H1-14

18 年経過した雷電廿六木橋のコンクリート表面性状の変化

For elapsed concrete surface properties 18 years of the Riden Tdoroki brige

○石垣柳有侍[1]，　関文夫[2]，山口徹[3]
*Ryuji Ishigaki[1], Fumio Seki[2], Toru Yamaguchi[3]

Concrete structures is dirt occurs as time passes ,flows from the adjunct and drainage from the structure back ,is often dirt occurs. In this study, we focused on the Raiden Todoroki Bridge, which was completed in 1998. This bridge is water put away effect has been demonstrated, because it has a loop shape, I thought that than seen a change in surface properties by differences in orientation, and research and study the degree of soiling.

1.　はじめに

コンクリート構造物の表面性状は, 高速道路や沿岸部など周辺環境により黒ずむことが報告されている. 周辺環境や表面の傾斜、表面の方位などその要因は様々である. 本研究では埼玉県秩父市にある雷電廿六木橋を対象にとし，竣工後 13 年と竣工後 18 年のコンクリート表面の方位の違いによる汚れについて調査した. 一般にコンクリートの汚れは, 30 年程度で安定すると言われ，その中期の挙動について表面の方位により顕著な有意差が現れた. ここでは，方位の違いによるコンクリート表面の変化を報告する.

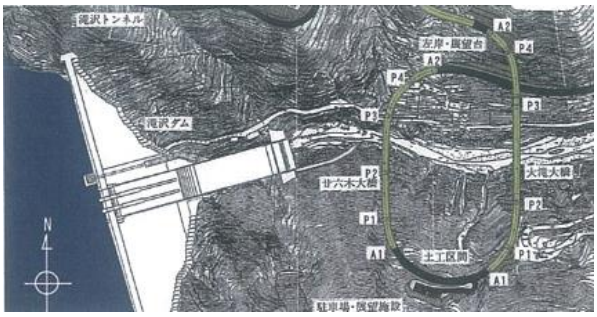

Fig.1　Overall view of the Raiden Todoroki Bridge

2.　調査方法

調査対象は，埼玉県秩父市国道 140 号線にある雷電廿六木橋とした. 雷電廿六木橋は，廿六木大橋と大滝大橋の 2 橋と土工区間を合わせてループ状の形状をしており，壁高欄のデザインが共通のデザインが展開されている(Fig.1). 壁高欄は，「くの字」型の形状（Fig.2）で，主桁の内側、外側に設置されており，各方位のデータが計測可能となる. 計測点は，大滝大橋の北側を始点に計 299 点を計測した（Fig.3).

計測方法は，色彩色差計ＣＲ-400/410(Phot.1)を使用し，コンクリート表面に直接当て，明度を計測した.

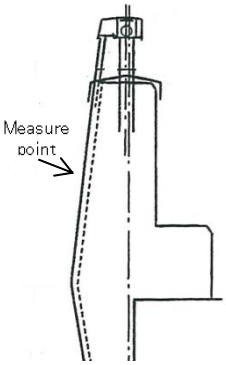

Fig.2 Cross-section of the wall railing

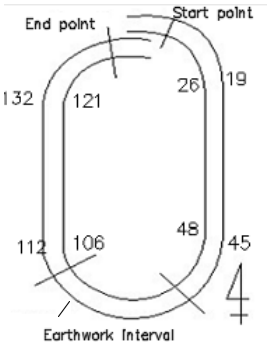

Fig.3 Measure points

3.　調査結果

(1)壁高欄内側と外側の汚れの特性

18 年経過した壁高欄の内側と外側の明度(縦軸)と大滝大橋の始点からの計測ポイント(横軸)として Fig.4 に示す. 大滝大橋の内側の（南～西向き）の明度は 6.0 付近に集中しており, (北西～北向き)は緩やかに低下し 4.0 まで低下する. 外側の（北～南東向き）は，明度は 4.0 を下回る値が多く，内側、外側で大きな差が生じている. 廿六木大橋の外側(南西～北西)の明度は，およそ 5.2 程度に集中した. 内側(北東～南東向き)では，4.3 程度と低く、内側、外側共に低い値を中心に分散している傾向となった.

Photo. 1
Colorimeter

Photo. 2 The outside of the wall railing

(2)方位図による汚れの比較

橋梁を分類せず，壁高欄の内側、外側と方位ごとの関係を Fig.4 に示し.た. 壁高欄外側が内側よりも明度のばらつきがあり，全体的に外側の方の明度が低い.

