

# 部品サプライヤーの発注方式の強化

——在庫補充方法の改善と毎日発注方式の提案——

上 野 信 行\*

## 概 要

筆者による論文 [1] にて、サプライヤーの発注方式の評価法を提案した。すなわち、不確実な環境において、生産に必要な部品の発注方式に関して、従来のコスト中心の在庫補充方法ではなく、在庫切れに加え、フレキシビリティ（柔軟性）、ロバストネス（強靱性）などのリスク面の視点をも加味した評価法を示した。また、発注方式の評価に際しては、発注・在庫シミュレーションモデルを作成し、3つの購入部品を対象に、内示変動なし／内示変動ありの場合について、種々の発注方式の比較検討を行い、評価法の妥当性の検証と発注方式の性能確認を行った。

本論文では、これらの評価法の枠組みを利用して、在庫補充の運用ルールの見直しと新しい発注方式の提案による発注方式の強化策を探る。

補充タイミングの在庫目標量設定ルールと補充タイミング決定ルールの見直しによる発注方式の性能確認を行う。補充タイミングの在庫目標量の設定を内示の3日分から1.5日分に変更したときには、在庫切れを発生することなく大幅な平均在庫量の削減（コスト削減）が図れることを示す。補充タイミング決定ルールを指定日の在庫量が在庫目標値の1/2から1/3になったときに補充すると変更した場合には、平均在庫量の削減と搬入回数の削減が図れることを示す。新しく毎日発注方式を提案し、性能評価を行い、優位性を示す。

キーワード：内示システム、部品補充、リスク、フレキシビリティ、ロバストネス、毎日発注方式、部品サプライヤー、強化

## 1. はじめに

部品サプライヤーは、外部から自らの製品生産に必要な部品（購入部品という）を発注し、在庫として適正規模を確保する。これを部品補充といい、部品サプライヤーにとって極めて重要である。

筆者による論文 [1] にて、サプライヤーの発注方式の評価法を提案した。すなわち、不確実な環境において、生産に必要な部品の発注方式に関して、従来のコスト中心の在庫補充方法ではなく、在庫切れに加え、フレキシビリティ（柔軟性）、ロバストネス（強靱性）などのリス

ク面の視点をも加味した評価法を示した。また、発注方式の評価に際しては、発注・在庫シミュレーションモデルを作成し、3つの購入部品を対象に、内示変動なし／内示変動ありの場合について、種々の発注方式の比較検討を行い、評価法の検証と発注方式の性能確認を行った。

本論文では、これらの評価法の枠組みを利用して、在庫補充の運用ルールの見直しによる発注方式の強化とさらに、新しい発注方式の提案を行う。

補充タイミングの在庫目標量設定ルールと補充タイミング決定ルールの見直しによる発注方式の性能確認を行う。補充タイミングの在庫目標量の設定を内示の3日分から1.5日分に変更したときには、一定の条件下で在庫切れを発生

\* 広島経済大学大学院経済学研究科教授

することなく大幅な平均在庫量の削減（コスト削減）が図れることを示す。補充タイミング決定ルールを指定日の在庫量が在庫目標値（内示の3日分）の1/2から1/3になったときに補充すると変更した場合には、平均在庫量の削減と搬入回数の削減が図れることを示す。

現在では、一般的な部品サプライヤーは、週1回発注方式が多く、週2回発注方式へ移行を進めている途上にある。このような中で、1つの究極の発注の仕方である毎日発注方式を提案し、既存の発注方式との性能の違い、優位性を明らかにしていく。

本論文の構成は、

2. では、サプライヤーにおける発注業務と強化
3. では、シミュレーションによる発注方式の評価
4. では、シミュレーションの条件設定
5. では、シミュレーション結果と考察である。

