

ソフトウェアとハードウェアを組み合わせた 鉄道車両用シミュレータ

新しい車両の開発には走行試験による性能評価が不可欠ですが、日本には専用の試験線がなく、走行試験は営業線で行われています。従って、走行試験は営業列車に影響を及ぼさないことが大前提で、強い制約を伴うのが現状です。

このため、コンピュータシミュレーションと実物のハードウェアの協調によって仮想的な走行試験を実現し、車両開発を効率化するシステムの研究を進めています。

本システムの基本的な考え方を空気ばねの試験を例として図1に示します。空気ばねは台車と車体の間に取り付けて、車体を柔らかく支えるばねです。台車と車体の間には上下、左右、前後方向の動きに、3方向の回転運動（ロール、ピッチ、ヨー）が加わるため空気ばねは複雑な変形をしています。この動きを特殊な加振装置で再現して、実物の空気ばねを加振し、実走行状態での発生力を測定します。

車両モデルからシミュレーションで計算した空気ばねの動きを試験装置で再現し、このとき発生する空気ばねの反力を測定してシミュレーション計算に戻してやります。

通常シミュレーションはコンピュータの中だけで行われますが、その内部に実際のハードウェアを組み込んで行う実時間シミュレーション技法をHILS（Hardware In the Loop Simulation）と呼びます。実物の評価対象（この場合は空気ばね）を用いるので、近似なしの特性評価を行えることが利点です。

本システムの全体図を図2に示します。試験装置群とシ

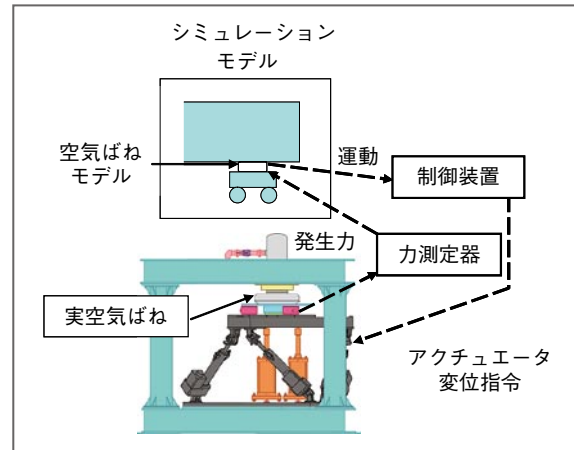


図1 シミュレーション連動の空気ばね試験装置

ミュレーション用計算機をネットワークで接続し、協調動作して、実際の走行に近い状態を作り出します。接続されている試験装置は常に全てを稼働させる必要はなく、試験目的によって適当なものを選択して使用します。

従来の車両試験台で模擬できるのは、車両が単独で走行している場合だけでしたが、このシステムによって、列車編成時の運動を再現することも可能になります。

本システムは国土交通省の補助金を受け、2009年度の完成を目指して開発を進めています。

（車両構造技術研究部 車両振動 佐々木君章）

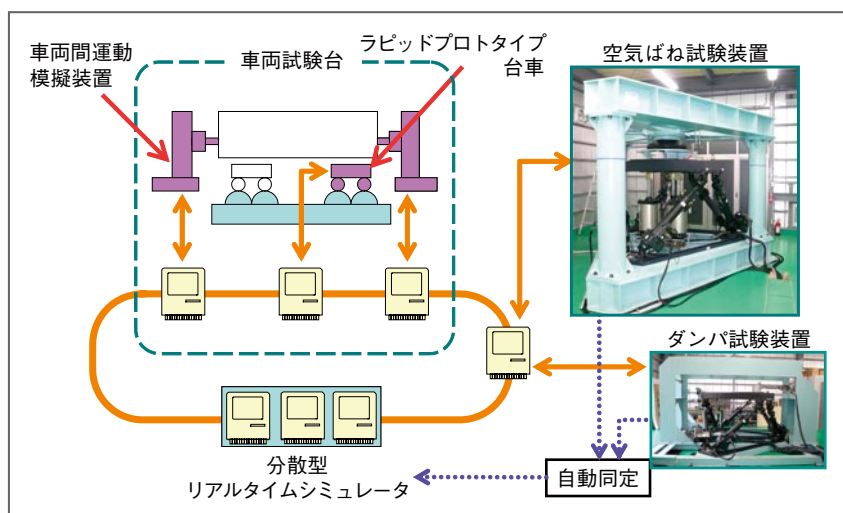


図2 システム構成