

トレン・シェッドに関する考察

金井 昭彦¹

¹ジェイアール東日本建築設計事務所（〒151-0053 東京都渋谷区代々木二丁目1-5）
E-mail: kanai@jred.co.jp

19世紀のヨーロッパにおいては、大都市の駅舎にはトレン・シェッドが建設され、駅空間のシンボルとして君臨してきたが、現在においてもその圧倒的な存在感は失われていない。この技術空間であるトレン・シェッドは、列車や旅客防護等の基本的な機能に加え、ホーム上のすべての移動を妨げないようにスパンを増大し、蒸気機関車の排出する煤煙を処理することが求められた。しかしながら、本研究では、この機能的側面に加えて、当時の技術や時代背景、鉄道の大衆化や国際化に伴う都市の玄関ホールとしての役割などを、エンジニア・建築家の言説、あるいは芸術家たちの描写から読み取ることによって、トレン・シェッドの象徴的側面を明らかにし、その存在理由を総括的に議論することを目的とする。

Key Words : railway station, train shed, function, symbol, technology, iron architecture, diffusion of railway, ventilation.

1. はじめに

ヨーロッパの大都市駅舎に典型的にみられ、駅の象徴的空間の中心となっているトレン・シェッド（ホーム大屋根）は、その多くは19世紀に建設されたものが多く、近年主として高速鉄道の駅にも多く採用されている。また、日本においても大阪駅をはじめとして、壮大なトレン・シェッドを採用する駅が増え、その空間的価値が見直されてきている。駅舎の古典的研究としてはミークス¹⁾が、建築史ともにトレン・シェッドのスパン、構造の整理を試み、ボウイもパリ駅舎史²⁾の中でトレン・シェッドの存在理由の考察を、近年では金井・天野・中井³⁾らがトレン・シェッドの起源と展開を明らかにし、建築史における意義を述べている。しかしながら、これらの研究はなぜトレン・シェッドが作られてきたのかという、根源的な問題に対する考察や、トレン・シェッドの意義に対する総括的な議論が十分であるとは言えない。その背景には、当時の技術を駆使して建設されたトレン・シェッドが、機械のように純粋な使用目的を与えられた構造物ではなく、建築空間及び都市空間の一部として象徴的な役割を担っていたことがその一因としてあげられる。

そこで、本研究においては、トレン・シェッドの存在理由や意味論について、既存研究の論点を検証しつつ、新たな知見、言説等を加えて、以下のような観点でさらなる議論を深めることを目的とする。

(1) トレン・シェッドの機能的側面を検討するため、既存研究により明らかになった、トレン・シェッ

ドのスパン、長さ、高さといった規模・形状の分析および、列車防護・煤煙排出等の機能的側面の検証を行う。

(2) トレン・シェッドの象徴的な側面を検討するため、既存研究で明らかとなった平面計画、あるいは、当時の鉄道や駅、鉄骨建築に関する考え方等の社会的要因を加えて、その象徴的空間の意義を明らかにする。

また、本研究の方法は、以下の通りである。

(1) トレン・シェッドの機能的側面に関しては、イギリス・フランス・ドイツの駅舎を中心に、図面・写真・既存研究のデータだけでなく、フランスを中心としたエンジニア・建築家等の言説を含めて検証する。

(2) トレン・シェッドの象徴的側面に関しては、イギリス・フランス・ドイツの駅舎を中心に、トレン・シェッドだけでなく、他の鉄骨建築、鉄道を含めて、フランスを中心としたエンジニア・建築家の言説、さらに、絵画・文学における描写、社会的背景も含めて検証する。

2. トレン・シェッドの機能的側面の考察

(1) シェルターとしての機能

理工系教育機関の最高峰であるポリテクニシャンであるペルドネは、鉄道基礎概論の中で、出発側と到着側の旅客ホームだけでなく、その間に配置され、車庫として

機能している線路もトレイン・シェッドで覆われていることに触れており、その理由は、旅客のためのみではなく、線路上に停車させる必要がある機関車等の機械類の保護の観点からも不可欠である⁴⁾としている。これはトレイン・シェッドの英訳である機関車庫と同義である。さらに、フランス独特の切妻形状の架構システムである、ポロンソートラスの発明者であるポロンソーや、そのシステムを用いてスパン40mの錬鉄リブの設計・施工を行ったフラシャらの二人のセントラリアンにとともに、ペルドネが共著した鉄道の新画集では、当時標準的な24両編成の客車が収まる200mの長さが適当であると具体的な長さに言及している⁵⁾。そして、トレイン・シェッドが列車を覆うという役割の重要性は、金井がフランスの平面計画の変遷で明らかにしたように⁶⁾、黎明期においては、出発・旅客機能が線路の両側面に配置され、プラットホームも両端のみに存在し、その中間部にはホームがなく、車庫や操車のための線路によって占有されていたことを考えると、一層説得力を増す。(図-1)当然、ペルドネの鉄道基礎概論には、駅内における操車設備としての詳細記述に多くのページが割かれている。この平面計画の傾向は、フランスのみならずドイツやイギリスにも見られたことを考えると、トレイン・シェッドは当初は列車保護や操車の役割を持つ施設として発展していったと考えることができる。

列車を覆うシェルターとしてのトレイン・シェッドの役割は、増築の際にも継承される。例を挙げるならば初代パリ・リヨン駅(1859)は、22m×2スパンであったものが、二代目(1900)は44m×2スパンとなっているし、初代パリ北駅(1847)は17m×2スパン、長さ134mが、中央部に柱を立てた1スパン72m、長さ180mとなっている。すなわち、路線数の増加に応じてトータルスパンが、増加するだけでなく、列車編成に合わせてトレイン・シェッドの奥行も伸びていた。また、特殊な例として頭端駅(線路が行き止まりである駅)であるパリ・オステルリツ駅は、初代(1840)と二代目(1869)ともに、本屋が線路の側面に配置され、行き止まり部が機関車庫となっていて、

それぞれ長さが230mと280mと非常に長いトレイン・シェッドであった。一方、他国のトータルスパンを比較すると、トータルスパンに関しては、ドイツの大都市の駅が卓越していて、フランクフルト中央駅(1888)やライプチヒ中央駅(1915)は、それぞれ168m、294mであるのに対し、イギリスは一部の例外を除いてほぼ80m以下となっている⁷⁾。また、トレイン・シェッドの長さであるが、ドイツは前述の巨大な二駅でも190m程度であるのに対し、イギリスの主要駅はフランス同様200m以上の駅が多数存在し、通過駅である二代目ヨーク駅(242m)やクレセントトラスであるバーミンガム・ニューストリート駅(256m)や、頭端駅であるロンドン・キングスクロス駅(241m)でも250mクラスの長さを持つものも存在した。

