JNSA電子署名WG五月祭、もう紙の時代じゃない！

オープンソース長期署名 FreeXAdES

第1回 ～XAdES-BES編～

LangEdge,Inc.
有限会社 ラング・エッジ

宮地（miyachi@langedge.jp）

２０１６年5月２３日

本題の前に…自己紹介

最近IoTやロボットにも興味あり！

miyachi naoto（宮地 直人）

有限会社ラング・エッジ プログラマ

- 自社製品：XAdES/PAdESライブラリ開発
- 受託開発：PKI系・ドキュメント（PDF）系他

http://www.langedge.jp/

JNSA電子署名WGサブリーダー

- スキルアップTFリーダー（イベント好きですw）
- 普及活動：PKI Sandbox Project/勉強会
- 公開活動：FreeTSA（タイムスタンプサーバ）

http://eswg.jnsa.org/

オープンソースの**XAdES**

xadesjs - JavaScript実装のXAdES

https://www.npmjs.com/package/xadesjs

- 最近公開されたPure JavaScriptな新実装
- webcryptoを使って実装されている
- kjurさんがそのうちきっと試して情報が出てくる…

OpenXAdES - エストニアのオープンソース

http://www.openxades.org/ だったのだけど…

→ http://www.id.ee/ の下に飛ばされる…

- 昔からあるけどDigiDocの一部になった？
- DigiDocはC/C++/Java版がありソース入手可
- DigiDocは LGPKI v2.1 で公開されている

JavaでフリーなXAdESライブラリ？

XAdES生成はXML署名を使えば簡単!?

- ✓ Java6以降でXMLSignatureをサポート
- ✓ .NETではSignedXmlをサポート

※ Java/.NETでのXAdES提供の日は近い？

依存が少ないXAdES実装があると便利

- ✓ xadesjsもOpenXAdESも使うのが面倒…
- ✓ Java標準機能だけで実装できないか？

長期署名普及と勉強の為に作りますか…

- ✓ Java標準だけでFreeXAdESを作る
- ✓ JNSA勉強会ネタとして1年間かける

FreeXAdES

入門/勉強用にシンプルなXAdESを実装

※ 高度な機能が必要なら弊社製品版のご検討を…(＾＾;

Java標準機能で実装（他に依存しない）

- 簡単でシンプルに**使える**こと。

XAdESレベル毎に勉強会で説明して行く

- 本日が**第1回**です！次回からスキルアップTFで。

MPL v2.0 (Mozilla Public License)で公開

http://mozilla.org/MPL/2.0/

- ソースを公開し、商用利用も可能です。

MPL v2 ライセンス

ソース公開義務	GPL	MPL	BSD
OSS本体への修正/追加分	○ 公開必須	○ 公開必須	× 公開不要
OSSを利用したプログラム	○ 公開必須	× 公開不要	× 公開不要

私の理解：間違っていたらご指摘ご指導をm(_ _)m

- FreeXAdESを使うプログラム/システムはソース公開義務無し
- FreeXAdES自体を修正したら**修正部はソース公開義務あり**

※ 可能ならGitHubに修正分を反映ください！

FreeXAdES 公開（現在BES-β1版）

公開リポジトリ

https://github.com/miyachi/FreeXAdES

開発環境

Eclipse IDE for Java Developers
Version：Mars.2 Release (4.5.2)
Java環境：**Java8** (JDK/JRE 1.8.0)
その他：JUnit4を利用

※ Java7以前の環境はそのままでは動作しません。
※ GitHubとEclipseの使い方は説明しません。

Java環境とXML署名

XAdESの実装にXML署名とBase64が必要。

機能	Java 5	Java 6	Java 7	Java 8
javax.xml.crypto.dsig. **XMLSignature**	×	○	○	○
java.util. **Base64**	×	× ※1	× ※1	○

※1 非標準の org.apache.commons.codec.binary.**Base64** は利用可能。

XMLコンソーシアム セキュリティ部会
「署名ツール検証報告書 2010年01月27日」

Java6と.NETのXML署名利用と相互運用性

http://xmlconsortium.org/public_doc/securitytool/SignToolVerificationReport20100127.pdf

