

IV-54

都市拠点開発における施設配置構成の調整過程のモデル化に関する研究

京都大学大学院 学生員○榎本和章 京都大学工学部 正 員 秀島栄三
京都大学防災研 正 員 岡田憲夫 関西大学工学部 正 員 吉川和広

1. はじめに

新たな都市活動が見込まれる地区では都市機能の更改を目的として都市拠点開発が実施される。事業計画にあたっては私的施設の建設とともに地区の基盤施設の整備が検討される。この際に特に公共主体により整備される地区幹線道路や地区内で共用される駐車場などの整備は私的施設の配置と対立する可能性がある。それぞれが非協力的にあるいは時間が前後して決定されるのでは有限な地区空間に多様な都市機能を付与することができない。そのため公共主体がしばしば複数の開発関与主体に対して中立的な立場から空間利用に関する調整を行うこととなる。諸施設に課される条件が厳しく、地区の固有条件の下で空間的な相互干渉が避けられない場合もあるが、施設の配置構成を変更することにより都市機能を存分に発揮する空間を生成することが可能な場合もある。そのような諸機能が高度に複合化された空間構成の代替案を見いだすことが公共主体による調整の本質的課題であり、そのための合理的な方法論および手段の開発が望まれる。

そこで本研究では複数主体の計画連鎖集合としての都市拠点開発事業のダイナミックな計画策定における空間相互干渉の調整過程のモデル化を試みる。そのため施設に課される諸条件と対象空間の対応関係を離散構造として捉え、地区平面上の空間相互干渉の調整過程をペトリネットにより記述する。

2. ペトリネットによる調整過程の記述

調整過程の記述方法を説明する(図1)。対象地区の平面を分析上都合のよい個数の同形のブロックに分割する。まず各主体は非協力的に諸施設の配置を検討する。複数の施設の配置がブロック上で重複する、すなわち空間上の干渉が起きた場合にはいずれかの施設についてそのブロックの選択を放棄し、課せられた条件を満たすようにして別のブロックを選択させる。このプロセスを繰り返すうちに配置が重複するブロックがなくなれば、そのとき適切な施設配置構成が導かれる。いつまでも重複がなくなる場合には諸条件を満たす施設配置構成は存在しないと断定する。

ただし条件を満たす代替可能なブロックはしばしば数多く存在する。そこでこの代替ブロックをコンピュータにランダムに選択させることとする。本プロセスでは複数の事象が並列して生じ、また離散的に捉えられることからペトリネットの適用を考えた。ペトリネットではプロセス上の事象の生起を状態から状態への遷移として表す。「事象」の生起はトランジション(図3など参照、「 $\rightarrow$ 」)をトークン(同、「 $\bullet$ 」)が通過する(「発火する」という)ことにより、また「状態」はプレース(同、「 $\circ$ 」)にトークンがあることにより示される。ペトリネットには対象とするシステムが大規模になっても少ない種類の部品で表現できるというメリットがある。

3. 仮想地区を対象とした分析

以下では12ブロックに分割した2人の地権者がいる地区を想定し、地区の概形や所有地間の境界線を様々に変えてみる。図2にその一例を示す。各地権者は個々にビルを建設し、公共主体が地区幹線道路を整備する。また共同で駐車場を整備する。これらの施設に対する最低限の条件として次の2項目を課することとする。

- ①ビルは所有地内に所定のブロック数の面積を有する
- ②道路は所定の2地点間を出来る限り短い経路で結ぶ

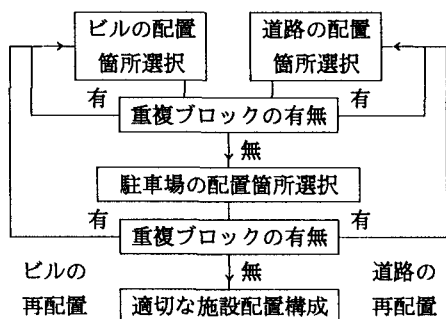
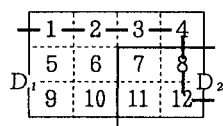


図1 施設間の配置調整の手順



—道路(案)

