

サプライチェーンにおけるブルウィップ効果に 対する需要予測の定量評価

山元 悠貴

富山県立大学 電子・情報工学科 情報基盤工学講座 3 年

平成 30 年 1 月 23 日

はじめに

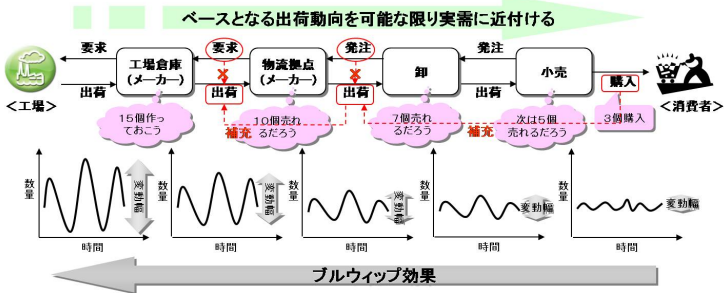
発表の流れ

- 1 1. はじめに
- 2 2. シミュレーションについて
- 3 3. シミュレーションの結果
- 4 4. おわりに

1. はじめに

ブルウィップ効果

下位のサプライヤーほど在庫を多く保有する傾向にあり，サプライチェーンの非効率性をもたらす



1. はじめに

シミュレーションをする理由

実データからブルウィップ効果を求めることもできるが、要因がわからない

そこで

シミュレーションを用いてブルウィップ効果に影響を与える要因から影響度の大きい要因を探る

1. はじめに

t : 期 D_t : t 期における需要量 y_t : t 期における目標在庫量
 q_t : t 期における発注量 ; t 期の期末に, t 期の需要量 (D_t), 当期と翌期の目標在庫量レベルとの差によって決まる

$$q_t = y_{t+1} - y_t + D_t$$

ブルウィップ効果 B は, 需要の分散に対する発注量 (発注者の需要量) の分散の比で表す

$$B = \frac{Var[q_t]}{Var[D_t]}$$

ブルウィップ効果に影響を与えると考えられる要因の例

1. 発注から納入までのリードタイム
2. バッチ単位の注文方式
3. サプライヤーの生産計画手法 (生産計画サイクル、生産制約条件の考慮など) 供給不足に対するポリシー
4. 需要の変化に対して意思決定者はオーバーアクションを行う傾向にある.
5. ロットまとめ, リードタイムを考慮した発注方式等を挙げている.
6. 週単位計画から日単位計画化
7. 上流にいくほど製造ロットが大きくなり、上流と下流のマッチングが難しくなる.
8. サプライヤー間の情報共有
9. 価格割引

2. シミュレーションについて

シミュレーター

内示 σ	1600 安目		150								
	80		1M								
		初期	1	2	3	4	5	6	7	8	9
			月	火	水	木	金	月	火	水	木
①	内示	-	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	16
②	基準搬入量	-	1360	1360	1360	1360	1360	1360	1360	1360	13
	追加搬入量	-	0	0	0	0	0	0	0	0	
	搬入量合計	-	1360	1360	1360	1360	1360	1360	1360	1360	13
③	工場使用量	-	1792	1630	1484	1635	1679	1530	1611	1652	16
④	安全在庫目標	-	4833	2410	2408	2413	2411	2400	2409	2403	23
⑤	繰越在庫	4800	4368	4098	3974	3699	3380	3210	2959	2667	23
⑥	緊急発注量	-					0				
⑦	判定	-	□	○	○	○	○	○	○	○	□
⑧	充足量	-	1792	1630	1484	1635	1679	1530	1611	1652	16

○	□	×	×	×	平均在庫	搬入回数	追加搬入	在庫切れ回	充足率
7	619	359	15		1385	140	242051	15	100%

平均	標準偏差	BULLWHIP効果	
1605.66	78.57	7.97	
242.05	625.99		

シミュレーターの説明

- 1 内示は、需要予測値 u_t を表し、今回は、一定としていて 1162 とする
- 2 基準搬入量 B_t は、最小レベルの工場使用量で、 $u_t - 3\sigma$ である
- 3 追加搬入量は、発注量 q_t を表し、前日の緊急発注量と同値である ($q_t = K_t - 1$).
- 4 搬入量合計 M_t は、 $M_t = B_t + q_t$ である.
- 5 工場使用量は、需要量 D_t を表し、平均 $\mu = 1600$ 、標準偏差 $\sigma = 80$ の正規乱数で表す. $D_t = \sigma \times x + \mu$
- 6 安全在庫目標 z_t は、自由に決めることができ、今回は、
($D_t + D_{t+1} + \dots + D_{t+29}$) $\div 30 \times 1.5$ とする.
- 7 繰越在庫 S_t は、翌日に繰り越される在庫であり、自由に初期値を決めることができる.
今回は、初期値を 4800 とする. また $S_t = S_{t-1} + B_t - D_t$ である.
- 8 緊急発注量 K_t は、繰越在庫が安全在庫目標の半分以下の場合に値が入り、 $K_t = z_t - S_t$ である.
- 9 判定は、安全在庫目標を達成できているかを表す.
- 10 充足量 J_t は、当日の工場使用量へ充当できる部品の数量を表す.
 $J_t = D_t + S_t (S_t \geq 0)$, $J_t = D_t (S_t < 0)$ である
- 11 平均在庫は、繰越在庫の平均値を表す.
- 12 搬入回数は、緊急発注の回数である.
- 13 充足率は、充足量合計と工場使用量合計の商に 100 をかけたものである.

シミュレーション 1

発注について、週1回、週2回、毎日、毎日リードタイム2、毎日リードタイム3、毎日リードタイム2A、毎日リードタイム3Aのときのそれぞれについてのブルウィップ効果のシミュレーションを行った。それぞれ10回ずつ行い、そのブルウィップ効果の平均値を記録した

発注	bullwhip
週1回	1.944
週2回	1.752
毎日	1.49
毎日リードタイム2	1.509
毎日リードタイム3	1.563
毎日リードタイム2A	1.652
毎日リードタイム3A	1.73

シミュレーション 2

実際の発注量は1つ単位ではないので、発注量を1000単位で切り上げにしてシミュレーションした
以下に10回シミュレーションしたときの、ブルウィップ効果の平均値を示す

発注	1つ単位	1000単位
週1回	1.944	2.265
週2回	1.752	2.1
毎日	1.49	1.955
毎日リードタイム2	1.509	1.978
毎日リードタイム3	1.563	1.952
毎日リードタイム2A	1.652	2.062
毎日リードタイム3A	1.73	2.162

4. おわりに

一般的なブルウィップ効果について説明した。そして、ブルウィップ効果の増減の要因についていくつか例を挙げた。発注方式の変更による、ブルウィップ効果の比較し、発注回数を増やすことで、ブルウィップ効果を低減することができることを確認した。また、リードタイムによるブルウィップ効果への影響を確認した。