

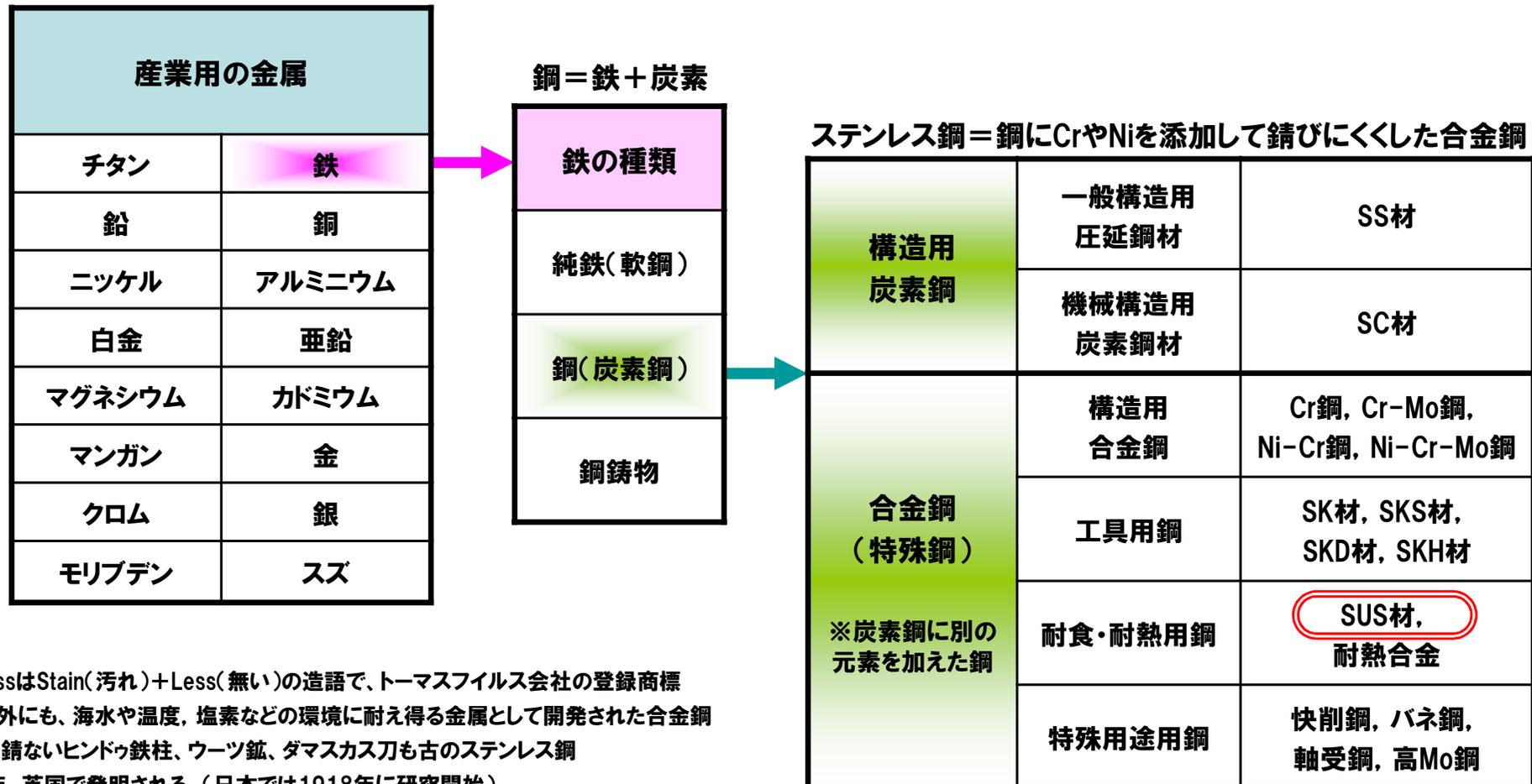
# ステンレスとは?

