



車載グラフィクス機器におけるソフトウェア開発プロセスの革新 ーREMO-ZIPC連携ソリューションー

2013/11/29



<http://www.ddd.co.jp>

【企業概要】

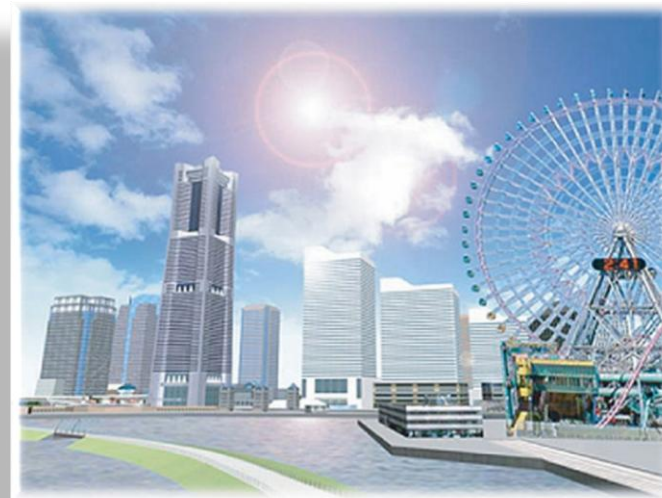
- ◆ 会社名: 株式会社スリーディー
- ◆ 設立: 2012 年 3 月 14 日
- ◆ 資本金: 7,500 万円 (株式会社デンソー 100%出資)
- ◆ 代表者代表取締役社長 渡良井 葉麻
- ◆ 所在地: 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番8号 KDX新横浜ビル4階



<http://www.ddd.co.jp/>

【事業内容】

- 3次元グラフィックスソフトウェア開発・販売
- 3次元グラフィックスコンテンツ制作
- バーチャルリアリティ関連PC周辺機器の販売



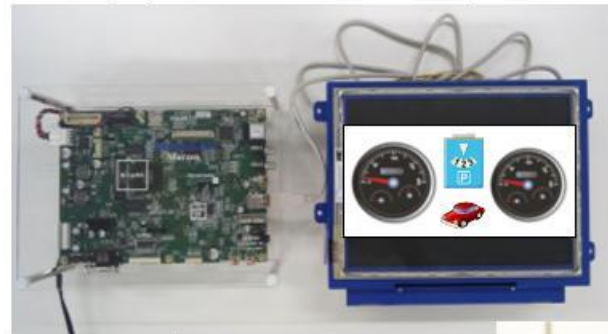
- 組込みHMIシステム開発の課題
- 車載ディスプレイでの3Dモデルの適用と課題
- REMO
 - REMO:組込向けリアルタイム3DCG表示技術
 - REMO:特徴
 - REMO:ワークフロー
 - REMO:適用プロジェクトの効果
- ZIPC
 - ZIPC:組込向け状態遷移設計支援ツール
 - ZIPC:適用プロジェクトの事例
- REMO Suite : REMO & ZIPCの統合
- まとめ

背景：組込みHMIシステム開発の課題

OEM & Designer idea ...



Supplier's Sample ...



???



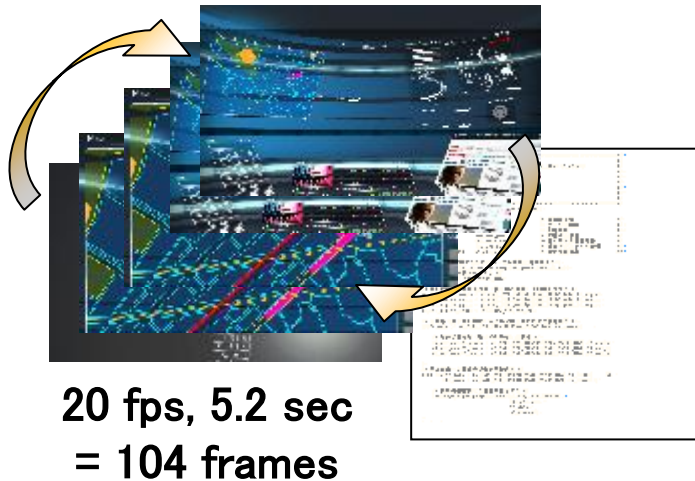
デザイナーがイメージしたものと試作イメージがマッチせずに
手戻りが多々発生・・・HMIソフト開発コストのUP・・・
ターゲットと組込みソフトウェアの制約で・・・