## 2. サプライヤーにおける発注業務と強化

### 2.1 発注業務を規定する項目

- ①注文日、1週当たりの発注回数と確定注文期間
- ②日別内示に対する内示提示日と内示期間
- ③月別内示に対する内示提示日と内示期間
- ④確定注文期間と内示期間における注文数量の決め方
- ⑤手持ちの在庫量把握タイミングと補充ルール
- ⑥搬入ルール

等を明確にすることが必要である。

### 2.2 発注業務の強化案

- (1) 補充タイミングの在庫目標量設定ルールと補充タイミング決定ルールの見直しによる発注方式の性能確認を行う。

#### ①補充タイミングの在庫目標量の設定変更

（従来案）在庫目標量は内示の3日分である。

（強化案）在庫目標量は内示の1.5日分とする。

在庫目標量を大きく設定することは、在庫が低位になることが少なく、在庫切れを起こさずに製造を継続できることを意味しているが、一方では、平均在庫量が大きくなる。保有のコスト面だけでなく、在庫置場が恒常的に占有され、また在庫の管理コスト（人件費、光熱費など）がかかることになる。したがって、在庫目標量を低減すると平均在庫量が低位になり、コスト削減に直結する。また、1回あたりの補充量が少なくて済むと思われる。

#### ②補充タイミング決定ルール設定変更

（従来案）補充タイミング決定をおこなう指

定日（今回は、金曜日とする）の在庫量は在庫目標値（内示の3日分）の1/2である。

（強化案）補充タイミング決定をおこなう指  
定日の在庫量は在庫目標値（内示の3日分）  
の1/3とする。

いわば、補充を行う判断となる在庫量が低位になった場合を検討する。手持ち在庫量が極力低位になるまで補充をせず、必要時に在庫目標量迄、一気に補充し、平均在庫量の削減と搬入回数の減少を狙う。補充決定する在庫量を大きく設定することは、在庫が低位になりにくく、かつ在庫切れを起こさず、製造を継続できることを意味しているが、一方では、平均在庫量が大きくなる。保有のコスト面だけでなく、在庫置場が恒常的に占有され、また在庫の管理コスト（人件費、光熱費など）がかかる。強化案により在庫切れがなく、平均在庫量が低位になることは、コスト削減に直結すると思われる。

#### (2) 毎日発注方式の提案

毎日発注して、翌日納入させる方式である。従来の方式に対して、発注する機会が多くあることから、対応が速く、自由度が高いため、効果が高いと予想される。効果の程度を正確に把

握しておくことや課題が派生しないかの検証が必要である。

### 3. シミュレーションによる発注方式の評価

本論文では、Microsoft Excel を用いて次の3種の発注方式でのシミュレーションを行う。

- ①週1回発注で確定期間が翌週の1週間の場合の発注方式（週1回発注方式と呼ぶ）
- ②週2回発注で確定期間がそれぞれ1週間先の3日間と2日間の場合の発注方式（週2回発注方式と呼ぶ。図1参照）
- ③毎日発注で確定期間が翌日の1日の場合の発注方式（毎日発注方式と呼ぶ）

### 4. シミュレーションの条件設定

#### 4.1 Excel によるシミュレーションの方法

##### (1) Excel シミュレーションシート

シミュレーションを行うにあたって作成したExcelシミュレーションシートは、筆者による論文 [1] の仕様に基づいている。

##### (2) シミュレーションの方法

1回につき1,000日間のシミュレーションを行い、それを100回繰り返す。これにより10万日分のシミュレーションを行う [2]。

#### 4.2 シミュレーションの条件設定

##### (1) 対象購入部品

電子部品を対象とする。需要平均1,600、標準偏差80である。需要平均は大きく、標準偏差は小さい場合である。初期在庫量は内示の3日分（ $=1,600 \times 3$ ）、安全在庫目標量は内示の3日分とする。

