

治山事業におけるICT活用の取組について

～遠隔臨場の実施～

近畿中国森林管理局 奈良森林管理事務所 山本 康二
(元 兵庫森林管理署)
計画保全部治山課 山本 雅志

1 課題を取り上げた背景

建設産業は、地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手として、国民生活や社会経済を支える大きな役割を担っています。

しかし近年、建設業界では就労者の高齢化や現場の技能労働者の減少、若手入職者の減少といった課題に直面しており、中長期的なインフラの品質確保等のためには持続可能な建設産業の構築が課題となっています。

私たち、林野庁職員が担当している治山事業などの森林土木工事も同様の課題に直面しているところです。

こうした建設産業が抱える課題や環境の変化を受け、インフラの品質確保とその担い手の中長期的な育成・確保を目的として、令和元年に「公共工事の品質確保の促進に関する法律」が改正されました。また、この法律改正で、発注者の責務として「働き方改革の推進」や「情報通信技術の活用による生産性向上」など、公共工事の品質確保に関する基本的事項が追加されました。

これらの背景を踏まえ、近畿中国森林管理局では具体的に情報通信技術、いわゆるICTを活用した施工管理の検討を行い、令和2年度に管内の治山事業箇所において、試行的に遠隔臨場の実施を行いました。

今回試行した「遠隔臨場」とは、工事現場などにおいて、監督職員と受注者がウェアラブルカメラなどによる映像と音声の双方向通信を使用して、施工途中の段階確認や材料検査、立会などを行うことをいいます。従来は監督職員自らが現地に赴き、確認・検査などの監督業務を行っていましたが、遠隔臨場では職場のパソコンなどから現地の確認・検査を行うことで、業務の効率化及び品質・生産性の向上を図ることが可能です。



図－1 位置関係図

2 経過（情報通信技術（ICT）の活用）

遠隔臨場を実施した治山事業の概要について説明します。

令和2年度に兵庫森林管理署が発注した城山山腹工事において実施しました。施工地は兵庫県芦屋市の城山国有林内で都市部と近接した位置関係になっています。主な工事内容は落石対策工です。

監督職員は当時、神戸市兵庫区の神戸治山事業所で勤務しており、監督業務のために官用車を使用した場合の移動距離は片道約16km、所要時間は平均40分を要する位置関係となっています（図－1）。

次に遠隔臨場に使用した2つの機器・システムの主な仕様について説明します。



写真－１ 遠隔臨場機器①

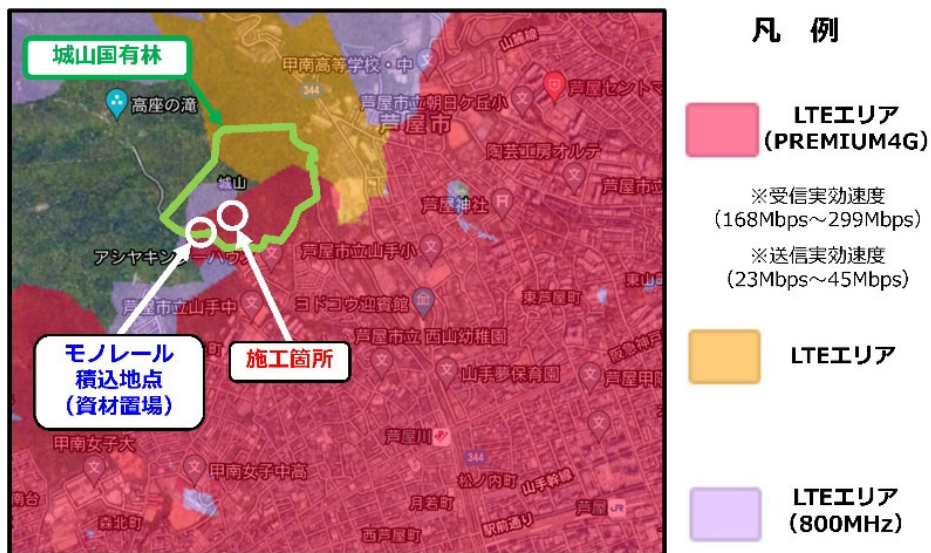


写真－２ 遠隔臨場機器②

写真－１はヘルメットに取り付けるタイプの機器で両手が自由に使えることが特徴です。音声はトランシーバーのような使い方で交互通話となります。モニター方法は専用のアプリケーションが必要となりますが、複数人で同時に現場臨場を行うことが可能です。

