

5.4 荷重・荷重位置のモデル化の影響

5.4.1 概要

隅角部の設計では、一般的に応力性状に影響があると想定される隅角部周辺部のみを詳細にモデル化し、解析の合理化のためにそれ以外の部位については等価なはり要素に置換して解析を行うことが多い。しかし、上部工支点（荷重位置）は橋梁の架橋条件によって様々であり、上述のようにモデル化を行った場合、荷重位置により荷重部のモデル化の要素種類が異なることがある。ここでは、荷重位置のモデル化の違いが隅角部の応力性状に及ぼす影響について検討を行った。

5.4.2 対象橋脚および方法

(1) 検討対象橋脚

対象とした橋脚は、図-5.4.1 に示す矩形柱門型ラーメン橋脚とした。荷重荷重は、隅角部の使用材質をSM490Y材として、断面に発生する応力がおよそ $100\sim 200\text{N/mm}^2$ となるように調整し、はり中央に集中荷重で 3200kN を載荷した。

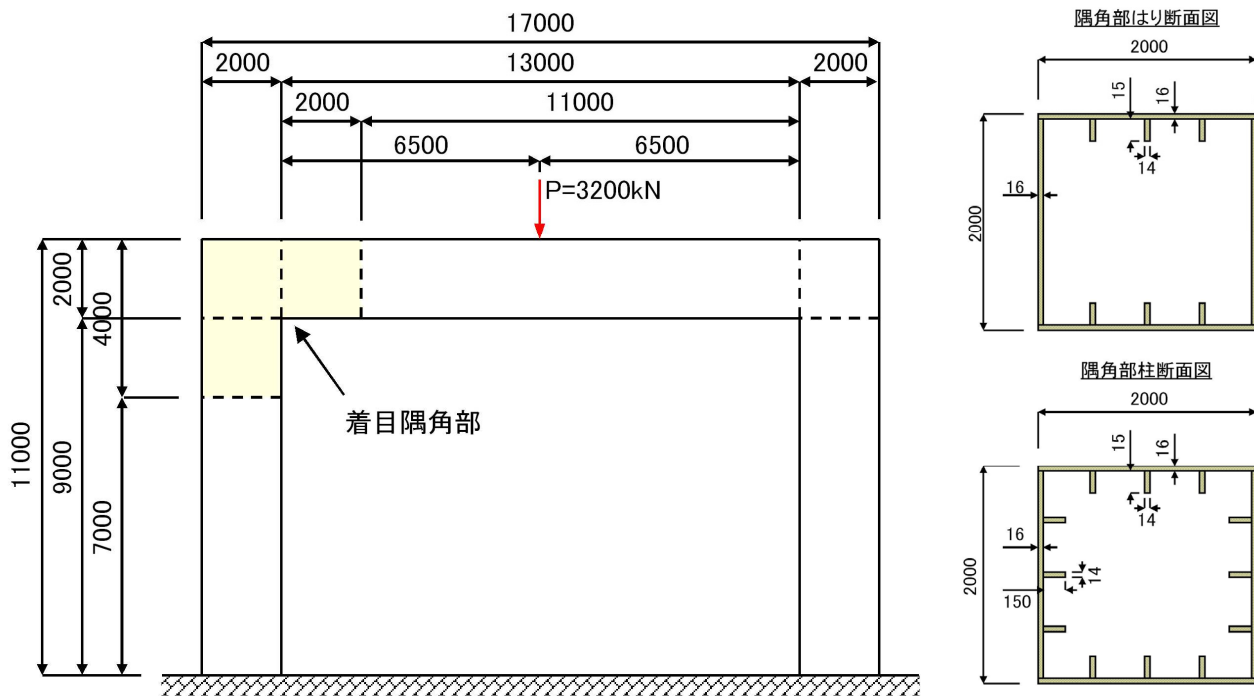


図-5.4.1 対象橋脚

(2) 荷重・荷重位置の設定

荷重・荷重位置検討モデルは、5.2 節の検討より隅角部のモデル化範囲による違いは生じないことから、荷重位置を一定とし、荷重位置のモデル化（要素）をはり要素、一定せん断流パネル要素およびその結合部となる以下に示す3つ場合を設定した。