Challenge : 組込ハードウェアの制約

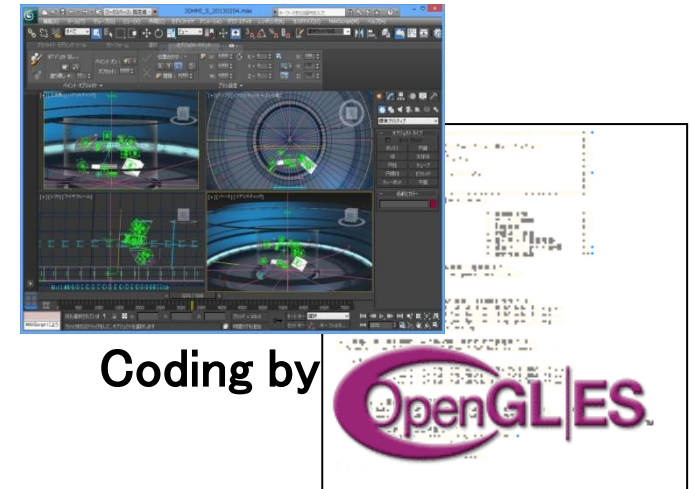
少ないROM容量での実現: 16MB

Bitblt: 256MB

Size per frames : 2.4MB



OpenGL : 3 MB



Challenge: 製品品質 & 開発効率

製品クオリティレベルの追求のため
スパイラル型の開発プロセスの確立が必要！

Requirements

- High quality graphics
- Differentiate vehicles

OEM & Designer idea...



Limitations

- Quality, cost, delivery
- Hardware spec.

Supplier's Sample ...



車載ディスプレイでの3Dモデルの適用と課題

- ・ 既存のHMIツール
 - ・ CGコンテンツ作成
 - ・ 組込PF向けコード生成
 - ・ PCシミュレーション
 - ・ 各種ドキュメント生成
- ・ 既存ツールはシステム/ソフト開発者向けで
 - ・ **CGデザイナーが利用しにくい。**
- ・ 既存ツールはイメージやアニメーション制作に時間とコストがかかる。
 - ・ **オーサリングツールの独自の操作でエンジニアが少ない。**
 - ・ **ソフト開発者はデザイナーアニメーションを開発。**
- ・ 車載ディスプレイ機器開発の
 - ・ **標準HMIツールが無い。**



CGデザイナー中心の開発手法・開発環境の構築

- 組込機器 (Embedded System) にリアルタイムに3DCGを表示する技術
 - **OpenGL ES** という (世界標準) 3DグラフィックスAPIの上に実装
 - 自社開発のソフト技術 **REMO** (リモ)



