法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-08

高付加価値・少量生産企業による市場供給の変動 : シャシーコンストラクター

TAKECHI, Kazutaka / 武智, 一貴

(出版者 / Publisher)
法政大学経済学部学会
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
経済志林 / The Hosei University Economic Review
(巻 / Volume)
76
(号 / Number)
4
(開始ページ / Start Page)
231
(終了ページ / End Page)
250
(発行年 / Year)
2009-03-09
(URL)
https://doi.org/10.15002/00004021

高付加価値・少量生産企業による市場供給の変動：シャシーコンストラクター

武　智　一　貴

1　序

高付加価値産業の育成は，経済成長に重要な役割を果たすと考えられ，各国において主要な政策課題である。高付加価値産業の特徴の一つは，技術集約的産業であり，技術革新等により新製品，高品質の製品を製造するという点である。そして，ニッチ市場に高付加価値財の需要が存在している場合，大規模企業では規模の不経済が働くようなケースに，技術集約的なベンチャー企業等が参入するケースがある。例えば医薬品開発を行うバイオテクノロジーベンチャーなどの存在が挙げられる。そういった特にR＆D集約的な産業で，規模の経済を発揮するほどの需要が無いケースでは，小規模企業が中心となるだろう。従って技術集約的だが，少量生産を行う企業は，中小企業が多い事が考えられる。いかにそういったスタートアップやベンチャー企業を育成するかも，産業の活性化や中小企業政策にとって重要な課題であり，そのためにはどういった経済活動（参入，退出，供給）を行っているか長期的に市場競争を観察する必要がある。

高付加価値・少量生産の産業での特徴として，企業の決定は，どの程度生産するかではなく，生産するかしないかという選択の問題になるという

点が考えられる。特に技術集約的な産業の場合，ある新技術を用いた製品の生産・開発のために企業が設立されるケースもあり，製品イコール企業という形で生産すなわち参入という形態をとる。従って，生産するかしないかはすなわち参入するか退出するかの選択に直結するため，産業の育成にとっては，いかに供給を持続させるかという事が重要な課題となる。その様な産業における供給パターンを検証する事は，高付加価値産業育成を考える上での基本的情報となる。技術革新が実用化され実体経済に影響を与えるには時間を必要とするため，長期的な観点から産業構造，市場構造を把握する事が必要である。また，高付加価値産業において多様な技術革新のためには，多様な企業の参入•供給の継続が欠かせない。本研究では，高付加価値・少量生産産業としてモータースポーツ産業に焦点を当て，市場構造の変動を考察する。

上に挙げた様な高付加価値・少量生産という特性を，モータースポーツ産業におけるシャシーコンストラクター（車体製造企業）では持っている。シャシーコンストラクターとは，モータースポーツで用いられる車の車体を製造する企業の事である。シャシーコンストラクターは，まず第一に技術集約的である。サーキットで高速で限界走行を行う車体を開発製造するため，様々な技術が必要となる。例えば車体の軽量化のためのカーボン成形技術や，エアロダイナミクスを考慮した車体の開発に必要な風洞施設や数値流体力学ソフトウェアが用いられている。そして第二に，そうして製造された車体は通常の乗用車よりも高価格であり，高付加価値を生み出していると考えられる。具体的な価格は明らかになることは稀であるが，例えばアメリカのフォーミュラレースIRLの車体は2007年に価格が30万9000ドルといわれ，FIA会長が低予算フォーミュラレースとして提唱したF２というレースカテゴリーの車体の予定価格は3500万円程と言われている。また，日本で最も入門クラスのフォーミュラカテゴリーの車の価格は約400万円程である。そして第三に少量生産である。ひとつのレースカテゴリー

は大体20台ほどの車がレースに参加する。例えば現在のF１では20台，全日本F３では16台ほどであり，そのうち2008年版の新車は８台ほどである。現在の日本のF３にすべて供給しても大量生産にはならない。このような特徴的な性質をシャシーコンストラクターは持っている。

