

『平成27年9月関東・東北豪雨』に係る 鬼怒川の洪水被害及び復旧状況等について

平成27年10月13日

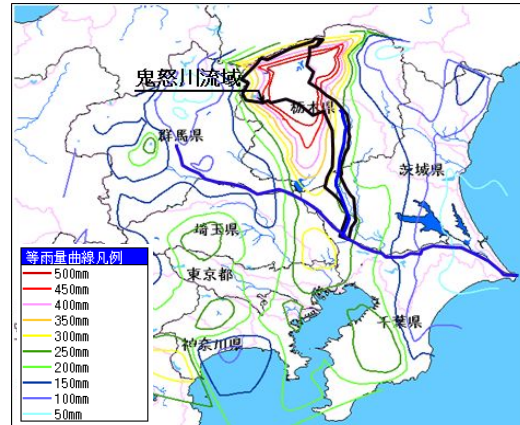
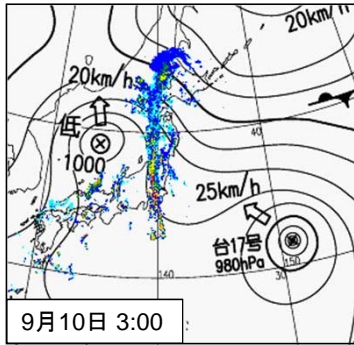
国土交通省 関東地方整備局

1. 降雨の概要
2. 水位の状況
3. 流量の状況
4. 鬼怒川の氾濫による被災状況
5. 流下能力を上回る洪水による被害状況
6. 堤防決壊箇所との状況
7. 堤防決壊原因の特定
8. 決壊箇所(左岸21.0k)の応急復旧
9. その他の被災箇所との応急対策状況
10. 鬼怒川25.35k(常総市若宮戸地先)等の被災状況の調査結果について
11. 避難に係る情報提供
12. TEC-FORCEの活動状況
13. 排水ポンプ車等による大規模な浸水の排水作業
14. ダムの効果
15. 避難を促す緊急行動
16. 洪水に対しリスクが高い区間の共同点検、住民への周知

1. 降雨の概要

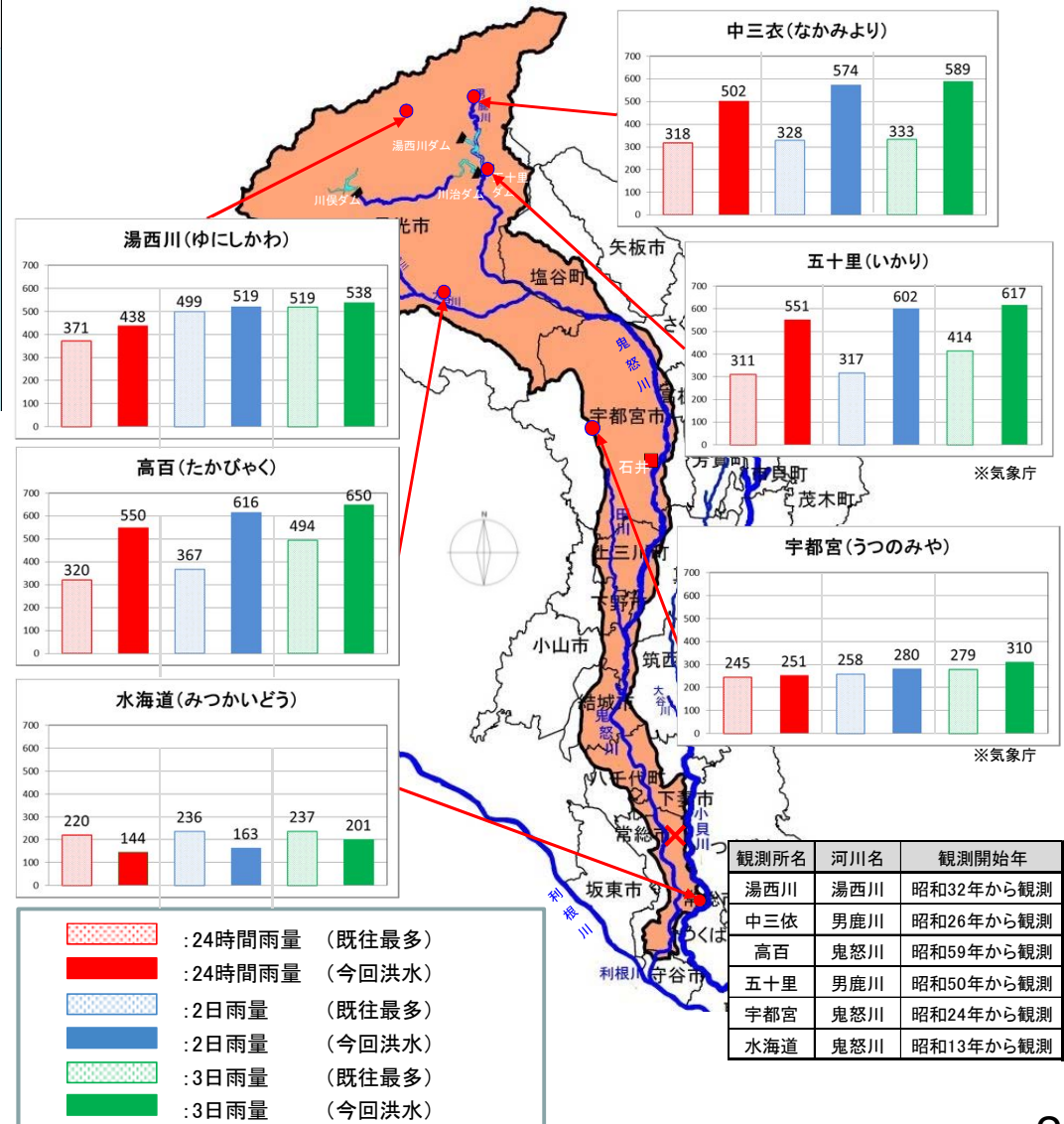
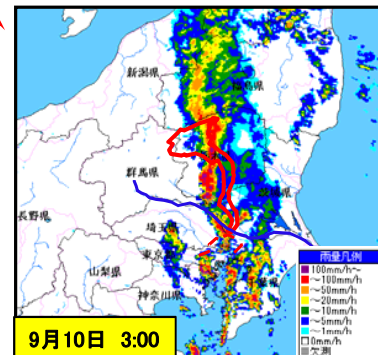
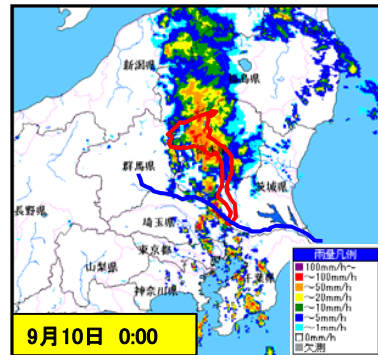
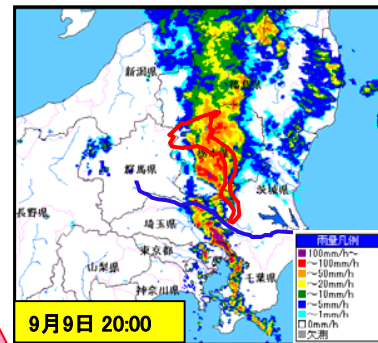
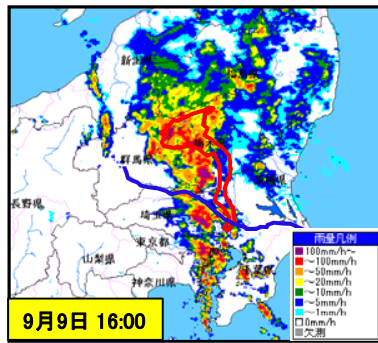
- 台風18号及び台風から変わった低気圧に向かって南から湿った空気が流れ込んだ影響で、記録的な大雨となった。
- 9月9日から9月10日にかけて、栃木県日光市五十里(いかり)観測所で、昭和50年の観測開始以来、最多の24時間雨量551mmを記録するなど、各観測所で観測史上最多雨量を記録した。

気象・降雨の概要



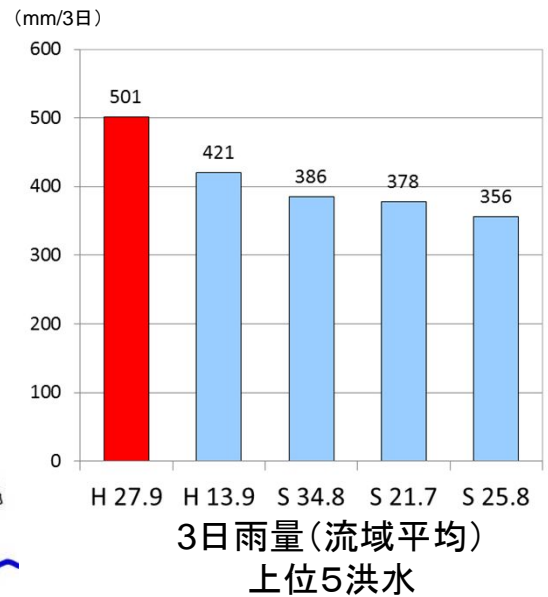
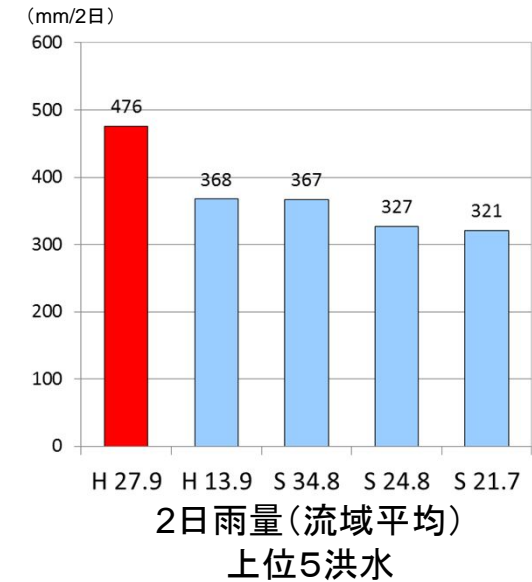
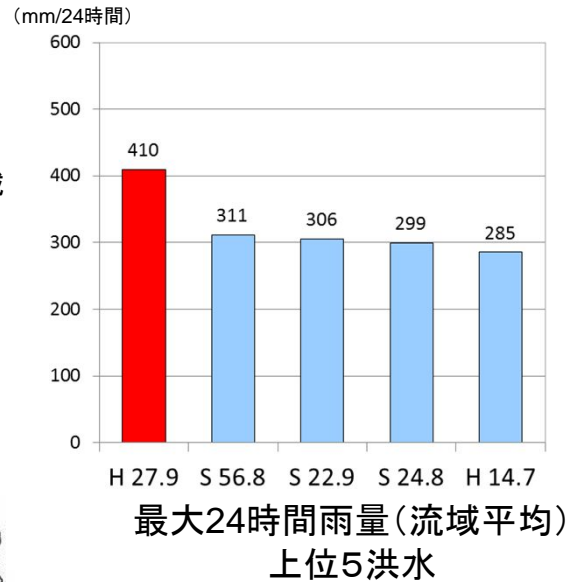
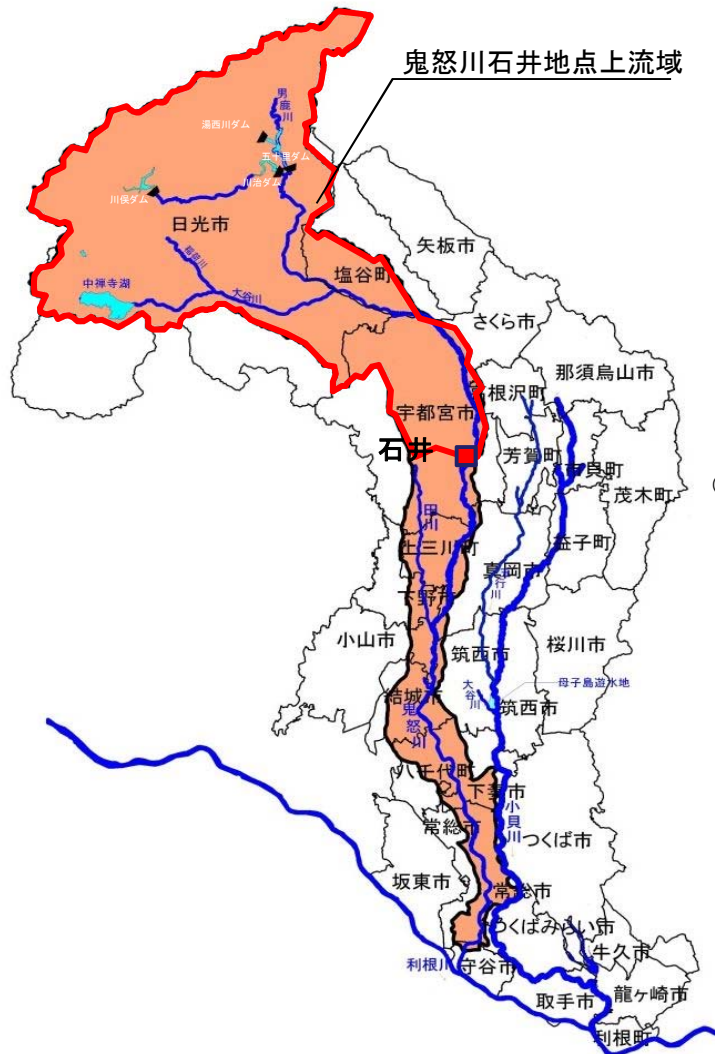
等雨量線図(8日~10日累加雨量)

