

鉄道構造物におけるフランス積み煉瓦の 地域性とその特徴

小野田 滋¹・清水 慶一²・久保田稔男²

¹〒185 東京都国分寺市光町 2-8-38, (財)鉄道総合技術研究所

²〒169 東京都新宿区百人町 3-23-1, 国立科学博物館理工学研究部

Distribution and Characteristics of Flemish Bond Brickwork on Railway Structures in Japan

By

Shigeru ONODA¹, Keiichi SHIMIZU² and Toshio KUBOTA²

¹Railway Technical Research Institute,
2-8-38 Hikari-cho, Kokubunji-shi, Tokyo 185, Japan

²Department of Science and Engineering, National Science Museum,
3-23-1 Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169, Japan

Abstract

Two brick works, English bond and Flemish bond, are in general use for Western construction. These Western brick works were introduced to Japan after the Meiji Restoration (1868) together with the building technology. Though the introduction of both brick works was same time of early Meiji, English bond alone became popular up to 20's of Meiji (1887-1897) in Japan. The research of brick work condition will trace the development of Western technology in Japan. Especially there was no research attempt on the introduction of Flemish bond in the civil engineering structures. We researched the distribution and characteristics of Flemish bond brick work in railway structure.

The results are summarized as follows;

- (1) Railway structures using Flemish bond are notably evident in Shizuoka, Kansai and Kyusyu.
- (2) Flemish bond brick work technique was applied during 1890's, but vanished from railway structures after 1900's.
- (3) This technique was preferred for ornamental purpose in monumental railway structures.

1. 緒 言

煉瓦構造物は、図1に示す“オナマ”と呼ばれる標準寸法の煉瓦を基本とし、“七五”“羊羹”などの端物を適宜使用して構成されている。これらの組み合わせ方を組積法（そまきほう）と称し、これまでにイギリス積み、フランス積み、長手積み、小口積みなど様々な方法が工夫されてきた。その選択は、構造部材として強度的に優れていることや、建設時における施工の難易、完成後の美観に優れていることなど

を考慮して決定されたと考えられる。しかし、これらの具体的な適用区分や技法については建築分野でいくつかの研究事例があるものの、土木構造物についてはほとんど把握されていないのが現状であった。本論文ではその第一歩として既往の研究で比較的珍しい積み方と指摘されているフランス積み煉瓦をとりあげ、鉄道構造物を対象としてその全国的な分布状況と適用条件について考察を加えたものである。

2. 既往の研究事例

煉瓦の組積法に関する技術史的研究は、村松貞次郎(1961)¹⁾、水野信太郎(1986)²⁾による近代建築を対象とした一連の研究が知られている。

村松は、1890(明治23)年までの建築家の系譜と煉瓦積みの手法の変化を年表として整理し、41例によるその調査結果からおおよそ明治10年代中期を境としてフランス積みからイギリス積みへと移行することを確認した。その理由について、明治初期における外国人建築家の指導の時代から、工科大学校などの出身者を中心とする邦人建築家の台頭へと交代する時期と重なっていることを指摘し、高等教育機関における建築教育が何らかの影響を及ぼした可能性について示唆した。

また水野は、フランス積みが明治初年に多用された理由について、来日以前の外国人技術者が立ち寄ったであろう東アジアの煉瓦建築に影響された可能性を示すとともに、フランス積みに比べてイギリス積みの方が容易に施工できるため、明治10年代半ば以降に普及したのではないかと指摘した。さらに、明治初期にわが国の煉瓦職人が、より複雑な施工方法であるフランス積みを学習する機会を得たことは、煉瓦積みを丹念に行うための技術を習得する上でも良好な結果を及ぼしたと考察した。

こうした近代建築を対象とした研究事例に対し、土木構造物におけるその変遷や適用条件はほとんど未解明のままであり、果たして近代建築史で認められているような事実がそのまま土木にも適用されるのかどうかも明らかではなかった。しかし、土木構造物を主体とする近代化遺産の全国調査や文化財指定が進む中で、煉瓦の基本的な組積法の変遷や、適用条件等を正確に把握しておくことは、歴史的構造物の評価、修復、復元等を行う上でも不可欠であると考えられる。

3. 研究方法

本研究では、明治初期から全国規模でその事業を展開し、かつトンネル、橋梁、業務用建築などの様々な構造物に大量の煉瓦を消費してきた産業分野として鉄道を取りあげた。鉄道はまた、わが国で本格的な煉瓦の生産が開始された明治初期から事業がスタートしたという点で³⁾、まさに煉瓦の発達と軌を一にして発達した分野と言え、煉瓦の生産、輸送、消費といったあらゆる局面に関わりを持っていた産業であった。さらに、肝心の煉瓦構造物がなお相当数、全国各地の線区に現存しており、また当時の施工記録や図面なども断片的とは言え残されていることなどから、その規格や系譜を系統的に把握することが可能になると考えられる。

今回の研究では、現存する鉄道用煉瓦構造物を現地調査した中からフランス積み煉瓦による構造物を抽出し、その分布や特徴について把握した。なお、調査対象は、明治・大正期に建設された全国の各線区である。

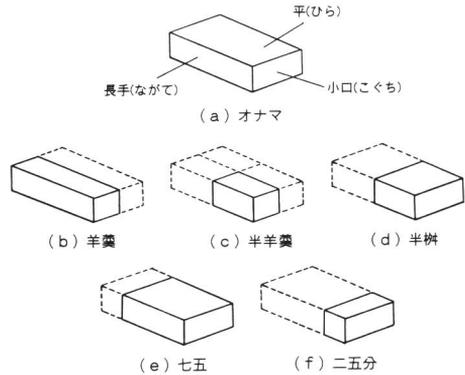
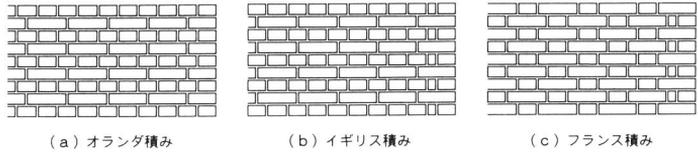


図1 煉瓦の形

4. 煉瓦の組積法とその特徴

煉瓦の組積法のうち、その代表的なものについて特徴を整理すると、下記のように示される⁴⁾。



(1) イギリス積み (English Bond)

