



교량 노면에 요철 포장을 형성한 교량 진동 제어 시스템

기술 개요 Overview

① 적용분야

교량 설계 및 해석 분야, 교량 시공 분야, 교량 관리 분야, 교량 노면 포장 분야

② 기술요약

본 발명은 운전자 주의 환기가 주목적인 노면 요철 포장을 이용하여 차량 주행시 교량에 발생하는 진동을 저감하거나 공진의 발생을 방지할 수 있는 교량 진동 제어 시스템에 관한 것이다.

③ 특허 권리 범위

- (1) 교량 노면 중 교량의 진입부, 진입부 및 중앙부, 진입부에서 중앙부까지 연속적으로 복수개의 요철을 형성하여, 요철이 노면을 주행하는 차량의 바퀴에 충격되어 차량의 고유모드 또는 고유진동수를 변화시켜서 교량의 진동을 저감하거나 공진을 방지하는 교량 진동 제어 시스템에 관한 독립 청구항
- (2) 복수개의 요철 사이의 간격과 요철을 지나는 차량의 속도에 의해서 교량의 진동을 저감하거나 공진을 방지하는 교량 진동 제어 시스템에 관한 종속 청구항

기술의 목적

교량의 연직방향 진동을 저감시키기 위해 교량에 설치되는 TMD, TLD, TLCD, AMD 등은 한 가지 이상의 모드가 중첩되어 발생하는 교량의 진동을 제어하는데 부족하고, MTMD는 제작비용이 증가하고 초기처짐이 발생하는 문제가 있다. 본 발명은 제작비용이 저렴하고 적용성이 우수하며 추가하중 발생에 의한 내하성능 및 안정성을 향상시키는 진동 제어 기술을 제공한다.

해결 방안

본 발명은 교량 노면에 요철을 형성하여 교량의 고유모드와 유사한 차량의 고유모드가 발생하지 않도록 하여 교량의 진동을 제어할 수 있다. 즉, 차량의 전축과 후축이 요철을 통과하게 되면, 주기적으로 움직이던 전축과 후축이 불규칙하게 움직여서 차량 고유모드가 변하고 교량과 공진을 발생시키는 고유진동수와 달라져 공진을 제어할 수 있다.

기술의 특징점

(기술의 효과 및 우수성을 간명하게 기재)본 발명은 교량 노면에 설치되는 요철의 간격, 폭, 높이에 따라 이를 통과하는 차량의 고유모드를 조정할 수 있으므로, 본 발명을 적용하고자 하는 교량의 고유모드에 따라서 간격, 폭, 높이 등이 적합하게 설계된 노면요철을 형성함으로써 진동을 효과적으로 제어할 수 있다.



기술적용 시 기업의 이점

본 발명의 교량 진동 제어 시스템은, 교량 노면에 복수개의 요철을 형성하기만 하면 되기 때문에 별도의 TMD 등을 설치할 필요가 없고 시공비 또는 유지 보수비를 줄일 수 있다.

SWOT분석 Analysis



본 발명은 진동 제어가 필요한 교량의 동적 특성에 따라 교면에 형성되는 요철의 형성 위치, 간격 또는 높이를 조정하면 되기 때문에 대부분의 교량에 적용할 수 있으며, 새로 건설되는 교량 뿐만 아니라 기 건설되어 있는 교량에도 적용 가능하며, 교량을 두껍지 않게 제작하면서도 교량의 공진을 회피할 수 있기 때문에 교량의 건설비용을 줄일 수 있고 요철의 형상만으로도 공진을 피할 수 있기 때문에 설치 비용을 줄일 수 있음



본 발명을 적용할 경우 교량 노면에 형성된 요철로 인해 교량을 통과하는 차량에 충격을 주게 되고 차량 운전자에게 나쁜 승차감을 줄 뿐만 아니라 교량에 진입할 때 속도를 감속해야 하기 때문에 교통 사고의 발생 가능성 등 side effect의 발생 가능성이 있음

