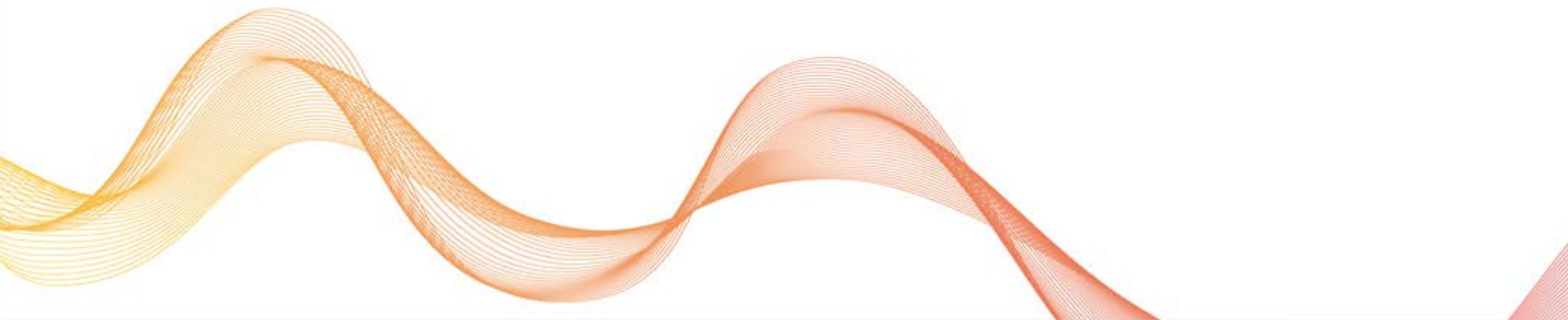




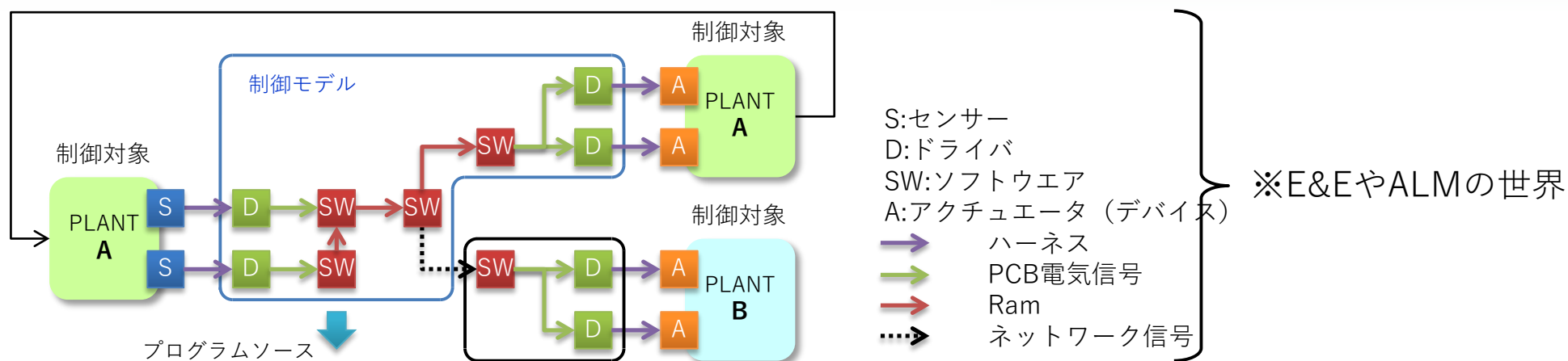
“Concept proposal”

HEX file management for one car

クルマ一台分HEXファイル管理のコンセプト提案

2017.04.21 Section Meeting Japan 2017 in TOYO Corporation

Submitter : HONDA R&D SAMEZAWA



HEXファイルとは

- ✓ ECU内メモリーに書き込むべき情報が記入されたファイルのことです。
- ✓ HEXフォーマットはIntel形式やMotorola形式などがあります。
- ✓ メモ帳などでも開けるファイルです。

⇒ ファイルの中身を見ても16進数記載なので理解できません。

でも、この中は、「プログラム」と「データ」の構造です。

※1.HEXファイルから「プログラム」を読むことは出来ません。

→ HEX生成する為のCソースコンパイラリストか

HEXはECU内メモリーに入る「プログラム」と「データ」で16進数で記載されたファイルです

昔から研究開発は、夢を形に変える仕事をして来ました。
形にする事が研究開発の仕事であり、モノ作りの観点から「**ハードウェア図面**」は大事に扱われて来ました。

時代は進化して電子制御キャブに始まり、PGM-FI制御・・・統合MG・・・自動運転などシステムの
進化と共にソフトウェアや**HEXファイル**が登場して長い月日がたちますが、現状はうまく管理出来てません。

ハードウェア図面は個人が作図しますが、図面管理は行ってはいません。
又、ハードウェア図面の発行は、会社（組織）が行っています。

一方**HEXファイル**は、現場が管理して、現場が発行しております。
この違いは何なのでしょう？？？

現在はHEXファイルが無ければ、“エンジンを始動することもテストすることも出来ません。”

