

MARUMO  
**SCR**  
SERIES

# マルモ SCR調光装置



**MARUMO**

# 舞台・テレビスタジオにおける

## 照明用調光装置

舞台照明は色調、明暗、光の配置などにより演劇の舞台効果を作り出します。その機能を有効におこなうためには、暗転、溶明、溶暗、急転、緩転、色調の変化などの照明手法を駆使することができなければなりません。そのためには各回路は任意に点滅調光できる調光器、照明操作卓、照明配電盤など欠かすことができません。

テレビはテレビスタジオで制作され、受像機を通して視聴者に伝達されるため、画面を美しく立体的にかつ写実的に見せるためにスタジオに多くの設備がなされてきましたが、近年それに加えカラー化が進むにしたがって、色と云う次元が加わり照明手法にも多くの効果が期待されます。

そのため色光により画質の変化に応ずることができ、操作においても能率よく、迅速確実ににおこなうことのできる照明設備が必要となります。

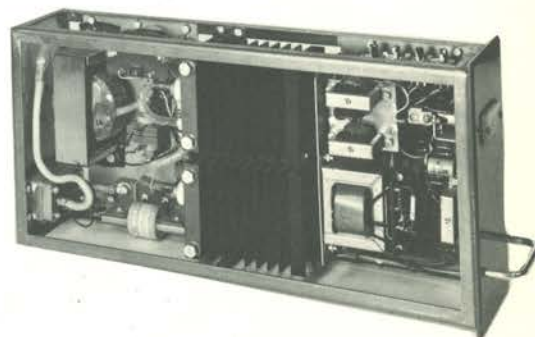
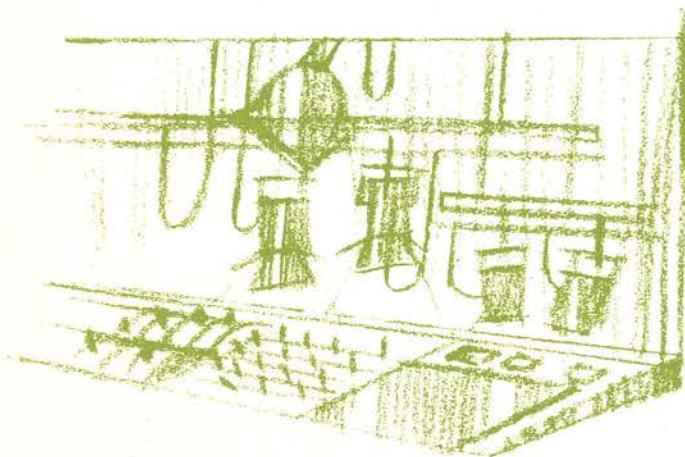
調光方式に於いて、過去より水抵抗、金属抵抗、変圧器方式、サイラトロン方式、磁気増幅方式と各方式が歴史の上で変遷の道をたどってきました。

その中で多分岐式調光変圧器（U型調光器）の優秀性がかわれ、我が国では永年にわたり調光方式を支配してきました。近年半導体が著しい進歩をとげ、我が国でもその技術を調光方式に取り入れるべく研究され、半導体調光装置として劇場やテレビスタジオに数多く採用されております。国立劇場、帝国劇場、日生劇場の舞台照明設備やNHK、TBS、NTV、MBS、CBC、THKテレビスタジオ照明設備は半導体調光方式を採用し、最新の技術を駆使し画期的な設計により施工されました。

SCR調光装置（Silicon Controlled Rectifier）は半導体の発達にともなって開発されたものであり、SCR（サイリスター）の大電流制御のできる特性を応用し、電流制御により調光する装置です。

マルモのSCR調光装置は舞台やテレビスタジオの照明の、明暗変化の要求に同調する調光曲線を作り出すことができます。

これは従来広く舞台やテレビスタジオで使い慣れたU型調光変圧器の、調光曲線と視感度曲線の良い点を探って調光場所に適合した特性の選択ができる方式を採用しており、電気機械工学ばかりでなく、演劇の分野にまで幅広い経験をもつマルモの技術によって作られたものです。



# マルモSCR調光装置の特長

マルモのSCR調光装置は他社にみられない  
すぐれた3つの特長をもっております。

## 1 SCR調光ユニット自体で、調光特性を創り出します。

舞台照明では観客の眼に最もスムーズに感じるような照明の変化、即ち調光が最も必要な要素の一つです。一般に用いられている白熱電球に供給される電流を変化させて調光をおこないますがその変化の具合は調光器のもつ特性によって決定されます。

