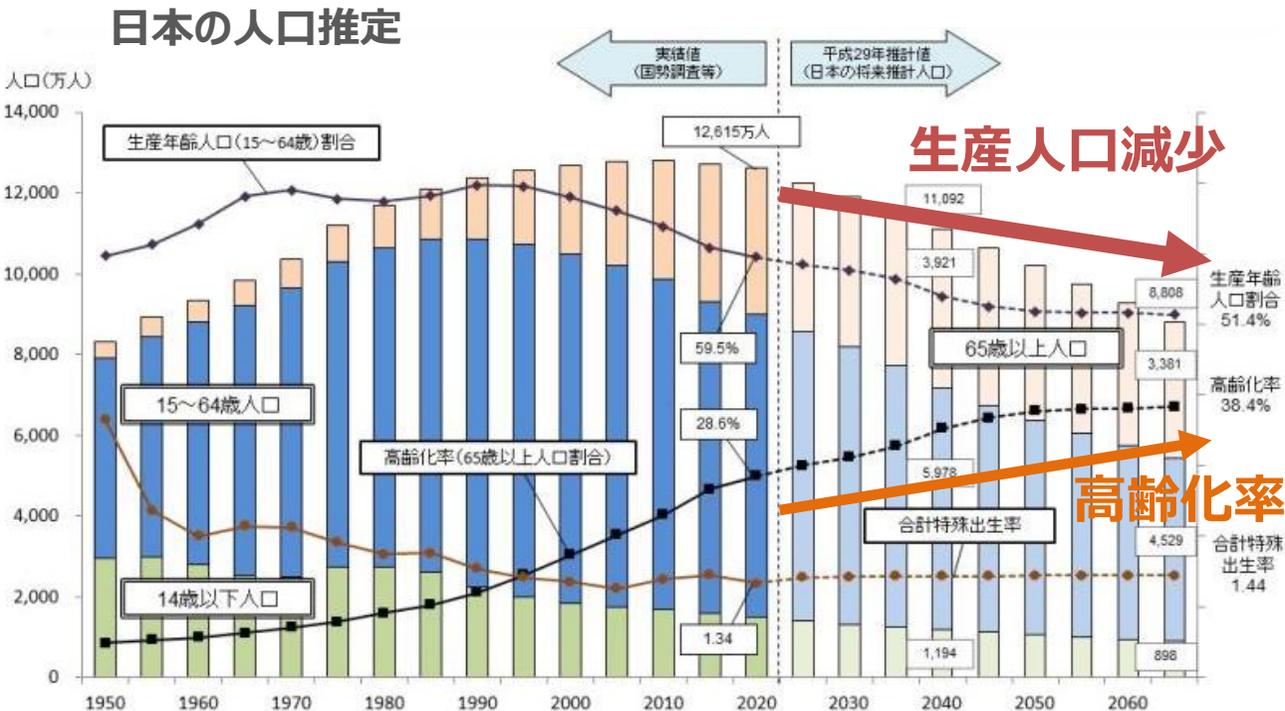
避難体制強化のため、「災害情報の迅速化」が必要

デジタル化・ICT活用

人口減少社会に向けて、少ない人数で
同じ業務を遂行するには**生産性向上が必要**



国主導でデジタル活用を推進
スマートシティ、デジタル田園都市



【出所】 2020年までの人口は総務省「人口推計」(各年10月1日現在)等、合計特殊出生率は厚生労働省「人口動態統計」、2025年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年推計)」(出生中位(死亡中位)推計)

出典：厚生労働省



国土交通省においては
インフラ分野のDX
を推進

多発・激甚化する
気象災害への対応に
DXを活用

DXとは… デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation) の略で、デジタル技術を社会に浸透させて人々の生活をより良いものへと変革すること

