

ASAM and AD/ADAS related standards

Yoshiaki Shoi
Representative of ASAM Japan

November 24, 2022
SCN-SG OC
Online Conference



Association for Standardization of
Automation and Measuring Systems

ASAM

The Organization

ASAM概要

- ASAM e.V. (Association for Standardization of Automation and Measurement Systems) は、自動車業界内で標準化を積極的に推進している非営利団体です。
- ASAMは、OEM、サプライヤ、ツールベンダ、サービスプロバイダ、研究機関など、すべての利害関係者間の協働を可能にする中立的なプラットフォームを提供します。
- ASAMの目標は、一般的で非競争的な課題を特定し、それらを共に解決することです。

“ 私たちは、開発プロセスチェーンのツールを自由に相互接続し、データをシームレスに交換できるというビジョンを追求しています。

ASAM ビジョン ”

ASAM – 成功している組織

ASAMの標準規格は、車両全体の開発とテストのためのインターフェース、プロトコル、ファイル形式、およびデータモデルを定義しています。



シミュレーション、測定、キャリブレーション、テスト自動化で使われる多くのメジャーなツールがASAM標準に準拠しています

今日の車の90%以上にASAMの技術が活かされています

ASAM ODSは、すべての主要な自動車メーカーによって、データ管理基盤の標準として使用されています

自動運転の重要な関係者の多くがASAMに参加し、シミュレーションの領域でASAM OpenX標準を協働で開発しました

Board of Directors – Term 2021 - 2023

Voluntary Representatives from International OEMs, Tool Vendors and Research Institutes



Chairman

Prof. Dr. Marcus Rieker
HORIBA Europe GmbH



Dr. René Grosspietsch
BMW AG



Prof. Dr. Frank Köster
DLR e.V.



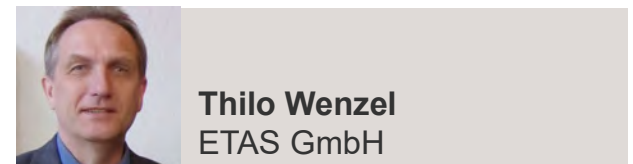
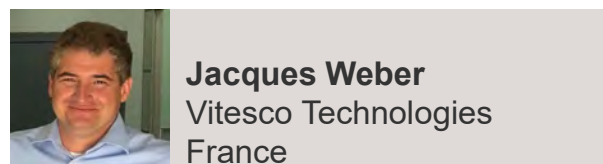
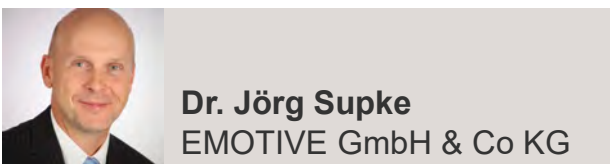
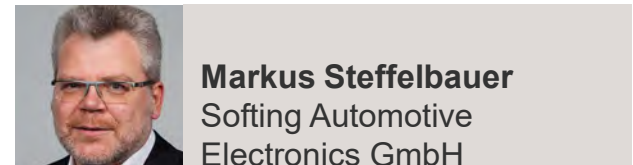
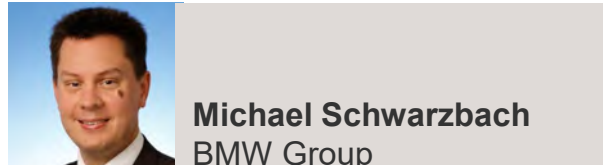
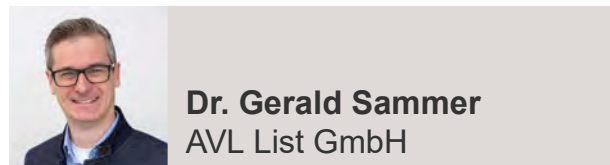
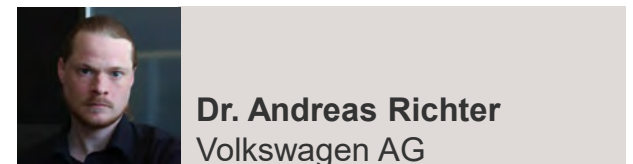
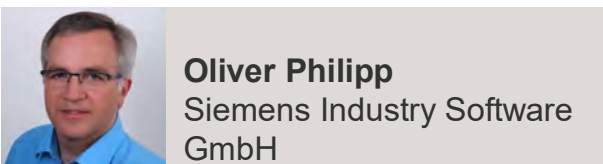
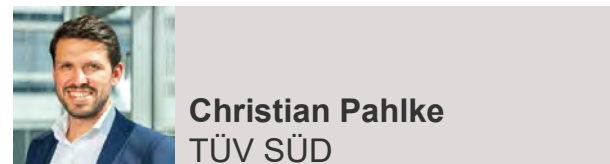
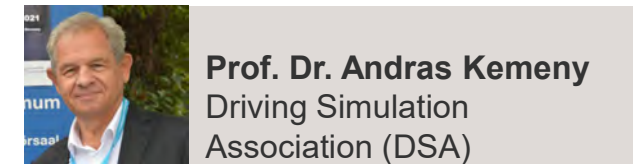
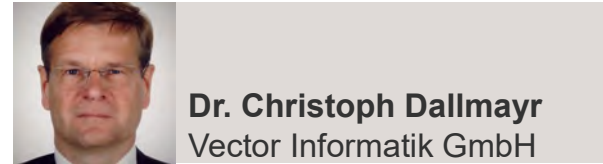
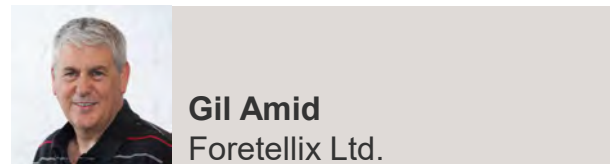
Dr. Ralf Nörenberg
HighQSoft GmbH



Armin Rupalla
RA Consulting GmbH

Election Technical Steering Committee – Term 2022 - 2024

The following candidates have been elected for the ASAM TSC (in alphabetical order)



ASAM membership

More than 400 member organizations develop and apply ASAM standards

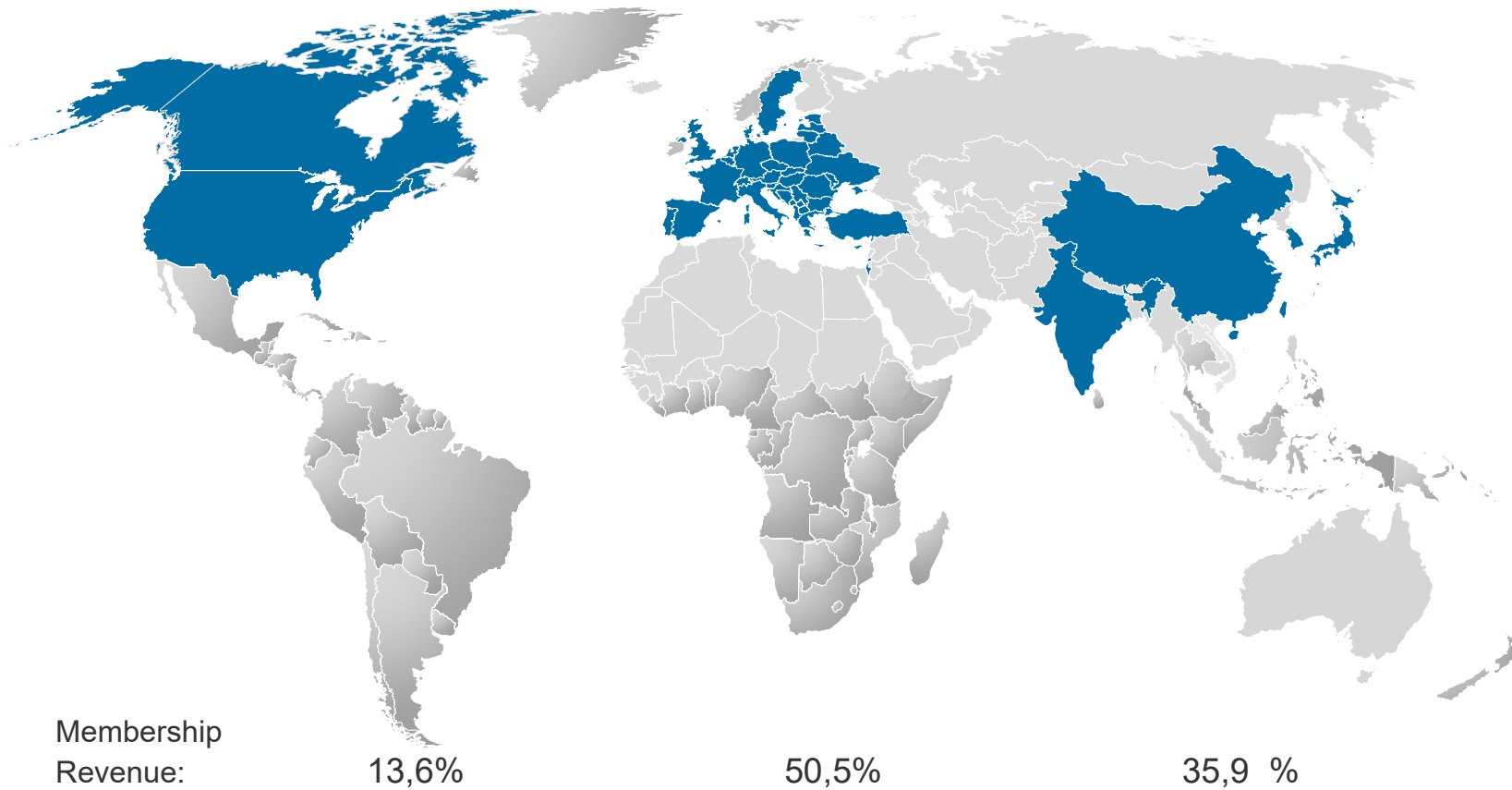
The image displays a comprehensive list of ASAM member organizations, categorized into four main groups:

