

2012年度 河川技術に関するシンポジウム  
平成24年6月22日

2011年度豪雨災害に関する特別セッション  
「危機管理のための降雨・洪水予測とリスク管理のための氾濫予測」

# 平成23年7月新潟・福島豪雨水害を 教訓とする今後の治水方策のあり方

中央大学研究開発機構 福岡 捷二

# 平成23年7月新潟・福島豪雨水害 河川の状況

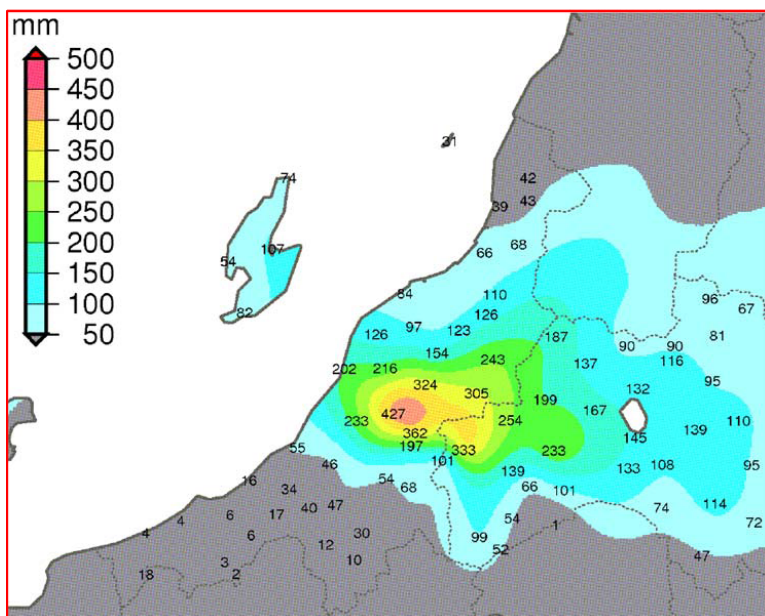


- \* 堤防決壊の危険性の高い状況
- ・堤防天端近くまで水位上昇
- ・計画高水位を超過

## 平成16年7月新潟・福島豪雨と平成23年7月新潟・福島豪雨の比較

### ○平成16年7月 新潟・福島豪雨

新潟県の長岡地域と三条地域では、12日の夜から13日夕方にかけて激しい雨が降り、降り始め(12日18時)からの総降水量は栃尾市(現・長岡市)で400mmを超えた。



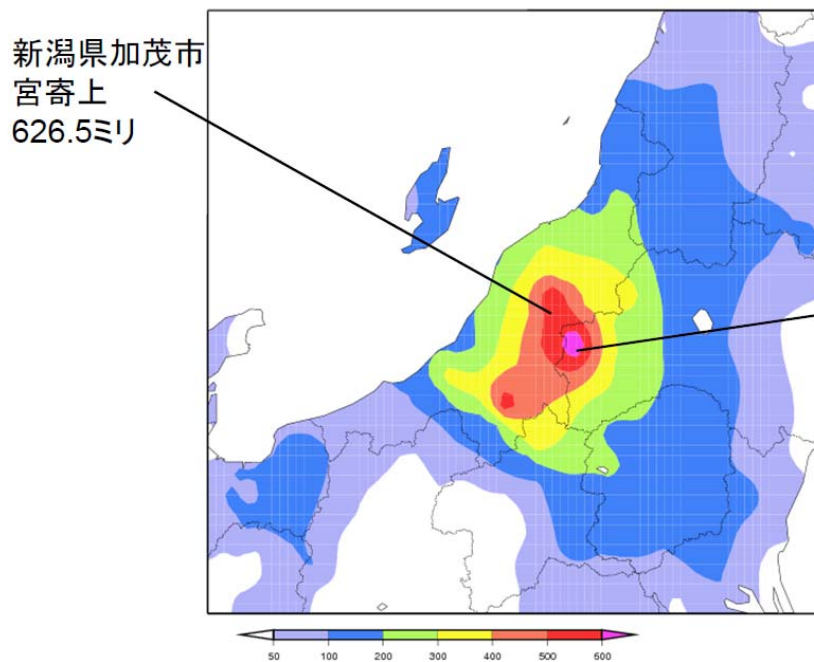
降水量分布図

(平成16年7月12日～13日)

