

# RayTol RB-1 製品仕様



## 概要

RayTol RB-1 は高い AI 計算力を持つ、高費用対効果の小型統合式コンピューティング・プラットフォームである。乗用車、商用車及び特殊車両等複数車種の自動運転の運営及び試験向けに設計したプラットフォームである。またドローン、軌道系交通、高い安全性が求められるロボット、科学研究や教育等のシーンにも利用可能。

本製品は業界をリードする Nvidia Jetson AGX Orin（最大 275 TOPS の演算）と車載用の Infineon TC397 のセーフティ MCU を其々一つずつ搭載する。複数モジュールの選択とプリインストールが可能。高精度デュアルアンテナ GNSS モジュール 及び高精度 IMU モジュール を其々1 つずつ事前に組み込み、フュージョン・ポジショニング・アルゴリズムと組み合わせることによって、別途複合ナビゲーション装置を購入せずに済む。

搭載する車載用 TSN イーサネット・スイッチ・チップは LIDAR や 4D ミリ波レーダー等 8 チャンネルのイーサネット設備接続を実現すると同時に、高い安定性と低遅延を維持できる。2 つの車載用 GMSL デシリアライザ (DES) ドライバチップ により 8 チャンネルの GMSL カメラに接続すると同時に高い安定性を維持できる。また時刻同期管理チップの利用によりカメラを同期非同期にトリガーできる。時刻同期信号の干渉防止設計及びソフトウェアの最適化は、システム内の各コンピューティング ユニットとセンサー間のサブマイクロ秒級の時刻同期を確保する。カメラの高速信号はハードウェア及びカーネルドライバーの最適化によってデータ信号をフルスピード且つ安定的に伝送することを確保され、データ遅延を最大限に削減できる。

本製品が内蔵する電力供給と電源管理機能は周辺機器の管理と状態監視が容易になり、外付けのハーネス数

が削減され、ハードウェアシステム全体の安定性と信頼性の向上につながる。またリモート喚起・管理機能も備える。防塵防水 IP67 の保護設計と-25~70℃の広範囲の動作温度対応は各種複雑な作業環境にも利用可能。

## 主な特徴

- 275TOPS の高い AI 計算力
- 車載用 TSN スイッチ IC
- 統合式高精度のデュアルアンテナ GNSS と IMU モジュールをサポート
- 多種類の無線通信方式をサポート
- インターフェイス種類が豊富で、多種類のセンサー接続をサポート
- サブマイクロ秒級の時刻同期精度
- 複数カメラの同期非同期トリガーをサポート (パラメーターは柔軟に設置可能)
- 8 チャンネルの専用設備用統合インターフェース (ライダー等) は、設備に電力供給、過電流・過電圧保護、GNSS タイミング信号及び 1G の車載又は産業用イーサネット通信を提供
- 防塵防水保護等級 IP67、2Grm、10Hz~500Hz、3 軸ランダム振動
- -25~70℃の動作温度範囲

## 応用シーン

- 乗用車、商用車及び特殊車両等複数車種の自動運転
- ドローンと軌道系交通
- 高い安全性が求められるロボット設備
- 科学研究や教育

## ハードウェア構成

RB-1		Configuration
Standard Configuration	SoC	1x Jetson AGX Orin32GB / 64GB
	Safety MCU	1x Infineon TC397
	Automotive TSN Switch IC	1x
	Deserializer	2x
	WIFI module	1x
	TF card	1x 64GB
Optional	GNSS module	1x GM02_126 timing module / 1x GM01_9B2 high precision dual antenna module
	IMU module	1x IM02MP_3WS Standard Edition / 1x IM01HP_3S6 High precision edition
	Mobile Communication module	1x 4G module / 1x 5G module
	Solid State drive	1x 512GB/ 1x 1TB

## 製品仕様

### 計算ユニット

	Jetson AGX Orin 32GB	Jetson AGX Orin 64GB	Infineon TC397
AI Performance	200 TOPS	275 TOPS	
CPU	8-core Arm® Cortex®-A78AE v8.2 64-bit CPU 2MB L2 + 4MB L3	12 core Arm® Cortex®-A78AE v8.2 64-bit CPU 3MB L2 + 6MB L3	6 TriCore superscalar 32-bit CPU cores + 4 lock-step cores
Maximum CPU	2.2 GHz	2.2 GHz	300MHz

