



## 付録2

### ISO/IEC JTC 1/SC 37 N 1772

2006-08-24

#### ISO/IEC JTC 1/SC 37 バイオメトリクス

**文書分類:** 投票のためのCD

**文書タイトル:** ISO/IEC 第4次CD 19795-4 本文、生体認証の性能試験およびレポート – パート4：相互運用性性能試験

**提案者:** プロジェクト エディタ

**プロジェクト番号:** 37.19795.4

**文書ステータス:** SC 37 ロンドン総会の決議 5.4 に従い、本書は、第4次CDレター投票のため SC 37 National Bodiesに配布される。投票結果は、2007年1月にニュージーランドで開催されるWG5会議で検討される。

2007年1月の会議における投票コメントの審査準備として、プロジェクト エディタは、各コメントのエディタによる処理の提案を含むコメント文書の要約を2006年12月15日までに準備するよう、指示を受けている。本エディタ本書は、2007年の会議において審議の土台として使用される。

**アクション ID:** 投票

**期日:** 2006-11-25

**ページ数:**

ISO/IEC 第4次CD 19795-4	
日付：2006-08-24	参照番号: ISO/IEC JTC 1/SC 37 N 1772
文書の改廃	

本書は現在検討段階にあり、変更される可能性がある。参照目的で使用してはならない。

<p>ISO/IEC JTC 1/SC 37</p> <p>バイオメトリクス</p> <p>事務局: USA (ANSI)</p>	<p>以下の目的でPメンバおよびOメンバ、ならびに関連する技術委員会および組織に配布される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 審議</li> <li>- コメント</li> <li>- 投票 (Pメンバのみ)</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>2006-11-25</b></p> <p>すべての投票およびコメントをオンライン投票システムでご返送ください。</p>
---	--

<p>ISO/IEC JTC 1/SC 37</p> <p>タイトル：ISO/IEC 第4次 CD 19795-4 本文、生体認証の性能試験およびレポート</p> <p style="padding-left: 20px;">- パート4：相互運用性性能試験</p> <p>プロジェクト: 1.37.19795.4</p>
---

<p>序述:</p> <p>SC 37 ロンドン総会の決議 5.4 に従い、本書は、第4次 CD 投票のため SC 37 National Bodies に配布される。</p> <p>本書の受領者に、認知している関連特許権の通知と解説文書の提供を依頼する。</p>
--

© ISO/IEC 2006 - All rights reserved

**ISO/IEC TC JTC1/SC 37 N 1772**

日付: 2006-08-25

**ISO/IEC CD 19795-4**

ISO/IEC TC JTC1/SC 37/WG 5

事務局: NSI

**情報技術 — 生体認証の性能試験およびレポート — パート4: 相互運用性性能試験**

**警告**

本書はISO国際規格ではない。審査およびコメントのために配布されるものである。本書は予告なく変更されることがあり、国際規格として見なすことはできない。

本草案の受領者に、認知している関連特許権の通知をコメントとともに提出すること、また解説文書を提供することを依頼する。

文書分類: 国際規格  
文書サブ分類:  
文書段階: (30) 委員会  
文書言語: J



#### Copyright notice

This ISO document is a working draft or committee draft and is copyright-protected by ISO. While the reproduction of working drafts or committee drafts in any form for use by participants in the ISO standards development process is permitted without prior permission from ISO, neither this document nor any extract from it may be reproduced, stored or transmitted in any form for any other purpose without prior written permission from ISO.

Requests for permission to reproduce this document for the purpose of selling it should be addressed as shown below or to ISO's member body in the country of the requester:

[Indicate the full address, telephone number, fax number, telex number, and electronic mail address, as appropriate, of the Copyright Manger of the ISO member body responsible for the secretariat of the TC or SC within the framework of which the working document has been prepared.]

Reproduction for sales purposes may be subject to royalty payments or a licensing agreement.

Violators may be prosecuted.

目次	ページ
序文 .....	5
はじめに .....	6
1 適用範囲 .....	8
2 適合性 .....	8
3 引用規格 .....	8
4 用語および定義 .....	9
5 記号および略語 .....	11
6 目標 .....	11
6.1 対象 .....	11
6.2 ターゲット アプリケーション .....	14
6.2.1 生体認証アプリケーション .....	14
6.2.2 相互運用可能なアプリケーション .....	14
6.3 目的 .....	16
6.4 十分性 .....	17
7 評価指標 .....	17
7.1 全般 .....	17
7.2 単一サプライヤの評価指標 .....	17
7.2.1 認識性能指数 .....	17
7.2.2 不確実性の測定 .....	18
7.2.3 登録失敗および取得失敗 .....	18
7.3 相互運用性能 .....	18
7.3.1 全般 .....	18
7.3.2 異種sBDBジェネレータによる相互運用性 .....	19
7.3.3 同種sBDBジェネレータによる相互運用性 .....	19
7.3.4 固定動作点の相互運用性 .....	20
7.3.5 sBDB ジェネレータの失敗の報告 .....	20
7.3.6 相互運用可能な実装の決定 .....	20
7.3.7 既存の認定済み製品との相互運用性 .....	24
7.4 独自仕様の性能 .....	26
7.4.1 全般 .....	26
7.4.2 全体的十分性 .....	27
8 試験の実施 .....	27
8.1 試験の構成 .....	27
8.2 サンプル データ .....	27
8.2.1 取得 .....	27
8.2.2 典型的データ .....	28
8.2.3 補助データの収集 .....	28
8.2.4 集合体の規模 .....	29
8.2.5 被験者固有のメタデータの削除 .....	29
8.2.6 典型的でないメタデータの削除 .....	29
8.2.7 サンプルの出所 .....	29
8.2.8 汚染のないサンプル .....	29
8.2.9 データの隔離 .....	29
8.3 適合性試験 .....	29
8.3.1 適合性 .....	29
8.3.2 適合性試験の実施 .....	30
8.3.3 レポート .....	30
8.4 sBDB に対する制約 .....	30
8.4.1 オプションの符号化 .....	30
8.4.2 プロファイル規格のオプションの符号化 .....	30
8.4.3 基準規格からの逸脱 .....	31

8.4.4	データのカプセル化	31
8.5	コンポーネント	31
8.5.1	充分性試験のコンポーネント	31
8.5.2	相互運用性試験の要素	31
8.5.3	基礎となるアルゴリズム	32
8.5.4	マルチモーダル コンポーネント	32
8.6	計画の決定	32
8.6.1	計算負荷	32
8.6.2	サプライヤの募集	33
8.6.3	サプライヤへのサンプルの供給	33
8.6.4	等価のジェネレータ リソース	33
8.6.5	試験要件違反の処理	33
8.6.6	比較サブシステムの出カデータのカプセル化	33
8.6.7	基本的なジェネレータ要件	34
8.6.8	基本的な比較サブシステムの要件	35
8.6.9	ソフトウェアの実装に関する一般要件	35
8.7	戦略	36
8.7.1	一般的側面	36
8.7.2	戦略のモード	36
8.7.3	検査	38
8.7.4	事前通知	38
8.7.5	不要な情報の削除	39
8.7.6	摂動	39
8.8	試験手順	39
8.8.1	一次試験	39
8.8.2	分散の推定	40
8.8.3	救済試験	40
8.8.4	構成可能なパラメータの調査	40
付属文書 A (参考情報)	充分性または相互運用性あるいはその両方の試験実施手順	41
付属文書 B (参考情報)	相互運用性試験の例	46
B.1	はじめに	46
B.2	対象アプリケーション	46
B.3	相互運用可能なデータ フォーマット	46
B.4	相互運用性空間	46
B.5	試験	47
B.6	認定基準	47
リファレンス		49
図		
図 1	一般的な生体認証の相互運用性	12
図 2	特定の相互運用性：登録BDBが標準化されているケース	12
図 3	特定の相互運用性：登録BDBが独自仕様のケース	13
図 4	オフライン相互運用性試験	13
図 5	センサの相互運用性	14
図 6	相互運用性配列の例	16
図 7	充分性試験：独自仕様フォーマットと標準交換フォーマット	17
図 8	ジェネレータ相互の性能マトリクス	19
図 9	性能マトリクスの例	20
図 10	独自仕様性能マトリクス	26

## 表

表 1 - ISO/IEC 19795-2 との適合性.....	8
表 2 - エラー率要件のサンプル規模の調整.....	21
表 3 - 標準正規分布の信頼性レベル.....	22
表A.1 - 相互運用性試験手順、第 1 段階：計画.....	41
表A.2 - 相互運用性試験手順、第 2 段階：準備.....	42
表A.3 - 相互運用性試験手順、第 3 段階：sBDBおよびpBDB の生成.....	42
表A.4 - 相互運用性試験手順、第 4 段階：確認.....	43
表A.5 - 相互運用性試験手順、第 5 段階：識別.....	44
表A.6 - 相互運用性試験手順、第 6 段階：報告.....	44
表A.7 - 相互運用性試験手順、第 7 段階：差異の推定.....	45



## 序文

ISO（国際標準化機構）は、各国の標準化団体（ISOメンバ団体）の国際的な連合体である。通常、国際規格の策定準備作業はISO技術委員会を通じて行われる。技術委員会の設立目的となったテーマに関心のある各メンバ団体は、その委員会に参加する権利を有する。政府機関および非政府機関いずれの国際組織も、ISOと連携し、作業に参加可能である。ISOは、電子技術の標準化に関するあらゆる事柄について、国際電気標準会議（IEC）と緊密な協力をを行う。

国際規格の草案は、ISO/IEC 指令パート2に規定された規則に従って作成される。

技術委員会の主な作業は、国際規格の策定準備を行うことである。技術委員会で承認された国際規格草案は、投票のためメンバ団体に配布される。国際規格として公表するためには、メンバ団体による投票数の75%以上による承認が必要である。

本書に特許権の対象が含まれる可能性があることに注意すること。ISOは、このようなすべての特許権を特定する責任を負わないものとする。

ISO/IEC 19795-4 は、技術委員会 ISO/TC JTC1、小委員会 SC 37、バイオメトリクスによって準備された。

本第 2/3/... 版は、[条/項/表/図/付属文書] の技術的改正により、第 1/2/... 版 ( ) を廃止し、これを差し替えるものである。

ISO/IEC 19795 は、「生体認証性能試験および報告 — パート 4: 相互運用性性能試験」というタイトルのもと、以下のパートで構成されている。

- パート 1：原理およびフレームワーク
- パート 2：技術およびシナリオ評価のための試験方法
- パート 3：個別モード試験方法
- パート 4：相互運用性性能試験
- パート 5：生体認証アクセス制御システムのシナリオ評価

## はじめに

生体データ交換フォーマット規格 ISO/IEC 19794-x は、相互運用可能な生体データの交換を促進するために策定された。これらの規格は、画像、信号、および特徴データ用のオープン コンテナを定義し、サンプルの一部の性質を制約することにより、可能なすべての生体サンプルの限定的セットの処理を可能にするよう実装者に要求し、相互運用性を改善する。この例として、指紋画像によるコンパクトな処理データを組み込んだ ISO/IEC 19794-2 および 19794-8 のテンプレート規格がある。

SC 37 のデータ交換規格が策定されるまで、独自仕様インスタンスが多数の非公開の知的財産を組み込んだプロセスの産物であるという理由から、独自仕様テンプレートは同様の規格よりも認識性能が高いという共通の主張があった。ここで、新たに策定される規格は十分かどうかという疑問が生じる。すなわち、このような規格でデータ(特徴、画像など)表現が十分にコード化され、独自仕様のソリューションに相当する精度での照合が可能になっているだろうかという疑問である。

第2に、さまざまな機構およびシステムで標準化データが生成、照合されるこれらのアプリケーションにおける、相互運用性という問題が生じる。ある企業が取得サンプルを処理して 19794-x 準拠のインスタンスを生成した場合、他社の比較サブシステムによって、作成元独自の比較システムで得られたものと同程度の性能を実現できるだろうかという問題である。さらに、第3の企業が2つの異なるソースによる登録データおよびユーザ サンプルを正しく認識できるかどうかという問題もある。

本規格では、確立されている規格、特に ISO/IEC 19794 のさまざまなパートで策定された規格に準拠したフォーマットの生体データから得られる絶対的な性能、十分性、および相互運用性について具体的に取り組むための試験を定義する。ただし、本規格では、交換フォーマットを総称的に参照するため、そのブラック ボックスの生成および使用のみを参照することによって、その他のオープン規格にも適用される。本アプローチの1つの結論は、試験に合格するためには、低レベルのデータ要素および値の正確性と適切性、すなわち該当する規格に準拠していることが前提となるということである。したがって、ここに記載するアプローチでは、準拠試験が試験の不可欠な要素となっている。準拠試験は、正式に公開されている適合性試験または規格のプロファイルを参照することにより実施される。たとえば、ISO/IEC 19794-5 の顔フォーマットの相互運用性試験では、ISO/IEC 15444-1:2000 (JPEG 2000) を採用するトークン画像のアプリケーション プロファイルを参照することができる。

本規格では、以下の3種類の試験について扱う。

- － **オンライン**: ボランティアの個体群がサプライヤの製品に登録し、サプライヤの確認または識別実装で本人または偽者として試行するシナリオ試験
- － **オフライン**: 特定のアプリケーションの運用状態をシミュレートする目的で収集されたものに限らず、保存された未処理のサンプル集合体をサプライヤの登録、確認、または識別製品への入力として使用し、本人または偽者として試行する技術試験
- － **ハイブリッド**: 特定アプリケーションの運用状態をシミュレートすることを目的とした条件でサンプル集合体をオンラインで収集し、その後オフラインで処理する試験

それぞれの相互運用性試験には、複数サプライヤによる標準交換フォーマットのサンプルの生成、交換、および照合を組み込む必要がある。生きた個体群からのオンライン収集は、意図したアプリケーションの相互運用性性能に対する、センサまたは被験者とセンサとのやり取り、あるいはその両方の実質的影響を考慮する場合に適している。オフライン試験は、典型的なサンプル集合体がすでに使用可能な場合に適している(パスポートの写真を ISO/IEC 19794-5 のトークン インスタンスに変換するなど)。また、典型的データの集合体が実際的でなく、かつ特徴の抽出や照合など特定のサブシステムの相互運用性性能を判断するためにこれらの集合体が必要でない場合は、オフライン試験が適していることがある。

どの場合も、相互運用性試験では、1つまたは複数の製品に被験者を登録し、各被験者を確認または識別する必要がある。これには、本人としてトランザクションを行う被験者（本人試験）と、他人としてトランザクションを行う1人以上の被験者（偽者試験）を盛り込む必要がある。十分な数の個体群を使用できる場合は、バラバラの偽者個体群を使用できる。必要となる製品数および偽者としての試行回数が多数に及ぶ場合、オンライン試験は試験個体群の負担になることがあるため、ハイブリッド試験とオフライン試験によって、労力をかけずに偽者としての試行を多数実施することができる。

性能相互運用性試験では、標準化生体データブロック（BDB）のJジェネレータが、ハイブリッド試験またはオフライン試験の一部として組み立てられたサンプルに適用される。標準のBDBにK比較サブシステムを適用することにより、KJ<sup>2</sup>確認または識別試験までが以降の各ISO/IEC 19795-2で実施される。BDBとして、画像または信号、あるいは標準化されたテンプレートを使用できる。標準交換フォーマットで許容されるオプションの符号化は十分に明確にする必要がある。これは、いずれかのISO/IEC 24713-xプロファイルを規範的に参照することによって行える場合がある。問題のフォーマットが画像の場合、結果的な内部的（通常は独自仕様）テンプレートを使用することになるが、ここではこのようなテンプレートの存在を、特定フォーマットの2つのインスタンスのブラックボックス比較という概念に含める。

本規格に従って進行する試験では、相互運用性の一般的解釈と、ISO/IEC 19794-xの各生体認証フォーマットに関連付けられた意味を区別する。

## 生体認証の性能試験およびレポート – パート4：相互運用性性能試験

### 1 適用範囲

ISO/IEC 19795 の本パートでは、生体データ交換フォーマット規格に準拠した生体データを使用する複数サプライヤの生体認証システムの技術およびシナリオ評価方法を規定する。

本規格では、以下の評価に必要な要件を明記する。

- 標準交換フォーマット（SIF）に従ってフォーマットされたサンプルから得られる性能
- SIFに従ってフォーマットされたサンプルを交換する際に得られる性能
- 独自仕様のデータフォーマットに対する、SIFに従ってフォーマットされたサンプルから得られる性能
- 単一製品の性能に対する複数製品にまたがる性能を数値化することによる SIF の相互運用性
- 1 つまたは複数の SIF に従ってフォーマットされた複数サンプルおよびマルチモーダル データから得られる性能
- センサの性能相互運用性

上記に加え、本規格には以下の内容を含める。

- 相互運用可能な実装群を確立するための手順
- すでに確立されている実装群との相互運用性試験の手順の定義と、
- 相互運用性性能を測定するための試験手順

本規格では、以下については扱わない。

- 生体データ交換フォーマットの適合性試験の確立
- オンライン データ収集の試験手順

### 2 適合性

本規格の本パートに適合するには、本規格の第 6、7.1、7.2、7.3 または 7.4、および 8 条、ならびに表 1 に示す ISO/IEC 19795-2 の各部分を遵守することが求められる。

表 1 – ISO/IEC 19795-2 との適合性

ISO/IEC 19795-4 試験の構造	ISO/IEC 19795-2-2 への適合
オンライン (第 8.2.1.2 条)	第 7 条 (シナリオ評価)
ハイブリッド (第 8.2.1.3 条)	第 6 条および第 7 条
オフライン (第 8.2.1.4 条)	第 6 条 (技術評価)

