

審査の結果の要旨

氏名 权 淳日

本研究は、「骨組の崩壊機構に着目した地震被災 RC 造建築物の残存耐震性能評価に関する研究」と題し、現在の RC 造構造設計の主流である梁降伏型建物を主対象に、地震により被災した建物における定量的な残存耐震性能評価手法を提案するとともに、その適用性及び妥当性を実験的・解析的に検討・検証したもので、全 6 章から構成される。

第 1 章「序論」では、現在の構造設計において主流である梁降伏型の設計思想に基づく建物について、その地震被害事例が報告されているにも拘わらず、これを対象とした残存耐震性能評価手法が明確に定められていない問題点を指摘し、本研究の必要性を述べている。

第 2 章「水平部材を含む架構全体の耐震性能残存率 SI_m の提案」では、既往の研究事例を参考に、まず架構全体の水平抵抗がその最大水平耐力の 80% に低下する点を安全限界として定め、この安全限界までのエネルギー吸収能力に対する地震被災後のエネルギー吸収能力の比として全架構耐震性能残存率 SI_m を定義し、その大小で残存耐震性能を評価する手法を提案している。次に、本手法の地震被災現場への適用を意図し、被災建物の最大残留ひび割れなどの損傷程度から降伏ヒンジ部位の耐震性能低減係数 η を算定するとともに、ある基準となるヒンジ部位に対する各ヒンジ部位のエネルギー吸収能力の比で定義されるエネルギー寄与係数 α を各部位の曲げ終局モーメントの比に基づき略算することにより SI_m を簡易に算定する「曲げ耐力法」を提案している。

第 3 章「梁降伏型 RC 造 1 層架構の静的載荷実験及び曲げ耐力法による SI_m の評価」では、梁降伏型 1 層の純フレーム架構及び非構造壁を有する架構による既往の静的載荷実験結果を用いて、第 2 章で提案した曲げ耐力法の適用性及び妥当性について検討している。その結果、目視可能な損傷量である最大残留ひび割れ幅に基づき新たに定義した梁部材の損傷度 I ~ V それぞれに対し η を算定したところ、等しい損傷度にあっても、梁の η が柱の η よりも大きく評価されること、ヒンジ部位の曲げ終局モーメントの比から算定した α の略算値を

その精算値と比較し、両者が概ね一致したこと、従って曲げ終局モーメントに基づき α を簡易に評価しうること、曲げ耐力法による SI_m の簡易算定結果と理論解との比較によると、純フレーム試験体においては両者が概ね近似したが、非構造壁を有する試験体においては、非構造壁と柱の接触による架構耐力の上昇により安全限界変形が増大し、そのためエネルギー吸収能力も増大したため、この影響を考慮していない曲げ耐力法による結果が理論解を下回ったこと、などを明らかにしている。

第4章「梁降伏型 RC 造 2 層 F 型架構の静的載荷実験及び曲げ耐力法による SI_m の評価」では、梁降伏型 RC 造 2 層架構試験体 3 体の静的載荷実験を実施し、曲げ耐力法が多層架構への適用性及び妥当性について検討している。曲げ耐力法による SI_m の簡易算定結果を理論解と比較した結果、いずれの試験体においても、曲げ耐力法による SI_m の算定結果がやや小さいものの、 α が適切に精算値を評価していれば両者が概ね一致すること、第3章及び既往の実験結果を加えて SI_m の閾値について検討した結果、軽微～小破相当の境界値は 95%、小破～中破相当の境界値は 85% 及び中破～大破相当の境界値は 65% となり、現行の被災度区分判定基準に定められている耐震性能残存率 R の区分とほぼ等しい値であること、などを明らかにしている。

第5章「異なる崩壊機構の想定が多層骨組の SI_m の評価結果に与える影響」では、地震被災現場においては、部材に表出する損傷に基づき架構の真の崩壊機構を想定することが困難な場合があることや、また壁や天井などにより梁の損傷状態を確認できない場合を想定して、層数及びスパン数をパラメータとした多層骨組（1 スパン 3 層、5 層、7 層及び 3 層 3 スパン、5 スパン、7 スパン骨組）の静的荷重漸増解析を行い、①被災現場における調査者の視認結果に基づき想定された崩壊機構と真の崩壊機構との差異、及び②被災現場における調査可能な部材数の多少、が曲げ耐力法による SI_m の評価精度に与える影響についてそれぞれ検討している。

第6章「結論」では、本研究で提案した梁降伏型 RC 造建物にも適用可能な残存耐震性能評価手法に関して得られた知見を総括し、今後の課題について取りまとめている。

以上のように、本論文は、梁降伏型 RC 造建物及び層崩壊型 RC 造建物の残存耐震性能評価手法を提案し、実験及び解析結果に基づきその適用性及び妥当性について検討・検証を行ったものであり、今後の地震による被災建物の復旧に資する基礎データを提供するものと考えられる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。