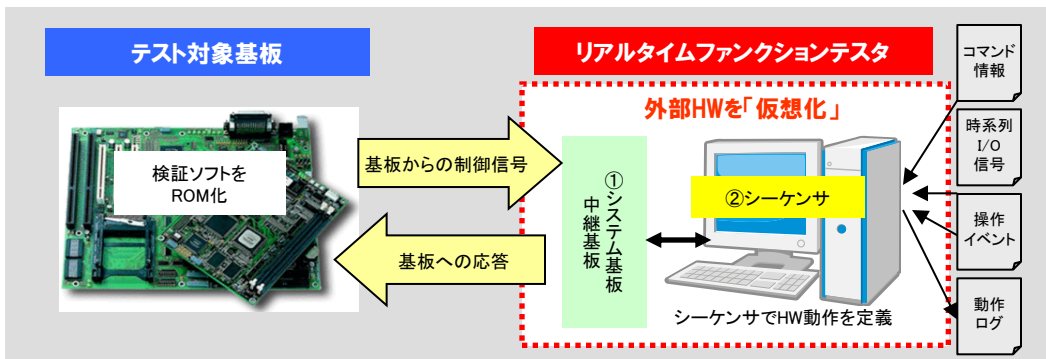


リアルタイムファンクションテスター 組込みソフト実機検証エミュレータ

組込みソフト 実機検証における様々な課題を解決
ソフト検証対象の実機基板のi/oに直接接続する テストシステム
制御対象の外部ハードウェアを仮想化して 制御ソフトの実機テストが可能
専用エディタで作成したシナリオで 外部HWをFPGAでリアルタイムに仮想実行

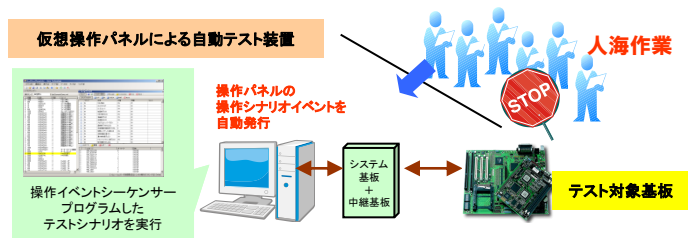
ガイオでは、制御対象の外部ハードウェアを使用せず、制御ソフトの実機テストを可能とする、外部ハードウェアエミュレーションシステムを提案しています。制御対象(マイコン基板に接続される他の基板、操作パネル、メカなど)の動作を、専用のシナリオエディタで定義し、FPGAによりシナリオをリアルタイム実行することで、制御対象のエミュレーションを実現します。人海による実機テストの工数削減、複数ユニット並行開発時の検証の前倒し、試作機の制作が困難なメカを制御するソフト検証など、様々な実機検証に対する課題を解決します。



人海戦術による実機検証工程を自動化し工数を削減

実機テストの工程では、しばしば、多人数のテスト担当者による一斉テストが行われています。この方法では、テストの実施、結果の目視確認、テスト結果のレポートなどがすべて手作業となり、膨大な工数が発生します。また、テスト時のヒューマンエラー(人のテスト実行ミス、判断ミス)を避けることは難しく、テストの品質を低下させる要因となります。

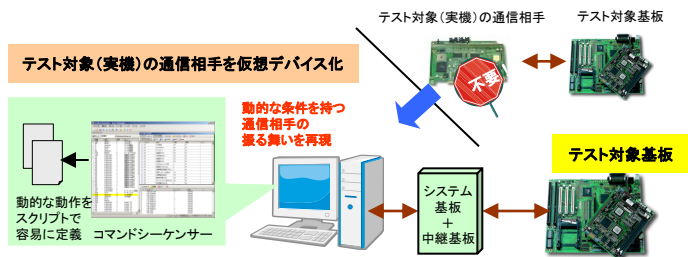
リアルタイムファンクションテスターは、実機テストにおける複雑なテスト操作の自動実行、反復実行、結果の自動記録を行い、人海戦術による実機テスト工数を削減し、テストの信頼性を高めます。



テスト対象以外のHWを仮想実行し 試作機レス検証を実現

複数のユニット(マイコンを搭載した基板)が別部隊で並行開発されるケースは珍しくありません。この場合、ユニットの接続に関するテストは、全てのユニットが完了する開発工程の後半に集中してしまい、十分な検証時間が取れないことが課題となります。また、各ユニットの接続テストのみでは、異常系の再現が困難であるため、ソフト検証の網羅性を高めることが難しくなります。

