

空中写真解析による市街地排水区域特性の把握について

鳥取大学工学部 正会員 寺 西 靖 治

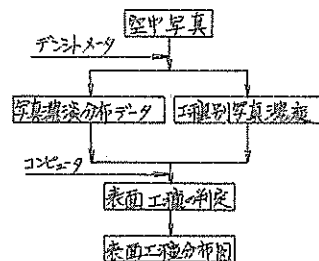
1. まえがき 雨水流流量算定にあたって最も重要とされることは、排水区域を構成する表面工種の分布状態と占有面積とより正確に見積ることにある。本研究発表者は、その有力な手段として空中写真の利用を開発してきた。^{0.2,3)} この方法によって、例えば合理的なにおける流出係数あるいは流入時間の推定に明確なる根拠を与えるとともに、表-1にその例を示すとおり、都市開発に伴う変化のすう勢を容易に知り得て、将来予想にあたっての少なからぬ示唆を得ることができた。本研究は、つぎに、空中写真の判読から表面工種の分布図作成までの作業を効率化するために、デンシトメータ(写真濃度測定装置)およびコンピュータの利用をほかり、その実際における問題点の解決方法をも併せて検討を加えたものである。

表-1 神戸市A排水区域(93/1 ha)における流出係数の経年変化

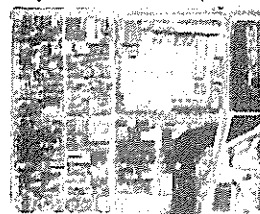
工種	基礎流出係数 ^①	1960年		1964年		1969年	
		面積率 ^②	①×②	面積率 ^②	①×②	面積率 ^②	①×②
屋根	0.9	0.305	0.275	0.329	0.296	0.345	0.311
舗装道	0.8	0.249	0.199	0.260	0.208	0.350	0.280
未舗装道	0.6	0.030	0.018	0.024	0.014	—	—
裸地	0.3	0.078	0.023	0.099	0.030	0.030	0.009
緑地	0.1	0.097	0.010	0.084	0.008	0.072	0.007
鉄道敷	0.1	0.031	0.003	0.031	0.003	0.031	0.003
その他	0.3	0.210	0.063	0.173	0.052	0.172	0.052
合 計		1.000	0.591	1.000	0.611	1.000	0.662

2. 空中写真解析 空中写真解析を行なう操作プロセスは概略図-1に示すとおりである。ここでも問題となることは、同様の表面工種であっても、物理的・地形的な原因によって光の反射の度合が異なっているため、デンシトメータによる測定結果が必ずしも類似した値とはならないことである。むしろ一般的には各工種ともかなり広い濃度範囲を示し、その値はいわゆる水理学的に重要な工種においてオーバーラップしている。したがってコンピュータによる表面工種の判定を、標準的な表面工種濃度を基準として行なった結果には誤読が含まれることになる。しかしながらこの誤読を未然に防ぐことはかなり困難であって、むしろ図-1のプロセスを1度実行したのち、得られた第1次の表面工種分布図と写真原図とを対比して誤読部分を発見するやり方のほうが簡便である。つぎに判読例をあげて、この具体的な方法について述べる。まず判読用の資料として写-1の空中写真を用いるものとする。判別すべき表面工種として、屋根、舗装道、裸地、緑地、水面部、その他、の6工種をあかす十分であることがわかる。一般の空中写真についても採用共通していえることであるが、これらの代表的表面工種の写真濃度範囲は、それぞれ前3者および後3者の間で相互にオーバーラップしている。これを分別するために、つぎのような操作を行なう。すなわち、前3者のうち舗装道は四角形的に一定な幅と長さをもった単純な形をしており、写真上では最も発見が容易であって誤読のチェックは簡単にを行なわれる。裸地は必ずしも一定の形を有してはいないが、一般的には長方形に近い形をしており、また写真濃度が最も明るい部類に属していて比較的発見が

