

ロジスティック生産システムの物と情報の

5C-5 流れを考慮したペトリネットモデル

菅澤 喜男* 浜谷 道広** 大沢 真一** 小島 工***

*日本大学 **株式会社 アイネス ***中小企業事業団中小企業大学校

1. はじめに

ペトリネット (Petri Net, 以下 PN と記す) は、非同期かつ並列的に挙動するシステムの情報の流れや制御を図形表示し解析するのに有用な道具である。しかし、構成要素が独立で非同期・並列的に動くシステムの代表例として考えられる生産システムへの実際的な応用は未だ確立されているとは言えない。その背景には、PNモデルの欠点として挙げられる、モデル化する際の肥大化が問題とされている。ここでは生産システムの物と情報の流れを考慮したPNモデルの有効性を検討し、ロジスティックな生産に対するシミュレーション構築の基礎とする。

2. 生産工程における物と情報の流れ

PNの生産システムへの応用〔1〕は、幾つかの応用例を見ることができる。生産システムは離散事象の発生により状態が支配されるのが顕著な特徴である。一般に、生産システムにおける各機械(工程)の離散事象の発生にかかわる制御はシーケンス制御である。ここで取り扱う生産システムは、中堅製造業の生産システムを考えており、生産スケジュールが自社の独断で決定されないことを特徴としている。図1に親会社からの受注を情報として受けとり、自社の生産スケジュールを決定する実際例を示す。このような生産活動を対象とした生産スケジューリングは、相手の計画をも考慮したロジスティック(平滑化)が問題となる。

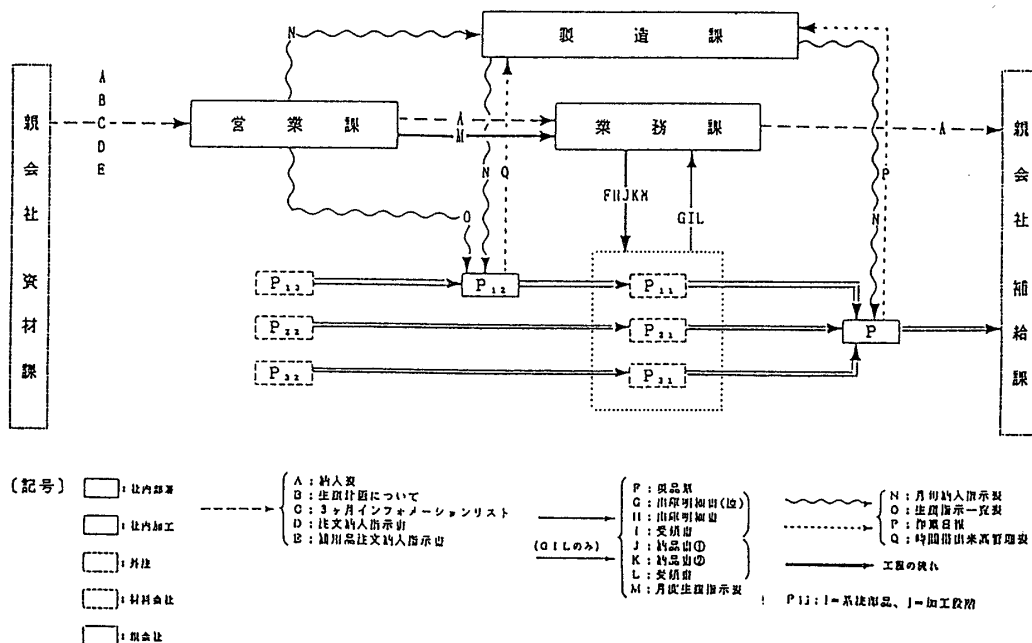


図1. 生産工程における物と情報の流れを示した概念図

Petri Net Model on the Flow of Products and Information for Logistics Production System

Yoshio Sugawara*, Michihiro Hamatani**, Shinichi Osawa**, Takumi Kojima***

*Nihon University, **INES Corporation, ***Tokyo Institute of Japan Small Business Corporation

