

In April 2022, Osaka City University and Osaka Prefecture University merge to Osaka Metropolitan University

<b>Title</b>	建設機械産業におけるサプライヤーの役割と競争力構築：コマツ系サプライヤー3社を事例に
<b>Author</b>	柴田 喜悠
<b>Citation</b>	大阪市大論集. 134 巻, p.43-65.
<b>Issue Date</b>	2023-07
<b>ISSN</b>	0387-5156
<b>Type</b>	Departmental Bulletin Paper
<b>Textversion</b>	Publisher
<b>Publisher</b>	大阪市立大学大学院経済・経営学研究会
<b>Description</b>	
<b>DOI</b>	

Placed on: Osaka City University

Osaka Metropolitan University

# 建設機械産業におけるサプライヤーの 役割と競争力構築

— コマツ系サプライヤー3社を事例に —

柴田 喜悠

## 目次

- 1 はじめに
- 2 先行研究
- 3 建設機械の構造と生産体制
- 4 事例研究
- 5 考察
- 6 おわりに

## 1 はじめに

株式会社小松製作所（以下コマツ）は、建設機械や鉱山機械の生産を主な事業内容とし、グループとして世界中に生産拠点を持つ売上高2兆円を超えるグローバル企業である<sup>1)</sup>。コマツの主要サプライヤーはみどり会と呼ばれる協力会に加盟しており、2020年時点で調達先企業約1,500社のうち、156社がみどり会である（経済産業省、2020、15頁）。みどり会加盟メーカーは従来コマツで行っていたパーツ調達を自社調達で行い、モジュール、コンポーネントとして納入するサプライヤーとして位置づけられている（梶谷、2007）。

コマツでは年に数回サプライヤーの工場を訪問する安全パトロール、KOM-MICS<sup>2)</sup>というIoT技術をつかった生産性向上などの支援を行っている。ま

---

1) 小松製作所（2022）。

2) コマツが自社開発した製造現場の見える化を行うための一連の製造情報収集シス

た、不況の際にも、サプライヤーの支援を行っており、リーマンショック時、大幅な減産が必要になった際には、従来内製していた仕事をあえて外注する取り組みも行われた（小松製作所、2021a）。他にも、資金繰りが厳しくなった企業には、コマツが直接地方銀行などの金融機関を訪問する、設備を一時買い取る、作り置きしていた部品を買い取るなど、多くの支援を行っている。その一方で、サプライヤーに競争させる仕組みも備えており、「モデルチェンジのときに納入価格や納入企業を見直す」ことで、競争入札のような形を取り入れている（坂根、2011、112-119頁）。

コマツがこれほどサプライヤーの経営状況に対して目を配るのは、「1980年代後半以降、国内市場のシェア重視による過大な値下げ競争で、結果として自分たちの市場を傷つけてしまった」ことの反省として、業界リーダーとしての責任をもって、営業利益率を重視していることが背景にある（小松製作所、2021b、24頁）。

また、数千点の部品から構成される建設機械において、その部品数の9割以上はサプライヤーによって生産されたものである。2003年から2007年まで、中国市場の成長を背景として、建設機械産業においては増産が重要なテーマであったが、最も迅速に増産に対応できたのはコマツであり、その条件となっていたのは協力企業が投資を含めて協力することであった（坂根、2011、119-121頁）。コマツはサプライヤーとの良好な関係があったからこそ、世界中に拠点を展開し、生産規模を急激に拡大することが可能であったと言える。

このようにコマツを始めとする建設機械メーカーにとって、安定して高い水準のモノづくりを行うためにはサプライヤーの協力が不可欠である。本稿では、コマツのモノづくりを支えているサプライヤーについて事例研究を行うことで、建設機械生産においてサプライヤーがどのような役割を果たしている

---

、テーマである。製造情報の見える化は製造原価も見えてしまうために導入に対して抵抗があったが、コマツがハード・ソフト費用を負担し、コマツが他社製品の加工情報を見ることができないようにすることにより、協力企業への導入が進んだ（大谷、2021）。

のか、また、サプライヤー自身はどのようにして競争力を構築しているのかを明らかにすることを目的とする。そのため、第2節ではコマツの先行研究をもとにサプライヤーを分析する重要性を指摘したうえで、サプライヤー・システム論の議論を概観する。第3節では、一般的な建設機械の構造と建設機械生産におけるサプライヤーの役割を概観する。第4節では、事例研究としてヒアリング調査を行った3社についてまとめる<sup>3)</sup>。第5節では、第4節の事例をもとに考察を行う。

## 2 先行研究

### 2.1 コマツに着目した研究

コマツはKOMTRAX<sup>4)</sup>を活用し、アフターマーケットを市場化することを通じて収益基盤を拡大することに成功したため、多くの研究者の注目を集めてきた(長内・榊原、2012;延岡、2011)。また、中国市場で急激にシェアを伸ばした要因として、KOMTRAXの活用に着目している研究も存在する(首藤、2013;朴・新宅、2015;王、2018)。そのほか、コマツはメーカーでありながらプラットフォーム構築を目指していると分析する研究も存在する(高梨、2017;柴田、2022)。

以上の研究はKOMTRAXに着目し、その新規性や独自性を明らかにしたものである。これらはコマツのモノづくりにおける競争力の高さを土台としつつ、その上さらに競争力を高めているということを情報技術の活用や戦略論の観点

---

3) A社については代表取締役社長、管理部部長に対して2022年11月1日の14:00-16:00まで、B社については代表取締役に対して2023年02月17日の13:30-15:30まで、C社については専務取締役に対して2023年1月16日の13:00-15:00まで行ったヒアリング調査に基づいている。なお、ヒアリングは事前に質問を送付し、当日はそれを基に自由に答えてもらう形式で行っている。

