鶴見川多目的遊水地の洪水調節効果の評価
―河道の水面形の時間変化を考慮した非定常二次元解析法の適用―

福岡　捷二[1]・昆　敏之[2]・岡村　誠司[3]

[1]フェロー会員　Ph.D　工博　中央大学研究開発機構教授（〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27）

[2]国土交通省関東地方整備局 京浜河川事務所 流域調整課長（〒230-0051 神奈川県横浜市鶴見区中央2-18-1）

[3]正会員　日本建設コンサルタント株式会社 東京支社河川部門（〒105-0004 東京都港区新橋 6-17-19）

鶴見川多目的遊水地は，流域の洪水被害軽減を図る総合治水対策の切り札として，1985 年より整備が進められてきたもので，2003 年 6 月より運用を開始している．また，遊水地周辺には出水時の洪水調節量を測定するための観測体制を整備している．平成 16 年 10 月の台風 22 号による出水は運用開始後初めての大規模な出水であり，鶴見川多目的遊水地で約 115 万㎥もの洪水調節がなされた．

この出水での鶴見川多目的遊水地の洪水調節量を確認し，現在の観測体制で遊水地の洪水調節効果を評価できているかを検証することを目的として，河道で観測された水面形の時間変化を解とした二次元不定流解析を行った．この解析によって，遊水地への流入量，下流河道への水位低下に及ぼす遊水地の効果を明らかにするとともに，遊水地の洪水調節効果算定の新しい方法を確立した．最後に，今後検討すべきより弾力的な遊水地の計画と整備について本解析手法の活用について述べるとともに，遊水地を活用するための観測体制の改善案を示している．

Key Words : *flood flow, retarding basin, overflow levee, observation of water surface profile, numerical computation*

1. はじめに

鶴見川多目的遊水地は，流域の洪水被害軽減を図る総合治水対策の切り札として，1985 年より整備が進められてきたもので，2003 年 6 月より運用を開始している．平成 16 年 10 月の台風 22 号による出水は運用開始後初めての大規模な出水であり，鶴見川多目的遊水地で約 115 万㎥の洪水調節がなされた．

本論文では，鶴見川多目的遊水地が目的どおりの機能を発揮しているか，また遊水地により洪水時にどの程度の洪水調節がなされているかを確認し，鶴見川多目的遊水地周辺で整備されている観測体制の課題を明らかにすることを目的とし，平成 16 年台風 22 号出水での鶴見川多目的遊水地の洪水調節量と下流域での水位低減量を考察する．これまでの河道から遊水地等への流入量の計算は，越流部断面が与えられ，越流地点の河道の水位から求めており[1)]，時間的に変化する河道内の水位計算とその水位を用いた堰の公式による流入量の算定精度には，越流断面の決め方や堰公式の適合性のあいまいさの故に課題を有していた．

福岡らは，河道を流下する洪水流の時間的に変化する水面形の観測値には，河道の流れの状況が明確に反映されていることおよび水面形の観測値は，流量の観測値よりも精度が十分高いことに着目し，観測水面形の時間変化を満足するように非定常二次元運動方程式を解くことによって，河道の任意断面の流量ハイドログラフを求める方法を提案し，利根川水系等でその有効性を確認している[2)3)4)]．鶴見川遊水地への流入量や下流河道への洪水調節効果の算定にも福岡らの方法を適用し，これらを高精度で評価できることを示す．

また，異なる雨量パターンによる洪水流入に柔軟に対応できるように遊水地を計画・整備し，その効果を評価するための観測体制について述べる．

2. 鶴見川とその流域

鶴見川は，その源を東京都町田市の谷戸群の一角(田中谷戸：標高約 170m)に発し，川崎市，横浜市を流下し横浜市鶴見区で東京湾に注ぐ流域面積 235㎢，本川流路延長 43㎞ の一級河川である．

また，下流部はかつて海であったため，河川の勾配が緩く，丘陵のせり出し部の影響をうけ，河道が蛇行したり，長い区間にわたって潮汐の影響をうけるため，洪水の疎通が悪く，浸水被害を受けやすい特性を持っている．(**図-1**)

鶴見川流域は，1960 年頃から主要交通機関の発達にともない急速に市街化が進行し，下流の低地地域には京浜工業地帯や密集市街地，上中流の丘陵・台地地域には新興市街地を抱える．

