

鉄筋腐食した鉄筋コンクリート造の軸力支持能力に関する研究

中埜研究室

01 – 研究背景

- ✓ 鉄筋コンクリート系建築物の経年劣化による構造性能の低下
- ✓ 構造性能低下に大きい影響を及ぼす鉄筋腐食
- ✓ 腐植鉄筋の耐力評価において多く使われているパラメータである質量減少率による耐力評価の限界
- ✓ 質量減少率による耐力評価において過大評価の恐れ

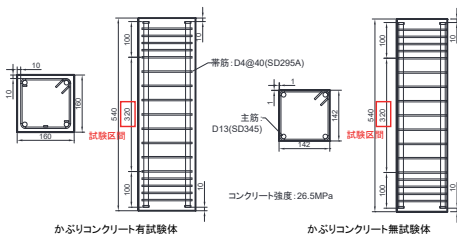
02 – 研究目的

- ✓ 軸力支持能力の減少と鉄筋腐食程度の関係の把握
- ✓ 強度算出において、腐食程度を3Dスキャナーを用いて直線計測して断面積減少率をパラメータとして使用
- ✓ 部材構造性能の評価に腐植鉄筋の断面積減少率を使用した場合の適合性の検証
- ✓ 質量減少率と断面積減少率による軸耐力評価の比較

03 – 試験体製作

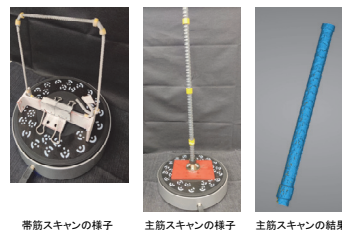
✓ 試験体詳細

- ✓ 被りコンクリート有無による2種類の試験体



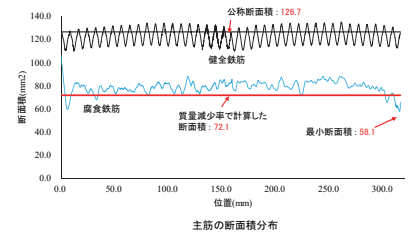
✓ 鉄筋腐食

- ✓ 1Aの直流定電流を用いた電食



✓ 腐植鉄筋の3Dスキャン

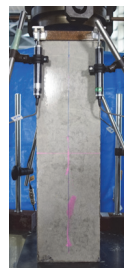
- ✓ データを用いて断面積データ収集



04 – 実験計画及び結果

✓ 実験計画

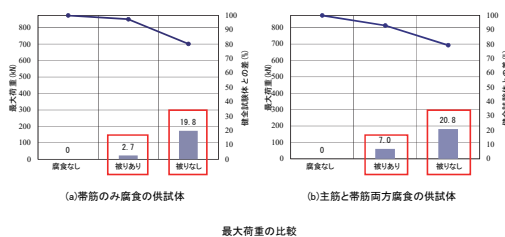
- ✓ 頂部の鉛直変位、主筋と帯筋のひずみを計測
- ✓ 最大荷重までは荷重制御、以降は変位制御



試験体の設置

✓ 実験結果

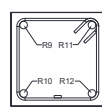
- ✓ 鉄筋腐食の影響: 10%以下
- ✓ 被りコンクリートの剥落の影響: 20%程度



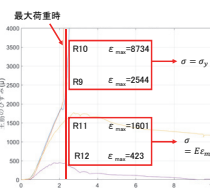
05 – 軸耐力の評価

✓ 軸耐力の三つの部位

- ✓ 被りコンクリート: 拘束のないコンクリートとして計算
- ✓ 主筋: 一本ずつ、降伏強度またはひずみとヤング係数で計算
- ✓ コアコンクリート: Manderらのモデルで計算



試験体Nの平面図



$$f'_{cc} = \alpha_c \left(-1.254 + 2.254 \sqrt{1 + \frac{7.94 f'_c}{\alpha_c} - 2 \frac{f'_c}{\alpha_c}} \right)$$

$$f'_{lx} = f'_{ly} = k_e \rho_x f_{yh}$$

$$\rho_x = \rho_y = \frac{A_{sx}}{s d_c}$$

$$k_e = \frac{\left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{(w'_i)^2}{6 b d_c} \right) \left(1 - \frac{s'}{2 b d_c} \right) \left(1 - \frac{s'}{2 d_c} \right)}{1 - \rho_{cc}}$$

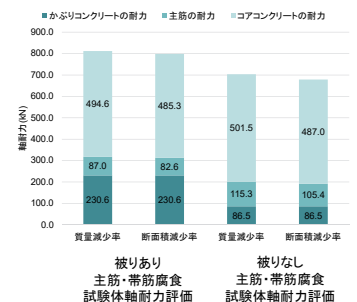
f_{yh} : 帯筋の降伏強度
 A_{sx} : 帯筋の断面積
 ρ_{cc} : コア部分の全主筋比

✓ 主筋の考慮 (ρ_{cc} の低減)

- ✓ 質量減少率: 均一腐食の仮定に従う
- ✓ 断面積減少率: 破壊領域内の最小値

✓ 帯筋の考慮 (A_{sx} の低減)

- ✓ 質量減少率: 破壊領域内の平均値
- ✓ 断面積減少率: 破壊領域内の最小値



06 – 結論

- ✓ 鉄筋腐食と被りの剥落両方とも最大荷重に影響を及ぼすが、大きい影響を及ぼす方は被りの剥落
- ✓ 柱の軸耐力の減少は、主筋の応力を一本ずつ計算して、柱の破壊領域を特定することにより、ManderらのモデルやSaatiogluらのモデルで概ね説明可能
- ✓ 上記の検討より質量減少率と断面積減少率による軸耐力評価結果に大きな違いはないことが判明