

96-J-2

中国自動車産業の製品開発システムに関する研究ノート

— 第一汽車と東風汽車に関する実態調査報告 —

藤本隆宏
東京大学経済学部

李春利
東京大学大学院
米国MIT国際自動車研究プログラム客員研究員

1996年2月

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられる。

中国自動車産業の製品開発システムに関する研究ノート

— 第一汽車と東風汽車に関する実態調査報告 —

1996年2月

藤本隆宏（東京大学経済学部助教授）

李春利（東京大学大学院・米国 MIT 国際自動車研究プログラム客員研究員）

1. はじめに

本稿の目的は、中国の代表的な自動車メーカーである第一汽車集团公司（一汽）と東風汽車公司（東風）の製品開発組織および製品開発プロセスを体系的に記述・分析することである。ただし、本稿はプロセスと組織の実態を客観的に把握することを主眼とし、これを基にした本格的な比較分析等は、今後の課題として残すことにする。

自動車産業を含め、中国企業の製品開発活動に関する実証分析的な研究は、現在のところ殆ど存在しない。中国全般における研究開発体制の特徴と歴史的な沿革に関しては、これを基本的にソ連型モデルを継承したものとして特徴づける金子（1991）の業績が知られているが、いわゆる改革開放により個別企業の競争的行動が活発化して以降における、企業の開発プロセスの内部に立ち入った学術的な実態調査は、これまで存在しなかったと言えよう。

一方、世界の自動車企業一般の製品開発のプロセス・組織・パフォーマンスについては、1980年代以降、クラークと藤本による日米欧メーカーの乗用車開発プロジェクトの国際比較調査（Clark and Fujimoto, 1991, 他）などによって実態が明らかになりつ

つあり、1990年代前半には、日米欧企業に韓国メーカーを加えた第二回目の比較調査が行われている（Ellison, Clark, Fujimoto and Hyun, 1995）。こうした中で、中国の自動車産業は、乗用車の独自モデル開発が本格化していないこともあって、従来そうした国際調査の対象外であった。しかしながら、後述のように中型トラックに関しては、中国は少数とはいえ独自モデルの新規開発およびフル・モデルチェンジを経験しており、一汽・東風の二社に限って言えば企業内の製品開発体制も一応整備されている。したがって、中国自動車企業の製品開発プロセス・組織のパターンを日米欧企業に関する先行研究と比較分析することによって、前者の特徴を浮き彫りにすることは、現時点でもある程度は可能といえる。しかも、中国自動車産業における本格的な独自モデルの開発は、90年代半ばの時点ではほぼ一汽と東風のトラックに限られているので、上記二社の実態を調査することによって、現段階での中国自動車産業の製品開発活動の大部分をカバーしたことになるだろう^{※1}。

また、中国のトラック大手2社（一汽と東風）は中国有数の規模の国営企業であり、ここでの製品開発活動を分析することは、中国の国営大企業における研究開発活動に関する事例研究としても意義があるのではなかろうか。

以上を念頭に置きつつ、筆者（藤本・李）は、1994年12月と1995年7～8月の二回にわたって一汽と東風の製品開発活動に関する現地実態調査（インタビューおよび社内広報資料の収集）を行った。開発組織およびプロセスの分析枠組みは、基本的にクラークと藤本のものを援用した^{※2}。本稿は、このフィールド調査の結果、および若干の追加的二次資料をベースにした研究レポートである。

無論、中国の自動車製品開発に関する実証研究は、まだ始まったばかりであり、テーマを絞った分析、例えば一汽と東風の製品開発パターンおよびパフォーマンスの企業間比較分析、先進自動車生産国の製品開発パターンとの国際比較分析、あるいは中国の従来の研究開発体制との動態的比較分析などは、今後の課題であろう。本稿では、とりあえず実態の客観的な把握を優先することにする。また、あくまでも現状分析に範囲を限定し、歴史

^{※1} この他、例えば上海VW社が中国市場向けの新サンタナ・モデルの開発の一部に参加しているが、固有モデルの独自開発とは言えない。

^{※2} Clark・Fujimoto（1991）のフレームワークについては、詳しくは同第5章と第9章を参照されたい。

分析は別の機会に譲ることにしたい^{※3}。

以下、第2節では、一汽の製品開発体制を検討し、特に中国最初で最大の自動車研究所である一汽・長春汽車研究所に焦点を当てる。第3節では、東風汽車の開発組織と開発プロセスを記述・分析する。最後に第4節では、両社の暫定的な比較を行い、現状における中国自動車製品開発システムの特徴をある程度浮き彫りにすることを試みる。

2. 第一汽車の製品開発システム^{※4}

この節では、一汽の製品開発体制の実態把握を試みる。まず、開発組織とその形成過程を分析する。次に開発プロセスの詳細について、市場調査、製品企画、レイアウト・スタイリング、製品設計・試作・実験、工程開発、パイロット・ランなどに分けて検討して見ることにする。

2.1 一汽の開発組織とその形成過程

組織の形成過程：一汽の製品開発は1950年に一汽より早く設立された中央政府直轄の「長春汽車研究所」によって統括され、そこで開発された新モデルは政府の全国統一計画にもとづいて各企業に振り分けられていた。一汽の中には技術部門・「設計処」はあるが、自ら製品開発を行う能力がなく、生産維持に必要最小限の技術力に止まっていた。製品開発と企業活動、および市場の需要とを分離された企業外の中央集権的な製品開発体制は、一汽の技術進歩を妨げた組織上の制約要因であった。

一汽はもともとソ連方式の移植であったため、R&Dと生産が分離していたが、企業の自主権拡大の流れの中で、1980年に政府の意向で機械工業部の長春汽車研究所を吸収し、企業内R&D体制を確立した。さらに、85年に同機械工業部の第9設計院（生産技術と工場設計専門）を吸収した。

^{※3} 中国における製品開発体制の歴史的沿革については、C. Lee（1995）、また、中国とソ連の研究体制の比較とその関連性・継承性については金子治（1991）を参照されたい。

^{※4} この節は断りがないかぎり、基本的に筆者たちが1994年12月24日に一汽の長春汽車研究所で行った共同インタビューを中心にまとめたものである。

長春汽車研究所は、それまで長年にわたって中国自動車業界全体のための製品開発業務を担当してきており、乗用車を含めた各セグメントの開発経験を持つ、中国で最初かつ最大の自動車開発組織であった。このような、いわば中国最強の自動車R&D組織を吸収合併することによって、一汽は製品開発能力と製品技術面での競争優位という極めて重要な経営資源を獲得することとなり、それが80年代から90年代にかけて行なわれた一連の戦略転換、特にフルライン戦略の展開に大きく寄与したのである。長春汽車研究所は80年から83年まで新解放号を開発し、それ以降も小型トラックと乗用車の独自モデル（小解放と小紅旗）を開発している。

一般に、一汽には開発重視の企業体質があるといわれる。例えば、第一汽車本社の副社長が汽車研究所の所長を兼任するという慣行が定着している。現在の社長（総経理）もエンジンの専門家であり、副社長時代には汽車研究所の所長を兼任していたのである。

