

千葉試験線における試験台車を用いた乗り上がりを含む 異常状態データの取得と分析に関する取り組み

林 世彬* 坂西 空 須田 義大 霜野 慧亮 (東京大学)
川鍋 哲也 増子 実 (曙ブレーキ工業)
横江 隆司 藤本 啓二 (西日本旅客鉄道)

Data Acquisition and Analysis Efforts of Abnormal Condition Data including Wheel Climbing on the Test Track

Shih-Pin LIN*, Sora SAKANISHI, Yoshihiro SUDA, Keisuke SHIMONO (the University of Tokyo)
Tetsuya KAWANABE, Minoru MASHIKO (Akebono Brake Industry)
Takashi YOKOE, Keiji FUJIMOTO (West Japan Railway Company)

This paper introduces the data acquisition and analysis efforts of abnormal condition data including wheel climbing on the Test Track, and the approach to data analysis. This is part of research on derailment sign detection for railway vehicles.

キーワード : データ, 試験線, 乗り上がり, 異常予兆, 鉄道.
(Data, Test track, Wheel climb, Abnormal sign detection, Railway)

1. 緒言

2017年4月から運用が開始された東京大学生産技術研究所の千葉試験線2は、大学所有の軌道設備として研究・開発と教育で活用されてきた、商用線区ではない閉じた線区であること、及び大学所有である特性を活かし、通常の研究開発の他、様々な事柄の先行実証、概念検証、及び確認試験なども行われてきた。本論文は、鉄道車両の脱線予兆検出に関する研究の一部として、試験線における試験台車の乗り上がりを含めたデータの取得と解析に関する取り組み、を紹介する。

2. 千葉試験線2における乗り上がり試験の準備

東京大学生産技術研究所柏キャンパスに位置している千葉試験線2は、R30クラスの曲線及び特殊分岐器を有し、道路系の設備と併せて、モビリティ研究実験フィールドとして機能している。

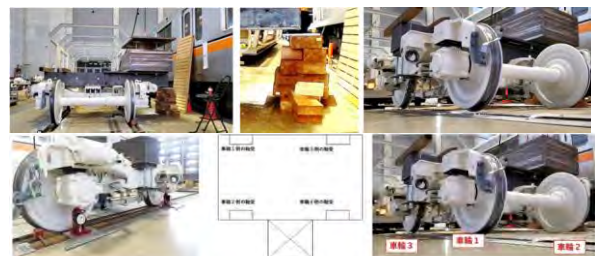


図1 モビリティ研究実験フィールド内の千葉実験線2

試験台車の乗り上がりを含む走行データの取得に先立ち、カントゼロである千葉試験線2において、シミュレーション検討及び実物検討などを実施した。試験トロ台車等を用いた検討の結果、脱線防止ガードの増設などの軌道強化、試験台車における輪重アンバランス設定用重量物を積載した試験台車の輪重バランス測定、静的横転限界(重り13枚目で横転)の計測などを行った。



図2 試験トロ台車による検証、軌道の強化



		Wheel load ratio in bogie [-]			
Results A	(+0)	0.171	0.285	0.143	0.400
Results B	(+8)	0.081	0.432	0.054	0.432
Results C	(+9)	0.076	0.418	0.043	0.461
Rollover limit	(+12)	0.060	0.447	0.008	0.485

図3 試験台車における積載状態でのバランスと限界測定

3. 千葉試験線 2 における乗り上がり試験と分析

データ取得においては、軌陸車による試験台車牽引する形態を用いた。試験台車においては、台車枠の進行方向側の軸箱直上位置に 1kHz サンプリングの加速度センサー、ヨー角度センサー、ロール角度センサー及びピッチング角度センサーを設置した。走行速度は、車輪踏面に対して非接触型の速度計を使用して取得している。計測実験においては、積載重りを 0 枚から 9 枚まで増加し、9 枚目の走行で車輪がレール上に乗り上がった。取得したデータは、ロール方向及びピッチ方向に関してのウェブレット解析などを行っている。



図 4 センサー類を搭載した計測編成 (重り 0 枚の状態)



図 5 積載重りが 0 枚, 8 枚, 9 枚 (乗上) での走行風景例



図 6 乗り上がりにもなう脱線防止ガードとの接触痕

4. 結言

鉄道車両の脱線予兆検出に関する研究の一部として、試験線における試験台車の乗り上がりを含めたデータの取得と解析に関しての取り組みを述べた。今後は取得したデータの解析等を行っていく予定である。

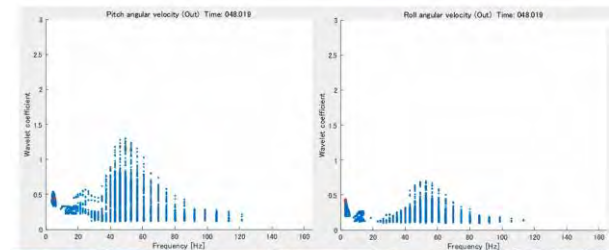
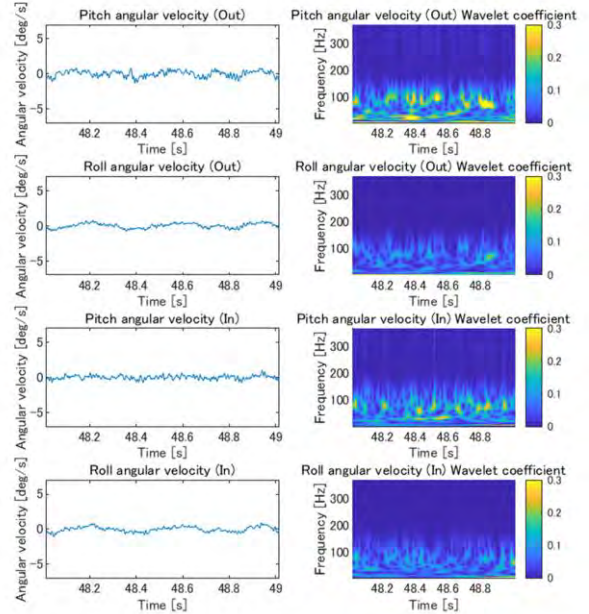
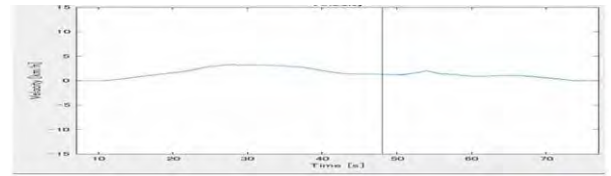


図 7 走行データ, ウェブレット表示及び車輪映像の結合例

文 献

- (1) 林世彬, 須田義大, 「千葉実験所における交通実験施設を用いたモビリティ研究の取り組みと試み」, 日本機械学会第 25 回交通・物流部門大会講演論文集, ID:3308, (2016). doi.org/10.1299/jsmetld.2016.25.3308
- (2) 林世彬, 杉町敏之, 貝塚勉, 須田義大, 中野公彦, 「次世代モビリティ研究のための ITS R&R 実験フィールド及び千葉試験線 2.0」, 日本機械学会第 26 回交通・物流部門大会講演論文集, ID:2206, (2017). doi.org/10.1299/jsmetld.2017.26.2206.