全国朝日放送(テレビ朝日) テレビスタジオの照明設備[†]

篠田 邦彦*

1. はじめに

テレビスタジオ、舞台等の照明設備におけるマイクロコンピュータ制御は今では常識となっている。これも複雑な照明制御を簡単に早く、短い時間で容易に行なおうとするもので、どうしてもマイコンの導入を考えなくてはならない。しかるに今では、そのマイコンの能力をいかに効果的に活用するかといったような、いわゆるソフト面での開発が重要視されるようになってきている。

今回、六本木一丁目に完成した全国朝日放送（ANB）の照明設備を紹介し、多少なりとも今後の参考にしていたければ幸いと考える次第である。

2. 設備構成

今回新設された全国朝日放送には、多目的スタジオとして、Aスタ、Bスタ、Cスタ、ニュース専用スタジオとして、Nスタとをいずれも生番組対応スタジオとして完成させた。まずここにその構成を紹介する。

2.1 調光装置の設備構成

表 1 調光装置の設備構成				
	Aスタジオ	Bスタジオ	Cスタジオ	Nスタジオ
主幹配電盤(kVA)	750	390	390	210
調光器	12 kW	54		
	6 kW	172	133	10
	3 kW	28	30	29
	2 kW			36
	計	254	163	75
調光器架	6	4	4	2
照明操作卓	1	1	1	1(再生卓)
回路制御卓	1	1	1	
制御ラック	1	1	1	1
漏電検知盤	1	1	1	1
フロアー操作盤	1	1	1	1(可動形)
蛍光灯用安定器盤				1

[†] Asahi National Broadcasting Lighting Systems of TV Studio
 * ㈱龍電社（現在 RDS ㈱） Kunihiro Shinoda

紹介者 専門会員 中西 藤和

2.2 昇降装置の設備構成

表 2 昇降装置の設備構成				
	Aスタジオ	Bスタジオ	Cスタジオ	Nスタジオ
エリアボタン (通常)	16	7	6	
エリアボタン (器具収納式)	2			
エリアボタン (スライド式)	16	14	14	
バックボタン	12	12	12	
ホリゾントボタン	12	7	6	
一点つり	1 回路用	18	16	16
	2 回路用	7	9	8
	3 回路用	4		
コンセント昇降	2	2	2	
蛍光灯+白熱灯器具 昇降装置 4 点つり				36
ベースライト昇降 装置 1 点つり				25
スポットライト 昇降装置 1 点つり				24
アップホリゾント ライト昇降装置 1 点つり				15
ボタン昇降、横行 操作盤	2	2	2	1(可動形)

2.3 美術昇降装置の設備構成

表 3 美術、昇降装置の設備構成				
	Aスタジオ	Bスタジオ	Cスタジオ	Nスタジオ
パイプボタン	28	14	14	7
カーテンレール (一部昇降可能形)	2	2	2	
一 点 つ り				8
昇 降 操 作 盤	1	1	1	

3. 機器の概要および特徴

3.1 照明操作卓

制御装置の要である照明操作卓では、調光に必要な制御電源、操作押しボタン、各フェーダ等を操作面に配し、ほとんどの調光操作、点滅操作を行なうことができる。

紙面のつごうで、Aスタジオの照明操作卓の機能を以下に示す。

3.1.1 調光操作部

(1) プリセットフェーダとグループフェーダ

88本のプリセットフェーダを、6個のグループ（G1～G6）に分けて使用する。G1とG6は、各20本2段プリセット方式とし、G2～G5は、各12本2段プリセット方

式となっており、各グループクロスフェーダの支配下で、A側、B側のクロスフェード操作が可能である。

(2) マスターフェーダ

各グループは、押しボタン操作でマスタークロスフェーダに移行でき、複数グループの一括クロスフェード操作が可能である。

(3) 1グループと6グループ（前述G1～G6のうちのG1およびG6）

この2組のグループは上、下の位置に配置されており、6グループのフェーダに負荷が接続されていないときには、1グループは4段プリセットとして使用可能である。

また6グループのフェーダに負荷を接続させると、単独グループとして、G6のグループクロスフェーダの支配下となる。

(4) M1クロスフェーダおよび段選択

1グループだけ、このM1クロスフェーダに移行することができ、2段または4段のクロスフェードが可能である。そして、この1グループの段選択は4段時（6グループに接続負荷のないとき）1グループA側→B側→6グループA側→B側→1グループA側と、順に自動送りとなる。また2段時には、1グループA側→B側をくり返し、それぞれデジタル表示器にて確認が可能である。

