

# 19世紀中葉西南ドイツにおける鉄道建設

——バーデン大公国の事例——

竹 林 栄 治

## 目 次

はじめに

### 第1章 広軌の採用

1 経済的・商業的理由

2 技術的理由

3 国防上の理由

### 第2章 標準軌への改軌

1 技術面

2 経済・商業面(ネットワークの外部性とインターオペラビリティ)

3 国防面

### 第3章 バーデンの鉄道戦略

1 技術委員会の役割

2 バーデンの戦略

むすびにかえて

## は じ め に

現在のEU(欧州連合)交通政策は、鉄道の競争力向上(モーダル間およびモード内競争促進)と鉄道企業の経営改善を目指すものである<sup>(1)</sup>。具体的

には1991年のE C交通指令( EC Directive) に基づいて、「上下分離」と「オープンアクセス」を実施する。「上下分離」とは、鉄道を線路とその上を通行する列車とに分け、線路の維持管理と車両の運行をそれぞれ別の業者すなわち線路管理業者と運行业者（オペレーター）に担わせるシステムであり、「オープンアクセス」はどの運行业者でも線路使用料を管理業者へ支払えば、切り離された線路に原則として自由にアクセスできる（すなわち貨客の運送業務に自由に参入できる）ことを指す。これによって運行业者は線路維持から解放されて、道路維持費という社会的コストを負担しない自動車と対等に競争できることになる（イコールフィッティング論）。

この政策が採用される背景として、20世紀後半以降の鉄道の斜陽化と各国国鉄の莫大な債務の累積が挙げられる。とくに鉄道は自動車や航空機との競争に対して劣勢になった。この対応策として、欧州内の鉄道の高速度化とネットワーク化が行われた。とくに汎欧州国際特急（Trans European Express TEE）<sup>(2)</sup>による欧州主要都市間の結びつけはある程度の成果を収めたが、さらなる工夫が摸索された。

そこで登場したのが、英国初期の鉄道で採用されていた「上下分離」と「オープンアクセス」方式であった<sup>(3)</sup>。この方式は1988年にスウェーデンの国鉄改革で実施され<sup>(4)</sup>、EU交通政策にも採用された。EU交通政策に適合させるべく加盟各国は、「上下分離」と「オープンアクセス」を実施した。ドイツでも1994年に同様の政策を実施しドイツ鉄道株式会社（Deutsche Bahn AG DBAG）<sup>(5)</sup>が成立した。

さらに次の段階として、インターオペラビリティ（interoperability 相互運用性）の重視を掲げる。インターオペラビリティとは、異なった鉄道間で、軌間（ゲージ）の幅、車両限界（線路上を走行する車両の縦・横・高さの物理的寸法）、建築限界（信号を含む保安装置、駅舎・トンネル・給水施設などの施設の寸法）などの装置・機器などの施設面（ハード面）と、車両の右側・左側通行、運行・サービス規則、乗務員の訓練などのソフト面の統一を図ることで、列車の直通運行の便宜を図る概念である。EUはこの

概念に基づいて、欧州全体の交通体系を考慮しつつ鉄道の高速化と鉄道網を形成を推進している。<sup>(6)</sup>

他方で、ドイツ鉄道史を紐解いて見ると、19世紀中葉とくに1840年代後半から、「ドイツ」全体で鉄道が主要都市間の結びつけの段階を終えてそれぞれの路線を相互に結び付けて鉄道網が形成される段階になる。その結果ドイツ鉄道管理協会（Verein Deutscher Eisenbahn Verwaltungen 以下 VDEV と略す）の設立に見られるように、ドイツ諸邦間の鉄道運行の際、いわゆるインターオペラビリティを重視する潮流が見られた。VDEV の技術的諮問機関であったドイツ鉄道技師協会（Verein Deutscher Eisenbahn Techniker 以下 VDET と略す）の勧告に従って、19世紀中葉のドイツ諸邦は、鉄道技術・制度の統一を図ろうとした。<sup>(7)</sup>

このように19世紀中葉のドイツ諸邦の鉄道政策と現代のEU交通政策との間には、直通運転・インターオペラビリティの実現を目指す努力という点で共通性が確認できる。

19世紀中葉のドイツ諸邦の中でもバーデン大公国（Großherzogtum Baden）の鉄道建設は、次のようなユニークな特徴を有する。19世紀中葉のドイツの政治的分裂を反映して、領邦国家たるバーデンが鉄道主権を有し、原則として国家が建設・運営する国有（邦有）鉄道主義を採用した。その建設は国費によって賄われ、国鉄としてはドイツ諸邦内でブラウンシュヴァイクに次いで2番目に開業した。鉄道システムの根幹をなす軌間（ゲージ）に関しては、他のドイツ諸邦や欧州の各国で広く採用された標準軌（1435mm、4フィート8インチ1/2）でなく、それよりも幅の広い広軌（1600mm、5フィート3インチ）を採用した。<sup>(8)</sup>この軌間を採用した領邦は他になく、その後には後述の理由から広軌を標準軌に改軌した。1920年まで鉄道主権を維持したバーデンは領邦鉄道の高速化や鉄道網の稠密化を図った。

「ドイツ」の産業革命を複数の原経済圏の集合体という形で把握し直し、原経済圏内にある綿工業が歴史的産業連関を通して当該経済圏の発展を牽引したとする渡辺 尚の見解によれば、バーデンの綿工業が西南ドイツの

経済圏に果たした役割は大きい。さらに、国境線を跨ぐ財・資本・労働力の流れや生産のあり方・市場構造に着目する地域工業化の視点で見れば、ライン地溝帯にあるバーデン南部は高ライン地域の経済圏の一部を形成する<sup>(10)</sup>。また同時に欧州規模での通商路の南北軸がこの地域を貫通しており、この意味でもバーデンの地勢学的位置は特別な意味をもつと言える。また歴史学派の祖であり、ドイツ国民経済学者であるフリードリヒ・リスト(Friedrich List)は、バーデンをドイツ鉄道網形成およびドイツ防衛上の要と考えていた<sup>(11)</sup>。

バーデンの鉄道建設とくに広軌の採用や改軌について言及した先行研究として、小笠原茂、山田徹雄、Reden, Müller, Kunzemüller, Fremdling, Enzweiler, Hippelらが挙げられる。これらの業績の中でとくに山田は、バーデンが邦内交通に依存しているので、標準軌に改軌せざるを得なかったとしている。Fremdlingは、バーデンの如き中小領邦は通商路の迂回を防ぐという戦略を有し、改軌については山田とほぼ同意見である。MüllerやRedenは広軌の採用・改軌の経緯に言及しており、Hippelはレール(軌条)の種類や軌道構造、技術委員会の役割に言及しつつ、広軌選択・改軌について考察している。また、本稿との関連で言えば、鳩澤歩は他のドイツ諸邦がプロイセンの技術標準を受け入れる際の調整コストがどのようなものであったかを考察する必要性を説く<sup>(12)</sup>。