出典：気象庁HP

### ○平成23年7月 新潟・福島豪雨

降り始め(27日12時)から30日24時までの総降水量は福島県只見で680mm、新潟県加茂市で623.5mm等、600mmを超える大雨となった。

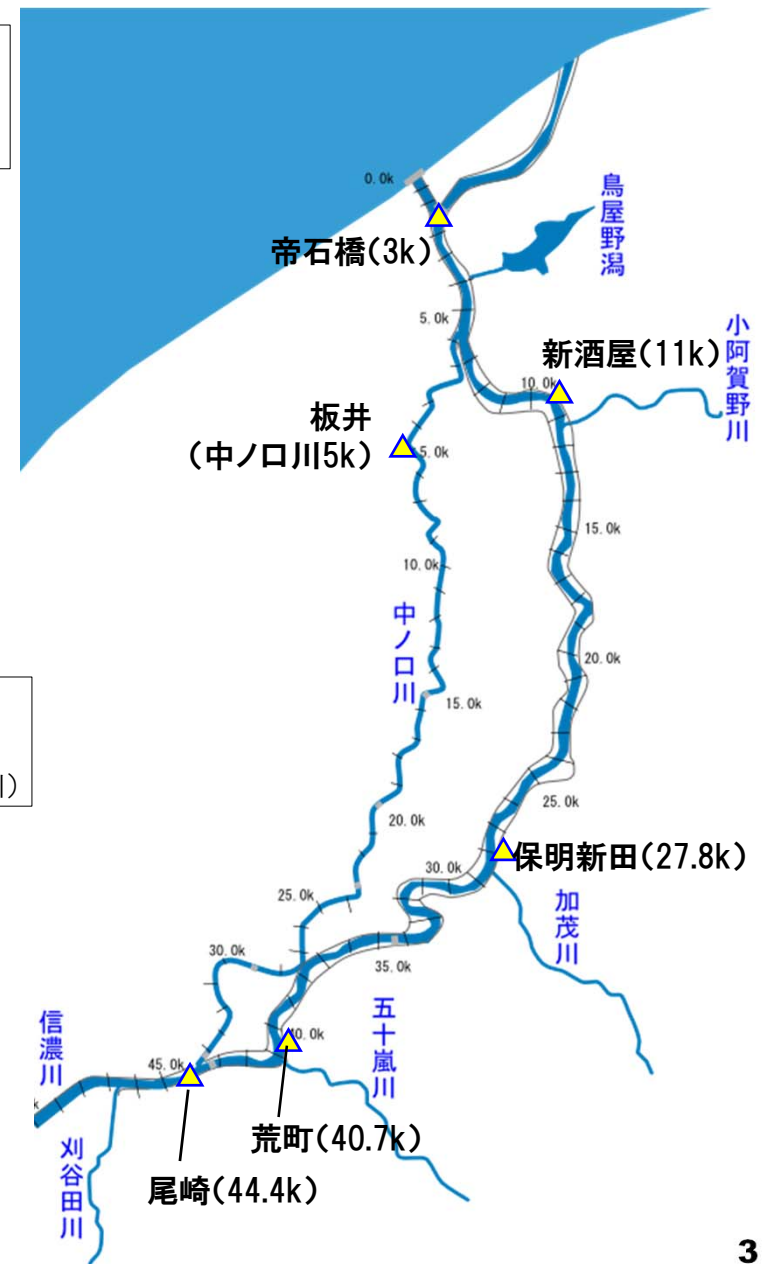
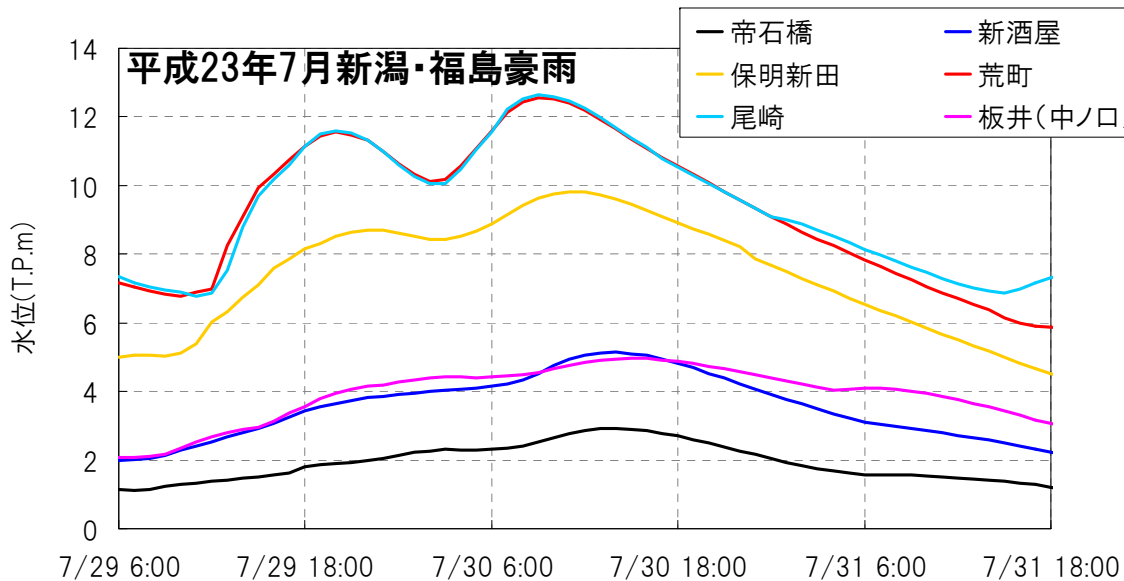
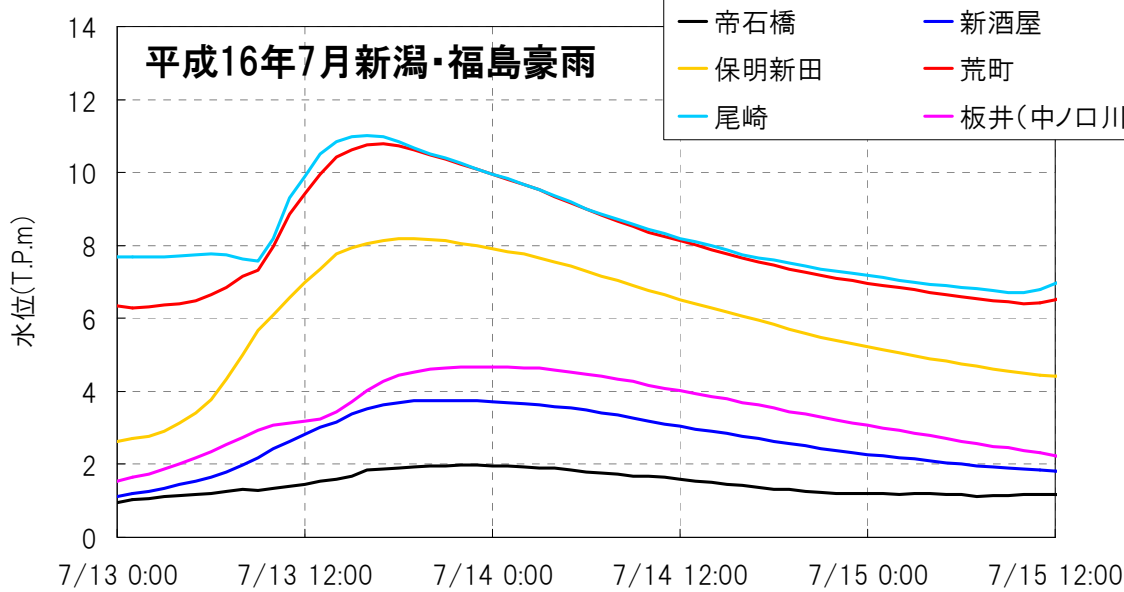


降水量分布図

(平成23年7月27日～30日)

