

福知山市街地における 床上浸水対策特別緊急事業の完了について

卯路 貴史¹・中村 勇太²

¹近畿地方整備局 淀川河川事務所 施設管理課 （〒573-1191大阪府枚方市新町2-2-10）

²近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所 工務課 （〒918-8239福井県福井市成和1-2111）

2014年8月の前線豪雨により福知山市街地で大きな内水被害が生じたことから、国土交通省、京都府、福知山市が連携し、総合的な治水対策に取り組んできた。この総合的な治水対策は、概ね5ヶ年程度で2014年8月豪雨と同程度の降雨が発生した場合における床上浸水の概ね解消を目指して、国土交通省は、「床上浸水対策特別緊急事業」として排水機場の新設と、既存排水機場へのポンプの増設を実施した。

本論文では、福知山市街地における総合的な治水対策及び床上浸水対策特別緊急事業の概要について報告する。

キーワード 内水対策、総合的な治水対策、床上浸水対策特別緊急事業、排水機場整備

1. はじめに

(1) 福知山市街地の概要

福知山市の中心市街地は福知山河川国道事務所が管理する、由良川水系由良川の中流部が貫流する福知山盆地に位置しており、古くから丹後地方の中心都市として発展してきた北近畿の中核都市である。国道9号をはじめとする多くの国道やJR山陰本線等の鉄道が通る交通の要衝となっており、内陸工業団地として日本有数の長田野工業団地を有している。1975年以降、水田や山地等で宅地化が進行している。

福知山市街地は周囲を由良川と山々に囲まれた低平地となっており、由良川支川の弘法川、法川が流れている。地盤高は由良川の計画高水位よりも低くなっており、由良川の水位が上昇すると弘法川、法川の水は自然排水できなくなるため、荒河排水機場、法川排水機場の2排水機場と弘法川緊急排水ポンプ設備により内水排除が行われている。

(2) 福知山市街地におけるこれまでの内水対策

福知山市街地では1953年9月の台風第13号による洪水で大きな内水被害を受けたことを契機に、建設省（現国土交通省）による内水対策が実施されてきた。1974年には、それまで弘法川と合流して北流し現在の荒河排水機場地点で由良川に流れ込む内水河川であった和久川を、弘法川と分離して捷水路で由良川に直接合流させ、弘法川はサイフォンにより和久川の下を横過させることで、和久川流域の水を福知山市街地にいれずに由良川に直接排水させる事業が完成した。さらに1995年には10m³/sの

排水能力を有する荒河排水機場が、2001年には12m³/sの排水能力を有する法川排水機場がそれぞれ完成し、2002年には5m³/sの排水能力を有する弘法川緊急排水ポンプ設備が整備された。

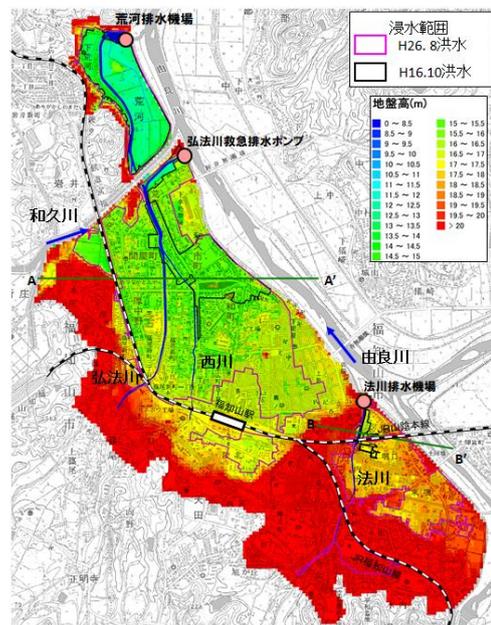


図-1 福知山市街地の地盤高分布

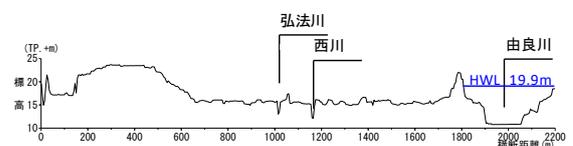


図-2 A-A' 断面図

2. 福知山市街地における内水浸水被害

(1) これまでの内水浸水被害

福知山市街地では近年、2004年10月の台風23号、2013年9月の台風18号、2014年8月の集中豪雨による内水浸水により浸水被害が発生している。特に2014年は1,500戸もの床上浸水家屋が発生した大きな浸水被害であった。

