

遠隔臨場による業務効率化の検証 —ビデオ会議システム（WebexTeams）を用いた自動車修繕 業務の効率化検証—

室蘭開発建設部 施設整備課

○増子 太一
高松 茂

北海道開発局が実施している維持除雪機械等修繕業務について、中間時及び作業完了時における確認は現地立会を基本としており、移動に多大な時間を要している。

本取り組みでは、移動時間の短縮による業務効率化を目的に、ビデオ会議システムであるWebexTeamsを用いた遠隔臨場の試行を行い、現地立会の代替の可否を検証した。

本稿はその検証結果、また問題点・課題点についてもまとめたので、以上について報告する。

キーワード：業務効率化、自動車修繕、遠隔臨場

1. はじめに

北海道開発局では、除雪車をはじめとする維持除雪機械および災害対策用機械等、北海道開発事業に必要となる車両を多数保有し、これを維持管理している。

また、これら機械の維持管理は、修繕業務を発注することで、定期整備等の修繕を実施しており、修繕作業の中間確認及び完了確認には、職員が現地立会することを基本としている。しかし、室蘭開発建設部管内は非常に広域であり、加えて近年は自動車修繕業務に携わる職員が減少していることから、現地立会を行うにあたっての移動時間が職員の大きな負担となっている。

そこで本取り組みでは、従来の現地立会をデジタル技術を活用した遠隔臨場に置き換えることで移動時間を削減し、自動車修繕業務の効率化を図ることを目的に、ビデオ会議システムであるWebexTeamsを用いて遠隔臨場の試行を行った。本稿ではその検証の結果に加え、今後の課題をまとめたので報告する。

2. 自動車修繕業務の現状

(1) 自動車修繕業務の概要

自動車修繕業務とは、北海道開発局で保有する車両の定期整備の他、細かな不具合や突発的な故障に対応するために発注している業務のことをいう。発注に携わる職員は、受注者である整備工場に、①修繕の指示、②作業中間確認、③追加修繕の指示、④作業完了確認を行い業務を履行しており、その中でも②作業中間確認と④作業完了確認は、基本的に現地立会を必要とする業務内容となっている。

②作業中間確認では、当初受注者に対して指示をしていた修繕内容についての確認を行うとともに、受注者の提案で劣化箇所や修理推奨箇所の修繕の可否について協議を行う。④作業完了確認では、②作業中間確認で協議した内容で③追加修繕の指示を行った後、最終的に完了した修繕に対し履行の確認を行う。

②、④において、故障・修理箇所のはっきりとしている軽微な修繕の際には、現地立会まで求めることにはなっていないが、定期整備などで不可視部分を分解する、大規模修繕をする際には工場での現地立会を原則としている。

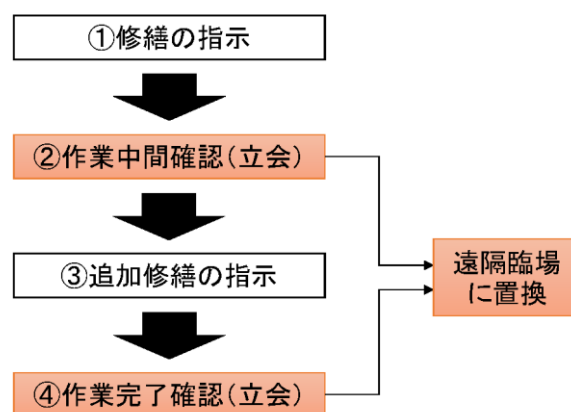


図-1 自動車修繕業務の概要

(2) 室蘭開建における効率化の可能性

室蘭開発建設部は自動車修繕業務の受注者が広域に点在しているうえ、災害対策用機械を含めた維持除雪車両

の整備台数は合計で124台にもなる。そのため担当職員は現地立会のために膨大な移動時間を要することになり、定期整備に係る現地立会のみを想定した場合だけでも、車両台数×2回行う必要がある。これを遠隔臨場に置換することが出来るだけでも、移動時間を約170時間削減することが可能となる。

また現地立会の際、発注者と受注者の都合が合わず、立会まで期間を空けなければならないことも往々にしてあったが、遠隔臨場は手軽に行うことが出来るので、立会をするまでの空き時間も削減することが可能である。

3. 試行概要

遠隔臨場の試行については受注者の中から、3社の協力の得て実施した。以下に遠隔臨場での試行検証項目を示す。

- ・整備対象機械の状況確認
- ・交換部品確認
- ・油脂類状態確認
- ・その他現車の状態確認
- ・機能確認（装置類、灯火、警笛等）

4. 検証項目

(1) 使用機器による差異

今回の試行で使用したツールは、開発局ですでに導入されているWebexTeamsだが、別途発注している整備状況確認業務において、WebexTeams以外のソフトウェアによる、タブレット端末を用いた遠隔臨場も平行して行っている。この二つを比較し、使用するツールによる差異を検証する。

