

第2章 生産管理が抱える問題構造を明らかにする

1 おさまることのない生産現場の混乱

生産の歴史の変遷を概観してみた。フォードは流れ生産を構築し、驚異的なスピード生産を実現した。しかし、生産車種はひとつ。市場は黒一色だけの T 型フォードにいつまでも満足していることはなかった。GM はフルライン戦略を打ち出した。多車種生産に伴う生産性低下を共通部品化や高速自動機械で乗り越え、さらに事業部制の下に生産管理や管理会計の仕組みを構築した。しかし時を経るとともに、生産や業務に停滞と乱流が目立ち始め、仕掛は増え、生産リードタイムは長くなっていった。

トヨタはさらなる多車種生産を進めながらも、平準化とタクトタイムによる流れ生産を実現した。トヨタ生産方式は業種・業態を超え、生産のお手本として世界中に広まることになる。

一方、情報処理技術も進化してきた。MRP から MRP-II へ、大規模サプライチェーンや企業連合をサポートする ERP (Enterprise Resource Planning)、詳細なスケジューリングが可能な APS など、情報処理技術は飛躍的な発展をみせる。そして、サプライチェーンの構築に多大な貢献をしたとされる TOC が登場する。

理想的とも思えるトヨタ生産方式の普及、情報処理技術の発達そして TOC の登場で生産やサプライチェーンの問題は解決したのだろうか。

生産現場は今尚、様々な問題を抱えている。思いつくまま挙げてみよう。

- ・ 納期遅れが多い
- ・ 頻繁に工程を切り替えなければならない
- ・ 当初の計画がすぐに変更になり役に立たなくなる
- ・ 仕掛・在庫が非常に多い
- ・ 欠品が多いが、同時に死蔵在庫も多い
- ・ 生産リードタイムが長すぎる
- ・ 督促が多い
- ・ 仕様が決まらないまま生産を開始する
- ・ 資材の納入遅れが頻繁に起きる
- ・ 品質問題が頻発する

第1部 生産管理の新機軸を求めて

- ・ 必要なデータがすぐに入手できない。できても不正確である
- ・ 月末、期末近くに仕事（出荷）が集中する
- ・ 作業員や設備の生産性が低い
- ・ 手直しが多い
- ・ コストダウンが予定通り進まない
- ・ 利益が上がらない

みなさんの工場ではいかがだろうか。思い当たる項目がいくつかあるに違いない。このような問題をなにもせず放っておいたわけではない。「仕掛・在庫削減」「生産リードタイムの短縮」「コストダウン」「品質向上」、、、などなど、生産現場ではたゆまぬ改善活動が継続的に行われてきた。もちろん効果はあった。しかし、

2 根本原因を突き止める

2.1 歴史を振り返れば

筆者の経験を振り返れば10年前も、いや、20年前も同じような問題を抱えていたように思う。では50年前は、100年前はどうだったのか。生産の歴史的変遷の中に工場管理が抱える諸問題の根源をみつける手がかりはないだろうか。原点に立ち戻ってみよう。

生産の目的は「必要なものを、必要な数量だけ、必要な時」¹に生産することであろう。大量生産の芽生えた19世紀初頭から今日まで、どのようにしてものをつくるかが最重要課題であった。「必要なもの」ができなければ数や時の意味はなくなる。では「必要な数量」はどうか。経済環境でアップダウンはあったが、市場は概ね売り手市場。生産規模は拡大し続けた。生産規模の拡大は生産効率の向上には必須の条件でもある。「必要な数量」は「必要なもの」と不可分で生産技術の主要課題であった。

「必要な時」が重視されだしたのは、市場が飽和し買い手市場に変わった1970～1980年以降であろうと思われる。言い換えれば、「必要な時」について真剣に考えるようになったのは、大量生産が始まって爾来200年間のうち、最近の約40年たらずのことではないのか。

今日の工場をみれば、作業標準時間、稼働時間、時間当たり出来高、タクトタイム（サイクルタイム）、工数、標準時間単価、、、などなど、時や時間管理の指標は山ほどある。日程計画も時と時間の管理指標だ。ストップウォッチで作業時間を測定したり、VTRで作業分析をしたり、時間管理の単位もコンマ何秒。それほど時間管理の網の目は細かく、生産活動