4) コマツが提供しているインターネットで閲覧可能な稼働管理システムのこと。詳しくは長内・榊原(2012)を参照。

から明らかにしたものであり、建設機械産業に留まらずメーカー一般に対して示唆に富むものとなっている。また、コマツのモノづくりについては品質管理や生産体制について分析されており、一般的に優良とされる製造業の性質を持っていることが指摘されている（野中、1995；善本、2013）。しかしその一方で、これらの研究はコマツのみを対象としているという点で限界を持っている。日本の製造業競争力はサプライヤー・システムが支えていると言われており（Abernathy et al.、1983；Womack et al.、1990）、コマツのサプライヤーがどのようにして競争力を支えているのかについても検討する必要がある。なぜならば、建設機械は自動車と比べ、構成部品数が少なく、建設機械産業特有の要因のもとでコマツのモノづくり競争力が規定されていることが推察されるためである。

数少ないながら、コマツのサプライヤーについて言及したのものとしては、コマツが急拡大した中国市場に対応できた要因の一つとして現地サプライヤーの活用度の高さに着目したもの（首藤、2013）、コマツの経営理念であるコマツウェイがどのように中国展開したかに着目したもの（王、2018）、などがある。しかし、主だった日本国内サプライヤー自体を対象として行われた研究は殆ど存在しない。

以上をまとめれば、コマツの競争力を構成するモノづくり競争力の高さは一定程度サプライヤーによって支えられているが、サプライヤー自体が建設機械生産においてどのような役割を果たしているのかについては明らかになっていないと言える。

## 2.2 サプライヤー・システムに関する研究

一方で、サプライヤーそのものに関する研究は1980～90年代の自動車産業におけるサプライヤー・システムを対象として膨大な数蓄積されている（浅沼、1997；藤本、1997など）。藤本（1997）は、様々な要素からなるサプライヤー・システムの中でも「長期継続的取引」、「少数者間の有効競争」、「一括発注型の分業パターン」に着目し、それぞれが機能的に相互補完性を持ち、全体として一つのシステムになっているとしている（184頁）。

これらの研究は自動車産業のサプライヤー・システムについて一定程度明らかにすることができているものの、他産業におけるサプライヤー・システムの分析との相互交流の必要性などが指摘されている<sup>5)</sup> (藤本・西口・伊藤、1998)。建設機械メーカーとサプライヤーについて言及している数少ない研究の一つにクボタを対象としている水野 (1997) があり、機械産業の企業間取引について自動車産業と他産業との比較によって明らかにしようとしている<sup>6)</sup>。他にも、電子商取引がコンカレント・エンジニアリングに与える影響について建設機械メーカーであるキャタピラーとサプライヤーの事例に言及しているものもある (Hertz & Alfredsson, 2003)。またサプライヤー研究では、サプライヤーの製品開発への関わり方に焦点が当てられることで、セットメーカーと1次サプライヤーが研究の対象となることが多く、それらと関連が低い中小サプライヤーへの問題意識は希薄になってしまっており、その結果、製品設計開発力とは異なる VA (Value Analysis) / VE (Value Engineering) 能力のような専門性に基づく能力の過小評価につながっているという指摘もある (植田、1999)。

### 2.3 課題導出

以上のことから、コマツのサプライヤーを対象として研究することは、三つの意味を持っていると言える。一点目に、コマツの生産体制においてサプライヤーがどのような役割を果たしているのかについて明らかにすることができる。二点目に、サプライヤー自身がどのように競争力構築を行っているのかについて、明らかにすることができる。三点目に、建設機械産業のサプライヤーを対象とすることで、これまで主に自動車産業を対象に行われてきたサプライヤー研究を他産業との関係において相対化することができる。これらの点を踏まえ、

- 
- 5) 藤本らは、地理軸、機能軸、取引連鎖、時間軸、製品軸、産業軸の視点から研究領域の拡張と精緻化が今後必要であるとしている。
  - 6) 水野は農業機械・建設機械を「自動車産業と電気機械産業の中間に位置するもの」として捉えており、そのうえで、電気機械産業3社と農業機械・建設機械製造業1社について検討している (水野、1999、5頁)。

本稿ではコマツのサプライヤーを対象として、サプライヤーの果たす役割とサプライヤー自身の競争力構築について分析することを課題とする。

### 3 建設機械の構造と生産におけるサプライヤーの役割

#### 3.1 建設機械の構造

建設機械生産においてサプライヤーが果たしている役割を見ていくにあたり、まず、建設機械そのものの構造について整理する。なお、建設機械は油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダなどの土木機械から建設用クレーンまで多様な製品の総称であるが、ここでは主要機種であり本稿で取り上げるサプライヤーが部品を供給している油圧ショベルについて、岡部・杉山（2017）を用いて確認する。なお、油圧ショベルは超小型と呼ばれるものから超大型と呼ばれるものまで幅広いサイズがあるが、本稿では岡部・杉山（2017）にならい、6t未満をミニショベル、6t以上を油圧ショベルと呼ぶ。

油圧ショベルの基本構造は下部走行体、上部旋回体、フロントアタッチメント（作業機）からなる。下部走行体は左右のクローラ（履帯）が独立して駆動するもので、上部旋回体の油圧機器から走行モータへと圧油が導かれる。上部旋回体は前方にフロントアタッチメントを装着するためのブラケットを有したメインフレームを持っており、フレーム上には、エンジン、ラジエータ、燃料タンクなどのエンジン補器類、油圧ポンプ、コントロールバルブ、旋回モータ、作動油タンク、オイルクーラ、フィルタ、油圧配管などの油圧機器と、キャブ<sup>7)</sup>、カウンターウエイト<sup>8)</sup>などが搭載される。フロントアタッチメントは多様で