(2) 動画及び画像を用いた完成書類等の可能性検証

現状、自動車修繕業務では整備を行った際の記録写真を、その他書類と併せて提出してもらうことになっている。そのため受注者側で、撮影した写真をまとめ、作業写真帳として作成・提出をしていただいている。しかし写真撮影基準において、録画により提出した場合は録画した項目に関しての写真撮影を不要としている。そこで、遠隔臨場をした際の録画データをこれに活用することで、作業写真帳の作成にかかる受注者の負担を減らすことが出来ないかの検討と考察を行う。

5. WebexTeamsについて

(1) 選定理由

今回の試行において採用したサービスは、ビデオ会議システムであるWebexTeamsだが、現行の土木工事などの保守点検作業や工程管理においては、クラウド型のウェアラブルカメラを用いたサービスを導入している事例がある。別途契約が必要にはなるが、必要に応じてプランを選択することが出来るため、カメラや通信環境以外の遠隔臨場に係るその他資材を用意する必要はなくなる。しかし前述の通り、受注者は室蘭開建管内に広く点在しているため、すべてをカバーしようとする十数台のカメラを契約する必要があり、予算の観点で現実的ではない。ビデオ会議システムを採用する場合だと、カメラ機能付きのスマートフォンが広く普及している現在においては、新たに用意する機材等が少なく、初期費用が少なく済む点からビデオ会議システムが妥当であると判断し、採用した。

また、数あるビデオ会議システムの中で、WebexTeamsを採用した理由については、通信方式としてE2EEを採用しており、メッセージをはじめとする通信データがすべて暗号化された状態で扱われ、送信者と受信者のみがデータを復号して閲覧が可能となるため、通信の秘匿性が高い暗号化方式となっている点。また、昨年度まで試行に使用していたWebexMeetingsで必要だった事前の利用申請が、会議を開くためのライセンスが不要になったことにより、誰でもいつでも会議を開くことが出来ることから、即応性に優れたサービスとなっている点。以上の理由から、本試行ではWebexTeamsを選定した。

(2) WebexTeamsの帯域要件について

WebexTeamsではHD画質でのビデオミーティングが可能である。表-1にWebexで利用する帯域要件を示す。最近の一般的なデータ通信速度を考慮すると、最高品質のビデオ会議でも帯域要件を容易に満たすことができるため、使用するカメラがHD対応であれば、OSや機材に縛られることなく自由に環境を選定できる。そのため本試行において、利用環境は大きな影響を及ぼさないと判断し、使用機材等の細かな性能についての情報は省略する。

表-1 Webex会議システムの帯域要件※

要件	帯域（受信/送信）
高画質ビデオ（HD:720p）	2.5/3.0 [Mbps]
高画質ビデオ（HQ:360p）	1.0/1.5 [Mbps]
標準画質ビデオ（SQ:180p）	0.5/0.5 [Mbps]
VoIP音声	70-150 [kbps]
パワーポイント共有	65 [kbps]

※実際のネットワーク環境によっては異なる場合がある

6. 検証結果と考察

(1) 検証結果

本稿では、例として小形除雪車の中間確認を遠隔臨場で行った際の、Webexの録画の抜粋を図-2から図-4に示す。

図-2は交換部品の確認を行った際の画面であり、受注者側の映像がモニターの半分映っている状態である。部品の形状や個数を映像にて問題なく把握でき、また、音声にて部品名等の説明を聞き取ることが出来た。

図-3はロータリ装置のグリス状態を確認した際の画面である。受注者より事前にグリスの状態が良く、交換が不要だと思われるので検討して欲しいと連絡を受けており、遠隔臨場にて協議を行った。映像は非常に鮮明に映っており、グリスの色・量をしっかりと確認できた。

図-4はバッテリー比重測定時の画像である。写真でも確認できるとおり、ガラス管越しに小さな数字を確認することになるため、現地を確認する場合でも少し見づらくなるのだが、遠隔臨場の画面越しでも数字を確認することが出来た。以上のことより、映し方を工夫する必要はあるが、基本的に現地立会作業を遠隔臨場に置換することは可能だといえる。

また、整備状況確認業務にて行った遠隔臨場でも、ソフトウェアや機器が異なる条件であったが差異は無く、WebexTeamsを使用する際の遠隔臨場と同程度の品質で行うことが可能であった。

