

인텔® RealSense™ 트래킹 카메라

Datasheet

Intel® RealSense™ 트래킹 카메라 T265

2019년 1월

개정 001

You may not use or facilitate the use of this document in connection with any infringement or other legal analysis concerning Intel products described herein. You agree to grant Intel a non-exclusive, royalty-free license to any patent claim thereafter drafted which includes subject matter disclosed herein.

No license (express or implied, by estoppel or otherwise) to any intellectual property rights is granted by this document.

Intel technologies' features and benefits depend on system configuration and may require enabled hardware, software or service activation. Learn more at Intel.com, or from the OEM or retailer.

No computer system can be absolutely secure. Intel does not assume any liability for lost or stolen data or systems or any damages resulting from such losses.

The products described may contain design defects or errors known as errata which may cause the product to deviate from published specifications. Current characterized errata are available on request.

Intel disclaims all express and implied warranties, including without limitation, the implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, and non-infringement, as well as any warranty arising from course of performance, course of dealing, or usage in trade.

Intel technologies' features and benefits depend on system configuration and may require enabled hardware, software or service activation. Learn more at intel.com, or from the OEM or retailer.

All information provided here is subject to change without notice. Contact your Intel representative to obtain the latest Intel product specifications and roadmaps.

Copies of documents which have an order number and are referenced in this document may be obtained by calling 1-800-548-4725 or visit www.intel.com/design/literature.htm.

By using this document, in addition to any agreements you have with Intel, you accept the terms set forth below.

Contact your local Intel sales office or your distributor to obtain the latest specifications and before placing your product order. Intel, RealSense and the Intel logo are trademarks of Intel Corporation in the U.S. and/or other countries.

*Other names and brands may be claimed as the property of others. Copyright © 2019, Intel Corporation. All rights reserved.

1	설명 및 기능	6
2	소개	7
	2.1 이 문서의 목적과 범위	7
	2.2 용어.....	7
	2.3 개요.....	7
	2.4 트래킹 카메라 기술 개요	8
	2.5 T265 트래킹 시스템.....	8
3	인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 구성 요소 사양	9
	3.1 T265 장치 구성 요소.....	9
	3.1.1 관성 측정 장치(Inertial Measurement Unit).....	9
	3.1.2 어안 이미지	10
	3.1.3 Form Factor 전원 요구 사항.....	10
4	인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265	11
	4.1 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 장치.....	11
	4.1.1 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 기계 치수.....	11
	4.1.2 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 열전도	11
	4.1.3 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 보관 및 작동 조건	12
	4.1.4 제품 식별자 및 재료 코드	12
	4.2 트래킹 위치에서의 T265 중심	12
	4.3 좌표계.....	13
	4.4 부팅 장치 정보.....	14
5	규정 준수	15
	5.1 제조업체 정보.....	15
	5.2 NRTL 성명서.....	15
	5.3 생태학 준수	16
	5.3.1 RoHS 선언.....	16
	5.3.2 전자전기폐기물처리 지침 Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)	17

그림

그림 4-1. 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265.....	11
그림 4-2. 트래킹 위치의 중심.....	13
그림 4-3. T265 좌표계	13
그림 5-1. NRTL 성명서	16

표

표 3-1. 폼 팩터 속성	9
표 3-2. 폼 팩터 속성	9
표 3-3. 관성 측정 사양.....	10
표 3-4. 어안 이미지 센서 속성.....	10
표 3-5. 폼 팩터 전원 요구 조건.....	10
표 4-1. 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 기계 치수	11
표 4-2. 최대 표면 열전도	11
표 4-3. 보관 및 작동 조건	12
표 4-4. 제품 식별 및 재료 코드.....	12
표 4-5: 부팅 장치 제조사 및 제품 ID.....	14