レーダ雨量図



1. 降雨の概要(流域平均雨量の比較)

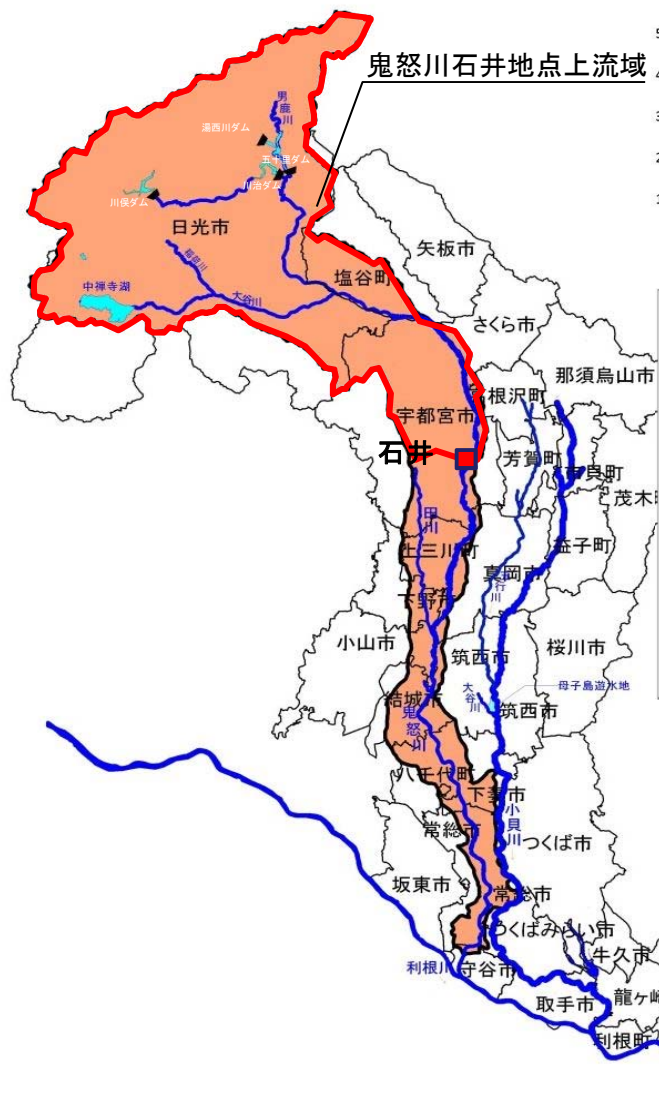
■ 9月9日から9月10日にかけて、鬼怒川石井地点上流域の流域平均最大24時間雨量410mmを記録し、これまでの最多雨量を記録した。



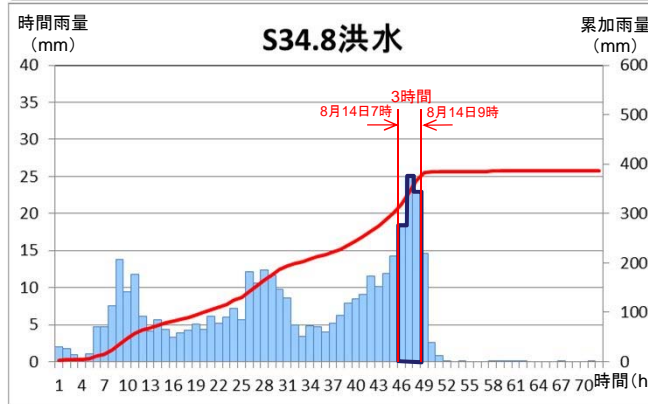
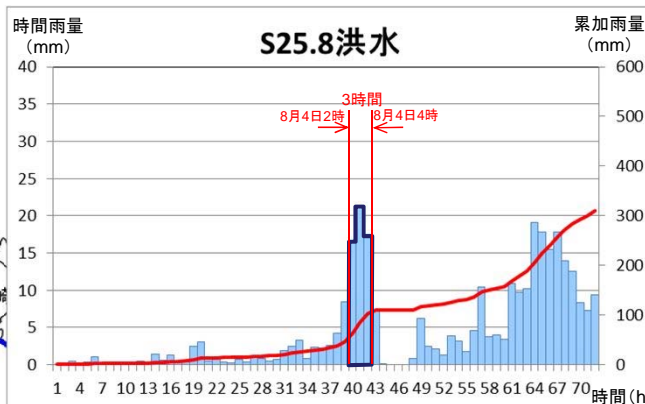
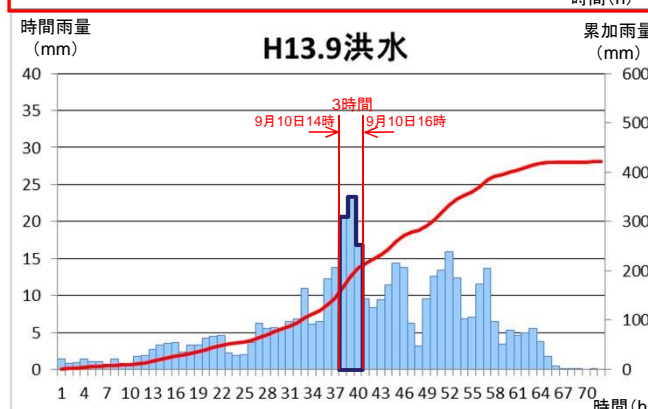
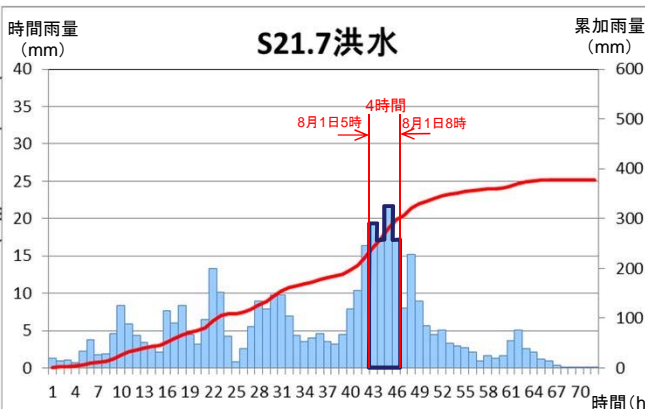
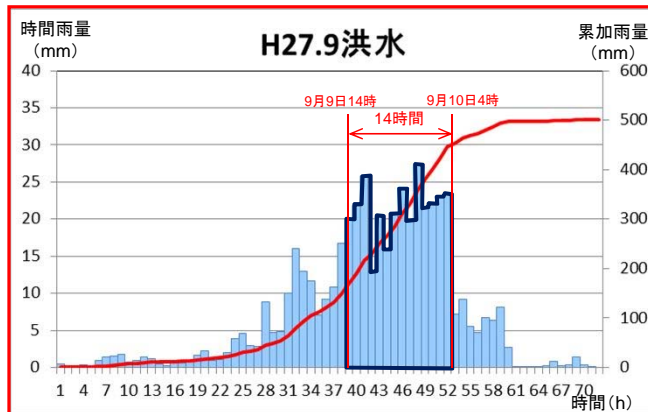
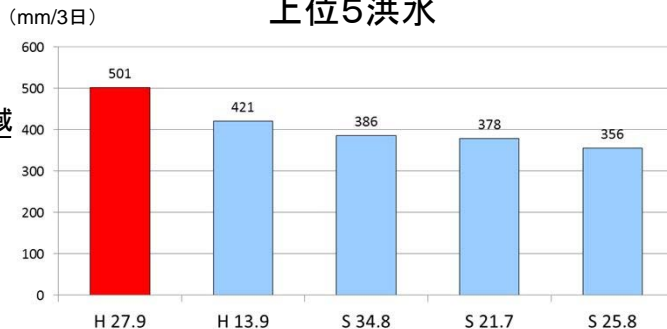
※流域平均雨量は、水海道雨量観測所が観測を開始した昭和13年から整理。
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

1. 降雨の概要(降雨の時間的変化の比較)

■ 鬼怒川石井地点上流域では9月9日14時から9月10日4時までの間で、流域平均時間雨量20mm前後の強度の強い降雨が14時間にわたり降り続いた。



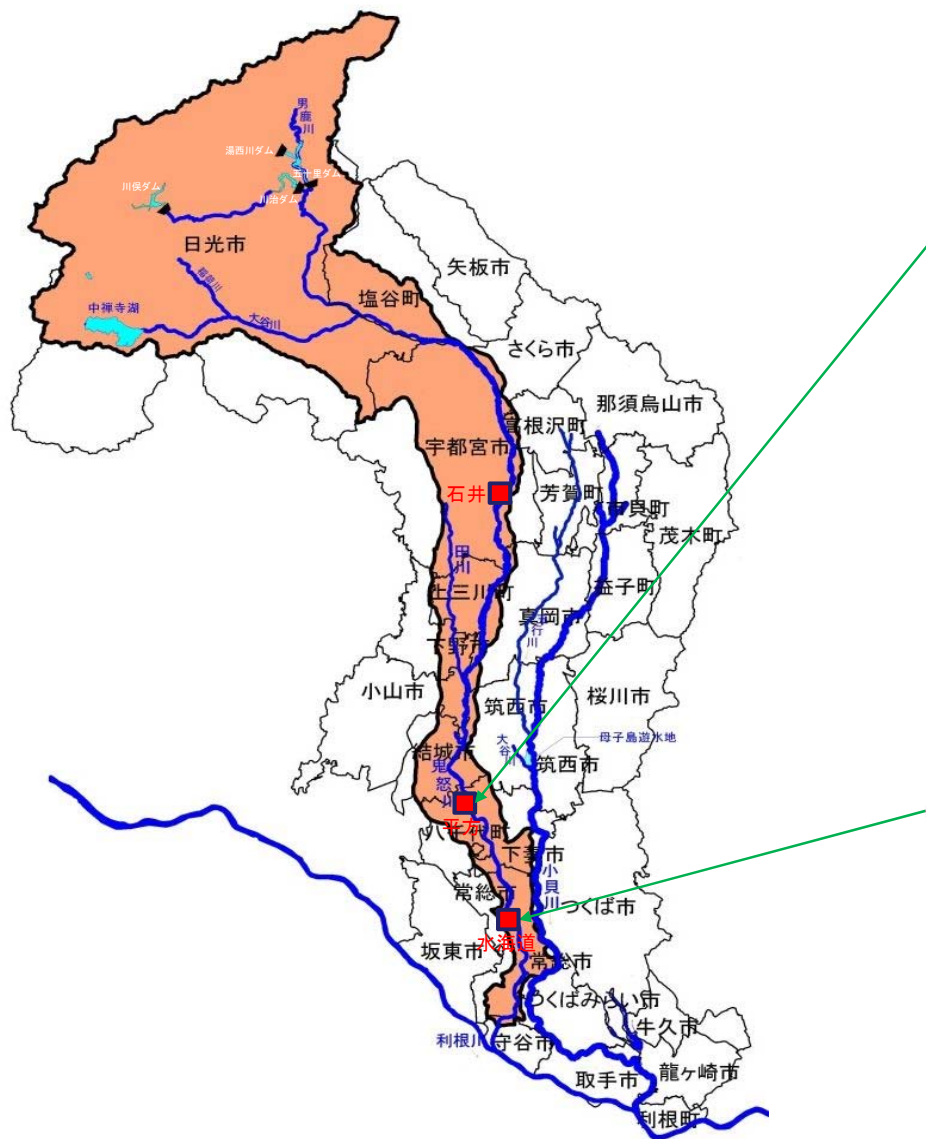
3日雨量(流域平均)
上位5洪水



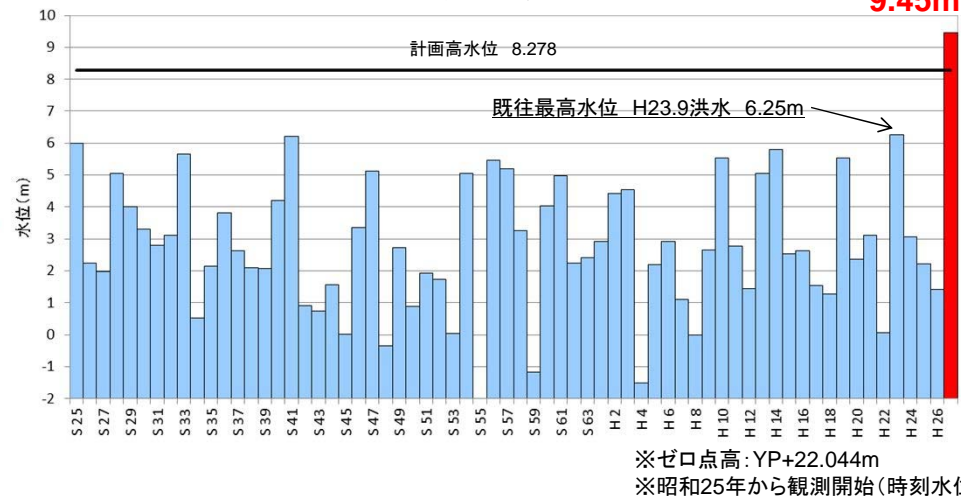
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

