

「電力系統解析用リアルタイムデジタルシミュレータの導入」

50 μ s計算刻み幅でリアルタイム瞬時値解析を実現

Introduction of a Real-Time Digital Simulator for Power System Analysis

Realization of a Real-time Instantaneous Value Analysis at 50 μ s Computation Interval

(電力技術研究所 第一G 電力システムT)

現在は、電力系統特性の把握や異常現象の解明・対策を検討する際には、EWSやPC等を使用したデジタルシミュレーションがよく用いられている。一方、将来の系統機器や新型制御装置等の性能を検証する際には、実時間(リアルタイム)模擬が必要なため、アナログ型シミュレータを用いている。

近年、コンピュータ技術の進歩により、超高速で演算する複数のCPUを搭載したリアルタイムデジタルシミュレータが登場した。このシミュレータは再現性、拡張性、省スペース性に優れているだけではなく、外部装置との接続が可能である。当社でも、1998年にカナダ・TEQSIM社製のリアルタイムデジタルシミュレータ(以下HYPERSIMという)を導入したので紹介する。

(Power System Team, Group 1, Electric Power Research and Development Center)

Presently, digital simulations using EWS and PCs are often used to investigate the power system characteristics or to analyze and devise the countermeasures for abnormal phenomena of a power system. Analog type simulators are used to verify the performance of futuristic power system equipment or new control systems that require real-time simulation.

Recently, with the advancement in computer technology, there are now real-time digital simulators that make use of multiple CPUs capable of operating at ultra-high speeds. These simulators are superior not only in their reproducibility, expandability and space saving aspects, but are also capable of being connected to external equipment. Reported here is the real-time digital simulator (HYPERSIM), which is a product of TEQSIM, Canada and is introduced in Chubu Electric Power Company in 1998.

1 装置 (HYPERSIM) の概要・特徴

HYPERSIMは、電力系統現象の瞬時値解析によく用いられるEMTP(Electro-Magnetic Transients Program)アルゴリズムをベースとし、超高速な複数のCPUによりリアルタイム演算を実現している。HYPERSIMの外観を第1図、主な仕様を表1に示す。主な特徴は下記の通りである。

- EWS上で動作するGraphical User Interface(GUI)を持ち、容易に系統構成、パラメータ等の変更が可能(第2図)。シミュレーション結果波形もEWS上で表示が可能(第3図)。
- 予め用意された制御ブロック要素や市販の制御設計ツールMATLAB / Simulinkにて、任意の制御系を組み込むことが可能。
- CPUボードの増設により模擬する系統規模を拡大することが可能。

- ソフトウェアにはC++言語を用いているため、汎用性、移植性に富む。
- アナログ出力信号にてシンクロスコープ(オシロ)で波形観測が可能。
- EMTPデータとの互換性がある。

第1表 HYPERSIMの仕様

項 目	仕 様
CPUタイプ、数	DEC α 500MHz、4CPU
演 算 能 力	発電機：1台/CPU 変圧器：2台/CPU 送電線：4回線/CPU 程度
刻 み 幅	50 μ s 以上
A / D 、 D / A	A/D：16ch (± 10 V) D/A：16ch (± 10 V)
デジタル入出力	デジタル入力：16点 (+10V) デジタル出力：32点 (接点出力)

2 適用範囲

- 短時間(数百 μ s)から長時間(制限なし)までの系統現象の模擬
- 異常系統現象の解明・対策の検討
- 新型系統機器や制御装置の電力系統への導入効果の検証
- パワーアンプを介して接続することにより、実リレー盤や実制御装置等の機能検証(第4図)
- 現用のアナログシミュレータとの結合により、シミュレーションの機能向上
- 系統現象の教育ツール

