



www.nipponsteel.com



# アルシート®

溶融アルミニウムめっき鋼板

薄板



日本製鉄株式会社

〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号  
Tel: 03-6867-4111 Fax: 03-6867-5607

アルシート®

U034\_03\_202406f

© 2019, 2024 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止



日本製鉄株式会社

はじめに

アルシートは、冷延鋼板にアルミニウム－シリコン合金を溶融めっきしたもので、アルミニウムの錆にくさ、美しさと、さらには優れた耐熱性、熱反射性と、冷延鋼板のもっている機械的性質やその他の物理特性を合わせもった、魅力ある表面処理鋼板です。

当社では、1961年7月以来「アルシート」の名称で溶融アルミニウムめっき鋼板を生産販売し、その優れた特性により自動車のマフラー、トースター、ガスレンジ等、日常生活で広くご愛用いただいております。

近年、この分野においても排気ガス規制対策としてステンレス鋼板に次ぐ素材の開発、コストダウン対策として安価な素材の要求、さらにアルシートの耐熱性に対するより高度な性能への要求が高まってまいりました。

当社では、多様化する市場のニーズに応えるため、このたび耐熱性、高温強度、変色および耐食性をさらに改良した商品を開発し、商品メニューに加えました。

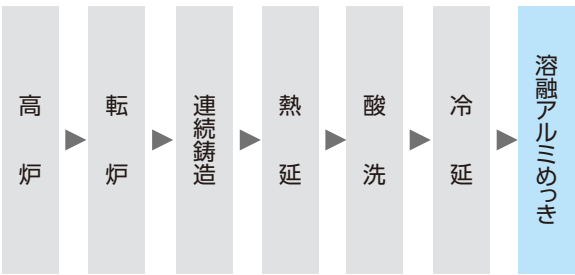
目次

|         |    |
|---------|----|
| 製造プロセス  | 1  |
| 用途例     | 2  |
| 製造規格一覧  | 4  |
| 品質特性    | 6  |
| 製造可能範囲  | 13 |
| アルシート鋼管 | 15 |
| ご使用上の注意 | 18 |
| ご注文の手引き | 19 |
| ご使用上の注意 | 20 |
| 板の単位質量表 | 21 |

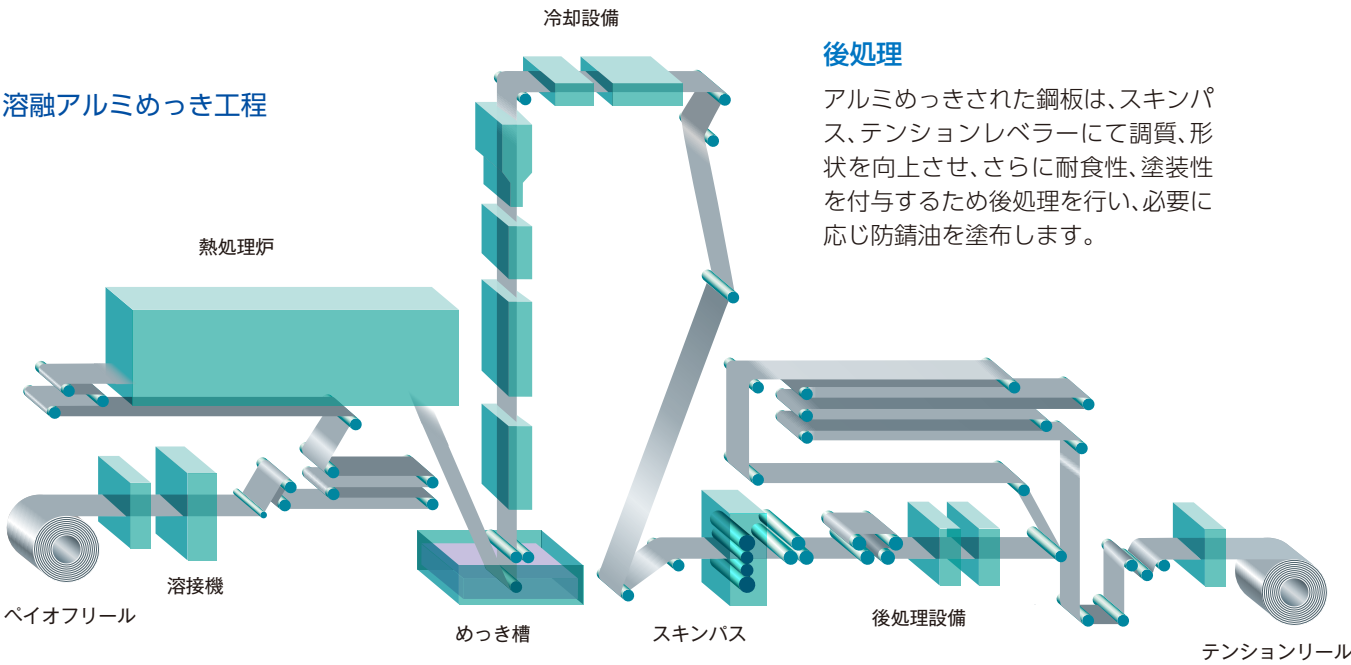
〈ご注意とお願い〉 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

製造プロセス

全体の製造工程



溶融アルミめっき工程



後処理

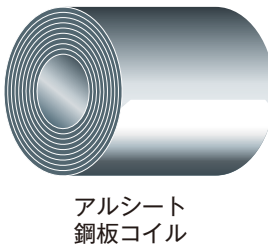
アルミめっきされた鋼板は、スキンパス、テンションレベラーにて調質、形状を向上させ、さらに耐食性、塗装性を付与するため後処理を行い、必要に応じ防錆油を塗布します。

熱処理

原板コイルは、熱処理炉内において、まず圧延油等の付着物を除去し、酸化物を除くなど、表面を清浄化すると同時に十分加熱して、再結晶等の材質調整を行います。

めっき

表面の清浄な鋼板を、アルミニウムを主成分としたアルミめっき槽に浸漬し、めっきします。めっき付着量の調節はワイピング法で行うので、均一な付着量で美しい表面が得られます。



アルシート鋼板コイル

アルシートの種類と耐熱特性

| 種類      | 耐熱用     | 高強度用    | 高温耐変色用 | 高温耐変色用Ⅱ |
|---------|---------|---------|--------|---------|
| 耐熱特性    |         |         |        |         |
| 耐熱用(℃)  | 500～600 | 500～600 | 550    | 500     |
| 変色温度(℃) | 300～350 | 300～350 | 550    | 500     |



# 用途例



製造規格一覧

1. 種類

●JIS G 3314-2018(抜粋) 溶融アルミニウムめっき鋼板および鋼帯

| 種類   | 適用        |                  |
|------|-----------|------------------|
|      | 主な用途      | アルミニウムの付着記号      |
| SA1C | 耐熱用（一般用）  | 40、60、80、100、120 |
| SA1D | 耐熱用（絞り用）  |                  |
| SA1E | 耐熱用（深絞り用） |                  |
| SA1F | 耐熱用（超深絞用） |                  |

●日本製鉄販売品規格

| 種類         | 適用              |                     |
|------------|-----------------|---------------------|
|            | 主な用途            | アルミニウムの付着記号         |
| NSA1C      | 耐熱用（一般用）        | 040、060、080、100、120 |
| NSA1D      | 耐熱用（絞り用）        |                     |
| NSA1E      | 耐熱用（深絞り用）       |                     |
| NSA1F      | 耐熱用（超深絞用）       |                     |
| NSA1D-P    | 高温耐変色用          |                     |
| NSA1D-PQ   | 高温耐変色用Ⅱ         |                     |
| NSA440R    | 高強度用（TS=440クラス） |                     |
| NSA590     | 高強度用（TS=590クラス） | 80、160、他            |
| NSSQAS1500 | ホットスタンプ用        |                     |

2. アルミニウムの付着量(日本製鉄販売品規格)

| アルミニウムの付着記号                   | 040 | 060 | 080 | 100 | 120 | 160 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 最小付着量（両面、3点法）g/m <sup>2</sup> | 40  | 60  | 80  | 100 | 120 | 160 |
| 最小付着量（両面、1点法）g/m <sup>2</sup> | 30  | 45  | 60  | 75  | 90  | —   |

3. 表面処理(日本製鉄販売品規格)

| 種類         | 主用途  | 記号 | 備考                  |
|------------|------|----|---------------------|
| 無処理        |      | M  | —                   |
| クロメートフリー処理 | 耐食用  | QM | 主に家電。加熱後の変色なし。FDA推奨 |
|            | 高耐食用 | QN | 主に自動車               |

5. 寸法の許容差(日本製鉄販売品規格)

厚さ許容差

| 厚さ \ 幅        | 1,000未満 | 1,000以上 1,250まで |
|---------------|---------|-----------------|
| 0.40未満        | ±0.06   | ±0.06           |
| 0.40以上 0.60未満 | ±0.07   | ±0.07           |
| 0.60以上 0.80未満 | ±0.09   | ±0.09           |
| 0.80以上 1.00未満 | ±0.10   | ±0.11           |
| 1.00以上 1.20未満 | ±0.11   | ±0.12           |
| 1.20以上 1.60未満 | ±0.13   | ±0.14           |
| 1.60以上 2.00未満 | ±0.15   | ±0.16           |
| 2.00以上 2.30未満 | ±0.17   | ±0.18           |
| 2.30以上        | ±0.20   | ±0.21           |

4. 塗油

| 記号 | 種類   |
|----|------|
| H  | 厚塗油  |
| N  | 普通塗油 |
| L  | 薄塗油  |
| X  | 無塗油  |

幅の許容差

(単位：mm)

| 区分 | 許容差   |
|----|-------|
| 幅  | −0、+7 |

注：1.表示厚さはめっき後の厚さを表します。

2.厚さの測定箇所は、側縁から50mm以上離れた任意の点とします。

6. 機械的性質

●JIS G 3314-2018(抜粋) 溶融アルミニウムめっき鋼板および鋼帯

| 記号   | 引張試験                      |                  |                  |                  |        |
|------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
|      | 引張強さ<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び(%)            |                  |                  |        |
|      |                           | 表示厚さ(mm)         |                  |                  |        |
|      |                           | 0.30以上<br>0.40未満 | 0.40以上<br>0.60未満 | 0.60以上<br>1.00未満 | 1.00以上 |
| SA1C | (270以上)                   | —                | —                | —                | —      |
| SA1D | 270以上                     | (28以上)①          | 30以上②            | 32以上             | 34以上   |
| SA1E | 270以上                     | —                | 34以上②            | 36以上             | 38以上   |
| SA1F | 270以上                     | —                | 35以上②            | 37以上             | 39以上   |