(5) シーン進、戻し押しボタン

1グループのシーンを自動送りで進めるのではなく、スタンバイシーン側を先に進めたり、戻したりするボタンで、再生順序を変えるのに使用する。

(6) カットチェンジ押しボタン

この押しボタン操作で、プリセット段が段選択と同じ順にカットチェンジする。出力は瞬時に反転し、シーン表示

器もそれに追従して入れ替わる。

(7) グループ切り離し押しボタン

88個の押しボタンからなり、ONすることによりグループ系統より切り離され、いかなるときでもA側が単独フェーダとして機能する。

(8) シングルフェーダ

6本の単独フェーダで、どのフェーダとも関連性を持たず、本来のフリーフェーダとして使用可能である。

また各シングルフェーダには、SW付きVRを付属させ、SW、ON時、そのフェーダに接続している負荷は点滅する。またその点滅時間は、VRで自由に変えることができ、エフェクトフェーダとしての機能を持っている。

3.1.2 回路制御部

88本のプリセットフェーダと、6本のシングルフェーダは、フェーダNOおよび負荷名称指定ボタンにより、調光器とを電子的方法により任意に接続記憶される。

(1) モード選択、直セット

このモードで、回路名称、回路番号の順に押しボタンを押すことにより負荷回路は直セットされる。

(2) モード選択、調セット

このモードで、テンキーによりグループ選択、フェーダ選択の順にセットし、回路名称、回路番号を選択、記憶ボタンを押すことで調セットされ、選択された負荷回路は接続したフェーダにより調光制御が可能である。

(3) モード選択、プレビュー

このモードで回路選択すると、その回路に接続されているフェーダの番号が点滅する。またこのモードにてフェーダ番号を指定すると、そのフェーダに接続されている負荷回路のLEDが点滅し、それぞれ調セットされている状態の確認ができる。

(4) モード選択、解消

このモードにて回路選択すると、直セットまたは調セットされている負荷回路は解消される。

(5) モード選択、電圧チェック

このモードにて回路選択すると、その回路の端末電圧をデジタル表示器に表示する。

(6) モード選択、F解

このモードにてフェーダNOを選択すると、そのフェーダに接続されている負荷回路はすべて解消する。

(7) モード選択、G解

このモードにてグループ解消ボタンを押すと、そのグループに接続されている負荷回路はすべて解消する。

(8) MCB断回路名称表示

各回路のMCBが断すると、その回路名称が表示される。また同時に、複数のMCBが断した場合に、押しボタン操作により回路名称を順送りしながら確認ができる。

(9) 漏電回路名称表示

負荷回路が漏電状態になると、その回路のボタン名称を、またフロア回路は回路名称をそれぞれ表示する。

図1 Aスタジオ照明操作卓

3.2 調光ユニット (ブロック式 (表 4))

表 4 調光ユニット定格

定 格	12 kW	6 kW	3 kW
入力電源電圧	110 V		
適 合 負 荷	白 熱 灯		
電 源 周 波 数	50 Hz		
入力電源変動範囲	90~115 V		
最大出力電圧	100 V±0.5 V (負荷末端電圧)		
負 荷 容 量	12 kW	6 kW	3 kW
調 光 特 性	一乗特性とし、調光操作卓内部のカーブ形成回路にて 一乗、二乗、三乗切替えが可能		
最低負荷容量	100 W 以下	60 W 以下	30 W 以下
過 電 流 保 護	14 kW 以上で垂下	7 kW 以上で垂下	4 kW 以上で垂下
負荷線電圧降下補償	入力電圧 110 V で 0~8 V		
保 護 回 路	MCB		
端末電圧補償	調光出力を負荷線末端から調光ユニットまで帰還させており負荷線の電圧降下を補償しています。		

