

Fig.3 Lateral displacement of front wheel with drive of rear left wheel or front left wheel ($k_{wx}=6000$ [kN/m])

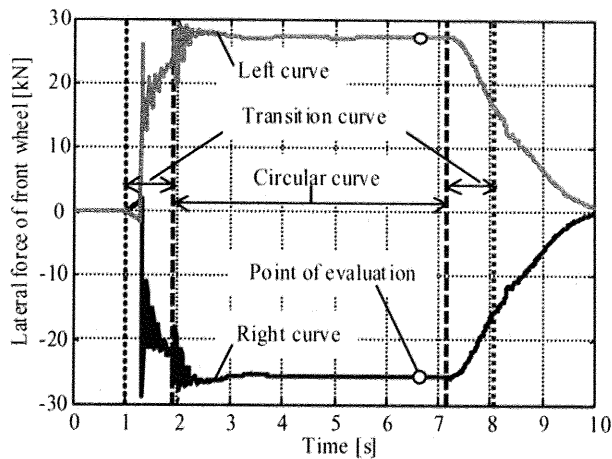


Fig.4 Lateral force of right and left curve with drive of front left wheel

には、駆動輪の右回りのヨー変位が台車を左回りにヨー変位させるため、左側に移動する。これらの挙動は車輪の前後支持剛性 (k_{wx}) が大きくない場合に予想されるものであり、モデルが妥当であることが確認できる。

4.2 曲線区間の挙動 図4に半径25[m], 走行速度20[km/h]における前側の左車輪駆動時の横圧を例示する。曲線入口に相当する時刻は1秒であり, 出口のそれは8秒付近である。この結果より右回りと左回り曲線で横圧の符号は異なるが, 大きさにほとんど差はない。

通過性能を比較する上で○印で示すような円曲線中の定常値を対象とする。

4.3 曲線の向きの違いによる横圧の比較 前側の左車輪駆動による右回りと左回り曲線における横圧を図5に示す。両者を比較すると曲線半径に関らず横圧の大きさにほとんど違いはなくまた, 走行速度が変化してもその傾向は変わらない。なお, 後側から駆動した場合でも同様の結果が得られた。

4.4 駆動位置の違いによる横圧の比較 右回り曲線において駆動輪を前側または後側とした場合の横圧を図6に示す。前側および後側とで曲線半径や走行速度に因らず, 横圧の大きさにほとんど差はないことが示される。

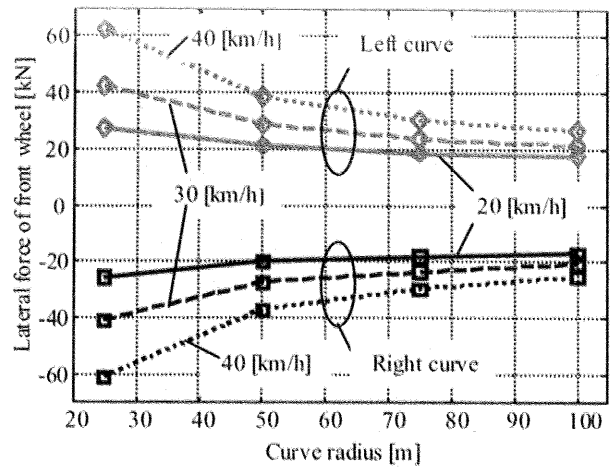


Fig.5 Comparison of lateral force between right and left curve

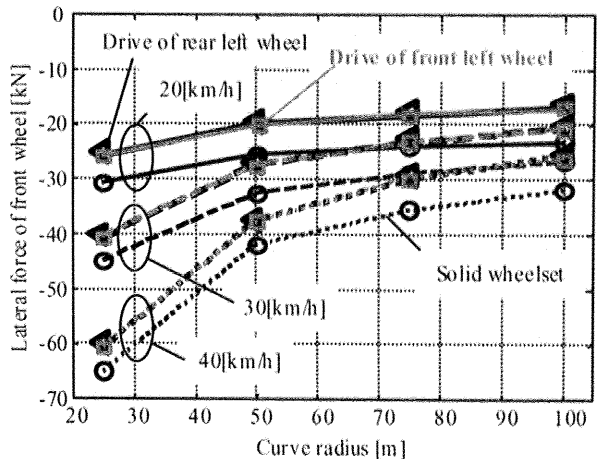


Fig.6 Comparison of lateral force between solid wheelset and IRW

4.5 一体車輪軸台車との横圧の比較 クラッチが全くすべらない状態を想定し, 牽引された一体車輪軸台車の横圧を図6に併せて示す。1輪のみで駆動したほうが, 一体車輪軸台車に対して曲線半径や走行速度に関らずほぼ一定の低減効果のあることが示される。

5. まとめ

1輪のみで駆動される独立回転車輪車両を想定し, 曲線通過性能を数値シミュレーションによって検討した。その結果, 曲線の向きによって横圧の大きさにほとんど差はなく, 駆動位置の違いについても同様である。また, 一体車輪軸台車と比較した場合には曲線半径や走行速度に関らずほぼ一定の低減効果のあることが示された。

文献

- (1)日本機械学会編 鉄道車両のダイナミクス, 1994, 95-98.
- (2)丸山, 景山, 機械技術者のための鉄道工学, 1981, 28-30.
- (3)小幡, 谷藤, 他2名, 機論, 72-716, C(2006), 1064-1070
- (4)佐藤, 鉄道総研報告, 特別第37号(2000), 125-136