次に考察せねばならないのは、旅客を保護する設備としてのトレイン・シェッドである。その必要性は自明ともいえるが、フランスにおいては、ドイツやイギリスと違い、黎明期から50年程度たった1885年まで旅客は荷物を預けた後は、出発直前までホームに自由に出入りすることができなかつたので、トレイン・シェッド内の滞在時間は短く、散策することもできなかつた⁸⁾。この点に関しては、20世紀近くのボンゼショセの講義録には、ホームに自由にアクセスできるようになってからは、待合室が雨や寒さをしのぐために使用される程度となったことで、以前より必要面積が小さくなり、その代わりに旅客のためにトレイン・シェッドを建設するメリットが出てきたと記されている⁹⁾。そして、フランスのみでなく自由にホームに立入が可能であった、イギリスやドイツなどでも、頭端駅で中間ホームやクロスプラットホーム(ホーム間の移動を可能とする頭端駅行き止まり部の横断プラットホーム)が誕生するようになると、ホーム空間が旅客のための空間としての性格を一層強く持つようになる。つまり、出発・到着用に側面本屋に隣接して配置された両端のプラットホームから、列車乗降の際に遠くから眺めるように見ていたトレイン・シェッドや、間に挟まれた操車の光景を、旅客が自分で散策・移動しながら、様々な角度から近づいて見ることができるよう

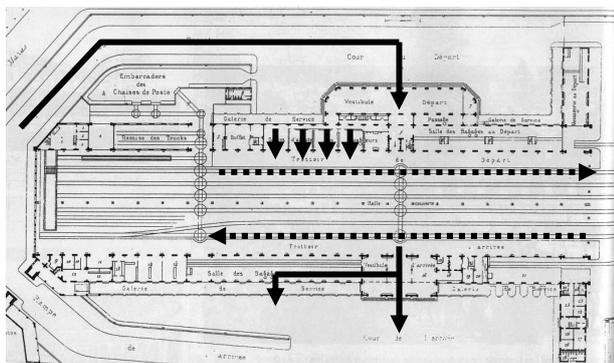


図-1 初代パリ・リヨン駅(1859)両側面配置⁷⁾

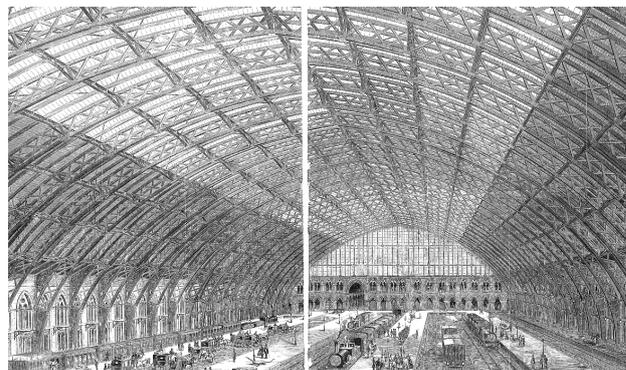


図-2 ロンドン・セントパンクラス駅(1873)¹⁾

になったということである。例を挙げるならば⁹⁾、増築時に近距離旅客用に正面本屋からの出入口を設置した二代目パリ北駅(1865)は、当時先進的な例であった初代からのクロスプラットホームの長さを拡大し、中間にも幅の広い2本のプラットホームを備えているし、ヨーロッパ最大スパンを持つロンドン・セントパンクラス駅は、ほぼ線路5本分の幅を持つ広大なものを含め2本の中間ホームを持っていた。特にセントパンクラス駅の中間ホームには、馬車が直接乗り込みが可能であり、その先には正面本屋の一部を貫通した馬車の入口が配置されていた。

(図-2) この正面の専用入口から馬車が直接ホームへ乗り入れ、到着旅客退出するというシステムは、貴族社会であったイギリス特有のものであり、パディントン駅が側面に開放された到着ホームへの馬車を横付けさせる方法をとっていたのを例外とすれば、ロンドン・ヴィクトリア駅(1866)、同キャノンストリート駅(1866)、グラスゴー・セントエノツク駅(1875)など、多くの駅がセントパンクラス駅と同様の正面本屋貫通馬車出入口と、それに直結した到着用中間ホームでの馬車待機という、今日のパークアンドライドを駅内部に取り込んだ、先進的なシステムを採用していた¹⁰⁾ことは注目に値する。さらに、この馬車駅構内入場は頭端駅だけではなく、ヨーク駅などの通過駅にも用いられていた。

(2) スパン増大の機能的意義

トレイン・シェッドのスパンは、既存研究からも明らかのように、構造理論・型式や施工技術の進歩に伴って、鉄道会社のエンジニアの技術を証明する形で増大していった。それは、イギリス・ドイツで主として発展したアーチやフランスで普及した切妻共に、引張力を負担するタイ材をなくし、アーチや切妻の合掌部にトラス構造を採用することによって達成された。当然のことながら、スパンを増大させる機能的な意義は、ホームや線路間に、操車やホーム上の旅客・手荷物・馬車の移動を妨げる柱を減らすことができることである。そしてこの考え方は、スパンが直接影響する線路垂直方向だけでなく、線路平行方向にも、柱と柱の上部をトラスで結ぶことによ



図-3 パリ・サンラザール駅新旧接合部 (1889) 筆者撮影

て、間の柱を減らすことを提案している前述のポンゼシヨセの講義録にも表れていて¹¹⁾、実際にこの技術がパリ・サンラザール駅やトゥール駅でも採用されている。柱を減らすことのもうひとつの意義は、列車との衝突回避である。これはボウイの研究におけるスターランドの見解の引用にも記されていて¹²⁾、当時は1895年のパリ・モンパルナス駅での暴走事故をその有名事例として、機関車が制御不能になることが多かったことを反映している。一方、路線数の増加に対してトレイン・シェッドを拡大する場合、多くの場合は既存構造物を撤去して、新設する場合が多かったが、パリ・サンラザール駅の増築では、スパンの小さい既存のトレイン・シェッドを撤去せず、複数の小さな切妻をスパンの大きな増築する切妻と端部で接続させ、その断面に生じる隙間を側面採光に活用する増築手法を用いた¹³⁾。(図-3) つまり、単に覆うだけでなく、なるべく大きなスパンにして柱の本数を少なくするという原則が適用され、そのためにスパン増大の技術進歩を反映した増築となっていたのである。

