



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0115115
(43) 공개일자 2014년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2011.01) G06Q 50/08 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2013-0029789
(22) 출원일자 2013년03월20일
심사청구일자 2013년03월20일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
정진훈
서울 양천구 목동동로 130, 1423동 1601호 (신정동, 목동14단지아파트)
박주영
인천 남구 매소홀로 340, 120동 602호 (학익동, 학익풍림아이원아파트)
홍동성
강원 동해시 한섬로 8, 101동 1205호 (천곡동, 현대아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 4 항

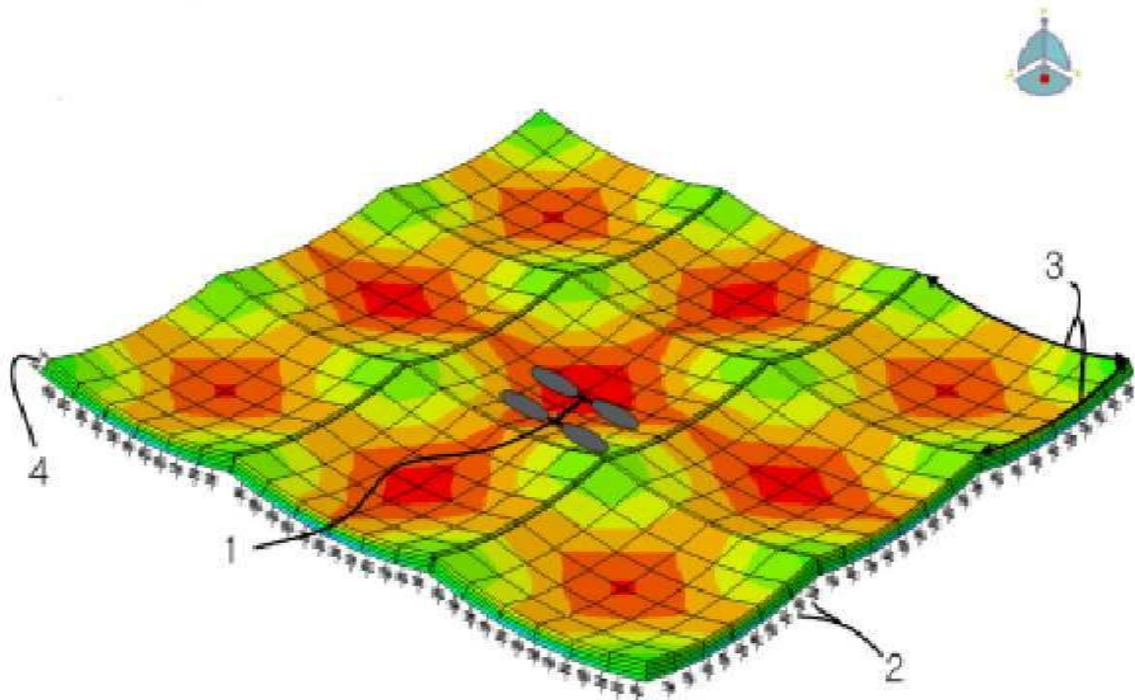
(54) 발명의 명칭 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법

(57) 요약

본 발명은 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 (a) 공항활주로를 착공될 대상지역을 선정하는 단계와, (b) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역의 환경 하중(총 등가선형 온도차이)을 산정하는 단계와, (c) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역을 왕래하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



항공기들을 선정하고, 선정된 항공기들의 기어하중인 교통하중을 산정하는 단계와, (d) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역에 형성될 공항활주로의 콘크리트 슬래브 줄눈 간격을 선정하는 단계와, (e) 상기 단계(b), 단계(c) 및 단계(d)에 의해 선정된 값을 독립변수로 하여 최대인장응력 모형을 완성하는 단계를 포함하여, 환경하중 인자와 더불어 교통하중(항공기 기어하중) 및 콘크리트 슬래브에 주요한 영향을 주는 인자들을 입력하여, 슬래브에 도입되는 총 최대 인장응력을 간편하게 산출할 수 있는 모형은 포장 설계 시 획기적인 편의성을 제공하고, 공항 포장의 공용성(Performance)을 만족시키기 위한 합리적인 설계를 가능케 하며, 조기파손으로 인한 유지보수에 따른 추가 손실을 급감시키며, 도로 포장의 파손 저감으로 인해 교통지체 감소 및 교통사고 안전성 확보에 따른 대국민 만족도를 향상시킬 수 있는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법을 제공한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615005964
부처명	국토해양부
연구관리전문기관	한국건설기술평가원
연구사업명	건설기술혁신사업
연구과제명	기후 대응형 공항 포장 설계 기법 개발
기 여 율	1/1
주관기관	명지대학교 산학협력단
연구기간	2012.08.23 ~ 2013.06.22