また，その供給の変動は，製品の特性による需要のパターンに大きな影響を受ける。シャシーの需要の発生は，高付加価値，高品質が維持されているか否かという点に依存している。なぜなら，車体を購入する顧客の目的はレースに勝利することであり，勝てない車には需要が発生しないという，winners take all型の競争であるためである。すなわち，垂直的な製品差別化が極端に現れる例，最も高品質な財に大きく需要が発生する市場と言える。そして，この様な高付加価値・少量生産の特徴を持ったモータースポーツ産業におけるシャシーコンストラクターは，古くからの歴史をもつ産業である。従って，近年のベンチャー企業等とは異なり，長期的な供給パターンの変動を考察する事が可能である。本稿では，高付加価値・少量生産産業の特性を明らかにするため，世界のシャシーコンストラクターによる供給パターンを三つのセグメントの市場に分け，1975年から2006年の長期にわたり分析する。

これまで多くの研究が，市場参入や市場構造の決定要因を分析してきた。動学的なフレームワークにおいて，Hopenhayn（1992）は長期的な市場構造のstationaryな均衡を導いた。Klepper（2000）は，産業がスタートアップから成熟するにつれて寡占化する産業に焦点を当て，寡占化の要因を検証した。寡占市場では，企業の戦略的な参入退出行動が重要となってくる。例えばPakes and McGuire（1994）は寡占市場での参入退出に関するマルコフ均衡を導出した。この分野は現在も発展が続いており，例えばBajari, Benkard and Levin（2007）やAguirregabiria and Mira（2007）等が寡占市場におけるダイナミックな参入退出の問題を扱っている。本稿では，Klepper

（2000）のフレームワークを参考に，シャシーコンストラクターの供給行動について分析を行う。本稿がこれまでの研究と異なる点は，市場がセグメント別に分けられる事で，同一企業が別のセグメントに供給している状況を考慮する事が出来るため，multi-marketを考慮した供給パターンの分析を行う事が出来る所にある。また，本研究は製品の品質改良頻度や外部性といった要因も考慮する事ができ，この文献における研究に貢献していると考えられる。

本研究での実証分析により，参入のタイミングが供給期間に重要な要因であることが明らかになった。特にsecond mover disadvantageの存在，すなわち第二コーホートの企業群の供給期間が短い傾向があることが分かった。コーホート別での違いについては，競争とベンチャー育成政策に対するインプリケーションとして，既存企業と新規参入，新・新規参入企業の市場競争が行われる動態的な市場構造を考慮する必要性が考えられる。また，我々の推定から，品質向上の頻度が高い企業は供給期間が長くなる傾向を持ち，高付加価値産業における製品品質向上の重要性を示唆している。これらは高付加価値・少量生産を行っている中小企業の市場競争の把握として重要な点であると考えられる。

本稿の構成は以下の様である。まず次節においてモータースポーツ産業におけるシャシー供給の背景と，本稿で用いるデータについて紹介する。第３節では実証分析の仮説とフレームワークを紹介し，推定結果を述べる。また，結果のインプリケーションについても議論する。最終節では結語を述べる。

２　シャシー供給

本節ではまずモータースポーツ産業の構造について簡単に述べる。サー

キットで行われるモータースポーツには用いられる車のタイプにより，大きく分けて二つの形式がある。ひとつはツーリングカー（乗用車）で行われるレースであり，もう一つはフォーミュラカーで行われるレースである。本稿ではフォーミュラカーによるレースの車体製造に焦点を当てる。フォーミュラカーはアメリカではオープンホイールカーとも呼ばれるように，タイヤやホイールが車体からむき出しになっている形をとる車である。フォーミュラカーのレースにはいくつかのカテゴリーがあり，ヒエラルキーとして，フォーミュラカーにはF１，F２（GP２，F3000），F３，その他のカテゴリーといった形で分かれている。F２カテゴリーは，F２からF3000，GP２といった名称で変化し，日本においてはFormula Nipponという名称に現在は対応している。本稿ではこれらを総称してF２カテゴリーと呼ぶことにする。

モータースポーツ産業の垂直的な産業構造は，簡単に述べるならば，最終消費者は観客であり，その需要に対してレースを組織するレースプロモーター等が介在し，レーシングチームがレースを行う供給者の役割を果たす。そして，そのレースの車体をコンストラクターが供給する。よってコンストラクターは最も上流部門の製造を担当していると言える。レース数はF１では，2008年度は年間で18戦，オーストラリアでの開催から，ブラジルでの最終戦まで，ヨーロッパ・アジア各国のサーキットで行われる。日本では，例えばFormula Nipponでは年間８戦を日本各地のサーキットで行う。F１では参加するチーム自身がシャシーの製造を行っている必要があるため，レーシングチームとシャシーコンストラクターは一致する。これに対し，他のカテゴリーでは，シャシーをチームが購入してレースに用いるのが一般的である。従って，本稿では，F２とF３カテゴリーのフォーミュラカーのシャシー供給を分析対象とする。

