

液体の未来を もっと クリエイティブに



Create the future of liquid

全く新しい計測アプローチから世界は変わる。

世界の産業では化学的に複雑な混合溶液があらゆる場面で活用されています。これらの機能的な液体は数え切れない知識と経験を蓄積した努力の結晶です。その液体を作り上げる過程には必ず「匠」の技が存在しています。匠たちは、複数の装置を使っても見る事ができない液体のバランスを五感や直感を駆使して瞬時に捉え、出荷できる状態へと導きます。私たちは瞬時に、しかもかなり高精度な結果をもたらす、職人技の手法に学び、全く新しい概念の計測方法や制御

技術を開発しました。その考え方の基本は、細分化する事ではなく、全体を包括的に捉えること。分けてしまうと見えない過程にこそ重要な意味と価値があり、その隠された情報を検知し活用できるものにする。私たちが提案する液体ソリューションで世界の液体の未来が大きく進歩し、もっと自由に、もっと創造的にものづくりできる。私たちの技術でそれが実現できると信じています。

The new approach of measurement can change the world.

In the world's industry, chemically complex or mixed solutions are used in various situations. These functional liquids are the fruits of efforts based on accumulated countless knowledge and experience. In the process of creating the liquid product, there is always a artisan's skill. Artisans can sense instantly the "balance of liquids", which may be hard to grasp by using multiple devices, and leading the liquid products to the sufficient quality to be shipped by utilizing the five senses and intuition. We learned from the artisan techniques that produce results

with very high accuracy in an instant, and developed completely new measurement and control techniques. The basic idea is given not by separation analysis but holistic approach. The novel approach unveils hidden dynamics that is destroyed if separation analysis being applied and is valuable for the quality of liquid. With the solutions of liquid we propose, the future of the world's liquids will greatly advance, and we can make things more freely and creatively. FDI believe we can do that with our technology.

代表取締役
CEO

渡部 明
Akira WATENABE

液体クオリティは、 成分だけでは決まらない。

Liquid quality is not determined by the ingredients alone.

常に変化し続ける液体製品

Constantly changing liquid products

「消費期限」が存在する事からわかるように、液体製品は常に変化し続けます。それはゆっくり時間をかけて進む熟成や、突然起こる凝集・沈殿分離など、思い通りの効果だけではなく、意図しない結果となる事もあります。成分が変化することあれば、成分は変わらず分子の組み合わせ方が変わるだけのこともあります。時間をかけて成分を特定する既存の分離分析だけではなく、私たちが提案する分子間の結合を瞬間的に把握する技術で、液体のコンディションを今まで以上にコントロールする事が可能になります。

As you can see from the "expiration date", liquid products are constantly changing. Such effects include not only the desired effect, but also unintended consequences such as aging that progresses slowly over time and sudden aggregation and precipitate formation. Sometimes the ingredients change, and the ingredients don't change and the combination of the molecules changes. In addition to the widely used separation analysis that identifies components with relatively long measurement time, applying our technology instantly grasping intermolecular interaction make it possible to control liquid conditions more than ever before.

液体を扱う業界で「共通の課題」

"Common issues" in the industry with using liquid

液体製品は様々な成分で構成され、より機能的な商品が開発され市場に投入されています。私たちの生活は便利になり産業は加速する一方、成分の複雑化が進んだ結果として製品の本質が見えにくくなる問題、混合の終点の見極め方法がない問題、原因不明の製品差の問題、異常の瞬時検査方法がない問題など、その業界毎のプロでも対策を見いだせない、複雑化した液体での課題が今でも多く存在しています。

Liquid products are composed of various components, and more functional products are developed and put on the market. While our lives are becoming convenient and the industry is accelerating, there are still many problems with complicated liquids that cannot be found even by professionals in each industry, such as the problem that it is difficult to see the essence of the product as a result of the increasing complexity of ingredients, the problem that there is no way to determine the end point of mixing, the problem of product differences of unknown cause, the problem that there is no instantaneous inspection method for abnormalities, and so on.