- OEMs:** Includes major automotive manufacturers such as Audi, BMW, Daimler Truck, Ford, GM, Honda, Mercedes-Benz, NIO, Opel, Polaris, Renault, Toyota, Volkswagen, and Yamaha.
- Tier-1 Suppliers:** Lists key suppliers like Bosch, Denso, Hella, Magneti Marelli, and others.
- Tool Vendors / Service Providers:** A large collection of companies providing software and services, including ANSYS, Siemens, and various engineering firms.
- Universities / Research Institutes:** Features logos of numerous academic institutions and research centers across various countries.

Status: Oct 11, 2022

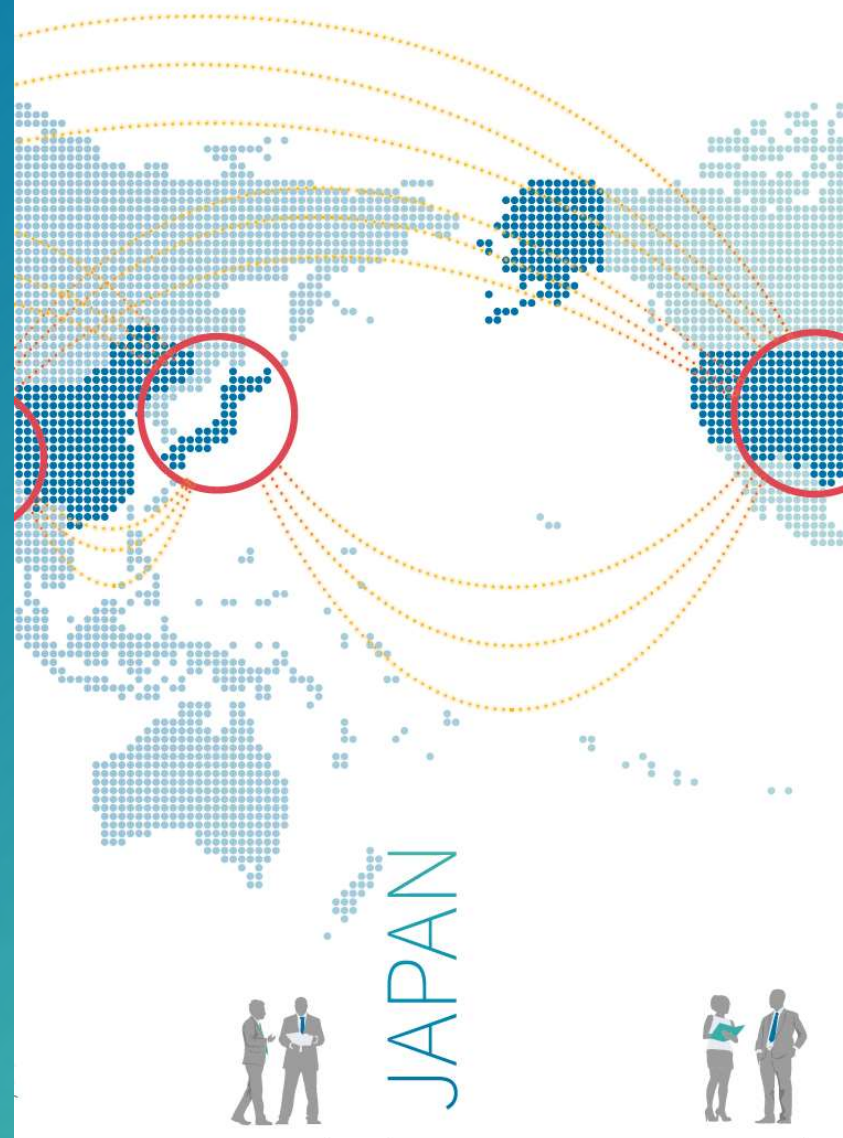
ASAM – a truly international association!

About half of the ASAM income stems from members outside of Europe



Status: Jul 05, 2022

日本におけるASAM



日本におけるASAM

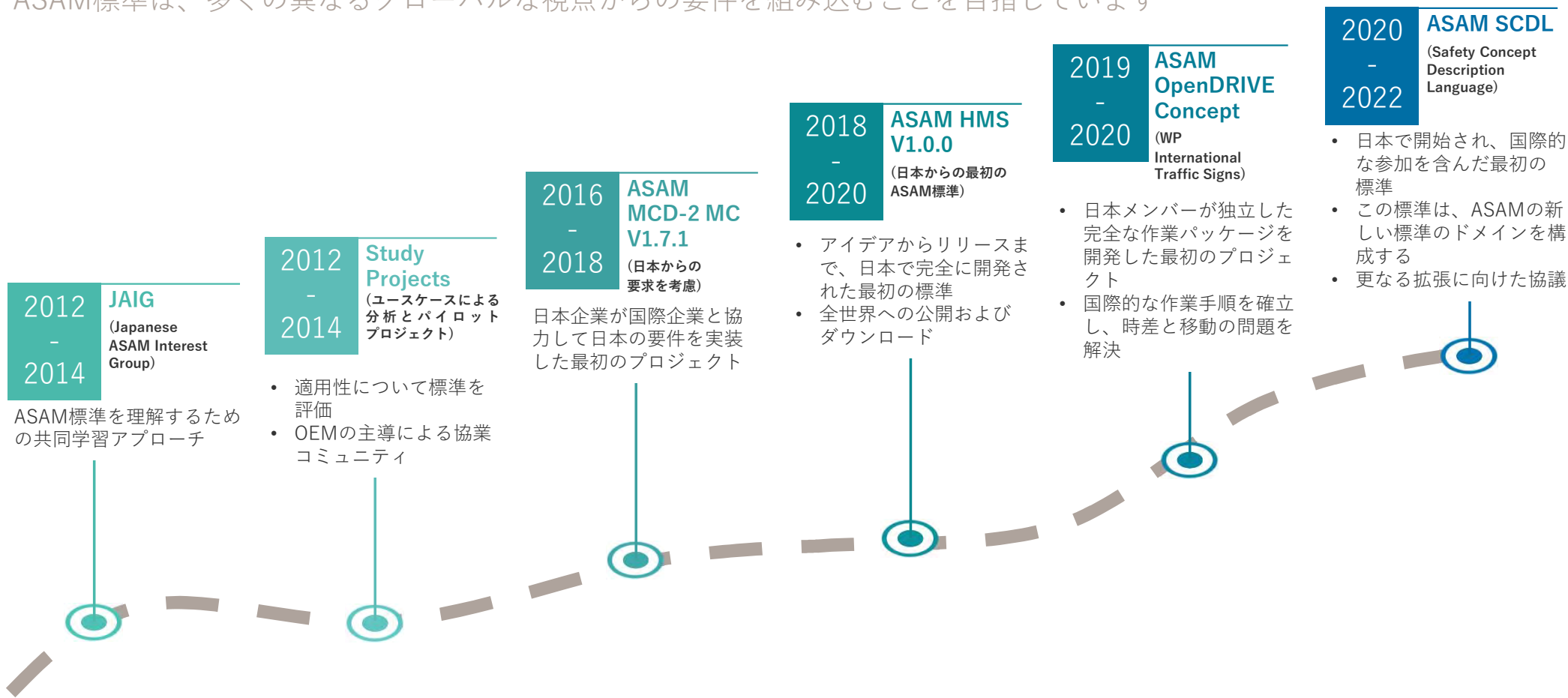
過去10年の間、ASAMは世界で2番目に大きなASAMコミュニティに成長しました。

