

(1) 1-2 沿岸防災手法の工学的評価（佐藤@東大工） 日27-2-1-2

研究ロードマップ

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
日本海側沿岸の海象特性と沿岸防災手法	→							
海岸堤防の津波減災性能と限界	→		→					
沿岸低地における津波の氾濫予測					北海道 東北	北陸 西日本		
日本海沿岸に適した津波防災手法						→	→	→

- ✓ 冬季風浪→海岸堤防
- ✓ 砂丘の発達
- ✓ 少ない大津波（高波＞津波）

堤防（や砂丘）の効果が大きい

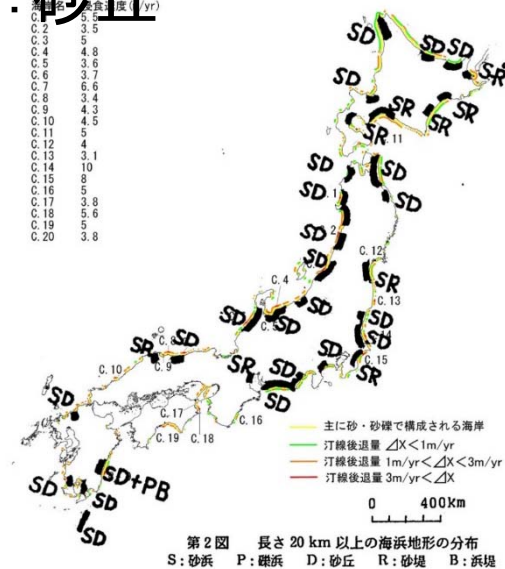


沿岸地域の被災評価において堤防を考慮

