

ニュータウンの計画地形設計における事前検討作業方法に関する研究

京都大学工学部 正員 吉川 和広 京都大学大学院 学生員 南 健志
 京都大学工学部 正員 春名 攻 京都大学工学部 学生員 〇斉藤 博行

1. 本研究のねらい

安定成長時代の現在においては、地価上昇率の鈍化による採算性の不良化や、開発適地の減少など、ニュータウン開発事業に対して厳しい社会情勢が生じてきており、以前にもまして合理的な計画案の作成が望まれている。そしてこのような要請にこたえる計画を策定するためには、複雑な作業を行わなければならない。このため、本研究では、ニュータウン開発計画において計画者が効率性・操作性・合目性などを高いレベルで充足するように策定作業が行いうるようシステムの構築をめざした。すなわち、ここではニュータウン開発計画においては計画地形の設計が極めて重要であるとの認識のもとに、計画地形設計を数理計画問題として、計画地形設計モデルとしてを定式化した。そしてこのモデルを中心として、最近発達が目覚ましいコンピューター及び周辺機器を用いてComputer-aidedなプロセスシステムを構築することにした。このプロセスシステムに関して2. において全体的な流れについて述べ、3. においてその各部について実事例について適用した例について説明することにする。

2. プロセスシステムの全体構成

まず本プロセスシステムの中心となる「計画地形設計モデル」について説明を行う。「計画地形設計モデル」を適用するには、まず準備段階としてニュータウンの開発用地をブロック分割するとともに幹線・準幹線道路の配置を行なう。ついで、これらの情報をモデルにインプットするとともに、そこに示された目的を最大限に満たすように計画地形を設計しようとするものである。すなわち、モデルにおいて計画地形における制約条件としては幹線・準幹線道路の勾配、ブロックの面勾配、及びブロック間の境界線における段差を取り上げており、これらに対する制約条件のもとで総土工量を最小にするという数理計画問題を解いて計画地形を求めるという方法をとっている。

このモデルを効果的にサポートするため、図-1のようなフローに示されるプロセスシステムを構築した。モデルを運用するときの最初の作業は、

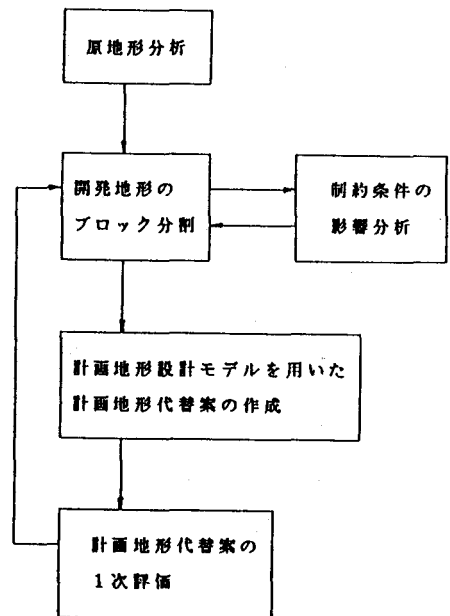


図-1 プロセスシステムのフロー図

Kazuhiro YOSIKAWA, Mamoru HARUNA, Takeshi MINAMI, Hiroyuki SAITOH

ニュータウン開発用地内の幹線・準幹線道路の配置と、それにもとづく開発用地のブロック分割の作業である。これらの内容は、ニュータウンの形状そのものを支配することから他の計画要因に大きな影響を及ぼすので、道路の配置やブロック分割をどのように行うかということは非常に重大な問題である。計画者がこれらを合理的に行えるようにするためには、原地形に関しての必要な情報を十分に提供することが必要である。そこで、「原地形分析」では、原地形をコンピューターや周辺機器を用いて分析することによって、計画者がブロック分割を行う場合に効果のある有用な情報を作成することになっている。次に、計画者がこの情報を検討して原地形の特徴を把握した後、ニュータウンの性格づけや構想にもとづくニュータウンの平面計画や上位計画を具体的に考慮しながら、道路の配置とブロック分割を行う。また、「制約条件の影響分析」では、設計モデルによって求められる計画地形がどのように変化していくかという動向を制約条件を段階的に変化させることにより調べて、設計における判断情報として提供することができるような分析を行うこととしている。ここでは、制約条件を変化させていくことによって、地形設計のときに限界となる制約条件の許容値がどのくらいになるかを推測したり、制約条件の限度に至る場合が多いようなパラメータがどのようなものかが発見できる。このようにして求められた分析情報を十分考慮して、部分的かつ重点的に設計内容を改良するという方法を用いると、ブロック分割案を効率的・効果的に変更することができると考えている。また、ブロック分割を行う際にもこの情報を十分考慮する必要がある。