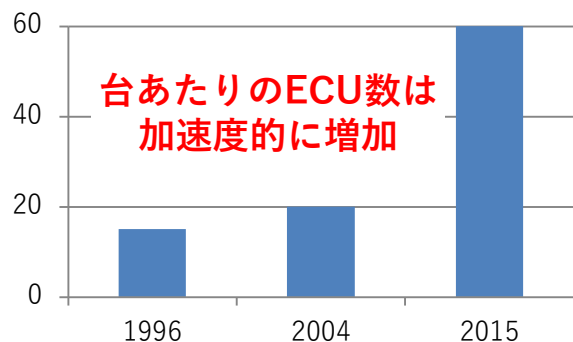
残念ながら、HEXファイル単独では何も理解できないし、

HEXは現場のニーズ？組織のニーズ？会社のニーズ？誰のニーズで管理するのでしょう？

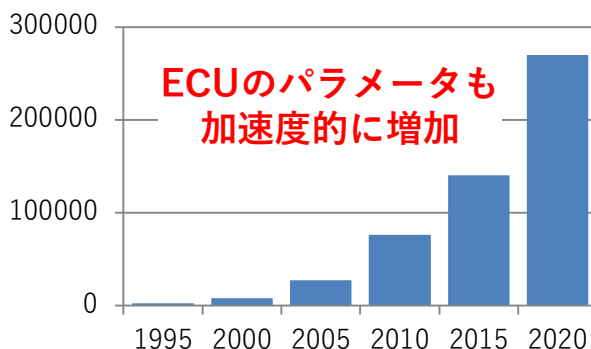
モノです

システム（ECU）の関係性

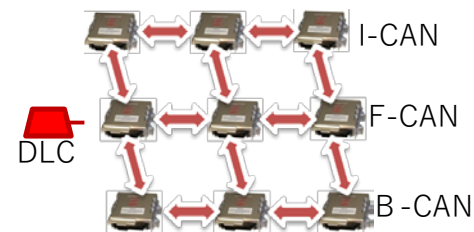
一台あたりのECU個数



ECUあたりパラメーター数(一台)

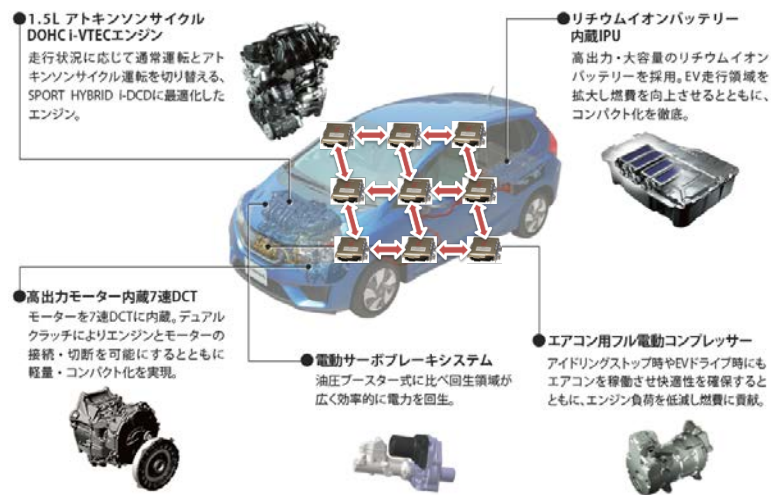


車載ネットワーク



ECU間も協調制御されて
ネットワークが複雑化

システムの複雑化（例:Fit）



ECUは「協調制御」してる！



システム開発には
多くのエンジニアが
ドメインの枠を超えて
関係しています

Meta/Model/data/HEX
強い依存の関係性

多くのすり合わせが必要

※HONDAは過去に痛い経験をしています

近年のシステム開発は、複雑で大規模化により、**全体最適が難しく**なって来てま
す

- ▶ 最近ではシステムの複雑化により、コンポーネント間の**依存性**が高くなっています⁴。

ex) Fitパワートレインシステム

●1.5L アトキンソンサイクル
DOHC i-VTECエンジン
走行状況に応じて通常運転とアト
キンソンサイクル運転を切り替える、
SPORT HYBRID i-DCDに最適化した
エンジン。



●リチウムイオンバッテリー
内蔵IPU
高出力・大容量のリチウムイオン
バッテリーを採用。EV走行領域を
拡大し燃費を向上させるとともに、
コンパクト化を徹底。



●高出力モーター内蔵7速DCT
モーターを7速DCTに内蔵。デュアル
クラッチによりエンジンとモーターの
接続・切断を可能にするともに
軽量・コンパクト化を実現。



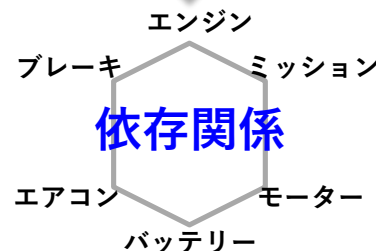
●電動サーボブレーキシステム
油圧ブースター式に比べ回生領域が
広く効率的に電力を回生。



