

## 平坦な住宅密集地における雨水幹線増強工事の詳細設計事例

(株)三水コンサルタント中部支社 藤本 佳嗣

本業務は、A市の既存幹線水路において、浸水対策を目的とした水路改修の実施設計であった。既存幹線水路は計画雨量に対して 1/3 弱の能力しかなく、過去に度々浸水被害が発生している。

既存水路の左岸側は部分的には拡幅できるスペースがあるが、右岸側は家屋が近接しているため拡幅は全くできない状況であった。

このような厳しい現場条件であるため、水路拡幅、バイパスの新設、水路のライニング（粗度係数の低減による流下能力の増強）を組み合わせることで水路改修の計画を行った。

**Key Words** : 水路拡幅、バイパス、ライニング

### 1. はじめに

わが国の下水道事業は、汚水整備については、普及の時代から維持管理の時代に入っている。一方、雨水整備については、都市部では整備が進み、一定の効果が得られているが、地方においては途上段階であり、各地で毎年のように浸水被害が起きている。このような状況であるため、地方の雨水整備も急がれるところである。

### 2. 現場状況

#### 2-1. 現場及び周辺の状況

現場は、平野部の中心に位置した平坦地である。周囲の状況は古くからの住宅地となっているが、現場の上流部は田畑が広がっている。しかし、徐々に宅地化が進んでいるため、浸水被害のリスクも徐々に上がっている状況である。図-1に今回設計区間の全体平面図を示す。



図-1 全体平面図

## 2-2. 水路改修整備の状況

今回設計区間の上流部および下流部はともに水路改修が完了しており、今回設計区間のみ水路改修が着手できていない状況である。

## 2-3. 水路両岸の状況

左岸側は、幅員 1.5m 程度の通路となっている区間、空地（私有地）の区間、家屋が近接している区間などが混在している。

右岸側は、ほぼ全線にわたり水路護岸に家屋が近接している。



図-2 現況水路写真

表-1 既存水路の現場状況

区間	左岸側	右岸側
No.1~No.2	幅 1.5m 程度の通路、空地（市有地）	家屋が近接
No.2~No.3	家屋が近接	家屋が近接
No.3~No.4	空地	家屋が近接・空地

## 2-4. 現況水路断面

現況の幹線水路は、幅 3.0~3.9m 程度、深さ 1.2~1.3m 程度の複断面の開水路となっており、両岸は玉石積やブロック護岸で水路底はコンクリート張の部分と現地盤（土）の部分が混在している状況である。

## 2-5. 水路勾配

水路勾配は、箇所によってばらつきはあるが、0.7~2.0% 程度である。下流の改修済水路との境界部で 20cm 程度の落差がある。

## 2-6. 現況水路能力

現況水路の流下能力は、計画雨水量に対して 1/3 弱しかなく、現在も進行する上流部の宅地化により、さらに雨水流出量は増大していくことが懸念される。

過去にも、度々浸水被害が発生している区域であり、直近では、令和元年 8 月の台風時に現場周辺約 0.6ha が 30cm 程度浸水し、床下浸水の被害が起きている。

表－ 2 現況水路諸元

区間	現況水路断面 (mm)	計画雨水量 (m <sup>3</sup> /s)	現況水路の 流下能力 (m <sup>3</sup> /s)
No.1～No.2	上段：3150/2600×800 下段：1550×500	6.949	2.136
No.2～No.3	上段：3000/2450×800 下段：1550×500	7.172	2.053
No.3～No.4	上段：3900/3700×700 下段：2000×500	7.719	5.090

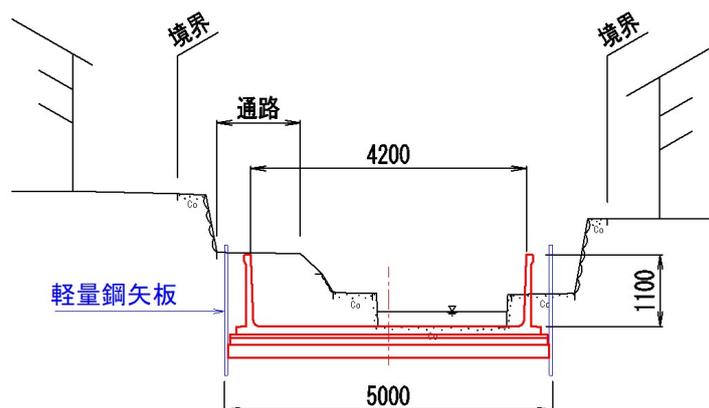
### 3. 設計計画

浸水対策は、雨水流出抑制と水路改修に大別されるが、今回は能力不足区間の水路改修を前提とした設計委託業務であった。今回設計区間の上流部および下流部は水路改修が完了しており、上下流端の水路底高は固定であった。

水路改修の方法としては、水路拡幅、バイパス布設、ライニングによる粗度係数低減が考えられた。しかし、制約の多い現場条件であるため、当初から、ある程度の用地買収はやむを得ないという考えであった。用地買収を最小限に抑えるためにも、水路拡幅部やバイパス水路もすべてライニングを施す方針とした。以下に各区間の水路改修方法を示す。

