

国際画像機器展2022 国際画像セミナー

第1部

東芝テリーの最新技術方針

～高速インターフェイス戦略～

TOSHIBA

東芝テリー株式会社

2022.12.08

Contents

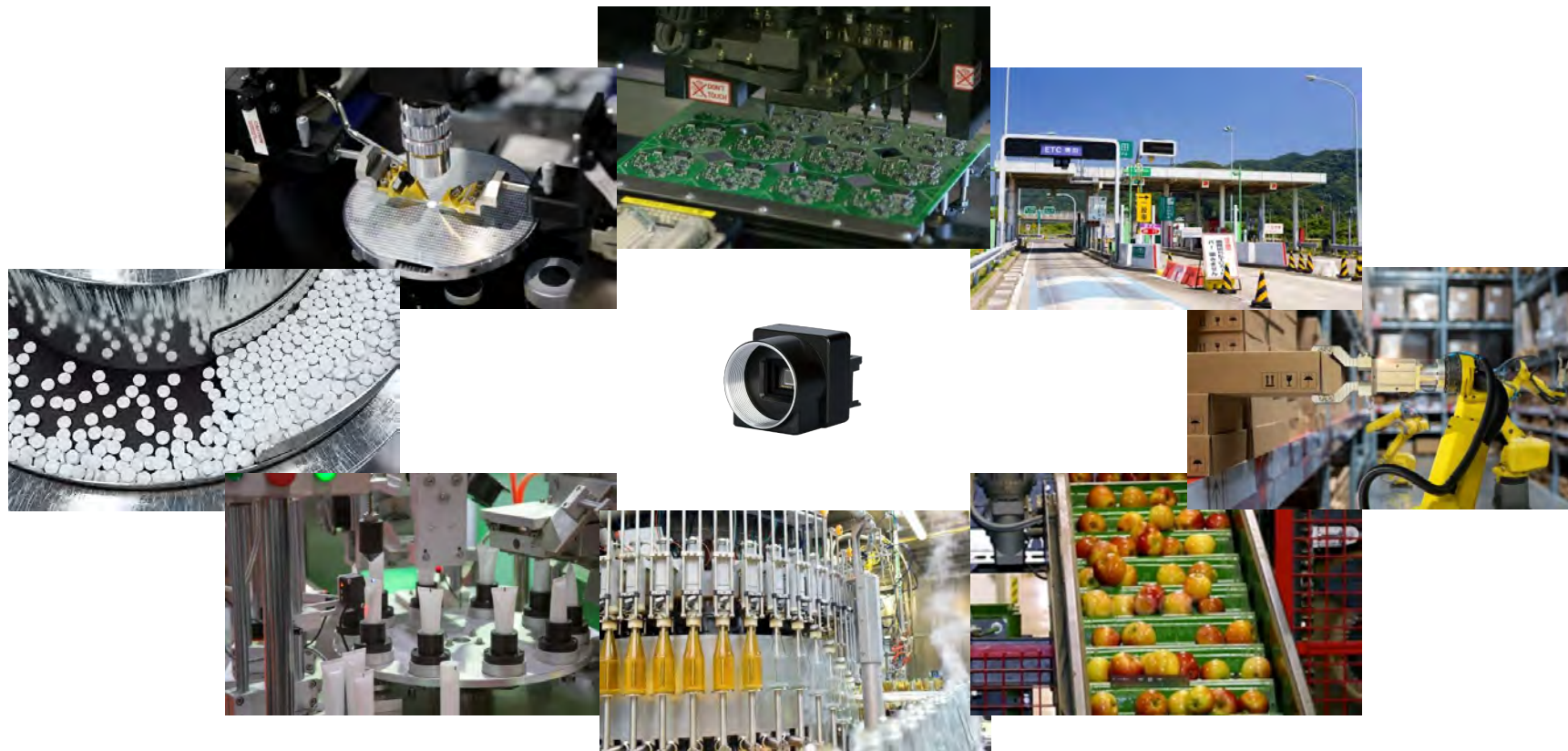
- 01 『マシンビジョンカメラ』とは?
- 02 可動部で使用するカメラへの要求事項
- 03 固定で使用するカメラへの要求事項
- 04 まとめ

