

# XMOS 学習キットのご案内

XMOS 学習キットは、革新的な組み込み用プロセッサである XMOS チップをだれもが簡単に使えるように開発された学習用キットです。この XMOS 学習キットは、プロセッサ部とプロトタイプ領域部がコネクタにより分割されています。分割することにより試作回路の作成には欠かせないプロトタイプ領域を広く確保しています。また、試作部が評価後廃棄されてもプロセッサ部は何回も使い回しができます。

## A. ユニークで簡単な XMOS チップ

XMOS 社から革新的な組み込み用プロセッサが発売されています。

"Event-driven multi-threaded processor"あるいは"Software Defined Silicon"をうたい文句にしている非常にユニークなプロセッサです。

XMOS チップは、XCORE とよばれる"イベント駆動型プロセッサ"を基本単位に構成されています(図1)。処理能力に応じて1、2、4コアの各チップを選択することができます。4 コアのチップでは、1600MIPS の能力を発揮します。

しかも、1つのコアは 8 個のハードウェアスレッドから構成されており各スレッドが I/O ポートやタイマーなどのイベントで直接並列駆動することができます(図2)。通常の組み込み用のプロセッサでは、リアルタイム OS の力を借りてタスクの切り替えで乗り切ってきました。XMOS チップは、始めからハードウェアのスレッドが並列で走ります。"100% deterministic operation"です。

さらに、XMOS チップは、I/O ポートピンを最小時間単位 10ns で操作できますので、従来、専用 IC で構成したインターフェース回路も簡単にソフトウェアで作成することができます。したがって、XMOS チップさえあればどこにでも組み込むことが可能になります。

この観点からも"Software Defined Silicon"の意味がわかります。少し解釈するとハードウェア構成は、"Event-driven multi-threaded processor"であり、主な用途は"Software Defined Silicon"です。つまりオリジナル IC チップを作ることです。事実、FPGA や ASIC で対応していた分野を XMOS で置き換えることにより開発期間の短縮やコストの低減を実現できます(図3)。

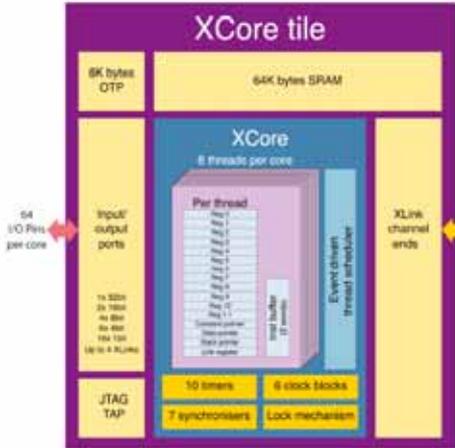


図1 XCORE (XMOS Whitepaper Implementing Software Defined Silicon より転写)

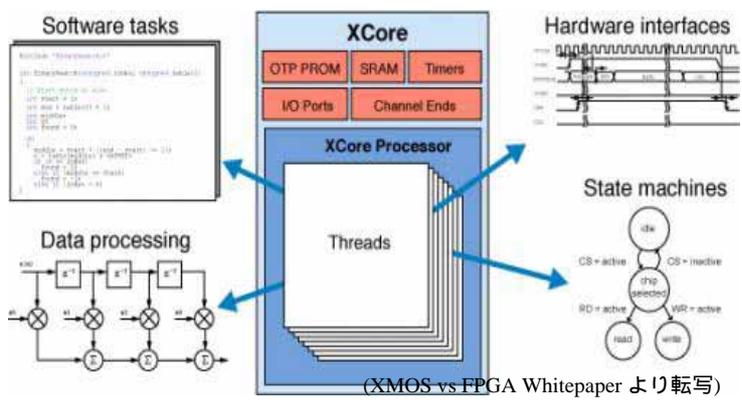


図2 ハードウェアスレッド (XMOS vs FPGA Whitepaper より転写)

