

せん断ひずみを活用した 車輪・レール間接触力・位置測定法

せん断ひずみを活用したPQ輪軸による横圧測定法を開発しました。これにより、脱線係数の誤差が最大18%低減され、より精度の高い走行安全性評価が可能です。

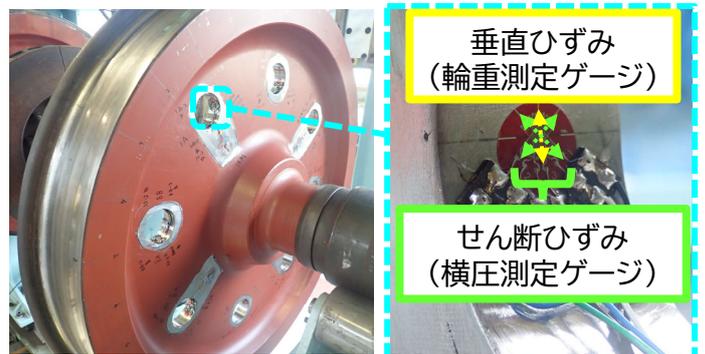
研究の背景と目的

- 鉄道車両の脱線に対する走行安全性を評価するために、「PQ輪軸」と呼ばれる、車輪にひずみゲージを多数貼付した専用の輪軸を用いて、車輪・レール間に作用する上下方向と左右方向の力(輪重と横圧)を測定する走行試験を行います。
- 現行の測定法には、車輪・レール間の接触位置が変化することに起因して、横圧に測定誤差が生じる場合があります。本研究では、横圧の測定精度を向上することを目的としました。

研究成果

- 車輪板部に生じる「せん断ひずみ」を横圧の尺度とすることで、接触位置が変化することに起因する測定誤差が小さくなることを見出し、これを応用した横圧測定法を開発しました。
- 静荷重試験と輪軸回転試験を通じて、走行安全性評価の指標である脱線係数(横圧を輪重で割った値)の誤差を、現行法と比較して最大18%低減できることを明らかにしました。
- 現行の横圧測定法と提案した横圧測定法における接触位置変化の影響の受けやすさの違いを応用した車輪・レール接触位置測定法を開発しました。

せん断ひずみを活用した横圧測定法

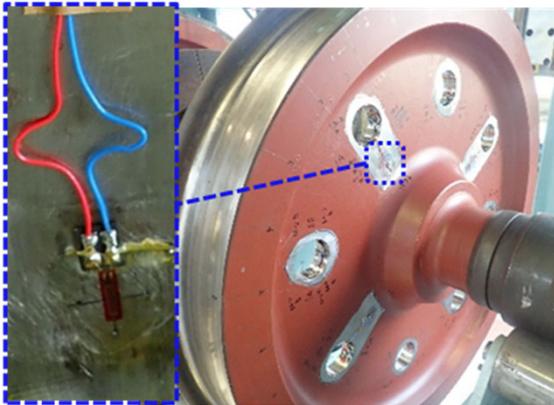


今後の展開

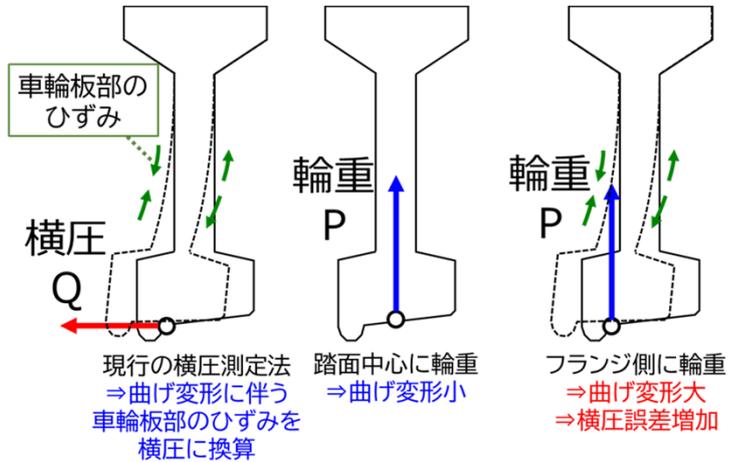
- 横圧の測定精度のさらなる向上を図るとともに、実用化を推進します。
- 接触位置測定を活用し、車輪・レール間接触に関わる各種現象解明に取り組みます。

現行の横圧測定法の原理とその課題

現行の測定法では、車輪板部の側面で曲げひずみを測定し、これを横圧に換算しています。しかし、曲げひずみの大きさは、輪重の大きさと左右方向の接触位置によっても変化するため、横圧測定に誤差が生じる場合があります。

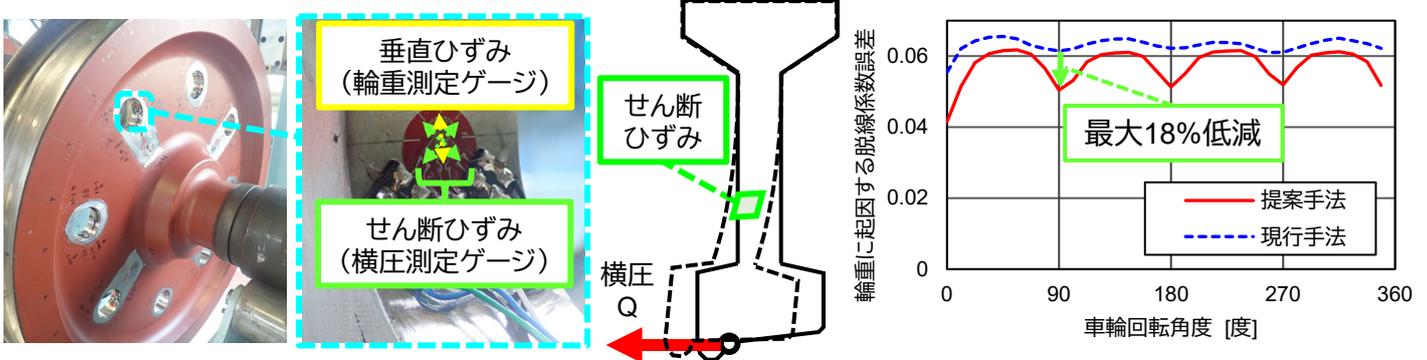


曲げひずみ測定用ひずみゲージ



せん断ひずみを活用した横圧測定法の原理と精度向上効果

新たに開発した測定法は、横圧が作用した時に曲げひずみと同時に生じる「せん断ひずみ」に着目したものです。接触位置変化の影響を完全に除去することはできないものの、その影響を受けにくいことを明らかにしました。



車輪・レール接触位置測定法

現行の横圧測定法と開発した横圧測定法における接触位置変化の影響の受けやすさの違いを応用した接触位置測定法を開発し、5mm程度の誤差で接触位置を測定できることを明らかにしました。