- ASAMは、技術的な問題についてOEM、サプライヤ、ツールベンダ、研究機関の協議の場を提供します。
確立されたコミュニティ：自動車、自動二輪、特別なOEMミーティング
- ASAMにおいてOEM、サプライヤ、ツールベンダは協働します。
- ASAM標準は、さまざまな部門とリモート開発サイトを接続します。
- ASAM標準は、高機能な開発ツールチェーンを設立します。
- ASAM標準は、サプライヤーとのワークフローを改善します。



日本国内におけるアクティブなコミュニティ

ASAM標準は、多くの異なるグローバルな視点からの要件を組み込むことを目指しています



Standardization at ASAM

Portfolio, Development

ASAM 標準のポートフォリオ

ASAMが現在提供する7つの異なる領域

シミュレーション

道路ネットワーク、路面情報、ドライバー操作などの記述フォーマットとそのシミュレーションのテストシナリオの標準

データ管理および分析

車両のシミュレーション、テスト、製造、および運用中にキャプチャされた大量のデータを保存、取得、および分析するための標準

テストオートメーション

テストシステムを操作するための標準
これには、センサーおよびアクチュエーターデバイスへのプログラムアクセス用のAPI、測定およびキャリブレーションシステム、HILシステム、DoEシステム、およびテスト記述のフォーマットが含まれます。

測定およびキャリブレーション

ECU内部値およびパラメーターにアクセスするための標準で以下のものを含まれます。
ECUメモリ内のアクセスデータのメタ記述
測定データの保存ファイル

診断

ECUの診断およびテスト記述の標準

ECU ネットワーク

ECUネットワークに関する記述の標準

ソフトウェア開発

ECUソフトウェア開発プロセスをサポートする標準



<https://www.asam.net/standards/>

ASAMの標準化

- ASAMは、（ISO / SAEなどのプロセスレベルの標準ではなく）**実装レベルの標準**に焦点を合わせています
- ASAM標準は**推奨事項**であり、規制の枠組みに影響を与えません
- ASAM標準は、**オープンで非競争的**なグループで開発されています
- ASAM標準化プロジェクトは**メンバーシップ主導型**です（ASAMメンバーによって開始および開発されます）

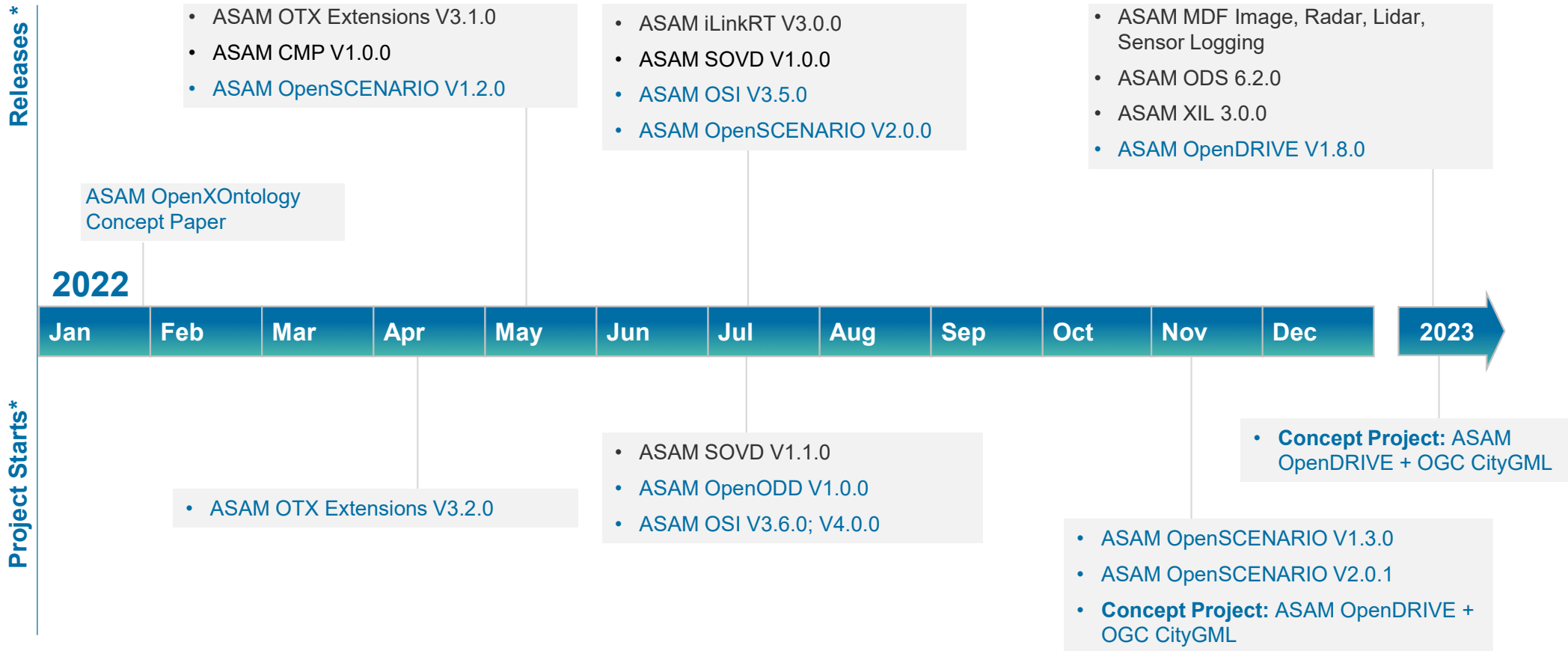
ASAMにおける標準の開発

最初のアイデアから新しい標準の発行まで



Release and Project Roadmap 2022

In 2022, we had two completely new standards released (ASAM CMP, ASAM SOVD).

