

コンクリート構造物の防汚対策に関する一考察

呉工業高等専門学校 正員 市坪 誠 呉工業高等専門学校 正員 竹村和夫
 呉工業高等専門学校 正員 小松孝二 呉工業高等専門学校 正員 山口隆司
 広島大学工学部 学員 山岡秀美

1. はじめに

近年、土木構造物は耐久性や供用性等に限らずその公共性から周辺環境との調和（美観性）も求められるようになり、景観設計の必要性が重要視されるようになってきた。

コンクリート構造物の美観に影響する要素のうち、ひびわれ、アルカリ骨材反応、凍結融解等は躯体の耐久性の観点から検討されているのに対し、「汚れ」に関してはほとんど研究が行われておらず防汚対策も十分確立されていない。ここで、コンクリートの汚れ除去の対策や手段を講じることは構造物の維持・管理において有意義となる。

そこで、本研究では、コンクリート構造物における表面汚染の付着メカニズムを整理し、汚染対策の体系化及びその手法について検討を行った。ここで、汚染対策として、汚染原因、汚染性状（汚染結果）のそれぞれから対処する方法が挙げられるが、本研究では特に汚染原因から対策を検討する（図-1）。

2. 研究概要

汚れとは人間が主観的な評価を下すことにより認識されるものである。高温多湿の日本では汚染の進行が色彩及び形状の変化という形で顕在化する。

コンクリートの汚れとは、「コンクリート自体の変化」、「外的物質の付着」によるものに大きく分けられ、本研究では「外的物質の付着」を対象とする。

ここで、対象を土木及び建築のコンクリート構造物全般としている。このうち土木構造物は、橋梁（壁高欄・橋台・橋脚）、擁壁、護岸、トンネル、ダム等が挙げられ、建築構造物は、一般住宅及びビルディングが挙げられる。

まず、コンクリート表面上における水の接触状態から汚れ形態を検討した。

続いて、汚染原因と汚染結果との対応を求めた。これらのことを踏まえ、効果的な汚れ対策手段及びその内容の検討を行った。

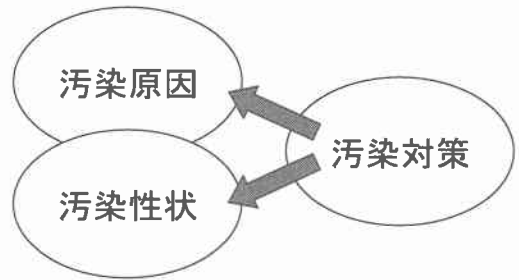


図-1 汚染対策の概要

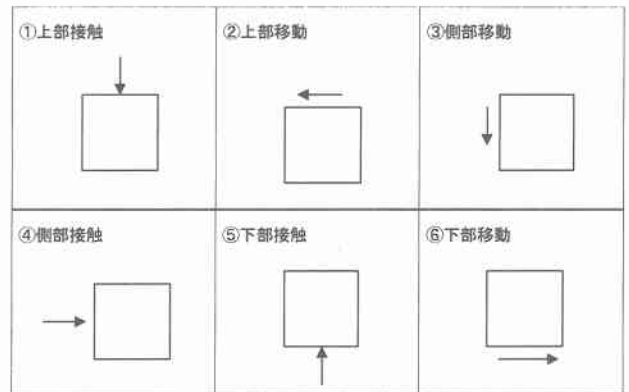


図-2 水と躯体との接触状態

表一 1 防汚対策手法

図	対策	手法(内容)
①上部接触	b, c	・水平面に流下してきた水や降雨を勾配、溝切りにより水を決めた所に集め、他へ流出しないようにする。
②上部移動	b, c	・水平面に流下してきた水や降雨を勾配、溝切りによりコントロールしながら決めた所に集め導くことで、下の壁面への流出をこの部位で制御する。
③側部移動	d, (c) *	・例えば、表面をハツリ局所的な汚れ形状となるのを防ぐ。 ・構造物は限定されるが、橋台の側面などのなるべく目立たない面に縦方向に溝を設け水平面で集めた水を地面まで導く。
④側部接触	d	・例として撥水性のある塗料の塗布、素材感を生かした材料を用いる等。 ・護岸に対しては、表面のテクスチャーを工夫したり、材料により凹凸をつける等する。 ・人為的な汚れ(落書き、貼り紙等)に対しては、簡単に落とせる塗料を塗布する等する(擁壁などに効果的)。
⑤下部接触	d, (a) *	・構造物の下部(底部)については、撥水性の塗料を塗布する。 ・換気、通気の良くすることが望ましいが、場所的に困難である。
⑥下部移動	a, (b) *	・壁面を伝わり、廻りこんだ水が奥まで伝わらないように側部との境界に近い底面に水切りを設ける。また、勾配もつけるとより水が切れる。

対策手法：a：水切り、b：勾配、c：溝切り、d：表面処理

*対策内の(カッコ)は補助的な対策を示す。

3. 結果及び考察

構造物の各部位を簡便に説明するため、矩形(正方形)を用いた。構造物外壁面における天端、側面及び天井は、それぞれ矩形上部、側部及び下部の3種に置き換えられた。構造物表面における降雨及び流下水の付着状態は、それぞれ接触及び移動の2種に分類された。これより、構造物外壁面と水との関わりは、図一2に示すように6パターンに分類されることが理解できた。この結果、外壁面形態と水の接触状態を容易に理解することが可能となる。

汚れ性状は水と躯体との接触状態に拘束されることから¹⁾、外壁面の汚れ対策手段及びその内容は表一1に示された。対策手法として、水切り、勾配、溝切り及び表面処理が挙げられる。以上の結果、汚染原因の把握から付着形態に対応する対策が把握された。

4. まとめ

本研究の結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 構造物表面と水との関わりは6パターンで表せられた。
- 2) 付着原因の把握から汚染対策が把握された。

以上より、コンクリート構造物の防汚対策は土木構造物に限らず建築構造物においても適用が可能となる。なお、本研究の知見を反映させることにより、コンクリート構造物の各部位に対し具体的な「防汚対策ガイドライン」の作成が可能となる。

謝辞

防汚検討において、建設省中国地方建設局中国技術事務所をはじめとするコンクリート防汚対策調査打合せ協議会の方々にご協力を頂きました。ここに付記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 市坪 誠:コンクリート表面の汚れに関する研究(第1報-土木用コンクリート構造物の汚染状況), 高知高専学術紀要, 第34号, pp.39-45, 1991