### 3 引用規格

以下の参照文書は、本文書の適用に不可欠である。日付が記載されている参照については、記載されている版のみが適用される。日付が記載されていない参照については、参照文書の最新版（改訂を含む）が適用される。

- ISO/IEC 19795-1 生体認証の性能試験および報告 – パート 1：原理およびフレームワーク

## 4 用語および定義

本文書においては、ISO/IEC 19795-1 および -2 ならびに以下の用語および定義が適用される。

### 4.1

#### 標準交換フォーマット

最終的な ISO/IEC 19794 交換フォーマット規格、または生体データフォーマット規格

### 4.2

#### 生体データ ブロック (BDB) (整合)

1 つまたは複数の生体サンプルあるいは生体テンプレートが含まれる定義済みフォーマットのデータブロック

### 4.3

#### 標準化生体データ ブロック (sBDB)

1 つまたは複数の生体サンプルあるいは生体テンプレートが含まれる標準化フォーマットのデータブロック

注 本規格では、生体サンプルを、取得された 1 つまたは複数の生体データのインスタンス群として想定している。すなわち、本定義には、複数サンプルおよびマルチモーダル データが含まれる。ISO/IEC 19794-x ではマルチモーダル コンテナを定義していないが、その多くでは複数のインスタンスが許容される。複数サンプルおよびマルチモーダル データの包含は、本規格でジェネレータおよび比較サブシステムをブラック ボックスとして捉えることによって対応する。

例 1 sBDB として、ISO/IEC 19794-2 に準拠した指紋特徴点テンプレートを使用できる。

例 2 3 つの異なる状況で 1 人から生成された 3 つの ISO/IEC 19794-5 トークン顔画像

例 3 1 つの複合 ISO/IEC 19785-1 CBEFF 構造に組み込まれた ISO/IEC 19794-6 虹彩画像および ISO/IEC 19794-11 手のひら形状画像

### 4.4

#### 独自仕様の生体データ ブロック (pBDB)

サプライヤ独自のフォーマットに準拠した生体データ ブロック

注 一部のサプライヤ独自のフォーマットは公開され、標準化されている (ISO/IEC 15938-3:2002/改訂第 1 版で標準化された顔ディスクリプタなど)。そのため、標準化されていないものについては、サプライヤ独自または独自仕様という語は自動的に同義とならない。

### 4.5

#### ジェネレータ

標準化生体データ ブロックまたは独自仕様の生体データ ブロックを生成可能な実装

注 1 実装は、ソフトウェアまたはハードウェア、あるいはその両方で行われる場合がある。

注 2 ISO/IEC 19785-1 (CBEFF) では、ジェネレータとは、ソース BDB をターゲット BDB に変換するものを指す。

### 4.6

#### 比較サブシステム

標準化生体データ ブロックまたは独自仕様の生体データ ブロックを確認または識別可能な実装

注1 画像レベルのSIFの試験を実施する際は、確認比較サブシステムにより2つの画像を比較する（通常は、2つの独自仕様の相互運用不可のテンプレートを内部的に生成して比較）。各入力サンプルが再度使用されるため、比較機能内で独自仕様のテンプレートを存続させるコンピュータ上の効率は高くなる。本規格では、各サプライヤの試験ソフトウェアの内部操作を無視するが、処理能力の計算で「最初」の比較および「2番目」（すなわち、保存済みのテンプレート）の比較の比率を取り出すことが必要になる場合がある。

注2 本定義は、確認のために複数の1対1比較を合法的に実行するシステムを除外するものと解釈すべきではない。たとえば、ある一連の規格化技法では、性能を高める目的で内部的な比較を追加実行する。ただし、このような比較サブシステムには、類似スコアを生成するために2つのインスタンスを受け入れるブラックボックスが残される。

#### 4.7

##### サプライヤ

センサ、ジェネレータ、または比較サブシステムを提供する研究者、営利事業体、組織、または団体

#### 4.8

##### 登録失敗率（FTE）

ジェネレータが比較に適したインスタンスを生成できなかった登録サンプルの割合

注 被験者ごとに単一のサンプルを使用する場合、サンプル数と失敗の割合は人数と失敗の割合に等しくなり、本定義と一致するが、これは19795のパート1および2に示された定義の特殊ケースにあたる。

#### 4.9

##### 取得失敗率（FTA）

ジェネレータが比較に適したインスタンスを生成できなかったユーザ サンプルの割合

注 被験者ごとに単一のサンプルを使用する場合、サンプル数と失敗の割合は試行回数と失敗の割合に等しくなり、本定義と一致するが、これは19795のパート1および2に示された定義の特殊ケースにあたる。

#### 4.10

##### 十分性

独自仕様フォーマットを使用した場合に対する、標準交換フォーマットに準拠した生体データの使用に関連する性能

注1 十分性は、既存の独自仕様フォーマットで得られるものと同程度の性能を実現するために、交換規格に十分な情報が明確に盛り込まれているかどうかを数値化することを目的としている。

注2 標準交換フォーマットの十分性は、意図するアプリケーションによって異なる。高品質画像またはエラー率1%程度の場合に十分なデータ交換フォーマットが、低品質画像またはより厳密な精度が求められる場合には不十分なことがある。ただし、十分性の不足が判明した場合は、SIFによって独自仕様インスタンスと同じデータを作成できないか、少なくとも最大限の効果が引き出されていないことを示す。

#### 4.11

##### 基本相互運用性

ほかのサプライヤの比較サブシステムで処理可能なBDBを作成するサプライヤのジェネレータの能力、およびほかのサプライヤのジェネレータで生成されたBDBを処理するサプライヤの比較サブシステムの能力

#### 4.12

##### 性能相互運用性

複数のサプライヤの生体認証サブシステムの、サンプルを生成、比較し、特定レベルの性能を満たす能力

注 基本相互運用性は、性能相互運用性に必要となる前提条件である。

## 5 記号および略語

ISO/IEC 19795 の本パートでは、以下の略語が適用される。

- SIF 標準化交換フォーマット
- sBDB 標準化生体データ ブロック
- PF 独自仕様フォーマット
- pBDB 独自仕様の生体データ ブロック
- FAR 誤受入率
- FRR 誤拒否率
- FMR 誤合致率
- FNMR 誤非合致率
- FTA 取得失敗率
- FTE 登録失敗率
- FNIR 誤否定識別率
- FPIR 誤肯定識別率
- GFAR 一般化誤受入率
- GFRR 一般化誤拒否率

注 1 指紋テンプレート相互運用性試験では、sBDB という頭字語を「標準テンプレート インスタンス」という用語に読み替えると便利な場合がある。ここでは、標準化された信号、画像、およびテンプレートを本規格で総称するためにこの用語を使用する。

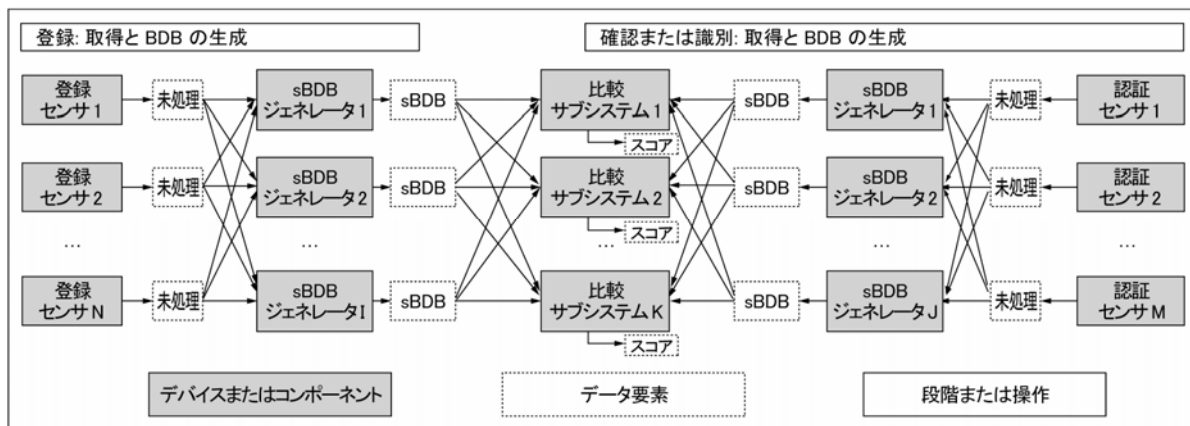
注 2 FAR、FRR、FMR、FNMR、FTA、FTE、FNIR、および FPIR の数値については、ISO/IEC 19795- 1:2006 の第 4 条に定義されている。また、第 8.3.4 条では、GFAR および GFRR の数値について扱われている。

## 6 目標

### 6.1 対象

試験計画および試験レポートでは、調査対象の相互運用性の特定側面について文書化すべきである。試験レポートには、目的とする相互運用性アプリケーションに不可欠なさまざまなコンポーネントを提供したサプライヤの数を盛り込む必要がある。試験では、充分性または相互運用性、あるいはその両方を評価すべきである。試験計画および試験レポートでは、その目標を以下の概要に関連付ける必要がある。

例 サプライヤ 6 社が ISO/IEC 19794-5 トークン画像ジェネレータを提供した。各サプライヤは、ISO/IEC 15444 (JPEG 2000) 圧縮フォーマットのサプライヤ 1 社と協力関係にある。4 台のジェネレータでサプライヤ A が採用されており、ほかの 2 台のジェネレータではサプライヤ B の実装が使用されていた。すべてのケースで、サプライヤ X のセンサによって未処理の顔画像が取得され、圧縮を行わずに保存された。サプライヤ 6 社の製品を使用して、トークン インスタンスとして登録サンプルが生成された。各ジェネレータによるトークン画像と認証サンプルである未処理画像の比較には、同じサプライヤ 6 社の比較サブシステムが使用された。

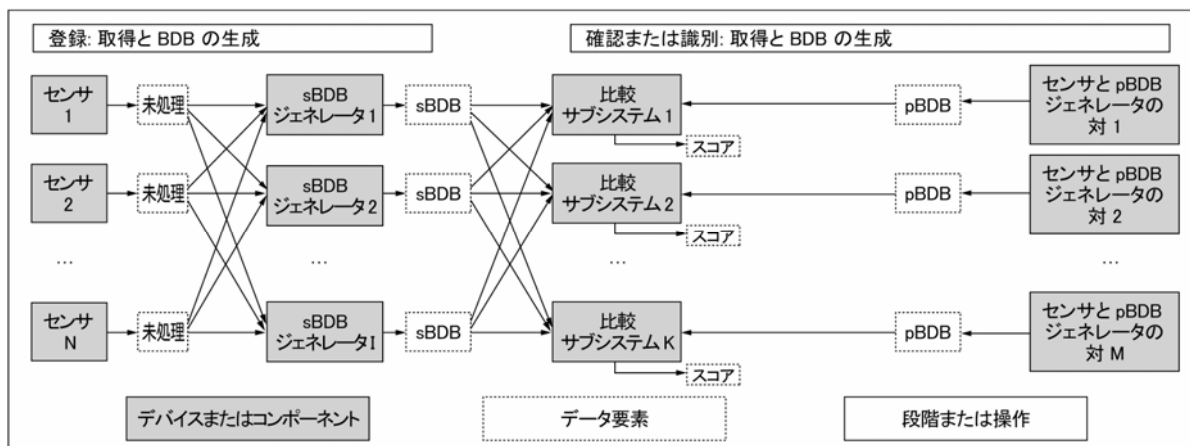


注1 この図で参照する sBDB は、pBDB に置き換えることができる。ただし、データフォーマット相互運用性試験の登録および確認/識別段階の両方に pBDB が関与しないものとする。pBDB が生成される場合、交換を表す交差した矢印は適切でない。

注2 識別システムでは、図の「スコア」という用語は「候補リスト」という用語に置き換えた方が適切である。

図1 - 一般的な生体認証の相互運用性

図1は、一般的な生体認証の相互運用性の問題を表している。N台の異なるセンサによりデータが取得され、後にK台の比較サブシステムで使用するためにI台の各ジェネレータによってsBDBフォーマットで登録される。このデータは、M台のセンサで収集された確認または識別データと比較され、J台のジェネレータによりsBDB形式に変換される。



注1 一部のアプリケーションでは、センサとジェネレータが対になっている。未処理のサンプルを保持する必要がないため、このような状況も考え得る。1台のセンサのサプライヤが複数のジェネレータのサプライヤと、あるいは、1台のジェネレータのサプライヤが複数のセンサのサプライヤと協力する場合がある。この場合、BDBジェネレータがセンサに合わせて作成されることによる性能上の利点を得られる（考え得るすべてのセンサに対処する必要がない）。

注2 センサとジェネレータの対による出力は、sBDB または pBDB である。

図2 - 特定の相互運用性：登録 BDB が標準化されているケース



図1の特殊ケースの一部を以下のリストに示す。

- 図2には、一般的な商業ケースが示されている。確認製品または識別製品により、登録済みのsBDBと比較されるpBDBが生成される。これは、身元証明情報によってカード外確認用のsBDBを保存するような場合に該当する（このような試験の例については[1]を参照）。
- たとえばカード内照合アプリケーションなどでは、これと逆の状況（pBDBを登録し、後でsBDBと比較）も可能である。これについて図3に示す。
- オフライン試験を実施する場合（例については[2]を参照）またはデータ収集を別途行う場合は、図4が適切なことがある。pBDBとなり得るのは、登録および確認BDBのいずれか一方であることに注意すること。
- センサによる性能への影響に関心がある場合（例については[3]を参照）、図5に示すように1台のBDBジェネレータと比較サブシステムが適切なことがある。この種のセンサの相互運用性評価には、sBDBの交換を必ずしも含める必要はないが、第4.12条の性能相互運用性の定義に一致し、画像化特性ではなく認識エラー率に関してセンサ性能が数値化されるため、注目に値する。

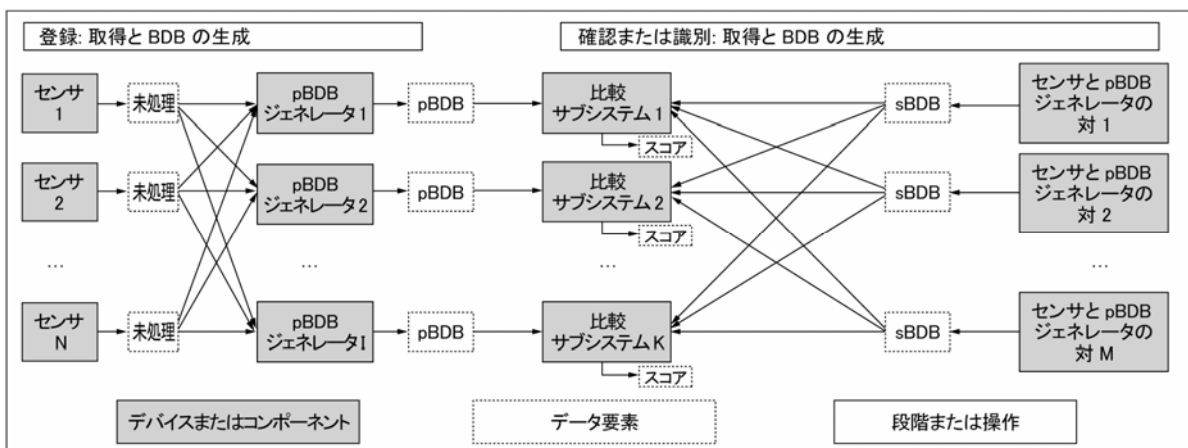
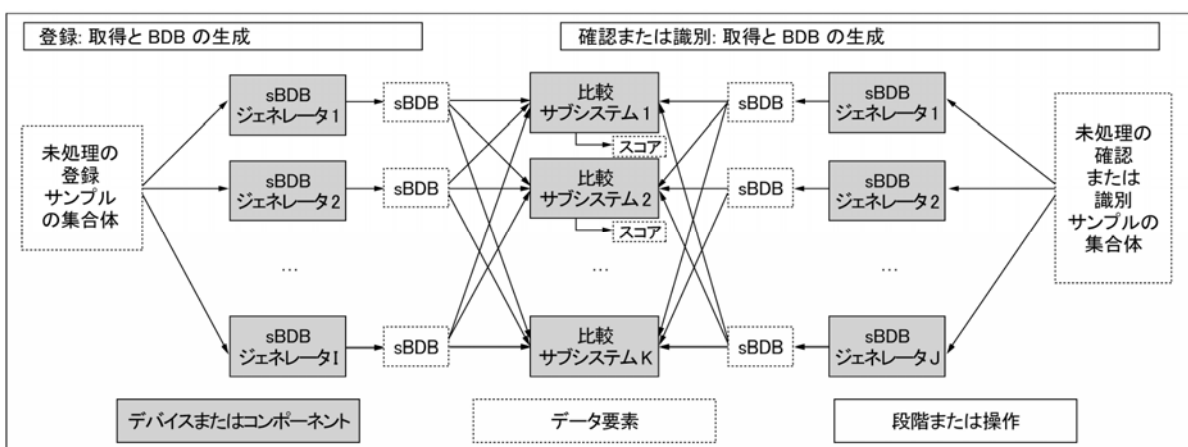


