

# 道路標識製作・検査要領

平成 27 年 5 月

一般社団法人 全国道路標識・標示業協会



## まえがき

道路標識は、安全で円滑な交通を確保する上で、欠くことのできない重要な施設ですが、標識としての機能を十分に発揮するには、一貫した情報の提供と系統的な整備はもとより、標識そのものが視認性に優れ、合理的に設置されていなければなりません。

また、道路標識は標示板の基板、支柱、基礎と標示板の補強材及び金具などによって構成され、基板上には反射材が貼り付けられています。標示板の基板及び支柱に使用される材料については、強度、じん性、耐久性等の材質が確かなものでなければならず、また、厚さやそり等の形状・寸法等の品質も確かなものでなければなりません。

この道路標識製作・検査要領は、一般的に用いられている反射式道路標識の使用材料、加工手順及び検査等について一般社団法人全国道路標識・標示業協会の標識委員会で、道路標識の製造に関わる人たちが、材料の選定や加工方法についての技術的な水準を保つために作成したものです。また、新たに検査要領の項目を追加してチェックリストや提出書類も掲載しました。

さらに、道路標識がその機能を十分に発揮するため、この要領に基づいた標識板の製作が行われるよう関係各位に対しお願いいたします。

一般社団法人全国道路標識・標示業協会では今後とも、より優れた道路標識を作成・設置していくための研究を行っていくとともに、その整備事業、点検、維持管理に協力してまいります。

平成 27 年 5 月 30 日

一般社団法人全国道路標識・標示業協会  
会長 清水 修一

# 目 次

まえがき

## 第Ⅰ編 目 的

## 第Ⅱ編 製作要領

### 第1章 標識製作要領

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1 標示板の要求性能 .....              | 2  |
| 2 標示板に用いられる材料 .....           | 2  |
| 2-1 反射材料 .....                | 2  |
| (1) 反射材料の性能 .....             | 2  |
| (2) 反射材料の種類と構造 .....          | 3  |
| (3) 反射性能 .....                | 3  |
| (4) 色の範囲 .....                | 5  |
| (5) 輝度と再帰性反射係 .....           | 7  |
| (6) 白色輝度と夜間の視認性 .....         | 7  |
| (7) 耐候性 .....                 | 8  |
| (8) その他 .....                 | 9  |
| 2-2 基板 .....                  | 10 |
| (1) 標示板に用いられる基板 .....         | 10 |
| (2) 補強材型の使用材料 .....           | 12 |
| (3) 押出型材型（アルミニウム合金押出型材） ..... | 17 |
| 2-3 基板の強度計算例 .....            | 18 |
| (1) 補強材の使用範囲 .....            | 18 |
| (2) 取付金具 .....                | 21 |
| 3 反射式標示板の製作工程 .....           | 23 |
| 3-1 標示板の製作工程 .....            | 23 |
| 3-2 大型標示板 .....               | 23 |
| (1) 大型標示板に使用する基板・補強材 .....    | 23 |
| (2) 大型標示板の反射シートの貼付加工 .....    | 26 |
| 3-3 小型標示板 .....               | 28 |
| (1) 小型標示板に使用する基板・補強材 .....    | 28 |
| (2) 小型標示板の反射シートの貼付加工 .....    | 30 |

## 第2章 標識柱製作要領

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1 標識柱の要求性能 .....    | 32 |
| 2 標識柱に用いられる材料 ..... | 33 |
| 3 標識柱の製作工程 .....    | 36 |
| 4 塗装 .....          | 43 |
| 5 輸送 .....          | 44 |

## 第Ⅲ編 検査要領

### 第1章 標識検査要領

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1 大型標示板の検査 .....  | 45 |
| (1) 反射シート .....   | 45 |
| (2) 基板 .....      | 45 |
| 2 小型標示板の検査 .....  | 46 |
| (1) 反射シート .....   | 46 |
| (2) 基板 .....      | 46 |
| 3 取付金具の検査 .....   | 47 |
| 4 原寸文字の確認 .....   | 47 |
| 5 標識製作工程検査表 ..... | 48 |

### 第2章 標識柱検査要領

|               |    |
|---------------|----|
| 1 検査項目 .....  | 50 |
| 2 寸法許容差 ..... | 51 |
| 3 提出書類 .....  | 51 |

## 第Ⅳ編 付録

|                     |    |
|---------------------|----|
| 付録1 道路標識一覧 .....    | 57 |
| 付録2 色度図 .....       | 58 |
| 付録3 カラーマッチング例 ..... | 58 |

## 第 I 編 目 的

道路標識は道路交通の安全を確保し、な通行を助けるための重要な交通安全施設である。

道路標識に関する規定は「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」（昭和 35 年総理府・建設省令第 3 号、以下「標識令」という。）に定められており、道路標識の整備に関する一般的技術基準は道路標識設置基準に規定されている。

標識令及び道路標識設置基準では、道路標識は、原則として、反射材料を用いるか、又は照明装置を施すこととされており、夜間における視認性を確保するための方策としては、標示板に反射材料を用いる方式、標示板に照明を施す方式及びそれらを併用する方式が用いられている。

- ・ 反射式  
反射シートを基板に貼り付けたもの
- ・ 外部照明式  
光源を標示板の上方、下方または側方より与え、標示板を外部から照明する方法
- ・ 内部照明式  
照明装置を内蔵し、透光性のある標示板を内部から照明する方法

本製作・検査要領では、一般的に用いられている反射式道路標識の使用材料、設計、製作及び検査等についての標準を示すことにより、適切な品質の道路標識を製作することを目的としている。

## 第Ⅱ編 製作要領

### 第1章 標識製作要領

#### 1 標示板の要求性能

反射式標示板は反射材料と基板で構成され、反射シートをアルミニウム合金板に貼りつけたものが一般的である。道路標識設置基準では、反射材料は「視認上適切な反射性能を持ち、耐久性があり、維持管理が確実かつ容易なものでなければならない」とし、基板は「強度、じん性、耐久性等の材質が確かなものでなければならない。また、厚さやそり等の形状・寸法等の品質が確かでなければならない」とされている。

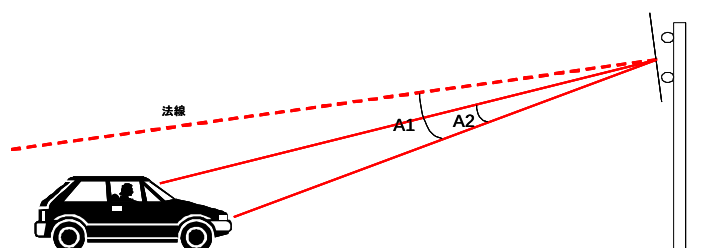
ここでは、標示板に使用する反射シート及びアルミニウム合金材として適した材質、補強材との接合方法及び加工方法等を制定することにより、標示板として適切な品質が保てることを目的とする。

#### 2 標示板に用いられる材料

##### 2-1 反射材料

##### (1) 反射材料の性能

標示板に用いられる反射シートは、標示面にヘッドライトの光が正面から当たる場合（入射角（標示面の法線とヘッドライトの作る角度） $0^\circ$ ）だけでなく斜めから当たる場合（入射角  $0^\circ$  以上）も正確に再帰反射するよう、反射シートには広角特性を確保する必要がある。夜間における道路標識の視認性を確保するためには、観測角（ヘッドライトと運転者の視線が標示面で作る角度） $0.5^\circ \sim 1^\circ$  の範囲まで反射シートが十分な反射性能を確保することが重要である。観測角  $2^\circ$  は、JIS Z 9117 の適用範囲として工場等における災害防止用保安機材用途があることを考慮したもので消失距離を割り込む距離であることから、道路標識その他道路附属物用途への適用は相応しくない。そのため道路標識用途に多く使用されているプリズム型反射シートの観測角については  $2^\circ$  から  $30'$ 、 $1^\circ$  の記載に変更している。



入射角 (A1) : 標識板の法線とヘッドライトの作る角度

観測角 (A2) : ヘッドライトと運転者の視線が標識板面で作る角度

図 2-1-1 入射角と観測角

表 2-1-1 観測角と標識までの距離の関係

| 標識までの距離 | 約 250m     | 約 150m      | 約 100m     | 約 50m | 約 20m |
|---------|------------|-------------|------------|-------|-------|
| 観測角     | 12' (0.2°) | 20' (0.33°) | 30' (0.5°) | 1°    | 2°    |

## (2) 反射材料の種類と構造

標示板に用いられる反射材は、JIS Z 9117（再帰性反射材）に規定されているガラスビーズによる再帰性反射シート（封入レンズ型、カプセルレンズ型）とプリズムによる再帰性反射シート（封入プリズム型、カプセルプリズム型、広角プリズム型）がある。特に近年では外部照明式とほぼ同等の視認性を確保できる反射材料として広角プリズム型が高速道路を中心に使用されている。

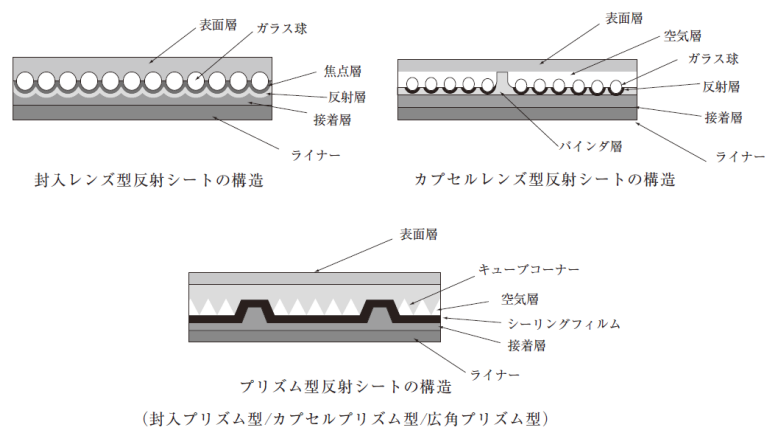


図 2-1-2 反射シートの構造

## (3) 反射性能

標示板に用いられる反射シートとして必要な反射性能の測定方法は JIS Z 9117（再帰性反射材）により規定されており、それぞれの反射シートの反射性能を表 2-1-2～表 2-1-6 に示す。

## 1) JIS Z 9117（再帰性反射材）に規定されている反射シート

## ① 封入レンズ型反射シート

表 2-1-2 封入レンズ型反射シートの再帰反射係数

| 観測角            | 入射角 | 白   | 黄   | 赤   | 青    | 緑   |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 12'<br>(0.2°)  | 5°  | 70  | 50  | 15  | 4.0  | 9.0 |
|                | 30° | 30  | 22  | 6.0 | 1.7  | 3.5 |
|                | 40° | 10  | 7.0 | 2.0 | 0.5  | 1.5 |
| 20'<br>(0.33°) | 5°  | 50  | 35  | 10  | 2.0  | 7.0 |
|                | 30° | 24  | 16  | 4.0 | 1.0  | 3.0 |
|                | 40° | 9.0 | 6.0 | 1.8 | 0.4  | 1.2 |
| 2°             | 5°  | 5.0 | 3.0 | 0.8 | 0.2  | 0.6 |
|                | 30° | 2.5 | 1.5 | 0.4 | 0.1  | 0.3 |
|                | 40° | 1.5 | 1.0 | 0.3 | 0.06 | 0.2 |



## ② カプセルレンズ型反射シート

表 2-1-3 カプセルレンズ型反射シートの再帰反射係数

| 観測角            | 入射角 | 白   | 黄   | 赤   | 青    | 緑   |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 12'<br>(0.2°)  | 5°  | 250 | 170 | 45  | 20   | 45  |
|                | 30° | 150 | 100 | 25  | 11   | 25  |
|                | 40° | 110 | 70  | 16  | 8.0  | 16  |
| 20'<br>(0.33°) | 5°  | 180 | 122 | 25  | 14   | 21  |
|                | 30° | 100 | 67  | 14  | 7.0  | 11  |
|                | 40° | 95  | 64  | 13  | 7.0  | 11  |
| 2°             | 5°  | 5.0 | 3.0 | 0.8 | 0.2  | 0.6 |
|                | 30° | 2.5 | 1.5 | 0.4 | 0.1  | 0.3 |
|                | 40° | 1.5 | 1.0 | 0.3 | 0.06 | 0.2 |

## 2) その他の反射シート

## ① 封入プリズム型反射シート

表 2-1-4 封入プリズム型反射シートの再帰反射係数

| 観測角            | 入射角 | 白  | 黄  | 赤   | 青   | 緑   |
|----------------|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 12'<br>(0.2°)  | 5°  | 70 | 50 | 15  | 4   | 9   |
|                | 30° | 30 | 22 | 6   | 1.7 | 3.5 |
| 20'<br>(0.33°) | 5°  | 50 | 35 | 10  | 2   | 7   |
|                | 30° | 24 | 16 | 4   | 1   | 3   |
| 30'<br>(0.5°)  | 5°  | 30 | 25 | 7.5 | 2   | 4.5 |
|                | 30° | 15 | 13 | 4   | 1   | 2.2 |
| 1.0°           | 5°  | 20 | 16 | 5   | 1.2 | 3   |
|                | 30° | 12 | 10 | 3   | 0.8 | 1.8 |

## ② カプセルプリズム型反射シート

表 2-1-5 カプセルプリズム型反射シートの再帰反射係数

| 観測角            | 入射角 | 白   | 黄   | 赤  | 青   | 緑   |
|----------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| 12'<br>(0.2°)  | 5°  | 250 | 170 | 45 | 20  | 45  |
|                | 30° | 150 | 100 | 25 | 11  | 25  |
| 20'<br>(0.33°) | 5°  | 180 | 122 | 25 | 14  | 21  |
|                | 30° | 100 | 67  | 14 | 7   | 11  |
| 30'<br>(0.5°)  | 5°  | 150 | 110 | 25 | 13  | 21  |
|                | 30° | 72  | 54  | 13 | 6   | 10  |
| 1.0°           | 5°  | 20  | 16  | 5  | 1.2 | 3   |
|                | 30° | 12  | 10  | 3  | 0.8 | 1.8 |

## ③ 広角プリズム型反射シート

表 2-1-6 広角プリズム型反射シートの再帰反射係数

| 観測角            | 入射角 | 白   | 黄   | 赤  | 青   | 緑  |
|----------------|-----|-----|-----|----|-----|----|
| 12'<br>(0.2°)  | 5°  | 570 | 380 | 75 | 50  | 70 |
|                | 30° | 235 | 190 | 45 | 16  | 25 |
| 20'<br>(0.33°) | 5°  | 400 | 280 | 54 | 30  | 50 |
|                | 30° | 170 | 140 | 20 | 12  | 19 |
| 30'<br>(0.5°)  | 5°  | 300 | 230 | 45 | 30  | 45 |
|                | 30° | 170 | 140 | 20 | 12  | 19 |
| 1.0°           | 5°  | 120 | 70  | 14 | 5   | 10 |
|                | 30° | 50  | 40  | 8  | 2.5 | 5  |

※表1に示したとおり、プリズム型反射シートの観測角については2°から道路標識としての視認性を確保するために必要な性能である30'、1°の記載に変更している。

※プリズム型反射シートは方向性があり、この表は0°方向と90°方向の平均値の最低保証値を示している。実際の道路標識の製作上、下地・文字・矢印全ての方向性を揃えて反射シートを加工することは現実的ではないため、ある程度方向性のばらつきは生じるが、設置後の視認性には大きく影響は与えない。

## (4) 色の範囲

## 1) 標準色

標示板に用いられる反射シートの色は、標準的には白・黄・赤・青・緑が使用され、その色の規格は表 2-1-7 に示す色度範囲内とし、その色度座標を図 2-1-3 に示す。

表 2-1-7 色度座標の範囲

| 色 | 色度座標の範囲 |       |       |       |       |       |       |       | 輝度率<br>( $\beta$ )の<br>下限値 |
|---|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
|   | 1       |       | 2     |       | 3     |       | 4     |       |                            |
|   | x       | y     | x     | y     | x     | y     | x     | y     |                            |
| 白 | 0.274   | 0.329 | 0.303 | 0.300 | 0.368 | 0.366 | 0.340 | 0.393 | 0.27                       |
| 黄 | 0.479   | 0.521 | 0.438 | 0.472 | 0.498 | 0.412 | 0.558 | 0.442 | 0.15                       |
| 赤 | 0.649   | 0.351 | 0.565 | 0.346 | 0.629 | 0.281 | 0.735 | 0.265 | 0.03                       |
| 青 | 0.140   | 0.035 | 0.244 | 0.210 | 0.190 | 0.255 | 0.065 | 0.216 | 0.01                       |
| 緑 | 0.026   | 0.399 | 0.166 | 0.364 | 0.286 | 0.446 | 0.207 | 0.771 | 0.03                       |

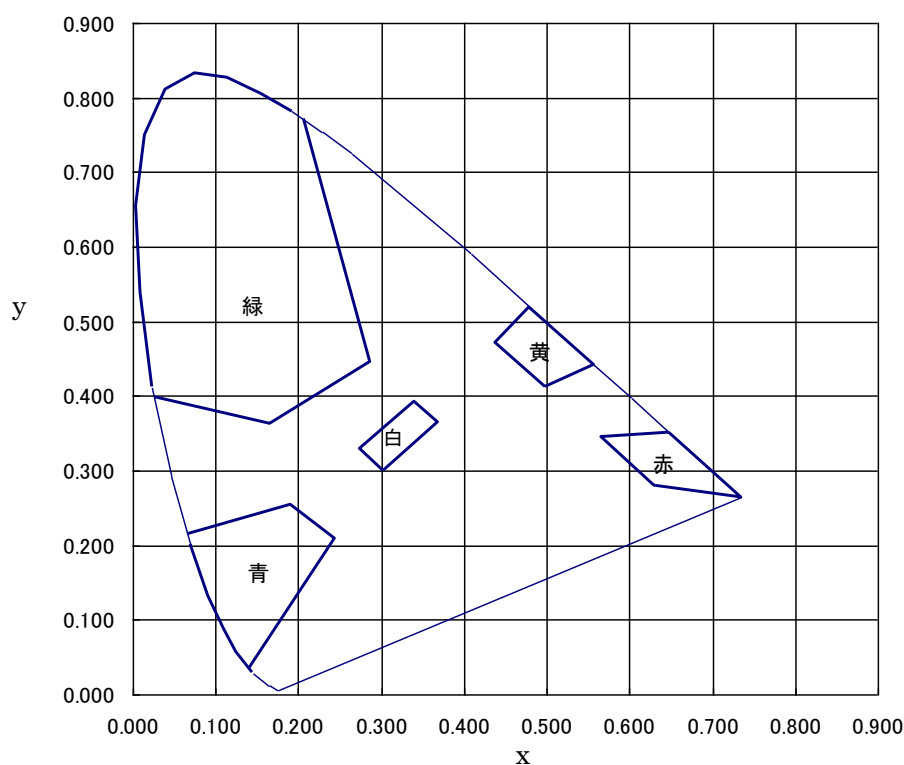


図 2-1-3 色の範囲

## 2) その他の色

## ① 交差道路標識

道路標識に使用されるその他の色として、「国道番号（118-B・C）」および「都道府県番号（118の2-B・C）」に使用される赤（国道）、緑（主要地方道）、黄（一般県道）がある。その色度座標の範囲を表 2-1-8 に示す。

表 2-1-8 「国道番号(118-B・C)」に使用される赤、  
「県道番号（118の2-B・C）」に使用される緑、黄の色度座標の範囲

| 色 | 色度座標の範囲 |       |       |       |       |       |       |       | 輝度率<br>( $\beta$ )の<br>下限値 |
|---|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
|   | 1       |       | 2     |       | 3     |       | 4     |       |                            |
|   | x       | y     | x     | y     | x     | y     | x     | y     |                            |
| 赤 | 0.585   | 0.290 | 0.560 | 0.370 | 0.380 | 0.360 | 0.350 | 0.320 | 0.05                       |
| 緑 | 0.315   | 0.365 | 0.300 | 0.540 | 0.155 | 0.540 | 0.270 | 0.365 | 0.09                       |
| 黄 | 0.510   | 0.450 | 0.520 | 0.390 | 0.370 | 0.365 | 0.330 | 0.440 | 0.10                       |

