

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、2G_{rm}、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 | ± 450 °/s |
| | Initial error | 360 °/h (1σ) |
| | Bias instability | 1.2 °/h |
| | Angular random walk | 0.08 °/ \sqrt{h} |
| Accelerator | Dynamic range | $\pm 8G$ |
| | Initial error | 3 mG (1σ) |
| | Bias instability | 24 μ 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 (1 σ) |
| | Bias instability | 3 °/h |
| | Angular random walk | 0.2 °/ \sqrt{h} |
| Accelerator | Dynamic range | $\pm 5G$ |
| | Initial error | 5 mG (1 σ) |
| | Bias instability | 70 μ G |
| | Velocity random walk | 0.03 (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 |

モバイル通信モジュール

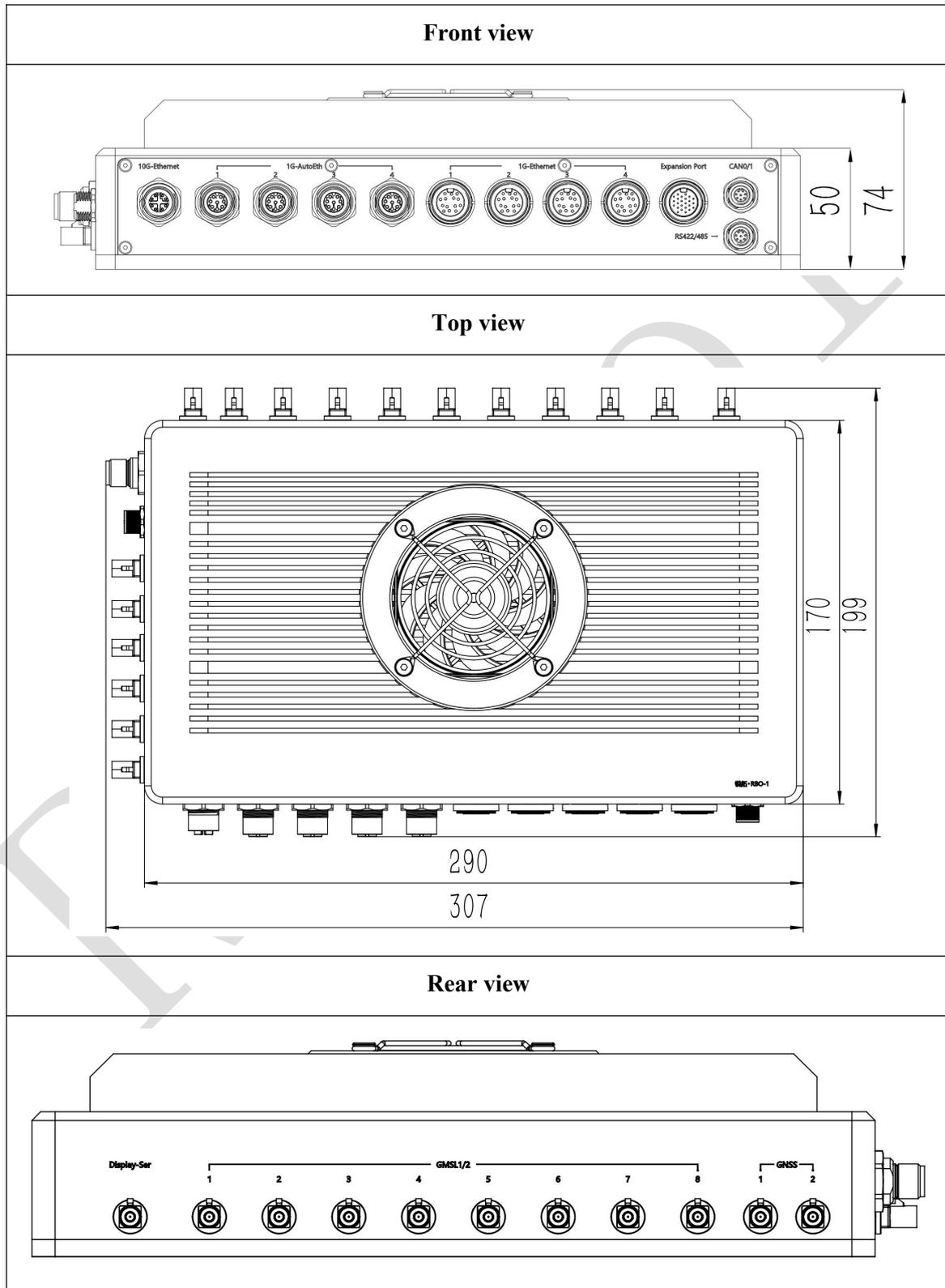
| | Up and down speed | Carrier certification | Mandatory/conformance certification |
|---------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 4G Domestic Version | 150Mbps/ downlink 50Mbps/ uplink | China: Telecom inbound/Mobile inbound/Unicom inbound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

