

兵庫県南部地震による近代土木遺産の被害について

Damage of Modern Civil Engineering Heritage caused by the '95 South Hyogo Great Earthquake

神吉 和夫
Kazuo KANKI

In this paper, we deal with the damage of modern civil engineering heritage caused by the '95 South Hyogo Great Earthquake. There were about 59 constructions built during 1871-1945. The damage of modern civil engineering heritage was small, except Shin-minatogawa Egeyama tunnel, Hagoromo bridge and Niteko Reservoir. The west mouth of Shin-minatogawa Egeyama tunnel was collapsed and it will be reconstructed to imitate from the shape in the past by the river improvement work. Brick sewer laying at Kobe foreign settlement, Kobe waterworks (Gohonmatsu dam, Tachigahata dam, Isago bridge etc), Muko bridge, Misaka siphon are national important cultural assets class. They must be utilized to reconstruct the stricken area.

Keywords : the '95 South Hyogo Great Earthquake, Modern Civil Engineering Heritage, Damage, Shin-minatogawa Egeyama tunnel

1. はじめに

兵庫県南部地震では、歴史的建造物の被災調査が建築・文化財関係者により精力的に行われ、その保存・修築がマスコミ等で大きく取り上げられた。しかし、歴史的建造物は社寺・城郭・町屋・農家・酒蔵・近代建築・近代住宅・記念物などであり、土木建造物は含まれていない。筆者は土木学会土木史研究委員会が実施している近代土木遺産調査の地区委員として兵庫県を分担しており、近代土木建造物(明治から昭和戦前期築造)を調査中であったため、重要と思われる建造物について被災調査と資料収集を実施した。

本稿では、淡路島を除く兵庫県内の兵庫県南部地震被災地(神戸市、尼崎市、明石市、西宮市、芦屋市、伊丹市、宝塚市、三木市、川西市)について、歴史遺産としての近代土木建造物、近代土木遺産、の被害と震災後の動きを明らかにする。また、震災

* キーワード：兵庫県南部地震、近代土木遺産、被害、新湊川会下山隧道

** 正員 工修 神戸大学工学部建設学科
(〒657 神戸市灘区六甲台町1-1)

復興における土木遺産について考察を加える。

被災地区には、震災前、59件の近代土木建造物(鉄道関係を除く)があった。建造年代は明治期10、大正期16、昭和戦前期33で、その半数は橋梁である。

近代土木建造物の分布と震度7以上の領域を重ねると、その一部が震度7領域の周辺に位置するものの殆どが領域外に位置している。(図1) 結果的には、後述するように、近代土木遺産の被害は一部を除き小さかった。

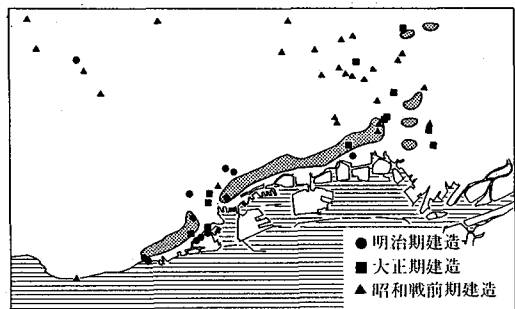


図1 兵庫県南部地震被災地の近代土木建造物の分布と震度7の領域(淡路島を除く兵庫県内)

2. 主要構造物とその被害

(1) 被害を受けた主要構造物

a) 新湊川会下山隧道(神戸市)

新湊川は湊川を付け替えたもので、湊川改修会社により明治34年完成。湊川付け替えは、現在の新開地～川崎浜へ流れていた湊川を、上流の天王谷川と石井川の合流点から会下山～苅藻川へと流すもので、会下山隧道は近代技術を用いたわが国初の河川トンネルである。隧道東坑口は昭和2年に改修・増築されているが、西坑口は創設当初のままで切石と煉瓦を組み合わせた重厚なものであった。隧道本体はアーチ部と側壁部がイギリス積み煉瓦造り、インバート部が花崗岩類の石材による成層切石積である。