製品ライン：94年の時点で、一汽長春汽車研究所の開発の主要な実績（基本モデルを中心に）は次のとおりである²⁵。

- ・解放CA141とCA142型5tトラック（CA141の新モデル）
- ・CA151型6tトラック
- ・CA155型8tトラック、
- ・解放CA1040型2tトラック（小解放、シングルキャブとダブルキャブ）
- ・CA1046 1.5tトラック
- ・解放CA1020型1tトラック（小解放）
- ・CA1021U1型ピックアップ
- ・CA6440ワンボックス型（11人乗り）
- ・CA5010X型ミニバン
- ・乗用車紅旗CA7220（2.2リッター）とCA7250（2.5リッター）

これらの製品の中で、特に唯一の国産乗用車（小紅旗）と小型トラック（小解放：トラ

²⁵ 第一汽車集团公司年報、1993年より。

ックとワンボックス両方)の自主開発は、外国設計車の生産が主流である現在の中国の乗用車・トラック分野では注目すべき試みであり、またこれが一汽の低価格戦略(小解放)を可能にした。興味深いことに、一汽は小型トラック、アウディ及び新「紅旗」の3車種について、エンジンの集約化・共通化を進めており、いずれもクライスラーから購入した生産ライン(第2エンジン工場)で生産されている同社のDodge 600用の4気筒エンジン(ローカル名:「CA488」)を搭載している。²⁶ 小型トラックと乗用車とのコンポーネントの共通化(小解放・小紅旗・アウディの間のエンジン流用)は一汽の製品開発の1つの強みになっている。市場の花形である小型商用車への一汽の強力な参入と脅威的な低価格戦略は、中国における本格的な価格競争のきっかけを作った。寄せ集めによる混血的なモデルが多いとはいえ、一汽は上記のような意味での、それなりの「まとめ技術」を持っていたといえよう。

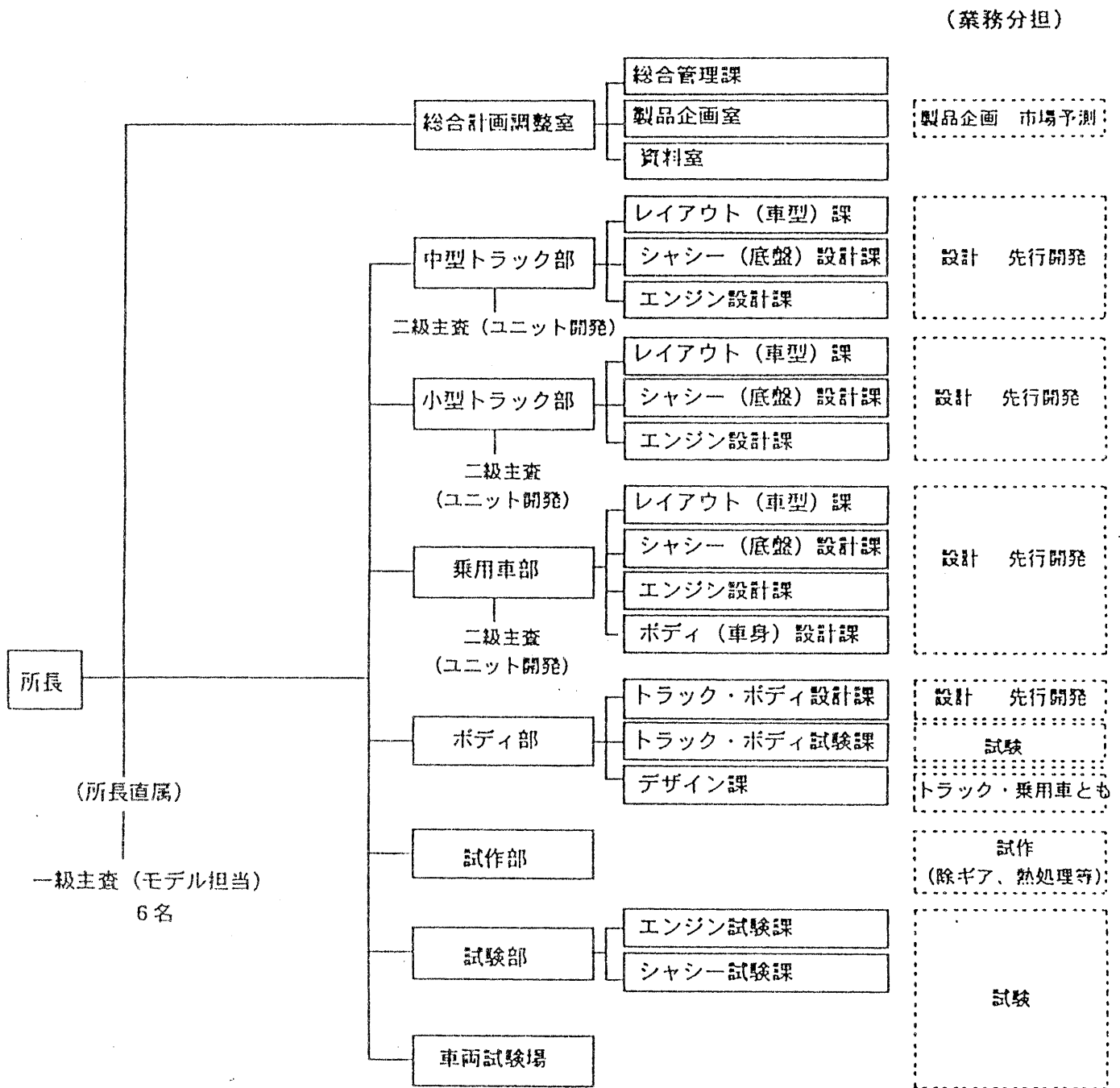
開発要員数: 一汽の設計処は500人の要員がいたが、1980年に長春汽車研究所と一体化して、全体として一汽の一部になった。85年に同研究所の従業員数は1,700人で、そのうち技術者は777人であったが、1994年12月現在、一汽長春汽車研究所は人員数はおよそ1900人に増え、うち技術者は1100人、実験・試作の技能員は600~700人、その他は管理部門といった構成である²⁷。同研究所で提案制度(合理化建議)があり、93年の実績は提案数714に対し、採用数は129、実現数は129で、5386万元の経済利益をもたらしたとされている²⁸。

開発組織機構: 図1は、長春汽車研究所の組織図である。94年に同研究所は組織変更を行い、機能別組織から製品別・機能別混合組織に変わった。すなわち、レイアウト・シャシー・エンジンの設計(乗用車のみボディ設計も)は製品別の部に分かれており、一方、ボディ設計(トラックのみ)、試作、試験などは機能別部門が担当する。つまり、新組織では、レイアウト・シャシー・エンジン担当はもはや部としては独立しておらず、製品別の各部の中に課として分散している。これらを合わせて、汽車研究所には15の部7

²⁶ 国務院経済技術社会発展研究中心技改調研組(1988)、pp.68-70より。

²⁷ この開発要員数は、日本の下位自動車メーカーに相当する規模といえる。

²⁸ 第一汽車集团公司年報、1993、p.40。



1994年組織改正

(出所)

筆者作成

0の課が設けられている。

さらに、モデル別に専任の開発リーダーを置く主査制度が導入されている。研究所には所長直属の主査室があり、各モデル担当の一級主査6名が所属するが、主査には部下はいない。これとは別に、ユニット開発担当の二級主査が14名いるが、彼等は主査室ではなく製品別各部に所属している。とはいえ、この主査制度はまだ導入して間もないので、本格的に機能していると考えられない。