2. 水位の状況(各年最高水位の比較)

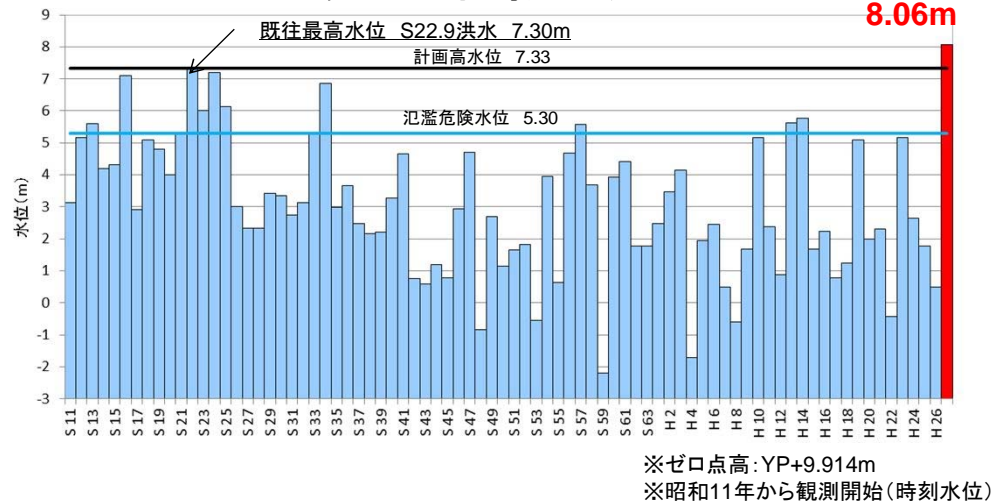
■ 今回の洪水は鬼怒川水海道地点及び平方地点において、観測史上最高水位を記録し、平方、鬼怒川水海道地点では計画高水位を超過した。



平方地点



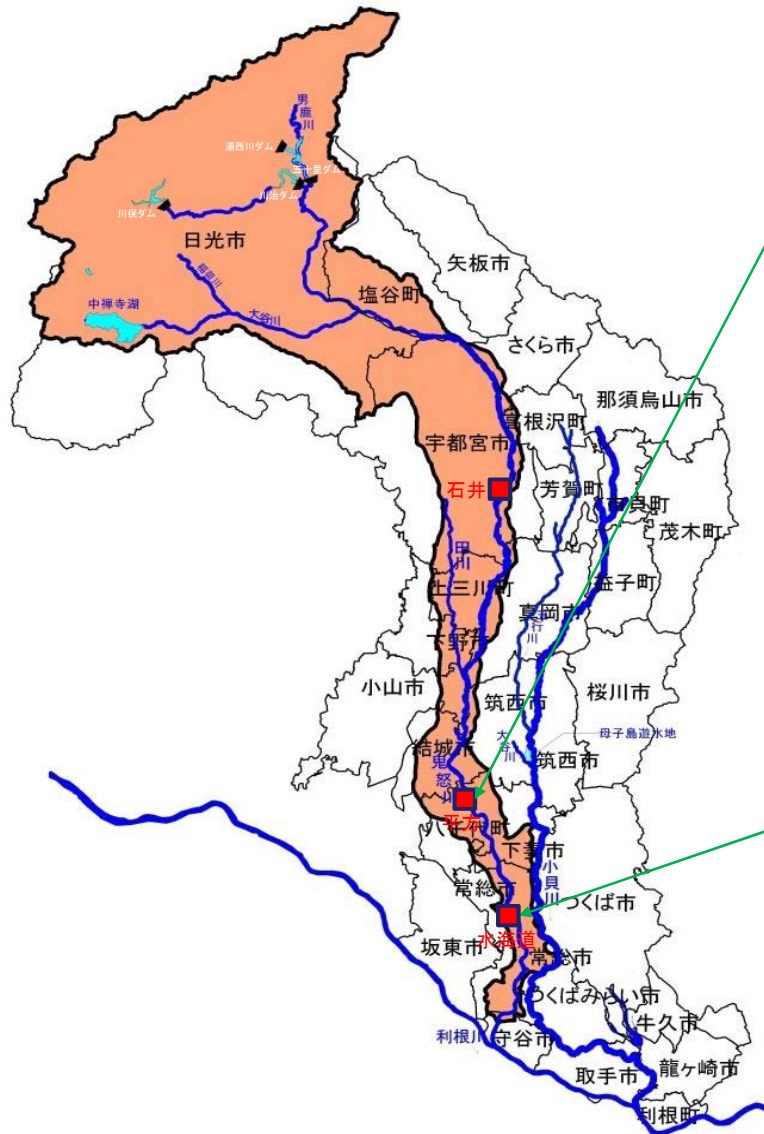
鬼怒川水海道地点



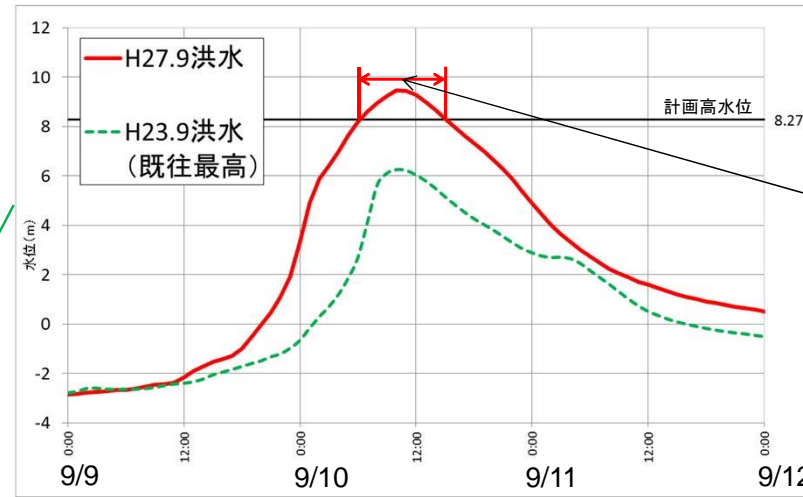
※氾濫危険水位は最新の設定水位を記載。
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

2. 水位の状況(洪水のピーク水位比較)

- 鬼怒川水海道地点では、10日7時から11日2時までの20時間にわたり氾濫危険水位(5.3m)を超過し、さらに10日11時から16時までの5時間にわたり計画高水位(7.33m)を超過した。



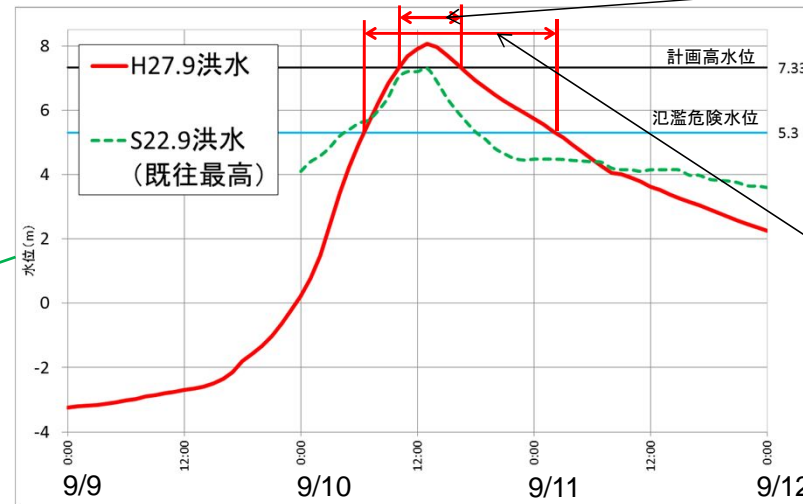
平方地点



計画高水位超過
9月10日7時～15時
(8時間)

※ゼロ点高: YP+22.044m
※昭和25年から観測開始(時刻水位)

鬼怒川水海道地点



計画高水位超過
9月10日11時～16時
(5時間)

氾濫危険水位超過
9月10日7時～9月11日2時
(20時間)

※ゼロ点高: YP+9.914m
※昭和11年から観測開始(時刻水位)

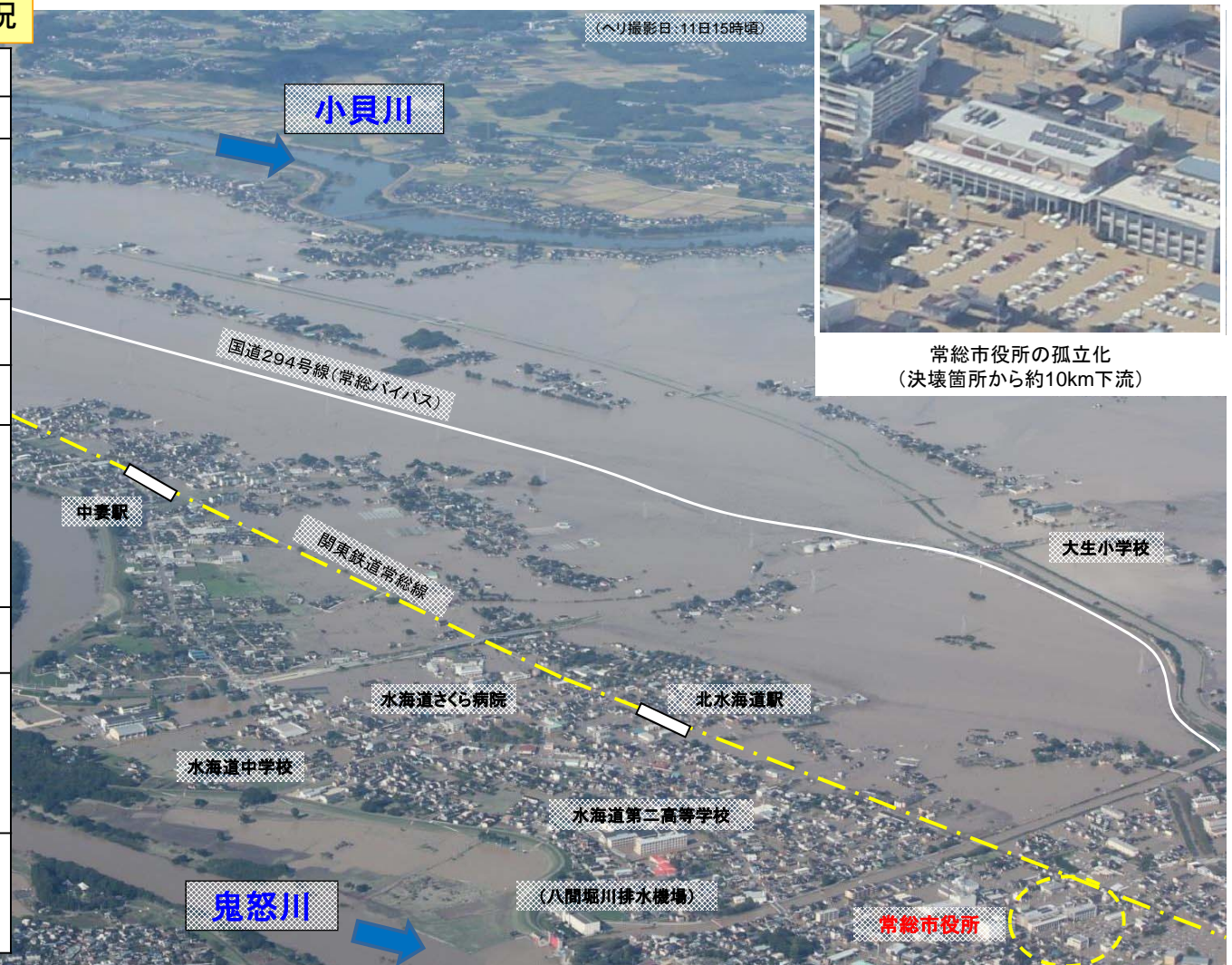
※氾濫危険水位は最新の設定水位を記載。
※横軸の時刻は今回出水の時刻を表示。
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

4. 鬼怒川のはん濫による被災状況①

- 流下能力を上回る洪水となり、7ヶ所で溢水し常総市三坂町地先で堤防が決壊（9月10日12:50）
- 浸水により、多数の孤立者が発生し、約4,300人が救助された。常総市役所等が浸水するとともに、電力、水道、鉄道等の停止などの被害が発生。

鬼怒川下流域における一般被害の状況

状況等
死亡2名、重症2名、中等症11名、軽症17名
常総市 （全壊50、大規模半壊914、半壊2,773、床下浸水2,264） 結城市（半壊11、床上浸水38、床下浸水155） 筑西市（大規模半壊68、半壊3、床下浸水18） 下妻市（大規模半壊1、床上浸水52、床下浸水102） つくばみらい市（半壊1、床上浸水13、床下浸水21）
ヘリによる救助者数 1,343人 地上部隊による救助者数 2,919人
①避難指示 11,230世帯、31,398人 ②避難勧告 990世帯、2,775人（※29日16時現在）
関東鉄道常総線 9日 水海道～下館 遅延 10日～13日 全線運休（バス代替輸送） 14日 下妻～下館 通常の3割程度で運転再開 16日 取手～守谷間 通常の5割程度で運転再開 18日 取手～水海道 通常の5割程度で運転再開 <水海道～下妻駅間の運休 23日15時時点>
停電 11,236軒（11日4:47（ピーク時）） 16日 20:15復旧
東部排水場地区（旧石下町） 10日18:10 約4,400世帯断水 14日 仮復旧 相野谷浄水場地区（旧水海道市） 10日18:10 約7,400世帯断水 21日19:00 仮復旧（引用不可）
旧水海道市内（常総市南部） 11日10:15 NTT光回線5,000回線不通 13日15:30 加入電話200回線不通 17日23:32 通信障害回復



