

適正在庫の考え方とその監視の仕組みづくり

内容

- 1 はじめに
- 2 概要
- 3 適正在庫監視システムの全体像
- 4 適正在庫監視システム構築時の二本柱
- 5 システム化の第一歩。企業間・拠点間情報収集
- 6 収集データを格納するSCM-DBの考え方
- 7 Push 式監視の考え方
- 8 Push 式監視における在庫適正化の判断基準の考え方
- 9 まとめ

はじめに

サプライチェーンの在庫を適正化するとは、需要に対する欠品をなくし、かつ過剰にしないことです。言い換えれば、必要な時に必要な分だけ在庫を維持することです。見込生産している企業にとっては重要テーマであることは言うまでもありません。

この在庫適正化の実現において、一度は議論されるテーマが「需要予測の精度向上」です。しかし、予測の精度だけでは在庫適正化は実現できません。最も重要なのは、**需要との同期化を目指した供給改善と適正在庫の自動監視システムの構築**です。

需要との同期化のためには、需要サイクルと供給サイクルを近づけることで、そのためには、供給リードタイムの短縮や供給ロットサイズを小さくするための改善が必要です。

また、この改善の必要性を常にシステムで監視し、担当者に通知することが必要です。物づくりでいうところのアンドンのような仕組みで、サプライチェーン業務上で品切れや過剰在庫などの課題（物づくりでいえば不良）を未然に察知し人に判断を仰ぐ「情報アンドン」のシステムづくりが不可欠だと考えます。

PDCA サイクルの C において、人が画面を開かないと発見できない Pull 型監視から、他の仕事をしていても気づかせてもらえる Push 型の可視化を目指すべきと考えます。

ビジネスエンジニアリング株式会社
ソリューション事業本部
清水 秀樹

適正在庫の考え方とその監視の仕組みづくり 概要

サプライチェーンにおける管理の中心は言うまでもなく「在庫」です。

在庫が過少になれば欠品リスクが生じ、過剰になれば在庫整理のリスクが生じます。そのため、サプライチェーン管理の目標は、在庫を適正に維持することです。しかし、この「在庫の適正化」は、在庫基準を設け、その値を守ればいいというものではありません。需要や供給の変化を捉え、リスクを減らす施策を早期に打つことです。

このための第一歩は在庫の把握ですが、その在庫とはいまの在庫（現在庫）ではなく、将来在庫です。基幹システム構築した多くの企業の次なるテーマは、将来在庫を把握し、それが適正在庫かを監視するための「適正在庫監視システム」の構築です。

