

II-4 ラスターCADの活用による設計効率向上について

東急建設株式会社 ○ 白幡 研
 東急建設株式会社 山際 厚徳
 東急建設株式会社 正員 田村 治幸

1. はじめに

近年、パソコンを利用したCADシステムの活用が土木分野でも急速に進展している。しかし、その多くは線情報を基にしたベクターCADである。

東急建設では、製図システムとして2次元CADの社内普及を1988年より推進し、土木部門で既に200セット以上を活用している。また、施工本部土木設計部では、各種開発物件の基本計画図を作成する場合、等高線等の地図情報をデジタイザ等によりCADデータに変換し、その地図情報上にゾーニングしたり、基本計画の重ね書きなどを行い、計画・設計をすすめてきた。

従来、既存図面をスキャナ等を利用しCADデータとして利用するためには、読み込んだラスター情報をベクトル化する必要があった。当部では、以前から3次元CADの入力にも必要なためオートスキャナを活用し、オートスキャナで読み込んだラスターデータをベクターデータに変換する中で、出来るだけ取り扱いを簡単にしようと試みてきた。しかしながら、計画地域が広い場合、地図情報は膨大なデータ量になり、込み入った等高線等のデータは自動認識率が悪く、最終的にはかなりの修正が必要であったが、ここ数年来のパソコン性能の向上などにより、2次元パソコンCADでラスターデータのまま、編集することが可能となった。

開発計画の設計を行う際、現況をラスターデータのまま保持してCADの背景データとして扱い、計画はベクターで重ね書きしながら設計する手法が当部で急速に広まり、土地利用計画平面図、造成計画平面図、企画書、提案書等にラスターデータとベクターデータの混在図面として出力する例が増加した。それにより設計効率の向上に大きく寄与している。以下に、その使用感・問題点等を報告する。

2. システム構成

システム構成は、通常のCADシステム構成と特に変わるものではないが、若干強化した機器として、大きな図面のままでラスターデータを読み込むために、スキャナはA0版を読み込めるタイプのオートスキャナ“FSS 5000”（製造元：Denmark CONTEX社）を用意した。（図-1 参照）

X-Yプロッターはペンタイプではラスターデータを出力できないため、インクジェット方式のプロッタ“Design Jet 650C”（製造元：Hewlett Packard社）とした。

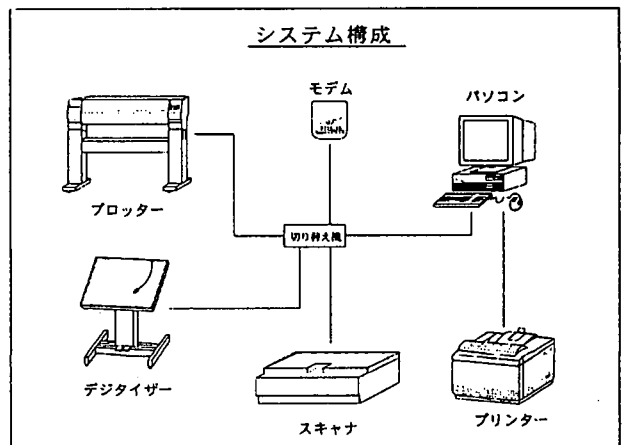


図-1 システム構成図

3. ラスターデータの処理フロー

2次元パソコンCADは、“JELLY 9”（販売元：旭技研（株））で、ラスターデータ処理機能付加版を使用し、データ入力はオートスキャナからラスターデータとして読み込む。

図-2に示すように、従前はラスターデータを読み込んだ後、変換ソフトを使用してベクトルデータ化していた。従来、ラスターデータのベクトルデータ化にはA1図面で1～2週間を要し、図面の種類、内容（等高線等の地図情報の緻密さ）や、元図面の鮮明さ、線情報以外（文字、記号等）の情報の多さにもよるが、自動認識ではどうしても予想外のところに線を結ぶため、その修正は手作業で行うこととなり、前述のように膨大な時間がかかっていた。

