

微小突起車輪による 走行安全性の向上

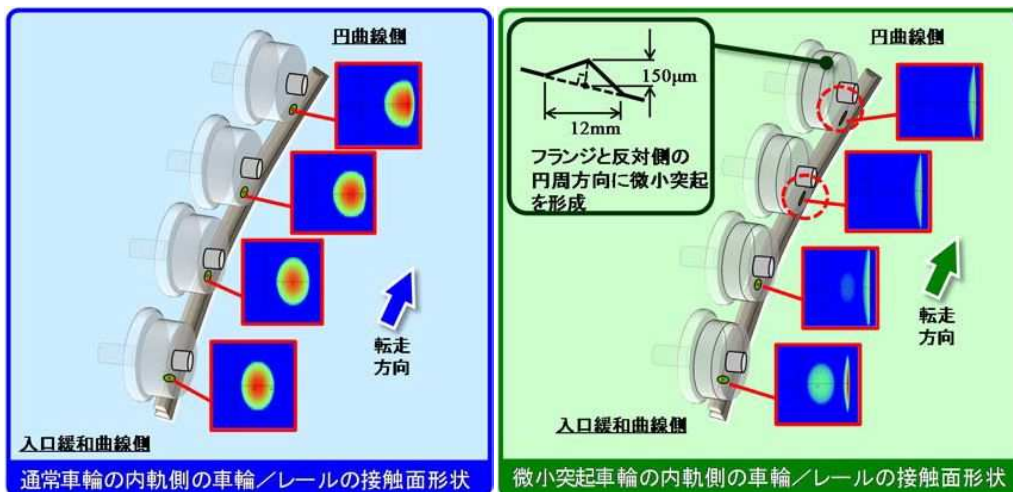
(Improvement of Running Safety
Using Micro-ribbed Wheel Tread)

【概要】

小型円筒試験片による転がり接触実験において、試験片の全周に一条の微小突起を設けると平滑な場合より左右クリープ力が小さくなる傾向が見られました。これを車輪踏面に応用し、急曲線における横圧低減の可能性を検討しています。鉄道総研構内で急曲線を繰り返し走行した際のデータでは、車輪踏面に微小突起を設けた場合、通常の形状に比べて脱線係数最大値が10%程度小さくなる場合があります。

【特徴】

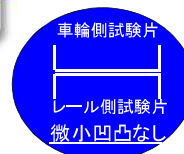
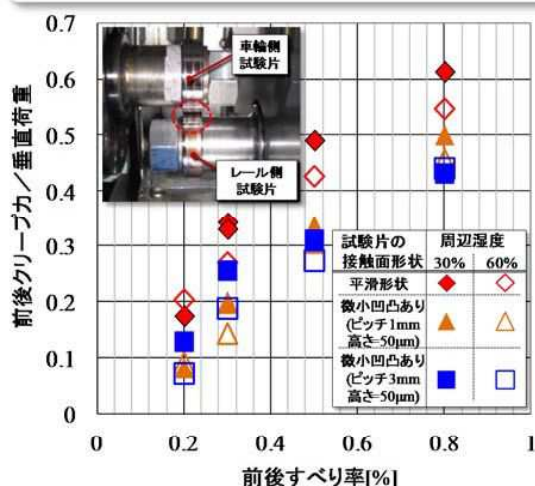
提案している微小突起車輪では、車輪踏面のフランジとは反対側の全周に一条の微小突起を設けています。輪軸の横移動量が大きい急曲線において、レールと内軌側車輪をこの突起で接触させることにより左右クリープ力(≒横圧)を抑えることができれば、走行安全性を向上できます。



【用途】

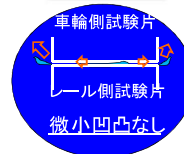
本技術により、車輪踏面に設けた微小突起が摩滅するまでの間、一時的に走行安全性を向上できる可能性があります。

小型円筒試験片を用いた基礎実験



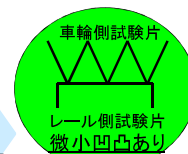
接触面が平滑なので水分が押し出され難くなり、湿度・大の方がクリープ力が小さい。

◇と◇を比較



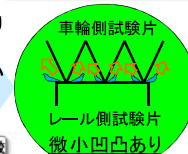
微小凹凸ありの方が接触面積が小さいのでクリープ力が小さい。

◇と△を比較



微小凹凸の突起部で接触面圧が高くなり、水分が接触面から排出し易くなるため、両者の差は小さい。

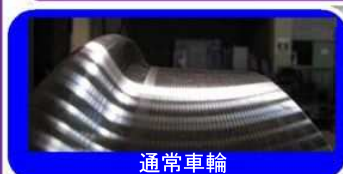
△と△または◇と◇を比較



接触面形状の違いによる試験片の周辺湿度と前後クリープ力／垂直荷重の関係
(垂直荷重450N(最大接触面圧:約1GPa[平滑形状の場合])、アタック角なしの場合)

微小凹凸を設けることで、接触面形状が変化したため、クリープ力が小さくなったと考えられます。このような効果は、摩擦係数が大きい条件で顕著になります。

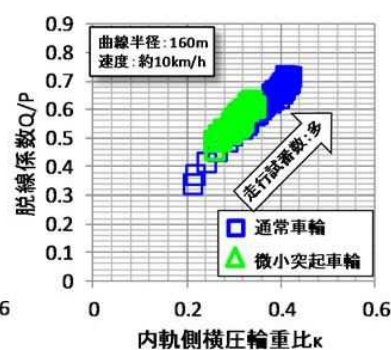
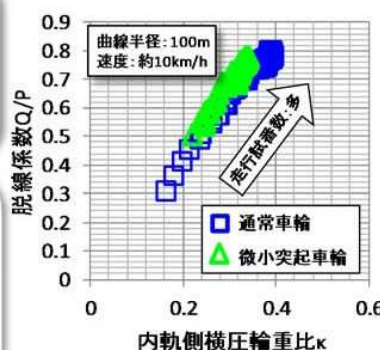
実物車両を用いた構内走行試験による検証



通常車輪



微小突起車輪
(矢印部に高さ150μm、幅12mmの一条の微小突起を形成)



大気湿度30%程度の条件での走行試験結果

鉄道総研構内の曲線(100、160m)を繰り返し走行した際のデータでは、摩擦係数 μ に相当する内軌側横圧輪重比 κ の増加に従って漸増する脱線係数の最大値が、微小突起車輪は通常車輪より小さくなりました。ただし、同一 κ 条件で脱線係数を比較すると、微小突起車輪は通常車輪と同等かやや大きい傾向が見られました。従って、今後、曲線半径などを変えたデータを蓄積し、本手法の有効性を検証していきます。

特許出願中(特許公開2012-206708号)。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
車両構造技術研究部 車両振動