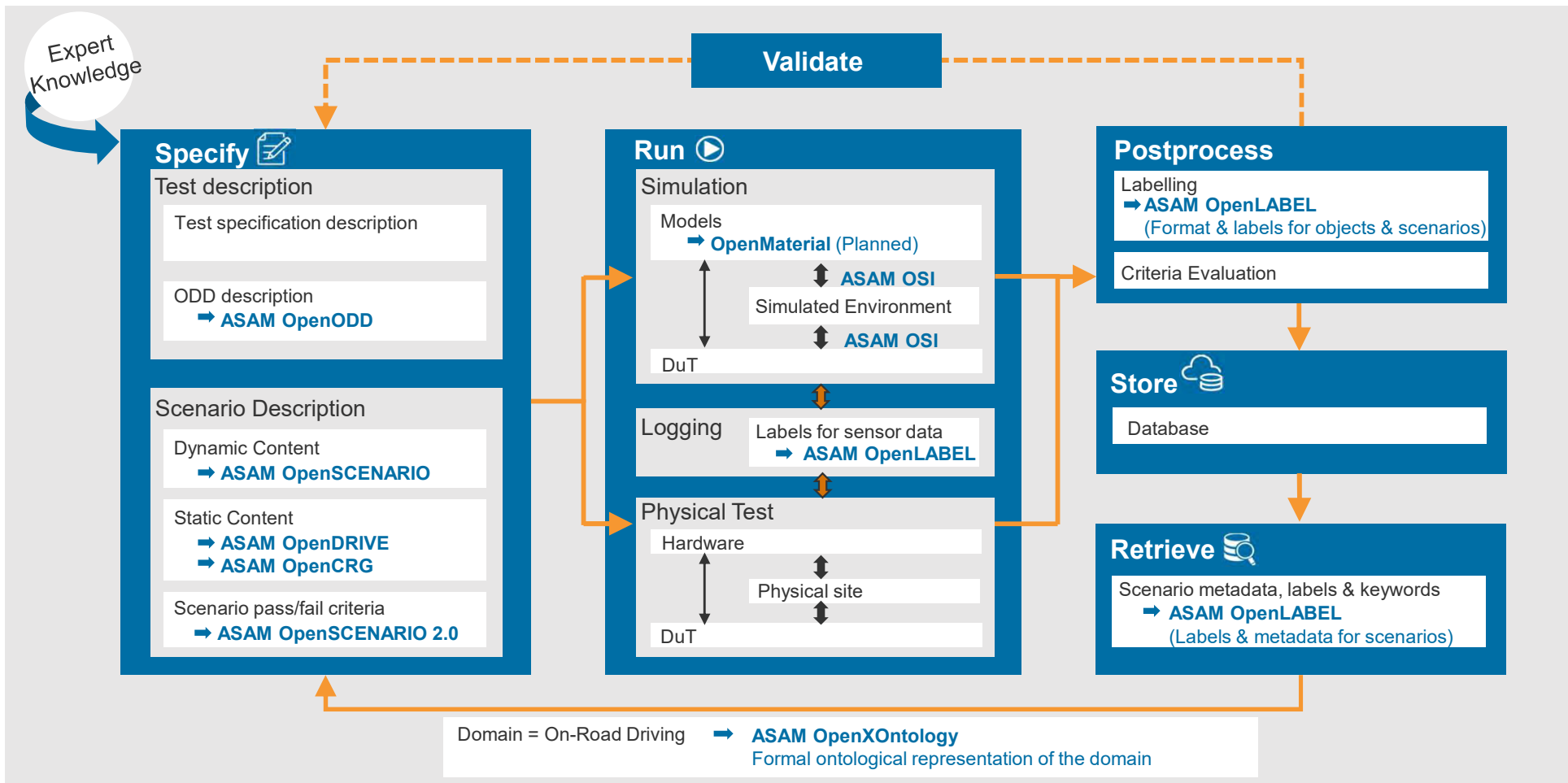


Status: Jul 05, 2022

Simulation Domain

ASAM OpenX Standards

シナリオベーステストにおけるASAM標準の適用例



ASAM OpenX 全体像

現在および将来のシミュレーション領域における標準



ASAM OpenSCENARIO

→ 動的シーンの記述



ASAM OpenDRIVE

→ 静的な道路ネットワーク



ASAM OpenCRG

→ 路面情報の詳細な記述



ASAM OSI

→ センサーモデルとグラウンドトゥルス間のソフトウェアインターフェイス



ASAM OpenLABEL

→ データのラベリング形式



ASAM OpenODD

→ 標準化されたODDの記述形式

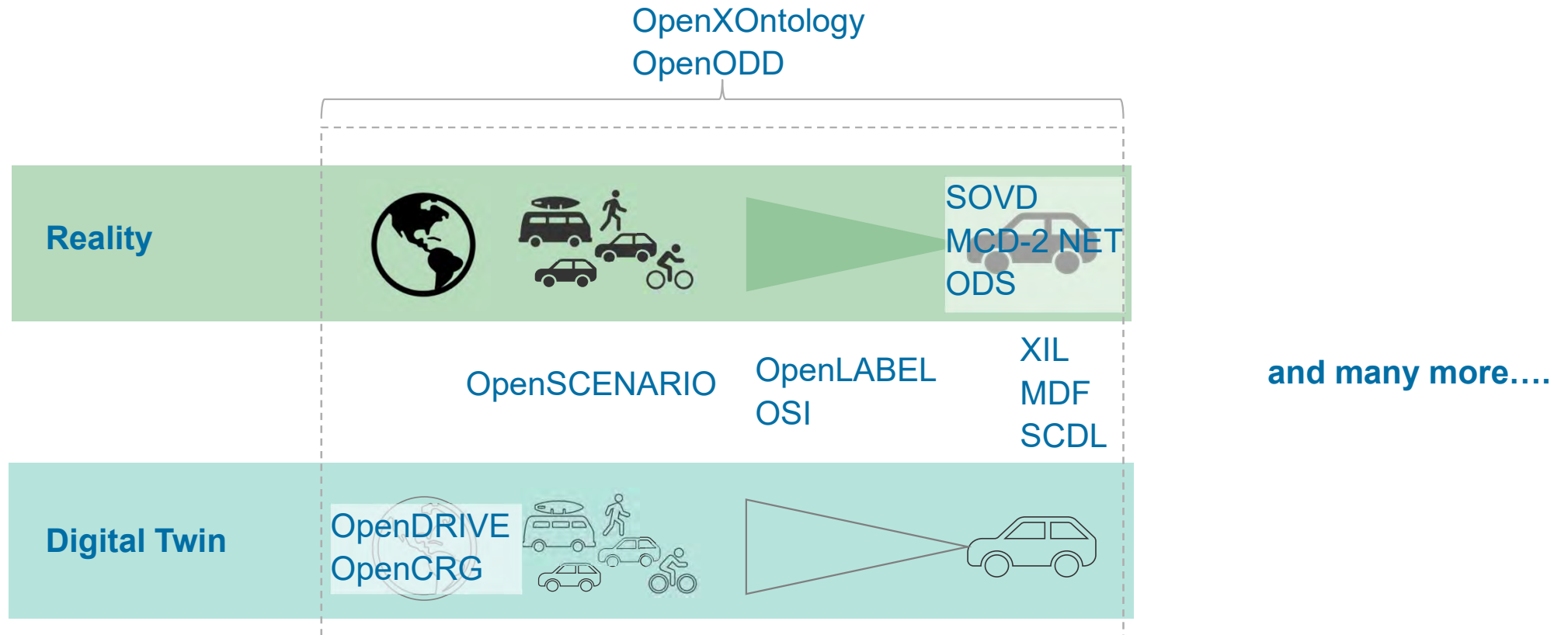


ASAM OpenXOntology

→ OpenX標準のオントロジー

Highlight: Connecting ASAM domains

Beyond OpenX



OpenDRIVE

- File format for the **description of road networks**.

- **V1.6.1** released March 2021

- Integration of OpenCRG
- Bug fixes & clarifications

- New project started in May 2021 [[Proposal](#)]

- Two releases:

- **V1.7.0** in July 2021

- Address known issues in V1.6.1

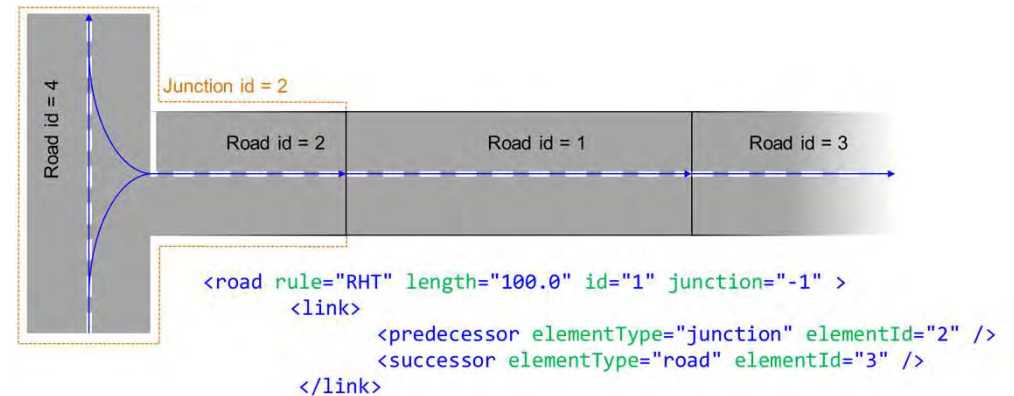
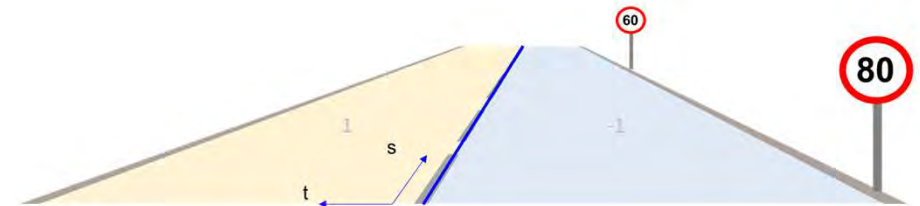
- **V1.8.0** planned for Q1 2023

- New features based on concepts from the [OpenDRIVE Concept Paper](#)



ASAM OpenDRIVE

- OpenDRIVE: Open Dynamic Road Information for Vehicle Environment
- File format for the **description of road networks**.
- Used for simulators in the area of
 - Drive simulation
 - Traffic simulation
 - Sensor simulation
- Based upon XML and a hierarchical data model.
- Basic elements:
 - Roads
 - Junctions
 - Controller
- Not covered: entities acting on or interacting with the road network.