図2(a)(b)に示すように、小口みの層と長手のみの層が交互に積層する組積法で、芋目地ができてくいため強度的に優れ、また

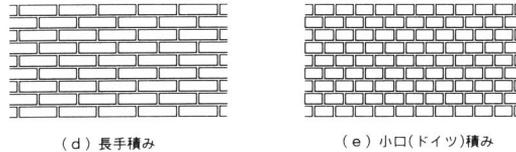


図2 煉瓦の積み方

1層ごとに煉瓦の方向が同じで端物をほとんど用いないことから施工性も良いとされたため、多くの構造物で採用された。厳密なイギリス積みは図2(b)のように端部の仕上げに“羊羹”を用いるが、実際の構造物における適用例は稀で、図2(a)のように“七五”により長さを調整したオランダ積み (Dutch Bond) やその変形による場合が多い。しかし、隅石の存在などにより端部の仕上げが必ずしも明らかでない場合もあるため、一般にはオランダ積みを含めてイギリス積みと総称される。

(2) フランス積み (Flemish Bond)

図2(c)に示すように、同じ層で小口と長手が交互に並ぶ組積法で、内部に芋目地が生ずる場合があり、また施工にあたっては煉瓦の向きを1個ごとに変えなければならないため施工能率が悪く、端物を多く必要とすることから、イギリス積みと比べると実用的でないと言われていた。しかし、美観に優れているため、主として化粧積みとして用いられた。解説書では⁵⁾、端部の仕上げはイギリス積みと同様に“羊羹”を挟む図が描かれているが、実際には“七五”等を用いて調整する場合が多い。なお、Flemishは本来、Flandersの形容詞でフランドル積みまたはフランダース積み、フレミッシュ積み、フレミッシュ積みなどと称する場合もあるが、わが国では慣例的に“フランス積み”と呼ばれているため、本論文ではこれに従った⁶⁾。

(3) 長手積み (Stretcher Bond)

図2(d)に示すように長手層のみにより構成される最も単純な組積法で、断面方向ではすべて芋目地になってしまうため、構造部材の積み方としては適切ではないとされた組積法である。ただし、トンネルやアーチ橋のアーチ部分は別で、曲率を持つ部分に煉瓦を積まなければならないことから長手積みが一般的に用いられ、端部は粗迫持^{あらざりもち}によって仕上げられる⁷⁾。

(4) 小口積み (Header Bond)

図2(e)に示すように小口層のみにより構成される積み方で、長手積みと同様、構造部材に用いる積み方としては不適切とされたが、美観上に優れているため、化粧積みとして用いられた。別名ドイツ積みとも称される。

5. 鉄道構造物におけるフランス積み

5-1 フランス積みの分布

表1、表2は、全国に現存する鉄道用煉瓦構造物のうち、これまでに筆者等の調査によって把握されたフランス積みによる構造物を示したものである。全体としては図3に示すように北海道から九州に至るまで散在するものの、顕著な地域性を持っているのが特徴で、静岡県下の東海道本線、三重県

表1 フランス積みによる鉄道構造物（その1）

No.	所在	現所属	路線名	駅間		種別	構造物名称
				起点方	終点方		
1	北海道	小樽交通記念館	—	—	—	機関庫	旧・手宮機関庫
2	群馬県	松井田町	信越本線	横川	熊ノ平	アーチ橋	旧・碓氷第六橋梁
3	岐阜県	大垣市	東海道本線	穂積	大垣	橋梁	旧・揖斐川橋梁
4	静岡県	J R 東海	東海道本線	—	—	危険品庫	原駅危険品庫
5	静岡県	J R 東海	東海道本線	—	—	危険品庫	藤枝駅危険品庫
6	静岡県	J R 東海	東海道本線	菊川	掛川	トンネル	満水トンネル（上り）
7	静岡県	J R 東海	東海道本線	掛川	袋井	トンネル	高御所トンネル（下り）
8	三重県	—	関西本線	—	—	危険品庫	（四日市駅危険品庫）
9	三重県	J R 西日本	関西本線	加太	柘植	アーチ橋	第165号拱渠
10	三重県	J R 西日本	関西本線	加太	柘植	アーチ橋	鳥谷川拱渠
11	三重県	J R 西日本	関西本線	—	—	擁壁	柘植駅プラットホーム
12	京都府	嵯峨野観光鉄道	山陰本線	トコノ山	トコノ保津峽	トンネル	亀山トンネル
13	大阪府	J R 西日本	関西本線	河内堅上	高井田	トンネル	旧・芝山トンネル（上り）
14	大阪府	J R 西日本	大阪環状線	森ノ宮	京橋	橋梁下部構	鯉江川橋梁
15	大阪府	J R 西日本	大阪環状線	桜宮	天満	橋梁下部構	旧・淀川橋梁
16	大阪府	近畿日本鉄道	道明寺線	柏原南口	柏原	橋梁下部構	第2号溝橋
17	大阪府	近畿日本鉄道	道明寺線	柏原南口	柏原	橋梁下部構	第3号溝橋
18	兵庫県	J R 西日本	福知山線	生瀬	武田尾	擁壁	土留擁壁
19	和歌山	J R 西日本	和歌山線	—	—	擁壁	布施屋駅プラットホーム
20	福岡県	国鉄清算事業団	—	—	—	事務所	旧・九州鉄道本社
21	佐賀県	J R 九州	鹿児島本線	舟小屋	瀬高	アーチ橋	旧・矢部川避溢橋梁
22	長崎県	J R 九州	長崎本線	大草	本河内	トンネル	松ノ峠トンネル
23	熊本県	J R 九州	鹿児島本線	玉名	肥後伊倉	アーチ橋	天神下拱渠
24	熊本県	J R 九州	鹿児島本線	玉名	肥後伊倉	橋梁下部構	高瀬川橋梁
25	熊本県	J R 九州	鹿児島本線	熊本	川尻	橋梁下部構	天明神川橋梁
26	熊本県	J R 九州	鹿児島本線	川尻	宇土	橋梁下部構	無田川橋梁
27	熊本県	J R 九州	鹿児島本線	川尻	宇土	橋梁下部構	加勢川橋梁
28	熊本県	J R 九州	鹿児島本線	川尻	宇土	橋梁下部構	永井川橋梁