ケース1：(L1) はり要素に載荷

ケース2：(L2) 一定せん断流パネル要素とはり要素結合部に載荷

ケース3：(L3) 一定せん断流パネル要素に載荷

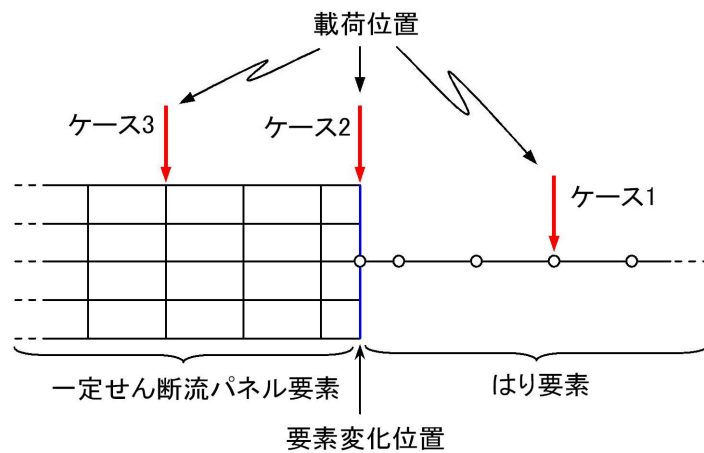
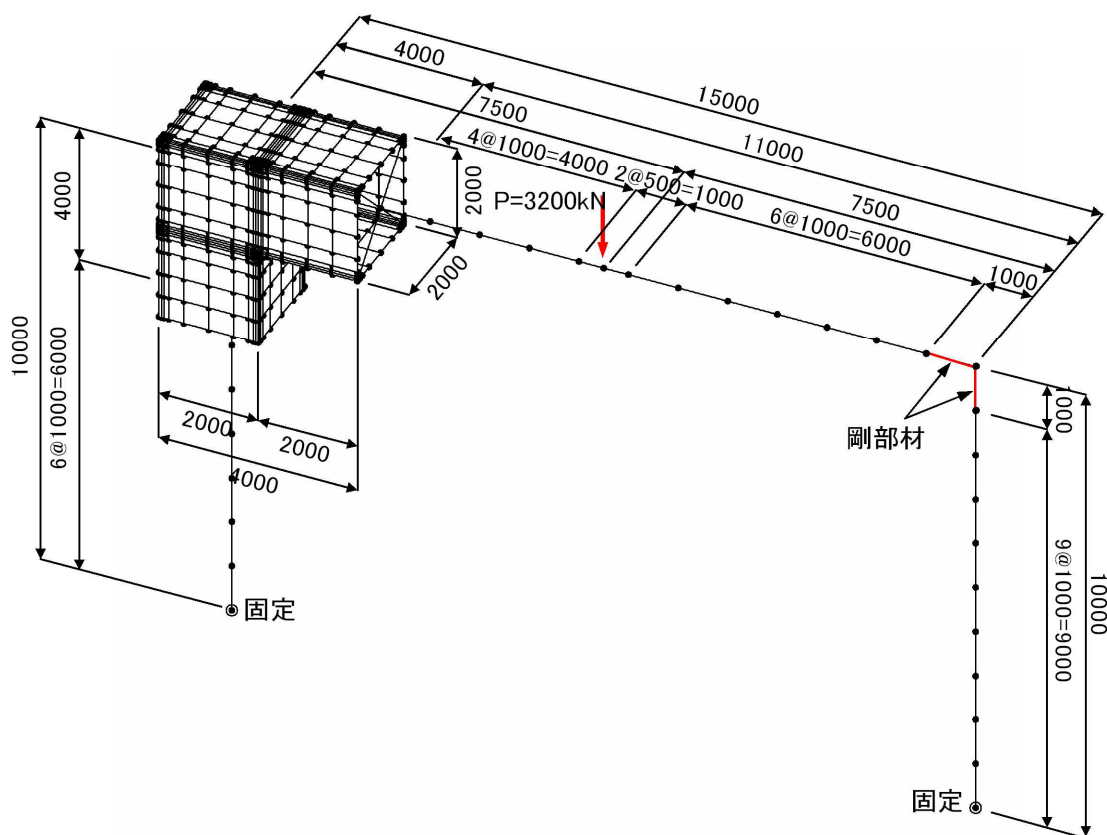


