

Vehicle.HMI

バージョン: 202503α

発行: 2025年3月31日

API策定にあたって、3つのポイント

1. 多様なコンテンツを動作させる

- ▶ 3rdパーティ製アプリも動作できるように

2. デバイスの適用範囲を広くする

- ▶ 2輪などを含むモビリティ全体をカバーしたい

3. 第一版はメリハリのある定義にする

- ▶ CRI : 抽象度を上げて、幅広いAPIにするもの
- ▶ パーソル : 掘り下げて、実感が伴うあるAPIにするもの
- ▶ クレスコ : 綿密に調査し、APIの再定義を不要にするもの

+APIコンセプトと足並みを揃えながら

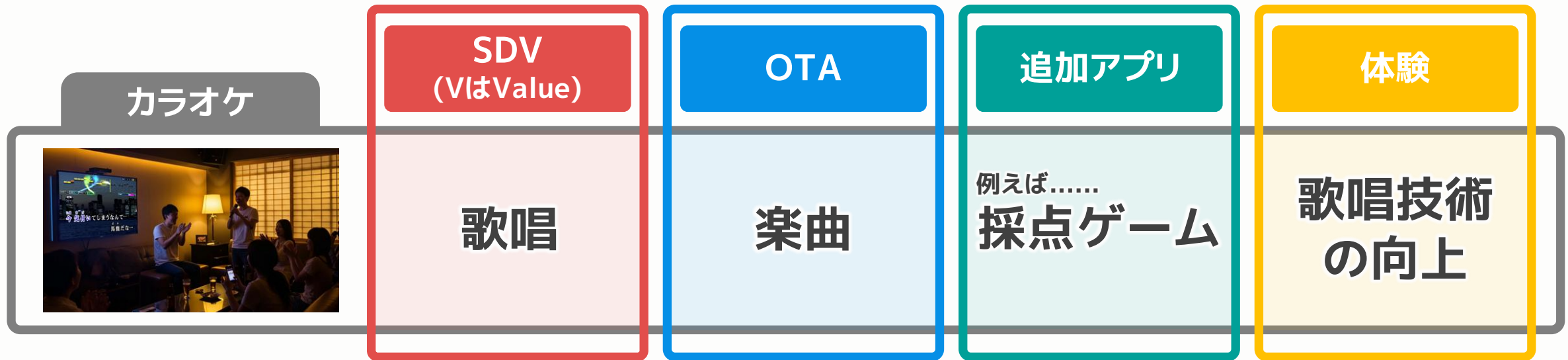
多様なコンテンツを動作させる



3rdパーティのサービスやエンタメ系のアプリも

サービスやエンタメのSDV/OTAとは？

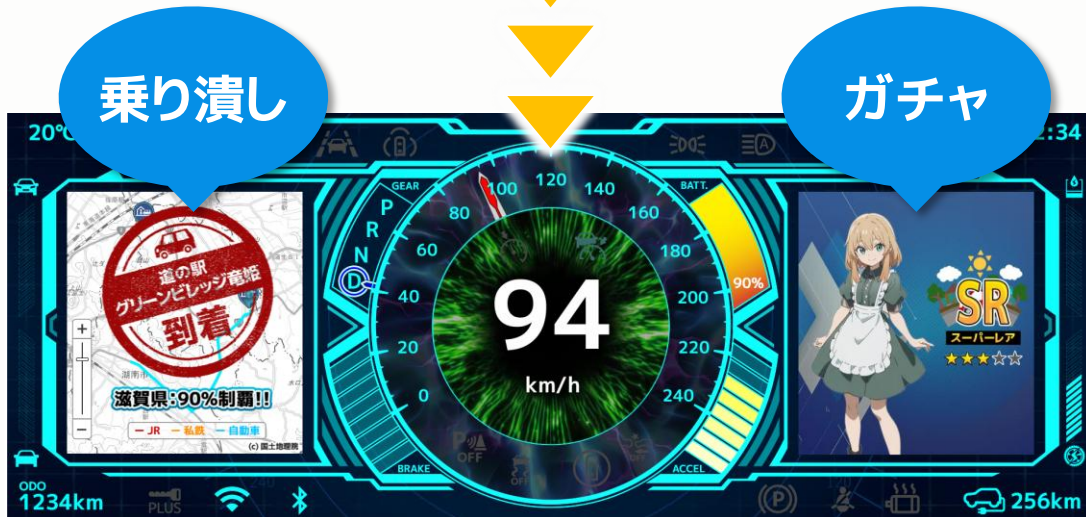
カラオケの場合



楽曲は**第三者が永遠に提供**してくれる

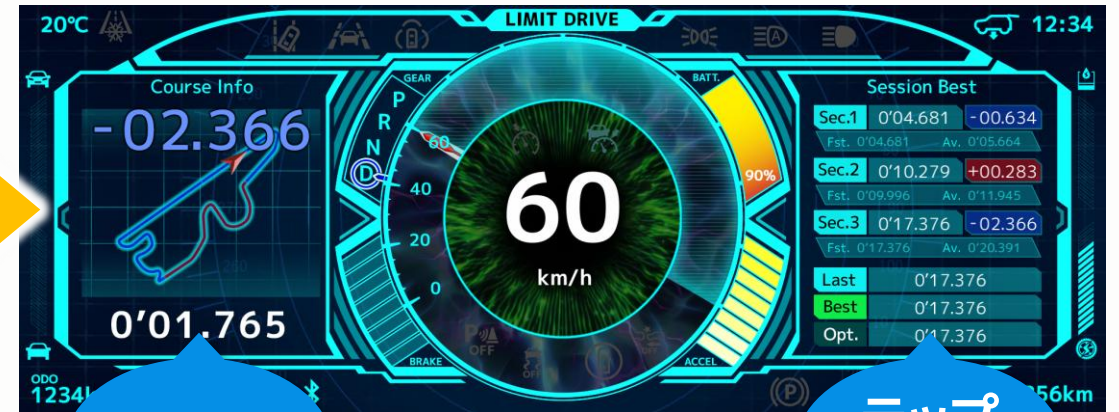
モビリティの場合

通常のメーター



ナビ連携アプリ

GPS連携アプリ



走行位置

ラップ
タイム

「自由に移動する」という
特性を活かし、様々なアプリが
検討できる

デバイスの適用範囲を広くする

1. レンダリング
2Dグラフィックスレンダリング
マテリアル/テクスチャ管理
スプライト/パーティクルシステム
2. 物理エンジン
衝突検出
車両/キャラクターの物理制御
3. アニメーション
マトリクス、カーブ、タイムライン
4. サウンド
BGM/SEの管理
音声合成/ボイス処理
5. ネットワーク
サーバー/クライアント通信
6. 入力
キーボード/マウス/ゲームパッド対応
タッチ/ジェスチャー入力
7. UI
ボタン/スライダー/テキストなど
HUD/オーバーレイ表示
UIアニメーション
8. スクリプティング
スクリプト言語対応(独自言語)
ゲームロジックの動的変更
9. アセット管理
モデル/テクスチャ/サウンドのインポート
ストリーミングローディング
圧縮/最適化处理
10. シーン管理
レイヤー/パーティショニング
動的ロード/アンロード
11. デバッグ/プロファイリング
デバッガー
FPSカウンター/パフォーマンス分析
メモリリーク検出
リアルタイムログ
エラーレポート
12. システム管理機能
ゲームの起動・終了を高速に処理
リソース管理の最適化
リアルタイム処理の強化(低遅延)
セキュアブート(改造・チート対策)
独立したメモリ管理
メモリリーク、ロスト管理
アプリで閉じたメモリ管理
メモリの保存と復帰
13. ストレージ & データ管理
ストレージ管理
クイックレジューム機能
14. バックグラウンド処理
スクリーンショット撮影
15. ボイスチャット & メッセージ機能
ボイスチャット
16. バックエンドサービス