表2 フランス積みによる鉄道構造物（その2）

No.	構造物名称	開業	建設者	現状	特徴
1	旧・手宮機関庫	1885	幌内鉄道		・ 端部の両側面に羊羹を使用
2	旧・碓氷第六橋梁	1893	官設鉄道	廃線	
3	旧・揖斐川橋梁	1886	官設鉄道	道路	・ 橋台アーチ内部の煉瓦積みのみフランス積み
4	原駅危険品庫	1900?	官設鉄道		
5	藤枝駅危険品庫	1889?	官設鉄道		
6	満水トンネル（上り）	1889	官設鉄道		
7	高御所トンネル（下り）	1889	官設鉄道		
8	（四日市駅危険品庫）	1890	関西鉄道	撤去	
9	第165号拱渠	1890	関西鉄道		・ 坑門バラベットののみフランス積み
10	鳥谷川拱渠	1890	関西鉄道		・ 坑門バラベットののみフランス積み
11	柘植駅プラットホーム	1890	関西鉄道		
12	亀山トンネル	1899	京都鉄道		・ 京都方の坑門バラベットののみフランス積み ・ 最も起点（京都）方のトンネル
13	旧・芝山トンネル（上り）	1890	大阪鉄道	廃線	・ 出入口方の坑門ともフランス積み ・ 最も起点（大阪）方のトンネル
14	鯉江川橋梁	1895	大阪鉄道		
15	旧・淀川橋梁	1895	大阪鉄道	廃線	
16	第2号溝橋	1898	河陽鉄道		
17	第3号溝橋	1898	河陽鉄道		
18	土留擁壁	1899	阪鶴鉄道	廃線	
19	布施屋駅プラットホーム	1898	紀和鉄道		
20	旧・九州鉄道本社	1891	九州鉄道		
21	旧・矢部川避溢橋梁	1891	九州鉄道	廃線	・ 坑門、側壁、ウイングがフランス積み
22	松ノ峠トンネル	1898	九州鉄道		・ 長崎方の坑門のみフランス積み ・ 最も終点（長崎）方のトンネルで九州鉄道最長 ・ 坑門、アーチがフランス積み
23	天神下拱渠	1891	九州鉄道		
24	高瀬川橋梁	1891	九州鉄道		
25	天明神川橋梁	1894	九州鉄道		
26	無田川橋梁	1895	九州鉄道		
27	加勢川橋梁	1895	九州鉄道		
28	永井川橋梁	1895	九州鉄道		・ 端部の片側面のみ羊羹を使用

下の関西本線、京阪神周辺、熊本県下を中心とする鹿児島本線沿線に集中している。以下、各構造物別にその現状や特徴について概説する。

5-2 鉄道建築

写真1に示す旧・手宮機関庫は、3線収容の扇形機関庫として1885（明治18）年に建設されたもので、これまで確認されたフランス積み煉瓦による鉄道構造物として

は最古のものである。端部の仕上げは、図4、写真2にそれぞれ示すように両面とも羊糞を挟んだ厳密なフランス積みでできており、これは、写真3に示す1888（明治21）年完成の旧・北海道庁本庁舎のフランス積み煉瓦にも共通して見られる珍しい技法である。旧・北海道庁本庁舎の設計者とされる平井晴二郎は幌内鉄道の建設にも深く関与しており⁸⁾、系譜や年代、地理的条件を考えると両者の間には何らかの関連性が推察される⁹⁾。

危険品庫は油庫、ランプ小屋などとも称され、主として石油ランプ時代の油や灯具を収納するための保管庫として使用された。石油ランプが電灯となった後も駅構内で使用する油類が収納されたが、こうした目的もあって耐火性に優れた煉瓦や石材によって建設されることが多かった。現在、3カ所の危険品庫でフランス積み煉瓦が確認されているが、このうち四日市駅構内の危険品庫のみは既に撤去されており、文献にて確認されたものである¹⁰⁾。写真4は東海道本線藤枝駅の危険品庫を示したもので、扉や窓を除いてほぼ原型を保っている。一般に危険品庫の建設年と駅の開業年を同じと解釈する例が多いが、開業後しばらくしてから建てられた例もあって正確な建築年の特定は難しいため、相互の関連性などは不明である。

また、事務所建築としては、写真5、写真6に示す北九州市門司区の旧・九州鉄道本社（現・国鉄清算事業団九州支社）が唯一の存在となっているが、設計者などの具体的記録は未見である。

5-3 トンネル

トンネルの構造体である覆工に対してフランス積みを適用した例は、東海道本線掛川付近の2トンネルのみで、写真7、写真8に示すようにどちらも側壁をフランス積みとし、アーチは一般的な長手積み、坑門は切石積みで構成されている。これに対して関西本線の旧・芝山トンネルは、覆工はすべて長手積みで、両側の坑門がフランス積みとなっている。このうち名古屋方の坑門は、写真9、写真10に示すようにフランス積み煉瓦によるマッシュな壁体が見事である。写真11、写真12に示す山陰

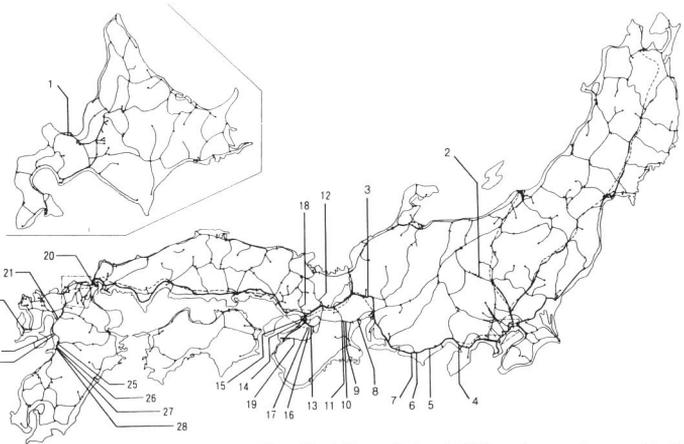


図3 フランス積みによる鉄道構造物の分布（番号は表1、表2に対応）

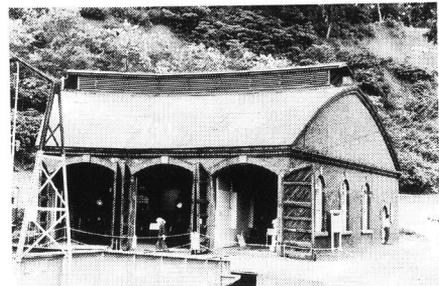


写真1 旧・手宮機関庫

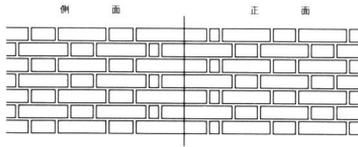


図4 旧・手宮機関庫における端部の仕上げ

本線の亀山トンネルと長崎本線の松ノ峠トンネルは片側の坑門にフランス積みを用いた例で、ともに最も起点方または終点方の坑門に適用されていることから判断して、これらの坑門に対して何らかの記念碑的地位を与えようと意図したものと推定される。特に松ノ峠トンネルの長崎方坑門は、写真13に示すようにフランス積み煉瓦に加えて篇額の掲出、帯石に刻まれた着工・竣工年およびトンネル延長など、九州鉄道最長のトンネルにふさわしい入念な仕上げが見られる。