例えば・・・

Smart Phone, タブレット (iPhone, iPad, Android) の画面表示

自動車のインパネ表示

ナビゲーション画面表示

アミューズメント機器の画面表示

家電の画面表示・・・



■ 高品質なグラフィクス

- OpenGL ES 2.0 のシェーダー自動生成(次ページ参照)
- 3ds Maxレンダリング画像との比較検証実施

■ シンプルなワークフロー

- 3ds Maxからの直接変換(独自ツール不要)
- 3Dアプリ開発コスト・オーバーヘッドの低減

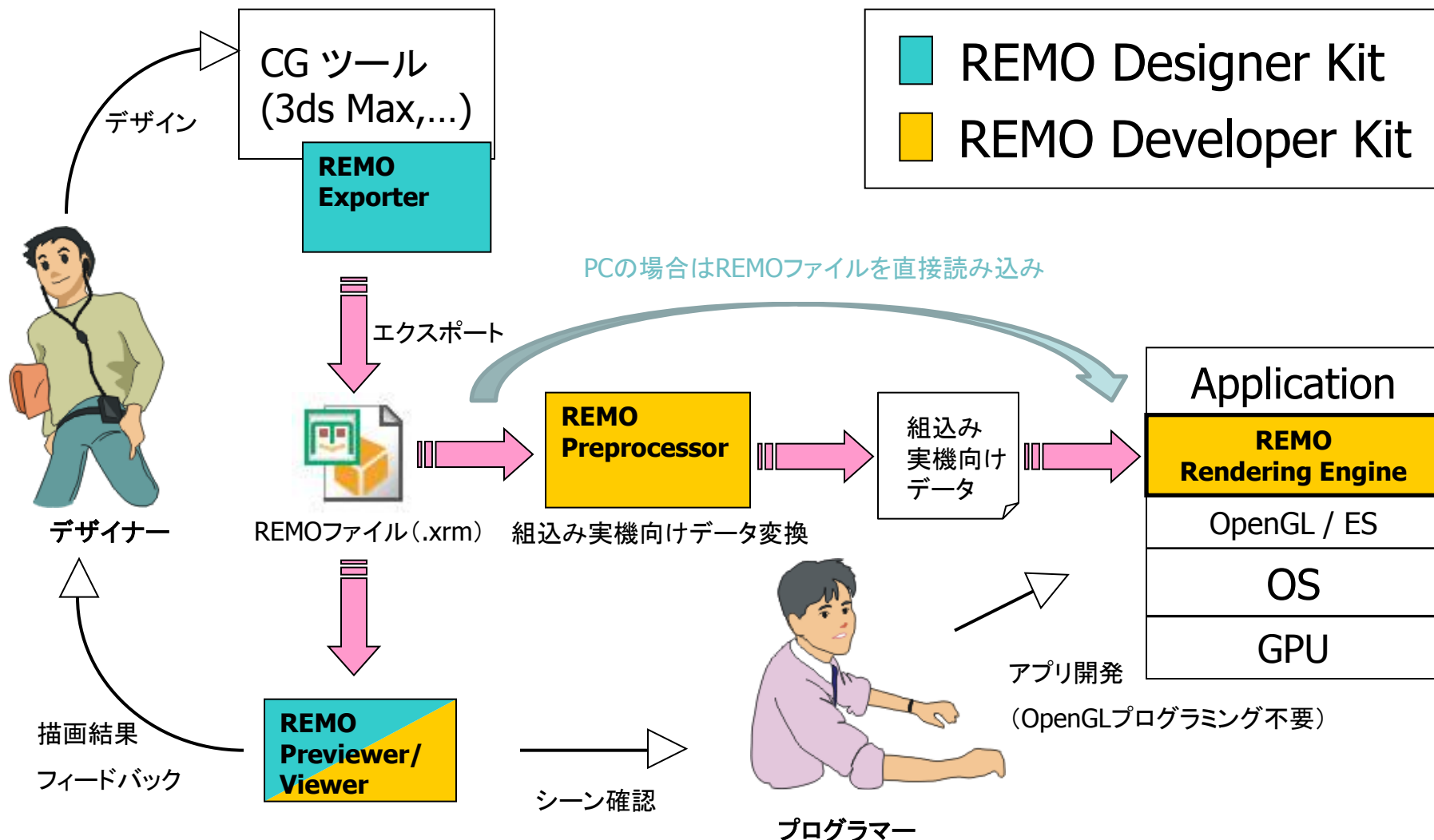
■ 高い描画性能

- 高速な描画処理
- 軽量なエンジン

- シェーダ自動生成 (OpenGL / ES 2.0対応ハードの場合)
 - 10^{34} 通り以上のグラフィクス表現を自動生成
 - OpenGL / GLSL のコーディング不要
 - 独自の"シェーダーエディター"も不要
- 組み込み機器向けの特徴
 - 移植性/スケーラビリティ
 - システム非依存のためポータリングが容易
 - 標準のOpenGL 2.0, ES 1.1/2.0に準拠
 - 高度なメモリ管理
 - 動的/静的なメモリアロケーションの選択
 - データが格納されるメモリ領域の設定
 - 車載システム対応の品質基準
 - MISRA-C, QAC,...



