

タブレットを導入した機械設備点検作業をさらに省力化する技術 スマートデバイス水門点検サポートシステム GBRAIN[®] IHI

2024年11月13日

株式会社IHIインフラ建設
管理本部 熊谷 公雄

Contents

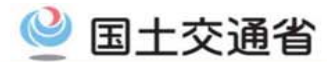
1. 背景と課題
2. GBRAIN®とは
3. マッチング現場試行
 - 3-1. GBRAIN® のマッチング現場試行でのシステムの概要
 - 3-2. シーズ技術による要求性能
 - 3-3. マッチング現場試行
 - 3-4. マッチング現場試行結果（技術比較）
 - 3-5. マッチング現場試行結果（評価）
4. 点検合理化技術
 - 4-1. 関東地方整備局インフラDXの取組 「点検合理化技術」
 - 4-2. 情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化
 - 4-3. 点検合理化技術の取組日程
 - 4-4. 令和5年実施内容・取組状況
 - 4-5. 令和5年試行活動
5. 点検報告アプリの紹介 GBRAIN®InsRet
6. まとめ

1. 背景と課題

1. 背景と課題 (1)

課題：既存水門設備の老朽化 (10年後 40年経過施設が80%)

河川機械設備の老朽化状況



○河川ポンプ、ゲート等の河川機械設備※¹は、昭和50年代をピークに昭和期に整備されたものが多い。

○整備後40年を経過する施設が約50%を占め、今後整備・更新の急増が想定されている。

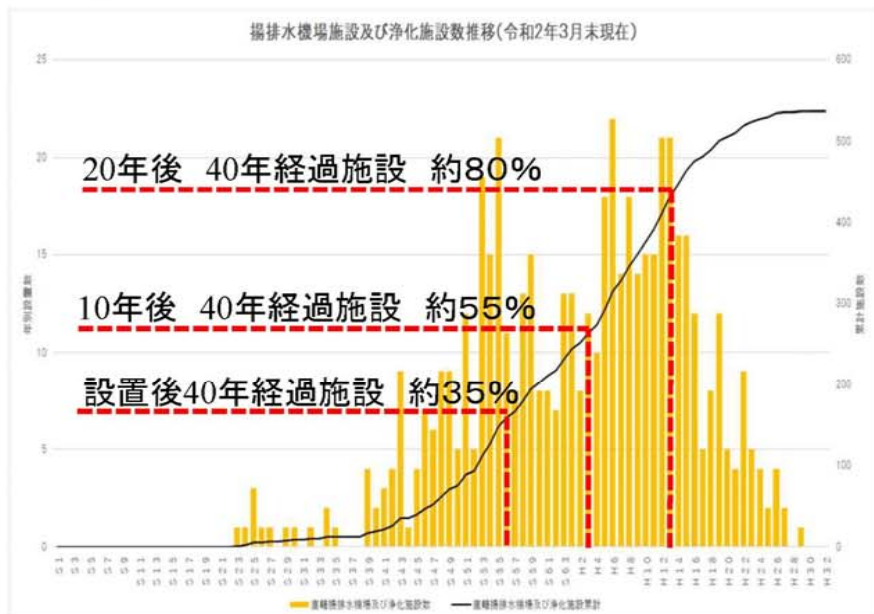
河川機械設備※¹：可動堰、閘門、水門、揚水機場、排水機場、樋門・樋管、陸閘、浄化施設、ダム用施設 N=10,267

