

North Carolina 주립대학 포장공학 연구실



최 영 태 | 정회원 · North Carolina 주립대학 박사과정

North Carolina 주립대학은 North Carolina 주의 수도인 Raleigh에 캠퍼스가 있다. 이 지역은 North Carolina 주립대학, University of North Carolina at Chapel Hill, 듀크 대학의 세 꼭지점으로 둘러싸인 연구 삼각단지로 유명하다. 이 지역은 세 대학에서 배출되는 우수한 학생들을 고용할 수 있는 좋은 위치에 있기 때문에 미국의 Fortune 잡지에 미국에서 사업을 하기 가장 좋은 도시로 선정되었고 또 Arts and Entertainment 잡지에서는 문화 활동이 가장 활발한 5대 도시중 하나로 뽑혔다. 그리고 온화한 기후와 낮은 범죄율, 또한 높은 학력 등으로 미국에서 가장 살기 좋은 3대 도시에 뽑힌다.

North Carolina 주립대학 토목공학과는 미국에서 약 20위에 랭크되어 있다. 그중에서도 포장공학은 90년대 이후 5대 명문에 드는 프로그램으로 알려져 있다. North Carolina 주립대학의 교통 공학부 Coordinator로 있는 김영수 교수(Homepage: <http://www4.ncsu.edu/~kim/>)는 미국 연방정부의 Superpave 아스팔트 혼합물/시공 전문인 자문단과 LTPP 포장재료/FWD 전문인 자문단의 위원으로

로 활약하고 있다. North Carolina 포장공학연구실의 중점 연구 분야들은 아래와 같다.

■ 아스팔트 재료 연구 그룹

(AMAG-Asphalt Materials Analysis Group)

AMAG은 아스팔트 혼합물의 거동을 모델링하는 그룹으로써 기존의 경험적 실험에 근거한 모델과 달리 역학적 이론에 근거한 모델을 개발하는데 중점을 두고 있다. MTS, UTM-25, DSR(Dynamic Shear Rheometer) 등의 정밀 실험장비를 이용하여 획득한 아스팔트 혼합물의 거동 특성 및 재료 물성을 바탕으로 한 이론 모델은 아스팔트의 공용성 평가와 공용성에 근거한 포장재료의 실험 규정 개발에 사용된다.

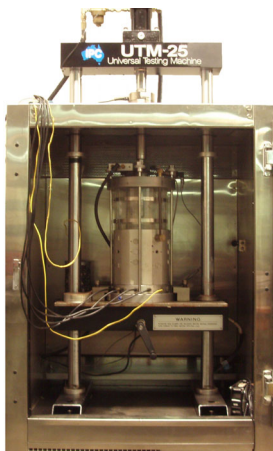
AMAG의 연구성과로는 NCHRP 9-19 연구를 통하여 개발한 아스팔트 혼합물에 대한 점탄소성 연속체 손상 모델 (VEPCD-ViscoElastoplastic Continuum Damage model)을 들 수가 있는데, 이는 점탄성의 영향을 분리 해석하는 탄성-점탄성 상응 법칙을 사용하여 하중재하에 따른 피로 균열 손상과 소성 변형을 정확하게 측정할 수 있는 모델이다.

단순 점탄소성 손상모델(S-VECD)은 AMPT (Asphalt Mixture Performance Tester)의 피로 및 손상을 규명할 수 있는 모델로 선정되었으며 곧 각 주 교통국(Department Of Transportation)에 배포될 예정이다.

현재 진행되고 있는 연구로써는 충격공진시험을 이용한 아스팔트 동탄성 계수 측정 시험 규정 개발, 아스팔트 혼합물의 피로와 영구변형 거동에 대한 삼축하중모델을 개발·보완하기 위한 연구, 그리고 물성과 공용성에 근거한 포장품질평가 기법 개발에 대한 연구가 진행중이다.



