

バイオメトリクス(指紋)の互換性、及び相互運用性に関する標準化
指紋認証精度評価 結果

1. はじめに

● 本評価の前提条件

(1) 指

「右手人差し指」を対象

(2) 指紋スキャナ

ACCO1394 (Heimann社) (以下でA)

Verifier300LC2 (Crossmatch社) (以下でV)

(3) 押捺回数

3回押捺のうち、「2回目」の採取データと、「3回目」の採取データを対象

(4) エンジン(特徴点抽出、照合(マッチング))

NIST / Secure Design(以下「SD」と言う。) / NEC

(5) 登録側のデータセット

NISTで生成した特徴点抽出データを対象

(6) 参照側(認証側)のデータセット

NIST、SD、NEC のそれぞれのエンジンで生成した特徴点抽出データを対象

2. 評価結果

以下の8つのケースを設定して、評価を行った。
 なお、それぞれのケースに対して、データセットの組合せ3通り(A2回目-A3回目、
 A2回目-V2回目、V2回目-V3回目※)の評価を行った。

	評価内容
A.	ベンダー単体性能の確認(ベースライン)
B.	同一(NIST)登録で、認証のベンダー及び照合が異なる場合
C.	同一の登録と認証用(NIST)データで、照合が異なる場合
D.	同一(NIST)登録で、認証のベンダーが異なる場合(照合:NISTで固定)
E.	同一(NIST)登録で、認証のベンダーが異なる場合(照合:SDで固定)
F.	同一(NIST)登録で、認証のベンダーが異なる場合(照合:NECで固定)
G.	同一(NIST)登録、認証用データ(SDで固定)で、照合が異なる場合
H.	同一(NIST)登録、認証用データ(NECで固定)で、照合が異なる場合

※

A2回目(A2) : 指紋スキャナACCO1394 で採取した右手人差し指2回目の指紋画像データ100個。

A3回目(A3) : 指紋スキャナACCO1394 で採取した右手人差し指2回目の指紋画像データ100個。

V2回目(V2) : 指紋スキャナVerifier300LC2 で採取した右手人差し指2回目の指紋画像データ100個。

V3回目(V3) : 指紋スキャナVerifier300LC2 で採取した右手人差し指3回目の指紋画像データ100個。

A. ベンダー単体性能の確認(ベースライン)

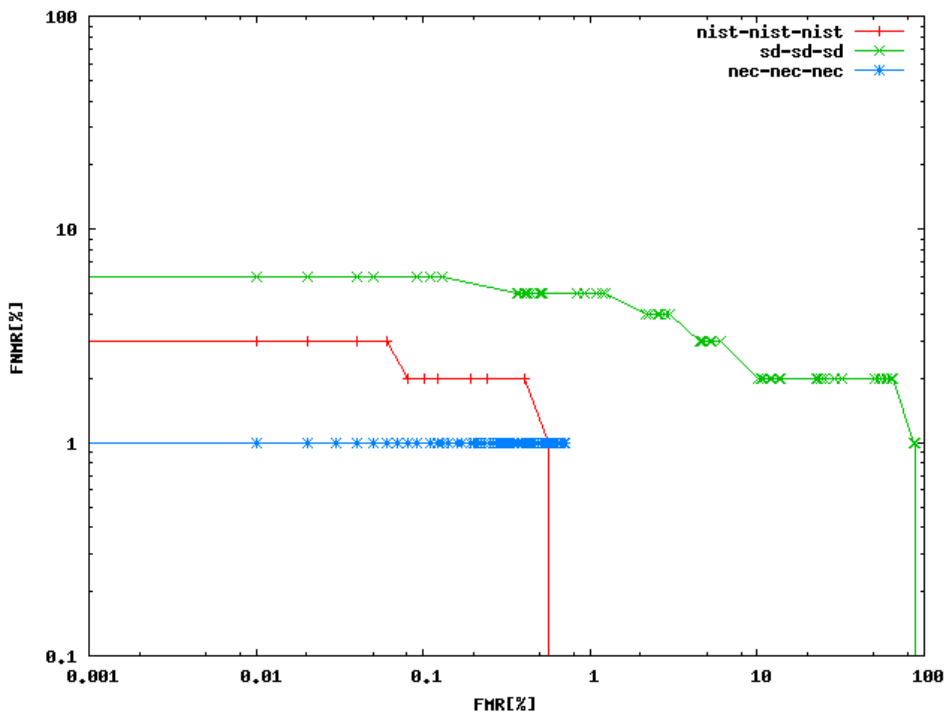
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	SD	SD	SD
(3)	NEC	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	0.78 (%) Thresh = 19						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(2) SD – SD – SD

EER	3.49 (%) Thresh = 2813						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

(3) NEC – NEC – NEC

EER	0.85 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

【評価結果概要・コメント】

ベンダー単体性能であり、他の実験結果との比較するためのベース性能である。FNM=1%は擦れのある低品質画像のため

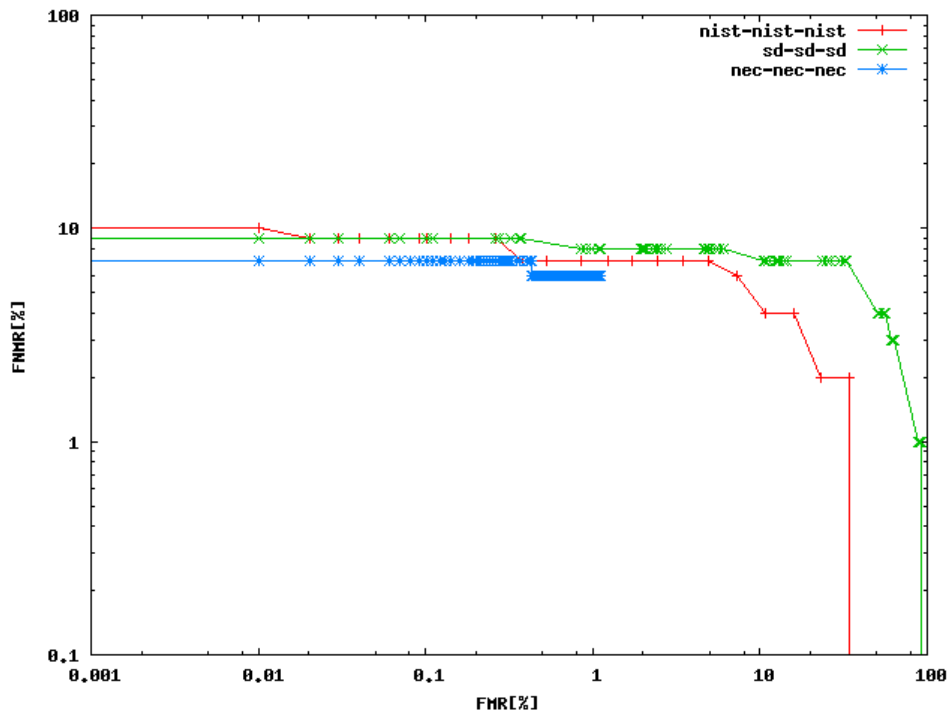
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394 (Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	SD	SD	SD
(3)	NEC	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	6.63 (%) Thresh = 12						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	9.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

(2) SD – SD – SD

EER	7.04 (%) Thresh = 2501						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

(3) NEC – NEC – NEC

EER	3.56 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	6.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000

