主要記事

大企業の注文変動要因と部品加工工場の対処法

㈱ほんま　本間峰一*

日本政府が力を入れている賃上げ実現のためには各企業が継続的に利益を上げることが求められる。プレス部品工場に代表される部品加工工場が利益向上を実現するためには、取引先である大企業に購入価格の値上げ（価格転嫁）を認めてもらう必要がある。大企業に比べて弱い立場に置かれることが多い中小企業の価格転嫁を進めるために、政府は大企業に対して中小受託取引適正化法（旧下請法）の順守を求めている。不当値引きや金型保管料を支払わないといった取引適正化法（以下、取適法）違反行為で社名が公表された大企業も相次いでいる。

取引適正化法（取適法）の盲点

中小企業にとっては期待の取適法だが、部品加工工場の利益創出面では決して万能な利益対策とは言えない。取適法は買いたたきや支払い遅延など大企業の優越的な立場を利用した取引条件の一方的な押し付けに対してはある程度の抑止効果を期待できる。しかし、それだけでは中小部品加工工場の業務利益や賃金原資を確保することは難しい。いくら高い取引単価を設定できたとしても、取引先からの注文量が減少したら受託企業の経営は厳しいままだ。賃上げも難しい。

たとえ注文量が減らなくても、注文数の変動が激しくなるだけで部品加工工場の企業利益は減少する。受託企業が注文数変動に備えるために設備能力や人員増を図れば、その分の固定費支出が増加するからだ。恒常的な売上数量増が実現できれば追加の固定費支出をカバーできるが、一時的な数量増にとどまる場合は、固定費を完全にカバーすることはできない。売上数量のピークアウトとともに赤字幅が拡大することになる。

一時的な数量増加に対しては設備能力や人材増

*（ほんま　みねかず）：代表取締役
〒181-0011　東京都三鷹市井口5-1-15
TEL：0422-34-1864　E-mail：m.homma@mbf.nifty.com

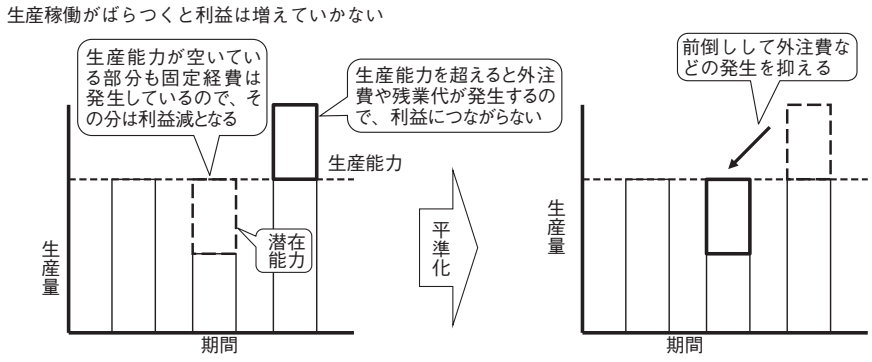


図1　生産平準化を実現させて利益を増やす

強ではなく外注企業利用で補うことも考えられる。しかし、その場合は外注費用が増加するので、売上数量増がストレートに利益増につながるわけではない。

部品加工工場が継続的に利益を確保するためには注文数の変動が少ない状態が維持されることが大切だ（図1）。これはトヨタ生産方式が、生産平準化を重視する方向性と一致している。個別の製造単価交渉だけを重視していると、注文数変動による利益の増減影響を軽視しかねない。取適法にはこの注文数変動問題に関する言及が少ない問題が残る。

大企業からの注文変動が激しくなった

図2は、ある大企業工場の調達部品の内示数と実際の注文数をグラフ化したものである。この企業からの部品注文は納品数の変動が大きく、しかも内示数と注文数の差異も激しい。この状態のままでは受託先の部品加工工場が安定的に利益を上げていくことは難しい。