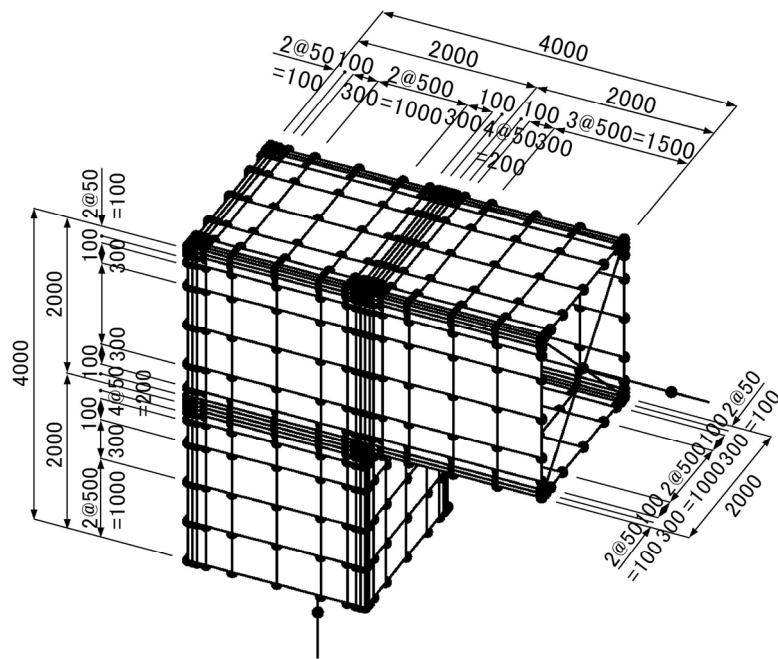
図-5.4.2 荷重載荷部のモデル化

(3) 解析モデル

図-5.4.3 にはり要素部に載荷される場合（ケース 1）の一定せん断流パネル解析モデル図を示す。また、図-5.4.4 に各ケースのはり部のモデル化のみを示す。各ケースとも隅角部周辺は同じようにモデル化し、はり部のモデル化のみを変えただけである。なお、モデル化の詳細についての基本的な考え方は、3.3 節に示した矩形柱門型ラーメン橋脚と同様である。また、一定せん断流パネル要素のサイズは、隅角部付近で最小 50mm として、最大要素サイズは縦リブ間隔とした。

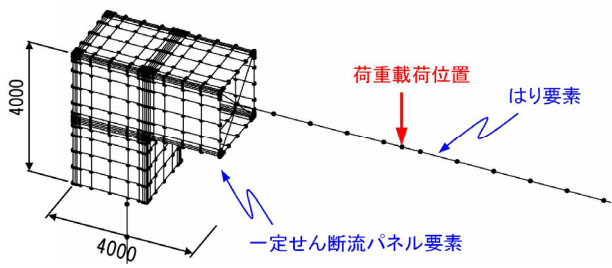


a) モデル全体図

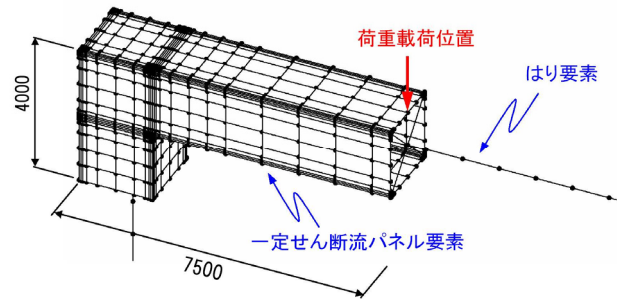


a) モデル全体図

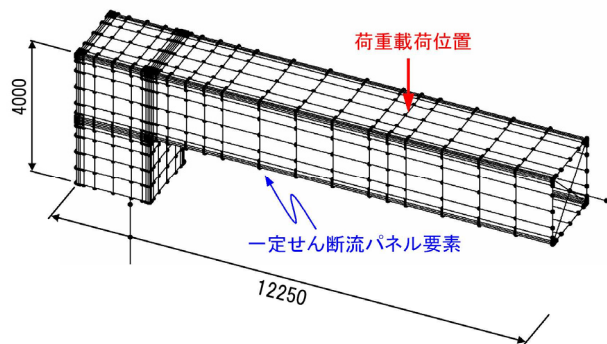
図-5.4.3 一定せん断流パネル解析モデル図 (ケース 1)



