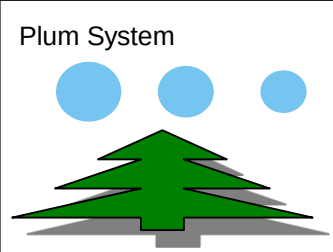


キツツキ
ハンマー



プラムシステム株式会社
PLUM SYSTEMS, INC.





☆騒音環境下作業☆ 安全安心装置



キツツキハンマーの必要性！？



騒音環境での作業事故を早期発見する！



● ● ● その前に・・・プラムシステムについて！

プラムシステム有限会社 (PLUM SYSTEMS,INC)

設 立 :: 1994年11月22日 (東京都青梅市)

PLUM=プラム(起業地・東京都青梅市の梅)

住所: 〒191-0022東京都日野市新井370-1-302

TE:042-592-8228 URL;<http://www.plum-syst.com>

E-mail;keigo.matsumoto@plum-syst.com

日本TIのサードパーティー会員

東京都ロボット研究会会員(都立産業技術研究センター)

「相模原産業創造センター 会員 卒業番号4」



1994年設立

主な営業品目

・安全システムの企画開発

騒音環境作業安心安全システム

・ソフトウェア無線プラットフォーム自社開発

Xprobe、無線通信実験(組み込み)システム

ZigBee、無線LAN802.11a,n販売及び応用製品受託開発

・ラジコンヘリコプター応用・空撮・上空実験

東京都森林事務所関連の山林崩落現場の撮影！

当初の目的(プロジェクト)

森林作業者間の 安全・安心確認装置の提案・事業！

～東京の山・治水を守る若き林業集団と
インテリジェント・テクノロジーのコラボ～

＜ロボット産業活性化推進機構 農林環境分科会＞

提案・開発：プラムシステム有限会社 松本敬吾

協力／(株)東京チェンソーズ 青木亮輔

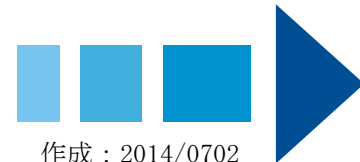


Intelligent Technology

危機的な森を守る！



標高約800mから眺める奥多摩湖(小河内ダム 東京都の水がめ)



