

論文要旨

せん断スパン中央部に大貫通孔が配置された RC 基礎梁のせん断伝達機構

佐藤 弘都

本研究は、「せん断スパン中央部大貫通孔が配置された RC 基礎梁のせん断伝達機構」と題し、当該部材における構造性能の把握を目的とした実験的および解析的研究である。

第 1 章「序論」では、本研究の背景と目的を示すとともに本研究に関連する既往研究を示した。これまで、貫通孔径が梁せいの $1/3$ 以上の梁を対象とした既往研究は行われており、そのほとんどが梁スパン中央付近に貫通孔のあるものを対象としている。しかし、設計上の都合により貫通孔を梁スパン中央以外に設ける必要がある場合もあるがそういった場合の研究は少ない。以上の背景より、せん断スパン中央部付近に大貫通孔が配置された RC 梁の実験的および解析的研究を行う必要性を示した。

第 2 章「貫通孔径の異なる RC 基礎梁の静的載荷実験」では、せん断スパン中央に大貫通孔を有する基礎梁において貫通孔径を変数とした静的載荷実験を実施した。その結果、せん断破壊型の試験体では貫通孔比 $1/2.3$ から $1/2$ に拡大すると最大耐力および変形性能の低下が確認された。貫通孔比の増大に伴い貫通孔補強筋の応力が増加する傾向がみられたものの、最大耐力までに貫通孔補強筋の降伏は確認されなかった。

第 3 章「貫通孔位置の異なる RC 基礎梁の静的載荷実験」では、大貫通孔を有する基礎梁において貫通孔位置が構造性能に及ぼす影響の把握を目的とした静的載荷実験を実施した。最大耐力を記録したサイクルにおいてせん断スパン中央およびスタブ側に貫通孔のある試験体では孔の載荷点側のせん断ひび割れおよび孔上側の接線ひび割れの拡幅が、載荷点側に貫通孔のある試験体では孔下側の接線ひび割れ拡幅が確認された。貫通孔補強筋のある試験体におい

てスタブ側に貫通孔のある試験体の最大耐力が最も低い結果となり、載荷点側に貫通孔のある試験体は載荷板と貫通孔の距離が近いことによる載荷方法の影響がみられた。また、孔上部では載荷点側の貫通孔端から孔際補強筋まで、孔下部では孔の載荷点側に高い最小主ひずみの発生が確認された。

第4章「終局強度評価」では、第2章および第3章で扱った試験体について終局強度評価を行った。曲げ降伏先行型の試験体の耐力は概ね評価可能であった。せん断破壊した試験体は、既往の評価式では最大耐力を過小評価する傾向にあり精度よく評価できなかった。

第5章「FEM解析」では、第3章で扱った試験体に対して有限要素法解析を実施した。解析は最大耐力を記録した $R=1/100\text{rad}$ まで実施し、 $1/100\text{rad}$ までの履歴特性、ひずみの推移および鉄筋の応力推移から実験結果を概ね再現可能と判断された。これらの解析モデルからせん断伝達機構の検討を行った。載荷点から上弦材に向かうものと、下弦材からスタブ右上に向かう2つのせん断伝達機構が確認された。また、載荷点側に貫通孔のある試験体およびスタブ側に貫通孔のある試験体では、せん断伝達の区間が長い箇所においてせん断補強筋の引張力によりトラス機構の様相が確認された。上下弦材の負担せん断力の推移より、貫通孔補強筋のない試験体では最大耐力時に下弦材の負担するせん断力が増加し、貫通孔補強筋のある試験体では上弦材の負担するせん断力が大きい傾向がみられた。これは、貫通孔補強筋があることで弦材の負担せん断力が上昇したと考えられる。また、貫通孔位置の違いからスタブ側に行くほど下弦材の負担するせん断力が低下した。これは載荷点から上弦材に伝達されるせん断応力の角度が小さいことが要因と推察される。上下弦材の負担せん断力は上弦材では貫通孔左端から貫通孔右側の孔際補強筋までの範囲で、下弦材では貫通孔右側の孔際補強筋から貫通孔右端までの負担せん断力がほとんど一定である傾向がみられた。

キーワード：片持ち梁，静的載荷実験，せん断終局強度，有限要素法解析