

建設省土木研究所 正會員 小川良市

建設省土木研究所 正會員 吉野文雄

1. はじめに

現在、河川によっては流域の宅地開発等による流出増に対して対処しきれないものもある。このような場合の対策として種々の方法が考えられるが、その一方法に雨水貯留施設がある。これは、流域に降った雨を一時貯留または、浸透させて河川へ徐々に流出させようとする方法である。この考え方は、宅地開発等による流出増を河川のみで対処するのではなく、その原因首でもある流域にも負担させようとするものである。本報告者は、各種の雨水貯留施設の中より浸透タイプ特に、各戸に設置するような比較的小規模の貯留施設（浸透型各戸貯留槽）について実験を行ったものである。この貯留施設についての検討項目としては、以下のような利点、欠点より多くの事が考えられる。まず利点としては浸透効果の良い地盤であれば多くの降雨を地下に浸透することができ、河川への流出抑制効果が期待できる。また、地下水涵養の効果もあり地盤沈下対策および、植生への影響も期待できる。さらに、このような施設を各家庭に設置した場合には防災意識の向上にもつながるものと思われる。一か、欠点としては施設の維持管理、安全性、費用負担等の対住民問題がある。また、設置地域によっては地すべり等も考えられる。以上の利点、欠点を踏まえた上で今回の実験は、貯留施設の浸透効果の面からその実現性についての検討を行った。その対象の地盤は、一般に浸透効果が悪いと言われている関東ロームを選んだ。

2. 實驗概要

実験の検討項目は以下のようである。①雨水の浸透がどの程度期待できるか。②またその地域差および同一地域での深さや方向の差等があるか。③長期間設置した場合の浸透効果の変化について、実験は以上の事を検討するに当って、①清瀬市旭ヶ丘団地内に屋根付の各戸貯留槽を設置して約1年に渡る観測を続けた(図1)、②土研構内に貯留槽のみを設置して短期観測を行った(図23)、③さらに②と同地区で二重式浸透

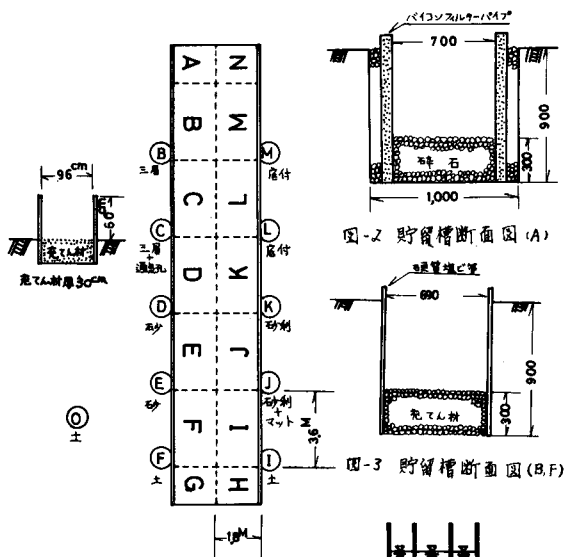


圖-1 各戶貯留率驗圖

能測定リングを用いて測定を
行 った。四角のリングは、

ースも実施した。測定は、①

④では30cmの深さまで湛水した後その減水深を求め、
②では30cmの深さまで湛水し、一定時間後の減水深を
求め再び30cmの深さまで湛水し以下同じ繰返しを行っ
た。なお、③では内外リングに水位差がつかないように
外リング水位を調整した。

測定結果の整理は、その値がで
きるだけ直感的に理解できた。

方法も簡単であるようにとの考慮

から次のような方法を用いた。減水深を F として水位と時間の関係

を表わすと、 $F = -\frac{dH}{dt} \cdots \cdots (1)$ となる。一方、図5で線が直線化することより $\log H = -a \cdot t + b \cdots \cdots (2)$ となる。この両式を変形して行くと $F/H = a$ となり、この F/H を利用して結果の整理を行った。なお、今回は減水深を表わす関数として単純に水頭だけとしたが、実際は多くの影響要素に支配されていると思われる。

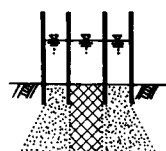
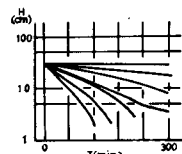


図-4 浸透能測定リング概略図

图-5 $\log H \sim t$ 图

3. 結果および考察

① 清瀬市、

② 土研構内での貯留槽および、

③ 二重式浸透能測定リングによる

F/Hの範囲は

それぞれ0.001

～2 (図-6)

0.6～9 (図-

7), 0.01

～6 (図-8)

であり三者とも広範囲に広がっているが、巨視的に見ると①、③、②

の順に値が大きくなる。これらの値の違ひは貯留槽の規模、構造、測定

法等の相違によることも考えられるが、地盤条件が大きな要素となっていると思われる。しかし、その相違は土質調査結果(表-1)だけでは明確な差となって現れられない。このことより貯留槽の浸透効果と求めるには、現地での直接的な測定が重要であると思われる。