¹ 「必要な場所」は省略する

の全体におよんでいる。

しかし、このような時間管理の主目的は「必要なもの」と「必要な数量」を効率的につくるためであって、「必要な時」を管理するためではない。「必要な時」に関する管理項目としては進捗管理、日程管理、納期管理などであるが、それとて、その他あまたの管理項目（例えば、原価管理、品質管理、工数管理、予算管理、）の中にうずもれて、管理の実態ははっきりしないことが多い。

「納期管理は特別な管理ではなく、細かく管理されている各工程の時間を積み上げればよい。各工程の時間管理をきちんと管理することで納期を管理するのだ」と。しかし、現場の管理者は、そんな単純な方法で納期管理はできないと感じつつも、実際現場で行われている納期管理はそれに近い。

経験的、直感的にいえば、工場が抱える諸問題の根源は、「必要な時」を実現する時間の管理方法やその周辺にあるのではないかと思えるのである。それは「必要なもの」と「必要な数量」を効率よくつくるための時間管理とは異なることは間違いないのだが、。

2.2 論理的アプローチを試みる

2.2.1 生産現場が抱える諸問題の特徴

生産技術の発達過程を振り返ると、ものを効率的にたくさんつくるための時間管理と「必要な時」を実現する時間管理とは異なるようである。どのように違うのか、その狭間か周辺に生産が抱える諸問題の根源があるかも知れない、と経験的、直感的に推論した。

経験的・直感的推論は侮りがたいが、論理性は弱い。もう少し論理的な分析を試みることにしよう。生産が抱える諸問題の特徴を洗い出してみたい。どれをとっても生産現場ではお馴染みの問題ばかりだ。これらの問題を放っておいたわけではない。問題解決のため積極的に日夜努力してきたはずだ。現場改善のテーマに取り上げ、集中的に注力してきた。そのような現場改善は「製造力」を支えた大きな要因であることに疑いはない。

新製品の生産立上げの一コマを寸描してみよう。生産設備がうまく動かない。稼働率は低いし、思うようにものができない。不良部品が入り込み“おしゃか”が大量にできてしまう。徹夜で手直し。営業からは催促の矢が飛ぶ。このような場面を経験した方もたくさんいることであろう。新製品の立上げは生産技術・製造技術・現場スタッフの腕のみせどころだ。

第1部 生産管理の新機軸を求めて

一方こんな場面もある。改善目標が掲げられる。「時間当りの生産数を30%向上」。努力の甲斐がって達成。会社から表彰もされた。次のテーマは「30%仕掛削減」だ。どうやら仕掛が30%ほど増えてしまったようだ。今度は「仕掛削減」に集中。みんなの協力・努力で目標達成。またもや表彰。で、生産性は？ 元に戻っているではないか、。

生産技術・製造技術・現場改善の仕事の一端を寸描してみた。前者の改善は、流れが良くなり生産性も上がる。不良も減る。そのことによって悪くなる場所はほとんどない。ところが後者は「生産数」を上げれば「仕掛数」が増える、「仕掛数」を減らせば「生産数」は減るというトレードオフが特徴である²。ここでいう工場の諸問題とは、後者のごとき問題³である。

トレードオフの関係にあるのは「生産数」と「仕掛数」だけではない。掲げた工場の諸問題の多くが他の項目とトレードオフの関係にある。生産の諸問題のそれぞれがトレードオフの特徴を持っていることは何を意味するのか。トレードオフとは「妥協による交換・取引」である。であれば日常の工場運営は妥協で行われているのではないか。根本的な問題解決にはブレークスルー的な技術が必要になってくる。そのような技術が頻繁に出てくるわけもなく、その結果、生産の諸問題は慢性化していると考えられる。

筆者が行ったさまざまな企業の問題構造調査によれば、もう一つの特徴は、生産の諸問題は業種・業態を問わず、製造業全体に共通していることである。このことは、諸問題の根源は業種・業態とは関係のない、製造業全体に共通する要素で決定されていることを示唆している。

生産の諸問題の特徴をまとめると

- ・ 個々の問題はトレードオフの性質がある
- ・ 慢性的である
- ・ 製造業全体に共通する

このあたりから、分析の手がかりをつかめないだろうか。

2.2.2 問題分析の糸口

先に挙げた諸問題の特徴の中で、トレードオフの性質に着目してみたい。トレードオフの

² 生産数は多い方が良いが仕掛は少ない方が良いという前提

³ トレードオフの問題でもその拮抗点が改善される場合は前者

関係は特にめずらしいことではない。この問題を解く一般的なアプローチの一つは最適解を見つけることである。最適解を見つける方法としてOR(Operations Research)が良く知られている。