##### (2) 内示変動のある場合の扱い

内示変動の様相をトヨタの月別生産台数を比率化して、月ごとに内示数量が変化していると想定する [1]。

### 5. シミュレーション結果と考察

#### 5.1 シミュレーション結果

条件設定に基づくシミュレーション結果を表1, 2, 3に示す。表中では、週1回発注方式、週2回発注方式、毎日発注方式をそれぞれ週1, 週2, 毎日と略している。

#### 5.2 シミュレーション結果の考察 (1)一在庫補充方法の見直しの場合一

在庫補充方法の見直しによる改善効果を確認する [3, 4]。

##### 5.2.1 補充タイミングの在庫目標量を半減化した場合

表1, 2を比較する。

		M0月				M1月				M2月	M3月		
		W3週	W4週	W1週	W2週	W3週	W4週						
確定注文	月：翌週の月～水 水：翌週の木～金	▼		A1									
			▼		A2								
日別内示	月：確定期間以降注文日の3ヶ月前の月末迄	▼				B							
月別内示	なし												

図1 週2回発注方式 ([1] の再掲)

表1 電子部品のシミュレーション結果 (基準)

		内示変動なし			内示変動あり		
		週1	週2	毎日	週1	週2	毎日
繰越在庫	安全在庫以上 (○)	0	0	0	0	0	0
	安全在庫 1/2 以上 (□)	762	846	906	777	844	902
	安全在庫 1/2 未満 (×)	238	154	94	223	156	97
	0 未満 (在庫切れ) (××)	0	0	0	0	0	0
平均在庫量		3,154	3,332	3,426	3,096	3,231	3,325
平均搬入量		238,620	239,266	238,458	239,161	239,120	239,692
平均搬入回数		79	88	94	84	91	97
充足率		100%	100%	100%	100%	100%	100%
ロバストネス指標		902	788	729	861	778	723
フレキシビリティ指標 2σ		603	342	223	764	689	650
フレキシビリティ指標 3σ		652	410	283	892	875	858

表2 電子部品のシミュレーション結果 (在庫目標量の半減化の場合)

		内示変動なし			内示変動あり		
		週1	週2	毎日	週1	週2	毎日
繰越在庫	安全在庫以上 (○)	0	0	0	0	0	0
	安全在庫 1/2 以上 (□)	609	727	820	623	726	815
	安全在庫 1/2 未満 (×)	373	272	180	356	273	185
	0 未満 (在庫切れ) (××)	18	0	0	21	0	0
平均在庫量		1,328	1,525	1,624	1,309	1,481	1,574
平均搬入量		239,651	239,550	239,853	239,621	240,005	239,744
平均搬入回数		133	159	180	142	165	184
充足率		99.870%	100%	100%	99.826%	100%	100%
ロバストネス指標		605	458	387	579	447	382
フレキシビリティ指標 2σ		425	185	108	453	342	330
フレキシビリティ指標 3σ		505	228	132	446	402	427

## (1) 内示変動なしのケース

①週1回発注方式について、表2では、在庫切れが発生している (18回/1,000日)。平均在庫量は、3,154→1,328 (-57.9%) に大幅に減少し、平均搬入回数は、79→133 (68.4%) と増加して、在庫切れを抑制する活動は行われていると思われる。ロバストネス指標は、

902→605 (-32.9%)、フレキシビリティ指標 2σ は、603→425 (-29.5%) とともに大幅に減少していることがわかる。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、のこぎりの刃のように大きく変動することなく、小刻みに変動し、低位に推移している。このことが平均在庫量を低くしており在

表3 電子部品のシミュレーション結果（補充判断の在庫量レベルが在庫目標量 1/2→1/3 になった場合）

		内示変動なし			内示変動あり		
		週1	週2	毎日	週1	週2	毎日
繰越在庫	安全在庫以上 (○)	0	0	0	0	0	0
	安全在庫 1/3 以上 (□)	837	874	928	810	870	926
	安全在庫 1/3 未満 (×)	163	126	72	189	129	74
	0 未満 (在庫切れ) (××)	0	0	0	0	0	0
平均在庫量		2,837	2,920	3,030	2,697	2,832	2,939
平均搬入量		238,920	238,146	239,068	239,471	239,087	238,584
平均搬入回数		65	67	72	65	70	74
充足率		100%	100%	100%	99.999%	100%	100%
ロバストネス指標		1,072	1,023	958	1,081	1,005	938
フレキシビリティ指標 2σ		438	363	325	824	655	639
フレキシビリティ指標 3σ		585	439	392	907	811	774

