

超低歪120°広角レンズユニット  
RDL (Real Distortion-Less lens unit)

RDL

Real Distortion-Less lens unit



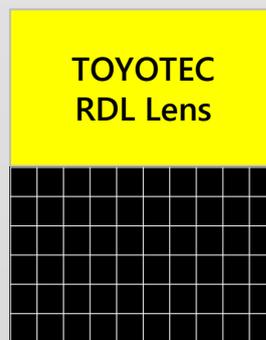
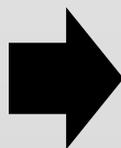
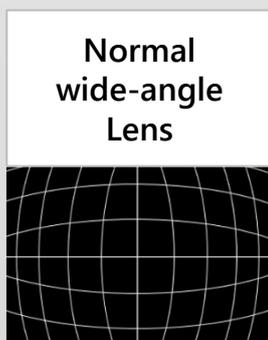
広角なのに、歪まない。  
120°Wide Angle, Ultra-Low Distortion,  
and High Quality

# 広角なのに歪まない 超低歪120°広角レンズユニット

## RDL Real Distortion-Less lens unit

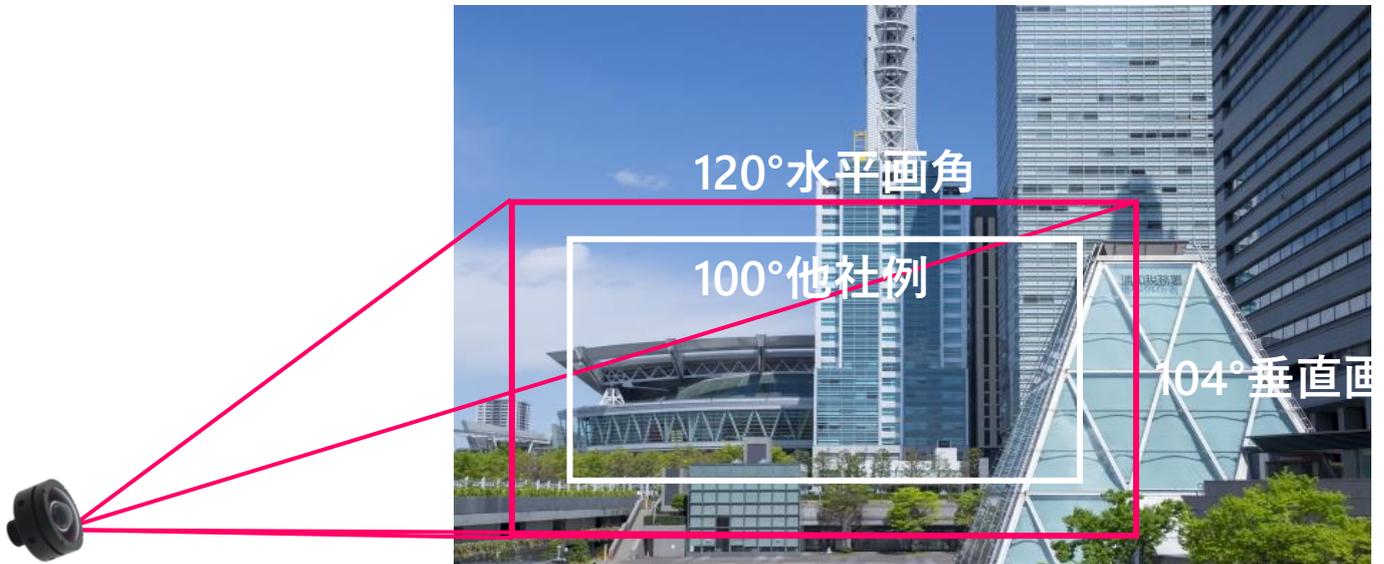


弊社独自の光学設計技術により、歪みを最小限に抑えることに成功した画期的で新しいレンズです。水平画角120°という超広角レンズでありながら、ディストーションを2%以下に抑えることで、**画像処理による歪み補正を必要としません。** ※歪以外の画像補正は必要となります。



- ✓ 独自の光学技術により歪みを抑え込むことを実現  
(一部国際特許出願済み、追加特許出願検討中)

# 広角なのに歪まない 120度 広角レンズユニット



RDLの画角イメージ

トヨテックが開発した広角レンズユニットRDLでは、120°の画角を得ることが可能です。この画角は現在市販されている広角レンズユニットの中では最大クラスのスペックとなります。

