

佐賀県白石町における水路を活用した内水対策の検討

佐賀大学理工学部 学生会員 松尾 昇
佐賀大学理工学部 正会員 大串 浩一郎

1. 研究背景・目的

佐賀県の中南部に位置する白石町は東を有明海、北を六角川、西を杵島山地に接し、標高-1.0m～3.5mの低平地が広がる地形となっている。有明海は干満差が最大 6m にも及び六角川が有明海の潮汐の影響を受けやすく、また低平地を流れることから、この流域は大雨の際に内水氾濫や外水氾濫が発生しやすいという特徴を持つ。近年では平成2年7月、令和元年8月、令和3年8月に六角川流域で甚大な水害が発生した。

図-1 に令和3年8月の豪雨による六角川流域の浸水域と浸水建物を示す。この豪雨では、白石町で床下・床上浸水合わせて 525 戸が浸水し、令和元年8月豪雨の時の浸水家屋数 464 戸と比較し浸水家屋数は増加した。

白石町では内水氾濫が発生した際、ポンプを用いて六角川あるいは有明海へと排水を行うが、六角川中流部の新橋水位観測所での水位が計画高水位 6.94m を超えた際、六角川の水位上昇を防ぐため、新橋より上流のポンプはすべて運転を停止しなければならない。その結果、令和3年8月には8時間以上運転調整が行われた。六角川流域の内水氾濫を効果的に軽減するためには、近隣の市町が連携して対策を行う必要がある。

本研究では、令和3年8月の豪雨における流況を一次元解析により再現し、ポンプを用いて白石町の内水を六角川ではなく、水路を用いてできるだけ有明海へと直接排水する検討を行った。

2. 研究方法

本研究では六角川、武雄川、牛津川等の河川に加えて、白石町に広がるクリークを加えた水路網を作成し、令和3年8月11日から14日までの期間で1次元解析による流況の再現を行った。

2.1. 河川・水路断面

六角川、武雄川、牛津川の横断面データとしては、平成29年10月に測量された200m間隔のデータを与えた。白石町の水路に関しては、白石町から提供のデータを与えた。

六角川、武雄川、牛津川の粗度係数については河道の各区間ごとに与え、その他の河川、水路に関しては一律に $n=0.03$ を与えた²⁾。

2.2. 境界条件

1次元解析における境界条件の与え方を表-1に示す。上流端の溝ノ上観測所と武雄川観測所では十分な実測流量を得ることができなかったため、溝ノ上観測所では H-Q 式を用いて、武雄川観測所では iRIC の SRM を用いてそれぞれ換算流量を算出した。また、水路に関しては上流側でため池に接続している水路で、白石雨量観測所の実測雨量にため池の面積を掛け、これを時間で割ることで換算流量を求めた。下流側の境界条件に関しては六角川では河口から 10km 地点で大浦潮位観測所における有明海の実測潮位を与えた。

表-1 境界条件の与え方

境界条件	河川名	地点	諸量
上流端	六角川	溝ノ上観測所	換算流量
	武雄川	武雄川観測所	換算流量
	牛津川	砥川大橋観測所	実測水位
	水路	ため池	換算流量
下流端	六角川	大浦潮位観測所	実測潮位
	水路	排水機場	実測水位

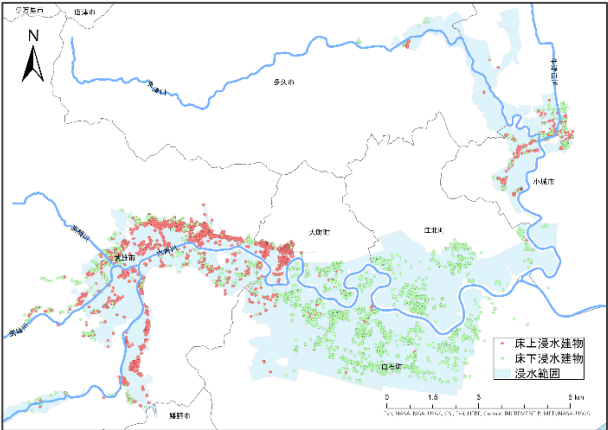


図-1 六角川流域浸水域と浸水建物(令和3年8月)

2.3. 排水機場

白石町の水路と六角川との接続部に計 18 個の排水ポンプが設置されており、すべてのポンプが稼働している場合、 $40.9\text{m}^3/\text{s}$ のペースで六角川へと排水されている。今回はこれらのポンプによる六角川への排水の有無による、白石町の水路網の水位変化を調べた。