a) ケース 1



b) ケース 2



c) ケース 3

図-5.4.4 検討ケース図

(4) 検証方法

荷重載荷位置のモデル化の影響は、隅角部に発生する応力に着目して行った。なお、発生応力の評価は、3.3 節と同様に隅角部における 3 つの方向（はり方向、柱方向、面外方向）に区別し、隅角部直近の応力が急変する個所を避けた隅角部コーナー部あるいは溶接線から 50mm 離れた位置で行った。

5.4.3 解析結果

方向別に各ケースの応力比較を図-5.4.5～図-5.4.8 に示す。

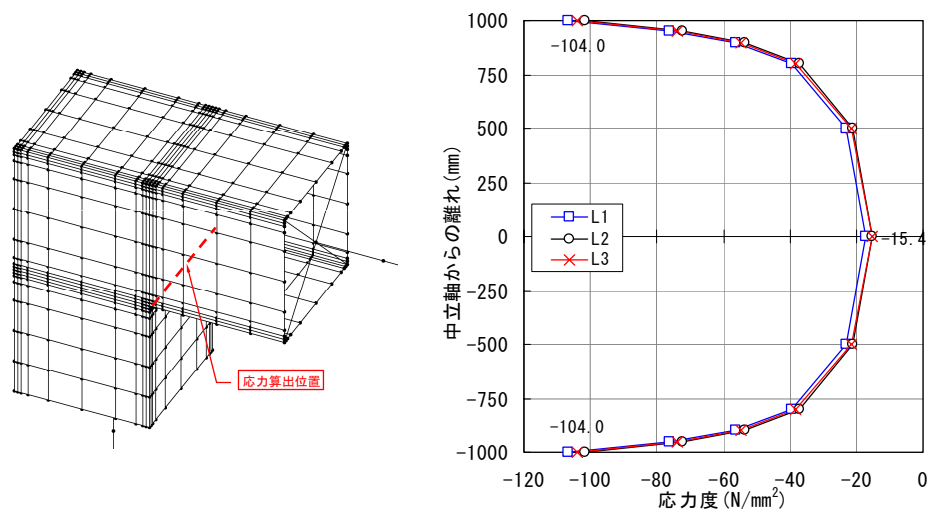


図-5.4.5 はり方向の応力比較