注:引張試験片はJIS 5号。

| 記号   | 曲げ性  |          |           |
|------|------|----------|-----------|
|      | 曲げ角度 | 曲げの内側間隔  |           |
|      |      | 表示厚さ(mm) |           |
|      |      | 1.6未満    | 1.6以上     |
| SA1C | 180° | 表示厚さの板2枚 | 表示厚さの板2枚  |
| SA1D | 180° | 表示厚さの板1枚 | 表示厚さの板2枚③ |
| SA1E | 180° | 表示厚さの板1枚 | 表示厚さの板2枚③ |
| SA1F | 180° | 表示厚さの板1枚 | 表示厚さの板2枚③ |

●日本製鉄販売品規格

| 記号         | 引張試験                      |                  |                  |                  |        |
|------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
|            | 引張強さ<br>N/mm <sup>2</sup> | 伸び(%)            |                  |                  |        |
|            |                           | 表示厚さ(mm)         |                  |                  |        |
|            |                           | 0.30以上<br>0.40未満 | 0.40以上<br>0.60未満 | 0.60以上<br>1.00未満 | 1.00以上 |
| NSA1C      | (270以上)                   | —                | —                | —                | —      |
| NSA1D      | (270以上)                   | (28以上)①          | 30以上④            | 32以上             | 34以上   |
| NSA1E      | 270以上                     | —                | 34以上④            | 36以上             | 38以上   |
| NSA1F      | 270以上                     | —                | 35以上④            | 37以上             | 39以上   |
| NSA1D-P    | 270以上                     | —                | 30以上             | 32以上             | 34以上   |
| NSA1D-PQ   | 270以上                     | —                | 30以上             | 32以上             | 34以上   |
| NSA440R    | 440以上                     | —                | 25以上             | 27以上             | 28以上   |
| NSA590     | 590以上                     | —                | —                | —                | 18以上   |
| NSSQAS1500 | —                         | —                | —                | —                | —      |

注:引張試験片はJIS 5号。

| 記号    | 曲げ性  |          |           |
|-------|------|----------|-----------|
|       | 曲げ角度 | 曲げの内側間隔  |           |
|       |      | 表示厚さ(mm) |           |
|       |      | 1.6未満    | 1.6以上     |
| NSA1C | 180° | 表示厚さの板2枚 | 表示厚さの板2枚  |
| NSA1D | 180° | 表示厚さの板1枚 | 表示厚さの板2枚⑤ |
| NSA1E | 180° | 表示厚さの板1枚 | 表示厚さの板2枚⑤ |
| NSA1F | 180° | 表示厚さの板1枚 | 表示厚さの板2枚⑤ |

①めっきの付着量表示記号120以上の場合、受渡当事者間の協定によって26以上としてよい。

②めっきの付着量表示記号120以上の場合、受渡当事者間の協定によってSA1Dは28以上、SA1Eは32以上、SA1Fは33以上としてもよい。

③SA1D、SA1E及びSA1Fの曲げの内側間隔は、受渡当事者間の協定によって表示厚さの板1枚としてもよい。

①めっきの付着量表示記号120以上の場合、受渡当事者間の協定によって26以上としてよい。

④めっきの付着量表示記号120以上の場合、受渡当事者間の協定によってNSA1Dは28以上、NSA1Eは32以上、NSA1Fは33以上としてもよい。

⑤NSA1D、NSA1E、NSA1Fの曲げの内側間隔は、受渡当事者間の協定によって表示厚さの板1枚としてもよい。



品質特性

1. 外観について

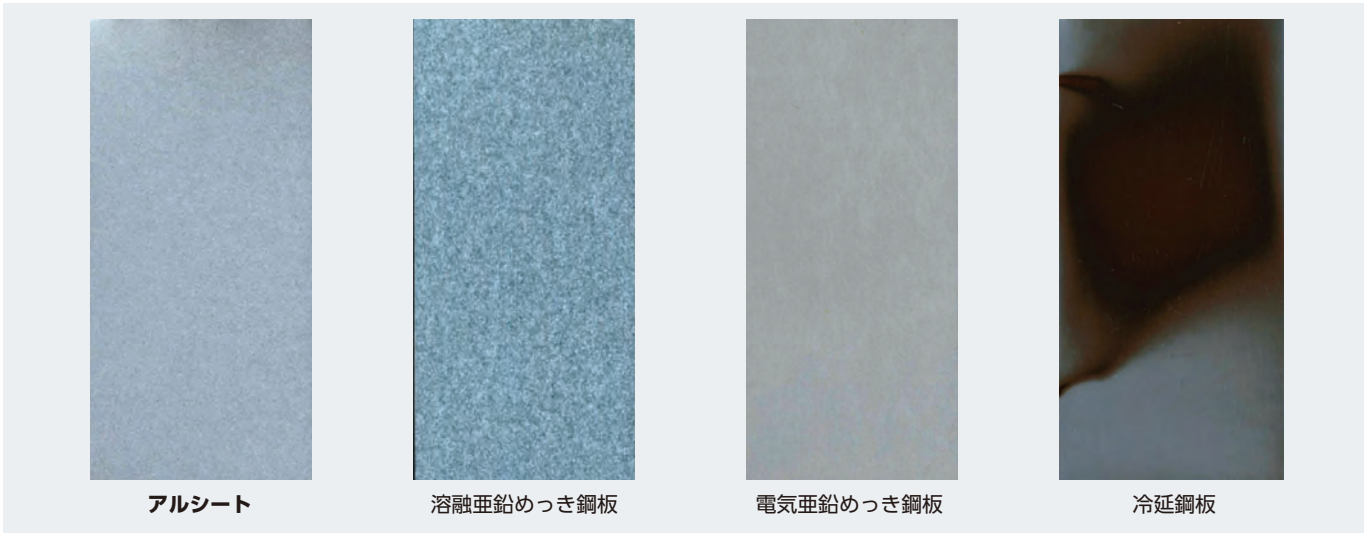
アルシートのめっき付着量の調整はワイピング法で行っており、めっき付着量は均一であり、美しい表面外観です。

2. 耐熱性について

アルシートの高温における表面外観は、熔融亜鉛めっき鋼板、冷延鋼板に比べてはるかに優れ、300～350℃まで表面の変色がありません。それ以上の温度では表面がAl-Fe合金となり、変色しますが、これが地鉄の酸化を防ぐので耐熱性は保持されます。

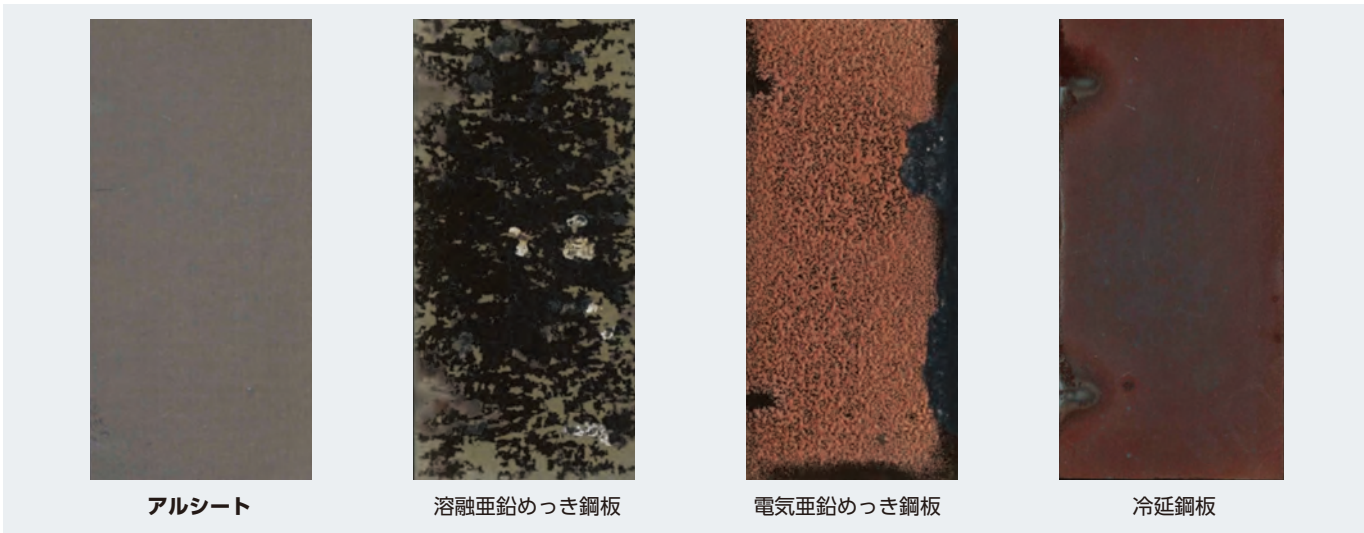
●加熱後の表面状態の一例(300℃×200Hr)

アルシートは350℃以下の温度で加熱しても表面の変色はなく、美しい外観を維持します。



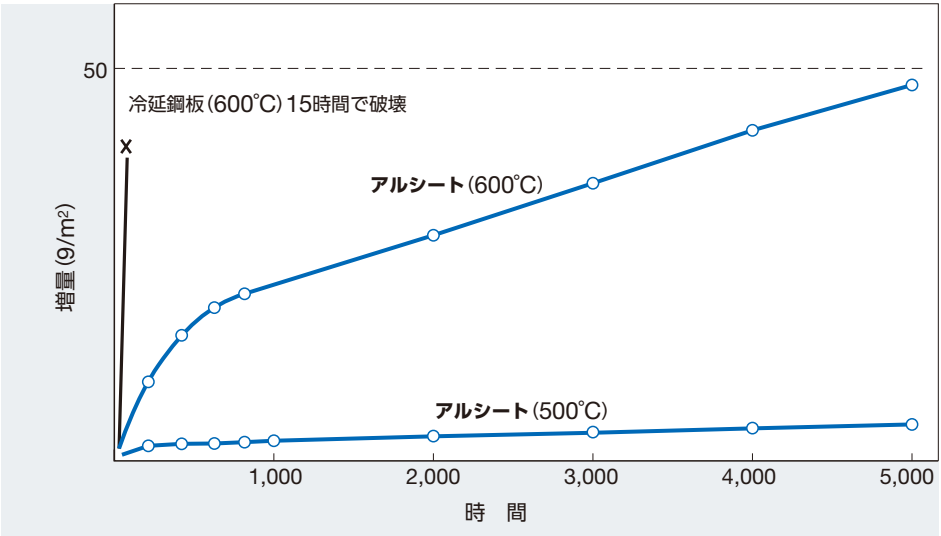
●耐酸化性(600℃×200Hr)

