

パフォーマンスガイド

EtherCAT Technology Group (ETG) では、EtherCAT デバイス、EtherCAT P デバイスおよび FSoE デバイスが EtherCAT 仕様に適合し、ネットワーク内の EtherCAT デバイス間の相互運用性が確立するように、パフォーマンステスト (仕様適合試験) やインタオペラビリティテスト (相互運用性試験) を規定しています。

本ガイドではテストに必要なツールの入手方法や、EtherCAT デバイスを開発後に合格認定証を取得する方法などをはじめとして、パフォーマンスについて重要かつ基本的な情報がどこにあるかを解説しています。最初に、最も質問の多いパフォーマンステストに関する用語の意味を説明します。



EtherCAT 技術の使用者には、市販する製品や社内のみで使用する製品にかかわらず、仕様適合した EtherCAT 製品を開発する義務があります。

EtherCAT コンフォーマンステストツール (CTT) は通信プロトコル仕様をテストする機能を実装しています。EtherCAT デバイスのメーカーはその製品の仕様適合性を証明するために CTT を使用して自己テストを行わなければなりません。全ての EtherCAT デバイスメーカーは CTT の 有効な契約を維持する必要があります。

EtherCAT コンフォーマンステスト は ETG が認定した EtherCAT テストセンターで実施するテストであり、このテストに合格すると ETG はそのデバイスに対して合格認定証を発行します。

EtherCAT Plug Fest はインタオペラビリティを確認するイベントです。パフォーマンステストの合格認定証は得られませんが、開発中のデバイスの問題点を調べられる実践的な機会です。

1 Plug Fest

EtherCAT Plug Fests ではマスタやスレーブメーカーが集まって接続テストを行い、インタオペラビリティの向上、開発上のヒントやコツなどの情報共有、技術課題および質問の回答などを行う、通常 2 日間のイベントです。EtherCAT 製品のインタオペラビリティを確立するための実践的かつ効率的な手段として実施しています。一般的には 20 社以上のデバイスメーカーが 50 種類を超えるデバイスを持ち寄って参加します。ETG は Plug Fest を日本、ドイツ、アメリカで開催しています。

開催情報は ETG ウェブサイトをご参照ください。(<http://www.ethercat.org/jp/events.php>)

2 コンフォーマンス

パフォーマンスはあらゆる EtherCAT デバイスが成し遂げなければならないゴールの一つです。パフォーマンスを確立することによってマルチベンダ環境のネットワーク内で発生するメーカー間の接続性問題を解消できます。パフォーマンスを確かなものにするには EtherCAT コンフォーマンステストツールを使用してデバイスが EtherCAT 仕様 (例 ETG.1000) に準拠していることを検証しなければなりません。さらに、デバイスの販売にはその他の技術仕様にも適合する必要があります。

ETG.1030	EtherCAT P 仕様書
ETG.1300	EtherCAT インジケータおよびラベリング仕様
ETG.2000	EtherCAT スレーブ情報 (ESI) 仕様書
ETG.9001	EtherCAT マーキング規則

3 コンフォーマンステストツール (CTT)

「コンフォーマンステスト」の定義: コンフォーマンステストツールを使用して、被テストデバイス (DuT) の EtherCAT 仕様に対するコンフォーマンスを検査するテスト。

コンフォーマンステストツールはマイクロソフト・ウィンドウズプラットフォームで動作するソフトウェアです。100Mbit/s 対応ネットワークカードがあればテストを実行できます。

テストケースはテスト手順を記述した XML 形式のファイルです。コンFORMANCE技術作業部会が開発およびメンテナンスを行っています。テストツールはこのファイルを解釈し、テストケースをステップごとに実行します。

CTT のログウィンドウには各テストケースについてエラーの原因や解決のヒントなどのフィードバック情報が表示されます。

合格したテスト項目は緑の●で、不合格のテスト項目は赤の●で表示されます。CTT に既定で含まれる全てのテスト項目に合格し、緑の●表示になることでそのデバイスは「コンFORMANCEテスト」に合格したことになります。(コンFORMANCEテストに含まれないテスト項目をメーカー自身で追加できます)