最近はこうした大企業からの注文変動問題が深刻化している。経済成長期であれば、継続的な注文数の増加が注文変動の影響を吸収できた。そのためもあってか、注文変動に無頓着な大企業の購買部門もいる。成長が鈍化すると変動の影響を無視することはできなくなる。注文変動に無頓着な大企業購買部門の対策不足もあって、大企業の注文変動の影響が激しさを増しており、中小部品加工工場にとって大きな経営課題となっている。

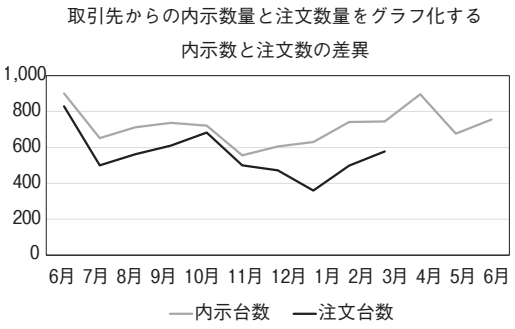


図2　取引先の内示と注文の変動を監視する

以下に主な注文変動の発生要因をまとめた。

1. ブルウィップ効果によって変動が増幅

注文変動が大きくなる要因としてもっとも注意が必要なのが「ブルウィップ効果」という現象である（図3）。ブルウィップとはカウボーイが使う鞭の動きになぞらえた言葉で、サプライチェーン（供給連鎖）の下流の商流における需要変動が、上流に向かうにつれて拡大する現象である。

発生要因には「ロットまとめ」のような物理的な増幅と、売り惜しみや買い占めに代表される「手配者の思惑」を原因とする増幅がある。後者の代表がコロナ禍で問題となったマスクや半導体などの需要変動である。最近ではホルムズ海峡封鎖による石油関連製品などでブルウィップ効果が起きている。

ブルウィップ効果が起きると一部の悪徳会社の仕業だと糾弾されることが多いが、必ずしもそうではない。健全企業による企業防衛的な側面で起きるケースも多い。例えば、大企業の調達関係者

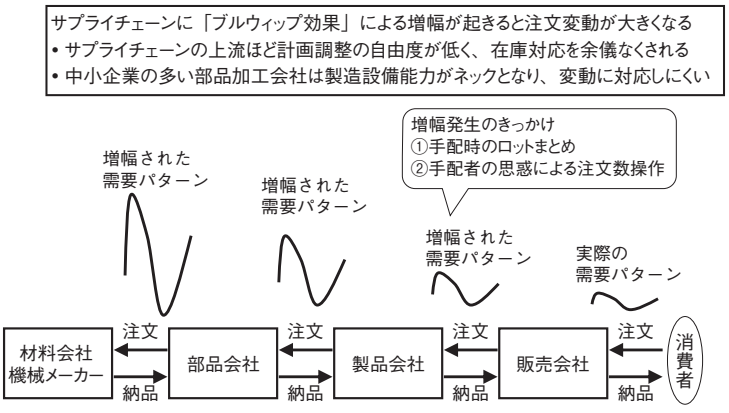


図3　ブルウィップ効果

が先行在庫発注量を増やすといったこともブルウィップ効果を生み出す原因となる。

最近は人手不足、材料不足に加えて紛争、災害、政治体制などの地政学リスクの影響で供給体制が寸断されることもあり、想定外のブルウィップ効果が起きるケースも増えている。

2. 商物分離が変動調整を困難に

製品メーカーからの注文変動が大きくなった原因としては日本の流通構造の変化の影響も大きい。かつての日本の商品流通の世界では、商流と物流は一体で運営されるのが一般的であった。それを担ってきたのが卸売り会社（問屋）やメーカーに配属された販売要員である。彼らには「御用聞き」というイメージがあるが、販売活動を通じた需給調整に関しても大きな役割を担っていた。問屋在庫や営業所在庫による需要変動調整に加えて、取引先への値引き販売や押込み販売などによって工場の生産変動を調整していた販売要員も多い。