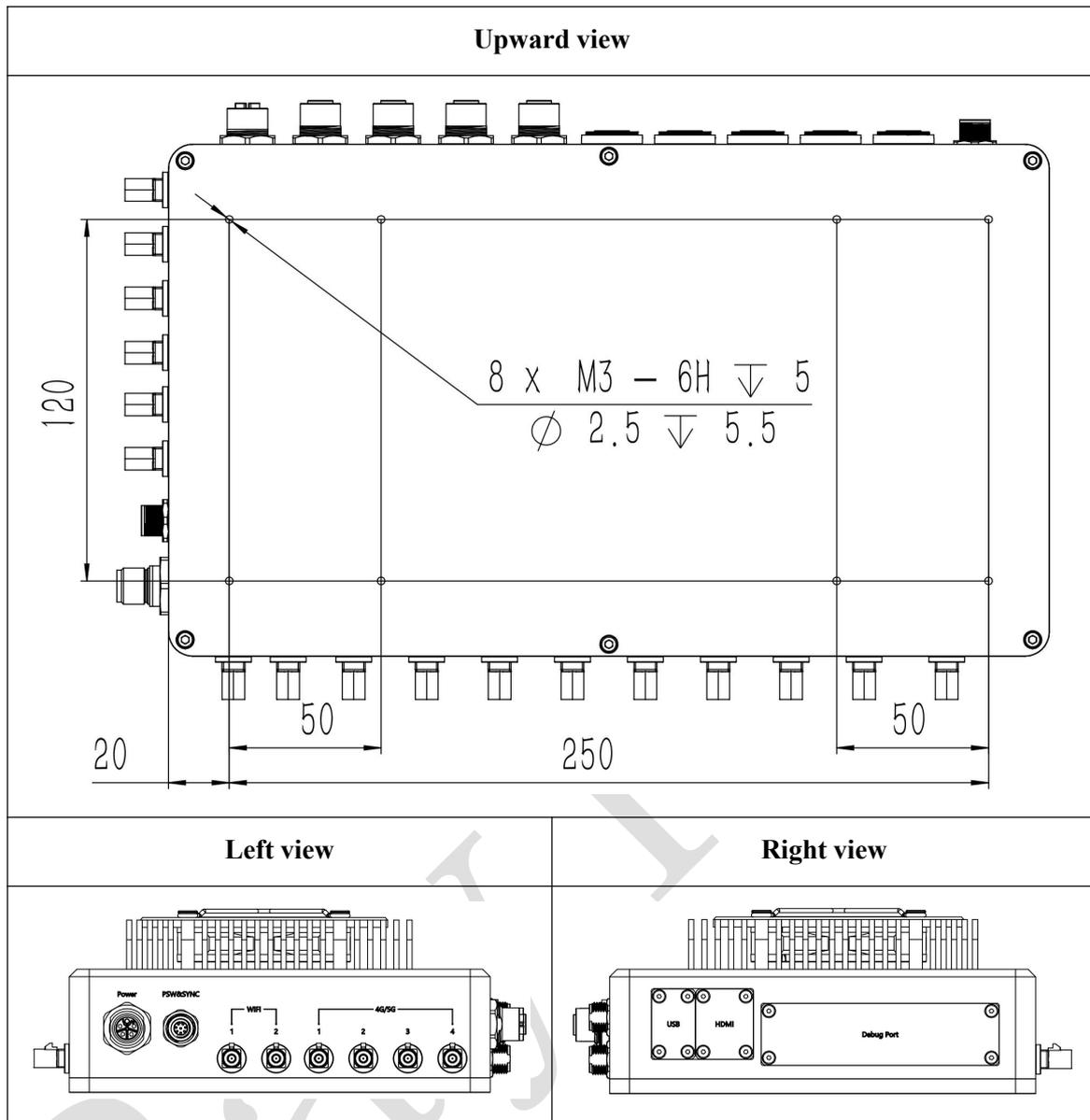
| | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| 4G International Version | 150Mbps/ downlink 50Mbps/ uplink | Vodafone/Swisscom/EE /Verizon/AT&T/T-Mobile /NTT DOCOMO/SoftBank /KDDI /Telstra | SRRC/NAL/CCC/GCF/CE/ PTCRB/FCC/UKCA/IC/An atel/KC/NCC/JATE/TELEC /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