XML署名と長期署名XAdES

注:XML署名済みファイルをXAdES化はできない！

機能	XML署名	XAdESレベル
デジタル署名	○	○ XAdES-B (XAdES-BES)
署名証明書保護	▲ ※1	
署名時刻証明	× TS使えない	○ XAdES-T
検証情報保持	▲ ※2	○ XAdES-LT (XAdES-X Long)
長期保管 (長期署名)	× TS使えない	○ XAdES-LTA **(XAdES-A)**

※1 KeyInfo を参照（Reference）追加すれば可能。
※2 証明書認証パスの証明書群は KeyInfo の下に格納可能。

XAdESのXML構造例

XML署名要素に**XAdES要素を追加**することでXAdES化

Signature（XmlDsig：ルート）
- **SignedInfo**（XmlDsig：署名情報）
  - **Reference** URI=“#Sign-Target”（対象参照）
  - **Reference** URI=“#XAdES-Sign-Atrb”（XAdES参照）
- **SignatureValue**（XmlDsig：署名値）
- **KeyInfo**（XmlDsig：鍵情報）
- **Object**（XmlDsig：XAdESオブジェクト）
  - **QualifyingProperties**（XAdES：属性情報）
    - **SignedProperties** Id=“XAdES-Sign-Atrb”（XAdES：**署名属性領域**-署名証明書ハッシュ値等）
    - **UnsignedProperties**（XAdES：非署名属性領域）
- **Object** Id=“Sign-Target”（XmlDsig：署名対象）

非署名属性領域については**次回**以降!

