

室蘭工業大学 正員 新 田 登
フジタ道路 後 藤 修

1. はじめに

アスファルト舗装用混合物中には常に空隙が含まれ、この量が多過ぎても少な過ぎても舗装のパフォーマンスにとって好ましくないと言われている。一方、舗装を施工する際には混合、数回ラレ、締固めという順序で混合物中の空隙は強制的に減少させられ、各段階における作業はそれぞれの状態にもとづいて行われる必要がある。このように混合物の性状は空隙率と密接な関係にあるが、特に施工時においては空隙率が大きくかつ広く変化するため、空隙の影響について検討することは、施工時性状すなわち施工法の確立、施工機械の選択にとって重要なことである。

このようなことから本報告では、空隙率をかなり広く変化させて、混合物の力学性状に対する影響について検討し、施工時性状について若干の考察を加えたものである。

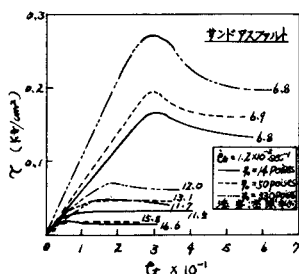
2. 実験概要

実験対象とした混合物は、サンドアスファルトとアスファルトコンクリートの2種類であり、アスファルト含有量はそれぞれ10%、6%のものである。空隙率は突固め回数任意に変化させることによって6～18%の範囲で変化させた。測定温度はすべてアスファルト粘度に置換して処理することとし、14、50、330ポアズの3段階とした。ひずみ速度は $1.2 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ を基準とし、場合によってはその他の速度でも測定を行った。

測定装置はこのような成型の困難な状態の混合物に適用すべく Schwedoff のすり装置の原理にもとづくものであり、詳細については前回報告した通りである。

3. 実験結果

図1は、サンドアスファルト混合物の場合の応力-ひずみ曲線の1例である。この図より空隙率の大きさによって曲線の形が異なり、空隙率がほぼ7%と低い場合には明らかにピークを有する曲線形状を示すのに対し、空隙率が12%以上の範囲ではピークの存在が不明瞭な曲線形状に変化する。また、ひずみ速度が大きくなると他の条件が同一であってもピークをもつ曲線が出現する空隙率範囲は広くなる傾向がある。



このようにサンドアスファルト混合物は図1 応力-ひずみ曲線(1) 図2 応力-ひずみ曲線(2) ファルトの粘度が低い状態にあっては、空隙率の大きさによって、それぞれ異なる挙動を示すと言える。

図2は、アスファルトコンクリートの場合の応力-ひずみ曲線の1例であり、サンドアスファルトの場合と異なり空隙率が高い状態においても応力-ひずみ曲線はピークを有する形状を示し、かつピークもかなりシャープになるようである。したがってこの場合にはかなり高空隙率に対しても流動的な挙動を示さず、空隙率による応力-ひずみ曲線の変化は小さいと言える。

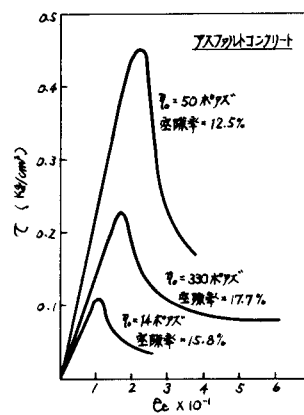


図3は、サンドアスファルト混合物の場合の強度（応力-ひずみ曲線にピークがある場合はその時の応力、ピークがない場合には曲率半径最小時の応力）と空隙率との関係をアスファルトの粘度をパラメータとしてプロットしたものである。強度は、空隙率、アスファルトの粘度によって変化し、 $2 \times 10^{-2} \sim 4 \times 10^{-1} \text{ kg/cm}^2$ の範囲にあり、空隙率が17%から6%に低下すると強度は約20倍とかなり大きく増加する。また、この関係は入木の直線で表わされ、空隙率が約12%より低い範囲では空隙率依存性は大きいが、12%以上の範囲では小さくなる傾向がある。このことは同一配合の混合物であっても混合物内部に含まれる空隙の量によって強度に対する支配因子が変化することと示すものであり、主として混合物の密度に支配される領域とバインダーであるアスファルトの性質に支配される領域とに明確に区分されることを意味している。これらのことは、施工時の温度管理、転圧荷重の選択など施工性改善に必要な情報を提供するものと考えられる。

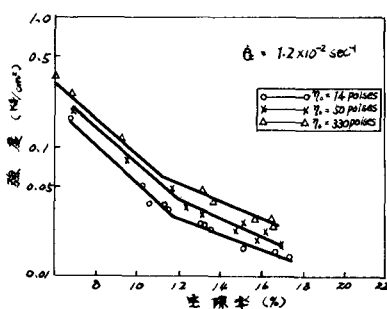


図3 強度と空隙率の関係

図4は、アスファルトコンクリートの場合の強度と空隙率との関係である。強度は $1 \times 10^{-1} \sim 2 \times 10^{-1} \text{ kg/cm}^2$ の範囲に分布し、サンドアスファルト混合物の同一空隙率範囲に比べて1オーダー高い値を示している。粗骨材が含有されているために生ずるバラッキと測定数が少ないため明確な関係は見出せないが、空隙率依存性は存在するようである。しかしその影響はサンドアスファルトの場合に比べて小さく、粗骨材量を影響要因として考えるべきであろう。

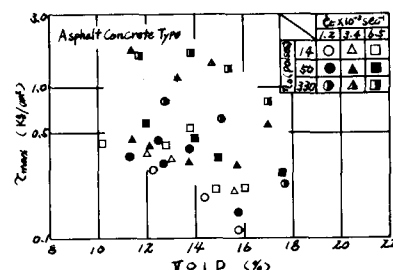


図4 強度と空隙率との関係

図5は、サンドアスファルト混合物の場合の強度とアスファルトの粘度の関係を空隙率をパラメータとして示したものである。アスファルトの粘度が高くなると強度はほぼ直線的に大きくなるが、その割合は低空隙率状態に比べて高空隙率状態になる程大きくアスファルト粘度の影響が大きくなることから知られる。このことは、同一の混合物であってもアスファルトの粘度の影響は常に一定ではなく各施工段階によって異なることを意味するものであり、空隙率の大きさから数値をだし、初転圧等の温度管理の重要性が指摘される。

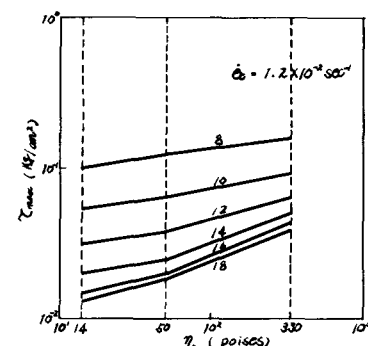


図5 強度とアスファルト粘度の関係

4. おわりに

以上、混合物の空隙依存性について若干の考察を行ったが、混合物のタイプによって相違はあるが、力学的性状は空隙率に大きく依存し、かつ影響の程度は空隙率の範囲によって著しく異なることが判明した。これらの事実、アスファルト舗装の施工すなわち混合、数値をだし、転圧という各過程において混合物の性状が大きく変化し、かつそれらに対する支配因子が異なることを示すものであり、施工機械の負荷を含む設計上の問題、ミキサーの性能、転圧荷重の選択を含む使用機械の決定の問題、施工各段階における施工管理上の問題を検討する時の基礎的な情報になりうると考えられる。

参考文献

中川、神戸：レオロジー

新田 登：アスファルト舗装の転圧性状について、石油学会誌 vol 16 <1973>

以上