## B. XMOS 学習キット

XMOS 学習キットは、XMOS ボード(CPU 部)と学習ボード(プロトタイプ領域部)から構成されます(図4)。学習ボード上で XMOS チップの I/O ポートを自由に扱うことができます。以下、特徴を列挙します。

### B1. XMOS ボード

・ XMOS 社の開発環境が、無償でそのまま利用できます。

- ・ XMOS チップは、シングルコアの XS1-L1 64QFP です。400MIPS です。内蔵 RAM、64KB。
- ・ XMOS ボードにはプロトタイプ領域はありませんが、単体でも動作します。
- ・ 電源は、XMOS 社の XTAG2\*から供給されます。5V の外部電源からも供給可能です。
- ・ I/O ポート×36本中32本を自由に利用できます(4本は、SPIメモリに使用)。
- ・ I/O ポートの配列は2.54mm ピッチなので一般的なユニバーサル基板でも利用できます。
- ・ XTAG2 コネクタには XMOS 社の XK-1 モジュールを直接接続することもできます。
- ・ プロトタイプ基板は、実装・評価後に廃棄されますが、XMOS ボードは再利用できます。
- ・ XMOS ボードは、変換基板(別売)を使って倒立振子 PUPPY(別売)に搭載できます。

### B2. 学習ボード

\* XMOS 社製、別売りです

- ・ プロトタイプ領域は、一般的なユニバーサル基板と同様、2.54mm ピッチです。
- ・ プログラム開発、デバッグ用にボタンスイッチ×4および LED×16が実装されています。
- ・ 出荷時 LED はジャンパー線にてポートに接続されていますので、プログラムの開発・デバッグにすぐ利用できます。
- ・ LED に接続されているジャンパー線を外してプロトタイプの信号を自由に接続できます。
- ・ 5V の外部電源を使用すると XMOS ボードにも自動的に供給されます。
- ・ 10bit AD コンバータ用コネクタが基板に搭載されています。シリアルインターフェースの実習や AD コンバータの実習ができます。