アルシートは600℃以下の温度で加熱しても酸化スケールの発生はありません。



●加熱時の質量変化(600℃以下)

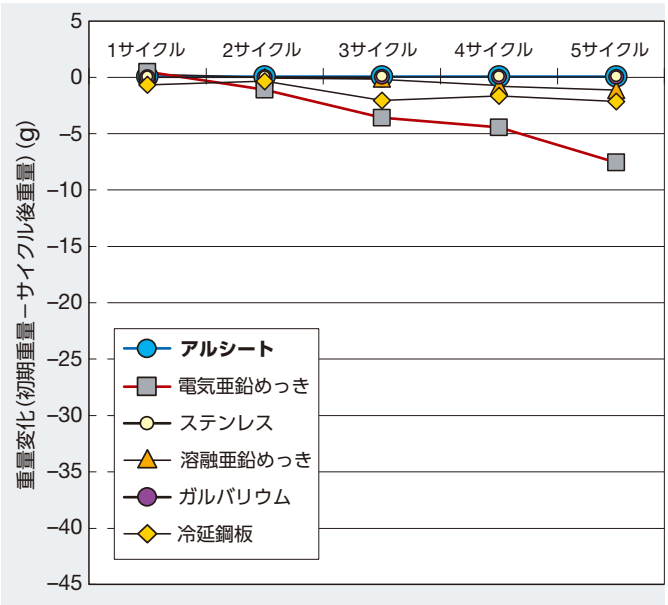
アルシートと冷延鋼板を大気中で連続加熱した場合の、質量変化の一例を下図に示します。



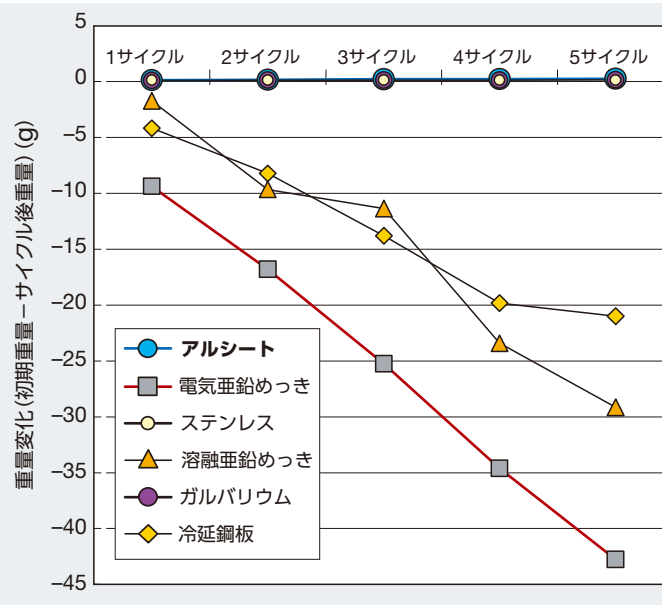
●加熱時の質量変化(600℃以上)

ヒートサイクル: 常温⇒加熱⇒規定温度48時間保定⇒空冷⇒常温 (最大5サイクル)

600℃ 加熱時の重量変化



700℃ 加熱時の重量変化



3. 熱反射について

アルシートは表面が非常に美しいため、熱反射が優れており、約450℃以下の温度でほぼ80%の熱反射性を示します。したがって、熱反射が要求されるトースターの内部遮熱板、ガスオープン、石油ストーブの上部反射板などに適しております。

●各種素材の熱反射性の一例

|      |           | (単位: %) |       |                        |                      |
|------|-----------|---------|-------|------------------------|----------------------|
| 項目   | テスト条件     | 素材      | アルシート | NSジンコート<br>(電気亜鉛めっき鋼板) | 熔融亜鉛めっき鋼板            |
|      |           |         |       |                        | スパングル材      ゼロスパングル材 |
| 熱反射率 | 100℃×24Hr |         | 90    | 95                     | 95      95           |
|      | 400℃×24Hr |         | 80    | 30                     | 20      20           |

●加熱後常温で測定

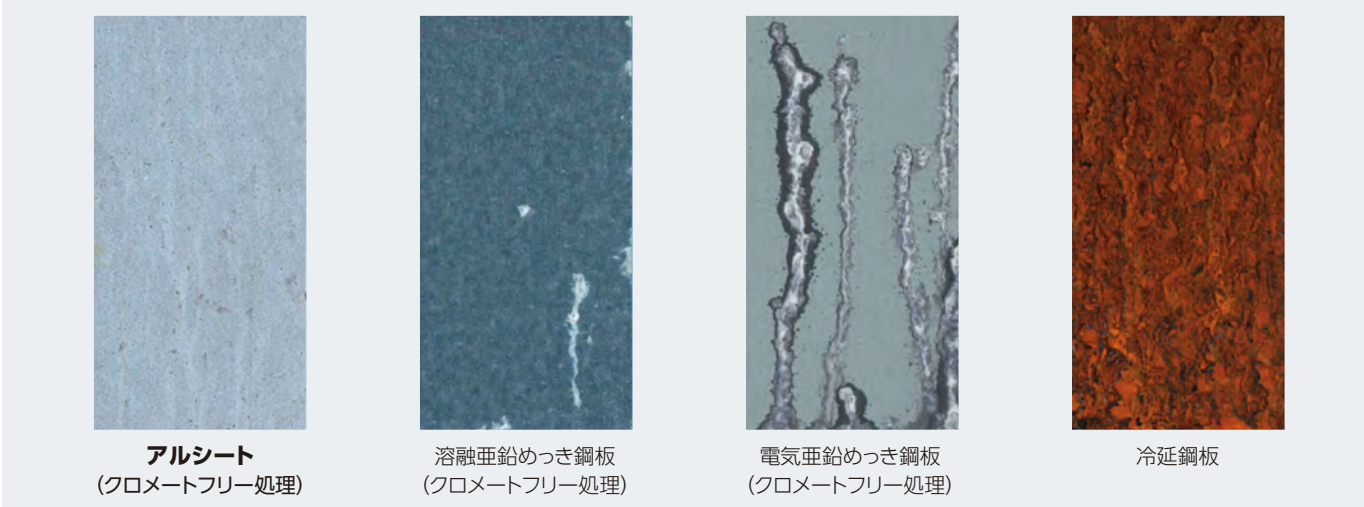
●D and S AERP放射率計(測定波長3～30μm)による

4. 耐食性について

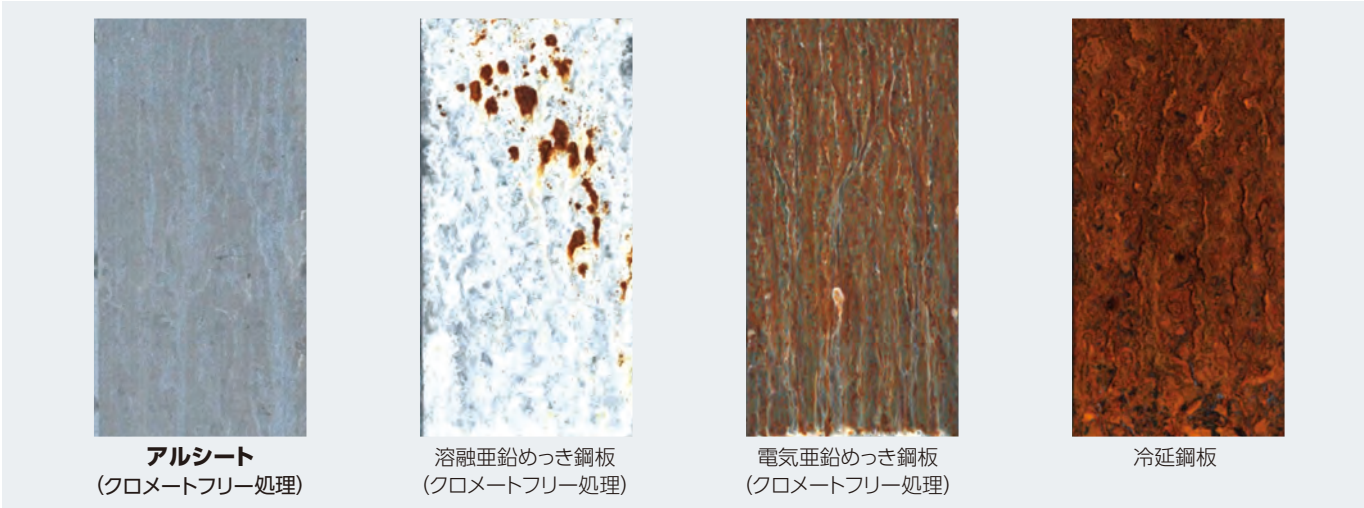
アルシートは、アルミニウムと同様に空気中や水中において、容易に微細かつ安定な酸化膜や水酸化膜を生じるため各種条件下での耐食性は、亜鉛めっき鋼板より優れています。  
しかし、亜鉛めっき鋼板のようにガルバニックアクション(犠牲防食作用)が期待できないため、使い方に注意が必要です。  
各種条件下での耐食性について示します。

4-1. 塩水噴霧試験による評価

●塩水噴霧試験後外観の一例(SST168Hr後)

