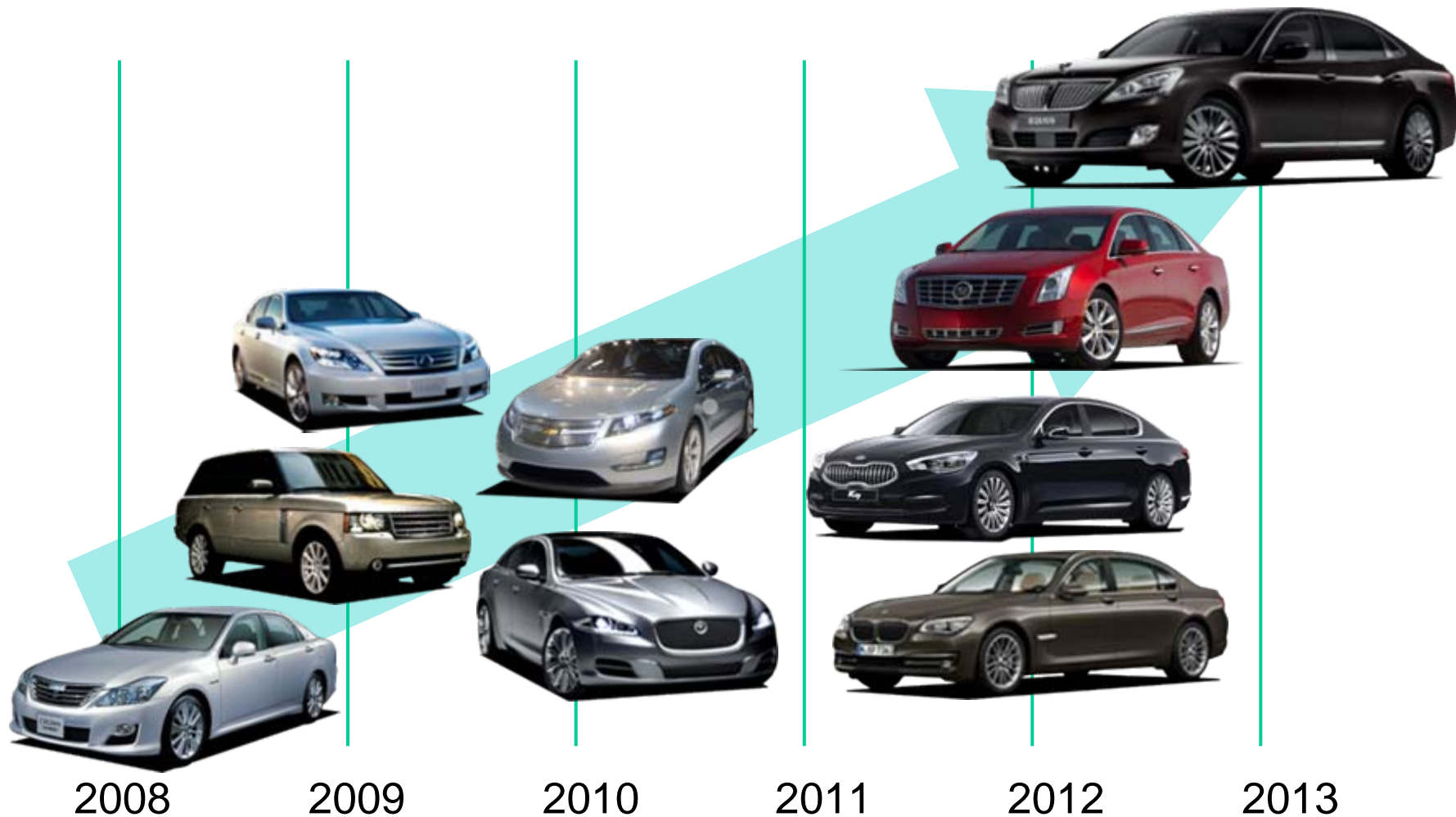


「車載グラフィックメータ開発プロセス革新への挑戦」 ～ REMO ZIPCによる 3D HMI 開発事例 ～

西川 良一
株式会社デンソー 情報通信システム開発部

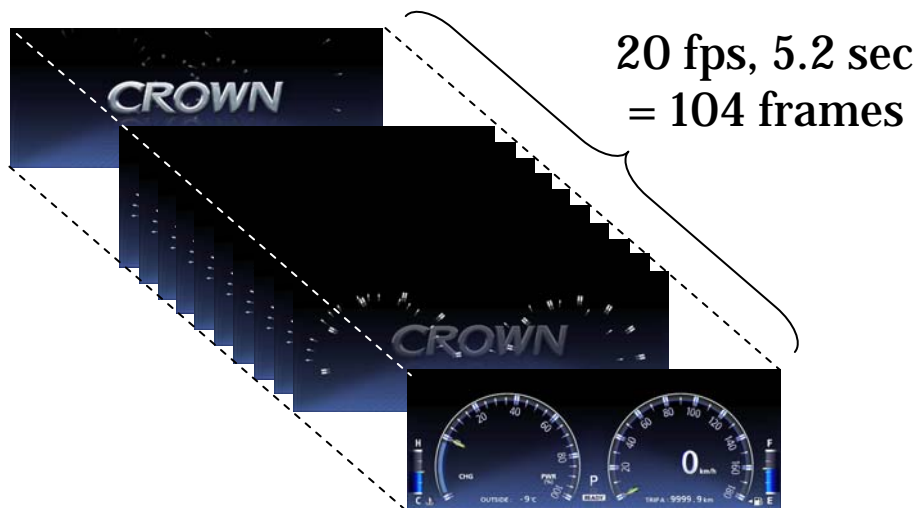


Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