東京の森を守る若い集団！ (株)東京チェーンソーズの紹介



東京都西多摩郡檜原村

東大卒でも林業やるんだよ～！

憧れ続けた就職先は
林業ベンチャー。
東大卒の彼女が選んだ、
しあわせな職業。



全労済のホームページ企画
「移住を選んだ人たち」で大塚さん
紹介されました。

大塚さんについては
インターネットで検索してください。

出典：全労済のホームページ



作成：2014/0702

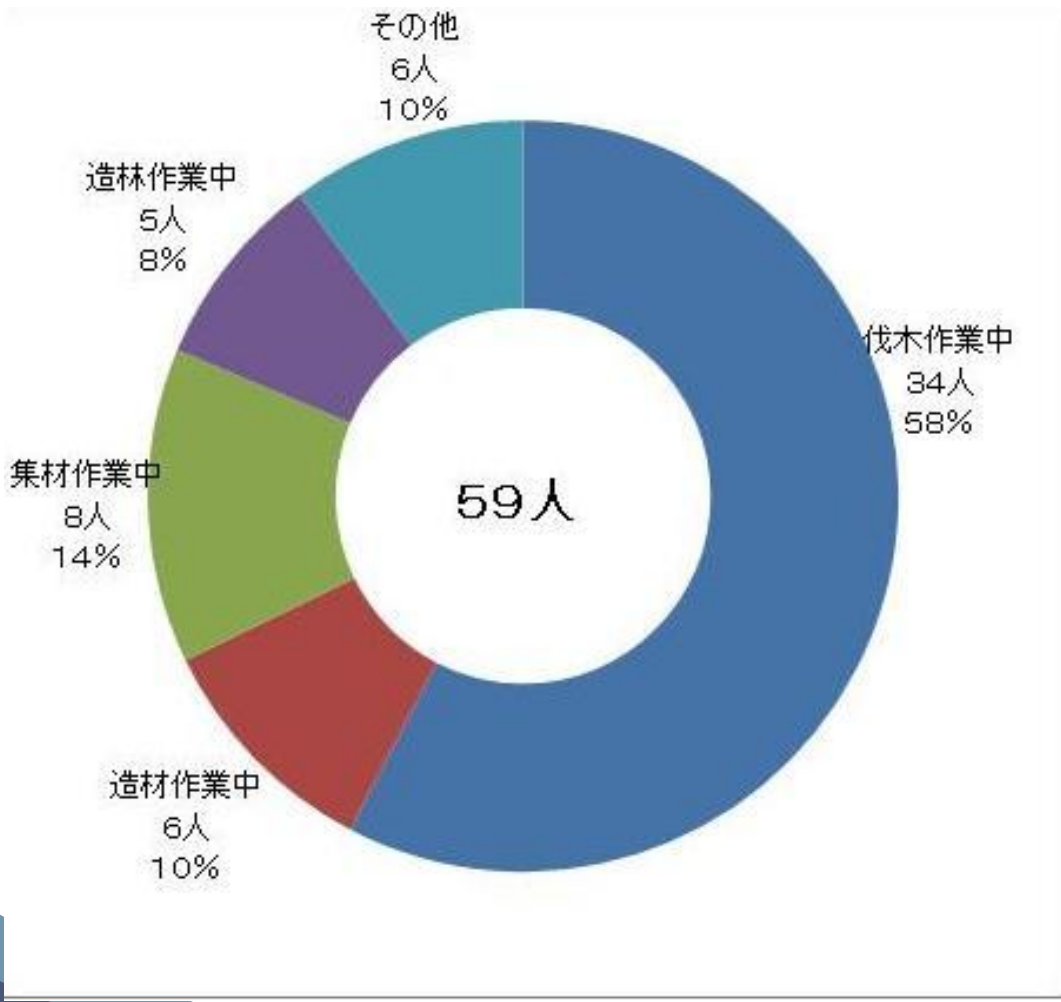


現場の声！

急斜面は足場も悪くチェーンソーや下草刈り機を使った作業は危険を伴う！

★作業中の倒木、転倒や滑落しても周辺の作業員（中間）が気づいてくれるまでに時間がかかり、出血多量での死亡事故が多い。

* H22年度・林業労働災害の発生状況



(図1)

資料出所:林野庁HPより



資料:死傷者数(休業4日以上)は「労働者死傷病報告」、
死亡者数は「死亡災害報告」(厚生労働省)

区分		平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年
死傷者数 (休業4日以上)	全産業	119,291	105,718	107,759	117,958	119,576
	林業	2,257	2,306	2,363	2,219	1,897
死亡者数	全産業	1,268	1,075	1,195	1,024	1,093
	林業	43	43	59	38	37



日本国内の林業作業中の 死亡事故概要！

林防災HPより


HOME

災害速報

林業死亡災害速報

木材製造業死亡災害速報

災害統計

件数、度数率、強度率等

林業関係

木材・木製品製造関係

労働衛生関係

林災防の紹介

労働安全衛生対策

災害発生状況

トピックス

講習・研修

安全教材・用品

Q&A

平成25年発生分

死亡事故

39名

No	県名	発生年月日	発生状況
25-039	兵庫県	12月20日	枝払い作業中、斜面を転落した New
25-038	鹿児島県	12月6日	伐倒作業中、伐倒規制の合図をしている際に伐倒方向に移動して伐倒木の下敷きになった New
25-037	三重県	11月14日	架線集材作業中、枝払いした伐倒木が滑落して挟まれた New
25-036	鹿児島県	10月9日	伐倒作業中、かかり木を放置して別の立木を伐倒中、倒れたかかり木に激突された New
25-035	長野県	8月27日	吊り切り伐倒作業中、乗っていた枝が折れ墜落した New
25-034	長野県	6月5日	下刈り作業中、作業終了後に移動する際に転落した New
25-033	福島県	12月13日	伐倒作業中、伐倒木が隣接木に当たり、飛来した枝が激突した New
25-032	福島県	11月30日	トラック積込み作業中、荷台から墜落した New
25-031	高知県	11月26日	架線集材作業中、荷掛け作業中に転落した New
25-030	福井県	11月2日	吊り切り伐倒作業中、クライミングサドルを使用して木に登り、降りる途中で転落した New