調光特性は調光目盛（フェーダー）に対して光量の変化の割合が2乗から3乗の間にあるカーブを画きますと、眼に感じる明るさの変化が直線となり最もよいとされております。従来の半導体調光器では電流のサインカーブを等間隔で切った単純位相角制御のため光量の変化がS字カーブとなり、フェーダー移動の初期において明りの変化がなく、30%から急激に明るさを増し70%位から変化が少なくなる等単にスイッチングに近い特性になっていましたこれを補うためには操作抵抗（フェーダー抵抗）を逆S字の非直線に配列しております。これは単純操作においては調光特性は満足できますが異なった明るさにセットされた数回路を一括調光した場合は、各回路にはいつている電球は各視感覚直線変化と外れた調光カーブとなります。

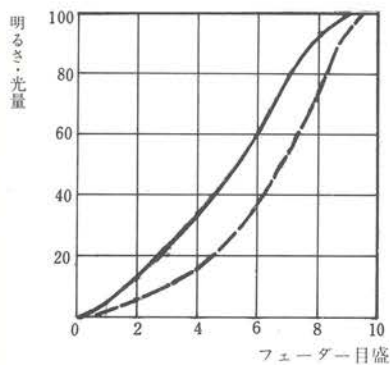
マルモのSCR調光特性は、SCR調光ユニット自体で理想調光特性を創り出すことができます。

従ってシングル、グループ、クロス、マスターのいずれのフェーダーを使用しても、要求に最適な同一の調光特性が得られます。

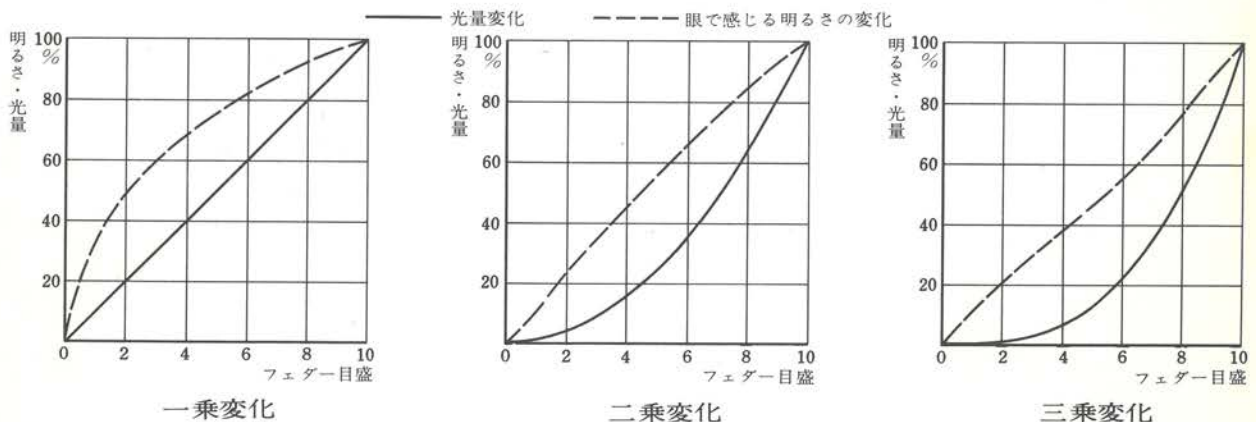
照度特性も理想的に補正した2乗カーブ（近似マンセルカーブ）にも、3乗カーブ（U型調光変圧器の調光曲線に近似している）にもSCR調光ユニットのボリュームの切替えによって任意に選択できます。

[調光特性]とは明るさの変化する具合をいい、目に感ずる明るさの変化が直線に調光するのが最も良いとされております。

観客の個人差年代差を含め眼に入る光量の変化は、フェーダーの動きに対して2乗から3乗の間にあるカーブを画くのが、眼に感ずる明るさの変化が直線になるといわれております。



従来のSCRユニットの調光特性



## 2

操作機構にダブル、ブラシ、フェーダー（DBF）を使用しております。

SCR調光装置の操作はすべてフェーダーによっておこなわれます。操作する各フェーダーの関係は、マスターフェーダーが出力100%の位置にある場合、シングルフェーダーによって調光出力を0~100%迄任意に制御することができますが、マスターフェーダーの出力が50%である場合は、シングルフェーダーによる調光器の制御は0~50%の範囲しか制御できません。更にシングルフェーダーを50%にセットしてマスターフェーダーで制御した場合は0~50%は制御できます。しかしシングルフェーダーを50%にしたセットの位置は、マスターフェーダーの制御上限の限界点を定めることはできますが、下限の限界点を定めることはできません。

