



リアルタイムシステム用 タイミング解析ツール

T1.timing

業界で実証された方法とツールを使用した **最先端のタイミング解析ツール**。

T1は、自動車業界で最も頻繁に使用されているタイミングツールであり、何年にもわたり、千以上の量産プロジェクトで使用されています。

世界初のISO 26262 ASIL D認証を受けたT1-TARGET-SWは、安全な計測ベースのタイミング解析とタイミング監視を、机上（HIL）や量産車でも可能にします。



PC

ホストインタフェース
例：USB、またはイーサネット

T1-HOST-SW

インタフェース・
ハードウェア
(必要な場合)

例：GLIWA U2C、
任意のVector製品、
メディアコンバータ、
カスタマーゲートウェイ、
選択されたデバッグ

T1が要求する
バンド幅は少ない
⇒既存の通信に対する
影響は最小

ターゲットインタフェース

通常CAN、CAN FD、イーサネット、
FlexRayやデバッグインタフェース、
INCAなどの既存バス

対応プロトコル：T1、ETHや診断ISO
14229 (UDS) 上でのUDP、ISO 14230

ECU



T1-TARGET-SW

最小トレースの
オーバーヘッド：
CPU負荷は、
通常わずか0.2%~0.4%

純粋なソフトウェア
ソリューション：
ハードウェアの改造や、
特別なハードウェアは不要

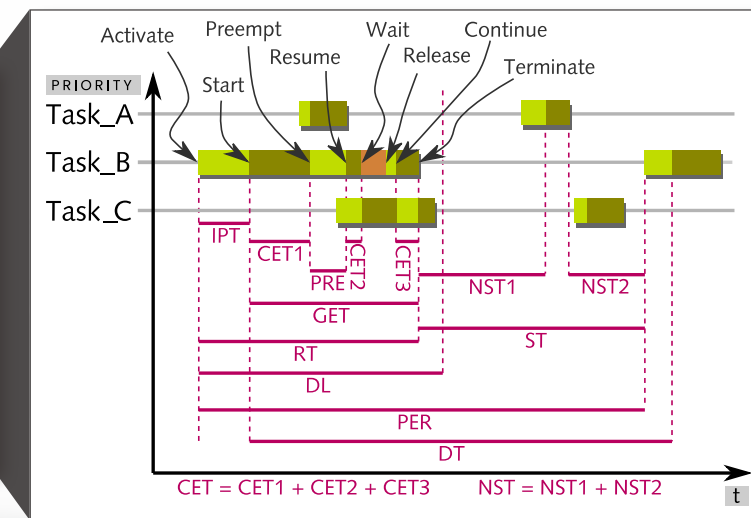
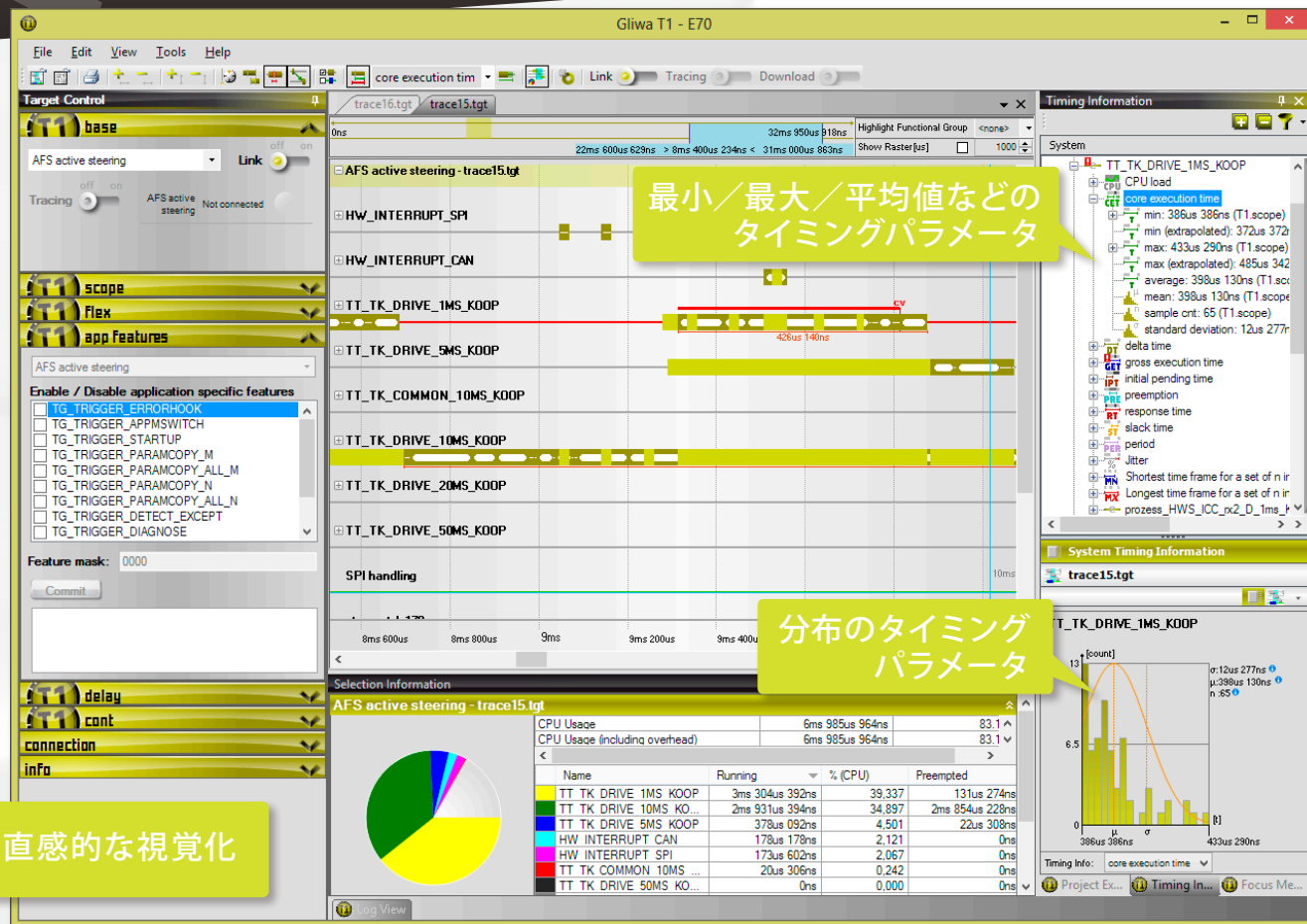
T1.scope

