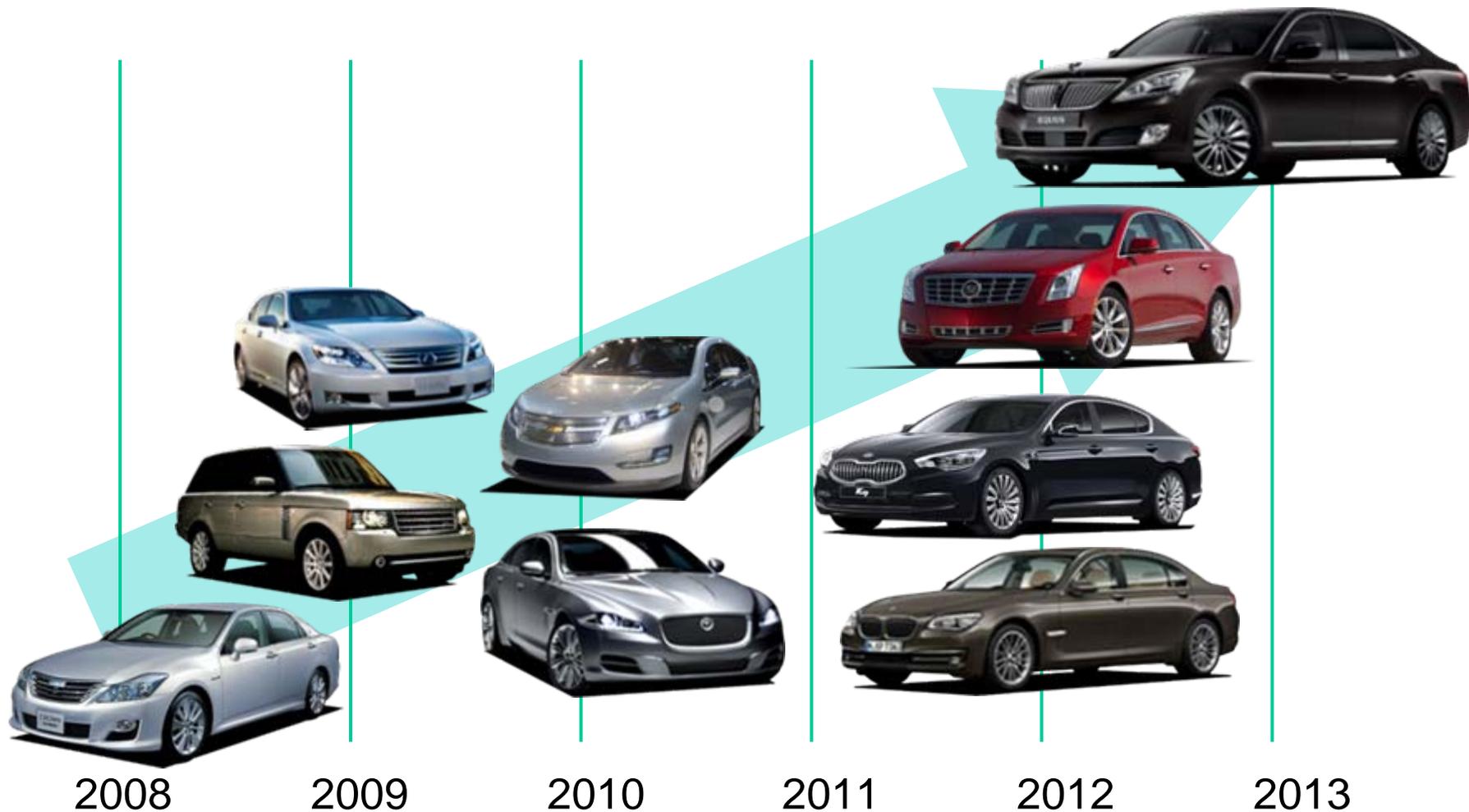


「車載グラフィックメータ開発プロセス革新への挑戦」 ～ REMO ZIPCによる 3D HMI 開発事例 ～

西川 良一
株式会社デンソー 情報通信システム開発部

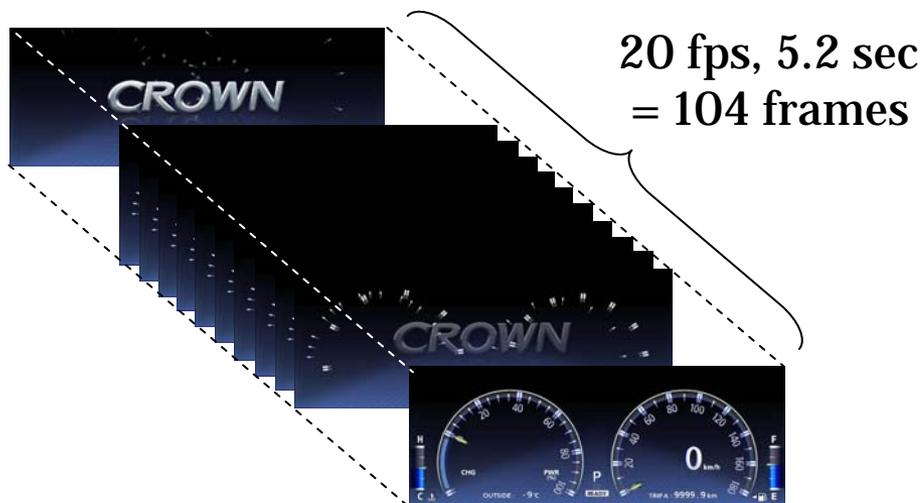


Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