## ② 蛍光色（蛍光赤、蛍光黄、蛍光黄緑）

薄暮時や曇天、雨天、雪、霧等の悪天候時の視認性向上目的で蛍光色の反射シートが使用されている。主に蛍光赤は規制標識、蛍光黄色は警戒標識、蛍光黄緑は視線誘導標識や注意喚起板等に使  
用されている。以下各色の色度座標の範囲を表 2-1-9 に示す。

表 2-1-9 蛍光色の色度座標の範囲

| 色    | 色度座標の範囲 |       |       |       |       |       |       |       | 輝度率<br>( $\beta$ )の<br>下限値 |
|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
|      | 1       |       | 2     |       | 3     |       | 4     |       |                            |
|      | x       | y     | x     | y     | x     | y     | x     | y     |                            |
| 蛍光赤  | 0.649   | 0.351 | 0.565 | 0.346 | 0.629 | 0.281 | 0.735 | 0.265 | 0.03                       |
| 蛍光黄  | 0.479   | 0.520 | 0.446 | 0.483 | 0.512 | 0.421 | 0.557 | 0.442 | 0.40                       |
| 蛍光黄緑 | 0.387   | 0.610 | 0.369 | 0.546 | 0.428 | 0.496 | 0.460 | 0.540 | 0.55                       |

## (5) 輝度と再帰反射係数

「輝度」とは、光源の明るさを表す指標の一つであり、明るさを評価する尺度の中では人間が感じる見た目の明るさに最も近いとされている。

米国連邦道路管理局（FHWA）が 2008 年 1 月に共通交通安全施設要領（MUTCD）の改訂に伴い道路標識の最低反射性能基準を設定した際の技術報告書の中で、「輝度」は夜間における道路標識の視認性の最も重要な測定指標であると述べられている。

反射式の標示板に関しては、理論的に標示板の輝度は反射シートの再帰反射係数と運転者のヘッドライトによる標示板面の照度の積より推測できるが、実際には反射シートの反射性能に加えて、環境や車種等の影響を受けて変化する性質がある。

## (6) 白色輝度と夜間の視認性

標示板の夜間の視認・判読性については「道路技術 5 箇年計画 道路標識表示装置の高度化に関する検討」（平成 10 年 3 月道路標識表示装置の高度化に関する検討委員会）の中で白色輝度と読みやすさ及び判読性の関係を実験から取りまとめている。（表 2-1-10）

また、現在使用している反射シートの初期白色輝度値の参考値を表 2-1-11 に示す。

表 2-1-10 白色輝度と夜間の見え方（背景輝度 1～17 cd/m<sup>2</sup>）

| 白色輝度<br>[cd/m <sup>2</sup> ] | 成人ドライバー                          |                        | 備考                            |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|
|                              | 判読距離                             | 読みやすさ                  |                               |
| 5                            | ゆとり時間平均 0.8 秒<br>消失点までに 90%強が読める | 75%の者が標識として<br>良くない    | 高輝度反射シートをアンダーライトで見たときの輝度      |
| 10                           | ゆとり時間平均 1 秒<br>95%の者が読める         | 丁度半数の者が良くない            |                               |
| 35                           | ゆとり時間平均 1.3 秒<br>ほぼ全員が読める        | 85%の者が標識としても良い         | 広角プリズム型反射シートをアンダーライトで見たときの輝度※ |
| 50                           | ゆとり時間平均 1.4 秒<br>ほぼ全員が読める        | 90%の者が標識としても良い         |                               |
| 65                           | ゆとり時間平均 1.5 秒                    | 95%の者が標識としても良い         |                               |
| 100                          | ゆとり時間平均 1.7 秒                    | ほぼ全員が標識としても良い          |                               |
| 165                          | ゆとり時間平均 1.9 秒                    | 最も読みやすい明るさ             |                               |
| 200                          | ゆとり時間平均 2 秒<br>最も良く読める明るさ        | 同上                     |                               |
| 260                          | ゆとり時間平均 1.9 秒                    | 全員が標識としても良い            |                               |
| 450                          | ゆとり時間平均 1.8 秒                    | 同上                     |                               |
| 1200                         | ゆとり時間平均 1.7 秒                    | 良くないとする者が<br>10%程度出てくる |                               |

※ゆとり時間：判読位置から標識消失点（48.9m とした）までの走行に要する時間

表 2-1-11 反射シートの初期白色輝度値の参考値

| 種 類                | 初期白色輝度値※               |
|--------------------|------------------------|
| 封入レンズ型/封入プリズム型     | 4～8cd/m <sup>2</sup>   |
| カプセルレンズ型/カプセルプリズム型 | 10～18cd/m <sup>2</sup> |
| 広角プリズム型            | 35～40cd/m <sup>2</sup> |

※この値はオーバーハングで設置された場合の代表的な白色輝度の参考値であり、最低保証値ではない

## （7）耐候性

現在使用されている反射シートの耐候性をまとめたものを表 2-1-12 に示す。

また、外観としては各々の耐候年数においてひび割れ、剥がれが生じてはならない。

表 2-1-12 標示板に用いられる各種反射シートの耐候性

| 種 類                          | 耐候性                                                                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 封入方式<br>(封入レンズ、封入プリズム)       | 5 年間曝露後、反射性能は JIS Z 9117 の再帰反射係数表の 80%以上を維持し、色は同 JIS の色度座標内にあること。  |
| カプセル方式<br>(カプセルレンズ、カプセルプリズム) | 10 年間曝露後、反射性能は JIS Z 9117 の再帰反射係数表の 80%以上を維持し、色は同 JIS の色度座標内にあること。 |
| 広角プリズム方式                     | 12 年間曝露後、反射性能は表の再帰反射係数表の 50%以上を維持し、色は JIS Z 9117 の色度座標内にあること。      |

※反射シートの耐候性の試験方法は JIS Z 9117 の試験方法による

## (8) その他

### 1) 施工性能

反射シートは、手加工及びスキーズローラーにかけるのに適度な柔軟性を有し、カッターナイフやカッティングプロッターで容易に切断することができ、アルミニウム基板に貼り付けると共に同種のシートの重ね貼りを真空加熱圧着機で貼り付けることのできる接着材層を備えていること。

但し、既設標示板の部分的変更や補修を目的とする場合には、貼り付ける大きさにより、シワ、膨がれが発生しない限度内にて加圧式接着材層を備えた反射シートの使用を認める事が出来る。

また、反射シートは透明インクまたは不透明インクを使用してシルクスクリーンもしくは、デジタル印刷による耐久性のある印刷が可能であること。

### 2) 接着性

真空加熱圧着機を用いて既定の表面処理をしたアルミニウム板に 25mm 幅の反射シートを圧着し、これを下向きにし保持し、貼り付けていない反射シートの下端を金具でつかみ、金具も含めて 800g の重りを 5 分間、鉛直につるしたときの剥離長さを測り 50mm 以上剥がれがないこと。(JIS Z 9117)

### 3) 収縮性

反射シートの収縮試験は縦 225mm、横 225mm の試験片を正確に測定した後、剥離紙を剥がし接着面を上にして水平面上に放置し 10 分後と 24 時間後の収縮値を測定し、10 分間で 0.8mm 以上、24 時間で 3.2mm 以上収縮しないこと。(JIS Z 9117)

### 4) 光沢度

反射シートの光沢度の測定方法は、JIS Z 8741 (鏡面光沢度測定方法) に規定する方法 (60 度鏡面光沢) によって測定し 65 以上 (封入方式は 40 以上) の性能であること。

## 2-2 基板

### (1) 標示板に用いられる基板

標示板に用いる基板は、補強材型と押出形材型に分けられる。

補強材型とは、アルミニウム合金板とアルミニウム合金の押出形材を補強材としてスポット溶接で接合し構成されたものであり、基板の厚さ、補強材の寸法、形状等は十分な強度、長期的な耐久性を考慮して決定しなければならない。

押出形材型とは基板自体が押出形材で構成されたものである。個々のパネルを組み合わせることで基板とするが、そのつなぎ合せは、かん合式で強固に接合する。パネルを組み合わせるため、基板寸法（一般には縦寸法）に多少の制約があるが、裏面に補強材の突起物がないため、積雪地域では着雪防止の面もある。平板の基板（基板＋補強材）と同等の耐候性及び強度を有しているものが適切である。

### 1) 材質

標示板の基板に用いる材質は表 2-2-1 による。

表 2-2-1：アルミニウム合金材の種類

|                 |     | JIS 番号                                | 記号     | 質別  | 備考 |
|-----------------|-----|---------------------------------------|--------|-----|----|
| 補強材型            | 板   | JIS H 4000<br>(アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条) | A5052P | H34 |    |
|                 | 補強材 | JIS H 4100<br>(アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材) | A6063S | T5  |    |
| 押出形材型<br>(かん合式) |     | JIS H 4100<br>(アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材) | A6063S | T5  |    |

### 2) 機械的性質

標示板に使用されるアルミニウム合金の機械的性質は、化学成分および質別により変化し、その数値を表 2-2-2 に示す。また使用されるアルミニウム合金は 5000 系合金と 6000 系があり、その性質は下記のようなになる。

#### ① 5000 系合金

Mg（マグネシウム）添加量の比較的少ないものは装飾用材や器物材に用い、多いものは構造材として使用される。中程度の Mg（マグネシウム）を含有するものとしては 5052 が代表的で中程度の強度をもつ材料としてもっとも一般的なものである。この系の合金は経年変化に対して安定化処理が行われ、海水や工業地帯の汚染地域に強く、外観を問題にしなければ防食処理を施す必要は比較的少ない。

## ② 6000 系合金

この系の合金は強度、耐食性とも良好で、代表的な構造用材として使用される。

6061-T6 は耐力 245N/mm<sup>2</sup> 以上で SS400 鋼に相当し、設計上、たわみを問題としなければ、同等の許容応力となる利点があり、鉄塔、クレーンなどにも用いられる。6063 は優れた押出性を備え、建築用サッシを中心に、6061 ほど強度を必要としない構造材として使用される。6N01 は 6063 と 6061 の中間の強度を有する合金で 1982 年に JIS に登録された。

表 2-2-2：アルミニウム合金材の機械的性質

| JIS H 4000 A5052P |           |                                                                                                                          |                           |                                                 |                                                             |                                                 |                                 |
|-------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| 記号                | 質別        | 引張試験                                                                                                                     |                           |                                                 |                                                             | 曲げ試験                                            |                                 |
|                   |           | 厚さ<br>mm                                                                                                                 | 引張強さ<br>N/mm <sup>2</sup> | 耐力<br>N/mm <sup>2</sup>                         | 伸び<br>%                                                     | 厚さ<br>mm                                        | 内径半径                            |
| A5052P            | H34       | 0.2 以上 0.5 以下<br>0.5 を超え 0.8 以下<br>0.8 を超え 1.3 以下<br>1.3 を超え 2.9 以下<br>2.9 を超え 6.5 以下<br>6.5 を超え 12 以下                   | 235 以上<br>285 以下          | —<br>—<br>175 以上<br>175 以上<br>175 以上<br>175 以上  | 3 以上<br>4 以上<br>4 以上<br>6 以上<br>7 以上<br>10 以上               | 0.2 以上<br>0.8 を超え 2.9 以下<br>2.9 を超え 6 以下        | 厚さの 1 倍<br>厚さの 1.5 倍<br>厚さの 2 倍 |
|                   | 0<br>(参考) | 0.2 以上 0.3 以下<br>0.3 を超え 0.5 以下<br>0.5 を超え 0.8 以下<br>0.8 を超え 1.3 以下<br>1.3 を超え 2.9 以下<br>2.9 を超え 6.5 以下<br>6.5 を超え 75 以下 | 175 以上<br>215 以下          | —<br>—<br>—<br>65 以上<br>65 以上<br>65 以上<br>65 以上 | 14 以上<br>15 以上<br>16 以上<br>18 以上<br>19 以上<br>20 以上<br>18 以上 | 0.2 以上 0.8 以下<br>0.8 を超え 2.9 以上<br>2.9 を超え 6 以下 | 密着<br>厚さの 0.5 倍<br>厚さの 1 倍      |
| JIS H 4100 A6063S |           |                                                                                                                          |                           |                                                 |                                                             |                                                 |                                 |
| 記号                | 質別        | 引張試験                                                                                                                     |                           |                                                 |                                                             |                                                 |                                 |
|                   |           | 試験片の厚さ<br>mm                                                                                                             | 引張強さ<br>N/mm <sup>2</sup> | 耐力<br>N/mm <sup>2</sup>                         | 伸び<br>%                                                     |                                                 |                                 |
| A6063S            | T5        | 12 以下                                                                                                                    | 155 以上                    | 110 以上                                          | 8 以上                                                        |                                                 |                                 |
|                   |           | 12 を超え<br>25 以下                                                                                                          | 145 以上                    | 110 以上                                          | 8 以上                                                        |                                                 |                                 |
|                   | T6        | 3 以下                                                                                                                     | 205 以上                    | 175 以上                                          | 8 以上                                                        |                                                 |                                 |
|                   |           | 3 を超え<br>25 以下                                                                                                           | 205 以上                    | 175 以上                                          | 10 以上                                                       |                                                 |                                 |



## (2) 補強材型の使用材料

## 1) アルミニウム合金板（基板）の厚さ

標示板に用いるアルミニウム合金板の厚さは表示内容の長期的視認性が保たれるように歪み、変形が生じることなく、長期に耐える強度を有していなければならない。

基板はアルミニウム合金板と補強材がスポット溶接されて構成されたものであり、標識の種類で異なっているが、表 2-2-3 により選定することが望ましい。

表 2-2-3：アルミニウム基板厚の基準（単位:mm）

| 標識の種類      | 大きさ          | アルミ基板厚         |
|------------|--------------|----------------|
| 案内標識       |              | 2.0            |
| 警戒標識       | 標準規格<br>拡大規格 | 2.0            |
| 規制標識及び指示標識 | 標準規格<br>拡大規格 | 1.0～2.0<br>2.0 |
| 補助標識       |              | 1.0～2.0        |

※1. 必要に応じて上表より厚い板厚の材料を使用することもある。

※2. 縁曲げ部分が円形となるように加工する小型標識の基板にあつては、アルミニウム合金板の板厚 1.0～1.2mm の材料を使用することが出来る。

## 2) アルミニウム合金板（基板）の接合

標示板のサイズが表 2-2-4 の寸法を超えるとときは、2 枚以上の基板を組み合わせる 1 枚の標示板とする。上下に基板を接合する場合は、お互いの接合部の補強材の背面を合わせボルトにて接合し、ボルトのピッチは約 300mm 間隔で全長にわたって締めるのが標準的である。

左右方向を接合する場合は、全ての補強材の背面に長さ約 1000mm 程度のアルミ L 型金具をあて 10 本程度のボルトにて接合する。又、接合部の基板部分にはアルミ L 型金具を縦に背面が合うように固定し、これをボルトで確実に接合する。(図 2-2-1)

表 2-2-4: 標示板に用いるアルミ基板の寸法 例（単位:mm）

| 厚さ  | 幅 × 長さ        |
|-----|---------------|
| 2.0 | 1,500 × 3,500 |
| 〃   | 2,000 × 4,000 |
| 〃   | 2,000 × 4,500 |

※大型標識に用いられる。

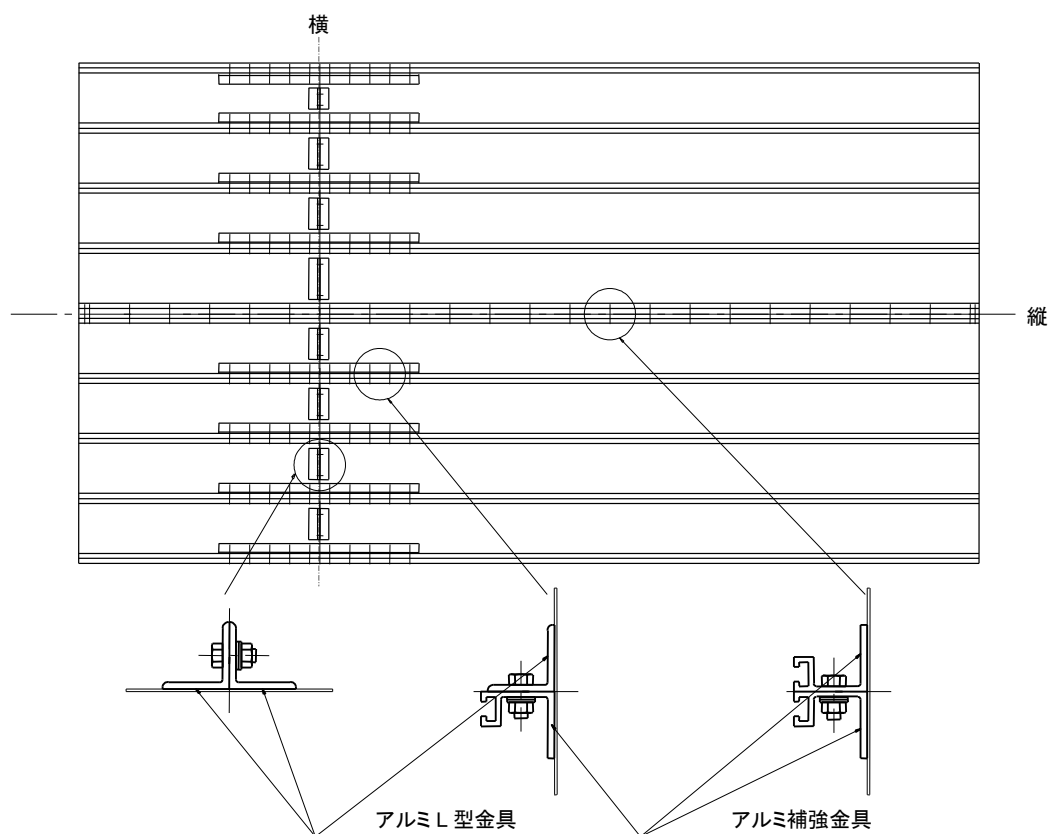


図 2-2-1: 基板の接合例

### 3) アルミニウム合金板（基板）の縁曲げ

補強材型に用いられるアルミニウム合金板は、強度の点から補強材をスポット溶接するのが普通であるが、小型の標示板で 1～1.2mm の基板の場合には、図 2-2-2 に示すように基板の端を縁曲げして強度を増すとともに見栄えをよくしている。厚さ 1.2mm の基板は縁曲げは少なく、1mm の基板は縁曲げの多いものを使用している。ただし、縁曲げ加工後の外形寸法が規定寸法となる。

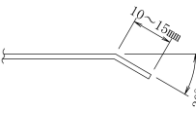
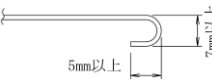
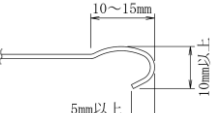
|      | A                                                                                   | B                                                                                   | C                                                                                    | D                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 縁の形状 |  |  |  |  |
| 板厚   | 2.0mm                                                                               | 1.2mm                                                                               | 1.0mm                                                                                | 1.0mm                                                                                 |

図 2-2-2: 基板の縁曲げ例

## 4) アルミニウム合金押出型材（補強材）

## ① 補強材の種類

補強材型の基板は、板の大きさ及び厚さに応じて、また使用する柱への取り付け方を考慮して、補強のため加工を施さなければならない。これに使用するアルミニウム合金押出型材を補強材、取り付けに用いる金具を取り付け金具という。

補強材に使用されるアルミニウム合金材は、アルミニウムスライドチャンネル方式の補強材（Ⅰ型、（高リブ）及びⅡ型（Sリブ・平リブ））で、図 2-2-3 に示す。また、補強材の形式ごとの標示板の大きさを表 2-2-5 に示す。