庫コストメリットは大きい。このような中で、時々大きな需要があった場合には、在庫切れを起こしていると思われる。

②週2回発注方式について、表2では、

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は、3,332→1,525（-54.2%）に大幅に減少している。
- c. 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は、88→159（80.7%）と大幅に増加している。
- e. ロバストネス指標については、788→458（-41.9%）、フレキシビリティ指標 2σでは、342→185（-45.9%）とともに大きく減少している。変動を抑える効果は高い。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、低位で、大きな変動をすることなく推移しており、一方では、多頻度の発注、搬入により在庫切れを防いでいる。この部品に対しては、週2回発注方式を前提に、在庫目標レベルを半減化すれば、在庫切れの発生なく、平均在庫量が半減し、コストメリットを享受

できる可能性がある。

③毎日発注方式は、週2回発注の特徴がさらに顕著であるが、詳細は後述する。

(2) 内示変動ありのケース

①週1回発注方式について、表2では、在庫切れ（21回/1,000日）が発生している。

②週2回発注方式について、表2では、

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は、3,231→1,481（-54.2%）に大幅に減少している。
- c. 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は、91→165（81.3%）と大幅に増加している。
- e. ロバストネス指標については、778→447（-42.5%）、フレキシビリティ指標 2σでは、689→342（-50.4%）とともに大幅に減少している。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、低位で、大きな変動をすることなく推移しており、一方では、多頻度の発注、搬入により在庫切れを防いでいる。この部品に対しては、週2回発注方式を前提に、在庫目標量を半減すれば、

たとえ内示変動がある場合でも、在庫切れの発生はなく、平均在庫量が大幅に低下し、コストメリットを享受できる可能性がある。

(3) 内示変動なしとありのケースの考察 [5, 6]

- a. 内示変動がある場合は、ない場合に比べて、平均搬入量、平均搬入回数ともにほぼ同じか若干増加気味である。
- b. 内示変動がある場合は、平均搬入回数が若干多いことから、こまめな在庫補充を行っており、平均在庫量は同程度かやや低く推移していることがわかる。
- c. ロバストネス指標については、内示変動がない場合は、788→458 (-41.9%)、内示変動がある場合は、778→447 (-42.5%) であり、効果は同程度である。
- d. フレキシビリティ指標  $2\sigma$  については、内示変動がない場合は、342→185 (-45.9%)、内示変動がある場合は、689→342 (-50.4%) であり、内示変動がある場合でも、効果は同程度にある。

### 5.2.2 補充を行う判断となる在庫量が在庫目標量の $1/2 \rightarrow 1/3$ になった場合

表1, 3の比較を行う。

(1) 内示変動なしのケース

①週1回発注方式について、表3では、在庫切れは発生していない。

平均在庫量は、3,154→2,837 (-10.1%) に減少し、平均搬入回数は、79→65 (-17.7%) とやや減少している。ロバストネス指標は902→1,072 (18.8%) と悪化し、フレキシビリティ指標  $2\sigma$  は603→438 (-27.4%) と好転していることがわかる。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、在庫量レベルが在庫目標量の  $1/3$  になるまで待ち、それに達すると当初の在庫目標量(内示の3日分)に達するまで一気に補充する運用の仕方であり、1回当たりの補充量が大きくなるので、在庫の変動が大きくなる。