특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 공항활주로가 착공될 대상지역을 선정하는 단계;
- (b) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역의 환경하중(총 등가선형 온도차이)을 산정하는 단계;
- (c) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역을 왕래하는 항공기들을 선정하고, 선정된 항공기들의 기어하중인 교통하중을 산정하는 단계;
- (d) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역에 형성될 공항활주로의 콘크리트 슬래브 줄눈 간격을 선정하는 단계;
- (e) 상기 단계(b), 단계(c) 및 단계(d)에 의해 선정된 값을 독립변수로 하여 최대인장응력 모형을 완성하는 단계를 포함하는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 단계(b)는

- (b-1) 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역에 포장될 콘크리트 슬래브의 두께를 선정하는 단계;
- (b-2) 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역의 01월부터 12월까지의 12개월간 대기온도 및 상대습도의 기상자료를 수집하는 단계;
- (b-3) 단계(b-2)에 의해 수집된 기상자료를 토대로 상기 대상지역의 온도하중(연중 최대 일교차)을 산출하는 단계;
- (b-4) 단계(b-2)에 의해 수집된 기상자료를 토대로 상기 대상지역의 수분하중(연평균 상대습도)을 산출하는 단계; 및
- (b-5) 산출된 상기 슬래브의 두께와 온도하중 및 수분하중을 토대로 환경하중(총 등가선형 온도차이)을 산정하는 단계를 더 포함하는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 단계(b-5)는

수학식
$$\Delta T_{total} = -0.580(h)^{0.503} (T)^{0.217} (RH)^{-0.413}$$
 을 이용하여 환경하중(총 등가선형 온도차이)이 산출되는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법.

(여기서, ΔT_{max} 는 환경하중(총 등가선형 온도차이(℃)), h는 슬래브의 두께(mm), T는 연중 최대일교차(℃), RH는 연평균 상대습도(%)이다.)

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 최대인장응력 모형은

수학적식 $\sigma_{\max} = 10^A \cdot l^B \cdot P^C \cdot |\Delta T|^D$ 으로 완성되는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법.

(여기서, $\sigma_{\max}$ 는 최대인장응력(Mpa), l은 줄눈 간격(cm), P는 교통하중(ton), ΔT 는 환경하중(총 등가선형 온도차이(℃)), A,B,C,D는 회귀계수이다.)

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공항 콘크리트 포장 슬래브에 작용하는 환경하중, 즉 온도하중과 수분하중에 주요한 영향을 미치는 일교차와 상대습도, 그리고 콘크리트 슬래브의 두께를 인자로 하여, 슬래브 상하부 간의 온도차이로 간단히 나타낼 수 있는 수식을 제공하고, 또한 콘크리트 슬래브에 도입되는 응력에 영향을 미치는 여러 인자에 대한 민감도 분석을 통해, 위의 슬래브 상하부 간의 온도차이(환경하중), 항공기의 기어 하중(교통하중), 그리고 콘크리트 슬래브의 줄눈 간격을 입력 변수로 선정하였고, 슬래브에 발생하는 총 최대인장응력을 간편히 산정하여 설계에 적용할 수 있는 수식을 제공하는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근의 포장 설계는 기존 현장 실험을 바탕으로 제안된 경험적 설계 방법에서 환경하중 및 교통하중에 의한 포장 거동을 해석하고 잔존 수명을 예측하는 역학적-경험적 설계 방법으로 전환되고 있다.

[0003] 외국의 역학적-경험적 설계 방법은 미국의 AASHTO 2002 MEPDG(Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide)가 대표적이며, 국내에서는 우리 실정에 맞는 역학적-경험적 기반의 한국형 포장 설계법 연구가 진행되었다.

[0004] 공항 포장 분야의 경우, 미국의 FAA(Federal Aviation Administration)는 모노그래프에 기반한 기존의 경험적 설계지침인 AC150/5320-6을 3차원 유한요소해석에 의한 응력으로 슬래브 두께를 결정하는 역학적 설계지침인 AC150/5320-6E로 수정하였다.

[0005] 하지만 상기한 설계법은 도로 포장 설계법에 비해 변수가 다양하지 않아 매우 보수적인 설계를 하며, 특히 환경하중을 고려하지 않은 단점이 있다.

