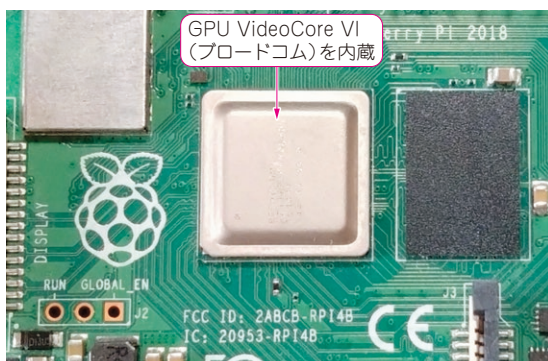


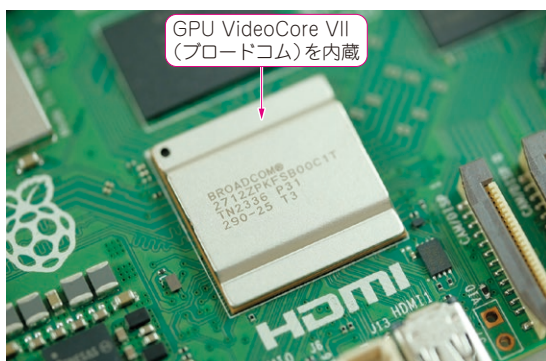
いま GPUプログラミングが お勧めな理由

ご購入はこちら

本橋 弘臣



(a) ラズベリー・パイ4モデルB搭載SoC BCM2711



(b) ラズベリー・パイ5搭載SoC BCM2712

写真1 ラズベリー・パイ4/5のSoCに内蔵されているGPUでも本格的なGPUプログラミングが試せる

表1 ラズベリー・パイの各世代と並列コンピューティング向けAPIの対応状況

OS	ラズベリー・パイの世代	OpenGL ES	Vulkan	OpenCL	備 考
Raspberry Pi OS	1/2/3	v2.0	×	v1.2 (VC4CL)	—
	4	v3.1 *	v1.1 *	×	* : OpenGL ES v3.1および Vulkan サポートは若干怪しい
	5	v3.1 *	v1.3 *	×	
Ubuntu 24.10	4	v3.1	v1.1	v3.0 (clvk)	Mesa Vulkan ドライバが新しくなり、 clvk が動作するようになった
	5	v3.1	v1.3		

ついにラズパイでも 本格 GPGPU プログラミングが可能に

● 並列コンピューティング API「OpenCL」が使える

写真1に示すラズベリー・パイ4/5に搭載されているGPU、VideoCore VI/VII(ブロードコム)上で、OpenCL^{注1} 3.0 によるGPGPUプログラミングを行うことが可能になりました。OSにRaspberry Pi OSではなく、Ubuntu 24.10を選択し、オープンソースの

clvkというOpenCL互換レイヤ・ソフトウェアを組み合わせるだけです(表1)。

これまでGPGPUプログラミングをサポートしているメジャーなGPUベンダは、エヌビディア、AMD、インテルの3社でしたが、ブロードコム製GPUを搭載するラズベリー・パイも仲間入りしたことになります。

● OpenCLが使えることのメリット

ラズベリー・パイでGPGPUプログラミングを行う場合、従来はOpenGL ESを利用していました。しかし、OpenGL ESは元々3Dグラフィックス・プログラミング向けのAPIなので、GPGPU用途で利用する場合には、さまざまな制約事項が生じるという不便さがありました。本稿で紹介するソフトウェアclvkを利用すると、表2に示すようにそれらの制約事項が解

注1: OpenCL (Open Computing Language) は、並列コンピューティングのためのクロス・プラットフォームなAPIである。デバイス上で実行される並列処理プログラムは、C言語をベースとしたOpenCL Cで記述する。