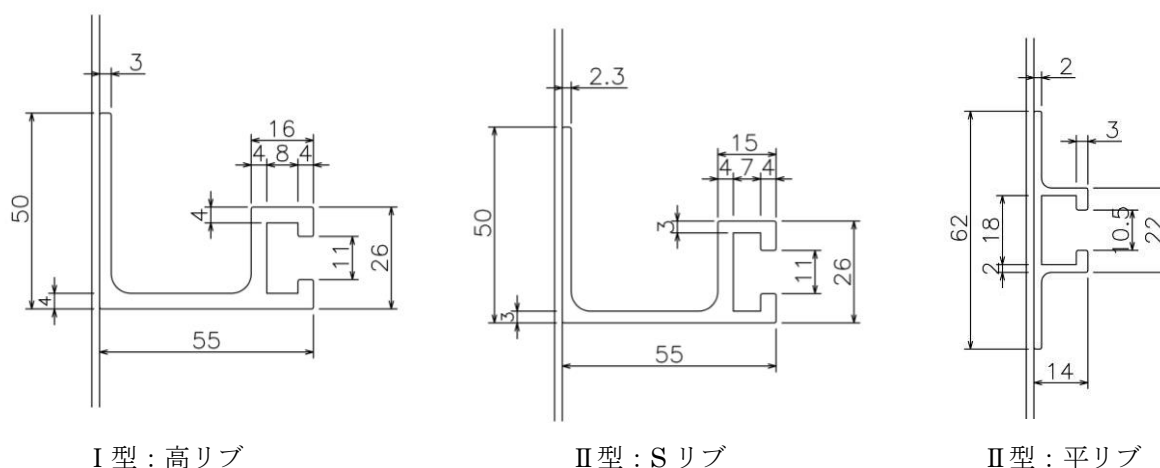


図 2-2-3：補強材の断面形状（例）

表 2-2-5：補強材の重量・断面積・断面係数

| 補強材 | 単位重量<br>(kg/m) | 断面積<br>(cm <sup>2</sup> ) | 断面係数<br>(cm <sup>3</sup> ) | 摘要範囲          | 備考 |
|-----|----------------|---------------------------|----------------------------|---------------|----|
| 高リブ | 1.428          | 5.21                      | 7.20                       | 大型板           |    |
| Sリブ | 1.019          | 3.77                      | 5.12                       | 標識板横幅 1.5m 未満 |    |
| 平リブ | 0.536          | 1.96                      | 0.419                      | 標識板横幅 1.0m 未満 |    |

## ② スポット溶接

スポット溶接とは、図 2-2-4 のように 2 本の電極間に接合する材料を瞬時に電圧を加えることにより、通電による抵抗熱でお互いの材料が溶融され接合される方法となる。大型標識の基板は補強材を 250mm 間隔以内に配置しスポット溶接は基板端部に 2 点溶接を 25mm にて行い、間隔は 200mm 以下となるよう補強を行なうことが望ましい。（図 2-2-5）

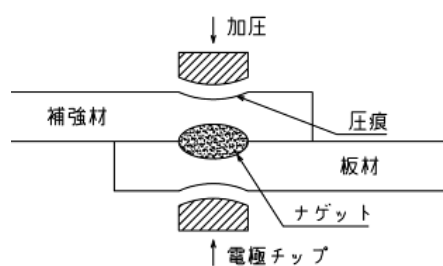


図 2-2-4 : スポット溶接の概要

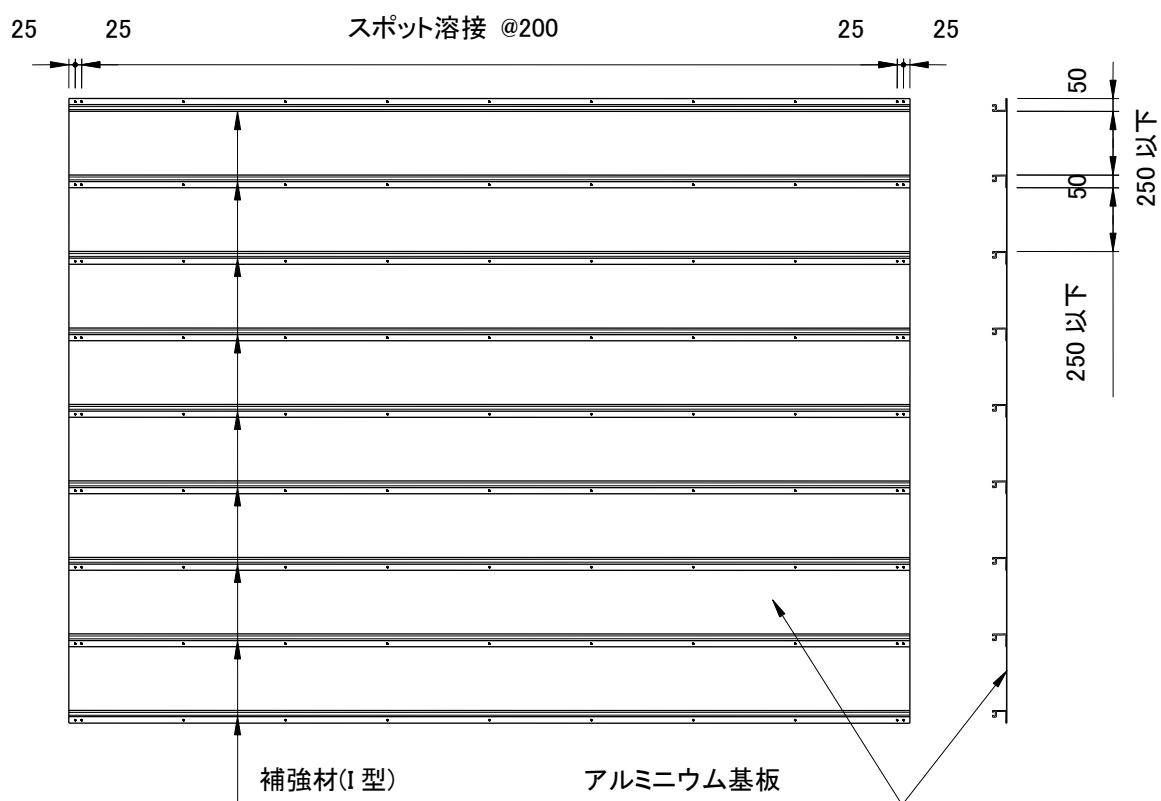


図 2-2-5 : 補強した基板の裏面（例）

表 2-2-6 : 溶接部の等級

| 溶接部の等級 | 機械的性質及び平滑度             |
|--------|------------------------|
| A 級    | 特に強さを要する溶接部            |
| B 級    | 強さを要する溶接部              |
| C 級    | A 級、B 級以外の溶接部          |
| A F 級  | A 級の品質有し、かつ表面平滑を要する溶接部 |
| B F 級  | B 級の品質有し、かつ表面平滑を要する溶接部 |
| C F 級  | C 級の品質有し、かつ表面平滑を要する溶接部 |

表 2-2-7：ナゲット径

| 板厚 (mm) | B級・BF級の最小値 (mm) | B級・BF級の平均値 (mm) |
|---------|-----------------|-----------------|
| 1.0     | 3.6             | 4.5             |
| 1.2     | 3.9             | 4.9             |
| 2.0     | 5.1             | 6.4             |

※ナゲット径の平均値は10点の検査を行った際に、ナゲット径が平均値以上であること。

### 5) 取付金具の取付方法

図 2-2-6 に示すように補強材型標示板の補強材の上に、図 2-2-7 に示すアルミ T 型金具を、補強材の溝を利用してツメ・ボルトで標示板に固定する。この場合 T 型金具は、補強材の溝に沿い、左右に移動することが可能である。次に T 型金具に適当な金具（鋼材）を取り付けこの金具を柱の梁に固定することによって、標示板を支柱に取り付ける。

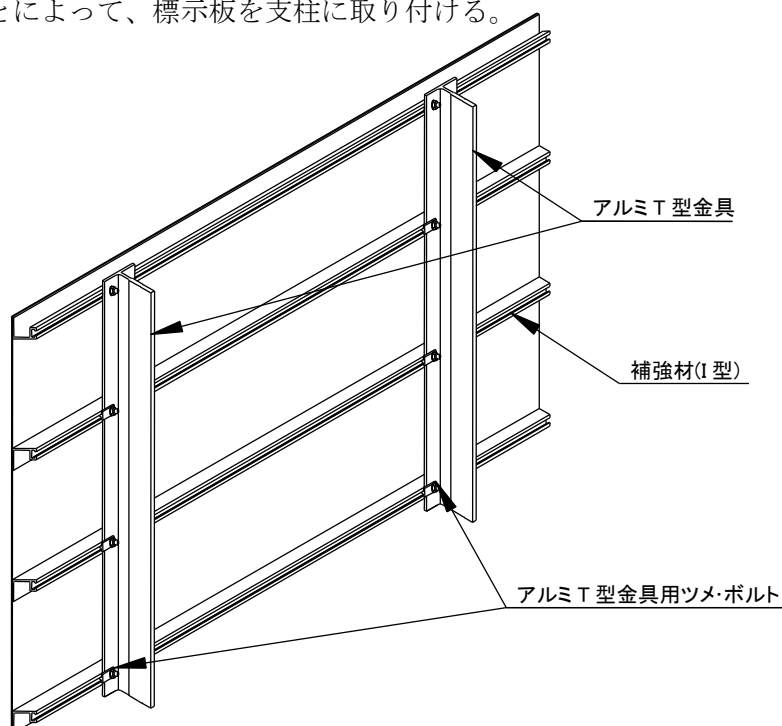


図 2-2-6: アルミ T 型金具の取付例

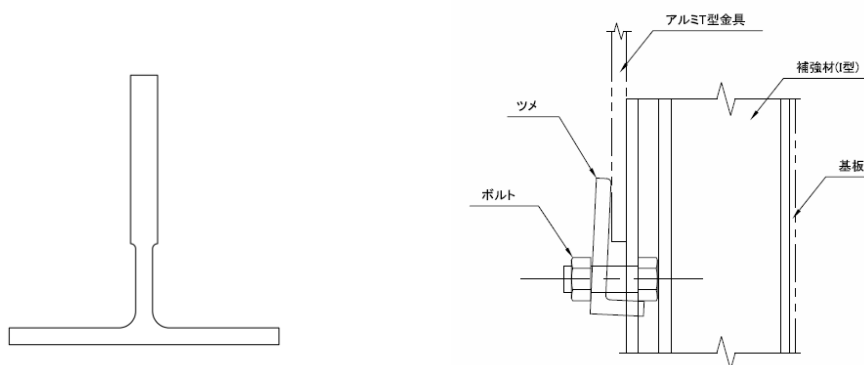


図 2-2-7: アルミ T 型・金具用ツメボルト

### (3) 押出型材型（アルミニウム合金押出型材）

押出型材型とは基板自体が押出型材で構成されたものであり、個々のパネルを組み合わせることで基板とする。

そのつなぎ合せは、かん合式で強固に接合され、抜け、横ずれが無いものとし、切断及び反射シート加工については補強材型基板と同様とする。

また、溶接工程がないことにより陽極酸化被膜（アルマイト処理）も可能であり耐候・耐食性を向上させた基板の製作も容易である。

#### 1) 押出型材型の種類

押出型材型の断面（例）を図 2-2-8 に示す。

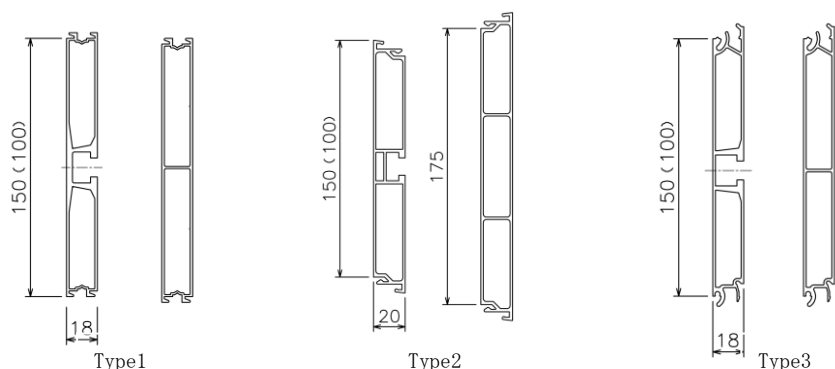


図 2-2-8：押出型材型の断面（例）

#### 2) 接合方法（かん合時）

押出型材型のパネル組合せ例を図 2-2-9 に示す。

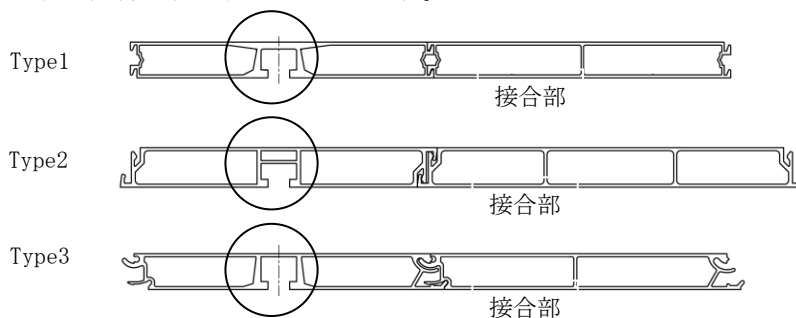


図 2-2-9：押出型材型の組合せ例

#### 3) 取付方法

押出型材型の基板と取付金具の接合方法として、背面最上段（上下分割が有る場合には分割されたパネルの最上段）の溝部については取付金具に孔加工し、ボルト・ナットで完全に固定する。

その他の溝部については、ツメ金具をボルト・ナットにて締め付けて固定する。（図 2-2-10）

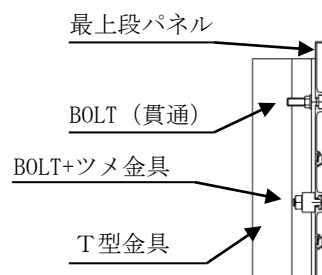


図 2-2-10：押出型材型と取付金具の取付例

## 2-3 基板の強度計算例

## (1) 補強材の使用範囲

補強材（補強材型）が取付状況により許容耐力を超えることを確認する。

## 1) 設計条件

荷重は風荷重について検討し、その設計風速及び風荷重は、一般道は「道路標識ハンドブック 2012 年版」、高速道路については「標識標準図集：（東・中・西）日本高速道路株式会社 以下 NEXCO」を参照する。

なお、使用するアルミニウム合金の耐力は表 2-2-2: アルミニウム合金材の機械的性質を引用する。

補強材：A6063A-T5 ⇒ 耐力：F 値＝110N/mm<sup>2</sup>

許容曲げ応力度： $\sigma_b = F \div 1.5 \times (\text{短期荷重割増：} 1.5) = 110\text{N/mm}^2$

| 設計風速<br>(m/s) | 風力係数 | 風荷重<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 負担幅<br>(mm/本) | 単位風荷重<br>W：(kN/m) | 備考        |
|---------------|------|-----------------------------|---------------|-------------------|-----------|
| 50            | 1.6  | 2.50                        | 300           | 0.750             | NEXCO（大型） |
| 50            | 1.2  | 1.85                        | 300           | 0.554             | 一般道（大型）   |
| 40            | 1.2  | 1.18                        | 300           | 0.354             | 小型（路側式）等  |

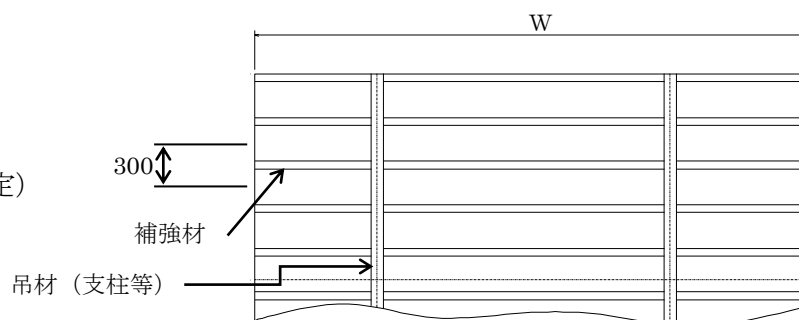
ここで

W：標識板横寸法

D：補強材負担幅

補強材の負担幅は

300mm（最大値を想定）



L<sub>a</sub>：吊材（支柱等）位置により

片持ちとなる寸法

L<sub>b</sub>：(W－L<sub>a</sub>×2)



## 2) 大型標識「NEXCO (900×5700: 確認標識)」のケース

## ①片持ち部の曲げモーメント

$$M_a = \frac{w \times L a^2}{2} = \frac{0.750 \text{ kN/m} \times 1.14^2 \text{ m}}{2} = 0.487 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

## ②中央部の曲げモーメント

$$M_b = \frac{w \times W}{2} \times \frac{L b}{2} - \frac{w \times W^2}{8} = \frac{w \cdot W (2 L b - W)}{8}$$

$$= \frac{0.750 \text{ kN/m} \times 5.70 \text{ m} (6.84 \text{ m} - 5.70 \text{ m})}{8} = 0.609 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

ここで  $W=5700\text{mm}$     $L a=1140\text{mm}$     $L b=3420\text{mm}$

結果 (曲げ応力度)

| 補強材種類 | 断面係数<br>( $\text{cm}^2$ ) | 曲げ応力度 ( $\text{N/mm}^2$ ) |              | 許容曲げ応力度<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 判定   |
|-------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------|------|
|       |                           | 片持ち部                      | 中央部          |                                |      |
| 高リブ   | 7.20                      | 67.7                      | 84.6         | 110                            | 【OK】 |
| Sリブ   | 5.12                      | 95.2                      | <u>119.0</u> |                                | 【NG】 |

※下線付の数値が許容曲げ応力度以上となる場合。

## 3) 一般道「路側式 (1200×2200)」複柱のケース

## ①片持ち部の曲げモーメント

$$M_a = \frac{w \times L a^2}{2} = \frac{0.354 \text{ kN/m} \times 0.55^2 \text{ m}}{2} = 0.054 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

ここで  $W=2200\text{mm}$     $L a=550\text{mm}$     $L b=1100\text{mm}$

結果 (曲げ応力度)

| 補強材種類 | 断面係数<br>( $\text{cm}^2$ ) | 曲げ応力度<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ応力度<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 判定   |
|-------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|------|
| Sリブ   | 5.12                      | 10.5                         | 110                            | 【OK】 |
| 平リブ   | 0.42                      | <u>127.9</u>                 |                                | 【NG】 |

※下線付の数値が許容曲げ応力度以上となる場合

## 4) 一般道「路側式 (1000×1000)」単柱のケース

## ①片持ち部の曲げモーメント

$$M_a = \frac{w \times L a^2}{2} = \frac{0.354 \text{ kN/m} \times 0.50^2 \text{ m}}{2} = 0.044 \text{ kN} \cdot \text{m}$$



ここで  $W=1000\text{mm}$   $L a=500\text{mm}$

結果（曲げ応力度）

| 補強材種類 | 断面係数<br>( $\text{cm}^3$ ) | 曲げ応力度<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 許容曲げ応力度<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 判定   |
|-------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|------|
| 平リブ   | 0.42                      | 105.7                        | 110                            | 【OK】 |

※平リブが負担する片持ち部の寸法は上記より 500 が最大と考えられる。

よって単柱標識では横寸法が 1000 を最大として使用することが望ましい。

#### 5) スポット溶接部に作用する引張せん断荷重について

スポット溶接部の検査方法（JIS Z 3140）より、B 等級の引張せん断荷重は最小値 1.00kN、平均値 1.56kN となり母材引張強さ  $100\text{N/mm}^2$ 、溶接部の平均ナゲット径を 6.4mm（板厚 2mm）とする。

この場合の引張せん断の方向は、母材（補強材）と基板が平行にせん断されることとなるが、風圧等により剥がされる方向の場合はスポット溶接のナゲット径まわりの断面にて抵抗することを想定した。

引張強さ  $175\text{N/mm}^2$ （A5052P の質別 0 材の最小値）より、スポット溶接部の一ヶ所当りの許容せん断荷重：T は

$T = (\text{引張強さ} \div 100) \times \text{引張せん断荷重} = (175 \div 100) \times 1.00\text{kN} = 1.75\text{kN}$  となる。

スポット溶接部一ヶ所当りで負担する引張せん断荷重：P は、設計風速 50m/s の単位荷重を  $P1 = 1.85\text{kN/m}^2$  とし、負担する面積を  $A = 0.06\text{m}^2$ （ $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ ）とする。