ゲート (可動堰、閘門、水門、樋門・樋管、陸閘、ダム水門) N=9,730



劣化や発錆によりゲートが損傷すると、強度不足が生じ、水門の役割を果たせなくなり、洪水時に本川からの逆流を防止できず、支川流域が氾濫するおそれがある。

河川ポンプ (揚水機場、排水機場、浄化施設) N=537



インペラが腐食、摩耗、変形すると、排水能力が低下し、やがて振動等も発生して運転が困難となるおそれがある。

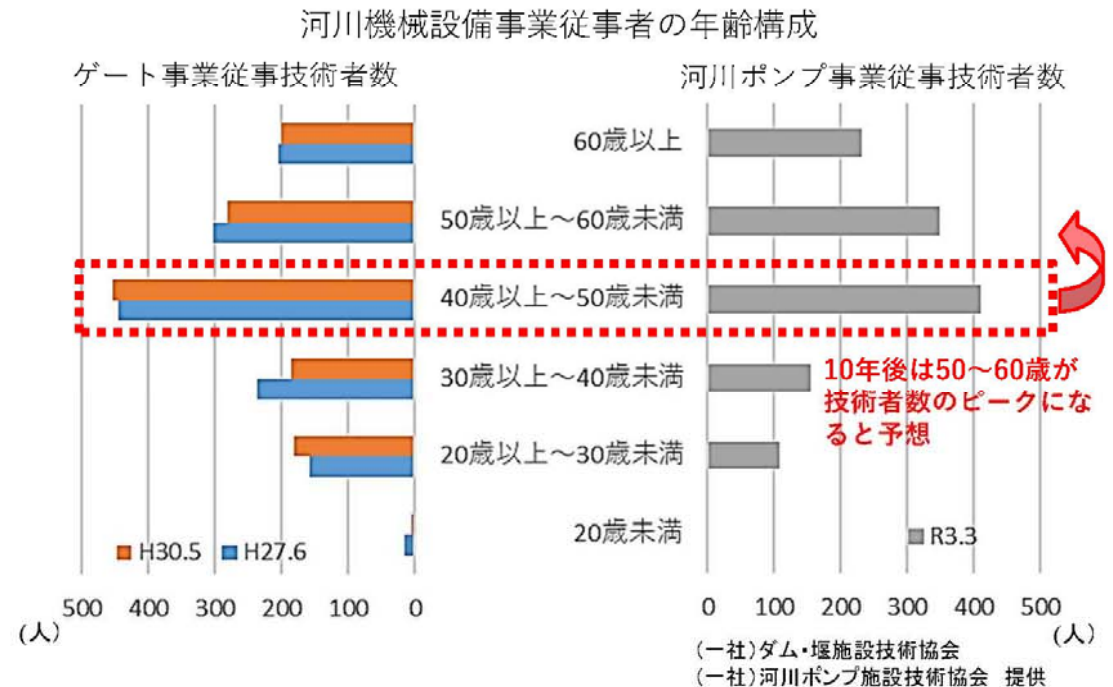
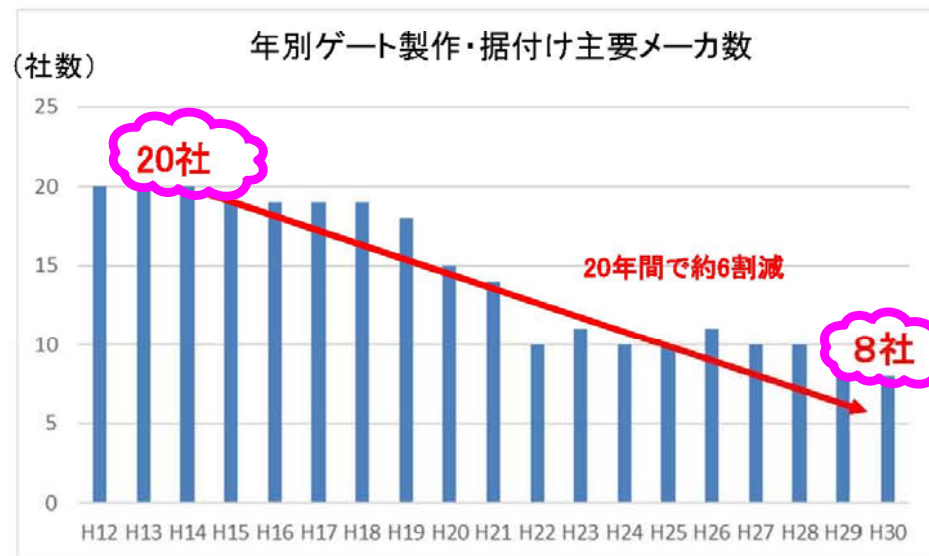
※国土交通省
河川機械設備小委員会資料より (2021.3.22)

1. 背景と課題（2）

課題：技術者の高齢化と担い手が減少 主要ゲートメーカー20社⇒8社・高齢化が進行

担い手企業の減少、技術者の減少・高齢化

- 平成12年当時20社あったゲートを製作・据付けする主要メーカーは、統廃合により平成30年には8社と20年間で6割の減少。
- ゲート事業従事技術者数は、現在40～50歳がピークとなっているが、10年後には50～60歳がピークになる事が想定され、高齡化が進行。
- また、技術者数も働き手である40～50歳の人数も大幅に減少することが想定される。
- 河川機械設備の持続的な整備、維持管理、更新をするために、技術者の育成等を図る仕組み作りの検討が必要。



1. 背景と課題（3）

水門・樋門設備の**老朽化**



担い手不足と高齢化



豪雨災害が多発



社会の背景

課題解決

課 題

ニーズ

IHIの提供技術
GBRAIN®

効率的かつ効果的な
維持管理

現場条件

既存水門設備の**老朽化**
が加速度的に進行

適切で**効果的**かつ**効率的**
な維持管理の必要性

水門設備の維持管理や
整備の熟練技術者の高
齢化と**担い手**が**減少**

近年、頻発化・甚大化
する豪雨による洪水**災**
害等が多発

点検技術者の作業負担**軽減**
のため、点検作業全般で省力化
したい

点検に**タブレット**を導入する
ことで一部の**省力化**が可能

点検業務の履行管理、記録整
理～報告書作成において、**省**
力化を図る

現場での**手書き**，その後
エクセルへの転記より**作**
業効率が**高い**こと

安全性が**高い**こと

高温の屋外で使用しても
耐久性に**問題ない**もの

作業員が**取り扱い**しやす
いもの

現場に適した
GBRAIN (**タブ**
レット端末)の活用
により、**効果的**で
水門点検業務を**高**
度化・**効率化**させ
ることができる**シ**
ステム