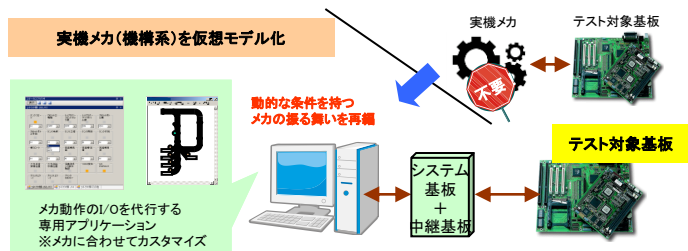
リアルタイムファンクションテスターは、テスト対象の基板に接続される通信相手となる基板の動作をエミュレーションするテストツールです。ユニットの並行開発においても、他のユニットの開発スケジュールに依存しない、早期のユニット接続テストが行えます。また、異常系の動作をシナリオ化することで、検証の網羅性を高めることも可能です。



被制御側のメカ(機構系)を仮想化し 試作機レス検証を実現

大型や複雑なメカを制御するソフト検証においては、十分な試作機台数を確保することが難しい場合や、試作機が有る場合でも試作機のハードウェアの信頼性が低い場合があり、メカ制御ソフト検証の障害となっています。また、大型のメカを含む開発では、不安定な制御ソフトウェアの検証時の事故や、試作機の破壊などのリスクが高くなります。

リアルタイムファンクションテスターは、テスト対象(コントローラ)の基板が制御するメカモデルを仮想実行し、試作機なしでソフト検証を可能とするエミュレーション環境です。



基本構成

検証対象のソフトが実装されたテスト対象基板に、中継基板を介して接続します。

■テスト対象基板(ソフト実装)は実機をユーザーが提供

■内部構成

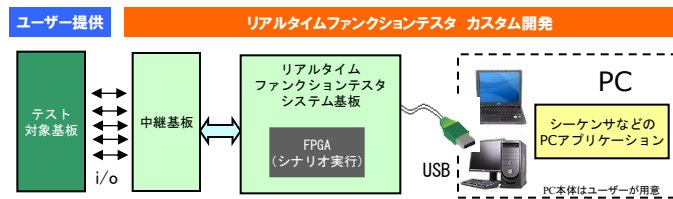
中継基板: テスト対象基板からの信号を受ける基板

—テスト対象基板のi/oの数、種類に応じてカスタムで開発し、i/o依存部を吸収

RtFTシステム基板: PCとのインタフェースとテスト実行駆動部(FPGA)

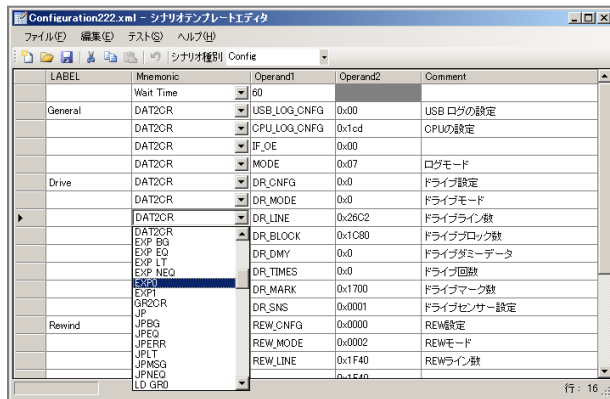
—信号駆動基板、マイコン(BlackFin)とFPGAを搭載

PC: シーンサ等を実行させるPC (PC本体はユーザーが用意)



仮想外部HWの動作シナリオは専用シーケンサアプリで設定

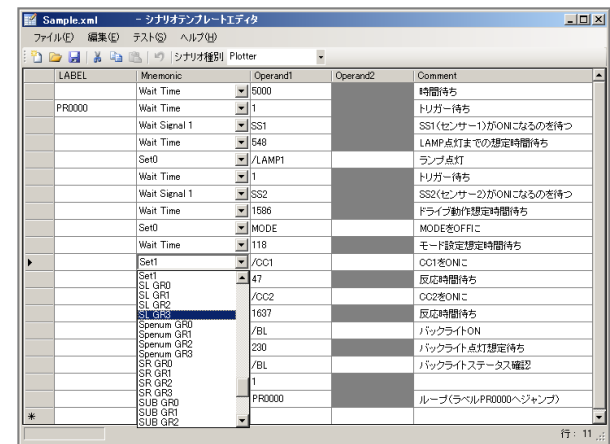
シナリオエディタを使用して FPGAで仮想実行する 外部HW動作を定義します。信号状態設定、条件(信号状態)待ち、ウェイト処理、シーケンスジャンプなど、HWの振る舞いを、ニューモニック(命令)とオペランド(信号名指定など)でシナリオ化します。



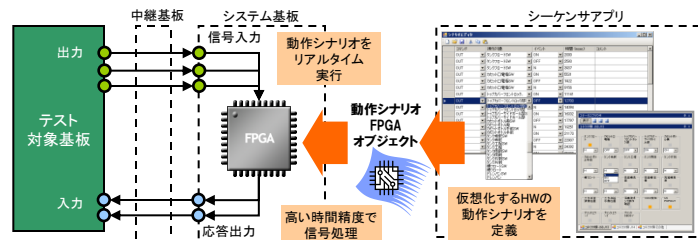
動作設定、初期化などの動作シナリオ例

FPGAにより 仮想外部HWをリアルタイム実行 シーケンスでHWをモデリングする「HILS装置」として利用可能

専用シナリオエディタで 外部HWの i/oの動作シナリオをGUIで定義します。動作シナリオはシステム基板にダウンロードし FPGAでリアルタイム実行します。 μ secオーダーでのハードウェア応答の実現も可能です。



信号待ちを含む 動的な動作シナリオの定義例

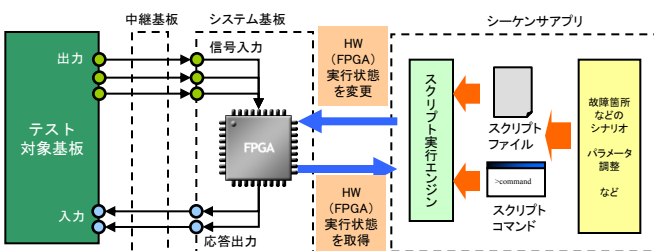


スクリプトコマンドにより 外部HW動作を変更してテスト可能 不具合、故障箇所に対する動作検証が容易に可能

汎用スクリプトを使用して PCから任意にFPGA内のレジスタへの書き込み/読み出し、FPGA動作オブジェクトの切替、起動時の初期化、HW接続などの自動実行が行えます。このスクリプトにより、外部HWに不具合、故障箇所を注入した場合の動作検証や、HW実行中のパラメータチューニング・変更に対する検証などが容易に行えます。

仮想外部HWの動作状態を容易にモニター可能

FPGAで実行中のシナリオ行や 各種信号状態をリアルタイムにモニター可能です。動作ログは、XMLファイルに出力することも可能です。



経過時間	アイテム	値	規定名	入力値
5.510	メカ1接続の有無	なし	/MICNGT	0
5.511	初期動作終了IND	点灯	/INTIND	1
5.540	メカ2状態	待機	/MSTATUS	0
5.600	センサー1	OFF	/SS1	0
7.200	ロック状態	終了	/LOCKSTATUS	1
7.205	ローラーブレーキ	閉止	/RB	1
7.206	クラッチ1	ON	CC1	1
7.206	クラッチ2	ON	CC2	1
8.405	搬送路センサー4	検出なし	/PS4	0
8.406	搬送路センサー			
8.407	搬送路センサー			
8.409	ガイドセンサー1			
8.502	ガイドセンサー			
8.600	ランプ1点灯			
8.605	ランプ2点灯			
8.605	メカ2衝突スイッチ			
8.605	メカ2衝突スイッチ			
8.605	モードランプ			
8.605	バックライト点灯			
8.605	メカ1クラッチ			

信号名	状態	規定名	グループ	ポジション
Scan I/F				
メータ駆動信号	動作中	/MT	4	0
位置センサー1	なし	/LC1	4	1
/LOCKSTATUS	ロック中	/LOCK	4	2
/RB	OFF	/RB	4	3
CC1	なし	CC1	5	4
CC2	なし	CC2	5	5
/PS4	OFF	/PS4	5	6
/PS5	OFF	/PS5	5	7
/PS6	ON	/PS6	5	0
/GS1	ON	/GS1	6	1
/GS2	OFF	/GS2	6	2
LAMP1	点灯	LAMP1	7	3
LAMP2	消灯	LAMP2	7	4

時間経過に対する動作ログの出力例
各信号の変化をログに表示

現在の信号状態のモニター