

最上階における柱頭配筋の納まりの可否判定に関する研究
 その2 柱主筋と梁主筋の定着長さの充足に必要な梁せいと柱せいの算出

Study on the method for determining reinforcement arrangement of capital in top floor

Part 2. Calculation of Beam and Column Depths Required to Satisfy the Anchorage Length of Column and Beam Main Reinforcement

○稲村颯¹, 中田善久², 宮田敦典², 一瀬賢一², 大塚秀三³, 荒巻卓見³, 新妻尚祐⁴

*Inamura Hayato¹, Nakata Yoshihisa², Atsunori Miyata², Kenichi Ichise², Shuzo Otsuka³, Takumi Aramaki³, Naohiro Niitsuma⁴

Abstract : Following on from Part 1, this paper reports on the relationship between the anchorage length of the main column reinforcement in the top floor and the beam depth, and the relationship between the anchorage length of the main column reinforcement in the top floor and the column depth.

1. はじめに

筆者らは、既報¹⁾において、柱頭の柱主筋および梁主筋における定着長さの充足の可否について検討し、柱主筋および梁主筋ともに定着長さが充足できない事例が多いことを明らかにした。これらの定着長さの充足の可否は、架構される梁せいおよび柱せいに影響されるため、本報告では、柱主筋と梁主筋の定着長さの充足に必要な梁せいおよび柱せいを求め、定着長さの充足の可否の割合について検討した。

2. 柱主筋の定着長さを充足するために必要な梁せい

柱主筋の定着長さを充足するために必要な梁せい（以下、本文中では必要な梁せいと称する）を Fig.1 に示す。なお、必要な梁せいの算出にあたっては、配筋指針²⁾の表 6.1 に示されているコンクリートの設計基準強度および鉄筋の種類に応じた定着の長さ、設計かぶり厚さ 50mm および梁上端主筋とあばら筋の径を考慮して求めている。また、図中には、定着長さを不足・充足する割合を付記している。

梁上端主筋が一段筋の場合、定着長さを充足できる割合は、直線定着で 16.9% (42/249 件)、フック付き定着で 24.5% (61/249 件) となり、定着長さを短くでき

るフック付き定着の方がわずかに多くなった。また、全体的な傾向としては、必要な梁せいが大きいほど、定着長さを充足できる割合が少なくなり、設計段階において、鉄筋の定着長さを考慮した梁せいの設計がなされていない可能性が考えられる。鉄筋の呼び名 D25 に着目すると、定着長さを充足できる割合は、設計基準強度が大きくなると多くなった。これは設計基準強度に応じて定着長さが異なり (SD345 のとき、Fc24~27N/mm²で 35d, Fc30~36N/mm²で 30d)、設計基準強度が大きい方が必要な梁せいが小さくなるためと考えられる。

また、紙面の都合上図示していないものの、梁上端主筋についても同様に定着長さを充足できるものの割合を求めると、直線定着で 31.8% (74/233 件)、フック付き定着で 41.6% (97/233 件) となり、一段筋の場合に比べて定着を充足する割合がわずかに多くなった。これは、梁上端主筋を二段筋にするにあたって、梁上端主筋の一段筋と二段筋のあきを確保するために、梁せいを大きく設計している可能性が考えられる。

3. 梁主筋の定着長さを充足するために必要な柱せい

梁主筋の定着長さを充足するために必要な柱せい（以

コンクリートの設計基準強度 (N/mm ²)	鉄筋の種類	鉄筋の呼び名	柱主筋の直線定着の長さ L_2 (n=249) 定着長さの充足に必要な梁せい (mm)						柱主筋のフック付き定着の長さ L_{2h} (n=249) 定着長さの充足に必要な梁せい (mm)										
			0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	0	200	400	600	800	1000	1200
24-27	SD345	D22	不足n=104 (100%)			充足n=0 (0%)			不足n=86 (83%)			充足n=18 (17%)							
		D25	不足n=73 (100%)			充足n=0 (0%)			不足n=73 (100%)			充足n=0 (0%)							
30-36	SD345	D22	不足n=1 (100%)		充足n=0 (0%)				不足n=0 (0%)		充足n=1 (100%)								
		D25	不足n=11 (21%)		充足n=42 (79%)				不足n=11 (21%)		充足n=42 (79%)								
	SD390	D29		不足n=8 (100%)		充足n=0 (0%)				不足n=8 (100%)		充足n=0 (0%)							
	SD490	D32		充足n=10 (100%)		充足n=0 (0%)				不足n=10 (100%)		充足n=0 (0%)							

a. Case of Single-Layer Main Reinforcement at the top of Beam

Fig.1 Beam Depth Required to Satisfy the Anchorage Length of the Column Main Reinforcement