#### 3－ 1. No. 1～No. 2 区間

一部、用地買収が必要となったが、基本的には左岸側の通路を最大限利用した水路拡幅を行う計画とした。



図－ 3 No. 1～No. 2 水路拡幅 標準断面図

#### 3－ 2. No. 2～No. 3 区間

両岸に家屋が近接しているため、水路拡幅は現実的に不可能であった。そのため、市道占用および売地を用地買収することとして、バイパスを布設する方針とした。バイパスル

ートについては主に 2 案検討し、埋設物状況、工事規模、用地取得の現実性などから判断し、ルート①を採用した。

表-3 バイパスルートの比較検討

ルート概要図		
バイパス水路諸元	ルート①	ルート②
断面	2700×1000	3700×1000
勾配	1.76‰	0.83‰
延長	130m	460m
能力不足の解消区間	No.2～No.3	No.1～No.3
埋設物への影響	污水管と水道管の移設が必要	污水管と水道管の移設が必要
工期	3～4 カ月	1 年弱
評価	No.1～No.2 の水路拡幅が必要であるが、バイパス布設工事の規模を最小限にでき、実現性が高い。	No.1～No.2 の水路拡幅は不要となるが、一部、道路の拡幅(用地買収)も必要であり、実現性が低い。
	採用	不採用

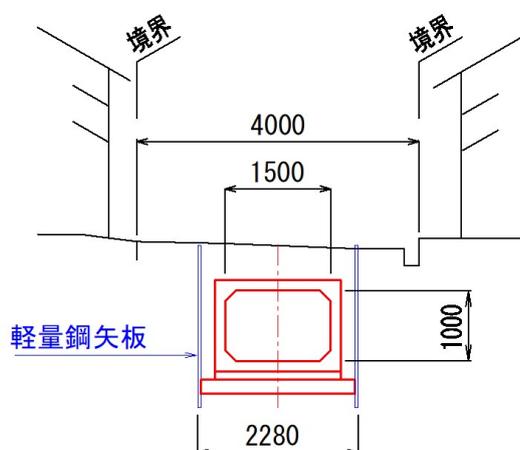


図-4 バイパス布設 標準断面図

### 3-3. No. 3~No. 4 区間

この区間は他の区間より既存水路の断面が若干大きく、能力不足の程度も他の区間よりは少ない。よって既存水路の勾配調整およびライニングによる水路改修の計画とした。

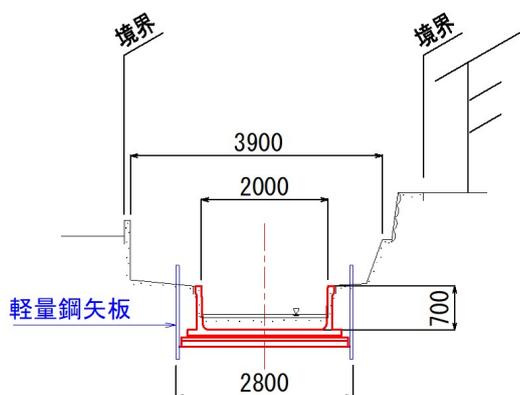


図-5 No. 3~No. 4 水路改修 標準断面図

## 4. 今回設計の検討結果

今回設計業務の水路改修計画の検討結果を表-4に示す。

表-4 改修方法と施工法の検討結果

区間	水路改修の方法		計画雨水量 ( $m^3/s$ )	今回設計水路の 流下能力 ( $m^3/s$ )
No.1 ~ No.2	既存水路を拡幅してライニングを行う		6.949	7.050
No.2 ~ No.3	既存水路のライニングと バイパス布設	既存水路部 (ライニング)	7.172	2.953
		バイパス部 (ライニング)		4.464
	合計			7.417
No.3 ~ No.4	既存水路内にフリームを布設してライニングを行う		7.719	9.009

## 5. おわりに

住宅地内を流れる水路は両岸に家屋が近接している場合が多い。今回設計区間も同様である。このような現場で水路拡幅やバイパス布設を計画する場合、用地買収なくして工事を行うことは非常に困難である。用地買収については土地所有者の同意はもちろんのこと、

隣接住民の同意も必要となってくる。今回のバイパスルートにおいては、幸運にも、売地が存在しており、当初から、その売地を有効活用する方針であった。しかし、バイパスの起点部や水路拡幅部において用地買収が必要となり、住民の協力を得て用地を取得できた。

今回の業務を経験し、水路改修を含めた浸水対策工事は地域住民の協力なくしては実現できないことを実感した。

雨水設計は一般的に 10 年確率降雨に基づいて流量計算を行うが、近年では想定外の大雨が珍しくない。このような近年の気象状況から、水路改修工事が完了したとしても安心はできないということは、事業者や設計者のみならず、世間でも認知されつつある。

今回業務では、設計計画の初期段階において、雨水貯留池を建設することも併せて提案した。過去の浸水実績（浸水エリアと浸水深さ）をヒアリングし、その時の降雨データも参考にして、おおよその調整池容量を決定し、水路上流部の道路下にボックスカルバート形式の雨水貯留池を埋設するという提案であった。しかし、現時点で、浸水対策の方針を大きく方向転換することができない事情から、貯留池は見送られた。

雨水貯留池も含め、水路拡幅、バイパス布設、ライニングによる流下能力の増強などは浸水対策に有効な手段であることは間違いないが、やはり、ハード面での対策には限界がある。今後は、自治体と地域住民の連携のもと、防災・減災意識の向上など、ソフト面での対策をより一層進めていくことも非常に重要である。

—以上—