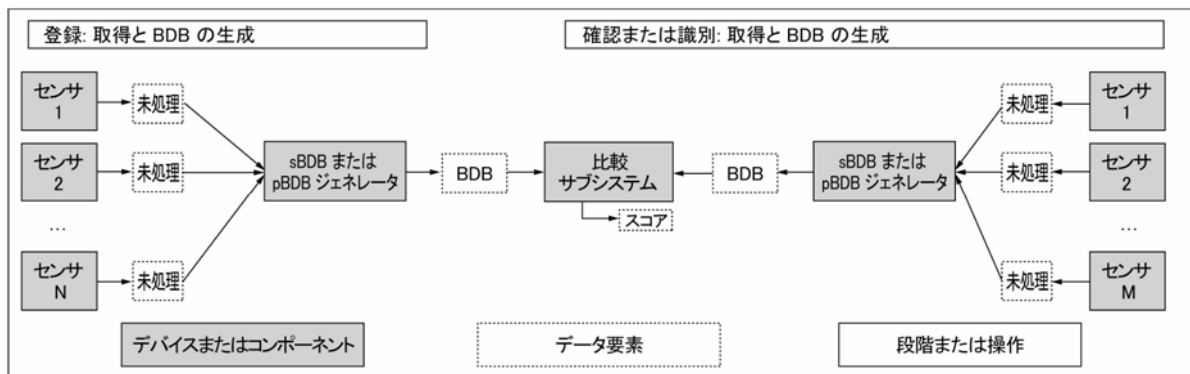
図3 - 特定の相互運用性：登録BDBが独自仕様のケース



注1 集合体に複数のセンサによるサンプルが含まれ、この情報が既知である場合、センサの相互運用性試験をこの方法で実施することができる。

注2 いずれか一方の段階で、sBDBの代わりにpBDBを介在させることもできる（図3）。両方の段階でpBDBを使用した場合、ISO/IEC 19795-2第6条で標準化されている従来の技術試験を表すことになる。

図4 - オフライン相互運用性試験



注 この図は、単一の比較システムを表すよう理想化されている。これはセンサを比較するための最小要件である。実際には、試験に組み込まれる比較サブシステムは増える可能性があり、図 1 と似た形になる。

図 5 - センサの相互運用性

## 6.2 ターゲット アプリケーション

### 6.2.1 生体認証アプリケーション

試験計画および試験レポートには、評価において 1 つまたは複数のターゲット アプリケーションを表すために使用する、確認の試行または識別の試行について記載すべきである。

例 相互運用性試験およびターゲット アプリケーションの文書化例については、付属文書 B を参照のこと。

#### 6.2.1.1 識別システムに関する報告

本規格では、一連の極小低レベルでの sBDB の 1 対 1 比較によって中核技術の中核フォーマットの性能を評価する確認試験について定義する。これにより、(何らかの線形データ構造を順次作成するなど) データ構造および登録手順を定義する必要がなくなる。ただし、定義上、識別のためにデータベースなどが必要となる。すなわち、試験計画および試験レポートには、登録されたインスタンスが同種(すべてが同一サプライヤによるもの)か異種(複数のサプライヤによるもの)かという観点から相互運用性アプリケーションを記述する必要がある。

注 実際のところ、一部の識別アプリケーションでは、異種ソースの sBDB を登録することが可能である。このようなアプリケーションには、本規格の現行内容(特に第 8.8.1.3 条の手順)を越える分析および試験方法が必要となる。

### 6.2.2 相互運用可能なアプリケーション

#### 6.2.2.1 対象の表明

相互運用性試験の試験計画および試験レポートには、評価する相互運用性の範囲を明示した、対象の表明を盛り込むべきである。

例 1 ある国境検問アプリケーションでは、発行元の国のパスポートによる登録 sBDB と、受入れ国の通関で取り込んだ確認サンプルの比較が行われる。この国は、単一のセンサおよび比較サブシステムを導入予定であり、最も高性能のシステムを購入するために、複数のサプライヤの製品に対する試験の実施を決定した。試験中の相互運用性空間は 2 次元、システム導入後の相互運用性空間は 1 次元である。この場合、対象の表明は以下ようになる。

「本試験では、1.在席登録を実行するよう構成された、カメラと sBDB ジェネレータを 1 台以上組み合わせたセット(すなわちパスポート アプリケーション)、2.入国ブースにおいてその場でデータを取得するよう構成された、カメラ、pBDB ジェネレータ、および比較サブシステムを 1 台以上組み合わせたセットをソースとするデータを使用して、確認性能を測定する。第 2 のシステムでは、登録 sBDB とその場で取得したサンプル データを比較し、判断を下す。」

例2 金融サービス企業2社が合併し、それぞれが元々保有していたセンサと比較サブシステムによって論理アクセスを行う。すべての装置は合併後も維持されるが、ファームウェアはpBDBではなくsBDBを書き込むよう修正される。新企業は、性能上不利な点を評価するために試験を実施する。適切な相互運用性マトリクスは $2 \times 2 \times 2$ である。この場合、対象の表明は以下のようになる。

「本試験では、1.画像から登録テンプレートを生成する、センサと特徴点抽出器の2組のセット、2.確認テンプレートを生成する、同一のセンサと特徴点抽出器2組のセット、3.登録テンプレートと確認テンプレートを比較する2台の比較サブシステムのセットをソースとするデータを使用して、確認性能を測定する。」

#### 6.2.2.2 相互運用性空間の次元

第6.1条の図に示すとおり、相互運用可能なアプリケーションでは、複数のサプライヤの製品を組み合わせた中でデータが交換される。図1の相互運用性の問題は5次元で捉えることができる。性能試験の結果は、ターゲットアプリケーションにおいてソースが単一でなく、独自仕様でなく、かつ相互運用可能であるかどうか不明なデバイスまたはコンポーネントと同数の次元を持つ配列として捉えられる。

実際の試験では、ターゲットアプリケーションを正確に反映するために、相互運用可能なさまざまなコンポーネントが除去、または追加されることがある。この相互運用性空間の次元を報告すべきである。

- 例1 図1における相互運用性空間の次元は5である。すなわち、サプライヤAが指10本による登録センサを作成し、企業Bの製品によりISO/IEC 19794-8登録テンプレートが生成される。また、企業Cはこれらと、企業Eの指1本のセンサによって取得した画像から生成される企業D製品による同様の確認テンプレートと比較する。
- 例2 図2における相互運用性空間の次元は3である。すなわち、サプライヤAが顔カメラを作成し、その出力がサプライヤBの製品によってISO/IEC 19794-5トークン画像として登録される場合、これは、サプライヤCのカメラと特徴抽出アルゴリズムの組合せによって生成されるpBDBを使用して、サプライヤCの比較サブシステムで識別される。
- 例3 図3における相互運用性空間の次元は3である。すなわち、サプライヤAの指紋センサとサプライヤBの独自仕様のテンプレートジェネレータによってスマートカードにデータが保存される場合、サプライヤCのジェネレータからサプライヤBのカード内照合実装へとISO/IEC 19794-2特徴点テンプレートを送信することにより、カード所有者を確認できる。
- 例4 図4において注2が有効である場合、相互運用性空間の次元は2である。すなわち、サプライヤAがデータベースにある未処理の虹彩画像をISO/IEC 19794-6極性虹彩に変換する場合、サプライヤBは、これらと、保存されているほかの画像から生成された独自仕様のテンプレートを比較できる。
- 例5 図5における相互運用性空間の次元は2である。すなわち、サプライヤAがデータベースにある未処理の虹彩画像をISO/IEC 19794-6極性虹彩に変換する場合、サプライヤBは、これらと、保存されている画像から生成された独自仕様のテンプレートを比較できる。
- 例6 完成された製品を供給するためにBDBジェネレータの製造元とセンサの製造元が協力関係にある場合、非常に一般的な商業運用シナリオとなる。すなわち、サプライヤAとBがそれぞれ登録製品と確認製品を作成する場合、相互運用性空間は2次元である。

#### 6.2.2.3 製品数

相互運用可能なアプリケーションの各次元に対し、試験への参加を決断するサプライヤ数はさまざまである。この製品数を報告すべきである。また、サプライヤ数も報告する必要がある。

- 例1 2台の指紋登録センサが、5台のISO/IEC 19794-8骨格テンプレートジェネレータ、3台の比較サブシステム、および6台の指1本による確認センサとの試験を実施するために提出された。図1を使用すると、コンポーネント数は $N=2$ 、 $I=J=5$ 、 $K=3$ 、 $M=6$ となる。

- 例2 ISO/IEC 19794-2 指紋特徴点テンプレートのオフライン試験を実施した。サンプル集合体の生成には1台の一般的センサが使用された。この試験は、sBDBのみを使用して比較サブシステムの中核となる相互運用性能力を測定することを意図している。サプライヤ2社が登録テンプレートジェネレータを提供し、4社が確認テンプレートジェネレータを、また3社が比較サブシステムを提出する。この場合、センサの相互運用性は光学画像化仕様への適合によって確保されるため、 $I=2$ 、 $J=4$ 、 $K=3$  となり、 $N=M=0$  となる。これについて図6に示す。

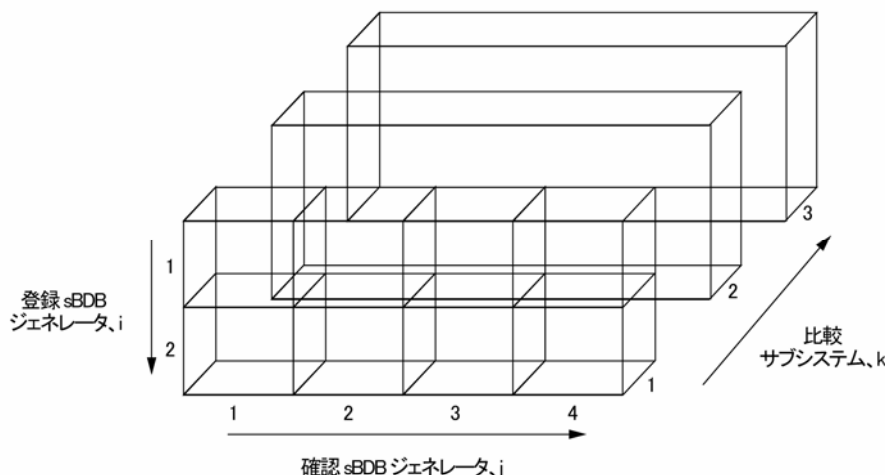


図6 - 相互運用性配列の例

### 6.3 目的

相互運用性試験は、標準化データを交換する際の性能の数値化に適している。目標として以下のものが考えられる。

- タイプ1 性能相互運用性の推定値を生成する。
- タイプ2 規格の作成、実装の作成および試験、必要な修正に対する合意の調停、および規格の更新を行う反復的な策定プロセスの一部とする。試験の各段階にはタイプ1試験が組み込まれる。
- タイプ3 製品の中核グループを相互運用可能として認定するために、タイプ1試験による相互運用性能の推定値を使用する。
- タイプ4 タイプ3試験で生成されたものなど、相互運用可能であることが判明している1つまたは複数の実装に対する性能を測定する。この試験は、認定済みの相互運用可能な製品リストに含めるために、1つまたは複数の製品を評価する場合に適している。
- タイプ5 運用性能の予測を行う。

本規格の条項には、特にこれらの試験タイプを確実にを行うための情報を記載する。

- 注1 シナリオ試験または運用試験は、一般に導入後の相互運用性能を推定する場合に非常に適している。したがって、タイプ5の試験では、ISO/IEC 19795-2に記載されているシナリオ型の認証または識別の試行を人間個体群によって実施する必要がある。ただし、一般にはシナリオのような試験における個体群の規模は利用可能な資金の制約を受けるため、測定された性能の不確実性が相応に増加することを見込む必要がある。保存されているサンプル集合体を使用して、純粋にオフラインでタイプ5試験を実施することも可能である。このような試験による性能予測の正確さは、データが、意図したアプリケーションのどの程度を表しているかによって異なる。
- 注2 SIFが大幅に修正された場合、一般にタイプ1、2、または3試験が適している。通常、規格の修正は、既存の相互運用性の結果、充分性の結果、製品、認定リスト、および循環するsBDBが陳腐化するという認識の上で行われる。このような状況では、タイプ4試験は不適切である。

## 6.4 十分性

十分性は、純粋な独自仕様の実装に対する、規格を実装した製品の性能に関する表明である。図 7 に示すこの試験では、製品間で sBDB を交換する必要がないことに注意すること。十分性試験は、交換規格が新たに策定された場合、または大幅に改正された場合にも適していると考えられる（指紋テンプレートについては [2] を参照）。試験によって十分性を評価する場合は、試験計画および試験レポートにこのことを盛り込むべきである。十分性の試験には、少なくとも 1 台の pBDB ジェネレータと 1 台の pBDB 比較サブシステムが必要である。また、sBDB および pBDB ジェネレータへの入力として、共通のデータ セットを使用すべきである。

注 1 参加サプライヤが 1 社のみの試験を実施することも可能である。このような試験では、独自仕様インスタンスの性能に対する SIF ベースの性能を示すことにより、SIF の十分性を明らかにすることのみが可能である。単一サプライヤ試験による十分性の結論は技術的には本規格と一致するが、複数サプライヤ試験では必然的に、より強固な結論を導き出すことができる。

注 2 十分性の試験にはネイティブ比較のみが必要となるため、図 7 には、ジェネレータと比較サブシステム間での sBDB の交換は示されていない。

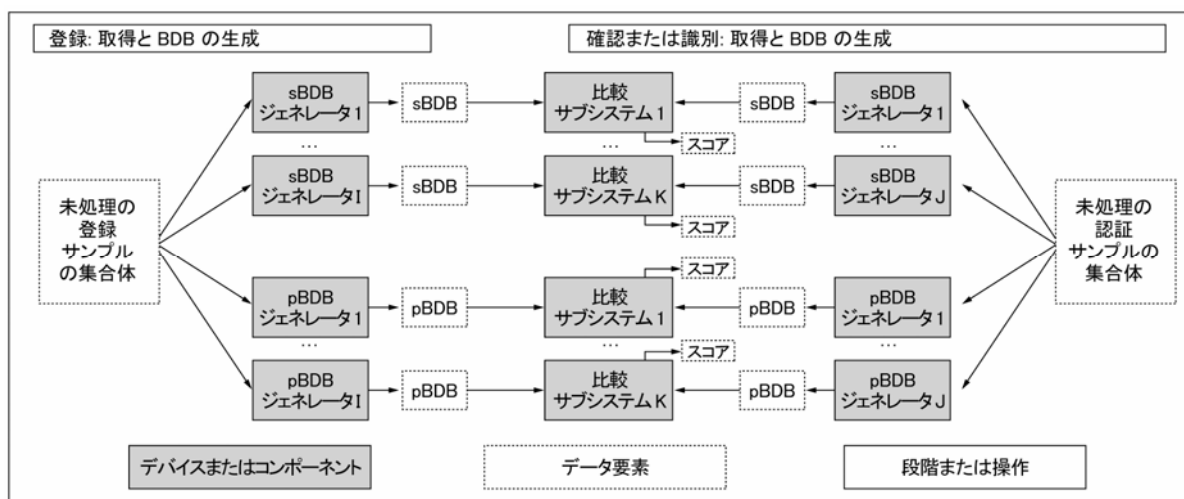


図 7 - 十分性試験：独自仕様フォーマットと標準交換フォーマット

## 7 評価指標

### 7.1 全般

試験では、対象の表明で取り上げた相互運用性空間のすべてのセルについて、標準化された性能評価指標の値を報告すべきである。また、絶対的な性能、相互運用性、および十分性の試験を除外しているかどうかも報告する必要がある。

注 ISO/IEC 19795-2 を参照する適合性要件については、本規格の第 2 条を参照のこと。

### 7.2 単一サプライヤの評価指標

#### 7.2.1 認識性能指数

基礎となる 1 つまたは複数の性能指数の観点から、絶対的な性能、相互運用性、および十分性に関連するさまざまな評価指標を定義すべきである。性能指数には、運用上有意であり、性能を適切に表すものを選択する必要がある。以下の評価指標の 1 つまたは複数を使用できる。

- 確認に関して、指定された誤受入率 (FAR) における誤拒否率 (FRR)
- 確認に関して、指定された一般化誤受入率 (GFAR) における一般化誤拒否率 (GFRR)

- － 確認に関して、指定された FRR における FAR
- － 確認に関して、指定された GFRR における GFAR
- － 確認に関して、等価エラー率（運用上有意の場合）
- － 確認に関して、照合器に対して固定された動作しきい値における FAR 値および FRR 値
- － 識別に関して、指定された誤肯定識別率（FPIR）における誤否定識別率（FNIR）
- － 識別に関して、指定された FNIR における FPIR

例 顔認識システムに適した性能指数として、 $FAR = 0.01$  における FRR などがある。

注1 一般に、相互運用可能な実装セットはしきい値とともに変化する。これは、しきい値を固定する効果のある  $FRR = 1\%$  などの運用性能要件に基づいて試験を実施することにより未然に防ぐことができる。このような指定を行わない場合、試験レポートでは、複数の動作点における相互運用性を報告すべきである。例  $FAR = 10^{-4}$ 、 $10^{-3}$ 、 $10^{-2}$  における FRR を報告する。

注2 相互運用性確認試験の結果は、必ずしも識別アプリケーションに対する相互運用性が同等レベルであることを示すわけではない。

注3 上記の各評価指標は DET 特性上の単一点に対応しているため、運用上認識可能である。ROC 下の面積（1 - DET 曲線下の面積）や d-プライム統計など、より汎用な要約統計は、動作しきい値とは無関係に計算されるため、運用上関連性がない。ただし、以下の 2 つのケースで役立つことがある。第1に、生体的特徴、そのサンプル、およびそれを処理するためのアルゴリズムに関連付けられた生体的「能力」の指標として、第2に、システムの相互運用可能な程度（第7.3条を参照）がしきい値に依存することが判明しており、汎用（すなわちアプリケーション固有でない）性能統計として要約値を使用できる場合である。