5-4 アーチ橋

写真14、写真15に示す旧・碓氷第六橋梁は、アーチ橋の高欄部分のみにフランス積み煉瓦を使用しているが、この線区（横川～軽井沢間）の建設記録によれば、国道や大規模な橋梁に近接したトンネルの坑門では多少の装飾を施したとされており¹¹⁾、旧・碓氷第六橋梁が国道からも望見でき、隅石による装飾が施されていることから考えて、トンネル坑門と同様の景観上の配慮がなされたものと推定される。

関西本線の2カ所のアーチ橋は、写真16に示すようにパラペットのみにフランス積み煉瓦を使用した事例であるが、なぜこの2カ所のみに見られるのかは不明である。このうち、鳥谷川拱渠はいわゆる「ねじりまんぼ」の構造を持つアーチ橋としても珍しい存在であり¹²⁾、あるいはこの特殊な構造にちなんでフランス積み煉瓦による装飾を施したとも考えられる。

鹿児島本線の2橋は、他の地域と異なって構造体にフランス積みを適用しており、写真17に示す旧・矢部川避溢橋は坑門と側壁がフランス積みであるがアーチは長手積みとなっている。また、ウイングの擁壁にもフランス積み煉瓦が用いられている。これに対して写真18、写真19に示す天神下拱渠は、坑門（左側のみ確認可能で右側の坑門と側壁は確認不可）とアーチにフランス積みが適用されており、端部には隅石が用いられている。アーチ部の煉瓦積みは曲率の関係等で長手積み以外の煉瓦積みを用る例はきわめて稀れで、これまでのところフランス積みによるアーチはこの天神下拱渠が唯一の確認事例である。

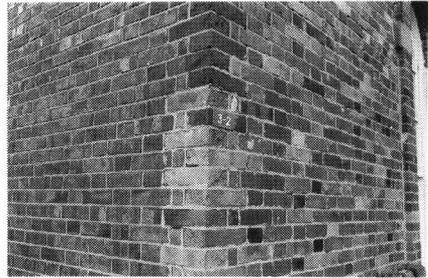


写真2 両側面に羊羹を挟んだ旧・手宮機関庫の端部の仕上げ

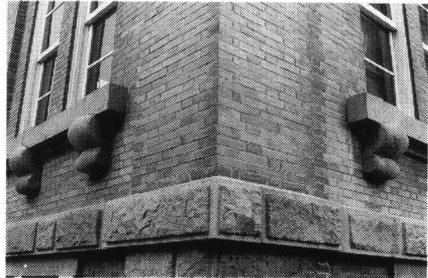


写真3 両側面に羊羹を挟んだ旧・北海道庁本庁舎の端部の仕上げ



写真4 藤枝駅危険品庫



写真5 旧・九州鉄道本社（現・国鉄清算事業団九州支社）

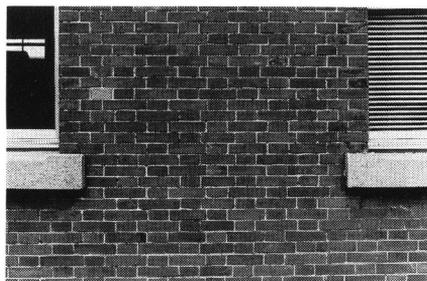


写真6 旧・九州鉄道本社のフランス積み

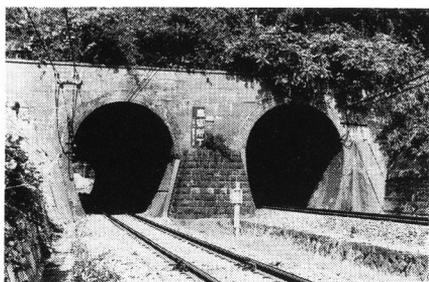


写真7 高御所トンネル下り線（左側）

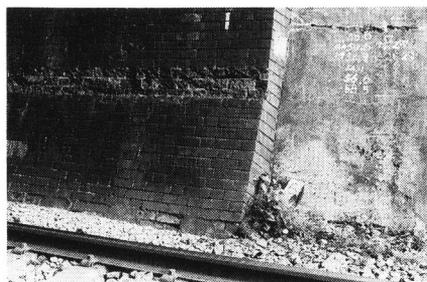


写真8 高御所トンネル下り線の側壁に見られるフランス積み

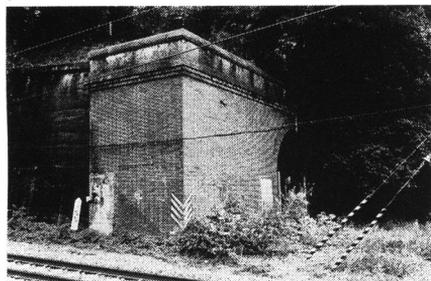


写真9 旧・芝山トンネル上り線

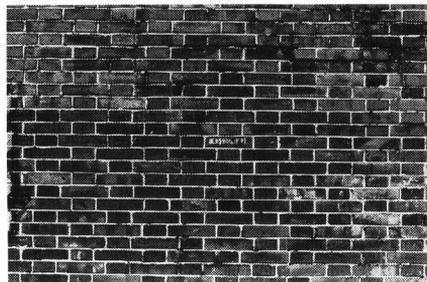


写真10 旧・芝山トンネル坑門のフランス積み

5-5 橋梁下部構造

橋梁下部構造に見られるフランス積みのうち最も古いものは、写真20に示す1886（明治19）年に建設された東海道本線の旧・揖斐川橋梁橋台で、ウェルとウェルの間のアーチの中埋め部分にフランス積みが適用されている。橋脚や橋台の躯体はイギリス積みとなっているので、この部分のみを取ってフランス積みとした理由は定かではない。

大阪環状線の煉瓦構造による橋梁下部構造は、大阪城公園～天満間に集中して現存するが、このうちフランス積みが用いられているのは写真21に示す旧・淀川橋梁の橋台（第1橋台のみ現存）と鯉江川橋梁の第1橋脚のみである。どちらも隅石を用いた重厚なデザインで、他の橋梁に比べて橋長の



