

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 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 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 ²) | 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 ²) | 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 ²) | 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。