

ASANO NEWS

SPECIAL ISSUE

ASANO WORLD INNOVATION LABO LETTER

アサノ ワールド イノベーション ラボ レター

Vol.15 The matrix of unique combinations

第15弾 ユニークな組み合わせの素



ASANOニュース特別号 『アサノワールド イノベーション ラボ レター』第15号によせて

平素は格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

15号目を迎える『アサノワールド イノベーション ラボ レター』では、ユニークな組み合わせの素から育まれる技術を取り上げました。イノベーションの概念の産みの親で経済学者のシュンペーターはイノベーションを「新結合」と評しました。関係のなさそうなものをつなぎ合わせることで新しい価値を生み出していく取り組みです。

海外で報じられた自動車等の技術情報の要旨を書評として独自に編集し、既にご愛読を頂いている方も、今回はじめて手にされる方も揃ってお楽しみ頂けるようにお届けします。

コロナウイルスの影響に負けない新しい価値を生み出す為の発想源として、またお仕事の手を休められた時に、気軽な気持ちで読んで楽しめる情報源として、是非ご活用をいただきましたら幸いです。

弊社一同、皆様のご期待に応えられるように日夜励んでおります。
引き続きご指導、ご鞭撻を賜りますよう何卒よろしくお願い申し上げます。

株式会社 浅野
代表取締役社長

浅野 誠

Table of Contents

P 01	ご挨拶
P 02	飛行コンテストGoFly、「teTra3 (日本)」を表彰
P 03	ハイブリッド素材によるシートバック
P 04	シートに組み込まれた熱可塑性複合材
P 05	放熱技術のヒントは昆虫から
P 06	新素材による超高速機用薄型熱シールド
P 07	製造業を変えるロボット鍛冶屋
P 08	アイアンマンのように飛ぶ夢を実現！
P 09	鳩の羽でロボットが鳥のように飛ぶ
P 10	編集後記

飛行コンテストGoFly、「teTra3（日本）」を表彰



「teTra aviation corp社」報道要旨をもとに（株）浅野 が書評編集

バイクシートのような座席と折り畳み式の4つの回転翼を持ったヘリコプター「teTra 3(日本)」。ボーイング社開催の「GoFly個人飛行コンテスト」(賞金総額200万ドル(約2.14億円))でチームは賞金を抱えて帰国した。

コンテストにエントリーした103か国854チームから出場チームが24チームに絞り込まれ、各チームは有人飛行における機体性能、速度、耐久性、静粛性、サイズ感、垂直離着陸能力のデモに向けて準備した。「GoFly」は各チームが次世代機体を競って研究開発用の資金を求める国際的コンテストだ。

残念ながら天候状況により離陸が見送られ、「GoFly」主催者はイベントを延期したが、日本の「teTra Aviationチーム」はプラット&ホイットニー賞を獲得し、10万ドル(約1070万円)の賞金を得て帰国した。

ユニークな機体の「teTra3」は、折り畳み式クアッドコプター*の機体にバイク用シートが置かれているのをイメージして欲しい。2つの回転翼は前方下部に、後方2つの回転翼は約70-80%の推進力を生み出すために角度をつけて設置している。通常のクアッドコプターのように飛行するが、高速で推進し、巡航速度が上がるにつれて上昇するように小さな回転翼がある。

特別な賞(ディスラプターアワード)のスポンサーであるプラット&ホイットニー社エンジニアリング部門上級副社長ハント氏によると、複雑な課題に独自の考え方を適用し、安全性、信頼性、耐久性、システム統合をこれまでの常識を打ち破ることに挑むことを表彰するようにしているという。

コロナウイルスの影響で航空業界が厳しい中、日本のベンチャーから一石を投じる動きに目が離せません。

*こちらから詳細をご確認いただけます。

<https://www.tetra-gofly.com/world-prize-gofly>



*4つの回転翼をもつヘリコプター。

ハイブリッド素材によるシートバック



アメリカの「HEXCEL社」報道要旨をもとに（株）浅野 が書評編集

炭素繊維メーカー「ヘクセル社」は、パートナーの自動車内装材サプライヤー「ナカシステムズ社」と協業しシートバックを開発した。

両社は軽量炭素繊維に木質繊維を含浸したスポーツカー向け背もたれ用複合材をプレス成形で開発した。

ヘクセル社によると、CFRPと木質繊維複合材部品の生産時間を削減できるという。シートバックはHexPly M77CSエポキシ成形材の改良版を組み込んでいる。高温で溶解する熱硬化性格子状エポキシ樹脂で、短時間硬化サイクルに向いている。