REMO: ワークフロー



REMO: 適用プロジェクトの効果



車両	A	B	効果
ワークフロー	従来型	REMOワークフロー	—
工数(人月)	92.6	95.2	1.02
機能	22	50	2.27
リリース回数	23	82	3.56
開発コード行数	6,619,195	113,983,287	17.2

- ※ 車両B にREMOを活用したワークフローで開発
- ※ 車両AとBはほぼ同等の人月工数で開発
- ※ 車両Bは「2.27倍」の機能
- ※ 車両Bのリリース回数を「3.56」倍実施
- ※ 車両Bの開発コード行数(リリース回数を考慮した積み上げ)「17.2倍」

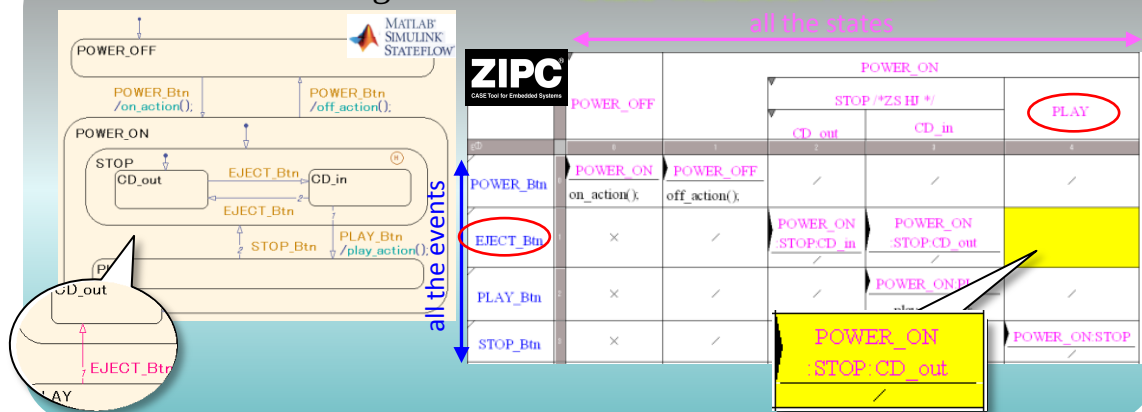


ZIPC:組込向け状態遷移系 CASE Tool



ZIPC supports *Specification DESIGN* process.

State-Transition-Diagram versus State-Transition-Matrix*

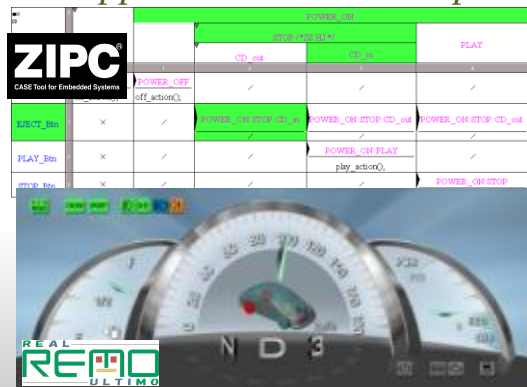


State-Transition-Diagram ⇒ you might have forgotten to define behavior for empty cells.

State-Transition-Matrix ⇒ you can easily check errors and omissions.

Ex. What should you do if EJECT Button was pushed during playback?

ZIPC supports *SIMULATION* process. ZIPC supports *TARGET* process.

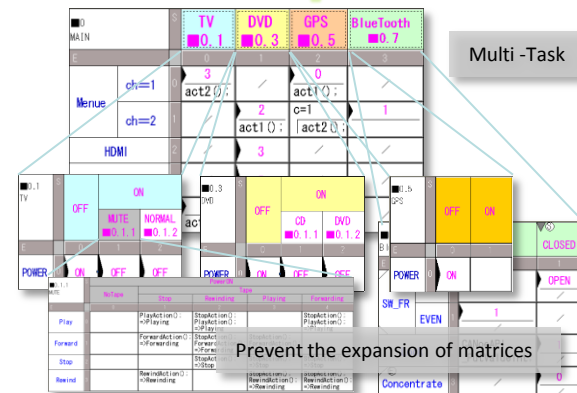


You are able to check design dynamically and co-work with other graphical tools.