MiMoi SYSTEM

【ミモイ システム】

どんな液体コンディションも、瞬時に明確に。
Any liquid condition is instantly clear.

本システムはテラヘルツ波による分子間相互作用測定とそれを可能にするコンタミフリー測定キットなどの先進的ハードウェア、およびクラウド解析から AI 向け特徴抽出までが包括的にデザインされた、液体の総合判断を行う事ができる世界唯一のシステムです。

測定装置は最先端検査装置の国内大手メーカーが製造を担当する事で、安心した測定品質が実現できました。結果の表示まで約 1 分と瞬時測定が可能です。

This is the only system in the world that enables overall judgment of liquid samples with the advanced hardware for intermolecular interaction measurement by terahertz waves as well as a contamination-free sample cells, and with cloud analysis service for feature extraction for AI processing.

A leading domestic manufacturer of state-of-the-art inspection equipment, is in charge of manufacturing the measurement equipment, which has achieved reliable measurement quality. Instant measurement is possible in about 1 minute until the result is displayed.

どんな AI でも処理の高速化が可能
Any AI can speed up processing with MiMoi SYSTEM data



AIを用いた解析では処理の最適化や不要な情報の整理が重要となります。MiMoi SYSTEMでは、独自開発を行った液体分析に特化したアルゴリズムを用いて、液体スペクトルから特徴を抽出します。処理されたデータは元データの約1/1000という非常にコンパクトなデータのため、この特徴を利用することで、今まで実現が難しかった液体のAI解析が可能となり、処理の高速化や精度の向上が図れます。

In analysis using AI, it is important to optimize processing and cut down unnecessary information. The MiMoi SYSTEM extracts features from the liquid spectrum using an algorithm developed specifically for liquid analysis. Since the processed data is extremely compact, about 1/1000 of the original data, using this feature makes it possible to perform AI analysis of liquids, which has been difficult until now, with speeding up processing and improving accuracy.





コンタミフリー測定キット [2way+α]

Contamination-free measurement kit [2way+α]

測定の際に注意するのは液体の粘度や組成、そして測定時のコンタミです。MiMoiでは幅広いサンプル測定を実現するため、ディスプレイの測定キットを準備しています。従来のテラヘルツでは測定できない水溶液向け測定キットや、有機溶剤などの非水溶液向けの測定キットがあり、アタッチメントを変える事で、今後も対応する液体が広がります。

Attention should be paid to the viscosity and composition of the liquid, and contamination during measurement. MiMoi offers disposable measurement kits to enable a wide range of sample measurements. There are measurement kits for aqueous solutions that cannot be measured with conventional terahertz system, and measurement kits for non-aqueous solutions such as organic solvents. By changing the attachments, variation of measurable liquid samples will expand in the future.

データは全てクラウド管理 & 特徴抽出

All data is cloud managed and feature extracted

測定されたデータは自動でクラウド上に保存されていきます。装置とクラウドの保存データをミラーリングする事で大切なデータの取りこぼしがありません。また、特徴抽出処理がバックグラウンドで行われるため、ほぼリアルタイムで特徴抽出データをAIで活用する事ができます。データの保管および管理はAWSを利用したクローズドな方式を採用するため、外部流出の恐れがなく安心のデータ活用が可能となります。

The measured data is automatically saved on the cloud. By mirroring the data is stored in the device and the cloud, there is no loss of important data. In addition, since feature extraction processing is performed in the background, feature extraction data can be used with AI in near real time. The storage and management of data uses a closed system using AWS, so there is no risk of outflow and data can be used safely.

