

大阪市土木局 美馬 定男

佐木 三男

田川 康英

1. まえがき 近年、重交通(C・D交通)路線の交差点流入部等における、流動等によるわだち堀れの多発と、その規模の大型化が進んでいる。このような状況の中で、わだち堀れに対する補修方法の具体的な対応策が求められている。大阪市においては、従来、わだち堀れ発生箇所について目視により補修の範囲、規模を決定していたが、今度これと合わせて、わだち堀れの構造実態および配合設計等を調査し、混合物に起因するわだち堀れの補修判定規準を策定しようと試みている。本報告では補修判定規準策定にあつての考え方について発表する。

2. 配合設計の調査 現在供用中の舗装について、過去数年間の配合設計書により混合物の性状等を調査した。その結果を表-1に示す。

3. わだち堀れ箇所の性状調査

C・D交通路線を選定し、流動によ

るわだち堀れが顕著に現れている箇所について、コアを採取し混合物の性状および厚さ等の調査をした。その結果を表-2に示す。また、わだち堀れ量に対する混合物の性状について、その分布状態の一例を図-1、2に示す。調査した混合物の性状特性を考察すると、(1)高密度化が進んでおり空隙率が減少している。(2)アスファルト配合(含有率)が富配合となっている。(3)骨材粒度の細粒化の傾向がある。(例えば、密粒度アスコンとして設計された表層混合物が密粒度アスコンに近い粒度領域に、また、粗粒度アスコンとして設計された基層混合物が密粒度アスコンに近いものとなっている。) (4)わだち堀れは表層のみにとどまらず、その影響は、基層、アスファルト安定処理路盤にまで及んでいる箇所がある。(5)わだち堀れ量に対する密度、空隙率、アスファルト量についての相関は、表層については明確では無いが、基層(粗粒度)については表-3に示すように認められた。

4. 補修判定規準案の設定 表-1、2の結果を用いて判定規準案(以下判定規準という)を設定した。

(1)有効空隙率 混合物の空隙率は(限界空隙率+有効空隙率)よりなる。

表-1 配合設計による混合物の性状

特性 工種	調査 件数	マーシャル試験 OAC にあける			アスファルト量(%) (7.5% OAC)	骨材粒度
		見かけ密度(kg/m³)	理論密度(kg/m³)	空隙率(%)		
粗粒度	134	$\bar{x}=2.3959$ max 2.433 min 2.269	$\bar{x}=2.5045$ max 2.548 min 2.460	$\bar{x}=4.36$ max 4.50 min 4.22	$\bar{x}=4.77$ max 5.3 min 4.21	各工種とも 標準粒度範囲 のほぼ
密粒度	133	$\bar{x}=2.3713$ max 2.402 min 2.268	$\bar{x}=2.4700$ max 2.514 min 2.426	$\bar{x}=4.00$ max 4.14 min 3.86	$\bar{x}=5.51$ max 6.0 min 5.0	中央粒度 であった。
細粒度	160	$\bar{x}=2.3201$ max 2.354 min 2.286	$\bar{x}=2.4190$ max 2.463 min 2.375	$\bar{x}=4.07$ max 4.21 min 3.93	$\bar{x}=6.74$ max 7.0 min 6.4	

表-2 わだち堀れ箇所における混合物の性状(調査5箇所)

特性 工種	見かけ密度	空隙率	アスファルト量	骨材粒度
粗粒度	2.450 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 以上	4.0% 以下	5.1% 以上	各工種とも 標準粒度範囲の 上限値に近づいて いる。もしくは 上限値を越えている。
密粒度	2.430 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 以上	3.5% 以下	7.0% 以上	
細粒度	2.400 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ 以上	3.5% 以下	7.5% 以上	

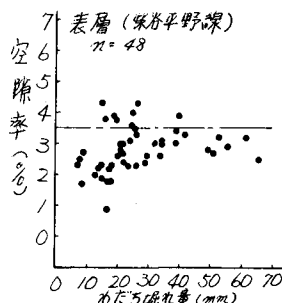


図-1. わだち堀れ量-空隙率

表-3 基層(粗粒度)アスコンのわだち堀れ量に対する相関

特性	相関係数	試料数
見かけ密度	$r=0.6039$	81
空隙率	$r=0.6716$	81
アスファルト量	$r=0.6294$	81

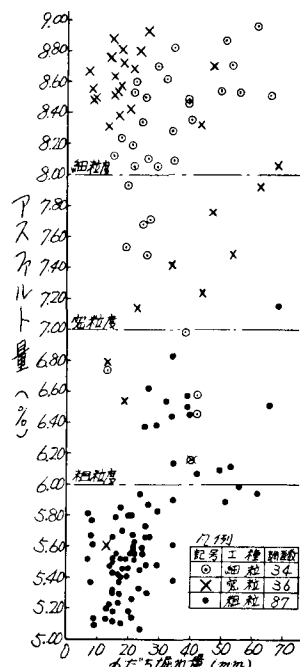


図-2. わだち堀れ量-アスファルト量

今回調査した表-1、2のデータを用いて各工種の限界空隙率を推定すると概略表-4のようであった。現場採取試料で測定した空隙率と表-4の値を用いて実際の有効空隙率(=測定空隙率-限界空隙率)を求め、その状況により有効空隙率を4段階に区分し良否を判定することとし、その区分および値を表-5に示す。なお、マーシャル0ACにおいての有効空隙率は1.5~2.0%であるといわれている。