3. ロジスティック生産システムのPNモデル

図1で示した生産工程をPNモデルで表現したものが図2である。図2における各位置の意味は次のようになる。P₁ : 生産指示(取引企業からの)、P₂ : 部品1の生産指示、P₃ : 部品2の生産指示、P₄ : 部品3の生産指示、P₅ : 納品情報、P₆ : 部品1の生産指令、P₇ : 部品1を生産するために必要な材料手配量、P₈ : 部品2の生産指令、P₉ : 部品2を生産するために必要な材料手配量、P₁₀ : 部品3の生産指令、P₁₁ : 部品3を生産するために必要な小部品手配量、P₁₂ : 材料の注文、P₁₃ : 小部品の注文、P₁₄ : 部品1の材料の納品、P₁₅ : 部品2の材料の納品、P₁₆ : 部品3の小部品の納品、P₁₇ : 部品1を加工、P₁₈ : 部品2を加工、P₁₉ : 部品3の組立、P₂₀ : 部品1が完成、P₂₁ : 部品2が完成、P₂₂ : 部品3が完成、P₂₃ : 加工された部品1、2、3の組立、P₂₄ : 製品の完成、P₂₅ : 製品完成報告書の作成、P₂₆ : 納品書の作成、P₂₇ : 製品と納品書を発送。これらの生産手順を要約すると、①受注→②生産指示→③部品1と部品2を加工するために必要な材料の手配、部品3の組立をするために必要な小部品の手配→④部品1と部品2の加工、部品3の組立→⑤部品1、部品2、部品3による製品の組立→⑥納品書の作成→⑦発送の順になる。

図2で示したPNモデルより理解されることは、生産システムをロジスティックなスケジュールで運用するために必要な情報の流れと情報の制御が指示という流れで示されている。更に、部品の手配待ちあるいは段取り替えによる仕掛り品増加に対する対策なども明確に示されるであろう。

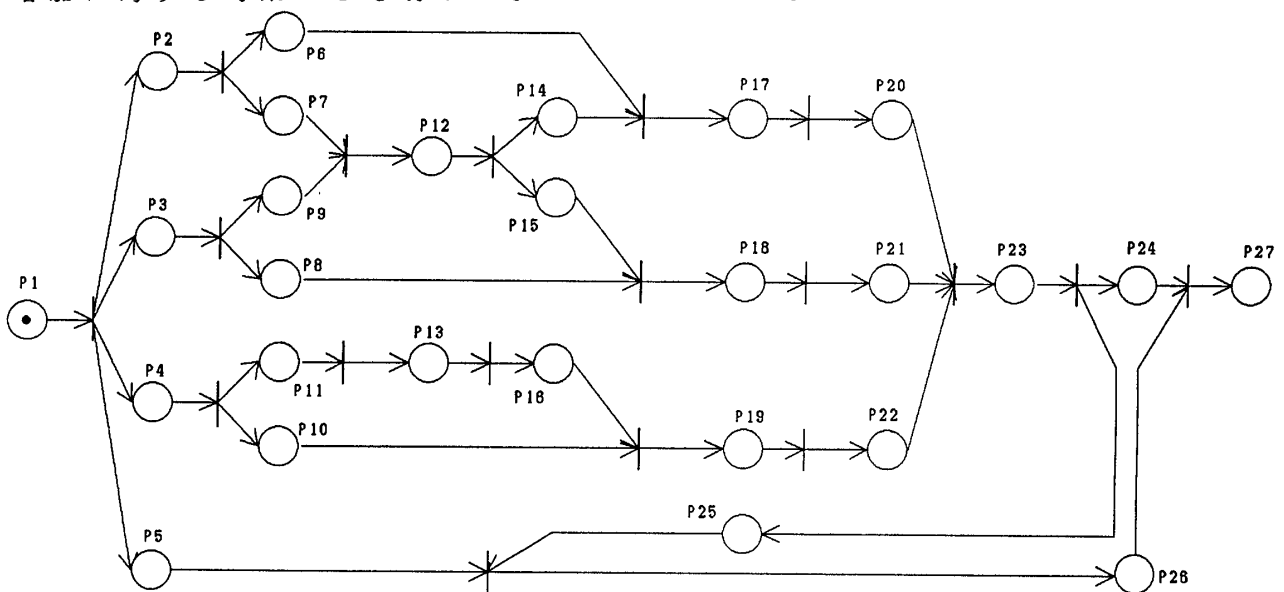


図2. ロジスティック生産システムのPNモデル

4. おわりに

ロジスティックな生産計画が必要な生産システムのPNモデルを示し、生産システムにおける物と情報の流れを表現した。ここで取り上げたPNモデルは、生産管理シミュレーションを構築するために必要な基礎的なモデルであり、今後、検討を要する問題が多く残されている。特に、各位置(工程など)に滞留する数量の把握をどの様に表すかはシミュレーション構築の際に重要な問題となる。

参考文献

- [1] 長谷川、"ペトリネットの生産システムへの応用" 計測と制御、775/783 (1989)