XAdES のバージョン

大きく分けて**v1.3.2**と**v1.4.1**の実装が必要

v1.4.1は追加要素のみでベースは**v1.3.2**

- v1.3.2 = v1.3.2
- v1.4.1 = v1.3.2 + v1.4.1

※ v1.3.1はv1.3.2とは別の名前空間で別仕様

※ v1.4.2はv1.4.1のバグ修正で同じ名前空間

v1.4.1の以下の2要素を追加/変更が重要

✓ TimeStampValidationData 新規追加

✓ ArchiveTimeStamp（v1.4.1）仕様変更

※ EN化されたETSI最新も基本v1.4.1である。

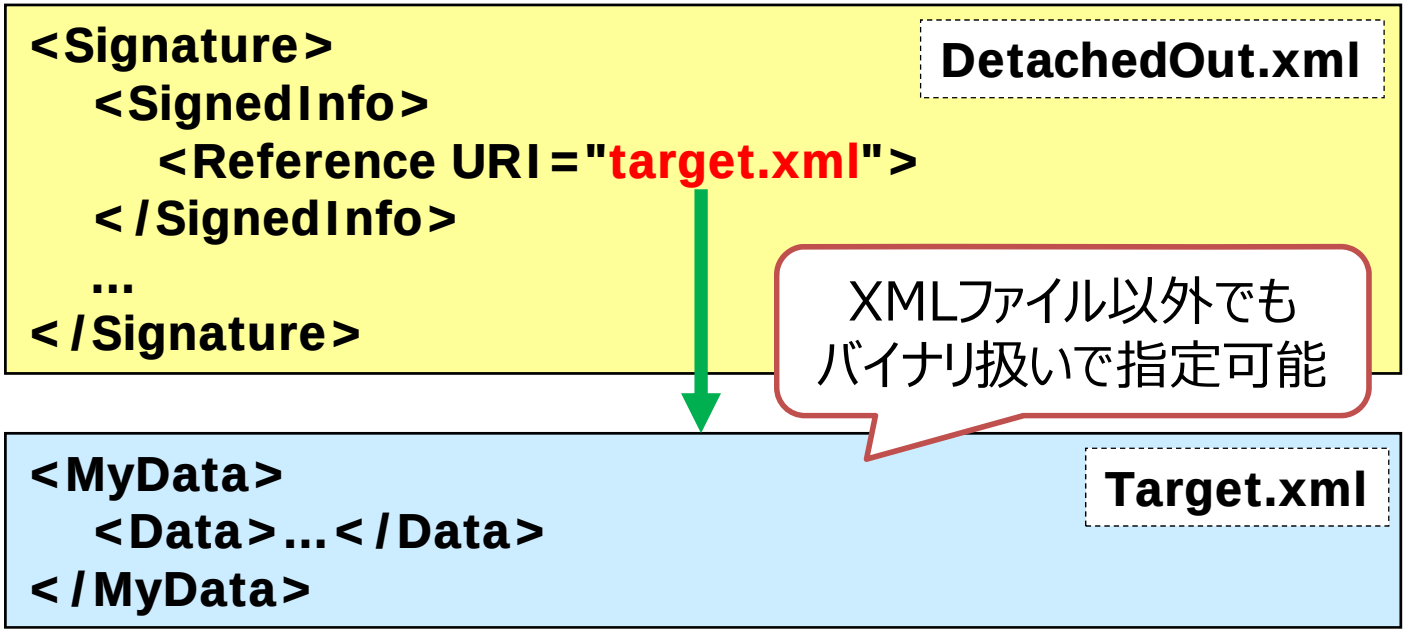
XML署名の署名方式

大きく分け以下4種類で組み合わせ利用も可

署名方式	機能	概要
外部Detached	外部参照	外部ファイルを参照 署名ファイルは別管理 ☝XML以外も参照可能
内部Detached	内部参照	同一XML内を参照 署名の子要素は不可
Enveloping	対象内包	署名対象を署名内に Objectとして含み参照 ☝XML以外も利用可能
Enveloped	埋め込み	一般のXML情報の中に XML署名要素を埋め込む ☝複数Envelopedは不可

外部Detached（外部参照）

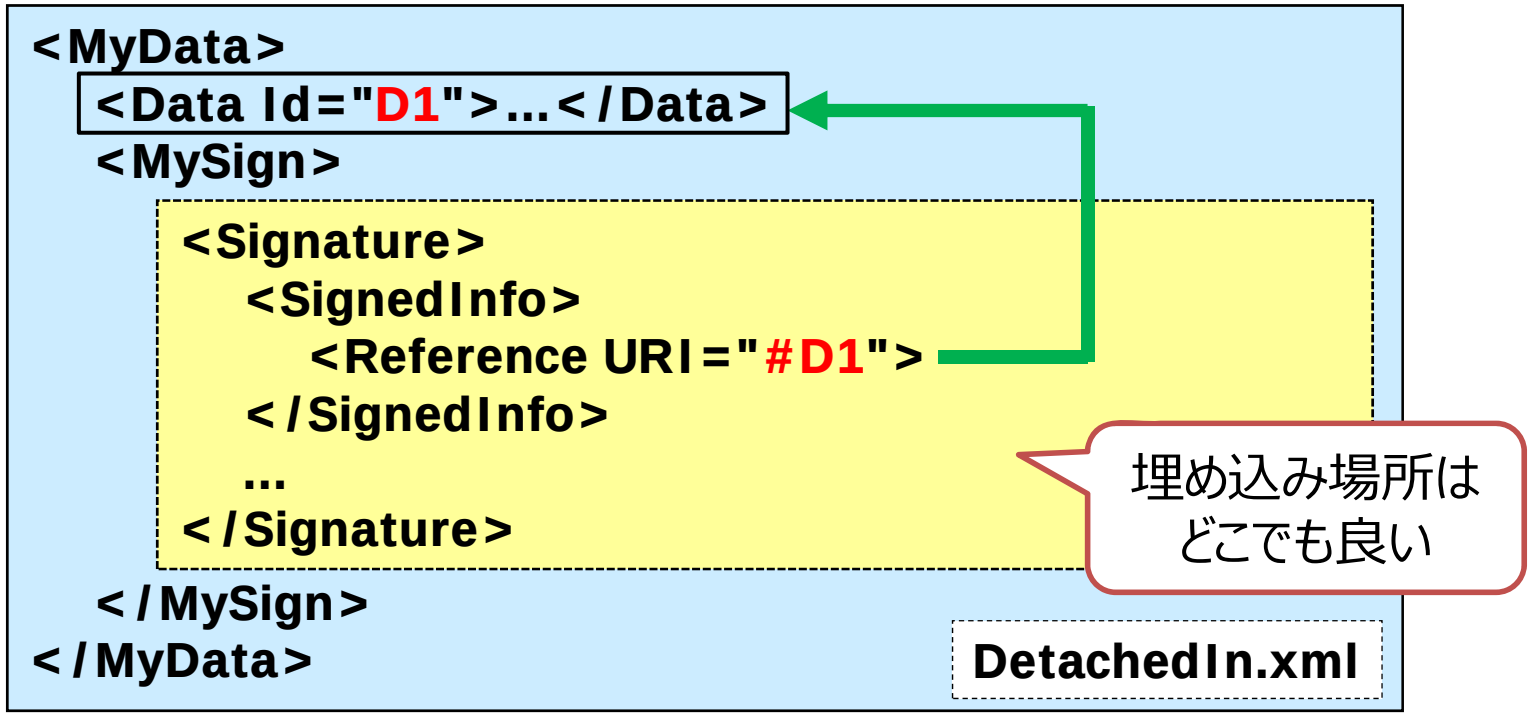
URI指定（間接可）で外部ファイルを参照



○ 署名ファイル自体が小さくシンプルなので良く使われている
○ バイナリ扱いによりXML以外に何でも署名対象に可能
× 署名ファイルと署名対象は別ファイルとして別管理が必要