画角が広ければ広いほど、多くの量の情報を得ることができるため、従来カメラユニット複数台あるいは複数回の撮影で得ていた情報をより少ない台数、撮影回数で得ることができます。

特に周辺部の歪みも少なくなるため、右写真のように従来はソフトウェアでの補正が必要であった画像についても補正なしで活用が可能になります。

RDLにおける歪み率は、2%以下という数字であり、これは超広角レンズとしては極めて小さい数字です。光学レンズ単体ではなくレンズユニットとしてシステム全体でこの低歪みを実現しています（一部国際特許出願済み、追加特許出願検討中）。



一般的な広角レンズでの撮影。歪み補正が必要



RDLでの撮影。歪補正が不要

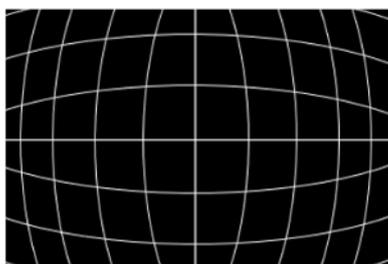
# 広角、かつ「正しい」情報を得る

広角で歪みの少ない情報を得られることによるメリットは2点あります。

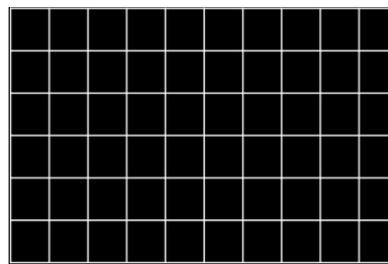
- ① 画像処理において、歪み処理の CPU 負担を軽減
- ② 周辺（広角端）の情報をより多く取得

いずれも光学系に関わるエンジニアにとっては大きなメリットであり、製品自体のコンパクト化、省エネ、コストダウン、高速化といった改善につながります。

## 画像処理において、歪み処理の CPU 負担を軽減



一般的な広角レンズで得られる像



RDLで得られる像

上図のように一般的な広角レンズにおいては広角端に向かうほど歪みが発生します。

この歪みは先述のように画像補正を行う必要が生じますが、特に高速の処理を必要とするQRコードの読み取りや、リアルタイムでの画像処理・記録を行う監視カメラ等では処理系のCPUをはじめとしたシステムに負荷がかかります。サイズアップやコストアップの要因となるため、画像処理の負荷は最小に抑えることが重要課題です。

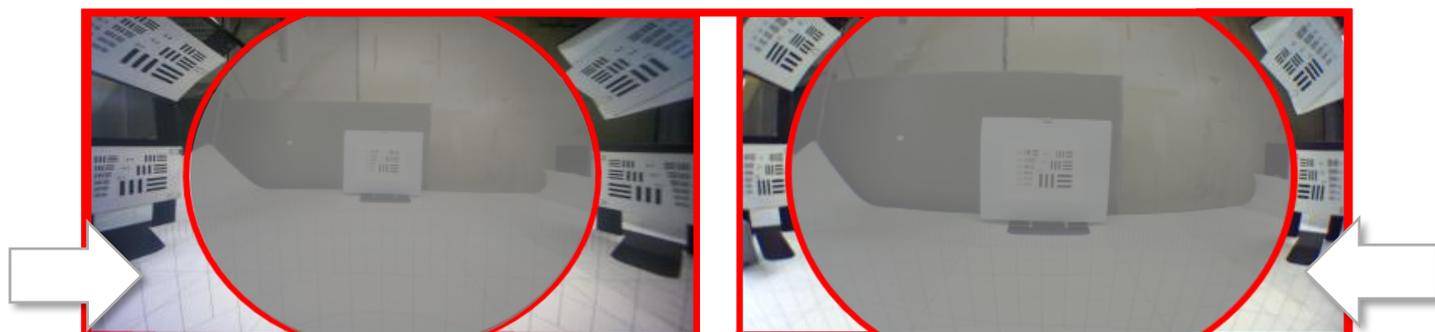
RDLで得られた像は広角端にも歪みがほとんど見られません。この処理はレンズユニットで行うため、画像情報をレンズユニット以降で受け取ったシステム負荷を大きく抑えることができます。