※ point

ピックアップにあたっては、幅広いモビリティで動作させるべく、普及帯のハードウェア構成でも動作することを念頭にしています。他方、安全性に関連する、動作の保全の仕組みなどは、積極的に取り入れています。

ゲームエンジン/OSの要素からピックアップ

**Open SDV
Initiative**



Vehicle.HMI

.BackendService

.Script

.Logic

.App

.Input 入力

.Sound サウンド

.Graphics .. グラフィック

.Switch スイッチ

⋮
etc.
⋮

※ point

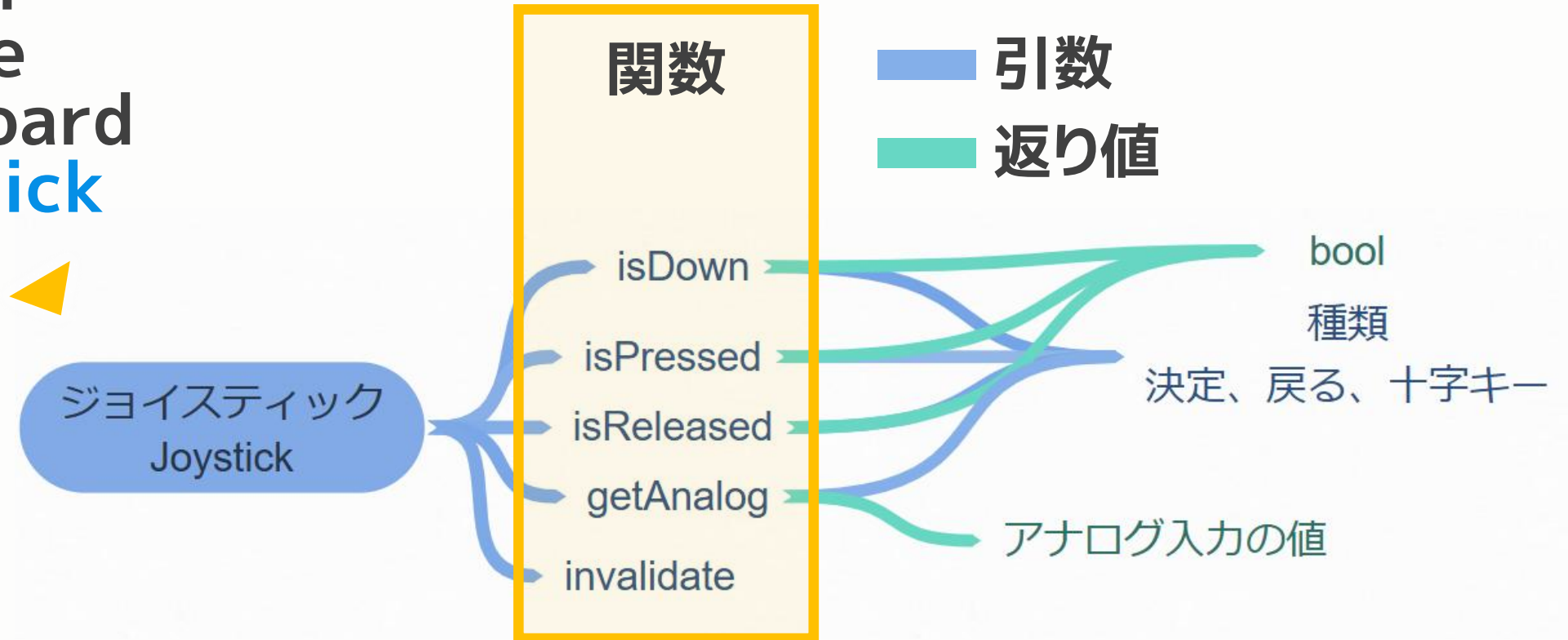
本バージョンでは、各APIが、コアビークルサービスと拡張ビークルサービスのどちらに当たるかは未定です。

第一版で定義するもの

まずは一般化された入出力の定義から

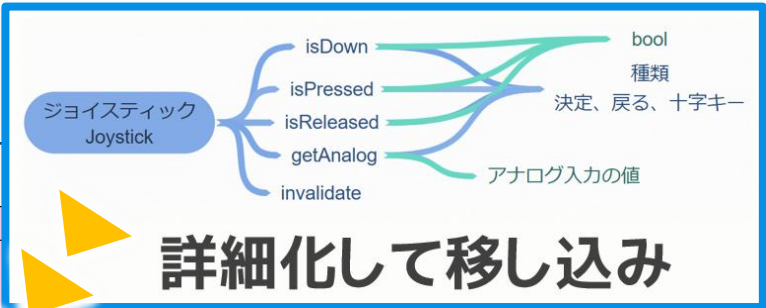
Vehicle.HMI.Input

- .Touch
- .Mouse
- .Keyboard
- .Joystick**



必ず可視化して、全体像を把握しながら進行

Input API

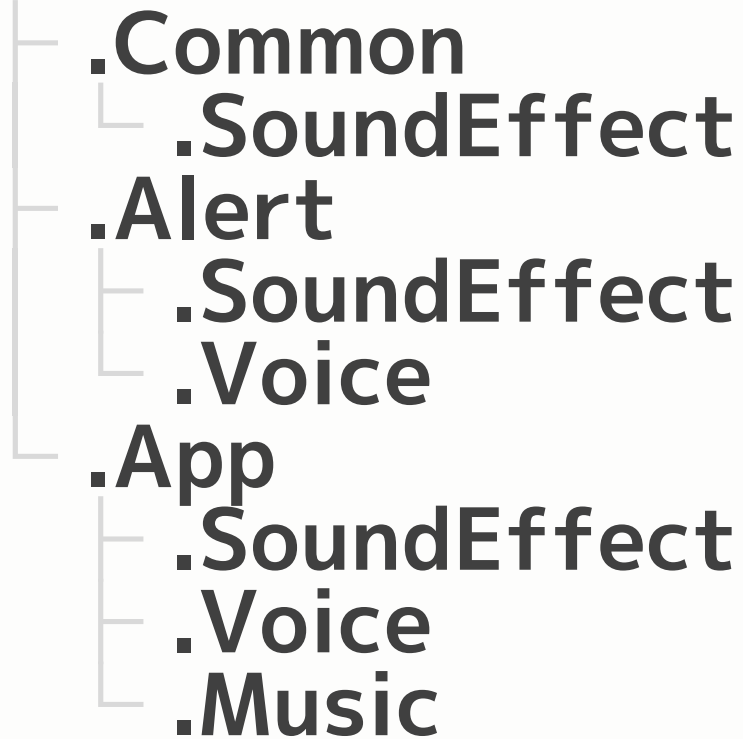


①対象（オブジェクト）	API要素		名称	引数		
Input.Joystick	サービスコール	コンフィグレーション				
		状態参照	ボタンが押されているかどうかを判定 isDown	キーの種類 ・決定 ・戻る ・十字キー	ボタンが押されているかどうか	
			ボタンがそのフレームで押されたかどうかを判定 isPressed	↑	ボタンがそのフレームで押されたかどうか	
			ボタンがそのフレームで放されたかどうかを判定 isReleased	↑	ボタンがそのフレームで放されたかどうか	
			ボタンのアナログ入力の値を取得 getAnalog	↑	ボタンのアナログ入力の値	
		制御操作	入力の無効化 invalidate			この関数実行後から次のフレーム開始までの間、ジョイスティックの入力値の取得を無効化する
	イベント	イベント通知の開始/停止				
		優先度1				
		優先度2				

