

## 1. 本論文の構成

本論文は、7つの章によって構成されている。本論文の構成は、次の通りである。

### 第1章 本論文の目的と構成

- 第1節 本論文の目的
- 第2節 長距離高速電車の発展史の概要
- 第3節 本論文の構成

### 第2章 分析視角の提示

- 第1節 技術転換とは
- 第2節 技術転換過程
- 第3節 分析視角

### 第3章 鉄道技術の構造

- 第1節 長距離高速電車とは
- 第2節 電車列車と機関車牽引客車列車
- 第3節 動力近代化の過程
- 第4節 軌間の選択

### 第4章 長距離高速電車の黎明期

- 第1節 技術転換期の特定
- 第2節 長距離高速電車の構想
- 第3節 80系「湘南電車」
- 第4節 小括

### 第5章 鉄道技術研究所における長距離高速電車の研究

- 第1節 異分野からの研究者・技術者の受け入れ
- 第2節 車両振動の研究
- 第3節 小田急SE車の開発
- 第4節 鉄道技術研究所の長距離高速電車の構想
- 第5節 小括

### 第6章 長距離高速電車の発展・確立期

- 第1節 電車特急構想とビジネス特急「こだま号」
- 第2節 151系電車の特徴
- 第3節 151系電車の開発の仕組み
- 第4節 電車特急「こだま号」の実現と発展
- 第5節 東海道新幹線
- 第6節 小括

### 第7章 本論文の総括

- 第1節 これまでの議論の要約
- 第2節 議論と含意

関連インタビュー

参考文献

## 2. 本論文の目的

本論文の目的は、組織における技術転換過程について、新技術の支配性がどのような組織過程を経て高められていくのかという視点から考察することにある。この問題を考えるうえで、日本国有鉄道(国鉄)において、1940年代後半(昭和20年代前半)から1960年代前半(昭和30年代後半)にかけての時期において、長距離旅客列車が「機関車牽引客車列車」から「電車列車」へと転換し、「東海道新幹線」という技術革新に結実する「長距離高速電車」の発展過程を事例として取り上げている。

本論文で扱われる技術転換とは、既存の技術体系を精緻化する技術革新ではなく、技術体系の変化をとともなう大規模な技術革新のことである。技術体系の変化は、長期的な視点で事後的に傍観すると、科学技術の発展を反映したごく自然な産業発展の歴史として理解されるかもしれないが、企業にとっては重大な変化であったはずである。なぜなら、技術体系の転換期には、基盤技術の変化が生じることによって、それまでに

蓄積されてきた経営資源の有効性が著しく低下してしまったり、新しい基盤技術に対応するために研究開発システムを大幅に変化させなくてはならなくなってしまったりするからである。このように、技術転換という現象の背後には、個々の企業における組織的な問題が存在しているのである。本論文では、技術転換の背後にある、組織過程を明らかにすることを目指しているのである。

長距離旅客輸送の分野における、機関車牽引客車列車から電車列車への列車方式の全面的な転換は、日本以外の鉄道において見出すことはできないであろう。日本において、電車列車が支配的な列車方式となった理由として、電車列車の技術特性が優れていたことが、指摘されることが多い。こうした議論では、電車列車の技術特性がはじめから国鉄において理解されており、そうした理解のもとに長距離旅客列車を電車化するという技術選択がごく当たり前のこととなされたと主張されている。このような解釈がなされるのは、電車技術を開発する努力がなされた結果、すでに今日電車列車の技術特性が明らかになっているからであろう。

しかし、筆者が行った調査と分析によれば、1940年代後半(昭和20年代前半)に、長距離旅客列車を機関車牽引客車列車から電車列車へ転換することが一部の国鉄技術者によって構想されはじめた時点においては、電車列車の技術特性は潜在的でしかなかった。むしろ、電車列車の技術特性は、ごく一部の国鉄技術者によってのみ評価されていたために、電車列車に対する評価はきわめて低かった。東海道新幹線に代表されるような電車列車の技術特性が理解されるまでには、電車技術の開発、電車列車に対する認識を変化させることなど、長距離旅客列車を電車化することを構想した技術者による、組織上の問題を克服するための多大な努力があった。

