

カーボンニュートラルに寄与するトライボロジー技術研究会について

Introduction of Technical Committee for Contribution of Tribology to Carbon Neutrality

九大（名誉）*杉村 丈一 東理大・工（正）佐々木 信也

NOK（株）（正）本田 重信 ENEOS（正）酒井 一泉 九大・工（正）川田 将平

Joichi Sugimura*, Shinya Sasaki**, Shigenobu Honda***, Kazumi Sakai****, Shohei Kawada*

*Kyushu University, **Tokyo University of Science, ***NOK Corporation, ****ENEOS Corporation

1. はじめに

「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略¹⁾」が宣言されてから 4 年余りが経過した。本年 2 月に立て続けに発表された「第 7 次エネルギー基本計画²⁾」, 「地球温暖化対策計画³⁾」, 「GX ビジョン⁴⁾」において日本政府の方針が明確に打ち出され, 国内外で脱炭素, 環境保護, サステナビリティ, グリーントランスフォーメーション, サーキュラーエコノミーなどをキーワードとした活動が活発化している。従来からグリーンを目指してきたトライボロジー分野でも, 脱炭素と持続可能な社会の発展へ向けた新たな取組みが本格化している。カーボンニュートラルに関わるトライボロジー技術は多岐にわたり, カーボンニュートラルに向けた世界の動きはトライボロジーの飛躍のチャンスである。以下では, 2023 年 12 月に活動を開始した学会指定研究会「カーボンニュートラルに寄与するトライボロジー技術研究会」のねらいと内容を紹介する。

2. 研究会のねらい

トライボロジーは, 省エネ, 環境保護, 持続可能な発展, 脱炭素化の実現に向けて様々な課題解決を担う重要なキーテクノロジーの一つであるが, 残念ながらトライボロジーの重要性は一般社会に十分に認識されていない。またトライボロジーの従事者は古くから摩擦低減や寿命向上をめざした研究開発を行ってきたが, 今後カーボンニュートラルに様々な角度から貢献するための拠り所となるような, まとまった資料は存在しない。

本研究会の目的は, 過去, 現在, 未来に亘ってカーボンニュートラルに寄与するトライボロジー技術を調査し, 情報を整理して分野の方向性や課題を提案することである。参考となるのは, ドイツトライボロジー学会 GfT^{5,6)}と米国トライボロジー学会^{7,8)}がまとめた報告書である。カーボンニュートラルに向けたトライボロジー技術の方向性や課題をロングスパンで捉えられ, 分野の展開と人材育成の一助となし, 企業においてはトライボロジー技術の理解浸透に, 大学等の研究機関においては研究課題発掘や研究費獲得等に資することができ, また他分野や一般社会におけるトライボロジーの認知度向上に活用できる情報の発信を目指すこととした。

3. 研究会の活動

今年度第一四半期までは, 関連の産業界の協力を得て, 情報収集を主眼とした研究会を計 10 回開き, 話題提供と意見交換を行った。これまでに提供された話題と提供元のリストを Table 1 に示す。

Table 1 Presentation titles in the committee meetings

ENEOS	カーボンニュートラルをめぐる社会情勢と潤滑油製品のカーボンニュートラルへのアプローチ
シェルブルリカンツジャパン	シェルグループ潤滑油事業におけるカーボンニュートラルに向けた取組み
協同油脂	カーボンニュートラルに向けた協同油脂の取り組み
出光興産	持続可能な社会の実現に向けた潤滑剤産業の課題と出光の挑戦
日本製鉄	研究会への提案～開かれた技術研究会・学会活動～
JFEスチール	カーボンニュートラルに向けたJFEスチールの取り組み～鉄鋼設備で開発・導入してきた設備運転中の状態監視技術～
日本精工	NSKのカーボンニュートラルへの取組み
大同メタル工業	大同メタルのカーボンニュートラルに向けた取組み～すべり軸受の省エネ技術とトライボロジー～
大豊工業	カーボンニュートラルに向けた大豊工業の取り組み
ジェイテクト	カーボンニュートラルに向けたジェイテクトの挑戦
NTN	カーボンニュートラルに対するNTNの取り組み
NOK	カーボンニュートラルに向けたNOKの取り組みのご紹介
IHI	カーボンニュートラルに向けたIHIの取り組み～カーボンソリューションと航空機電動化～
川崎重工業	川崎重工のカーボンニュートラルの取組み
三菱重工業	三菱重工のカーボンニュートラルに向けた取組み
トヨタ自動車	CNに向けたクルマの「規制」と「取り組み例」
コマツ	カーボンニュートラルに貢献するトライボロジー技術：コマツでの事例
日産自動車	カーボンニュートラルに向けた日産の技術開発の取り組み
鉄道総合技術研究所	鉄道用潤滑剤の脱炭素化
いすゞ中央研究所	CN時代に向けたいすゞ自動車の取り組みと次世代商用車用ディーゼルエンジンの開発
デンソー	カーボンニュートラル/サーキュラーエコノミーに関するデンソーの取組み
産業技術総合研究所	サーキュラーエコノミーの実現に向けた挑戦
日本バーカライジング	サステナブル社会への表面改質技術の貢献
九大, 東理大	米国、ドイツの学会の例
東理大	省エネ事例にみるトライボロジー
九大I2CNER	エネルギー転換を遂げるにあたっての課題研究：グローバルトレンド、日本の挑戦、エネルギーアナリシスの観点から