よって、 $P = P1 \times A = 0.111\text{kN/箇所}$  となり上記のスポット溶接位置にて安全となる。

#### 6) 押出型材型基板の場合

下記に基板が補強材型（補強材は高リブ）と押出型材型での比較表を示します。

表 2-2-8：補強材型と押出型材型（かん合パネル）の比較

|                     | アルミ標識板（補強材型）                | アルミ製二重 <sup>かんごう</sup> 嵌合パネル |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 材 質                 | A 5 0 5 2 P、A 6 0 6 3 S     | A 6 0 6 3 S                  |
| 重 量（参考）             | $11.78\text{kg/m}^2$        | $11.92\text{kg/m}^2$         |
| 厚 さ                 | 57 mm（基板＋補強材）               | 18～20 mm                     |
| 断面係数（参考）<br>300mm 当 | 7.2 ( $\text{cm}^3$ ) 補強材のみ | 8.0 ( $\text{cm}^3$ )        |
| スポット溶接              | 有                           | 無                            |

よって押出型材型の基板については、補強材に高リブを使用した補強材型の基板と同等な強度が得られるので、同様な扱いとする。

(2) 取付金具：アルミ T 型金具の検討（使用範囲の確認）

T 型材：A6063A-T5 ⇒ 耐力：F 値=110N/mm<sup>2</sup>

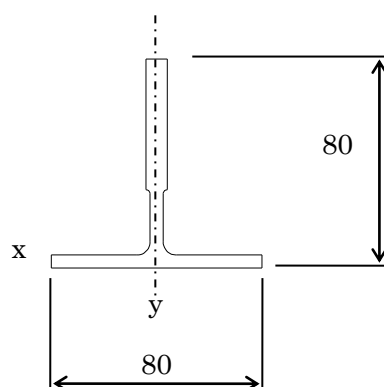
許容曲げ応力度： $\sigma_b = F \div 1.5 \times (\text{短期荷重割増：1.5}) = 110\text{N/mm}^2$

断面積： $A = 9.3\text{cm}^2$  (7.8cm<sup>2</sup>)

断面係数： $Z_x = 12.4\text{cm}^3$  (11.2cm<sup>3</sup>)

$Z_y = 6.0\text{cm}^3$  (5.8cm<sup>3</sup>)

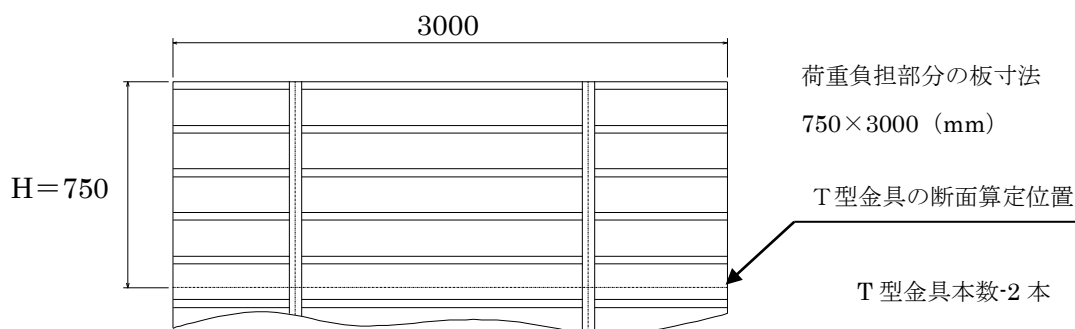
( ) 内は BOLT 孔等の断面欠損を考慮した参考値



1) ケース 1

①荷重の算定

(T 型金具により荷重を負担する部分の荷重の算定)



$$\text{水平力} \quad P_1 = 0.750 \text{ m} \times 3.000 \text{ m} \times 1.85 \text{ kN/m}^2 = 4.16 \text{ kN}$$

$$\text{曲げモーメント} \quad M_1 = 4.16 \text{ kN} \times \frac{0.750 \text{ m}}{2} = 1.561 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{T 型金具 1 本当りの曲げモーメント：} M_2 = 1.561 \text{ kN}\cdot\text{m} \div 2 \text{ 本} = 0.780 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

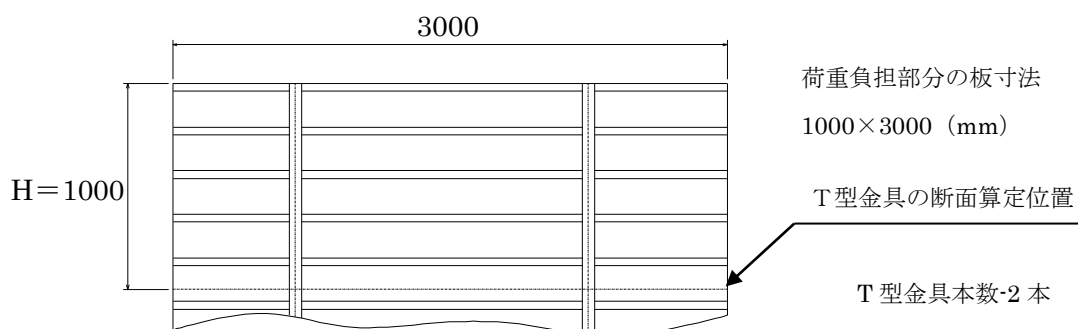
②断面算定

$$\begin{aligned} \text{曲げ応力度：} \sigma_b &= \frac{M_2}{Z} = \frac{0.780 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}}{12.4 \times 10^3 \text{ mm}^3} = 62.9 \text{ N/mm}^2 \\ \frac{\sigma_b}{f_b \times 1.5} &= \frac{62.9 \text{ N/mm}^2}{73.3 \text{ N/mm}^2 \times 1.5} = 0.572 < 1 \quad \text{【OK】} \\ &\quad (0.633 < 1 \quad \text{【OK】}) \end{aligned}$$

## 2) ケース2

## ①荷重の算定

(T型金具により荷重を負担する部分の荷重の算定)



$$\text{水平力} \quad P_1 = 1.000 \text{ m} \times 3.000 \text{ m} \times 1.85 \text{ kN/m}^2 = 5.55 \text{ kN}$$

$$\text{曲げモーメント} \quad M_1 = 5.55 \text{ kN} \times \frac{1.000 \text{ m}}{2} = 2.775 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{T型金具 1 本当りの曲げモーメント: } M_2 = 2.775 \text{ kN}\cdot\text{m} \div 2 \text{ 本} = 1.388 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

## ②断面算定

$$\begin{aligned} \text{曲げ応力度: } \sigma_b &= \frac{M_2}{Z} = \frac{1.388 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}}{12.4 \times 10^3 \text{ mm}^3} = 111.9 \text{ N/mm}^2 \\ \frac{\sigma_b}{f_b \times 1.5} &= \frac{111.9 \text{ N/mm}^2}{73.3 \text{ N/mm}^2 \times 1.5} = 1.017 < 1 \quad \text{【NG】} \end{aligned}$$

※上記のケース2は、標識板交換等を想定し使用範囲を超えた例。

・標識板の交換（更新）等で、既設標識板寸法から拡大する場合は、既設支柱・梁（その他金具類）及び基礎の確認と合わせ上記の使用範囲に注意する事。

・T型金具については、必要に応じ設置本数の追加や、部材の変更（強度向上）についても検討することも望ましい。

### 3 反射式標示板の製作工程

#### 3-1 標示板の製作工程

反射式標示板の製作には、アルミニウム基板上に設計図にしたがい、反射シートの素地、文字・記号等を貼り、製作することが一般的であるが、反射シートの素地に文字・記号などをスクリーン印刷することもある。規制標識や警戒標識・補助標識等の小型の標示板は、その形状や表示内容が定型化されているものが多いが、案内標示板など大部分の標示板は、設置される場所により標示内容・寸法が異なり、製作に於いては一品製作的要素が強い。反射シートの貼付けには、真空加熱圧着機を使用して行う。(図 3-1-1)

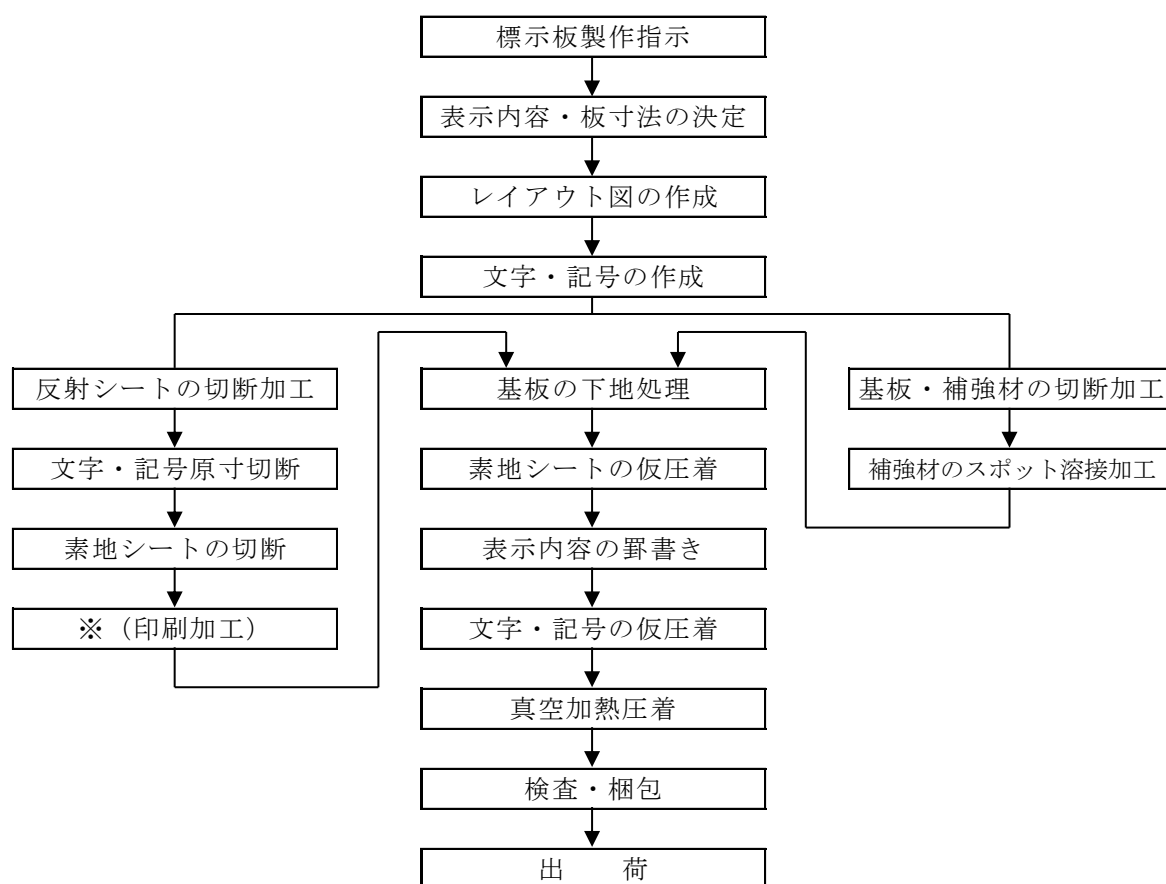


図 3-1-1 標示板製作（全体）のフロー

#### 3-2 大型標示板

##### (1) 大型標示板に使用する基板・補強材

大型標示板に使用する基板及び補強材の加工に際し、使用材料の特性を考慮して設計図に基づいた加工を行う。アルミニウム合金材の加工には表面を傷付けないよう、取扱いに十分注意しながら加工する。

また、アルミニウム板材・補強材の入荷時においては受入れ検査を行い、板厚・補強材の寸法の確認、著しいキズ・反り・歪みなどが無い事を確認する。(図 3-2-1)

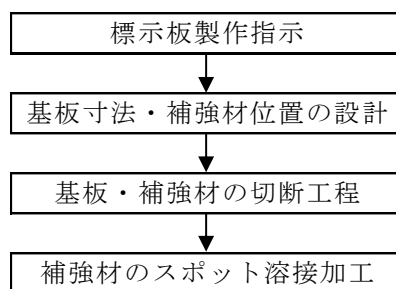


図 3-2-1 大型標示板基板の製作フロー

## 1) 基板・補強材の切断加工

金属材料の切断方法にはプレスせん断・のこ切断・レーザー加工によって加工を行う。

2 枚以上の基板を継ぎ合わせる場合はレイアウトを確認し、原則として文字・記号等にかからないよう継ぎ位置を決めて基板製作を行う。(図 3-2-2)

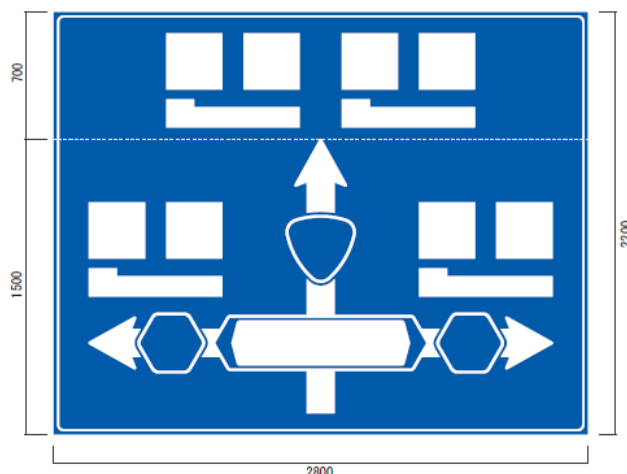


図 3-2-2 基板分割の例

基板の切断寸法の検査にはコンベックスを用いて測定し、寸法公差については設計寸法の $\pm 0.3\%$ 又は $\pm 2\text{mm}$ のいずれか大きい方の値とする。但し、2 枚以上の基板を継ぎ合わせる場合は出来上がり寸法が設計寸法の $\pm 0.5\%$ 以内とする。

## 2) スポット溶接加工

基板と補強材の接合にはスポット溶接が適している。溶接部の等級は JIS Z 3140 (スポット溶接部の検査方法) の 2 に準じ、B 級以上が望ましいが、より表面の平滑性を必要とする場合は、溶接機の電圧・加圧力を調整し、溶接部の強度を損なわないように、できる限り平滑に仕上げることをとする。

アルミニウム合金材の溶接作業は (一社) 軽金属溶接協会規格 LWS S P7903-1979『スポット溶接作業標準 (アルミニウム及びアルミニウム合金)』【(一社) 日本溶接協会規格 WES S 7302 と同一規格】を参考に行なうことが望ましい。

## ① 補強材の配置

補強材の配置については、2-2 (2) 4) ②を参考とし、原則として補強材の間隔は図 3-2-3 に示す通り、250mm以内に配置すること。

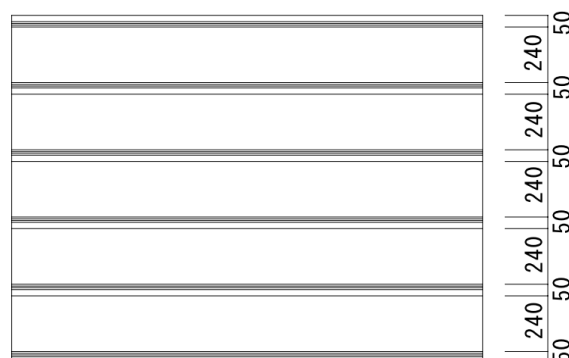


図 3-2-3 補強材の配置例

## ② 標示板の継ぎ

継ぎ合わせの標示板の場合、継ぎ合わせ部の補強材は組立に支障となるような、反り・捻じれ・曲がりなどが無い事。また、図 3-2-4 のように継ぎ合わせた際に隙間が出来ないように、補強材は板材より 0～0.5mm程度内側に配置して溶接を行う事。

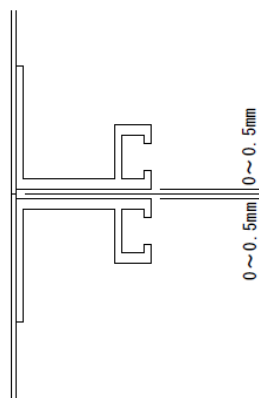


図 3-2-4 標示板の継ぎ例

## ③ スポット溶接位置

アルミニウム合金材を用いた標示板のスポット溶接位置は両端の1点目は25mmを基本とし、表 3-2-1 の最小縁距離以上で溶接を行い、両端から2点目の溶接においても25mmの位置で溶接を行う事とし、その他のピッチは基板の寸法を考慮して、200mm以下で溶接を行う事が望ましい。(図 3-2-5)

表 3-2-1 最小縁距離

| 板厚 (mm)    | 1.0 | 1.2 | 2.0 |
|------------|-----|-----|-----|
| 最小縁距離 (mm) | 8   | 9   | 11  |

備考：この表は LWS P7903 より一部を抜粋した。

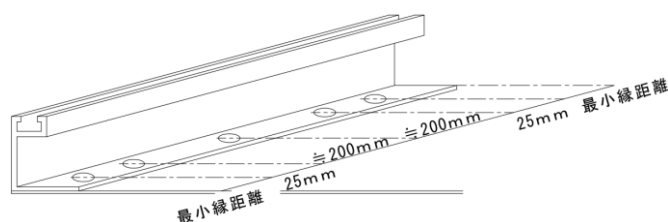


図 3-2-5 スポット溶接打点例

#### ④ スポット溶接の条件、検査

溶接条件の設定においては JIS Z 3140 の 5 により外観試験、断面试験（ナゲット径及び溶け込み量の測定）及び引張せん断試験（JIS Z 3136）を行ったうえで JIS 規格を上回るよう設定する必要がある。

また、日常の作業におけるスポット溶接の検査方法についてはサンプル用の板と補強材を用いて溶接し、ナゲット径の測定を行う。ナゲット径検査の頻度については、作業開始時（朝一番・昼休後・休憩後）及び、溶接する補強材が変わった時に必ず行い、記録を保持すること。

ナゲット径規格値は表 2-2-7 に示す。（JIS Z 3140 の 5.3.2－表 5 より抜粋）

### （2）大型標示板の反射シートの貼付加工

#### 1）反射シートの貼付加工工程

反射シートの貼付け加工、印刷加工は次の手順によって行う（図 3-2-6）。標示板には、文字・数字・図柄等の標示内容を素地の反射シートに重ね貼りする方法と、素地のシートに印刷する方法がある。

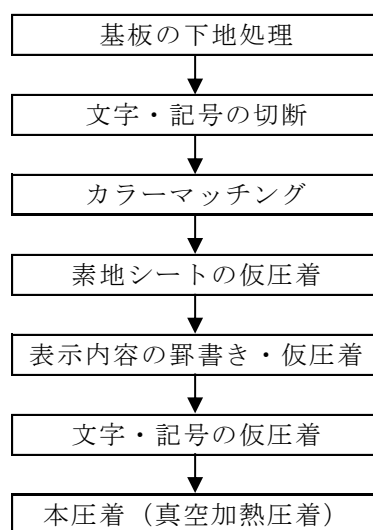


図 3-2-6 大型標示板の貼付加工工程フロー

#### 2）基板の下地処理

反射シートの密着性を良くするために基板に付着した油分、ゴミ、キズ等の除去を行う。サンドペーパーや機械的にサンディングを行い、ラッカーシンナー又は表面処理液（弱アルカリ性界面活性剤）にて、基板の脱脂洗浄を行う。

## 3) 文字・記号などの切断

文字・記号等の切断は、必ずカッティングマシンを用いて加工すること。

## 4) 素地シートのカラーマッチング

同色の素地シートを2枚以上組み合わせて貼り付ける場合は、できるだけシート間での色違いが無いよう、カラーマッチングを行う。

## 5) 素地シートの仮圧着

素地シートの仮圧着工程はハンドローラー、仮圧着機械などを用いて素地シートと基板の内側に空気が残らないように仮圧着を行う。素地シートを継ぎあわせる場合は、上部のシートが下部のシートに10mm以上重なるよう貼り合わせる。素地シートの仮圧着完了後、アルミ基板からはみ出た素地シートはカッターナイフ等で切り取る。

## 6) 文字・記号などの罫書き、仮圧着

素地シートの仮圧着を完了した基板に、設計図により文字・記号などの位置をプロット（罫書き）し、文字・記号などの反射シートをハンドローラーなどを用いて仮圧着する。

## 7) 本圧着（真空加熱圧着）

## ① 加熱温度

長期間屋外に晒される道路標識には加熱圧着型接着剤タイプの反射シートを使用し、真空加熱圧着機により加工を行うこととする。反射シートの種類によって、指定された温度に設定を行い、圧着加工を行う。尚、反射シート別の加熱温度は表3-2-2の通りである。