日本国内の林業作業中の 死亡事故事例！

平成26年6月18日 北海道 54歳(男性)

道有林トドマツの間伐箇所、被災者は単独でチェーンソーにより伐倒作業に従事。

終業時刻(15時)を過ぎても被災者が現れないことから同僚が捜しに行ったところ、樹高20mのトドマツの先端から4m付近で下敷きになっているところを発見された。

林防災HPより



自社の技術＝センサー＋通信



過酷な森林作業従事者に安心感を！！

日本の山を守り森を育てる人たちの
役に立つシステムを考える！



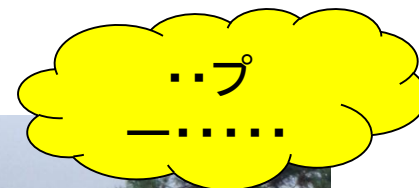
チェーンソー 重さ約13Kg
下草刈機 重さ約5kg

過酷だけど.. 日本の山を守る人が必要です。



奥多摩湖

日本全国の多くの山林では
携帯電話は圏外。



大切な山と水を守る・・・
林業マン



特許公開

ヘルメットを叩くのが特許性があると判断した。

特許

【出願書類控】

【出願人】	ブラムシステム有限会社
【出願番号】	特願2013- 22435
【出願日】	平成25（2013）年 2月 7日
【整理番号】	13207P01PU
【発明の名称】	騒音環境下における作業者間情報伝達システム、 作業者間情報伝達装置および該装置を用いた伝達方法
【発明者】	松本 敬吾
【特記事項】	特許法第30条第2項の規定の適用を受けようとする 特許出願（新規性喪失の例外の適用）
【審査請求】	未請求 （請求期限：平成28（2016）年 2月 7日）