→ 現状の広域津波浸水計算では堤防の効果は簡易的に表現（経験的な越流公式）

国総研海岸研究室まとめ

SD: 砂丘



広域浸水計算において津波の堤防越流をより正確に再現する手法の開発

堤防越流に関する水路模型実験
数値流体モデル(CFD)による数値実験

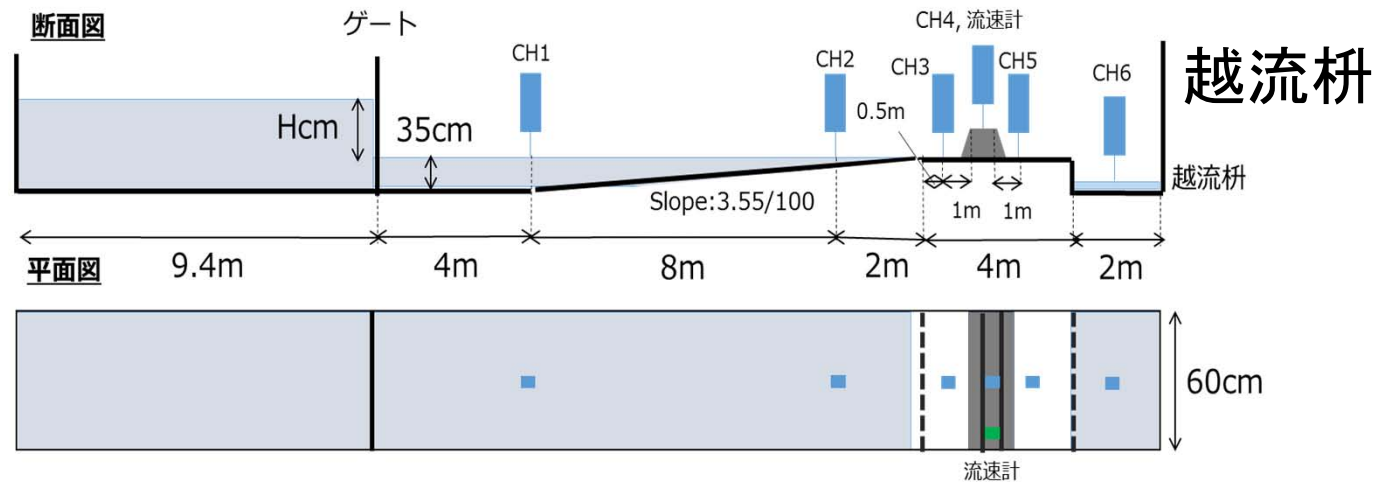
- ・堤防形状と越流特性の関係
- ・詳細な越流過程の分析



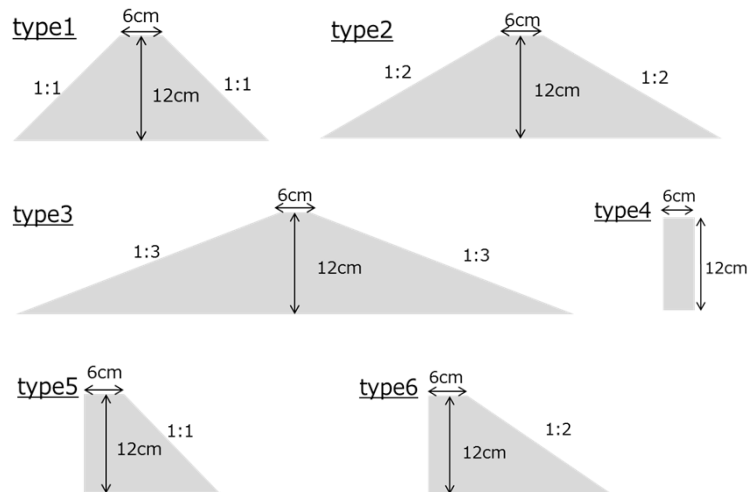
広域浸水計算に堤防効果を反映する手法

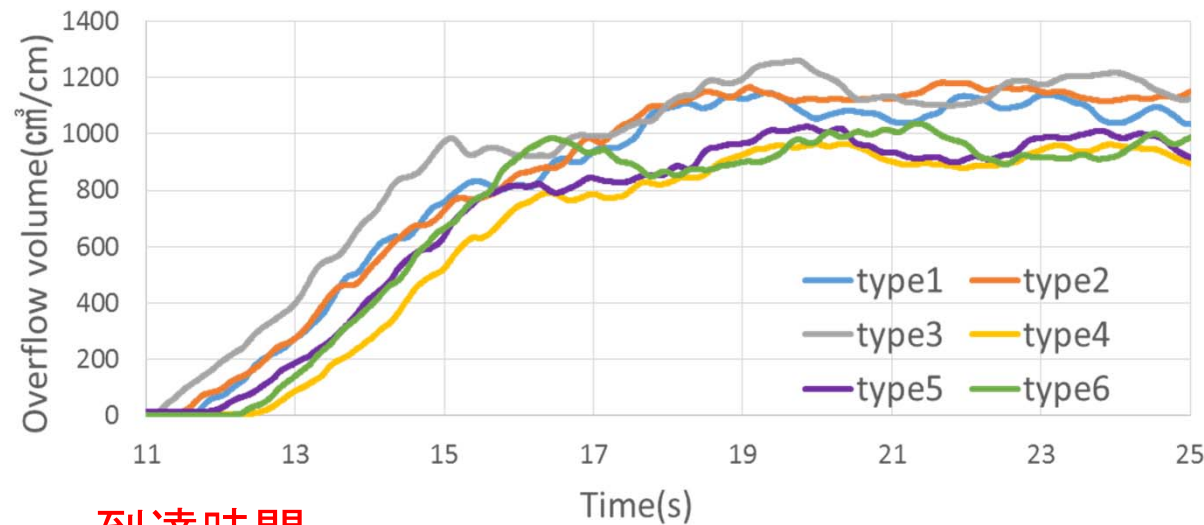
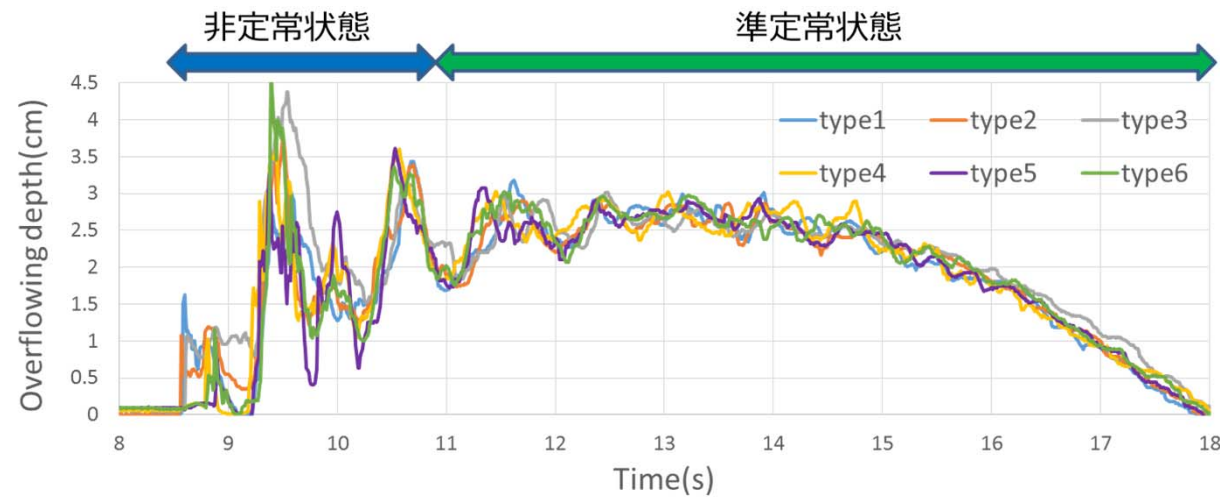
- ・従来法の改良⇒堤防形状の効果を反映