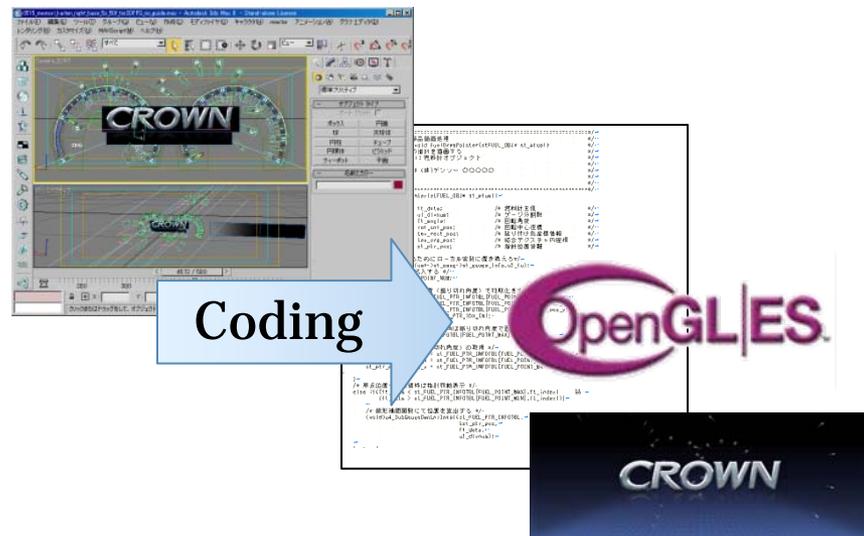
・16MB NOR型フラッシュメモリで製品機能を実現させる

Bitblt: 256 MB

OpenGL: 3 MB



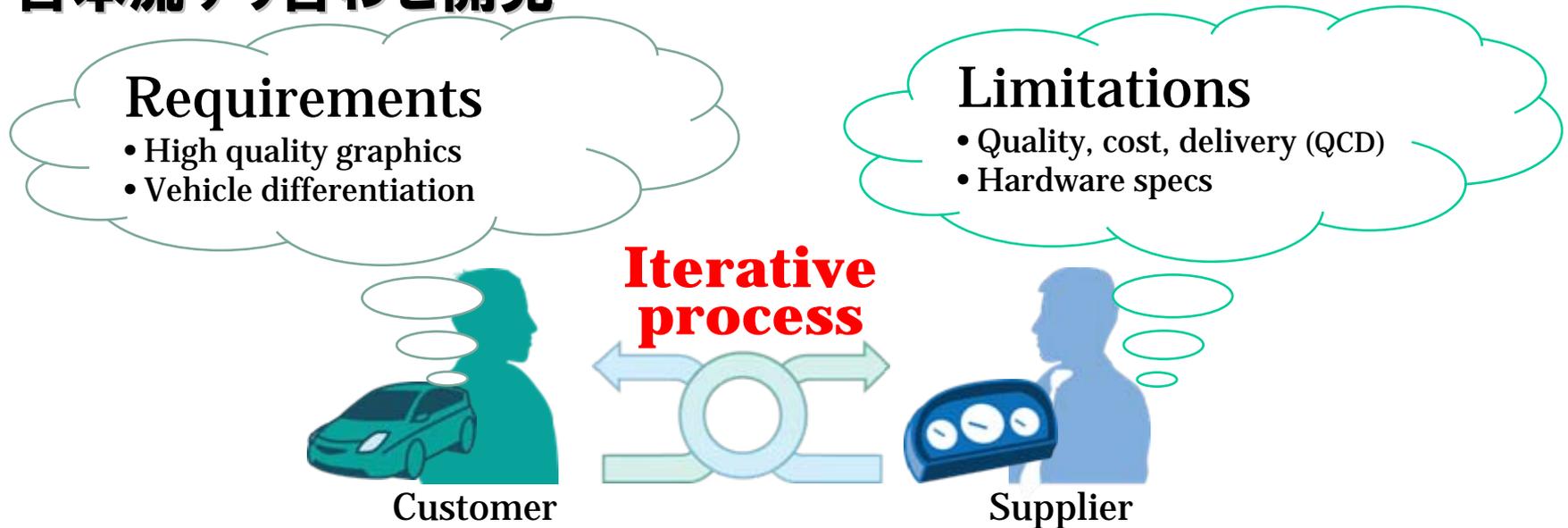
Size per frames : 2.4MB
Total size : 256MB



Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

- どのようにしてお客様のご要求を満足させるか
- どのようにして高いレベルの商品をご提供するか

日本流すり合わせ開発



設計自由度が高いがため、スパイラル開発に陥る

Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

Graphics Application

Validation & Verification

Image data creation

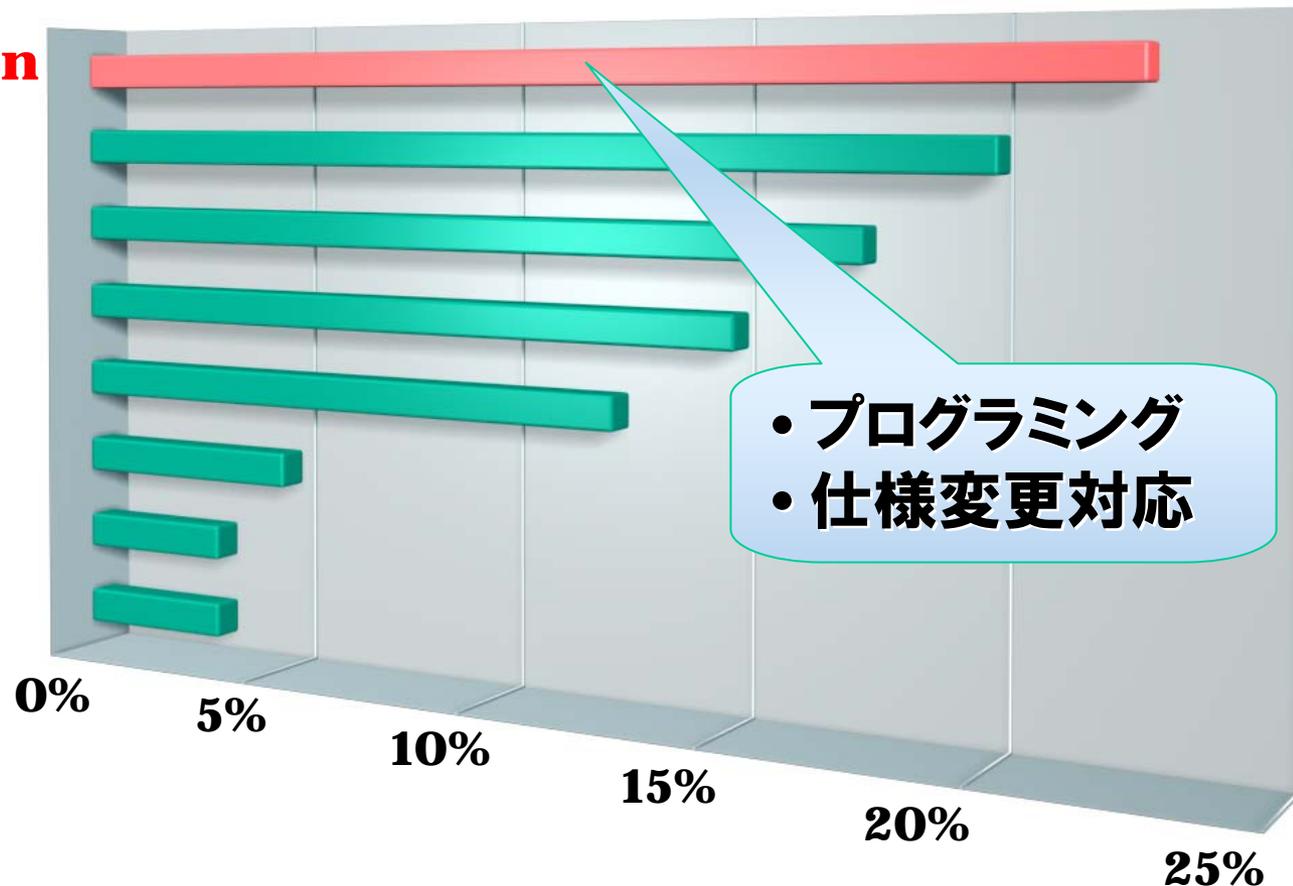
OpenGL

Library

Project management

