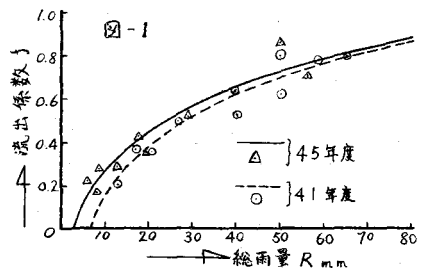


宮崎大学工学部 正会員 石黒政儀
 宮崎大学工学部 学生員 阿部哲士
 宮崎大学工学部 学生員 ○井上雄三
 宮崎大学工学部 学生員 田中春夫

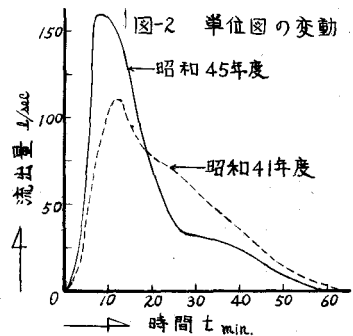
1. はしがき

都市下水道計画における基本的問題の1つに降雨と流出の水文学的問題がある。本文は昭和40年度から宮崎大学工学部構内の全排水渠を利用した降雨流出の自記記録設備を用いて研究を続けて来たオ4報である。オ1報からオ3報までは合理式とデュルクリ系実験式による流出計算値の相違と修正法、単位図法による流出解析と等価粗度値、有効雨量の推定法と共軸相関法などを報告した。本文では実測流域内の不浸透面増加(建物、舗装面の増加)による流出現象の変化、不浸透面の増が流出に寄与すると考えるR.R.L.法(Road Research Laboratory Method)の適用例とその適用限界の吟味、および不浸透面、半浸透面、浸透面の3流域特性に分割して流出解析を行なう方法を提唱する。

2. 不浸透面の増加率と流出係数の変化 本流域3.5km²の面積上で昭和43年度までに比べて、昭和45年には不浸透域と半浸透域が約80%増大し1.26km²となった。昭和41年度と45年度との流出係数の変化は図-1に示す通りで降雨量にもよるが、約30~50%の増大が認められる。



3. 流域の発展と単位図の変動 流域の発達によって流出現象が変化するのは当然であり、上述のような不浸透面の増加による本流域での単位図の変動を示したものが図-2である。この図からピーク流量は約1.4倍に増大し、ピーク発生時刻が約5分前進していることは注目すべきことである。



4. R.R.L.法による流出解析 本法は英国の都市下水道計画に用いられており、流出は不浸透面のみであるとして解析するのが特徴である。解析手順は図3に従って、(1)不浸透面の分割、(2)時間面積図の作成、(3)設計ハイトグラフの決定、(4)流出ハイドログラフの計算、(5)の単位時間ごとの増加面積 A_n と(3)のハイトグラフの単位時間ごとの強度 I_n に乗じて図(4)の式のように行なう。

(5)流出ハイドログラフの修正。実測ハイドログラフがある場合はその修減曲線を利用し、貯留効果として修正する。ない場合は計算水位に比例すると仮定される

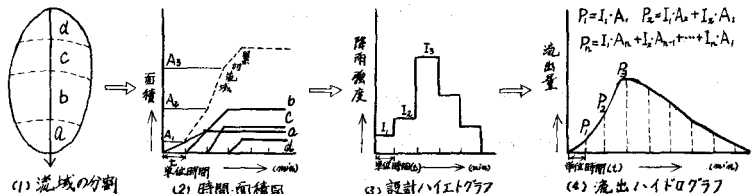
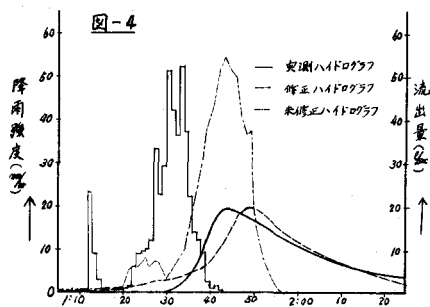


