

超過洪水時における笛吹川霞堤群の治水効果

FLOOD CONTROL EFFECTIVENESS OF OPEN LEVEE SYSTEMS IN FUEFUKI RIVER DURING EXTREME FLOODS

○法政大学大学院デザイン工学研究科

法政大学デザイン工学部

国友 悠登

鈴木 善晴

法政大学デザイン工学部

法政大学名誉フェロー

原田 大輔

道奥 康治

1. はじめに

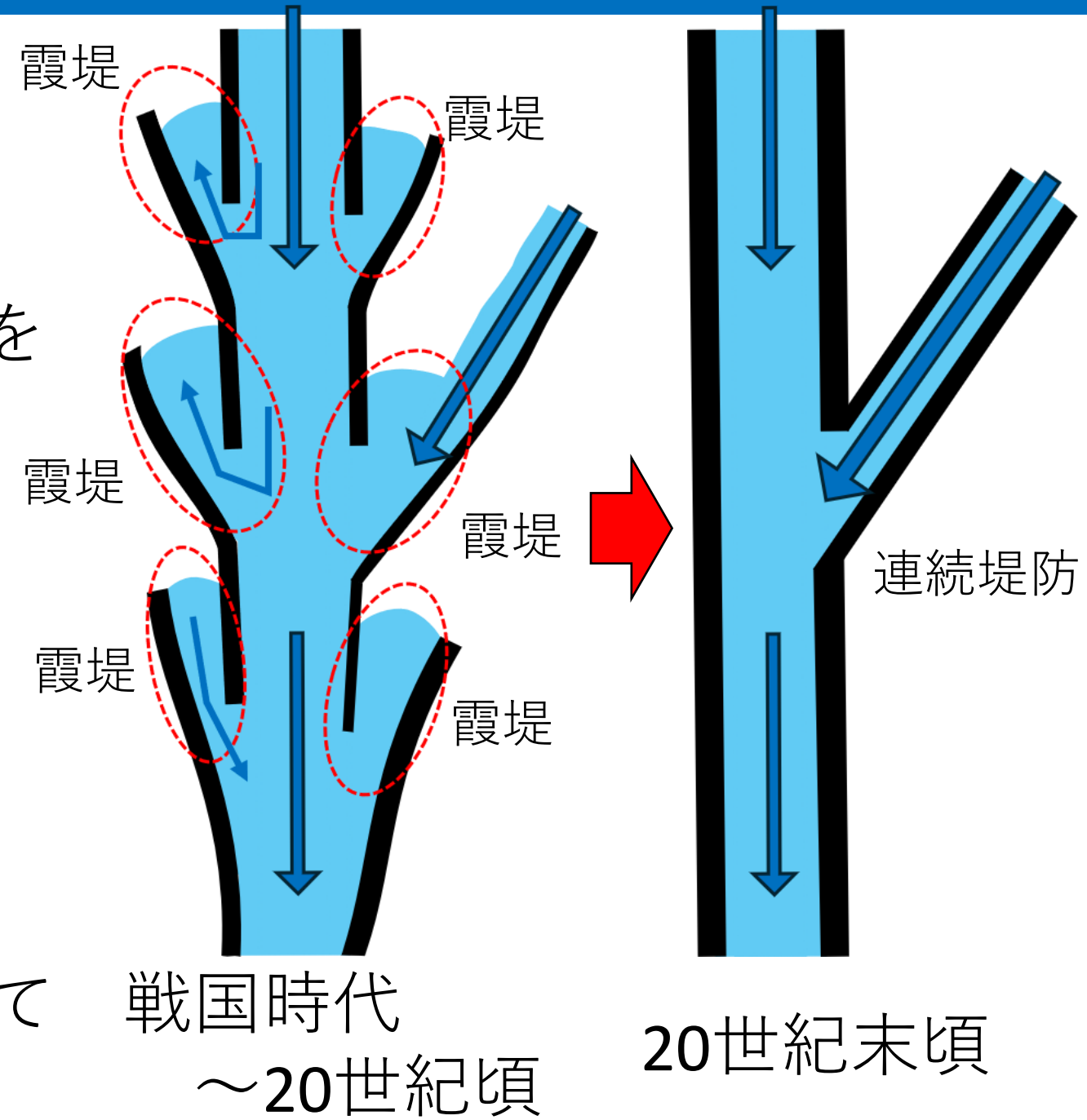
【研究背景】

○霞堤の動向

- 霞堤：堤防に意図的に不連続部を設ける河川構造物
→霞堤以外の区間における氾濫や堤防の決壊を抑制

↓
連続堤防の信頼性向上