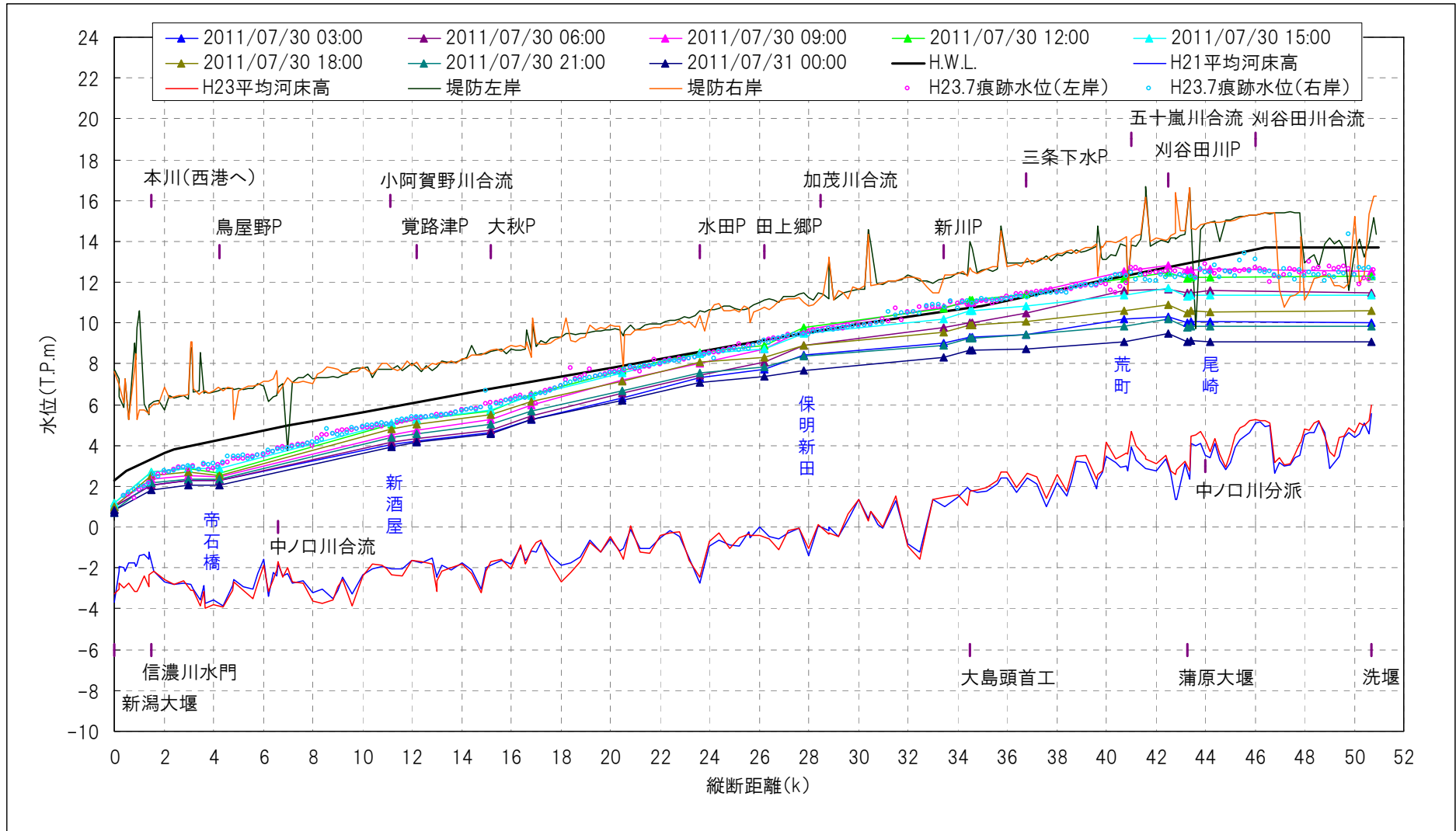
# 平成16年7月新潟・福島豪雨と平成23年7月新潟・福島豪雨における 水位ハイドログラフ(観測値)の比較

## ■水位ハイドログラフ(観測値)



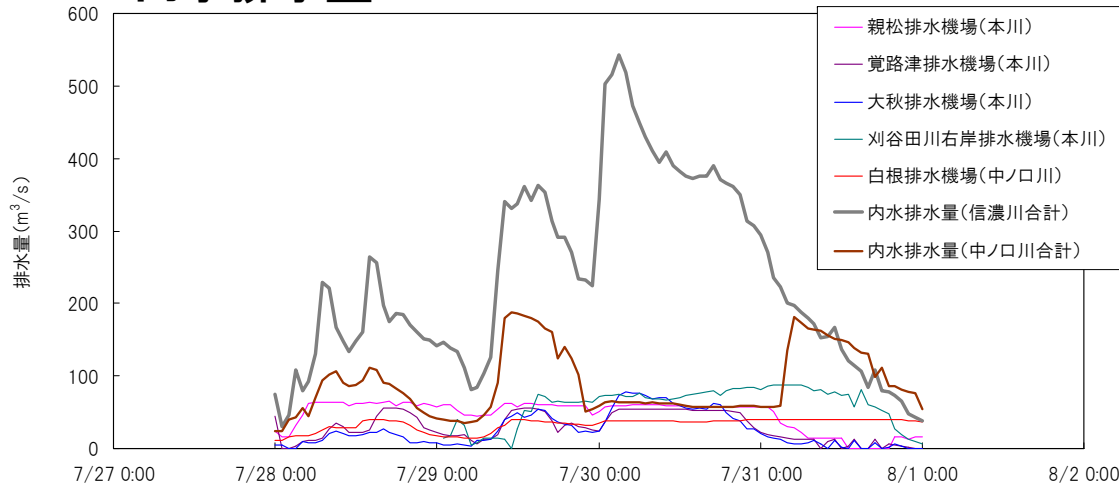
# 平成23年7月新潟・福島豪雨における観測水位及び河床高縦断図

## ■信濃川

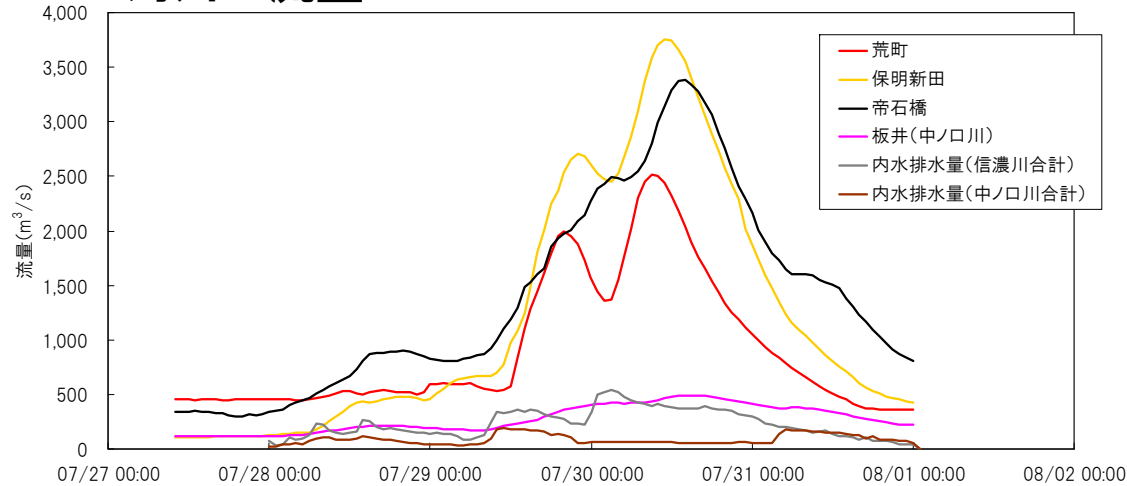


# 平成23年7月新潟・福島豪雨における内水排水状況

## 内水排水量



## 河川の流量



## 洪水時に排水があったポンプ場位置





# 平成23年7月新潟・福島豪雨における信濃川下流域の出水と被害概況

- 【凡例】
- 主な外水氾濫地区
  - 主な内水氾濫地区
  - 主な水位観測地点
  - 破堤点
  - 破堤による想定浸水範囲
  - HWL超過区間



笠堀ダム (H16後: ダム操作規則見直し治水機能向上)  
【今次出水では異常洪水時防災(ただし書き)操作を実施】

＜避難情報の発表＞  
信濃川下流域において**30万人**規模で避難指示・勧告(新潟市、田上町、三条市、長岡市、見附市等)

