

籾殻由来の炭素粉体により強化された射出成形プラスチック歯車の開発

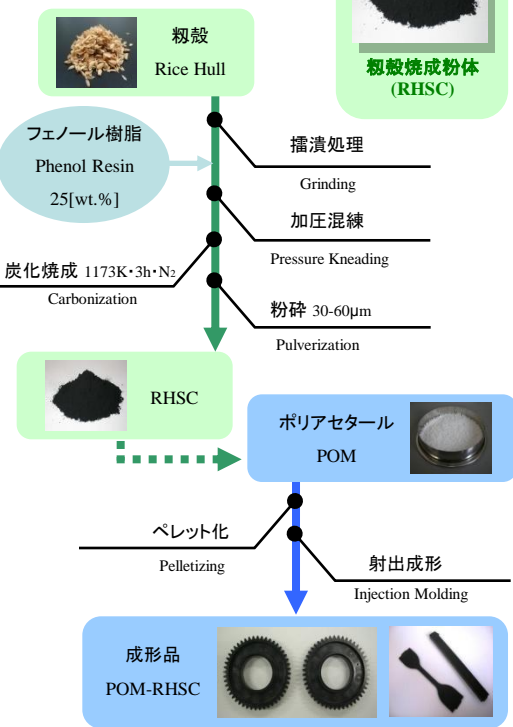
Research and Development of Injection-Molded-Plastic-Gear filled with Carbon Powder made from Rice Hull (Rice-Hull-Silica-Carbon)

木更津高専・機械工学科 板垣貴喜, 高橋秀雄, 高橋美喜男

1. 背景



3. 製造工程

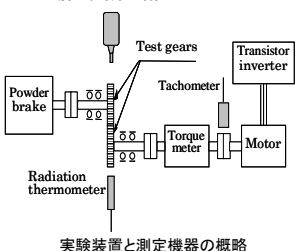


4. 試験歯車および実験装置

試験歯車

Spur gear		POM	RHSC5	RHSC60
Module	m [mm]	1.0		
Pressure angle	α [deg.]	20		
Number of teeth	z	48		
Addendum Modification Coefficient	x	0		
Face width	b [mm]	8		
Material		Polyacetal	Polyacetal +RHSC	
Filler	Median grain Diameter [μ m]	—	5	60
	Fill ration [wt%]	—	7	

Sound level meter

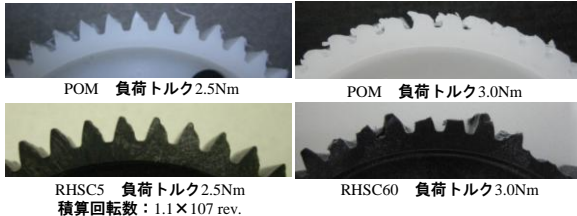


2. 目的

籾殻由来の炭素粉体(Rice Hull Silica Carbon)は、籾殻をリサイクルの観点から再利用した炭素材料である。ガラス状炭素や多孔質構造に由来する摺動性・導電性・電磁波遮蔽性などを有していることから、プラスチックやゴムにフィラー(添加剤)として配合することで、これらの特性を付与できると期待される。そこで本研究では、
 ・ポリアセタールにRHSC粉体を添加した射出成形プラスチック歯車を作成し、歯車の寿命や音を測定することでRHSC粉体の摺動性フィラーとして有効性を評価する。

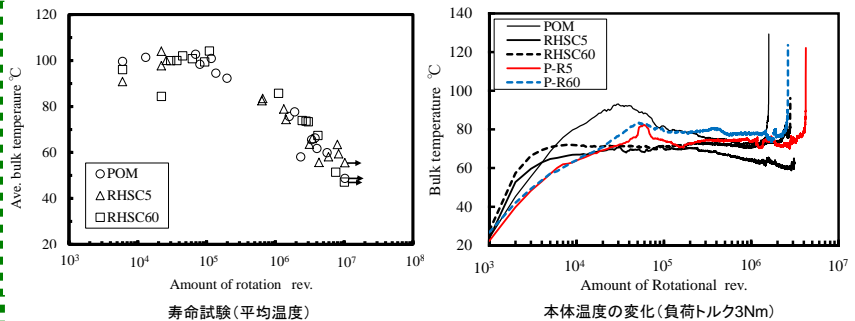
5. 結果

I. 摩耗・損傷形態



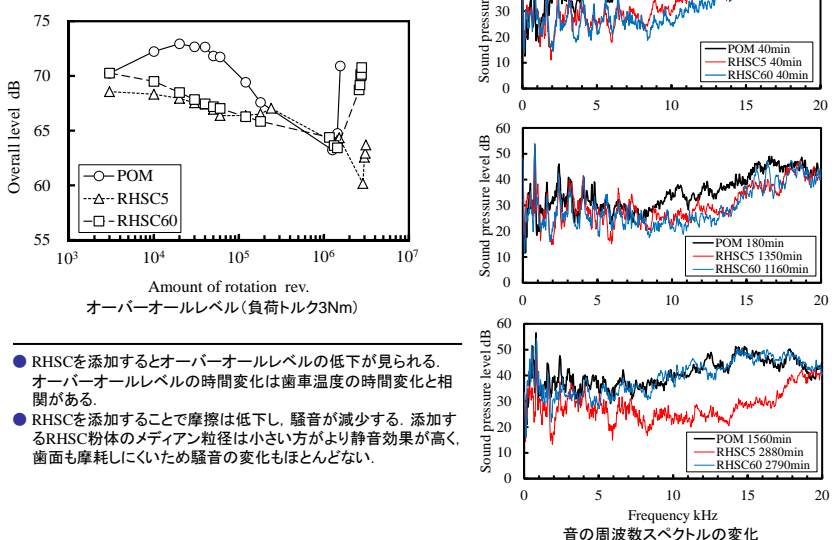
- RHSC粉体を添加することで耐摩耗性が向上する。
- ポリアセタールでは摩耗・溶融し破壊する傾向があり、熱(歯面の摩擦熱・材料のヒステリシス発熱)の影響を大きく受ける。
- RHSC粉体を添加することで摩耗・折損により破壊する傾向があり、強度計算、寿命予測が容易になる。

II. 歯車の寿命試験



- RHSCを添加するとPOMに比べ高温でも長寿命の効果がある。
- RHSCを添加すると摩擦が低下し、温度も低下する。

III. 音の測定



- RHSCを添加するとオーバーオールレベルの低下が見られる。オーバーオールレベルの時間変化は歯車温度の時間変化と相関がある。
- RHSCを添加することで摩擦は低下し、騒音が減少する。添加するRHSC粉体のメジアン粒径は小さい方がより静音効果が高く、歯面も摩耗しにくいいため騒音の変化もほとんどない。

6. まとめ

【高耐水性の摺動部材に最適】ポリアセタールにRHSC粉体を添加した射出成形プラスチック歯車を作成し、その性能を評価した。籾殻は天然のシリカを約20wt%含むため、籾殻を炭化し粉砕したRHSC粉体は低摩擦、耐水性に優れる。

