

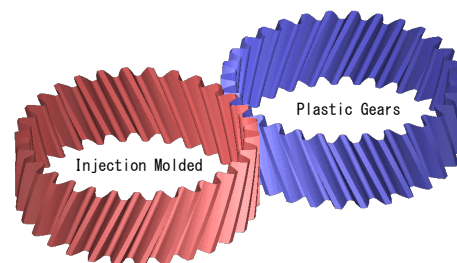
公益社団法人 精密工学会

成形プラスチック歯車研究専門委員会 入会のご案内

1. 目的

専門委員会は、成形プラスチック歯車の技術的開発及び技術向上を目的として、成形プラスチック歯車の精度、騒音、強度などの性能向上ならびに生産技術に関する調査、研究、開発、実験などを行うため、1992年3月に発足しました。

上記の成果を踏まえた成形プラスチック歯車の精度基準、設計基準などの作成を行い、会員相互の技術普及活動を行っています。



2. 組織

委員長：扇谷 保彦 (長崎大学大学院)

幹事：上田 昭夫(アムテック有限会社)

会計幹事：關 正憲(岡山理科大学)

小委員会：①WG1 ②WG2 ③WG3 ④WG4

(各委員は、この内から1つ以上のプロジェクト小委員会に所属することができます。)

会員数：正(企業)会員 32社、個人委員 14名(2022年02月現在)

3. 最近の研究会、講習会などの活動

3.1 研究会【年4~5回開催予定】

(1) 第142回研究会 2021年2月26日(金) 13:00~17:00 Webにて

①プロジェクト小委員会報告 WG1, WG2, WG4

②技術講演：自動運転車の社会受容性について

③特別講演：日本初の新素材と CMC に関する最新の研究開発動向

(2) 第143回研究会 2021年4月23日(金) 13:05~17:00 Webにて

事例発表

①その場ひずみ計測に基づくインサート成形品の残留応力評価と寿命予測への応用

②光でプラスチックの劣化が診断可能に!? -近赤外光と機械学習による材料診断-

③Effect of organic friction on lubrication of PEEK -steel contact

(3) 第144回研究会 2021年06月11日(金) 13:05~17:00 Webにて

事例発表

①エンブラ材料と用途におけるサステナビリティの取り組みについて

②CFRP製ハイポイドギヤ(大歯車)の成功事例

③非線形マルチスケール複合材料・構造モデリングソフトウェア Digimat の紹介

④熱可塑性 CFRP を用いた歯車成形の取り組み

(4) 第145回研究会 2021年11月12日(金) 13:30~17:00 機械振興会館

事例発表

①プラスチック歯車の低騒音、低振動化を目指して

②振動加速度およびAE(アコーサティック・エミッション)測定による歯車装置の異常検知

③自動車用アクチュエータの動向

(5) 第146回研究会 2021年12月11日(金) 13:30~17:00 Web, 機械振興会館

事例発表

- ① トライボオペランド分光分析観察による動的潤滑現象の解明
～歯車の破壊メカニズム解明のための“メガノオペランド分析システム”の構築を目指して～
- ② プロジェクト小委員会
WG3: JIS B 1759に基づくPOM製内歯車の評価
- ③ 非接触機上計測システムのご紹介 加工機と計測技術の融合
- ④ IDCAEの概要及び適用事例について

3.2 見学会

- (1) 第34回 2014年10月24日 (株)サイベックコーポレーション
- (2) 第35回 2015年10月23日 NSK ステアリングシステムズ(株)総社プラント
- (3) 第36回 2016年10月28日 (株)ソディック加賀事業所
- (4) 第37回 2017年10月27日 (株)戸田レーシング
- (5) 第38回 2018年10月26日 (株)東京精密
- (6) 第39回 2019年10月25日 公益財団法人 鉄道総合研究所
- (7) 第40回 2020年10月09日 岡本工作機械株式会社 府中工場