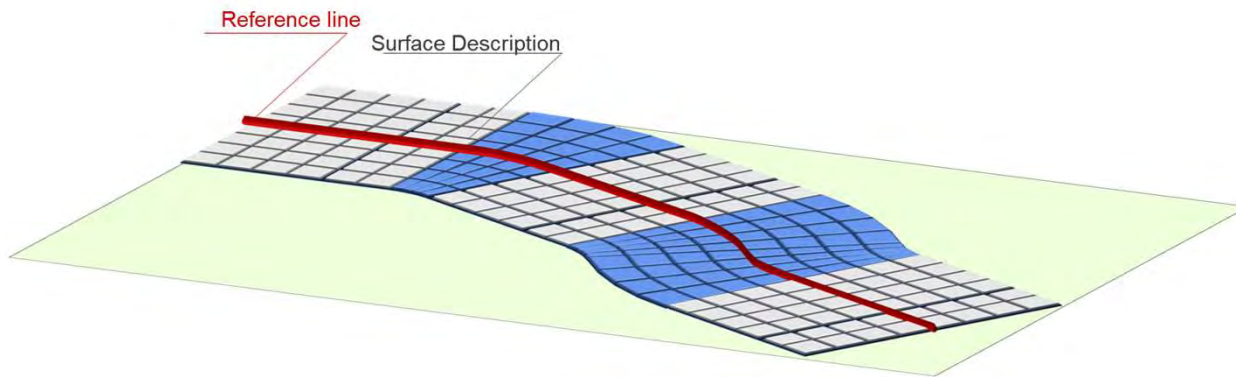
OpenCRG

OpenCRG

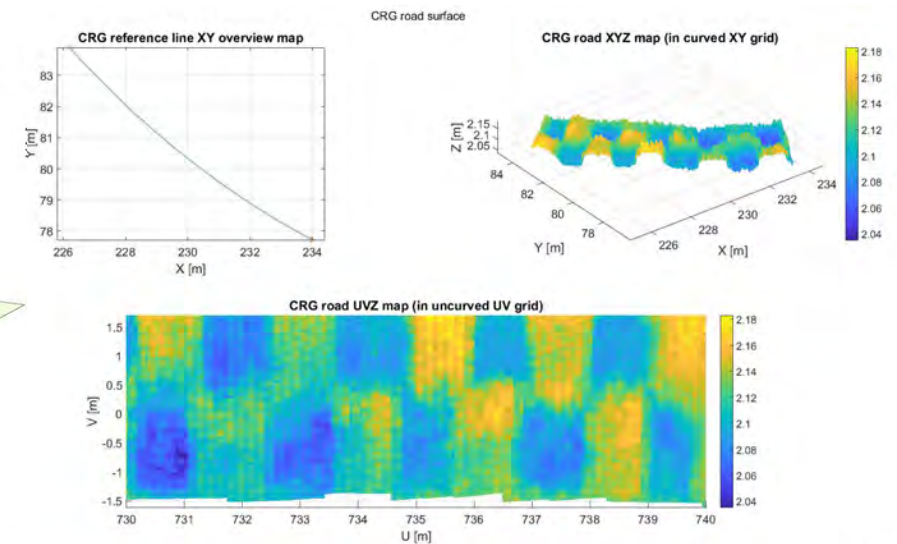
- CRG = "Curved Regular Grid,,
 - Developed by Daimler AG
 - open source C-API for data handling and evaluation
 - open source MATLAB® API for data manipulation and generation

Usage

- Vehicle dynamics
- Tire simulation
- Driving simulation (Combination with OpenDRIVE !)
- Vibration simulation



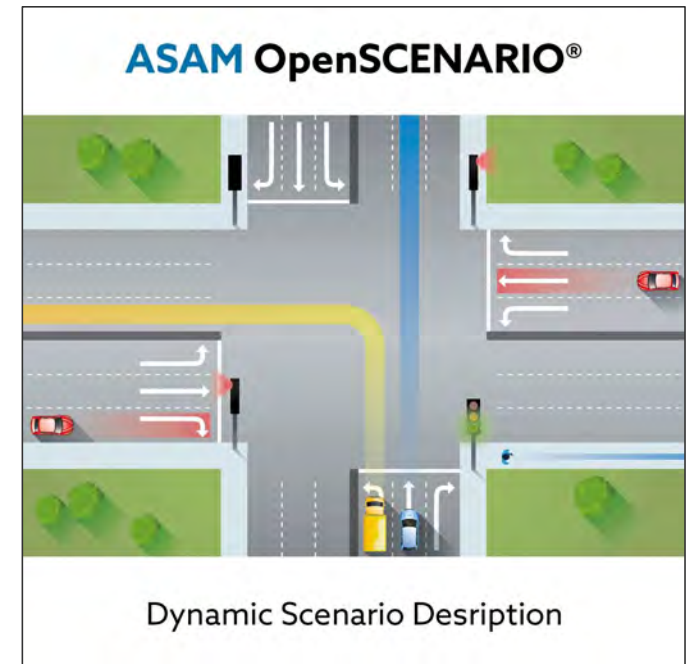
belgian_block-txt-double.crg



2020-05-13 13:12:29

OpenSCENARIO

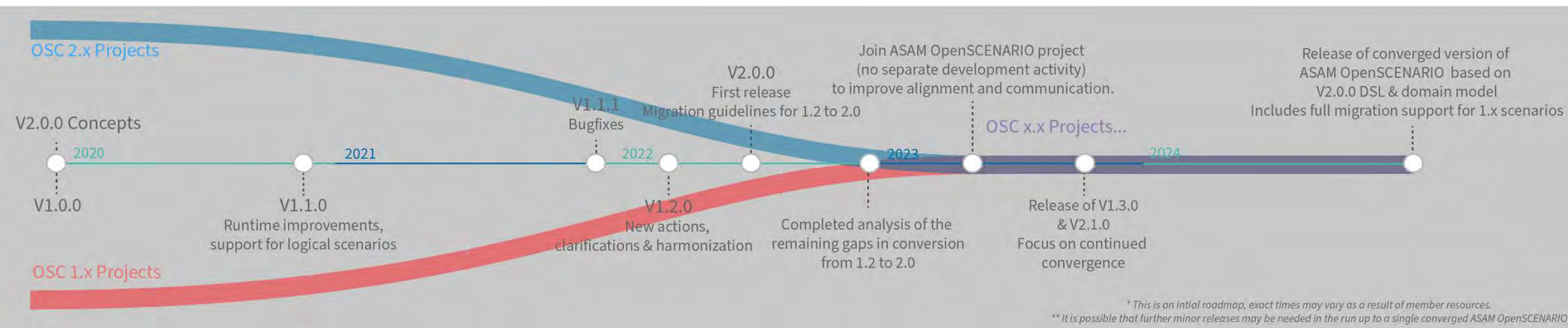
- File format for the **description of dynamic content in driving simulation applications.**
- **V1.1.1** bugfix released Nov 2021
 - Fixed small issue in schema
- **V1.2.0** released May 2022
 - Many clarifications in the specification
 - Support for virtual sensor recognition algorithm testing
 - Support for sensor error injection
 - Introduction of variables
 - Support for multiple controllers
 - Vehicle role, light action, animation action and much more...
 - backward compatible to v1.1.1 and v1.0.0
- **V2.0.0** released July 2022