さらに、スパン増大に伴って、トレイン・シェッドの断面積、つまり高さ方向の拡大も挙げられるが、この考察は注意を要する。金井・天野らの研究³⁾やフランスのトレイン・シェッドの歴史¹⁴⁾によると、切妻であるポロンソートラスはもちろん、アーチトラスの構造発展の系譜であるクレセント・トラス (図-4) やタイロッド・アーチトラスにおいても、柱や壁の上にライズの低いアーチが載せられる構造であり、スパンが増えることによる高さの増大の効果は、限定的であり、鉛直部分の壁や柱に依存する部分も多かったのである。構造空間として自立する、すなわち、地面から直接アーチトラスが立ち上がるのは、リジッド・アーチトラスや3ヒンジ・アーチトラス (図-5) が発明されてからである。ゆえに、構造技術の発展は、まずはスパン増大を目的としてなされ、アーチの内側のタイ材を撤去しスラストを処理する過程で、アーチのライズが大きくなり、結果として高さ確保できるようになったと解釈できる。この考え方は、ア

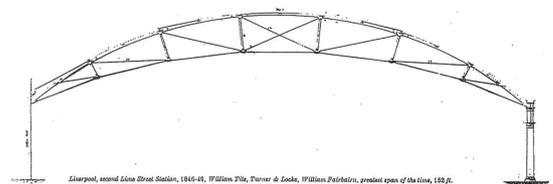


図-4 クレセント・トラス リバプールライムスト駅(1851)¹⁵⁾

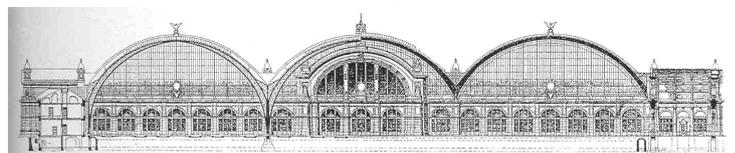


図-5 3ヒンジ・アーチトラス フランクフルト中央駅(1888)¹⁶⁾

一チトラスの最大スパンが、リジッド・アーチトラス（セントパンクラス駅）と3ヒンジ・アーチトラス（ハンプルク駅）が共に72m程度であり、切妻であるポロンソートラス（パリ・オステルリッツ駅）の最大スパンが52mであることから明らかで、スパンを大きくするためには、切妻よりアーチのほうが有利であることを示している。一方、高さが最も高い駅は二代目パリ北駅で38mであり、スパンが同じ72mであるセントパンクラス駅の30mより高いが、パリ北駅には合掌部の中間に柱があるため、中央部のポロンソートラスのスパンは40m程度であった。

(3) 煤煙排出の機能

19世紀の蒸気機関車は、特に駅に到着時はかなりの煤煙を噴き上げることを考えると、トレイン・シェッド内部に煤煙等が充満し、ホーム空間の空調環境が悪化せず、換気が行われるようにするためには、十分な気積、すなわち断面積を確保する必要がある。黎明期のトレイン・シェッドは型式によらず10m前後であったので、煤煙が常にホーム内に残留し、容易に飛散しなかった状況が想像される。トレイン・シェッドがまず旅客と列車を覆うシェルターとしての機能を重要視するなら、列車の寸法以上の断面寸法であれば十分である。そこで、前節の柱をなるべく少なくするためにスパンを増やすのと同様に、シェルターの機能に付加する形で、煤煙を上部に排出させつつ、旅客のいる空間の良好な換気環境を確保するために、気積の大きな空間が必要となった考えるべきである。

さらに、煤煙を排出する過程で、最も重要な機能が排気システムであるが、トレイン・シェッド頂部のトップライト（越し屋根）の側面から行う方法がある。これは、ベンチュリー効果によって、下方の流体が上方に吸引され、排気口の断面積が小さくなることによって流速が増大し、自然換気が促進されるシステムである。最初の旅客鉄道であるリバプール・クラウンストリート駅(1830)には、図版からは排気が可能な頂塔がなかったことが推測され、黎明期はその後も型式を問わず、採用されていないものが多かった。しかし、1850年頃になると、キングポストトラスの流れを汲んだ、初代パリ北駅(1847)をはじめとして、ポロンソートラス、クレセントトラス、アーチリブ、3ヒンジ・アーチアーチトラスの頂部には、越し屋根が設置されるようになる。そして、20世紀に近づくころになると、フランスのポロンソートラスやディオン式トラスのトレイン・シェッドの屋根面全体にこうろこ状に採光と排気を兼ねたトップライトが設置されるようになった。それぞれのトップライトが跳ね上がっているため、高低差を利用して排気が可能となっていたのである。例えば、ポロンソートラスの二代目リヨン駅



図-6 リール・フランドル駅（1892）筆者撮影

(1900)は、切妻一面あたり頂部と基部にそれぞれ2箇所ずつ合計4箇所、ディオン式トラスであるリール駅(1892)では7箇所も排気スリットが屋根面に計画された。(図-6) 一般的にはトップライトは採光の機能が取り上げられることが多く、切妻・アーチの形式によらず、トレイン・シェッドの頂部を中心に広い範囲に計画されるが、さらに細かく見ると、二代目パリ・オステルリッツ駅(1869)では、トップライトは頂部と中間部に2列設けられており、頂部のみが越し屋根で採光および排気・換気機能を持ち、中間部は採光のみであり、一つの駅のトップライトでも機能の使い分けが行われた。エンジニアの言説に関しては、ペルドネが鉄道基礎概論の越し屋根の節¹⁷⁾では、煤煙排出の機能ではなく採光設備として取り扱っており、側面本屋の待合室や駅務室を明るく照らす採光の設備として、ロンドン・キングスクロス駅の例を引き合いに出している。

(4) まとめ

以上述べてきたように、トレイン・シェッドの機能的側面は以下ようになる。

- (1) エンジニアの専門書等にも記述されているように、列車や旅客を保護するために、ホーム空間全体をくまなく覆うということが第一であり、このことはトレイン・シェッドの増築過程をトレースすることによっても検証可能である。特に、機関車庫としての性格は、出発・到着が側面本屋で行われ、中間ホームが存在しなかった1880年ごろまでは強かったが、1850年代から中間ホームを採用していたイギリスを中心として、ドイツやフランスでも、中間ホームやクロスプラットホームの登場により、旅客の移動・滞留空間としてのトレイン・シェッドの重要性が増した。
- (2) それに加えて線路上での操車やホーム上の旅客・手荷物・馬車の移動を妨げず、列車の脱線等による柱との衝突を回避するため、なるべく柱を少なくできるように、スパンが増大する技術革新が進んだ。

(3)さらに、旅客移動や操車を行うための空間の良好な環境を確保し、その上部から蒸気機関車の噴き上げる煤煙を排出するための頂部のトップライトや屋根面のスリットが発展し、そのために必要なスパン増大に伴う高さのある空間も獲得した。