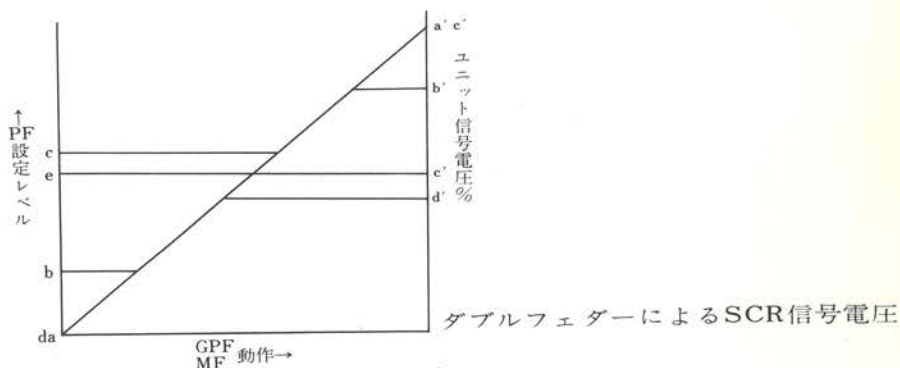
シングルフェーダーの代わりにダブルブラシフェーダーを使用したフェーダーの2個のつまみによる調光制御の上限下限を決め、グループフェーダーによって自由に制御することができます。

又、調光特性はグループフェーダーの動作を0~100%迄操作すると、出力照度は調光特性に決められたカーブ上を変化します。

しかし、従来の半導体調光はグループフェーダーで0~70%迄操作すると、調光特性に決められたカーブからはずれた調光となります。ダブルブラシフェーダーを使用しますと下図の如くb~b'の範囲で調光する場合、グループフェーダーのレベルがbの位置をこえた点より出力照度は変化しb'レベルで照度変化は停止します。

出力照度は調光特性で定められたカーブ上を変化することになります。即ち照明変化は常に一定のカーブ止を変化することになり、フェーダー摺動片の設定レベルの位置が異なっても動作中の明は同一のレベルで動くことになります。従来のオートトランス操作に類似した照明手法がおこなえます。

又2個のフェーダーのつまみを一括して従来と同じ方法で操作することも可能です。



**3** SCR調光ユニットに帰還回路を設けてありますので、フェーダーの摺動目盛に対して出力電圧の変動はありません。

SCR調光装置を動作させるためには、フェーダーで設定した電圧をSCRのゲート回路にパルス電圧によりパルスを進遅させ出力を加減します。しかし、出力電圧とフェーダー電圧は分離した形で成り立っていますので、諸条件により出力電圧の変動が見受けられません。

マルモSCR調光ユニットは帰還回路を設けてあります。従って、(1)フェーダーを任意の点に設定しておき、電源電圧が変動した時でも電圧に自動的に補正回路が働き、出力電圧を一定に保つことができます。負荷変動に対しても自動的に補正回路が働き、出力電圧を一定に保ちます。

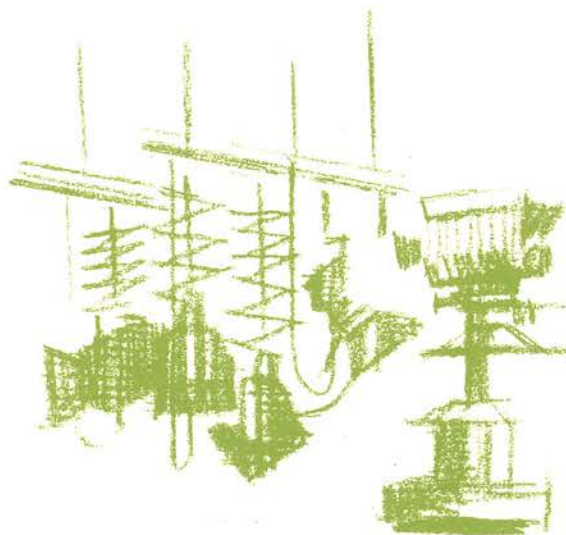
(2)従来のSCR調光ユニットは弱電部品の故障による部品交換や経時変化、部品の特性の変化などによる調整が必要でした。

自動帰還回路の設定により経時変化や部品の特性が多少変化しても自動的に補正されますのでSCR調光ユニット相互間に差がなく長期安定性および保守調整は簡易化されております。

(3)温度変化があっても、温度差による半導体の特性変化による出力差が打消されますので、特別の補正回路の必要はありません。

(4)部品の特性が多少変化しても自動的に補正されますので、出力の変化はごく僅かです。

(5)調整を簡単におこなうことができるようにするため、固定した回路で充分特性がだせるようになっております。



## SCR調光装置

### ● SCR調光ユニット定格

電源電圧	A C 100V
負荷容量	60A (40 A)
適合負荷範囲	0 ~ 6 KW (0 ~ 4 KW)
負荷種類	白熱電球
操作電源	D C · 12V 0.5mA以下
出力電圧	0 ~ 100V
全電力損	60W以下
使用電源電圧範囲	95V ~ 115V
使用周囲温度	5°C ~ 45°C
冷却方式	風速 5 m/sec強制空冷
過電流保護	66 A (44 A)
速断フューズ容量	250 A (200 A)