【評価結果概要・コメント】

(A-1) (A-3)に比べて性能が低いのはACCOとVerifierのセンサの違いが効いている可能性。

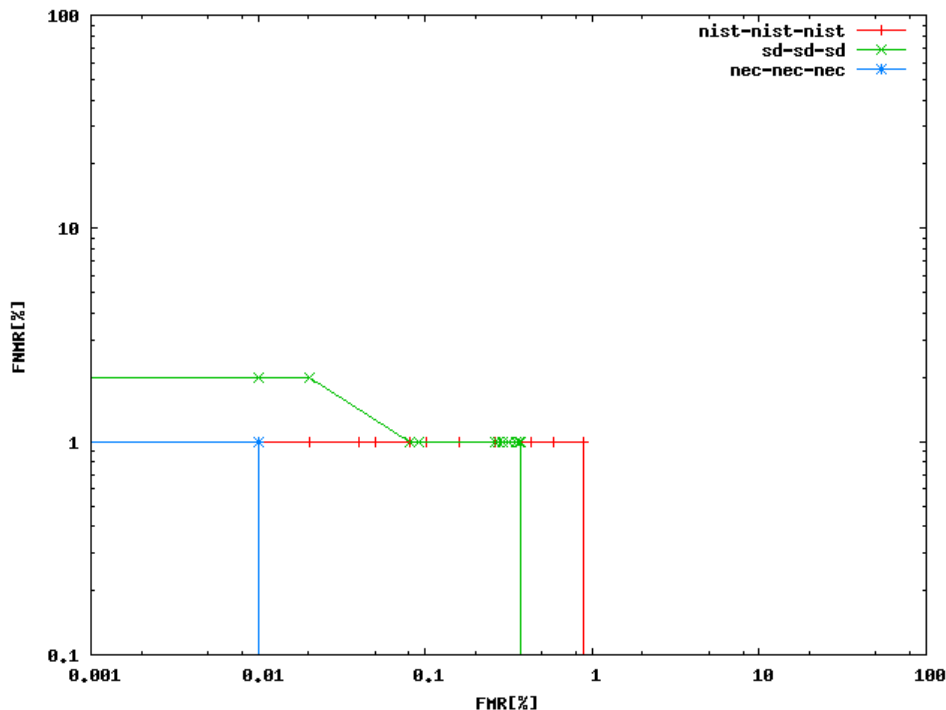
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	SD	SD	SD
(3)	NEC	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(2) SD – SD – SD

EER	0.69 (%) Thresh = 3438						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	1.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NEC – NEC – NEC

EER	0.01 (%) Thresh = 366						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

【評価結果概要・コメント】

(A-1)と比べ性能が高い。画質が良い可能性がある。照合できない1サンプルは太い皺が多数入っている指であった。

B. 同一(NIST)登録で、認証のベンダー及び照合が異なる場合の評価

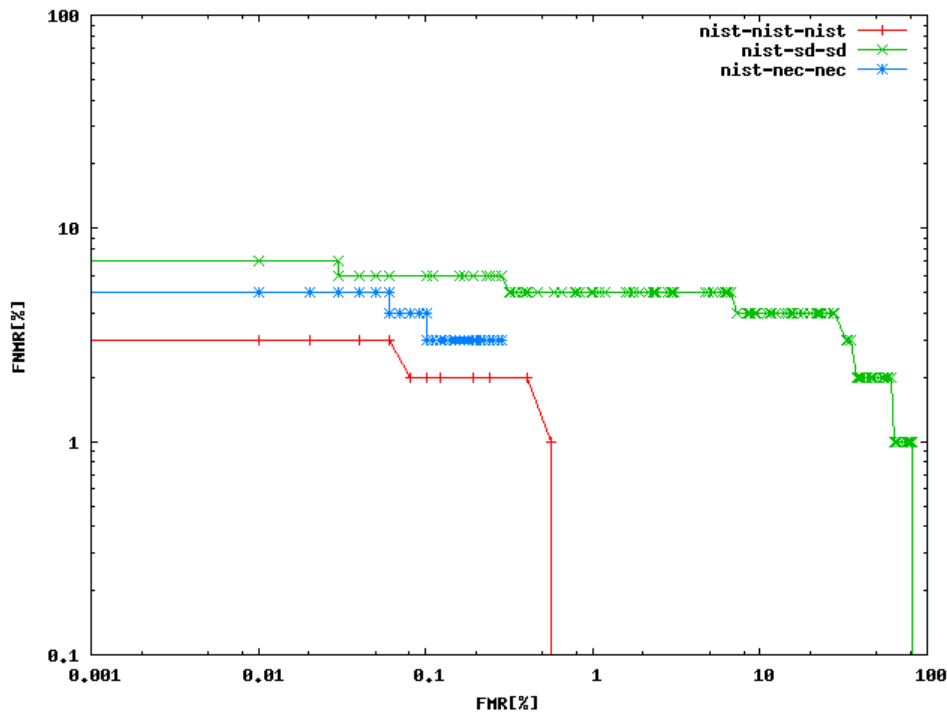
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NIST - NIST

EER	0.78 (%) Thresh = 19						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(2) NIST - SD - SD

EER	4.94 (%) Thresh = 3226						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	6.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST - NEC - NEC

EER	1.64 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

【評価結果概要・コメント】

(B-1)(B-3)からセンサが同じであれば、NISTで登録したらNISTで認証というように、同じ特徴抽出の方が性能が良い

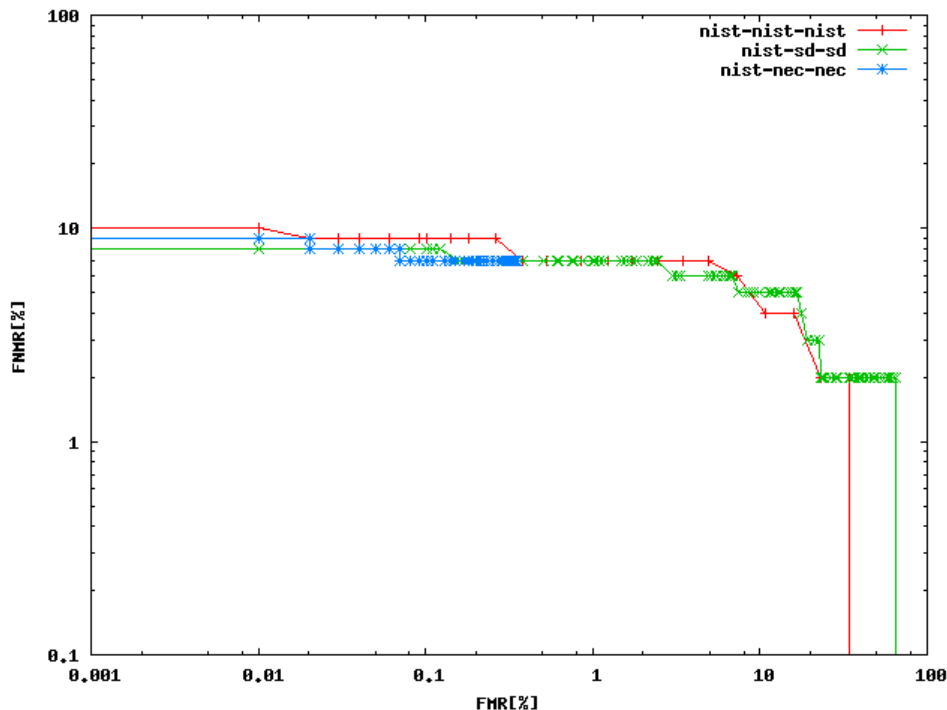
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier(Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NIST - NIST

EER	6.63 (%) Thresh = 12						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	9.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

(2) NIST - SD - SD

EER	6.05 (%) Thresh = 3201						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST - NEC - NEC

EER	3.68 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	7.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

【評価結果概要・コメント】

センサが違ると、同じ特徴抽出でも性能が出なくなっている。

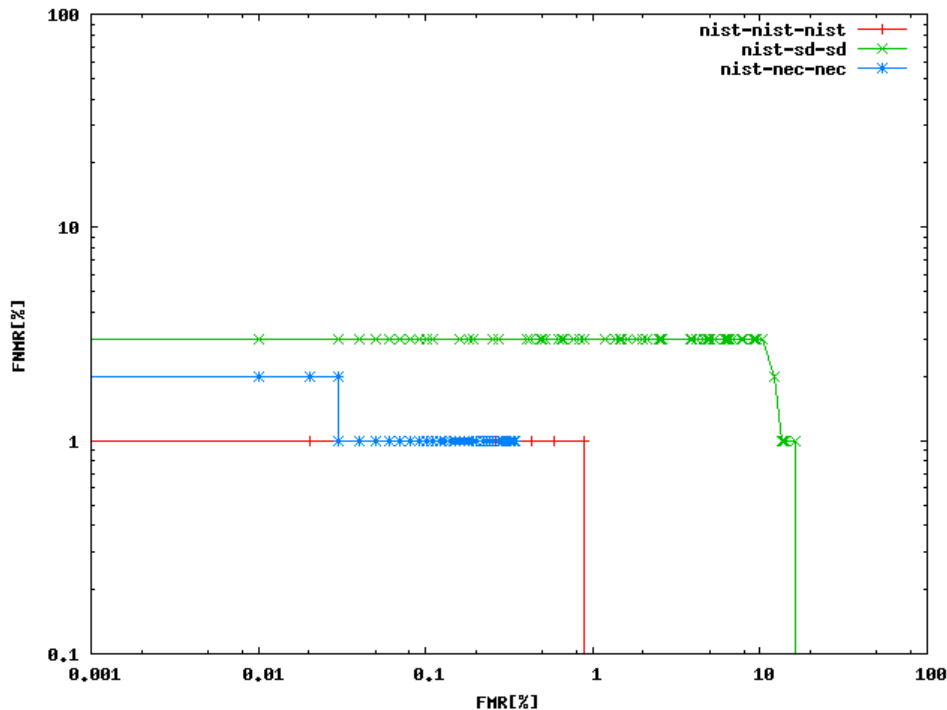
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(2) NIST – SD – SD

