

大阪市土木局 正員 ◯ 佐々木 三男
 大阪市立大学 正員 山田 優
 大阪市土木技術協会 高野 凰

1. まえがき 都市、および近郊農山地域における急激な土地開発ならびに河道整備によって、いままで作用していた自然の調整地がなくなり、降水が河川、低地に一気に集中するようになった。これによって、人口をはじめ、資産・情報に集中する都市域に、今まで予測できなかった規模の水害が発生するようになった。加えて、下流域に位置する密集市街地において、河道改修事業が用地難や、工事の困難性などが高いことから、容易に進まず、水害の危険性を増幅させている。そこで、水害の抑止を目的に河川の洪水処理施設に加えて、流出抑制施設を積極的に取り入れ流域における保水・治水機能を高めた土地利用を推進し、河川と流域の両面から水害の軽減と防止をはかる総合治水対策が行われている。流出抑制施設としては、図1のようなものがあげられる。ここに、総合治水と道路との出合がある。透水性舗装は、昭和48年ごろに東京都で、また、昭和51年には大阪市で実施されている。浸透地下トレンチなどは、昭和59年ごろから住宅・都市整備公団の昭島つじが丘ハイムで実施されている。

道路・公園などが総合治水に寄与する割合を、道路率、公園率、ならびに植込率で見ると、大阪市の場合、約11%、約3%、そして約1%となり、道路空間の寄与率が他に比べて高いことがわかる。以上のことから、総合治水にとって道路空間の積極的な活用が必要となる。

しかし、道路の舗装構造内に水が貯留、または地下浸透すると、路床土と路盤材の強度が低下し、舗装の破壊比率が高まるといった事が考えられる。そこで、道路という公共空間が、総合治水のために活用されるためには、舗装構造中に水が貯留、または地下浸透することによって生じる舗装の強度低下の割合を定量的に把握し、強度低下が生じても道路交通に對して破壊しない舗装構造を構築しなければならない。そのためには、(a)路床土、路盤材(貯留層用粒状材も含む)などが過剰水のもとで繰り返し荷重を受けることによる強度変化について、(b)道路の舗装構造に雨水が貯留・浸透することによる材料強度の変化を考慮した舗装構造と、その設計法について、(c)貯留道路用の新材料の開発についてなどが考えられる。道路用材料として見た路床土と路盤材などが過剰水のもとで繰り返し荷重を受ける状況を、従来のCBR試験で代表される静的載荷試験では、再現することが難しい。しかし、アスファルト混合物用のホイールトラッキング試験(以下、WT試験と略す)の適用により、この条件がある程度満されるのではないかと考えている。以下、数種の路盤材料についてWT試験を行ったので、その結果を報告する。

2. 試験方法 試験に用いた粒状材料は、現在大阪府下で使用されているクリツシャラン(2種類)、粒度調整碎石(1種類)、ならびに水硬性粒度調整スラグ(1種類)である。試験方法としては、通常よく実施されている各種物理試験、締固め試験、CBR試験のほかWT試験を実施した。WT試験の載荷試験装置は、アスファルト混合物用として製作された試験輪物型型水槽付のWT試験機を用いた。試料容器はCBR試験の場合とほぼ

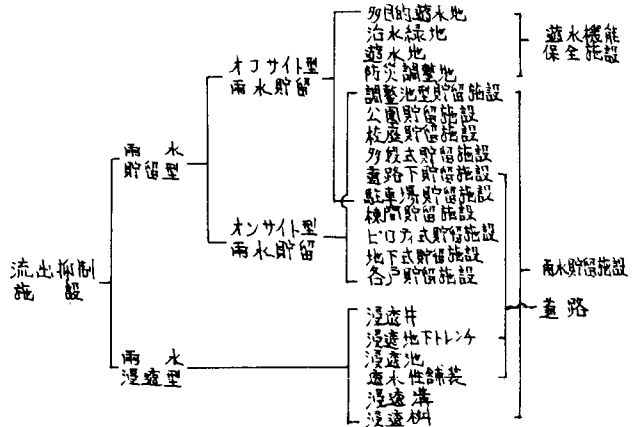


図1 流出抑制施設の種類

等しい130 mmの深さ、幅は150 mmとした。試験装置の概要を図2に示す。

試料を最適含水比に調整した後、4.5 kg CBRランマーにより、単位体積当りの突固め回数がCBR試験の場合と同じになるように締固め、4日水浸後に走行試験を行った。車輪走行の前後で従来のCBR試験と同様に貫入試験を行い、車輪走行によるCBR値の変化をもとめた。試験手順を表1に示す。