[0006] 온도 및 습도와 같은 기상작용으로 인해 콘크리트 포장 슬래브에는 컬링 및 와핑의 거동이 유발되며, 이 거동이 자중, 디웰바, 보조기층과의 마찰 등에 의해 구속되면 응력이 발생되고 교통하중이 복합적으로 작용하여 슬래브에 파손을 야기한다.

[0007] 이러한 문제점을 극복하기 위해 종래의 기술을 살펴보면 공개특허 제10-2006-0079156호(2006.07.05)에서는 콘크리트 배합정보 및 외부 환경정보를 입력받아 콘크리트 수화발열특성을 산정하고, 경과시간에 따른 재료적 열전달 및 열방출 특성을 저장하고, 유한요소 온도해석을 수행하여 콘크리트 구조물의 모든 위치에서의 타설 후 경과시간에 따른 온도량을 산정하는 단계와, 상기 콘크리트 배합정보 및 외부 환경정보를 입력받아 수화반응에 따른 수분손실량 산정, 재료적 건조 및 증발특성을 저장하고, 습도변화에 대한 유한요소 습도해석을 수행하여 콘크리트 구조물의 모든 위치에서의 타설 후 경과시간에 따른 습도량을 산정하는 단계와, 시간에 따른 재료의 역학적 특성을 산정하고, 상기 저장된 경과시간에 따른 온도와 습도를 입력받아 비탄성 유효하중으로 변환시키고, 응력 이완에 따른 영향, 철근 배근에 따른 영향을 포함한 유한요소 응력해석을 수행하여 콘크리트 구조물의 모든 위치에서의 타설 후 경과시간에 따른 응력량을 산정하는 단계 및 상기 콘크리트 배합조건 및 구조물 타설시기와 같은 기본 적용조건 입력을 근간으로 하고, 상기 산정된 응력량에 근거하여 초기균열을 억제할 수 있는 최적의 양생방법을 도출하여 사용자에게 제시하는 단계를 포함하는 콘크리트 양생방법의 선정방법이 제공되었다.

[0008] 보는 바와 같이 종래에도 온도량 및 습도량에 따라 콘크리트 양생방법의 선정하기 위한 방안이 제공되었는데,

하지만 종래의 온도량 및 습도량은 콘크리트 슬래브 타설후 경과시간에 따른 과정에서 발생하는 슬래브의 온도량 및 습도량을 산출하여 최적의 양생방법을 도출하는 것으로, 공항활주로 설계에 가장 영향을 주는 환경하중을 고려하지 않는 기존의 역학적 설계로는 실제 공용성을 합리적으로 정확하게 예측할 수 없는 문제점이 있었다.

[0009] 또한 콘크리트 슬래브에 도입되는 응력에 영향을 미치는 여러 인자에 대한 민감도 분석을 통해, 위의 슬래브 상하부 간의 온도차이(환경하중), 항공기의 기어 하중(교통하중), 그리고 콘크리트 슬래브의 줄눈 간격을 입력 변수로 선정하였고, 슬래브에 발생하는 총 최대인장응력을 간편히 산정하여 설계에 적용할 수 있는 응력 산정을 위한 회귀모형 전부한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 공항 콘크리트 포장 슬래브에 작용하는 환경하중, 즉 온도하중과 수분하중에 주요한 영향을 미치는 일교차와 상대습도, 그리고 콘크리트 슬래브의 두께를 인자로 하여, 슬래브 상하부 간의 온도차이로 간단히 나타낼 수 있는 수식을 제공하고, 또한 콘크리트 슬래브에 도입되는 응력에 영향을 미치는 여러 인자에 대한 민감도 분석을 통해, 위의 슬래브 상하부 간의 온도차이(환경하중), 항공기의 기어 하중(교통하중), 그리고 콘크리트 슬래브의 줄눈 간격을 입력 변수로 선정하였고, 슬래브에 발생하는 총 최대인장응력을 간편히 산정하여 설계에 적용할 수 있는 수식을 제공하는 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법을 제공하는 것을 금 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법은 (a) 공항활주로는 착공될 대상지역을 선정하는 단계와, (b) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역의 환경하중(총 등가선형 온도차이)을 산정하는 단계와, (c) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역을 왕래하는 항공기들을 선정하고, 선정된 항공기들의 기어하중인 교통하중을 산정하는 단계와, (d) 상기 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역에 형성될 공항활주로의 콘크리트 슬래브 줄눈 간격을 선정하는 단계와, (e) 상기 단계(b), 단계(c) 및 단계(d)에 의해 선정된 값을 독립변수로 하여 최대인장응력 모형을 완성하는 단계를 포함한다.

