

建築・土木科講師用補助教材

第6章

機械的性質

機械的性質：

1. 降伏強度 (MPa)
2. 最大拡張力(MPa)
3. 伸び率 (%)
4. ヤング率 (MPa)
5. 耐衝撃性
6. 対クリープ性
7. 疲労抵抗

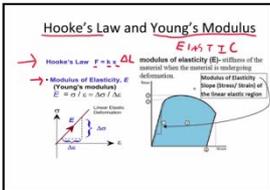
上記1-5の性質が建築と土木には最も関係が深い。^{1,}
₂

機械的性質：背景情報

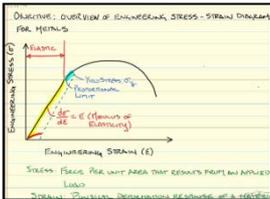
拡張および衝撃テスト：
ビデオ参照！



<http://www.youtube.com/watch?v=67fSwljYJ-E>



<http://www.youtube.com/watch?v=b6UIsANNIO>



<http://www.youtube.com/watch?v=t9eB0PKYAt8>



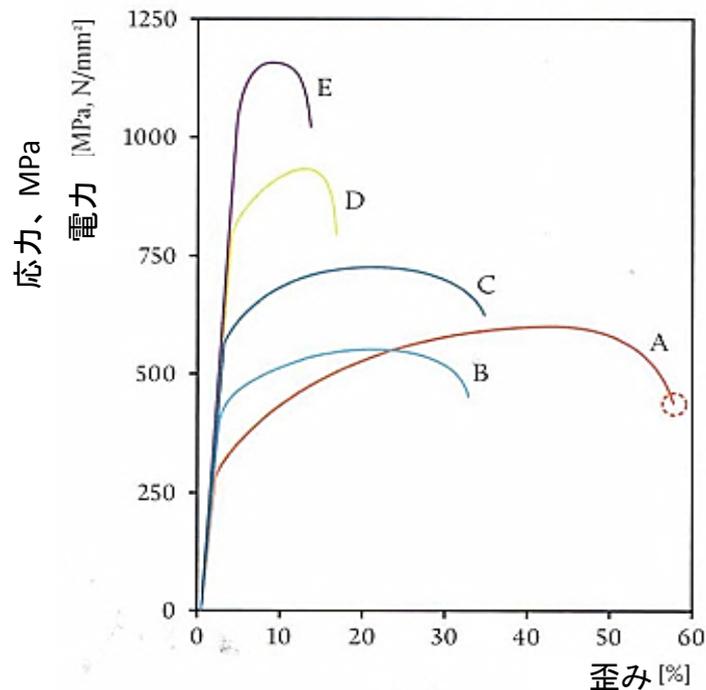
<http://www.youtube.com/watch?v=tpGhqQvftAo>

機械的性質のさらなる詳細および応力・歪み曲線の導出については下記httpおよびホームページの前後のページを参照のこと：

http://www.engineeringarchives.com/les_mom_truestresstruestrainengineeringstressengstrain.html

ステンレスの代表的拡張曲線

ステンレス各鋼種の応力・歪み テストの概要



種々の性質が選択できる

- 高強度と低拡張から
- 低強度と高拡張まで

A= オーステナイト鋼(4301, 4307, 4404等)

B= フェライト鋼 (4016, 4509, 4521)

