

# LNG 設備向け多目的シミュレータ「エルミュレータ」

## Multipurpose Simulator for LNG Plant : L-MULATOR

従来、LNG 設備においては目的（基本設計、工場検査、運転訓練）ごとに、それぞれ独自にシミュレータを構築し、利用してきた。今回、LNG 基地向けに、①多目的に対応が可能であること ②使いやすいこと ③高品質なシミュレーションであること ④低価格で提供すること、を基本コンセプトにして開発したので、その特長と機能の概要を紹介する。

LNG 基地は大量の LNG を安全に貯蔵するとともに、365 日間休むことなく火力発電所、都市ガス設備へ燃料として安定供給しなければならない。したがって、実機設備の運用が始まった後に確認すべき事象については、実際の設備を使うことはできないため、机上で確認することが求められる。このような実機設備の運用事象を机上で確認するための設備が、プラント制御装置試験設備やプラントシミュレータ設備である。

これらの設備の核となるのがプラントの挙動、インターロックリレー盤の動作を模擬する LNG 設備向け多目的シミュレータ「エルミュレータ」である。本装置は LNG の受入、貯蔵、払出など LNG 設備のあらゆる動作を模擬することができる（第 1 図）。

当社の LNG プラントシミュレーション技術は、1970 年代に LNG 基地と発電所を結ぶ送ガス導管のサイズを検証するために開発した、大型計算機によるダイナミックシ

ミュレーションソフトがベースとなっている。また、シミュレーションのアルゴリズムを規定するプロセスモデルは、運転設備訓練シミュレータの関西電力株式会社姫路 LNG 管理所への納入を契機に完成させた。これらのシミュレーションソフトとプロセスモデルをパソコン上に移植し、動作できるよう改良を加え、完成させたのが「エルミュレータ」である。

### 1. 「エルミュレータ」の特長

- (1) 実際の LNG プラントの挙動、インターロックリレー盤の動作を忠実に再現することができる。
- (2) プラントモデルの作り込みを容易にするためのファンクションブロックが備わっている。
- (3) 他装置との接続形態（ハードワイヤ、ネットワーク通信、シリアル通信）が選べる。

### 2. 「エルミュレータ」を採用した設備

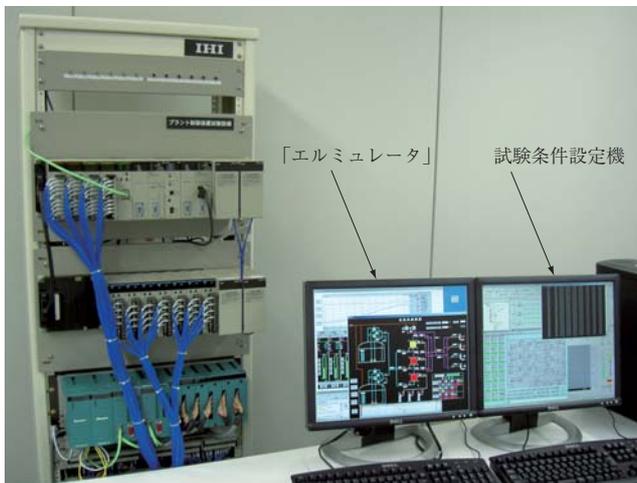
#### 2.1 プラント制御装置試験設備

「エルミュレータ」とプラント制御装置をプログラムブルコントローラを介してハードワイヤで接続し、「エルミュレータ」側でプラントの運転状態を模擬して制御装置の動作を検査するための設備である。第 2 図にプラント制御装置試験設備のシステム構成を示す。

