

プロジェクト成果報告 (2)

TDPF – 都市OS間の災害時の施設データ連携

日本電気株式会社

TDPFケーススタディ事業

TDPF-都市OS間の災害時の施設データ連携

2023年2月20日

日本電気株式会社 都市インフラソリューション事業部門

1. プロジェクト概要

1-1. 「災害時の施設データ連携」の現状と課題

1-2. 実証概要

1-3. 実証場所

1-4. 取得データ情報

1-5. システム全体イメージ

2. 効果検証結果

2-1. 避難所実証

2-2. 災害時給水ステーション実証

2-3. KPI達成状況

2-4. ヒアリング

3. 実証成果

3-1. 事業の発展・継続性

3-2. プロジェクト成果・まとめ

1-1. 「災害時の施設データ連携」の現状と課題

現状の課題：災害時に人手に限られる中、現状の避難所等の建物、インフラの状況把握は、目視点検や報告手段も電話・FAX・メール等に限られ、早急な現場状況把握・関連機関への早期伝達や迅速な連携に課題

避難所

現状：避難所を開設するには限られた人員で巡回し、建物の被害（崩壊・落階、傾斜等）、インフラ稼働状況を人の目で点検するため
避難所開設に多くの時間を要する

災害時給水 ステーション

現状：災害時の給水拠点は水道局または区市町村等の職員が開設を行うが、作業後に人的に報告があるまで状況は把握できない。
そのためリアルタイムな情報把握が課題

建物健全度の可視化

実証
方針

IoTセンサーによる自動発報

1-2. 実証概要

本実証では、東村山市が実装するデータ連携基盤（いわゆる都市OS）と東京都で構築中の仮想データ連携基盤（TDPF）を連携させ、首都圏での大規模震災を想定のもと、避難所の被災状況、災害時給水ステーションの開設状況の情報収集・共有の迅速化について検証。東村山市様、東京都水道局様のご協力いただき、12/7(水)、12/14(水)に訓練シナリオに沿って実施した。

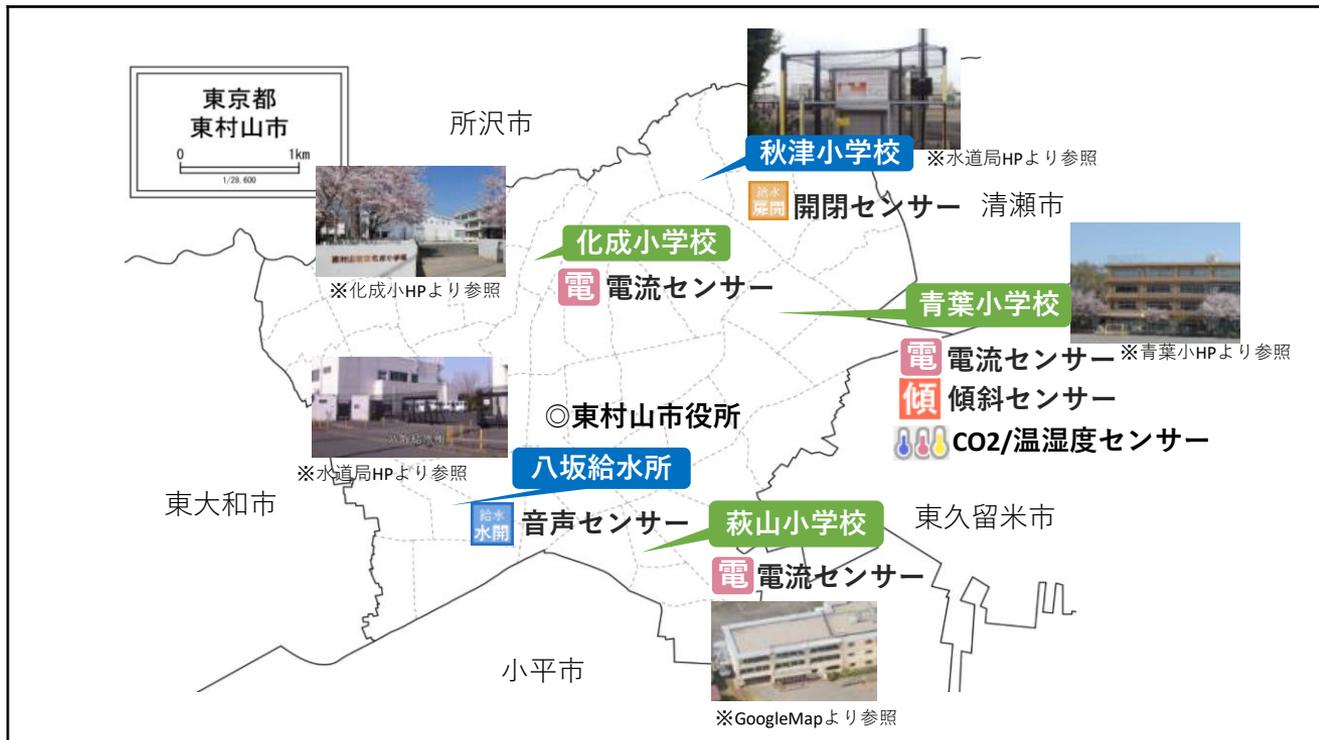
①避難所実証



②災害時給水ステーション実証

1-3. 実証場所

避難所は避難所運営連絡会のモデル校であり早期から防災意識を高めてきた青葉小学校・化成小学校・萩山小学校の体育館、災害時給水ステーションは八坂給水所、秋津小学校を対象とする。



