

# 事業中用地でのゲリラ豪雨対策について

日朝 洋明

大和川河川事務所 工務課 (〒583-0001大阪府藤井寺市川北3丁目8番33号)

大和川河川事務所では、堺市堺区において、阪神高速道路(株)と堺市と共同して、阪神高速大和川線及び高規格堤防と一体となったまちづくりを行っています。2017年1月には阪神高速道路大和川線は三宝JCTから鉄砲出入口まで供用し、現在供用した道路上部の盛土を鋭意行っており、今後堺市によるまちづくりが行われる予定です。今回は、高速道路→高規格堤防→区画整理と事業者が変わるなかで、近年多発しているゲリラ豪雨に対し、事業中用地からの雨水排水をできるだけ外部に出さない対策の一方策を紹介します。

キーワード 高規格堤防、ゲリラ豪雨、事業中

## 1. はじめに

近年、ゲリラ豪雨が多発しています。市街地は概ね時間雨量50～60mmで排水路が計画されており、それを上回れば水路の氾濫や住宅の浸水などが起きる可能性があります。下図1は1976年～1985年と2004年～2013年の50mm/hを超える短時間降雨の発生数を比較したのですが、約1.4倍増加しています。数字からも水路の計画規模を超える降雨が発生しており、浸水対策は水路や下水道だけでなく、できる限り様々な手段を講じないと浸水被害は軽減できないことがわかります。本報告では、高規格堤防事業中用地でのゲリラ豪雨対策について報告します。

## 2. 高規格堤防事業の概要

高規格堤防事業は、大川川の破堤による壊滅的な被害を回避するために、堤防高さの約30倍の幅で盛土を行います。現在、大和川河川事務所は大阪府堺市において、まちづくりと一体となって高規格堤防事業(事業延長3.1km)を実施しています。



図-2 高規格堤防整備前

### 日本における近年の降雨の状況

○時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が増加(約30年前の約1.4倍)

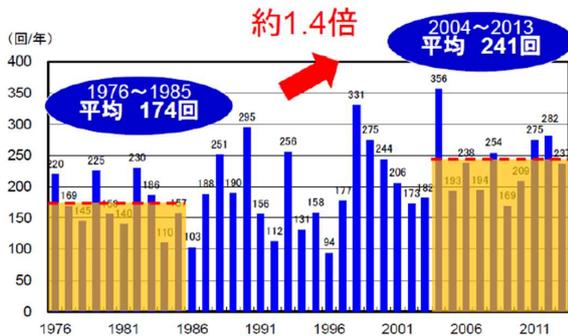


図-1 日本における近年の降雨の状況

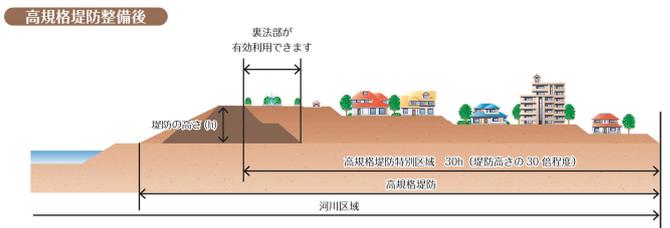


図-3 高規格堤防整備後

### 3. 排水対策の検討

高規格堤防事業は、既成市街地で行うことが多く、現在工事中の堺市においても既に市街地整備されたところのため堺市において計画降雨50mm/h対応の排水計画がされています。堺市においても宅地開発等に関して指導しており、「雨水の流出抑制基準」があり、高規格堤防盛土後の上面整備の際には、貯留池などの抑制対策を講じることとなります。

#### 1) 排水計画の流れ

排水計画は以下の項目について検討し、接続する下水管への影響を照査し決定します。

- (1) 計画流量の算出
- (2) 通水量の算出（水路の形式による）
- (3) 水面形による照査
- (4) 流下能力照査

当初設計では、高規格堤防盛土の工事は、事業途中の行為であり、盛土完成後、まちづくりが行う上面整備まで期間が短いため流出抑制対策は必要とされていません。そのため、排水計画は上記の流れで設計しました。

