

ソフトウェア信頼性登録ガイドライン
技術基準 第3部

－ 測定機器の校正及び点検 －

第1版

CES-0130-1

2022年6月

一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会

ソフトウェア信頼性登録ガイドライン 技術基準3部

－ 測定機器の校正及び点検

1. 目的

本文書は、ソフトウェア信頼性試験設備について、その校正及び点検について述べたものである。

2. 対象の範囲

本文書は、以下に使用する設備を対象とする。

- i. 試験場(試験サイト)の評価
- ii. 供試装置(EUT)の信頼性測定

3. 用語の定義

校正(確認):測定器の指示値と測定量の対応を標準にしたがって検証すること

点検:測定器または試験機が正常に動作し、所要の精度も持つことを確認すること。

試験時確認:試験の前後または試験中に試験機または測定器が正常に動作していることを確認すること。

4. ソフトエラー試験用測定器の概要

4.1 ソフトエラー試験設備の概要と測定項目

中性子線を使用してソフトウェア試験を実施するための試験設備の概要を図1に示す。

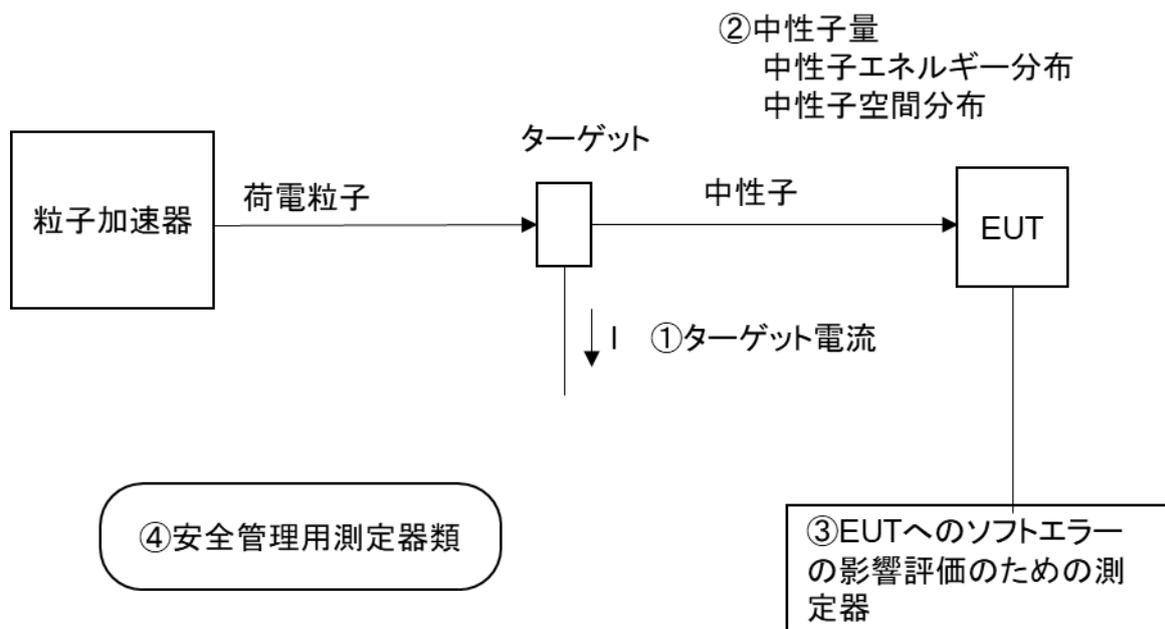


図1 粒子加速器により発生する中性子線を使用したソフトウェア試験

ソフトウェア試験では、粒子加速器で電子、陽子などの荷電粒子を加速してターゲットに衝突させ、核反応で発生する中性子を EUT に照射して試験を実施する。

このとき、ターゲットに衝突する荷電粒子の量は、①ターゲット電流によって測定する。ターゲットから発生する中性子量は、荷電粒子の量に比例する。

ターゲットに衝突する荷電粒子のエネルギースペクトルは、加速器の特性として取得されたものである。

ターゲットから発生する中性子量②は、中性子エネルギースペクトルと中性子の空間分布として表される。

中性子の線量計は各種あるが、中性子のエネルギースペクトルや空間分布を測定することは難しい。

一般に中性子のエネルギースペクトルを直接測定することは難しいので、ターゲットに衝突する荷電粒子のエネルギースペクトルとターゲットや周囲の構造を基に、シミュレーションによって求める。

EUT となる通信機器などの通信品質、装置動作に対するソフトウェアの影響を測定するための測定器については、信号測定器などがある。システム運用を想定しクライアント信号を導通、または所望の動作が成立した状態にしてから中性子の照射を開始する。

また、中性子照射設備の安全管理のために、各種の放射線測定器が使用される。

4, 2 使用する測定器の種類

測定項目と使用する測定器の種類を以下に示す

加速器中性子源の測定

項目	測定器
ターゲット電流	電流計
中性子のエネルギースペクトル、空間分布	シミュレーションソフト(PHITS)
中性子束	中性子測定器、放射化測定

被照射装置状態測定

項目	測定器
信号測定器	伝送/交換/ネットワーク装置用測定器
信号導通を伴わない測定器	オシロスコープ、スペクトラムアナライザ等
補助的な測定器	信号発生器、減衰器等
電源	デジタルマルチメータ等

