

作業ナレッジのデジタル化による迅速・確実な業務支援を実現 FUJITSU Cloud Service Operation & Maintenance Navigation ご紹介

2021年7月 富士通株式会社

Copyright 2021 FUJITSU LIMITED



少子高齢化などによる人材不足、設備数増加で 現場業務の品質維持が困難に

設備数が増加、求められるスキルが複雑化

属人化したスキルのバラつきが効率化の壁に

熟練者が離職、高度なノウハウがブラックボックス化

作業レベルの維持・向上

ヒューマンエラーの増加

技術、技能伝承

例えば設備保全の現場では...

設備の老朽化で保全業務の負荷が増す中、高度な技術・ノウハウを持つ熟練者の勇退が進み、 日々の業務や技術伝承への影響が深刻な問題になっています。



Operation & Maintenance Navigation







Operation & Maintenance Navigationで解決



「作業の標準化」と「遠隔地からの現場支援」の 両輪により、効率化とミス防止を実現



現場力を強化するための改善サイクル



熟練者のスキルやノウハウの可視化とタイムリーな作業支援 作業実績の分析からの改善が鍵



事例(独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所様)



職員総出の迅速・確実な防災対応に向けて、 直観的に理解できる作業指示と遠隔支援をIoTで実現

課題

災害発生時に、防災対応の経験・知識が 全くない職員でも確実に機器操作を行える ようにしたい。

災害時の同時多発的な対応に当たれる 専門職が不足している。 デジタル化した手順書(ミッションカード)により、 ウェアラブルデバイスの画面で手順を確認する ことで、誰でも確実な操作が可能になった。

効果

ヘッドマウントディスプレイを経由した映像・ 音声のリアルタイム共有により、臨機応変な 遠隔作業支援の体制を確立した。

■ 専門職員の作業手順を確認



Ⅰ 作業手順を示すカード(ミッションカード)化







詳細:http://www.fujitsu.com/jp/about/resources/case-studies/cs-201704-japan-water-agency.html



Operation & Maintenance Navigationの機能





- ① 現場作業者のHMDに作業ガイドを表示、手順を確認しながら作業を実施できます。
- ② 現場の作業状況を遠隔地の支援者と共有(映像・音声)、リアルタイムな支援を受けながら 作業を実施できます。
- ③ 作業ガイドとしてHMDに表示する作業フローの作成・編集ができます。
- ④ 作業履歴の確認ができます。



機能① 作業ガイドによるナビゲーション



作業手順を現場の作業員のHMDにひとつひとつ提示することで、誰もが同じ手順で作業することができ、作業の精度を向上できます。

- ▶ 作業手順に沿って作業することで、作業の抜け漏れを防止できます。
- ▶ 音声読み上げ機能により、画面を注視しなくても作業内容を確認できます。



機能② RemoteSupportによる作業支援



現場の映像と音声を遠隔地にある事務所とリアルタイムで共有することで、トラブルへの対処や 不明点の解決が迅速に行えます。

- ▶ 現場の映像を複数事務所で共有可能(現場作業者と支援者合わせて最大6名まで 接続可)。また、支援者が画面に指示を書き込むことで、的確な作業ができます。
- ▶ HMDを利用してハンズフリーで操作できます。(音声コマンドは富士通製、および、RealWear製HMDのみ対応)







- 作業ガイドでナビゲートする手順を作業フローとして定義できます。
- ▶ 提供しているツールを使うことで、作業手順(ミッションカード*1)をフローチャートの形式で簡単 に作成することができます。
- ➤ ミッションカードにはARマーカー*2による設備の特定、作業結果に応じて指示を変更する条件 分岐、作業結果の入力、写真撮影などの機能が用意されています。



*1 ミッションカード

作業フローの各作業内容を表すカード。

*2 ARマーカー

暗い場所でも、斜め方向からでも読み取りが可能な、現場での視認性に優れた 特許取得済みのARマーカーです。 ARマーカーの例を右に示します。







現場で実施した作業の履歴や撮影した現場の写真を時系列で表示することで、 作業の実施状況の確認や、トラブル発生時に前後の作業確認による原因特定ができます。 > 複数の現場作業者の作業状況を把握できます。

