

高速鉄道整備に関する 整備スキームの国際比較分析

沓掛 亮太¹・大中 英次²・岩城 賢治³・伊東 誠⁴

¹非会員 一般財団法人運輸総合研究所（〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番19号虎ノ門マリンビル）

E-mail: kutsukake@jterc.or.jp

²非会員 一般財団法人運輸総合研究所（現 鉄道・運輸機構（〒231-8315 神奈川県横浜市中区本町6-50-1））

E-mail: onaka.eij-k33n@jrtr.go.jp

³非会員 株式会社復建エンジニアリング（〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-11-12）

E-mail: iwaki@fke.co.jp

⁴正会員 一般財団法人運輸総合研究所（〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番19号虎ノ門マリンビル）

E-mail: itoh@jterc.or.jp

新幹線等の幹線鉄道は、国民経済の発展及び国民生活の質の向上並びに地域の振興に資する重要なインフラであり、さらなるネットワークの拡大、サービスの向上が求められる。しかしながら、人口減少や少子高齢化といった近年の社会状況下での安定した需要確保、公共事業費の財源不足、他多くの課題がある。

本研究では、新線整備を行う際の整備スキームや事業予算について研究を行った。欧州（フランス、ドイツ、スペイン、EU）及び韓国的高速鉄道を対象に諸外国の特徴（鉄道整備計画と実態、整備主体や運行主体の役割等）を調査した。

その結果、欧州や韓国ではEUの共同資金や民間資金の活用、関連事業費からの収入確保など、多様な整備方法や資金調達を取り込んでいることが明らかとなった。

Key Words : Development Scheme ,High Speed Railway, International Comparative analysis

1. はじめに

新幹線等の幹線鉄道は、国民経済の発展及び国民生活の質の向上並びに地域の振興に資する重要なインフラであり、さらなるネットワークの拡大、サービスの向上が求められる。しかしながら、人口減少や少子高齢化といった近年の社会状況下での安定した需要確保、公共事業費の財源不足、他多くの課題がある。

本研究では、新線整備を行う際の整備スキームや資金調達を課題とし、研究を行った。欧州（EU、フランス、ドイツ、スペイン）及び韓国的高速鉄道を対象に諸外国の特徴を調査するために、諸外国の関係者としてEUについてはEU会計検査院、フランスについては国有鉄道(SNCF)、ドイツについてはDB NETZE、スペインについてはADIF関係者、韓国については韓国国土交通部および公団にヒアリングを実施した。その他に文献調査等も行い日本の整備新幹線との比較検討、課題整理を実施した。

2. 各国の高速鉄道の整備状況と計画

(1) 日本

日本は既設新幹線として約 1,744km、整備新幹線として約 931km、ミニ新幹線として約 276km の合計約 2900 km が整備され営業している。また、建設中の計画路線 400km、未着工の計画路線が約 3,000 kmである。

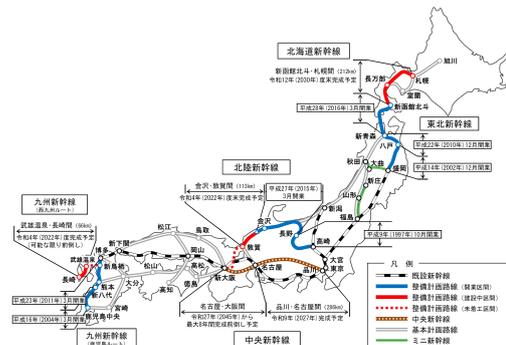


図-1 新幹線の整備状況¹⁾

(2) フランス

既設路線の路線延長は 2,814 km である。2010 年に全国交通インフラ整備計画が制定され、高速鉄道の整備計画が定められた。計画路線は 1,103 km であるが計画路線のうち現在建設中の路線は無く、マクロン大統領は、2017 年 7 月に「今後新たな TGV の建設等の大規模事業を行わず、現有インフラである鉄道ネットワークの改修に投資を集中しなければならない」旨の発言を行っており、今後のフランスにおける高速鉄道の新線整備は不透明な状況である²⁾。