図-1 空中写真解析プロセス



写-1 S市空中写真



やすい。前者のうちこれをエ種を取り出した残りのものを屋根と認識する。つぎに、後三者について同様にして、識別しやすいものから順に、「水面部」、緑地、と分別して最後に残ったものをその他と認識する。ここで、その他とは家屋と家屋の間のいわゆる路地の部分あるいは暗い日陰となった微小面積の部分の意味する。以上の一連の各ステップを実行したものが図-2~9である。図-2は写真濃度を12段階に設定して、全面積についての濃度を数値化して表わした第1次(無修正)分布図である。1個の数値は実際スケールで3㎡弱の面積を代表するものであるが、この単位面積は使用する空中写真の縮尺およびデンストメータの走査スリットの大きさによって任意に選ぶことができる。紙面の都合上、図-2のデータから、濃度の明るい方から9段階までと、それより暗いものを3段階とに大別して後者のみ取り出すと図-3が得られる。この図の右端の水面部に相当する部分に注目してみると、その輪郭がなめらかでなく、とくに上方においてはいりかたが浮んでいいために誤読を生じている。図-4~9はさき述べてた操作によってデータを修正したうち、表面エ種別に取り出した分布図である。なお、単位面積が既知であるのでエ種占有面積もコンピュータによって同時に計算される。

3. おすび 本研究の最終目標は図-1のプロセスを見全自動化することであり、これによって雨水流出量計算の合理化をはかろうとするものである。現段階では半自動の域を出ないが、写真撮影技術上の問題として、時間差撮影(陰の有無による判読難点の解消)、季節撮影(緑地、樹木の判別)、薄日撮影(陰の消去)、赤外線写真撮影(緑地、水面部の判別)、カラー写真撮影(色相による判読)などを行なって種々各角度からの解析を併用すれば、目標にかなり近づくことが可能となろう。この点については現在研究進行中である。

参考文献: ①, ②, ③ (冷田健), 市街地雨水排除計画の合理化に関する研究, 第22回土木学会年講, 昭和42; ④ 下水道講, 昭和44; ⑤ 第24回土木学会年講, 昭和44

図-2 写真濃度分布図

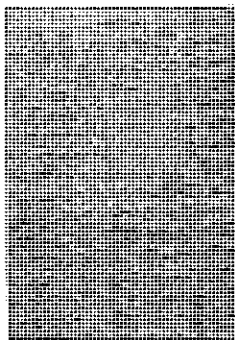


図-3 大濃度分布図

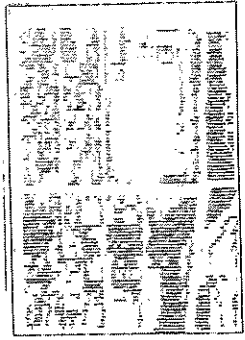


図-4 舗装道分布図

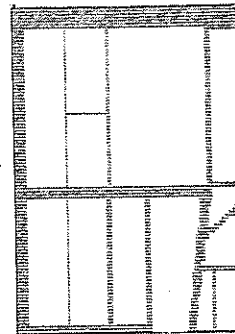


図-5 裸地分布図

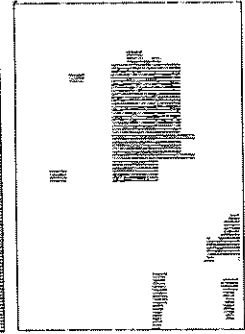


図-6 屋根分布図

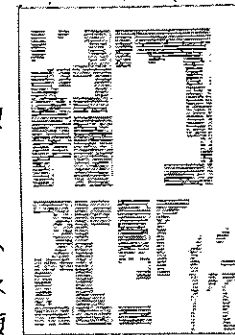


図-7 水面部分布図

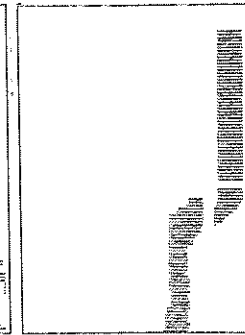


図-8 緑地分布図

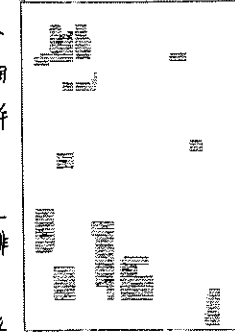


図-9 その他分布図