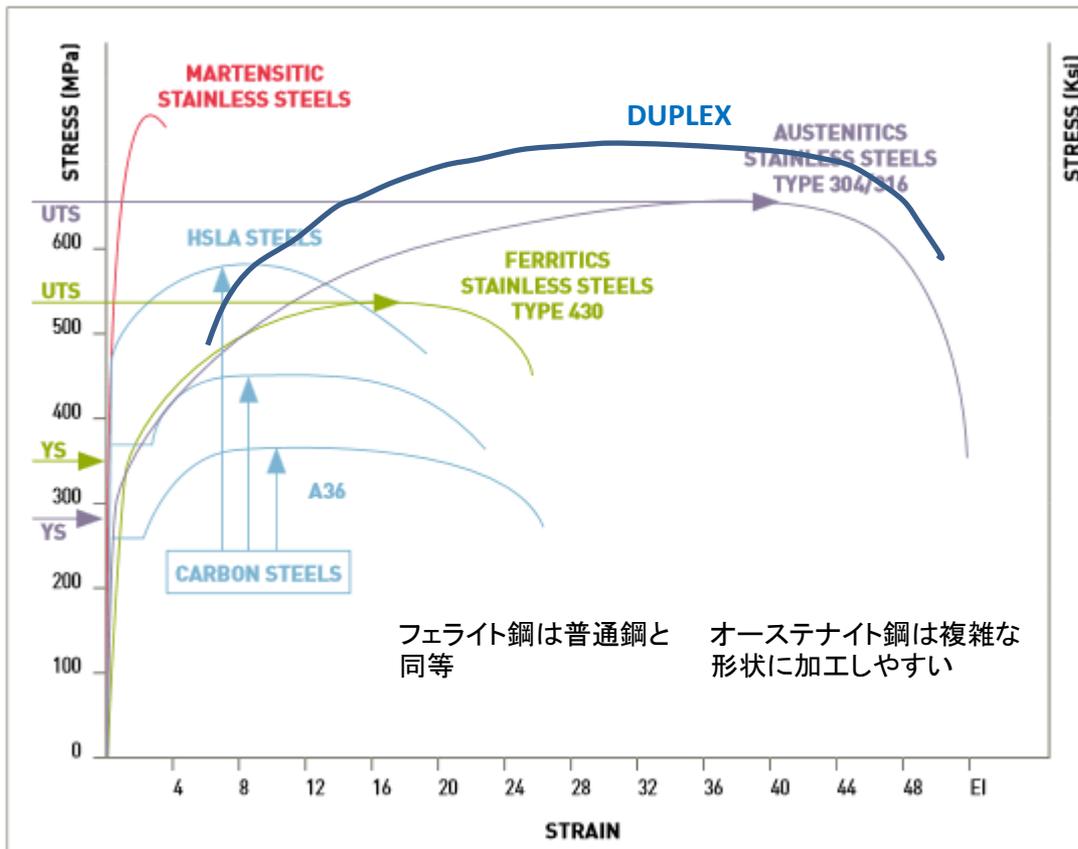
C= 二相鋼(4462)

D= 析出硬化(PH)鋼(4542)

E= マルテンサイト鋼(4057,4109,4034)