今回は、計画規模以上の降雨時の浸水等の被害を発生させない方策を検討するため、上記（1）計画流量の算出方法について説明し、降雨規模を決定します。

#### 2) 計画流量の算出

- (1) 表面排水の接続先の下水管に対して以下の2通りの計算手法にて算定し、安全側の設計とするため、**計画流量が大きくなる手法**を採用する。  
**手法①**：「堺市宅地開発等に関する指導基準」  
**手法②**：近畿地方整備局設計便覧
- (2) 汚水・その他の流量には、変化がないものとし、降雨による流出量での照査を行う。
- (3) 計画流量の算出に際しては、流出量に30%の余裕量を見込む。（手法②も同様）。

結果、

- ① 堺市基準 流末流量 $Q=0.150\text{m}^3/\text{sec}$
  - ② 整備局便覧 流末流量 $Q=0.012\text{m}^3/\text{sec}$
- となり、計画流量が大きくなる**①堺市基準**を採用し、排水設計をしています。

### 4. 貯留対策の検討

#### 1) 実施可能な対策

当初設計は、下図4,5のように堤防天端に小堤（高さ30cm）を設け、堤防天端の雨水が法面から民地側へ雨水が直接流出するのを防いでいます。

今回、ゲリラ豪雨対策として手戻りが少ない方法として防災小堤を活用し、オリフィスを設け上面貯留を検討しました。

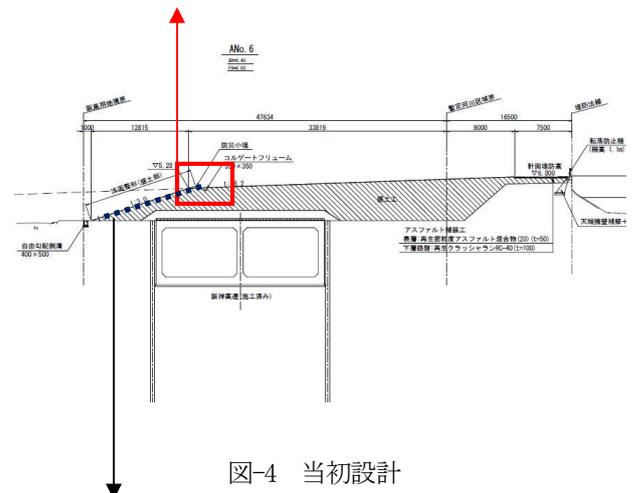
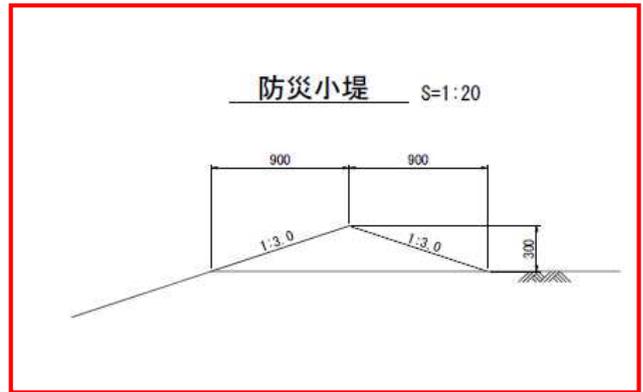


