

X線TDIカメラ

C12300 シリーズ



円筒型リチウムイオン電池
(LiB) のX線画像

インラインX線検査に最適な選択を



高速読み出し

最大 144 m/分の高速検査

広域エリア

検出幅 293 mm まで対応

高解像度

48 μ mの画素サイズ

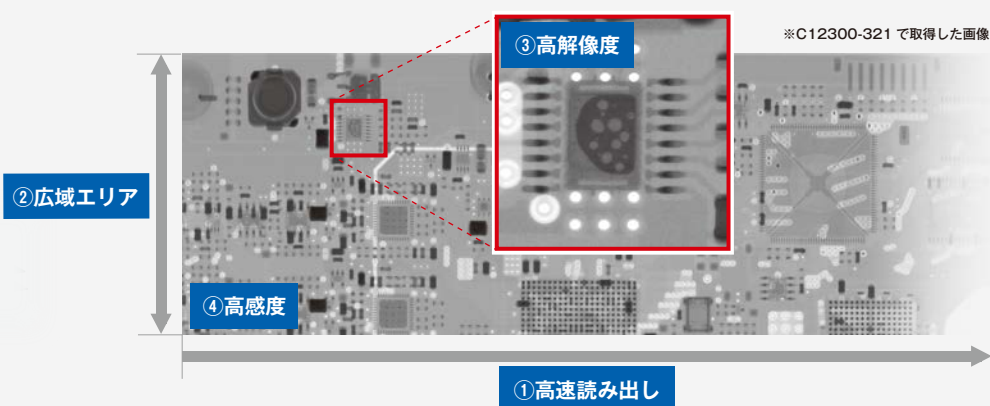
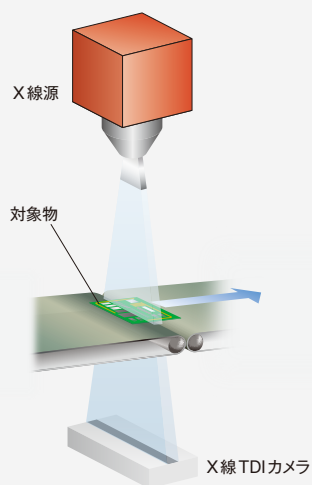
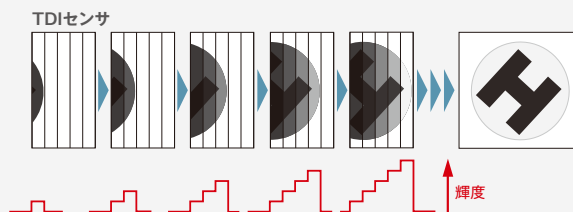
高感度

TDI 150段積算

X線TDIカメラの特長

高速読み出し・広域エリア・高解像度・高感度を実現するTDI技術

TDI (Time Delay Integration) は、CCD の特殊な読み出し方式です。CCD では電荷読み出しの時、1 ライン単位で垂直転送を行います。この転送のタイミングと CCD 面に入射している対象像が移動するタイミングを合わせれば、CCD の垂直段数だけ露光することができます。この方式を TDI と言い、移動物体を高速かつ高感度で撮像することが可能です。



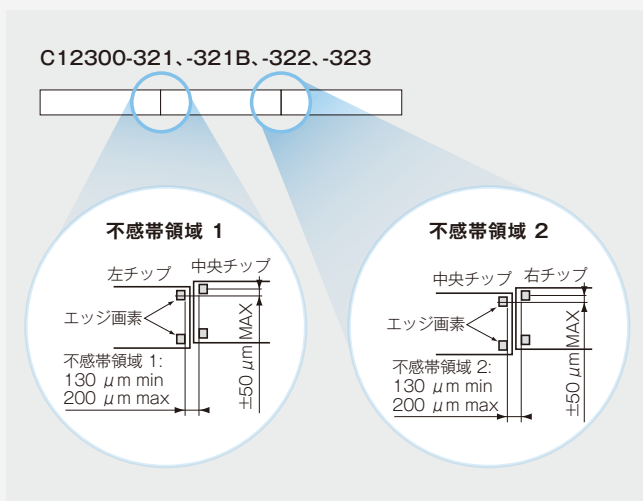
- ①最大 144 m/分の高速検査に対応する TDI ラインレート 50 kHz の超高速モデルを新たにラインアップ
- ②最大 293 mm の検出幅に対応。また、双方向スキャンにより、大面積での検査でもタクトタイム向上に貢献
- ③48 μm の画素サイズにより、シート部材内の微小異物や電子基板のはんだ不良も精密に検査
- ④TDI 技術を用いて 150 ライン積算することにより、暗いサンプルでも鮮明な画像を取得