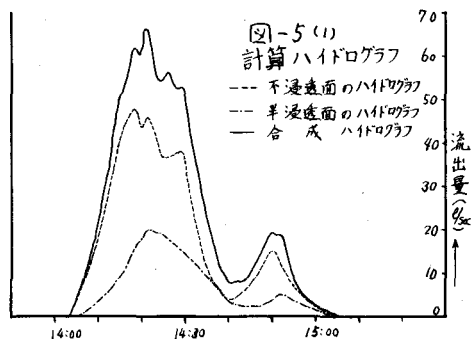
図-3. 流出ハイドログラフ計算手順

。実際のハイドログラフの修正としては周知のように次の貯留関係式、 $(R_n + R_{n-1}) - Q_{n-1} + R_{n-1}/30 = Q_n + R_n/30$ を使用する。ここで P は計算流出量、 Q は修正流出量、 R は貯留量であり、 Q と R との関係は実測ハイドログラフの低減曲線から求めることができる。

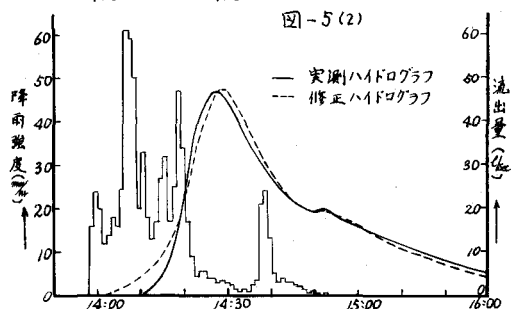
この $R.R.L.$ 法を実際の降雨流出計算に適用した一例が図4である。この例ではピーク流量はほぼ一致しているが、ピーク位置が一致していない。一般に図4のように実測ハイドログラフとうまく適合しないことが認められた。その原因としては不浸透面のみを考えているから、比較的雨量の少ない場合、あるいは不浸透面が流域の大部分をしめる場合でないとう適用できない。また雨量が多くなると不浸透面のみの流出を考えた実測流量に対する流出係数は1より大きくなり、明らかに浸透面からの流出が寄与していることが認められ、本法では先行条件にもよるが降雨量が約7mmを越すと1以上になる。



5. 新解析法 市街地における流出現象は流出の場を規定する流域特性によって大きく左右される。流域特性として、(1)不浸透面、(2)半浸透面（水路に直結していない不浸透面など）、(3)浸透面の3特性に分けられる。そこで(1)に対しては $R.R.L.$ 法を適用して流出解析をする。(2)に対しては実測ハイドログラフから(1)の流出係数が1を超過した時刻から流出が始まるとして解析する。(3)は実測ハイドログラフから分離するか、または流域特性によって任意雨量以上で流出が開始され则认为る。以上の3成分によるハイドログラフを作成し降雨量と時刻を考慮しながら組合わせてゆく。その一例を図5に示す。計算過程については講演時に述べる。



6. むすび 都市水文学の中心課題は降雨と流出に関することであり、本文では流域の発展による流出係数の増大と単位図の変化、さらに $R.R.L.$ 法を適用して、この方法は雨量が多く、かつ浸透面の多い日本の都市には適用できないことを明らかにし、新解法として流域を3成分に分離する方法を提唱したが、本法の細部についてはさらに研究を続けたい。



参考文献 1) 石黒政徳：雨水流出量算定諸公式と今後の動向 下水道協会誌 Vol.4 No.39 1967年6月。

2) 石黒政徳、岡田豊、立願昆夫：下水道計画における降雨と流出の定量的研究(第1報) 土木学会西部支部 昭和41年度研究発表会論文集、1967年1月。

3) 石黒政徳、上原尚明、佐藤武：下水道計画における降雨と流出の定量的研究(第2報) 土木学会西部支部 昭和42年度研究発表会論文集、1968年2月。

4) 石黒政徳、伊藤登夫、本山善彦：下水道計画における降雨と流出の定量的研究(第3報) 土木学会西部支部 昭和43年度研究発表会論文集、1969年2月。