

低平地の内水排除に関する研究
-六角川流域を対象として-

佐賀大学理工学部 ○学 橋本和則 学 野原昭雄
正 荒木宏之 正 古賀憲一

1. はじめに

六角川流域は我国最大の干満差を有する有明海に面している典型的な低平地である。そのため六角川流域の内水被害は、夕立程度の雨でも発生することが多く、深刻な問題となっている。六角川流域の内水排除は主要河川である六角川の治水能力に依存しているが、一方では低平地における総合治水の観点にたった内水排除問題を検討することも重要である。以上のことから、本研究は機械排水（ポンプ）及び調整池による内水排除システムについて検討を加えたものである。

2. 手法

内水排除に関する数値計算は、ブランチ・ノードモデル¹⁾を基本とする不定流計算モデルによって行った。対象地域の雨水を集水し、排除するための幹線水路は簡単のために一本とした。内水の排除先は有明海とし、水路末端部にポンプあるいは調整池を設けた。図-1に対象地域の概況並びに計算に用いたノードなどを示す。水路床は地面高から-1mとし、水路床勾配は対象地域の実勾配とした。水路幅は、以下に示す所定の降雨に対して越流しない範囲内で試行錯誤により定めた。ポンプは起動水位・休止水位を自由に設定でき、降雨に応じて大・中・小のポンプ規模を設定し、稼働させた。調整池の水位制御は、自然排水方式とした。具体的には、晴天時における調整池の水位は有明海の平均潮位から常に-1mであり、降雨時には内水を一時貯留し、かつ潮位が-1m以下になった時に堰を介して自然放流される。降雨は図-2に示すように実績降雨を用い、規模の大きいものとして平成2年7月の降雨（H2降雨と略記）、および比較的規模の小さいものとして昭和55年8月（S55降雨と略記）のものを採用した。

3. 結果および考察

①ポンプ排水の場合：H2降雨及びS55降雨について不定流計算を行い、最大水深となった時の水路の水面形を図-3に示す。本例の場合、1m以内の水深で流下しており、水路から越流していないことが認められる。この時の水路幅を表-1に示す。この表から、H2降雨に対応する水路幅は上流では150～350m、中・下流では700～800m程度必要とすることが分かる。図-4にポンプピットに流入する付近（ノード

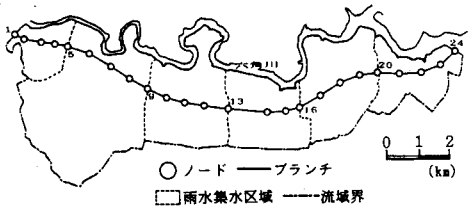


図-1 対象地域のブランチ・ノード

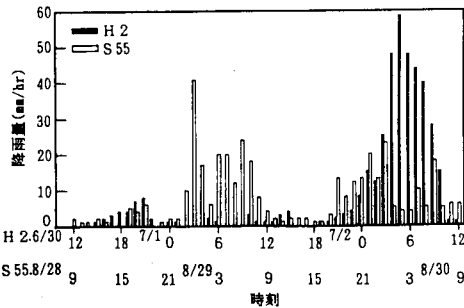


図-2 降雨パターン

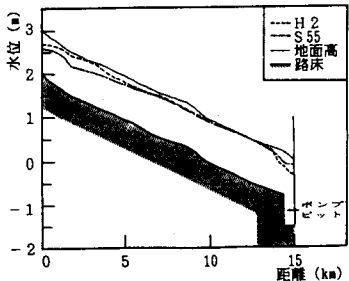


図-3 最大水深時の水面形（ポンプ）

表-1 ポンプ排水の場合の水路幅

ノード	1～5	5～8	8～10	10～16	16～18	18～23	23～24
H2降雨	150	350	550	700	750	800	900
S55降雨	100	300	300	300	350	350	800

単位(m)