天然素材で見られる樹脂だが、CFRPと木質繊維の結合強度を改善する為に樹脂を増やして含有している。炭素繊維の成形材は4～5分で145度辺りで硬化する。

シートバックは標準的な射出成形樹脂材と比べて40%重量を削減する。また全て炭素繊維にした場合より二酸化炭素の排出量も良好な結果が得られる。

他の樹脂成型部品と異なり、その成形材と木質構造は損傷した際に鋭利な部材を生み出さない。加えて、木質繊維の複合材は騒音吸収性を増す。その結果、騒音改善や、振動、自動車内部の荒い制動の改善に貢献する。

ナカシステム社のシートバックは、JEC World 2020で披露された。今後シートバックへの炭素繊維の使用が進む中で、炭素繊維と異素材の組み合わせによる車重削減と生産効率向上の動きに目が離せません。

*こちらから詳細をご確認頂けます。

<https://www.hexcel.com/News/News-Releases/3176/hexcel-and-naca-systems-develop-hybrid-carbon-and-wood-fiber-composite-car-seat>



シートに組み込まれた熱可塑性複合材



ドイツの「Covestro社」報道要旨をもとに（株）浅野 が書評編集

コベストロ社は広州汽車集団R&Dセンターと提携した。シート背もたれ部分に軽量複合材を使用した最新の電気自動車コンセプトカーを披露した。

コンセプトカー「ENO.146*」は高空力効率車として設計され、抵抗係数はたったの0.146だ。世界最小の抗力係数を誇る「ENO.146」は、同社の新たな研究開発成果を実証している。

ゼネラルマネジャーのフェン・シンヤ氏は「広州汽車集団は2025年までに全車両の電動化を検討中だ」と語った。同社が車重削減と、サステナビリティ向上を目指す為にコンセプトカーの前方シートにおける背もたれに選んだのが、コベストロ社の熱可塑性炭素繊維「マエジオ」だった。

「車重削減のターゲットであるシートにマエジオを使用することで従来の金属構造に比べて重量を50%削減できる」と部門責任者のケテルセン氏は語る。繊維補強複合材は自動車軽量化に向けた理想的な素材だが、同社の「マエジオ」は従来より工程が簡素化されている。

金属製の背もたれは複雑な生産や組み立てをともなう。「マエジオ」は熱可塑性の為、部品は射出成形の工程でまとめられる。部品や素材数を削減し機能的な構造が型に組み込まれるということだ。

背もたれは見た目の美しさや環境基準に適合することが求められる。コンセプトカーの背もたれは環境にやさしいリサイクル素材を組み込み、緑色で自然を連想させるデザインだ。大理石模様を作ることができる。

「自動車の内装の再定義する。」と広州汽車集団の責任者ファン氏は語る。見た目から触感まで新しいユーザー体験を伴う軽量で持続可能性のある素材ソリューションが求められると言う。

今後はこのように電気自動車の普及に向けて炭素繊維の使用範囲が広がりそうです。

*こちらから詳細をご確認頂けます。

<https://www.covestro.cn/en/media/news-releases/2020/innovative-lightweight-construction-concept-for-seat-backs>

*広州国際モーターショー2019において披露された新EVコンセプトモデル。ガルウイングが特徴の4シーター車。



放熱技術のヒントは昆虫から



アメリカの「Columbia University」報道要旨をもとに (株)浅野 が書評編集

©Columbia Engineering.

蝶の羽は色彩豊かな一方、効率的な冷却素材であるという。冷却素材の開発は今後の温暖化進行で重要なポイントだ。科学者はそのアイデアを自然界に求める中で、太陽に照らされた大きな蝶の羽を冷却する洗練された方法に着目した。

コロンビア大学とハーバード大学の研究員は、冷却メカニズムを明らかにする中で、「新軽量素材が熱に打ち勝つヒントとして、蝶の羽がナノスケールの放熱装置である点にヒントが得られる。」とコロンビア大学応用物理学の准教授ユ氏は説明する。

素材の表面上に多くの分子を晒すと、放熱冷却過程で熱をどんどん発散する。例えば波状、ブリーツ状、ひだ構造により、素材が熱を素早く放熱する。蝶の羽の一部が同様の原理であることが判明した。蝶の羽には外に向かって開かれた直径1ミクロンの無数の小さいチューブ形状の小さい構造が含まれ、とても効率的に放熱し、オーバーヒートすることを防ぐ。

