



戰略的基盤技術高度化支援事業 研究開發成果事例集

平成 22 年度～平成 23 年度採択事業



関東経済産業局
— 製造産業課 —

Contents

分野	研究開発プロジェクト名	事業管理機関名	採択年度	ページ
● 電子部品・デバイス の実装	外部変調器を用いた光受信器向け検査技術の開発	株式会社トリマティス	23	38
● 電子部品・デバイス の実装	バイオハザード対応・無菌・ダメージレス・マイクロ 流路チップ・セルソーターの開発	株式会社オンチップ・バイオテクノ ロジーズ	23	40
● プラスチック 成形加工	超微細成形技術によるシート型微小針アレイの開発	財団法人にいがた産業創造機構	22	42
● プラスチック 成形加工	連続炭素繊維を骨格とした長繊維入熱可塑性CFRP射出 成形技術開発	国立大学法人静岡大学	22	44
● プラスチック 成形加工	超薄膜導電性材料（CFRP等）を層間ラミネートする多 層ブロー成形技術の開発	国立大学法人静岡大学	22	46
● プラスチック 成形加工	水溶液成膜法による高機能ウインドシールド品製造方 法の研究開発	特定非営利活動法人ものづくり支援 機構	22	48
● プラスチック 成形加工	超音波キャビテーションによる微細孔のバリ取り法の 開発	財団法人にいがた産業創造機構	23	50
● 粉末冶金	マルチアシストを用いたナノ粒子へのレアメタル成膜 による環境負荷低減技術の開発	一般社団法人首都圏産業活性化協会	22	52
● 粉末冶金	シンターハードニング処理後の二次切削加工を容易に するための3D複合化成形技術の開発	三木プーリ株式会社	22	54
● 粉末冶金	化学ループ燃焼（CLC）用多孔質セラミックス粒子の 開発	株式会社つくば研究支援センター	23	56
● 溶射	シミュレーションを用いた制御システムによる自溶合 金再溶融プロセスの開発	株式会社キャンパスクリエイト	22	58
● 鍛造	低コスト・高機能化を達成するマグネシウム合金の冷 間鍛造法の開発	宮本工業株式会社	22	60
● 動力伝達	油圧動力伝達システムに使用する油中気泡除去技術の 開発	タマティーエルオー株式会社	22	62
● 動力伝達	ステンレス鋼製高強度・高疲労強度極薄ベルトの開発	財団法人にいがた産業創造機構	22	64

油圧動力伝達システムに使用する油中気泡除去技術の開発

契約期間 平成 22 年度～平成 24 年度

分野 動力伝達

川下の抱える課題及びニーズ

◎建設機械に関する事項

.....強度・耐久性の向上／低騒音化／低コスト化.....

高度化目標

高強度化又は長寿命化

研究開発の背景及び経緯

建機の動力伝達を行う油圧駆動システムにおいて、パワーアップ及び小型化のためには、システムの高圧化（21MPa→45MPa）が有効である。通常の油圧システムの油には、数%～10%の気泡が存在しており、油の見かけの剛性が低下し、大幅なエネルギー伝達ロスが発生する。

本研究開発では、旋回流により気泡を集積し、油中から効率的に放出する気泡除去技術を高度化し、油中の気泡混入率を1桁改善して1%以下とし、エネルギー伝達ロスを軽減する。この気泡混入率の低減により、高圧化したことで顕著になる、油タンクの油面からの空気の巻き込みの増加や溶存空気によるキャビテーションによる壊食（エロージョン）の低減を図る。

また、動力伝達を行う油の寿命を左右する主原因は、油中に存在する空気による酸化と熱的な劣化である。タンク中の油中気泡を効率よく除去することにより酸化と熱劣化を防止し、動力伝達を行う油圧駆動システムのパワーアップと伝達媒体である油の長寿命化の両立を可能にすることにより、動力伝達の油のライフタイムを2倍に延長する。本研究開発により、自然放気の必要をなくし、油タンクの容量を1/2まで小型化する。

表1 技術開発目標

項目	目標値
気泡混入率	数%～10% → 1%以下
高圧化対応	現在：21MPa → 45MPa
油のライフタイム延長	2倍以上
油タンクの容量小型化	1/2に低減
システム	2/3まで小型化