01

『マシンビジョンカメラ』とは？

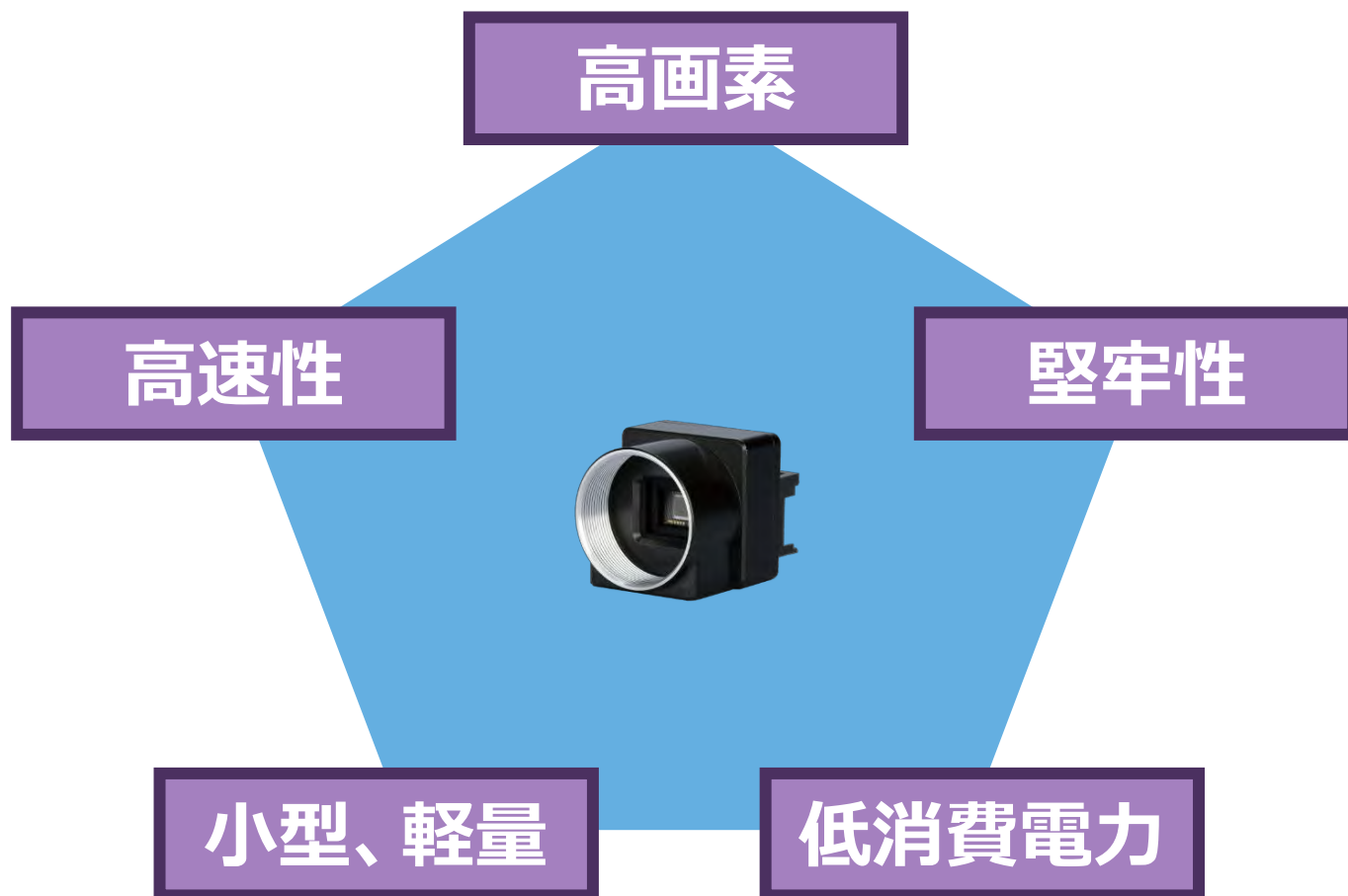
『マシンビジョンカメラ』とは？

様々な工業用途で使用されるカメラの総称



少量多品種で使用されることが前提

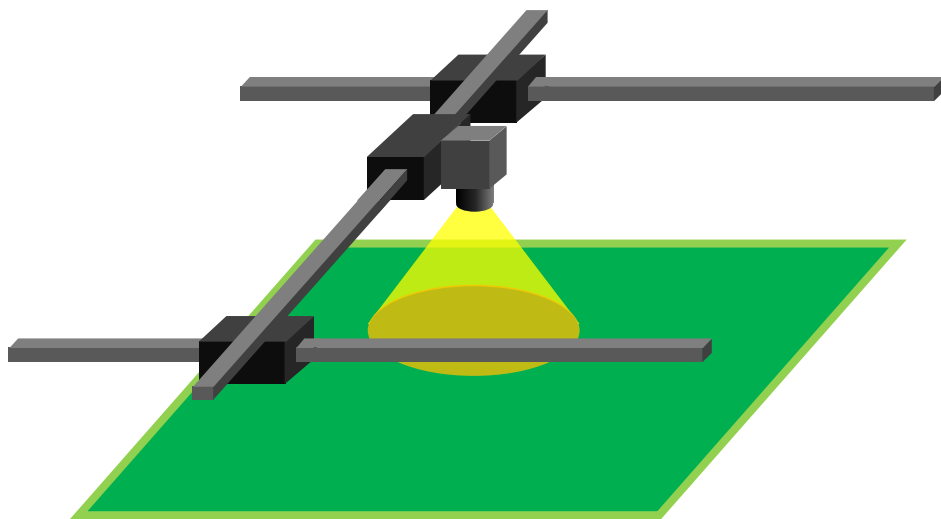
マシンビジョンカメラに要求されること



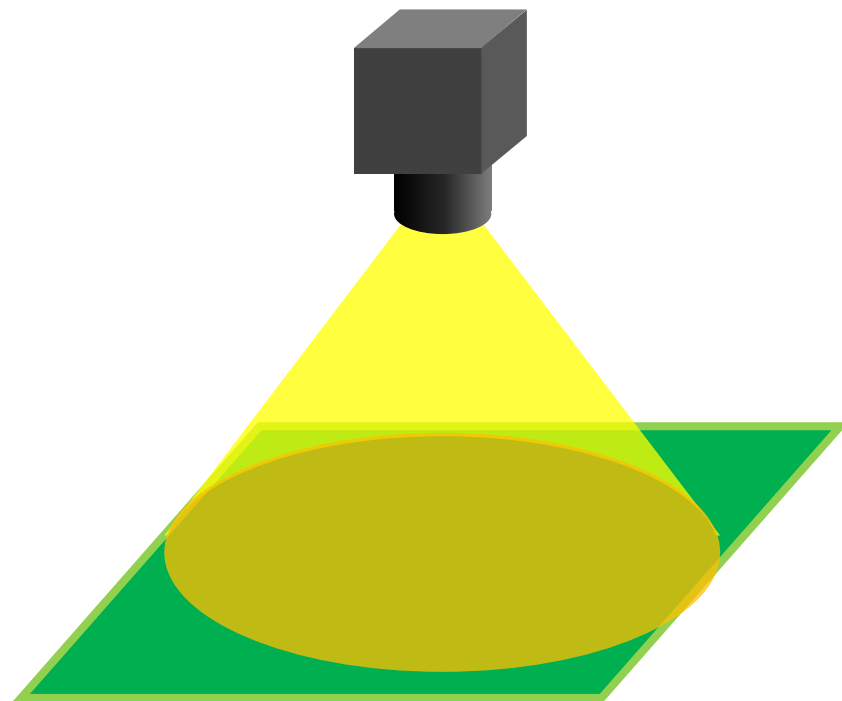
要求される事項は、用途により様々

マシンビジョンカメラ用途の大別

要求事項により、用途を2種類に大別



可動部で使用

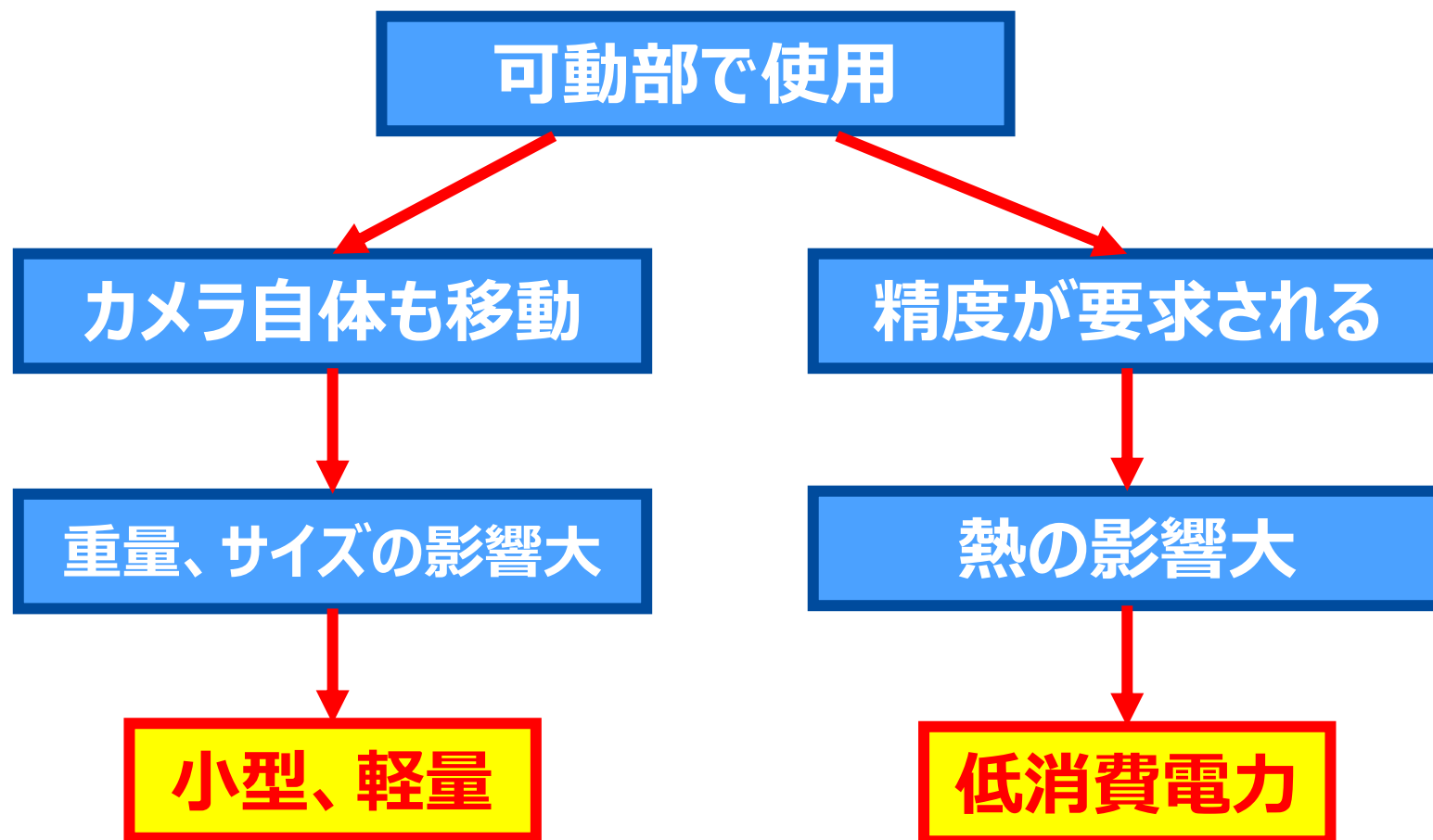


固定で使用

02

可動部で使用するカメラへの要求事項

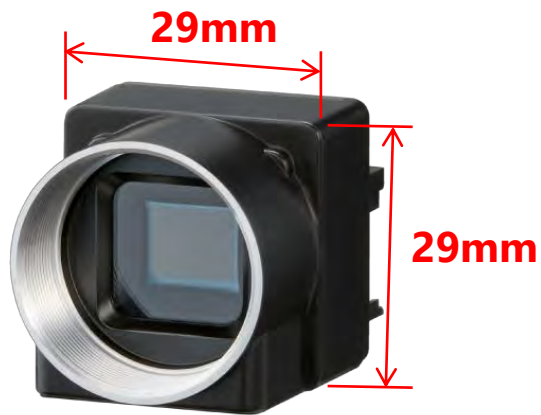
可動部で使用するカメラへの要求事項



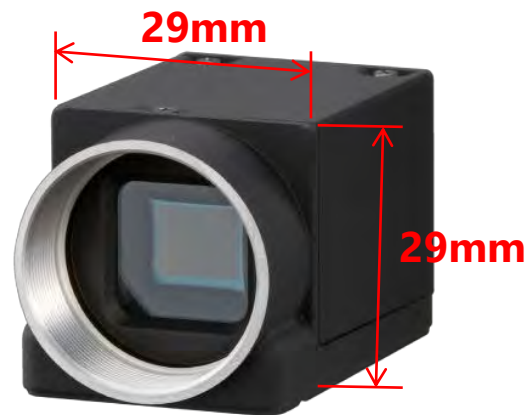
「小型、軽量」、「低消費電力」が重要

可動部で使用するカメラへの要求事項

小型、軽量にフォーカス



BU Series

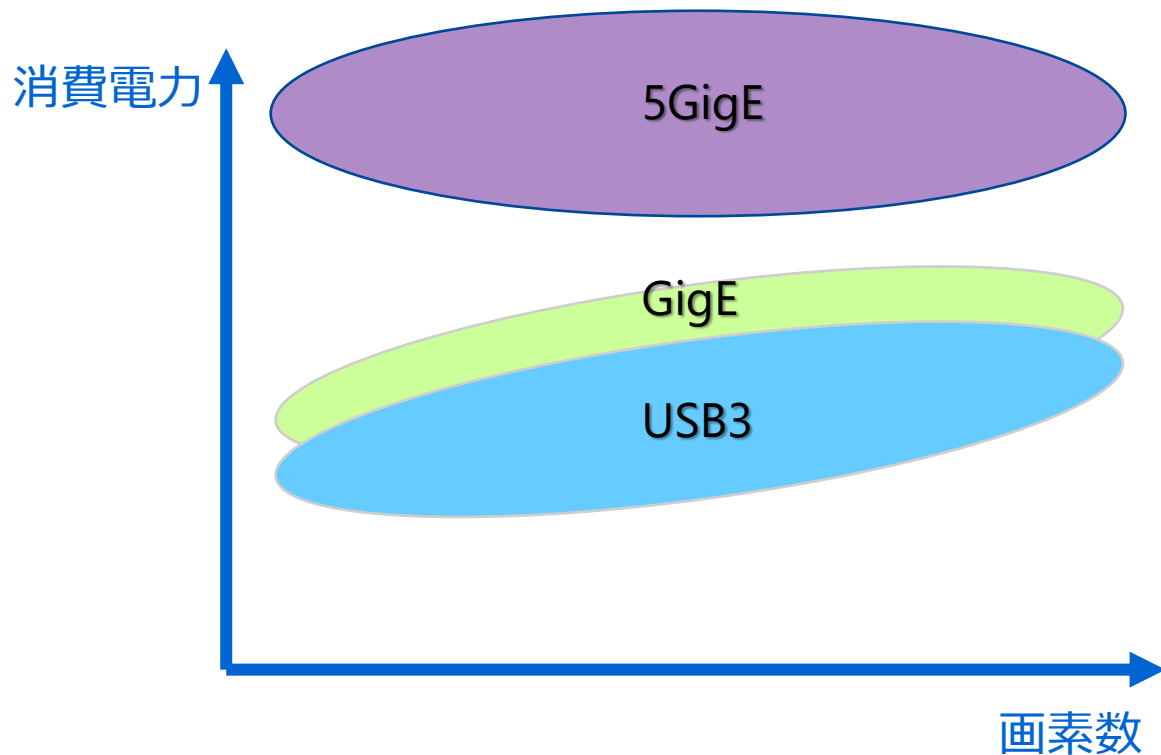


BG Series

29mm角カメラがデファクトスタンダード

可動部で使用するカメラへの要求事項

低消費電力にフォーカス



USB3カメラが消費電力の面で有利

可動部で使用するカメラへの要求事項

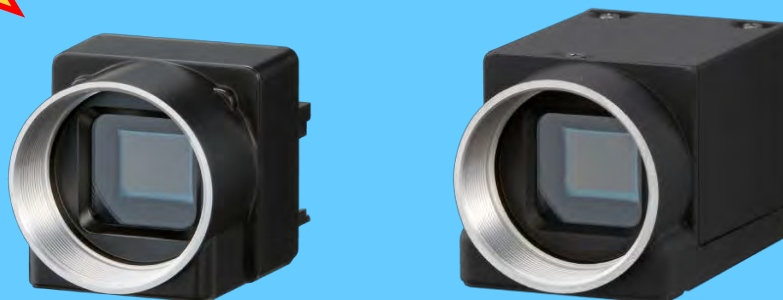
Teli Core Technology

CPU不使用

FPGA

フレーム
メモリ

省電力デバイス

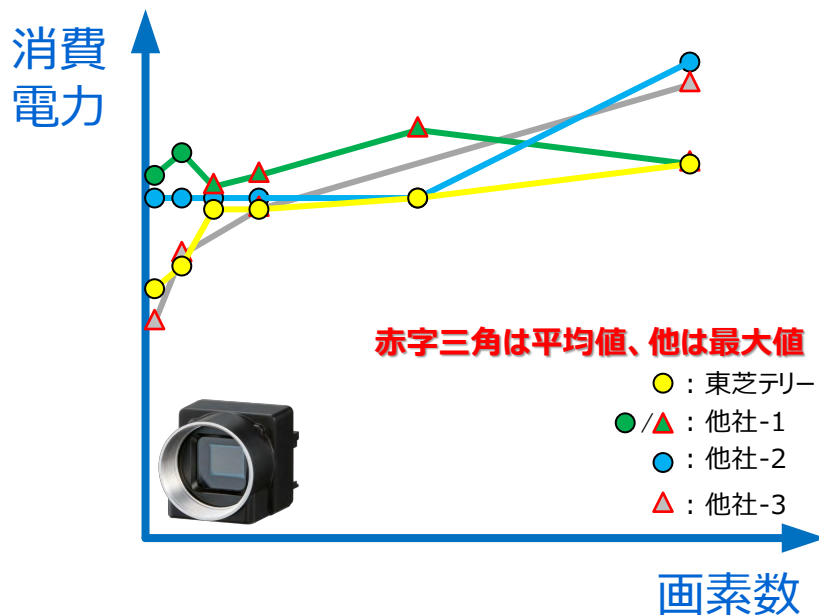


テリー独自の低消費電力設計

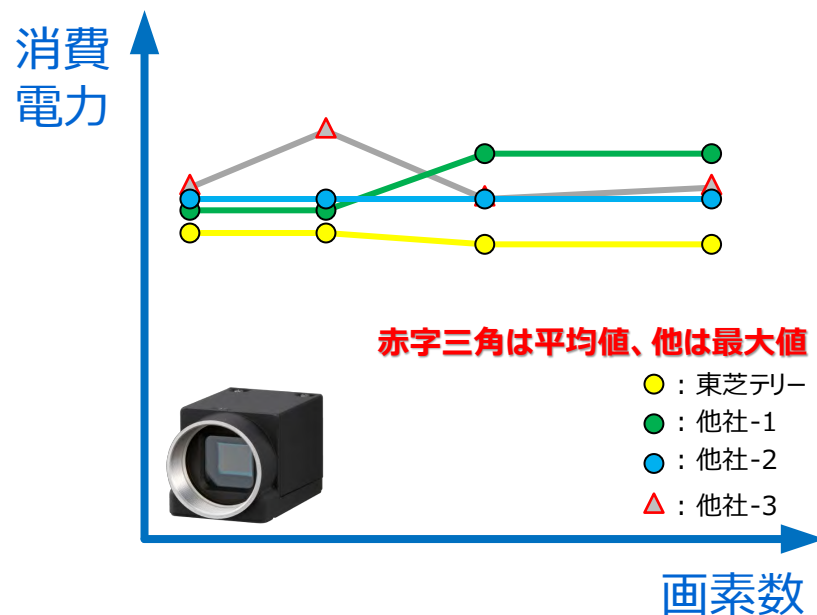
可動部で使用するカメラへの要求事項

メーカーごとの消費電力比較

