矢作川洪水流の現況把握とその検証

中部電力（株） 正会員 ○後藤 孝臣
中部電力（株） 坂巻 博幸

１．はじめに

平成12年9月11日～12日にかけて東海地方を襲った大豪雨は名古屋市を中心に激しい災害をもたらした。被害の中でも庄内川水系新川の破堤による一般家屋の浸水被害は広く報道され、東海号豪雨として広く知られている。この豪雨は、国交省上矢作雨量観測所の2日間の累積雨量によると、500年に一度の生起確立になると言われる。また、この豪雨による出水で、国交省矢作ダムでは最大流入量3,218㎥/sを記録しているが、これは計画高水流量(2,300㎥/s)の1.4倍にあたるもので、ダム設計洪水流量(2,900㎥/s)をも上回っている[1)]。こうした大洪水は、当社管内の水力発電所設備にも甚大な被害を与えるとととともに、多くの堰堤、測水所で水文データの取得を不可能にさせている。

本研究では、この東海豪雨と国交省の矢作ダム上流域を題材として取り上げ、平成12年9月12日洪水を対象として、貯留関数法と1次元不定流計算モデルを用いて現況の再現を行う。さらに、痕跡水位などの現地資料を整理するとともに、計測不能であった堰堤、測水所地点の水文資料の把握を実施する。

表-1 地形資料と水文資料

収集資料	内容	備考
地形データ	河川横断測量データ	国交省・県・中部電力
流量観測	矢作ダム流入量	国交省
	海測水所	中部電力
水位観測	下村、島えん堤	中部電力
時刻雨量	矢作第2ダム	中部電力
	平谷、上矢作、根羽、名倉	国交省
洪水痕跡水位	矢作ダムから島堰堤上流部	県・中部電力調査

２．既存資料の整理

この東海豪雨に伴う既存資料は、河川地形に関する資料と雨量・流量に関する水文資料に大別される。河川地形に関する資料は、洪水後データを中心に100m～200m 間隔で測量データを収集した。また、雨量・流量に関する資料は、国交省データおよび当社測水データを中心に収集した。**表-1** に地形資料、水文資料の一覧表を示す。このうち、当社の海測水所は、矢作川の支流上村川に位置し流域面積は78.7㎢と矢作ダム流域の504.5㎢と比較すると非常に小さい。そのため流域面積比換算で各ダム・堰堤地点の流量を算出すると、洪水痕跡と異なった値が得られる傾向にある。また、矢作ダム地点では、12日4時40分に最大流入量3,218㎥/sを記録し、洪水の始まりから終わりまで計測しているものの、海測水所では、洪水のピークを捕らえた後、同日5時10分を最後に計測不能に陥った。

３．洪水流下状況の把握

3.1 洪水流出量の推定

当該洪水の流量は、矢作ダムにおいて、水位換算により把握されている。しかしながら、本川にある当社堰堤での流量ハイドログラフは明らかになっておらず、堰堤周辺の水理検討を行う場合には流量条件が設定できない状況にある。河道の流量ハイドログラフを把握するには、まず流域からの流出量を設定する必要があり、比流量や流出計算により流量の推定を行う。ここでは、対象とする矢作ダム上流域を10流域に分割した貯留関数法をもとに流出モデルを組み立てることにした。

キーワード 貯留関数法、不定流計算、洪水痕跡
連絡先 〒461-8680 名古屋市東区東新町1 中部電力㈱ 土木建築部 TEL 070-5970-3368

図-1 は、河道モデルの有無により 2 ケースの流出モデルについて検討を行った結果である。矢作ダム、海測水所の 2 つの流域において、河道の有無 2 つのケースを比較すると、河道をモデル化したケース 2 の方が洪水の立ち上がり部、減水部で再現性が良好である。また、海測水所の流量との比較においても、ピーク流量の大きさや目視による波形の適合性から河道モデルを組み入れたケースの方が再現性がよいと考えられる。

3.2 不定流計算モデルの作成

不定流計算に用いる河道のモデルは、矢作ダムから上村川上流部までとし、洪水後の横断測量 200m ピッチを用いて、12km 区間を作成した。粗度係数は、現地地形を勘案し、n=0.04～0.059 まで感度分析を行い検討した。解析では、上流、本支川の合流区間より貯留関数法により得られた流量ハイドロを用い、下流端は計算の都合上、矢作ダムの実測最高水位 T.P 297.39m を与えた。