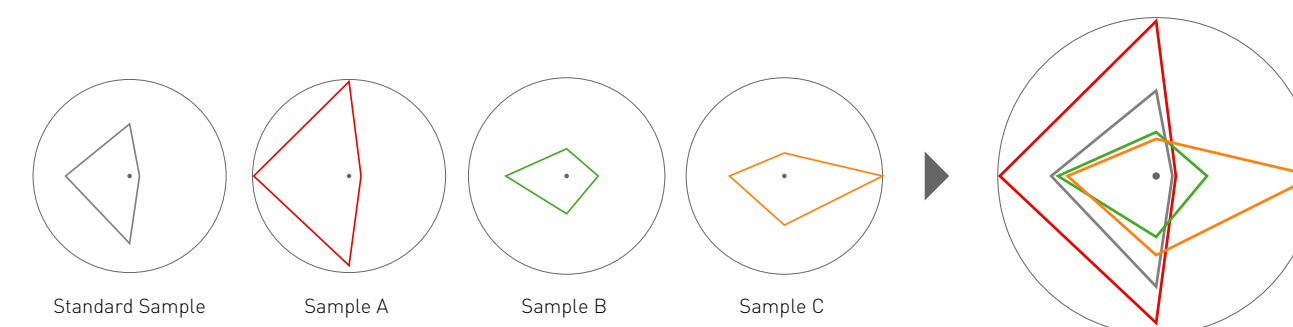


解析ソフトウェア

Software for Analysis

独自開発のハイドロクレストアルゴリズムに加え多変量解析など、測定データを思いのままに解析する事ができます。クラウド上もしくはローカルで保存された測定データにアクセス可能で液体特有の特徴探索(軸出し)を行う事ができます。クラウドと連携すれば、これまで見つけれなかった液体による問題や差異を発見する事が可能になります。

Measurement data can be analyzed as desired for multivariate analysis in addition to the originally developed Hydro-Crest algorithm. You can access measurement data stored in the cloud or locally and search for liquid-specific features (axis search). By linking with the cloud, it becomes possible to discover problems and differences caused by liquids that were not found before.



基 盤 技 術

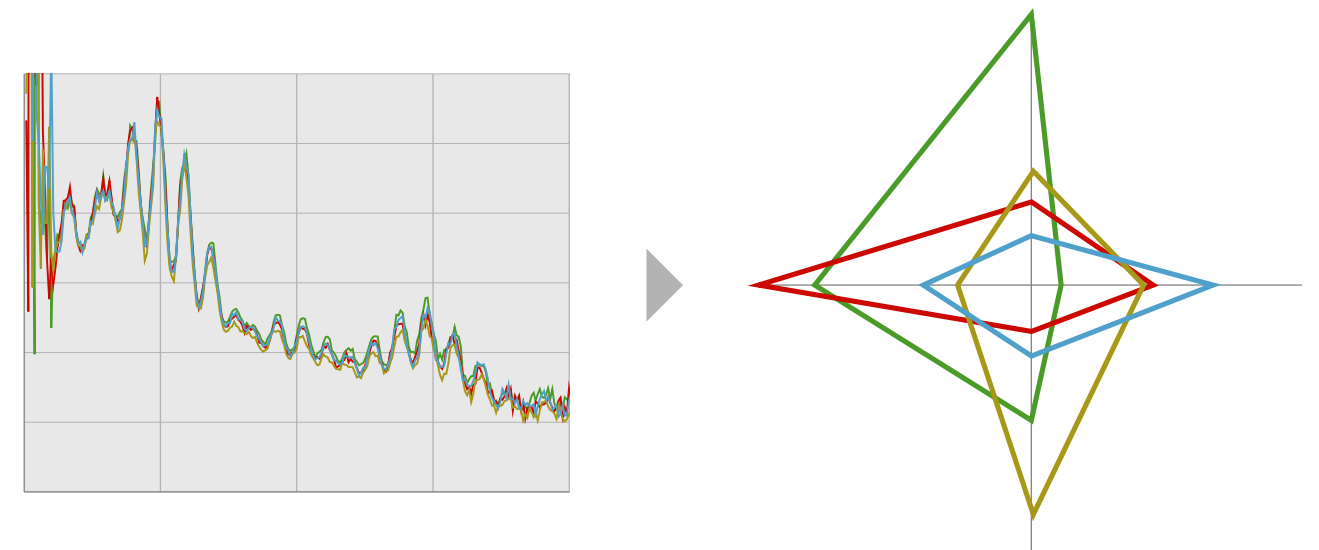
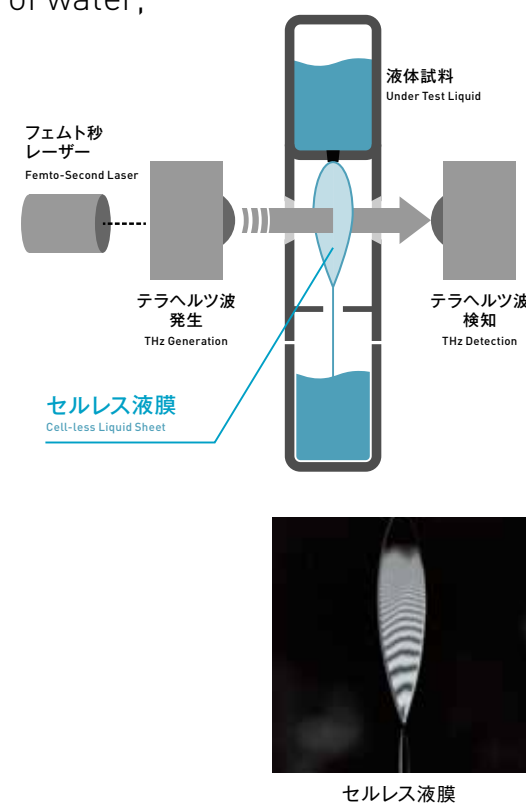
Core Technology