適正在庫監視システムの全体像

将来在庫が適正かを監視するための「適正在庫監視システム」の全体像は下図のとおりで、PDCA サイクルの 6 つの機能から構成されます。

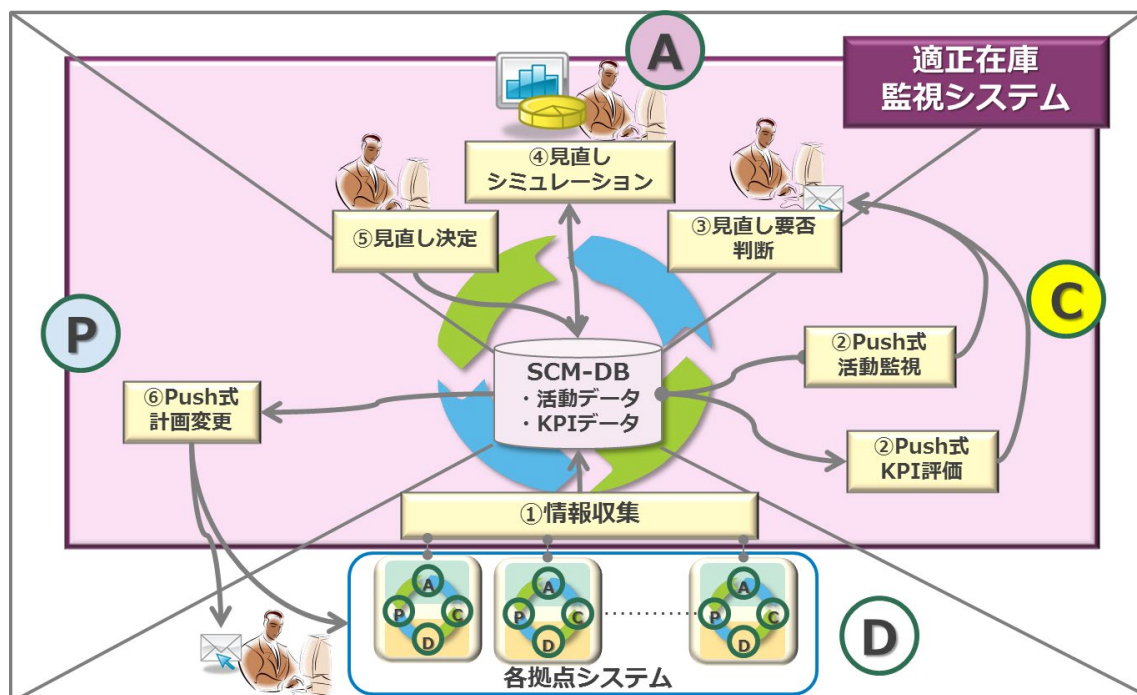


図1 適正在庫監視システムの全体像

① 情報収集（計画および実績データ）

サプライチェーンに関する調達活動・生産活動・販売活動の3つの活動とその活動を支えている在庫管理活動に関する自社の工場や物流センター、仕入先・委託先・納入先などの取引企業に関する計画および実績情報を収集することです。

② Push 式監視（活動監視と KPI 評価）

収集した情報を元にサプライチェーン上の在庫の異常や変化を予め設定した KPI などによりシステムが監視し、通知が必要な情報について、関係者にメール等で通知（Push 式活動監視）します。また、活動監視の KPI も状況により見直すことが重要です。そのため、計画と実績の乖離が大きい場合などに KPI の見直しを促す Push 式の KPI 評価の仕組みも必要です。

③ 見直し要否判断

この通知を受けた関係者は、サプライチェーン活動の計画見直しや KPI 基準値の見直し、また、業務改善の要否などを判断します。要否判断においては、サプライチェーンの活動状態を可視化ツールなどで分析しながら判断します。

④ 見直しシミュレーション

計画の見直しや KPI 基準の見直しなど方針変更にあたってのシミュレーション機能です。一般的な可視化システムのように見るだけの機能ではなく、シミュレーションを伴うため、多くの場合は Microsoft® Excel をベースにした仕組みが利用されています。

⑤ 見直し決定

シミュレーションした結果で決まった方針に沿って、計画を見直した結果を SCM-DB に書き戻します。

⑥ Push 式計画変更

この見直した計画は影響のある拠点の計画を自動的に基幹システムに反映したり、関係者に計画変更依頼更や変更実施した旨をメールしたりします。

適正在庫監視システム構築時の二本柱

この仕組みのポイントは 2 つです。

1 つ目は、人の意思決定以外の作業の自動化です。自動化ではなく自動化です。物づくりにおける自動化と同じで、管理業務上の問題（物づくりでは不良）を機械的に監視し、情報の流れを即座に止め、人の判断を仰ぐためにメール（物づくりではandon）で通知するものです。

2 つ目は、管理業務におけるムダ取りです。管理業務におけるムダには左記のような 7 つがあります。このシステムにおいて重要なのは「情報停滞のムダ取り」、「情報収集のムダ取り」、「情報転記のムダ取り」です。情報は生鮮品であることから、情報を停滞させることで意思決定が遅れ、問題を大きくします。計画見直しなどの業務において Excel を利用しているケースでは、基幹システムからのデータ収集と情報転記が行われています。こうした仕事はシステムの得意分野です。

1	情報停滞のムダ
2	情報収集のムダ
3	情報転記のムダ
4	情報作成そのもののムダ
5	情報チェックのムダ
6	会議のムダ
7	対応そのもののムダ

図 2. 管理業務における 7 つのムダ

システム化の第一歩。企業間・拠点間情報収集

このシステムを構築するための第一歩は、図3のとおりサプライチェーン情報の収集です。特に、企業間情報や拠点間情報を可能な限りリアルタイムに収集することが最大のポイントになります。また、担当者の Excel 上で管理されている計画や予測情報の収集もポイントとなります。

