

氏名	SEESREGDORJ BAYASGALAN
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第3380号
学位授与の日付	平成19年 3月23日
学位授与の要件	自然科学研究科基盤生産システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	トラクション性能に及ぼすクラウニングの影響
論文審査委員	教授 吉田 彰 教授 宇野 義幸 教授 塚本 眞也 助教授 藤井 正浩

学位論文内容の要旨

トラクションドライブのようにローラを高圧で押付け、二面間に形成させる潤滑油のせん断力によって動力を伝達する場合、接触面にはせん断低抗の大きい潤滑油が使用され、その特性は一般の軸受や歯車などに用いられる潤滑油とは大きく異なる。そのため、トラクション油潤滑下での転がり疲れ強さを明らかにすることは重要な課題である。また、接触面形状はトラクション係数や表面損傷にとって重要な因子であるものの、トラクション係数との関係は十分明らかにされていない。本研究は軸方向にクラウニングを施した高炭素クロム軸受鋼製ローラを用いて、接触表面の疲れ強さおよびトラクション係数といったトラクション性能に及ぼすローラのクラウニングの影響を、実験および解析両面から検討した。まず、タービン油潤滑下で転がり疲れ強さに及ぼすローラのクラウニングの影響を調べ、クラウニング半径が大きいほどローラ法線荷重で評価した転がり疲れ強さは大きいことを明らかにした。つぎに、有限要素法を用いて接触応力および内部応力の解析を行い、接触端部で生じる高い接触圧力が転がり疲れ強さに及ぼす影響を検討し、クラウニングローラの転がり疲れ強さ評価の考え方を示した。つぎに、トラクション油潤滑下での転がり疲れ強さおよび表面損傷を詳細に検討し、トラクション油潤滑下では、接触表面に生じるき裂はタービン油潤滑下の場合と大きく異なること、接触表面の摩耗が大きいこと、摩擦係数が大きいためローラ表面の温度上昇も大きくこのため転がり疲れ強さが低下することなどを明らかにした。さらに、VG粘度グレードの異なるトラクション油を用いて、トラクション係数に及ぼすローラのクラウニングの影響を検討し、クラウニング半径が小さいほどトラクション係数は大きいこと、その度合いは二面間のトラクション油の状態により異なり、弾塑性領域では、クラウニングをつけたとしてもトラクション係数はほぼ一定であったが、弾塑性固体領域ではクラウニングの効果により同じ法線荷重でもトラクション係数の増加が期待できることを明らかにし、トラクション係数向上のためのローラのクラウニングの影響を明確にした。

本論文では、トラクション係数および接触表面の転がり疲れ強さ向上のためのローラのクラウニングに関する重要な知見が得られた。

論文審査結果の要旨

本研究では、トラクションドライブ装置の高性能化を目的として、トラクション油潤滑下の転がり疲れ強さとトラクション係数に及ぼす接触面形状の影響を、軸方向にクラウニングを施したローラを用いて検討している。加えて、クラウニングローラの接触応力および内部応力について解析し、実験結果と関連づけて詳細に論じている。

実験では、転がり疲れに及ぼすローラのクラウニング半径の影響を究明し、クラウニング半径が大きいほどローラ法線荷重で評価した転がり疲れ強さが大きいこと、ローラ端部の接触の有無により損傷形態が異なることなど、重要な知見を明らかにしている。また、潤滑油にトラクション油を用いた場合、タービン油潤滑下の場合と比較して、転がり疲れ強さが小さく、また表面のき裂発生とその後の進展に大きな違いがあることを明らかにしている。さらに、トラクション係数に及ぼすローラのクラウニング半径の影響を検討し、接触面間のトラクション油が粘弾性固体領域の場合にクラウニングの効果が顕著であることを明確にしている。加えて、接触圧力および表面下の応力に及ぼすローラのクラウニングの影響を有限要素法により解析し、クラウニングローラの転がり疲れ強さの評価法を示している。

以上のように、本研究は、トラクションドライブ装置の高性能化のための重要な因子である転がり疲れ強さとトラクション係数について、接触面のマクロ形状に着目して究明したもので、転がり疲れ強さに関する有用な知見を与えている。本論文は、工学上、工業上有意義なものであり、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認められる。