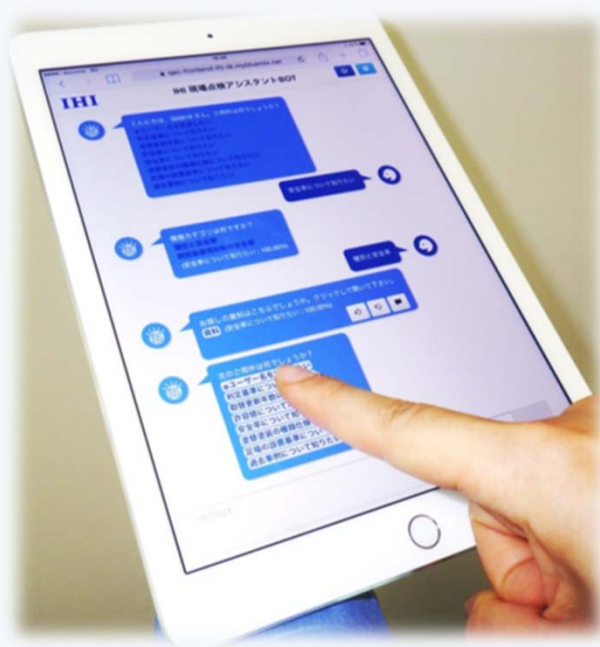
2. GBRAIN[®] とは

2. GBRAIN®とは

IHI

スマートデバイス水門点検サポートシステム「GBRAIN®」

点検業務の**効率化**を実現した
水門点検のサポートシステム
【IHIの**働き方改革**より誕生】



スマートデバイス水門点検サポートシステム

GBRAIN®

～タブレットを活用した点検業務効率化／高度化ツール～

コンセプト

安全

遠隔支援による安全

安心

フィールドの情報共有

安定

現場レポートの品質向上

2. GBRAIN®の概要

点検業務の効率化を実現した水門点検のサポートシステム

遠隔作業支援ツール

ウェアラブルカメラ+
360°カメラの活用

遠隔支援システム



遠隔デバイス
ウェアラブルカメラ
360°カメラ



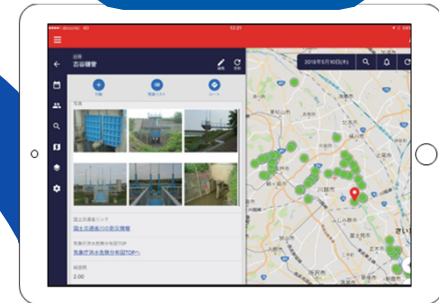
点検記録報告アプリ GBRAIN InsRet



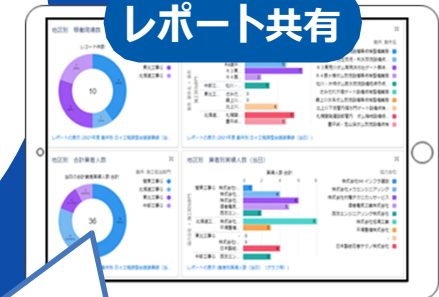
点検記録報告アプリ

- ・点検記録作成
- ・点検記録報告

設備位置情報



レポート共有



電子黒板



電子工事黒板

- ・手書き黒板不要
- ・履行写真の撮影
- ・点検履行管理
- ・写真台帳の自動作成

フィールド業務支援ツール

- ・Webマップによるフィールド支援
- ・図面閲覧
- ・工事着前レポート

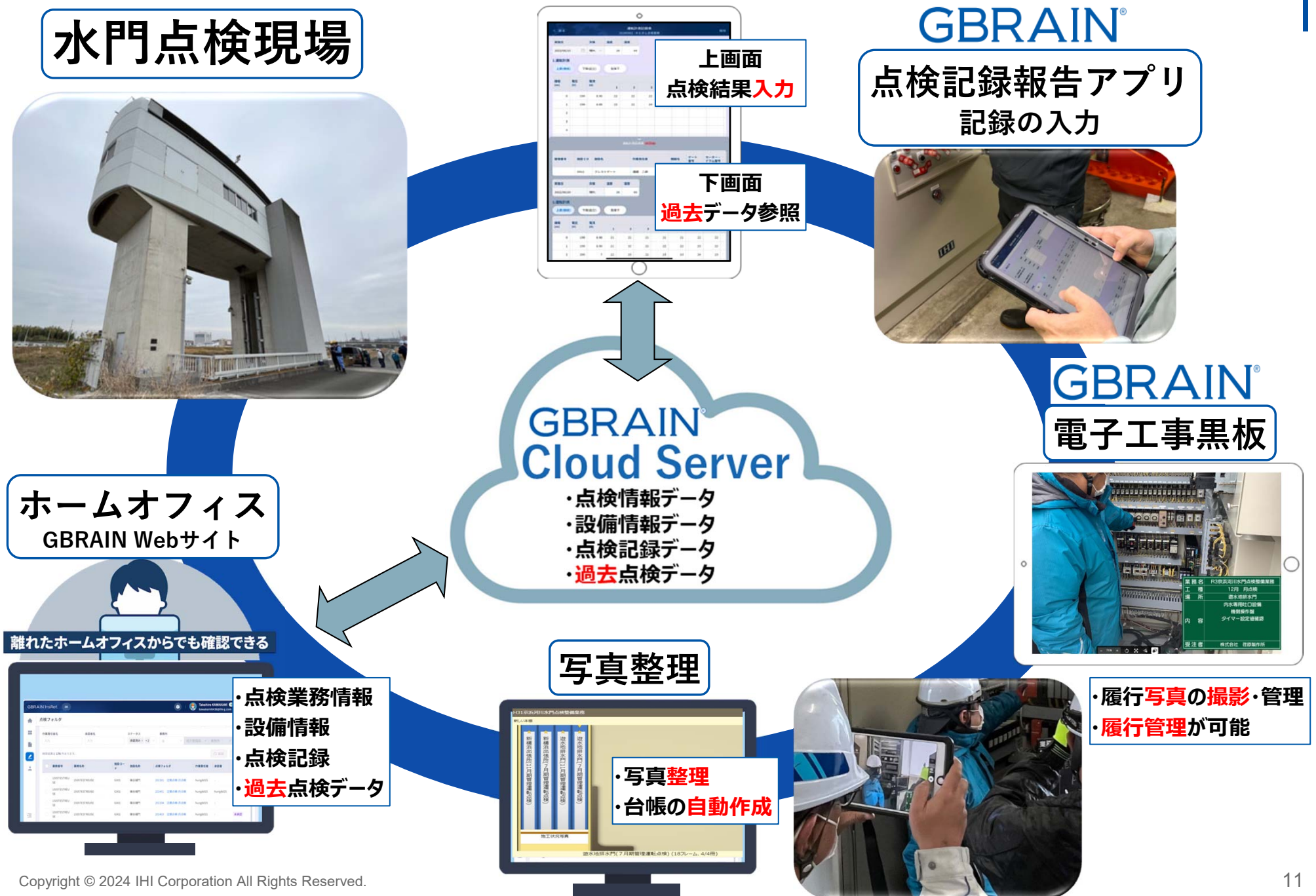
3. マッチング現場試行