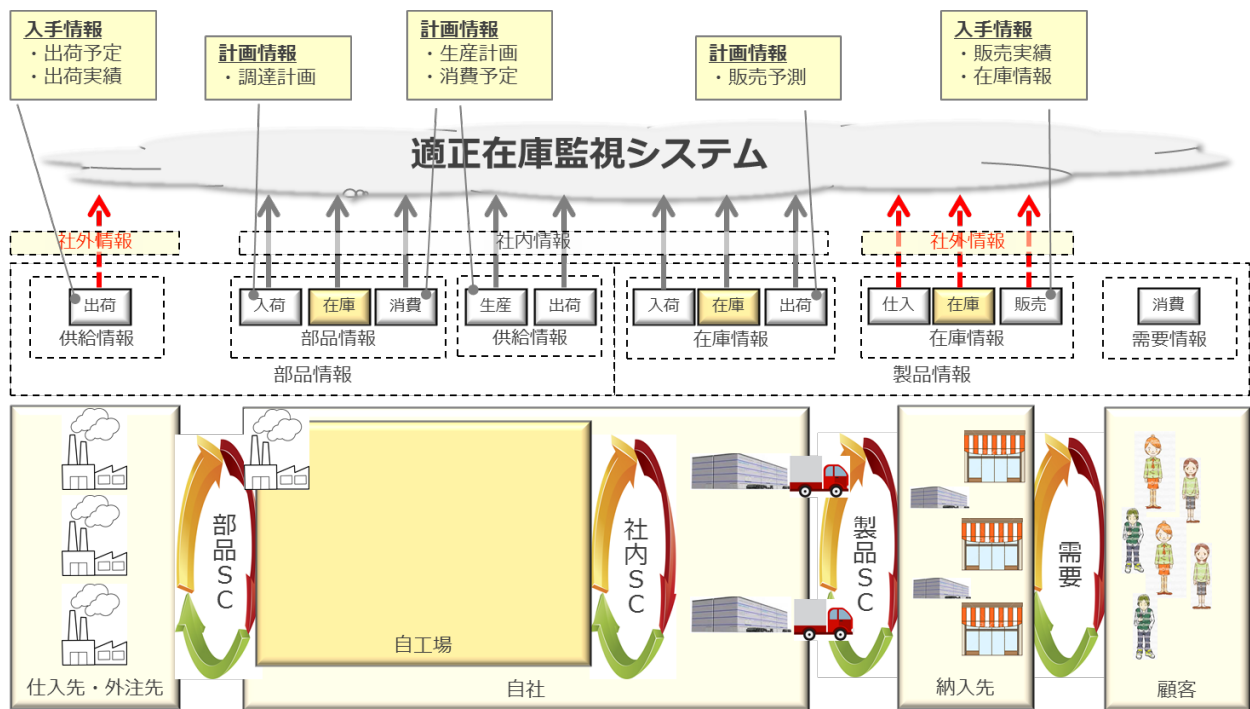


図3 企業間・拠点間情報収集

このサプライチェーンの監視のために必要な情報は表1のとおりです。各レベルの情報種別では、在庫の増加情報、在庫情報、在庫の減少情報の3つの要素で構成されています。各レベルの情報種別における3つの情報収集は以下のとおりで

情報種別		入庫情報（P）		在庫情報（I）		出庫情報（S）	
		実績	計画	実績	計画	実績	計画
市場		入荷実績 = 販売実績	調達計画 = PSI計算	流通在庫	計算 (計算在庫)	需要実績	需要予測
自社	物流倉庫	入荷実績 = (*1-1)	入荷計画 = (*1-2)	物流在庫	計算 (計算在庫)	販売実績	販売計画
	製品	生産実績	*2 生産計画	製品在庫	計算 (計算在庫)	*1-1 出荷実績	*1-2 出荷計画
	半製品	生産実績	*2 生産計画	半製品在庫	計算 (計算在庫)	使用実績	使用予定 (*2で計算)
	部品	入荷実績	調達計画 = PSI計算	原薬在庫	計算 (計算在庫)	使用実績	使用予定 (*3で計算)
仕入先		-	-	-	-	出荷実績	出荷計画

