

小河川における霞堤開口部の特性及び周辺耕作放棄水田の地形改変がピーク流量低減効果に与える影響評価

○今井洋太¹・小林千紗²・宮津陽菜²・三橋弘宗³・武藤裕則¹

徳島大学大学院社会産業理工学研究部¹ 神戸市立工業高等専門学校 都市工学専攻² 兵庫県立大学 自然環境科学研究所³

Introduction

■ 水田・耕作放棄水田を活用した流域治水の可能性

- 近年、気候変動に伴う豪雨の激甚化により、小流域においても流域全体で洪水を緩和する流域治水の重要性が高まっている。
- 農業従事者の高齢化・人口減少に伴い**耕作放棄水田**が増加
- 耕作放棄水田は**洪水時の一時貯留機能**や湿地環境の形成、生物多様性保全など**グリーンインフラとしての機能**が期待

■ 兵庫県豊岡市田結川流域における流域治水の評価

(今井ほか 2020, 2025, imai et al 2026)

- 下流域の耕作放棄水田は遊水地として洪水を一時貯留
- 中流域の霞堤がピーク流量を低減する可能性**

Aim

- **洪水波形×霞堤開口角度×耕作放棄水田の規模に対するピーク流量低減率の変化特性の把握**

Methods

■ 計算の対象としたモデル河川

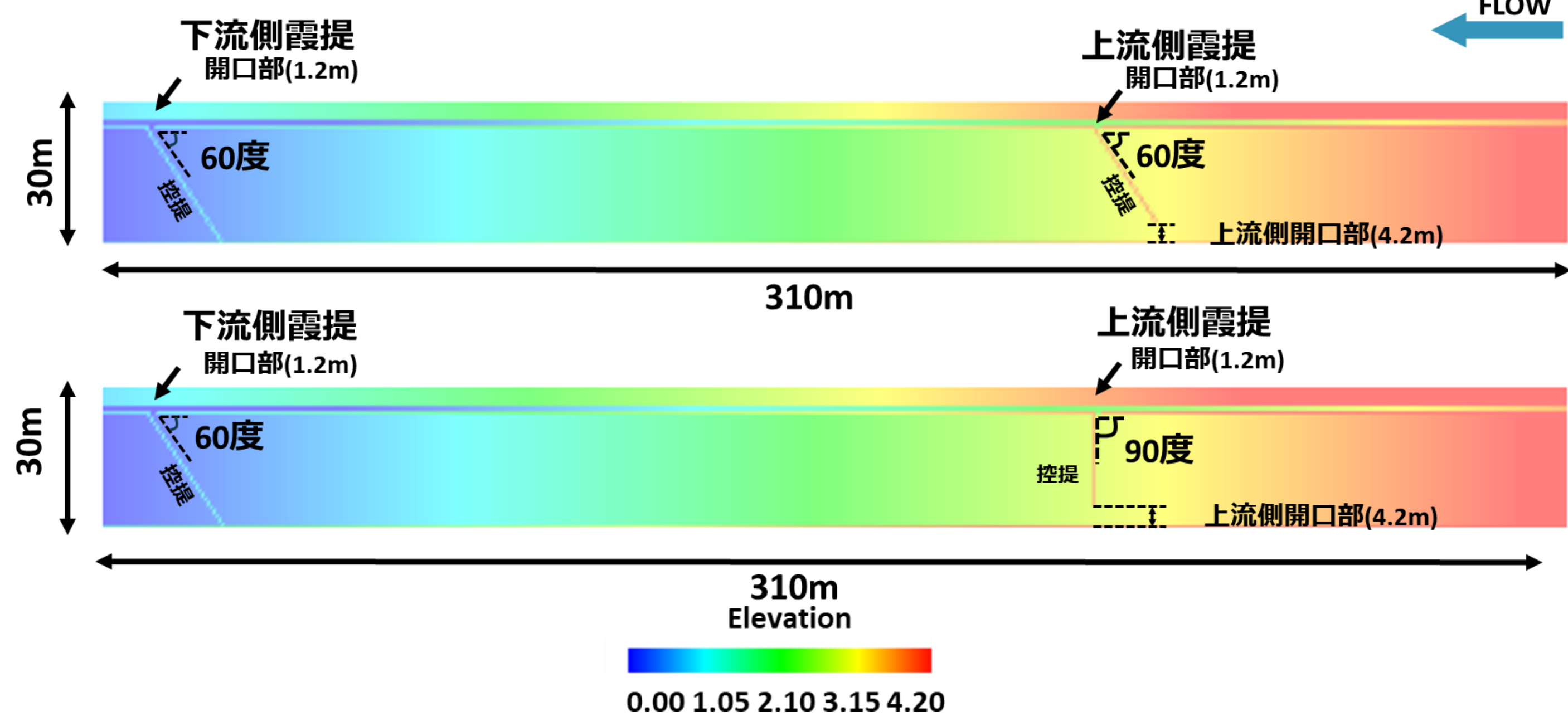
- 兵庫県豊岡市を流れる普通河川田結川を対象
- 流域面積は2.6 km²、本川流路延長は2.5 km。流域の土地利用は、山地が2.4 km²、平地が0.2 km²
- 流域内の**平地部は、現在では耕作放棄水田**となっている。
- 約0.6～1.0 km区間に**複数の開口部および控堤が現存**