写真 11 亀山トンネル

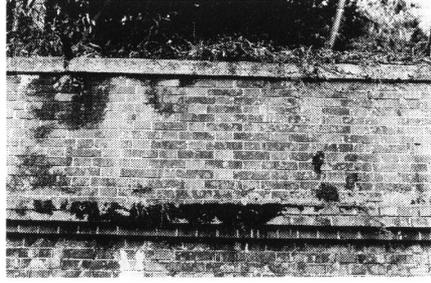
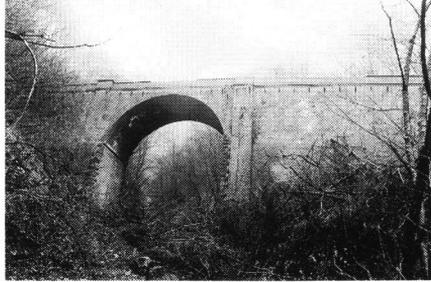
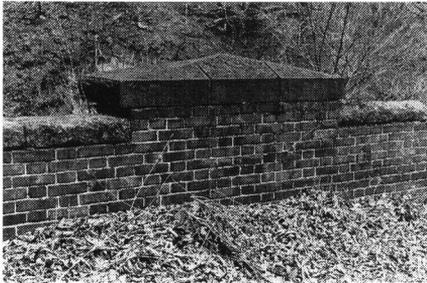
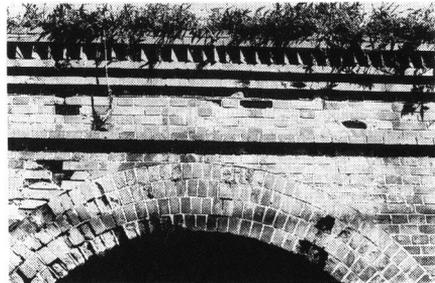
写真 12 亀山トンネル坑門パラベットの
フランス積み写真 13 松ノ峠トンネル坑門のフラン
ス積みと篇額および帯石の文字

写真 14 旧・碓氷第六橋梁

写真 15 旧・碓氷第六橋梁の高欄部分
のフランス積み写真 16 第 165 号拱渠のパラベットに
見られるフランス積み

長い橋梁に対してフランス積みを適用したものと推定される。

これに対して、河陽鉄道によって建設された近畿日本鉄道道明寺線の橋梁は、写真 22、写真 23 に示すようにいずれも支間 2.34 m の小径間のもので、最も柏原方に位置する 2 橋梁のみに適用されており、橋長約 220 m の大和川橋梁を含む他の橋梁の下部構造は一般のイギリス積みにより構成されている。

鹿児島本線の橋梁下部構造に見られるフランス積み煉瓦は、橋梁規模の大小に関わらず見られ、またイギリス積み煉瓦の構造物と混在して分布しているのが特徴である（1カ所の橋梁に対しては同一



写真 17 旧・矢部川避溢拱渠

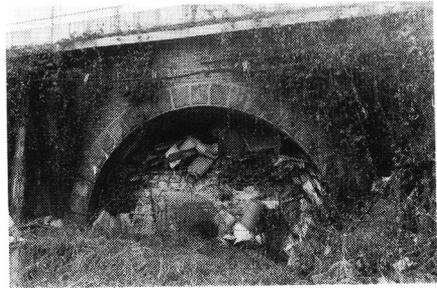


写真 18 天神下拱渠

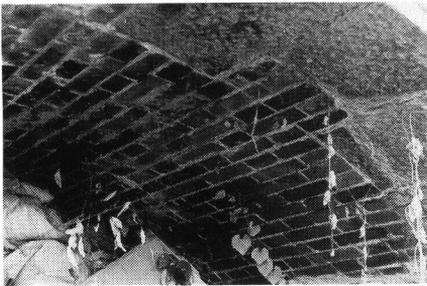


写真 19 天神下拱渠のアーチ部に見られるフランス積み

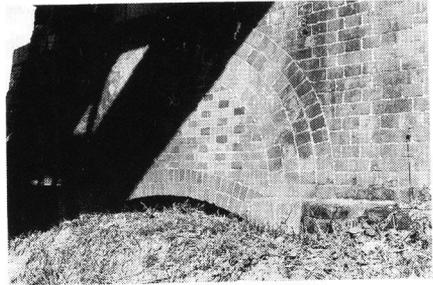


写真 20 旧・掛斐川橋梁橋台の中埋めに見られるフランス積み

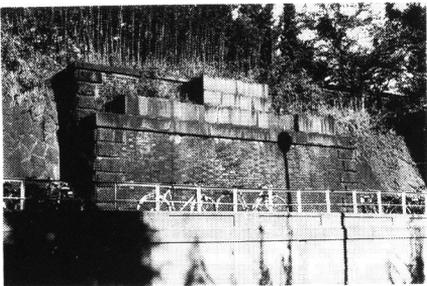


写真 21 旧・淀川橋梁上り線橋台

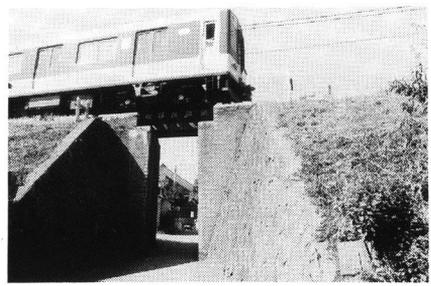


写真 22 第 2 号溝橋

の煉瓦積みが用いられ、両者が混用されることはない。写真 24 は比較的規模の大きい高瀬川橋梁の橋台を示したものである。このうち、写真 25 に示す無田川橋梁などでは図 5、写真 26 のように“七五”を用いて端部を処理しているが、写真 27 に示す永井川橋梁のみは図 6、写真 28 のように“羊羹”を挟んでいるのが特徴である。なお、“羊羹”は片側の側面のみが存在し、もうひとつの面は“七五”によって処理しているという点で、先に紹介した旧・手宮機関庫、旧・北海道庁本庁舎とはパターンが異なっている。