1-4. 取得データ情報

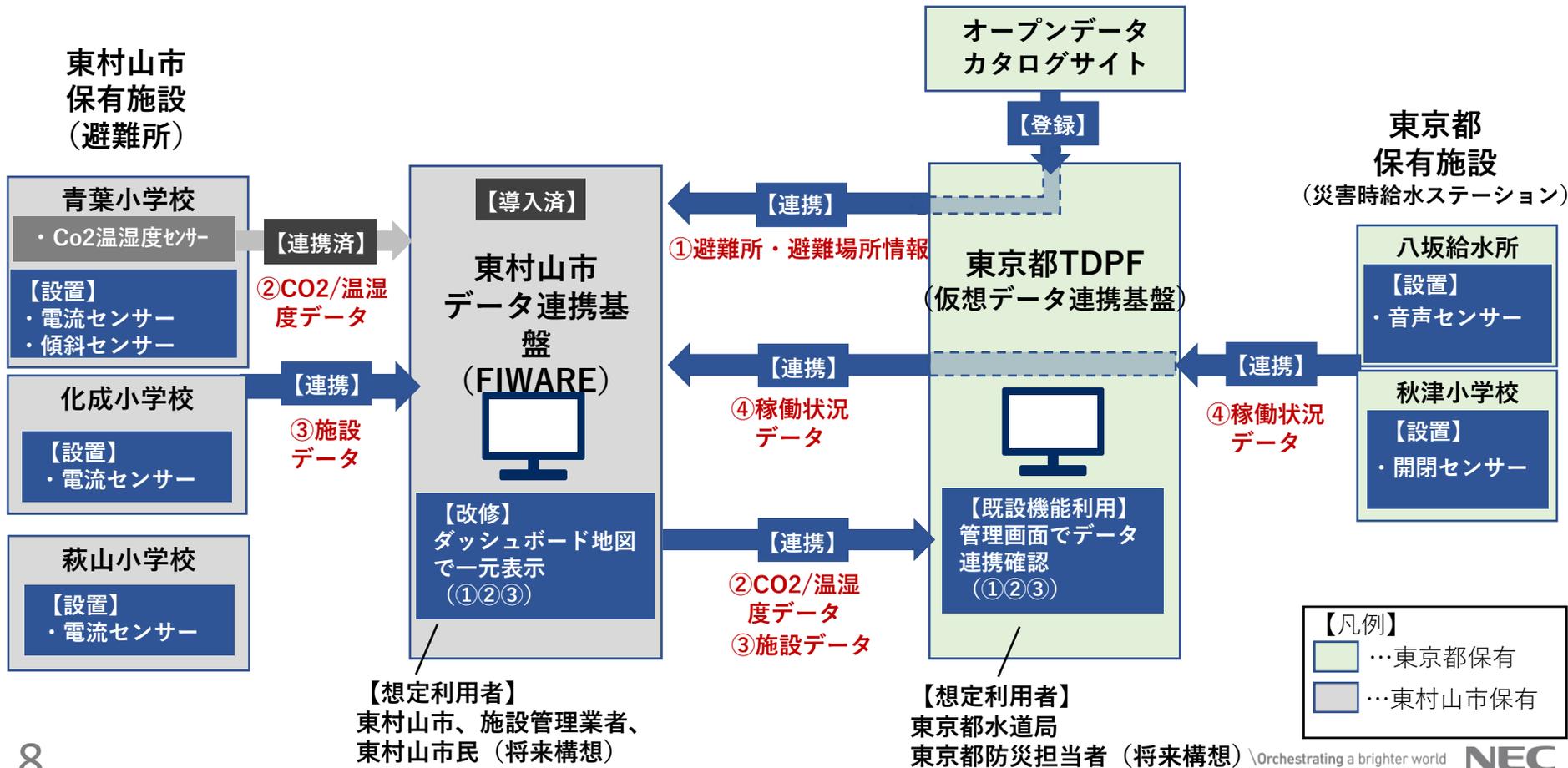
東村山市
東京都

データ種	イメージ	利用時期	利用目的
 傾斜センサー		避難所 開設前	建物の傾きを開設判断に利用
 電流センサー		〃	施設への給電状況を開設判断に利用
 温湿度センサー		避難所 開設後	空調稼働状況等の把握に利用
 CO2濃度センサー		〃	混雑度等の把握に利用
 開閉センサー		応急給水 準備中	資機材扉の開閉把握に利用
  音声センサー		〃	給水管に設置し、稼働状況把握に利用

※上記の他、東京都オープンデータから避難所・避難場所データを取得

 全てのデータを都市OSとTDPFで連携し、各管理画面にて取得データの確認を行う

1-5. システム全体イメージ



2-1. 効果検証結果：避難所実証

2022年12月7日に大規模な震災が発生し広範囲の建物の被害が生じたことを想定し、東村山市の関係部署合同で避難所健全度確認の訓練を実施

点検員が最初に被害の大きい避難所に向かえば、すぐに開設できたはずの避難所の点検作業が遅れてしまう。本実証では**事前に被災状況を確認し、点検の優先順位を決めるフローを追加した。**

- <東村山市> 開設前：地震発生後、災害対策本部で避難所の計器を確認
- ・青葉小：傾斜計（揺れ感知・建物に影響無）、停電無
 - ・化成小・萩山小：傾斜計異常値（現地必要確認）、停電発生
- 開設後：青葉小避難所の空調確認、混雑状況の判断
- <東京都>
東村山市の状況をリアルタイムに情報共有、確認



