

パリ発着条件下での フランス主要都市における滞在可能時間の変遷

波床 正敏¹

¹正会員 大阪産業大学教授 工学部都市創造工学科(〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1)
E-mail: hatoko@ce.osaka-sandai.ac.jp

フランスでは1981年に高速鉄道であるTGVが運行開始されたが、これは1964年に開業した東海道新幹線に遅れること17年であった。日本では2014年で高速鉄道導入50年を迎えるが、一方で世界的に高速鉄道の役割が注目される昨今においても日本における整備は必ずしも活発ではない。現在までにフランスでは主要都市のほとんどに対してTGVのサービスが何らかの形で提供されているが、日本ではまだ多数の都市が高速鉄道の恩恵を受けていない。

そこで本研究では、将来的な日仏間比較分析を想定しつつ、フランスの主要都市と首都であるパリとの間の幹線鉄道の利便性の変遷を調査することとした。フランスではパリを中心とする放射状の鉄道網が整備されており、ここを分析対象とした。利便性指標としては、歴史的な長期的分析で実績のある「滞在可能時間」を用い、首都であるパリを起点とする場合の主要都市に対する指標の変遷を計測した。

Key Words: *france, paris, trunk railway, stayable time, chief cities*

1. はじめに

(1) 研究の背景

フランスでは1981年に高速鉄道であるTGVが運行開始されたが、これは1964年に開業した東海道新幹線に遅れること17年であった。日本では2014年で高速鉄道導入50年を迎えるが、1990年代以降、建設予算の目処が付く度に整備新幹線が実際に着工されてはいるものの、その進捗は必ずしも迅速とは言えない。世界的に高速鉄道の役割が注目される昨今の状況下においても、日本における整備は必ずしも活発ではない。

日本ではまだ多数の都市が高速鉄道の恩恵を受けていないが、フランスでは主要都市のほとんどに対してTGVのサービスが何らかの形で提供されている¹⁾。

(2) 本研究の目的

本研究では、将来的な日仏間比較分析を想定しつつ、フランスの主要都市と首都であるパリとの間の幹線鉄道の利便性の変遷を調査することとした。フランスではパリを中心とする放射状の鉄道網が重点的に整備されており、ここを主たる分析対象とした。利便性指標としては、歴史的な長期分析の研究で実績のある「滞在可能時間」を用

い、首都であるパリを起点とする場合の主要都市に対する指標計測を行った。

2. 分析の方法

(1) 滞在可能時間について

滞在可能時間とは、図-1のように、ある都市を一定時刻(例えば午前6時)以後に出発し、一定時刻(例えば深夜12時)以前に帰着する場合に目的地において滞在できる時間数のことで、都市間の空間的抵抗を表す指標の1つとして用いることができる。この指標の特徴や実用性については、文献²⁾などで論じられており、単純な乗車時間などの指標と比較して、都市間の交通利便性をより実際に近い形で反映したものであることが示されている。

この指標は、数値が直感的に理解しやすいため、異なる年次において求めた多くの都市間における計算結果を比較する上で好都合であるほか、モデル分析などにおいても期待所要時間(EVTT=Expected Traveling Time)と同程度の説明力を持っている³⁾。また、算出に要する手間が大幅に少ないという特徴を持っている。なお、出発と同一日に帰着するとした場合、時期や区間によっては滞在可能時間が負となる場合もあるが、この指標は必ずしも日

帰り交通での目的地における滞在時間という直接的な内容を考察するためのものではなく、都市間交通の利便性指標であり、値が負になっても意味を失うものではない(1日で往復するには、そのマイナスの時間だけ足りない程度の利便性であると判断)。

本研究では、パリ市内の長距離旅客ターミナル駅のいずれかを午前6時以降に出発し、深夜12時以前に帰着する場合における訪問都市(目的地)に滞在することのできる時間数である。iを出発してjを目的地とする場合のjにおける滞在可能時間 T_{ij}^{stay} は、以下ようになる。

$$T_{ij}^{stay} = T_j^{dep} - T_j^{arr} \quad [1]$$

T_j^{arr} : 往路におけるjへの到着時刻

T_j^{dep} : 復路におけるjの出発時刻

往路、復路それぞれ使用する列車は平日(月～木)において運行されている定期列車とし、夏期のデータについては多客期(7月～)に入る前のダイヤを前提に調査する。

(2) 分析対象都市について

本研究ではパリを鉄道で発着する場合のフランスの国内主要都市での滞在可能時間とするが、対象とした都市はフランスの地域圏の圏府となっている都市(表-1)とした。ただし、フランスは欧州大陸以外にも領土があるため、本研究の分析が鉄道網の発達過程であることから、欧州大陸本土の地域圏とし、海外地域圏およびコルシカ島は除外した。

