

今回は、トランザクション層の概要とトランザクション層パケット(TLP)の構成について説明する。トランザクション層では、TLPを使用して、メモリのリードやライト、イベント通知などのトランザクション処理を行う。
(編集部)

今回から数回にわたってトランザクション層の設計を行います。トランザクション層の目的はTLP(トランザクション層パケット)と呼ばれるパケットをやりとりして、メモリのリードやライト、イベント通知などのトランザクションを処理することです。

これらはユーザから見えるデータのやりとりですが、このほかにもトランザクション層にはフロー・コントロールや電源管理、QoS(Quality of Service)など、ユーザからは見えない地味な機能もあります。

1. トランザクション層の概要

図1に示すように、トランザクション層はPCI Expressのアーキテクチャの最上位に位置づけられています。トランザクション層は、ソフトウェア層(あるいはデバイス・コアと呼ばれる)から指令を受けてTLPを生成し、データリンク層を介して相手に送ります。つまり、

- ①デバイス・コアからの要求に従ってTLPを生成する
- ②何らかのリクエストTLPを受信したら、解読して、デバイス・コアに要求を伝える
- ③コンプリーションTLPを受信したら、ペイロードやステータスを取り出して、デバイス・コアに伝える

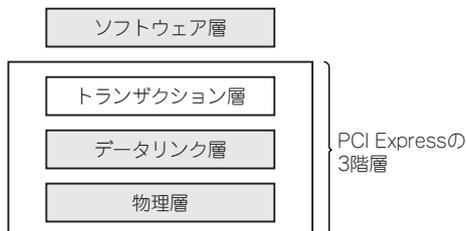


図1 トランザクション層の位置

- ④(オプションで)エンド・ツー・エンドでのデータ整合性をチェックする

という動作を行います。いわば、従来のPCIでサポートされていたような、メモリやコンフィグレーション空間へのアクセスと互換性のある動作を提供します。

● トランザクションとは

PCI Expressでは、トランザクションという単位でデータの転送します。これは、リクエスタ(要求を出す側)とコンプリータ(完了させる側)との間で転送される一連のパケットのやりとりのことです。

PCI Expressでは、3種類のアドレス空間(メモリ空間、I/O空間、コンフィグレーション空間)とメッセージ空間が定義されています。そして、それぞれの空間に対してトランザクション(メモリ、I/O、コンフィグレーション、およびメッセージ)が定義されています(表1)。メモリやI/O、コンフィグレーション空間へのアクセスには、リードとライトが、メッセージにはベース・ライン^{注1}というトランザクションが定義されています。

表1では、メモリ・ライトとメッセージ・トランザク

注1: ベース・ラインという用語には適切な訳が見つからないので、このまま用いた。

表1 PCI Expressのトランザクションの種類

対象となるアドレス空間	トランザクションのタイプ		基本的な用途
メモリ	リード	NonPosted	メモリ空間へのデータ転送
	ライト	Posted	
I/O	リード	NonPosted	I/O空間へのデータ転送
	ライト	NonPosted	
コンフィグレーション	リード	NonPosted	デバイスのコンフィグレーションとセットアップ
	ライト	NonPosted	
メッセージ(ベンダ定義を含む)	ベース・ライン(ベンダ定義を含む)	Posted	イベント発生時の通知と汎用的なメッセージ伝達