ソフトウェアの開発、統合、検証のいずれにおいても、実際のシステムが視覚化できなければ、プロセス上で何が起きているのかを見抜くことは不可能です。T1.scopeを使用することで、ソフトウェアの実動作が直感的に視覚化でき、タイミング問題の原因特定を容易に行うことができます。

主な利点:

- ソフトウェアの実際の動作が直感的に視覚化でき、かつてないほどタイミング問題の原因を特定するのが簡単
- 純粋なソフトウェア計測ベースのアプローチ：ハードウェアの改造や、特別なハードウェアは不要
- エンジン管理や、シャーシ制御用ECUの典型的なセットアップにおいて、すべてのタスクと、すべての割り込みをトレースするためのCPU負荷は、通常わずか0.2%~0.4%という最小限のオーバーヘッド
- 詳細なプロファイリング：CPU負荷と最小／最大／平均／分布情報など、あらゆる種類のタイミングパラメータをキャプチャ
- 制約：タイミング要件の検証
- T1は、どのようなターゲットインターフェース帯域幅に対しても、最適な見識を提供：
 - 低帯域幅の環境（例：CAN）：数百ミリ秒のスナップショット
 - 高帯域幅の環境（例：イーサネット）：アドオン製品 T1.streamingを使用して、数秒、数分、数時間、数日間、リアルタイムの視覚化、および分析によるストリーミング