【現場ニーズと技術シーズマッチング】

京浜河川事務所 遊水地排水門（神奈川県横浜市港北区小机町）にて試行を実施

IHI

3-1. GBRAIN®のマッチング現場試行でのシステムの概要



3-2. シーズ技術による要求性能

タブレットを導入した機械設備点検作業をさらに省力化する技術

ニーズ概要

- 現状の点検作業は、**前回**の点検結果が記録されている様式を事前に印刷し、点検実施時には点検結果を**手書きで記入**している。その後**事務所に戻って**、手書きの様式を**パソコン**でデータ**入力**している

点検受注業者

過去の点検記録
アウトプット



点検作業
点検記録は**手書き**



点検記録を
PCで転記



- 点検作業の**履行管理**、**記録整理**～**報告書作成**における一連作業の**効率化**・**省力化**を図りたい。

点検受注業者

工事黑板にて点検作業
の**履行管理**と**カメラ**撮影



写真整理～**報告書**
作成を**PC**で実施



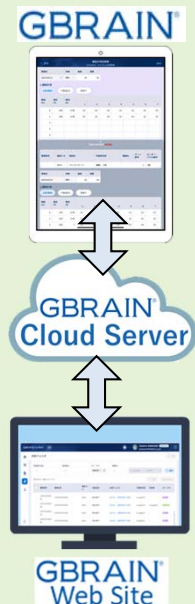
提出



シーズ（IHI提供技術概要）

【点検記録報告アプリ】

- ① **指定様式**が登録済みのため、様式の登録が**不要**
- ② 点検記録を**GBRAINアプリ**で**入力**し、記録が**可能**
- ③ 記録データは**GBRAINクラウドサーバ**に**保存**され**GBRAIN**からの閲覧または**パソコン**で**GBRAINのwebサイト**から、**ダウンロード**が**可能**