本論文では、長距離高速電車の発展過程を歴史的な順序にしたがって考察することによって、列車方式の転換の背後にある組織過程を明らかにする。さらにはこの作業を通じて、すでに支配的な技術体系が確立された組織において、新しい技術体系の支配性が高められていく組織過程についての理解を得たいと考えている。

なお本論文では、長距離高速電車の発展過程を記述するために、インタビュー調査(期間:1996年7月～2000年10月、対象者27名、回数:42回、面接時間:約109時間)および未公開資料を中心として、文献、専門誌、学会誌、一般誌に掲載されている論文・記事によって事実を確定する作業を行った。

以下では、各章の概要を示す

### 3. 第1章 本論文の目的と構成

第1章は、第2章以降で検討していく基本的な問題への導入部分である。まず、本論文の目的、問題意識を明らかにしたうえで、長距離高速電車の発展史の概要および本論文の構成を示した。

### 4. 第2章 分析視角の提示

第2章では、既存の研究のレビューを通じて、本論文における分析の視角を提示した。

まず、本論文が考察の対象としている技術転換という現象を明らかにしたうえで、技術転換過程について検討を加えた。技術転換過程は、いったん技術体系が確立された状況において、それを代替する新たな技術体系の支配性が高められていく過程である。この過程では、新しい技術体系と既存の技術体系との間に競争関係が生じる。それは、新しい技術体系を支持する人間と既存の技術体系を支持する人間との競争というかたちをとって現れる。このことを明確にするために、関連社会集団という分析単位を導入した。技術転換過程においては、次の2つの関連社会集団を想定することができる。一つは、新しい技術体系を支持し、既存の技術体系から新しい技術体系への転換を構想する関連社会集団である。もう一つは、既存の技術体系を支持し、新しい技術体系への転換に対して反対論・慎重論を主張する関連社会集団である。技術転換を実現するうえで焦点となるのは、新しい技術体系を支持する関連社会集団が、自らの構想や行為の正当性を確立していくことである。そのためには、新しい技術体系を支持する関連社会集団が、新しい技術体系の既存の技術体系に対する優位性を明確にするとともに、既存の技術体系を支持する関連社会集団との間の利害関係から生じるコンフリクトを緩和することが重要となる。

以上の議論から、技術転換を実現させるためには、次の2点が重要となることを示した。一つは、新しい技術体系の既存の技術体系に対する優位性をどのようなかたちで明確にするかということである。もう一つは、技術転換にともなって生じる利害関係から生じるコンフリクトをどのように緩和するかということである。これらが、これが、本論文における分析視角である。

分析視角に基づけば、本論文の事例の概要は次のようになる。新しい技術体系は電車列車であり、既存の技術体系は機関車牽引客車列車である。機関車牽引客車列車から電車列車への転換を構想したのは、島秀雄を中心とする一部の国鉄技術者であった。それに対して、電車列車への転換について反対論・慎重論を主張したのは、国鉄営業局および運転局機関車課に代表される人々であった。島秀雄らは長距離高速電車の開発を通じて、電車列車の機関車牽引客車列車に対する優位性を明確にするとともに、営業局および運転局機関車課の人々との間の利害上の問題を克服しながら、自らの構想を実現させたのである。

### 5. 第3章 鉄道技術の構造

第3章では、鉄道システムを構成する主要な技術について説明した。このことによって、長距離高速電車の発展過程を理解するために必要となる鉄道技術を予備知識として整理するとともに、長距離高速電車の発展過程を幅広い社会的・技術的文脈のなかで位置づけた。

まず、長距離高速電車の概念を明らかにし、そのうえで電車列車の技術特性について機関車牽引客車列車と比較しながら説明した。さらに、長距離高速電車の発展と密接な関係がある動力近代化(電化)の過程と軌間の選択過程についても説明を加えた。>

## 6. 第4章 長距離高速電車の黎明期

第4章では、はじめての長距離高速電車として位置づけることができる80系「湘南電車」の開発過程および発展過程を基軸として、機関車牽引客車列車から電車列車への列車方式の転換過程の初期の段階について説明した。

まず、本論文が分析の対象としている列車方式の転換が行われた時期(1940年代後半(昭和20年代前半)～1960年代前半(昭和30年代後半))を特定した。そのうえで、島秀雄の長距離旅客列車の電車化の構想について明らかにし、80系電車の開発過程・発展過程について説明した。