CTT ではテスト結果を CTT プロジェクトファイルに保存できます。このプロジェクトファイルにはテスト結果の情報が含まれています。テスト結果の解析には CTT プロジェクトファイルに加え、ネットワークスキャンファイルやデバイスの ESI (EtherCAT スレーブ情報 – XML 形式のデバイス記述) ファイルが必要になります。

テストケース

テストケースの定義や拡張はコンFORMANCE技術作業部会が行っています。これらのテスト項目はコンFORMANCEテストツールで実行します。

コンFORMANCE技術作業部会 (http://www.ethercat.org/memberarea/wg_conformance.asp) は継続的にテスト仕様を改善し、コンFORMANCEテストが EtherCAT 仕様全体を網羅することを目標としています。

コンFORMANCEテストツールの使用方法

コンFORMANCEテストツールは年間契約ベースのライセンスになっています。これは、保守体制を整え、長期供給できるようにするためです。EtherCAT デバイスのメーカーは製品開発を継続する限り、自己テストの実施のためにツールの年間契約を維持しなければなりません。

テストツールはテストファイルで供給されるテストケースを実行します。このツールは Beckhoff Automation GmbH が提供しています。テストツールにはその時点で最新のテストケースが付属します。

テストケースの更新は ETG が提供し、テストツールの更新は契約者に対して Beckhoff Automation が提供します。

テスト仕様の拡張

コンFORMANCE技術作業部会のタスクはコンFORMANCEテストツール用テストケースの拡張と改善を継続的に行うことです。

テストケースの拡張や改善によりテストケースがカバーするテスト範囲は拡大しています。これにより過去のテストケースで合格した製品について、新しいテストケースで追加されたテスト項目により、以前は発見できなかったエラーが検出されることがあります。

コンFORMANCEの観点からはデバイスを初めて市場に提供する場合、コンFORMANCEテストツールによるプロトコルテストに合格することが重要です。

また、メーカーは最新のコンFORMANCEテストツールを使用して追テストを行い、デバイスのリリース時に検出できなかったエラーが判明した際は修正することを強く推奨します。

テストの拡張 (http://www.ethercat.org/memberarea/ct_enhancements.asp) やテストの例外事項 (http://www.ethercat.org/memberarea/ct_exceptions.asp) が ETG ウェブサイトでレビューや情報提供のために提供されています。

4 EtherCAT テストセンタ (ETC)

「EtherCAT テストセンタ」の定義: ETG が運営している、または ETG が公式認定した EtherCAT コンFORMANCEテストを実施するためのテストラボ

EtherCAT テストセンタ (ETC) は公式コンFORMANCEテストを実施するだけでなく、テスト結果のフィードバックや ETG メンバへの実装サポートを提供します。さらに、ETC はインタオペラビリティテストの環境を提供します。

公式 EtherCAT テストセンタは ETG が認定します。

最初の ETC は ETG 本部のあるドイツ・ニュルンベルクに設立され、Beckhoff Automation が運営しています。2009 年 7 月に 2 番めの ETC が日本の京都に設立され、京都高度技術研究所が運営しています。

ETC の連絡先は 10.3 を参照してください。

5 EtherCAT コンFORMANCEテスト

「EtherCAT コンFORMANCEテスト」の定義: ETC で実施するコンFORMANCEテスト、インタオペラビリティテストおよび物理層テスト

コンFORMANCEテストツールだけでもコンFORMANCEの確認は行えますが、テストツールのカバー範囲はプロトコルテストに限られます。ETC ではより広範囲のテストを実施します。

EtherCAT コンFORMANCEテストを申し込むメーカーは有効な Vendor ID を取得し、その Vendor ID を使用してください。EtherCAT Vendor ID の申し込みは ETG ウェブサイトのメンバーエリアから行えます。

EtherCAT コンFORMANCEテスト結果の内容は機密事項です。ただし、ETG は EtherCAT コンFORMANCEテストに合格済み製品のリストを掲載する可能性があります。

