

既存RC造マンションの長寿化に向けて—残存耐用年数評価手法および適正管理手法の検討—

(研究期間：平成30年度～令和4年度)

建築研究部 材料・部材基準研究室

主任研究官(博士(工学)) 土屋 直子 室長(博士(工学)) 三島 直生 主任研究官(博士(工学)) 根本 かおり



(キーワード) 既存RCマンション、劣化状態、数値指標、残存耐用年数

1. はじめに

郊外市街地において、高経年化してはいるものの構造耐力が確保されている既存住宅の有効活用が求められている。既存住宅の有効活用に向けては、既存住宅の現況の把握、残存耐用年数の推定および長寿命化のための対策の実施などが必要である。

そこで、RC集合住宅を対象として、残存耐用年数の評価手法および適正管理手法に適用する数値指標を提案するため、実験および調査により既存住宅の健全度を定量化し、指標の活用の可能性を検証した。

2. 建物の健全度および残存耐用年数の評価方法

鉄筋コンクリートの劣化グレードは、鉄筋腐食による劣化に注目して、図-1の様に設定した。なお、劣化グレードは外観目視のみにより判定し、壁や底といった部位ごとに評価した。続いて、建物を図-2に示すように青線で示すグリッドに分け、グリッドごとに劣化グレードを評価し、得られた結果の加重平均を用いた評価式により部位全体としての健全度を算出した。また、各部位の健全度の中で最も低い評価値を建物の健全度と評価した。残存耐用年数は、現在の健全度および健全度の変化速度から推定することとした(図-3参照)。

3. 調査および実験検証

(1) 模擬壁部材の促進劣化実験

模擬RC壁部材に一定電流を通電して鉄筋腐食を促進させた促進劣化実験を行った。その結果、鉄筋腐食の進行に伴い、まず鉄筋に沿ったひび割れが発生

鉄筋腐食グレード				
グレード1	グレード2	グレード3	グレード4	グレード5
劣化グレード				
グレード0	グレード1	グレード2	グレード3	
健全 劣化なし	初期の劣化 仕上げの劣化、エフロレッセンス	中期の劣化 錆汁、鉄筋に沿ったひび割れ	使用安全性の限界 剥離・鉄筋露出	

図-1 鉄筋腐食グレードおよび劣化グレードの状態の仮定

劣化グレード	
	D0
	D1
	D2
	D3

図-2 グリッドごとの劣化グレードの評価例

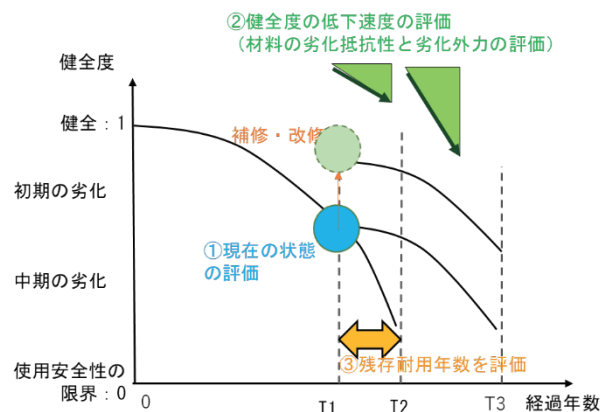


図-3 既存RC住宅の残存耐用年数の評価イメージ

し、次にかぶりコンクリートの浮き・剥離が発生し、最後に剥落することを確認した。図-4に、促進劣化実験結果の一例(かぶり厚さが小さい場合)を示す。この結果から、鉄筋腐食の進行に伴い、図-1の劣化

研究動向・成果

グレードの段階のように劣化事象が現れることを確認した。

(2) 実建物の劣化グレードに関する調査

築年数が46年～69年のRC集合住宅10棟を対象として、劣化の調査を行った。調査は外観目視調査を行った後に、同じ位置の内部の鉄筋を研り出して鉄筋の腐食グレードの計測を行った。図-5に、各鉄筋腐食グレードの位置で計測された外観目視による劣化グレードの検出割合を示す。鉄筋腐食グレードが大きくなるにつれて高い劣化グレードの検出割合が大きくなっていることが確認された。