プロジェクト組織については、一汽にはかなり早い時期、すなわち1962年ごろからチームワーク制（プロジェクトチーム制）が存在していた。当時のプロジェクトチーム制は、設計（当時の一汽設計処）・生産技術・製造現場の労働者などが参加する広範なものであった。しかし、その後この制度はうまく機能せず、文化大革命による混乱もあり、後退したといわれる。

また、一汽の設計処が中心となって、技能の高いユーザーに製品のモニターになってもらうという「特約設計員」制度もあり、毎年集まって会議を開き、情報のフィードバックを行われていた。

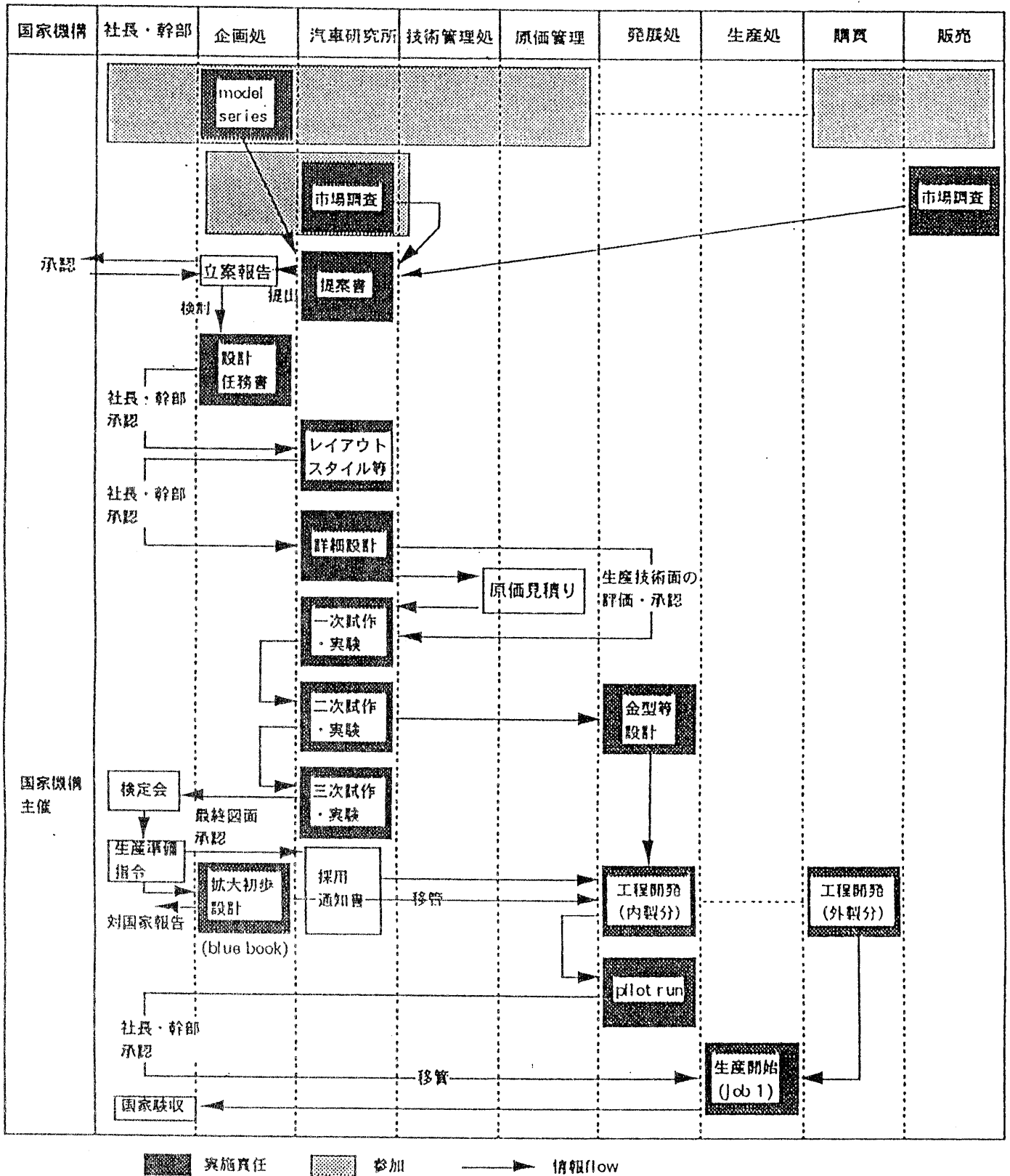
2.2 一汽の開発プロセス²⁹

次に第一汽車の開発プロセスを上流から順を追って記述・分析してみよう。具体的には、図2の一汽の開発フロー・チャートにもとづいて順次説明していくことにする（同図の上部のボックスは、開発に関与した一汽の社内関連部署と検定・認定を行う国家機関を示しているので参照されたい）。

(1) 市場調査：図2で示したように、市場調査は2つの系統があり、第一汽車の販売部門による市場調査と、汽車研究所（開発部門）のエンジニアが行う市場調査である。全社製品系列の戦略計画の場合は公式の全社商品企画はないが、中長期の商品計画を反映した「モデルシリーズ」（産品型譜）というインフォーマルな文書は存在する。「モデルシリーズ」は、一汽の副社長兼総工師、あるいは下位の現場層の意見もくみ上げて、企画処が作成し、社内に配布される。モデルシリーズ作成の過程には、企画処の他に汽車研

²⁹ この節の記述は、断りがないかぎり、基本的に筆者たちが1994年12月24日に一汽の長春汽車研究所で行った共同インタビューにもとづく。

図 2 第一汽車の開発フロー・チャート



(出所)

筆者作成

研究所、原価管理部門、販売部門、技術管理処、購買部門などが参加する。

(2) 企画・コンセプト：「モデルシリーズ」や市場調査などにもとづいて、汽車研究所が一汽本社の企画処に「プロジェクト提案書」（項目建議書）を提出する。提案書の内容は次の通り。

- (i) 仕様 (specification)：例えば全体寸法、タイヤ寸法、外郭の形（スタイリングではない）、総重量 (GVW)、エンジン馬力、最高車速、燃費、排気ガス量、騒音、その他の性能。
- (ii) 主要な技術・レイアウト方式の選択：懸架方式の選択、トラックであればキャブオーバーかボンネットタイプか、乗用車ならば2ボックスか3ボックスか、座席数、など。
- (iii) バリエーション計画：派生モデル、特殊用途車など。
- (iv) コスト計算。
- (v) 開発日程計画。

汽車研究所からの製品開発提案書を受けて、本社の企画処でこれを検討し、もっと詳しくした「設計任務書」を作成、社長の承認を得た上で、これを再び汽車研究所に降ろす。設計任務書には、目標コストは記載されているが、目標利益計画と販売計画はない。また、プロジェクト提案書・設計任務書の段階では、レイアウト図や外観スタイリングは存在しない。

(3) レイアウト・スタイリング等：設計任務書を受けて汽車研究所は、より詳細な計画を作る。これには仕様に加えて車両の寸法、クレイモデルによる外観スタイリング、レイアウト図、採用予定の重要なユニット部品の案などが含まれる。これらが完成すると、一汽の社長、総工程師 (chief engineer) など幹部による審査および承認を受ける。この段階では、特にスタイリングが主要な評価項目である。

