

ドイツ・カッセル都市圏における 既存インフラを活用したLRT整備事例

遠藤 俊太郎¹

¹正会員 カッセル大学 土木・環境工学部 交通計画・交通システム領域
Universität Kassel, Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen,
Fachgebiet Verkehrsplanung und -systeme
(Mönchebergstraße 7, 34125 Kassel, Germany)
E-mail: str-endo@jt7.so-net.ne.jp

わが国同様、ドイツにおいても、1970年代から80年代にかけて、モータリゼーションの進展等により、地方鉄道線の廃止が相次いだ。その後、公共交通を見直す動きがみられ、各地でトラム（路面電車）の近代化と路線網の拡張が進められている。

ドイツ中部のカッセル都市圏（旧西ドイツ・都市圏人口約40万人）においては、1971年にトラム1系統が、1980年代に鉄道2路線が廃止されたが、90年代から復権の動きが強まり、トラムの新線建設、過去に旅客営業が廃止された鉄道施設を活用した路線延伸、ドイツ鉄道線への乗入れ(Regiotram)など、軌道系ネットワークの強化が行われてきた。

本稿では、既存の鉄道インフラを活用し、廃止された旅客営業を復活させることとなったトラム延伸事例（ロッセタール線）について、その概要を紹介するとともに、わが国への応用可能性について言及する。

Key Words : *Public transport, Railway, LRT, Tramline, Infrastructure, revival, P&R, C&R*
公共交通, 鉄道, LRT, 路面電車, インフラ, 再生, P&R, C&R

1. はじめに

わが国では、1970年代から80年代にかけて、国鉄合理化・分割民営化の一環として、特定地方交通線の多くが第三セクター・民鉄による存続かバスへの転換を迫られた。三陸鉄道を皮切りに全国で発足した第三セクター鉄道は、運行本数や駅数の増加等による利便性の向上や地域密着型の経営等が功を奏し、順調な滑り出しをみせた。都市の郊外化やモータリゼーションの進展等により輸送人員が減少、金利の低下や地方自治体の財政難の影響もあり、各社の懸命な合理化努力にもかかわらず、地方鉄道を取り巻く状況は厳しさを増している。

路面電車は、東京をはじめ全国各地で70年代までに多くの路線が廃止されたが、2000年代に入ってから、万葉線の再生、富山港線を活用した富山ライトレールの開業などにより、従来の路面電車とは異なる新たな交通システム“LRT”として注目を集め、宇都宮、堺等で導入の検討が進められたが、富山を除き、路線の新設・延伸事例はまだみられない。

わが国同様、戦後めざましい復興を遂げたドイツ（旧西ドイツ）においても、70年代から80年代にかけて、ドイツ連邦鉄道（DB/Deutsche Bundesbahn, 旧西ドイツ国鉄。ドイツ統一後、94年に旧東ドイツ国鉄のDeutsche Reichsbahnと統合・民営化し、現在のDBAG/Deutsche Bahn AG, ドイツ鉄道となった）の地方線区の廃止が相次いだ。トラム（路面電車・LRT）についても、モータリゼーションの進展に伴い各地で路線の廃止・縮小が行われたが、90年頃からは環境意識の高まり等から公共交通を見直す動きがみられ、多くの都市でその近代化と路線網の拡張が行われている。

本稿では、1985年に旅客営業が廃止された鉄道線のインフラを活用しトラム路線として再生したドイツ・カッセル（Kassel）都市圏のロッセタール線（Lossetalbahn）の事例について、その概要を紹介する。

なお、ドイツにおいては「LRT」との呼称が一般的ではなく、路面電車（Straßenbahn）またはトラム（Tram）と表記されているため、本稿においては、「トラム」と表記することとする。

2. カッセル都市圏およびロッセタール線の概要

(1) カッセル都市圏について

カッセルは、ドイツのほぼ中央、ヘッセン州北部の中心都市で、人口19万人・都市圏人口約40万人を擁する工業都市である。カッセル中央駅（Kassel Hauptbahnhof）は市中心部にあるが、頭端式であることから、91年のICE開業時にこの中央駅から約4km西にある通過型のカッセルルーヴィルヘルムスヘーエ駅（Kassel-Wilhelmshöhe Bahnhof）を拡張してICE停車駅としたため、現在は、事実上後者が街の玄関口として機能している。

