

# TI TECH DAY

DLP® 기술로 자동차를 위한  
Dynamic Ground Projection  
구현하기

Victor Park

DLP® products Filed Application Engineer

# 주제

차량용  
애플리케이션  
을 위한 TI  
DLP® 제품

DGP<sup>1</sup> 소개 및  
사용 사례

DLP 기술 특징

평가 및 개발

<sup>1</sup>DGP : 동적 지상 투사

# DLP 제품 차량용 애플리케이션



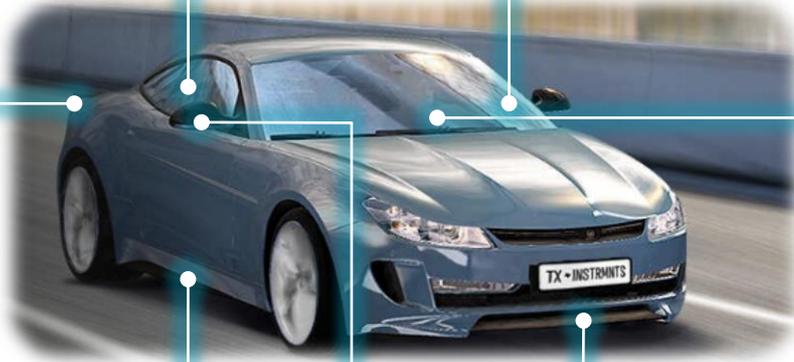
실내 조명 및 투명 창  
디스플레이



초소형 AR  
HUD



동적 지상 투사



향후 HUD



동적 지상 투사

# 동적 지상 투사란?

## 지상 조명

- 정적 이미지
- 단색
- 팬시 조명



## 동적 지상 투사(DGP)

- 애니메이션, 클릭, 심볼
- 수백만 가지 색상
- 기능 및 스타일
- 많은 애플리케이션



# 차량용 외부 조명 시장 추세

- 맞춤화를 위해 차량에서 고정형 프로젝터가 보편화되고 있지만, 그 용도는 제한적입니다.
- DLP 기술은 차량 주변에 동적 투사를 추가하여 다양한 용도로 사용할 수 있습니다:

V2P(Vehicle to Pedestrian) 통신

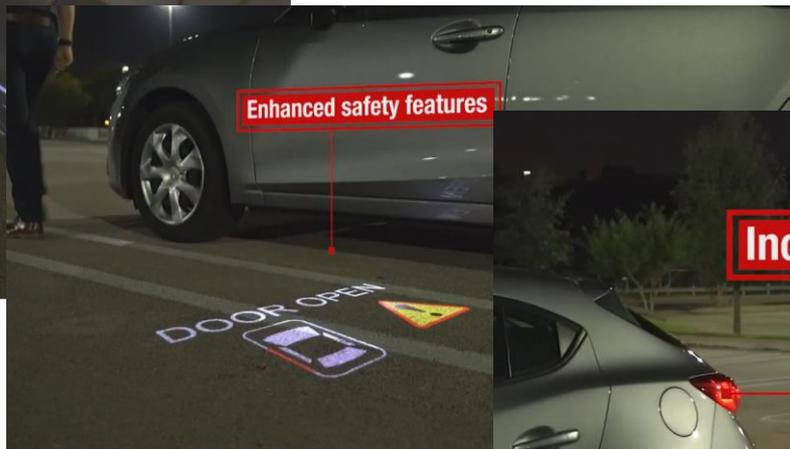


조율 및 맞춤화



# DGP 사용 사례에 대한 데모 비디오

<https://training.ti.com/dynamic-ground-projection-dlp-auto-technology>



주요 사용 사례  
애니메이션 로고  
안전 기능  
차량 가시성

# DLP 기술을 사용한 동적 지상 투사

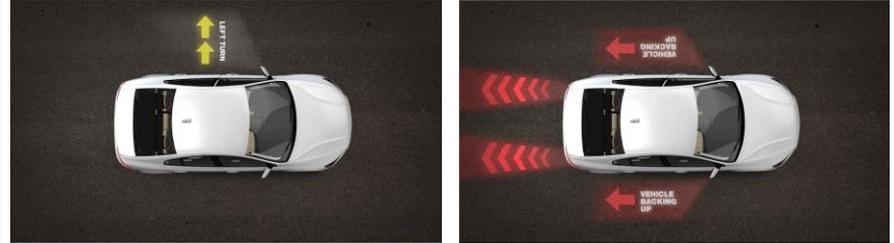
## 주요 기능 및 장점

- 즉시 켜짐! 전원 켜짐 시 표시되는 콘텐츠
- 실시간 비디오 또는 플래시 비디오
  - 시스템 프로그래밍 기능, OTA(Over-the-air)
- 피크 루멘\*
  - 0.3" DMD: 200루멘 백색, 130루멘 RGB
  - 0.2" DMD: 100루멘 백색, 60루멘 RGB
- 고효율\*
  - 40루멘 @ 1.5W, RGB LED 포함
  - 50루멘 @ 1.5W, 백색 LED 포함
- 전 세계 생태계
  - 프로토타입 제작 및 생산 시간 단축
- 차량용 등급 DMD
  - 일정한 성능 -40 °C ~ 105 °C

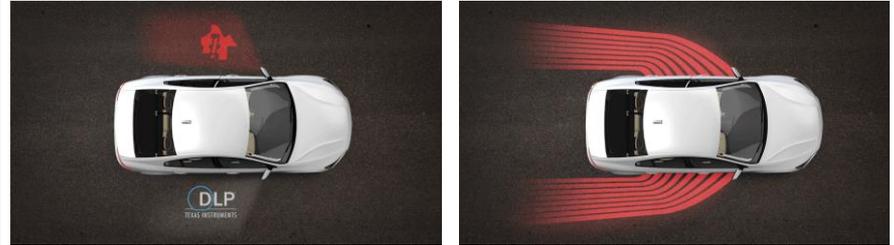
\* - 최적화된 광학 및 LED 필요

## 애플리케이션의 예 및 사용 사례

### V2P(Vehicle to Pedestrian) 통신

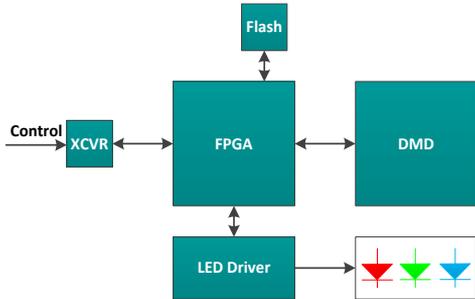


### 조울 및 맞춤화



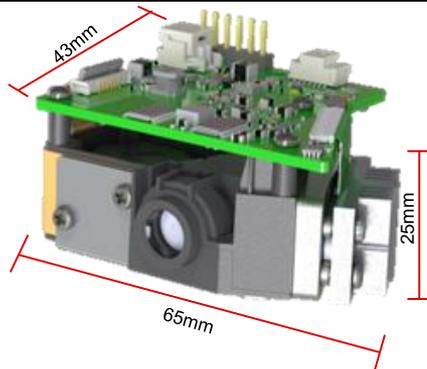
# 동적 지상 투사 특징

## “GPU 없는” 콘텐츠 생성



- 플래시에서 직접 로드되는 콘텐츠
- 비디오 버스 라우팅 제거
- 모듈 제어를 위한 다양한 방법 지원

## 소형 크기/손쉬운 통합



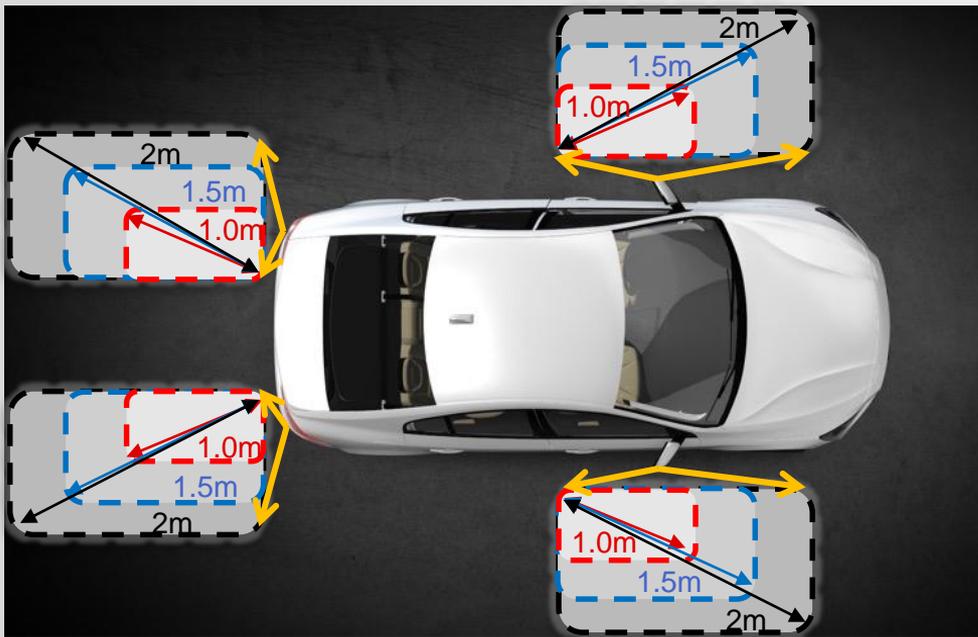
- <math><70\text{cm}^3</math> 총 볼륨
- 전원과 접지만 필요
- 총 3W 전력으로 작동
- 칩셋은 100루멘 이상 지원

