

超 高 強 度 混 凝 土 結 構

第五章 鋼筋工程

第五章 鋼筋工程

主要參考規範

■ 混凝土結構設計規範

建築管理組 發布日期：2011-06-09

內政部91.6.27台內營字第0910084633號令訂定
內政部100.6.9台內營字第1000801914號令修正「結構混凝土設計規範」為「混凝土結構設計規範」，並修正全文，自中華民國一百零七年七月一日起生效

檔案類型：

目錄

第一章 總則	第九章 預鑄混凝土構材
第二章 分析與設計	第十章 合成混凝土受撓構材
第三章 撓曲與軸力	第十一章 預力混凝土
第四章 壓力與扭力	第十二章 薄殼與圓筒
第五章 鋼筋之伸展與續接	第十三章 設計細節
第六章 雙向版系	第十四章 結構物之
第七章 牆	第十五章 耐震設計
第八章 基礎	第十六章 純混凝土

附篇A 壓拉桿模式
附篇B 鋼筋(含預力)混凝土受撓曲與軸力構材替代設計
附篇C 強度折減因數與設計載重之替代值
附篇D 混凝土結構用錨栓
附篇F 材料之品質要求



內政部91.6.27內營字
第0910084633號令訂定

政府資訊公開 GO

首頁 / 政府資訊公開 /

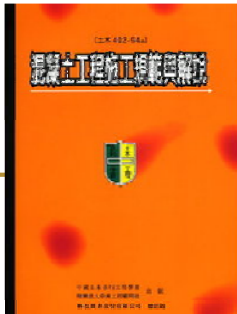
◎ 營建法令

■ 結構混凝土施工規範

建築管理組

內政部91.7.8台內營字第0910084735號令訂定

結構混凝土施工規範



內政部91.7.8台內營字
第0910084735號令訂定



日本建築學會(2005),
“高強度混凝土施工指針(案)”

參考文獻

- 內政部, “建築技術規則”, 2011
- 內政部, “混凝土結構設計規範”, 2011
- 內政部, “結構混凝土施工規範”, 2002
- 社團法人台灣混凝土學會(TCI), “鋼筋混凝土用鋼筋(SD 550/685/785)”(草案)”, 2013
- 社團法人台灣混凝土學會(TCI), “高強度鋼筋續接器性能評估基準(草案)”, 2013
- 中華民國結構工程學會, “鋼筋混凝土房屋結構配筋準則”, 2010
- 日本建築學會, “高強度混凝土施工指針(案)・同解說”, 2005
- 日本建築學會, “建築工程標準仕様書・JASS 5鋼筋混凝土工程”, 2009

章節目錄

5.1 一般事項

5.1.1. 適用範圍

5.1.2. 鋼筋材料

5.2 鋼筋保護層厚度與鋼筋間距

5.2.1 保護層厚度

5.2.2 鋼筋間距

5.3 鋼筋材料加工

5.3.1. 鋼筋材料之切斷與加工

5.3.2. 鋼筋之彎曲

5.4 鋼筋材料組立、安裝與預埋

5.4.1 鋼筋材料組立

5.4.2 預組鋼筋材料

5.4.3 開口補強筋

5.5 鋼筋續接與錨定

5.5.1 鋼筋續接位置

5.5.2 鋼筋續接方式

5.5.3 錨定長度與錨定方法

5.6 品質管理與檢查

5.1 一般事項

5.1.1 適用範圍

本章適用於，使用高強度混凝土及降伏點 4900kgf/cm^2 以上高強度鋼筋之鋼筋混凝土造建築物的鋼筋工程。

解說：

本章適用於，使用高強度混凝土及降伏點 4900kgf/cm^2 以上高強度鋼筋之鋼筋混凝土造建築物的鋼筋工程。此處所謂高強度混凝土係指設計標準強度 560kgf/cm^2 以上 1000 kgf/cm^2 以下之混凝土。關於非現場澆置之預鑄混凝土工程也可參考本章。

5.1 一般事項

5.1.2 鋼筋材料

- 1) 鋼筋之種類、直徑、適用範圍以及鋼筋支數、形狀、尺寸應根據設計圖說。主筋可使用竹節鋼筋或螺紋節鋼筋。
- 2) 使用之鋼筋應符合CNS 560 A2006(鋼筋混凝土用鋼筋)之規定。採用CNS 560未規定之高強度鋼筋，應符合建築技術規則總則編第四條第四項規定之認可辦法者方能使用。
- 3) 鋼絲網使用之鋼線應符合CNS 1468之規定。
- 4) 銲接鋼絲網及鋼筋網之種類、直徑等，應根據設計圖說。

ICS 77.140.60		— 1 —	
中國國家標準	鋼筋混凝土用鋼筋	總號	5 6 0
CNS		類號	A 2 0 0 6
Steel bars for concrete reinforcement			
1. 適用範圍：本標準適用於鋼筋混凝土用鋼筋，但不包括用廢鋼再軋製之鋼筋。			
2. 種類及符號：鋼筋混凝土用鋼筋分為表 1 所示 7 種。			
表 1 鋼筋混凝土用鋼筋種類及符號			
種類	符號	備考	
光面鋼筋	SR 240	—	
	SR 300		
竹節鋼筋	SD 280	—	
	SD 280W	1. 增進銲接性 2. 較適合反覆彎曲加工	
	SD 420	—	
	SD 420W	1. 增進銲接性 2. 較適合反覆彎曲加工	
	SD 490	—	

ICS 77.140.60

— 1 —

中國國家標準	低 碳 鋼 線	總號	1 4 6 8
CNS		類號	G3029

Low carbon steel wires

1.適用範圍：本標準適用於普通低碳鋼線、退火低碳鋼線、鐵釘用低碳鋼線、及銲接鋼絲網用低碳鋼線（以下簡稱鋼線）。

備考：本標準採用國際單位制（SI），〔〕內之單位及數值僅供參考。

2.用語釋義：本標準主要用語之意義如下。

2.1 普通低碳鋼線：符合 CNS 8693〔低碳鋼線材〕之線材，於常溫下抽線，截面形狀為圓形光面之鋼線。

2.2 退火低碳鋼線：符合 CNS 8693 之線材，於常溫下抽線，並為軟化之目的，施以熱處理（退火或正火）截面形狀為圓形光面之鋼線。

2.3 鐵釘用低碳鋼線：符合 CNS 8693 之線材，於常溫下抽線，用於製造鐵釘之圓形光面鋼線。

2.4 銲接鋼絲網用低碳鋼線：符合 CNS 8693 之線材，於常溫下抽線，主要用於銲接鋼絲網之圓形光面或異形竹節之鋼線。

2.5 圓形光面鋼線：圓形截面且表面為光面之鋼線。

CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋(未來方向...)

- 降伏強度更高的鋼筋(SD550、SD690、SD790...)
- 螺紋節鋼筋的使用、節高與節距的制定
- 鋼筋的化學成分
- 鋼筋的機械性質

CNS 560 鋼筋混凝

ICS 77.140.60

- 1 -

中國國家標準

CNS

鋼筋混凝土用鋼筋

總號 5 6 0

號號 A 2 0 0 6

Steel bars for concrete reinforcement

- 適用範圍：本標準適用於鋼筋混凝土用鋼筋，但不包括用廢鋼再軋製之鋼筋。
- 種類及符號：鋼筋混凝土用鋼筋分為表 1 所示 7 種。

表 1 鋼筋混凝土用鋼筋種類及符號

種類	符號	備考
光面鋼筋	SR 240	—
	SR 300	
竹節鋼筋	SD 280	—
	SD 280W	1.增進銲接性 2.較適合反覆彎曲加工
	SD 420	—
	SD 420W	1.增進銲接性 2.較適合反覆彎曲加工
	SD 490	—

備考：鋼筋需經銲接加工時，SD 280W 及 SD 420W 增進銲接性之鋼筋，並依其化學成分，選擇適當之銲接材料。

3. 製造方法

3.1 鋼筋混凝土

用作熱軋

用鋼筋本身

線上熱處理

3.2 鋼筋之軋製

4. 形狀、尺寸、重量

4.1 光面鋼筋之

8279 (熱軋)

度應依第 4

4.2 竹節鋼筋之

筋全長以

處，其節距

4.3 竹節鋼筋之

種類	符號	備註
光面鋼筋	SR 240	—
	SR 300	
竹節鋼筋 螺旋節鋼筋	SD 280	—
	SD 280 W	1.可銲接 2.耐震結構用
	SD 420	—
	SD 420 W	1.可銲接 2.耐震結構用
	SD 490	—
	SD 490 W	1.可銲接 2.耐震結構用
	SD 550	—
	SD 550 W	1.可銲接 2.耐震結構用
	SD 090	—
	SD 790	—

公 布 日 期
44 年 5 月 11 日

經濟部標準檢驗局印行

修訂公布日期
94 年 2 月 5 日

印行年月 94 年 2 月

本標準非經本局同意不得翻印

5(e) 鋼筋之節，其高度最小值及最大值依表 2 之規定。為確保主要鋼筋在混凝土之握裹強度，稱號 D22 以上者，竹節鋼筋之節高平均值不得小於其節距平均值之 10%；螺旋節鋼筋之節高平均值不得小於其節距平均值之 17%。

表 2 鋼筋之節高

鋼筋外型	鋼筋稱號	節高最小值	節高最大值
通用之竹節	D10 至 D13	標稱直徑×4.0 %	最小值之 2 倍
	D16	標稱直徑×4.5 %	
	D19 至 D57	標稱直徑×5.0 %	
螺旋節	D13 至 D57	標稱直徑×6.0 %	最小值之 1.66 倍