MTS-810



UTM-25



DSR

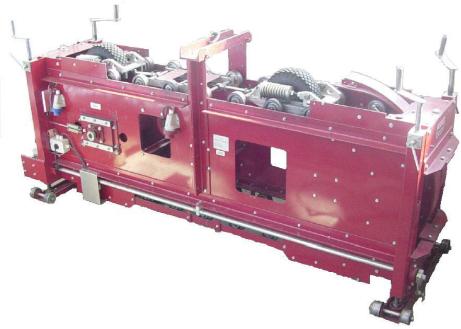
■ 포장 공용성 실험 그룹(PPG-Pavement Performance Group)

PPG는 가속 포장 실험기인 third-scale Model Mobile Loading Simulator (MMLS3)를 사용하여 포장구조물의 공용성을 연구하고 있다. 실제 포장 내의 응력 상태는 상당히 복잡하며 간단한 실내시험에 의한 모델만으로는 포장의 공용성을 정확히 예측하기에 어려움이 있다. MMLS3는 실제 포장구조물의 공용성과 실내 실험과 모델에서 측정되어지는 공용성을 잇는 가교 역할을 한다.

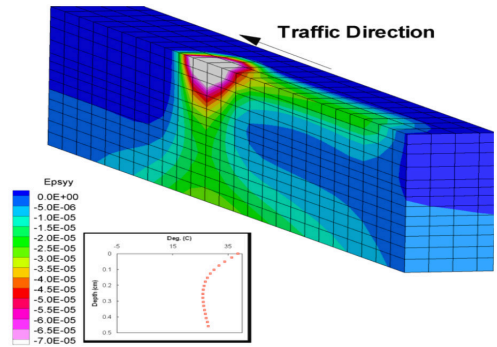
MMLS3을 이용하여 HMA의 소성변형 및 피로시험, chip seal과 fog seal의 공용성 평가, 그리고 지오그리드가 포장구조체에 생기는 반사균열에 대한 영향을 측정하는 연구 등이 이루어지고 있다.

■ 수치 모형 그룹(Computational Modeling Group)

수치모형그룹은 아스팔트 포장의 역학적 공용성 예측모형 개발을 목적으로 하여, 다양한 해석 스케일에서의 아스팔트 콘크리트 포장의 수치해석 모형 개발을 담당하고 있다. 수치모형그룹의 연구 분야는 다중 스케일 (Multiscale) 모델링, VEPCD-FEP++



MML3



VEPCD-FEP++

모델링, 포장구조(Pavement Structure) 해석 프로그램 개발로 구분될 수 있다.

다중 스케일(Multiscale) 모델링 분야에서는 아스팔트 콘크리트의 구성물인 아스팔트 바인더 (미소 스케일), asphalt mastic과 FAM (중간 스케일)의 거동을 바탕으로한 모델링 연구를 수행하고 있다.

VEPCD-FEP++ 연구 분야에서는 AMAG에서 개발하는 3차원 VEPCD 모델을 유한 요소 해석법에 포함시키는 연구가 진행중이다. 유한 요소 해석법으로는 비선형 동적해석이 가능한 유한요소 코드 (FEP++-Finite Element Program in C++)가 포장구조해석 프로그램에 사용될 모듈형태로 이미 개발되어 있으며, 포장체에 영향을 미치는 모든 인자

를 포함할 수 있는 모듈도 점차 포함되고 있다. VEPCD-FEP++는 포장 구조 해석과 공용성 예측을 동시에 함으로 현장에서 일어나는 응력조건과 손상진전을 좀 더 정확하게 묘사하는 프로그램이 될 것이다.

현재 진행되어지는 과제로서는 VEPCD-FEP++를 사용하여 미국 Federal Highway Administration의 가속 포장실험기에서 나온 현장 공용성 데이터를 예측하는 연구가 진행중에 있다. 미국 FHWA에서는 VEPCD-FEP++를 차세대 피로 균열과 소성 변형 공용성 예측 모형으로 사용할 예정이다.

회원의 신상변동사항(이사, 전근, 승진 등)이 있으면 학회 사무국으로 연락주시기 바랍니다.
현재 반응되는 우편물이 너무 많습니다.

- 전 화 : (02)3272-1992 • 전 송 : (02)3272-1994
- E-mail : ksre1999@hanmail.net