災害時に貢献する減災・安全施設

これからの道路・交通施設として、
IoT化によるデータ収集と情報通信機能を備えた
減災・安全施設を提案します

道路・交通施設



+ IoT

1、我が国を取り巻く災害リスク

2、防災・減災分野でのインフラDX活用

3、災害時に貢献する減災・安全施設

- ・道路防災情報提供システム

- ・内水氾濫監視システム

3、災害時に貢献する減災・安全施設

・道路防災情報提供の迅速化技術

管理者の課題

災害時の現場確認に工数・時間が掛かり、通行規制までに時間を要する

災害時はパトロールによる現場確認を行い事務所協議後の通行規制となりますので、ドライバーへの通行規制および危険情報の提供に時間が掛かります。



災害対応で人手不足の災害時にデジタル技術／IoT活用によるドライバーへの情報提供の迅速化および省力化対策が必要





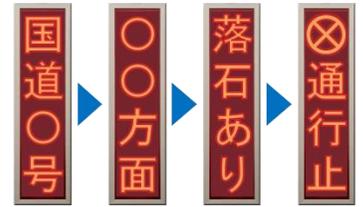
遠隔通信対応 LED電光表示板

メールで 事前に 危険を見える化

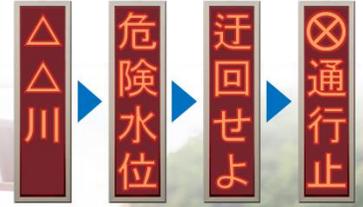
☑ で LED表示をリモート操作し
事前にドライバーに情報提供



がけ崩れ・落石



河川氾濫



※「通行止」表示の実施には道路管理者と交通管理者による協議が必要です。

刻々と変化する道路状況や災害発生



ドライバーへ 事前に情報提供し、
危険な現場に行かないよう誘導することで、
二次被害の軽減や渋滞発生回避など
道路交通の円滑化に繋がる



パソコン・スマートフォンからのメール送信
で現地のLED表示をリモートで切替える
ことのできる自発光標識

あえて“メール”を活用することで管理者
が操作する端末を選ばない

道路管理の省力化と交通円滑化
に貢献



技術特長・メリット①

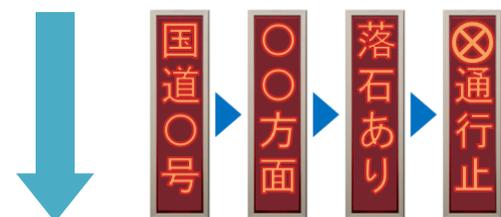
ドライバーへの情報提供の迅速化・省力化に活用できる

斜面災害対策への活用例

物理的な通行規制前に、災害発生想定地点への経路の分岐点に設置したLED電光表示板の表示を遠隔で切替え、**事前情報を提供することでドライバーを迅速に安全・安心な経路に誘導**できます。

