



人道的地雷除去用地雷検知センサ

ALIS

Advanced Landmine Imaging System

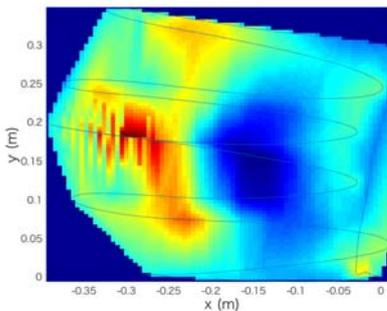
<http://magnet.cneas.tohoku.ac.jp/satolab/satolab-j.html>
<http://cobalt.cneas.tohoku.ac.jp/users/sato/ALIS.htm>

- ALIS（エーリス）は東北大学が開発した人道的地雷除去用の地雷検知センサーです。
- 金属探知機とGPR（地中レーダ）を組み合わせた日本初のハンドヘルド型デュアルセンサーであり、操作員が手動で操作し土に埋まった地雷を3次元的に画像化できる世界で唯一のセンサーです。
- ALISプロトタイプはカンボジアで80個以上の地雷を検知・除去に成功しました。
- 小型軽量の国産唯一の地雷検知センサーです。



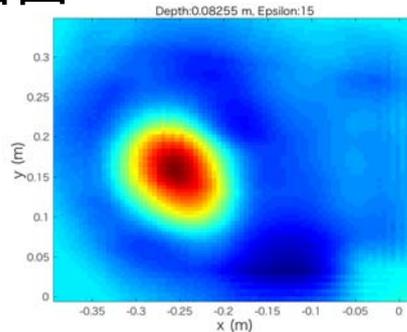
地雷検知センサーALIS

ALISの表示画面



金属探知機

青と赤の中心に地雷があります



GPR

地雷の円い形状が現れます

カンボジアCMACテストサイト

(Type 72, depth=10cm, Lateraite data#810 6 Feb 2018)

技術仕様

- 重量(バッテリーを含む) 3100g
- 寸法(収納時) 810 mm x 310 mm x 265 mm.
- 動作環境 -46°C - +70°C
- レーダ周波数 800MHz-2.6GHz
- 動作時間(1回の充電) 6時間

特徴

- 金属探知器とGPR信号の複合センサーによる効率化と高信頼性
- 地中レーダ(GPR)による形状判定
- ハンドヘルドセンサーによる位置情報取得と信号の画像化
- 画像は4.7"タブレットにカラー表示



クロアチアでのデモンストレーション



輸送時の収納状態



地雷探知機ALIS(エーリス)によるカンボジアでの地雷除去活動

東北大学では2002年以来地雷検知機であるALISを開発してきました。ALISはハンドヘルド型デュアルセンサであり、金属探知機とGPRを組み合わせたセンサを手動で走査することで地雷を検知します。ALISはセンサ位置追跡システムを搭載しており、GPRデータにマイグレーションを行い地下構造の再構成し3次元可視化します。ALISはこうした機能を有する世界唯一の地雷検知センサです。マイグレーション処理により地中のクラッタ除去が行われ、地雷の可視化画像の質が改善されました。ALISは多くの地雷被災国で評価試験を行ってきたが2009年からカンボジアの実地雷原で稼働を開始しました。2台のALISによってカンボジアでは既に80個以上の対人地雷をALISによって検知・除去しました。2017年小型化ALISが完成し、ボスニア・ヘルツェゴビナなど地雷被災国への導入を検討しています。



現状の地雷検知技術

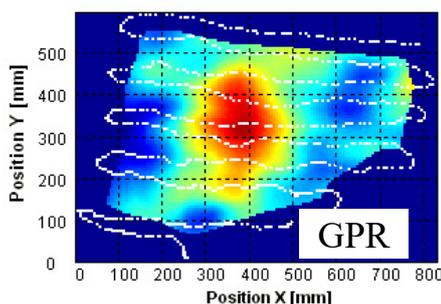
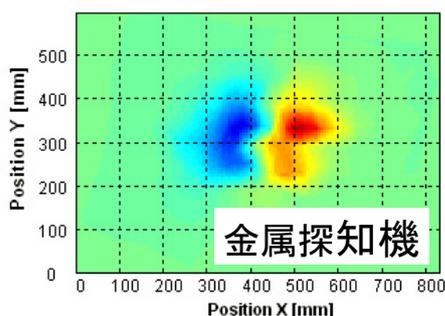
- ・現在主に金属探知器が地雷除去に使用されています。
- ・金属探知器は金属と地雷の見分けをつけられません。

ALISの特長

- ・金属探知器とGPR信号の複合センサによる効率化と高信頼性
- ・地中レーダ(GPR)による形状判定
- ・ハンドヘルドセンサによる位置情報取得と信号の画像化

ALISの仕組みと信号処理能力

GPRと金属探知機信号の画像化ALISは金属探知機とGPRデータの画像化により、地雷判別能力を向上させたことに特長があります。



画像化した金属探知器の信号 青と赤の信号の中心に地雷が ありす。 GPRの画像化データとセンサの動いた軌跡 地雷の円い形状がはっきり現れています。

ALISは強力な信号処理機能によって地雷の可視化を可能にしました
ALISによるイメージング
(カンボジア地雷原 旧ソビエト製PMN-2)

<http://magnet.cneas.tohoku.ac.jp/satolab/satolab-j.html>
<http://cobalt.cneas.tohoku.ac.jp/users/sato/ALIS.htm>

東北大学 東北アジア研究センター 佐藤 源之
motoyuki.sato.b3@tohoku.ac.jp

地雷除去作業と結果

2009年以来カンボジア地雷除去センター(CMAC)に6人で構成する専属チームを結成し、ALISの評価を実施してきました。評価試験ではすべての金属反応があった地点について掘削確認し、検知位置と判定結果の真偽を記録します。評価試験において82個の対人地雷を検知・除去し、254,867㎡の範囲で地雷除去を完結し地元農民に農地を返還しました。

作業により総計15,621個の金属を検知した中で3,522個は実際には金属片であるのに地雷の可能性があると作業員は判断しました。また82個が地雷であり、見逃しは皆無でした。その一方で12,081個はALISによって正しく金属片として識別できました。金属片のほとんどは薬莖です。

従って本計測では15,621ヶ所の金属検知地点のうち、12,081ヶ所(約77%)の埋設金属片を地雷の可能性はないと正しく判断できました。この地点では掘削確認作業を簡略化できるため、ALISにより従来の金属探知機より作業効率を格段に高められることが実証できました。これが金属探知器に替えて地雷検知作業にALISを導入する最も重要な理由です。



2017年小型化が完成したALIS
ボスニア・ヘルツェゴビナなどへの導入を検討しています。