特集≫≫　維持管理・老朽化対策・リニューアル

歴史的建造物（レンガ建屋）の曳家工法による保存
蹴上浄水場第 1 高区配水池改良工事

北　村　徹　二・大　西　正　毅

京都市東山区に位置する蹴上浄水場は，明治 45 年に完成し，一部を更新しながら現在も供用されており，平成 19 年に近代化産業遺産として認定されている。この浄水場内にある第 1 高区配水池は，創設期の姿を残している唯一の構造物で，当工事は，この歴史的建造物の外観を保持したまま，当配水池の改築更新・耐震化を行うものである。改築にあたり，既存の流入および流出弁室の 2 棟のレンガ建屋は，新設する両弁室の上屋として再利用する計画であったため，補強後，曳家工法により仮置き，復旧した。

本稿では，老朽化が顕著であったレンガ建屋の補強方法と曳家工法について報告する。

キーワード：改築更新，曳家工法，歴史的建造物，レンガ建屋，近代化産業遺産

1. はじめに

京都市東山区に位置する蹴上浄水場は，明治 45 年に完成し，平成 19 年に「京都における産業の近代化の歩みを物語る琵琶湖疏水などの近代化産業遺産群」の構成遺産として認定されている。当工事は，この浄水場内にある第 1 高区配水池（**写真**―1）の改築更新・耐震化を行うものであるが，当配水池は，蹴上浄水場の創設期の姿を残している唯一の構造物であるため，明治期の土木遺産として，流入および流出弁室の 2 棟のレンガ建屋とレンガ造りの外壁をそのまま保存する必要があった。

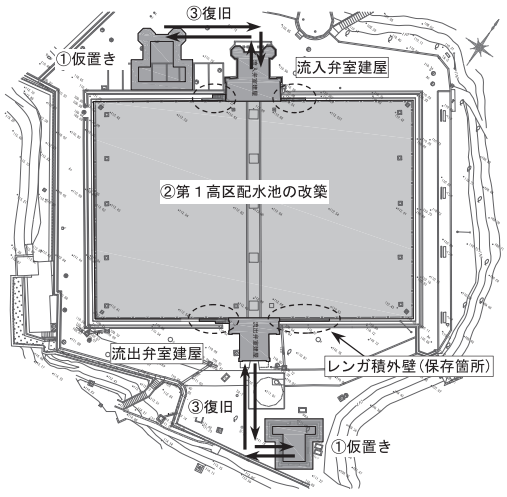
新設の配水池は，既設の配水池と弁室の取壊し後，同じ場所に築造する計画であったため，再利用するレンガ建屋を曳家工法により一旦仮置き場所に移動し，新設配水池の完成後，再度曳家により元の場所に復旧した（**図**―1）。

写真―1　第 1 高区配水池

なお，これらのレンガ建屋は築造後 100 年以上が経過し，老朽化が顕著であったことから，壁の補強や新たな基礎の築造を行った後に曳家を実施した。本稿では，建屋の補強方法と曳家工法について報告する。

2. 工事概要

工事名称：蹴上浄水場第 1 高区配水池改良工事
工事場所：京都市東山区粟田口華頂町 3 番地
　　蹴上浄水場内
発 注 者：京都市上下水道局
工事監理：京都市上下水道局水道部施設課
施工会社：鴻池・今井・城産特定建設工事共同企業体
工　　期：平成 25 年 12 月～平成 29 年 6 月

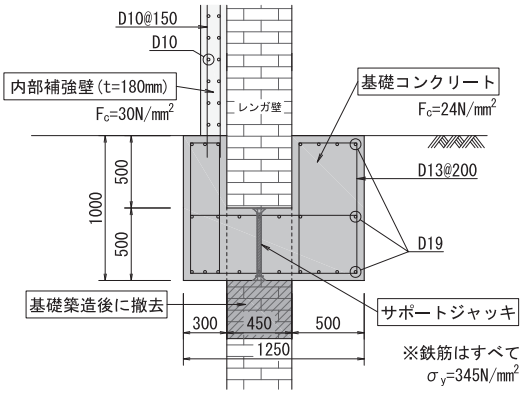


図―1　曳家工事概要図

工事内容：新設管布設工（推進工事）
レンガ建屋補強工
レンガ建屋移設工（曳家工法）
配水池撤去工
配水池築造工
ステンレス内張工

3. レンガ建屋の補強方法

2つのレンガ建屋は，老朽化により壁にクラックや目地割れが多数あり，また，基礎や梁がなくレンガ積のみで築造されていたことから，曳家の前に補強を行い，ジャッキアップ時および曳家時におけるレンガの崩壊防止を図った（**図**―2）。