「潜り橋」右岸: 水防活動実施

【内水排水】  
340m<sup>3</sup>/s

堤防天端近くまで水位上昇

中流部で堤防決壊

仮に中ノロ川(左岸3.2k)で決壊していたとすると、**約1,500戸**家屋浸水が想定

「カミソリ堤」区間: 堤防天端下**20cm**まで水位上昇



仮に大河津分水(右岸-0.2k)で破堤していたとすると**約1万戸**家屋浸水が想定※1



大河津分水路  
8300m<sup>3</sup>/s

過去の洪水との比較【帝石橋】

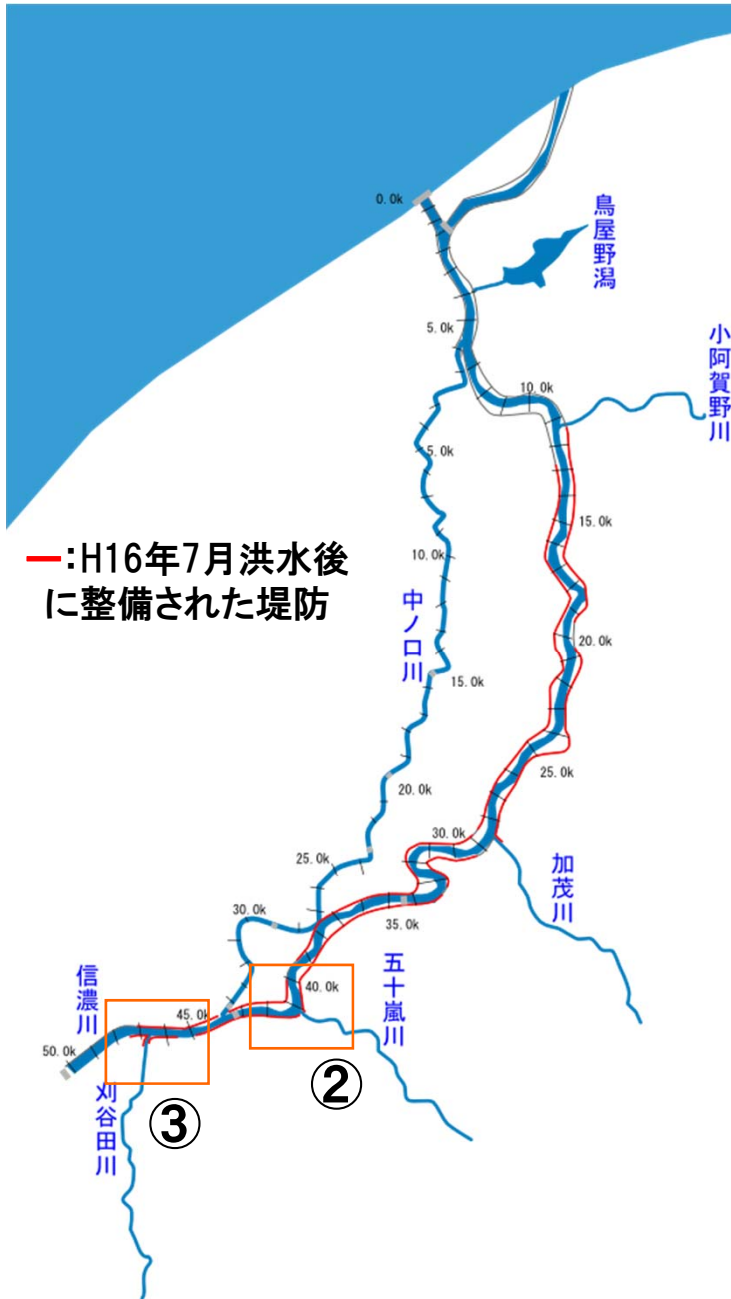
順位	洪水発生年月日	実績流量 (m <sup>3</sup> /s)	流域平均雨量 (mm/2日)
1	H23.7.29	3,402	388.4
2	H16.7.13	2,485	277.0
3	S53.6.26	2,250	340.8

※1 大河津分水のはん濫想定は、H23.7洪水相当規模(8,900m<sup>3</sup>/s【小千谷地点】)での計算による  
(本検討は暫定の値、浸水調査によるものであり、今後の精査により変わることがあります)

出典: 新潟・福島豪雨水害を教訓とする今後の治水方策について

平成23年12月 平成23年7月新潟・福島豪雨水害の検証を踏まえた治水方策に関する懇談会

# 平成16年7月新潟・福島豪雨後の主な河川整備内容



## ①本川の堤防整備

H16年度時点	H22年度
堤防整備率 32%	堤防整備率 93%

## ②五十嵐川合流点改修



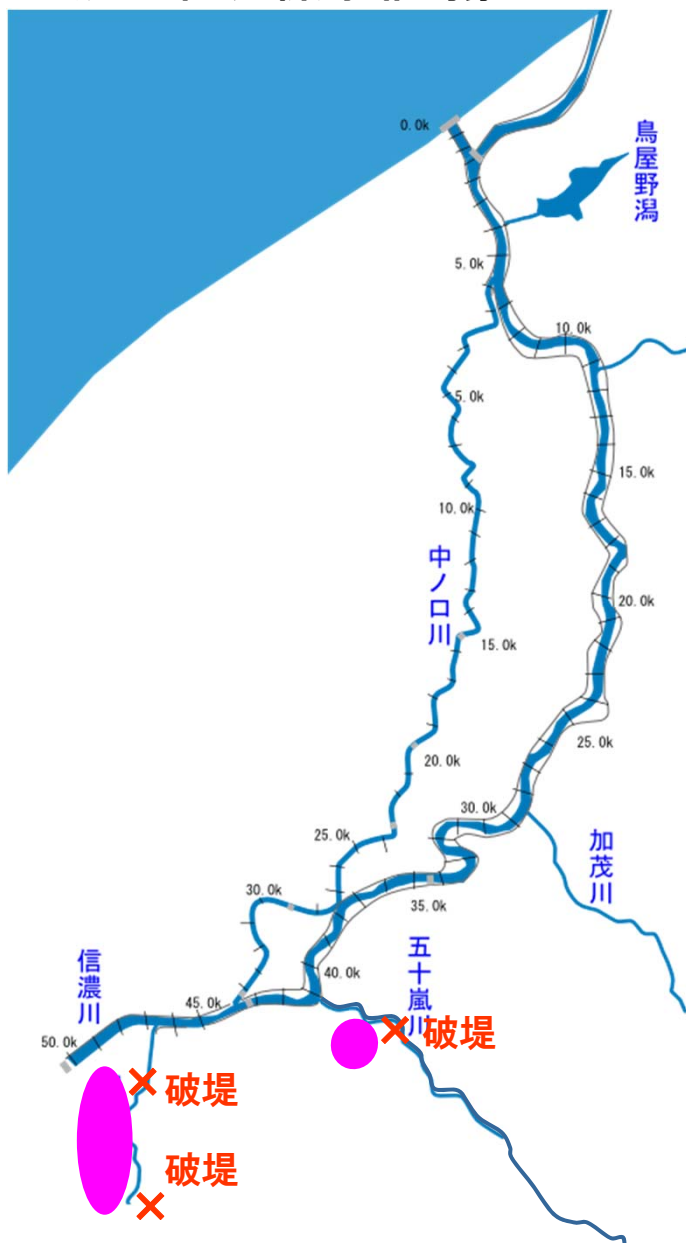
## ③刈谷田川合流点改修





# 平成16年7月新潟・福島豪雨と平成23年7月新潟・福島豪雨における 主な被害発生状況

【平成16年7月新潟・福島豪雨】



【平成23年7月新潟・福島豪雨】



【凡例】  
 — : HWL超過区間  
 ○ : 主な内水氾濫地区  
 ○ : 主な外水氾濫地区

被害項目	H16.7洪水	H23.7洪水
死者(人)	15	4
負傷者(人)	2	7
全壊(棟)	30	17
半壊(棟)	111	2
一部破損(棟)	98	19
床上浸水(棟)	7288	1660
床下浸水(棟)	6122	6222