トレードオフの性質のある離散型生産の問題にORがどの程度有効な答を出せるか、あるいは出したか、筆者の手持ちのデータの中ではあまり見当たらない。難解な数式が敬遠されるのか、所与の条件そのものが定まらないのか、あるいは求める最適項目を定めることができないのか、定かではない。いずれにしても、離散型生産ラインでのORの適用は限定的であると思われる。

トレードオフの問題を扱う方法論としてTRIZがある。TRIZでは、トレードオフの問題を対立の構図で捉えて、対立する条件を無効にする、あるいは別の条件に置き換えるなどして対立を解消する。対立が解消すればトレードオフの関係がなくなるので、両特性を飛躍的に改善することができる。対立を完全に解消できない場合でも、トレードオフの妥協点がこれまでにないレベルに高まる。

ものごとの流転を対立の克服とみる弁証法的アプローチもある。全てのものは己のうちに含む矛盾によって対立を生み出す。同時にまさにその対立によって互いに結びつき止揚される。工学的問題も含まれると考えれば、参考になる考え方である。

そしてTOCの思考プロセスがある。組織が抱える様々な問題は、その多くが共通の原因(根本原因)から起きている。根本原因を、組織にとってはどちらも必要である2つ(以上)の方針や方策、アクションなどの対立構造で捉える。相反する2つの方針や方策、アクションは、同時に実行することはできず、あるときはあっち、今度はこっち、あるいは足して2で割るような妥協によって組織は運営される。この妥協が多くの問題を繰返し引き起こしながら、それらを慢性化させる。対立を成立させている条件を洗い出し、その条件を無効にすることによって対立は解消し、問題は解決する。

このような知見から、生産が抱える諸問題の根源も対立の構図をしていると仮定してみる。これを糸口として、TOC思考プロセスの分析方法を用いて論を進めることにする。⁴

⁴ ここで紹介する生産が抱える諸問題の分析は、実在する10工場(企業)を「思考プロセス」によって行った問題分析の結果を包括的にまとめたものを基にしている。以降、テーマの分散を避けるため、論理展開で重要なポイントの説明にとどめ、「思考プロセス」の手順・方法は省略する。

2.2.3 問題の背後にある対立

生産現場の問題の背後にある対立構造を引き出してみよう。背後にあるというよりも身の回りにあると思った方が良くかもしれない。知覚できないことではなく、むしろ日常経験する対立が手掛かりになる。次のような対立はどうであろうか。対立の片方を「盾(たて)」、もう一方を「矛(ほこ)」と呼ぶことにする。

対立1

盾1 ; 「生産計画を優先」 v s 矛1 ; 「飛び込み注文を優先」

葛藤を寸描すると、生産現場は、生産計画を元に作業員の配置や日程計画を立て、資材は必要部材を手配している。計画と異なる状況になれば、生産現場は混乱する。生産側は計画通りに生産を行いたいと思うのは当然である。しかし、注文は生産計画通りに入るわけではない。倉庫に在庫はあっても、全部引き当てされて出荷できるものはないことはよくある。営業は工場に督促する。成績を上げるために必死なのだ。そのせめぎあいでは完成品在庫のやり繰りだけでは収まらず、生産の現場に、さらには資材調達まで押し寄せる。

その結果、

- ・ 納期遅れが多い
- ・ 頻繁に工程を切り替える
- ・ 当初の計画がすぐに変更になり役に立たなくなる
- ・ 生産リードタイムが長すぎる
- ・ 督促が多い
- ・ 仕様が決まらないまま生産を開始する
- ・ 資材の納入遅れが頻繁に起きる
- ・ 手直しが多い

などが起きる。

次のような対立もある。

対立2

盾2 ; 「工場の管理基準を優先」 v s 矛2 ; 「顧客の要求を優先」

管理基準とは、例えば生産性指標である。どの企業でも工場の生産性は重要課題の一つである。一人当たりの生産数量、時間あたりの生産数量、稼働率、あるいは原価など、生産現場には数多くの生産性指標がある。これらの指標をできるだけ良くするように生産現場は努力する。同じようなものをまとめてつくれば効率は上る。その結果、少量生産品は後

回しにされる。納期の遅れを告げられた営業は穏やかではない。顧客と約束した納期を守らなければ後々の営業成績にも響く。奥の手（部長や役員から言ってもらう等）を使ってでも死守しなければならない。