シェルターと煤煙排出に関する役割は、20世紀を迎える頃に作られたトゥール駅の仕様書にも明記されていて、建築家は、煤煙が排出される十分な高さ、同時に到着する複数の列車が入る十分な幅、長編成の列車を覆うのに十分な長さのトレイン・シェッドを計画せねばならなかった¹⁸⁾。さらに、2つのトレイン・シェッドの屋根面にはそれぞれ4列の排煙スリットがあるだけでなく、ディオン式トラスの構造体を支える柱は、線路方向に一つとばしに配置され、柱頭を跨ぐトラスによって間の柱を省略していた。このことは、トレイン・シェッドが作られている間継続して、これら3つの機能が必要とされていたことを示しているのだ。

3. トレイン・シェッドの象徴的側面の考察

(1) 技術・鉄道の象徴

エンジニアによる技術空間としてのホームに関する記述は、金井⁹⁾の研究にもあるように、ペルドネ、ポロンソーらによるものが典型的であり、ともに、フランスのホームへの自由なアクセスを禁じた列車への搭乗方式を批判することに端を発していた。まず、ポロンソーとボアの1840年の「駅配置序論」では、列車待ちの時間ホームに自由に出れるほうがよいのは、線路や操車の様子をつぶさに眺めることができるからであり、運転手が機械を自由に操り、その機械が動いているのを見ることに慣れることができ、鉄道に対する恐怖心をなくすることができるからである¹⁹⁾としている。同様にペルドネも「鉄道基礎概論」の待合室の節で、自由なイギリスの搭乗方式を推薦しながら、旅客に向けて常に開かれたホーム上には、蒸気力で動いている時には荒馬のような機関車が、まるで魔法を掛けられたかのように線路上に整列している光景が広がり、それがまさにそれらを所有する鉄道会社の自由と力を示しているのだと記述している。そして、ホーム上にいる旅客は、機関車等に慣れ親しみ、その素晴らしさを賞賛し、ひいては鉄道自身が普及していくという考えであり、反対に、高い壁を立てて、旅客を日の当たらない待合室に閉じ込めておくのは、鉄道や機関車の力を信用せず、これらを知らない人々の目に触れないように、隠そうとしているように思われる²⁰⁾と非難している。これらの二つの考え方の根底にあるのは、ホーム上での操車場や機関車庫としての光景が、保護という単なる機能上の必要性を超えて、鉄道技術展示空間として、当時まだまだ認知度が低く、人目に触れる回数

も少なかったであろう鉄道やそれにかかわる機関車、トレイン・シェッドを普及させるという教育的・社会的役割があったということ想起させるものである。そして、鉄道会社の強さの中には、それまでの時間・空間の概念を根本的に覆す影響があったと考えられる、鉄道や蒸気機関車を実現する技術力があり、それを大衆の前にアピールする場所としてのホールとしてトレイン・シェッドがあったのだ。

これと同じ発想で当時建設が多かったものに、万国博覧会の機械館がある。1850年のロンドン万博のメイン・パビリオンであるクリスタルパレスを皮切りに各国で開催され、フランスでも19世紀後半に数度行われた万博にも機械館があった。注目すべきはそこでの展示品に加えて、その展示施設である鉄骨屋根の構造システムも、当時最先端技術で作られていたことであり、鉄道エンジニアであったセントラリアンのポロンソーが発明した同名のトラスの改良形であるディオン式トラスは、1878年のパリ万博機械館の屋根構造として、橋梁等を手掛けていた同名のセントラリアンによって発明され、その後のトレイン・シェッドにも用いられるようになった³⁾のである。当時の最先端の理論・応用両面にわたる物理・数学・工学を学び、夏季休暇には工場や現場での演習を多く行ったエコールセントラルのエンジニア²¹⁾にとって、機械や工場建築は親しみのあるものであり、ポリテクニシャンであるペルドネが1831年から1865年までエコール・セントラルで鉄道講座を受け持っていたこと²²⁾の影響力を考慮すると、トレイン・シェッドの下で繰り広げられる操車や機関車が停留している光景は、エンジニアの間では万博の機械館と同様に、技術や鉄道を象徴する空間として、賞賛されるべき対象として認識されていたと考えられる。

(2) スパン増大の象徴的側面³⁾

トレイン・シェッドが技術や鉄道を象徴する空間として考えられている場合、19世紀のイギリスやフランスが私鉄であったことや、ドイツが複数の国家に分かれていたことを考えると、鉄道会社や国の技術力の象徴として、より大きなスパンを目指したことは想像に難くない。天典型的な例としては、ロンドンの隣接する頭端駅であるキングスクロス駅とセントパンクラス駅の場合、15年以上前にできた、前者の木製リブアーチのトレイン・シェッドをはるかにしのぐ、セントパンクラス駅のリジッドアーチは、完成時はライバル会社に相当な優位を獲得したはずである。特に、イギリスの場合は各鉄道会社が、様々なアーチのトレイン・シェッドを考案したため、しばしば、豪華な様式建築であり、トレイン・シェッドに隣接されたステーションホテルと合わせて、顧客へのアピールとなっていたと考えられる。これに対し、フラン

スはポロンソートラスからディオン式トラス、ドイツはクレセントトラスから3ヒンジ・アーチトラスと広く普及したため、鉄道会社間のスパンの差はあまりなく、駅の規模に左右され、トレイン・シェッドのスパンで技術力の差を示すことは難しかったと考えられる。

(3) 空間的評価の基準

トレイン・シェッドの美的評価に関しては、ペルドネの鉄道概論に、大きな駅の美しさについて、パリ東駅や初代パリ北駅のように、大胆かつエレガントな架構で覆われている場合は、先端に行く鉄道の重要性和調和した壮大な性格を帯び、細長い駅舎には決してない特質であるとしていて、イギリスのように大きなトレイン・シェッドを推薦している²³⁾。また、シャバの「鉄道建築」の中にロンドン・パディントン駅に対する賞賛の記述があり、アーチリブの明るく照らされたガラス屋根を交差させた、教会のトランセプトを彷彿とさせるトレイン・シェッドのディテールに、細かく観察が及んでいる。交差ヴォールトを模した対角線上に配置されたアーチリブの部材、入口のガラススクリーン、架構材、支持する鋳鉄柱やその頂部の柱頭のディテール等は、これまで見たこともないほど興味深いシェルターであり、旅客のために広く確保されたプラットフォームとうまく調和して、ゆとりある空間となっていると、デザインと空間性の両面にわたり高い評価を与えている²⁴⁾。その一方で、フランスの建築家レノーにとっては、アーチは支持される部材と支持する部材との調和がとれていない形態であり²⁵⁾、エンジニアのピエロンにとっては、単独の構造では最大のスパンであるセントパンクラス駅に対しては、尖頭アーチの形態は、垂直部材がないことが原因で、見るものに構造体が転倒してくるような不安定感を引き起こすだけでなく、つぶれたような形状であるがゆえ、プロポーションが良い建築が持つ大きさがないのだ²⁶⁾という批判的な意見も見られる。このようにすべての巨大なトレイン・シェッドが評価されていたわけではなく、国によって形態が違ふことの理由とも考えられるのだ。