さらに、気泡除去装置を内蔵する油タンクユニットに専用のセンサ系、制御系も併せてシステム化することにより、建機車載モニタとの通信機能を有する2/3まで小型化したスマート&クリーン油タンクユニットを開発する。

研究開発の概要及び成果

【従来技術】

建設機械の動力伝達媒体として広く用いられる作動油には、数%～10%程度の気泡が存在し、見かけ上の油の剛性が低下する。

従来技術では、油タンク内で気泡を浮上させ、自然放気・除去しているため、必要以上の大きなタンク容量と作動油が必要であった。【図1】

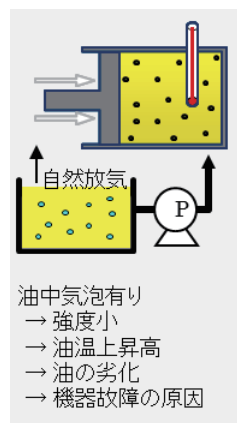


図1 自然放気

また油中に気泡が混入すると、機器内の摩擦摩耗が促進されたり、作動油の酸化劣化が促進され、機器故障の原因や、動力伝達に使用する油のライフタイム低下の要因となっている。

【新技術】

外部動力なしで効率よく気泡を除去できる技術を応用した気泡除去装置【図2】を建設機械に搭載することにより、動力伝達を行う油圧駆動システムの高強度化と伝達媒体である油の長寿命化を図る。油中の気泡を積極的に除去することで、建設機械の油タンクを従来の半分に小型化できる。また作動油や機器の長寿命化とにともない、メンテナンスコストの削減が実現できる。

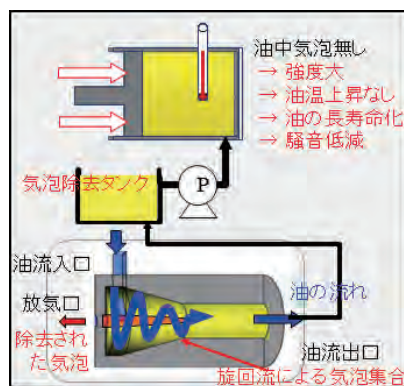


図2 気泡除去装置

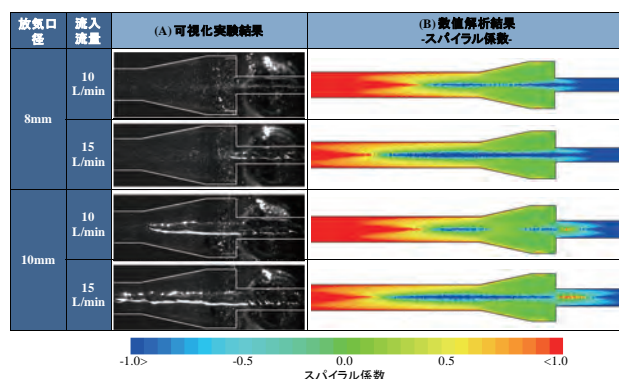


図3 流れの可視化と数値解析

数値解析、可視化実験により【図3】、気泡除去システムの改善が図られ、システムの有無により、目視でも明らかに油中の気泡量の違い（5分間気泡除去後、気泡混入率0.2%）を把握できるシステムに出来上がった。【図4】これにより、気泡によるトラブル（キャビテーション壊食）の低減を図れることを検証でき、45MPaに対応できることを実証できた。【図5】