受検する意味

テストツールを使用して自己テストを行ってコンFORMANCEテストに合格すると ETG Vendor ID 合意書のコンFORMANCEに対する要件を満足しますが、合格認定証は発行されません。合格認定とコンFORMANCEテスト合格ロゴマーク使用する権利は ETC にて EtherCAT コンFORMANCEテストに合格することによって得られます。エンドユーザはメーカーに合格認定証のあるデバイスであるかどうかを確認することを推奨します。

テストの概要

- EtherCAT プロトコル
 - ESI
シンクマネージャチャンネルの長さ、シンクマネージャバッファの重なりの有無などの ESI ファイル記述内容の妥当性の確認
ESI と EEPROM 内容、スレーブのオブジェクトディクショナリとの比較。両者に矛盾がないことを確認。
ESI テストは EtherCAT P に関する情報のテストを含む。
 - SII (EEPROM)
SII の整合性および一貫性を ESI およびオブジェクトディクショナリと照合。
 - EtherCAT ステートマシン
IEC61158-6-12 に準拠した EtherCAT ステートマシンであるかをテスト。EtherCAT 通信仕様
ETG.1000 は IEC 61158-6-12 と同一。テストケースは全ての状態遷移や設定 (正しい、または不正なシンクマネージャ設定など) に対して検査を実施
 - EtherCAT デバイス ID
ETG.1020 で規定されているリクエスト機能のテスト
 - メールボックス通信: CoE (CAN application over EtherCAT) および SoE (Servo drive profile according to IEC 61491 over EtherCAT) (サポートしている場合)
必須機能や、メールボックスの再送リクエストを含め CoE や SoE サービスをテスト (サポートしている場合)
 - コンFORMANCE技術作業部会により追加のテスト項目を議論中。
- ETG.1300 インジケータおよびラベリング仕様
- ETG.9001 マーキング規則
- ETG.6010 CiA402 ドライブプロファイル (サポートしている場合)
- インタオペラビリティテスト

インタオペラビリティテスト

インタオペラビリティテストには様々なメーカーの広範囲のデバイスからなるネットワークによってテストの意味が深まります。このように ETC では全てのスレーブメーカー様に EtherCAT インタオペラビリティテストに製品を寄付していただくことをお願いしています。

インタオペラビリティ環境内のデバイスメーカー様にはテスト時に発生した事象について ETC からのフィードバックがあります。

合格認定証

EtherCAT コンFORMANCEテストに合格すると、EtherCAT テストセンタは ETG 本部に合格の報告を行います。その後、EtherCAT コンFORMANCEテスト合格認定証が発行され、デバイスメーカー様に郵送されます。合格認定証を受け取ったメーカーはデバイスにコンFORMANCEテスト合格ロゴマークを印字したり、製品カタログなどで合格製品に対して合格済みであることを記載したりできます。



重要: ETG が認定した ETC のいずれかにおいて EtherCAT コンFORMANCEテストを実施し、合格した製品だけがコンFORMANCEテスト合格ロゴを使用できます。同様に、カタログなどの広告媒体でも合格製品だけが対象となります。詳しくは ETG.9001 EtherCAT マーキング規則を参照してください。

6 コンFORMANCEテストに合格するためには

ETC で受検し EtherCAT コンFORMANCEテストに合格するには次の 2 点に注意してください。

6.1 テスト前の準備

EtherCAT コンFORMANCEテストを申し込む前に、次のチェックリストを確認して下さい。

☑	項目
<input type="checkbox"/>	有効な EtherCAT Vendor ID をもっている
<input type="checkbox"/>	最新のコンFORMANCEテストツールで自己テストに合格した (各種機能をチェック。例、変更可能な PDO mapping/assign、サポートしている同期モード)
<input type="checkbox"/>	ETG.1300 インジケータおよびラベリング仕様に適合している ETG ウェブサイトからダウンロード → ダウンロード → 大分類: Development and Implementation → 小分類: Standards & Specifications
<input type="checkbox"/>	ETG.9001 マーキング規則に適合している ETG ウェブサイトからダウンロード → ダウンロード → 大分類: Development and Implementation → 小分類: Standards & Specifications
<input type="checkbox"/>	デバイスを EtherCAT コンFORMANCEテストレコードに沿って確認した (CTT を含む) ETG ウェブサイトからダウンロード → コンFORMANCE → コンFORMANCE関連文書
<input type="checkbox"/>	ファミリーテストについて: ファミリ製品が異なる機能をサポートしている場合 (例、DC サポートの有無) DuT の 1 機種として全ての機能セットを含むものを選定した