23)の水位の時間変化とポンプ稼働状況を示す。ポンプは、降雨状況に応じて、小規模から大規模のものへと順次稼働させている。H2降雨に対応するポンプ規模は最大時で約 $500\text{ m}^3/\text{sec}$ 、S55降雨で $200\text{ m}^3/\text{sec}$ 必要であることが分かった。いずれにしても、H2降雨の内水排除を行なうには、大規模な水路とポンプを必要とするといえ、平成2年7月の水害の激しさに加えて低平地が抱えている宿命的な排水問題の深刻さが伺える。

②調整池の場合：H2降雨及びS55降雨について不定流計算を行い、最大水深となった時の水路の水面形を図-5に示す。本例の場合も1m以内の水深で流下しており、水路から越流していないことが認められる。この時の調整池に導水するための水路幅を求め、その結果を表-2に示す。この表から、水路はポンプ排水の場合と同様に大規模なものを必要とすることが分かる。調整池においては、潮位が-1m以下（海からの調整池への流入が無い場合）になった時に、可動堰が開き、自然放流される。図-6に調整池の水位変化を示す。堰の開放に伴う排水状況と調整池への流入状況が充分再現されているようである。調整池の必要容量は流入内水量と、堰の開放時間内における排水量から定められ、H2降雨で約1500万 m^3 、S55降雨で1200万 m^3 となることが分かった。本計算例においては、簡便化のために堰の実質的な開放時間を2時間と固定しているが、自然排水時間を潮位と連動させて長くすることができれば、これらの調整池容量を小さくすることは可能であるが、今後の課題としたい。

4. まとめ

ポンプ排水あるいは調整池による内水排除システムについて検討を加え、水位やシステム規模などについてその定量的把握が可能となったが、今後は建設コストや管理費の面からも検討を加える必要があろう。また、今回は水路からの越流を認めずに完全排除の観点から検討を加えたが、許容湛水（床下浸水）を考慮した排除システムも重要な課題と言えよう。本研究を遂行するにあたり、資料の提供などご協力頂いた建設省九州地方建設局武雄工事事務所の方々に深謝致します。

【参考文献】

- 1) Nico Booij etc. ; "A Micro-computer Package for the simulation of One-dimensional Unsteady Flow in Channel systems"; IHE, TU Delft, Rijkswaterstaat,1989

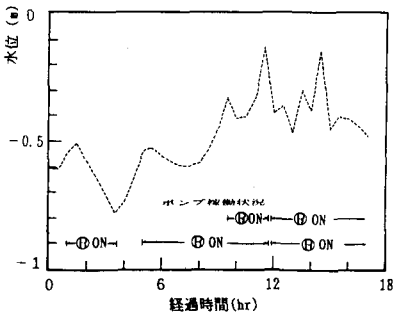


図-4 ポンプピット付近の水位変化とポンプ稼働状況

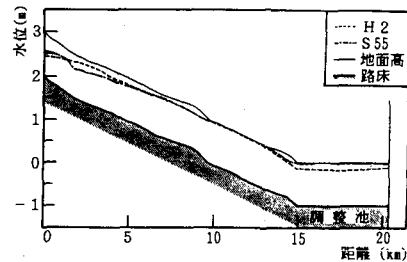


図-5 最大水深時の水面形（調整池）

表-2 調整池排水の場合の水路幅

ノード	1～5	5～8	8～10	10～15	15～16	16～22	22～23	23～24
H2降雨	300	400	600	700	800	800	800-900	900-1000
S55降雨	100	300	300	300	300	350	350	350

単位(m)

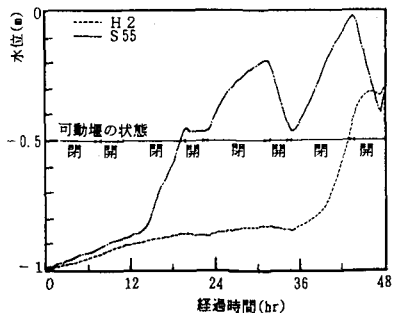


図-6 調整池の水位変化と可動堰の状態