

## 掲載内容 目次

▼ALTTECHNICALNews No.175January2018 「ウルトラファインバブル」 .....	2
▼ALTTECHNICALNews No.176February2018 「フォーカスフリー」 .....	4
▼ALTTECHNICALNews No.177March2018 「ランダムパターン」 .....	6
▼ALTTECHNICALNews No.178April2018 「アイセーフ」 .....	9
▼ALTTECHNICALNews No.179May2018 「光フェーズドアレイ」 .....	12
▼ALTTECHNICALNews No.180June2018 「LIDAR」 .....	15
▼ALTTECHNICALNews No.181July2018 「ミー散乱とレイリー散乱」 .....	18
▼ALTTECHNICALNews No.182August2018 「偏光」 .....	20
▼ALTTECHNICALNews No.183September2018 「VCSEL」 .....	23
▼ALTTECHNICALNews No.184October2018 「共振周波数」 .....	26
▼ALTTECHNICALNews No.185November2018 「レーザークラス1C」 .....	29
▼ALTTECHNICALNews No.186December2018 「FWHM」 .....	32

□□□■●□■●■ \*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*

□□■□■□□■□

□■□■□□□■ ALT TECHNICAL News No.175 January 2018

■□■●■●■□ \*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*

メールマガジンを御覧の皆様、新年 明けましておめでとうございます。  
年末年始はゆっくり過ごされましたでしょうか。  
去年は、色々な出来事がありました。14歳棋士、藤井四段が29連勝の新記録  
や上野動物園でパンダ誕生など明るい話題も数多くありましたね。

当社は今日まで習得した技術に、更に磨きをかけ、顧客のニーズに合ったレ  
ーザ応用製品を開発・製造する所存でございます。

製品、部品および技術等に関するお問い合わせは大いに歓迎いたします。  
メールマガジンを介してレーザ関連のホットな話題をお届けしますので、ご  
一読のほどお願い致します。

(上村)

▼ I N D E X ▼

- 
- |          |              |
|----------|--------------|
| 【技術関連情報】 | ・ウルトラファインバブル |
| 【関連製品紹介】 | ・受託開発        |
| 【お知らせ】   | ・年度末 特別出荷対応  |
- 

■ 技術関連情報 ■

ウルトラファインバブル

---

ファインバブルとは小さな泡の中で0.1mm以下の総称です。  
さらにこの中で0.1mmから1µmをマイクロバブル、1µm以下をナノ  
バブルまたはウルトラファインバブルと読んでいます。  
最近では家庭用の洗濯機も販売され多少話題になっています。  
ウルトラファインバブルには色々な特性があり、一つには洗濯機に使用される  
ように表面張力が低くなることから洗浄に使用されています。  
洗剤を使用しない環境にやさしいことで高速道路のサービスエリアの清掃に  
使用されたり、野菜の洗浄に使用されています。  
また低濃度の酸素のウルトラファインバブルでは鮮魚の輸送に用いられたり、  
高濃度では養魚場で魚の生育が促進されることで利用され始めています。

さらに乳化や殺菌効果で食品や化粧品への応用や環境改善で池、沼、川の浄化なども行われています。

ただウルトラファインバブルは目視では全く泡は見えないので管理には測定器が必要で、当社もこれらのセンシングに関わっております。

今後のエコ社会に必要なウルトラファインバブル、発展を期待したいです。

東芝 ウルトラファインバブル洗浄 洗濯機

[https://www.toshiba-lifestyle.co.jp/living/laundries/pickup/ultrafinebubble/index\\_j.htm](https://www.toshiba-lifestyle.co.jp/living/laundries/pickup/ultrafinebubble/index_j.htm)

ナノクス 養魚システム

<http://www.nano-x.co.jp/high-oxygen>

NHK クローズアップ現代

<http://www.nhk.or.jp/gendai/articles/3712/1.html>

(高野)

---

#### ■ 関連製品情報 ■

受託開発

---

弊社では、これまで様々なレーザ距離計の開発受託や試作を行ってまいりました。開発案件は、民生向け製品から産業用途向けまで多種多様です。

当社ではレーザ距離センサ以外にも様々なレーザ応用製品の開発を受託しております。光学・機構・電気・ソフトを組み合わせた様々なご提案が可能ですので、お困りの案件がございましたら是非お問い合わせください。

#### ▼ 受託開発案内 ▼

<http://m.mrc-s.com/c/aDBBABI7AAAAMA>

---

#### ■ お知らせ ■

年度末 特別出荷対応

---

お知らせ

年度末にてお時間が無い場合にはご相談ください。

できるだけ ご希望に添えるよう調整させていただきます。

大寒を過ぎ、今が一年で一番寒さが厳しくなるころ…ではありますが、それにしても寒すぎます。

1月、東京23区など関東の広い範囲に低温注意報が発表されました。東京23区に低温注意報が出されたのは、33年前の昭和60年1月30日に現在の低温注意報にあたる「異常低温注意報」が出されて以来です。

東京都心は、積雪23cmを記録しました。当社も朝早くから、男性陣に雪かきをして頂きました。本当に有難かったです。

今が1年で最も寒い季節です。風邪も流行っています。できるだけ暖かくして春を待つことにしましょう。

(上村)

▼ I N D E X ▼

---

【技術関連情報】	・フォーカスフリー
【関連製品紹介】	・レーザピコプロジェクタユニット
【お知らせ】	・年度末 特別出荷対応

---

■ 技術関連情報 ■

フォーカスフリー

---

近年多くの小型プロジェクターが製品化によりスマートフォンやタブレットの映像をより高解像度・より手軽に壁や机などの平面や曲面にフォーカスフリーで投影して楽しむといったことができるようになってきました。この投影面との距離や角度に関わらずピント合わせが不要な投影のことをフォーカスフリーといいます。