---

7) 運転室のこと。

8) カウンターウエイトはアーム先端に力がかかった際のバランスをよくするための重りであり、上部旋回体の後部に配置される。重掘削仕様機や解体仕様機では増量カウンターウエイトが装着されることも多い。また、ミニショベルのような車体が小さい機体の場合も、安定性を向上させるために通常より重いカウンターウエイトが使用されることが多い（GP企画センター、2001、97-98頁）。

あるが、一般的に用いられているのはバックホウフロントと呼ばれる、ブーム、アーム、バケットから構成され油圧シリンダによって駆動する作業機である。なお、このような構成は油圧ショベルのサイズに共通のものである。

### 3.2 建設機械の生産体制

本節では、中小企業金融公庫総合研究所（2007）を参照しつつ、建設機械産業におけるセットメーカーとサプライヤーの一般的な関係について概観する。

建設機械産業において、もっとも重要なコンポーネントはエンジンと各油圧機器である。エンジンについては、日本の建設機械メーカーではコマツ、クボタ、ヤンマーが一部内製しているものの<sup>9)</sup>、その他のメーカーは日野自動車やいすずなどの大手トラックメーカーから調達している。建設機械とトラックでは、生産規模が異なり、トラックの方がより多く生産される。そのため、トラックメーカーが建設機械のエンジンの生産も担う、現在のようなかたちに落ち着いている。油圧機器に関しても、コマツや日立建機などで一部内製化されているものの、大手油圧機器メーカーから調達されるものも多い。

一方で、鉄板の鋸断から曲げ、溶接加工などの外郭部分、鋳鍛造加工や表面処理加工などのアタッチメント、油圧機器の中でもパーツの機械加工や鍛造加工、各種ワイヤーハーネス加工、各モジュールのサブアッセンブリーなどは中小企業が担っていることが多い。

このことから、大手メーカーが生産するエンジンや油圧機器はその下に階層があると考えられる一方で、外郭部分やアタッチメントなどの生産ではそれほど階層があるわけではない。そのため、セットメーカーが購入品として購入するものと、外注している加工やアタッチメントの生産では、階層構造が異なっている。

また、重要コンポーネントを除く部品調達については、大手セットメーカーを筆頭にジャストインタイム方式を採用しているかどうかでサプライヤーの在

---

9) 善本（2013）131-132頁。



り方が変わる。ジャストインタイム方式の場合はサプライヤーの負担が大きくなると同時に、他社に対して優位性を発揮することができる契機ともなっている。他にも、建設機械はその大部分が鉄であり、鋼材を大量に使用するため、鋼材調達もコスト抑制にとって重要となることが特徴として指摘できる。

建設機械産業ではかつて、溶断や曲げ加工、溶接加工など、現在では外注に出されている部分までもセットメーカーが行っていることが多かった。しかし、90年代後半以降、リストラや取引関係の再編などを経て、結果的に外注比率は高まることとなった。

本稿で事例として取り上げるコマツではジャストインタイム生産を取り入れており、サプライヤーはこれに対応する必要がある。このとき、e-Percelと呼ばれるソフトが使われ、電子データで図面を送付し、注文書に関しても電子化、EDI取引を行っており、サプライヤーにはコマツのラインの組立状況、進捗が見えるようになっている<sup>10)</sup>。細かな部品はコマツ物流が集めて納入するが、基本的にはサプライヤーがバーコードを取り付け、順立て納入する<sup>11)</sup>。

#### 4 事例研究

本節では、コマツの主要サプライヤーである3社に対し行ったヒアリングをもとに、各社WEBページやパンフレットで情報を補いつつ、概要と取り組みを見る。その際、受注工程の拡大、取引先と生産規模、多品種少量生産、国内拠点の拡大動機、海外生産拠点と輸入の活用、技術支援に着目する。なお、A社、B社はみどり会の厚板部会に所属、C社は薄板部会に所属する企業であり、材料調達から塗装まで一貫して行う企業であるという点で共通性を有している。企業規模はA社、C社、B社の順に大きく、この3社は特定の市場においての競争関係にはない。

---

10) 梶谷(2007)14頁。

11) 善本(2013)142頁。

各社共通の特徴として、コマツのサプライヤーでは近年、本塗装と言われる上塗りまで行うことが増えている。塗装工程には大きく分けて二段階あり、下塗りと上塗りが存在している。従来サプライヤーは下塗りのみを行っていたが、近年はコマツが上塗りまでサプライヤーに外注するようになってきており、より品質の高い塗装が求められるようになってきている。また、建設機械産業で用いられている塗装方法には大きく溶剤塗装と粉体塗装があり、基本的に粉体塗装の方が品質は高くなる。また、溶剤塗装と比べ、塗装工程の短縮化などで経済的かつ高効率な塗膜が求められる。一方で、粉体塗装は粉体専用の塗装機器と塗装ブースが必要となるため、塗料回収装置を含めた設備が必要となる<sup>12)</sup>。

#### 4.1 A社—グローバル生産体制を構築しているサプライヤーの事例—

A社は資本金が2億円、本社工場の従業員は約300名の企業である。海外工場も含めた連結ベースの従業員は、約6000人となる。油圧ショベルの部品であるアーム、ブーム、レボフレーム、バケット、トラックフレーム、クローラーフレーム、カウンターウエイトなど、溶接構造物を幅広く手掛けている。現在、日本に2工場、中国に6工場、他にもアメリカ、メキシコ、インド、インドネシア、タイ、ベトナムに工場を構えており、8か国14工場である。国内工場の月間生産能力は1.5万トンであり、これは日本国内でも、造船メーカーを除けばトップクラスの生産能力である。元々はコマツの孫請けとして材料を供給していたが、その後事業を拡大していき、現在の規模となっている。切断を主な事業内容として行っていたA社であったが、その後板金加工まで扱うようになり、一貫生産体制を整えることで、他社との差別化を図ってきたという経緯がある。