( ) 内 4 KW ユニット

### ● 性能

- 1, 電球のラッシュ電流による SCR 調光ユニットの寿命低下を防止するため、定格負荷に対するラッシュ電流を見込んだ SCR 調光ユニットを使用しており、ソフトスタート回路は使用せず調光器特性として急な立上り特性を持たせ、急な FI に対しては Swin と変りない程度の特性を持たせ、ごく自然に対応致します。
- 2, SCR 調光ユニットに過電流が流れるのを防止するために過電流保護回路を設けてあります。過電流になっても定格一パイで過電流保護を動作させると負荷の不均一等により少々の過電流が流れた場合、動作する不都合が生じるため、定格の 120% にて過電流保護が動作するようにしてあります。
- 3, 電源電圧の変動あるいは小容量負荷に追加負荷した場合の、瞬間的電圧降下のための負荷電圧の変動を防止する定値制御が自動的に働く回路が設けてあります。
- 4, 短路による SCR ユニット破壊を防ぐ速断フューズを設けてあります。

## SCRユニットラック盤

SCR 調光ユニットが収められている盤です。盤内には SCR 調光ユニットが引出型に収納されており、各ユニットとも取脱しや交換が容易です。



## 照明操作卓

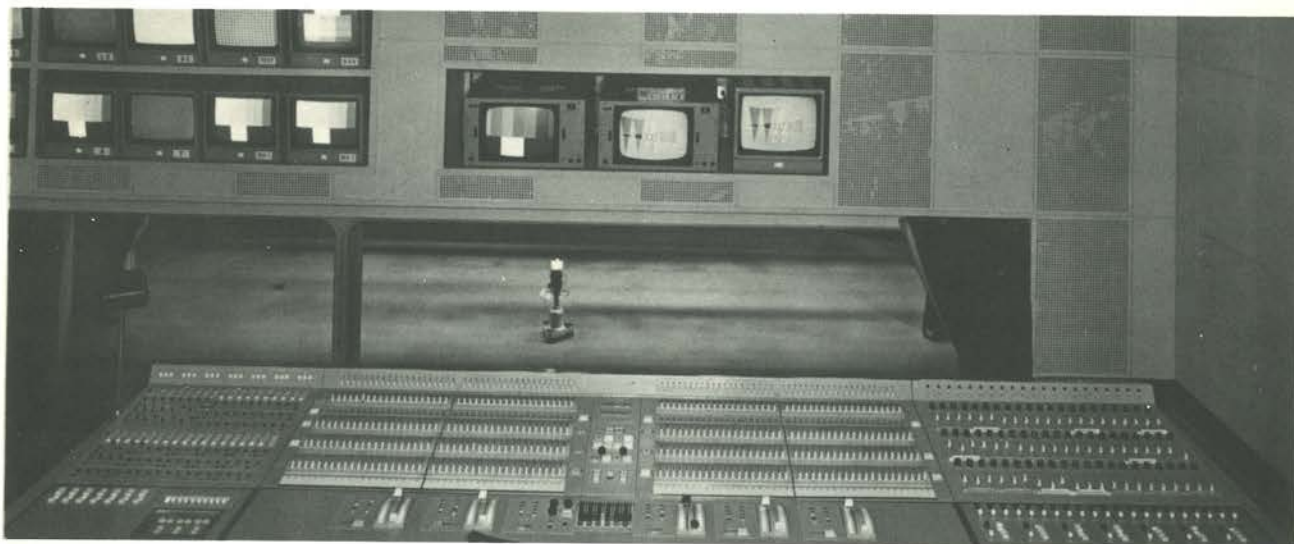
マスターフェーダー、クロスフェーダー、グループフェーダー、プリセットフェーダーや PFG 選択切替 SW などにより構成されており、照明プランにもとづく、緩急明暗の照明変化を操作し易い設計になっております。

### ▶ プリセットフェーダー

各場面の照明プランを調光プリセットするためのシングル・フェーダーで、プリセットの段数は 20 本から 100 本までは 3 段、100 本を

こえる場合は4段以上を標準とします。  
マルモのプリセットフェーダーには、ダブルフェーダーを使用することができます。2個のフェーダーのつまみにより調光制御の上限下限を決め、グループフェーダーによって操