従来のレーザ用いて映像を表示するDMDやLCOSと呼ばれるマイクロミラーやシャッターで構成された2次元素子によるもの広く用いられてきましたが、これらは画像を拡大投影するためフォーカスフリーにはなりません。それに対してLBS(Laser Beam Steering)と呼ばれる1本のレーザビーム

を2次元の光 MEMS スキャナによって走査するレーザ走査型方式はフォーカスフリーで高輝度かつ省電力が実現できます。

この方式を用いたヘッドマウントディスプレイ（HMD）、網膜走査ディスプレイ（RID）、空間立体ディスプレイなどでエンターテインメント、医療、教育、建築といった分野で用いられています。

また同様に DOE を用いたパターンプロジェクターもレーザビームの広がり角と画像の広がり角を近づけることによりフォーカスフリーが実現できます。

#### ピコプロジェクター

<https://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/201402/14-024/>

#### レーザ光源を用いた透明ディスプレイ技術

<http://www.y-adagio.com/public/committees/sdp/confs/sdp2/sdp2-3.pdf>

#### 網膜走査ディスプレイ

<http://www.qdlaser.com/applications/eyewear.html>

(立尾)

---

#### ■関連製品情報■

レーザピコプロジェクタユニット

弊社では、技術関連情報でご紹介した、色々なセンサを用いてお客様のご要望にお答えしております。下記をご参照ください。

お気軽にお問い合わせ下さい。

お困りの際ご使用スペックとともにお問い合わせください。

#### ▼レーザピコプロジェクタユニット▼

---

#### ■お知らせ■

1. 年度末 特別出荷対応

---

#### お知らせ

年度末にてお時間が無い場合にはご相談ください。

できるだけ ご希望に添えるよう調整させていただきます。

平昌（ピョンチャン）冬季五輪が日本勢のメダルラッシュに沸きましたね。  
 メダル総数は13となり、1998年長野大会を上回り、冬季五輪史上最多  
 となりました。  
 プレイもさることながら、試合後のインタビューや立ち振る舞いがとても印  
 象に残りました。沢山の感動を頂きました。  
 春の風が軽くノックして通り抜けて行くようになりました。  
 花粉に過敏な人には、いろいろなアレルギー症状が出てきます。  
 気温差が激しい日が多い今日この頃ですが、皆様体調にはくれぐれもお気を  
 つけ下さい。

（上村）

▼ I N D E X ▼

---

【技術関連情報】	・ ランダムパターン
【関連製品紹介】	・ 三次元計測センサ
【お知らせ】	・ OPIE' 18 に出展します

---

■ 技術関連情報 ■

ランダムパターン

---

パッシブセンサーとは、受動型センサーとも呼ばれている遠赤外線を感知す  
 る装置です。  
 屋内の防犯設備として使用されていて白色のドーム型の製品が多く見られま  
 す。 これに対して能動型センサーの事をアクティブセンサーと呼びます。  
 パッシブセンサーは人体表面等から放出する赤外線を受信し人などを検知し  
 屋内の防犯設備などに使用されています。  
 アクティブセンサーは赤外線を照射し、反射した光から屋外の人、動物等の  
 侵入を検知する事が可能です。  
 照射する赤外線をランダムパターンにし、高速カメラを使用する事で高速で

高精な 3 次元計測が可能となります。

この為マイクロソフトのゲーム機では Kinect としてモーションデテクターに使用されましたが、これは DOE を 2 枚用いて広角のランダムパターンを照射しています。

アクティブステレオ方式はカメラとパターン光源を配置することにより実現できますが、それぞれの配置のばらつきやカメラ、レンズのばらつきにより実際には画像処理ソフトに対してこの偏差のキャリブレーションデータを個別に参照する必要があります。

弊社では 3 次元計測用のランダムパターンのレーザ光源やアクティブステレオユニットを取り扱っております。

産総研 佐川先生のデモ映像

<https://www.youtube.com/watch?v=LxsZVKIBBjg>

Kinect のトラッキング原理

<http://derivecv.tumblr.com/post/2106495200>

アクティブステレオ法による距離画像センサ

<https://annex.jsap.or.jp/photonics/kogaku/public/41-05-kaisetsu3.pdf>

(中原)

---

#### ■関連製品情報■

三次元計測センサ

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した、色々なセンサを用いてお客様のご要望にお答えしております。下記をご参照ください。お気軽にお問い合わせ下さい。お困りの際ご使用スペックとともにお問い合わせください。

#### ▼三次元計測センサ▼

---

#### ■お知らせ■

1. OPIE' 18 に出展します

---

お知らせ

弊社ではパシフィコ横浜で行われる OPIE' 18 に出展します

- ・ 日時：2018 年 4 月 25 日(水)～27 日(金) 10:00～17:00
- ・ 場所：パシフィコ横浜
- ・ 展示品：赤外ランダムパターン光源 ALT-9F19  
3次元計測ユニット アクティブステレオ方式

▼OPIE' 18▼

詳細はこちら(無料招待券もご用意しております。)

<https://www.opie.jp/>



関東では3月の中旬頃に温かい日が続き、あっという間に桜が満開になりました。

例年ですと、桜前線のニュースを楽しみにして、いつ桜の花が見れるんだろう・・・と、心待ちに過ごすのですが、今年は急に咲いてしまったので、桜をワクワクして待つこともなく、大急ぎで楽しんだ気がします。

気温の変化の差も大きいのですが、風が吹く強さも年々強くなってきている感じがします。

吹く風はさほど冷たくはないのですが、ビルの近くで起こる突風の強さは少し怖いくらいです。

今年は花粉の量が多く花粉症の方が辛そうです。スギにもヒノキにもヨモギにも、通年性アレルギー性鼻炎の原因であるダニにも、全てに効くのは腸内の状況を改善して自分の免疫状態を正常化することだそうです。