[0012] 이때 본 발명에 상기 단계(b)는 (b-1) 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역에 포장될 콘크리트 슬래브의 두께를 선정하는 단계와, (b-2) 단계(a)에 의해 선정된 상기 대상지역의 01월부터 12월까지의 12개월간 대기온도 및 상대습도의 기상자료를 수집하는 단계와, (b-3) 단계(b-2)에 의해 수집된 기상자료를 토대로 상기 대상지역의 온도하중(연중 최대 일교차)을 산출하는 단계와, (b-4) 단계(b-2)에 의해 수집된 기상자료를 토대로 상기 대상지역의 수분하중(연평균 상대습도)을 산출하는 단계 및 (b-5) 산출된 상기 슬래브의 두께와 온도하중 및 수분하중을 토대로 환경하중(총 등가선형 온도차이)을 산정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 그리고 본 발명에 따른 상기 단계(b-5)는 수학적 수식
$$\Delta T_{total} = -0.580(h)^{0.503} (T)^{0.217} (RH)^{-0.413}$$
 을 이용하여 환경하중(총 등가선형 온도차이)이 산출될 수 있다.

[0014] (여기서, ΔT_{max} 는 환경하중(총 등가선형 온도차이(℃)), h는 슬래브의 두께(mm), T는 연중 최대일교차(℃), RH는 연평균 상대습도(%)이다.)

[0015] 또한 본 발명에 따른 상기 최대인장응력 모형은 수학적 수식
$$\sigma_{max} = 10^A \cdot l^B \cdot P^C \cdot |\Delta T|^D$$
 으로 완성될 수 있다.

[0016] (여기서, $\sigma_{\max}$ 는 최대인장응력(Mpa), l은 줄눈 간격(cm), P는 교통하중(ton), ΔT 는 환경하중(총 등가선형 온도차이(℃)), A,B,C,D는 회귀계수이다.)

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 공항활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0018] 첫째, 환경하중 인자와 더불어 교통하중(항공기 기어하중) 및 콘크리트 슬래브에 주요한 영향을 주는 인자들을 입력하여, 슬래브에 도입되는 총 최대 인장응력을 간편하게 산출할 수 있는 모형은 포장 설계 시 획기적인 편의성을 제공하는 효과를 가진다.
- [0019] 둘째, 본 발명에 따른 모형은 공항 포장의 공용성(Performance)을 만족시키기 위한 합리적인 설계를 가능케 하고, 조기파손으로 인한 유지보수에 따른 추가 손실을 급감시키며, 도로 포장의 파손 저감으로 인해 교통지체 감소 및 교통사고 안전성 확보에 따른 대국민 만족도를 향상시킬 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 유한요소 방법으로 구성하여 수치해석한 모형이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 탄성계수, 노상강도, 줄눈간격, 기어하중 등의 입력 변수 별 민감도 분석 결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 회귀 표준화 잔차의 정규분포, 종속변수($\epsilon_{\max}$)에 대한 표준화 잔차의 관측 누적확률을 나타낸 P-P도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0022] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0023] 본 발명은 대상지역의 온도와 상대습도, 슬래브 두께를 입력하는 간단한 방법과 절차로 공항 콘크리트 포장의 역학적 설계에 필수적이거나 아직까지 반영하지 못하고 있는 환경하중을 합리적으로 산정할 수 있고, 또한 상기 환경하중 인자와 더불어, 교통하중(항공기 기어하중) 및 콘크리트 슬래브에 주요한 영향을 주는 인자로 밝혀진 지반 지지력계수, 줄눈 간격을 입력 변수로 하여 슬래브에 도입되는 총 최대 인장응력 산출이 가능한 공항 활주로 콘크리트 포장의 응력 산정을 위한 회귀모형 산정방법에 관한 것으로, 보다 상세하게 살펴보면 다음과 같다.
- [0024] 먼저 (a)단계로 공항활주로는 착공될 대상지역을 선정한다.
- [0025] 그리고 (b)단계로 상기 (a)단계에 의해 선정된 상기 대상지역의 환경하중(총 등가선형 온도차이)을 산정하는데, 상기 (b)단계를 보다 세분화하여 보다 상세하게 살펴보면, 먼저 (b-1)단계로 상기 (a)단계에 의해 선정된 상기 대상지역에 포장될 콘크리트 슬래브의 두께를 선정한다.
- [0026] 그리고 (b-2)단계로 상기 (a)단계에 의해 선정된 상기 대상지역의 01월부터 12월까지의 12개월간 대기온도 및 상대습도의 기상자료를 수집한다.
- [0027] 그리고 (b-3)단계로 상기 (b-2)단계에 의해 수집된 기상자료를 토대로 상기 대상지역의 온도하중(연중 최대 일교차)을 산출하고, 그리고 (b-4)단계로 상기 (b-2)단계에 의해 수집된 기상자료를 토대로 상기 대상지역의

수분하중(연평균 상대습도)을 산출한다.