市内軌道線については、66年に市内と郊外の公園を結ぶヘラクレス線が、71年には中央駅から北部の住宅街を結ぶトラムの1系統がそれぞれ廃止され、鉄道では85年にDBのカッセルーヘッシシュ・リヒテナウ（Hessisch Lichtenau）ーヴァルトカッペル（Waldkappel）間で旅客営業が廃止されるなど、80年代まで鉄軌道ネットワークの縮小が続いた。

その後、90年頃から流れが変わり、段階的にトラムが延伸され、2006年にはドイツ鉄道とトラムの直通運転（Regiotram, レギオトラム）も開始された。このレギオトラム車両はディーゼル発電機を搭載しており、電化・非電化を問わず、鉄道とトラムの直通運転が可能となっている。直近では、11年に市北部のフェルマー（Vellmar）までトラムが延伸開業するなど、軌道系ネットワークの強化が続いている。

カッセル市における08年の交通分担率は、自動車・自動二輪車43.4%、公共交通（鉄道・バス・トラム等）21.5%、自転車6.6%、徒歩28.5%で、人口1,000人あたりの自動車保有台数は約432台、自動車を1台以上保有する世帯の割合は70%となっている¹⁾。



図-1 ドイツにおけるカッセル市の位置

現在、市内のトラムは、KVG（Kasseler Verkehrs-Gesellschaft AG, カッセル交通株式会社）とRBK（Regionalbahn Kassel GmbH, カッセル地域鉄道有限会社）の2社が共同運行し、NVV（Nordhessisch Verkehrsverband, 北ヘッセン運輸連合）加盟の各社と共通のゾーン制運賃が導入されている。

(2) ロッセタール線について

ロッセタール線は、当初、カッセルとヘッセン州北東部のヴァルトカッペルを結ぶ鉄道の一部として1879年にヴァルトカッペル側からカッセル市東部のベッテンハウゼンまで開業、翌80年にカッセル中央駅まで延長開業した。廃止直前の1984年冬ダイヤでは、カッセルからヘルザ（Helsa）、ヘッシシュ・リヒテナウ、ヴァルトカッペルを経由し、エシュヴェーゲ（Eschwege）まで7.5往復/日（うち0.5往復は区間運転）の旅客列車が運行されていたが、閑散路線であることから、85年5月31日をもって全区間で旅客営業を終了、専ら貨物線として利用されていたものである。その後、上記区間のうち、01年6月にヘルザまで、06年1月にヘッシシュ・リヒテナウまでの区間をトラム化し、同区間の旅客営業が再開された。開業後、07年までは通常のトラムのほかレギオトラム車両による速達列車が運行されていたが、現在、ロッセタール線内は通常のトラムのみの運行となっている。

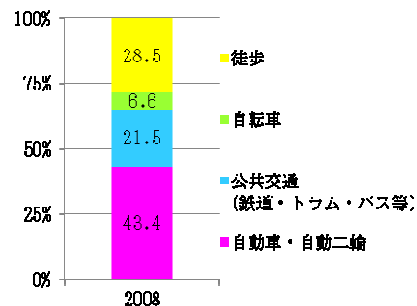


図-2 カッセル市交通分担率（2008年）¹⁾



写真-1 カッセル市内を走行するトラム（右：レギオトラム）

3. ロッセタール線の再生

(1) 再生までの経緯

カッセルーヴァルトカッペル間の旅客営業廃止から3年後の88年、カッセル市の総合交通計画において、KVGが運行するトラムを東に延伸する案が示され、その中で、カウフンゲンまたはヘッシシュ・リヒテナウまでトラムを延長する可能性についてもあわせて言及された。その背景には、カウフンゲン地区で約1,000人の人口増が見込まれるなど、カッセル都市圏における住宅需要の高まりにより開発圧力が強まっていたことがあげられる²⁾。