今回、1995年春のJELLY 9の機能強化により、ラスターデータ+ベクターデータの処理が可能になったため、前記機能を利用した設計作業を積極的に行っている。

4. ラスターデータ・ベクターデータ混在図面の利用効果

ラスターデータとベクターデータの混在図面で設計作業を行う効果は、緻密な等高線や住宅や街並みが複雑に配置されているなどで、1/2,500以上の縮尺の図面を下地として計画する場合に大きく期待できる。図-3から図-5に示すような図面の場合、従来では細かい地形データを扱うためには元図から第二原図を作成し、第二原図上に鉛筆で書き込んでいく手作業か、最初からデジタイザを使用してデジタルデータとしてCADデータ化する方法となる。

第二原図を作成した上での手作業による設計は、修正が容易ではなく時間がかかる。また、デジタイザを利用して

CADデータ化するにも多大な時間がかかった。この作業を省力化するためにオートスキャナで線分を自動認識させる方法も可能であるが、自由曲線などを細かい線分に変えるため、データ量が膨大となりパソコンCADで取り扱えるデータ量ではなかった。さらに、直線であっても太い線などは途中で曲がって認識されたり、線の交差部分が多い場合、その処理に時間がかかったり、さらには、文字を人力で入力しなおさなければならない場合も多く、数多くの問題を抱えながら設計作業を進めていた。

点の集まりとしてのラスターデータは、図面の大きさによりそれ自体大きなデータとなるが、元図のままの状態にCADによる重ね書きができる点では、前述したとおり、デジタイザの入力がいらず、また、ベクトル変換の作業も必要ないため、少なくとも1～2週間の省力化が可能となる。