補充を行う判断となる在庫量が小さくなったことで、平均搬入回数も少なく、このことが平均在庫量を低くしている。在庫コストメリットはあるが、大きなコストメリットを期待できそうにない。

②週2回発注方式について、表3では、

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は、3,332→2,920 (-12.4%) に減少している。
- c. 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は、88→67 (-23.9%) と減少している。
- e. ロバストネス指標については、788→1,023 (29.8%)、フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では、342→363 (6.1%) とともに悪化している。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、平均搬入回数が少なく、1回当たりの補充量が大きくなるので、在庫の変動が大きくなる。補充開始時点の在庫量レベルが低いことから、平均在庫量としては、少し低くなる。この部品に対しては、週2回発注方式を前提にすれば、平均在庫量が10%程度低くなり、在庫コストメリットはあるが、大きなコストメリットを期待できそうにない。

(2) 内示変動ありのケース

①週1回発注方式について、表3では、在庫切れは発生していない。

②週2回発注方式について、表3では、

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は、3,231→2,832 (-12.3%) に減少している。
- c. 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は、91→70 (-23.1%) と減少している。
- e. ロバストネス指標については、778→1,005 (29.2%) と増加している。  
平均搬入回数が少なく、1回当たりの補



充量が大きくなるので、在庫の変動が大きくなることを反映していると思われる。

- f. フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では、689→655 (-4.9%) と減少している。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、平均搬入回数が少なく、在庫量レベルが1/3まで待ち、一気に補充していくことから1回当たりの補充量が大きくなるので、在庫の変動が大きくなる。この部品に対しては、週2回発注方式を前提にすれば、平均在庫量が低くなり、在庫コストメリットはあるが、大きなコストメリットを期待できそうでない。ロバストネスに関しては、元々より変動が大きくなっている。

### (3) 内示変動なしとありのケースの考察

- 内示変動がある場合は、ない場合に比べて、平均搬入量、平均搬入回数ともにほぼ同じである。
- 内示変動がある場合でも、平均在庫量の減少効果がある。
- ロバストネス指標については、内示変動なし/ありの場合に関わらず効果はほとんどない。

## 5.3 シミュレーション結果の考察 (2) — 毎日発注方式の場合 —

毎日発注方式の性能を確認する。

表1, 2, 3ごとの比較を行う。週2回発注方式と提案する毎日発注方式を比較する。

### (1) 内示変動なしのケース

①基準ケースについて、毎日発注方式は、

- 在庫切れが発生していない。
- 平均在庫量は、3,332→3,426 (2.8%) に若干増加している。
- 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- 平均搬入回数は、88→94 (6.8%) と若干増加している。
- ロバストネス指標については、788→729 (-7.5%) に若干減少している。

- フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では、342→223 (-34.8%) と大幅に減少している。

以上より、典型的な在庫推移プロフィールは、毎日発注により平均搬入回数が若干だが増加し、平均在庫量は、若干増加傾向である。在庫切れはなく、リスク面は良好である。また、ロバストネス、フレキシビリティの効果も高く、特に、フレキシビリティの効果は顕著である。

②補充タイミングの在庫目標量を1/2にした場合においては、

- 在庫切れが発生していない。
- 平均在庫量は、1,525→1,624 (6.5%) に若干増加している。
- 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- 平均搬入回数は、159→180 (13.2%) と若干増加している。
- ロバストネス指標については、458→387 (-15.5%) に若干減少している。
- フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では、185→108 (-41.6%) と大幅に減少している。

以上より、平均在庫量は、若干増加しているが、平均搬入回数を必要程度増加させ、ロバストネス、フレキシビリティ効果があり、在庫変動は緩やかで、変動が少ないと思われる。在庫切れはなく、リスク面は良好である。

なお、このケースを適用しない場合 (基準ケース) と比較すると、平均在庫量は3,426→1,624 (-52.6%) の大幅減少になり、補充タイミングの在庫目標量を1/2にした場合のコストメリットは大きい。