## 平成23年新潟・福島豪雨災害から学ぶ,

### (1). 流域における水害の危険性の分析とその情報の共有

1. 平成16年7月水害を教訓として信濃川下流域で行われたハードな治水対策は、平成23年7月洪水に対し大きな効果を上げた。
2. しかし、五十嵐川や中ノ口川の下流区間では、現状の河川の安全度を大きく上回り、極めて危険な状況にあった。これらの区間では、降雨の規模やパターンが変わっていれば、破堤が生じていた可能性が高い。
3. 信濃川下流域の破堤の危険性が高い状況の中で、河道の一部区間を除いて内水のポンプ排水が継続された。外水氾濫と内水の湛水被害が生じている中で、ポンプ排水の停止には、沿川地域住民の理解が必要であり、排水規制をどのようにするか重要な課題である。
4. 信濃川下流域の自治体において、平成16年水害後に、水害対応マニュアルの作成、防災情報伝達手段の多様化、防災訓練の実施など講じられた様々なソフト対策によって、円滑な避難勧告がなされた。

5. 河川管理者は、破堤の危険性の高い出水状況の下で、住民避難を判断するための情報提供の内容、タイミング等、地域の総合政策を担う市町村長による水害体験の意見を十分踏まえ、提供する情報の有効性を高める必要がある。

6. 計画高水位または氾濫危険水位を超える洪水や整備途上にある現状の河川の安全度を上回り、且つ破堤の危険性の高い信濃川下流域の今回のような出水に対しては、浸水による被害の程度や社会的影響など、流域内の水害リスクを考慮した対応が必要であり、また上・中・下流で水害リスクを分担する運命共同体としての性格を有することが再認識された。

7. 信濃川下流域は、流域が一体となって水害リスク情報の共有、上・中・下流で洪水流出の抑制を分担し、連携しながら流域全体で治水安全度を高めていく全国河川のモデルケースになるものである。

## (2). 流域の水害リスクを考慮した河川整備，氾濫解析

1. 信濃川流域の治水の基本は水位を下げることである。河川整備にあたっては、これまで上中下流において洪水流出量を調節しながら洪水流量のピークカットを基本としてきた。平成23年洪水でも、上流域のダム群や刈谷田川遊水地が効果を上げた。今後も流域全体として洪水流量を貯める対策が必須である。
2. しかし、流域全体をみると、信濃川下流本川の水位を下げるのが特に効果的である。このためには、平成16年、23年洪水について十分な解析を行い、河道の必要流下断面、河道貯留量等を評価し、適切な改修につなげる。中ノ口川と本川は一体的に整備・管理すべき特性をもつ河川である。このため、既往出水データに基づき水理検討を行い、国・県・市で課題を共有して整備を進める。
3. 計画高水位を超えるような危機的な状況が生ずるような河川流域では、洪水の水害リスクを想定し、流域の上下流バランス、内水・外水バランス等を検討し、河川整備に反映させる。破堤した場合に、水害リスクの高い地域に影響を及ぼす堤防については、その強化を優先的に検討することになる。信濃川下流域の水害リスクの軽減には、大河津分水路の整備は特に重要である。
4. 氾濫解析には、現存する多くの二線堤や田んぼダム等を考慮し、減災を図る。

# 信濃川下流区間における水位観測地点

No.	名称	河川	距離標	左右岸
1	川端ポンプ場 (市)	信濃川	4.3	左岸
2	下所島ポンプ場 (市)	信濃川	4.8	右岸
3	白山公園ポンプ場 (市)	信濃川	5.5	左岸
4	白山ポンプ場 (市)	信濃川	5.8	左岸
5	関新ポンプ場 (市)	信濃川	7.4	左岸
6	平島ポンプ場 (市)	信濃川	8.2	左岸
7	関屋ポンプ場 (市)	信濃川	1.4	右岸
8	坂井輪排水機場 (市)	信濃川	1.5	左岸
9	西川排水機場 (国)	信濃川	2.1	左岸
10	山田第4排水機場 (市)	信濃川	3.1	左岸
11	中部下水処理場 (市)	信濃川	3.8	右岸
12	親松排水機場 (農)	信濃川	4.3	右岸
13	鳥屋野潟排水機場 (国)	信濃川	4.3	右岸
14	前川原雨水ポンプ場 (市)	信濃川	6.4	左岸
15	嘗路津排水機場 (農)	信濃川	12.2	右岸
16	大秋排水機場 (農)	信濃川	15.2	右岸
17	水田排水機場 (農)	信濃川	23.6	右岸
18	田上郷排水機場 (町)	信濃川	26.2	右岸
19	川西排水機場 (市)	信濃川	29.4	右岸
20	井戸場排水機場 (土改)	信濃川	32.0	左岸
21	山島第1排水樋管 (市)	信濃川	32.6	右岸
22	新川排水機場 (土改)	信濃川	33.4	右岸
23	三条下水処理センター (市)	信濃川	36.8	右岸
24	荒町ポンプ場 (市)	信濃川	40.4	右岸
25	刈谷田川右岸排水機場 (農)	信濃川	42.5	右岸
26	白根排水機場 (農)	中ノロ川	1.6	右岸
27	七穂排水機場 (農)	中ノロ川	8.7	左岸
28	中部排水機場 (農)	中ノロ川	9.7	右岸
29	小坂ポンプ場 (市)	中ノロ川	10.0	右岸
30	鯉潟ポンプ場 (市)	中ノロ川	11.0	右岸
31	白根雨水 (市)	中ノロ川	13.0	右岸
32	諏訪木ポンプ場 (市)	中ノロ川	14.1	右岸
33	曲通排水機場 (農)	中ノロ川	15.4	左岸
34	萱場排水機場 (農)	中ノロ川	16.0	右岸
35	荒井排水機場 (市)	中ノロ川	25.7	左岸
36	須頃郷排水機場 (市)	中ノロ川	28.0	右岸
37	南ポンプ場 (市)	中ノロ川	29.5	右岸
38	白根市街地排水ポンプ場 (市)	中ノロ川	13.0	右岸