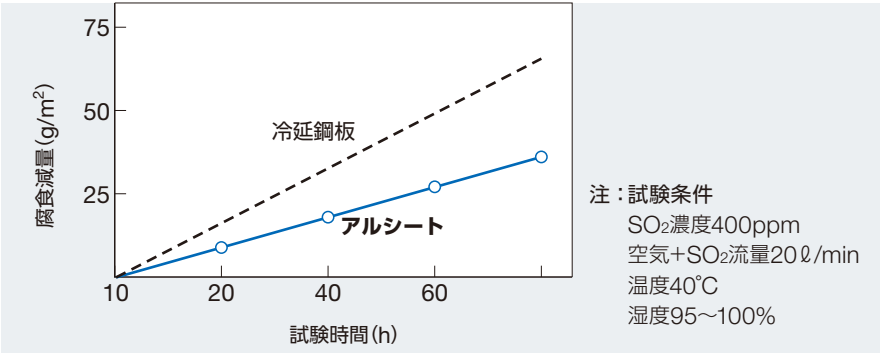


●塩水噴霧試験後外観の一例(300℃×200Hr加熱 + SST168Hr後)



4-2. 耐亜硫酸ガス性の一例

アルシートの耐亜硫酸ガス性は、亜鉛めっき鋼板、冷延鋼板に比較して非常に優れています。  
アルシートと冷延鋼板の耐亜硫酸ガス試験の一例を右図に示します。



4-3. 乾湿繰返しテスト(耐排ガス腐食性)

自動車排ガス凝縮模擬液による腐食テストの結果、アルシートは、電気亜鉛めっき鋼板や冷延鋼板より優れた耐食性能を発揮します。

●マフラー試験結果の一例

(Chrysler's Spec 461H-83)

| 品 種                            | 腐食率(%)        |     |
|--------------------------------|---------------|-----|
|                                | 50            | 100 |
| 18%Crステンレス鋼                    | 22.9%         |     |
| 13%Crステンレス鋼                    | 27.5%         |     |
| アルシート 80g/m <sup>2</sup>       | 30.1% (16μm)* |     |
| 電気亜鉛めっき鋼板20/20g/m <sup>2</sup> | 92.8% (80μm)* |     |
| 冷延鋼板                           | 100% (87μm)*  |     |

※：( )内は減少厚み

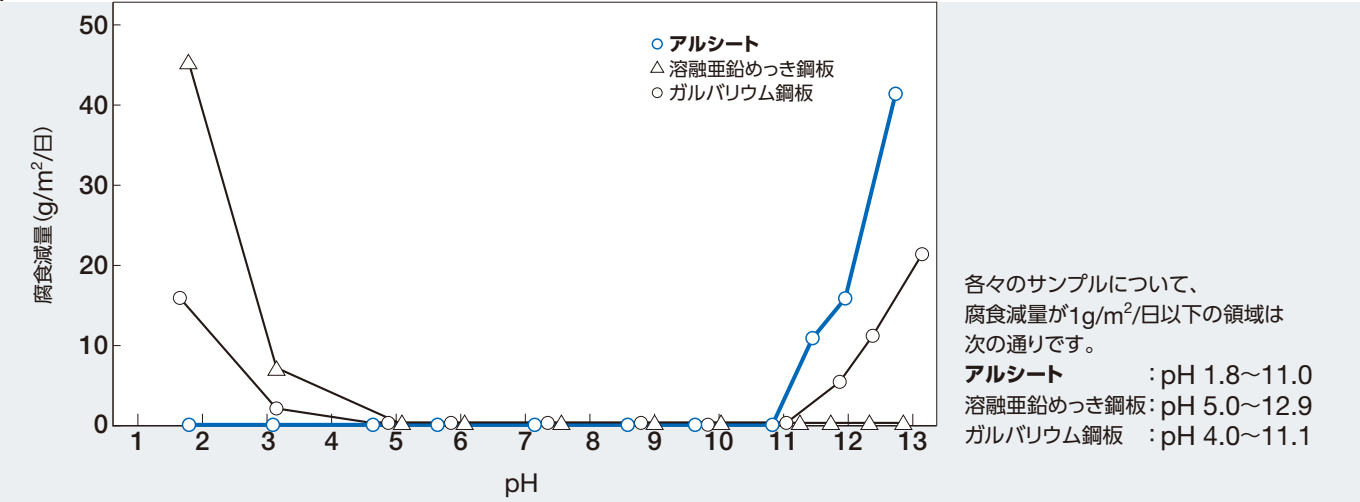
- マフラー試験方法
- 1) 液温180°F(82℃)の0.01N 臭化水素(HBr)-0.05N硫酸(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)混合溶液に5秒浸漬。
  - 2) 取り出し、1時間吊るし乾燥させる。
  - 3) 上記 1)～2)の操作を20回繰り返す。
  - 4) その後、雰囲気温度1,000°F(538℃)の炉中で2時間加熱する。
  - 5) 炉から出し空冷する。
  - 6) 1)～5)をさらに24回繰り返す。(合計25回)
  - 7) 最後に試験片から腐食生成物を取り除き重量を測定し、試験前のサンプル重量との差異から腐食率を算出する。

5. 耐薬品性

アルミは亜鉛と異なり弱酸性には強くアルカリ性に弱いという特性があります。次にいくつかの薬品について腐食減量の一例を示します。

| 試験の種類                                                  | (単位:mg/dm <sup>2</sup> ) |           |         |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|---------|
|                                                        | アルシート                    | 熔融亜鉛めっき鋼板 | 冷延鋼板    |
| 16%SO <sub>2</sub> ガス試験(96Hr)                          | 130                      | 2,825     | 1,510   |
| 18%NH <sub>3</sub> ガス試験(192Hr)                         | 10                       | 180       | 25      |
| 20%HNO <sub>3</sub> 試験(30min)                          | 2                        | 原型をとどめず   | 原型をとどめず |
| 1/10N NaCl+0.3%H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 試験(30min) | 18                       | 173       | 全面赤錆    |

pHと腐食減量の関係の一例



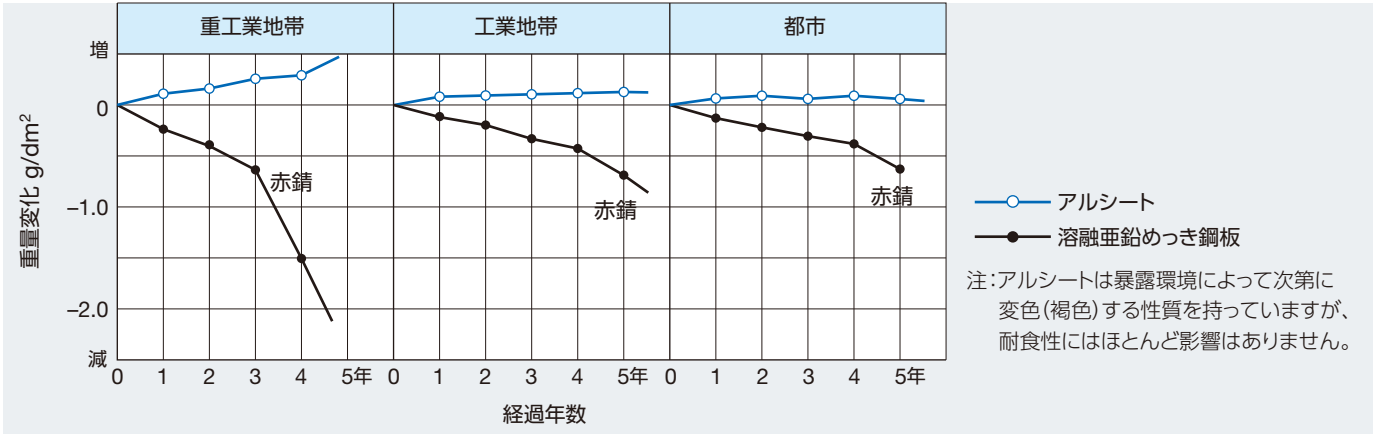


6. 耐候性について

アルシートは、工業地帯などの環境のきびしい雰囲気の中でも、表面に緻密で安定した酸化皮膜を生成し、優れた耐候性を発揮します。

●アルシートの屋外暴露試験結果の一例

平板試験片の重量変化



7. 加工性について

7-1. 機械的性質

各グレード別機械試験値の一例を示します。

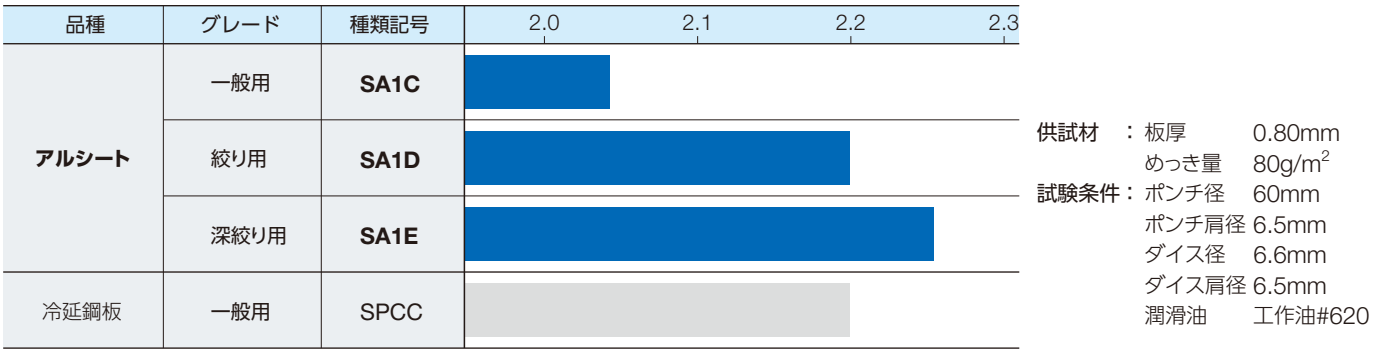
| 品種    | グレード | 種類記号 | 引張試験                   |                        |       | 硬さ<br>(HRB) | ランクフォード値<br>(r) |
|-------|------|------|------------------------|------------------------|-------|-------------|-----------------|
|       |      |      | YP(N/mm <sup>2</sup> ) | TS(N/mm <sup>2</sup> ) | El(%) |             |                 |
| アルシート | 一般用  | SA1C | 245                    | 353                    | 38    | 56          | —               |
|       | 絞り用  | SA1D | 196                    | 314                    | 42    | 44          | —               |
|       | 深絞り用 | SA1E | 176                    | 304                    | 44    | 41          | 1.6             |
| 冷延鋼板  | 一般用  | SPCC | 196                    | 323                    | 43    | 45          | —               |