(4) 製品設計・試作・実験：まず、製品設計について。レイアウト・スタイリングなどの認可が下りると、次に製品・部品図面を起こす。この段階で生産技術部門(工程設計・施工部門)と製造部門が図面を評価して認可する。一汽ではこうしたいわゆるコンカレント・エンジニアリングを、製造・生産技術部門が「繰り上げて参加し交差する方式」(提前介入、合理交叉)として重視している。例えば、新解放号(CA141型)の製品設計の段階では、キャブはプレス工程の意見、フレームは金型部門の意見を事前に汲み上げ、設計段階で製造のフィージビリティを考慮している。

新解放号(CA141型)の開発の場合、旧型に比較して運転席が広くなったので、これに対応できる幅広鋼板を作るプレスの工程能力があるかどうか、工程数を5から3に減らせないか、などが検討された。また、同じ新解放号のフレームの長さをどうするかが議論になった。一方ではフレームの長さを旧型と共通にすることによって開発期間を短縮したいが、それでは性能が低下する恐れもあるとの指摘もあった。しかし、フレームを新規にすると金型開発の期間が長くなることが心配されたので、生産技術部門の意見に従って、フレーム長を新旧モデルで共通にした。

次に、生産技術部門の図面認可を受けた後に試作の段階に入る。一汽では通常は3回の試作を行う。一次試作は5～10台を作り、これには生産技術部門や材料部門が参加し、製造の角度から意見を出す。一次試作の目的は設計改良にあり、つまり製品設計上の問題および生産技術上の問題の発見と問題への対処である。

二次試作も同じく5～10台を作る。二次試作車が完了した段階で、金型・治工具の設計が始まるが、製作はまだ行わない。製品設計・生産技術上の問題の発見と対処は続ける。

三次試作では、20～30台を作るが、三次試作車は各地の技能の高いユーザーに実際に使ってもらい、公道で使用テストを行う。全国6つの地域(寒冷地、熱暑地、乾燥地など)に5、6台ずつ配分し、それぞれ5ないし10万キロ走行する。第一汽車のエンジニアも1名から5名ぐらい同行する。

三次試作と使用テストが完了すると、最終図面決定(車両定型)となり、生産技術部門への移管が行われる。新解放号(CA141型)の場合は、設計任務書から最終図面確定まで、すなわちレイアウト・スタイリングから製品エンジニアリング完了までに約3年かかった。

生産部門と試作部門の交流はある。例えば、一汽の生産技術者が研究所内の試作工場に来て見ることがある。また、一部の試作部品の加工、例えばギア加工、熱処理などは量産工場で実施するが、その場合も、本社からの開発優先の指示が徹底しているので、試作が後回しにされることはない。

(5) 工程の設計・施工：第三次試作と実験が終わって製品設計が完了し、最終図面が決定された（車輛定型）ところで、一汽の企画処が施行日程や投資額が記載された「拡大初步設計」（通常はblue book）とよばれる文書を発行する。新規工場建設の場合は第9設計院が工場設計を担当する。国家に対しては投資規模、製品等を報告する。その上で、開発に関する権限は第一汽車の「企画処」から副社長が指揮を担当する「発展処」へとバトンタッチされる。発展処は工程エンジニアリングに責任を持つ。発展処は、企画処のブルーブックにもとづいて工程エンジニアリングを執行する。

工程開発は、内製分と外製分とに分かれ、内製分はさらに次のように分かれる：

- (i) 金型
- (ii) 治工具
- (iii) 動力、水など
- (iv) 材料（部品調達）：部品企業はこの時点で開発に参加する。
- (v) 設備
- (vi) 工場設計・施行

(6) パイロットラン (pilot run)：工程開発が終わると、パイロットラン（調試）が行われる。目的は工程能力のチェックで、不良率などを検討する。専用のパイロット工場やパイロット用ラインはなく、全て量産ラインを使ってパイロットランが行われる。パイロットランの回数は決まっていないが、量産試作車が合格するまで何度でも行う。

開発のリードタイムについては新解放号（CA141）の場合は設計任務書から最終図面決定までの製品設計が約3年、工程設計とパイロットラン（job 1 まで）も約3年かかった。小解放のケースでは、本来なら2年半から3年で完了するはずであったが、資金不足などの理由で工程設計とパイロットランに4年かかった。

小括：以上をまとめれば、一汽の開発プロセスは、基本的にはソ連方式の移植だといえるが、一汽独特の特徴も観察される^{※10}。いずれにしても、結果としての開発成果はまだ大きいとはいえない。従来の問題の一つは、R & Dと生産の分離、及び企業の投資決定権の不在という制度的な制約であり、解放号が30年間モデルチェンジできなかった一因もここにある。また、「小紅旗」はアウディの派生車、「小解放」は一種の「寄せ集めモデル」と言わざるを得ない。とはいえ、これは取りも直さず、部品を寄せ集めて何とか一つの車にしてしまうという意味での「まとめ技術」において、一汽がそれなりのものを持っているということであろう。中型トラックに関しては基本的な要素技術力も（国際水準とは言えないとしても）一応のレベルに達していると推測される。

また、1960年代にすでにプロジェクトチームによる開発、プロダクト・マネジャー（PM）制度などを実施した経験があり、潜在的な開発組織能力はかなり高い可能性もある。94年には組織変更を行い、機能別組織から製品別・機能別混合組織に変えている。

また、一汽の場合は、研究所が地理的に近かったこともあり、開発と生産の連携やコミュニケーションは比較的には良い方だったと言えるかもしれない^{※11}。そもそも長春汽車研究所は、かつて業界全体の製品開発を担当したことから各種自動車開発の経験があり、それを吸収・統合したことが一汽のR & D能力の形成およびフルライン体制の構築に大きく貢献したことは間違いない。特に乗用車・小型トラックの自主開発は、外国車設計モデルの生産が主流である現在の中国では注目すべき試みである。

総じて、一汽の開発組織・プロセスの一つの特徴は、主査制度、コンカレント・エンジニアリングなど一部進んだ組織体制と開発手法を部分的に導入していることであり、少なくとも開発システムに関して同社が一定の吸収能力・学習能力を持っていることを示しているといえよう。

^{※10} この点については、金子治（1991）で詳しく論じているので、同論文を参照されたい。

^{※11} 筆者たちの一汽でのインタビューによる。

3. 東風汽車の製品開発システム^{※12}

この節では、一汽との比較を念頭に、東風汽車の開発組織と開発プロセスを検証する。具体的には開発組織については、組織の形成プロセス、開発組織構造およびプロジェクト・マネジャーの役割について検討する。開発プロセスについては、国家計画と製品開発の関係、市場調査からパイロットランまでの開発プロセスを、順を追って考察することにする。

3.1 東風の開発組織

(1) 組織の形成過程：東風汽車工程研究院（元技術中心）は1993年10月現在、従業員1900人、その内技術者が1100人である。これには自動車製品開発、工程設計、材料研究、基礎技術、コンピュータ・エレクトロニクス技術など、61科室が含まれる^{※13}。95年に東風汽車工程研究院は前に吸収した工藝（生産技術）研究所の500人をまた分離し、技術センターの総人数は約1500人に減少した。