表-1 福知山市における浸水被害

年	日付	被災原因	床上浸水(戸)	床下浸水(戸)	備考
2004	10/18	台風23号	199	113	水害統計
2013	9/15	台風18号	690	279	府記録
2014	8/15	集中豪雨	1,586	1,712	福知山市HP

(2) 2014年8月豪雨による内水浸水被害

2014年8月から17日明け方にかけて、京都府では停滞する前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込み、大気の状態が非常に不安定となり、局地的に雷を伴った猛烈な雨が降った。

福知山市では、福知山観測所で観測以来最大の335mm/2日を記録する等、局地的、集中的で激甚な降雨が生じた。

この大雨により、福知山市中心部の広い範囲で内水により、床上浸水家屋1,586戸、床下浸水家屋1,712戸もの浸水被害が生じた。また、国道9号や府道24号等の幹線道路が冠水する等、甚大な被害が発生した。

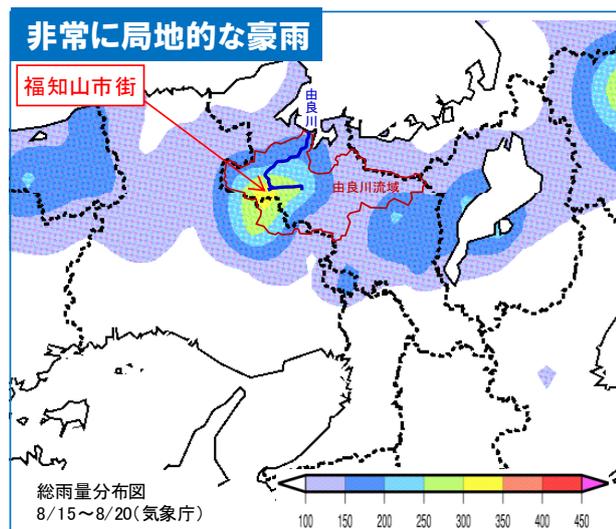


図-3 総雨量分布図 (8/15~8/20) (気象庁資料に加筆)

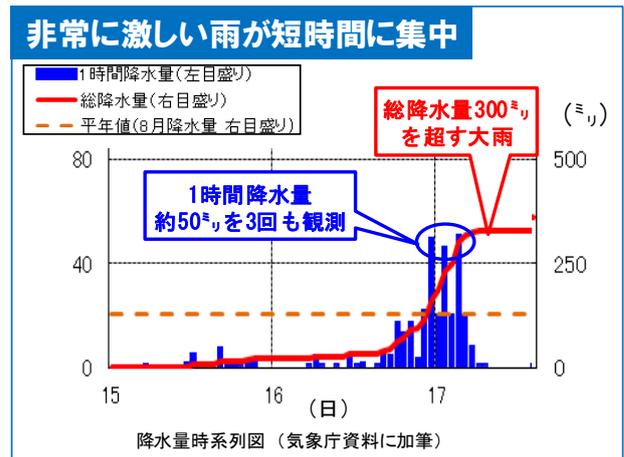


図-4 降雨時系列図 (2014年8月豪雨) (気象庁資料に加筆)

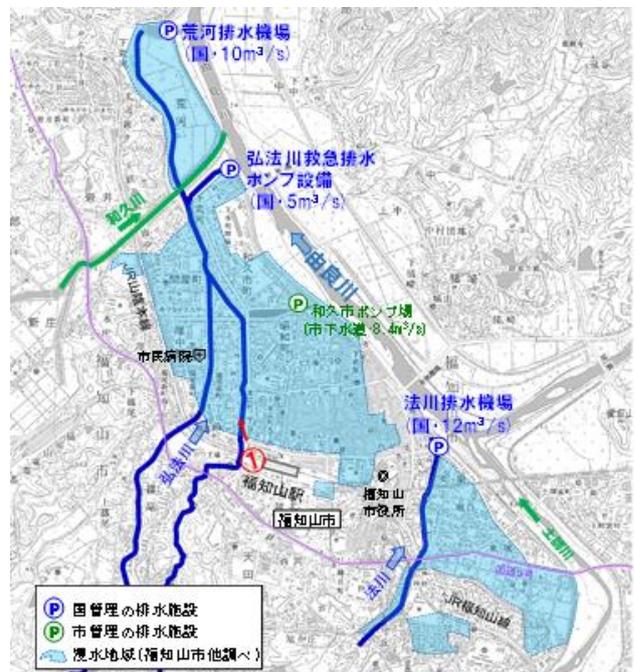


図-5 浸水実績範囲図 (2014年8月豪雨)