いずれにしてもどの先行研究もバーデンの鉄道建設とくに軌間選択の戦略性を明示的に指摘したものはない。

上記のことを踏まえた上で、本稿では、19世紀中葉におけるバーデンの鉄道建設の戦略性を考察することとする。特に鉄道政策の中核をなす軌間選択(広軌)の理由を探ろうと試みる。すなわち、①なぜバーデンは広軌を選択したのか、②1854/55年になぜわざわざ標準軌へ改軌したのか、である。これらの理由を明らかにすることで、当時のバーデンの鉄道政策における戦略性の一旦を明らかにしてみたい。さらに、最初に広軌を選択したバーデンの行動が決して非合理的なものではなく、当時の環境下でそれな

りに合理的行動であったことを示したい。

## 第1章 広軌の採用

軌間（ゲージ）とは、「左右レールの頭部上面から鉛直方向に16ミリ以内の最短内面距離」つまり「レールの内側の距離」<sup>(13)</sup>のことである。軌間の選択は、鉄道システムの根幹をなすものである。なぜなら、軌間がレール上を走行する機関車や客車・貨車、駅舎・給水施設などの設備の寸法を規定するからである。故にバーデンが軌間選択の際、標準軌ではなく広軌を採用したのには何らかの合理的理由があったと考えられる。その理由を挙げると、経済的・商業的理由、技術的理由、政治・軍事的理由の3点である。

表1 1840-1855年のバーデン鉄道の貨物輸送

1840-1855年のバーデン鉄道の貨物輸送		
年	貨物輸送(トンキロ)	貨物収入(1000M)
1840	0	1
1841	0	3
1842	0	7
1843	0	2
1844	13.273	203
1845	52.401	778
1846	83.541	1.203
1847	105.371	1.356
1848	77.627	1.004
1849	89.157	1.211
1850	46.784	1.275
1851	13.252	1.582
1852	17.612	2.032
1853	0	2.3
1854	33.804	2.999
1855	29.266	3.032

出典) Fremdling, R., Kunz, A., (Hrsg.), *Statistik der Eisenbahnen in Deutschland 1835-1989 (Quellen und Forschungen zur Historischen Statistik von Deutschland. Bd.17)*, St. Katharinen, 1995. S. 496より作成

表2 1840-1855年のバーデン鉄道の旅客輸送

1840-1855年のバーデン鉄道の旅客輸送		
年	旅客輸送(人キロ)	旅客収入(1000M)
1840	0	36
1841	44.924	152
1842	50.891	167
1843	100.936	555
1844	251.62	1.323
1845	357.918	1.837
1846	439.62	2.228
1847	472.065	2.208
1848	416.585	1.953
1849	360.769	1.608
1850	0	2.022
1851	0	1.968
1852	0	2.000
1853	0	2.119
1854	79.447	2.481
1855	62.464	2.626

出典) Fremdling, R., Kunz, A.,(Hrsg), a. a. O., SS. 381-496  
より作成

## 1 経済的・商業的理由

バーデンが広軌を採用した理由のひとつは経済的・商業的理由である。とくに通商路の迂回を避けるためである。<sup>(14)</sup>バーデンの鉄道建設の動きはすでに30年代前半から見られたが、New house や List の提案は実現せずに終わっていた。しかしスイスのバーゼルからフランスのストラスブールへの路線建設計画がバーデンの知るところとなると、バーデンでの建設の動きが本格化した。というのは、アルザス地方での鉄道建設がバイエルン領プファルツでの鉄道建設と結びつくことによって、欧州規模での通商路の南北軸がライン左岸に移動することを意味するので、自立した経済を持たず中継貿易に依存するバーデンにとって容認し得なかったからである。<sup>(15)</sup>

確かにバーデンは経済圏の基幹産業である綿工業の原料と販売先を国外

に依存するという意味で、自領内で完結した経済を構成できなかったが、<sup>(16)</sup> スイスからの資本流入やスイス資本によるバーデン領内での工場建設など、当時の国境線を跨いだ、財・資本・労働力の流れが存在しており、とくにバーデン南部は高ライン経済圏の一翼を担っていた。バーデン政府は、将来の交通需要増大を見込んで、ライン右岸線建設の際に広軌を採用し、さらにそれとの関連で複線、橋梁レールを選択した。<sup>(17)</sup> 実際の交通需要の推移を表1、2で確認しよう。次の3点の特徴が見られる。①旅客輸送は40年代に輸送人数が増加傾向にあり、収入は着実に増加している。貨物輸送は1844年から始まり、輸送量は年ごとの変動はあるものの、基本的には増加基調にあり、収入は一貫して増加している。②1848・49年の革命期に旅客輸送は輸送量・収入ともに減少、それに対して貨物輸送は両者とも増大している。③1840年代には旅客輸送が輸送量・収入でともに優位であるが、1850年代になると貨物輸送が伸長しほぼ互角になる。バーデンはこれらの交通需要を充たすために広軌を選択した。

## 2 技術的理由

軌間選択（広軌）は当時の技術的水準・展望を反映していた。すなわち軌間選択と機関車の性能の間には密接な関係が存在した。1830年代から1840年代当時の技術水準（製鉄・工作技術）に基づけば、蒸気機関車の走行性・安定性・快適性の観点に関して広軌のほうが優れていた。広軌の利点は次の点である。①車輪の間に円筒（シリンダー）とクランクを装備し、大型の缶（ボイラー）をおく空間を確保できる。②重心を低くすることが出来る。これによって横風にも耐えられる。③速度向上に寄与する。蒸気機関車の速度はどれだけ大きな動輪（動輪直径、例えば標準軌の機関車の動輪は2000mm前後）<sup>(18)</sup> を装備できるかにかかっていた。これらの点を総合すると標準軌よりは広軌の方が理論的に有利であり、実際、広軌仕様の機関車と標準軌仕様の機関車とでは性能に差があった。広軌の機関車はすでに1840年代に100km/hで走行することも可能であった。<sup>(19)</sup> 当時の鉄道関係者

の認識では、標準軌は貨客輸送の安全性を確保する上で（とくに旅客列車の運行上）最低限の規格に過ぎず、可能であればより幅の広い軌間が好ましいとされた。したがって、バーデンが速度向上・牽引力および安全性を見込んで広軌を採用した可能性は十分にある。

国際的にも当時広軌の技術的優位性が認識されていた。それ故世界各地で広軌の採用数が増加した。欧州大陸の鉄道網に接続する必要のない米国、英国の植民地であったカナダ、オーストラリアの一部やアイルランド、フランスの侵攻を阻ぐために意図的に広軌を採用したとされるロシア、スペインなどイベリア半島諸国、一次産品の輸出のために輸送力を必要としたアルゼンチンなどの南米諸国や英国支配下のインドなどで広軌が敷設された。<sup>(20)</sup> 特に、バーデンの鉄道路線と競合するライン左岸のアルザス地方でも6フィート3インチ（1904mm）の軌間で鉄道建設に着手した。このような<sup>(21)</sup>

