

2018年度

119

時代を読む・未来を読む 建設情報誌

ISSN 0914-4528

# JACIC情報

Japan Construction Information Center

一般財団法人 日本建設情報総合センター

特集

ICT先端技術 (AIなどの適用事例)

## 建設関連企業の取り組み

# 水門点検支援システム 『GBRAIN』ジーブレイン

—点検業務の質の向上・効率化に向けて—

株式会社IHIインフラ建設 鉄構事業部  
鉄構管理部 課長

熊谷公雄

KUMAGAI Kimio

### 1 序論および背景

国土交通省は、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指すi-Constructionを進めている。i-Constructionにより、生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、建設現場に携わる人の賃金水準の向上を図るとともに安全性の確保を推進している。こうした状況の中で「働き方改革」の核ともなるICT(情報伝達技術)やAI(人工知能)を活用し、ビックデータを有効的に使用することで「質の向上・高度化」を図る必要がある。

株式会社IHIインフラ建設は、水門を点検するメンテナンス員の業務負荷の軽減と質の向上、技術の高度化に向けてタブレット端末を活用した水門点検支援システム『GBRAIN』を開発した(写真-1)。

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～



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

写真-1 水門点検支援システム『GBRAIN』

水門点検支援システム『GBRAIN』は、点検計画および現場作業の支援ならびに報告書の作成までの過程においてタブレット端末を使用して、メンテナンス員の業務を支援するシステムの総称であり、4つのツールを中心に構成している(写真-2)。



写真-2 水門点検支援システムのツール群

- (1) AIを活用した『点検支援ツール』
- (2) 地図をもとに水門設備の情報を集約した『フィールド業務支援ツール』
- (3) ウェアラブルカメラによる『遠隔作業支援ツール』
- (4) 電子工事黒板

本稿では、AIを活用した『点検支援ツール』をはじめ設備情報やメンテナンス員のスケジュールを一元管理する『フィールド業務支援ツール』、現場との連携として活用している『遠隔作業支援ツール』、写真整理を効率的に行う『電子工事黒板』について説明する。なお、GBRAINとは水門点検の頭脳Gate-BRAINより命名している。

### 2 水門点検業務の課題

当社における水門設備の点検業務は、点検結果である不具合の報告書を概ね年間8,000枚作成している。特に経験の浅いメンテナンス員は報告書を作成するうえで、過去の経緯や類似不具合の対処方法を参考にしたり、基準値と比較参照しながら本文をま

とめているため、書類作成に多大な時間を費やしていた。また、点検状況の写真も莫大な枚数となるため、写真の整理から台帳編集までの効率化を図る必要があった(図-1)。



図-1 メンテナンス員の困りごとイメージ

もう1つの課題として、点検現場において知見の少ないメンテナンス員は新たな不具合箇所が発生した場に判定基準、許容値、安全率がすぐに分からないことがある。

そのため現地に持参した多くの文献より回答を検索、または上長に問い合わせして点検している実態があった。

## 3 点検支援ツールの概要

点検業務の課題を解決するために開発したのが点検支援ツールであり、本ツールには報告書作成の支援機能と現場点検の支援機能の2つの機能がある。

報告書作成における業務負荷の軽減と質の向上を目的として、開発したのが報告書作成の支援機能である。この機能はAIを用いて過去の莫大なデータから類似事例の抽出と参考となる定型文をスピーディーに提供することを実現した。写真の整理と台帳編集については、電子工事黒板を導入する事で効率化に取り組んでいる。

知識の少ないメンテナンス員に対しては『熟練者の知識が持ち運び可能』というテーマで現場点検の支援機能を開発した。この機能はAIを用いて最適な対応、関連する基準書を抽出して提示する機能であり、専門用語が分からないメンテナンス員でも簡単に検索でき、また最適な資料を効率的に検索できるよう工夫している。

### 3.1 報告書作成の支援機能

AIにより、過去の莫大なデータから参考となる報

告書の抽出と定型文(文章構成の見本)を提供する機能である。

この機能は蓄積された点検報告書のデータを形態素解析<sup>※1</sup>で細分化し、入力したキーワード選択形式(レ点入力)や自然言語形式による文章入力での検索で、データの抽出と順位付けを行い、類似度と評価の高い事例を提示する。