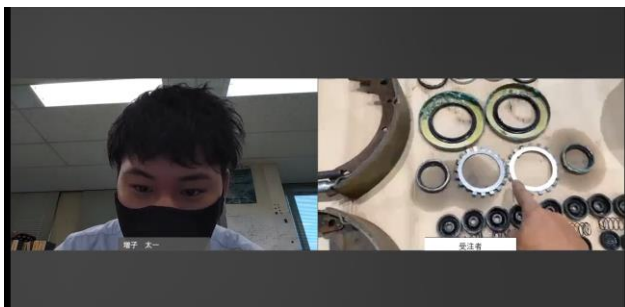


図-2 交換部品の確認時

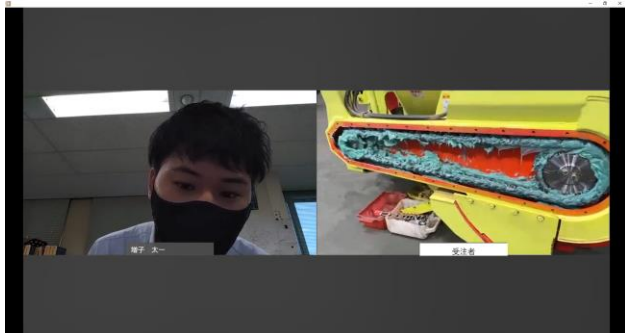


図-3 グリス状態の確認時



図-4 バッテリー比重確認時

(2) 記録映像での成果提出の検討と考察

本試行で得た録画データはとても鮮明であり、見返すことで交換部品や取り替えた材料を確認することが出来る。しかし修繕業務においては、作業中写真の提出を求めこともあり、その場合、写真データと録画データの両方を織り交ぜての提出が考えられる。このとき、発注者側でデータを確認する際に写真と映像が入り交じることとなり、作業が複雑になることが予想されるため、すべてを録画データで置換することは難しく、録画データは基本的に参考資料までと捉えるのが妥当だと考える。

7. 今後の課題

(1) ビデオ会議システムに対する要望

本試行で用いたビデオ会議システムであるWebexTeamsに限る話ではないが、ビデオ会議システムのカメラ映像について以下の課題が挙げられる。

遠隔臨場を行うに当たっては、映像の細部を鮮明に見られる必要があるため、整備工場側のカメラ映像をピックアップしてモニターやタブレット端末に大きく表示できることが望ましい。しかし、現行で存在するビデオ会議システムでは、会議参加者全員の映像を均等に表示する方法、もしくは発言者の映像をピックアップする方法が主流であり、任意の映像をピックアップして表示することが出来ないため、任意の映像をピックアップする機能を搭載していることが望ましい。

また、録画機能では参加者全員のカメラ映像を均等に表示する方法でのみ録画が可能であった。記録映像での成果提出も検討していることを考えると、映像を見返す際に確認することが出来なくなる可能性があるため、留意する必要がある。

(2) 遠隔臨場をする環境について

遠隔臨場を勧めて行くに当たって、受注者の環境について以下のフォローアップが必要である。

a) 準備段階

遠隔臨場の試行を行うに当たって、受注者である整備工場に不可の確認を行ったが、遠隔臨場を行う最低限の環境が整っている受注者が少なかった。

まず最初に機器の用意がない点である。スマートフォンの普及がめざましい昨今において、機器の用意が無い受注者をあまり想定していなかったため、遠隔臨場を進めていく場合、機器の選定や必要資材等についての標準的なマニュアルを用意するとともに、受注者ごとに遠隔臨場環境の整備について協議する必要がある。

また、機器に限らず通信環境を整える必要性もある。受注者に対しての聞き取りでは、機器の用意だけあっても、工場内には無線LAN等による通信環境が整っていないという声を多く聞いたため、新たに用意する必要がある。

最後に、WebexTeamsを使用するための準備が煩雑な点である。近年、自動車整備業界においても整備士の高齢化が進んでいる。そのため、ビデオ会議システムを使ったことがない、普段からスマートフォンのような情報機器を使う機会があまり無い人が多くいる点についても考慮し、ソフトウェアのインストールを補助する等の対応も必要である。

b) 実施段階

車両の機能確認等を行う際に、整備工場内では狭くて行うことが出来ず、車庫外に出ることがあり、その場合天気によっては傘を差しながら対応をせざるを得ない状況になるため、受注者で対応できる人数と天候状況を考慮して、遠隔臨場を行う必要がある。

8. 終わりに

自動車修繕業務における遠隔臨場は、発注者側の移動時間削減に加え、受注者側の待ち時間も削減することが出来ることから、新しい業務形態の確立に寄与するとともに、時間効率化による働き方改革への一助が期待される。他開発建設部においてもこれは期待されることであるため、少しずつ試行していただければ幸いである。

謝辞：本稿を執筆するにあたり、当該受注者であるNX機工（株）室蘭支店、（有）振内自工、時田自工（株）および夏花エージェント株式会社のご担当者様には、今回の試行にご協力いただいたことに、ここに感謝の意を表します。