

3. 上下階の柱径差 50mm 以上の異幅柱接合部の開発

Development of Different Column Sizes Joints that Secure Different in Column Diameter of 50mm or more on the Upper and Lower Floors

諸沢 柁治* 吉川 勇季**

—概要—

鉄骨造建物では、上下階で用途・階高が異なる場合や、折板屋根が用いられる場合、上下階の荷重差が大きく変化する傾向がある。このようなケースでは、下階の柱幅に対してサイズダウンした柱を上階に用いることは、しばしば見受けられる。この場合、用いられる接合部パネルは、「テーパ管形式」や「異幅柱接合形式」(図1)が一般的によく用いられる。しかし、テーパ管形式はコストアップや納期に留意する必要がある、異幅接合形式は日本建築学会の鋼構造接合部設計指針によって径差 50mm までと制限されている。

そこで、異幅接合部工法研究会(ゼネコン9社)では、鉄骨造建物をより低コストで合理的に設計するために、角形鋼管の異幅接合形式の径差を 50mm 以上とした場合でも適用できることを目的として「異幅柱接合部工法」(図2,3)を開発した。本工法は、2022年に日本 ERI(株)にて構造性能評価を取得しており、上下階の柱径差を 150mm まで適用することが可能である。本報では、本工法の実験的および解析的検証結果を報告する。

—技術的な特長—

異幅柱接合部工法の特長は、同幅となる通常の柱梁接合部形状と変わらない構成となっていることから、品質低下を招くような複雑な製作加工や管理項目がなく、上階柱を積極的に絞ることが可能なため、製作コスト低減が期待できる。異幅柱接合部工法を適用した柱梁接合部試験体の加力実験および降伏線理論に基づく極限解析を比較した結果(表1)、ダイアフラムの塑性曲げ耐力の解析値は実験値と同等の結果を示し、想定通りの破壊形式となることが確認できた。

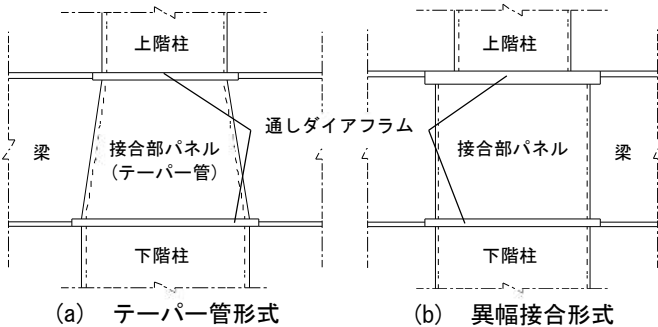


図1 上下階で異なる一般的な接合部形式

表1 実験と極限解析による評価との関係

試験体 No.	接合形式	軸力比 η	縮尺	先行破壊形式	DF板厚 t [mm]	径差 [mm]	通しダイアフラムの曲げ耐力(正加力時)			$jM_{p(exp)} / jM_p$	$jM_{u(exp)} / jM_p$
							実験値		極限解析		
							$jM_{p(exp)}$ [kNm]	$jM_{u(exp)}$ [kNm]	jM_p [kNm]		
1	中柱	0	縮小	D	25	100	313	406	293	1.07	1.38
2	外柱	0					297	379	296	1.00	1.28
3	隅柱	0					380	349	253	1.11	1.38
4	中柱	0.164					369	353	271	0.99	1.30
5	中柱	0.328					223	280	202	1.1	1.39
6	外柱	0.164					250	317	215	1.16	1.48
7	隅柱	0.164					246	334	210	1.17	1.59
12	中柱	0	実大		40	150	1237	1754	1287	0.96	1.36
							平均値			1.07	1.39

※接合破壊形式の記号は、D:通しダイアフラム曲げ先行破壊

※本報の内容は異幅柱接合部工法研究会(計9社:青木あすなる建設、浅沼組、安藤ハザマ、北野建設、鴻池組、五洋建設、鉄建建設、長谷工コーポレーション、矢作建設工業、および神戸大学 田中剛 教授)の共同研究による成果の一部であり、日本建築学会学術講演会梗概集(pp.905-912、2023.9)にて発表済みである。

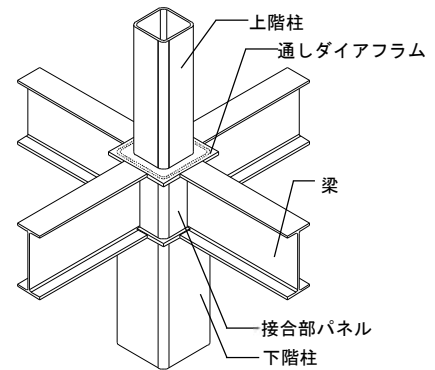


図2 本工法の概要図

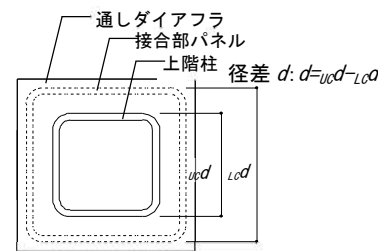


図3 径差の定義