提示データには、設備名称から発生年月、不具合の箇所、不具合の状況、処理対策内容等の情報が含まれている。

また、同時に箇条書きによる定型文を自動的に作成し、対応や方針、リスクと根拠を提示し、分かり易い報告書が出来るよう作成者を支援する(図-2)。

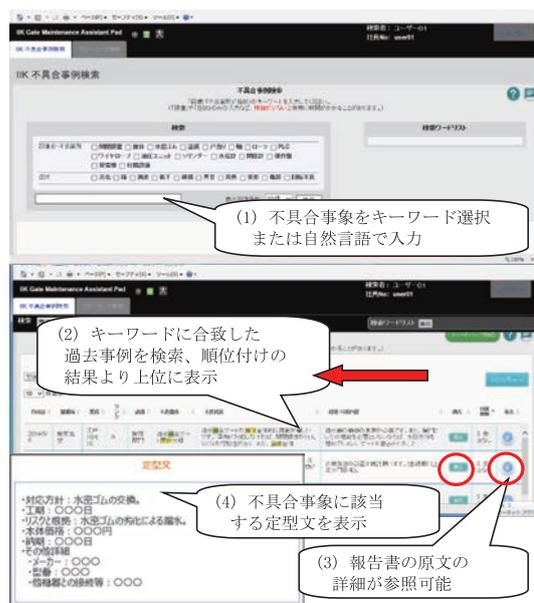


図-2 報告書作成の支援データ提供フロー

### 3.2 クローリング機能(報告書作成の支援の一部)

報告書作成の支援と連携している機能であり、探したいキーワードの入力により、AIが決められたインターネット上のWebサイトを巡回し、外部ソースの情報より最新のものから整理した結果を文章で表示(WEBサイトをクローリングの様に泳ぎながら情報をつかむ)する機能である。必要な詳細資料においては表示ボタンを押すとPDFやWORD、EXCELのデータがアウトプットできる(図-3)。

※1 形態素解析とは文章・フレーズを「意味を持つ最小限の単位」に分解し、内容を判断するための自然言語処理

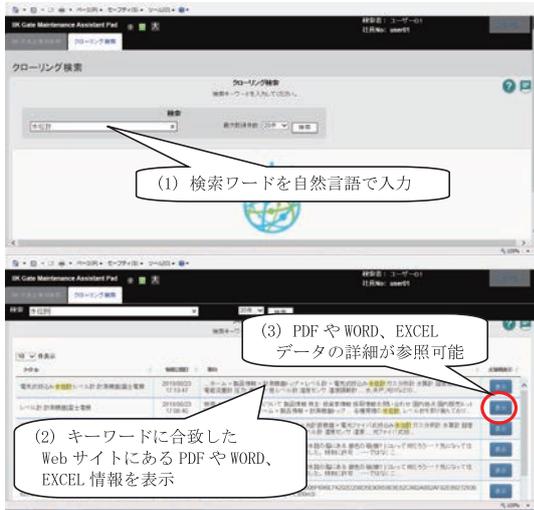


図-3 クローリングデータ提供フロー

### 3.3 現場点検の支援機能

AIとの会話形式(チャット形式)により、欲しい基準資料等を抽出し、提供する機能である。この機能は基準、マニュアル、点検ポイントの画像データを項目の選択または自然言語形式による文章入力での検索で利用者が必要とする情報を提示する。提示した資料に対して利用者が評価して、資料の妥当性をデータベースで管理、必要に応じて資料を差し替える(図-4)。