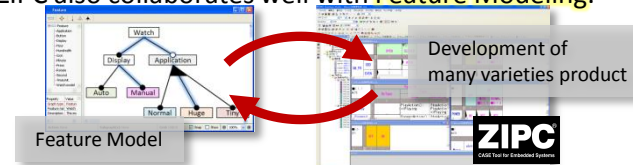


Automatic code generation of ANSI C code.

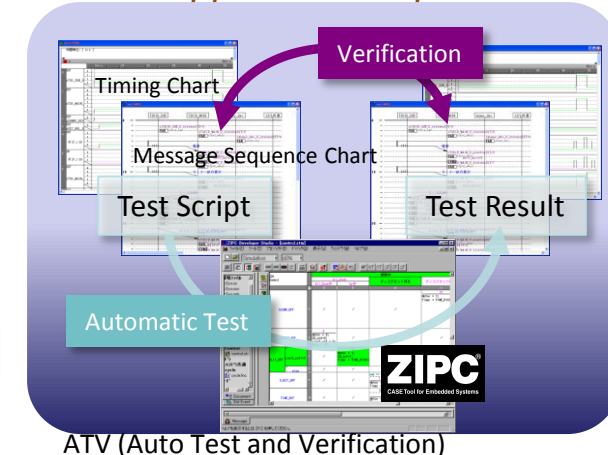
*Precisely, ZIPC design method is based on the Extended Hierarchy State-Transition-Matrix.



ZIPC also collaborates well with *Feature Modeling*.



ZIPC supports *TEST* process.