개정 내역

문서 번호	개정 번호	설명	개정 날짜
572522	001	초판	2019년 1월

§ §

1 설명 및 기능

<p>설명</p> <p>인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265는 시각적 및 관성 센서 결합을 기반으로 하는 추적 가능 주변 장치입니다. 이 어셈블리에는 어안 카메라, IMU 모듈 및 호스트 프로세서 SoC에 대한 USB 3.0 인터페이스가 있는 프로세싱 ASIC (인텔® Movidius™ Myriad™ 2 MA215x)이 포함되어 있습니다.</p> <p>기능</p> <ul style="list-style-type: none"> • 어안 카메라와 관성 측정 장치(IMU)를 이용한 추적 기능 • 인텔® Movidius™ Myriad™ 2 ASIC 솔루션 • Myriad 2 ASIC에서 처리되는 미들 웨어; CPU 성능 향상 가능 • 호스트로 6DoF 데이터 스트리밍 • 낮은 대기 시간 	<p>용도/시장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 로봇 • 드론 • 증강 현실과 가상 현실 <p>최소 시스템 요구 사항</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows* 10/Linux* • USB 3.0 (비디오 스트리밍 없이 USB 2.0으로 충분합니다) <p>플랫폼 및 OS 조합 지원 및 활성화 일정은 인텔 담당자에게 문의하십시오</p>
--	---

§ §

2 소개

2.1 이 문서의 목적과 범위

이 문서는 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265의 사양을 수록하고 있습니다.

2.2 용어

용어	기술
6DoF	Six degrees of freedom (6DoF) refers는 3차원 공간에서 강체의 자유 이동을 나타냅니다. 앞/뒤, 위/아래, 왼쪽/오른쪽, 피치(pitch), 요(yaw), 롤(roll)
어안 카메라	광각 카메라라고도 합니다
FOV	FOV (Field Of View)는 카메라로 이미징 된 특정 장면의 각도 범위를 나타냅니다. 카메라의 FOV는 수평, 수직 또는 대각선으로 측정 할 수 있습니다.
Lens	이것은 이미저의 광학 구성 요소를 나타냅니다. 그 목적은 들어오는 광선을 이미저의 CMOS 칩에 집중시키는 것입니다.
System On Chip (SoC)	컴퓨터의 모든 구성 요소를 통합하거나 이 문서에서 호스트 프로세서 SOC로 언급되는 집적 회로 (IC).
이미징 또는 광 모듈	이것은 적어도 두 개의 이미저를 포함하는 보강된 모듈을 나타냅니다. 기준선 또는 안내 간 간격으로 지칭되는 이미저 사이의 거리는 일반적으로 20mm에서 70mm 범위입니다.
IMU	관성 측정 장치
B2B	보드- 보드 컨넥터
IR 차단 필터	이미저에 적외선 (IR) 빛이 도달하지 못하도록 설계된 필터.
TBD	To Be Determined. 이 문서의 맥락에서, 정보는 추후 개정판에서 사용할 수 있습니다.

2.3 개요

인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265는 몰입감 있는 경험, 탐색 및 매핑을 위해 6DoF 데이터를 호스트 시스템에 출력하는 컴퓨터 비전 솔루션입니다.

2.4 트레킹 카메라 기술 개요

인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265는 호스트 시스템 6DoF 포즈를 제공하기 위해 Movius MA215x ASIC의 처리 기능과 함께 이중 어안 카메라 (OV9282)와 IMU(BMI055)의 입력을 사용합니다.

2.5 T265 트레킹 시스템

인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265에는 단일 보드에 모든 구성 요소가 포함된 하나의 메인 보드로 구성되어 있습니다. 카메라가 USB 커넥터를 통해 호스트 플랫폼에 연결됩니다.

§ §

3 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라

T265 구성 요소 사양

인텔® RealSense™ 트래킹 카메라의 구성 요소는 아래 표와 같습니다.

3.1 T265 장치 구성 요소

The device components are described in Table 3-1. The form factor module includes two fisheye image sensors, an Inertial Measurement Unit (IMU) and VPU processing ASIC.

표 3-1. 폼 팩터 모듈

구성 요소	설명
BMI055 IMU	가속도계 및 자이로 스코프는 단일 패키지로 제공됩니다.
OV9282 어안 카메라	넓은 시야를 가진 흑백 이미지 센서
Movidius MA215x	VPU 프로세싱 ASIC
보강재	이미지를 정렬 유지하기 위한 보강 하우징.
라벨	Manufacture and product identifier information
또 다른 구성 요소	IR Cut Filter, Voltage Regulators, etc.