近年はEDI（電子受発注）の普及や3PL（サードパーティロジスティクス会社）の台頭により、販売要員が需給調整へ直接に関与することが減っている。受注情報や商品のやりとりは販売要員の手から離れ、ユーザーとメーカーが直接対応するようになった。これを「商物分離」と呼ぶが、商物分離によってサプライチェーンの需要変動がそのままストレートに製品工場の生産手配にも影響するようになってきている。そして製品工場の生産手配変動はそのまま部品加工工場への注文変動に伝わっていくようになった。

この問題をさらに複雑化させているのが、日本市場は、海外に比べて商品点数が多いことである。日本企業は売上げが減少してくると商品品種を増やしてカバーしようとする傾向が強い。品種が増えると、全体需要が増えなくても、個々の製品の需要変動は大きくなる。このことは、多品種化の影響を受けやすい製品工場や部品加工工場の生産管理にとっては重荷になる。

3. 大企業のERP導入が現場の調整力を弱体化

従来の大企業の生産管理では、上記のような注文変動に対して工場の購買担当者の工夫によって変動を抑えることが行われてきた。例えば「部品在庫対応」、「先行発注」、「内示情報の伝達」、「生産計画の開示」、「部品加工工場への在庫保持依頼」などである。購買担当者の工夫によって、製造能力に限りのある部品加工工場が過度な生産変動による影響を受けないように調整されてきた。こうした変動調整に関する工夫は購買担当者個人の判断で行われがちなため、工場実務に疎い企業経営層が担当者の努力に気が付いていないことも多かった。

この間隙をついて、大企業経営者に理想（？）のシステムを押し付けてきたのが、ERPベンダーやERPコンサルタントの海外製ERP採用提案である。大企業経営者は彼らの提案を鵜呑みにして「ERPに業務を合わせろ（Fit to Standard）」といったトップダウン指示を現場に押し付ける傾向が高くなってきている。

ところが海外製ERPの生産管理は「MRP（資材所要量計画）」という生産計画主導管理をベースにしているため、日本の工場が得意としてきた現場による柔軟な変更調整対応との整合性が悪い。ERPの思想と現場実務の間に差が生じやすい。現場担当者による変動調整が機能しなくなり、部品加工業者への注文変動が激しくなりやすい。

さらに、日本の大企業にはトヨタ生産方式のJIT（ジャスト・イン・タイム）調達の影響を受けて在庫削減を目指す企業が多くいる。そうした工場では在庫活用による計画調整を前提とするMRPを理想通りに動かすことは難しい。しわ寄せが部品加工工場に対する短納期注文や注文変動に及んでいる。

部品加工工場はどう対処すればいいか

大企業からの注文変動に対して部品加工工場はどう対処すればいいか。孫子の兵法に「彼を知り己を知れば百戦して殆（あや）うからず」という言葉があるが、部品加工工場が真っ先に行うことはこの教えを守ることだ。

1. 取引先からの注文変動状況を分析する

生産管理の教科書では生産手配フローの初動作業として生産計画を位置づけている。大半のERPパッケージが同じフローに基づいてつくられている。しかし、部品加工工場のような受注生産型工場自らが精緻な生産計画をつくることは難しい。工場生産計画は取引先の意向に合わせるこ

とを余儀なくされる。計画精度は取引先次第になるため、工場現場は計画を信用しなくなりやすい。部品加工工場が実施すべきことは生産計画の作成よりも、取引先の注文変動状況分析だ。取引先からの注文変動要因を適切に見極めないと変動対処策の立案は難しい。

公共系の製品を製造している工場のように注文変動が少ない取引先もあれば、短納期かつ変動の激しい取引先もある。両者に対する対処策は自ら違ってくる。分析の第一歩は図2のようなグラフの作成だが、最近で言えば生成AIに変動傾向の分析をしてもらうといったことも考えられる。