▶▶▶ 詳細はAPIへ

この流れで他のAPIも作成し、改善していく

Vehicle.HMI.Sound



サウンド管理

Common、Alert、App

サウンドコンテンツ

SE、Voice、Music

▶▶▶ 詳細はAPIへ

管理クラスx3、コンテンツクラスx3で構成

SoundEffect

決定音や開閉音など、操作や動きに連動する短い音。最大3音同時吹鳴する。

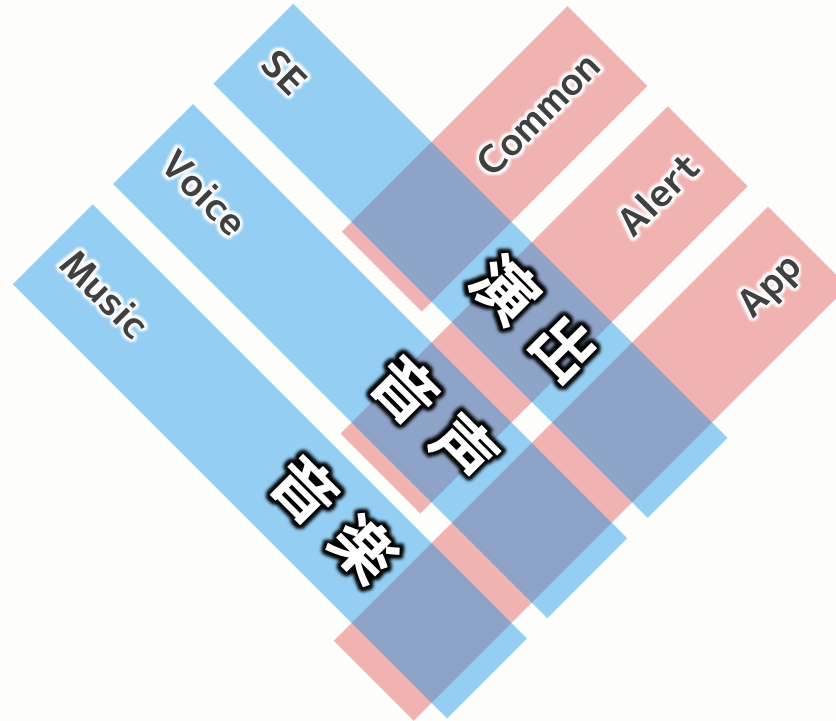
Voice

TTSを含む音声。情報を伝える際に、運転動作を妨げにくい。1音だけ吹鳴する。

Music

歌やBGMなど、車内環境を整える長い音。1音だけ吹鳴する。

管理クラス を経由して
コンテンツクラス で吹鳴させる



Common(SE)

その車の印象を決める、プリセットのサウンド集。予約済みIDで吹鳴。上書き可。

Alert(SE/Voice)

高優先で吹鳴する。他を停めるか低音量にするなどして、確実に情報伝達を行う。

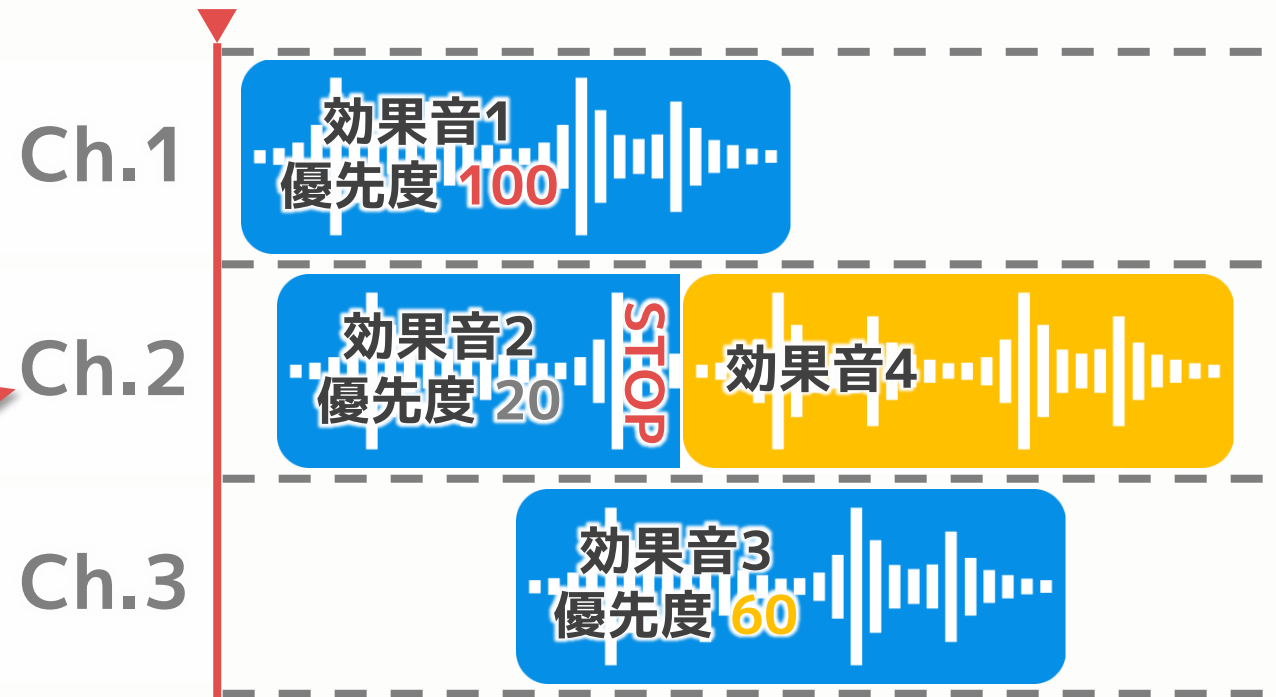
App(SE/Voice/Music)

アプリが使うもの。自由度が高いが、安全を優先する場合は自動停止すること。

.SoundEffect

- 運転中のUI操作に対して、その操作が正しく受け付けられたことを吹鳴で返信することで、安全運転への支障を最低限にする。
- 同時に3音吹鳴できる。4音目を吹鳴させる場合は、吹鳴中の音でもっとも優先度が低いものが停止する。
- Alertが吹鳴すると、既定の低い音量に切り替わる。

効果音4の優先度に関係なく、
優先度が最も低い効果音2が停止する。



.Voice

- 比較的に多い情報量を伝達するために用いる。
- 同時には1音だけ吹鳴する。
- 2音目以降は再生FIFOバッファの最後に積まれる。割り込み指定で即時吹鳴もできる。
- 吹鳴中断時はFIFOバッファの先頭に戻る。中断明けにそのまま停止するか、途中から再開するか、頭出しするかをあらかじめ設定できる。