A社の生産工程において、一番の苦渋作業は塗装工程である。A社ではもともと塗装を行っていなかったが、中国工場ですべて初めて塗装を行い始めた。しかし、日本がマザー工場であるにもかかわらず塗装工程を置いていない状況となっ

---

12) B社のヒアリングに加え、坂井（2016、112-116頁）を参考にした。

たため、その後塗装工程のロボットを日本の本社工場へと導入した。日本の工場では塗装ロボットを導入した後は、中国にも一つロボットを導入している。このロボットでは4色まで色の変更が自動でできるものの、変更するためにはダウンタイムが発生するため、極力色の変更は行わないよう生産計画を立てている。

主な取引先はコマツであるが、他にもクボタが主要取引先であり、この2社で全体の約8割の取引量である。また、ボルボなどの欧米企業とも一部取引を行っている。業界トップの企業と関わる方針であるため、油圧ショベルのコマツ、ミニショベルのクボタ、フォークリフトのトヨタ、クレーンのタダノ、という形で取引を行っている。過去には取引先が100社を超えていた時もあり、鉄道関係への厚板供給なども行っていたが、選択と集中の観点から、業界のトップ企業に対しての取引を優先していった結果、現在のような取引先へと落ち着いている。

材料の調達では約8割を自己調達で行っている。残りの2割は建設機械メーカーが材料メーカーと価格交渉を行う。自己調達の場合、直接価格交渉を行うことができ、加工費に加えて材料費も含んでの価格交渉となるため、この点も強みとなっている。このような自己調達は生産規模が大きくなければできないことであり、生産量の多さが強みとなっているといえる。

本社工場には第一工場から第四工場まで存在するが、当初は第一工場のみであった。その後第二、第三工場を増設し、生産工程を増やしていった。第二、第三工場を増設した際、現在の第四工場まで作りたいという構想はあったものの、当時は資金力が足りなかったために断念し、前述の塗装ロボットを導入する際に増設した。

2010年代前半までは海外展開に重きを置いており、顧客の現地生産化に合わせる形で急激に規模を拡大してきたが、一通り顧客の工場がある場所に進出を終えたために、現在は国内工場を強くすることに力を入れている。日本の工場は基本的に少量多品種生産を担っており、量産品は中国から輸入するという体制を取っている。理由としては、日本において少量多品種生産を行うことに

より、技能継承を行うことを目的としている。また、日本の工場はマザーとして、特に安全について、海外工場への支援を行っており、事故が起きた場合には、本社からフォロー、指導を行える体制を整えている。他にも、毎年海外工場と合同で競技大会も行っており、技能訓練には全社的に力を入れている。

海外展開は1990年に初めて行っており、その後も工場の閉鎖を行うこともありつつ、現在の規模まで拡大してきた。現在ではグローバル生産管理システムを構築しており、世界共通の生産管理システムの導入、日本での集中管理体制の確立、リアルタイムな進捗管理体制の確立が可能となっている。この速度で拡大することができた背景には、オーナー企業であるために大企業と比べて意思決定が早いことも寄与している。当初は海外の需要取り込みを目的としており、製品自体が重いために輸送費がかかるため、現地生産をするメリットが大きかった。しかし、徐々に中国等の海外生産拠点から日本への輸出やアメリカへの輸出が拡大し、現地での取引だけではなく、日米欧への輸出も展開されていくことになる。また、現在はアメリカの工場は商社のような存在になってきており、営業拠点としての位置づけが強くなってきている。理由としては、労働集約型の仕事が多いために、人件費が安い国での生産が競争力を生むということ、中国ではモノづくりを行うための環境が整っていることなどである。

なお、それぞれの国ごとに品質に差があるということは基本的でない。しかし、インドなどに関しては手に入る材料の質がそもそも悪いなどの条件の違いがあるため、どうしても品質に差が出てくるものもあるという。インドのサプライヤーは非常に安く生産することに長けており、インドのやり方を模倣するだけであればA社がインドへ行くメリットはないという考えで、A社なりのやり方で設備や建屋などは現地企業と比べて高い水準のものを入れる。その結果、価格では勝つことができなくなるため、顧客が現地サプライヤーの品質と納期で満足しているならばA社の出番はないという考えを持っている。価格が高くなる分、うまく生産をする、廃棄量を減らすなどができることを理解してもらい、最初の取引がうまくいく場合でも、その後現地サプライヤーと比べて価格が高いという話に戻ってしまうこともあったという。

まとめると、A社では、従来行っていなかった塗装工程を中国工場で開始し、その後日本工場にロボットを導入、続いて中国工場にもロボットを導入しており、受注工程を拡大しつつ、設備投資を行っているといえる。また、コマツやクボタのような業界リーダーの企業と取引を行っており、生産規模が大きく、鋼材調達における交渉力がある。国内拠点の拡大という点では、塗装ロボットを導入するにあたって本社工場を拡大している。加えて、数多くの海外拠点を有しており、グループ内でのグローバルな生産体制を構築している点などが競争力となっている。

#### 4.2 B社—多品種少量生産に特化するサプライヤーの事例—

B社は資本金1000万円の企業であり、従業員は約70名である。建設機械板金部品の製造を行っており、溶断から塗装まで一貫生産で行うことができ、取り扱う受注品番は現在、約4000品番である。比較的小さい部品が多く、多品種であることが特徴である。各品番の売上は月当たり5、6万円ほどであり、多品種少量生産となっている。そのため、ジャストインタイムが要求されるコマツと取引するために、現品票を的確に各部品と対応させ、出荷するという部分に注力した工場となっている。1968年、大阪府に工場を竣工し、稼働させていたが、その後1986年に大阪府内で場所を移し新たな工場を竣工、本社を移した。2004年に第二工場を竣工、その後2013年に本社に隣接した土地に第三工場（粉体塗装工場）、2014年に鳥取工場取得、2019年に第四工場を稼働させている。なお、B社については海外展開を行っていない。現会長はみどり会に加盟できたことを幸運だったと語っており、コマツのサプライヤーとして力をつけてきた経緯がある。

