

# ナチュラルビジョンマルチスペクトル画像データフォーマット XML スキーマ (NVXML) 仕様

バージョン 1.1 2008/06/17

## 1. はじめに

### 1.1 本仕様の適用範囲

本資料は、W3C (World Web Consortium) により推奨されるXML (Extensible Markup Language)を用いてマルチスペクトル画像のメタデータを記述する方法を規定する。この仕様は、NICT (旧TAO) のナチュラルビジョン (NV) プロジェクトにより開発されたXMLフォーマットに基づいている。

この仕様の適用範囲は、色情報を扱うマルチスペクトル画像のメタデータのデータ構造を定義することである。メタデータはマルチスペクトル画像データに付随されていることが前提となっており、可視域のスペクトルを含むマルチスペクトル画像は、色再現とスペクトル画像解析に用いられる。

本仕様のメタデータはXMLにより記述されているので、XMLのメタデータフォーマットを独立に規定できる様々な画像データフォーマットに埋め込むことができる。図1にメタデータを付随したマルチスペクトル画像を用いたシステムのワークフローの概要を示す。

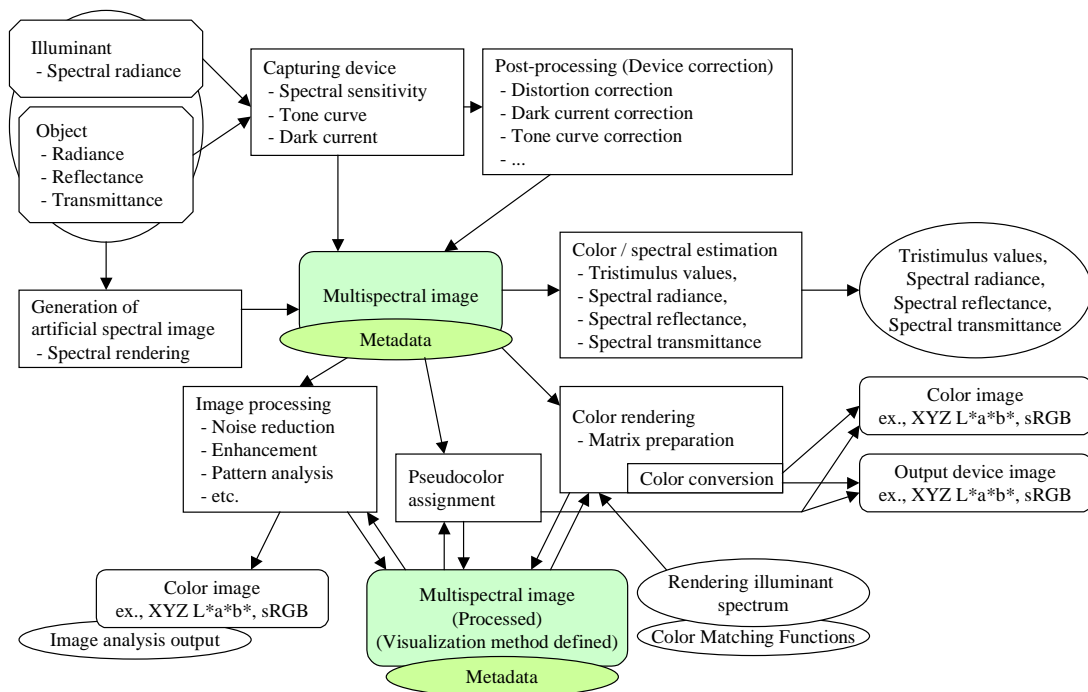


図1 マルチスペクトル画像システムのワークフローの概要

### 1.2 メタデータフォーマットの概要

メタデータは、図2に示すように、ルートオブジェクト“Nvision”と3つのノードオブジェクトである、“NvisionImage”、“NvisionInput”、“NvisionConversion”、から構成されている。これらのオブジェクトの仕様を以下の章でそれぞれ説明する。

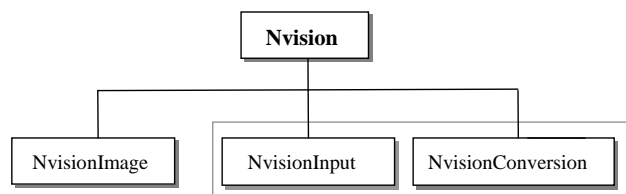


図2 NV-XMLの概要

## 2. ルートオブジェクト “Nvision”

ルートオブジェクト“Nvision”のタグ名と要素を表1にまとめた。

表1 ルートオブジェクト“Nvision”

項目	名前	データ型	説明	要求レベル*
タグ名	Nvision	NvisionType	ルートオブジェクトの名前	
要素	NvisionImage	NvisionImageType	[3章参照]	必須
	NvisionInput	NvisionInputType	[4章参照]	必須
	NvisionConversion	NvisionConvType	[5章参照]	オプション

\*本資料では表に示す階層のオブジェクトが記述されている場合の各要素の要求レベルを示す。要求レベルがオプションの場合は、XMLスキーマのタグの中を空とするかタグ自体を記述しないかのいずれかとする。