- 連続堤防
→計画規模を下回る洪水に対して高い治水効果を発揮



○笛吹川の霞堤の現状

- 笛吹川・・・戦国時代から近代にかけて多数の霞堤が存在
→霞堤の閉鎖事例が相次ぐ
⇒平成26年3月時点で治水効果が期待できる霞堤は2箇所まで減少
- ↓
地球温暖化の影響で計画規模を上回る洪水が頻発
→防災から減災へと移行する必要性
- 富士川水系流域治水プロジェクト2.0
→笛吹川において洪水被害を軽減するための取り組みとして
霞堤の保全、整備、機能回復・拡充が提言

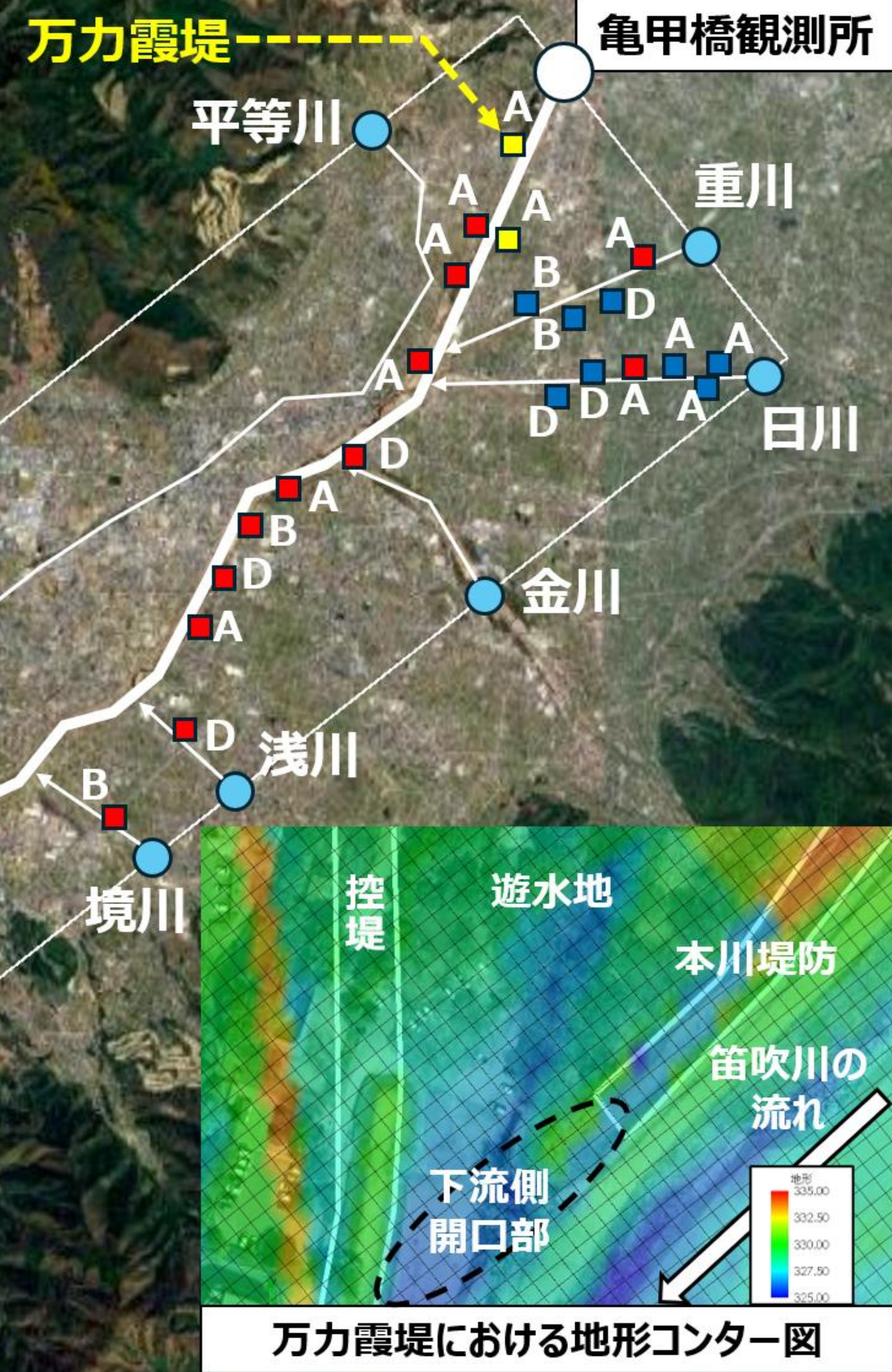
多くの河川の流域治水プロジェクトで霞堤について言及
→**霞堤の需要が再度高まっている**