不可能だった THz による水の測定を実現した 「渡部メソッド」

"Watanabe Method" realized THz measurement of water,
which has been impossible

MiMoiではフェムト秒(千兆分の1秒)パルス光源を用いたTHz(テラヘルツ)電磁波による測定を採用しています。しかし水溶液はTHz波の吸収が大きすぎるため測定が不可能とされてきました。そこで私たちはセルレス液膜という、空中に約 $10\mu\text{m}$ の液体の膜を形成する技術を開発し、その膜を直接THz測定する事により分子間相互作用の測定に成功しました。水溶液のセルレス測定に加え非水溶液のセル測定など、私たちは液体のTHz測定で最適なソリューションを提供しています。

MiMoi employs THz (terahertz) electromagnetic wave measurement using a femtosecond (1 trillionth of a second) pulsed light source. However, it has been considered impossible to measure an aqueous solution because the absorption of THz waves is too large. Therefore, we developed a cell-less liquid film, a technology that forms a liquid film of about $10\mu\text{m}$ in the air, and succeeded in measuring intermolecular interactions by directly measuring the THz of the film. In addition to cell-less measurement of aqueous solutions, we offer optimal solutions for liquid THz measurement, including cell measurement for non-aqueous solutions.



HydroCrest アルゴリズム HydroCrest algorithm

液体のTHz測定でもう一つの壁はデータ解析の難易度でした。IRなどの他のスペクトル領域では明確なピークが現れるのに対して、THz領域はブロードなカーブが重なったスペクトルになります。私たちは独自の特徴抽出アルゴリズムを開発する事でこの問題を解消しました。この解析により液体の特徴だけが抽出されるため解析ソフトウェアでの検討はもちろん、AI解析のためデータを軽量化する事ができるためビッグデータ構築も容易になります。