この対立は次のような問題を惹起する。

- ・ 頻繁に工程を切り替える
- ・ 当初の計画がすぐに変更になり役に立たなくなる
- ・ 仕掛・在庫が非常に多い
- ・ 生産リードタイムが長すぎる
- ・ 督促が多い
- ・ 仕様が決まらないまま生産を開始する
- ・ 資材の納入遅れが頻繁に起きる
- ・ 月末、期末近くに仕事（出荷）が集中する
- ・ 作業員や設備の生産性が低い
- ・ コストダウンが予定通り進まない

少し、挑戦的な対立を挙げてみたい。

対立3

盾3；「月次生産体制」 v s 矛3；「日次生産体制」

企業内でこのような対立が表面化することはあまりない。月次生産体制の工場で日次生産は現実的ではないからだ。しかし世の中には週次生産を行っている企業もあれば、まれではあるが日次生産を行っている企業もある。製造業としてみた場合、月、週、日という時間の違いがどのような問題を引き起こしているのかをみるために、意図的につくりだした対立である。問題構造を浮き出させるための思考実験と捉えてもよい。

月次生産体制の工場で、仮に、「来月から、日次生産体制に切り替える」ことになったらどうなるか。これまで月サイクルで行ってきた作業や処理を日サイクルで行わなければならない。そんなことが簡単にできるわけもない。先に挙げた生産現場の諸問題どころの騒ぎではない。予測もつかない大混乱に陥ることは想像に難くない。

対立1と対立2は日常何気なく感じている対立であろう。それが、実は、生産現場が抱える様々な問題の原因となっていることがわかる。対立3は、現実的ではない対立軸を作ることで思考実験を行い、問題の本質に迫るのが目的である。

このような問題は生産現場を中心におきていることではあるが、設計、営業、資材、経理、

第1部 生産管理の新機軸を求めて

経営陣など企業全体の中で、さらには、顧客との間も含めて、企業活動の及ぶ範囲で起きていることを追記しておく。

2.2.4 対立の共通性に着目

一つの対立は複数の問題の原因となっている。また、一つの問題は複数の対立が原因で起きている。そして思考実験のために作った対立は、生産が抱える諸問題のみならず、それらをはるかに超える深刻かつ大規模な問題を引き起こしそうである。これらの関係はいつたい何を意味するのであろうか。対立構造についてももう少し詳しくみてみる。

対立構造はなぜ継続的（慢性的）に存在するのか。存在する確固とした理由があるはずだ。対立1（盾1）「生産計画を優先」vs（矛1）「飛び込み注文を優先」では、「生産計画を優先」しなければならない理由と「飛び込み注文を優先」しなければならない理由がある。それらは確実に存在し、同程度に重要であるはずだ。でなければ対立は長続きしない。その重要度は企業にとっての重要度であることにも留意すべきだ。その理由を対立ごとに探してみる。

対立1

（盾1）生産現場はなぜ生産計画を優先したいのか。

- ・ 生産計画必達が評価基準となっている
- ・ 生産性を維持する（計画から外れると、混乱し生産性が低下する）

（矛1）飛び込み注文を優先する理由はなにか。

- ・ 注文をとって売上を上げる（売上目標必達が評価基準）
- ・ 顧客の要望に応え、次回の注文に結びつける

対立2

（盾2）工場の管理基準を優先する理由はなにか。

- ・ 製品ごと、工程ごとの生産性指標で評価される
- ・ 生産現場の統制に有効である

（矛2）顧客の要求を優先する理由はなにか。

- ・ 注文をとって売上を上げる（売上目標必達が評価基準）
- ・ 競争優位を維持する

対立3

(盾3) 月次生産体制をとる理由はなにか。

- ・ 安定した生産を行う
- ・ 生産性を維持・向上させる

(矛3) 日次生産体制をとる理由はなにか。

- ・ 需要変動に追従する
- ・ 売上を増やす

もちろん、理由はその他にもある。上記は代表的なものである。

3つの対立は類似な内容を含んでいる。簡潔にまとめると、

(盾) は「安定した生産で生産性を維持・向上させる」

(矛) は「需要変動に追従し売上を増やす」

となる。

(盾) をまとめた1例を図2-1に示す。箱枠をつなぐ矢印は必要条件の関係で結ばれている。「(矢先) するためには(矢尻) しなければならない」と読む。あるいは「(矢尻) をしなければならないのは(矢先) を満たすためである」と読む。