この洗練されたひだのついた構造は表面に分子を多く晒すのでより多く放熱するという。羽の静脈はより厚みがあるが多くの穴を含んでいる。それは熱を効率的に放熱する。

この発見における魅力的な点は、蝶の羽は極端に軽量で含まれる微細構造が小さく薄いため、軽量で効率的に熱を取り除く方法をひらめかせる点にある。研究者は蝶の発見に基づいて冷却素材の開発に動いている。また同様の研究を蟻でも実施している。

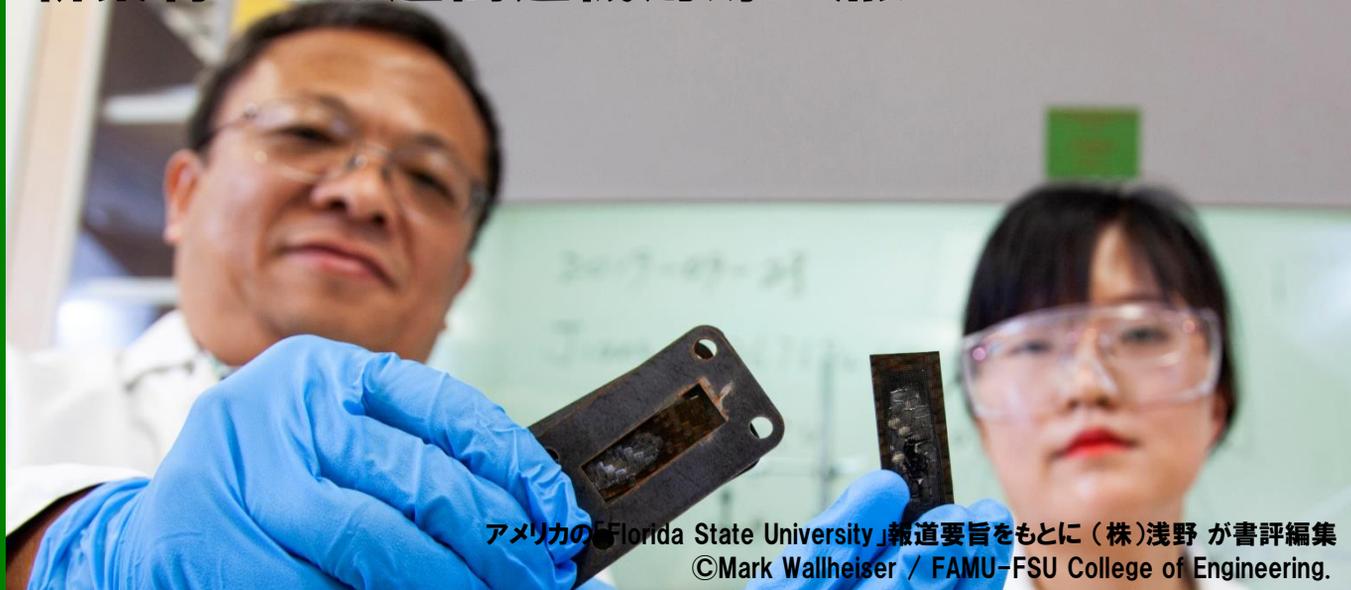
冷却ポリマー*を開発し、それを蝶の羽の微細構造に似た形状に取り込むことを狙っている。商業化には時間がかかるが素材は塗料用に使われるだろう。また蝶の羽の研究は様々な色(例えば光を吸収する黒)を伴っても冷却できる道を開くだろう。自動車業界で応用される日も近いかもしれません。

*こちらから詳細をご確認頂けます。

<https://engineering.columbia.edu/press-releases/nanfang-yu-butterfly-wing-scales>

*高分子の有機化合物

新素材による超高速機用薄型熱シールド



アメリカの「Florida State University」報道要旨をもとに（株）浅野 が書評編集
©Mark Wallheiser / FAMU-FSU College of Engineering.