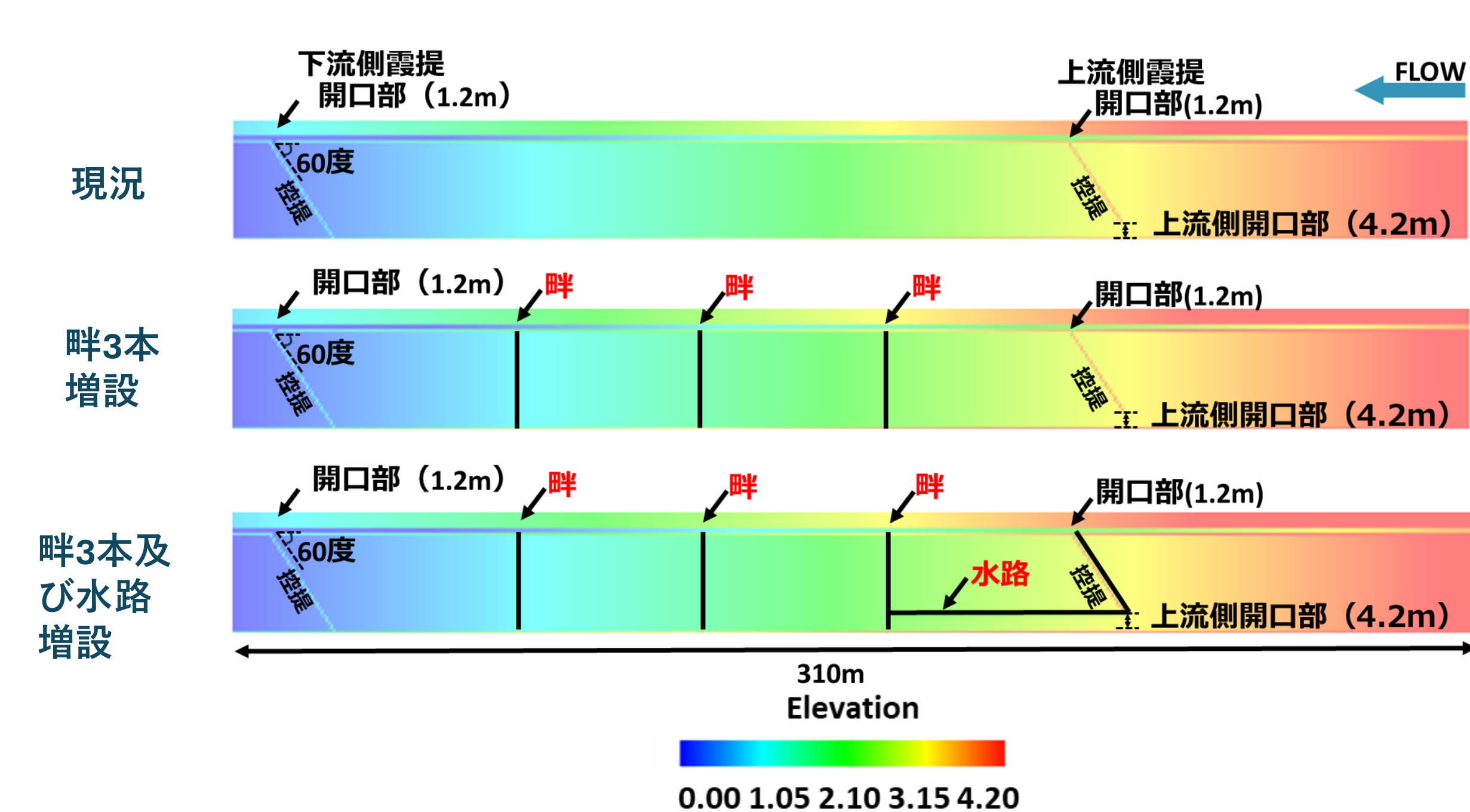
■ 計算条件と計算ケース

- 現地を単純化した直線単断面河道（勾配1/100）を基本形とした
- 堤防高，放棄水田の地盤高はそれぞれ河床高より+1.1m，0.5mとした
- 格子サイズは0.3m，粗度は0.03（河道），0.06（放棄地）

■ 開口部角度の影響を比較



■ 自然再生の有無による影響を比較