注:上記材質はいずれも0.8mm材の一例です。

7-2. プレス成形性

次に各グレード別の限界絞り比の結果を示します。いずれも機械的性質と同様に冷延鋼板と同程度の良好な性質を示しています。

限界絞り比の一例



8. 溶接性について

アルシートの抵抗溶接性は、スポット溶接、シーム溶接とも冷延鋼板に比べると適正条件はいくらか異なります。これはアルミニウムそのものがやわらかい金属でなじみやすく、電気伝導性がよいため、重ね合わせた板間での発熱が冷延鋼板に比べて少なくなるためです。アルシートのスポット溶接、シーム溶接は、適正な条件により十分な強度が得られます。

8-1. スポット溶接

- 電極先端径を小さくしたほうが良好な溶接が得られます。
- 電極形状はラジウス型より截頭(せつとう)型のほうが良好な結果が得られます。
- 溶接電流、溶接時間とも増加させてください。
- 電極の清掃と冷却にご留意ください。

スポット溶接における推奨条件

|       | 品種 | 板厚<br>mm | 電極           |           | 溶接     |          |
|-------|----|----------|--------------|-----------|--------|----------|
|       |    |          | 先端径<br>dmm ø | 加圧力<br>kg | 通電<br> | 電流<br>kA |
| アルシート |    | 0.6      | 4.0          | 150       | 8~10   | 6.8~8.7  |
|       |    | 0.8      | 4.5          | 200       | 10~12  | 9.7~12.2 |
| 冷延鋼板  |    | 0.6      | 3.5          | 175       | 7      | 6.8      |
|       |    | 0.8      | 4.5          | 250       | 8      | 8.0      |

8-2. シーム溶接

- 溶接電流を増し、加圧力を低くしてください。
- 電極先端幅は15~20%せばめてください。
- 電極へのアルミニウム付着を防止するため、ナールギヤ駆動方式として上下部より十分水冷してください。

シーム溶接における推奨条件

|       | 品種 | 板厚<br>mm | 電極           |           | 溶接     |        |              |           |
|-------|----|----------|--------------|-----------|--------|--------|--------------|-----------|
|       |    |          | 先端径<br>Wmm ø | 加圧力<br>kg | 通電<br> | 休止<br> | 速度<br>cm/min | 電流<br>kA  |
| アルシート |    | 0.6      | 4.5          | 200~300   | 4~5    | 3      | 100          | 12.5~15.5 |
|       |    | 0.8      | 5.0          | 200~300   | 4~5    | 3      | 100          | 13.0~16.9 |
| 冷延鋼板  |    | 0.6      | 5.5          | 275       | 2      | 2      | 180          | 12.0      |
|       |    | 0.8      | 6.0          | 305       | 2      | 2      | 180          | 14.5      |

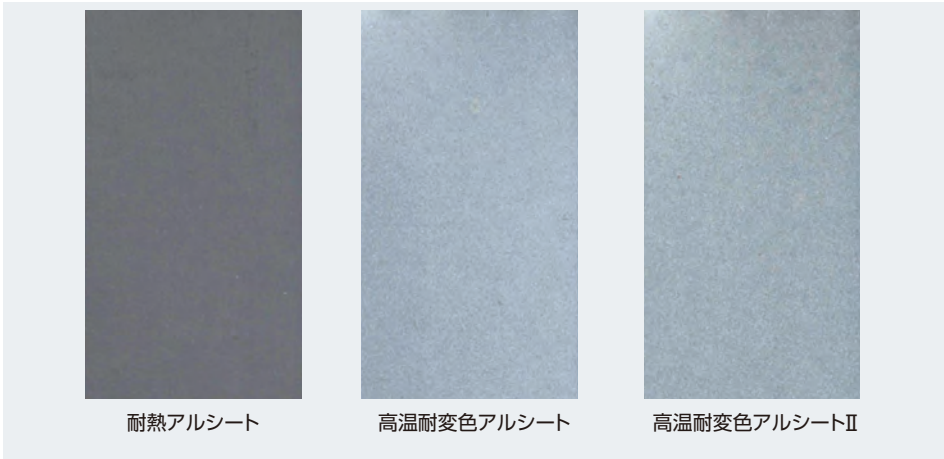
高温耐変色アルシート(NSA1D-P)

高温耐変色アルシートは500～550℃まで変色が生じません。これは地鉄中に合金化抑制元素を添加しておりますので高温下でもアルミニウム本来の金属光沢を保持できるからです。  
ただし脱脂洗浄する場合は、合金化は抑制されていますが、410℃を超えまると脱脂の影響による変色が生じることがあります。

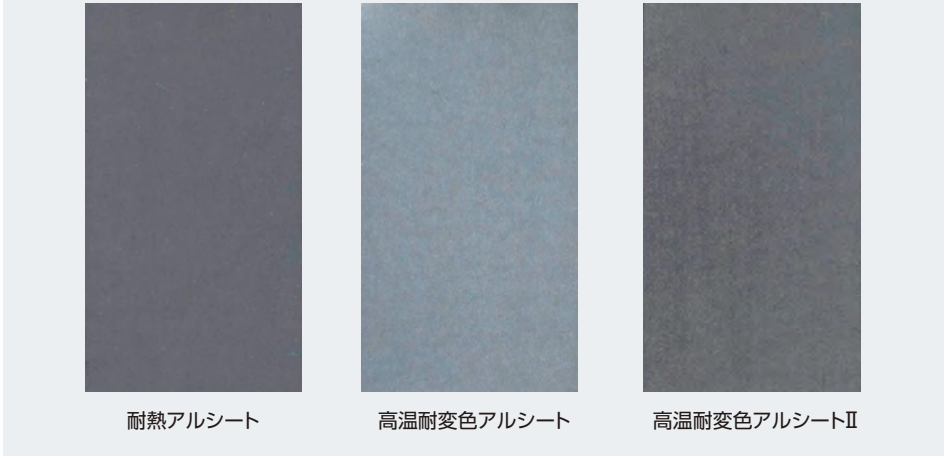
| 加熱温度                   | 250℃ | 350℃ | 450℃ | 500℃ | 550℃ |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| 素材                     |      |      |      |      |      |
| 高温耐変色アルシート(NSA1D-P)    | ◎    | ◎    | ◎    | ◎    | ◎    |
| 高温耐変色アルシートII(NSA1D-PQ) | ◎    | ◎    | ◎    | ◎    | ●    |
| 耐熱用アルシート(一般)           | ◎    | ◎    | ●    | ●    | ●    |
| 熔融亜鉛めっき鋼板              | ◎    | △    | ●    | ●    | ●    |
| 電気亜鉛めっき鋼板              | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |

◎: 変化なし  
△: 変色大  
●: 全面変色

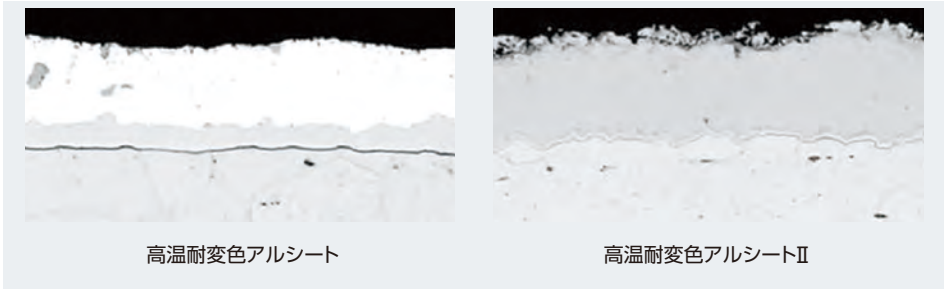
●加熱後の表面状態の一例(500℃×200Hr)



●加熱後の表面状態の一例(550℃×200Hr)

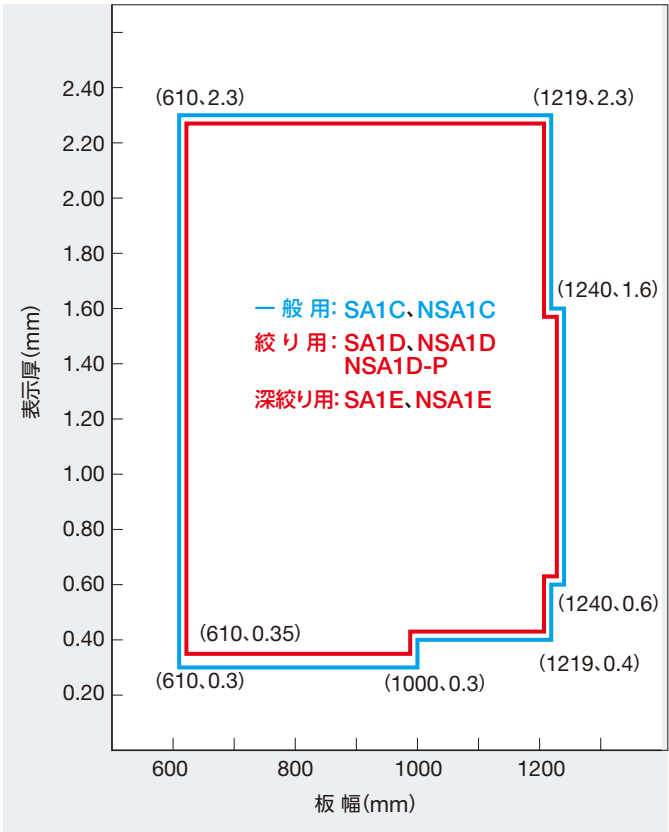


●加熱後の断面状態の一例(550℃×200Hr)