【電子工事黑板】

- ① **履行写真**を**GBRAIN**で**撮影**・**管理**することで**履行管理**が**可能**。また台帳の**自動作成**が**可能**



3-3. マッチング現場試行

現場試行結果（タブレットを導入した機械設備点検作業を省力化する技術）

技術名

スマートデバイス水門点検サポートシステム「GBRAIN」【株式会社IHIインフラ建設】

試行状況

- ・ 遊水地排水門（神奈川県横浜市港北区小机町）にて試行を実施



【遊水地排水門】



【従来の点検記録：手書き】



【新技術による点検記録：タブレット入力】

【従来技術】

工事黒板にて点検作業の
履行写真をカメラで撮影



【新技術】

点検作業の履行写真を
GBRAINで撮影



電子工事黒板

【従来技術】と【新技術】の比較

【点検記録は手書き】と
【点検記録はGBRAINアプリで入力】で比較



3-4. マッチング現場試行結果（技術比較）

現場試行結果（タブレットを導入した機械設備点検作業を省力化する技術）

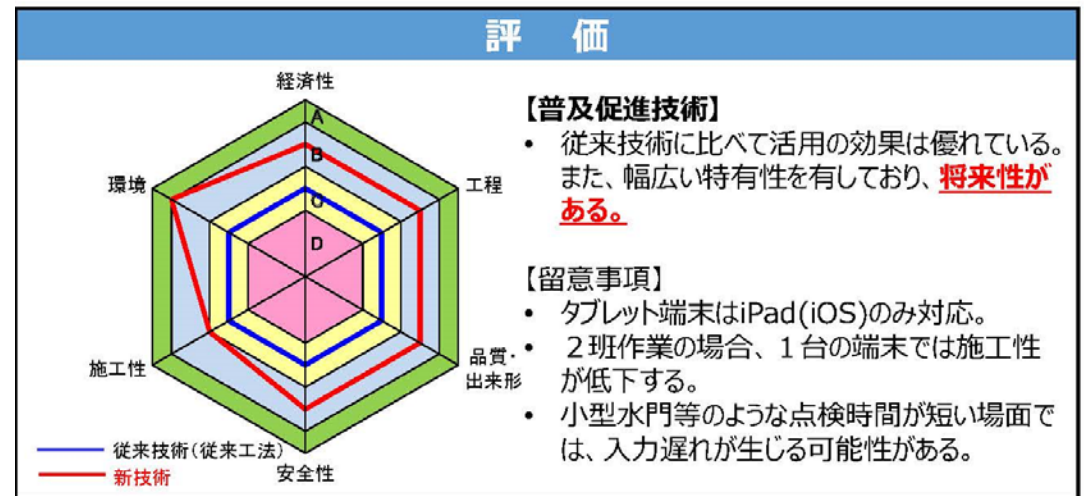
	従来技術（記録用紙やデジカメを用いた点検）	新技術（スマートデバイス水門点検サポートシステム）
経済性	1,464,000円/1年間・20設備 ※年間20箇所の設備の点検を行うとした場合の報告書作成にかかる費用（人件費）	1,221,600円/1年間・20設備 ※年間20箇所の設備の点検を行うとした場合の報告書作成にかかる費用（初期費+システム利用費+人件費）
工程	40時間/1年間・20設備（点検記録+履行写真） - 点検記録は、現場で記録用紙に手書きし、それを見ながら指定様式へ転記（1時間/設備）。 - 履行写真は、現場で黒板に手書きし、デジカメで撮影し、事務所で整理（1時間/設備）。	25時間/1年間・20設備（点検記録+履行写真） - 点検記録は、タブレットに入力した点検記録を指定様式に自動転記（0.75時間/設備）。 - 履行写真は、タブレットで撮影した写真を用いてパソコン上で写真台帳を自動作成（0.5時間/設備）。
品質・出来形	- 点検記録を記録用紙に手書きしているため文字が崩れ読み取りにくい。 - 手書きの記録用紙からデータ入力する際、転記ミスの恐れがある。	点検記録をタブレットに入力するため転記ミスを防ぎ、入力チェック機能により点検漏れ・記入漏れがシステムで防げる。
安全性	黒板、デジカメ、記録用紙、筆記用具等、必要な道具が多く、道具の落下等の安全面のリスクがある。	タブレット1台のみのため、点検時の軽装化により、作業員の安全性が向上する。
施工性	- 過去点検データは、事前に印刷した記録用紙で確認する。 - 点検記録用紙、デジカメ、黒板等の道具の持ち替えが必要。	- 点検過去データは、入力画面と同じ画面に表示できるため容易に確認ができる。 - タブレット1台で点検記録入力、履行写真撮影ができるため、道具の持ち替えが不要となり施工性が向上する。
環境	記録用紙の印刷が必要。	点検に関するペーパーレス化となり、環境負荷の低減ができる。

3-5. マッチング現場試行結果（評価）

現場試行結果（タブレットを導入した機械設備点検作業を省力化する技術）

	評価	
経済性	B 〔従来技術より優れる〕	点検記録の自動転記および履行写真台帳の自動作成により費用を削減できることから、 <u>経済性は優れる。</u>
工程	B 〔従来技術より優れる〕	タブレット1台で点検記録入力・過去データ閲覧・履行写真撮影が行えることから <u>時間短縮</u> となり、 <u>工程は優れる。</u>
品質・出来形	B 〔従来技術より優れる〕	点検漏れ、記入漏れ、転記ミス防止に寄与することから、 <u>品質・出来形は優れる。</u>
安全性	B 〔従来技術より優れる〕	タブレット1台で対応可能であり軽装化できることから、 <u>安全性は優れる。</u>
施工性	B 〔従来技術より優れる〕	タブレット1台で点検記録入力、履行写真撮影ができるため、 <u>道具の持ち替えが不要</u> となり、 <u>施工性は優れる。</u>
環境	A 〔従来技術より極めて優れる〕	<u>ペーパーレス化</u> が可能となり環境負荷低減に寄与することから、 <u>環境は極めて優れる。</u>
合計	B：従来技術より優れる	