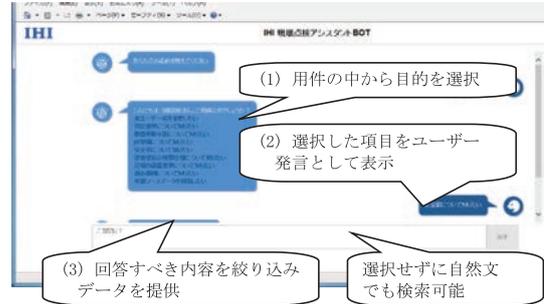


図-4 現場点検の支援データ提供フロー

## 4 AIの基本構成の説明

下図(図-5、図-6)は、点検支援ツールの構成を示すので、AIアプリケーションおよび資料を保存しているデータベースはクラウド上で運用している。

Webサイトからログインできるため、インターネット環境が整っていれば何処からでもアクセス可能であり、現場以外でも幅広く活用している。

## 5 フィールド業務支援ツール

水門を中心とした関連情報を一元管理するため、Web

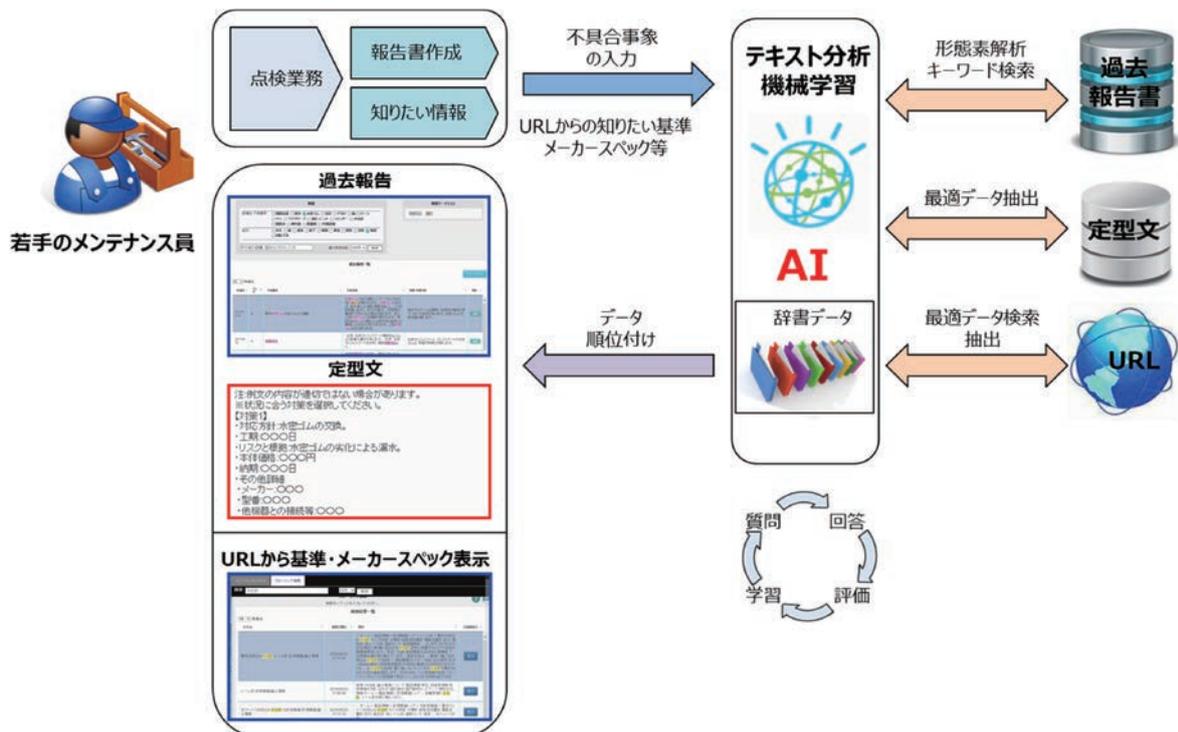


図-5 報告書作成の支援機能

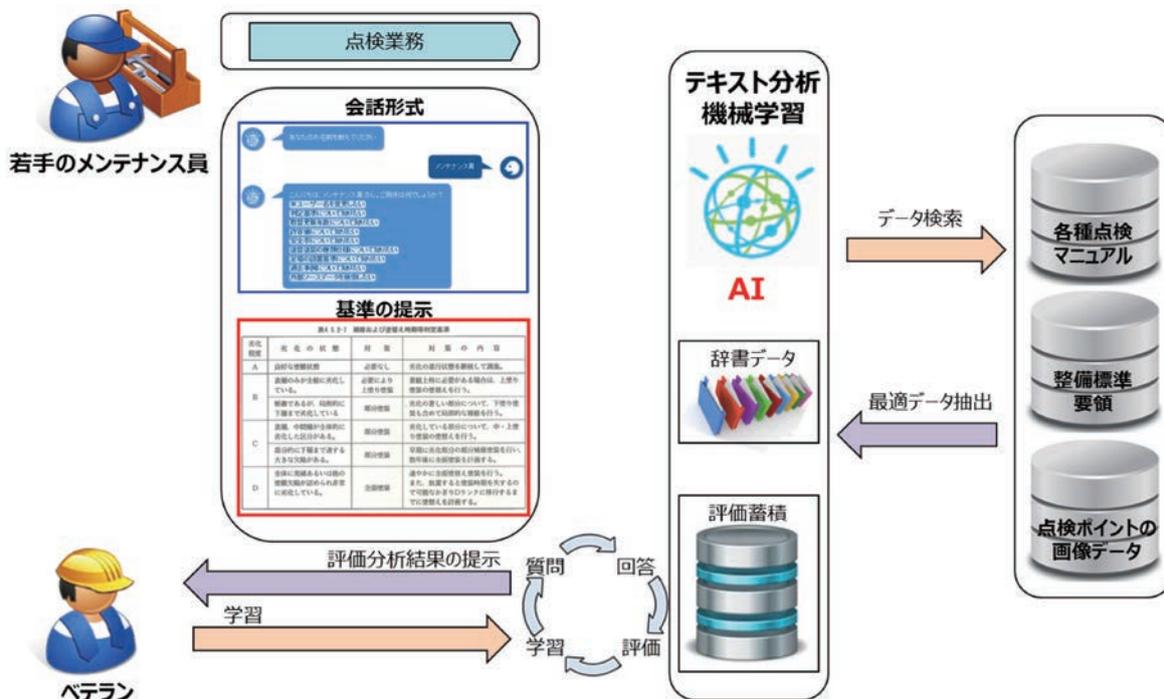


図-6 現場点検の支援機能構成図

マップをベースに水門設備・ダムゲート設備の位置情報・設備の仕様・過去の点検履歴等の必要な情報のデータベースをクラウド上で集約し、設備毎の情報閲覧や点検スケジュール管理・最適点検ルート管理・SNSを活用したリアルタイムの情報共有を実現したツールである。

水門の点検業務において、特に河川での点検においては大小様々な設備が多数あり、小さい設備においては1畳サイズのゲートもある。緊急時の応援等では、その設備を初めて点検をするメンテナンス員は現地で探すことに手間取ることもある。本ツールはそのような状況も踏まえWebマップをタップすることで設備の写真情報や点検履歴・その設備の特性などが簡単に閲覧できるシステムとしている(図-7)。