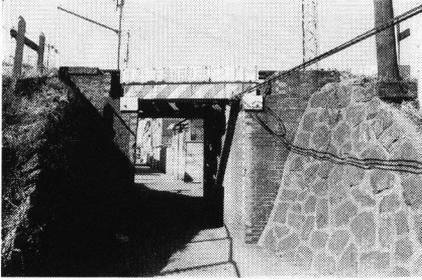


写真 23 第3号溝橋



写真 24 高瀬川橋梁下り線橋台

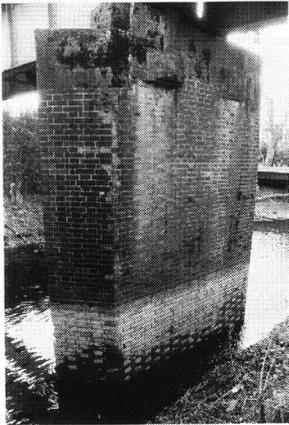


写真 25 無田川橋梁橋脚

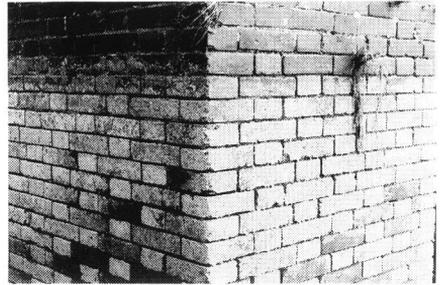


写真 26 七五を用いた無田川橋梁橋脚の端部の仕上げ



写真 27 永井川橋梁橋台

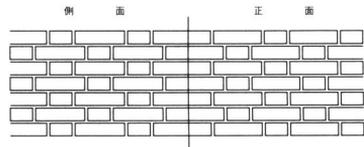


図 5 無田川橋梁橋脚における端部の仕上げ

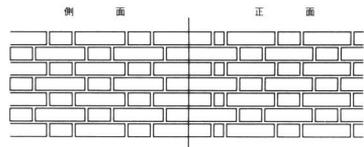


図 6 永井川橋梁橋台における端部の仕上げ

5-6 擁壁

写真 29, 写真 30 に示す福知山線^{なまげ}生瀬～武田生間の旧線にある擁壁は、表積みにフランス積みを用いているが、崩壊した部分を観察すると内部はイギリス積みでできていることがわかる¹³⁾。土留め擁壁に煉瓦積みを用いた例は全国的にもそれほど多くないが、このうちフランス積みによるものは現在のところ他に例がない。

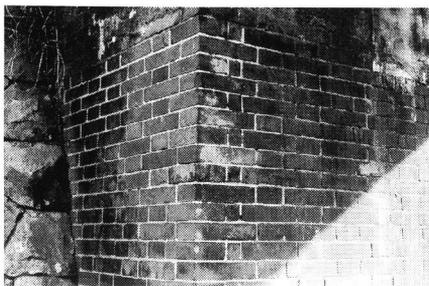


写真28 片側の側面のみ羊羹を挟んだ永井川橋梁橋台の端部の仕上げ



写真29 福知山線の土留擁壁



写真30 福知山線の土留擁壁に見られるフランス積み

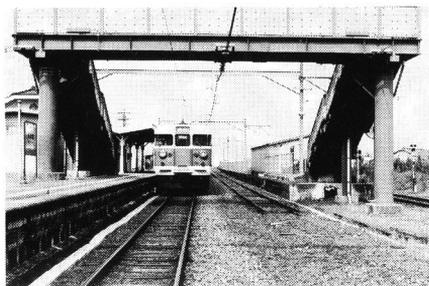


写真31 布施屋駅プラットホーム（右側が2番線ホーム）

プラットホームの下部構造として用いられている擁壁は2例あり、いずれも関西鉄道系列の路線であるが、建設年に8年のブランクがあることからむしろ同年代に建設された河陽鉄道（近畿日本鉄道道明寺線）と関連性があるのかもしれない。このうち、柘植^{つげ}駅は草津方面と奈良方面の分岐駅として関西鉄道でも比較的重要な地位を占める駅であるが、写真31、写真32に示す布施屋駅（2番線ホーム）はこれといった特徴の無いごく一般的な中間駅であり、フランス積み煉瓦を用いた特別な理由はわからない。



写真32 布施屋駅プラットホームのフランス積み

6. フランス積みの適用に関する考察

6-1 フランス積みの適用条件

フランス積みが他の組積法に比べて装飾性に優れていることは、すでに当時の専門書等によって喧伝されていたが、フランス積みによる煉瓦構造物の中には、明らかにこのような意図で適用したと思われるケースが存在する。特に、長崎本線の松ノ峠トンネルの出口方坑門、山陰本線の亀山トンネル

入口方坑門、関西本線の旧・芝山トンネル、大阪環状線の旧・淀川橋梁といった各路線の最も起点（または終点）方に位置する構造物にフランス積みが顕著に見られるという事実は、フランス積みのような装飾的要素の高い積み方を施すことによって、これらの構造物に対して何らかの記念碑的地位を与えようとした意図を読み取ることができる。また、トンネルやアーチ橋のパラペットや高欄といった特に目立つ部分のみにフランス積みを適用する傾向も認められ、やはり装飾的な意図に基づくものと推定される。しかし、篇額の掲出やデンティルなどの装飾的技法に比べて視覚的効果がどの程度あったのかは疑問が残り、人目に触れやすい建築構造物と異なって土木構造物に対してこのような技法を施す意義は、むしろ自己満足的なものではなかったかとさえ思われる。

6-2 フランス積みの適用部位

フランス積みが適用されているのは、イギリス積みと同様に基本的には構造物のすべての部位にわたっている。しかし、曲率のあるトンネルやアーチ橋の覆工部分に使用することは、縦横に煉瓦を積まなければならなかったため、かなり困難な作業であったと考えられ、適用例はきわめて少ない。側壁にフランス積みを使用した例としては東海道本線の高御所トンネルと満水トンネル、鹿児島本線の矢部川避溢橋梁の3例があるが、アーチ橋の側壁は垂直なので曲率を持つ部分に対する適用はトンネルの2例のみということになる。また、アーチ部分は半径の大きいアーチ橋で稀れに化粧迫持としてイギリス積みが用いられるが¹⁴⁾、鹿児島本線の天神下拱渠は半径わずか3.0 m (10 ft) の半円アーチにもかかわらずフランス積みが適用されており、敢えてこのような難しい技法に挑戦した意図は不明である。

