

機械化林業 No. 581 2002. 4

「現場ネットワーク」読者のコーナー

架線作業用ビデオモニターシステム

徳島県池田農林事務所 兼松 功

「現場ネットワーク」読者のコーナー

架線作業用ビデオモニターシステム

徳島県池田農林事務所 兼松 功

1 目的

架線集材作業では、集材機オペレータが先山の状況を直接目視できない場合が少なくありません。特に間伐材の搬出作業では、小型無線機の音声連絡のみで、長年の勘と作業員同士の信頼に頼っているのが現状です。

採算性の追求に伴って作業員は各要所に1人づつしか配置できないとなれば、もし先山で事故が起っても、対応が遅れたり、より大きな二次災害を招く恐れがあります。

そこで、この危険性を回避し、作業環境を大幅に改善するためのビデオモニターシステムを検討してみました。

過去にも東京営林局で昭和56年度から技術開発が行われ、6台の実用化が図られたようですが、当時の画像はモノクロで、カメラとテレビはケーブルで接続されていました。

家庭用ビデオカメラが普及し、通信技術が発達した現在の技術レベルなら、より近代的なものができると考え、大紀商事株式会社とヒビノデータコム株式会社がシステムを構築し実際に実用化試験を行ったので紹介します。

2 システムの概要

○ **カメラ**：約40万画素のカラーCCDで、オートフォーカス機能があり、遠隔操作が可能な光学10倍ズームレンズが付いています。本体は小型軽量で、風雨にも耐える屋外仕様ですが林内では枝葉の落下による損傷と、直射日光のレンズへの写り込みを防ぐため、保護カバーで覆う必要があります。電源は直流12V仕様ですが、交流100V用のACアダプターが付属しています。



ズームレンズ付きでありながら非常に小型軽量。

防滴構造だが耐衝撃性はない

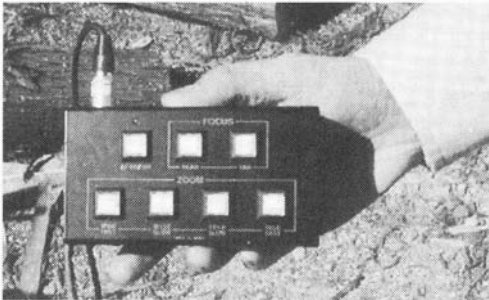
○ **旋回装置**：今回は試験段階のため使っていませんが、カメラの撮影方向をコントロールするため、上下と左右に旋回する装置があります。無線で遠隔操作ができますが、屋外での長期設置を前提とした堅牢な作りなので、それなりの重量があります。

○ **無線装置**：カメラで捉えた画像信号を、集材機側のモニターテレビに送信するだけでなく、カメラのズームや旋回をコントロールする信号を、カメラ側に送信する必要があります。

そこで、周波数をずらした2波の電波を使って双方向の同時送受信を行うしくみです。

電波法により、書類申請のみで手続きできる簡易無線用として割り当てられた50ギガヘルツという高い周波数を使っています。電波の送信出力は15mwと小さいものの、小型パラボラアンテナで電波を集束し、混信を回避しつつ、直線距離で2km程度の通信範囲を確保しています。

ただし互いのアンテナが真っ直ぐに向き合い、間に障害物が無いことが条件です。もしこの条件が満たせない場合は、簡易な反射板（1辺30cm程度の金属板）を双方から見通せる位置に置くか、送受信装置をもう1組用意して、中継させる必要があります。



これはカメラのズームとフォーカスのコントロールのみ。

本来はこれにカメラアングル（上下・左右）コントロールボックスも加わる

○ **信号処理回路**：種類の異なる複数の情報を電波に乗せるため、マルチメディア信号処理技術が使われています。必要なら荷掛け手と集材機オペレータ間での音声通信や、データ通信にも対応できます。

○ **モニターテレビ**：集材機オペレータが見るモニターは、普通の家庭用テレビです。今回は特に公開試験のため、大きなものを使いましたが、もっと小さいものでも十分です。小型軽量の液晶テレビもありますが、一般的なブラウン管式が画面が明るく、価格的にも有利でしょう。



19インチのブラウン管式。公開試験のため、参加者が画像を確認しているところ

○ **電源**：先山の電源として、今回は小型発電機を使いました。片手で持てる程度のものですが、山間部で使うなら、ポータブルの直流電源を前提にしたものが理想的でしょう。人力で林内に持ち込むのは重労働なので、架線で搬入しました。カメラ旋回装置の使用頻度にもよりますが、自動車用の鉛蓄電池でも8時間程度なら十分使えるそうです。