B社ではもともと溶剤塗装のみを行っていたが、粉体塗装と比べて品質で劣ってしまうため、かねてより粉体塗装の設備を導入したいと考えていた。2013年に、本社工場に隣接する土地を買うことができたことが契機となり、その際に従来から課題となっていた粉体塗装の設備を導入した。極力粉体塗装を行うようにしているが、現在は溶剤塗装と粉体塗装どちらも行っており、生産状況

や受注状況により、どちらの塗装を行うかを決めているという。粉体塗装の設備を導入する際には、コマツに対して導入する設備やラインの選定などを相談し、支援を受けた。

また他にも、鳥取の工場は自治体から誘致を受け、中国調達に代わる量産の工場を見据えて、取得したものである。B社では取扱製品のうち6割程度は実際に生産しているが、他4割ほどは中国から調達している。コストが安く済む場合は中国から輸入しており、比較的数量の多いものが輸入されている。元高となり、価格が高くなってくると、コストのメリットはなくなっていこうと考えている。輸入先である中国の企業は当初コマツからの紹介であり、その後継続的に取引を行っている。なお、輸入しているものは特に人件費の構成割合が高い部品であり、大阪工場では多品種少量生産を行っている。なお、鳥取工場を取得したものの、その後円高傾向になり、中国調達は未だに続いているという。鳥取工場の役割は当初の構想通りには進んでおらず、現在は大きな設備を導入せず、大阪工場の下請けのような形となっている。

B社はコマツやコマツ系サプライヤーと取引を行うことが殆どであり、コマツ専属のサプライヤーと言える位置づけである。とはいえ、非常に多品種の生産を行っており、単独の製品を供給しているわけではない。現在ほど多品種となった背景には、各国ごとに異なる排ガス規制の基準がある。例えば、中国では最新の排ガス規制を導入していないなどの事情があり、生産する建設機械も異なる排ガス規制のものとなる。また、コマツ自身も多品種生産を行っているため、これによっても多品種化は加速している。

このような多品種の受注においては、生産だけでなく出荷作業が肝要となる。そのため、B社の工場は、生産効率に特化した工場というよりも、出荷作業の工夫を行っている工場である。出荷作業を適切に行うため重要となるのが、3種類の現品票である。現品票には部品を手配するもの、コマツの確定オーダーと紐づいているもの、コマツへ出荷する際のもの、の3種があり、これを活用している。具体的には、完成品としての在庫は殆ど持たず、仕掛品の状態で持っておき、コマツからの確定オーダーの後に完成品の状態にする。この時、確定

オーダーの現品票を仕掛品と紐づけ、順次溶接を行う。その後、塗装工程に送られ、塗装されたものに対して、部品ごとにコマツに出荷するための現品票が紐づけられる。この際、部品ごとに紐づける必要があるのは、多様な部品を一つのパレットに載せ、集荷トラックに積み込み、出荷するためである。

B社はこのような多品種少量生産こそが自社の強みであると考えており、コマツが多品種化を今後も進めていけば、さらに競争力を発揮することができると考えている。

まとめると、B社では、隣接した土地を購入することができたことを契機として、粉体塗装の設備をコマツの指導の下で導入した。また、B社の特徴は多品種少量生産であり、この点を競争力として認識している。国内拠点として自治体の誘致のもと鳥取の工場を取得しており、その動機は現在輸入している部品について、国内生産に代替させようとしたためであった。円高の影響もあり、現在も4割ほどの部品はコマツから紹介された企業から輸入しており、鳥取工場は大阪の工場の下請のような活用方法に留まっている。

#### 4.3 C社—多数の国内拠点から製品供給を行うサプライヤーの事例—

C社は資本金3000万円の企業であり、従業員は約300名である。国内子会社が2社、グループ企業が3社、海外協力企業が1社である。国内の生産拠点は8工場で、A社とは異なり海外拠点は中国のみである。鋳鉄製カウンターウエイト、製缶製カウンターウエイト、その他各種小型ウエイト、製缶部品、大型建設機械部品の製造を行っている。創業時は鋳物用の銑鉄を生産していたが、その後神戸製鋼（現コベルコ建機）が建設機械事業へ進出する際にカウンターウエイトの生産を担うことになり、カウンターウエイト事業を拡大させていった。C社においても、ここ10年ほど本塗装を行うようになっており、一部はコマツの工場内でC社の社員が塗装をしている。

主な取引先はコマツだが、他にもミニショベルやフォークリフトを生産する企業とも取引を行っている。その結果、日本におけるカウンターウエイトのマーケットシェアは半分を超えており、生産量が多いことが特徴としてあげられる。

また、カウンターウェイトには大きく二種類あり、鑄鉄製と製缶製がある。この技術をどちらも有していることが、幅広い製品に対応することができる理由となっている。鑄鉄製ではすべて鉄で作られるのに対し、製缶製では板金をプレス加工した内側に重量コンクリートを流し込むことによって作られる。このコンクリートは数種類の材料を混ぜ合わせるによって作られており、これによって鑄鉄製と比べるとコストを抑えることが可能となる。その一方で、コンクリートは鉄と比べると比重が低くなるため、鑄鉄製の方が製缶製と比べて、小さい体積で大きな質量となる。それゆえ、鑄鉄製のカウンターウェイトは、主にミニショベル等に用いられ、製缶製のカウンターウェイトは、主に油圧ショベルに用いられる。この意味で、C社では製缶、鑄鉄のどちらの技術も保持していることが取引先の幅を確保することにつながっている。