6-3 フランス積みの適用年代

2項で紹介したように、村松による近代建築史の研究ではフランス積みの適用は明治10年代中期までとされているが、今回調査した鉄道構造物におけるフランス積み煉瓦の適用は明治20年代～30年代初頭が大半を占め、明治10年代は2例に過ぎず、明治30年代半ば以降は適用例が確認されていない。明治20年代は、いわゆる官設鉄道（国の鉄道）に対して民間資本による私設鉄道の建設が称揚された時期にあたり¹⁵⁾、官設鉄道にはば準じながらも独自の規格によるバラエティに富んだ構造物が設計・施工されるようになった¹⁶⁾。こうした“規制緩和”を背景としてフランス積みのような従来の枠にとらわれない構造も適用されるようになったと考えられ、鉄道技術にとって明治20年代は多様化の時代と位置付けることができる。

この間、1891（明治24）年に濃尾地震が発生し、煉瓦構造物の耐震性が問題となるが、これによって破れ目地ができるため強度的に劣るとされたフランス積みが衰退した形跡は認められない。しかし、地震の少ないとされる西日本地域にフランス積みが多く見られ、東日本地域に少ないという傾向は、耐震性をある程度考慮して煉瓦の組積法を選択していたのではないかと解釈されるが、確証はないのでここではその事実のみを指摘しておくにとどめたい。

明治30年代で鉄道におけるフランス積み煉瓦が途絶してしまう理由は明らかではないが、日清・日露戦争の影響で鉄道建設の伸びが鈍化したことや、煉瓦に関する示方書や技術基準の整備に伴って、イギリス積みを基本とすることが定着したためと推察されるが、定かではない¹⁷⁾。

7. フランス積みの系譜

フランス積み煉瓦が適用されるための最低条件としては、その技法を知っている技術者あるいは煉瓦職人が存在していなくてはならない。従って、各構造物の設計・施工を担当した技術者あるいは煉

瓦職人の系譜をたどることによって、フランス積みの系譜をある程度明らかにすることができるものと考えられる。

鉄道が導入された明治初期～明治10年代の段階で、煉瓦積みの種類としてフランス積みがあることは、すでに専門書によって流布されており¹⁸⁾、村松が指摘したように建築分野では明治初期～10年代にかけていくつかの建築物がフランス積み煉瓦によって完成しているため、この時点で日本人スタッフの中にもフランス積みに馴染んだ人物がいたと想像される。一方、鉄道技術は外国人技術者（主として本州はイギリス人、北海道はアメリカ人）の指導によって建設が進められたが、鉄道建設の初期段階でフランス積み煉瓦が適用された形跡はこれまで確認されていない。また、現在確認されている最初のフランス積みによる鉄道構造物が1885（明治18）年に登場することを考慮すると、建築分野とは逆に少なくとも外国人技術者の指導が続いた明治10年代半ばまではあまり適用されていなかった技法であったと考えられる。土木構造物として現在確認されている最も古いフランス積みの適用事例である東海道本線旧・揖斐川橋梁は、当時一等技手であった長谷川謹介がこれを担当したとされるが¹⁹⁾、続くフランス積み煉瓦構造物である東海道本線掛川付近のトンネルは南清が担当し、長谷川謹介は天竜川～新居間に転出しているため²⁰⁾、技術者による直接的なつながりは無いように思われる。一方、関西鉄道のフランス積み煉瓦は、関西鉄道最初の路線である四日市～柘植間に集中しており、名古屋延長線（四日市～名古屋間）、ではこれまでのところ確認されていない。また大阪鉄道は、創立期に技術部長として北海道より平井晴二郎を迎えているため²¹⁾、その影響が考えられるものの、具体的な根拠はない。このほか、九州鉄道は1887（明治20）年にドイツよりヘルマン・ルムシュッテルを顧問技師として招き、技師長に日本土木会社より野辺地久記を招聘したが、請負業者の系譜などから判断して本州のフランス積みとは独立して発展したように思われる²²⁾。

このように技術者や請負業者によるフランス積みの系譜は、断片的にいくつかの可能性が推定されるもののそれ以上の具体的な証拠は全くなく、今後に残された課題と言えよう。

8. 結 論

本論では、鉄道用煉瓦構造物を対象として調査を行った中から、特異な技法としてフランス積み煉瓦を取り上げ、その分布、適用区分、時代相等を明らかにした。その結果、東海中部、関西、九州を中心に広範囲に分布していることが確認されるとともに、一般建築では明治20年代以前に廃れてしまったとされているフランス積みが、明治20年代～明治30年代前半の土木構造物に顕著に現れることなどが指摘された。しかし、あくまでも組積法の基本はイギリス積み（アーチは長手積み）にあり、その後の技術基準の整備や鉄道国有化による一元管理体制が整うとともに衰退したものと考えられる²³⁾。しかし、一部の構造物では、記念碑的地位を与えたり景観に対する配慮から意識的にフランス積みを採用したと考えられ、このことは当時の技術者や煉瓦職人がこの組積法の適用に対して専門書や技術基準以上の付加価値（特に景観上の価値）を見出していた証左と判断される。

謝 辞

本研究を行うにあたって、群馬県松井田町教育委員会、日本国有鉄道清算事業団、東海旅客鉄道、西日本旅客鉄道、九州旅客鉄道、近畿日本鉄道の関係各位には資料調査ならびに現地調査に多大なご協力をいただきました。ここに感謝申し上げます。