震災により、東坑口は小さなクラックが発生した程度であるが、西坑口は斜面崩壊をともない全壊し一時河道を埋め、重機により撤去された²⁾。(写真1) 隧道本体は地震により発生したと思われる煉瓦の剥

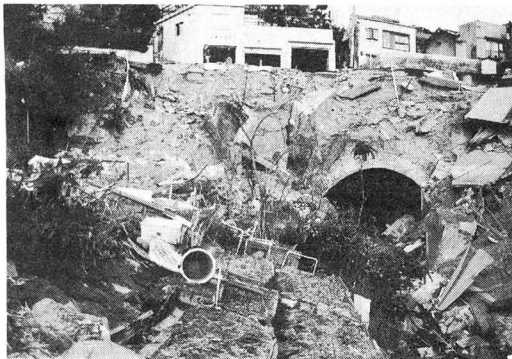


写真1 被災した新湊川会下山隧道西坑口

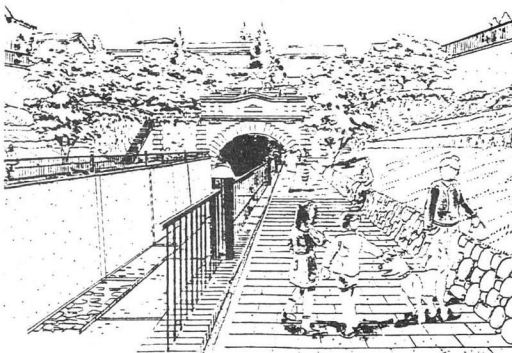


図2 改良復旧における新湊川会下山隧道西坑口の意匠(案) 兵庫県土木部提供

離・剥落、縦断方向クラック、漏水もみられるが、その多くは老朽化によるものとみられ地震による被害は小さい。新湊川は震災以前から改修計画があり、震災後、改良復旧事業が計画され、疎通能確保のため、会下山隧道に代わり新たな隧道が建設予定である。新隧道は大部分は新設であるが、現東西坑口部分の拡幅を必要とするため、西坑口は創建時の意匠を再現した形になることになっている。(図2)

b) ニテコ池貯水池と取水塔(西宮市)

ニテコ池は江戸時代からの溜池であったが、西宮市創設水道の貯水池として改築された(大正11年)。ドーム屋根と円窓をもつ白亜の取水塔は市のシンボリック景観とされていた。ニテコ池は3池に分かれていたが、震災により護岸が各所で崩壊し、取水塔は損傷し機能停止に陥った。(写真2) 修築工事によりニテコ池は1池となり、取水塔も修築される。



写真2 被災したニテコ池と取水塔

c) 羽衣橋(西宮市)

阪急夙川駅の南側にあり、夙川にかかるRC開腹アーチ上路橋で、昭和4年建造。当時としてはありふ



写真3 被災前の羽衣橋

れた形式とサイズ(全長18.7m)で、技術的評価も高くないが、夙川にかかる後続の橋のモデルとなったとされている意味でそれなりの存在理由はあった。(写真3) 被災により、橋脚の中央部で全幅にわたる亀裂が見られ、アーチの各所でも破損・クラックが認められた。震災後10日以内に撤去され、仮設の鋼桁橋に替わり、新たに拡幅された鋼合成桁橋が建設中である。

d) 神戸港港湾施設(神戸市)

神戸港は明治初期に建設を始め、その後の発展とともに大幅に増築されているが、新港突堤(第1~第4突堤)、国産波止場は古い形態を残しているといわれている。神戸港は震災で壊滅的被害を受け、埋立地では液状化と護岸の側方流動が顕著であり、上屋、コンテナ施設が損壊している。なお、政府が国土庁に設けた阪神・淡路震災復興委員会が平成7年3月に発表した提言の中に、神戸港の歴史施設の保存を提言した部分がある³⁾が、該当場所は明確ではない。また、震災の記念として、被災したメリケンパークの護岸の一角が永久保存される。

(2) 被害の少なかった主要構造物

a) 神戸市創設水道施設群(神戸市)