常総市役所の孤立化
（決壊箇所から約10km下流）

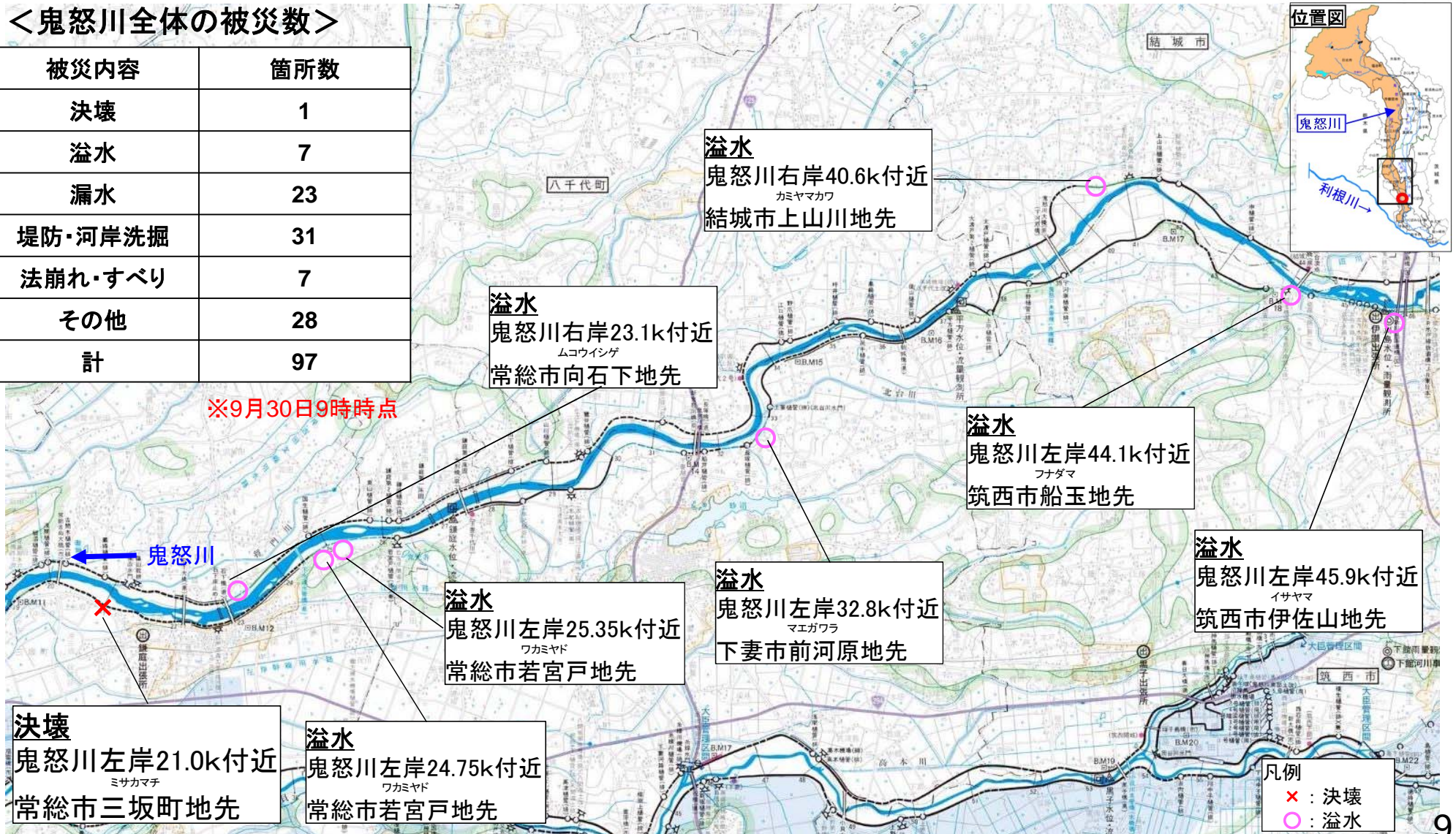
（茨城県災害対策本部 10月7日16時以前の発表資料より常総市等、関連を抜粋）

5. 流下能力を上回る洪水による被害状況

■ 鬼怒川上流の4ダム（五十里ダム、川治ダム、川俣ダム、湯西川ダム）で、合計約1億m³の水を貯留したものの、流下能力を上回る洪水となり、堤防決壊の他、溢水7箇所、漏水23箇所等の多くの被害が発生した。

＜鬼怒川全体の被災数＞

被災内容	箇所数
決壊	1
溢水	7
漏水	23
堤防・河岸洗掘	31
法崩れ・すべり	7
その他	28
計	97

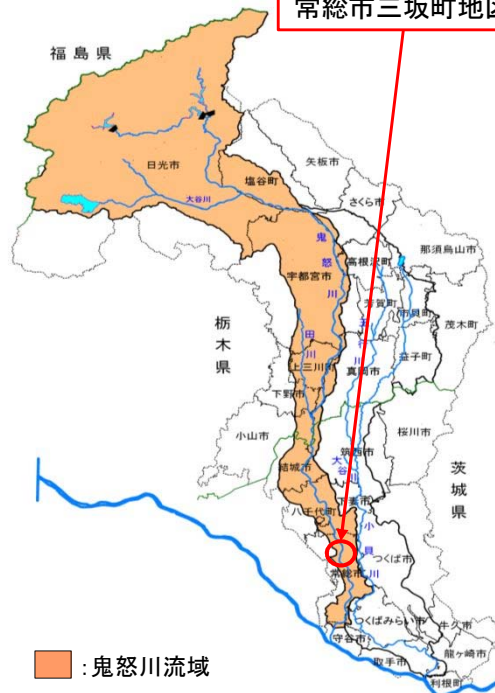


6. 堤防決壊箇所①

- 9月10日12時50分に常総市三坂町地先（左岸21k付近）で、堤防が約200m決壊。
- 決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が流出。



常総市三坂町地区



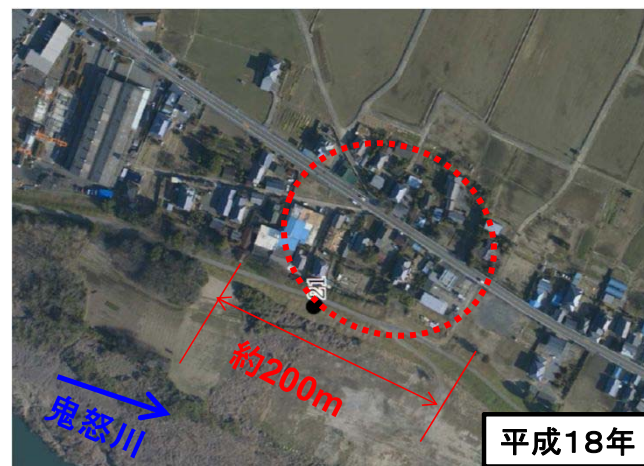
■ : 鬼怒川流域



被災状況(全景写真)



被災状況(拡大写真)



平成18年

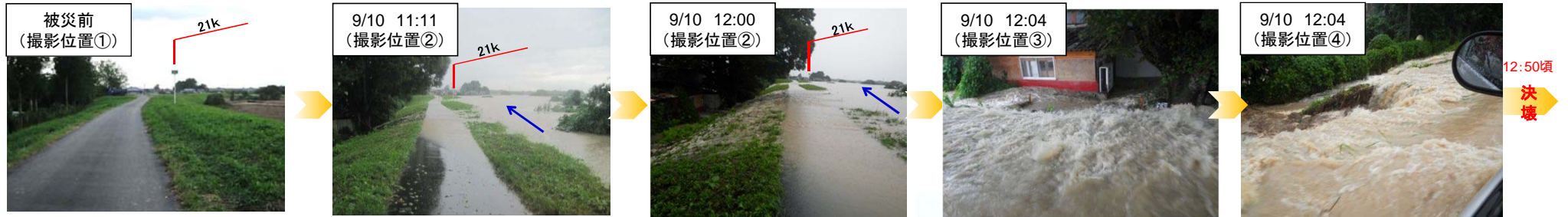


平成27年9月11日

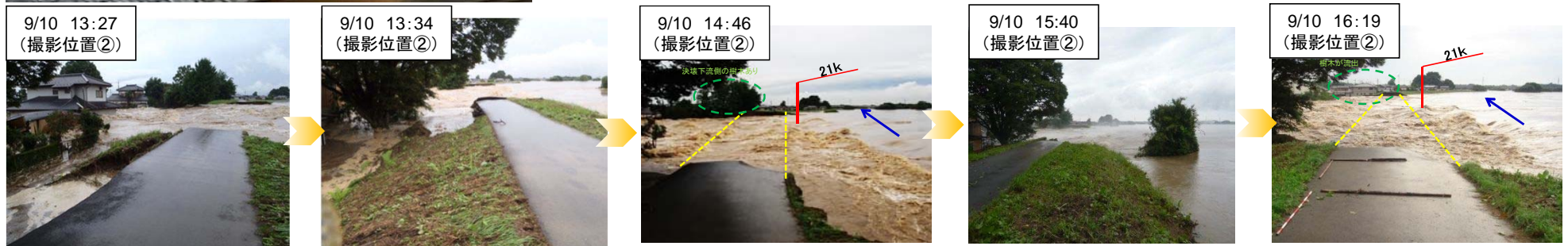
- 平成27年9月10日 12時50分 堤防決壊
- 決壊幅 約200m

6. 堤防決壊箇所の状況②

■ 鬼怒川左岸21k付近で、9月10日11時頃に越水を確認、12時頃に居住地側の堤防法尻付近で洗掘を確認、12時50分頃決壊し、最終的に決壊幅は約200mに達した。



2013/10/17撮影



※今出水に関する数値等は速報値であり、今後変更となることがある。

7. 堤防決壊原因の特定(鬼怒川堤防調査委員会)

- 越水により、川裏法尻部から堤体が洗掘され、小規模な崩壊が継続して発生し、決壊に至ったと考えられる。
- パイピングについては、決壊の主要因ではないものの、決壊を助長する可能性は否定できないとの結論に至った。

決壊原因の特定 ※第2回委員会議事要旨より抜粋

- 鬼怒川流域における記録的な大雨により、鬼怒川の水位が大きく上昇し、決壊区間において水位が計画高水位を超過し堤防高をも上回り、越水が発生した。
- 越水により川裏法尻部から洗掘が進行し、その後、堤体の一部を構成する緩い砂質土が流水によって崩れやすくなり、小規模な崩壊が継続して発生し、決壊に至ったと考えられる。
- 越水前の浸透によるパイピングについては、堤体の一部を構成し堤内地側に連続する緩い砂質土を被覆する粘性土の層厚によっては発生するおそれがあるため、決壊の主要因ではないものの、決壊を助長する可能性は否定できない。
- 浸透による法すべりや川表の侵食が決壊原因となった可能性は小さいと考えられる。

委員による現地調査



第1回委員会 (H27. 9. 28)



第2回委員会 (H27. 10. 5)

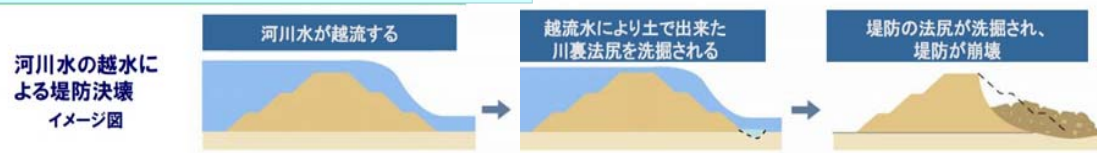


7. 堤防決壊原因の特定(堤防決壊メカニズム【参考】)

- 堤防決壊のメカニズムを大きく分類すると下記のとおり。
- なお、複合的な要因となる場合も多いことに留意が必要。

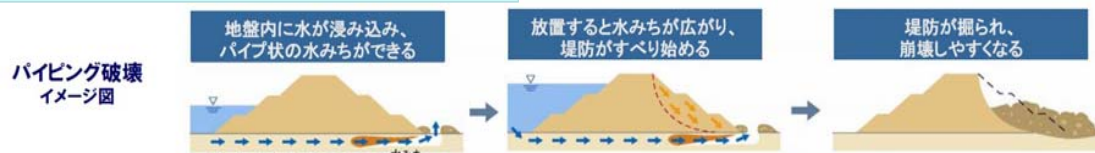
堤防決壊のメカニズムについて

河川水の越水による堤防決壊



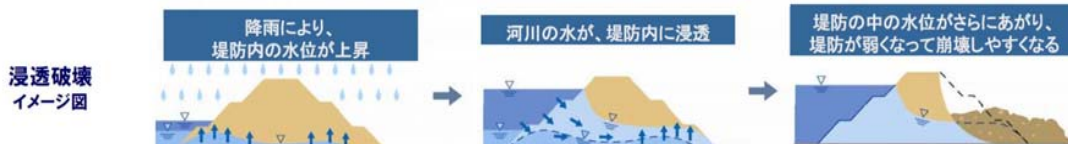
- ・河川水が堤防を越流する。
- ・越流水により土で出来た川裏(河川と反対側)の法尻が洗掘される。
- ・堤防の裏法尻や裏法が洗掘され、最終的に崩壊に至る。

