

檔 號：

保存年限：

內政部營建署 函

機關地址：10556台北市松山區八德路2段342號
聯絡人：張志源
聯絡電話：02-87712793
電子郵件：changcy@cpami.gov.tw
傳真：02-87712709

11052

台北市信義區基隆路2段51號13樓之3

受文者：中華民國建築師公會全國聯合會

發文日期：中華民國99年6月21日

發文字號：營署建管字第0992911909號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：如主旨

主旨：檢送本署99年6月15日研商「鋼構造建築物鋼結構設計技術規範」之鋼結構極限設計法規範及鋼結構容許應力設計法規範，增列耐震設計用CNS13812 SM570鋼材會議紀錄乙份，請查照。

說明：依據本署99年6月4日營署建管字第0990032734號開會通知單續辦。

正本：蔡委員益超、陳委員生金、施委員邦築、林委員耀煌、中華民國建築開發商業同業公會全國聯合會、中國鋼鐵股份有限公司、中華民國鋼結構協會、中華民國土木技師公會全國聯合會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國建築師公會全國聯合會、臺灣區綜合營造工程工業同業公會、台灣區鋼鐵工業同業公會、內政部建築研究所、經濟部標準檢驗局、財團法人國家實驗研究院地震工程研究中心

副本：本署建築管理組謝組長偉松、本署建築管理組黃副組長仁鋼（鄧編審金川）

署長葉世文

研商「鋼構造建築物鋼結構設計技術規範」之鋼結構
極限設計法規範及鋼結構容許應力設計法規範，增列

耐震設計用 CNS13812 SM570 鋼材會議紀錄

壹、時間：99年6月15日（星期二）下午2時30分

貳、地點：本署B1第2會議室（臺北市八德路2段342號）

參、主席：謝組長偉松 記錄：張志源

肆、出席人員（如簽到簿）

伍、結論：

一、依據經濟部標準檢驗局會中說明，本案會議名稱依中華

民國鋼結構協會來文將「CNS2947 SM570」誤植為

「CNS13812 SM570」，應予修正。惟該協會建議更新「鋼
構造建築物鋼結構設計技術規範」之鋼結構極限設計法
規範及鋼結構容許應力設計法規範中 13.2.1 使用材料
中有關 SM570 之編號原即列於 CNS2947 SM570，尚無錯
誤。

二、中華民國鋼結構協會所提「鋼構造建築物鋼結構設計技

術規範」之鋼結構極限設計法規範及鋼結構容許應力設

計法規範中 13.2.1 修正條文解說文字採原則性提示，

與會專家學者及各單位代表同意依中華民國鋼結構協

會所提文字修正，全案修正如附件。

三、有關「鋼構造建築物鋼結構施工規範」是否需配合本案
一併修正，請中華民國鋼結構協會協助檢視，並於文到
二週內函復本署，以利進行後續法制作業。

陸、臨時動議：無。

柒、散會

13.2 材料及構材強度

13.2.1 使用材料

1. 用以抵抗地震力之鋼構材其材料規格應符合第三章之規定，且須符合下列規格：CNS 13812 (SN400A、SN400B、SN400C、SN490B、SN490C)，CNS 2947 (SM400A、SM400B、SM400C、SM490A、SM490B、SM490C、SM490YA、SM490YB、SM520B、SM520C、SM570)，CNS 4435，CNS 4269 (SMA400AW、SMA400BW、SMA400CW、SMA400AP、SMA400CP、SMA490AW、SMA490CW、SMA490AP、SMA490BP、SMA490CP)。
2. 銲接組合箱型柱應使用符合CNS 13812 SN400B、SN400C、SN490B或SN490C規格之鋼材。
3. 銲接組合箱型柱斷面板厚大於40mm時應使用符合CNS 13812 SN400C或SN490C規格之鋼材。
4. 使用遮護金屬電弧銲接、潛弧銲接、氣體遮護金屬電弧銲接、包藥銲線電弧銲接等銲接方法之全滲透銲接，其相稱銲材於-29°C時至少具有27焦耳之衝擊韌性值。