安全管理用測定器類

サーベイメータ等

5. 校正・点検

5.1 校正（確認）

5.1.1 加速器中性子源（試験設備所持・運用者）

ソフトウェア信頼性試験の計画を立てるとき、加速器中性子源に関する以下の項目について、シミュレーションまたは測定によって確認する。

- ・中性子束のエネルギー分布
- ・中性子束の空間分布

5.1.2 その他の測定器

加速粒子電流計

放射線検出器

5.2 測定機器の点検

5.2.1 加速器中性子源

5.2.1.1 加速粒子電流計

加速器中性子源は、電子や陽子などの荷電粒子を加速し中性子生成ターゲットに照射することにより中性子を発生する。単位時間当たりの加速荷電粒子数はターゲット電流計により測定できる。加速粒子電流計は、標準電流発生装置を用いて点検する。基準を満たさないとき、加速粒子電流計を校正、修理し、基準を満たすようにする。

点検環境:標準状態(温度 5～35℃、湿度 45～85%、)

判定基準:入力電流に対し表示電流が±3%以内

点検周期:1回/6ヶ月

5.2.1.2 放射線検出器

放射線検出器は、標準試料を用いて各機器に定められた項目を点検する。

点検環境:標準状態(温度 5～35℃、湿度 45～85%、)

点検周期:1回/年

なお、複数の測定器を組み合わせて放射線量を測定する方法においては、測定系を構成する各測定器、などの校正、点検はそれぞれの測定器などの標準的な校正方法・点検方法に従って実施するが、測定系としての点検周期:1回/年とする。

5.2.2 被照射装置状態測定器

5.2.2.1 信号測定器

クライアント信号の品質を確認するための測定器は、校正サービスを行う機関が提供するラベルまたは校正証明書で合格と判定された測定器を使用する。また、その合格が有効である期限を満たしている測定器を使用する。ただし、精度を要求されない校正不要な測定器はこれに該当しないものとする。

5.2.2.2 信号導通を伴わない測定器

信号導通により信号品質を確認できず、オシロスコープやスペクトラムアナライザ、カウンタなどにより信号の品質を確認するための測定器は、5.2.2.1 の測定器と同様の条件を満たした測定器を使用する。

5.2.2.3 補助的な測定器

被測定装置を動作させるために必要な測定器は、5.2.2.1 の測定器と同様の条件を満たした測定器を使用する。例えば、クロックを供給するための信号発生器や、信号レベルを調整するための減衰器が該当する。

5.2.2.4 電源

被測定対象等に供給する電源は一般的には校正不要であるが、デジタルマルチメータ等で所定の電圧値で出力されている事を確認する事。この場合、デジタルマルチメータ等の測定器は5.2.2.1 の測定器と同様の条件を満たした測定器を使用する。

5.3 試験時の確認

5.3.1 加速器中性子源

5.3.1.1 加速粒子束

単位時間当たりの加速粒子数(陽子/電子)は、加速粒子電流計を用いて試験時のターゲット電流を測定する。

5.3.1.2 中性子束

中性子束は、定期的に測定する。中性子束測定方法として、金箔の放射化法が挙げられる。金箔の放射化法では、金箔の放射化量を測定する放射線検出器、金箔の重量を測定する重量天秤を用いる。また、熱中性子線量のチェックを行うには、カドミウム比測定が挙げられる。

5.3.2 被照射装置状態測定器

測定の補助として使用する測定器は校正が必要である。測定器の校正サービスを行う機関が提供する、ラベルまたは校正証明書で合格と判定された測定器を使用する。また、その合格に対する有効期限切れしていないものを使用する。

校正不要な測定器はこれに該当しないものとする。

6. 測定機器の校正周期

6.1 加速器中性子源

測定機器の販売元である各メーカーが提示する校正周期を推奨する。校正周期が提示されていないものは、校正サービスを行う機関が提示する周期または1年の校正周期を推奨する。

6.2 被照射装置状態機器

測定機器の販売元である各メーカーが提示する校正周期を推奨する。校正周期が提示されていないものは、校正サービスを行う機関が提示する周期または1年の校正周期を推奨する。

付録

「ソフトウェア信頼性登録ガイドライン技術基準 第3部」検討委員名簿

(敬称略・順不同)

電磁妨害対策技術委員会

委員長 出原 昇 富士通(株)
副委員長 堺 和則 NECマグナスコミュニケーションズ(株)
副委員長 飯塚 二郎 沖電気工業(株)

ソフトウェア信頼性登録WG主査 服部 光男 NTTアドバンステクノロジー(株)

委員

小林 隆一 NTTアドバンステクノロジー(株)
三瓶 健 元 NTTアドバンステクノロジー(株)
田島 公博 NTTアドバンステクノロジー(株)
服部 光男 NTTアドバンステクノロジー(株)
星野 拓哉 NTTアドバンステクノロジー(株)
大槻 豊 京セラ(株)
飯塚 浩人 日本電気(株)
寺本 修司 日本電気(株)
岩下 秀徳 日本電信電話株式会社
渡辺 光 (株)リコー

事務局 宮守 良夫 (一社)情報通信ネットワーク産業協会
齊藤 利雄 (一社)情報通信ネットワーク産業協会

ソフトウェア信頼性登録ガイドライン 技術基準 第3部

第1版

(CES-0130-1)

令和 4年 6月 第1版 発行

発行人 電磁妨害対策技術委員会

発行元 〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町21番7号

兜町ユニ・スクエア 6階

一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会

TEL: 03-5962-3452

FAX: 03-5062-3455

本「ソフトウェア信頼性登録ガイドライン 技術基準 第3部 第1版」
に関し、全部又は一部を無断で転載・複製などを行うことを禁ずる。