【研究目的】

- ① 笛吹川における河川の特徴と霞堤の形態の関係性について調査
- ② 現在は閉鎖されている霞堤を再整備した場合の効果の検証
- ③ 将来的に想定される超過洪水時における霞堤群の治水効果の検討

2. 笛吹川霞堤群の調査結果

- 水位流量観測所
- 支川流入境界条件
- ☆ 笛吹川・釜無川合流点
- 報告書¹⁾に記載された霞堤（治水効果あり）
- 報告書¹⁾に記載された霞堤（治水効果なし）
- 現地調査で確認した報告書¹⁾未記載の霞堤



笛吹川流域の霞堤群の位置および構造分析

霞堤の構造および各部名称				
タイプ	A	B	C	D
概要図				
主な機能	氾濫戻し機能 遊水機能	氾濫戻し機能	氾濫戻し機能 遊水機能	氾濫戻し機能 遊水機能
概要	霞堤の形態として分類される			

霞堤の形態分類（浜口らに一部加筆）

笛吹川流域における霞堤の構造の傾向

	笛吹川流域		全国の一級水系（浜口らの研究）	
	数	比率(%)	数	比率(%)
霞堤の総数	22	-	302	-
Aタイプ	12	54.5	186	61.6
Bタイプ	4	18.2	37	12.3
Cタイプ	0	0	24	7.9
Dタイプ	6	27.3	28	9.3
Eタイプ	0	0	27	8.9

