

## ステンレス鋼について

ステンレス鋼とは鉄の6大元素に、クロム(Cr)・ニッケル(Ni)を含有させた合金鋼のうち、Crの含有量が約11%以上のものをいう。ステンレス鋼は、Crを約11%以上含んだFe-Cr合金を基本とし、耐蝕性・機械的性質・加工性・その他の性質を向上させるためにNi・Mo・Cu・Al・Siなどを添加する。

### ● ステンレスの分類

| 分類   | Cr系      |         | Cr-Ni系   |
|------|----------|---------|----------|
| 金属組織 | マルテンサイト系 | フェライト系  | オーステナイト系 |
| 硬化性  | 焼入れ硬化性   | 非焼入れ硬化性 | 加工硬化性    |

### ● 性能に及ぼす各元素の効果

| 元素    | 向上する性能      |             |
|-------|-------------|-------------|
| C     | 低炭素         | 耐蝕性(耐粒界腐蝕性) |
|       | 高炭素         | 強度・硬さ       |
| Mo    | 耐蝕性(耐孔蝕性)   |             |
| Cu    | 耐酸性         |             |
| Ti・Nb | 耐蝕性(耐粒界腐蝕性) |             |
| Si・Al | 耐酸化性        |             |
| S・Se  | 切削性         |             |

主原料がCrとNiという面から、Cr系とCr-Ni系に大別され、また金属組織からマルテンサイト系・フェライト系およびオーステナイト系に分けられる。また、このほかに、オーステナイト・フェライト系ステンレスや析出硬化系ステンレスなどがある。

## ステンレスの種類と特徴

| 種類の記号             | 特徴  |
|-------------------|---|
| SUS302            | 18Cr-8Ni鋼の基準型。SUS303・SUS304はいずれもSUS302に改良を加えたもの。Ni添加により耐蝕性・機械的性質が良好。                                      |
| SUS303            | SUS302にS・Pを添加して切削性を向上したものの。ただし、耐蝕性はやや劣る。Moを添加し、耐蝕性を改善している。  |
| SUS304<br>SUS304L | SUS302の改良型で、炭素量が少なく耐蝕性・溶接性にすぐれている。オーステナイト系ステンレスのなかで最も標準的なもの。SUS304Lは、SUS304より炭素量を低くして、耐粒界腐蝕性・溶接性を向上したものの。 |
| SUS310S           | Ni・Crの添加により耐蝕性・耐酸化性が良好であるとともに、高温特性にすぐれ、耐熱鋼として用いられる。冷間加工による加工硬化性を抑制すると同時に磁性も弱くなり、低加工硬化鋼・非磁性鋼としても用いられる。     |
| SUS316<br>SUS316L | Mo添加により耐蝕性(孔蝕)・耐酸性が良好であるとともに、高温強度が大きく、耐熱鋼として用いられる。SUS316Lは、SUS316より炭素量を低くして、耐粒界腐蝕性・溶接性を向上したものの。           |
| SUSXM7            | SUS304にCuを添加して、冷間加工による加工硬化性を抑制したものの。  |
| SUS430            | 18Cr鋼の基準型で冷間加工性・耐蝕性が良好。価格が低廉であるため、多くの用途で使用される。  |
| SUS434            | SUS430にMoを添加して耐蝕性を改良したものの。  |
| SUS410            | マルテンサイト系の代表的なステンレス鋼。熱処理後の機械的性質と耐蝕性にすぐれている。  |
| SUS403            | Si・Crの成分範囲を小さくして、耐蝕性の向上と熱処理後の靱性を改良したものの。バルブ・ポンプシャフト・刃物・ボルト・ナット・蒸気タービン翼・ジェットエンジン部品などに用いられている。              |
| SUS416            | S・Pの添加により13Cr鋼の切削性を向上したものの。耐蝕性は基準型よりやや劣る。   |
| SUS431            | Ni添加により靱性を改良し、Crの添加により耐蝕性を改良したもので、熱処理のきくマルテンサイト系では耐蝕性が最も良好。製紙機械・船舶用シャフト・航空機部品などに用いられている。                  |
| SUS440C           | ステンレス鋼のなかで最も硬度が高く、耐摩耗性にすぐれており、ダイス・玉軸受などに用いられている。  |
| SUS631J1          | 析出硬化系のステンレスで、JIS鋼種の中では最も耐熱性にすぐれており、薄板・線ばねで用いられる。  |