写真－２はスマートフォンタイプの機器で専用のスマートフォンを使用するため、被写体への接近が容易で目盛りの読み取りなどが効率よく確認できます。音声も同時通話が可能です。モニター方法は専用のウェブ上で確認しますが、同時接続可能数は２台までとなります。

次に施工箇所周辺のモバイル通信の電波状況について説明します。主に遠隔臨場を行った場所は、「資材置場」と「工事施工箇所」の２箇所です。電波はドコモLTE電波を使用しており、公表されているエリアマップでは２箇所とも赤色で表示されている高速通信可能エリアに入っています（図－２）。



出典：NTTドコモ サービスエリアマップより

図－２ 事業箇所付近の通信エリアマップ

次に監督業務において実施した遠隔臨場の内容ですが、工事に使用する材料の検査をはじめ、アンカーの削孔長や引抜強度試験などの品質確認や出来形確認、施工状況確認まで幅広く遠隔臨場を実施することができました（写真－3）。

3 実行結果

(1) 得られた効果

遠隔臨場の実施により得られた効果について4点報告します。

1点目は、移動時間削減に伴う業務の効率化です。表－1は遠隔臨場を実施した内容で遠隔臨場による監督業務時間と現場で対応した場合に想定される監督業務の時間をまとめたものです。この2つを比較すると、遠隔臨場による監督業務時間は合計で9時間20分となり、現地対応を想定した場合よりも15時間35分の効率化を図ることができました。

今回は初めての試行で、様々な使用状況の確認を並行して行っていたことなどを踏まえると、今後さらに効率化を図ることが可能であると期待できます。

2点目は、監督業務の品質向上と円滑な進行管理です。

監督業務の実態として軽微な材料検査や確認については、受注者の自社管理で対応をお願いすることも多くあります。また、日程調整の結果、数日間、現場作業を滞らせることがあります。

表－1で自社管理を想定した場合、5回の材料検査で自社管理を依頼していると考えられるほか、1月18日の午後の施工確認は、勤務時間内の対応が困難であるため、別途対応すると考えられます。

