

令和 6 年 2 月 7 日  
国立大学法人 浜松医科大学  
静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター

## 林業作業従事者の労働災害予防を目的とした、作業者接近時の注意喚起 アラームアプリケーションを開発しました

### <研究成果のポイント>

- 林業における労働災害の発生は、死傷者千人率で全産業平均 2.3 を大きく上回る 25.5 となっており、林業において労働災害の低減は喫緊の課題となっています。
- 労働災害の発生原因の一つとして、作業者の周囲が木に覆われ接近者を視認しにくいことがあげられています。
- 私たちは林業における労働災害対策として、作業者同士が近接時した際にアラームを発信するアプリケーションを開発しました。
- 今後は、社会実装実験を実施し、アプリケーションの改良を行い、実用化を目指します。

### <概要>

林業における労働災害の発生率は、極めて高く死傷者千人率で全産業平均 2.3 を大きく上回る 25.5 となっており、林業において労働災害の低減は喫緊の課題となっています。第 14 次労働災害防止計画においても、アウトカム指標として 2027 年までに労働災害死亡者数を 15%削減することが掲げられています。

このような背景を踏まえて、浜松医科大学医学部附属病院臨床研究センターの小田切圭一准教授、同医学部次世代創造医工情報教育センターの齊藤岳児准教授、同医学部医学科 3 年鈴木健心氏、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター山口亮上席研究員の研究グループは、林業における労働災害の防止対策への貢献を検討してきました。

今回、我々のグループは、作業者同士が近接時した際にアラームを発信するアプリケーション（名称 Wood Worker Watch；略称 WoWoWa）を開発しました。アプリケーションの仕様は山口上席研究員と小田切准教授が作成し、アプリケーションプログラムは齊藤准教授の指導の下で鈴木氏が作成しています。今後は社会実装試験をへて、アプリケーションに改良を加え、実用化を目指していきます。

### <研究の背景>

静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター山口上席研究員らと、浜松医科大学医学部附属病院臨床研究センター小田切准教授は、令和 3 年より ICT による林業の労働安全衛生の向上を目指した共同研究を実施してきました。その結果、林業作業従事者は非常に強い疲労とストレスにさらされていることがわかりました。これら疲労やストレスに伴う注意力や判断力の低下が、労働災害発生の一因であると考えられており、それを補完するために、作業者同士が近接時した際にアラームを発信するアプリケーションの開発に取り組みました。

### <研究成果>

WoWoWa をインストールした端末は、他の端末から発信される Bluetooth®シグナルを 1 秒ごとに探知し、一定のシグナル強度を探知した場合に警告音と振動を発信します。シグナル強度が強くなるに従い、3 段階で警告音と振動の発信間隔が変化することで、作業者に他者の接近を警告します。警告を発するシグナル強度は任意で設定可能です。

WoWoWa を使った、無立木地及び立木地における動作確認実験において、以下のような実験結果が得られており、実用化に向けた社会実装実験を行う見通しが立ちました。

### (1) 立木による影響

警告音発生時の端末間最長距離と電波強度との間に相関がみられ(図1)、警告音発生時の電波強度を変えることで、危険距離に応じた数段階の警告音の発生を確認しました。無立木地と林地を比較すると、すべての林地で最長距離が下回り、立木による電波の減衰の影響がみられました。端末間最長距離と電波強度の関係は各林地で異なったことから、実際の作業現場では、事前に端末間距離と電波強度を測定し、警告音発生時の電波強度を設定することが望ましいと考えています。