表 3-2-2 加熱温度

| 反射シート種別    | 加熱温度                     |
|------------|--------------------------|
| ※ プリズム型シート | 66℃～71℃ (150° F～160° F)  |
| カプセルレンズ型   | 82℃～87℃ (180° F～190° F)  |
| 封入レンズ型     | 93℃～104℃ (200° F～220° F) |

\*プリズム型シートには広角プリズム・カプセルプリズム・封入プリズムシートを含む。

## ② 温度管理

真空加熱圧着機の朝一番の稼働時は温度が指定の範囲に収まるか温度表示ラベルを指定位置に貼付け、キャリブレーションを行い、確認すること。

真空加熱圧着を行う際は標示板に実際加熱された温度を測るため、温度表示ラベルを反射シート表面の指定位置に貼り、反射シート表面保護用のスリップシートを被せて本圧着を行う事。また温度表示ラベルの記録を保持すること。

温度表示ラベルの貼付け位置は、図3-2-7の場所に貼り付けることが望ましい。



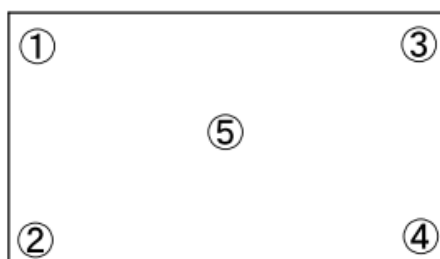


図 3-2-7 温度表示ラベルの推奨貼付位置

## ③ 加熱温度判定基準

温度表示ラベルの確認方法は、指定の温度まで上昇している場合、ラベルの内枠が黒色に変化するので、実際に上昇した温度を判読して評価する。図 3-2-8 はプリズム型シートを例にした温度表示ラベルの判定基準である。

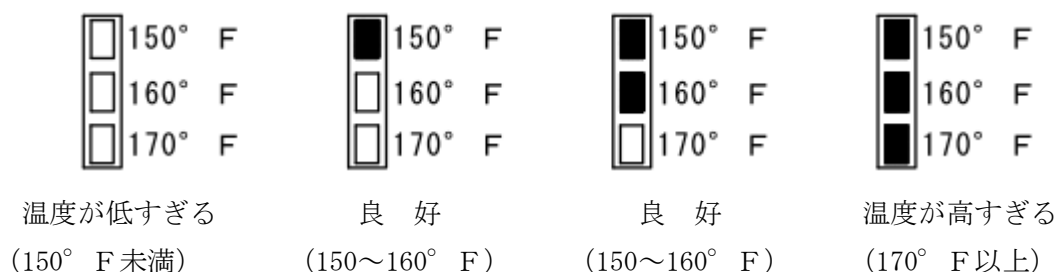


図 3-2-8 温度表示ラベルの温度変化例

温度表示ラベルの色が 1 つも変化しない場合は、再度真空加熱圧着を行うこと。

温度表示ラベルの色が 3 つとも変化した場合は採用とするが、再度キャリブレーションを行うこと。

本圧着が完了した後、スリップシートを剥がし、温度表示ラベルが定められた加熱温度範囲に入っていることを確認した後、取出して室温まで冷却する。

## ④ 標示板の端部の保護

必要に応じて板の端部にシート保護を目的とした、エッジシールを貼付けする。

エッジシールを貼付ける場合は必ずシートの表面だけでなく、標示板裏面まで巻き込むように貼り付けること。

## 3-3 小型標示板

## (1) 小型標示板に使用する基板・補強材

小型標示板に使用する基板及び補強材の加工に際し、使用材料の特性を考慮して設計図に基づいた加工を行う。アルミニウム合金材の加工には表面を傷付けないよう、取扱いに十分注意しながら加工する。

また、アルミニウム板材・補強材の入荷時には受入れ検査を行い、板厚・補強材の寸法の確認、著しいキズ・反り・歪みなどが無い事を確認する。

特に規制標識など、縁曲げ加工を行う際は材料の割れや著しいキズなどが無いよう、加工方法を十分検討・検証した上で決定し、加工を行うこととする。(図 3-3-1)

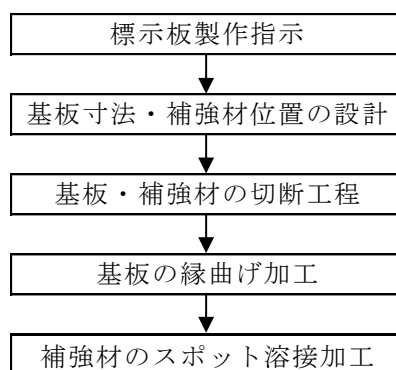


図 3-3-1 小型標識板基板の製作フロー

### 1) 基板・補強材の切断加工

金属材料の切断方法にはプレスせん断・のこ切断・レーザー加工によって加工を行う。基板の切断寸法の検査にはコンベックスを用いて測定し、寸法公差については設計寸法の $\pm 0.3\%$ 又は $\pm 2\text{mm}$ のいずれか大きい方の値とする。また、規制標識など縁曲げ加工を施す場合は縁曲げ形状を考慮した切断を行うこと。

### 2) 縁曲げ加工

規制標識など、小型標識に用いる基板には縁曲げ加工を施す場合があるが、曲げ加工における曲げ最小半径は各材料の JIS 規格に定められた曲げ試験の内側半径(板厚の 1.5 倍)に準拠する。縁曲げ部分には著しいヒビ割れやキズが無いことを確認すること。(図 2-2-2 参照)

### 3) スポット溶接加工

基板と補強材の接合にはスポット溶接が適している。溶接部の等級は JIS Z 3140 (スポット溶接部の検査方法) の 2 に準じ、B 級以上が望ましいが、より表面の平滑性を必要とする場合は、溶接機の電圧・加圧力を調整し、溶接部の強度を損なわないように、できる限り平滑に仕上げることとする。

アルミニウム合金材の溶接作業は (一社) 軽金属溶接協会規格 LWS P7903-1979『スポット溶接作業標準 (アルミニウム及びアルミニウム合金)』【(一社) 日本溶接協会規格 WES7302 と同一規格】を参考に行なうことが望ましい。

#### ① 補強材の配置

補強材の配置については、大型標識板と同様の 250mm 以内に配置することが原則であるが、規制標識などの場合は発注者の発行する設計図書、仕様書に基づいて配置を行うものとする。

## ② スポット溶接位置

アルミニウム合金材を用いた標示板のスポット溶接位置は両端の1点目は25mmを基本とし、表3-3-1の最小縁距離以上で溶接を行い、両端から2点目の溶接に於いても25mmの位置で溶接を行う事とし、その他のピッチは基板の寸法を考慮して、200mm以下で溶接を行う事が望ましいが、規制標識などの場合は発注者の発行する設計図書、仕様書に基づいて溶接を行うこととする。

表 3-3-1 最小縁距離

| 板厚 (mm)    | 1.0 | 1.2 | 2.0 |
|------------|-----|-----|-----|
| 最小縁距離 (mm) | 8   | 9   | 11  |

備考：この表は LWS P7903 より一部を抜粋した。

小型標示板に用いる補強リブは主に下図に示すものがあるが、いずれの補強リブにおいても、補強リブ断面の両端にスポット溶接を行うこと。(図3-3-2)

また、高リブを用いる標示板の溶接位置については原則として図3-2-5に準じて溶接を行う。

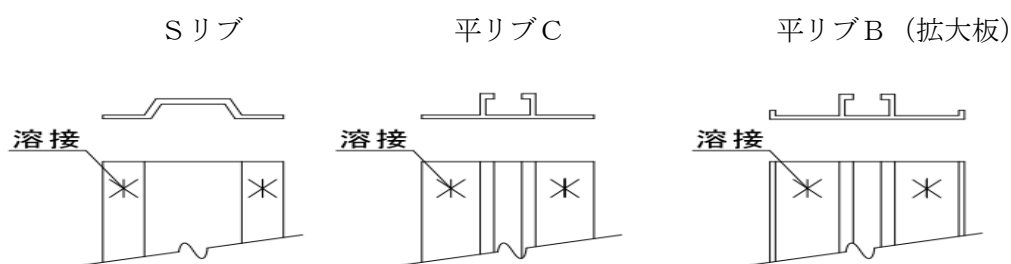


図 3-3-2 スポット溶接位置

スポット溶接の条件及び検査については3-2-2 参照。

## (2) 小型標示板（規制標識）反射シートの貼付加工

## 1) 反射シートの貼付加工工程

小型標示板の製作において、切り貼り方式にて加工を行う場合は3-2(2)に準じて行うものとする。規制標識など、標示内容などがパターン化されているものは反射シートメーカーで予め印刷された反射シートを貼付けることが多い。(図3-3-3)

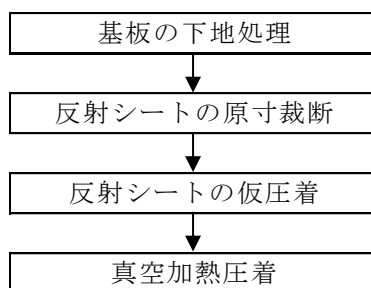


図 3-3-3 小型標示板の貼付加工工程フロー

## 2) 基板の下地処理

基板の下地処理は 3-2 (2) 2) を参照。

## 3) 印刷加工について

印刷方式は文字・記号などの表示内容を印刷インクにより素地の反射シートに印刷する方法で、スクリーン印刷を原則基本とする。印刷乾燥後は色むら・にじみ・ピンホールなどが無いことを確認する。また、必要がある場合はインク保護などを目的とした、クリアーやラミネート加工を行う。

## 4) 反射シートの切断

縁曲げ加工の施された基板の場合、仮圧着工程が完了した後にアルミ基板からはみ出た反射シートをカッターナイフ等で取り除くことができないため、予め基板の寸法に合わせたサイズにて反射シートを切断する。(図 3-3-4)



図 3-3-4 縁曲げ形状

縁曲げ形状がへの字の場合や、曲げ加工を施さない基板においては反射シート仮圧着後にはみ出たシートをカッターナイフ等で切り落とす。(図 3-3-5)



図 3-3-5 縁曲げ形状

## 5) 反射シートの仮圧着、本圧着（真空加熱圧着）

3-2 (2) 6)、7)を参照。

## 第2章 標識柱製作要領

### 1 標識柱の要求性能

#### (1) 目的

道路標識柱は、道路標識設置基準では「強度、じん性、耐久性等の材質が確かなものでなければならない。また厚さやそり等の形状・寸法等の品質が確かでなければならない。」と定められている。

道路標識柱の設計条件については、「道路付属物の基礎について」（昭和50年7月15日付け建設省令第52号建設省道路局企画課長通達）により、標識柱に載荷する荷重が定められている。また部材算定については「鋼構造設計基準」（日本建築学会）により、必要な強度をもつ標識柱を算定している。近年標識柱についても、長寿命化の要求がたかまるなか標識柱製作に関する基準等を制定することを目的とする。

#### (2) 設置の方式

道路標識の設置方式は、次のとおり分類される（表2-1-1）

##### 1) 路側式

標示板を単一又は複数の柱に取り付け、道路の路端、道路の中央、歩道又は中央分離帯等に設置する方式で、片持式、門型式以外のものをいう。

なお、自転車道等において支柱をその建築限界（ $h=2.5\text{m}$ ）の上方に張り出して標示板を取り付けた型式のものもあるが、ここでは路側式に分類する。

##### 2) 片持式（オーバーハング式）

道路の路端、歩道又は中央分離帯等に設置された支柱を車道部の上方に張り出させ、標示板をこの張り出し部に設置する方式をいう。

##### 3) 門型式（オーバーヘッド式）

標示板が車道をまたぐ門型支柱により車道部の上方に設置する方式をいう。

##### 4) 添架式

標示板を他の目的で設置された施設を利用して設置する方式をいう。

#### (3) 性能評価

道路標識柱に要求される性能としては、従来から道路橋や鉄骨構造物と異なるため性能評価に関する基準は明確になっていない。道路橋や鉄骨構造物の場合については施工要領書（製作要領書・溶接施工要領書）の作成により工場品質の確保がなされている。しかしながら標識柱については二次製品扱いのため施工要領書の作成は行われず、構造物として確保する品質も明確になっていない。

そのため、本要領書において、製作工場が保証すべき品質を下記のとおりと定める。

##### 1) 全体を形成する部材として保証すべき品質

- ・ 標識柱の断面・寸法・板厚が適正である
- ・ 標識柱の材質が適正である
- ・ 標識柱部材精度が適正である

## 2) 接合部として保証すべき品質

- ・接合部の形状・寸法が適正である
- ・溶接接合部の強度が適正である
- ・高力ボルト接合部の強度・剛性が適正である

以上の品質について、製作工場は保証しなければならない。

特に完全溶け込み溶接を含む構造物の製作においては、下記の工場品質体制でなければならない。

① 鉄骨製作工場の性能評価基準認定を取得した場合とする。その「性能評価」は、建築基準法 68 条 26（構造方法等の認定）第 3 項に基づく業務であり、鉄骨製作工場において製作された鉄骨溶接部の性能について、同法施行規則第 1 条の 3（確認申請書の様式）第 1 項に規定されている国土交通大臣の認定を受けるために必要な評価の審査に基づき実施され、適合工場には性能評価書が交付され、大臣認定工場となる。性能評価基準にはグレードがあり、M グレード以上とする。

② 大臣認定工場以外の工場にて製作の場合は、製作要領書により製作する標識支柱の品質を明確にしなければならない。かつ、溶接部の性能については品質管理責任者の下で、原則として下記の管理技術者、管理責任者及び溶接技能者を適切に配置し、品質を保証しなければならない。

- ・製作全般を総合的に管理する製作管理技術者 1 名は正社員、かつ、鉄骨製作管理技術者 2 級又は二級建築士（資格取得後 3 年経験した者）の有資格者とする。
- ・溶接設計から溶接作業までの品質を管理する溶接管理技術者  
1 名は正社員、かつ、WES2 級又は鉄骨製作管理技術者 2 級の有資格者とする。
- ・製品の品質、検査に関する検査管理技術者  
1 名は正社員、かつ、建築鉄骨製品検査技術者の資格を有する者とする。

## 2 標識柱に用いられる材料

## (1) 構造用鋼材

標識柱に使用できる鋼材は、表 2-2-1 に示す建築基準法第 37 条第一号の日本工業規格（JIS）に規定される製品で、同別表第 1 第一号に掲げる建築材料、または、同第 37 条第二号において国土交通大臣が定めるもの（指定建築材料）とする。

表 2-2-1 構造用鋼材の種類

| 規格番号          | 名称               | 種別および種類の記号      |
|---------------|------------------|-----------------|
| 1) JIS G 3101 | 一般構造用圧延鋼材        | SS 400          |
| 2) JIS G 3106 | 溶接構造用圧延鋼材        | SM 400A SM 490A |
| 3) JIS G 3136 | 建築構造用圧延鋼材        | SN 400B SN 490B |
| 4) JIS G 3444 | 一般構造用炭素鋼鋼管       | STK 400         |
| 5) JIS G 3466 | 一般構造用角形鋼管        | STKR 400        |
| 6) 国土交通大臣認定   | 建築構造用冷間ロール成形角形鋼管 | BCR295          |

## 1) JIS G 3101 (一般構造用圧延鋼材 SS : Steel Structure)

一般的に従来から標識柱に使用されている材料であり、製品の種類としては、鋼板・形鋼・平鋼・棒鋼・鋼帯などがある。

SS400 は、化学成分の規定が磷 (P) と硫黄 (S) だけのため道路橋示方書や鉄骨工事技術指針において溶接性を考慮しない材料となっているが、標識柱製作の場合、使用数量がロール発注の最低量に達しないことが多いことや形鋼類については、SN 材の市場性が少ないことから溶接材料として使用しても良いこととした。しかしながら門型等でビルトコラムとして鋼板を使用する場合は SM400 材、SN400B 材の使用が望ましい。SS490 と SS540 については、炭素を増量して強度を高めているものが多く、溶接構造物には使用してはならない。

## 2) JIS G 3106 (溶接構造用圧延鋼材 SM : Steel Marine)

標識柱のベースやビルトコラム等溶接性を考慮した部材で使用されている。溶接での低温割れを配慮して制定された溶接構造用熱間圧延鋼材であり、製品の種類としては、鋼板・形鋼・平鋼・鋼帯などがある。

溶接性を考慮し、炭素 (C)・ケイ素 (Si)・マンガン (Mn)・磷 (P)・硫黄 (S) などの化学成分が規定されており、溶接性がすぐれた材料であり橋梁用溶接鋼板として用いられている。

引張強さの後ろの記号 A・B・C は衝撃特性が向上する順序となっている。

SM490Y については、SM490 よりも降伏点が 10% 高く規定した材料である。

## 3) JIS G 3136 (建築構造用圧延鋼材 SN : Steel New structure)

標識柱のベースやビルトコラム等溶接性を考慮した部材で使用されている。

SN 材については、「建築物の構造技術基準解説書」で ABC 材の使用区分が規定されている。

A : 塑性変形性能を期待しない部材または部位に使用する鋼種。

ただし溶接を行う構造耐力上主要な部分への使用は想定しない。

B : 広く一般の構造部位に使用する鋼種

C : 溶接加工時を含め板厚方向に大きな引張応力を受ける部材または部位に使用する鋼種。

製品の種類としては、鋼板・形鋼・平鋼・鋼帯などがある。

SN 材 B、C 種については、建築物の耐震性向上のため降伏比 (降伏点／引張強さ) の上限と降伏点の範囲が規定されているため、塑性設計を行う標識柱に使用することが望ましい。

## 4) JIS G 3444 (一般構造用炭素鋼鋼管 STK : Steel Tube 構造)

標識柱の梁や柱材として使用されている鋼材で、外径 21.7 (肉厚 2.0) ～1016mm (肉厚 22) が標準寸法となっている。STK は、SM 材の鋼材のため、溶接性は良好である。標識柱で使用する鋼管は電気抵抗溶接鋼管が一般的である。

## 5) JIS G 3466 (一般構造用角形鋼管 STKR: Steel Tube 構造 Rectangular)

おもに景観を重視したデザイン標識柱に使用されている。

化学成分、機械的性質は一般構造用炭素鋼鋼管と同じであり、角部の曲率半径の標準値は、厚さの1.5倍となっている。その他の構造用部材は、標識柱として使用頻度が少ないため説明は省略する。

## 6) 建築構造用冷間ロール成形角形鋼管 BCR295 (国土交通大臣認定の建築材料)

建築基準法第37条第二号に適合する国土交通大臣認定を取得した建築構造用冷間ロール成形角形鋼管である。

BCR295は、基準強度(F値)が295N/mm<sup>2</sup>とSTKR400に比べ60N/mm<sup>2</sup>高く、板厚12mm超では、シャルピー吸収エネルギーを規定(0℃、27J以上)し靱性を確保されている。

JIS規格SN材Bグレードに相当する溶接性と変形性能等を有し、建築構造用部材として優れた性能を有した材料である。

## (2) その他

その他の標識柱としては、アルミニウム合金柱(JIS H 4100 A6063S)やステンレス柱(SUS304、二相ステンレス)、間伐材を使用したものがあるが単柱形式で主に使用されている。

## (3) ボルト

高力ボルト、ボルト、ナットについては、表2-2-2に示すJIS規格品または国土交通大臣認定品とし、その種類は発注者との協議とする。

代表的な種類は表2-2-2とする。

表 2-2-2 ボルトの種類

| 項 目              | 種別および種類の記号                         | 備 考                |
|------------------|------------------------------------|--------------------|
| 溶融亜鉛めっき<br>高力ボルト | F8T                                |                    |
| 六角ボルト            | 強度区分 4.8                           |                    |
| 六角ナット<br>ワッシャー   |                                    | ボルトの規格に<br>合わせること。 |
| ゆるみ止めナット         | Uナット<br>ハイパーロードナット<br>ハードロックナット など | NAS3350 等          |