Frequency			
GPU	1792-core NVIDIA Ampere architecture GPU with 56 Tensor cores	2048-core NVIDIA Ampere architecture GPU with 64 Tensor cores	
GPU Max Frequency	930MHz	1.3 GHz	
DLA	2x NVDLA v2		
DLA Max Frequency	1.4 GHz	1.6 GHz	
Vision Accelerator	1x PVA v2		
Video encode	1x 4K60 (H.265) 3x 4K30 (H.265) 6x 1080p60 (H.265) 12x 1080p30 (H.265)	2x 4K60 (H.265) 4x 4K30 (H.265) 8x 1080p60 (H.265) 16x 1080p30 (H.265)	
Video decode	1x 8K30 (H.265) 2x 4K60 (H.265) 4x 4K30 (H.265) 9x 1080p60 (H.265) 18x 1080p30 (H.265)	1x 8K30 (H.265) 3x 4K60 (H.265) 7x 4K30 (H.265) 11x 1080p60 (H.265) 22x 1080p30 (H.265)	
Memory	32GB 256-bit LPDDR5 204.8 GB/s	64GB 256-bit LPDDR5 204.8 GB/s	768KB(+ECC)
Storage	64GB eMMC 5.1		16MB(+ECC)
Safety standard			AEC-Q100 ISO 26262 ASIL D

## インターフェース I/O

Categories	Interfaces	Specifications
Camera	GMSL camera	8x GMSL1/2
Ethernet	Industrial Ethernet Device	4x 1000M/100MBase-T (including power supply and GNSS time synchronization)

	Automotive Ethernet Device	4x 1000M/100MBase-T1(including power supply and GNSS time synchronization)
	10 Gigabit Industrial Ethernet	1x10GBase-T
Serial Communication	CAN	6x CAN 2.0/FD
	UART	3x RS422/485 (1 of which includes extra power supply)
Video	Video out	1x Standard HDMI 1x Serial Display Port
USB	USB	1x USB 3.1 type-A 1x USB 2.0 type-C for recovery 1x USB 2.0 type-C for debug
Extensions	GPIO	8x GPIO
	PPS/GPRMC	8x PPS/SYNC OUT 1x PPS/SYNC IN
	SSD	1x m.2 key-M
	4G/5G	1x m.2 key-B
	WIFI	1x m.2 key-E
	TF card	1xTF card slot
	SIM card	1x Nano SIM card slot
Function buttons	Power key	one
	Recovery key	one

### 電気特性

Maximum Power Consumption of the Unit	DC 9V~36V, 80W
Maximum Power Load	DC 9V~36V, 200W

### 機械特性

Dimensions	307mm*199mm*74mm
Weight	3.2 Kg

Thermal Management	Single fan active cooling
--------------------	---------------------------

## 環境特性

Protection	IP67
Operating Temperature Range	- 25 °C ~ 70 °C

## モジュールオプションとアクセサリ

### 高精度デュアルアンテナ GNSS モジュール

Model number	GM01_9B2		
Number of channels	1408		
Supported satellite systems	BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS		
Positioning Accuracy (RMS)		Horizontal	Vertical
	Single point	1.5 m	2.5 m
	DGPS	0.4 m + 1 PPM	0.8 m + 1 PPM
	RTK	0.8 cm + 1 PPM	1.5 cm + 1 PPM
Observation accuracy (RMS)	10 cm (pseudo range method) 1 mm (carrier phase method)		
Orientation accuracy	0.2°/1m baseline		
Time accuracy	20 ns		
Speed accuracy	0.03 m/s		
Data update rate	20Hz		

### GNSS タイミングモジュール

Module models	GM02_126
---------------	----------

Number of channels	72
Supported satellite systems	BDS/GPS
Positioning accuracy (RMS)	2m
Observation accuracy (RMS)	10cm(pseudo range method) 1mm(carrier phase method)
Time accuracy	30 ns
Speed accuracy	0.1m/s
Data update rate	10Hz

### 高精度版 IMU モジュール

Model number	IM01HP_3S6	
Gyro	Dynamic range	$\pm 450$ °/s
	Initial error	360 °/h ( $1\sigma$ )
	Bias instability	1.2 °/h
	Angular random walk	0.08 °/ $\sqrt{h}$
Accelerator	Dynamic range	$\pm 8G$
	Initial error	3 mG ( $1\sigma$ )
	Bias instability	24 $\mu G$
	Velocity random walk	0.02 (m/s) / $\sqrt{h}$
	Scale factor	16/32 bit
	Data output rate	Up to 2kSps
	Calibrating temperature range	- 40 °C ~ 85 °C

	Operating temperature range	- 40 °C ~ 85 °C
--	-----------------------------	-----------------

### 標準版 IMU モジュール

Model number	IM02MP_3WS	
Gyro	Dynamic range	±450 °/s
	Initial error	360 °/h (1σ)
	Bias instability	3 °/h
	Angular random walk	0.2 °/√h
Accelerator	Dynamic range	±5G
	Initial error	5 mG (1σ)
	Bias instability	70 uG
	Velocity random walk	0.03 (m/s) /√h
	Scale factor	16/32 bit
	Data output rate	Up to 2kSps
	Calibrating temperature range	- 40 °C ~ 85 °C
	Operating temperature range	- 40 °C ~ 85 °C