釜無川

笛吹川

滝戸川

浅利川

桃林橋観測所

笛吹川・釜無川合流点

○調査方法

現地調査(2024年12月実施), Google Earth, 報告書(2014年3月)
「南アルプス市 霞堤を活かした防災まちづくり」に向けた検討会

○対象範囲

笛吹川本川（亀甲橋観測所～桃林橋観測所(約20km)）
主要な10支川（重川, 日川, 金川, 浅川, 境川, 平等川, 濁川, 荒川, 滝戸川, 浅利川）

○調査結果

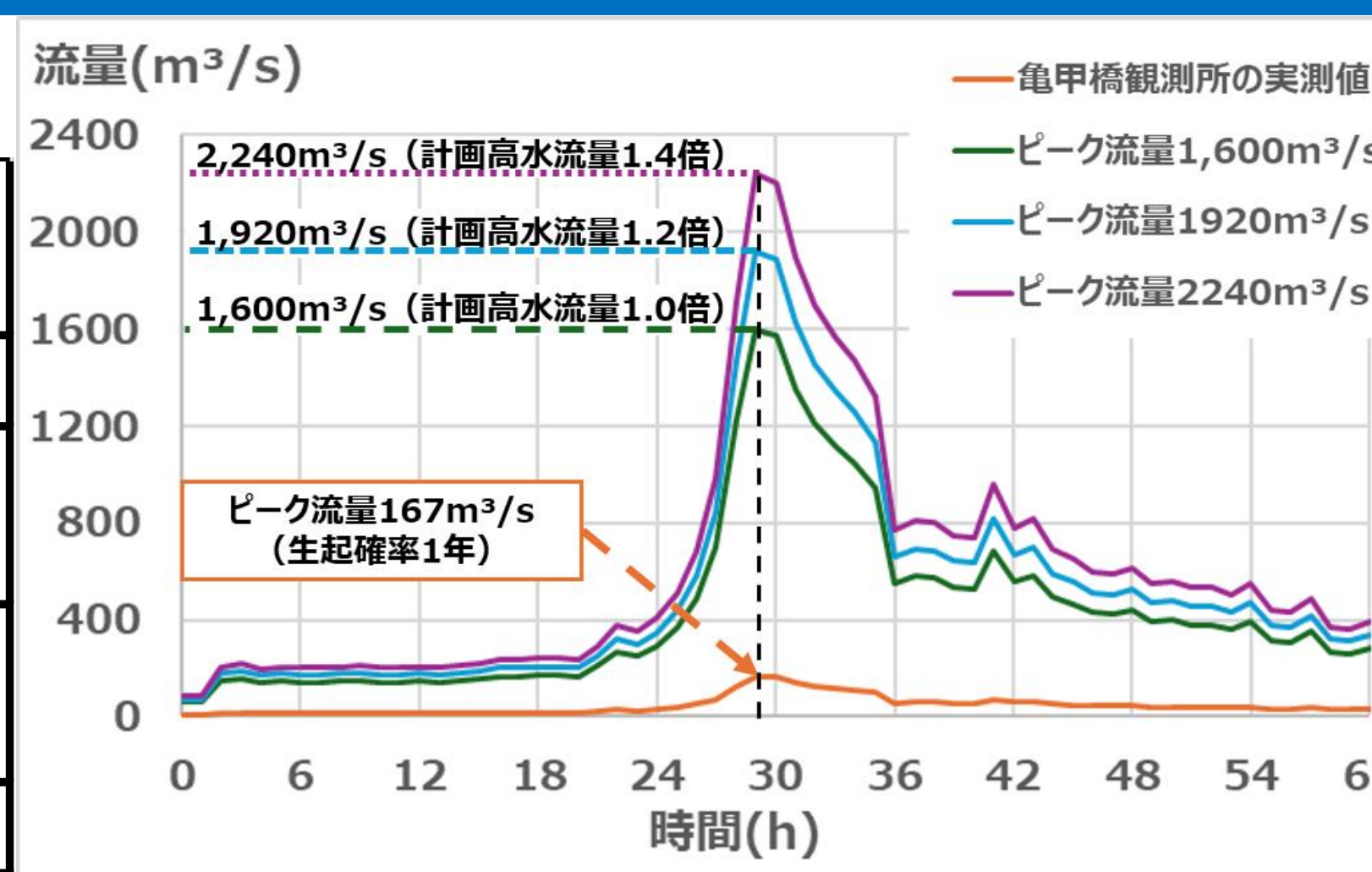
報告書時点で治水効果あり(2箇所) →現在も治水効果ありと判断
報告書時点で治水効果なし(12箇所)→現在も治水効果なしと判断
報告書では未記載の霞堤を新たに8箇所確認(治水効果なしと判断)

浜口らの霞堤の形態分類に基づき、笛吹川の22箇所の霞堤を分類
→**Bタイプ・Dタイプの霞堤の比率が高い**
⇒**笛吹川が急流河川であること、支川を多く有することが要因**

