塩害劣化したRC梁の限界鉄筋腐食量に関する研究 その2：小型試験体との比較

香川大学大学院　学生会員　○坂本伸久　四国総合研究所　正会員　中川裕之
四国電力　非会員　山口浩希　香川大学創造工学部　フェロー会員　松島　学

1. はじめに

塩害劣化を受けたRC構造物は，鉄筋の腐食がある程度進行すると，構造性能が急激に低下することが知られている．本研究では，実物大に近い大型梁試験体を作成し，鉄筋腐食による構造性能の低下と腐食量の関係及び，限界鉄筋腐食量を求めた．既往の研究[1)]で用いた小型梁RC試験体と大型RC梁試験体を比較し，実構造物で成り立つと考えられる限界鉄筋腐食量を求めることを目的とした．

2. 試験体

本研究で作成した小型RC梁試験体を**図1**に示す．引張鉄筋にはD10，圧縮側にはアクリル棒，せん断補強筋には太さ3 mm の普通丸鋼を25 mm ピッチで配筋した．主鉄筋のみが腐食するように，せん断補強筋に絶縁を施した．大型試験体の寸法は，高さ200mm，幅130mm，奥行き1800mmとし，鉄筋本数は3本と1本とした．引張鉄筋にはD13，せん断補強筋にはD6のスターラップを80mmピッチで配筋した．腐食範囲は，載荷試験時に最も応力が加わる中心部の300mmとした．2点載荷による載荷試験後，はつり出した鉄筋の錆取を行った．腐食した鉄筋は10cm間隔で切断し，腐食していない鉄筋と重量を比較し，その差分から平均断面減少率Δ_eを求めた．鉄筋は5本採取し，その内の最大の腐食量の試験片を平均断面減少率Δ_eと定義した．

3. 小型試験体の鉄筋腐食量と構造性能の関係

平均断面減少率Δ_eと終局耐力の低下率 P_{ui}/P_{u0} の関係を**図2**に示す．P_{ui} は各試験体の終局耐力，P_{u0} は終局耐力の理論値を示す．載荷試験による試験体の破壊モードは，平均断面減少率Δ_eが 20 %までではコンクリートの圧壊，Δ_eが 20~30 % では，コンクリートの圧壊直後鉄筋の破断となる．コンクリートの圧壊直後鉄筋が破断する試験体を破壊モードの遷移域と定義した．耐力低下の回帰式は平均断面減少率Δ_eの増加に伴い線形に減少する．平均断面減少率Δ_eと終局変位の低下率 δ_{ui}/δ_{u0} の関係を**図3**に示す．ここで，δ_{ui} は各試験体の終局変位，δ_{u0}は腐食していない鉄筋の伸びの平均値を示す．平均断面減少率Δ_eが 18.0 % までは，終局変位の低下率 δ_{ui}/δ_{u0} は低下しないが，それ以降線形に減少する．

4. 小型試験体と大型試験体の比較

大型試験体の終局耐力の低下率 P_u/P_c と平均断面減少率 Δe の関係を図4に示す．小型試験体と同じく，耐力は線形的に減少している．小型試験体と大型試験体の平均断面減少率 Δ_e と終局耐力の低下率 P_u/P_c の関係を**図5**に示す．試験体寸法によって終局耐力の低下率に変化はなく，似たような低下の傾向を示す．小型試験体と大型試験体の平均断面減少率 Δ_e と終局変位の低下率 δ_u/δ_0 の関係を**図6**に示す．終局変位も大型試験体は小型試験体のばらつきの範囲内である．

大型試験体と小型試験体の実験及び力学モデルによる限界鉄筋腐食量を**図7**に示す．小型試験体の実験での限界鉄筋腐食量は Δ_{lim}=20%，力学モデルでの限界鉄筋腐食量は Δ_{limc}=15%となり，計算による限界鉄筋腐食量の方が安全側である．小型試験体の限界鉄筋腐食量は Δ_{lim}=15%となった．**図7**より実験値及び計算値共に大型試験体の方が大きな値を示しているが，両試験体の計算値と実験値の比をとると，ほぼ同程度の値を示す．限界鉄筋腐食の実験値と鉄筋比の関係を**図8**に示す．限界鉄筋腐食量は，試験体寸法に影響するように見えたが，鉄筋比によって変化する．実験による限界鉄筋腐食量の推定値は，計算による限界鉄筋腐食量の約1.4倍となる．一般的な構造物は，鉄筋比が1.0%程度であるため，限界鉄筋腐食量は15%となる．

キーワード：塩害劣化，鉄筋腐食，電食実験，梁
連絡先：香川大学創造工学部　住所：〒761-0396 香川県高松市林町2217-20，TEL：087-864-2000，FAX：087-864-2032

© Japan Society of Civil Engineers

参考文献

1) 坂本伸久，釜本拓哉，中川裕之，甲把浩基，松島学：塩害劣化を受けるRC部材の破壊モードを考慮した限界鉄筋腐食量の提案，土木学会第 73 回年次学術講演会.2018.8