技術の成立性	本技術は、点検業務の省力化が図れるなど、 <u>ニーズ要求事項を満足</u> することを確認した。
実用化	実用段階であり、 <u>サービス提供</u> している。
活用効果	環境について、従来技術より極めて <u>高い効果</u> が得られる。 経済性、工程、品質・出来形、安全性について、 <u>従来技術より高い効果</u> が得られる。
生産性	点検記録の <u>過去データ</u> が <u>サーバ上に保存</u> され、どこからでもすぐに <u>確認</u> できるため、 <u>効率化できる。</u>
将来性	<u>水門設備以外</u> の点検記録表への対応ができると良い。



4. 点検合理化技術

令和3年12月 採択

IHI

4-1. 関東地方整備局インフラDXの取組 「点検合理化技術」

【情報インフラ推進WG】⑤情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化

DX

目標

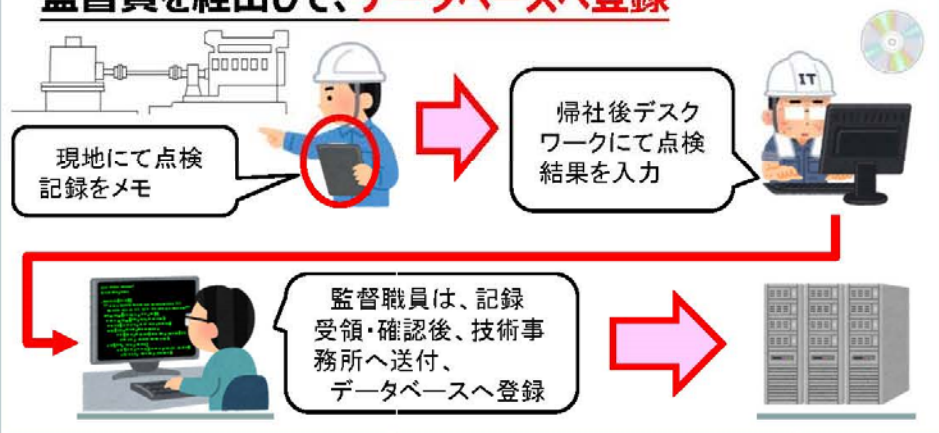
機械設備における「点検作業の効率化」及び、「点検結果のデータベース登録の効率化」を目的に、**維持管理データの収集の合理化**を行う

取組内容

機械設備点検業務において、**点検現場にてタブレット等**を活用することで**点検結果をその場でデータ化**、**更にはそのデータの維持管理データベースへの登録作業も効率化・省力化**を図る。