選べる2タイプのセンサ配置

汎用性の高いストレートタイプ

(C12300-121、-321、-321B、-322、-323)

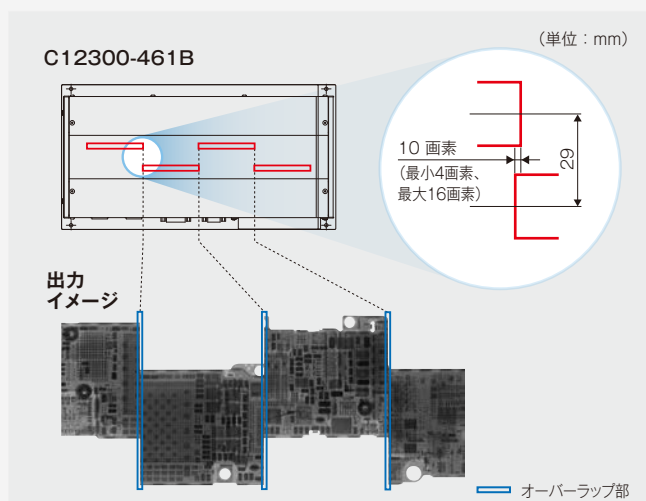
センサを直線状に配置することで、ズレのない画像を連続取得することができます。様々なインライン検査において、高精細な画像取得が可能です。なお、下記モデルではチップ間に不感帯領域があります。



微小異物検査に特化した千鳥配置タイプ

(C12300-461B)

隣り合ったセンサを少しずつオーバーラップするように交互に配置することで、不感帯をなくしています。不感帯によって見落とす恐れがあるような微小異物検査に特化しています。画像は下図のように互い違いに出力されます。



製品ラインアップ



C12300-321
C12300-322
スタンダードモデル

検出幅 221 mm、対応管電圧 130 kV のスタンダードモデルです。
用途に応じて、20 kHz 読み出しの C12300-321 と、30 kHz 高速読み出し
が可能な C12300-322 からお選びいただけます。



