

○ PROFIBUS適用による列車情報システム

国際規格に採用されている PROFIBUS を鉄道用に強化して、伝送速度 1.5Mbit/s の二重化制御伝送系+モニタ伝送系構成の列車情報制御システムを開発した。

モニタ装置は、両運転台とも親局として機能するものを搭

載し、通常は片側運転台のみを起動させる。一方のモニタ装置の故障時は、反対側の装置で制御させるよう、人為的な切換操作による冗長化で対処することで、システムダウンの回避と装置の簡素化を両立させた。

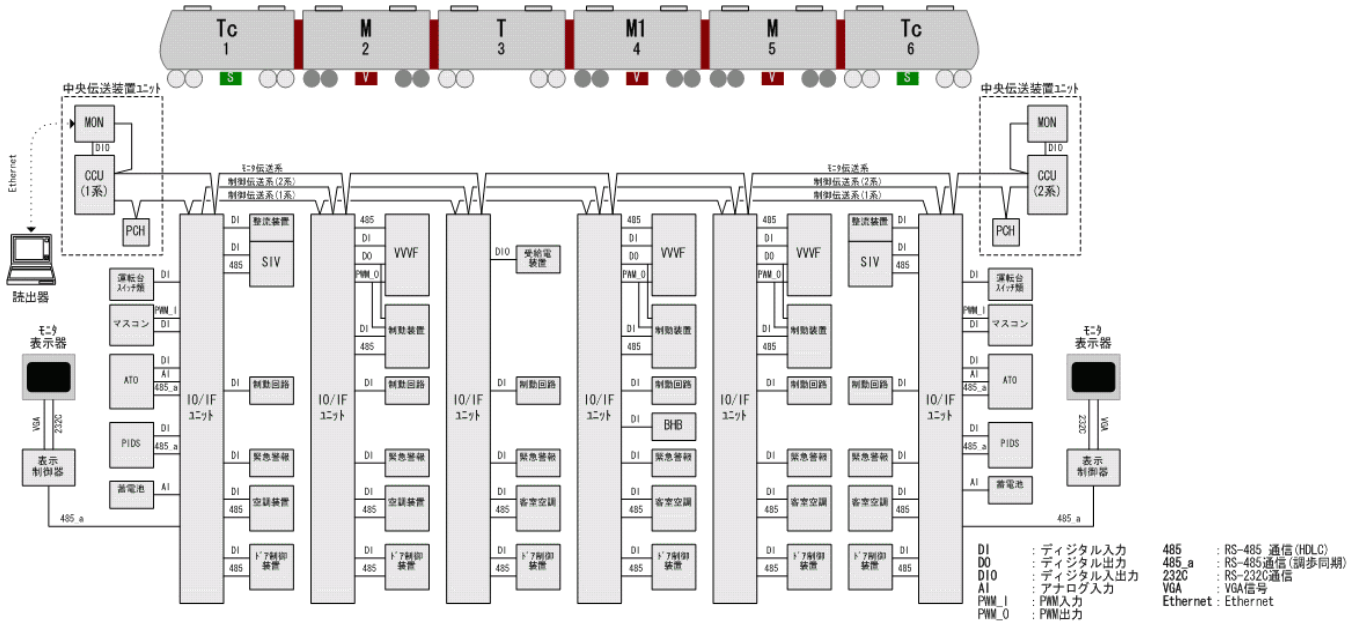


図1 列車情報システムの構成

○ 蓄電システムシミュレーションモデルの開発

鉄道のき電系に蓄電システムを設置することでエネルギー効率の向上が図れる。そこで、ユーザ毎に異なるき電系や運用条件に応じて、パンタ点電圧の変動幅や改善に必要な蓄電容量を決定できるシミュレーションツールを開発した。

モデル化要素は以下のように、

- ・隣接変電所2箇所及び遠方変電所の計3箇所
- ・各変電所の送出電圧及び負荷電流による垂下特性
- ・変電所に付加される位相制御型電圧レギュレータ特性
- ・各変電所から走行列車のパンタ点及び、蓄電システムまでのインピーダンス。
- ・運用列車(すれ違いも可)及びその加減速電力
- ・蓄電システムの充放電電流制御特性