森林作業者の騒音対策について！



イヤーマフ

チェーンソーなどの騒音（爆音）対策として
・**耳栓**や**イヤーマフ**の装着が義務づけられている！
そのため、周囲の音（助けの声）が聴こえにくい。

* 騒音対策をしないと難聴などの
障害が残ることもある！



ヒントはキツツキ！



☆音声無線通信は声がでなければ役に立たない！

・・・咽喉や耳内部の骨伝導による無線通信の現場実験・・・

* 夏場は暑さ&汗による作業性の悪さ

* エンジン音や騒音振動で相互に伝達しにくい。

振動モータ(バイブレーション)や圧電スピーカをヘルメットにつけて実験

・・・しかしチェーンソーの振動とエンジンの爆音は90dB以上もあり音は感知できない！



爆音は90dB

作業ビデオ



ヒントはキツツキ！



ハンマーでヘルメットを直接叩いてみた！……作業中でも100%認知できた
この機能をソレノイドで実験して目的を満足することができた。



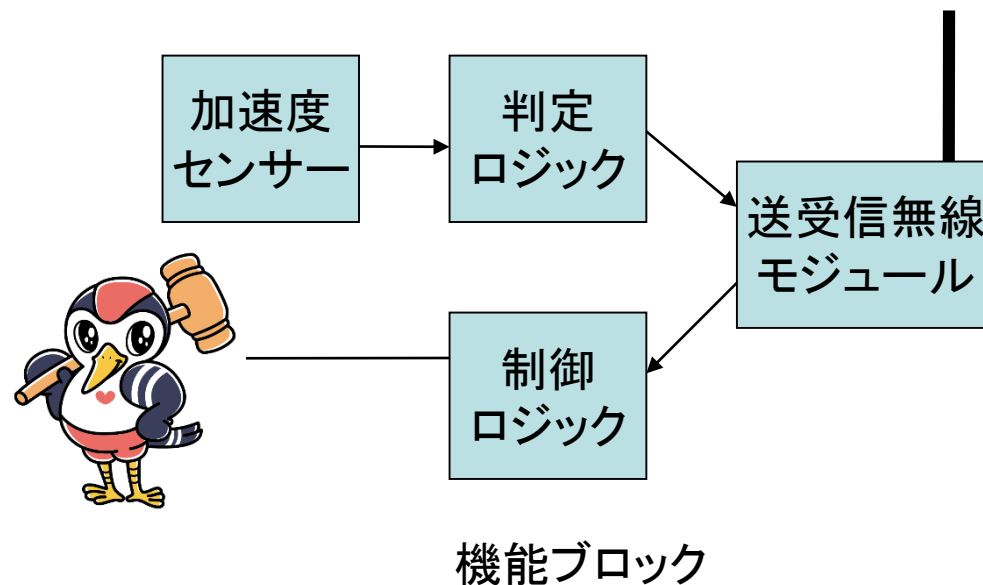
ハンマー



ヒントはキツツキ！



これに加速度センサーで判断した衝撃振動を無線で遠隔に送ることで
仲間のヘルメットを叩くことで製品化できるのでは？



林業作業者の配置について！

林内作業の場合あらかじめ配置が決められているのでどの方向に誰がいるかは把握できている。



作業者=A



作業者=B



作業者=C

実際の作業間隔
200から300メートル



機能イメージ（送信）

作業者A 転倒またはSOSスイッチON
自動的に作業者B, Cへ送信
送信情報：ID番号+（衝撃など）

加速度センサーによる
転倒滑落の検出ま
たはSOSボタン



加速度センサーにおける検出アルゴリズムは
衝撃ノイズをいかに減らして誤報をなく
すかがソフト開発の大半を占める。



機能イメージ受信

作業者B, Cは作業者A信号を受信する
作業者B, Cのヘルメットのキッツキハンマー
が動作する。（本体LEDによるID番号表示）

転
倒・
怪我
SOS



作業者A



ヘルメットを
トントン叩く



作業者B



作業者C

ZigBee/920MHzモジュールは
マルチホッピングにより遠隔通信が出来る！

注）林内の樹木の密度により通信距離が短
くなること考慮すれば中継器を中間に配置
すれば解決する。



2013年助成金成果 1

平成24年度 林野庁 「緑の雇用」 助成金制度を活用

平成24年7月から25年2月

基本機能：ハードウェア+ソフトウェア開発試作、実験



2013年助成金成果 2

平成24年度

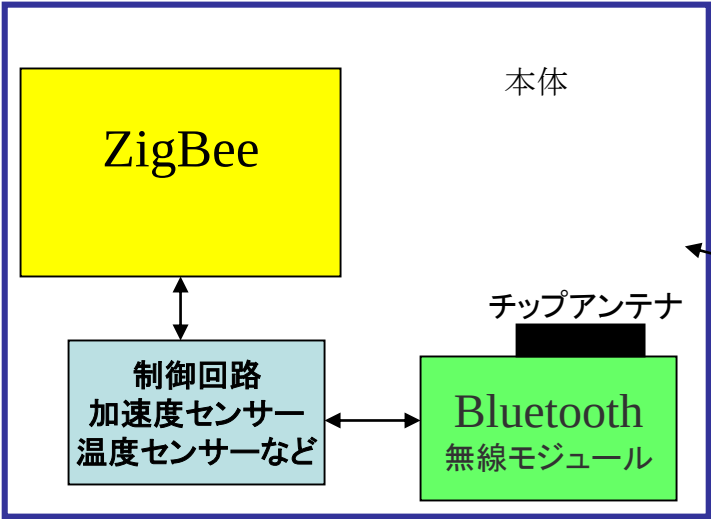
**東京都オープンイノベーション助成金制度を活用
中小企業振興公社の木島氏よりサポートを受ける**

**H24年12月14日からH25年1月31日
改良+実験評価（机上）を行った。**



東京都オープンイノベーション 補助事業！

本体
ヘルメット
頭上内部に貼り付ける



Bluetooth通信



スマートフォン
FWSアプリ(開発する)

スマホとの連携で
ID(個別)に
ヘルメットの状態情報を
確認でき指示もできる。



東京都オープンイノベーション補助事業 成果結果

成果：

- 1) B l u e t o o t hモジュール使用
* Z i g B e eとの組み合わせは最適と思える。
- 2) アンドロイド系スマートフォンのB l u e t o o t hのアプリを開発。