USB3カメラ



GigEカメラ



※消費電力は他社ホームページ公表値（2022年11月当社調べ）

テリーカメラは低消費電力

可動部で使用するカメラへの要求事項

テリー独自の取り組み – Dual USB3カメラ



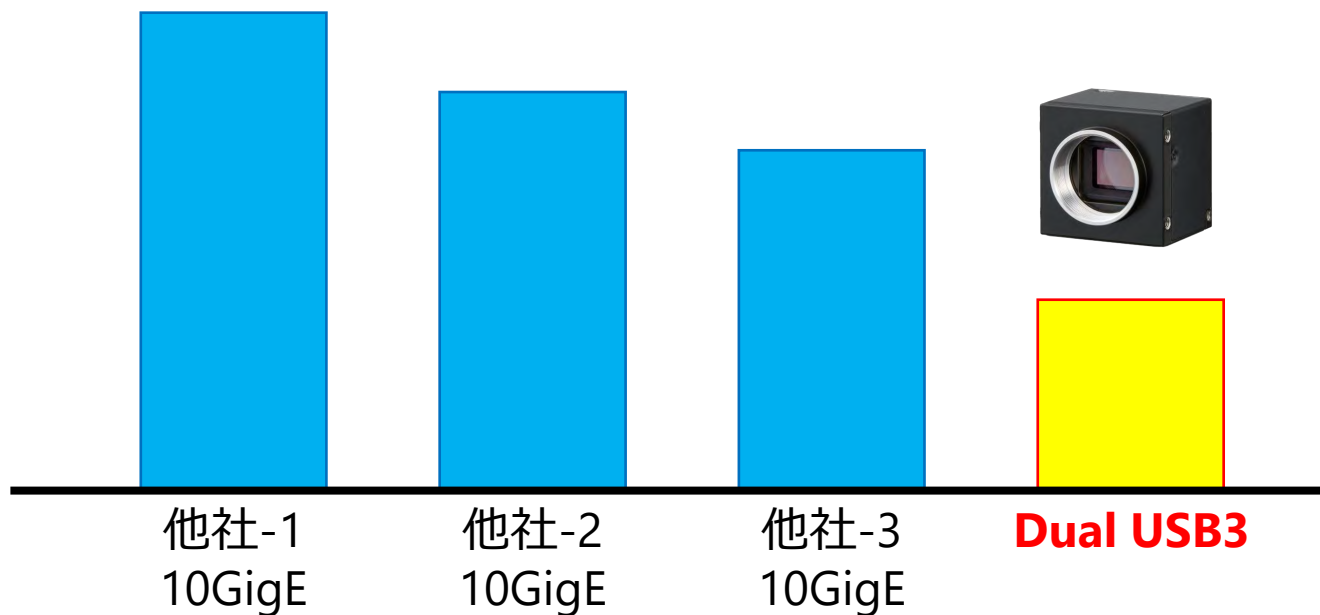
USB3 x 2 Port

DDU Series

10 Gbpsの広帯域を実現

可動部で使用するカメラへの要求事項

他社10GigEカメラとの消費電力比較



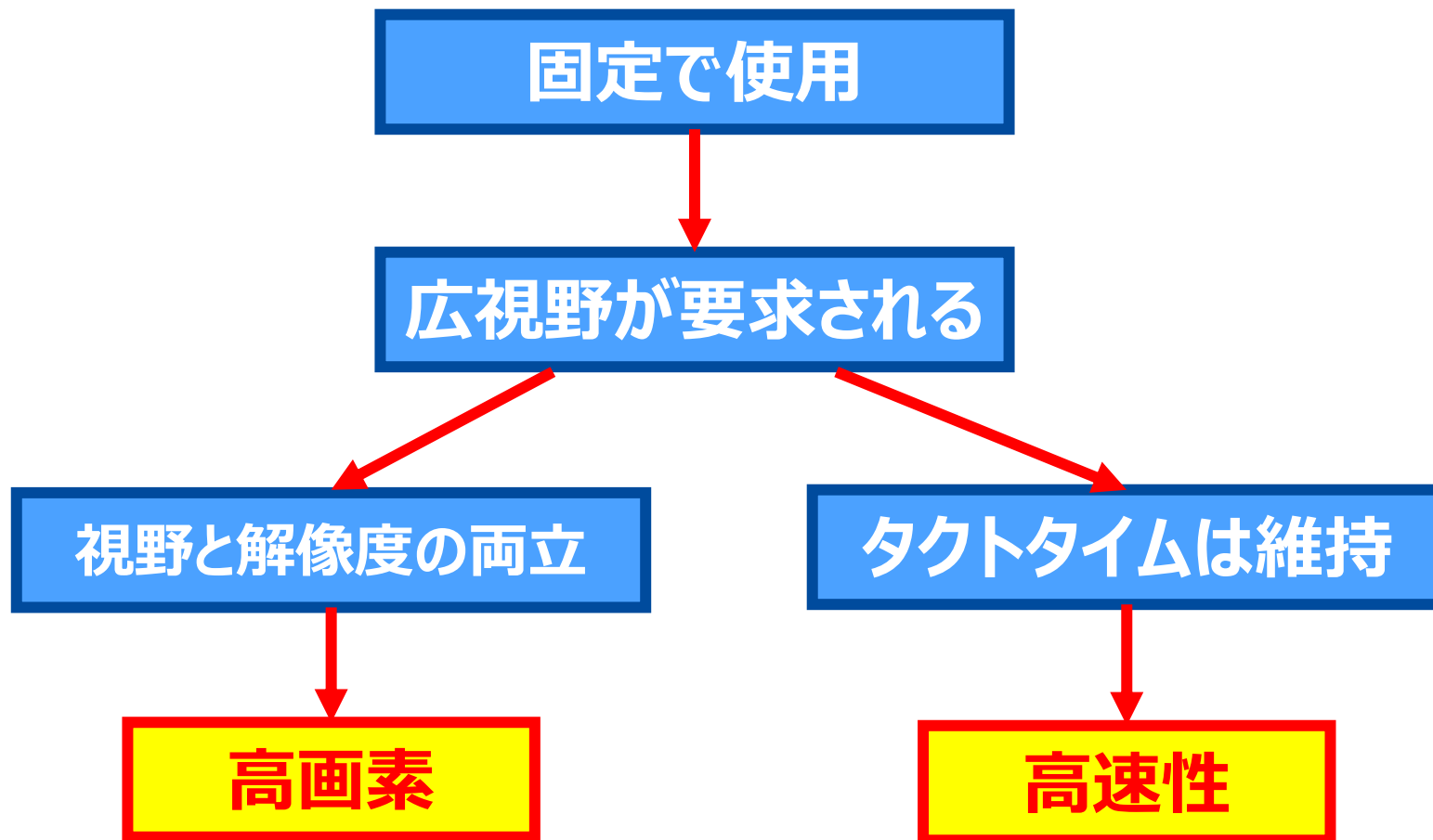
※消費電力は他社ホームページ公表値（2022年11月当社調べ）

Dual USB3で圧倒的な低消費電力を実現

03

固定で使用するカメラへの要求事項

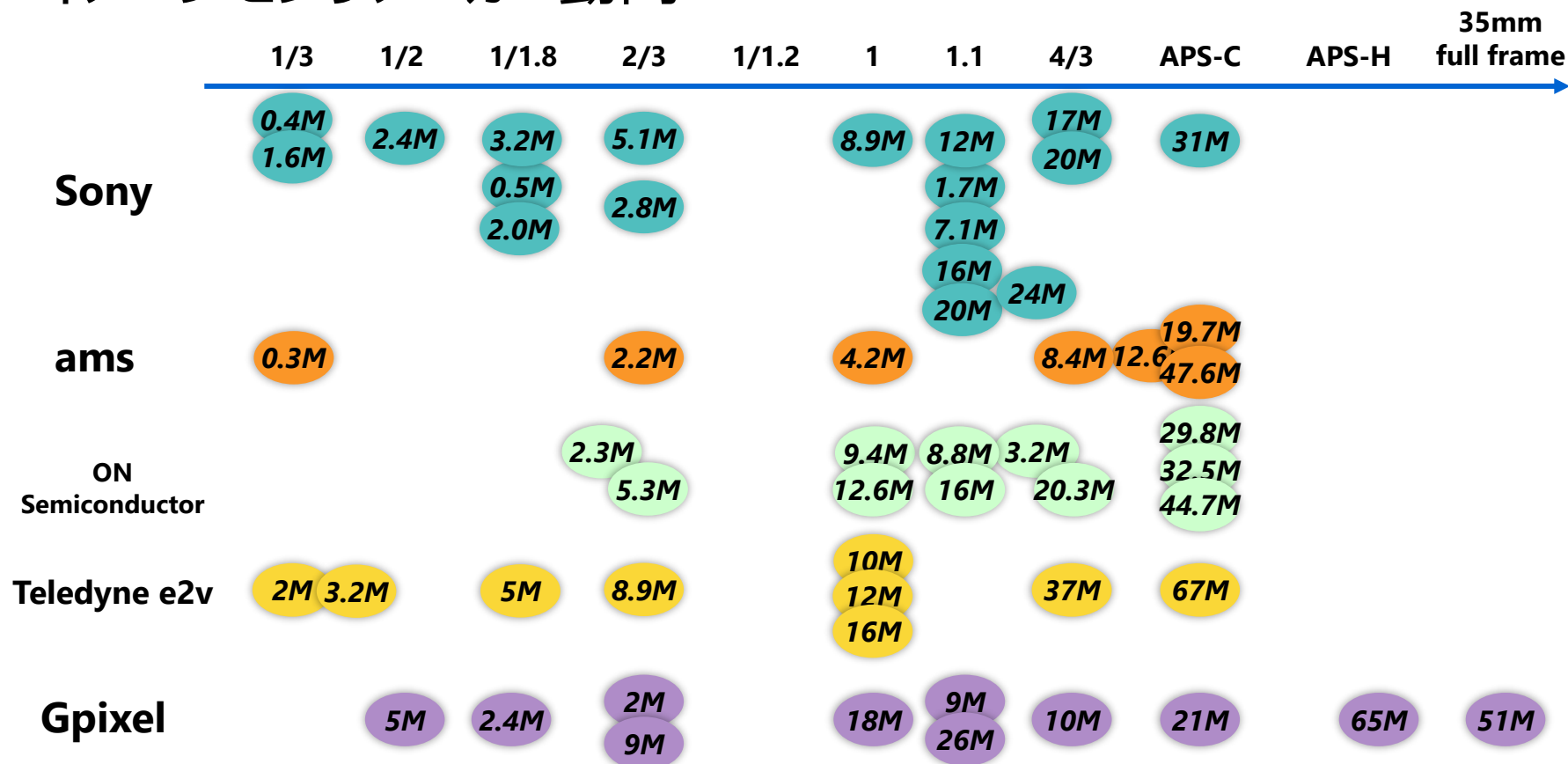
固定で使用するカメラへの要求事項



「高画素」、「高速性」が重要

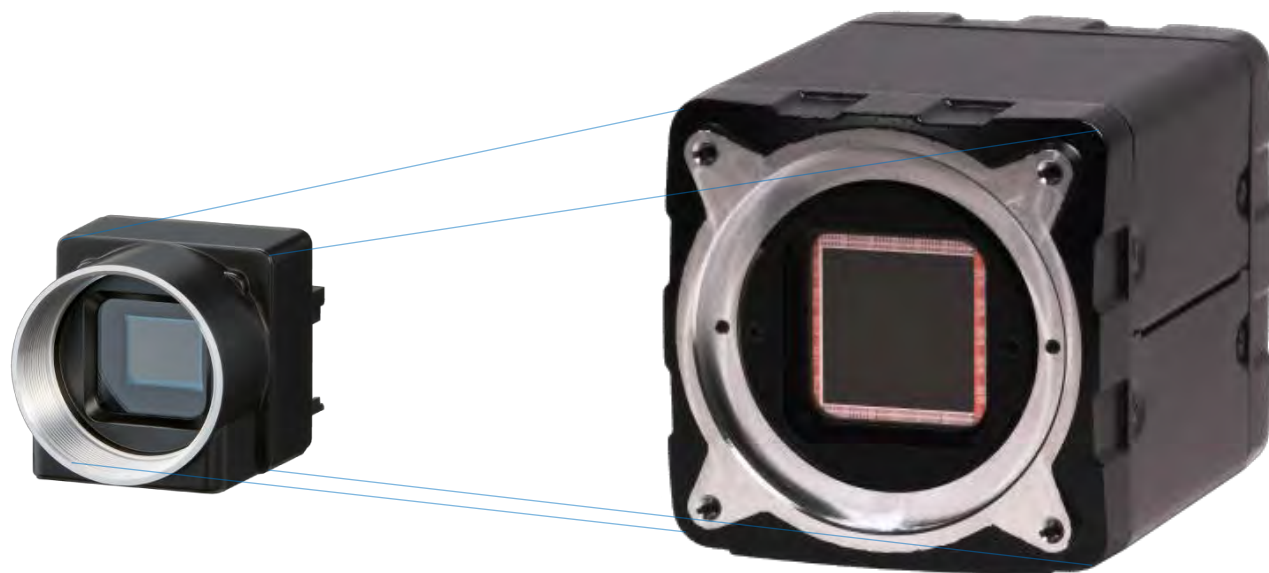
固定で使用するカメラへの要求事項

イメージセンサーメーカー動向



高画素センサーの大判化が進む

固定で使用するカメラへの要求事項



高画素化には大判センサ対応筐体が必要

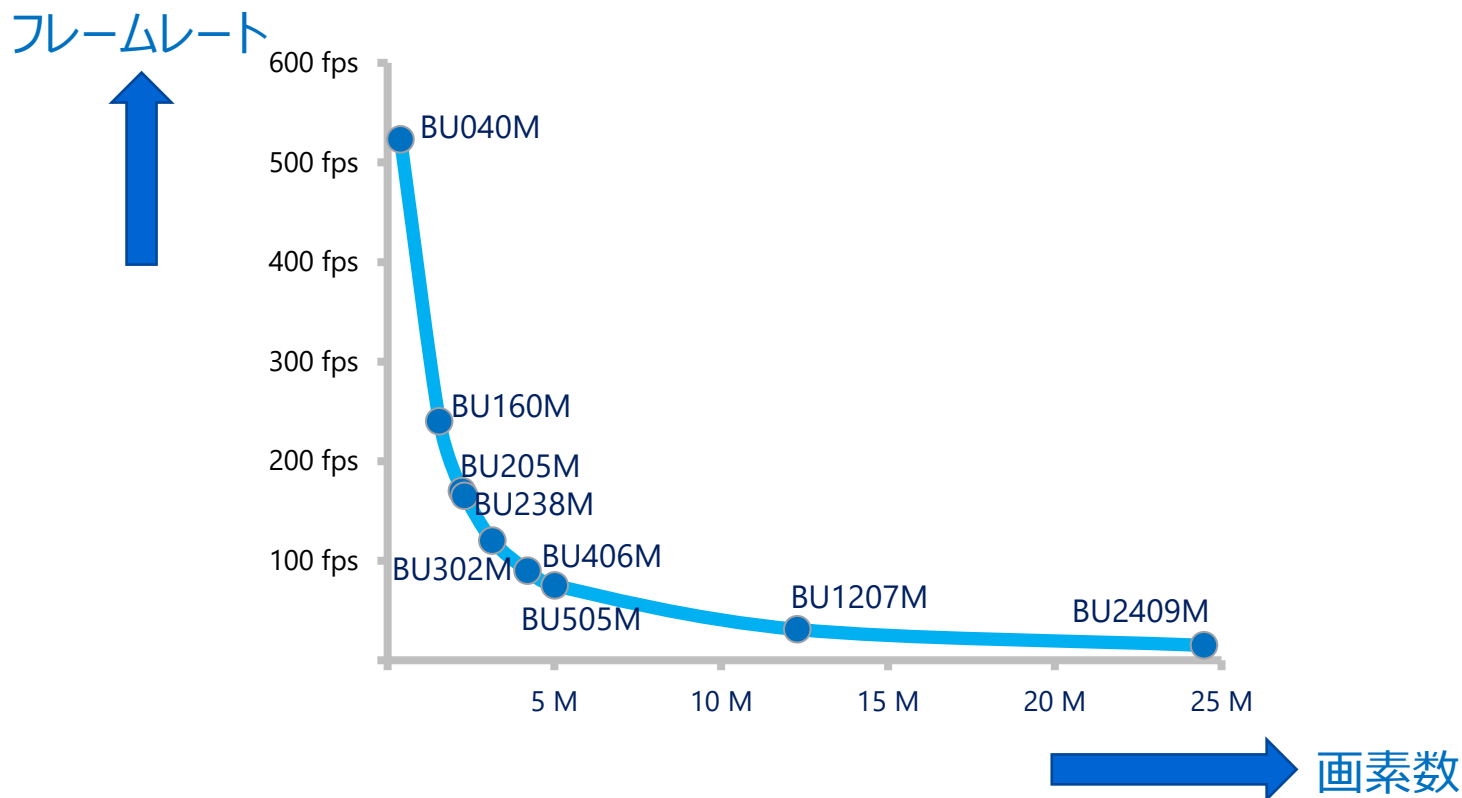
固定で使用するカメラへの要求事項



テリーが提供する大判センサ対応筐体の最適解

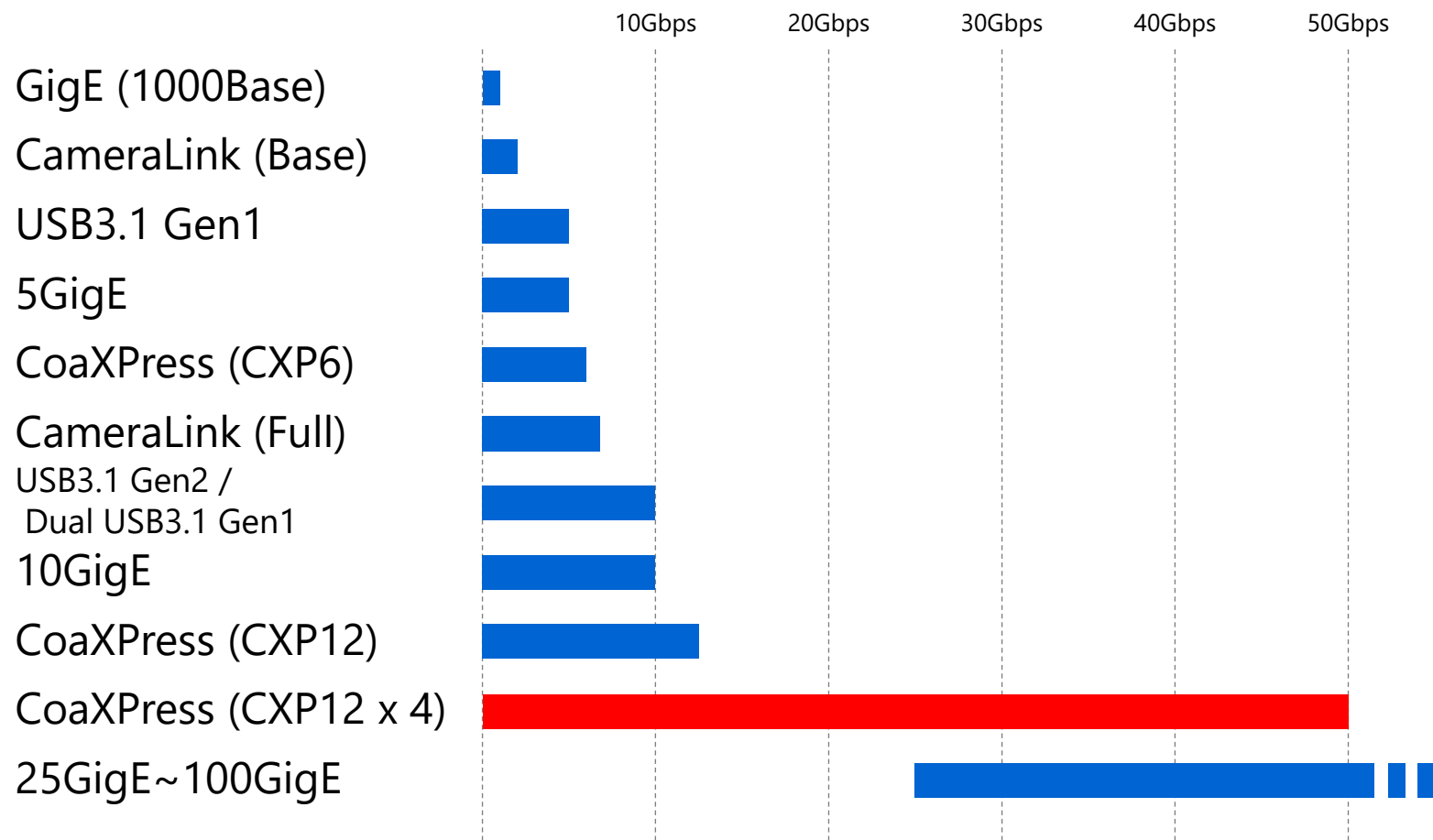
固定で使用するカメラへの要求事項

高速性が必要な理由は？



高画素で同じタクトタイムを維持するには高速性が必要

固定で使用するカメラへの要求事項

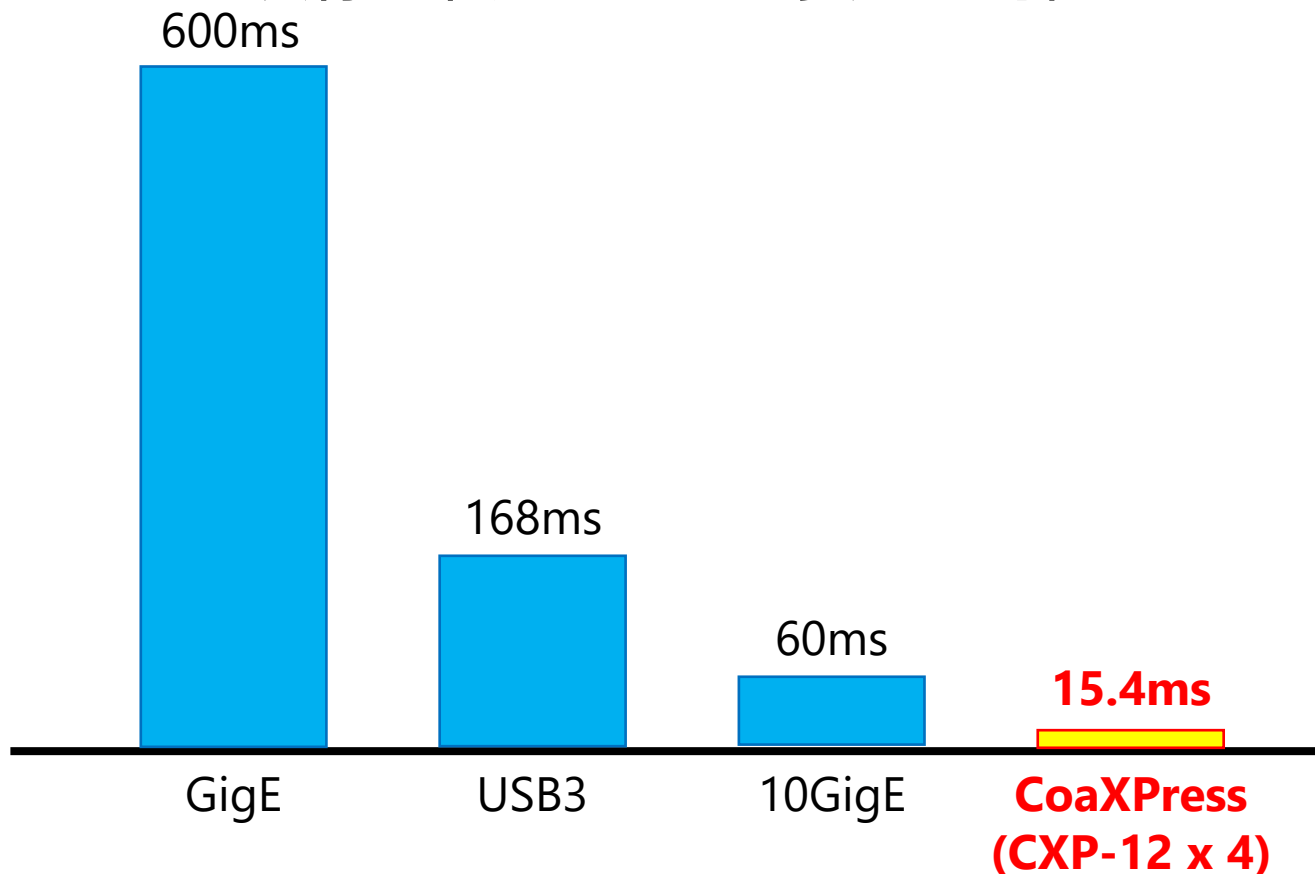


※上記は各インターフェースのデータ転送帯域となり、映像データ転送帯域とは異なります

CoaXPressが普及する最も高速なインターフェイス

固定で使用するカメラへの要求事項

