

## 第2章 器具・材料

ネオンサインに使用される器具機材を中心に、その他の各種サインに使われている器具機材についてもその構造や種類などについて記述する。最初にネオン管の発光原理、構造、種類について説明し、次にネオン以外の照明機材について言及する。引き続きネオン放電灯を点灯するためのネオン変圧器、電磁開閉器、タイムスイッチ、点滅器などの開閉器、そして、ケーブル、ネオン電線、ネオンがいしなどについて述べる。最後にサイン用のシート、フィルムなどについても述べることにする。

### 2・1 ネオン管

ネオン管は、ガラス管の両端に電極を取り付けて、ガラス管内を完全真空にして、水銀柱の高さで約10～15mmの圧力のネオンガスまたはアルゴンガスおよび水銀を封じ込めたものである。

#### 2・1・1 グロー放電

あの美しいネオン管の放電の正体は、一体どんなものであるか。一言でいい表すと「一種の冷陰極放電管のグロー放電である」といえる。この放電について調べてみることにする。

一般に放電には、いろいろの絶縁物を破壊するときのように、1) 固体の中で起こるもの、2) 油のような液体の中で起こるもの、3) 空気中で起こるもの、4) ガス体中で起こるものの4種類がある。この中で、ネオン放電灯と切っても切れないつながりを持ち、かつ最も身近にあり、便利に利用しているものは気体中の放電である。放電の形式は、一般にタウンゼント放電またはコロナ放電、グロー放電およびアーク放電の3段階に分かれる。この中で、タウンゼント放電は光が弱く不安定であり、また、アーク放電も不安定な放電で電流が極端に大きく強い輝きの光となるので、ネオン放電灯には不向きである。したがって、グロー放電のみが利用できる唯一の放電ということになる。

##### (1) 放電電圧、電流の特性

いま、ここに一端に陰極、他端に陽極を取り付けたガラス管の中の空気を排気用のポンプで吸い出し、真空にしてから水銀柱の高さで10～15mm程度の低い気圧のガスを封じ込め、この管に適当な抵抗を直列に結んで高電圧を加えるとグロー放電が安定して起こり、ガス特有の美しい色を出す。この放電も、その形式によって3段階に分かれ、それらの性状は次のとおり異なっている。

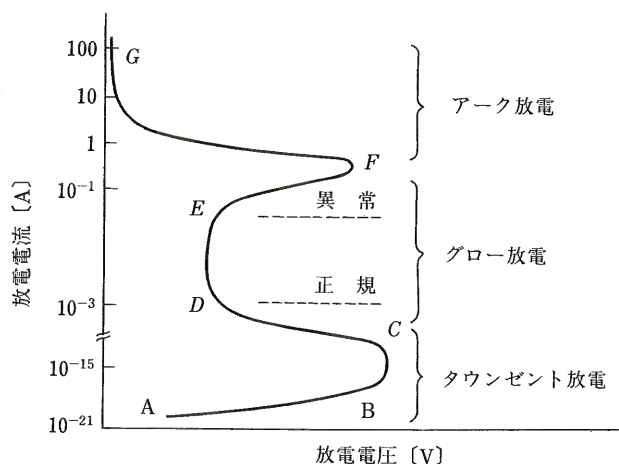


図2・1 放電電圧、電流の特性

また、これらの放電の場合の電圧と電流の関係を図示すると、図2・1のようになる。

(a) 前期グロー放電 グロー放電の中で電流が最も小さいもので、放電する面積もごく小さく弱い。この場合は、電流が増すに従って電圧が下がるという負荷特性を持っている。

(b) 正規グロー放電 前期グロー放電よりも電流が一層大きくなったもので、電流が増加しても放電電圧が一定の値にとどまるとい特性を示し、これがグロー放電の特長といわれている。この場合は、陰極面上の負のグローは電流に比例して面積が増加し、単位面積の陰極電流は流れる電流とは関係なく一定である。

(c) 異常グロー放電 正規グロー放電よりも放電電流がさらに多くなると不安定な放電となり、両端の電圧も正規グロー放電のときより高い値になる。この場合には、ラジオやテレビに雑音妨害を与え、陰極が加熱されてアーク放電に移行する危険も多分にある。

## (2) 外観と電位分布

グロー放電の外観は封じ込めたガスの種類やガス圧などによって多少差異があるが、代表的ものとしては図2・2の通りである。なお、ガラス管の長さが長くなると陽光柱だけが長くなる。

### ① 陰極降下部 (アストン暗部、陰極層、陰極グロー、陰極暗部)

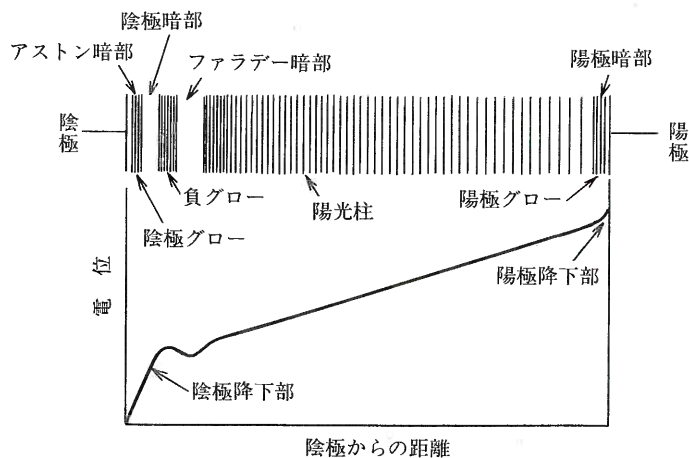


図2・2 グロー放電の外観と電位分布

- ② 負グロー（発光層ができ、陽極側においては、陰極側に比べて発光の境界が明瞭に現れない）
- ③ ファラデー暗部
- ④ 陽光柱（放電管の長さで変わる。ネオン管はこの部分の発光を利用する。）
- ⑤ 陽極グロー

グロー放電の各部分の発光する色は、封入ガス独自のものになる。たとえば、ネオン管に広く使われるガスについて発光する陰極層、負グローおよび陽光柱の色を示すと表2・1の通りである。

表2・1 ガス体の発光色例

ガスの種類	陰極層	負グロー	陽光柱
ネオン	黄色	橙色	赤橙色
アルゴン	桃色	暗青色	暗赤色
水銀	緑色	緑色	緑色
ヘリウム	赤色	緑色	赤色～紫色
水素	赤褐色	薄青色	

したがって、グロー放電を利用したネオン放電灯は詳細に観察すると、上記のように光る部分と暗い部分とが交互にあるだんだら縞模様の光であるが、長い陽光柱の色が目立って多いので、遠目にはあたかも一様な光として映ることになる。これがネオン放電灯に利用される理由である。