注4 識別に関し、処理能力率と BDB 規模の間のトレードオフの調査が試験に役立つ場合がある。

注5 （累積合致特性で与えられる） $r$  以下のランクにおける本人合致の割合などの識別評価指標も適しており、上記の性能指数に加えて含めることができる。

注6 エラー率の補数（たとえば、 $TAR = 1 - FRR$ ）は、不等項（「小なり」など）を使用する項を逆に（たとえば「大なり」へ）する必要がある、演算はわずかであるため、ここでは扱わない。

## 7.2.2 不確実性の測定

性能指数は、その不確実性の推定値とともに記述すべきである。

注 ISO/IEC 19795-1 の付属文書 A に、相違、不確実性、信頼区間、およびその計算に関連する問題についての指針が記載されている。

## 7.2.3 登録失敗および取得失敗

試験レポートでは、登録失敗および取得失敗の影響を含む性能指数を計算し、報告すべきである。この性能指数に関する指針は、ISO/IEC 19795-1 の第 8.3.4 条に記載されている。

## 7.3 相互運用性能

### 7.3.1 全般

登録 sBDB およびユーザ sBDB が同一サプライヤによって生成されるか複数のサプライヤによって作成されるかに応じて、相互運用性を分解すると好都合である。前者（同種）のケースは、後者（異種）の問題の特殊ケースであり、図 6 の対角線上にある各層の要素にのみ該当する。図 6 の相互運用性アプリケーション空間の各セルについて性能を測定したら、解釈に役立つ評価指標と判明事項の要約を報告すべきである。

### 7.3.2 異種 sBDB ジェネレータによる相互運用性

一般に、相互運用性には、異なるジェネレータによるテンプレートの比較が必要である。試験レポートには、各比較サブシステムについて、図8に示す形式のマトリクスを盛り込む必要がある。要素 $F_{ijk}$ は、サプライヤ*i*によって準備された登録済みsBDBと、サプライヤ*j*によって準備されたユーザsBDBに対して動作する比較サブシステム*k*の性能指数である。

比較サブシステム <i>k</i>	ユーザ sBDB ジェネレータ 1	ユーザ sBDB ジェネレータ 2	ユーザ sBDB ジェネレータ 3
登録 sBDB ジェネレータ 1	$F_{11k}$	$F_{12k}$	$F_{13k}$
登録 sBDB ジェネレータ 2	$F_{21k}$	$F_{22k}$	$F_{23k}$
登録 sBDB ジェネレータ 3	$F_{31k}$	$F_{32k}$	$F_{33k}$

- 注1 添字 *i* および *j* は sBDB ジェネレータのインデックス、*k* は比較サブシステムのインデックスである。
- 注2 インデックス 1、2、および 3 は製品を区別するものであり、そのサプライヤを含意しない。一連のジェネレータのサプライヤおよび一連の比較サブシステムのサプライヤは共通でない場合がある。一般に、マトリクスは長方形になる。
- 注3 ジェネレータのサプライヤと比較サブシステムのサプライヤが同一である特殊ケースでは、その要素は同一サプライヤによる sBDB の性能を示す。このような項目が性能マトリクスの対角線要素となるよう行および列のインデックスを割り当てると、解釈に役立つ場合がある。
- 注4 図8は、図6のランク3絶対的相互運用性空間のランク2「垂直」スライスを表している。これには、*k* 番目の比較サブシステムにおけるジェネレータ相互の比較性能の性能指数が含まれる。
- 注5 一般に、マトリクスは対称にならず、必ずしも正方形ではない。

図8 - ジェネレータ相互の性能マトリクス

### 7.3.3 同種 sBDB ジェネレータによる相互運用性

この試験では、ジェネレータと比較サブシステムのあらゆる組合せについて性能指数をすべて計算し、報告すべきである。特定の性能指数について、記号 $F_{ijk}$ は、サプライヤ*i*のsBDBに対するサプライヤ*k*の比較サブシステムの性能を表し、これらの値を図9に示す形式の性能マトリクスとして報告する必要がある。サプライヤがジェネレータと比較サブシステムの対の提供を要求されない、またはその逆の場合、性能マトリクスは長方形になり、要素の添字は異なるインデックスとなる。

	BDB ジェネレータと 比較サブシステム 1	BDB ジェネレータと 比較サブシステム 2	BDB ジェネレータと 比較サブシステム 3	BDB ジェネレータと 比較サブシステム 4
BDB ジェネレータ 1	$F_{111}$	$F_{122}$	$F_{133}$	$F_{133}$
BDB ジェネレータ 2	$F_{211}$	$F_{222}$	$F_{233}$	$F_{233}$
BDB ジェネレータ 3	$F_{311}$	$F_{322}$	$F_{333}$	$F_{333}$

- 注1  $F_{ikk}$  番目の要素は、ジェネレータ *i* による BDB に対する比較サブシステム *k* の性能指数を示す。2つの *k* の添字は、製品 *k* に BDB の生成と比較が両方実装されていることを示す。
- 注2 第6.1条の本文で説明したとおり（図2および図3に関して）、ここでのジェネレータでは sBDB または pBDB が生成される。同様に、比較サブシステムは、pBDB と pBDB を相互に比較できないという条件で、これらと sBDB または pBDB を比較できる。
- 注3 インデックス 1、2、3、および 4 のラベルは製品を区別するものであり、そのサプライヤを含意しない。一連のジェネレータのサプライヤおよび一連の比較サブシステムのサプライヤは共通でない場合がある。一般に、マトリクスは長方形になる。

- 注4 ジェネレータのサプライヤと比較サブシステムのサプライヤが同一である特殊ケースでは、その要素はサプライヤ内またはネイティブの性能を示す。このような項目が性能マトリクスの対角線要素となるよう行および列のインデックスを割り当てると、解釈に役立つ場合がある。
- 注5 SIFのネイティブ性能と完全な独自仕様の性能の比較による十分性の数値化については、第6.4条を参照のこと。

## 図9 - 性能マトリクスの例

### 7.3.4 固定動作点の相互運用性

図9の性能マトリクスは、サプライヤA、B、CなどによるsBDBインスタンスに対する照合器Aの性能指数を表す。確認アプリケーションでは、性能指数が合理的に固定FRRにおけるFARとなる場合がある。ただし、照合器Aが固定しきい値を使用するよう構成されている場合、FARおよびFRRはsBDBインスタンスのソースA、B、Cなどによって変化する。実際、運用システムでは、すべての入力sBDBに対して固定しきい値が使用されるか、ソースに合わせてしきい値が調整される。後者のアプローチでは、登録BDBをそのジェネレータに関連付け、しきい値をどのように設定すべきかを示す何らかの較正を用意する必要がある。この問題に対処するために、相互運用性の試験計画および試験レポートには、ターゲットアプリケーションのしきい値設定方針を記述すべきである。アプリケーションにソース固有のしきい値が含まれる場合、図9の性能マトリクスによって性能が十分に示される。ただし、固定しきい値を考慮する場合は、試験において、特定のシステムにおいて性能指数が指定値となるしきい値における、性能に関連する変数を報告すべきである。

例 サプライヤXがそのサプライヤ自身のsBDBを、固定FMR0.01においてFNMR 0.02で照合できる場合、試験レポートには、サプライヤYのsBDBについてもFNMRおよびFMRの値を含める。通常、これらの値はネイティブのX値とは異なるため、FNMRが0.022、FMRが0.008というようになる。

### 7.3.5 sBDB ジェネレータの失敗の報告

ジェネレータが入力サンプルからsBDBを生成できなかった場合、結果は登録失敗または取得失敗となる。これらは、第7.2.3条の要件に従って処理すべきである。相互運用性試験では、登録に失敗した場合、結果的にFRRやFNIRなどのエラー率がすべての比較サブシステムについて変更される。各ジェネレータについて、登録失敗率を報告する必要がある。

例 あるサプライヤのジェネレータが失敗、あるいは未処理画像シーケンスの4%を、整合ISO/IEC 19794-6極性画像インスタンスに変換するとする。比較サブシステムが正しく偽者を拒否し、本人ユーザを受け入れることができても、誤拒否率は4%のままとなる。

### 7.3.6 相互運用可能な実装の決定

#### 7.3.6.1 全般

一連の相互運用可能なサプライヤを認定するための試験では、性能基準を確立し、要求される実装数の最小値および最大値を指定し、相互運用性が互いに素なサプライヤセットに制限される状況を解決するための手順を確立すべきである。

- 例1 一連の指紋特徴点抽出器によって生成されるISO/IEC 19794-2インスタンスを、FAR 2%においてFRR 2%未満で参照比較サブシステムによって照合できる場合、これらの抽出器は相互運用可能と見なすことができる。
- 例2 一連のISO/IEC 19794-5トークン顔ジェネレータによる出力インスタンスを、1,500人の個体群に対しFNIR 50%においてFPIR 2%で3台のどの識別比較サブシステムでも照合できる場合、これらのジェネレータは相互運用可能と見なすことができる。



### 7.3.6.2 適切な性能評価指標とグループ化基準の選択

試験計画では、特定の照合器が一連のジェネレータと十分に相互運用可能かどうか、また特定のジェネレータが一連の照合器と十分に相互運用可能かどうかを示す、1 つまたは複数の数値によるアプリケーション依存の相互運用性の評価指標を確立すべきである。このような評価指標では、適切な性能を提供しないシステムと、適合失敗に関連する異常値を除外する必要がある。

性能マトリクスにおいて該当する観測された各エラー率  $\bar{p}$  が、該当する真のエラー率は選択されたしきい値  $p$  を下回るとする作業仮説を支持している場合、試験対象の一連の実装は相互運用可能と見なすべきである。

該当する真のエラー率はしきい値以上になるとする、対応する帰無仮説が拒否される場合のみ、観測されたエラー率で作業仮説が支持される。帰無仮説が拒否されるかどうかは、一方のみの 1 サンプルによる  $z$  試験で決定すべきである。 $z > z_\alpha$  の場合、表 2 に示す方程式と制約から、帰無仮説は拒否される（また作業仮説は受け入れられる）。信頼性レベルを表す  $z_\alpha$  の値については、第 7.3.6.4 条で解説する。 $z \leq z_\alpha$  の場合、帰無仮説を拒否する証拠が十分になく、作業仮説を受け入れることができない。

表 2 - エラー率要件のサンプル規模の調整

有意性統計の公式	公式適用時の制約	
$z = \frac{p - \bar{p}}{\sqrt{p(1-p)}}$	$np > 10$	$n(1-p) > 10$
	ここで	$n =$ 観測数
		$p =$ 許容エラー率
		$\bar{p} =$ 測定されたエラー率

注 1 この計算は、タイプ I および タイプ II のエラー率のいずれか、または両方に適用できる（たとえば、それぞれ FNMR と FMR）。

注 2 要点は、 $\max()$  基準によってシステムとしきい値を直接比較してはならず（yes/no の判断として）、代わりに測定値のしきい値有意性未満の正規化距離（たとえば 1.6449）を使用する。この試験を適用することは、固定試行回数  $n$  における許容エラー率を引き下げることと相当する。たとえば、 $n = 60000$  の場合、以下によって  $\text{FNMR} \leq 0.01$  要件は信頼度 95% において  $\text{FNMR} \leq 0.00933$  となる。

$$\bar{p} \leq p - z_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

### 7.3.6.3 有意性試験の計算に使用したデータの報告

第 7.3.6.2 条の試験には、各試行が相互に独立し、エラー確率が固定された 2 項の仮定が盛り込まれている。これらの仮定は以下の状況には適さない。

- 試行間に何らかの関連性がある。この状況は、たとえば多数の偽者による試行でサンプルが再利用される場合に生じる。
- サンプルに関連付けられたエラー率がさまざまである。この状況は、サンプルが、画像の品質または人口統計が異なる個体群から取り出された場合に生じることがある。

第 7.3.6.2 条の試験の仮説試験は、試行が相互に独立しているという仮定に基づいている。この仮定が当てはまらない場合はそのことを報告し、試験は実施するが、結果を解釈する際は十分に注意すること。

## 7.3.6.4 有意性レベルの設定

第 7.3.6.2 条の有意性試験における  $z_a$  値は、試験に求められる信頼性レベルの指定から導かれる。その後、表 3 に示す正規分布の逆累積分布関数によって一意に決定される。 $100(1-a)$  および  $z_a$  の値を報告すべきである。一般に、有意性試験は 95% レベルで実施されるが、相互運用性試験では、以下のようにこのレベルを引き上げることが必要になる場合がある。各要素が何らかの基準より高く、信頼性が  $(1-a)\%$  となる十分なサンプルを使用する場合、各結果に  $a\%$  の不確実性が存在するため、大規模なマトリクスでは、一部の相互運用可能な対の実際のエラー率が要件より高くなることが多い。そのため、タイプ 3 およびタイプ 4 認定試験では、相互運用性空間のセル数とともに独立したサンプルの数を増やすべきである。このように、 $a$  を減少させて単一セルの信頼性レベルを設定すると、マトリクス全体の結果で一定の信頼性が維持される。

表 3 - 標準正規分布の信頼性レベル

信頼性レベル、 $100(1-a)$	$a$	$z_a = -\Phi^{-1}(a)$
90%	0.1	1.28155
95%	0.05	1.64485
97%	0.03	1.88079
99%	0.01	2.32635
99.7%	0.003	2.74778
99.9%	0.001	3.09023

注 1 性能の測定値および信頼区間は、試験の個体群に適用する目的でのみ解釈すべきである。信頼区間の指定は、システムまたは製品が常にその範囲で動作することを意味するものではなく、同じ個体群から取得したサンプルに対する同じ方法による同一製品の繰返し試験によって、一般にその範囲における性能測定値が得られることのみを示す。

注 2 信頼区間の規模は個体群に左右される。大規模な個体群を使用したオフライン「技術」試験では、信頼区間は狭くなる。一方、シナリオ試験は、これより少ない個体群に対して実施されるのが一般的である（費用上の理由から）。技術試験は、中核となるアルゴリズムの機能（この場合は相互運用性能）の評価に適している。

一方、シナリオ試験では、製品と生きたユーザ間のやり取りを取り込むため、運用性能がより明確に示されることが多い。

注 3 製品グループの性能指数の平均は、測定された相互運用性の値の考察または要約に役立つ。

例 1 指定された FAR におけるすべての FRR が  $x$  未満、すなわち最悪の FRR が  $x$  未満である、照合器およびジェネレータのプロバイダのサブセット。

例 2 サプライヤ A、B、C、および D から、ジェネレータと照合器のサプライヤ 3 社以上の各セットについて、固定 FAR 5% における FRR の最大値を計算する。これを 2% の FRR 要件と比較する。

例 3 ジェネレータのサプライヤ A および B から、sBDB をサプライヤ X、Y、および Z で照合したときに、固定 FRR 1% において FAR が最も低い最悪のケースを生成するものを選択する。これには、A および B の  $\max(\text{FAX}, \text{FAY}, \text{FAZ})$  または  $\max(\text{FBX}, \text{FBY}, \text{FBZ})$  における最小を見つけることが必要になる。

例 4 すべての照合器による sBDB の照合が  $\text{FAR} < x$  かつ  $\text{FRR} < y$  となるジェネレータのプロバイダのサブセット。ここで、 $x$  は同一サプライヤの平均性能 FAR の指定倍数を超えないものとし、 $y$  は同一サプライヤの平均 FRR の指定倍数を超えないものとする。

### 7.3.6.5 相互運用可能なサブシステムの受入れ可能数

試験レポートには、以下の内容を盛り込むべきである。

- 受入れ可能な、相互運用可能な実装の最小数。試験を依頼する組織が単独ソースとなることをいとわない場合を除き、通常は 2 未満になることはない。
- 受入れ可能な、相互運用可能な実装の最大数。通常、認定する実装数はできる限り多い方が商業利益は最大となるが、これはさまざまな商業上の考慮によって制限されることがある。

試験に 2 社以上のサプライヤが参加する場合、第 8.7.1.3 条の取組みを実施すべきである。

### 7.3.6.6 相互運用可能なサブシステムの組合せ調査

第 7.3.6.2 条で確立された基準に対して一連の相互運用可能な製品を確立するには、性能マトリクスのサブマトリクスの性能指数を抽出することが必要である。この戦略は組合せであり、列のすべての組合せと交差する行のすべての組合せについて、マトリクスの要素を抽出する。目標は、すべての最大相互運用性クラスを判断することである。最大相互運用性クラスは、すべての要素が相互運用可能である試験対象の実装のサブセットであり、このサブセット以外の試験対象の実装でこのサブセットのすべての要素と相互運用可能なものは存在しない。

最大相互運用性クラスは、相互運用性マトリクスのフィールドに基づいて、試験対象の相互運用可能な実装を系統的にグループ化することにより見つけることができる。

注 試験組織は、この条件が無効となる（すなわち関連しない）ように制限を自由に設定できる。

### 7.3.6.7 複数の相互運用可能なサブグループ

特定の基準に対して相互運用可能なサブグループを徹底的に調査した結果、複数の、しかも異なるサブグループが存在する場合がある。たとえば実装 A、B、C、および D において、試験により、A と B が相互運用可能であり、C と D も相互運用可能であるが、その他すべての組合せは相互運用不可であることが判明する場合がある。このような状況は、相互運用可能なサブセットの規模  $r$  が、試験対象の実装数  $R$  より大幅に小さい場合に生じることがある。一般には、一部の製品は複数の相互運用可能なサブセットのメンバとなり、ほかの製品は時折メンバとなる。この現象は、A は B と相互運用可能で、B は C と相互運用可能であるが、A は C と相互運用できないという他動性の欠如を示唆する。