C12300-121 **NEW**
超高速モデル

検出幅を 73 mm と短くすることで、50 kHz の読み出し速度を達成した
超高速モデルです。高速に搬送される比較的小さな対象物を撮像する際に
最適です。



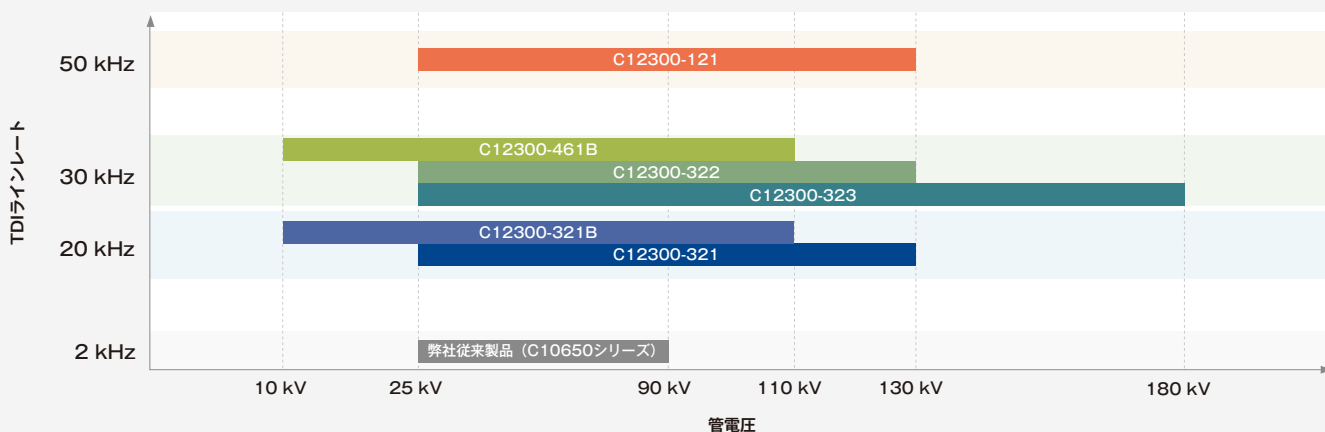
C12300-323 **NEW**
高エネルギー対応モデル

最大 180 kV の管電圧に対応した、高エネルギー対応モデルです。透過する
のに高いエネルギーが必要な、金属等の固い物質の撮像にご使用いただけます。



C12300-321B
C12300-461B
低エネルギー対応モデル

10 kV への低エネルギーでの X 線検査に対応したモデルです。X 線でコ
ントラストが付きにくい、低密度あるいは薄い対象物の撮像に最適です。



仕様

		NEW		NEW			
型名		C12300-121	C12300-321	C12300-321B	C12300-322	C12300-323	C12300-461B
シンチレータ		CsIシンチレータ					
推奨使用（X線感度）範囲※1		約 25 kV ～ 130 kV		約 10 kV ～ 110 kV	約 25 kV ～ 130 kV	約 25 kV ～ 180 kV	約 10 kV ～ 110 kV
画素サイズ		48 μm × 48 μm					
画素数		1536 (H) × 150 (V)	4608 (H) × 150 (V)				6144 (H) × 150 (V)
X線検出エリア		73.728 mm (H) × 7.2 mm (V)	221.1 mm (H) × 7.2 mm (V)				293.4 mm (H) × 7.2 mm (V)※2
対応ラインスピード		0.864 m/分 ～ 144.0 m/分	0.576 m/分 ～ 57.6 m/分		0.576 m/分 ～ 86.4 m/分		
TDIラインレート	1 × 1	最大 50.0 kHz (144.0 m/分)	最大 20.0 kHz (57.6 m/分)		最大 30.0 kHz (86.4 m/分)		
	ビニング 2 × 2	最大 40.0 kHz (230.4 m/分)	最大 15.0 kHz (86.4 m/分)		最大 25.0 kHz (144.0 m/分)		
データ出力インターフェース		Camera Link					
転送方式		Base Configuration					Full Configuration
デジタル出力		12 bit					16 bit
電源		DC +15 V					
消費電力		約 30 VA	約 45 VA				
動作周囲温度		0℃ ～ +40℃					
動作周囲湿度		30％ ～ 80％（結露しないこと）					
保存周囲温度		－10℃ ～ +50℃					
保存周囲湿度		30％ ～ 80％（結露しないこと）					

※1：使用できる X 線強度の使用範囲は、電流や電圧、検出距離により変化します。 ※2：センサが千鳥配置タイプのため、センサ間のオーバーラップ分を考慮して算出しています。

リチウムイオン電池（LiB） 検査

リチウムイオン電池（LiB）は、EVをはじめとする電動車のガソリンに代わる動力源として、またスマートフォンやタブレット端末用の電池として広く利用されています。LiBの需要が拡大していく中で、その品質を担保する、あるいは製品の歩留まり向上のためのX線検査の重要度が増しています。

C12300シリーズは1画素48 μm の高い解像度を有することに加え、対象物の搬送を止めることなく、歪みのない画像を取得することが可能であるため、高精度なインライン検査を可能とします。

推奨機種

C12300-121（超高速モデル）

C12300-321（スタンダードモデル）

C12300-322（スタンダードモデル）

C12300-323（高エネルギー対応モデル）

C12300-461B（低エネルギー対応・千鳥配置モデル）※

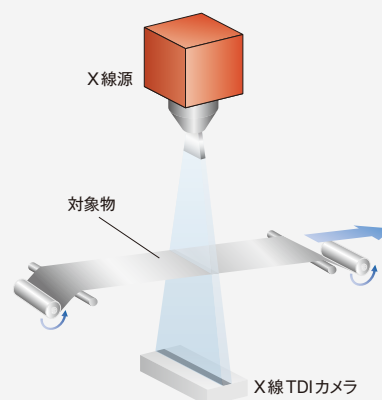
※ センサが千鳥配置となるため、出力画像を1枚の画像に再構築した際に、特に厚みのある対象物撮影時には、境界部が完全に一致しない場合があります。