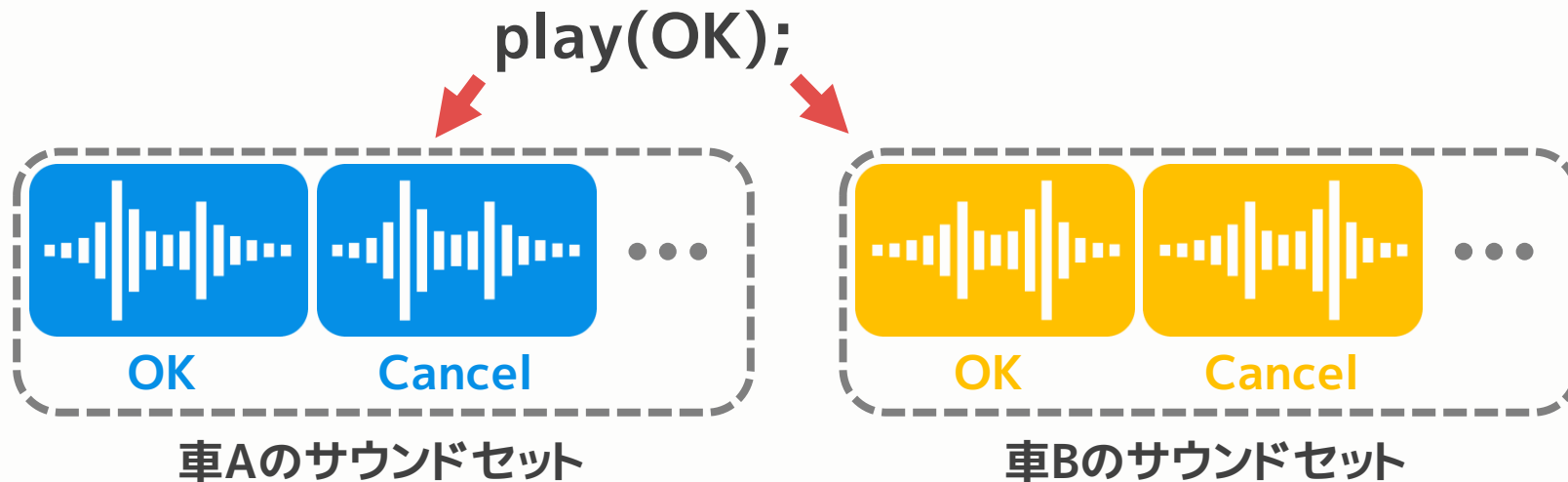


.Music

- 音楽再生に用いる。
- 同時に1音吹鳴する。
- Alertが吹鳴すると、既定の低い音量に切り替わる。

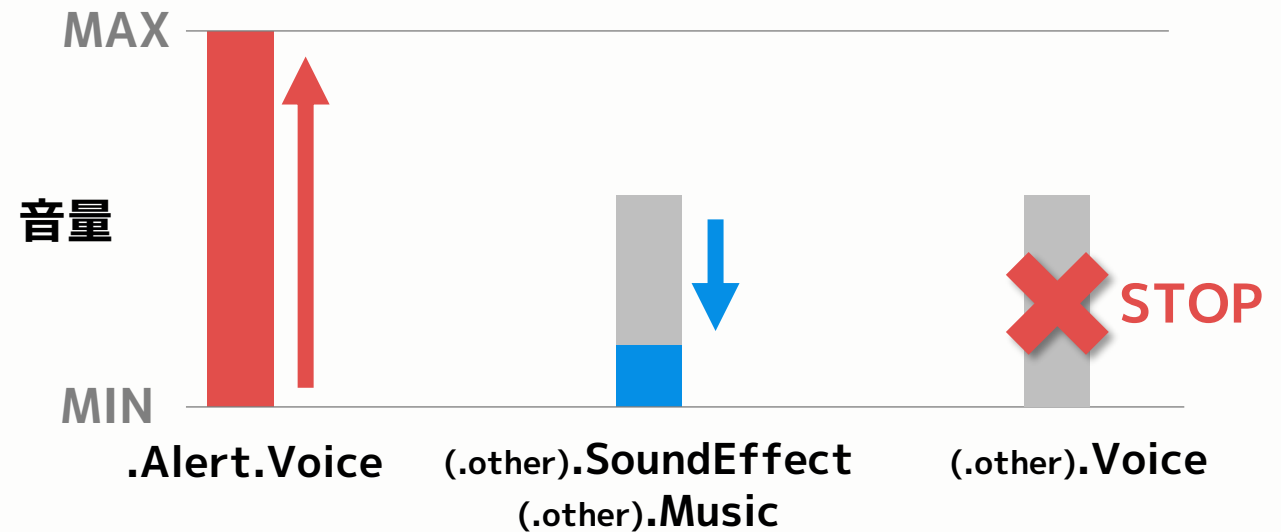
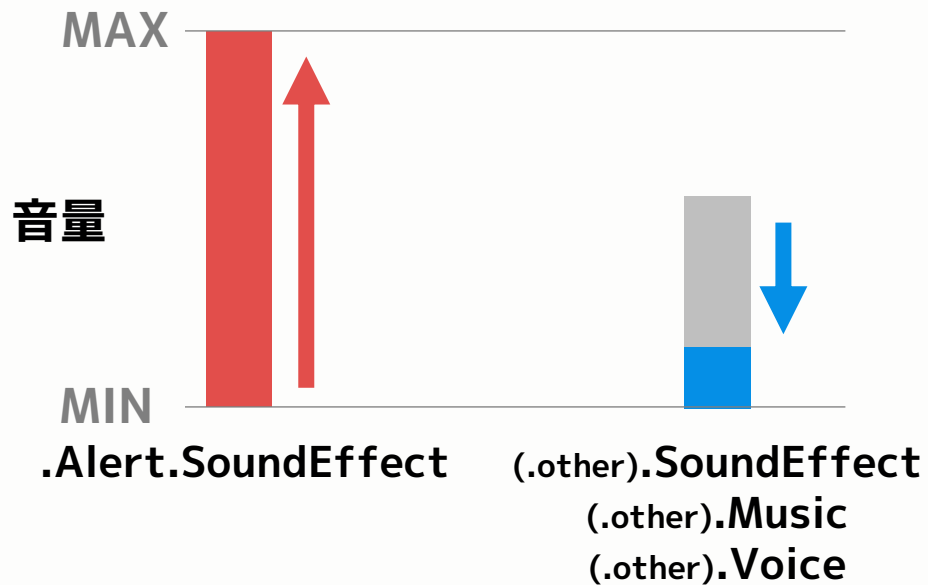
Vehicle.HMI.Sound.Common

- SEを吹鳴できる。
- その車の基本的なサウンドセットを定義しており、IDの指定だけで吹鳴する。
- 高級車なら高級車なりの、大衆車なら大衆車なりのテーマで作られているだろう。
- サウンドセットは、市販のもので上書きできる。戻すこともできる。もっとも簡易で現実的な、コンテンツ系のSDV/OTAといえる。