内部Detached（内部参照）

同一XMLファイル内の別要素をId指定で参照



○ 署名対象のXML構造を崩さずに署名の埋め込みが可能
○ 複数Detachedにより複数の署名対象を指定可能
× XML要素のみ署名対象として可能

Enveloping（対象内包）

署名対象をObject要素下に含み参照

Enveloping.xml

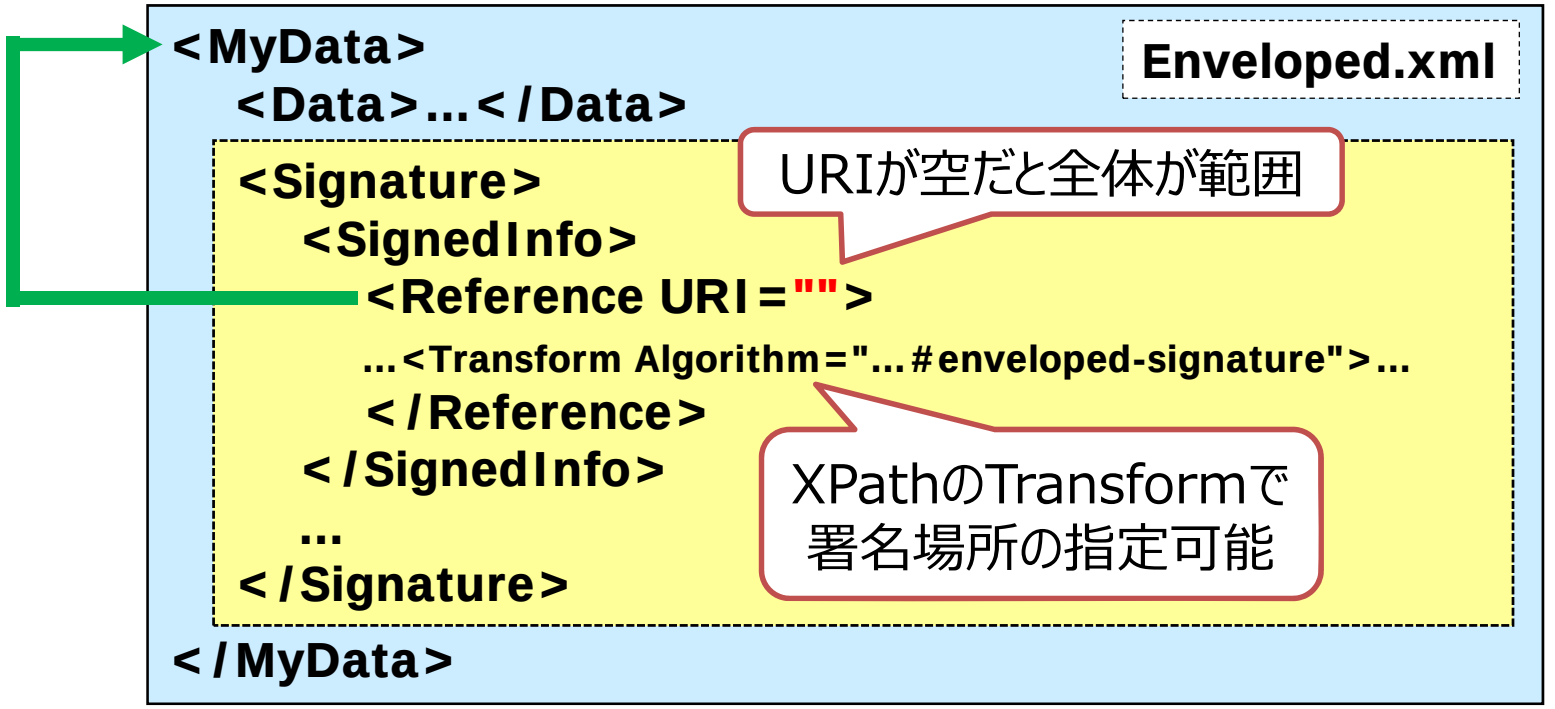
```
<Signature>
   <SignedInfo>
      <Reference URI="#MyObjId">
   </SignedInfo>
   ...
   <Object  Id="MyObjId">
      <MyData>
         <Data>...</Data>
      </MyData>
   </Object>
</Signature>
```