図-6 浸水状況写真 (2014年8月豪雨) (図-5の①の方向)

3. 由良川流域（福知山市域）における総合的な治水対策

(1) 総合的な治水対策協議会

2014年8月の洪水による浸水被害を受け、国・京都府・福知山市が連携、調整を図り、浸水被害の要因分析を実施すると共に、浸水被害を防止・軽減するため「由良川流域（福知山市域）における総合的な治水対策協議会」（以下「協議会」）が設立された。

(2) 2014年8月洪水を踏まえた主な課題

協議会での議論を踏まえて、以下の課題が整理された。

- a) 府管理河川からの溢水による外水氾濫の発生
- b) 樋門閉鎖による内水氾濫の発生
- c) 下水道の排水能力超過による内水氾濫の発生
- d) 河川の溢水と内水氾濫の複合的な災害への対応

(3) 福知山市街地における内水対策の目標

由良川流域（福知山市域）の地形的な特徴等を踏まえ、弘法川及び法川流域における整備目標が以下の通り設定された。

a) 短期（概ね5ヶ年程度）目標

2014年8月豪雨と同程度の降雨が発生した場合での床上浸水の概ね解消を目指し、由良川本川の整備状況を踏まえつつ、総合的な内水対策を実施する。

b) 中・長期目標

中・長期の対策は由良川本川の整備状況や、由良川流域全体の対策の進捗を踏まえ検討する。

(4) 対策案の役割分担の考え方

国、府、市の役割分担は次のように設定された。

a) 国土交通省

由良川本川の出水時に、本川の樋門が閉鎖することにより生じる内水被害の軽減を図るため、排水ポンプ等を整備する。

b) 京都府

弘法川、法川の外水氾濫の被害軽減を図るための河川改修と由良川本川の樋門が閉鎖することにより生じる内水被害の軽減を図るため、貯留施設と排水ポンプ等を整備する。

c) 福知山市

弘法川、法川の外水氾濫の被害軽減を図るための河川改修と由良川本川の樋門が閉鎖することにより生じる内水被害の軽減を図るため、貯留施設と排水ポンプ等を整備する。

(5) 短期対策案と実施主体

短期の目標を達成するための対策案と実施主体については、表-2のとおりとされた。このうち、国土交通省では27m³/sの排水機場整備（緊急排水ポンプ設備含む）を実施する。

表-2 対策案と実施主体

区分		新たに実施する対策案	実施主体
ハード対策	排水ポンプ等	<ul style="list-style-type: none"> ・排水機場整備（常設ポンプ、緊急ポンプ等）：27m³/s ・排水機場整備（緊急ポンプ等）：11m³/s ・排水ポンプ車ピット新設（別事業）：11m³/s相当 ・排水機場機能高度化（耐水化他） ・和久市ポンプ場増強（耐水化等含む）：1m³/s 	国土交通省 京都府 国土交通省 国土交通省 福知山市
	河川改修	<ul style="list-style-type: none"> ・弘法川 L=3.0km ・法川 L=1.4km 	京都府 京都府
	貯留施設等	<ul style="list-style-type: none"> ・貯留施設新設：1万m³ ・調節池：20万m³ ・調整池及びため池改良等：21万m³ ・オンサイト貯留：2万m³ ・既設下水道管増強 	福知山市 京都府 福知山市 福知山市 福知山市
ソフト対策		<ul style="list-style-type: none"> ・開発に伴う調整池設置等の促進 ・各戸における貯留浸透施設等の促進 ・水位計及びCCIVカメラ等の設置による監視体制の強化 ・内水ハザードマップ作成等による避難警戒意識の啓発 ・各戸、事業所等の耐水化 ・保水力の回復・増進 	開発者・京都府・福知山市 地元・福知山市 京都府・福知山市 福知山市 地元・福知山市 地元・福知山市