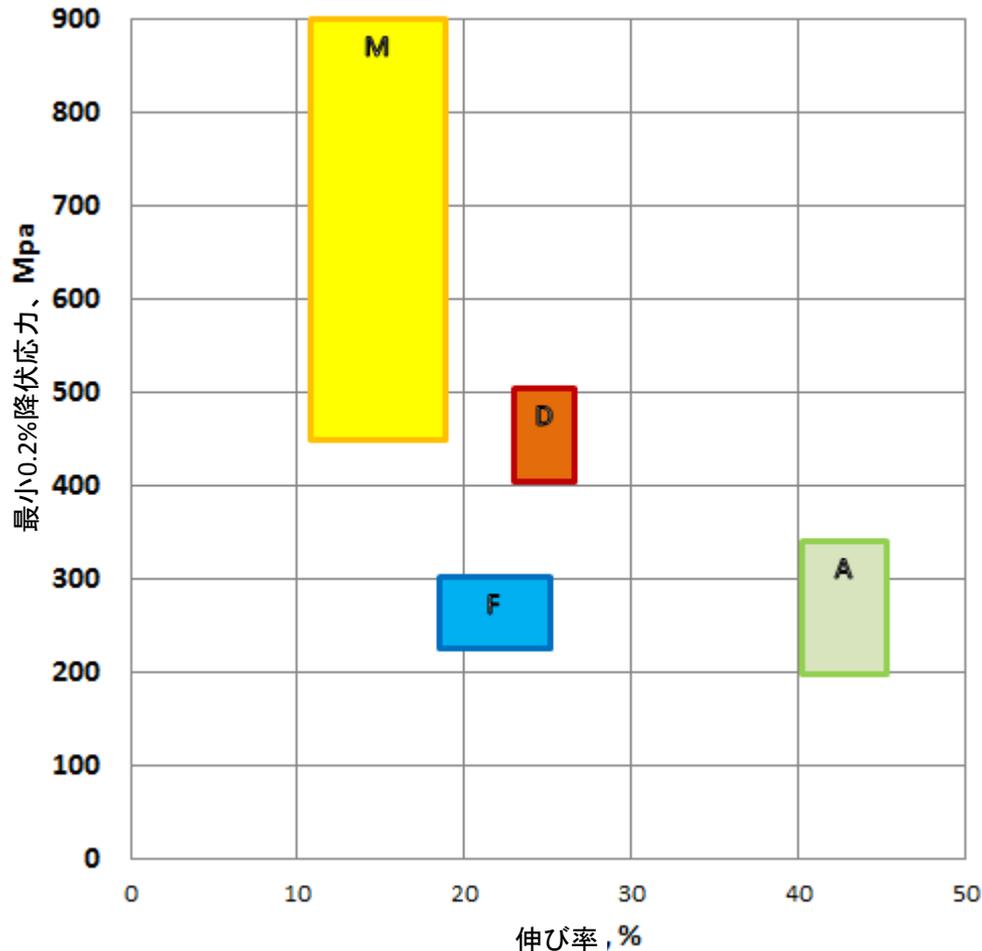
点線円は曲線Aの破裂を示す

普通鋼とステンレスの比較



強度においてステンレスは普通鋼に劣らない。

ステンレスの最小機械的性質



M:マルテンサイト鋼*

D:二相鋼**