表 3 竹節鋼筋之標示代號、單位質量、標稱尺度及節之尺度

鋼筋 稱號	標示 代號	單位 質量 W kg/m	標稱 直徑 d mm	標稱 面積 S mm ²	標稱 周長 ℓ mm	節之尺度			
						節距平均值 最大値 p mm	節高平均值 a		單一間隙寬度 最大値 b mm
							最小値 mm	最大値 mm	
D10	3	0.560	9.53	71.33	30	6.67	0.38	0.76	3.7
D13	4	0.994	12.7	126.7	40	8.89	0.51	1.02	5.0
D16	5	1.56	15.9	198.6	50	11.13	0.72	1.43	6.2
D19	6	2.25	19.1	286.5	60	13.37	0.96	1.91	7.5
D22	7	3.04	22.2	387.1	70	15.54	1.11	2.22	8.7
D25	8	3.98	25.4	506.7	80	17.78	1.27	2.54	10.0
D29	9	5.08	28.7	646.9	90	20.09	1.44	2.87	11.3
D32	10	6.39	32.2	814.3	101	22.54	1.61	3.22	12.6
D36	11	7.90	35.8	1007	113	25.06	1.79	3.58	14.1
D39	12	9.57	39.4	1219	124	27.58	1.97	3.94	15.5
D43	14	11.4	43.0	1452	135	30.10	2.15	4.30	16.9
D50	16	15.5	50.2	1979	158	35.14	2.51	5.02	19.7
D57	18	20.2	57.3	2579	180	40.11	2.87	5.73	22.5

表 3 竹節鋼筋之標示代號、單位質量、標稱尺度及節之尺度

竹節 鋼筋 稱號	標示 代號	單位 質量 (W) (kg/m)	標稱 直徑 (d) (mm)	標稱 面積 (S) (cm ²)	標稱 周長 (ℓ) (cm)	節之尺度			
						節距平均值 (P) 最大値 (mm)	節之高度(a)		單一間 隙寬度 (b) 最大値 (mm)
							最小値 (mm)	最大値 (mm)	
D10	3	0.560	9.53	0.7133	3.0	6.7	0.4	0.8	3.7
D13	4	0.994	12.7	1.267	4.0	8.9	0.5	1.0	5.0
D16	5	1.56	15.9	1.986	5.0	11.1	0.7	1.4	6.2
D19	6	2.25	19.1	2.865	6.0	13.3	1.0	2.0	7.5
D22	7	3.04	22.2	3.871	7.0	15.6	1.1	2.2	8.7
D25	8	3.98	25.4	5.067	8.0	17.8	1.3	2.6	10.0
D29	9	5.08	28.7	6.469	9.0	20.1	1.4	2.8	11.3
D32	10	6.39	32.2	8.143	10.1	22.6	1.6	3.2	12.6
D36	11	7.90	35.8	10.07	11.3	25.1	1.8	3.6	14.1
D39	12	9.57	39.4	12.19	12.4	27.6	2.0	4.0	15.5
D43	14	11.4	43.0	14.52	13.5	30.1	2.1	4.2	16.9
D50	16	15.5	50.2	19.79	15.8	35.1	2.5	5.0	19.7
D57	18	20.2	57.3	25.79	18.0	40.1	2.9	5.8	22.5

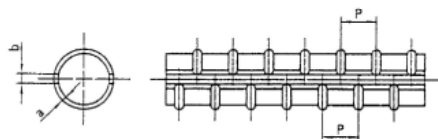
CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋(2)

— 3 —

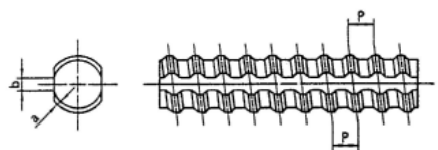
CNS 560, A 2006

(附圖)

通用之竹節鋼筋



續接器用螺紋鋼筋 (*)



註(*) 軸線方向無脊；其節須以螺紋方式，沿鋼筋全長方向，依規定之間隔連續分佈。

備考 1. 表 3 數字之計算方法依下列所示，計算值依 CNS 2925 [規定極限值之有效位數指示法] 修整。

2. 單位質量 (kg/m)

$W=0.785 \times S$ 修整為有效位數三位。

3. 標稱剖面積 (cm²)

$S=\frac{0.7854 \times d^2}{100}$ 修整為有效位數四位。

4. 標稱周長 (cm)

$\ell=0.3142 \times d$ 修整至小數點以下一位。

5. 最大節距 (mm)

$p=0.7 \times d$ 修整至小數點以下一位。

6. 最小節高 (mm)

$a=\frac{4}{100} \times d$ (D10 至 D13)
 $a=\frac{4.5}{100} \times d$ (D16)
 $a=\frac{5}{100} \times d$ (D19 至 D57)

修整至小數點以下一位。

7. 最大單一間隙寬度 (mm)

$b=1.25 \times \ell$ 修整至小數點以下一位。

4.7 鋼筋混凝土用鋼筋之長度，如無特別指定時依表 4 之規定。

CNS 560, A 2006

— 4 —

表 4 鋼筋混凝土用鋼筋之長度

長 度 (m)											
3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
											12.0

備考：上表之數值不適用於成捲鋼筋。

4.8 鋼筋混凝土用鋼筋之長度許可差依表 5 之規定。

表 5 鋼筋混凝土用鋼筋之長度許可差

長 度	許 可 差
7m 以下	+40mm 0
超過 7m	長度每增加 1m (不足 1m 者以 1m 計) 得由上項正值許可差加 5mm，但最大僅以 120mm 為限。

備考：上表之數值不適用於成捲鋼筋。

4.9 光面鋼筋之直徑及質量許可差，依下列各項之規定。

4.9.1 直徑之許可差，依表 6 之規定。

表 6 光面鋼筋直徑之許可差

直 徑	許 可 差
未滿 16mm	±0.4mm
16mm 以上至未滿 28mm	±0.3mm
28mm 以上	±1.8%×直徑

4.9.2 依買方之指定，以同一尺度為 1 組計量之質量許可差，依表 7 所示，但不適用於成捲之鋼筋。

表 7 光面鋼筋質量之許可差

直 徑	許 可 差
未滿 10mm	±7%
10mm 以上至未滿 16mm	±5%
16mm 以上至未滿 28mm	±4%
28mm 以上	±3.5%

備考：許可差之計算方式，依計算質量與實際質量之差，除以計算質量以百分率表示之。

4.10 竹節鋼筋質量之許可差依下列各項之規定。

4.10.1 以抽取 1 支稱得之質量與表 3 所規定單位質量乘產品之長度算出質量之許可差，應符合表 8 之規定。

CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋(3)

— 5 —

CNS 560, A 2006

表 8 1 支竹節鋼筋質量之許可差

編號	許可差	備考
D10以上至未滿D16	±7%	依第6.1.2節之規定抽取1支計量之，但成捲之鋼筋其試樣長度應為1m。
D16以上至未滿D29	±5%	
D29以上	±4%	

4.10.2 依買方之指定，以1組計量之質量與表3所規定單位質量乘長度及支數所算出質量之許可差，應符合表9之規定。

表 9 1 組竹節鋼筋質量之許可差

編號	許可差	備考
D10以上至未滿D16	±5%	以同形狀尺度為一組計，取樣方式依第6.1.2節之規定。
D16以上至未滿D29	±4%	
D29以上	±3.5%	

5. 品質

- 5.1 鋼筋混凝土用鋼筋，外形應整齊，兩端應切齊，不得有對使用上有害之缺陷。
5.2 鋼筋混凝土用鋼筋鋼液之化學成分依表10之規定。

表 10 鋼筋混凝土用鋼筋鋼液之化學成分

種類	製造方法	符號	化學成分(%)					
			C	Mn	P	S	Si	C.E. ⁽²⁾
竹節鋼筋	熱軋/熱處理	SR 240	—	—	0.060	0.060	—	—
		SR 300	—	—	以下	以下	—	—
	熱軋	SD 280	—	—	0.060	0.060	—	—
		SD 420	0.32	1.80	0.030	0.050	0.50	0.57
		SD 490	以下	以下	以下	以下	以下	以下
		SD 280W	0.30	1.50	0.040	0.040	0.50	0.55
		SD 420W	以下	以下	以下	以下	以下	以下
	熱處理	SD 280	—	—	0.060	0.060	—	—
		SD 420	0.32	1.80	0.050	0.050	0.50	0.57
		SD 490	以下	以下	以下	以下	以下	以下
		SD 280W	0.22	1.60	0.040	0.040	0.60	0.50
		SD 420W	以下	以下	以下	以下	以下	以下

註(2) C.E. (碳當量) % = $\left[C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cu}{40} + \frac{Ni}{20} + \frac{Cr}{10} - \frac{Mo}{50} - \frac{V}{10} \right] \%$

CNS 560, A 2006

— 6 —

備考 1. 竹節鋼筋 SD 490 之 D50、D57 之化學成分由買賣雙方協議定之。

2. 熱處理鋼筋 SD 420W 之 D32 以上尺度，C 含量上限可至 0.25% (製品分析 0.27%)，C.E. 碳當量值上限為 0.55% (製品分析 0.55%)。

5.3 若買方要求製品分析時，應由製成之鋼筋抽樣作化學成分分析，在考量製品分析之許可差後，其結果應符合表 11 之規定，試片之抽樣依買賣雙方協議或比照第 6.3.1 節之規定。

表 11 鋼筋混凝土用鋼筋製品之化學成分

種類	製造方法	符號	化學成分(%)					
			C	Mn	P	S	Si	C.E. ⁽²⁾
竹節鋼筋	熱軋/熱處理	SR 240	—	—	0.060	0.060	—	—
		SR 300	—	—	以下	以下	—	—
	熱軋	SD 280	—	—	0.060	0.060	—	—
		SD 420	0.34	1.80	0.060	0.060	0.55	0.59
		SD 490	以下	以下	以下	以下	以下	以下
		SD 280W	0.32	1.55	0.045	0.045	0.55	0.55
		SD 420W	以下	以下	以下	以下	以下	以下
	熱處理	SD 280	—	—	0.060	0.060	—	—
		SD 420	0.34	1.80	0.060	0.060	0.55	0.59
		SD 490	以下	以下	以下	以下	以下	以下
		SD 280W	0.24	1.65	0.045	0.045	0.65	0.50
		SD 420W	以下	以下	以下	以下	以下	以下

5.4 鋼筋混凝土用鋼筋

SD 490	0.48	1.75	0.025	0.025	0.50
以下	以下	以下	以下	以下	以下
SD 280	0.48	1.75	0.025	0.025	0.50
以下	以下	以下	以下	以下	以下

CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋(4)