3.3 表調光器の特徴

3.3.1 負荷線電圧降下補償付き調光器

全国朝日放送は、本社における全スタジオ、および今回新設した四つのスタジオのすべてに一貫して、この負荷線電圧降下補償付き調光器を使用している。

一般に帰還回路付き調光器は、調光器の出力部より出力電圧をフィードバックさせ、入力変動、負荷変動、温度特性等の変動要素があっても、出力電圧が一定になるようにしている。しかしながら、調光器の出力端から一定電圧が出力されていても、負荷までの電線こう長により負荷末端においては、ドロップした電圧が与えられることになる。これは、調光器に近い所に位置する負荷、遠い所に位置する負荷により当然ながら違って来るわけである。

これらを解決するために、負荷線の太さをそのこう長を考慮して変えて対応しているのが一般的であるが、当全国朝日放送においては、各端末より端末電圧をフィードバックさせることにより負荷端を一定電圧にしている。この方式を採用することによりホリゾントライトの色むら、他の一般ライトの色温度の一定化等に有効に寄与している。

当スタジオでは、入力電圧 110 V とし、端末において 100 V の出力が出せるよう、最大 8 V のドロップを補正させることができる。

電圧ドロップの例を以下に示す。

調光器出力端より負荷までの 最長距離 90 m、平均距離 60 m、最短距離 20 m

上記のようなスタジオにおいて、6 kW 回路の負荷線に、14°、22°、38°を使用した場合の電圧降下を、次式から求めてみた。

$$e = \frac{35.6 \times L \times I}{1,000 \times A} \dots \dots \dots (1)$$

e : 各線間の電圧降下 (V), L : 電線 1 本の長さ (m),
 I : 電流 (A), A : 電線の断面積 (mm²).

	$L=20$	$L=60$	$L=90$
14°	3.05 V	9.15 V	14.73 V
22°	1.94 V	5.83 V	8.74 V
38°	1.12 V	3.37 V	5.06 V

(6 kW 負荷で $I=60$ A)

3.3.2 負荷末端電圧を操作卓にて確認

負荷末端よりフィードバックさせているセンシング線を利用して、操作卓において各回路の端末電圧を確認できるようにした。これは各調光器の調光カーブの確認、調光器どうしのばらつき状態の確認等に多いに利用されている。

3.4 器具収納式エリアバトン

常時使用しない器具の保管は、倉庫の棚に収納してもそれなりのスペースが必要であるが、バトン上部の空きスペースを有効利用するよう通常バトンの上部に、器具収納箱を取り付けた。

- (1) 電動機 1.5 kW (AC 200 V)
- (2) バトン長 2,500 mm
- (3) 器具収納箱 L2500 D600 H650
- (4) 調光出力 6 kW 3 回路 2 分岐
- (5) 各バトンには、上昇、下降用の微調整用押しボタンがあり、通常の下限リミットにて停止したバトンを、器具を収納しやすい位置までさらに下降させられる。
- (6) 収納箱内には、固定用のチェーンを付けた。
- (7) 収納箱の一部は、ロック機構付きスライド式ドア構造となっている。

3.5 スライド式エリアバトン

従来のつり点が固定しているバトンは、セットの組み方によっては、床まで降ろしての照明仕込みができない場合があったが、今回昇降動作だけでなく、バトンの長手方向に最大 3 m 移動させるバトンを全面的に取り入れた。スライドの途中の任意の所で止め昇降させられるので、セットを避けて床面まで降ろして作業ができるので、脚立による高所作業が減り、さらに安全性も増し、作業の効率化が図られている。

- (1) 電動機 0.4 kW (AC 200 V)
- (2) バトン長 2,200~3,000 mm
- (3) スライド長 2,200~3,000 mm
- (4) 調光出力 6 kW 3 回路 2 分岐
- (5) 速度 昇降 5 m/分 スライド 3.1 m/分

図 2 スライド式エリアバトン見上げ図

3.6 一点つり昇降装置

一点つりは、ホリゾント(H)コーナー用、バック(B)コーナー用、エリア(E)用と使用目的別に、つり位置固定方式で設置した。

まずHコーナー用は、Hライトによるコーナー部の配光をカバーするよう特別設計された集合形Hライトをつり下げる装置とし、各Hのコーナー部に設置した。従来のHライトの2段照明方式に比べ、コーナー部を集中的に照明でき効果をあげている。