津波(段波)造波水路



堤防模型





総越流量

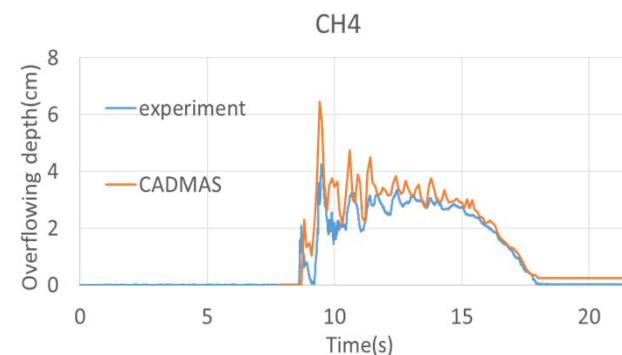
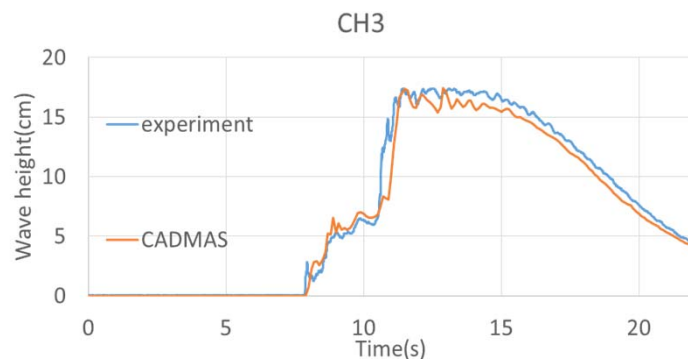
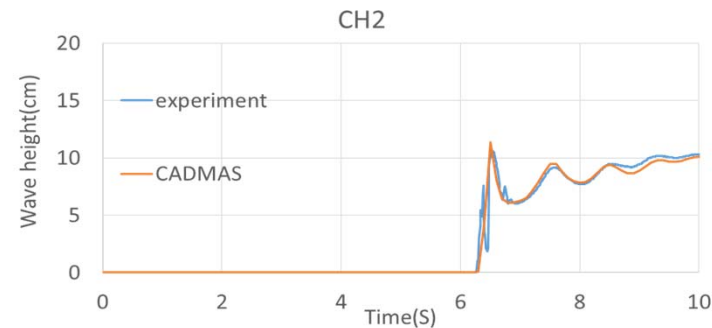
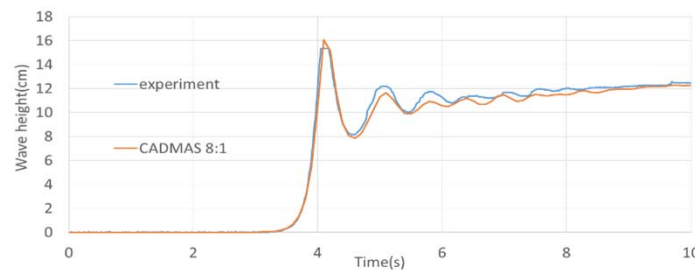
到達時間