## ■ 鉄(炭素鋼)を基質として、クロム(Cr)を12%以上添加した合金鋼である。

一般的に... 錆びにくい(耐食性、耐候性が高い)、高温・低温に強い(耐熱性)、衛生的、非磁性

ステンレス鋼は耐食性に優れており、メッキや塗装などの後処理の必要がない。また一部、磁性のないものもある。

産業的に... 製鋼から最終工程まで厳重な品質管理ができ、材料の内部応力が均一、平坦度も極めて良好  
 鉄より固く靱性があり、加工が難しいが、高精度加工に向けた材料である。(鋼材よりタップ立て、溶接などの加工は劣る)



- ・StainlessはStain(汚れ)+Less(無い)の造語で、トーマスフィルス会社の登録商標
- ・大気以外にも、海水や温度、塩素などの環境に耐え得る金属として開発された合金鋼
- ・インドの錆ないヒンドゥ鉄柱、ウーツ鋏、ダマスカス刀も古のステンレス鋼
- ・1912年、英国で発明される。(日本では1918年に研究開始)
- ・'05年までは日本が生産世界一だったが、'06年からは中国が生産世界一位となっている

## ■ 鉄は主に「純鉄」「鋼」「鋳物」に大別される

- 鉄(Fe)に炭素(C)が混ざる割合で、鋼と鋳物が分類される
- 純粋な鉄100%を精製する事は不可能
- 炭素が少ないほど柔らかく、多いほど硬くて脆い性質をもつ

表1. 鉄の種類について

炭素含有量	0~0.04%	0.04~2.1%	2.1~6.7%
分類	純鉄	鋼(炭素鋼)	鋼鋳物



## ■ 鋼(炭素鋼)とは? …最も多く使われる“鉄系材料”

- 鋼は鉄と炭素の合金だが、それ以外に「鋼の5元素」が含まれている

表2. 鋼の5元素

炭素	C	0.1~1.5%	基本要素、硬さと強さを司る。C1%につき引張強度が約100kg/mm <sup>2</sup> 増加
珪素	Si	0.1~0.4%	硬さや強さを司る。Si1%につき引張強度が約100kg/mm <sup>2</sup> 増加
マンガン	Mn	0.5~0.8%	焼きが入りやすくなり、また強靱性も与える。ハイテン鋼は1.2~1.5%含有
リン	P	~0.03%	硫黄に次ぐ有害要素。冷間脆性の原因。偏析しやすい。
硫黄	S	~0.03%	有害要素。熱間脆性の原因。含有するほど割れやすく脆くなる。

## ■ 炭素鋼は、鉄と炭素を主成分とする二元合金

表3. 炭素鋼の種類

炭素鋼の名称	C含有量	備考
一般構造用圧延鋼材(SS材)	規定無	建築等の一般構造に用いられる最多使用材。P, Sの含有量は0.05%以下。 代表例はSS□(□の数値が引張強さの最低値, SS400の場合、400kg/mm <sup>2</sup> )
機械構造用炭素鋼材(S-C材)	0.08~0.6%	重機・生産機械・自動車部品などに用いられる、SS材より信頼性の高い鋼材。 成分組成はJISで規定。一番多く使われるのがS45C(C:0.45%含有)。

## ■ 合金鋼とは？

炭素鋼に「別の元素」を加える事で、炭素鋼にない優れた性質を持った鋼。特殊鋼ともいう。

表4. 合金元素の影響

マンガン	Mn	ありふれた安価な元素だが重要。強さと硬さを増しつつ粘さを損なわない。また焼入れ易くなる。
クロム	Cr	多才な元素。耐摩耗や防錆効果が代表。焼入れ易さを増し、値段も手頃。
モリブデン	Mo	優秀かつ高性能な元素。高温強度、耐食性、焼入れ性を高める。海水にも強い。ただし国産でないために高価。
ニッケル	Ni	粘さを増し、熱処理しやすく耐衝撃性や耐食性を高める有用元素。資源が乏しく高価。
バナジウム	V	強靱性と硬度を高め、耐摩耗性を向上する切削工具向きの元素。溶接性が損なわれる。
タングステン	W	耐熱性と硬くて減らない特性を付加する。高速度鋼に必須な元素。Mo1%=W2%が同効果。
コバルト	Co	切削能力や寿命を高める元素で、高級工具鋼や磁石鋼に使用される。ただし高価。
ボロン	B	微量(0.003%以下)添加するだけで鋼の焼入れ性を高める元素。鋼種記号にBを付記する。
チタン	Ti	鋼の焼きを入り易くすると同時に、ステンレス鋼に添加すると耐食性を増す機能を有する元素。溶接にも適する。