(上村)

▼ I N D E X ▼

---

【技術関連情報】	・アイセーフ
【関連製品紹介】	・レーザー距離計測
【お知らせ】	・OPIE'18に出展します

---

■ 技術関連情報 ■

アイセーフ

---

一般的に、目に対する障害閾値の大きなレーザーを総称してアイセーフレーザーとよびます。

目に障害を与えないレーザー光強度については、国際電気標準会議やアメリカ規格協会が安全基準が決められていますが、レーザー光に対する最大許容露光量は、波長や動作条件などによって異なります。波長1.4~2.6 μmの範囲内の赤外レーザーに対しては、パルス幅やレーザー繰返し周波数などのさまざまな

条件を変化させても、ほとんどすべての条件下で、ほかの波長領域よりも高い最大許容露光量を有し、より安全性が高いです。この傾向は、人のいる野外で使用する人が多いレーザーレーダなどの応用でよく用います。

LRFは、距離を測りたい目標に照準を合わせてレーザー光を照射し、レーザー光が目標物に当たって戻ってくる時間から距離を算出するものです。

製品の主な特徴としては以下のようなものがあります。

- ・アイセーフレーザを採用したことにより、高速連続測定が可能であり、しかもJISレーザ安全基準のクラス1レベルという、人体に対する安全性の高い計測器を実現しています。
- ・レーザが光出力のため目標側に特別な反射板を設置することなく距離を瞬時に測定できます。
- ・アイセーフレーザは可視領域よりも長い波長となっているため目には見えないので目標照準位置の確認をする場合赤外カメラを通して確認することになります。

当社でのLRF開発につきましてもアイセーフレーザ対応可能です。

アイセーフレーザ eye-safe laser

[http://annex.jsap.or.jp/0SJ/50th\\_cd/main/keyword/laser\\_034.htm#](http://annex.jsap.or.jp/0SJ/50th_cd/main/keyword/laser_034.htm#)

アイセーフレーザ(eye-safe laser)とは

<https://optipedia.info/laser-handbook/laser-handbook-ex-section/a/eye-safe-laser/>

アイセーフレーザスキャナ(ライカ)

[http://www.leica-geosystems.co.jp/jp/P20\\_DS.pdf](http://www.leica-geosystems.co.jp/jp/P20_DS.pdf)

(千葉)

---

## ■関連製品情報■

### レーザ距離計測

---

弊社では、これまで様々なレーザ距離計の開発受託や試作を行ってまいりました。開発案件は、民生向け製品から産業用途向けまで多種多様です。

当社ではレーザ距離センサ以外にも様々なレーザ応用製品の開発を受託しております。光学・機構・電気・ソフトを組み合わせた様々なご提案が可能ですので、お困りの案件がございましたら是非お問い合わせください。

### ▼レーザ距離計測▼

---

## ■お知らせ■

### 1. OPIE' 18 に出展します

---

お知らせ 弊社ではパシフィコ横浜で行われる OPIE' 18 に出展します

- ・ 日時：2018年4月25日(水)～27日(金) 10:00～17:00
- ・ 場所：パシフィコ横浜（展示ホールA、B）
- ・ ブース No： A-14
- ・ 展示品：赤外ランダムパターン光源 ALT-9F19  
3次元計測ユニット アクティブステレオ方式

### ▼OPIE' 18▼

現在、入場券をお持ちでない方も、当社にご連絡いただければ、開催当日に入場券をお渡しし、入場する事も可能です!!

<https://www.opie.jp/>

ゴールデンウィークが終わり、テレビでは連日その模様を伝える様子が報道されていますが、皆様はこの連休をいかがお過ごしになりましたか。

野外のレジャーやスポーツに最適の季節になりました。

藤の花が見ごろを迎えていますね。この花が咲くと「いよいよ春が終わるんだなあ」そしてこの花が散ると「夏が始まるんだなあ」という感慨を持ちます。

気温がかなり高くなる所もあり、熱中症に気をつけ小まめな水分補給を心がけたいですね。

(上村)

▼ I N D E X ▼

- 
- |          |                           |
|----------|---------------------------|
| 【技術関連情報】 | ・光フェーズドアレイ                |
| 【関連製品紹介】 | ・レーザスキャナ                  |
| 【お知らせ】   | ・「OPIE' 18」ご来場誠に有難うございました |
- 

■ 技術関連情報 ■

光フェーズドアレイ (Optical Phased Array : OPA)

---

従来から弊社ではレーザを用いた光センシング技術で多用されています光偏向器として、ポリゴンスキャナ、ガルバノスキャナ、レゾナントスキャナ、光 MEMS を取扱ってきていますが、近年シリコン微細加工技術に基づく高密度導波路を用いた OPA の研究が進められています。

この OPA はこれまでの光偏向器とは異なり回転軸受け、トーションバーといった機械的な可動部を持たない小型・軽量の光ビームを制御するデバイスです。その原理としては、単純にするために2つの光源の合成波を考えたとき、片方の波の光伝搬部の屈折を変えて光路差を与え、伝搬距離が異なることにより位相差が生じて偏向するというものです。

近年可視光領域で使用する表示用デバイスへの応用が困難とされるシリコン OPA に代わり可視領域で動作する光偏向素子として、電気光学効果（E0 効果）を有する無機結晶を位相制御に用いた光ビームスキャナの研究報告がありました。

この報告では、E0 材料として高速な屈折率変化を示す材料で実験では 100GHz 以上の位相制御動作も確認された、加工性に優れ、定電圧動作の可能性を持つ E0 ポリマーを検討され、空間再生型ディスプレイや高解像度プロジェクターへの応用が期待されており今後の開発が待たれるところです。