- 7 -

CNS 560, A 2006

表 12 鋼筋混凝土用鋼筋之機械性質

種類	符號	機械性質						
		降伏點或降伏強度 ⁽¹⁾ N/mm ²	抗拉強度 N/mm ²	實際抗拉強度 實際降伏強度	試片	伸長率 (%)	彎曲角度	彎曲直徑
光面鋼筋	SR 240	240以上	380以上	—	2號 14A號	20以上 23以上	180°	標稱直徑之3倍
	SR 300	300以上	480以上	—	2號 14A號	16以上 19以上	180°	標稱直徑之4倍
竹節鋼筋	SD 280	280以上	420以上	—	2號	14以上	180°	標稱直徑之4倍
	SD 280W	280~380	420以上	1.25以上	14A號	17以上		
	SD 420	420~540	620以上	—	2號	12以上	180°	標稱直徑之5倍
					14A號	13以上		標稱直徑之6倍
	SD 420W	420~540	550以上	1.25以上	未滿 D19	12以上 13以上	180°	標稱直徑之3倍
					D19 以上			標稱直徑之4倍
					超過 D25			標稱直徑之6倍
	SD 490	490~625	620以上	—	2號 14A號	12以上 13以上	90°	標稱直徑之5倍 標稱直徑之6倍

註⁽¹⁾ 降伏點不明顯時以 0.2% 橫距法測定。

備考：表 12 之竹節鋼筋伸長率規定值適用於編號 D32 以下，若編號為 D36 時則依表 12 之規定值減 2%，D39 以上時依表 12 之規定值減 4%。

5.4.1 拉伸試驗結果，其實測抗拉強度小於最小抗拉強度規定值 14N/mm² 以內，實測降伏強度小於最小規定降伏強度值 7N/mm² 以內，實測降伏強度大於最大規定降伏強度值 7N/mm² 以內，或其伸長率小於最小伸長率規定值 2.0% 以內者，得依第 6.4 節進行重驗。

6. 檢驗

6.1 外觀檢查

6.1.1 依目視、觸覺施行外觀檢查，其結果須符合第 5.1 節之規定。

6.1.2 形狀、尺度、質量及其許可差：依適當量規檢查結果，須分別符合第 4 節之規定，但形狀、尺度之檢查抽樣依下列(1)、(2)之規定，質量之檢查抽樣依(3)之規定。

表 12 鋼筋之機械性質

符號	機械性質						
	降伏點或降伏強度 ⁽¹⁾ N/mm ²	抗拉強度 N/mm ²	實際抗拉強度 實際降伏強度	試片	伸長率(%)	彎曲角度	彎曲直徑
SD 420	420~540	620 以上	—	2 號 14A 號	≤ D36 14 以上 ≥ D43 12 以上	180°	未滿 D9 標稱直徑之 3 倍
							D19~D25 標稱直徑之 4 倍
							D29~D36 標稱直徑之 6 倍
							超過 D36 標稱直徑之 8 倍
SD 420W	420~540	620 以上	1.25 以上	2 號 14A 號	≤ D36 14 以上 ≥ D43 12 以上	180°	未滿 D9 標稱直徑之 3 倍
							D19~D25 標稱直徑之 4 倍
							D29~D36 標稱直徑之 6 倍
							超過 D36 標稱直徑之 8 倍
SD 490	490~625	620 以上	—	2 號 14A 號	≤ D36 14 以上 ≥ D43 12 以上	180°	未滿 D9 標稱直徑之 3 倍
							D19~D25 標稱直徑之 4 倍
							D29~D36 標稱直徑之 6 倍
							超過 D36 標稱直徑之 8 倍
SD 490W	490~615	620 以上	1.25 以上	2 號 14A 號	≤ D36 14 以上 ≥ D43 12 以上	180°	未滿 D9 標稱直徑之 3 倍
							D19~D25 標稱直徑之 4 倍
							D29~D36 標稱直徑之 6 倍
							超過 D36 標稱直徑之 8 倍
SD 550	550~675	690 以上	—	2 號 14A 號	≤ D36 12 以上 ≥ D43 10 以上	180°	未滿 D19 標稱直徑之 3.5 倍
							D19~D25 標稱直徑之 5 倍
							D29~D36 標稱直徑之 7 倍
							超過 D36 標稱直徑之 9 倍
SD 550W	550~675	690 以上	1.25 以上	2 號 14A 號	≤ D36 12 以上 ≥ D43 10 以上	180°	未滿 D19 標稱直徑之 3.5 倍
							D19~D25 標稱直徑之 5 倍
							D29~D36 標稱直徑之 7 倍
							超過 D36 標稱直徑之 9 倍
SD 690	690~815	860 以上	1.25 以上	2 號 14A 號	≤ D36 10 以上 ≥ D43 8 以上	90°	未滿 D19 標稱直徑之 3.5 倍
							D19~D25 標稱直徑之 5 倍
							D29~D36 標稱直徑之 7 倍
							超過 D36 標稱直徑之 9 倍
SD 790	790 以上	930 以上	—	2 號 14A 號	母材 ≤ D36 10 以上 ≥ D43 8 以上 含銲接部 5 以上	90°	未滿 D19 母材：標稱直徑之 3.5 倍 銲接處：—
							D19~D25 標稱直徑之 5 倍
							D29~D36 標稱直徑之 7 倍
							超過 D36 標稱直徑之 9 倍

備考：竹節鋼筋伸長率規定值適用於編號 D32 以下，若編號為 D36 時則依表中之規定值減 2%，D39 以上時依表中之規定值減 4%。

註⁽¹⁾ 降伏點不明顯時以 0.2% 橫距法測定。

5.2 鋼筋保護層厚度與鋼筋間距 ... 比照一般強度 R C 結構

(5.2.1)解說：

高強度混凝土對於中性化或氯離子之滲透有較佳的抵抗性能，若要求使其與一般混凝土相同耐久性能時，其保護層厚度可以減小。但是考慮到開裂的產生及耐火性能的需求時，保護層厚度並無法減小。

- 1) 現場澆置鋼筋混凝土構材之最小保護層厚度最小保護層厚度宜依照「混凝土結構設計規範」之規定，與一般混凝土之規定並無不同。當有更高的耐火性能及耐久性能需求時，可於設計圖說內標註較大之保護層厚度值。對於鋼筋續接處、混凝土接續澆置處及開裂誘發細縫處，也宜確保表5.1保護層厚度之規定。
- 2) 預鑄構造之混凝土，因採取預鑄工法，其配筋、配比、澆置及養護上具較佳的品質控制，其保護層厚度可以減小。

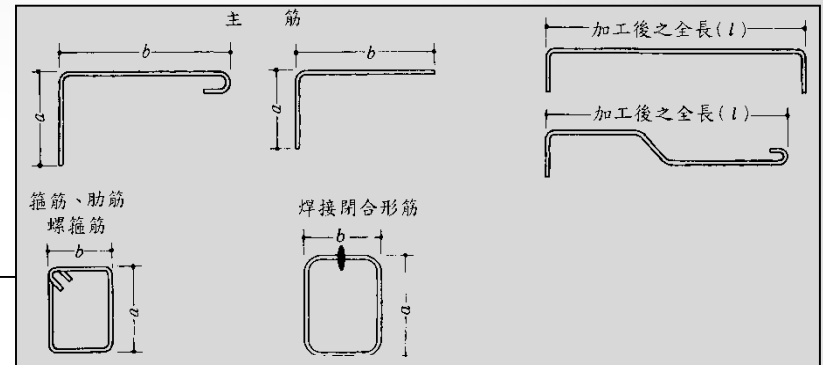
(5.2.2)解說：

平行並排鋼筋之淨間距配置原則，梁構材不得小於 $1.0d_b$ 、柱構材不得小於 $1.5d_b$ ，或粗粒料標稱最大粒徑1.33倍，亦不得小於2.5cm。

鋼筋淨間距之規定，係為了使鋼筋和混凝土間之握裹應力能充分傳遞且能澆置密實，故本淨間距之規定取粗粒料標稱最大粒徑及鋼筋直徑為主變數決定最小值。

機械式續接之續接器淨間距，或續接器與相鄰鋼筋之淨間距亦宜符合本規定。

5.3 鋼筋材料加工



5.3.1 鋼筋材料之切斷與加工

鋼筋材料之切斷應視鋼筋續接與錨定工法採用鋸切或剪切。

鋼筋之加工尺寸容許差，除設計圖說另有規定外，應符合表5.3之規定。

表5.3 鋼筋材料加工尺寸容許差

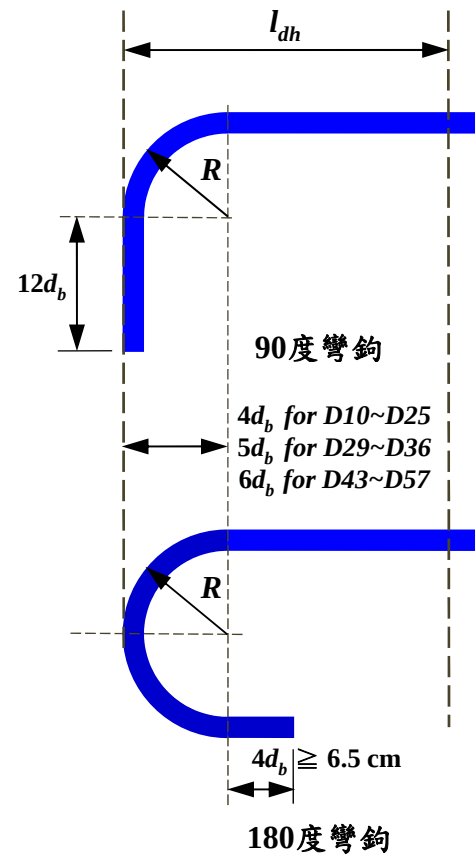
項 目		符號	容許差 (mm)
各加工尺寸 ⁽¹⁾	柱、梁主筋 ⁽²⁾	a, b	10
	銲接鋼線網	D6~D16	
	鋼筋網		
	上述以外之 鋼筋材料	D25以下	10
		D29以上D41 以下	15
	箍筋、螺箍筋	a, b	5
加工後之全長 ⁽²⁾	全部之鋼筋材料		15