計測対象とした駅は、パリ市についてはターミナルが分散しているので、長距離旅客ターミナル駅のいずれか

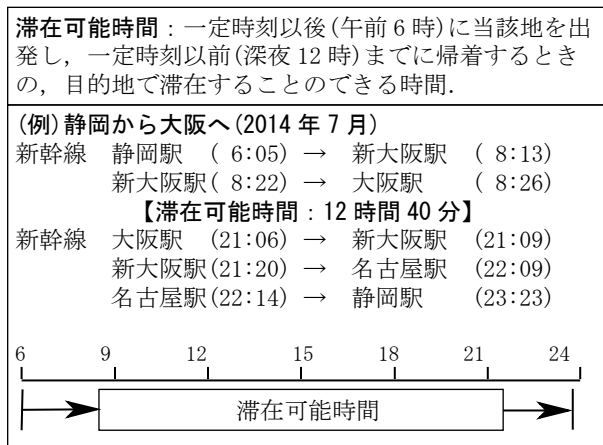


図-1 滞在可能時間の考え方

とし、分析対象都市の駅は長距離列車の発着する各都市の中心駅とした。

(3) 分析対象年次と使用した資料について

分析に使用した資料は表-2に示した時刻表(一部は復刻版)である。1931年と1939年は第二次世界大戦前の状況を知るためのものであり、1975年は日本では東海道山陽新幹線が開通しているがフランスではTGV登場(1981年)前である。以後、概ね10年おきに調査対象とした。

各年次におけるフランス国内の主要幹線の概要については、次章で説明する。

3. フランスの高速新線の整備概要

(1) 整備概要

フランスの高速新線LGV(=Ligne à grande vitesse)は図-2および表-3のように、1981年にパリ南東線(LGV Paris Sud Est)の南部区間が部分開業し、1983年にパリ

表-1 フランスの地域圏と圏府(欧州大陸のみ)³⁾

地域圏名	圏府
Alsace	Strasbourg
Aquitaine	Bordeaux
Auvergne	Clermont-Ferrand
Basse-Normandie	Caen
Bourgogne	Dijon
Bretagne	Rennes
Centre	Orléans
Champagne-Ardenne	Châlons-en-Champagne
Corse	Ajaccio *[分析対象外]
Franche-Comté	Besançon
Haute-Normandie	Rouen
Île-de-France	Paris
Languedoc-Roussillon	Montpellier
Limousin	Limoges
Lorraine	Metz
Midi-Pyrénées	Toulouse
Nord-Pas-de-Calais	Lille
Pays-de-la-Loire	Nantes
Picardie	Amiens
Poitou-Charentes	Poitiers
Provence-Alpes-Côte d'Azur	Marseille
Rhône-Alpes	Lyon

表-2 使用した資料

年次	資料名	出版社等
1931	Cook's Continental Time-Table Steamship and Air Service Gide, November 1931	Thomas Cook & Son Limited
1939	Cook's Continental Time-Table Steamship and Air Service Gide, August 1939	復刻版, David & Charles, 1987
1975	Thomas Cook Continental Timetable, May 1-31 1975	Thomas Cook Limited
1985	Thomas Cook Continental Timetable, June 1985	日本語版, ダイヤモンド社
1995	Thomas Cook European Rail Timetable, Summer 1995	日本語版, ダイヤモンド社
2005	Thomas Cook European Rail Timetable, Summer 2005	日本語版, ダイヤモンド社
2014	European Rail Timetable, Summer 2014	日本語版, ダイヤモンド社

(Paris)ーリヨン(Lyon)間が全通している。日本の新幹線とは異なり、在来線との直通運転が可能であることから、部分開業であっても都市間の所要時間短縮に役立つだけでなく、LGV 終点のリヨン以遠についても利便性が向上する。

1989 年には大西洋線(LGV Atlantique)がパリールマン(Le Mans)間で部分開業し、1990 年にはトゥール(Tours)まで開業している。

1992 年には、リヨンの北方から東側へと迂回するリヨンバイパス線(Contournement Est de Lyon)およびリヨンの南方に延びるローヌ・アルプ線(LGV Rhône-Alpes)の北部区間が開業し、1994 年までにヴァランス(Valence)まで達している。ヴァランスのさらに南側の区間は地中海線(LGV Méditerranée)と呼ばれ、2001 年にニーム(Nîmes)およびマルセイユ(Marseille)まで達している。