また通常の機械式偏向器は寿命が短かったり、外部振動の影響を受けやすいので車載用 LiDAR として OPA は期待されています。

弊社では、冒頭でお伝えしました光偏向器を各種取扱っておりますので、光走査に関してのご質問、ご相談がありましたらお気軽にお問合せ下さい。

#### 参考資料

電気光学ポリマーを用いた光フェーズドアレイの動作解析

<https://www.nhk.or.jp/strl/publica/rd/rd166/pdf/P46-52.pdf>

QUANERGY 社 OPA 応用 LiDAR

<http://quanergy.com/>

（住廣）

---

#### ■ 関連製品情報 ■

レーザスキャナ

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した、スキャンシステムに必要なスキャナや光学系、レーザ光源などお客様のご要望にお答えしております。

下記のカatalogをご参照ください。

お困りの案件がございましたら是非お問い合わせください。

#### ▼ レーザスキャナ ▼

---

■ お知らせ ■ 1. 「OPIE' 18」にご来場誠に有難うございました

---

お知らせ

## 1. ご来場御礼

「OPIE'18」では、当社ブースに多くの方にお立寄りいただき誠にありがとうございました。

尚、混雑したブース内で十分にご説明・ご紹介ができないケースもあったかと思われます。ご質問、ご意見、デモ機貸し出し等ございましたらお気軽にお問い合わせください。

安定した気候の春が過ぎ去り、まもなく多くの地域で梅雨がやってきます。  
梅雨の時期はむしむしとした暑さを感じますよね。

6月の花といえばアジサイを思い浮かべる方も多いのではないのでしょうか。  
私も大好きなアジサイ。鎌倉では色々なお寺であじさいが見頃を迎えます。  
箱根も、あじさいのライトアップがあったり、あじさい電車が臨時運行したりとワクワクなイベントが盛り沢山だと思います。雨の季節を楽しみして今年も行ってみたいと思っています。

(上村)

▼ I N D E X ▼

- 
- |          |               |
|----------|---------------|
| 【技術関連情報】 | ・ L I D A R   |
| 【関連製品紹介】 | ・ 超小型レーザ距離センサ |
| 【お知らせ】   | ・ 製品紹介        |
- 

■ 技術関連情報 ■

L I D A R

---

LIDAR (Light Detection And Ranging)、レーザ等の光を対象に向けて射出し、反射して戻ってくるまでの時間または位相差から距離を求める装置、という事は一般に浸透してきたのではないかと思います。

この、光が反射して戻ってくるまでの時間から距離を求める技術を TOF (Time Of Flight) と言います。

文字通り光のフライト時間を測っているわけです。

光の速度は秒速約 30 万 km なので、1ns で約 30cm 進みます。センサーから対象までの距離が約 15cm (往復で 30cm) 変化すると、光の検出時間が 1ns 変化します。

一般には時間測定としては、レーザ素子や受光素子の応答時間、回路のダイナミックレンジを加味したスループット時間を考慮すると、もう一桁精度を上げる（100ps、距離精度 1.5cm）ことはなかなか難しい技術となります。

レーザーは指向性が高い為、高精度の測距が可能で、自動運転に関する有望センサーの1つとして脚光を浴びています。

その為、最近はLIDARはLaser Imaging Detection and Rangingと訳し、3Dイメージが得られるのが当然という状況です。

3Dイメージを得るには基本的には前述のTOF測距センサーを何らかのスキヤナーでスキャンする方法とTOFカメラという投光部は対象全体に照射を行い、受光部をCCDイメージャーの画素のような複数センサーにより複数のTOF機能を埋め込んだものがあります。

現状はTOF測距センサーをスキヤニングする方式は比較的長距離を精度よく計測することに使用されますが、スキヤナーに光MEMSを使用し、比較的近距離対応を行うとともに小型、ローコストを狙った開発が増えています。

また、TOFカメラは比較的近距離の3Dイメージを高速に計測するのに使用される傾向にありますが、外乱光に強いデバイスも出てきており、コストも急激に下がってきており、応用が広がる傾向にあります。

当社はおお客様のご要求に合わせた各種のLIDARの開発のお手伝いを行ってきました。

LIDAR開発のご検討をされている方はぜひお声がけください。

また下記のような超ローコストなレーザー距離計の販売も行っています。

ご検討ください。

アスリートの動きをリアルタイムに数値化する3Dセンシング技術（富士通）

<http://www.fujitsu.com/jp/documents/about/resources/publications/magazine/backnumber/vol69-2/paper07.pdf>

自動運転システム向け長距離LIDARの回路技術（東芝）

[https://www.toshiba.co.jp/about/press/2018\\_03/pr\\_j0501.htm](https://www.toshiba.co.jp/about/press/2018_03/pr_j0501.htm)

MEMSミラーを用いた独自の車載用3D-LiDERを開発（パイオニア）

<http://jpn.pioneer/ja/corp/news/press/2017/pdf/0907-1.pdf>

（植村）



---

## ■関連製品情報■

### 超小型レーザ距離センサ

---

超小型レーザ距離センサは、TOF (Time of Flight: 光飛行時間) 方式により測定対象物の距離検出を行います。

光源にレーザを用いた事で、高速で高精度の非接触距離測定を実現しました。905nmの半導体レーザの採用により、日中屋外での使用も可能です。

詳細仕様を記載したカタログもご用意いたしました。ご興味がありましたらご覧ください。

## ▼製品カタログ▼

---

## ■お知らせ■

### 1. 製品紹介

---

#### お知らせ

1. DOEを使用したレーザパターン光源ALT-7600はマルチドット、マルチライン、マルチサークル、格子など種々のパターンと640nm赤と520nm緑、450nm青、405nm青紫の対応ができます。レーザのドライブ回路はアナログパワー変調、デジタルCMOS変調、高周波重畳など多彩な対応ができます。