CPU負荷わずか
0.2%~0.4%のオーバーヘッド



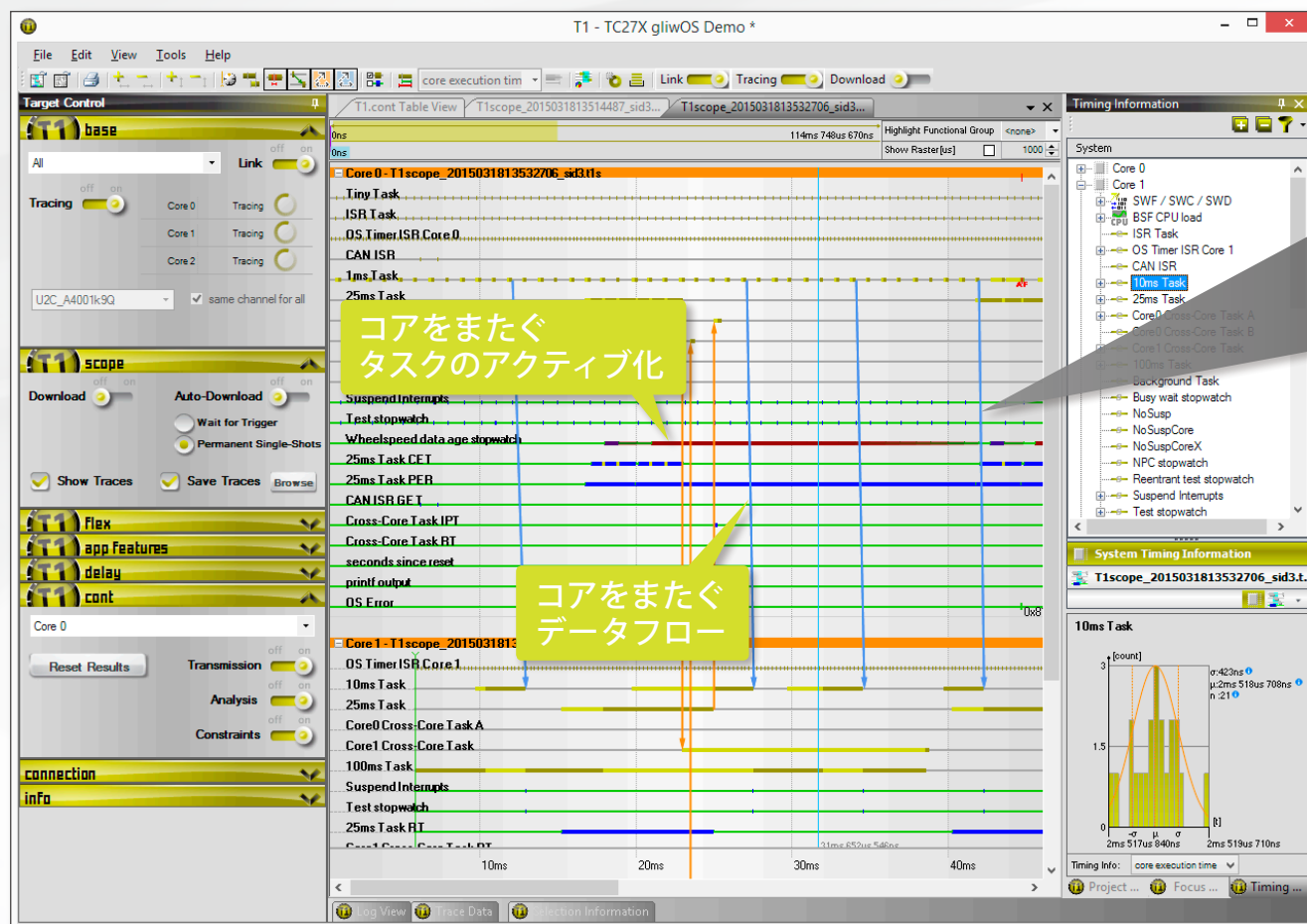
タイミングパラメータの定義

ABR.	EXPLANATION
IPT	initial pending time
CET	core execution time
GET	gross execution time
RT	response time
DT	delta time
PER	period
ST	slack time
PRE	Preempton time (AUTOSAR CP only)
DL	Deadline ("max. RT")
NST	Net slack time