図―2　レンガ建屋補強詳細図

(1) 壁の補強方法

建屋の壁については内側に梁を設けるとともに，内面をRC構造の壁（t = 180 mm）で全面的に補強した。補強するにあたり，レンガ壁内面に施されていた仕上げ材のモルタルを撤去し，表面を粗にすることで，コンクリートの付着性を向上させた。補強前後の状況を**写真**―2，3に示す。

(2) 基礎の築造方法

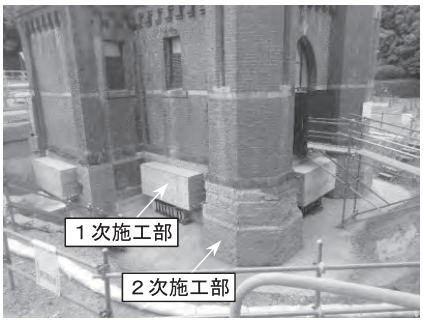
GL ± 0 m ～ GL－1.0 m に築造した基礎の施工手順を以下に示す。なお，施工は1次と2次の2段階で実施した。

①レンガ建屋周囲をGL－1.7 m まで掘削
②1次施工部のレンガ壁（GL－0.5 m ～ GL－1.0 m）を人力で撤去し，開口部にサポートジャッキを設置（**写真**―4）
③サポートジャッキを残置した状態で基礎コンクリートを築造（GL ± 0 m ～ GL－1.0 m, **写真**―5）
④2次施工部のレンガ壁撤去，サポートジャッキの設置，基礎コンクリートの築造（**写真**―6）

写真―2　レンガ建屋の内部（補強前）

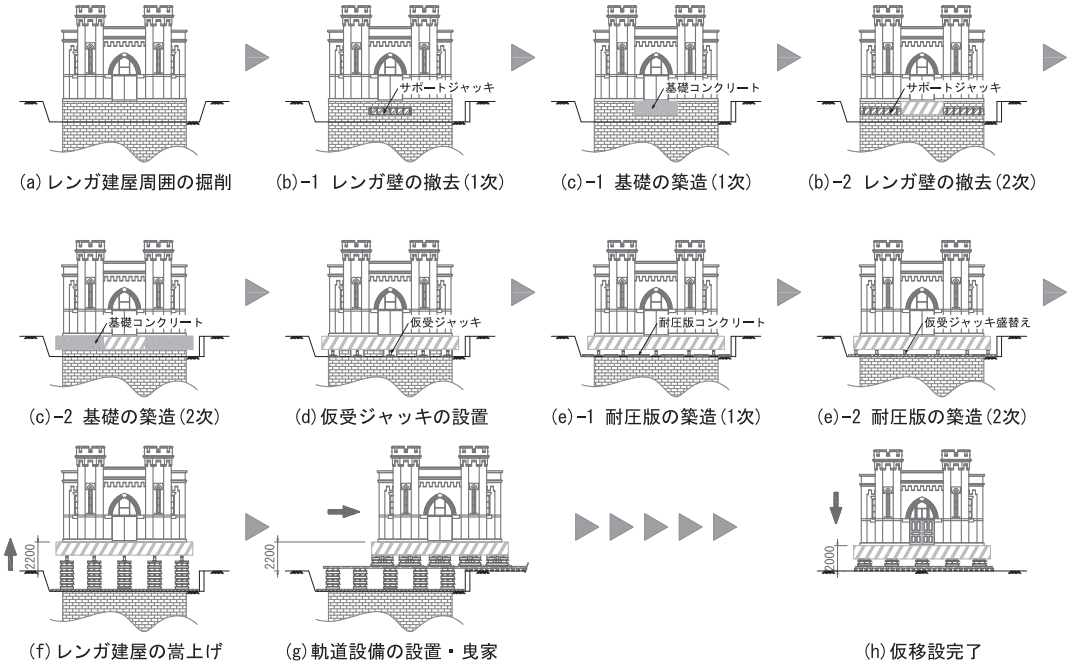
写真―3　レンガ建屋の内部（補強後）

写真―4　レンガ壁撤去（1次施工部）



写真―5　基礎コンクリート築造（1次施工部）

写真―6　基礎コンクリート築造（2次施工部）



(a) レンガ建屋周囲の掘削　(b)-1 レンガ壁の撤去(1次)　(c)-1 基礎の築造(1次)　(b)-2 レンガ壁の撤去(2次)

(c)-2 基礎の築造(2次)　(d) 仮受ジャッキの設置　(e)-1 耐圧版の築造(1次)　(e)-2 耐圧版の築造(2次)