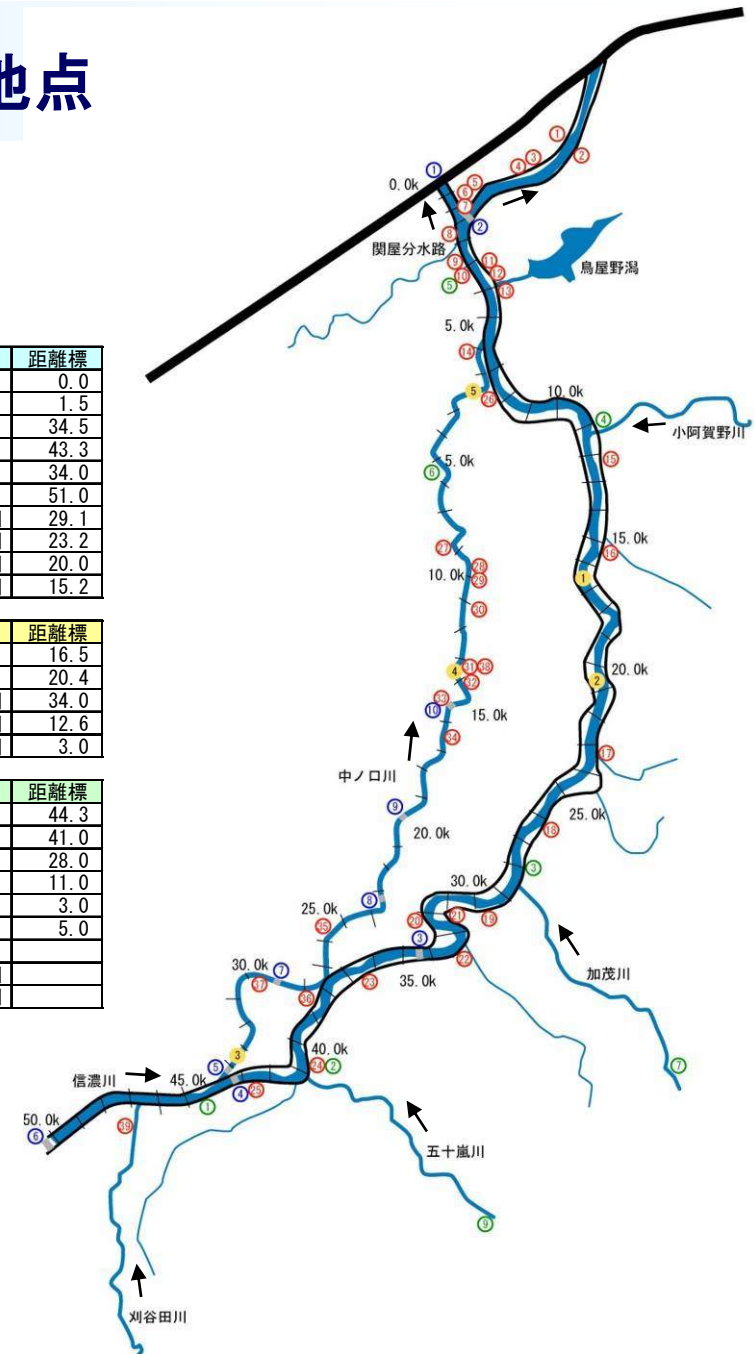
排水機場

No.	名称	河川	距離標
1	新潟大堰 (国)	信濃川	0.0
2	信濃川水門 (国)	信濃川	1.5
3	大島頭首工 (農)	信濃川	34.5
4	蒲原大堰 (国)	信濃川	43.3
5	中ノロ川水門 (国)	信濃川	34.0
6	大河津洗堰 (国)	信濃川	51.0
7	六ヶ江頭首工 (県)	中ノロ川	29.1
8	尻ノ木頭首工 (県)	中ノロ川	23.2
9	針ヶ曾根頭首工 (県)	中ノロ川	20.0
10	上流部頭首工 (県)	中ノロ川	15.2

No.	名称	河川	距離標
1	白井橋 (市 国水位計)	信濃川	16.5
2	小須戸橋 (市 国水位計)	信濃川	20.4
3	道金 (県 県水位計)	中ノロ川	34.0
4	白根橋 (市 県水位計)	中ノロ川	12.6
5	金巻 (県 県水位計)	中ノロ川	3.0

No.	名称	河川	距離標
1	尾崎 (国)	信濃川	44.3
2	荒町 (国)	信濃川	41.0
3	保明新田 (国)	信濃川	28.0
4	新酒屋 (国)	信濃川	11.0
5	帝石橋 (国)	信濃川	3.0
6	板井 (国)	信濃川	5.0
7	黒水 (国)	加茂川	
8	見附 (国)	刈谷田川	
9	荒沢 (国)	五十嵐川	