## 各種ステンレス材料の化学成分と機械的性質

### ● オーステナイト系

| 種類の記号   | 化学成分(%) |        |        |         |        |               |               |             |                 |                          | 機械的性質 |            |  |
|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------------|---------------|-------------|-----------------|--------------------------|-------|------------|--|
|         | C       | Si     | Mn     | P       | S      | Ni            | Cr            | Mo          | その他             | 引張強さ(N/mm <sup>2</sup> ) | 伸び(%) | ブリネル硬さ(HB) |  |
| SUS302  | 0.15以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 8.00 - 10.00  | 17.00 - 19.00 | —           | —               | 520以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUS303  | 0.15以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.20以下  | 0.15以上 | 8.00 - 10.00  | 17.00 - 19.00 | 0.60以下      | —               | 520以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUS304  | 0.08以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 8.00 - 10.50  | 18.00 - 20.00 | —           | —               | 520以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUS304L | 0.03以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 9.00 - 13.00  | 18.00 - 20.00 | —           | —               | 480以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUS310S | 0.08以下  | 1.50以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 19.00 - 22.00 | 24.00 - 26.00 | —           | —               | 520以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUS316  | 0.08以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 10.00 - 14.00 | 16.00 - 18.00 | 2.00 - 3.00 | —               | 520以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUS316L | 0.03以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 12.00 - 15.00 | 16.00 - 18.00 | 2.00 - 3.00 | —               | 480以上                    | 40以上  | 187以下      |  |
| SUSXM7  | 0.08以下  | 1.00以下 | 2.00以下 | 0.045以下 | 0.03以下 | 8.50 - 10.50  | 17.00 - 19.00 | —           | Cu: 3.00 - 4.00 | 480以上                    | 40以上  | 187以下      |  |

### ● フェライト系

| 種類の記号  | 化学成分(%) |        |        |        |        |        |               |             |     |                          | 機械的性質 |            |  |
|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|-------------|-----|--------------------------|-------|------------|--|
|        | C       | Si     | Mn     | P      | S      | Ni     | Cr            | Mo          | その他 | 引張強さ(N/mm <sup>2</sup> ) | 伸び(%) | ブリネル硬さ(HB) |  |
| SUS430 | 0.12以下  | 0.75以下 | 1.00以下 | 0.04以下 | 0.03以下 | 0.60以下 | 16.00 - 18.00 | —           | —   | 450以上                    | 22以上  | 183以下      |  |
| SUS434 | 0.12以下  | 1.00以下 | 1.00以下 | 0.04以下 | 0.03以下 | 0.60以下 | 16.00 - 18.00 | 0.75 - 1.25 | —   | 450以上                    | 22以上  | 183以下      |  |

### ● マルテンサイト系

| 種類の記号   | 化学成分(%)     |        |        |        |        |        |               |        |     |                          | 機械的性質 |            |  |
|---------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|-----|--------------------------|-------|------------|--|
|         | C           | Si     | Mn     | P      | S      | Ni     | Cr            | Mo     | その他 | 引張強さ(N/mm <sup>2</sup> ) | 伸び(%) | ブリネル硬さ(HB) |  |
| SUS410  | 0.15以下      | 1.00以下 | 1.00以下 | 0.04以下 | 0.03以下 | 0.60以下 | 11.50 - 13.50 | —      | —   | 540以上                    | 25以上  | 159以上      |  |
| SUS416  | 0.15以下      | 1.00以下 | 1.25以下 | 0.06以下 | 0.15以上 | 0.60以下 | 12.00 - 14.00 | 0.60以下 | —   | 540以上                    | 17以上  | 159以上      |  |
| SUS440C | 0.95 - 1.20 | 1.00以下 | 1.00以下 | 0.04以下 | 0.03以下 | 0.60以下 | 16.00 - 18.00 | 0.75以下 | —   | 780以上                    | 15以下  | 56HRC以上    |  |

●表中の数値は参考値であり、保証値ではありません。