67Mピクセルの映像を転送するのに要する時間は?



高画素カメラには高速インターフェイスが必要

固定で使用するカメラへの要求事項

Teli Core Technology

ハードウェアの高速処理



ハード

ソフト

FPGA

全て自社設計

テリー独自の高速性を実現

04

まとめ



可動部で使用



BU Series



BG Series



DDU Series

固定で使用



EX Series

東芝テリーとして最適解を提供

テリーカメラの紹介

BU series

BU2409Mシリーズ

BU805Mシリーズ

BU502Mシリーズ

Resolution
24M

Resolution
8M

Resolution
5M

Coming soon

Coming soon

型名	BU2409M シリーズ	BU805M シリーズ	BU502M シリーズ
撮像デバイス	Sony 製 IMX540	Sony 製 IMX546	Sony 製 IMX547
解像度	2,447 万画素 (5,320 x 4,600 pix)	807 万画素 (2,840 x 2,840 pix)	501 万画素 (2,448 x 2,048 pix)
画素サイズ	2.74 x 2.74 μm	2.74 x 2.74 μm	2.74 x 2.74 μm
光学サイズ	1.2 型	2/3 型	1/1.8 型
出カフレームレート	15 fps	46 fps	70 fps
インターフェース	USB3.2 Gen.1 (USB3 Vision 準拠)		



Bandwidth
5G

充実の第4世代Pregius搭載カメラ ラインアップ

テリーカメラの紹介

EX series

EX670AMG-X

EX670AMCG-X

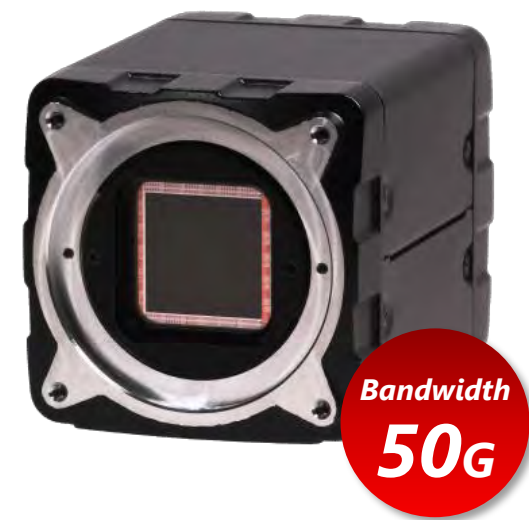
EX370BMG-X

Resolution
67M

Resolution
67M

Resolution
37M