1958年当時には流域内の市街地率10%，人口45万人で

図-1　鶴見川流域の地形

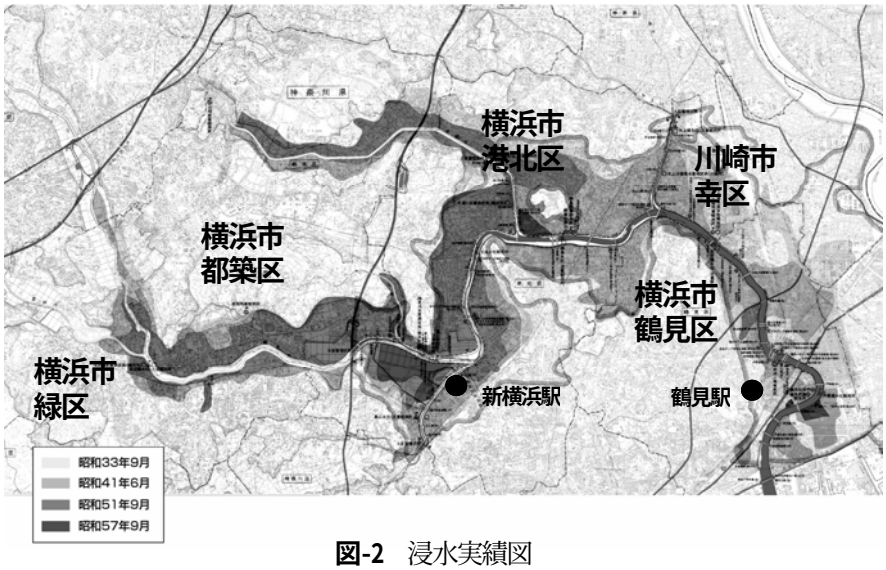

図-2　浸水実績図

あったが，現在では市街地率85%，人口188万人となり，約45年間で市街地率が75%増加，流域内人口は140万人増加となっている．

3. 鶴見川の改修と総合治水対策

流域の急激な市街化は，流域の保水，遊水機能を著しく低下させ，流出量の増大や洪水到達時間の短縮をもたらすとともに，宅地造成に伴う流出土砂が川に堆積し，河道流下能力の減少を招いた．これは，結果として沿川地域に**図-2** に示すような数々の水害を頻発させることになった．

そこで，1981 年に全国に先駆け「鶴見川流域整備計画」を策定し，河川対策だけでなく，流域自治体の都市計画や新規の開発行為の段階から，雨水の流出抑制策など流域対策に取り組む総合治水対策に着手した．

総合治水対策は流域対策と河川および下水道対策の二つに大きくわけられる．(**図-3**) 流域対策では防災調節地の整備や緑地の保全を行っており，これまでに流域対策の柱として 3,300 基，270 万㎥の防災調整池が設置されている．(**図-4**) 河川および下水道対策では河道対策，多目的遊水地の整備，下水道の整備を行っており，特に河川対策では大規模浚渫により 1975 年当時の河道流下能力 500 ㎥/s に比べ約 2 倍の河道流下能力 950 ㎥/s を確保した．

鶴見川では河川沿いの都市化が進んでいるため，河道の拡幅に多大な時間・費用を要する．そこで，短期的に効果的な治水対策を行うことを目的とし，洪水の一部を貯留する「鶴見川多目的遊水地」に 1985 年に着手し，2003 年 6 月に運用を開始した（**写真-1**）．

越流堤付近の状況を**写真-2** に示す．

また，これまでに設置された一部の防災調整池が埋立てられる事例や近年局地的な豪雨による新たな都市型水害が発生していることを受け，2003年6月に制定された「特定都市河川浸水被害対策法」では[5)]，2005年4月1日に全国初の特定都市河川および流域に指定され，この

河川および下水道	河川	・河道整備 ・遊水地の整備
	低地	・下水道排水ﾎﾟﾝﾌﾟ ・雨水貯留管、ﾎﾟﾝﾌﾟ運転調整
流域対策	保水地域	・市街化調整区域の保持 ・防災調整池設置、恒久化 ・自然地、公園の保全・整備
	遊水地域	・市街化調整区域の保持 ・盛土抑制、営農環境の改善
	低地地域	・市街化調整区域の保持 ・防災調整池設置、耐水化促進 ・盛土抑制、自然地保全
その他		・予警報ｼｽﾃﾑ、浸水予想区域の公表 ・水防管理体制の強化 ・総合治水のＰＲ

図-3 総合治水対策

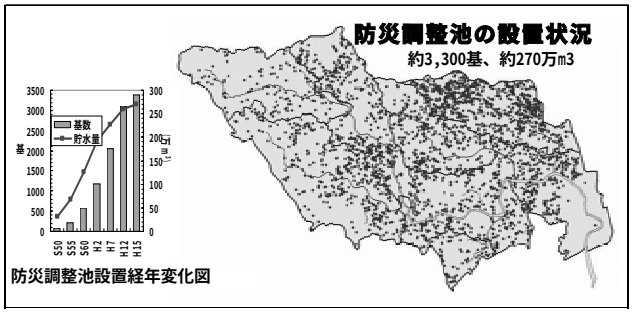

図-4 防災調節池の設置状況

日から新規開発に伴う流出増分は対策を開発者に義務付けるなどの規制が開始されている．今後，「流域水害対策計画」を下水道管理者および流域自治体と共同して策定し，流域の治水安全度の早期かつ確実な向上を図っていくこととしている．

4. 鶴見川多目的遊水地の概要

鶴見川多目的遊水地は，上述のように河道対策と平行して，効果的な治水を行うことを目的として整備された．

以下に鶴見川多目的遊水地の概要を述べる．

(1) 鶴見川多目的遊水地諸元

位置：横浜市港北区小机町および鳥山町
面積：84ha
洪水調節量：約 300 ㎥/ｓ毎秒（現況河道での計算値）
総貯水容量：390 万㎥（地内掘削 230 万㎥）
計画高水位：T.P.+8.57m
越流堤：延長　（暫定河道時）450m
　　構造　（法面部）ｶｺﾞﾏｯﾄ（天端部）ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装
囲繞堤：延長　1,830m

写真-1 鶴見川多目的遊水地前景

写真-2 越流堤の写真

周囲堤：延長　2,260m
排水門：ローラー式鋼製ゲート(B:10m×H:7.77m)

(2) 遊水地内土地利用

鶴見川多目的遊水地は，普段は市民の憩いの場として利用されるよう横浜市が平成 22 年度を目途に公園整備を行っている．

遊水地の中には，2002年ワールドカップ決勝戦が行われた日産スタジアム，総合リハビリセンター等の施設も建設されており，これらの建物は，遊水地内に建設されているためピロティー方式が採用されている．