解說：CNS 2947「熔接結構用軋鋼料」之規定主要沿用 JIS G3106「熔接構造用壓延鋼材」，其鋼材編號前兩個字母為 SM，一般以 SM 系列稱之。CNS 13812「建築構造用軋鋼材」之規定則主要沿用 JIS G3136「建築構造用壓延鋼材」，其鋼材編號前兩個字母為 SN，日本規範係鑒於既有建築銲接用 SM 鋼板的機械性能與銲接性能無法充分滿足耐震與施工性的需求，因此於 1994 年推出建築用 SN 鋼材，推廣初期因為價格與鋼廠的生產能力等因素而較少使用，但在 1995 年阪神地震發生後，SM 鋼板的規格被認為無法適用於所有的建築耐震構材，日本通產省工技所已於同年 11 月公告取消 SM 材適用範圍中的「建築」項目，目前日本鋼構規範則規定耐震構材應使用 SN 材，其中 SN400B 及 SN490B 除基本性質分別與 SM400 及 SM490 相近外，還具有狹降伏強度及低降伏比之特性，更適合使用於耐震構材，造成層裂原因之一的磷、硫雜質含量標準也較為嚴格，故較適用於使用潛弧銲等高入熱量銲接之組合型鋼；而 SN400C 及 SN490C 則對鋼板厚度方向之性質與超音波檢驗有額外之要求，規格中並再降低磷、硫之成分含量，適用於鋼板較厚之巨型構材或需使用高入熱與高束制性銲接之構材。

另外 JIS G3101「一般構造用壓延鋼材」亦規定有 SS 系列鋼材，SS 系列鋼材對化學成分之限制不夠明確，無法評估其可銲性，因此應歸類於不可銲鋼材。目前大部分用以抵抗地震力之鋼構材會使用到銲接，考慮製作與施工管理之成本並減少錯誤之發生，本條文排除 SS 系列鋼材使用於耐震構材；但不使用銲接之非耐震構材（如小梁），可考慮選用 SS 系列鋼材。

美國傳統使用於耐震結構之鋼材主要為 ASTM 規格之 A36 及

A572(Grade 50)，1994 北嶺地震發生後，美國因既有鋼材的變異性過高，在 AISC 推動下所開發的 ASTM A992 規格型鋼(不含鋼板規格)，因具有降伏強度範圍限制及降伏比要求(0.85)而被建議取代 A36 及 A572(Grade 50)型鋼。由於美國地區以使用熱軋型鋼為主，鋼材的銲接性以滿足低入熱銲接為主，因此鋼板材質的基本規格相對於 CNS 規格仍然較低，但規範同時要求以較為嚴謹的細部設計與施工配合之，相對於日本地區，雖使用規格較佳之鋼板及較大之彈性設計地震力，但因配合較高效率的銲接施工，其細部要求仍漸趨嚴格，如設計時使用美規鋼板而細部要求採習用的日本寬鬆施工習慣，則會得到不安全的組合結果。國內所使用的構材以組合型鋼為主，銲接方法等則主要參考日本，因此耐震構材應以使用 CNS 13812 為原則。國內常用鋼材與美國常用 ASTM 鋼材之基本規格比較表如表 C13.2.1 (表中○代表有制式規定，X 代表無規定或需協商)

由表 C13.2-1 常見結構鋼材之比較可見美系之鋼材規格相較於 JIS、CNS 之鋼材規格寬鬆，日系規格中則以 SN-C 最為嚴格。表 C13.2-1 所列之各種化性物性之比較，其中較為特殊之規定為：降伏強度之範圍、拉力強度之範圍、降伏比、厚度向斷面縮減率、及嚴格規定之磷、硫含量。由表中之各項規格可見影響鋼材之耐震性能除銲接性外，降伏強度及拉力強度之範圍，降伏比，及厚度方向(Z 方向)之性質亦甚為重要，但傳統之鋼材對此並無明確規定。降伏強度之範圍規定在於避免鋼材之強度遠高於規範值致產生非預期之破壞，低降伏比則在於希望提供較佳之塑性區，但事實上塑性區亦受力量分佈所影響，僅低降伏比並無法確保結構之韌性，且降伏比太低亦易於造成銲道斷裂，目前鋼材之降伏比規定在 0.80~0.85。Z 方向之斷面縮減率規定則在於避免鋼板受面外力量時產生撕裂現象，其亦受硫含量(硫化物)所影響，因此對於採高入熱銲接之銲接箱型柱應採用 SN-B，SN-C 或 SM570M-CHW 之鋼板。而若採高入熱銲接且厚度在 40mm 以上(含)之銲接箱型柱應採用 SN-C 或 SM570M-CHW 之鋼板。而受較大塑性變形之桿件，如梁桿件，則應採用 SM-B，SMC，SM570，SM570M-CHW，SN-B，或 SN-C 之鋼材。

近年來鋼材亦逐漸往高強度發展，如 SM570 系列之鋼材亦受重視，使用高強度鋼時應注意採用匹配銲材，其銲接程序亦較嚴格，如其預熱溫度通常較高，銲接作業應確實依檢定合格之銲接程序施作。