↑ 広 軌	7'0"	2134mm	ブルネルの超広軌	英国南部のGWR(1844-1892年)
	6'3"	1904mm		
	6'0"	1829mm		
	5'6"	* (1676mm 1668mm)	インドゲージ	インドの一部、アルゼンチン、 スペイン、ポルトガル
	5'3"	1600mm	アイリッシュゲージ	アイルランド、南独(1840-1855年の バーデン)、オーストラリアの一部
	5'0"	* (1524mm 1520mm)		ロシア、米国の南部(軌間統一以前)
	4'8.5"	1435mm	標準軌	英、独、仏、その他の欧州諸国、米 国の東部、オーストラリアの一部、 米国(軌間統一後)、中国、朝鮮、日 本(満鉄)、カナダ(軌間統一後)など
↓ 狭 軌	3'6"	* (1067mm 1065mm)	ケープゲージ	日本(内地)、オーストラリアの一部、台湾、 南アフリカ(重軌条により標準軌並みの能力)
		1000mm	メーターゲージ	アフリカの一部、インドの一部
	2'6"	762mm		軽便鉄道用
	2'0"	610mm		

図1 19世紀から20世紀中葉における世界各国の軌間

出典) 岡 雅行, 山田俊明(他), 『ゲージの鉄道学』, 古今書院, 2002年, 10頁の図を  
もとに筆者が必要事項を追加して作成。

※軌間の誤差1%以内は実用上ほぼ同一軌間とみなす。

国際的な動向を踏まえて、そしておそらくはアルザスとの対抗上同程度の輸送能力を確保するために、バーデンは広軌を採用した可能性が高い。

こうして19世紀中葉「ドイツ」の内部では軌間に関して2つの異なる規格すなわち広軌と標準軌が存在したことになる。すなわち標準軌規格の「ドイツ」の中に広軌規格のバーデンが存在していた。さらに欧州大陸全体で見ると、大陸中央部の標準軌を外縁部の広軌が取り込む形で2つの技術規格が存在しており、全体として2つの規格が入れ子状をなしていた。

### 3 政治的・国防上の理由

バーデンは他領邦や他国の侵攻（略）を防ぐことを意図してた形跡がある。そのために相手方（バーデンの仮想敵国＝他のドイツ諸邦およびフランス）の列車に直通運転されることが考慮された。事実、バーデンは18世紀から19世紀初頭にかけてナポレオンの侵攻を経験していた。また、自由主義的な立憲国家であったバーデンがウィーン体制下でのドイツ連邦や保守的なプロイセンに脅威を感じていたとしても不思議ではない。

そのことについての直接的証拠は確認できないが、次のような傍証を挙げることができる。フランスから国土を防衛するために他の諸邦との軌間の統一（すなわち標準軌への改軌）が必要ではないかと尋ねられた際、政府は、共通の防衛のための軌間変更の費用は連邦全体で負担すべきであり、バーデンのみでは改軌費用が巨額になり不可能であると答弁した<sup>(22)</sup>。この答弁を、額面通りに受け止めるのではなく、バーデン政府がフランスよりはドイツ諸邦なかんずくプロイセンを脅威と感じており、プロイセンと直通することを嫌ったとも解釈できる。このように直通運転できない不便さより国防の利点が優先されたと言える。戦略的にネットワークからはずれる政策をとっている点で欧州大陸外縁部のスペインやロシアの事例と共通する。

## 第2章 標準軌への改軌

バーデンが広軌を採用した理由は前章で述べた通りであるが、これらの要因は1840年代から50年代にかけて変化した。この変化の結果、広軌の利点・妥当性が減少し、直通運転・相互運用性面での不便さが目立つようになった。そのためバーデンは標準軌への改軌を決意し、1854年から55年の間の短期間に、営業運転のかたわら改軌と車両の改造を実施した。約160万グルデンの費用をかけて、複線=203km、単線=79kmの線路を標準軌に張り替え、66台の機関車と1113両の車両を標準軌の路線上で運行できるように台車を交換した。<sup>(23)</sup> 標準軌採用に至った理由は3点あり、以下に列挙する。

### 1 技術面

まず技術面では製鋼・工作技術の進歩にともなう蒸気機関車の性能向上である。製鋼技術の革新により、高圧蒸気を密閉しうる缶（ボイラー）の製造が可能となった。その結果缶の圧力を高めて馬力を向上させることができた。さらに内部円筒（シリンダー）を台枠の外側に置くことで、ピストン直径が拡大して速度向上につながった。さらにクランクが不要になり、保守の手間も省けた。また動輪を火室の後方に置くことで、機関車の首振りをなくして、安定性を高めた。こうした技術革新の結果、標準軌規格の機関車でも広軌にほぼ匹敵する性能（速度面・安全面・快適性）を有するようになった。<sup>(24)</sup> このように改良された蒸気機関車とりわけ1動輪車（シングルドライバー）は高速用機関車として英国はもとよりドイツなどの大陸諸国にも導入された。

広軌と標準軌の間の性能差が縮まってくると、相対的に広軌の方が機関車・軌道の保有・整備などに関してコスト高となった。例えば、用地買収費（広軌のほうがより広い土地を確保する必要あり）、車両製作費、線路の敷設および保守・点検費用の増大などである。<sup>(25)</sup> 特に広軌は小さい半径では列車が曲がれず、曲線半径を大きく取らねばならないので、敷設距離数が

伸びてしまい、その分費用が嵩んだ。

1845年に英国で線路規格決定のための委員会が開かれたが、その際選考の参考として広軌規格の機関車と標準軌規格のそれとの速度競争が行われた。結果は広軌規格の機関車が96km/h、標準軌規格のそれが86km/hであり、広軌規格の機関車の優位性が示されたが、結局後述の「ネットワーク<sup>(26)</sup>の外部性」が作用して、当時英国で広軌の10倍の敷設距離を有する標準軌が標準規格になった。将来の技術進歩を考慮すれば、この程度の最高速度の差は、広軌の強みとはならなかった。最高速度の追求よりはむしろ営業速度（あるいは表定速度）の向上やその速度域での機関車・軌道の信頼性・安全性の向上（振動防止、制動装置の改良や騒音対策）などが当時解決すべき課題であった。

## 2 経済・商業面（ネットワークの外部性とインターオペラビリティ）

次いでバーデンが改軌した経済的理由は「ネットワークの外部性」である。この外部性とは、何らかの事情で確立された基準に適合させるように行動することが経済主体にとって合理的であるとする考え方である。この考えに従えば、鉄道運営主体は標準軌で鉄道建設することがコスト最小化につながり合理的である。逆に広軌で営業する鉄道は標準軌の鉄道網に接続するコストが高くなることを意味した。1850年代以前に鉄道はネットワークを形成せず、少数の都市間および都市とその近隣を結ぶだけであり、軌間の相違による接続の不便さを感じなかった。しかし1850年以降鉄道網が形成され始めると、軌間の相違による接続の不便さを痛感することになる。このネットワーク形成の過程でひとたびスチーブソン社製機関車の輸入によってドイツにもち込まれた標準軌規格が全ドイツの「事実上の標準（デファクト・スタンダード）」になると、「事実上の標準」に適合するほうがコストが小さくてすむ。反対にこれと適合しないシステムを採用するとコストが禁止的に高くなる。この外部性を享受しえないバーデンは議員Helmreichの言葉を借りれば、「あたかも万里の長城や関税線によって