ZIPC: 適用プロジェクトの事例

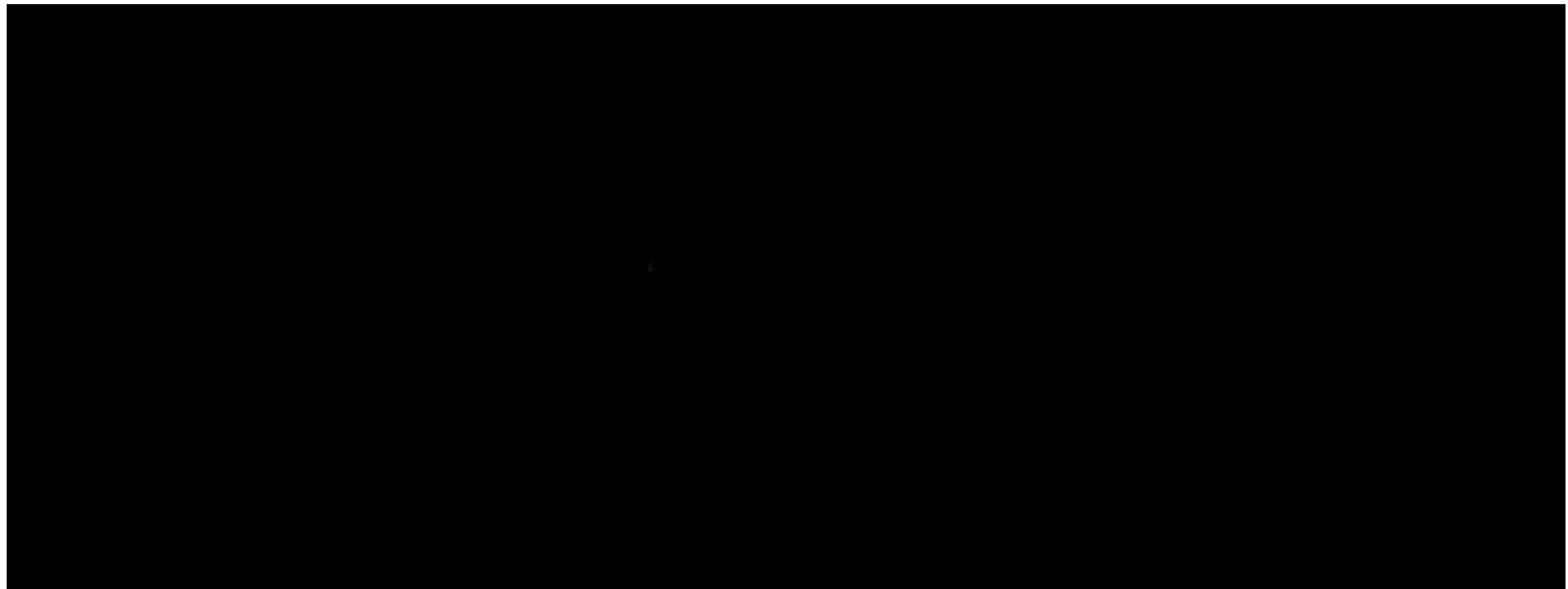


車両	A	B	増加率
ZIPC	非適用	適用	—
全関数数	562	3,557	6.3
経路複雑度合計 STCYC	1,619	8,967	5.5