多くのシャシーコンストラクターが欧州，特にイギリスやイタリアに存

在している。イギリスにはF１の車体を製造するMcLarenやWilliamsといった企業や，Lolaという現在日本のFormula Nipponにシャシー供給を行っている企業などがある。イタリアでは現在日本のF３に供給するDallaraという企業などが存在している。また，ヨーロッパにはその他のモータースポーツ関連の企業も多い。例えばスバルがラリー（閉鎖されたサーキットでなく一般道を閉鎖しタイムを競う競技）に参加している際のパートナー企業Prodriveもイギリスの企業である。

イギリスではモータースポーツ産業は重要な産業であり，イギリスのMotorsport Research Associatesによりいくつかの調査研究・サーベイが行われている（A Study into the UK Motorsport and Performance Engineering Cluster，The motorsport industry in Northamptonshire，及びThe National Survey of Motorsport Engineering and Services等）。イギリスのモータースポーツ産業は，46億ポンドのGDPを生産し，20億ポンドの輸出を行っている。また約４万人の雇用を創出している。イギリスでは伝統的にモータスポーツ産業が発展しており，ロンドン北部のノースハンプトン地域に多く立地している。この地域は，イギリスの有名なシルバーストーンサーキットの周辺地域でもある。また，この地域はモータースポーツ関連企業の集積地であるため，motorsport valleyとも呼ばれている。

日本のモータスポーツ産業に関しては，多くの自動車メーカーがモータースポーツに関わっている点が重要である。歴史的には，国際的な活動は二輪車の活動から始まっている。ホンダ，スズキ，ヤマハ，カワサキといったメーカーが二輪車の世界選手権の世界GPに参加した。国際的な４輪車のモータースポーツについては，1960年代のホンダによるF１の参加が挙げられる。その後，現在ではホンダとトヨタはF１に参加し，スバルとスズキはラリーの世界選手権であるWRCに参加している。現在は参加していないが，三菱やトヨタなどはWRCに参加，フランスのルマン24時間レース

には日産やマツダ等が参加したこともある（後述する童夢は現在も参加中）。これらのメーカーは国際的なモータスポーツに参加する場合，多くがヨーロッパのモータースポーツ企業との提携を行って参加している。

日本国内のモータースポーツを中心に見た場合には，モータースポーツ企業として，童夢や無限，TOM'S，ルマンといった企業が挙げられる。日本の特徴として，先に挙げたイギリスのサーベイも指摘する点であるが，自動車メーカーとのつながりが深い点が挙げられている。すなわち，エンジンをホンダ，トヨタのものを用い，それらメーカーとつながりの深いコンストラクターがシャシーを開発するという点である。例えば童夢はホンダとの関連が深く，TOM'Sはトヨタとの関係が深い。しかし，フォーミュラカーのシャシー製造については，現在では製造を行っている企業は以前よりも非常に少なくなっている。また，これらの企業は，車体開発のみならず，自らレーシングチームを運営し，レースに参加する事も多い。立地に関しては，日本企業もサーキット周辺（例えば富士スピードウェイの御殿場など）に工場を立地しているケースがある。富士スピードウェイの近郊ではTOMS，鈴鹿サーキットの近郊はウエストといった企業が工場を構えている。

フォーミュラカーのレースにおいては，シャシーの違いがレース結果の違いに大きく影響を及ぼすと考えられている。通常シャシー購買のタイミングは，レースのシーズンが始まる前に，レーシングチームによってシャシーが購入されるというものである。そして，走行テストを行って実戦に準備される。購入しただけでは十分な競争力のある車を走らせることは困難であると考えられている為である。すなわち，シャシーは資本財の性質を持ち，事前に購入し経験を積むことがレーシングチームの生産性向上に必要である。しかし，過去Formula Nipponにおいては，レイナード製のシャシーが他社のシャシーよりも性能が高かったため，シーズンの途中でレ

イナードを購入するレーシングチームが存在したことがある。従って，車体の品質そのものの向上はシャシーコンストラクターにとっては参入，供給にとって最も重要な点である。