EER	2.79 (%) Thresh = 3334						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NIST – NEC – NEC

EER	0.67 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

【評価結果概要・コメント】

(B-1)コメント参照

C. 同一の登録と認証用(NIST)データで、照合が異なる 場合の評価

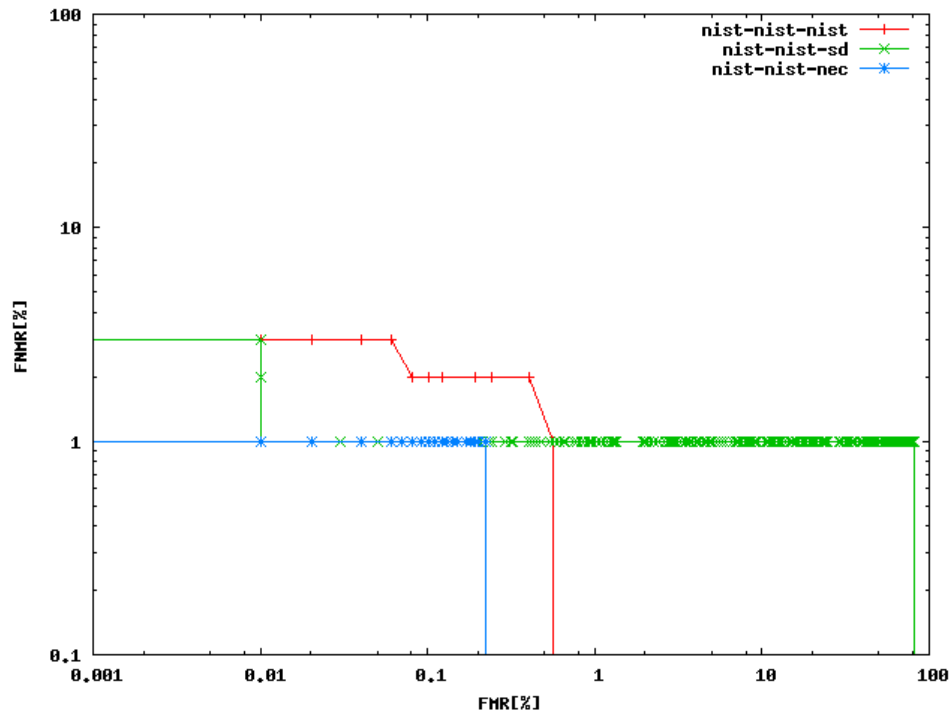
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	NIST	SD
(3)	NIST	NIST	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NIST - NIST

EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(2) NIST - NIST - SD

EER	1.02 (%) Thresh = 5239						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NIST - NIST - NEC

EER	0.11 (%) Thresh = 42						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

【評価結果概要・コメント】

(C-1)(C-2)(C-3)からNISTで特徴抽出しているのに、NISTの照合性能は低いことがわかる。

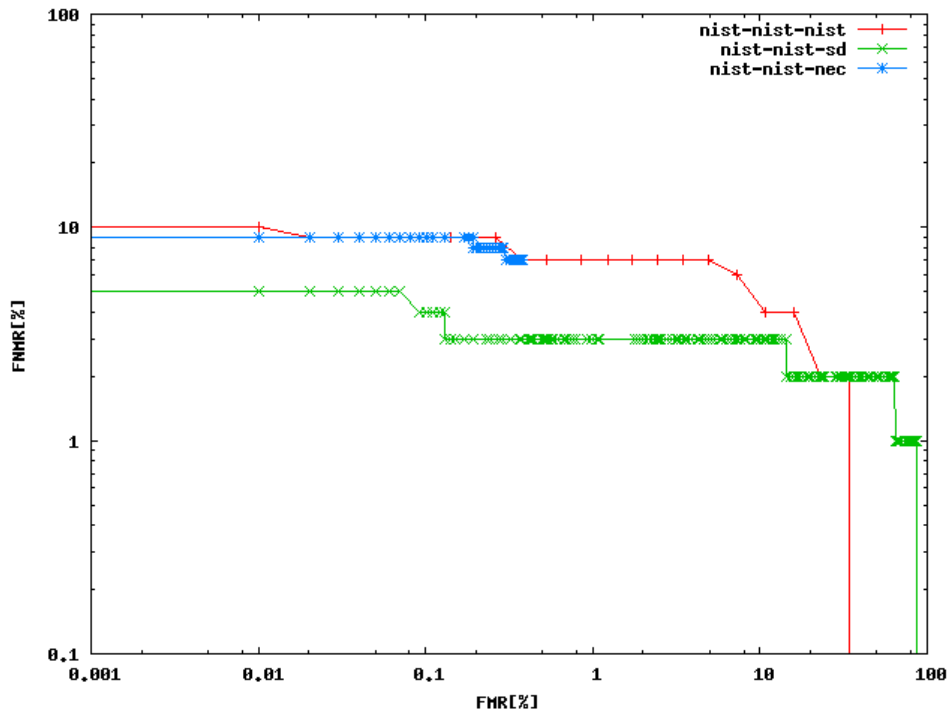
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394 (Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	NIST	SD
(3)	NIST	NIST	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	6.63 (%) Thresh = 12						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	9.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

(2) NIST – NIST – SD

EER	3.00 (%) Thresh = 4595						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

(3) NIST – NIST – NEC

EER	3.69 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

【評価結果概要・コメント】

センサが違って、NISTの照合性能がもっとも低い。

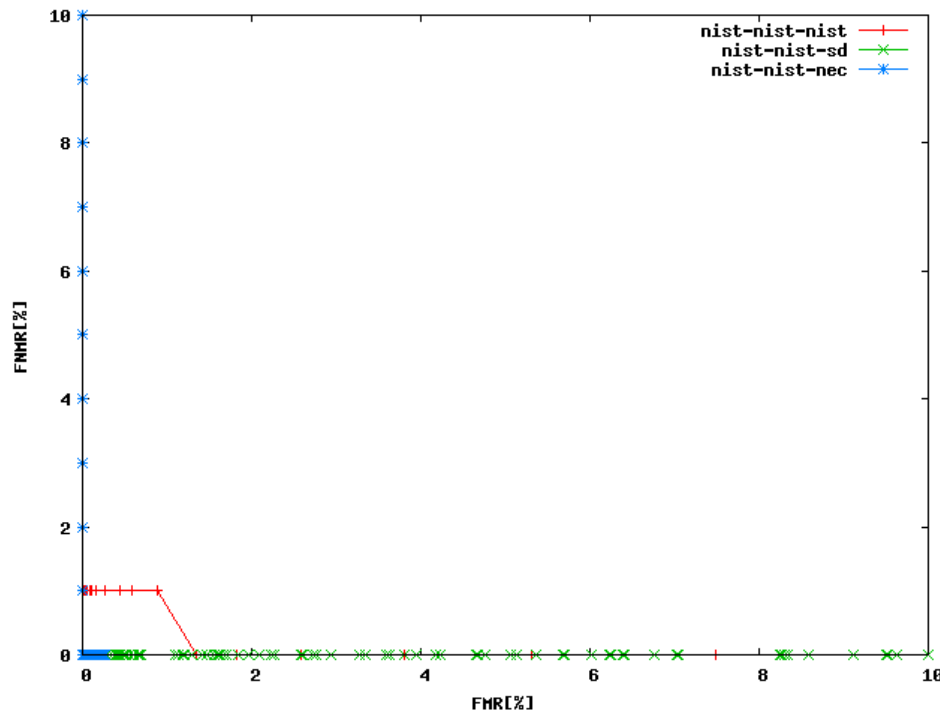
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	NIST	SD
(3)	NIST	NIST	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST							
EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(2) NIST – NIST – SD							
EER	0.00 (%) Thresh = 7308						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(3) NIST – NIST – NEC							
EER	0.00 (%) Thresh = 141						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

