新国立劇場の舞台照明設備

Stage Lighting Systems of New National Theater

1958年生。1983年東京農工大学工学部数理解情報工学科卒業。現在、東芝ライテック㈱システム事業部技術部にて調光システムの開発・設計に従事。

山口 拓
Hiraki Yamaguchi

◀キーワード：新国立劇場，舞台照明設備，オペラ

1. はじめに

1997年新国立劇場がオープンした。この劇場はオペラ劇場・中劇場・小劇場とおの性格の違った劇場を3つ持っている。中劇場ではさまざまな演劇スタイルに対応することが可能であり、小劇場は実験小劇場的な性格を帯び、多様な演出空間を作り出すことができる。この中でもオペラ劇場は本格的なグランドオペラやバレエを上演することが可能な国内でも最高の設備を備えている。本来、3劇場についておのおの別々に取り上げるべきであろうが、制御機器についてはほぼ同一の設備となっているため、本文ではオペラ劇場を中心にその舞台照明設備について紹介する。

2. オペラ劇場の照明設備の特徴

オペラ劇場の舞台照明設備の特徴として、照明回路数の多さが上げられる。また常設している照明器具類は、国内メーカーにとらわれず、フランス、イタリア、オーストリアなど、海外の優れた器具を積極的に取り入れ、新国立劇場向けの国内仕様に変えたものとなっている。そのためオペラやバレエの多様な演出要求にも十分対応できるものとなった。本劇場は現在国内で運用されている劇場の中でも群を抜いた規模であり、欧米の代表的な劇場に匹敵するものであろう。

3. 照明設備

3.1 照明回路数

調光器および直回路の強電系回路数は、1057回路（制御回路数としては1024）。弱電系回路数は1024回路で合計2048回路までの機器が制御できる。強電系回路は、交流100V回路だけでなく、交流220V回路や譜面灯専用としての交流24V回路も3セット設けられている。弱電系回路は、カラーチェンジャやプロジェクタ用のディミングシャッタ（機械的に調光する装置）、スライドチェンジャ（投影用の種板を自動的に交換する装置）、効果用エフェクトマシンの制御や、蛍光灯器具の調光用信号にも対応できるようになっている。表1にオペラ劇場の負荷回路を示す。

3.2 電源容量

電源設備は1000kVAで受電しており、舞台床回りは2.5kVA/m²と余裕を持った設計となっている。

表1 オペラ劇場負荷回路数

負荷回路名称		回路数		制御系統数
白熱調光負荷 (AC100V)	30A	718	872	1057回路 (DMX512制御回路数として1019回路、したがってDMX512×2系統)
	40A	40		
	60A	114		
直回路	60A	105	111	
	100A	6		
白熱調光負荷 (AC220V)	30A		16	
白熱譜面灯用	5A	1	3	
	30A	2		
一般電源客席灯回路	20A		30	
保安灯電源客席灯回路	20A		15	
作業灯用調光回路	30A	5	10	1024回路 (DMX512×2系統)
	40A	5		
DMX512制御系統 カラーチェンジャ ディミングシャッタ スライドチェンジャ		324	140 28	
クセノンピンスポット		6		

3.3 照明負荷設備

多様な舞台構成に対応するため、主舞台にはポータルブリッジを含む5本のライトブリッジ、上・下手にはおのおのポータルタワー、および4本のラダー、4層のギャラリ、奥舞台ギャラリを備えている。床回りの回路は、主舞台固定床、迫り、回り舞台、上手・下手側舞台、後舞台、オーケストラピット、客席内ウォールコンセントを含め合計166回路の負荷設備を備えている。このほか、主舞台奥の上手・下手おのおの220Vの調光回路を8回路ずつ、合計16回路備え、ヨーロッパなどの持ち込み器具の使用も可能となっている。譜面灯は専用回路とし、モータドライブ方式のトランスを設け、24Vに降圧して使用することで、ノイズを低減することに配慮している。制御は調光操作卓のほかに、下手舞台袖の監督卓からも容易にできるように考えられている。また譜面灯を設置する際のオーケストラピット内配線コード類の引き回しを最小限にする目的で、演奏者ごとに1つのコンセントが配置されている。この場合コンセントの数が多くなるため（128個使用）、目立たないようにオーストリア製の特殊コンセントが使用されている。客席側のライティング構成は第1、第2シーリング、上・下手フロントサイド、TVフロントサイド、コンダクタ上部、3階、4階投

光室、客席からなり、合計266回路を備えている。

3.4 伝送系設備

制御用伝送信号は、すべて USITT 準拠の DMX512 (1990) に統一され、カラーチェンジャ系統、スライドチェンジャ/デミングシャッタ系統、ムービング系統の合計3系統の伝送ラインが舞台面および各ブリッジ、ギャラリ、投光室に多数ばらまかれている。その末端にコネクタボックスが設けられており、必要な末端機器を近場のコネクタに接続することにより制御可能となる。なおムービング系統は、調光操作卓の制御からは独立しているため、外部から持ち込まれる制御機器を使用する場合、劇場の設備と切り離して操作することができるよう設備されている。また外部から持ち込む調光操作卓（持ち込み卓）も使用できるように、下手舞台袖、客席中央、調光室内の3カ所に接続用のコネクタボックスが設置されている。