註:(1)各加工尺寸及加工後全長之量測範例如下圖所示。

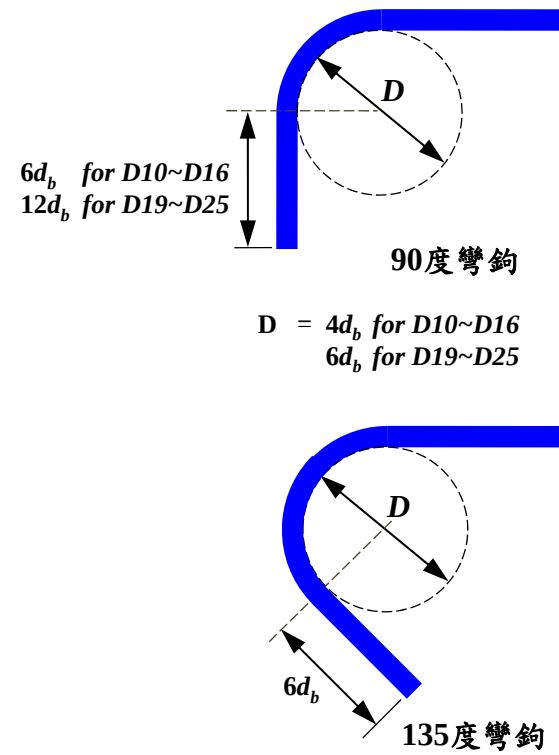
(2)基礎梁、小梁之主筋除外。

5.3.2 鋼筋之彎曲

(a) 主筋



(b) 箍筋或繫筋



註：

1. SD 550、SD 690直徑 D51以下除非經過彎曲部之應力狀態和彎曲試驗之證明，否則不應彎曲。
2. SD 790直徑 D10至D16或採用端壓銲接(butt welding)之焊接閉合式箍筋。

5.4 鋼筋材料組立、安裝與預埋

5.4.1 鋼筋材料組立

鋼筋應根據施工圖說配置於正確的位置。為防止鋼筋於混凝土澆置時產生移動，應以鐵線、工作筋、間隔器等予以堅固的組立。

5.4.2 預組鋼筋材料

採用預組鋼筋工法時，預組鋼筋籠的組立應使用輔助治具將鋼筋定位。當進行預組鋼筋籠之縱向鋼筋組立時，應使與他向構材的縱向鋼筋接合能確實且容易。

5.4.3 開口補強筋

穿梁開孔、牆開口及樓板開口之補強筋配置與補強鐵件的使用，應根據設計圖說之規定施作。

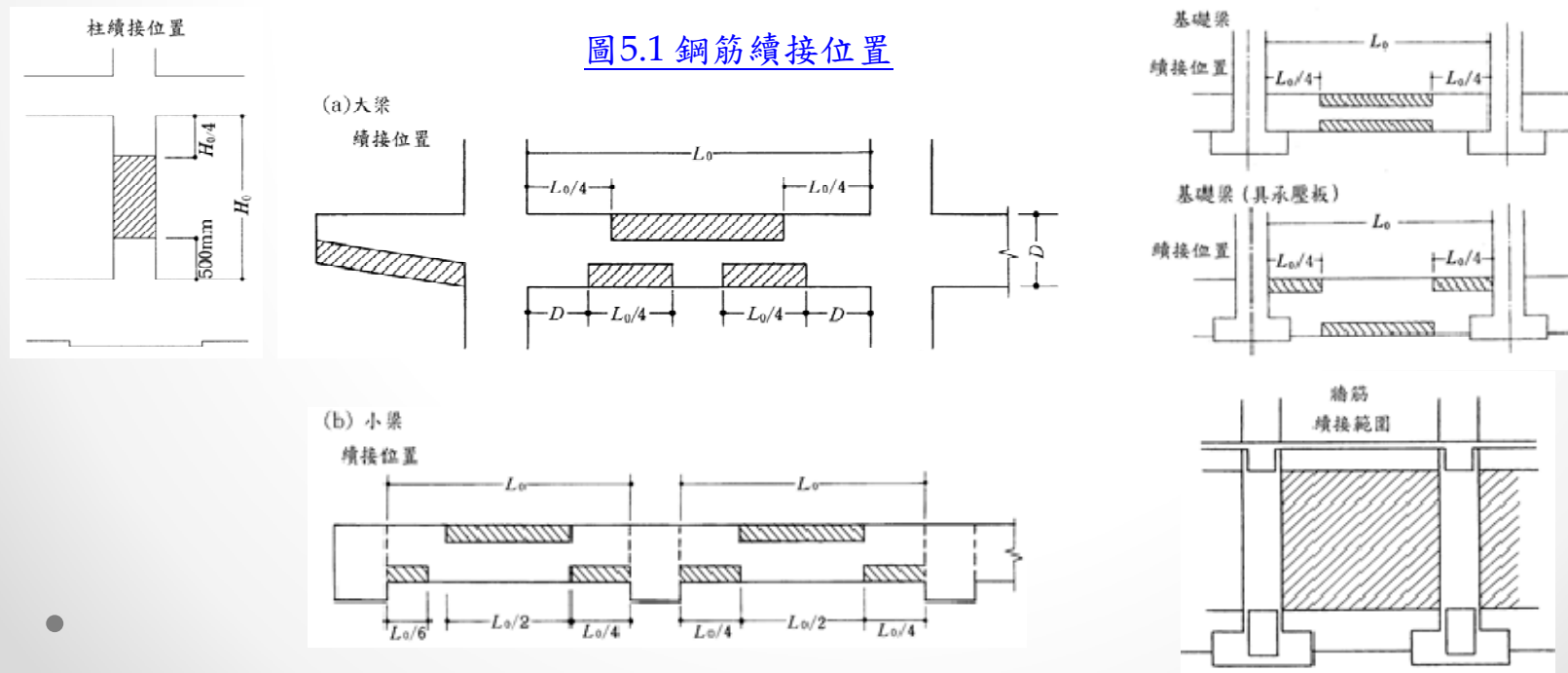
5.5 鋼筋續接與錨定 ... 長度與尺寸依據【設計規範】

5.5.1 鋼筋續接位置

鋼筋之續接位置，應根據設計圖說之規定。

(5.5.1)解說：

鋼筋的續接位置宜考慮各種續接器的性能及施工方法的特徵後，明記於設計圖說內，或參照圖5.1。原則上，鋼筋續接宜設置於應力較小處，且混凝土處於壓應力狀態的區域。



5.5 鋼筋續接與錨定 ... 長度與尺寸依據【設計規範】

5.5.2 鋼筋續接方式

鋼筋之續接按規定可採用搭接、銲接、機械式續接。

(5.5.2)解說：

鋼筋之續接有搭接、銲接、機械式續接(螺紋鋼筋續接、填充式套筒續接、端部螺紋加工續接、鋼管壓接續接等)。

鋼筋之續接採用搭接時，其搭接長度宜根據設計圖說之規定，或參照「鋼筋混凝土房屋結構配筋準則」第六章之規定。另外，SD490及SD550、SD690鋼筋主要用於柱及梁主筋，因為預期鋼筋將達高應力狀態，且容易導致混凝土保護層之割裂，D36(不含)以上之鋼筋，不得採用搭接續接；SD690鋼筋除不得採用搭接續接外，亦不建議採用銲接續接，因銲接高溫會影響鋼筋材質並造成強度降低。

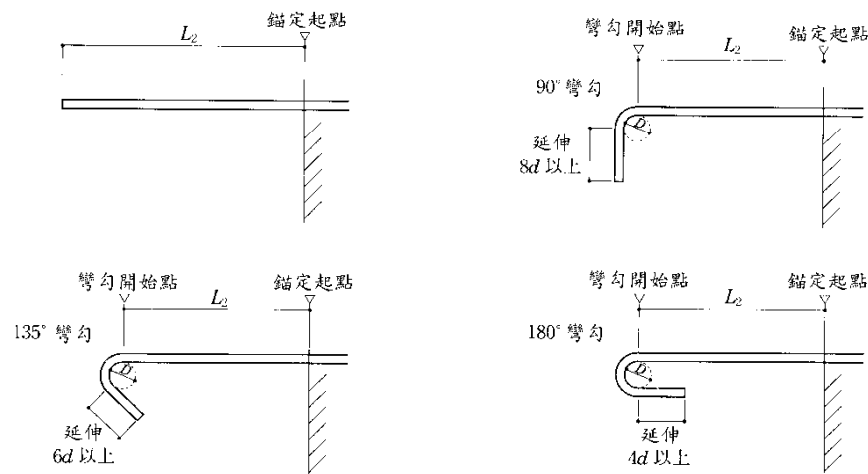
使用焊接時，常會因高溫影響鋼筋材質造成強度降低，高強度鋼筋如SD690並不適用。

機械式續接較適用於高強度鋼筋，尤其採用螺紋鋼筋搭配專屬之螺紋式續接器時，宜再灌注砂漿予以填塞鋼筋與續接器之間隙。此種續接不需技術人員的特殊技巧，且相對地容易控制品質。機械式續接器的使用，宜符合相關性能評估之規定，施工單位宜明訂施工方法、制訂品質管理流程及不良續接器之修補方法。性能評估可參照「高強度鋼筋續接器性能評估基準」[5]。

5.5 鋼筋續接與錨定 ... 長度與尺寸依據【設計規範】

5.5.3 錨定長度與錨定方法

- 1) 除設計圖說另有規定外，鋼筋之錨定長度應根據設計圖說之規定，鋼筋之錨定方法可參考解說圖5.2。。
- 2) 使用機械式錨定器時，錨定器具之尺寸、品質、施工方法及錨定長度等，應根據設計圖說。



(5.5.3)解說：

機械式錨定係於鋼筋的端部以鋼板或鑄造螺帽之接合工法，或將鋼筋末端予以冷鍛擴大成形的工法。各工法宜符合性能評估之規定，設計者宜掌握其特性與內容，於設計圖說內明記錨定器具之尺寸、品質要求、施工方法及錨定長度。施工者宜根據設計圖說之規定施作。