1：日大理工・学部・土木，2：日大理工・教員・土木，3：極東鋼弦コンクリート振興株式会社

(3) コンクリート面の向いている方位によるコンクリート表面性状の違い

最も汚れた方位は北から南東で，明度が 4.0 程度であった(Fig.5)．この結果は日光の当たる時間に関係している．山岳地に架橋されたこの橋の環境では，山影となる関係で，北から南東は日光の当たらない時間が多くなる．また，最も汚れなかった南西から西の方向では，明度が 6.0 程度であった．この結果は，日照時間が最も長かったため汚れにくかったと考察する．廿六木大橋西側の汚れについては，固まっているように見えたが，これはダムからの放水で舞い上がった水しぶきが掛かったからだと考えられる．

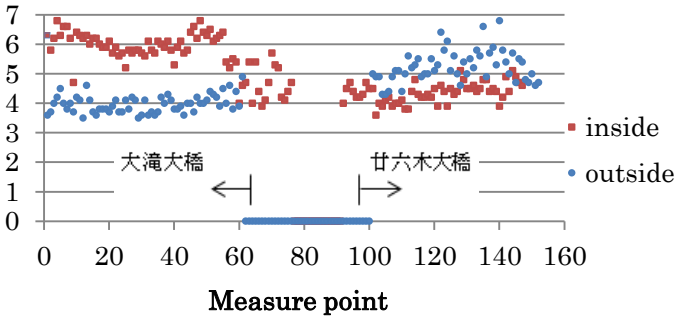

Fig.4 The brightness of the outside and inside wall railing

(4) 13 年から 18 年に時間経過したコンクリート表面性状の変化

2011 年に山口ら[1)]が竣工 13 年後の調査を実施している．竣工 13 年後(2011 年)の竣工 18 年後(2016 年)の内側と外側の変化を Fig.6，Fig.7 に示す．

内側の(西～北向き)では，明度が 4.0～6.0 と変化が著しく，計測点によってばらつきが多い．(西～南向き）では、明度が 5.5 で安定する兆しがある．また（北東～南向き）では、明度 4.0～5.0 程度でばらつきがあるものの緩やかに安定する方向へ向かっている．

外側の場合，(北～東向き)の明度は、4.0 程度でばらつきがあり，(南東向き)では，0.5 の明度低下がある．(南西～北西向き)では、ばらつきが大きいが 5.0 程度に若干汚れが進行していた．

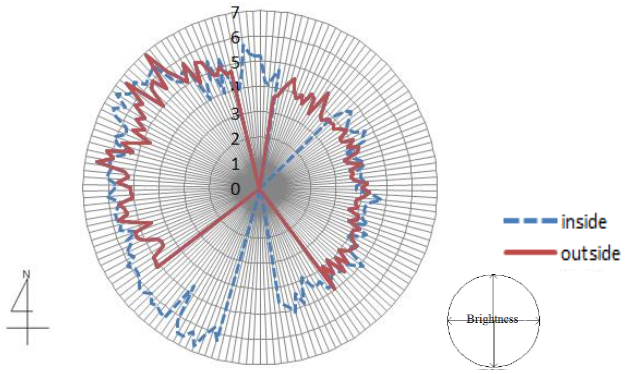

Fig.5 Wall railing inside and outside of orientation by the blightness

4. まとめ

竣工から 13 年と 18 年の中期におけるコンクリートの表面性状の変化を調査した結果、次の通りである．

①雷電廿六木橋では汚れの付着しやすい方位は，北から南東に集中し，明度が 4.0 程度であるが，ばらつきが少なくなり安定する傾向がある．

②汚れの付着速度は日照時間によって変化すると推察でき、日光の当る面（陽面）の明度が 6.0 と当らない面（陰面）の明度が 4.0 程度となり明度差が 2.0 程度発生している．

③最終的には，陽面の明度が 5.5～5.0 程度、陰面の明度は、4.0～3.5 程度に安定する兆しがある．

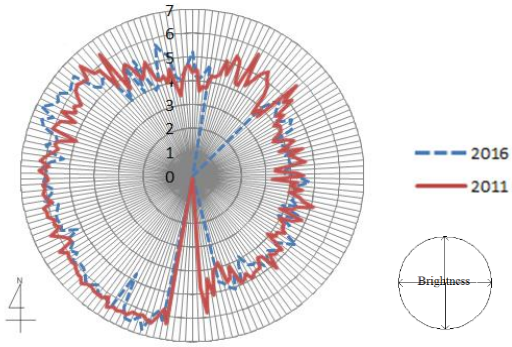

Fig.6 Brightness between 2011 and 2016 due to difference in direction of concrete (inside)

5. おわりに

竣工 13 年～18 年後の表面性状の変化を分析すると，緩やかに安定する傾向と陽面と陰面の明確な差が見えてきた．コンクリート構造物は，局部的な汚れではなく，緩やかに汚れが進行するエイジングとしての技術が必要である．本研究が構造物の長寿命化の一助なることを期待したい．

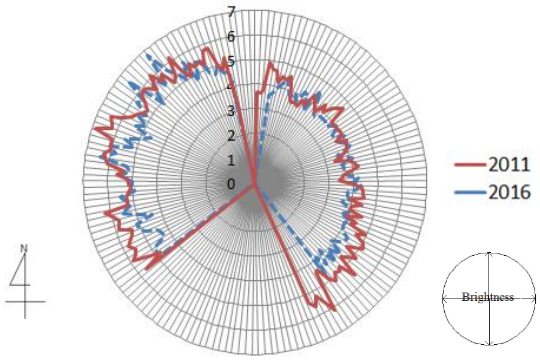

Fig.7 Brightness between 2011 and 2016 due to difference in direction of concrete (outside)

参考文献

1) 関, 山口：13 年経過した雷電廿六木橋のコンクリート表面性状の変化と水仕舞い効果，　土木学会景観・デザイン発表会，pp289-294，　2011