(3) ドイツ

既設路線の路線延長は 1,475 km である³⁾。2019 年 2 月現在、計画として新線建設や線路改良などの 140 のプロジェクトがあり、この 140 のプロジェクトにはすでに着手したものや在来線も含んでいる。また、ドイツの連邦財務省から出ている Bundesverkehrswegeplan 2030 にも今後、計画している路線が記載されている。ただし、技術者数にも限りがあるため増加傾向ではなく、2019 年で頭打ちになる可能性が高い。ドイツは連邦制であるため、首都パリに一極集中するフランスとは異なり、中規模都市が点在している。このため、鉄道路線も首都パリから放射状に伸びるフランスとは異なり、各都市間でネットワークを形成していることが特徴として挙げられる。

(4) スペイン

2010 年に路線総延長がフランスを抜いて欧州第 1 位、2018 年時点で 2,900 km の路線を整備している⁴⁾。建設中の路線が 1,769 km、計画中の路線が 240 km ある。高速鉄道の将来計画は、インフラ・交通計画副総局が決定している。

政府は鉄道整備が景気拡張への一歩と考え、今後も優先的に進める方針を示しているが、利用者が伸び悩み、人件費や物価の高騰等から、鉄道事業の負債額は年々増加の一途を辿っている⁵⁾。

(5) EU

EU は経済的結束と国際競争力の強化を図るため、マーストリヒト条約に欧州横断運輸ネットワーク (TEN-T 計画) の構築を盛り込み、欧州レベルでの国際輸送インフラ構築を進めてきた。TEN-T 計画では欧州連合全体の輸送インフラストラクチャの構築とアップグレードをサポートしている⁶⁾。

欧州委員会の 2011 年版交通白書によると、2030 年までに既存の EU 内の高速鉄道路線の距離を約 3 倍にすることとされている。しかし、これまでの実績から考えると目標達成は困難な状況である。計画に対して、実績が遅れている原因としては以下の理由が考えられる。

- ・公共投資に対する収益の問題

- ・TEN-T 計画で定めたネットワーク回廊を完成するために加盟各国が迅速に進めるよう確保するための法的ツールや意思決定権能を欧州委員会が有していない
- ・加盟各国において優先されるプロジェクトは各国で違いがあるため

結果として加盟国が計画し建設する国内高速鉄道路線は分離しており、継ぎはぎなネットワークとなっている。

(6) 韓国

韓国においては、韓国鉄道公社法に基づいて、高速鉄道の整備計画である「国家鉄道網構築計画」が定められ、高速鉄道が整備された。法では 10 年に 1 回計画を見直すこととされているが、実態としては 5 年に 1 回見直しが行われている。営業中の路線が 1,628.9 km である。そのうちの水西平沢高速線 (路線長 60 km) のみ SR 社が運行している。

最新の計画は「第 3 次国家鉄道網構築計画」(2016—25 年) であるが、盛り込まれているのは KTX 京釜線の一部区間の複線化事業 (ソウル～吟庁: 30 km, 平沢～伍平: 47.5 km) のみであり、新線建設は盛り込まれていない。

(7) まとめ

日本においては、整備計画の建設が行われており、基本計画路線として 3000 km が位置付けられている。

EU は 2011 年版交通白書によると、2030 年までに既存の EU 内の高速鉄道路線の距離を約 3 倍にすることとされているが高速鉄道整備計画の達成が困難な状況である。未着工計画路線を抱えているフランスに関しても財政難や、目標年次までの期間を考慮すると、整備目標の達成は困難である。