衛星、ロケット、航空機の製造はCFRP複合材が主流だ。素材の耐用年数ほどの位、熱に対応できるかによる。フロリダ州立大学高性能素材研究所のチームは、超高速機を保護する熱シールドを開発している。飛行速度は高速になり、極超音速に突入する。

「それは音速の5倍に上る」とリアン教授は述べた。高速に至る際、表面に熱が生じる。そのため熱防御システムが必要になる。研究チームはカーボンナノチューブを使用した。

板状のカーボンナノチューブはバッキーペーパー*として知られており、熱と電気を通電する信じられない能力を持つ素材だ。バッキーペーパーをフェノールと呼ばれる複合材で構成された樹脂に浸すことで、軽量かつ柔軟性があり飛行時に極度の熱からロケットや航空機を保護するのに十分な素材の開発に成功した。

「既存の熱シールドの多くは厚みがある」と研究メンバーのハオ氏は言う。今回の開発では肌のように薄いシールドで機体を保護する。

さまざまな厚さで耐熱シールドを組み立てた後に、研究員はテストした。あるテストでは機体にサンプルを適用し、保護する必要があるカーボンファイバー層に熱の到達が防げるか検証している。その後、研究員は強度を調べる為にサンプルを折り曲げる。バッキーペーパーの板状サンプルが従来のものより耐熱機能に優れていることに気付いた。強度や柔軟性にも優れている。

その柔軟性は品質をサポートする。カーボンナノチューブはセラミックよりも高温での破損に強く、最適な熱シールド素材だ。軽量の為、重量削減にも貢献する。この研究成果は2019年アメリカ宇宙ミサイルシンポジウムと2019年先端素材加工大学研究シンポジウム協会で表彰された。

カーボンナノチューブによる熱シールドが自動車で使用される日も遠くないかもしれません。

*こちらから詳細をご確認頂けます。

<https://news.fsu.edu/news/science-technology/2019/11/12/fsu-researchers-develop-thin-heat-shield-for-superfast-aircraft/>

*カーボンナノチューブの結合体による薄膜状の物質の総称

製造業を変える ロボット鍛冶屋

How Metal Parts are Made

	Casting Solidifying from molten metal Strength/toughness not usually optimal	Machining (cutting) Removing metal Same properties as billet	Forging Shaping metal by deformation Properties may improve
Flexibility ↑ (ease of making different parts)	Metal Additive Mfg. Moving energy beam melts & solidifies metal powder into 3-D part 	CNC Machining Common for unique parts and precise Surfaces on cast or forged parts 	Blacksmithing Flexible, but not reproducible 
	Sand Casting Sand packed around form and metal solidifies in sand mold 	Hand tools Uncommon for commercial parts 	Open Die Forging Repeated, incremental 'hits' 
	Permanent Mold Casting Fixed mold mass produces parts 		Closed Die Forging Squeeze to shape, single operation 

 THE OHIO STATE UNIVERSITY
COLLEGE OF ENGINEERING

アメリカの「THE OHIO STATE UNIVERSITY」報道要旨をもとに (株)浅野 が書評編集

鋳物・金属・素材協会の新レポートによると、ロボット鍛冶 (Robotic Blacksmithing) として知られている変成製造 (Metamorphic Manufacturing) がデジタル製造の第三波として動き始めている。

ロボット鍛冶がCNC*加工機や付加製造を代替するだろう。オハイオ州立大学で研究リーダーを務めるダエン教授によると、この製造方法は他のデジタル製造より時間、費用を削減できるという。

歴史を振り返ると第二次世界大戦後、コンピューターが製造工程をコントロールする為に使用された。古いコンピューターはiPadよりも能力が低かったが、CNC加工機により効率的に産業機器を制御できるようになった。デジタル製造や高速試作の第一波がCNC加工機で、第二波が3Dプリンティング、第三波が変成製造だ。

ロボット鍛冶は形状や微細構造の測定にセンサーを使用し、レーザーで加熱しながらロボットアームで部品を作る。付加製造やCNC加工機といった既存技術を置き変えるだろう。変成製造の大きな利点は鍛冶屋のように素材を正確に成形する能力にある。プレスにより破損する鉄や、逆にプレス機を破壊する鉄であれば、作業ロボットがその部分により柔軟性をもたらすように熱をかけることが出来る。未来の倉庫ではこのロボットを設置し、ある部分をレーザーで熱をかけることで金属の大きな塊に小さな形状変更を出来るかもしれない。例えば防弾車の四角い部分の角に丸みをもたせるといった具合だ。変成製造の新たな研究によると、ある箇所の形状と素材の組成の両方をコントロールする比類のない能力を持つという。

溶接、ろう付けによる接合は本質的に弱い為、この新工程は非常に大きなチャンスになる。理論的な枠組みだが技術者がこの新たな製造方法の実現に向けて動き始めている。

変成製造の動きについて今後要注目です。

*こちらから詳細をご確認頂けます。

<https://news.osu.edu/robotic-blacksmithing-a-technology-that-could-revive-us-manufacturing/>