90年には、KVGがロッセタール線の計画素案作成を開始。関係する事業者・自治体・郡を交え、作業グループを立ち上げ、翌91年に、既存トラムとロッセタール線を接続し、ロッセタール線の旅客営業を部分的に再開する旨提言した。しかし、この計画が明らかになった後、市民団体が費用便益分析による経済性の確保を裏付けるまで計画を止めるべきと主張、計画は一時棚上げとなった。しかし、97年にRBKが計画を具体化、ヘッセン州の公共交通プロジェクトとして、既存のトラムとロッセタール線を結合し、ヘッシシュ・リヒテナウまでの区間を再旅客化する計画が位置づけられた³⁾。

工事は4期に分けられ、98年から段階的に開業、01年にヘルザまで、06年にヘッシシュ・リヒテナウまでの運行が開始された。

(2) 事業費およびその財源

ロッセタール線へのトラム延伸にあたり、まず、97年にRBKがDBから施設を取得し、トラム化工事に着手した。事業費は約6,900万ユーロで、うち約4,600万ユーロが都市交通改善助成法(GVFG)および財政調整法(FAG)に基づく補助金で賄われた⁴⁾。

なお、30万ユーロを投じて、レギオトラム車両による速達列車(所要時間8分短縮)ならびに貨物列車の運行のためにカウフンゲン地区の旧ルート为非電化のままリニューアルしたものの、開業後わずか1年半でレギオトラムによる速達列車の運行がなくなっている。この件については、2011年、ドイツ納税者連盟発行の「黒書」(Schwarzbuch)において、無駄な公共事業であると指摘された⁵⁾。なお、黒書では、ロッセタール線のトラム化事業本体については言及していない。

4. トラム延伸の課題

ロッセタール線へのトラム延伸にあたっては、トラムと貨物列車の共存という、大きな課題が存在した。

85年の旅客営業廃止以降、ロッセタール線は火力発電所への石炭輸送等のために専ら貨物線として使用されており、トラム延伸開業後もその運行を継続する必要があった。しかし、鉄道車両とトラム車両(LRV)はその車体寸法が大きく異なり、鉄道の規格に合わせて乗降ホームを設置した場合、トラム車両とホームの間に大きな隙間が生じるという問題があった。