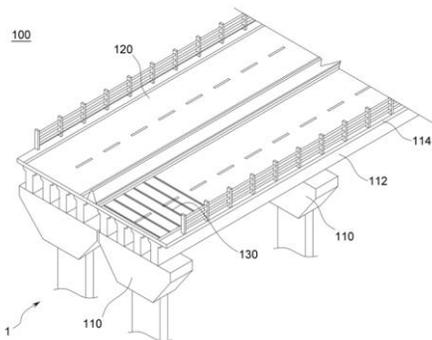


국내장대교량 시장규모는 2000년대에 단일국가로서 중국 다음으로 세계 2번째로 큰 시장을 형성하며, 질적인 면에서도 세계 수준의 시장을 형성할 것으로 전망되므로, 본 발명이 적용될 수 있는 교량 진동 제어/관리 분야의 산업 역시 교량 산업의 성장과 더불어 함께 성장할 것으로 예상됨

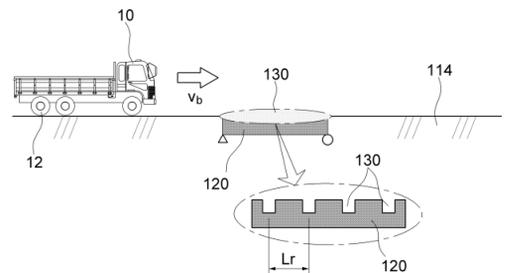


본 발명은, 교량의 교면을 포장한 후에 요철을 형성하는 공정이 추가적으로 필요하기 때문에 일반적인 교량 보다 공사기간이 늘어나고 추가 장비가 필요한 단점이 있고, 요철로 인해 교량의 내구성 또는 강성이 취약하게 될 우려가 있음

대표도면 Drawing



〈 교량 진동 제어 시스템이 적용된 교량의 사시도 〉

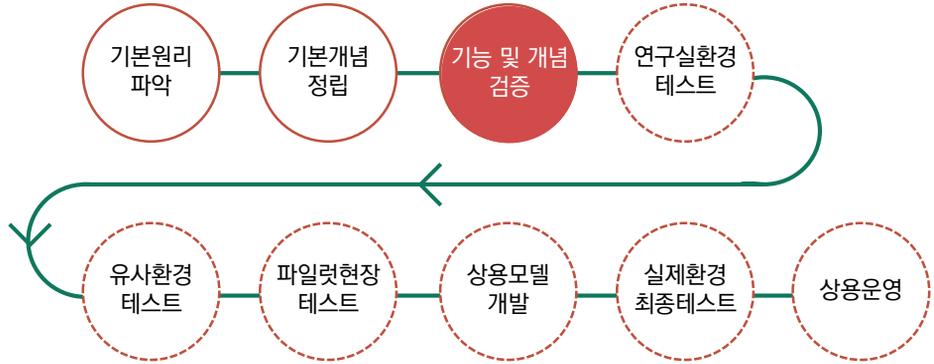


〈 진동제어수단(요철)의 적용 형태를 보여주는 예시도 〉

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

| 발명의 명칭 | 출원번호 | 등록번호 | 출원국가 |
|--------------|----------------------------------|-----------------------------|------|
| 교량 진동 제어 시스템 | 10-2019-0010478 (2019.01.28.) | 10-2186376 (2020.11.27.) | 한국 |

기술키워드

Keyword

| 한글키워드 | 영문키워드 |
|---|--|
| 교량/다리/브릿지, 요철/감속턱/방지턱/럼블, 진동/바이브레이션/공진, 감쇠/제어/감진/제진 | bridge, rumble/bump/hump, vibration/shock/resonance/shake, Attenuation/lessen/reduce/damping |

발명자

Inventor Info.

| | |
|--------|---|
| 교수명 | 이종재 |
| 소속 | 세종대학교 건설환경공학과 |
| 연구분야 | 스마트 구조 시스템 |
| E-mail | jongjae@sejong.ac.kr |
| 웹사이트 | http://home.sejong.ac.kr/~jongjae/ |