### 2. 1 XMLスキーマによる定義

ルートオブジェクト“Nvision”を以下のXMLスキーマにより規定する。

```
<xs:element name="Nvision" type="ns:NvisionType" msdata:IsDataSet="true"/>
<xs:complexType name="NvisionType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="NvisionImage" type="ns:NvisionImageType" />
    <xs:element name="NvisionInput" type="ns:NvisionInputType" />
    <xs:element name="NvisionConversion" type="ns:NvisionConvType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

### 3. "NvisionImage" オブジェクト

“NvisionImage” オブジェクトは、画像生成に関する情報 “ImageCreateInfo”、画像のデータ構造に関する情報 “ImageInfo” により構成されている。

表2 “NvisionImage” オブジェクト

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ名	NvisionImage	NvisionImageType	オブジェクトの名前	必須
要素	ImageCreateInfo	ImageCreateInfoType	画像生成に関する情報	必須
	ImageInfo	ImageInfoType	画像データ構造に関する情報	必須

#### 3. 1 “ImageCreateInfo”要素

“ImageCreateInfo”要素は、次のような画像生成に関する情報を含んでいる。

表3 “ImageCreateInfo”要素

要素名	データ型	説明	要求レベル
Signature	string	このメタデータの識別子。ASCII string “NVXML” に固定。	必須
Version	string	NVXML のバージョン (本仕様では“1.00”)	必須
Creator	string	この NVXML データの作成者名	オプション
CreationDate	string	この NVXML データの作成年月日。 ISO 8601 ( <a href="http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime">http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime</a> 参照) の書式に従って記述する。	オプション
LastUpdate	string	最終更新年月日。 ISO 8601 ( <a href="http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime">http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime</a> 参照) の書式に従って記述する。	オプション
Rights	string	この NVXML の所有者名	オプション
Comment	string	コメント	オプション

### 3. 2 “ImageInfo”要素

“ImageInfo”要素は、次のような画像のデータ構造に関する情報を含んでいる。

表4 “ImageInfo”要素

要素名	データ型	説明	要求レベル
ImageType	string	次のいずれか1つの画像型； “SOURCE”： 画像入力装置から出力された（もしくはコンピュータにより生成された）データからなる画像。 “PROCESSED”： “SOURCE”画像に対して、ノイズ低減処理、強調処理等の処理がなされた画像。 “COLOR”： データが色空間の値を表す画像。ColorSpace タグにおいて、色空間を定義する。この場合、ImageBands は3とする。	必須
ColorSpace	string	ImageType の値が“COLOR”のとき、画像の色空間を定義する たとえば、“XYZ”, “LAB”, “sRGB”, “xvYCC”など	オプション
ImageBands	integer	バンド数（色チャンネル数）	オプション
BitSizePerBand	integer	1 バンド1 画素の画像データのビット数 （全バンド全画素同一）	オプション
DataType	string	次のいずれか1つのデータ型； “UINTxx”：xx ビットの符号なし整数 （“UINT8”, “UINT16”, “UINT32”, “UINT64”） “INTxx”：xx ビットの符号付き整数 （“INT8”, “INT16”, “INT32”, “INT64”） “U8FIXED8”：1 6 ビットの符号なし固定少数 （整数部 8 ビット、小数部 8 ビット） “U16FIXED16”：3 2 ビットの符号なし固定小数 （整数部 16 ビット、小数部 16 ビット） “S7FIXED8”：1 6 ビットの符号付き固定小数 （整数部 7 ビット、小数部 8 ビット） “S15FIXED16”：1 6 ビットの符号付き固定小数 （整数部 15 ビット、小数部 16 ビット） “UFLOAT”：浮動正小数 “FLOAT”：浮動小数	オプション
ImageWidth	integer	画像の幅の画素数	オプション
ImageHeight	integer	画像の高さの画素数（正の値の場合は画像の左下を原点として右→上の順、負の値の場合は画像の左上を原点として右→下の順にそれぞれデータが記述されているものとする。	オプション
DataOrder	string	点順次か面順次のいずれかのデータ順； “BSQ”：面順次 “BIL”：線順次 “BIP”：点順次	オプション

### 3. 3 XMLスキーマによる定義

“NvisionImage” オブジェクトを以下のXMLスキーマにより規定する。

```
<xs:complexType name="NvisionImageType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ImageCreateInfo" type="ns:ImageCreateInfoType"/>
    <xs:element name="ImageInfo" type="ns:ImageInfoType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="ImageCreateInfoType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="Signature" type="xs:string"/>
    <xs:element name="Version" type="xs:string"/>
    <xs:element name="Creator" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="CreationDate" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="LastUpdate" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="Rights" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="Comment" type="xs:string" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="ImageInfoType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ImageType" type="xs:string"/>
    <xs:element name="ColorSpace" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="ImageBands" type="xs:integer" minOccurs="0"/>
    <xs:element name=" BitSizePerBand " type="xs:integer" minOccurs="0"/>
    <xs:element name=" DataType " type="xs:string" minOccurs="0">
    <xs:element name=" ImageWidth " type="xs:integer" minOccurs="0"/>
    <xs:element name=" ImageHeight " type="xs:integer" minOccurs="0"/>
    <xs:element name=" DataOrder " type="xs:string" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