F:フェライト鋼**

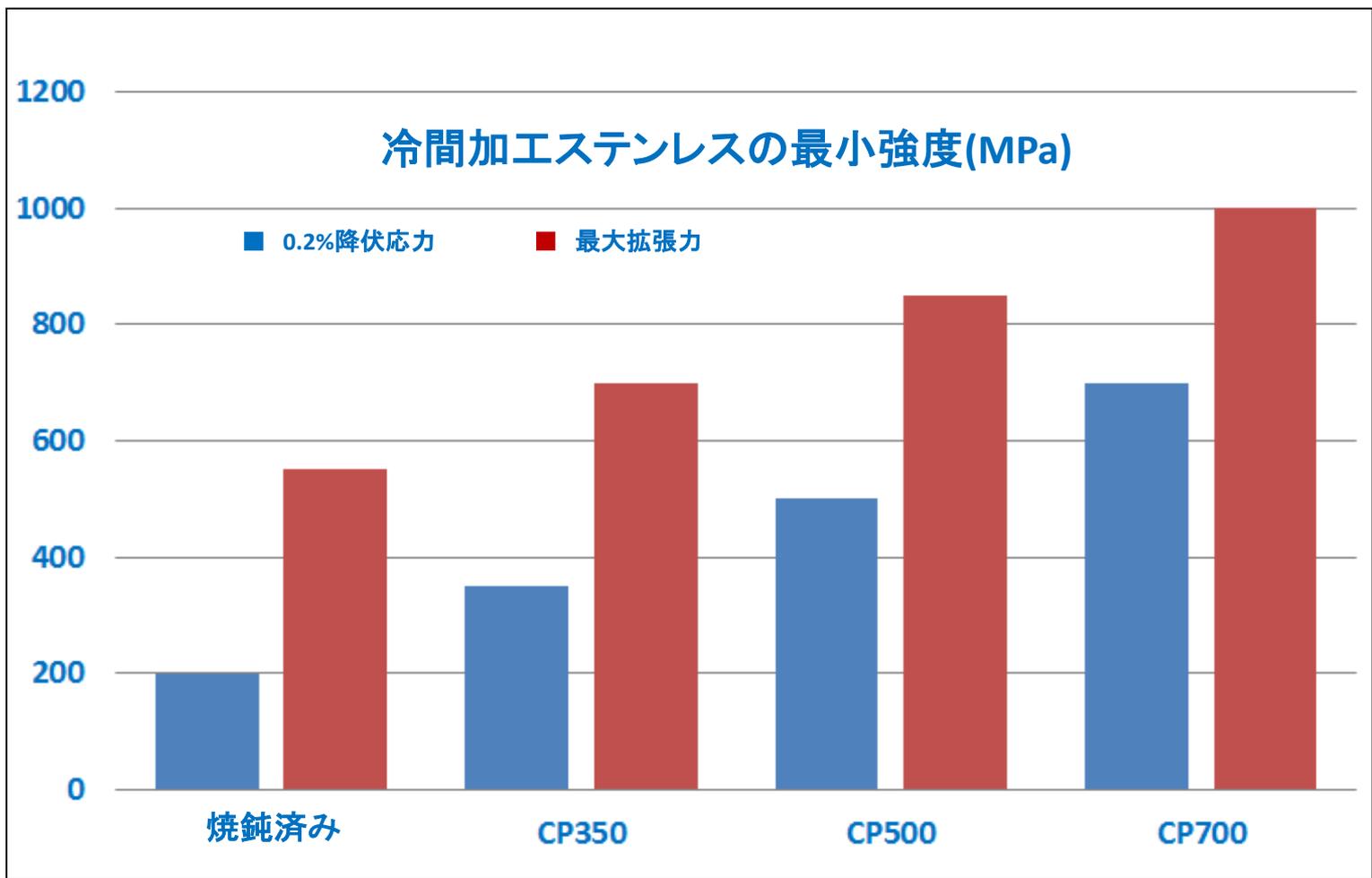
A:オーステナイト鋼**

* EN 10088-3, (熱処理済)

** EN 10088-2 (焼鈍済)

ステンレスは以下の場合には焼鈍済の状態で使用される:

- 強度レベルが用途に適している
- 加工の際に適切な変形性が求められる

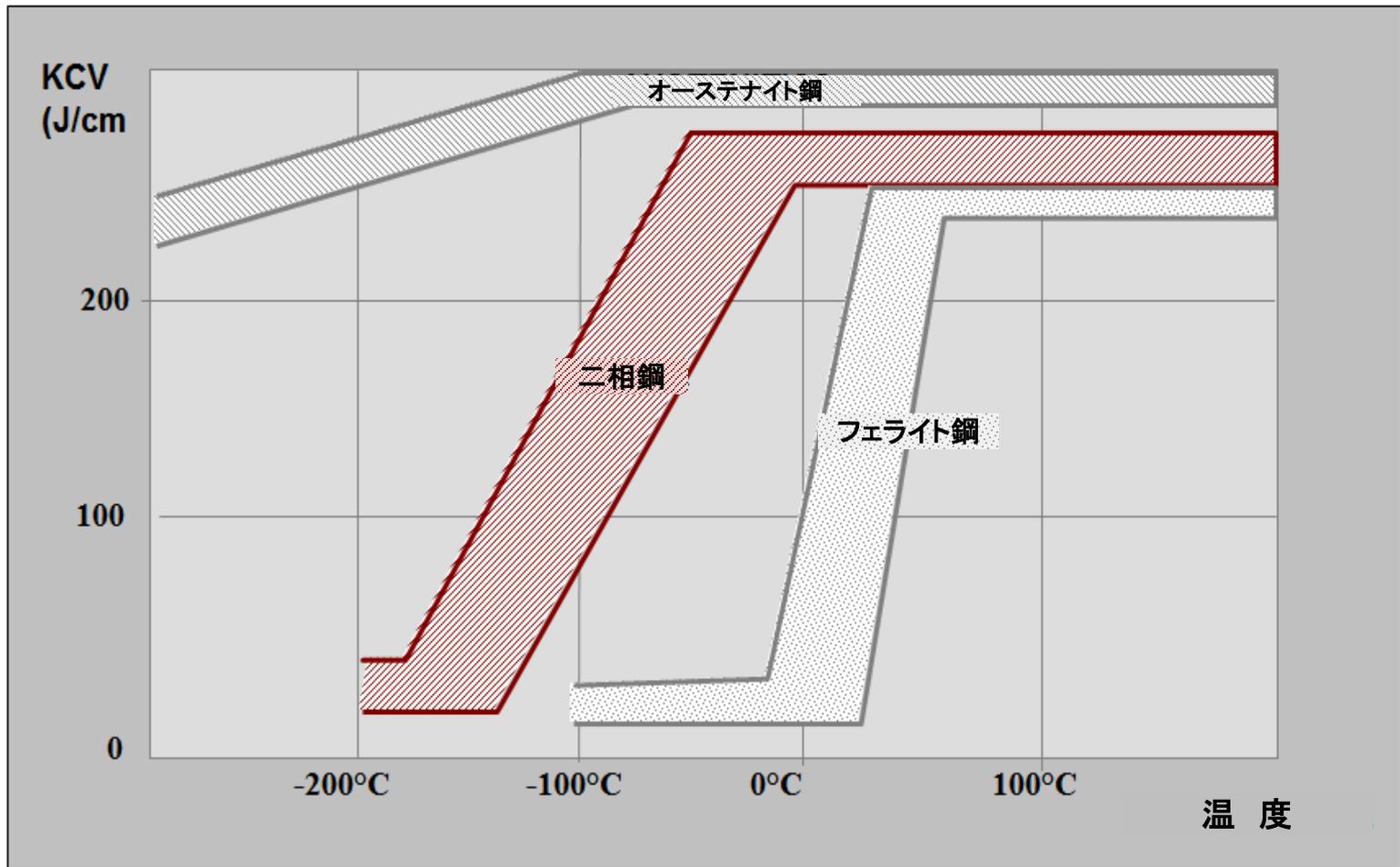


冷間加工による拡張力の増加^{7,8}

高強度冷間加工のステンレス鋼種には高い開発の将来性がある。

構造用途については第9章を参照。

下記参考サイト・文献8には多くの実験データが紹介されている。



ステンレスのシャルピー衝撃靱性⁹

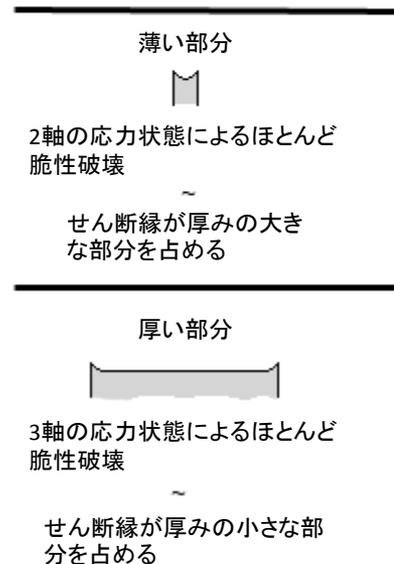
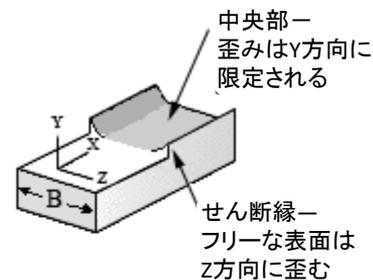
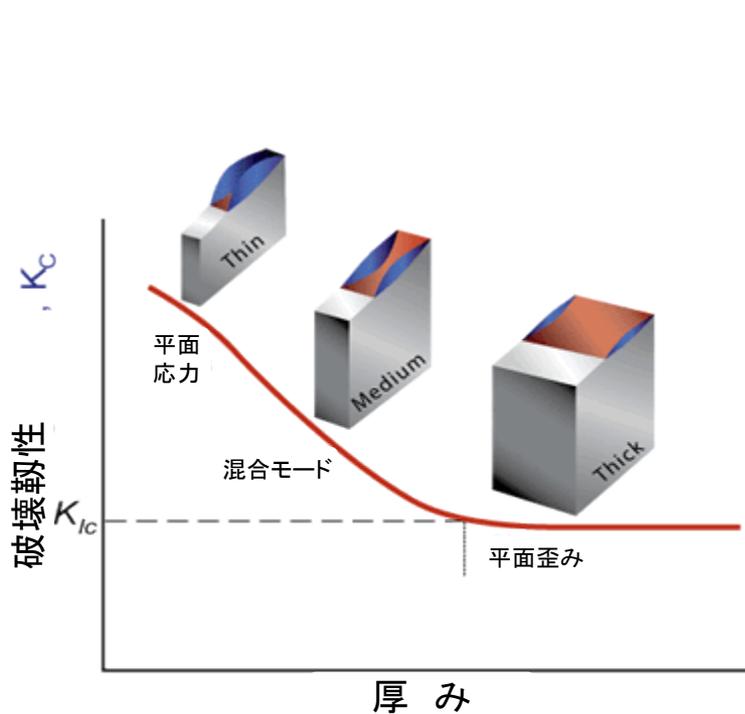
注: 上記は厚物(厚板または棒鋼)の曲線である。