若採用不同於上述規格之鋼材，或採用新開發之鋼材，則可比照前述之鋼材規定，考量其物性與化性，厚度方向特性等，若其結構行為皆可等同或優於現行之鋼材，亦可使用。

表 C13.2-1 常用結構鋼材之比較

種類	規格	適用範圍	碳當量或 冷裂敏感 係數	降伏強度 範圍限制	拉力強度 範圍限制	降伏比	軋延向衝 擊試驗	厚度向斷 面縮減率	超音波 檢驗	含磷量	含硫量
台灣	SM-A 系列	型鋼 鋼板	X	X	○ ⁽¹⁾ (5-6.2 t/cm ²)	X	X	X	X	0.035	0.035
	SM-B 系列	型鋼 鋼板	X	X	○ ⁽¹⁾ (5-6.2 t/cm ²)	X	○ (27 點年@0°C)	X	X	0.035	0.035
	SM-C 系列	型鋼 鋼板	X	X	○ ⁽¹⁾ (5-6.2 t/cm ²)	X	○ (47 點年@0°C)	X	X	0.035	0.035
	SM570	鋼板	○	X	○	X	○ (47 點年@-5°C)	X	X	0.035	0.035
	SM570M-CHW ⁽²⁾	鋼板	○	○	○	○	○	○	○	0.02	0.008
	SN-A 系列(編 50KG 級)	型鋼 鋼板	X	X	○	X	X	X	X	0.050	0.050
	SN-B 系列	型鋼 鋼板	○	○ ⁽¹⁾ (3.3-4.5 t/cm ²)	○ ⁽¹⁾ (5-6.2 t/cm ²)	○ (0.80)	○ (27 點年@0°C)	X	X	0.030	0.015
日本	SN-C 系列	型鋼 鋼板	○	○ ⁽¹⁾ (3.3-4.5 t/cm ²)	○ ⁽¹⁾ (5-6.2 t/cm ²)	○ (0.80)	○ (27 點年@0°C)	○ (3 個平均 25 %)	○	0.020	0.008
	A36	型鋼 鋼板	X	X	X	X	X	X	X	0.040	0.050
	A572-50	型鋼 鋼板	X	X	X	X	X	X	X	0.040	0.050
	A913-50	型鋼	○	X	X	X	○ (54 點年@21 °C)	X	X	0.040	0.030
	A913-65	型鋼	○	X	X	X	○ (54 點年@21 °C)	X	X	0.030	0.030
	A992-50	型鋼	○	○ ⁽¹⁾ (3.5-4.55 t/cm ²)	X	○ (0.85)	X	X	X	0.035	0.045

註：(1)：表中規格值係以抗拉強度為 50KG 級 40mm 以下之鋼材為代表。(2)：SM570M-CHW 為中鋼公司之規格，見表 C13.2-2。

表C13.2-2 SM570與SM570M-CHW鋼材之化性、物性與適用範圍

鋼種	厚度 範圍 (mm)	化 學 成 分 %						
		C	Si	Mn	P	S	Ceq	Pcm
SM570	13 ≤ t < 50	0.18 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.035 以下	0.035 以下	0.44以下	0.28
	50 ≤ t ≤ 80						0.47以下	0.30
SM570M -CHW	16 ≤ t < 50				0.020 以下	0.008 以下	0.44以下	0.29
	50 ≤ t ≤ 80				0.46以下	0.29		

鋼種	厚度 範圍 (mm)	機 械 性 質								
		降伏 強度 N/mm ²	抗拉 強度 N/mm ²	降伏 比 %	伸 長 率 %	ZRa% 註1		-5°C 衝擊試驗		
						平均 值	個別 值	試驗 位置	衝擊值 (J)	試 片
SM570	16 ≤ t < 40	450	570~ 720		19 = 26 註2	二		1/4 47以上		
	40 ≤ t ≤ 75									
SM570M -CHW 註3	16 ≤ t < 50	420~ 540	570~ 720	85 以下	19 = 26 註2	25 以上	15 以上	1/4	47以上	4 號 平 行 軋 延 方 向
	50 ≤ t ≤ 80							1/4	47以上	
			1/2	27以上						

- 備註: (1). 厚度向斷面縮率 ZRa 要求標準: 三塊一組平均值 25% min, 個別值 15% min。
 (2). 板厚 ≤ 16mm 時用 No.5 試片, 伸長率 EL(%) 19 以上。板厚 > 16mm 時用 No.5 試片, 伸長率 EL(%) 為 26 以上。板厚 > 20mm 時用 No.4 試片, 伸長率 EL(%) 為 20 以上。
 (3). SM570M-CHW 高入熱銲接用板其銲接熱影響區 (HAZ) 可於承受入熱量 ≤ 880KJ/CM 時, 衝擊值達 -5°C 15J 以上。
 (4). SM570M-CHW 鋼須進行建築結構用鋼之超音波 (UT) 檢測 JIS G0901 CL.Y。