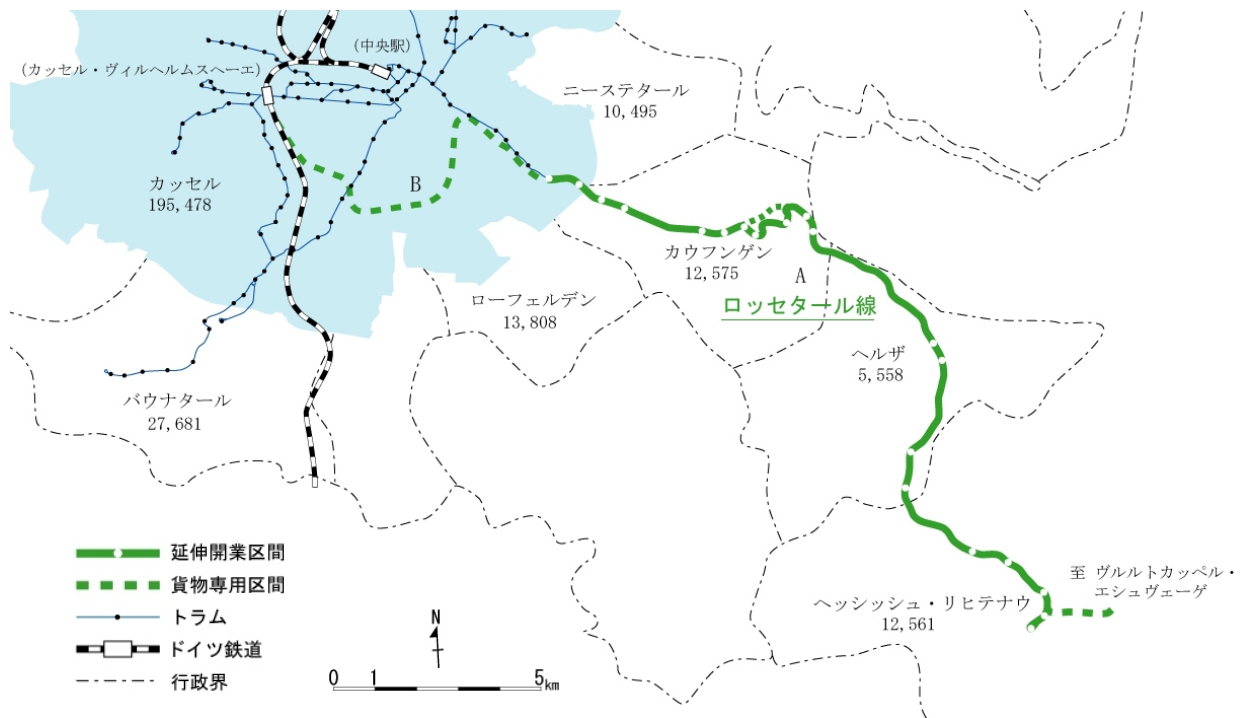


図-3 2012年現在の鉄軌道ネットワーク (数字は各市町人口 (人) (Statistik-Hessen, Hessisches Statistisches Landesamt, 2012))

これについては、地上側、車体側の双方からのアプローチが可能であるが、車体側で乗降部にステップを設置する場合、ステップのない既存のトラム車両を運用に入れることができなくなることから、地上側での対応が検討された。ロッセタール線よりも先に既存鉄道線に乗り入れる形で開業したバウナタール (Baunatal) のトラム路線では、写真-3のようにホームにトラム乗降用の張り出しを設置して対応したが、この張り出し部で旅客と車両の衝突が発生する可能性があり、安全性に問題があった。

また、わが国同様ドイツにおいてもトラムと鉄道では準拠法が異なり、軌道法 (BOStrab) では停留所の通過速度を20km/hに抑える必要があるなど、貨物列車の運行にも大きな支障をきたすことから、貨物列車と設備を共用する区間においては、鉄道建設運行法令 (EOB) に基づく鉄道路線としてトラムを運行する必要があった³⁾。

これらの問題を解決するため、ロッセタール線では、トラム車両全体をホーム側に寄せることとし、写真-4のように、貨物列車通過用のレールとは別にトラム用のレールを敷設することで対応した。本方式の採用により、トラムとホームの隙間は解消され、あわせてホーム上の旅客と貨物列車の接触事故の危険性が大幅に低下。貨物列車の構内通過速度を60km/hとすることができた。



写真-3 トラム乗降のためのホーム突出 (バウナタール)



写真-4 停留所部構造 (カウフンゲン)

5. トラムとしての利便性の確保

ロッセタール線の再開業にあたっては、単なる既存鉄道線へのトラム乗入れにとどまらず、トラムとしての利便性を確保することが求められ、ハード・ソフト両面から利用環境の整備が行われた。

まず、カウフンゲン、ヘッシシュ・リヒテナウの両地区では、既存のルートが市街地中心部から離れた場所であり、各地区からのアクセス性が低い状況にあったため、ロッセタール線のルートそのものを変更することでアクセス性を高めた。具体的には、図-4および5のように、カウフンゲンでは市街地外周に沿って迂回線を新設し、ヘッシシュ・リヒテナウでは終点部分を市街地内に乗り入れる形とした。

その他のハード面では、トラム車両の運行のため、600V直流電化するとともに、軌道を強化、トラムの最高速度を80km/hとした。なお、カウフンゲン地区の従前ルートについても、貨物列車ならびにレギオトラム車両による速達列車運転を目的とし快速線としてリニューアル工事を行ったが、その際に電化をしておらず、通常のトラム車両ではこの区間を通過できない。このため、トラム車両は全て迂回線経由での運行となっている。