1: 日大理工・学部・建築, 2: 日大理工・教員・建築, 3: ものつくり大学, 4: 日大理工・院(後)・建築

コンクリートの設計基準強度 (N/mm ²)	鉄筋の種類	鉄筋の呼び名	梁主筋のフック付き定着の長さ L_{2h} (n=249) 定着長さの充足に必要な柱せい (mm)		梁主筋の柱内折曲げ定着の投影定着長さ L_a (n=249) 定着長さの充足に必要な柱せい (mm)	
			0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800
24-27	SD345	D19	不足n=4 (13%)	充足n=27 (87%)	不足n=0 (0%)	充足n=31 (100%)
		D22	不足n=23 (60%)	充足n=15 (40%)	不足n=0 (0%)	充足n=38 (100%)
		D25	不足n=82 (78%)	充足n=23 (22%)	不足n=0 (0%)	充足n=105 (100%)
		D29	不足n=0 (0%)	充足n=0 (0%)	不足n=0 (0%)	充足n=0 (0%)
	SD390	D22	不足n=3 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=0 (0%)	充足n=3 (100%)
		D29	不足n=0 (0%)	充足n=0 (0%)	不足n=0 (0%)	充足n=0 (0%)
30-36	SD345	D19	不足n=0 (0%)	充足n=0 (0%)	不足n=0 (0%)	充足n=0 (0%)
		D22	不足n=0 (0%)	充足n=2 (100%)	不足n=0 (0%)	充足n=2 (100%)
		D25	不足n=3 (11%)	充足n=24 (89%)	不足n=0 (0%)	充足n=27 (100%)
	SD390	D29	不足n=24 (71%)	充足n=10 (29%)	不足n=0 (0%)	充足n=34 (100%)
	SD490	D32	不足n=9 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=0 (0%)	充足n=9 (100%)

a. Case of Single-Layer Main Reinforcement at the top of Beam

コンクリートの設計基準強度 (N/mm ²)	鉄筋の種類	鉄筋の呼び名	梁主筋のフック付き定着の長さ L_{2h} (n=233) 定着長さの充足に必要な柱せい (mm)		梁主筋の柱内折曲げ定着の投影定着長さ L_a (n=233) 定着長さの充足に必要な柱せい (mm)	
			0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800	0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800
24-27	SD345	D22	不足n=7 (88%)	充足n=1 (12%)	不足n=3 (37%)	充足n=5 (63%)
		D25	不足n=37 (97%)	充足n=1 (3%)	不足n=0 (0%)	充足n=38 (100%)
		D29	不足n=2 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=2 (100%)	充足n=0 (0%)
	SD390	D29	不足n=6 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=3 (50%)	充足n=3 (50%)
30-36	SD345	D19	不足n=0 (0%)	充足n=20 (100%)	不足n=0 (0%)	充足n=20 (100%)
		D22	不足n=0 (0%)	充足n=1 (100%)	不足n=0 (0%)	充足n=1 (100%)
		D25	不足n=24 (49%)	充足n=25 (51%)	不足n=0 (0%)	充足n=49 (100%)
	SD390	D29	不足n=11 (48%)	充足n=12 (52%)	不足n=0 (0%)	充足n=23 (100%)
		D32	不足n=2 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=2 (100%)	充足n=0 (0%)
	SD490	D32	不足n=83 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=79 (95%)	充足n=4 (5%)
D38		不足n=1 (100%)	充足n=0 (0%)	不足n=1 (100%)	充足n=0 (0%)	

b. Case of Double-Layer Main Reinforcement at the top of Beam

Fig.2 Column Depth Required to Satisfy the Anchorage Length of the Beam Main Reinforcement

下,本文中では必要な柱せいと称する)を Fig.2 に示す。なお,必要な柱せいの算出にあたっては, 2. と同様 に求めている。

梁上端主筋が一段筋の場合, 定着長さを充足できる割合は, フック付き定着で 63.8% (180/282 件), 柱内折曲げ定着で 100% (282/282 件) となり, 柱主筋の定着よりも充足する割合が多くなった。また, フック付き定着の全体的な傾向としては, 柱主筋と同様に, 必要な梁せいが大きいほど定着長さを充足できる割合が少なくなり, 同一の鉄筋の呼び名するとき, 設計基準強度が大きくなると定着長さを充足できる割合が多くなった。

一方, 梁上端主筋が二段筋の場合, 定着長さを充足できる割合は, フック付き定着で 27.0% (47/174 件), 柱内折曲げ定着で 63.2% (110/174 件) となり, 一段筋の場合に比べて定着を充足する割合が少なくなった。

これは, 梁上端主筋が二段筋の場合, 折り曲げた梁主筋同士のあきの確保が必要となり, 必要な柱せいが大きくなったためと考えられる。

4. まとめ

本報告では, 柱主筋と梁主筋の定着長さの充足に必要な梁せいおよび柱せいを求め, 定着長さの充足の可否の割合について検討した。今後は, 柱主筋と梁主筋の干渉, 柱主筋のフック部同士の干渉について検討していく予定である。

5. 参考文献

[1] 中田善久ほか:最上階における柱頭配筋の構造諸元と納まり図の検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集材料施工, pp.275-282, 2025
 [2] 日本建築学会:鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説, 2021