C12300-121

対象物を止めずに撮像

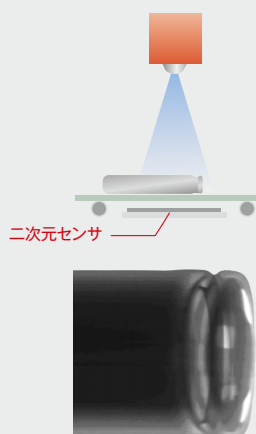
X線TDIカメラは、インラインで連続的に搬送されてくる対象物や、金属シートやセパレータのようなロールtoロールで搬送される対象物を止めることなく検査することが可能です。連続的な検査が可能となるため、高速なラインにも対応が可能です。



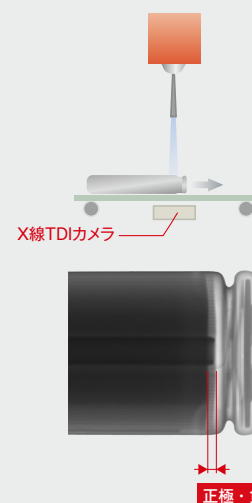
目的の箇所を歪みなく撮像

二次元センサを用いたX線検査の場合、X線源の照射中心以外では対象物に入射するX線に角度がつくことで画像に歪みが生じてしまい、精密な検査を行うために撮像部位ごとの位置調整が必要になる場合があります。これに対し、X線TDIカメラでは搬送方向に対して垂直にX線を照射し、連続して得られる画像を積算してイメージングを行うため、歪みのない画像を取得することが可能です。

二次元センサによる検査



X線TDIカメラによる検査



正極・負極のギャップ

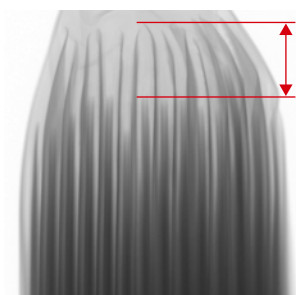


撮像例

積層型 LiB の電極間距離検査



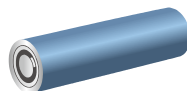
サンプル：積層型 LiB
検出器：C12300-322
管電圧：100 kV
倍率：10 倍



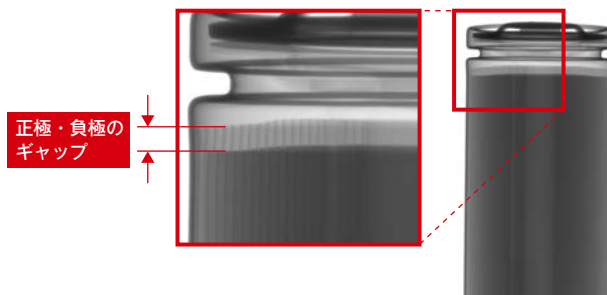
正極・負極のギャップ

C12300 シリーズは、搬送方向に歪みのない画像取得が可能であるため、積層型 LiB を積層方向にスキャンすることで、電極位置を精度良く検査することが可能です。マイクロフォーカス X 線源と組み合わせることで、高精細かつ高速な検査を実現します。

円筒型 LiB の電極間距離検査



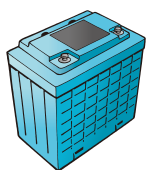
サンプル：円筒型 LiB
検出器：C12300-121
管電圧：100 kV
倍率：5 倍



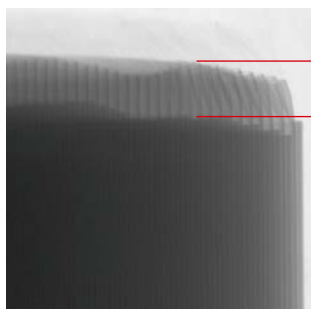
正極・負極の
ギャップ

C12300-121 は、最大 50 kHz のスピードで画像取得が可能なモデルです。多数の検査対象が連続的に搬送される円筒型 LiB の高速検査に適しています。