・布引貯水池五本松堰堤 布引貯水池五本松堰堤は明治33年建造、直線型重力堰堤、粗石モルタル積、表面張石、総高33.33m、長110.30m。わが国最古の水道専用粗石モルタル積重力堰堤であり、水道百選にも選定されている。過去に耐震性の調査を行い、堤体と基礎岩盤にグラウト注入を行う漏水防止工事が施された。さらに堰堤一部切下げ等の安全性向上のための整備工事が行われていた。(写真4)

震災で堰堤本体の被害は殆どないが、主として基

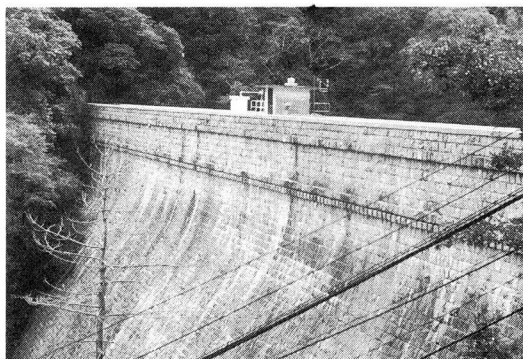


写真4 布引貯水池五本松堰堤

礎岩盤からの漏水量が震災前の2~4倍に増加が認められた。漏水量はその後安定しているが、歴史的構造物であることを考慮して、堤体へのグラウト注入が行われた。

・砂子橋 山陽新幹線神戸駅から山側に延びる遊歩道が最初に生田川の溪流に渡る位置に設けられた三径間煉瓦アーチ橋で、中に水道管が通っており水路橋である。布引貯水池五本松堰堤等とともに明治30年頃に建造されたものと思われる。損傷は殆どない。(写真5)



写真5 震災後の砂子橋

・雌滝取水堰堤と付帯施設 雌滝取水堰堤、付帯施設とも被害はない。

・鳥原貯水池立ヶ畑堰堤 鳥原貯水池立ヶ畑堰堤は明治38年建造、アーチ型重力堰堤、粗石モルタル積、表面張石、総高33.33m、長122.42m。佐野籾次郎設計。優美な曲線美をみせる堤体、4連のアーケード状溢水口等、意匠的に優れており、近代土木遺産としての価値は五本松堰堤と同じ程度と判断される。(写真6) 被害は殆どない。

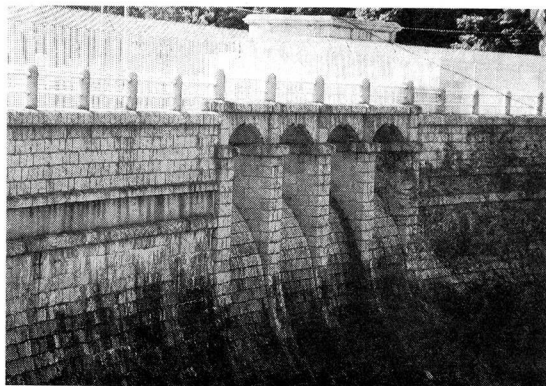


写真6 鳥原貯水池立ヶ畑堰堤

b) 旧神戸居留地下水道(神戸市)

イギリス人技術者J. R. Hartにより設計・施工されたもので、明治5年頃に建設されており、横浜と並び西洋式下水道としてはわが国最古。煉瓦造りの円形管(口径900mm)と卵形管(口径460×600)があり、設計図(図3)と比較して約20%が残されており、しかも雨水管渠として機能していた。アーバンリゾートフェアの一環として、旧神戸居留地十五番館(国指定重要文化財)の修築にあわせ、その前面歩道の管渠を公開展示した。地震により十五番館は全壊したが、公開展示部分の下水道は上部展示の卵形管は損傷したものの、雨水管渠は無事であった。(写真7)他の部分の管渠は、モルタルライニング管渠での一部破損(旧明石町雨水幹線)、煉瓦造り管渠およびマンホールの破損(旧浪速町雨水幹線、旧京町雨水幹線)が見られたが、雨水流下機能は有しており、補修された。下水道公開展示施設は旧神戸居留地十五番館の復元にあわせて復元される予定である。