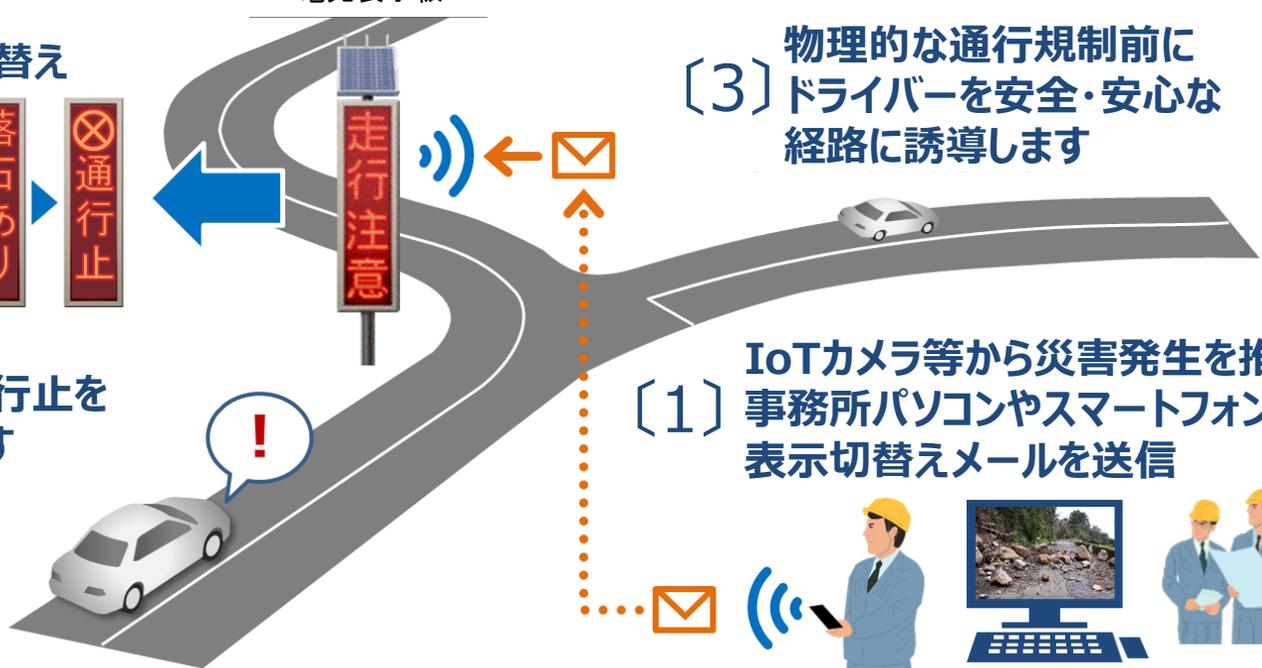


[2] メールによる指示で迅速にLED表示を切替え



ドライバーに
行先の災害発生と通行止を
事前に情報提供します

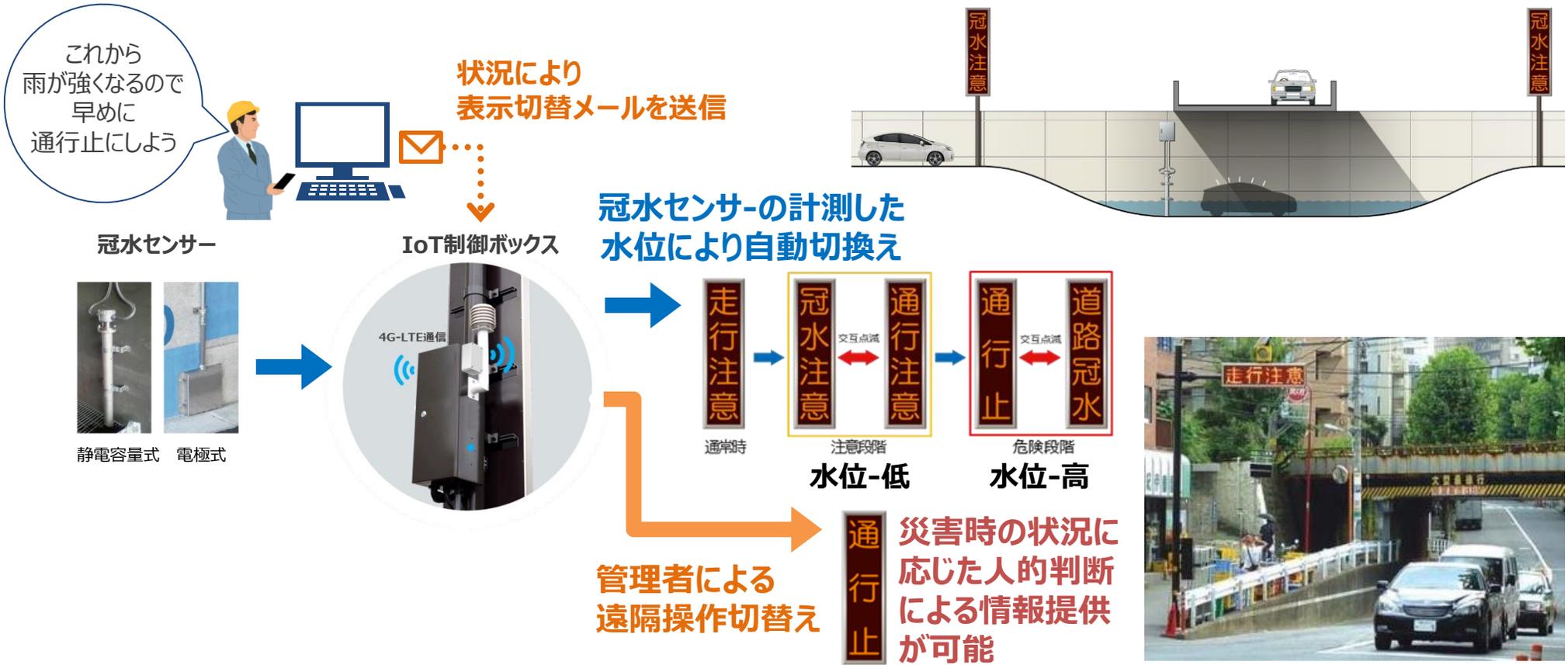
電光表示板



技術特長・メリット②

冠水災害対策への活用例

冠水注意喚起システムにおいては、 通常は水位に応じ自動切換するLEDの注意喚起表示を 状況に応じて人的判断で遠隔切替え可能



技術特長・メリット③

緊急速報受信機能

地震・津波発生時はLED表示を自動切替

気象庁が配信する「緊急地震速報」及び「津波警報」を受信すると特定の表示パターンに自動的に切り替わります

■ 緊急地震速報を受信した場合の動作例



注) 本機能は、緊急速報設定を「有効」に設定した場合に限ります。工場出荷時設定は「無効」です。

※1 緊急地震速報について

- 緊急地震速報は、震源近くで地震（P波、初期微動）をキャッチし、位置、規模、想定される揺れの強さを自動計算し、地震による強い揺れ（S波、主要動）が始まる数秒～数十秒前に素早くお知らせするものです。但し、震源に近い場所では、緊急地震速報が強い揺れに間に合わないことがあります。

※2 津波警報について

- 津波による災害の発生が予想される場合に、地震発生から約3分を目標に気象庁から大津波警報、津波警報または津波注意報が発表されます。気象庁が配信する緊急地震速報、津波警報の詳細については、気象庁のホームページをご確認ください。

※3 緊急速報メールについて

- 本機は、株式会社NTTドコモが提供する緊急速報メールを利用しております。
- 気象庁から配信された「一般向け緊急地震速報」を利用して最大震度5弱以上と推定した地震の際に、強い揺れ（震度4以上）の地域に設置された本機に 一斉配信されます。
- 津波警報は、該当する沿岸地域に設置された本機に一斉配信されます。

