

オブジェクト指向設計におけるペトリネットの利用

2K-6

小林 郁 松田 郁夫

日本工業大学工学部

1. はじめに

オブジェクト指向によって設計されるシステムでは、箇々のオブジェクトの協調によって一つのシステムの機能を実現する。例として配筋設計支援システムを取り上げる。そこでは、多くのルールを適用して配筋設計図面を描いている。そのシステムの中では、専門家の知識から抽出されたさまざまなルールが関連しており、それらの関連を明確にした上で、オブジェクト指向設計を行わなければならない。システムの設計者は配筋設計について把握した上で支援システムの設計を行うことができる。そこで配筋設計におけるルールどうしの関連をペトリネットで記述し、整理することによってルールをオブジェクトとして設計するのに利用することを提案する。

2. 配筋設計支援システムについて

配筋設計支援システムとは、鉄筋コンクリート建築物に用いられる柱の鉄筋の納まりを検討して、配筋図の作成を行う物である。そこでは配筋設計の熟練者が身につけている経験的知識を利用し、ルールベースを構築している。当然それらの知識の使い方や、相互関連は配筋設計の初心者には理解しにくい物となっている。本研究では、配筋設計支援システムを例として捉え、オブジェクト指向設計における関連の記述や、オブジェクトの捉え方に対するアプローチとしてペトリネットを用いることを提案する。特に配筋設計支援システムの中で、エキスパートの知識（ルール）を用いることに関して顕著な基本データ作成ツールの部分に関して検討する。

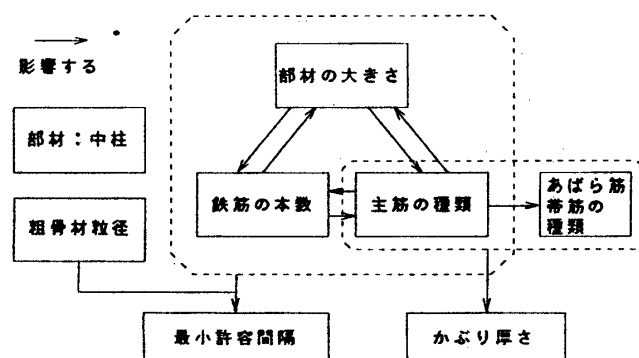


図1 基本データ相関図

Using Petrinet on Object Oriented Design

Kaoru Kobayashi Ikuo Matsuda

Nippon Institute of Technology

4-1 Gakuendai, Miyashiro, Minamisaitamagun, Saitama 345, Japan

基本データ作成ツールとは建物の配筋設計に必要なデータを生成するためのもので、そこでは用いられる鉄筋の種類、鉄筋の本数、部材（柱）の大きさから鉄筋どうしの間隔を決定したり、帯筋先曲げの場合の間隔を決定したりするものである。そこでは、部材（柱、梁）の大きさ、主筋本数、鉄筋の種類どれからでも決定を行うことができる。先に決定された要素より生ずる制約によって次に決定される値を限定するものであり、これらの関連と、システムの状態の把握にペトリネットによる状態遷移図を用いて整理することを試みる。設計段階での手順から適用されるルール群の関連を明らかにし、ルールベースのオブジェクトの設計を行う。基本データ作成という機能の中で、あるルールが適用され、それによって生ずる結果にまた次のルールを適用するという状況をペトリネットで表すことによって、基本データオブジェクトの生成過程を明らかにできる。基本データ生成の状態遷移図ではどの値からでも決定できる過程を検討することができる。図2は、基本データ生成のペトリネットによる状態遷移図である。部材の種類と粗骨材粒径が決定された後には、部材幅、鉄筋の径、主筋本数のどこから決定しても良いことがわかる。先に決定されている要素がないならば、全て可能性があるとして限定は行わない。梁についても同様である。ここで挙げているのは基本データ生成の流れであり、決定された要素の値をルールベースと照合して次の要素の限定をしているのが中央のループのトランジションにあたる。ここで挙げているのは基本データ生成の概要であり、さらにこの様なグラフ表現を進めていくことによりシステム全体の把握につながる。

配筋設計支援システムは、現在は中柱の設計支援が中心だが、今後さらに拡張され、側柱、隅柱にも対応するようになる。また、ルールの追加、変更の場合も生ずる。それに備えて機能追加を容易にさせるシステムの設計が必要とされており、オブジェクト指向設計による配筋設計支援システムの開発が進められている。

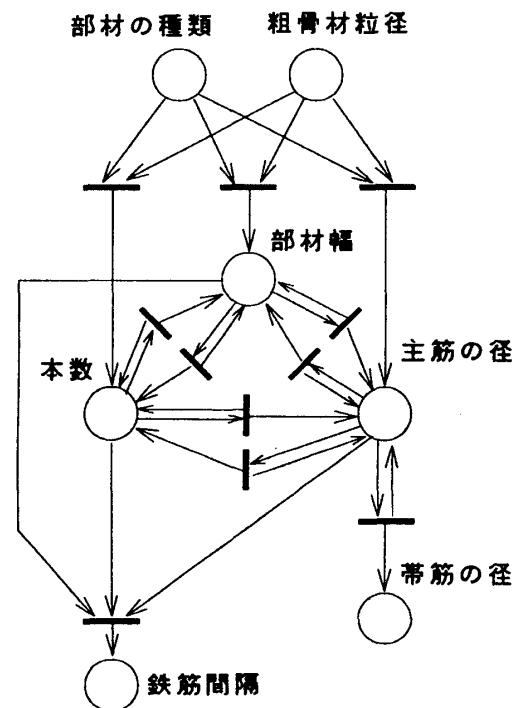


図2 基本データ生成の流れ

### 3. おわりに

オブジェクト指向による配筋設計支援システムの開発が進んでいるが、今回基本データ入力部についてペトリネットで表してみた。配筋設計支援システムには他に配筋のパターン編集・拡大、図面作図といった部分も残されている。

参考文献：戸野塚 貴幸 ”配筋設計支援システムの開発” 1992 N.I.T.