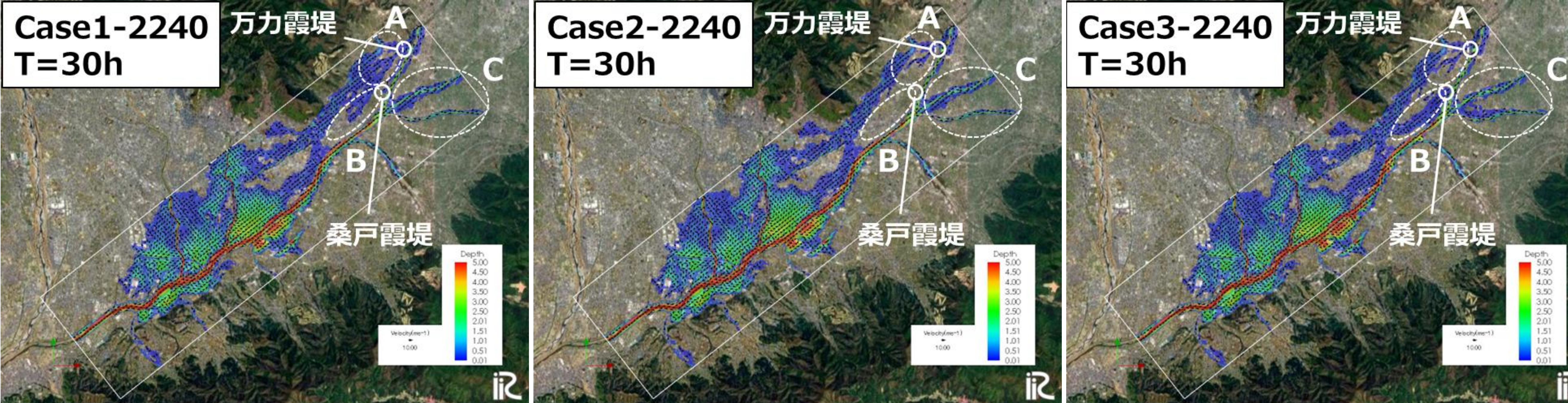
3. 数値解析

解析条件

解析モデル	笛吹川本川の氾濫解析：平面二次元不定流解析 iRIC ver4.0 - Nays2DFlood(ver5.0) 支川の流入の流出解析：降雨流出氾濫解析 iRIC ver4.0 - RRI on iRIC
計算格子	5m正方向格子（3985×1101=4387485）
地形データ	2.5mメッシュの標高データ （基盤地図情報数値標高モデル(1mDEM)をリサンプリングして作成）
上流端流量	2023年6月1日12時～4日0時（生起確率1年の洪水） 超過洪水：計画高水流量の1.0倍(1,600m³/s), 1.2倍(1,920m³/s), 1.4倍(2,240m³/s)
粗度係数	河道内・堤内地共に0.03m ^{-1/3} ・s



4. 計算結果と考察



○堤内地における浸水深分布の比較

- 領域A：Case2-2240, Case3-2240で浸水範囲が縮小
→万力霞堤（治水効果あり）により上流側で発生した氾濫流が河道内に戻され、下流域の堤内地の浸水が抑制
- 領域B：Case3-2240のみで氾濫流が流下
→Case3では、桑戸霞堤（治水効果なし）に遊水機能を持たせたことにより、局所的に流れが集中し上流側の開口部から氾濫流が流下
⇒桑戸霞堤は霞堤として再整備するよりも連続堤防とした方が治水上有利である可能性
- 領域C：Case3-2240のみで浸水範囲が拡大
→Case3では支川（重川・日川）の霞堤群に治水効果を持たせたことが影響

○河道内水位の比較

解析開始から30時間経過時の河道内水位

- 地点①～地点④：Case3で水位が低下
→地点④より上流側に設置したタイプAの霞堤による効果
⇒上流側の霞堤を復元したことによる氾濫流の分散だけでなく、遊水機能による一時貯留の影響を含むのではないかと
- 地点⑤：Case3-2240のみで水位が上昇
→地点④～地点⑤間に設置したタイプB, タイプDの霞堤による氾濫戻し機能の影響
⇒Case3-1600やCase3-1920では水位が上昇していないことから、地点④～地点⑤の霞堤の効果は洪水規模に応じて異なる可能性

ケース番号	地点①	地点②	地点③	地点④	地点⑤	地点⑥	地点⑦
Case1-1600	294.741	290.805	289.117	271.624	259.656	257.553	249.066
Case2-1600	294.741	290.805	289.116	271.624	259.656	257.552	249.065
Case3-1600	294.739	290.804	289.049	271.588	259.677	257.539	249.059
Case1-1920	295.027	291.024	289.405	272.037	260.094	257.946	249.222
Case2-1920	295.030	291.031	289.411	272.046	260.101	257.950	249.223
Case3-1920	293.616	290.605	288.521	270.821	258.91	256.993	248.762
Case1-2240	295.307	291.237	289.641	272.431	260.435	258.124	249.283
Case2-2240	295.342	291.255	289.652	272.452	260.449	258.129	249.284
Case3-2240	295.315	291.237	289.545	272.428	260.517	258.126	249.283



5. おわりに

- 笛吹川霞堤群は現在も治水効果を有する箇所は少ないが、氾濫戻し機能が卓越する構造の霞堤が多く分布している
- 笛吹川霞堤群は、保全、整備、機能回復・拡充した方がよい霞堤が存在する一方で、連続堤防として維持した方がよい箇所も存在する
⇒**個々の霞堤の形態、河川特性、霞堤周辺の土地利用、過去の地形的特徴や機能、将来的な水理条件を踏まえて評価することが重要**
- 今後は笛吹川だけでなく、釜無川における霞堤も検討することで、富士川水系の霞堤群の治水効果を評価する必要がある