このような状況が判明した場合、一般には単一の大規模な相互運用可能な製品のサブセットが評価結果として最適であることを考えると残念である。

そのため、試験では、 $r$  の値を大きいものから順に、すなわち最初に最大のサブセットを見つけるために  $r = R, R-1, R-2 \dots 2$  という順番で考慮すべきである。ある規模  $r$  で相互運用可能なセットが見つからなかったが、規模  $r-1$  では 2 セット以上見つかった場合、それを相互運用可能なセットとしてそのまま宣言する必要はない。このような状況の解決策として、以下の 2 つが考えられる。

- 試験アナリストは認定基準を変動させるべきである。たとえば、 $FAR = 1\%$ における  $FRR = 1\%$ を狭め、 $FRR = 0.9\%$ にすることができる。これにより、必然的に相互運用可能なサプライヤのグループは小さくなる。逆に、 $FRR$  要件を緩め、たとえば  $FRR = 1.1\%$ とすることもできる。このような戦略により、1 つ大きい ( $r+1$ ) 相互運用可能なグループを生成することができる。この方法は臨時的なもので、試験組織は、宣言された相互運用性基準を対象とした、組織にとって不利となる可能性のある遡及方針の決定を行うことになる。
- 多少公平ではあるが直接性に欠ける方法として、各実装が相互運用可能なサブセットのメンバになる回数の計算がある。 $r = 1 \dots R$  においてメンバになった回数  $x_r$  は、製品の選択手段として使用できる。このような方法は、単一の  $r \times r$  の相互運用可能なセットを発見する場合に比べ魅力に欠ける。

### 7.3.7 既存の認定済み製品との相互運用性

#### 7.3.7.1 全般

第6.3条にいくつかの試験タイプを列挙した。タイプ4試験は、すでにタイプ3認定試験で評価された製品との相互運用性に適用される。この種の試験は、相互運用性能を維持しながら製品の対象市場を拡大することを望む場合には不可欠である。この試験は、以下を判断するために実施される。

- － ジェネレータで生成された sBDB を、認定済みの比較システムで正常に使用できるかどうか
- － 新たな比較サブシステムで、認定済みの sBDB ジェネレータによる出力を正常に受け入れることができるかどうか

導入後、認定済みジェネレータの出力（ISO/IEC 19794-3 指紋パターン テンプレートなど）は永続的であるのに対し、比較サブシステムの出力（スコアや判断など）は永続的でないため、これらに連鎖的因果関係がある場合も（誤った重複登録など）、ここに非対称性が存在する。このような側面は、試験に対して以下のような影響を及ぼす。特に、タイプ4相互運用性試験の試験設計および試験計画には、どのような条件で sBDB ジェネレータと比較サブシステムの認定を取り消すかを示す方針を盛り込むべきである。認定取消しの結果、製品を特定のアプリケーションにインストールして使用できなくなることがある。

注1 試験を実施し、(特定の条件に対して) 相互運用可能なジェネレータと比較サブシステムのセットを特定する場合、試験組織が新製品の相互運用性を付加的に評価する（ことを要求または依頼される）ことがある。その方法は、新製品が比較サブシステムかジェネレータかによって異なる。比較サブシステムは、最初の試験で生成され、保存された sBDB に対して実行できる。ただし、新たに提出されたジェネレータの出力を正しく照合する必要がある、このとき最初の試験で提出された比較サブシステムの保持、操作性、およびライセンス条件が前提となる。

注2 付加的試験では、既存の相互運用可能な製品リストに対して評価する新製品の性能は、たとえば既存の市販設置製品などの基準実装との相互運用性を要求することにより、評価が非常に簡単になる。

例 6台のジェネレータと4台の比較サブシステムのグループが、最初のタイプ3相互運用性試験で認定されたとする。さらに、6台の新たな sBDB ジェネレータがタイプ4評価のため提出され、その出力が、4台目を除く認定済み比較サブシステム3台で正常に照合されたとする。この場合、試験計画には、固定 FMR 0.004 において FNMR < 0.01 ですべての sBDB を照合できない場合に、比較サブシステムの認定を取り消すことを盛り込む。

#### 7.3.7.2 試験の継続性

このような後続試験または付加的試験は別の試験組織で実施することも可能だが、試験を継続することによって経費上および効果上の利点が得られる。異なる組織で試験を実施することによる問題の1つとして、異なる結論に到達する可能性があることが挙げられる。これは以下のような理由によって生じる。

- － 使用するデータが異なる可能性がある。
- － 同一の個体群によるデータに対する結果であっても、サンプルに差異が生じる。または
- － 使用する製品が異なる可能性がある。

さらに、データが変化した場合、そのデータを処理するためにサプライヤが製品を変更することがある。これらの理由から、後続試験は同一組織で実施すべきである。

### 7.3.7.3 既存の認定済みジェネレータとの相互運用性

以前のタイプ1、2、または3評価によって相互運用可能なジェネレータのセットが確立されたとする（すなわち、多数の照合器によって許容可能な低エラー率で照合することのできるsBDBを生成可能）。さらに、その後、これらのジェネレータによるsBDBをデータベースに登録またはスマートカードに保存するために、これらの製品が設置され、使用されているとする。この場合、相互運用可能なセットのメンバとして新たな照合器を認定するために実施するタイプ4試験をその試験計画に盛り込み、新たな照合器を以下に対して使用したことを報告すべきである。

- 最初の評価時に認定済みジェネレータによって保存されたsBDB、または
- 最初の評価で認定された同一の元のsBDBジェネレータによって新たに生成されたsBDB、または
- 最初の評価で認定された、新たに供給されたが等価バージョンのsBDBジェネレータによって生成されたsBDB

保存されているsBDBは検証可能な形で原型を保っている必要があり、またその目録を作成すべきである。すべてのジェネレータは、物理的に設置されるか（ハードウェアの場合）保存される（ソフトウェアの場合）。どの場合も、ジェネレータは運用可能である必要があり、そのために適切な保護および保守メカニズム（文書化、封印、メディア、オペレーティングシステム、ライブラリ、およびコンパイラ）に従うべきである。

その結果、すべてのケースで図4の性能マトリクスに列が追加される。これは、既存の相互運用可能なグループを常に試行時の組合せで維持する必要があることを除き、第7.3.6.6条に記載されている方法で分析すべきである。

### 7.3.7.4 既存の認定済み照合器との相互運用性

以前のタイプ1、2、または3評価によって相互運用可能な照合器のセットが確立されたとする（すなわち、多数の照合器によって許容可能な低エラー率で登録sBDBを受け入れ、照合することができる）。さらに、その後、これらの製品が設置され、照合に使用されているとする。通常、sBDB自体を生成しなおすよりも、設置されている照合器をアップグレードする方が低コストであるため、これは第7.3.7.3条の状況よりも単純である。相互運用可能なセットのメンバとして新たなジェネレータを認定するために実施するタイプ4試験では、以下を使用してその出力を照合すべきである。

- 最初の評価で認定された、同一の元の照合器と、そのサプライヤが照合用に生成したsBDB、または
- 最初の試験で認定された、新たに供給された照合器の複製品

保存されているsBDBは検証可能な形で原型を保っている必要があり、またその目録を作成すべきである。すべてのジェネレータは、物理的に設置されるか（ハードウェアの場合）保存される（ソフトウェアの場合）。どの場合も、ジェネレータは運用可能である必要があり、そのために適切な保護および保守メカニズム（文書化、封印、メディア、オペレーティングシステム、ライブラリ、およびコンパイラ）に従うべきである。

その結果、すべてのケースで図9の性能マトリクスに行が追加される。これは、既存の相互運用可能なグループを常に試行時の組合せで維持する必要があることを除き、第7.3.6.6条に記載されている方法で分析すべきである。

### 7.3.7.5 系統的影響の扱い

後続相互運用性試験（たとえば、タイプ4認定のための調査）を実施する際に生じる問題の1つとして、エラー率の系統的变化が観測されることがあることが挙げられる。これにはランダムな影響（個体群におけるサンプルの差異など）や系統的影響（サンプルデータの種類の相違、製品の相違、提示方針の相違など）が含まれることがある。

タイプ4 認定試験では、以下のように、相互運用可能な製品の新たなグループを、系統的影響およびランダムな影響を考慮するよう修正した基準に対して認定すべきである。系統的影響は、認定済みの相互運用可能な製品の新たな性能測定値を使用して、(そのグループの計算に最初に使用したのではなく) 新たな性能しきい値を確立することにより考慮する。ランダムな影響は、第7.3.6.2条に記載された方程式で2項の公式を使用することにより処理すべきである。

例 1回目の試験では、製品のグループであるグループAの誤非合致率の測定値が0.5%となり、このグループが認定された。後続試験で、同一の製品のFNMRが2%、新製品のセットであるグループBのFNMRが2.05%であることが判明した。この試験には、1,500人の本人の比較が組み込まれた。グループBの製品を認定すべきか。答えは「認定すべき」である。これは、 $p$ について第7.3.6.2条の方程式を解くと、グループAの製品が実際にFNMR = 2.0629%で動作する信頼性が95%であることが明らかとなるためである。

#### 7.3.7.6 分析からの遡及的除外

ある試験を実施し、いくつかの実装が認定されたとする。2回目の試験で、認定済み製品の1つが実際には不適合なsBDBを生成し、1回目の試験でも同様であったことが判明したとする。この適合失敗により、ほかの製品の動作が不十分になる可能性がある。したがって、適合性試験で不合格となった製品は、結果を基にした計算や最初の試験から得られた認定リストを含め、認定済み製品の計算(第7.3.4条)から除外すべきである。このような判明事項は文書化し、報告する必要がある。

### 7.4 独自仕様の性能

#### 7.4.1 全般

サプライヤが独自の(すなわち非標準である可能性のある)画像、信号、またはテンプレートを生成し、照合する試験では、すべての性能指数を計算すべきである。特定の性能指数について、記号 $P_{kk}$ は、そのサプライヤ独自のpBDBに対するサプライヤ $k$ の比較サブシステムの性能を表すものとする。試験によって十分性を数値化する場合は、これらの対角線上の要素が必要となり、特定の集合体についてそのサプライヤから得られる最大限努力の性能がこれらの要素に反映されていると見なすことができる。

これらの値は、図10に示すフォーマットの独自仕様性能マトリクスとして併せて報告すべきである。

一般にpBDBは相互運用可能でないため、通常、独自仕様性能マトリクスの対角線上にない要素は使用できない。試験では、たとえば独自仕様インスタンスの調査や、独自仕様フォーマットに対するさまざまな比較サブシステムの実行により、相互運用性の範囲を評価し、文書化することができる。

注 pBDBとsBDBの性能の違いは、これらのインスタンスの準備または照合プロセスで使用するコンピュータ資源の違いによる場合がある。第8.6.4条を参照のこと。

	サプライヤ 1 の 独自仕様の 比較サブシステム	サプライヤ 2 の 独自仕様の 比較サブシステム	サプライヤ 3 の 独自仕様の 比較サブシステム
サプライヤ 1 の登録 およびユーザ pBDB ジェネレータ	$P_{11}$	使用不可	使用不可
サプライヤ 2 の登録 およびユーザ pBDB ジェネレータ	使用不可	$P_{22}$	使用不可
サプライヤ 3 の登録 およびユーザ pBDB ジェネレータ	使用不可	使用不可	$P_{33}$

図 10 - 独自仕様性能マトリクス

## 7.4.2 全体的十分性

sBDB ベースの性能と同一サプライヤによる pBDB ベースの性能との近似が不十分かどうかを述べる、1 つまたは複数の数値によるアプリケーション依存の十分性の評価指標を、試験設計で確立し、試験レポートに盛り込むべきである。このような評価指標では、十分な性能を提供しないシステムと、適合失敗に関連する異常値を除外する必要がある。

例 指紋特徴点照合において、サプライヤ1の特徴点抽出アルゴリズムが劣悪であるためP11は非常に低く、一方サプライヤ3の比較サブシステムは優れているため、このサプライヤの pBDB または sBDB ジェネレータのどちらを使用しても良好な性能が得られる。

## 8 試験の実施

### 8.1 試験の構成

相互運用性試験では、本人および偽者によるトランザクションを実行するものとし、これらのトランザクションはオンラインまたはオフラインで実施することができる。すなわち、試験は以下の方法で実施すべきである。

- － すべてオンライン（試験の不可欠要素として、取得および確認または識別トランザクションを実行）、または
- － サンプルの取得後、別の段階に確認または識別トランザクションを組み込むハイブリッド方式、または
- － すべてオフライン（保存されたサンプルを使用）

試験計画および試験レポートでは、これらのうちのどのアプローチを使用するかを文書化すべきである。

### 8.2 サンプル データ

#### 8.2.1 取得

##### 8.2.1.1 全般

相互運用性試験に使用するサンプル データは、オンラインで収集したり、オフライン データを使用することができる。オンラインのみによるデータ収集では、アプリケーションの典型的環境で手順の典型的な方法（3回の試行など）に従ってデータを収集する最善の機会が得られる。一般に、オンラインによるデータの取得は、導入後のシステム性能についてできる限りの確かな性能推定値を得ることを目的とした評価用に集合体を構成する最善の手段である。オフライン データは、前もって運用設定などで収集されたデータの保存済みサンプルで構成される。非常に多数のサンプルの使用も可能である。

##### 8.2.1.2 オフラインによる取得

相互運用性試験で使用するオフライン データ セットは、関連性のない収集段階で作成することも、試験専用に収集することもできる。センサの比較やセンサの相互運用性の試行には、センサが不明なオフライン データを使用してはならない。

最初のデータ収集作業後、試験組織への供給前にサンプルが除外された場合、実際に拒否されたサンプルの割合が分かっており、文書化され、第 7.2.3 条で義務付けられた計算に含まれているときのみ、試験を進めるべきである。

例 何らかのセンサにサプライヤの品質評価アルゴリズムが組み込まれており、照合に適していないという理由でサンプルが拒否される（取得失敗）。

### 8.2.1.3 オンラインによる取得

試験において生きた個体群からサンプルを取得する場合、収集は、オンラインによる取得に適用される ISO/IEC 19795-2 の条項に従って行う必要がある。ただし、生体確認または識別の試行を後でオフラインで実施する場合は、この収集にこれらの試行を含める必要はない。このような取組みはハイブリッド試験と呼ばれる。

注 ISO/IEC 19795-1 の第 7 条に、データ収集に関する要件および指針が記載されている。

### 8.2.1.4 ハイブリッドによる取得

オンラインによるサンプルの取込み時の周囲の状況を正確に記録できる場合、この方法は特に有益である。この情報により、登録、確認または識別の試行時に使用する一連の操作をオフラインで「再現」することができる。これは、相互運用性試験において、すべてのサンプルに対して各サプライヤの sBDB ジェネレータと比較サブシステムの試験を検証可能な形で、また公平かつ反復可能な方法で実施する上で役立つ。したがって、試験計画では、トランザクションをサポートする手順とデータフォーマットを定義すべきである。これには、ユーザ操作（指を置くなど）、センサの応答（認証フィードバック結果など）、およびサンプルまたは特徴の保存の時系列を記録するためのフォーマットおよびマークアップを盛り込むべきである。

### 8.2.1.5 センサの性能試験

試験範囲にセンサの相互運用性コンポーネントが含まれる場合、オンラインによる取得を行うべきである。センサが既知であるオフライン データの既存の集合体を使用できる場合、この要件は免除される。

## 8.2.2 典型的データ

オフライン試験では、通常 1 人あたり少なくとも 2 つのサンプルで構成される、意図したアプリケーションの典型である取得済みサンプルの集合体を使用すべきである。直接的なターゲット アプリケーションを越えるソースのデータを含めることにより、試験の有用性を高めることができる。このことは、限定的な公開試験を実施済みの、新たな標準化フォーマットに関して特に当てはまる。試験組織は、専用のアプリケーション固有のデータ セットを使用して本規格で定義された試験を繰り返し、各繰り返しについて報告することができる（第 8.6.4 条も参照）。

## 8.2.3 補助データの収集

試験組織が、相互運用性が既知であるか予測されているか、あるいは特に敏感であることが判明している被験者年齢や取得環境などの共変量を特定できる場合、試験を拡張し、さらなる試行と分析を盛り込む必要がある。

試験設計において、データ収集の開始前に収集すべき共変量を確立しておくことが不可欠である。これは、データ収集後にこの情報を取り戻すことが不可能であるか、非常に困難だからである。たとえば、環境要因（湿度など）を得ることはまったく不可能であり、また個体群固有の変数（目の色など）については事後に接触可能な一部の個体群に限定される。

注 データベースとして、専用のものを使用することも（以下の例 1 を参照）、自動生体認証法を使用することを意図していないものも含め、何年にもわたり収集された何らかの保存画像を使用することもできる。

例 1 特定のセンサを備えた、指紋に基づく論理または物理アクセス制御アプリケーションの場合、当然のことながら、多くの典型的試験データは、そのセンサを使用してその場で取り込まれた画像である。または、同じセンサを使用して別の場所で取り込んだ画像も適している。

例 2 1960 年代に取り込まれたパスポートの顔画像



## 8.2.4 集合体の規模

相互運用性と充分性の両方を数値化するための試験では、SIF が独自仕様フォーマットより大幅に劣っていないかという疑問が生じる。充分性は別として、同じ問題がさまざまな相互運用性の測定においても生じてくる。試験設計者は、選択された性能指数の小さい分散を解決できる十分な規模のデータ セットを使用できるかどうかを確認しておく必要がある。測定された性能および信頼区間の正式な推定値に応じて、試験でこの情報をすべて使用できるかどうか異なってくる。