今回は、遠隔臨場を使用したことで監督職員による確認頻度を増やすことができました。

これにより、作業の手戻りや日程調整による休工を要することも無く、円滑な進行管理と工事全体の品質向上を図ることができました。

3点目は、人材育成の補助やサポート体制の強化です。

遠隔臨場では複数の者が同時に確認することができるものもあり、こうした機器を使用すれば、



写真－3 遠隔臨場の実施状況

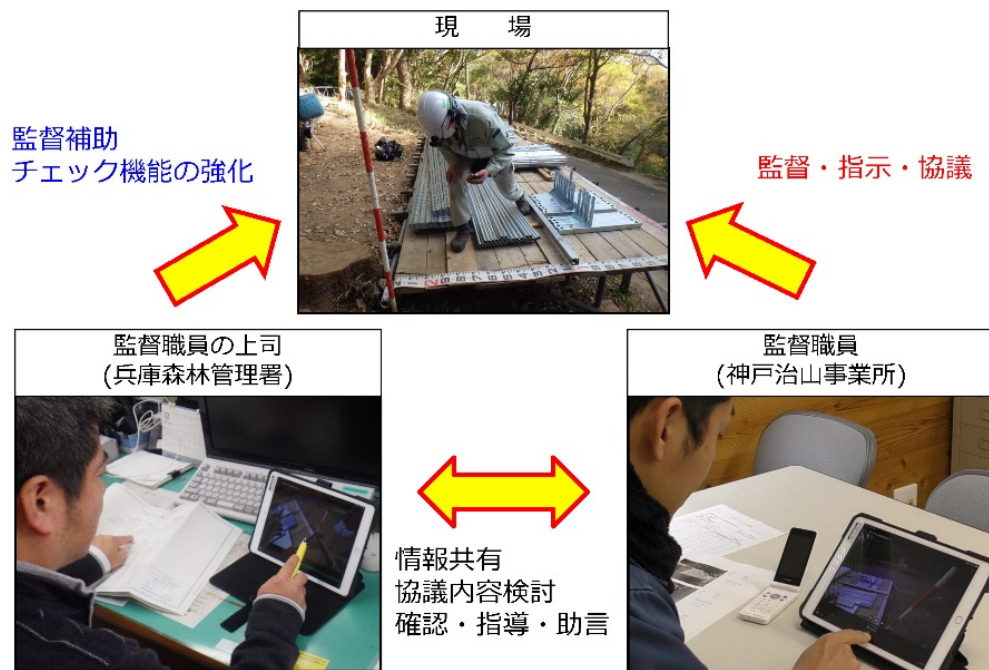
表－1 遠隔臨場による監督業務時間と現場での想定監督業務時間の比較

実施日	内容	場所	遠隔臨場時間	現場臨場時間（想定）
R2.12.11	材料検査等	事務所	45分	100分
R2.12.15	材料検査	事務所	60分	175分
R2.12.23	出来形確認等	その他	60分	110分
R3.1.15	削工確認等	その他	60分	140分
R3.1.18	品質試験等	その他	60分	220分
R3.1.19	品質試験	その他	60分	140分
R3.1.20	材料検査	事務所	10分	85分
R3.1.22	品質試験	事務所	20分	120分
R3.1.26	材料検査	その他	5分	85分
R3.1.27	材料確認等	その他	90分	130分
R3.1.29	材料検査	事務所	30分	90分
R3.2.25	出来形確認	その他	60分	100分
合 計			9時間20分	24時間55分
効率化時間（想定）			-15時間35分	

※「その他」には、自宅からのテレワークによる対応、他現場からのタブレットによる遠隔臨場を含む。

※「現場臨場時間（想定）」には、臨場箇所（施工箇所、資材置場、試験場）までの移動時間を含む。

経験豊富な職員が監督職員への助言や指導をすることができるため、人材育成の補助や業務のサポート体制強化にも効果を発揮できると考えます（写真－４）。



写真－４ 遠隔臨場によるサポート体制強化のイメージ

4点目は、働き方改革、ワークライフバランスの推進です。工事期間中に兵庫県内では、緊急事態宣言が発令されており、新型コロナウイルス感染症対策の一環としてテレワークを行っていましたが、自宅からでも適切に監督業務を行うことができ、工事の進捗に支障を来すことなく進めることができました。

このことは、発注者側の働き方改革・ワークライフバランスの推進としても非常に有効な手段であると考えます。

(2) 課題

一方で、課題についても確認できたので報告します。

1点目は、使用場所の制限です。治山事業の工事箇所においては、山間部での作業が多く、また、地形や天候にも左右されやすいことから、安定した通信環境の確保が課題となります。

2点目は、現地確認の必要性です。規格・数値の決まったものを確認するのは遠隔臨場でも十分可能でしたが、現地状況を加味して判断するものについては、カメラ越しでは伝わらない部分もありました。確認内容によっては現地確認が必要であることもしっかり認識しておく必要があります。