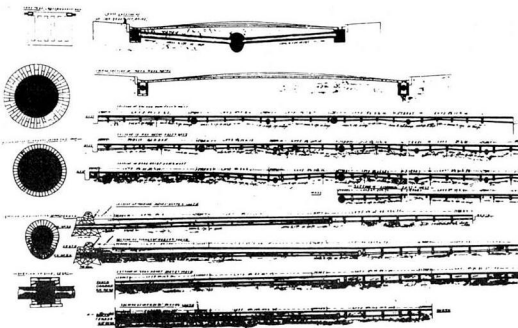


図3 旧神戸居留地下水道設計図(部分)



写真7 被災した旧神戸居留地十五番館と下水道公開施設(写真左上)

c) 御坂サイフォン眼鏡橋(三木市)

印南野台地の灌漑用排水の一環として明治24年、志染川に架設された長さ54mの石造アーチ橋(眼鏡橋)である。被害はない。

d) 逆瀬川砂防堰堤床固工群(宝塚市)

巨大な自然石を用いた空石積み堰堤。落水が目地に直接当たらないように並べ築いた鎖積堰堤、赤木正雄博士の設計による床固工等が、大正初期から昭和7年にかけて建造された。兵庫県における砂防事業発祥百年を記念してモニュメントの建立と一帯の砂防公園化が行われていた。被害は局所的に小さいクラックが発生した程度のものである。

e) 天神橋(神戸市)

神戸市須磨浦公園西で JR 西日本と国道2号線が立体交差する位置に昭和2年架設、ソリッド・リップ・タイド・アーチ橋としては現存最古のものである。全長78.48m、最大スパン30.30m、全幅16.67m。橋梁の損傷は軽微で、前後のRCラーメンのスロープ部で剥離、クラックが見られる程度である。(写真8)

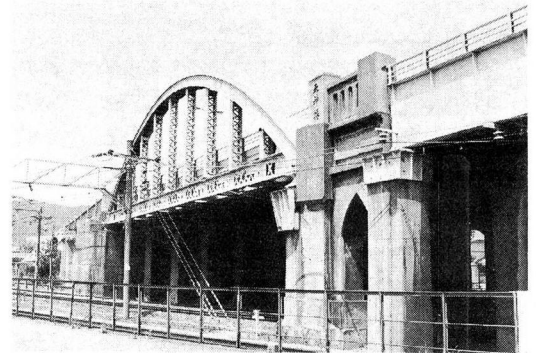


写真8 天神橋

f) 和田岬燈台(神戸市)

天神橋の近くの須磨浦公園西隅に和田岬燈台がある。明治4年にイギリス人R. H. Bruntonの設計監督で竣工した神戸港ではじめての近代的燈台は木造のものであったが、明治17年には鉄造六角形に改築され、昭和38年和田岬地先の埋立にともなって廃止され、移築された。被害なし。

g) 和田旋回橋(神戸市)

JR西日本 山陽本線 兵庫-和田山間(通称和田岬線)が兵庫運河を渡る位置に架けられた旋回橋(全長15.5m)、創設は兵庫運河と同時期の明治33年と推

定されており、震災前から稼働は停止していたが旋回橋としては現存最古である。被害は袖土留に若干の変状が認められた程度であった。(写真9)

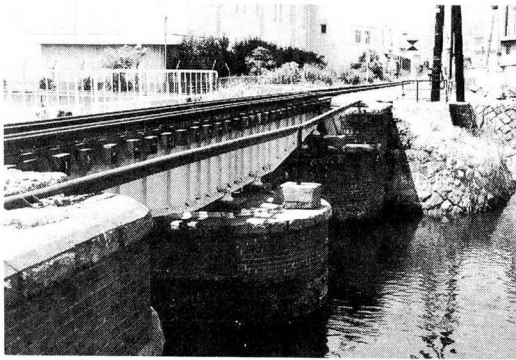


写真9 和田旋回橋

h) 武庫大橋

武庫大橋は武庫川に架かるRC開腹アーチ橋で、全長205.9m、最大スパン20.0m、幅20.0m、15連、増田淳設計。大正15年建造。中央部7本の橋脚は重量感のあるRC構造石張り、アーチ橋は柔らかな曲線を多用し、バルコニー、照明灯を含め意匠評価が高い。広い河川敷をもつ武庫川と良好な景観を構成している。平成4年度に化粧直し工事が行われ、ライトアップ装置が付けられている。被害は殆どなく、救援・復旧の幹線道路として活躍した。(写真10)