## 8.2.5 被験者固有のメタデータの削除

試験では、取得したサンプルから、被験者を特定する情報を削除すべきである。これは、生年月日など、2つのサンプルが同一人物のものか異なる人物のものかを発見的に特定する個人情報に適用する必要がある。

## 8.2.6 典型的でないメタデータの削除

試験では、取得したサンプルから、意図したアプリケーションとの関連においてシステムで使用できない情報を削除すべきである。

例 顔画像内の目の座標は、ISO/IEC 19794-5 インスタンスのヘッダに存在することがあるが、一般にはアプリケーションで使用できない。

## 8.2.7 サンプルの出所

試験レポートでは、試験に使用したサンプルの出所を文書化すべきである。このような文書には、少なくともサンプルおよび個人の数と、可能な場合には取得に使用したセンサおよびサンプルに関連する物理特性（圧縮率、サンプリング周波数、解像度、色空間など）を盛り込む必要がある。

注 サンプルは、集合体が同種となるよう、同一のセンサを使用して同じ環境で取得されていることが望ましい。

## 8.2.8 汚染のないサンプル

試験に使用する取得済みサンプルには、試験への参加サプライヤによる前処理、フィルタリング、修復、または修正が行われてはならない。試験者は、元のサンプルのうち、試験者への供給前に参加サプライヤによって破棄されたものがないことを確認すべきである。

## 8.2.9 データの隔離

オフライン試験またはハイブリッド試験では、試験の結論に達する前に、試験集合体を試験参加者に提供してはならない。

## 8.3 適合性試験

### 8.3.1 適合性

交換試験レポートには SIF の記述を盛り込み、そのタイトル、文献的情報源、性質、出所、経年数、成熟度、および実装の入手可能性を記載すべきである。試験レポートでは、関連する以前の適合性試験の文書、既知の適合実装に言及し、SIF の実装能力に関する証拠を挙げるべきである。この要件は、sBDB が関与しない試験（pBDB のみを使用したセンサの相互運用性試験など）では免除される。

注1 生体認証交換規格への適合性は、相互運用性を保証するものではない。これは、照合性能もアルゴリズム、センサ、環境などの非標準化要因に大きく左右されるという点でほかの分野とは異なる。第 4.3.5 条は、相互運用性を「特定レベルの性能」に関連付けることによって、これを反映している。

注2 基礎となる多数の規格のいずれかに不備があったり実装が十分でない場合、性能試験がその目的を満たさないことがある。性能試験によって意味のある結果を得るには、低レベル データの相互運用性が必要なことは明らかである。

### 8.3.2 適合性試験の実施

sBDB インスタンスが基礎となる SIF に適合していない場合、SIF の性能相互運用性または充分性試験が失敗するか間違った結果が得られることが多い。これは、一連の定義が一様に理解され、実装されていることが sBDB を交換するための必要条件であるからである。したがって、相互運用性または充分性試験では、試験中に生成されるすべての sBDB の適合性を評価すべきである。この要件は、sBDB が関与しない試験（pBDB のみを使用したセンサの相互運用性試験など）では免除される。また、性能指数の計算に使用されない sBDB については免除される。

注 1 一部の適合性の問題はデータに依存し、特定の、おそらく例外的な入力サンプルがジェネレータに入力された場合にのみ発生するため、(最初のサンプルではなく) すべての sBDB の適合性試験に対してこの要件が必要となる。

注 2 一般に、試験の最初に適合性試験段階を組み込んでおくことが有益である。場合によっては準備段階で提出されたサプライヤの実装を使用して、デバッグに向けた試行データセットから sBDB を生成することができる。これには、空の画像や質の悪い画像、またはオンラインの状況では意図的に不完全な画像が含まれることがある。さらに、試験では、見込み参加者からサンプル sBDB を取得して調べることで、適合性を評価することができる。この方法は臨時的なものではあるが、明白な障害を素早く検出し、性能試験へと直接進むことができる可能性がある。

### 8.3.3 レポート

相互運用性試験レポートには、標準交換フォーマットに対するジェネレータの適合性試験を実施したかどうかを記述すべきである。

## 8.4 sBDB に対する制約

### 8.4.1 オプションの符号化

交換フォーマットがオプション（二者択一）フォーマットまたはパラメタリゼーションを除き標準化されている場合、試験計画では、各条件について許容値、無効値、未定義値、必要値、またはオプション値をすべて指定すべきである。

例 1 顔画像の交換フォーマットの試験では、sBDB が正面全体画像またはトークン画像に適合していることが必要となる場合がある。

例 2 指紋特徴点では標準フォーマットまたはコンパクト フォーマットを使用できる。これは、指紋スペクトルおよび骨格パターン フォーマットにも適用される。

例 3 指紋画像試験では、画像が ISO/IEC 15444 パート 1 ~ 10 (すなわち JPEG 2000) で圧縮されていることが必要な場合がある。

### 8.4.2 プロファイル規格のオプションの符号化

試験計画では、交換フォーマットのオプション内容に関する適切または有用な仕様が既存の関連アプリケーション プロファイル規格に含まれているかどうかを考慮すべきである。

注 ISO/IEC 24713-x ( $x \geq 2$ ) の相互運用性およびデータ交換のための生体認証プロファイル (Biometric Profiles for Interoperability and Data Interchange) 規格を考慮すると有益な場合がある。この規格では、各 ISO/IEC 19794-x パートのオプション内容の値がすべて指定されている。

### 8.4.3 基準規格からの逸脱

試験計画には、SIF からの許容可能な逸脱について記述すべきである。一般に、逸脱は、実質的な機能データではなく、ヘッダ フィールドにとどめる必要がある。試験者は、相互運用性試験の目標に言及して、このような決定を判断することができる。

- 例 1 ISO/IEC 19785-1 の共通生体認証フォーマット フレームワーク (CBEFF) (Common Biometric Exchange Formats Framework (CBEFF)) 規格で定義されている Creator および PID フィールドを削除することが必要な場合がある。
- 例 2 圧縮されていない画像データの符号化は、ISO/IEC 19794-5 顔画像タイプでは使用できない。たとえば圧縮によって相互運用性の問題が発生することが分かっている場合は、基準画像規格には適合していないが、この符号化を使用する交換試験が必要となる場合がある。

### 8.4.4 データのカプセル化

試験計画では、取得されたサンプルおよび sBDB のデータ表現を指定すべきである。本条項により、さまざまなフォーマットに関するコメントおよび広範な文書生成、発行し、それに対するコメントを求めることが試験者に求められる場合がある。

- 例 1 取得されたサンプル フォーマットは、単に JPEG (ISO/IEC 10918 パート 1 ~ 4) など標準化サンプルフォーマットのファイルである場合がある。sBDB もファイルである場合がある。
- 例 2 ISO/IEC 19794-x 規格により CBEFF の生体データ ブロック (BDB) レベルで sBDB が定義されていることから、その sBDB をそのまま使用することができる。これらの sBDB を一様にヘッダおよび署名ブロックでラップし、単純な CBEFF 生体情報レコード構造を生成することも可能である。

注 BDB には 1 つまたは複数の生体サンプルまたはテンプレートが保持されている場合がある。その上、複合 CBEFF 構造 (ISO/IEC 19785-1) では、それぞれが独自の標準生体認証ヘッダ (SBH) を持つ複数の BDB と、BDB 間の関係を表す追加の SBH を保持可能なレコードを使用できる。このように、理論上は、複合生体情報レコードには 10 個の指紋、その特徴点 sBDB、複数の虹彩コード、または複数サンプルのマルチモーダル生体データを任意に組み合わせるものも保持できる。本規格は、このような複合インスタンスの評価に使用できる。

## 8.5 コンポーネント

### 8.5.1 十分性試験のコンポーネント

相互運用性試験を実施する試験組織は、試験参加者が、ほかの出力と照合可能な出力を生成するジェネレータ、およびほかの入力に対して実行可能な比較サブシステムの両方を製造する必要があるかどうか、またはいずれか一方のみで十分かどうかを指示すべきである。

本質的に、これは商業的問題である。sBDB ジェネレータの市場と sBDB 照合器の市場が分離されている場合、サプライヤは両方の役割ではなく、一方にのみ参入しようとすると考えられる。このような場合、相互運用性マトリクスの分析では  $K \neq I$  を許容すべきである。このような状況における比較サブシステムは、確認または識別、あるいはその両方を行う装置を指す場合がある。

### 8.5.2 相互運用性試験の要素

試験によって相互運用性を評価する場合、試験計画には、以下のうちサプライヤが提供する必要があるものを盛り込む必要がある。

- 登録 sBDB ジェネレータ
- ユーザ sBDB ジェネレータ
- sBDB 比較サブシステム

注 登録およびユーザ sBDB ジェネレータは機能的に同一で、同じ呼出しを共有する場合がある。

### 8.5.3 基礎となるアルゴリズム

試験では、基礎となる比較アルゴリズムとして同一のものを使用して、SIF と PF との違いのみに起因する性能損失を評価することができる。この場合、試験計画および試験レポートでは、各サプライヤが同一の中核比較アルゴリズムを組み込んでいることを確認するための手順を文書化すべきである。このような手順には、書面による要請または指示、ソースまたはコンパイル済みコードの検査、およびタイミングと結果の分析が含まれる場合がある。このような制約は、2つのデータフォーマットのみを比較する場合に役立つ。ただし、サプライヤがすぐに応じることができない場合がある。また、ほとんどの実装がブラックボックスの性質を持つことから、試験組織が同一アルゴリズム要件からの逸脱を検出できない場合があることも考慮する。SIF および PF 比較サブシステムで基礎となるアルゴリズムとして同一のものが使用されていない場合、いずれの比較サブシステムの不十分性が使用データ交換フォーマットに起因するかを結論付けられないことがある。

注 本規格では、複数のアルゴリズムで単一のブラックボックス比較サブシステムを構成して内部的にデータを融合させる、複数アルゴリズムの使用についても扱う。このような比較サブシステムの単一コンポーネントの有効性を評価するには、サプライヤの協力が必要である。

### 8.5.4 マルチモーダル コンポーネント

マルチモーダル sBDB の試験により、相互運用可能であるという結果が得られる場合がある。比較サブシステムが持つブラックボックスの性質により、1つまたは複数のモードでの相互運用性の欠如が隠される可能性があるため、この結論は見掛け倒しである場合がある。したがって、マルチモーダル sBDB の試験の試験計画および試験レポートでは、単一モードのみが内部的に相互運用可能かどうかを判断するための手順を文書化すべきである。このような評価指標には、一次的なマルチモーダルサンプルに加え、ジェネレータおよび照合器が各モードのサンプルを生成および受入れ可能であることが要求される場合がある。これらは、本規格の条項に従って別途評価することができる。

## 8.6 計画の決定

### 8.6.1 計算負荷

N 人の被験者で構成される個体群について、試験設計には、試験実施に要する処理時間の推定値を盛り込むべきである。また、合計時間、経費、使用可能な個体群の規模、およびリソースの利用可能性に対するすべての制約が満たされるよう、sBDB または pBDB 生成操作の合計数および確認または識別トランザクションの数を設定すべきである。以下の作業に要する時間の推定値が必要となる場合がある。

- 各登録 sBDB ジェネレータを使用した登録 sBDB の生成（各人について、理論上、最初のものが登録サンプルとなる）
- 各ユーザ sBDB ジェネレータを使用したユーザ sBDB の生成（残りのサンプルは確認サンプルを表す）
- 各比較サブシステムを使用した、考え得るすべてのサプライヤとジェネレータの対に対する確認比較の実行
- 各ユーザ sBDB ジェネレータによるユーザ インスタンスを使用した、各登録ジェネレータによって登録された個体群に対する各比較サブシステムでの識別検索の実行
- 各登録 pBDB ジェネレータによる登録 pBDB の生成
- 各ユーザ pBDB ジェネレータによるユーザ pBDB の生成
- 各 pBDB サプライヤに関する確認比較の実行
- 各 pBDB サプライヤに関する識別比較の実行

注 試験組織は、見込み参加者にスループット率を請求できる。これらの推定を行うために、参加者がサンプルデータに関する情報を必要とする場合がある。また、必要な係数情報が含まれるさらに高度なスループットモデルが求められる場合もある。

### 8.6.2 サプライヤの募集

登録 sBDB ジェネレータの台数が I、ユーザ sBDB ジェネレータの台数が J、比較サブシステムの台数が K とすると、以下ようになる。

- － sBDB 照合器の相互運用性試験では、各照合器で複数のソースによる sBDB を処理するため、 $I \geq 2$ 、 $J \geq 2$ 、 $K \geq 1$  となる。
- － sBDB ジェネレータの相互運用性試験では、ジェネレータの出力を複数の照合器で正常に処理するため、 $I \geq 1$  または  $J \geq 1$ 、 $K \geq 2$  となる。

### 8.6.3 サプライヤへのサンプルの供給

試験計画では、開発のためにサプライヤにサンプルを供給するかどうかを明確にする必要がある。サプライヤに実際の試験データを与えてはならない。

### 8.6.4 等価のジェネレータ リソース

試験計画では、少なくとも以下について上限および下限を確立すべきである。

- － sBDB の保存量（メモリ内またはディスク内、あるいはその両方）
- － sBDB の生成に要する時間
- － sBDB の照合に要する時間

これらの限度は、最悪のケース（たとえば、規模が常に 257 バイト未満である）または平均（たとえば、中央値の規模が 200 バイト未満になる）に適用できる。最大限度の方が、実装およびデータ規模の遵守と測定がより容易である。処理時間については、一般に平均性能に対する制限がより適している。ただし、どの場合も、それぞれの数値およびその限界とともに、その限度が平均値、中央値、最小値、最大値、あるいはその他の何らかの統計のどれに適用されるかを明示すべきである。

注1 試験において、本条項に準拠しながら事実上は要件が存在しなくなるようタイミングに関する要件を緩め、上限および下限を 0 または無限とすることができる。

注2 サプライヤが sBDB よりも独自仕様フォーマットのインスタンスの生成に充てることのできるリソースが大幅に多い（または少ない）場合、相対的な性能を調整することができる。

注3 最も単純なケースでは、独自仕様および sBDB ジェネレータは、出力/フォーマット コードのみが異なるため、リソース要件の違いはわずかとなる。

### 8.6.5 試験要件違反の処理

試験計画では、第 8.6.4 条のリソース制約に違反するジェネレータおよび比較サブシステムを処理するための方針および適切な罰則を確立すべきである。

### 8.6.6 比較サブシステムの実出力データの 캡セル化

試験計画では、比較サブシステムの実出力のデータ表現を指定すべきである。確認の場合、この指定により、少なくとも類似スコアをカバーする必要がある。識別の場合、この指定により、少なくとも候補リストをカバーする必要がある。

## 8.6.7 基本的なジェネレータ要件

### 8.6.7.1 基本的な性質

試験では、以下のように見なすべきである。

- － sBDB ジェネレータを、取得された生体データを sBDB インスタンスに変換するブラック ボックスとして
- － pBDB ジェネレータを、取得された生体データを pBDB インスタンスに変換するブラック ボックスとして

### 8.6.7.2 ジェネレータの実装

相互運用性試験は、以下のいずれかのレベルで実装すべきである。

- － 実行可能ファイル レベル - 取得された生体サンプルを受け入れ、ファイルに sBDB または pBDB を書き込むことのできる、コンパイルされ、リンクされたアプリケーション。大規模な試験では、実行可能ファイルを呼び出すためにスクリプト言語を使用すべきである。
- － API レベル - 取得された生体データの任意サンプルから (によって) 構成 (呼出し) 可能であり、独立型 sBDB を提供するためにアクセス可能な、適切なクラス (関数) インスタンスを提供するライブラリ。

注 上記の選択肢の考慮において、策略に関する第 8.7.2 条の各部分に関連している。

### 8.6.7.3 登録失敗

試験計画では、ジェネレータが入力登録サンプルの処理拒否を宣言することのできるメカニズムを文書化すべきである。

注 一般に、完全なクラッシュやコンポーネントの障害は容認されないため、通常、サプライヤは影響を受けたコンポーネントを再提出するよう要求される。

例 試験計画において、ジェネレータが返す可能性のある 0 以外のエラー コードを定義することもできる。このような状況が発生した場合、照合にはデフォルトで空の sBDB (SIF の一部として有効である場合) によって照合を進めることができる。

### 8.6.7.4 取得失敗

試験計画では、ジェネレータがユーザ (偽者または本人) サンプルの処理拒否を宣言することのできるメカニズムを文書化すべきである。

注 一般に、完全なクラッシュまたはコンポーネントの障害は容認されないため、通常、サプライヤは影響を受けたコンポーネントを再提出するよう要求される。

例 試験計画において、ジェネレータが返す可能性のある 0 以外のエラー コードを定義することもできる。このような状況が発生した場合、照合にはデフォルトで空の sBDB (SIF の一部として有効である場合) によって照合を進めることができる。この内容は、前述の本文を切り取って貼り付けたものである。

### 8.6.7.5 ジェネレータのエラーの記録

ジェネレータによる出力生成の失敗または拒否を考慮し、登録失敗または取得失敗の計算で使用すべきである。ただし、ジェネレータは、出力を生成しても、その処理に何らかの問題があることを示す場合がある。したがって、試験計画では、ジェネレータが取得サンプルの処理時に遭遇した問題を報告するためのメカニズムを確立すべきである。

注 試験において、整数の戻りエラー コードを許可することができる。さまざまな値の意味は、計画およびコメント段階で定義する。さまざまな警告の発生には、実装の問題または SIF のあいまいさを示す値を割り当てることができる。