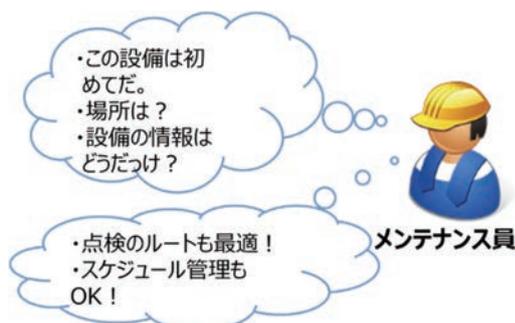


図-7 メンテナンス員の行動での困りごとイメージ

## 5.1 設備情報閲覧機能

Webマップを開くことで、全国で受注している水門点検設備の位置情報を始め、全国のダムマップの位置情報が閲覧でき、マップで描かれたポイントをタップすることで写真による設備情報・設備の仕様・特徴や特性・過去の点検履歴、また、関連するお客様のホームページのURL・気象情報のURL・様々なURLをリンクし、必要な情報が閲覧することができる。

この機能は災害や緊急時も想定して開発を行った。緊急時に応援で点検に初めて入ったメンテナンス員が現場に迷わず設備(特に1畳サイズのゲートは草むらに隠れていて草をかき分け探すこともある)を探ることができる(写真-3)。



写真-3 地図上の設備位置表示画面

## 5.2 スケジュール管理機能・SNS機能

スケジュール管理機能は解約単位毎でWebマップが描かれる。設備をタップすると点検のスケジュールと設備間の最適ルートマップを作成できる。設備毎の点検時間と移動時間より簡単に工程作成することができる。メンテナンス員は点検のチェックインとチェックアウトをタップすることでリアルタイムにオフィスにいる上長へ開始終了報告することが可能となり、履歴化も可能となった(写真-4)。



写真-4 スケジュール管理画面

SNS機能においては設備に紐づくリアルタイムなSNS共有(写真等の添付による報告)と履歴の蓄積、一般的なSNSによる事業部全体による情報共有・グループ毎による情報共有・併せタブレットによるWEB会議まで支援できるツールである(写真-5)。