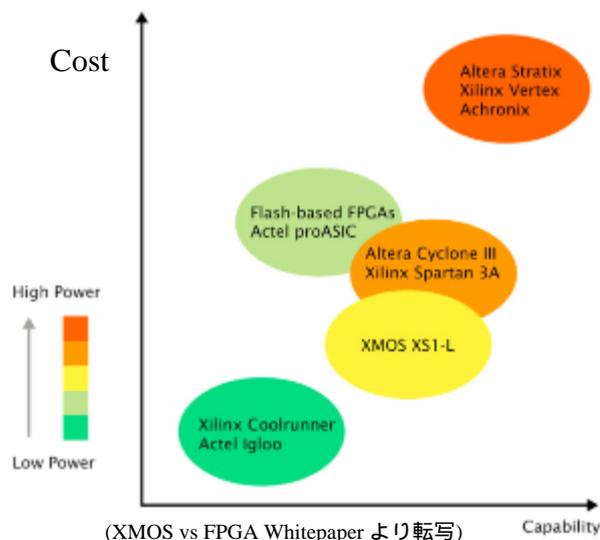


図3 FPGA と XS1-L の守備範囲

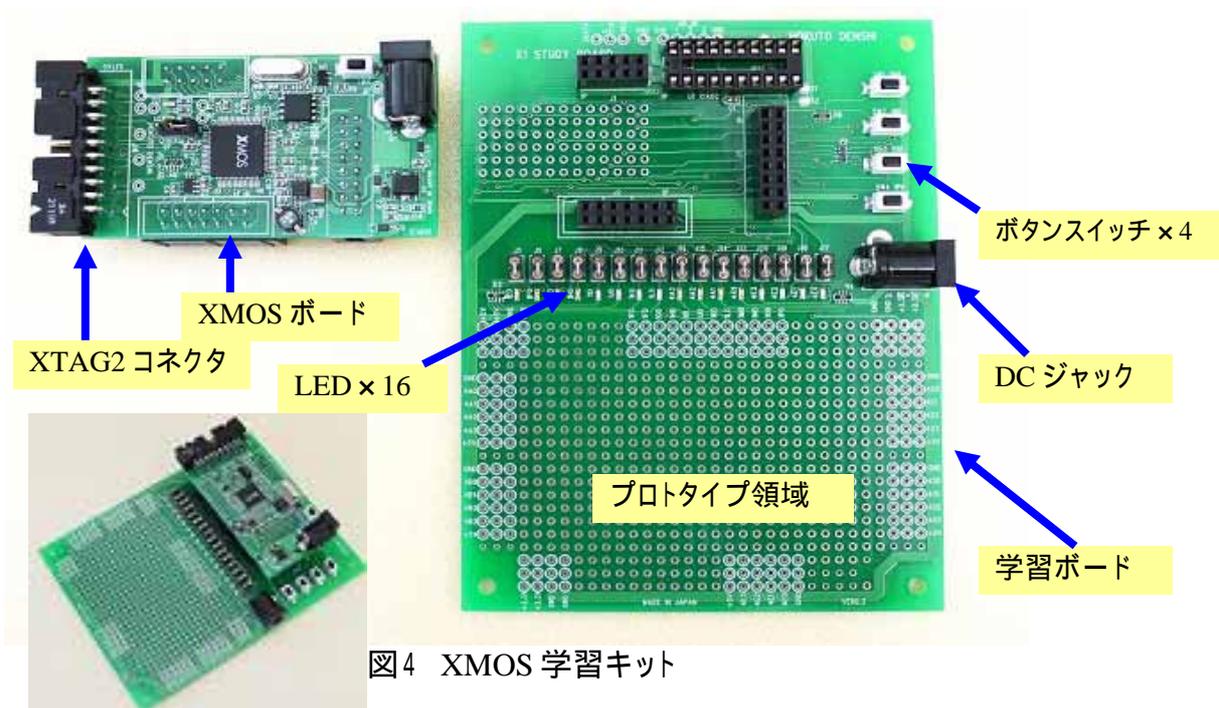


図4 XMOS 学習キット

- 【価格】
- ・ XMOS ボード 9,975 円 (税込)
  - ・ 学習ボード(A/D 変換 IC 有り) 5,985 円 (税込)
  - ・ 学習ボード(A/D 変換 IC 無し) 5,670 円 (税込)
  - ・ 別売り A/D 変換 I/C 525 円 (税込)
  - ・ 送料 1,000 円

- 【付属品】
- ・ 取り扱い説明書(pdf ファイルで配布)
  - ・ XTAG2 は、付属していません。XMOS 社から発売されています。  
必要な方には、斡旋します。

【販売元】 NPO 法人 CSP コンソーシアム(<http://www.csp-consortium.org/>)  
担当: 松井 ([matsui@csp-consortium.org](mailto:matsui@csp-consortium.org)) Tel: 03-3523-2738

【ご注文とお支払い方法】 ・ ご注文は NPO 法人 CSP コンソーシアム、松井迄ご連絡下さい。  
NPO 法人 CSP コンソーシアム(<http://www.csp-consortium.org/>)  
担当: 松井 ([matsui@csp-consortium.org](mailto:matsui@csp-consortium.org))  
Tel: 03-3523-2738  
・ お支払いは現金で、前払いにてお願い致します。

【振込先】 みずほ銀行 渋谷支店 普通預金 3583051  
特定非営利活動法人 CSP コンソーシアム

【サポート】 製品に関しますご質問は CSP コンソーシアムが担当致します。  
NPO 法人 CSP コンソーシアム(<http://www.csp-consortium.org/>)  
担当: 松井 ([matsui@csp-consortium.org](mailto:matsui@csp-consortium.org)) Tel: 03-3523-2738

【製造元】 (株) 北斗電子(<http://www.hokutodenshi.co.jp/>)