そして、これらの段階をとおしてブロック分割と制約条件を値の決定したのち、これらを計画地形設計モデルにインプットしてモデル運用を行って、計画地形案を作成する。しかし、このモデルの操作時点では、道路の勾配、ブロックの面勾配、境界線上の段差と総土工量等の検討要因については検討を行っているが、そのほかの計画地形設計時に検討すべき諸条件については未検討のままである。そのよ

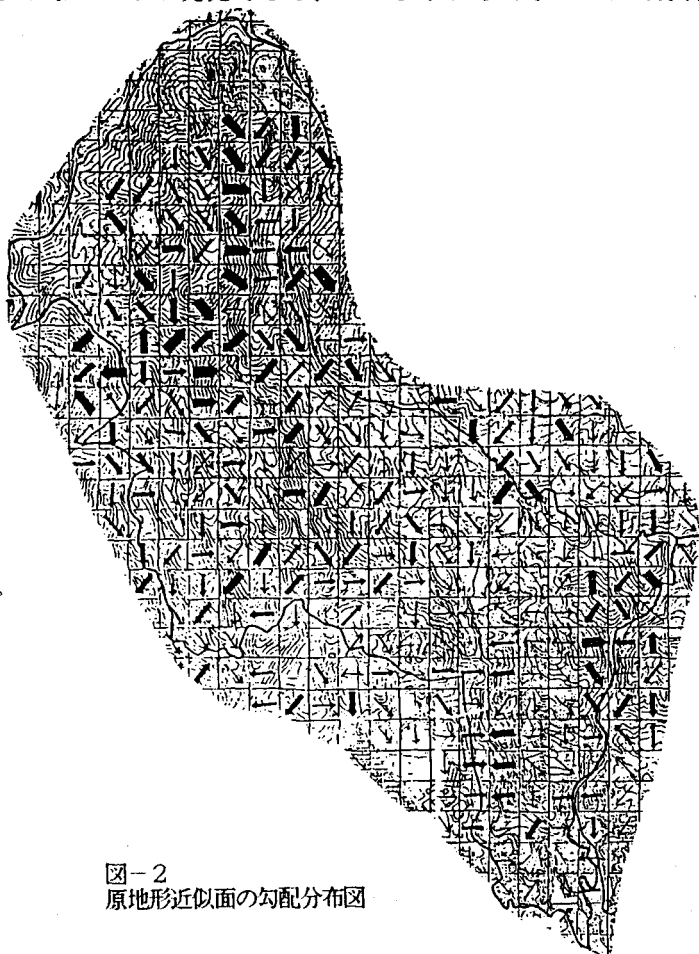


図-2
原地形近似面の勾配分布図

うな条件を満足しているか否か、あるいは、その条件に関して計画地形代替案がどの程度優れているかなどの評価を行う必要がある。そこで、次にしめす「1次評価」においては、計画地形が得られた時点において可能な範囲で条件変化に対応した設計内容の変化を、迅速に評価できるようにすることとした。

3. プロセスシステムの実事例への適用

原地形分析においては、開発対象地全域を正方形の小ブロックに細かく分割したのちに、そのブロック単位で原地形を最小2乗法で平面に近似し、その平面を用いて原地形に関する情報を作成することにした。図-2は、その情報を用いて小ブロックごとの最大傾斜の向きと勾配の大きさを矢印の向きと太さによって表現したものである。この図では、矢印の向かい合っている部分が谷であり、逆の場合が尾根を表している。この原地形の特徴としては北西部が特に急傾斜であり、この部分をどのように処理するかが造成計画のポイントとなることが予想される。

次に、ブロック分割では、北西部の道路勾配を緩くおさめるように考慮して図-3のように道路を迂回させてブロック分割を行ってみた。

このブロック分割案に対して条件変化の影響の分析を行った結果を表-1に示す。この例は地区内段差・境界部段差・道路勾配を段階的に変化させて総土工量の動きを見たものである。この表を見れば、道路や段差の制約条件値が厳しい値に設定すると、ブロック間