カーボンニュートラルへの寄与は、二酸化炭素排出量の削減量、すなわちエネルギー消費をどれだけ低減できるかで測られる。GHG プロトコル (Greenhouse Gas Protocol) に沿った定量的な評価は単純ではなく、製品が使用される際の排出量だけでなく、製造時の排出量、電力使用量、輸送や廃棄にかかわる排出量などを含む膨大な計算が必要である。トライボロジーからみた場合、寄与する項目は、1) 摩擦低減によるエネルギー効率向上、2) 表面損傷低減による寿命向上、3) 潤滑方法の改善や、新たな潤滑法、新たなトライボマテリアルの創出による効果、4) それらにもとづく革新的な機械設計による環境負荷低減、5) 材料や潤滑剤の再生や修復、リマンなど、既存のトライボシステムや製造現場での従来技術の延長の観点だけでなく、6) 再生可能エネルギー利用における寄与、7) 新エネルギーシステムに対応したトライボロジー技術、などが挙げられる。エネルギー部門、産業部門、運輸部門、民生部門など産業セクターごとに使用される機械は異なり、機械のライフサイクルのどの部分で具体的にどう寄与するかが異なるが、それらのほとんどの場面にトライボロジーは関わっている。

1) から 5) については、トライボロジーは古くから多くの実績があるが、カーボンニュートラルが広く認識され始めた 2020 年以降、学会の講演会でも脱炭素化などを標榜する研究発表が増えた。加えて、6)、7) の研究開発の公表が急速に増加している。

過去 5 年間の本会主催のトライボロジー会議での、カーボンニュートラルや脱炭素、サステナビリティ、ライフサイクル、などが予稿に明記された研究発表について、i) 潤滑基礎、ii) 要素・材料基礎、iii) 寿命評価とリユース、リマン、iv) 新エネルギー関連、v) 電動化関連、の発表数を Fig. 1 に示す。新エネルギー関連は、2022 年 5 月の会議で風力発電関係が 5 件あった以外はほとんど水素である。これらの発表が急速に増えた理由の一つは、カーボンニュートラル宣言を受けた社会の動きに呼応して、トライボロジー会議で自動車や潤滑剤、水素などに関するシンポジウムセッションが多く企画されたことである。しかし、学会等では発表されていない、進行中の研究開発や実用技術も無数にあるはずである。

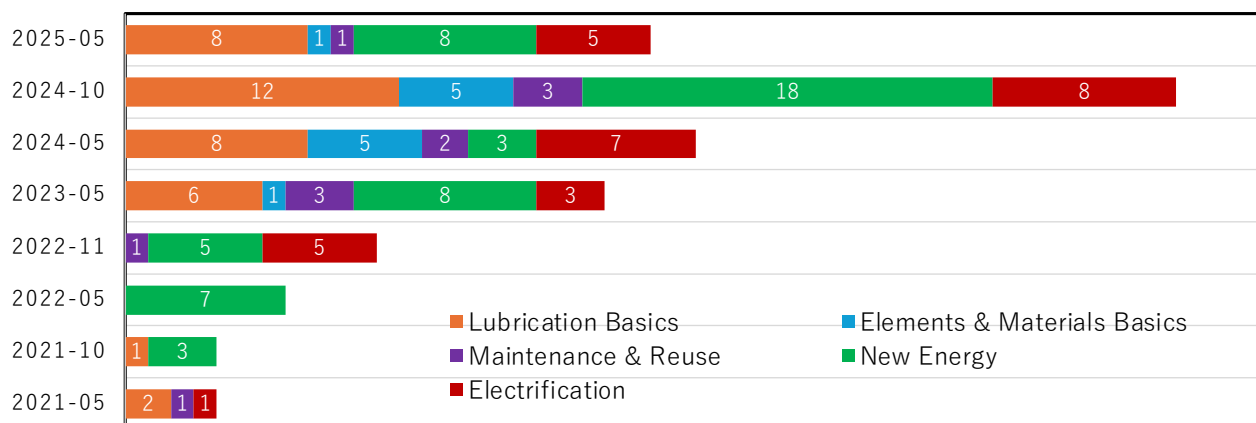


Fig. 1 CN related studies presented at JAST Tribology Conferences from 2021 to 2025

本研究会では、上述の研究会やトライボロジー会議等で集めた情報をもとに、関連産業の情報や将来へ向けて期待できる研究シーズをどこまでの範囲で集め、情報発信先のターゲットごとに成果物をどう整理し発信していくか、作戦を練り、年度末に向けてとりまとめの作業を開始した。また、トライボロジーによる CO2 排出量削減についての定量的な検討を、エネルギー分野の専門家の協力を得て進めつつある。

4. おわりに

カーボンニュートラルへのトライボロジー技術の寄与を調査することは、とりも直さず本会としてトライボロジーを改めて見直し新たな方向性を示すことにほかならず、事の重大性を感じている。

文献

- 1) 2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (2020).
- 2) 経済産業省資源エネルギー庁：第 7 次エネルギー基本計画 (2025).
- 3) 内閣官房・環境省・経済産業省：地球温暖化対策計画 (2025).
- 4) 内閣官房 GX 実行推進室：GX2040 ビジョン～脱炭素成長型経済構造移行推進戦略 改訂～ (2025).
- 5) M. Woydt, et al.: Wear protection and sustainability as cross-sectional challenges, GfT (2021)
- 6) M. Woydt, et al.: Effects of tribology on CO2-emissions in the use phase of products, GfT (2023)
- 7) STLE, 2023 Reports on Emerging Issues and Trends in Tribology & Lubrication Engineering (2023)
- 8) J. Van Rensselaar, et al.: Sustainability Opportunities for Tribology, STLE (2024)