3.3 講習会

- (1) 第21回講習会『プラスチック歯車の信頼性設計』
2017年09月08日 機会振興会館 B3-6室 参加者40名
- (2) 第22回講習会『歯車の振動, その基礎から最新トピックスまで』
2018年09月07日 機会振興会館 B3-6室 参加者46名
- (3) 第23回講習会『残された大きな課題; より高い負荷容量を目指して』
2019年08月30日 機会振興会館 B3-2室 参加者52名
- (4) 第24回講習会『新しい歯車精度規格と精度に関わる製品保障および運転性能』
2020年07月10日 Webにて
- (5) 第25回講習会「歯車運転中のその場観察の可能性を考える」
2021年10月08日 Webにて

4. プロジェクト小委員会の活動

4.1 WG1: プラスチック歯車の歯面形状と運転性能

樹脂歯車の振動加速度を測定し、歯面間減衰比を求めるために、ローターとブラシブロックで構成されるスリップリングを歯車運転試験機に設置した。ローターは試験歯車軸に取り付けられ、ブラシブロックは軸受箱に取り付けられた。樹脂歯車の歯面に貼り付けたひずみゲージのひずみが、スリップリングを介して測定されたことを確認した。しかし、接続ミスによりスリップリングを介して振動加速度を測定できなかったため、来年度に改めて測定する予定である。一方、歯のかみ合いを模擬した試験装置を設計・製作し、衝撃を与えたときの樹脂材料と鋼材料の振動波形を測定した。その振動波形から減衰比を算出すると、一対かみ合い領域を想定した荷重が大きい場合より、二対かみ合い領域を想定した荷重が小さいときの減衰比が大きかった。また、鋼材料同士に比べ、樹脂材料を含めた組合せの減衰比が小さい結果となった。来年度は、小さい荷重の範囲で振動波形を測定し、高周波成分を除去した振動波形から減衰比を算出する予定である。

4.2 WG2: かみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化抑制によるPOM歯車の低騒音化の検討

WG2では当初、「POM歯車の音質評価に基づく低騒音化の検討」のテーマで研究活動を進めていたが、POM平歯車(基準円直径39.645mm)の騒音の主体はかみ合い時の歯のたわみに起因する回転方向振動が試験機(歯車装置)に伝播し、試験機から放射される音であり、歯車騒音特性は歯車装置の振動特性に依存していること、そのため、歯車形状等の変更による騒音特性を変化させることは難しいこと、すなわち、音質に着目した低騒音化は困難であることが明

らかになった。このことは、POM 歯車の低騒音化には振動・騒音の主因であるかみ合い伝達誤差を減少させることが最も有効であることを意味している。そこで、WG2 は、やむなく、テーマを「かみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化抑制による POM 歯車の低騒音化の検討」に変更することにした。検討においては、比較的、追加加工が容易な MC ナイロン歯車 ($m:3$ 、 $z:40$ 、 $\alpha:20^\circ$ 、 $b:20$) 歯先部に幅 0.5mm、深さ 1.25~2.56 mm の直線形状のスリットを設け、2 対かみ合い時のかみ合い剛性を減少させることでかみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化を抑制し、かみ合い伝達誤差を低減させることが可能か、FEM 解析および歯車試験を実施した。今回の検討では、最悪荷重点の深さまで 0.5mm 幅のスリットを設け検討したが、その程度のスリットでは歯先部の変形(変位)に及ぼす影響が小さく、かみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化を抑制するまでには至らなかった。

今回、時間の制約上、実験と解析の準備を同時進行で進めた結果、設定したスリットが不十分なものとなり、予想した結果を得ることができなかった。今後にかみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化抑制によるプラスチック歯車の低騒音化の検討を進めるが、そのための準備に時間を要するため、プロジェクト小委員会としての 2022 年度の活動については休止させていただくことにした。

4.3 WG3 : JIS B 1759 に基づく POM 製内歯車の評価

今年度は $z_p = 36$ の場合について運転試験を行い、POM の許容曲げ応力 σ_{Flim} として、154MPa を得た。これまでと同様、鋼ピニオン歯数が大きくなると許容曲げ応力の値が大きくなる、つまり負荷容量が増加するという結果である。歯車温度上昇や効率の実測値にも顕著な違いは認められず、その増加の割合は、ピニオン歯数が大きくなったときの実かみ合い率の増加や歯面すべりの減少だけでは説明の付かないものである。一方、内歯車のき裂発生位置を歯幅側端で評価すると多少のバラツキはあるものの 40° 接線位置辺りであった。