▶ 作業の結果と撮影した画像を紐づけて管理できます。





商品情報

ネットワーク構成例①



■ 全てのクライアントがイントラネット内にあるパターン



ネットワーク構成例②



■ ヘッドマウントディスプレイをモバイルルータから接続するパターン



ネットワーク構成例③ ■ 全てモバイルルータから接続するパターン クラウド HTTPS **Operation & Maintenance** 1台あたりの概算データ量(参考値) Navigation 1~3.5Mbps/セッション※ 500MB~1GB/時間(通信状態により変動) ※解像度:中、FPS:10の場合 インターネット LTE LTE モバイルルーター イントラネット モバイルルーター PC PC Bluetooth Wi-Fi 外部キーボード Wi-Fi ヘッドマウントディスプレイ 外部ヘッドセット [ソフトウェア] [ソフトウェア] [ソフトウェア] アプリ: RemoteSupport アプリ:作業ガイド管理アプリケーション ブラウザ: Chrome アプリ: 作業ガイド OS:Windows 8.1/10 (MissionCreator) OS : Android OS: Windows 10 管理者クライアント 支援者クライアント 作業者クライアント





導入時、作業者向けにご用意いただく機器の要件です。 作業者クライアント ハードウェア環境

動作確認済機種	・RealWear HMT-1/HMT-1Z1 ^{*1} ・Vuzix M300/M300XL/M400 Smart Glasses ・FUJITSU IoT Solution UBIQUITOUSWARE ヘッドマウントディスプレイ(型名:FHMD001) ^{*1 *2}	
必須ハードウェア	Vuzix M300/300XL/M Smart Glassesを使用する場合*3 ・Bluetooth対応キーボード	
	- *1 音声コマンドはFHMD001 および HMT-1/HMT-171のみ対応です。	

- *1 音声」インドはFHMD001、およひ、HMI-1/HMI-1Z1のみ対応です。 *2 佐葉ギノドマゴルト、ここを利用すて損合、別冷Miana CDA、ドギンサマ
- *2 作業ガイドアプリケーションを利用する場合、別途Micro SDカードが必要です。
- *3 RemoteSupportに作業者クライアントが2台以上接続する場合、Bluetooth対応ヘッドセットの利用を推奨します。

ソフトウェア環境

動作OS	 Android[™] 10.0(RealWear HMT-1/HMT-1Z1) Android[™] 9.0(Vuzix M400) Android[™] 8.0(RealWear HMT-1/HMT-1Z1) Android[™] 6.0(Vuzix M300/M300XL) Android[™] 4.4(FHMD001)
必須ソフトウェア	なし
排他ソフトウェア	なし





■ 導入時、支援者・管理者向けにご用意いただく機器の要件です。 支援者クライアント

ハードウェア環境	CPU	OSおよびブラウザが推奨するCPU
	メモリ容量	4GB以上
ソフトウェア環境	動作OS	Windows [®] 8.1またはWindows [®] 10
	必須ソフトウェア	Google Chrome™
	排他ソフトウェア	なし

管理者クライアント

ハードウェア環境(推奨)	CPU	OSが推奨するCPU
	メモリ容量	4GB以上
	ディスク容量	1GB以上
	ディスプレイ解像度	WXGA(1280×800ドット)以上
ソフトウェア環境	動作OS	Windows [®] 10
	必須ソフトウェア	なし
	排他ソフトウェア	なし