### 3. 4 “NvisionImage”の例

```
<NvisionImage d2p1: xmlns:d2p1="http://tempuri.org/NvXmlSchema.xsd">
  <ImageCreateInfo>
    <Signature>NVXMLPROTOTYPE</Signature>
    <Version>1.00</Version>
    <Creator>K.Ohsawa</Creator>
    <CreationDate>20080216</CreationDate>
    <LastUpdate>20080217</LastUpdate>
    <Rights>OLYMPUS</Rights >
    <Comment>Natural Vision Project</Comment>
  </ImageCreateInfo>
  <ImageInfo>
    <ImageType>SOURCE</ImageType>
    <ImageBands>3</ImageBands>
    < BitSizePerBand >16</ BitSizePerBand >
    < DataType > UINT16</ DataType >
    < ImageWidth >1280</ ImageWidth >
    < ImageHeight >-1024</ ImageHeight >
    < DataOrder > BIP </ DataOrder >
  </ImageInfo>
</NvisionImage>
```

#### 4. "NvisionInput" オブジェクト

“NvisionInput”オブジェクトは、画像入力装置の識別情報“InputDevInfo”、入力装置キャラクタライゼーションに関する情報“InputDevData”、画像データの各バンドに関する情報、画像撮影照明スペクトルに関する情報“InputIllu”、被写体の分光特性に関する情報“SubjectSpecMatrix”により構成される。

表5 “NvisionInput”オブジェクト

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ名	NvisionInput	NvisionInputType	オブジェクトの名前	必須
要素	InputDevInfo	InputDevInfoType	入力装置の識別情報	オプション
	InputDevData	InputDevDataType	入力装置キャラクタライゼーションに関する情報	オプション
	InputImageInfo	InputImageInfoType	画像データの各バンドに関する情報	オプション
	InputIllu	InputIlluType	撮影照明スペクトル	オプション
	SubjectSpecMatrix	SubjectSpecMatrixType	被写体の分光特性に関する情報	オプション

##### 4. 1 “InputDevInfo”要素

“InputDevInfo”要素は、次のような入力装置に関する情報を含んでいる。

表6 “InputDevInfo”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	InputDevInfo	InputDevInfoType	要素の名前	必須
要素	InputDevName	string	入力装置の製品名	オプション
	InputDevDescription	string	入力装置の概要説明	オプション
	InputDevManufacturer	string	入力装置のメーカー名	オプション

##### 4. 2 “InputDevData”要素

“InputDevData”要素は、次のような入力装置キャラクタライゼーション（入力装置に入力されるスペクトルと入力装置から出力される画像データとの関係のモデル化）に関する情報を含んでいる。

表7 “InputDevData”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	InputDevData	InputDevDataType	要素の名前	必須
要素	SpecSensiData	SpecSensiDataType	各バンドの分光感度データ	オプション
	CoeffData1	CoeffDataType	各バンドの分光感度補正係数1	オプション
	CoeffData2	CoeffDataType	各バンドの分光感度補正係数2	オプション
	CoeffData3	CoeffDataType	各バンドの分光感度補正係数3	オプション
	DarkCurrentData	DarkCurrentDataType	各バンドの暗電流データ	オプション

	NoiseData	NoiseDataType	各バンドのノイズデータ	オプション
	ToneCurvesData	ToneCurvesDataType	各バンドのトーンカーブデータ	オプション

M バンドからなる画像データのある画素位置における j バンド目のデータ  $d_j$  ( $j=1\dots M$ )は、画像データの画素位置に依存せずに (1) 式によりモデル化されるものとする。

$$d_j = t_j \left[ clip \left[ \int a_j h_j(\lambda) s(\lambda) d\lambda + b_j + n_j \right] \right] \quad (j=1\dots M) \quad (1)$$

$$a_j = e_j f_j c_j h_j$$

ただし、

$s(\lambda)$ :画像データ  $d_j$  ( $j=1\dots M$ )に対応する被写体の分光放射輝度[W/m<sup>2</sup>/sr]

$h_j(\lambda)$ :所定の基準設定における、入力装置の j バンド目の分光感度[信号が飽和した場合に (1) 式の積分値が 1 もしくは 1 以下となる任意のスケール]

$c_j$ :j バンド目の感度のレベル補正值 1

$f_j$ :j バンド目の感度のレベル補正值 2

$e_j$ :j バンド目の感度のレベル補正值 3

$b_j$ :画像データにバイアスとして定常的 (撮影のたびに変動せず) に加算される信号値

$n_j$ :画像データにバイアスとして非定常的 (撮影のたびに変動する) に加算される信号値

$clip[in]$ :入力値  $in > 1$  の場合 1, 入力値  $in \leq 1$  の場合  $in$  を出力する (信号飽和) 特性

$t_j[in]$ :入力値  $in \in [0,1]$  を離散値  $d_j \in [0,N]$  に変換する非線形な (階調) 特性

N:画像データの最大値 (表 4 “ImageInfo”要素の BitSizePerBand が記述されている場合、2 BitSizePerBand の値 - 1 とする。)

被写体が反射物体の場合、被写体の分光放射輝度  $s(\lambda)$  [W/m<sup>2</sup>/sr]は、撮影照明スペクトル  $l(\lambda)$  と分光反射率  $r(\lambda)$  ( $0 \sim 1$ )と (2) 式の関係を満たすものとする。

$$s(\lambda) = l(\lambda)r(\lambda) \quad (2)$$

画像データ  $d_j$  ( $j=1\dots M$ )がスキャナにより入力された場合のように、入力装置の分光感度と撮影照明スペクトルが分離できない場合には、入力装置の分光感度と撮影照明スペクトルを含む分光特性を (1) 式の  $h_j(\lambda)$ :として記述し、撮影照明スペクトル  $l(\lambda)$  は全ての波長において値が 1 であるとする。