### 2・1・2 ネオン管の構造

ネオン管は、図2・3に示すようにガラス管と電極部分などからできている。

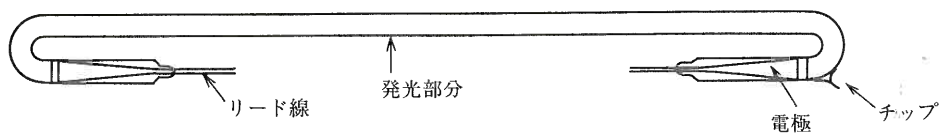


図2・3 ネオン管の構造

#### (1) ガラス管

外径14mmのものが最も多く使われるが、そのほかに12mm、10mm、8mm、6mmのものがある。ガラス管には鉛ガラスが使われるが、これは熔融する温度が低いので管の加工がしやすいこと、光の屈折率がよいことなどのためである。

#### (2) 電極

(a) 種類 電極のプレートには純度の高い鉄製のもの（以前は、銅製のものもあった）が使われ、ラッパ状円錐形およびつりがね形などがある。性能は割れ目のない、つりがね形のほうがよいが、一般にはラッパ状の割れ目のある円錐形が使われている。

最近では、プレートの先端にセラミックチップを付けた電極も使われている。また、海に

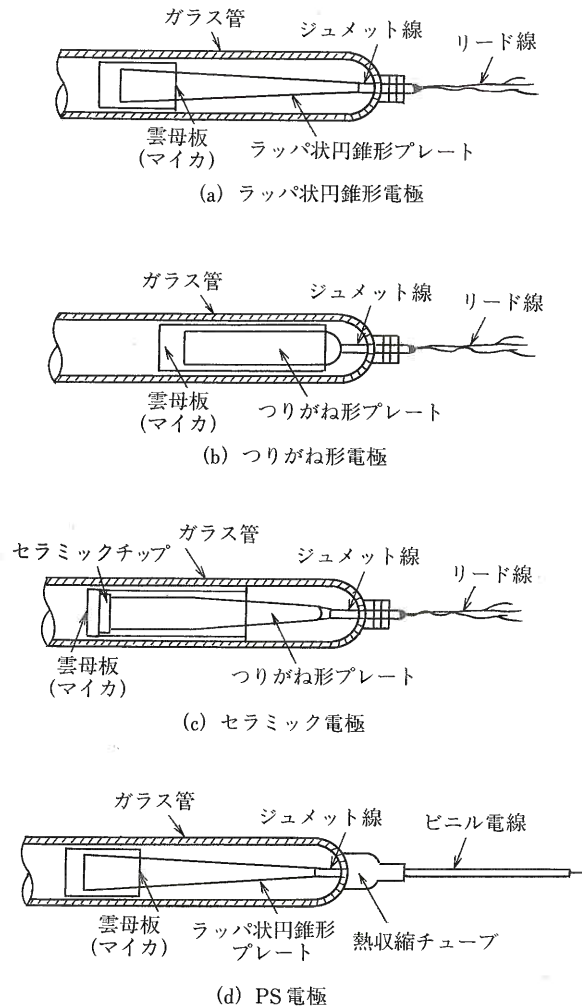


図2・4 電極の形

近い所などでは塩害などに強いPS (Perfect Seal) 電極が使われる (図2・4)。

1) 封入線 (ジュメット線) この線は、ニッケル約40%のニッケル鉄の合金線に厚く銅をかぶせたもので、膨張係数が鉛ガラスとほぼ同じであり、また、銅をかぶせたものはガラスとよく粘着させるのに有効である。この線は、良質のものでないと溶着部分からガスが漏れてネオン管の寿命を短くする。

2) リード線 普通、電極にはスズめっき軟銅線やニッケル線が使われる。PS電極には、ビニル電線が使われる。

3) 雲母板 マイカとも呼ばれ、インドなどで採れる天然のマイカ原石を薄くはがして加工したものが使われる。断熱性および絶縁性に優れている。

(b) 電極を管に接続する方式 電極を管に接続する方式は、図2・5のように6種類ある。一般的には、U形 (丸極) とJ形 (止め極) が用いられる。

### (3) 封入ガス

ネオン管に封入するガスは、主にネオンガスまたはアルゴンガスである。また、寒冷地向けにはアルゴンガスの代りに混合ガスを封入する場合がある。

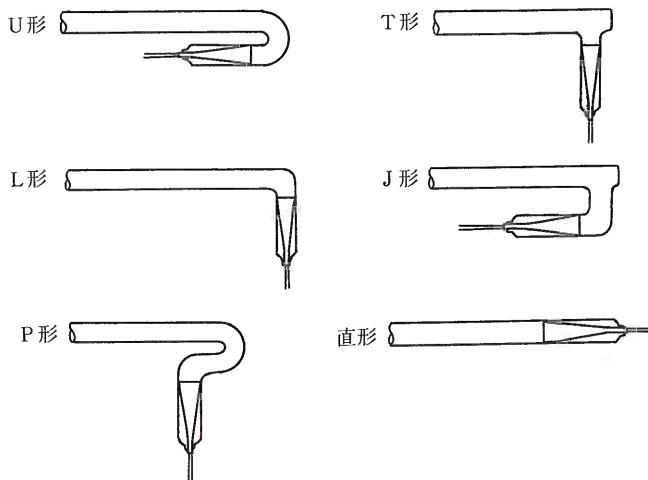


図2・5 電極を管に接続する方式

**混合ガス**とは、水銀の気化を促進して低温による放電不良を防ぐためにネオンガスとアルゴンガスを混ぜたものであり、混合比率はガスメーカーによりそれぞれ違いがある。また、ガスメーカーによっては、ネオンガスとアルゴンガスにヘリウムなどを少量入れる場合がある。

### 2・1・3 透明管・蛍光管・着色蛍光管

ネオン管には、透明管のほかにガラス管の内壁に蛍光体を塗布してから焼き付けた蛍光管がある。塗布した蛍光体の種類によって、管が発光する色を変化させることができる。たとえば、青色、青白色、緑色、黄色、桃色、昼光色、白色、オレンジ色などいろいろ美しい色を発光する。

この蛍光管は、消灯時は白く見える。また、ガラス管の材料自体に紅色、黄色、コバルト色などの色がついている着色管の内壁に蛍光体を塗布してから焼き付けた着色蛍光管もある。この着色蛍光管は、消灯時も着色管の色が見える。

海外では、内壁に蛍光体を塗布していない着色管によるネオン管もよく見かけるが、日本ではあまり使われない。

### 2・1・4 ネオン管の発光色

ネオン管の発光する色は、ガラス管が透明管、蛍光管、着色蛍光管のいずれであるか、また封入ガスの種類などによっていろいろある。表2・2は標準的なネオン管色名の一覧表である。