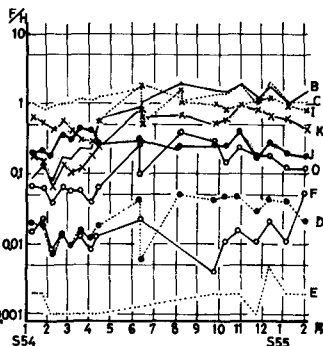


図-6 清瀬市測定結果図

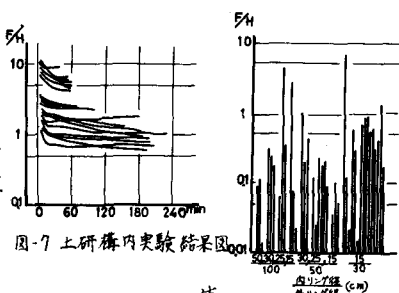


図-7 土研構内実験結果図

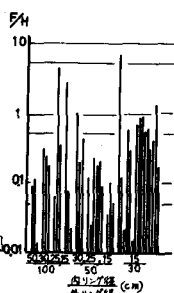


図-8 二重式リングによる実験結果図

表-1 土質調査表

	清瀬	清瀬	土研	土研	土研
粘土分(%)	0	0	2	2	0
砂分(%)	29.5	15.3	42	37	27
シルト分(%)	27.5	27.7	51	49	43
粘土分(%)	13.0	7.0	5	12	30
最大粒径(mm)	2.0	2.0	4.76	4.76	2.0
三角比	2.206	2.265	2.49	2.491	2.598
含水比(%)	121.65	122.70	122.9	111.7	104.1
間隙率	2.685	2.649	2.456	1.732	1.704
透水係数(%)	2.0×10^{-5}	2.5×10^{-5}	2.3×10^{-5}	2.9×10^{-5}	3.4×10^{-5}

次に各測定箇所ふ

との結果について検

討を行う。まず清瀬

市で行った実験にお

ける浸透効果の長期

的傾向は、①上昇し

てからはば一定値と

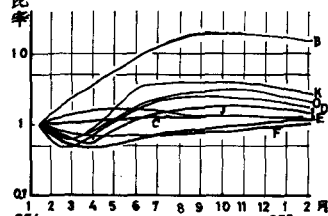


図-9 F/H変化概念図

なる、②上昇および下降するが大きな変化はない、③

一度下降した後上昇しほぼ一定値になる、の3ケース

に分類できる(図-9)。しかし、目づまり現象につ

いては、集水域と貯留槽の比が小さい事や、期間が短

い事等の問題もあり本実験では明確な傾向は得られな

かった。一方、土研構内での測定は、短期間の測定で

あるため長期の目づまり現象については検討がでまな

い。但し、目づまりによるものかどうかは解からない

が、測定回数とともにやや浸透効果が悪くなっている

(表-2)。次に二重

表-2 F/H表(1hr後)

	1回	2回	3回	4回	5回
A	6.13	6.70	5.34	6.66	6.14
B	1.63	1.67	1.39	1.64	0.78
F ₁	5.97	5.51	6.13	(2.8)	6.20
F ₂	2.5	2.43	2.32	2.29	2.34
F ₃	1.84	1.24	0.96	0.89	0.68
F ₄	2.43	2.57	2.35	1.71	1.58

()内は30min後

式リングの測定は内外

リングの組合せを変え

て行ったが、それによ

る値の違ひは明確では

ない。

以上の結果を総合して比較すると地域別および同一

地域においても測定結果にかなりの差があり、関東ロ

ーム層でもその地盤によって浸透効果が相当異なるこ

とがうかがえる。一方、減水深が時間当り100～

200mmもある地盤があることより判断して、ローム

層における各戸貯留槽の実現性については、地盤条件

によるが、かなりの期待が持てるものと思われる。そ

の理由として次のような事があげられる。われわれが

現在考えている規模は、集水域100haに対して貯留

槽は1～2haのものである。今その比を100:1とし

減水深を1000%とすれば集水域に降る雨の10

mmをカットできることになる。

4. 結論

以上のような大略的な検討ではあったが、ローム層

の浸透効果より判断してローム層における各戸貯留槽

の実現性について方向性を見いだすことができた。今

後の検討としては、広域に渡って地盤調査として浸透

型の雨水貯留施設による効果が期待できる地域と把握

する必要がある。また、浸透効果があまり期待できな

い地域には、浸透を促進させる工法の開発も必要であ

る。その他、各戸貯留タイプだけの検討ではなく、集

合住宅による大規模な浸透および、一時貯留タイプの

浸透による機能向上等の検討へと発展性をもったもの