## 8.6.8 基本的な比較サブシステムの要件

### 8.6.8.1 基本的な要件

相互運用性試験では、確認比較サブシステムを、ユーザ sBDB と登録 sBDB を比較して類似スコアを出力することのできるブラック ボックスと見なすべきである。同様に、生体認証システムの比較サブシステムは、ユーザ sBDB と一連の登録 sBDB を比較して候補リストを生成することのできるブラック ボックスと見なすべきである。

### 8.6.8.2 比較サブシステムの実装

相互運用性試験は、以下に挙げる1つまたは複数のインターフェイスを使用して実施すべきである。

- a) 実行可能ファイル レベル - 独立型ファイルとして保存された2つの任意の sBDB を受け入れることのできる、コンパイルされ、リンクされたアプリケーション
- b) API レベル - 2つの任意の sBDB から（によって）構成する（呼び出す）ことができ、類似値を提供（返す）ためにアクセス可能な、クラス（関数）インスタンスを提供するライブラリ

注 上記の選択肢の考慮において、戦略に関する第 8.7.2 条の各部分が関連している。

### 8.6.8.3 比較サブシステムのエラー

試験計画では、比較サブシステムが入力処理拒否を宣言することのできるメカニズムを確立すべきである。

注1 一般に、完全なクラッシュまたはコンポーネントの障害は容認されないため、通常、サプライヤは影響を受けたコンポーネントを再提出するよう要求される。

注2 試験において、整数の戻りエラー コードを許可することができる。さまざまな値の意味は、計画およびコメント段階で定義する。

## 8.6.9 ソフトウェアの実装に関する一般要件

### 8.6.9.1 呼出し

相互運用可能パラダイムを表現し、3つの機能（登録、ユーザ テンプレート、照合）の論理的分離を擬態するために、コンポーネントを分離する必要がある。実際には、この分離によって、運用のスケジュールおよび適合性の評価と sBDB の保存を柔軟に行いながら、オフライン試験をモジュール式段階で実施できるようになる。

相互運用性試験では、sBDB ジェネレータおよび比較サブシステムは、相互に完全に独立した、別々に呼び出される異なる実行可能コンポーネントとすべきである。

### 8.6.9.2 副次的影響

ジェネレータおよび比較サブシステムの運用環境は、明示的に許可されている以外の方法で変更してはならない。

### 8.6.9.3 メモリ アクセス

実装は、呼出し側の実装で指定されている以外の場所にあるメモリにアクセスしてはならない。このような操作は、戦略的戦略にとって有益な場合がある。メモリ外アクセスが発生すると、システムの安定性も明らかに低下する。

実装は、割り当てられているか、供給された入力に該当する、そのシステムのメモリにのみアクセスすべきである。

#### 8.6.9.4 通信

正常に機能するために、別のソースとの情報の送受信は必要ない。さまざまな非現実的な性能向上が認識される可能性があるため、ここではこのような操作は許可しない。

実装は、外部のプロセス、デバイス、またはコンピュータと通信してはならない。

### 8.7 策略

#### 8.7.1 一般的側面

##### 8.7.1.1 全般

相互運用性性能試験の設計および管理には、1社または複数のサプライヤが自社を有利にしたり、他社を不利にしたり、または実現可能な性能を詐称しようとするすべてのメカニズムを阻止、検出し、未然に防ぐための適切な手段を盛り込むべきである。

##### 8.7.1.2 確率的策略

策略技法を確率的に使用し、それでもなお効力を持たせることができる。したがって、すべてのサンプル、試行、サプライヤ、およびインスタンスにわたって策略を検出する手段を適用すべきである。

##### 8.7.1.3 カルテル

1社または複数の他社を不利にするために、複数のサプライヤが結束する状況も考えられる。このような協力によりカルテルが形成される。試験では、カルテル行為を特定するための適切な手順を取る必要がある。

##### 8.7.1.4 策略リスクの評価

試験者が策略の阻止または検出に費やす必要のある作業量は、サプライヤにおけるリスクと報酬のトレードオフおよび考え得る手口を考慮した上で、適切に決定することができる。

試験を設計する際は、策略的戦略の実装に成功した場合のサプライヤの利点を考慮する必要がある。

例 十分性の統計が（下方に）操作された場合、交換フォーマット規格自体が損なわれる可能性がある。

##### 8.7.1.5 策略の結果

試験計画では、サプライヤが試験資格を喪失する状況を列挙する必要がある。資格喪失の意味は形式化すべきである。

例 あるサプライヤの実装で特定の API 関数パラメータの不変の性質（C/C++ の `const` キーワードによって指定）が無視され、比較機能において sBDB の内容が変更された場合、これはその製品の使用中止する理由になり得る。

#### 8.7.2 策略のモード

##### 8.7.2.1 試験環境の不当利用による性能の改ざん

API または実行可能ファイル レベルで実施される試験は、隠れている情報および合致または非合致情報の識別時における発見的試行の阻止に十分な注意を払って実装すべきである。API レベルで実施する場合、いくつかの危険が生じる。たとえば、合致した sBDB の対がメモリ内に隣接して保存された場合、類似スコアの高低を報告する際の（おそらく付随的な）要因として 2 つの sBDB のメモリ アドレスの近接性を使用する策略的戦略がライブラリによって実装される可能性がある。このような戦略は、sBDB のメモリ位置および呼出し順序を慎重にランダム化することにより無効にすることができる。



### 8.7.2.2 取得済みサンプルの通過

sBDB を保存する際にデータ構造（オブジェクト指向におけるクラス）を使用する試験では、取得された生体データ サンプルがそのまま sBDB に保存されているかどうかを検出するための適切な検査を設けるべきである。このような戦略的戦略では、sBDB を完全に迂回して合致とすることができる。sBDB クラスを書き込み、オフラインで検査し、使用前に読み取ることができるように試験の仕様を作成する必要がある。

例 サプライヤの実装により、指紋特徴点 sBDB の末尾に元の画像が追加される。このことを除けば、sBDB は完全に ISO/IEC 19795-2 に適合している。

### 8.7.2.3 独自仕様データの通過

試験には、ジェネレータによってサプライヤ独自の独自仕様データが、このような操作がなければ標準である sBDB 内に追加、あるいは隠されないかどうかを検出するための検査を盛り込む必要がある。この場合、比較サブシステムは、より優れた（と思われる）それ自体の比較サブシステムを呼び出し、これによって結果的な性能を高めることができる。

注 一部のデータ交換フォーマットには、独自仕様または文書化されていないデータ用のオプションの構造が含まれる。このようなデータでは明らかに、そのデータを認識可能なものにとってのみ性能上の利点が得られるため、これによって相互運用性試験が歪曲される可能性がある。したがって、試験設計には、これらの構造の存在または内容、あるいはその両方に対する制約を盛り込む必要がある（第 8.2.5 条も参照）。

### 8.7.2.4 汚染された sBDB

相互運用性試験には、ジェネレータにより誤ったデータまたは偽データが出力 sBDB に取り込まれないかどうかを検出するための検査を盛り込むべきである。

例 指紋特徴点試験には、ジェネレータにより偽の特徴点が指紋特徴点 sBDB に取り込まれないかどうかを検出するための検査を盛り込む必要がある。たとえば特徴点の位置が組み込まれていた場合、照合時にサプライヤの比較サブシステムによってその特徴点が無視される可能性がある。

### 8.7.2.5 切り捨てられた sBDB

相互運用性試験には、ジェネレータによって出力 sBDB から、通常であれば含まれるか比較サブシステムに大きな利益をもたらす情報が除外されていないかどうかを検出するための試験を盛り込むべきである。

例 見つかった、すなわち実際に存在する特徴点よりも少ない特徴点を sBDB に含めることにより、指紋特徴点サプライヤにとって有利となる場合がある。この戦略は、特徴点数の少ないテンプレートにおいてサプライヤの比較サブシステムが優れている場合に効力を持つ可能性がある。

注 本条項に記載する行為を決定的に判断するための基準を確立することが困難な場合がある。

### 8.7.2.6 サプライヤ識別情報

多くの BDB には、その BDB を生成した製品を識別するためのフィールドが含まれる。たとえば、ISO/IEC 19794-x データ交換フォーマット規格には、4 バイトの製品 ID フィールドがある。運用上、このフィールドは以下を支援する。

- センサに合わせて処理を調整する BDB ジェネレータ、または
- sBDB の特定のジェネレータに合わせて処理を調整する比較サブシステム、または
- 事務的な作業

どのようなものであれ、ターゲット アプリケーションに指定されている情報が BDB に含まれる場合、相互運用性試験により、そのアプリケーションがより忠実に表されることになる。したがって、センサおよび SIF のどちらの相互運用性試験でも、デフォルトの慣行として、このようなフィールドの運用仕様に従うべきである。一般に、そのためには適合した正しい製品識別子が含まれていることが必要となる。ただし、試験によって中核の生体データの相互運用性のみを評価する場合は、以下を要求することが適切なことがある。

- ー ジェネレータによって出力にそれ自体の識別情報を含めないようにすること、または
- ー 試験組織が比較サブシステムへの送信前にすべてのサンプルからこのような情報を削除すること

このオプションでは、sBDB の純粋なブラインド試験が実施され、中核技術の交換を評価する場合に適している。一般に、このオプションでは運用性能の予測が弱まる。

どの場合も、試験レポートには、BDB のソースを特定するフィールドを省略あるいは修正するための、センサまたはジェネレータに対する要件を盛り込むべきである。同様に、この分野において試験組織が実施する作業についても報告すべきである。第 8.4.3 条でも、SIF からの逸脱を文書化するよう義務付けている。

- 注 1 ステガノグラフィ技法を使用して、比較サブシステムで sBDB が「仲間」であるかどうかを判断することができる。最も単純な方法では、sBDB ヘッダまたはデータに 1 ビットを隠すことにより、検出が非常に困難になる。より古典的なステガノグラフィ技法では、指紋 sBDB の特徴点位置の下位ビットに何らかのパターンを挿入する。このような操作により、ブラインド試験要件に違反していると判断されたサプライヤを阻止することが困難になる。
- 注 2 ブラインド試験を実施するために、sBDB の生成後、確認を行なう前に、たとえば CBEFF ヘッダのサプライヤ識別フィールドをゼロ設定することが必要になる場合がある。
- 注 3 この分野における試験固有の要件を反映して、sBDB の適合性試験を変更することが必要になる場合がある。
- 注 4 たとえば製品 ID フィールドをゼロ設定するなどの調整を行うために、比較サブシステムを変更することが必要になる場合がある。

### 8.7.3 検査

試験には、別のサプライヤの比較サブシステムを妨害することを意図した異常値を検出する目的で、各ジェネレータによって生成された sBDB の検査を盛り込むべきである。特にデフォルト値、期待値、または妥当値からの逸脱を報告すべきである。

- 注 顔認識において、サプライヤ 2 社が、画像周辺を CR = 5 で、また中央の「顔」領域を CR = 35 で圧縮することにより、圧縮率 (CR) 10 を実現する圧縮トークン (目が配置された) 画像を生成する場合、その影響により、圧縮に対してより高感度な技術を採用した 3 番目のサプライヤの性能が低下する可能性がある。試験設計には、sBDB の検査を盛り込む必要がある。

### 8.7.4 事前通知

サプライヤには、試験完了前に参加者の名前および数のどちらも通知してはならない。

- 注 サプライヤに、ほかに 1 社のみが参加していることを通知すると、そのサプライヤに属する sBDB インスタンスの発見的分類など、特定の戦略的戦略を助長 (または検出のリスクを低減) する可能性がある。

### 8.7.5 不要な情報の削除

試験組織は、各 sBDB ヘッダの各フィールドが必要か、壊れていないか、意図した目的以外に使用されていないかを評価し、その内容を除去またはゼロ設定することによる影響を調査すべきである。

注 不要部分を削除した sBDB と未処理の sBDB の性能に大きな違いが観測されなかった場合、戦略が組み込まれていなかったか、または不要部分の削除またはゼロ設定メカニズムが戦略の阻止に効果がなかったことを意味すると考えられる。

### 8.7.6 摂動

試験 BDB は、試験組織による変更または摂動が可能である。試験計画では、摂動させた sBDB インスタンスによってさらに比較サブシステムを呼び出すかどうかに関する方針を策定すべきである。

注1 戦略技法を暴くために考えられる手段の1つとして、ジェネレータによって最初に出力されたものから sBDB を変更することが挙げられる。たとえば、試験で顔または指紋画像へのノイズの追加、シフト、解凍、回転などを行うことができる。これにより、特定軸を中心にすべての指紋特徴点の位置を反転することができる。または、リストから1つの特徴点を削除する。

注2 摂動を使用する場合、試験レポートで性能を結論付ける際に基づく生成済み sBDB を置き換えるのではなく、これらの sBDB に付加的に使用する必要がある。

## 8.8 試験手順

### 8.8.1 一次試験

#### 8.8.1.1 概要

試験は、付属文書 A の表 A.1 (計画)、A.2 (準備)、および A.3 (テンプレート生成) に続き、表 A.4 (確認) または表 A.5 (識別) および表 6 (報告) に列挙された手順を実行することにより実施できる。試験では、第 6.1 条の目標および第 7.2.1 条で選択した性能指数に従って、確認または識別の試行、あるいはその両方を実施すべきである。その場合、一部の手順が重複して繰り返されるため、必要に応じて省略することができる。

十分性または相互運用性のいずれかの測定に該当する表内の手順は、6.1 の目標に従って省略することができる。

#### 8.8.1.2 確認

確認相互運用性は、表 A.4 の手順を実行することにより測定すべきである。この手順では、サプライヤ i および j による合致 (すなわち同一人物の) sBDB を対にし、サプライヤ i および j による非合致 (すなわち異なる人物の) sBDB を対にし、このようなすべての対を連結し、その連結体をランダム化する。確認は、このようなすべての対に対して比較サブシステムを順次実行することにより進める。連結手順は、比較サブシステムによって次に遭遇する対の種類が予測されないようにするために含めるべきである。ランダム化手順は、比較サブシステムによって次のトランザクションが合致または非合致のどちらであるかが予測されないようにするために含めるべきである。

#### 8.8.1.3 識別

識別相互運用性は、表 A.5 の手順を実行することにより測定すべきである。この手順では、サプライヤ i の sBDB をサプライヤ k の識別比較サブシステムに登録し、その登録済み個体群に対して全サプライヤの sBDB を実行する。これにより、図 8 のジェネレータ相互の相互運用性マトリクスに 1 行が生成される。単一ソースによるユーザ sBDB にのみ接する比較サブシステムがターゲット アプリケーションに含まれる場合、このマトリクスは要素ごとに計算する必要がある (すなわち、これによって表 A.5 の連結およびランダム化手順は無効となる)。

### 8.8.2 分散の推定

性能指数の分散を推定する1つの手段として、同一ソースから取り出された互いに素なデータセットに対して第8.8.1条の試験を繰り返すことが挙げられる。これを行うための1つの手段は、最初の集合体全体を互いに素な複数のサブセットに分割し、第8.8.1条の手順をそれぞれに個別に適用することである。その後、表A.7の手順に従うべきである。

### 8.8.3 救済試験

最初の一連の試験において相互運用性が一様でないことが判明した場合、試験により、保存されているsBDBが変更された可能性を調べ、相互運用性を向上させることが可能かどうかを調査すべきである。このような変更が有益と考えられる場合、影響を受けた相互運用性試験のすべての部分を繰り返すべきである。このような繰り返しに着手し、報告する場合は、明確に文書化し、サプライヤではなく、試験組織によって開始されることを記述すべきである。ただし、相互運用性を向上させる目的でサプライヤに接触する場合は、このやり取りを文書化する必要がある。

### 8.8.4 構成可能なパラメータの調査

試験は、前もって合意された構成可能なパラメータのすべての変更について繰り返すべきである。

注 多くのsBDBジェネレータは、認識精度を向上させる目的で、画像内の主要な特徴の位置を特定するために費やす時間を長くするよう構成することが可能である。

付属文書 A  
(参考情報)  
十分性または相互運用性あるいはその両方の試験実施手順

表 A.1 - 相互運用性試験手順、第 1 段階：計画

作業 (参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-{1,2} も参照のこと)	条項
1. 以下に関する方針を策定する。	
2. 1. 主に以下の範囲:	
3. a. 相互運用性試験を実施するかどうか。	6.1
4. b. 十分性試験を実施するかどうか。	6.1
5. c. 1つまたは複数の対象アプリケーションを定義する。	6.1
6. d. 対象アプリケーションに関する相互運用性空間の目標を明確にする。	6.2
7. 2. 適合性試験	8.3
8. 3. 以下に基づく試験の規模:	
9. a. 必要な FAR レベル	
10. b. コンピュータ リソース、完了までの所要時間	8.6.1
11. 4. 以下の公開範囲:	19795-2
12. a. 結果	
13. b. 参加	
14. c. 試験の存在、構造、範囲、規模	
15. 5. 試験に対して戦略を試行した場合の資格喪失	8.7.1.5
16. 6. 匿名による参加者の撤退	
17. 同一個人による繰返しインスタンスを含む、典型的サンプルを十分に使用できることを確認する。	
18. 試験計画概要を発行し、サプライヤの意見を聞く。	
19. 1. 見込み参加者	8.6.2
20. 2. 試験範囲、実現可能性、構造、評価手続き	
21. 3. おおよそのスループット率	8.6.1
22. 試験提案書の原案を作成する。	
23. 1. 手続きおよびインターフェイスを指定する。	8.6.7.2 および 8.6.8.2
24. 2. サンプルおよびメタデータの量および性質を適切に定義する。	8.4.4
25. 3. 法的条件、ライセンス、開示、参加、結果の報告を定義する。	19795-2
26. コメントに応じて試験計画を適宜修正する。	19795-2
27. 正式な参加要請および試験計画を発行する。	19795-2
28. 公開試験において、サプライヤの撤退が記録されない日付、匿名で記録される日付、および記録される日付を公開する。	19795-2
29. 以下を確立する。	
30. 1. 非公開 FAQ (完全に登録済みの参加者)	19795-2
31. 2. 保護された FAQ (以前登録した参加者)	
32. 3. 公開 FAQ (その他)	
33. 開発のため、取得済みサンプル データの一部の典型的セットを参加サプライヤに送信する。	