#### 〈ネオン管色名表の説明〉

(1) ネオン管の組成略号は、①ガラス管の種類、②蛍光体の種類、③封入ガスの種類の3要素を表してある。この3要素が定まれば、ネオン管の発光色が定まってくる。

(2) 略号は次のとおりである。

① 一般には透明管は2文字で表記される。

表2・2 ネオン管色名表

	夜間点灯時の発光色	昼間消灯時の色	組成略号	ガラス管の種類	封入ガス
1	赤色 (ネオン赤)	無色透明	L ⑩	透明管	ネオンガス
2	青色 (アルゴン青)	〃	L ④	〃	アルゴンガス
3	白色	白色	FW ④	蛍光管	〃
4	昼光色	〃	FD ④	〃	〃
5	オレンジ色	〃	FG ⑩	〃	ネオンガス
6	クリーム色	〃	FY ④	〃	アルゴンガス
7	薄緑色	〃	FDG ④	〃	〃
8	緑色	〃	FG ④	〃	〃
9	青白色	〃	FBW ④	〃	〃
10	青色	〃	FB ④	〃	〃
11	赤ピンク	〃	FB ⑩	〃	ネオンガス
12	紅赤色	紅色	CRD ⑩	着色蛍光管	〃
13	紅赤色	〃	CRB ⑩	〃	〃
14	赤オレンジ色	オレンジ色	COO ⑩	〃	〃
15	オレンジ色	〃	COO ④	〃	アルゴンガス
16	黄色 (レモンイエロー)	黄色	CYD ④	〃	〃
17	黄色	〃	CYY ④	〃	〃
18	萌黄色	〃	CYG ④	〃	〃
19	濃緑色	緑色	CGG ④	〃	〃
20	空色	空色	CTBW ④	〃	〃
21	淡水色	〃	CTB ④	〃	〃
22	薄水色	薄コバルト色	CPbBW ④	〃	〃
23	水色	〃	CPbB ④	〃	〃
24	水色	コバルト色	CBBW ④	〃	〃
25	濃青色	〃	CBB ④	〃	〃
26	深赤紫色	〃	CBB ⑩	〃	ネオンガス

(注) 上記の色は、標準色。このほかに、各メーカーにより高輝度タイプなどのものがある。

蛍光管は3文字(4文字の場合あり)で表記される。

着色蛍光管は4文字(5文字, 6文字の場合あり)で表記される。

- ② 第1字目のLは透明管を表す。

L = Clear Lead Glass Tubing

第1字目のFは蛍光管を表す。

F = Fluorescent Glass Tubing

第1字目のCは着色管を表す。

C = Colored Glass Tubing

- ③ 末尾の⑩はネオンガス封入を示す。

末尾の④はアルゴンガスと水銀封入を示す。

末尾の(mix)は混合ガスと水銀封入を示す。

- ④ 蛍光管の第2番目の字, 着色蛍光管の第3番目の字は蛍光体の種類を示す。

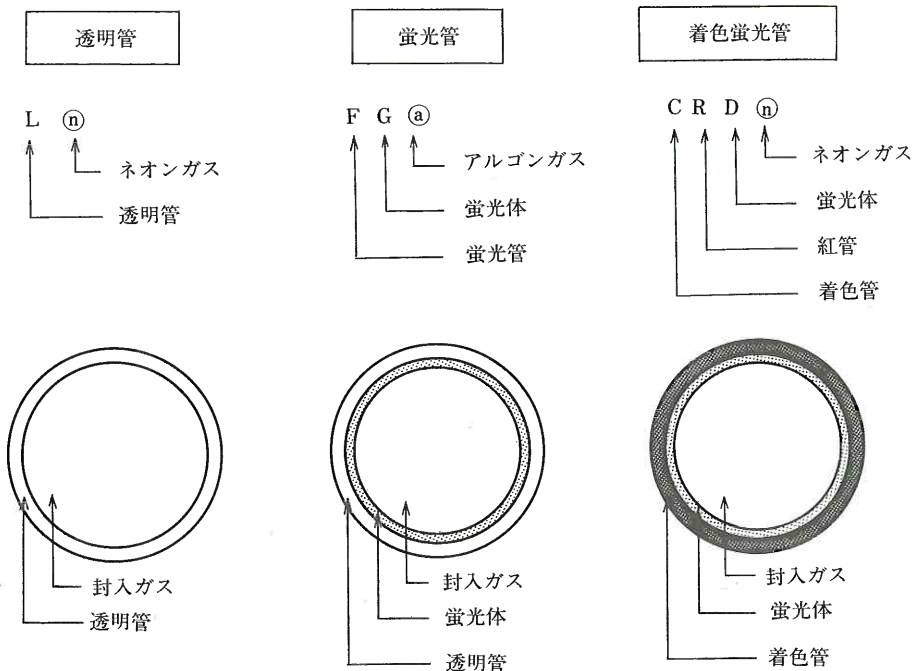


図2・6 ネオン管の組成略号と断面

(例) FD : デイライト (昼光色)

CRD : デイライト (昼光色)

#### 蛍光体の種類 (一般的なもの)

D : 昼光色 (Daylight, 6,500K, ハロリン酸カルシウム;  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{FCl}$ , Sb, Mn)

W : 白 色 (White, 4,200K, ハロリン酸カルシウム;  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{FCl}$ , Sb, Mn)

B : 青 (Blue, タングステン酸カルシウム;  $\text{CaWO}_4$ )

BW : 青 白 (Blue White, ハロリン酸カルシウム系;  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{FCl}$ , Sb)

G : 緑 (Green, ケイ酸亜鉛;  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4$ , Mn)

⑤ Cの次に続く字は、着色管の色別を示す。

CR : 紅管 (Ruby Red)

CY : 黄管 (Yellow)

CO : オレンジ管 (Orange)

CB : コバルト管 (Cobalt Blue)

CPb : 薄コバルト管 (Pale Cobalt Blue)

CG : グリーン管 (Green)

CT : 空色管 (Turquoise)

## 2・2 管球類および照明器材

### 2・2・1 管 球 類

元来「ネオンサイン」という語は、ネオン管を光源としたサインの意味であるが、今日、一般に用いられている用語では、必ずしもネオン管のみを光源としたサインに限定せず、白



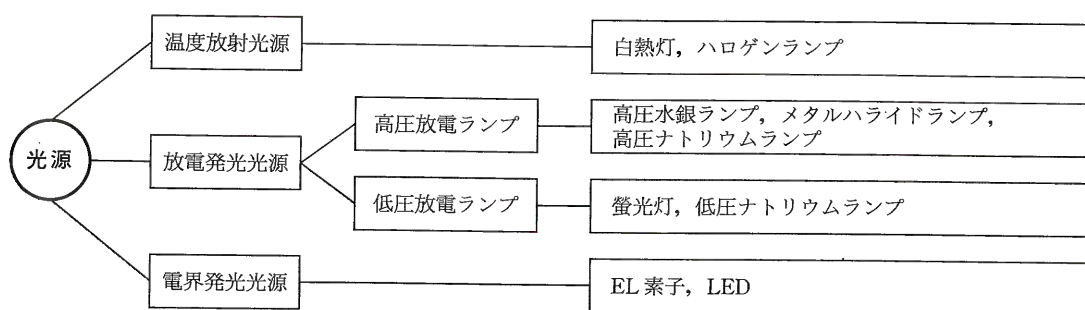


図2・7 光源の体系

熱電灯、蛍光灯、ナトリウムランプ、ハロゲンランプ、その他を併用したものでもネオンサインと称している。

また、**発光ダイオード**あるいは**LED**（Light Emitting Diode）と呼ばれている半導体発光素子もサインに使われている。店頭看板用の比較的小さなものからビルの壁面などに設置されているフルカラーの大型のものまで商店街や繁華街で多く見ることができる。