画像データ  $d_j$  ( $j=1\dots M$ )がバンドごとに異なる分光特性をもつ照明を用いて撮影された場合には、入力装置の分光感度と撮影照明スペクトルを含む分光特性を (1) 式の  $h_j(\lambda)$ :として記述し、撮影照明スペクトル  $l(\lambda)$  は全ての波長において値が 1 であるとする。

撮影照明スペクトルが被写体 (画像) の位置により異なる照度となる場合でも、撮影照明スペクトル  $l(\lambda)$  は被写体 (画像) の位置に依存せず一定であるとみなし、画像データを入力する幾何条件において観測される被写体の分光放射輝度  $s(\lambda)$  が (2) 式を満たすように相対分光反射率  $r(\lambda)$  を定義する。

“InputDevDataList”の各要素データは、(1) 式の要素に関連するデジタルデータであり、以下のよ



うに規定される。

#### 1) SpecSensiData

短波長側の開始波長[nm]を $\lambda_0$ 、サンプル波長数を $R$ 、波長間隔[nm]を $\Delta$ として、波長 $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ )における分光感度 $h_j(\lambda)$ の離散データ $h_j(\lambda_i)$  ( $i=1, \dots, R$   $j=1, \dots, M$ )を要素"SpecSensiValue"(FloatMatrixType)に記述する。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に $R$ 、要素"Column"にバンド数 $M$ をそれぞれ記述する(属性に対応したFloatMatrixType等のデータ記述順序に関しては、6章の「基本データ形式の定義」を参照)。属性"SpecDataAttrGroup"の要素"ShortWaveLength"に $\lambda_0$ 、要素"DataNumber"に $R$ (属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に記述した $R$ と同一)、要素"WaveInterval"に $\Delta$ をそれぞれ記述する。属性"DataDefinitionAttrGroup"の要素"DEF"に分光感度データが(1)式を満たす絶対値として与えられている場合には"Absolute"、各サンプル波長の感度の相対値として与えられている場合には"Relative"と記述する。

#### 2) CoeffData1, CoeffData2, CoeffData3

$c_j$  ( $j=1, \dots, M$ )を要素"CoeffValue1"(FloatVectorType)に記述する。CoeffData2, CoeffData3についても同様に $f_j$  ( $j=1, \dots, M$ )を要素"CoeffValue2"(FloatVectorType)、 $e_j$  ( $j=1, \dots, M$ )を要素"CoeffValue3"(FloatVectorType)にそれぞれ記述する。これらの補正係数は、撮影時の各バンドの露出時間設定、絞り値等の設定が分光感度 $h_j(\lambda)$ に対応する所定の基準設定と異なる場合に感度のレベルを補正することを意図したものであり、(1)式を満たす任意の係数を設定することができる。いずれも、属性"VectorAttrGroup"の要素"VectorDim"にバンド数 $M$ を記述する。これらの要素が記述されていない場合には、デフォルト値として全てのバンドの補正係数は1とする。

#### 3) DarkCurrentData

$b_j$  ( $j=1, \dots, M$ )を要素"DarkCurrentValue"(FloatVectorType)に記述する。属性"VectorAttrGroup"の要素"VectorDim"にバンド数 $M$ を記述する。この要素が記述されていない場合には、デフォルト値として全てのバンドの値は0とする。

#### 4) NoiseData

$n_j$  ( $j=1, \dots, M$ )の統計量 $\langle |n_j|^2 \rangle$  ( $\langle \rangle$ は統計的な期待値)を要素"NoiseValue"(FloatVectorType)に記述する。属性"VectorAttrGroup"の要素"VectorDim"にバンド数 $M$ を記述する。この要素が記述されていない場合には、デフォルト値として全てのバンドの値は0とする。

#### 5) ToneCurvesData

画像データの $L$ 個のサンプルデータ $d_k$  ( $k=1, \dots, L$ )とサンプルデータに対応する各バンドの入力信号 $in_{jk}$  ( $d_{jk} = t_j[in_{jk}]$ ) ( $k=1, \dots, L$   $j=1, \dots, M$ )を要素"CurveValue"(FloatMatrixType)に記述する。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に入力サンプル数 $L$ 、要素"Column"にバンド数 $M+1$ をそれぞれ記述する。この要素が記述されていない場合には、デフォルト値として全てのバンドの入力信号と画像データが入出力の最大値が一致する線形関係になる値とする。入力信号が1の場合に画像データが $N$ となる。

### 4.3 “InputImageInfo”要素

“InputImageInfo”要素は、次のような画像データの各バンドに関する情報を含んでいる。

表8 “InputImageInfo”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
----	----	------	----	-------

タグ	InputImageInfo	InputImageInfoType	要素の名前	必須
要素	BandName	BandNameType	各バンドの名称	オプション
	IrisSetting	IrisSettingType	各バンドの絞り設定	オプション
	ExposureTimeSetting	ExposureTimeSettingType	各バンドの露出設定	オプション