製品開発は1966年、東風（当時二汽）のスタート前から始まっていたが、1972年には「産品処」が正式にスタートした。また、総工程師であった孟少農の提唱で、82年に「技術中心」（技術センター）が設立された。ここは、製品開発・工程開発の両方を行っているのが一つの特徴であった。さらに、1985年にフォードのマクドナルド副社長が中国汽車工業会社の顧問として東風に来て、製品企画の重要性を強調し、その結果、86年に技術センターの中に「企画処」ができた。企画処の前身は「技術経済研究室」であったが、これに人員を補充して拡大し、企画処としたのである。一方、「技術中心」は1992年に「東風汽車工程研究院」（工程=engineeringの意味）になった。このように、東風の製品開発体制は約10年ごとに変更し、徐々に拡充されてきたのである。

さらに1994年には、襄はんに「小型トラック・乗用車研究院」（軽・轎研究院）を設立し、花形商品である小型商用車と乗用車の開発能力の向上に本格的に取り組みはじめた（1995年の時点で人員配置中であった）。この襄はん「軽・轎研究院」は、十堰

^{※12} この節は断りがないかぎり、基本的に筆者たちが1995年7月31日に神龍汽車（武漢）、同8月4日に東風本社・汽車工程開発研究院（十堰）で行った共同インタビューを中心にまとめたものである。

^{※13} 1993年10月東風パンフレットより。

市を本拠とする東風汽車工程研究院の傘下に入っている。中型・大型トラックの生産が十堰に集中していることもあり、汽車工程研究院本体はこれまで通り中・大型トラックの開発を担当する。一方、小型トラックと乗用車の生産基地は襄はんと武漢なので、開発拠点も生産工場に近い襄はんに立地したのである。

(2) 開発組織構造とプロジェクト・マネジャー制：東風汽車公司では、車輛・ユニットレベル（汽車工程研究院）と各部品レベル（各部品工場の開発部門）という二段階開発体制をとっているのが一つの特徴である（図3）。汽車工程研究院と各部品工場開発部門の役割分担は次のようである。汽車工程研究院は車輛と主要ユニット、例えばエンジン、ボディ、フレーム、アクスル、トランスミッションの開発を行う。これに対して各部品、例えばステアリング、プロペラシャフト、気化器、軸受け、ラジエター、メーター、シャシー部品、ポンプなどの開発は、技術中心の統一的指導のもとに、各部品工場の開発部門が行う。^{注14} 関連部品の開発部門は次世代のユニットの開発に貢献する義務がある。

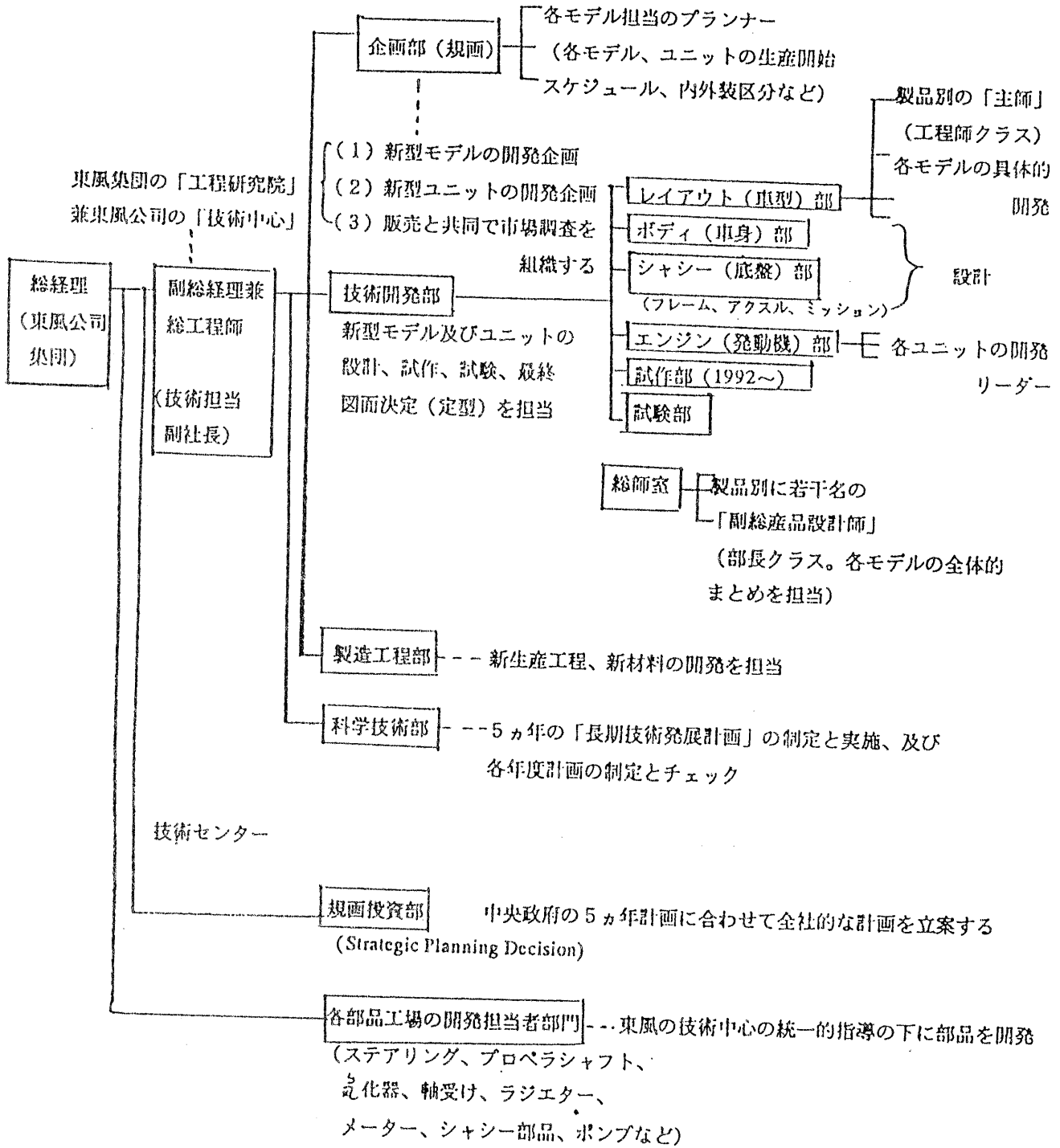
図3で示したように、東風汽車工程研究院は基本的には機能別組織になっているが、各モデルの開発を担当する製品別のプロジェクト・マネジャー（PM）も存在する。すなわち、図3の中の「総師室」（「総産品設計師室」の略称）が、各モデルの全体的まとめを担当する「副総産品設計師」、つまりプロジェクト・マネジャーの所属する部署に他ならない。「副総産品設計師」は部長級で、車輛全体のプランと総括を担当する。ただし、「副総産品設計師」の責任範囲は技術センター内のみであり、製造、営業には及ばない。一般的には試作までが副総産品設計師の責任になっている。「副総産品設計師」の影響力の範囲から見ても、基本的には「軽量級」のプロダクト・マネジャーと見て妥当であろう^{注15}。

こうした「副総産品設計師」とは別に、車型部（レイアウト部門）には各製品別の「主

^{注14} 東風汽車の技術センターと各分工場の製品開発課の技術者数（1985年当時）：技術センター計1514人で、そのうち技術者数は875人（高級エンジニア31人、エンジニア235人、助理エンジニア609人）、一般管理者187人、労働者452人であった。各分工場の製品開発課は計273人で、そのうち技術者数132人、エンジニア44人、助理エンジニア88人、一般管理者及び労働者141人であった。東風全体は1787人（うち技術者1007人）である。蔣一葦 [主編]（1986）、p.129。古いデータだが、当時の総人数は95年8月とおよそ同じなので、その内訳を見る意味でつけておいた。技術センターは90年代初期工芸（生産技術）研究所500人を一旦吸収したが、95年にまた分離した。