#### カタログダウンロード先

<http://alt.mrc-s.com/exb/le15/>

ぜひお気軽にお問い合わせください。

□□□■□■□■ ■ \*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*  
□□■□■□□■□  
□■□■□□□□ ALT TECHNICAL News No.181 July 2018  
■□■□■□■□ \*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*

関東甲信地方は、梅雨明けしました。史上初めての6月中の梅雨明けとなりました。この先全国的に厳しい暑さが続く見込みだそうです。今から水不足の心配がされているそうです。

暑い日の氷を浮かべた飲み物やかき氷は見た目にも涼しく、身体を内側から冷やしてくれます。今週は暑さが続くため、氷を楽しんで涼をとるのもよさそうです。まだ暑さに慣れていないため、室内でも冷房を適切に使用したり、こまめな水分補給を心がけたりして、熱中症には十分注意してください。

(上村)

▼ INDEX ▼

---

【技術関連情報】	・ ミー散乱とレイリー散乱
【関連製品紹介】	・ ウルトラファインバブル濃度センサ
【お知らせ】	・ 製品紹介

---

■ 技術関連情報 ■

ミー散乱とレイリー散乱

---

光を粒子に照射すると散乱により全方向に光が発せられ、その光強度分布パターンは粒子の大きさにより様々な形に変化することが知られています。照射された光の波長と同程度の粒子に当たった時に起こる散乱は Mie 散乱といわれ全方向に散乱光強度が強く、特に前方散乱がより強くなります。また粒子径が波長と比べ非常に小さくなってくるとレイリー散乱といわれ全体的に散乱光強度も小さくなり、入射光の進行方向に 8 の字型に散乱されます。これらの粒子径と光強度分布パターンの関係から粒度分布測定器などではあらかじめパターンテーブルを作り測定を行っています。

弊社では各種波長での投光用レーザー及び散乱光測定用センサの設計製作を行っております。ご興味のある方はお問い合わせください。

ミー散乱（マイクロトラックベル）

<https://www.microtrac-bel.com/tech/particle/entry192.html>

ミー散乱（島津製作所）

<https://www.an.shimadzu.co.jp/powder/lecture/practice/p01/lesson13.htm>

ミー散乱・レーリー散乱（シーシーエス）

[https://www.ccs-inc.co.jp/guide/column/light\\_color/vol21.html](https://www.ccs-inc.co.jp/guide/column/light_color/vol21.html)

(河村)

---

#### ■関連製品情報■

---

ウルトラファインバブル濃度センサ（ALT-9F17形）は、生産ラインや実験設備において、ウルトラファインバブルの濃度がリアルタイムで把握できます。

詳細仕様を記載したカタログもご用意いたしました。ご興味ございましたらご覧ください。

#### ▼製品カタログ▼

---

#### ■お知らせ■

##### 1. 製品紹介

---

お知らせ

1. 超小型レーザ距離センサのサンプル出荷を再開しました

0. 1～40m 分解能1cm サンプルレート500Hz

サンプル価格 19,800円（税別）です

カタログダウンロード先

<http://www.alt.co.jp/library/56dfed769c98d49d5429c310/5b14e51e379186c304559edf.pdf>

ぜひお気軽にお問い合わせください。

今年の夏は日本でも最高気温 40℃以上を連発していますが、夏のサハラ砂漠やナミブ砂漠などは連日のように最高気温が 40℃以上になるそうです。そんな中、いよいよ夏の甲子園です。今年は 100 回記念大会になります。全国 56 代表がすべて出そろいました。猛暑のなかの試合は本当に大変ですが、こちらも頑張っている姿をみて元気をもらえますね。まだまだ、暑い日が続きますが熱中症にはくれぐれもお気をつけ下さい。

(上村)

▼ I N D E X ▼

---

【技術関連情報】	・ 偏光
【関連製品紹介】	・ センサユニット
【お知らせ】	・ 新技術創出交流会に出展します

---

■ 技術関連情報 ■

偏光

---

光は波の性質を持っていて特定の方向に振動しながら進んでおり、通常の光であれば色々な方向に振動しているのですが、レーザー光や偏光板と呼ばれるものを通した後の光は特定の方向のみに振動しこれを偏光と呼びます。主に直線偏光、円偏光、楕円偏光があり、直線偏光とは電場（および磁場）の振動方向が一定です。また直線偏光の向きと言った場合は通常、電場の向きをさします。

また、円偏光とは電場（および磁場）の振動が伝播に伴って円を描くとき、回転方向によって右円偏光と左円偏光があります。

他に楕円偏光とは直線偏光と円偏光の一次結合で表現される、最も一般的な偏光状態であり、電場（および磁場）の振動が時間に関して楕円を描き、右楕円偏光と左楕円偏光があります。

上記でご説明したのが身近な所で使用されている物ではカメラに偏光フィルタを使用すると方向により反射光の光量をコントロールでき、水辺などの撮影において反射光を抑制したい際に有用です。

また、一般的に液晶ディスプレイの表面と裏面には特定の直線偏光のみを通す偏光フィルタが貼られており、液晶によって各画素ごとに旋光性や複屈折性をコントロールする事で映像を表示しています。

他にも立体(3D)映画の手法としても用いられ、左右の映像にそれぞれ縦横の偏光をかけて重ねて映写し、観客は偏光フィルタの付いたメガネを装着することで左右の映像を分離して知覚できる為に立体像を鑑賞することが可能となります。

比較的低コストでカラー映像を映写できる利点がありますが非平面スクリーンでは偏光がズれてしまうため映写できません。また直線偏光では顔やメガネが傾くと正常に立体視できない事があり、円偏光が用いられる方式が多いです。

さまざまな光の用途で偏光板、フィルタ、波長板、ビームスプリッタなど、偏光素子が使用されています。

これらの特性を生かしてセンサとして使用されることもあります。

偏光素子(シグマ光機)

