

事業テーマ

高機能型高性能流体試料測定用 レオメーターの開発・試作

〔対象類型〕 ものづくり技術

〔特定ものづくり基盤技術との関連性〕 測定計測

本事業への取組みの経緯・目的

弊社は、レオメーター、即ち、粘度計を高度にして粘性だけでなく粘弾性等も測定する機能をもつ測定計測装置を製造販売する企業として設立された。これまで(研)産業技術総合研究所の技術を製品として結実させるために、簡易型の装置の開発を行ってきた。これを、より多くの顧客の要求に 応えるため、更に高機能で高性能な装置とし、世界の最高水準の機種に比較できる性能を有しながら、使い易い製品 を目指し開発を行った。

本事業で開発する回転粘度計型レオメーターはnNmオーダーの非常に高感度なトルク測定と高度な回転制御を行う装置である。レオロジー測定器は、インキや、化

粧品の乳液などの高機能流体製品の性能(粘度及び粘弾性)を評 価するために無くてはならない計測器であるが、複雑な流体の性質を計測する装置であるため高価で、一般のユーザにとっては敷居の高い装置であった。近年になって、嚥下困難者用の食品の流動性試験など、より一般のユーザがレオメーターを必要とするようになり、扱い易く比較的低価格なレオメーターへのニーズが鮮明になってきている。一方で、現在、低粘度の高機能液体(液晶・インキ・生体液・薬品等)を高精度でレオロジー測定することが必要となって きており、このための高機能型・高性能レオメーターの開発が求められていた。

実施内容

高機能・高性能レオメータを開発するためには、(1)トルク測定系の感度向上、(2)駆動機構の高性能化、(3)ソフトウェアの開発が必要であり、このための技術課題として下記の3点を本事業の課題として取組み、解決した。
(1)トルク測定系の感度向上：弾性ヒンジ機構の製作技術の向上のため、金属箔部分をレーザー精密溶接法による加工で製作することを試み、試行錯誤の結果、使用可能なものとした。
(2)駆動機構の高性能化：モータの制御系及び駆動アンプ、並びに、トルク測定系(本事業では、高精度AD変換部分)

を自社開発し、高度な回転制御と、これに同期したトルク測定が可能となった。さらに、特殊な高分解能ロータリーエンコーダーを採用し、本装置専用の回転量の計測系の開発を行った。
(3)ソフトウェアの開発：レオメータの試作機を作り、ソフトウェアも含めた全体としての性能・機能の試験を行い、使いやすさも検証した。
装置性能の一つのパラメータであるトルク測定の感度は、5nNmと目標の10nNmを上回り、性能目標を達成した。

事業実施の成果

本装置の大きな特徴は、これまでの高感度レオメーターでは、トルク測定系が微小回転で良い場合であってもトルク感度を上げるためにエアベアリングを用いていたのに対し、これを代替する弾性ヒンジ機構を搭載していることである。弾性ヒンジ機構による軸受けは世界初の新しい技術で、性能と使い易さを共に向上させる。この機構は、電子天秤に 内蔵する平行バネ機構を回転系に応用したものであり、弾性変形によってのみ回転し機械的変位が発生しないため、極めて再現性の良い微小回転が可能で、超高精度の計測のための基幹部品となる。弾性ヒンジ機構による軸受けの作例を下の写真に示すが、この中に四つの平行バネ機構が回転軸を中心に配置されている。極めて薄くカットされた部分が弾性ヒンジ部である。この弾性ヒンジ機構による軸受けは、電子天秤で平行バネ方式が主流となったように、今後トルク測定技術の標準要素となることが望め

るものである。この技術は、更に、エアベアリングと付随する装置、配管を不要とするので、使い易さだけでなく価格の面にも貢献する。

この他、産総研の技術によるレオメーターは、試料を観察できる試験管様のガラス試料容器を用いるなど使い易さに視点を置いたものとなっており、レオメーターの新たなユーザを獲得することが期待される。

本事業の内、特にトルク測定系の性能向上の達成は、高価、或いは少量しか得られない医療関連分野等の試料 測定に適した、少量サンプル用の測定器の開発を可能とし、レオロジー測定 of 範囲拡大をもたらすことができる。さらに、機能を補強した世界最高水準の装置開発計画も進めることが可能となり、国際競争力の獲得に向けての着実で大きな一歩となる。

〔主な事業・業種〕
電気機械器具製造業〔得意分野〕
測定計測分野

所在地：〔本社／事業実施場所〕
〒273-0005 千葉県船橋市本町二丁目22番15号
T E L：〔本社／事業実施場所〕 047-431-1401
F A X：〔本社／事業実施場所〕 047-431-1419
E-mail：k.ohno@ohnatech.com
設 立：平成26年1月23日
代表者：代表取締役 大野宏策
従業員数：2名
資本金：900万円
売上高：1,266万円(平成27年度)

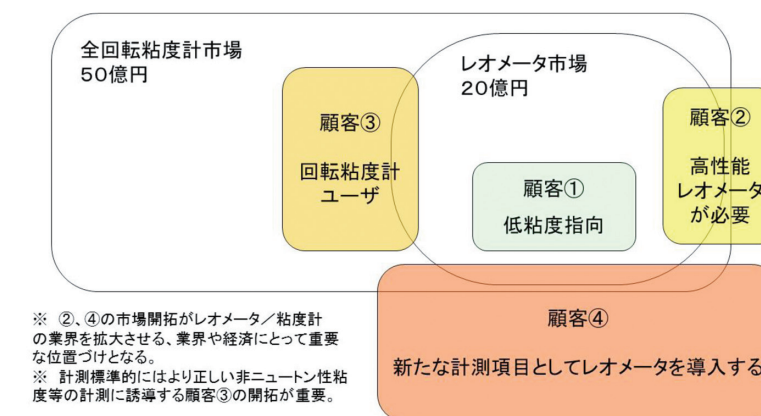
今後の展望

本事業の成果は直ちに製品モデルに反映され、速やかに高機能レオメーターとして販売する予定である。弊社はレオロジー測定器に関して30年以上に渉り活動してきた技術及びノウハウを持つ人材により設立された会社の強みを生かし、図に示された③、④を開拓しながら①及び②のユーザを取り込むように活動し、数年以内に0.8億円規模の売り上げを想定している。市場規模は更に成長することも見込めることから、販売にも力を注ぎたい。

本計画で試作した高機能・高性能のレオメーターは既存の高性能レオメーターと同等の性能を有しているので、②③の買い替え需要や低粘度領域での性能に満足できなかったユーザの要求に応えることができる装置として販売していく計画であり、分析機器・科学機器専門展示会等に展示し、PR活動を行うことにしている。



試作機



弾性ヒンジ機構による軸受けの作例

代表取締役 大野 宏策

お陰様で、良い製品を開発することが出来ました。販売する製品にはデザイナーにも入ってもらい、装置の性能だけでなく見た目でもアピールできるものとなりました。今後、良い展開が期待できます。

取締役 菜嶋 健司

本事業に採択されたことで、開発を促進することができました。予想外に困難だったこともありましたが、技術的に十分自信が持てる装置となりました。これを最初のステップとして、次の段階へさらに技術の向上に努めてゆきます。