

第1回 水路閣改修調査検討委員会 議事録

- 1 日 時 平成22年1月29日(金)午後2時～4時10分
- 2 場 所 京都市国際交流会館 第1・2会議室
- 3 出 席 者
 - (1) 委 員 石田委員長, 伊津野委員, 久保田委員, 甲津委員, 中嶋委員, 深町委員
 - (2) 京都市上下水道局 鈴木技術長, 佐藤水道部長, 三田村担当部長
 - (3) そ の 他 京都府文化財保護課, 京都市文化財保護課, 財団法人建築研究協会(調査受託業者)
 - (4) 事 務 局 京都市上下水道局水道部
- 4 議事内容等
 - (1) 委嘱状の交付 (京都市より各委員へ)
 - (2) 開 会
 - (3) 京都市あいさつ
 - (4) 委員等紹介
 - (5) 委員長の選出
 - 事務局より水路閣改修調査検討委員会設置要綱第4条(資料2)に則り, 委員互選で委員長を定める旨報告。伊津野委員より石田委員を委員長に推薦する意見あり, 選任される。
 - 石田委員長あいさつ

水路閣は, 今なお, 現役の水路として京都市民のライフラインであり, 観光や文化財としても重要で複合的な価値のあるものと言える。不幸にして, 構造物にひびが入ったが, その補修については慎重に対応する必要がある。当初からの姿をできるだけ残しつつ, 安全を確保する道を探りたいと考えている。
 - (6) 議事内容
 - ア 公開について(事務局)
 - 水路閣改修調査検討委員会の会議の公開に関する要領第2条に則り, 非公開情報を含まない限り原則公開する旨報告。了解される。
 - イ 本委員会の設立経過と趣旨説明(京都市)
 - ウ 調査内容の報告(事務局)
 - ・煉瓦強度調査(せん断・圧縮試験による材料強度の把握)
 - ・地盤調査(標準貫入試験・PS 検層による地質, 振動特性の把握)
 - ・煉瓦体内部調査(電磁波調査による内部状況の把握)
 - ・ひび割れ調査(CCD カメラによるひび割れ深さの確認)

- ・常時微動計測調査(構造解析モデルの妥当性の確認)
- ・構造解析(耐震性の把握)
- ・樹木配置(景観把握と水路閣への影響)

エ 質疑・応答

- 委員長 調査報告に対し、意見・質問はないか。
- 委員 圧縮試験結果は現在の煉瓦のJIS規格30N/mm²と同等であり、良い結果である。東京駅の隣の煉瓦アーチ橋の試験結果とも値が近く、アーチ橋としては平均的な値である。
- せん断試験は必ず目地で壊れるようになっているので、目地のせん断強度を算定していることになる。煉瓦のせん断強度の方が大きいと思うので、最低の値として理解すべきである。
- 委員 電磁波探査から内部に何が詰まっているかわかったのか。
- 事務局 煉瓦のテストピースを製作して電磁波探査を行い、水路閣の調査結果と比較を行うことにより、内部に煉瓦が詰まっていることを確認した。
- 委員 漏水状況についてわかったことはないのか。
- 事務局 平成20年度の調査において、損傷調査と赤外線調査を実施しており、漏水状況は確認済である。
- 委員 今回の調査ではわからなかったのか。
- 事務局 今回調査を行った柱脚から50cmの高さでは確認できなかった。
- 委員 今回の調査で構造物が強固なことはわかったが、水路閣西側のひび割れの原因については結局どのように考えたらいいか。
- 事務局 今回の調査ではひび割れの原因について結論が出なかったもので、今後検討を行うつもりである。
- 委員長 これまでひび割れが変化している様子は観察されているのか。
- 事務局 ひび割れ発見後、現地で週一回クラックスケールを用いて3箇所計測を行っているが、一定方向に動いている様子は観察されていない。
- 委員 地震応答解析で減衰定数を2%としているが、5%でも計算を行うべきである。地震応答解析で応答変形角を算出しているが、これは構造物に被害が生じない場合の値と考えるべきである。
- 研究会 木造建物の解析では通常減衰定数を5%としており、煉瓦造の建物は木造より減衰性能は低く、また安全側の評価を行うことを考え、今回の解析では減衰定数を2%とした。
- 委員 今回の調査結果を見る限り構造物には問題がない。ひび割れの原因は水路閣よりも西側の部分にあるのではないか。場合によっては西側部分の調査も必要ではないか。

