

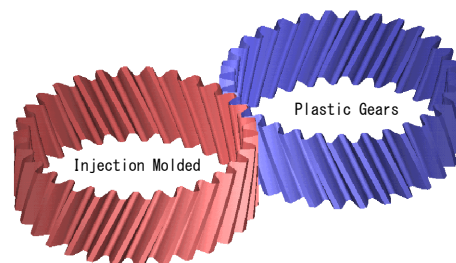
公益社団法人 精密工学会

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：射場 大輔 (京都工芸繊維大学)

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：①PT1 ②PT2 ③PT3 ④PT4 ⑤PT5

(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 35社、個人委員 16名(2026年06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159回研究会 2025年2月28日(金) 13:00～17:00 機械振興会館, Webにて

① プロジェクト小委員会報告 PT1, PT3, PT4

② 技術講演：昆虫の羽ばたき飛行原理と飛行ロボットへの応用 ～蚊・トンボ・ガの飛行を中心に～

③ 特別講演：「デザイン」がつくる風景 — デザインとは何か 自身の作品を通じて —

(2) 第160回研究会 2025年4月11日(金) 13:00～17:00 機械振興会館, Webにて

① プロジェクト小委員会報告 PT5

事例発表

② プラスチック歯車の動向調査集計報告

③ 潤滑におけるナノダイヤモンドの役割について

④ 機械技術者のための樹脂材料入門 ～ある歯車屋の理解～

⑤ 分子シミュレーションによる高分子摩擦メカニズムの解明

(3) 第161回研究会 2025年06月13日(金) 13:00～17:00 機械振興会館, Webにて

事例発表

① プラスチック歯車に関する文献調査報告

② プラスチック成形加工におけるデータ収集と活用

③ ジェネレーティブ AI と完全自動化がもたらす製造業の未来

④ POM 摩擦界面のマルチスケールその場観察による摩擦・摩耗メカニズムの解明

(4) 第162回研究会 2025年12月12日(金) 13:05～17:00 機械振興会館, Webにて

① International Conference on Gears 2025 の報告

② プロジェクト小委員会報告 PT1 報告

③ プロジェクト小委員会報告 PT5 報告

- ④ 新プロジェクト提案
- ⑤ 植物由来セルロースファイバーエコマテリアル「Kinari」の材料および適用事例
- ⑥ プラスチック産業の概況と環境負荷低減技術の進展

3.2 見学会

- (1) 第 39 回 2019 年 10 月 25 日 公益財団法人 鉄道総合技術研究所
- (2) 第 40 回 2020 年 10 月 09 日 岡本工機株式会社 府中工場
- (3) 第 41 回 2022 年 09 月 30 日 株式会社 長岡歯車製作所
- (4) 第 42 回 2023 年 10 月 13 日 株式会社ナガセインテグレックス
- (5) 第 43 回 2024 年 10 月 11 日 金沢大学 立野研究室, 設計製造技術研究所
- (6) 第 44 回 2025 年 10 月 10 日 株式会社小野測器 宇都宮プロダクト&テクニカルセンター

3.3 講習会

- (1) 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
- (2) 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
- (3) 第 26 回講習会『プラスチック歯車の実力を正しく理解するために』
2022 年 07 月 22 日 機械振興会館, Web
- (4) 第 27 回講習会「プラスチック歯車の歯面粗さについて考える
ー表面粗さ測定の実情解説と将来展望ー」
2023 年 08 月 25 日 機械振興会館, Web
- (5) 第 28 回講習会「どうする！？プラスチック歯車に関わる各種選定」
2024 年 08 月 23 日 機械振興会館, Web
- (6) 第 29 回講習会「歯車の振動・騒音, その基礎と応用」
2025 年 08 月 22 日 機械振興会館, Web

4.プロジェクト小委員会の活動

4.1 PT1: プラスチック歯車の歯面形状と運転性能

モジュール 2 mm の市販歯車(MC ナイロン製および S45C 鋼製)から削り出した歯幅 8 mm の試験歯車を使用し, 動力吸収式歯車運転試験機を使って, 試験歯車の振動加速度を測定し, その結果から歯面間減衰比を算出した. 試験歯車の回転速度を 600 min⁻¹, 800 min⁻¹, 1000 min⁻¹ で実施したところ, 回転速度 800 min⁻¹ における歯面間減衰比のばらつきが最も小さく, 負荷トルク 1.5 N・m での歯面間減衰比は, プラスチック歯車対で 0.049, 鋼歯車対で 0.068 であった. すなわち, 鋼歯車対の歯面間減衰比は, 会田らによって得られた振動波形から求められた歯面間減衰比 0.07 に近く, プラスチック歯車対の歯面間減衰比は, 鋼歯車対の場合より小さかった.

また, 歯のかみ合いを模擬した材料試験においても材料の振動加速度を測定し, その結果から減衰比を算出した. 一つの材料の振動減衰波形から算出した減衰比では, 鋼材料よりプラスチック材料の減衰比が小さく, 二つの材料を接触させた場合には, プラスチック材料同士でも鋼材料同士でも同程度の減衰比となった.

今年度, 回転速度 1000 min⁻¹ の条件で試験歯車の振動加速度を測定したが, 上手く測定できていなかった場合もあったので, 来年度に改めて測定し, 歯面間減衰比を算出する予定である. また, 来年度に精密騒音計と音響校正器を購入する予定であり, 試験歯車対の音圧波形から歯面間減衰比を算出し, 振動加速度から得られた歯面間減衰比と比較する予定である.