総合評価：

スマートフォン通話が圏外の場合は、Z i g B e e無線を利用して
遠隔とデータ通信（文字での連絡）が可能（転送速度は5 2 0 K B P S程度）
今回の目的を達成できた。



● ● ● 安全装置＋スマートフォン拡張できる大きな可能性
＊ 1 台でも携帯通信エリアにいれば・・・



山林内部作業中：
WiFi通信または
携帯電話圏外エリア



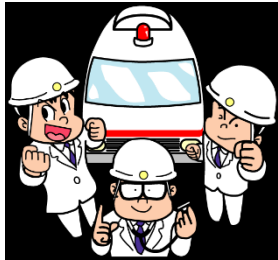
被災 (SOS発信)
A 作業員

ZigBeeの最大の機能：
マルチホッピング通信



B 作業員

WiFi通信または
携帯電話サービスエリア



森林事務所
や救急隊など

C 作業員
＊ 中継機



麓に近い作業員



スマートフォン

被災 (SOS発信) 作業員の
情報をヘルメット間通信 (ZigBee通信)
を行い携帯電話サービスエリア内に
いる作業員のスマートフォンを使って
外部へ手動 (自動) 通信を行い
緊急 (救急要請) 通知する。





応用！

キッツキハンマーは今まで例がないシステムで
ヘルメット装着及び**イヤーマフ(耳栓)**が義務化されている
以下の様な騒音作業現場で有効。

例) 森林（間伐等）作業、溶鉱炉、建設、造船、道路工事
高所作業、碎石現場、イベントホール
地すべりや地震の二次被害検知システム・・・など！





カスタマイズ受託開発します！

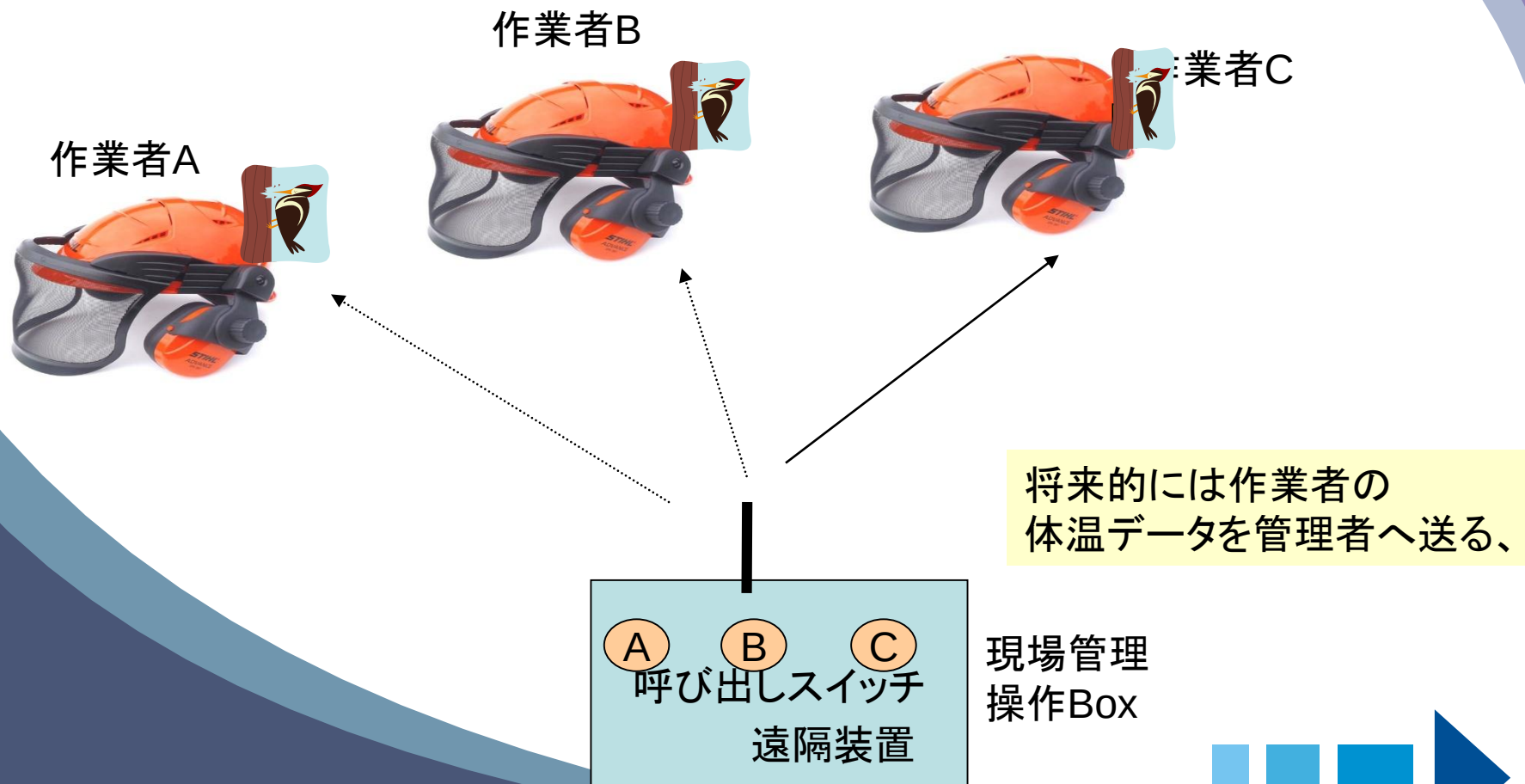
センサーの衝撃レベルや**キツツキハンマー**の叩くリズムなどを現場（目的）にあわせて受託。