堤防形状によって越流特性が変わる

実験→ 限られた点での水位・流速変化

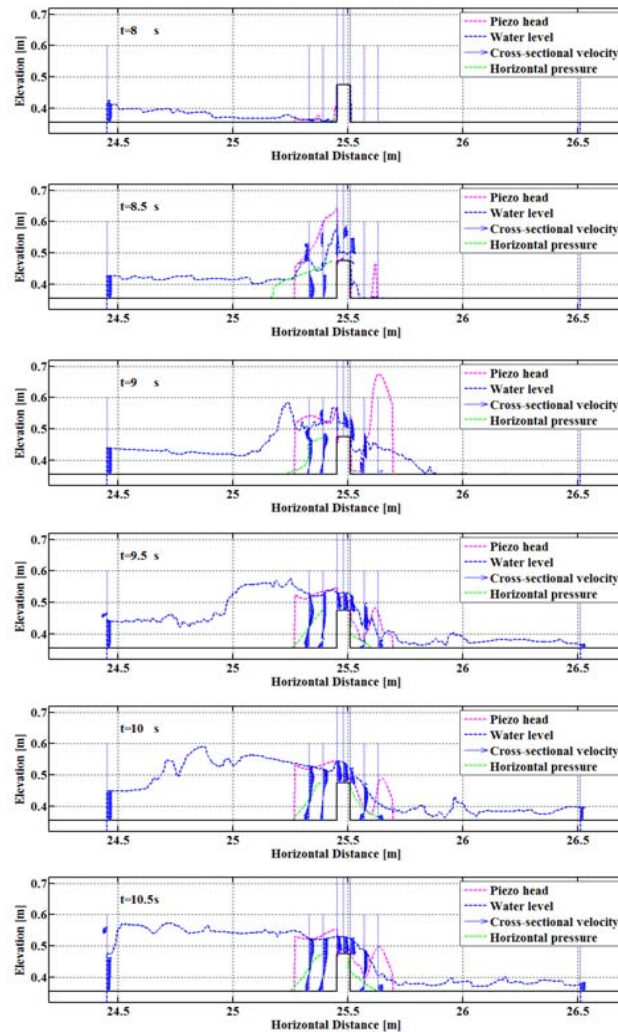
数値シミュレーション(CADMAS-SURF, 二次元流体モデル)