C社ではカウンターウェイトを日本国内で生産するだけでなく、中国現地メーカーからの輸入も活用している。中国からの輸入品は鑄鉄製のカウンターウェイトであり、ミニショベルの需要増に合わせる形で、輸入量も増加している。現地メーカーの一つには、過去に技術支援を行った企業がある。それ以来今日までその企業のオーナーはC社を最優先で取引を行っている。例えば、他の建設機械メーカーから取引を持ち掛けられてもC社に一度伺いを立てるほど、緊密な関係性となっている。なお、輸入品の荷捌きは京都の福知山工場で一手に担っており、ここで生産は行っていない。そのため、福知山工場の業態は商社に近いという。過去に一度商社がカウンターウェイトを扱おうとしたことがあるが、中国から買ってくる場合、寸法や外観等の不良が多く、見かけ以上にコストがかかってしまうため、最終的にノウハウのあるC社がここを担っているのが現状である。他にも、国内に製造工場を持っていることは、中国で何かトラブルが起きた際への対応が可能であることを意味しており、これが顧客の信頼や安心を得る要因であると考えている。海外展開については中国のみであり、サプライヤーによっては1990年代に進出している場合もあるが、C社は2010年代と遅めの進出となっている。

荷捌きを行っている福知山工場は、取引先であった企業が移転する際に拠点



の売却を受けたものである。当時購入を迷っていたが、大手建設機械メーカーの副社長からの助言もあり、そのまま買い取った。見切り発車のような形であったが、当時製造拠点で行っていた輸入のミニショベル用カウンターウエイトの荷捌きを担わせることになり、その後順調にミニショベルの需要が増加していき、結果的には現在、荷捌きのために必要不可欠な拠点となっている。

名古屋工場や明石工場に関しては、顧客の要望に応える形で立地したものである。名古屋工場は現トヨタL&Fフォークリフトのためのカウンターウエイトを生産しているが、元々は京都工場で生産していた。しかし、1972年に一次サプライヤーは半径10km以内に生産工場が無ければ二次サプライヤー化する旨の通達があったため、名古屋の廃業した工場を買い取り新工場とした。明石工場は当時の神戸製鋼の拠点が明石にあったために設立したものである。現在コベルコ建機は油圧ショベルの生産を広島の工場へすべて移管し明石の工場ではクローラークレーンを製造しているため、B社では広島の工場に対して卸している。

C社は90年代当時コマツから海外展開について打診を受けていたが、見送っていたという。2009年にコマツが中国で大きく生産を増やした際に、再度声がかかり、この時に初めて海外展開を行うことになる。2013年に中国へ進出することになるが、中国の景気が悪くなった時期と重なっており、進出したものの中国国内で十分な市場を確保できず、日本への輸出によってなんとか稼働率を維持したという。

また、C社はA社に対して過去にカウンターウエイトに関する技術支援を行っている。コマツがタイに進出する際、C社に対して打診があったが、C社がその話を見送ったため、A社がタイで、それまで製品として供給していなかったカウンターウエイトについて生産することになった。A社からもC社に対して本当に進出しないで良いのか確認があったが、結果的に、A社がタイでカウンターウエイトを生産することになり、C社はノウハウを提供するという形で積極的に技術支援を行った。なお、もともとA社はC社に対して材料を供給していたという関係であり、タイの市場はA社に任せて良いのでは

ないか、との考えがC社にはあったという。

まとめると、C社では、鋳鉄製と製缶製のカウンターウェイトを生産しており、幅広い製品に対して供給していることが競争力となっている。また、国内拠点はメーカーからの要望に応じて進出したものがある。その一方で、福知山工場のように、偶然購入することになった工場もある。福知山工場は現在、輸入品を捌くための拠点となっており、商社のような機能を果たしている。また、中国への進出時期は比較的遅いものの、技術支援という形でA社の海外展開を支えた実績がある。

## 5 考察

本節では、建設機械生産においてサプライヤーがどのような役割を果たしているのか、また、サプライヤー自身はどのようにして競争力を構築しているのかについて、第4節の事例をもとに考察する。

一点目に、受注工程の拡大である。従来サプライヤーは下塗りのみを行っていたが、現在は上塗りまで担っており、建設機械生産に関与する割合が高くなっている。コマツにとって、外注工程が拡大するとそれだけ発注管理業務が増加する可能性があるが、既存の主要なサプライヤーに外注することにより、コマツは低リスクで自社内の工程数を減らす利点を享受することができる。また、サプライヤーにとってもメリットがあり、受注工程の拡大は設備投資負担ではあるものの、技術力向上につながっている。

二点目に、取引先と生産規模についてである。生産規模が材料の受注にも影響を与えている。この生産規模の内訳は幅広い品目の生産であり、コマツのみでなく、ミニショベルやフォークリフトを含めた幅広い顧客と取引を行っていることがその要因である。生産規模は鋼材の調達において交渉力となることでコスト競争力に寄与しており、取引先の多様性は特定の市場の動向に左右されないという点でも経営の安定化に寄与していると言える。

三点目に、多品種少量生産への特化によるジャストインタイム納入である。

B社は殆どコマツの専属サプライヤーであり、比較的小さな部品を扱うため、生産規模という意味ではそれほどの存在感はないものの、4000種類を扱う多品種少量生産を実現している。B社は多様な製品を納入する役割を果たしており、コマツがジャストインタイム生産を行うために重要なサプライヤーであると言えよう。