【評価結果概要・コメント】

NISTでは照合できないサンプルがある。NISTの照合性能は低い。

D. 同一(NIST)登録で、認証のベンダーが異なる場合 (照合:NISTで固定)の評価

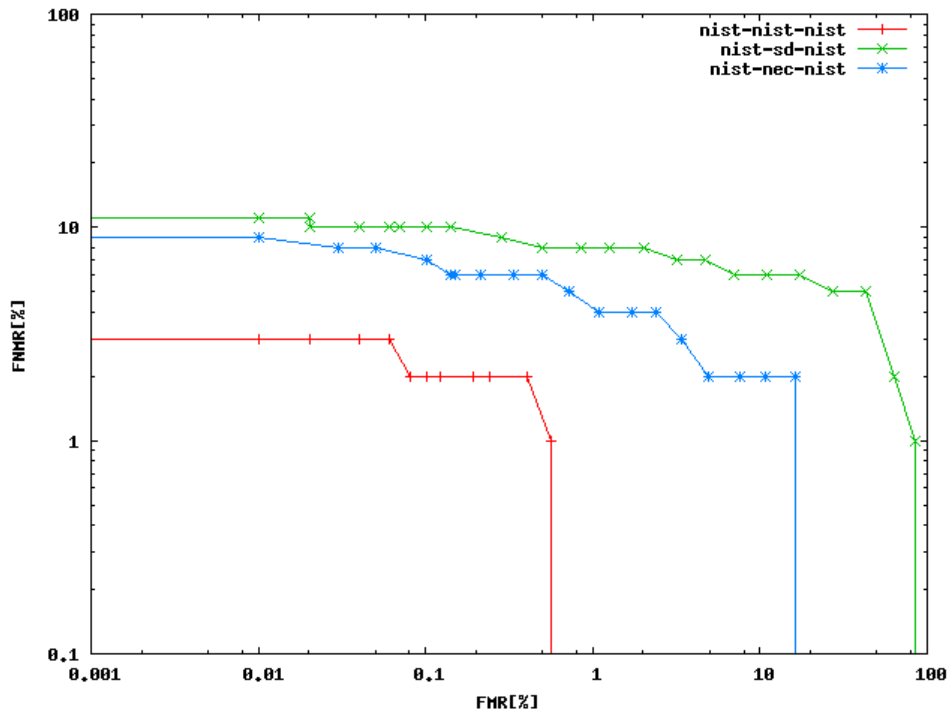
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	SD	NIST
(3)	NIST	NEC	NIST

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(2) NIST – SD – NIST

EER	6.49 (%) Thresh = 10						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	10.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000

(3) NIST – NEC – NIST

EER	3.19 (%) Thresh = 13						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	8.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

【評価結果概要・コメント】

(D-1)(D-2)(D-3)いずれも、すべてNISTでそろえたものがもっとも性能が良い。

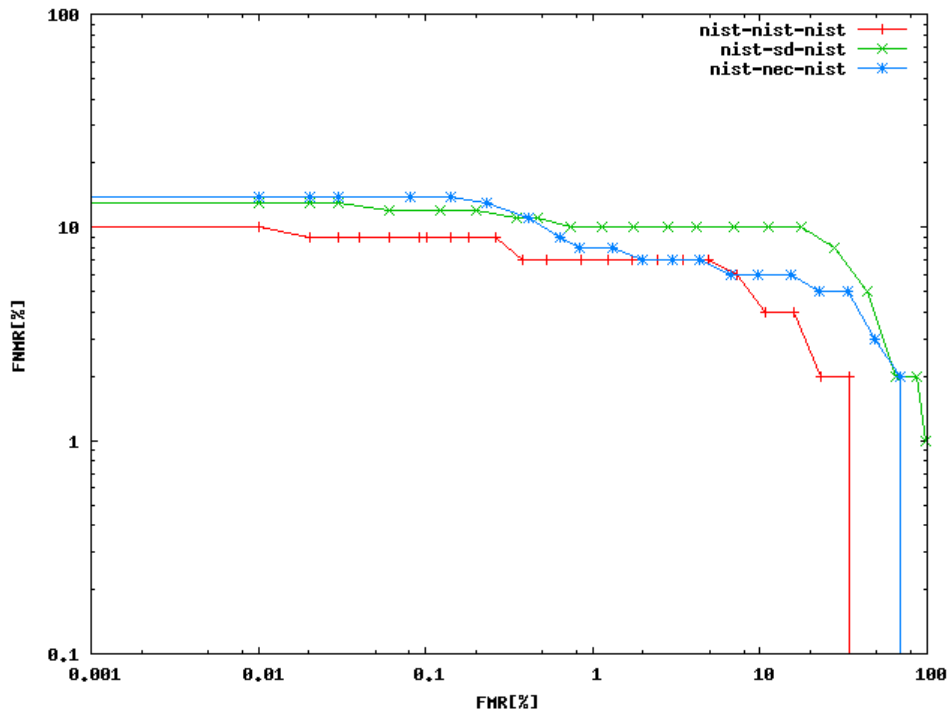
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	SD	NIST
(3)	NIST	NEC	NIST

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST							
EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(2) NIST – SD – NIST							
EER	10.61 (%) Thresh = 9						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	10.000	12.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
(3) NIST – NEC – NIST							
EER	6.36 (%) Thresh = 11						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	14.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000

【評価結果概要・コメント】

(D-1)参照

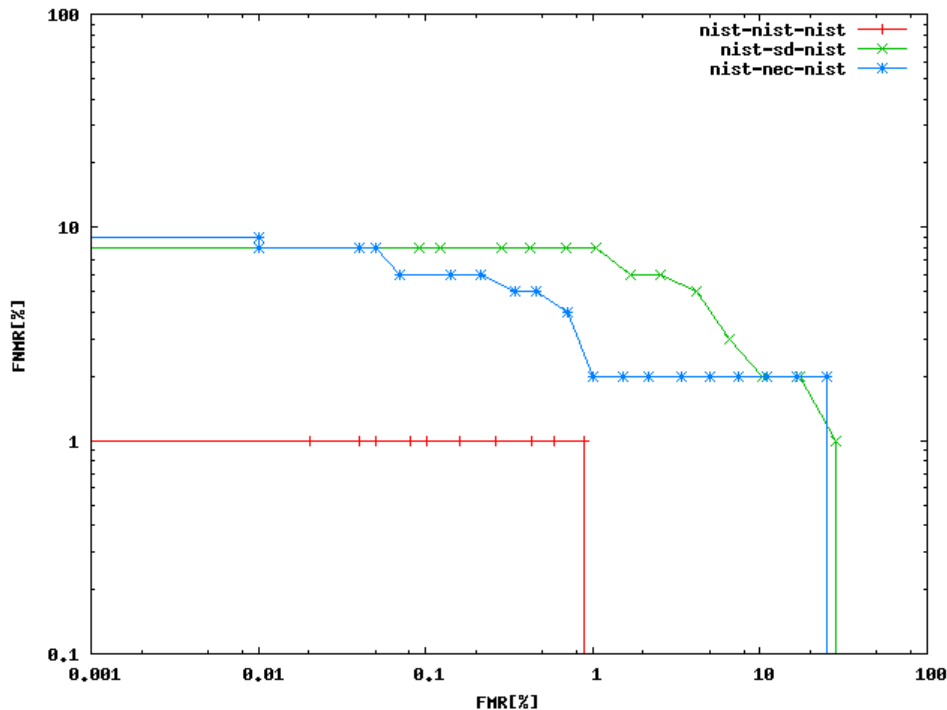
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	NIST	SD	NIST
(3)	NIST	NEC	NIST

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NIST

EER	0.94 (%) Thresh = 18						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(2) NIST – SD – NIST

EER	4.57 (%) Thresh = 11						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST – NEC – NIST

EER	2.08 (%) Thresh = 14						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	4.000	6.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