Base64化してバイナリ情報も埋め込み可能

○ 電子封筒として複数の署名対象を1つのファイルにできる
○ Base64化によりXML以外に何でも署名対象に可能
× 署名がメインであり内包されたデータの利用が少し面倒

Enveloped（埋め込み）

署名対象XMLの中にXML署名を埋め込む



○ 署名対象のXML構造を崩さずに署名の埋め込みが可能
○ 比較的良く使われている（考え方がシンプル）
× Enveloped可能な署名対象は1つで、複数は不可

XML署名の署名方式まとめ

元のXML構造をそのまま生かして署名したい

- **内部Detached**を選択（Id名は固定にする）
  一部のみか複数要素を対象にするなら内部Detachedが良い
- **Enveloped**を選択（基本全体が署名対象）
  ほぼ全体を対象にするならEnvelopedが良い

大量の外部ファイルにまとめて署名したい

- **外部Detached**を選択（別管理が必要）

1つの署名ファイルに全てを入れて管理したい

- **Enveloping**を選択（バイナリは大きくなる）

※複数署名方式を組み合わせることも可能!

FreeXAdES 利用サンプル

JUnit4の **IFreeXAdESTest.java** 参照!

testDetachedOut	: 外部Detached試験
testDetachedIn	: 内部Detached試験
testEnvelopingXml	: Enveloping試験(XML)
testEnvelopingBase64	: Enveloping試験(Binary)
testEnveloped	: Enveloped試験
testVerify	; 検証試験（共通 ※）

