

林道工事におけるICT施工の推進

森林整備第二課

はじめに

建設工事ではICT（情報通信技術）を使って調査、設計、施工、監督等の各工程において生産性の向上や品質の確保等を図っており、森林の維持管理に必要な林道工事においてもICT施工を推進しておりますので紹介します。



林道が完成するまでには、大きく分けて、「調査」「設計」「施工（工事）」の工程があり、そのうちの「施工」について主に説明します。

起工測量

施工にあたっての事前準備として「起工測量」を行い、着手前の現場形状を把握します。ICT施工においては、この時点で3次元測量を実施し現況の3次元データを取得します。

3次元測量の方法としては、UAV（通称：ドローン）を使用する空中写真測量があります。これは、UAVを飛行（移動）させながら大量の連続写真を撮影して、専用ソフトにより合成・解析して3次元モデルを作成する方法です。その他の方法として、レーザーキャナーを使用する方法があります。



レーザーキャナーによる3D測量の様子



小型UAVによる空中写真撮影

これは、本体機械からレーザー光線を飛ばして、対象物から跳ね返ってくる時間差により位置関係（地形等）を測量するものです。



各種センサーを搭載した大型UAV

それぞれ長所、短所がありますが、森林では空中からの撮影時に樹木等の陰になる箇所が多くなることから空中写真測量が不向きなこともあり、レーザーキャナーが利用されることが多くなっています。

従来の土工作業

従来の土工（土砂を削ったり、盛り立てたりすること）では、事前に設計図面に基づき、地面に杭などを打って丁張（バックホウによる掘削作業の目印）を設置します。

また、掘削作業時には重機の作業の誘導者を配置し重機オペレーター（運転手）を補助し法面（土砂を削ったり盛り立てたりして作られる斜面）が設計の角度になるようにします。



従来型による施工（切り土の頂上付近に丁張と誘導者）

ICTを活用した土工作业

ICT施工では、測位用TS（トータルステーション）を設置して、バックホウとの位置関係を無線通信しながら設計値との差異を常時把握しバックホウのキャビン内のモニターでバケットの位置、角度をオペレーターが確認することができます。



測位用TSとバックホウ

これにより、モニターで適切な施工角度が把握できるため、これまで土工の前段作業として行っていた丁張作業が不要になるとともに、誘導者の補助も不要になります。



キャビン内でバケットの位置をモニター



現場での入力端末（無線通信で送受信）

施工効率の向上

ICT施工では、丁張が不要になるため、人員を削減することができ、また、土工作業までの工程が1つ



ICTによる施工（丁張と誘導者が不要）

減ることにより、工期の縮減が可能になります。

しかし、全自動で施工できる訳ではないので、バックホウの足場の確保や細かい操作等で、まだオペレーターのスキルに頼る部分もあります。

安全性の向上

従来型の施工では、土工作業時にバックホウの誘導を行う作業員を配置していましたが、バックホウとの接近作業となることから、安全面でも注意が必要な作業です。

ICT施工では、オペレーターがキャビン内のモニターで適切な法面の角度が把握できるため誘導者が不要となり、接近作業が解消され、安全性の向上にもつながります。

ICT施工のデメリット

従来型の施工でも工事着手時に起工測量を実施しますが、ICT施工を実施する場合は現場の3次元モデルを作成する必要があり、そのための測量機材が必要になります。

また、施工にあたってICT施工用の建設機械やソフトウェアが必要となります。

また、それらを利用・操作できる人材育成も必要です。

今後の課題

森林整備事業におけるICT施工は、まだ試行的に実施されている段階です。森林整備事業でICT施工を推進するためには施工



白い円筒が測位用TSとの送受信機

条件が様々な森林にあったシステムが必要になってきます。

森林整備事業の現場では、市街地での工事現場と違い樹木や山の陰によりGNSS（汎地球測位航法衛星システム）による測位が難しい場合や、携帯電話等の通信ネットワークのエリア外であることも多く、これらの改善がICTの更なる推進や、建設現場のIoT（Internet of Things）様々なモノにセンサーが付き、ネットワークにつながる状態）につながるものと考えられます。