

2019 年 5 月 25 日

1. はじめに
2. 数値実験の結果

# 複合要因を考慮した内示生産システムの ブルウィップ効果

横井 稜

富山県立大学 情報基盤工学講座

## 今までできたこと

内示変動なしについて、ばらつき，リードタイム，倍数ロットによるロットまとめの影響把握を行い，特に，ロットまとめが入った時は単調変化ではないことを示した．

## これからの進め方

- 1 残っているものに対してのシミュレーション
- 2 関連論文のサーベイ
- 3 科学的根拠の発見

# シミュレータについて

3/6

内示, 基準搬入量, 工場使用量, 安全在庫目標, 繰越在庫の初期値のパラメータを与えると **1000** 日分のブルウィップ効果を含む様々な結果を表示する. 繰越在庫が安全在庫目標の 2 分の 1 以下の場合に発注し, その不足量を発注量とする.

内示 σ	1162 安目		150							
	80		1M							
		初期	1 月	2 火	3 水	4 木	5 金	6 月	7 火	8 水
①	内示	-	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162
②	基準搬入量	-	922	922	922	922	922	922	922	922
	追加搬入量	-	0	1797	0	0	0	1044	0	0
	搬入量合計	-	922	2719	922	922	922	1966	922	922
③	工場使用量	-	1190	1095	1210	1152	1210	1287	1344	1344
④	安全在庫目標	-	1709	1738	1750	1773	1774	1772	1766	1766
⑤	繰越在庫	180	-88	1536	1248	1018	730	1409	987	5
⑥	緊急発注量	-	1797	0	0	0	1044	0	0	11
⑦	判定	-	× ×	□	□	□	×	□	□	×
⑧	充足量	-	1102	1095	1210	1152	1210	1287	1344	1344

○	□	×	×	平均在庫	搬入回数	追加搬入量合計	在庫切れ回数	充足率
156	634	210	0	1272	210	230097	0	100%

	平均	標準偏差	BULLWHIP効果
工場使用量	1167.54	310.09	1.51
追加搬入量	246.79	468.32	

図 4 シミュレータ

## 最小ロット数

最小ロット数は、部品を買うときの最低限発注しなければならない量を表す。例えば、このシミュレータであれば、最小ロット数が **2000** の場合は、緊急発注量に **2000** 未満の数字が入った時に、緊急発注量を **2000** にする。

表 1 最小ロット数と需要のばらつきによるブルウィップ効果

最小ロット数 需要のばらつき	2000	2500	3000	3500	4000
10	0.01	0	0	0	0
50	0.12	0	0	0	0
100	0.25	0	0	0	0
200	0.4	0	0	0	0
300	0.43	0.03	0	0	0

需要のばらつきが大きくなると、ブルウィップ効果は大きくなる。  
最小ロット数が大きくなると、ブルウィップ効果は小さくなる。ブルウィップ効果は、単調的な変化となった。

表2 リードタイムと最小ロット数によるブルウィップ効果

最小ロット数 リードタイム	2000	2500	3000	3500	4000
1	0.36	0.01	0	0	0
2	0.37	0.01	0	0	0
3	0.38	0.01	0	0	0
5	0.7	0.08	0	0	0
10	2.39	1.88	0.96	0.13	0
15	3.57	3.49	2.86	2.32	1.31
30	5.96	6.22	5.87	5.86	5.65

ロット数が一定で、リードタイムが大きくなると、ブルウィップ効果は大きくなる。リードタイム一定では、リードタイム 30 日の場合を除いて、ロット数の変化に対して効果は単調的な変化となった。リードタイム 30 日の場合に変化が少なかったのは、ほとんど発注が行われなかったため緊急発注量が膨大になり最小ロット数によって制御されるのが最初の発注のみとなるからである。