



NETIS 登録技術 (登録番号 HR-240015-A)

株式会社 シンク・フジイ

LoRa通信土石流センサー (429MHz LoRa無線式土石流警報システム)

Debris flow detecting and alarming system

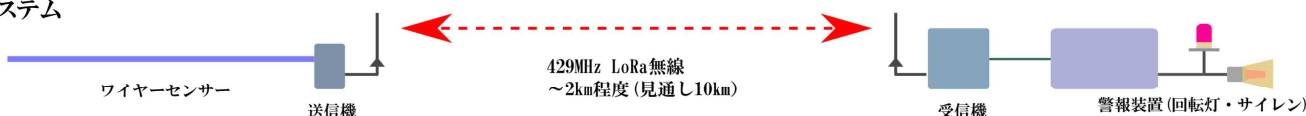
従来型特定小電力無線式に比べて通信距離(送信機→受信機・警報機)が5倍以上
災害復旧工事の安全管理など、屋外で監視を素早く始めることに特化した仮設型のシステム

シンク・フジイ LoRa通信土石流センサー(429MHz LoRa無線式土石流警報システム)

河川上流に張られたワイヤーセンサーが土石流により切断されると下流に設置された警報機(サイレンや回転灯など)が動作し、住民や作業員に土石流の発生を知らせて避難を促すシステムです。

送信機・受信機間の無線通信に 429MHz LoRa通信を採用。従来型特定小電力無線式に比べて5倍以上(当社比)の通信距離が得られます

基本システム



河川上流側(ワイヤーセンサー接続)



送信機(特殊LoRa通信モジュール搭載)

河川下流側(独立電源使用)



LoRaアンテナ

受信機(特殊LoRaモジュール搭載)

警報機(サイレン・回転灯)

ディープサイクルバッテリー ソーラーパネル

システム概要

河川上流に張られたワイヤーセンサーが土石流により断線すると、送信機が断線信号をLoRa通信で下流の受信機に送ります。

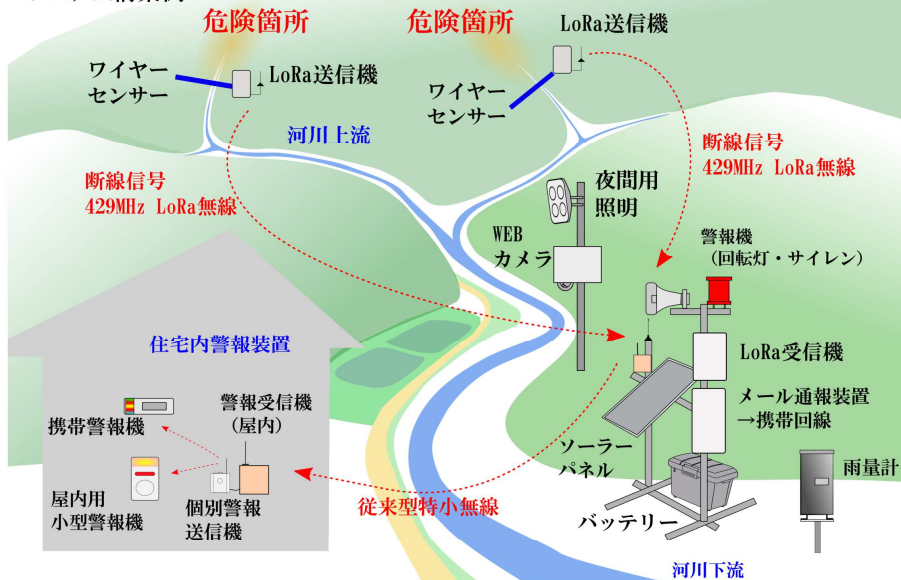
断線信号を受取ったLoRa受信機は警報機(サイレン・回転灯)を動作させて土石流の発生を付近に知らせ、住民や作業員の避難を促します。

上図のシステムを基本とし、他のオプション機器(メール通報装置、雨量計、屋内用警報機、個別通報装置、WEBカメラなどを組み合わせて安全管理システムを構築することが出来ます。