2-1. 効果検証結果：避難所実証

避難所実証 傾斜センサーの遷移

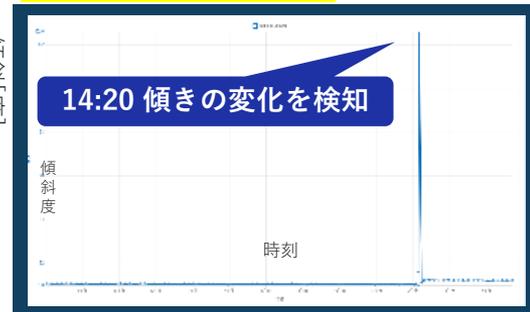
体育館の柱に設置した傾斜計を傾けたのち元の位置に戻すことにより地震の揺れを模擬

東村山市都市OSダッシュボード



東村山市都市OSからTDPF
へ**同時刻にデータ連携**を
確認できた

TDPFプレビュー画面

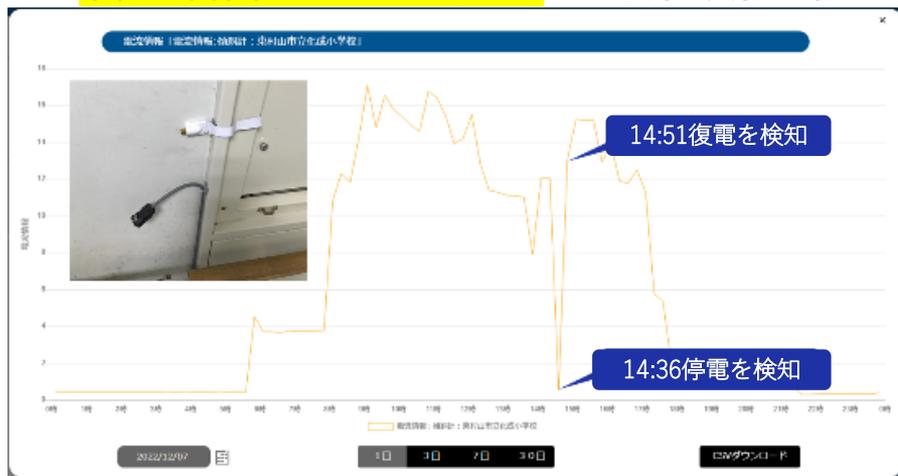


2-1. 効果検証結果：避難所実証

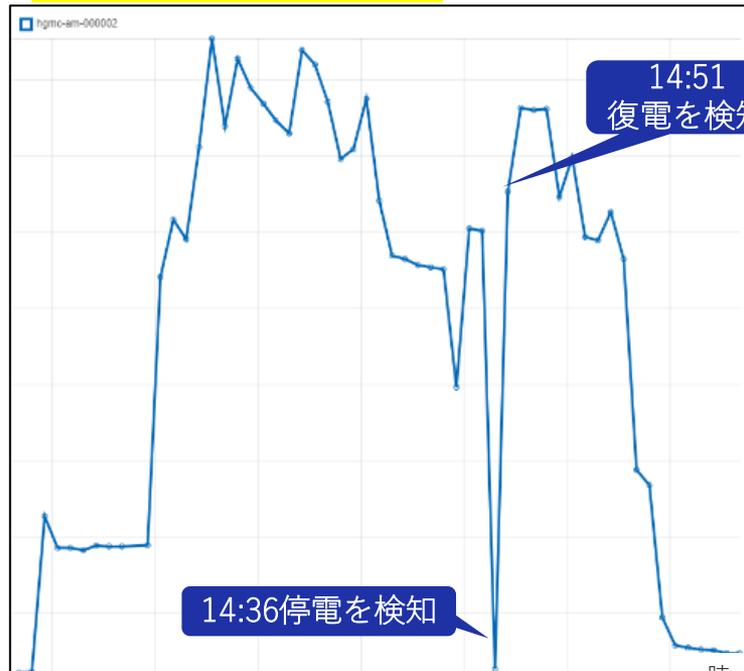
避難所実証 電流センサーの遷移

分電盤に設置した電流プローブを取り外すことにより停電を模擬

東村山市都市OSダッシュボードにて電流の変化を確認



TDPFデータプレビュー画面にて同様の変化を確認



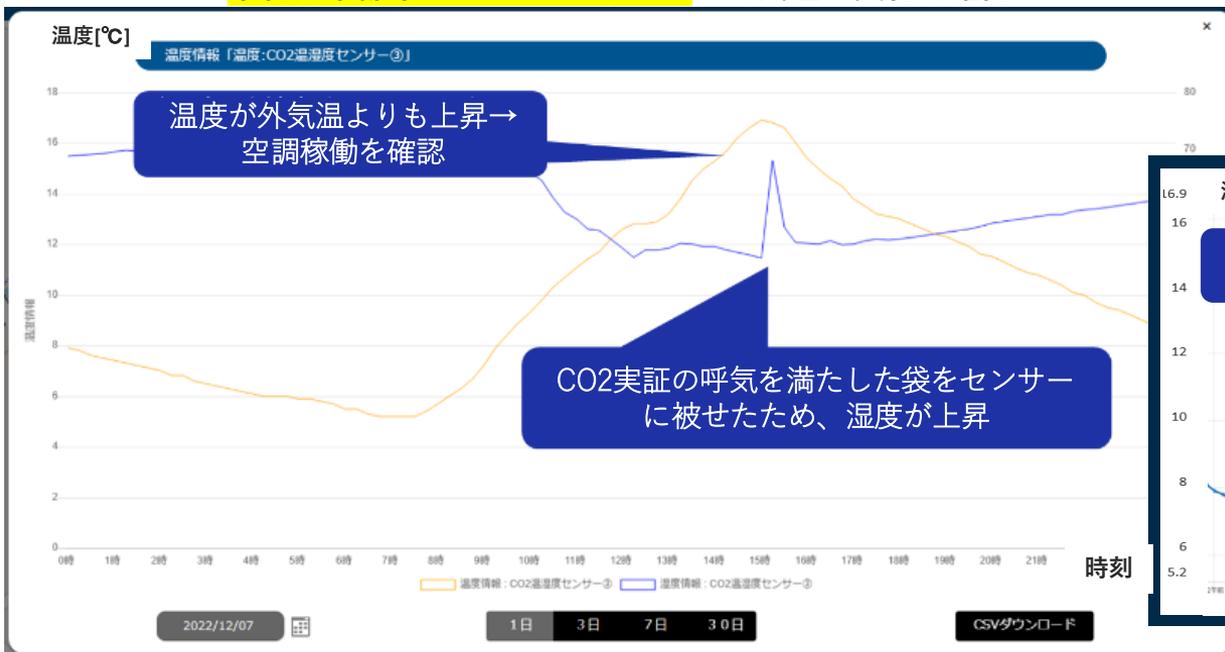
2-1. 効果検証結果：避難所実証

避難所実証 温湿度センサーの遷移

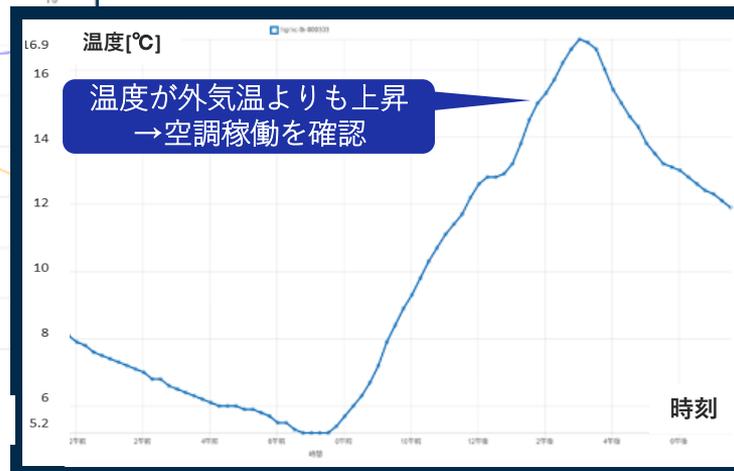
体育館に設置した温湿度センサーにより空調稼働を確認