### モバイル通信モジュール

	Up and down speed	Carrier certification	Mandatory/conformance certification
4G Domestic Version	150Mbps/ downlink 50Mbps/ uplink	China: Telecom inbound/Mobile inbound/Unicom inbound	SRRC/NAL/CCC

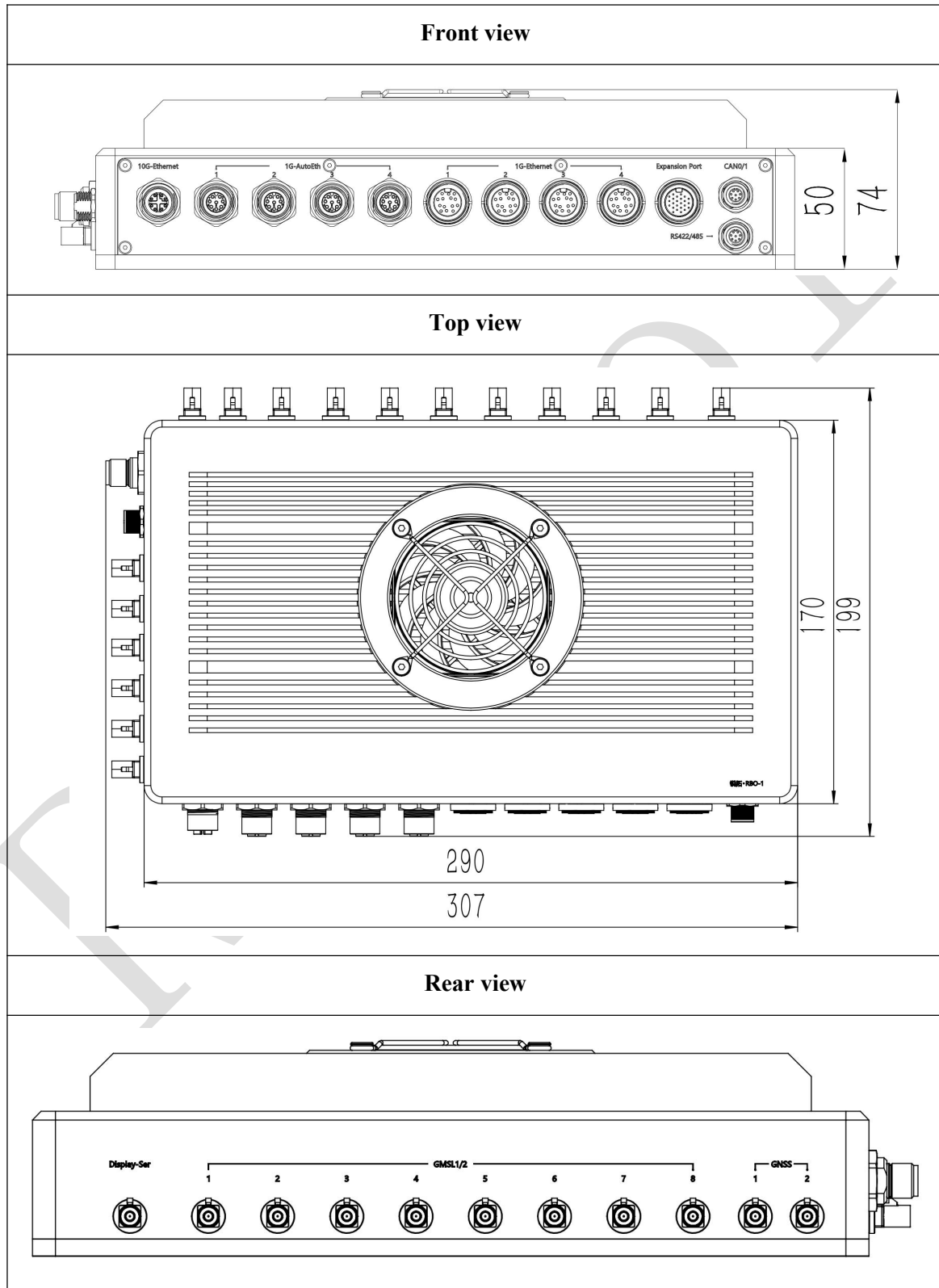


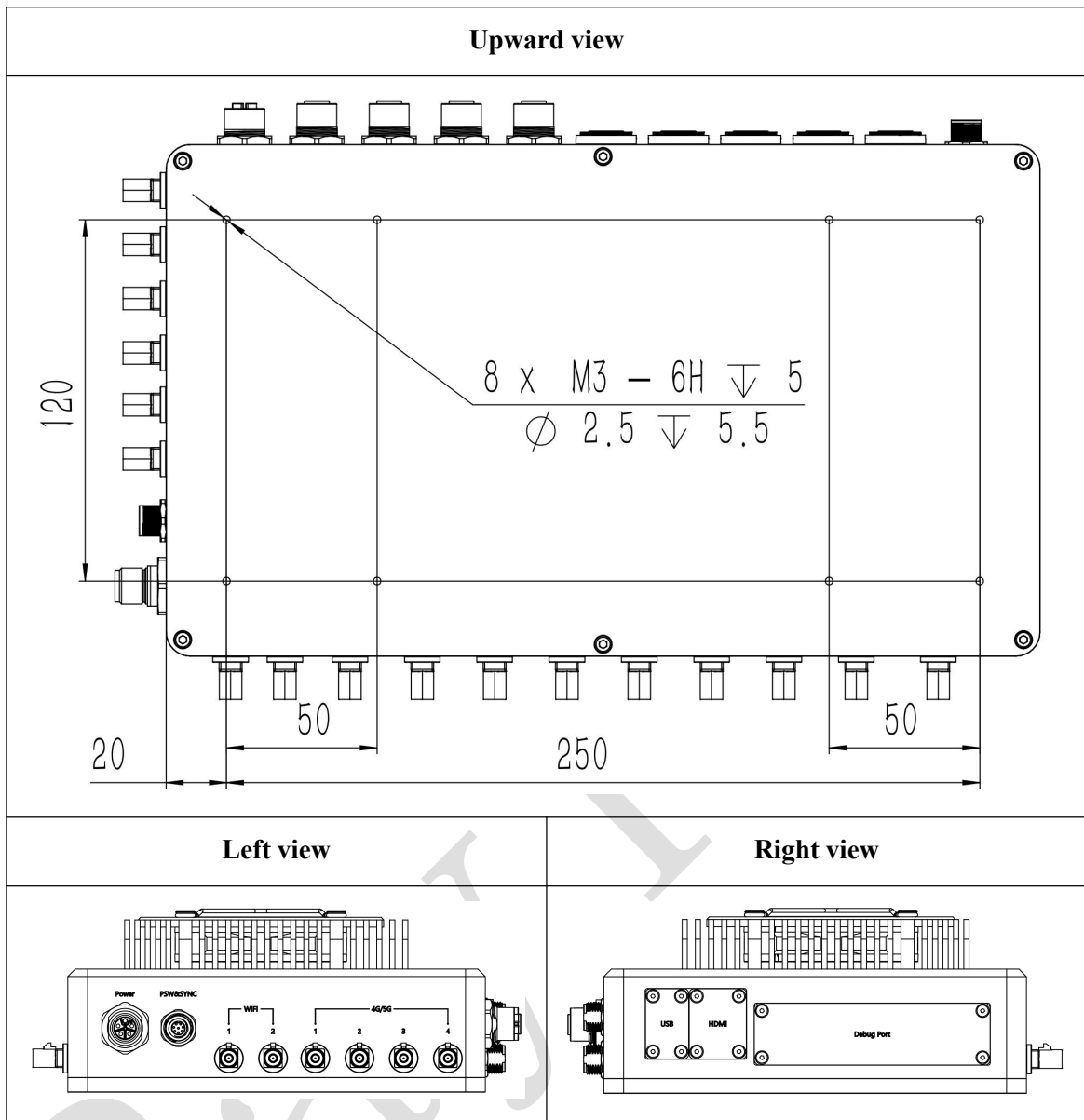
4G International Version	150Mbps/ downlink 50Mbps/ uplink	Vodafone/Swisscom/EE /Verizon/AT&T/T-Mobile /NTT DOCOMO/SoftBank /KDDI /Telstra	SRRC/NAL/CCC/GCF/CE/ PTCRB/FCC/UKCA/IC/An atel/KC/NCC/JATE/TELEC /RCM/NBTC/IMDA/ICAS A
5G Domestic Version	2Gpbs/ downlink 1Gpbs/ uplink	China: Telecom in/Mobile in/Unicom in	SRRC*/ NAL*/ CCC
5G International Version	2.4Gpbs/ downlink 900Mbps/ uplink	Vodafone/ Deutsche Telekom/ British Telecom/ Telefonica/ Swisscom/ Verizon/ AT&T/ T-Mobile/ Telus/ LGU+/ NTT DOCOMO/ KDDI/ Telstra/SoftBank*	SRRC/ NAL/ CCC/ GCF/ CE/ PTCRB/ FCC/ UKCA/ IC/Anatel/ KC/ NCC/ JATE/ TELEC/ RCM/ ANRT/ CoC/NTRA

**SSD**

Capacity	Read speed	Write speed	Cache
512G	6900MB/S	5000MB/S	512MB
1T	7000MB/S	5100MB/S	1GB

構造サイズ





製品写真