※ 検証試験は testDetachedIn で失敗する為に簡易実装。

各試験で利用する入力ファイルと生成された XAdESファイルは test フォルダ下にある。

FreeXAdES 利用手順例（署名生成）

1. インスタンス生成・初期化設定

- setRootDir / setHashAlg（オプション）

2. オプション：XMLの読み込み

- setXml / loadXml（内部DetachedかEnvelopedのみ）

3. 署名対象の追加（複数呼び出し可）

- addDetached / addEnveloping / addEnveloped

4. XAdES署名実行（P12ファイル指定）

- execSign

5. XAdES署名結果の取得/保存

- getXml / saveXml

FreeXAdES オプション

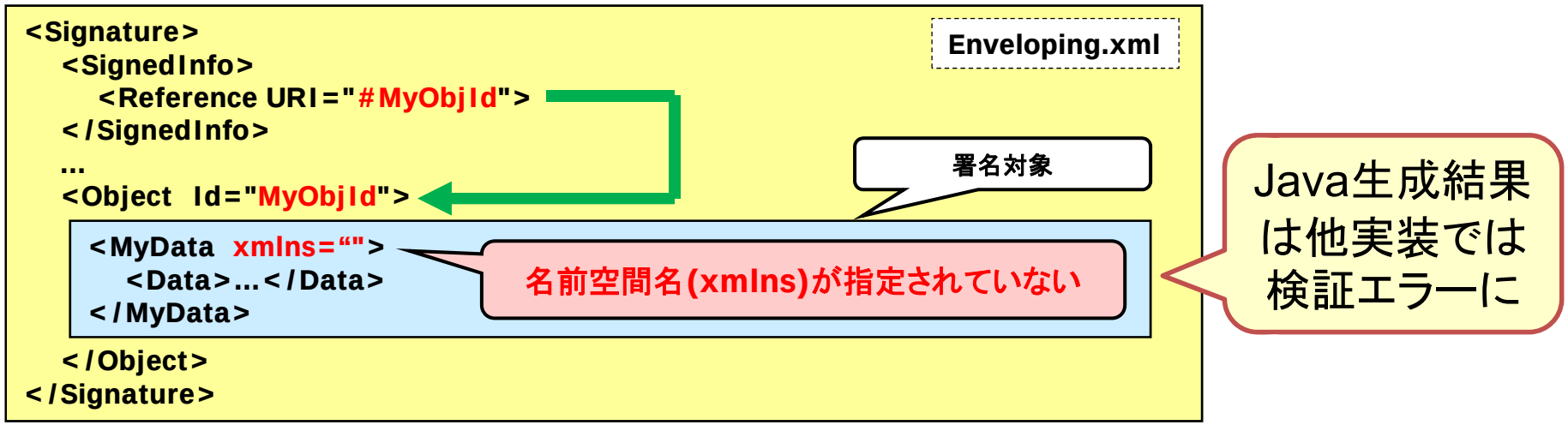
SHA384は
XMLSignature
が未サポート

- ✓ **ルートディレクトリ指定**
  - 外部Detachedのファイル位置ベース指定可
- ✓ **ハッシュアルゴリズム指定**
  - SHA256(標準)/SHA512/SHA1指定可
- ✓ **C14N正規化アルゴリズム指定**
  - TRANS_C14N (標準)/TRANS_C14N_EX指定可
- ✓ **XAdESオブジェクトを追加しない**
  - NO_XADES_OBJ (標準オフ) 指定するとXML署名
- ✓ **SigningTime 出力しない**
  - NO_SIGN_TIME (標準オフ)

Java8 の XMLSignature 問題1

Enveloping参照先のハッシュ計算が異常！
Java6（2010年）の時代からあった。

「互換性、課題と対策 ～XML署名ツール検証報告～」
XMLコンソーシアムWeek2010 発表資料
http://xmlconsortium.org/seminar09/100310-11+16-18/data/100316/20100316week-wgsec-3_2-signtool.pdf



名前空間無し Enveloping

- 署名対象のオリジナルXML

```
<Object Id="MyObjId" xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
<MyData xmlns=""><Data Id="D1">book</Data></MyData>
</Object>
```

- 正しいハッシュ値の正規化後のXML（注：改行が追加されています）

```
<Object xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" Id="MyObjId">
<MyData xmlns=""><Data Id="D1">book</Data></MyData>
</Object>
```

- Javaハッシュ値の正規化後のXML（注：改行が追加されています）

```
<Object xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" Id="MyObjId">
<MyData><Data Id="D1">book</Dat></MyData>
</Object>
```

MyData要素の空名前空間 xmlns="" が省略されている…
※ 名前空間に何か指定すれば問題無くなるので回避可能。

名前空間/Id指定あり Enveloping

- 署名対象のオリジナルXML

```
<Object Id="MyObjId" xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
<MyData Id="D1" xmlns="http://testns"><Data>book</Data></MyData>
</Object>
```

- 正しいハッシュ値の正規化後のXML（注：改行が追加されています）

```
<Object xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" Id="MyObjId">
<MyData xmlns="http://testns" Id="D1"><Data>book</Data></MyData>
</Object>
```

- Javaハッシュ値の正規化後のXML（注：改行が追加されています）

```
<Object xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" Id="MyObjId">
<MyData Id="D1" xmlns="http://testns"><Data>book</Dat></MyData>
</Object>
```

MyData要素の名前空間属性とId属性の順番が逆だぞ…

Java8 の XMLSignature 問題2

内部Detachedのハッシュ計算に失敗する！
Java6では**正常に動作していた。**
Java6と同じソースでJava8ではエラーに。
Java8署名時も**検証時もエラー**になってしまう。

- **FreeXAdES署名時は自分でハッシュ値計算**
- **FreeXAdES検証時はまだ未実装**

※ 何かAPIを追加する必要があるのかも…

Javaのバグとして報告しなきゃ…orz

FreeXAdES BES-β1版の課題

1. 内部Detachedの署名値検証に失敗する
   - 署名は対応済みなのでToDo項目です。
2. 署名用の秘密鍵/証明書がPKCS#12のみ
   - P8の署名ツール検証報告書を見よ！
3. XAdES要素（署名属性）一部のみ実装
   - SigningCertificate/SigningTime のみ。
4. 署名したインスタンスでそのまま検証できない
   - 面倒なので検証できないように変更予定。
5. 速度やメモリ利用量の調整等はしていない
   - まあこれはおいおい確認して対応で…

以上で今回は終了！

次回
第2回～XAdES-T編～
「タイムスタンプを使おう！」

次回は電子署名WGスキルアップTF
（JNSA会員のみ）で7月開催予定!
非会員なら是非JNSAにご入会を!
http://www.jnsa.org/