パリの北側へは、ドーバー海峡トンネル(Channel Tunnel)の開業に合わせて整備され、1993 年にパリーリール(Lille)間が北線(LGV Nord)として開業、翌年に海峡トンネル方面が開業しユーロスター(Eurostar)が営業開始、1996 年にはベルギー方面への分岐線が完成している。

1994 年には北線とシャルルドゴール国際空港(L'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle)を経てパリ南東線とをパリ市を迂回しながら結ぶイル・ド・フランス連絡線(LGV Interconnexion IDF)が整備された。

2007 年には東ヨーロッパ線(LGV Est Européenne)がナンシー(Nancy)とメス(Metz)の中間付近まで整備され、2016 年にはストラスブール(Strasbourg)まで達する見込

である。

2011 年にはライン・ローヌ線(LGV Rhin Rhône)がディジョン(Dijon)南東側からミュルーズ(Mulhouse)の手前まで整備されている。

さらに地中海沿いのスペイン国境付近にも高速新線が整備されているほか、ルマンからレンヌ(Rennes)方面やトゥールからボルドー(Bordeaux)方面、ニームーモンペリエ(Montpellier)間などが工事中である。

(2) 各分析年次における状況

各分析年次における LGV の整備状況は表-4 のようになる。1975 年以前では LGV は全く整備されていないが、1985 年時点ではパリ南東線がリヨンまで全区間開業済みである。1995 年ではローヌ・アルプ線がヴァランスまで開業、北線とイル・ド・フランス連絡線も開業している。2005 年では地中海線がマルセイユまで開業している。そして現在である 2014 年には東ヨーロッパ線とライン・ローヌ線も開業している。

(3) 各都市までの距離

パリ市内の各旅客ターミナルから調査対象とした各地域圏の圏府である都市の駅までの距離を図-3 に示した。距離は路線改良等に伴い、年次によって微増減しているが、図-3 に示したものは、表-2 に示した資料のうち最新の 2014 年次のものに示されている距離である。細長い国土のわが国と異なり、フランスの国土は「比較的丸い」ので、最も遠いトゥールーズ(Toulouse)でも 827km (参考:



図-2 2010 年現在の LGV(文献⁴⁾を加工)

表-3 2013 年現在の営業中の LGV⁵⁾

番号	路線名	速度 (km/h)	年次	距離 (km)
①	Paris Sud Est	300	1981/1983	419
②	Atlantique	300	1989/1990	291
① - ④	Contournement Lyon Rhône-Alpes	300	1992/1994	121
③	Nord	300	1994/1996	346
③ - ①	Interconnexion IDF	300	1994/1996	104
⑤	Méditerranée	320	2001	259
⑥	Est Européenne	320	2007	332
⑦	Rhin-Rhône	320	2011	140

表-4 分析年次と営業中の LGV

番号	路線名	1975 以前	1985	1995	2005	2014
①	Paris Sud Est		○	○	○	○
②	Atlantique			○	○	○
① - ④	Contournement Lyon Rhône-Alpes			○	○	○
③	Nord			○	○	○
③ - ①	Interconnexion IDF			○	○	○
⑤	Méditerranée				○	○
⑥	Est Européenne					○
⑦	Rhin-Rhône					○

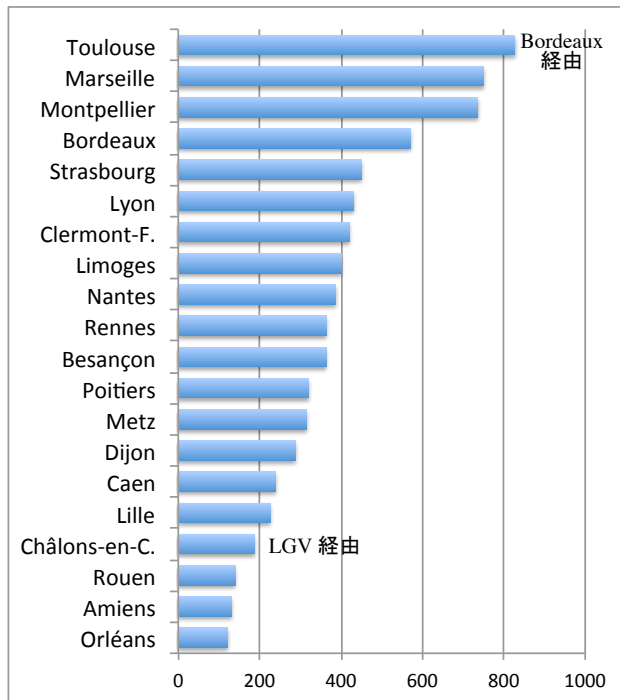


図-3 パリから各都市までの鉄道距離

東京-三原[広島県]が823km)である。図-3の都市の場合、単純平均は約383kmである。

4. 表定速度の推移

(1) 表定速度の計算方法

朝6時以降パリ発、深夜12時までパリ帰着の条件下で滞在可能時間を調査したが、往路、復路それぞれで使用した列車のうち、表定速度の大きかった方についてその推移を図示したものが図-4～図-9である。図示した表定速度を V_{ij}^{sc} 、路線長を L_{ij} とすると、次式ようになる。