例） 3軸ジャイロを搭載して、XYZ方向の検出
倒れた方向や衝撃レベルでキツツキ・ハンマーの
リズムパターンを変える（**モールス符号的**）



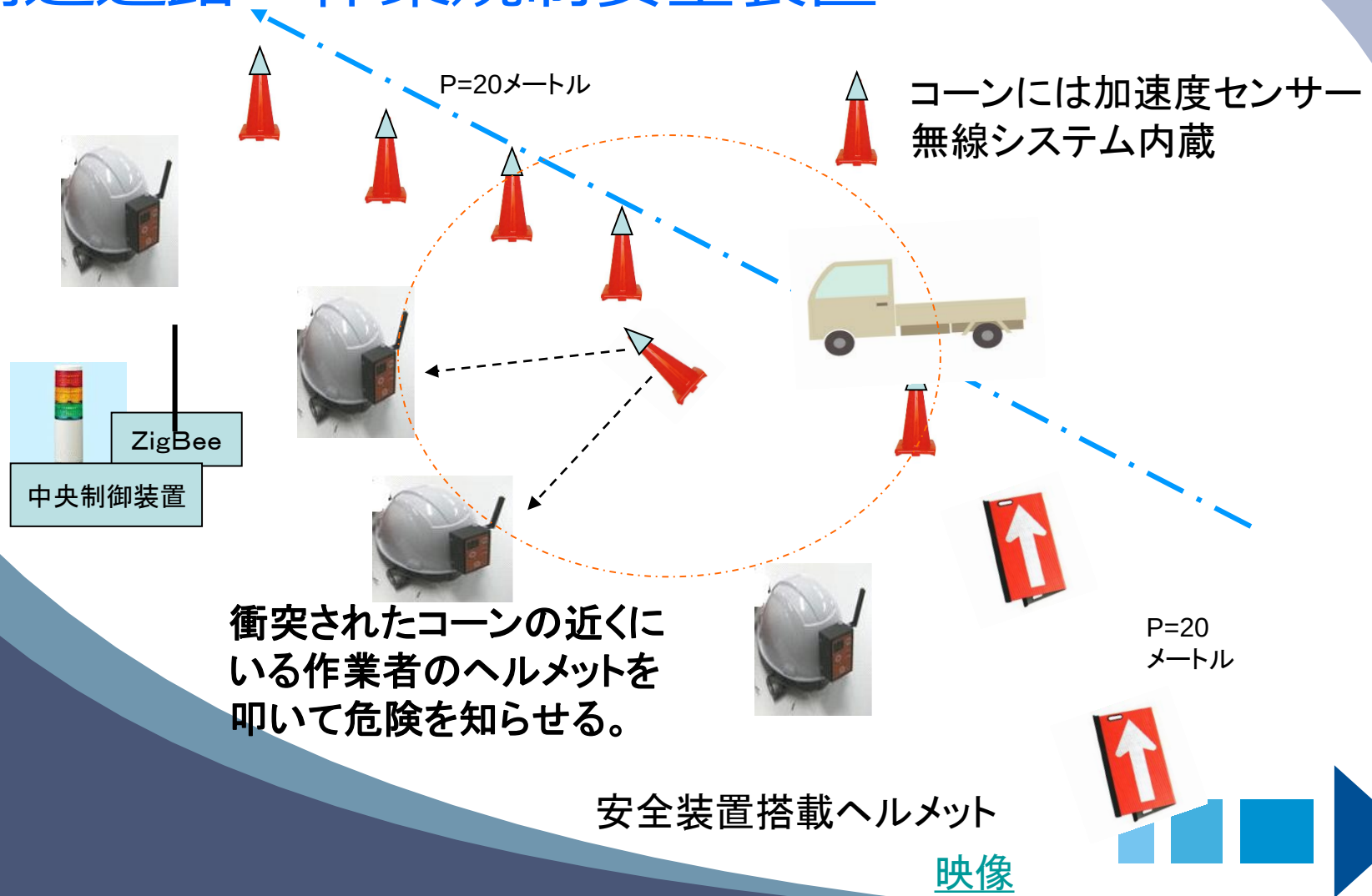
カスタマイズ事例！

騒音現場の呼び出し 笛の代わり

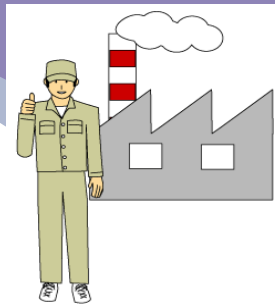


カスタマイズ事例！

高速道路 作業規制安全装置



溶鉱炉作業者など呼び出し装置



高温防護のため周囲との連携が取りにくい！

キツツキハンマーは特許公開済み



ヘルメットに装着

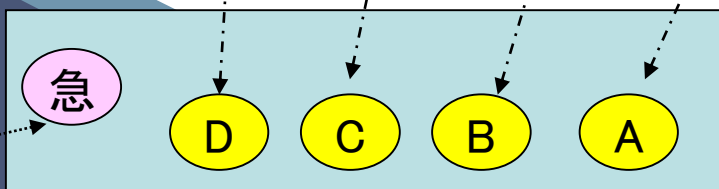


作業者のバイタルを管理者に送る
ヘルメット・防護服内部温度など...

特定小電量920MHz

監視モニターで
危険な条件で赤く点灯する！

一斉呼び出し



個別呼び出し



参考資料！ヘルメット

代表的な林業向けヘルメット：平均価格12000円～



残念ながら日本製の林業向けヘルメットの開発メーカーはありません！



日本における保護帽の着用規定[編集]

飛来・落下物用

物体の飛来落下の恐れのある場所における作業

型枠支保工の組み立て作業