河川水の浸透による堤防決壊



【パイピング破壊】

- ・高い河川水位により地盤内に水がしみ込み、川裏側まで水の圧力がかかることにより、川裏側の地盤から土砂が流出し、水みちができる。
- ・土砂の流出が続き、水みちが拡大して、堤防が落ち込み、最終的に崩壊に至る。



【浸透破壊】

- ・降雨や高い河川水位により水が浸透し、堤防内の水位が上昇する。
- ・堤防内の高い水位により、土の強さ(せん断強度)が低下し、川裏側の法面がすべり、最終的に崩壊に至る。

河川水の侵食・洗掘による堤防決壊



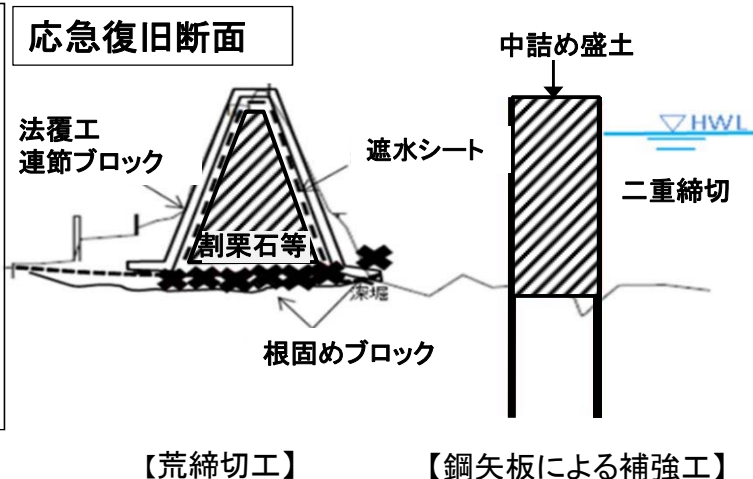
- ・河川水により堤防の河川側が侵食・洗掘される。
- ・河川水による侵食・洗掘が続き、最終的に崩壊に至る。

8. 決壊箇所(左岸21.0k付近)の応急復旧

- 堤防決壊の当日（9月10日）から応急復旧に着手。24時間体制で施工し、1週間（16日）で仮堤防（盛土）を完成、2週間（24日）で応急復旧を終了。

◆ 応急復旧工事の経緯（10日12:50頃 堤防決壊）

- 10日 22:00頃 仮設工着手（退避場・作業ヤード造成）
- 11日 22:20頃 根固めブロック設置開始
- 16日 5:00頃 仮堤防（盛土）完成
- 19日 23:00頃 護岸による補強工事が終了（荒締切工終了）
- 24日 20:45頃 鋼矢板による補強工事が終了（応急復旧終了）



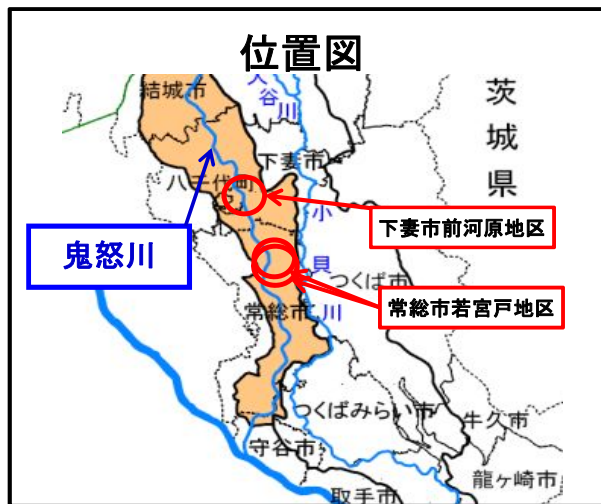
応急復旧状況(9/12)



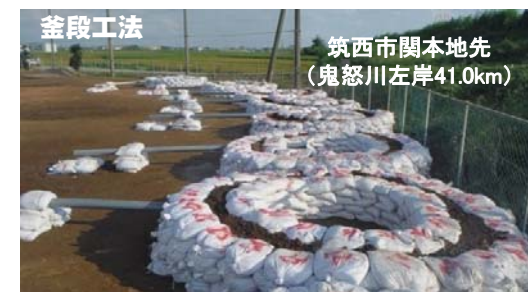
応急復旧状況(9/24)

9. その他の被災箇所への応急対策状況

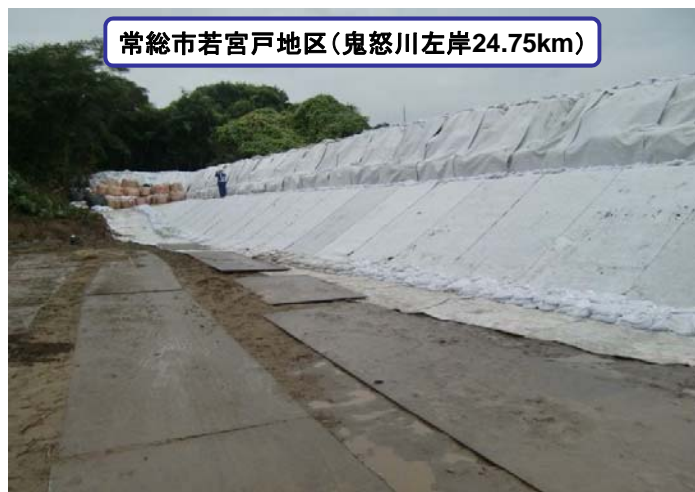
■ その他の被災箇所(堤防洗掘・法崩れ等)においても、応急対策が終了。(9月25日7時15分)



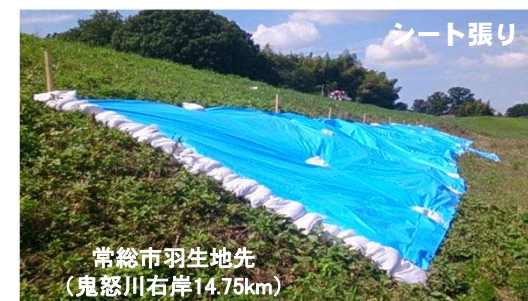
9月23日 大型土のう設置終了 (L=340m)



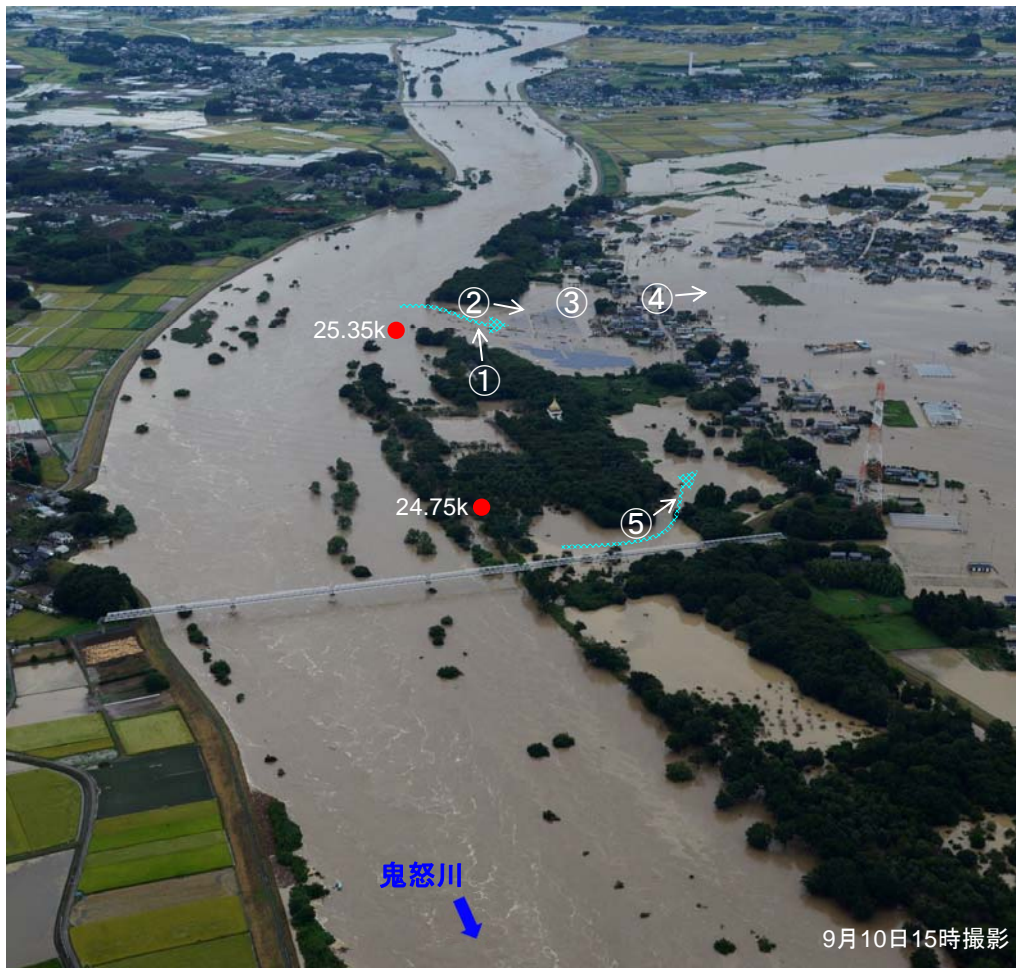
9月16日 大型土のう設置終了 (L=209m)



9月25日 大型土のう設置終了 (L=117.5m)



- 若宮戸地先では、9月10日6時過ぎに溢水を確認（写真①）
- 若宮戸地先の下流部(24.75k)からも溢水。いわゆる自然堤防※¹が失われ、深掘れ（6m程度）が発生（写真⑤）



① 溢水箇所(25.35k付近) 溢水状況



② 溢水箇所(25.35k付近) 被災状況



③ 住宅地側の痕跡水位の状況



④ 水田の被災状況



⑤ 溢水箇所(24.75k付近) 排水前



⑤ 溢水箇所(24.75k付近) 排水後



※¹ 洪水時に河川が運搬した粗粒～細粒の物質が流路外側に堆積したもので、低地との比高が0.5～1m程度以上のもの

(出典: 治水地形分類図 地形分類項目、<http://www1.gsi.go.jp/geowww/lcmfc/lcleg.html>)

10. 鬼怒川25.35k(常総市若宮戸地先)等の被災状況の調査結果について②

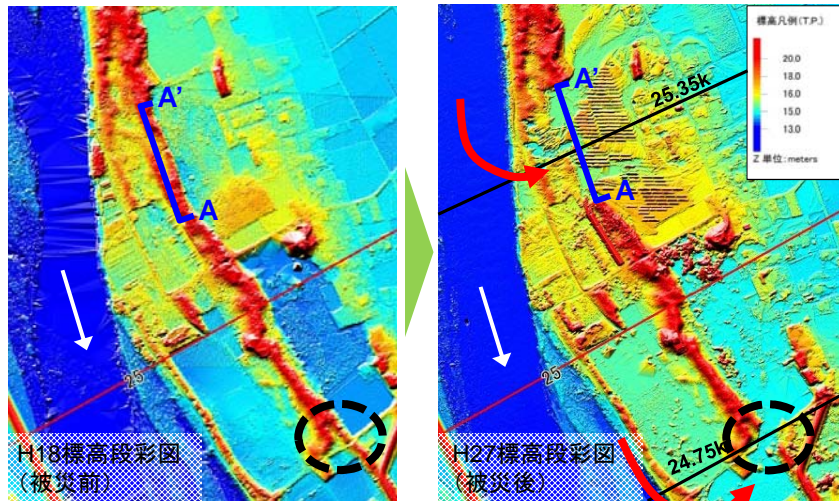
■掘削前後の地盤高と大型土のうの設置高は以下のとおりと推定

- ・掘削前の地盤高の一番低い箇所は、過去の実測データによると概ねY.P.*¹+21.36m程度
- ・大型土のうの設置高の平均値はY.P.+21.3m程度
- ・大型土のうの設置高の平均値から推定した掘削後の地盤高はY.P.+19.7m程度

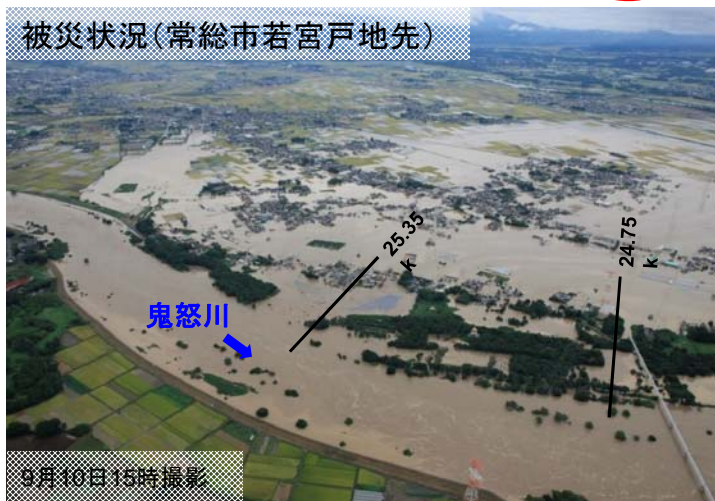
※1 Y.P.とは、Yedogawa Peilの略で、江戸川・利根川・那珂川などの水位を測る時の基準となる江戸川堀江の水面の高さ。
 ※2 鬼怒川水海道水位観測所は、昭和6年の観測開始以来、既往最高水位(8.06m)を記録(計画高水位を70cm超過)。