### （1）光源の体系

サインの光源を体系的に列挙すると、図2・7の通りである。

### （2）各光源の特徴、用途

各光源の特徴および用途は次の通りである。

#### （a）白熱灯（白熱電球）

〈特徴〉フィラメントに電流を流して白熱発光させる光源で、ガラス球の中に不活性ガス（窒素、アルゴン、クリプトンなど）が封入されている。

〈用途〉家庭用、その他一般的な光源である。

#### （b）ハロゲンランプ

〈特徴〉白熱灯に微量のハロゲンガス（ヨウ素、臭素、塩素など）が封入され、効率・寿命・光色などが改善されている。

〈用途〉店舗などのスポット照明、ホールやロビーの照明。

#### （c）高圧水銀ランプ

〈特徴〉数気圧の水銀蒸気圧中の放電による発光を利用したランプで、効率・寿命に優れている。

〈用途〉工場、店舗、看板、工事現場などの照明。

#### （d）メタルハライドランプ

〈特徴〉発光管の中に発光物質としてハロゲン金属、水銀およびアルゴンを封入したランプ。水銀灯に比べて光色・演色性が改良されている。

〈用途〉工場の高天井照明、屋内外スポーツ施設の照明、店舗照明。

（e）高圧ナトリウムランプ   メタルハライドランプとほぼ同じである。

#### （f）蛍光灯

〈特徴〉広く一般に普及している低圧放電ランプである。

〈用途〉家庭用、商業用、公共用のあらゆる施設で使用されている。



### (g) 低圧ナトリウムランプ

〈特徴〉演色性が悪いので、サインを含めて一般用としてはあまり使用されていない。

〈用途〉高速道路、トンネルなどの照明。

### (h) EL素子 (Electro-Luminescence)

〈特徴〉面状の2電極間に誘電体結着剤とともに蛍光物質（硫化亜鉛など）をサンドイッチ状に配置したもので、面光源である。

〈用途〉サインの厚みを薄くできることから特殊な利用方法があり、一部屋外サインでも使用されている。

### (i) LED (Light-Emitting Diode)

〈特徴〉半導体中の電子と正孔対の再結合によって光を放出する発光素子で、赤色、緑色、青色などの小粒子のランプがあり、組合せによりフルカラーの効果が得られる。電子制御によってテレビ画面のような動きのある画像が得られる。

〈用途〉LEDサインは、店頭看板用の小さなものからビル壁面などに設置される大型のものまで、新しい情報メディアとして注目を集めている。

## 2・2・2 照 明 器 材

照明器材には、大きく外照式サイン用と内照式サイン用の器材がある。

### (1) 外照式サイン用器材

外照式サインというのは、看板面を外部から照明を当てて夜間でも看板面が見えるようにしたサインである。一般的には白熱灯、ハロゲンランプなどが用いられているが、それらに比べ高効率、長寿命で経済的にも優れている**高圧放電ランプ**（メタルハライドランプ、水銀ランプ、高圧ナトリウムランプなど）を使用することも多い。また、最近ではまれに、外照用として**蛍光灯**を使用することもある。

### (2) 内照式サイン用器材

内照式サインというのは、夜間、看板面の内側から照明を当て、看板面が見えるようにした間接照明サインである。看板面には、一般的にアクリルや塩化ビニルが用いられるが、最近では**フレキシブル・フェイス (FFシート)**も多く用いられるようになった。光源には**蛍光灯**が最も一般的であるが、厚さの薄いサインには、**インバータ式放電灯用安定器**などを使用したネオン管での照明もある。蛍光灯の場合、裏側に高効率反射板を取り付けたり、蛍光灯の表面の光を制御したりして、ムラのない照明をするように工夫されているものがある。

また、寿命の長い**高圧放電ランプ**を使用した屋外内照式看板用照明器具も使われ始めている。

## 2・3 ネオン放電灯点灯用機器

ネオン放電灯を点灯するには専用の変圧器あるいは安定器が必要である。一般的に多く使用されているネオン放電灯点灯用機器は、構造的に巻線型とインバータ式の2種類に大別される。なお、本書では以降、ネオン放電灯点灯用機器の低圧側を一次側、高圧側を二次側と称する。

インバータ式のものとは二次側出力電圧が1kVを超えるインバータ式ネオン変圧器と、1kV以下のインバータ式放電灯用安定器に分類される。いずれも、その名称の通り周波数を変換し、また二次側の電流、電圧を電氣的に制御してネオン放電灯を点灯するものである。

その構造は、①商用電源を直流に整流する整流部、②直流を高周波（20kHz前後）にするインバータ部、③高周波電圧を所定の高電圧に昇圧する昇圧変圧器で構成されている。

これらの特長は、①小型軽量、②50Hz、60Hz 共用、③調光（巻線型の場合、低力率型ネオントランスが必要）ができる、④高効率などであり、多くの長所を備えているため広く普及している。しかし、二次側の出力周波数が高いので、施工には従来の巻線型ネオン変圧器とは違った注意も必要である。

### 2・3・1 巻線型ネオン変圧器

ネオン放電灯を点灯するためには、特別に高い電圧が必要なため変圧器を使用する。この変圧器はネオン放電管を点灯するために特に工夫された磁気漏れ型（リーケージ型）のものである。ネオン放電管は、放電が開始されると電流が段々に増していこうとする性質を持っている。したがって、仮に普通の変圧器を使うと、電流が急に増えるので、今まで安定したグロー放電から不安定なグロー放電へ、さらに火花放電、またはアーク放電へと移行して、ついにはネオン管の破損や変圧器の焼損などの故障を起こす。

このようなネオン放電灯の異変が起こらないように、変圧器の抵抗を自動的に増加して流れる電流を安定する役目を果たすために磁気漏れ型（リーケージ型）のものが必要である。

磁気漏れ型変圧器は、図2・8にその内部構造を示すように、特別の磁気漏れ回路を持っている鉄心に一次巻線と二次巻線を互いに絶縁して巻いたものを鉄板製筒の中に入れた後、絶縁性のコンパウンドを流し込んで鉄板製ふたをかぶせた構造のものである。また、二次側にはネオン電線が使われている。日本工業規格で標準品と定められているネオン変圧器は表2・3のとおりである。巻線型ネオン変圧器にはそれぞれ50Hz用、60Hz用がある。

また、ネオン変圧器の二次側回路電流は50mA以下に定められているが、ネオン管の性能などの関係で、現在では20mAのものが一般的である。

以上のような構造のネオン変圧器は、インバータ式のもの（2・3・2で詳述）と区別して、従来型、リーケージ型、磁気漏れ型などと呼ばれているが、本書では以降「巻線型ネオン変圧器」と呼ぶ。また、ネオン変圧器は、一般にネオントランスとも呼ばれているが、本書では「ネオン変圧器」と統一して表現する。

### 2・3・2 インバータ式ネオン変圧器

インバータ式で出力電圧が1kVを超えるもので、高電圧であるため施工方法も従来の巻線型ネオン変圧器と基本的には同じであるが、インバータ式ならではの注意も必要である。ネオン管の接続は従来どおり直列接続である。詳しくは第3章「企画と設計」、第4章「施工」を参照のこと。