日本建築學會 - 高強度混凝土施工指針 第9.6節

9.6 鋼筋之搭接續接

鋼筋之搭接續接長度，應根據設計圖說。設計圖說未明記時，柱、梁之主筋以外的其他搭接續接長度根據表9.6。但是，可適用該表者為，鋼筋的種類及混凝土的設計基準強度為該表所示範圍內。此外，D35以上之異形鋼筋，原則上不使用單接續接。**SD490及USD590A、USD590B、USD685A、USD685B**原則上不使用搭接續接。

表9.6 鋼筋之搭接續接長度(根據JASS 5表11.6)

種類	混凝土之 設計基準強度 (N/mm ²)	一般 (L ₁)
SD295A SD295B SD345	36~45	35d直線或 25d附彎勾
	48~60	30d直線或 20d附彎勾
SD390	36~45	40d直線或 30d附彎勾
	48~60	35d直線或 25d附彎勾

日本建築學會 - 高強度混凝土施工指針 第9.7節

9.7 瓦斯壓接續接

- a. 瓦斯壓接有手動或自動，其種別應根據設計圖書。預組鋼筋使用瓦斯續接時根據9.4.b。
- b. 瓦斯壓接作業，應根據(社)日本壓接協會之「鋼筋之瓦斯壓接工程標準式樣書(2003)」。
- c. 手動瓦斯壓接技師資格者為，基於JIS Z 3881-2002(瓦斯壓接技術檢定之試驗方法及判定基準)根據(社)日本壓接協會所定手動瓦斯壓接技師資格者檢定試驗合格者。自動瓦斯壓接技師資格者為，根據(社)日本壓接協會「自動瓦斯壓接技師資格檢定規定」所認定具有技師資格者。壓接作業於各自之資格的作業可能範圍內進行。此外，自動瓦斯壓接技師資格者，不得使用技師資格證明書所記入機種之自動瓦斯壓接裝置以外者。
- d. 壓接端面之處理為，原則上使用(社)日本壓接協會所認定鋼筋冷間直角切斷機來切斷。表9.6 鋼筋之搭接續接長度(根據JASS 5表11.6)

5.6 品質管理與檢查

完成之配筋，應按「結構混凝土施工規範」之規定檢查，並呈送工程監造者查驗。

(5.6)解說：

鋼筋加工、組立的品質管理與檢查可參照「結構混凝土施工規範」第十六章與第十七章之規定。

機械式續接器或錨定器之性能確認試驗及檢查，宜符合各該產品之施工說明書所規定的檢查標準。

New RC 鋼筋工程結語

- 鋼筋工程使用的材料，應符合CNS 560 相關之規定。CNS審議委員會未來將 SD 490W、SD 550W、SD690、SD790 等納入規範中。
- 考量高強度鋼筋的特性，機械性的續接應該是最理想的鋼筋續接方式，發展螺紋節鋼筋有其方便性與必要性。此時鋼筋的裁切應採用鋸切或剪切方式進行，鋼筋長度加工後的尺寸容許差應給予適當規範。
- 考慮到開裂的產生及耐火性能的需求時，高強度鋼筋的保護層厚度並無法減小，即便使用了超高強度的混凝土。
- 瓦斯壓接的鋼筋續接方式，在台灣不容易控制其品質，本指針不建議使用。
- 高強度鋼筋的伸展與續接等相關規範尺寸，應依據設計規範之規定辦理。

超 高 強 度 混 凝 土 結 構

第六章 模板工程

第六章 模板工程

主要參考規範

政府資訊公開

首頁 / 政府資訊公開 /

➡ 營建法令

■ 結構混凝土施工規範

建築管理組

內政部91.7.8台內營字第0910084735號令訂定

 結構混凝土施工規範



內政部91.7.8台內營字第0910084735號令訂定



日本建築學會(2005), "高強度混凝土施工指針(案)"

參考文獻

- 內政部營建署(2002), “結構混凝土施工規範”
- 內政部營建署(2015), “建築技術規則”
- ACI (2004), “Guide to Formwork for Concrete” (ACI 347), American Concrete Institute.
- 日本建築學會(2005), “高強度混凝土施工指針”
- ACI (2006), “Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials and Commentary” (ACI 117-10), American Concrete Institute.

章節目錄

6.1 一般事項

- 6.1.1. 一般說明
- 6.1.2. 模板工程之設計與施工依據
- 6.1.3. 模板使用時機
- 6.1.4. 模板工程之材料
- 6.1.5. 模板附件材料

6.2 模板工程之設計與組立

- 6.2.1 目的
- 6.2.2 載重
- 6.2.3 側壓力
- 6.2.4 容許應力
- 6.2.5 撓度
- 6.2.6 施工容許誤差
- 6.2.7 預拱
- 6.2.8 支撐系統之底座
- 6.2.9 混凝土澆置面之高度標記
- 6.2.10 模板臨時開口
- 6.2.11 模板角隅處理
- 6.2.12 防止漏漿

6.2.13 施工縫之模板處理

6.2.14 系統模板

6.3 拆模與再撐

- 6.3.1. 拆模計畫原則
- 6.3.2. 最少拆模時間
- 6.3.3. 拆模時機
- 6.3.4. 牆開孔處拆模
- 6.3.5. 再撐設計原則與時機

6.4 模板面處理

- 6.4.1 模板清潔與整理
- 6.4.2 脫模劑及襯料施作要求

6.5 品質檢驗與驗收

- 6.5.1. 模板施工計畫書
- 6.5.2. 混凝土澆置前模板檢驗
- 6.5.3. 混凝土澆置過程中之模板監視
- 6.5.4. 樣品試做
- 6.5.5. 系統模板查驗

6.1 一般事項

6.1.4. 模板工程之材料

模板工程之材料可使用木材、鋼材或其他經監造者認可之材料。採用之板料須平直且無有害缺陷，並不得有劣化腐爛現象。

木質支撐系統所用之角材、墊板及楔木應採用堅實之木料。

鋼模之材料應符合CNS 7334〔鋼筋混凝土用金屬模板〕之有關規定。鋼管支柱應符合CNS 5644〔可調鋼管支柱〕之有關規定。

模板工程之規劃與設計為承包商的責任，承包商須遵照設計圖說，針對工程特性，確保工程品質，必要時應進行材料或支撐系統試驗。

UDC 69.057.5:666.972:669.14—41:669.715—41— 1 —

中華民國國家標準	鋼筋混凝土用金屬模板	總號	7 3 3 4
CNS		類號	A 2 1 0 4
Metal Panels for Concrete Form			
1. 適用範圍：本標準適用於鋼筋及鋁合金之面板及橫板用金屬模板（以下簡稱模板）。			
註：本標準（ ）內之單位及數值為國際單位制。			
2. 材 料：模板使用材料之機械性能如表 1 所示。			
表 1 單位：kgf/mm ² (N/mm ²)			
種 類	抗 拉 強 度	降 伏 點 或 耐 力	
鋼	28以上 (275) 以上	21以上 (206) 以上	
鋁 合 金	26以上 (255) 以上	18以上 (177) 以上	
3. 標 准、水 泥 及 鋼 筋			
3.1 材料之規格及試驗方法			

UDC 69.057.5:624.014.27:693.5 — 1 —

中華民國國家標準	可 調 鋼 管 支 柱	總號	5 6 4 4
CNS		類號	A 2 0 7 8
Tubular Steel Adjustable Shore			
1. 適用範圍：本標準適用於支撐混凝土模板用之可調鋼管支柱（以下簡稱支柱）。			
註：本標準內用（ ）所表示之單位及數值係國際單位制（SI）。			
2. 組件名稱：支柱如圖 1 所示，係由底管、接管、調整螺紋、接管等組成，上端有頂板，下端有底板。			
圖 1			
(1)外螺紋式支柱 (2)內螺紋式支柱			
頂板 接管 調整螺紋 (外螺紋) 調整螺紋 (內螺紋) 接管 頂板 接管 調整螺紋 (外螺紋) 調整螺紋 (內螺紋)			

6.1 一般事項

(6.1.4)解說：

目前有多種材料可應用於模板工程，各種系統模板的組立及支撐方式也不盡相同。

模板材料包括直接與混凝土接觸之襯板、背撐材料及支撐材料等。襯板可使用木板預製之框式模板、散板、合板及金屬格板等，目前也有一些較少用的材料如膠合板、塑膠模板、FRP、鋁模、紙模等，或作為內襯用之橡膠軟模、硬泡綿襯料及石膏模等。

模板支撐系統之支柱以使用木質角材或鋼製支柱(鋼管支柱或組合鋼柱)為原則。所使用之支柱應符合『營造安全衛生設施標準』之有關規定。

(6.1.5)解說：

埋入混凝土之模板附件(如繫條、吊桿等)應具適當之材質，不得與混凝土發生有害之化學反應，影響混凝土品質，其形狀尺寸亦不得妨礙模板之施工要求與作業。

CNS 1468〔低碳鋼線〕規定之鍍鋅鋼線，因施工中可能因材料上不容易發現的瑕疵，造成斷線而使模板移位變形產生危險，另考慮完工後外露部份易生銹污染混凝土表面，故本指針不建議使用。

6.2 模板工程之設計與組立

6.2.2 載重

模板設計承受的載重包括模板自重、鋼筋及混凝土重量、混凝土澆置時之側壓力與衝擊力、施工機具及人員的重量與衝擊力、材料堆置重量、及不同施工階段的臨時作用力、如地震力、風力等，其值應依實際可能發生情形估計之。

衝擊力之來源有工地附近車輛或施工機械之活動、施工操作、混凝土泵送及搗實之振動等。

(6.2.2)解說：

作用在模板上的荷重，除靜載重分佈較明確，其他荷重則因混凝土澆置速度、範圍、方向，機具的運轉停止，或組立、拆模及模板調度的情況等而有所變化，例如混凝土澆置速度快，而坍度較大之情況下，其產生之側壓力易導致爆模或模板變形漏漿。設計者應評估各種階段的可能情形，保守模擬與分析。

有關載重、橫向壓力、風力與容許應力及其他應考慮事項，也可參照文獻[6.2]、[6.3]或其他相關荷重之規範辦理。

6.2.3 側壓力

6.2.3 側壓力

模板設計用之混凝土側壓根據(6.1)式。

$$P = \omega_o \times H \quad (6.1)$$

其中，P：模板設計用混凝土之側壓(kN/m²)