表1 適正在庫システムに必要な情報

① 市場の情報

市場情報で一般的に収集されている実績情報は、日々又は月末の**流通在庫**と在庫減少情報の**需要実績（実売情報）**です。また、市場在庫の増加実績（**市場在庫の増加実績**）は自社の販売実績で代替可能で、これにより入庫・出庫・在庫の各実績収集が実現可能です。

次に、市場の将来在庫を予測するためには、在庫増加と在庫減少の計画情報が必要で、在庫減少は**需要予測**、在庫増加は自社の**出荷予定**です。少なくとも 1 ヶ月程度の出荷予定は生産予定から決まります。しかし、需要予測は Excel 等を用いての人の判断等で求められています。そのため Excel 上で管理されていることが多いのですが、情報共有することが不可欠です。

そして最後に計算で求めるのが、**市場在庫**の予測です。いわゆる **PSI 計算（将来在庫 = 現在在庫 + 期間内入庫予定 - 期間内出庫予想）**で求めます。この将来在庫の監視が最も重要です。

② 自社内の情報

自社内の情報で在庫はじめ、入庫および出庫実績は基幹システムで管理しているのが一般的です。したがって、実績情報の収集は容易です。

課題となるのは計画情報です。市場情報などを参考に自社の**販売計画**、**生産計画**や**調達計画**に関しては、最新を Excel で管理している場合が多くあります。これらの情報は常に基幹システムに登録し共有化し、収集を容易にしておくことが重要です。

③ 仕入先の出荷情報

仕入先や外注先などから原材料や部品を調達したり、製品などを調達したりする場合があります。この仕入先や外注先からの調達にあたって重要なのは予定どおり入荷されるかです。特に、海外メーカから原材料を調達しているような場合は、予定どおりに入荷しない場合もあるため、入荷情報を如何に把握するかが重要です。

この情報を把握するためには、メーカ側を出荷した情報などを情報提供してもらうなど、企業間連携が重要で、これにより確実な入荷予定情報が入手できれば、生産計画を変更の要否の早期発見が可能になります。

収集データを格納する SCM-DB の考え方

自由に分析したり、シミュレーションしたりするために用いるデータベースは、基幹システムのように正規化されたデータベースではなく、Excel のピボットテーブルで扱えるような 1 つのファイル形式が望ましいと考えます。

このデータには、以下のような項目をシミュレーション用に保持する必要があります。

分析キー

- ① 情報の種類に関する情報
 - 情報の種類
 - 入庫・出庫・在庫の識別
 - 計画および実績の識別など
- ② 日時に関する情報
 - 年月日／年月／期／年度／年など
- ③ 物（品目）に関する情報
 - 品目コードや品目属性
 - 品目グループ
 - 使用原材料など
- ④ 組織に関する情報
 - 当該を扱う工場など
 - 入庫元（仕入先や製造部門）
 - 出庫先（製造部門や得意先）など

分析用データ

- ⑤ 数量に関する情報
 - ⑥ 金額に関する情報
 - ⑦ 日数や時間に関する情報（製造時間・停滞時間など）
- など

Push 式監視の考え方

初期の可視化システム構築時における多くの失敗のように、明確な目的がない中で収集した情報から「可視化可能な」KPIを設定したり、定型的な管理帳票を可視化ツールで作成したり、明確な目的のない自由分析画面作成などではなく、Push 式監視においては、「SCM 上の問題を放置しない」を基本方針に、明確な目的（供給側の改善や計画見直しなど）を持って臨むことが重要です。