作しますと実質的には1場面でも2場面プリセットできることになり、又照明効果を生みだすのに従来のものに比して操作系を尚略化することにもなります。



#### ▶ グループフェーダー

プリセットフェーダーをいくつか選択してグループとして調光するフェーダーで、PFG切替SWで任意に選択することができます。

#### ▶ PFG 選択切替SW

プリセット・フェーダーをクロス、フリー、グループのいずれかに選択するためのSWです。

#### ▶ クロスフェーダー

任意の2場面の緩急自在のクロス変化をおこなうことができます。

1場面から2場面目に調光しながら切替をおこなうことができます。

又、テレビスタジオの場合はセット各に操作できるクロスフェーダーを設置しますと、セット毎の場面転換ができるため便利です。

#### ▶ マスタークロスフェーダー

数個のクロスフェーダーの一括操作をおこなうマスターフェーダーです。

手動、自動のいずれでもクロス転換をおこなうことができます。

自動調光装置は電子回路の利用により、調光時間を設定し明暗の押ボタンSWにより、操作することができます。

#### ▶ マスターフェーダー

全操作系のメインフェーダーです。

調光パイロットランプによる調光度表示、使用段及び次使用段の段表示あるいはクロスフェーダーからマスターフェーダーの切替表示等をおこなうことができます。

又カラーチェンジャーの操作SWや客席調光SWなどの設置もおこなうことができます。

照明操作卓における各フェーダーやSWの組合せは、御使用者の使い易い、いづれの方法にも設置することができます。

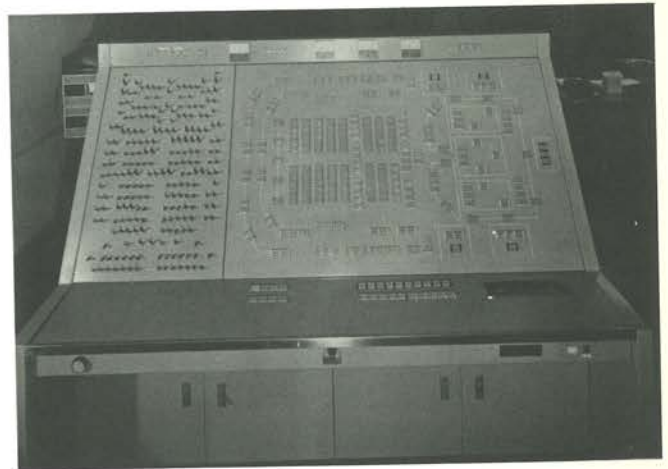
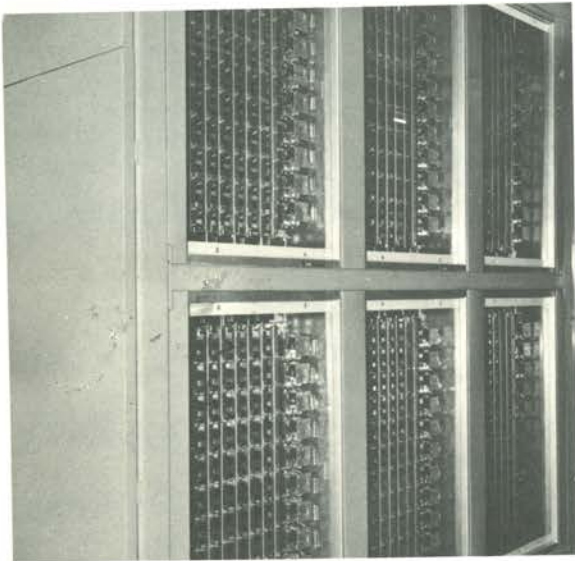
## 強電式負荷撰択接続機構

強電式負荷撰択接続機構は、負荷回路撰択盤・調光回路撰択盤・強電クロスバー・ならびに負荷撰択操作盤から成り、SCR調光器と負荷回路の任意撰択接続、ならびに2場面プリセットを強電クロスバー方式を用い、遠隔操作によっておこなうことができる機構です。操作は調光室に設置された負荷撰択操作盤でおこないます。すなわち、負荷回路分布状態に配置された負荷撰択押釦により、A・Bいづれかの場面に負荷回路を入れるか撰択し、操作完了により

負荷表示とA・B場面の表示がされ、又どの調光回路にどの負荷が接続されているかレビュー押釦によりチェックできます。

セットの状況のまま負荷回路分布状態に配列された直調切替操作押釦により、調光側セットを解除することなく直回路に切替えることができます。

又動作の誤りや一部回路の解消、セット完了後の一括解消等は簡単な操作によっておこなうことができます。



## 負荷回路撰択プラグ盤

調光器と負荷回路をプラグコードにより撰択接続する盤です。舞台やテレビスタジオには多くの照明器具が設置されており、これらのすべて調光器を接続しておく必要はありません。全負荷回路の $\frac{1}{2}$ 又は $\frac{1}{3}$ 程度の調光器を設備し、調光の必要な回路に接続し場面に応じた照明変化をおこなうことができます。





## 弱電式調光操作選択接続機構

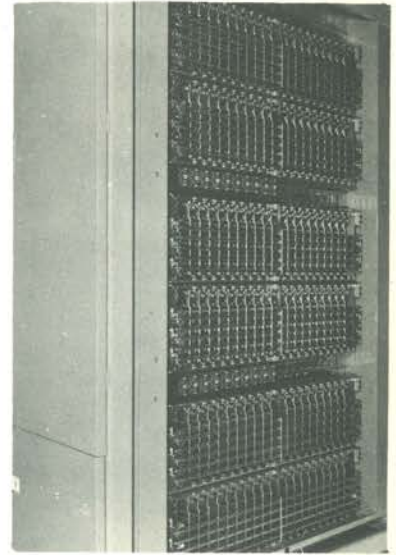
調光器と負荷とを固定的に組合せた調光装置の場合に、各調光器と操作するフェーダーとを任意に組合せて調光することのできる装置です。