薄物はより大きな破壊靱性を示す。

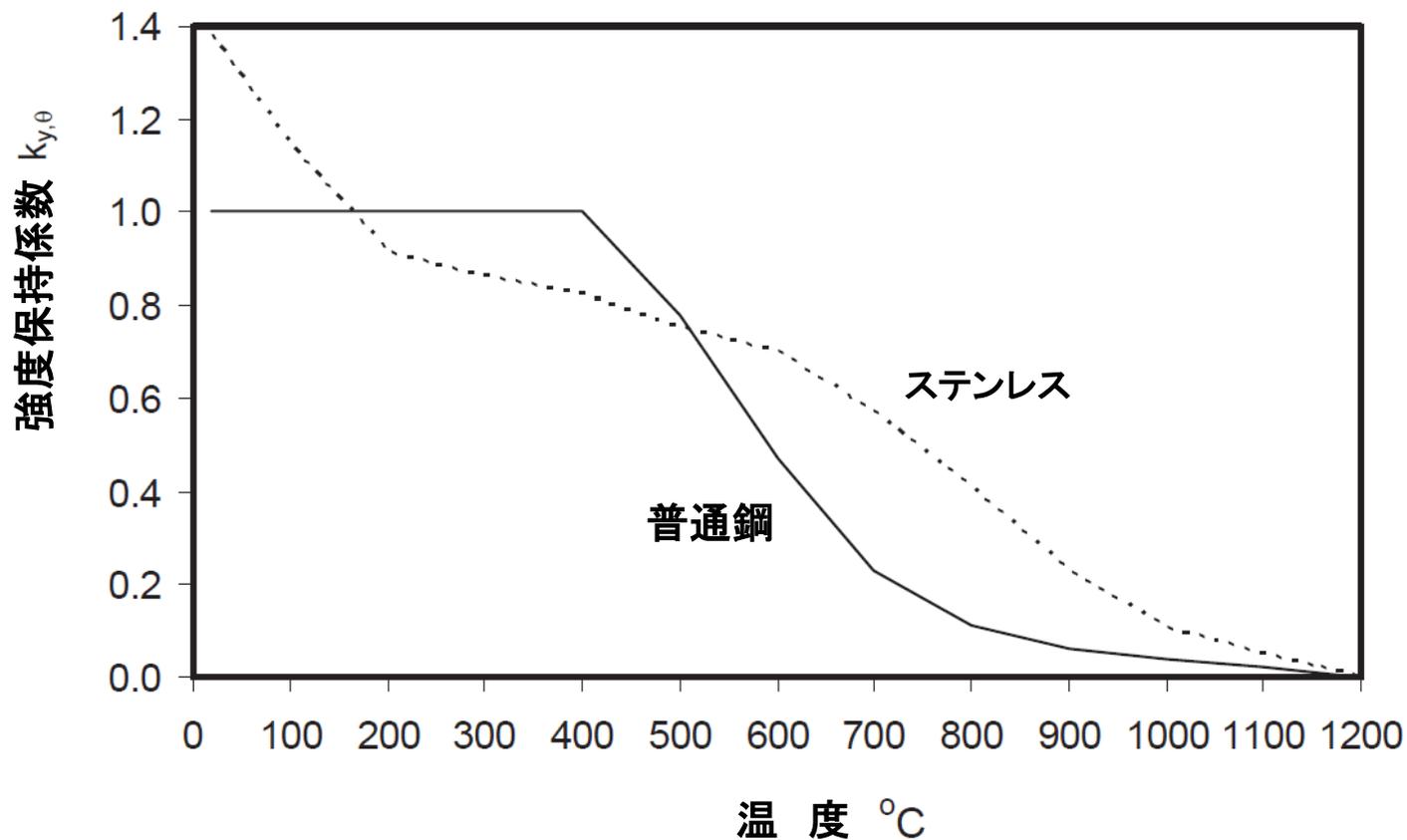
従ってフェライト系は薄板形状なら建築用途に使用できるが厚板または棒鋼では使用できない。