下表は、SCM の各活動における P D C A 管理サイクルのアクションである改善ポイントの例を示します。

行動分類	調達活動	生産活動	在庫管理活動	販売活動
改善サイクル				
① 実行計画 見直し(直近)	購入計画見直し	生産計画見直し ・品薄対策での生産前倒し	※在庫計画はない	販売計画見直し(需要予測)
② 改善 シミュレーション	調達リードタイム短縮 品質向上 購入費用削減	生産性向上 稼働率向上 品質向上 生産リードタイム短縮 停滞時間短縮	在庫回転率向上 在庫削減 出荷止め廃棄量の削減	※マーケティングの方針の見直しは、実消化分析システムなどで実施
③ マスタ見直し	購入リードタイム 購入ロットサイズ 購入単価	歩留率・不良率 生産リードタイム 生産ロットサイズ 品目別活動量	安全在庫基準 生産ロットサイズ	容量別販売計画の割振り基準
評価サイクル				
④ 実行計画 見直し(将来)	購入計画見直し	生産計画見直し ・過剰在庫対策での生産量調整	※在庫計画はない	販売計画見直し(市場在庫も含めた見直し)
⑤ 基準計画 立案	年次調達計画	年次生産計画立案	※年次在庫計画の考え方は現在ない。	年次販売計画立案
⑥ 結果報告	調達実績報告(年次計画に対する実績)	生産実績報告(年次計画に対する実績)	棚卸資産報告	販売実績報告(年次計画に対する実績)

表 2：活動別の改善ポイント

この中で、在庫適正化に絡む「品薄や品切れ監視」、「過剰在庫監視」に関する Push 式監視の考え方について説明します。重要なのは問題を発見した後のアクションを明確に定義することです。

① 品薄在庫監視と進捗監視における Push 式監視構築手順（例）**■ 目的**

進捗遅れや急な出荷、販売予測誤りなどの理由で品薄になり、直近の手配計画を見直す必要がないかを監視し、アラームが上がった製商品について対策を検討し、その対策を実施することを目的とします。

■ Push 式監視

自分の対象品目や対象組織、対象期間などを選択し、その品目に対して、以下の観点でシステム監視し、担当者にチェック&アクションを促すためのメールを送ります。

- ・ 品薄の製商品（一定の在庫日数を下回るもの）をシステムが監視
- ・ 手配進捗遅れの製商品（生産遅れ日数や入荷遅れ日数が一定の日数を下回る）を監視

■ アクション有無判断

メールを受けた担当者が、対象品目の在庫推移表を表示し、品薄や進捗遅れ対策の必要性を判断します。

■ アクションⅠ（シミュレーション）

必要と判断したものについて計画変更案をツール上でシミュレーションし計画変更案を検討します。

■ アクションⅡ（合意・決定）

シミュレーション案を生販調整会議で合意・決定する。その際に使用する資料は別表を作成せず可視化画面をそのまま使用する方法で情報転記のムダを排除することが重要です。

■ アクションⅢ（計画変更）

決定した結果をシステムに反映します。合意された内容が案通りであればステータスのみ変更することで自動反映します。また、反映したことは関係する実施担当者などにメールで通知します。

② 過剰在庫監視における Push 式監視構築手順（例）**■ 目的**

販売予測誤りや販売不振などの理由で過剰在庫になり、確定期間内の手配計画を見直す必要がないかを監視し、アラームが上がった製商品について対策を検討し、その対策を実施します。

■ Push 式監視

自分の対象品目や対象組織、対象期間などを選択し、その品目に対して、以下の観点でシステム監視し、担当者にチェック&アクションを促すためのメールを送ります。

過剰在庫の製商品（一定の在庫月数を上回るもの）をシステムが監視

■ アクション有無判断

選択されたデータについて在庫推移表を表示し、過剰在庫対策の必要性を判断します。

■ アクションⅠ（シミュレーション）

必要と判断したものについて計画変更案をツール上でシミュレーションし計画変更案を検討します。

■ アクションⅡ（合意・決定）

シミュレーション案を生販調整会議で合意・決定する。その際に使用する資料は別表を作成せず可視化画面をそのまま使用する方法で情報転記のムダを排除することが重要です。

■ アクションⅢ（計画変更）

決定した結果をシステムに反映します。合意された内容が案通りであればステータスのみ変更することで自動反映します。また、反映したことは関係する実施担当者などにメールで通知します。

