

IED が世界的な脅威として浮上している今日、急速な検証、処理は最優先事項となってきました。元イスラエル軍中佐の Eli Ben Bassat 氏により、求められる技術特性を搭載した最新の X 線システムの研究が進められています。

# X-RAY VISION

携帯型 X 線システムは軍隊、警察、空港警備、税関、VIP 警備及び科学捜査において、爆発物処理(EOD)、簡易爆発物(IED)の探知/ 処理等様々な用途で使用されています。ユニークで高品質なシステムには高解像度、高ダイナミックレンジ(14Bit 16,384 グレイレベル)が備わっており、非破壊検査(NDT)、産業用としても使用されています。

X 線システム使用における最適な条件とは何か。答えは各ユーザーの作業状態、作業環境にあります。最も重要な 2 つの条件はスピードと安全性です。戦場や繁華街で EOD/IED に対応する際には、作業時間を最小限に抑える必要があります。IED と疑わしい情報を入手したら、可能な限り迅速に現場へ向かうよう努めて下さい。到着したら素早く不審物を検査、処理します。迅速な作業は、爆処理技術者、群衆の人命救助に繋がります。

もう一つの検討材料として、フィルム画像とリアルタイム画像のどちらを使用すべきか、セットアップから鮮明な X 線画像入手までの作業サイクルが短いのはどちらか、ということが挙げられます。どのようなフィルムを使用する場合でも、複数のセットアップステージを踏まなくてはならず、不審物の X 線画像 1 枚取得するために最低 2 段階の作業を行う必要があります。作業は以下のように進みます：

爆処理技術者はフィルムをカセットに差し込みます。ボムスーツを着用し、片手でフィルム、もう一方の手で X 線源を持って対象物に近づきます。

フィルムと X 線発生器を IED/ EOD 装置周辺に安全な距離をとって配置します。放射線区域から 5m の距離をとり、手動で X 線を照射します。

再度 IED/ EOD に近づいてフィルムと X 線装置を回収し、50m~150m 戻って手動で画像を現像、あるいはスキャンで画像を取り込みます(この作業には数分を要します)。

問題なく鮮明な画像を入手できることもありますが、IED に何が含まれているか不明であるため露光不足により画像が暗すぎて詳細が把握できない、あるいは露光過剰により画像が白飛びしてしまうことがあります。このような場合には、再度、危険な IED に近づいて画像を撮影しなければなりません。

それとは対照的に、リアルタイムシステムを使用すると、迅速に検査を行うことができます。

爆処理技術者はケーブルを引きながらあるいはワイヤレスシステムを使用しながら片手でイメージャーを、もう一方の手で X 線源を持ち、IED 周辺に配置します。これらを一通り終えたら 50m~150m 距離をとって照射の準備をします。数秒もかからないうちにラップトップ画面に画像を得られ、かつ何度でも照射可能です。危険な IED への接近は一度きりで良く、リアルタイム画像により検査時間が短縮されます。そのため、爆処理技術者達は、初期の CCD ベース技術から現在のアモルファスシリコン製フラットパネルシステムまで至る約 20 年間、この技術を採用してきました。



フィルムとは異なり、リアルタイムシステムには不審物に対してフラットパネルイメージャーとパルス式X線源を配置するというアプローチのみを必要とします。爆処理技術者は安全な距離(50m/ 100m あるいはワイヤレスであればそれ以上)をとり、何度でも撮影することができます。リアルタイムシステムの長所はパルス数を遠隔にて調節可能であることと、良い画像が得られるまで何枚でも撮影し、瞬時にラップトップ画面上に画像を表示できることです。

もう一つの考慮すべき条件に作業環境があります。システムは昼夜の気温差が激しく、常に砂塵嵐や砂嵐を伴う砂漠気候に適しているのか。雨には耐え得るのか。作業者はシステムの機械的可動部が砂塵や衝撃、異物によって損傷を受けていないかを確認しなければなりません。

ポータブルシステムの使用に関しては以下の問題があります。

本当のポータブル(携帯式)システムとは、低消費電力と内蔵バッテリーによる長時間駆動が必要です。大きなバッテリーを必要とするシステムは、システム全体の重量を増やすため半ポータブル(移動式)システムに留まります。

同様に、システムは軽く、小型であることが望まれます。現場に配置する際、システムは戦術的にも軽くなければなりません。システム全体をバックパックに収納することを望むユーザーもいます。