四点目に、国内拠点の拡大についてである。一点目とも関わるが、コマツのサプライヤーは塗装工程まで担うことが多くなり、新たな設備を導入していく必要性が生まれている。これに伴って新たに工場を増設することがある一方で、サプライヤー自身で競争力を向上させていく取り組みも見られる。各社に共通するのは、他社の廃業や顧客の動向のような偶然性が国内生産拠点の拡大動機となりつつも、主体的な投資が行われることもあるという点である。これら3社は、顧客からの要望に応じての拠点拡大だけでなく、自社の競争力構築のために自主的に拠点拡大を行っているという点が重要であり、顧客の動向のみに規定されないサプライヤーの主体性を示すものとなっている。

五点目に、海外拠点と輸入の活用である。海外生産拠点や輸入を活用することで、コマツに対して低価格な納品を可能としており、商社のような機能を担うこともある。

六点目に、サプライヤー間の技術支援である。コマツ自身が既に持っていない生産に関するノウハウを持っていたサプライヤーが、コマツのためにノウハウを提供したという意味で、サプライヤーが建設機械生産に関するノウハウの受け皿のような役割を果たしたと考えることができる<sup>13)</sup>。

受注工程の拡大、取引先と生産規模、多品種少量生産、国内拠点の拡大動機、

---

13) 牧(2014)は日立系自動車部品二次サプライヤーの事例において、1次サプライヤーである日立オートモティブシステムズが失っていた生産機能を再び海外で復活させる際に、二次サプライヤーにて維持・発展させられていたその機能が再移転されたことを指摘し、「生産機能の再編のバッファーとしての役割」を果たしたとしている(36頁)。A社とC社の事例は同じレベルである1次サプライヤー同士ではあるものの、類似した事例として解釈することができるであろう。

海外生産拠点と輸入の活用、技術支援に注目し、建設機械生産におけるサプライヤーの役割と競争力構築について整理すると、以下のことが指摘できる。

塗装工程など建設機械生産においてサプライヤーの担う役割が増大する際には、既存のサプライヤーが受注範囲を拡大しつつ、これらをすべて担うことによって、コマツ側の発注先が増加することなく、藤本（1997）のいう「まとめて任せること（bundled outsourcing）」<sup>14)</sup>の利益をコマツが享受できている（藤本、1997、183頁）。また、A社、C社のように生産規模が大きく、事業規模が大きいサプライヤーではコマツ以外の顧客と取引を行うことが競争力へとつながる。しかし、メーカーがサプライヤーの高い水準のモノづくりを適切に活用できなければ、サプライヤーが競争力を発揮できないこともある。B社のような多品種少量生産を競争力としている比較的小規模なサプライヤーは、メーカーがどの程度の水準を品質や多品種生産について求めるかによって、競争力が発揮されるかどうかが変わる。また、A社においてもインドではメーカー側が現地サプライヤーの低品質低価格を求めた場合は取引ができないなどの課題を認識している。これらの場合、メーカーがサプライヤーの高い水準のモノづくりを活用できることが、サプライヤーが競争力を発揮することの条件となっている。

サプライヤー自身の競争力構築に関しては、海外進出や設備投資などの意思決定が影響を与える。C社がコマツからの海外進出要請を断った結果、技術支援の形でA社をサポートした例はこの典型であり、経営判断がその後の展開にとって重要であることがわかる。他にも、A社は日本の工場へと塗装ロボットを導入したのち、中国工場へも導入した。B社は国内の生産拠点を強化する必要性を感じ、自治体からの誘致を受け、工場を取得した。C社は福知山工場

---

14) 藤本は、承認図方式、サブアッセンブリー納入、無検査納入などを例に挙げながら、「自動車メーカーが価値連鎖に沿った互いに関連した仕事群を一つのサプライヤーに一括して委託し、コスト・ダウンや品質向上を達成できる」ことを、「まとめて任せること」だとしている（藤本、1997、183頁）。本稿の事例では、本塗装までサプライヤーが担うことがまとめて任せることの一つの要素になっていると考えられる。

に関して、構想が定まっていないうちで取得したことで、結果的にミニショベル向けのカウンターウエイト需要を捌ききることができた。これらは、各社が自主的に投資を行ったものである。その一方で、顧客の要求に応じていく中で構築されていく競争力もある。A社は顧客の海外進出に積極的に対応していった結果、A社自身でグローバルな生産体制を構築し、現在はそれが競争力となっている。またB社の粉体塗装設備への投資についても、塗装工程の外注が多くなったことが背景として存在している。C社が国内の拠点を拡大させていったのも、コマツ以外のメーカーも含めた顧客との関係の中においてである。これらのことから、本事例で取り上げた3社においては、積極的にコマツの要求を受け入れつつも、それぞれが競争力構築のための取り組みを行っており、その相互作用の中で現在のコマツの生産体制が維持されていると言えよう。

また、コマツのサプライヤーの特徴としては、A社やC社のように取引先が多様化した場合、ミニショベルやフォークリフトのような製品へと部品供給しており、油圧ショベルに対してのみ部品供給しているわけではないという点、材料の調達から塗装まで一貫して行うことによりサプライヤーとしての地位を高めている点、などが挙げられる。また、建設機械メーカーが必ずしもジャストインタイム生産を採用しているとは限らないという点が、B社に見られたように多品種少量生産や短納期を競争力としている企業にとって、取引先拡大の足かせとなる可能性がある。これらのことは、建設機械産業の市場規模やメーカー同士の分業、生産システムの水準に規定されている部分だと思われる。

## 6 おわりに

本稿では、建設機械生産においてサプライヤーがどのような役割を果たしているのか、また、サプライヤー自身はどのようにして競争力を構築しているのかについて明らかにした。具体的には、受注工程の拡大、取引先と生産規模、多品種少量生産、国内拠点の拡大動機、海外生産拠点と輸入の活用、技術支援などを通じてコマツのモノづくりに貢献しつつ、そのような要求に応えながら

サプライヤー自身も拠点の拡大や新設備の導入を行っていた。その際、A社のように積極的に海外展開に追従する場合もあれば、C社のように中国にのみ進出する場合もあった。また、B社では、自主的に自治体の誘致を受けることで国内拠点の水準を高めようとした。

