

河道貯留量の推算精度に及ぼす水位縦断測定間隔の影響

広島大学大学院 学生会員 ○永井慎也

広島大学大学院 フェロー会員 福岡捷二

広島大学大学院 正会員 渡邊明英

1) 序論

流量ハイドログラフと河道内貯留量を高精度で見積もる目的で、江戸川において洪水流量ハイドログラフと約300m 間隔での水位ハイドログラフが測定されている。著者らは、これらのデータを用いた二次元不定流解析により、実洪水の流量ハイドログラフと河道内貯留量を推定した¹⁾。

しかし、洪水ハイドログラフの縦断分布を細密に測定するには、多大な労力と経費を要する。そのため、本研究では縦断水位間隔を変化させたデータを用いて二次元不定流解析を行い、流量と貯留量を高い精度で推算できる縦断水位間隔はどの程度のものか江戸川をフィールドとして検討し評価する。

2) 解析方法

図-1 に江戸川解析区間の平面形状及び地被状況を示す。江戸川の観測区間は39km～46km である。この区間の高水敷は主に草原等であり疎に樹木が生えている。42.5km～44km 付近には樹木が密生している。高水敷は所々グラウンドとして利用されており、41km より下流の右岸はゴルフ場である。

この区間で、2001 年 9 月 11 日 0 時～12 日 21 時の 45 時間に集中的な観測が行われている。流量は検討対象区間上流端（東金野井）と下流端（野田）の 2 箇所、9 月 11 日～13 日まで観測されている。ここでは観測開始時刻である 9 月 11 日 0 時を解析における基準時刻としている。

計算に用いる縦断水位間隔を上げた 1.0km と 2.5km の case-1 と case-2 について河道内貯留量を求め比較する。解析に用いる低水路及び高水敷の粗度係数及び樹木群透過係数は、解析で求められる流量と水面形がそれぞれの縦断水位間隔の水面形と全体的に一致するように求めた。解析には 500m 間隔の河道横断面を与えた。用いた粗度係数と透過係数は、表-1 に示されている。

3) 解析結果と考察

図-2(a), (b) に観測水位と解析水位の縦断分布を示す。図中の黒印がそれぞれの計算に用いた水位観測点である。

表-1 江戸川粗度係数及び樹木群透過係数

case-1		case-2	
縦断水位間隔	1km	縦断水位間隔	2.5km
場所	粗度係数	場所	粗度係数
低水路全区間	0.029	低水路全区間	0.029
高水敷グラウンド	0.034	高水敷グラウンド	0.034
46.0～44.0右岸	0.039	46.0～44.0右岸	0.036
左岸	0.036	左岸	0.034
44.0～43.0右岸	0.045	44.0～42.0右岸	0.048
左岸	0.041	左岸	0.044
43.0～42.0右岸	0.050	42.0～39.0右岸	0.044
左岸	0.048	左岸	0.054
42.0～41.0右岸	0.052		
左岸	0.052		
41.0～39.0右岸	0.040		
左岸	0.040		
場所	樹木群透過係数(m/s)	場所	樹木群透過係数(m/s)
46.0～43.5右岸	62.0	46.0～43.5右岸	64.0
43.5～42.5右岸	38.0	43.5～42.5右岸	42.0
42.5～42.0右岸	48.0	42.5～42.0右岸	46.0
42.0～40.5右岸	64.0	42.0～40.5右岸	62.0
44.5～43.0左岸	48.0	44.5～43.0左岸	52.0
43.0～42.0左岸	54.0	43.0～42.0左岸	58.0
42.0～41.0左岸	64.0	42.0～41.0左岸	64.0

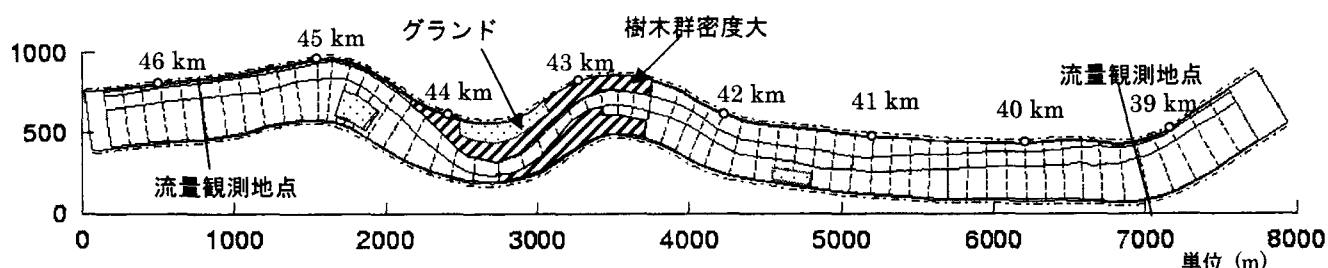


図-1 江戸川対象区間平面形状 (46.0km ～ 39.0 km)

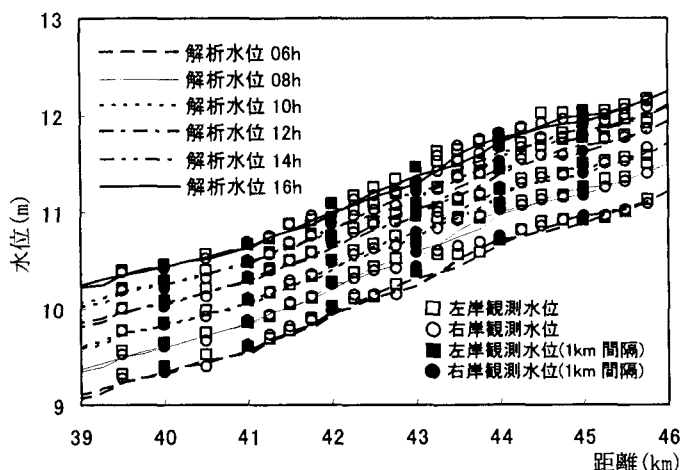


図-2(a) 観測水位と解析水位の縦断分布の比較(水位上昇期) (case-1)