## 자동차 안정성



- 오토모티브 등급, 작동 온도 범위 -  
40°C ~ 105°C
- DMD 수명 50,000시간 이상
- 현재 도입되어 사용 중인 DLP® 기술

# 확장 가능한 DGP 차량 주변 모든 곳



DMD (16:9 AR)	루멘 백인	루멘 RGB	대각선 크기
DLP2021-Q1	100	60	1.0m
DLP3021-Q1	200	130	1.5m
0.37"(개념)	TBD	TBD	2.0m

DGP 포트폴리오: 일정한 밝기로 다양한 이미지 크기를 지원하는 다중 DMD

가정:

- 효율이 낮기 때문에 흰색 루멘보다 RGB 루멘이 낮습니다. f/#이 작으면 RGB가 더 밝아질 수 있습니다.
- 75럭스 목표

# 사용자 경험 옵션

## 소형 조명 교체

- 사전 프로그래밍된 모듈 →
  - "즉시 켜짐" 콘텐츠!
- 차량에 가장 손쉽게 통합 →
  - 전원과 접지만 필요

DLP3021-Q1

또는

DLP2021-Q1

비디오 재생(FPGA 또는 Arm®-Cortex 기반 MCU)

+ 플래시 메모리

## 사용자 콘텐츠 선택

- 사전 프로그래밍된 목록에서 선택
- 시스템 내 프로그래밍
  - 이더넷 또는 CAN FD
  - MCU 필요
- "즉시 켜짐" 콘텐츠 투사

DLP3021-Q1

또는

DLP2021-Q1

비디오 재생(FPGA+MCU 또는 Arm®-Cortex 기반 MCU)