図2-1を読み上げてみる。

「利益を増やす」ためには「生産性を維持・向上」させなければならない。

「生産性を維持・向上」するためには「安定した生産」をしなければならない。

「安定した生産」をするためには「生産計画を優先」しなければならない。

「安定した生産」をするためには「工場の管理基準を優先」しなければならない。

「安定した生産」をするためには「月次生産体制を維持」しなければならない。

また、「安定した生産」をするための3つの必要条件を一つにまとめて「固定生産計画で管理」するとまとめた。

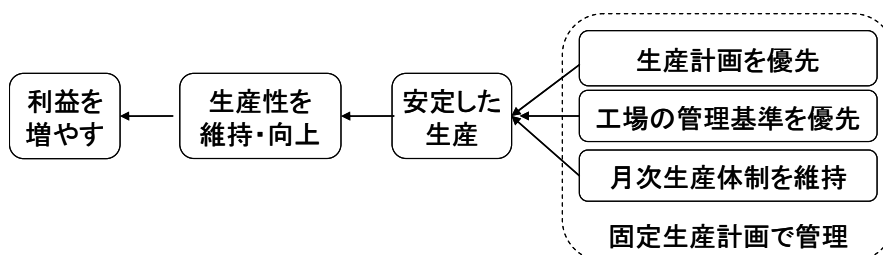


図2-1 (盾) の関係を整理

同様に（矛）をまとめた1例を図2-2に示す。矢印から破線でつながる箱枠は条件の補足説明である。読み上げてみると、

「売上を増やす」ためには「（需要変動への）追従性を維持・向上」しなければならない。

「追従性を維持・向上」するためには「飛び込み注文を優先」しなければならない。

「追従性を維持・向上」するためには「顧客の要求を優先」しなければならない。

「追従性を維持・向上」するためには「日次生産体制を維持」しなければならない。

なぜならば、「需要は変動する」ものだから。

また、「追従性を維持・向上」をするための3つの必要条件を一つにまとめて「可変生産計画で管理」するとまとめた。

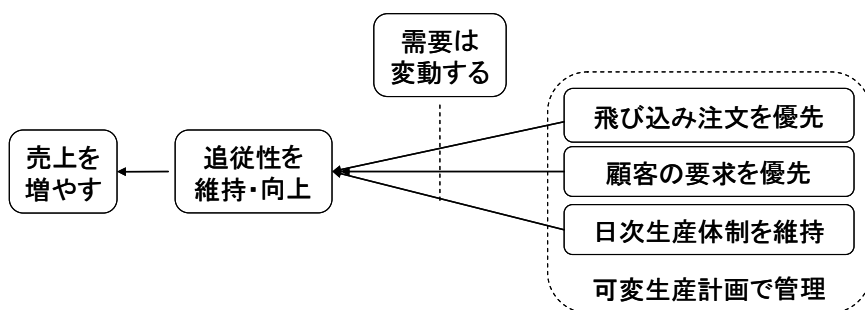


図2-2 （矛）の関係を整理

2.3 たどり着いた根本原因は？

各対立の（盾）と（矛）をまとめたものを図2-3に示す。「利益を増やす」と「売上を増やす」をまとめて「企業の発展」として、一部を省略した。一つにまとめた対立を中核対立と呼んでいる。中核対立は分析の対象となった組織が抱える様々な問題の共通原因を表現したものである。

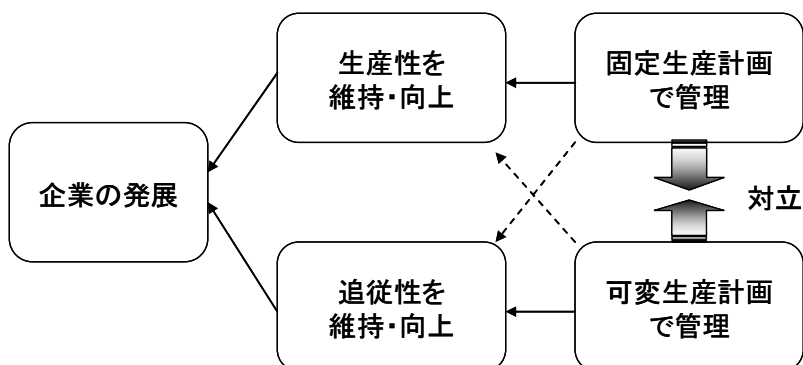


図2-3 工場（企業）の中核対立

読み上げてみよう。

「企業の発展」のためには「生産性を維持・向上」させなければならない。

「生産性を維持・向上」させるためには「固定生産計画で管理」しなければならない。

「固定生産計画で管理」することは「追従性を維持・向上」することを妨げる。(破線矢印はネガティブな影響を及ぼす)