H：新鮮混凝土之頂端(m) (從計算側壓位置到混凝土之澆置高度)

ω_o ：新鮮混凝土之單位容積質量(t/m³)乘上重力加速度(9.8m/s²)所得之值(kN/m³)。

(6.2.3)解說：

澆置階段產生的側壓力，是模板設計最重要的水平力。而New RC結構物使用高流動化混凝土較為普遍，故建議側壓力由上到下線性分佈，最上緣側壓力為零。

若結構物使用之混凝土，係以ACI的堆積系統設計，則側壓力的估算，建議可參考文獻[6.5]，使用表6.2.1公式計算，側壓力會有一上限值，此上限值因構件不同而有所差異。高強度混凝土使用高性能AE減水劑提高流動性，凝結時間更長，所以在上限值的規定，比一般混凝土放大20%。

ACI 347-04

2.2.2.1 Inch-pound version—For concrete having a slump of 7 in. or less and placed with normal internal vibration to a depth of 4 ft or less, formwork can be designed for a lateral pressure as follows, where p_{max} = maximum lateral pressure, lb/ft²; R = rate of placement, ft/h; T = temperature of concrete during placing, °F; C_w = unit weight coefficient per Table 2.1; and C_c = chemistry coefficient per Table 2.2.^{2,1}

For columns:

$$p_{max} = C_w C_c [150 + 9000R/T] \quad (2.2)$$

with a minimum of $600C_w$ lb/ft², but in no case greater than wh .

For walls with a rate of placement of less than 7 ft/h and a placement height not exceeding 14 ft

$$p_{max} = C_w C_c [150 + 9000R/T] \quad (2.3)$$

with a minimum of $600C_w$ lb/ft², but in no case greater than wh .

For walls with a placement rate less than 7 ft/h where placement height exceeds 14 ft, and for all walls with a placement rate of 7 to 15 ft/h

$$p_{max} = C_w C_c [150 + 43,400/T + 2800R/T] \quad (2.4)$$

Table 2.1—Unit weight coefficient C_w

Inch-pound version	
Unit weight of concrete	C_w
Less than 140 lb/ft ³	$C_w = 0.5[1 + (w/145 \text{ lb/ft}^3)]$ but not less than 0.80
140 to 150 lb/ft ³	1.0
More than 150 lb/ft ³	$C_w = w/145 \text{ lb/ft}^3$

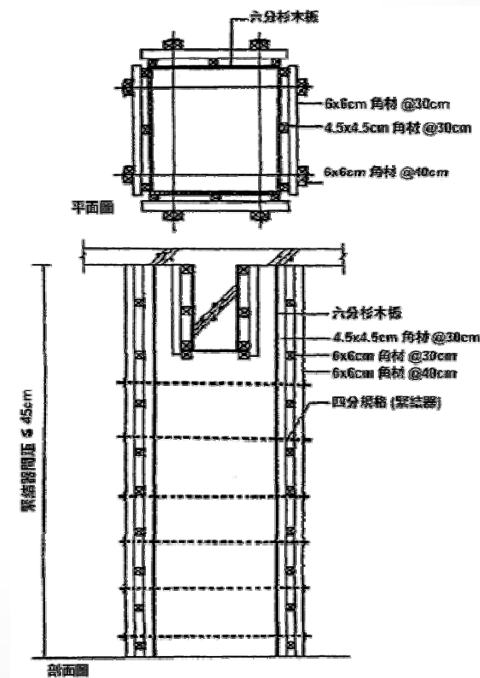
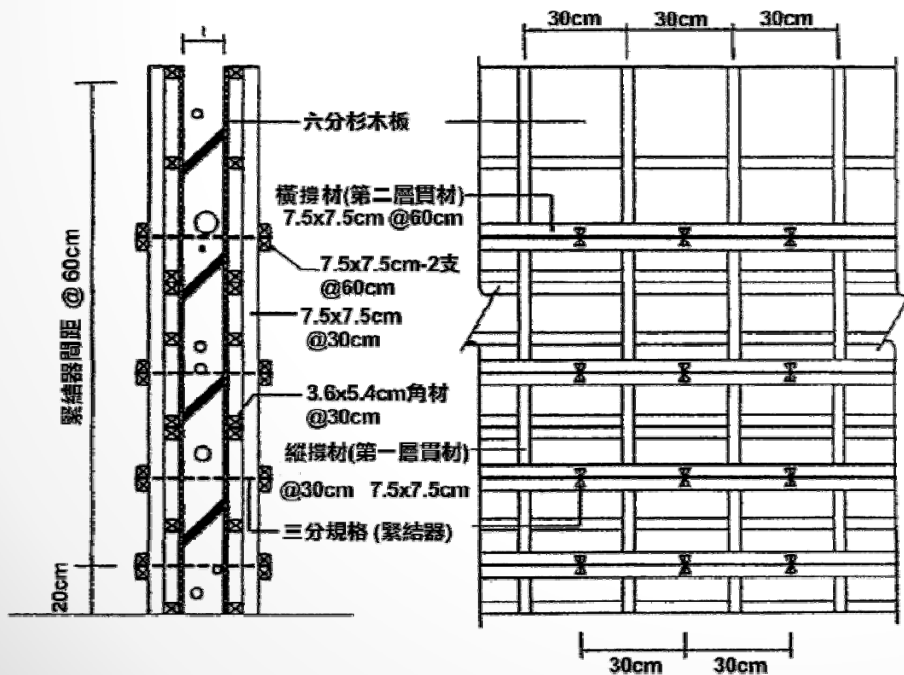
Table 2.2—Chemistry coefficient C_c

Cement type or blend	C_c
Types I, II, and III without retarders*	1.0
Types I, II, and III with a retarder	1.2
Other types or blends containing less than 70% slag or 40% fly ash without retarders*	1.2
Other types or blends containing less than 70% slag or 40% fly ash with a retarder*	1.4
Blends containing more than 70% slag or 40% fly ash	1.4

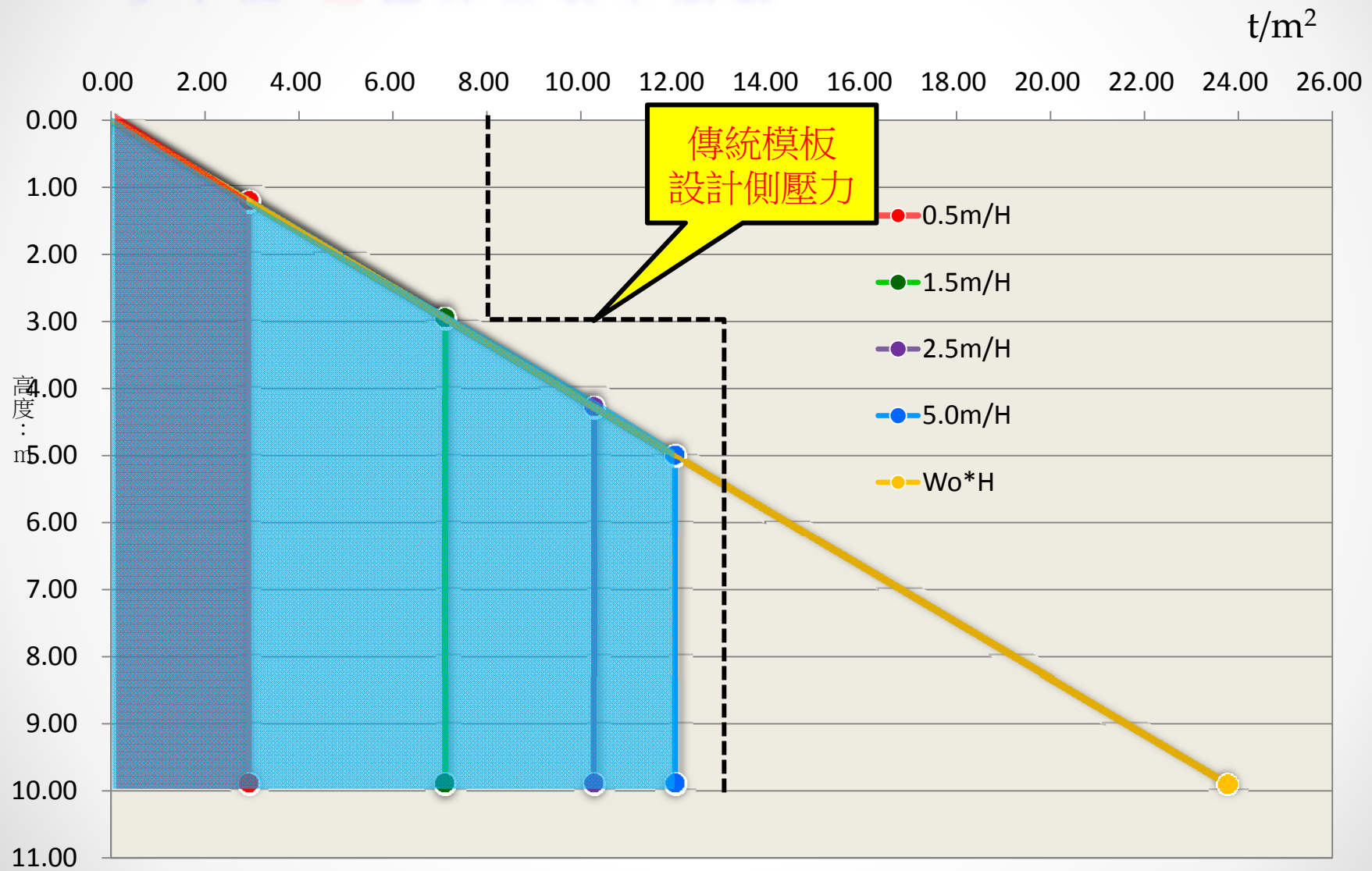
*Retarders include any admixture, such as a retarder, retarding water reducer, retarding midrange water-reducing admixture, or high-range water-reducing admixture (superplasticizer), that delays setting of concrete.

