列車情報管理装置のソフトウェアプロダクトライン

吉田　実*　重枝哲也***
辰巳尚吾**　角南健次***
遠藤義雄**

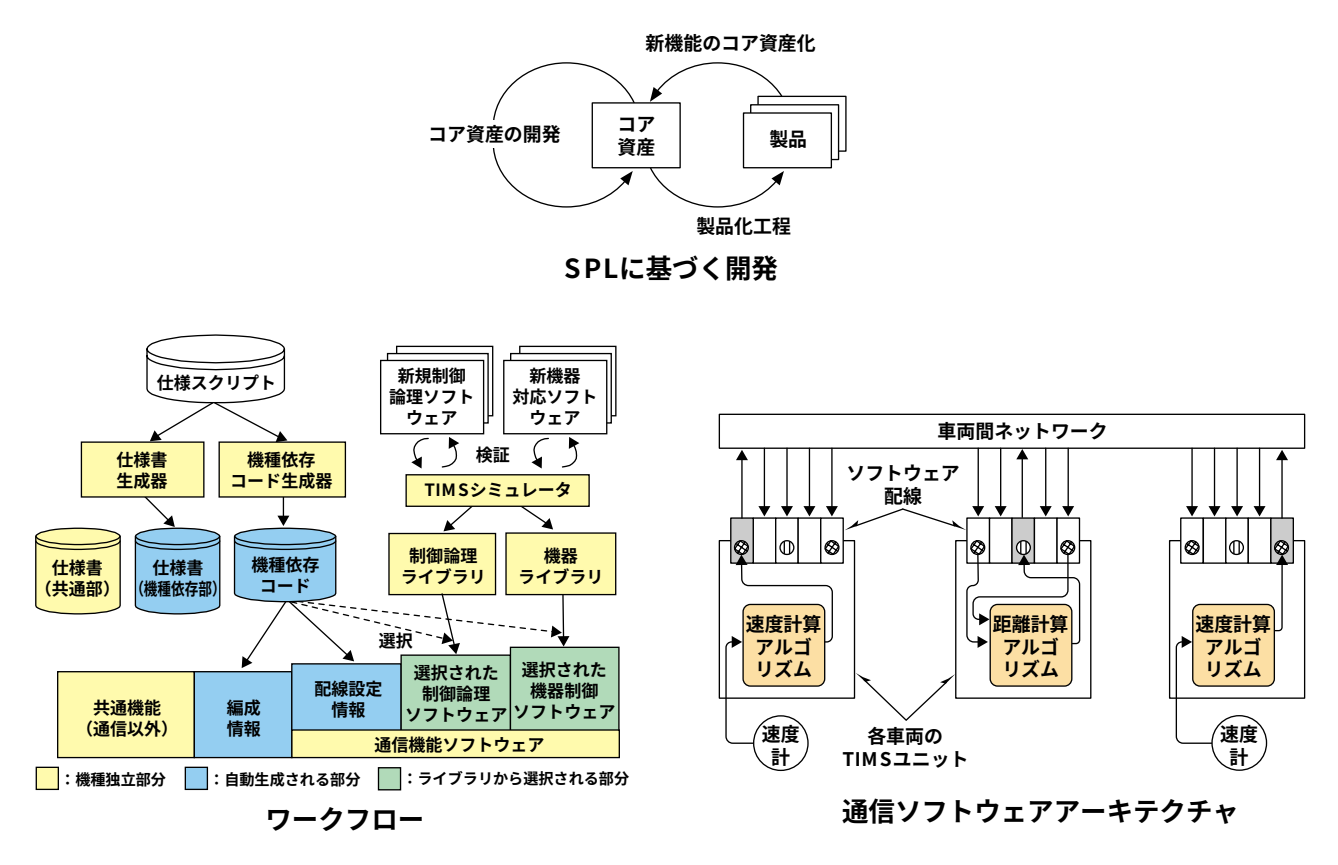
要　旨

列車統合管理装置(Train Integrated Management System：TIMS)は，列車全体の機器を監視・制御するシステムであり，ソフトウェアが重要な役割を担っている。TIMSは，高い信頼性とハードリアルタイム性が要求される分散システムである。そのソフトウェアは機種ごとの差異が大きく，従来は機種個別の開発が必要となっていた。

TIMSのソフトウェア開発にソフトウェアプロダクトライン(SPL)という考え方を取り入れ，複数の製品を効率的に製作するため，ソフトウェアの開発方法を含め再構築した。まず，SPLの考え方に基づき詳細なドメイン分析を行い，TIMSの基本的な考え方を整理し，共通する部分と機種により変化する部分を切り分けた。その分析に基づき，共通部と機種依存部を分離可能なソフトウェアアーキテクチャの設計及びそれを実現する共通部ソフトウェア，設計・製作の一部を自動化するコード生成ツールの構築を行い，個々の機種の設計・開発で必要になる工程を効率化した。さらに，顧客ごとの要求分析を円滑に行えるよう標準機能仕様書を作成した。この仕様書は，機能ごとに分類されており，標準機能としての考え方と特定の機種に適用するに当たって変更できる項目が記述されている。

また，従来の実機ハードウェア上での開発は，大きな設置スペースを必要とし，個々のソフトウェア開発者が日常の開発で扱うには問題があった。そこで，開発工程で実機とその設置スペースの確保の問題を軽減し，開発者によりよい環境を提供し，効率的な試験ができるよう，パソコン上で動作するTIMSシミュレータを開発した。

SPLを基本にしたこれらの総合的な取り組みにより，開発効率の大きな向上と信頼性の確保が達成できると考える。



TIMSのソフトウェアプロダクトライン

SPLでは，共通のコア資産から複数の機種の製品が製作される。コア資産は，初めから再利用することを念頭に開発される。製品開発で共通性の高い機能が実現されれば，コア資産に取り込む(上図)。再利用性を高めるため，共通部と機種依存部を切り分けたソフトウェアアーキテクチャ(右下図)と機種依存部における作業を一部自動化するワークフロー(左下図)を構築した。自動化により人為的なミスの可能性を抑えることができ，また，実績のあるソフトウェアモジュールを再利用することができ，信頼性向上に寄与する。

*先端技術総合研究所(工博)　**同研究所　***交通システム事業所