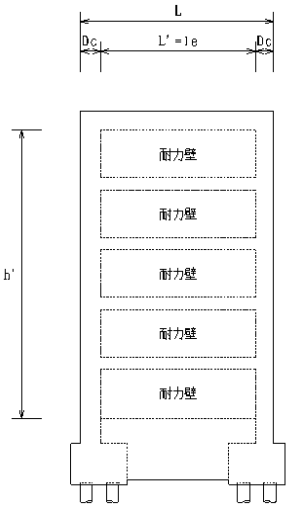
耐震壁付帯ラーメンの推奨断面の算定

本検討は、日本建築学会『鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(2010年版)』に基づき、
耐震壁付帯ラーメンの推奨断面を算定する。

剛強な付帯ラーメンを有する耐震壁では、せん断ひび割れの発生によって異方性化した壁板の広がりが有効に拘束される。この効果により、壁板にせん断ひび割れが生じた後でも、せん断補強筋のみで負担可能なせん断力以上のせん断力を負担しうることが認められている。

本検討では、旧基準等をもとに、壁板のせん断ひび割れが付帯ラーメンの際まで進展した場合を考え、そのとき壁板のコンクリートが失う斜め引張力のすべてを負担するのに必要な付帯ラーメンの断面を推奨断面とし、これを算定する。



耐震壁付帯ラーメンの柱及び梁が、以下の条件を満足することを確認する。

- 断面積 ： s・t' / 2 以上
- 最小径 ： √(s・t'/3) 以上かつ 2t' 以上

ここで　$t' = \dfrac{QD + Qw/(Qw + \Sigma Qc)}{ps' \cdot le \cdot ft}$

$Qw = ps \cdot t \cdot le \cdot ft$

$Qc = b \cdot j\{\alpha \cdot fs + 0.5wft(pw-0.002)\}$

ps' は、0.012としてよい。

耐力壁符号				参考例①									
耐力壁	コンクリートの設計基準強度	Fc	(N/mm²)	30									
	短期許容せん断応力度※①	fs	(N/mm²)	1.185									
	柱を含む耐力壁部材の全せい	L	(mm)	8050									
	壁板の有効長さ	le	(mm)	6350									
	壁板の有効高さ※②	h'	(mm)	27500									
	壁厚さ	t	(mm)	250									
	せん断補強筋	呼び径 間隔x	(mm)	D16 @ 125		@		@		@		@	
	鉄筋種別	-	-	SD295									
	耐力壁せん断補強筋の短期許容引張応力度	ft	(N/mm²)	295									
	壁板の1組のせん断補強筋の断面積	aw	(mm²)	398									
	壁板のせん断補強筋比 ps' = min (0.012, aw/(t・x)) ※③	ps=aw/(t・x)	-	0.0127									
		pw・bc/t	-	0.032	0.032								
		ps'	-	0.012									
	耐力壁の許容せん断力	Qw	(kN)	5620									
	耐力壁の設計用せん断力	QD	(kN)	2707									
	壁板 h'×l' の短辺長さ	s	(mm)	6350									
	QDに対して必要な最小壁厚さ	t'	(mm)	77									
	推奨断面積	st' / 2	(mm²)	244475									
	推奨最小径	$(st'/3)^{1/2}$	(mm)	404									
		2t'	(mm)	154									
柱	通り符号			③通	④通								
	柱符号			CC3	CC4								
	柱の幅	bc	(mm)	800	800								
	柱せい	Dc	(mm)	850	850								
	柱の有効せい	d	(mm)	775	775								
	柱の応力中心間距離	j	(mm)	678.1	678.1								
	帯筋	径	-	4 -D16	4 -D16								
		ピッチ	(mm)	@ 100	@ 100	@	@	@	@	@	@	@	@
		鉄筋種別	-	SD295	SD295								
	帯筋の短期許容引張応力度	wft	(N/mm²)	295	295								
	1組の帯筋の断面積	acw	(mm²)	796	796								
	柱の帯筋比 pw = min (0.012, acw/(bc・x))	acw/(bc・x)	-	0.01	0.01								
		pw	-	0.01	0.01								
	拘束効果による割増係数 1.5	α	-	1.5	1.5								
	柱の許容せん断力	Qc	(kN)	1604	1604								
	柱の断面積	Ac	(mm²)	680000	680000								
	柱の断面積の検定			OK	OK								
	柱の最小径の検定			OK	OK								
大梁	梁位置			上枠梁	下枠梁	上枠梁	下枠梁	上枠梁	下枠梁	上枠梁	下枠梁	上枠梁	下枠梁
	梁符号			GC3									
	梁幅	bg	(mm)	500	500								
	梁せい	Dg	(mm)	850	1500								
	梁の断面積	Ag	(mm²)	425000	750000								
	梁の断面積の検定			OK	OK								
	梁の最小径の検定			OK	OK								
備考	※①:コンクリートの許容せん断応力度は、RC規準 による。												
	※②:連層耐震壁では、全層の内法高さとする。　※③:ps≧pw・bc/t のとき ps'=pw・bc/t												