■観測史上最高の水位※2の出水により、若宮戸地先でY.P.+22.0mの水位を記録。水位と地盤高、大型土のう設置高の関係は以下のとおりと推定

- ・掘削前において、いわゆる自然堤防から溢水し、地盤高の一番低い箇所を約70cm超過
- ・大型土のうの設置高の平均値を約70cm超過
- ・大型土のうの設置高の平均値から推定した掘削後の地盤高の平均値を約2.3m超過



被災状況(常総市若宮戸地先)

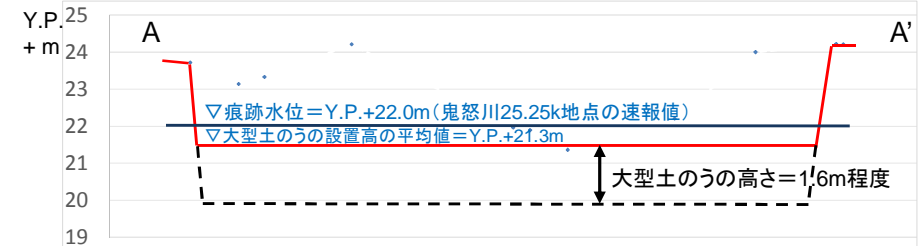


洪水時の溢水状況 比較(イメージ)

○掘削前の地盤線(崩壊無し) A-A'断面



○大型土のう設置後の断面(今次洪水時の溢水状況) A-A'断面



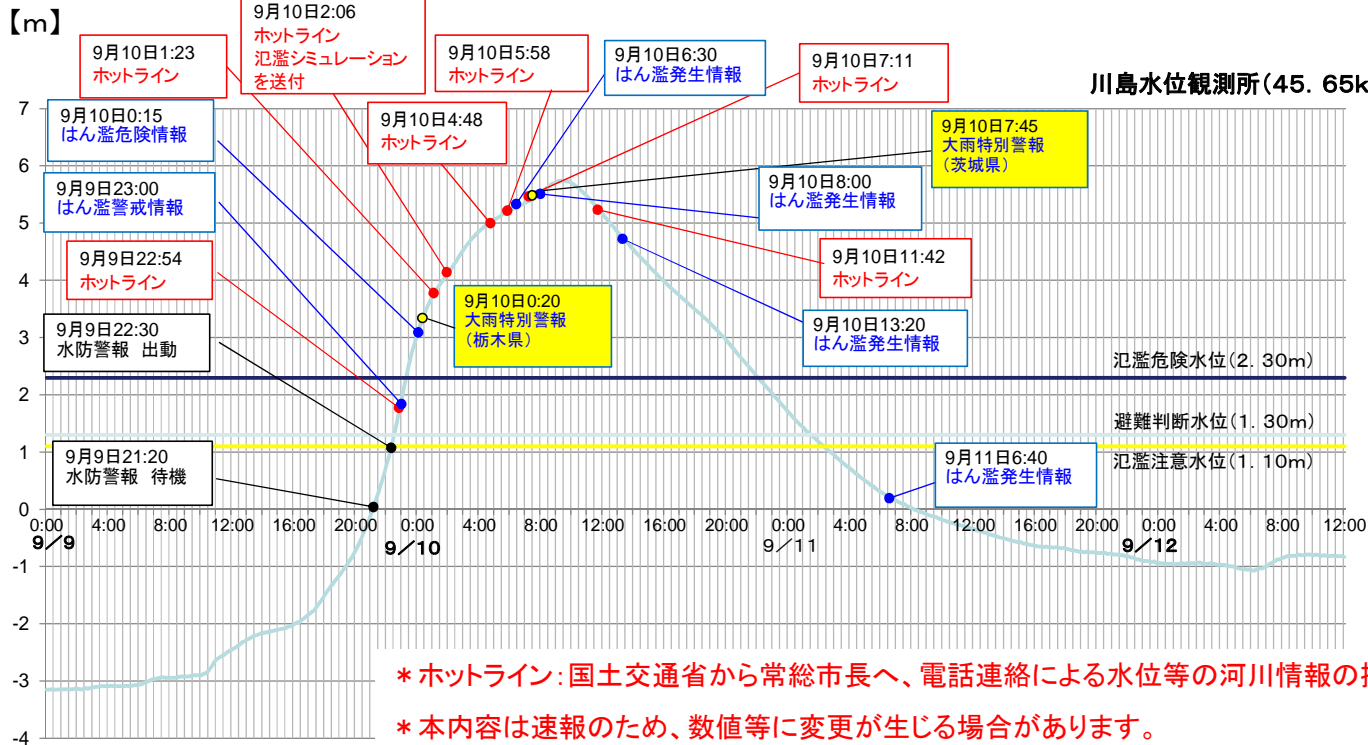
○掘削後の断面(対策を行わなかった場合の溢水状況) A-A'断面



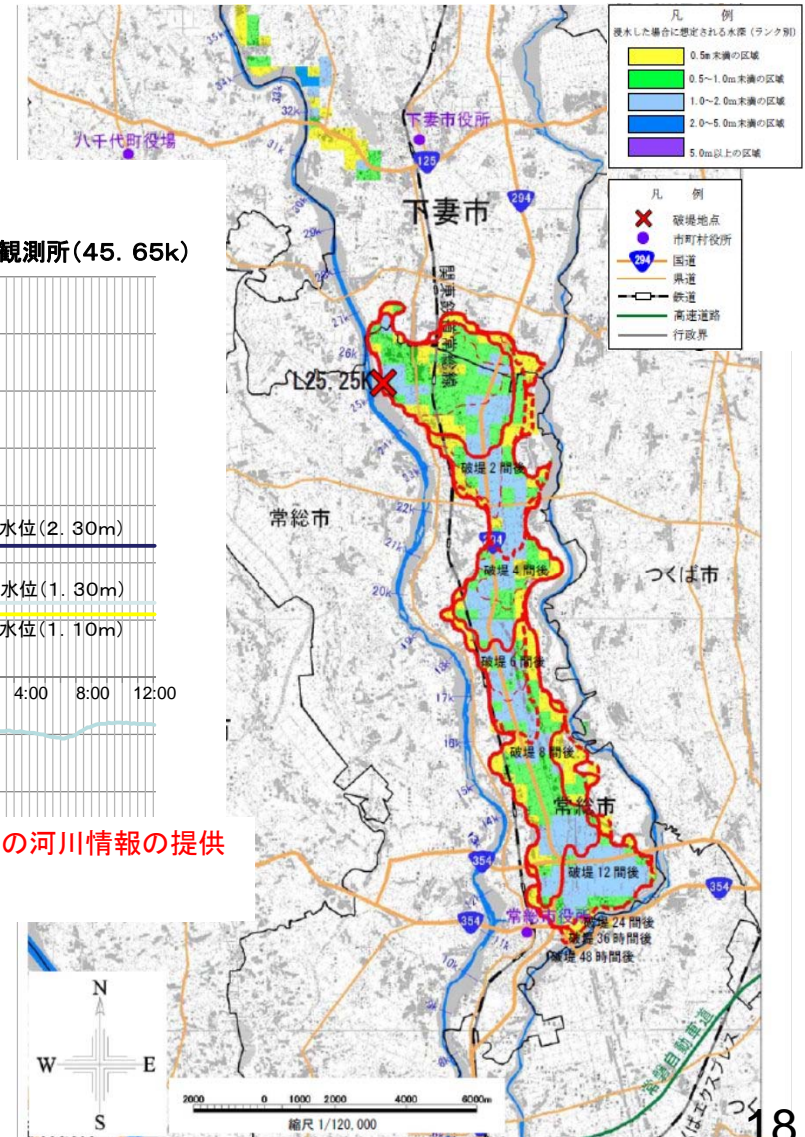
11. 避難に係る情報提供

■ 堤防決壊前の9月9日22時54分から、事務所長は常総市長に複数回電話連絡（ホットライン）。河川の水位、堤防決壊の危険性、堤防が決壊した場合にどの程度の時間でどこまで浸水するのか、などの情報を提供。

情報提供の状況



氾濫シミュレーション



12. TEC-FORCEの活動状況

- 9月10日の4時30分から、2~3名のリエゾンを常総市役所へ派遣。
- TEC-FORCE（9月23日時点 のべ1,404人・日）及び災害対策用機械等を派遣し、被災状況調査や24時間体制による緊急排水などの災害対応を実施。
- 常総市に衛星通信車を派遣し、復旧状況の映像伝達等を実施。

全国の地整からの災害対策車両等

夜間の排水活動状況



排水ポンプ車による排水活動状況



排水ポンプ車による排水活動状況

北陸・中部・近畿・中国・四国・九州 排水ポンプ車・照明車



近畿地整 きんき号

県・自治体への支援



常総市役所 衛星通信車 派遣



常総市役所



栃木県 リエゾン派遣



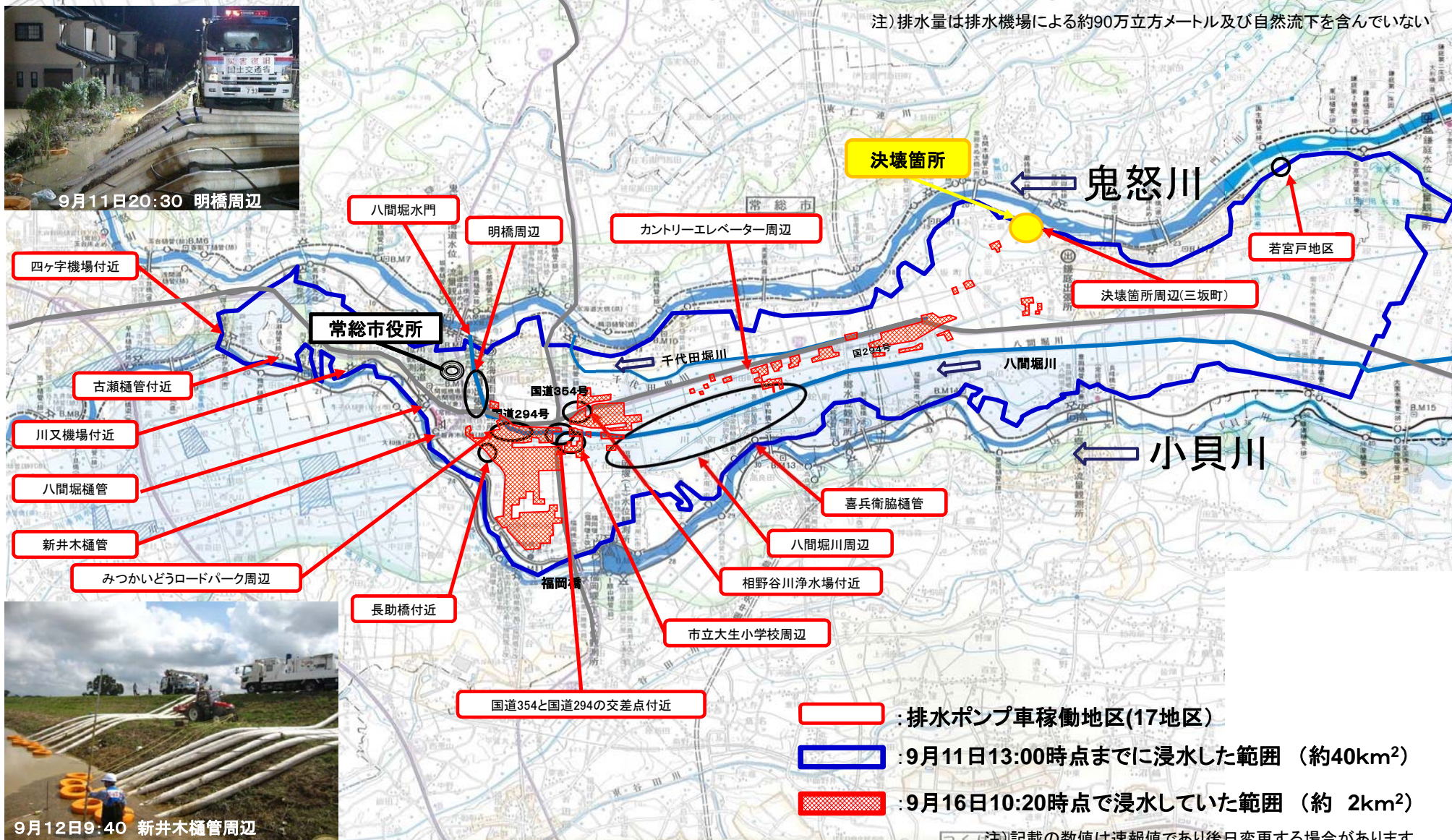
堤防決壊付近の映像を配信

13. 排水ポンプ車等による大規模な浸水の排水作業①

- 堤防決壊の当日(9月10日)から排水開始。全国の地方整備局の応援により、日最大51台のポンプ車を投入。約780万m³(東京ドーム約6杯分)を排水。
- 10日間(9月19日)で宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消。



注)排水量は排水機場による約90万立方メートル及び自然流下を含んでいない



注)記載の数値は速報値であり後日変更する場合があります

13. 排水ポンプ車等による大規模な浸水の排水作業②



常総市役所

9月11日5時時点(決壊から16時間後)