- ・実験結果で検証→詳細なデータを取得・分析
- ・ただし, これ自体は広域氾濫計算には適用できない

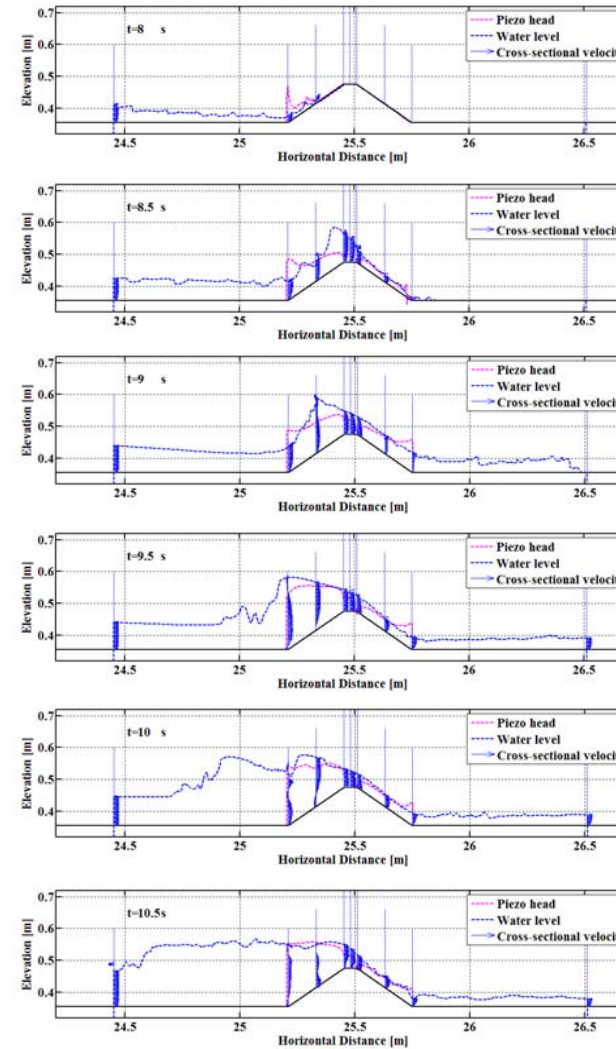


初期の非定常越流

直立堤



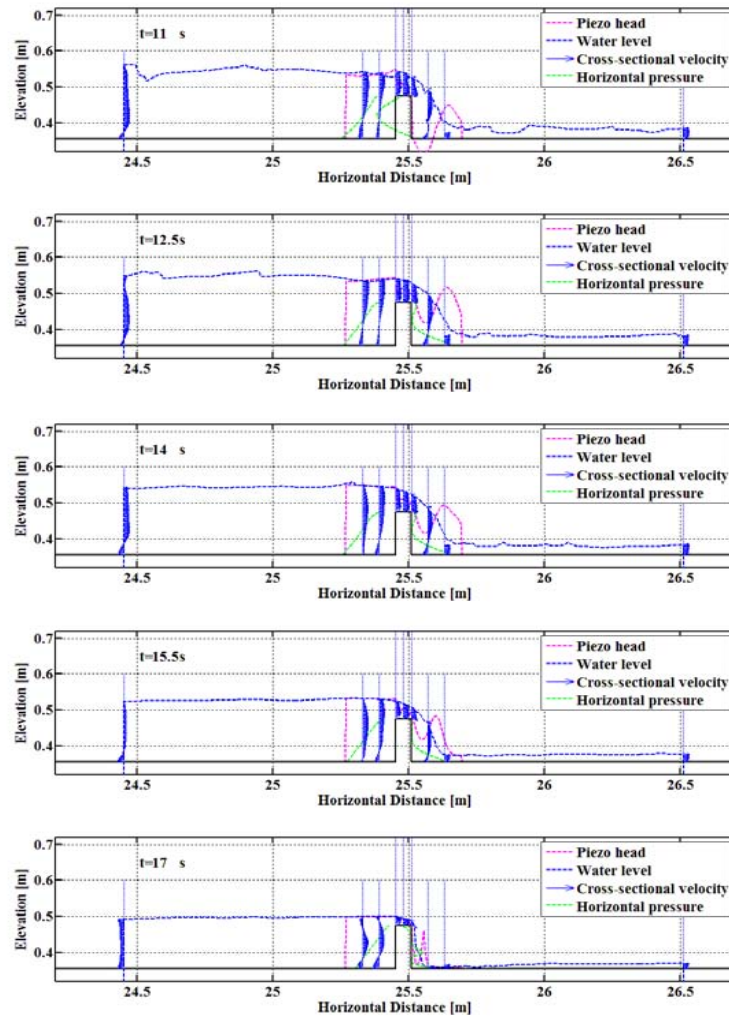
傾斜堤