표 3-2. 폼 팩터 등록 정보

이미징 모듈	인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265
기준선	64mm +/- 0.15mm
왼쪽/오른쪽 어안 이미지	OV9282
셔터 형태	Global
어안 FOV (도)	D:163

H – 수평 FOV, V – 수직 FOV, D – 대각선 FOV, X – 길이, Y – 폭, Z – 두께

3.1.1 관성 측정 장치(Inertial Measurement Unit)

IMU는 3차원에서의 가속도 및 3차원에서의 회전 검출을 위한 시스템-인-패키지입니다.

표 3-3. 관성 측정 사양

매개 변수	속성
자유도	6
가속 범위	±4g
가속도계 샘플 레이트	200Hz
자이로 스코프(Gyroscope) 범위	±2000 Deg/s
자이로 스코프(Gyroscope) 샘플 레이트	62.5Hz

3.1.2 어안 이미지

어안 이미저는 호스트 플랫폼에 스트리밍 되는 6DoF 데이터를 생성하는 과정에서 사용됩니다. 이미저는 높은 프레임 속도로 단색 이미지를 제공합니다.

표 3-4. 어안 이미지 센서 속성

매개 변수	카메라 센서 속성
활성 픽셀	848 X 800
센서 종횡비	1.06
포맷	8bit, 10-bit RAW
필터 종류	IR 차단 필터
초점	고정
셔터 종류	글로벌 셔터
신호 인터페이스	MIPI CSI-2, 2 X 렌즈

3.1.3 Form Factor 전원 요구 사항

폼 팩터는 USB VBUS 전원을 통해 전원이 공급됩니다.

표 3-5. 폼 팩터 전원 요구 사항

매개 변수		최소	일반	최대	단위
VCC	공급 전압	4.5	5	5.25	V
ICC	공급 전류		300	300	mA

4 인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265

4.1 인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265 장치



그림 4-1. 인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265

4.1.1 인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265 기계 치수

표 4-1. 인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265 기계 치수

치수	최소	일반	최대	단위
폭	-	108.00	-	mm
높이	-	24.50	-	mm
깊이	-	12.50	-	mm
무게	-	60	-	gr

4.1.2 인텔® RealSense™ 트레킹 카메라 T265 열전도

표 4-2. 최대 표면 온도

트레킹 카메라	최대 표면 온도 (오픈 된 환경에서의 주변 온도 25°C)
T265	40°C

4.1.3 인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265 보관 및 작동 조건

표 4-3. 보관 및 작동 조건

조건	설명	최소	최대	단위
보관 (정체 공기), 미 작동 시	온도(지속, 유지) ⁽¹⁾	0	40	°C
	온도(짧은 노출) ⁽²⁾	-30	65	°C
	습도, 비 응축	90% RH, 30°C		
작동 시 (3) (정체 공기)	온도	0	35	°C

참조:

1. 제품의 장기 보존을 위해 조건을 유지해야 합니다.
2. 짧은 노출은 운송 조건에 허용되는 일시적인 최대 한도를 나타냅니다.
3. 구성 요소 케이스의 온도 제한은 모든 작동 온도에서 충족되어야 합니다.