表 A.2 - 相互運用性試験手順、第 2 段階：準備

作業（参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-{1,2} も参照のこと）		条項
34.	以下が可能なソフトウェア アプリケーションを入手、インストールする。	6.2.1 および 6.3.2
35.	1. 取得済み登録サンプルの sBDB への変換	
36.	2. 取得済みユーザ サンプルの sBDB への変換	
37.	3. 相互運用性を比較する場合は、2 つの sBDB の比較	
38.	4. 十分性を評価する 2 つの pBDB の比較	
39.	繰り返しデバッグを行い、ソフトウェアの正常な動作を確認するためにサプライヤと情報交換を行う。	19795-2
40.	メタデータ方針を実装する。取得済みサンプルについて以下を実行する。	
41.	1. 被験者を特定する情報を削除する。	8.2.4
42.	2. 導入されたアプリケーションで使用できないヘッダ情報またはメタデータ（性別、年齢、ソースなど）を削除する。	8.2.6

表 A.3 - 相互運用性試験手順、第 3 段階：sBDB および pBDB の生成

作業（参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-{1,2} も参照のこと）		条項
43.	データを新たに収集するか既存の集合体をサンプリングすることにより、アプリケーションの典型的データおよびメタデータを収集する。	19795-1+2
44.	データを以下の 3 セットに分割する。	
45.	1. E、登録サンプルとなる、各個人の最初のサンプル。	
46.	2. U、本人のユーザ サンプルとなる、E の各個人の 2 番目のサンプル。	
47.	3. I、E に含まれない個人のサンプル。I には、個人から 1 サンプルのみが必要である。	
48.	sBDB ジェネレータを提供する各参加者について以下を実行する。	
49.	1. E のすべての取得済みサンプルに対して登録 sBDB ジェネレータを実行し、この操作にかかった時間を計測し、sBDB を保存する。失敗率を記録する。	7.2.3
50.	2. U および I のすべての取得済みサンプルに対してユーザ sBDB ジェネレータを実行し、この操作にかかった時間を計測し、sBDB を保存する。失敗率を記録する。	7.2.3
51.	方針および試験設計により指定されている場合は、生成されたサンプルの適合性を評価する。	0
52.	独自仕様インスタンス ジェネレータを提供する各参加者について以下を実行する。	
53.	1. E のすべての取得済みサンプルに対して登録 pBDB ジェネレータを実行し、この操作にかかった時間を計測し、pBDB を保存する。	7.2.3
54.	2. U および I のすべての取得済みサンプルに対してユーザ pBDB ジェネレータを実行し、この操作にかかった時間を計測し、pBDB を保存する。	7.2.3
55.	sBDB インスタンスで以下を調べる。	
56.	1. 禁止情報（サプライヤを特定する情報など）	8.7.2.6
57.	2. 取得済みサンプルの存在（通過）	8.7.2.2
58.	3. 独自仕様データの存在	8.7.2.3
59.	見つかった場合、以下を実行する。	
60.	1. 該当情報を削除し、8.7.5 を開始する。	8.7.5
61.	2. 前もって決められた方針により義務付けられている場合は、サプライヤを不適格とする。	

表 A.4 - 相互運用性試験手順、第4段階：確認

作業（参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-(1,2) も参照のこと）		条項
62.	初期化：sBDB の生成とランダム化	8.8.1.2
63.	合致の対 P および非合致の対 Q の空のセットを作成する。	
64.	各登録 sBDB ジェネレータ i について以下を実行する。	
65.	各ユーザ sBDB ジェネレータ j について以下を実行する。	
66.	1. E によるサプライヤ i の sBDB の合致するすべての対、および U によるサプライヤ j の sBDB の合致するすべての対を P に挿入する。	
67.	2. E によるサプライヤ i の sBD の選択された非合致の対、および I によるサプライヤ j の sBDB の選択された非合致の対を Q に挿入する。	
68.	P と Q をランダムな順序で並べた連結体としてリスト R を形成する。どの要素が合致および非合致であるか、またジェネレータのサプライヤ情報を維持する。	8.8.1.2
69.	確認	
70.	各確認比較サブシステム k について以下を実行する。	
71.	R のすべての対に対してサプライヤ k の確認比較サブシステムを実行する。実行時間を計測し、類似スコアを維持する。	8.6.6
72.	ROC を計算する。	19795-1 D1
73.	各登録 sBDB ジェネレータ i について以下を実行する。	
74.	各ユーザ sBDB ジェネレータ j について以下を実行する。	
75.	1. サプライヤ i 対サプライヤ j の sBDB に該当する類似スコアを抽出し、これらを別々の合致および非合致スコアのリストに分割する。	
76.	2. すべての固有な合致スコア s について以下を実行する。	
77.	a. s より小さい合致スコアの割合、すなわち FNMR(s) を計算する。	
78.	b. 第 7.2.3 条の公式を使用して、FNMR(s) から FRR(s) を計算する。	8.6.7.3
79.	c. s より高い非合致スコアの割合、すなわち FMR(s) を計算する。	
80.	d. 第 7.2.3 条の公式を使用して、FMR(s) から FAR(s) を計算する。	8.6.7.4
81.	3. DET 特性上に点 (FAR(s), FRR(s)) をプロットする。	
82.	4. FMR = 0.01 における FNMR などの性能指数を読み取り、相互運用性マトリクスに入力する。	7.2 7.3.2

表 A.5 - 相互運用性試験手順、第 5 段階: 識別

作業 (参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-{1,2} も参照のこと)		条項
83.	各識別比較サブシステム k について以下を実行する。	8.8.1.3
84.	登録 (サプライヤ i の sBDB をサプライヤ k の比較サブシステムに登録)	
85.	各登録 sBDB ジェネレータ i について以下を実行する。	
86.	1. サプライヤ k の登録データベースを初期化する。この操作にかかった時間を計測する。	
87.	2. サプライヤ k の登録装置を使用してサプライヤ i の各 sBDB を登録する。	
88.	3. 必要に応じて、サプライヤ k の登録データベースを完成させる。この操作にかかった時間を計測する。	
89.	ユーザ識別の実行準備を行う (すべての sBDB ジェネレータによるすべてのユーザ sBDB を連結)。	8.8.1.3
90.	ユーザ sBDB の空のセット P を作成する。	
91.	各ユーザ sBDB ジェネレータ j について以下を実行する。	
92.	1. U および I によるサプライヤ j の sBDB を P に挿入	
93.	P の順序をランダムに変更する。各要素のジェネレータ サプライヤ情報を維持する。	8.7.2.1
94.	識別	
95.	P の各要素に対してサプライヤ k の識別比較サブシステムを実行する。各実行時間を計測し、候補リストを維持する。	8.6.6
96.	各ユーザ sBDB ジェネレータ サプライヤ j について以下を実行する。	
97.	各候補リストについて以下を実行する。	
98.	1. 候補リストがサプライヤ j およびセット U の sBDB に対応している場合は以下を実行する。	
99.	a. E の合致要素が候補リストに含まれていない場合、誤否定識別カウンタを増加する。	
100.	2. 候補リストがサプライヤ j およびセット I の sBDB に対応している場合は以下を実行する。	
101.	a. 候補リストが空でない場合、誤肯定識別カウンタを増加する。	
102.	FNIR、FPIR を計算し、相互運用性マトリクスに入力する。	7.3.2

表 A.6 - 相互運用性試験手順、第 6 段階: 報告

作業 (参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-{1,2} も参照のこと)		条項
103.	各比較サブシステム サプライヤ k について、独自仕様データ フォーマット インスタンスに対して表 4 または 5 を繰り返す。	6.2
104.	以下を確立する。	
105.	適切な性能指数	7.2.1
106.	以下の性能を計算する。	
107.	独自仕様性能要素。	7.3.7
108.	絶対的な相互運用性マトリクスを表にする。	7.3.2
109.	試験の目的として十分性が含まれる場合は、十分性の評価指標を盛り込む。	
110.	以下について総スループット率を計算する。	19795-2
111.	登録 sBDB の生成	
112.	ユーザ sBDB の生成	
113.	sBDB の照合	
114.	登録 pBDB の生成	
115.	ユーザ pBDB の生成	
116.	pBDB の照合	
117.	結果をまとめ、合意された開示方針に従って報告する。	



表 A.7 - 相互運用性試験手順、第7段階：差異の推定

	作業 (参照先は 19795-4 の条項を示す - 19795-(1,2) も参照のこと)	条項
118.	表 A.3 の第 1 行に収集されたデータを $N=10$ の互いに素な個体群に分割する。	
119.	各分割 $S$ について以下を実行する。	
120.	第 1 行を無視して表 A.3 (sBDB および pBDB の生成) を実行する。	
121.	出力を維持して表 A.4 (確認) または表 A.5 (識別) を実行する。	7.2.1
122.	表 A.6 を実行する。	
123.		
124.	任意の動作しきい値 (任意の実数) $t$ を選択する。	
125.	$2 \times N$ のマトリクス (列は 2 次元ベクトル) $X$ を作成する。	
126.	各分割 $S$ について以下を実行する。	
127.	$S$ を使用した試行によるスコアについて、 $t$ における FAR を計算する。	7.3.2
128.	$S$ を使用した試行によるスコアについて、 $t$ における FRR を計算する。	
129.	ベクトル (FAR, FRR) を $X$ の列として追加する。	
130.	平均ベクトル $\mathbf{b} = X^T \mathbf{u} / N$ を計算する ( $\mathbf{u}$ は要素がすべて 1 のベクトル)。	
131.	$(X - \mathbf{b}\mathbf{u}^T)(X - \mathbf{b}\mathbf{u}^T)^T / N$ の固有ベクトルおよびの固有値を計算する。	7.3.7
132.	固有値が差異の推定値となる。	
133.	二変量正規分布と仮定し、試験を適用して 2 つの ROC を比較する。	19795-1?

## 付属文書 B (参考情報) 相互運用性試験の例

### B.1 はじめに

以下の例は、「現場で」生成された登録および認証テンプレートを 사용하여、高可用性の中央位置でテンプレート認証が実行される、一般的な 3 装置間の相互運用性アプリケーションのものである。

### B.2 対象アプリケーション

あるグループ諸国が、指紋テンプレートに基づく生体認証査証を採用する。メンバ国への訪問予定者は、査証アプリケーションの一部である他国の領事館を訪れる。そこで指紋が取得され、その場でテンプレートが生成される。これらのテンプレートは暗号化されたネットワーク経由で中央の査証申請手続き施設に送信され、そこで複製検出検索が実行され、後で認証に使用するために保存される。申請者の申請承認後、暗号化キーと一意の識別子が含まれる査証が、領事館から申請者に発行される。

後に訪問者が入国許可を得るためメンバ国の通関に到着すると、その訪問者の査証はチャレンジ応答プロトコルによって認証され、その後指紋が取得される。これらの指紋からテンプレートが生成され、中央の施設に送信され、その場で確認が行なわれる。確認の結果、合致スコアが共通のしきい値を超えている場合のみ、訪問者は入国が許可される。

### B.3 相互運用可能なデータ フォーマット

このプロセスで使用されるすべてのテンプレートは、本規格の第 7.4.2 条の基本的な特徴点フォーマットを義務付けるために策定された ISO/IEC 19794-2 指紋特徴点規格の適合インスタンスである。

### B.4 相互運用性空間

論理的、物理的に異なる 3 つの指紋テンプレート操作が存在する。

1. 各メンバ国は、査証申請処理で使用するために、承認済み製品リストから 1 つまたは複数のテンプレート ジェネレータを調達する必要がある。
2. また、各国は、国境検問所で使用するために、同じ承認済み製品リストから 1 つまたは複数のテンプレート ジェネレータを調達する必要がある。
3. メンバ国は、すべての確認および識別作業を単一の安全な施設に一元化し、これらの機能を単一サプライヤの ISO/IEC 19794-2 比較サブシステムによって提供することに同意している。すべてのソースからのテンプレートを正確に処理するために、この集中システムを調達する。

すなわち、この相互運用性の問題には、サプライヤ X および Y のテンプレートに対する比較サブシステム Z の使用が関連している。性能は、製品 X および Y による特徴点の検出、選択、および位置付けがどの程度一貫しているか、またこのような非一貫性に対する製品 Z の感度の低さに左右される。X、Y、および Z を同一サプライヤとする政治的、経済的、または構造上の理由はない。したがって、最終的な導入における相互運用性空間の次元は 2 (一般的な例では、テンプレートは 2 つの異なる製品から生成される)、試験における相互運用性空間の次元は 3 (2 つの製品によるテンプレートを第 3 のサプライヤの比較サブシステムで照合) である。

特定の国の領事館で査証が発行された個人は、いずれのメンバ国の通関でも入国が許可される。

## B.5 試験

承認済み製品リストを確立するために、国のグループは、ISO/IEC 19795-4 の規範的条項に適合した試験を実施して判断する。これは、ターゲット アプリケーションを擬態する確認試験に制限される。各国は、上位確認システムのプロバイダに識別システム（複製査証発行検出のため）の契約を発注することに同意する。

試験が公表され、サプライヤ6社が試験用にテンプレート生成製品を提出することを決定する。また、サプライヤ5社が比較サブシステムを提出する。そのうち4社はテンプレート ジェネレータも供給するが、それらは完全に独立して扱われる。

試験組織は、通関および領事館での指紋取得を擬態するためにデータを収集する。これにより、これらのセットには、N人の各被験者による2N個の右人差し指の指紋画像が含まれ、さらに互いに素な個体群によるN個の右人差し指の指紋のセットが含まれる。Nの値は16000である。

試験は純粋にオフラインによる方法で進行する。各ジェネレータは3N個のすべての指紋に適用される。(ISO/IEC 19795 規格に対する) 適合性試験を実施する。各比較サブシステムzで、ジェネレータzおよびyの各対に対してN回の本人の比較およびN回の偽者の比較を実行する。各組み合わせについて、誤合致率0.01における誤非合致率が性能指数として計算される。結果は、比較サブシステムごとに1つずつ、合計5個の6×6の相互運用性マトリクスのセットとなる。これらは $F_z(x, y)$  で示される。その1つを以下に示す。

比較サブシステム B	A	B	C	D	E	F
A	0.0011	0.0092	0.0080	0.0021	0.0079	0.0049
B	0.0090	0.0011	0.0032	0.0045	0.0071	0.0017
C	0.0008	0.0027	0.0032	0.0025	0.0031	0.0039
D	0.0021	0.0046	0.0043	0.0013	0.0044	0.0035
E	0.0075	0.0067	0.0056	0.0028	0.0054	0.0035
F	0.0048	0.0019	0.0032	0.0033	0.0031	0.0038

## B.6 認定基準

試験組織は、相互運用可能な承認済み製品リストの策定手順を国のグループに推奨する。これについて以下に説明する。

承認済み製品リストは、比較サブシステム z においてエラー率が許容範囲であるジェネレータの最大サブセットを見つけることにより作成する。要件は、0.005 未満の FNMR を生成することである。この値はサンプルの規模  $N = 1600$  に応じて調整され、結果の正確さが信頼性 95% である必要がある。第 7.3.6.2 条の注により、修正後の値は以下のとおりである。

$$FNMR \leq 0.005 - z \sqrt{\frac{0.005(1-0.005)}{16000}} = 0.00444$$

これにより、各比較サブシステム z について、すべての要素が 0.00444 以下となる最大の正方形の  $F_z(x, y)$  のサブマトリクスが判明する。サブシステム B の場合、(3×3) のサブマトリクスが存在する（黄色で示した部分）。

比較サブシステム B	A	B	C	D	E	F
A	0.0011	0.0092	0.0080	0.0021	0.0079	0.0049
B	0.0090	0.0011	0.0032	0.0045	0.0071	0.0017
C	0.0008	0.0027	0.0032	0.0025	0.0031	0.0039
D	0.0021	0.0046	0.0043	0.0013	0.0044	0.0035
E	0.0075	0.0067	0.0056	0.0028	0.0054	0.0035
F	0.0048	0.0019	0.0032	0.0033	0.0031	0.0038

サプライヤ A および E は、サプライヤ B との相互運用性が不十分であることから無効となる。サプライヤ B は、セル  $BD = 0.0045$  が信頼性値 95% を上回っているため適格ではない。

この計算をすべての比較サブシステム  $z$  について行う。相互運用可能なサブマトリクスが最大となったもの（たとえば  $4 \times 4$ ）が選択される。これにより、4 台のジェネレータ（たとえば B、C、D、および F）のすべてのエラー率が要件を満たした特定の比較サブシステム（たとえばサプライヤ A）で構成される承認済み製品リストが生成される。

## リファレンス

- [1] ILO Seafarers' Identity Documents Biometric Testing Campaign Report, International Labour Organization, 2005.
- [2] P. J. Grother et al., Minutiae Exchange Interoperability Test, NISTIR 7296, National Institute of Standards and Technology, March 2006. <http://fingerprint.US.gov/minex04/>
- [3] Independent Testing of Iris Recognition Technology - Final Report, International Biometric Group, May 2005 <http://www.biometricgroup.com/ITIRT/>