Communication stack

RTOS

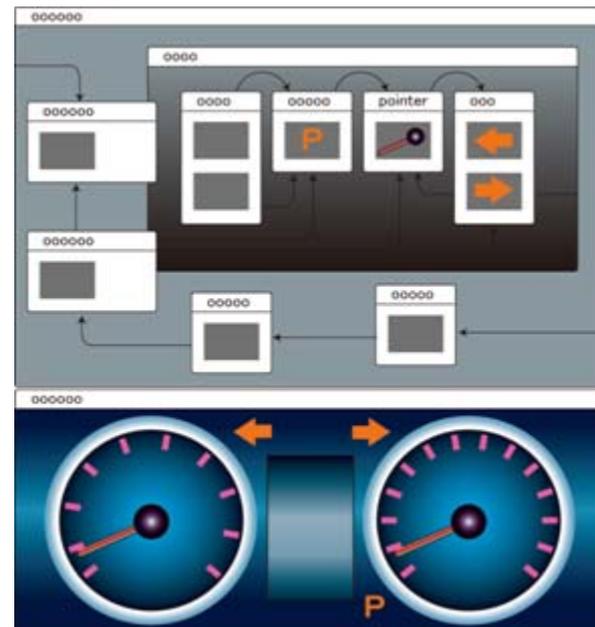


アプリケーション開発の効率化が重要

Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

- **HMIツールはUI開発を支援する**

- グラフィックコンテンツ制作
- ソフトウェアコード生成
- ラピッドプロトタイピング
- ドキュメント生成



車載機器開発の業界標準HMIツールは無い

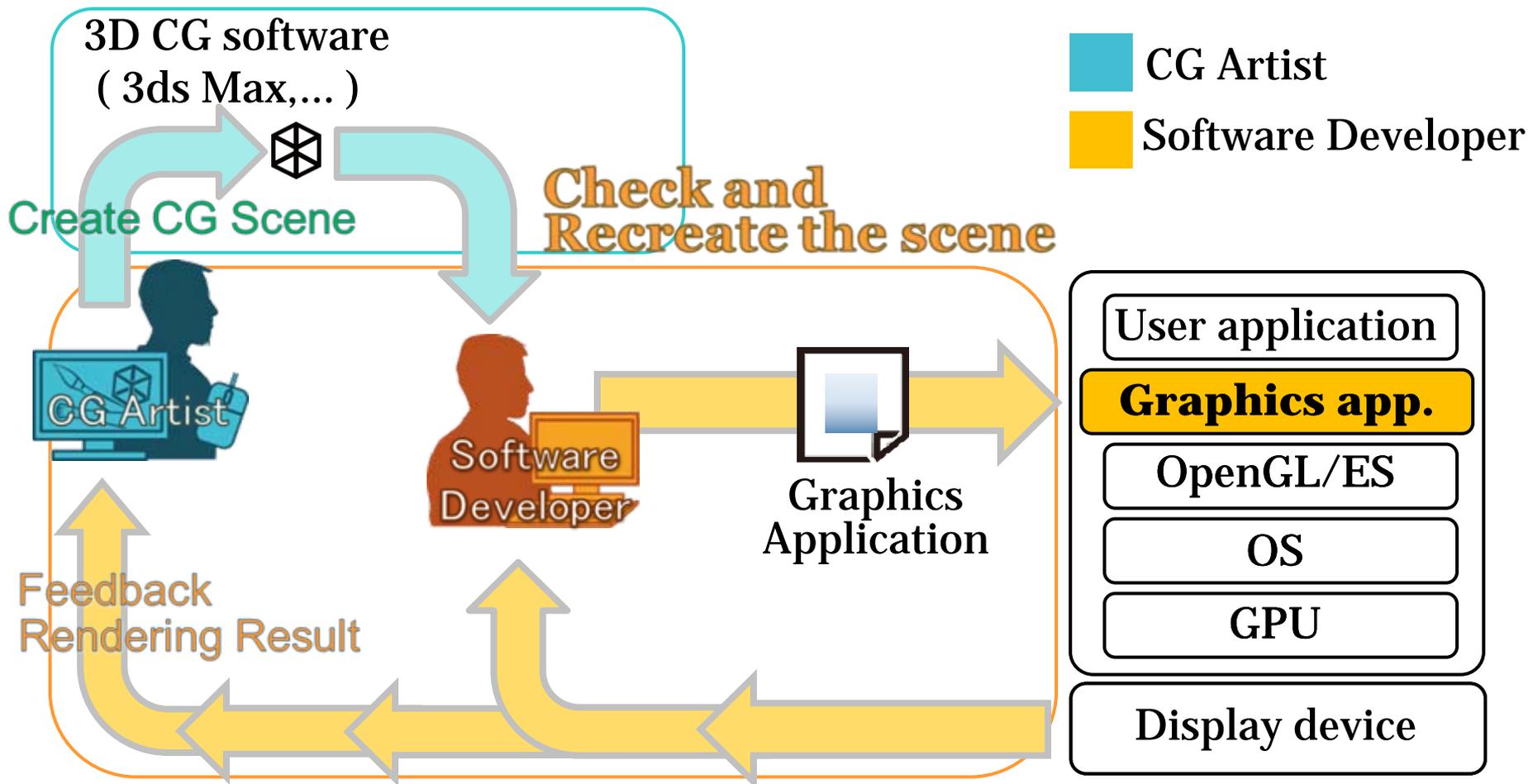
Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