## 周辺（広角端）の情報をより多く取得することができる

広角端での歪みが少なければ少ないほど、より多くの情報を取得することができます。

これは一般的な広角レンズでは広角端において、画像が収縮するためそもそも像を取得できない・使用できない領域があるためです。RDLにおいては広角端で歪みが生じないため、広角端の情報も正しく取得することができます。

このメリットは実は非常に大きく、RDLと一般的な広角レンズを用いて等距離から撮影を行った場合、RDLは実に約1.78倍の情報を取得することができます。



正しい周辺情報が得られる、使用可能エリアが広がる 画像が収縮される為センシングなどで使用できないエリア

# 一般的な広角レンズに比べ 同じ距離からの撮影で 約1.78倍の情報量

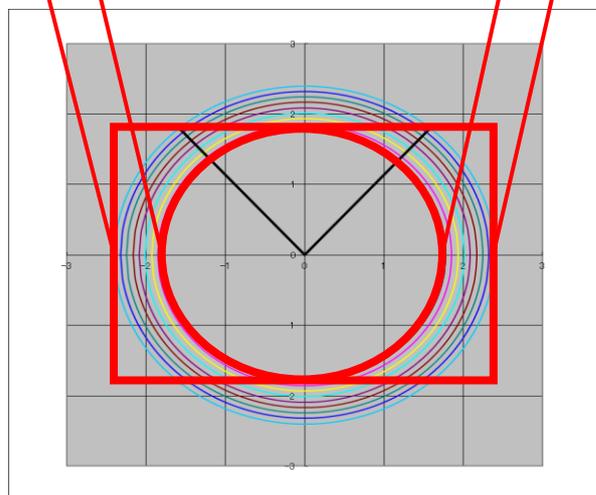
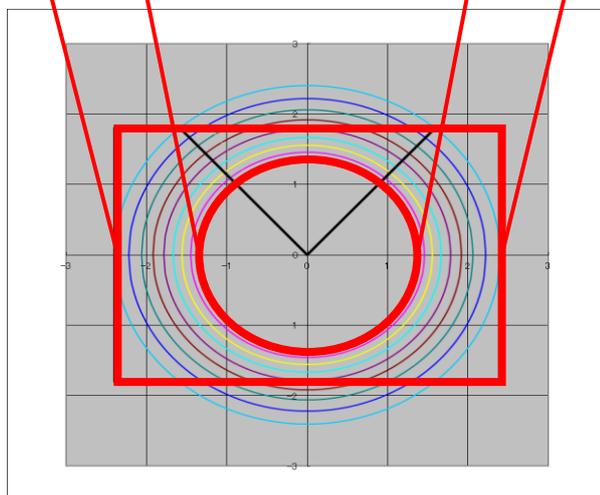
周辺の情報により多く取得することができる

正しい周辺情報が得られる、使用可能エリアが広がる

画像が収縮される為センシングなどで使用できないエリア



※RDL-1試作品画像  
(最新モデルで撮影した画像はこの画像より周辺が明るくなります)



トヨテック製「RDL Lens」  
(中心射影)

画角88度以上の面積：  
9.682 m<sup>2</sup>

一般的な広角レンズの場合  
(等立体角射影)

画角88度以上の面積：  
5.556 m<sup>2</sup>

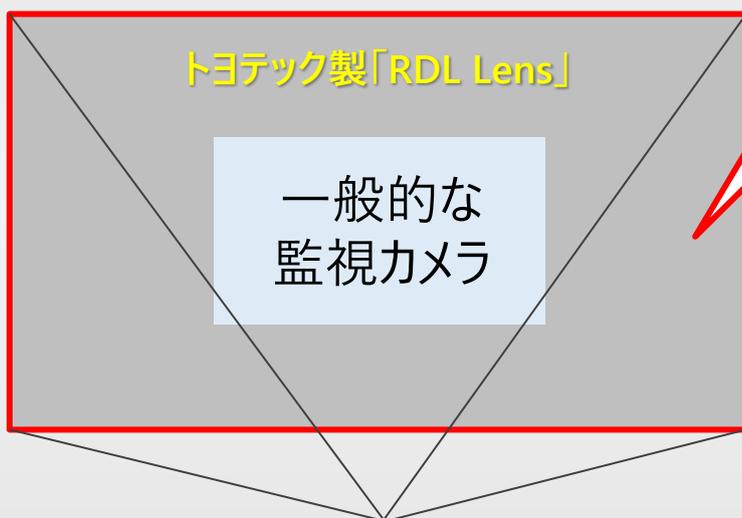
\*面積比：9.682(RDL)÷5.556(他品)≒1.743倍

# 一般的な監視カメラに比べ 同じ距離からの撮影で 約5.4倍の情報量

## 監視カメラ想定(顔認識・人物認識)



トヨタックのRDL Lensへ置き換えた場合



撮影範囲

約**5.4**倍

(撮影距離：30cm想定)