以上 (1) (2) より、目視により判定した劣化グレードは、鉄筋腐食と一定の相関があることを確認した。

(3) 実建物の健全度に関する調査

築年数が46年のRC造集合住宅を対象に、各部位の健全度を評価した。図-6に建物B-2の結果例を示す。このとき建物の健全度としては、最も健全度が小さい部位であるバルコニー・庇の健全度を採用する。

また、建物Aは、築30年の時点で大規模改修を実施しており、改修前の劣化調査結果が残っていたことから、当時の健全度を劣化図面から評価し、健全度の時系列を示した。結果を図-7に示す。計測点数が少ないこと、および改修箇所以外の部分の劣化が健全度の算定に影響していることなど、単純な残存耐用年数の推定を行うことは困難ではあるが、より頻繁な健全度の評価結果を蓄積することで、適切な建物管理の実施および残存耐用年数の推定が可能となると考えられる。

4. おわりに

本検討では、RC集合住宅を対象として、鉄筋腐食による劣化の指標として既存住宅の健全度を評価し、実験および調査による検証結果から、提案した健全度の有効性を確認した。さらに、定期的な健全度の評価結果に基づく残存耐用年数の評価手法に関する検討も行った。評価手法の妥当性および評価精度の検証は今後の課題となるが、RC集合住宅の適性管理の実現に向けて、本指標の活用が期待される。

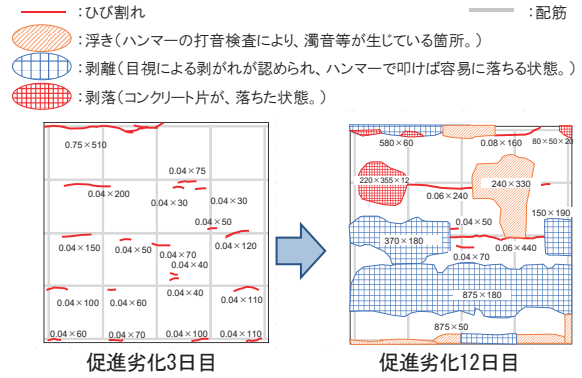


図-4 模擬壁部材の劣化促進実験結果の一例

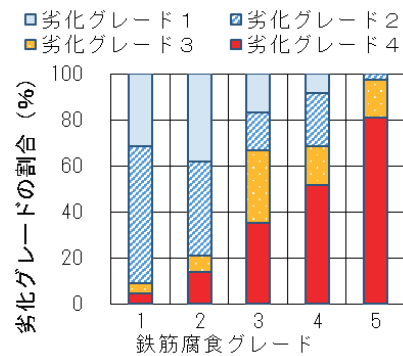


図-5 鉄筋腐食グレードと劣化グレードの関係 (9棟903データ)

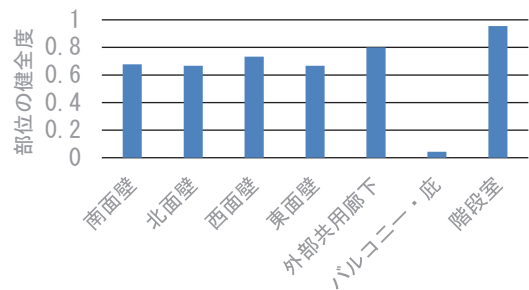


図-6 部位ごとの健全度の評価結果の例 (建物B-2の例)

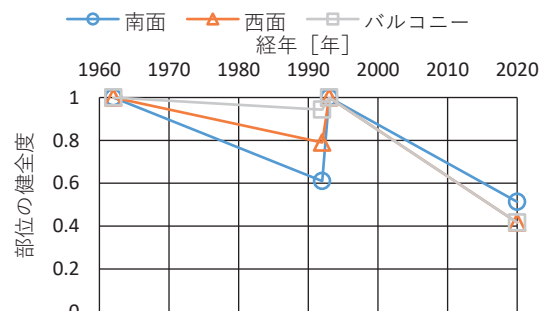


図-7 健全度のモニタリングの例 (建物A)