

## 研究成果報告書

(公財)スガウエザリング技術振興財団 研究助成事業

平成28年度研究助成(第35回)

1. 研究課題 実環境下における建築用外装仕上げ材の耐用年数予測手法と躯体保護効果の定量評価に関する研究
2. 研究者所属・氏名 東京理科大学・今本啓一
3. 研究期間平成28年4月1日から平成29年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文)

鉄筋コンクリート造建築物の材料的な観点の寿命として「コンクリートの中性化の鉄筋への到達」が明示されている。一方、コンクリートの中性化抑制に果たす外装仕上げ材の役割の非常に大きいことは知られているが、実環境における仕上げ材の劣化には、施工・環境・材料特性その他複合的な因子が相互に関連しあうため、この点が実建物における中性化予測を困難なものとしている。本研究では、「実地調査結果のフィードバック手法に基づく外装仕上げ材の劣化シミュレーション技術」および「劣化する外装仕上げ材の中性化抑制効果のシミュレーション技術」を開発し、これにより「外装仕上げ材の合理的な維持管理手法に基づく長期耐用型鉄筋コンクリート造建築物の実現」を目指すものである。

つくば団地の4棟について2012~2016年度に外装仕上材のひび割れおよび躯体コンクリートの中性化調査を行った。その結果、方位については南面が、雨掛りについては雨掛り有り部のひび割れが比較的に行進していることがわかった。また、改修からの経年数が大きくなるほど中性化の進行が遅れていることがわかった。これは新築から改修までの経年が中性化の進行に大きく影響しているためと考えられる。

以上の結果を整理して、下式に定義される累積超過劣化度  $D_a$  を定義し、中性化進行深さとの関係において、 $L=9.1$ 年の時に原点を通る直線関係が得られることを確認し、耐用年数としての一つの設定方法の妥当性を示した。

$$D_a = \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^{T(n)-L} (d_n(L+t) - d_n(L))$$

ここで、 $D_a$  は累積超過劣化度、 $N$  は外装仕上材料の新築時を含む塗装回数(回)、 $T(n)$  は  $n$  回目の塗装における塗装時から改修時 ( $n=N$  の場合は塗装時から調査時) までの経年数(年)、 $L$  は外装仕上材料の耐用年数(年)、 $d_n(x)$  は  $n$  回目の塗装の経年数  $x$  時のマルコフシミュレーションの劣化グレードⅢの割合 ( $0 < d_n(x) < 1$ ) を表す。

今後、調査データを増やすことにより更に精度の高い標準耐用年数と劣化係数の推定が期待できる。

(英文)

Surveys on cracks of external finishing and carbonation of concrete of 4 buildings in Tsukuba region were performed. It was found that the cracks significantly progressed at south side of wall and rainfall zones of the buildings. Furthermore, the carbonation of concrete decreased with the time after renovation of the external finishing. Based on this results, relationship between carbonation depth and degree of accumulated damage of finishing defined as above equation were investigated and good agreement was obtained when  $L=9.1$  years. This means that an approach to obtain reference service life of finishing was proposed.