図-3
ブロック分割案の1例

表-1 地形条件の許容値による
総土工量 [単位: 万 m³] の変化

地区内 段差	境界部 段差	道路縦断勾配		
		4 %	6 %	8 %
3 m	1.5 m	※	932.2	891.6
	2.0 m	※	488.4	455.6
	2.5 m	※	402.9	350.1
	3.0 m	457.1	308.3	
5 m	1.5 m	※	881.6	837.1
	2.0 m	※	466.4	433.6
	2.5 m	544.8		
	3.0 m	433.2	287.7	236.7
7 m	1.5 m	※	828.0	786.4
	2.0 m	※	444.4	412.4
	2.5 m			
	3.0 m	409.6	266.1	214.7

注) すべて造成面制約値は30°のとき
※は、設計不可能であることを示す

の総土工量は大きくなる傾向があることがわかる。その中でも特に、造成地域と非造成地域との境界部の段差の変化がブロック間土工量に大きな影響を与えることがわかる。境界部の段差の設定値の違いによるブロック間総土工量の変化の様子では、他の制約条件（内部の段差・道路勾配）の設定値のそれと比較して大きな変化を生じさせることがわかる。

1次評価については、ここではブロック内土工についての評価を図-2のブロック案に対して行った例のみとりあげることとする。計画地形と原地形との標高差を算出し、切盛造成状態について調べたものを図-4に示した。そして、

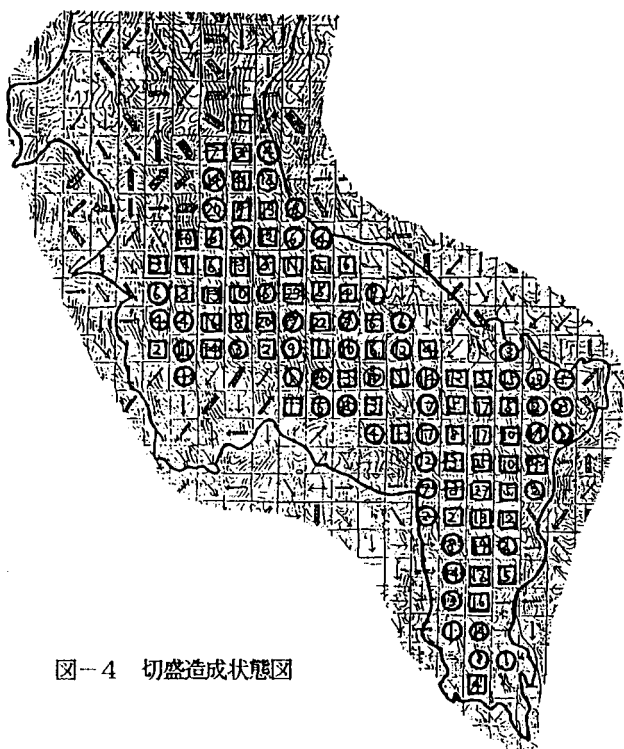


図-4 切盛造成状態図

この図を考察することによって、北西部では30m以上の大規模な切土工事が予想されるが、この図によると大規模な切土ブロックと盛土のブロックが隣接状態となっているので、この案では効率のよい運土工事を期待できることが予想される。

4. まとめ

本研究で提案したプロセスシステムの運用を通して次のような成果を得た、すなわち

- ①大規模造成工事を伴うニュータウン開発計画の内容について考察し、どの様な手順で計画を進めていくかという方法をシステム化したことにより、その内容が整理され、各プロセスの具備すべき要件を明確なものにした。
- ②ニュータウン開発計画の策定作業をComputer-aidedシステムとして構築する上で中心となる効率的な計画地形設計モデルの開発とモデル運用の方法の開発が行えた。
- ③本研究で開発したプロセスシステムを実際の開発事例の問題に適用することによって、ニュータウン開発計画の土地造成における実際の計画化の作業の問題点が明確にできた。また、それと同時に今後のシステム設計に対するいくつかの課題についても検討が行うことができた。

今後の課題としては、本研究の成果を踏まえて全体作業をより有機的・体系的に組織化し、Computer-aidedな計画システムとして発展させるとともに、より現実的なニュータウン開発計画にも適用できるように更に研究を進めていかななくてはならないと考えている。
参考文献) 吉川、春名、南、ニュータウンの計画地形設計モデルのための数値計画モデルの開発研究 -Computer-aided system化を目指して- 62年度 関西支部講演集1987年4月