「企業の発展」のためには「追従性を維持・向上」させなければならない。

「追従性を維持・向上」させるためには「可変生産計画で管理」しなければならない。

「可変生産計画で管理」することは「生産性を維持・向上」することを妨げる。

「固定生産計画で管理」と「可変生産計画で管理」は対立する。

「企業の発展」のためには「生産性」と「追従性」は必須である⁵。「生産性」という必須条件を達成するためには「固定生産計画で管理」しなければならないが、「追従性」という必須条件を達成するためには「可変生産計画で管理」しなければならないという対立の構図にまとめることができる。

「なんーだ、あたりまえの事じゃないか」と感じる方も多いと思われる。しかし、あたりまえの事が問題の核心であることはよくあることだ。中には、ピンとこないと感じる方もいると思う。業種・業態によっては違和感を覚えることもあるかもしれない。使う言葉が異なれば、ニュアンスも違ってくる。自分たちの言葉でいいなおせば少しは和らぐかもしれない。

企業とは、突き詰めてみれば、市場の需要を取り込み、それを効率よく処理する組織である。効率よく処理する能力を「生産性」、市場の需要を取り込む能力を「追従性」と表現した。それを高めようと企業は様々な策を講じる。ここでは「生産性」を高める策の代表として「固定生産計画」、「追従性」を向上させる代表策として「可変生産計画」を挙げた。

「生産性を高めるための最も重要な策」 v s 「追従性を高めるための最も重要な策」

と捉えれば、より一般的になる。しかし、中にはどのような市場への「追従性」を高めるのかという課題で新たな対立が生じたり、狙う市場によってとる「生産性」の向上策に対立が生じたりする。従って、正しく問題構造を捉えようとするれば、企業ごとに問題分析を行う必要があることはいまでもない⁶。

背後にある中核対立は妥協というかたちで処理される。「固定生産計画」は途中から変更を

⁵企業発展のための必須条件として、コンプライアンス、ステークホルダーの満足度、新商品開発力など他にもあるが、ここでは生産管理の問題に焦点を合わせている。

⁶ここでは1企業の分析を行っているわけではないので、これ以上言及しない。

余儀なくされ、「可変生産計画」は予期せぬ変更に対応できず、生産を混乱に陥れる。その結果、「生産性」も「追従性」も低いレベルに留まる。図2-4は妥協の1例を示す。

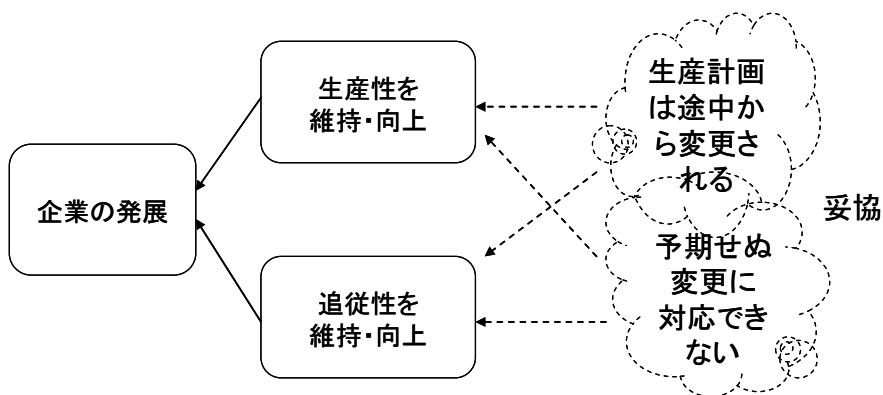


図2-4 妥協の1例

この対立構造の存在の確からしさは、先に挙げた生産の諸問題のほとんどが対立に起因しているという因果関係の存在を確認することで裏付けられる⁷。

この対立の視点を交えて、近年発達した生産に関する技術を次章でレビューしてみたい。対立の解消に有効であったかどうか、「生産性」と「追従性」にどのような影響があったかなどを。

⁷ Current Reality Tree (現状ツリー)と呼ばれる因果関係図を作成する