OpenSCENARIO

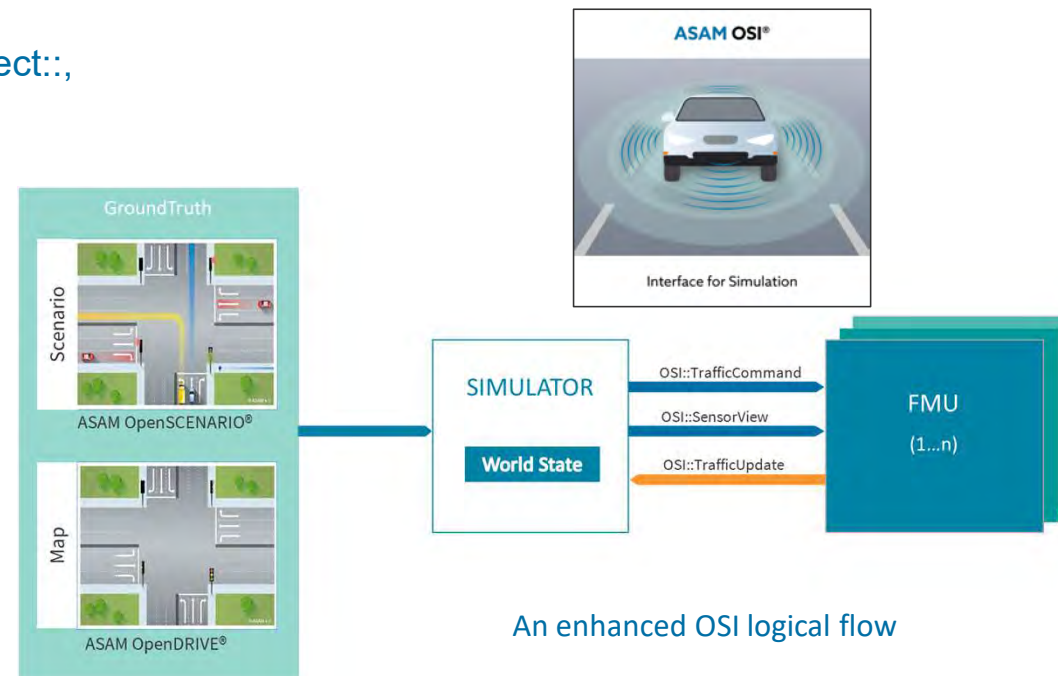
Roadmap

- OpenSCENARIO 2.x.xは1.x.xの上位互換ではありません。
- 1.x.xの機能を2.x.xで実現するためのドキュメントは仕様書内にて提供されています。
- 両バージョンの統合を目指しており、現状2024年ごろを考えているとの事です。



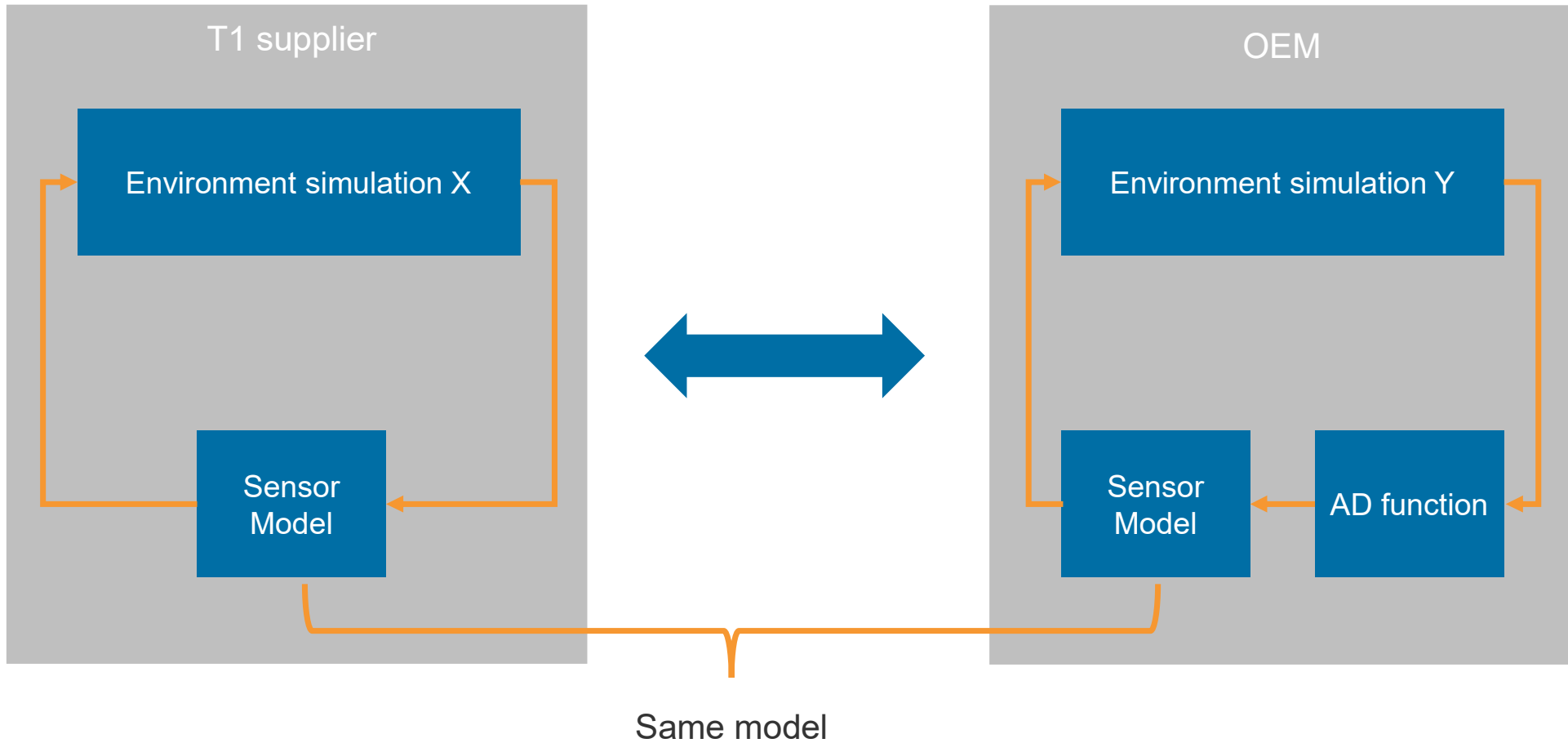
Open Simulation Interface (OSI)

- Open-source, generic **interface between models (e.g. sensors, traffic participants) and simulation environments**
- V3.4.0 released Nov 2021
 - Extensions to `SensorViewConfiguration::`, `StationaryObject::`, `LaneBoundary::`, `TrafficSign::` and more
 - Added support for using OSI with Flatbuffers
 - Migrated documentation to asciidoc in accordance to ASAM information architecture
- V3.5.0 July 2022, latest
 - Logic Lanes
 - Improvements to documentation
 - Follow-up project planned directly after – details to follow!