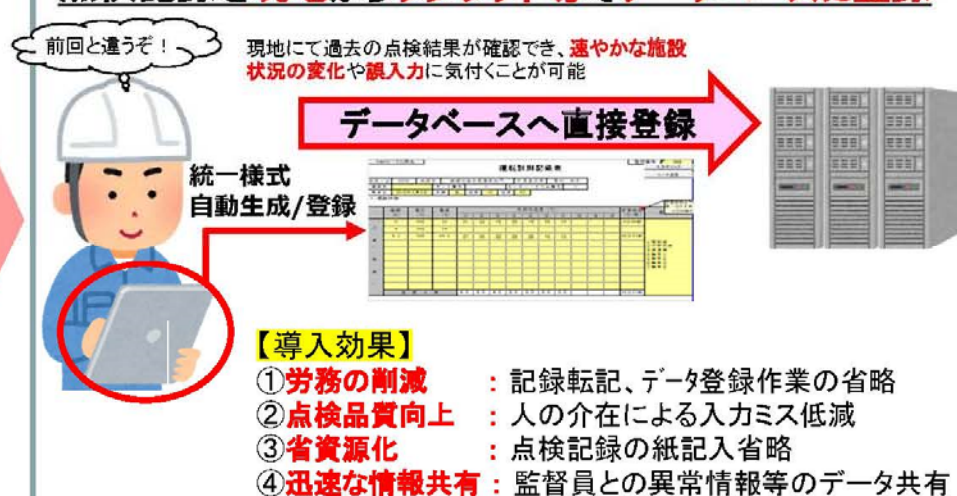
Before

現地にて紙にメモした点検記録を、帰社後パソコンに入力、CD化し監督員へ提出、
監督員を経由して、データベースへ登録



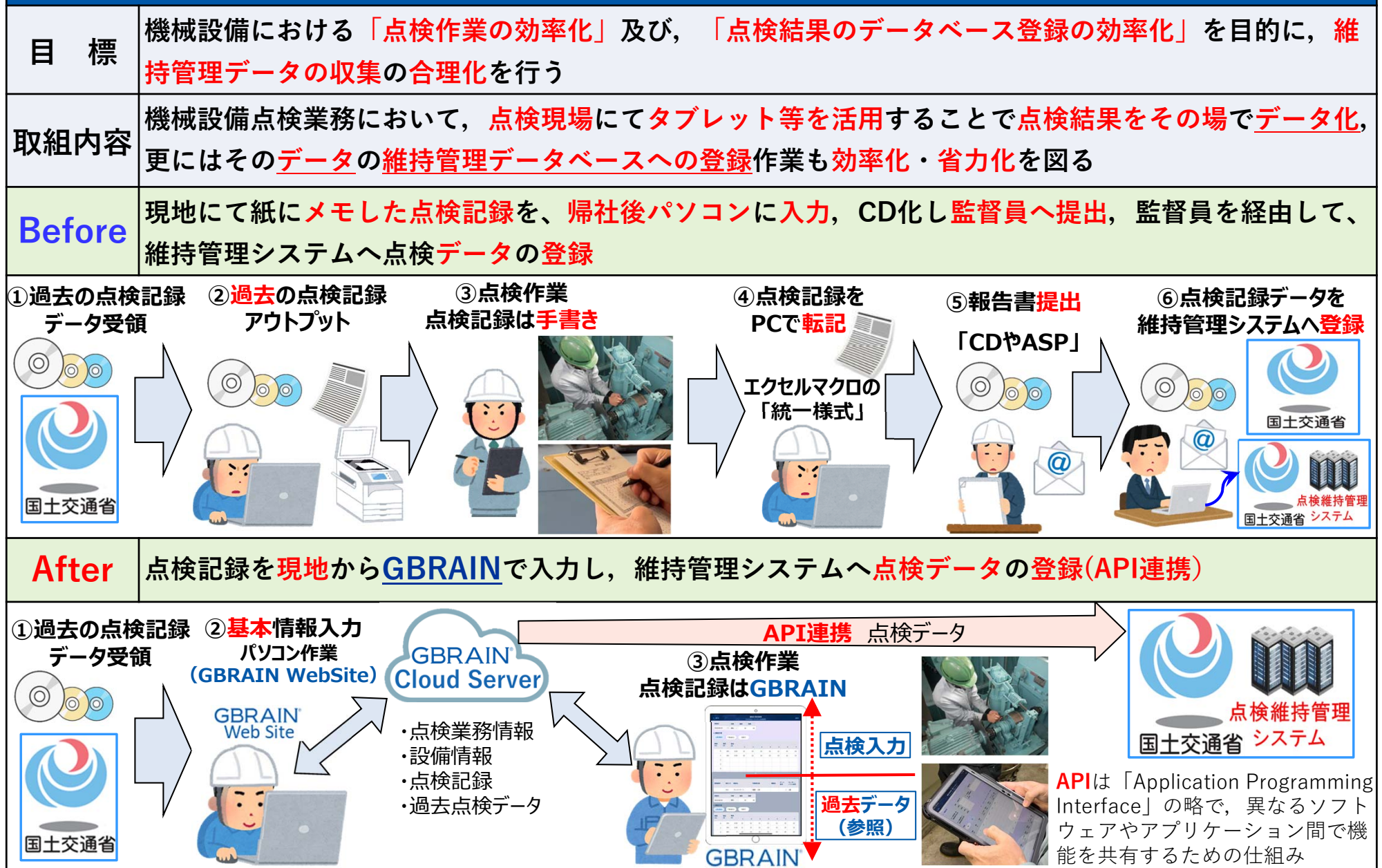
After

点検記録を現地からタブレット等でデータベースに登録



4-2. 情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化

情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化



4-3. 点検合理化技術の取組日程

【情報インフラ推進WG】⑤情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化

DX



※今後の予定は現時点の想定であり、現場実証等の進捗状況により、変更等が生じる場合があります。

【情報インフラ推進WG】⑤ 情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化

DX

R6実施目標

- ・原則義務化により対象の全業務で実施
- ・システム連携を確認
- ・導入効果・課題の整理「点検作業の効率化」「点検結果のデータベース登録の効率化」
- ・導入効果及び課題をホームページで公表

R6実施計画

実施項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
原則義務化運用 (発注者指定)	対象の全業務で実施(27事務所の45業務)			
システム連携を確認	システム連携によるデータベース登録確認			
広報計画 (ホームページ等)	適宜実施			

※特記事項

- ・技術の拡大状況 (R6: 5技術 R5: 4技術 R4: 3技術)
- ・導入業務 (機械設備メンテを実施している27事務所45業務で実施)
- ・導入効果・課題の整理 (現場導入に関する意見を点検受注者及び発注者から収集)

令和6年度第1回 関東地方整備局
インフラDX推進本部会議
令和6年9月24日
関東地方整備局インフラDX取組状況

4-4. 令和5年実施内容・取組状況

【情報インフラ推進WG】⑤ 情報通信端末を活用した機械設備メンテの効率化



R5実施内容・取組状況

【操作講習会】

- ・ タブレット端末操作訓練
 - ①データ登録(入力ミス防止)
 - ②操作方法(作業遅れ防止)
 - ③端末トラブル対応(操作遅延防止)

