

II-60 橋面の排水に関する実験的研究 (才三報)

大阪大学工学部 正負 安 宅 勝
○ 同 上 正負 波 田 凱 夫

橋面の排水に限らず、一般の道路排水においてもそうであるが、問題となるのは短時間の集中豪雨時における水の停滞であり、これを合理的に排水することである。本研究の主な目的は、かかる排水の合理的な手段を与える一助としての、各種降雨強度下における各種橋面の排水孔間隔及び、排水孔径を決定することであり、この目的のために、数多の状態を想定して数値計算を行い、実用設計上の規準を与えんとしたものである。本研究の一部は、すでに昨年度の年次大会、及び関西支部講演会において発表され、模型実験の方法や、水面形計算等につき詳述したが、今回、実用設計上の資料とすべき各種の図表及び数表を作成したので、ここにその一部を紹介する。

以下に掲げる資料は、図-1の如き、コ-ワリ-ト舗装の橋面(横断勾配 2% Parabola)について得られたもので、次の各々の場合について計算を進めた。

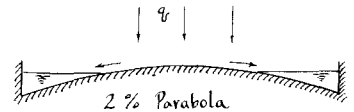


図-1

1. 降雨強度(10分間) 10 mm 20 mm 30 mm 40 mm
2. 幅 負 (b) 5 m 10 m 15 m 20 m 25 m
3. 縦断勾配 (I) 0 0.01 0.015 0.02

排水孔の設計には二つの要素があり、その一つは、橋面側部における最大水深であり、今一つは、側部に停滞する水を、完全に定常的に排水するための排水管の径である。

図-3は、排水孔間隔を種々変化させた時、各種降雨強度時における橋面側部の水深の最大値がどのように変化するかを示している。図の横軸は排水孔間隔、縦軸は最大水深を表している。図から明らかな様に、橋面側部の最大水深は、縦断勾配の増加に伴って急激に減少している。これは常識的にも当然の結果であるが、水路勾配がある値以上になると、水路の途中で、限界水深が現れ、これより下流側では、射流状態となって水が流れるからである。又、降雨強度、幅負、及び排水孔間隔の増大と共に、最大水深も増大して行くことも、明らかである。

図-3の資料は、排水孔径が十分大きく、降下した雨量がそのまゝ、定常的に、損失なく排出される場合(完全排水)を想定して計算が行われた結果、得られたものであるが、今一つの問題として、排水孔の径が、小と過ぎて、流入した全雨量を排出できない場合(不完全排水)がある。この様な不完全排水状態は勿論避けらるべきであり、そのためには、この二つの状態の限界を与える排水孔の径を決定せねばならない。この目的のために、模型実験を行い、排水孔面積と橋面面積の限界比を測定して、表-1及び図-4の如き結果を得た。図-4の横軸には、

完全排水

不完全排水

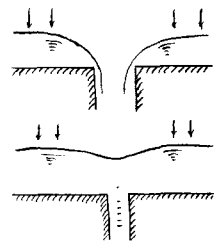


図-2

四隅に排水孔を持つ橋面の面積 A と、排水管1本の断面積 a と a 比をとり、縦軸には、1本の排水管に流入して来る流量 Q_0 と排水孔より流出する流量 Q の比をとつてある。勿論 $Q/Q_0=1$ の場合が完全排水である。図-4から明らかになる様に、不完全排水から完全排水に移るまでの a/A の限界比は、降雨強度 q につき一定の値をとると言える。表-1は、各種 a の場合の限界比を示すもので、この限界比以上の a/A の値をなせる様は排水孔面積を採用すれば、排水は完全である。又、表-1から判る様に、限界比 α 値は、主として降雨強度に關係し、縦断勾配には、それほど大きな影響を受けはしない様である。

以上の結果から実際の橋面における排水孔の設計を行うには、次の順序によればよいことがわかる。先ず、橋面の幅員及び縦断勾配が与えられた時、与えられる集中豪雨時の降雨強度において、橋面側部における許容水深を設定し、この水深をなせる排水孔間隔を、図-3より決定する。この際、縦断勾配がかなり大きく、水流が射流状態である時には、最大水深が、許容水深以下という状態になることもあり、排水孔間隔は、任意に定め得る。次に、与る排水孔間隔において、排水孔の断面積を表-1の限界比以上の値をとる様決定すればよいことになる。

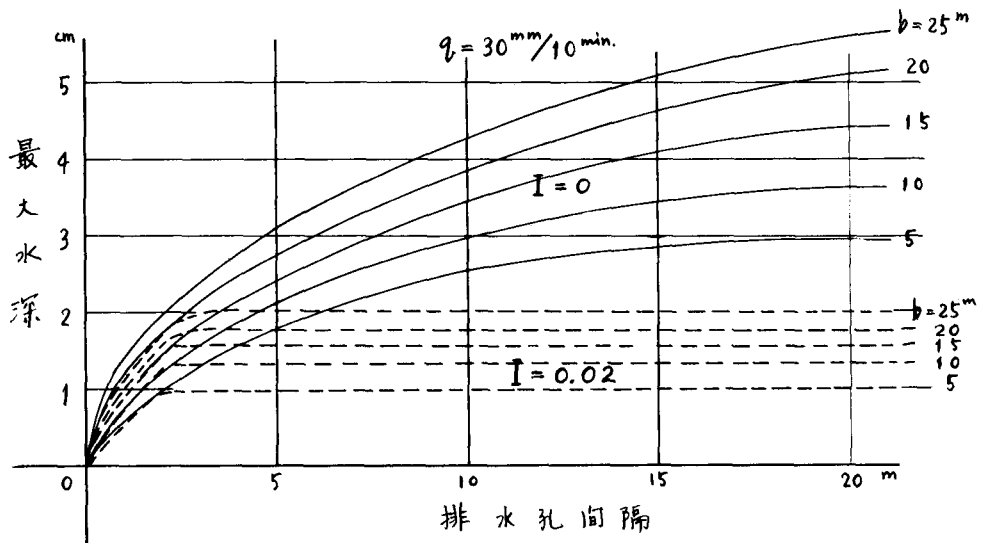


図-3

$I \setminus q$	$10 \frac{\text{mm}}{10 \text{ min}}$	$20 \frac{\text{mm}}{10 \text{ min}}$	$30 \frac{\text{mm}}{10 \text{ min}}$	$40 \frac{\text{mm}}{10 \text{ min}}$
0	0.461	0.512	0.990	1.531
0.01	0.480	0.701	1.029	1.560
0.015	0.491	0.752	1.051	1.571
0.02	0.500	0.760	1.071	1.571

($\times 10^{-4}$)

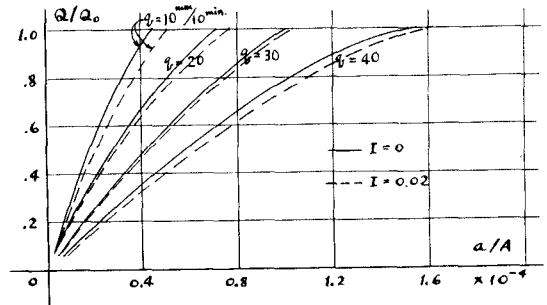


図-4