Vehicle.HMI.Sound.Alert

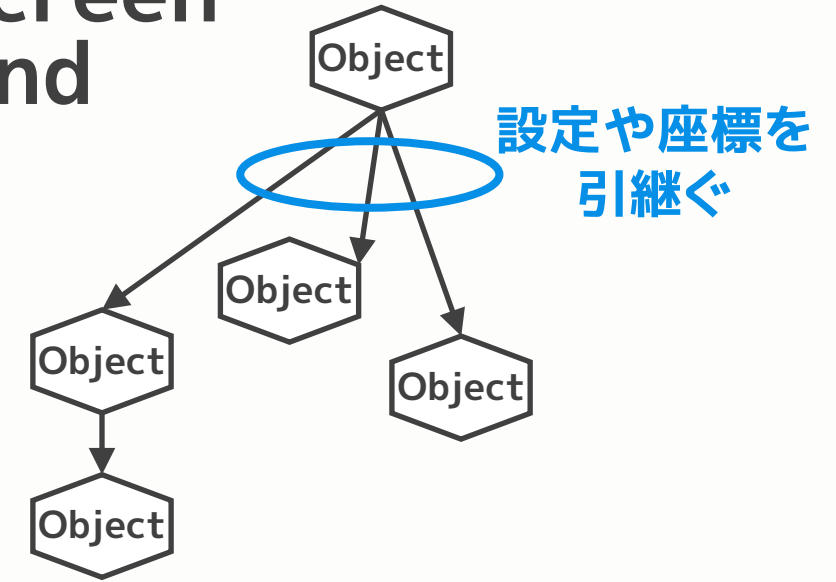
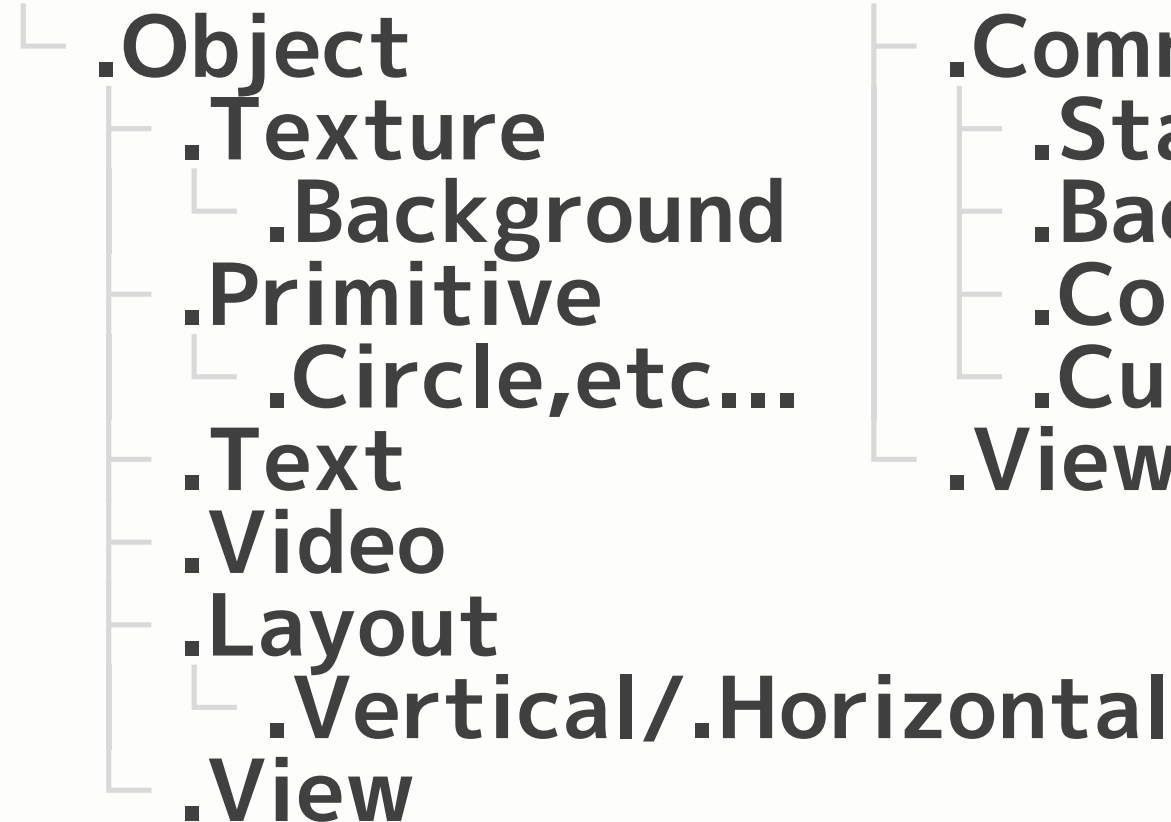
- SE/Voiceを吹鳴できる。
- 重要な事態や状況を伝達するために使う。
- Alertが吹鳴すると、他は停止するか、低音量になる。



Vehicle.HMI.Sound.App

- SE/Voice/Musicを吹鳴できる。
- アプリが自由な吹鳴を行うために用いる。

Vehicle.HMI.Graphics



▶▶▶ 詳細はAPIへ

インスタンスツリーでコンテンツを動かす

インスタンスツリー



21

Vehicle.HMI.Graphics

.Object

.show()

.setPosition()

座標を指定する

:

3次元空間における、親オブジェクトからの相対座標を設定する。初期値やAPI、スクリプトやアニメーションクラスなどから操作できる。

.Texture

.setTexture()

画像を指定する

:

データ内の画像IDを用いて、オブジェクトの画像を設定する。画像は動的な差し替えやアニメーション、仮想化経由の外部入力にも対応する。

Vehicle.HMI.Graphics

└ .Object
└ .View

└ .requestView() ビューをリクエストして取得する

:

コンテンツの表示領域を確保する。デバイスの種類や表示位置やサイズの候補が得られるので、アプリに適切なものを選んで利用する。



メータークラスターから
2つのビューが取得できている様子

Vehicle.HMI.Graphics

└ .Object

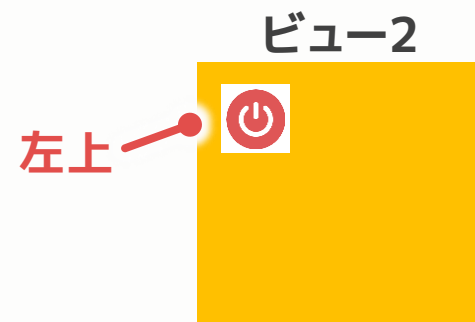
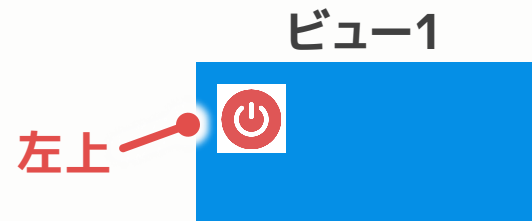
└ .Layout

└ .setAlignment() 表示位置を調整する

:

表示領域のどの位置にオブジェクトを配置するかを上下や中央など、抽象化された指定で行う。解像度の違いを吸収し、一貫した表示になる。

setAlignment(UPPER_LEFT);



その他の特長

- 背景やカラーセットの指定など、良い意味で自由度の低い、シンプルなAPIも提供
- テキストや動画、簡易な図形にも対応
- InputやScriptと組み合わせて、インタラクティブ性の高いゲームも制作可能
- メータークラスター等の全画面アプリも制作可能