- ほとんどのツールはシステム、ソフト開発者向けで
CGアーティスト向けで無い
- 各ツールはイメージやアニメーション制作に
独自の操作法が必要

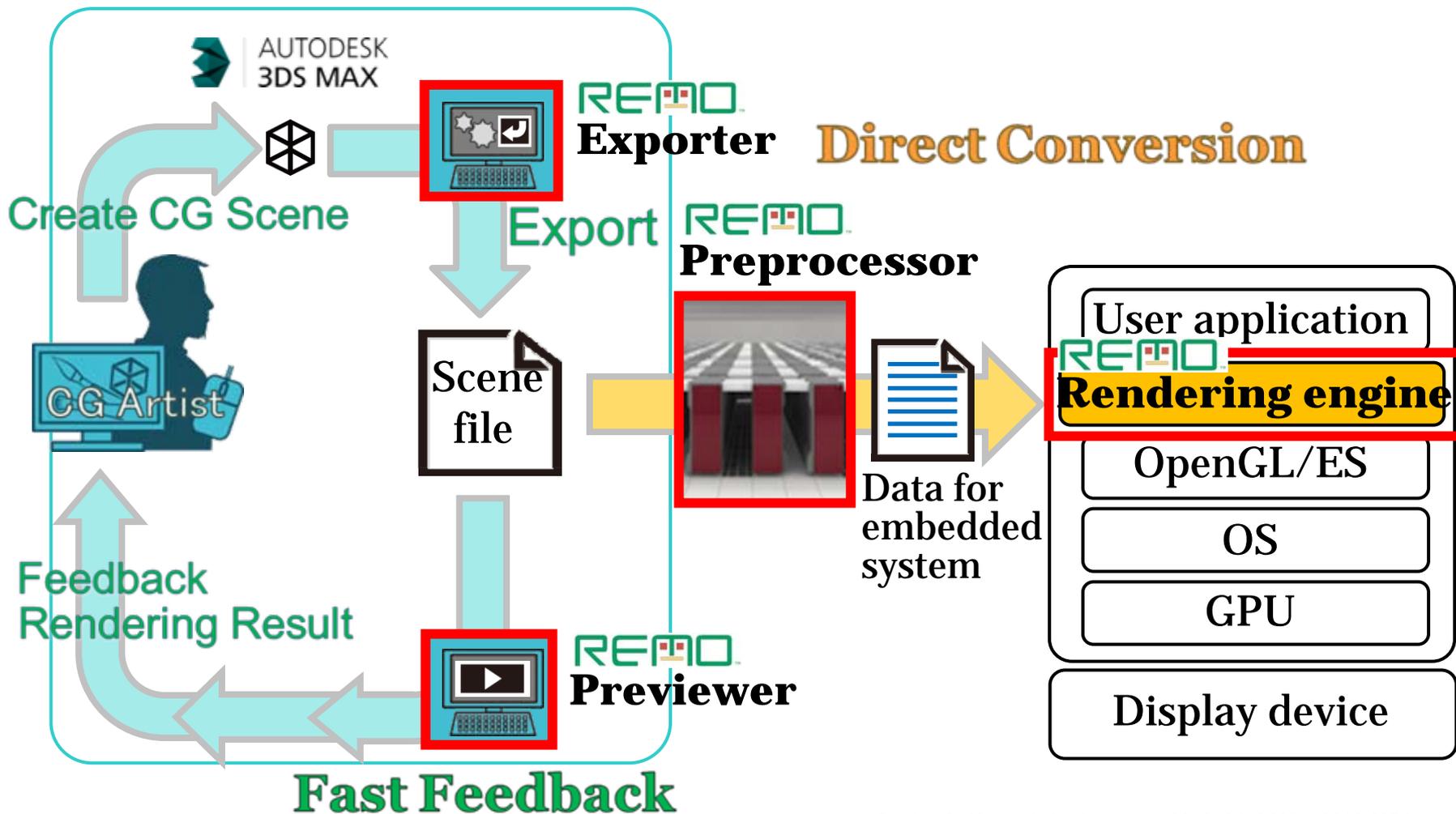


CGアーティスト中心の開発手法を構築する

Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.



Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.



Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

- アーチストのアイデアをダイレクトに製品化可能な開発手法を実現した



Artist's idea

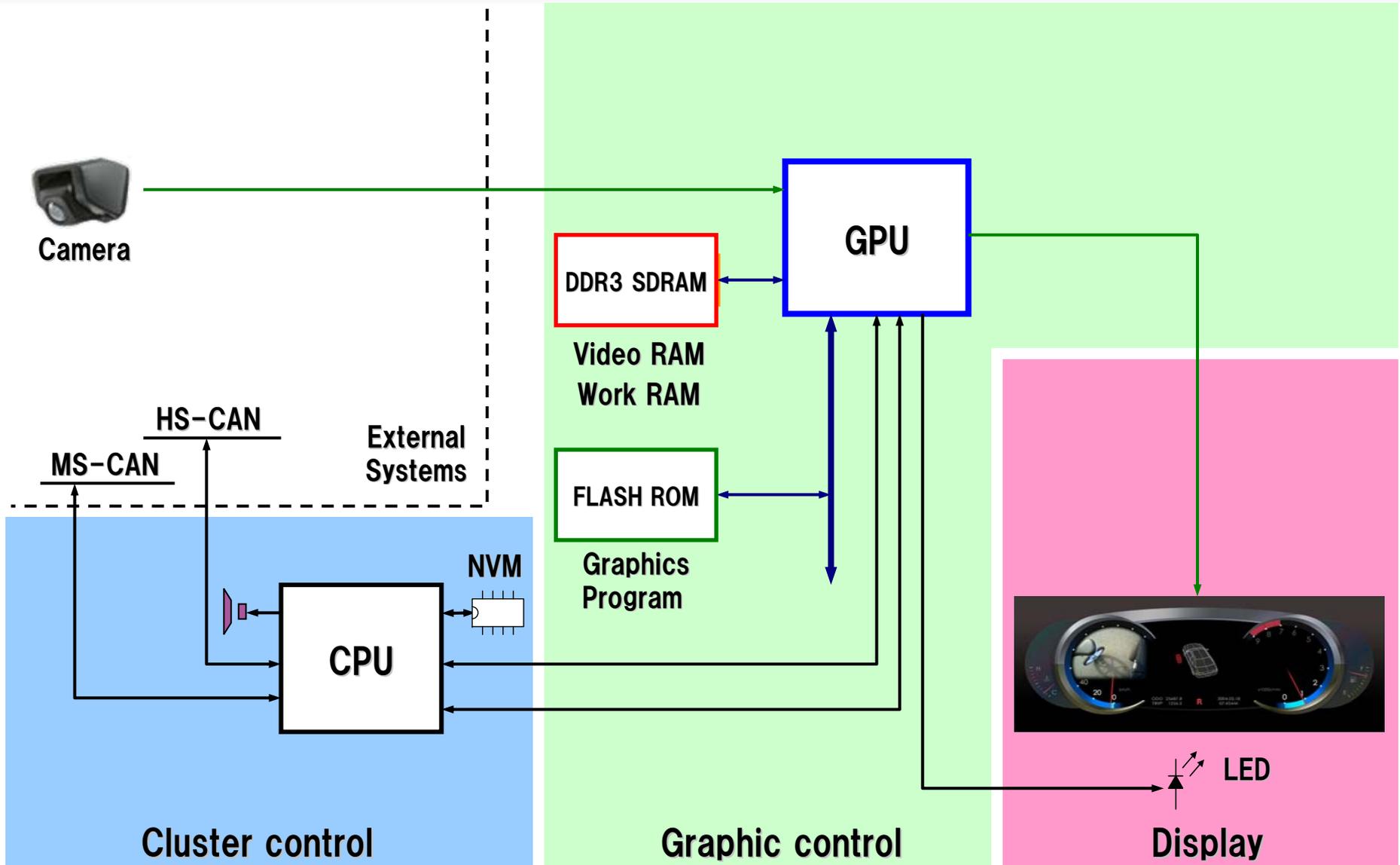


Target



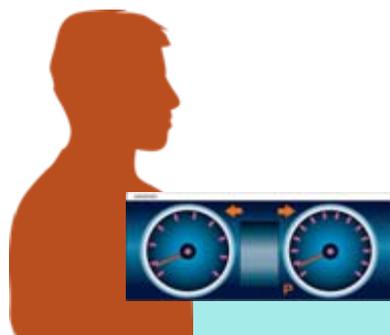
Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