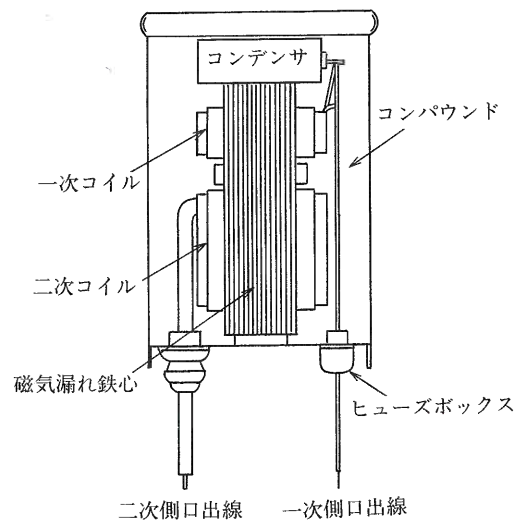
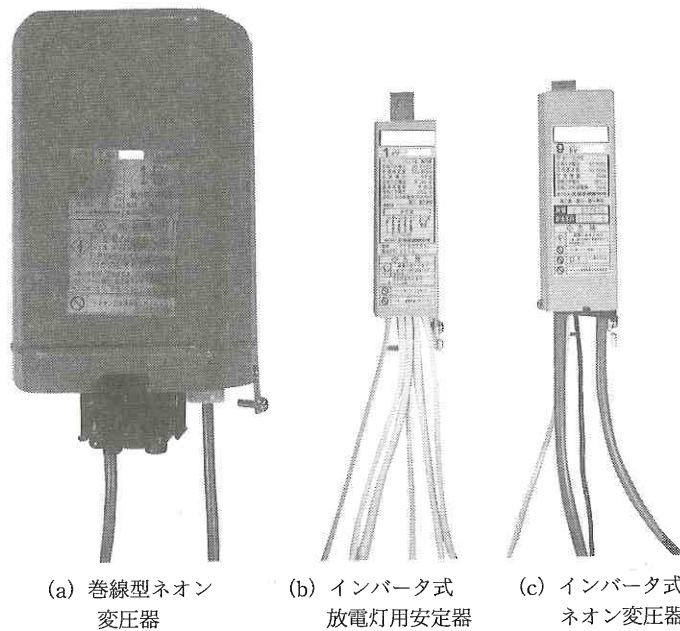


図2・8 磁気漏れ型変圧器

表2・3 日本工業規格で標準品と定められているネオン変圧器

周波数 [Hz]	二次電圧 [kV]	二次短絡電流 [mA]	一次電圧 [V]
50	15	20 または 30	100 または 200
〃	12		
〃	9		
〃	6		
〃	3.5	20 または 30	100 または 200
60	15		
〃	12		
〃	9		
〃	6		
〃	3.5		

### 2・3・3 インバータ式放電灯用安定器

一般には低電圧インバータトランスと呼ばれているが、本書では正式製品名である「インバータ式放電灯用安定器」と称する。インバータ式で出力電圧が1kV以下のもので、ネオン管の接続は出力線4本とコモン線1本で配線するものが一般的である。インバータ式ネオン変圧器とは二次側出力電圧も違い、また、ネオン管の配線方法も異なる。詳しくは第3章「企画と設計」、第4章「施工」を参照のこと。入力電圧がDC12Vのもの、ネオン管1灯用のものなどもある。

## 2・4 開 閉 器

電路を開閉する開閉器には、漏電遮断器、電磁開閉器、タイムスイッチなどがある。

### 2・4・1 過電流遮断器、漏電遮断器

#### (1) 過電流遮断器

ネオンサインや照明の分電盤ボックス内では、開閉器および過電流遮断器を施設する。

開閉器はネオンサインや照明を点灯または消灯する目的に使用され、過電流遮断器は過負荷や短絡による事故を防止する目的で使用される。一般的には、開閉器と過電流遮断器の機能を兼ね備えたMCCB (Molded Case Circuit Breaker) と呼ばれるノーヒューズブレーカが用いられる。負荷の電流容量、電源の極数、電圧などによって機種を選定する。

#### (2) 漏電遮断器

絶縁の劣化などによる漏電事故を防止する目的で使用される遮断器である。上記の過電流遮断器にこの機能を兼ね備えたELCB (アースリーケージサーキットブレーカ) と呼ばれるノーヒューズブレーカが用いられる。機種を選定においては、過電流遮断器の条件のほかに定格感度電流も考慮しなければならない。定格感度電流は標準的なもので、15, 30, 100,

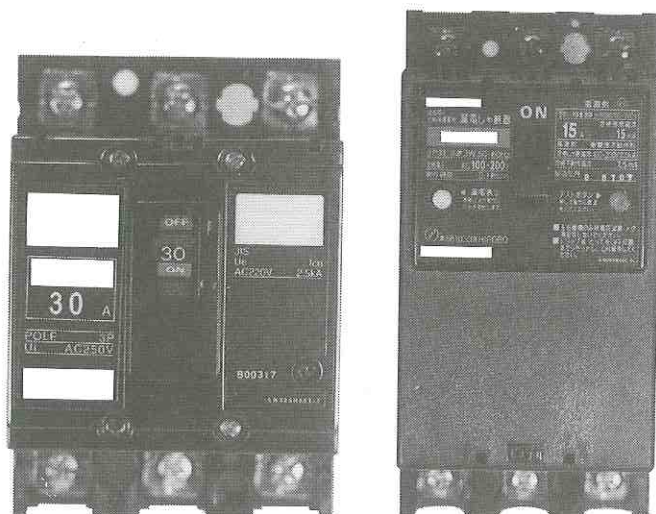


図2・9 過電流遮断器と漏電遮断器

200, 500mA の各機種がある (図 2・9)。また、感度電流が切換え式の機種もある。定格感度電流の選定は、使用する負荷の大きさや種類などによって選定する。

### 2・4・2 電磁開閉器、電磁接触器

電磁開閉器、電磁接触器は磁気コイルの力で接点を開閉するもので、ネオンサインや照明の電源を離れた場所から点灯、消灯する場合や、タイムスイッチや光電スイッチなどと組み合わせて自動的に点灯、消灯する場合に使用される。電磁接触器 (マグネチックコンタクト) とサーマルリレーを組み合わせたものを電磁開閉器 (マグネチックスイッチ) と呼ぶ (図 2・10)。

半導体を応用したメンテナンスフリーで無騒音のソリッドステートコンタクトもある。機種を選択には、定格電圧、負荷容量、操作回路の電圧 (コイル電圧)、極数などの負荷の種類、容量、操作回路に合ったものを選択する。