●エアコン用フル電動コンプレッサー
アイドリングストップ時やEVドライブ時にも
エアコンを稼働させ快適性を確保すると
ともに、エンジン負荷を低減し燃費に貢献。



「協調制御」してる！



これらは、同時計測しなければ**”パワートレインシステム”**を評価することが出来

規格の
有効利用

・同期計測が望ましい
ASAM MCD 1,2,3

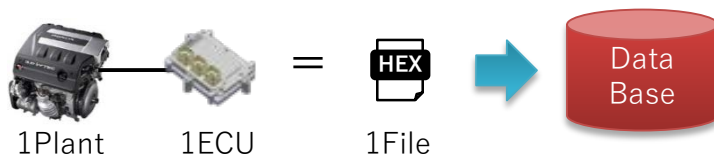
・場合により高速計測
ASAM POD ASAM MDF

・テストデータ ・結果を正し
ASAM ODS

ASAM規格などを有効利用しますが、そもそも**HEXのVerが合っていない**と**「無駄テスト」**になってしまいます！

正しい結果を得る為には、**Verの合った「HEX」**でテストを行う必要があります

▶ 1対1の関係

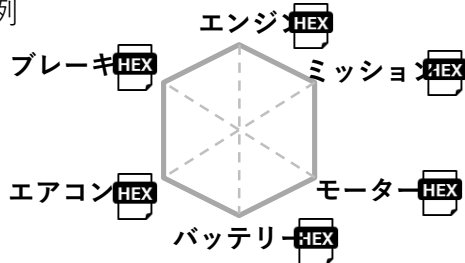


ドメイン（ローカル）単位の管理

問題なく管理は出来ている

▶ 複数の関係性（依存関係）

Fitの例



ドメイン（ローカル）単位の管理 **かなりの負荷**

複数の関係性はエンジニアの**がんばり**で対応

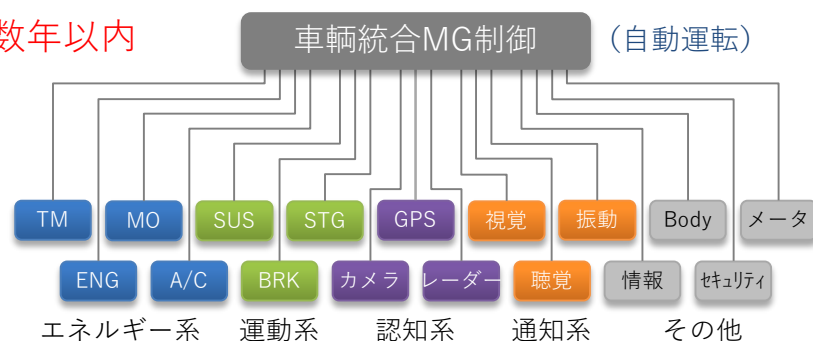
※ノーツやメールのやり取りでHEX受け渡しが実

→ Ver & Rev 管理に苦勞

→ 組合せ管理に苦勞(うまく出来ていない)

▶ 複雑な関係性（強い依存関係）

数年以内



※複数のECUサプライヤーで構成される為、期待もできない

ドメイン（ローカル）単位で管理を行うのは**限界**

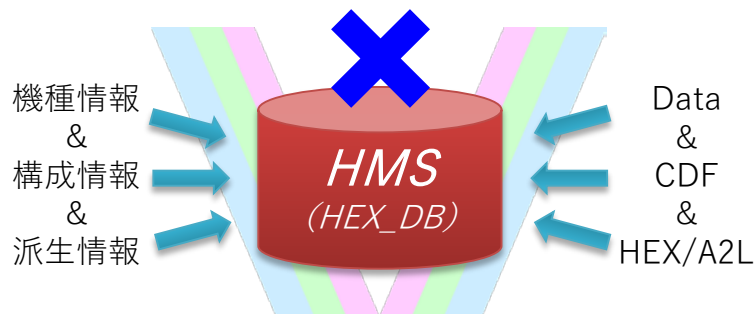
これは明らかな「問題」です

一瞬で崩壊してしまう

現場レベルでの**管理手法に限界**が生じており、将来の為に**管理の仕組みが急務**です

1. HEX管理にも情報が必要です

- ・全ての情報が入るBIG DBが欲しい訳ではない



※持続性が担保できない。(失敗の元)