当日の府中市（最寄りのアメダス観測所）の最高気温14.1℃よりも高い気温となっている

東村山市都市OSダッシュボードにて気温の変化を確認



TDPFデータプレビュー画面にて同様の変化を確認



2-1. 効果検証結果：避難所実証

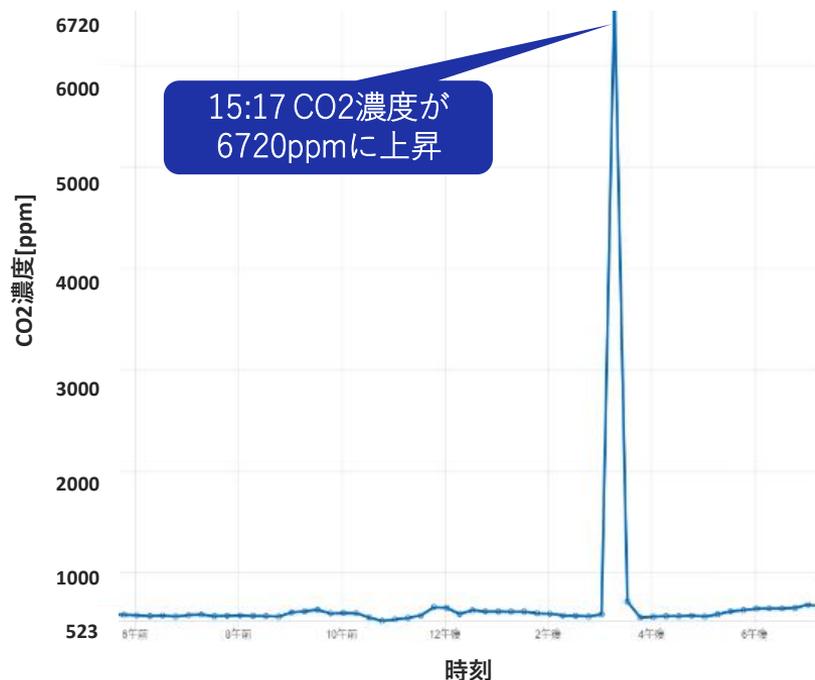
避難所実証 CO2濃度センサーの遷移

体育館に設置したCO2濃度センサーに呼気を満たした袋を被せることにより避難者の増加を模擬

東村山市都市OSダッシュボードにて
CO2濃度の上昇を確認



TDPFデータプレビュー画面にて同様の変化を確認

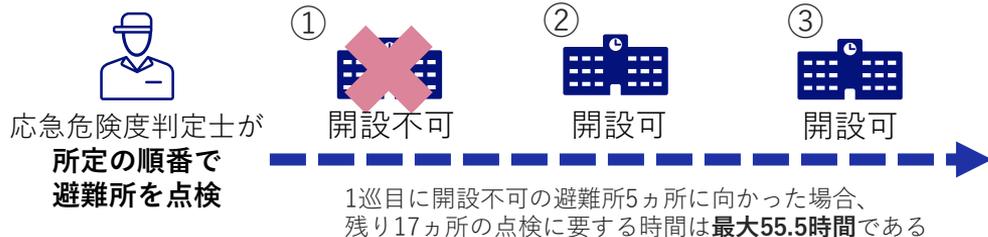


2-1. 効果検証結果：避難所実証

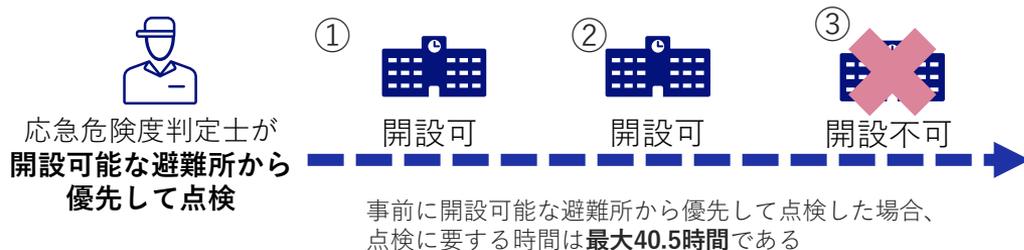
想定効果

避難所に取り付けた傾斜計により開設不可と判断できれば、開設可能性のある避難所から優先して点検でき、発災から避難所開設までの時間を短縮することができる

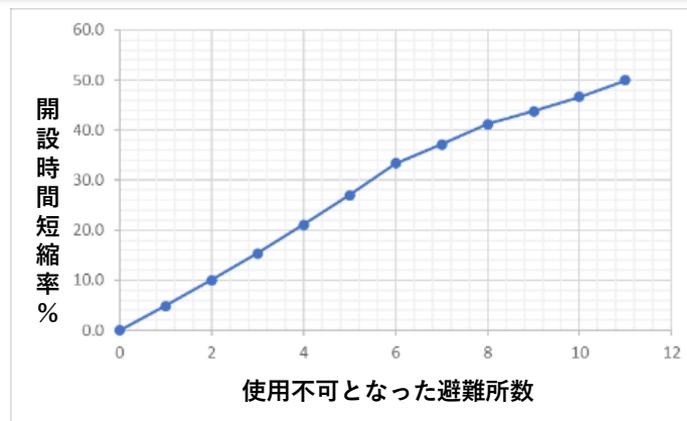
最も非効率な点検順



