

IV-346 明治・大正期における鉄道用煉瓦の技術基準とその変遷

鉄道総合技術研究所 正会員 小野田滋

1. 緒言

土木構造物の保守管理を行う上で、建設時における設計思想を把握しておくことは極めて重要である。しかし、その根拠となる技術基準の変遷については、これまで十分に把握されているとは言いがたかった。本報告では、コンクリート系材料が普及する以前の土木・建築用材料として石材と共に広範に用いられた煉瓦の技術基準について、鉄道におけるその変遷を概観してみたい。

2. 技術基準の変遷

(1)初期の技術基準：煉瓦を納入する際の規格や検査基準がいつ頃から定められていたかは明らかではない。鉄道用ではないが、1872（明治5）年には銀座煉瓦街建設のため、東京府建築掛によって「煉化石并生石灰入札仕様書」および「煉化石建築方法」が制定されており¹⁾、品質、寸法、外観、目地の配合、施工方法などが規定されたが、物理的性質については触れられなかった。これに対して、鉄道分野でこの時期に統一した規格が制定されていた形跡はなく、各現場で直営または請負により煉瓦を生産する状態が続いたと考えられる。

(2)新永間市街高架線と煉瓦の規格：鉄道における最初の煉瓦に関する規格は、1891（明治24）年11月18日付甲第1137号（計理課長）達と考えられるが、原文の現存が確認されていないため、その詳細は不明である。その後、1896（明治29）年²⁾と1897（明治30）年³⁾⁴⁾には、橋脚のウェルとそれに用いる異形煉瓦に関する標準設計が完成した。普通煉瓦の規格で原文が明らかな最古の記録は、新永間市街高架線（東海道本線東京～浜松町間高架橋）の工事にあたって1901（明治34）年10月26日付鉄作計乙達第2007号（長官決裁）で制定された「並形煉化石仕様書」で⁵⁾、重量、吸水量、抗压強（最初の亀裂が生じたときの圧縮強度で、降伏強度より低い値となる）といった定量的概念を導入したほか、煉瓦の品質を3等級に分類するなど、後の品質管理基準の基本事項を網羅したものとなった。

(3)鉄道国有化以前の規格：新永間市街高架線以外で用いられた普通煉瓦の規格としては、前出の1891（明治24）年甲第1137号達があるが、1903（明治36）年に記述された鉄道トンネルの修繕工事に関する文献には⁶⁾、煉瓦の検査法と施工法に関する記述が見られ、あるいはこれが該当するのかもしれない。その内容は、寸法と圧縮強度の基準はなく、吸水量と比重によって品質を規定しており、施工法では側壁をイギリス積み、アーチ部分を長手積みとするように示方している。

(4)鉄道国有化と規格化の進行：1906（明治39）年から翌年にかけて行われた鉄道国有化は、まちまちであった鉄道各社の基準類を統一する絶好の機会となり、また発足したばかりの鉄道院鉄道調査所（のち大臣官房研究所等を経て現在の鉄道総合技術研究所）では鉄道へ納入される諸材料の試験が本格的に開始された。そして1911（明治44）年7月28日付の達第563号で「並形煉化石仕様書並検査方法」が制定され⁷⁾、2種類の寸法と3種類の品質が規定された。その基本的な考え方は新永間市街高架線のことを踏襲していたが、圧縮強度は破壊時の強度に改められたほか、耐寒試験の項目が追加された。

(5)「土工其ノ他工事示方書標準」の制定：1917（大正6）年10月22日付達第1060号で制定された「土工其ノ他工事示方書標準」は⁸⁾、土木工事全般の施工方法を初めて体系的に示方したとい