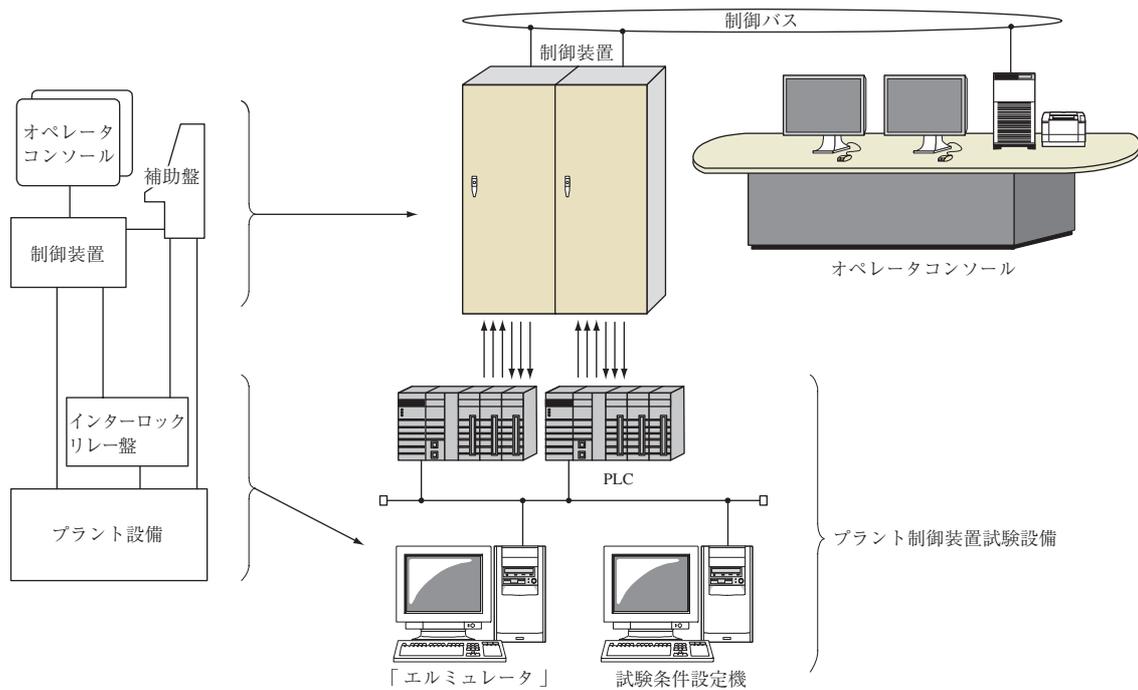
本設備の利用によってプラント制御装置の検査期間、コストが大幅に削減できる。また、実プラントの挙動を忠実に再現できるため、事前にプラント制御装置のタイマや制御パラメタの調整・確認が可能である。このため、現地での調整時間が大幅に削減できる。さらに、エミュレータの利用によって工場検査時には、インターロック回路との組合せ試験ができるため、プラント制御装置のソフトウェア品質が格段に向上した。

#### 2.2 プラントシミュレータ設備

実際の制御装置を模擬した制御装置エミュレータと「エルミュレータ」を、ネットワークを介して接続し、実際のプラントと制御装置の動作を模擬するシミュレータ設備である。



第 1 図 LNG 設備向け多目的シミュレータ「エルミュレータ」



第2図 プラント制御装置試験設備のシステム構成

気化器トリップ、発電所軸トリップ時などの圧力変動や機器の動作をリアルタイムに再現できることから、基本設計段階での配管や機器の能力、プラントの基本仕様の検証ばかりでなく、LNG設備の運用が初期段階で確認でき、基本運用の早期決定が可能となった。

また、制御装置の製作においては基本設計で検証の終わった「エルミュレータ」のデータ（制御ロジック図、インターロックリレー回路図）を制御装置製作メーカーに提供できるため、ソフトウェアの作り込み期間が大幅に短縮できる。さらに、LNG設備とともに引き渡された後は制御装置の増設・改造および更新工事時に、プロセスへの

影響が事前に確認できるため、現地改造期間の短縮が可能となった。

### 2.3 運転訓練シミュレータ設備

本設備はネットワークで結ばれた制御装置エミュレータ、運転訓練用機器（インストラクターコンソール、現場操作模擬用コンソールなど）、「エルミュレータ」から構成され、LNG基地の運転訓練を実施するためのものである。

実機と同じ操作ができるオペレータコンソール、現場操作模擬用コンソールを使い、実際のプラントとほぼ同じ挙動を確認できるため、臨場感のある実機同様の訓練が可能となった。

（環境・プラントセクター）  
電気計装設計部