このほか、通話方法の検討や多様な機器の取扱方法の習得などの課題も確認されました。

4 考察

このように課題もありますが、取組結果としては、「業務の効率化」、「業務の品質向上」、「円滑な進行管理」を図ることができ、監督業務の負担軽減も図ることができました。また、遠隔臨場の導入により「人材育成の補助」や「サポート体制の強化」など、様々な場面での有効性が期待できます。さらに、遠隔臨場はテレワークとの相性も良い技術であり、働き方改革・ワークライフバランスの推進の観点からも非常に有効な手段となることがわかりました。

最後に、本取組結果を踏まえた現在の取組状況についてご紹介します。

1点目は、遠隔臨場の積極的な実施です。

近畿中国森林管理局では令和3年度から管内の治山工事において積極的な遠隔臨場の実施に取り組

んでおり、令和3年度は14箇所を実施するとともに、様々な製品での試行にも取り組んでいます。現在も、多くの監督職員が遠隔臨場に取り組んでおり、受注者からの急な立会い依頼に対しても、素早く対応出来る状況となっています（写真-5、写真-6）。

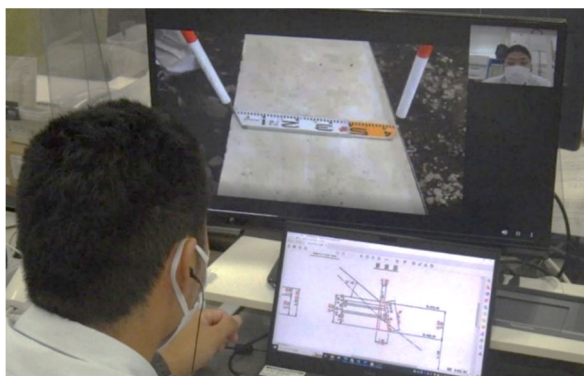


写真-5 遠隔臨場の実施状況
(奈良森林管理事務所)



写真-6 遠隔臨場の実施状況
(京都大阪森林管理事務所)

2点目は、通信困難箇所での取組です。

山間部などの通信困難箇所での活用を目的とした取組として、「受信機と無線ルーターを使用した改善」、「携帯電話のテザリングを使用した改善」、「電波増幅器を使用した改善」などに取り組んでいます。

参考として、受信機と無線ルーターを使用した改善について紹介します。これは図-3のとおり、通信可能箇所に設置した「親機」で受信した電波を通信困難箇所に設置した「子機」に無線で送信し、工事現場にWi-Fi環境を構築し、遠隔臨場を実施する方法です。無線で電波を飛ばすためには直線での見通しが必要など制約もありますが、中継器を設置すれば数キロ先にWi-Fi環境を構築することも可能となります。通信困難箇所での通信環境を確保することは、遠隔臨場に限らず、緊急時の連絡手段や他のICT機器の活用にも寄与するため、さらなる試験研究に取り組んでいます。