単独の巨大なデータベースはいらない

3. 情報はモデル/データが望ましい

- ・情報は“デジタル”に変化することで後工程が楽になる



※情報処理はIT (DB) の仕事です



人はもとよりTOOLやDBが理解できる情報が必要で

2. 情報伝達にファイルベースはNGです

- ・HGTの情報は全て“ファイルベース”（評価資料）

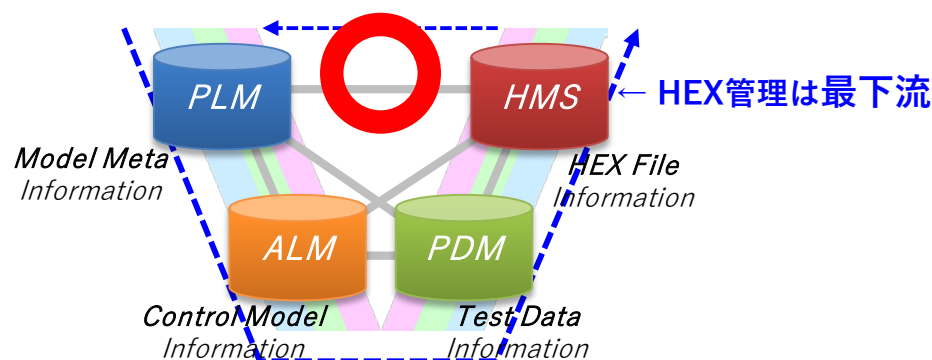


～危険～

- ・ファイルは読解が必要なのでNG（人的ミス）
- ・変化点の改廃が必要なのでNG（古新聞）
- ・ファイル自体がA秘でない場合が多い

情報伝達の為の打合せが多いのも納得

4. 情報連携の検討

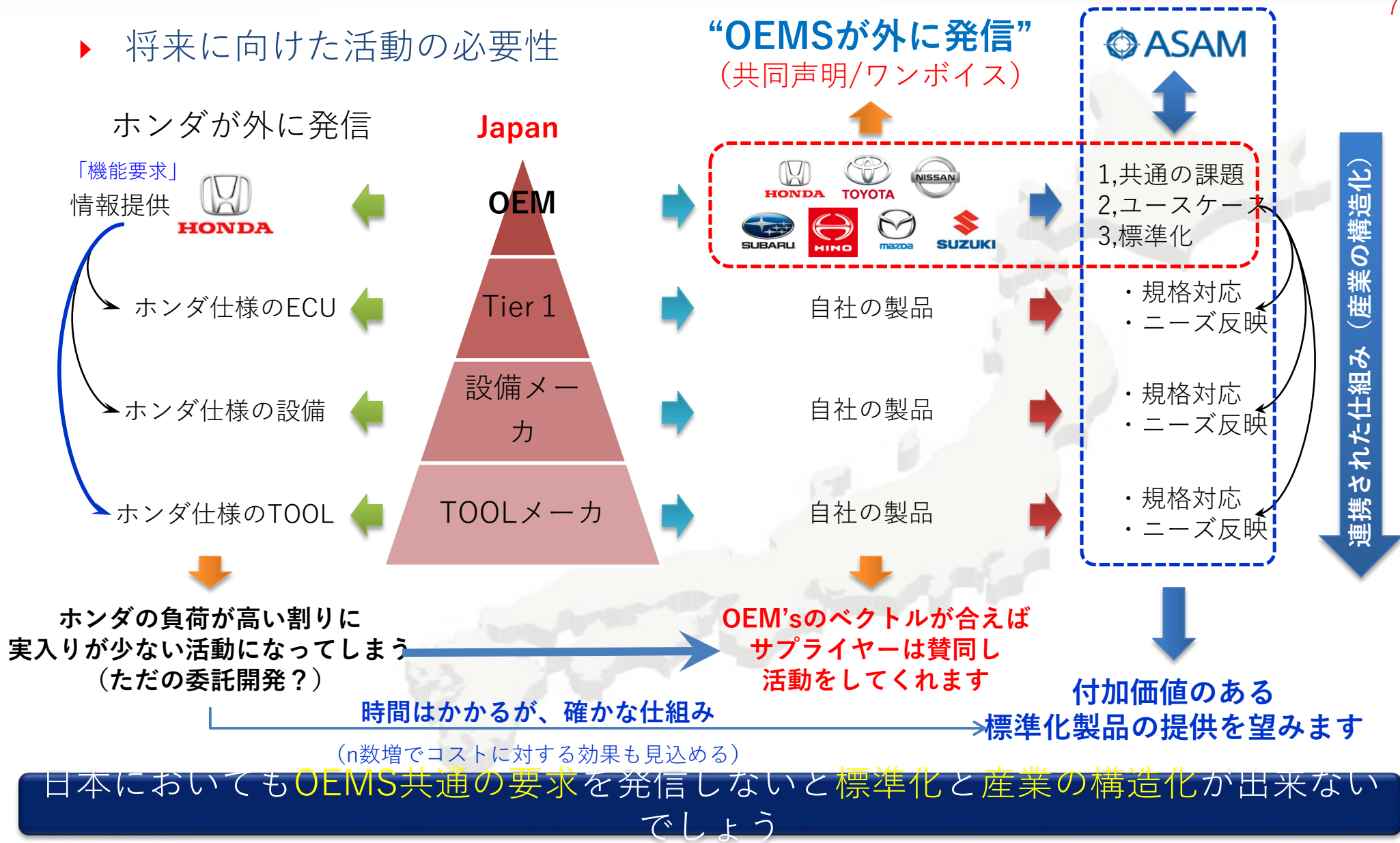


← HEX管理は最下流

二重管理はせず、HEX管理に集中したい

情報連携を行い成果物が繋がる仕組みが望ましく、HEX管理に集中できるDBを検討

▶ 将来に向けた活動の必要性



OEM's



2名



2名



2名



1名



1名

Bender's



3名



2名



**Hewlett Packard
Enterprise**

3名



1名

OEM 5 社 Bender 4 社で、クルマー台分HEXファイル管理について活動が開始しました

目的