導入事例 IoTの利点を活かし、夏期は冠水 冬期は積雪対策に活用



- 発注者： 国土交通省 中国地方整備局
山口河川国道事務所
- 発注数量： 3基
- 納入時期： 2022年3月



導入事例 道路管理システムに接続する情報板としての導入事例



- 施主：千葉県松戸市
- 発注数量：2基
- 納入時期：2023年2月





1、我が国を取り巻く災害リスク

2、防災・減災分野でのインフラDX活用

3、災害時に貢献する減災・安全施設

・道路防災情報提供システム

・内水氾濫監視システム

技術紹介

中小河川水位モニタリングシステム



sigfox



Sigfoxクラウド



可視化サーバ



Webアプリ上で水位監視、管理水位を超えるとアラートメール形式で管理者に通達される簡易IoT水位モニタリングシステム

導入事例 岡崎市水位モニタリングシステム

平成20年8月末豪雨でも氾濫した準用河川の用排水路での水位計測



E地点
鉄道との交差点（上流側）



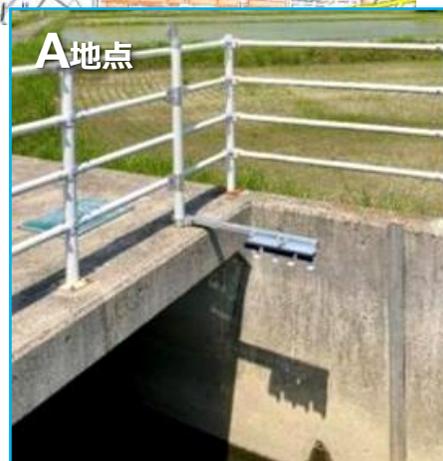
F地点
国道1号との交差点



C地点



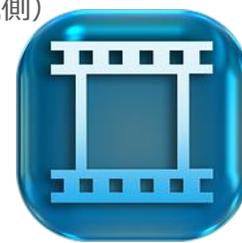
B地点
H20年8月末豪雨での浸水地点



A地点



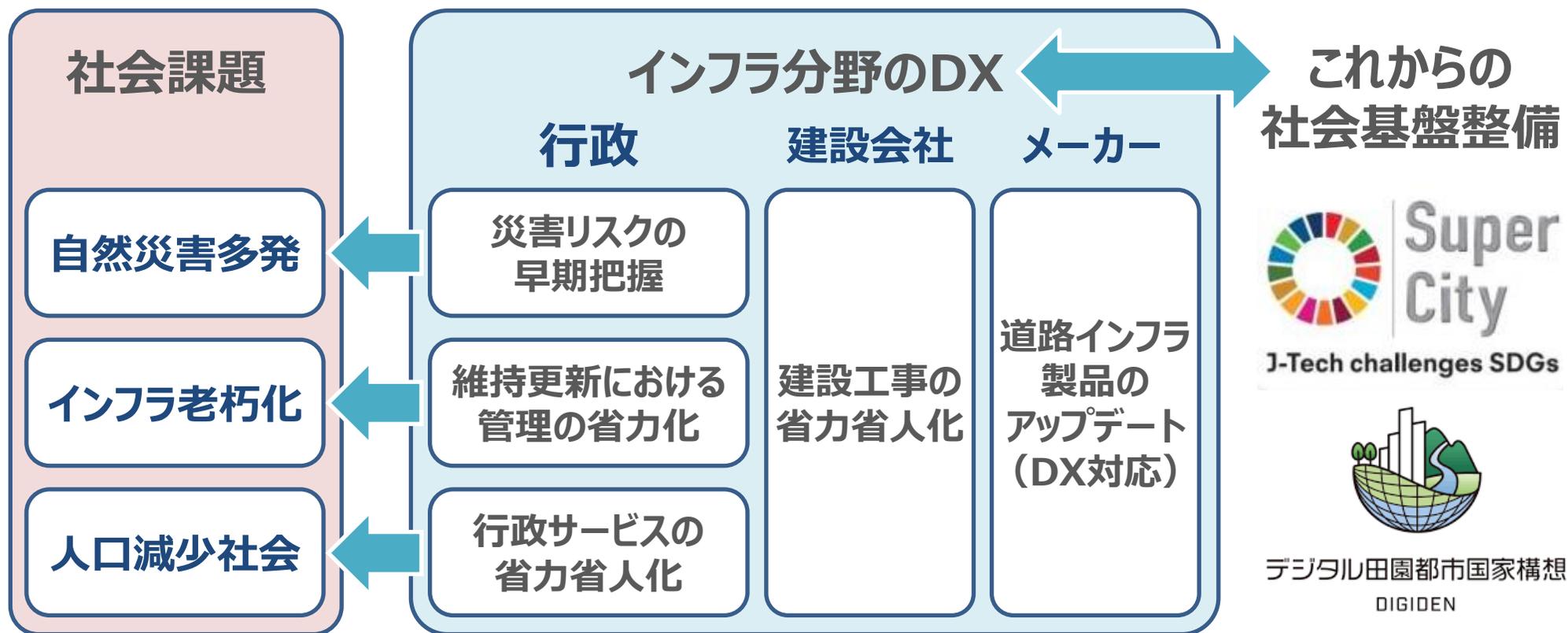
D地点
鉄道との交差点（下流側）





最後に

自然災害多発やインフラ老朽化等の課題を抱え
近い将来の人口減少社会において公共サービスの継続を維持するためには
現在からの行政・建設会社・メーカーの3者でのインフラDXへの対応が必須です。



今後も協会としてインフラDXに資する製品・サービスの開発等に注力してまいりますので、安全・安心な社会の実現に向けてご協力よろしくお願いいたします。

Fin

ご静聴いただきまして、ありがとうございました

