

車載式 2 方向 X 線検査装置

穂積 清介 * 木村 祐二 **

Seisuke Hozumi

Yuuji Kimura

1. はじめに

車載式 X 線検査装置とは、車両に X 線検査装置を搭載し任意の場所で X 線による非破壊検査ができる装置である。据付型の X 線検査装置と同様に、不正薬物や銃器等の社会悪物品の輸入防止や保安検査用として運用されている。

X 線検査装置を車両に搭載しているため、移動が可能となり検査場所が特定されないことから、出張検査やイベントなどでのセキュリティ対策用として今後益々需要が見込まれる。

他社製の従来型車載式 X 線検査装置は、X 線照射方向が全て横方向または縦方向からの 1 方向照射式であった。2 方向照射式のニーズはあったが、装置寸法が大きくなり、車両への搭載が困難となるため商品化されていなかった。

IIC では、据付型の 2 方向照射式 X 線検査装置で培った多くの経験があり、今回、車両へ搭載可能な 2 方向照射型の X 線検査装置を製品化することができた。詳細について、次項以降で紹介する。

2. 特長

2.1 2 方向照射で効率の良い検査が可能

セキュリティ用検査は、短時間に非常に多くの対象物を検査する必要がある。1 方向照射式の X

線検査装置は、照射方向が横または縦方向の 1 方向であるため、検査内容物の状態によっては、複数の物体が重なった状態の透視画像になることがある。複数の物体が重なった透視画像では、内容物を正確に判定することは難しく、判定が困難な場合は、物品の向きを変えて再度検査しているのが現状である。一方、2 方向照射式では、1 回の検査で同時に縦方向と横方向から X 線を照射し、2 面の透視画像が得られるので内容物の判定が短時間で行え、効率良い検査を可能としている。

2.2 普通運転免許で運転可能

平成 19 年 6 月の道路交通法改正により、新たに普通運転免許を取得する者については、運転可能な車両総重量が 8 トン未満（最大積載量 5 トン未満）から 5 トン未満（最大積載量 3 トン未満）と変更された。法改正時に新設された中型免許や大型車両免許を必要とせずに運転可能なように、X 線検査装置本体や周辺機器並びに車両部について軽量化を行い、車両総重量を 5 トン未満にまとめている。

2.3 燃料の一元管理

X 線検査装置の駆動用電源として軽油を燃料とした自家発電機を搭載している。車両の燃料も軽油であり、燃料タンクが 1 台で共用できるため、

* 機器装置事業部 システム・製品部 システムグループ 次長

** 機器装置事業部 システム・製品部 システムグループ

全体重量の軽減、燃料の一元管理ができる。

2.4 制振構造を装備

X線検査装置に使用するX線発生器や各種基板などは精密機器であり、走行中に発生する衝撃や振動から保護する必要がある。走行中に路面から受ける衝撃は概ね水平方向で約1G、鉛直方向で約3G、振動はおおよそ20Hzと想定し、X線検査装置本体と車両床面の間に制振構造を備えている。

3. 概要

装置は、X線検査装置本体と検査対象物を搬送する外部コンベア部、操作機で構成し、これらを車両荷台上のコンテナ部に納めている。図1に機器配置図を示す。

また外観全景を写真1、運用姿を写真2、架装内部を写真3に示す。

3.1 X線検査装置本体

装置は、据付型のX線検査装置の構造をベースとしているが、運用に耐えられる構造とするために、走行中に受ける振動や衝撃に耐えられるよう据付型よりも構造の強度向上と軽量化を図った。

コンテナ内部は非常に狭いが、装置の保守性を考慮した機器配置としている。装置軽量化のため、保守に必要な専用治具は常設とせず着脱可能とした。必要な専用治具は、保守内容に応じて現場に持ち込み対応する。

検査室壁面のX線遮へいには鉛を用いているが、装置軽量化のため、鉛の厚さはX線散乱強度に合わせ、1.5mmと1.0mmを使い分け取り付けた。

3.2 外部コンベア

検査対象物をスムーズに検査装置へ送り込むことを目的としてX線検査装置出入口に外部コンベアを設けている。外部コンベアは可倒式になっておりX線検査装置上部に設けた電動ウインチで操作する。コンベアの姿勢は、水平から最大15度まで下げることが可能となっている。コンベアに傾斜をつけて地上からのコンベア高さを低くしているため、検査対象物の上げ下げ作業の負担が軽減される。

3.3 操作機

X線検査装置前面に配置された操作機には、X線検査装置を操作するための操作パネル1台のほか、得られた透視画像を表示する液晶モニタ4台、出入り口を監視する監視モニタ2台、搬入搬出口付近作業員への指示用インターフォン1台を配備している。操作機は装置に正対して配置しているので2名並んで画像監視作業が可能である。