以上のように、JIS B 1759 の改定へ向けてはまだ十分なデータは得られていない。そこで、来年度は、POM 製ローラを用いた二円筒試験を行い、鋼-POM のトライボ特性を調べる予定である。懸案となっている温度上昇係数の簡易定式化にも繋がることを期待している。また、危険断面位置を修正した歯形係数も提案したい。なお、発表を予定していた VDI IC-HPPG は延期となったが、結果の一部は、Forshung im Ingenieurwesen に掲載された。また、WG3の WGL は来年度から射場大輔氏(京都工芸繊維大学 教授)に交代する。

4.3 WG4 : プラスチック歯車の間欠運転における寿命評価法の検討

今年度は、自動運転システムの開発として、プログラム面では、回転速度のフィードバック制御を追加した。ハードウェア面では、ねじ歯車耐久試験機のトルクメーターを接触式から非接触式に置き換えることで、安定した負荷トルクの常時計測を可能にした。さらに、新規にウォーム&ヘリカルギヤ試験機を自動運転システムに対応させた。このように現在では、2 台の自動運転システムの運用が可能になった。

現時点での実験は、ねじ歯車試験機では、多くのパラメータの影響についての見識を得るため、様々な運転条件での実験を行って、ざっくりとした傾向を得ている。ウォーム&ヘリカルギヤでは、運転 1 サイクルごとに回転方向を変える間欠運転において、運転 1 サイクルの時間が寿命に及ぼす影響を検討した。その結果、運転 1 サイクルの時間が短い方(負荷両振りの間隔が短い方)の寿命が短くなる結果を得た。詳細な検討は今後実施するであるが、負荷トルク、温度以外に負荷の両振りの間隔が寿命に影響を及ぼすことを確認した。

5. 専門委員会の正会員(企業会員)になれば

5.1 全委員に年 3~5 回配布される「会報」によって、成形プラスチック歯車に関する広範囲な知識と最新の技術情報を得ることができます。

5.2 研究会(年 4~5 回開催)に参加(正会員は 3 名まで参加できます)することによって、成形プラスチック歯車の最新技術情報が得られ、かつ企業における技術向上がはかれます。

5.3 見学会に無料で参加できます.

5.4 本専門委員会が開催する講習会に4名まで参加できます.

5.5 総会(年1回)に参加することができます.

5.6 専門委員会の年度報告書(2021年度は244頁/年1回発行)が2冊配布されます.

6. 入会するには

申込用紙に必要事項をご記入の上, e-mail 添付または FAX(06-6577-1554)でお申込下さい. 入会金および年会費は, 入会申込書到着後に別途ご請求申し上げます. なお, 年度途中の入会に対しては割引がありません.

会費 : 入会金 50,000 円 , 年会費 200,000 円

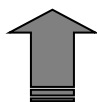
7. 申し込み・お問い合わせ先

公益社団法人 精密工学会 成形プラスチック歯車研究専門委員会

〒552-0007 大阪市港区弁天 1-2-30 プリオタワー4305

TEL:06-6576-3519 FAX:06-6577-1554

E-mail : ueda@amtecinc.co.jp <http://www.amtecinc.co.jp/pla/index.html>



FAX : 06-6577-1554

公益社団法人 精密工学会 成形プラスチック歯車研究専門委員会

正会員(企業会員)入会申込書

申込日 年 月 日

		※入会年月	
		年	月 日
フリガナ			
会社名			
所在地	〒 -		
フリガナ			
代表者名			所 属 役職名
	TEL : () -		FAX : () -
	E-mail Address : <input type="checkbox"/> メールでの連絡希望		
フリガナ			
連絡委員名			所 属 部署名
	TEL : () -		FAX : () -
	E-mail Address : <input type="checkbox"/> メールでの連絡希望		
会 費	入 会 金	50,000 円	合計
	年 会 費 (年度途中割引)	200,000 円	
紹介者	(紹介者がなくても申込はできます。)		
通信欄			
備 考			

※印の所は記入しないでください