また，シャシーコンストラクターの供給パターンにとって重要な点として，近年ワンメイク化という流れがある。これは，各カテゴリーで，車体間の競争が行われるレースもあれば，そうでないものもあり，ワンメイクとは車体製造会社が一社で，あるカテゴリーのレースのすべての車体を供給している事を指す。現在のFormula Nippon（Lola社）やGP２（Dallara社）等で一社がすべての車体を供給するワンメイク化になっている。

このワンメイク化は，ひとつはシャシーの需要側からの影響がある。すなわち，プロモーターの目的はレースでの激しい競争であり，ある一つのレーシングチームが勝ち続けるのは観客にエンターテイメントを供給できず，望ましくない。従って，各レーシングチームが同じ車体を利用する事によるイコールコンディションを整え，特定のチームのみが勝ち続ける状況を抑えるインセンティブを持つ。また，１社がすべての車体を供給する事で，シャシーコンストラクター間の車体の開発競争を抑え，車体価格そのものの高騰を防ぎ，レーシングチームのコストを抑えて多くのチームに参入を促進するという効果もある。従って以上のような形で，プロモーター側にはきわどい競争というエンターテイメントを供給しようとする為に，ワンメイク化を行うインセンティブがあるのである。また，F２やF３カテゴリーは，主にドライバー育成が目的であり，シャシー自体に大きな違いがあることは望ましくないと考えられている。車体の違いによって差が生まれる状況を防ぎ，車体は同じでドライバーの技量により差がつく構造を作り出すというインセンティブもあるため，ワンメイク化が促進される。

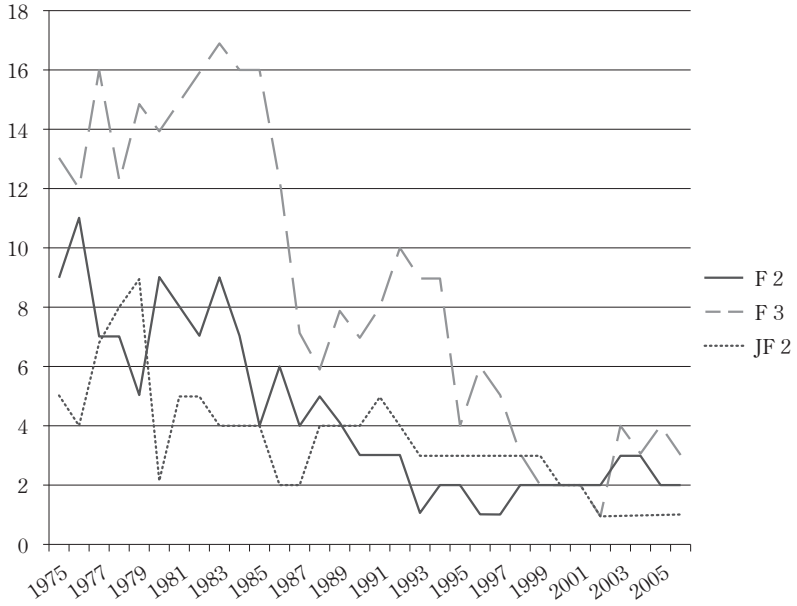
そして，製品の特性からも，寡占化，独占化の傾向を持つ。仮にある特定の企業が他に比べレースに強いシャシーを生産できると，そのシャシーをあらゆるレーシングチームが購入するインセンティブを持つ。従って需要が偏る事になり，自然淘汰が起きやすいと考えられる。本稿では，ワンメイク化の影響も考慮するために，ワンメイク化の流れが始まる以前以後両方含めた供給パターンを分析する。

本稿では，雑誌Racing on に掲載された，1975年から2006年にかけてのシャシー供給のデータを用い，その変動と変動要因を考察する。各コンストラクターが，各年に，F２，日本F２，F３にシャシーを供給しているかいないかについてのデータが掲載されている。F３というカテゴリーでは，日本，ヨーロッパ，イギリス等で実際のレースは別々に行われるが，車体の規格に関しては，世界統一規格があるため，ここでは一つのセグメントの市場として考える。従って，これら三つを別セグメントの市場として考える。