破壊のメカニズム

破壊靱性への厚みの影響

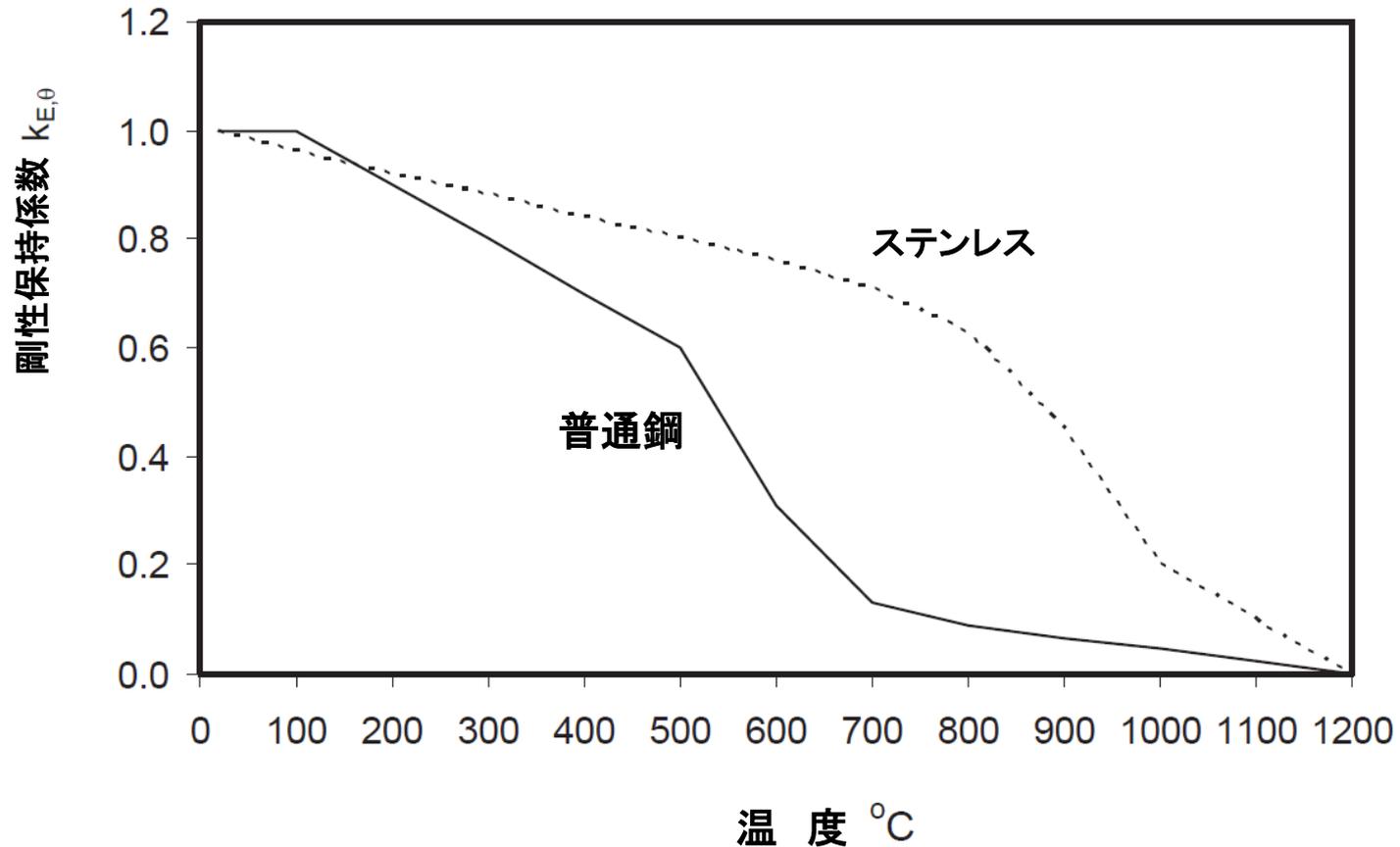


耐火性¹⁰



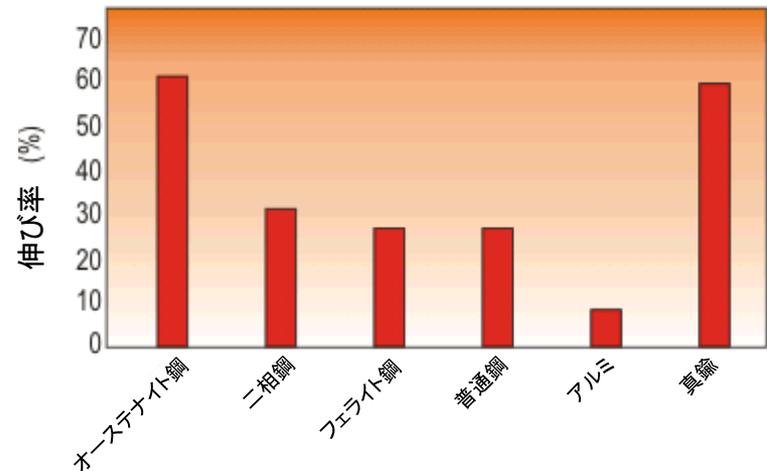
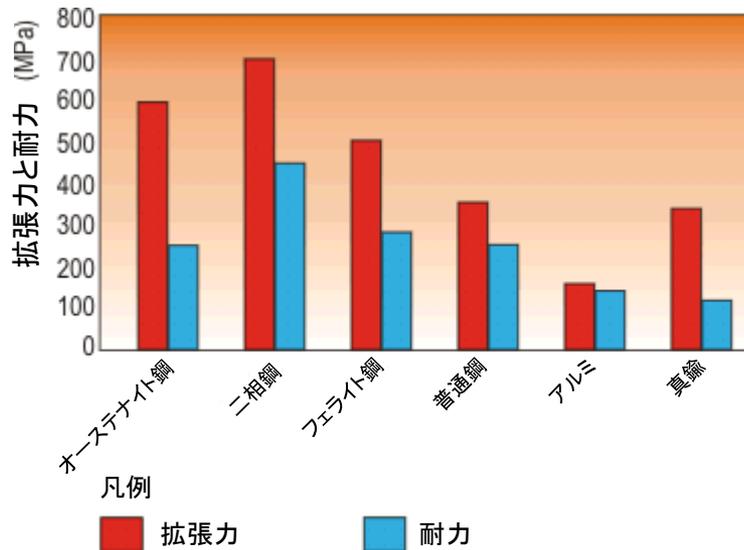
ステンレスは500°Cを超えると普通鋼よりはるかに優れた強度保持係数を示す。

耐火性



ステンレスは300°Cを超えると普通鋼よりはるかに優れた剛性保持係数を示す。

各種合金の拡張力比較



ステンレスは普通鋼、アルミおよび真鍮より高い拡張力を示す。二相鋼は優れた強度／延性比率を示す。

参考サイト・文献

1. http://www.engineeringarchives.com/les_mom_stressstraindiagram.html
2. http://www.engineeringtoolbox.com/young-modulus-d_417.html
3. http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF_The_Ferritic_Solution_English.pdf
4. http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/Duplex_Stainless_Steel_3rd_Edition.pdf
5. http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Tables_TechnicalProperties_EN.pdf
6. http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Recommend_EN.pdf
(Table 3-5)
7. <http://bookshop.europa.eu/en/structural-design-of-cold-worked-austenitic-stainless-steel-pbKINA21975/?CatalogCategoryID=w2wKABst3XAAAAEjfJEY4e5L>
8. Source of the graph: Ugitech (<http://www.ugitech.com/>)
9. <http://www.steel-stainless.org/Content/Files/Ferritics/SAFSS-InfoSheet.pdf>
10. Source: « Stainless steels in Fire » European Union report EUR 23745 EN, 2009
(<http://bookshop.europa.eu/en/stainless-steel-in-fire-pbKINA23745/?CatalogCategoryID=w2wKABst3XAAAAEjfJEY4e5L>)
11. http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Practical_Guidelines_for_the_Fabrication_of_Duplex_Stainless_Steels.pdf, page 25
12. <http://www.bssa.org.uk/topics.php?article=111>