	A	B	効果
手法	従来	新	-
機能数	22	50	2.27
リリース数	23	82	3.56
開発コード行数	6,619,195	113,983,287	17.22
実装コード行数	1,720,276	4,137,073	2.40
開発人月	92.6	95.2	1.02



	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

	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



現在

グラフィックスコードの
自動化



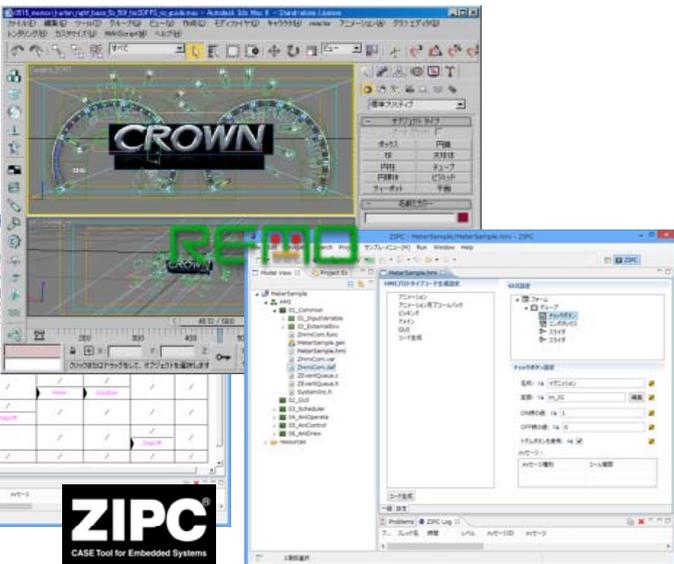
次世代

モデルベース開発との
ツール統合



最終目標

仕様開発から量産まで
人の手をミニマイズ化

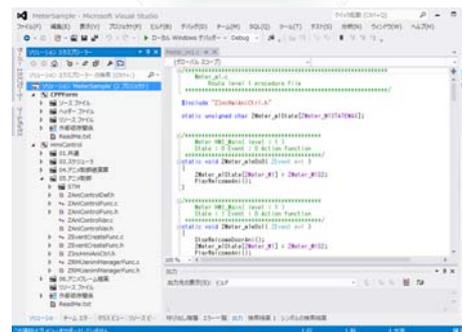
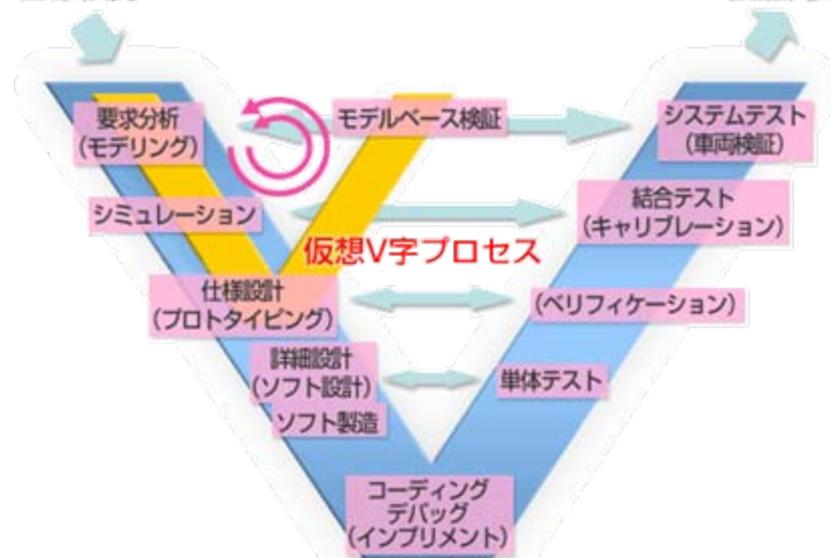