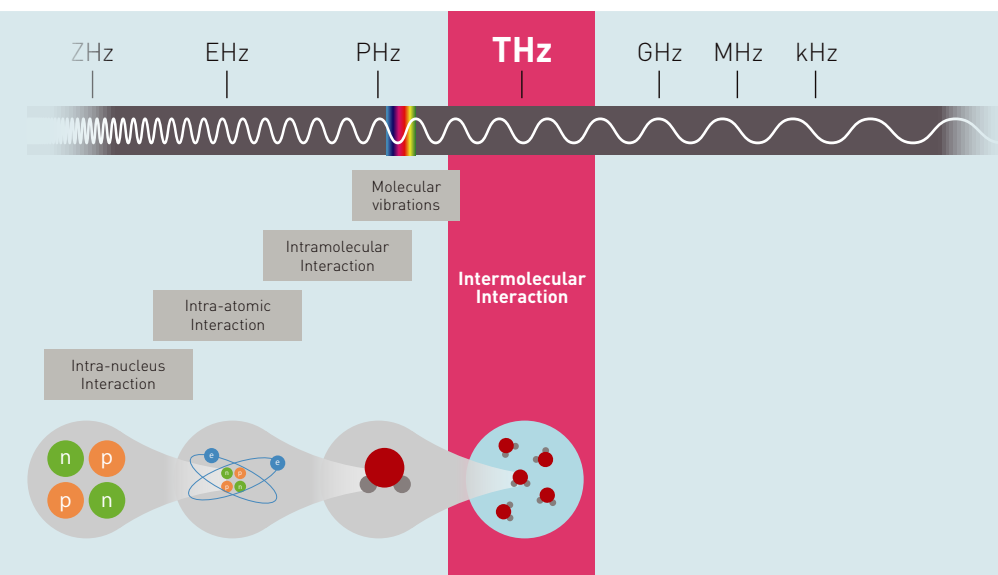
Another hurdle in measuring THz of liquids was the difficulty of data analysis. Comparing spectrum in IR or UV region, THz spectrum appears as superposition of broad curves. FDI have solved this problem by developing our own feature extraction algorithm. This analysis extracts only the characteristics of the liquid, so it is easy to build big data because it can be reduced in weight for AI analysis, as well as with analysis software.

テラヘルツ波という電磁波について

About electromagnetic waves called terahertz waves

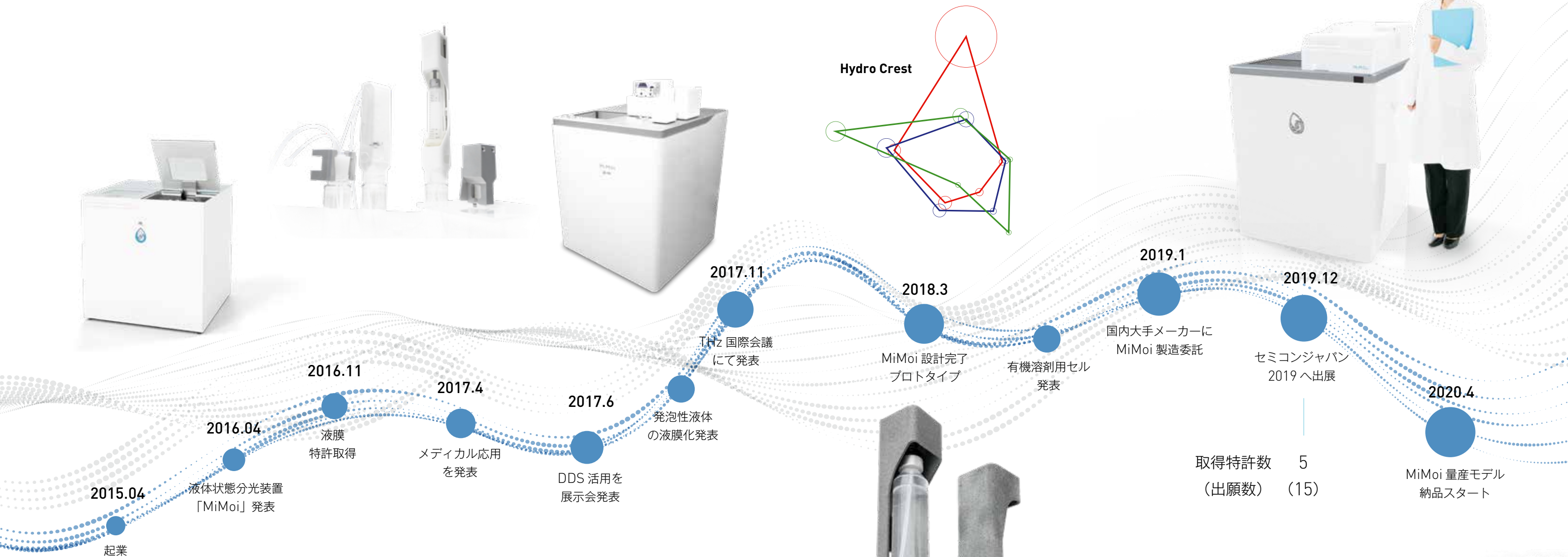
テラヘルツ (THz) 波領域は光と電波の中間の周波数の電磁波で、物質を透過し、特定するなどの性質を持っています。THz波は分子間力とカップリングできるため、液体、生体分子システム、スラリー、ミセル、ポリマーなどの分子間相互作用が深く関わる分子集合体の変化をモニタリングするための強力なツールとなります。