4. 照明器具

4.1 ビデオプロジェクタ

舞台スクリーン面にビデオ映像やパーソナルコンピュータで作成した画像および文字を投影することができ、字幕送出システムとしての機能も備えているうえ、ハイビジョン対応も可能となっている。字幕映像の送り出し操作は、調光操作卓からでも遠隔操作することができ、LED 字幕システムとデータの互換性を持つ。

4.2 スライドプロジェクタ

写真などで撮影された映像をスクリーン面に投影することができる。ビデオプロジェクタとこのスライドプロジェクタは3階きかけ室より遠隔操作が可能である。

4.3 HMI およびハロゲンプロジェクタ

写真や直接種板に描いた図を投影することができる。そのほか、ディスクマシーンを取り付けることにより、炎、雲、雪、風などの効果が演出できるエフェクトマシーンとしての機能も兼ね備えており、照明操作卓より、DMX512信号にて遠隔操作ができるようになっている。

5. 操作卓

5.1 調光操作卓

調光操作卓は、ムーブフェード方式を基本とし、入力操作のすべてをキーボード、エンコーダウィール、マウスで行い、14インチ TFT ディスプレイ 4 台と 21 インチ CRT ディスプレイ 1 台とを使い、インタラクティブな操作が可能となっている。再生面では国内初のマルチキュー再生方式が採用されている（1つのキューが進行中に別のキューを複数個同時に時間再生することができる方式）。また、あらかじめ記憶された操作手順をワンタッチ操作することが可能なマクロ機能や、音響機器・映像機器との同期再生機能（MIDI 信号・SMPTE 信号

図1 オペラ劇場調光室

図2 調光操作卓パネル面

図3 照明デザイナー用操作卓

による同期) などを持っている。

5.2 照明デザイナー用調光操作卓

照明デザイナーがどこに座ろうが、照明データの入力、確認、再生ができるように、客席中央、監督室、上手・下手舞台袖などの各場所で高機能デザイナー卓が接続できるようになっている。調光操作卓とは双方向伝送方式で接続されているため、どちらから操作しても、双方とも常に同一の状態にあるため、作業効率を上げることがで

きる。

5.3 カラーチェンジャ操作卓

カラーチェンジャ機器の制御については、調光操作卓からの操作を基本とするが、カラーチェンジャ制御専用の操作卓を設けているため独立制御することができる。このカラーチェンジャ卓も移動型となっているため、3.4項で述べた持ち込み卓が接続できるカ所からも操作可能となっている。また、調光操作卓やデザイナー用操作卓とケーブル接続することで、カラーチェンジャ卓の持つキューを調光操作卓から制御することができる。

6. 安全対策

調光器盤の温度異常、調光器保護用ブレーカトリップ、漏電異常などの異常検知機能を設けており、各盤単位に警報ランプが点灯するとともに、調光操作卓へ異常内容が伝送され、ディスプレイにその内容と発生カ所を表示できるようになっている。また、商用電源の瞬時停電・電圧変動・ひずみなどによる制御機器への影響を最小限に押さえるため、制御系電源はすべてUPS（無停電電源装置）から給電されている。また制御系の主要制御モジュール、直流電源はすべて2重系のデュアルランニングシステムとなっており、制御系のトラブル時には、スレーブ系へ切り替えることにより、違和感なく公演を継続することが可能となっている。なお、制御モジュールおよび直流電源は、各CPU系統ごとに、キャスト付き型

表2 調光操作卓の諸元

制御回路数	2048
制御 DMX512 伝送回線数	4 回線
制御チャンネル数	2048チャンネル
記憶方式	ムーブ方式
再生方式	マルチキュー方式
記憶キュー数	1000キュー
パート分割数	20パート
パッチ場面数	6 場面
カーブパターン数	20カーブ (1%単位)
エフェクトステップ数	99ステップ
エフェクトパターン数	99パターン
サブマスタ数	20本
ミキシングウィール	6 本
マクロ再生スイッチ	20個
時間軸記憶	UP/DOWN 0-59分59.9秒 0.1秒単位
	ディレイ 0-59分59.9秒 0.1秒単位
	ウェイト 0-59分59.9秒 0.1秒単位
エフェクト	0-59.99秒 0.0.秒単位
バックアップシステム	CPU 二重系 デュアルランニング方式

きょう体に収納されているため（以下タワー）、モジュール単位ばかりでなく、タワー単位にも容易に交換ができるようになっている。このタワーは中劇場、小劇場においても共通に使えるように設計されている。調光操作卓の諸元を表2に示す。