図-3は市街地に囲まれて残った未利用地を造成計画した図面で、実図はA1版の大きさであり、ラスター

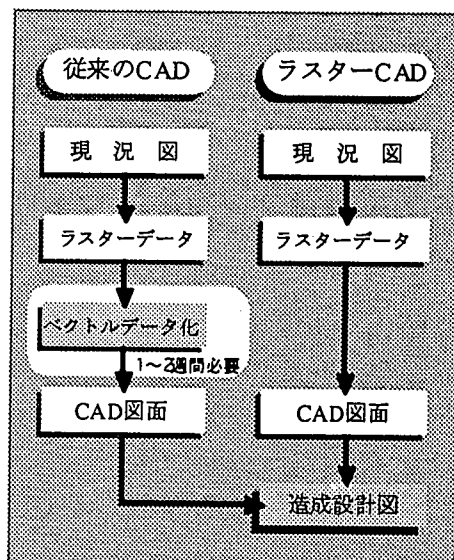


図-2 ラスターデータ処理フロー

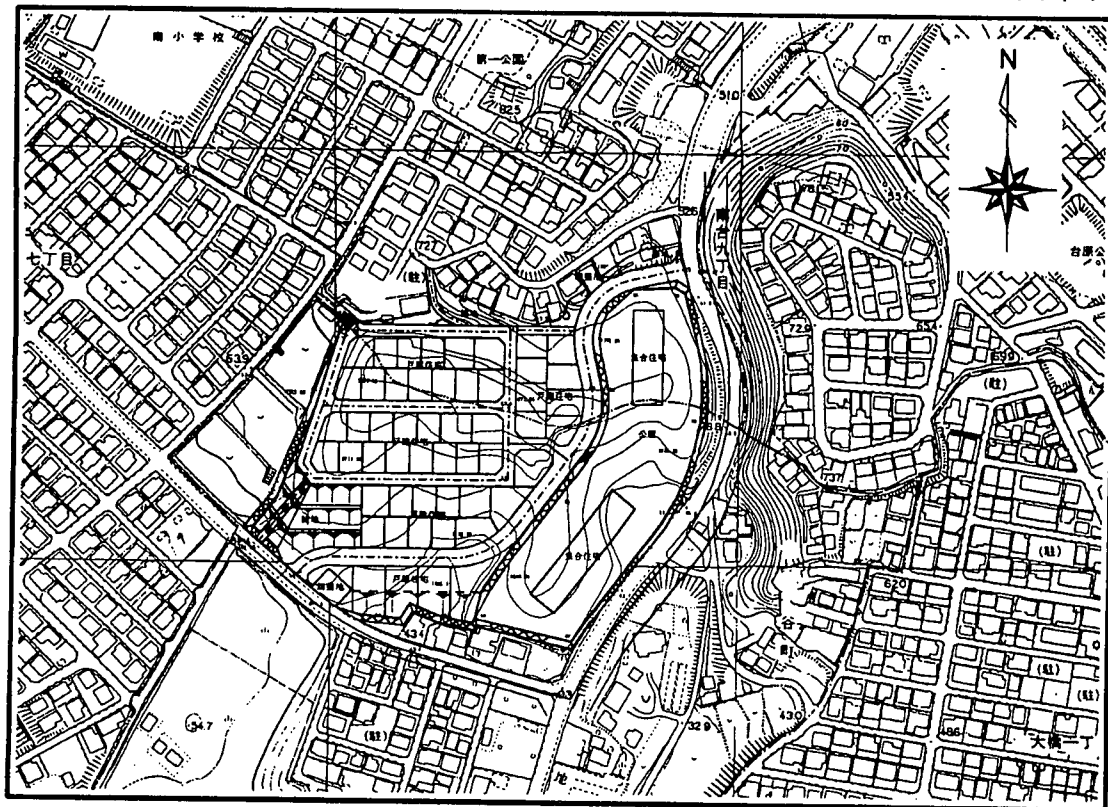


図-3 ラスターデータ、ベクターデータ混在図面（その1）

データで取り込んだ市街地の現況地形データは薄いブルーで表現してある。中央部の計画地は少し太めの線で記入し、道路、宅地、緑地、調整地等、それぞれ土地利用別に色分けされて出力されている。作業時間として地形データ入力、開発計画の設計データ入力・出力まで約1週間で完了する。