形態によらないもう一つの基準は、物理的だけではなく、視覚的に障害となる主構造トラスの引張材を受け持つタイ材をなるべく減らすということである。これに対してはアーチを主として発展させてイギリスやドイツ、切妻を発展させたフランス共に引張材を取り除く形でスパンを増やしていく型式に移行していった事実を見れば明らかである。

(4) 都市の玄関

トレイン・シェッドは、田園の中を駆け抜けてきた機関車が、都市に到着する最初の空間であるが、列車や乗客を迎え入れる場所という意味で都市のエントランスホ

ールとしての役割がある。平野が広がる田園と、建物が立ち並ぶ都市とは空間の質が全く違うので、その差を埋める緩衝装置としての役割も考えられる。そして、当然エントランスには入口があるのだが、トレイン・シェッドにおいては、頭端駅や通過駅の形式によらず、端部のガラススクリーンが、都市の入口であり、ゲートでもある。この都市の入口という視点で、ポリテクニシャンで屋根構造の専門家でもあるオッペルマンによる、1870年の建設年鑑にパリ・オステルリッツ駅新設にあたっての興味深い記事がある²⁷⁾。彼は、実際に「駅の入口」という表現を用い、その水平なガラススクリーンのゲートに対して、見た目にも悪く、堰の仕切り板のように列車が通りづらいような印象を与えるものとし、代替案として中心部がスパンが長い教会の断面のような3連アーチのスクリーンと、両端の壁の立ち上がりの立面には、頂部に街灯、中間部に2列の付柱、基部に溝の入った案を提案している。さらに、スクリーンは万博の機械館に用いられるような色ガラスとし、中央部にはパリ・オルレアン鉄道の紋章が入ったメダイオンを設置することで、この駅の重要性に見合うだけの装飾を施すべきであるという意見を述べたうえで、実施案と彼の提案を左右に分けた1枚の図面を、あたかも実施案に抗議をするかのように掲載していた。(図-7) さらにこの考えを裏付けるかのように、ドイツ・ブレスロー駅のレビューの中では、一等級の頭端駅はその国や都市の玄関であると考えられ、相応の装飾を施さねばならない²⁸⁾と記述している。

(5) 文学・絵画等における描写

エンジニアがトレイン・シェッドを鉄道や技術を見せる空間として考えていたのに対し、作家や画家等の芸術家の当時の描写・表現を知ること、象徴的側面を検証するのに有効である。駅に対する描写で有名なものは、色彩と光沢の美を評価したロマン派の劇作家・詩人ゴッティエによるもので、1846年の北鉄道開業の際には、大きなアーチの列、巨大なトレイン・シェッド、控え壁を持つ、特別な産業の宮殿であり、当時建設された教会と比較するなら、今世紀崇拝すべきは鉄道であると述べてい

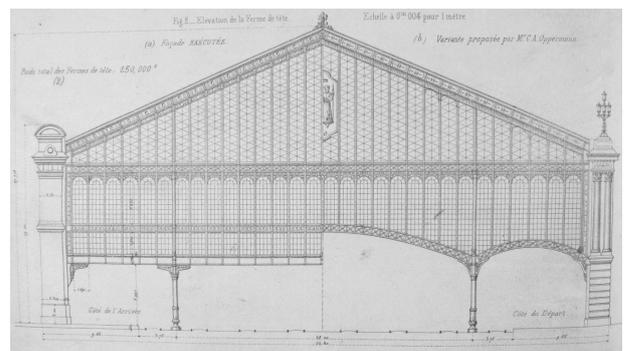


図-7 二代目オステルリッツ駅 実施案左 (1869)²⁷⁾

るし、1868年にも同じ現代産業の宮殿という表現を繰り返し、さらに、様々な国家の人々が出会う新しい人類の大聖堂であり、すべてが集中し、またそこから地球の果てまで伸びる巨大な鉄道網のネットワークの核であるという地理学的な定義も行っている²⁹⁾。まず、当時大衆の前に突然姿を現した機関車をはじめとする機械類であるが、ヴィクトル・ユーゴは1837年の作品で、アントワープからブリュッセルに旅行をしたときのことを記している³⁰⁾、工業的というよりロマンティックであったという印象を、初めての知覚体験であった車窓風景に対して抱いている。これに対し機関車は、赤い火や黒い煙を放ちながら、轟音を立てる怪物、竜、象であり、時には、すべての動きを馬の行動になぞらえて、息を切らし、いななき、石炭や熱湯を糞尿のようにまき散らすなど、生き生きとした表現で描写している。1850年代もユーゴによって、蒸気機関車はマンモスやムカデ、ヒドラ等様々な荒々しい怪物として、描かれ続けるが、マキシムドシャンのように男性に従順な女性として表現される場合も出てきた。そして、この表現の差異は、1880年代以降も続き、ゾラは1890年の「獣人」では石炭を喰い、吐き散らす一つ目の、機械を腹に溜め込む怪物と描写する一方で、1882年にユイマンは北鉄道の機関車であるクラプトンとエンゲルスにブロンドとブルネットの女性の髪や声とイメージとなぞらえて擬人化を行っていた。19世紀の産業革命のシンボルであった蒸気機関車は、それまで馬車のスピードしか体験していなかった人々に、全く異次元の移動速度と風景の知覚を与えたかわりに、想像を超えた動力を備え、その大きさと重量、停車や操車時に周囲に放つ轟音や白煙を上げるその存在に最初は畏怖を覚えたに違いないこと、そして、鉄道の普及とともに鉄道や機械にも徐々に慣れ、親しみを持つようになった背景が、怪物や女性といった、文学者の表現の多様化と変化の中にかがいがい知ることができる。

一方、トレイン・シェッドの下で繰り広げられた操車等の描写は、ゾラの「獣人」では、パリ・サンラザール駅に列車が到着し、テnderや客車を切り離し、車庫に移動させる光景、また、「鋼鉄の孤独な散歩者」である機関車を転回させ、ポイントを操作して、出発する列車の先頭に送り、連結器のねじを締めて繋ぐといった、一連の技術が披露された光景が興味深い対象として詳しく描かれている³¹⁾。トレイン・シェッドの情景描写に関しては、日没時の薄暗いシェッド内部と、ガス灯や蒸気機関車の前照灯の光を対比させ、さらに立ち上る「雪の綿毛」のような白い煙の動きを、シェッドから駅の外の線路上空を跨ぐヨーロッパ橋への流れ、あるいは、ホームから上空に向かっての流れを、時には周囲の夕闇の赤さをその背景と描いている。この煙の動きは、同じくヨーロッパ橋やサンラザール駅の光や煙をモチーフとした印