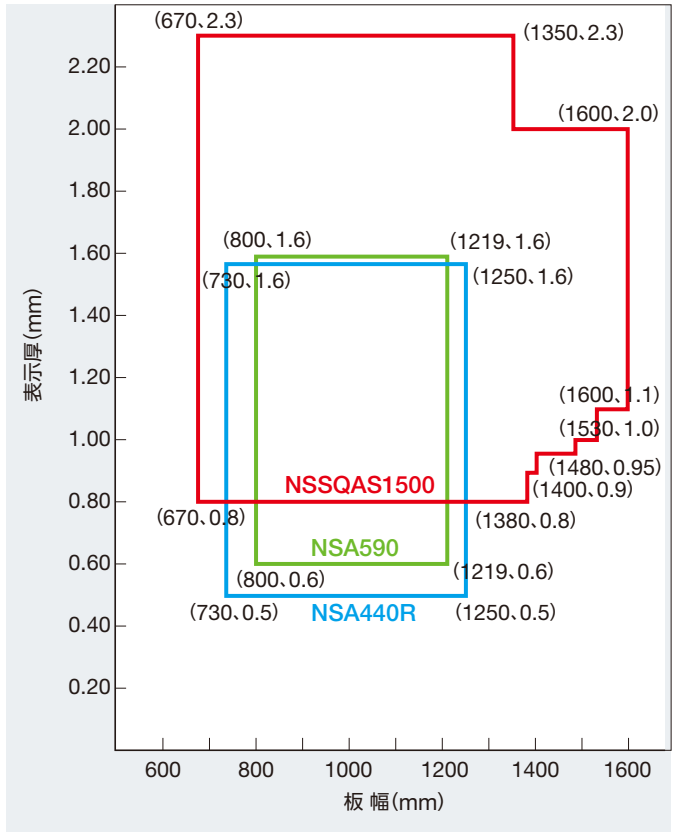


製造可能範囲

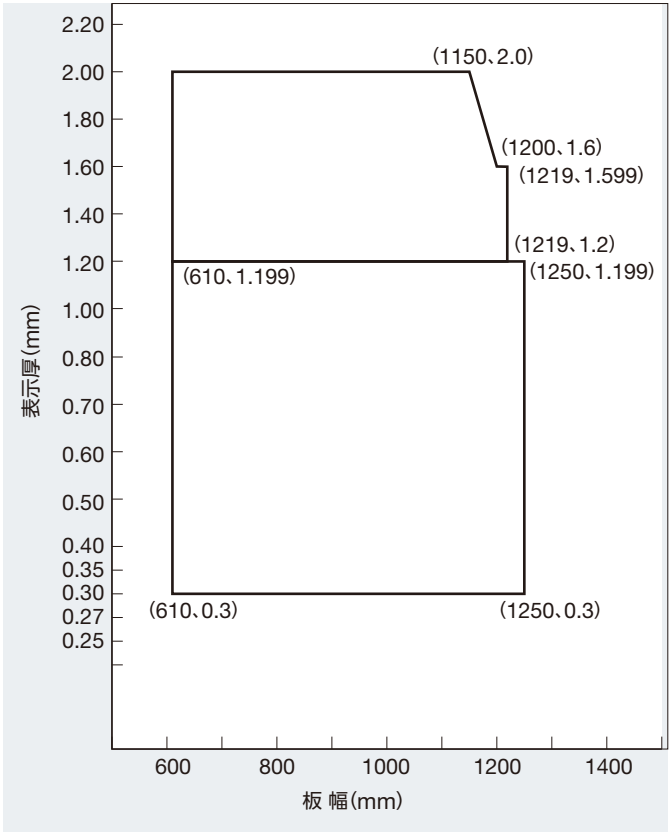
1. 一般用、絞り用、深絞り用



2. 高強度、ホットスタンプ用



3. 表面処理(ノンクロメート)





食品衛生

- ①アルシートはAl、Si、Feという人体に無害な元素からなり、また製造プロセスにおいても、PbやCd等の金属が混入する心配がありませんので、調理器等食品関連機器材料として適しております。
  - ②米国食品衛生局 (Food & Drug Administration) でも食品機器材料として認められています。
  - ③通常アルミめっき表面には白錆防止のためクロメート処理が施されておりますが、これは食品機器には好ましくありません。当社で開発した家電用クロメートフリー処理 (QM) はFDA指定の溶出試験に合格し、食品に接する容器用としての Recommend Letter を取得しております。
- ※：塗油材の場合は加工後脱脂をお願いします。



DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES    Public Health Service

Food and Drug Administration

College Park, MD 20740

November 20, 2009

Dr. Masao Kurosaki  
Yawata R&D Lab  
1-1 Tobihatacho Tobihata-ku  
Kitakyushu-City 804-8501 Japan

Dear Dr. Kurosaki:

This is in response to your inquiry of August 27, 2009, concerning the regulatory status and use of your product (called "ALSHEET-QM"), identified as aluminum plated steel sheet, manufactured by Nippon Steel Corporation. To be more specific, you state that the aluminum plated layer onto the steel consists of 90 - 94 % of aluminum and 6-10 % silicon. The finished product is intended for use in household appliances such as electric oven toasters, rice cookers, micro-wave ovens, etc.

You have identified the components of "ALSHEET-QM" coating as follows:

| Components                      | CFR Ref.          | Comments             |
|---------------------------------|-------------------|----------------------|
| Zirconium                       | 175.300 (176.170) | As indirect additive |
| Silicon dioxide                 | 182.1711          | GRAS                 |
| Ammonium phosphate              | 184.1114          | GRAS                 |
| Calcium inositol hexa-phosphate | GRAS              |                      |

In Dr. Smith's letter of January 23, 2007, he stated that zirconium is listed in 21 CFR 175.300(b)(3)(xxii) for use in the manufacture of driers, when reacted with an acid and that zirconium, by itself, not in 21 CFR 175.300. Also, you should be aware that 21 CFR 176.170 pertains to additives intended for use in the manufacture of paper and paperboard and does not authorize use of zirconium in resinous and polymeric coatings on metal. Nonetheless, the agency has previously reviewed the use of zirconium under the "Threshold of Regulation Policy" and concluded that this substance is acceptable for use in the manufacture of food-contact articles. We have no reason to alter or change our conclusion regarding the safe use of zirconium.

In addition, it should also be mentioned that ammonium phosphate is listed in 21 CFR 184.1141, not in 21 CFR 184.1114. Therefore, the corrected regulatory status of the components of "ALSHEET-QM" coating material is listed below:

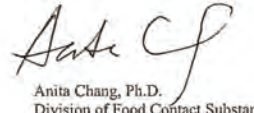
| Components                      | CFR Ref. | Comments |
|---------------------------------|----------|----------|
| Zirconium                       | 175.300  |          |
| Silicon dioxide                 | 182.1711 | GRAS     |
| Ammonium phosphate              | 184.1141 | GRAS     |
| Calcium inositol hexa-phosphate | GRAS     |          |

Furthermore, it should also be pointed out that the extraction test, provided in your letter, is not useful for our safety review for the intended use of your product. Instead, you should measure the hardness of your product as well as conduct corrosion and abrasion tests for your product. However, you do not need to submit the above-mentioned hardness measurement and corrosion and abrasion tests for your product at this time. This conclusion is based on the likelihood that all the components and the potential migrants of the "ALSHEET" coating material would migrate to food at insignificant amounts since they will remain stable and intact, chemically inert and resistant to corrosion and abrasion under your conditions of use.

In conclusion, we consider the "ALSHEET" coating material will be acceptable for its intended use as described above, assuming that your product (ie., "ALSHEET" coating material) will remain stable and intact, chemically inert and resistant to corrosion and abrasion under its conditions of use. As such, your intended use of your product will not need to submit a food contact notification, a food additive petition or a threshold of regulation exemption request for premarket approval as food additives under section 409 of the Federal Food, Drug and Cosmetic Act.

If you have additional questions, please feel free to contact us.

Sincerely,



Anita Chang, Ph.D.  
Division of Food Contact Substance  
Notification Review, HFS-275  
Office of Food Additive Safety  
Center for Food Safety  
and Applied Nutrition

アルシート鋼管

「アルシート鋼管」は「アルシート」を素材として高周波誘導溶接法により造管したものです。鋼の強さとアルミニウムの長所を合わせた耐熱性、耐食性の優れた鋼管として重用され、ステンレスに次ぐ素材として自動車の排気系鋼管 (エキゾーストパイプ) に多用されています。

1. 特長

外 観

アルミ特有のきれいな表面肌です。  
ただし、外面の高周波溶接部はビードカットにより幅3mm位の鉄地が出ております。  
内面の溶接部は若干のビードの盛り上がりがありますが、ご要望により、押しつぶしによる高さのコントロール (0.2~0.5mm) も可能です。

加工性

JIS G 3445 機械構造用炭素鋼管 STKM-11Aの加工性は得られます。

造管によるアルミめっき層への影響

造管加工によって素材鋼板のアルミめっき層はほとんど変わりません。

溶接部の耐食性

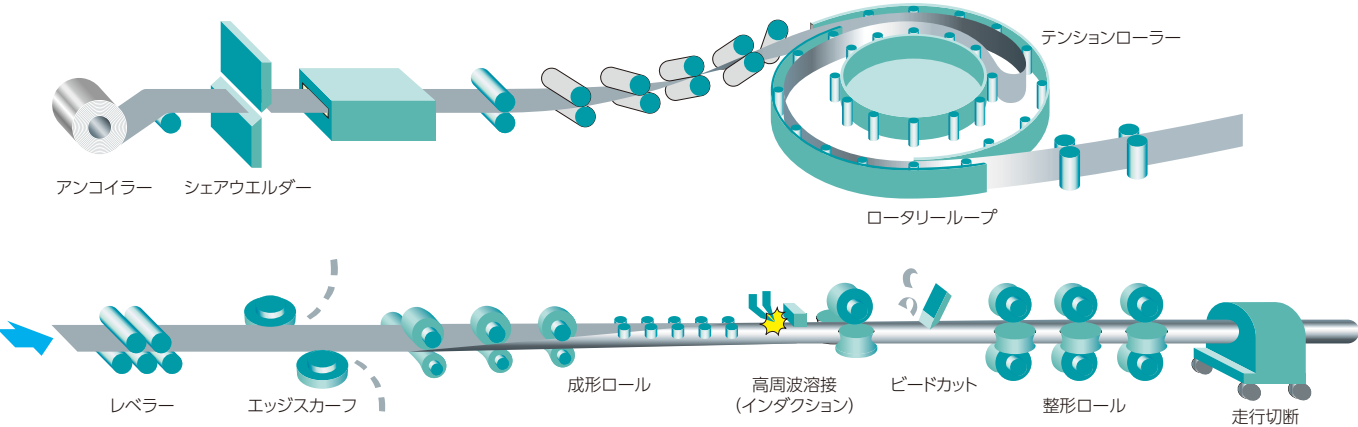
溶接部 (外面) は、ビードカットにより鉄地が出ていますので塩水噴霧テストでは赤錆が早く出ます。  
一般的に自動車および耐熱用途には外面ビードカットのまま使用されているのが普通であり、機能上の問題はありません。