5. 鶴見川多目的遊水地周辺の観測体制

鶴見川多目的遊水地が本来の機能を発揮しているかを確認すること，および数値解析により遊水地の効果を評価するために，遊水地周辺の観測体制を整備している．出水時の遊水地の洪水調節効果を評価するには，遊水地区間を挟む河道の水位と流量，河道から遊水地への越流量，および遊水地内の貯水量の時間変化を観測する必要がある．以下に鶴見川多目的遊水地周辺の観測体制を説明する．

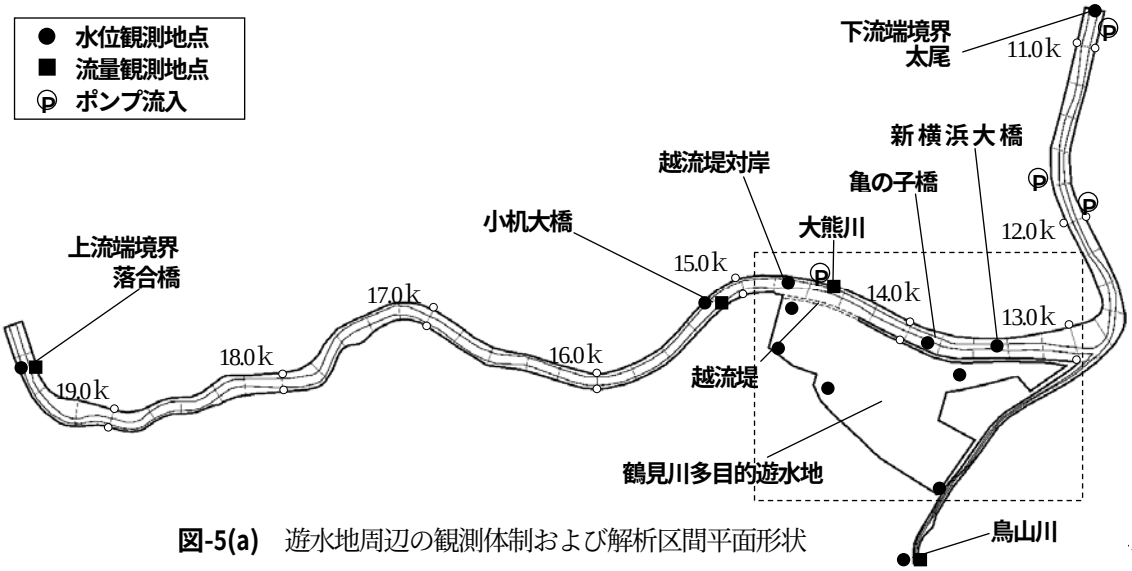

図-5(a) 遊水地周辺の観測体制および解析区間平面形状

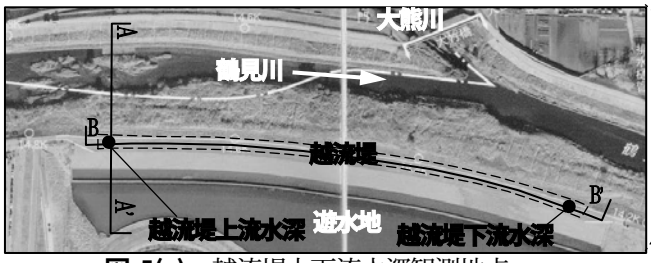

図-5(c) 越流堤上下流水深観測地点

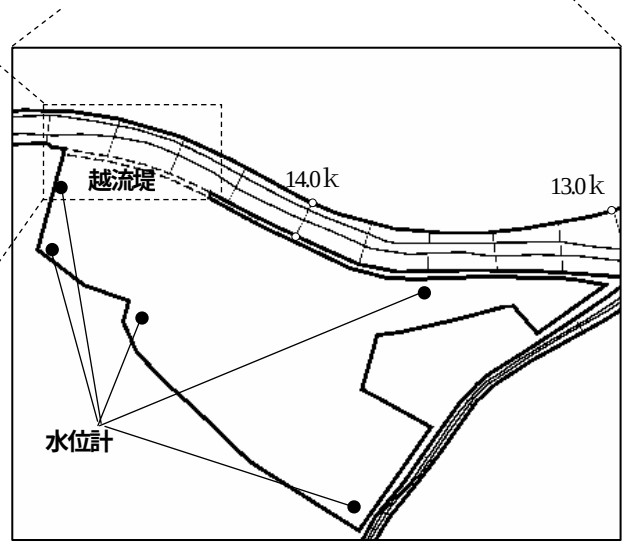

図-5(b) 遊水地内水位観測地点

(1) 河道の水位および流量の観測

図-5(a)(b)(c)に遊水地周辺の観測地点を示す．15.2k 地点に小机大橋水位流量観測所が，13.8k 地点に亀の子橋水位流量観測所が設置されており，洪水時に浮子による流量観測を行っている．小机大橋水位流量観測所と亀の子橋水位流量観測所はそれぞれ越流提から約 500m上流，約 500m下流に位置している．また，小机大橋水位流量観測所（15.2k）と新横浜大橋水位流量観測所（13.4k）において H-ADCP 流速計を用いた流量観測も行っている．さらに，小机大橋地点と亀の子橋地点の間に合流する大熊川からの流入量は ADCP 流速計を用いて観測している．

河道内の水位観測としては，小机大橋（15.2k），越流堤対岸（14.7k），亀の子橋（13.8k），新横浜大橋（13.4k）において水位を 10 分間隔で測定しており，遊水地周辺の河道水位を縦断的に観測している．また，洪水後には鶴見川全川に亘って洪水痕跡水位を 200m 間隔で測定している．