(6) 短期対策案を実施した場合の被害軽減効果

国、府、市が協力し短期対策案を実施した場合、2014年8月豪雨における浸水被害エリアが大幅に縮小され、床上浸水被害が概ね解消する。（図-7、8）

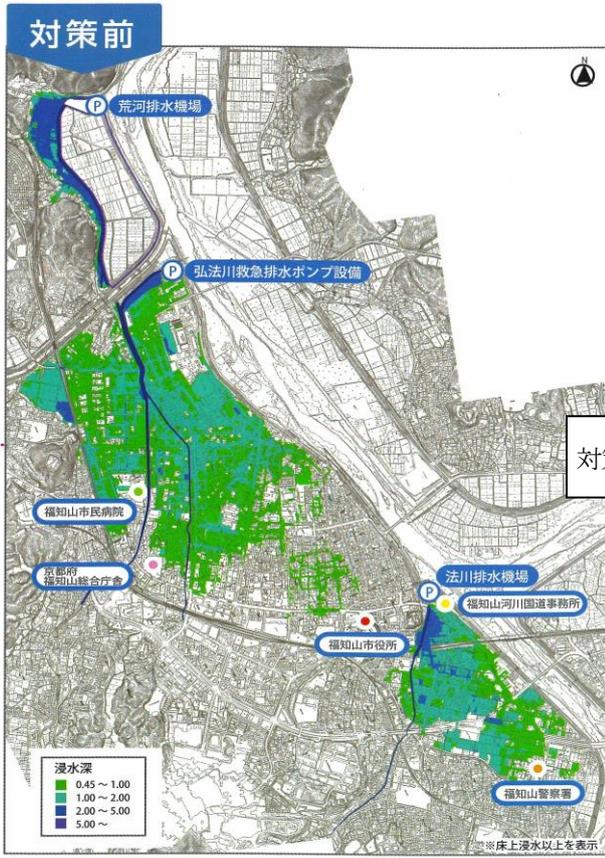


図-7 想定浸水状況（対策前）

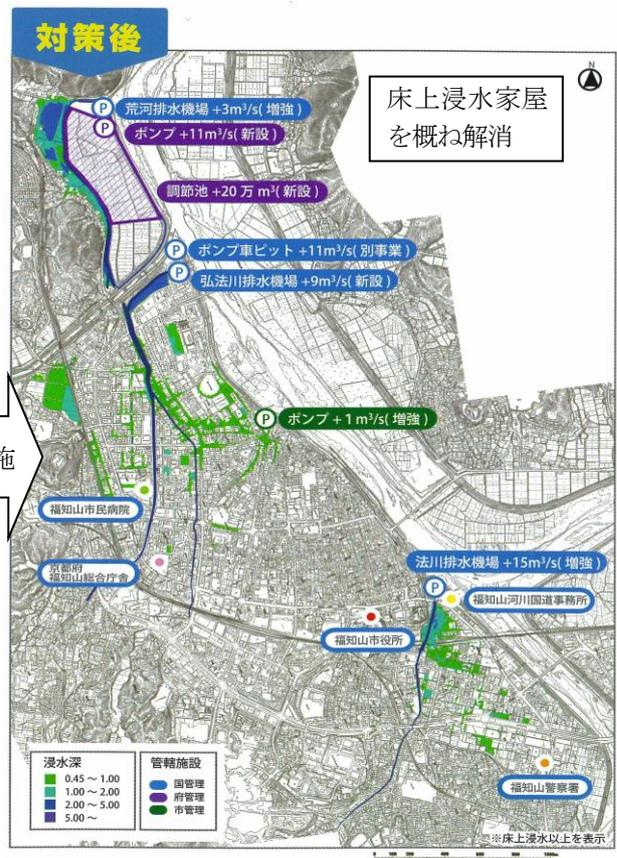


図-8 想定浸水状況（対策後）

4. 由良川床上浸水対策特別緊急事業（福知山地区）

福知山市域の総合的な治水対策のうち、国土交通省が実施する27m³/sの排水機場整備は床上浸水対策特別緊急事業として採択され、平成27年から概ね5年間で実施されている。

これら27m³/sの内訳は表-3のとおりで、これらの対策を実施することで、福知山市域において年超過確率1/30規模の洪水に対して、床上浸水を概ね防止することができる。