型名	EX670AMG-X	EX670AMCG-X	EX370BMG-X
白黒/カラー	白黒	カラー	白黒
撮像デバイス	Teledyne e2v 製 EV2S67MB	Teledyne e2v 製 EV2S67MC	Teledyne e2v 製 EV2S36MB
解像度	6,711 万画素 (8,192 x 8,192 pix)	6,711 万画素 (8,192 x 8,192 pix)	3,775 万画素 (6,144 x 6,144 pix)
画素サイズ	2.5 x 2.5 μ m	2.5 x 2.5 μ m	2.5 x 2.5 μ m
光学サイズ	APS-C (1.8型)	APS-C (1.8型)	4/3 型
出カフレームレート	64.5 fps	64.5 fps	120 fps



CoaXPressによる最大パフォーマンスを実現

テリーカメラの紹介

DDU series

DDU1607Mシリーズ

DDU1207Mシリーズ

Resolution

16M

Resolution

12M

東芝テリーの独自技術Dual USB3シリーズに16Mモデルを追加

型名	DDU1607Mシリーズ		DDU1207Mシリーズ	
撮像デバイス	ON Semiconductor 製 XGS16000		Sony 製 IMX547	
解像度	1,600 万画素 (4,000 x 4,000 pix)		1,227 万画素 (4,096 x 3,000 pix)	
画素サイズ	3.20 x 3.20 μm		3.45 x 3.45 μm	
光学サイズ	1.1 型		1.1 型	
出力 フレームレート	デュアルモード 47 fps	シングルモード 23 fps	デュアルモード 62 fps	シングルモード 32 fps
インターフェース	USB3.2 Gen.1 (USB3 Vision 準拠)			



Bandwidth

10G

Dual USB3による低コスト & ハイパフォーマンス



新しい未来を始動させる。

We turn on the promise of a new day.