## ■ ステンレス鋼は耐食・耐熱性を高めるため、炭素鋼にCrを12%以上添加した合金鋼

合金鋼(特殊鋼) 合金鋼は4つに分けられる	構造用合金鋼	Cr鋼, Cr-Mo鋼, Ni-Cr鋼, Ni-Cr-Mo鋼
	工具用鋼	SK材, SKS材, SKD材, SKH材
	耐食・耐熱用鋼	<b>SUS材</b> , 耐熱合金
	特殊用途用鋼	快削鋼, バネ鋼, 軸受鋼, 高Mo鋼

表5. ステンレス鋼材の一覧(JIS規定)

(注)ステンレス鋼は番号違いで加工性まで大きく変わる材料

系統	金属組織	系列番号	付加成分(%)				JIS規定番号	特性	用途
			Cr	Ni	Mn	Al			
Cr系	マルテンサイト系	400系	11~ <b>13</b>	~0.6	~1	-	403, 410, 420, 429J, <b>440</b>	焼入れ硬化 高い耐摩耗性	軸受, 刃物 ベアリング
	フェライト系		16~ <b>18</b>	~0.6	~1	-	405, 410L, 429, 430, 434, 436	耐食性が低いが安価 業界専用の鋼種	内装品 建築, ボイラー
Cr-Ni系	オーステナイト系	200系	16~ 18	3.5~ 5.5	5.5~ 7.5	-	201, 202	Ni節約による安価材 性能は300系の劣化版	鉄道, 自動車部品
		300系	<b>18</b> ~ 20	<b>8</b> ~ 10.5	~2	-	301, 302, <b>303</b> , <b>304</b> , 305, 309	耐食・耐熱性が良好 汎用性が高い	建築, 装飾 科学, 食品
		310系	16~ 18	10~ 14	~2	-	310, 316, 317	腐食や酸化に強い 耐海水性にも優れる	石油, 繊維 消食品
	二相系(オーステナイト・ フェライト複合系)	329系	21~ 28	3~ 7.5	~2	-	329	耐食性が高い 特に海水環境に強い	海水用機器 公害防止機器
	析出硬化系	600系	16~ 18	6.5~ 7.75	~1	0.75~ 1.5	630, 631	Al添加によるバネ用鋼材 高強度で塑性加工が容易	バネ, ワツシャ 航空機部材

## ■ 鉄鋼記号の見方

- (1) 最初の文字は材質を表す (鉄鋼の場合は“Steel”の”S”)
- (2) 次の文字規格名or製品名を表す (K:Kogu(工具), S:structure(一般構造用圧延材), US:stainless(ステンレス鋼))
- (3) 最後の部分は種類を表す (番号⇒種類番号の数字/最低引張強さ/主要合金元素量コード/炭素量など)

鉄の種類
純鉄
鋼 (炭素鋼)
鋼铸件

構造用 炭素鋼	一般構造用 圧延鋼材	SS材
	機械構造用 炭素鋼材	SC材
合金鋼 (特殊鋼)  ※ 炭素鋼に 別の元素を 加えた鋼	構造用 合金鋼	Cr鋼, Cr-Mo鋼, Ni-Cr鋼, Ni-Cr-Mo鋼
	工具用鋼	SK材, SKS材, SKD材, SKH材
	耐食・ 耐熱用鋼	<b>SUS材, 耐熱合金</b>
	特殊用途用鋼	快削鋼, バネ鋼, 軸受鋼, 高Mo鋼

SS+引張強度 例)SS400 :最低引張強度400kg/mm<sup>2</sup>

S+炭素含有量 例)S45C :炭素0.42~0.48%の組成

SK+炭素含有量 例)SK80 :炭素0.75~0.85%の組成

SUS+コード 例)SUS304 :ステンレスの304種