注: ETC ではテスト実施日に提供されたそのままの状態のデバイスに対して EtherCAT コンFORMANCEテストを実施します。テスト実施日以前に ETC に必要な物品やデータファイルが到着するようにしてください。後日、不足品 (製品マニュアルなど) を送付しても受け付けできません。

6.2 ETC との日程調整

EtherCAT コンフォーマンステスト合格認定証やロゴマークに関心があり、自社デバイスにたいして取得したい方、EtherCAT P 物理層実装テスト済み (EtherCAT P デバイスに対して必須)を取得したい方、もしくは FSoE 実装のコンフォーマンステスト合格認定証 (FSoE スレーブデバイスに対して必須) を取得した方は以下の手続きを行ってください。

1. www.ethercat.org/etg7000 からテストリクエストフォーム (ETG.7030 EtherCAT, ETG.7031 FSoE または ETG.7032 EtherCAT P) をダウンロードし、ETG に申し込み (conformance@ethercat.org) (ETG ウェブサイト → コンフォーマンス → コンフォーマンス関連文書)
2. ETG による Vendor ID と CTT 契約状態の確認後、テスト番号を発行し、希望の ETC にテストリクエストを転送 (通常、2,3 営業日内)
3. ETC から EtherCAT コンフォーマンステストの詳細情報を案内
 - テスト実施のために送付が必要な機器や資料のリスト
 - テスト費用見積書 (ETC が独自に設定します。ETG からの費用請求はありません)
 - テスト実施日の調整
4. ETC による EtherCAT コンフォーマンステストの実施
5. ETC から ETG に可否の報告
6. EtherCAT コンフォーマンステストに合格の場合、ETG は EtherCAT コンフォーマンステスト合格認定証とロゴマークを無償で発行します。FSoE コンフォーマンステストの場合、FSoE テストサービス提供者は FSoE コンフォーマンステストに合格したステートメントを発行します。EtherCAT P コンフォーマンステストの場合、ETC はテストレコードを提供します。