面積比：7981cm<sup>2</sup>(RDL)÷1460 cm<sup>2</sup>(他社品)≒5.466倍



RDL Lens  
水平画角：120°  
垂直画角：104°

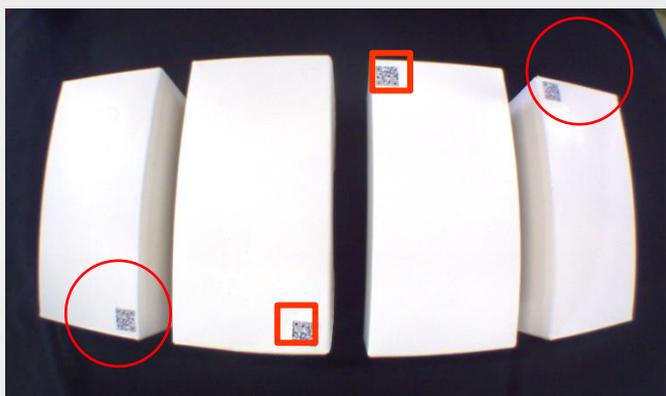


他社品：監視カメラ用途  
水平画角：86°  
垂直画角：47°

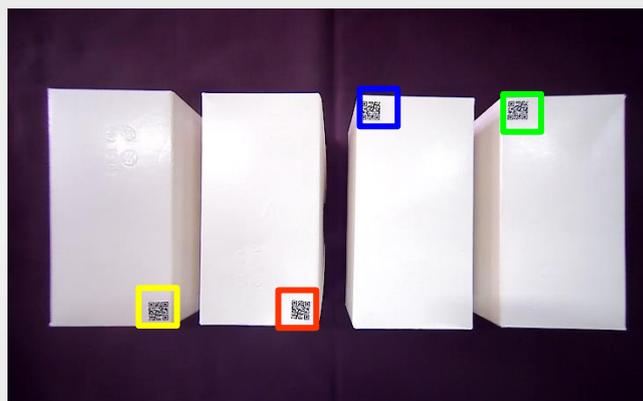
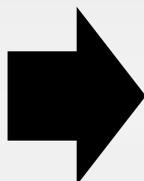
# 歪みを最小限に抑え、画面端の認識率を改善