図-4は、図-3よりさらに、地形データとして等高線データが込み入っている図面をラスターデータとし

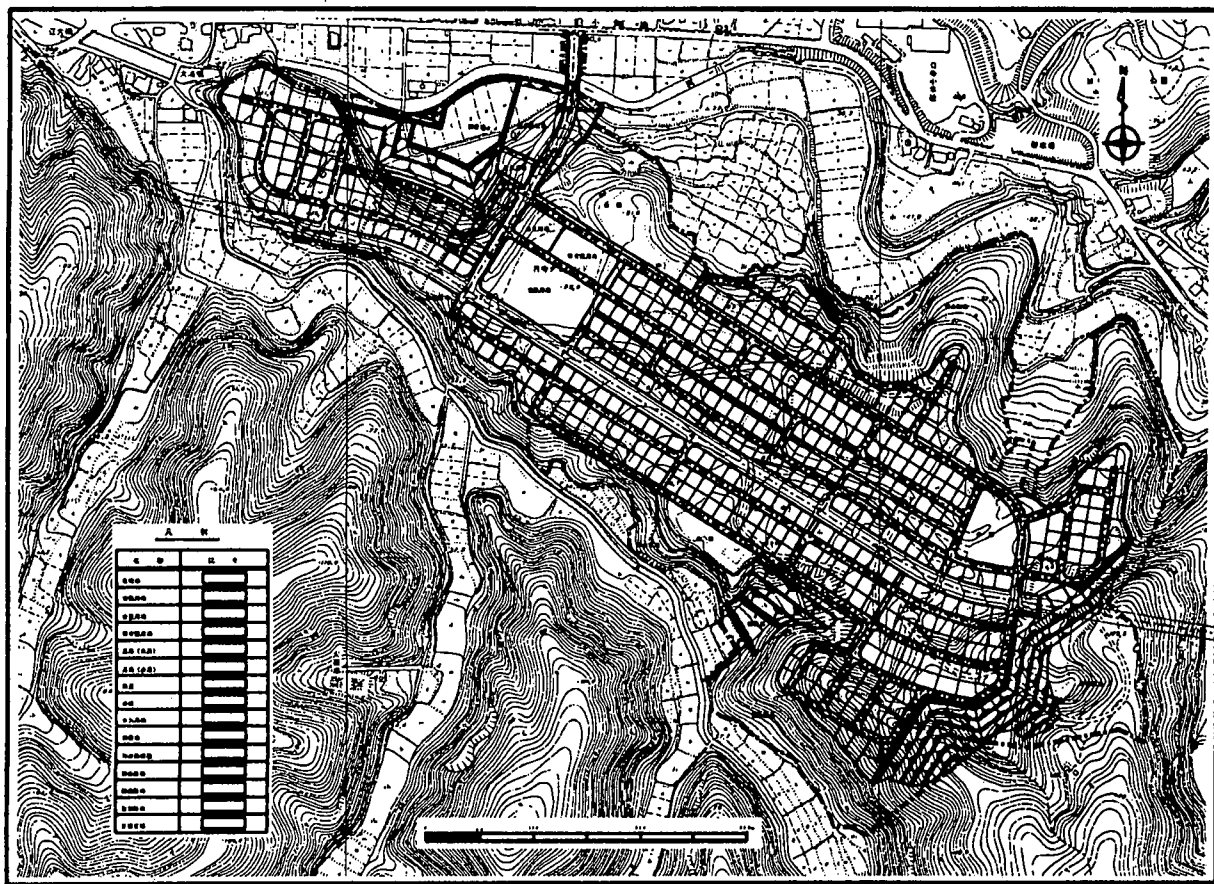


図-4 ラスターデータ、ベクターデータ混在図面（その2）

て読み込み、CAD上で計画設計を行った。実図はA1版でカラー出力し、非常に見やすくなっている。これだけの等高線データの地形図がスキャナにより瞬時に読み込むことができ、ラスターデータのままで即座にCAD上で編集が可能になることは、設計担当者の目からみると脅威的であり、多大な省力化となった。

図-5は山岳部での道路計画であり、同様に、等高線が込み入った地形図をラスターデータで読み込み処理した図面である。ここでは図-3、図-4、図-5のいずれも、白黒の縮小した図であるため、ラスターデータとベクトルデータの混在の状態がわかりにくい、下図としての地形図のラスターデータはデータ自体が点の集まりのため、ややシャープさに欠けることで、逆に軟らかい表現になっている。その上に重ねたベクトルデータの計画図はきちんとした線画で表現されているため、メリハリの利いた図面となっている。

今回例に挙げた図-4、図-5などでは通常、初期の段階で土量計算を必要とするため、最初から3次元ベクトルデータとして入力処理をする事が多い。3次元処理のためにデジタイザで入力した場合でも、オートスキャナで入力した場合でも、等高線はきちんとつながった線分として処理し、高さを与えるため、かなりの時間と労力を必要とする。入力した線分はベクトルデータのため、CADで扱いやすくなるが、そのまま2次元平面計画図に使用するにはデジタイザ入力のため、等高線がぎざぎざした曲線になりやすく、きれいな平面図とはなりにくい。しかしながら、今回のラスターデータ処理は土量計算等の3次元内部処理には使えないものの、2次元用の出力平面図として使い方によって視覚的に見やすい図面となる。