図2 地区の概形例

ビルと道路の配置が重複した場合に、私的なビルの建設を譲歩させるならば重複したブロックを同数のいずれの施設の配置も決定されていないブロックと代替できるようにネットを構成する(図3)。また地権者の自由な建設を尊重し、道路整備の方を譲歩させるならば道路は迂回せざるをえない。そのための再配置の手順として、道路に要するブロック数を徐々に増やしつつ、隣り合うブロックを伝って2地点が結ばれるようになるまで同じプロセスを反復させる。この手順に対応するネット上の機構を図4に示す。さらに各施設に課される条件として次のようなものを考える。

- ③ビルは一体となっている、すなわち隣接するブロックを占有する
- ④ビルの一部がある箇所に位置していなければならない
- ⑥駐車場は道路に接する1ブロックを占める 但し地区内のどこでもよい

条件③が加えられた場合には、ビルと道路の重複ブロックの代替先としてビルの配置が決定されたブロックに隣接するブロックを選べるようにネットを構成すればよい。また④に対しては該当ブロックを道路に対しては選択できないようにすればよい。さらに⑥については、駐車場は道路に接することが条件であるため、道路の配置を決定してから駐車場の配置箇所を決定しなければならない。このように決定に前後関係があるような状況にも本ネットは対応できる。

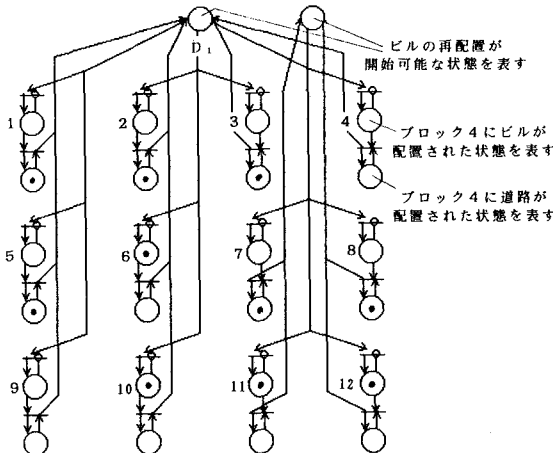


図3 地区のビル再配置による調整過程のネット化

本モデルを通じて平面上で相互干渉を来す施設配置案を各条件を満たす適切な配置構成に改めた事例を図5に示す。概形等の地区の固有条件、自由なビルの配置を優先するか道路の配置を優先するかによって図1に示した手順の反復回数が大きく異なる場合がある。この違いには調整の困難さが反映されているものと考えられる。

4. おわりに

図面等による空間構成の記述ではなく、その生成の背後にある要求された諸条件と実空間との対応関係を取り込んだダイナミックな記述手法により効率的な空間相互干渉の調整過程を表現した。本研究は端緒にあり今後に残された検討課題も多い。平面上の配置だけでなく上空及び地下への広がりも考慮できるようにしたい。また離散的記述による問題点も挙げられる。例えば「可能な限り広い面積で」といった数量的な条件にどう対応するか、また機能の複合化による施設の所要面積の低減といったことも考慮すべきである。なお本研究にはペトリネットツールS ANE T(椎塚久雄:実例ペトリネット コロナ社 1992)を用いた。

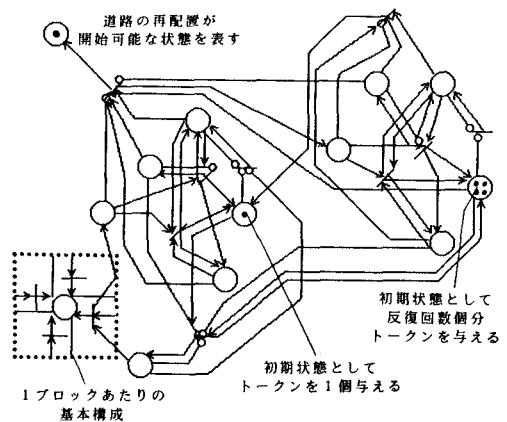
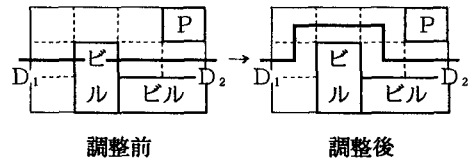


図4 道路再配置のための機構のネット化



P: 共同駐車場

図5 施設配置構成の調整