【評価結果概要・コメント】

(D-1)参照

E. 同一(NIST)登録で、認証のベンダーが異なる場合 (照合:SDで固定)の評価

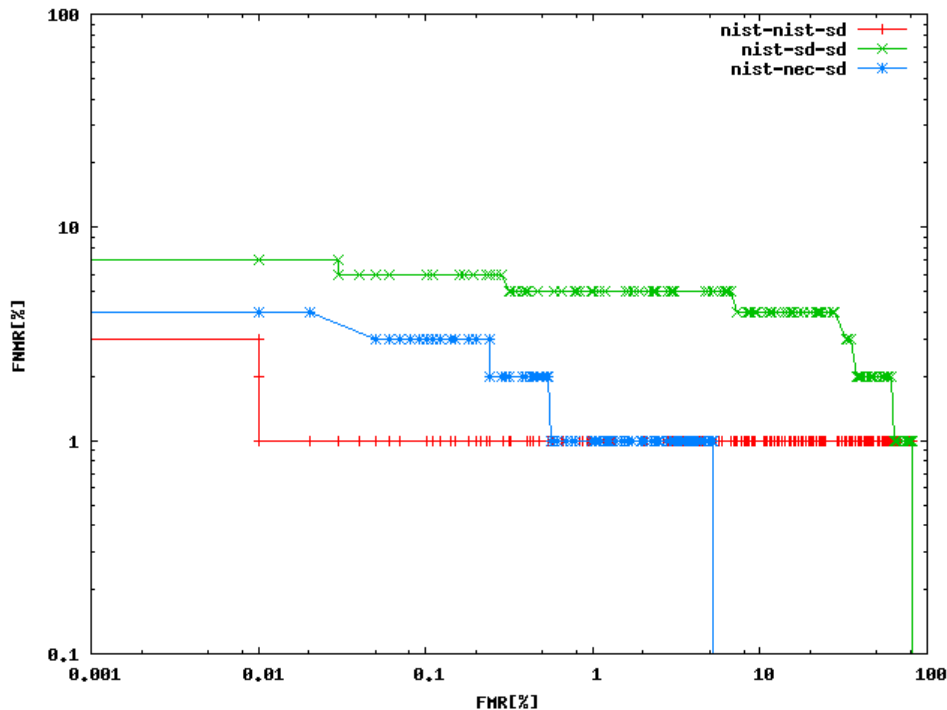
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	SD
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	NEC	SD

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NIST - SD

EER	1.02 (%) Thresh = 5239						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(2) NIST - SD - SD

EER	4.94 (%) Thresh = 3226						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	6.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST - NEC - SD

EER	1.01 (%) Thresh = 3940						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000

【評価結果概要・コメント】

エンジンが違って、同じ特徴抽出(この場合NIST同士)がもっとも性能がよくなっている。特徴抽出にはベンダー間に差があると考えられる。

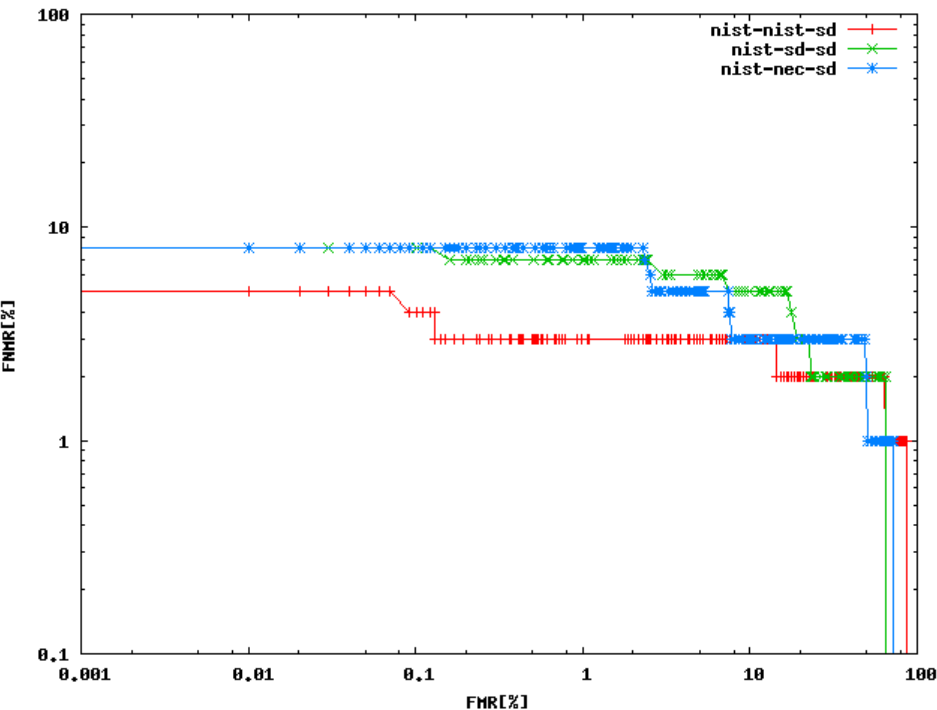
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394 (Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	SD
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	NEC	SD

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – SD

EER	3.00 (%) Thresh = 4595						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

(2) NIST – SD – SD

EER	6.05 (%) Thresh = 3201						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST – NEC – SD

EER	5.04 (%) Thresh = 3429						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

【評価結果概要・コメント】

(E-1)参照

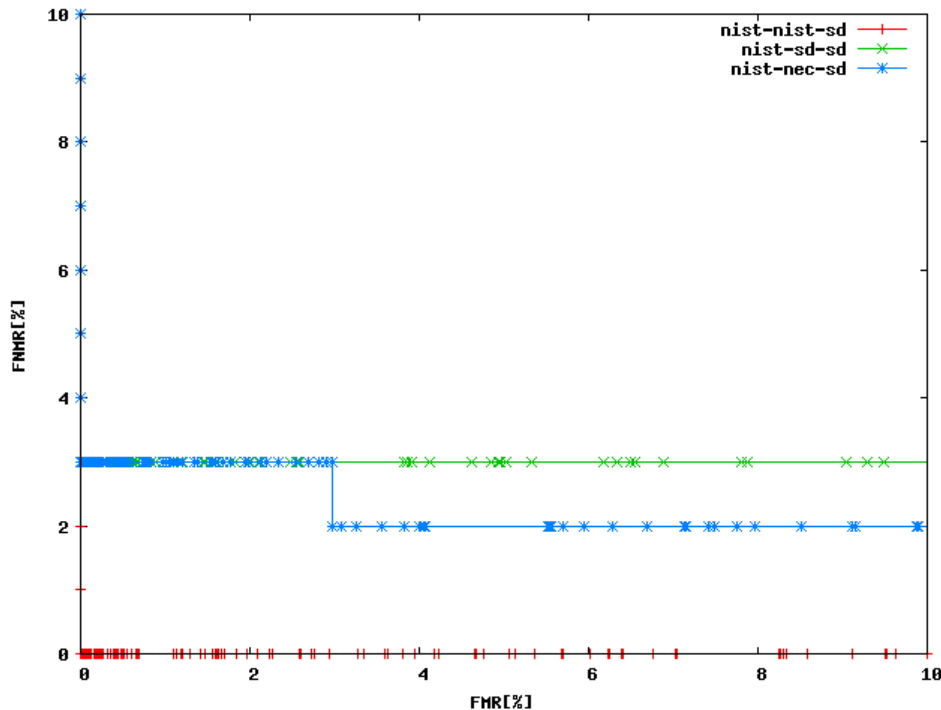
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	SD
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	NEC	SD

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – SD

EER	0.00 (%) Thresh = 7308						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

(2) NIST – SD – SD

EER	2.79 (%) Thresh = 3334						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NIST – NEC – SD

EER	2.98 (%) Thresh = 3489						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

