

高性能鋼 (SA440材) の紹介

製鉄メーカー5社が、建築構造用高性能590N/mm²鋼材 (SA440,B,C) について、昨年9月建設大臣の一般認定を取得しました。これにより、60キロクラスの高性能鋼を使用するときは個別に認定が必要であったものが、一般的に使用できるようになりました。この高性能鋼は、1988年から5カ年計画で行われた建設省の総合技術開発プロジェクト「建設事業への新素材・新材料利用技術の開発」で対象とされた材料のひとつです。

このプロジェクトの中で、建築部会の下の高性能鋼WG (WG長：高梨晃一 千葉大学教授) で研究開発が行われました。ここで開発された高性能590N鋼材がSA440として大臣認定され、(社)鋼材倶楽部で指針が作成されました。これらは、当社一次設計・二次設計ソフトに組み込まれています。

以下に構造設計に関係が深い項目を紹介します。

1. 鋼材の特性

SA440はSA440BとSA440Cの2種類に区分されています。B、C材の使用区分はSN材に合わせて設けられたもので、SN材に準じています。鋼材の機械的性質を表1に示します。これによれば、降伏比の上限が80%と規定され、SA440を引張強さがほぼ等しい従来のSM570と比較すると、塑性変形能力が向上しています。また、降伏点または耐力の上下限値の幅を100N/mm²としてばらつきを少なくしています。降伏点または耐力および引張強さは、板厚にかかわらず一定となっています。

表1 SA440の機械的性質

種類	板厚 t(mm)	引張試験				シャルピー 吸収エネルギー J	厚さ方向 絞り %
		降伏点 または耐力 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	降伏比 %	伸び (試験片) %		
SA440B	19以上	440以上	590以上	80以下	20以上 (4号)	47以上	-
SA440C	100以下	540以下	740以下		26以上 (5号)		

2. 設計について

S A 4 4 0 を用いた構造設計は、基本的には普通鋼の場合と同じですが、以下に示すような点で取り扱いが異なります。

1) 設計基準強度 (F 値)

F 値は、降伏点または降伏耐力の下限値が採用され、 4500kgf/cm^2 となります。溶接部の許容応力度の基準強度も同じ値です。

2) 保有水平耐力算定時の材料強度

保有水平耐力を求めるときの材料強度は F 値に 1.05 を乗じた値とします。これは S A 4 4 0 が普通鋼ほど降伏点のばらつきがなく、普通鋼で規格値からのばらつきを考慮して F 値を 1.1 倍しているのと同程度の信頼性を与えるとすれば 1.05 倍程度になることから定められています。

3) 高力ボルト

高力ボルトの種類は 1 種 (F 8 T)、2 種 (F 1 0 T) のみとし、3 種 (F 1 1 T) を削除しています。

4) 破断応力度

耐震設計のルート 2 または 3 の計算に用いる鋼材および溶接の破断応力度は圧縮、引張、曲げについては 6000kgf/cm^2 とし、せん断についてはこの値に $1/3$ を乗じた値としています。

5) 柱、梁の構造ランク別の幅厚比

柱、梁の構造ランク別の幅厚比は表 2 に示すようになります。これは、普通鋼に対する幅厚比の値を外挿したもので引張強さが 4 0 0 N 級の鋼材の幅厚比に次の数値を乗じて得られます。

$$\sqrt{\frac{400\text{N級鋼材のF値}}{\text{SA440のF値}}}$$

表 2 柱・梁の構造ランク (板要素の幅厚比)

部材	断面	部位	F A	F B	F C	F D
柱	H形	フランジ	6.9	8.8	11.3	左記以外
		ウエブ	31	32	35	
	箱形		24	27	35	
梁	H形	フランジ	6.6	8.0	11.3	
		ウエブ	43	47	51	

次頁へ

高性能鋼(SA440材)の紹介

6) 接合部の安全率

保有耐力接合とするための安全率 は次のような値となっています。

- ・筋かい端部接合部 : 1.1
- ・柱 - 梁接合部仕口部 : 1.15
- ・柱 - 柱継手、梁 - 梁継手 : 1.15

7) 梁の横補剛

梁の塑性化領域における横補剛間隔は普通鋼材の梁と同程度の塑性変形能力を確保するように、次のような制限値が設けられています。

$$1b \cdot h / Af \quad 150 \quad \text{かつ} \quad lb / iy \quad 40$$

なお、曲げモーメントの分布に乗じる安全率 は1.1となっています。

以上、簡単にSA440を紹介しましたが、詳細につきましては
(社)鋼材倶楽部
「建築構造用高性能590N/mm²鋼材(SA440)設計・溶接施工指針」
をご覧ください。

BUILD.一貫、BUILD.LPではこの材料に拡張対応済みです。
通常のSS400材と同様にSA440を指定することにより、
計算を行うことができます。

次回は『極低降伏点鋼の紹介』です。