図-4 当初設計

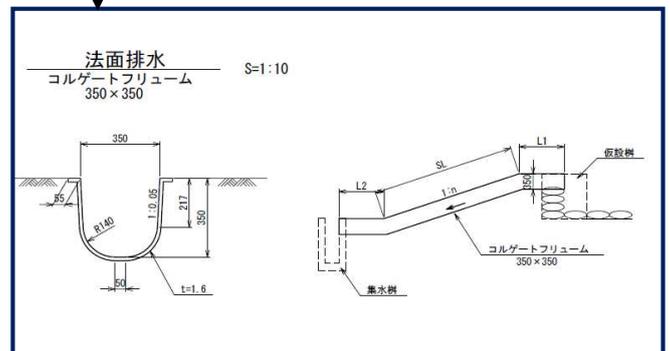


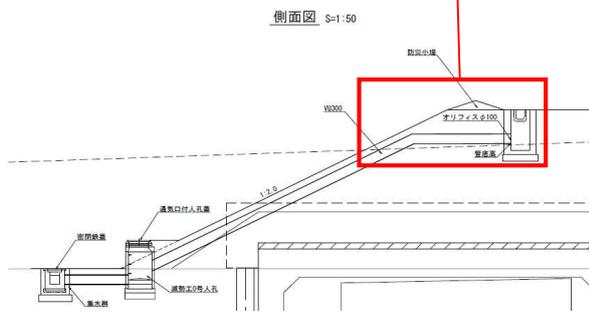
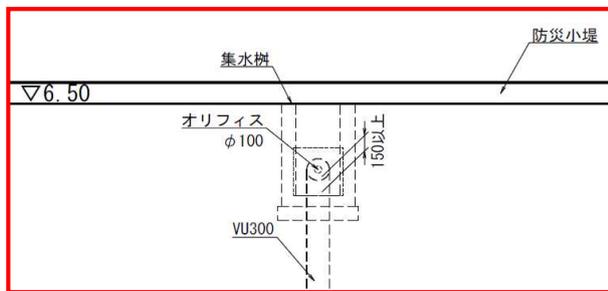
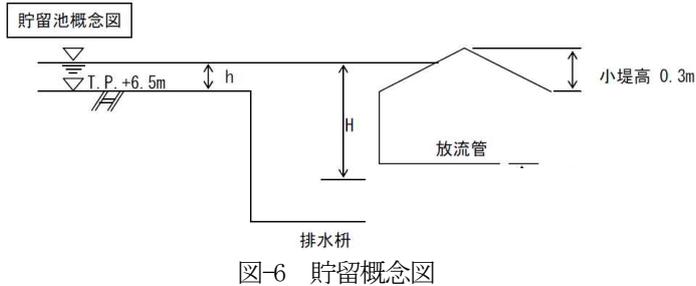
図-5 法面排水（当初設計）

2) 貯留検討

(1) 貯留検討 (オリフィスの検討)

当初設計からの手戻りを少なくするため、高規格堤防天端での貯留を考えます。当初設計からの改変をできる限り少なくするため、

- ① 高規格堤防天端をフラットにし斜面を少なくする。
- ② 既存の小堤を活かしオリフィスを設置する。



3) 貯留効果

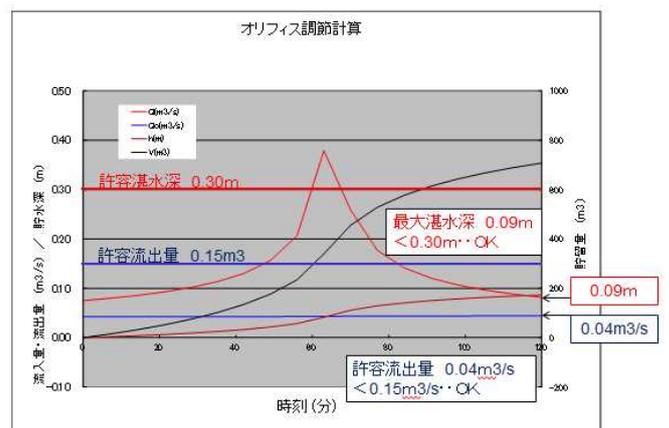
(1) 計画雨量 (50mm/h)

	t(min)	r(mm/hr)	Q(m <sup>3</sup> /s)
1	0.00	0.00	0.000
2	7.00	157.74	0.379
3	14.00	107.74	0.259
4	21.00	86.21	0.207
5	28.00	73.59	0.177
6	35.00	65.09	0.156
7	42.00	58.88	0.141
8	49.00	54.09	0.130
9	56.00	50.26	0.121
10	63.00	47.11	0.113
11	70.00	44.46	0.107
12	77.00	42.19	0.101
13	84.00	40.22	0.097
14	91.00	38.48	0.092
15	98.00	36.95	0.089
16	105.00	35.57	0.085
17	112.00	34.33	0.082
18	119.00	33.21	0.080
19	126.00	32.18	0.077
20	133.00	31.23	0.075