## 3 標識柱の製作工程

## (1) 標識柱製作フロー

標識柱の製作は、下記フローにより行う。

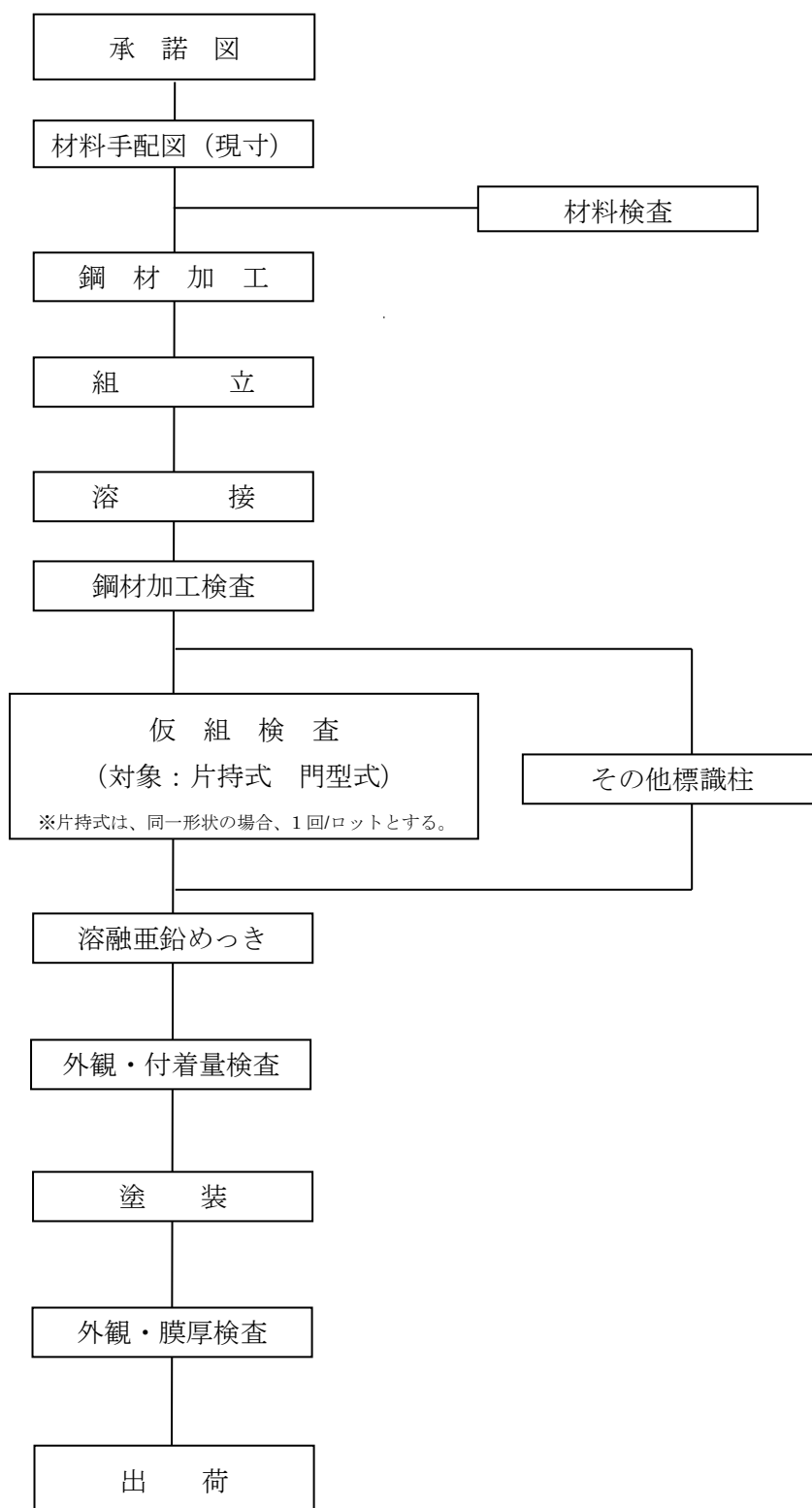


図 2-3-1 標識柱の製作フロー

## (2) 現寸

製作に先立ち最小限必要な現寸図を作成し、設計図の不備や製作上の支障がないことを確認する。  
もし不備や支障があれば、請負者に報告し、指示を受ける。

## 1) 加工情報

鋼管・部材の加工に必要な形状、主要寸法、孔明け、方向、マーク等の情報を作成する。  
組立の為の部材取付位置、方向、マーク等の情報を作成する。

## 2) 工事基準テープ

工事基準テープは、JIS B 7512 1級の鋼製巻尺を使用する。

## 3) 現寸作業

現寸作業は実長計算による。

## (3) 切断

## 1) 切断方法

## ① 鋼板

ガス切断

レーザー切断

プラズマ切断

シャー切断 (12 t 以下)

## ② 鋼管

ガス切断

プラズマ切断

バンドソー又は高速カッター

いずれの場合も切断面は肩落ち、カエリ、不揃いのないようにグラインダー、サンダー等によって平滑に仕上げる。

## 2) 切断寸法

現寸図通りに行う。

## (4) 開先加工

1) 開先加工は、切削加工機により行なう。

2) 開先加工面の精度は、表 2-3-1 による。

表 2-3-1 開先加工面の精度

| あらさ              | ノッチ深さ | スラグ   | 上縁溶け  |
|------------------|-------|-------|-------|
| 100 $\mu$ mRz 以下 | 1mm以下 | ないこと。 | 規定しない |

3) 開先加工精度が許容値を超えた場合は、グラインダーで平滑に仕上げる。

また、必要に応じて肉盛りを行ないグラインダー等にて整形する。

## (5) 孔明加工

## 1) 標準的な孔明加工 (50φ未満)

孔明は、ラジアルボール盤、NCボール盤及びアトラ等を用いて正確に行う。

## 2) 複雑な孔や大孔明加工 (50φ以上)

ガス切断機により加工を行う。

## 3) 仕上げ

周辺に生じたマクレは削り取る。

## (6) 曲げ加工

## 1) 高周波曲げ加工

① 鋼管の曲げ加工部を高周波誘導加熱による熱間曲げ加工を行う。

加工温度 : Max980℃

② 冷却は、外面水冷方式とする。

## 2) 冷間曲げ加工

曲げ加工は、各種油圧プレスを使用する。

## (7) 組立

## 1) 組立一般

組立作業員は、本工事の特性、要求品質について教育を行った後作業に従事させる。

組立時の材片の吊上げ、移動、取付、反転及び組立後の部材移動に際しては、治具、保護用当て具等を使用して母材に傷をつけないように十分注意する。

部材の組立に際しては、締め付け治具、その他補助治具を使用し、断面寸法等の組立精度を確保する。隅肉溶接において材片の密着度は2mm以下とする、又組立補助材を母材に溶接で取付ける事は極力避け、やむを得ず取付けた場合は溶接後必要な補修を行う。

## 2) 組立溶接

## ① 組立溶接

組立溶接作業員は、JIS Z3801「溶接技術検定における試験方法及び判定基準」或いは JIS Z3841「半自動溶接技術検定における試験方法及び判定基準」の有資格者であること。

## ② 組立溶接要領

鋼板の組立溶接は4mm以上の脚長をもつビードを適切な間隔で配置しなければならない。

本溶接を行わない箇所には組立溶接を行わない。

組立溶接完了後、スラグを完全に除去し、溶接部表面に割れが無い事を確認する。

組立溶接ビードに割れ等の欠陥が発見された場合は、(8)-4)-eに従って補修を行う。

## 3) 製作キャンバー

片持式及び門型式については、取付部材及びスパン等を考慮して、必要に応じてキャンバーを設ける。キャンバーの数値は、表 2-3-2 を参考とする。

表 2-3-2：標識柱製作キャンバー

| 形 式 | キャンバー値        |
|-----|---------------|
| 片持式 | 1 / 100～1/250 |
| 門型式 | 1 / 200～1/450 |

## (8) 溶接

## 1) 一般事項

溶接施工要領は、製作要領書等により作業員の末端まで周知徹底させる。

本工事に使用する溶接方法は被覆アーク溶接、ガスシールド溶接とする。

## 2) 作業環境

工場溶接は屋内作業を原則とし、表 2-3-3 にて行う。

表 2-3-3：溶接作業環境

| 温 度  | 相 対 湿 度 | 風 速       |
|------|---------|-----------|
| 0℃以上 | 80%以下   | 2m/sec 以下 |

## 3) 溶接作業者

本工事に従事する溶接作業者は以下の資格を有するものとする。

## ① 被覆アーク溶接

JIS Z 3801 の資格の中で実際に従事する溶接作業姿勢に該当する資格を有するもの。

## ② 半自動溶接

JIS Z 3841 の資格の中で実際に従事する溶接作業姿勢に該当する資格を有するもの。

## 4) 溶接施工要領

## ① 一般事項

溶接に先立って溶接継手部は溶接上有害な黒皮・錆・塗料・油等を除去する。

溶接線近傍を十分に乾燥させる。

## ② 溶接材料の管理

溶接材料の管理は、溶接材料管理者により保管・乾燥及び出庫を確実にを行う。

溶接条件として電流・電圧を管理する。

## ③ すみ肉溶接の形状

すみ肉溶接は、指定のサイズ及びのど厚を確保する。但し、1 溶接線の両端各 50mm を除く部分では溶接長の 10%までの値でサイズ及びのど厚共に-1.0mm の許容差を認める。

特記無きすみ肉溶接のサイズ(S)は薄い方の母材の厚さを上限値とし、 $4\text{mm} \leq S$ 、かつ

$1.3\sqrt{t} \text{ (mm)} \leq S$  を下限値とする。 ※t=厚い方の母材

但し、6mm 以下の鋼板については上限値を薄い方の母材の 1.5 倍、かつ 6mm 以下まで増す事が出来るものとする。

## ④ 溶接の外観確認

溶接部の外観確認は表 2-3-4 による。

表 2-3-4: 溶接部の外観確認

| 項 目      | 規 定 値                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| アンダーカット  | 0.5mm 以下                                                                                          |
| 表 面 割 れ  | あってはならない                                                                                          |
| ピ ッ ト    | 1 継手に 3 個又は長さ 1m につき 3 個以内<br>但し $\phi$ 1mm 以下のピットは 3 個を 1 個と数える                                  |
| オーバーラップ  | あってはならない                                                                                          |
| アークストライク | あってはならない                                                                                          |
| 溶接ビードの凹凸 | ビード長さ 25mm の範囲における高低差が 3mm 以下                                                                     |
| 隅肉溶接の大きさ | 指定隅肉サイズ及びのど厚を下回ってはならない。但し、1 溶接長の両端各 50mm を除く部分では、溶接長の 10% の範囲で、サイズ及びのど厚ともに $-1\text{mm}$ の誤差を認める。 |

## ⑤ 溶接欠陥の補修

外観確認で異常（溶接欠陥）があった場合は表 2-3-5 の方法により補修を行う。

表 2-3-5: 溶接欠陥の補修

| 項 目         | 補 修 方 法                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------|
| アンダーカット     | グラインダー仕上げ又は補修溶接後グラインダー仕上げとする                               |
| 表 面 割 れ     | 割れを完全に除去し、発生原因を究明した後に再溶接を行う                                |
| ピ ッ ト       | アークエアガウジング等で欠陥部を除去し再溶接                                     |
| オーバーラップ     | グラインダーで削り整形する                                              |
| アークストライク    | 母材表面に凹みを生じた場合は、肉盛り溶接後グラインダー仕上げを行う。わずかな痕跡程度のものはグラインダー仕上げを行う |
| 組立溶接の欠陥     | 欠陥部をアークエアガウジング等で除去し、必要があれば再度組立溶接を行なう。                      |
| 溶接ビードの表面の凹凸 | グラインダー仕上げを行う                                               |

## 5) ひずみ取り

ひずみの発生は、原材料の圧延時のロール方向や溶接順序により極力抑える方法で製作する。  
溶接ひずみが発生した場合は、下記方法でひずみを取る。

- ① プレスにより逆方向に押す。
- ② 加熱きょう正を行う場合の加熱冷却は、鋼材の品質を損なわないよう注意して行い、最高加熱温度は下記を標準とする。
  - ・加熱後空冷する場合                      850℃～900℃
  - ・加熱後ただちに水冷する場合          600℃～650℃

## (9) 溶融亜鉛めっき

## 1) めっき方法

めっき工程は下記フローによる。

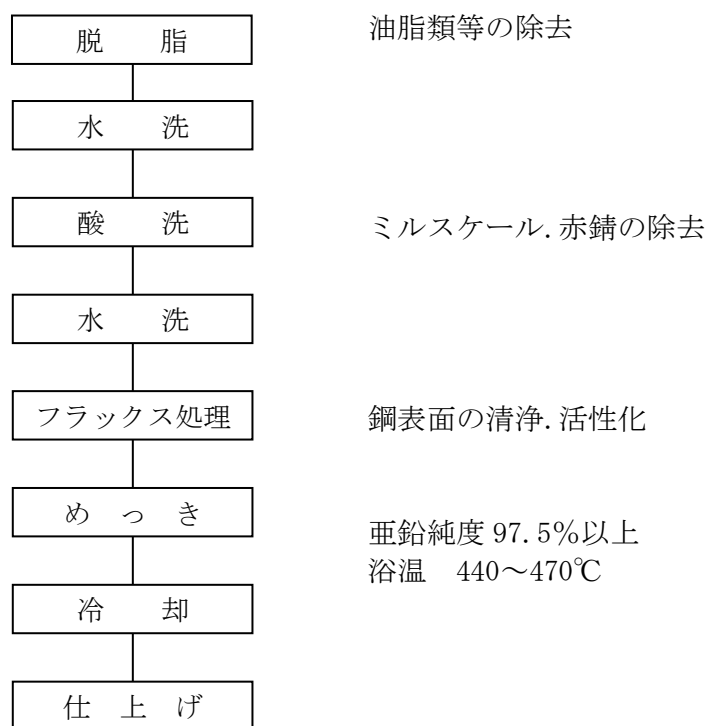


図 2-3-2 めっき工程のフロー

## 2) めっき仕様

めっき仕様は表 2-3-6、2-3-7(JIS H 8641)に基づくものとする。

表 2-3-6 : めっきの種類

| 種 類    | 記 号    | 適 用 例 (参 考)                                                   |
|--------|--------|---------------------------------------------------------------|
| 2 種 35 | HDZ 35 | 厚さ 1mm 以上 2mm 以下の鋼材・鋼製品、直径 12mm 以上のボルト・ナット及び厚さ 2.3mm を超える座金類。 |
| 2 種 40 | HDZ 40 | 厚さ 2mm を超え 3mm 以下の鋼材・鋼製品及び鋳鍛造品類。                              |
| 2 種 45 | HDZ 45 | 厚さ 3mm を超え 5mm 以下の鋼材・鋼製品及び鋳鍛造品類。                              |
| 2 種 50 | HDZ 50 | 厚さ 5mm を超える鋼材・鋼製品及び鋳鍛造品類。                                     |
| 2 種 55 | HDZ 55 | 過酷な腐食環境下で使用される鋼材・鋼製品及び鋳鍛造品類。                                  |

備考・HDZ55 のめっきを要求するものは、素材の厚さ 6mm 以上であることが望ましい。素材の厚さが 6mm 未満のものに適用する場合は、事前に受渡当事者間の協定による。

- ・表中、適用例の欄で示す厚さ及び直径は、呼称寸法による。
- ・過酷な腐食環境は、海塩粒子濃度の高い海岸、凍結防止剤の散布される地域などをいう。

表 2-3-7 : めっき付着量

| 種 類    | 記 号    | 付 着 量 $\text{g/m}^2$ | 平均めっき膜厚 $\mu\text{m}$ (参考) |
|--------|--------|----------------------|----------------------------|
| 2 種 35 | HDZ 35 | 350 以上               | 49 以上                      |
| 2 種 40 | HDZ 40 | 400 以上               | 56 以上                      |
| 2 種 45 | HDZ 45 | 450 以上               | 63 以上                      |
| 2 種 50 | HDZ 50 | 500 以上               | 69 以上                      |
| 2 種 55 | HDZ 55 | 550 以上               | 76 以上                      |

※付着量の確認は、JIS H 0401 に基づき下記のいずれかの方法にて行う。

- ・間接法

めっきされた試験片をひょう量した後、塩酸でめっき皮膜を溶解除去し、再びひょう量し、その減量から付着量を求める。製品を代表する素材をテストピースとし、製品と同じ作業法にてめっきを施した試験片を用いる。

- ・磁力式厚さ試験

磁力式測定装置を用いて製品のめっき皮膜厚さを測定し、その皮膜厚さから換算によって付着量を求める。平均めっき膜厚はめっき皮膜の密度を  $7.2\text{g/cm}^3$  として、付着量を除した値を示す。

## 3) ひずみ取り

熔融亜鉛めっき後の部材のひずみ取りは、機械的方法で行う。

機械的方法としてプレスによる矯正を用いる。

プレスによる矯正では、材片及び部材に傷及び圧痕を与えないよう押し型、治具等を使用する。

## 4) 添接面処理

熔融亜鉛めっき高力ボルトを使用し、かつ摩擦接合とする場合の添接面は、熔融亜鉛めっき後、りん酸塩処理を施し、熔融亜鉛めっき表面にりん酸塩の結晶皮膜を形成させ、すべり係数を確保する。

## 5) 補修

小範囲の不めっきは、有機系の厚膜型高濃度亜鉛末塗料にて塗布する。

かすびき・実用上障害になるめっきたれは、やすり又はサンダー掛けにより平滑に仕上げる。

## 4 塗装

## (1) 塗装仕様

設計図書に基づき各種塗料に応じた適切な塗装を行う。塗装仕様には、下記などがある。

- ・静電粉体塗装
- ・ポリウレタン樹脂塗装
- ・アクリルウレタン樹脂塗装
- ・アクリルシリコン樹脂塗装
- ・ステンレスフレーク塗装
- ・フッ素樹脂塗装
- ・EVA 樹脂塗装

## (2) 素地調整（塗装前処理）

素材と塗料の密着性を上げるため、化成処理やブラストまたはプライマーにて適切な素地調整を行う。

## (3) 塗装作業

- 1) 塗装は、むら・すけ・たれがない均一な塗装面になるように塗装する。
- 2) 塗装後は、梱包材またはフィルム等で養生を行い、塗装面の保護を行う。

## (4) 納入後の補修

大型構造物の塗装品に関しては、輸送および現場施工において傷が付くおそれがある。現場施工前及び施工後に、目視にてキズやすけ等を確認した場合は、補修塗料を用いて刷毛塗り等にて仕上げる。



## 5 輸 送

### (1) 製品符号

輸送に先立ち、出荷明細書（送り状）を作成し、製品識別、数量などの照合確認が容易にできるようにする。

### (2) 梱包

梱包は、本体・部材及び製品面を損傷させないように十分注意し、本体どおし干渉する箇所は、緩衝材等を使用し適切な防護を行う。

### (3) 発送

製品の積み込みは、バン木・緩衝材などを用いて製品に損傷を与えないように注意する。

## 第Ⅲ編 検査要領

### 第1章 標識板検査要領

標識板の検査は、製品検査と材料検査及び製造工程確認検査にて総合的に行う。

製品検査においては、目視により表面に汚れ、有害な傷、変形、ふくれ、はがれ、色むら及び色の差による欠陥がないこと、また表示内容についてはレイアウト図との照合を行い誤りのないことを確認する。材料については反射シートの種別と加熱温度管理、アルミ基板の製作基準の確認を行う。また、大型標示板においては反射シートの重ね代とカラーマッチング等に考慮し検査を行う。

#### (1) 大型標示板

##### 1) 反射シート

###### ① 反射性能

反射性能は、製造業者の材料検査成績書により確認を行うと共に、標示板の使用材料と製造業者の出荷証明書の製造ロット番号の照合にて行う。

###### ② 色

色の範囲は、製造業者の材料検査成績書により確認を行うと共に、標示板の使用材料と製造業者の出荷証明書の製造ロット番号の照合にて行う。

###### ③ カラーマッチング

2枚以上の反射シートを接続して貼り付けた製品については、反射シートの相互間の色の調和と輝きに違和感のない事を確認する。

###### ④ 重ね代

反射シートの重ね代が10mm以上であることを確認する。

###### ⑤ 接着性能

接着性能は、製造業者の材料検査成績書により確認を行うと共に、標示板の使用材料と製造業者の出荷証明書の製造ロット番号の照合にて行う。

###### ⑥ 加熱温度管理

加熱温度管理においては、製造業者の定めた指定位置で加熱温度を測定し指定温度が範囲内で接着された事を確認する。

##### 2) 基板

###### ① 寸法

設計図面にに基づき外形寸法、厚みを測定確認する。大型標示板の外形寸法の許容差は、設計寸法の $\pm 0.3\%$ 又は $\pm 2\text{mm}$ のいずれか大きい方の値とする。ただし2枚以上の基板を継ぎ合わせる標示板の場合は出来上がり寸法が設計値寸法の $\pm 0.5\%$ 以内とする。厚さについては、鋼材（アルミ）メーカーの材料検査成績表にて確認する。