我々を周辺諸国から切り離すがごとく、事態がますます悪化している……<sup>(27)</sup>』という状態に陥った。広軌のもつ技術的優位性は径路依存による多数派すなわちスチーブソン由来の標準軌にはかなわないのである。

実際にバーデンは周辺国との交渉で苦勞することになる。例えばマイン・ネッカー鉄道とヴェルテンベルク西部鉄道の建設が挙げられる。バーデンは、フランクフルト・アム・マイン、ヘッセンやヴェルテンベルクといった周辺諸国との鉄道路線の接合の際に自国の軌間を他国へ導入するように働きかけ、拒否されている。<sup>(28)</sup>フランクフルト・アム・マインからダルムシュタットを経てハイデルベルクに至る路線とバーデン領のブルッフサ

表3 1840-1855年のバーデン鉄道の延長距離数

	1840-1855年のバーデン 鉄道の延長距離数(A)	1840-1855年のドイツ全 体の延長距離(B)	比率 (B)/(A)
年	総延長距離(km)	総延長距離(km) ※	(%) ※
1840	19	462	4
1841	19	677	3
1842	19	922	2
1843	73	1310	6
1844	158	1758	9
1845	225	2152	10
1846	227	3291	7
1847	261	4316	6
1848	277	5002	6
1849	277	5457	5
1850	277	5874	5
1851	281	6162	5
1852	281	6649	4
1853	281	7177	4
1854	291	7608	4
1855	299	7862	4

出典) Fremdling, R., Kunz, A., (Hrsg), a. a. O., SS. 381-496および Spree, R., *Die Wachstumszyklen der deutschen Wirtschaft von 1840 bis 1880 mit einem Konjunkturstatistischen Anhang*, Berlin, 1977, SS., 394-395より作成。

※小数点第1位は四捨五入。全ドイツの総延長距離を標準軌の距離数とみなす。

ールからヴェルテンベルク領のミュールアッカーに至る路線は標準軌で建設された。この軌間をめぐる交渉は「ドイツ版ゲージ戦争」とも呼べるものであり、バーデンは周辺国との交渉で広軌採用のコスト高を思い知らされた。1840年－1850年代のドイツにおける標準軌と広軌の延長距離の差を考慮すれば(表3)、広軌の比率はきわめて小さく、延長距離の長い規格に統一するほうが合理的である。むしろ少数派の方に適合させると、改軌に必要な社会的コストを誰が負担するのかという問題が生じる。このようにバーデンの標準軌採用の理由は「ネットワークの外部性」によって説明が可能である。

次いで、インターオペラビリティ（相互運用性）の観点である。鉄道網が形成されると周辺国との直通運転や相互乗り入れを目指す動きが生ずる。そのためには設備面やソフト面での統一が不可欠である。もしそれが欠如すれば、以下のような様々な費用（金銭・時間・労苦）が発生する。すなわち軌間の不統一によって乗客の乗換え費用、貨物の積み換え費用・保管費用が発生し、貨物保管時の破損可能性も増大し、とくに通過貨物の輸送に支障をきたした。これらのコストにくわえて異軌間の接点（邦境や駅）で機関車のつけ替え、車両の台車交換や乗務員の交替の必要が生じた。さらに、軌間が統一されていても、車両限界・建築限界の相違や軸重の制限から周辺国との直通運転が出来るとは限らない。「仮りにドイツ全体が単一軌道に統合されても、特定路線用車両の走行に差しつかえがあるので、バーデンの貨車がバーデン以外の路線をバーデン国鉄の運営以外で走行することはない。もしそんなことをすれば事故や不幸が起こるだろう<sup>(29)</sup>」という侍従長 v. Göler の発言からもインターオペラビリティの重要さを理解できる。

1840年代後半になっても技術委員会のみならずバーデン政府も直通運転や相互乗り入れの不便さとそこから生ずる不利益を軽視していた。このような見解にバーデンの鉄道建設を主導した官僚 Nebenius や当時の世論も同調していた。むしろ政府は、中世ヨーロッパの積替え権のごとく、乗り

換えや積替えがバーデンの利益になるとの認識すら有していた。<sup>(30)</sup>

他方でバーデンの改軌を補完する効果をもたらしたのが、VDEVとVDETの施策である。すでに、1840年代後半にプロイセンを中心としたドイツ諸領邦で鉄道の制度的統一を目指す動きが見られた。この動きからまずプロイセン内の鉄道企業間でプロイセン鉄道同盟(Verband der Preussischen Eisenbahnen)が成立し、ついで1847年にプロイセン邦の枠を超えてVDEV(当初は連盟、その後協会に改称)が結成された。この組織は、ドイツ鉄道の統一を「法制的な統一」によらず、「各鉄道経営体の自由意志」に基づく「広義な技術的要素の共有」によって達成するとの理念を有していた。<sup>(31)</sup> これを受けて、技術者の会合が企図とされ、1850年2月にVDETが設立された。VDETは、理念追及のための指針として、『ドイツ鉄道形成の基礎(以下基礎と略す)』および『現存の協会所属路線における直通運行のための統一規定(以下統一規定と略す)』を作成した。この内『統一規定』に盛り込まれた「移行期間」条項(原則として5年以内)を各加盟鉄道が実質的に合意・応諾したことで、ドイツの各鉄道の技術的・制度的統一が進展した。<sup>(32)</sup> またプロイセンが主導したVDEVやVDETの活動の結果プロイセンの技術・制度的規格(標準軌)が全ドイツの鉄道の標準となり、各加盟鉄道の規格がプロイセン規格に収斂した。

具体的にインターオペラビリティについてVDEVは1847年に貨客直通輸送に関する取り決めを行い、VDETは1850年に『基礎』と『一般規定』の中で、標準軌の採用、列車索引装置、貨車の車両限界などを規定した。とくにVDETは1850年に螺旋形連結器の採用を定めた。貨物賃率についてVDEVは三等級の独自の賃率を制定したが、普及せず、賃率の統一は1877年まで持ちこされた。<sup>(33)</sup>

中継商業に依存するバーデンは、ネットワークへの接続の不便さとインターオペラビリティの重要性を痛感しながらも、「バーデンの広軌の採用という失敗から引き返すべきだ」との議員Lauerの言明に示されるよう<sup>(34)</sup>

に、広軌の不利益を認め、標準軌に改軌するのはようやく1854/55年になってからである。

### 3 政治・国防面

加えて、政治的・国防上他国の侵攻を恐れる理由の減少が挙げられる。すなわち直通運転を意図的に妨げる必要性が薄らいだ可能性がある。敵国との対立が終息した場合や軍事的に敵軍の侵攻を遅滞させる効果を広軌が持たなかった場合である。