足場の組み立て等の作業

クレーンの組立・解体作業

建設用リフトの組立・解体作業

ずい道等の掘削作業

採石作業時

船内荷役作業

港湾荷役作業

造林作業時

木馬または雪そりによる運材の作業

木造建築物の組み立て作業

コンクリート造工作物の解体等の作業

上記は労働安全衛生規則における代表例。

参考！国内の保護帽製造者[編集]

谷沢製作所 …
ミドリ安全 …
DICプラスチック …
トヨーセフティー …。
山崎工業 …。
進和化学工業 …。
住ベテクノプラスチック …。
スターライト工業 …
MSAジャパン…
イエロー …。
香彩堂 …
加賀産業 …
丸武産業
九州ヘルメット工業所

出典wikipediaより



1次産業の労働者 は危険が伴う作業が多い

今までは・・・

- ・ITを駆使した安全装置はビジネスにならない
作業側も設備投資の予算が出ない！

これからは・・・

労働安全環境の見直しが叫ばれている
今がビジネスチャンスと考えられる！
事故を起こしたら保証が大変！





おわりに！

遠隔作業者は仲間と繋がっている安心感が必要です。

キツツキハンマーが
騒音環境下作業者の
安全を守る！

スポンサー
大募集
しています



長時間ありがとうございました。 Plum松本。