最も効率的な点検順



(仮定) 東村山市の避難所22カ所のうち
5カ所が開設不可の場合、
最大15時間の削減、27%の効率化を実現できる



2-2. 効果検証結果：災害時給水ステーション実証

2022年12月14日に、大規模な震災により断水が生じたことを想定し、東村山市、東京都水道局
合同で開閉設確認訓練を実施

秋津小学校

給水資機材倉庫にドア開閉センサーを設置



←開設準備開始

↓資機材を組み立てて給水開始



八坂給水所

給水管に音声センサーを設置



↓蛇口を捻って給水開始



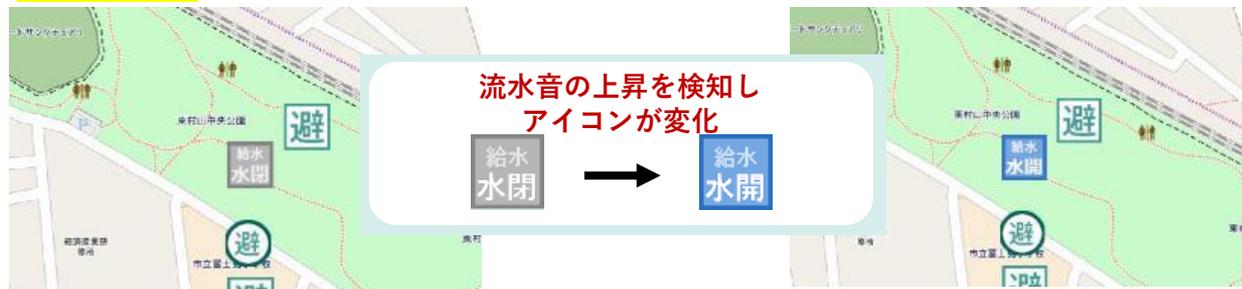
2-2. 効果検証結果：災害時給水ステーション実証

災害時給水ステーション実証 開設状況確認（東村山市都市OS）

秋津小学校給水設備の開設状況を東村山市都市OSダッシュボードにて確認



八坂給水所の開設状況を東村山市都市OSダッシュボードにて確認



2-2. 効果検証結果：災害時給水ステーション実証

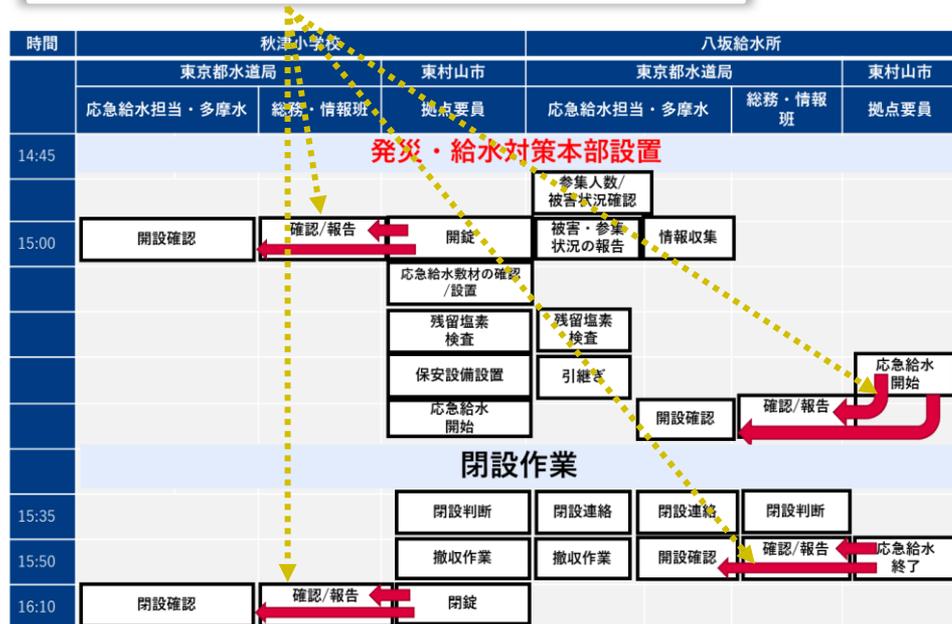
災害時給水ステーション実証 開設状況確認 (TDPF)