③補充を行う判断となる在庫量が在庫目標量の1/2→1/3になった場合においては、

- 在庫切れが発生していない。
- 平均在庫量は、2,920→3,030 (3.8%) に若干増加している。
- 平均搬入量は、変化がなく、ほぼ等しい。
- 平均搬入回数は、67→72 (7.5%) と若干

増加している。

- e. ロバストネス指標については, 1,023→958 (-6.4%) に若干減少している。
- f. フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では, 363→325 (-10.5%) と若干減少している。

このケースでは, 在庫変動は大きくなりがちであるが, 平均在庫量の増加は少なく, ロバストネス, フレキシビリティについても効果が残っており, 変動を安定化する性能がある。

## (2) 内示変動ありのケース

### ①基準ケースについて, 毎日発注方式は,

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は, 3,231→3,325 (2.9%) に若干増加している。
- c. 平均搬入量は, 変化がなく, ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は, 91→97 (6.6%) と若干増加している。
- e. ロバストネス指標については, 778→723 (-7.1%) に若干減少している。
- f. フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では, 689→650 (-5.7%) と大幅に減少している。

以上より, 典型的な在庫推移プロフィールは, 毎日発注により, 平均搬入回数が若干だが増加し, 平均在庫量は, 若干増加傾向である。在庫切れはなく, リスク面は良好である。また。ロバストネス, フレキシビリティの効果も残っている。

### ②補充タイミングの在庫目標量を $1/2$ にした場合においては,

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は, 1,481→1,574 (6.3%) に若干増加している。
- c. 平均搬入量は, 変化がなく, ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は, 165→184 (11.5%) と増加している。
- e. ロバストネス指標については, 447→382 (-14.5%) に減少している。

- f. フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では, 342→330 (-3.5%) と若干減少している。

以上より,

- ・平均在庫量は, 若干増加しているが, 平均搬入回数を必要程度増加させ, 在庫変動は, 緩やかで, 変動が少ないと思われる。ロバストネス, フレキシビリティ効果がある。在庫切れはなく, リスク面は良好である。
- ・このケースを適用しない場合 (基準ケース) に比べると平均在庫量は, 3,325→1,574 (-52.7%) と半減していることから, たとえ内示変動がある場合でも, コスト削減効果は大きい。

### ③補充を行う判断となる在庫量が在庫目標量の $1/2$ → $1/3$ になった場合においては,

- a. 在庫切れが発生していない。
- b. 平均在庫量は, 2,832→2,939 (3.8%) に若干増加している。
- c. 平均搬入量は, 変化がなく, ほぼ等しい。
- d. 平均搬入回数は, 70→74 (5.7%) と極小増加している。
- e. ロバストネス指標については, 1,005→938 (-6.7%) に若干減少している。
- f. フレキシビリティ指標  $2\sigma$  では, 655→639 (-2.4%) と若干減少している。

このケースでは, 在庫変動は大きくなりがちであることは既に述べた。平均在庫量の増加は少なく, ロバストネス, フレキシビリティ効果が認められ, 変動を安定化する効果がある。

## (3) 内示変動なしとありのケースの考察

- a. 内示変動がある場合は, ない場合に比べて, 平均搬入量, 平均搬入回数ともにほぼ同じである。
- b. 内示変動がある場合でも, すべてのケースでロバストネス, フレキシビリティ効果がある。