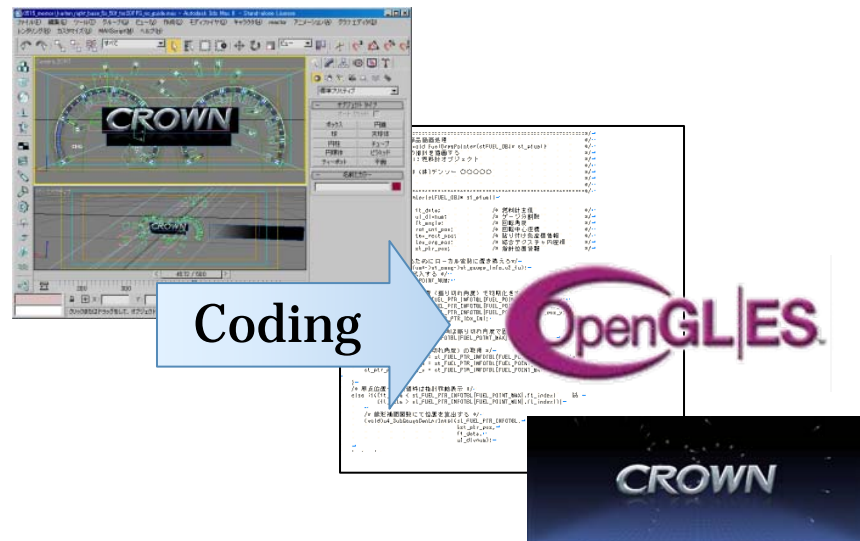
・16MB NOR型フラッシュメモリで製品機能を実現させる

Bitblt: 256 MB

OpenGL: 3 MB



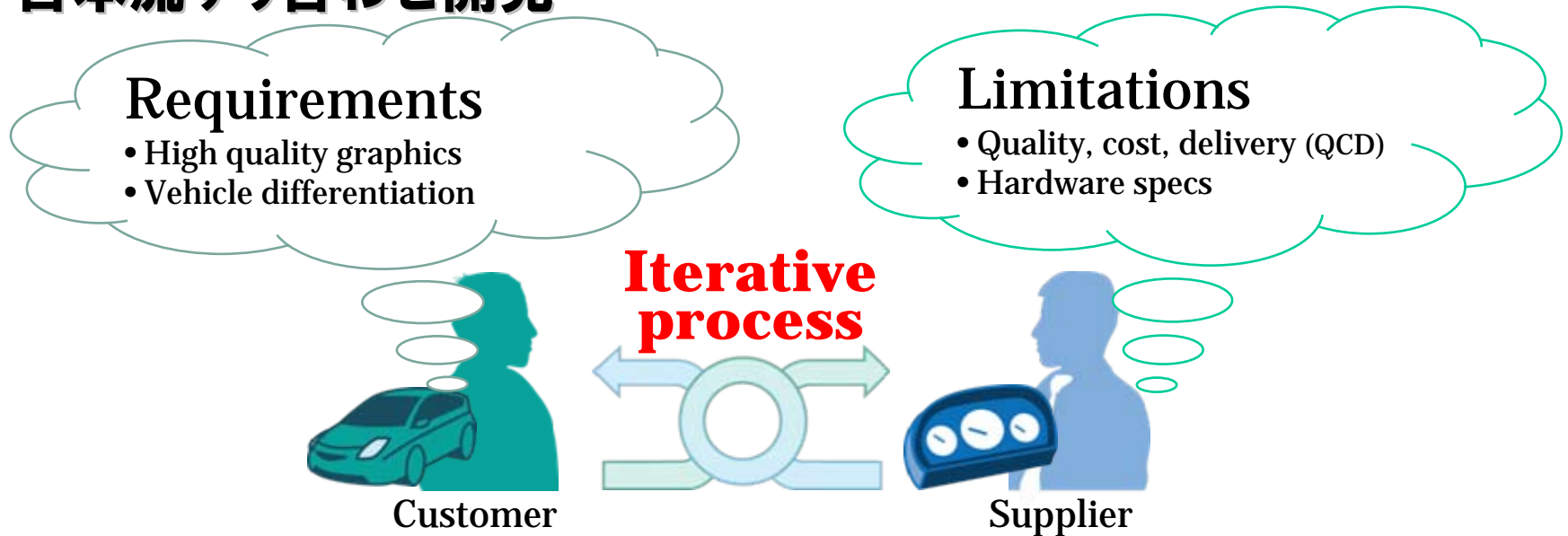
Size per frames : 2.4MB
Total size : 256MB



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

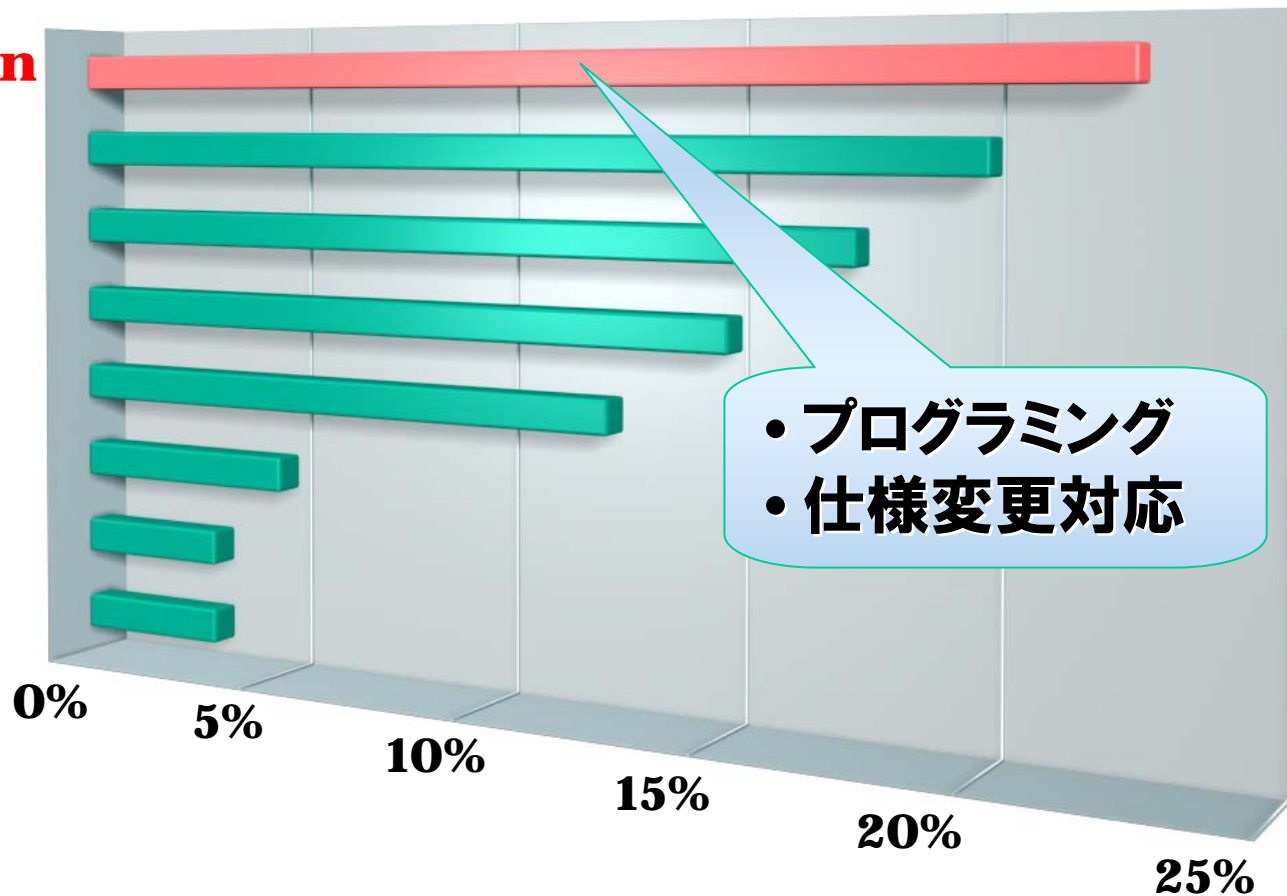


設計自由度が高いがため、スパイラル開発に陥る

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

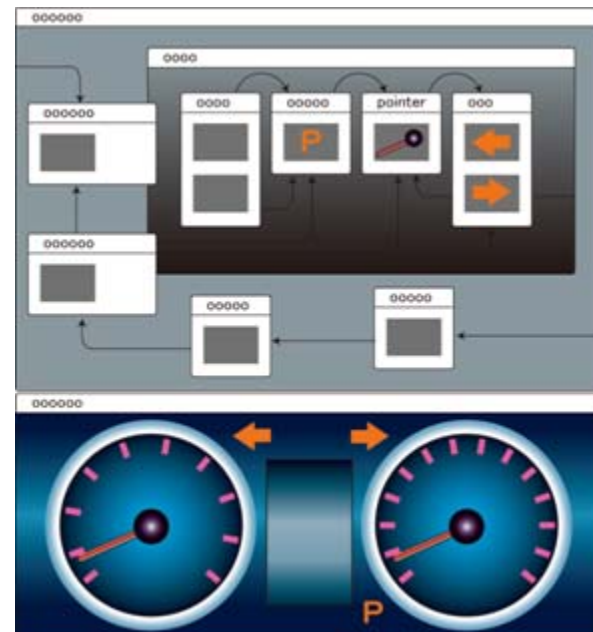


アプリケーション開発の効率化が重要

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

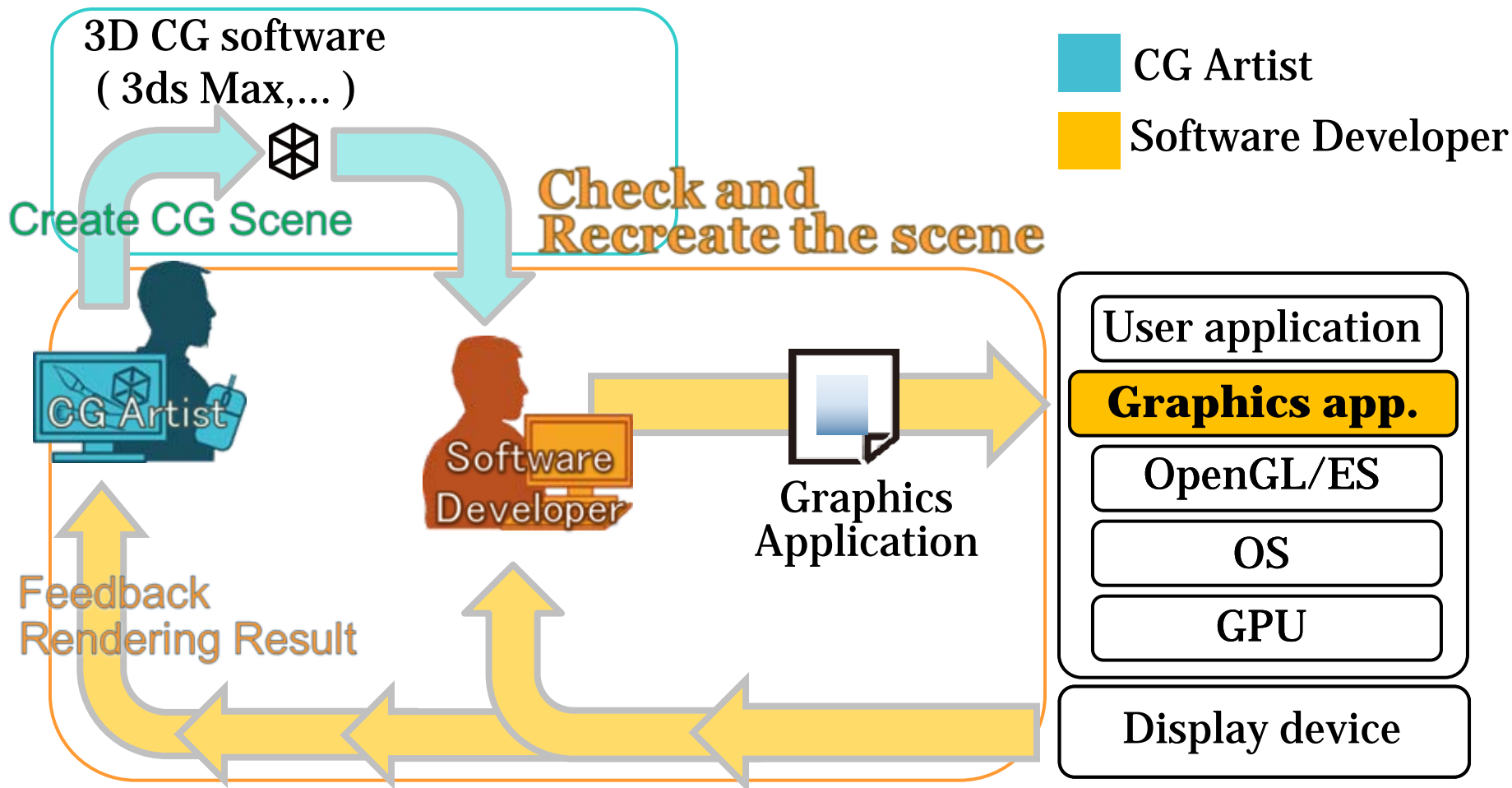
Reprinted with permission from paper 2013-01-0425 c 2013 SAE International.

- 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

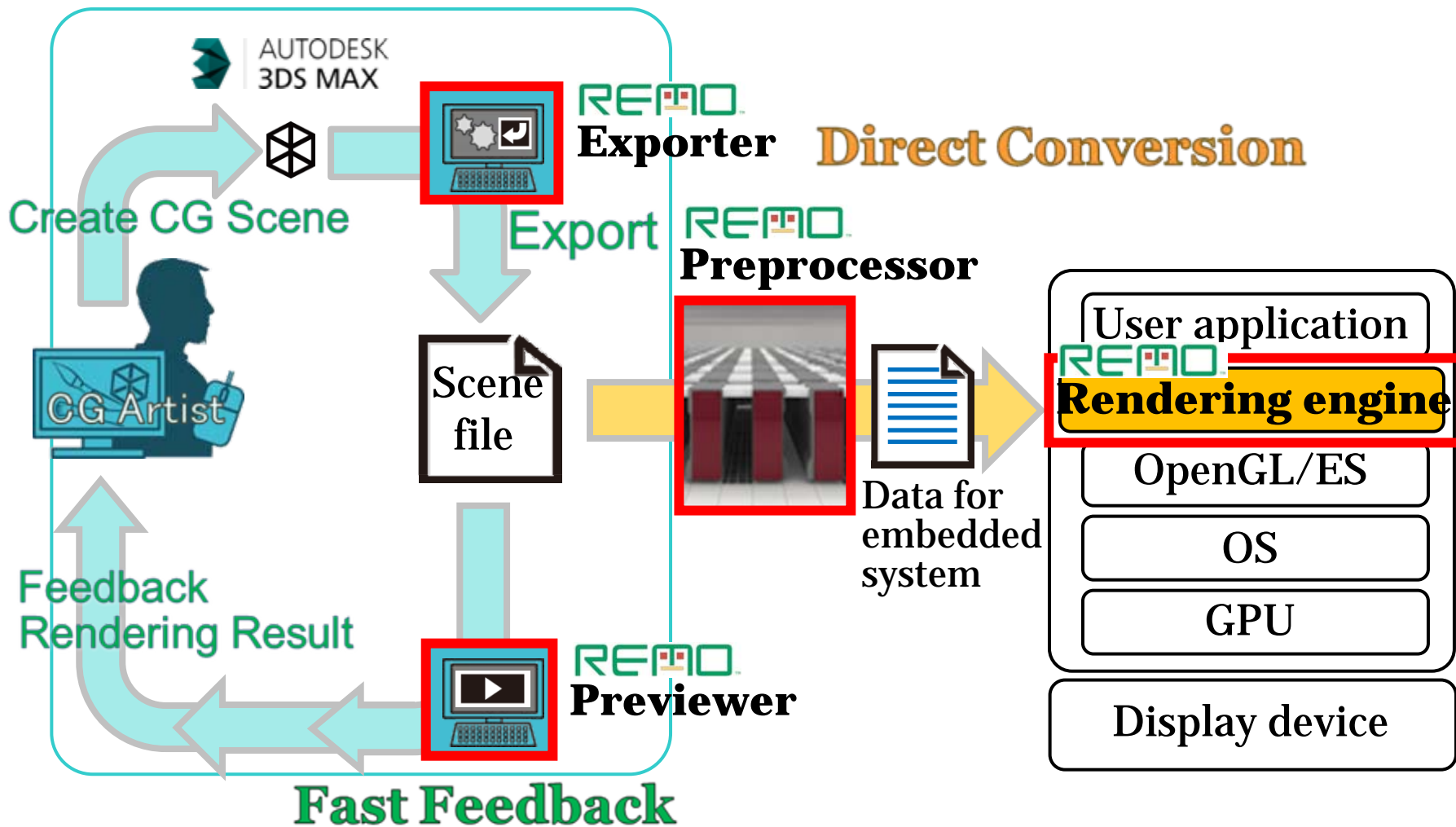


CGアーティスト中心の開発手法を構築する

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

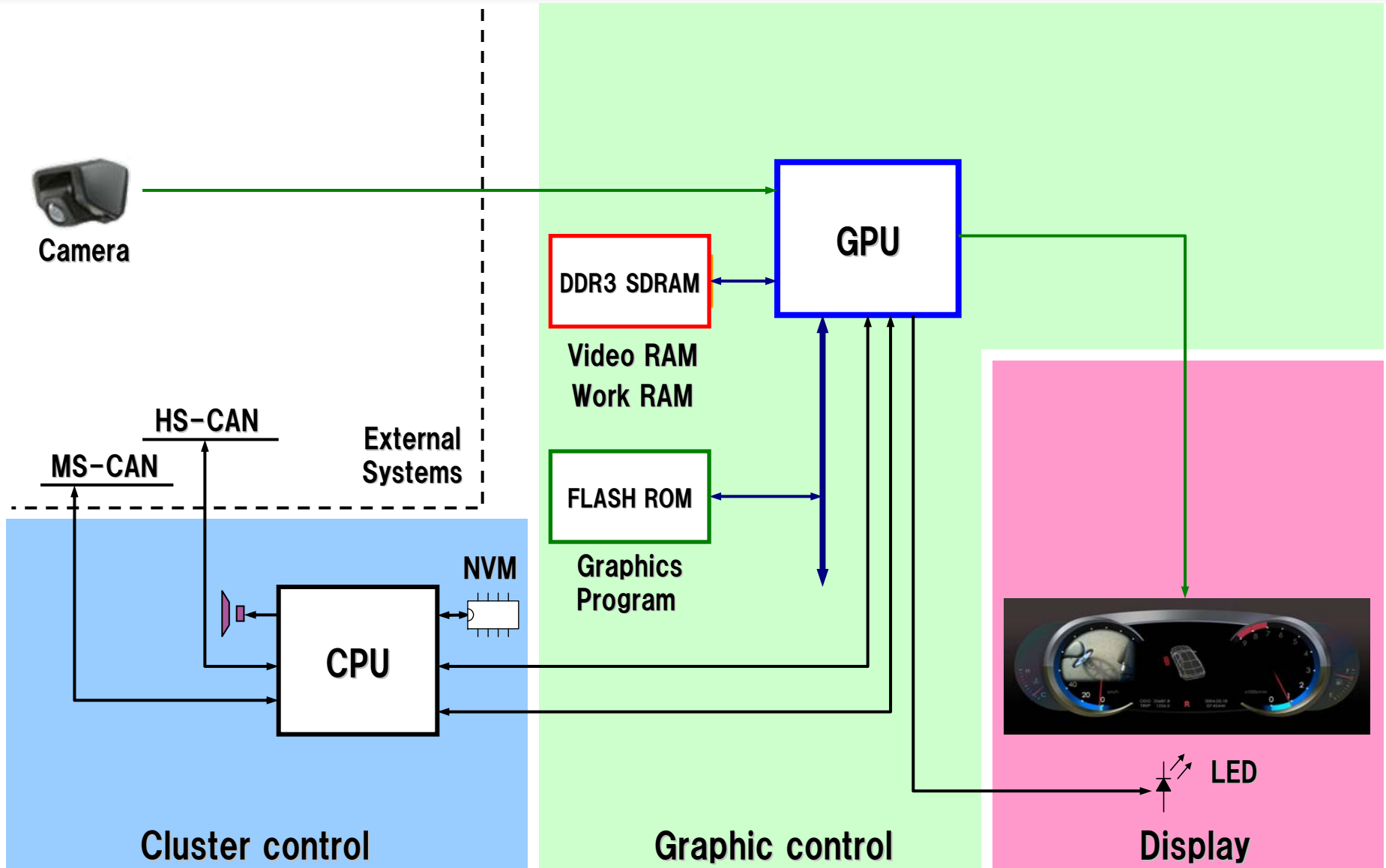


Target



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



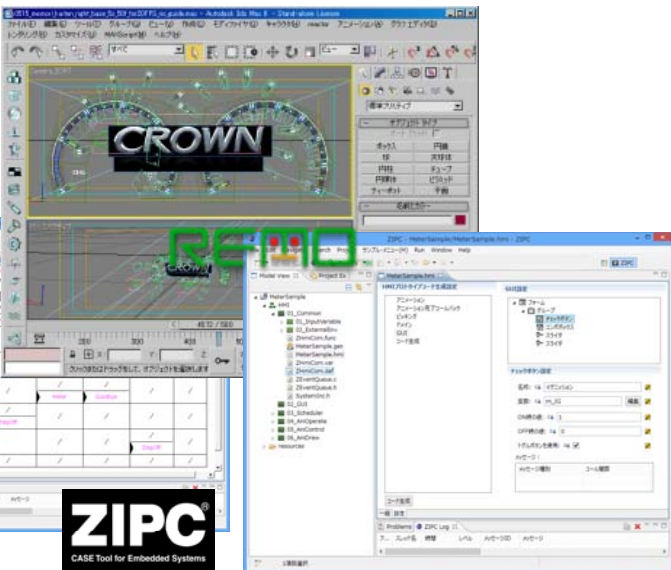
次世代

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

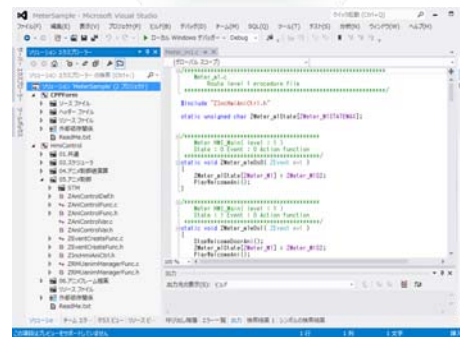
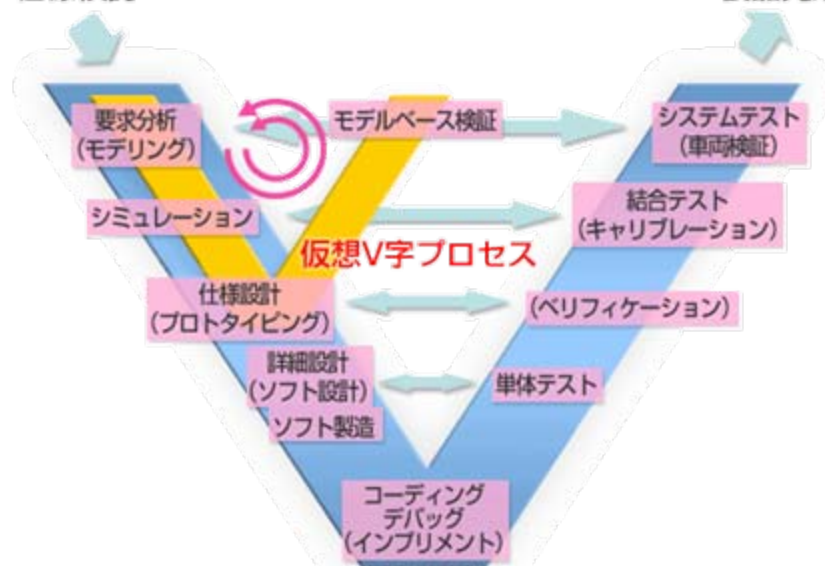


項目	名前	単位	値	対応するハードウェア
速度	速度	km/h	0	速度センサ
回転数	回転数	rpm	0	回転数センサ
トリップ	トリップ	km	0	トリップメータ
燃料消費	燃料消費	km/l	0	燃料消費メータ
エンジン回転	エンジン回転	rpm	0	エンジン回転メータ
水温	水温	°C	0	水温センサ
油圧	油圧	MPa	0	油圧センサ
空気圧	空気圧	MPa	0	空気圧センサ
ブレーキ油圧	ブレーキ油圧	MPa	0	ブレーキ油圧センサ
ステアリング角	ステアリング角	°	0	ステアリング角センサ
エンジン冷却水温度	エンジン冷却水温度	°C	0	エンジン冷却水温度センサ
エンジンオイル温度	エンジンオイル温度	°C	0	エンジンオイル温度センサ
エンジン冷却水流量	エンジン冷却水流量	l/min	0	エンジン冷却水流量センサ
エンジンオイル流量	エンジンオイル流量	l/min	0	エンジンオイル流量センサ
エンジン冷却水圧	エンジン冷却水圧	MPa	0	エンジン冷却水圧センサ
エンジンオイル圧	エンジンオイル圧	MPa	0	エンジンオイル圧センサ
エンジン冷却水温度	エンジン冷却水温度	°C	0	エンジン冷却水温度センサ
エンジンオイル温度	エンジンオイル温度	°C	0	エンジンオイル温度センサ
エンジン冷却水流量	エンジン冷却水流量	l/min	0	エンジン冷却水流量センサ
エンジンオイル流量	エンジンオイル流量	l/min	0	エンジンオイル流量センサ
エンジン冷却水圧	エンジン冷却水圧	MPa	0	エンジン冷却水圧センサ
エンジンオイル圧	エンジンオイル圧	MPa	0	エンジンオイル圧センサ

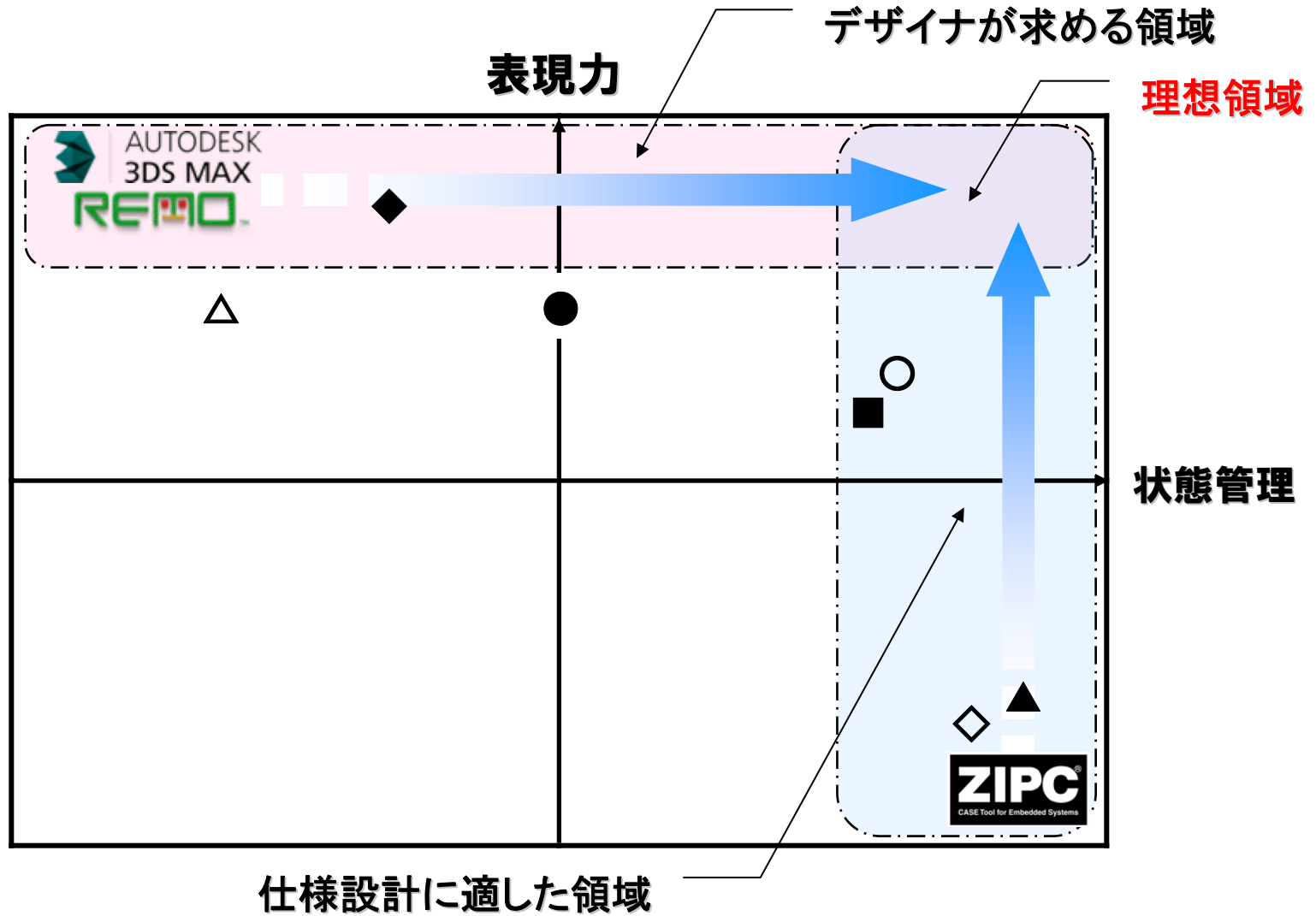
仕様開発 & ラピットプロトタイピング

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。