#### 1) BandName

各バンドの名称を要素“BandNameData”(string)に記述する。属性“VectorAttrGroup”の要素“VectorDim”にバンド数を記述する。

#### 2) IrisSetting

各バンドの撮影時の絞り設定値を要素“IrisSettingData”(string)に記述する。属性“VectorAttrGroup”の要素“VectorDim”にバンド数を記述する。

#### 3) ExposureTimeSetting

各バンドの撮影時の露出時間設定値を要素“ExposureTimeSettingData”(string)に記述する。属性“VectorAttrGroup”の要素“VectorDim”にバンド数を記述する。

### 4. 4 “InputIllu”要素

“InputIllu”要素は、次のような撮影照明スペクトルに関する情報を含んでいる。

表9 “InputIllu”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	InputIllu	InputIlluType	要素の名前	必須
要素	InputSpecData	FloatMatrixType	撮影照明スペクトルデータ	オプション

#### 1) InputSpecData

短波長側の開始波長[nm]を $\lambda_0$ 、サンプル波長数を $R$ 、波長間隔[nm]を $\Delta$ として、波長 $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ )における撮影照明スペクトル $l(\lambda)$ の離散データ $l(\lambda_i)$  ( $i=1, \dots, R$ )を要素“InputSpecData”(FloatVectorType)に記述する。属性“VectorAttrGroup”の要素“VectorDim”に $R$ を記述する。属性“SpecDataAttrGroup”の要素“ShortWaveLength”に $\lambda_0$ 、要素“DataNumber”に $R$ (属性“VectorAttrGroup”の要素“VectorDim”に記述した $R$ と同一)、要素“WaveInterval”に $\Delta$ をそれぞれ記述する。

### 4. 5 “SubjectSpecMatrix”要素

“SubjectSpecMatrix”要素は、次のような被写体の分光特性に関する情報を含んでいる。

表10 “SubjectSpecMatrix”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	SubjectSpecMatrix	SubjectSpecMatrixType	要素の名前	必須
要素	EigenRefData	EigenRefDataType	分光反射率の主成分	オプション
	EigenSpecData	EigenSpecDataType	分光放射輝度的主成分	オプション

#### 1) EigenRefData

短波長側の開始波長[nm]を $\lambda_0$ 、サンプル波長数を $R$ 、波長間隔[nm]を $\Delta$ として、波長 $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ ) における被写体分光反射率の  $p$  番目の固有ベクトル $v_p(\lambda_i)$  ( $p=1 \sim P$ )、固有値 $w_p$ を要素"EigenRefValue" (FloatMatrixType)に記述する。データの順序は、 $v_1(\lambda_1) \ v_1(\lambda_2) \ \dots \ v_1(\lambda_R) \ w_1 \ v_2(\lambda_1) \ \dots \ v_p(\lambda_R) \ w_p$ とする。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に $R+1$ 、要素"Column"に $P$ をそれぞれ記述する。属性"SpecDataAttrGroup"の要素"ShortWaveLength"に $\lambda_0$ 、要素"DataNumber"に $R+1$ (属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に記述した $R+1$ と同一)、要素"WaveInterval"に $\Delta$ をそれぞれ記述する。

## 2) EigenSpecData

短波長側の開始波長[nm]を $\lambda_0$ 、サンプル波長数を $R$ 、波長間隔[nm]を $\Delta$ として、波長 $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ ) における被写体分光放射輝度の  $p$  番目の固有ベクトル $v_p(\lambda_i)$  ( $p=1 \sim P$ )、固有値 $w_p$ を要素"EigenSpecValue" (FloatMatrixType)に記述する。データの順序は、 $v_1(\lambda_1) \ v_1(\lambda_2) \ \dots \ v_1(\lambda_R) \ w_1 \ v_2(\lambda_1) \ \dots \ v_p(\lambda_R) \ w_p$ とする。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に $R+1$ 、要素"Column"に $P$ をそれぞれ記述する。属性"SpecDataAttrGroup"の要素"ShortWaveLength"に $\lambda_0$ 、要素"DataNumber"に $R+1$ (属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に記述した $R+1$ と同一)、要素"WaveInterval"に $\Delta$ をそれぞれ記述する。

## 4. 6 XMLスキーマによる定義

"NvisionInput"オブジェクトを以下のXMLスキーマにより規定する。

```
<xs:complexType name="NvisionInputType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="InputDevInfo" type="ns:InputDevInfoType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="InputDevData" type="ns:InputDevDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="InputImageInfo" type="ns:InputImageInfoType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="InputIllu" type="ns:InputIlluType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="SubjectSpecMatrix" type="ns:SubjectSpecMatrixType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="InputDate" type="xs:dateTime" />
</xs:complexType>
```

変更あり (金沢)

NvisionInput の属性が仕様上では定義していない。

```
<xs:complexType name="InputDevInfoType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="InputDevName" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="InputDevDescription" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="InputDevManufacturer" type="xs:string" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="InputDevDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="SpecSensiData" type="ns:SpecSensiDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="CoeffData1" type="ns:CoeffData1Type" minOccurs="0" />
    <xs:element name="CoeffData2" type="ns:CoeffData2Type" minOccurs="0" />
    <xs:element name="CoeffData3" type="ns:CoeffData3Type" minOccurs="0" />
    <xs:element name="DarkCurrentData" type="ns:DarkCurrentDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="NoiseData" type="ns:NoiseDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="ToneCurvesData" type="ns:ToneCurvesDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="SubjectSpecMatrix" type="ns:SubjectSpecMatrixType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

変更あり (金沢)