*コンピュータ数値制御加工機

アイアンマンのように飛ぶ夢を実現！



「JETMAN Dubai」報道要旨をもとに (株)浅野 が書評編集

ジェットスーツで飛ぶこの男を見よ。ジェットマン・ドバイチームはジェット駆動のウイングスーツを組み立て、地上からパイロットが離陸し、その後、高い飛行高度に達する夢を実現した。

2020年2月にジェットマンのパイロット、レフェット氏はアラブ首長国連邦のスカイダイブドバイの滑走路から離陸した。その後、高度約6000フィート(約1.8km)まで上昇し、旋回したり、回転といった実演をした。

以前はヘリコプターで上昇後に発進したが、今回は地上から初めて飛行した。平均時速約150マイル(約241km)で、高度1000mに30秒で到達した。勇敢なジェットマンはドバイでエアバス380ジェットライナーの機体に寄り添いながらその高度に到達した。

飛行時間約3分でウイングスーツで回転、旋回し、地上に着陸する為、高度1500メートル地点でパラシュートを開いた。「この信じられない飛行が成功しとても幸せだ」とレフェット氏は述べた。

次の目標は着陸時にパラシュートを使用しないことだ。カーボンファイバー製ウイングスーツは4台のミニジェットエンジンを搭載し、手動コントロール推力偏向ノズル*で、パイロットが速度ゼロの状態で上下の軸回転をコントロールできるという。

レフェット氏は50回の予備飛行で、落下追尾システムを伴いながらケーブルにつながった状態で100回離陸と着陸を練習した。ジェットマン・ドバイチームは2020年ドバイエキスポと提携し、自律型人間飛行の実現に向けたプログラムをミッションにしている。

コミックの世界だったアイアンマンが今、現実の世界で羽ばたく存在になりました。今後は更に気軽に飛び立てる日が近くなるかもしれません。

*こちらから詳細をご確認いただけます。

<https://www.jetman.com/en/jetman-dubai>

*ジェットエンジンやロケットエンジンに備えられた噴射ノズルで、噴射方向が機体に対して可変のもの。機体の旋回性能を向上させることが期待される。

鳩の羽でロボットが鳥のように飛ぶ



アメリカの「Stanford University」報道要旨をもとに (株)浅野 が書評編集

鳩のように羽ばたきながら鋭くターンするロボットが今後の目標になるかもしれない。スタンフォード大学のレンティンク氏はハトの羽根の上部20羽、下部20羽に目印を付け、羽と骨の動きを測定する。

鳥は各羽を個別に制御する必要なく、形状を変えることを発見した。「この発見で、飛行機の羽の形状が変わるだろう。」とレンティンク氏は言う。鳩の飛び方を真似るPigeonBot (ピジョンボット) で、飛行特性を実証研究した。プロペラ駆動で、腕と羽が各翼につながって、遠隔操作できる。時速40kmでハトより少し遅い。ピジョンボットは本物の鳩の羽を使用する。その特性は軽量さ、硬さ、修理の容易さだと言う。

鳥は手首と指の運動が羽根の骨をつなぐ弾力性のある靭帯を通じて自動的にすべての羽根に伝わる。羽根の位置制御を単純化する、よくできた仕組みだ。研究チームは、羽根の中の微細構造が、隙間なく一体化した表面を形作っていることも突き止めた。

40枚の羽根と超軽量フレームを使った飛行機は先端にプロペラを備えており、鳥が滑空中に行くように、羽根を湾曲させたり変形させたりして方向変換やその他の姿勢を制御する。急降下や宙返りしたりといった動きは、ドローンや小型飛行機に役立つかも知れない。

この原理はより経済的でシンプルな可変翼*の設計に影響を与える可能性がある。別の鳥も観察して、この仕組みが共通のものかを確認する予定だ。飛行機の羽が変わることで燃費の節約、炭素排出削減につながるかもしれない。

*こちらから詳細をご確認いただけます。

<https://systemx.stanford.edu/news/2020-01-15-000000/help-pigeon-feathers-robot-takes-sky>