註

- 1) 村松貞次郎「日本建築近代化過程の技術史的研究」『東京大学生産技術研究所報告』第10巻, 第7号, 1961(昭和36)年.
- 2) 水野信太郎『日本近代における組積造建築の技術史的研究』東京大学学位請求論文, 1986(昭和61)年.
- 3) わが国の赤煉瓦製造は, 1857(安政4)年の長崎鎔鉄所でオランダ人将校ハー・ハルデスの指導により焼いたものが最初とされている. 鉄道と煉瓦の関わりは, 1870(明治3)年に大阪-神戸間の鉄道建設が開始された際に, 直轄の煉瓦製造所を堺の大浜通りに設けたことに始まり, 海路によって建設現場へ運搬された. 以後, 建設現場の近くに直轄または請負による煉瓦工場を仮設し, 鉄道工事に使用する煉瓦を供給する体制が続けられたが, 煉瓦産業の発達と共に既製品を購入する体制へと転換した.
- 4) 例えば, 煉瓦の組積造を解説した初期の文献としては, 水野行敏『蘭均氏土木学一上冊一』文部省, 1880(明治13)年があり, 「英吉利繫維」は「最強最牢ナル排列法ト言ル者」, 「不列密繫維」は「外見英吉利繫維ニ於ルヨリ美麗ナリ然レトモ英吉利繫維ハ正ク築ケハ不列密繫維ヨリ強健安定ナリ」などと解説されている.
- 5) 例えば, 竹貫直次『土木工学材料及施工編一全一』建築書院, 1902(明治35)年.
- 6) フランス積み呼び名については, 中村達太郎「佛蘭西積の弁」『建築雑誌』第125号, 1897(明治30)年5月, の中で用語統一の必要性が論じられている.
- 7) アーチ部が長手積みではない構造物としては, 新永間高架橋(東海道本線東京-浜松町間の煉瓦アーチによる高架橋群)ほか2例が確認されているのみである. なお, これらはいずれもイギリス積みで, 端部は化粧迫持で仕上げられている.
- 8) 平井晴二郎(1856~1926)は, アメリカ・ニューヨーク州のレンセラー大学を卒業し, 1881(明治14)年に開拓使御用掛として幌内鉄道の建設に従事した. 1888(明治21)年には北海道鉄道事務所長を辞任するが, 1890(明治23)年には再び北海道炭礦鉄道技術長となるなど北海道における鉄道建設の功労者のひとりであった. のち鉄道作業局長官, 帝国鉄道庁総裁, 鉄道院副総裁などの要職を歴任した.
- 9) 旧・手宮機関庫と旧・北海道庁本庁舎の関連性については, 例えば, 駒木定正「手宮機関車室(明治18年竣工)について」『日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)』, 1996(平成8)年9月においても詳細な検討がなされている.
- 10) 『鉄道温古資料』名古屋鉄道局総務部, 1942(昭和17)年, 7頁による.
- 11) 渡辺信四郎「碓氷嶺鉄道建築畧歴」『帝国鉄道協会会報』第9巻, 第4号, 1908(明治41)年4月, によれば, 「各陸道ノ洞門ハ畧ボ同様ノ形ヲ用キ努メテ簡易ヲ旨トセシモ, 其国道ニ近キ処或ハ美大ナル橋梁ノ側等ニ少シク裝飾ヲ施セリ」とあり, 構造物の意匠設計にあたって景観への配慮がなされていたことが理解される.
- 12) 小野田 滋, 河村青春, 須貝清行, 神野嘉希「組積造による斜めアーチ構造物の分布とその技法に関する研究」『土木史研究』第16号, 1996(平成8)年.
- 13) 西野保行「福知山線生瀬-武田尾間廢線跡を歩く」『鉄道ビクトリアル』第38巻, 第1号, 1988(昭和63)年.
- 14) 註7参照.
- 15) わが国における私設鉄道は1881(明治14)年に設立, 1883(明治16)年に開業した日本鉄道(現在の東北本線, 常磐線, 高崎線などの前身)をもって嚆矢とする. しかし, その建設が本格化するのには1887(明治20)年の「私設鉄道条例」制定以降で, 全国の幹線網が私設鉄道によって整備され, 1906(明治39)年の「鉄道国有法」による買収直前時の路線長は, 官設鉄道の約2,400kmに対し私設鉄道は約5,300kmに及んだ. 私設鉄道の発達は, 一貫輸送が不便であることや規格の不統一, 過当競争といった多少の弊害はあったものの, 民間資金を利用した社会資本整備(いわゆる民活)の成功例として評価されよう.
- 16) 各社で異なった規格としては, レールの断面, 橋梁の設計基準, トンネルの断面などが挙げられる.

- 17) 奥平清貞『隧道修繕工事』京都帝国大学土木工学科卒業論文，第13号，1903（明治36）年，に掲載されたトンネル修繕工事の示方書例では、「側壁煉瓦工ノ積方式ハ英吉利法ニ抛リ，拱部ハ「リングボンド」トス」と述べて組積法を指定した。また，八田嘉明「新庄線隧道工事」『土木学会誌』第1巻，第6号，1915（大正4）年，に掲載された新庄線（現在の陸羽東線・陸羽西線）建設工事の示方書では、「煉化石積及石積」の第三条で「煉化石ノ畳築ハ普通英国式ニ依リ……」と示方していた。さらに，鉄道土木工事におけるはじめての総合的な示方書である「土工其ノ他工事示方書標準」（1917（大正6）年10月22日付・達第1060号制定）では，第三章，第二十二條で，「十四 煉化石ハ英国法ニ則リ，芋継ナキ様每層入念ニ施工スヘシ」「十六 隧道拱ニ於ケル煉化石ハ長手積ト為シ，拱橋穹拱ニ於ケル積方ハ，其ノ都度指定スヘシ」と規定し，トンネルのアーチは全て長手積み，アーチ橋のアーチはそのつど指定することを明文化した。
- 18) 註4 参照。
- 19) 『日本鉄道請負業史—明治篇—』鉄道建設業協会，1967（昭和42）年，81頁による。長谷川謹介（1855～1921）は工技生養成所の一期生として卒業し，1884（明治17）年に難工事だった北陸本線の柳ヶ瀬トンネルの工事を完成させた。各地の官設・私設鉄道の建設を手がけ，後に鉄道院副総裁に栄進した。杉浦宗三郎『工学博士長谷川謹介伝』長谷川博士伝編纂会，1937（昭和12）年，198頁では「長谷川氏の施工方針は廉く，早く，そして丈夫なものを造るに有った。従て体裁などは構はない。寧ろ態々地味に観せる程であった。」と評されている。
- 20) 前掲『日本鉄道請負業史—明治篇—』88頁による。南清（1856～1904）は工部大学校を卒業し，イギリス・グラスゴー大学に留学した後，碓氷峠や東海道本線の鉄道工事を経て私設鉄道である山陽鉄道技師長に招聘された。後半生は各地の私設鉄道の建設に功績があった。
- 21) 寛 定蔵『大阪鉄道略歴』私家版，1901（明治34）年，10頁～11頁によれば，平井晴二郎は明治21年5月大阪鉄道技術部長に招聘され，23年3月に辞職しており，芝山トンネルの建設時期とは合致するが，大阪環状線の建設時期とはブランクがある。
- 22) 九州鉄道の工区別担当技師等の詳細は，現在のところ不明である。
- 23) 鉄道国有化は世論を二分したが，結局1906（明治39）年に「鉄道国有法」が成立し，私設鉄道のうち主要幹線網を中心とする17社が同年～翌年にかけて買収され，政府機関として鉄道院が設立された。鉄道院ではただちに規程や規格の統一を行い，各社ごとの個性も次第に失われることとなった。