※畦は幅0.3m，高さ0.4m，水路は幅0.6m，深さ0.3mとした

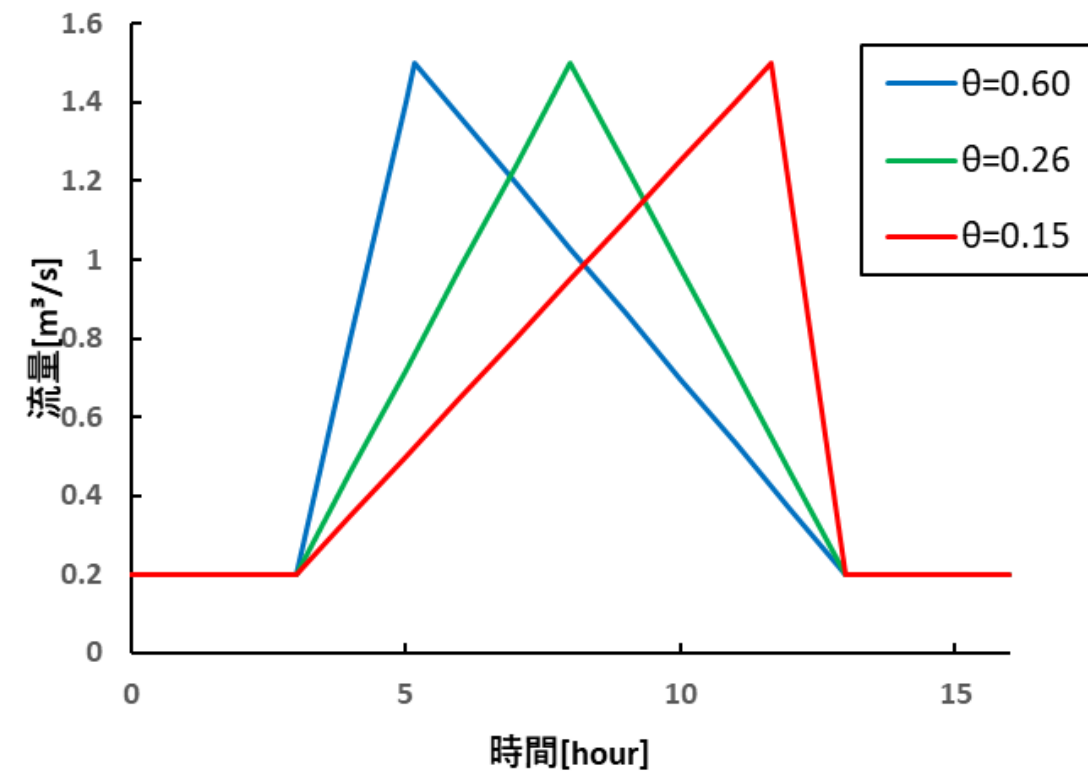
Methods

■ 耕作放棄水田幅による違いを比較

ケース	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6
霞堤開口部角度	60°	60°	60°	90°	90°	90°
放棄水田幅	24 m	18 m	12 m	24 m	18 m	12 m