6.2.3 側 壓 力

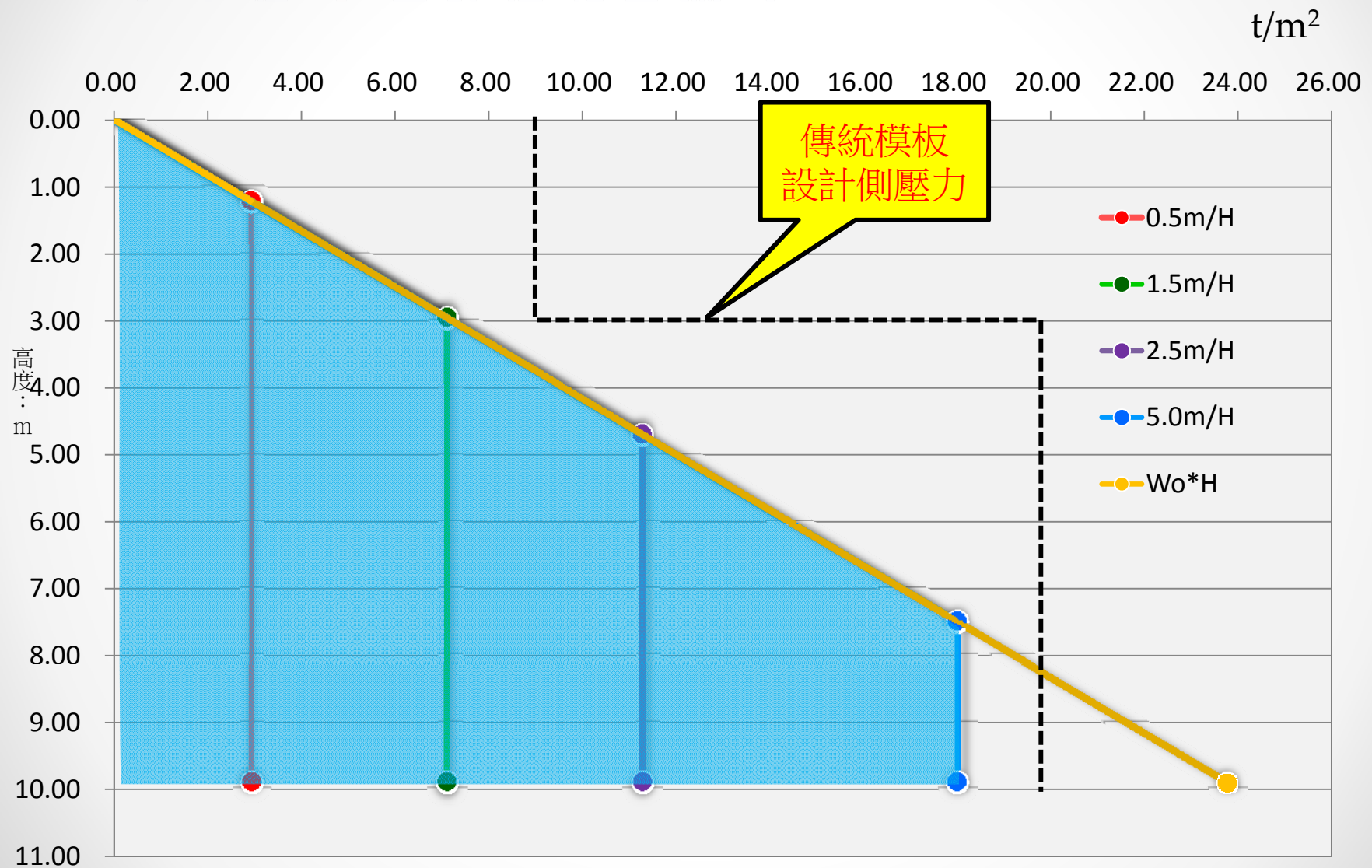
構件別	R(m/h)	混凝土澆置階段之模版最大側壓力 (t/m ²)
柱	不區分	$0.84 + 96R / (T+18) \leq \min(18, \omega_0 H)$
牆	2.1以下	$0.84 + 96R / (T+18) \leq \min(12, \omega_0 H)$
	2.1以上	$0.84 + (142+30R) / (T+18) \leq \min(12, \omega_0 H)$



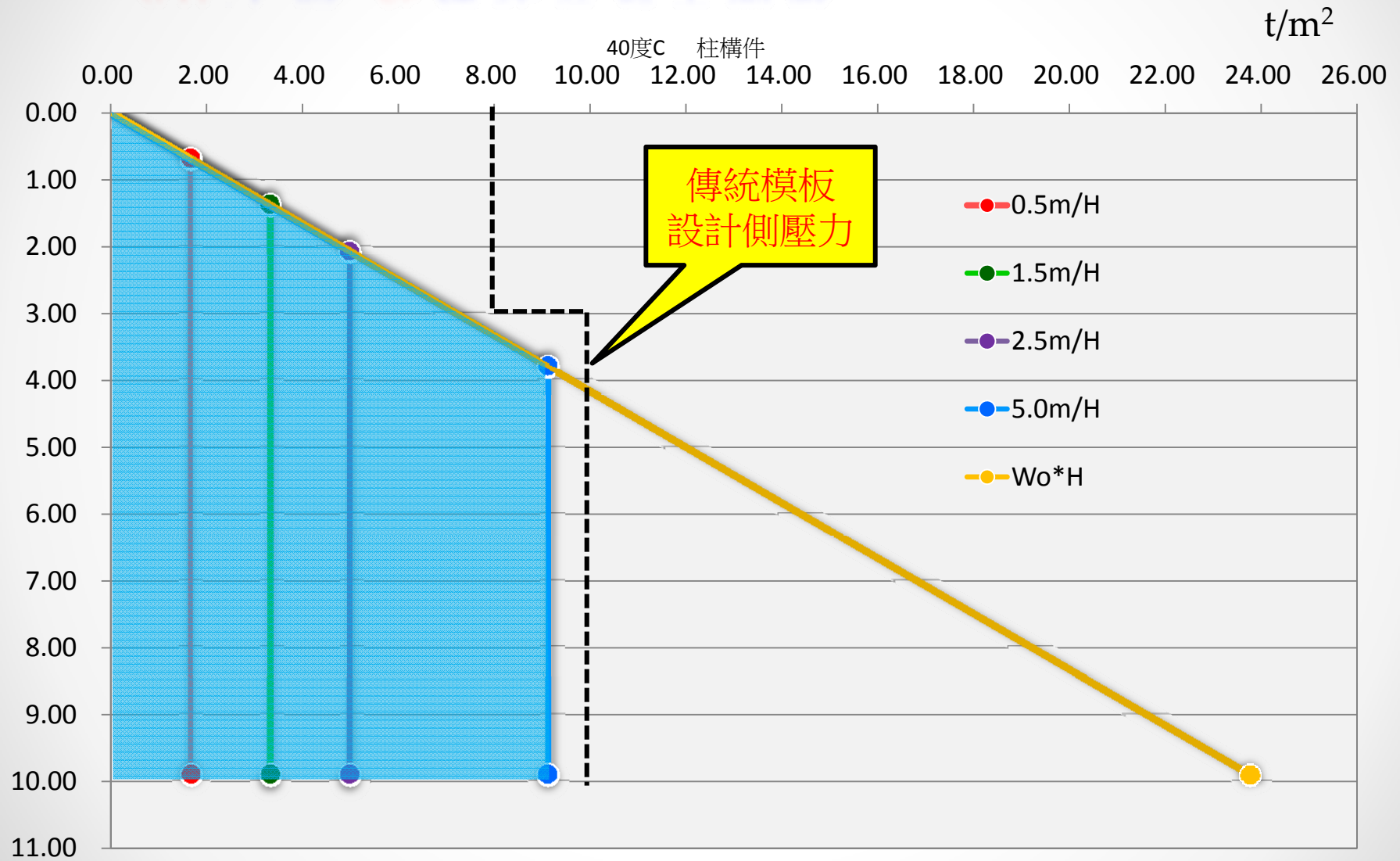
5 °C 時 牆 構 件 混 凝 土 側 壓



5 °C 時 柱 構 件 混 凝 土 側 壓



40°C時 柱構件混凝土側壓



日本建築學會 - 高強度混凝土施工指針 10.3 節

- a. 模板之強度及勁度之計算為，就混凝土施工時之垂直載重、水平載重及混凝土之側壓來進行。
- b. 混凝土施工時之垂直載重，係根據混凝土·鋼筋·模板·建設機械·各種資材及作業員等之載重，以作用於模板垂直方向之外力為對象，其值對應實情來決定。
- c. 混凝土施工時之水平載重，根據風壓、混凝土澆置時之偏心載重、機械類之啟動·停止·行走等，以作用於模板水平方向之外力為對象，其值對應實情來決定。
- d. 模板設計用之混凝土之側壓為根據(10.1)式。

$$P=W_o \times H$$

(10.1)

其中，P：模板設計用混凝土之側壓(kN/m²)

H：新鮮混凝土之頂端(m) (從計算側壓位置到混凝土之澆置高度)

W_o：新鮮混凝土之單位容積質量(t/m³)乘上重力加速度(9.8m/s²)所得之值(kN/m³)。

- e. 採用 d 項以外之混凝土側壓時，根據可信賴資料或試驗來決定。
- f. 模板之結構計算所使用之材料容許應力，如下述。
 - (1)關於支撐工程，根據勞動安全衛生規則第 241 條所規定之值。
 - (2)關於支撐工程以外者，使用下述之法令或規準等之長期容許應力和短期容許應力之平均值。
 - (i) 建築基準法施行令第 89 條及第 90 條
 - (ii) 日本建築學會「模板之設計·施工指針案」「鋼構造設計規範」「輕鋼構造設計施工指針」「木質構造設計規準」

6.2.4 容許應力

有試驗證明情形下，模板材料之容許應力，得依試驗結果進行設計。

表 6.2.2 緊結器強度表

材料種類	規格	有效斷面(mm ²)	極限抗拉強度	容許抗拉強度
螺栓桿	2.5 分	34.3	24 kgf/mm ²	548 kgf/支
	3 分	50.4	24 kgf/mm ²	806 kgf/支
	4 分	89.6	24 kgf/mm ²	1433 kgf/支