TOSHIBA

「Pregius」及び「Pregius S」はソニー(株)の登録商標です。
「Camera Link」、「GigE-Vision」、「USB3-Vision」はAIAの登録商標です。
その他、本文に記載されている会社名、製品名及び規格名などの名称、ロゴは、それぞれ各社、各団体における商標または登録商法の場合があります。

国際画像機器展2022 国際画像セミナー

第2部

東芝テリーの最新技術方針

～カメラ+光学ソリューション～

『表面探傷スコープ™』のご紹介

TOSHIBA

東芝テリー株式会社

2022.12.08

Contents

- 01 このセミナーでは
- 02 本技術の開発背景
- 03 光学検査技術『OneShotBRDF®』
について
- 04 『表面探傷スコープ™』について
- 05 まとめ

01

このセミナーでは

このセミナーで得られる課題解決方法について概要を紹介します

01 このセミナーでは

外観検査が難しい“光沢面の傷・欠陥”を容易に検出する
『ワンショット光学検査技術』をご紹介します

このような皆さまにお勧めです

- 微小傷の目視検査を行っている方
- 傷検査にコストが掛かっており困っている 管理部門の方



光沢面の外観検査は

- カメラを使った 外観検査装置でも光沢面や鏡面の検査が難しい
- 目視検査は官能検査, 且つ 属人的作業 であり, 品質が不安定
- 検査に時間が掛る



..... など, 課題があります

新技術による課題解決方法を御提案します

02

本技術の開発背景

『ワンショット光学検査技術』の必要性について紹介します

02 本技術の開発背景

Before

一般的な検査方法では……

1. 外観検査装置でも、
光沢面や鏡面などの検査は困難
 - ・ 照明の映り込み（正反射光のため）
2. 目視検査は属人的作業である
 - ・ 熟練者の高年齢化
 - ・ 技能・ノウハウ伝承不足
3. メーカーとユーザーとで、
同じ規格でも判定基準が異なる
 - ・ 検査環境・方法の違い
 - ・ 検査担当者ごとの判定基準の違い
 - ・ 品質記録に表現しづらい判定基準

After

ワンショット光学検査技術を使うと

1. 平面部の光沢面や鏡面に特化した
検査方法
 - ・ 照明の映り込みが無い
 - ・ 微細な傷や欠陥を検出できる
2. 画像処理無しで着色し検出
 - ・ 微小傷や欠陥を色で識別できる
3. モニター上で確認、画像記録可能
 - ・ 見易く、どなたでも作業可能でスキルレス化
 - ・ メーカーとユーザーとの目合せに使用できる
4. 色識別により画像処理に有利
 - ・ 後処理やAIとの親和性が良好



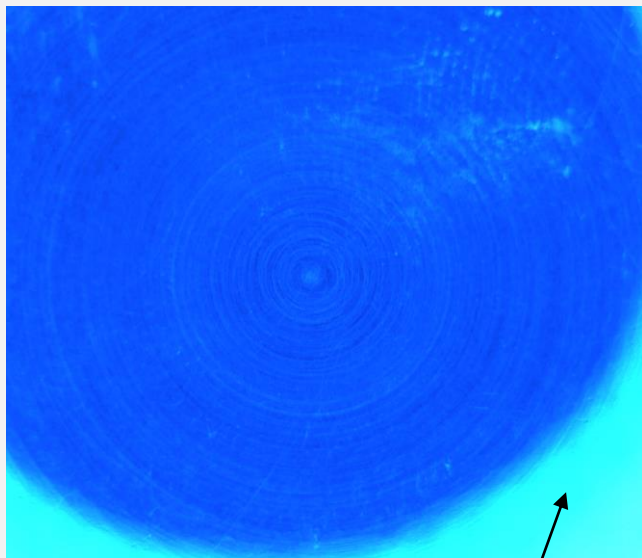
外観検査は意外と難しい

『表面探傷スコープ™』を開発しました



02 本技術の開発背景

青色LEDリング照明



照明の映り込み

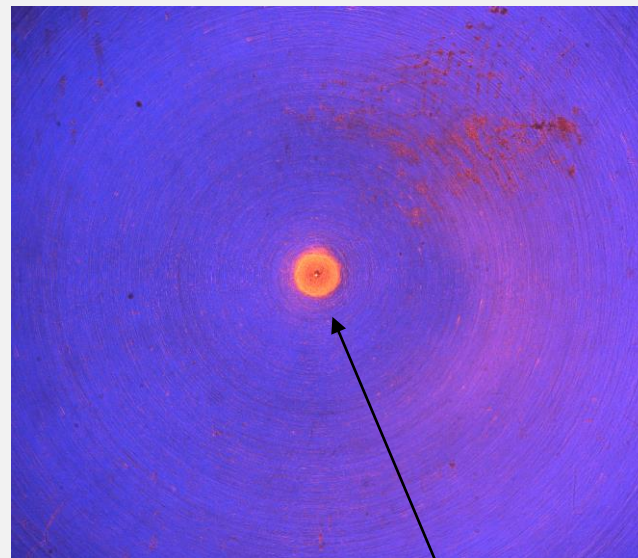


- ・照明が映り込む
- ・コントラストが得られず
傷・欠陥が見えづらい

鏡面部品の検査は難しい！



表面探傷スコープ



アルミ旋削時のヘソ



- ・照明の映り込み無し
- ・傷・欠陥が色で分離され
見えやすい

外観検査が容易になった！

03

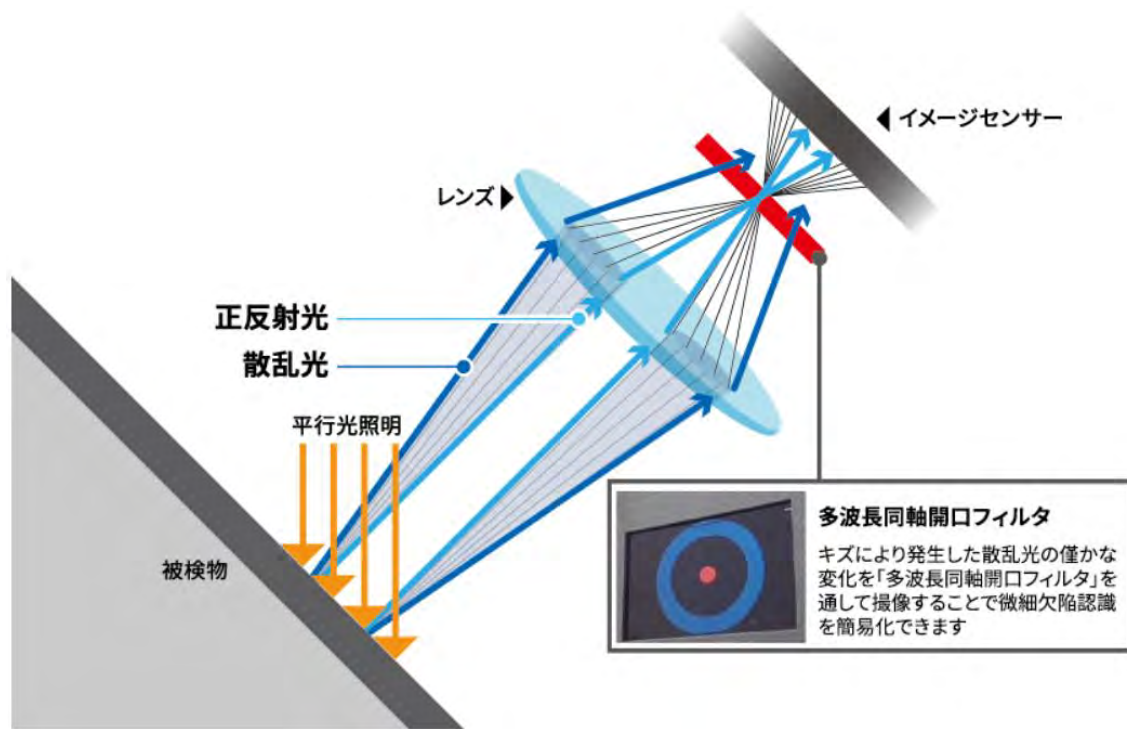
光学検査技術『OneShotBRDF®』について

コア技術である『OneShotBRDF®技術』について紹介します

03 光学検査技術『OneShotBRDF®』について

光学欠陥検査技術 OneShotBRDF®

- 『OneShotBRDF®』技術は、東芝研究開発センターで開発した新しい光学欠陥検査技術です。
- 検査平面での**正反射光**と、傷などの欠陥で生じる**散乱光**とを、**色情報として分解**します。
- **微小欠陥を色情報として取得**することで、ワンショットで瞬時に鮮明な画像にできます。
- 多波長同軸開口フィルターは、用途に応じカスタマイズできます。



※ OneShotBRDF®は、東芝情報システム株式会社の登録商標です

PCでの画像処理を使わずに、傷などの欠陥で生じた散乱光を色により判別できます

03 光学検査技術『OneShotBRDF®』について

通常のカメラでは違いを判断し難い紙を、表面状態で色に分解して表示

表面の粗さが異なる紙を撮影すると.....



正反射光と傷などの欠陥で生じた散乱光とを色により判別できます

04

『表面探傷スコープ™』について

ワンショットでの微小傷検出できる『表面探傷スコープ™』を紹介します

04 『表面探傷スコープ™』について

『OneShotBRDF®』を用いた外観検査装置

東芝テリー製カメラ
(BU2409MCF) を使用

- OneShotBRDF技術に適した
高解像度カメラ
- **USB3 Vision**なので、
お手元の**ノートPCで使用可能**
- **TeliViewer**
で**簡単に画出し可能**
- **TeliCamSDK**
で**アプリケーション開発可能**

東芝テリー製カメラ
BU2409MCF

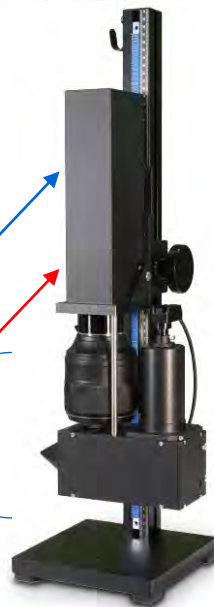
特殊光学系

撮影レンズ
照明光学系

表面探傷スコープ™ (Surface Flaw Detection Scope™) 参考出品

東芝特許技術「OneShotBRDF®」使用

表面探傷スコープ™



特長

- 1: フラット面に付いた観測困難な微小傷を可視化
- 2: 多波長同軸開口による散乱光識別で高速検査
- 3: 画像識別困難なキズでも色で識別

仕様 (参考値)

- :: 測定視野: $\Phi 40\text{mm}$
- :: 最小傷: 数 $10\mu\text{m}$

ガラス表面傷

普通紙

光沢紙

散乱(赤)

正反射(青)