<https://www.global->

[optosigma.com/jp/Catalogs/category/?from=page&lv=2&name=%E5%81%8F%E5%85%89%E7%B4%A0%E5%AD%90](https://www.global-optosigma.com/jp/Catalogs/category/?from=page&lv=2&name=%E5%81%8F%E5%85%89%E7%B4%A0%E5%AD%90)

振動、衝撃センサ(光ファイバセンシング振興協会)

<http://www.phosc.jp/cms/article/000048.html>

偏光による散乱光の観察(オプテックスFA)

[https://www.optex-fa.jp/tech\\_guide/led\\_report\\_02/index03.html](https://www.optex-fa.jp/tech_guide/led_report_02/index03.html)

(富樫)

---

## ■ 関連製品情報 ■

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した、色々なセンサを用いてお客様のご要

望にお答えしております。下記をご参照ください。

お気軽にお問い合わせ下さい。

お困りの際ご使用スペックとともにお問い合わせください。

#### ▼センサユニット▼

---

#### ■お知らせ■

##### 1. 新技術創出交流会に出展します

---

お知らせ

弊社ではパレスホテル立川で行われる新技術創出交流会に出展します

- ・ 日時：2018年9月19日(水)～20日(木) 10:00～17:00
- ・ 場所：パレスホテル立川
- ・ 展示品：ウルトラファインバブル濃度センサ

#### ▼新技術創出交流会▼

詳細はこちらです

<https://www.technology-tama.jp/ipf/newtech>

記録破りの暑さとなった今年の夏も、もう終盤ですね。  
8月18日よりインドネシアのジャカルタで開催されたアジア大会2018。日本代表選手の活躍が毎日のように放送されています。  
感動を沢山頂きました。特に競泳女子の池江璃花子選手が日本選手で最多となる6冠を達成しました。本当に元気をもらえました。  
夏の疲れがドッと出てくる頃です。皆様体調にはくれぐれもお気をつけ下さい。

(上村)

▼ I N D E X ▼

- 
- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 【技術関連情報】 | ・ VCSEL             |
| 【関連製品紹介】 | ・ DOEパターンレーザー光源ユニット |
| 【お知らせ】   | ・ 新技術創出交流会に出展します    |
- 

■ 技術関連情報 ■

VCSEL

---

VCSEL（ビクセル）とは Vertical Cavity Surface Emitting LASER（垂直共振器面発光レーザー）の略称で、共振器が半導体の基板面に対して垂直方向に形成されています。

一般的な半導体レーザーは、半導体基板に水平に伝搬した光が、基板端面から出射するのに対し、VCSELはレーザー光の共振を基板に垂直に行う構成のため、端面出射レーザーとは設計手法、製作手法が大きく異なり、その特性にも大きな違いがあります。

電流注入領域（活性領域）の体積は端面出射レーザーに比べて2～3桁小さく、しきい値電流を1/100以下にすることが可能です。

通常の端面発光レーザーと異なり活性領域が短いため（活性層に垂直にレーザー発振するため）、利得長を長くとれず、高出力用途には向いていません。

VCSEL 素子 1 個の出力は数 mW 程度ですが、素子を数百個アレイ化することで、1W 以上の出力の VCSEL パッケージも販売されています。

射出光は端面発光レーザーのように楕円錐状ではなく、円錐状となります。

高密度なアレイ化が可能であるという面も大きな特長です。

VCSEL は、半導体端面をへき開する必要がなく、VCSEL チップの製造をウェハ上で一括して行えるため大量生産に向いており低価格化が可能です（3 インチのウェハから 2 万個の VCSEL 素子を製造可能）。

また、検査もチップの状態で行えます（通常の端面発光レーザーではパッケージ後に検査を行います）。

VCSEL はセンシング、光インターコネクト、レーザープリンタ、バーコードリーダー、コンピュータマウス、など幅広い用途で利用されています。

昨今では、iPhone X の顔認証システム「Face ID」に採用されています。

アップルによると、Face ID は 3 万以上のドットを VCSEL で顔に投射し、顔の深度マップを作成して正確なデータを読み取り、赤外線イメージも取り込みます。

誤認識率は、Touch ID の 5 万分の 1 に対して 100 万分の 1 と非常に低く、iPhone

X の切り欠き（ノッチ）部分に VCSEL チップが 4 つ搭載されているようです。

今後は、顔認証システムに限らず、形状認識を応用した産業用の検査システムや自動車の運転を支援するジェスチャー認識などにも応用範囲が広がるとみられており、3D センシング技術の光源としてさらに需要が伸びそうです。

Finisar 社 VCSEL

<http://jp.finisar.com/sensing-components>

Lumentum Operations LLC

<http://www.lumentum.co.jp/ja/diode-lasers/products/vcsels>

（藤田）

---

#### ■ 関連製品情報 ■

DOE パターンレーザー光源ユニット

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した DOE（回折光学素子）を用いた、DOE パターンレーザー光源ユニットを販売しております。

DOE パターンレーザー光源ユニットは、レーザー光を固定のパターンで照射可



能で、格子・マルチライン・ドット・サークルなど様々な標準パターンをご用意しております。カタログ記載の標準パターン以外にも、お客様に合わせた特注パターンの作成可能です。