一方、スペインは計画路線長全体が 2,009 km のうち 1,769 km が建設中であり、スペインにおいては迅速な整備が進められている。

日本はフランスとスペインと同程度の営業中の路線を保持している。スペインに関しては建設中の路線が建設されると、日本の約 1.5 倍程度の路線を保持することとなる。

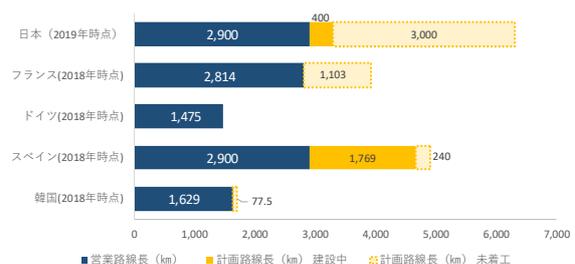


図-2 各国の営業路線長と計画路線長の比較

3. 整備スキーム

本研究では整備スキームのうち各国の建設・保有主体と運行主体の役割に着目し整理した。また、財源については4章で記述する。

(1) 日本

日本は全国新幹線鉄道整備法より、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構（以下、鉄道・運輸機構）が建設・保有主体となり、運行主体である JR に対して施設を貸し付ける「上下分離方式」で新幹線を整備することが定められている。

a) 鉄道・運輸機構

鉄道・運輸機構は施設（土木構造物、駅設備、電気設備（架線、信号設備）等）を建設するとともに建設後の施設の保有を行い、運行主体の JR に施設の貸付を行う。

b) JR

JR は運行、車両の製造・調達、構造物のメンテナンスや更新を行っている。JR の運行は地域により運営会社が異なる地域分離を行っている。

なお、大規模な災害時には国、鉄道・運輸機構、JR で協議し復旧の役割を決定する。

(2) フランス

フランスでは、1997年の鉄道改革により施設・設備の保有、運行を行っていたフランス国鉄（SNCF）が、運行を管理するSNCFとインフラを管理するRFFに上下分離された。その後、2015年に鉄道施設を保有するSNCF Réseauと鉄道の運行を行うSNCF Mobilités、それにこの2つの統括するための親会社としてSNCFに再編し、SNCFグループとして形成された。統合後も政府が100%株を保有している。ただし、2020年に再編される予定である。⁷⁸⁾

フランス国内ではThalys（フランス～ベルギー・オランダ・ドイツを結ぶ高速鉄道）やTGV Lyria（フランス～スイスを結ぶ高速鉄道）といった近国と結ぶ国際列車が運行している。

a) SNCF Réseau

施設の設計、建設、更新、保守管理を行っている。SNCF Mobilités等の運行主体に施設を貸付を行い、貸付料を得る。

b) SNCF Mobilités

列車の運行を行っている。SNCF Réseauに線路使用料を支払う形で鉄道を運行している。

(3) ドイツ

ドイツでは、東西ドイツの統一後、西ドイツ地域の旧西独連邦鉄道（DB），旧東独国有鉄道（DR）が1994年

に合併し、ドイツ鉄道株式会社（Deutsche Bahn AG）が発足した。DB の株は 100%連邦政府が保有している。グループ会社としてインフラの保有・管理を行う DB Netz, 長距離輸送運行を行う DB Fernverkehr, 地域輸送やバスの運行を行う DB Regio, 貨物輸送サービスを行う DB Cargo など多くの企業に分かれている。DB Netz, と DB Fernverkehr とともに Deutsche Bahn AG が 100%株を保有している。

ドイツ国内では TGV（フランス～ドイツを結ぶ高速鉄道）といった近国と結ぶ国際列車が運行している。

a) DB Netze

インフラの設計、建設、更新、保守管理を行っている。またダイヤ作成などの運用管理も行っている。運行主体の DB Fernverkehr 等の運行主体に施設を貸付を行い、貸付料を得る。