+ 플래시 메모리

## 라이브 비디오 스트리밍

### 실시간 비디오

- 24비트 RGB 비디오 또는 8비트 화이트 비디오
- 시스템 프로세서에 연결됨
- 최대 유연성 제공

DLP3021-Q1

또는

DLP2021-Q1

DLPC120

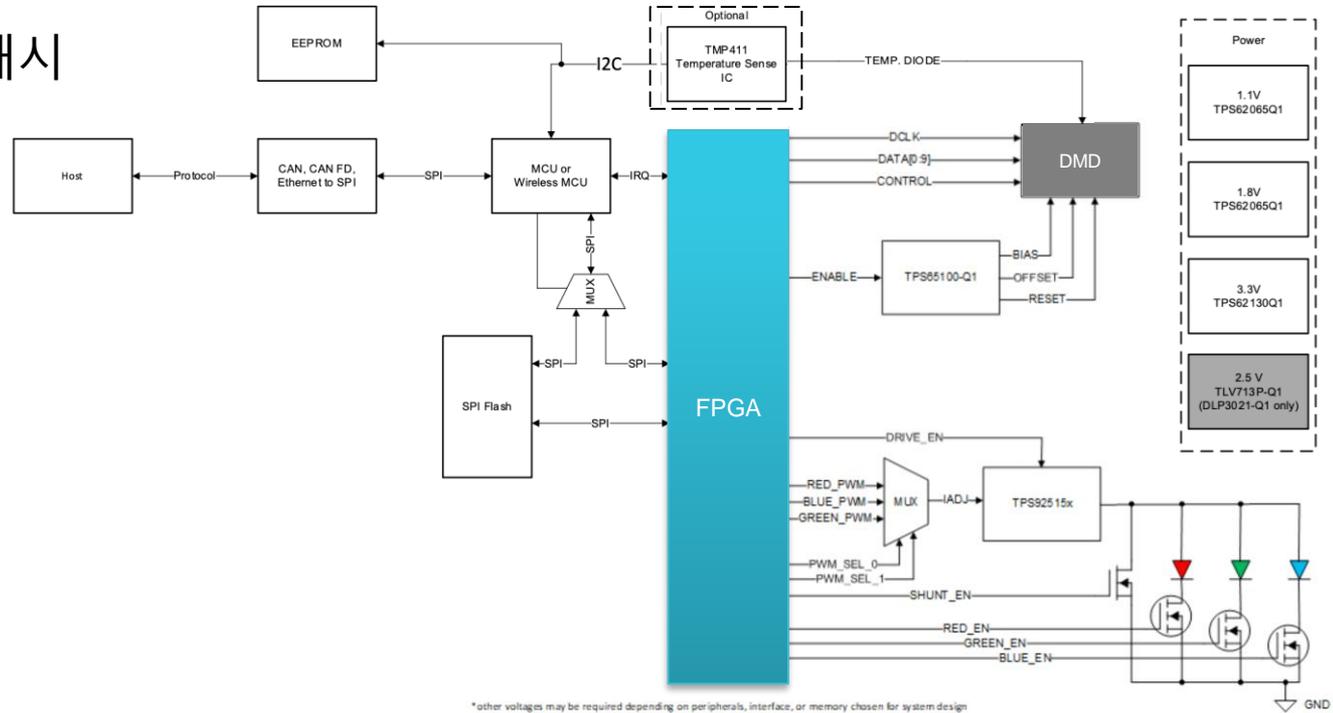
DGP 예



# DGP용 DLP 기술 OEM 블록 다이어그램

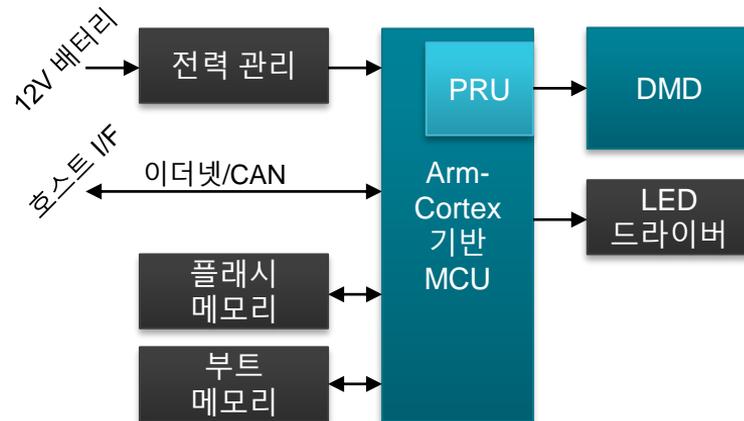
## ■ FPGA

- 8진 SPI NOR 플래시



# Arm-Cortex 기반 AM263x-Q1 직접 구동식 DMD 컨트롤러

- Arm-Cortex 기반 MCU를 사용하여 DDR DMD를 직접 구동하는 *프로그래밍 가능 실시간 유닛(PRU)* 서브 모듈로 DMD 타이밍을 지원합니다.
- 저비용 비디오 생성:
  - Arm-Cortex 기반 MCU는 eMMC 플래시에 저장된 사전 처리된 비디오 콘텐츠를 표시합니다.
  - 비용 절감 아키텍처와 FPGA 비교



DLP2021AM263Q1EVM

# DLP® 기술: **오토모티브 등급**



- 산업 표준 테스트를 사용한 오토모티브 등급
- 확장 작동 온도 -40~105°C
- 밀폐형 포장
- 요청 시 PPAP 문서 제공
- 대량 생산 및 배송

## Why Choose TI DLP® Automotive products

### ✓ A projection solution for every application

Performance leader in resolution, brightness, efficiency, contrast, solar load and color helping automotive designers make their automotive display dreams reality.

### ✓ Simplifying projection technology

DLP technology's broad ecosystem, intuitive software tools and EVMs help accelerate designs and time-to-market.

### ✓ Trusted technology by the automotive industry

DLP products have been shipping in the automotive industry since 2017 and has been fully qualified to meet the stringent operating and reliability requirements of the automotive market.