Vehicle.HMI.Switch

以下、3つの観点にてAPIの選定を行う。ただし、他のAndroid等のAPIを再定義することはせず、最大限活用する方針とする。

車両、デバイスを意識しないAPIの制定

車のHMIで所有している機能をAPI化

- メーター、ナビ、HUD等、既存機能の調査とオブジェクトの選定
- COVESA、CAAMのAPI調査

Out-Carとのつながり

SNS等、日常のシチュエーションを想定したAPI選定

- あったらいいな。あったら便利。意見洗い出し
- 複数のアプリ間連携の仕組み制定

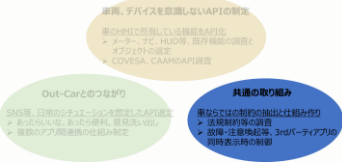
共通の取り組み

車ならではの制約の抽出と仕組み作り

- 法規制約等の調査
- 故障・注意喚起等、3rdパーティアプリの同時表示時の制御

Android等調査し、不足している機能をAPI化していく。

共通の取り組み



ベンチマークとしてAndroid Automotive OS(AAOS)を調査。
車としての要件を網羅していると推測される。

車特有の電源管理

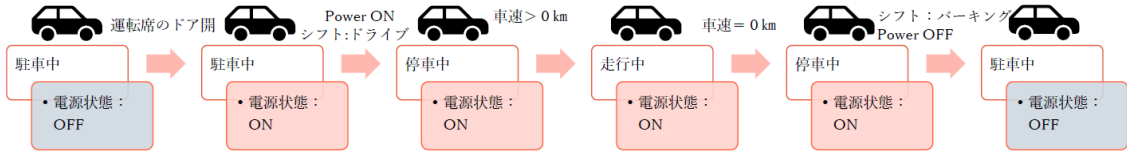
オーディオ音声の調停定義

自動車向けAndroidの特徴的な機能

自動車向けAndroidの特徴的な機能

自動車特有の機能 - 電源管理

自動車特有の機能 - 自動車向けオーディオ



車両の状態に合わせて、AAOSが動作するAP(SoCの一部)に電源が投入されます。
この電源制御は、VMCUが行います。

Vehicle Microcontroller Unit (VMCU) の役割

- 自動車のネイティブ インターフェースと接続します (例CANバス)
- インフォテインメントを処理するアプリ プロセッサ (AP) の消費電力を制御します
- データバスや汎用の I/O (GPIO) ピンを介して AP と通信し、状態遷移などを通知します

車の電源がオフになると、AP は次のいずれかの状態になります。

- VMCU がウェイクアップのために AP の主電源を保持することを決定した場合、スリープ状態になります。
- VMCU が主電源を切っている間もメモリの内容を保持することを決定した場合、休止状態 (Suspend) になります。通常、AP は次の電源投入時に保存されたメモリの内容を読み込みます。
- VMCU がバッテリーを温存することを決定した場合、シャットダウンされます。次の電源投入時に AP のコールドブートが必要になります。

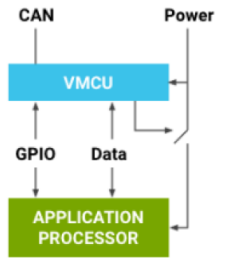


図 1. ハードウェア ブロック

フォーカス インタラクション

音声フォーカスのリクエスト時に、オーディオ属性によって決まるインタラクションの種類があります。

- 排他的インタラクション:
一度に 1 つのアプリのみがフォーカスを保持できます (後勝ち)
- 拒否インタラクション:
受信リクエストが常に拒否されます (先勝ち)
- 同時インタラクション:
他のアプリと同時にフォーカスを保持できます (同時出し)

Incoming Request's CarAudioContext

	Invalid	Music	Navigation	Voice	Ring	Call	Alarm	Notification	System	Emergency	Road Safety	Vehicle Status	Announcement
Context													
Invalid	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Music	R	E	C	E	E	E	E	C	C	E	C	C	E
Nav	R	C	E	C	E	E	C	C	C	E	C	C	C
Voice	R	C	R	C	E	E	R	R	R	E	C	C	R
Ring	R	E	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	R
Call	R	E	C	R	C	C	C	C	R	C	C	C	R
Alarm	R	C	C	E	E	E	C	C	C	E	C	C	R
Notification	R	C	C	E	E	E	C	C	C	E	C	C	C
System	R	C	C	E	E	E	C	C	C	E	C	C	C
Emergency	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Road Safety	R	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Vehicle Status	R	C	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C
Announcement	R	E	C	E	E	E	E	C	C	E	C	C	E

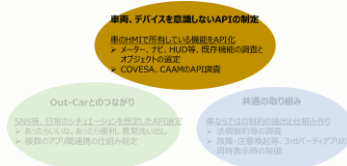
音声フォーカス | Android Open Source Project



CRESCO様ご提供の「OpenSDVInitiative_AndroidAutomotive_20250226.pdf」より抜粋

AAOSで不足がないか引き続き調査していく

車両、デバイスを意識しないAPIの制定



API化が必要な機能を調査するた、オーナーズマニュアルをベースにオブジェクト抽出。

ナビ機能

機能	要素	子要素
目的地設定	現在地	
	ソフトキーボード	
	目的地設定	住所検索
		周辺施設検索
		緯度経路検索
		マップコード検索
		電話番号検索
	選択ルート	有料優先
		推奨ルート
		距離優先
		時間優先
案内	目的地	目的地
	再探索	経由地
	交差点案内	
交通情報	FM VICS	レベル3：地図情報
	電波ビーコン	レベル2：簡易図形
	光ビーコン	レベル1：文字列情報

オーディオ機能

機能	要素	子要素
Bluetooth	機器登録・削除	オーディオ
	オーディオ	ハンズフリー
	通話	
ラジオ	AM	プリセット選択
	FM	周波数選択
デッキ	DVDデッキ	地域・マニュアル選択
		オートシーク
	CDデッキ	ディスクの再生
		設定変更
	カードリーダー	録音
		音楽再生
オーディオチューン	エフェクト	動画再生
		録音
	音響設定	
	音場設定	
	ビット・周波数拡張	
	音速連動音量の補正	
	ノイズ連動音量の補正	
	イコライザー設定	
	フェーダー/バランス設定	
	スピーカー設定	

エアコン機能

機能	要素	子要素
エアコン	A/C	
	SYSNC	
	1列目(運転手/助手席)	ファンスピード
	2列目(運転手/助手席)	温度
	3列目(運転手/助手席)	風の方向
	フロントデフロスター	
	リアデフロスター	
	外気取り込み	