(f) レンガ建屋の嵩上げ　(g) 軌道設備の設置・曳家　(h) 仮移設完了

図―3　流入弁室建屋の曳家工事施工手順（仮置き時）

4. 曳家の施工方法

(1) 仮置き時

流入弁室建屋の曳家による仮置きの手順を**図―3**に，また，各施工ステップの詳細を以下に示す。

(a) レンガ建屋周囲の掘削～(c) 基礎の築造

3. (2) の施工手順により基礎を築造した。

(d) 仮受ジャッキの設置

基礎コンクリートの養生完了後，基礎下部のレンガ壁を部分的に人力にて撤去し（高さ約 50 cm），撤去部に油圧ジャッキを 14 基設置してレンガ建屋を仮受けした（**写真―7**，**図―4**）。

(e) 耐圧版の築造

仮受ジャッキによりレンガ建屋を支えた状態で，残りのレンガ壁を人力にて撤去し，レンガ建屋を嵩上げするための土台となる耐圧版を築造した（**写真―8**）。ジャッキ設置箇所の耐圧版については，先に施工した耐圧版上にジャッキを盛り替えてから築造した。

(f) レンガ建屋の嵩上げ（ジャッキアップ）

油圧ジャッキと井桁部材を組み上げながら，曳行する高さまで嵩上げを行った（**写真―9**）。すべてのジャッキは同調して作動するため，自動で常に水平状態を維持しながらレンガ建屋を上昇させることができるが，より安全を期すために，5 cm 上昇するごとにレベルを用いて直接建屋の水平状態を確認した。

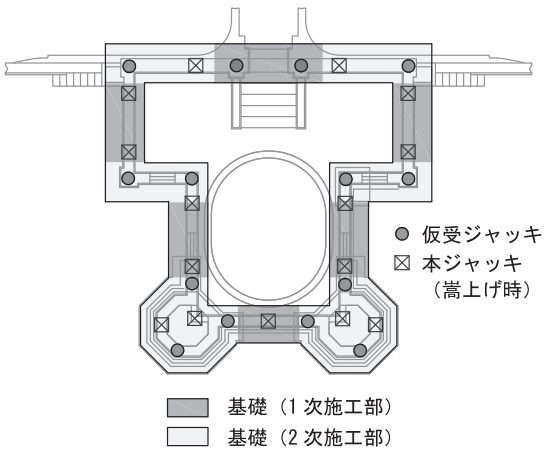
(g) 軌道設備の設置・曳家

枕木・レール・コロ棒等の軌道設備を設置し，推進ジャッキを用いて約 1 m を 1 時間程度のスピードでレンガ建屋を移動した（**写真―10 ～ 12**）。

(h) 仮置き完了

レンガ建屋の下に井桁鋼材を設置してジャッキダウンし，レンガ建屋を仮置きした。

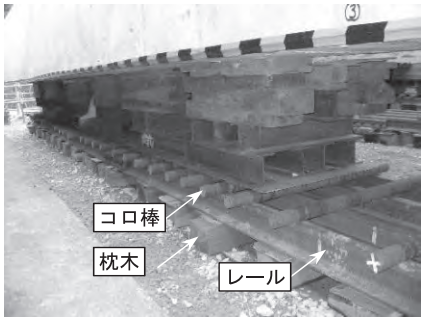
写真―7　仮受ジャッキ設置状況



図―4　ジャッキ設置位置図

写真―８　耐圧版コンクリート

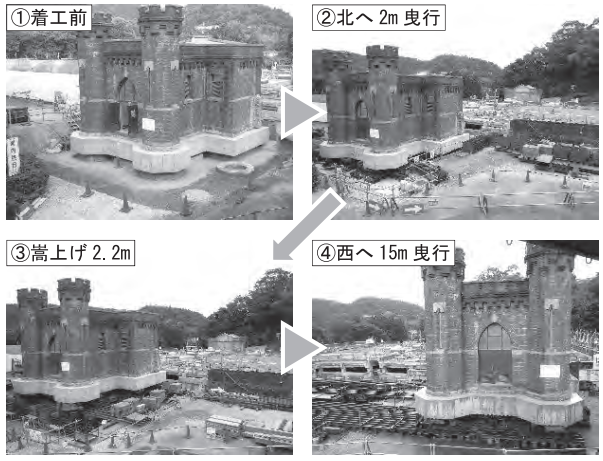
写真―９　嵩上げ状況



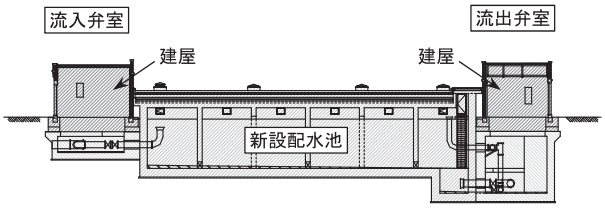
写真―10　軌道設備

写真―11　推進ジャッキ

写真―12　曳家状況



写真―13　流入弁室建屋の移設状況



図―５　レンガ建屋復旧時断面図

流入弁室建屋の総移動距離は約 17 m で，第１段階では0.6 m嵩上げした後に，北方向に約２m曳行した。第２段階ではさらに 1.6 m 嵩上げ（計 2.2 m）し，西方向に約 15 m 曳行して所定の位置に仮置きした（**写真―13**）。なお，移動に要した日数は北方向で１日，西方向で２日であった。