可能であれば分析結果を元にして、取引先に対して変動抑制対策を依頼することも検討に値する。

2. 自社の生産管理実態を整理する

自社の生産実態を整理することも大事だ。社内要員やSIベンダー中心の実態分析だけだと「思い込み」や「社内部署への遠慮」などを起因とする勘違いや見落としが発生することがある。できれば生産管理の実務に精通した第三者の業務コンサルタントに「工場診断」を依頼することを推奨する（**表1**）。

具体的な診断ポイントは「リードタイム」と「仕掛在庫」の実態分析だ。リードタイムや仕掛在庫の統制が機能していない状況のままでは、注文変動に対する機動的な対応は難しい。製造現場は変動に振り回されることで、次第に疲弊していく恐れがある。

筆者が行っている工場診断では製造ロット番号を利用したリードタイム分析を徹底的に行って、仕掛品や滞留品の在庫の実態を把握するようにしている。リードタイムと仕掛在庫は表裏の関係にあるので（この関係をリトルの法則と呼ぶ）、リードタイム分析だけでも、仕掛在庫や滞留在庫悪化の原因をつかみ、リードタイム短縮や仕掛在庫削減に向けた業務課題（**表2**）と改善方向性を導き出すことができる。

表1　工場診断の内容

【工場業務内容と生産管理内容の確認】
対象工場の関係者ヒアリングとリードタイム分析を主体にして工場診断を行っている
- 対象工場の特徴と経営・業務課題、今後の経営方針について
- 主要製品の特徴と基本業務フローのヒアリング（製造および管理作業）
- 製造現場と在庫置き場の見学
- 受注・生産・購買手配方法、在庫管理方法の確認
- 現状の生産管理に関するヒアリング（生産計画、生産指示方法など）
- 現行生産管理システム、工程管理システムの利用状況
- リードタイム分析と余剰在庫分析による業務課題の洗い出し
- 対象工場運営に関する業務課題整理
- 業務課題改善方向性、生産計画、生産指示などに関する意見交換

3. 安全在庫や先行手配在庫を活用する

注文変動を抑制するための基本は、在庫を活用して変動を吸収することだ。そのために用いる在庫に「安全在庫」と「先行手配在庫」がある。これらの在庫は取引先に用意してもらうことが望ましいが、部品加工工場側で用意せざるを得ないことも多い。

「安全在庫」は、急な変動によって在庫切れが起きないようにあらかじめ用意しておく在庫のことを言う。従来は大幅な需要変動に対応するために用意しておくことが重視されてきたが、最近は調達品の納期遅れなどに対応するために用意する安全在庫の必要性も叫ばれるようになってきた。安全在庫は在庫量ではなく、何日分といった在庫

表2　なぜ製造現場で滞留が起きるのか

製造現場の状況	どんな滞留問題が起きているか
製造現場がつくりやすいものからつくっている	つくりにくいものが後回しになる
製造現場は完成納期が近いものからつくっている	納期に余裕があるものが後回しになる
現場が暇になったので、前倒しでつくった	前倒したものが後工程では後回しになる
特急指示の製品を優先してつくっている	特急指示がないものが後回しになる
納期遅れが心配で先行してつくるようにしている	先行生産した製品が後工程で滞留する
営業の変更指示通りにつくっている	営業の安易な変更により不要な作業が多発した
工程納期に遅れているものからつくっている	モグラたたき状態になり余分な滞留が増える
製造効率を上げるためにまとめ生産をする	まとめ品が届くまでの待ち時間が発生する
欠品対策のために多めに手配する	多めに手配したものが残ってしまう