今後、益々複雑化/大規模化するクルマー台分のHEXファイル管理を実現するための、“**コンセプト提案**”を行います。

目標

- ・資産であるHEXファイルを「残せる・探せる・理解できる」状態にする。
- ・クルマー台分のHEXファイル管理を、継続的に運用可能な状態にする。

定義

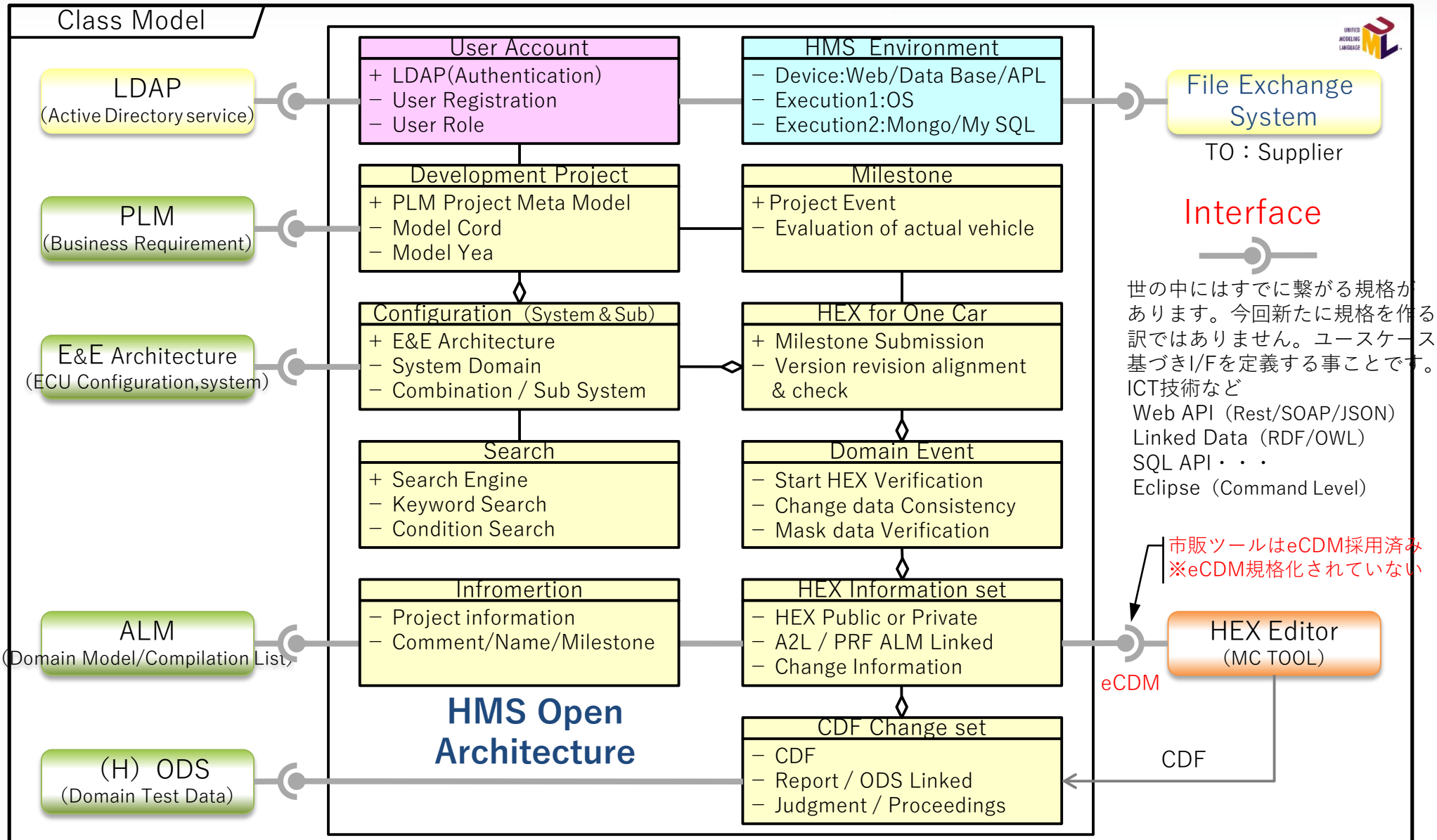
- ・ **HMS** : **HEX file Management Service** と仮定義しております。
→ 将来の総合運用性向上を目指すために “Service” を付けました。

HMS コンセプト ワーキング グループ ポリシー

- ・ HEXファイル管理構造を決めることは“非競争領域”と判断しております。
- ・ HEXファイルを管理するためには、“共通の枠組み（標準）”が必要と思っています。

HMS コンセプト ワーキング グループ 成果物: HMS コンセプト ペーパー

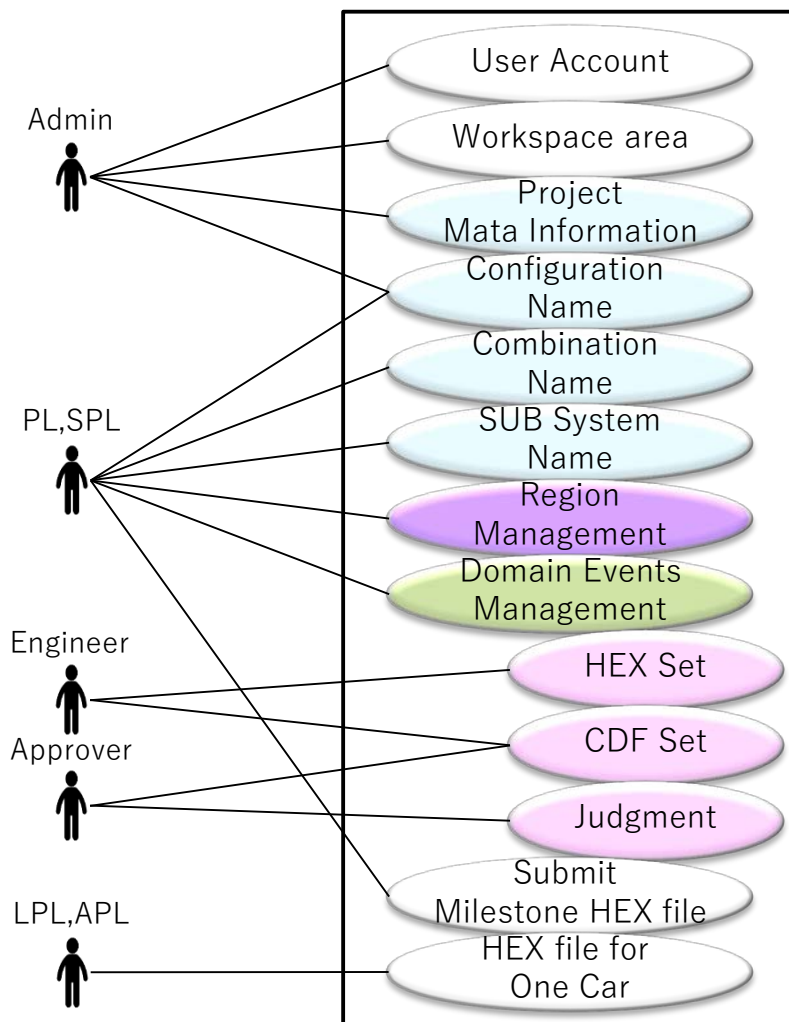
- ・ ドキュメント : サマリー / モチベーション / 目的・目標 / ベースモデル /



Use Case Model 1

Business Operation

HMS_DB



機種開発対象 (MetInformation)

- Meta Model (Model Cord /Model Yea/ . . .)