【評価結果概要・コメント】

(E-1)参照

F. 同一(NIST)登録で、認証のベンダーが異なる場合 (照合:NECで固定)の評価

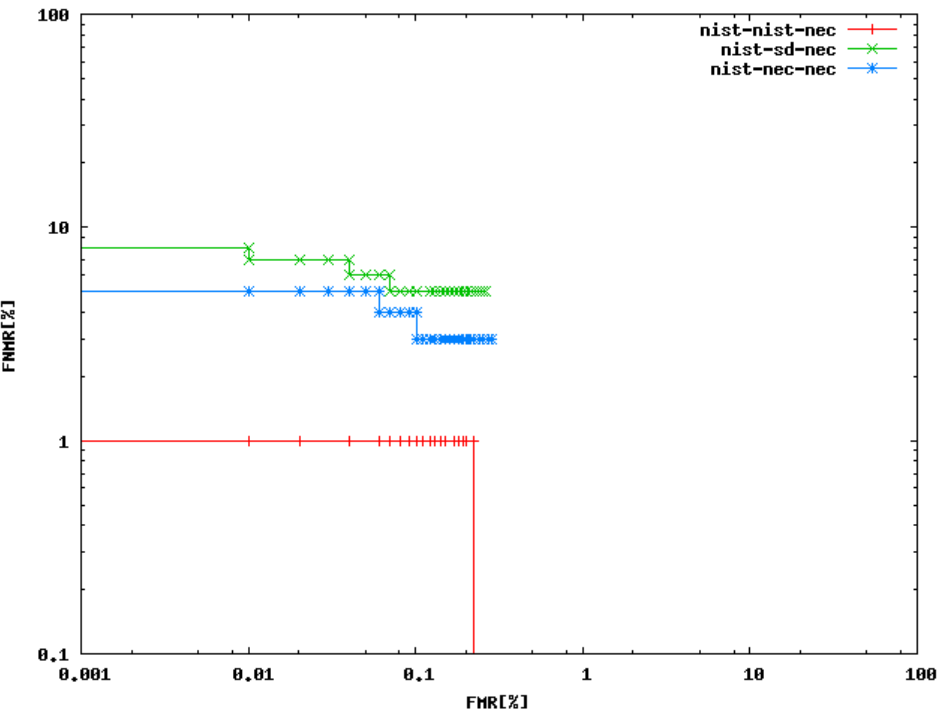
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NEC
(2)	NIST	SD	NEC
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NIST - NEC

EER	0.11 (%) Thresh = 42						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(2) NIST - SD - NEC

EER	2.63 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	5.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST - NEC - NEC

EER	1.64 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

【評価結果概要・コメント】

やはり特徴抽出をNISTで揃えた場合は性能が良い。

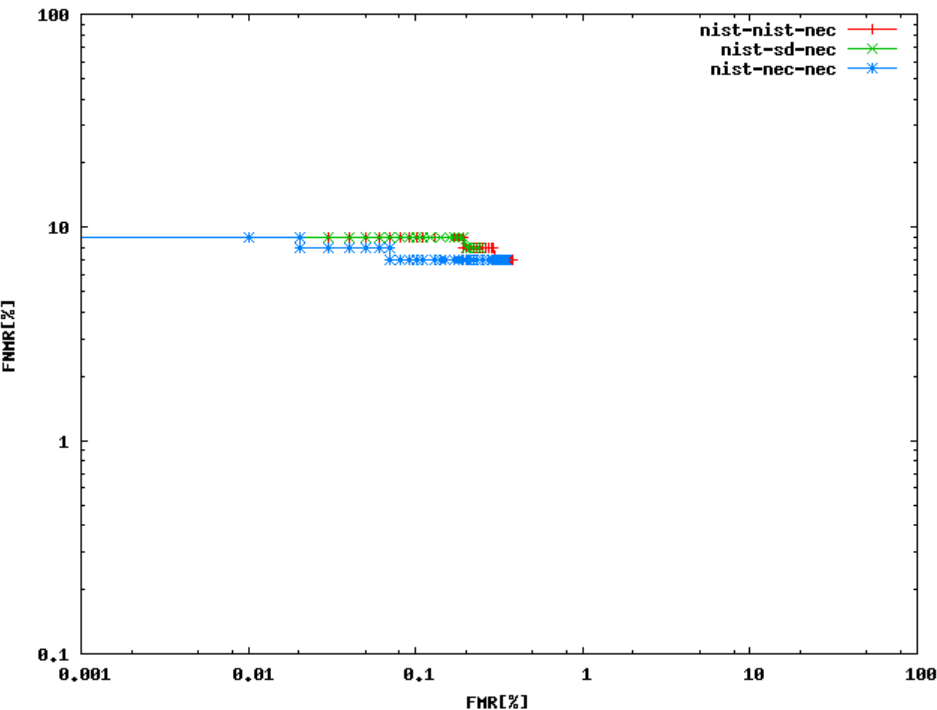
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier(Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NEC
(2)	NIST	SD	NEC
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NIST - NEC								
EER	3.69 (%) Thresh = 1							
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
FNMR	7.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	
(2) NIST - SD - NEC								
EER	4.12 (%) Thresh = 1							
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
FNMR	8.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	
(3) NIST - NEC - NEC								
EER	3.68 (%) Thresh = 1							
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
FNMR	7.000	7.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	

【評価結果概要・コメント】

センサー間の差異があると、参照用の特徴抽出を同じにしても、特徴量の相互運用性は低くなる。

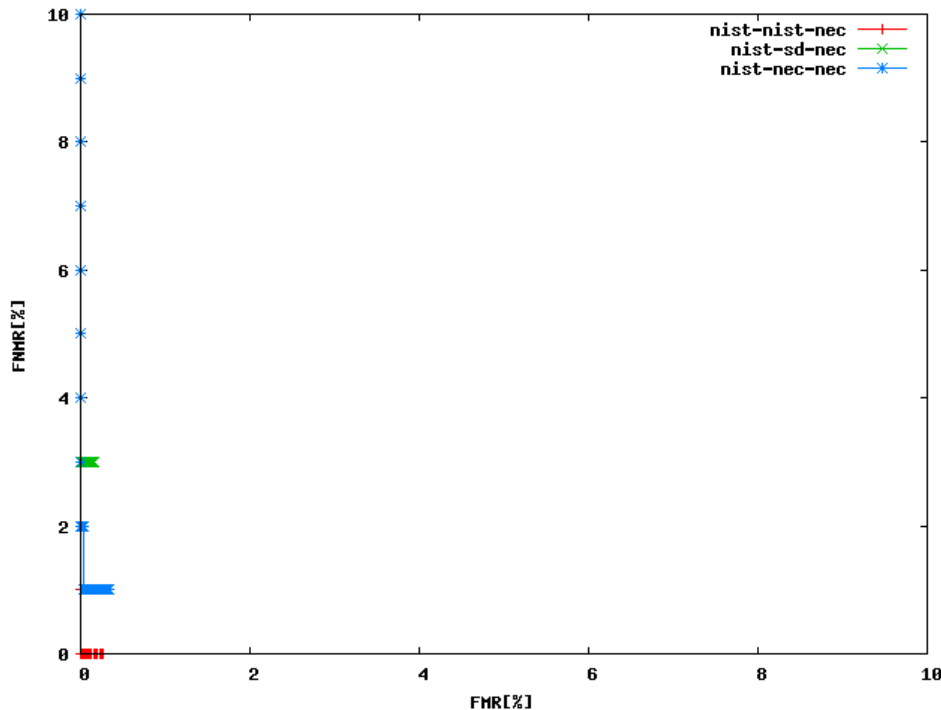
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NEC
(2)	NIST	SD	NEC
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NIST – NEC

EER	0.00 (%) Thresh = 141						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

(2) NIST – SD – NEC

EER	1.58 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NIST – NEC – NEC

EER	0.67 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

【評価結果概要・コメント】

Verifierの画質は良いと思われる。

G. 同一(NIST)登録、認証用データ(SDで固定)で、照合が異なる場合の評価

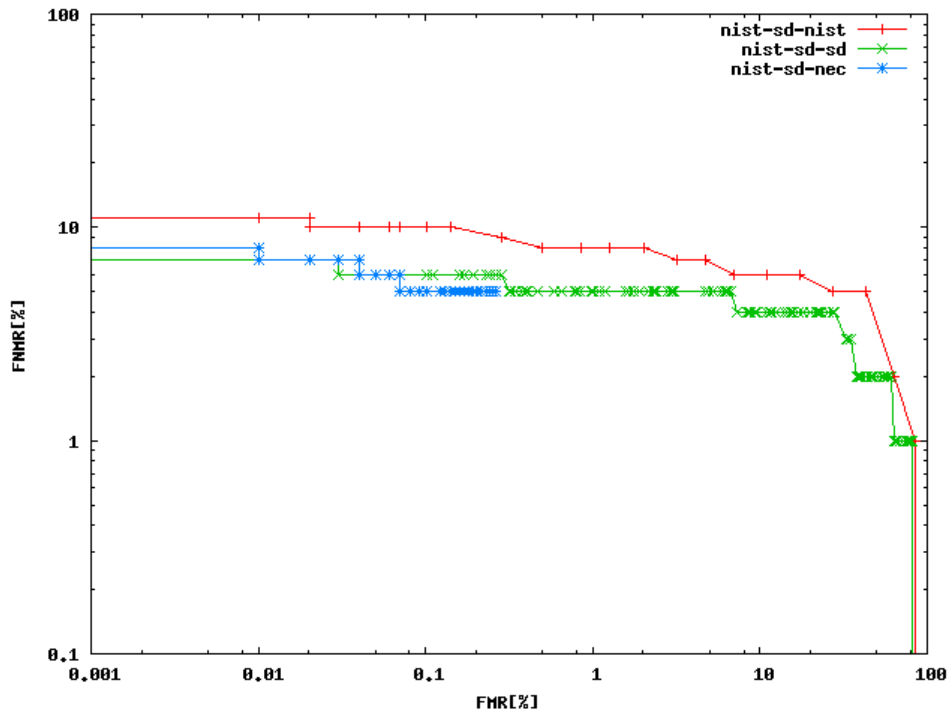
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	SD	NIST
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	SD	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - SD - NIST