4.2 PT2: 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 歯車試験を実施し, ポリアミド歯車歯先部スリットの騒音低減効果を調べた. 検討に際

しては、スリット歯車どうしの歯車対とスリットなしポリアミド歯車どうしの歯車対の騒音の比較に加え、スリット歯車を鋼歯車およびスリットなしポリアミド歯車と組み合わせる場合の歯先部スリットの騒音低減効果についても検討した。検討の結果、①スリットなしポリアミド歯車の歯車対に比べ、スリット歯車の騒音は、負荷トルク 20Nm の場合、最大で 13dB 程度低減されること、②ポリアミド歯車対の一方の歯車のみをスリット歯車とする場合やポリアミド歯車と鋼歯車の歯車対においてポリアミド歯車をスリット歯車とする場合も 6dB 程度の騒音低減効果を期待できること、③歯先部スリットは騒音のかみ合い周波数成分低減に特に有効であることなど、かみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化抑制がプラスチック歯車の低騒音化に有効であることが確認された。今回、検討した方法は低騒音化に有効であるが、歯車強度低下をもたらすことが予想される。今後は、歯車強度の低下をなるべく抑えながら、かみ合い過程におけるかみ合い剛性の変化を抑制し、騒音低減を図る手法について検討を進める予定である。

4.3 PT3：プラスチック歯車の損傷予兆検知法の検討

樹脂歯車の損傷を非接触で検知するシステム、スマートギヤシステムを開発している。昨年度は、ナイロン歯車の運転試験を実施し、運転時間の増加と共にナイロンの静電容量が低下していることを確認した。さらに FT-IR による材料分析を行った結果、アミド I に対するアミド II のピーク強度比も運転試験時間の増加とともに低下していることが確認できた。

今年度は、ポリアセタール歯車の損傷の予兆を検知する手法を開発するために、かみ合い回数の増加が歯元近傍の樹脂材料の構造にどのような影響を与えるのか調査を行った。動力吸収式歯車運転試験機を用いてポリアセタール歯車を駆動し、一定時間経過した後にフーリエ変換赤外分光法によって歯元近傍の分子構造を解析した。運転と分析を交互に行い、運転時間の増加とともに変化する赤外スペクトルの強度を調べた結果、引張側においては主鎖の強度が低下したのに対して、圧縮側では顕著な変化が見られなかった。また、き裂の発生に伴い、側鎖の強度が増加する傾向が得られた。来年度は、こうしたポリアセタール歯車の分子構造の変化が観測アンテナの周波数特性に与える影響について調査する予定である。

4.4 PT4：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

これまでの検討で、間欠運転 1 回の運転時間が同一、停止時間がほぼない条件で、間欠運転 1 回ごとに回転方向が変わる条件で耐久試験を実施した結果、寿命比（間欠運転時の寿命を同一条件での連続運転の寿命で除した値）と間欠運転 1 回ごとと運転時間の関係が、負荷トルクにかかわらず同一式で表せる可能性があることを明らかにした。しかし、回転速度を変えた条件で耐久試験を実施した結果は、損傷形態が異なるなどの理由も含めて良い相関を得られることを確認できていない。

今年度は、回転速度を変えた条件での N 数を増やしつつ、CW 方向の運転時間と CCW 方向の間欠運転時間の比を従来の 1(同じ時間)から、0.5(CCW 方向の間欠運転時間が CW 方向の運転時間の半分)までの間で 4 準で変えて実験を行い、間欠運転時間の比が寿命に与える時間について検討を加えている。

それらの結果として、回転速度の影響については N 数の増加数は少ないが比較的良い結果を追加できた。そして、間欠運転時間の比の影響については、間欠運転の時間の比が短くなるほど(CCW 方向の回転の割合が少なくなるほど)寿命が短くなる結果となった。しかし損傷は、必ずしも運転時間の長い CW 方向の回転時に発生していないなど、疑問の残るものであった。このような結果は、試験装置のダメージが影響しているものと考えられる。そこで、再度実験装置の改修を行った後に、この結果の検証を行う。来年度は、これら間欠運転時間と寿命比の N 増し、間欠運転時間の比と寿命比の N 増し

行いつつ、間欠運転1回ごとに負荷トルクの値を高い値と低い値で交互に変えて実験を行い、間欠運転での寿命に及ぼす各種因子の影響について、さらに知見を広げていく予定である。

4.5 PT5: 高減速比プラスチック歯車の調査研究

自動車の車重削減やリサイクル性向上などを背景としてプラスチック歯車の使用範囲が拡大している。それらの運転条件は比較的軽負荷であるが、最近では電動化や自動運転化で高負荷高減速比も必要とされるようになってきた。その例としてパワーステアリング用のウォームギヤがあるが、アンダーカットで金型から容易に抜けない等の改善すべき点がある。そこで、それに代わる新しい高負荷高減速比プラスチック歯車の調査研究を開始した。

満たすべき仕様をパワーステアリング用ウォームギヤと同様の減速比 20 と入力動力 (10 Nm, 1500 min⁻¹) と定め、現状の技術で実現可能か調査したが、トルク容量不足、高速回転域で動力伝達効率が低下、部品点数が多いなどの難点が明らかとなった。そこで、高減速フェースギヤに着目した。1960年代からヘリコンギヤという登録商標で研究開発されている技術であるが、専用の歯切り方法が確立されておらず、実際の歯当りは理論と比べて正しくない。それに対して、ピニオンを鋼製、ギヤをプラスチックにしてそれぞれ 5 軸 NC で切削すれば、理論歯形を実現できると考えられる。また、これらを搭載する試験機的设计を開始した。来年度は試験機を完成させ、動力伝達効率、トルク容量、逆駆動試験などを行う予定である。最終的には射出成形によるギヤ製作と、転造によるピニオン製作を見据える。

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 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(2025 年度は 178 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

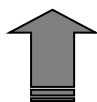
7. 申し込み・お問い合わせ先

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