調光器と負荷が固定している場合、調光器とフェーダーとの任意の組合せや、1つの動作における任意のブロックの調光をおこなうことは演出上是非必要なことです。

フェーダーの操作信号は小容量の電力 (DC 10V ~ 24V 数mA) ですので、組合せをするのに近年特に進歩している電話交換の技術をそのまま応用しております。

弱電力調光操作選択接続機構は、押釦SWにより極く短時間に多くの組合操作をセットできます。

設置にあたっての標準は、右記の組合せで設計されます。



標準組合せ フェーダー回路 10個単位  
調光器 " 20 "

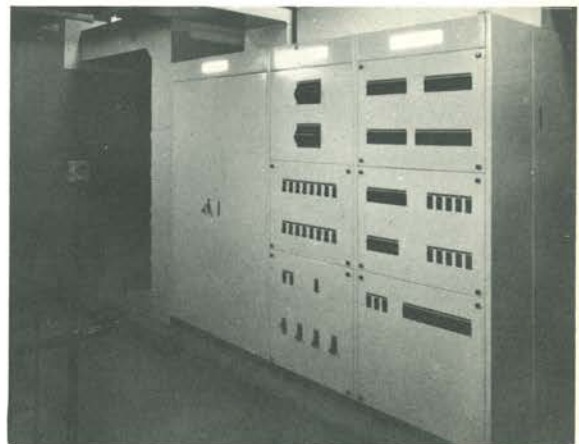
10×20がクロスバーの1ユニットです。

何れか端数でもユニットを追加しなければなりません。

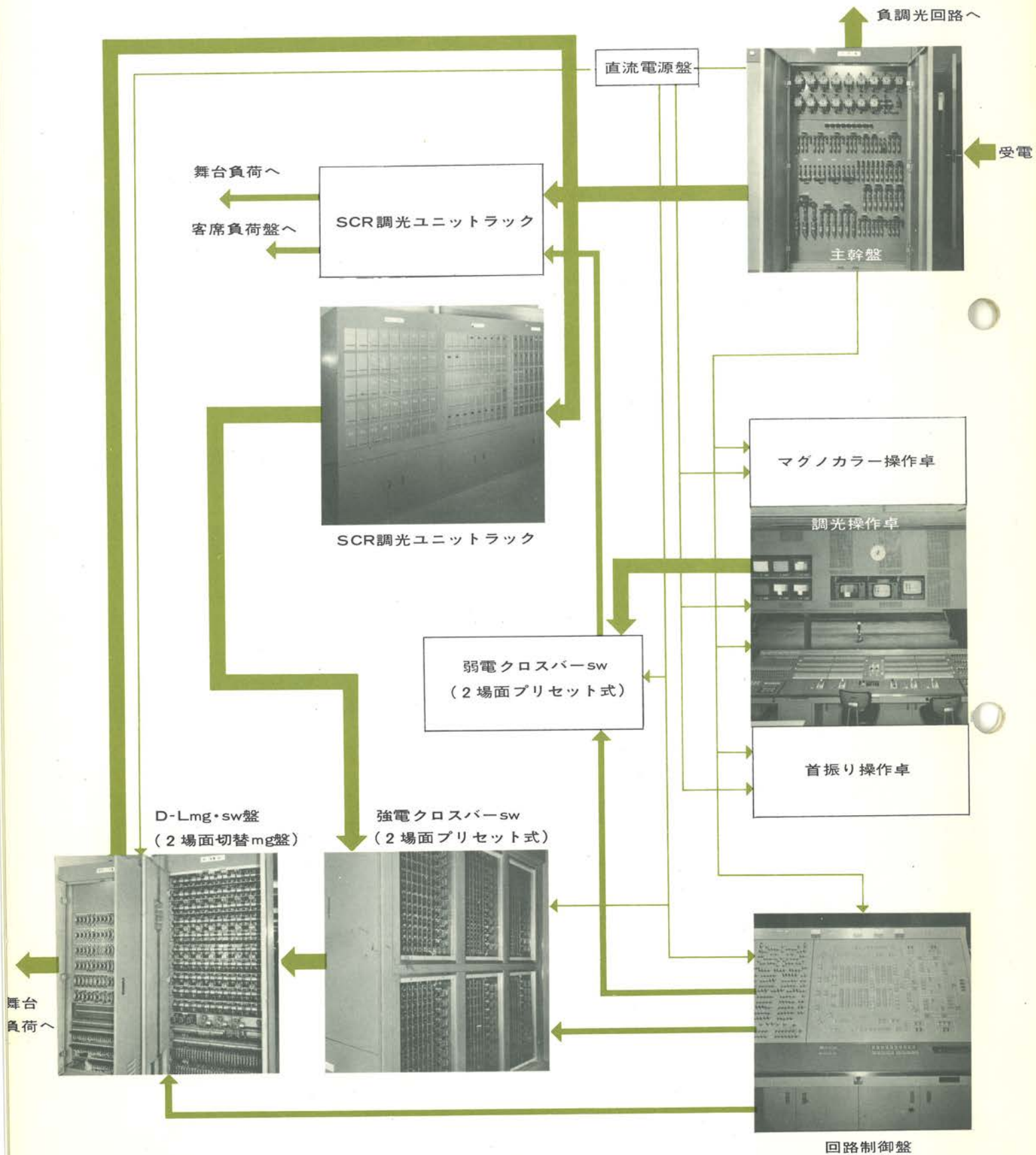
## 主幹盤

舞台照明に必要な総電力を受電し、機器に分電するための盤です。総主幹・調光主幹・直主幹・客席関係の主幹及び直調切替SW、分岐SW操作系の主幹SW、主幹MGSWなどが設けてあります。