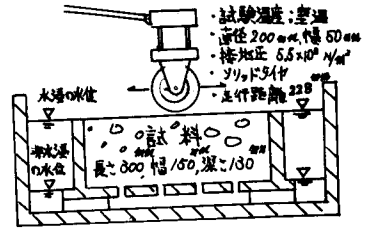


図2 試験装置の概要

表1 試験の手順

試験の順序	CBR貫入位置
1) CBR試験	○
2) WT試験	○
3) CBR試験	○

3. 試験結果と考察 物理試験、力学試験ならびにWT試験の結果を表2、3に示す。粒度試験の結果、HMS-25以外は近似した粒度分布をしている。そして、各試料はそれぞれの粒度規格を一点満足している。試料の締固め度の目標値を、95%以上に置いていたところ、表3のようにC-20の水浸以外は、目標を達成している。WT試験前後のCBR値の変化を見ると、HMS-25の非水浸を除いて、WT試験後のCBR値の方が、WT試験前の値を上まわっている。これは、貯留道路構想の1タイプであるところの貯留層にポーラスコンクリートを用いて、その上に舗装された路盤材が、雨水の貯留の有無にかかわらず、自動車走行という動的・繰返し荷重を受け、いくらかの強度増加をすることを示唆しているのではないかと考えている。

表2 物理・力学試験結果

試料名	試験結果	表乾比重	吸水率	吸水減量	飽和CBR	最大乾燥密度	最適含水比
グラツラン(C-20)		2.67	1.36	21.2%	71%	2.289	4.9%
グラツラン(C-30)		2.70	1.69	13.7	78	2.136	5.7
粒度調整碎石(M-25)		2.61	1.44	14.0	71	2.071	7.5
水硬性粒度調整スラグ(HMS-25)		2.46	3.46	29.3	109	2.077	8.9

表3 WT試験結果

試料名	水位	締固め時の含水比	乾燥密度の含水比	WT試験前のCBR値	WT試験後のCBR値	変形量	WT試験後のCBR値
グラツラン(C-20)	非水浸	4.12	2.242	97	2470	1.2	177
	水浸	4.51	2.153	70	2660	4.8	89
グラツラン(C-30)	非水浸	4.13	2.146	122	3040	1.7	168
	水浸	4.02	2.029	52	570	18.0	55
粒度調整碎石(M-25)	非水浸	4.00	2.018	72	2850	7.5	106
	水浸	4.17	2.097	85	380	14.2	115
水硬性粒度調整スラグ(HMS-25)	非水浸	7.56	2.067	202	3800	3.2	194
	水浸	7.51	2.031	77	3040	12.4	180

各試料の乾燥密度、変形量とWT試験前後のCBR値の総計値との関係（図3、4）を見ると、各試料によって傾向がそれぞれちがうことが推測される。

4. あとがき 以上のように、WT試験は実際の舗装における路盤の挙動を十分に模擬してはいないけれども、従来のCBR試験と組合せることによって、従来の静的荷重試験では評価できなかった事象について評価できるものと思われる。今後、数多くの試料について試験を行い、WT試験の適用性の向上と、路床土・路盤材などが過剰水のもとで繰返し荷重を受けることによる強度変化について定量的に把握したく思っている。さらに、総合治水に道路空間が活用されるために解決されねばならない種々の道路工学的問題についても検討していきたいと思っている。

参考文献
・三瀬、山田外：材料力学試験による路盤材料の評価に関する一研究、土木学会第40回年次学術講演会、1980。

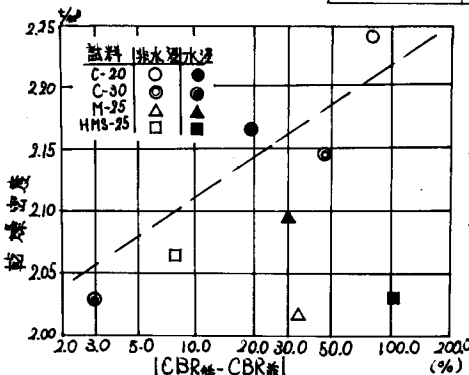


図3 乾燥密度とWT試験前後のCBR偏差

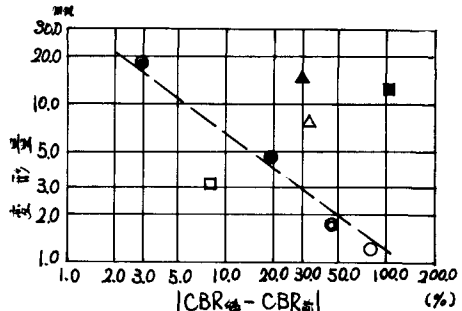


図4 変形量とWT試験前後のCBR偏差