```
<xs:complexType name="SpecSensiDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="SpecSensiValue" type="ns:FloatMatrixType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup" />
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:DataDefinitionAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

変更あり (金沢)

```
<xs:complexType name="CoeffData1Type">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="CoeffValue1" type="ns:FloatVectorType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="DataType2">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="CoeffValue2" type="ns:FloatVectorType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="CoeffData3Type">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="CoeffValue3" type="ns:FloatVectorType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="DarkCurrentDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="DarkCurrentValue" type="ns:FloatVectorType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="NoiseDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="NoiseValue" type="ns:FloatVectorType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="ToneCurvesDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="CurveValue" type="ns:FloatMatrixType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="InputImageInfoType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="BandName" type="ns:BandNameType" />
    <xs:element name="IrisSetting" type="ns: IrisSettingType" />
    <xs:element name="ExposureTimeSettnng" type="ns: ExposureTimeSettnngType" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="BandNameType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="BandNameData" type="xs:string" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="IrisSettingType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="IrisSettingData" type="xs:string" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="ExposureTimeSettingType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ExposureTimeSettingData" type="xs:string" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="InputIlluType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="InputSpecData" type="ns:FloatVectorType"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="SubjectSpecMatrixType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="EigenRefData" type="ns:EigenRefDataType"/>
    <xs:element name="EigenSpecData" type="ns:EigenSpecDataType"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="EigenRefDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name=" EigenRefValue" type="ns:FloatMatrixType"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="EigenSpecDataType">
```

```
<xs:sequence>
  <xs:element name=" EigenRefValue" type="ns:FloatMatrixType"/>
</xs:sequence>
<xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup"/>
<xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

#### 4. 7 “NvisionInput”の例

```

<NvisionInput d2p1:InputDate="9999-12-31T00:00:00.0000000+09:00"
xmlns:d2p1="http://tempuri.org/NvXmlSchema.xsd">
  <InputDevInfo>
    <InputDevName>MSC1000</InputDevName>
    <InputDevDescription>Multispectral Camera</InputDevDescription>
    <InputDevManufacturer>OLYMPUS</InputDevManufacturer>
  </InputDevInfo>
  <InputDevData>
    <SpecSensiData d2p1:Row="401" d2p1:Column="16" d2p1:ShortWaveLength="380"
d2p1:DataNumber="401" d2p1:WaveInterval="1" d2p1:DEF="Absolute" >
      <SpecSensiValue>0.000000 0.000000 ... 4.269989</SpecSensiValue>
    </SpecSensiData>
    <CoeffData1 d2p1:VectorDim="16">
      <CoeffValue1>1.1 0.9 ... 1.0</CoeffValue1>
    </CoeffData1>
    <CoeffData2 d2p1:VectorDim="16">
      <CoeffValue2>0.45 0.45 ... 1.0</CoeffValue2>
    </CoeffData2>
    <CoeffData3 d2p1:VectorDim="16">
      <CoeffValue3>1.999191 1.999191 1.999191 1.999191 1.999191 1.999191 1.999191 1.333496 1.999191
1.999191 1.999191 1.999191 1.999191 1.999191 0.998932 0.322906</CoeffValue3>
    </CoeffData3>
    <DarkCurrentData d2p1:VectorDim="16">
      <DarkCurrentValue>5842.297852 5683.556641 5000.297852 5504.974121 4849.098145 5113.907715
5113.907715 5113.907715 5113.907715 5113.907715 5113.907715 5113.907715 5113.907715 5113.907715
5113.907715 5113.907715</DarkCurrentValue>
    </DarkCurrentData>
    <NoiseData d2p1:VectorDim="16">
      <NoiseValue>0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997
0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997 0.699997</NoiseValue>
    </NoiseData>
    <ToneCurvesData d2p1: Row="33" d2p1:Column="17">
      <CurveValues>0 0 ... 65535 0.0 2.3 4.6 ... 1.0</CurveValues>
    </ToneCurvesData>
  </InputDevData>
  <InputImageInfo>
    <BandName d2p1:VectorDim="16">
      <BandNameData>400nm 420nm 450nm 480nm 520nm 550nm 580nm 600nm 620nm 640nm 660nm 680nm
700nm 720nm 740nm 760nm</BandNameData>
    </BandName>
    <IrisSetting d2p1:VectorDim="16">
      <IrisSettingData>F2 F2 F2.8 F2.8 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2 F2</IrisSettingData>
    </IrisSetting>
    <ExposreTimeSetting d2p1:VectorDim="16">
      <ExposreTimeSettingData>1/64 1/64 1/128 1/128 1/64 1/64 1/128 1/128 1/128 1/128 1/128 1/128 1/128
1/128 1/64 1/64</ExposreTimeSettingData>
    </ExposreTimeSetting>
  </InputImageInfo>
  <InputIllu d2p1:VectorDim="401" d2p1:ShortWaveLength="380.000000" d2p1:DataNumber="401"
d2p1:WaveInterval="1.000000">
    <InputSpecData>0.007034 0.007721 ... 0.167847</InputSpecData>
  </InputIllu>
  < SubjectSpecMatrix>

```