象派の画家モネによっても描かれている。また、トレイン・シェッド自体の描写は、詩人のエミール・グドーによって、青い光を放つガラスの籠と表現され、蒸気機関車のライトと雲のような煙の白との相乗効果によって、明るく幻想的な風景として、詩的な情景として受け止められていた。これらの描写からも、トレイン・シェッドが、単なる操車場の覆いとしてだけでなく、芸術家をはじめとして、蒸気機関車のライトや煙の動きと共に新しい風景として、美的対象となっていたことが想像される。

そして、駅の中の喧騒を生き生きと表現した絵画³²⁾も多く描かれた。例えば、ロンドン・パディントン駅やパース駅(図-8)では、あふれんばかりの山高帽をかぶった貴族達、付き添う貴婦人や子供、召使たち、狩りのために遠出をするために連れた猟犬達が、積み上げられた荷物の山と交り合い、上流階級の社交場でもあった駅のホームが混雑する様子が描かれた。そして、その背景に描かれたトレイン・シェッドは、その空間に相応しい品格を与える玄関ホールを演出する装置として、明るくホームを照らしているのである。

また、イギリス王室ゆかりのウィンザー城と通じるパディントン駅³³⁾やフランスの東駅³⁴⁾では、それぞれ女王や軍人の葬式セレモニーが催され、多くの人が喪に服するために参列した。つまり、このことは、トレイン・シェッドが単なる乗降を行う社交場としてのみではなく、式典を行うために都市を象徴するホール空間としての機能があったことが示しているのである。前章の機能的側面の検証の際に、旅客の保護というものがあつたが、都市を象徴するホールを構成する空間が、いわゆるホームを覆うだけのバタフライシェッドであれば、停車する蒸気機関車の煙が雨等により降下して、上流階級の人々の衣服を黒ずませてしまうようなことにもなりかねない。元来は、機能的な要求から発展をとげたが、鉄道の普及と共に、やがて機能・象徴の両義的な意味において、トレイン・シェッドは都市に必要な存在となったのである。



図-8 Coming South : Perth Station, George Earl (1895) ³²⁾

(6) 鉄道をとりまく社会背景³⁵⁾

鉄道史家カロンによると、フランスにおいて鉄道が大衆化するのには1850年代であり、平均旅行回数は1869年で年2.89回、1882年で年4.84回であった。等級別旅客の内訳は、1853年と1869年に三等旅客は48%から58%、三等旅客のない近距離郊外線を入れると69%に達しているのに対し、一等旅客は11%から6.9%まで減っているの、パリ北駅が大規模化した1860年代には、鉄道は上流階級の特等な乗り物というより、庶民的な移動手段であったことがうかがい知れる。さらに、正規運賃の乗車率は1853年にはほぼ100%であったが、1869年には57%にまで減っている事実も、鉄道の大衆化を後押ししたと考えられる。そして、1882年には年間乗車数は1869年と比較して、1億1,100万人から1億8,900万人と10年足らずで70%増となっている。鉄道会社ごとの等級内訳を見ると、パリ北駅からリール、ベルギー方面に行く北鉄道とリオンを経てマルセイユ、イタリア、スイス方面に向かう、パリ・リオン・マルセイユ鉄道が共に1等29%程度となり、国の玄関にふさわしい建築が求められたことは、イギリス人の利用が特に多かったことなどからも想像できる。鉄道の営業収入の半分以上は、三等旅客への割引切符によってであったが、高価な遠距離の旅行に加えて、ベルサイユ等への遠足も運行ダイヤの緊密化によって可能になってきた。また、北部や郊外に移住した黒人労働者等の通勤ラッシュも1850年代から始まり、駅が都市と田園境界となるというだけでなく、今日のように住居と仕事を結ぶ交通結節点としての機能も必要とされた。また、旅行に関しては、鉄道黎明期から鉄道会社による分厚いガイドブック付の割引運賃適用ツアーが企画され、特に、特権階級や外国人にのみ広がった冬の温暖な海岸リゾート滞在に比べ、一般大衆には避暑地滞在のほうが普及した。1880年以降は温泉地への直通列車が運行され、医者による推奨もあり、温泉治療や海水浴はますます大衆に普及した。一方都市であるパリも、1855年から何度も開催された万国博覧会、競馬、革命記念日など地方や海外からの観光客を引き付けたので、パリの駅舎も国際化した。例えば、パリ北駅に関しても国際線利用者は1860年には日平均246人であったものが、1869年には411人、1882年には1071人となり、1873年には国際寝台列車会社と契約している。また、1883年にはパリ東駅からイスタンブールまでのオリエント急行が、1887年にはパリ・リオン駅から地中海急行が運行を開始し、駅の国際化が進んでいたが、リオン駅を描いた絵画には、フランス領インドシナの大使やイギリス、フランスの貴族、議員、将軍、知事等が発車間際に往来を繰り返す様子も描かれていた。このように、鉄道や駅は大衆化すると同時に国際化が進み、それにふさわしい空間が必要となった背景が想像される。

(7) 鉄骨建築の位置付け

駅を含んだ鉄骨建築に関する考え方を考えるためには、当時の建築家の言説をレビューするとよい³⁶⁾。19世紀までの石造建築優位の風潮の中で、ゴシック建築の規範の枠組の中で新しい構造モデルを提案していたヴィオレ・ル・デュクは、ハンガー（格納庫）のメリットは、無限に構造体が拡張可能であることのみであり、鉄骨屋根のエンジニアは建築家ではなく、構造の安定性のため、施工の正確さが要求される機械修理工であると考えていた。そして、ハンガーは閉じられた丈夫な建造物ではなく、加熱処理が施された単なる覆いであるという見方をしている。当時石造建築と鉄骨建築の融合を模索していた建築家ブワローが、完全な鉄骨建築であるパリ中央市場や1855年のパリ万博機械館を、その遠近法的な効果で壮大な性格を帯びたモニュメントであると評価していたのは全く対照的であった。そして、折衷様式の建築家でパリオペラ座等の作者であるシャルル・ガルニエは、ハンガーは芸術革命実現の手段とはならず、鉄は手段であって、建築を構成する主体ではなく、その目的はスパンを増大し、支持材を減らすことしかないという極端な意見を持っていた。一方、鉄道建築の造詣が深く、専門書や雑誌に多くの記事を残したダリヤレノーは肯定的な意見を残している。ダリ³⁷⁾は様式建築の模倣に対して反発していたこともあり、長い年月をかけて自由な想像力と賢明さと慎重さのもとに、芸術家たちによって、新しい建築の形態が生みだされることを望んでいた。そして、駅は産業の創造物として鉄骨建築の発展の場を与え、美の創造に寄与し、ローマの公共浴場のように重要かつモニュメンタルな建築となることを黎明期に確信していた。鉄道が普及し始めた1850年代にはポリテクニシャンのレノー³⁸⁾により、鉄道は人間性の歴史上重要で、風習、制度、建築への影響力が強く、産業の発展は革命を起し、人々に幸福をもたらすというサンシモン主義的な思想を展開した。現状の駅舎の形態や配置の欠点は、産業の急速な発展がゆえに引き起こされたものであり、十分な熟慮によってこれを克服し、モニュメンタルな建築を構想することを期待した。具体的な形態に対する提案はなかったが、ダリ同様に、過去の様式を借用したこれ見よがしの演出より、産業の発展を代弁した鉄骨建築こそが、石造建築に変わって、新しい道を切り開き、産業が生み出した貴重な材料を纏う栄光を与えられているのだという賞賛を送っていた。