(2) 越流堤および遊水地内での観測

越流堤天端上の上下流端 2 地点に電波式の非接触型水位計・流速計を設置し，越流水深・流速を測定している．遊水地内には**図-5(b)** に示す地盤高の異なる利用エリア毎 5 地点に水位計を設置し，遊水地内水位を 10 分間隔で測定している。これにより越流時には遊水地の貯水量を 10 分間隔で算出でき，貯水量の増加量から越流量を算出している．

6. 平成16年台風22号出水における鶴見川多目的遊水地の洪水調節効果

鶴見川多目的遊水地は，2003年6月に運用を開始以降，2003年8月前線豪雨，2004年10月台風22，23号,2005年9月前線豪雨の4度の出水において洪水調節をしている．特に2004年10月の台風22号は，伊豆半島に上陸した時の中心気圧は950hPaであり，気象庁によると，関東に上陸し

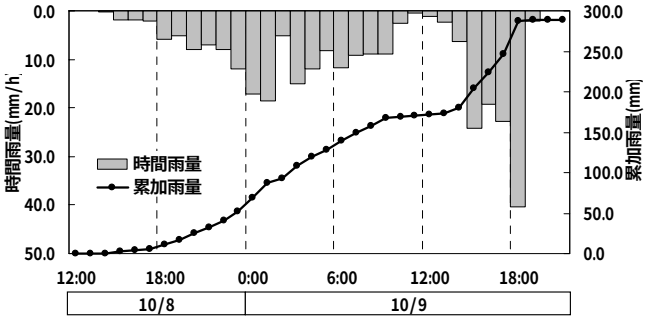

図-6　亀の子橋地点上流域降雨

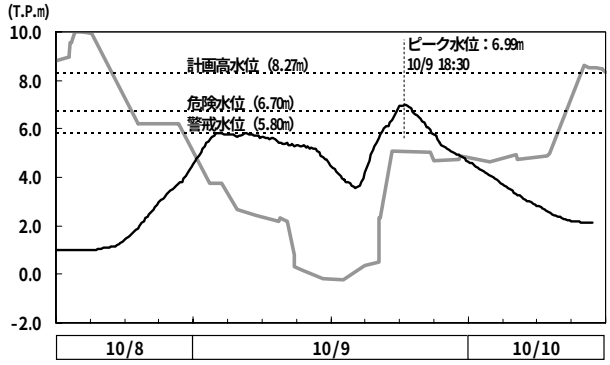

図-7　亀の子橋地点水位

た台風としては正確な記録が残る1951年以降で過去最強となった．以下にこのときの遊水地の洪水調節効果を述べる．

(1) 気象，降雨の概要

台風 22 号に刺激された秋雨前線による影響で，関東地方は 8 日朝から雨が降り出し，翌 9 日の午後からは台風 22 号による影響によって次第に激しい降雨となり，17 時頃には，京浜河川事務所管内の多いところで時間雨量 50㎜ を超える大雨となった．鶴見川亀の子橋地点上流域の降雨量を**図-6** に示す．降雨は 8 日 12 時から始まり，9 日 19 時までの累加雨量は約 300㎜ となった．特に 9 日 17 時から 18 時にかけて 1 時間に約 40㎜ の降雨をもたらした．

(2) 洪水調節効果

この降雨により，亀の子橋水位流量観測所では，**図-7** に示すように危険水位（T.P.+6.70m）を上回る水位（T.P.+6.93m）となり，上流の越流堤において，9 日 16 時 20 分頃から鶴見川多目的遊水地へ洪水流が越流し始めた．遊水地内の水位は T.P.+5.34mに達し，スタジアムの 1 階部分も冠水した．越流は 20 時 50 分頃に終了したが，この間，約 115 万㎥を洪水調節した．（**写真-3，4**）．