表-3 床上浸水対策特別事業内容

整備内容（箇所）	排水量
緊急排水ポンプ設備整備（法川）	15m ³ /s
緊急排水ポンプ設備整備（荒河）	3m ³ /s
排水機場整備（弘法川）	9m ³ /s

5.各排水機場の概要

由良川床上浸水対策特別緊急事業において、福知山河川国道事務所で整備を行った排水機場は以下のとおりである。

- (1)法川排水機場（図-9） 排水量 15m³/s
 諸元：コラム形水中モータポンプ 1.5m³/s × 2台（2016年施工完了）
 コラム形水中モータポンプ 2m³/s × 6台（2019年施工完了）



図-9 法川排水機場

- (2) 荒河排水機場（図-10） 排水量 3m³/s
 諸元：コラム形水中モータポンプ 1.5m³/s × 2台
 （2016年施工完了）



図-10 荒河排水機場

- (3) 弘法川排水機場（図-11） 排水量 9m³/s
 諸元：立軸斜流ポンプ 4.5m³/s × 2台
 （2020年施工完了）



図-11 弘法川排水機場

6. 排水機場整備における工夫等

(1) 既存施設の有効利用による早期効果発現

法川排水機場、荒河排水機場にはそれぞれ緊急排水ポンプ用のコラムパイプが設けられていた。この既存のコラムパイプを有効活用することで、各排水機場で3m³/sの排水能力増強を2016年度までに実施し、早期効果発現を図った。（図-12）



図-12 整備後の状況写真（法川排水機場）

(2) 点群データ測量の実施

弘法川排水機場において、今後の維持管理におけるCIM活用を推進するため、「CIM導入ガイドライン（案）」に基づき、排水機場および周辺部の点群データを3Dレーザースキャナにより取得した。（図-13,14）

地震等の災害が発生した場合、再度点群データを取得することによって、災害による変状箇所を早期に把握することができる。また、更新計画が必要になった際にも有効活用することができると考えている。



図-13 機場内の点群データ

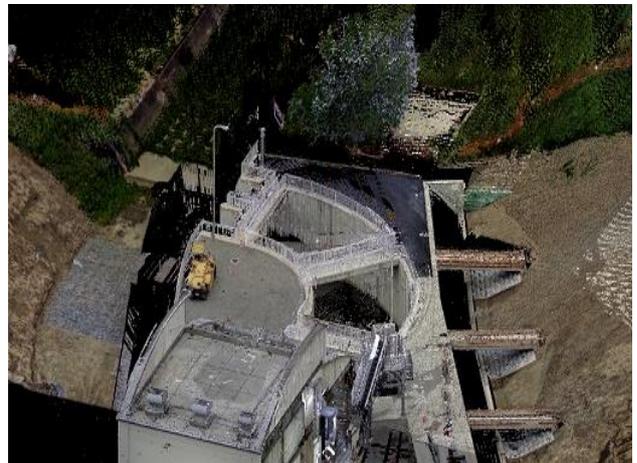


図-14 屋外の点群データ

(3) 新技術活用による経済性の向上

ポンプ始動方式に当初予定していた限流リアクトル付コンドルファから特殊コンドルファ始動機（NETIS登録番号：KT-140120-VE）に変更したことにより、発電機容量を1100KVAから800KVAに変更することができた。これにより、燃料消費量を低減させたほか、CO₂排出による周辺環境への影響抑制を図った。

また、発電機容量を小さくすることができたため、発電機本体の納期を短縮することが出来た。

7. おわりに

2015（平成27）年度より国・京都府・福知山市が実施してきた福知山市域における総合的な治水対策は2020年5月末で概ね完成し、国土交通省が主体となって整備してきた法川排水機場および荒河排水機場におけるポンプ増強、弘法川排水機場の新設ポンプは現在運用が開始されている。

由良川流域では、2018年10月台風21号や2019年7月豪雨において大規模な内水浸水による被害が発生したこともあり、これからも関係機関との連携のもと、流域全体における治水対策を進めていくことが必要である。

内水対策をはじめ由良川流域の治水対策の取り組みが、少しでも他事業の参考となれば幸いである。

謝辞：本稿の執筆にあたり協力を賜った関係者の方々に深く謝意を表します。