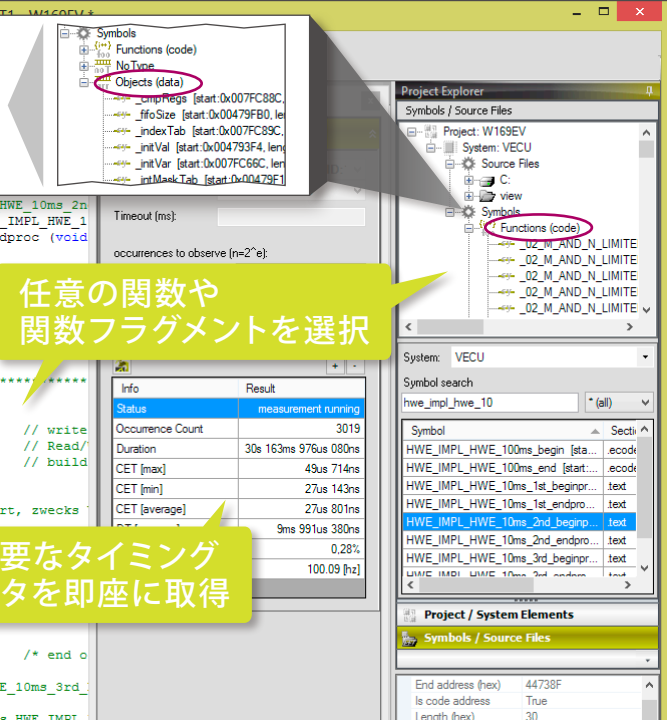
ソフトウェア実行中のオンザフライ計測

T1.flex

インスツルメンテーションベースのトレースは、柔軟性がなく、計測ポイントを移動するたびにソフトウェアのビルドが必要だと言われていませんか？ T1.flexを使えば、その常識が変わります。柔軟なオンターゲット、およびランタイム計測が可能です。任意の関数やコード行を選択するだけで、最小/最大/平均正味実行時間 (CET)、差分時間 (DT)、CPU負荷などの**タイミングパラメータ**が即座に表示されます。



任意の変数を選択し、読み込み/書き込みのアクセス権をデータフロー矢印としてトレースに視覚化



- 主な利点:
- ソフトウェア実行中のオンザフライ計測
 - 関数やコードフラグメントに最適 (最小/最大/平均の正味実行時間 (CET)、差分時間 (DT)、CPU負荷などを提供)
 - データアクセスにも最適 (最小/最大データエイジ、アクセス頻度を提供)

T1.cont

ECUにPCが接続されていない場合、誰が、あるいは何がタイミングを管理するのでしょうか？ T1.contは、既存のソフトウェアへの影響を最小限に抑えながら、ターゲット上でタイミング解析を行います。さらにT1.contは、タイミングを測定するだけでなく、継続的に監視し、タイミング要件が常に満たされていることを確認します。

主な利点：

- ・ 常時タイミング解析とタイミング監視
- ・ ソフトウェアの**プロファイリングに最適**（選択したタスクの最小／最大タイミングパラメータ、ランナブル、データエイジ）
- ・ オプションで解析結果を不揮発性メモリに保存可能 — 数十億回の実行を、**数週間にわたりプロファイリング可能**

T1.delay

T1.delayは、指定された正味の実行時間を消費する、スケーラブルな遅延ルーチンを提供します。これにより、ソフトウェアの将来のバージョンにおけるタイミングに関連した局面を、今すぐテストできます。さらに、未実装や未実行の機能を疑似的に実行することで、異常系やストレステストを行うことができます。

また、システムの余力を確認するための使用例もあります。これはシステムが過負荷になる前に、どれだけのコア実行時間（CET）が追加できるかどうかを、経験的に確認する方法です。

T1.mod

マイナーではありながら、任意のメモリからの読み出し、および書き込みを可能にする非常に便利な機能です。直感的なシンボルブラウザーにより、目的のデータへのナビゲートがより簡単になります。



ADAC 株式会社 アドバンスドデータコントロールズ

本社 TEL: 03 (3251) 3170

東京都千代田区神田鍛冶町3-4 oak神田鍛冶町

名古屋テクニカルセンター TEL: 052 (231) 9980

愛知県名古屋市中区錦1-11-11 名古屋インターシティ

大阪テクニカルセンター TEL: 06 (6306) 6320

大阪府大阪市淀川区西中島3-23-15 セントアーバンビル

URL: www.adac.co.jp E-mail: sales@adac.co.jp