1848・49年革命時にドイツ連邦軍やプロイセン軍の侵攻を阻む効果が広軌に期待されていたにもかかわらず、現実には侵攻軍を遅滞させる効果が薄かった。なぜならば、侵攻側がマイン・ネッカー鉄道の終着駅と隣接するハイデルベルク中央駅を確保することにより、兵員を標準軌の駅から広軌の駅へ乗り換えさせるだけで戦場に送り出すことができたからである。軍事物資の積み換えの場合、軍需品を人為的に載せ替える手間を要したにもかかわらず、駅が兵站基地の機能を発揮した<sup>(35)</sup>。いずれにしても侵攻側は兵站の拠点を確保して軍事作戦を遂行できた。他方で防御側は、異軌間の結節点の駅を奪われたことで、軌間の不一致を生かした防御が不可能になり、敵の侵攻を阻げることができなかった。

革命中のさなかバーデンの義勇兵が敵軍の進行を阻止し、補給線を遮断して継戦能力を低下させる目的で、線路の破壊行為をした<sup>(36)</sup>。義勇兵が線路の破壊工作をしたこと自体が、結節点となる駅を制圧された結果、敵軍の侵攻を阻ぐという広軌の効果が薄かったことを意味した。

## 第3章 バーデンの鉄道戦略

### 1 技術委員会の役割

鉄道建設のために設置された技術委員会は、軌間選択に多大な影響力を及ぼした。1830年にイギリス、フランス、ベルギーを視察し、その後作成した報告書の中で純技術的観点から広軌の選択を勧告した。視察の際、

表4 1840-1855年のバーデン鉄道の複線延長距離数

	1840-1855年のバーデン鉄道の複線延長距離数 (a)	1840-1855年のバーデン鉄道の総延長距離数 (b)	比率※ (b)/(a)
年	総延長距離 (km)	総延長距離 (km)	%
1842-1844	0	158	0
1845-1847	150	261	57
1848-1850	205	277	90
1851-1853	202	281	72
1854-1858	258	291	89

出典) Fremdling, R., Kunz, A.,(Hrsg), a.a.O.,SS.381-496より作成。

機関車製造業者や技師たち、とくに当時7フィート1/4インチ(2140mm)の超広軌を採用していた英国のグレートウェスタン鉄道(Great Western Railway GWR)の技師長ブルネル(Isambard Kingdom Brunel)への聞き取りを実施した結果、ドイツ諸邦の鉄道システムは、将来的に広軌を採用することになるだろう、と結論付けた。<sup>(37)</sup> 委員会はバーデンの地勢条件(マンハイム・ハイデルベルク間は線形が良い)と交通需要から、軌間選択のみならず、複線化やブルネルが考案した重レール(橋梁レール)を採用した。<sup>(38)</sup>

議員・政府と技術委員会の構成員・一部の官僚の間には鉄道技術に関する情報の非対称性があり、委員会主導で、広軌や橋梁レールが導入された。改軌への検討の際、技術委員会は広軌の優位性を説き、コスト面や相互運用性の困難さを理由に標準軌への変更を躊躇した。<sup>(39)</sup> 1840年代以降英国での広軌と標準軌をめぐる論争やドイツ諸邦での動向、さらには自国での鉄道運営の経験を自己の情報の修正に生かせず(生かさず?)、技術委員会は自らの「信念」に固執し続けた。情報修正には時間を必要とした。技術者が追求する「技術的に最善のもの」が当該社会の経済や社会にとって必ずしも望ましいものとは限らなかった。

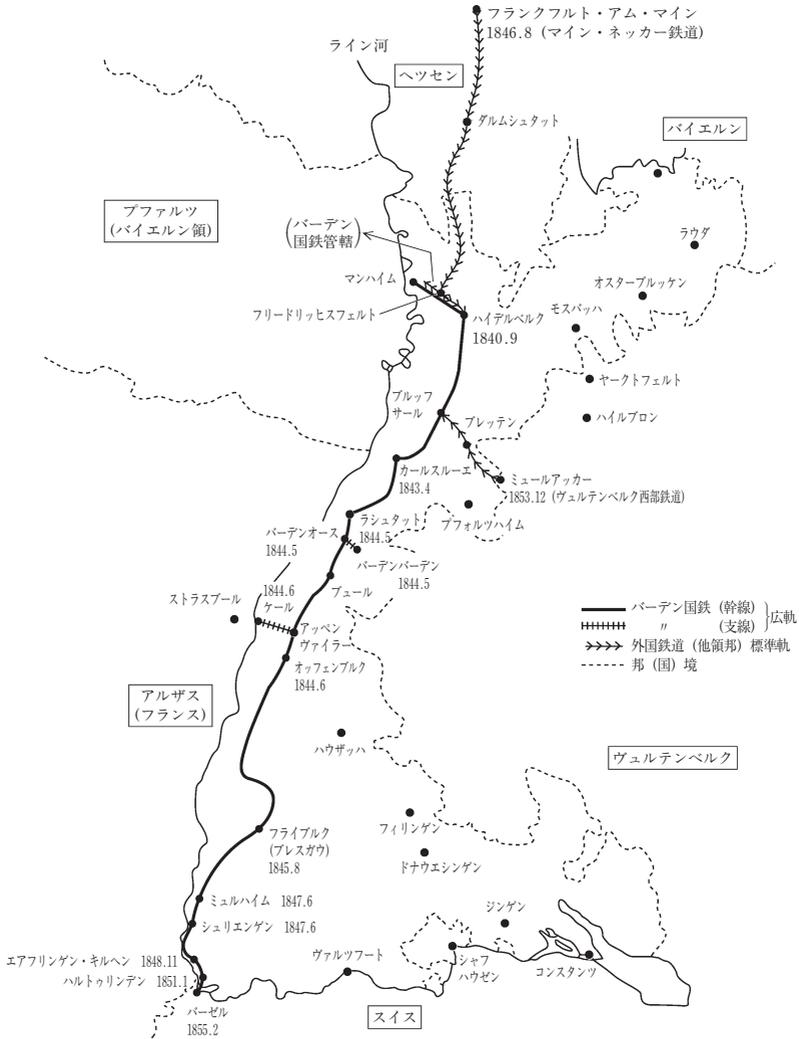


図2 1840-1855年のバーデン鉄道網

## 2 バーデンの戦略性

鉄道システムの移植の際広軌の軌間が機関車や車両、関連施設を規定したから、鉄道システムの本質は軌間の選択であった。軌間選択は、スチー

ブンソン社製の機関車を導入することで、英国はもとより他のドイツ諸邦の場合には径路依存的で決まったが、バーデンは自国の経済的立地と将来の交通需要の増大を予想して戦略的に軌間を選択した。さらに、広軌だけでなく複線化、重レールの採用を決定した。重レールに関しては、最初に敷設した Brunel の橋梁レールは軌道構造が脆弱であったために、他のドイツ諸邦や欧州各国で使用されていた横列枕木に圧延レールを固定した vignor の平底レールに置換された。というのは、橋梁レールは軸重12トン程度しか耐えられなかったので、増大する交通需要を列車の長編成で対応しようとするバーデン政府の方針に合わなかったためである。さらに複線化は輸送需要の増大に鑑みて、1846年以降幹線とケールに至る支線で実施された。