[0028] 그리고 (b-5)단계로 산출된 상기 슬래브의 두께와 온도하중 및 수분하중을 토대로 환경하중(총 등가선형 온도 차이)을 산정한다.

[0029] 이때 상기 (b-5)단계에서는

수학식 1

$$\Delta T_{total} = -0.580(h)^{0.503} (T)^{0.217} (RH)^{-0.413}$$

[0031] 여기서, ΔT_{max} 는 환경하중(총 등가선형 온도차이(℃)), h는 슬래브의 두께(mm), T는 연중 최대일교차(℃), RH는 연평균 상대습도(%)이다.

[0032] 그리고 (c)단계로 상기 (a)단계에 의해 선정된 상기 대상지역을 왕래하는 항공기들을 선정하고, 선정된 항공기들의 기어하중인 교통하중을 산정한다.

[0033] 그리고 (d)단계로 상기 (a)단계에 의해 선정된 상기 대상지역에 형성될 공항활주로의 콘크리트 슬래브 줄눈 간격을 선정한다.

[0034] 그리고 (e)단계로 상기 (b)단계, (c)단계 및 (d)단계에 의해 선정된 값을 독립변수로 하여 최대인장응력 모형을 완성한다.

[0035] 상기 최대인장응력 모형은

수학식 2

$$\sigma_{max} = 10^A \cdot l^B \cdot P^C \cdot |\Delta T|^D$$

[0037] 여기서, σ_{max} 는 최대인장응력(Mpa), l은 줄눈 간격(cm), P는 교통하중(ton), ΔT 는 환경하중(총 등가선형 온도차이(℃)), A,B,C,D는 회귀계수이다.

[0038] 일례로 인천공항을 선정하여 상기 인천공항의 설계에 따른 유한해석을 하기 위해 [표 1]에서 [표 4]까지의 데이터를 토대로 회귀모형을 살펴보면 다음과 같다.

표 1

층이름	탄성계수	두께
콘크리트 슬래브	28,000MPa	500mm
아스콘 기층	1,380MPa	50mm
안정처리기층	13,800MPa	150mm
쇄선키층	110MPa	150mm
노상	161MPa	infinite

[0040] [표 1]는 인천공항 포장 단면에 관한 것이다.

표 2

[0041]

설계기준		FAA AC 150/5320-6D
설계항공기	기종	B747-400S
	최대 이륙중량	492ton
	기어타입	Duals in Tandem

노상강도		200pci
줄눈 형식		다웰바&키형
다웰바	규격	직경 40 mm
	간격	길이 510mm
		460mm

[0042] [표 2]은 인천공항 설계제원이다.

표 3

[0043]

	FAARFIELD	FEAFAA
입력변수	탄성계수(E), 포아송비(u) 교통하중(MTOW) 항공기 연 이륙횟수	탄성계수(E), 포아송비(u) 교통하중(MTOW) 슬래브 크기, 환경하중, 다웰바 물성

[0044] [표 3]는 프로그램 별 입력 변수이다.

표 4

[0045]

슬래브 두께(mm)	등가선형 온도차이(℃)
300	-20.7
350	-22.2
400	-23.9
450	-25.5
500	-27.2

[0046] [표 4]인천지역 슬래브 두께 별 등가선형 온도차이

[0047] 상기한 [표 1]에서 [표 4]의 데이터를 토대로 본 발명에 따른 최대인장응력 모형을 이용하여 회귀분석한 결과

표 5

[0048]

R	R2	수정R2	추정값의 표준오차	통계량 변화량					Durbin- Watson
				R2 변화 량	F 변화량	자유도		유의확률 F 변화량	유의확률 F 변화량
						1	2		
0.994	0.989	0.989	0.01064	0.989	3625.29	3	121	0.000	1.388

[0049] [표 5]에 보는 바와 같이 상관계수가 0.994, 결정계수는 0.989이었으며, 유의수준 0.05에 대한모형의 가설이
성립되었다고, 표준화 잔차의 확률분포를 나타낸 것으로 비교적 좌우 대칭인 정규성을 나타낸 결과를 보였다.

