

高潮堤防に適した柔構造樋管の設計

建設省太田川工事事務所 賛助会員 藤原 武夫
 賛助会員 後藤 寿久
 賛助会員 ○松田 信之

1. 要 旨

太田川市内派川における高潮堤防は、広島デルタという非常に軟弱な地層の上に施工されるため、施工後7・8年の間に約50cmの沈下を生じると予測されている。

よって、本箇所を設置する樋管は、高潮堤防施工に伴う地盤沈下に追従可能な構造とする必要があり、旧太田川の舟入・中島・神崎地先の計3箇所の高潮堤防において、柔構造樋管の設計を行った。

2. 高潮堤防に採用されている樋管の現状

過去、市内派川の高潮堤防の樋管には、以下の2タイプが採用されてきた。

① 剛 構 造：遠心力鉄筋コンクリート管360°巻き（ヒューム管）

② 柔 構 造：強化プラスチック複合管（FRPM複合管）

現地の各樋管を調査した結果、管材に数カ所の亀裂、管材継手部に隙間が確認された。

これは、堤防の不等沈下に構造体が追従できず、管材底面の空洞化が発生し、管体に荷重が架かることにより損傷が生じたものと考えられる。

3. 高潮堤防に適した樋管の設計

高潮堤防は、基礎地盤の圧密沈下による周辺家屋及び堤防への影響を考慮して、高さ方向に3段階に分けて施工しており、高潮堤防に伴う地盤沈下が樋管に影響しないように、2段階築堤時に樋管本体部及び集水柵の施工を行うこととしている。

しかしながら、2段階施工後にも完成堤に対し約30cmの残留沈下が予測されており、堤防内に設けられる樋門・樋管等の横断工作物は、この沈下に追従できる構造とする必要がある。

1) 樋管基礎構造の検討

柔構造樋管の基礎構造は、基礎地盤の残留沈下量により決定することとなっている。

本樋管設置箇所の残留沈下量結果は表-1に示すとおりである。

本樋管の基礎地盤の残留沈下量が30cm以下となる中島・神崎地先の2箇所につ

いては、基礎を有した構造体と周辺堤防との沈下量の相違による周辺堤防への影響を防ぐため、基礎地盤無処理とし、基礎は特別なものを設置しないものとした。

また、30cmを越える舟入地先（50cm以下）については、キャンバー盛土を行い、管体を上げ越して設置することにより、管体の不等沈下に対応することとした。

2) 管材の比較検討

函体の断面構造は、断面のたわみ特性の違いから、剛性函体とたわみ性函体の2タイプに大別される。

本樋管は、φ600と断面形状も小さく柔構造樋管でもあることから、表-2にあげる管材について比較検討を行った。

表-1 樋管設置箇所の1段階盛土施工後残留沈下量

樋管位置	1段階盛土 施工後経過日数	残留沈下量
(舟入地区) 右岸1k281	約800日	33.7cm
(神崎地区) 右岸1k399	約800日	28.4cm
(中島地区) 右岸1k426	約400日	25.7cm

各管材について、高潮堤防に伴う不等沈下に追従可能であることを前提として、経済性、施工性、継手部構造等を考慮し比較検討を行った結果、樋管としての機能を損なうことなく、高潮堤防に伴う沈下に対して追従可能であると考えられる「高耐圧ポリエチレン管」を採用することとした。

表-2 函体断面構造の選定

断面構造	管 種	評 価
たわみ性 函体	強化プラスチック複合管	既設樋管に見られる継手部のずれに対し、補強が困難である。
	水輸送用塗覆装鋼管	高潮堤防に伴う地盤変動に対して、追従性に劣る。
	メタルコルゲート管	水密性に劣る。
	硬質塩化ビニル管	高潮堤防に伴う上載荷重に対して、管体強度に劣る。
	高耐圧ポリエチレン管	樋管としての機能を損なうことなく、高潮堤防の沈下に対し追従可能である。
	ダクトイル鋳鉄管	上記と同様。ただし経済的に高価である。

3) 管材継手構造の検討

既設樋管の状況を見ると、継手部のずれ、損傷が発生していることから、継手部の構造を以下のとおり検討した。

(1) 管本体継手構造の検討

地盤沈下の影響による管体どうしの抜け出し防止及び、完全な水密性が得られるよう、管本体に抜け出し防止用の突起を施すとともに、管接続部の外周を溶接することにより、継手部の強化を図った。

(2) 吐口部（フラップゲート基礎部）及び呑口部（集水柵）との接続構造検討

管本体とコンクリート構造物との沈下に対する追従性の相違に対し、コンクリート接触面における管体保護として、管体全周にゴムを巻き付け管体の保護を図った。

また、管本体継手構造と同様に、抜け出し防止用の突起を施すこととした。

4) 遮水壁の検討

遮水壁については、以下の3通りの方法を検討した。

- ① ゴム遮水壁（ゴム周辺をアングル鋼で補強）
- ② 鋼製遮水壁
- ③ ポリエチレン製遮水壁

上記3案を検討した結果、軽量であり施工性に優れ、部材そのものの補強を必要とせず、また感潮区間における耐腐食性に優れる③ポリエチレン製遮水壁を採用することとした。

4. まとめ

高潮堤防における沈下のため樋管付近で空洞が生じ、樋管自体が損傷することを防止するための対応を記述してきた。その結果、

- ① 地盤変動に十分追従し得る構造にすること。
- ② 軽量であり、施工性、経済性に優れる。
- ③ 継手構造において補強を図る。
- ④ 管体自体も十分な強度を有すること。

等に留意して、高潮堤防における樋管材として、高耐圧ポリエチレン管を選定した。

今後は、堤防や樋管の挙動を注意深く見守っていきたいと考える。