^{注15} Clark and Fujimoto（1991）では、重量級プロジェクト・マネージャのリーダーシップと開発組織のパフォーマンスの関係を強調している。詳しくはClark and Fujimoto（1991）、Chap. 9を参照されたい。

図 3 東風汽車の開発組織



(出所)

筆者作成

師」（主任設計師）がいて、レイアウトなど具体的な技術のレベルで車輛をまとめる。主任設計師は工程師級で、部長よりランクは下である。また、各ユニットの開発リーダーは、ユニット別にエンジン、ボディ、トランスミッション（シャシー）の各設計部の中にいる。

一汽の開発組織との比較で言えば、東風の「総師室」は一汽の「主査室」に相当するもので、「副総產品設計師」は一汽の「一級主査」（モデル担当）に相当する（図1参照）。東風の各ユニットの開発リーダーはおよそ一汽の「二級主査」（ユニット開発を担当）に対応しているが、一汽は半ば製品別組織になっているので、ユニット開発を担当する二級主査は、車両全体の統合性・一貫性をより強調する傾向があると推測される。これに対して、東風はユニットの開発リーダーはユニット別の設計部門に所属しており、より個別ユニットの性能を重視した組織体制となっている。

東風の車型部の「主任設計師」に対応する担当者は一汽の開発組織に見当たらないが、実際のところ、東風では、企画部ができてからも定員に達しなかったので、企画部は最近まであまり機能せず、92年まで設計任務書はずっと車型部で作られていた。したがって、具体的な技術のレベルで車輛をまとめる車型部の「主任設計師」は、実質的には設計任務書を作成する責任者だったと考えて妥当であろう²¹⁶。

また、技術センター内の企画部と技術開発部の関係については次の通りである。各モデルについての企画部からのプラン（生産開始日程、内外製方針など）は、企画部から技術開発部の担当部者へ直接渡されることはなく、一旦全社の経営委員会の承認を経て、技術開発部から総師室及び各設計部（車型部主任設計師を含む）という形で、垂直的に伝達される。さらに、技術センター企画部と科学技術部の分業関係については、企画部が車輛及びユニットに関して全体に関わる「大企画」（車輛、ユニットレベルの企画）を作るのに対して、科学技術部はより具体的で細かい新材料・新設備・新生産技術の企画および部品の先行開発企画によって企画部の「大企画」をサポートする、という体制になっている。

東風の技術者によれば、東風汽車の開発の強みはユニット部品の開発能力であり、中国の実際の使用状況に合わせてユニットを作れることである。1970年代末、東風EQ140-1型5tトラックを自主設計で開発した時には、問題がたくさん出てきたが、これを一つ一つ克服し、あわせて156項目の問題を解決し、これが東風の開発能力の向上に

²¹⁶ 1995年7月31日に神龍汽車（武漢）で行ったインタビューによる。

つながったといわれる。さらに、トラックの分野での燃費改善能力、過積載に対応する能力（馬力が大きいこと）、各地域の使用条件に対応する能力などが高いといった点があげられている^{※17}。さらに、派生モデルや特殊用途車の開発には、東風グループ内の中小組立メーカーと部品メーカーが参加しているのが特徴である。

全体としては、東風汽車工程研究院は製品開発と工程開発が両方入っているのが特徴で、初代総エンジニアであった孟少農の構想を反映して、かなり実務的な組織である。開発組織は現在の一汽の製品別組織とは対照的に、機能別組織になっているが、94年の組織変更までの一汽長春汽車研究所の機能別組織体制にはよく似ている。個別車輛の企画・総括に関する東風の企画投資部、技術センター企画処、総師室副総産品設計師、車型部主任設計師の関係は複雑である。

以上を総括すると、東風の開発組織は、どちらかといえば中・大型トラック向きの開発体制と言えそうである。その一方で、乗用車・小型トラック開発への対応は一汽より遅れているが、国家計画プロセスに制約されるという歴史的拘束条件が存在していることも、その一因であろう。

3.2 東風汽車の開発プロセス^{※18}

東風汽車には「3世代同時進行」という方針がある。3世代の製品について生産、設計、次世代準備を同時並行的に行うということである。とはいえ、基本モデルの開発が国家計画によって制約されているため、東風汽車の製品開発プロジェクトは、比較的そうした制約を受けない改良プロジェクトが中心である。つまり、基本モデルの開発は少なくし、むしろそれをベースにたくさんの派生モデルを作り、これによりユーザーの特殊な用途に対応してきたのである。いずれにしても、東風では基本モデル開発、既存ユニットの組み合わせによる派生モデル開発、特殊用途車開発に分けて管理している。

(1) 市場調査：市場調査は技術センターの企画部、東風の販売部門、東風輸出入会社の3者が共同で行う。このうち輸出入会社は別系統であり、主に技術センター企画部と東

^{※17} 1995年8月4日に東風本社・汽車工程開発研究院でのインタビューによる。

^{※18} 開発プロセスが開発のパフォーマンスに与える影響については、第4章5.2およびClark and Fujimoto (1991), 第5章を参照されたい。

風販売部門のジョイントで市場調査が行われる。こうして集めたデータに基づいて、企画部が市場分析を行う。東風の輸出志向を反映して、一汽と違って、国際市場の需要を視野の中に入れた市場調査を指向してきた。

全社的な商品企画のコンセプトについては、東風の企画部を中心に、販売部門、購買部門、部品工場も含めてディスカッションする。

市場調査の結果が製品開発にどう反映されるかは、基本モデル開発か派生モデル開発かによって異なる。基本モデルの開発の場合、モデル開発を行うかどうかは国が最終的に決めることであり（基本車種規制）、東風の市場調査の結果のみに基づいて新モデルの開発が決定されることはない。これに対して、派生モデル開発の場合は、国の計画にもとづく必要はないので、企画部がプロジェクトを提案（立項）し、これを科学技術部が承認すれば、派生モデルの開発をスタートできる。

（2）国家計画とプロジェクト提案書・設計任務書：製品開発の商品計画（「車型系列」：モデルシリーズ＝全社戦略）は、国の5ヵ年計画と連動し、毎年見直しするのが原則であり、制度的制約が比較的きつい。東風汽車はいわゆる「計画単列」の企業であるので、基本モデルの開発に関しては中央政府の5ヵ年計画（国家計画委員会、経済貿易委員会などによるマクロ計画）にもとづく製品発展方向と、東風汽車による市場調査の結果を総合して、国家計画と整合的な商品計画を東風汽車公司として提出する。基本モデルの場合も派生モデルの場合も、企業は国の5ヵ年計画に先立って市場調査を行う。その結果に基づいて、基本モデルの場合は、プロジェクト提案書（項目建議書）というプロポーザルを国に提出する。しかし、投資規模の総量は国によって規制されているので、提案書のうち認められるのは、例えば50～70%である。

提案書の中で許可された枠内で、設計任務書が東風本社の企画投資部によって作成される。このような、国家計画と企業の開発活動をつなげる文書が「設計任務書」である。これは、東風汽車の企画投資部が国に提出する。設計任務書は、国からの通達ではなく、東風の企画投資部から提出されるものである。設計任務書では、3つの目標、すなわち品質、コスト、価格について定性的な目標が設定される。その製品の全社ラインナップの中でのポジションも明示される。しかし、これらの目標はまだ定量的なスペックではなく、定性

