街路の断面パターン構成システムの研究

京都大学工学部　正　員　天野光三
京都大学工学部　正　員　榊原和彦
京都大学工学部　学生員○小谷通泰

〔1〕はじめに：街路を立体的に利用していこうとする時、各施設をどのように配置していくかという問題が生じてくる。この問題の解決に必要な情報を得ることを目的として、街路断面のシステマティックな構成方法を開発することを、従来、我々は目指してきた。前報においては、街路内での車や歩行者等の交通主体の動きに対する要求を、構成プロセスの中で空間的制約条件として組み込むために、動線探索の方法を提示した。本報では、制約条件によるチェックを動線探索という形で取り込んだシステマティックな断面構成を、電子計算機を用いて実行する手法について述べる。

〔2〕断面構成システムについて

断面構成システムでは、イン・プット情報として、計画対象となる街路断面および空間構成要素である施設を与え、一方アウト・プットとしての解は、網羅的に可能性を尽した、すべての可能な配置を得る事を目指している。イン・プットの一つである街路断面は、施設の大きさに適合したモデュールでグリッド区分し、かつ仮定によって利用可能性を規定する。こうすることによって、断面構成の問題は、グリッド区分された断面上で、諸制約を満たす可能配置を求める問題になる。ここで、制約は次の二通りを考える。

(i)位置の条件～構成要素が断面内で占めるべき（又は占めることが不可能な）位置に存在する事（又はしない事）

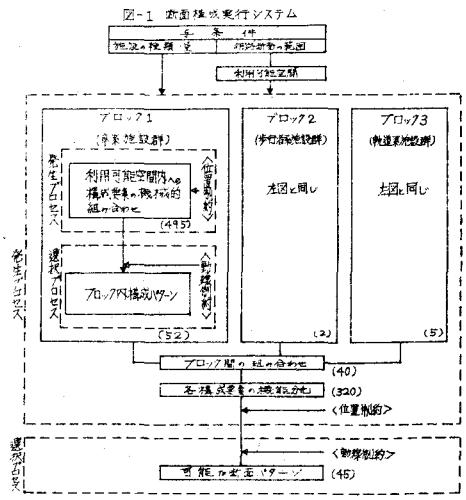
(ii)動きの条件～2つの構成要素のペア間で要求される交通主体の移動が可能である事（動線が存在する事）

こうした施設の可能配置を求めるプロセスは、断面内での施設の配置の組み合わせ計算を基礎とするため、人間の判断で実行する事は、量的に不可能となる場合が多く、計算機によって諸条件を取り込みつつ、自動的に配置を行なうプログラムを開発することが、このシステムの論理性を保存したまま適用範囲を広げるために必要となってこよう。

〔3〕断面構成実行システムについて

断面構成を実行するプログラムとして、初期には、断面内でのすべての施設の機械的組み合わせを求めて、制約条件に対する適合をチェックすることにより、可能配置を求める事を考えた。しかし、この方法では、組み合わせの段階で無意味な多数の施設配置の組み合わせが発生し、プロセスに無駄が多い。これを改良するために、全体の構成システムを

図-1 断面構成実行システム



部分問題化し、プロセスの無駄を省くよう組み立て直すこととした。この目的に従って開発したのが、図-1に示す断面構成実行システムである。ここでは、構成要素をいくつかとりまとめ施設群（ブロック）を作り、全体の構成システムをまずブロック内の構成問題に部分化し、その後でブロック間の構成により全体問題への組み入れを行なっている。ブロックは、動線のつながりの強い同種の施設で、しかも同質の施設から形成する。（例：一般車線とか停車帯といった機能上の区分を考えず、同質の施設として必要数量とりまとめて、車系施設群を形成。図-3-b参照）ブロック内での施設の機能分化は、異種の施設との関係（例：歩道と停車帯は隣接している。）が必要となった時考える。以下で、フローについて順をおって述べる。①各ブロック内での構成パターンを求める。まず発生プロセスで位置制約を満たすような断面内の利用可能なグリッド内への要素の組み合わせによって、全てのパターンを発生させる。次に選択プロセスにおいて、同種の施設間での動線探索により動きの条件に適合するものを選択する。②ブロック間の構成パターンをブロックの機械的組み合わせにより発生させる。組み合わせのうち、ブロック間において同一のグリッド上で要素が重複し、空間的にかみ合わないものは除く。③ブロック間構成が完了し、すべての要素が一つの断面に配分されたこの段階で、組み合わせ計算によって各要素に機能区分を割りあて機能分化を行なう。次に、異種の施設間も含めたすべての施設間を対象に、動きの条件により選択を行なう。この結果、すべての可能な断面パターンが得られる。

〔4〕断面構成システムの適用と検討

図-2に示すケース・スタディーに対して適用を行なった。（図-1中の（）内の数字は各段階での発生パターン数）このシステムによって、各段階で発生パターン数を適量に制御して解を求めることは可能であるとわかった。本手法では、施設が配置された後に動線を見つけるという手順をとるため、断面内で折れ曲がった複雑な動線をもつパターンをも発見できることが特徴となっている。その反面、通常直線であるべき動線（例：車のランプ内の動線）の折れ曲がってしまうパターンが得られる。この欠点を改善する方法として、あらかじめ動線のパターンを設定し、その動線上に施設を配置して構成を行なうことが考えられる。（図-3-a,bは両者の手法の対応関係を示す）そこで手法の改善をするには、補完的な性格をもつ両手法を結びつける必要がある。

〔5〕おわりに：本システムでは、動線関係から得られる要求のみを空間的制約条件として取り入れてきたが、今後は、システムの適用範囲を高めるために、構成のためにシステムに投入すべき他の情報を明らかにしていく必要がある。

図-2 ケース・スタディー

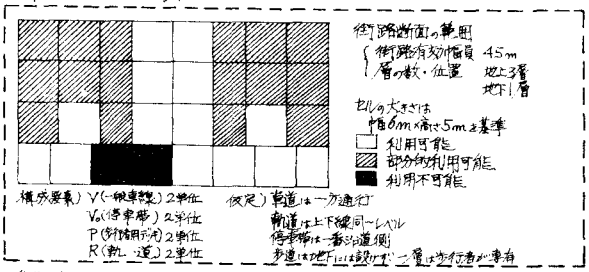
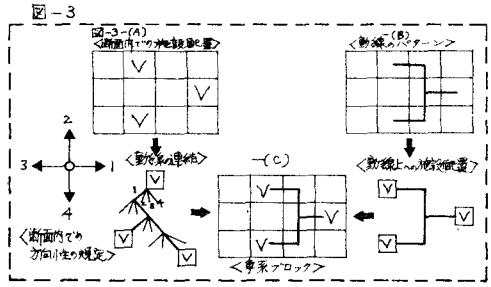


図-3



参考文献
1) 天野・大門・小谷「街路空間の断面構成に関する一考察」昭和50年度関西支部年次学術講演会概要集
2) 天野・柳瀬「街路の空間構成に関する方法論的考察」第30回土木学会年次講演会概要集
3) 天野・柳瀬・大門「街路の断面構成手法とその適用」第30回土木学会年次講演会概要集