- 事務局 コア試験体の採取の際に水路閣西側部分のひび割れを発見した。今後原因について検討して行きたい。
- 委員 竣工前の写真から現在の地盤面が上がっていることがわかるが、水路閣の西側部分で竣工後に変わった点はないのか。
- 京都市 西側橋台部分の石積みはなかったと思われる。
- 事務局 竣工当時石積みはなく法面であった。現在は橋台を囲むように石積みがある。
- 委員 竣工当時と異なり現在西側橋台の南側に大きな木が生えているが、この土圧の影響はないのか。
- 事務局 西側橋台の南側に大きな桧が生えており、土圧の影響は十分に考えられる。
- 委員 樹木の配置は調べられているが、樹種の判別まで行っていない。樹種によって根の張り方が異なるので、樹種も記載すべきである。
- 研究会 樹種の判別は行いが、根の張り方までは調査できない。
- 委員 他の史跡でも樹木の根が問題となっている場合がある。
- 事務局 樹種の判別や根の張り方に関する資料を今後作成する。
- 委員 問題となっている水路閣西側部分は、左右対称の構造物ではなく片側が斜面になっており、煉瓦が土の中に埋まっている状態なので、木の根の影響が大きいと思われる。
- 事務局 水路閣西側部分が山側から土圧を受けていることは十分に考えられる。
- 委員 地震応答解析を行う際に西側橋台部分は固定となっているが、常時微動計測ではどうだったのか。
- 研究会 常時微動計測結果では西側橋台部分の揺れが観測されており、その部分の固定度が弱いことがわかった。解析モデルではこの部分を固定端としている。
- 委員 解析モデルをもう少し西側まで伸ばして検討を行うべきである。
- 委員 ひび割れの対策を考える際には、史跡指定の範囲外における地山で何らかの対策を考えるべきである。現代的な工法も可能なのではないか。
- 事務局 史跡指定の範囲外では現代的な工法も可能ではあるが、お墓が近くにあり、がけ地で作業性も悪く制約条件がある。
- 京都市 史跡指定による制限はあるが、景観に影響のある場合とない場合の対策は分けて考えるべきである。できるだけ景観を損なわない対策が必要であるが、施工条件が悪く、採用できる工法には限りがある。水路閣全体が経年劣化で問題となっているわけではないので、ひび割れの原因の究明という局所的な問題に特化できると思われる。その点に絞って先生方のご意見を伺いたい。
- 委員 ひび割れの話と構造物の耐震性の話は分けて考える必要がある。
- 委員長 調査結果は耐震性に関するものが主であり、その結果も良好である。今後は西側橋台のひび割れ対策に特化すべきである。改めて意見・質問等はないか？
- 委員長 ひび割れの原因が木の影響によるものか、地盤の影響によるものか、調査を通