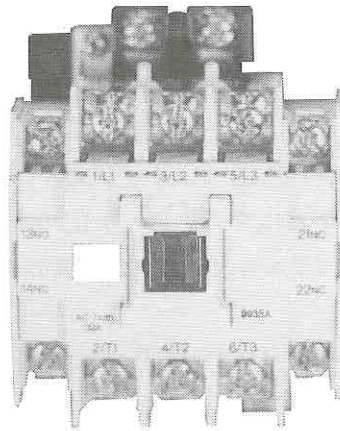


図 2・10 電磁接触器

### 2・4・3 タイムスイッチ

ネオンサインや照明は通常、日没とともに点灯し夜中に消灯するが、この回路の開閉を自動的に行うのがタイムスイッチである。ネオンサインや照明サインの容量が小さくタイムスイッチの接点容量の範囲以内であれば直接タイムスイッチを回路に接続できるが、容量の大きい場合は電磁開閉器や電磁接触器と組み合わせて使用する。構造的には、交流モータやクオートモータを利用したモータ式と全電子式のものに分類できる。モータ式は、点灯時、消灯時をダイヤルで設定するダイヤル型であり、季節による日没時間の変化に対してその都度設定し直さなければならない。

一方、全電子式のものにはソーラータイマと呼ばれ、国内各地域のその日の日没時間が記憶されており、季節ごとの調整は必要ではない。ソーラータイマは、表示部を見ながらのスイッチによるデジタル設定である。設定は日没より何時間何分前 (または後) に点灯するか、消灯時刻は何時か、使用地域はどこかなどを設定する。停電補償も内蔵されており通常、日時についてはメーカー出荷時に設定されている。その他、週間タイマ、年間タイマなどが目的に応じて使用される場合もある。



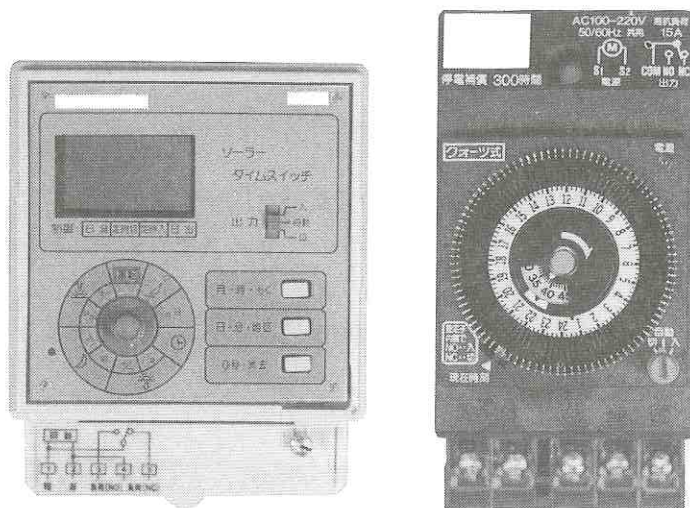


図2・11 ソーラータイマとダイヤル型タイムスイッチ

#### 2・4・4 点滅器・調光器

一般に、ネオン放電灯を点滅あるいは調光すると広告効果は一段と向上する。

ネオン放電灯を点滅、調光するには一次側の低圧回路に入れた点滅器、調光器で行う。点滅器、調光器ともにトライアック、SSR（ソリッドステートリレー）、FET（フィールドエフェクトトランジスタ）などの半導体素子やメモリ ICなどの電子部品で構成されている。点滅器の場合、サージ電流などの点からゼロクロス制御のものを使用する。

##### （1）点 滅 器

点滅器に関しては、1回路の容量（ネオン変圧器などの台数）、全回路数、点滅方法、点滅速度などが、機種を選定するための（設計上の）必要項目となる。

ネオン点滅器として昭和後期までドラム型と称された機械式の点滅器が活躍したが、現在では製造されていない。

##### （2）調 光 器

インバータ式ネオン変圧器および放電灯用安定器の普及に伴い、調光器によって比較的手軽に調光ができるようになり、軟らかい演出効果を出せるようになった。

調光器では、ネオン変圧器などの一次側を位相制御して徐々に明るく、あるいは徐々に暗くする。巻線型ネオン変圧器で調光をする場合、進相コンデンサの入っていない低力率型のトランスを使用するため電気容量は2倍となる。また、その制御にはトライアックが使用される。インバータ式ネオン変圧器および放電灯用安定器の場合は通常の製品で調光もできるので、巻線型と比べると省消費電力といえる。また、制御にはFETが用いられている。したがって調光器の場合、負荷が巻線型か、インバータ式かで制御方式も異なる。調光器の設計上の必要項目は、点滅器のそれに加え、どのようなパターンで調光するのか、調光速度はどのくらいかなどが追加項目となる。

点滅や調光のパターンは従来図面上で描かれていたが、パソコンの性能向上と普及に伴い、ネオンサインのデザインと点滅、調光のパターンをパソコン上でシミュレートし、それをビデオテープに録画するといった手法もとられている。

## 2・5 配 線 材 料

### 2・5・1 絶縁電線およびケーブル

ネオン放電灯の配線に使用される電線には、一次側に使われる**絶縁電線**やケーブルなどと、二次側に使われる**ネオン電線**などがある。

#### (1) 600V ビニル電線

この電線は、一般には**IV線**の名で親しまれているもので、600V以下の一般配線に広く使用され、図2・12のように軟銅単線または軟銅より線の上に約60%の塩化ビニル樹脂を含んだビニルを被覆絶縁したものである。これらケーブルの導体抵抗、仕上り外形、仕上り断面積、概算重量は表2・4の通りである。

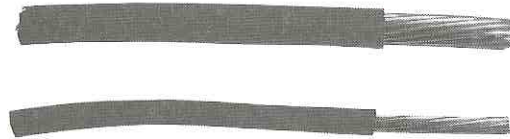


図2・12 600V ビニル電線

表2・4 600V ビニル電線の導体抵抗、仕上り外形、仕上り断面積、概算重量

導体サイズ		600V ビニル絶縁電線			
単線 [mm]	より線 [mm <sup>2</sup> ]	導体抵抗 [Ω/km]	仕上り外径 [mm]	仕上り断面積 [mm <sup>2</sup> ]	概算重量 [kg/km]
3.2		2.21	5.6	24.6	94
2.6		3.35	4.6	16.6	63
2.0		5.65	3.6	10.1	38
1.6		8.92	3.2	8.0	26
	100	0.180	17.0	227.0	1,070
	80	0.229	15.5	188.7	849
	60	0.303	13.6	145.3	648
	50	0.378	12.6	124.7	536
	38	0.487	11.4	102.1	428
	30	0.623	10.1	80.1	333
	22	0.824	9.2	66.5	261
	14	1.30	7.6	45.4	170
	8	2.31	6.0	28.3	101
	5.5	3.33	5.0	19.6	69
	3.3	5.20	4.0	12.6	44
	2.0	9.24	3.4	9.1	28
	1.25	16.5	3.0	7.1	18

#### (2) 600V ビニル絶縁ビニルシースケーブル

600V以下の電気回路に使われるケーブルで、図2・13のように前記の600Vビニル絶縁電線1～数本を一緒にまとめビニルシースを施したものである。このケーブルには丸形と平形の2種類があって、前者は丸形にするためにジュートと一緒に合わせてシースを施したものであるが、後者は600Vビニル絶縁電線2本または3本を並べたものの上にビニルシースを施したものである。これらケーブルの導体抵抗、仕上り外形、仕上り断面積、概算重量は表2・5 (a) (b) の通りである。