24時間後

9月12日5時時点(決壊から40時間後)

- 常総市役所、相野谷(あいのや)浄水場といった公共施設及び、主要道路である国道294号、国道354号の浸水を早期に解消。
- 排水ポンプ車による排水作業をもって、浸水域の自衛隊等の行方不明者捜索活動の支援を実施。

あいのや

相野谷浄水場



9月14日13:00



9月19日 6:30

おおの

市立大生小学校周辺



9月16日12:00

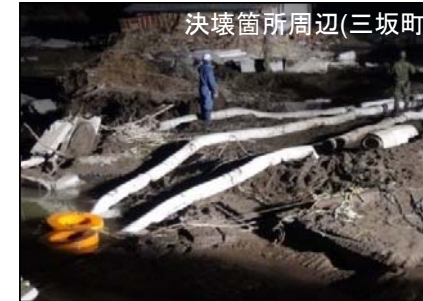


9月19日 7:00

行方不明者捜索支援



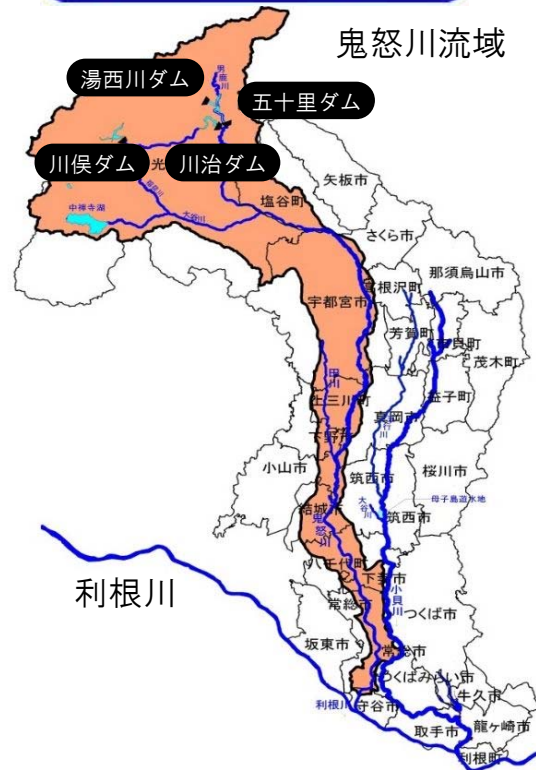
9月16日18:30



9月16日22:00

14. ダムの効果(上流4ダムの貯水状況)

- 国土交通省管理の鬼怒川上流の4つのダムでは、雨や下流の河川水位の状況を見ながら、できる限り洪水を貯める操作を行い、約1億m³の洪水を貯め込んだ。

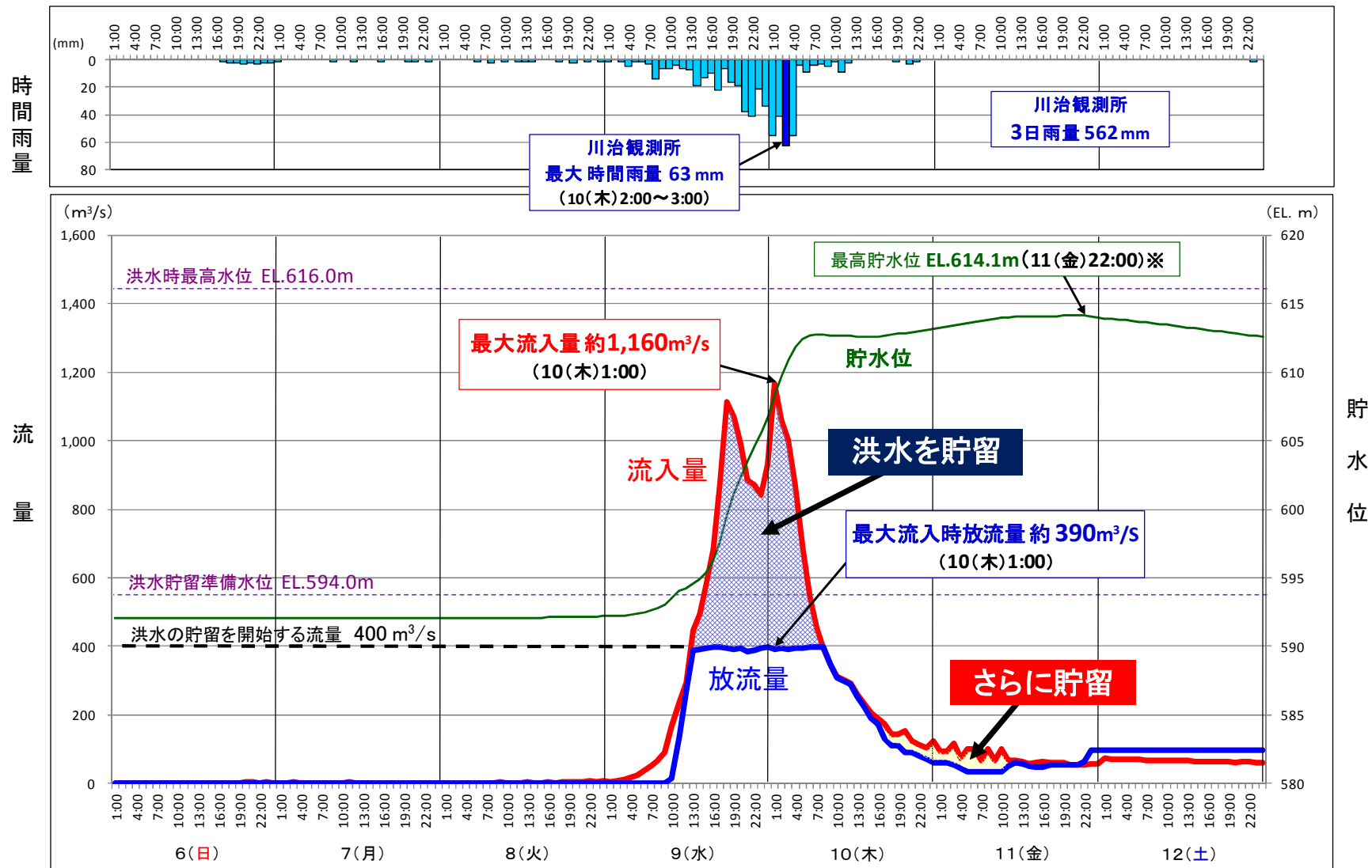


14. ダムの効果(川治ダムの貯水状況)

- 川治ダムへの流入量は最大約1,160m³/sに達したが、そのうち約7割(約770m³/s)を貯留し、下流への放流量を約3割(約390m³/s)に抑えた。その後、ダムの貯留状況やダム周辺の降雨状況を見ながら、下流河川の水位低下を図るため、ダムに最大限貯留した。

川治ダム

平成27年9月関東・東北豪雨 川治ダム 洪水調節図



※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

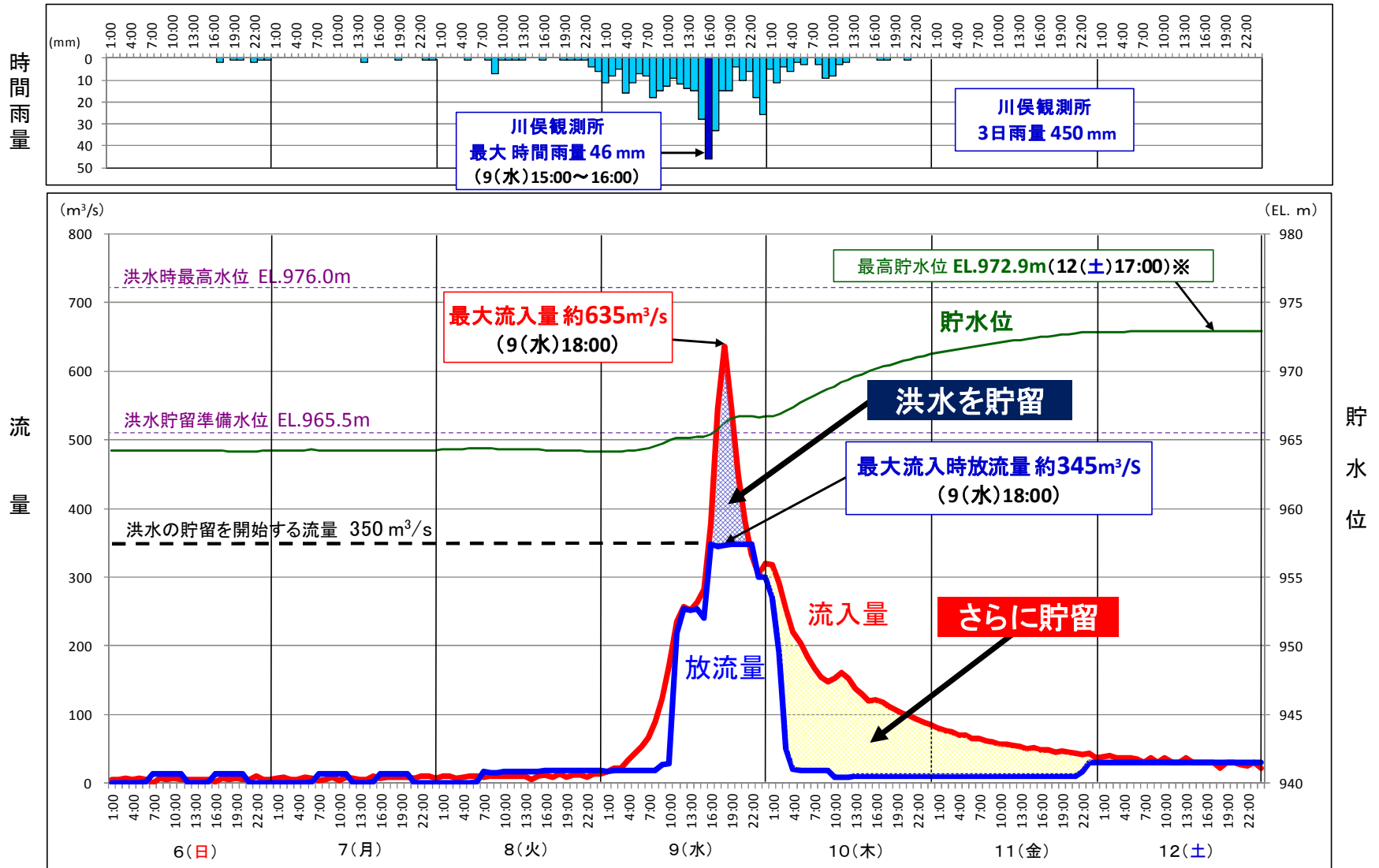
※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

14. ダムの効果(川俣ダムの貯水状況)

- 川俣ダムへの流入量は最大約635m³/sに達したが、そのうち約5割(約290m³/s)を貯留し、下流への放流量を約5割(約345m³/s)に抑えた。その後、ダムの貯留状況やダム周辺の降雨状況を見ながら、下流河川の水位低下を図るため、ダムに最大限貯留した。

川俣ダム

平成27年9月関東・東北豪雨 川俣ダム 洪水調節図

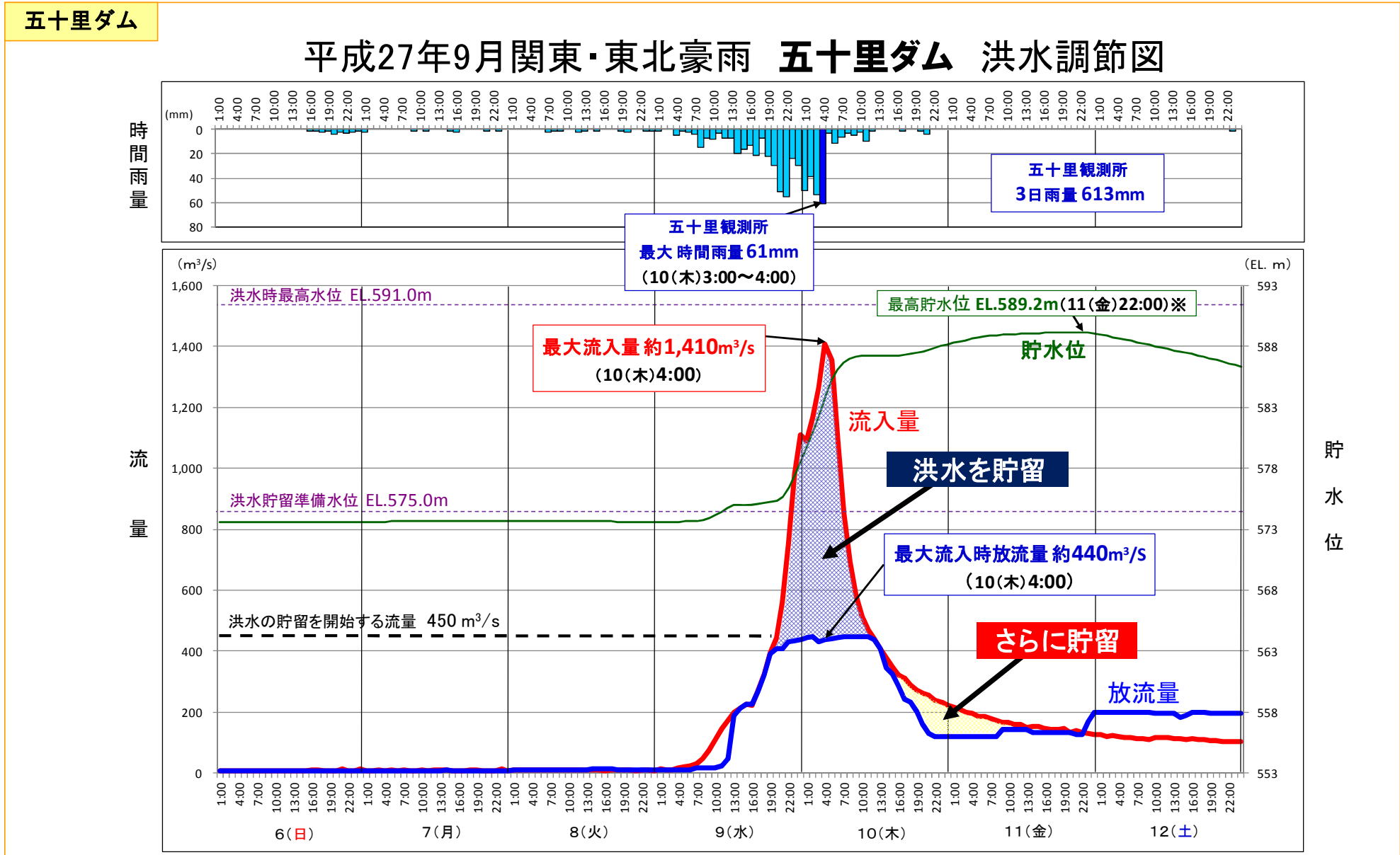


※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

14. ダムの効果(五十里ダムの貯水状況)