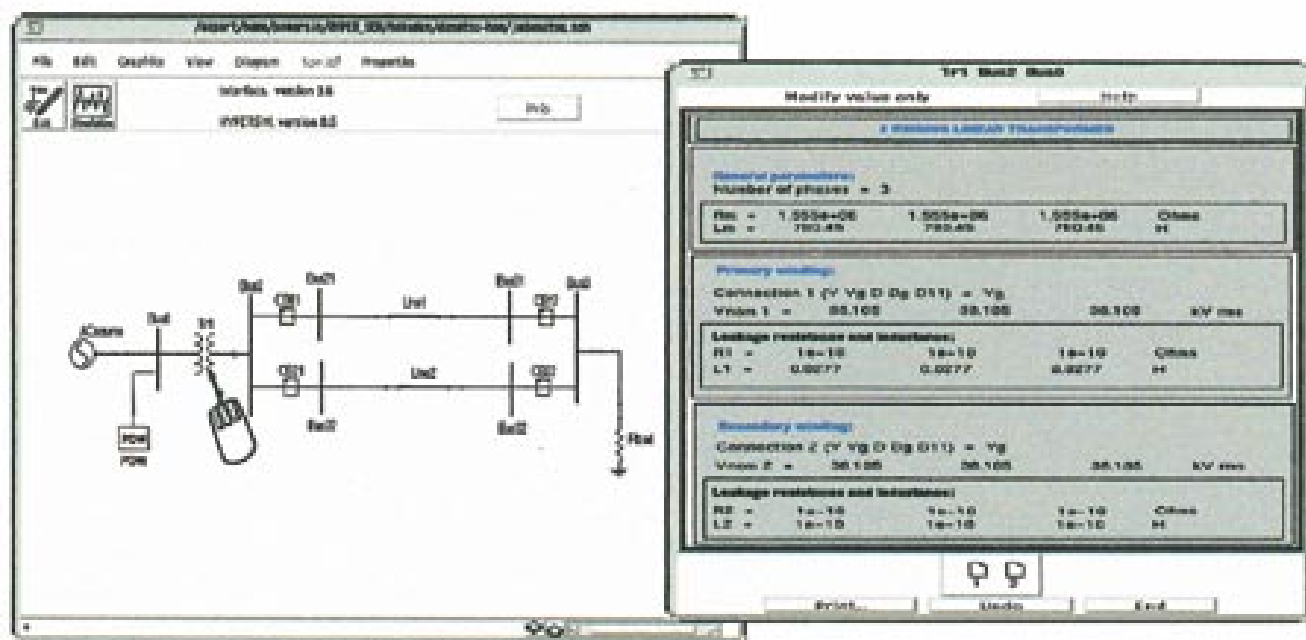


第1図 HYPERSIMの外観

3 今後の展開

現在、既設のアナログ型シミュレータ(PSA)とHYPERSIMの結合によるシミュレーション精度の向上に関する研究を実施中である。今後、新型系統機

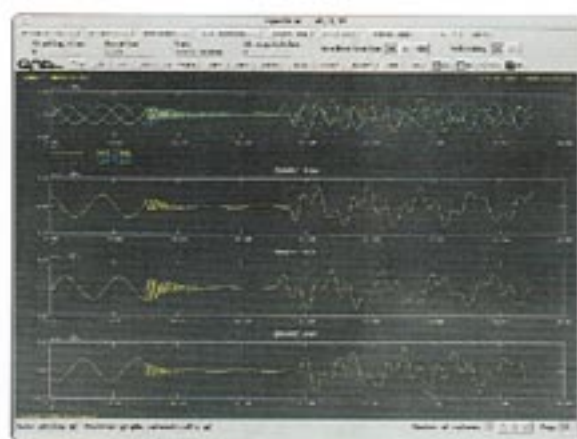
器(例えば自励式FC、FACTS機器等)の系統への導入効果や分散電源が配電系統に与える影響の検討等に活用していく予定である。



第2図 系統構成・パラメータ入力画面

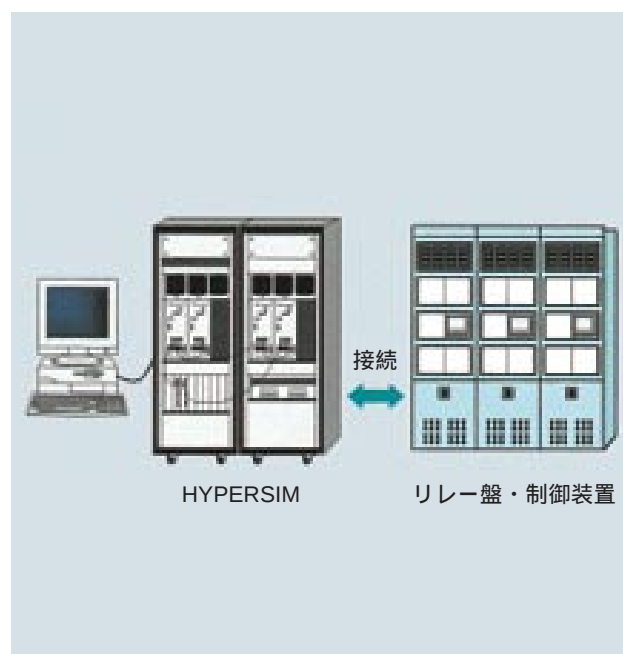
第2図 系統構成・パラメータ入力画面

第2図 系統構成・パラメータ入力画面



第3図 シミュレーション結果表示画面

第3図 シミュレーション結果表示画面



第4図 外部機器との接続



執筆者 / ヴァルマ スレシ チャンド
Sc.Verma@chuden.co.jp