TDPFデータプレビュー画面にて災害時給水ステーションの開設状況を確認



2-2. 効果検証結果：災害時給水ステーション実証

全ての関係者が**一同に現場状況を確認**でき、**報告業務を省略**できる。



想定効果

災害時給水ステーション開設情報発信までの時間短縮

- 東村山市から水道局への開閉設報告のオペレーションを省略
- 開設情報の連絡漏れ、伝達ミスの減少

※なお、運用にあたってはより正確なセンシングやリアルタイム性に課題があることが判明したため、今後センサーの改良等の検討を進める。

2-3. 効果検証結果：KPI達成状況

設定したKPIの達成状況 ⇒ **100%**

NO.	KPI・数値目標	達成状況
(1) 東京都TDPFと東村山市都市OSのデータ連携		
1	<ul style="list-style-type: none"> 都市OS上でTDPFが保持している防災関連データを連携する対象データ東村山市内の避難所・避難場所 29か所の情報 	<ul style="list-style-type: none"> TDPFを介してリンクデータを取得した リンク先から避難所・避難場所の一覧データを取得し都市OSに登録した ダッシュボード上で市内29か所のアイコンが表示されたことを確認した
2	<ul style="list-style-type: none"> TDPF上で都市OSが保持している施設関連データを連携する対象データ東村山市内の施設1か所に設置したCO₂/温湿度センサーのデータ 	<ul style="list-style-type: none"> TDPFのカタログにデータが登録されたことを確認した 避難所開設判断の実証を行い、呼気によるCO₂データの上昇や、空調設備稼働による温度の上昇を確認できた
(2) リアルタイムデータを活用した負担軽減・業務効率化		
1	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の施設関連のリアルタイムデータを収集し、都市OS・TDPFに連携する対象データ東村山市内3か所の小学校に設置したセンサーのデータ 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の傾斜、電流、CO₂、温湿度の情報を都市OSダッシュボードに表示できた 上記の情報はTDPFデータプレビュー画面にも表示できた
2	<ul style="list-style-type: none"> 応急給水設備の稼働状況をリアルタイムに収集し、都市OS・TDPFに連携する対象データ東京都保有の東村山浄水場1か所に設置したセンサーのデータ 	<ul style="list-style-type: none"> 災害時給水ステーションの流水音、ドアの開閉情報をTDPFデータプレビュー画面に表示できた 上記の情報は都市OSダッシュボード上にも表示できた
3	<ul style="list-style-type: none"> 各主体において、リアルタイムデータによる負担軽減・業務効率化の程度（削減できる時間）を確認する 市民の発災時の避難行動への有用性を確認する <p>ヒアリングする主体数: 3、住民数: 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各主体、住民、その他民間事業者等にヒアリングを実施した主体数：3、住民数：8、民間事業者等：7

2-4. 効果検証結果：ヒアリング

以下の実証関係者・利用想定者に対し、ヒアリングを実施

分類	ヒアリング対象者	ヒアリング日時
実証関係者	東村山市 経営政策部公共施設マネジメント課、防災安全部防災防犯課、総務部営繕課、市民部市民協働課、市民課、教育部学務課	2023年1月17日（火） 9:00～10:15
	東京都水道局 総務部企画調整課、危機管理課、サービス推進部サービス推進課	2023年1月13日（金） 13:30～14:30
	株式会社JM（「東村山市包括施設管理業務」受託企業からの業務委託）	2023年1月18日（水） 16:45～17:30
行政	東京都総務局 総合防災部 防災通信課	2023年1月10日（火） 10:00～11:30
住民	避難所運営連絡会 青葉小学校会長 萩山小学校会長	2023年1月16日（月） 11:00～12:00
住民	東村山市在住者 6名	2023年2月7日（火） 10:30～11:30
防災関連サービス提供事業者	ESRIジャパン株式会社	2023年1月10日（火） 15:30～16:30
	三井住友海上火災保険株式会社	2023年1月10日（火） 16:40～17:40
	損害保険ジャパン株式会社	2023年1月20日（金） ヒアリングシートにてご回答
エリアマネジメント事業者	清水建設株式会社（豊洲スマートシティ推進協議会）	2023年1月17日（金） 11:00～12:00
	東急建設株式会社	2023年1月17日（金） 16:30～17:30
有識者	国立研究開発法人防災科学技術研究所	2023年2月10日（金） 17:00～18:30

