

昭和 22 年 9 月洪水、昭和 33 年 9 月洪水
及び昭和 34 年 8 月洪水における小流域ご
との流域平均時間雨量について

平成 23 年 6 月 1 日

現在、新たな流出モデルの構築と並行して、雨量及び流量の点検を進めてきており、本資料はこれまで（平成 23 年 6 月 1 日）の雨量及び流量データの点検結果を用いて作成している。

1. 観測所数

昭和 22 年 9 月洪水、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水について、観測データが収集できた八斗島上流域（その周辺地域も含む。）の雨量観測所数は表 1 に示すとおりである。

表 1 洪水ごとの雨量観測所数

洪水	①日雨量の観測データだけが収集できた観測所数	②日雨量と時間雨量の両方の観測データが収集できた観測所数	③②のうち、日雨量の観測データ(1日間)と時間雨量の観測データ(24時間)が一致しない観測所数
昭和 22 年 9 月洪水	52 観測所	17 観測所	12 観測所
昭和 33 年 9 月洪水	40 観測所	98 観測所	56 観測所
昭和 34 年 8 月洪水	49 観測所	88 観測所	42 観測所

注) 各洪水とも 3 日間の雨量データを収集しており、表中の観測所数には部分的な欠測がある観測所を含んでいる。

表 1 に示すように、これらの洪水発生時には、時間雨量の観測について十分な体制が整備されておらず、観測データが収集できた時間雨量観測所が限られている。

また、③欄に示すように、日雨量と時間雨量の両方の観測データが収集できた観測所について、日雨量の観測データ（1 日間）と時間雨量の観測データ（24 時間）が一致しない場合も見受けられる。

利根川の重要性及びこれらの洪水の重要性等に鑑みると、小流域ごとの流域平均時間雨量の精度を向上させることが重要であるため、昭和 22 年 9 月洪水、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水について、時間雨量の観測データに加えて、日雨量の観測データも活用し、小流域ごとの流域平均時間雨量を求めることとした。

（参考）

新モデルの再現性の検討に用いた再現性検討洪水は、近年 30 年（昭和 53 年～平成 19 年）の流量データを対象として、八斗島地点の流量が大きい洪水を選定している。各洪水の八斗島上流域（その周辺地域も含む。）の時間雨量観測所数とティーンセン分割の支配面積は表 2 に示すとおりである。

『今後の水文観測業務の実施に関する実施方針（国河環第 11 号 平成 14 年 4 月 22 日 国土交通省河川局河川環境課長）』では、「雨量観測所については、50km²に 1 箇所程度の配置（都市地域についてはより密な配置も検討する。）とする。」とされている。再現性検討洪水については、支配面積の平均値は 50km² 以下と実施方針の内容を満足している。

表2 再現性検討洪水ごとの時間雨量観測所とティーセン分割の支配面積

洪水	時間雨量観測所数	支配面積の平均値
昭和 56 年 8 月洪水	109 観測所	46.9km ²
昭和 57 年 7 月洪水	111 観測所	46.0km ²
昭和 57 年 9 月洪水	115 観測所	44.4km ²
平成 10 年 9 月洪水	131 観測所	39.0km ²
平成 11 年 8 月洪水	133 観測所	38.4km ²
平成 13 年 9 月洪水	154 観測所	33.2km ²
平成 14 年 7 月洪水	155 観測所	33.0km ²
平成 19 年 9 月洪水	121 観測所	42.2km ²

注) 各洪水とも3日間の雨量データを収集しており、表は最も多くの観測記録が収集できた日の値で整理した。

2. 小流域ごとの流域平均時間雨量

1. に示すように、時間雨量観測所データ数が限られているため、昭和 22 年 9 月洪水、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水について、小流域ごとの流域平均時間雨量を求める際に、日雨量の観測データも活用することとした。具体的には次のとおりである。

(1) 八斗島上流域における日雨量観測所（他機関も含む）について、当該洪水の3日間（計画降雨継続時間）の日雨量データを整理し、毎1日雨量及び同期間の24時間雨量（昭和 22 年 9 月洪水については 10～10 時（別添資料 10-1 参照）の 24 時間雨量データ、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水については 9～9 時の 24 時間雨量データ）に欠測がない全ての雨量観測所（毎1日間に欠測がない時間雨量観測所も含む）を用いて、小流域ごとの流域平均日雨量（R(d)）を求めた。

なお、日雨量観測所データ（1日雨量）と時間雨量観測所データ（24時間データ）が一致しない観測所（表1の③欄に相当）については、観測所数が多い日雨量データを優先した。

ここで、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水については、1日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均日雨量（R(d)）を求めた。

また、表3に洪水ごとの雨量観測所数とティーセン分割の支配面積を示すが、昭和 22 年 9 月洪水については昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水と比較して日雨量観測所数が少ないため、表3の②欄に示すように雨量観測所の支配面積が大きくなり、必ずしも実際の降雨分布を反映できない可能性がある。そのため、等雨量線図を描き、等雨量線間の面積とその平均雨量から小流域ごとの平均雨量を作成する方法（等雨量線法）により、1日ごとに、小流域ごと