FUJTSU

shaping tomorrow with you





作業支援システムの機能一覧



機能分類	No	機能名	機能説明
作業ガイドによる ナビゲーション (機能1)	1-1	作業フローの選択	• 現場で作業者が実施したい作業フローを一覧から選択する。
	1-2	ミッションカードによる 作業指示	 作業指示を対話式で受け取ることができる。 ヘッドマウントディスプレイを活用すれば、読み上げられた指示に対して「はい」等の返事が 音声認識され、ハンズフリーで次の指示を受け取ることができる。
	1-3	作業履歴の管理	 作業履歴をログで管理。
Remote Supportによる 作業支援 (機能2)	2-1	映像・音声の共有	 ・ 現場端末で撮影したカメラ映像や音声を、事務所端末と共有する。 ・ 音声はインターネット回線を使用した双方通話のため、現場の状況をカメラ越しに 確認しながら指示できる。
	2-2	作業の遠隔指示	 現場端末のディスプレイに、事務所端末から遠隔で指示する。 現場端末のディスプレイに手書き指示、テキストメッセージ送信、ファイル送信などが 利用できる。また、リモート操作により事務所端末から現場端末を操作できる。
	2-3	マニュアル・図面 の 共有	 マニュアル・図面などの資料画面を現場端末と事務所端末で共有する。 資料上に手書き指示の書き込みを行う。 資料を画面共有で確認しながら確実に指示出しができる。
作業フローの作成 (機能3)	3-1	作業フローの選択と定義	・ 編集したい作業フローを一覧から選択、または新規に作成する。
	3-2	作業詳細の定義	 作業フローの各作業の詳細を定義することでミッションカードを作成する。
	3-3	ARマーカーから起動する 作業の作成	 ARマーカーから起動する作業に対するミッションカードを作成し、ダウンロードサイトからあら かじめ入手したマーカーと関連付ける。

機能詳細1-1) 作業フローの選択



現場で作業者が実施したい作業フローを一覧から選択します。 事前にダウンロードすることで電波が届かない場所(オフライン)でも利用できます。



機能詳細1-2) ミッションカードによる作業指示



作業指示(ミッションカード)に従って作業することで、ミスや迷いなく作業ができます。 ヘッドマウントディスプレイを活用すれば、音声入力で操作が出来るため、 ハンズフリーで作業を完結できます。



①**ヘッダー領域** 読上げテキストが 表示されます。

②**作業結果の入力** 入力後、次手順が 表示されます。

③ミッションカード領域

機能詳細1-3) 作業履歴の管理



作業履歴をログで管理できます。 対話形式での操作履歴や、現場で撮影した写真を管理できます。



機能詳細2-1)映像・音声の共有



現場と複数支援者間での画像共有や音声通話が可能で、一つの現場に対して 複数の遠隔地からの作業指示や状況共有を実現します。



機能詳細2-2) 作業の遠隔指示



音声だけでは伝えられない細かいニュアンスや詳細指示は、テキスト・手書き入力、 ファイル送信を使用して的確に指示ができます。 リモート操作で、事務所端末から現場端末を操作できます。



機能詳細2-3) マニュアル・図面の共有



マニュアルや図面などの資料画面を、支援者と作業者で共有できます。 資料上に手書きで書込みできるため、離れた場所でも確実な指示出しが可能です。



機能詳細3-1) 作業フローの選択と定義



作成済のフローから、編集したいフローを選択、または、新規作成をクリックして 新規にフローを作成します。簡単な操作で作業フローを定義できます。



②「+」をクリックすることでその位置に作業を挿入。 既存の作業を選択すると、詳細設定画面を表示。

機能詳細3-2) 作業詳細の定義



作業フローから、定義したい作業を選択し、詳細情報を設定します。 画像や音声メッセージを用いた作業ガイドを簡単に作成できます。





- ションカードの名称を 指定します。
- ②音声による指示の内容と 発音を指定します。

③作業場面の画像を 指定します。

④作業の対象を指す矢印、 作業の対象を囲む丸や 四角、作業指示のための 文字列を画像中に指定 することで、対象となる 場所や操作を指定できま す。





ARマーカーをトリガーとして起動する作業も、作業の種類選択と、ARマーカーの IDの指定で簡単に作成できます。



 ARマーカーから起動する作業の前に、作業ステップを追加します。 作業を追加する時に、「AR設備特定」を選択してください。