表 鉄道における煉瓦の品質管理基準の変遷

基準	等級	寸法（長さ×幅×厚さ）	乾燥重量	吸水量（率）	耐圧（圧縮）強度	比重
高架鉄道用並形煉瓦 石仕様書 1901(明治34)年10月 ※強度は「抗压強」	一等	7寸4分×3寸6分×1寸9分 (224.2mm × 109.1mm × 57.6mm)	630匁以上 (2362.5g)	16.7%以下	50頓/平方尺以上 (54.5kgf/cm ²)	—
	二等			16.7%以下	45頓/平方尺以上 (49.0kgf/cm ²)	
	三等			20.0%以下	35頓/平方尺以上 (38.1kgf/cm ²)	
隧道工事修繕仕様書 1903(明治36)年頃?	焼過	—	—	10.0%以下	—	1.7以上
	並焼			16.7%以下	—	
並形煉瓦石仕様書 1911(明治44)年7月	一等	第1種：7寸5分×3寸6分×2寸 (227.3mm × 109.1mm × 60.6mm) 第2種：7寸4分×3寸6分×1寸9分 (224.2mm × 109.1mm × 57.6mm)	第1種： 660匁以上 (2362.5g) 第2種： 620匁以上 (2325.0g)	12.0%以下	150頓/平方尺以上 (163.4kgf/cm ²)	—
	二等			14.0%以下	130頓/平方尺以上 (141.6kgf/cm ²)	
	三等			17.0%以下	100頓/平方尺以上 (108.9kgf/cm ²)	
土工其ノ他工事示方書標準 1917(大正6)年10月	露出部用	7寸5分×3寸6分×2寸 (227.3mm × 109.1mm × 60.6mm)	660匁以上 (2362.5g)	14.0%以下	130頓/平方尺以上 (141.6kgf/cm ²)	—
	内部用			17.0%以下	100頓/平方尺以上 (108.9kgf/cm ²)	
JES「普通煉瓦」 1925(大正14)年3月	上焼（一等） （二等）	210.0mm × 100.0mm × 60.0mm	—	14.0%以下	150.0kgf/cm ² 以上	—
	並焼（一等） （二等）			18.0%以下	100.0kgf/cm ² 以上	

う点で特筆され、その思想はのちの「土木工事標準示方書」へと継承された。この中では煉瓦を露出部用と内部用の2種類に区分し、寸法は1種類に統一されたほか、耐寒試験の項は削除された。また、施工法としてはイギリス積みの基本として、トンネルのアーチは長手積み、アーチ橋のアーチはその都度示方するとした。また、検収の際の具体的なサンプリング方法は省略された。

(6) JES 制定と煉瓦の規格：わが国における工業材料の規格統一への動きは、1919（大正8）年に農商務省に度量衡および工業品規格統一調査会が設置されて本格化した。このJES制定にあたっては、メートル単位への統一が前提とされたため、寸法や強度は適当な数字に丸められた。特に寸法は、煉瓦工場で働く女性の手の大きさや火の通りを考慮してやや小振りな寸法となった。また当初は圧縮強度を用いず、吸水率のみで品質管理を行う予定であったが⁹⁾、審議中に発生した関東大震災を考慮したためか、最終的に追加された。JES規格は1925（大正14）年に第8号類別A1「普通煉瓦」として告示されて鉄道省でもこれを準用し、念願であった全国统一規格がはじめて制定されたが、既に土木材料の主流は煉瓦からコンクリートへと移行した後であった。

3. まとめ

本論文では、明治・大正期における煉瓦に関する技術基準に着目し、その統一までの過程について概観した。その結果、鉄道における基準類は、明治20年代に既にその原型が登場し、いくたびかの改訂を経て次第に洗練されたものへと整備されたことが明らかとなった。これらは基本的に、寸法、吸水率、圧縮強度によって区分されており、その思想はわが国最初の統一規格であるJESにも継承されたことが示された。煉瓦はわが国の近代工業社会が取組んだ最初のマスコプロ製品のひとつであり、こうした技術基準類を通じて“標準規格”“品質管理”などといった新たな概念が現場にもたらされたものと考えられる。

〔注〕1)『東京市史稿・市街編(54)』東京都(1963)、2)“「ウエル」使用異形煉瓦雛形ノ件”(明治29年8月31日付鉄工第1749号)『鉄道法規類抄(第貳編・工事)』鉄道院(1910)所載・国立公文書館所蔵、3)“「ウエル」使用小楕円形煉瓦配置及「カーブシュウ」ノ件”(明治30年1月22日付鉄工第109号)同上所載、4)“「ウエル」使用円径九呎及十二呎煉瓦配置図ノ件”(明治30年4月22日付鉄工第755号)同上所載、5)『鉄道法規類抄(物品編追録)改版原稿(下)』所載・JR東日本所蔵、6)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、No.13(1903)所載・京都大学工学部所蔵、7)『鉄道公報』No.793(1913)所載・JR東日本所蔵、8)『鉄道法規類抄(工事編追録)』台本ノ1号原稿』所載・JR東日本所蔵、9)大熊喜邦“煉瓦の規格に就て”『建築雑誌』No.417(1921)