■ 五十里ダムへの流入量は最大約1,410m³/sに達したが、そのうち約7割(約970m³/s)を貯留し、下流への放流量を約3割(約440m³/s)に抑えた。その後、ダムの貯留状況やダム周辺の降雨状況を見ながら、下流河川の水位低下を図るため、ダムに最大限貯留した。



※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

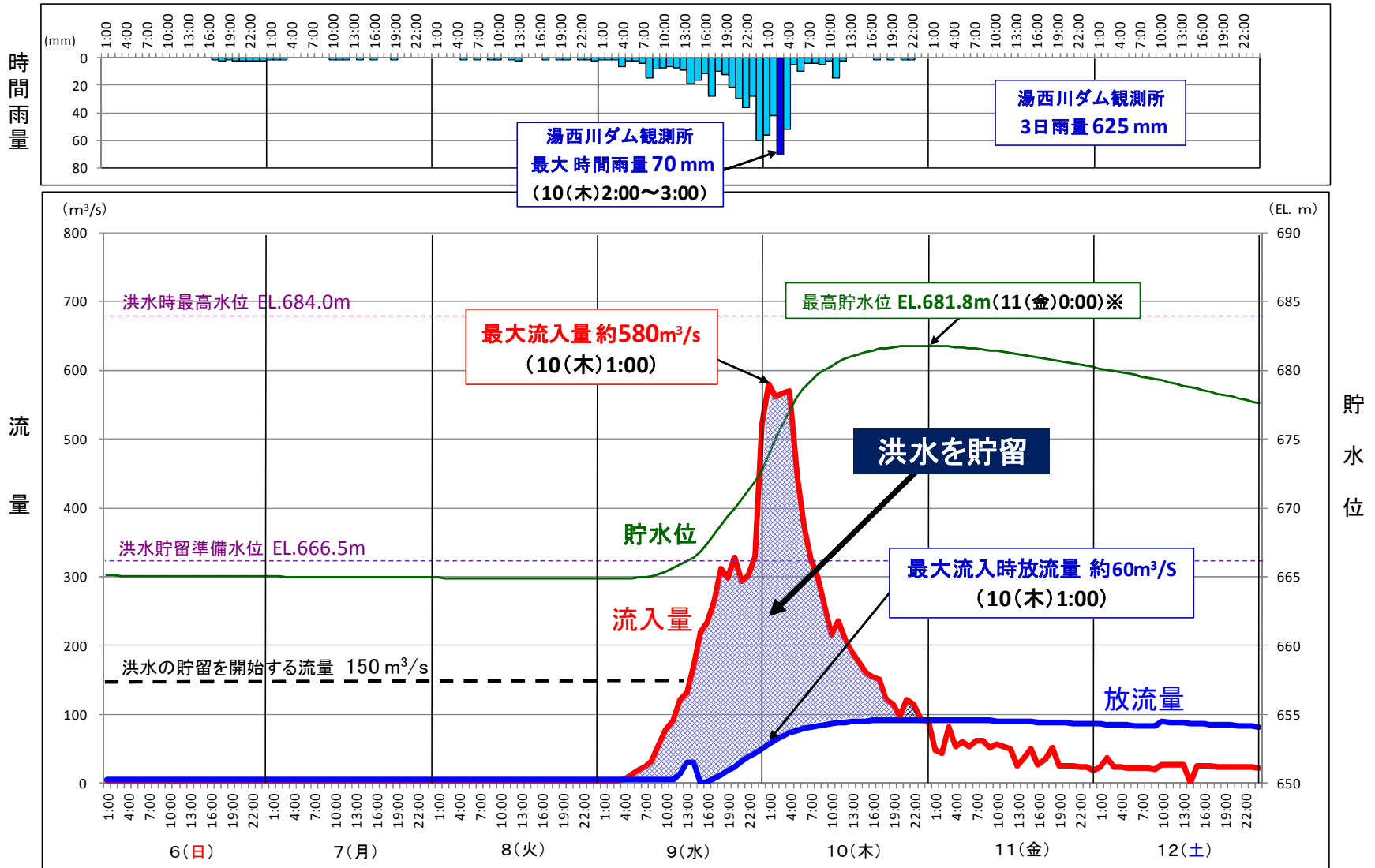
※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

14. ダムの効果(湯西川ダムの貯水状況)

■ 湯西川ダムへの流入量は最大約580m³/sに達したが、そのうち約9割(約520m³/s)を貯留し、下流への放流量を約1割(約60m³/s)に抑えた。

湯西川ダム

平成27年9月関東・東北豪雨 湯西川ダム 洪水調節図

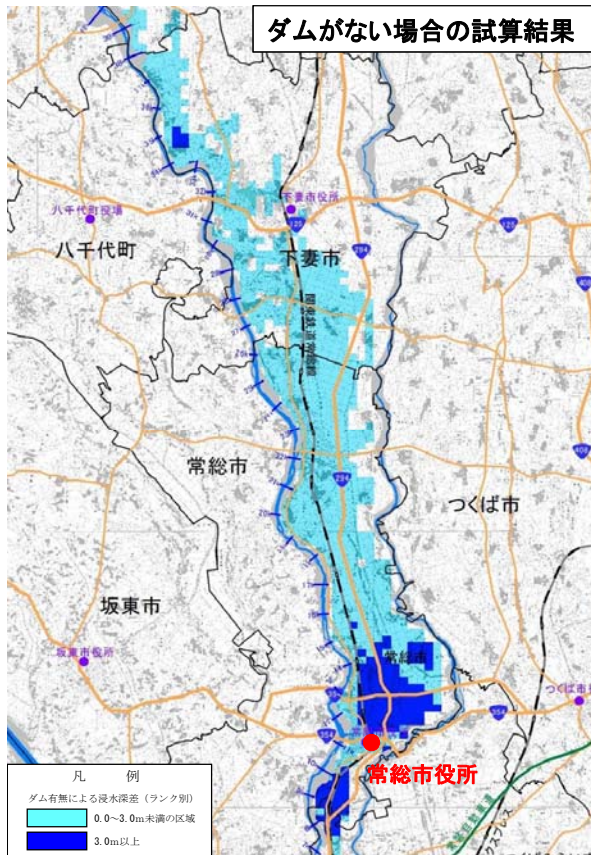


※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

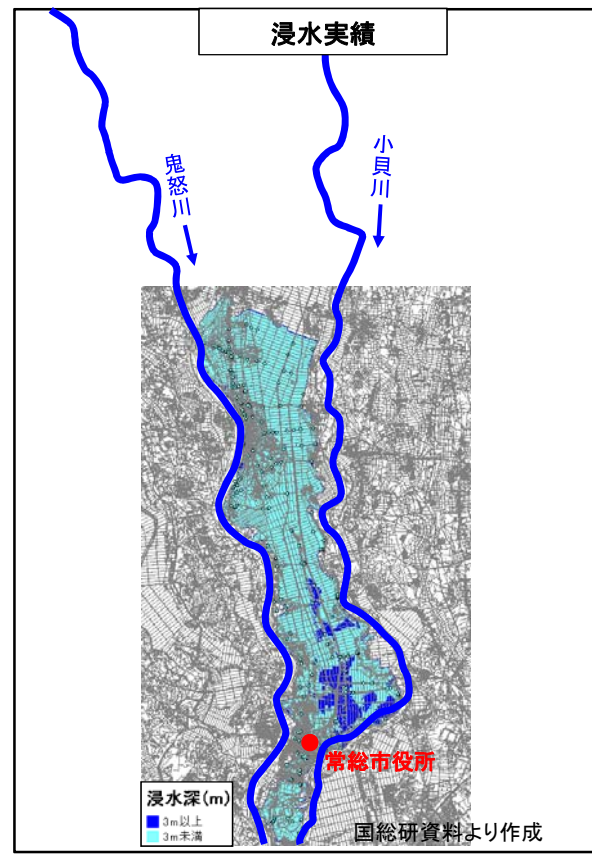
14. ダムの効果(ダムの有無による試算結果)

■ 4つのダムによって、鬼怒川下流（平方～水海道）の水位を25～56cm低下させるとともに、鬼怒川下流左岸の氾濫水量を概ね2/3、浸水深3m以上の浸水面積を概ね1/3、浸水戸数を概ね1/2に減少させた。



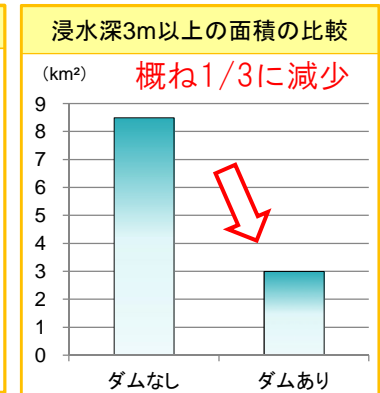
浸水面積	約60 km ²
氾濫水量	約5,300 万m ³
浸水戸数	約18,000 戸
浸水深3m以上の浸水面積	約8.5 km ²

※上記の数値は、全川の効果のうち、鬼怒川左岸を対象として表示



浸水面積	約40 km ²
氾濫水量※注	約3,400 万m ³
浸水戸数	約9,300 戸
浸水深3m以上の浸水面積	約3.0 km ²

※地盤高は国土地理院が公表している基礎地図情報のデータを使用
 ※地盤高、及び国土交通省が実施した浸水痕跡調査(約300箇所)の結果を基に浸水位・浸水深を推定
 ※数値は常総市域を対象
 ※浸水戸数は国土交通省による調査結果である。
 ※注: 計算により再現



地点	効果 (cm)
平方水位観測所	約56
決壊箇所(21.0k)	約25
鬼怒川水海道水位観測所	約25

※シミュレーション結果に基づくものです。

※数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

※浸水深3mは、1階の居室が概ね水没する水深です。

15. 避難を促す緊急行動

被災した場合に大きな被害が想定される国管理河川において、以下を実施
《平成27年10月5日記者発表》

1. 首長を支援する緊急行動

～市町村長が避難の時期・区域を
適切に判断するための支援～

【できるだけ早期に実施】

- トップセミナー等の開催
- 水害対応チェックリストの作成、周知
- 洪水に対しリスクが高い区間の共同点検、住民への周知

【直ちに着手し、来年の出水期までに実施】

- 氾濫シミュレーションの公表
- 避難のためのタイムラインの整備
- 洪水予報文、伝達手法の改善
- 市町村へのリアルタイム情報の充実

2. 地域住民を支援する緊急行動

～地域住民が自らリスクを察知し
主体的に避難するための支援～

【できるだけ早期に実施】

- 洪水に対しリスクが高い区間の共同点検、住民への周知(再掲)
- ハザードマップポータルサイトの周知と活用促進

【直ちに着手し、来年の出水期までに実施】

- 家屋倒壊危険区域の公表
- 氾濫シミュレーションの公表(再掲)
- 地域住民の所在地に応じたリアルタイム情報の充実

16. 洪水に対しリスクが高い区間の共同点検、住民への周知

- 流下能力が低い区間や過去に漏水があった箇所など、洪水に対しリスクが高い区間（堤防必要延長約13,000kmのうち2割程度）の共同点検を事務所、地方公共団体、自治会等で実施し、情報共有。あわせて住民まで周知。

多摩川共同点検



京浜河川事務所

日時：平成27年10月9日（金） 13:00～15:00
場所：多摩川 大師河原水防センター他（川崎市）

参加者：	33名
気象庁	2名
神奈川県	3名
川崎市	10名
地元住民	8名
国交省	10名

荒川下流共同点検



荒川下流河川事務所

日時：平成27年10月8日（木） 10:30～12:00
場所：荒川（戸田市早瀬地先から川岸1丁目地先）

参加者：	10名
戸田市：	4名
戸田市消防本部：	2名
国交省：	4名