図2・13 600V ビニル絶縁ビニルシースケーブル

表2・5 600V ビニル絶縁ビニルシースケーブルの導体抵抗, 仕上り外形, 仕上り断面積, 概算重量

(a) 丸形ケーブル (VVR)

導体サイズ		導体抵抗 20℃ 〔Ω/km〕	2 心			3 心		
単線 〔mm〕	より線 〔mm <sup>2</sup> 〕		仕上り 外 径 〔mm〕	仕上り 断面積 〔mm <sup>2</sup> 〕	概算重量 〔kg/km〕	仕上り 外 径 〔mm〕	仕上り 断面積 〔mm <sup>2</sup> 〕	概算重量 〔kg/km〕
3.2		2.26	15.0	176	335	16.0	200	435
2.6		3.43	13.0	132	240	13.5	141	305
2.0		5.82	11.0	95	160	11.5	102	200
1.6		9.27	9.9	78	130	10.5	88	155
	100	0.180	39	1,191	2,900	42	1,381	3,990
	80	0.230	36	1,017	2,350	39	1,194	3,220
	60	0.304	32	803	1,820	34	907	2,486
	50	0.378	30	706	1,530	32	803	2,090
	38	0.488	27	512	1,250	29	660	1,690
	30	0.623	24	452	995	26	530	1,340
	22	0.824	23	415	815	24	452	1,077
	11	1.30	19	283	555	20	344	740
	8	2.32	15.5	186	360	16.5	216	465
	5.5	3.33	13.5	141	260	14.5	167	335
	3.5	5.20	11.5	102	180	12.5	124	235
	2.0	9.25	10.5	88	135	11.0	95	165

(b) 平形ケーブル (VVF)

導体サイズ		導体抵抗 20℃ 〔Ω/km〕	2 心			3 心		
単線 〔mm〕	より線 〔mm <sup>2</sup> 〕		仕上り 外 径 〔mm〕	仕上り 断面積 〔mm <sup>2</sup> 〕	概算重量 〔kg/km〕	仕上り 外 径 〔mm〕	仕上り 断面積 〔mm <sup>2</sup> 〕	概算重量 〔kg/km〕
3.2		2.22	8.6 × 11.5	106.2	270	8.6 × 20	151.4	390
2.6		3.36	7.6 × 12.5	80.3	190	7.6 × 17	115.2	285
2.0		5.71	6.6 × 10.5	57.9	130	6.6 × 14	81.7	185
1.6		9.09	6.2 × 9.4	50	100	6.2 × 13	69.8	140
	8	2.27	9 × 15	117.6	285	9 × 21	171.6	420
	5.5	3.26	8 × 13	90.2	210	8 × 18	130.2	305
	3.5	5.10	7 × 11	66.5	145	7 × 15	94.5	210
	2.0	9.07	6.4 × 9.8	53.9	105	6.4 × 13.5	75.6	150

### 2・5・2 ネオン電線

ネオン電線は、ネオン変圧器などの二次側配線に使用されるもので、図2・14に示す通り0.35mmの軟銅線19本よりの導体を所定の厚さのゴム、ポリエチレンまたはビニルいずれかの絶縁物で被覆絶縁し、ビニルまたはクロロプレンのシースを施したものである。ネオン電線の種類および仕上外径などを表2・6に示す。

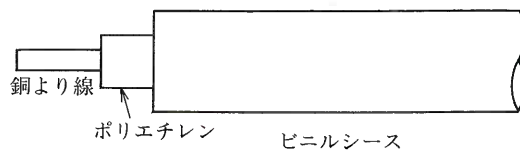


図2・14 ネオン電線

表2.6 ネオン電線

種 類	記 号	絶縁体厚さ [mm]	シース厚さ [mm]	仕上外径 [mm]	概算質量 [kg/km]
7.5kV ネオン管用ビニル絶縁電線	7.5kV N-V	2.8	—	(約) 7.4	75
7.5kV ネオン管用ポリエチレン絶縁ビニルシース電線	7.5kV N-EV	1.0	0.8	(〃) 5.4	41
15kV ネオン管用ポリエチレン絶縁ビニルシース電線	15kV N-EV	2.0		(〃) 7.4	65
7.5kV ネオン管用EPゴム絶縁クロロブレンシース電線	7.5kV N-PN	1.0		(〃) 5.4	48
15kV ネオン管用EPゴム絶縁クロロブレンシース電線	15kV N-PN	2.0	1.0	(〃) 7.8	85

### 2・5・3 1000V 蛍光放電灯用電線

一般に蛍光灯電線と呼ばれているもので、蛍光灯安定器の二次側に使用されている。ネオン工事においても、インバータ式放電灯用安定器の二次側配線にも多く使用されている。標準外径4.4mm、導体は0.75mm<sup>2</sup>(30/0.18mm)

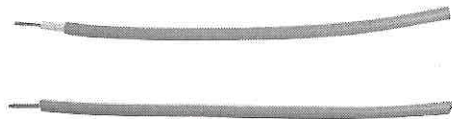


図2・15 1000V 蛍光放電灯用電線

である。耐候性を持たせるため二重シースのものもある (図2・15)。

### 2・5・4 電 線 管

電線管は低圧側の金属管工事に使われる薄鋼電線管と、硬質ビニル電線管工事に使用される硬質ビニル電線管がある。

電線管の付属品には以下のようなものがある。

#### (1) カップリング

金属管相互を接続するための継手である。管の両方をまわせない場合は、ユニオンカップリングを使用する。

#### (2) ノーマルベンド

配管の屈曲場所に使用する。

#### (3) ロックナット

電線管をボックスなどに取り付けるときに使用する。

#### (4) ブ ッ シ ン グ

電線管の端に取り付け、引出し電線の被覆を傷つけないようにする。

### (5) サ ド ル

電線管を造営材に固定するために使用する。

### (6) ボ ッ ク ス

埋込型のスイッチやコンセントを装着するものにスイッチボックスがある。

コンクリートボックスは、コンクリート埋込用に使用する。

アウトレットボックスは、器具やコンセントなどの取付けに使用する。

## 2・5・5 ネオンがいしおよびがい管

ネオン放電灯の配線に使う電線およびネオン管の支持物には、ネオンがいし類およびネオンがい管がある。

### (1) ネオンがいし (碍子)

ネオン放電灯の二次側配線に使用されるネオンがいしには、ネオン管支持用と電線支持用の2種類がある。ネオン管支持用のチューブサポートがいしは、L形とT形の2種類があり、高さによって区別される。それぞれL65, L75, L90, T65, T75, T90のように文字に数字を付けて大きさを表したものの6種類がある。また、電線支持用のコードサポートがいしは、C70およびC75Nの2種類がある。これらがいしは図2・16に示すような形状、寸法のもので、取付けに便利な金具が取り付けられている。