[0050] 상기 회귀분석 결과를 통해 모형계수 A,B,C,D를 아래의 [표 6]과 같이 결정되어

표 6

[0051]

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확 률	상관계수			공선성 통계량	
	B	표준오 차	베타			0차	편상관	부분상 관	공차	VIF
(상수)	1.930	0.059	-	32.939	0.000	-	-	-	-	-
logL	0.176	0.015	0.110	11.490	0.000	0.110	0.722	0.110	1.000	1.000
logP	0.425	0.009	0.454	47.579	0.000	0.454	0.974	0.454	1.000	1.000
log△T	-2.277	0.025	-0.878	-92.087	0.000	-0.878	-0.903	-0.878	1.000	1.000

수학식 3

$$\sigma_{\max} = 10^{1.93} \cdot l^{0.176} \cdot P^{0.425} \cdot |\Delta T|^{-2.277}$$

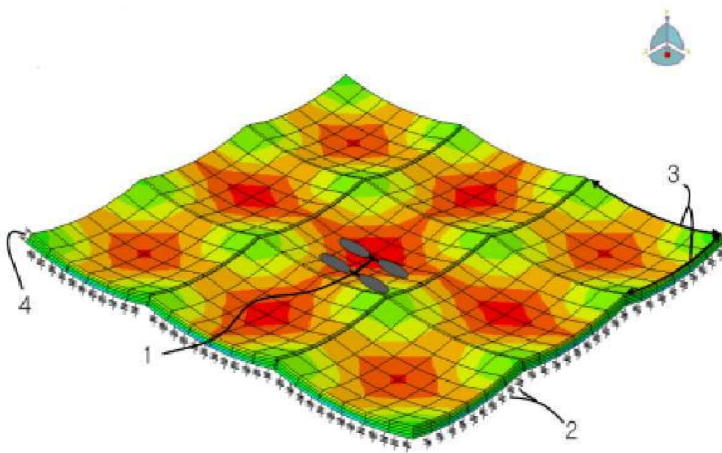
[0052]

[0053]

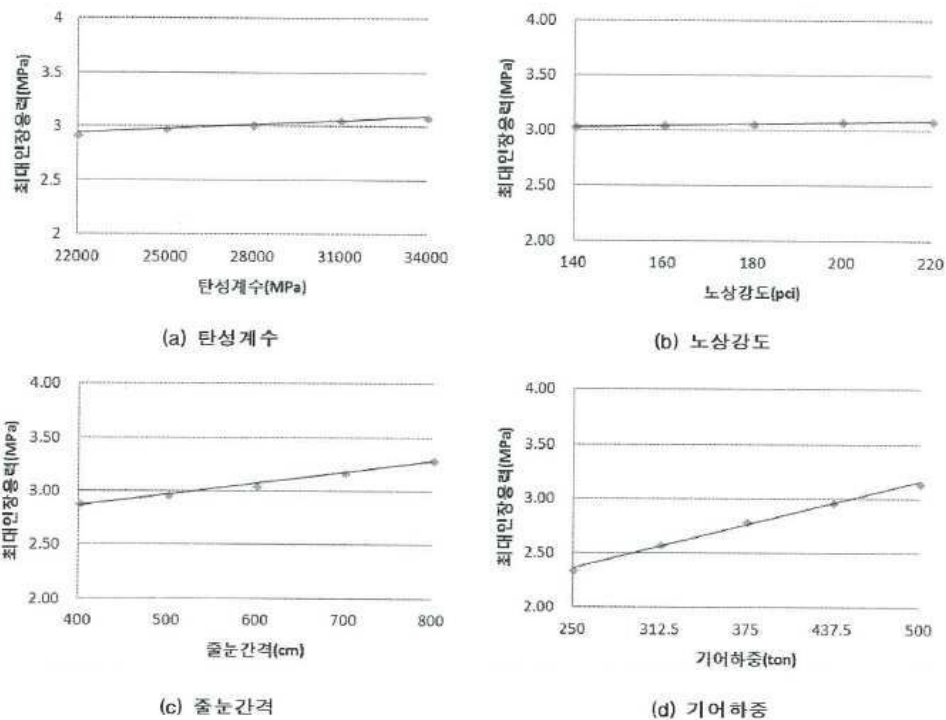
본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