バーデンは、将来の交通需要を予想して、「広軌・複線・重レール」という一環した輸送能力の増強策を講じていた。それは1838年の鉄道法の制定に具体化されている。この法律では①マンハイムからスイス国境までの幹線と支線の建設、②国費での建設③路盤は複線に対応するものとする。但し、当面は単線で建設すること、などが規定されていた。<sup>(40)</sup>広軌と重レールが途中で標準軌と平底レールに改められたとは言え、バーデンの鉄道政策は輸送能力増強という点で一貫性があり、その意味で戦略性があったと言える。

### むすびにかえて

第2章で述べたごとく、バーデンは短期間に広軌から標準軌へ改軌した。本稿では、鉄道戦略の中核たるバーデンの軌間選択（広軌）の動機を探った。すなわち、なぜバーデンは広軌を選択したのか。1854/55年になぜわざわざ標準軌へ改軌したのか。要約すれば次の通りである。

① 広軌の選択に関して、軌間選択（広軌の採用）は、バーデンでの鉄道建設が検討されていた1830年代後半当時の技術的展望を反映していた。通商路の迂回への危惧や国境線を跨いだ、高ライン地域の経済圏の一翼を

担うとともに、欧州規模での通商路の南北軸となるバーデンの交通需要の増大を考慮した。さらに、国防的見地から他国（他の諸邦）との直通を望まない軍事的理由が存在した。このことから、バーデンは広軌の利点・妥当性が直通運転・相互運用性面での不便さより上回ったために広軌を採用した、と考えられる。

② 標準軌への改軌について、1840年代後半以降、鉄道技術の向上、ネットワークの外部性の認識、相互運用性の重視、VDEV や VDET の動向という理由から、バーデンは費用便益計算という合理的計算から換言すれば広軌の利点・妥当性より直通運転・相互運用性面での不便さが上回ったことから1840年代初頭に広軌での建設を行い、1854/55年に広軌から標準軌へ改軌した。

③ 技術委員会の役割について、軌間選択に関して技術委員会の影響力は絶大であり、純技術的観点から広軌の選択を勧告した。軌間選択のみならず、複線やレールの採用にまでその影響力は及んだ。改軌への検討の際、技術委員会は広軌の優位性に固執し、コスト面や相互運用性を理由に標準軌への変更を躊躇した。「広軌・複線・重レール」を採用したバーデンの鉄道政策は輸送力増強の観点から一貫していた。

以上のように、本稿は、19世紀中葉でのバーデンの鉄道建設を、広軌の採用を中心とした鉄道戦略という観点から考察してきた。しかし本稿の考察にはなお次のような課題が残されている。

① 技術導入の際の情報の非対称性から生じる技術委員会の情報独占を是正するための議員や政府の努力や交渉の過程が詳細に検討されねばならない。技術者が追求する「技術的に最善のもの」が当該社会の経済や社会にとっての最適解を達成するわけではないからである。

② インターオペラビリティに関して、VDEV や VDET の技術規格の標準化・統一の動向やドイツ諸邦とりわけバーデン国鉄での取り組みやがより詳細に実証されねばならない。交流・直流、電圧、電化・非電化の

相違から簡単に直通運転できない現代の路線と事情が異なるが、蒸気機関車全盛の19世紀中葉における相互乗り入れや直通運転に必要な軌間などの機器の面と運行・諸規定などのソフト面での統合を検討することで、ドイツ諸邦の鉄道政策の本質がより鮮明に浮び上がるのではないか。

③ 鉄道技術のプロイセン技術標準への収斂に関して、本稿で示した経済的・内生的論理だけではなく、外生的要因も考慮する必要がある。バーデンは革命後プロイセン軍の進駐・占領下に置かれていた時期があり、そのような特殊な状況がプロイセンの技術標準を受容する際に何らかの影響を与えた可能性も否定できない。

#### 注

- (1) 「上下分離」と「オープンアクセス」を規定した指令は「共同体の鉄道発展に関する閣僚理事会指令(91/440EEC)」である。今城光英,「日欧の鉄道改革」,今城光英,青木真美(他)『鉄道改革の国際比較』,日本経済評論社,1999年,17-244頁。および青木真美,「ドイツにおける鉄道の地域化—近距離旅客輸送の運営(第1,2回)」『運輸と経済』,58巻,10・11号,1998年,78頁参照。ドイツにおけるオープンアクセスの状況は,近距離旅客輸送が9%,貨物輸送が6%であり,今だにその比率は高くない。とくに長距離旅客輸送はほとんどDBAGである。社団法人海外鉄道技術協力協会,『最新世界の鉄道』,ぎょうせい,2006年,191頁。
- (2) オランダ国鉄総裁 Den Hollander の提唱により実現した国際特急。全車一等車,食堂車の連結などの一定の条件を満たした国際優等列車を TEE と呼ぶ。1957年に運行を開始し,1970年代中頃に全盛となり,西ヨーロッパ各地に路線が拡大した。その後航空機との競走や需要の変化から衰退し,EC(国際特急)やIC(国内特急)へ代替された。同上書,178頁参照。
- (3) 富田 新,「初期イギリス鉄道業における公共性と国有化の概念形成過程について」,『鉄道史学』,第22号,2004年,77-79頁。
- (4) 堀 雅道,「スウェーデンの鉄道改革」,今城光英,青木真美,(他)前掲書,185-213頁。
- (5) ハイケ・リンク,「ドイツの鉄道改革」,同上書,111-140頁。DB(Deutsche Bundesbahn 西ドイツ国鉄)の改革を促した要因とはDBの累積債務やDBとDR(Deutsche Reichsbahn 東ドイツ国鉄)との統合といった国内要因とEU交通政策にもとづく国外的要因とがある。青木,前掲書,78頁。改革によってDBは株式

会社化され持株会社とその傘下にある長距離および短距離旅客会社・貨物会社とインフラ保有会社などに再編された。将来株式が売却され、完全民営化を目指す。社団法人海外鉄道技術協力協会，前掲書，185-193頁。