Push 式監視における在庫適正化の判断基準の考え方

在庫適正化は「需要と供給の同期化」です。しかし、受注生産でない限りは完全同期化できませんが、供給を小ロット化し、多頻度化することで在庫水準は適正在庫を維持しやすくなります。在庫適正化の判断基準の考え方は、その品目の供給サイクルと供給量を基準にするものと考えます。

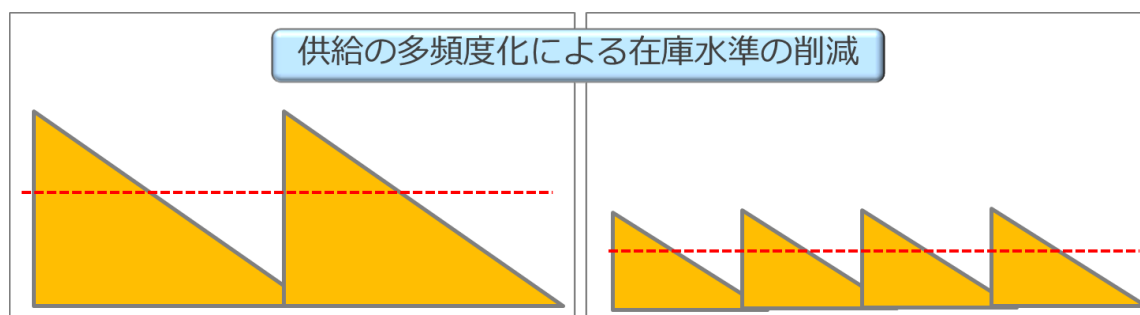


図4 供給頻度と在庫水準

こうした在庫を過不足なく維持するための道筋として、よく見る対策は「需要予測の精度アップ」です。確かに、供給リードタイムの間の需要が予測できれば、必要な在庫は正確に計算できます。しかし、需要が正確にわかれば企業の経営に苦労はありません。需要予測はサプライチェーンにおける永遠のテーマとも言えます。

在庫適正化の課題解決を需要予測精度だけに求めるのは大きな誤りです。本来は、変化するのが当たり前の需要にいかに対応側が対応できるかが企業の力です。本気でこの力を付けるためには、供給側の努力しかないと考えます。

在庫の適正量の計算では供給リードタイムや供給方法（生産方法）が基準となります。供給が1ヶ月に1回の場合と毎日供給できる場合では、保持する在庫は大きく変わります。そのため図4のように供給の多頻度化が実現できれば在庫数は抑えられます。また、一般的に予測値は直近の予測値と将来の予測値では直近の予測値の精度の方が高いため、多頻度になることで供給リードタイムが短くなり、予測対象期間が短くなることで、予測精度も高まります。

一般的に生産のバラつきをなくすために、品目により月当たりの生産量（ロットサイズなど）を均して運用しています。そのため、需要が増加すると供給サイクルは早くなり、減少すれば遅くなります。結果的に、需要が増加すれば供給リードタイムは短くなり、減少すれば長くなります。これにより、確保すべき在庫水準も本来は変化してしまいます。こうした在庫変動の中で、予め設定した在庫水準からの乖離を受けて、対策を立てています。

この方法だと事後発見になってしまいます。事後発見の理由は、供給サイクル・供給リードタイムの時間に関する要素、数量に関する要素などが不定で、評価の基準が在庫水準（在庫月数など）のため、確定した在庫についての評価での判断しかできないためです。