3. 結果・考察

ポンプで六角川へ排水を行った場合と、排水を行わなかった場合の水路の水位の比較を行った。対象水路は北部の旧白石町市街地、南部の旧有明町市街地を流れるものとした。

3.1. 旧白石町市街地

対象とする水路を図-2 に、解析結果を図-3 に示す。C 地点にポンプが設置されているため、ポンプの排水の有無によって 20cm 以上の水位の変化がみられる。ポンプで排水を行わなかった場合、広い範囲で水位が堤防高を越えた。内水対策を検討する際にはこの越流分を流せられるような水路の整備や、有明海への直接排水が必要である。

3.2. 旧有明町市街地

対象とする水路を図-4 に、解析結果を図-5 に示す。六角川から大きく離れた地点であるため、ポンプの排水の有無による水位の変化は見られない。しかし、対象区間全区間にわたって溢水が発生しているため、市街地を迂回して内水を排水する方法や有明海への直接排水を検討する必要がある。

4. 結論

ポンプを用いて六角川へ排水を行った場合と行わない場合を比較すると、北部の旧白石町市街地では水位の低減効果が見られたが、南部の旧有明町市街地では水位の低減効果は見られなかった。六角川へ排水している内水を、水路を用いて有明海へ直接排水することを検討する際、北部の旧白石町市街地から優先的に排水することが効果的である。今後は 2 次元氾濫解析により、より詳細で有効な排水方法を検討していく。

参考文献

- 1) 国土交通省武雄河川事務所：過去の運転調整の実績
- 2) 土木学会編水理公式集, p.199, 1985

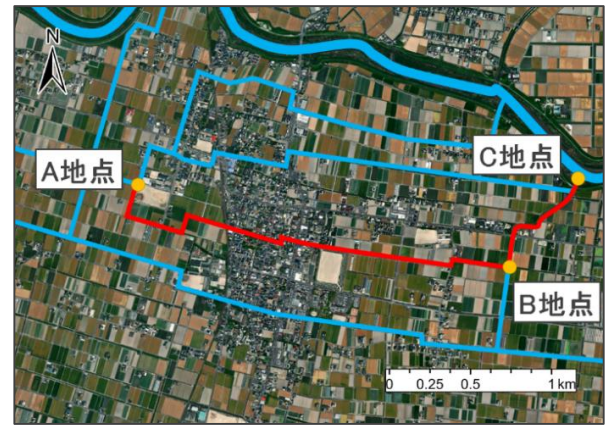


図-2 旧白石町市街地対象水路

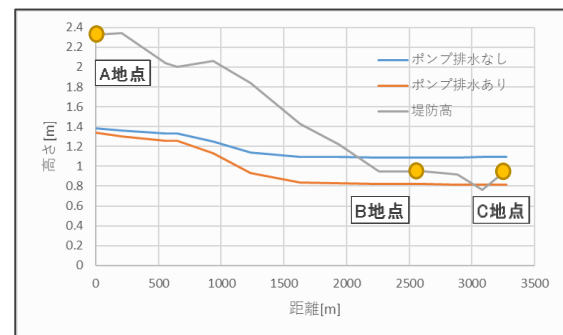


図-3 最高水位の縦断面図(旧白石町市街地)

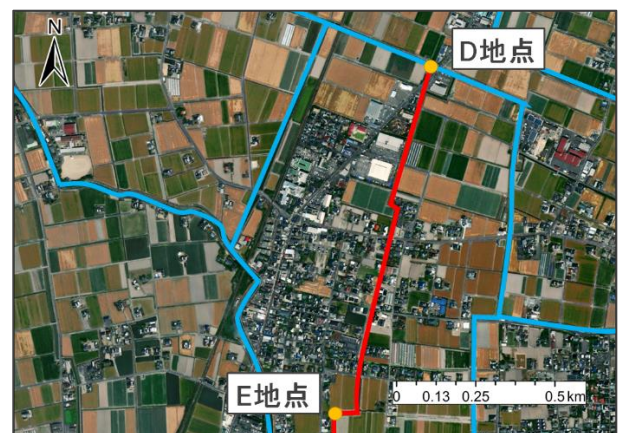


図-4 旧有明町市街地対象水路

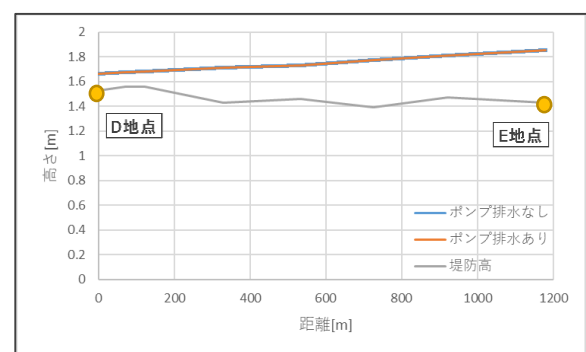


図-5 最高水位の縦断面図(旧有明町市街地)