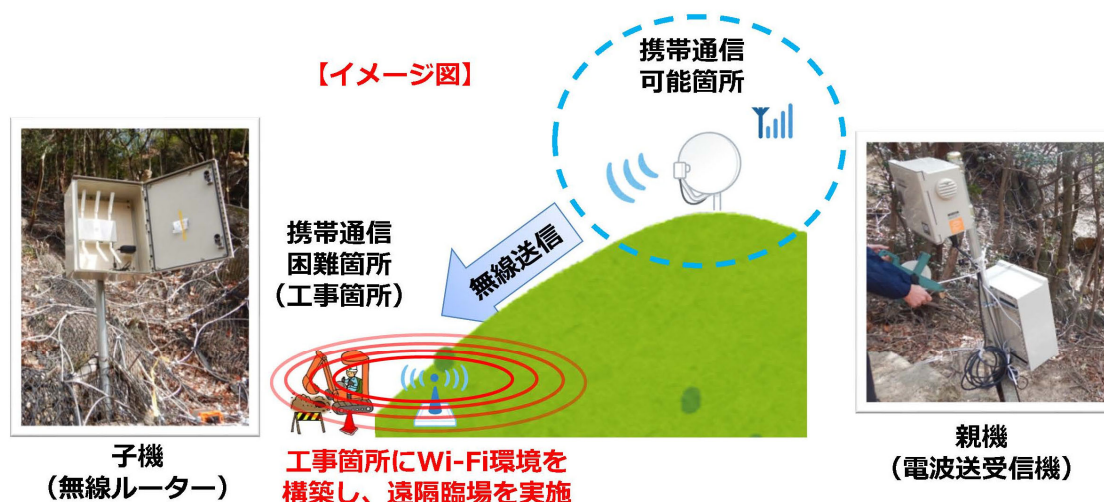


図-3 電波環境改善対策のイメージ図

3点目は、アンケート調査の実施です。

令和3年度に遠隔臨場を実施した14箇所について、受注者・発注者の双方にアンケート調査を実施し、現場の意見を確認したので、その一部を紹介します。

「遠隔臨場を実施して、効率化が図られたと感じますか。」との問いには、受注者は79%、発注者は93%が「効率化されたと感じる。」と回答しています。また、「今後の導入拡大についてどう思いますか。」との問いには、受注者の72%が「積極的に活用してもらいたい。」との回答であり、遠隔臨場に対して好意的な意見が多数を占めていることがわかりました（図-4）。

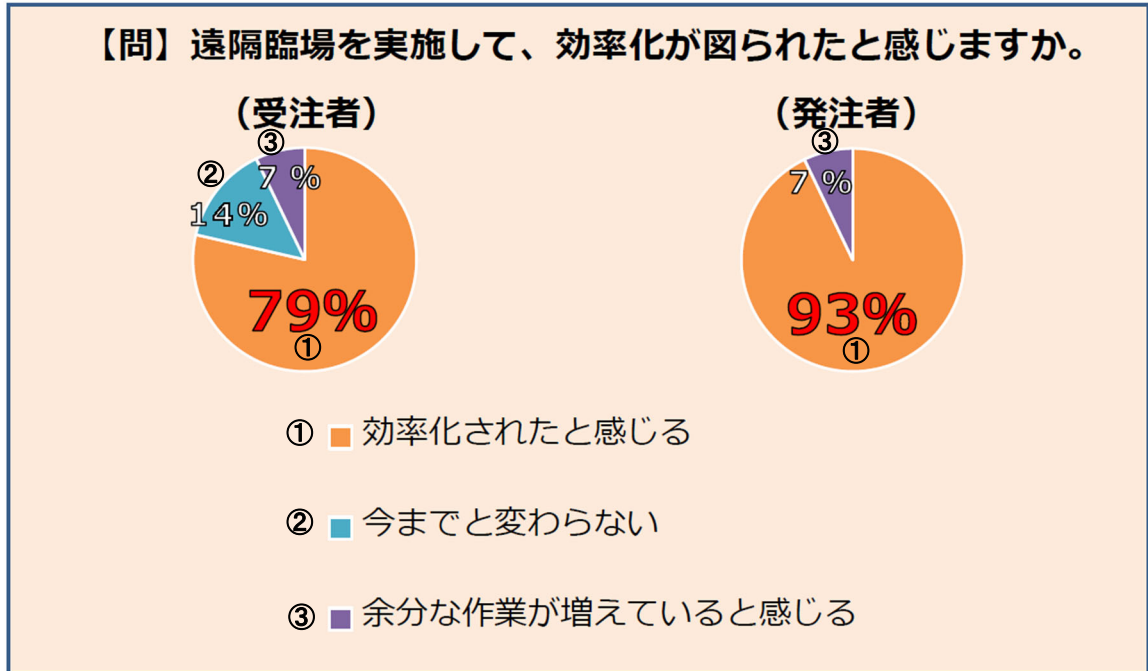


図-4 受注者・発注者へのアンケート調査への回答結果

遠隔臨場の導入に関しては受注者側の理解も必要なことから、受注者側の意見も取り入れながら問題点を改善し、より現場で活用しやすい環境を整備していきたいと考えます。