EER	6.49 (%) Thresh = 10						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	10.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000

(2) NIST - SD - SD

EER	4.94 (%) Thresh = 3226						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	6.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST - SD - NEC

EER	2.63 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	5.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

【評価結果概要・コメント】

照合はNISTの性能が低い

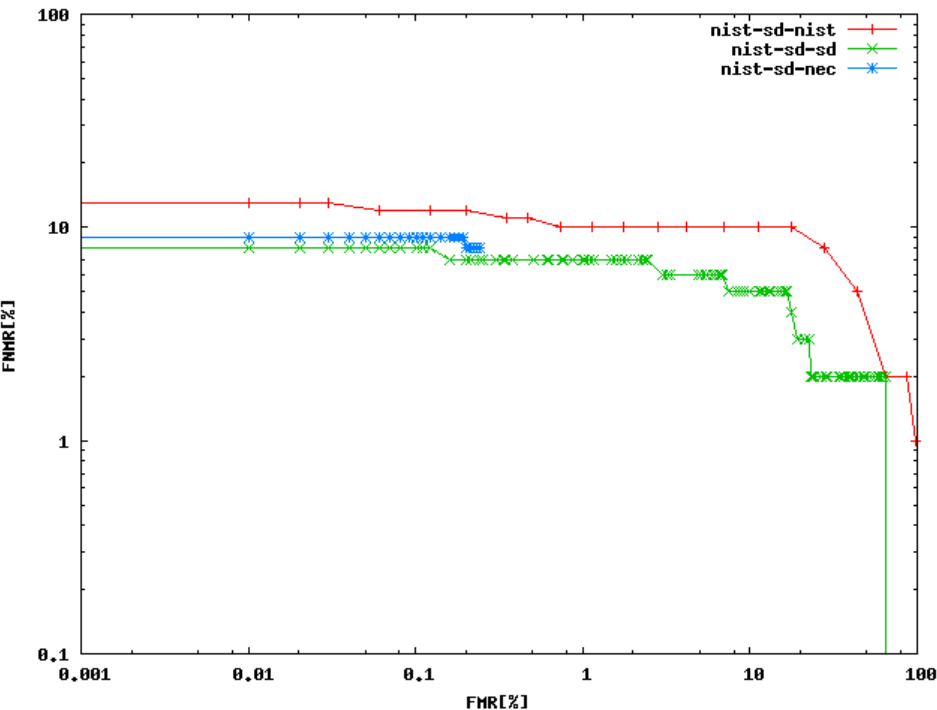
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	SD	NIST
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	SD	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – SD – NIST

EER	10.61 (%) Thresh = 9						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	10.000	12.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000

(2) NIST – SD – SD

EER	6.05 (%) Thresh = 3201						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	7.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST – SD – NEC

EER	1.58 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

【評価結果概要・コメント】

(G-1)参照

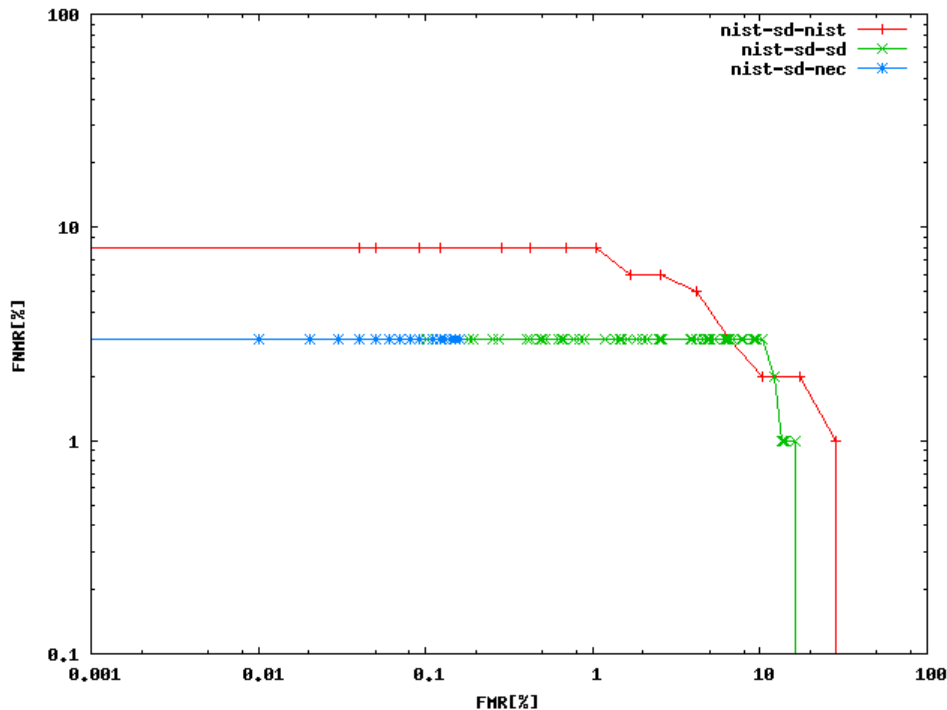
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	SD	NIST
(2)	NIST	SD	SD
(3)	NIST	SD	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – SD – NIST

EER	4.57 (%) Thresh = 11						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(2) NIST – SD – SD

EER	2.79 (%) Thresh = 3334						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NIST – SD – NEC

EER	1.58 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

【評価結果概要・コメント】

(G-1)参照

H. 同一(NIST)登録、認証用データ(NECで固定)で、照合が異なる場合の評価

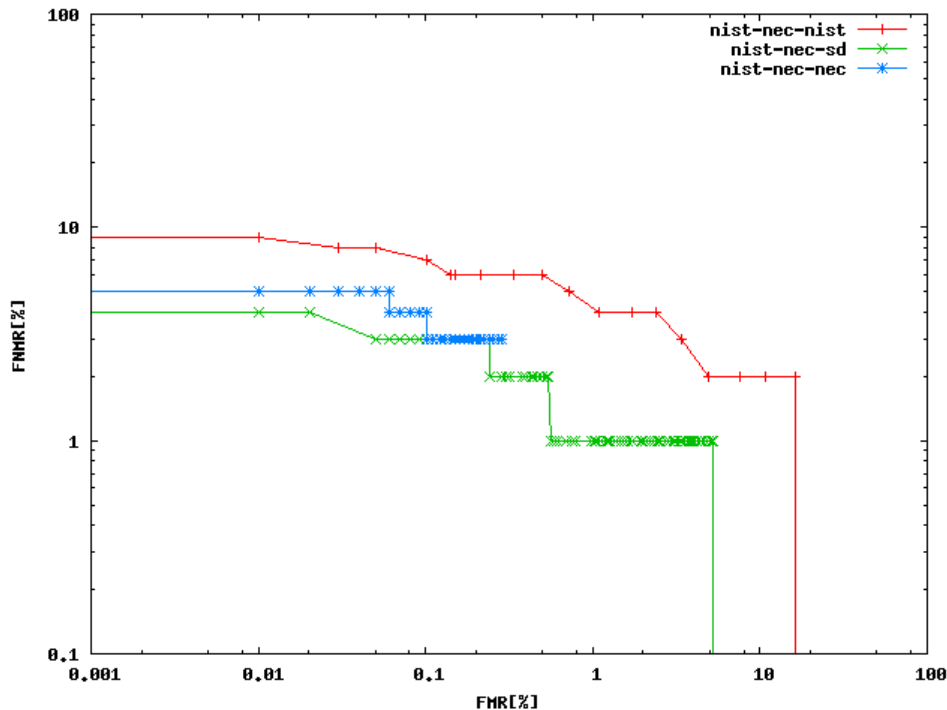
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	ACCO1394(Heimann社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NEC	NIST
(2)	NIST	NEC	SD
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NEC - NIST