LoRa通信とは

Lora は Long-Range の略で長距離通信を意味します。出力は従来型特小無線と同等(無免許で使用可能)ですがチャープ・スペクトラム拡散変調方式により微弱な信号でも受信ができ、低消費電力で長距離通信が可能です。通信距離は見通し(間に障害物がない)では10km以上が得られますが障害物(樹木、尾根、建物など)があると短くなります。

システム構築例



土石流監視システム設置例



ワイヤーセンサー(TOV-SS)設置例
上段(0.7m)下段(0.3m)2段張り



LoRa送信機保護ケース内部
単1乾電池3本で1年間稼働



受信機・警報機・独立電源(ソーラー電源)
標準バッテリー50Ah・ソーラーパネル30W



受信機保護ケース内部
結線状況



土石流災害復旧工事・堰堤建設工事など土石流の監視が必要な現場に

労働安全衛生法では土石流による危険がある場合、事業者が安全対策を講じることを義務付けています。

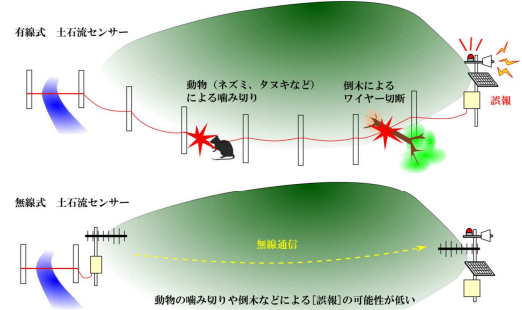
労働安全衛生法 第二編 安全基準 第十二章 土石流による危険の防止

(警報用の設備) 第五百七十五条の十四 事業者は土石流危険河川において建設工事の作業を行うときは、土石流が発生した場合に関係労働者にこれを速やかに知らせるためのサイレン、非常ベル等の警報用の設備を設け、関係労働者に対し、その設置場所を周知させなければならない。事業者は、前項の警報用の設備については、常時、有効に作動するように保持しておかなければならない。



無線式のメリット

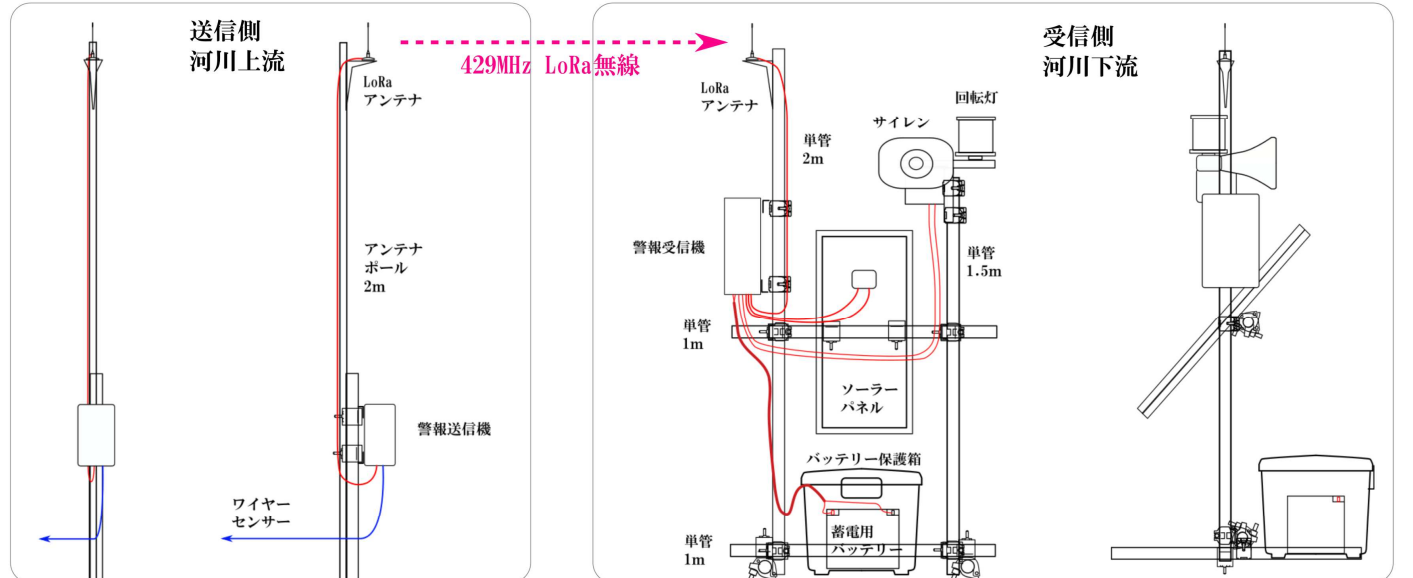
未だ多くの現場で有線式(無線通信を使わない)土石流センサーが使用されています。有線式はワイヤーセンサーの一端を伸ばして河川上流から下流の警報機までケーブルを敷設します。この方法は通信機器が必要ないため安価ですが、山の中に敷設したケーブルを動物が噛んで断線した場合、警報機が動作(誤報が発生)します。無線通信は山の中の長いケーブルが無いため誤報の発生を抑えられます。