保守可能なコード行数合計 STLIN	8,697	31,908	3.7
概算の静的経路数合計 STPTH	6,564	9,587	1.5

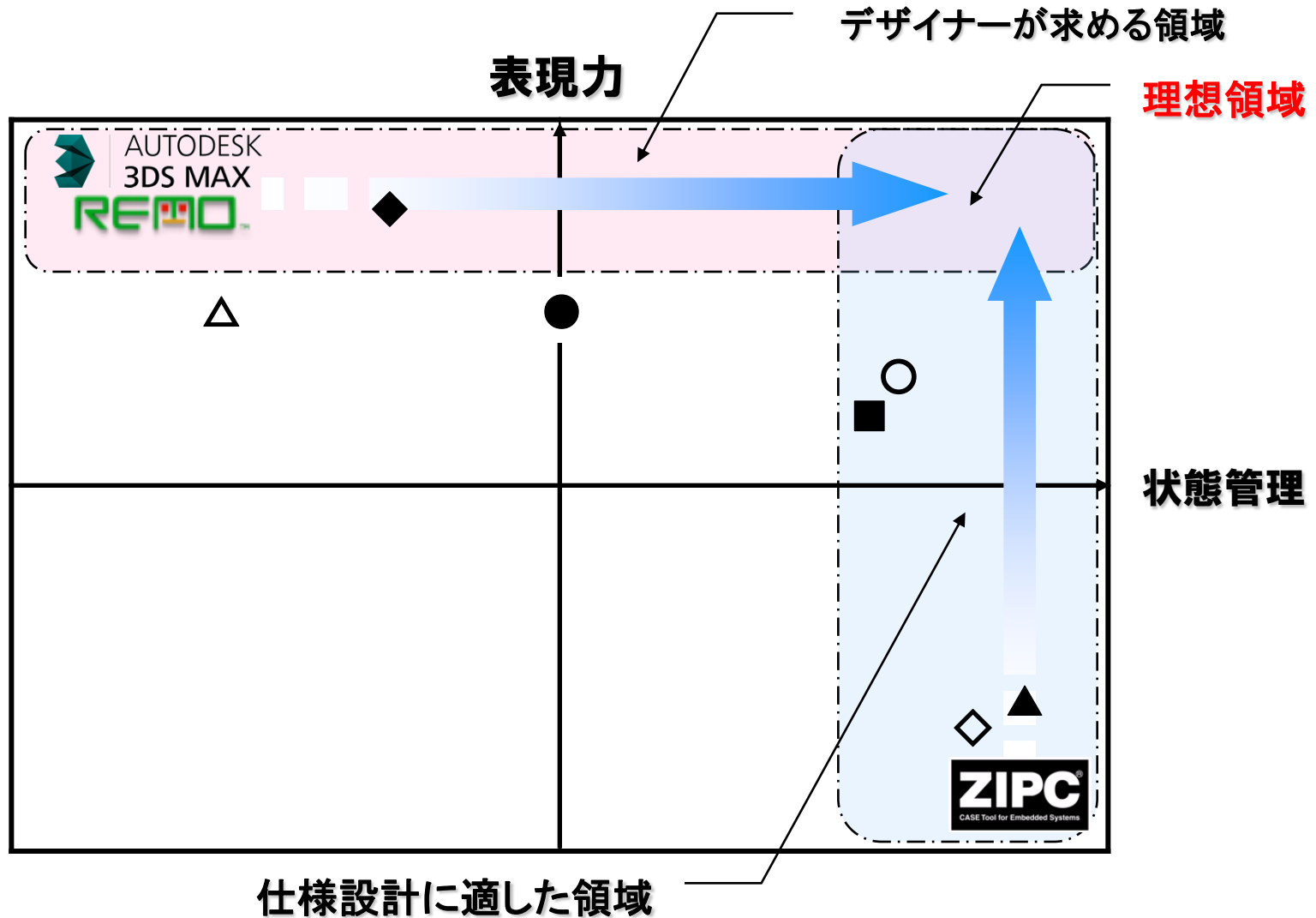
車両	B
STM数	27
状態数合計	135
イベント数合計	476
セル数合計	2,327



