

固有振動数変化を利用したレール軸力測定方法の基礎検討

相川明 阿部和久 清水紗希 坂井宏隆

鉄道軌道のロングレールは、乗り心地向上や軌道不整抑制に有効であるが、温度変化によりレール内部に過剰な圧縮軸力あるいは引張軸力が発生する可能性があり、レール軸力の簡便な測定法の開発が望まれている。本研究では、レールの固有振動数をもとに、レール軸力を測定する理論を構築し、提案手法の適用可能性を解析的に検討した。まず、軸力作用時の軌道の振動特性に関する運動方程式を導出し、これを無限長軌道モデルで離散化し、レール軸力が作用する条件下での軌道の振動モードに関する波動分散解析を行った。解析結果より、まくらぎ位置を節とするレール定在波の水平方向振動モードが、軸力測定に最適との結論を得た。また、実軌道ロングレール区間において、軸力作用時のレール加振実験を行い、軸力と固有振動数間に線形関係があること、および、レールの鉛直振動モードより

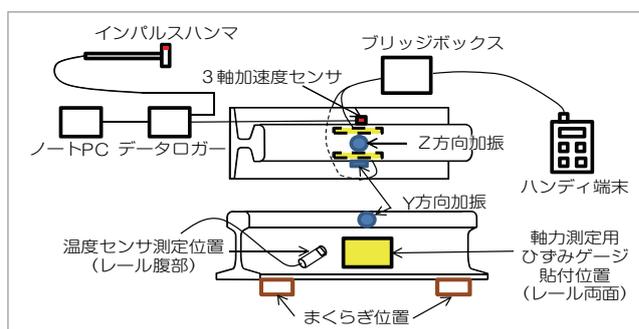


図1 実軌道ロングレールでの加振実験概要

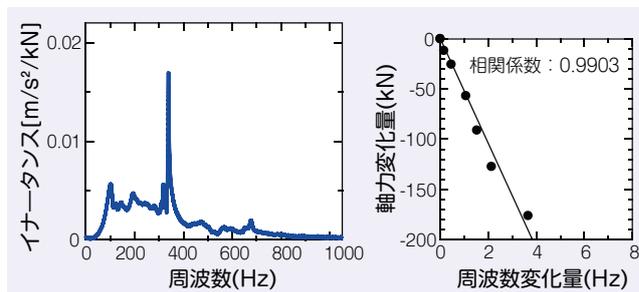


図2 加振実験結果（レールの水平振動モードの場合）

水平振動モードのほうが固有振動数を正確に特定でき測定に有利であることがわかった。