## マシンビジョン想定(ピックアップ・物流)

認識されない



認識されない



※想定画像イメージ



**RDL Lens**  
水平画角：120°  
垂直画角：104°

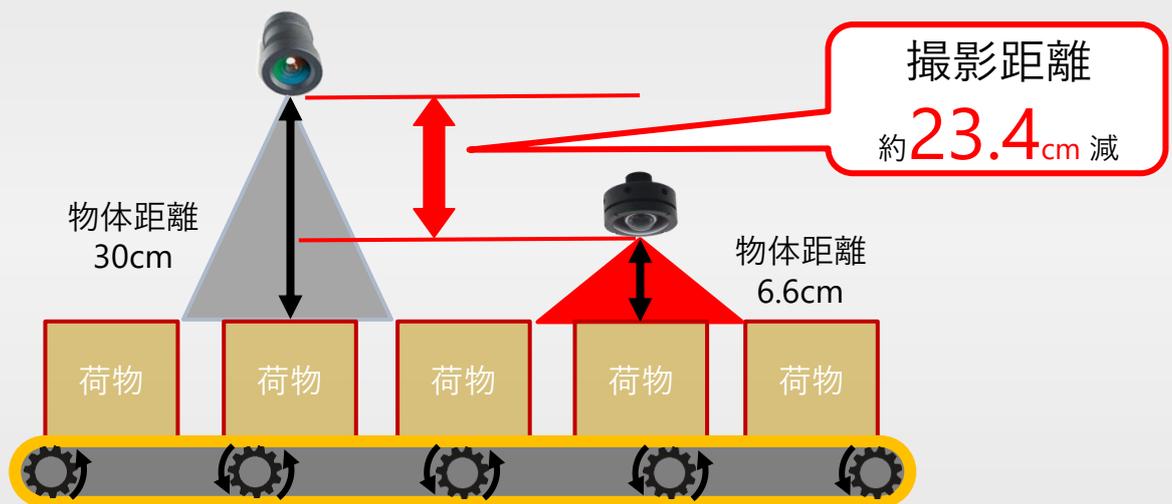


**他社品：マシンビジョン用途**  
水平画角：42°  
垂直画角：23°

# 同じ範囲を撮影する場合、物体距離を短く 省スペース化が可能

## マシンビジョン想定(ピックアップ・物流)

トヨタのRDL Lensへ置き換えた場合を想定



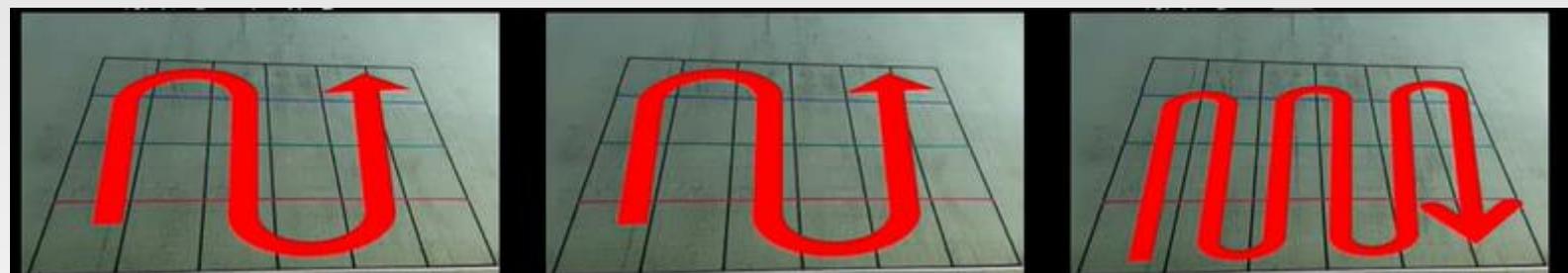
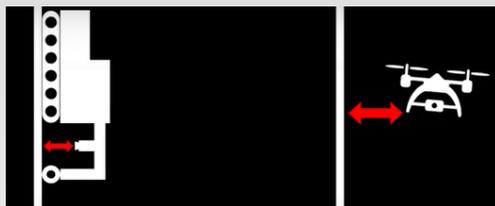
RDL Lens  
水平画角：120°  
垂直画角：104°



他社品：マシンビジョン用途  
水平画角：42°  
垂直画角：23°

# スペースが限られた場所での 建物の傷・汚れ検知スピードを改善

インフラ点検用カメラ想定(壁面の傷認識)

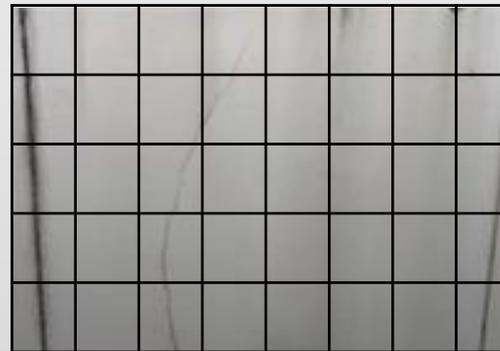
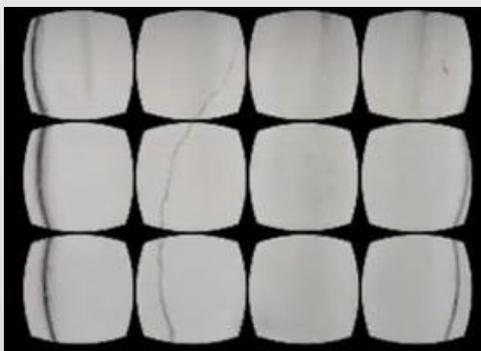
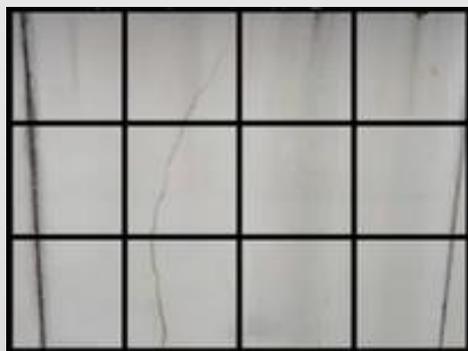