下のグラフ１は，F２，日本F２，F３にシャシーを供給している世界のコンストラクターの数である。JF２は日本のF２のグラフである。F３については，1980年前後と1990年前後に供給数が上昇する傾向にあった。その他のカテゴリーでは，変動はあるものの，供給コンストラクター数は減少する傾向にある事が分かる。特にF２，JF２では，近年ワンメイク化が進んでいることもあり，供給コンストラクターは１社になっている。グラフ１においてF２の供給数が１社になっていないのは，ワンメイク化されたカテゴリーが複数存在しているためであり，それに対して近年のJF２では１社の供給となっている。2008年まではローラ製であったが，2009年からはアメリカのスイフト社製のシャシーを用いることになっている。日本企業を例にとっても，過去には童夢，TOMS，ノバ，コジマ等のシャシーコンストラクターが存在していたが，現在F２やF３のシャシーを製造し販売

している企業はない。

グラフ１　供給コンストラクター数



出所：Racing On 2006 年 8 月より筆者作成

本稿では，各コンストラクターの詳細な財務データ等は入手が困難であるために，利用していない。コンストラクターの特性については，参入のタイミングをコーホート別に分ける事や，シャシーの型番の変更は分かるため変更の頻度等についてのデータを構築する事で，コンストラクターの特性を考慮する。次節において，供給パターンの決定要因についての仮説と，実証フレームワークを紹介し，推定結果を示す。

３　実証分析

産業構造のダイナミックスは，企業の参入•退出といった問題と関連し，

社会厚生にとって重要な市場構造を決定するため，これまでも研究対象となってきた。序に挙げた研究の他にも，Berry（1992）等では，寡占市場での参入の決定要因が分析されている。本稿では，長期にわたる供給パターンデータを用いることで，長期的な参入退出の要因を検証する。長期的な市場構造の決定要因は，例えばKlepper（2000）で分析されてきた。そこでは，各コーホートで経験のある企業の方が生存確率が高い一方で，経験がない企業に限定した場合については先に参入している企業の方が生存確率が高いといった仮説が検証されている。本研究でも，いくつかの仮説に基づき，シャシー供給要因の分析を行う。

本稿では，供給パターンとして，供給期間に焦点を当てる。いかなる要因が，コンストラクターの供給期間を長くする，すなわち生存させる事に影響しているのか，逆に供給期間が短くなる要因は何か分析する。

仮説１　参入タイミング要因：先行企業が有利か否か

参入のタイミングがその後の生存に与える影響は，供給変動の分析に基本的な要因として重要である。すなわち，first mover advantageとして，先に供給した企業が有利なのか，それとも二番手で供給した企業が，市場の情報を獲得し有利な状態で参入する事で生存に有利なのか，それとも三番手の企業の方が技術の成熟度等が進んだ後で革新的な製品の供給により生存に有利なのかといった様々な要因が考えられるためである。ここでは，Klepper（2000）と同様に，参入タイミングをコーホートで分け，どのコーホートが生存に有利なのか検証を行う。

仮説２　品質向上の頻度

高性能が求められる産業においては，継続して技術革新を行い新製品を供給できるか否かが供給の継続には重要である。本稿では，製造された車体番号であるシャシー番号が分かるため，シャシー番号によりシャシーの

変更を捉える事ができる。この情報を用い，シャシー変更が供給期間に与える影響を分析する。具体的には，供給期間において，シャシーを変更した回数を調べ，変更回数を供給年で割ることによって品質向上の頻度とする。ただし，ある年で新型シャシーと旧型シャシー両方を供給する場合もあり，これについては変更に含めていないため，頻度についてはconservativeな扱いをしている。また，近年はワンメイク化した市場ではシャシー変更がプロモーターによって例えば３年間凍結されるケースもあるため，コンストラクターの品質向上インセンティブと供給パターンの関係にバイアスが生じる可能性がある点には注意が必要である。

仮説３　範囲の経済，規模の経済，評判効果の重要性

車体製造は，少量生産とはいえ，規模の経済が存在する可能もある。そこで，他のカテゴリーに同時に供給する事で，規模の経済を発揮できる点を考慮する。また，他のカテゴリー供給から，そのカテゴリーでの評判やそのカテゴリーの生産からの学習等が技術革新に影響する事で，より生存に有利になる可能性がある。すなわち，評判や範囲の経済の存在である。ここでは，三つのカテゴリーとして，F２，JF２，F３を考え，あるカテゴリーでの供給が，他のカテゴリーでの供給継続と関係があるか否か検証する。