80系「湘南電車」は、中距離普通列車である湘南列車の輸送力を増強することを目的として開発された車両であった。湘南列車の電車化を主張したのは、島秀雄を中心とする長距離旅客列車の電車化を構想していた技術者達であった。それに対して、営業局や運転局機関車課は、電車列車に対する低い評価および利害上の問題から、湘南列車の電車化に反対した。しかし、輸送力の増強という観点からすれば、湘南列車の電車化は合理的な選択であることが示されたために、最終的には80系電車を開発することによって、同列車は電車化された。

また80系電車は、中距離普通列車(湘南列車)に運用するために、それまでの通勤・近郊輸送用電車とは異なり、電車でありながら客車の車内設備を備えた車両として開発された。このように従来の電車とは異なる新しいタイプの電車を開発するために、車両開発部門である工作局動力車課・客貨車課においては、「課」を横断する新しい車両開発の仕組みが採用された。その結果、工作局においても、業務分担をめぐる利害上の問題が発生した。

80系電車は、営業運転開始当初多くのトラブルを発生させたものの、電車列車の長所である機動性を発揮し、湘南列車の輸送力の増強に貢献することになった。その一方で、週末に発生する遊休車両の有効活用を目的として、80系電車による東京から熱海・伊東方面への湘南準急の運転が試験的に開始された。その後、湘南準急は利用者から好評であったため、定期列車へと発展することになった。さらに80系電車は、東京～名古屋間の準急「東海号」において運用されるようになった。このことによって、はじめての電車による長距離旅客列車が実現されることになった。こうした運用面での発展と並行して、80系電車は技術的にも改良が加えられていった。80系電車は、当初中距離普通列車(湘南列車)の輸送力増強を直接的な目的として開発されたものの、次第に運用範囲が拡大されていった。このことによって、電車による長距離旅客輸送の可能性が示されたのである。

## 7. 第5章 鉄道技術研究所における長距離高速電車の研究

第5章では、国鉄の研究機関である鉄道技術研究所における長距離高速電車の研究の進展過程について見てきた。

まず、太平洋戦争の終結直後の時期に、航空機に代表される鉄道以外の分野から大量の研究者・技術者が鉄道技術研究所に受け入れられたことを説明した。そのうえで、長距離高速電車を開発するうえで決定的に重要であった車両振動の問題を克服するうえで航空機分野出身の研究者が果たした役割について説明した。松平精、松井信夫ら航空機分野出身の研究者は、高速台車振動研究会や列車脱線事故の原因解明などを経て、鉄道における振動現象の理論化に貢献した。こうした研究成果は、車両の振動計算法の確立、空気バネ台車の考案、蛇行動現象の解明などに結実し、電車の欠点であった乗り心地の問題の改善につながった。電車の振動問題を改善していく過程において重要であったのは、航空機分野出身の研究者と鉄道分野出身の技術者との相互作用を通じた、航空機技術と鉄道技術との融合であった。

次に、航空機分野出身の技術者である三木忠直の研究成果が、小田急SE車という高性能電車の開発につながったことについても見てきた。小田急SE車の開発で重要な点は、当初機関車牽引客車列車が想定されていた三木の鉄道高速化の研究が、高性能電車の開発につながったということである。

さらに、鉄道技術研究所において行われていた諸研究が、後の東海道新幹線につながる電車列車を想定した鉄道高速化の研究に統合される過程について見てきた。鉄道技術研究所の創立50周年を記念して、銀座山葉ホールにおいて、鉄道高速化をテーマとした記念講演会が実施された。この講演会の発表では、列車方式として電車列車が想定されていた。その一方でこの時期にはまだ、東海道新幹線の建設計画は具現化しておらず、電車準急「東海号」の営業運転すら開始されていなかった。こうした時期に、鉄道技術研究所においては、長距離高速電車の可能性が技術的にすでに明確に示されていたのである。

## 8. 第6章 長距離高速電車の発展・確立期

第6章では、はじめての本格的な長距離高速電車である151系「こだま」形電車の開発過程および発展過程を基軸として、新幹線旅客電車に結実する長距離高速電車の発展過程について見てきた。