厚みのある巻回型 LiB の電極間距離検査



サンプル：巻回型 LiB
(厚み 100 mm)
検出器：C12300-323
管電圧：180 kV
倍率：4 倍



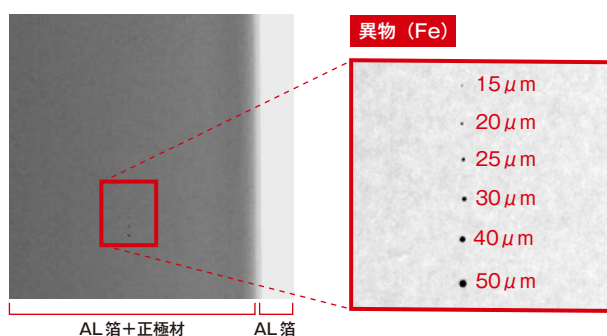
正極・負極のギャップ

C12300-323 は、最大 180 kV の管電圧を用いた撮影に対応可能なモデルです。透過に高いエネルギーが必要な、厚みのある巻回型 LiB でも、電極位置や電極の層を精密に検査することができます。

正極シートの異物検査



サンプル：正極シート
検出器：C12300-461B
管電圧：40 kV
倍率：10 倍



異物 (Fe)

- ・ 15 μm
- ・ 20 μm
- ・ 25 μm
- ・ 30 μm
- ・ 40 μm
- ・ 50 μm

AL 箔+正極材 AL 箔

C12300-461B は、低い管電圧領域で高感度で、かつセンサが千鳥配置のモデルです。薄い対象物上の極小異物を逃さず検出できるため、LiB の正極・負極やセパレータをはじめとするシート材料の検査に適しています。

プリント基板（PCB）検査

通信技術や自動車の発展と共にプリント基板（PCB）の需要は拡大し、人々の生活になくてはならない存在となっています。これに伴い、PCBの不良検査のスピードや正確性への要求が高まっています。

C12300シリーズは高い感度と高速なラインスピードを両立することで、PCB上の電子部品のはんだ付け部分に発生するボイドや塗リムラ、基板のクラックといった不良の検査においてタクトタイム向上に貢献します。

また、双方向読み出し機能や最大 180 kV の管電圧対応により、様々な PCB に対応可能です。

推奨機種

C12300-321（スタンダードモデル）

C12300-322（スタンダードモデル）

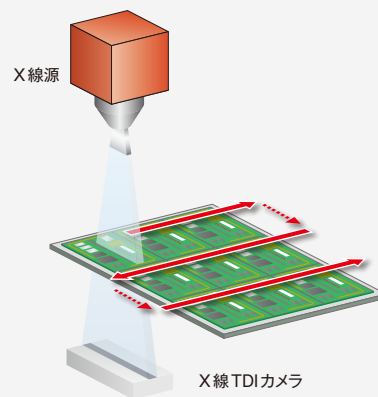
C12300-323（高エネルギー対応モデル）



C12300-323

双方向スキャンに対応

C12300シリーズは双方向スキャン（搬送方向に合わせたスキャン方向の切り替え）が可能です。これにより、同一検査装置で異なる向きのラインへ接続する場合や、NG判断時に反転読み出しをする場合に対応できる他、サーバ用基板のような大きな対象物の検査におけるタクトタイム向上にも貢献します。



撮像例

はんだ内ボイド検査

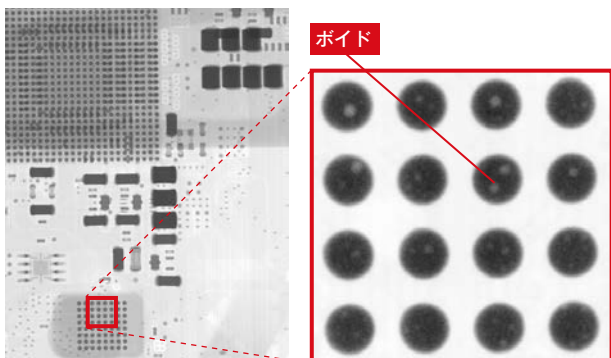


サンプル：運転支援システム
カメラユニット基板

検出器：C12300-322

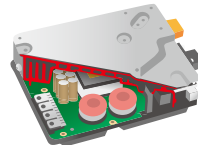
管電圧：130 kV

倍率：5倍



C12300シリーズは、双方向スキャンを利用することで電子部品の実装されたPCBを効率的に全面スキャンすることができ、はんだ内のボイドを高精細に検査することが可能です。