工場内に滞留在庫が溢れるとリードタイムが長くなる（リトルの法則）

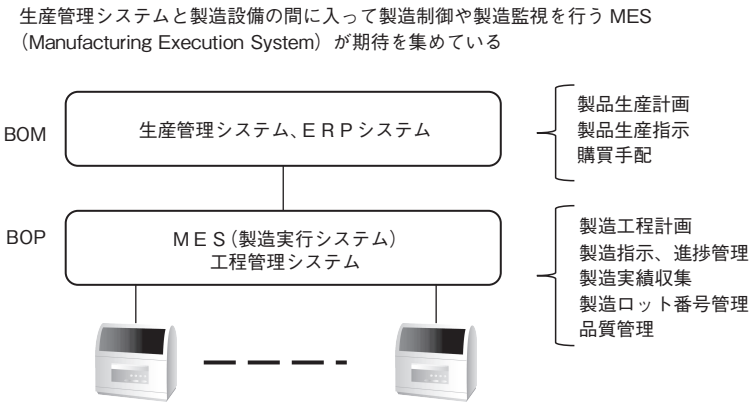


図４　MES による進捗管理導入を検討する

日数で表すこともある。

「先行手配在庫」とは、製造能力に余裕のあるうちに先行して準備しておく仕掛品在庫のことである。慢性的な人手不足に悩まされている部品加工工場にとっては大切な変動対策である。しかし、先行して製造した部品が売れなければ意味がない。資金繰りが悪化して倒産の憂き目にあうかもしれない。かつては「短ころ（短期継続融資）」という運転資金融資に資金繰りを支えてもらっていた中小企業が多かったが、現在は当時のような運転資金融資は期待薄だ。

取引先の大企業の購買担当部門は、こうした部品加工工場の先行手配在庫の運転資金問題に関する環境変化にも注意する必要がある。しかし、納入業者の資金繰りに無頓着な購買部門もいるので、その場合は部品加工工場自らが資金繰り対策を考えていかざるを得ない。

DX を利用して変動対応力を高める

1. MES の導入を検討する

前述の変動対策を支えるのが DX（デジタル変革）システムである。部品加工工場では、仕掛品の製造進捗やリードタイム実態を監視する「MES（製造実行システム）」の活用がカギを握っている（図４）。

MES は「工程管理システム」とも呼ばれることも多く、日本では広義の生産管理システムもしくは ERP の一部として位置付けられてきた。大企業の組立工場が導入している MRP が主に部品や材料の計画的な調達支援を担っているのに対し、MES は製造現場での業務支援を担っている。

「部品表（BOM）」展開をベースとした部品・材料調達を基本とする MRP とは違い、MES は部品加工工程のフローを記述した「BOP（工順表）」と部品ロット番号単位に採番する「製造ロット番号」による工程指示と工程実績管理を重視している（図５、図６）。MES ではこの２つの情報をキーにして工程進捗実績を収集して、工程製造が製造指示通りに行われているかを監視する。生産変動や手配変更が生じた場合は MES で変動や変更を統制する。

もしも読者の工場で MES ではなく MRP で工程管理を行っている部品加工工場があった場合は、BOP と製造ロット番号の２つの基本情報を使って工程管理しているかを確認してほしい。MRP でも疑似的に工程管理することもできるが、進捗遅延や数量変更などが起きた場合などの納期対策が十分にできないなどの問題につながる恐れがある。納期問題が多発している工場では MRP よりも MES 導入が望ましい。

最近は MES 部分を Excel で個別につくって運用している工場も増えている。MES パッケージだと工場独自の運用への対処が難しい。「品質情報収集」、「設備選択」、「作業指示内容」、「協力外注会社との役割分担」、「支給品の扱い」などは工場ごとに異なることが多いが、これを MES パッケージの標準機能だけでカバーすることは難しい。そこで現場が独自に Excel を活用した簡易 MES をつくる工場が多いのだが、Excel だと今度は機

