

# サプライチェーンにおけるマス・カスタマイゼーションの影響評価

## —SCMにおける生産同期化を拡大するビジネスモデルの検討(1)—

01007744 広島県立大学

マツダ株式会社

株式会社ワイエヌエス

上野 信行 UENO Nobuyuki

古田 恭三 FURUTA Kyozo

渋谷 宏明 SHIBUKI Hiroaki

伊場田 賢司 IBATA Kenji

倉本 敏明 KURAMOTO Toshiaki

寺迫 耕治 TERASAKO Kouji

### I. はじめに

自動車業界におけるメーカー・加工組立型サプライヤーを対象にして、マス・カスタマイゼーション環境下において、生産同期化を拡大する新しいビジネスモデル(サプライチェーンマネジメント; SCM)の確立をめざしている。既に待ち行列[1]やゲーム理論を用いたモデルなどが報告されているが、ここでは、改善施策が具体的に読み取れる実データによるシミュレーション・モデルを用いた検討を行う。

今回は、第1報と位置付け、メーカーとサプライヤーの現状の生産・納入面におけるコラボレーションを述べ、マス・カスタマイゼーションが進展した時のサプライヤーの生産・在庫への影響につきシミュレータを用いて評価したので報告する[2]。なお、マス・カスタマイゼーション(Mass Customization)とは、「カスタマイズされた製品(Customized Product)をマスプロダクション(Mass Production)すること」[3]であり、顧客仕様多様性と生産効率性の両面の実現が課題である[4,5]。

### II. 対象のモデル

#### 2.1 生産品目

自動車メーカー(以下M社という)とその1次サプライヤー(以下Y社という)、2次サプライヤー群を対象とする(図1参照)。1次サプライヤーは、多品目の自動車用計器類の製造・販売を行っており、主

要品目は、メータセットやフェューエルゲージなどがある。また、2次サプライヤーの生産品目は、樹脂成形品、電子部品、基板、シートなど多種類にわたる。基板を供給する2次サプライヤーを以下A社という。

#### 2.2 製造工程とビジネスモデル

Y社は、4つの主要工程を有する。通常の平均リードタイム(製品倉庫まで)は、約1週間である。M社への搬入条件は、「3日前確定注文」により指定時刻、指定場所に搬入する。また、内示条件は、「1回/月の先3カ月予測と週毎の先2カ月内示」がある。2次サプライヤーのY社への搬入条件は、ハイウイークリー発注の形態が多い。現在のビジネスモデルは、「生産の負荷平準化」を原則に、メーカーサイドでは「内示情報の事前提示とこれにもとづく確定注文(納入指示)」及びサプライヤーサイドでは、「内示情報に基づく1回/週のMRP計算と確定注文に対する後工程引取り」である。

マス・カスタマイゼーションが進展すれば、メーカーは、顧客の異なる仕様・納期に合致した生産をせざるを得ないために、「生産の負荷平準化」を遵守することは困難となる。また、サプライヤーにとっても、メーカーからの発注量の変動が大きくなる事態が予想される。