## ② 補強リブの間隔

大型標示板の場合、補強リブの間隔は、250mm 以下であることを確認する。

## ③ スポット溶接

大型標示板の場合、補強リブのスポット溶接間隔は、200mm 以下であることを確認する。また基板端部は2点溶接を行う。

スポット溶接の強度については作業前にテストピースにて溶接を行いナゲット径の形状を確認する。

## ④ 金属材料

基板及び補強材等については、材料の化学成分及び機械的性質を、製造業者の材料検査成績書により確認する。

## (2) 小型標示板

## 1) 反射シート

## ① 反射性能

反射性能は、製造業者の材料検査成績書により確認を行うと共に、標示板の使用材料と製造業者の出荷証明書の製造ロット番号の照合にて行う。

## ② 色

色の範囲は、製造業者の材料検査成績書により確認を行うと共に、標示板の使用材料と製造業者の出荷証明書の製造ロット番号の照合にて行う。

## ③ 接着性能

接着性能は、製造業者の材料検査成績書により確認を行うと共に、標識板の使用材料と製造業者の出荷証明書の製造ロット番号の照合にて行う。

## ④ 加熱温度管理

加熱温度管理においては、始業開始時に真空加熱圧着機の温度確認を行う。

## 2) 基板

## ① 寸法

設計図面に基づき外形寸法、厚みを測定確認する。標示板の外形寸法の許容差は、設計寸法の $\pm 0.3\%$ 又は $\pm 2\text{mm}$ のいずれか大きい方の値とする。厚さについては、鋼材（アルミ）メーカーの材料検査成績表にて確認する。

## ② 補強リブの形状確認

補強リブの形状は、仕様書と相違ないかを確認する。

## ③ スポット溶接

スポット溶接の強度については作業前にテストピースにて溶接を行いナゲット径の形状を確認する。

## ④ 金属材料

基板及び補強材等については、材料の化学成分及び機械的性質を、製造業者の材料検査成績書により確認する。

## (3) 取付金具

目視にて製品表面の有害な傷、汚れ等の外観確認を行う。また数量、形状、寸法、仕様が適切か注文書との照合を行う。

## (4) 原寸文字の確認

文字高 30cm の文字とは、30cm の枠内に文字相互のバランスをとり作成された物であり占有面積の小さい文字は大きく、占有面積の大きい文字は小さい。したがって文字自体の大きさが 30cm であることではない。(図 1-1-1)

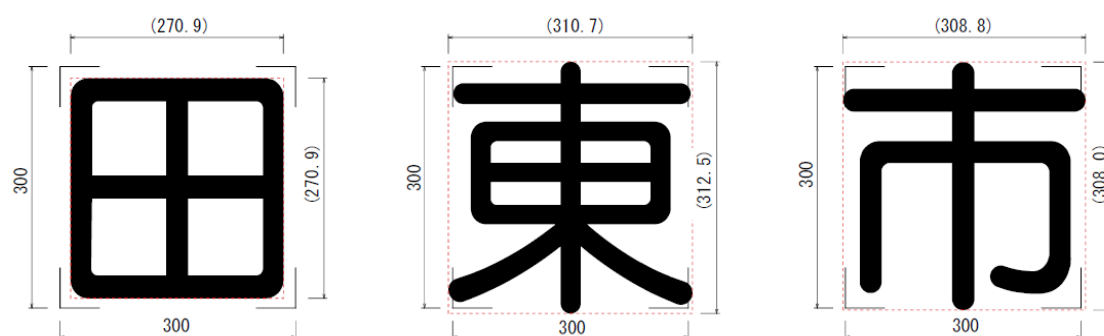


図 1-1-1 : ナール D 体 30cm 文字の実寸法 ( ) 実寸法

表1：標識工程検査表の一例

標識製作工程検査表(大型標識)

| 対象製品                           | 検査ロット                            |    | 数量 | 総合判定 |   |
|--------------------------------|----------------------------------|----|----|------|---|
| <input type="checkbox"/> 案内標識  | <input type="checkbox"/> 依頼先発注番号 | 行番 |    | 合    | 不 |
| <input type="checkbox"/> 規制標識  |                                  |    |    |      |   |
| <input type="checkbox"/> 警戒標識  |                                  |    |    |      |   |
| <input type="checkbox"/> その他標識 |                                  |    |    |      |   |
|                                | 標識番号                             |    |    |      |   |
|                                | レイアウト番号                          |    |    |      |   |

基板検査結果

| 検査項目   | 合格判定値                                   | 指示内容               | 検査結果               | 判定        | 検査員       |
|--------|-----------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|
| 寸法     | ±0.3%又は±2mm の大きいほうの値とする。繋ぎ板の場合は、±0.5%以内 | たて mm × よこ mm      | たて mm × よこ mm      | 合 ・ 不     | ( 年 月 日 ) |
| 接合部穴   | ズレ幅2mm以下                                | 有 ・ 無              | mm                 | 合 ・ 不 ・ 無 |           |
| リブ形状   | 生産指示書通りのこと                              | 高 ・ 平 ・ 高穴 ・ 特 ・ 板 | 高 ・ 平 ・ 高穴 ・ 特 ・ 板 | 合 ・ 不 ・ 無 |           |
| スポット溶接 | 間隔 200mm 以下                             | —                  | mm                 | 合 ・ 不 ・ 無 |           |
|        | ナゲット径 最小値 5.1mm 以上<br>平均値 6.4mm 以上      | —                  | mm ・ mm            | 合 ・ 不 ・ 無 |           |
| リブ間隔   | 250mm 以下、仕様通り                           | —                  | mm                 | 合 ・ 不     |           |
| 外観・バリ  | 指触欠陥ないこと                                | —                  |                    | 合 ・ 不     |           |
| 塗装色    | 色見本と大差ないこと                              | 指定 有 ・ 無           | 指定 有 ・ 無           | 合 ・ 不 ・ 無 |           |
| 基板メーカー | ミルシートとの照合                               | 入荷メーカー名を記入         |                    | 合 ・ 不     |           |

圧着工程管理項目

| 整理番号                  |            | レイアウト図照合 | <input type="checkbox"/> 合・無<br><input type="checkbox"/> 不 | <input type="checkbox"/> EGP <input type="checkbox"/> HIP <input type="checkbox"/> DG3<br>(150～160F) | 判定    | 貼付担当者     | 圧着担当者     |
|-----------------------|------------|----------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 下地・文字<br>その他<br>反射シート | ロット番号又は入荷日 |          |                                                            | 温度管理                                                                                                 | 合・不・無 | ( 年 月 日 ) | ( 年 月 日 ) |
|                       | 下地         |          |                                                            | 150 160 170                                                                                          |       |           |           |
|                       | 文字・記号      |          |                                                            |                                                                                                      |       |           |           |
|                       |            |          |                                                            |                                                                                                      |       |           |           |

圧着工程検査結果

| 検査項目   | 合格判定値                | 工程チェック      | 検査結果        | 判定    | 検査員       |
|--------|----------------------|-------------|-------------|-------|-----------|
| シート    | 生産指示書通りのこと<br>(製品番号) | 印刷・プリント     |             | 合 ・ 不 | ( 年 月 日 ) |
|        | カラーマッチング             | 合 ・ 不 ・ 無   | 合 ・ 不 ・ 無   | 合・不・無 |           |
| 重ね代    | 10mm以上               | mm ・ 無      | mm          | 合・不・無 |           |
| 内容     | レイアウト図との照合           | 誤字・脱字・字体・図柄 | 誤字・脱字・字体・図柄 | 合 ・ 不 |           |
| 文字位置   | ズレ5mm以下              | mm ・ 無      | mm          | 合・不・無 |           |
| リブ上下   | 上下合っていること            | 合 ・ 不 ・ 無   | mm          | 合・不・無 |           |
| コーナー・帯 | ズレ2mm以下              | mm ・ 無      | mm          | 合・不・無 |           |
| エッジシール | 偏りのないこと              | 合 ・ 不 ・ 無   |             | 合・不・無 |           |
| 外観     | キズ、しわ、ゴミ、エア等の欠陥ないこと  | 合 ・ 不       |             | 合 ・ 不 |           |

\* 結果で有無判断の場合は○印、×印(理由)を記入する。不必要項目は／斜線記入のこと。

表1：標識工程検査表の一例

標識製作工程検査表(小型標識)

| 対象製品                           | 検査ロット                            |    | 数量 | 総合判定 |   |
|--------------------------------|----------------------------------|----|----|------|---|
| <input type="checkbox"/> 案内標識  | <input type="checkbox"/> 依頼先発注番号 | 行番 |    | 合    | 不 |
| <input type="checkbox"/> 規制標識  |                                  |    |    |      |   |
| <input type="checkbox"/> 警戒標識  |                                  |    |    |      |   |
| <input type="checkbox"/> その他標識 |                                  |    |    |      |   |
|                                | 標識番号                             |    |    |      |   |
|                                | レイアウト番号                          |    |    |      |   |

基板検査結果

| 検査項目   | 合格判定値                                                                                                  | 指示内容         | 検査結果                      | 判定    | 検査員       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|-------|-----------|
| 寸法     | ±0.3%又は±2mmの大きいほうの値とする。                                                                                | たて mm× よこ mm | たて mm× よこ mm              | 合・不   | ( 年 月 日 ) |
| リブ形状   | 生産指示書通りのこと                                                                                             | 高・平・高穴・特・板   | 高・平・高穴・特・板                | 合・不・無 |           |
| リブ方向   | 生産指示書通りのこと                                                                                             | 横リブ・縦リブ      | 横リブ・縦リブ                   | 合・不・無 |           |
| スポット溶接 | 間隔 200mm 以下<br>又は仕様書通り                                                                                 | —            | mm                        | 合・不・無 |           |
|        | 板厚 1.0mm の場合<br>ナゲット径 最小値 36mm 以上<br>平均値 4.5mm 以上<br>板厚 1.2mm の場合<br>ナゲット径 最小値 39mm 以上<br>平均値 4.9mm 以上 | —            | mm・ mm<br>(作業前のテストピースの形状) | 合・不・無 |           |
| リブ間隔   | 250mm 以下、仕様通り                                                                                          | —            | mm                        | 合・不   |           |
| 外観・バリ  | 指触欠陥ないこと                                                                                               | —            |                           | 合・不   |           |
| 塗装色    | 色見本と大差ないこと                                                                                             | 指定 有 ・ 無     | 指定 有 ・ 無                  | 合・不・無 |           |
| 基板メーカー | ミルシートとの照合                                                                                              | 入荷メーカー名を記入   |                           | 合・不   |           |

圧着工程管理項目

| 整理番号                  |            | レイアウト図照合 | <input type="checkbox"/> 合・無<br><input type="checkbox"/> 不 | <input type="checkbox"/> EGP <input type="checkbox"/> HIP <input type="checkbox"/> DG3<br>(150～160F)                 | 判定    | 貼付担当者     | 圧着担当者     |
|-----------------------|------------|----------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 下地・文字<br>その他<br>反射シート | ロット番号又は入荷日 |          |                                                            | 温度管理<br>150 160 170<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>(キャリブ時の温度をチェック) | 合・不・無 | ( 年 月 日 ) | ( 年 月 日 ) |
|                       | 印刷シート      |          |                                                            |                                                                                                                      |       |           |           |
|                       | 下地         |          |                                                            |                                                                                                                      |       |           |           |
|                       | 文字・記号      |          |                                                            |                                                                                                                      |       |           |           |

圧着工程検査結果

| 検査項目    | 合格判定値                | 工程チェック      | 検査結果        | 判定    | 検査員       |
|---------|----------------------|-------------|-------------|-------|-----------|
| シート     | 生産指示書通りのこと<br>(製品番号) | 印刷・プリント     |             | 合・不   | ( 年 月 日 ) |
| 内容      | レイアウト図との照合           | 誤字・脱字・字体・図柄 | 誤字・脱字・字体・図柄 | 合・不   |           |
| 文字・記号位置 | ズレ5mm以下              | mm・無        | mm          | 合・不・無 |           |
| リブ上下    | 上下合っていること            | 合・不・無       | mm          | 合・不・無 |           |
| コーナー・帯  | ズレ2mm以下              | mm・無        | mm          | 合・不・無 |           |
| エッジシール  | 偏りのないこと              | 合・不・無       |             | 合・不・無 |           |
| 外観      | キズ、しわ、ゴミ、エア等の欠陥ないこと  | 合・不         |             | 合・不   |           |

\* 結果で有無判断の場合は○印、×印(理由)を記入する。不必要項目は／斜線記入のこと。

## 第2章 標識柱検査要領

## 1 検査項目

検査項目は表 2-1-1 に示す通りとする。

表 2-1-1 検査項目と方法

| 検 査 項 目                    |                       |             | 検 査 方 法                                                                                                                              |
|----------------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 材 料 検 査                    |                       |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 材料規格の結束単位毎に寸法、外観検査</li><li>・ 主要材料の材料品質をメーカー検査証明書で確認</li></ul>                                |
| 鋼<br>材<br>加<br>工<br>検<br>査 | 外 観 検 査               |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 表面に有害なキズ及び2mm以上のへこみのないこと。</li></ul>                                                          |
|                            | 形状・構造検査               |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 図面と差異のないこと。</li><li>・ 部品が図面の通り取り付いていること。</li></ul>                                           |
|                            | 溶接外観目視検査              |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 溶接外観は、「第Ⅱ章 表 2-3-4」に記載の通りであること。</li></ul>                                                    |
|                            | 溶接部非破壊検査              |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 完全溶け込み溶接部の超音波探傷検査を行い、溶接欠陥のないことを確認する。</li><li>・ 非破壊検査は完全溶け込み溶接部を対象に超音波探傷試験を全数検査で行う。</li></ul> |
|                            | 仮 組 検 査               |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 鋼材加工完了品を図面にに基づき組立を実施し、その寸法・構造の検査を行う。</li></ul>                                               |
| め っ き 検 査                  |                       |             | <ul style="list-style-type: none"><li>・ JIS H 0401 による付着量試験、密着性試験を行い、試験結果をめっき試験成績書で確認する。</li></ul>                                   |
| 完<br>成<br>品<br>検<br>査      | め<br>っ<br>き<br>品      | 外 観 検 査     | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 不めっきのないこと。</li><li>・ 割れのないこと。</li><li>・ 有害なきず・かすびきのないこと。</li></ul>                           |
|                            |                       | 形状・<br>構造検査 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 1／1000 を超える曲りのないこと。</li><li>・ 2mm 以上のへコミのないこと。</li></ul>                                     |
|                            | 塗<br>装<br>品           | 外 観 検 査     | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 指示の通りの色調であること。</li><li>・ 塗装もれ及び有害な傷、タレのないこと。</li></ul>                                       |
|                            |                       | 形状・<br>構造検査 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 1／1000 を超える曲りのないこと。</li><li>・ 2mm 以上のへコミのないこと。</li></ul>                                     |
|                            |                       | 塗膜厚検査       | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 塗装膜厚が規定値以上あること。</li></ul>                                                                    |
|                            | 摩<br>擦<br>接<br>合<br>部 | 外 観 検 査     | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 添接面に適切な摩擦接合処理がなされているかを目視で確認。</li></ul>                                                       |
|                            |                       | 材 料 検 査     | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 高力ボルトの品質をメーカー検査証明書で確認。</li></ul>                                                             |

※寸法許容差は、別紙「寸法許容差表」による。

※片持式の仮組検査は、同一形状の場合1回/1ロットとする。

## 2 寸法許容差

測定における寸法管理値（許容差）は表 2-1-2 にて管理するものとする。

表 2-1-2 寸法管理値

| 項目      |                                                                                                                                                                                                     | 許容差                                                    | 備考                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 支柱高さ    |                                                                                                                                                                                                     | ±20 mm                                                 | 道路橋示方書・同解説<br>18.3.3 組立精度<br>表・解 18.3.3 橋脚の架設完了後の組立精度による |
| 支間      | 門型                                                                                                                                                                                                  | ±20 mm                                                 |                                                          |
| 出幅      | F 型                                                                                                                                                                                                 | ±10 mm                                                 |                                                          |
| ベースプレート | 大きさ                                                                                                                                                                                                 | ±3 mm                                                  | 道路橋示方書・同解説<br>18.3.2 部材精度<br>表・18.3.6 部材の精度による           |
|         | 孔の位置                                                                                                                                                                                                | ±2 mm                                                  |                                                          |
|         | 孔径                                                                                                                                                                                                  | ±2 mm                                                  | JASS 6 4.9 孔あけ加工による                                      |
| その他寸法   | $6 < L \leq 30 \text{ mm}$<br>$30 < L \leq 120 \text{ mm}$<br>$120 < L \leq 400 \text{ mm}$<br>$400 < L \leq 1000 \text{ mm}$<br>$1000 < L \leq 2000 \text{ mm}$<br>$2000 < L \leq 4000 \text{ mm}$ | ±1 mm<br>±1.5 mm<br>±2.5 mm<br>±4 mm<br>±6 mm<br>±8 mm | JIS(日本工業規格)                                              |

※素材の寸法許容差(鋼管・鋼板・形鋼など)については JIS に基づく

## 3 提出書類

提出書類については別紙参照とする。

- 1 検査証明書（溶接及び製品外観検査証明書）
- 2 寸法検査報告書
- 3 溶融亜鉛めっき試験成績書
- 4 塗装膜厚検査成績書
- 5 材料検査証明書（ミルシート）

※3 及び 4 については表面処理を行った場合に提出するものとする。

※3 については各めっき工場の書式のものとする。



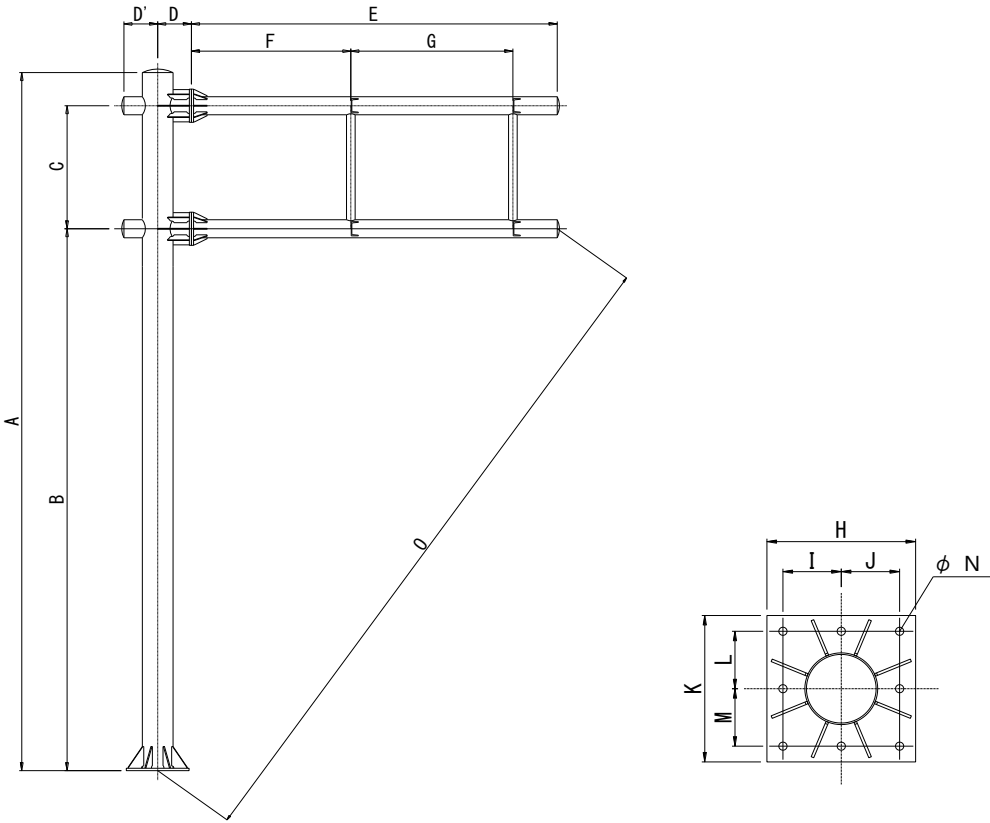
## 提出書類 1 標識柱製作チェックリスト(参考書式)