通信距離について

国内の土石流災害発生河川の多くは全長500m以内の普段は流量の少ない河川です。土石流センサーの設置位置は下流集落より200~300m上流の位置が多く、通信距離は従来型特小無線(見通し800m 八木アンテナ使用で2km)で充分のように思われますが、目安として使われる「見通し距離」とは間に障害物がない場合の距離を言い、実際の山には樹木や尾根、建物などがあって通信距離は短くなります。距離が200~300mであっても特小無線で届かないことも多く、この場合は中継機(設置場所と追加費用が必要)が必要になります。LoRa通信は従来型特小無線に対して5倍以上の通信距離(見通しでは10km以上)が得られるため、このような現場で中継機の必要が無くなります。

LoRa通信土石流センサー機器組立例(単管を架台として組み立てた仮設システムの例;ソーラー電源仕様)



送信機 主仕様	
項目	仕様
名称	送信機 (LoRa 通信警報送信機)
型番	DLS-01
電源	単1 アルカリ電池 3本
電池寿命	約1年
入力接点種別	B 接点専用 (A 接点の場合追加モジュールが必要)
通信モジュール	SLR-429 CIRCUIT DESIGN
テストスイッチ	プッシュスイッチ (押し下げON)
状態表示ランプ	送信受信ランプ (赤); 通信確認用
アンテナ接続端子	RPSMA-P
動作温度範囲	-20°C~+50°C (但し、結露なきこと)
外装防水ケース	BCAR112107G TAKACHI
寸法 (ルーフ・取付板を除く)	125mm(W)×210mm(H)×75mm(D)
重量	1.15 kg (単1電池3本分 410gを含む)

LoRa 受信機 主仕様	
項目	仕様
名称	受信機 (LoRa 通信警報受信機)
型番	DLR-01
電源	DC12V 独立電源 (ソーラーパネル+バッテリー)
ソーラー電源出力スイッチ	トグルスイッチ (MAX 10A)
有電圧出力	端子台上 DC12V 出力×2ch (タイマー設定時間保持 MAX 5A)
無電圧接点出力	端子台上 × 2 ch (無極性 接点5sec 保持固定)
バッテリー接続端子	端子台上 × 1 (+・-)
ソーラーパネル接続端子	端子台上 × 1 (+・-)
外装防水ケース	BCAP283813G TAKACHI
動作温度範囲	-20°C~+50°C (但し、結露なきこと)
寸法 (ルーフ・取付板を除く)	280mm(W)×380mm(H)×130mm(D)
重量 (受信機本体)	3.98kg

LoRa土石流センサーの詳細(仕様など)についてはシンク・フジイのホームページをご覧ください。



土石流センサー LoRa通信土石流センサー

代理店

製造元

株式会社 シンク・フジイ



〒690-0011
島根県松江市東津田町1349
TEL 0852-23-8454
FAX 0852-25-2248
<http://www.fujii-kiso.co.jp/think>