Bコーナー用は、曲線Hバトンをやめ、コーナー部を一点つり方式にしたのに合わせ、Bもコーナー部には、一点つりを配した。

なお、給電ケーブルは、いずれも一点つりパイプに添ってキャプタイヤーをおろし、グリット上にてそのキャプタイヤーを巻き取る方式となっている。

E用は、スポットライトとし、従来フラットライトと同一高さであった照射位置を自由に変えられるよう、E内の要所に配置した。この給電ケーブルは、一点つりパイプ内に入れることにより体裁を整えることができた。

- (1) 電動機 0.4 kW (AC 200 V)
- (2) 調光出力 H用 6 kW 3回路 3分岐, B用 6 kW 1回路 2分岐, E用 3 kW 1回路 1分岐, 3 kW 2回路 1分岐
- (3) 許容荷重 50 kg

3.7 カーテンレールの一部昇降装置

カーテンレールは2条式とし、スタジオの壁面に沿って一周しているが、それに取り付くカーテンは、従来クリーニング等による着脱時高所作業となり、たいへん危険が伴うと同時に難作業となっていたが、レールの一部を昇降させることで、カーテンを床面まで自由に簡単に降ろせるようになった。

本装置は、従来の不便さを解消すべく、レールの一部分3.6 mにわたって昇降できるようにした装置であり、その作動時には、固定側レール、降下するレールのそれぞれの両端には、カーテン落下防止ストッパーがソレノイドにより作動し、カーテンとランナーを誤ってスライドさせても落下しないよう工夫されている。

- (1) 電動機 1.5 kW (AC 200 V), (2) 昇降部分長 3600 mm, (3) 昇降速度 3.1 m/分, (4) 荷重 400 kg(MAX).

3.8 コンセント昇降装置

従来、フロアコンセントは、フロアに近い壁面に配置されており、フロアにて使用する照明器具に給電されていた。しかしコンセントがカーテンやセットの裏になるケースが多く、作業はやりにくく、またセットの関係では、長い延長コードにより、所定位置まで床上をキャプタイヤーで給電しているので、床面は乱雑になり、カメラワークにも影響を与えることさえあった。

この装置は、まとまった回路(フロア回路とパラ)のコンセントを1個の箱に複数取り付け、この箱をグリット上より降ろし、必要に応じ、空中任意の高さまたは床面にて

使用できるようにした装置である。

3.9 ニューススタジオ用蛍光灯、白熱灯一体形 ベースライトおよび昇降装置

ニュース専用スタジオは、特別設計された蛍光灯、白熱灯の一体形照明器具にてベース明り造りをしている。

(1) 器具は、W1, 300×H350~400×D1, 400で、つや消しステンレスにて枠組し、被射体となった場合でもその異和感のないものとした。

(2) 灯具には、蛍光灯40 W×4本、白熱灯200~300 W×1灯を収めて混光とした。

(3) 一体の器具ですが、その光源は互いに干渉しないよう考慮されている。

(4) 蛍光灯は、フリッカレスとし、その安定器は別置となっている。

(5) 蛍光灯の調光は100~50%の間とした。

(6) ベースライトとして使用するに当たり、AC 200 V 1.5 kW 電動機1台にて、同時に4台の器具を昇降させる方式とした。

図3 混光によるニューススタジオ

4. おわりに

以上、全国朝日放送の新しい照明設備の概要について述べたが、稼動して約1年各システムは、それぞれそれなりに省力化、効率化へと高い成果を発揮している。また好むと好まざるとにかかわらず、訪れる高齢化社会に対応し、照明操作、作業の軽減による作業時間の短縮、また高所作業の絶無による安全性の確保という点で、今日ほど時代の要求として求められていることはない。その点においても、十分高い成果を発揮していると思われる。

新しく開発されたシステムは、テレビ朝日の発案によるもので、現在、特許および実用新案の出願をしている。また稼動して約1年、その間には、設備の見学、資料の要求等数多くあり、関係各方面に与えた影響は、少なくなかったと思われる。

今後は、なお一層の作業効率化が図られるシステムが発表されることと思われるが、それらの参考の一部になれば幸いである。

終わりにシステム開発、この資料作成に当たって、ご協力をいただいた全国朝日放送株式会社その他関係各位に、この誌面を借りて深く感謝いたします。

(受付1986年11月22日)