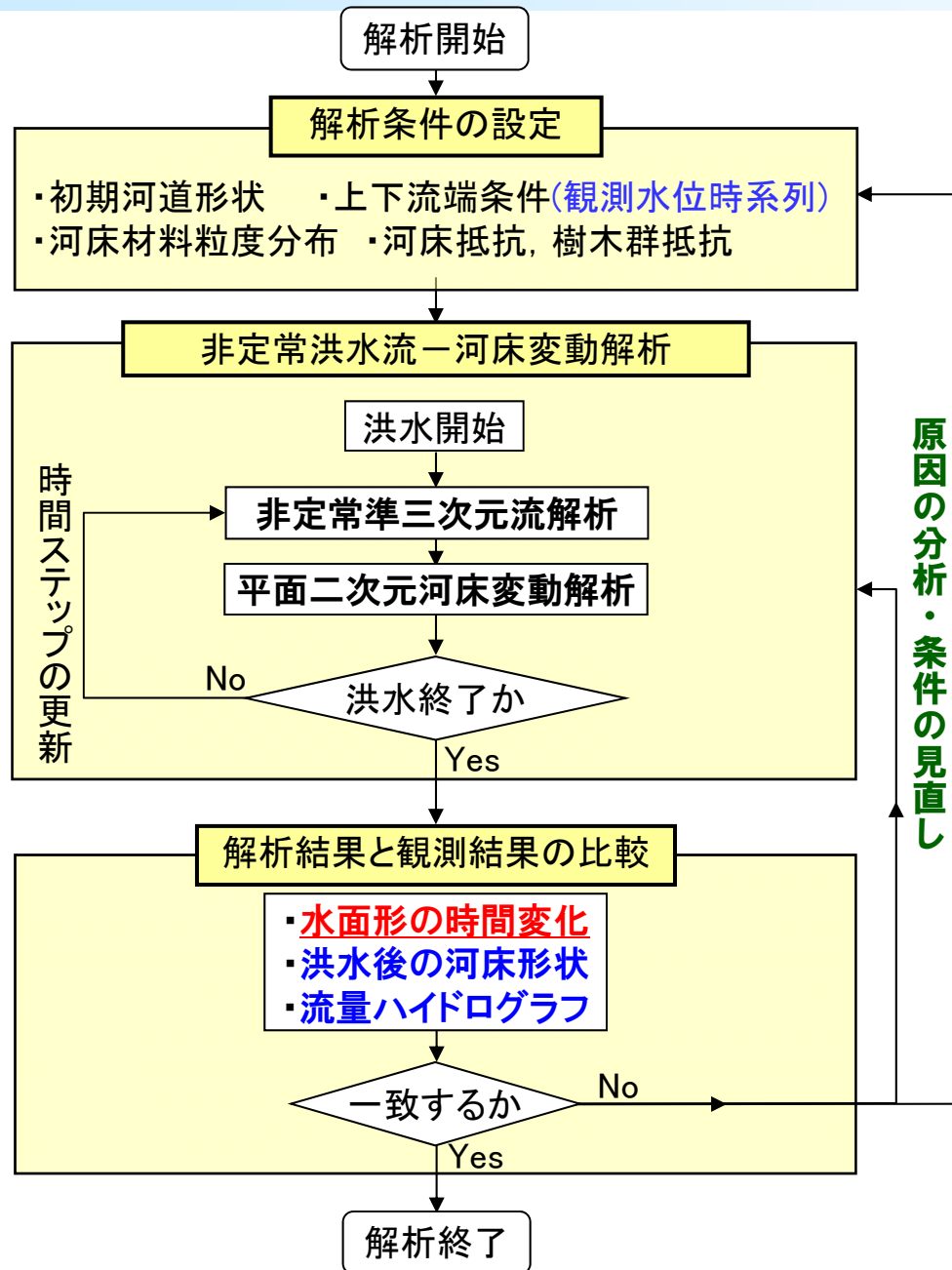
観測所



信濃川下流区間の水位観測地点位置図



# 観測水面形の時間変化を解とする非定常洪水流—河床変動解析法

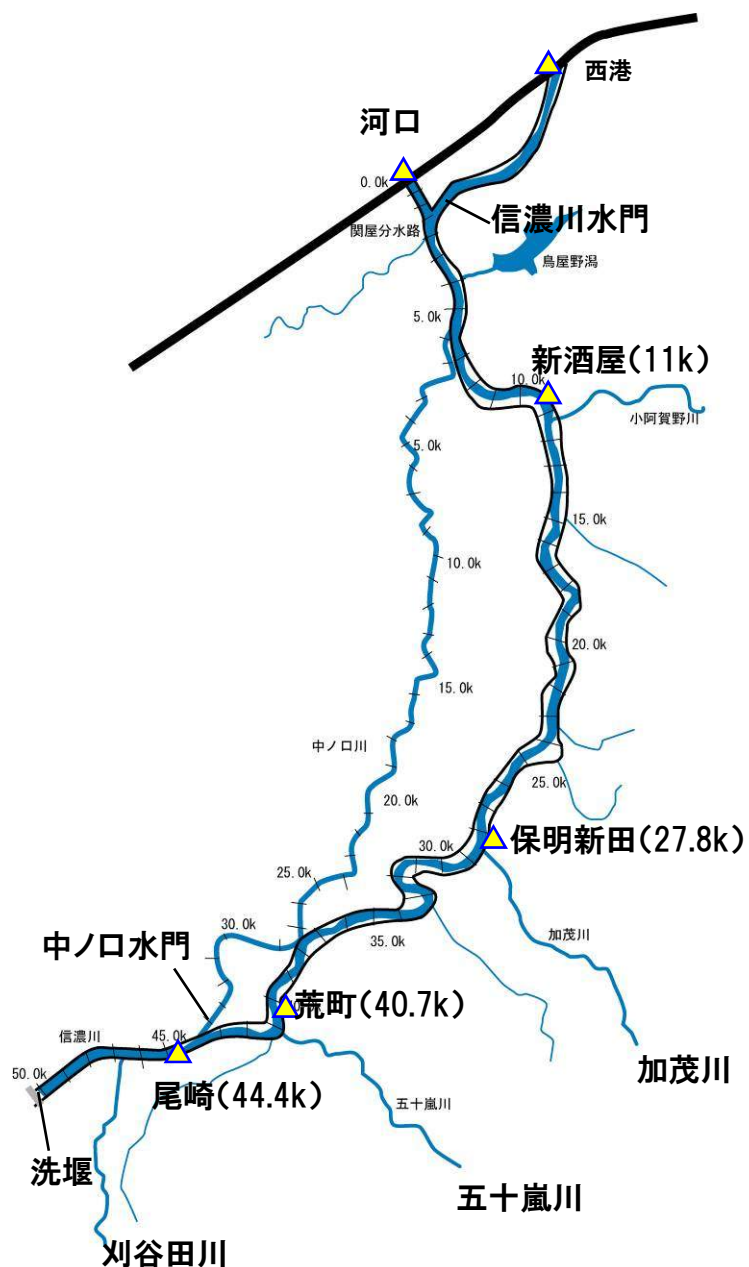


流れの解析  
内田・福岡(2009)による渦度方程式を用いた準三次元解析法

- 本解析法の有効性の実証
- 蛇行流路の河床変動を説明する浮遊砂解析法
- 浮遊砂と掃流砂が河床変動に与える影響

洪水中の河床変動を水面形の時間変化により検証する。  
なおかつ、洪水後の河床形状、流量ハイドログラフも再現することで、洪水流と河床変動全体の現象を説明できる

# 洪水・土砂移動解析方法



## ■検証計算について

洪水時の水面形の時間変化，洪水後の河床形状を再現することで、洪水流と土砂移動現象を説明する

### 【計算モデル】

非定常準三次元河床変動解析

### 【対象洪水】

近年の主要洪水 H16年7月，H23年7月

### 【境界条件】

- ・本川上流端(洗堰);流入量 $0\text{m}^3/\text{s}$ (洗堰下流)
- ・本川下流端;実績潮位(河口)
- ・支川,ポンプ排水量;本川の観測水位に合うように流入量を調整  
例 刈谷田川;尾崎の観測水位に合うように上流端水位を調整  
五十嵐川;荒町の観測水位に合うように上流端水位を調整

