

Q ; ステンレスのヤング率、剛性率、ポアソン比など機械的性質について教えてください。

A ; 鋼種ごとに機械的性質は少しずつ異なりますが、大きく見るとマルテンサイト系、フェライト系、オーステナイト系かでほぼ特性が決まります。代表的なステンレスの機械的性質の例を表1に示します。マルテンサイト系は焼き入れ前の焼鈍材ではフェライト組織になっているため機械的性質はフェライト系とほぼ同等です。フェライト系とオーステナイト系で比べると、オーステナイト系は引張強さが大きく加工による硬化が大きく伸びも大きいのが特徴です。また、低温脆化が無く低温用途にはオーステナイト系が用いられます。

表1 ステンレス鋼の主な材料特性

鋼種		マルテンサイト系 (13Cr系) SUS410	フェライト系 (18Cr系) SUS430	オーステナイト系 (18Cr-8Ni系) SUS304	炭素鋼 SN400
機械的性質	弾性係数 (kN/mm ²)	200	200	193	205
	降伏点 (N/mm ²)	275	305	255	275
	引張強さ (N/mm ²)	510	550	590	430
	降伏比	0.53	0.55	0.43	0.64
	伸び (%)	25	27	60	28
	耐低温性	不良	不良	-200 以下 (遷移温度なし)	-45 で 靱性が低下
	耐高温性 (300N/mm ² の引張強さを保つ温度範囲)	600	550	700	450

構造部材やバネにおいては、ヤング率(弾性係数)が重要です。ステンレスでは表1に示すようにほとんど普通鋼と同じ値となります。ポアソン比も普通鋼とほぼ同じ0.3程度ですが、公表データは少ないのが実情です。またこれらの値は、温度とともに変化します。図1に示すように、弾性係数は温度の上昇とともに低下してきます。

平成12年の建築基準法改定において、建築構造材へのステンレスの使用が可能になりました。この用途には、素材としてのJIS G 4321「建築構造用ステンレス鋼材」が整備され、強度設計基準も整備されています。

また溶接形鋼、溶接材料、高力六角ボルト等については(社)ステンレス構造建築協会規格S SBS 101-2001, 201-2001, 301-2001等が整備されました。

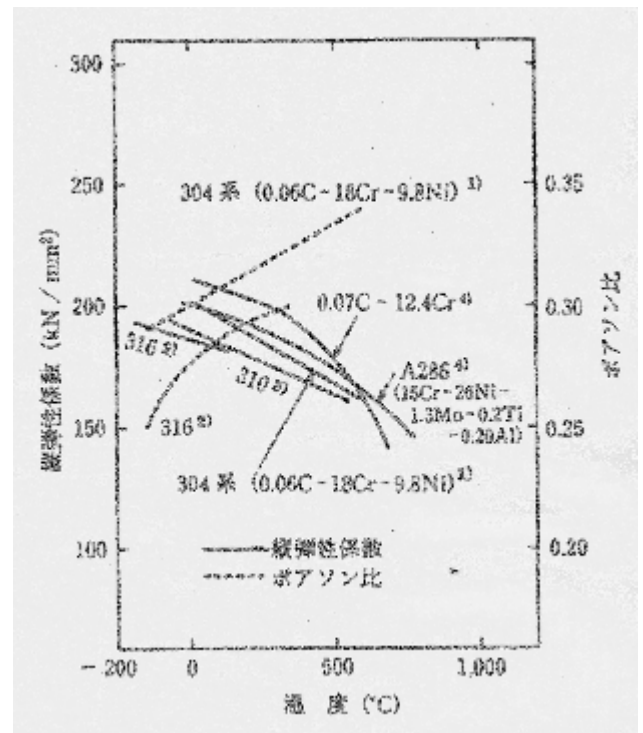


図1 各種ステンレス鋼の弾性係数およびポアソン比と温度依存性 (ステンレス鋼データブックp32から引用)

【参考資料】 「ステンレス建築構造設計基準 同解説」【第2版】ステンレス協会発行 1997.12.15改訂