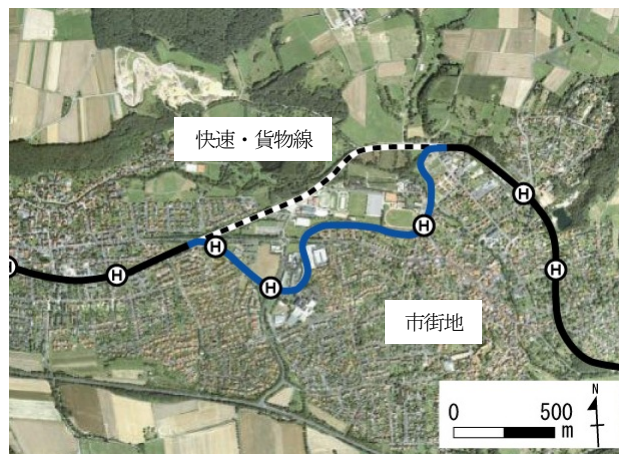


図-4 市街地外周に沿った迂回 (カウフンゲン)

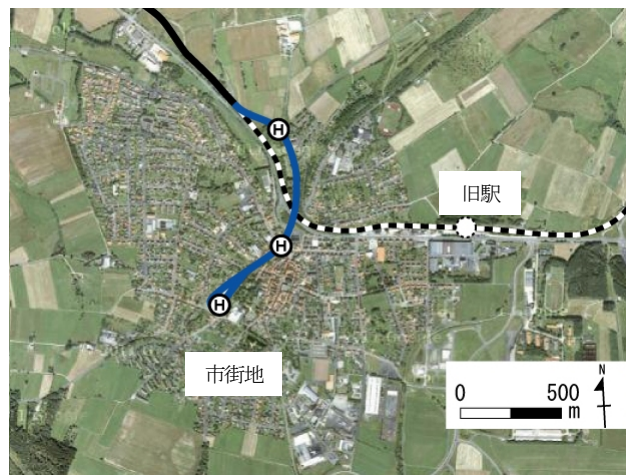


図-5 市街地内への引込み (ヘッシシュ・リヒテナウ)



写真-5 カウフンゲン市街地への迂回線と快速・貨物線 (右)



写真-7 地域の交通結節点として整備された駅 (ヘルザ)



写真-6 ヘッシシュ・リヒテナウ市街地内の新設区間



写真-8 バス・トラムの共用ホームとP&R駐車場
(カウフンゲン・ゲザムトシュール)

駅・停留所は7駅から18駅・停留所に増加させるとともに、全駅・停留所を新規に整備し、バリアフリー性と統一性を確保した。ヘルザ駅およびカウフンゲン・ゲザムトシュール停留所では、トラムとバスの同一ホームでの乗換を実現。パーク&ライド駐車場（無料）や、パーク&サイクルライド用の駐輪ロッカー・駐輪スペース（無料）の整備は、比較的規模の小さな停留所でも行われており、他モードとの連携が強く意識されている。

運行本数は85年の旅客営業廃止直前の平日7.5往復／日から、カッセルーヘッシシュ・リヒテナウ間34.5往復／日（4.6倍）、カッセルーヘルザ間56往復／日（7.4倍）に飛躍的に増加。表-1のとおり運行時間帯も大幅に拡大し、利便性の向上を図った。カッセル中心部からヘッシシュ・リヒテナウまでの所要時間は、カッセル市内での経路が異なるために単純な比較はできないが、概ね同一（約50分）である。

なお、トラムは全て低床車で運行されており、自転車の持込みも可能である。

表-1 始終発時刻（1985年, 2012年）

		ヘルザ		ヘッシシュ・リヒテナウ	
		1985	2012	1985	2012
上り	初発	6:17	4:56	6:04	5:27
	終発	17:48	26:54	17:35	24:21
下り	初着	5:35	4:42	5:48	5:11
	終着	18:40	26:47	18:56	24:18

上り: カッセル方面行(発時刻)

下り: ヘルザ, ヘッシシュ・リヒテナウ方面行(着時刻)

(Fahrplan Winter 1984/85 (522), Fahrplanbuch 2012 KVG/RBK)