■ 洪水波形による違いを比較

- 基底流量を0.2 m³/s，ピーク流量を1.5 m³/s
- 流量ピーク時の水位が小河川におけるH.W.L.を想定
- 前方集中型，中央集中型，後方集中型の3パターン

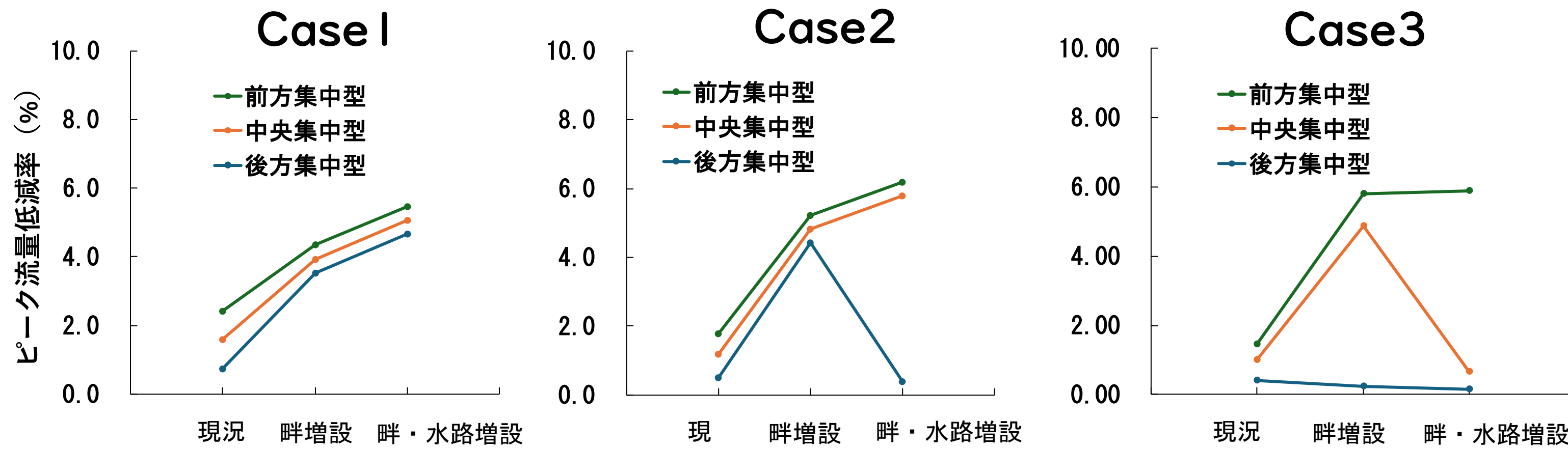


■ 計算結果の比較

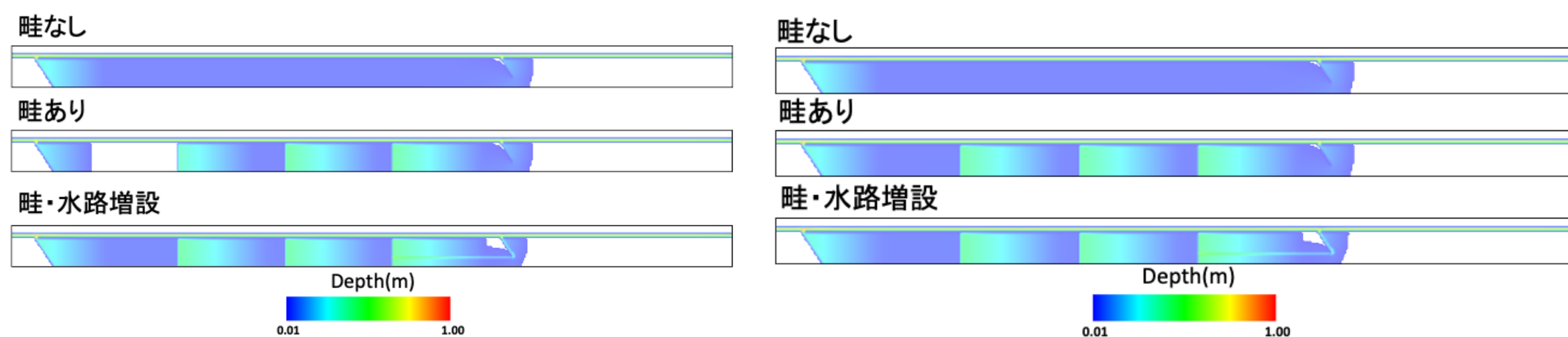
- 上流端付近の流量と下流端付近の流量からピーク流量低減率を算出
- 計算(54パターン)にはiRIC Nays2DFlood を用いた。

Results

■ Case1,Case2,Case3におけるピーク流量低減率



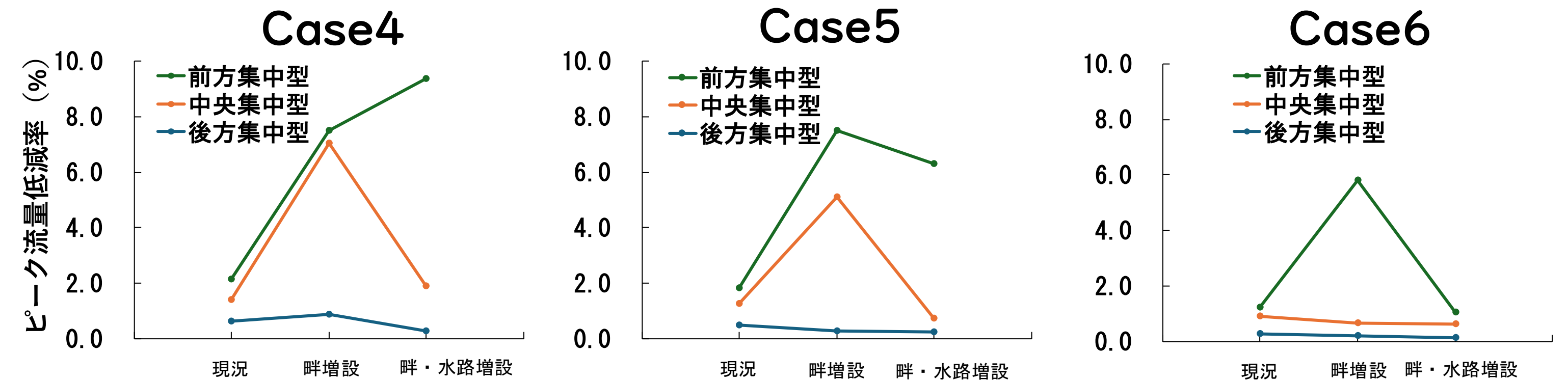
■ ピーク時の洪水形態の特徴（一部抜粋）



Case3かつ中央集中型の洪水波形時における各パターンの洪水ピーク到達時の水位図

- 水路増設（自然再生）はピーク流量低減効果をより向上させる
- 一方，洪水波形によっては，ピーク到達以前の洪水流入を促進し，ピーク流量低減効果が減少

■ Case4,Case5,Case6におけるピーク流量低減率



- 開口部角度を90度とした場合，放棄水田への流入量は増加
- 水路増設（自然再生）によるピーク流量低減効果は限定的

Conclusions

- 小河川かつ限られた氾濫原面積においても，畦や水路の増設といった小規模自然再生を行うことでピーク流量低減が期待できる
- 実際の流域整備においては，洪水波形や霞堤開口部角度に対する応答を踏まえた上で慎重に検討する必要がある
- よりピーク流量が増大するケース，氾濫原へ流入する洪水量を柔軟に調節できるような開口部付近の空間構造，霞堤の増設効果等について今後検討する必要がある