b) DB Fernverkehr

車両の製造・保守、長距離列車の運行を行っている。DB Netz に線路使用料を支払う形で鉄道を運行している。

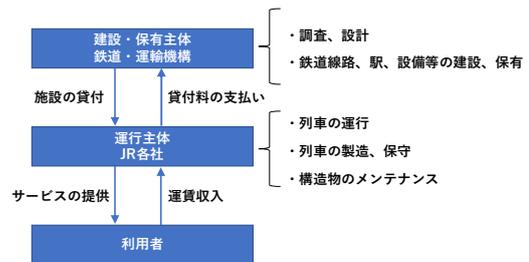


図-3 新幹線の整備スキーム

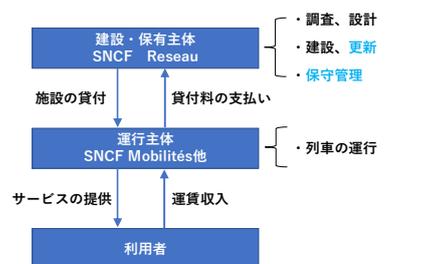


図-4 フランスの整備スキーム

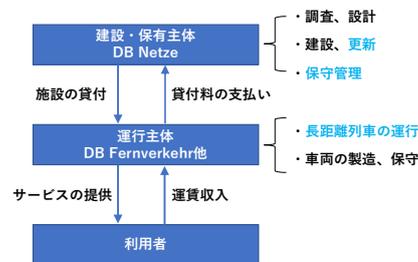


図-5 ドイツの整備スキーム

(4) スペイン

スペインでは 2005 年に EU 指令に準拠して上下分離が行われた。スペイン国鉄であった renfe が整備・保有主体としてスペイン鉄道インフラ管理機構 (adif) に、運行主体として運行会社レンフェ・オペラドラー (renfe operadora) に分かれた。さらに adif は在来線部門を担当する adif と高速鉄道を専門に扱う adif av の 2 社に分かれている。なお、adif と renfe とともにスペイン政府が 100% 出資している。

スペイン国内では TGV (フランス～スペインを結ぶ高速鉄道) といった近国と結ぶ国際列車が運行している。

a) adif av

インフラの設計、建設、更新、保守管理を行っている。renfe operadora 等の運行主体に施設を貸付を行い、貸付料を得る。

b) renfe operadora

列車の運行を行っている。また、鉄道構造物の設備、駅の開発を行っている。adif に線路使用料を支払う形で鉄道を運行している。

(5) 韓国

韓国の鉄道は、1963 年から 2004 年まで鉄道庁が運営していたが、2005 年 1 月 1 日付けで上下分離とともに公社化され、運行主体である韓国鉄道公社 (KORAIL) と、整備主体である韓国鉄道施設公団 (KR) に経営分離された。政府が KORAIL が 100% 出資している。

また KORAIL の子会社として 2013 年 12 月 27 日に水西高速鉄道株式会社 (現在の株式会社 SR) が設立され、高速鉄道の運行に参入した。参入の経緯として KORAIL の

非効率な運営による経営不振や、事故が多発していたこと等を背景とし、競争体制の確立が求められた。そのため、韓国政府はオープンアクセスの導入による民間企業の新規参入を企図した。当初は完全な民間企業の参入が計画されたが、KORAIL の反発を受けたため、KORAIL の子会社として参入することとなった。

a) KR

インフラの設計、建設、更新を行っている。KORAIL に施設を貸付を行い、貸付料を得る。

b) KORAIL, SR

運行、車両の製造、保守を行っている。維持管理は KR から委託され行っている。KORAIL が収入の一部を線路使用料として計上し、自身で行う保守コストを差し引いた額を KR に支払う形で運行している。