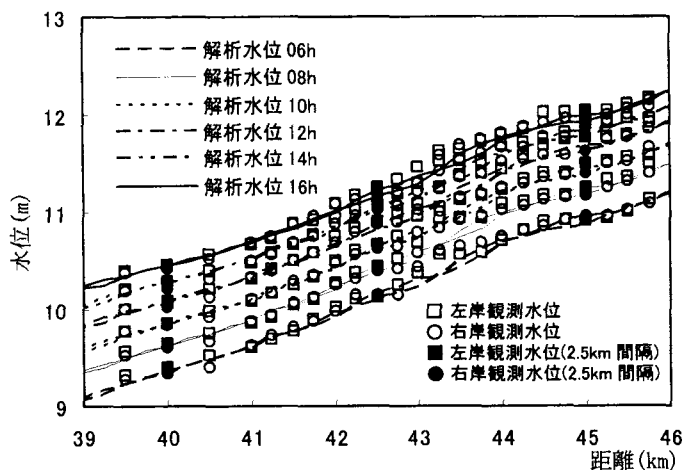


図-2(b) 観測水位と解析水位の縦断分布の比較(水位上昇期) (case-2)

り、その他の点は計算との比較のために示している。図より、43km 付近を除いて解析結果は観測結果とほぼ一致している。図-3 に case-1 と case-2 の上流端及び下流端における観測流量と解析流量を示す。これより、水位測定間隔が異なる場合においても、上流側流量の上昇期ピーク期及びピーク付近を除いて全体的に一致している。

45.75km～39.5km 区間左右岸における観測水位、解析水位をそれぞれ区間平均して求めた区間平均水位の時間変化を図-4 に示す。水位変化量に水位表面積を掛けることで貯留量 S が得られ、これを時間微分することで貯留率 dS/dt が得られる。平均水位より、解析結果は観測区間内における貯留現象を再現できている。

区間内の各断面間における 2 時間毎の平均貯留率の時間変化の解析値、観測された上流端流量と下流端流量の差とともに図-5 に示す。図より、case-1、case-2 とともに解析水位による貯留率と観測水位による貯留率がほぼ一致している。これより、江戸川のように水面形の変化が緩やかな河道では、縦断的な水位観測間隔の差異が貯留率に及ぼす影響は小さいと考えられる。

4) 結論

江戸川観測区間の様に水面形の変化が緩やかな場合には、2.5km 間隔の水位観測値があれば、流量と貯留量を高い精度で求めることができる。今後は水面形がなめらかでない河道について、どのような水位間隔データが用いられるべきかを検討する。

1) 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定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, 2004

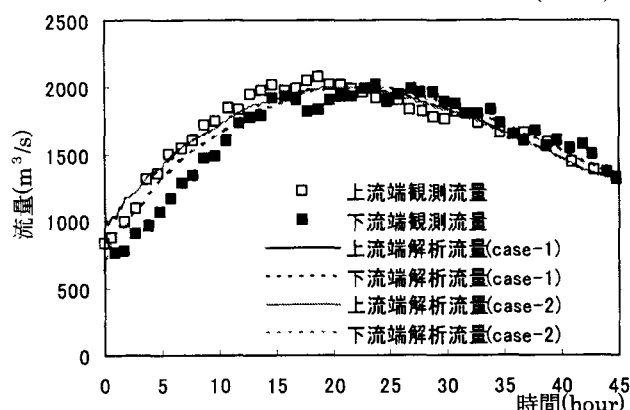


図-3 観測流量と解析流量の比較

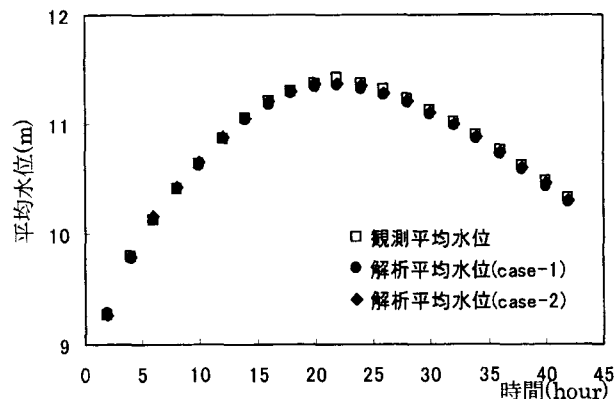


図-4 区間平均水位の時間変化

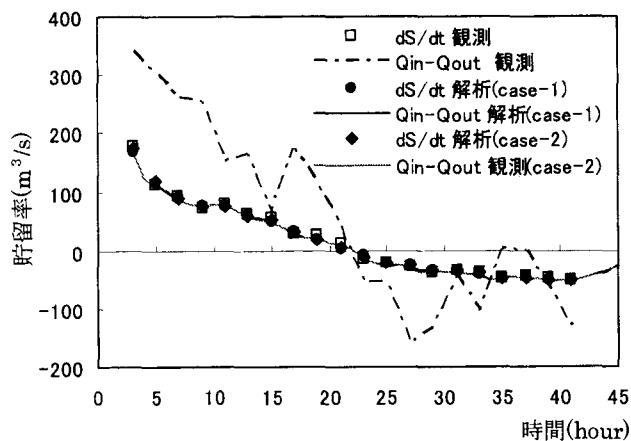


図-5 区間貯留率の時間変化