EER	3.19 (%) Thresh = 13						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	5.000	8.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

(2) NIST - NEC - SD

EER	1.01 (%) Thresh = 3940						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000

(3) NIST - NEC - NEC

EER	1.64 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

【評価結果概要・コメント】

NISTの照合性が低い

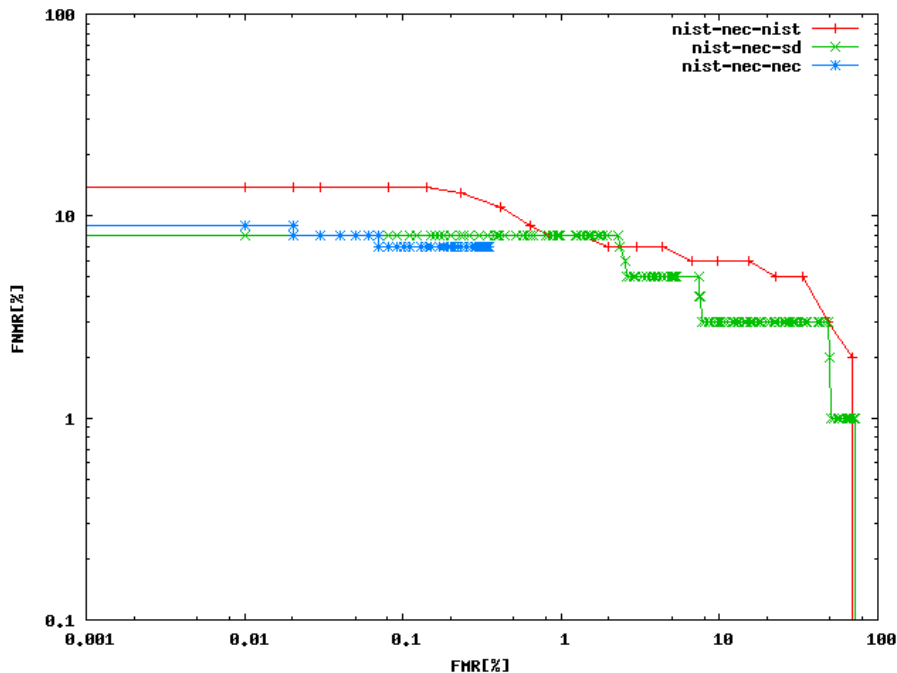
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO1394 (Heimann社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NEC	NIST
(2)	NIST	NEC	SD
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST – NEC – NIST

EER	6.36 (%) Thresh = 11						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	14.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000

(2) NIST – NEC – SD

EER	5.04 (%) Thresh = 3429						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000

(3) NIST – NEC – NEC

EER	0.67 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

【評価結果概要・コメント】

NISTの照合性能は低いのだが、センサが違ると性能は低くなる。

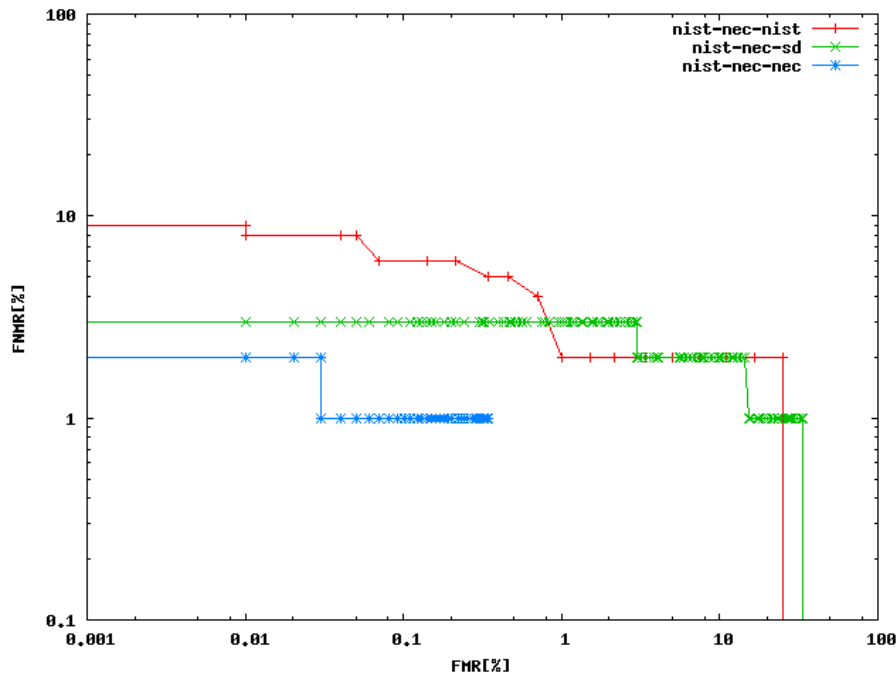
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指2回目
参照側	Verifier (Crosmatch社)	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NEC	NIST
(2)	NIST	NEC	SD
(3)	NIST	NEC	NEC

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



(1) NIST - NEC - NIST

EER	2.08 (%) Thresh = 14						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	4.000	6.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

(2) NIST - NEC - SD

EER	2.98 (%) Thresh = 3489						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

(3) NIST - NEC - NEC

EER	0.67 (%) Thresh = 1						
FMR	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
FNMR	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

【評価結果概要・コメント】

NISTの照合の性能が低い。

3. 追加検証 同じ特徴抽出にすると性能が良いか？

登録側をNISTに限定して実験を行っていたが、特徴抽出で同じものを使うことが性能を高くするための条件なのかを調べる

- 【追加】 A2回目とA3回目、SD－SD－NIST
- 【追加】 A2回目とA3回目、NEC－NEC－NST

による、同一特徴抽出について、照合性能は低い方のNISTを使用

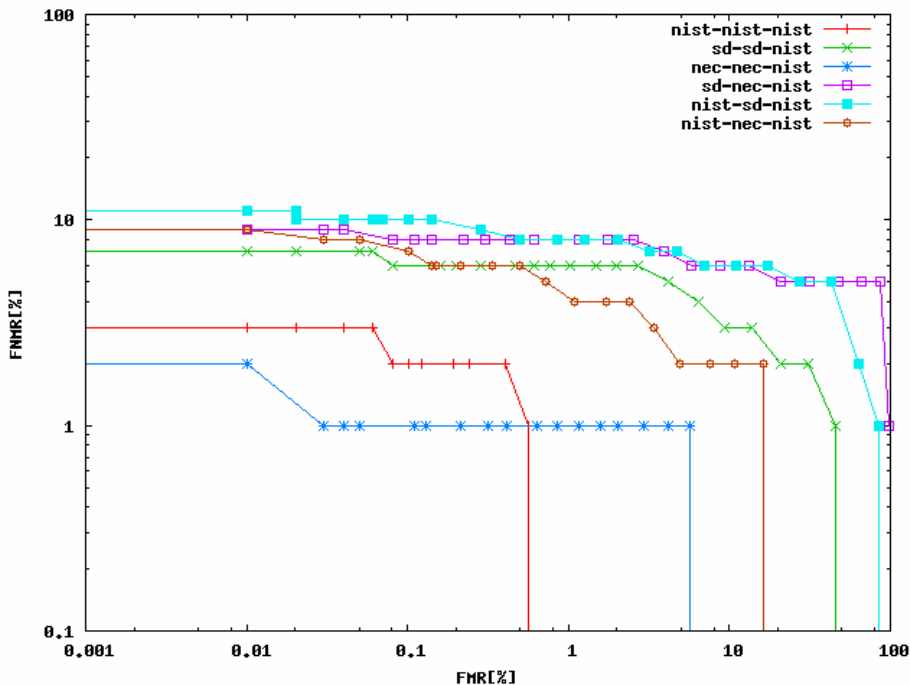
1. データセット

	指紋スキャナ	押捺回数
登録側	ACCO	右手人差し指2回目
参照側	ACCO	右手人差し指3回目

2. 特徴点抽出、照合の組合せ

No.	特徴点抽出		照合
	登録	参照	
(1)	NIST	NIST	NIST
(2)	SD	SD	NIST
(3)	NEC	NEC	NIST

3. 評価結果 (ROCカーブ、EER/FMR/FNMR値)



【評価結果概要・コメント】

FMRが0.1%でみると、同一特徴抽出の方が性能が高いことが確認できる。