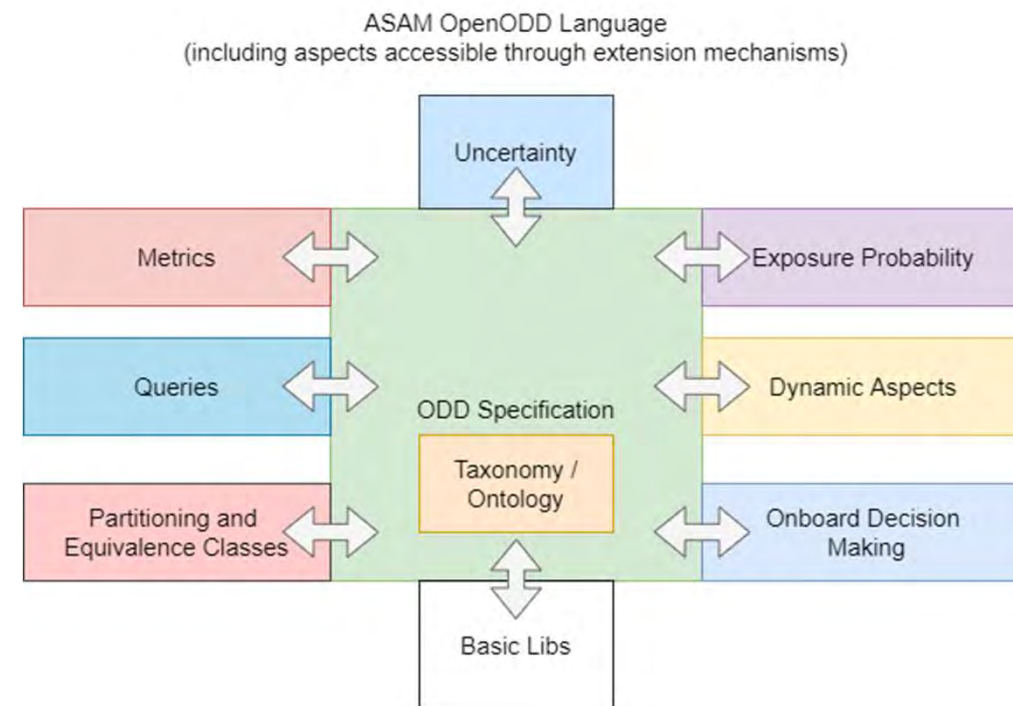
Open Simulation Interface (OSI)

Original Motivation



ASAM OpenODD

- Standardized format for the **definition of Operational Design Domains (ODDs)**
- Concept paper released in November 2021 [\[link\]](#)
- Standardization project has been started since July 2022
 - Proposal workshop took place March 14th [\[link\]](#)
 - Proposal in preparation
 - The project is going to finish in December 2023.
- More details have been presented at our technical seminar!

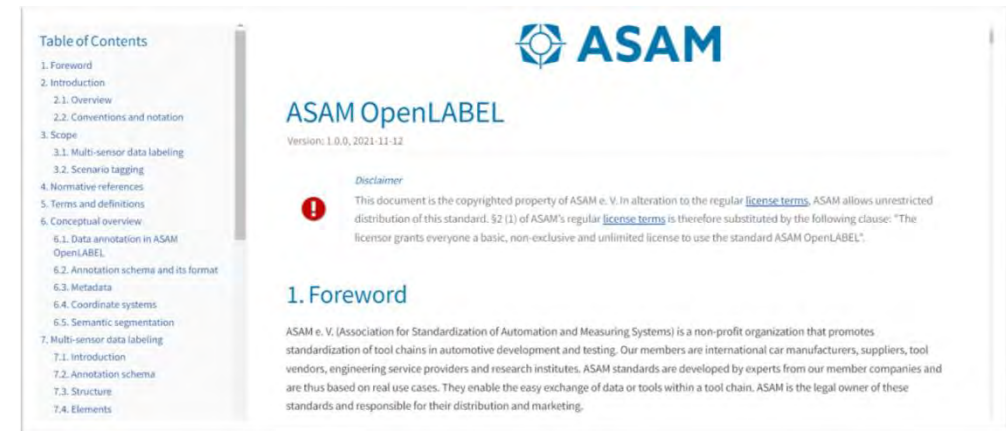


ASAM OpenLABEL V1.0.0 - Foundations

Project and milestones

OpenLABEL V1.0.0 – Released Nov. 2021

- Multi-sensor Object labeling
- Scenario tagging
- JSON schema – data model and format
- TTL Ontology for scenario tagging



https://openlabel.asam.net/V1-0-0/schema/openlabel_json_schema.json
https://openlabel.asam.net/V1-0-0/ontologies/openlabel_ontology_scenario_tags.ttl

ASAM OpenLABEL

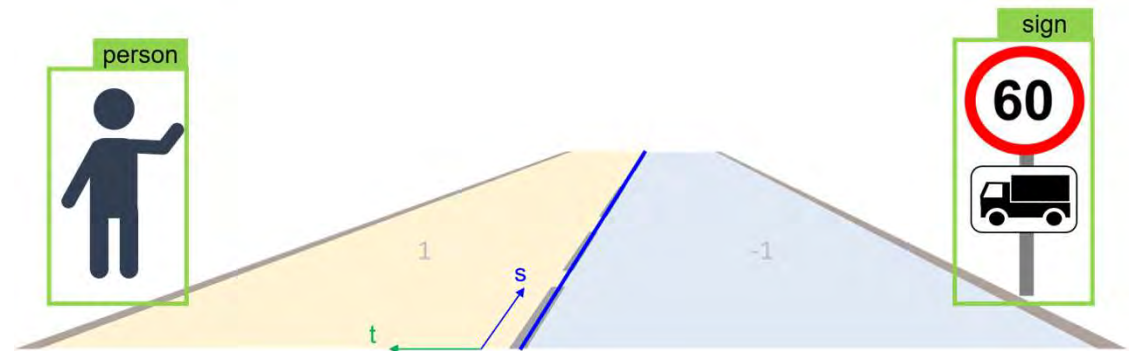
new Standard initiative

The ASAM OpenLABEL Concept Project will provide the basis for the Standard development of OpenLABEL 1.0.

Focus on the HOW to label → Labeling formats for objects of interest and scenario data

The project is divided into 4 work packages:

1. Annotation Format
2. Labeling Methods
3. Taxonomy -> linked to OpenXOntology
4. Scenario Labels



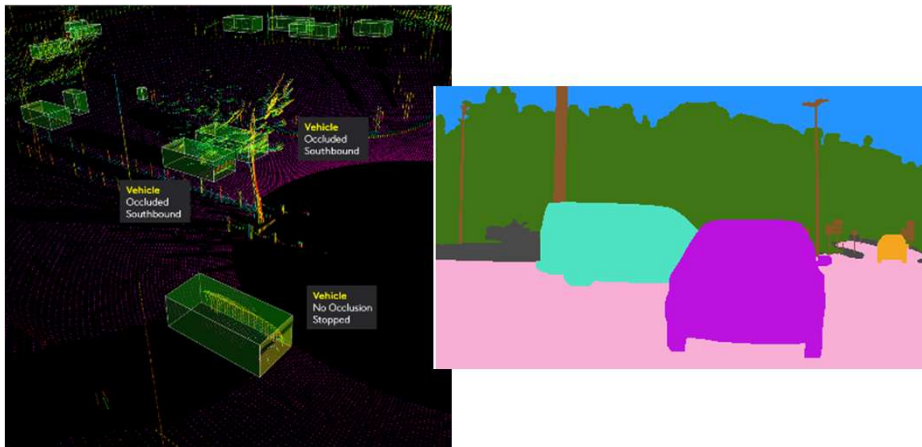
Concept paper releasing November 2020
Standard development project starting Dec. 2020

ASAM OpenLABEL V1.0.0 - Scope

Multi-sensor labeling AND Scenario tagging

Multi-Sensor Data Labeling

- Object labeling in images, videos, point clouds
 - 2D and 3D geometries (boxes, lines, shapes)
 - Time intervals and synchronization
 - Coordinate system management
 - Attributes (categorical, numerical, custom)
 - Linkage to ontologies
-
- For **ground-truth generation**
 - For **training dataset** generation



Scenario Tagging

- Test scenario tagging
 - Tag relationships
 - Ontology-based definitions
-
- For **semantic search** of scenario conditions



- Scenery
- Broken line
 - Divided road
 - Drive on right
 - Lane dimensions [Width (m): 3.4 to 3.7]
 - Level plane
- Environmental Conditions
- Cloudiness [Cloud cover (okta): 0 to 1]
 - Day
 - Sun elevation [Angle (degree): 10 to 30]
- Agents
- Stop

