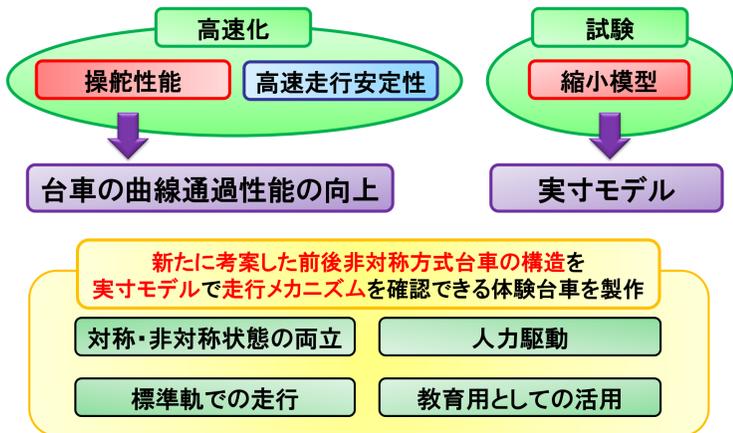


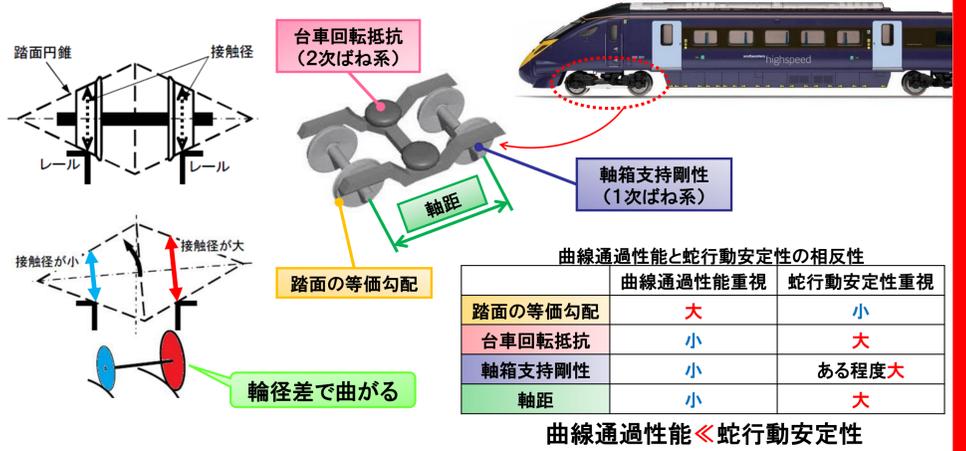
鉄道車両の走行メカニズム

体験台車に関する研究 (Stavic-R)

背景・目的

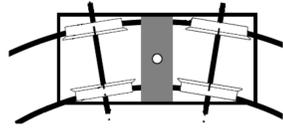
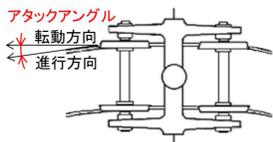


鉄道車両の走行メカニズム

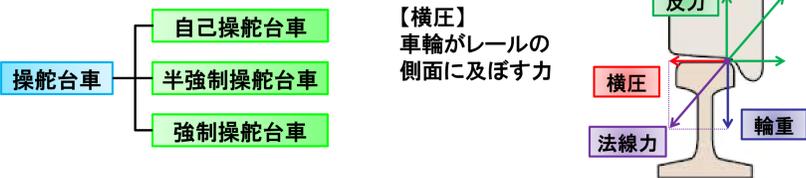


操舵台車

【操舵台車】
曲線通過時の横圧を小さくする(パーフェクステアリング状態に近づく)台車



【パーフェクステアリング】
曲線通過時にアタックアングル(輪軸とレールの接触角度差)が零となること
利点: 転がり抵抗の低減(横圧低減, 騒音低減, 車輪・レール磨耗低減 etc.)