表-4 限界空隙率(推定)

工 種	限界空隙率
粗粒度	2.5%
密粒度	2.0%
細粒度	2.0%

表-5 有効空隙率による判定規準

条 件	判 定	解 釈
$\bar{x}_i \leq \pm 0$ %	否	限界に達している。
$\pm 0 < \bar{x}_i < +1.0$ %	否	限界に近づいている。
$+1.0 \leq \bar{x}_i < +1.5$ %	良・否	個々の $\bar{x}_i$ により判断。
$+1.5 \leq \bar{x}_i$ %	良	余裕がある。

$\bar{x}_i$ (有効空隙率) = 測定空隙率 - 限界空隙率(表-4)

表-6 密度による判定規準

工 種	条 件	判 定
粗粒度	$\bar{x}_i \geq 2.450$ % _{rel}	否
密粒度	$\bar{x}_i \geq 2.430$ % _{rel}	否
細粒度	$\bar{x}_i \geq 2.400$ % _{rel}	否

$\bar{x}_i$: 見かけ密度。

(2)密度 空隙率を求めない場合には、これに代わる方法として見かけ密度による判定規準を設定した。その値と判定を表-6に示す。なお、当密度と空隙率との間には有意な相関(表層に0.8657、基層に0.8670)が認められた。

(3)アスファルト量 わびち塚れの発生した箇所のアスファルト量は表-2のとおりであり、また、わびち塚れ量に対するアスファルト量の分布状態の一例を示すと図-2のようになっている。これをみると表-1の値に比べて各工種とも富配合になっており、これらの内特に富配合のものおよびわびち塚れの著しいものについては、その層を除去する方向で検討した結果、規準値を表-7のように設定した。

表-7 アスファルト量による判定規準

工 種	条 件	判 定
粗粒度	$\bar{x}_i \geq 60$ %	否
密粒度	$\bar{x}_i \geq 70$ %	否
細粒度	$\bar{x}_i \geq 80$ %	否

$\bar{x}_i$: アスファルト量

(4)骨材粒度 わびち塚れを起こしている箇所の骨材粒度分布状態をみると、設計工種の標準粒度範囲²⁾の上限値に近ずいているか、越えているものが多く

わびち塚れを防止するためには、一つの目安として標準粒度範囲の上限値を限界値として、これを越えるものを除去出来るように規準値を設定した。その値を表-8に示す。

表-8 骨材粒度による判定規準

工 種	条 件	
	① 条件	② 条件
	0.075mm通過	0.6mm通過 or 2.5mm通過
粗粒度	$\bar{x}_i > 7$ %	$\bar{x}_i > 23$ % $\bar{x}_i > 35$ %
密粒度	$\bar{x}_i > 8$ %	$\bar{x}_i > 30$ % $\bar{x}_i > 50$ %
細粒度	$\bar{x}_i > 10$ %	$\bar{x}_i > 40$ % $\bar{x}_i > 65$ %
判 定	①条件及び②条件を満す場合は否とす。	

$\bar{x}_i$: 骨材通過百分率。

5. 補修の判定 わびち塚れの発生が著しい箇所およびわびち塚れの影響の及んでいる箇所を対象にコアの採取を行い、各層の性状を調査し前述の判定規準を用いてそれぞれの良否を判定する。その結果を表-9に集計し、否と判定した項目が2つ以上あれば、その層を除去することとした。

6. あとがき 今回設定した判定規準に添うわびち塚れの補修工事をすでに実施しているが、施工

件数も少なく、今後数多く実施することによって、当判定規準の検証を行いより一層の充実に計りたいと考えている。な

お、アスファルト安定処理路盤については、データの数が少なく判定規準値を設定するまでには至らなかった。今回設定した判定規準の中には強度特性的な内容も含まれておらず、今後の検討課題が多いと考えている。最後に、当判定規準を策定するにあたり協力をいただいた皆様に感謝の意を表します。

参考文献 1) 道路舗装用語の解説、舗装Vol.17, No7, 1982: 建設図書

2) アスファルト舗装要綱(553版): 日本道路協会

表-9 総合判定

場所	層位置	工 種	原目	有効空隙率(貯 密度)	アスファルト量	骨材粒度	総合判定