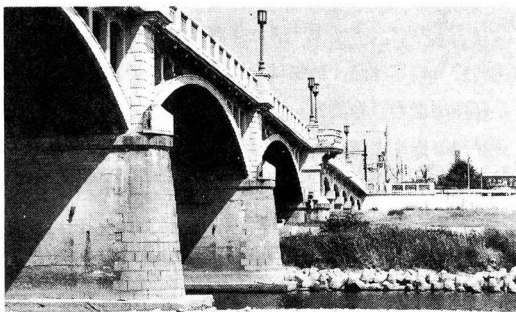


写真10 武庫大橋

i) 大輪田橋

兵庫運河に架かるRC充腹アーチ橋で、全長56.6m、最大スパン17.6m、幅22.8m、大正13年建造。被害は親柱銘板石が横に20cm程ずれ、高欄部に損傷がみられるが、軽微である。

3. 震災復興と近代土木遺産

土木学会・土木計画委員会の緊急提言は、今回の大震災が「わが国における社会資本整備が、効率性と利便性からゆとりや豊かさへと、その基調を移行しようとしていた矢先のことであった。」との認識を示し、21世紀のモデル都市地域の構築には「地域社会の防災と危機管理の重要性は最優先されねばならないが、同時に暮らしの豊かさと人への優しさを備えた、わが国のひいては世界的にも、21世紀のモデルとなりうる都市地域の実現を目指した計画とすべきである。」と記している⁴⁾。

土木学会が学会誌別冊増刊「近代土木の保存と再生」を出したのは平成2年11月であった。その特集趣旨には機能性・効率性から質重視へ、スクラップ・アンド・ビルドによる消耗品的な環境づくりから良質の社会資本の蓄積への転換が強調されている。近代土木遺産の保存・活用は以上の観点から震災復興に必要な施策の一つといえる。

今回の地震は震度7が初めて観測されたように未曾有のものであったが、幸いにも新湊川会下山隧道西坑口、ニテコ池貯水池、羽衣橋等を除き、土木文化財の地震による被害は小さかった。

被災地域にある土木遺産で全国的にみても価値の高いと思われるものは、

- ①新湊川会下山隧道(神戸市)
- ②神戸市創設水道関連施設 布引貯水池五本松堰堤、砂子橋、雌滝取水堰堤と付帯施設、烏原貯水池立ヶ畑堰堤(神戸市)
- ③神戸旧居留地下水道(神戸市)
- ④御坂サイホン眼鏡橋(三木市)
- ⑤武庫大橋(西宮市)
- ⑥天神橋(神戸市)
- ⑦和田旋回橋(神戸市)
- ⑧逆瀬川砂防関係施設(宝塚市)

である⁵⁾。このなかで唯一被害が大きかったのは①新湊川会下山隧道であるが、その歴史価値を挙げると、近代土木技術を用いたわが国初の河川隧道、民間会社による建設、地域総合開発としての河川改修計画、創設時の隧道の大部分が存続等である。新湊川の改良復旧により、会下山隧道東坑口と全壊した西坑口が新隧道掘削のため消滅するが、大部分の隧道は存続する。隧道本体の保存と有効利用を望み

たい。また、設計図等は見つからないが、創設工事関係文書、図面、写真資料が残されているので、改良復旧事業に関連してその記録誌の編纂と諸資料の博物館等での保存、公開展示を強く希望する。