仮説４　競合企業の存在

最後に競合企業の存在を考慮する。これは競争相手が多いほど競争が激しく，供給継続に与えるマイナスの影響が強いことが考えられるからである。すなわち競争圧力の存在である。しかし同時に，これらコンストラクターは同じレースで競争している場合，情報や技術のスピルオーバーも存在すると考えられる。エンジニアが移動するという可能性も考えられる。従って，競合他社の数が多いほど技術スピルオーバーが進み生存に有利になる可能性もある。本稿では，競争や外部性をコントロールするために，

競合企業の数を用い，その影響を推定する。

これらの供給継続の要因に関する仮説を，サバイバル分析を行い分析する。サバイバル分析は，供給開始した時点から，供給をストップするまでの時間を用い，供給を続けた期間と企業の様々な特性との関連を分析する方法である。生存関数（survivor function）として，$S(t)$という関数を考える。これは，ある事象が起こる時間を t とした時に，生存確率として表わされる：

$$\Pr(t < T) = S(t)$$

この関数は，過去 t 期間生存している確率，すなわち t 期間供給している確率を表している。従って，確率変数Tに関する確率密度関数を$f(T)$，確率分布関数をFとすると，$S(t) = 1 - \int_0^t f(s)ds = 1\text{-}F(t)$と表わされる。分析の中心になるのはハザード関数（hazard function）であり，ハザード関数は t 期まで生存するという条件の下で次の期の $t+h$ （hは微小な数）までに事象が起こる確率を表すもので，

$$\begin{aligned} h(t) = \Pr(t < T < t+h | T > t) &= \frac{\Pr(t < T < t+h)}{\Pr(T > t)} \\ &= \frac{F(t+h) - F(t)}{1 - F(t)} \\ &= f(t)/S(t) \end{aligned}$$

である。ここで，$dS(t) = -f(t)$であるから，$h(t) = -\dfrac{dlnS(t)}{dt}$であり，従って初期条件 $F(0) = 0$ を考慮すると，$F(t) = 1 - \exp\left(-\int_0^t h(s)ds\right)$と表わされる。

ハザード関数について，ハザード関数が各主体に共通のベースラインハザード$h_0(t)$と各企業に特殊な相対ハザードに分け，ハザード関数を$h(t|X) = h_0(t)h(X\beta)$とするモデルを比例ハザードモデル（Proportional Hazard Model）と言う。本稿では，比例ハザードモデルの一つであるCox

proportional hazard modelを用いて推定を行う。

ハザード関数の説明変数である企業の特性の行列Xの要素として以下のような変数を用いる：

1　企業供給コーホートダミー：1975年から1979年に供給した企業をコーホート1，1980年から1984年に供給開始した企業群はコーホート2，1985年から1989年に開始した企業群はコーホート3とし，各コーホートに対応するダミー変数

2　他市場供給ダミー：三つの市場セグメントにおいて，当該市場以外の二市場で供給しているか否かを表すダミー変数

3　改良頻度：シャシーを供給期間中に変更した頻度

4　競合企業数：当該セグメント市場における企業数

これらの変数を用い，先に述べた仮説1から4を検証する。推定は以下の対数尤度関数を用い最尤法により推定する：

$$\ln L = \sum_i \left[\sum_{k \in D_i} X_k \beta - d_i \ln\left(\sum_{j \in R} \exp(X_j \beta) \right) \right]$$

ここで，i は順序づけされた供給停止の期を表し，D_i は i 期に停止した企業の集合，d_i は i 期に停止した企業数，R は i 期以降も供給している企業の集合を表す。

推定結果は表の1にまとめられている。第1列はコーホートダミーのみを用いた推定，第二列は品質向上を考慮した推定結果，第3列は他のセグメントでの供給を考慮し，最後の第4列は競合企業数も考慮に入れた推定結果を表している。サンプル数は2994である。

各欄は係数ではなく，hazard ratioであるため，1より大きいか小さいかでそれぞれ生存にプラスかマイナスの影響を与えると考える。また，括弧の中は標準誤差である。Hazard ratioの所にある＊が一つは10％有意, 二つ