### 【河道の抵抗】

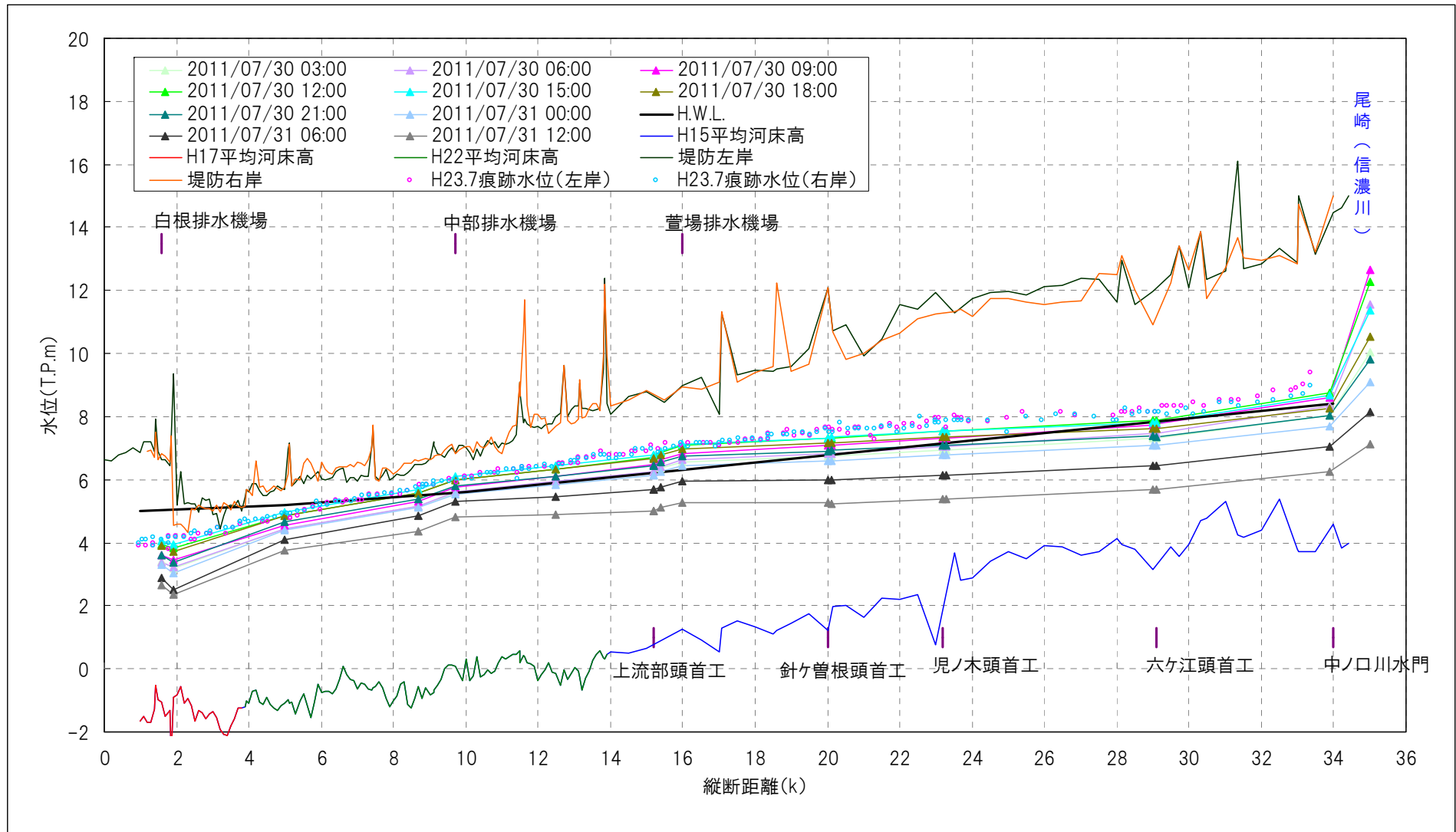
- 高水敷粗度係数;地被状況に応じて設定
- 低水路粗度係数;河床材料に応じて設定
- 樹木群透過係数;樹種や樹高,密度に応じて設定

### 【河床変動】

洪水時の河床変動の影響は観測水面形に現れると考え、洪水時の河床変動と水面形の時間変化を一体的に検証する。

# 平成23年7月新潟・福島豪雨における観測水位及び河床高縦断図

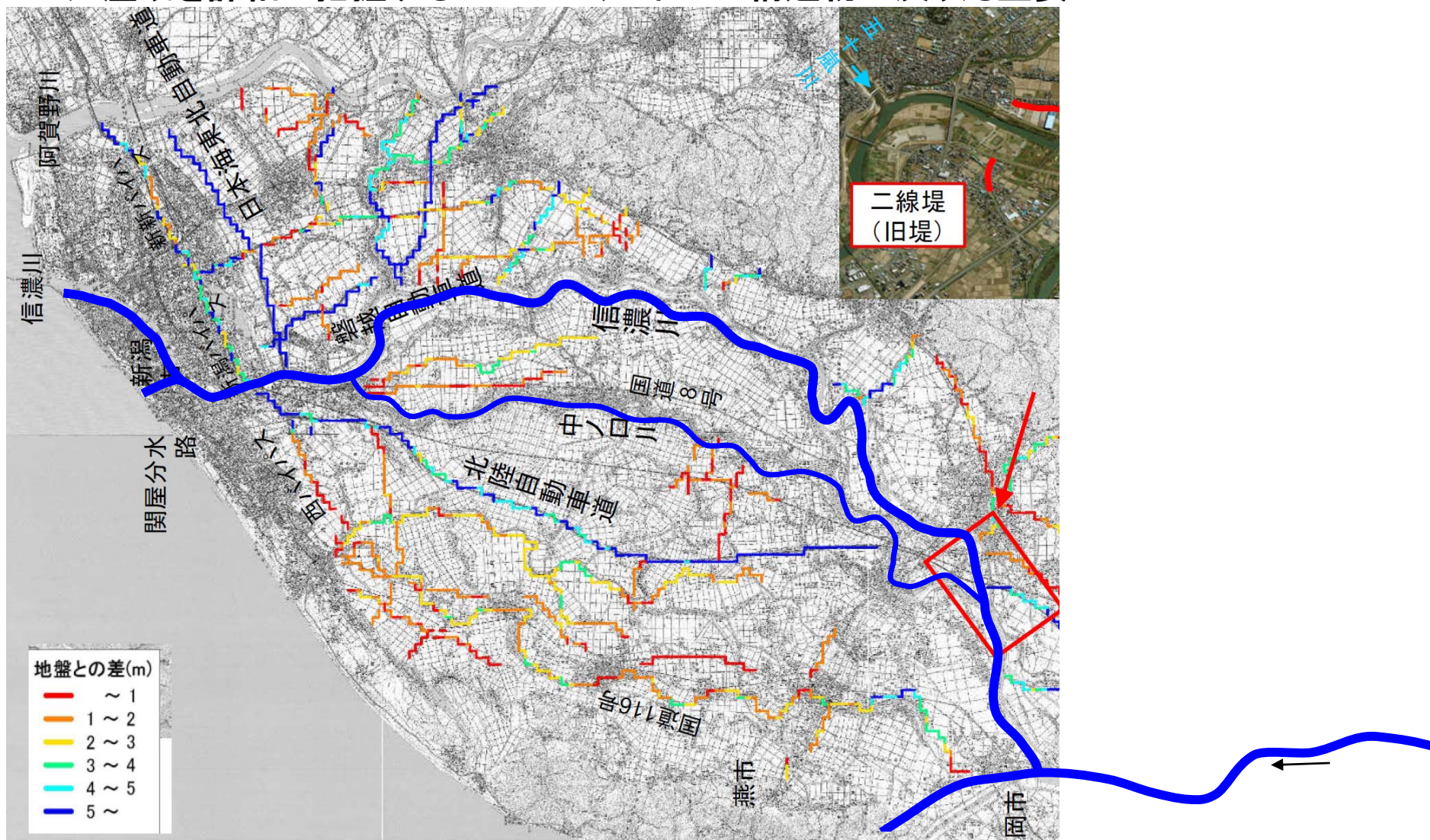
## ■中ノ口川





## 信濃川下流における二線堤の存在状況

信濃川下流区間の堤内地には、旧堤や、道路盛土等の二線堤が存在している  
氾濫域を詳細に把握するためには、これらの構造物の反映も重要



出典；第1回 平成23年7月新潟・福島豪雨水害の検証を踏まえた  
治水方策に関する懇談会 平成23年10月31日