2. 用途



- 乗用車用マフラー
- 特殊マフラー

3. 製造工程



4. 規格

| 鋼管の記号   | 素材規格          | アルミニウム板の付着量記号          | 機械的性質                      |                            |           |
|---------|---------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
|         |               |                        | YP<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | TS<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | EL<br>(%) |
| AL80-TK | SA1D<br>NSA1D | 40、(60)、80、(100)、(120) | —                          | 290以上                      | 35以上      |

5. 製造可能範囲

| 外径<br>(mm) | 厚さ<br>(mm) | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.3 |
|------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21.7       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 22.2       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 25.4       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 27.2       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 31.8       |            |     |     | △   | △   | △   | △   | △   | △   |
| 34.0       |            |     |     | △   | △   | △   | △   | △   | △   |
| 35.0       |            |     |     | △   | △   | △   | △   | △   | △   |
| 38.1       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 40.0       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 42.7       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 45.0       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 47.6       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 48.6       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 50.8       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 54.0       |            |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 57.0       |            |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 57.2       |            |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 60.5       |            |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 65.0       |            |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 68.9       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 70.0       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 75.0       |            |     |     |     |     | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 76.3       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 80.0       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 82.6       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 85.0       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 89.1       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 90.0       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 94.0       |            |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 101.6      |            |     |     |     |     |     |     |     |     |

- ：部分にご相談ください。
- ：部は内面ビード押しつぶし可。
- △：部は内面ビード押しつぶし不可。

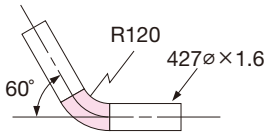
6. 品質特性

6-1. 耐熱性

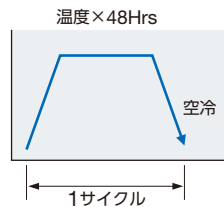
●5サイクル試験における外観の一例

| °C       | 600 |          | 650 |        | 700 |          | 750 |          | 800 |    |
|----------|-----|----------|-----|--------|-----|----------|-----|----------|-----|----|
|          | 平板  | 曲管       | 平板  | 曲管     | 平板  | 曲管       | 平板  | 曲管       | 平板  | 曲管 |
| 耐熱用アルシート | ◎   | 内◎<br>外◎ | ○   | ○<br>△ | ○   | △<br>△～× | △   | △<br>△～× | △～× | ×  |

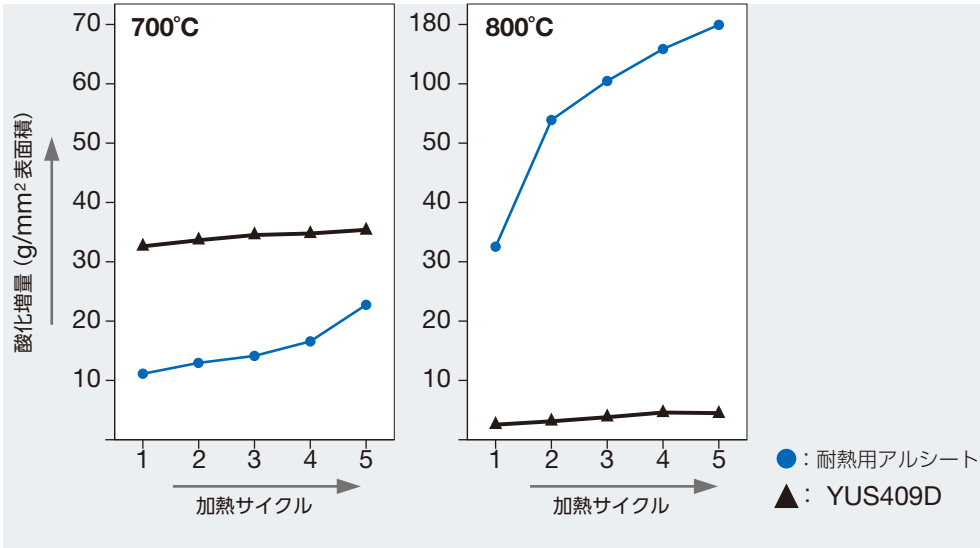
◎：良好、○：点状スケール少、△：点状スケール多、×：スケール化



曲げ管サンプル  
部φ=50mm



●直管のサイクル加熱試験後の酸化増量の一例



6-2. 機械的性質

| 鋼管の記号   | 鋼管サイズ   | 機械的性質                      |                            |           |
|---------|---------|----------------------------|----------------------------|-----------|
|         |         | YP<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | TS<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | EL<br>(%) |
| AL80-TK | 45φ×1.6 | 270～310                    | 300～340                    | 59～70     |

6-3. 寸法の許容差

寸法の許容差につきましては、その都度ご相談ください。



## ご使用上の注意

アルシートは、その取り扱い使用方法が適切でないと、その特長を十分に活かせません。  
ご使用の際には特に下記の点にご留意ください。

### ■ 保管・荷役 ■

- 荷役、保管中の水漏れは、白錆の原因になります。雨中荷役、潮濡れ、結露は厳重に注意してください。また高湿度、亜硫酸ガス雰囲気での保管も好ましくありません。保管は乾燥した清浄な屋内保管をおすすめします。
- 梱包紙の破損は、補修するようにお願いいたします。

**警告**

●コイルの転倒、転がり、シートの荷崩れが起きますと非常に危険です。保管時は、コイルの転倒、転がり、シートの荷崩れが起きないように、安定した状態を確保してください。

### ■ 取り扱い ■

- 取り扱いは丁寧にいき、めっき、表面処理皮膜を損なわないようにしてください。また汗、指紋等の表面への付着も、塗装や耐食性に悪影響を及ぼすことがあります。
- これらの場合、必要に応じて後処理、補修を行ってください。

**注意**

●コイルを使用するために、コイル状態を保持しているフープ（バンド）を取り外す（切断する）場合は、コイル端部が跳ね上がらないように、コイル端部がコイルの真下の状態で行うか、または、コイル端部が跳ね上がり、急激にコイルが拡がっても安全かつ問題のない場所で作業してください。

●コイルはまっすぐに伸びた板をコイル状に巻いたものですので、結束フープなどコイルの状態を保持する外力がなくなり、コイル端部が自由な状態になりますと、まっすぐな状態に戻ろうとし、跳ね上がります。また、さらに、その結果コイルの巻きが緩くなり、急激にコイルが外側に拡がる場合があります。その際、そのコイル近辺の人、物等を損傷するおそれがあります。

### ■ 加工 ■

- 加工方法によっては、絞り加工、曲げ加工において、めっき層が軟質のためそこなわれることがありますので、つぎの点にご注意ください。
  - 絞り加工時は、クリアランスを大きめにとり、ダイス肩半径を板厚の6倍以上とすると、良好な結果が得られます。
  - 絞り加工、曲げ加工いずれの場合でも、めっき表面を“しごく”ような加工は極力さけてください。

| ダイスおよび肩半径の目安 |        | 単位 (mm) |         |
|--------------|--------|---------|---------|
| 板厚 (mm)      | 絞り成形   |         | 引張り曲げ成形 |
|              | ダイス肩半径 | ボンチ肩半径  | ダイス肩半径  |
| 0.6          | 4以上    | 2以上     | 4以上     |
| 0.8          | 5以上    | 3以上     | 5以上     |
| 1.0          | 6以上    | 3以上     | 6以上     |

- プレス加工の際の潤滑油で極圧添加剤を使用したものには、めっき層を腐食するものがあります。  
ご使用に先立ちご確認ください。なお、やむを得ずご使用の場合、脱脂等の後処理を速やか、かつ十分に行うよう注意してください。

### ■ 溶接 ■

抵抗溶接においては、めっき金属のピックアップによる電極の汚損を生じますので、適切な手入れや取替えが必要です。シーム溶接の場合、ナール駆動方式を採用すれば電極寿命を長くすることができます。

### ■ 脱脂 ■

脱脂には、弱アルカリタイプ、中性洗剤、有機溶剤脱脂をおすすめします。脱脂剤の中には、強アルカリタイプ等めっき金属を腐食するものもありますので、ご使用に先立ちご確認ください。

### ■ 時効 ■

一般に鋼板は時間の経過とともに、材質が劣化することがあります。すなわち、加工性の劣化、ストレッチャーストレイン、腰折れ等が発生します。これを防ぐには、できるだけ早い時期のご使用をおすすめいたします。なお、耐時効性のある規格をお選びになればそのご心配はありません。

### ■ 表面の補修 ■

溶接加工、曲げ加工、絞り加工などによりめっき皮膜が損傷した場合には、刷毛を用いて、アルミニウム粉末による耐食アルミペイントを塗布すると良い表面が得られます。

## ご注文の手引き

ご注文に際しては、その用途に応じて、次の事項をご確認くださいようお願いいたします。

### ■ 規 格 ■

加工の過酷さ、加工の方法などに応じて、規格の中から適切な材質をお選びください。

### ■ 表面処理 ■

加工後の処理方法、使用条件に応じて、表面処理の中から適切なものをお選びください。

### ■ 目付量 ■

求められる耐食性、使用条件、加工方法に応じて、適正な目付量をお選びください。耐食性を重視する場合は厚めっきを、作業性重視の場合は薄めっきをお選びください。

### ■ 塗 油 ■

表面処理の種類とは独立に防錆油のあり、なしをお選びになります。中間防錆力向上、取り扱い上の指紋汚れや傷付きの軽減、プレス加工時の潤滑等のためには、塗油をお選びください。なお、無処理材には塗油が不可欠です。

### ■ 寸 法 ■

鋼板の寸法（板厚・幅・長さ）は、製造可能範囲の中から適切に設計してください。

### ■ コイル ■

コイル材かシート材かは切断、加工条件によってお選びください。コイル材の利用は材料歩留り向上、作業の連続化、自動化に有用です。ただしコイル材の場合、検査の結果による不良部分の除去ができないため、若干の不良部分が含まれざるを得ない点ご了承ください。またコイル両端のオフゲージは除去されますが、溶接部分およびその近傍のオフゲージは若干混入することもあります。したがってご使用に際し検査、選別、修正等を適切に行う必要があります。

### ■ 耳仕上げ ■

ご使用条件に応じてミルエッジかスリットエッジかをご指定ください。そのまま製品になる場合のように耳仕上げが必要なものにはスリットエッジをお選びください。

### ■ 梱包単位質量 ■

荷役能力、作業性によって梱包単質をご指定ください。大単質ほど作業性は改善されます。コイルの場合は最大単質（必要なら最小単質）もご指定ください。  
なお、実際に出荷される単質の平均は、製造単質を分割するため最大単質および寸法の関係で決まります。