3.4 コンテナ部

X線検査装置を搭載しているコンテナ部は主要骨組に鉄を使用し外装および内装板にはアルミ板

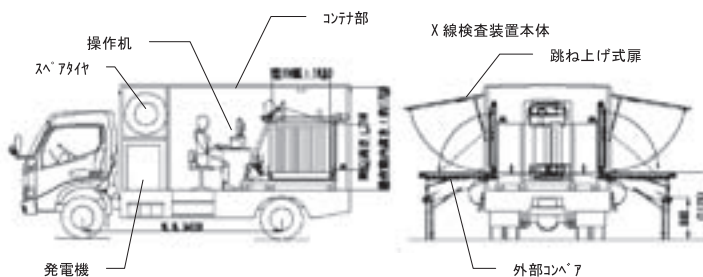


図1 機器配置図

を使用して、剛性と軽量化を両立している。

コンテナを搭載するシャーシには、ロングシャーシを適用し運転性を向上させた。既存機では標準シャーシやセミロングシャーシをベースとして使用しているが、ロングシャーシと比べ、ホイールベースが短い分シャーシ重量が軽量化されると共に小回り性能やボデー剛性は良いが、車体が前後方向に揺れやすいとされており乗り心地が悪い短所がある。また、シャーシ全長が短いので、コンテナを搭載するにはシャーシ後方を延長する加工が必要になる。シャーシを延長すると後方のオーバーハング量が増え、前後の車軸に掛かる荷重割合が悪くなり、運転性の低下が懸念される。このことから、ロングシャーシを適用し、シャーシ後方の不要部分は切断して使用した。

4. 仕様

X線検査装置の仕様を表1に、車両の仕様を表2示す。

5. まとめ

据付型で既に好評を得ている2方向照射式のX線検査装置を利便性の良い車載式として製品化したことによりIICのX線検査装置に新たなラインナップが増えた。本装置は客先の要望に応じて開発・商品化した製品であり、今後の当社X線検査装置事業においても中核を担う装置に成長すると考える。

今後の課題として、検査間口寸法のサイズアップ、照射能力および搬送能力のさらなる向上が挙げられる。限られたコストと車両総重量の範囲内で実現できるよう更に開発を続けていきたい。

検査に対する要求は、今後ますます多様化していくと考えられ、X線検査装置に求められるニーズを早期・的確に把握することに努め、検査対象



写真1 外観全景



写真2 運用姿



写真3 架装内部

物の形態や運用形態の変化に適応したX線検査装置を開発し、セキュリティの向上による安心・安全な社会を実現することに貢献したい。

項目	仕様
装置本体仕様	
間口寸法	縦：750mm, 横：1000mm
本体寸法 (L × W × H)	1,400mm × 1,500mm × 1,700mm
X線仕様	
照射方向および出力	縦 (下向き), 横の2方向照射 / 140kV (出力固定)
透過能力	鋼板 15mm 以上
識別能力	AWG36 以上
装置内部コンベア	
搬送能力	最大 130kg (コンベア全長にわたり)
搬送速度	9m/min (一定速)
検査方向	正転, 逆転での検査が可能
外部コンベア	
本体寸法 (L × W × H)	1,200mm × 1,100mm × 1,150mm ~ 800mm (最大傾斜時)
傾斜角度	最大 -15 度
可倒操作	ワイヤー巻上方式
安全機能	
表示機能	電力供給時：緑点灯, X線照射時：赤点灯
非常停止スイッチ	装置 4 隅と操作盤に配置
外部漏えい	装置表面から 5cm で 1 μ SV/h 以下
操作機能	
画像処理	・拡大 (X2, X4, X8, X16), ・輪郭強調, ・輝度調整 (明, 暗調整), ・擬似カラー, ・白黒反転, ・材質識別 ・爆発物検知サポート機能
画像保存	ハードディスクに保存し, USB ポート等から外部記録媒体へ取り出し可能

表 1. 2 方向 X 線検査装置 仕様一覧

項目	仕様
車両主要	
外形寸法	全長：5,700mm, 幅：2,220mm, 高：2,640mm
車両総重量	5,000kg 未満 (新制度の運転免許適用車)
エンジン出力	100 キロワット (136 馬力)
トランスミッション	6 速 A/T
乗車定員	3 名
コンテナ部	
コンテナ部寸法 (L × W × H)	4,000mm × 2,220mm × 1,820mm
エアコン	冷房能力 6 畳以上
操作室	
室内床高	約 1,750mm
操作専用机寸法 (L × W × H)	1,400mm × 600mm × 700mm
操作桌上配備品	液晶モニター (15 インチ) × 4 台, 搬入出口確認用モニター, インターフォン, 操作盤パネル, (プリンタ)
椅子	固定椅子 × 1 脚
車両装備品	
安全	エアバック, ABS ブレーキ
視界	電動式バックミラー, 車体後部確認用テレビカメラ
運転席まわり	パワーステアリング, パワーウィンドウ, フロアマット, サイドバイザー, エアコン, 盗難防止鍵 (イモビライザー), キーレス (ドア開閉無線装置), 懐中電灯
その他装備品	
消火器	粉末 ABC 3 型：運転席, 粉末 ABC 4 型：操作室内
配電盤	室内照明用スイッチ, 装置メインスイッチ, 電圧計, 電流計, 燃料計などの各メーターを盤外部に装備。 盤内部には, メインブレーカーなどを備える。
照明設備	室内：階段灯, 非常灯を設置。自動消灯機能付 室外：貨物搬出入口に設置
搬出入口監視設備	インターフォン, 監視カメラを搬出入口に設置

表 2. 車両 仕様一覧



機器装置事業部 システム・製品部
システムグループ 次長
穂積 清介

TEL. 0299-80-4021
FAX. 0299-80-4040



機器装置事業部 システム・製品部
システムグループ
木村 祐二

TEL. 0299-80-4022
FAX. 0299-80-4040