手続き方法については下の図 1 を参照してください。

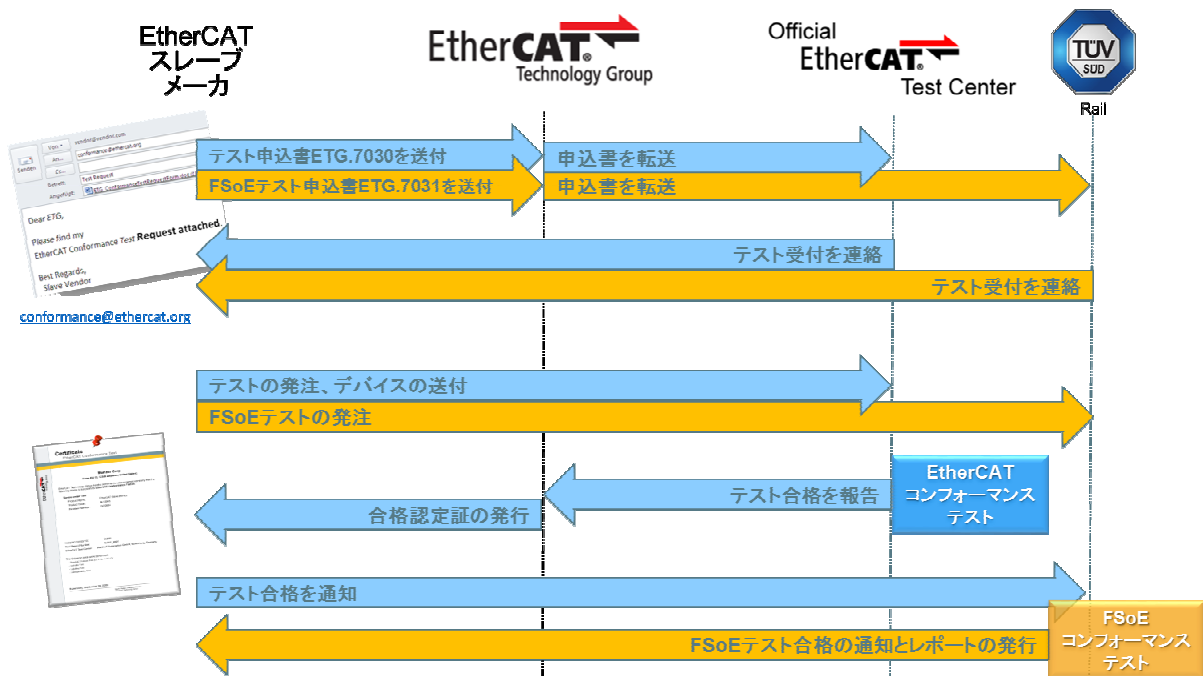


図 1 テスト申込→発注→テスト→合格認定証と合格の連絡

7 EtherCAT P のテスト

7.1 概要

EtherCAT P デバイスは EtherCAT P コンFORMANCEテストが必須です。

EtherCAT P 導入期間は EtherCAT P 物理層テストはドイツでのみ – 無償で – 提供し、再テストも同様です。他の ETC でも将来は提供を予定しています。

7.2 自動化テストと CTT

EtherCAT コンFORMANCEテストツール (CTT) のテストファイルセットは ESI の文法と妥当性のテストをサポートするように拡張しています。

注: 初期段階として ESI ファイル内の EtherCAT P エLEMENTのテストファイルは www.ethercat.org/cttdownload からダウンロードできます。これはまだ、CTT V2.1 には含まれていません。

さらに、半自動化したハードウェアテストは EtherCAT P 物理層実装をテストするために開発中です。このテストでは電源供給によって誘発される通信障害の検査も行います。

7.3 EtherCAT P テストの窓口

EtherCAT と Safety over EtherCAT と同様に、EtherCAT コンFORMANCEテストは conformance@ethercat.org にお問い合わせください。

7.4 EtherCAT P テストの申し込み

EtherCAT P コンFORMANCEテストを申し込むには申込書 ETG.7032 (www.ethercat.org/etg.7000) を conformance@ethercat.org に送付してください。

初期段階として EtherCAT P コンFORMANCEテストは ETC ドイツでのみ提供します。将来はその他の ETC でもテストを提供できるように計画しています。

7.5 参考文献

EtherCAT および EtherCAT P スレーブ実装ガイドのセクション III (www.ethercat.org/etg2200) に詳しい情報があるので参照してください。

8 参考資料とリンク

ツール	内容およびリンク
EtherCAT コンFORMANCEテスト	http://www.ethercat.org/conformance
EtherCAT Vendor ID	http://www.ethercat.org/vendorID
全ドキュメント、ツールおよびバージョン	http://www.ethercat.org/cttdownload
コンFORMANCEテストツール	http://www.beckhoff.com/ET9400/

9 FAQ

コンFORMANCEテストと EtherCAT コンFORMANCEテストの違いは？

ETG コンFORMANCEテストポリシーには以下の説明があります：

- Conformance Test is the Test, in which the conformance of the Device under Test (DuT) with the EtherCAT Specifications is tested with the help of a Conformance Test Tool.
(参考訳)
コンFORMANCEテストとは、被テストデバイス(DuT)の EtherCAT 仕様に対するコンFORMANCEを、コンFORMANCEテストツールを使用して検査するテストである。
- EtherCAT Conformance Test: Conformance Test, Interoperability Test and Physical Layer Test carried out by an EtherCAT Test Center.
(参考訳)
EtherCAT コンFORMANCEテストとは、EtherCAT テストセンターで実施するコンFORMANCEテスト、インタオペラビリティテストおよび物理層テストのことである。
- So the EtherCAT Conformance Test is a superset of the Conformance Test.
(参考訳)
したがって、EtherCAT コンFORMANCEテストはコンFORMANCEテストの上位のテストである。