(6) まとめ

日本と同様に欧州及び韓国では上下分離方式を取っている。日本の建設・保有主体においては国との関連性が強い。

日本の場合は建設・保有主体がメンテナンス・更新を行わないが、他国では建設・保有主体がメンテナンスを行っているケースが多い。

運行に関しては、日本は民間会社が行っているが欧州や韓国は政府が出資している企業が行っている。また、他国では長距離輸送と都市内輸送で会社を分けて経営している。

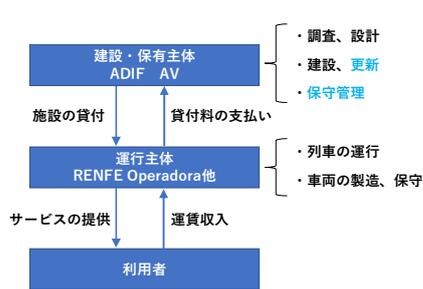


図-6 スペインの整備スキーム



図-7 韓国の整備スキーム

4. 財源構成

(1) 日本

整備新幹線の建設費は、従来の新幹線が主として国鉄の負担において建設されたこととは異なり、国・地域・JRがそれぞれ定められた率で負担することとなった。

このうち、JRの負担については、建設時点において新たな設備投資による過大な負担がないことと、貸付料についてもJRの営業収支を悪化させないことを考慮して建設財源の基本的枠組みが決定されてきた。

また、新幹線を始めとする鉄道整備を計画的かつ着実に促進するために新幹線譲渡収入の一部を特定財源とし、これに一般会計及び産業投資特別会計からの各種鉄道助成資金を加えて総合的且つ効率的に助成を行う鉄道整備基金が設立され、基金を通じて整備新幹線の建設費の一部として既設新幹線のリース料の余剰を充てることとされていた部分に既設新幹線の譲渡収入の一部が充当されることとなった。この基本的な枠組みが政府・与党合意において一部見直しが行われ、新しいスキームによる国・地域・JRの負担比率に変更されてきている。

内訳は国が2/3を負担し、地方公共団体が1/3を負担する。平成20年度より整備新幹線に係る地方債の元利償還の負担が重く地方公共団体に過大な負担となったことから、地方公共団体の負担の重さに応じて交付税参入率を50%だったものを50~70%に引き上げた。時代につれて財源の負担は変遷している。

貸付収入はJRの受益の範囲を限度として定められており、算出方法は「新幹線を整備した場合の収益-新幹線を整備しなかった場合の収益」で求められている。

(2) フランス

1981年にフランスで最初的高速鉄道として開業したLGV南東線は、公的補助金を活用せず旧SNCFが単独で資金調達を行って建設された。旧SNCFの経営状況悪化等により1997年にフランス鉄道改革が行われ、LGVの資金調達に対しては国民生活の発展、持続可能な国土整備・開発の実現のために公的な助成が必要不可欠であるという考え方が前提となった⁹⁾。

その後、国の公的支援を受けながら高速鉄道の整備が進められる中、2005年にフランス輸送インフラ財政機構(AFITF)が設立。高速自動車道路会社の配当や道路使用料金を鉄道建設に充当することが可能となったため、2007年に開業したLGV東線(LGV Est)では、公的補助金の割合が76.6%となった。また、2008年からはPPP方式も導入され、PPP方式により建設された路線のうち、LCV南ヨーロッパ・大西洋線、ブルターニュ・ペイ・ド・ラ・ロワール線では、公的補助金の投入割合が約5割と低くなっている。

国際列車を整備する際は関連する国からの援助金が交

付されることもある。

(3) ドイツ

高速鉄道の負担割合はプロジェクトにより異なる。

資金調達においてPPP方式を適用していない。法律で規制されているわけではないが、アウトバーンで実施した際に民間企業が破綻したという経験から、PPP方式を採用する議論は国内では生じないということが判明した。

(4) スペイン

スペインは財政状況が厳しいだけでなく、EUの主要国に比べて高速鉄道の整備が遅れていたこと、スペインの鉄道は広軌であり、他国と乗り入れる場合には軌道に改良が必要であることが他国よりもよりEU構造基金が多く支払われている要因と考えられる。高速鉄道の整備財源として、国の予算が34%、EU構造基金が19%、借入金が44%となっている。