搭載カメラ: BU2409MCF 仕様

- 1: 撮像デバイス: Sony 製 IMX540
- 2: 解像度: 2,447万画素 (5,320×4,600画素)
- 3: 画素サイズ: $2.74\mu\text{m} \times 2.74\mu\text{m}$
- 4: インターフェース: USB3.2 Gen.1



※ OneShotBRDF®は、東芝情報システム株式会社の特許商標です。

東芝テリー株式会社

4000-0573-2212

04 『表面探傷スコープ™』について

表面探傷スコープの得意分野

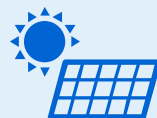
1 光沢物の 検査

照明の映り込みが無く、傷や欠陥が明瞭に検出できます



2 平面物の 検査

シート状のものや平面加工面に特化した装置です



3 精細な検査

特殊光学系により、通常の画像検査よりも、微細な傷や欠陥が検出できます



4 汎用・標準的な検査

画像処理無しで着色検出できるので、熟練作業でなくとも検査できます



04 『表面探傷スコープ[®]TM』について

このような光沢平面部の検査に最適です

1 機構部品

- 金属・樹脂部品
- エッチング部品
- 鏡面加工面



2 光学部品

- 光学硝材
- 光学フィルター
- プリズム
- ミラー



3 塗装面

- 自動車ボディー塗装



4 印刷物

- 書籍カバー
- 化粧箱



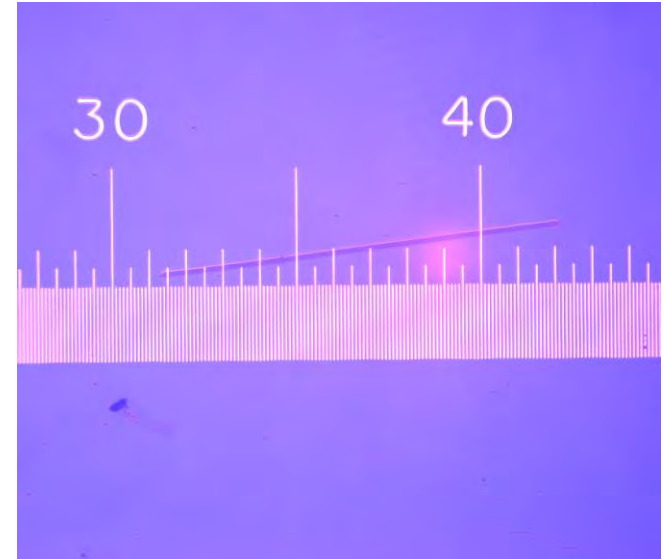
04 『表面探傷スコープ™』について

撮影例：(1) 白色アクリル板

白色アクリル板
(光沢)



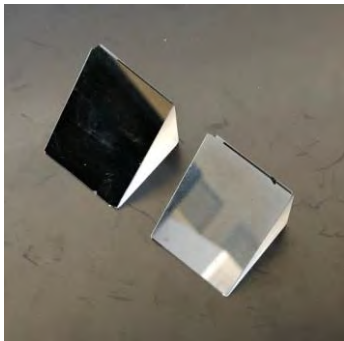
傷



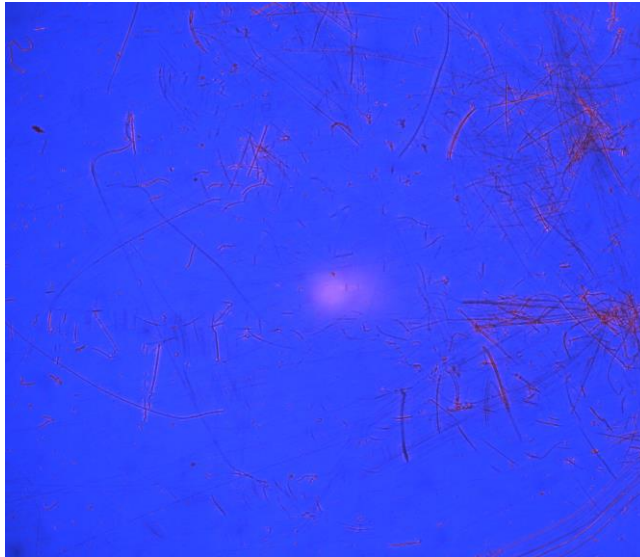
04 『表面探傷スコープ™』について

撮影例：(2) 蒸着ミラーのヤケ

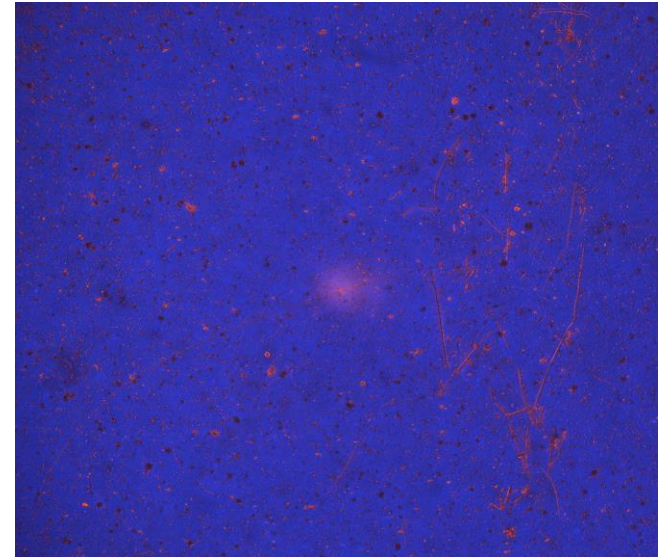
蒸着ミラー



左：正常鏡面
右：劣化鏡面
曇り（ヤケ）有り



正常鏡面（擦り傷有り）



劣化鏡面（擦り傷+曇り（ヤケ）有り）

04 『表面探傷スコープ™』について

撮影例：(3) 塗装面

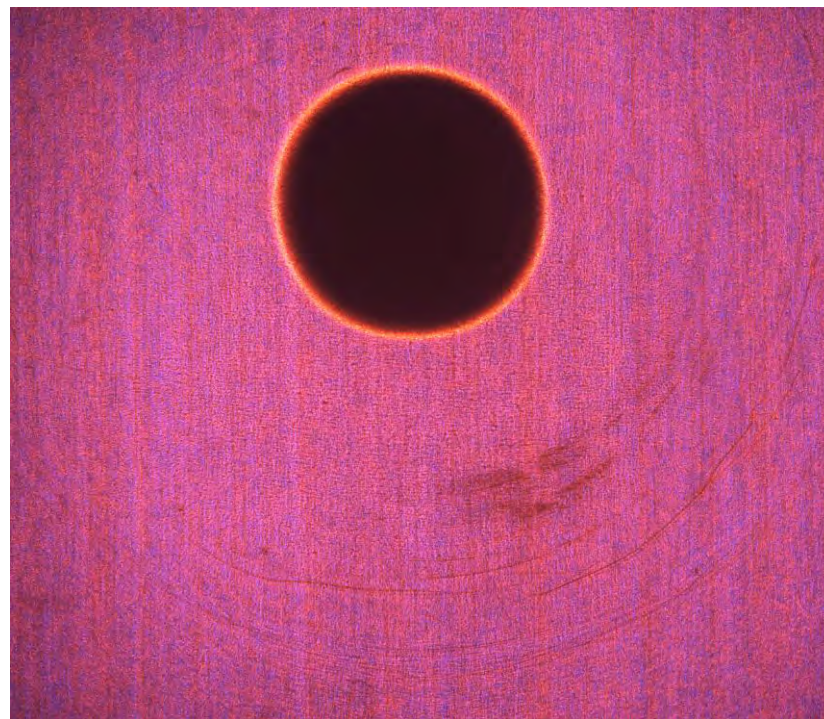
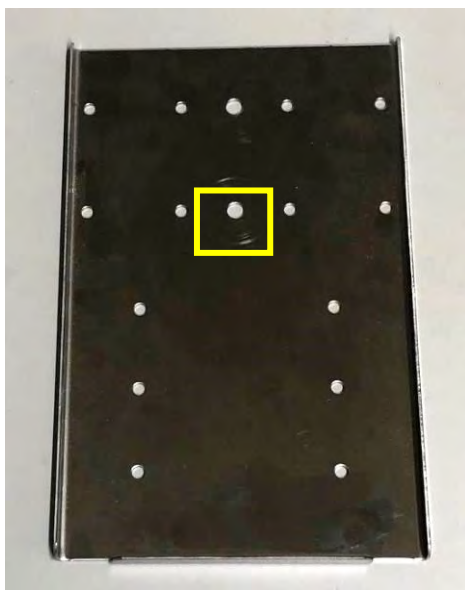
駅弁容器
黒色ピアノ調塗装+シルク印刷
(やや凸面)



04 『表面探傷スコープ™』について

撮影例：(4) 金属部品鏡面

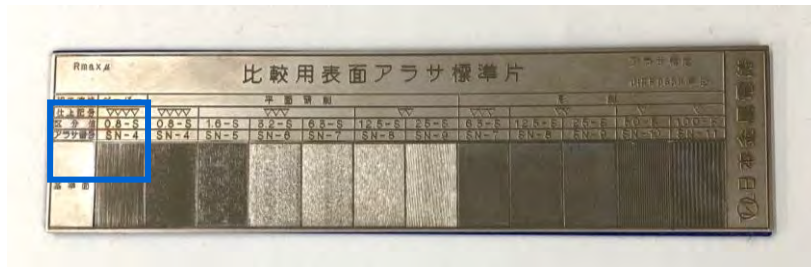
ステンレス板金
(光沢面側)



04 『表面探傷スコープ™』について

撮影例：(5) 金属部品研磨面

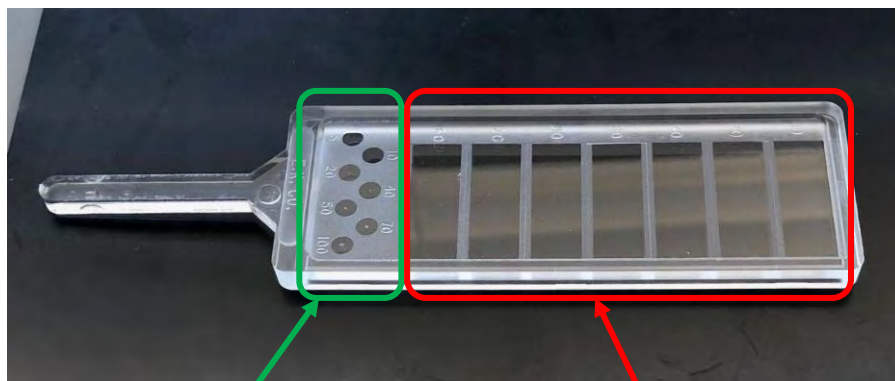
表面粗さ標準片
($R_{max}=0.8S$ (最大高さ $0.8\ \mu\text{m}$))