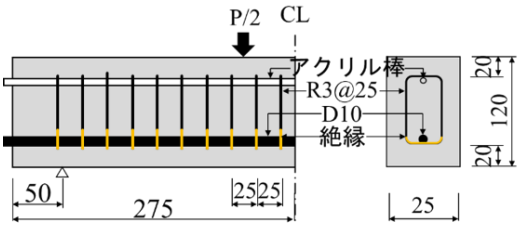

図 1　小型 RC 梁試験体

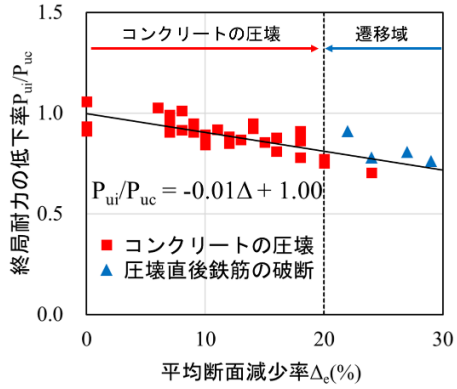

図 2　終局耐力の低下率 Pui/Pu0 と平均断面減少率Δe

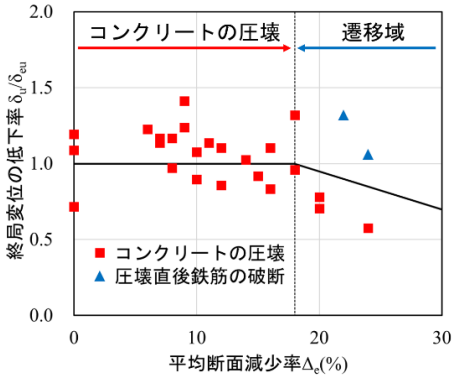

図 3　終局耐力の低下率 δui/δu0 と平均断面減少率Δe

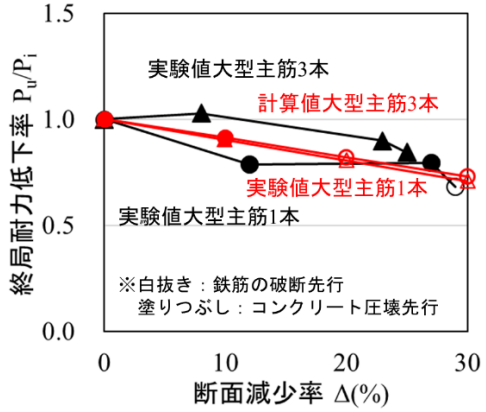

図 4　大型試験体の終局低下率 Pu/Pc と平均断面減少率 Δe

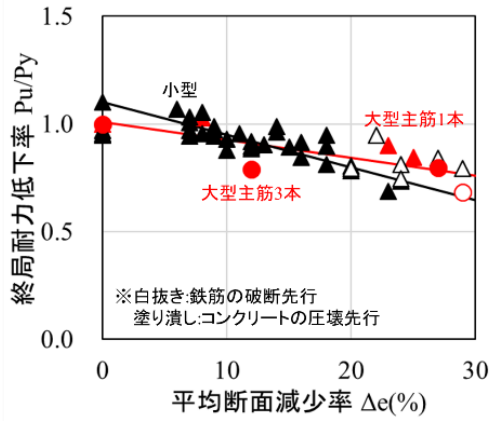

図 5　全試験体終局低下率 Pu/Pc と平均断面減少率 Δe

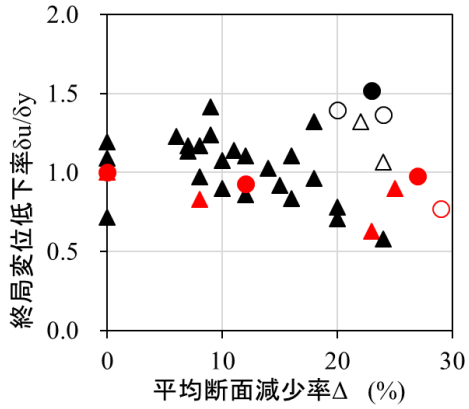

図 6　全試験体終局低下率 Pu/Pc と平均断面減少率 Δe

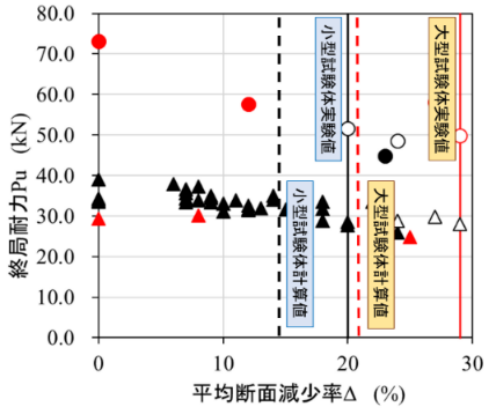

図 7　大型・小型試験体の限界鉄筋腐食量

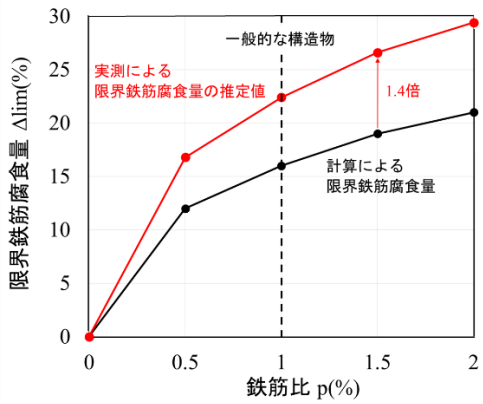

図 8　限界鉄筋腐食量の実験値と鉄筋比

© Japan Society of Civil Engineers