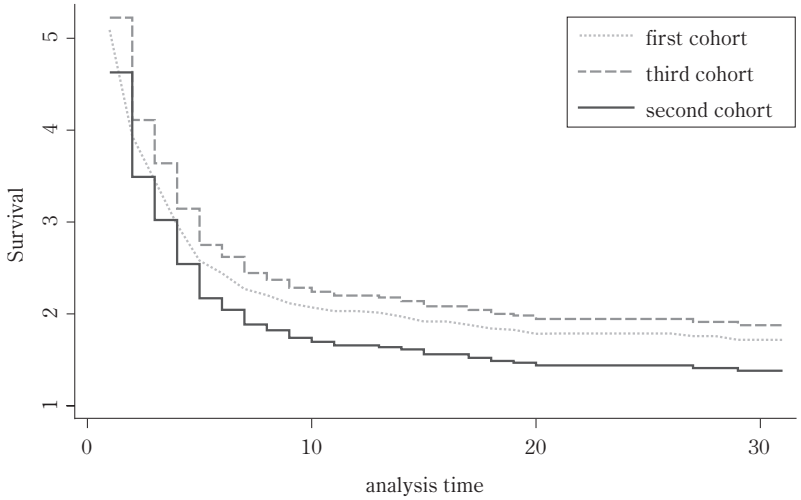
表１　推定結果

	Hazard Ratio	Hazard Ratio	Hazard Ratio	Hazard Ratio
First	1.157	1.168	1.089	1.31*
	(0.109)	(0.115)	(0.131)	(0.193)
Second	1.138	1.149	1.134	1.321*
	(0.12)	(0.125)	(0.127)	(0.19)
Third	0.998	1.027	0.992	1.06
	(0.101)	(0.111)	(0.119)	(0.132)
ReplaceFreq		0.71**	0.703**	0.747*
		(0.12)	(0.121)	(0.123)
Other1			1.154	1.14
			(0.239)	(0.231)
Other2			1.11	1.069
			(0.204)	(0.194)
Number				0.972*
				(0.016)
Log-Likelihood	-714.207	-713.58	-713.127	-712.23

は５％有意を表す。

第１列から第４列全ての推定でコーホートダミーが用いられている。第１列から第３列ではコーホートダミーは有意な結果を得られていない。しかし，仮説１から４のすべてを考慮した第４列では，第一コーホートと第二コーホートの係数が有意で，マイナスの影響を生存に持つことが示されている。従って，仮説１について，初期に参入する企業の供給継続の傾向が低いことが明らかになった。ただし，第一コーホートと第二コーホートを比較した場合，第二コーホートの方が生存確率が低くなる。これは，サバイバル関数のグラフからも見る事が出来る。下のグラフ２は各コーホート別のサバイバル関数をプロットしたものである。点線が第一コーホートであり，実線が第二コーホートを示している。このグラフより，どのコーホートも時間が経つにつれ供給継続確率は低下するが，各コーホートを比較すると，第二コーホートの生存確率が第一，第二コーホートに比べ低いことが分かる。

グラフ２　サバイバル関数



従って，second mover disadvantageが非常に強いことを示唆している。第二コーホートの企業群は，第一コーホートの企業群が形成した評判や技術に対応する必要と，第三コーホートの新しい技術や経営資源を持った企業と競争する必要があるため，生存にdisadvantage があると考えられる。

第２列から第４列は変更頻度の変数を加えた結果を示している。どの推定においても，シャシー変更頻度が高いほど生存にプラスの効果を持つことが明らかになった。これは，品質向上が競争上重要な点であるため，品質向上によって需要を確保できる企業が供給を続けられるという点を反映しており，仮説２と整合的と考えられる。本稿では，シャシー変更をconservativeに扱い，かつワンメイク化が進行した期間も含んでいるため，品質改良の供給継続を過少に推定している可能性がある。その下でもプラスの影響を確認したことは，品質改良の供給継続に与える影響が大きいと考えられる。

表１の第３列と第４列では，他セグメントの市場での供給を考慮している。しかし，他の市場での供給が有意には影響せず，本稿では仮説３については確認できなかった。異なるカテゴリーでは，異なるレギュレーションに対応する必要があり，範囲の経済が働くような応用可能な技術だけでは製造が行われていない可能性があるため，ここでは範囲の経済を確認できなかったと考えられる。また，小規模コンストラクターにとっては，capacity constraintsが存在する可能性もあり，供給継続と範囲の経済との関連がみられない理由の一つとも考えられる。一点注意する点として，供給しているか否かでなく，評判効果等を考慮する場合は，他のカテゴリーで何期間にわたって供給しているかという積算した供給期間を用いる方が望ましい可能性もあり，今後の課題である。