04 『表面探傷スコープTM』について

撮影例：(6) 光学部品傷見本：キズ・ブツ

光学部品傷見本
(MIL-PRF-13830B：キズ・ブツ見本)



ブツ (Dig)

キズ (Scratch)

【参考】MIL-PRF-13830B規格

・キズ (Scratch)

キズナンバーは、傷の線幅を示す見本番号であり、線幅の測定値ではなく、使用者により解釈が異なっている。

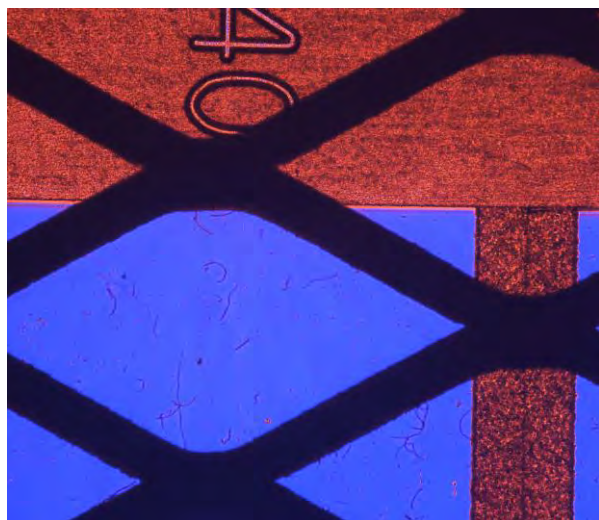
傷幅は、一般にキズナンバーの1/10～1倍の値（単位： μm ）とされる。

・ブツ (Dig)

ブツナンバーは定量化可能な仕様である。ブツ（ポツとも云う）の大きさは、ブツナンバーの10倍の値（単位： μm ）とする。

04 『表面探傷スコープ™』について

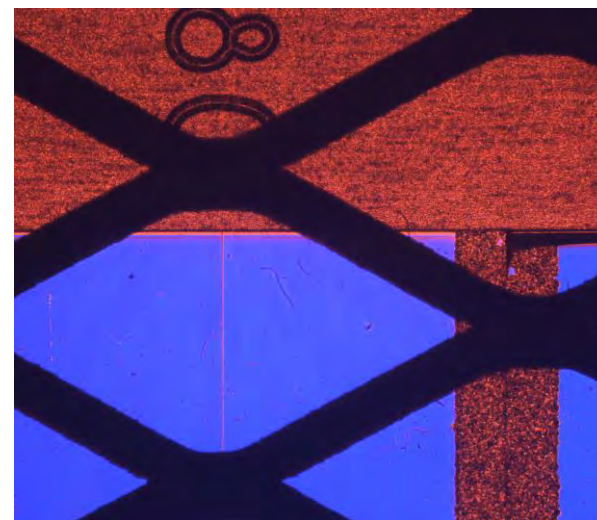
撮影例：(6) 光学部品傷見本：キズ



【Scratch #40】
キズ線幅：約4~40 μm 相当
露光時間：5000 μs



【Scratch #60】(精密グレード)
キズ線幅：約6~60 μm 相当
露光時間：5000 μs

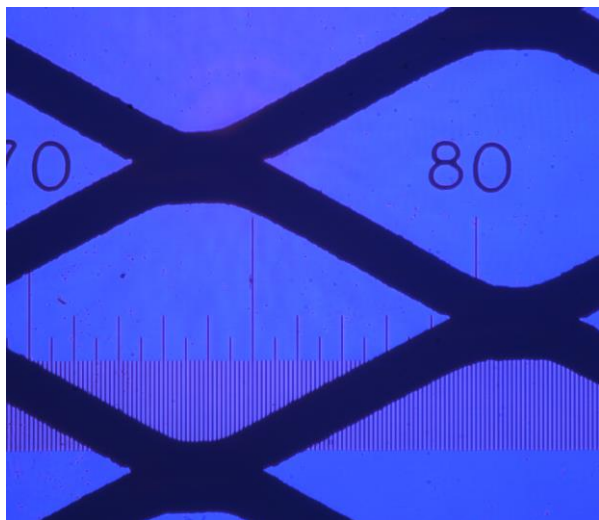


【Scratch #80】(標準グレード)
キズ線幅：約8~80 μm 相当
露光時間：5000 μs

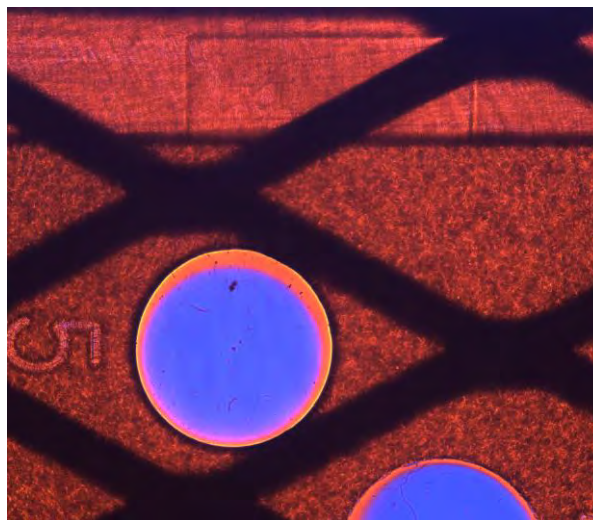
注：画像の中の格子は透過照明用の網です

04 『表面探傷スコープTM』について

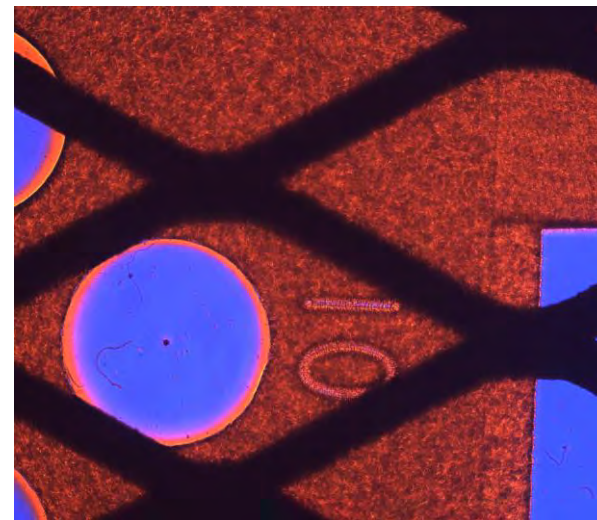
撮影例：(6) 光学部品傷見本 (ブツ)



【スケール】
H視野：約13.3 mm
露光時間：5000 μ s



【Dig #5】(レーザーグレード)
最大直径：約50 μ m
露光時間：5000 μ s



【Dig #10】(高精密グレード)
最大直径：約100 μ m
露光時間：5000 μ s

注：画像の中の格子は透過照明用の網です

05

まとめ

このセミナーのポイントを確認します

05 まとめ：『表面探傷スコープ™』を使うと

01

外観検査装置でも、
光沢面や鏡面などの検査は難しかった

平面部の光沢面や鏡面に
特化した検査方法です



02

目視による傷検査は属人的な作業だが、
熟練者の高年齢化、技能・ノウハウ伝承
不足だった

傷・欠陥が見易く、どなたでも作業
できるためスキルレス化できます



03

メーカーとユーザーとで、
同じ規格でも合否判定が異なっていた

メーカーとユーザーとの目合せに
使用できます



04

傷・欠陥の品質記録が残しにくかった

傷・欠陥が色で判別できるため、
記録画像確認が容易です

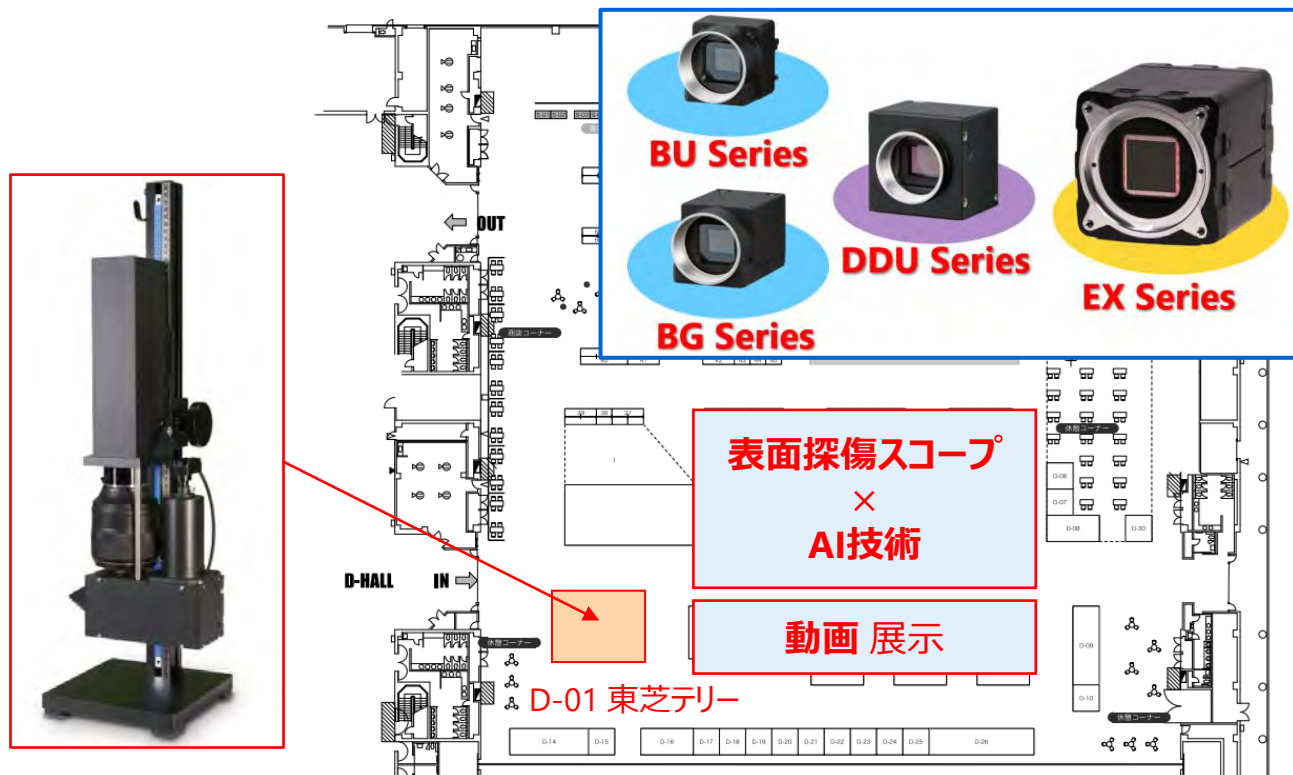


光沢平面部の精細な検査が楽になります

ご清聴ありがとうございました

国際画像機器展 2022
表面探傷スコープを展示しています

- **ブースNo. : D-01 東芝テリー**



TOSHIBA