3.3 1 次元不定流解析モデルへの適用

図-2 は、今回の解析モデルにより得られた最高水位と、現地調査による洪水痕跡水位との比較である。洪水痕跡水位は、その性格上、橋脚や護岸の部分をもとに得られることが多い。こうした部分では流木・塵芥などにより通水阻害、河川の湾曲、蛇行などにより、必ずしも正確な水位とは言えない。**図-2** はそうした問題も知りつつも、解析結果、観測結果を同じものとしてまとめ上げたものである。概ね洪水痕跡と解析結果とは一致させることができた。

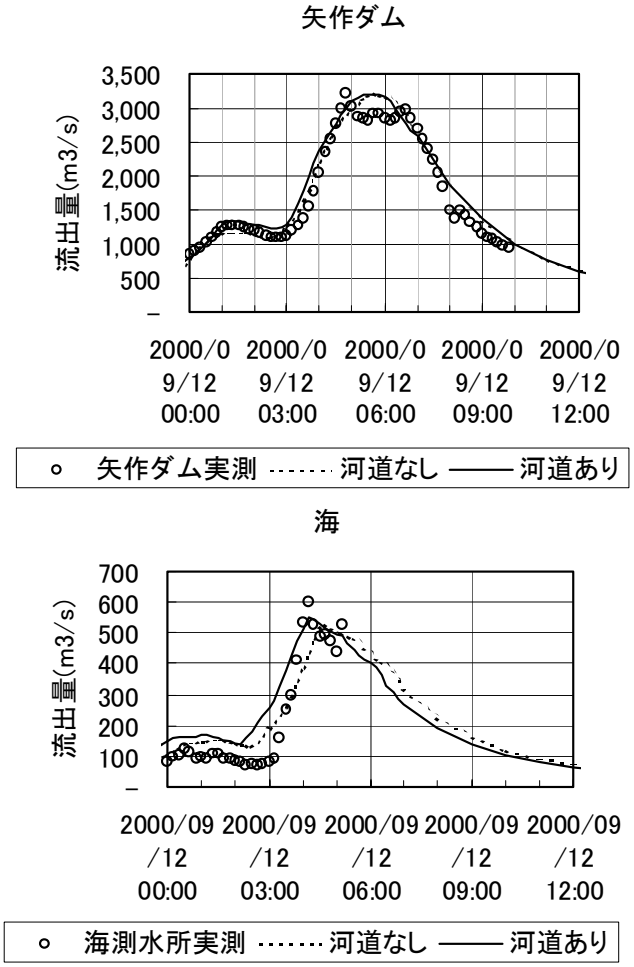

図-1 貯留関数法による合わせ込み結果

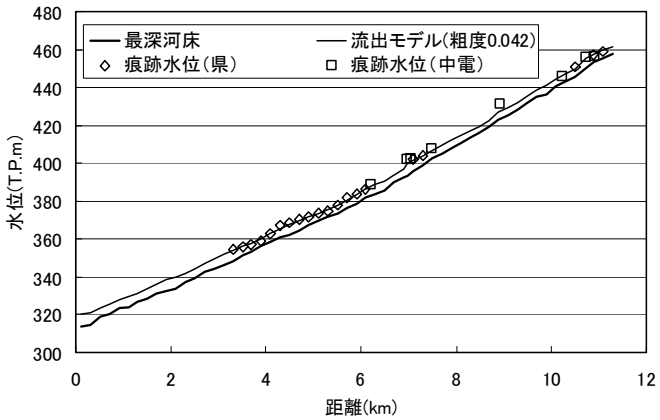

図-2 不定流計算による結果と痕跡水位

４．まとめ

本研究では、矢作ダム上流域をモデル流域として、貯留関数法と 1 次元不定流計算による洪水の再現とその検証を行った。東海豪雨のように予測もできない被害を与えた場合、現況すら十分把握できないことが多々ある。また、その様な状況になり得た場合、今後の改修工事の指標となるものがなく、工事計画の立案を困難なものにさせる。今回、上記に示した一連の解析により、河川計画を立案するためのひとつの参考となり得ることを期待する。

参考文献

1)建設省中部地方建設局:東海豪雨中部地建管内の被災状況、pp.29-30，2000.