スペインの整備・建設主体であるAdifは、駅の商業管理や活動において豊富な経験を有している。南部アンダルシア地方にあるマラガの高速鉄道駅は、駅周辺と一体開発が計画され周辺にはホテル・住居・緑地スペース・バスプール・駐車場等が設置されている。開発は、Adifをはじめ国・県・市の4者一体にて行われた。

さらに、駅周辺の駐車場の運営や、インフラとして整備した光ファイバーネットワークを活用した通信サービス、駅商業施設の開発等により収入を得ている。¹⁰⁾

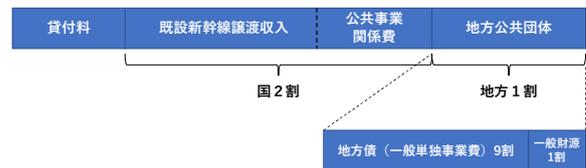
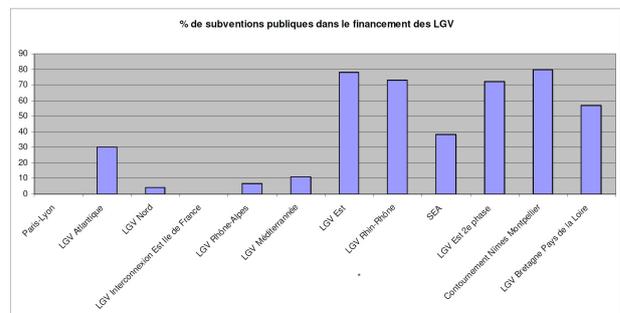


図-8 日本の財源割合¹¹⁾



NB: *.76% du financement apporté par le partenaire privé au projet SEA sont toutefois garantis par l'Etat ou RRF.

図-9 LGVにおける公的補助金の割合¹²⁾

(5) EU

高速鉄道の建設は加盟各国の国費及び民間の出資金により賄われるが、加盟国間の交通ネットワークのギャップ解消や、EU域内市場の円滑化に資する路線の整備に対しては、EU構造基金が拠出される。この資金は、新規の高速鉄道路線のためと、既存の在来路線のアップグレード（高速鉄道の運行に用いることができるようにするためのもの）のための双方を対象とする。

2000年から2017年まで、EUは高速鉄道インフラ投資に共同資金を供与するために237億ユーロを提供し、高速鉄道路線にERTMSを設置するための支援に44億ユーロを提供した。共同資金のうちの約146億ユーロ（全体の62%相当）は、共同管理資金提供メカニズムに基づき提供された。他方、直接管理投資スキームでは、91億ユーロ（全体の38%相当）が提供された。

高速鉄道整備のために拠出されたEU構造資金は大きな金額であるものの、EU内での高速鉄道インフラ工事に対して投資された全体額に占める割合はわずかである。

6)

(6) 韓国

韓国では、高速鉄道の建設に対して国から50%の支援が行われており、残りの50%は運賃収入で補われている。地方公共団体からの支援は行われていない。また、運営費に対する国からの支援はなく、これは法律で定められている。

(7) まとめ

負担割合の考え方は各国によって異なり、フランスではプロジェクトによってはPPP方式を採用しており、様々な資金調達の方法が試みられている。

ドイツでは過去の経験からPPP方式の導入は検討されていない。

スペインは 広軌で整備をしてきた歴史もあり、他国と乗り入れる場合には改良が必要であることからEU基金が多く支払われていると考えられる。

各国の財源構成を図-11、各国の特徴を表-1に示す。フランス、スペインの財源構成は路線によって異なるため近年整備された路線を抽出した。

5. 課題

調査結果の課題として各国の建設・保有主体、運行主体の国や地方公共団体との関り方や詳細な役割分担を深度化する必要がある。また、大規模震災時の改修についての負担割合や貸付料の算出方法なども深度化する必要がある。