### ■ 内径、外径 ■

コイル材の場合、剪断ライン設備のアンコイラーの仕様に従って内径、外径をご指定ください。内径の選択には板厚によって、コイル内径部の腰折れやリールマークの発生に配慮する必要があります。この点より当社の内径の標準は次の通りです。

| 板 厚 (mm)                                                                                          |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.6以下                                                                                             | 1.6超                                                                                         |
|  20", 24", 28" |  24", 28" |

○印を標準とします。  
20":508mm、24":610mm、28":711mm

### ■ 寸法精度<板厚・幅・長さ> ■

板厚や幅、長さ等の寸法精度は、本カタログ記載の範囲で製造しております。しかし製品の使用条件によっては、組立精度、部品精度等から厳しい仕様が必要な場合もあります。このような要望のある場合はあらかじめご相談のうえ、仕様を明確にしてください。

### ■ 用途、加工方法 ■

当社においては、ご使用目的により一層適合する品質管理を行っております。そのため、ご使用の用途名や加工方法等の条件を明確にさせていただくをお願いいたします。

ご使用上の注意

製品は、製造後使用されるまでの間の通常の手扱い、保管条件に対して損傷を防ぐため梱包して出荷されます。梱包外装には、梱包ラベルを貼付して製品内容を表示しています。さらに、現品にはその製品内容を保証する検査票を封入しています。

製品お受け取り後の現品確認には、これらをご利用ください。これらの帳票記載事項は次の通りです。

梱包ラベルおよび検査票

| 表示項目                     | タイトル名 |        | 表示方法                                                                                                                      |
|--------------------------|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 梱包ラベル | 検査票    |                                                                                                                           |
| 商品名                      | 無表示   | 無表示    | 所定の製品名を表示する。                                                                                                              |
| 等 級                      | 無表示   | 等 級    | 該当材の等級を表示する。                                                                                                              |
| JIS認証マーク、JIS認証機関、JIS認証番号 | 無表示   | 無表示    | 表示対象材のみ表示する。なお、検査票には表示しない。                                                                                                |
| 規格記号                     | 規 格   | 規 格    | 製品の規格記号を表示する。(注)                                                                                                          |
| 目付量                      | 目付量   | 目付量    | 目付量表示記号を表示する。                                                                                                             |
| 寸 法                      | 寸 法   | 製品寸法   | 寸法を表示する。                                                                                                                  |
| 枚 数                      | 枚 数   | マイルス   | 切板材のみ表示する。                                                                                                                |
| 質 量                      | 正味質量  | 質 量    | 契約条件(実買または算定)により表示する。                                                                                                     |
| 長 さ                      | 長 さ   | コイルナガサ | 算定契約または長さ表示指定のコイルのみ表示する。                                                                                                  |
| 検査番号                     | 検査番号  | 検査番号   | 梱包単位に表示する。                                                                                                                |
| コイル番号                    | コイル番号 | コイル番号  | 製造ロット毎に表示する。                                                                                                              |
| 需要家名                     | 無表示   | —      | 需要家名を表示する。                                                                                                                |
| 社名および製造所名                | 無表示   | —      |  <b>NIPPON STEEL</b> ○○製鉄所(または地区)と表示する。 |
| 製造月日                     | —     | 製造年月日  | 製造月日を表示する。                                                                                                                |

注：規格の表示

JIS規格の場合

**JIS G 3314 SA1D : Z MO(N)**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

①：規格No.      ④：表面仕上記号  
②：規格記号      ⑤：表面処理記号  
③：スキンバス記号      ⑥：塗油記号(無塗油の場合はXと表示)

日本製鉄販売品規格の場合

**NSA1D : Z M N**

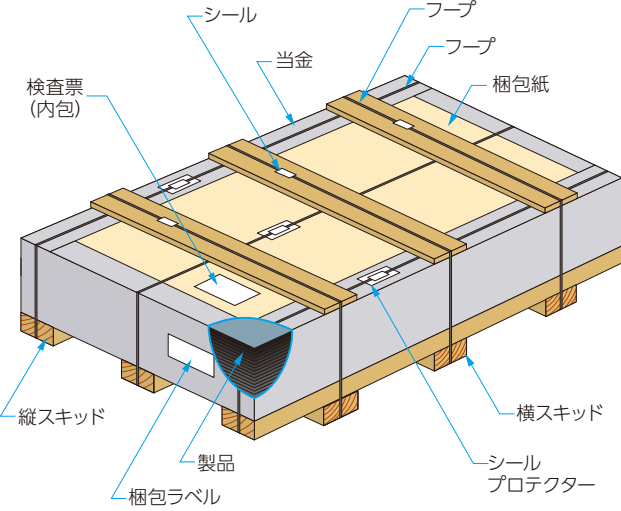
① ② ③ ④ ⑤

①：規格記号      ④：表面処理記号  
②：スキンバス記号      ⑤：塗油の種類(無塗油の場合はXと表示)  
③：表面仕上記号

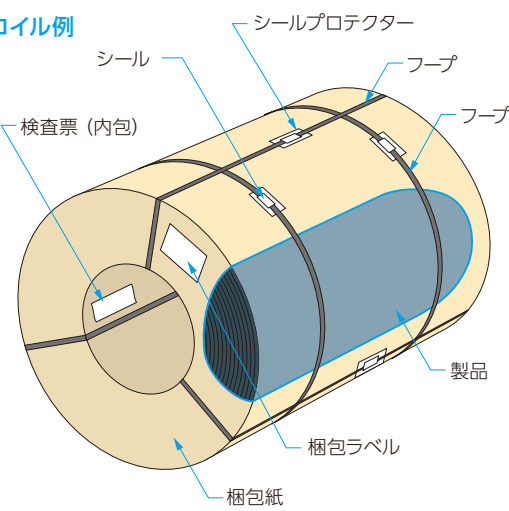
注：スキンバスの指定が無い場合は、表面仕上げ以降の項目が左詰めで表示されます。

■ 梱包例

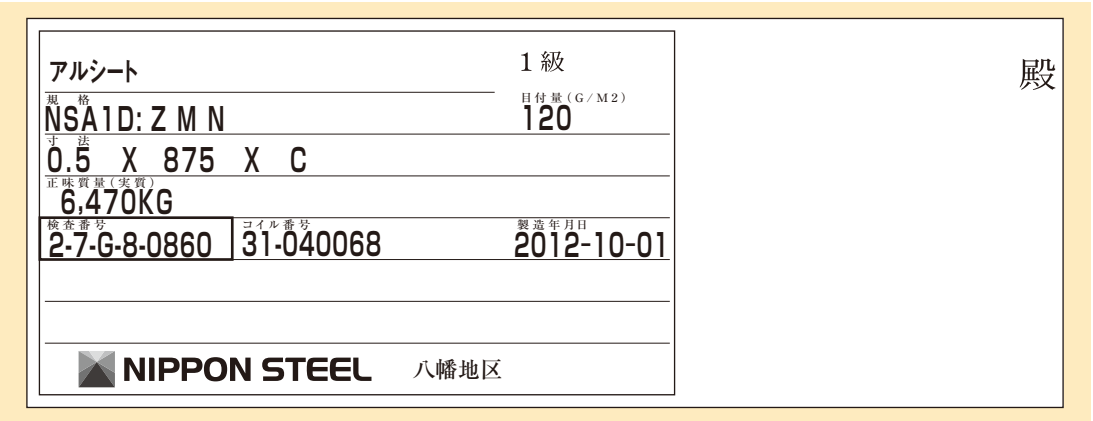
切板例



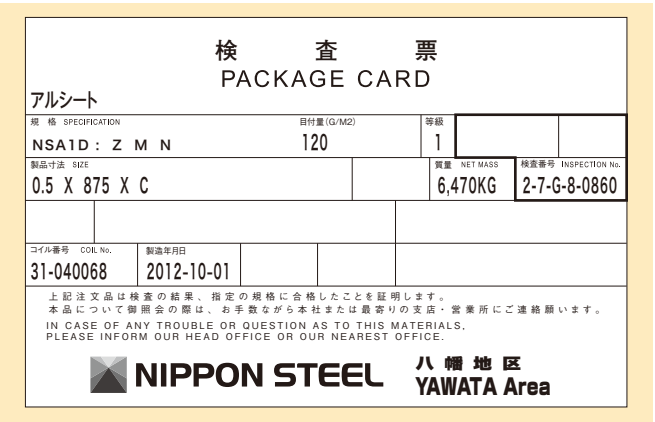
コイル例



■ 梱包ラベル例



■ 検査表例



板の単位質量表

● 板の単位質量表 (kg/m<sup>2</sup>)

| 表示厚さ<br>(mm) | アルミニウムの付着量記号 |       |       |       |       |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              | 40           | 60    | 80    | 100   | 120   |
| 0.30         | 2.242        | 2.186 | 2.130 | 2.065 | 2.017 |
| 0.35         | 2.635        | 2.578 | 2.552 | 2.458 | 2.409 |
| 0.40         | 3.027        | 2.971 | 2.915 | 2.850 | 2.802 |
| 0.50         | 3.812        | 3.756 | 3.700 | 3.635 | 3.587 |
| 0.60         | 4.597        | 4.541 | 4.485 | 4.420 | 4.372 |
| 0.70         | 5.382        | 5.326 | 5.270 | 5.205 | 5.157 |
| 0.80         | 6.167        | 6.111 | 6.055 | 5.990 | 5.942 |
| 0.90         | 6.952        | 6.896 | 6.840 | 6.775 | 6.727 |
| 1.0          | 7.737        | 7.681 | 7.625 | 7.560 | 7.512 |
| 1.2          | 9.307        | 9.251 | 9.195 | 9.130 | 9.082 |
| 1.4          | 10.88        | 10.82 | 10.76 | 10.70 | 10.65 |
| 1.6          | 12.45        | 12.39 | 12.33 | 12.27 | 12.22 |
| 2.0          | 15.59        | 15.53 | 15.47 | 15.41 | 15.36 |
| 2.3          | 17.94        | 17.89 | 17.83 | 17.77 | 17.72 |
| 2.5          | 19.51        | 19.46 | 19.40 | 19.34 | 19.29 |