- (6) 欧州における高速鉄道政策とくに TEN 汎欧州ネットワークについては、青木真美、「欧州における高速鉄道政策と地域鉄道政策」、同上書，22-7-248頁を参照。高速新線の建設，在来線の改良，新しい信号設備の導入などで200km/h以上での高速運転を目指す。その一環として2007年に TGV 東線が開業し，フランクフルト・アム・マインやシュトゥットガルトからパリへ在来線と高速新線を経由して独・仏の高速列車であるICE3 (InterCity Express) とTGV-POS (Train à Grande Vitesse) が最高速度320km/h (将来は360km/h) で疾走する。秋山芳弘「世界鉄道めぐり34海外の高速鉄道」、『鉄道ジャーナル』10月号，2004年，121-125頁。
- (7) 鳩澤 歩，「初期鉄道業における統一の試み -プロイセン王国鉄道業の位置づけ-」、『ドイツ工業化における鉄道業』，有斐閣，2006年，第5章とくに141頁以降参照。本稿で考察する時期において，ドイツはいまだ政治的統一を達成しておらず，国民国家を形成してない。そこで本稿で用いる「ドイツ」の用語の空間的範囲は，特に断りがなければ，アルザス・ロレーヌを除く1871年に成立したドイツ帝国の領域を示し，それを統一以前の時期にも援用する。
- (8) 齊藤 晃，『蒸気機関車200年史』，NTT出版，2006年，72ページ。Kiesewetter, H., *Die Industrielle Revolution in Deutschland 1815-1914*, Frankfurt am Main, 1989, S. 252.
- (9) 渡辺 尚，『ラインの産業革命』，東洋経済新報社，1987年，30-34頁。
- (10) 黒澤 隆文，『近代スイスの形成 -地域主権と高ライン地域の産業革命』，京都大学出版会，2002年を第6章第2節第2項および第3項参照。
- (11) 軍事的には鉄道を利用してライン河を渡河するフランス軍を撃退するためにバーデンの地勢的条件と鉄道網は重要であり，経済的にはマンハイム・バーゼル線がライン左岸の輸送の大部分を引き寄せるだけでなく，フランクフルト・ライプツィヒ線やフランクフルト・ケルン線といったドイツ東部・西部への連絡とシュトゥットガルト・ウルム線といった西ヨーロッパと東南ヨーロッパを結ぶ連絡路にとってバーデンの鉄道網が重要である。Friedrich List, *Deutschlands Eisenbahnsystem in Militärischer Beziehung*, in: Friedrich List, *Schriften/Reden/Briefe*, Bd III, S. 261. 松永和生，「フリードリッヒリストと鉄道の軍事的意義」、『東亜大学研究論叢』，第15巻1号，1990年，16頁。および小笠原茂，「1840年代のリストの鉄道論と南ドイツにおける鉄道網の形成」、『立教大学経済学研究』，第37巻3号，1984年，83-84，105-109頁を参照。
- (12) 山田 徹雄，『ドイツ資本主義と鉄道業』，日本経済評論社，2001年。鳩澤 歩，前掲書。Fremdling, R., *Eisenbahn und deutsches Wirtschaftswachstum 1840-1879 Ein Beitrag zur Entwicklungstheorie und zur Theorie der Infrastruktur*,

- Dortmund, 1975. Müller, K., *Die badische Eisenbahnen in historisch-statistischer Darstellung*, Heidelberg 1904 (Online version), Hippel, W., “Bureaucratie” und “Volksvertretung”, “Weltverkehr” und “Particularinteressen”, “ordnung des Dienstes und “Klassengesellschaft”. Alltägliches aus den Kinderjahren der badischen Eisenbahn, in: Hippel, W., u. a. (Hrsg), *Eisenbahnfieber. Badens Aufbruch ins Eisenbahnzeitalter*, U hstadt-Weiher, 1990. Kunzemüller, *Die badischen Eisenbahnen 1840-1940, 2. Aufl.*, Freiburg, 1953 について筆者は未見。Reden, v. Fr., *Die Eisenbahnen Deutschlands, statistisch-geschichtliche Darstellung ihrer Entstehung, ihres Verhältnissen zu der Staatsgewalt, sowie ihrer Verwaltungs-und Betriebs-Einrichtungen, zweite Abteilung : Die Eisenbahnen in den einzelnen Staaten Deutschlands*, Berlin, Posen und Branberg, 1845.
- (13) 岡 雅行, 山田俊明(他), 『ゲージの鉄道学』, 古今書店, 2002年, 2-3頁。世界的に標準軌1435mm以上を広軌, それ以下の場合狭軌と区分する。1850年代までは, この意味での狭軌は出現しておらず, 標準軌を(広軌と比較して)相対的に狭軌と呼んでいた。
- (14) Fremdling, R; a. a. O., S. 117-118. および Kiesewetter, H., a. a. O., S., S. 252.
- (15) 山田 徹雄, 前掲書, 146-148頁。
- (16) 黒澤 隆文, 前掲書, 370-372頁。
- (17) Fremdling, R., Kunz, A., (Hrsg), *Statistik der Eisenbahnen in Deutschland 1835-1989 (Quellen und Forschungen zur Historischen Statistik von Deutschland. Bd. 17)*, St. Katharinen, 1995, S. 51 および Hippel, W., a. a. O., S. 233-237.
- (18) 齊藤 晃, 前掲書, 55-82ページ。
- (19) 同上書, 55-82ページ。
- (20) 同上書, 71-73ページ。
- (21) 同上書, 72ページ。
- (22) Hippel, a. a. O., S. 235.
- (23) Müller. K, a. a. O., S. 75.
- (24) 齊藤 晃, 前掲書, 55-82ページ。但し, 安全面に関しては制動器の性能, 木造客車の鋼製化のおくれなどの点で双方の機関車とも不十分であり, 列車運行システムも同様に不十分であった。すなわち当時は時間閉塞が主流であり, 距離閉塞(閉塞区間の確保)を行うための技術(軌道の電気回路・電信装置・連動装置)が確立していなかった。1830-60年代のドイツの機関車発達史については Maedel. K. E., *Deutschlands Dampflokomotiven Gestern und Heute* Berlin, 1957, の第2・3章を参照。
- (25) Müller. K, a. a. O., SS. 73-74.
- (26) 齊藤 晃, 前掲書, 69ページ。

- (27) Hippel, a. a. O., S. 235.
- (28) Müller, K, a. a. O., S. 9. および Fremdling, R., Kunz, A., a. a. O., SS.47-48を参照。マインネッカー鉄道はフリードリヒスフェルトからハイデルベルクに至る路線を標準軌で敷設し、その結果同区間では広軌と標準軌が並存した。
- (29) Hippel, a. a. O., S. 236.
- (30) Ebenda., S. 236. kocka, J によれば、広軌を採用したのは、倉庫料金と積み替え料金を徴収するためであった。コッカ、加来祥男(編訳), 『工業化, 組織化, 官僚制—近代ドイツの企業と社会—』, 名古屋大学出版会, 1992年年, 152頁。
- (31) 鳩澤 歩, 前掲書, 138頁。
- (32) 同上書, 141-142頁。
- (33) *Hundert Jahre Deutsche Eisenbahn, Jubiläumsschrift zum hundertjährigen Bestehen der deutschen Eisenbahnen*, 1938, SS. 207 および 310-311. Hartung, K., Preuß, E., *Chronik Deutsche Eisenbahnen 1835-1996*, stuttgart, S25. 北ドイツ貨率同盟と中部ドイツ貨率同盟がそれぞれ地域的な貨率直通列車の運行, 車両の相互利用を実施している。Hundert Jahre Deutsche Eisenbahn, a. a. O., S. 311. 広軌から標準軌への改軌について Maedel も一国の中に様々な規格は長くつづかないと述べており, クランプトン (標準軌) 型の機関車の性能の優秀さだけでなく, 経済的理由やその他の理由も作用していると主張する。Maedel, a. a. O., S. 40 を参照。
- (34) Hippel, a. a. O., S. 236.
- (35) Roth, R., *Das Jahrhundert der Eisenbahn Die Herrschaft über Raum und Zeit 1800-1814*, Ostfildern, 2005, SS., 97-107. この戦いでハイデルベルクの他フランクフルト・アム・マインやダルムシュタットの主要駅は, 人員・馬匹・軍需品の輸送と情報戦の拠点となった。故に駅を守る守備兵が配置された。戦闘も線路沿いで生じた。Ebenda, SS. 102-105.
- (36) Ebenda, SS., 97-107. 例えば1848年9月に Struve の蜂起の際, 義勇兵がバーデン・バーデンからスイスとの国境近くのシュリエンゲンまでの線路を破壊することで政府軍の進軍を困難にしようとした。Real, W., *Die Revolution in Baden 1848/49*, Stuttgart, 1983, S. 92.
- (37) Hippel, a. a. O., S. 235. Nebenius も同様なことを述べている。彼は熱心な国有主義者であると同時に熱心な広軌支持者でもあった。Enzweiler, H, J, *Staat und Eisenbahn; Bürokratie, Parlament und Arbeiterschaft beim badischen Eisenbahnbau 1833-1835*, Frankfurt am Main, 1995, SS. 92-93.
- (38) Ebenda, S. 233-234.
- (39) Ebenda, S. 235.
- (40) Ebenda, S. 234.
- (41) Reden., SS. 1224-1225参照。バーデンの鉄道建設は幹線網の整備として1840年に