名前	値	単位	対応するハードウェア
エンジン回転数	1500	rpm	16000001
車速	100	km/h	16000002
トリップ A	4560.5	km	16000003
燃料消費量	10.0	km/l	16000004
エンジン水温	90	°C	16000005
エンジン油圧	100	kPa	16000006
エンジン冷却水温度	90	°C	16000007
エンジン冷却水流量	100	l/min	16000008
エンジン冷却水圧	100	kPa	16000009
エンジン冷却水電圧	100	V	16000010
エンジン冷却水電流	100	A	16000011
エンジン冷却水電圧降下	100	V	16000012
エンジン冷却水電流降下	100	A	16000013
エンジン冷却水電圧降下率	100	%	16000014
エンジン冷却水電流降下率	100	%	16000015

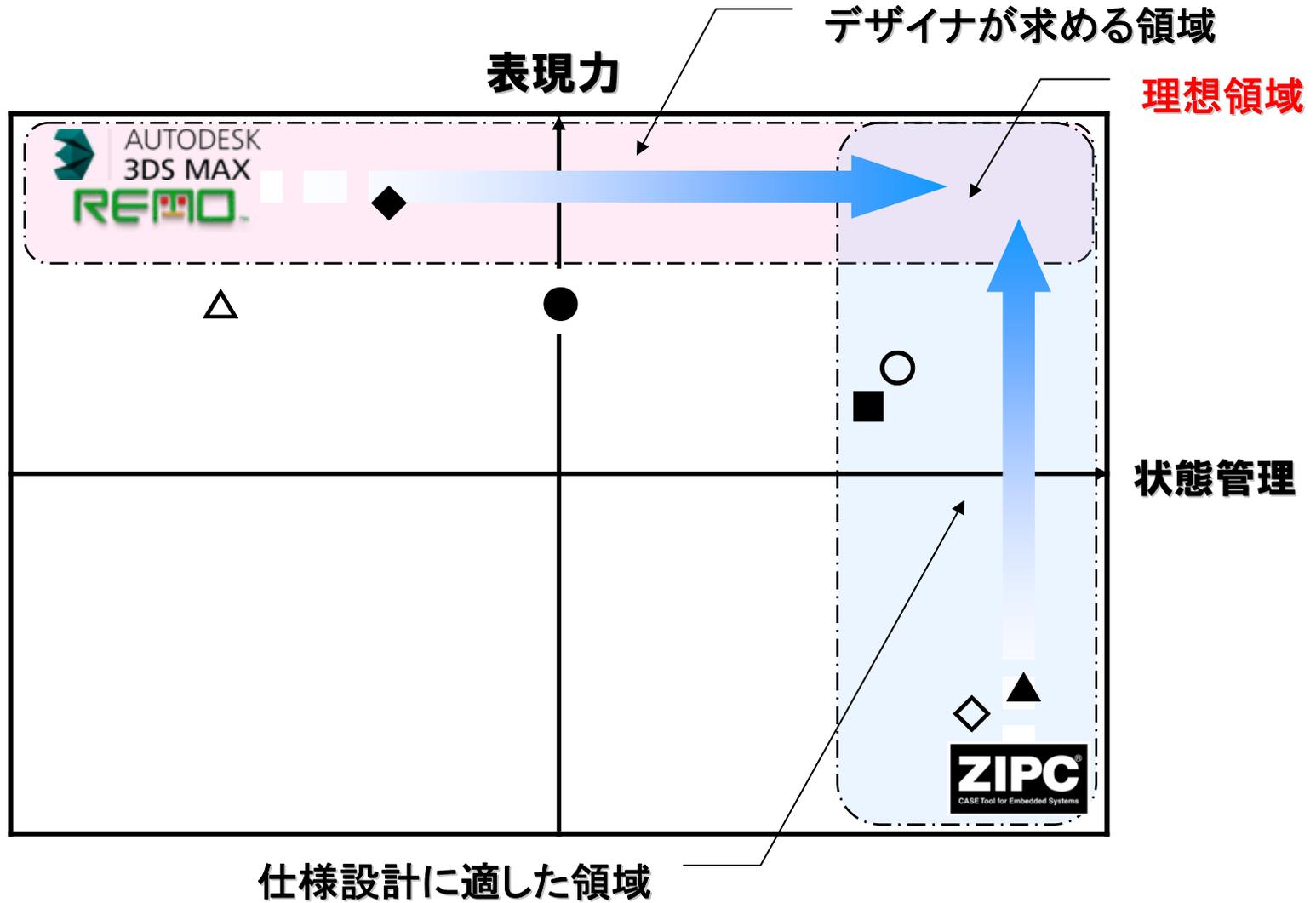
仕様開発 & ラピットプロトタイピング

仕様検討

製品完成



オートコーディング



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/ZIPC

- REMOとZIPCを統合したツールを開発中です。
一般商品として(株)スリーディーから今月販売いたします。