新湊川会下山隧道以外は現段階で改変の計画はないようである。②神戸市創設水道関連施設は知名度も高く、市民もハイキングで訪れる施設で、布引・烏原両貯水池の神戸市水道供給に果たす役割は小さく将来拡張される可能性は小さい。③神戸旧居留地下水道の知名度は②に劣るが旧神戸居留地の生き証人であり、現在も雨水管として活用されているものの、その分担排水面積は広くなく、敷設位置が現在の歩道下のため路面荷重による損傷の恐れも少ない。両者は重要文化財級と言え速やかな指定が待たれる。④御坂サイホン眼鏡橋も重要文化財級と言えるが、三木市の郊外に立地しており河岸の雑木林に遮られて目につかない施設である。現状でも記念碑的に残された施設であり、定期的に点検をしながら保存していく施設と言える。⑤武庫大橋も同様に重要文化財級と言えるが、②③④と異なり交通量の多い国道2号線の道路橋として将来の改築、武庫川の洪水による破損の可能性が最も高い。改築の可能性は⑥天神橋も同様である。⑦和田旋回橋は周辺がチャンネル・タウンとして再開発されようとしており、旋回橋として稼働するよう修理すれば、新たなシンボルとして脚光を浴びるものと思われる。⑧逆瀬川砂防関係施設は土砂災害防止施設であり、大規模な洪水により施設が破壊される可能性は残る。

文化庁では平成2年度より近代化遺産調査を実施しており、秋田市水道藤倉堰堤、琵琶湖疎水等の土木構造物が相次いで重要文化財に指定されている。また、平成8年には文化財保護法の一部改正として、文化財登録制度が始まり、土木構造物の登録も行われている。兵庫県南部地震に生き残った土木遺産が速やかに指定もしくは登録文化財となり、被災地域のインフラストラクチャーとして保存・活用され続けるよう見守っていきたい。

4. おわりに

施設をより安全で機能的・効率的なものに更新していくことを是とする思考回路に加え、優れた土木遺産についてはそれらを保存・活用するために知恵をしばることが土木技術者に要求される時代を迎え

ようとしている。しかし、土木遺産の保存・活用はケース・バイ・ケースで考える必要があり、今回の震災を契機に見直される耐震基準の適用、保存工法の開発等、多くの課題が山積みである。今後も、研究を継続していきたい。

参考文献および註

本稿は、次にあげる既発表報告類(i~iv)を加筆・修正して作成したものである。i)神吉和夫：歴史遺産としての近代土木構造物と兵庫県南部地震、建設工学研究所報告-阪神・淡路大震災特集号一、pp.99-111, 1995.11. ii)神吉和夫・石原純：近代土木遺産調査-兵庫・滋賀・岡山・鳥取一、土木史研究、第16号、pp.477-485, 1996.6. , iii)馬場俊介・神吉和夫：委員会報告 近代土木遺産の耐震安全性をめぐって、土木学会誌、Vol.81-14, pp.55-60, 1996.12., iv)神吉和夫・神田徹：兵庫県南部地震における近代土木遺産被害について、平成9年度関西支部年次学術講演会、1997.5.

1)『阪神大震災歴史的建造物被災調査報告』(日本建築学会建築歴史・意匠委員会、日本建築学会近畿支部、'95.4)では橋梁3件のみが挙げられている。平成8年2月改正の国宝及び重要文化財指定基準により、建造物は「建築物、土木構造物及びその他工作物」となったが、以前は土木構造物はその他工作物とされていた。

2)西坑口にあった銘板「天長地久」(小松宮彰仁親王筆)は回収され、県神戸土木事務所に保管。

3)提言5-10「明治に建設された石積み岸壁で残された施設については、神戸港の文化的遺産として後世に引き継げる措置を講ずること」

4)土木学会・土木計画学研究委員会：阪神・淡路大震災復興に向けての緊急提言、1995.3.

5)土木学会土木史研究委員会近代土木遺産調査小委員会が選定中の全国的にみて重要な近代土木遺産のリスト(各県7カ所以内)には、烏原貯水池立ヶ畑堰堤、武庫大橋、御坂サイフォン、逆瀬川砂防堰堤群、旧・居留地下水渠が挙げられている。榛澤芳雄ほか：近代土木遺産調査についての報告、土木史研究、第17号、pp.215-220, 1997.6. 評価は技術、意匠、系譜を総合的にみて判断すべきであるが、和田旋回橋、天神橋は現存最古ということを重視し選んだ。