```
<EigenRefData d2p1:Row="402" d2p1:Column="10" d2p1:ShortWaveLength="380.000000"  
d2p1:DataNumber="401" d2p1:WaveInterval="1.000000">  
  <EigenRefValue>0.901000 0.002343 ... 0.823472</EigenRefValue>  
</ EigenRefData>  
</ SubjectSpecMatrix >  
</NvisionInput>
```



## 5. "NvisionConversion" オブジェクト

“NvisionConversion”オブジェクトは、各種色空間への変換に関する情報“ColorConvData”、レンダリング照明スペクトルに関する情報“RenderingIllu”、等色関数に関する情報により構成される。

表 1 0 “NvisionConversion”オブジェクト

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	NvisionConversion	NvisionConvType	オブジェクトの名前	必須
要素	ColorConvData	ColorConvDataType	色変換データ (各種色空間に変換するためのデータ)	オプション
	RenderingIllu	RenderingIlluType	レンダリング照明スペクトルデータ	オプション
	CMFData	CMFDataType	任意の等色関数	オプション

### 5. 1 “ColorConvData”要素

“ColorConvData”要素は、次のような色変換データを含んでいる。

表 1 1 “ColorConvData”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	ColorConvData	ColorConvDataType	要素の名前	必須
要素	SpecReflectData	SpecReflectDataType	分光反射率推定行列 (分光反射率[0-1]を推定するための行列データ)	オプション
	SpecStimuliData	SpecStimuliDataType	放射輝度推定行列 (分光放射輝度[W/m <sup>2</sup> /sr]を推定するための行列データ)	オプション
	XYZConvData	XYZConvDataType	任意の三刺激値推定行列	オプション

分光放射輝度  $s(\lambda)$  [W/m<sup>2</sup>/sr]の被写体の CIE1931XYZ 三刺激値 X, Y, Z は、等色関数が CIE1931XYZ 等色関数  $x(\lambda), y(\lambda), z(\lambda)$  の場合には (3) 式により与えられる。Y は[cd/m<sup>2</sup>]を単位する。

$$\begin{aligned}
 X &= 683 \int_{\lambda=380}^{780} x(\lambda)s(\lambda)d\lambda \\
 Y &= 683 \int_{\lambda=380}^{780} y(\lambda)s(\lambda)d\lambda \\
 Z &= 683 \int_{\lambda=380}^{780} z(\lambda)s(\lambda)d\lambda
 \end{aligned} \quad (3)$$

“SpecReflectData”、“SpecStimuliData”、“XYZConvData”は、(4)～(6)式のように撮影信号にかけることにより、被写体の分光反射率の推定値  $\tilde{r}(\lambda_i)$ 、分光放射輝度[W/m<sup>2</sup>/sr]の推定値  $\tilde{s}(\lambda_i)$ 、三刺激値の推定値  $\tilde{X}\tilde{Y}\tilde{Z}$  をそれぞれ算出する推定行列を要素としてもつ。

$$\begin{bmatrix} \tilde{r}(\lambda_1) \\ \tilde{r}(\lambda_2) \\ \vdots \\ \tilde{r}(\lambda_R) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11}m_{12}\dots m_{1M} \\ m_{21}m_{22}\dots m_{2M} \\ \vdots \\ m_{R1}m_{R2}\dots m_{RM} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_M \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} \tilde{s}(\lambda_1) \\ s(\lambda_2) \\ \vdots \\ \tilde{s}(\lambda_R) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11}m_{12}\dots m_{1M} \\ m_{21}m_{22}\dots m_{2M} \\ \vdots \\ m_{R1}m_{R2}\dots m_{RM} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_M \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11}m_{12}\dots m_{1M} \\ m_{21}m_{22}\dots m_{2M} \\ m_{31}m_{32}\dots m_{3M} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_M \end{bmatrix} \quad (6)$$

### 1) SpecReflectData

短波長側の開始波長[nm]を $\lambda_0$ 、サンプル波長数を $R$ 、波長間隔[nm]を $\Delta$ として、波長 $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ )における被写体分光反射率の推定値 $\tilde{r}(\lambda_i)$ を画像データ $d_j$  ( $j=1 \dots M$ )から(4)式により推定する推定行列の要素 $m_{ij}$  ( $i=1, \dots, R, j=1, \dots, M$ )を要素"SpecReflectValue"(FloatMatrixType)に記述する。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に $R$ 、要素"Column"にバンド数 $M$ をそれぞれ記述する。属性"SpecDataAttrGroup"の要素"ShortWaveLength"に $\lambda_0$ 、要素"DataNumber"に $R$ (属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に記述した $R$ と同一)、要素"WaveInterval"に $\Delta$ をそれぞれ記述する。属性"DataDefinitionAttrGroup"の要素"DEF"に分光反射率が絶対値として与えられている場合には"Absolute"、各サンプル波長の反射率の相対値として与えられている場合には"Relative"と記述する。反射率の絶対値は完全拡散反射面の反射率を1とした場合の相対反射率とする。照明が画像内で一様とみなせない場合には"Relative"とする。