このように、コマツの意向のみでサプライヤーが動いているわけではなく、サプライヤー自身にも高い自立性が存在している。コマツが現在の規模まで成長することができたのは、そのようなサプライヤーがいてこそのものである。現在もコマツは様々な形でサプライヤーに対して支援を行っており、今後この関係は続いていくと考えられる。

その一方で、現在中国や韓国の建設機械メーカーを筆頭として、新たに市場へと参入する企業が増えている。これまで日米欧のメーカーで取り合っていたグローバルシェアを、より多くの企業で取り合うことになることが予想されている。これらを背景にコマツが厳しい競争にさらされる中で、サプライヤーもこれまで通りの顧客とのみ取引しては生産規模を維持することができない可能性も考えられる。

とはいえ、本稿で見えてきたように、コマツとの関係の中で競争力を構築してきたサプライヤーは、新たな顧客を獲得するための最低限の要素は備えていると言えるであろう。だが、植田（2004）でも指摘されているように、発注企業の要請に答えることを第一義として展開してきたサプライヤーは、営業などの人員を抑えてでも特定発注先との関係が維持されていれば問題が生じないという環境にあったため、今後新たな取引関係を構築する能力があるかどうかは未知の部分である。これまでの慣行に縛られるだけでなく、環境変化に合わせた対応が、メーカー、サプライヤー両者に求められている。

残された課題として、本稿では建設機械サプライヤーの事例分析を通じて、建設機械産業のサプライヤー・システムについて考察を深めることができたものの、自動車産業のサプライヤーとの比較検討にまでは踏み込めていないことが挙げられる。本稿の事例から仮説的に推察、されるのは、自動車産業の2次サプライヤーに見られる特徴が、建設機械産業の1次サプライヤーに見ら

れるという点である。これには製品の複雑さ、企業の規模が関係していると思われ、今後深めていかなければならない論点である。

### 参考文献

- 浅沼万里（1997）『日本の企業組織 革新的適応のメカニズム』東洋経済新聞社。
- 植田浩史（1999）「中小企業とサプライヤ・システム」『企業環境研究年報』第4号、1-11頁。
- 植田浩史（2004）『現代日本の中小企業』岩波書店。
- 王中奇（2018）「中国における日系企業のビジネス展開の成功要因」板垣博編『東アジアにおける製造業の企業内・企業間の知識連携—日系企業を中心として—』文眞堂、191-214頁。
- 大谷敏郎（2021）「生産性向上プラットフォーム（KOM-MICS）の開発と活用」『システム/制御/情報』第65巻3号、85-90頁。
- 岡部信也・杉山玄六（2017）『改訂版 油圧ショベル大全』日本工業出版株式会社。
- 長内厚・榊原清則編（2012）『アフターマーケット戦略—コモディティ化を防ぐコマツのソリューション・ビジネス—』白桃書房。
- 梶谷鉄朗（2007）「モジュール調達、環境対応を基本にサプライヤーを再編」『Sheetmetal』2007年5月号、12-15頁。
- 経済産業省（2020）『AI、IoT等デジタル技術の活用による素形材・部品加工企業における競争環境整備調査』。
- 小松製作所（2021a）『コマツ100年のあゆみ』。
- 小松製作所（2021b）『コマツレポート2021』。
- 小松製作所（2022）『コマツレポート2022』。
- 坂井秀也（2016）『工業塗装大全』日刊工業新聞社。
- 坂根正弘（2011）『ダントツ経営』日本経済新聞社。
- GP企画センター（2001）『建設車両の仕組みと構造』株式会社グランプリ出版。
- 柴田友厚（2022）『IoTと日本のアーキテクチャー戦略』光文社。
- 首藤聡一郎（2013）「コマツ GPSと現場の匠の育成」伊丹敬之編 [2013]『日本型ビジネスモデルの中国展開』有斐閣。
- 高梨千賀子（2017）「モノづくり企業のプラットフォーム構築とその要件—CPSとサービス化の視点から—」『研究 技術 計画』第32巻3号、316-338頁。
- 中小企業金融公庫総合研究所（2007）『建設機械製造業における中小企業の役割と課題』。
- 野中いづみ（1995）「自由化対策とTQC：小松製作所」宇田川勝・佐藤博樹・中村圭介・

- 野中いずみ『日本企業の品質管理』有斐閣。
- 延岡健太郎（2011）『価値づくり経営の論理』日本経済新聞社。
- 朴英元・新宅純二郎（2015）「IT システム活用によるハイエンド市場進出」天野倫文・新宅純二郎・中川功一・大木清弘編『新興国市場戦略論』有斐閣。
- 藤本隆宏（1997）『生産システムの進化論』有斐閣。
- 牧良明（2014）「グローバル競争下における日立系自動車部品二次サプライヤーの対応」『茨城大学人文学部紀要（社会科学論集）』第 58 巻、21-39 頁。
- 善本哲夫（2013）「製造業におけるサービス業務と事業システム—コマツ建機事業のケース—」『同志社商学』第 64 巻 第 5 号、123-149 頁。
- Abernathy, W., K. Clark, and A. Kantrow., (1983) *Industrial Renaissance*, New York, Basic Book (日本興業銀行産業調査部訳『インダストリアルルネサンス』ティビーエス・ブリタニカ、1984 年)。
- Hertz, S., & Alfredsson, M. (2003) "Strategic development of third party logistics providers", *Industrial marketing management*, 32 (2), pp. 139-149.
- Womack, D., D. Jones, and D. Roos., (1990) *The Machine that Changed the World*, New York, Rawson/MacMillan (沢田博訳『リーン生産方式が、世界の自動車産業をこう変える』経済界、1990 年)。