的な目標にとどまる。プロジェクトに対する制約条件も明記される。

(3) レイアウト・スペック・スタイリング：東風の企画投資部が作成・提出した設計任務書（定性的な目標）をベースに、技術センターの企画処が定量的なスペックを含む「車型設計任務書」を作る。その中にはレイアウトや、構造的に主要な部品の定量的な目標が含まれる。ユニット別の「ユニット設計任務書」も作られる。スタイリング、レイアウト等の承認は、企業イメージに関わることなので、東風汽車内の「経営委員会」、つまり東風集團のすべてのトップの承認を要し、東風の社長（総経理＝東風集團の長）が最終決定を行う。基本モデル開発の場合、スタイリング、レイアウトの決定の結果は企画投資部を通じて国に報告される。しかし、キャブの設計変更程度であれば、社長決裁のみである。

(4) 設計・試作・実験：レイアウト・スタイリング等が承認されると、次に本格的な設計・試作・実験に入る。設計開始のすぐ後に、関連書類に基づいて「生産準備指令」が出される。設計・試作・実験の結果は、4つの評価段階（A、B、C、D）を経る。Aは試作段階、Bは実験段階、Cは検定委員会チェック、Dは全体チェックである。派生モデルの場合は、こうした評価を経た後、企画投資部から経営委員会を経て、製造工程部に移管される。

図面ができると次に試作の段階に入るが、ユニット部品は実験車室で実験を行い、試作車は走行路でテストする。実験の結果をユニット設計或いは車型部門にフィードバックし、二次試作の時に修正する。試作は、派生モデルの場合は1、2回だが、基本モデルの場合は3回以上行う。基本モデルの場合、各次試作車の台数と目標は次のとおりである。一次試作車は約10台を作り、台車実験などを通じ、性能・安全性を確認する。二次試作車は約10台強を作り、この段階でユーザーに試作車を渡して使ってもらう。三次試作は試作ラインを使った小ロット生産を行い、数十台を作り、道路実験と同時に、ユーザーによる実際使用試験も行うが、ユーザー数は特に決まっていない。例えばEQ153の場合、山西省の炭鉱で実際石炭の輸送テストに使われていた。

開発の過程においては、コンカレント・エンジニアリングがあり、生産からのフィードバックを受ける。設計部門から生産技術部門に設計図面を渡してフィードバックを受け、

製造性が悪い場合は一次試作で修正する。工程のエンジニアリング開始のタイミングは比較的早く、ABCD評価の最初から工程エンジニアリングをスタートさせる。

また、東風の試作工場は、1992年までは生産管理部（生産調度室）の管轄だったが、その後、技術センター（開発部門）に移管された。試作部門が生産部門の側にあると、量産優先で試作が滞ることがあるからである。しかし反面、試作が生産から離れたことによって量産工場と試作工場のコミュニケーションに若干問題が生じている。

最終図面決定（車輛定型）に関しては、基本モデルの場合は、中央政府の承認を要する。派生モデルの場合は、技術センターの科学技術部が政府の依頼を受けてこれを承認し、その結果を政府に報告して許可を受ける。また、金型設計・製作のタイミングについては製品設計開始直後から生産準備を行っている（生産準備指令）。金型設計は前倒しで、例えば二次試作後からスタートできるが、しかし、金型製作は投資を伴うので、最終図面承認（車輛定型）の後である。新製品が政府発行の商品目録に載らなければ、販売ができないからである。

（5）パイロットラン：パイロットランは技術センターの製造工程部が全責任を負う。パイロットランは、いずれも量産工場で行う（専門のパイロット工場はない）。これは新工場の場合も、モデル切替えの場合も同様である。パイロットランを何回やるかは品質の安定化次第であり、先進国と異なって、回数は特に決まっていない。

（6）リードタイム：設計任務書から生産開始まで大体3ないし5年である。例えばEQ153型の場合、設計任務書が下りたのは85年、最終図面決定（車輛定型）が約2.5年後、生産開始は5年後の1990年だった。国家による投資決定のプロセスが、リードタイムが長くなる一因である。

小括：以上のように、東風における個別製品開発のプロセスは、基本的なところでは一汽のそれと類似している。東風の歴史的な起源を考えれば、ある意味で当然のことといえよう^{※19}。しかし、開発組織体制全体についてみれば、一汽と東風の違いも観察される。

^{※19} 東風は設立当時、一汽をはじめとする全国の自動車メーカーからの技術者派遣等の支援を受けてスタートした。これについて詳しくはLee（1995）を参照されたい。

東風の企画プロセスは国家計画の制約が強く、極めて複雑である。特に大規模な投資に伴う場合は、国の事前承認が必要であるので、一汽と同じようにリードタイムが長い一因となっている。また、基本モデル開発は国家計画の制約が強いため、東風では派生モデルや特装車の開発が多い。

また、東風汽車はユニット部品の開発力が比較的強いと言われているが、これは、十堰基地のブロック別部品生産体制、すなわち各部品工場の相対的な独立性によってもたらされた部品技術の蓄積を反映しているのかもしれない^{注20}。

歴史的には、同じ中型トラックから出発した一汽と東風だが、国家の製品棲み分けの方針により、一汽は小型トラック、すなわち乗用車により近い方向へ、東風は逆に大型トラックへと展開した。こうした歴史的制約（path-dependence）があるが故に、東風は乗用車開発の組織能力の形成において一汽より不利であったといえるかもしれない。いずれにしても、東風の開発体制は、総じて中・大型トラックの開発に比較的適したものであったといえよう。

4. むすびに代えて：一汽と東風における経営資源の違いとR & D能力

本稿では、第一汽車（一汽）と東風汽車（東風）の製品開発組織および開発プロセスについて、詳細な記述を試みた。既に述べたように、本稿の目的は、とりあえずは実態の客観的な把握であり、テーマを絞った分析は別の機会に譲ることにする。

しかしながら、一汽と東風の製品開発体制の比較分析を暫定的に行うことは現段階でも可能なので、結論に代えて、若干の予備的な分析を試みることにしよう。

一汽は、東風との直接競争で主力車種の旧解放号4トントラックの設計品質が「東風」号5トントラックに比べて劣っていたことで、東風に業界トップの座を明け渡した経緯から、R & D能力の向上にかなり力を入れるようになった^{注21}。一汽は1980年という早い段階で長春汽車研究所を吸収し、一汽の設計処と合併させたが、このことにより、同社は重要な経営資源とR & D能力を獲得し、それが製品開発の面でフルライン体制を促進し

^{注20} 東風汽車本部（十堰）は山間部に立地しているため、工場体系はエンジン、シャシー、総組立と工機の4つのブロックに分けられている。詳しくは李春利（1992）を参照されたい。

^{注21} 一汽と東風の直接競争について詳しくはLee, C.（1995）を参照されたい。

たといえよう。長春汽車研究所は、80年代初期まで業界全体の製品開発を担当、また支援する立場にあったので、全車種の開発経験があり、中国の自動車業界では一番強いR&D能力を持っていた。また、一汽の開発組織と開発プロセスの全体的な特徴は、主査制度、コンカレント・エンジニアリングなど、進んだ組織体制と開発手法を一部導入していることであり、少なくともその面での一汽の吸収能力を示している。そうしたR&D能力の形成は一汽のフルライン体制の構築に大きく貢献し、特に乗用車・小型トラックの自主開発は、外国設計車の生産が主流である現在の中国では注目すべき試みであった。