*航空機において、翼の面積、形状を変更させることができる翼

編集後記

お楽しみ頂けましたでしょうか？『アサノワールド イノベーション ラボ レター』第15号では、ユニークな組み合わせの素をテーマに特集しました。

自動車業界では昨今のコロナ情勢により大きな影響を受けていますが、世界最大の中国市場では一足早く新車販売台数の持ち直しが伝えられています。またアフターコロナに向けてドイツでは電気自動車へのシフトの動きが見られる中、これを契機に自動車業界における新しいチャンスが今後益々増えて行くことでしょう。今回はそんな情勢を踏まえて様々な知恵を組み合わせることで価値を生み出す技術を取り上げました。

例えば日本発のteTra3は空飛ぶ車をコンセプトに一人乗りの電動垂直離着陸型航空機で世界から評価を受けています。また製造工程では昨今、3Dプリンティングやインダストリ4.0の取組が見られる中、新たなコンセプトとして変成製造 (Metamorphic Manufacturing) が提唱されました。イノベーションは取り上げたニュースのように様々な組み合わせから生まれることでしょう。

このように世界から学ぶことと合わせて日本の技術を自信を持って発信すること念頭に、皆様のよき知恵袋として今後もお役に立つ便りをお届けします。

ASANOニュース特別号
『アサノワールド イノベーション ラボ レター』
第15弾 編集部 一同

ASANOニュース特別号
『アサノワールド イノベーション ラボ レター』
第15弾

●編集スタッフ

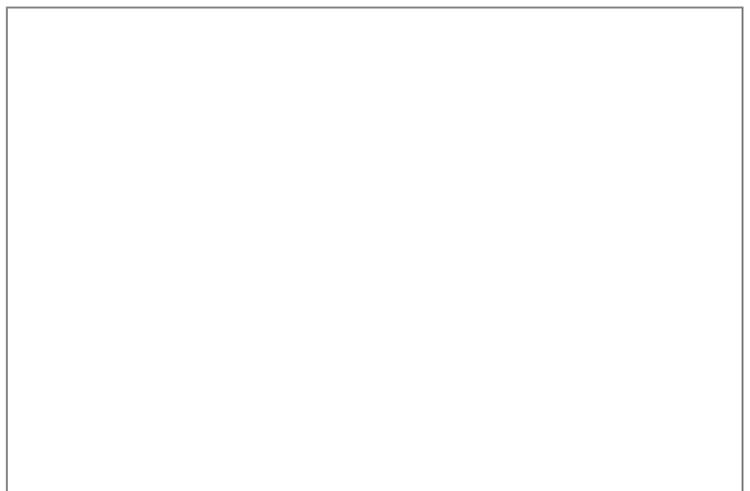
編集長 浅野 誠

編集 株式会社 浅野 経営推進室

外部協力 武田 雅之

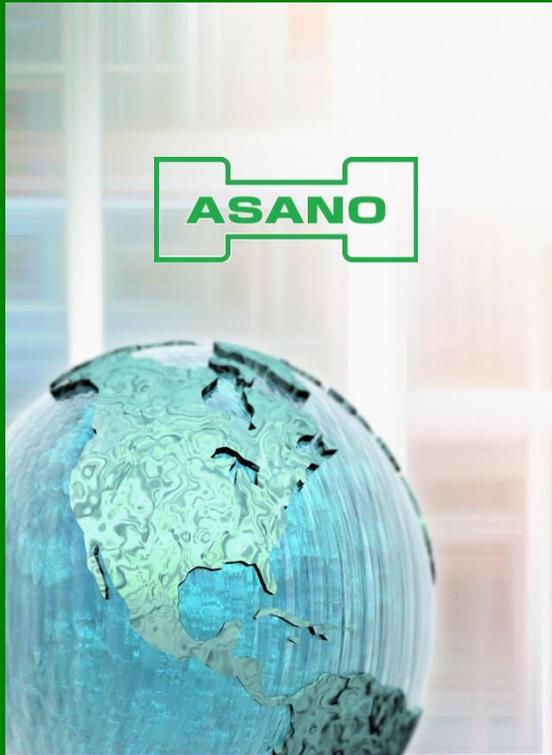
- ご意見・ご感想をお寄せください。
より良い誌面づくりのために、読者の皆様のご意見やご感想、また本誌で取り上げて欲しいテーマなどを下記までお寄せください。
編集部一同、お待ちしております。

Your best partner is



〒372-0011 群馬県伊勢崎市三和町2718-1
TEL 0270-75-1700
FAX 0270-75-1600

See you again soon!



株式会社 浅野

<https://www.asano-japan.com>

群馬本社工場

静岡工場

京都工場

〒372-0011 群馬県伊勢崎市三和町2718-1

TEL 0270-75-1700

FAX 0270-75-1600