ワイヤボンディング検査

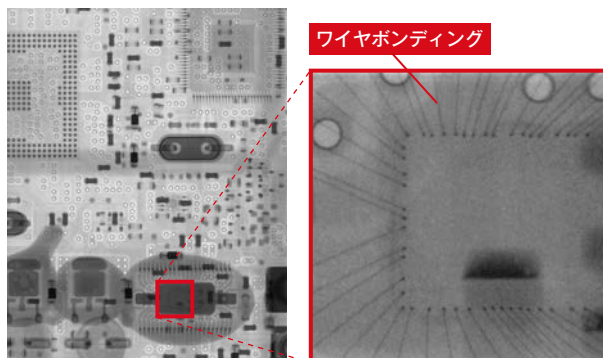


サンプル：エンジンコントロール
ユニット基板

検出器：C12300-323

管電圧：180 kV

倍率：5倍



C12300-323は、最大 180 kV の管電圧に対応可能なモデルです。ヒートシンク等の金属部品を透過して、PCBのワイヤボンディングの不良を検査することができます。

食品検査

冷凍食品やベビーフードといった生活に便利な加工食品が広まりを続ける中で、食の安全・安心には一層関心が高まっており、より高精度なパッケージ検査や異物検査が求められています。

C12300シリーズの低エネルギー対応モデルは、魚の残骨検査や食品パッケージの噛み込み検査のような、コントラストがつきにくい軟物質の検査に関しても高感度に行うことが可能です。

推奨機種

C12300-321B（低エネルギー対応モデル）

C12300-461B（低エネルギー対応・千鳥配置モデル）※

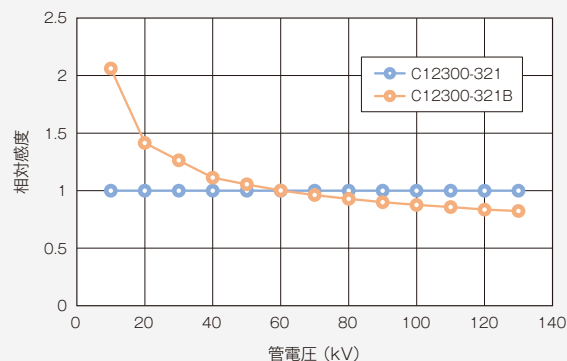
※ センサが千鳥配置となるため、出力画像を1枚の画像に再構築した際に、特に厚みのある対象物撮影時には、境界部が完全に一致しない場合があります。



C12300-321B

低エネルギーで高感度

C12300-321BおよびC12300-461Bは、低エネルギーに対応するためにカメラのX線入射部、シンチレータ部で専用設計を施しており、他のモデルよりも低い管電圧領域で高感度に画像を取得することが可能です。