図-8に示す主要洪水の2日雨量と浸水戸数の関係図より，台風22号と同程度の雨量だったS41年6月洪水では，

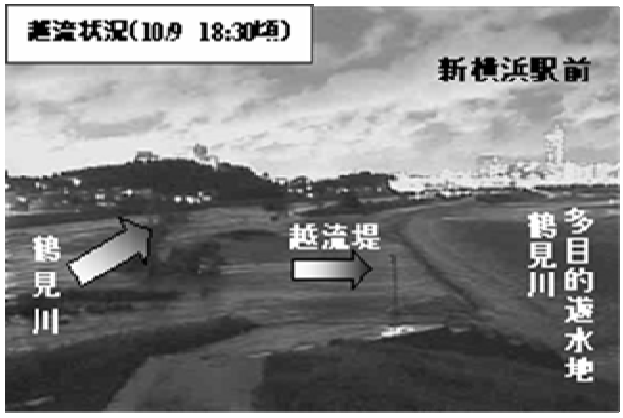

写真-3　ピーク水位付近の越流状況

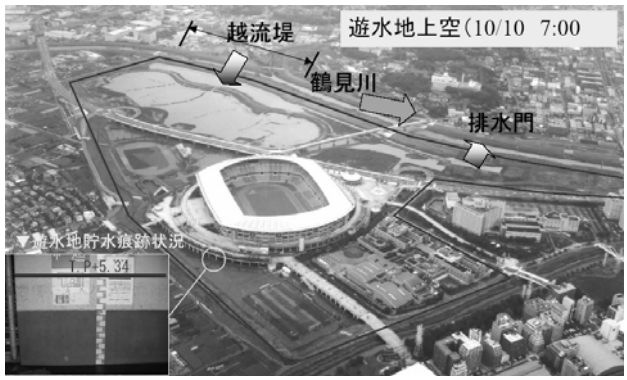

写真-4　越流後の遊水地

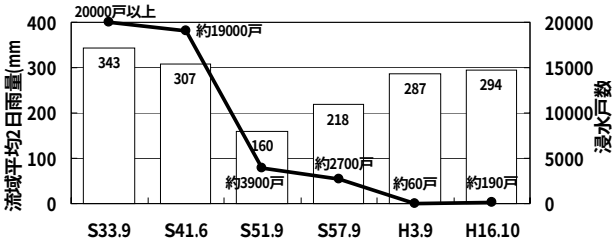

図-8　主要洪水の２日雨量と浸水戸数の関係図

被災家屋が約19,000戸にも及んだのに比べて，台風22号による被災家屋は約190戸であり，これまでの総合治水対策の効果が着実に発揮されていることがわかる．

7. 二次元不定流解析による鶴見川多目的遊水地の洪水調節量と下流域での水位低減量の推算

(1) 解析の概要

二次元不定流解析を用いた新しい解析法によって平成16 年台風 22 号出水での鶴見川多目的遊水地の洪水調節量と洪水調節による下流域での水位低減量を推算し，遊水地の治水効果を検証する．

本論文で対象としている水理現象は，遊水地へ越流す

ることにより河道内の流下する流量が減少する．また，越流量は河道水位の変化に応じて時々刻々変化するため，洪水調節量の算出には河道の水位と流量ハイドログラフの計算に高い精度が求められる．

これまでに著者らは流量観測に比べ水位観測の精度が高いことに着目し，各時刻の解析水面形を観測水面形に合わせるように粗度係数を調整して二次元不定流解析を行う新しい手法を構築した．この手法を用いることにより，流出入がない場や本支川の合流する場において，流量ハイドログラフを精度よく算出できることを示している[2)3)4)]．

そこで，鶴見川のような越流する場においても同様に河道の各時刻の観測水面形を用いる本手法を適用し，流量ハイドログラフおよび遊水地の洪水調節量の推算を行い，実測値と比較検討する．さらに，観測と解析の結果を用いて、遊水地周辺で整備されている観測体制の評価を行う．

⑵ 解析方法

(a)基礎方程式

解析には次式に示す平面二次元直交曲線座標系における浅水流方程式を用いる．

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial s}+v\frac{\partial u}{\partial n}+\frac{uv}{r}=-g\frac{\partial \zeta}{\partial s}-g\frac{{n_m}^2 u\sqrt{u^2+v^2}}{h^{4/3}}+L_s\Delta u \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial s}+v\frac{\partial v}{\partial n}+\frac{u^2}{r}=-g\frac{\partial \zeta}{\partial n}-g\frac{{n_m}^2 v\sqrt{u^2+v^2}}{h^{4/3}}+L_n\Delta v \quad (2)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial (uh)}{\partial s}+\frac{1}{r}\frac{\partial (rvh)}{\partial n}=0 \quad (3)$$

ここに，s,n：流下方向，横断方向の距離，u,v：s 方向，n 方向の水深平均流速，r：曲率半径，g：重力加速度，ζ：水位，h：水深，n_m：マニングの粗度係数である．

また，L_s,L_n：渦動粘性係数，$L=\frac{\kappa}{6}hu_*$，κ：karman 定数(=0.4)，u_*：摩擦速度である．

(1),(2)式は，それぞれ流下方向，法線方向の運動方程式，(3)式は連続式を表し，これらを半陰形式のＡＤＩ法によって解く．解析メッシュは縦断方向に 230 分割，横断方向に 30 分割した．

(b)解析手順

解析手順をフローチャートにして**図-9** に示す．

一般的な洪水流解析では，上流端境界条件として観測流量を与え，下流端境界条件として観測水位を与える．ここでは，流量観測に比べ水位観測の精度が高いことから，各時刻の解析水面形に観測流量と粗度係数を調整することによって解析水面計を合わせる手法を用いる．

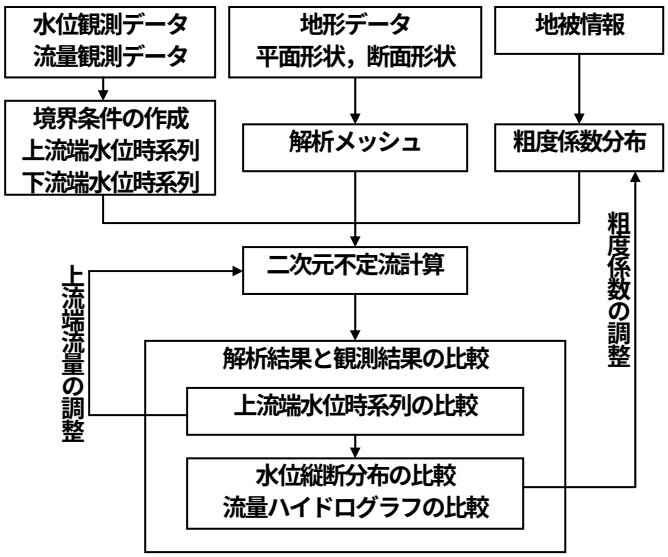

図-9 解析フローチャート

上流端水位と下流端水位の時系列観測データを補間して境界条件を作成する．上流端と下流端に池を設け，池の堰高を微調整することによって，解析の水位縦断分布の時間変化が水位観測結果に近づくように粗度係数の分布を変化させる．粗度係数は地被情報を基に初期設定を行い，解析水位と観測水位を比較しながら常識的な範囲内で変化させている．こうして得られる解析結果が観測結果と必要な精度内で一致させ，流量ハイドログラフを求める．