さらに、油中の気泡低減により、効率損失低減が図られ【図6】、高圧化による機器の小型化、油タンクの小型化などでシステム全体の小型化が図れる。

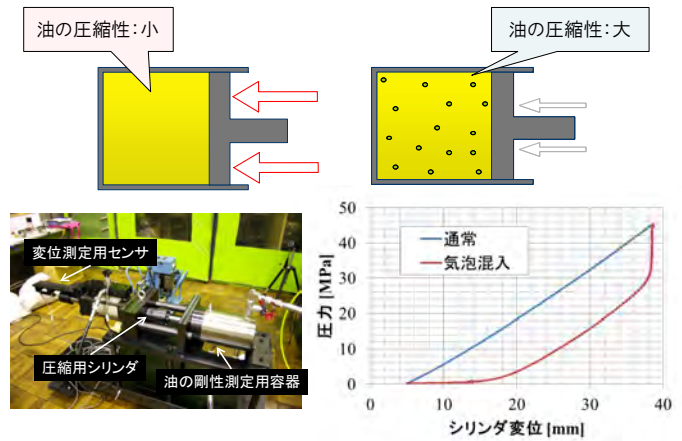


図6 油剛性実験

開発された製品・技術のスペック

建設機械作動油用検証装置【図7】を製作した。



図7 建機作動油用検証装置

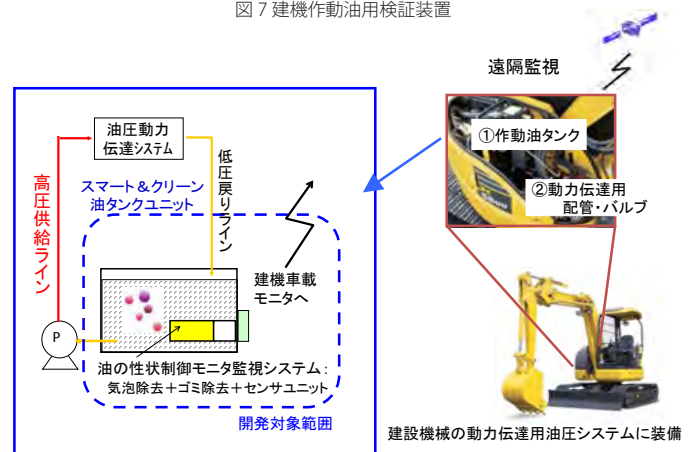


図8 建機搭載完成図（統合・一体・インテリジェント化）

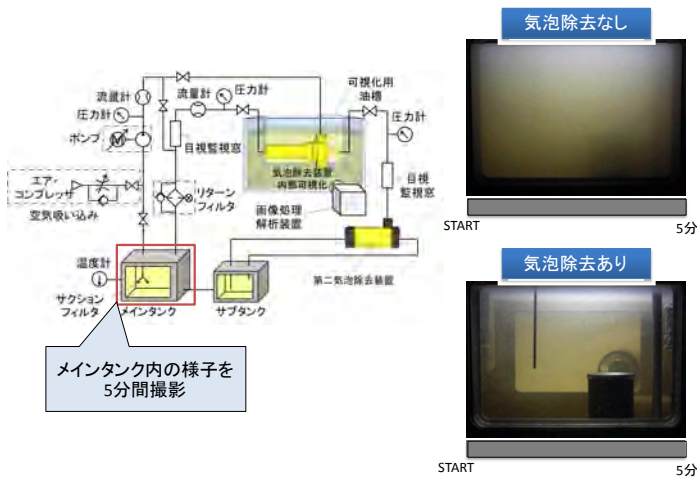


図4 可視化実験

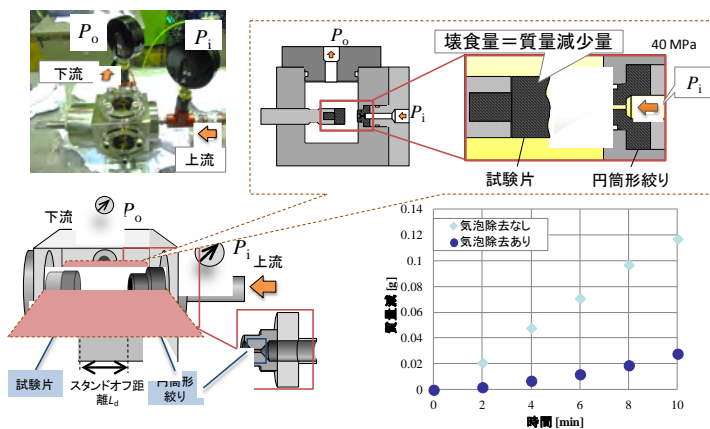


図5 キャビテーション壊食実験

この研究へのお問い合わせ

事業管理機関名 **タマティーエロオ株式会社**

- ◎所在地：〒192-0083 東京都八王子市旭町9番1号 八王子スクエアビル11階
- ◎担当者：山泉 通昭
- ◎TEL：042-631-1325 ◎FAX：042-649-2269 ◎E-mail：yamagata@tama-tlo.com
- ◎プロジェクト参画研究機関（大学、公設試等）：学校法人法政大学、一般財団法人機械振興協会
- ◎プロジェクト参画研究機関（企業）：株式会社ティーエヌケー
- ◎主たる研究実施場所：株式会社ティーエヌケー