Demonstration



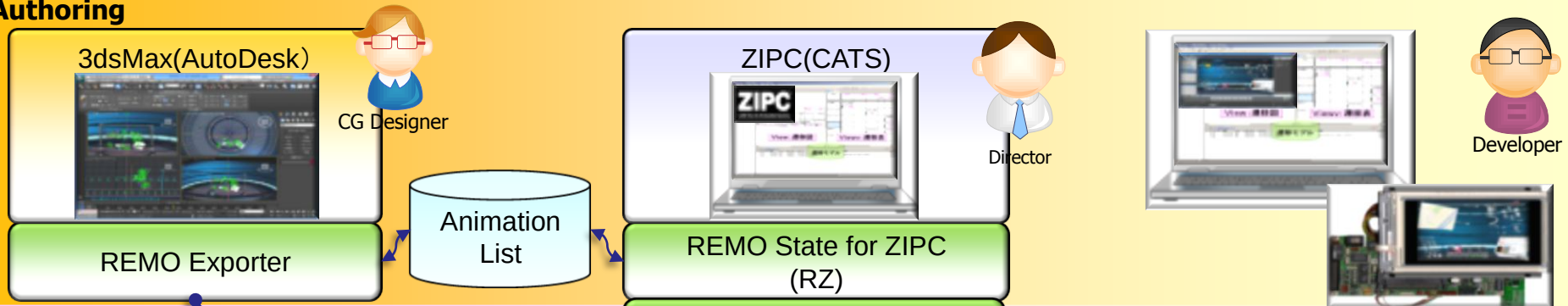
REMO Suite : REMO & ZIPCの統合



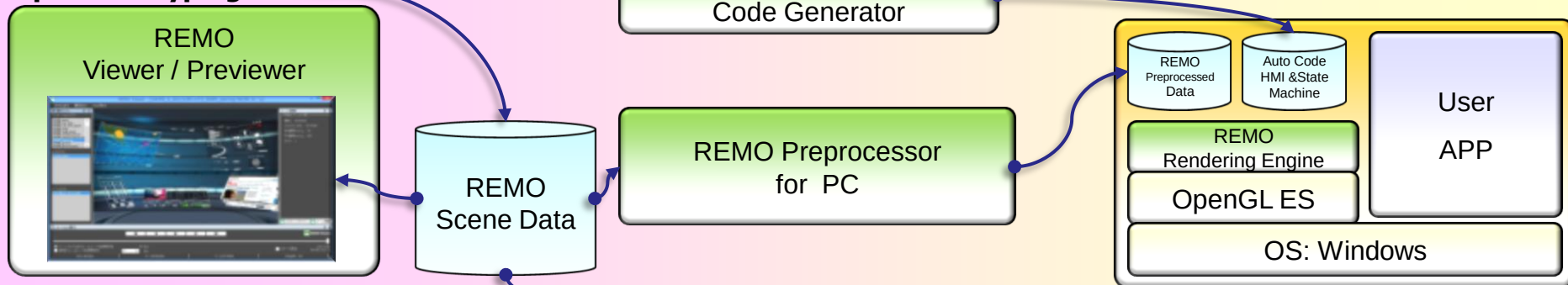
REMO Suite: ワークフロー



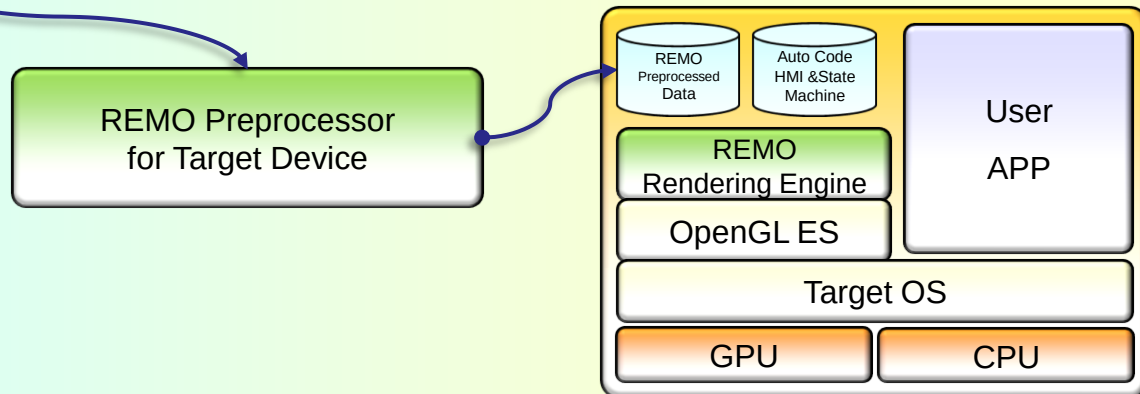
Authoring



Rapid Prototyping



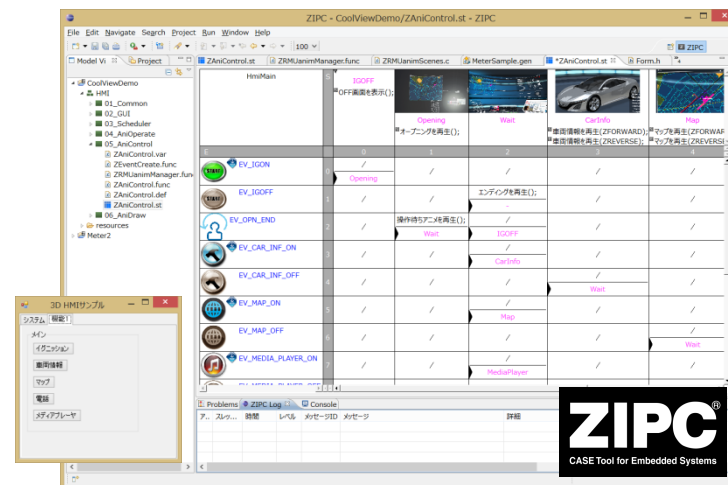
Target Implementation



REMO Suite: REMO & ZIPC連携 (デモ)



REMO Suite PCラピッドプロトタイピングデモ



■ グラフィック開発プロセス

- 3dsMAX/REMOを使用した新しいワークフローの適用により
従来開発に比べ大きな効率向上(17倍:コード生産)を実現いたしました。

■ ZIPC適用

- 2012年量産を開始いたしました、グラフィックメータから
ZIPCを状態遷移設計へ適用開始いたしました。

■ REMO Suite (REMO/ZIPC)

- REMOとZIPCを統合した製品を
(株)スリーディーから販売開始いたしました。

Thank you !



■ Contact

- 3d-info@ddd.co.jp
- <http://www.ddd.co.jp/>