6. 今後の展開

2006年のヘッシシュ・リヒテナウまでの延伸により、ロッセタール線のトラム化事業は完成をみた。ヘッシシュ・リヒテナウ以東については、カッセル都市圏から大きく離れることもあり、現在のところ具体的なトラム化等の計画はない。一方、現在貨物線としてのみ使用されているカッセル市内の区間（図-3「B」区間）について

は、KVGがトラムまたはレギオトラム車両を使い再旅客化する構想がある。全て既存の鉄道区間を活用するか、ロッセタール線のカウフンゲンのように市街地内への迂回をするか、また、トラムとの接続か、DBへの接続か等も含め、そのルートは未だ確定しておらず、図-6の7つのルート案について検討が進められている。特筆すべきは、7案のうち6案が赤字を前提に計画されていることであり、その赤字額は最も多いケースで年間257万ユーロと見積もられている⁶⁾。



図-6 KVGによるトラム化構想(7ルート案)

7. わが国への応用可能性と課題

わが国においても、数は多くないが、福島臨海鉄道など、かつて旅客営業を行っていた貨物鉄道線が存在する。すでに旅客・貨物営業とも廃止されているが、小坂鉄道も旅客営業廃止後、貨物列車のみの運行を行っていた時期があった。地方都市であっても沿線の人口集積や所要時間の短縮効果等があれば需要が見込める可能性もある。また、都市部、特にその臨海部においては、工場または港湾への専用線が整備されている場合があり、沿線の状態によってはこれをLRT化することも想定できる。産業構造の変化による工場跡地の発生と再開発、住宅等への用途変更にあたっては、こうした既存インフラにも着目すべきである。

技術的には、わが国においても富山港線のライトレール化の実績があり、ロッセタール線のように貨物列車とLRVを共存させることも可能である。LRT導入の最も大きな課題は、技術的なものではなく、その財源と運営形

態というきわめて政治的な部分にある。富山のような上下分離方式という策はあるが、その場合においても、インフラを公共団体が所有、財政負担をすることについて議会の承認を得ることは容易ではなく、ましてLRTの新規整備となれば、困難を極めることは想像に難くない。国の補助制度は基本的に自治体に対しても同程度かそれ以上の負担を求める場合が多く、民間事業者に意欲があったとしても自治体の予算措置ができず補助事業を活用できないことも危惧される。このような状況で、KVGのトラム化構想のように毎年の赤字とそれに対する補助を前提とした計画がわが国で実現できるはずもない。

しかし、アクセス改善のために市街地近くにルートを変更する、あるいは市街地内まで乗り入れる等、需要を拾いに行くという「攻めの発想」は非常に重要である。経営合理化は当然必要ではあるが、そればかりを求めて利便性を低下させてしまえば、そこにあるはずの需要をみすみす逃し、インフラとしての存在意義を自ら低下させてしまうことにつながりかねない。

参考文献

- 1) Technische Universität Dresden : Mobilitätssteckbrief für Kassel, *Mobilität in Städten – SrV2008*, 2008.
- 2) Gaffron, P. u.a. : Umsetzungsstrategien zur Koordination von ÖV-Erschließung und städtebaulicher Entwicklung, pp.58-63, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2002.
- 3) KVV Bau- und Verkehrs-Consulting Kassel GmbH : Lossetalbahn –Ein Neuanfang nach 20 Jahren, pp.1-3, 2006.
- 4) Helbig, A : *schmurschdrags*, Februar-April 2006 Heft1, pp.2, KVV, 2006.
- 5) Bund der Steuerzahler Deutschland e.V. : Die öffentliche Verschwendung 2011, pp.77-78, 2011.
- 6) Ebert, T. : Untersuchung zur Wirtschaftlichkeit einer Reaktivierung von Abschnitten der Waldkappeler Bahntrasse, KVG, 2011

(2012.5.7 受付)

DEVELOPMENT OF THE TRAMLINES OF USING EXISTING INFRASTRUCTURE IN THE KASSEL AREA IN GERMANY

Shuntaro ENDO