一方、東風の開発組織はどちらかといえば中型・大型トラックに向けた開発組織とみられ、特に汽車工程研究院（技術センター）に製品開発と工程開発とが両方入っているのが特徴である。また、ユニット部品の開発能力が強みとされ、派生モデルや特殊用途車の開発に東風グループ内の中小組立メーカーと部品メーカーが参加しているのも特徴的である。しかし、東風は小型トラックや乗用車の開発経験が乏しく、この分野でのR&D能力の不足が製品戦略の展開を大きく制約したことが、製品開発システムの考察を通じて明らかになった。このように、東風のフルライン体制の構築が遅れた背後には、東風のR&D能力の不足という経営資源の制約があると考えられる。両社の間に存在する経営資源とR&D能力の格差は、少なくとも部分的には、国家計画プロセスの制約という歴史的な拘束条件（historical imperatives）によるものといえよう。

以上のように、一汽と東風の企業間格差をもたらした重要な要因の一つは製品開発能力の格差と考えられる。確かに、同じ国有企業であるという性格を反映して、東風と一汽の個別製品開発プロセスは基本的に類似しているが、これは歴史的・制度的制約条件によるところが大きい。しかし、コンカレント・エンジニアリングなど一部進んだ開発手法に対しては、一汽が取り入れたのは早い。また、開発組織は最近になって違いを見せはじめ、一汽の長春汽車研究所が94年から小型トラック、中型トラック、乗用車といったように製品別・機能別混合組織になっているのに対して、東風汽車工程研究院はオーソドックスな職能別組織になっている。

その背景には、両社を取り巻く競争環境の変化がある。両社の中型トラックをめぐる競争能力が均質化するにつれて、90年代の主な競争の焦点はフルライン戦略とモデルの多様化の展開へとシフトしてきたのである。その点から見れば、一汽のほうが相対的に製品

開発活動の守備範囲が広く、特に乗用車・小型商用車の開発では東風に先行している。長春汽車研究所は、過去において中国自動車業界全体の製品開発を担当したことから、各種自動車開発の経験があり、それが結局一汽にとっての強みの一つになっている。一方、東風はユニット部品の開発力を重視した体制であり、また派生モデルや特殊用途車の開発に強い。企業グループのネットワーク能力を生かした、加盟企業による共同開発も特徴である^{注22}。さらに東風は1994年に襄はんに乗用車・小型商用車研究院を設立し、この分野でもキャッチアップしようとしている。

とはいえ、開発の成果に関しては、両社の違いが観察できる。一汽に関しては、市場の花形である小型商用車（トラックとワンボックス両方）への一汽の強力な参入と脅威的な低価格戦略、派生モデルとはいえ唯一の国内設計乗用車（小紅旗）の市場投入、及び小型商用車と乗用車とのコンポーネントの共通化（小解放、小紅旗、アウディの間のエンジン流用）など、やや寄せ集め的とはいえ、かなりのペースで準固有モデルによるフルライン化の動きが見られる。これに対して、東風はこれまで基本的に中型・大型トラックが中心で、それをベースにした派生モデルや特装車の開発が多かった。新しい基本モデルは主にEQ 153型8トントラック（および6トントラック）であるが、キャブ、エンジン、アクスル、トランスミッションなどの主要ユニットは日本、アメリカとドイツから導入されたものであり、東風の新技术志向を反映している^{注23}。また、一汽が基本モデルの開発に傾斜しているのに対して、東風は少なくともこれまで中型・大型セグメントでの派生モデルの開発とユニット部品開発を指向していた。

その背景には、両社におけるR&D能力の形成プロセスの違いがある。一汽はもともとソ連方式を移植したため、R&Dと生産が分離していたが、1980年に機械工業部の長春汽車研究所を吸収、同年から83年まで旧解放号に代わる新モデルを開発し、85年には同機械工業部の第9設計院（生産技術と工場設計専門）を吸収した。そして、87年以降、小型トラックと乗用車の独自モデル（小解放と小紅旗）の開発を始めたのである。長春汽車研究所は、それまで業界全体の開発を担当してきたため、乗用車を含めた各セグメントの開発経験を持っている、中国最大の自動車開発組織であった。したがって、この吸収合併により、一汽は中国で最も強力かつ広範な自動車開発能力を獲得できたのである。

^{注22} これについては、李春利（1992）を参照されたい。

^{注23} 東風汽車公司（1994）による。

これに対して、東風はユニット部品や派生車種の開発技術には強かったが、小型商用車や乗用車に関する開発経験や技術の蓄積はなかった。

一般に、フルライン戦略を実行する場合は、製品系列全体に対する理解能力 (comprehensibility) が要求される。一汽が寄せ集めながらも中型トラック以外の基本車種を開発できたのは、長春汽車研究所を統合することによって、そうした製品系列全体に対する理解能力と技術の流れを統合できる製品開発能力をある程度構築していたからであろう。前述のように、確かに東風は、その建設当時に一汽から技術者派遣などの支援を受けたことがあるが、一汽のように総合的な製品開発組織を吸収統合する機会はなく、自らの蓄積にたよる他はなかったのである。

以上のように、一汽と東風における R & D 能力の差は、少なくとも部分的には、これまで両社に蓄積されてきた経営資源 (resource) の違いによるものと考えられ、またその背景には、歴史に根ざす環境制約 (historical imperatives) が少なからず存在すると推測されるのである。

〔付記〕本稿は文部省科学研究費・国際学術研究「日本の商用車用ディーゼル・エンジン技術の対中国移転戦略」（中国国家計画委員会技術経済研究所との国際共同研究、平成 6～8 年度）の一環として実施された現地調査の研究成果を収めたものである。筆者 2 名はいずれも同研究プロジェクトのメンバーである。

参考文献

長春汽車研究所（1987）、『長春汽車研究所志 1950—1985』、長春汽車研究所。

Clark, K.B. and Fujimoto, T. (1991), *Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston. (邦訳：藤本隆宏、キム・B・クラーク (1993)、『製品開発力』、田村明比古訳、ダイヤモンド社)

第一汽車集团公司（1993）『第一汽車集团公司年報』。

Ellison, D. J., Clark, Kim B., Fujimoto, T., and Hyun, Y. (1995) "Product Development Performance in the Auto Industry: 1990s Update." Harvard Business School Working Paper 95-066.

金子治（1991）、「中ソ研究体制比較」、『工業経営研究』（工業経営研究学会刊）、Vol. 5。

国务院经济技术社会发展研究中心技改调研组編（1988）、『一汽在改革開放時期的技術改造—来自生產第一線的調查報告』、中国財政經濟出版社、北京。

李春利（1992）、「中国自動車産業における中間組織と分業関係」、『季刊中国研究』第22号。

Lee, C., (1995)、"Adoption of the Ford System and Evolution of the Production System in the Chinese Automobile Industry, 1953-93", Shiomi, H. and Wada, K. ed., *Fordism Transformed: The Development of Production Methods in the Automobile Industry*, Oxford University Press, Oxford.

東風汽車公司（1994）、『東風汽車公司』。

蔣一羣 [主編]（1986）、『第二汽車製造廠經營管理考察』、經濟管理出版社、北京。