$$V_{ij}^{sc} = \text{MAX} \{ L_{ij} / (T_j^{\text{arr}} - T_i^{\text{dep}}), L_{ij} / (T_i^{\text{arr}} - T_j^{\text{dep}}) \} \quad [2]$$

T_i^{dep} : 往路におけるiの出発時刻
 T_j^{arr} : 往路におけるjへの到着時刻
 T_j^{dep} : 復路におけるjの出発時刻
 T_i^{arr} : 復路におけるiへの到着時刻

パリの旅客ターミナルは方面別に分散されており、概ね主に走行する路線別になっていることから、図-4～図-9は各都市に向かう際の始発ターミナル駅ごとに分類して図示したものになっている。

(2) Austerlitz 駅発着と St.Lazare 駅発着

図-4のAusterlitz駅はパリから真南に向かう路線の駅であり、図-5のSt.Lazare駅はほぼ真西に向かう路線の駅である。ともにLGVの整備はなく、両者各都市とも表定速度は110～120km/h台となっている。この速度は、TGVの整備された昨今では遅い方であるが、新幹線こだま号(東京-新大阪間の表定速度は約127km/h)と同程度となっており、日本の在来線特急(例えば、大阪→金沢の最速便で約105km/h)などよりは速い。年次推移としては、

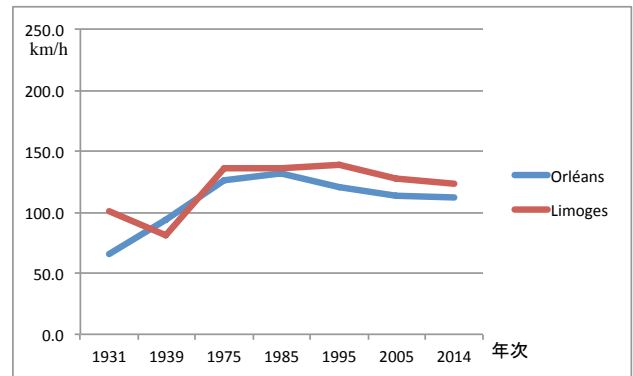


図-4 表定速度(Austerlitz 駅発着路線)

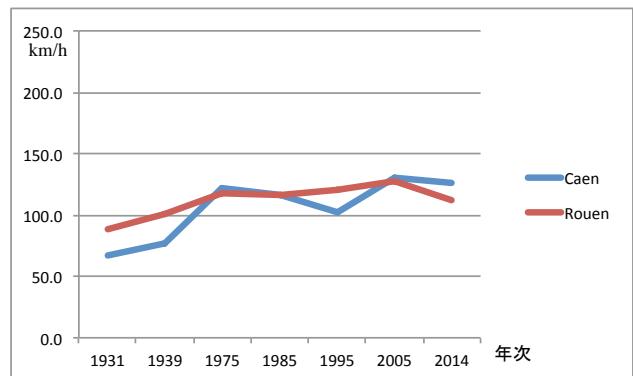


図-5 表定速度(St.Lazare 駅発着路線)

1930年代は100km/h程度以下であったが、1975年には既に現在と同水準に達している。

(3) Lyon 駅発着

図-6のLyon駅は主としてパリから南東に向かう路線の駅である。1981年以降、2001年まで段階的にLGVが整備されている。ただし、Clermont-Ferrand(以下、Clermont-F.)への路線は他と異なりLGVの整備はなく、分析年次の2005年まではLyon駅発着であったが、2014年現在はLyon駅構内であるBercy駅発着になっている。

1930年代に100km/h程度以下であったという点ではAusterlitz駅やSt.Lazare駅発着都市と同じであり、1975年に表定速度が110～120km/h台に達している点も同じ傾向である。しかし、Clermont-F.以外の都市へ向かう際に共通して使用される区間として、1985年までにLGVがLyonまで整備されることで、Clermont-F.以外の都市への表定速度が向上し、まずLyonとDijonが概ね表定速度200km/hに達するとともに、他都市も初期の新幹線ひかり号と同程度の水準に達する(東京→新大阪間190分で、約163km/h)。次いでValenceまでLGVが延長されるとMontpellierやMarseilleへの表定速度が200km/hに近づく、2005年までに地中海線が整備されることで200km/hを超えている。ライン・ローヌ線の開通でBesançonも2014年には速度向上している。一方、LGV整備のないClermont-F.ではAusterlitz駅やSt.Lazare駅発着都市と同じく、1975年以降の変化はほとんどない。