の流域平均日雨量（R(d)）を求めた。

昭和 22 年 9 月洪水、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水について、日雨量観測所データ（日雨量と同期間の 24 時間雨量データ含む）をそれぞれ別添資料 10-2～10-4 に、小流域ごとの流域平均日雨量（R(d)）をそれぞれ別添資料 10-5～10-7 に示す。

また、昭和 22 年 9 月洪水の小流域ごとの流域平均日雨量算出に作成した等雨量線図（別添資料 10-8 の方法で作成）を別添資料 10-9 に、昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水の小流域ごとの流域平均日雨量の算出に用いた小流域ごとの各日雨量観測所の支配面積を別添資料 10-10、10-11 に示す。

表 3 洪水ごとの雨量観測所数とティーセン分割の支配面積

洪水	① 日雨量の観測データが収集できた観測所数	② ①の観測所でティーセン分割した場合の支配面積の平均値	③ 時間雨量の観測データが収集できた観測所数	④ ③の観測所でティーセン分割した場合の支配面積の平均値
昭和 22 年 9 月洪水	67 観測所	76.2km ²	16 観測所	319.2km ²
昭和 33 年 9 月洪水	136 観測所	37.5km ²	92 観測所	55.5km ²
昭和 34 年 8 月洪水	136 観測所	37.5km ²	85 観測所	60.1km ²

注) 各洪水とも 3 日間の雨量データを収集しており、表は最も多くの観測記録が収集できた日の値で整理した。

(2) 利根川の場合には、計画降雨継続時間を 3 日間としており、(1) で作成した小流域ごとの流域平均日雨量（R(d)）により、各洪水の 3 日雨量を確定させた。各洪水の 3 日雨量は総降雨量 Rsum と初期損失雨量 R0 の和とし、次式のとおりである。なお、雨量確率評価等を行う場合には、3 日雨量を基本データとする。

$$R_{sum} + R_0 = R(1day) + R(2day) + R(3day)$$

Rsum : 総降雨量【mm】

(降り始めからの雨量より初期損失雨量を控除したもの)

R0 : 初期損失雨量【mm】

R(d) : 流域平均日雨量【mm/day】(d = 1 ~ 3 日)

(3) 昭和 33 年 9 月洪水及び昭和 34 年 8 月洪水については、時間雨量観測所（他機関も含む）について、毎 1 日間（9 時日界）に欠測がない全ての時間雨量観測所を用いて、1 日ごとにティーセン分割を行い、小流域ごとの流域平均雨量の時間分布を求め、次式により小流域ごとの流域平均降雨強度を求めた。

$$r(t) = R(d) \times rd(t)$$

$$rd(t) = r d'(t) / \Sigma rd'(t)$$

$r(t)$: 流域平均降雨強度【mm/hr】、 $R(d)$: 流域平均日雨量【mm/day】
 $rd(t)$: 流域平均雨量の時間分布【無次元】
 $rd'(t)$: 毎1日間に欠測がない全ての時間雨量観測所を用いて、1日ごとにティーセン分割を行って求めた小流域ごとの流域平均降雨強度【mm/hr】
 $\Sigma rd'(t)$: $rd'(t)$ について9～9時までの24時間雨量【mm/24hr】

昭和22年9月洪水については、時間雨量観測所数が非常に少ないため、表3の④欄に示すように観測所の支配面積が大きくなることから、隣接する小流域においても降雨のピーク時間が極端にずれるなど、ティーセン法では必ずしも実際の降雨分布を反映できない可能性がある。そのため、流域平均降雨強度を求める式は昭和33年9月洪水等と同じとするが、流域平均雨量の時間分布を、流域内の地形、谷の方向、気象条件等を勘案し、時間雨量観測所ごとに当該時間雨量観測所の観測雨量の時間分布を当てはめる区域（以下「影響区域」という。）を別添資料10-12のように定め、次式により影響区域に属する小流域の流域平均降雨強度を求めた。

なお、昭和22年9月洪水においては、時間雨量観測所の一部には、観測データに欠測等があることから、近傍の欠測等がない時間雨量観測所のデータを用いるなど、別添資料10-13に示すとおり補正等を行った。

$$r(t) = R(d) \times rd(t)$$

$$rd(t) = r d'(t) / \Sigma rd'(t)$$

$r(t)$: 流域平均降雨強度【mm/hr】、 $R(d)$: 流域平均日雨量【mm/day】
 $rd(t)$: 流域平均雨量の時間分布【無次元】
 $rd'(t)$: 時間雨量観測所の観測雨量の時間分布【mm/hr】
 $\Sigma rd'(t)$: $rd'(t)$ について10～10時までの24時間雨量【mm/24hr】

このような方法で作成した、昭和22年9月洪水、昭和33年9月洪水及び昭和34年8月洪水の小流域ごとの流域平均時間雨量をそれぞれ別添資料10-14～10-16に、各洪水の時間雨量観測所データをそれぞれ別添資料10-17～10-19に示す。また、昭和33年9月洪水、昭和34年8月洪水の小流域ごとの流域平均雨量の時間分布の算出に用いた小流域ごとの各時間雨量観測所の支配面積をそれぞれ別添資料10-20、10-21に示す。