(2) 復旧時

流入および流出弁室建屋の復旧は，仮置きしている建屋を再度曳家で元の場所に戻し，新設した弁室の上に乗せて固定した（**図―５**）。流入弁室建屋の復旧手順を以下に示す。

(a) 軌道設備の設置・曳家

枕木・レール・コロ棒等の軌道設備を設置し，４基の推進ジャッキを用いて約１m を１時間程度のスピードでレンガ建屋を移動した。

(b) 仮受ジャッキによる盛替え

所定の位置に移動後，軌道装置を撤去するために，仮受ジャッキにより盛り替えた（**写真―14**）。

(c) レンガ建屋の嵩下げ（ジャッキダウン）

曳行する高さが最終定着する高さより約２m 高いため，嵩上げ時と同様，油圧ジャッキと井桁部材により嵩下げを行った。

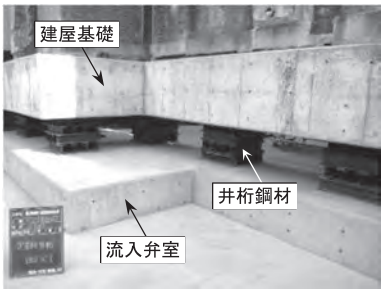
(d) 井桁鋼材への定着

嵩下げを繰り返し，流入弁室の天端部に設置した井桁鋼材にレンガ建屋を定着した（**写真―15**）。

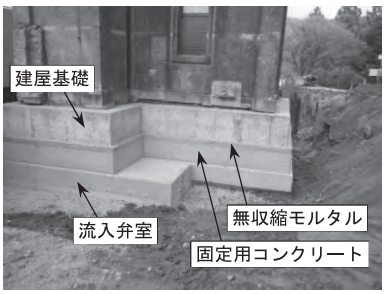
（e）固定用コンクリートの打込み

建屋の基礎コンクリートと流入弁室天端との約 60 cm の空間は，井桁鋼材を残置した状態でコンクリートを打込み，そのうち上部 7 cm の部分については無収縮モルタルを充填してレンガ建屋を流入弁室に固定した（**写真**― 16）。

写真― 14　盛替え状況



写真― 15　井桁鋼材への定着状況



写真― 16　建屋の固定完了

流入弁室の建屋は 2 日で東方向に 15 m，1 日で南方向に 2 m 移動し，また，流出弁室の建屋は 1 日で西方向に 8 m，2 日で北方向に 15 m 移動した。その後，それぞれの建屋を新設した弁室に固定したが，設計位置との誤差をともに高さ 3 mm，平面 5 mm 以内に収めることができた。

（3）計測管理

曳家時は高さと平面位置の管理を行うことで，レンガ建屋の傾斜や転倒を防止した。計測管理方法を**表**― 1 に，計測結果を**表**― 2 に示す。計測値はすべて管理値以下であり，復旧後の外観調査においても建屋に損傷は認められなかった。

表― 1　計測管理方法

管理項目	計測方法
高さ	レールの高さをレベルで計測
平面位置	レールと平行に設置した基準線（水糸）と基礎コンクリートの外面との離隔を下げ振りを用いて計測

表― 2　計測結果

			1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	管理値
高さ	流入	仮置き時	−2	−3	−3	−2	± 5 mm
		復旧時	4	4	1	3	
	流出	仮置き時	3	2	−3	−3	
		復旧時	3	3	2	3	
平面位置	流入	仮置き時	−3	−3	−2	−2	± 10 mm
		復旧時	1	3	4	5	
	流出	仮置き時	5	5	4	4	
		復旧時	2	3	5	3	

※計測は 5 m 移動毎に実施

5. おわりに

老朽化が顕著なレンガ建屋の曳家を行ったが，事前に補強を行うとともに，綿密な計画・計測管理のもと施工することで，損傷することなく復旧することができた。

蹴上浄水場の第 1 高区配水池は，近代化産業遺産の琵琶湖疏水や蹴上インクラインなどと並び称され，歴史的建造物としての価値が高まっている。ライフラインとして重要な水道施設を維持・更新しながら，創設期の姿を残している建物を保存して未来へ受け継いでいくことは，文化的な見地においても重要で意義深いことであり，工事を通じて微力ながらその一助となることができたことを誇りに思う。

JCMA

［筆者紹介］

北村　徹二（きたむら　てつじ）
㈱鴻池組
蹴上浄水場第 1 高区配水池改良工事事務所
所長

大西　正毅（おおにし　まさたけ）
㈱鴻池組
本社　土木事業本部　土木技術部　設計技術課
課長