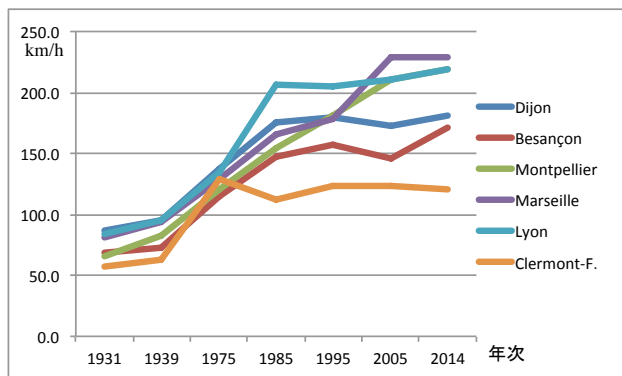


図-6 表定速度(Lyon 駅発着路線)

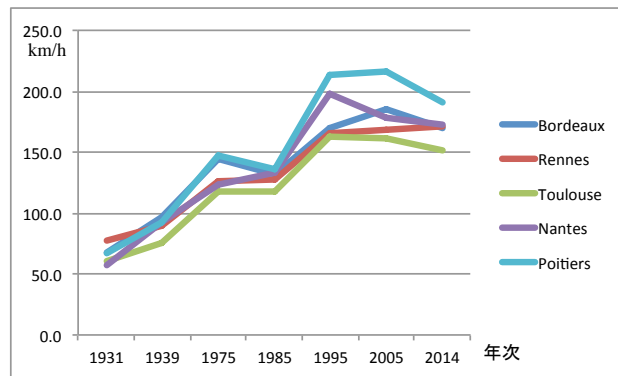


図-7 表定速度(Montparnass 駅発着路線)

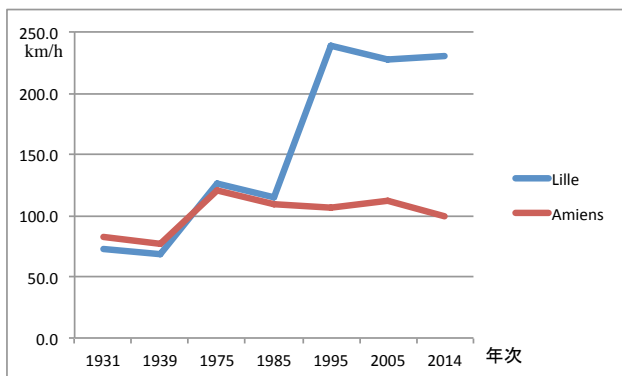


図-8 表定速度(Nord 駅発着路線)

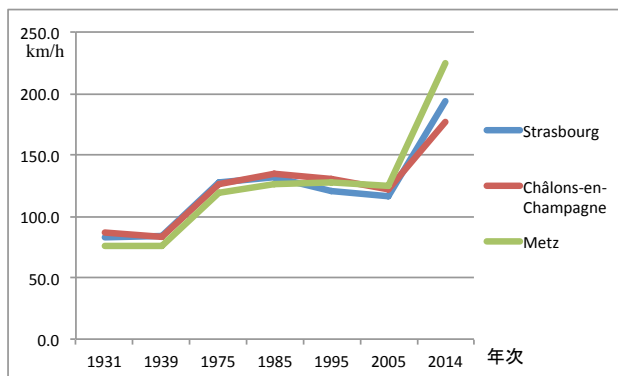


図-9 表定速度(Est 駅発着路線)

(4) Montparnass 駅発着

図-7の Montparnass 駅は主としてパリから南西の大西洋岸方面に向かう路線の駅である。1990 年前後に Le Mans や Tours まで LGV が整備されている。また、図-2 にも示されているように、LGV ではないが、2010 年までに 200km/h 運転対応の路線改良が行われている。

1975 年までの傾向は他都市の場合と同じであり、LGV の開業に伴い 1985 年～1995 年の間で表定速度が大きく向上しており、1995 年時点で LGV が達していない都市を含めて、全都市が初期の新幹線ひかり号と同程度以上の水準に達している。