システム構成情報 (Configuration)

- System Model (ADAS/Power train/ . . .)

サブシステム組合せ名 (Combination)

- System Combi (PT1,PT2 . . .) ※無いモノもある

サブシステム名 (Domain)

- 1.3L ENG / 1.5L ENG /1.5L-T ENG

仕向け地名 (Region)

- 北米 / 日本 / 欧州 / 中国

ドメイン各種検証会 (Domain Event)

- スタートHEX検証/CDF検証/マスク検証

HEX set (HEX情報セット)

- HEX/A2L/PRF/制御情報/変更インフォメーション

CDF set (変更セット)

- CDF/テストデータ/レポート

判定 (Judgment)

- 議事録/判定 (OK or NG)

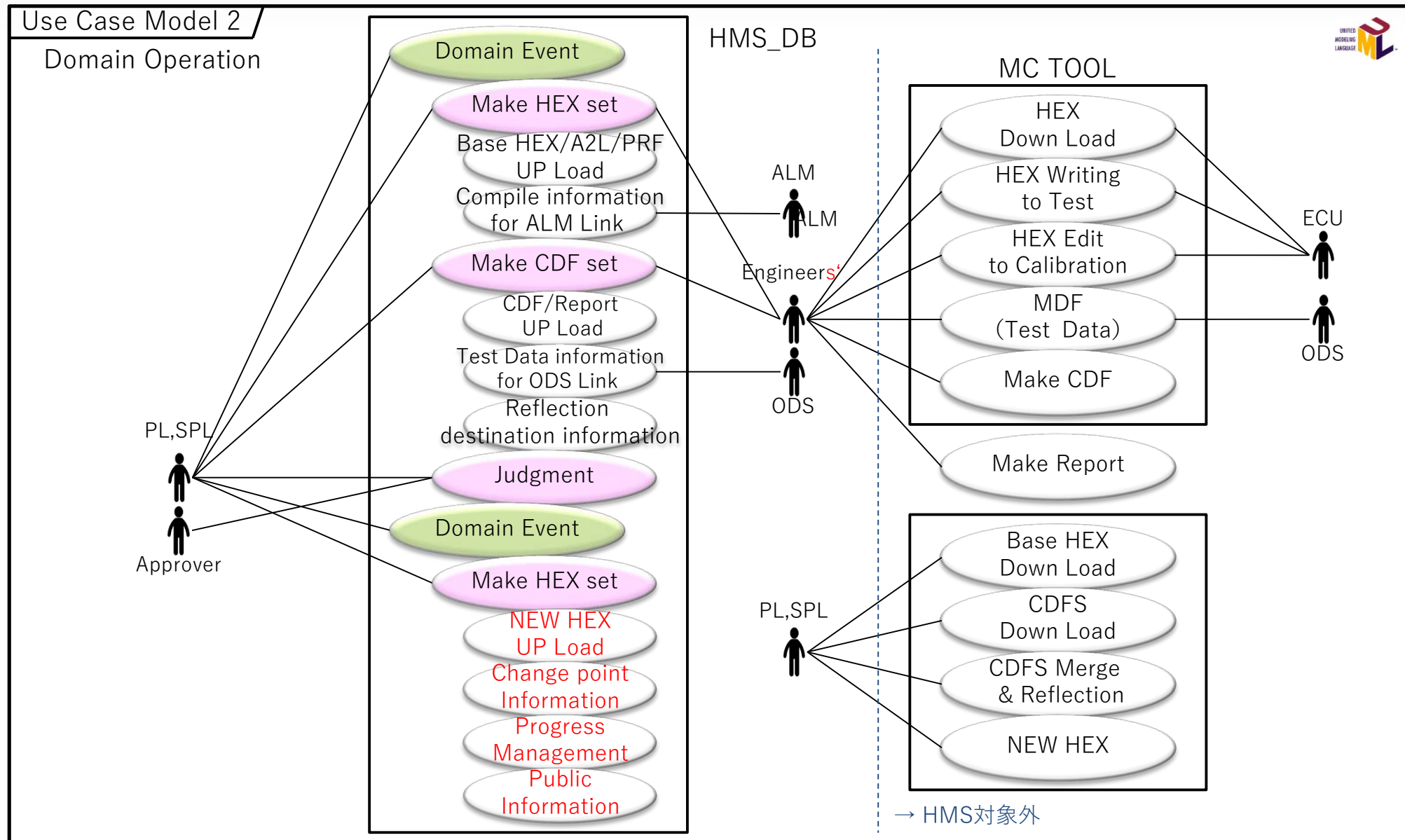
マイルストーン

- 機種の実車両評価

車一台分HEX

- HEX提出 (出図)
※全HEXが集まる

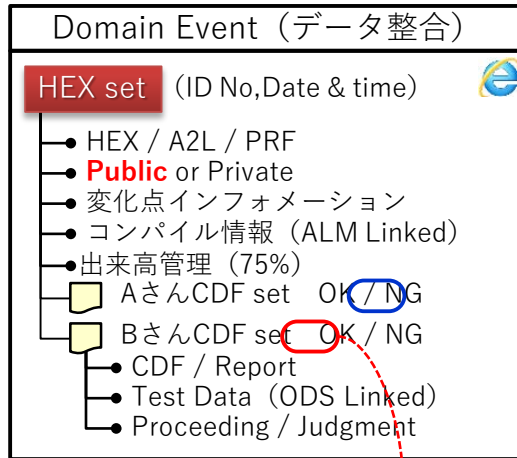
繰り返し



Use Case Model 3

Domain Operation2

アイデアレベル/Idea level



内部リンク構造

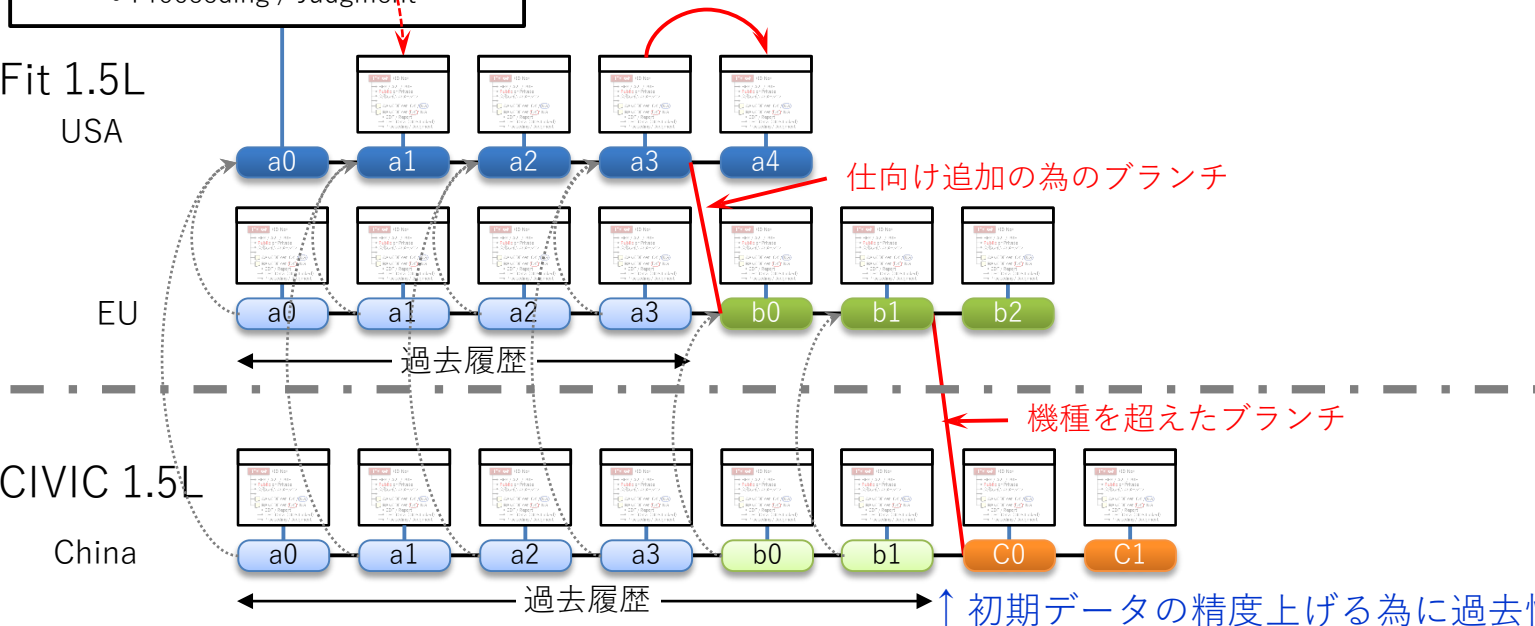
- ・過去の履歴情報がミラーリングされている
→ 二重管理ではないけどそのように見えるIT技術
(スナップショット&ブランチによる情報の引継ぎ機能)