4.1.4 제품 식별자 및 재료 코드

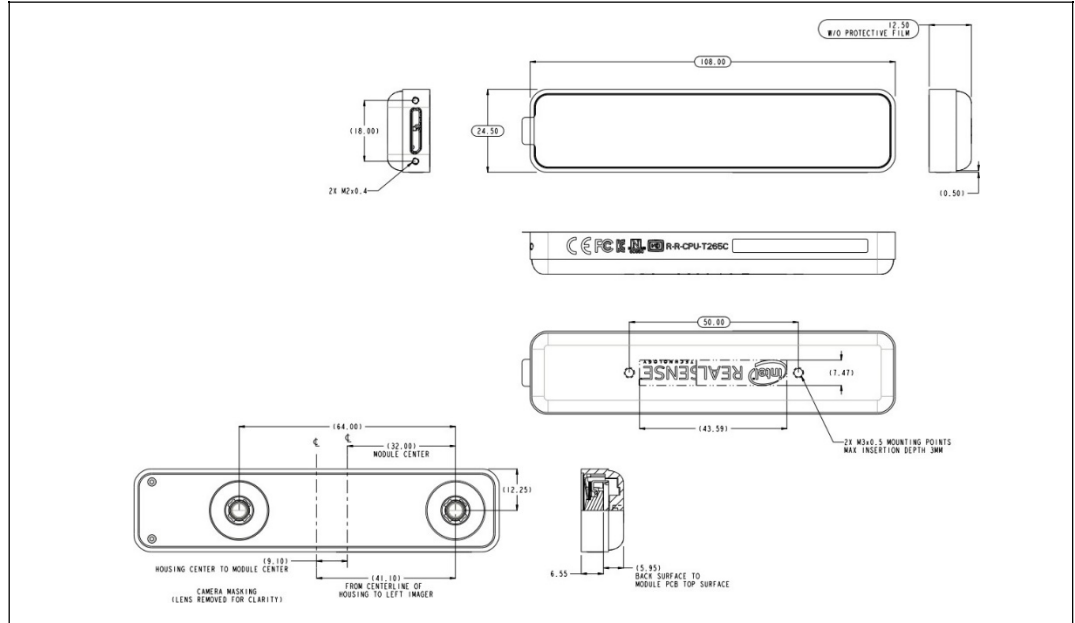
표 4-4. 제품 식별 및 재료 코드

제품	제품 식별 코드- 제조사 구성 코드	제품 재료 코드
트래킹 카메라 T265		999AXJ

4.2 트래킹 위치에서의 T265 중심

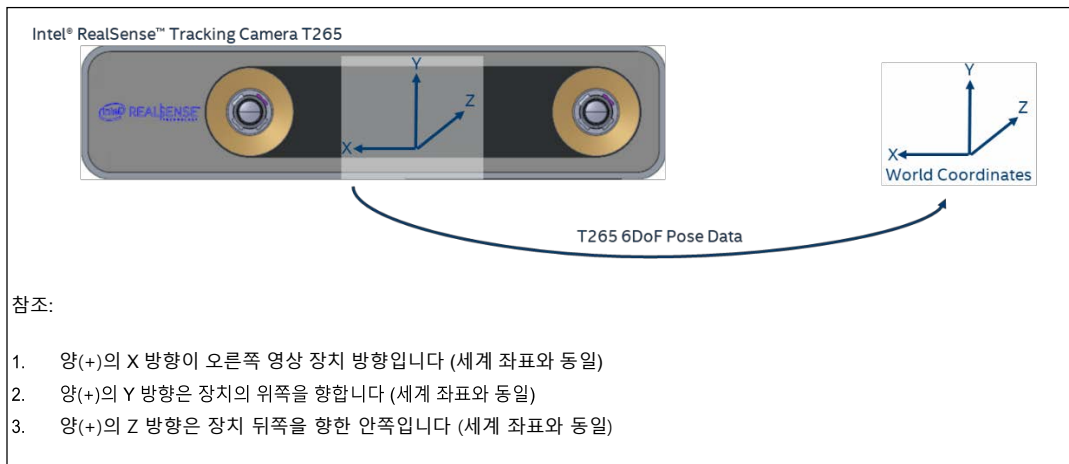
T265 장치의 사용자는 새시 내부의 PCB와 관련이 있는 트래킹 위치와 이 위치가 전체 주변 장치 카메라 장치와 관련되어 있는 관계를 고려해야 합니다. 트래킹의 중심은 PCB의 오른쪽 및 왼쪽 이미지 사이의 중심 위치에 해당합니다. 아래 그림의 정보는 PCB를 수용하는 새시의 다양한 기계적 거리를 나타냅니다. 추적 정보의 중심은 이 문서의 차후 단원에서 논의 될 좌표계와 관련이 있습니다.