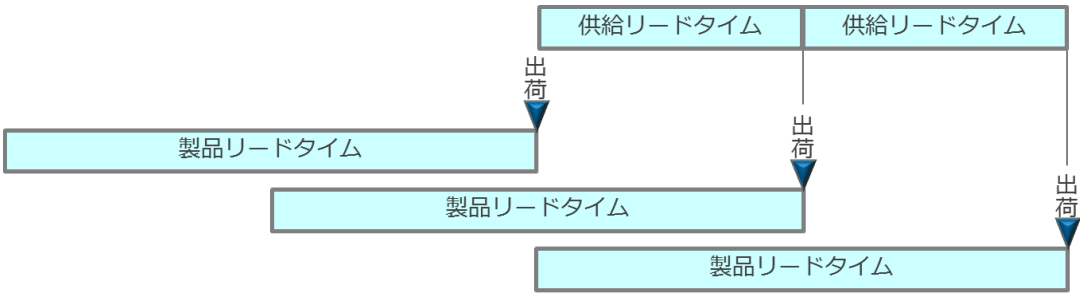


図5 製品リードタイムと供給リードタイム

早期発見のためには、時間に関する要素の基準値を設ける必要があります。

つまり、予め品目により供給サイクルと供給リードタイムを決めることです。Case1 の場合、時間に関する要素を「供給サイクルを半月（この図では1 期間が半月）」、「供給リードタイムを1 ヶ月」と決めます。次に、数量に関する基準では「最小ロットサイズを500」、「在庫水準を供給サイクル分として0.5 ヶ月+供給サイクル内の変動分として0.5 ヶ月分の50%」と決めます。予め、各期間末の在庫数は在庫水準より算出しておきます。

この例では10 月後半の予定在庫は（479 個）です。過少在庫アラートは供給サイクル内の変動分（495 個）の-10%（446 個）より大きいので過少在庫アラートは発生しません。

生産予定数（1000 個）は過剰在庫アラートの基準「最小ロットサイズ+20%（600 個）」より大きいいため、過剰在庫アラートも発生しません。

▼ 発注 → 納期

▼ 発注 → 納期

▼ 発注 → 納期

Case1: 変化なし

要素分類	要素	10月		11月		12月		1月	
		前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半
需要予測	需要予測(月)	1500		1800		2000		2000	
	需要比率	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
	需要予測(供給サイクル)	825	675	990	810	1100	900	1100	900
在庫水準	翌期間の供給サイクル分	0.5ヶ月	675	990	810	1100	900	1100	900
	変動分	50%	338	495	405	550	450	550	450
	目標在庫水準		1013	1485	1215	1650	1350	1650	1350
在庫推移	販売実績		855						
	生産実績		998						
	在庫推移	1011	1154	479					
	在庫月数	0.65	0.75						
生産予定	生産予定(正味)			1006					
	生産予定(ロットまるめ) ±10%は無視	500		1000	(納期)				
過少在庫アラート	供給サイクル分割れ -10%以下が対象	10%	-						
過剰在庫アラート	最小ロットサイズ割れ +20%以下が対象	20%	-						

図6 在庫水準の監視（アラートなしの場合）

Case2 の場合、10 月前半の販売実績が予測より多く10 月後半末の在庫が94 個で、過少在庫アラートの基準である供給サイクル内の変動分（495 個）の-10%（446 個）より少ないため、過少在庫としてアラートが発生します。

過少在庫アラートが発生した場合は、「一過性なのか」、「今後の傾向なのか」を判断します。一過性の場合は計算結果どおり「追加依頼」について供給側と調整することになります。今後の傾向としてとらえる場合は、需要予測を見直すことになります。

Case2: 変化あり(過少在庫)

要素分類	要素	10月		11月		12月		1月	
		前半 実績	後半 現在	前半 予定	後半 予定	前半 予定	後半 予定	前半 予定	後半 予定
需要予測	需要予測(月)	1500		1800		2000		2000	
	需要比率	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
	需要予測(供給サイクル)	825	675	990	810	1100	900	1100	900
在庫水準	翌期間の供給サイクル分	0.5ヶ月	675	990	810	1100	900	1100	900
	変動分	50%	338	495	405	550	450	550	450
	目標在庫水準	1013	1485	1215	1650	1350	1650	1350	1350
在庫推移	販売実績	1240							
	生産実績	998							
	在庫推移	1011	769	94					
	在庫月数	0.65	0.55						
生産予定	生産予定(正味)		1391						
	生産予定(ロットまるめ) ±10%は無視	500	1500	(納期)					
過少在庫アラート	供給サイクル分割れ -10%以下が対象	10%	過少在庫						
過剰在庫アラート	最小ロットサイズ割れ +20%以下が対象	20%	-						