なお、Toulouse については、1985 年以前は Limoge 経由、LGV 整備後の 1995 年以降は Bordeaux 経由である。

(5) Nord 駅発着

図-8の Nord 駅はパリからほぼ真北に向かう路線の駅であり、海峡トンネルを超えて英国に向かう列車も同駅発着である（ただし、本研究では分析対象外）。1994 年の Eurostar の営業開始とともに Lille まで LGV が使用できるようになった。ドイツ北部やベルギーからの高速列車 Thalys も同じく Nord 駅発着である。ただし、同じ北部方面である Amiens は LGV から逸れている。

1975 年までの傾向は他都市の場合と同じであり、LGV の開業に伴い 1985 年～1995 年の間で Lille のみ表定速度が大きく向上しており、Amiens は 1975 年以降横ばい（ないし微減）である。

(6) Est 駅発着

図-9の Est 駅はパリからほぼ真東に向かう路線の駅である。2007 年に LGV が開業した。

2005 年までの傾向は図-4の Austerlitz 駅や図-5の St. Lazare 駅発着の都市と同傾向であり、1975 年に新幹線こだま号と同程度の水準となって以降、2005 年まで基本的には横ばいである。LGV が開業することで、2005 年以降に大きく表定速度が向上している。

ただし、Châlons-en-Champagne については、LGV 経由の列車は少なく、多くの列車は在来線経由であり、在来線経由の列車の表定速度は約 110km/h である。

5. 滞在可能時間の推移

(1) 滞在可能時間の計算方法

算出方法は第2章で説明した方法である。朝6時以降パリ発、深夜12時までにパリ帰着の条件下で目的地において滞在できる時間の最大値を以て滞在可能時間とする。

(2) Austerlitz 駅発着と St.Lazare 駅発着

図-10は Austerlitz 駅発着、図-11は St.Lazare 駅発着の場合であり、ともに LGV の整備はない。

2014 年時点ではいずれの都市も滞在可能時間が 10 時間(=600 分)を超えており、十分に日帰り圏になっている。Paris から 400km と比較的遠い Limoge を除き、いずれの

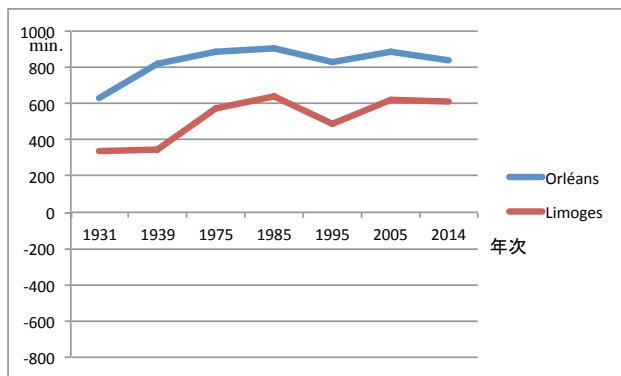


図-10 滞在可能時間(Austerlitz 駅発着路線)

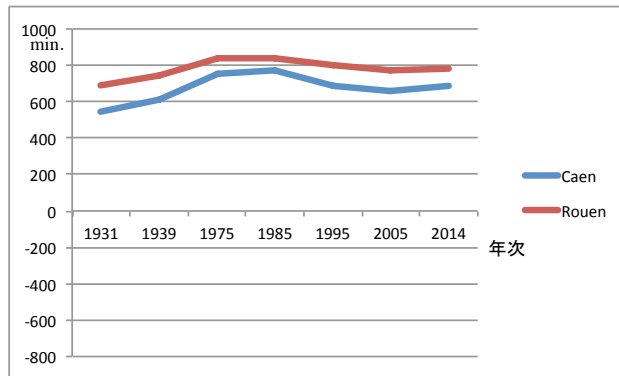


図-11 滞在可能時間(St. Lazare 駅発着路線)

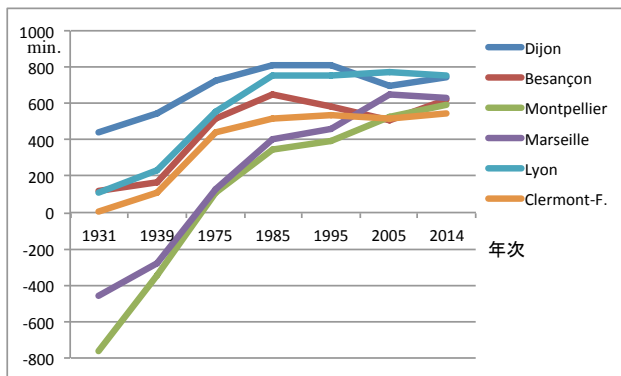


図-12 滞在可能時間(Lyon 駅発着路線)