マンハイム・ハイデルベルク間の建設から始まり、1855年にバーゼルまで開通した。その後ボーデン湖畔のコンスタンツまで延長した。その後は支線建設に力を入れた。

### 参 考 文 献

- 秋山芳秋, 「世界鉄道めぐり34海外の高速鉄道」, 『鉄道ジャーナル』10月号, 2004年。
- 青木真美, 「ドイツにおける鉄道の地域化—近距離旅客輸送の運営(第1回, 2回)」, 『運輸と経済』, 第58巻, 10・11号, 1998年。
- , 「欧州における高速鉄道政策と地域鉄道政策」, 今城光英, 青木真美(他)『鉄道改革の国際比較』, 日本経済評論社, 1999年。
- 鳩澤 歩, 「初期鉄道業における統一の試み —プロイセン王国鉄道業の位置づけ—」, 『ドイツ工業化における鉄道業』, 有斐閣, 2006年。
- Enzweiler, H. J., *Staat und Eisenbahn: Bürokratie, Parlament und Arbeiterschaft beim badischen Eisenbahnbau 1833-1855*, Frankfurt am Main, 1995.
- Fremdling, R; *Eisenbahn und deutsches Wirtschaftswachstum 1840-1879 Ein Beitrag zur Entwicklungstheorie und zur Theorie der Infrastruktur*, Dortmund, 1975.
- Fremdling, R., Kunz, A., (Hrsg), *Statistik der Eisenbahnen in Deutschland 1835-1989 (Quellen und Forschungen zur Historischen Statistik von Deutschland. Bd17)*, St. Katharinen, 1995.
- Friedrich List, Deutschlands Eisenbahnsystem in Militärischer Beziehung, in : Friedrich List, *Schriften/Reden/Briefe*, Bd. III.
- Gall, L., Roth, R., *1848/49 Die Eisenbahn und die Revolution*, Frankfurt am Main, 1999.
- Handbuch der deutschen Eisenbahnstrecken, Eröffnungsdaten 1835-1935, Streckenlängen, Konzession, Eigentum Verhältnisse*, Nachdruck, Mainz, 1984.
- Hartwig, K., Preuß, E., *Chronik Deutsche Eisenbahnen 1835-1995*, Stuttgart, 1996.
- ハイケ・リンク, 「ドイツの鉄道改革」, 今城光英, 青木真美(他)『鉄道改革の国際比較』, 日本経済評論社, 1999年。
- Hippel, W., “Bureaucratie” und “Volksvertretung”, “Weltverkehr” und “Particularinteressen”, “ordnung des Dienstes” und “klassengesellschaft”. Alltägliches aus den Kinderjahren der badischen Eisenbahn, in Hippel, W. u. a. (Hrsg.), *Eisenbahnfieber. Badens Aufbruch ins Eisenbahnzeitalter*, Uhstadt-Weihler, 1990.
- 堀 雅道, 「スウェーデンの鉄道改革」, 今城光英, 青木真美(他), 『鉄道改革の国際比較』, 日本経済評論社, 1999年。

*Hundert Jahre Deutsche Eisenbahnen, Jubiläumsschrift zum hundertjährigen Bestehen der deutschen Eisenbahnen*, Berlin, 1938.

Kiesewetter, H., *Die Industrielle Revolution in Deutschland 1815-1914*, Frankfurt am Main, 1989.

コッカ, 加来祥男 (編訳), 『工業化, 組織化, 官僚制—近代ドイツの企業と社会—』, 名古屋大学出版会, 1992年。

久保田 博, 『新版 鉄道用語辞典』 グランプリ出版, 2003年。

Kunzemüller, *Die badischen Eisenbahnen 1840-1940*, 2. Aufl., Freiburg, 1953.

黒澤 隆文, 『近代スイスの形成—地域主権と高ライン地域の産業革命』, 京都大学出版会, 2002年。

Maedel, K.E., *Deutschlands Dampflokomotiven Gestern und Heute*, Berlin, 1957.

諸田 實, 『フリードリッヒリストと彼の時代, 国民経済学の成立』, 有斐閣, 2003年。

Müller, K., *Die badische Eisenbahnen in historisch-statistischer Darstellung*, Heidelberg 1904. (Online version).

松永和生, 「フリードリッヒリストと鉄道の軍事的意義」, 『東亜大学研究論叢』, 第15巻1号, 1990年。

岡 雅行, 山田俊明(他), 『ゲージの鉄道学』, 古今書店, 2002年。

小笠原茂, 「1840年代のリストの鉄道論と南ドイツにおける鉄道網の形成」, 『立教経済学研究』 第37巻3号, 1984年。

———, 「関税同盟からドイツ帝国へ」, 諸田實, 松尾展成(他), 『ドイツ経済の歴史的空間—関税同盟・ライヒ・ブントー』, 昭和堂, 1994年。

Real, W., *Die Revolution in Baden 1848/49*, Stuttgart, 1983.

Reden, v. Fr., *Die Eisenbahnen Deutschlands, Statistisch-geschichtliche Darstellung ihrer Entstehung, ihres Verhältnisses zn der Staatsgewalt, sowie ihrer Verwaltungs-und Betriebs-Einrichtungen, zweite Abteilung; Die Eisenbahnen in den einzelnen Staaten Deutschlands*, Berlin, Posen und Bromberg, 1845.

Roth, R., *Das Jahrhundert der Eisenbahn Die Herrschaft über Raum und Zeit 1800-1914*, Ostfildern, 2005.

斉藤 晃, 『蒸気機関車200年史』, NTT 出版, 2006年。

社団法人海外鉄道技術協力協会, 『最新世界の鉄道』, ぎょうせい, 2006年。

*Taschenatlas für Eisenbahnreisende*, 2. Aufl., Nachdruck, München, 2005.

富田 新, 「初期イギリス鉄道業における公共性と国有化の概念形成過程について」, 『鉄道史学』, 第22号, 2004年。

山田 徹雄, 『ドイツ資本主義と鉄道業』, 日本経済評論社, 2001年。

渡辺 尚, 『ラインの産業革命』, 東洋経済新報社, 1987年。