上記のほかにもワンタッチ式のものや、インバータ式放電灯用安定器用のLの高さの低いものなども市販されている。

### (2) ネオンがい管 (碍管)

ネオンがい管は、直がい管とつば付きがい管があり、ネオン電線が看板体を貫通する部分や、ネオン電線相互の接続部分に使用される。これらの寸法は表2・7の通りである。

## 2・6 その他の看板用資材

### 2・6・1 看板面下地・文字チャンネル用材

#### (1) 鉄 板

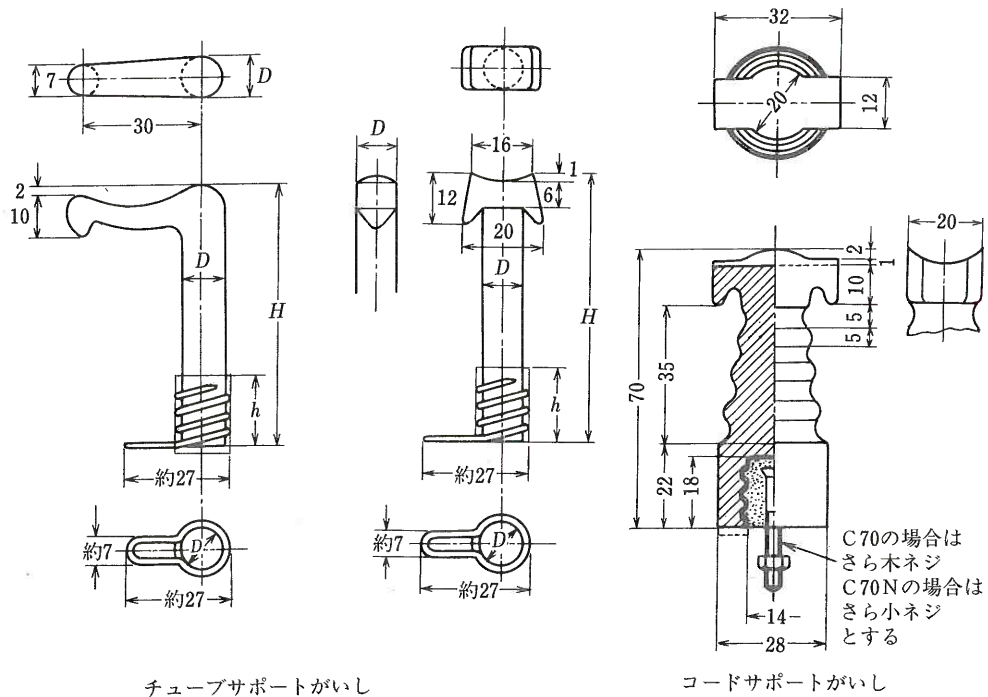
最も基本的な材料であり、0.5～1.0mm厚の鉄板またはカラー鉄板が用いられる。平板を看板面に用いる場合は、表面に凹凸を生じやすいので貼込みに注意が必要。貼込工事のしやすさから、スパンドレル式のもの(0.35～0.5mm厚、100～150mm幅)も多く用いられる。

#### (2) アルミニウム材

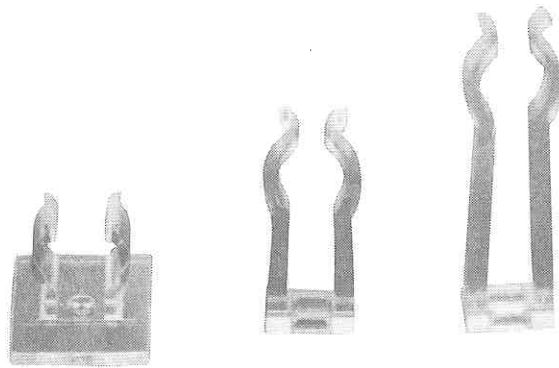
軽量が求められる場合や、アルミ板の持つ効果を出したい場合に1.0～1.5mm厚のものが用いられる。また、軟らかいので、押出し成形による規格サイン枠の量産にも適している。スパンドレル式のもの(0.6～1.5mm厚)も時として用いられる。

#### (3) ステンレス

袖看板や文字チャンネルで高級感を出したい場合や、錆を是非とも避けたい場合、サイン枠や文字チャンネルなどに用いられる。



寸法 [mm]	種 類	L65	L75	L90	T65	T75	T90
$H$		65	75	90	65	75	90
$h$		15	18	18	15	18	18
$D$		10	10	10	10	10	10



ワンタッチ式チューブサポートがいし (インバータ式放電灯用安定器用)

図2・16 ネオンがいし

## 2・6・2 プラスチック材

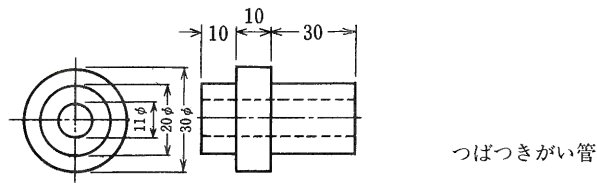
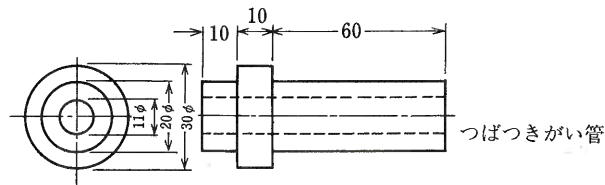
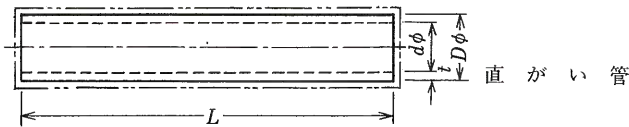
### (1) ア ク リ ル

蛍光灯内照式のサインに最も一般的に用いられており、種類も多い。5mm から 10mm 厚のものが多く用いられる。大きさは乳半で 4,000mm × 1,380mm まで、色板で 42,700mm × 1,380mm までが普通である。光の透過率に優れている。

表2・7 ネオンがい管の寸法

種類 \ 寸法	$L$	$D$	$d$	$t$	曲がり
P 100 S	100	22	$11^{+1.5}_0$	5.5 以上	2.0 以下
P 150 S	150	22	$11^{+1.5}_0$	5.5 以上	2.0 以下

〔備考〕曲がりとは、がい管を水平面にのせた場合の最大の“すきま”をいう。



## (2) 塩化ビニル

透過率はアクリルより若干劣るが、難燃性のためネオン文字のチャンネルなどに多く用いられる。3～5mm厚のものが多く用いられる。大きさは乳半で2,700mm×1,350mmまで、色板で1,800×900mmまでが普通である。

### 2・6・3 マーキングフィルム

厚さ50～100ミクロンの塩ビ系粘着性フィルムで、耐候性に優れているので（5年以上のものもある）、塗装に替えて用いられることが多い。種類、色数も豊富である。

### 2・6・4 フレキシブルシート

内照式のサインで、アクリルに替えて用いられる。アクリルと比較して、割れないこと、大きな面積のものが可能なこと、直接に印刷やマーキングシートの貼付けが可能なのでビジュアルな表現が可能である、といった特長がある。