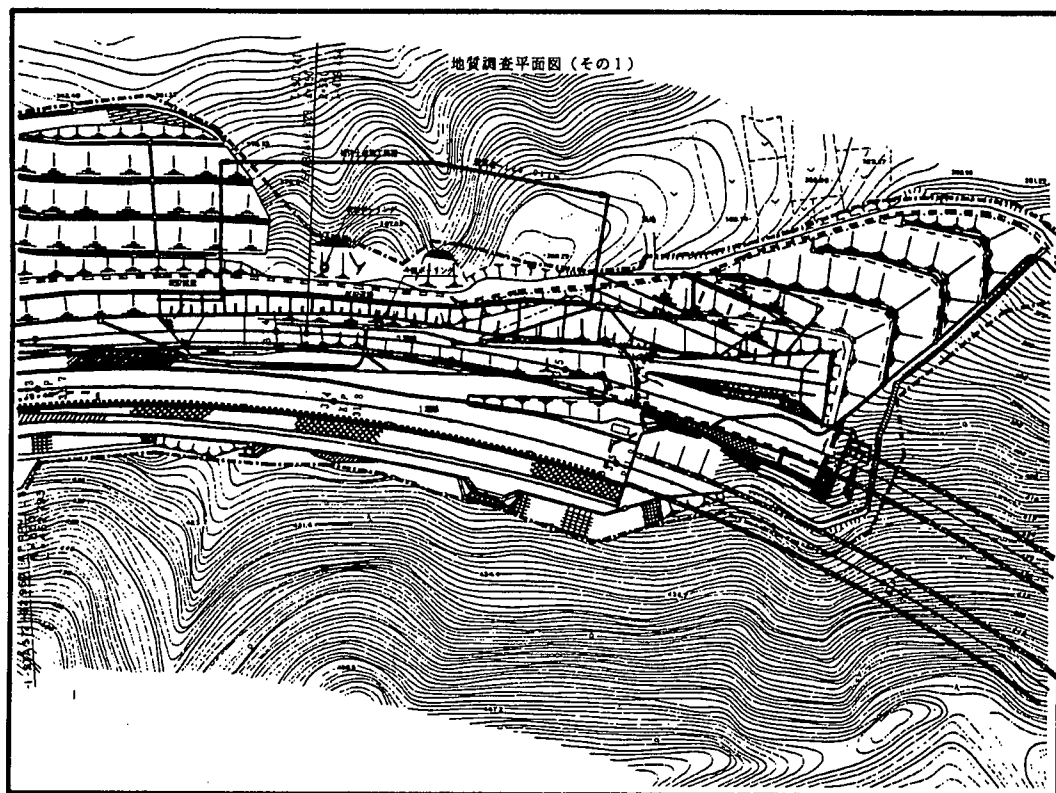


図-5 ラスターデータ、ベクターデータ混在図面(その3)

5. 現状の問題点

パソコンCADにおいて、ラスターデータが扱えるようになったのは、すさまじい程のコンピュータの性能向上に他ならない。つい最近のEWSと変わらない性能のパソコンが続々登場してきている。それに伴い、扱うデータ量・処理速度の向上でもたらされたラスターデータ処理であるが、残念ながら万能と言うわけではない。長所は何度も述べているように、スキャナで読みとったそのままのデータがCAD上で背景図として使用可能となり、その上にCADのデータを重ねることができること。この結果、データの入力時間が大幅に省力化できることである。しかし、まだまだ改善点は多く、

- ・ラスターデータのため、ベクトルデータとの端点処理がきちんとできない。
 - ・ラスターデータエリアとして、現状では1レイヤしか扱えず、データを振り分けられない。
 - ・従って、ラスターデータは1色(1階調)でしか表現できない。
 - ・レイヤ振り分けができないため、一度削除したデータが戻らず、復帰する場合、当初のラスターデータからやり直す必要がある。
 - ・ラスターデータがスキャナで読み込んだそのままのデータとなるため、元図が不鮮明な場合は線がかすれたり、地形図を拡大して読み込ませた場合等は、等高線が間延びした太い線になってしまう。
- などの短所があり、その改良をメーカーに要望している段階である。

6. おわりに

今回取りあげたように、2次元CADシステムで簡単にラスターデータを扱えるようになったメリットは大きく、通常の開発計画の設計作業の工程を約50%短縮可能にし、設計効率の向上に大きく寄与した。

今後は、パソコンCADのWindows化によるOLE機能の活用などで、マルチメディアツールとしての活用も可能になり、パソコンCADの利用に対する認識も大きく変化することが予想される。

また、ラスター・ベクター変換ソフトの一部にも変換効率の良い市販製品が出荷され始めている。これらのソフトウェアを効果的に組み合わせて活用することにより、設計効率の向上がさらに期待できそうである。