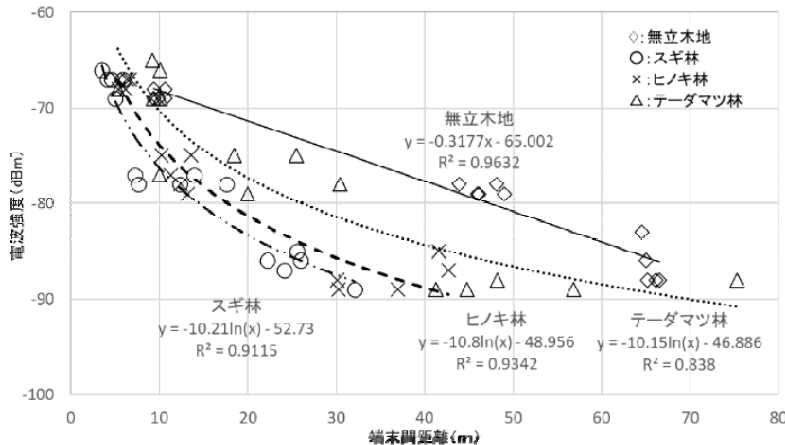


図1 警告音発生時の端末間最長距離と電波強度の関係

### (2) 立木の太さの影響

警告音発生時の電波強度と端末間内に存在する立木胸高断面積の合計との間に相関がみられ(図2)、電波の減衰には立木本数や立木の太さが影響していると考えられました。端末間内に立木が存在しない場合を除いて相関関係を算出した結果、全林地をまとめたもので有意な相関が認められましたが ( $r = -0.54$ ,  $p < 0.01$ )、林地ごとに算出した決定係数を下回りました(図3)。警告音設定は林地ごとに行うことが望ましいと考えています。

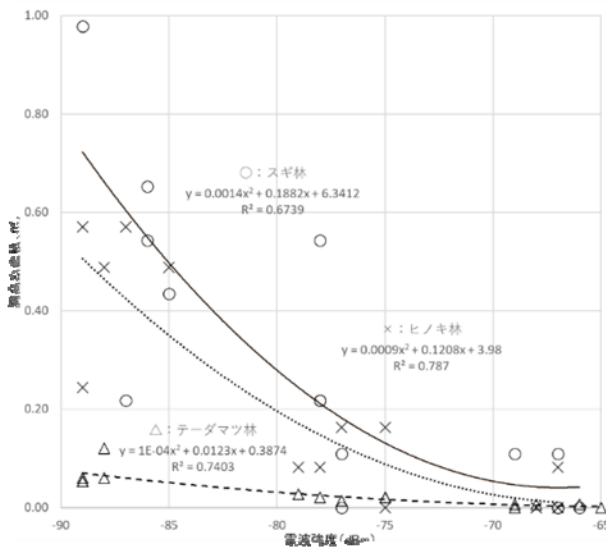


図2 警告音発生時の電波強度と端末間内に存在する立木の胸高断面積の関係

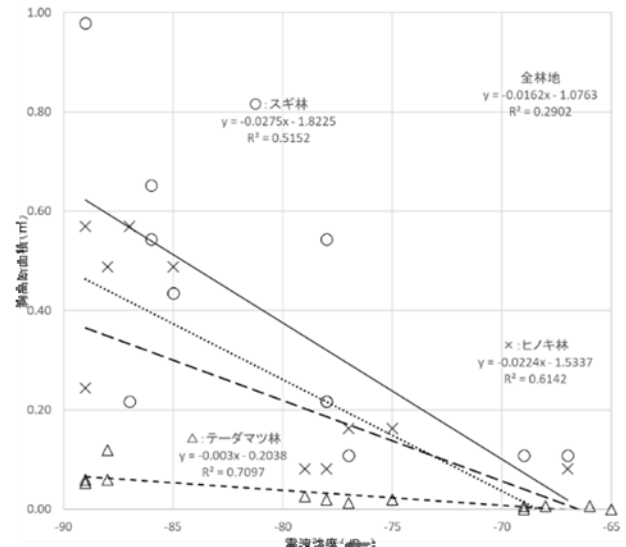


図3 端末間内に立木がある場合の電波強度と胸高断面積の関係

## <今後の展開>

今後は、静岡県内の林業、造園業等の御協力を頂き、社会実装実験を行った上でアプリケーションを改良し、実用化を目指していきます。

**<研究グループ>**

浜松医科大学医学部附属病院臨床研究センター、同医学部次世代創造医工情報教育センター、同医学部医学科、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター

**<本件に関するお問い合わせ先>**

浜松医科大学医学部附属病院臨床研究センター

准教授 小田切圭一

TEL 053-435-2006, e-mail kodagiri@hama-med.ac.jp

静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター

上席研究員 山口亮

TEL 053-583-3121, e-mail akira3\_yamaguchi@pref.shizuoka.lg.jp