The terahertz [THz] wave region is an electromagnetic wave with a frequency between light and radio waves, and has properties such as transmitting and identifying substances. THz waves can be fit with intermolecular forces, making them a powerful tool for monitoring changes in molecular aggregates that are heavily involved in intermolecular interactions such as liquids, biomolecular systems, slurries, micelles, and polymers.



スタートからの開発プロセス

Development history



私たちは液体製品の未来を創造する全ての最先端開拓者に向けて、様々なアイデアとテクノロジーを集結させるクリエイティブなスタートアップ企業です。さらに、信頼できるものづくりプロフェッショナルたちと連携する事でスマートな製品提供を目指しています。

2015 年にエンジェル投資家のサポートを得て設立し、傳田信行が取締役会長に就任。創業 1 年目にコンセプトモデルを発表しました。様々な業界トップ企業と共同研究・開発をお進めてまいりました。そしてついに 2019 年 12 月、量産モデルの発売が決定しました。

FDI is a creative startup that brings together various ideas and technologies for all cutting-edge pioneers creating the future of liquid products. Furthermore, FDI aim to provide smart products by collaborating with reliable manufacturing professionals. Established in 2015 with the support of angel investors, Nobuyuki Denda became chairman of the board. The concept model was announced in the first year of establishment. We have promoted joint research and development with various industry leaders. Finally, in December 2019, the production model was decided to be released.

会社概要

Company Overview

さらにクリエイティブな世界へ。

Create the liquid world

会社名
Company name

フェムトデプロイメンツ株式会社（略称：FDI）
FEMTO Deployments Inc.

役員
Officers

代表取締役 社長 渡部 明
President Watanabe Akira

取締役 会長 傳田 信行
Chairman of the Board Denda Nobuyuki

取締役（非常勤） 辻 貴慈
Outside Director Takayoshi Tsuji

創業
Foundation

平成27年4月1日
4/1/2015

資本金
Capital

1億7,323万円
173.23 million yen

資本準備金
Legal capital surplus

2億9,117万円
291.17 million yen

本社
Branch Office

〒700-0082
岡山県岡山市北区津島中1-1-1
岡山大インキュベータ 213号
TEL：086-259-5825 FAX：086-259-5826

Okayama Univ. Incubator #213,
1-1-1 Tsushimanaka, Kita-ku, Okayama-City,
Okayama, 700-0082, Japan
Tel：+81-86-259-5825 Fax: +81-86-259-5826

