

I—35 瀝青枚の変形機構について

京都大学工学部 正員 エ博 岡田 清
京都大学工学部 正員 ○小柳 洽

まえがき

近年瀝青示舗装が大きくとりあげられているが、瀝青合枚の変形機構に関しては不明の点も多い。瀝青合枚について舗装方面から研究されている重要な問題のひとつに、合枚の安定性がある。現行の安定度測定方法の大部分は、合枚の可視的な破壊時の強度にもとづいている。さらに、瀝青合枚が塑性の性質をもつために、応力に大きな影響をおよぼす、時間、いずみを二次的にしか取扱っていない。合枚の破壊が可視的になるまえに、内部組織が急速に弱化する段階があるものと思われる。ここで、温度を一定とすれば、合枚内部組織の急速な弱化を生ずる段階は、荷重によって定まるものと考えられる。静荷重にたいして合枚がクリープを生ずるが、そのクリープが時間とともに低減、終止する段階の荷重と、漸進的なクリープが時間とともに増大し、遂には合枚が破壊にいたる荷重との限界の荷重強度と、現行の瀝青合枚の安定度とを区別するために、支持力強度と名づける。

本文においては、瀝青合枚の変形機構を研究するための基礎的研究として、変形諸問題のうち、とくに静荷重にたいする合枚の基本的な力学的性質をとりあげた。すなわち、瀝青合枚を対象として、静荷重による合枚の応力、いずみ、時間の関係を実験的に求め、この結果を解析し、さきに定義した支持力強度を求めた。

実験概要

実験は、(i)アスファルトモルタル合枚、(ii)アスファルトコンクリート合枚-(I) (最大粒径 15mm)、(iii)アスファルトコンクリート合枚-(II) (最大粒径 25mm) の3種類のこぼった粒度配合によっておこなった。供試体は、径 8cm 、高さ 16cm の型枠をもちい、2層にわけて、ランマーで各層100回ずつ突き固めた。試験機械については、静荷重載荷をおこなう適当な機械がなかったために、ロープの引張り試験機を改良して、圧縮装置をとりつけたものを使用した。

支持力強度を求める実験方法についてのべると、まず供試体に一定静荷重を載荷して、時間-いずみ曲線を求め、いずみ速度が0に近ずいた時に、新しくかつぎの荷重を加え、ふたたび時間-いずみ曲線を求め、この過程をある荷重範囲でくりかえした。

瀝青合枚のいずみには、(i)瞬間的な弾性いずみ、(ii)遅延する弾性いずみ、(iii)時間の関数として表わされる塑性いずみの3種類がある。このうち(ii)および(iii)のいずみは、時間の対数と直線関係をなすものと考えられるから、合枚の変形を表わすのにこの直線の勾配、すなわちパラメーター α 、 β をもってした。支持力強度を求めるために、さきの実験結果を半対数紙上で整理したものが〔図-1〕である。

荷重の増加により直線勾配が漸次低下してゆき、ある荷重をこえるとふたたび直線勾配は増加してゆく。勾配の減少する荷重範囲は、合枚が安定化する領域であり、ふたたび勾

配の増大する範囲では、合材は破壊にむかう。この限界の荷重を求めるために、荷重と勾配すなわちパラメーター α 、 β を全対数紙上にプロットする。〔図-2〕。合材の安定化する領域では右下りの直線となり、破壊にむかう領域では、右上りの直線関係がえられる。この2直線の交点は、パラメーター α 、 β すなわち勾配の

最小になる点であり、これに対応する応力が支持力強度である。

なお、この静荷重載荷によって支持力強度を求める方法は時間ばかりのため、簡単に支持力強度の値を求める方法として、変形速度、または荷重載荷速度を一定にする方法によっても実験をおこなった。

実験結果

実験はさきにも述べた3種の合材について、

アスファルト量を変化し、また突き固め回数を変化しておこなった。実験の結果、支持力強度の値はほぼ推定されたが、上記の変化を比較するほど明確には求められなかった。

合材の変形機構、とくにクリープについて研究するために、さらに実験を行ってゆく必要があるが、静荷重にたいして舗装が安定である限界の、支持力強度というものは、瀝青合材の変形機構について考えてゆく基本として有効であると考えられる。

変形速度および荷重載荷速度を一定としてその応力-ひずみ曲線の特性から支持力強度を求める方法は、時間をかけずに支持力強度が求められるため有効であるが、変形速度または荷重載荷速度が大きくなると、支持力強度に対応するひずみの長が高くなり、このために調節速度の上限を規定する必要がある。

図-1 静荷重による ひずみ-時間曲線

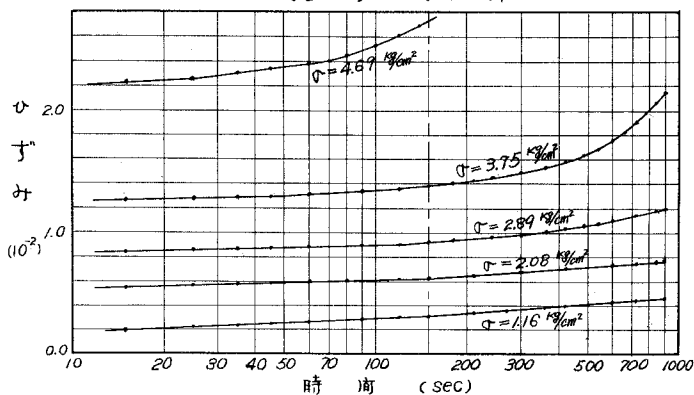


図-2 応力-勾配曲線

