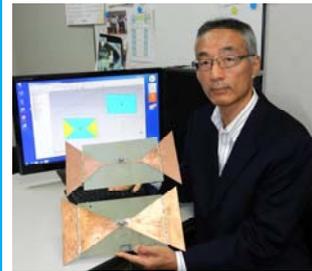


世界中に残されたままとまっている地雷や不発弾は紛争地域を中心に1億個以上と言われ、未だに死傷者が後を絶たず復興を阻んでいます。そうした地域では地雷や不発弾を高感度/高精度に探知する技術が待望されています。

この技術の研究について、電子制御工学科の城戸隆教授にお話しを伺いました。

## 電磁波による 地下計測 ～地雷＆不発弾探知 への応用～



電子制御工学科 城戸 隆 教授

分野:

計測工学  
通信工学  
電磁波応用工学  
半導体工学

担当科目:

電気回路、電子計測、通信工学特論など

### ◆研究テーマを教えてください。

広帯域な電磁波を地表から地中に向かって照射し、反射波を解析することで地中内部の情報(反射体の材質、形状、深さ、位置等)を特定する電磁波応用計測の分野の研究に携わっています。極限環境であるジャングル等の戦場で紛争により埋められた地雷や不発弾を高精度に探知するための要素技術の開発を行っています。一部を以下に列挙します(全て著者として関係する論文、発表、特許)。

- 広帯域連続波周波数掃引型地中レーダ (物理探査 69 (2016) 269.)
- 広帯域連続波周波数掃引型地中レーダ (IGARSS 2011 MO3-T06.2 (2011) 55.)
- 電磁界シミュレータを用いた広帯域アンテナの周波数特性改善 (電気学会全国大会 (2016) 37.)
- 電磁界シミュレータを用いた広帯域アンテナの周波数特性改善(1) (電気学会支部大会 (2015) 73.)
- ALIS のカンボジア、クロアチアにおける評価試験 (Hudem '2009 (2009) 69.)
- ALIS のクロアチアにおける評価試験 (SPIE Defense, Security, and Sensing 2009 7303 (2009) 69.)
- 電磁界シミュレータを用いた広帯域アンテナの周波数特性改善 (電気学会全国大会 (2016) 37.)
- 岩手・宮城内陸地震被災者の D-GPS 装備金属探知機による搜索 (電子通信学会技報 109 (2009) 79.)
- 伝播測定装置及び方法 (特許 3828111, US 6873405, DE10297037 国内優先出願 2001-200377.)

東北大学の研究員の時には、東北大で開発された地雷可視化装置(ALIS)の実証試験や学会発表のため、カンボジア、ドイツ、アメリカ等を精力的に飛び回りました。高専に移った最近、特に地中用に特化されたアンテナの広帯域化、高性能化に取り組んでおり、電磁界シミュレーションによる高性能化項目のアイデアからの絞り込みと試作/実評価によるアンテナ性能の検証のルーチンを繰り返すことで、地雷だけでなく不発弾の探知への最適化を図りつつあります。これまで私が携わってきました上記内容で、もし興味があるようでしたら、いつでももどなたでも(もちろん1年生の方でも)声をかけてください。いっしょに研究しましょう。

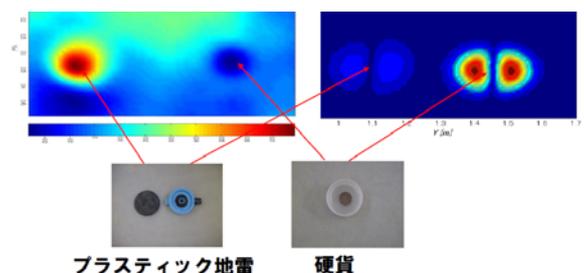


カンボジアでの実証試験風景  
(シェムリアップ近郊テストサイトにて)

### ◆具体的にはどのような研究なのですか？

東北大で開発された ALIS は、地雷の可視化に特化されたもので不発弾の探知には使えません。浅くに埋まる地雷だけでなくより深くに埋まる不発弾の可視化には、まず第1に電磁波を送受信するアンテナのさらなる広い周波数帯域特性が求められます。すでにかなり帯域の広い ALIS のアンテナをさらに低周波数から高周波数の範囲で動作させるためには、電磁界シミュレータを用いて種々の広帯域化のアイデアから有効なものに絞り込むこと、さらにシミュレータ上でそれに対する最適なパラメータを見出すこと、そして最終的には試作/実評価を行ってアンテナ性能の検証を行います。このルーチンを繰り返すことで、地雷と不発弾の両者に最適化されたアンテナが完成します。電磁界シミュレーションは、大掛かりな設備が無くても知識さえあれば、パソコン上でアンテナ特性の改良が可能ですので、高専向きのアイテムであると思います。また正しい結果を得るためには周辺知識を習得する必要があり、習熟度が判断できます。電磁界シミュレータに興味のある方はぜひ一度お越し下さい。

地雷可視化装置(ALIS)による地中埋設対人地雷の可視化結果



プラスチック地雷

硬貨

#### ◆新居浜高専の魅力はどのようなところですか？

私が歩んだ高校から大学という進学パスに比べてより早い時期から、実験や実習に携われることや研究に接することができるのが魅力ですね。研究室への配属は大学生に比べ2、3年早く、それだけ深く長く研究を続けることが出来ます。また一研究室一教員体制なので学生のみなさんと教員との距離が近いと思います。大学では一研究室に教授から助教までいるので、学生の皆さんが教授と直接接する機会は限られてしまいます。是非とも高専の魅力を新居浜高専に来て体験してみてください。

－ありがとうございました。