図7 在庫水準の監視（過少在庫アラートの場合）

次に Case3 では、10 月前半の販売実績が予測より少なく、10 月後半の在庫が予定より多いため生産予定数は過剰在庫アラートの基準「最小ロットサイズ+20%（600 個）」より小さいため、過剰在庫アラートが発生します。

この場合も一過性であれば、計算された生産予定を破棄し、当初の予定どおり生産依頼するなどの判断が必要です。これが今後の続く傾向であれば、需要予測の見直しが必要になります。また、同時に供給ロットサイズの縮小などの改善を目指したり、供給サイクルを見直したりする対策が必要です。

Case3: 変化あり(過剰在庫)

要素分類	要素	10月		11月		12月		1月	
		前半 実績	後半 現在	前半 予定	後半 予定	前半 予定	後半 予定	前半 予定	後半 予定
需要予測	需要予測(月)	1500		1800		2000		2000	
	需要比率	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
	需要予測(供給サイクル)	825	675	990	810	1100	900	1100	900
在庫水準	翌期間の供給サイクル分	0.5ヶ月	675	990	810	1100	900	1100	900
	変動分	50%	338	495	405	550	450	550	450
	目標在庫水準	1013	1485	1215	1650	1350	1650	1350	1350
在庫推移	販売実績	345							
	生産実績	998							
	在庫推移	1011	1664	989					
	在庫月数	0.65	1						
生産予定	生産予定(正味)		496						
	生産予定(ロットまるめ) ±10%は無視	500	500	(納期)					
過少在庫アラート	供給サイクル分割れ -10%以下が対象	10%	-						
過剰在庫アラート	最小ロットサイズ割れ +20%以下が対象	20%	最小ロットサイズ割れ						

図8 在庫水準の監視（過剰在庫アラートの場合）

まとめ

在庫水準だけでの監視だと機械的なアラートは在庫水準の閾値だけです。そのため、どのような対策を採るかは人に委ねられ属人化します。

上記の例のように、改善などのアクションの目的に合わせた基準値を見つけ、機械的なアラートを実現し、P D C A 管理サイクルのスピードアップを目指すべきと考えます。

清水 秀樹 ビジネスエンジニアリング株式会社

日本生産管理学会会員

著書：「基礎から学ぶ生産管理システム」(日経 BP)、「実践!システムドキュメント徹底活用」(翔泳社)、「実践!コミュニケーションキュメント徹底活用」(翔泳社)、工場管理（日刊工業新聞社）、機械技術（日刊工業新聞社）、の特集記事執筆など

B-EN-G ビジネスエンジニアリング株式会社

本社 〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-8-1 KDDI 大手町ビル

関西支店 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 6-1-1 新大阪プライムタワー4 階

中部営業所 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 3-4-6 桜通大津第一生命ビル 12 階

<https://www.b-en-g.co.jp/>

本ドキュメントに含まれる情報は、情報としての利用のみを目的としている。ドキュメントの内容は発行時点におけるビジネスエンジニアリング株式会社(以下、「B-EN-G」)の見解を反映したものである。B-EN-G は、本ドキュメントの正確性または目的への適合性について、いかなる保証または表明も行いません。また、本ドキュメントの使用に起因するいかなる状況についても責任を負いません。この状況には、過失(人体の負傷または死亡を除く)、あらゆる破損または損失(業務上の損失、収益または利益などの結果的な損失を無制限に含む)などが含まれます。本ドキュメントには技術的に不正確な記述や表記の誤りが含まれる場合があります。本ドキュメントは市場状況などの変化により、内容が最新のものではない場合があります。B-EN-G は、本ドキュメントの内容を常に更新したり最新の情報を反映することについて一切の義務を負わず、これらを行わないことによる責任を問われたいものとします。B-EN-G は、本ドキュメントに記載されている内容に関して、特許、特許出願、商標、著作権、またはその他の無体財産権を有する場合があります。

本ドキュメントはこれらの特許、商標、著作権、またはその他の無体財産権に関する権利をお客様に許諾するものではありません。

記載の社名・製品名は各社の商標または商標登録です。