

シーズのテーマ:X 形配筋した鉄筋コンクリート梁の限界変形に関する研究

【研究者】

氏名:柳沢 学(やなぎさわ まなぶ)
 学部:理工学部
 学科:建築学科
 職階:教授
 連絡先:※下段、お問い合わせ先をご参照ください。



【研究の概要】

宮城県沖地震の後 1981 年に新耐震設計法が施行された。新耐震設計法は耐力のみにより地震に抵抗するのではなく建物の変形に伴い地震エネルギーの吸収により地震に抵抗する考え方のものであり、大きな地震後には柱や梁、耐震壁などに損傷は出るものの建物は崩壊させないというものである。この新耐震設計法は 1995 年の阪神淡路大震災により、1981 年以降に設計された建物の被害の少ないことでその設計法が検証されている。

このような建物の変形に伴う設計法においても、せん断設計は重要である。それは柱や梁の構造部材の変形能力は、部材の持つ終局の曲げ耐力とせん断耐力の比率にも影響を受けるからである。一般的には、せん断耐力に余裕のある部材ほど変形性能が高まる傾向にある。せん断に関しては、国内外において古くから多数の研究が行われてきており、しだいにその性状も分かりつつある。理論的裏付けがなされた理論式や実験的研究から示された実験式(大野荒川式)が広く知られている。理論式は、せん断抵抗の理論的概念として、コンクリートの圧縮束により伝達されるせん断力とせん断補強筋のトラス作用により伝達されるせん断力を考える理論が生まれてきている。前者はアーチ機構と呼ばれ、後者はトラス機構と呼ばれている。概して言えば、鉄筋コンクリート部材のせん断耐力はコンクリート負担分とせん断補強筋負担分で表されると考えられている。大野荒川式においても、せん断力の分担は、概ねコンクリート負担分とせん断補強筋負担分に分けられて、両者の累加により算出可能であることが示されている。鉄筋コンクリート梁部材の変形性能は、このように提案されたせん断耐力と曲げ理論に基づく曲げ耐力の比率により推定できると認められているものの、せん断抵抗機構に基づきその変形性能を解明したものは少ない。本研究では限界変形時のせん断挙動を実験的に検討して限界変形を算出する推定式の提案を目指すことを目的とする。

【研究の特長・従来技術との比較】

鉄筋コンクリート部材のせん断耐力は水平変形の増大とともに低下することは、変形に伴うコンクリート強度の低減として知られており、日本建築学会「鉄筋コンクリート部材の終局強度型耐震設計指針・同解説」には、コンクリートの有効係数 ν として、部材の変形とともに ν が低下することが示されている。ここに示されたものは主筋が材軸方向に配された平行配筋されたものである。部材の材軸方向に、いわゆる対角線に沿う形で X 形筋を配した部材では圧縮ストラット形成時のコンクリート強度にその X 形筋が効果を表すと考えられる。これにより、既往の並行配筋部材のせん断耐力に寄与するコンクリート分が高まり、部材の限界変形が増大する。

【研究の状況】



【課題、今後の方向性】

本研究では、X 形配筋された梁部材のせん断耐力の推定にあたり、部材の変形に伴うコンクリート強度の低減係数を実験的に検証し、曲げ降伏する鉄筋コンクリート梁の部材の限界変形を、せん断抵抗機構の裏付けをもとに定量的に評価する算定式を提案することを目的としている。

【用途・効果】

本研究による成果としては、鉄筋コンクリート造建物の塑性変形能力に関連する鉄筋コンクリート梁の限界変形を耐震設計法に取り込み、部材の変形能力の増大に伴う履歴吸収エネルギーにより極めて稀に生じるであろう大地震時の建物を倒壊させないための設計法とすることができ、防災面で大いに社会に貢献しようとするものである。

【関連資料・特許・文献・参考事項】

- ①せん断伝達機構に着目した鉄筋コンクリート梁のせん断耐力に関する実験的研究(その 1 実験計画および実験結果)、柳沢学、他、日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)D-2 構造IVpp279~280, 2012 年 9 月
- ②せん断伝達機構に着目した鉄筋コンクリート梁のせん断耐力に関する実験的研究(その 2 実験結果および結果の検討)、柳沢学、他、日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)D-2 構造IVpp281~282, 2012 年 9 月