最後に第４列は，競合企業数を考慮した推定結果を示しており，競合企業数がプラスの供給継続に影響を持つことが明らかになっている。従って，仮説４については，競合企業が存在する事で，なんらかの技術スピルオーバーの存在（エンジニアの移籍等）が強められ，技術プールが存在する場合に生存にプラスの影響を与えている事が考えられる。ただしこの点については，内生性の問題も考慮する必要がある事に注意が必要である。当該セグメント市場でなく，他のカテゴリーの市場における供給企業数を用いることが望ましいかもしれず，この点も今後の課題と考えられる。

以上我々の推定結果をまとめると，シャシーの供給の生存確率には，second mover disadvantageが存在し，品質向上を頻繁に行う企業が生存する傾向が強く，競合企業の存在による技術スピルオーバーの存在が供給継続傾向にプラスの影響を持つことが明らかになった。供給継続に関するこれらの推定結果は，供給パターンの動態的変化についての基本的なfindingsであると考えられる。

4　結語

本稿では高付加価値・少量生産企業として，シャシーコンストラクターを取り上げ，供給パターンの要因分析を行った。高品質・少量生産産業においては供給を行うことが生存とイコールの関係にあるため，長期的な供給パターンの動態的な変化を分析し，企業の参入タイミングと，企業活動が供給パターンに与えている影響を明らかにする事は重要である。本研究から，second mover disadvantageが存在し，シャシー変更が供給継続にプラスの影響を持ち，競合企業数が多いほどスピルオーバーにより供給継続にプラスの影響をもたらすことがわかった。技術革新そのものがコーホート別で異なるという事は本稿では分析の対象とはなっていない。従って，供給タイミングで供給継続に与える影響が異なるという結果は，高品質・少量生産産業の育成を促す政策を行う際には，動態的な市場構造を考慮した上で，より詳細なイノベーション，もしくはプロダクトサイクルに関する情報が必要である事を示唆している。

近年のワンメイクといわれる独占化は，現状のレースやエンターテイメントを供給するためには役立つかもしれない。しかし，モータースポーツ自体に対して，エコロジーや省エネルギー等の観点から批判が出た時に，代替となる技術やカテゴリーの存在は重要であると考えられる。たとえば電気自動車によるレースを高い水準で行う事が出来る技術や車体製造が可能な企業は，ワンメイク化が進むことで供給している企業は代替技術の開発の必要がなく，供給していない企業は開発能力や資金が無く開発出来ない為，存在しなくなるという可能性も考えられる。品質の向上とともに，多様な技術の存在を可能にするためには，ワンメイク化は長期的な視点で見た場合必ずしも望ましいとは限らないと考えられる。Formula Nippon等でのサポートレースなどにそれら新しい技術を用いたレースを行う事で多

様な技術を持つ企業の参入を促進する必要があるかもしれない。

参考文献

Aguirregabiria and Mira（2007）Sequential estimation of dynamic discrete games, Econometrica, 75, 1-53

Bajari, Benkard and Levin（2007）Estimating dynamic models of imperfect competition, Econometrica 75, 1331-1370

Berry（1992）Estimation of a model of entry in the airline industry, Econometrica, 60, 889-917

Hopenhayn（1992）Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium, Econometrica, 60, 1127-50

Klepper（2002）Firm survival and the evolution of oligopoly, Rand Journal of Economics 33, 37-61.

Motorsport Research Associates（2000）The national survey of motorsport engineering and services.

Motorsport Research Associates（2003）The motorsport industry in Northamptonshire.

Motorsport Research Associates, A study into the UK motorsport and performance engineering cluster.

Pakes and McGuire（1994）Computing Markov-perfect Nash equilibria: numerical implications of a dynamic differentiated product model, Rand Journal of Economics, 25, 555-588

Racing on, No.405,「シャシーコンストラクター」, 2006年８月, News Publishing.

The Evolution of Supply Patterns by High Value-Added, Small Production Firms: Evidence from Chassis Constructors

Kazutaka TAKECHI

《Abstract》

This study analyzes the dynamic supply patterns adopted by high value-added, small production firms. We use the data on chassis constructors to elucidte the determinants of supply patterns. Our findings suggest that there exist second-mover disadvantages and that firms which constantly upgrade chassis tend to survive longer.