先行研究

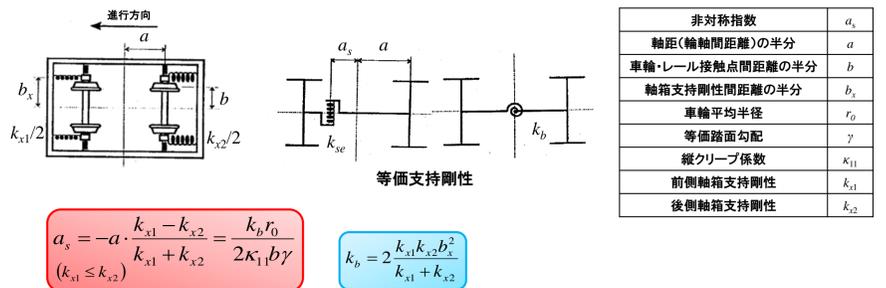
【実用化された前後非対称方式台車】



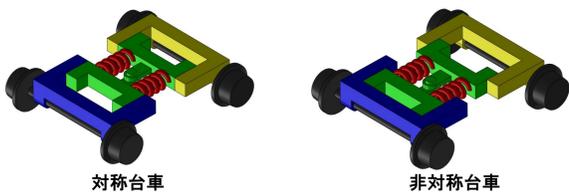
383系ワイドビューしなの



JR東海 C-DT61形台車(柔剛軸ばね式前後非対称台車)



運動方程式



【輪軸のアタックアングル導出式】

$$\psi_{w1,w2} = \pm L \cdot \frac{2\kappa_{11}d_0\gamma h - 2d_1^2\kappa_1r_0}{\kappa_{22}hr_0R - 2\kappa_{11}d_0\gamma Lh + 4d_1^2\kappa_1r_0R}$$

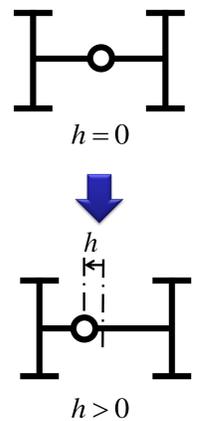
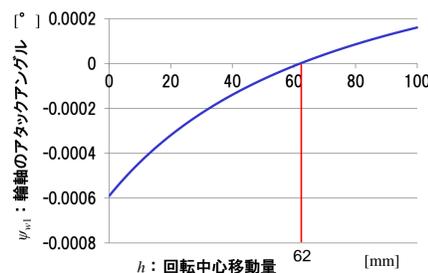
【アタックアングル $\psi_{w1,w2}=0$ にする条件式】

$$h = \frac{d_1^2\kappa_1r_0}{\kappa_{11}d_0\gamma}$$

パラメータ名称	記号
輪軸間距離	L
車輪・レール接触点間距離の半分	d_0
回転中心ばね間距離の半分	d_1
車輪平均半径	r_0
等価踏面勾配	γ
縦クリープ係数	κ_{11}
左右クリープ係数	κ_{22}
回転中心ばねばね定数	κ_1
曲線中心半径	R
輪軸間中心から台車回転中心までの距離	h

数値解析

定常状態において曲線通過時
回転ピンの位置を前方に移動させたときの
輪軸のアタックアングルの変化を解析



約62mm移動させた位置でアタックアングルが零となるパーフェクステアリング状態を確認

Stavic-R (Railway)

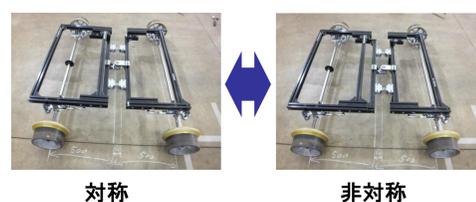
【須田研究室で開発した鉄道車両の操舵機構が学べる乗り物】



- 【仕様】
形式: 2軸ボギー台車
乗員数: 1人
質量: 63.6kg
使用速度: 5~15km/h
軌間: 1435mm(標準軌)
軸距: 1000mm
車輪踏面勾配: 0.036
変速機: 5段変速
最大寸法: 1360mm(前後方向)
1570mm(左右方向)
1180mm(上下方向)

まとめ

【対称・非対称の切替】



実際に体験することでより良い教材となり
若手人材の育成にも効果が期待される

曲線通過性能	走行安定性	必要トルク値
曲がり易さ	揺れ具合	ペダルの漕ぎ易さ

1. 軸箱支持剛性の前後非対称方式ではない手法を提案した
2. 台車枠を2分割構造にし、対称・非対称構造を両立した
3. 操舵性能と走行安定性を確認した
4. 試作台車の設計・製作を行い、機能を確認した

共同研究: 日立製作所