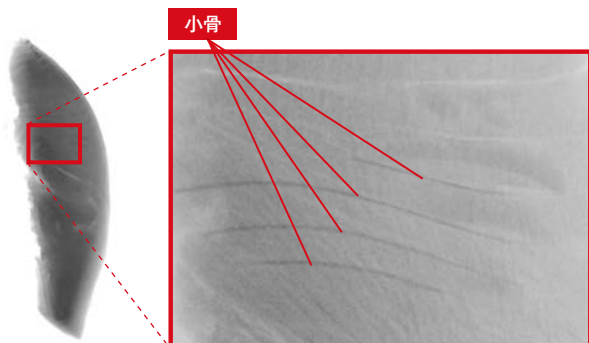


撮像例

魚の残骨検査



サンプル：魚の切り身
検出器：C12300-321B
管電圧：50 kV
倍率：1.1倍

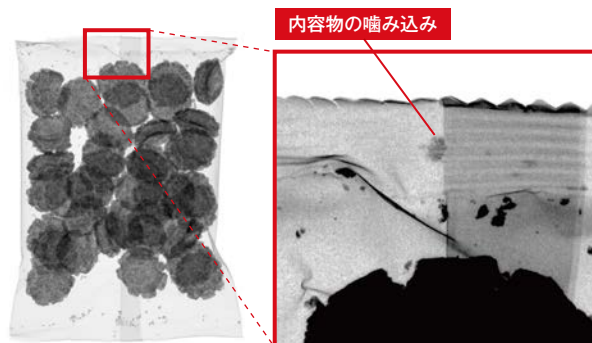


C12300シリーズは、1画素48 μm の分解能を有し、魚の切り身の中に残った小骨も高精細に観察することができます。

パッケージの噛み込み検査

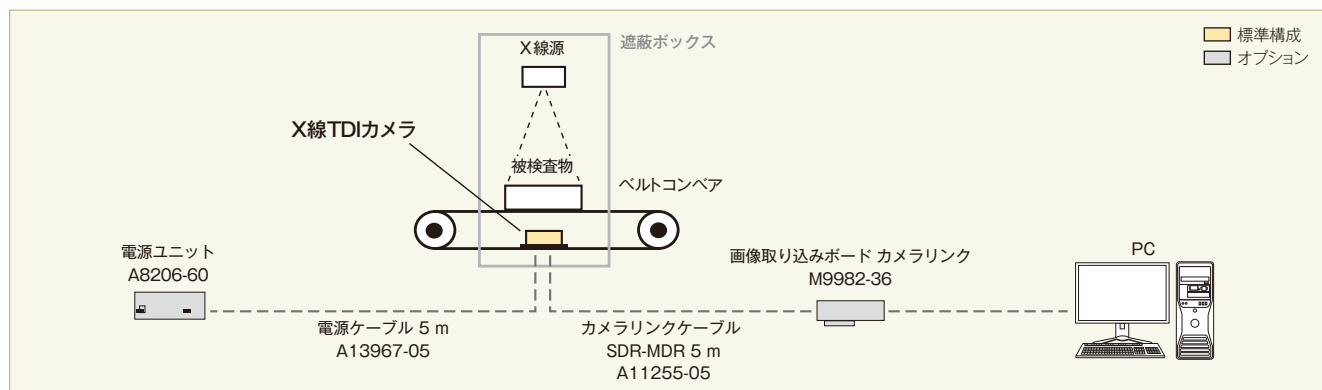


サンプル：スナック菓子
検出器：C12300-321B
管電圧：30 kV
倍率：1.1倍



C12300-321Bは、低い管電圧領域で高感度なモデルです。コントラストがつきにくい食品パッケージの噛み込みも逃さず検出可能です。

システム構成例



※ 標準構成はカメラのみとなります。電源ユニット、電源ケーブル、画像取り込みボード、カメラリンクケーブルはオプションです。

※ C12300-461Bをご使用の場合、カメラリンクケーブルが2本必要となります。

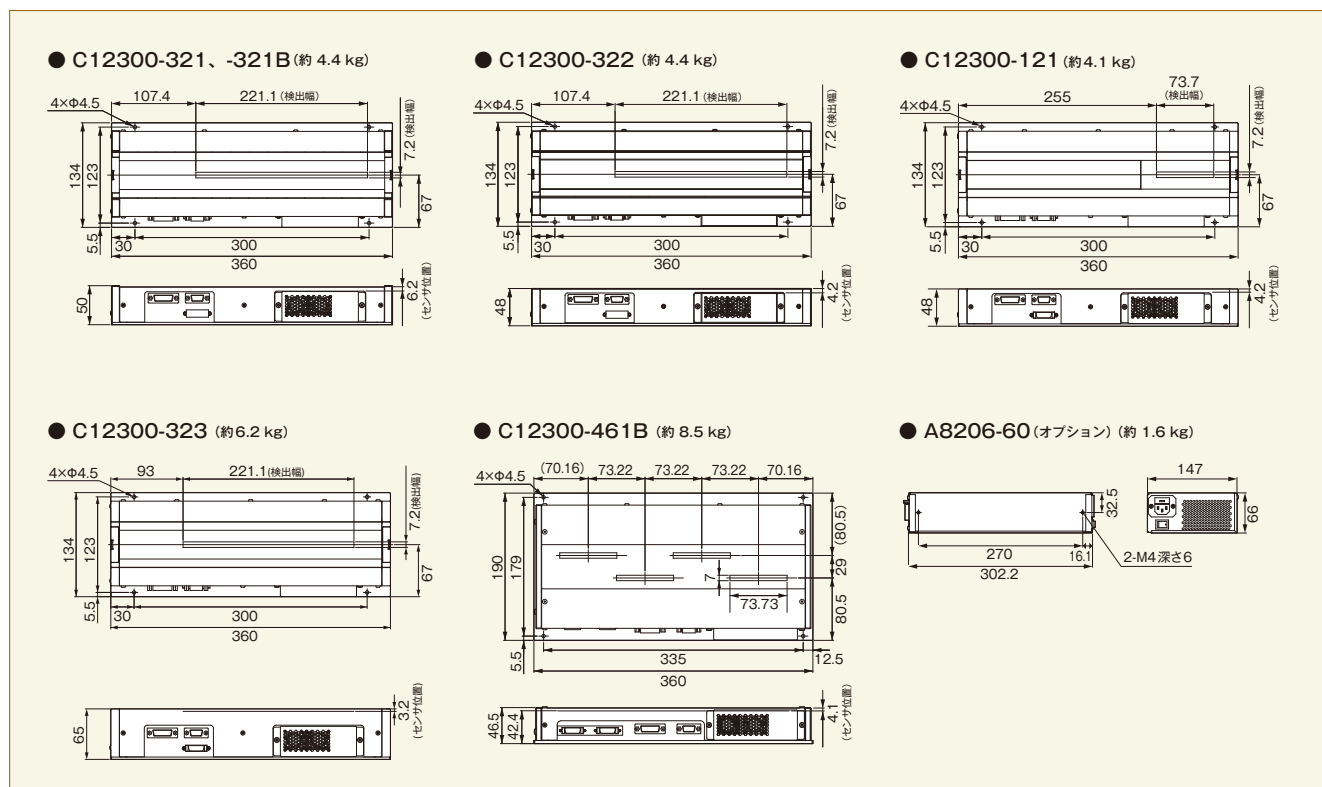
※ その他 PC、X線源、遮蔽ボックス等が必要になります。

オプション

型名	品名
A8206-60	電源ユニット
A13967-05	電源ケーブル 5 m
A11255-05	カメラリンクケーブル SDR-MDR 5 m
M9982-36	画像取り込みボード カメラリンク

外形寸法図 (単位: mm)

筐体寸法についてはカスタム対応が可能です。詳細は弊社営業までお問い合わせください。



※本製品はお客様にてX線源、遮蔽ボックス、ベルトコンベア等との組み合わせにおいてご使用いただく製品です。設置場所、設置環境、検査速度、検査対象等によって検査に適した画像が取得できない可能性がありますので、システム構築にあたっては、十分にご留意ください。なお本カタログは、本製品がお客様の企図される特定のご使用目的に適合することを保証するものではありません。

※本カタログには一般に販売されている商品のX線透過画像が掲載されていますが、この画像は弊社において試験的に撮影したもので、実際の商品の品質とは一切関係はございません。

※記載商品名、ソフト名等は該当商品製造会社の商標または登録商標です。