まず、はじめての電車特急「こだま号」の運転が決定される過程について説明した。長距離旅客列車の電車化を構想していた技術者達は、東海道線の全線電化が完了した際に、東京～大阪間に電車特急を運転することを考えていた。しかしながら、国鉄の創業以来長距離旅客列車は、機関車牽引客車列車とすることが前提であったために、全線電化が完了した時点では、電車特急の運転は実現されなかった。

その後、東海道線に新設された「こだま号」では、高速化が重要な課題となった。長距離旅客列車の電車化を構想していた技術者達が、「こだま号」を電車化することを主張したのに対して、営業局や運転局機関車課は湘南列車の電車化の際と同様に、反対論・慎重論を主張した。そこで「電車化調査委員会」が設置され、「こだま号」を電車列車とするか機関車牽引客車列車とするかが検討された。同委員会での検討の結果、「こだま号」を電車列車とすることが最終的に決定された。「こだま号」に運用するために開発された車両が、151系「こだま」形電車であった。また、「こだま号」の電車化が検討されている最中に、私鉄車両である小田急SE車の高速度試験を国鉄の線路上で実施するという異例の措置をとることによって、長距離旅客列車の電

車化を構想していた技術者達は電車列車の良さをアピールした。

151系「こだま」形電車の開発の仕組みは、80系電車の開発の仕組みとは異なっていた。80系電車の開発は、工作局動力車課・客貨車課において、車種別に規定された業務分担のもとで行われた。それに対して151系電車の開発は、新設された車両開発部門である臨時車両設計事務所において、車種別・要素技術別のマトリクス構造のもとで行われた。その結果、151系電車の開発では、他の車種で開発された要素技術をうまく取り入れることができた。さらには、80系電車の開発の際に見られたような、利害上の問題は発生しなかった。つまり、車両開発部門(臨時車両設計事務所)では、列車方式の転換によって生じる車両開発の重点の移動が、成員の業務の重要性に影響を及ぼさないような仕組みが構築されていたのである。このことは、列車方式の転換が、成員の業務の重要性に影響を与える仕組みのままであった営業局や運転局においては、特急列車の電車化に際して、利害上の問題が発生したのとは対照的であった。

さらに、「こだま号」の成功および、その後の電車特急の発展過程について説明した。151系電車による「こだま号」の成功により、国鉄内部では、電車列車に対する評価が高まり、従来からの客車特急もすべて電車化されることになった。さらに、151系電車の成功は、急行列車の電車化、交直流両用電車の開発を促進することになった。このような多方面への影響に見られるように、151系「こだま形」電車の開発によって、長距離旅客列車を電車化することの意義が明らかになったのである。

151系「こだま」形電車についての議論を受けて最後に、東海道新幹線の建設過程における列車方式の選択について説明した。東海道新幹線の建設の直接的な目的は、東海道線(在来線)の輸送力を根本的に増強することに置かれていた。その一方で、東海道新幹線の建設では、200km/hを超える営業速度を実現するために、従来の鉄道システムにとらわれることなく、鉄道システムを構成するあらゆる技術的要素について、最適な鉄道システムの構築という観点から見直しが行われた。その結果、電車列車の長所が評価され、電車列車が採用された。電車列車の長所が評価された背景には、151系「こだま形」電車の成功があった。最適な鉄道システムの構築過程において、電車列車が選択されたということは、長距離旅客輸送の分野において、電車列車が支配性を確立したことを示しているのである。

## 9. 第7章 本論文の総括

第7章では、第6章までの議論を要約したうえで、分析視角に則して長距離高速電車の発展過程について議論を展開し、さらに事例分析から得られる含意を提示した。

まず、新しい技術体系の既存の技術体系に対する優位性がどのように明確にされたかということについては、80系「湘南電車」の開発、151系「こだま」形電車の開発を通じて、漸進的に電車列車の機関車牽引客車列車に対する優位性が目に見えるかたちで示されていったことが重要であった。さらに、航空機という鉄道とは異なる分野出身の研究者・技術者が長距離高速電車の開発に貢献したことも注目される。

利害関係から生じるコンフリクトがどのように緩和されたかということについては、利害問題が表面化しないような部分において技術転換を実施すること、利害関係が根源的に解消されるような組織設計をすることが重要であった。

最後に、事例分析から、新技術の導入期における企業の技術戦略についての含意を2点示した。一つは技術開発の柔軟性を確保することの重要性であり、もう一つは新技術に対する正当性を組織内で確立することの重要性である。