

# Advanet Whitepaper

March, 2015

## オープンフィールドバス EtherCAT<sup>®</sup>

高速でリアルタイムなオープンフィールドバス EtherCAT

近年のCPU性能の向上は非常に著しく、同時に機器の性能向上にも貢献しています。その反面、制御システムの通信網であるフィールドバスが、ボトルネックになるケースがあります。つまり、制御システムの性能向上は、最新機器の導入だけでは最大限の効果を望めない可能性を示しています。

EtherCATはフィールドバスとして、優れたリアルタイム性能を発揮し、機器の性能向上に伴い、制御システム全体の性能向上を期待できます。また、イーサネットケーブルを使用可能で、特別なネットワークスイッチやハブを必要としない柔軟なトポロジは、制御システムの省配線化にも貢献し、導入コストのリダクション及び、シンプルなシステムを実現できます。ノード間の距離は、最大100メートルまで対応しています。

EtherCATは、EtherCAT Technology Groupによって規格の管理が行われており、同グループメンバーは2014年の時点で、全世界で3,000社と、非常に多くの企業が注目しているフィールドバスです。



# EtherCAT<sup>®</sup>

### 概要

EtherCAT<sup>®</sup>は、“Ethernet for Control Automation Technology”の略で、ドイツのオートメーション機器メーカー、ベックホフオートメーション(Beckhoff Automation)によって開発され、2003年に発表された、オープンなフィールドバスシステムです。

低ジッタでの通信、コストパフォーマンスに優れたハードウェア、短いサイクルでのデータ更新を必要とする機器に、Ethernetを適用することなどを目的として開発されました。

### EtherCAT<sup>®</sup>の特徴

Ethernet<sup>®</sup>を使用した、超高速を実現するための動作原理と、ノード間で高精度に同期する機能など、モーション制御に最適なアーキテクチャを持ち、シンプルな配線形態を特長としています。

EtherCAT<sup>®</sup>は、マスタからデータを送信する際、特定のスレーブノード宛でのデータ送信ではなく、各スレーブノードに、Ethernetフレームを通過させます。通過の際、各スレーブノードで、フレーム内の自分宛部分に、数ナノ秒の単位でデータの読み書きを行います。データは途中で停止することなく、全てのEtherCAT<sup>®</sup>スレーブを通過した後、最終スレーブによって送り返され、再び全てのスレーブを通過し、EtherCAT<sup>®</sup>マスタに戻ります。

Ethernetをベースとしていますが、ネットワークスイッチやハブを使用することなく、ディージーチェーンの配線形態が実現可能です。専用の分岐スレーブを使うことにより、スターやラインなどの、様々な配線形態も実現可能です。

また、それぞれのスレーブが高精度なタイマー内蔵しており、タイミングのズレを補正、伝播遅延時間を計測、記憶したりする仕組みを持っています。

これらの結果、全てのスレーブの出力タイミングのズレを、1μs以内に抑え、通常のパケット方式のEthernet通信よりも、正確なタイミング制御を実現しています。

### EtherCAT<sup>®</sup>の優位点

- データ伝送の高速性確保
- データ伝送のリアルタイム性確保
- システム内の総合的な応答速度と動作効率の向上
- 柔軟なトポロジによる使いやすさ
- Ethernet標準ケーブルを使用可能



## EtherCAT®が高性能を発揮するアプリケーション

- 半導体、FPD 製造装置
- 射出成形機
- 高速金属加工機
- 工作機械
- 繊維機械
- ロボット
- 包装機械
- エンジンテスト装置
- 測定機器
- ブロー成形機

## EtherCAT®トポロジの柔軟性を活かしたアプリケーション

- 搬送システム
- 自動倉庫
- 印刷機
- プレス機
- 木工機械
- 橋梁免震システム
- 人工降雪機

## アドバネットの EtherCAT®製品

アドバネットでは CompactPCI, PCI Express, XMC の、3 つの EtherCAT®マスタをラインナップしています。製品は全て、産業向けのインテリジェント EtherCAT®マスタボードで、各種フィールドバスの開発実績を活かした特長を持っています。

一般的に既存の Ethernet ハードウェアに、マスタコードを実装する事で、EtherCAT®環境を実現できますが、アドバネットではバスマスタ(ホストの CPU)への負担を考慮し、ARM Cortex-A9 を内蔵した、Xilinx 製の Zynq をボードに搭載する事で、ボード上での EtherCAT®マスタ通信を可能にしています。

これにより、EtherCAT®のリアルタイム性を、最大限に発揮できます。また、EtherCAT®マスタ通信はボード上で行われるため、ホストのハードウェアをリプレースする際は、マスタボードを移動するのみで、ホストのハードウェアへの依存がありません。ホストのハードウェアに、直接マスタコードを実装している場合は、再設定が必要になります。

また、EtherCAT®マスタプロトコルスタックは、定評のあるアコンティス社の“ECMaster Class A 準拠”を実装しています。これにより、ケーブル冗長性やホットコネクトを実現しています。

CompactPCI  
A3pci1571



PCI Express  
AdEXP1572



XMC  
AdXMC1573



## アドバネットの EtherCAT®製品の優位点

- ホストの CPU に負担をかけない EtherCAT®通信
- ケーブルの冗長性を確保
- ケーブルのホットコネクトに対応
- ホストのハードウェアに依存しないリプレースが可能
- 各種フィールドバス製品の開発実績を活かし、将来性を考慮した導入サポート
- 国内エンジニアによる迅速なテクニカルサポート

## アドバネットについて

アドバネットは、産業用組込みボードコンピュータのメーカーとして、1981 年の創業以来、半導体、交通インフラ、医療、通信など、高い信頼性が要求される産業分野に、製品を提供しています。各種フィールドバス製品の開発実績を活かし、EtherCAT®導入のご検討から運用開始、運用後のテクニカルサポートまで、全てに対応させていただきます。