## 6. おわりに

筆者による論文 [1] にて提案した評価法の枠組みを利用して、既存発注方式における在庫補充の運用ルールの見直しによる性能確認と新しい発注方式の提案を行った。

- (1) 既存発注方式において、補充タイミングの在庫目標量の設定を内示の3日分から1.5日分に半減化した場合のシミュレーションを行った。典型的な在庫推移プロフィールは、低位で、大きな変動をすることなく推移しており、一方では、多頻度の搬入により在庫切れを防いでいる。週2回発注方式を前提に、在庫目標レベルを半減化すれば、在庫切れの発生はなく、かつコストメリットを享受できる。
- (2) 補充タイミング決定ルールを指定日の在庫量が在庫目標値（内示の3日分）の1/2から1/3になったときに補充すると変更した場合のシミュレーションを行った。典型的な在庫推移プロフィールは、平均搬入回数が少なく、1回当たりの補充量が大きくなるので、在庫の変動が大きくなる。補充開始時点の在庫量レベルが低いことから、平均の在庫量としては、少し低くなる。週2回発注方式を前提にすれば、平均在庫量が低くなることから、在庫コストメリットはある。
- (3) 毎日発注方式を提案し、シミュレーションにより性能確認を行った。典型的な在庫推移プロフィールは、平均搬入回数が若干増加し、また、週2回発注方式に比べて、平均在庫量が若干増加（内示変動なしの場合で2.8～6.5%、内示変動ありの場合で2.9～11.5%）しており、コストアップの可能性が少しある。在庫切れはなく、リスク面は良好である。  
また、ロバストネス、フレキシビリティの効果も高く、変動を安定化する性能が高い。
- (4) 毎日発注方式において、補充タイミングを

決定する在庫目標量の低位化を適用しない場合（基準ケース）に比べると平均在庫量は半減していることから、内示変動なし／ありの場合でも、コスト削減効果は高い。

- (5) 毎日発注方式と補充タイミングを決定する在庫目標量の低位化を組み合わせること（「毎日発注方式+在庫目標量低位化」とよぶ）を提案する。

「毎日発注方式+在庫目標量低位化」は、在庫切れ防止とロバストネス、フレキシビリティ効果（変動抑制効果）が高い「毎日発注方式」を基本に、在庫補充運用ルールの見直しを組み合わせるものであり、平均在庫量の低減あるいは増加抑制、在庫切れ防止、かつロバストネス、フレキシビリティ効果がえられる。実用性は極めて高いと思われる。

毎日発注方式の実施に際しての課題を述べる。発注企業では、毎日の発注業務や部品受取・確認等により業務が繁忙化する。また、取引先企業では、毎日の出荷・納入とその為の部品の事前準備が必要になる。しかし、発注業務の繁忙化には、コンピュータなどによる支援や部品受け取り確認業務の簡素化、場合によっては、通常は指定の棚に入れておだけという割りきりもありうる。また、取引先では、事前に内示情報が伝わっていることから、早めの対応が可能である。

このような取り組みにより、完成車メーカーからの3日前確定注文の変動に対応する部品サプライヤーの購入部品の迅速かつ安定的な入手が可能になり、不確実性に強い企業体質の実現が可能になるとと思われる。

今後は、現在の評価法の枠組みを利用して、さらにきめの細かい改善策、強化策の提案を行っていく。

謝辞：本研究に際して、ヒアリング調査を受け入れていただき、事例の提供や深い議論をしていただきました NSW 倉本様に深く感謝いたします。また、

データ整理, シミュレーションモデルの作成とケーススタディは本学泉田和希君の協力を得た。本研究は、石田学園広島経済大学研究費助成制度による助成を受けています。

### 参 考 文 献

[1] 上野信行：部品サプライヤーの発注方式の評価, 広島経済大学創立五十周年記念論文集, pp. 1-24

(2017)

- [2] 大野勝久：Excel による経営科学, 評論社 (2011)  
[3] 大野勝久：Excel による生産管理, 朝倉書店 (2011)  
[4] P. H. Zipkin: Foundation of Inventory Management, McGraw-Hill (2000)  
[5] 上野信行：内示情報と生産計画—持続可能な社会における先行需要情報の活用—, 朝倉書店 (2011)  
[6] 上野信行：内示生産システムにおける需要の不確実性への対応, 広島経済大学経済研究論集, 第39巻3, 4号合併号, pp. 1-12 (2016)