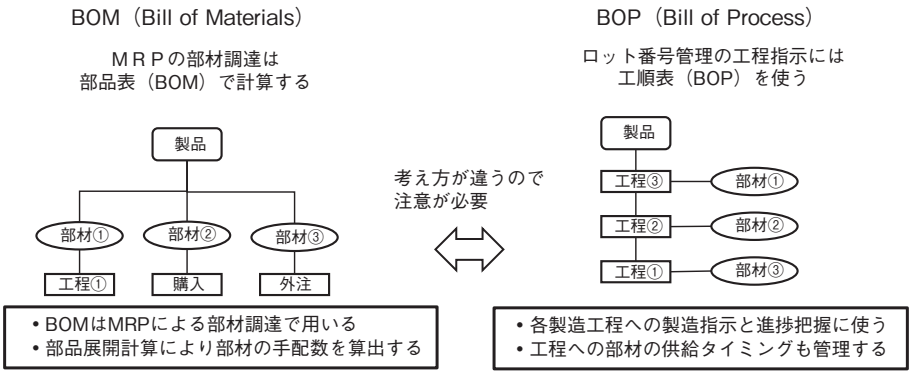


図５　BOM と BOP はどう違うのか

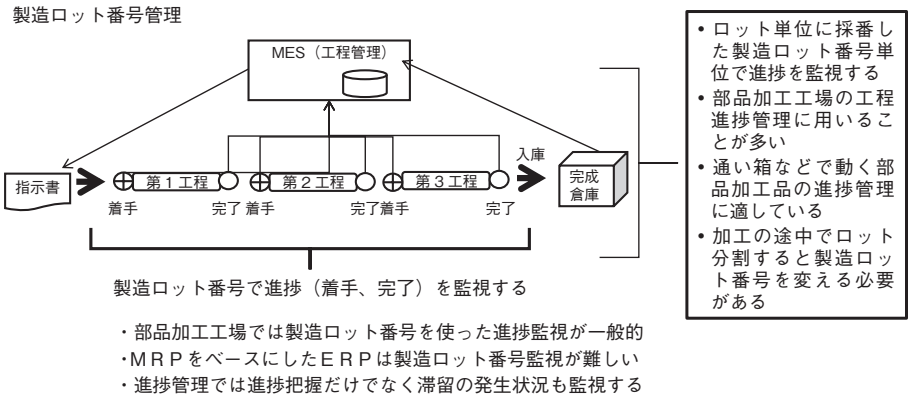


図６　MES では製造ロット番号を使って進捗（滞留）を監視する

敏な変更処理に支障を起こしやすいという問題が心配される。

2. AI 開発時代がやってきた

この Excel 問題を解決するツールとして急速に注目を集め始めているのが、「生成 AI」を使ったシステム開発だ。

従来のシステム開発では、個別に業務システムを開発するには長い開発期間と多額な開発費用を必要とした。そのためもあって、システム構築はパッケージソフトに頼ることが多かったのだが、MES 分野は現場の状況に合わせた独自の仕組みの組込みを求められる。結果的に MES パッケージの利用は進まずに上記のような Excel 利用が進んだ。

生成 AI 開発であれば自社にあった独自 MES システムを短期間に開発できる。今後は生成 AI 開発を利用した MES 構築や、MES データを利用した業務分析が広まっていくと考えられる。ただし、生成 AI 開発は自社の業務内容を正しく整理しないとシステムを開発することができない。その点は注意が必要だ。

3. スケジューラの利用は MES が定着してから検討を

部品加工工場の DX と言うと、スケジューラによる工程計画作成にチャレンジしようとする企業も多い。最近は AI を利用したスケジューラも注目を集めている。しかし、スケジューラは導入しただけでいきなり機能するものではない。標準製造時間などの基準となるデータの精度が高まっていない状態では適切な工程計画をつくることはできない。データ精度は AI を活用しても完璧にはならない。

データ精度を上げるために必要になるのが MES で収集する現場実績データだ。そのためもあってスケジューラは MES による実績データ収集と分析が定着してから導入検討することが望ましい。