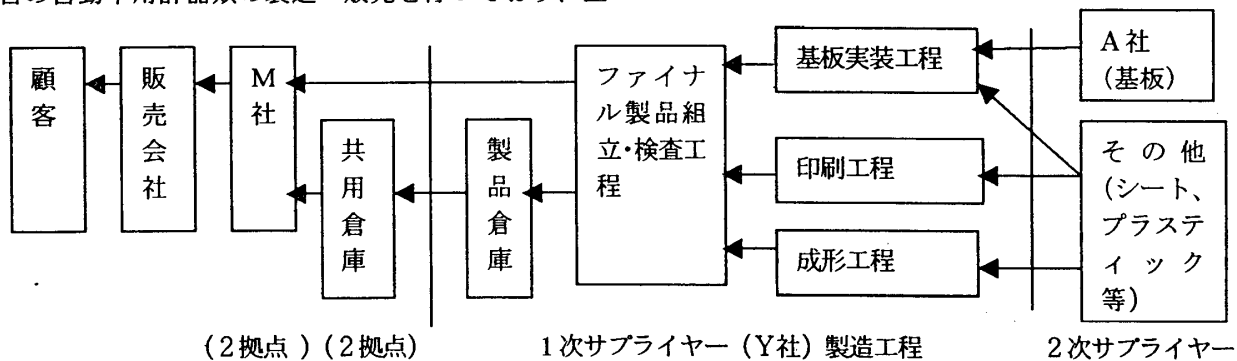


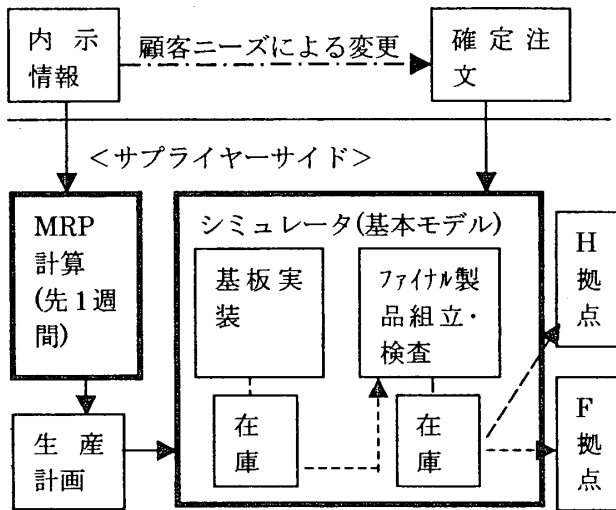
図1 対象モデル

### III. シミュレーションモデル

#### 3. 1 シミュレーションの構成

現行のコラボレーションを継続した場合に、確定注文に対する納入不足を定量化することとした。なお、基板実装—ファイナル製品組立・検査工程—製品倉庫—M社納入がクリティカルパスであり、これを考慮して基本モデルとした。

<メーカーサイド>



(凡例) —> 情報の流れ    -> ものの流れ

図2 シミュレーションの構成

#### 3. 2 基本モデル

- (1) 生産工程2、在庫ポイント2、納入拠点2
- (2) 品目は多品目かつ基板実装工程において個別品目の共通部品あり
- (3) 各工程は、ロット生産かつ能力制約あり
- (4) 工程間及び搬送のリードタイム考慮、すなわち、基板—ファイナル (2日)、ファイナル—H 拠点納入 (2日)、ファイナル—F 拠点納入 (3日)
- (5) マス・カスタマイゼーションの度合いを
  - ①内示数に対するばらつきの大きさ ( $\sigma_1$ )、あるいは、②内示数に対する周期性及びばらつきの大きさ ( $\sigma_2$ ) で表す。
- (6) 確定注文の決定法
 

拠点ごとの確定注文は、下記のように決める。

  - ①周期性を考慮しない場合  

$$(\text{確定注文}) = (\text{内示数}) + (\text{内示数}) * \sigma_1 * \varepsilon$$
  - ②周期性を考慮する場合  

$$(\text{確定注文}) = (\text{内示数}) + (\text{内示数}) * (\text{周期性の係数}) + (\text{内示数}) * \sigma_2 * \varepsilon$$

ここで、 $\varepsilon$  は、平均0、分散1の正規乱数である。
- (7) 評価指標 シミュレーション期間を通じて M 社納入未達が発生した比率 (未達率という) であらわす。具体的には、ケースごとに、100回ランし、未達が発生したランの回数で表示する。

### IV. 数値実験結果

#### 4. 1 数値実験

データは、2001年11月における実際の内示情報、サプライヤーの初期在庫である。現行のMRP計算により生産計画を決め、確定注文にもとづき納入されるとした。

#### 4. 2 結果と考察

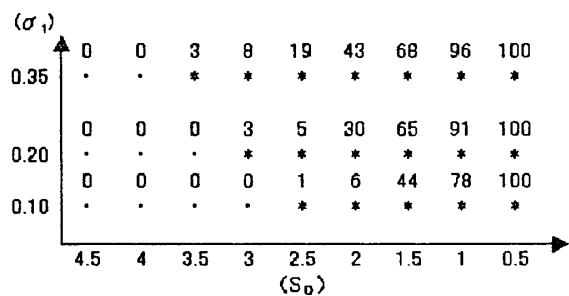
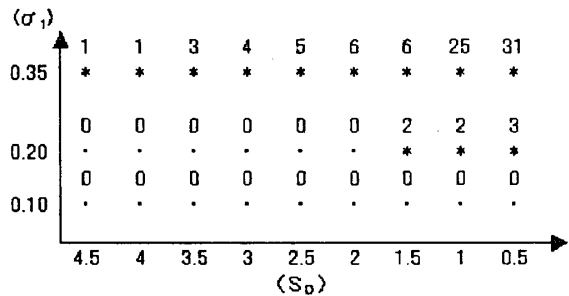


図3 シミュレーション結果 (上:大ロット、下:中ロット)

$S_0$ は、(シミュレーションの初期在庫) / (実績の初期在庫) であり、図3の中の数値は、未達率を示す。 $\sigma_1=0.35$ の場合では、実績の初期在庫の4倍程度持たないと、未達率が1%以下にならない事がわかる。

### V. おわりに

今後は、メーカー・サプライヤーの新しいコラボレーションの考案やサプライチェーンの実践的な設計・管理方法を確立していく。

#### 参考文献

- [1] 松井: SCMの統合モデリングと定式化について、2001年度日本OR学会春季研究発表会, 2001
- [2] 上野: SCMにおける生産同期化を拡大するビジネスモデルの検討、システム制御情報学会 SCI02 研究発表講演会, 2002
- [3] B. Joseph Pine II: Mass Customization, Harvard Business School Press, 1993
- [4] S. Chopra: Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, 2001
- [5] D. Simchi-Levi: Designing and Managing the Supply Chain, McGraw Hill, 2000