2-4. 効果検証結果：ヒアリング

ヒアリング結果：有効性の指標（1 / 2）

実証関係者

ヒアリング対象者		避難所情報の有効性				災害時給水ステーション情報の有効性		TDPF連携の可能性	主なコメント
		傾斜	電流	温湿度	Co2濃度	開閉	音		
東村山市 ※1	防災防犯課	5	2	2	1	4		○ ※2	傾斜は避難所立ち上げの迅速さにつながり、判断材料に有効。費用対効果が課題。
	営繕課	4	1	3	4	—			傾斜は有効。全ての柱に設置できればより効果を期待できるがコストを懸念。傾斜の規定値を超えた場合、アラート表示にする等、 全避難所を一元的にダッシュボードで確認 できるとよい。
	学務課	4	4	3	5	—			CO2濃度は換気のタイミングや混雑状況を確認するための具体的な数値化が図られ、対応する際の一つの指標となる。
東京都	水道局	—				3	3	○ ※3	センサーの「 確実性 」に課題があるが、現地で収集していた情報が遠隔でも確認できるという効果があり、水道局としてはセンサーの活用の検討を進める方針である。
(株) JM		4	4	4	4	—		○ ※4	平時の維持管理業務でひび割れなど微細な情報も検知できるとより効果がある。災害時も事業者が避難所の点検と維持管理を行うため遠隔で監視できるとよい。

※1 東村山市様各課の役割：

防災安全部 防災防犯課…災害時は災害対策本部を設置し被災情報の収集や避難所運営、関係機関との連携等を実施。

総務部営繕課 …公共建築物の設計、施工監理等を担当。災害時は避難所を点検し、開設判断等を行う。

教育部学務課 …学校施設に関する業務を担当。

平時利用を想定して施設の維持管理・修繕の観点でご意見を頂く。

※2 東村山市では費用対効果等を懸念。

※3 データの管理責任や運用ルールが不明確とコメントあり。

※4 提供するデータは自治体の承諾が必要。

凡例：5段階評価

5. そう思う
4. ややそう思う
3. どちらともいえない
2. あまりそう思わない
1. 全くそう思わない

2-4. 効果検証結果：ヒアリング

ヒアリング結果：有効性の指標（2 / 2）

想定利用者

ヒアリング対象者	避難所情報の有効性 ※1	災害時給水ステーション情報の有効性 ※2	TDPF連携の可能性 ※3	主なコメント
東京都総務局総合防災部	—	—	○	正確性、鮮度、費用対効果を懸念。
住民	○	○	△	避難所の室内温度は、毛布等の持ち物の判断材料となる。近隣市の給水設備の開設情報は有用である。
ESRIジャパン（株）	○	○	○	サービス提供先（自治体）のニーズとして避難所の施設情報は有用である。
三井住友海上火災保険（株）	○	—	○	サービス提供先のニーズは避難所の開設状態と集まる人数の情報である。
損害保険ジャパン（株）	○	○	○	リアルタイムな被災者の情報があれば、保険金支払いの迅速化となる。
清水建設（株）	○	○	○	避難所の満空情報や建物ごとの給水情報など市民が利用できるデータ連携を期待する。
東急建設（株）	○	—	○	避難所の混雑状況は有用。人流センサーや画像でより正確な混雑度が分かると良い。
国立研究開発法人防災科学技術研究所	○	○	○	発災時は現場職員の負荷を軽減することが重要であり、IoTセンサーを利用した本実証は非常に良い取り組みである。

※1 本実証で連携したデータに関わらず基礎自治体の避難所情報について有効であれば○、有効でない或いは無回答の場合は—とした。

※2 本実証で連携したデータに関わらず東京都の災害時給水ステーション情報について有効であれば○、有効でない或いは無回答の場合は—とした。

※3 TDPFから対象者へ連携したいデータ、対象者からTDPFへ連携可能なデータの両方があれば○、片方であれば△、どちらも無い或いは無回答は—とする。

2-4. 効果検証結果：ヒアリング

各者コメントまとめ・考察

実証関係者

- リアルタイムの防災情報を複数の関係部署と連携した本実証は、発災直後の業務効率化において一定の評価が得られた。
- 災害時だけで利用するにはコストが高く、施設の維持管理業務等において費用対効果のあるセンサーの選定、仕組みがあれば導入が進むと考える。
- 行政の情報はデータの正確性を担保する必要があり、データの管理責任や運用上のルールを明確に示すことが重要だと感じた。また災害に強い通信の確保も必要である。
- 避難所の混雑状況の把握は、本実証で使用したCo2センサーでは詳細な確認ができないが、人数が数値化できれば現場把握/報告業務の効果があると考ええる。

想定利用者

- 多くの事業者がTDPFと独自で持つプラットフォームとの連携に前向きであった。
- TDPFから連携したいデータは、避難所の詳細情報（混雑度や被災者リスト等）インフラの稼働・復旧情報、その他行政の情報（河川、道路、防犯カメラ等）にニーズがあることがわかった。
- TDPFへ提供可能なデータ（自治体情報や人流、SNS解析データ等）は一次提供者の許諾や二次利用等の条件設定が必須である。有償データの連携が可能であれば活用が広がる。
- 新たに設備投資をしてデータ利活用を進めるエリアマネジメント団体にとっては、財源の確保が課題。導入、運用コストを賄う仕組みが必要と感じた。