さらに、鋼鉄を透過する高い感度やデバイス内の最も細かい配線を確実に確認できる 3.5lp/mm の高い解像度、強化 CBRN 対策、有機物/無機物探知、ワイヤレスオプションが必要とされる状況もあるでしょう。

\* CBRN⇒化学(Chemical)、生物(Biological)、放射性物質(Radiological)、核(Nuclear)

空調設備が整った室内や研究所での検査装置のオペレーションと、実際の紛争地帯やテロ活動に対するオペレーションとは大きな違いがあることを認識することが重要です。その違いは今後さらに複雑となるでしょう。

アフガニスタン、イラク、バルカン半島諸国などの紛争地帯にて簡単にを見つけることのできる不発弾(UXO)を回収し、簡易爆発物として使用する傾向はかなり一般的になってきています。このような不発弾を無力化するための課題は、砲弾の厚みを克服することにあります。ある所では 155mm の砲弾は 40mm のスチールに覆われています。それに加え、オペレーションは爆発しやすい IED/EOD と同等の敵の砲火リスクがある紛争地帯で行われます。

ここで、あなたが EOD 部隊にいることを想像してみてください。今あなたは 40~45°C の恐ろしく暑い紛争砂漠地帯にいます。銃声が耳元で聞こえているか、若しくは長い沈黙が今にも敵の攻撃によって破られるかもしれない状況にいます。そこであなたは後方支援護衛トラックの進路確保のため、不審な EOD の分析、記録及び撤去を任命されました。



暑い砂漠の太陽の下であなたは重い耐爆スーツを着用しなければなりません。スーツと日の暑さによってすぐに汗だくなり、細かい塵や砂があなたの体中や装備品、目の中にも入ってきます。その中であなたは X 線での画像解析の為に走って向かわなくてはなりません。

砂漠環境の特徴である細かくパウダー状の砂は、軍用機器に致命的なダメージを与えます。湾岸戦争では、多くの米軍のヘリコプターがこの予期せぬ敵により動作不能になりました。最新のアモルファスシリコンフラットパネルシステムは、より信頼できるシステムとして作られ、可動部分が全くありません。機械駆動式ドラムのフィルム現像処理とは対照的に、リアルタイムフラットパネルシステムは 1 パルスの X 線によりわずか 60 ナノ秒で 1 枚の画像を撮影することができます。画像を撮るとすぐにデータベースへ保存され、さらなる情報活用、画像共有を行うことができます。

国内においては、2006 年の Heathrow 空港警戒態勢、2005 年のロンドン地下鉄テロ、2004 年のマドリッド駅テロ及び 2001 年ニューヨークのツインタワーテロで我々が見てきたように、テロリストの攻撃は全て混雑した公共の場所を標的にしています。上記にあげたような公共の場はどこもほぼ一日中、混雑しています。そのため、不審物を迅速に撤去することが第一に求められます。リアルタイムポータブル X 線装置はそのような状況下でも、IED へ最も素早く対応できる装置です。

不幸にもテロによる最初の爆発があり、パニックが起こるとレスキュー隊と群集がー帯を埋めつくします。このような場合には、残った不発の IED を早急に撤去することがさらに重要となります。

最新のポータブルシステムは空港保安産業規格の自動デュアルエネルギー (DE) 有機物探知機能の提供が可能になりました。これは複合テストパターン (CPT) においてポータブルフラットパネルシステムと空港の据置型システムとで同じ X 線信号を得ることができるということです。DE 有機物探知能力は複数の撮影を必要とするため、旧来のフィルムテクノロジーでは使用できません。(フィルムは毎回一度の撮影しかできません)

昨今の都市部に起こるテロ活動対策であっても紛争地帯の UN 平和維持任務においても、最も重要なことは、



今後起こり得るであろう全ての環境、状況においてその IED 機器が使用できるかどうかを評価することです。全ての状況において使用することができて初めて、テロの脅威を有効に識別し無効化することができるでしょう。

Eli Ben Bassat 元中佐

イスラエル軍とイスラエル警察の EOD に 30 年携わる。イスラエル軍 EOD 部隊指揮官。EOD/IED、現場での対テロ対策、爆発現場調査及びイスラエル軍とイスラエル警察の IED 標準作業手順の教育プログラム開発の経験を持つ。現在、Red Wing Ltd. の主要メンバー。