表 6.2.3 容許應力之規定

- 容許彎曲應力： $f_b=80$ (kgf/cm²)
 - 容許剪應力： $f_s=6$ (kgf/cm²)
 - 允許模板之容許應力依規定提高33%計算之（註）：
- 故 · 容許彎曲應力： $f_b=80 \times 1.33=106.4$ (kgf/cm²)
- 容許剪應力： $f_s=6 \times 1.33=8$ (kgf/cm²)

註：模板材料被認為係臨時性之設施，其容許應力可較永久性構造提高

(6.2.4)解說：

New RC之結構構件模板建議不使用鋼筋或鐵絲作為緊結器，確保材料容許應力穩定性。

6.2 模板工程之設計與組立...其餘比照一般強度RC結構

6.2.5 撓度

除圖說之特別要求外，模板之撓度在各施工階段均應檢核，最大不得超過模板支撐間距的**1/240**。

表6.2.4 現場澆置混凝土施工許可差

項 目	許可差
鍾線偏離 ①高度30 m以下者 (a)線、表面、稜線 (b)外露角柱之外稜線、控制縫凹槽 ②高度超過30 m者 (a)線、表面、稜線 (b)外露角柱之外稜線、控制縫凹槽	± 25 mm ± 13 mm 高度之1/1,000， 且不超過±150 mm 高度之1/2,000， 且不超過±75 mm
位置偏離 ①構件 ②版開口30 cm以下之中心線，較大開口之邊線 ③版中鋸縫、接縫、弱面 ④基腳重心	± 25 mm ± 13 mm ± 20 mm 同向基腳寬度之1/50， 且不超過±50 mm
高程差 ①版頂面 (a) 地面鋪版之頂面 (b) 支撐拆除前，版之頂面 ②支撐拆除前之各種模鑄面 ③楣梁、窗台、胸牆、水平槽及其他可見之線	± 20 mm ± 20 mm ± 20 mm ± 13 mm

斷面尺寸偏差 柱、梁、牆厚、版厚、墩 30 cm以下 大於30 cm至100 cm 大於100 cm	+ 10 mm - 6 mm + 13 mm - 10 mm + 25 mm - 20 mm
相對偏差 ①階梯 (a)相鄰級高 (b)相鄰級深 ②槽線 (a)設計寬度5 cm以下 (b)設計寬度超過5 cm，但不超過30 cm ③模鑄面與規定參考平面偏差每3 m (a)外露角柱與外露控制縫 (b)其他 ④相鄰模面襯板突出 (a)A級表面 (b)B級表面 (c)C級表面 (d)D級表面	± 3 mm ± 6 mm ± 3 mm ± 6 mm ± 6 mm ± 10 mm ± 3 mm ± 6 mm ± 13 mm ± 25 mm

6.3 拆模與再撐

表6.3.1 最少拆模時間(混凝土齡期28天)

構件名稱	最少拆模時間	
柱、牆、及梁之 不做支撐側模	12 小時	
	活載重不大於靜載重	活載重大於靜載重
單向版		
淨跨距小於3 m	4 天	3 天
淨跨距3 m至6 m	7 天	4 天
淨跨距大於6 m	10 天	7 天
拱模	14 天	7天
柵肋梁、小梁及大梁底模		
淨跨距小於3 m	7 天	4 天
淨跨距3 m至6 m	14 天	7 天
淨跨距大於6 m	21 天	14 天
雙向版	14 天	
後拉預力版系統	全部預力施加完成後	

註：參考文獻6.1

(6.3.2)解說：

近年來以飛灰、爐石等卜作嵐材料取代部分水泥的做法已經相當普遍，沿用文獻[6.1]規定的拆模時間，在業界也無不良反應，故本指針仍參考使用。

柱模、牆模、梁側模、斜面頂模及其他模板，不承受混凝土重量，故其拆模時間可允許較短。

若高強度混凝土設計強度，並非28天齡期發展之強度，則表6.3.1不得使用，應參考6.3.3節規定辦

理。

6.3 拆模與再撐

6.3.3 拆模時機

當混凝土強度符合下列情況之一時，應可拆模：

- (1) 符合7.4節規定的混凝土圓柱試體，置放在工地現場並與結構體處於相同養護環境下，其抗壓強度不小於拆模強度者。
- (2) 符合7.4節規定養護之結構體混凝土，其有效養護齡期不少於同批圓柱試體在養護室養護的齡期，其抗壓強度不小於拆模強度者。

(6.3.3)解說：

所謂拆模強度係指按照表6.3.1所規定之拆模時間，對應到6.3.1解說要求建立的混凝土強度、溫度與齡期之關係曲線所得到的強度值。

結構體構材於拆模後即需承受本身自重與工作載重，其混凝土強度發展過程中，所對應之計算撓度與裂縫寬度，不宜超過混凝土設計規範的容許值，承造單位應於施工計畫書內詳列相關之計算式並提送監造者核可。

構造特殊之模板支撐系統，其側模需承受樓版底模或梁底模所傳遞之載重時，其拆除計畫應依結構力學原理及混凝土強度發展決定。

考慮混凝土強度之成長速率與溫度成正相關，天冷季節拆模時間應酌增。建議於施工前的試拌作業中，建立1天、3天、7天、14天、28天等齡期之混凝土材料的強度發展曲線，以供設計者規劃拆模時間及順序。

有效養護齡期的認定條件，建議應使結構體混凝土所接觸之空氣溫度高於10°C，且保持該混凝土潮濕或有適當

- 防止水分蒸發與損失之措施。

6.3 拆模與再撐

6.3.5 再撐設計原則與時機

拆除模板及再撐過程中，混凝土承受之應力不得超過當下該混凝土所具有之強度，提供再撐之下方樓層結構，應不超過其容許強度。

利用再撐將載重傳遞至下方數個樓層，支撐系統應能承受預期載重，並不少於上層支撐系統承載能力的一半。

當有再撐需求時，其施作程序須事先計劃並報請監造者核可。

(6.3.5)解說：

所謂「再撐」係指將混凝土模板及支撐系統拆除後，需將支柱或支撐架再回撐之施工技術。當再撐作業進行時，於其上方之結構構材不得承受施工載重。再撐作業完成後，被回撐之梁、版、柱或其他結構構材所承受的靜載重與施工載重和，不得超過再撐時該構材的強度。

再撐須施作確實，確保能承受所需承擔之載重，亦不得太緊，造成構材承受額外應力。除經許可外，再撐之位置須對準上層支撐。

再撐應於拆模後儘速完成，並維持至其所支承構材之混凝土強度達到足以承擔所需載重後方可拆除。

通常於下列兩種情況下需要再撐：

- (1)於混凝土強度較低時即拆除模板系統後再予以回撐，以增加模板翻用次數或縮短工期。
- (2)多層建築物因施工速度快或施工載重大，使得位於下方樓層結構之混凝土，尚無法提供足夠的強度以支撐時，可利用再撐將載重傳遞至下方數個樓層。

6.4 模板面處理... 比照一般強度RC結構

6.4.2 脫模劑及襯料施作要求

混凝土表面之脫模施作要求如下：

- (1) 模板脫模應以監造者許可之脫模材料施作。
- (2) 模板面應於鋼筋排置前塗敷脫模劑或鋪設無吸水性之襯料；採用脫模劑時應避免脫模劑粘附於鋼筋上，減弱混凝土與鋼筋之握裹力。
- (3) 模板面不得塗敷過量之脫模劑，且脫模劑不得污染新舊混凝土之交界面。
- (4) 當混凝土表面須再修飾時，採用之脫模劑或襯料不得妨礙修飾材料與混凝土表面之黏著性

(6.4.2)解說：

模板面塗敷脫模劑或鋪設無吸水性之襯料，係為防止模板吸收新澆置混凝土的水份，且模板與混凝土間相互黏結不利於拆模之情形，導致混凝土表面污染與損傷。普通三夾板會因多次使用後而吸水膨脹，影響混凝土模鑄面之品質，應適時予以淘汰換新。

採用之脫模劑不得影響混凝土之凝固。

6.5 品質檢驗與驗收 ... 比照一般強度 R C 結構

6.5.1 模板施工計畫書

承包商應依據設計圖說製作模板工程施工計畫，內容包括模板配置、支撐系統、及混凝土澆置時模板之安全措施等，並作為施工及品管作業之依據。該計畫書連同各項零組件及脫模劑等資料送請監造者核可。

模板施工計畫書，須考慮以下項目：

- (1) 模板與支撐系統。
- (2) 使用材料：模板、支撐、零星材料。
- (3) 搬運：責任區分、起重方法、堆置場。
- (4) 施工：作業日程、施工順序、轉用計畫。
- (5) 查驗：材質、位置、尺寸、架設穩定、開口。

6.5.2 混凝土澆置前模板檢驗

模板組立應符合模板施工圖之規定，澆置混凝土之前至少應檢查下列有關項目：

- (1) 模板及有關材料之規格。
- (2) 模板配置之位置、高程及尺寸。
- (3) 模板支撐及穩固情況，不得有鬆動情形。
- (4) 模板組合緊密度或防止漏漿之措施。
- (5) 混凝土澆置面高度標記。
- (6) 模板面之處理情況。
- (7) 模板內雜物之清除。

New RC 模板工程結語

- 模板工程使用材料的性質，應符合CNS相關之規定，但鍍鋅鋼線不得使用。
- 考量超高強度混凝土凝結時間較長，流動性更好，模板設計的混凝土側壓力保守以 $W_o \cdot H$ 應用之；但材料本身的容許應力仍可提高1.33倍。
- 若高強度混凝土設計強度，並非28天齡期發展之強度，則拆模時間應依實際的結構力學計算，並符合【混凝土結構設計規範】的容許撓度與裂縫。
- 混凝土結構完成後的尺寸容許差與表面粗糙程度，與混凝土強度的高低並無關聯。
- 超高強度的鋼筋混凝土構造，常混用於超過30層樓的建築物當中，低樓層的部分。承造商製作施工計劃書時，應詳加表列柱、梁、樓板、牆等各式構件於各樓層所使用之材料強度。監造單位也應將材料管控，避免誤用，視為監造工作最重要的一環。