越流堤の上・下流の流量ハイドログラフが求まることから，これより遊水地への流入量が求まる．

⑶ 解析条件

鶴見川における解析対象区間の平面形状を**図-5(a)**に示す．

越流量が上下流端境界条件の影響を受けない条件で解析を行うには 14.3k～14.8k 付近右岸に設けられた越流堤と上下流端の間に十分な緩和区間が必要である．このことから解析対象区間は，太尾水位観測所（10.8k）から落合橋水位流量観測所（19.6k）までとした．

台風 22 号に伴う出水について，平成 16 年 10 月 9 日の 14 時から 22 時までの 8 時間に亘って落合橋，小机大橋，亀の子橋の 3 地点で浮子による流量観測が 30 分間隔で行われており，解析はこの期間を対象とした．また，解析区間全体に亘って 200m 間隔で洪水痕跡水位が測定されている．

対象区間の横流入河川として，13.0k 付近右岸に鳥山川が，14.4k 付近左岸に大熊川が合流しており，両支川とも流量観測が行われている．また，10.8k，11.8k，12.0k，14.4k の 4 箇所から排水ポンプによる流入があり，流出計算により流入量を求めそれぞれ与えている．解析

表-1　高水敷粗度係数

左岸		右岸	
区間	粗度係数	区間	粗度係数
10.8k～12.8k	0.070～0.100	10.8k～11.4k	0.100～0.150
12.8k～13.8k	0.040～0.070	11.4k～11.8k	0.030～0.040
13.8k～15.4k	0.100～0.150	11.8k～12.2k	0.080～0.120
15.4k～15.8k	0.030～0.050	12.2k～13.0k	0.030～0.050
15.8k～16.4k	0.070～0.100	13.0k～13.4k	0.120～0.150
16.4k～17.0k	0.030～0.040	13.4k～13.8k	0.030～0.060
17.0k～17.4k	0.100～0.120	13.8k～15.4k	0.100～0.150
17.4k～18.2k	0.023～0.030	15.4k～15.8k	0.030～0.040
18.2k～19.0k	0.100～0.130	15.8k～16.6k	0.070～0.120
19.0k～19.4k	0.023	16.6k～17.6k	0.030～0.050
19.4k～19.6k	0.100～0.130	17.6k～18.2k	0.050～0.070
		18.2k～18.8k	0.100～0.130
		18.8k～19.6k	0.050～0.070

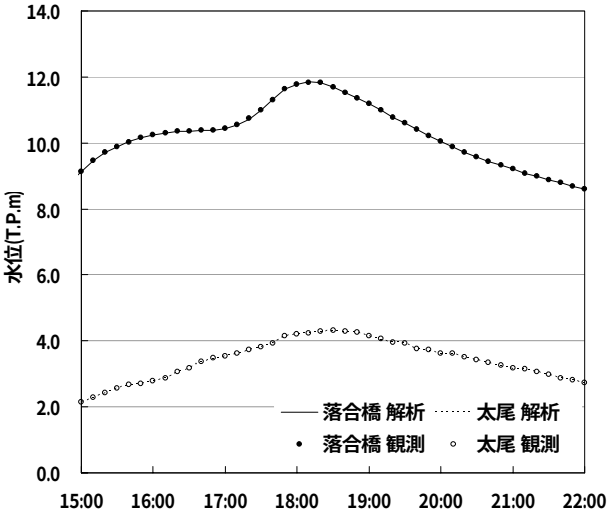

図-10　上下流端観測地点における水位ハイドログラフ

対象区間には樹木群透過係数として考慮すべき樹木群繁茂はみられないので、粗度係数を用いて評価する。

粗度係数の初期設定方法を説明する．低水路粗度係数は過去の洪水での逆算粗度係数 n=0.030 を用いた．高水敷粗度係数は，H/Hv（高水敷水深/草丈）・流速と植生の倒伏・非倒伏，水没・非水没の関係を考慮した粗度係数の設定方法[6)] を用いた．ただし，越流堤付近については，洪水後の現地調査写真によりヨシの倒伏が確認できる範囲は n=0.050 とした[6)]．その他植生のない人工裸地，人工構造物に関しては河川砂防技術基準等に基づき，それぞれ n=0.030，n=0.023 とした．最終的に設定した粗度係数を**表-1** に示す．