그림 4-2. 트래킹 위치에서의 중심



4.3 좌표계

그림 4-3. T265 좌표계



4.4 부팅 장치 정보

표 4-5: 부팅 장치 정보

설명	VID	PID
Movidius 장치	03e7	2150
인텔® RealSense™ 트래킹 카메라 T265	8087	0af3

1. T265가 USB 허브를 통해 호스트 시스템에 연결되어 있는 경우, VBUS 핀에 5V가 공급되는 즉시 T265는 USB 열거 프로토콜에 들어갑니다. USB 프로토콜은 Movidius MA215x 장치에 의해 처리됩니다.
2. <1% drift 복수 사용 사례 및 환경에서 반복 테스트에서 1 % 미만의 드리프트가 관찰되었습니다. AR / VR 사용 사례는 햇빛이 실내로 들어오는 것을 포함하여 전형적인 실내 조명이 있는 실내 거실 및 사무실 구역에서 머리에 장착된 T265로 테스트되었습니다. 실내 사무실 및 가정 환경에서 휠 주행 거리 데이터가 통합된 휠 로봇 사용 사례입니다. 정지 트래킹된 시각적 기능의 충분한 가시성이 필요하며, 연기, 안개 또는 카메라가 시각적 참조 점을 관찰 할 수 없는 기타 조건에서는 장치가 작동하지 않습니다. 성능은 사용 사례 및 환경에 따라 다를 수 있지만 시스템은 성능 저하를 감지하여 보고 하려고 시도하지만 성능 저하를 초래할 수 있습니다

§ §

5 규정 준수



System integrators should refer to their respective regulatory and compliance owner to finalize regulatory requirements for a specific geography.



Do not power on the product if any external damage was observed.
Do not try to update camera firmware that is not officially released for specific camera module SKU and revision.

5.1 제조업체 정보

Intel Corporation 제조
Attn: Corp. Quality
2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95054 USA

EU Single Place of Contact: Intel
Corporation (UK) Ltd.
Attn: Corp. Quality, Pipers Way,
Swindon, Wiltshire SN3 1RJ, UK

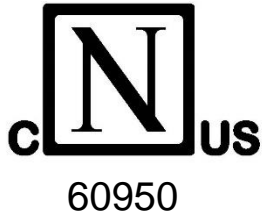
5.2 NRTL 성명서

미국 및 캐나다 시장을 대상으로 이 제품은 UL 및 Nemko에 의해 테스트 및 인증 되었으며 아래 사양의 모든 해당 요구 사항을 준수하는 것으로 확인되었습니다.

UL 60950-1 2nd Edition, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07, 정보 기술 장비 – 안전 – 제 1부: 일반 요구 사항

UL 및 Nemko는 미국 산업 안전 보건청(US Occupational Safety and Health Administration (OSHA))이 승인한 범위 내에서 안정성 테스트 및 인증을 수행 할 수 있는 자격을 갖춘 것으로 인정 받은 NRTL(Nationally Recognized Testing Laboratories)입니다.

그림 5-1. NRTL 인증서



<https://www.nemko.com/certification/product-certification/certificates>

5.3 생태학 준수

5.3.1 RoHS 선언

중국 RoHS 신고

产品中有毒有害物质的名称及含量
Hazardous Substances Table

部件名 Component Name	有毒有害物 Hazardous Substance					
	铅 Pb	汞 Hg	镉 Cd	六价铬 Cr (VI)	多溴多苯 PBDE	多溴多苯 PBDE
相机 Camera	X	○	○	○	○	○
印刷电路板组件 Printed Board Assemblies	X	○	○	○	○	○
电缆 Cable	○	○	○	○	○	○

×: Indicates that the content of such hazardous substance in at least a homogeneous material of such component exceeds the limits specified in GB/T 26572.

对销售之日的所售产品, 本表显示我公司供应链的电子信息产品可能包含这些物质。注意: 在所售产品中可能会也可能不会含有所有所列的部件。

This table shows where these substances may be found in the supply chain of our electronic information products, as of the date of sale of the enclosed product. Note that some of the component types listed above may or may not be a part of the enclosed product.

除非另外特别的标注, 此标志为针对所涉及产品的环保使用期限标志。某些可更换的零部件可能会有一个不同的环保使用期限(例如, 电池单元模块)。

此环保使用期限只适用于产品在产品手册中所规定的条件下工作。



The Environment-Friendly Use Period (EFUP) for all enclosed products and their parts are per the symbol shown here, unless otherwise marked. Certain field-replaceable parts may have a different EFUP (for example, battery modules) number. The Environment-Friendly Use Period is valid only when the product is operated under the conditions defined in the product manual.

5.3.2 전자전기폐기물처리지침 Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)



“In the EU, this symbol means that this product must not be disposed of with household waste. It is your responsibility to bring it to a designated collection point for the recycling of waste electrical and electronic equipment. For more information, contact the local waste collection center or your point of purchase of this product.”