

シングルチップマルチプロセッサ上の ハイブリッドOS環境の実現

ー システムアーキテクチャ ー

遠藤 幸典[†] 菅井 尚人[†]

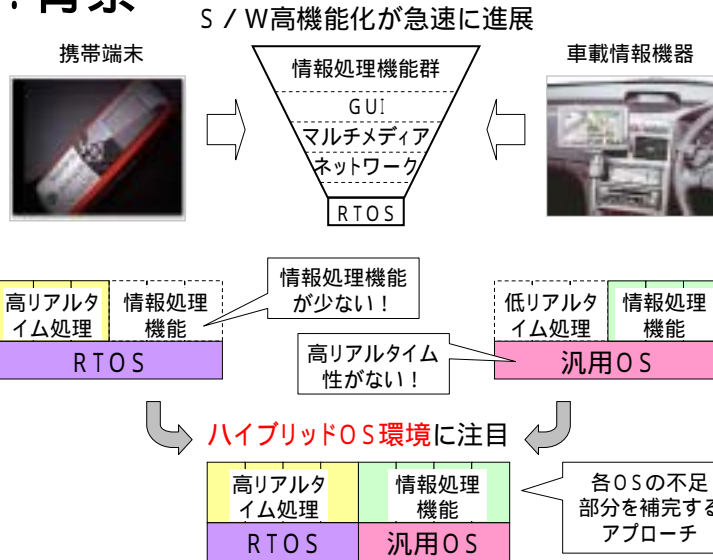
山口 義一[†] 近藤 弘郁[‡]

三菱電機(株)[†] (株)ルネサステクノロジ[‡]

発表内容

1. 背景
2. マルチOS環境適用上の課題
3. マイクロクラスタリングOSの提案
 - (1) システム構成(H/Wの特徴)
 - (2) OS間インタフェース(S/Wの特徴)
4. システムアーキテクチャの評価
5. まとめ

1. 背景



情報処理学会第66回全国大会

3

2. マルチOS環境適用上の課題

	(a) 従来型ハイブリッドOS	(b) 疎結合型OS																												
構成	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>RT タスク</td> <td>RT タスク</td> <td>スレッド</td> <td>スレッド</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RTOS</td> <td colspan="2">汎用OS</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">CPU</td> </tr> </table>	RT タスク	RT タスク	スレッド	スレッド	RTOS		汎用OS		CPU				<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>RT タスク</td> <td>RT タスク</td> <td>スレッド</td> <td>スレッド</td> </tr> <tr> <td colspan="2">RTOS</td> <td colspan="2">汎用OS</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CPU</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">CPU</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">バス</td> </tr> </table>	RT タスク	RT タスク	スレッド	スレッド	RTOS		汎用OS		CPU		CPU		バス			
RT タスク	RT タスク	スレッド	スレッド																											
RTOS		汎用OS																												
CPU																														
RT タスク	RT タスク	スレッド	スレッド																											
RTOS		汎用OS																												
CPU		CPU																												
バス																														
利点	既存のH/W規模でOS環境の拡張を実現	独立動作するため、OS間処理の動作検証が比較的容易																												
欠点	OS間処理の動作検証が困難、高度な設計ノウハウが必要	H/W規模が増大																												

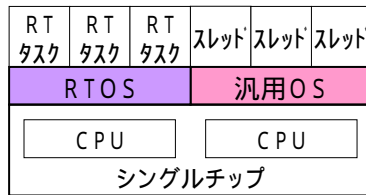
【課題】 組込みシステムにマルチOS環境を適用する上では、各方式の利点を継承しながら、欠点を解消する
新しいシステムアーキテクチャの構築

情報処理学会第66回全国大会

4

3. マイクロクラスタリングOSの提案

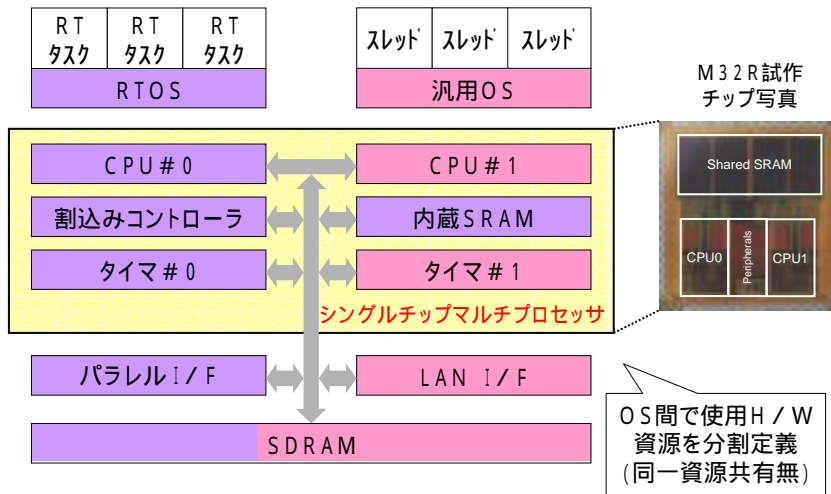
- H / W規模の増大を抑えるH / W構成
シングルチップ・マルチプロセッサの活用
- OS間の動作検証が容易なS / W構成
プロセッサとOSを1対1に割付け、基本的に独立動作
上記の特長を有する新しいハイブリッドOS環境を提案
これを「マイクロクラスタリングOS」と呼ぶ



情報処理学会第66回全国大会

5

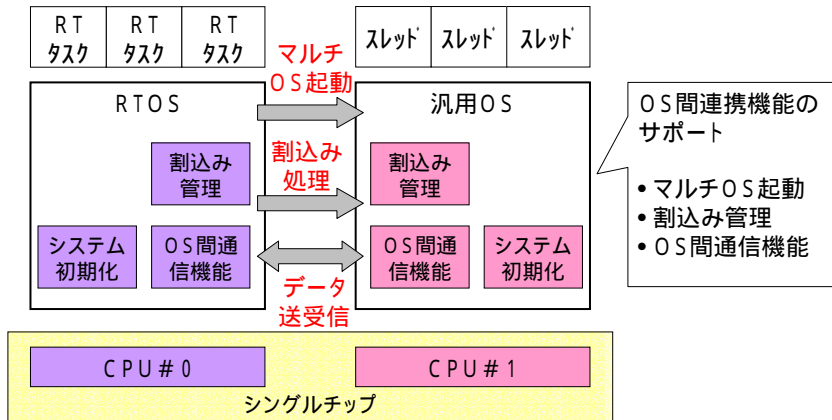
(1) システム構成 (H / Wの特徴)



情報処理学会第66回全国大会

6

(2) OS間インタフェース(S/Wの特徴)



4. システムアーキテクチャの評価

• 比較評価項目の定義

コスト

マルチOS環境を構築する上で、H/Wコスト増大を抑えられるか

設計検証容易性

OS間に独立性があり、S/Wの設計検証が容易であるか

小型 & 低消費電力

H/W構成上、小型化を図り、電力消費を抑えられるか

システム堅牢性

S/W障害に対して、OS環境として何らかの対処が可能か

システム拡張性

マルチOS環境として、スケーラビリティがあるか

4. システムアーキテクチャの評価

比較評価結果	コスト	設計検証容易性	小型&低消費電力	システム堅牢性	システム拡張性
(a)従来型ハイブリッドOS		×		×	×
(b)疎結合型OS	×		×		
マイクロクラスタリングOS	(a)と同等の規模	基本的に独立動作	シングルチップ構成	OS動作監視可	分散化限界あり

【結論】 本方式は、全体として上記(a)、(b)の欠点を解消するバランスの取れたシステムアーキテクチャ

5. まとめ

- 従来と同等のH/W規模で、CPU毎にOSを割付け独立に動作させる新しいハイブリッドOS環境のアーキテクチャを提案した
- 本方式は、組込みシステムに適用する上で、設計検証容易性と小型・低消費電力の面で優れていることを示した