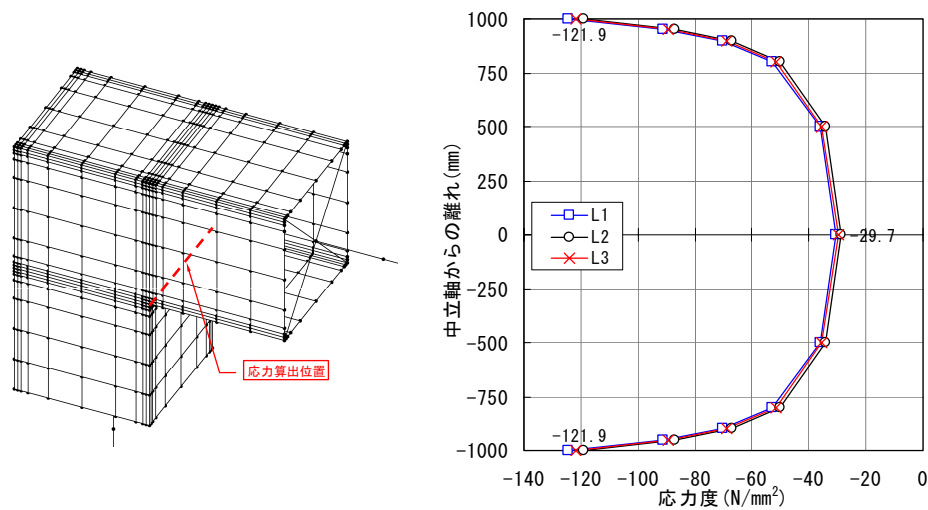


図-5.4.6 柱方向の応力比較

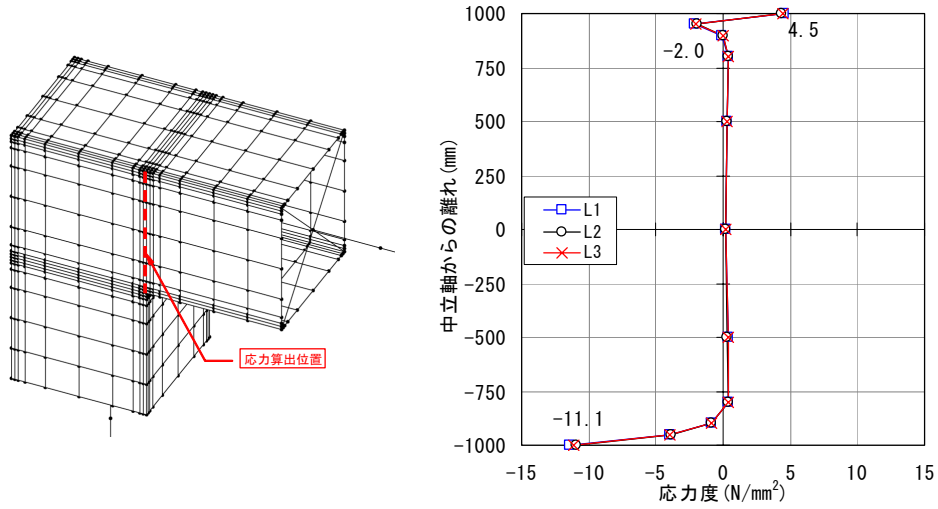


図-5.4.7 面外方向（柱ダイヤフラム）の応力比較

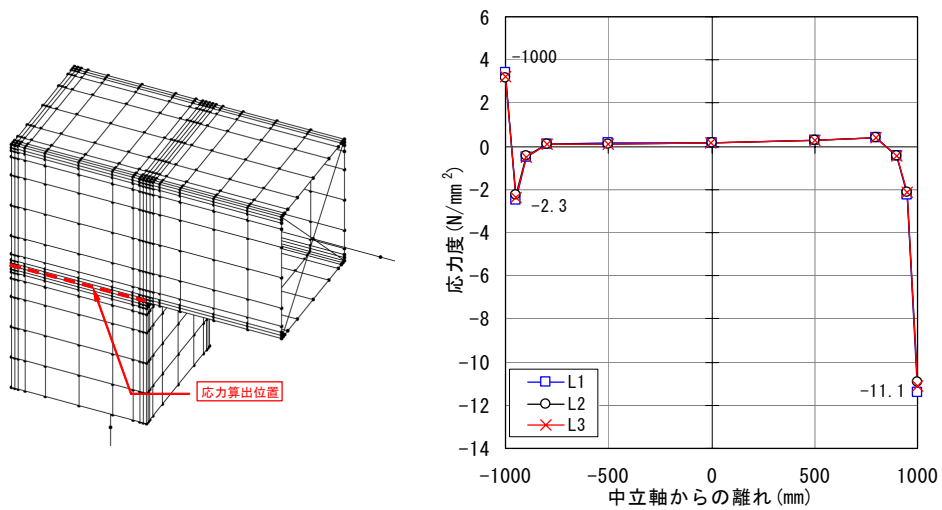


図-5.4.8 面外方向（はりダイヤフラム）の応力比較

5.4.4 考察

前項の解析結果より、荷重載荷位置のモデル化の違いによる隅角部に発生する応力値および応力性状に大きな差がないことがわかる。したがって、隅角部の設計では、解析の合理化のために隅角部周辺以外の部材や荷重載荷位置部のモデル化を簡略化（はり要素）としてモデル化しても問題ないと考えられる。