EtherCAT デバイスメーカーですが、コンFORMANCEテストツールのライセンスを所持しなければなりませんか？

はい。ETG はコンFORMANCEを重視しています。デバイスメーカーは開発者がコンFORMANCEテストツールを使用でき、テストを行える状況を維持しなければなりません。

必ず公式 EtherCAT テストセンターで受検しなければなりませんか？

いいえ。Vendor ID 合意書ではテストツールにより社内でコンFORMANCEテストに合格することが最低要件になっています。

社内の自己テスト結果を報告すればコンFORMANCE合格認定証は発行してもらえますか？

いいえ。コンFORMANCE合格認定証は ETG が認定した EtherCAT テストセンターでテストに合格した場合にだけ発行します。

EtherCAT テストセンターのテストはコンFORMANCEテストツールの自己テストより上位のテストですか？

はい。EtherCAT テストセンターでは、インタオペラビリティテスト、インジケータやラベルの仕様、マーキング規則などの検査を行います。

ドイツのニュルンベルグに EtherCAT テストセンターがあることは知っていますが、他にどこに設置されていますか？

2009 年に 2 番目のテストセンターが日本に設置されました。さらに中国、北米にも設置されています。

EtherCAT テストセンターの EtherCAT コンFORMANCEテストの費用は？

テスト費用については受検を希望する EtherCAT テストセンターにお問い合わせください。ETG ではテスト費用を頂いていません。

合格認定証には有効期限がありますか？

いいえ。合格認定証は EtherCAT テストセンターにて受検時のバージョンのデバイスがその時点のテストバージョンに合格したことが記載されています。合格認定証は、デバイスの将来のバージョンが合格することや、そのバージョンのデバイスが将来に拡張した EtherCAT コンFORMANCEテストに合格することを保証するものではありません。

新しいバージョンのデバイスをリリースした場合、再受検が必要ですか？

いいえ。ただし、Vendor ID 合意書によると新しいバージョンのデバイスをリリースした場合はコンフォーマンステストツールによる自己テストが必要です。また、新しいバージョンのデバイスで合格認定証が必要な場合は EtherCAT テストセンターで再受検することも可能です。

10 連絡先

10.1 EtherCAT Technology Group (ETG)

EtherCAT Technology Group
Headquarters
Germany

Phone: +49 (911) 5 40 56 20
Fax: +49 (911) 5 40 56 29
Email: conformance@ethercat.org
Internet: www.ethercat.org

10.2 EtherCAT Technology Group 日本オフィス

EtherCAT Technology Group
日本オフィス
日本

Phone: +81 (45) 650 1610
Fax: +81 (45) 650 1613
Email: support.jp@ethercat.org
Internet: www.ethercat.org/jp.htm

10.3 EtherCAT テストセンタ, ニュルンベルグ

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Ostendstraße 196
90482 Nuremberg, Germany

Phone: +49 (911) 5 40 56 18
Fax: +49 (911) 5 40 56 29
Email: etc@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/etc

10.4 EtherCAT テストセンタ, 京都

ASTEM RI (京都高度技術研究所)
〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町 134

Phone: +81 (75) 366 0143
Fax: +81 (75) 325 3024
Email: etc@testlab.astem.or.jp
Internet: <https://www.astem.or.jp/ict/ethercat>

10.5 EtherCAT テストセンタ, 北京

Beihang University
Laboratory of Numerical Control and Automation (LNC)
37 Xueyuan Road Haidian District
100191 Beijing, China

Phone: +86 10 82 33 97 17
Email: etc-china@buaa.edu.cn

10.6 EtherCAT テストセンタ, サベージ

Beckhoff Automation LLC
13130 Dakota Ave
Savage, MN 55378, USA

Phone: +1 952 428 7399
Email: etc-na@beckhoff.com

10.7 FSoE サービスプロバイダ - TÜV Süd Rail, ミュンヘン

(FsoE テストサービスはドイツ・ETG ニュルンベルグにて実施)

TÜV SÜD Rail GmbH
80339 Munich, Germany

Email: Uwe.Kremer@tuev-sued.de