モニター側は、集材機に登載された12Vの鉛蓄電池からAC-DCインバータを介して交流100Vを得ています。

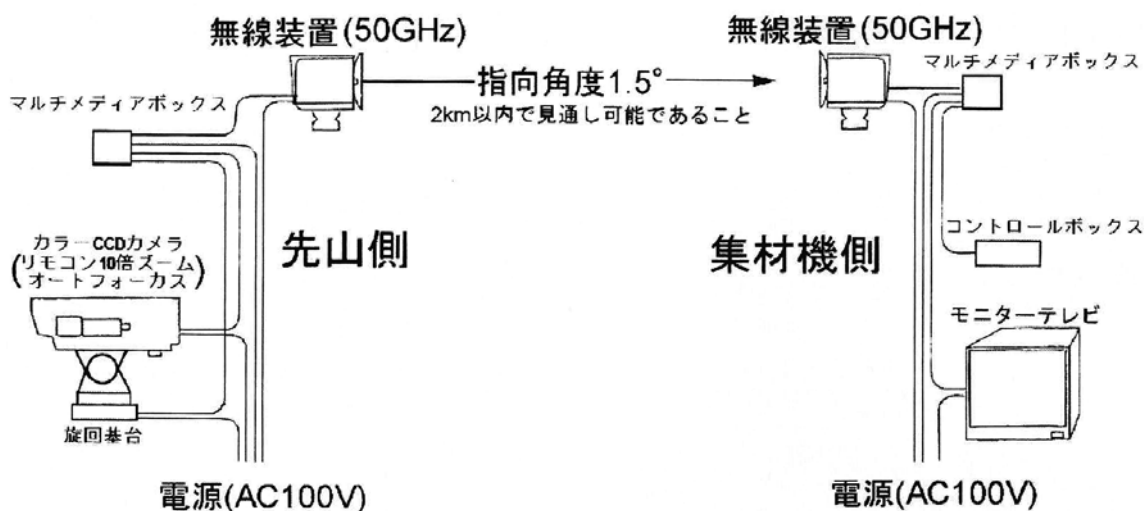
3 試験結果

今回の通信距離は100m程度であったので、先山側にはパラボラアンテナを付けずに設置しましたが、問題なく信号を伝送できました。より長距離の場合には、双方にパラボラアンテナが必要ですが、電波が 1.5° の指向範囲に絞られるので、正確に向き合わせる必要があります。無線装置本体の背面に受信感度メーターがあるので、これを見ながら設置することになります。

映像の画質は、商業放送ほどではないものの、家庭用ビデオカメラと同程度に鮮明で、十分に実用的なものでした。集材機オペレータの安心感は格段に向上すると思います。

4 今後の課題

今回のシステムは、十分に実用的なレベルに達していると感じてきましたが、より完成度を高めるための課題を挙げておきたいと思います。



○ **カメラ**：おおむね鮮明でしたが、被写体が日陰に入ると、モニターが見にくくなります。天候や撮影角度でも明るさが変化するので、撮影感度を補正するしくみが欲しいところです。

○ **電源**：システムを構成している装置のほとんどが、交流100Vを前提に設計されています。本来は工場の監視や警備用として設計されたものを流用したためと考えられます。山間部で使うなら、ポータブル電源（直流12V）を前提にしたものが理想的でしょう。

○ **カメラの固定法**：今回はカメラ単体を軽量の三脚に乗せて使いましたが、旋回装置を使うには強度不足なので、伐根の上に木ネジで固定するか、立木に結束することになるでしょう。

また、間伐や択伐林ではカメラが定点で旋回するだけでは残存木で視界が妨げられる場合があります。1m程度のスイングアームが欲しいところですがカメラを平行にスライドさせるレールがあるそうです。

なお架線の搬器にカメラを登載する方法も考えられますが、振動や衝撃が精密機械に与える影響を考えると、難しいでしょう。

○ **重量**：カメラは非常に小型軽量ですが、その他補機類の重量がかなりあります。せめて林内に搬入する機材は、電源も含め一人で運べる程度の軽量なものが望まれます。

○ **無線装置**：少電力で効率的な無線通信を成立させるため、指向性のパラボラアンテナを使っていますが、2台を正確に向き合わせても、間に障害物があると支障になります。

集材架線のワイヤロープに電波を媒介させることができれば、アンテナ設置の自由度が格段に向上する可能性があります。

○ **導入コスト**：過去に東京営林局で導入されたシステムは2,169千円と報告されていますが、今回の場合は一式約400万円程度とのことです。林業経営の現状を考えると、容易に導入できる事業体は少ないかも知れませんが、安全確保と生産性向上のための有望なシステムなので、是非とも一般的に普及できる環境作りが望まれます。

5 おわりに

本誌No.546の「読者のコーナー」で情報提供をお願いしたところ多くの方々から有益な情報をたくさん頂きました。この場を借りて御礼申し上げます。

第 581 号 (平成 14 年 4 月号)

発行人・福嶋 毅一

発行所・社団法人 林業機械化協会 〒107-0052 東京都港区赤坂 1 丁目 9 番 13 号

電話 03 (3586) 0431・F A X 03 (3582) 3842

(三会堂ビル)

Eメール: publisher@rinkikyo.or.jp

ホームページ <http://www.rinkikyo.or.jp/>

定価 510 円, 年間購読 5,520 円 (送料共)

振替 00160-8-153308

平成 14 年 4 月 15 日発行

印刷所・(株)スキルプリネット