出力は、

- ・各列車のパンタ点電圧
- ・各変電所の送出電流
- ・蓄電システムの充放電電流実効値、等

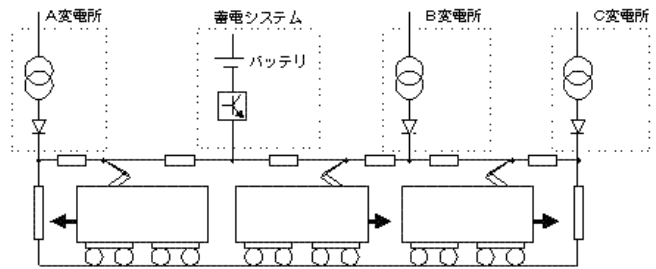


図1 シミュレーションモデルの範囲

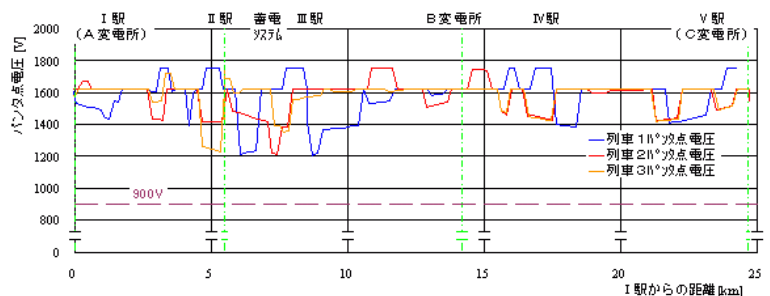


図2 シミュレーション結果（列車のパンタ点電圧）

○ 新交通用コンバータ・インバータシステムの開発

ゴムタイヤを使用する新交通システムは、偏荷重や摩耗の影響が顕著に現れ、車両間の車輪径（動荷重半径）差が大きくなるが、今回、**図1**のような3両に跨がる動輪を並列駆動するC/I方式速度センサレス・ベクトル制御主制御器を開発し、営業に投入した。

動荷重半径差をもって並列駆動すると、**図2**のように個々のモータ電流は不均一になるが、力行/回生で軽重が逆転することもあり、温度上昇への影響は少ない。

ただ、定速運転時は、この動荷重半径差の影響を軽減する必要があり、ベクトル制御系の励磁指令を積極的に引下げる制御モード(省エネモード)を取り入れた。

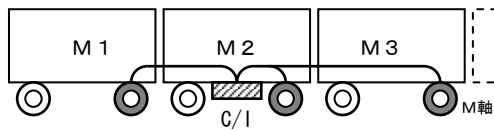


図1 M軸構成（1/2編成図）

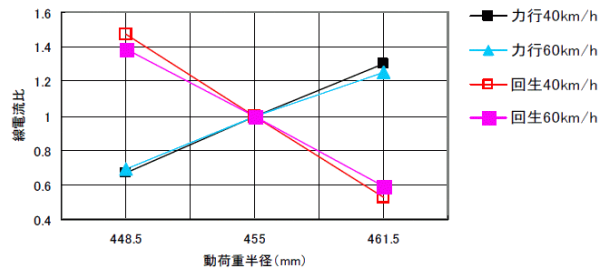


図2 動荷重半径差とモータ電流比（計算）

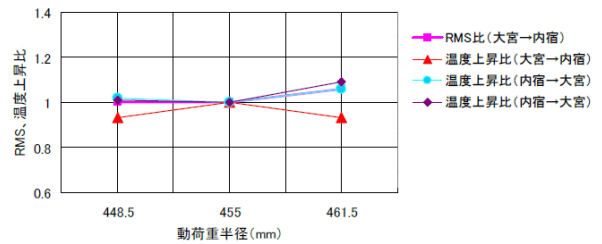


図3 動荷重半径差とモータ温度上昇（計算）