表-1 計画降雨50mm/h

堺市下水道設計指針 (10年確率) 計画降雨50mm/h (表-1) で貯留した場合、図9のとおり湛水深さ9cmとなります。

最大9cmの湛水



(2) 計画降雨の2倍

ゲリラ豪雨に対する効果として計画降雨の2倍の100mm/h規模の降雨は表2になります。この降雨を使い貯留効果を確認すると、図10の結果のとおり小堤高さが30cmに対し、最大湛水深さ22cmとなることから、オリフィスの設置により高規格堤防上面での貯留は100mm/h程度は効果があることが検証されました。

	t(min)	r(mm/hr)	Q(m <sup>3</sup> /s)
1	0.00	0.00	0.000
2	7.00	315.49	0.758
3	14.00	215.49	0.517
4	21.00	172.41	0.414
5	28.00	147.18	0.353
6	35.00	130.18	0.313
7	42.00	117.76	0.283
8	49.00	108.19	0.260
9	56.00	100.53	0.241
10	63.00	94.22	0.226
11	70.00	88.92	0.214
12	77.00	84.38	0.203
13	84.00	80.43	0.193
14	91.00	76.97	0.185
15	98.00	73.89	0.177
16	105.00	71.14	0.171
17	112.00	68.66	0.165
18	119.00	66.41	0.159
19	126.00	64.36	0.155
20	133.00	62.47	0.150

表-2 計画の2倍降雨

5. まとめ

近年多発するゲリラ豪雨は、既存市街地だけでは対応できません。現在、大規模な盛土をしたとしても計画問題なければ貯留池などの抑制対策などは求められていません。しかし、計画規模以上の降雨により浸水等の被害が発生した場合、事後対策等に対応を行ってきましたが、設計段階から排水計画を少し工夫することで流出抑制が可能となり、被害の軽減につながる可能性があることがわかりました。

6. 今後の展望

防災は、自助・共助・公助それぞれが必要ですが、公共として事業の中で少しでもできることを広げることで、地域の防災力が向上すればと思います。今回は高規格堤防事業用地での対策を紹介しましたが他事業でも参考になればと思います。

謝辞：本論文の作成にあたり、多くの知識や示唆を頂いた方々に、感謝の気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

最大 22cm の湛水

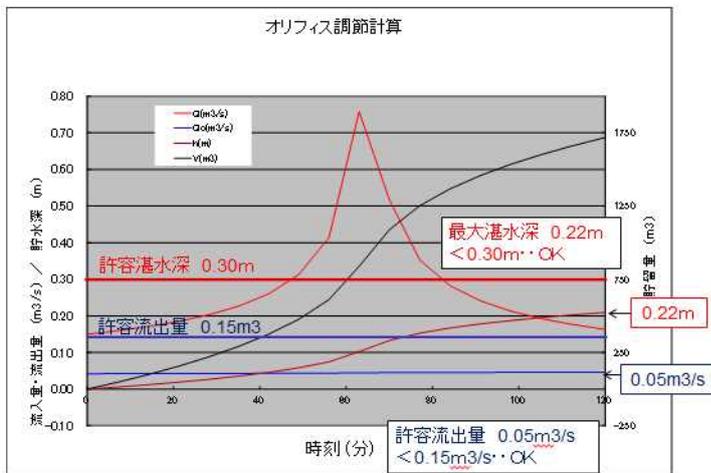


図-10 オリフィス貯留計算 (100mm/h)