ガイド用や位置決め用の光源として、またカメラと組み合わせて3次元計測用光源など様々な応用が可能です。

各種パターンや製品の詳細は、下記のカatalogをご参照ください。

#### ▼DOEパターンレーザ光源ユニット カatalog▼

---

#### ■お知らせ■

##### 1. 新技術創出交流会に出展します

---

お知らせ

弊社では立川で行われる新技術創出交流会に出展します

- ・ 日時：2018年9月19日(水)～20日(金) 10:00～17:00
- ・ 場所：パレスホテル立川
- ・ 展示品：ウルトラファインバブル濃度センサ

#### ▼新技術創出交流会▼

詳細はこちらになります。

<https://www.technology-tama.jp/ipf/newtech>

□□□■□■□■□■ \*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*

□□■□■□□■□

□■□■□□□■□ ALT TECHNICAL News No.184 October 2018

■□■□■□■□■□ \*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*--\*

残暑から解放され、秋らしい日が続くようになりました。体も夏から冬へと切り替わる時期であり、なんとなくだるい、気分があがらないといった不調を感じている人も多いのではないのでしょうか？

そんなときにおすすめるのが森林浴です。森林浴というと、キャンプや登山など遠出をするイメージがあるかもしれませんが、そんなことはありません。気軽にできる散歩や公園を散歩したり森林浴を楽しみましょう。

(上村)

## ▼ I N D E X ▼

- 
- |          |                    |
|----------|--------------------|
| 【技術関連情報】 | ・ 共振周波数            |
| 【関連製品紹介】 | ・ 光MEMSスキャナ検査システム  |
| 【お知らせ】   | ・ 板橋オプトフォーラムに出展します |
- 

### ■ 技術関連情報 ■

#### 共振周波数

---

音叉をご存知ですか、楽器の調律に使用されるU字型の金属ですがどう叩いても同じ音が出ます。

これはこの形の固有振動数で共振してるためです。

同様の原理でデジタル機器には欠かせない水晶振動子も固定の周波数を発生します。

この共振では声でグラスを割ることができるように、小さなエネルギーで大きな振幅を得ることができます。

これを応用したのがレゾナントスキャナで電磁力や静電力、ピエゾの変形力のエネルギーでミラーを大きく振らすことができます。

ただ共振振動数での振幅を大きくしようとすると最大振幅での周波数範囲が狭くなったり、温度などで共振周波数が変化する場合に振幅の変化率が大きくなってしまいます。

最近の光MEMSスキャナは主走査は共振、副走査は非共振のタイプが多くなってきましたが、2次元のスキャナは複雑な構造を持っているため複数の共振点を持っています。

この為共振側では特定の共振点で共振させるために周波数を下げていく方向だけ共振する構造になっているものもあります。

また非共振側も共振点を持っているためラスタ一周波数で使用される周波数の一桁以上の共振周波数にする工夫をしています。

それでも入力信号に共振周波数が含まれていれば挙動に影響しますのでローパスフィルターやノッチフィルターで共振周波数の成分を取り除くことが必要な場合もあります。

水晶振動子の原理

<http://www.river-ele.co.jp/company/device.html>

声でコップが割れる

<http://www.daikagaku.jp/content/vol008/>

2次元共振型 光MEMS論文

<https://mems.ku.edu.tr/wp-content/uploads/2014/08/Resonant-PZT-MEMS-scanner-for-high-resolution-displays.pdf>

(高野)

---

#### ■関連製品情報■

光MEMSスキャナ検査システム

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した、色々なセンサを用いてお客様のご要望にお答えしております。下記のカatalogをご参照ください。  
お気軽にお問い合わせ下さい。

▼光MEMSスキャナ検査システム Catalog▼

---

#### ■お知らせ■

1. 板橋オプトフォーラムに出展します

## 2. 新技術創出交流会のご来場御礼

---

お知らせ

1. 弊社では板橋区立グリーンホールで行われる板橋オプトフォーラムに出展します

- ・ 日時：2018年10月5日(金) 13:00~19:00
- ・ 場所：板橋区立グリーンホール
- ・ 展示品：ウルトラファインバブル濃度センサ

▼板橋オプトフォーラム▼

詳細はこちらになります。

[http://www.city.itabashi.tokyo.jp/c\\_event/092/092581.html](http://www.city.itabashi.tokyo.jp/c_event/092/092581.html)

## 2. 新技術創出交流会のご来場御礼

新技術創出交流会では、当社ブースに多くの方にお立寄りいただき誠にありがとうございました。ウルトラファインバブル濃度センサについてご関心戴きました。

尚、混雑したブース内で十分にご説明・ご紹介ができないケースもあったかと思われます。ご質問、ご意見ございましたらお気軽にお問い合わせください。

今後とも積極的にご提案をさせていただきますのでご愛顧の程お願いいたします。

この頃すっかり秋らしくなってきました。  
 お天気が良いときは、とくに気持ちがいいですね。お日様を浴びながら紅葉を見るのも本当に楽しいのですが、私はこの時期、月光浴をしながらの散歩も大好きです。夜のライトアップされている紅葉も幻想的で楽しみにしています。

でも、やはり季節の変わり目、体調を崩している方が多くいらっしゃるようです。くれぐれもお気をつけ下さい。

(上村)

## ▼ I N D E X ▼

---

- |   |  |
|---|--|
| <b>【技術関連情報】</b><br><b>【関連製品紹介】</b><br><b>【お知らせ】</b> | ・レーザークラス1C<br>・光学応用製品 受託開発<br>・新価値創造展2018に出展します<br>・板橋オプトフォーラムのご来場御礼 |
|---|--|
- 

## ■技術関連情報■

### レーザークラス1C

---

レーザ製品の安全基準として2014年の改訂でクラス1Cが新設されました。2010年から新たにクラス1Cを設けることが検討されていきました。これは、レーザー脱毛器を主な対象としており、家庭用・民生用も視野に入れています。この種の機器は、皮膚に接触した場合のみにレーザー放射すること、放射口に拡散フィルターを用いる場合もあることから、現在の3R以上のクラスに分類されているのは厳しい要求であるとの理由による。とされています。クラス1Cにおいて医療、診断、手術、又は脱毛、しわ取り、にきび取りのような美容への用途として、皮膚または眼部以外の体内組織にレーザー光を直接照射することを意図したレーザー製品が該当します。