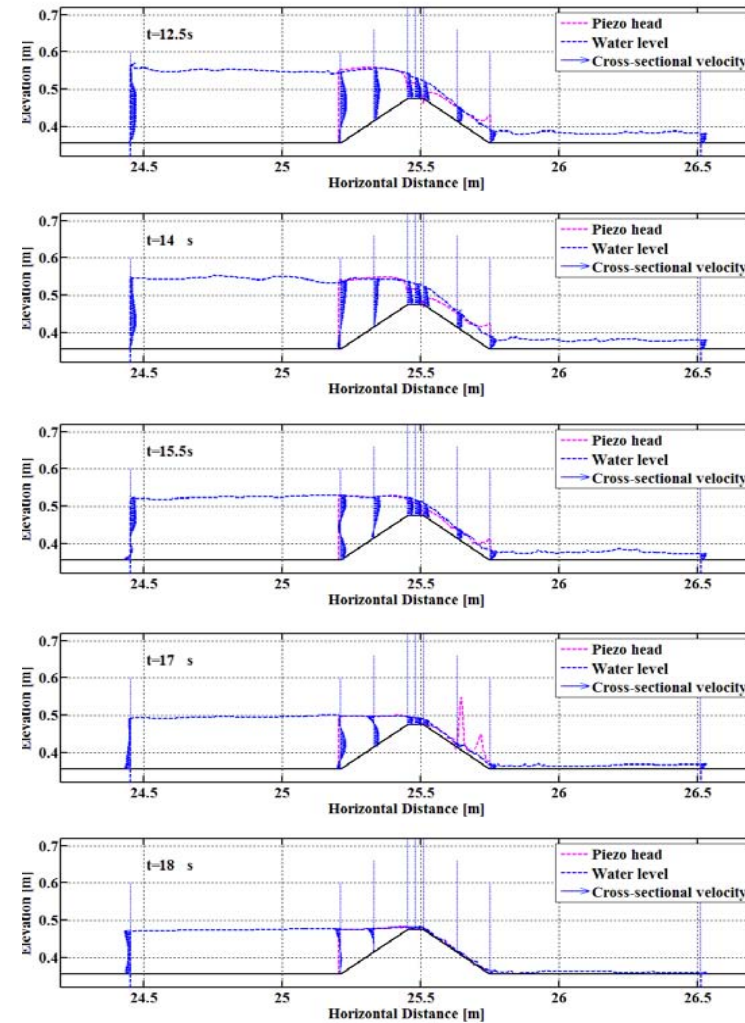
時間 ↓

準定常越流

直立堤



傾斜堤



時間 ↓

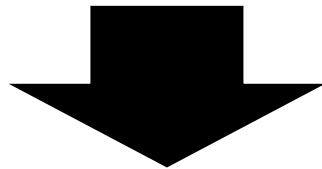
堤防形状の効果

表法面勾配:

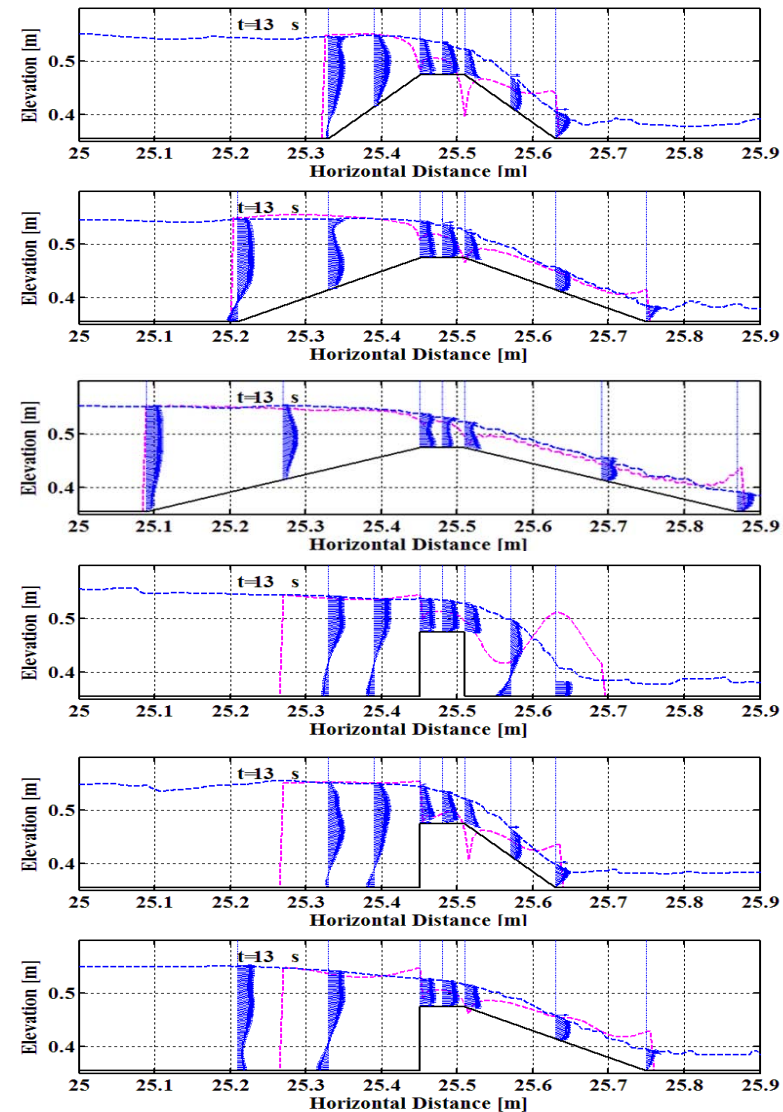
反射・渦の形成→越流量低減

裏法面勾配:

遠心力による圧力低下→越流量増大
一定以上になると剥離がおきる



広域氾濫計算に反映



越流公式: 上流側の水深 h_1 から越流量 q を評価する

本間の越流公式(1940): 津波の氾濫計算に広く用いられている

$$q = m h_1 \sqrt{2gh_1} \quad m = 0.35 \text{ 程度} \quad \rightarrow \text{過小評価する傾向}$$

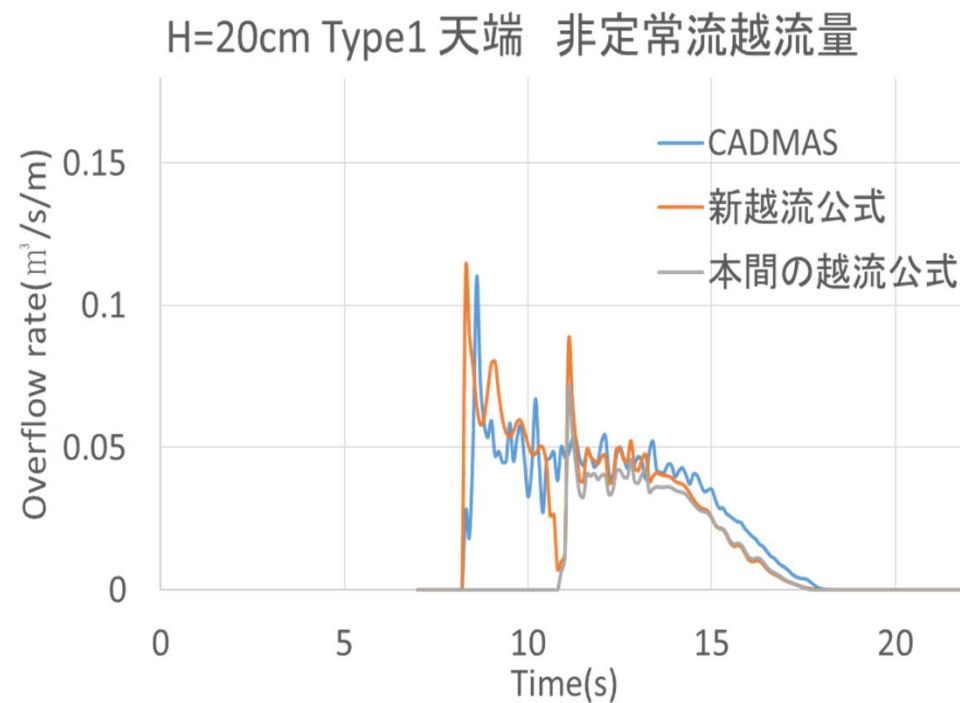
提案する改良版: 堤防形状の効果(遠心力)の影響を考慮

$$q = m H_0 \sqrt{2gH_0}$$

H_0 : 水頭(エネルギー)

$$m = e^{\frac{\left(\frac{2}{3} + \frac{R}{H_0}\right) \ln\left(1 + \frac{2}{3} \frac{H_0}{R}\right)}{\sqrt{3}}}$$

堤防形状に関するパラメータ



- ・堤防形状と津波・越流氾濫特性の関係を整理
- ・広域浸水計算において堤防越流を再現する手法の開発
 - ・従来の方法は越流を過小に評価する傾向
 - ・改良型はこの点を補正できる. さらに改良の余地あり

次年度計画

- ・平面モデルに改良された手法を組み込み従来法と比較
- ・実際に対象地(日本海沿岸地域)を決めて氾濫計算を行う



日本海沿岸地域の被災特性