Classic Domain

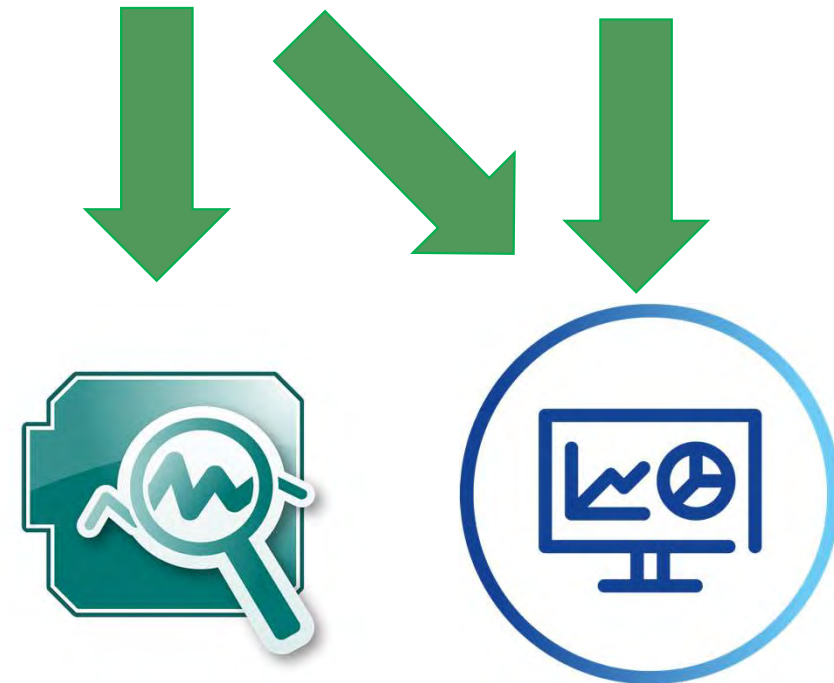
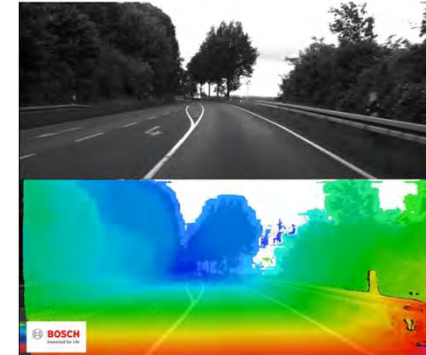
OpenX Related Projects

ASAM MDF

The current state

- MDF4 can store arbitrary data
- Everything that can be expressed as C-structs can be represented in a way that is trivially accessible for tools
- Other types of data is also possible
 - But multiple mappings create ambiguity and thus reduce the usefulness of the standard regarding the interchangeability of data

```
struct LinearConversion  
{  
    double p1;  
    double p2;  
};
```



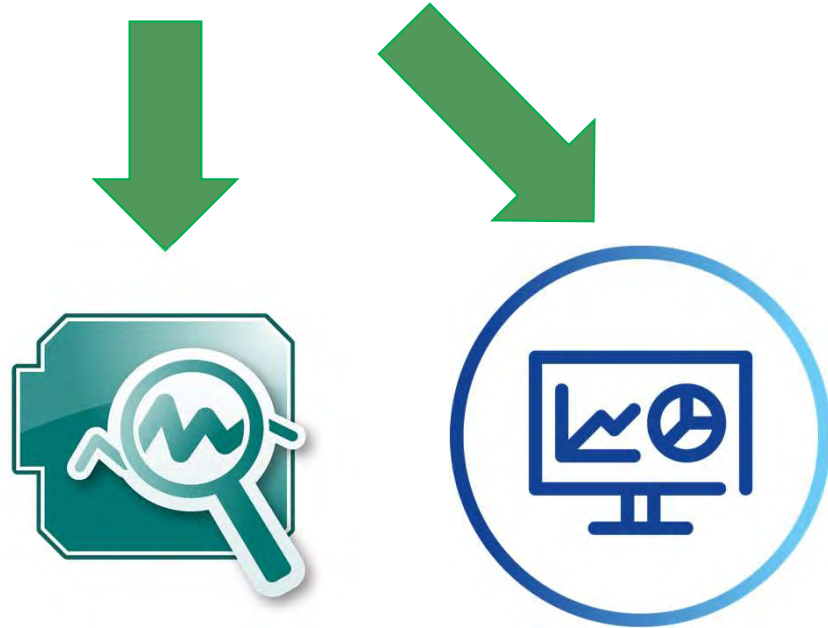
Application 1

Application 2

ASAM MDF

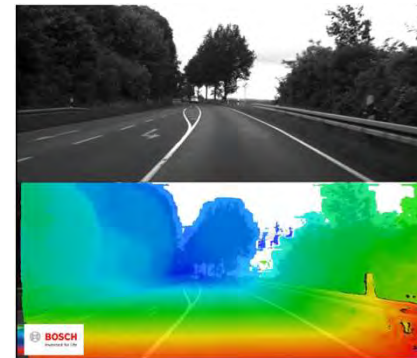
The current state

```
struct LinearConversion  
{  
    double p1;  
    double p2;  
};
```

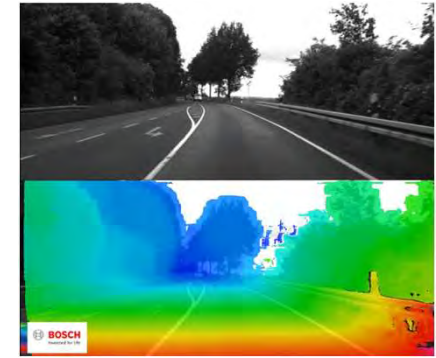


Application 1

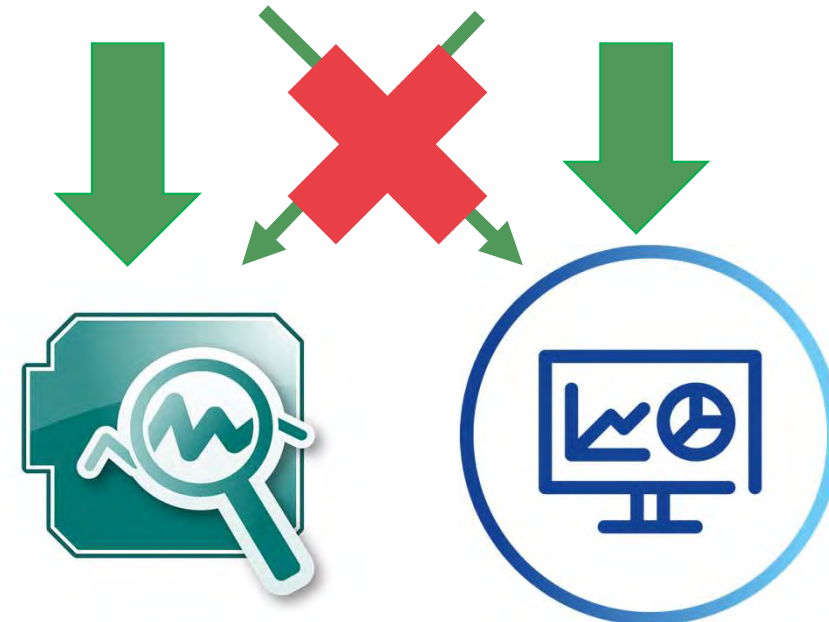
Application 2



In-File Representation 1



In-File Representation 2



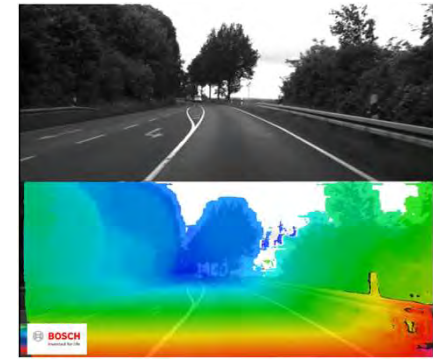
Application 1

Application 2

ASAM MDF

The Goals of 4.x

- Standardize the storage of complex data like
 - GPS
 - Radar
 - Lidar
 - Cameras
- By (mainly) using existing mechanisms and providing the necessary metadata for decoding



Application 1



Application 2

ASAM MDF

Current Progress

- Advanced proposal for an associated standard for storing GPS data available
- Proposal for storing meta-data related to raw sensor data under discussion
- Bugfixes in the existing standard and smaller extensions unrelated to sensor data (e.g. new compression methods)
- Additional topics on the list to be evaluated (e.g. improvements to the semantics of unsorted data for replay purpose)



MDF 4.3 with minor improvements



One or multiple associated standards that define the storage of sensor data, ideally compatible to older MDF4 versions.

Thank you!

For more information
on ASAM visit

www.asam.net