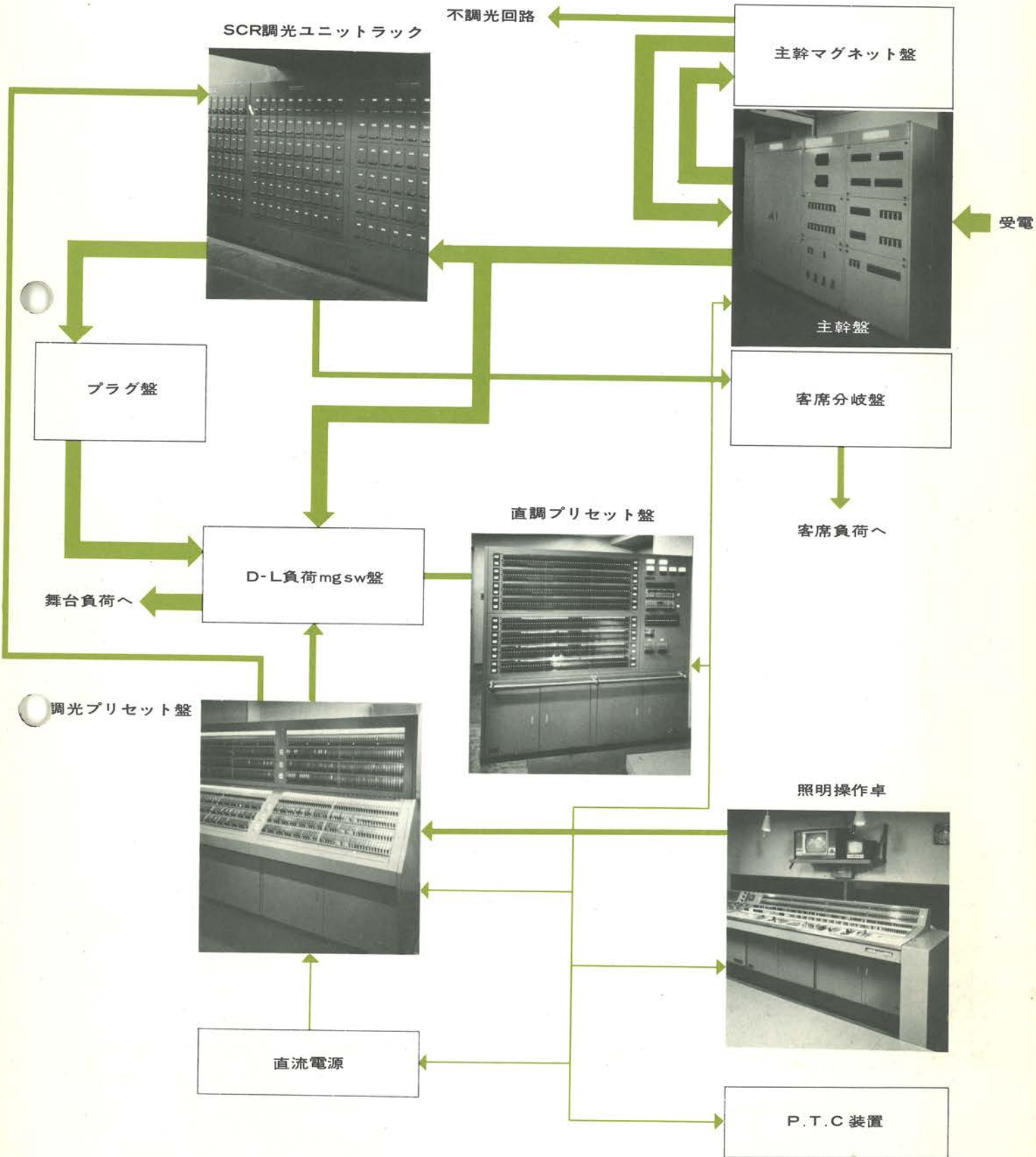
スイッチはナイフSW又はノーフェーズブレーカーなどを使用しております。



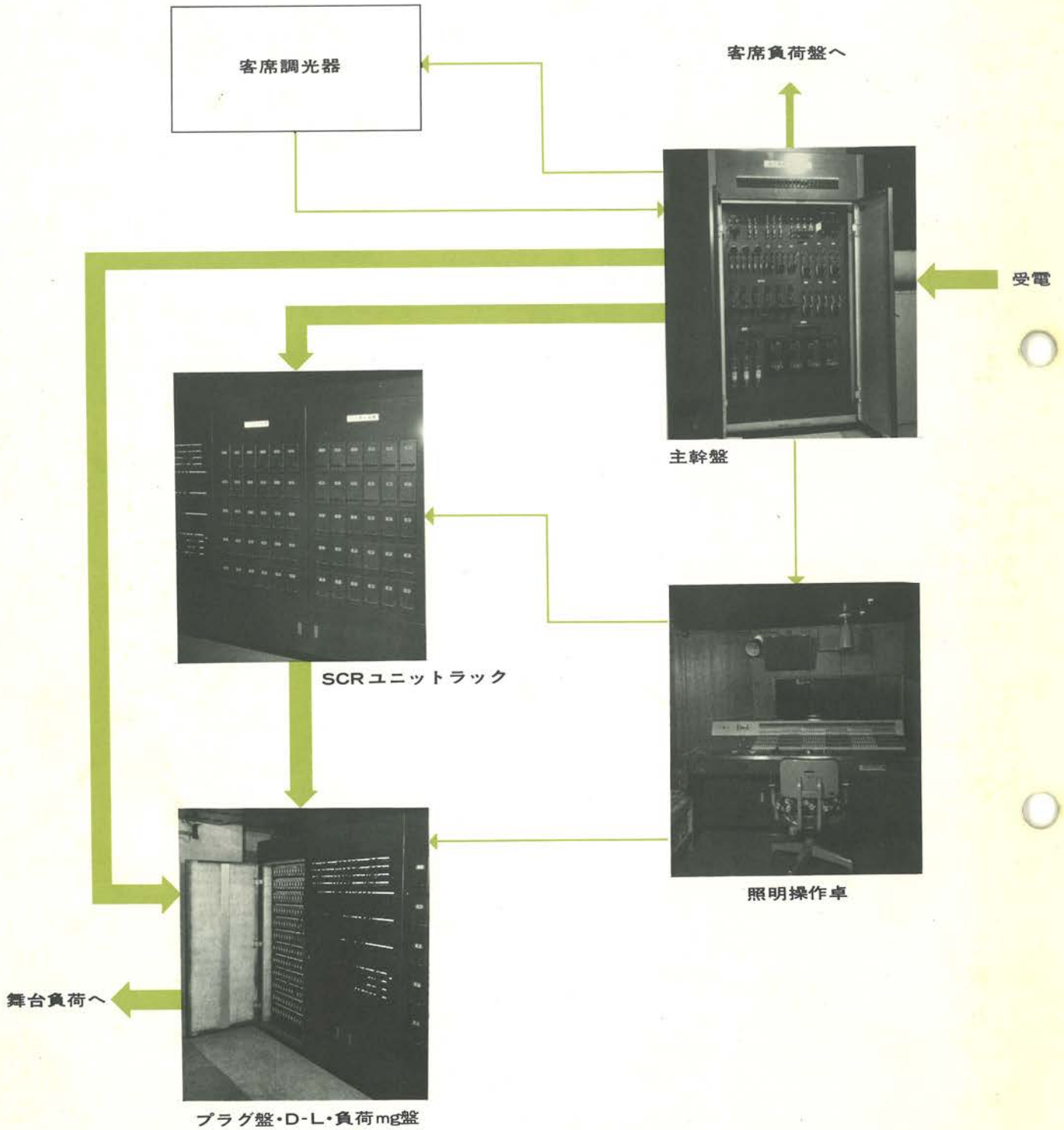
# 毎日放送・ミリカ・メモリアルホール実施例（系統図）



# 帝国劇場実施例（系統図）



# 山梨県民会館実施例（系統図）



丸茂電機株式会社

本社 東京都千代田区神田須田町1-24  
 東京営業所 TEL 東京(03)252-0321  
 名古屋営業所 名古屋市中区栄4丁目1-1  
 TEL 名古屋(052)261-1111(内425)  
 大阪営業所 大阪市北区神山町32  
 TEL 大阪(06)312-1913