

아스팔트 혼합물의 저온변형강도 특성에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Low-Temperature deformation strength Properties of Asphalt Mixtures

김 인 중* · 정 용 휘** · 김 경 진*** · 이 승 용****

Kim, In-Joong · Jeong, Yong-Hwi · Kim, Kyeong-Jin · Lee, Seung-Yong

요 약

아스팔트 포장체의 안정적인 품질확보를 위해서는 아스팔트 바인더 자체가 부착력과 탄성력 확보는 물론 저온에서도 충분한 변형능력이 확보되어야 한다. 본 연구는 저온에서의 아스팔트 바인더의 성능개선을 목적으로 기존에 상용화되고 있는 아스팔트 바인더와 고분자계 GMA 수지(SIS, Styrene Isoprene Styrene)를 기반으로 제조된 바인더의 성능을 비교하기 위해 변형강도시험(Kim Test)을 실시하였다. 시험결과, 동절기 취성적인 파괴로 손상을 입은 도로의 보수에 있어서 SIS가 첨가된 아스팔트 혼합물은 충분한 보수효과가 기대될 것으로 판단된다.

keywords : 아스팔트, 고분자계 수지, 방수, 변형성능

1. 서 론

국내 외 아스팔트 포장의 연구는 대부분 일반 아스팔트 혼합물의 물성 증진을 목적으로 수행되어 왔으며, 불투수성 아스팔트 혼합물과 바인더에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서 최종적으로 개발하고자 하는 방수기능을 갖는 불투수성 아스팔트는 골재 사이를 부착력과 탄성력이 좋은 아스팔트 바인더 수지로 채워 필름막을 형성하고, 필름막에 의해 입자 사이에 물이 스며들지 못하도록 방수성을 갖는 불투수성 포장체로서 일반 포설장비를 통해 시공하는 기술이다.

2. 실험

본 연구에서는 SIS수지가 첨가된 아스팔트 혼합물의 변형강도 성능을 검토하기 위하여 변형강도 시험(Kim Test)에 의한 가력방법에 준하여 1000kN 피로시험기에서 실시하였으며, 배합비와 온도를 변수로 하는 변형강도용 시험체를 각 3개씩 36개를 제작하여 결과를 분석하였다.

표 1은 변형강도 시험체 계획 및 결과를 나타내고 있다. 시험체명에서 'AP6'은 AP 6% 함유를 나타내며, AP8'은 AP 6%와 SIS수지 2% 함유를 나타내고, AP9'은 AP 7%와 SIS수지 2% 함유를 나타낸다. 또한, 'TP'는 영상상태를 나타내며, 'TM'은 영하상태를 나타낸다.

* 한국교통대학교 토목공학과 박사과정 ceogk@naver.com

** 한국교통대학교 토목공학과 박사과정 addressh@ut.ac.kr

*** 한국교통대학교 토목공학과 교수 kkjman@ut.ac.kr

**** 한국교통대학교 토목공학과 교수 sylee@ut.ac.kr

표 1 변형강도 시험체 계획 및 결과

시험체명	시험 변수		최대하중 (kN)	변위 연성비	비율			
	배합	온도(°C)			최대하중(kN)		변위연성비	
					온도차	배합비	온도차	배합비
AP6-TP25	AP 6%	+25	10.46	1.78	1.00	1.00	1.00	1.00
AP6-TP5		+5	29.40	1.92	2.81	1.00	1.08	1.00
AP6-TM10		-10	38.79	1.64	3.71	1.00	0.92	1.00
AP6-TM25		-25	38.06	1.51	3.64	1.00	0.85	1.00
AP8-TP25	AP 6% + SIS 2%	+25	6.83	2.10	1.00	0.65	1.00	1.18
AP8-TP5		+5	14.93	2.24	2.19	0.51	1.07	1.17
AP8-TM10		-10	21.61	2.81	3.16	0.56	1.34	1.71
AP8-TM25		-25	33.70	2.52	4.93	0.89	1.20	1.67
AP9-TP25	AP 7% + SIS 2%	+25	5.45	2.55	1.00	0.52	1.00	1.43
AP9-TP5		+5	12.41	2.40	2.28	0.42	0.94	1.25
AP9-TM10		-10	20.73	2.77	3.80	0.53	1.09	1.69
AP9-TM25		-25	27.93	3.17	5.12	0.73	1.24	2.10

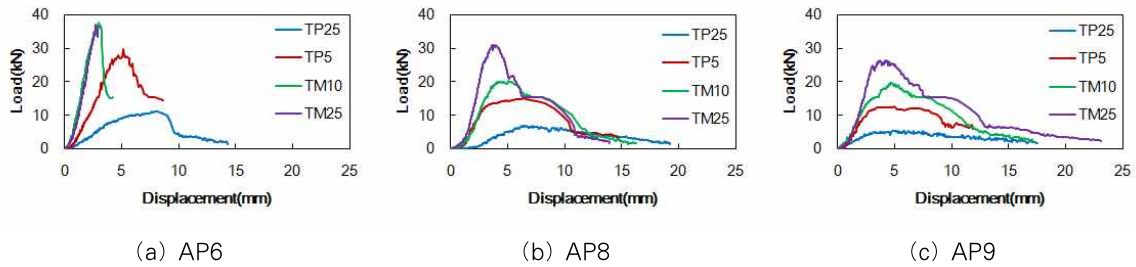


그림 1 온도변수의 하중-변위 곡선

표 1의 온도차 비율 항목과 그림 1에서 시험온도 차이에 따른 각각의 배합비별로 최대하중을 비교해 보면, 기존 AP6 시험체의 경우 시험온도가 감소할수록 2.81~3.64배까지 높아지는데 비하여, AP8 시험체는 최대 4.93배, AP9 시험체는 5.12배까지 하중이 증가하였다. 그러나, 동절기 변형성능을 파악할 수 있는 변위연성비에 있어서는 기존 AP6 시험체의 경우 영하 25도에서 0.85배까지 낮아지는데 비하여, AP8 시험체는 1.20배, AP9 시험체는 1.24배로 안정적인 하중감소가 나타났다.

3. 결론

동절기 취약적인 파괴로 손상을 입은 도로의 보수에 있어서 SIS가 첨가된 아스팔트 혼합물은 충분한 변형성능을 확보하고 있으며, 보수효과가 기대될 것으로 판단된다. 또한, 아스팔트 혼합물의 저온에서의 다양한 변형강도 특성을 파악하기 위해서는 PG88-34 또는 PG88-40 공용성 등급의 바인더 개발이 필요할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청의 산학협력 기술개발사업의 일환으로 수행하였음.[C0351672, 교통체중 저감형 긴급 도로보수용 이동식 현장제조 아스팔트 혼합물 개발]

참고문헌

이문섭, 최선주, 도영수, 김광우 (2004) 공시체 크기가 변형강도를 이용한 소성변형 추정에 미치는 영향, 한국도로학회 논문집, 제 6권 제2호, 1-13