

# ウェアラブルデバイスを用いた遠隔現場巡回システム

清水建設株式会社 ○佐藤 有  
清水建設株式会社 鈴木 正憲  
清水建設株式会社 奥田 悠太

## 1. 背景

近年建設業界では働き方改革の実現、労働時間の見直しが求められている。働き方改革の実現に向けて、移動時間などの無駄の削減による勤務時間の効率化が喫緊の課題である。

また、ニューノーマル時代におけるコロナ対策においては、遠方現場への出張に対して感染拡大防止のための公共交通機関による移動制限がある。

さらに、配置職員の減少により若手職員の教育に十分な時間が取れないといった課題がある。

## 2. 目的

従来の本社から現場への巡回、職員による現場管理、若手職員への教育を、遠隔での巡回・管理・教育に置き換えることで、安全・品質不具合の根絶、働き方改革、若手職員への教育の拡充、コロナ感染拡大防止を目標とする。

## 3. 方法

TV 会議機能を搭載したウェアラブルデバイスを用いた遠隔現場巡回を実施する。遠隔での現場巡回を実施する事で、移動時間が不要となり、業務調整は最低限の TV 会議実施時間のみとなり、生産性向上に貢献できる。また、感染拡大防止においても、公共交通機関を使用した移動が減少し、リスクを低減できる。

TV 会議機能を使用すれば、本社のベテラン職員により複数の若手職員を教育する事が可能であり、人員不足で1名で現場管理を行っている若手職員の支援も同時に実施可能である。

## 3.1 課題：建設現場での TV 会議実施は困難

- ① 通信環境が整備されていない  
携帯電話を使用できない環境が多い。
- ② 巡回中はタブレット等の操作が必要となる  
手が塞がっていると躓き転倒の危険がある。
- ③ 歩行により画像の揺れが発生する  
TV 会議をしながら移動すると画面が大きく揺れ、長時間画面を見続ける事ができない。
- ④ 巡回者と図面や仕様書を共有できない  
図面と現場を比較しての、巡回者への指示が難しい。

## 3.2 対策：ウェアラブルデバイスと Wi-Fi を使用

- ① Wi-Fi 環境の整備  
工事現場への Wi-Fi 環境を整備し、(図 1) 現場内のどこでも TV 会議を実施可能にする。
- ② ウェアラブルデバイスを使用  
音声操作のみ (ハンズフリー) で操作・映像の送受信が可能なウェアラブルデバイス (図 2) を使用する事で、足元の悪い環境でも安全に TV 会議の実施が可能となる。
- ③ ブレ (画面揺れ) 補正  
長時間の現場巡回を実施する場合には、ブレ補正機能搭載型ウェアラブルカメラ (図 3) を使用し、画面の揺れを防止する。
- ④ 小型ディスプレイ内蔵  
内蔵された小型のディスプレイ (図 2) を用いて、巡回者は本社で TV 会議に参加しているベテラン職員と同じ図面や仕様書を共有しつつ指示を受けることが可能となる。

表1 ウェアラブルデバイスの比較表

	A社製 ウェアラブルデバイス	[Realwear] HMT-1	日社製 ウェアラブルデバイス	[Xacti] CX-WE100	C社製 ウェアラブルデバイス
稼働時間	2時間	3.5時間	2時間	デバイスから給電	約4時間50分
重量	68g	380g	119g	135g	114g
防塵防水IP	IP67	IP66	記載なし	IP65	記載なし ※別売り防水ケース有り
動作OS	AndroidOS	AndroidOS	AndroidOS	カメラ機能のみ	カメラ機能のみ
容量	64GB	16GB	16GB	HD無し	HD無し
画質	640×360	854×480	1280×720	1280×721	3840×2160
フレームレート	60fps	30fps	記載なし	30fps	30fps
通信方法	Wi-Fi, Bluetooth	Wi-Fi, Bluetooth	Wi-Fi, Bluetooth	サーフェイスとの有線接続 ※今後iOS、androidとの 無線接続予定	Wi-Fi
金額	199,000円(税抜)	265,000(税抜)	86,500円(税抜)	198,000円(税抜)	43,400円(税抜)
装備オプション	ヘルメットマウントクリップ (別売り)	ヘルメットマウントクリップ (別売り)	-	ヘルメットマウントクリップ (別売り)	-
その他特記事項	本体側面の タッチパッドで操作	音声操作 完全ハンズフリー	-	エクスタビライザを使用した、 高度なブレ補正機能搭載	空間光学ブレ補正機能搭載 暗所での撮影が可能

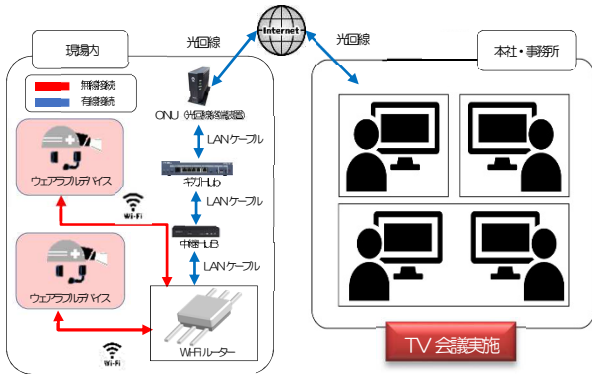


図1 TV会議の通信フロー図



図2 小型ディスプレイ内蔵ウェアラブルデバイス



図3 画面揺れ補正機能搭載ウェアラブルデバイス

#### 4. 運用実績

ウェアラブルデバイスは5種類のデバイスを比較し、現場での使用に耐えうる防塵・防水性を持ち、ハンズフリーで使用できるデバイス、高度なブレ補正機能を有するデバイスの2種類を選択し導入した(表1)。

(1) 現場展開数：12 現場

期間：2020年4月1日～9月30日

(2) 遠隔巡回実施数：16回

期間：2020年4月1日～9月30日

#### 5. 効果

##### 【出張人数の減少】

通常平均して3名の技術者が参加する現場巡回が1名での実施が可能となり、半年の試行期間で出張人数が合計32人減少した。

##### 【現場巡回数の維持】

半年の試行期間で16回の遠隔現場巡回を実施し、感染拡大を防止しつつ、現場巡回の頻度を維持した。

#### 6. 今後の展望：ウェアラブルデバイスへの機能追加

##### ① 巡回記録自動作成アプリケーションの開発

音声による操作のみで写真撮影と指摘事項やコメントの入力を行い、自動で巡回記録を作成する。従来の手入力を不要とし、生産性の向上を目指す。

##### ② 多言語翻訳機能の追加

翻訳アプリを搭載し、母国語の異なるエンジニア同士のコミュニケーション円滑化に活用する。