鉄骨建築とトレイン・シェッドを結びつけるものとして、ガラスのホール空間に対する位置付けがあるが、パリのボンマルシェ百貨店を設計したブワローが、その吹抜階段ホールを覆うステンドグラスに対しての考察を述べていて、鉄という新しい建築材料を活用して、建築内に採り込まれたボイドや自然光がもたらす効果や美的価

値を研究していた。それは、それまで様式建築の装飾の主題であったフリーズやコーニッシュにかわる新しい空間デザインの宣言であった。その記述³⁹⁾の中には、建築家は石に宝石をはめ込む細工師であり、吹抜内部にはシャンデリアやプリズムのような白昼夢のような効果を持つ光のコンサートが催され、外部の自然光を採り込んで振動させているといった詩的な表現を用い、建物ではなく、空隙こそが新しい美的対象であるという価値観を示していた。19世紀の産業が発展した時代においては、エンジニアと建築家は鉄骨建築の位置付けについて対立していて、一部の建築家はその価値さえ認めてはいなかったが、技術礼賛や巨大空間嗜好から沸き起こった鉄とガラスによる空間は、革新的な建築家によって、単にディテールを装飾するといった役割上の分担を超えて、その空間的価値を認めるまでに至ったのである。

(8) まとめ

以上述べてきたように、トレイン・シェッドの象徴的側面は以下ようになる。

(1)フランスのエンジニアの記述にも表れていたように、トレイン・シェッドの下の光景が、単なる機関車庫としての機能を超えて、鉄道という新技術を普及させる技術展示空間としての社会的・教育的役割を担うべきだという根強い意見があった。そして、その技術を視覚的にアピールするスパンの増大が、イギリス鉄道会社のように自社の技術や経済力の広告塔としての役割も果たしていた。

(2)エンジニアによるトレイン・シェッドの空間的評価は、特に壮大な構造のものやその装飾のディテールに対して評価がなされていたが、形態に関してはアーチと切妻でその評価が分かれていた。そして、都市の玄関として線路側から見ても装飾、ゲートとしてのしつらえを持つべきであるとの意見も出されたことを考えると、異なる性格を持つ田園と都市を繋ぐ緩衝空間として重要な位置付けがなされていたことを想起させるものである。

(3)トレイン・シェッドの性格を考えるうえで重要な要素は文学・絵画における芸術家による描写であり、黎明期から、駅は産業の宮殿と謳われた。その中心的存在である機関車は、当初は怪物や暴れ馬に形容され、畏怖を抱かせる存在であったが、鉄道の普及とともに女性に例えられるなど擬人化していった。操車の光景等も文学者によって描かれ、トレイン・シェッドも機関車の煙・蒸気と共に光と闇が交錯する新しい風景として、芸術家のモチーフとなっていった。絵画や写真等に描かれた様子からは、上流階級の社交場であったり、式典を行う都市のホール空間として役割があったこともわかる。そして、鉄道は一等旅客だけでなく、割引切符等のおかげで比較的早く大衆化し、リゾートや近郊の遠足に出かける

人々も増えると同時に、万博等の開催で都市も観光客をひきつけたため、駅は大衆化と国際化を同時に進めていった。

(4)トレイン・シェッドの建築史的分類は鉄骨建築であるが、様式を多用する折衷主義の建築家からは単なる覆いとして、建築としての評価がなされていなかった。一方で、古典様式の模倣に終始していると当時の建築界に否定的な意見であった、先進的な建築家の中には、エンジニアと同等に産業の発展と同調する鉄骨建築に新しい空間が創造される可能性を期待していたものも多かった。その典型例として、吹抜を明るく照らすステンドグラスやその下に繰り上げられる自然光が降り注ぐ、ボイド空間の美を発見する建築家も現れた。

4 結論

鉄骨のトレイン・シェッドは、20世紀に入るとミラノ中央駅(1930)を最後に建設されなくなり、建築界はコンクリートという新しい材料に移行し、正面に機能を集約された本屋を中心に用いられるようになる。そのコンクリートを用いたランス駅(1934)のトレイン・シェッドが数少ない例となるのだが、19世紀に一時代を築いたトレイン・シェッドは、現代の駅舎にも再び空間構成の主要素として採用され続けている。本研究の結論は以下のとおりである。

- (1)トレイン・シェッドの機能的側面は、列車や旅客を保護するシェルターの機能が第一であり、出発・到着が側面本屋で行われた時は車庫として性格が強かったが、中間ホームやクロスプラットホームが整備されると、旅客の移動・滞留空間の重要性が増した。さらに、操車やホーム上の旅客・手荷物・馬車等の移動を妨げとなる柱を減らすためスパンが増大し、煤煙を頂部から排出させるための気積を確保し、頂部のトップライトや屋根面のスリットからの排煙技術が発達した。
- (2)トレイン・シェッドの象徴的側面は、エンジニアを中心とした技術展示空間として、あるいは鉄道会社の技術力を示すスパン競争として発現され、壮大な性格や装飾が評価されていたが、形態に関しては評価が分かれた。一方、鉄骨建築に対する建築家の評価は、単なる覆いとしてその価値を認めない様式建築主義者と、様式の模倣に批判的な先進的な建築家による、明るく透明なボイド空間に対する賞賛に分かれた。そして、機能的側面に付加する形で、都市の玄関ホールとして、田園と都市を繋ぐ緩衝空間や、上流階級の社交場や式典開催の場としての役割を担っていたが、鉄道旅行の普及によって、駅の大衆化と国際化が同時に進む中で、徐々に文学者や芸術家にとって新しい美的価値を持つモチーフとなっていったのである。