※カタログの記載内容は2021年11月現在のものです。本内容は改良のため予告なく変更する場合があります。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

- | | | |
|-------------|-----------|----------------------------------|
| □ 仙 台 営 業 所 | 〒980-0021 | 仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ 11階) |
| □ 筑 波 営 業 所 | 〒305-0817 | つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階) |
| □ 東 京 営 業 所 | 〒105-0001 | 東京都港区虎ノ門3-8-21 (虎ノ門33森ビル5階) |
| □ 中 部 営 業 所 | 〒430-8587 | 浜松市中区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル) |
| □ 大 阪 営 業 所 | 〒541-0052 | 大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階) |
| □ 西日本営業所 | 〒812-0013 | 福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階) |

TEL (022)267-0121 FAX (022)267-0135
 TEL (029)848-5080 FAX (029)855-1135
 TEL (03)3436-0491 FAX (03)3433-6997
 TEL (053)459-1112 FAX (053)459-1114
 TEL (06)6271-0441 FAX (06)6271-0450
 TEL (092)482-0390 FAX (092)482-0550

□ システム営業推進部 〒431-3196 浜松市東区常光町812 TEL (053)431-0150 FAX (053)433-8031

※ 東京営業所は 2021 年 12 月 6 日から以下に移転します。

〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階) TEL (03)6757-4994 FAX (03)6757-4997

Cat. No. SFAS0034J04
 NOV/2021 CR