# 평가 및 개발

## 평가

### 차량용 등급 DLP3021-Q1 평가 모듈

- 864x480 해상도
- 컬러 이미지 및 비디오
- 3.5W(플러그인)에서 최대 35루멘



[ti.com/tool/DLP3021LEQ1EVM](http://ti.com/tool/DLP3021LEQ1EVM)

### 차량용 등급 DLP2021-Q1 평가 모듈

- 588x330 해상도
- 컬러 또는 흑백 이미지 및 비디오
- 3.5W(플러그인)에서 최대 35루멘



[ti.com/tool/DLP2021LEQ1EVM](http://ti.com/tool/DLP2021LEQ1EVM)

### 상용 등급 평가 모듈

- 99달러부터
- nHD ~ 4K
- HDMI 또는 프로세서에 최적화

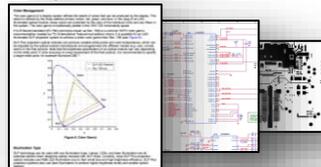


[www.ti.com/design-resources/embedded-development/dlp-chip/display-and-projection.html](http://www.ti.com/design-resources/embedded-development/dlp-chip/display-and-projection.html)

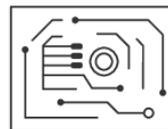
## 개발

### 전자 제품

- TI 레퍼런스 설계 및 기술 문서



- 시스템 통합업체



### 광학

- MP1 광학 모듈



- 사용자 지정 설계



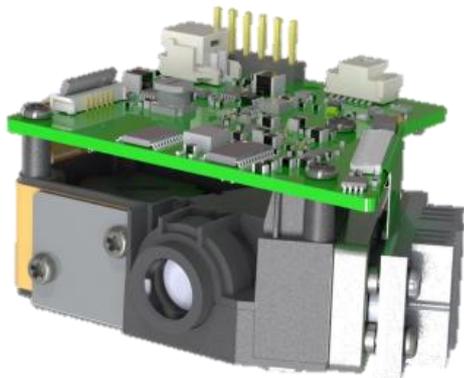
1MP: 대량 생산

# 동적 지상 투사 EVM

## DLP3021LEQ1EVM

### 평가 모듈 특징

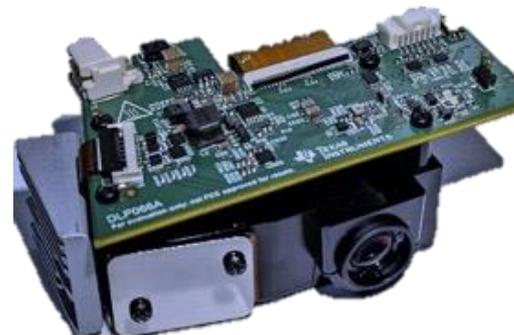
- 864x480 출력 해상도
- 풀 컬러 이미지 및 비디오
- 사전 렌더링된 콘텐츠가 포함된 FPGA 아키텍처
- 2Gb의 플래시 메모리에 콘텐츠 저장
- TI.com [여기](#)에서 699 미국 달러



## DLP2021LEQ1EVM / DLP2021LEWQ1EVM

### 평가 모듈 특징

- 588x330 출력 해상도
- 풀 컬러 또는 흑백 이미지 및 비디오
- 사전 렌더링된 콘텐츠가 포함된 FPGA 아키텍처
- 2Gb의 플래시 메모리에 콘텐츠 저장
- TI.com [여기](#)에서 499 미국 달러



# 요약



## 차량 주변에 역동적으로 투사할 수 있는 DLP® 차량용 제품

- 안전 기능, 애니메이션 로고 등을 표시하는 데 사용
- Arm®-Cortex 기반 MCU PRU 아키텍처를 사용한 저비용 비디오 생성



## DLP 기술 차별화

- 수백만 가지 색상, 많은 애플리케이션
- RGB 이미지 및 비디오 지원



## 손쉬운 시작

- TI.com에서 필요한 모든 툴 제공
- 상용 광학 엔진
- 빠른 제품 출시

**Thank you!**



© Copyright 2023 Texas Instruments Incorporated. All rights reserved.

This material is provided strictly “as-is,” for informational purposes only, and without any warranty.  
Use of this material is subject to TI’s **Terms of Use**, viewable at [TI.com](https://www.ti.com)

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated