

2018/10/26



NDR

Corporate Profile

Trust Comes First



主要機能仕様一覧

項目	内容	備考	
ネットワーク仕様	通信プロトコル	EtherCAT (IEC 61158-3/4/5/6-12) (CoE(CANopen Over EtherCAT)対応)	CoE以外のメールボックス機能は未対応です。 UDP EtherCAT communication未対応です。
	伝送速度	100Mbps(100BASE-TX)	AUTO MDIX対応。
	通信ポート数	2ポート	メイン用 1ポート/冗長用 1ポート
	通信媒体	CAT5e STP	
	プロセス通信周期	62.5 μ s ~ 65,535 μ s	ただし、データ数、スレーブ数によります。
	メールボックスチャンネル数	スレーブ数分	同一スレーブに対し、メールボックス要求中に、別メールボックス要求はできません。
	最大スレーブ数	230スレーブ (但し、トータルプロセスデータ数 入出力各Max.3KByte)	データ数およびスレーブの対応コマンドにより、230スレーブ接続できない場合があります。
	機能	<ul style="list-style-type: none"> ・高精度時刻同期(Distributed Clock)機能 ・冗長化機能 ・再送機能 ・パケット自動生成機能 ・プロセス通信(定周期通信)機能 ・メールボックス通信機能 ・割込機能(メールボックス受信・アラーム要因等) ・ウォッチドッグ機能 ・ハードウェア非常停止機能 ・データグラム切り替え機能 	

標準製品グレード

グレード	冗長化	DC機能
NECAT-HM	×	×
NECAT-HM-Pro	○	○

特徴とメリット

プロセスデータ 最速 62.5uS 周期の EtherCAT[®]

ハードウェア マスター

高速通信周期

ハードウェアアクセラレータによる
自動送信、受信処理

周期の安定性

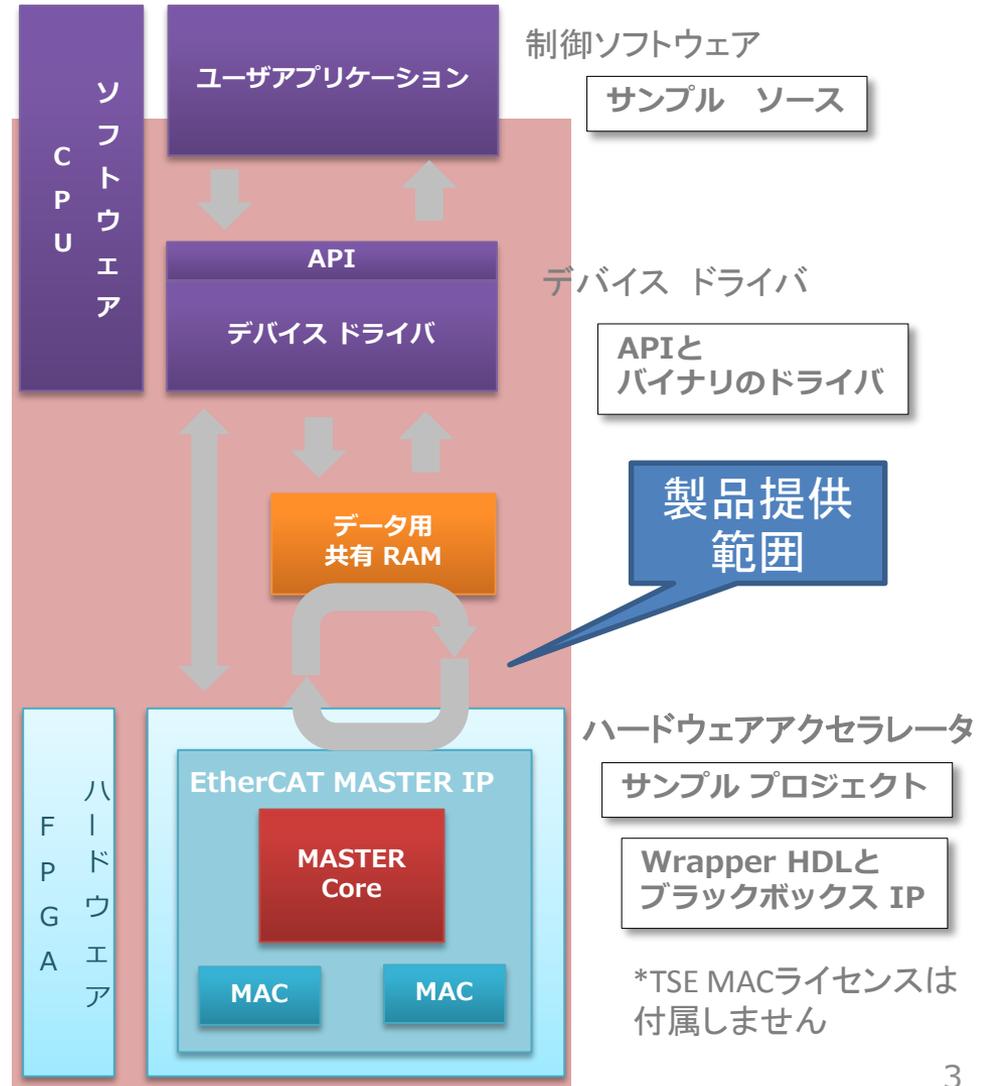
CPUソフトジッタの影響なし

アプリケーション拡張性

EtherCATのCPUリソースは ほぼ 0
CPUパワーをアプリケーションで利用可能

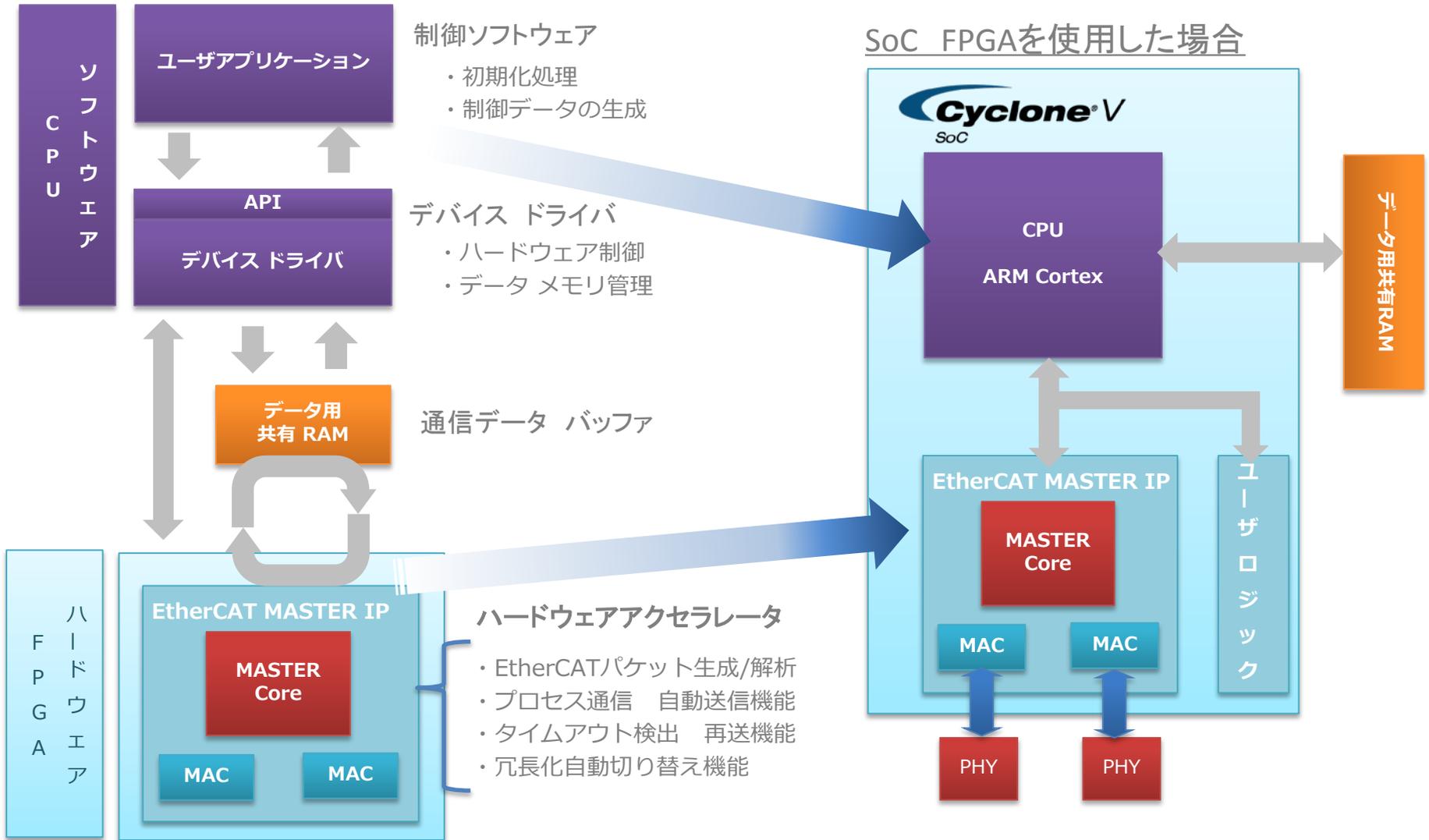
汎用性

IP形態につき、ユーザー様の製品に直接的に組み込むことが可能

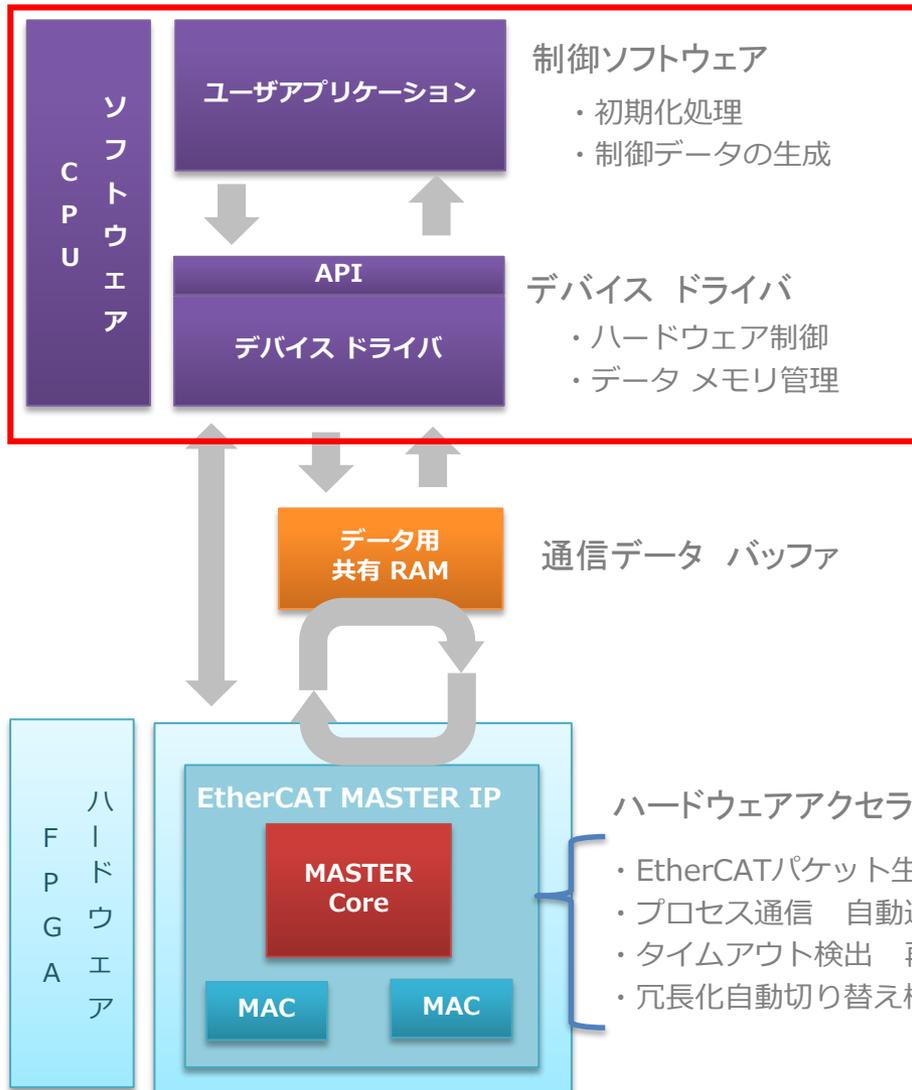


*TSE MACライセンスは
付属しません

SoC FPGAの活用



ハードマスタ ソフトウェア部 (デバイスドライバ)



API仕様

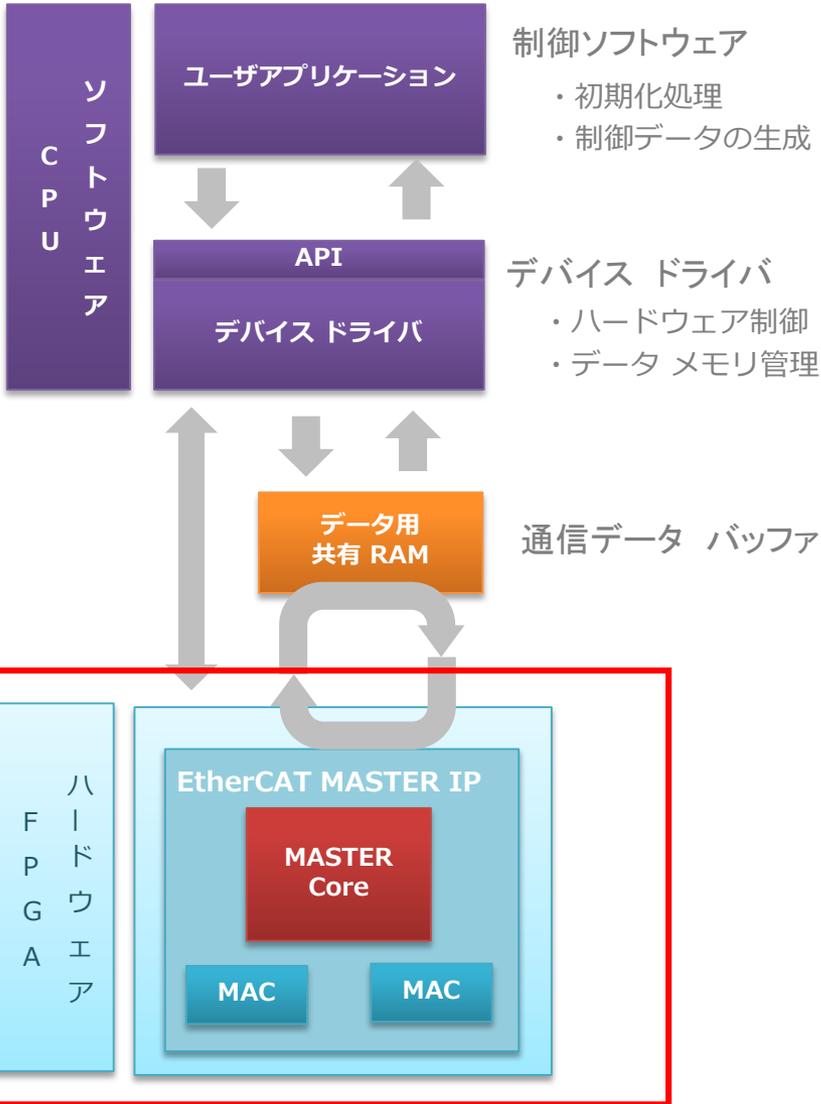
プロセス通信	関数名	説明
プロセス通信	1.41. <code>ecat_make_processdata</code>	送信用プロセスデータ(定周期通信データ)を構築し、FPGAに転送します。
	1.42. <code>ecat_write_processdata</code>	FPGA上の送信準備用プロセスデータ(定周期通信データ)バッファを送信用バッファにコピーします。
	1.43. <code>ecat_read_processdata</code>	受信プロセスデータ(定周期通信データ)をFPGAから取得します。
メールボックス通信	1.44. <code>ecat_set_mbwriterqst</code>	メールボックス (非定周期通信)を使用した書き込み要求をします。
	1.45. <code>ecat_set_mbreadrqst</code>	メールボックス (非定周期通信)を使用した読み出し要求をします。
	1.46. <code>ecat_read_mbsts</code>	メールボックス要求に対するステータスを取得します。
	1.47. <code>ecat_read_mbbufful</code>	スレープのメールボックスバッファフル(スレープのメールボックスレスポンス準備完了)情報を取得できます。
	1.48. <code>ecat_read_mbdata</code>	メールボックスを使用した読み出しデータを取得します。

サンプル ソース

```

void exec_shell_req(void)↓
{↓
  ER ercd;↓
  char hoge[32];↓
  ↓
  switch (shell_req) {↓
  case 0:↓
    break;↓
  case 1: {↓
    struct shell_arg_ecat_rw_esc *esc_read_arg;↓
    puts_com_opt("#exec_shell_req: ecat_read_esc()\r\n");↓
    esc_read_arg = (struct shell_arg_ecat_rw_esc *)shell_argp;↓
    ercd = ecat_read_esc(↓
      esc_read_arg->slave_addr,↓
      esc_read_arg->addr_select,↓
      esc_read_arg->esc_addr,↓
      esc_read_arg->data_buf,↓
      esc_read_arg->size,↓
      1000);↓
    if (ercd != E_OK) {↓
      puts_com_opt("ecat_read_esc():err ");↓
      net_itoa(ercd, hoge, 10);↓
      puts_com_opt(hoge);↓
      puts_com_opt("#r\n");↓
      goto ERREXIT;↓
    }↓
    break;↓
  }
}
    
```

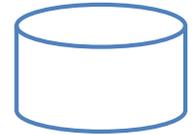
ハードマスタ ハードウェア部



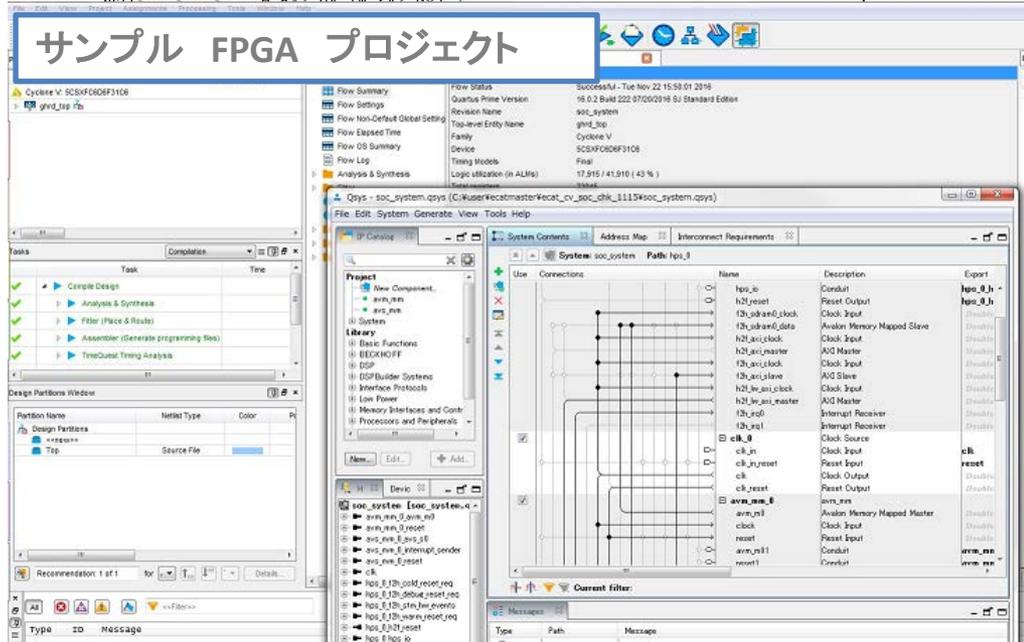
wrapper HDL

```

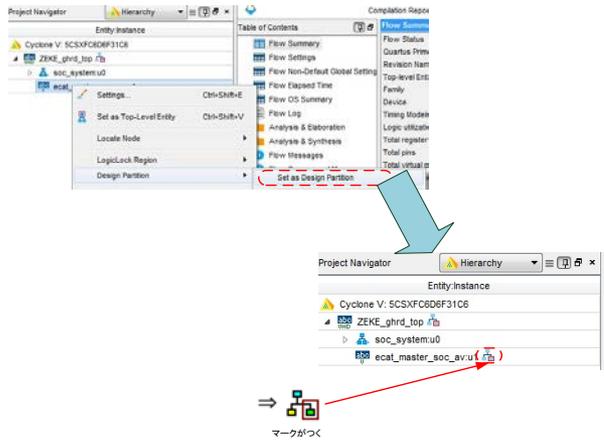
24 >> // Ethernet MAC I/O↓
25 >> // NII port1↓
26 >> .M_RX_CLK (m_rx1_clk),↓
27 >> .M_RX_D (m_rx1_d),↓
28 >> .M_RX_DV (m_rx1_dv),↓
29 >> .M_RX_ERR (m_rx1_err),↓
30 ↓
31 >> .M_TX_CLK (m_tx1_clk),↓
32 >> .M_TX_D (m_tx1_d),↓
33 >> .M_TX_EN (m_tx1_en),↓
34 ↓
35 >> .MDIO (mdio),↓
36 >> .MDC (mdc),↓
37 ↓
38 >> .O_RST_N (phyrst_n),↓
39 >> .LDLINK1 (ledout[2]),↓
40 >> .O_L100_N (lanlink_n[0]),↓
41 ↓
42 >> // NII port2↓
43 >> .M_RX2_CLK (m_rx2_clk),↓
44 >> .M_RX2_D (m_rx2_d),↓
45 >> .M_RX2_DV (m_rx2_dv),↓
    
```



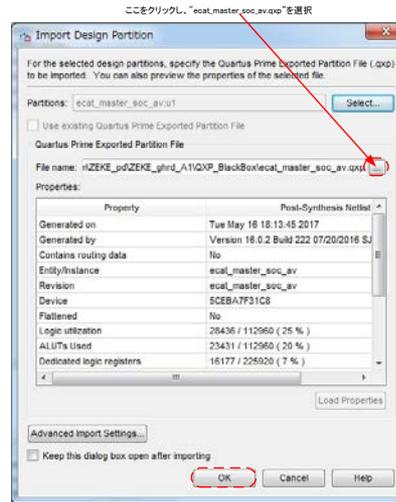
ブラックボックス IP



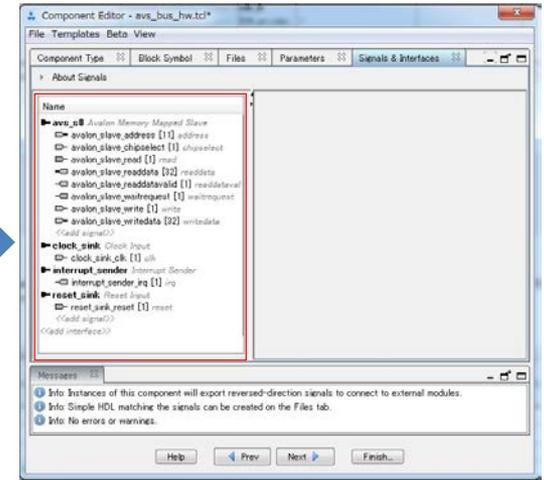
FPGA 組み込み方法



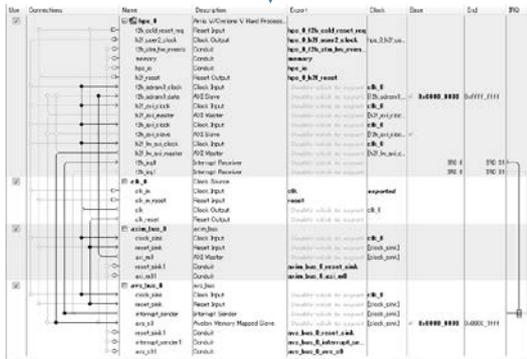
① Wrapper 組み込み



② ブラックボックス登録



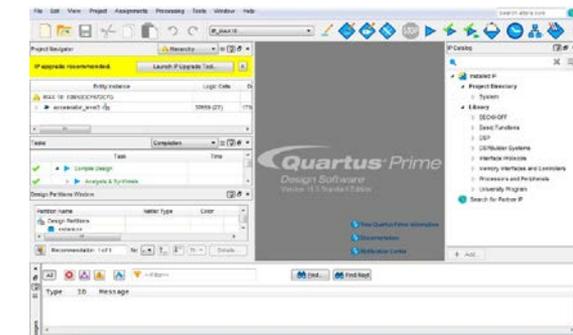
③ QSYSコンポーネント作成



④ QSYS接続と設定



⑤ SDC編集



⑥ コンパイル

ソフトウェア環境構築方法

ESIファイル



①使用するESIファイルを集める

EtherCAT
コンフィレーションツール
(TwinCAT等)

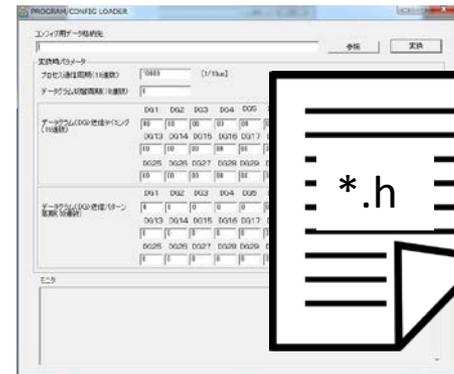


②ネットワークを構築する

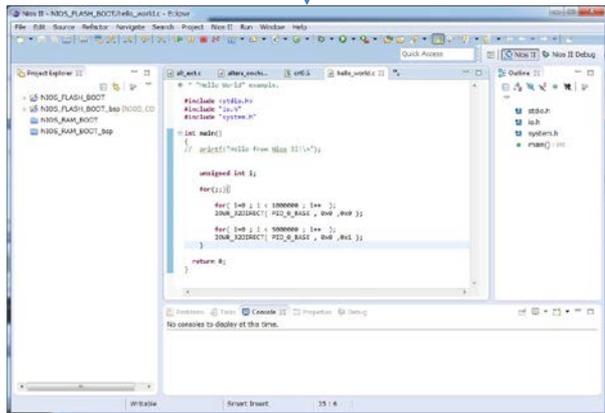
ENIファイル



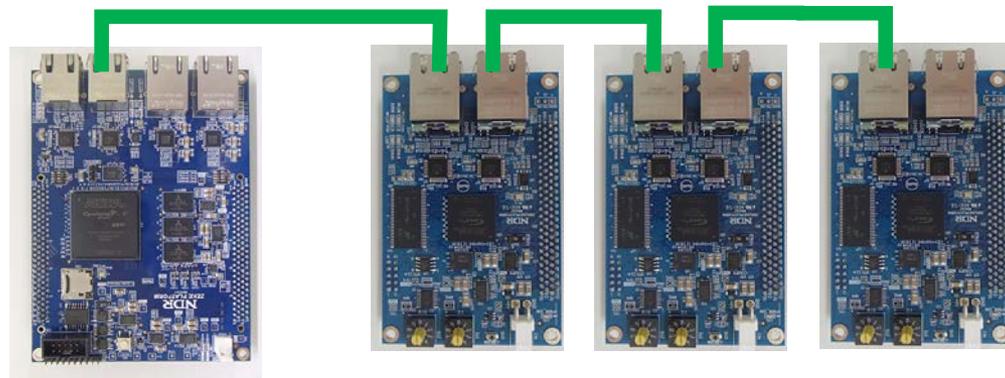
③ENIファイルを出力する



④変換ソフトを使ってヘッダファイルを出力

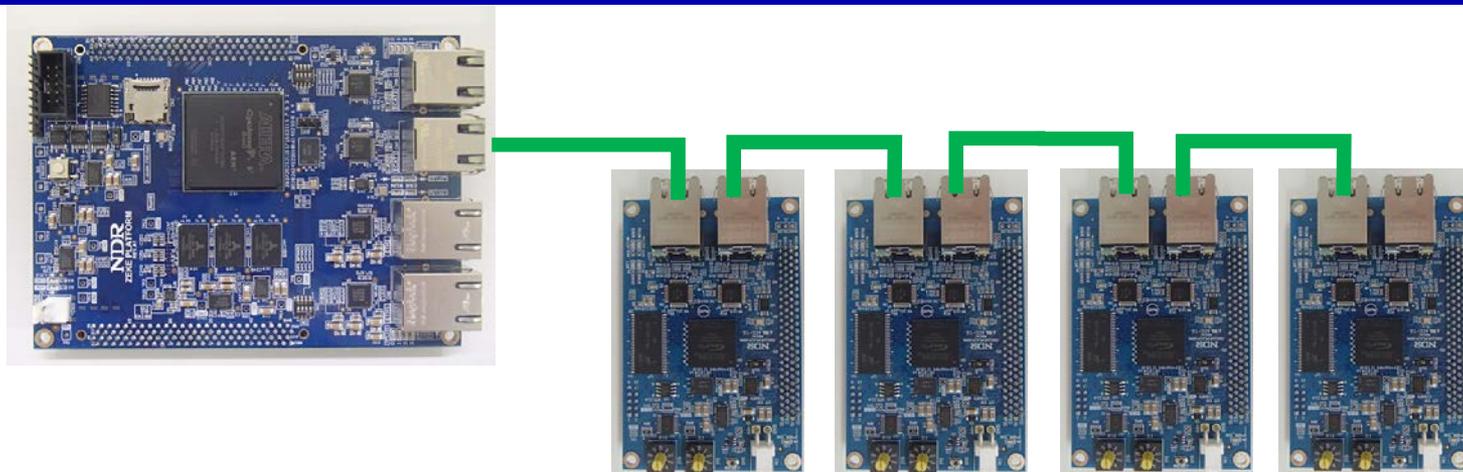


⑤APIを使用してアプリケーションを開発しコンパイル

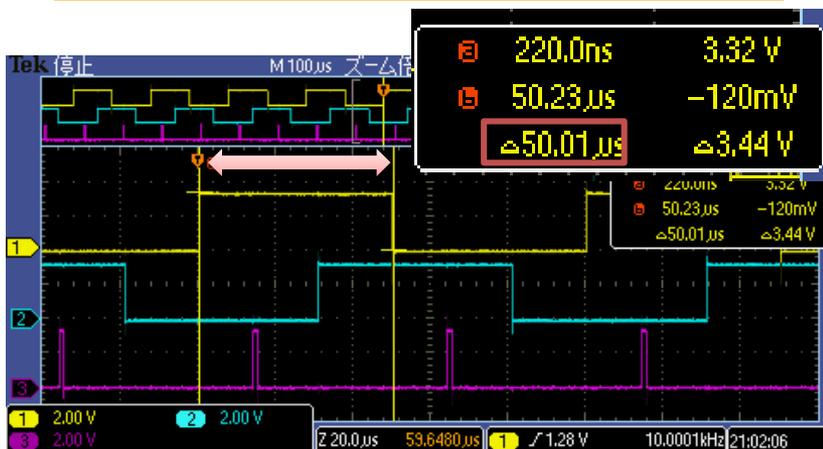


⑥FlashやSDカードに書き込んで動作

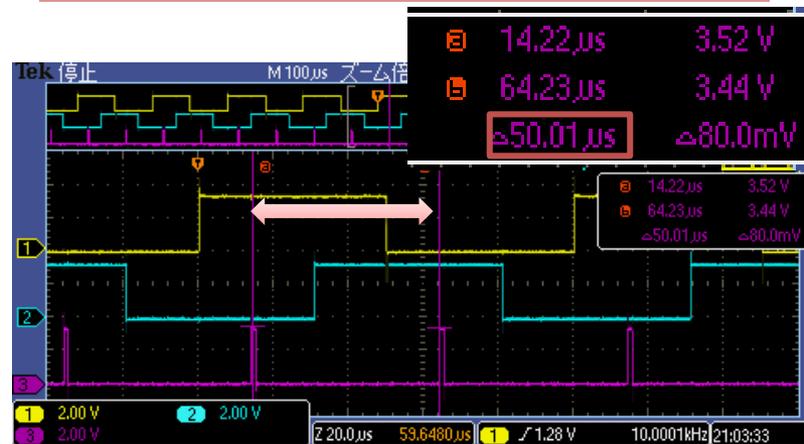
ハードマスタ 性能確認 (周期50 μ sテスト中)



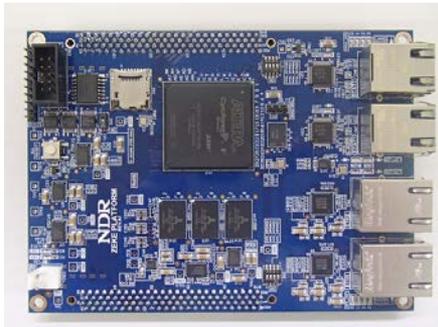
Master 送信開始タイミング



SLAVE SYNC0



ハードマスタ 性能評価 (ジッタ 評価結果)

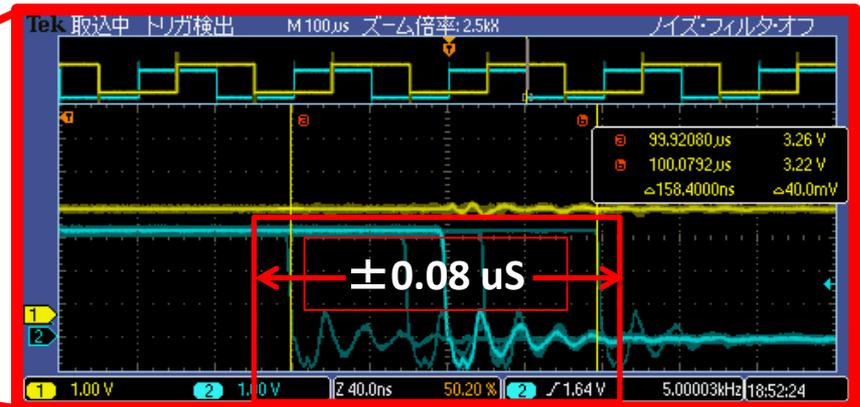
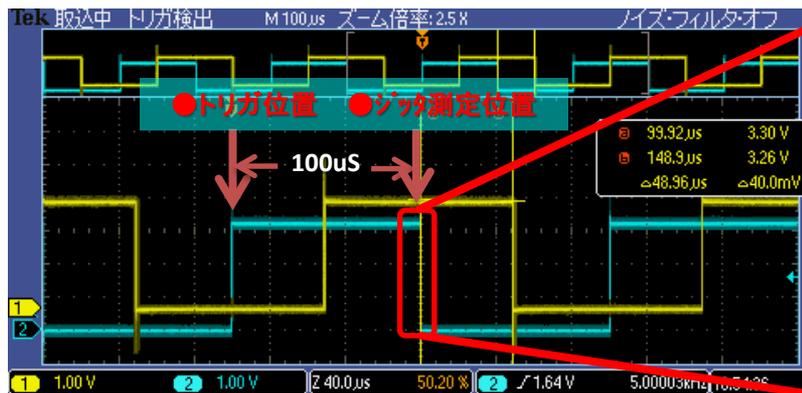


ハードマスタ送信

ジッタ測定環境



前周期の 開始をトリガに 今周期の 開始ポイントを測定
測定箇所 : マスタ PHY の TXE



★マスタドライバ CPU リソース 6% < 200%

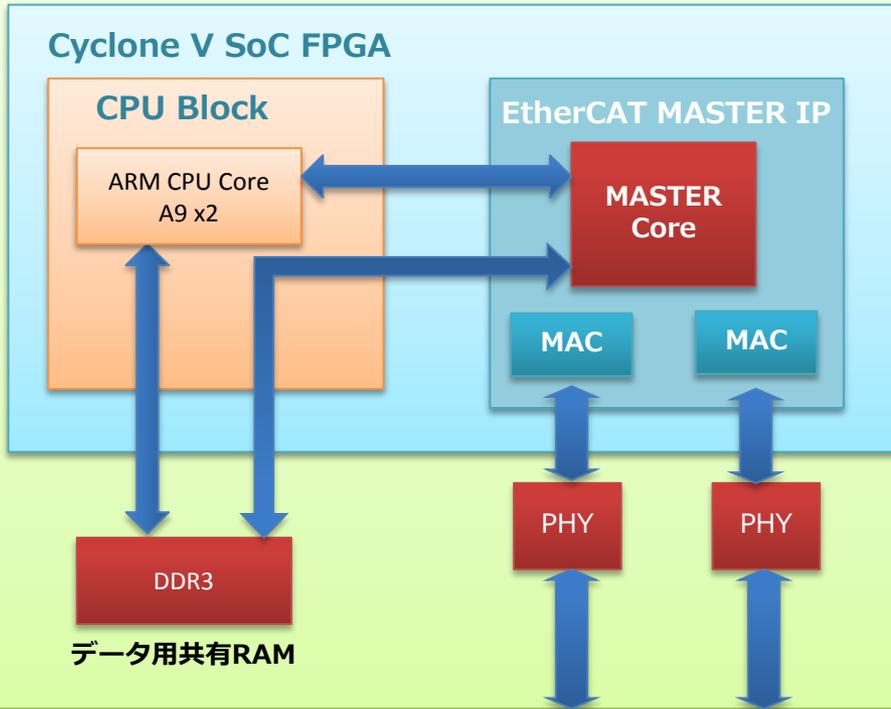


ZEKE
ジーク

高性能と汎用性の両立

リソース	使用数
RAM	約625kb
ALM	約14K

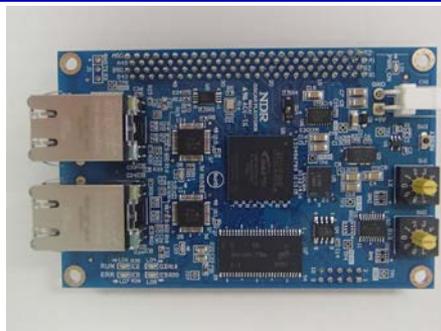
PCB



- Intel Cyclone V SoC 1チップ構成
- ARM Cortex-A9 x2 コア
- CPUメモリを共有RAMとして使用
- 標準ドライバソフト 対応OS
 - Linux 4.1.18 + Xenomai 3.0.2
 - uITRON

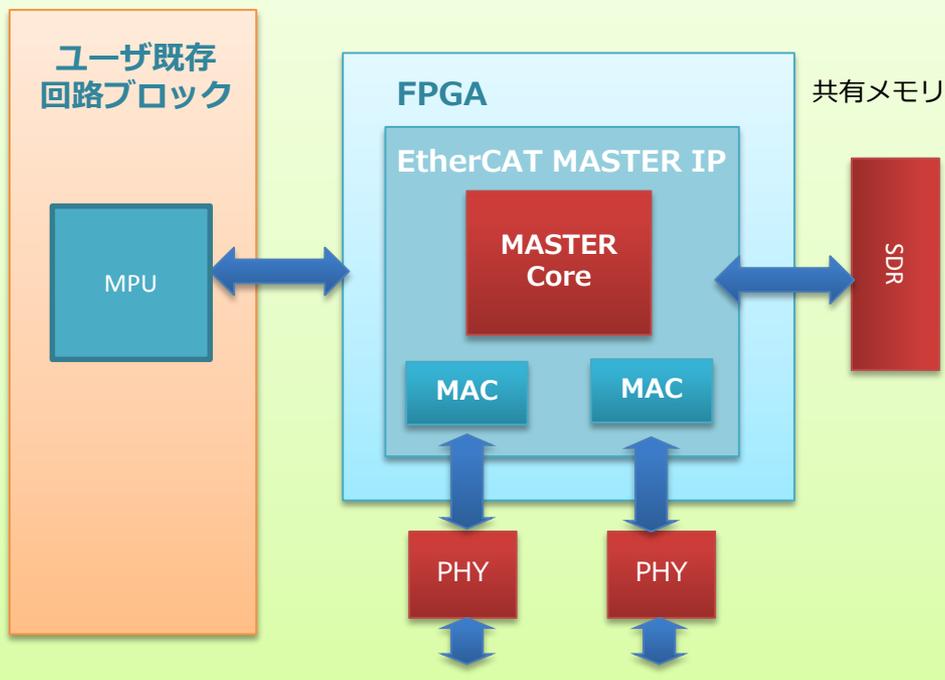


拡張、アドオンのオプション



OSCAR
オスカー
(開発中)

PCB



リソース	使用数
RAM	約625kb
LE	約38k

- ターゲットFPGA Lowレンジ
Intel MAX10 シリーズ
- ユーザ既存システムの拡張
- 汎用マイコンローカルバスI/F
- 標準ドライバソフト 対応OS
Linux 4.1.18 + Xenomai 3.0.2
uITRON

Thank you