事業予算・財源については財源の割合の算出方法やPPP方式の導入した時の課題や導入後の成果についても

整理する必要がある。

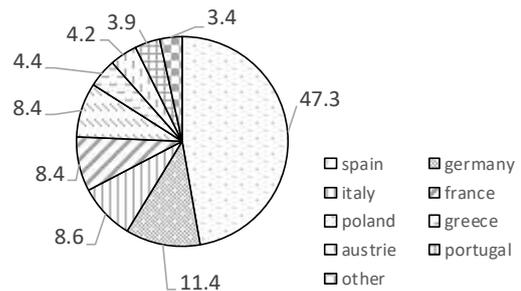


図-10 HSL(High Speed Line)へのEU共同資金

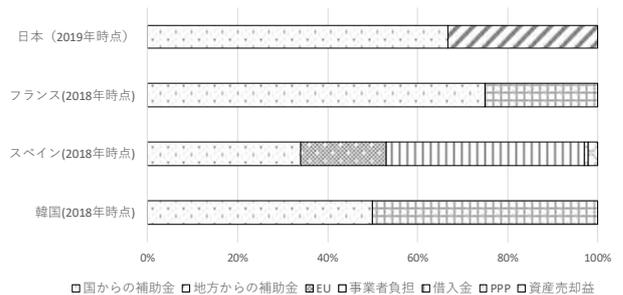


図-11 各国の財源構成

表-1 各国における財源および資金調達の特徴

国	各国の特徴
日本	・JRからの貸付料、国、地方公共団体の財源を活用
フランス	・国および事業者の財源を活用 ・その他に高速自動車道路会社の配当や道路使用料金を活用 ・PPP方式が導入されている
ドイツ	・プロジェクトにより負担割合は異なる ・PPP方式の導入は検討されない
スペイン	・国、EU基金を活用 ・その他に線路使用料や駅商業施設での収入を活用
EU	・EU構造基金は整備が遅れている国に多く配分される ・他国とのネットワークを拡大する理由から、広軌で整備され改良が必要なスペインに基金が多く使用されている可能性がある
韓国	・地方公共団体の支援はなく、国の支援と運賃収入を活用している ・運営費は事業者で負担している

参考文献

- 1) 国土交通省：国土交通省ホームページ
- 2) 佐藤 栄介：東洋経済，5兆円の借金が圧迫「仏高速鉄道TGV」の運命
- 3) Adif 提供資料：Atlas - High Speed Rail in Spain
- 4) Adif 提供資料：2019_01_GENERAL Actualizada redc
- 5) 野口 知見：スペイン高速鉄道の現状と課題(2013)
- 6) European Court of Auditors：A European high-speed rail network not a reality but an ineffective patchwork(2018)
- 7) 萩原 隆子：フランスにおける組織改革の動向(2016)
- 8) 石島 佳代：2018年フランス鉄道改革(2018)
- 9) 萩原 隆子：仏高速鉄道建設に PPP 導入
- 10) Adif 提供資料：2019_01_GENERAL Actualizada redc
- 11) 八矢 拓：整備新幹線について(2015)
- 12) SNC 提供資料：HIGH SPEED RAILWAY IN FRANCE

(?)

International Comparison and Analysis of Development Scheme for High Speed Railway Project.

Ryota KUTSUKAKE, Eiji Onaka, Kenji IWAKI, Makoto ITOH

The trunk line railroad like Shinkansen is a significant infrastructure that contributes to the development of the national economy, the improvement of the quality of life and the regional development, and, top of that, further expansion of the network and improvement of services are required. However, under recent social conditions which are the dwindling population and falling childbirth and aging society, there are many issues such as securing stable demand, budget shortages for public-works cost.

In this research, we studied the maintenance scheme, the project budget, and the financing when developing a new line. We investigated the characteristics of various foreign countries (railway maintenance plans and actual conditions, roles of maintenance entities and operating entities, etc.) for the high-speed railway (HSR) in Europe (France, Germany, Spain, EU) and South Korea.

Consequently, it revealed that Europe and South Korea incorporated various maintenance methods and fund procurement, such as utilization of EU joint funds and private funds, and securing income from related project costs.