標識柱製作チェックリスト

| 検 査 項 目   |           |         | 判 定 基 準                                          | 判 定         |
|-----------|-----------|---------|--------------------------------------------------|-------------|
| 材 料 検 査   |           |         | ・ 主要材料の材料品質をメーカー検査証明書で確認。                        | 良           |
| 鋼材加工検査    | 外 観 検 査   |         | ・ 表面に有害なキズ及び 2mm 以上のへこみのないこと。                    | 良           |
|           | 形状・構造検査   |         | ・ 図面と差異のないこと。<br>・ 部品が図面の通り取り付いていること。            | 良<br>良      |
|           | 溶接外観目視検査  |         | ・ 溶接外観は、「第 2 章 表 2-3-4」に記載の通りであること。              | 良           |
|           | 溶接部非破壊検査  |         | ・ 完全溶け込み溶接部の超音波探傷検査を行い、溶接欠陥のないこと。                | 良           |
|           | 仮 組 検 査   |         | ・ 鋼材加工完了品を図面に基づき組立を実施し、問題のないこと。                  | 良           |
| め っ き 検 査 |           |         | ・ JIS H 0401 による付着量試験、密着性試験を行い、試験結果をめっき試験成績書で確認。 | 良           |
| 完成品検査     | め っ き 品   | 外観検査    | ・ 不めっきのないこと。<br>・ 割れのないこと。<br>・ 有害なきず・かすびきのないこと。 | 良<br>良<br>良 |
|           |           | 形状・構造検査 | ・ 1／1000 を超える曲りのないこと。<br>・ 2mm 以上のへコミのないこと。      | 良<br>良      |
|           | 塗 装 品     | 外観検査    | ・ 指示の通りの色調であること。<br>・ 塗装もれ及び有害な傷、タレのないこと。        | 良<br>良      |
|           |           | 形状・構造検査 | ・ 1／1000 を超える曲りのないこと。<br>・ 2mm 以上のへコミのないこと。      | 良<br>良      |
|           |           | 塗膜厚検査   | ・ 塗装膜厚が規定値以上あること。                                | 良           |
|           | 摩 擦 接 合 部 | 外観検査    | ・ 添接面に適切な摩擦接合処理がなされているかを目視で確認。                   | 良           |
|           |           | 材料検査    | ・ 高力ボルトの品質をメーカー検査証明書で確認。                         | 良           |

提出書類 2 - (1) 寸法検査報告書 (参考書式)

寸 法 検 査 成 績 書



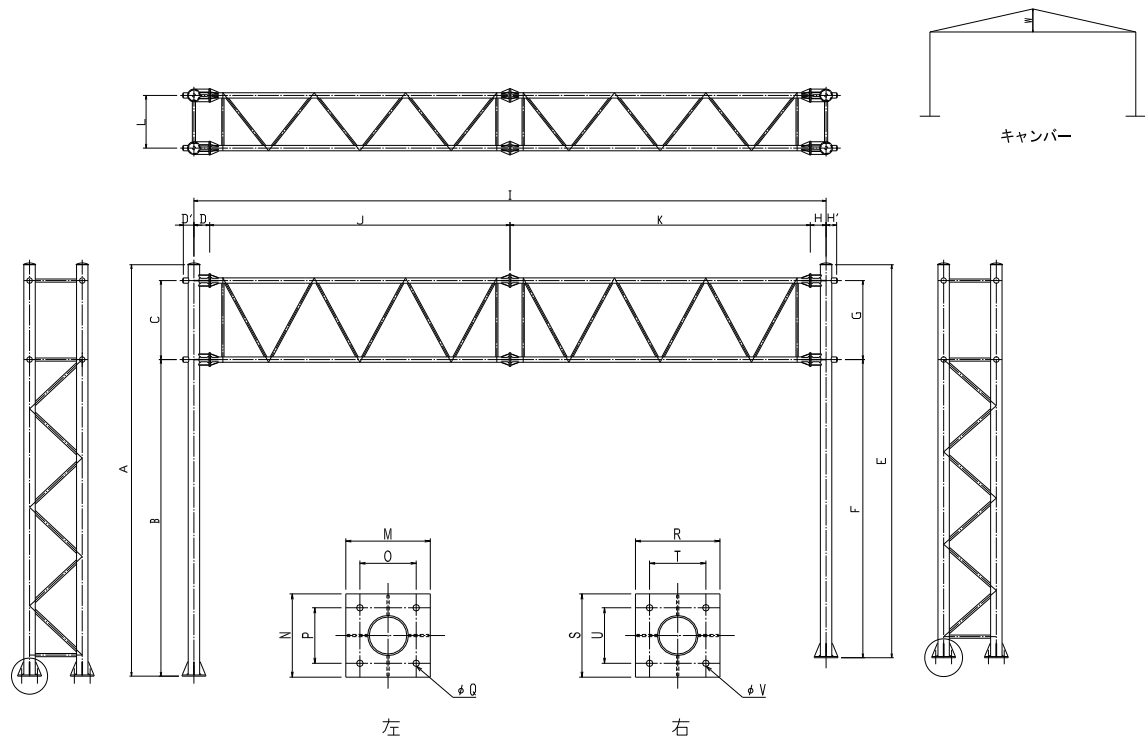
|         |       |
|---------|-------|
| 社内検査日 : | 測定者 : |
| 立会検査日 : | 測定者 : |

| 測定部位  |             |      | 出来型規格値                 |      | 実測寸法                   |    |      |    |
|-------|-------------|------|------------------------|------|------------------------|----|------|----|
| 種別    | 位置          | 設計寸法 | 規格値                    | 適用基準 | 社内検査                   | 誤差 | 立会検査 | 誤差 |
| 主材    | ベース下～頭部     | A    | 6800                   | ±20  | 道路橋司法書・同解説 18.3.3 組立精度 |    |      |    |
|       | ベース下～下梁     | B    | 5600                   | ±20  |                        |    |      |    |
|       | フランジ 芯～芯    | C    | 900                    | ±4   |                        |    |      |    |
|       | アームフランジ～支柱芯 | D    | 300                    | ±3   |                        |    |      |    |
|       | 支柱芯～外梁      | D'   | 300                    | ±3   |                        |    |      |    |
|       | 梁 全長        | E    | 2800                   | ±10  |                        |    |      |    |
| 補助部材  | フランジ～板取付部材  | F    | 1140                   | ±4   | 道路橋司法書・同解説 18.3.3 部材精度 |    |      |    |
|       | 板取付部材幅      | G    | 1320                   | ±4   |                        |    |      |    |
| 柱脚    | ベースプレート 外径  | H    | 500                    | ±3   |                        |    |      |    |
|       | ベースプレート 外径  | I    | 175                    | ±2   |                        |    |      |    |
|       | アンカーピッチ     | J    | 175                    | ±2   |                        |    |      |    |
|       | アンカーピッチ     | K    | 500                    | ±3   |                        |    |      |    |
|       |             | L    | 175                    | ±2   |                        |    |      |    |
|       |             | M    | 175                    | ±2   |                        |    |      |    |
|       | アンカーボルト孔径   | N    | 29                     | ±2   | JASS6                  |    |      |    |
| キャンパー |             | O    | $\sqrt{B^2 + (D+E)^2}$ | +0以上 | 実測値より算出                |    |      |    |

単位 : mm

提出書類 2 - (2) 寸法検査報告書 (参考書式)

寸 法 検 査 成 績 書

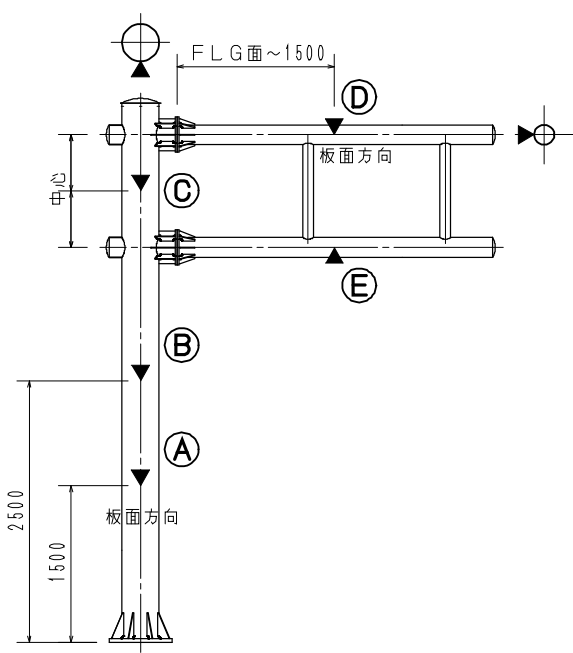


|         |       |
|---------|-------|
| 社内検査日 : | 測定者 : |
| 立会検査日 : | 測定者 : |

| 測定部位  |             | 設計寸法 | 出来型規格値 |      | 実測寸法                          |    |      |    |
|-------|-------------|------|--------|------|-------------------------------|----|------|----|
| 種別    | 位置          |      | 規格値    | 適用基準 | 社内検査                          | 誤差 | 立会検査 | 誤差 |
| 主材    | ベース下～頭部     | A    | 7100   | ±20  | 道路橋司法書・<br>同解説 18.3.3<br>組立精度 |    |      |    |
|       | ベース下～下梁     | B    | 5800   | ±20  |                               |    |      |    |
|       | フランジ 芯～芯    | C    | 1000   | ±4   |                               |    |      |    |
|       | アームフランジ～支柱芯 | D    | 250    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | 支柱芯～外梁      | D'   | 250    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | ベース下～頭部     | E    | 7170   | ±20  |                               |    |      |    |
|       | ベース下～下梁     | F    | 5870   | ±20  |                               |    |      |    |
|       | フランジ 芯～芯    | G    | 1000   | ±4   |                               |    |      |    |
|       | アームフランジ～支柱芯 | H    | 250    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | 支柱芯～外梁      | H'   | 250    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | 柱芯～柱芯 スパン全長 | I    | 16400  | ±20  |                               |    |      |    |
|       | 右梁 全長       | J    | 7950   | ±10  |                               |    |      |    |
| 柱脚    | 左梁 全長       | K    | 7950   | ±10  | 道路橋司法書・<br>同解説 18.3.3<br>部材精度 |    |      |    |
|       | 柱芯～柱芯 支柱間隔  | L    | 800    | ±4   |                               |    |      |    |
|       | ベースプレート 外径  | M    | 400    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | ベースプレート 外径  | N    | 400    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | アンカーピッチ     | O    | 300    | ±2   |                               |    |      |    |
|       | アンカーピッチ     | P    | 300    | ±2   |                               |    |      |    |
|       | アンカーボルト孔径   | Q    | 29     | ±2   |                               |    |      |    |
|       | ベースプレート 外径  | R    | 400    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | ベースプレート 外径  | S    | 400    | ±3   |                               |    |      |    |
|       | アンカーピッチ     | T    | 300    | ±2   |                               |    |      |    |
|       | アンカーピッチ     | U    | 300    | ±2   |                               |    |      |    |
|       | アンカーボルト孔径   | V    | 29     | ±2   |                               |    |      |    |
| キャンバー |             | W    | +0以上   |      |                               |    |      |    |

単位 : mm

## 提出書類 4 塗装膜厚検査成績書（参考書式） 1/2

| 膜厚検査記録                                                                              |      |   |            |   |      |   |   |         |                        |      |                        |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---|------------|---|------|---|---|---------|------------------------|------|------------------------|----|
| 表面処理種別                                                                              |      |   |            |   |      |   |   |         |                        |      |                        |    |
| 測定箇所概要図                                                                             |      |   |            |   |      |   |   |         |                        |      |                        |    |
|  |      |   |            |   |      |   |   |         |                        |      |                        |    |
| 社内検査日:                                                                              |      |   |            |   | 測定者: |   |   |         |                        |      |                        |    |
| 立会検査日:                                                                              |      |   |            |   | 測定者: |   |   |         |                        |      |                        |    |
| 上塗り完了時／工場検査測定値                                                                      |      |   |            |   |      |   |   | 工場検査    |                        | 立会検査 |                        |    |
| No.                                                                                 | 測定箇所 |   | 膜厚測定値 (μm) |   |      |   |   | 平均 (μm) | 規定値<br>メッキ+塗装<br>○○μ以上 | 合否   | 規定値<br>メッキ+塗装<br>○○μ以上 | 合否 |
|                                                                                     |      |   | 1          | 2 | 3    | 4 | 5 |         | ○○μ以上                  | 合否   | ○○μ以上                  | 合否 |
| 1                                                                                   | 支柱部  | A |            |   |      |   |   | 0.0     |                        |      |                        |    |
| 2                                                                                   |      | B |            |   |      |   |   | 0.0     |                        |      |                        |    |
| 3                                                                                   |      | C |            |   |      |   |   | 0.0     |                        |      |                        |    |
| 4                                                                                   | 左梁部  | D |            |   |      |   |   | 0.0     |                        |      |                        |    |
| 5                                                                                   | 右梁部  | E |            |   |      |   |   | 0.0     |                        |      |                        |    |
| メモ:                                                                                 |      |   |            |   |      |   |   |         |                        |      |                        |    |

## 提出書類 4 塗装膜厚検査成績書（参考書式）2/2

| 膜厚検査記録      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 表 面 処 理 種 別 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 結果  | 下地メッキ面  |   | 検査日時:       |   |   |   |   | 工場検査        |                  |     | 立会検査           |     |
|-----|---------|---|-------------|---|---|---|---|-------------|------------------|-----|----------------|-----|
| No. | 測 定 箇 所 |   | 膜厚測定値 (μ m) |   |   |   |   | 平均<br>(μ m) | メッキ付着量<br>(g/m²) | 合 否 | 膜厚測定値<br>(μ m) | 合 否 |
|     |         |   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |             |                  |     |                |     |
| 1   | 支柱部     | A |             |   |   |   |   | 0.0         |                  |     |                |     |
| 2   |         | B |             |   |   |   |   | 0.0         |                  |     |                |     |
| 3   |         | C |             |   |   |   |   | 0.0         |                  |     |                |     |
| 4   | 左梁部     | D |             |   |   |   |   | 0.0         |                  |     |                |     |
| 5   | 右梁部     | E |             |   |   |   |   | 0.0         |                  |     |                |     |

| 結果  | 〇〇樹脂／下塗 |   | 検査日時:       |   |   |   |   | 工場検査        |                       | 立会検査 |                |    |
|-----|---------|---|-------------|---|---|---|---|-------------|-----------------------|------|----------------|----|
| No. | 測 定 箇 所 |   | 膜厚測定値 (μ m) |   |   |   |   | 平均<br>(μ m) | 換算下塗<br>塗膜厚<br>〇〇 μ m | 合否   | 膜厚測定値<br>(μ m) | 合否 |
|     |         |   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |             |                       |      |                |    |
| 1   | 支柱部     | A |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 2   |         | B |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 3   |         | C |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 4   | 左梁部     | D |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 5   | 右梁部     | E |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |

| 結果  | 〇〇樹脂／中塗 |   | 検査日時:       |   |   |   |   | 工場検査        |                       | 立会検査 |                |    |
|-----|---------|---|-------------|---|---|---|---|-------------|-----------------------|------|----------------|----|
| No. | 測 定 箇 所 |   | 膜厚測定値 (μ m) |   |   |   |   | 平均<br>(μ m) | 換算中塗<br>塗膜厚<br>△△ μ m | 合否   | 膜厚測定値<br>(μ m) | 合否 |
|     |         |   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |             |                       |      |                |    |
| 1   | 支柱部     | A |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 2   |         | B |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 3   |         | C |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 4   | 左梁部     | D |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |
| 5   | 右梁部     | E |             |   |   |   |   | 0.0         |                       |      |                |    |

| 結果  | 〇〇樹脂／上塗 |   | 検査日時:       |   |   |   |   | 工場検査        |                        | 立会検査 |                |    |
|-----|---------|---|-------------|---|---|---|---|-------------|------------------------|------|----------------|----|
| No. | 測 定 箇 所 |   | 膜厚測定値 (μ m) |   |   |   |   | 平均<br>(μ m) | 換算上塗<br>塗膜厚<br>× × μ m | 合否   | 膜厚測定値<br>(μ m) | 合否 |
|     |         |   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |             |                        |      |                |    |
| 1   | 支柱部     | A |             |   |   |   |   | 0.0         |                        |      |                |    |
| 2   |         | B |             |   |   |   |   | 0.0         |                        |      |                |    |
| 3   |         | C |             |   |   |   |   | 0.0         |                        |      |                |    |
| 4   | 左梁部     | D |             |   |   |   |   | 0.0         |                        |      |                |    |
| 5   | 右梁部     | E |             |   |   |   |   | 0.0         |                        |      |                |    |

付録1 道路標識一覧（見本：実際の印刷は別ファイルで出力）

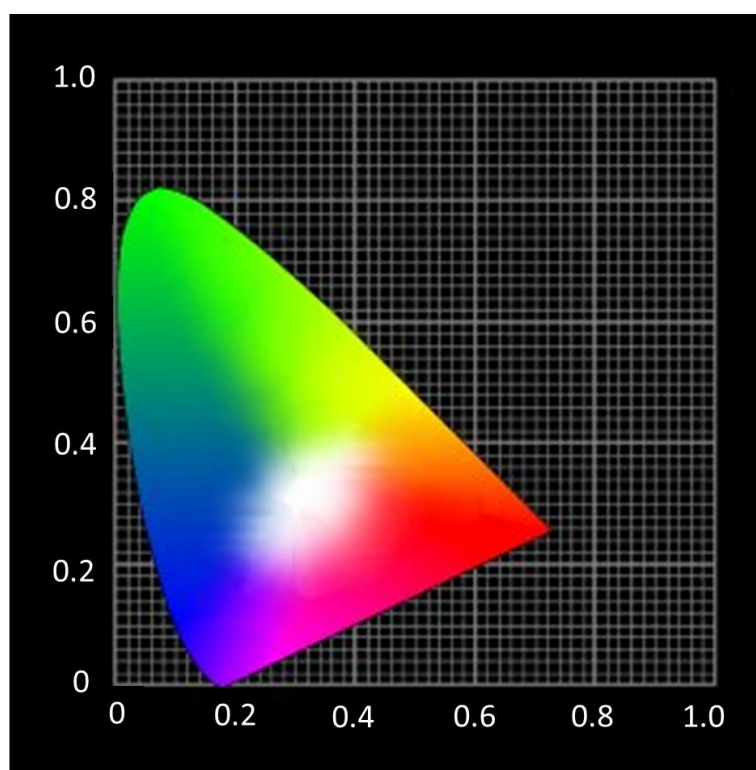
道路標識令の様式（平成26年6月20日 運輸令一部改正）

This image is a detailed Japanese traffic sign manual, organized into five main categories:

- 案内標識 (Information Signs):** Signs that provide information to drivers, such as route numbers, distances, and directions. Examples include signs for "Route 142" and "Distance 10km".
- 警戒標識 (Warning Signs):** Signs that warn of potential hazards or road conditions ahead. Examples include signs for "Narrow Road Ahead", "Curve Ahead", and "Pedestrians".
- 規制標識 (Regulatory Signs):** Signs that regulate traffic, such as speed limits, no parking, and one-way streets. Examples include "Speed Limit 50", "No Parking", and "One-Way Street".
- 指示標識 (Instructional Signs):** Signs that provide instructions to drivers, such as "Ahead", "Yield", and "No Entry". Examples include "Ahead", "Yield", and "No Entry".
- 補助標識 (Supplementary Signs):** Signs that provide additional information, such as "Distance 100m", "Distance 500m", and "Distance 1km". Examples include "Distance 100m", "Distance 500m", and "Distance 1km".

Each sign is accompanied by its official number and a brief description in Japanese. The signs are color-coded: blue for information, yellow for warning, red/white for regulatory, and blue/white for instructional.

## 付録2 色度図



## 付録3 カラーマッチング例



※素地シートを重ね貼りして使用する場合は出来るだけ同一ロットを使用するのが望ましいが、  
難しい場合はカラーマッチングを行う事とする。