車両、デバイスを意識しないAPIの制定

車両、デバイスを意識しないAPIの制定

車内や車外で利用している機能とAPIを
・オーディオ、ビデオ、H/W等、各機能の調査と
・APIの決定
・COVESA、CAAMAPI調査

Out-Carとのつながり

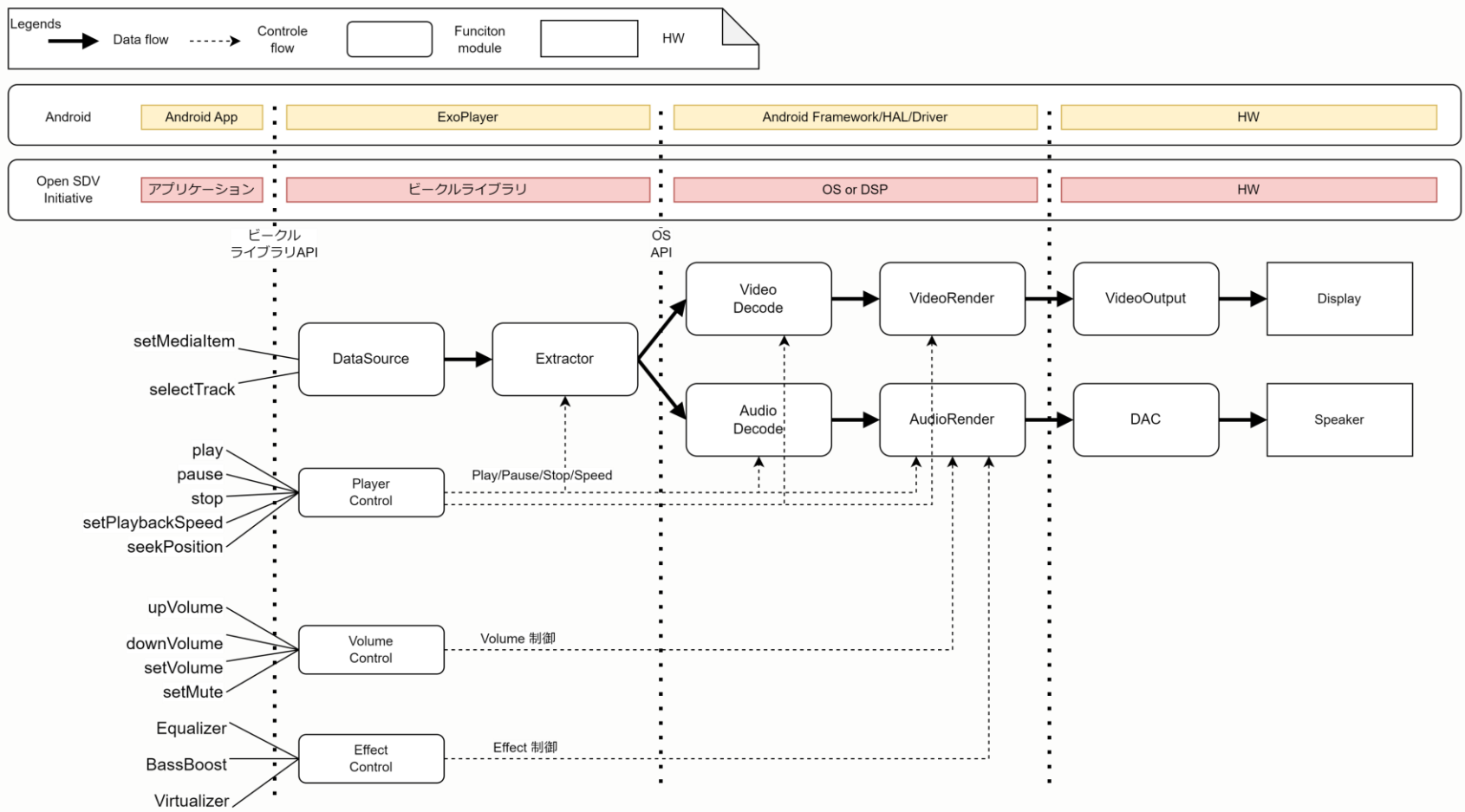
SDV等、日産のシステムを想定したAPI調査
・車内から車外へ、車外から車内へ、車内から車外へ
・車内から車外へ、車外から車内へ、車内から車外へ

共通の取り組み

車内から車外へ、車外から車内へ、車内から車外へ
・車内から車外へ、車外から車内へ、車内から車外へ
・車内から車外へ、車外から車内へ、車内から車外へ



機能配置を検討し、アプリケーションレイヤのAPIを確認

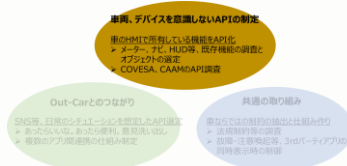


機能配置からビークルAPIを決定

Open SDV Initiative

論理レベルAPIは同等のものがAAOSに存在した

車両、デバイスを意識しないAPIの制定



オーナーズマニュアルをベースにオブジェクトの抽出を実施

ナビ機能

機能	要素	子要素
目的地設定	現在地	
	ソフトキーボード	
	目的地設定	住所検索
		周辺施設検索
		緯度経路検索
		マップコード検索
		電話番号検索
	選択ルー	有料優先
		推奨ルート
		距離優先
		時間優先
案内	目的地	目的地
	再探索	経由地
	交差点案内	
	FM VICS	
交通情報	電波ビーコン	レベル3：地図情報
	光ビーコン	レベル2：簡易図形
		レベル1：文字列情報

オーディオ機能

機能	要素	子要素
Bluetooth	機器登録・削除	オーディオ
	オーディオ	ハンズフリー
ラジオ	AM	プリセット選択
	FM	周波数選択
デッキ	DVDデッキ	地域・マニュアル選択
		オートシーク
	CDデッキ	ディスクの再生
		設定変更
	カードリーダー	ディスクの再生
		設定変更
オーディオチューン	エフェクト	録音
	音響設定	音楽再生
	音場設定	動画再生
	ビット・周波数拡張	録音
	ノイズ連動音量の補正	
	イコライザー設定	

エアコン機能

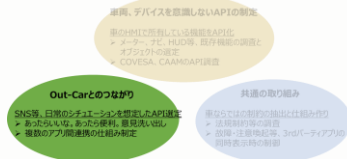
機能	要素	子要素
エアコン	A/C	
	SYSNC	
	1列目(運転手/助手席)	ファンスピード
	2列目(運転手/助手席)	温度
	3列目(運転手/助手席)	風向
	フロントデフロスター	
	リアデフロスター	
	外気取り込み	