参考文献

- 1) Meeks, C. L. V. : Railroad Station, 1956. 駅建築史の古典的研究であり、5つの時代区分による概略史と共に、豊富な図版、トレイン・シェッドの形状データを掲載している。
- 2) Bowie, K. : L'éclectisme pittoresque et l'architecture des gares parisiennes au XIXe siècle, thèse pour le doctorat de l'Université de Paris I, 1985. パリの終着駅に関して、その成立の経緯を、政治的・空間的な観点からさまざまな人物に焦点を当て、詳しく研究を行っている。
- 3) 金井昭彦, 天野光一, 中井祐 : 19世紀から20世紀前半のヨーロッパの駅建築空間～駅本屋とトレイン・シェッドの関係に注目して～, 土木計画学研究・論文集, No.17, pp.547-558, 2000. トレイン・シェッドのスパン・形状、その誕生の経緯などはこの論文を参照されたい。
- 4) Perdonnet, A. : Traité élémentaire des chemins de fer, Vol II, p. 238, 1865. ポリテクニシャンである著者の600頁超の鉄道技術専門書であるが、随所に空間的・社会的考察が述べられていて、トレイン・シェッド研究の資料としても興味深い文献となっている。
- 5) Perdonnet, A., Polonceau, C. and Flachet, E. : Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, p. 423, 1866.
- 6) 金井昭彦 : 19世紀フランス駅舎の平面計画の変遷, 土木工学論文集 D3, Vol.70, No.5, 2014. フランスのエンジニア・建築家によって議論された配置理論が、実際に建設された駅において列車搭乗方式の影響を受けてどのように変遷したかを、多数の平面図を掲載しながら明らかにしている。
- 7) Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics, 1859. 行き止まり部は機関車庫となっていた。
- 8) Bricka, C. : Cours de chemins de fer, professé à l'école nationale des Ponts et Chaussées, Tome II, p. 199, 1894. フランス国鉄の建築主任であり、ポンゼシヨセのエンジニアである著者がまとめた4巻24章におよぶ鉄道の講義録。土木・建築・機械・経済・法律などの全分野を網羅し、トレイン・シェッドの引用も多い。過去に合理的配置と考えられていた両側面配置は、迂回や旅客サービス上、不合理な配置として否定されていた。
- 9) Meeks, C. L. V. : Railroad Station, 1956. 巻末図版等多数文献に掲載。
- 10) Kanai, A., Picon, A. : Les gares françaises et japonaises, halle et bâtiment principal, une recherche comparative, p.111, エコール・ナショナル・デ・ポンゼシヨセ博士論文, 2005. 第1巻3章 pp.207-312. が本稿のもととなっている。
- 11) Bricka, C. : Cours de chemins de fer, professé à l'école nationale des Ponts et Chaussées, Tome I, p. 248, 1894.
- 12) Sutherland, J. : The Victorian railway station train shed, 1982. 前掲2)のボウイの論文内の引用による。
- 13) Richou, G. : La gare Saint Lazare, Le Génie Civil, p. 5, 1888. 新旧の構造物の接続部には、スパンや高さを補う複雑な処理がなされていたが、駅の入口となるガラススクリーン部分は、中央部に時計塔を持つほぼ5連の切妻で左右対称な構成となっていた。
- 14) 金井昭彦 : フランスのトレイン・シェッドの歴史, 土木史研究発表会, 2014. 前掲3)のトレイン・シェッドの歴史でカバーしていない、フランスの黎明期の試行錯誤の型式から、ポロンソートラスへの発展経緯、ポロンソートラスが衰退した構造的・施工上の理由、新たに登場したディオン式トラスについての分類等を行っている。
- 15) Hix, J. : Glass House, 1996.
- 16) Mazzoni, C. : Gares, Architectures 1990-2010, Actes Sud, 2001.
- 17) Perdonnet, A. : Traité élémentaire des chemins de fer, Vol II, p.281.
- 18) フランス国鉄古文書室, : Plaquettes Historiques (歴史冊子), p. 12, さらに、出発・到着機能を対称配置することも定められていた。
- 19) Polonceau, C. and Bois, V. : De la disposition et du service des gares et stations sur les chemins de fer, Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics, p. 521, 1840.
- 20) Perdonnet, A. : Traité élémentaire des chemins de fer, Vol II, p. 271, 1865.
- 21) Cauvet, O. : L'école centrale des arts et manufactures, Le Génie civil, 1882. 1年に合計350以上にもわたる専門科目講義カリキュラム、レポート、製図の詳細、個人の能力の偏りをなくす教育方針、演習や課題の内容、1、2年次休暇時の工場での現場実務、3年次のプロジェクトの詳細が記されている。
- 22) Pfammatter, U. : Making of the modern architect and Engineer, p. 128, 2000. ペルドネは、運動によりポリテクを追われ、イギリスに渡ったのち、様々なフランス鉄道会社で指揮を執りながら、エコール・セントラルでも講義を受け持った。
- 23) Perdonnet, A. : Traité élémentaire des chemins de fer, Vol II, p. 251, 1865.
- 24) Chabat, P. : Gare de Paddington à Londres, Vol. 2, Bâtiments des chemins de fer, p. 8, 1862.
- 25) Reynaud, L. : Gares de chemins de fer, chapitre X, Traité d'Architecture, p. 563, 1858.
- 26) Piéron, M. : Considération générale sur les gares de voyageurs. Combles à grande portée, p.9, 1885.
- 27) Oppermann, C. A. : La nouvelle gare du chemin de fer d'Orléans, Nouvelles Annales de la Construction, p. 4, 1870.
- 28) Oppermann, C. A. : Gare centrale de Breslau, en Prusse, in Nouvelles Annales de la Construction, p. 59, 1872.
- 29) Gauthier, T. : Des gares de chemin de fer, Le Moniteur universel, 1868.
- 30) Baroli, M. : Lignes et lettres, 1978, p. 81-83. に引用された Victor Hugo, Voyage en Belgique, 1837. の一節。
- 31) 前掲23) p. 140-143. に引用された Emile Zola, La Bête Humaine, 1890. の記述による。
- 32) Parisien, S. : Station to Station, p.26, 1997.
- 33) Parisien, S. : Station to Station, p.51, 1997.
- 34) 東京ステーションギャラリー : パリの終着駅, p.
- 35) Caron, F. : Histoire du chemins du fer en France, pp.608-619, 1997.
- 36) Lemoine, B. : L'architecture du fer, 1986. pp.256-294. 3章鉄骨建築の章では、鉄骨建築の導入、知識・技術の普及、美的価値、現代性、最盛期から終焉までの概略史、ならびに、クリスタルパレス、パリ中央市場、影響力のあったヴィオレ・ル・デュク、ブワロー等の建築家のことをまとめている。
- 37) Daly, C. : Des gares de chemin de fer, Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics, p. 510, 1846.
- 38) Reynaud, L. : Gares de chemins de fer, chapitre X, Traité d'Architecture, p. 421-425, 1858.
- 39) Boileau, L.-C. : Encyclopédie de l'architecture, p.120, 1876.

(2015. 4. 6 受付)