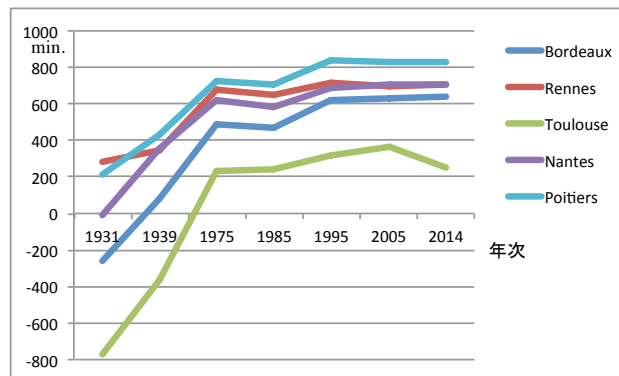


図-13 滞在可能時間(Montparnass 駅発着路線)

都市も比較的近距离であり、1930年代の時点ですでに滞在可能時間が10時間に達しており、鉄道の速度向上に伴って12時間近くになっている。Limogeは1930年代には滞在可能時間が5時間程度しかなかったが、鉄道の速度向上に伴って1975年に滞在可能時間が10時間に達している。

(3) Lyon 駅発着

図-12はLyon駅発着の場合である。Clermont-F.を除き、1981年～2001年に段階的にLGV整備がされている。

Parisから遠いMontpellierやMarseilleでは、1930年代には日帰りが全く不可能であったが、1975年までの列車の速度向上やそれ以降のLGV建設に伴い、2014年までには滞在可能時間が概ね10時間に達している。Clermont-F., Lyon, Besançonはパリからの距離が400km前後であり、1930年代には滞在可能時間が短かったが、1975年には7～10時間近くに達し、LGV整備に伴い、LyonとBesançonは滞在可能時間が概ね10時間に達している。Dijonは比較的Parisから近いため、LGV開業前に滞在可能時間が10時間に達している。

一般的に、2014年までには滞在可能時間が概ね10時間に達している(Clermont-F.が541分、Montpellierが590分、それ以外は600分以上)。

(4) Montparnass 駅発着

図-13はMontparnass駅発着の場合である。1990年前

後にLGVが整備されるとともに、2010年までに路線改良されている。

分析対象都市の中で最も遠いToulouse(パリから827km)と比較的遠いBordeaux(570km)およびNantes(397km)では1930年代初頭では日帰りできなかったが、1975年までには日帰り可能になっている。1975年時点ではBordeaux(488分)およびToulouse(237分)では滞在可能時間が10時間未満であるが、他の都市ではこの時点で既に10時間を超えている。LGVの開業に伴い、1995年時点ではToulouseを除く各都市の滞在可能時間が10時間を超えているが、Toulouseは2014年時点においても滞在可能時間が247分で、分析対象都市の中で最小である。Toulouseについては、LGVの開業まではLimoge経由の方が便利であったが、開業後はBordeaux経由の方が距離が100km程度延びているにもかかわらず利便が高くなっている。

(5) Nord 駅発着

図-14はNord駅発着の場合である。1994年の英仏海峡トンネル開業時にLGVが利用可能になった。ただし、Amiensは経由しない。

Lilleは英国への連絡経路上にあったこともあり、1930年代で既に利便が高く、滞在可能時間が10時間を超えている。以後、列車の速度は向上しているが、滞在可能時間は大きな変化がない。Amiensは1975年に滞在可能時間が10時間を超えているが、パリまでの距離が短くて比較

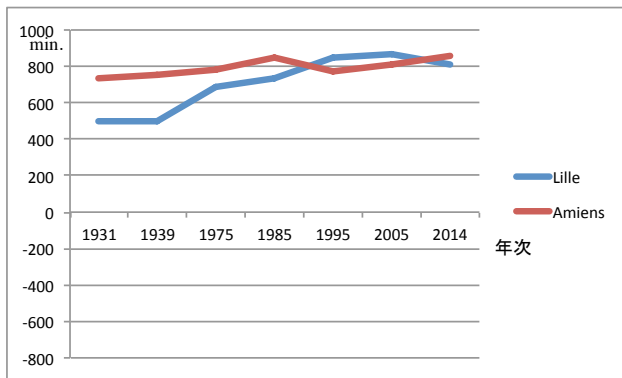


図-14 滞在可能時間(Nord 駅発着路線)

的利便が高く、その後の列車速度の頭打ちにもかかわらず滞在可能時間は微増し、LGV の経路上にないにもかかわらず 2014 年時点では Lille とほぼ同じである。