履歴更新の為の
スナップショット

20MY/Fit 1.5L
USA

EU

21MY/CIVIC 1.5L
China



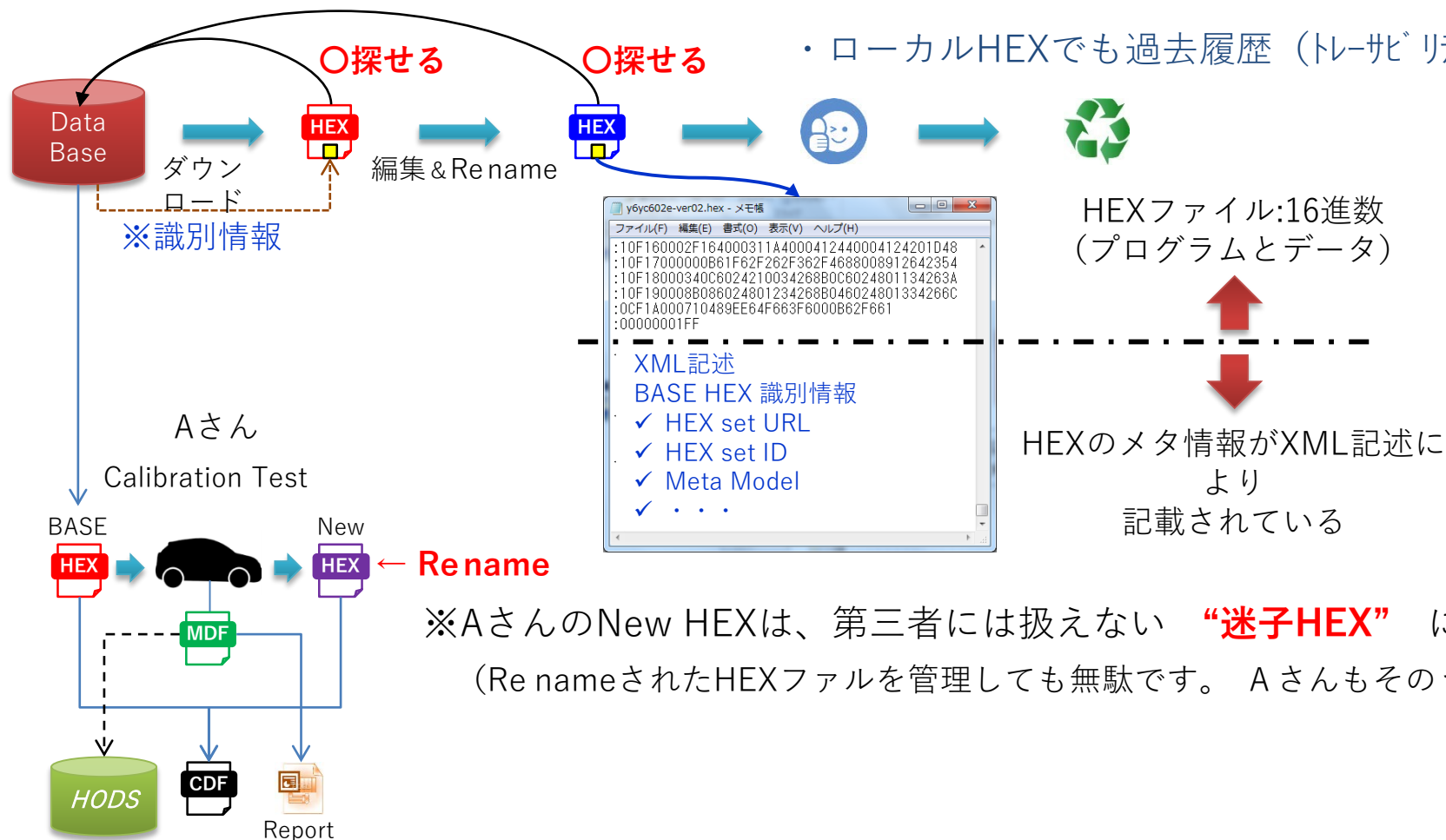
Use Case Model 4

Engineer Operation

アイデアレベル/Idea level

▶ 識別子による迷子HEX撲滅機能

- ローカルHEXでも過去履歴 (トレサビリティ) が追える



※AさんのNew HEXは、第三者には扱えない **“迷子HEX”** になっています
(Re nameされたHEXファルを管理しても無駄です。 Aさんもそのうち忘れます)

Business Operation

UML Use Case Name	Description	NB
User Account	ユーザ登録/役割登録 (DBアカウント登録,ユーザ権限)	LDAP
Workspace area	HEX管理の活動スペース作成 (DBHEX管理エリア作成 & アーカイブ・・・)	
Project Meta Information	開発機種対象 (機種情報:ブランド,M/Y,モデル名,モデルコード,モデルタイプ・・・)	PLM
Configuration Name	システム構成情報 (E&Eアーキ:ADAS,エネルギー,運動,情報,Body,・・・)	E&E
Combination Name	サブシステム組合せ名 (組合せ情報名:パワートレイン名,サブシステム名,・・・)	E&E
SUB System Name	サブシステム名 (ドメイン開発対象:Engine,T-Miss,Motor,Battery・・・)	E&E
Region Name	仕向け地名 (Region:日本,北米,中国,欧州,南米,・・・)	PLM
Domain Events Name	ドメイン各種検証会 (スタートHEX検証・データ整合会・マスク検証会)	
HEX Set	HEX set (HEX情報セット:HEX,A2L,PRF,ALM Link, Information,・・・)	ALM/MCツール
CDF Set	CDF set (変更セット:CDF,レポート,ODS Link,反映先,・・・)	ODS
Judgment	CDFデータ & 反映先の判定 (OK or NGのステータス,議事録の記載,・・・)	
Submit Milestone HEX file	HEX setの出図 (マイルストーン単位のドメインHEX提出)	
HEX file for ODS	マイルストーン単位の各ツールからのHEXの集合	PLM

Domain Operation

UML Use Case Name	Description	NB
Base HEX/A2L/PRF UP Load	HEX関連ファイルのアップロード (DBアカウント登録, ユーザ権限)	
Compile information for ALM Link	コンパイル情報のリンク (コンパイルリストが登録されているALMのURLリンク)	ALM
CDF/Report UP Load	データ変更関連ファイルのアップロード (CDF, レポート, ドキュメント各種・・・)	
Test Data information for ODS Link	適合テストデータのリンク (テストデータが保存されているODSのURLリンク・・・)	ODS
Reflection destination information	データ変更の反映先情報 (Project Meta Information, Configuration Name, Combination Name, SUB System Name, Region Name)	
Progress Management	HEXデータの進捗管理 (出来高管理: CDF数/Calib数 = 適合率的な・・・)	
NEW HEX UP Load	CDFマージ後の新しいHEXのアップロード (他のファイルも必要に応じて・・・)	
Change point Information	新しいHEXの変化点情報の記載 (ドメイン及び第三者へのお知らせ)	
Public Information	確認後に一般公開 (パブリックHEXとしてドメイン及び第三者へリリース・・・)	PLM

注：HMS_DB以外のオペレーションは除く

～ クルマー台分HEXファイル管理のコンセプト提案 ～

- 1.HMSデータベースの内部構造の仕組み
- 2.外部DB（ツール）との情報リレーシヨンの為のI/F
- 3.過去履歴取得情報のトレーサビリティー構造の仕組み
- 4.迷子HEX撲滅の為のメタ情報を付加の仕組み

OEM 5社の共通のユースケーにより、HMSのコンセプト（標準化）対象が明確になりました

END