3-1. 事業の発展性、継続性

STEP1：東村山市都市OSと各種データの連携

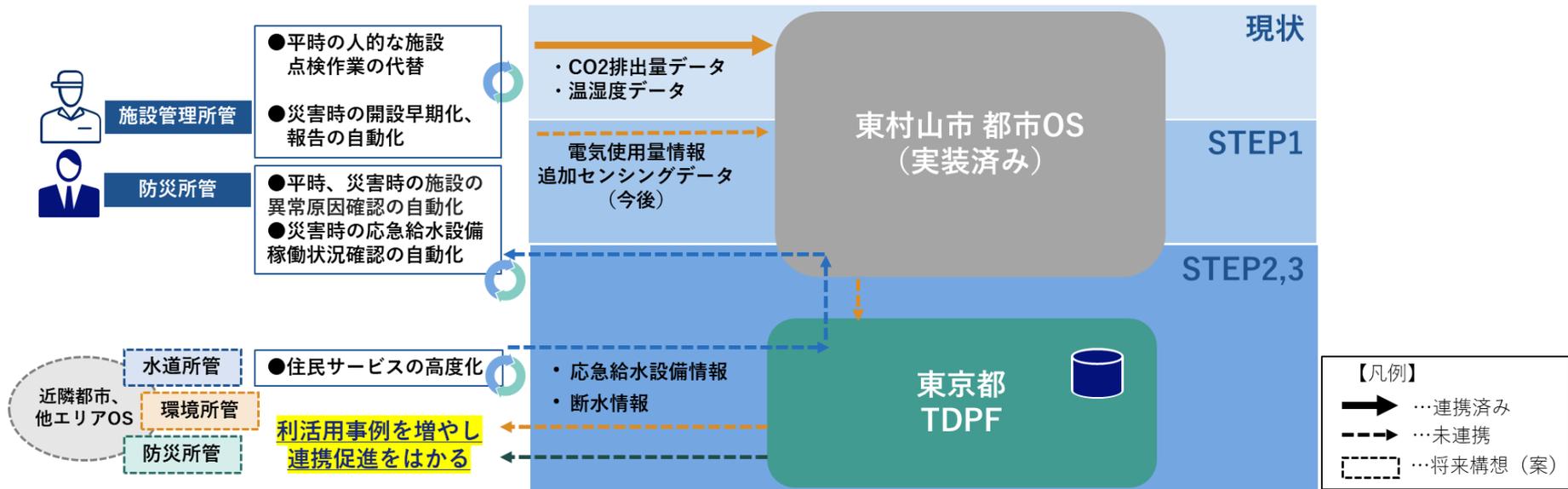
- 本PJ終了後も動的・静的なデータの記録による人的保守点検作業の代替、過去情報の蓄積を踏まえた電力調達や空調管理の効率化の可能性、平時/災害時に利用できるセンサーおよび費用対効果を検証

STEP2：東村山市都市OSとTDPFとの連携検討

- 東村山市都市OS - TDPFのデータ基盤間連携を実現するための、双方仕様・条件調整を検討

STEP3：他広域自治体/他自治体への利活用促進

- 広域自治体-基礎自治体間利活用事例を増やすことで他自治体等への連携/データ利活用促進をはかる



3-2. プロジェクト成果・まとめ

◆ 成果

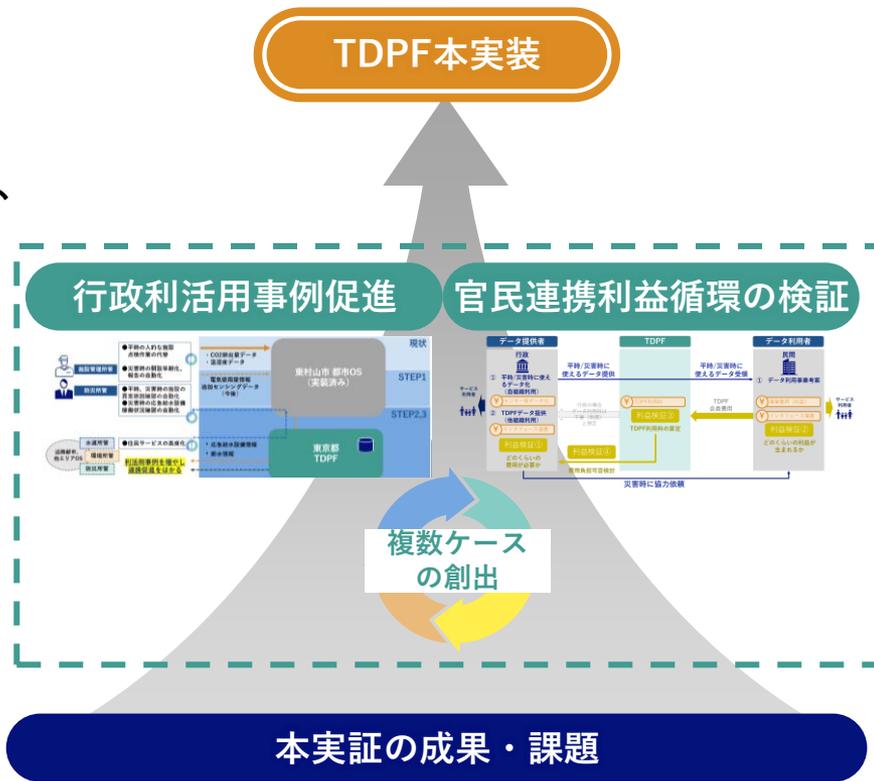
- TDPF - 東村山市都市OSという基盤間連携で、**リアルタイムなデータ連携を確認**できた
- 行政の発災直後の業務効率化において一定の評価が得られ、そうした**防災情報とTDPFの連携を期待する事業者の声を多数確認**することができた

◆ 課題

- データ化、TDPF連携にかかる**費用対効果**の検討
- 安心して利用できるよう、**運用ルールや非機能要件等の提示/協議**がデータ利用者/提供者から求められている

◆ 今後の展開

- 行政間の利活用事例を増やすことで**他自治体等への連携/データ利活用の促進**
- 官民連携の発展性として、**利益循環の検証ユースケース（利益効果）を確認したうえで、TDPF連携事業の本実装**につなげていく



\Orchestrating a brighter world

NECは、安全・安心・公平・効率という社会価値を創造し、
誰もが人間性を十分に発揮できる持続可能な社会の実現を目指します。

\Orchestrating a brighter world

NEC