ボディWGIにて検討

API不要
HW依存の機能のためHMIとしては
不要と判断

NAVIの機能のほとんどは、AAOSのAPIで実現可能

Out-Carとのつながり



24年12月にBasho程塚様リーダーのUXアイデア検討会が発足。
UXアイデア検討会にて、様々なシチュエーションを想定したアイデア出し・API検討中

	カテゴリ	概要	UX	必要なAPI
1	アプリ間データ連携（エージェント機能）	ナビアプリと観光案内アプリとエージェントアプリの連携	①観光案内Appが、ナビAppから取得したルート沿いに観光地があると検知したらエージェントAppに提案する。②エージェントAppは音声で運転者に「ルート沿いに〇〇という観光地があるが立寄	【ナビApp】 [in] 立寄地や目的地の追加や削除 [out] ルート情報、現在地 【観光案内App】 [類似App] 商業施設、道の駅、SA/PA等
2	複数アプリの調停機能	複数のアプリが同時に動くときに優先度を判断する	AD/ADAS系、Infotainment系のアプリ、どちらの場合も、状況に応じて、アプリ間の優先順位をビークルOS側が判断する。例えば、複数のナビアプリが同時に動作すると運転者を混乱させる	IVIならではの調整のしかたはある？ Android Autoではどうなっているか要確認
3	新たな装置の活用 既存機能の拡張	ARグラスへの映像表示	ARグラスで、実際の景色に重ね合わせて、周囲の観光情報、文化/歴史情報を表示する。	【ビークルOS】 [out] 現在地、移動速度 [out] 外部風景(外部の前方、後方、左右のカメラ映像)
		車室空間マネジメント	音響×照明×映像×リアルワールドとの掛け合わせによる、地域やご当地ならではの移動体験の提供 音響、照明：メーカーとの協業	【ビークルOS】 [out] 現在地、移動速度 [out] 外部風景(外部の前方、後方、左右のカメラ映像)
4	停車中/自動運転中の新機能	全天空型の五感刺激	基本的に、安全確保や運転支援などについては気にせずにHMI機器をフル活用できる。このシーンを想定して車載装置がリッチになることも想定する。	【ビークルOS】 [in] 他の参加者の所在地に紐づいた自地点からの角度、音や映像のデータ
5	車載データの有効活用	車載センサのデータをもとにアプリが動く	自動運転用に搭載されるセンサ類からのデータを、AD/ADAS以外の運転支援アプリやIVIアプリで用いる。 例えば、DMSカメラの表情データに基づいて乗車者の喜怒哀楽を	【ビークルOS】 [in] コンテンツの位置情報（緯度経度） [out] DMSカメラによる乗車者の表情
6	外部サービスの活用・自動連携機能 V2	一般・娯楽地駐車場、ガススタンド、充電ス	モビリティと外部サービス（例えば、決済機能）をシームレスにAPP連携させ、手動ではなく自動連携（自動決済）が	【ビークルOS】 [in] 外部情報(外部カメラデータ、認証データなど) ※車載アプリ

UXアイデア検討会で、HMIに捉われない検討を開始

現在、車両には多くのスイッチが配置されているが、単一な機能に割り当てられており、使い方が縛られていた。人とマシンつなぐインターフェースであるスイッチなのにもかかわらず、使用用途が縛られているので、自由な使用用途でユーザーに訴求したい。

カスタマイズ可能なスイッチ



スイッチを使用した音ゲー



スイッチのカスタマイズ可能な仕組みや、ゲームで使用する等を定義

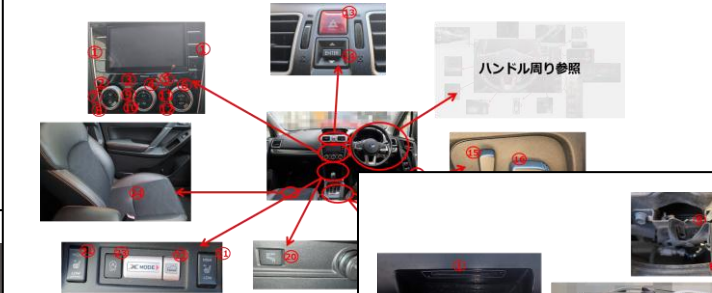
自由なスイッチの調査

例えば方向指示器等、機能に直結するようなスイッチはカスタマイズされる可能性が低い機能は自由なスイッチとして定義しない。

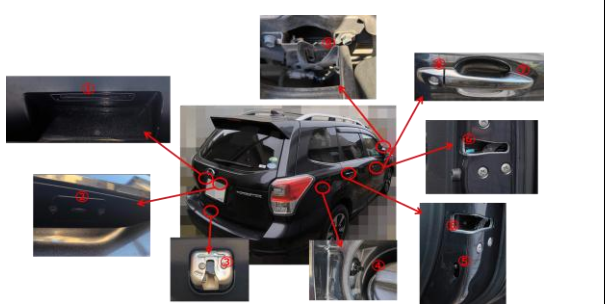
上記方針のため、既存の車のスイッチを調査し対象を絞る



No	名称	用途
1	ワイパー-SW	ワイパー動作/ウォッシャー液を
2	シフト(-)	CVTの疑似ギア段操作
3	トリップSW	メータのトリップ間走行距離を
4	ウインカー-SW	ウインカー動作/ライト動作
5	シフト(+)	CVTの疑似ギア段操作
6	クルーズ系	クルーズ、オートクルーズ、レー
7	ドライブモード	ドライブモード設定
8	ドアロック	ドアのロック



No	名称	用途
1	ナビSW	ナビを操作するSW
2	助手席温度調整ロータリー	助手席のエアコン温度を調整するロータリー-SW
3	モード	エアコンのモードを変更する
4	送風量調整ロータリー	送風量を調整するロータリー-SW
5	DUAL	運転席と助手席のエアコン設定を一緒にするが
6	運転席温度調整ロータリー	運転席のエアコン温度を調整するロータリー-SW
7	フロントデフロスター	フロントデフロスターのON/OFFを行うSW
8	リアデフロスター	リアデフロスターのON/OFFを行うSW
9	エアコンコントロール	エアコンコントロールのON/OFFを行うSW



No	名称	用途	分類	SWコントロールの担当WG
1	バックドア開	バックドアをオープンする	プッシュ(LED無し)	ボディ・キャビン
2	ドアロック	ドアロックを施錠・開錠する	プッシュ(LED無し)	ボディ・キャビン
3	バックドアのタッチ	バックドアの開閉を検知するタッチ	タッチ	ボディ・キャビン
4	給油口	給油口の開閉	タッチ	ボディ・キャビン
5	チャイルドロック	チャイルドロックの切り替え	トグル(LED無し)	-
6	ドアのタッチ	ドアの開閉を検知するタッチ	タッチ	ボディ・キャビン
7	ドアロック(静電タッチ)	ドアロックを施錠・開錠する(静電タッチ)	静電	ボディ・キャビン



プッシュスイッチ

キーボードのような押し
ているときだけONを通
知するスイッチ



トグルスイッチ

照明のスイッチのような
一度ONにするとONに
なり続けるスイッチ



ロータリースwitch

マウスホイールのような
回転させて使用するス
イッチ

既存のスイッチを調査。選定した結果「プッシュ」「トグル」「ロータリー」の3種類に決定。ただし、今後追加予定あり。

自由な定義で使用する場合の考慮

✓ 同時操作の禁止

例えばエアコンスイッチでゲームをしているような状況で同時にエアコンの温度も変更されてしまうような状況を避ける。



✓ 利用シーンの制限

スイッチを自由に使用できるモード(ゲームモードと仮称)を運転中に動作させてしまい、通常動作ができないでパニックを起こすような状況を避けるため、利用シーンを限定する。

✓ 強制解除

ゲームモードを切り忘れ運転してしまった場合を考慮してゲームモードを強制解除する仕組みを取り入れる。

APIコンセプトのLock機能を使用し
利用シーンに応じた動作を提供する。

スイッチ場所の特定

どの車両でも似た配置になっているものをグルーピング化し、例えばエアコン等の複数スイッチが多段構成で配置される場合を考慮し、段数を特定できるものとする。段数内のスイッチの割り振りは運転手から違い順に割り振る



機能を特定後は
運転席から近い順

機能内の割り振り



車両による、スイッチ配置の差を吸収するように
スイッチ位置を特定する方法を提供する。

スイッチの通知

 プッシュスイッチ

押下中(Pressed)、非押下(Released)が取得できる。
長押し of 判定をしたい場合、ポーリングで定期的 to 取得するか、イベントキューでの取得する。

 トグルスイッチ

ON、OFFが取得できる。
イベント通知のタイミングは、ON→OFFの切り替わり、OFF→ONの切り替わりである。

 ロータリースwitch

アクション無し(NoAction)、時計回り(Clockwise)、反時計回り(Anticlockwise)が取得できる。
回転速度は通知回数により各アプリケーションが判断する。

各スイッチにより、異なる通知を返す。