【安全対策共有】



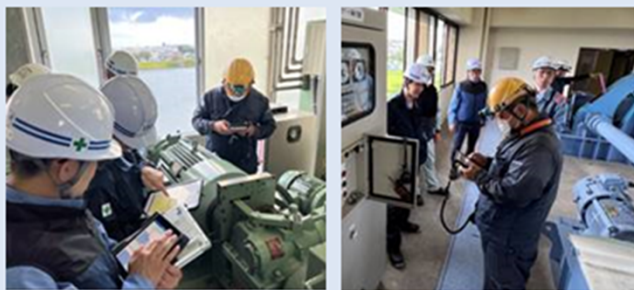
- ・ タブレット落下防止
→ 保護ケース、ストラップの使用。



- ・ ストラップ回転機械巻き込まれ注意
→ 体へ密着するゴム紐ストラップ使用。

4 - 5. 令和 5 年試行活動

GBRAIN活用報告例



江戸川管内点検（八潮水門点検）



矢場川点検



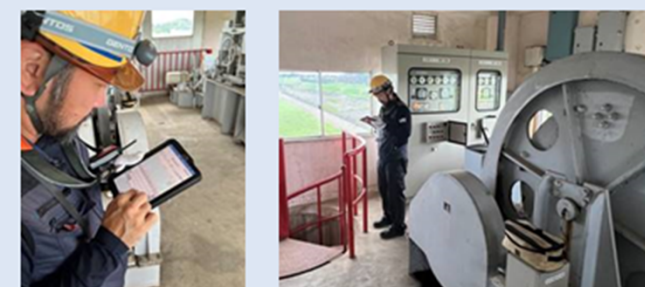
八ッ場ダム点検



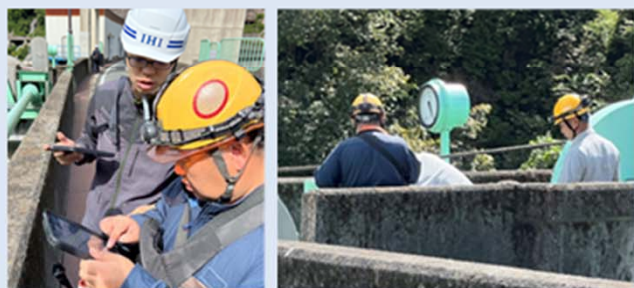
霞ヶ浦点検



利根ダム点検



利根川下流点検



二瀬ダム点検



伸縮タイプストラップ



5. 点検報告アプリの紹介

GBRAIN[®] InsRet

5. GBRAIN® InsRet の紹介



GBRAIN® InsRet

～点検記録作成から報告までのDXを実現～

関東地方整備局「インフラDX(点検合理化技術)」に参画

*1登録対象工種:水門設備に対応

*2国土交通省「ゲート設備点検・整備標準要領(案)」に対応

水門点検記録をタブレット端末で入力（点検記録・報告書作成）ができ，点検記録をデータ化し，GBRAIN InsRetクラウドから，国土交通省の維持管理システムに報告書を提出できるシステムです

●点検結果がデータベース登録可能で施設管理者への提出を簡素化！

国土交通省 機械設備維持管理システムとAPI連携可能*1！

●記録様式の登録不要ですぐに使える！

国土交通省様式*2が事前登録されているため
すぐに点検記録を作成可能

●データ共有が容易に！

点検記録はクラウドを介して各端末やWEBからいつでも閲覧

●過去の点検記録と比較ができる！

入力画面と過去の点検記録を一つの画面に並べて表示可能

●オフライン環境でも使用できる！

データを事前ダウンロードしておくことで携帯電波が届かない
ところでも利用可能



IHI

6. まとめ

- ・【現場ニーズと技術シーズマッチング】従来技術に比べて活用の効果が優れている。また、幅広い特有性を有しており、将来性がある。普及促進技術に指定
- ・【点検合理化技術】点検現場にてGBRAINを活用し、点検結果をその場データ化、更にはそのデータを維持管理データベースに登録（API連携）ができ、効率化・省力化が図られた。
- ・【GBRAINの優位性】タブレットPCとしてiPadを採用していることから、多様なアプリを併用して活用できる点にあります。また、GBRAIN InsRetアプリや電子工事黑板アプリなどのiPadカメラを使う上で相性が良いと判断されており、従来技術に比べて活用効果が優れていること、端末のセキュリティや今後の技術拡張を考慮しても、幅広い特有性を有しており、将来性があると判断されます。
- ・【タブレットPCの使い勝手の向上と入力速度】改善の余地があり、現在改良中です。
- ・【計測値の入力】測定と入力の記録に対してユーザーの期待に達していないため、自動入力機能の開発を進めております。
- ・【その他の統一様式対応】令和7年度以降に順次アプリを追加提供する予定で開発を進めております。

おわりに

令和3年からの「現場ニーズと技術シーズのマッチング」および「点検合理化技術」にご協力いただきました、関東地方整備局さまをはじめ関東技術事務所さま、「マッチング現場試行」にご支援いただきました京浜河川事務所さま、「点検合理化技術の現場試行」にご尽力いただきました、関東地方整備局の各事務所さま／管理所さまへ、この場をお借りしてお礼申し上げます。

皆さまのおかげで、GBRAINが成長したことに感謝しております。
ありがとうございました。

IHI

Realize your dreams