- じてわかったことはないか。
- 研究協会 現段階では樹木の影響より地盤の影響の方が大きいと考えている。西側橋台の南側にある樹木の影響も考えられなくはないが、水路閣西側部分でひび割れは発生している箇所では大きな樹木は見当たらないため、現段階では地盤の影響が大きいと考えている。この場所は史跡指定の範囲外であるため、地盤を掘削することも可能であるが、周辺環境への影響を考え現段階では調査を行っていない。
- 委員 現在の FEM 解析モデルに土圧を作用させ、西側橋台のひび割れが再現できるか検討すべきである。
- 委員 コア試験体を採取した箇所の内部状況から、煉瓦の積み方についてわかったことはないのか。
- 事務局 同じような積み方ではないのでわからない。
- 委員 外からはイギリス積みと判断できるが、コア試験体の状況から内部はどうか。
- 事務局 内部の積み方まではわからない。
- 事務局 西側橋台のひび割れの原因について、現段階では地盤の影響が大きいと考えているが、今後は木の根が悪影響を及ぼす可能性もある。
- 委員 今回の調査をきっかけにして、今後は水路閣の近くに木が生えないように何らかの対策をすべきである。
- 事務局 水路閣周辺は風致地区に指定されているが、構造物や周辺の建物に悪影響を及ぼす場合には伐採することは可能である。大津の史跡指定地区では煉瓦目地の隙間から杉の木が生えた例がある。
- 委員長 ひび割れが発生したことにより力が解放されたということだが、改めてひび割れ対策に関する意見はないか。
- 京都市 西側橋台のひび割れが他の橋脚に進行していくことを懸念していたが、構造物全体の健全性が示されたことから、その可能性は低いと考えている。応急処置として仮設足場によりアーチ部を支えているが、これで対策として十分なのか。他に適切な方法はないのか検討していただきたい。
- 委員 斜面を支える対策を取れば、現在の仮設足場は必要なくなる。
- 委員 アーチ部の煉瓦目地の付着強度がある程度期待できるため、急に構造物が崩壊する恐れはない。アーチ内部の構造は明らかではないが、仮にモルタルだとすれば崩壊する可能性は低い。今後ひび割れを継続して計測し、何らかの変化が見られた場合に対策を講じるべきである。根本的な対策としては地山に対して行うべきである。崩壊の可能性が低ければ、現在の仮設支持材は撤去してもよいかもしれない。
- 委員 構造物が安定した状態になっており、他の場所に新たなひび割れが発生しない

限り、現在のひび割れが進行する可能性は低い。ひび割れの計測結果から一定方向にひび割れが進行している様子は観察されていないということだが、下の方のひび割れに関しては注意深く観察すべきである。

- 委員 水路閣西側部分の方が危険度としては高いように思われる。
- 委員 水路閣に悪影響を及ぼす影響があり容易に伐採できる木は、先に伐採しておくべきである。局所的な豪雨による土砂も考慮すべきである。
- 委員 南禅院の方で土嚢が積まれていた箇所があった。
- 委員長 西側橋台の仮設足場についてはどう考えたらよいのか。
- 委員 ひび割れ対策として目地を充填する方法が考えられるが、根本的な原因が究明されるまでは、現在のままにしておくべきである。仮設足場については観光客に配慮すべきである。現在仮設足場の内部は外から見えないのか。
- 事務局 茶色に塗装した囲いを設け、一般の方が入らないようにしており、内部は見えないようになっている。
- 委員長 危険がなければ公開してもよいのではないか。
- 委員 水路閣の端なのでそれほど気にならないのではないか。
- 京都市 観光ルートから外れた場所であり、撮影なども違う場所で行われている。仮設足場に対するクレームは今のところ届いていない。結局のところ、この仮設足場は構造物に対して有効に働いているのか意見を伺いたい。
- 委員 この仮設足場は上部の鉛直荷重を支持しているのか。
- 事務局 上部の鉛直荷重を支持しているわけではない。
- 委員 仮設足場に荷重はかかっているのか。
- 事務局 荷重はかかっていない。仮設足場を設置する際にジャッキアップをしたわけではない。
- 委員 ヨーロッパの教会の修理現場では、囲いも景観に配慮している。個人的には現在の茶色の囲いでも問題ないと思われる。
- 委員 松杭は実際にあるのか。
- 研究会 掘削を行っていないためまだ確認できていない。設計図にはすべての橋脚に杭が描かれているが、実際には無い箇所もあると思われる。
- 委員 地盤調査結果を見ると杭より下に地下水位があり、杭が腐っている可能性は低いと思われる。

(7) 今後の予定（事務局）

次回第2回委員会開催は本年夏頃を予定し、議題についてはひび割れの原因と改修の方向性とする旨報告。

以上