(4) 解析結果

(a)各時刻の縦断水面形

図-10 に境界条件である上流端観測地点，落合橋と下流端観測地点，太尾における水位ハイドログラフを示す．

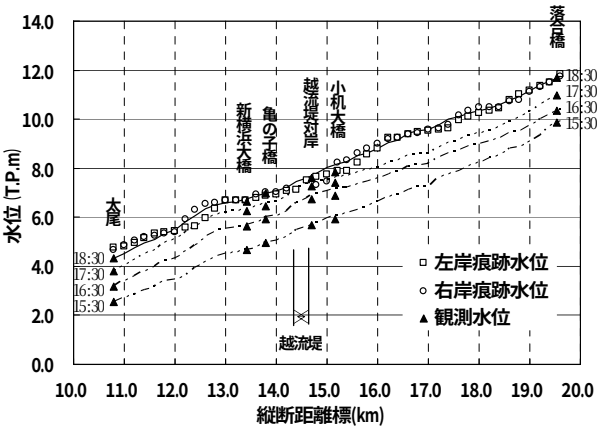

図-11(a)　解析水位と観測水位の縦断分布（増水期）

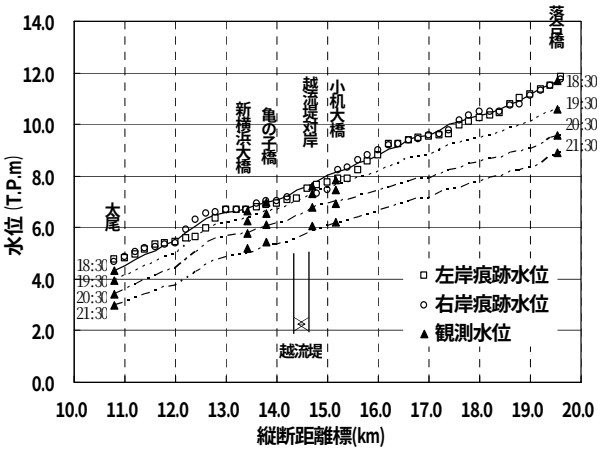

図-11(b)　解析水位と観測水位の縦断分布（減水期）

図-11 に解析結果の縦断水面形，各観測所での観測水位を 1 時間間隔で示し，左右岸痕跡水位も合わせて示す．洪水ピーク時（18:30）の解析水面形は全体的に洪水痕跡水位にほぼ一致している．その他の各時刻における解析水位と各観測地点の観測水位を比較すると，小机大橋地点においては解析水位が観測水位より若干高い傾向が見られるが，その他の新横浜大橋，亀の子橋，越流堤対岸地点において解析水位は観測水位とほぼ一致している．

(b)流量ハイドログラフ

このように各時刻の解析水位を観測水位に合わせて解析を行った結果得られた流量ハイドログラフと越流ハイドログラフの観測値と解析値を**図－12** に示す．流量観測値は，落合橋，小机大橋では浮子による流量観測結果であり，越流量は遊水地内の水位上昇量の時間変化の観測地と H-V 関係より逆算した推算越流量ハイドログラフである．

解析流量と観測流量を比較すると，上流端の落合橋地点では全洪水期間に亘って近い値を示している．越流堤の 500m 上流に位置する小机大橋地点においても全洪水期間に亘って近い値を示している．

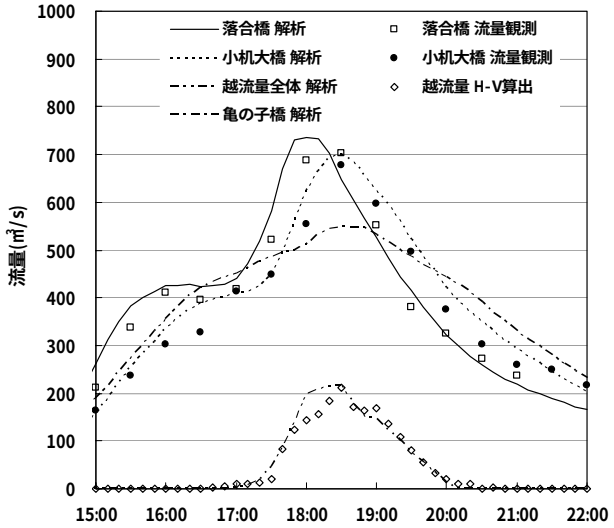

図-12 流量ハイドログラフの観測結果と解析結果

(c)越流量と遊水地貯水量

洪水時の越流量は直接測定されていない．ここでは，遊水地内の水位と水面積の関係はあらかじめ決まっているので，水位上昇量と H-V 関係より越流量を推算している（**図-12**）．これによると，洪水ピーク時に約 210 m³/s 程度の流量カットがなされたことがわかる．H-V より推算した越流量と解析の越流量を比較すると，越流開始時間や継続時間，ピーク越流量など概ね近い値を示している．また，**図-13,14** に示すように遊水地内水位，貯水量ともに解析結果と観測結果が概ね一致している．ここに，貯水量は観測水位から H-V 関係により求めている．

以上のように，解析水面形を観測水面形に合わせるように粗度係数を調整する手法を用いて二次元不定流解析を行った結果，河道内の流量，遊水地への越流量，および遊水地の貯水量（洪水調節量）について，解析結果は観測結果をよく説明している．

(5) 遊水地による下流河川での水位低減量

平成 16 年台風 22 号出水において遊水地が下流域にどの程度の水位低減をもたらしたのかを推算する．上述の解析モデルを用い，越流堤と遊水地を除いた河道モデルを作成し，同一上流端流量を与えて解析し，結果を比較した．**図-15** に亀の子橋地点（13.8km）における遊水地ありの条件と遊水地なしの条件で求めた解析水位ハイドログラフを重ねて示す．

遊水地ありの条件では，洪水ピーク水位（18:30）は T.P.+6.98m であるが，遊水地なしの条件では洪水ピーク水位は T.P.+7.76m まで上昇している．このことから，平成 16 年台風 22 号出水において鶴見川多目的遊水地によって，亀の子橋地点で約 0.8m も水位が低減したことがわかる．