写真-5 SNS機能画面

## 6 遠隔作業支援ツール

国土交通省が目指す「遠隔での管理の実現による受発注者間のコミュニケーションの迅速化」を実現すべく、眼鏡型ウェアラブルカメラを活用し、見た

ものを同じ目線でリアルタイムに遠隔から支援するというツールである(図-8)。



図-8 ウェアラブルカメラによる映像送信イメージ

眼鏡型ウェアラブルカメラを使うことにより、両手は空くため、会話をしながらの作業が可能である。このツールの狙いは以下の4点である。

### ・緊急時における遠隔支援

緊急時にウェアラブルカメラを装着し、ベテランや主担当者からの技術支援を受ける。

### ・経験の浅いメンテナンス員への技術支援

経験の浅いメンテナンス員がウェアラブルカメラを装着し、受信したタブレットからベテランの技術支援を受ける。

### ・技術の継承

ベテランがウェアラブルカメラを装着し、若手に視聴させ技術の継承・点検手順のコツを教える。

ベテラン目線からの動画を保存し、後世に伝承する。

### ・遠隔地からの検査等の遂行

遠方の工場での遠隔計測検査等をウェアラブルカメラにて撮影し、検査を実施する(写真-6)。



写真-6 ウェアラブルカメラ使用状況

## 6.1 現場で使えるための機器選定・開発・検証

### (1) 簡単接続と5分以内接続

誰でもスイッチオンのみで簡単操作でウェアラブルカメラの映像を発信する。タブレット側においてもアプリONで受信する。接続時間は5分以内とすること。

### (2) AR機能

タブレット画面の映像をマーキングし、そのマーキン

グがウェアラブルカメラ内の画面で確認できること。

### (3)リアルタイムな情報共有

複数台のタブレット間での映像の転送技術ができること。

### (4)良好な映像送信

カクカクした動きがなく、コンベックスのミリ単位まで読むことのできる解像度の高い映像の送信ができること。

## 6.2 新たな課題

現在は、ダム堤体内等の電波が繋がりにくい場所でも利用できるように、Wi-Fi中継機による電波環境の改善等のトライアルを進めている(図-9)。

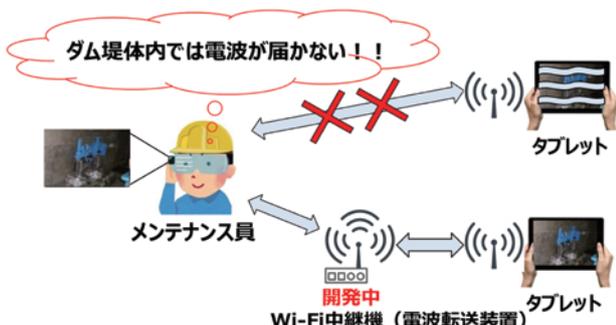


図-9 電波障害のイメージ

## 7 電子工事黑板

ICT技術のスタートアップともいえる電子工事黑板をGBRAINに導入している。本機能は、タブレットを活用していくうえで利用者全員が、システムに馴染む必須のアイテムであると考えている。電子工事黑板の特徴は事前に何枚もの黑板を作成し、その現場の状況に合わせ黑板をタップし、入れ替え撮影することが可能である。黑板に記述している文字が写真台帳にそのまま転送されることで写真整理の効率化・写真台帳の編集作業の時間短縮へと繋がっている。黑板自体においても水門点検用のオリジナル黑板や編集面でもCSV機能を搭載した水門点検専用の一括編集ソフトも導入していることより、更なる改善が見込まれる。

安全面においては工事黑板の持ち歩きが無いことより、現場への軽装化も図られる。また、現場でよくある強風で黑板が飛散するという心配も無く、黑板を持つ人も不要となることから人員配置においても

メリットがある(写真-7)。



工事黑板の持ち歩き



電子黑板の持ち歩き



写真-7 電子工事黑板撮影写真

## 8 最後に

現在、GBRAINは効果の検証期間の段階であるが現場でも広く活用され、報告書の作成時間の削減に効果がでてきている。併せ、調べ事の時間や上長のサポートに費やす時間の削減にも徐々に効果は現れている。

同時に検証を通じて、今後の機能改修やデータ拡充等の利便性を高めるべく、次の課題も明確になってきた。目的であるメンテナンス員の負荷の軽減と点検の質向上・高度化を図るべく、更に加速してツールの改修を進めていく所存である。

株式会社IHIインフラ建設は、社会基盤施設の点検・補修・更新および建設を通じて、市民の皆様の暮らしに安心と快適を提供することが努めであり、メンテナンス員の技術力が求められている。今回紹介した点検支援ツールのAI人工知能は完全な答えを出すツールではなく、メンテナンス員を支援する機能であり、最後に答えを出すのは、メンテナンス員である。支援ツールによる効率化で生まれた時間を「技術を磨く時間」に変え、「点検の質向上・高度化」からお客様に喜ばれる「あらたな価値の提供」へと結びつくように技術者自身が進化していかなくてはならない。