(6) Est 駅発着

図-15 は Est 駅発着の場合である。2007 年に LGV が開業している。

Châlons-en-Champagne は分析期間中の列車速度の変化にもかかわらず、滞在可能時間はさほど大きな変化がない。これは、LGV 経由の列車が少なく、朝夕の列車を含む大半の列車が在来線経由であることに起因している。列車の速度向上の影響で Strasbourg と Metz は 1930 年代以降 1975 年までに滞在可能時間が大きくなるが、LGV 開業前後の 2005 年と 2014 年では大きく列車速度が向上しているにもかかわらず、滞在可能時間の拡大は劇的ではない。結果的には 2014 年時点における滞在可能時間は 3 都市ともほとんど同じである。

6. 分析結果のまとめと今後の課題

(1) まとめ

パリ発着という条件下におけるフランスの地域圏の圏府都市での滞在可能時間を計測した。

その結果、まず全般的に 1930 年代には表定速度が 100km/h 未満であったものが LGV 導入前の 1975 年までに 100km/h 台前半にまで速度向上されていることがわかった。その後は LGV 導入の程度に合わせて表定速度が向上し、部分的に LGV が利用可能な都市では 150km/h 以上、直接の沿線では 200km/h 以上になった。在来線改良も効果があったと思われる。一方、LGV が整備されなかった方面の都市では表定速度は 1975 年とほとんど同水準であった。

滞在可能時間については、1930 年代では日帰り不可能な都市が複数存在したが、1975 年までにははかろうじて全ての都市で日帰り可能になった。LGV の整備などにより、2014 年までには一部の都市を除き、滞在可能時間が 10 時間を超えるようになり、10 時間に達していない場合

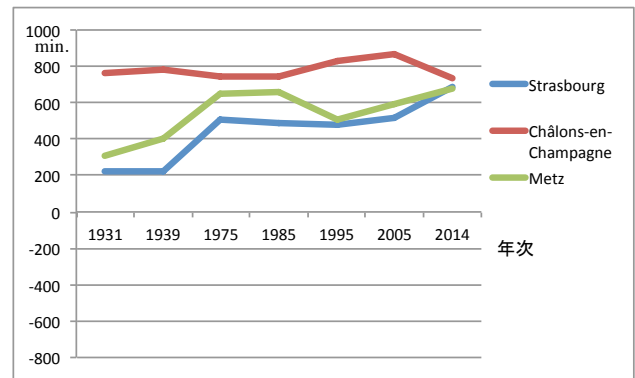


図-15 滞在可能時間(Est 駅発着路線)

でも、パリから遠い Toulouse を除き 9 時間を超えている。ただし、Toulouse は 2014 年でも滞在可能時間は 4 時間ほどしかない。

(3) 今後の研究課題

本研究では、歴史的分析で実績があり、利便性指標として EVTT (期待所要時間) と同程度の説明力のある滞在可能時間を用いて分析を行ったが、EVTT そのものを計測することも課題である。

また、分析年次は現状では資料制約を受けており、1930 年以前の状況が不明であるほか、1939 年から 1975 年までの年次間が大きく開いている。

さらに、フランスではパリを中心とする交通網が発達する一方で、地方都市間の交通は不便であると考えられ、このような状況についての調査も考えられる。加えて、本来の目的である日本の状況との比較および考察や欧州の他の国の状況についての分析も課題である。

参考文献

- 1) 波床正敏, 中川大: 全国新幹線鉄道整備法に基づく幹線鉄道政策の今日的諸課題に関する考察, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol. 68, No. 5(土木計画学研究・論文集第 29 巻), I_1045-I_1060, 2012.
- 2) 天野光三, 中川大, 加藤義彦, 波床正敏: 都市間交通における所要時間の概念に関する基礎的研究」土木計画学研究・論文集 No. 9, pp. 69-76, 1991
- 3) 在日本フランス大使館: フランスの統計資料 2007, <http://www.ambafrance-jp.org/IMG/pdf/TEF2007-2.pdf>, 2014 年 7 月 20 日取得
- 4) Réseau Ferré de France (フランス鉄道線路事業公社): L'Europe de la Grande Vitesse (High Speed Europe) 2010, http://www.rff.fr/IMG/Carte%20RFF-Europe-2010-Sup-200_21-05-10.pdf, 2014 年 7 月 21 日取得
- 5) UIC (国際鉄道連合): HIGH SPEED LINES IN THE WORLD, Updated 1st November 2013, http://www.uic.org/IMG/pdf/20131101_high_speed_lines_in_the_world.pdf, 2014 年 7 月 21 日取得

(2014. 8. 1 受付)

A STUDY ON LONG TERM TRANSITION OF STAYABLE TIME IN FRENCH
CHIEF CITIES UNDER CONDITION OF RETURN TRIP FROM PARIS

Masatoshi HATOKO