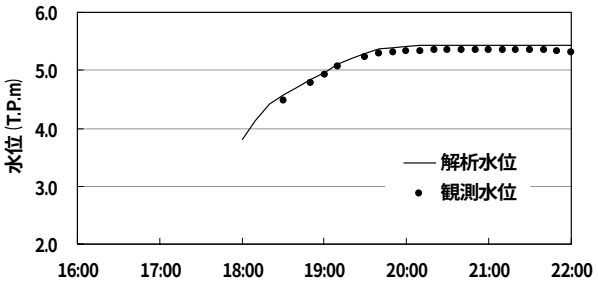

図-13 遊水地内水位の観測結果と解析結果

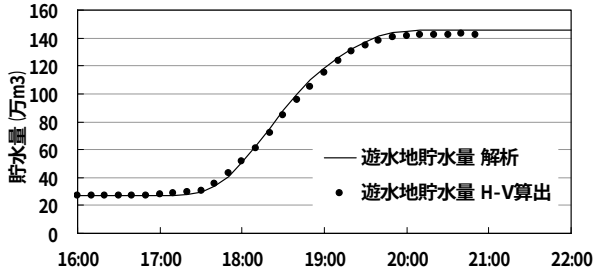

図-14 遊水地貯水量の観測結果と解析結果

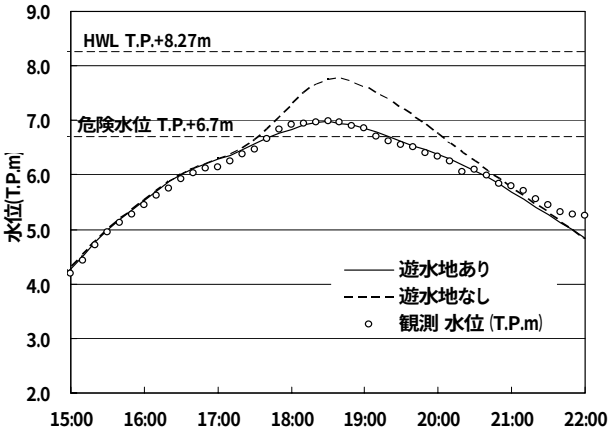

図-15 亀の子橋地点での遊水地ありなしの解析水位

8. 今後の遊水地計画への本解析手法の活用と観測体制の整備

近年，豪雨・高潮災害の発生数は増加傾向にあり，計画を超える，または，計画と異なる降雨パターンの外力の発生もしばしば見られる．このような外力に効果的に対応するため，できるだけ柔軟に多様な外力に対応できる遊水地の計画と整備の展開が求められている．鶴見川多目的遊水地においても当初の計画にこだわらず，より効率的に洪水調節を行う検討をする必要がある．

例えば，越流堤前面の河道形状や高水敷に繁茂する植生が越流量に及ぼす影響の検討，その結果を考慮した植生の管理方法の検討，そして越流堤天端高の嵩上げ，もしくは切り下げが洪水調節量に及ぼす影響の検討などが

考えられる．

新しい解析手法によって鶴見川多目的遊水地の洪水調節効果を検証した結果，現在遊水地周辺で整備されている観測体制により遊水地の洪水調節効果をかなりの程度評価できていることがわかった．その一方で，現在の観測体制の不十分な点も明らかになった．

今後は，本論文で用いた解析手法を活かしてこのような遊水地の活用方法を検討するとともに，異なる外力にも対応できるよう，柔軟で多様な計画と整備を展開していく必要がある．このためには，現在の観測法で不十分な点を改良する必要がある．河道から遊水地への越流の詳細な実態を現在の観測体制では捉えきれていない．越流堤の延長は450mあり，河道の水面は縦断勾配を持って流れているため，越流量は縦断的に分布を持つが，現在の観測では捉えられていない．したがって，越流堤付近の河道水位の縦断分布を観測する必要がある．また，河道から遊水地への越流量は，越流堤付近の河道形状や植生などの影響を受けて変化すると考えられ，CCTVカメラなどを用いて越流状況を詳細に把握する必要がある．

9. おわりに

平成 16 年 10 月の台風 22 号による出水は遊水地の運用開始後初めての大規模な出水であった．遊水地周辺での観測と二次元不定流解析から，遊水地により約 115 万 m^3もの洪水調節がなされ，下流の亀の子橋地点において約 0.8m の水位低減効果を発揮した．

水面形の時間変化の観測値を解とした二次元不定流計算を用いて遊水地の洪水調節効果を解析した結果，越流量や遊水地内の貯水量の時間変化，下流水位の低減といった遊水地の洪水調節効果を高精度で算定，推算できることがわかった．

参考文献

1) 建設省土木研究所：氾濫シュミレーション・マニュアル(案)－シュミレーションの手引き及び新モデルの検証－，土木研究所資料，第 3400 号，1996.
2) 福岡捷二，渡邊明英，原俊彦，秋山正人：水面形の時間変化と非常二次元解析を用いた洪水流量ハイドログラフと貯留量の高精度推算，土木学会論文集，第 49 巻，2005.
3) 福岡捷二，永井慎也，佐藤宏明：河川合流部を含む本・支川の流量ハイドログラフ，貯留量の評価－利根川・渡良瀬川の平成 13 年 9 月洪水を例として－，水工学論文集，第 49 巻，2005.
4) 福岡捷二，渡邊明英，田端幸輔，風間聡，牛腸宏：利根川分派点を含む区間における流量ハイドログラフと粗度係数・樹木透過係数の評価，水工学論文集，ＣＤ－ＲＯＭ[５０]，2006.
5) 河川六法，平成 15 年版，監修　国土交通省河川局，大成出版，pp1127-1149，2004.
6) 河川における草本類管理に関する研究会：高茎草本の洪水時の挙動と河川管理上の留意点，2004.

ASSESMENT OF FLOOD CONTROL EFFECTS OF THE TSURUMIGAWA MULTI-PURPOSE RETARDING BASIN

Shoji FUKUOKA, Toshiyuki KON, Seiji OKAMURA

The water volume of 1.15million m^3 of Typhoon 22 flood in 2004 was stored in the Tsurumigawa retarding basin. The assessment of effects of the Tsurumigawa retarding basin is an important subject for the flood control plan.

The objective of the papar is to demonstrate control effects of the retarding basin against the Typhoon 22 flood in 2004 and to present a quantitative method estimating effects of the retarding basin.
The analysis made a numerical estimation possible for a water volume stored in the retarding basin during a flood and the decrease in the water level in the downstream reach.