出力するレーザー放射は、クラス3R、クラス3B又はクラス4のレベルの場合も

ありますが、一つ以上の安全手段によって目への露光を防止するものです。改正の理由としてレーザを用いた新たな製品（脱毛器等）に対応するためとなっています。

弊社に於いては強力なレーザを使用する計測システムまたは、加工機等で保護筐体、安全回路、インタロック機構等に対応してレーザ安全基準をクリアさせた製品開発も行っております。

#### レーザ製品のクラス分け

[https://www.keikoku-label.com/user\\_data/laser.php](https://www.keikoku-label.com/user_data/laser.php)

#### レーザ光の安全基準

[https://www.fa.omron.co.jp/product/cautions/information/laser\\_safety.html](https://www.fa.omron.co.jp/product/cautions/information/laser_safety.html)

#### 光・レーザーの安全基準とその動向

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsism/33/1/33\\_27/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsism/33/1/33_27/_pdf)

(千葉)

---

#### ■関連製品情報■

光学応用製品 受託開発

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した、色々なセンサを用いてお客様のご要望にお答えしております。下記のカタログをご参照ください。

お気軽にお問い合わせ下さい。

#### ▼光学応用製品 受託開発カタログ▼

---

#### ■お知らせ■

1. 新価値創造展2018に出展します
2. 板橋オプトフォーラムのご来場御礼

---

#### お知らせ

1. 弊社では東京ビックサイトで行われる新価値創造展2018に出展します
  - ・日時：2018年11月14日(水)～2018年11月16日(金)10:00～17:00
  - ・場所：東京ビックサイト 東2・3ホール

・ 展示品：ウルトラファインバブル濃度センサ

▼新価値創造展2018▼

詳細はこちらになります。

<https://shinkachi-portal.smrj.go.jp/event/shinkachi2018/>

2. 板橋オプトフォーラムのご来場御礼

板橋オプトフォーラムでは、当社ブースに多くの方にお立寄りいただき誠にありがとうございました。ウルトラファインバブル濃度センサについてご関心戴きました。

尚、混雑したブース内で十分にご説明・ご紹介ができないケースもあったかと思われます。ご質問、ご意見ございましたらお気軽にお問い合わせください。

今後とも積極的にご提案をさせていただきますのでご愛顧の程お願いいたします。

12月に入り、朝夕の冷え込みが厳しくなり、空気も一段と乾燥してきました。  
 年内最後の追い込み、お仕事大変だと思います。飲み会などのイベントは楽し  
 く参加して、もし飲みすぎてしまったら翌日の食事量をいつもより少なくして  
 みましょう。また歩く距離を増やしたり、エレベーターではなく階段を使う  
 など、エネルギーを消費するようにしましょう。早めに調整することで体重を  
 コントロール出来ます。飲み会の前に調整しておくのもよいでしょう。楽しい  
 お酒を飲む為に、適量を守るようにして、自分にあった飲み方を身につけてい  
 きましょうね。風邪をひかないように年末を元気で乗り切りましょう。

(上村)

▼ I N D E X ▼

---

【技術関連情報】	・ FWHM
【関連製品紹介】	・ レーザ光源
【お知らせ】	・ 新価値創造展2018のご来場御礼 ・ 年末年始の営業日ご案内

---

■ 技術関連情報 ■

FWHM

FWHM

レーザビームの断面を光の強さで表示すると山なりの裾が広がった形をして  
 おり、この形はガウス分布と呼ばれています。

ガウス分布（正規分布）とは確立や統計学などで使用され、平均値の付近に  
 集積するようなデータの分布を表した連続的な変数に関する確率分布のとこ  
 をいいます。

そのガウス分布（正規分布）の最大値の半分の値の幅を半値全幅（FWHM：Fu  
 ll Width Half Maximum）といいます。



標準偏差を $\sigma$ としたときのガウス分布の半値全幅（FWHM）は、約 $2.35\sigma$ となり分解能の指標として用いられます。

ビーム径はマルチモード（横モード）の場合には、半値全幅（FWHM）を使用しますが、一般的なビーム径は、ピーク強度値から $1/e^2$ （13.5%）に落ちたときの強度での幅で定義されます。

またガウス分布ではありませんが同じ定義で、光学のバンドパスフィルターの透過波長幅やパルスレーザーのパルス波形においてのパルス幅にも用いられています。

半値全幅 (FWHM) と分散の関係

<http://hooktail.sub.jp/mathInPhys/fwhmsigma/>

FWHM の測定値を  $1/e^2$  半幅に変換する方法

<https://forum.zemax.com/11497/FWHM-1e2>

（立尾）

---

#### ■関連製品情報■

レーザー光源

---

弊社では、技術関連情報でご紹介した、色々なセンサを用いてお客様のご要望にお答えしております。下記をご参照ください。

お困りの案件がございましたら是非お気軽にお問い合わせ下さい。

#### ▼レーザー光源▼

---

#### ■お知らせ■

1. 新価値創造展 2018 のご来場御礼
2. 年末年始の営業日ご案内

---

お知らせ

1. 新価値創造展 2018 のご来場御礼

新価値創造展 2018 では、当社ブースに多くの方にお立寄りいただき誠に

ありがとうございました。ウルトラファインバブル濃度センサについてご関  
心戴きました。

尚、混雑したブース内で十分にご説明・ご紹介ができないケースもあったか  
と思われます。ご質問、ご意見ございましたらお気軽にお問い合わせくださ  
い。

今後とも積極的にご提案をさせていただきますのでご愛顧の程お願いいたし  
ます。

## 2. 年末年始の営業日ご案内

年末は28日（金）まで

年始は7日（月）からの営業となります。