RDL Lens  
1.5往復

他社品：広角レンズ  
1.5往復

他社品：歪スレンズ  
3往復

## 画像をつなぎ合わせる作業効率が劇的に上がる



RDL Lens  
結合させやすい

他社品：広角レンズ  
画像端の処理が必要

他社品：歪スレンズ  
画像数が多い

# RDL活用ガイド F Aロボット向け3 Dピッキング



広角低歪みレンズユニット RDL

## RDL 標準仕様

水平画角	120°
垂直画角	104°
歪(ひずみ)率	2%以下
イメージャー サイズ	1/3 inch
マウント	Sマウント (M12 x P0.5)
画素数	1.2M
ユニットサイズ	L28mm x Φ32mm
F No.	2
焦点距離	1.386mm
光学全長	32mm
IR カットFilter	オプション

※用途、組込製品等に合わせカスタム可能です



画像はイメージです

FAにおける3次元認識、ピッキングの課題に対してトヨタテックのRDLを基に課題解決を行った事例です。

## ロボットピッキングシステムにおけるレンズ課題

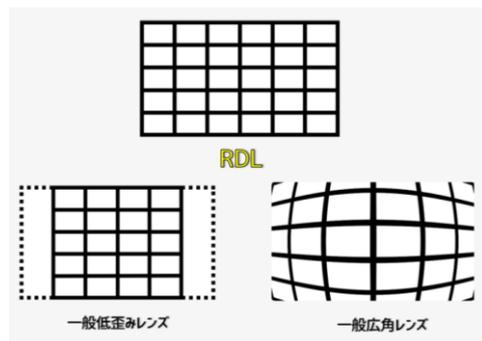
- 物体検知だけでなく、形状・サイズ計測まで行いたい
- 汎用品のカメラユニットでは処理速度、精度が不足する
- 自社独自仕様でレンズ、レンズユニットを製作するとコストが掛かりすぎる

FAにおけるロボットピッキングはメーカー各社が切磋琢磨するロボット適用のメイン領域であり、シビアな条件とスピードがレンズユニットにも求められます。

今回のご相談においては、ワークを3次元で形状・サイズまで画像系で認識し、ピッキングを行いたいという点が課題でした。お客様にてプロジェクトで測定範囲に縞模様を投射し、ワークをカメラで観ることで情報を得るというプロセスまで考えておられましたが、カメラユニットが課題となっていました。広範囲の情報を得ようとすれば広角レンズが選択肢となりますが、歪みの補正を行う必要があり、システムが想定より大掛かりになってしまいます。市販されている低歪レンズでは画角が足りず、測定スピード、ひいてはピッキング工程のサイクルタイムの面で制約が大きくなります。自社の仕様に基づいてレンズメーカーに依頼すれば、特注でレンズは調達できそうなのは分かっておられましたが、その場合のコストを吸収できるほどの製作台数見込みは現時点ではありませんでした。

## 解決策

広角対応かつ、歪の少ないレンズユニットとしてRDLをベースとしたカスタム提案を実施しました。カスタムのコストもゼロから特注で開発することと比較すれば大きく抑えることができ、約1か月でピッキング試作機を製作することができ、ユーザー様の試験ラインでのテストまでスピーディーに移行できました。



RDLで得られる像のイメージ

# RDL 仕様とカスタム



## RDL Real Distortion-Less Lens Unit

### 標準仕様

水平画角	120°
垂直画角	104°
歪(ひずみ)率	2%以下
イメージャーサイズ	1/3 inch
マウント	Sマウント (M12 x P0.5)
画素数	1.2M
ユニットサイズ	L28mm x Φ32mm
F No.	2
焦点距離	1.386mm
光学全長	32mm
IR カットFilter	オプション

※用途、組込製品等に合わせカスタム可能です

トヨテックのRDLは業界で最大クラスの画角と最小レベルの歪み率を実現した商品です。

実績として農業関係やF A・ロボット、輸送機器等に採用頂いています。

特にユーザー様の製品に合わせたカスタム対応を柔軟に行うことができ、サイズ変更やイメージングセンサーの変更、画素数のアップなど要望仕様に応じて製作・供給が可能です。

### RDLのお問合せ先

株式会社トヨテック 営業部

〒442-0012 愛知県豊川市新豊町2-30

TEL : (0533)85-3000 (代) FAX : (0533)85-6033