### 2) SpecStimuliData

短波長側の開始波長[nm]を $\lambda_0$ 、サンプル波長数を $R$ 、波長間隔[nm]を $\Delta$ として、波長 $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ )における被写体分光放射輝度の推定値 $\tilde{s}(\lambda_i)$ を画像データ $d_j$  ( $j=1 \dots M$ )から(5)式により推定する推定行列の要素 $m_{ij}$  ( $i=1, \dots, R, j=1, \dots, M$ )を要素"SpecStimuliValue"(FloatMatrixType)に記述する。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に $R$ 、要素"Column"にバンド数 $M$ をそれぞれ記述する。属性"SpecDataAttrGroup"の要素"ShortWaveLength"に $\lambda_0$ 、要素"DataNumber"に $R$ (属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に記述した $R$ と同一)、要素"WaveInterval"に $\Delta$ をそれぞれ記述する。属性"DataDefinitionAttrGroup"の要素"DEF"に分光放射輝度が絶対値として与えられている場合には"Absolute"、各サンプル波長の輝度の相対値として与えられている場合には"Relative"と記述する。

### 3) XYZConvData

三刺激値 $X, Y, Z$ を画像データ $d_j$  ( $j=1 \dots M$ )から(6)式により推定する推定行列の要素 $m_{ij}$  ( $i=1, 2, 3, j=1, \dots, M$ )を要素"XYZConvValue"(FloatMatrixType)に記述する。属性"MatrixAttrGroup"の要素"ROW"に3、要素"Column"にバンド数 $M$ をそれぞれ記述する。三刺激値の識別情報を属性"DataAttrGroup"の要素"DATAID1", "DATAID2", "DATAID3",にそれぞれ記述する。CIE1931XYZ三刺激値の場合には、それぞれ"CIE1931X", "CIE1931Y", "CIE1931Z"、CIE1964XYZ三刺激値の場合には、それぞれ"CIE1964X",

CIE1964Y"," CIE1964Z"とし、その他の場合には任意の説明を記述する。属性"DataDefinitionAttrGroup"の要素"DEF"に三刺激値が(3)式を満たす絶対値として与えられている場合には"Absolute",各刺激値の相対値として与えられている場合には"Relative"と記述する。三刺激値が CIE1931XYZ 三刺激値、CIE1964XYZ 三刺激値以外の場合には常に要素"DEF"は"Relative"とする。

## 5.2 “RenderingIllu”要素

“RenderingIllu”要素は、次のようなレンダリング照明スペクトルに関する情報を含んでいる。

表 1 2 “RenderingIllu”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	RenderingIllu	RenderingIlluType	要素の名前	必須
要素	RenderingSpecData	FloatMatrixType	レンダリング照明スペクトルデータ	オプション

分光反射率  $r(\lambda)$  の被写体がレンダリング照明スペクトル  $\hat{l}(\lambda)$  に照明され場合の被写体の分光放射輝度  $\hat{s}(\lambda)$  は(7)式の関係を満たすものとする。“RenderingSpecData”の要素データは、(7)式の要素  $\hat{l}(\lambda)$  に関連するデジタルデータである。

$$\hat{s}(\lambda) = \hat{l}(\lambda)r(\lambda) \quad (7)$$

### 1) RenderingSpecData

短波長側の開始波長[nm]を  $\lambda_0$ 、サンプル波長数を  $R$ 、波長間隔[nm]を  $\Delta$ として、波長  $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ ) におけるレンダリング照明スペクトル  $l(\lambda)$  の離散データ  $l(\lambda_i)$  ( $i=1, \dots, R$ ) を要素 "RenderingSpecData" (FloatVectorType)に記述する。属性 "VectorAttrGroup" の要素 "VectorDim" に  $R$  を記述する。属性 "SpecDataAttrGroup" の要素 "ShortWaveLength" に  $\lambda_0$ 、要素 "DataNumber" に  $R$  (属性 "VectorAttrGroup" の要素 "VectorDim" に記述した  $R$  と同一)、要素 "WaveInterval" に  $\Delta$  をそれぞれ記述する。

## 5.3 “CMFData”要素

“CMFData”要素は、次のような等色関数に関する情報を含んでいる。

表 1 3 “CMFData”要素

項目	名前	データ型	説明	要求レベル
タグ	CMFData	CMFDataType	要素の名前	必須
要素	CMFValue	FloatMatrixType	任意の等色関数データ	オプション

### 1) CMFData

短波長側の開始波長[nm]を  $\lambda_0$ 、サンプル波長数を  $R$ 、波長間隔[nm]を  $\Delta$ として、波長  $\lambda_i = \lambda_0 + (i-1)\Delta$  ( $i=1, \dots, R$ ) における等色関数  $x(\lambda_i)$ ,  $y(\lambda_i)$ ,  $z(\lambda_i)$  ( $i=1, \dots, R$ ) を要素 "CMFValue" (FloatMatrixType)に記述する。属性 "MatrixAttrGroup" の要素 "ROW" に  $R$ 、要素 "Column" に 3 をそれぞれ記述する。属性 "SpecDataAttrGroup" の要素 "ShortWaveLength" に  $\lambda_0$ 、要素 "DataNumber" に  $R$  (属性 "MatrixAttrGroup" の要素 "ROW" に記述した  $R$  と同一)、要素 "WaveInterval" に  $\Delta$  をそれぞれ記述する。等色関数の識別情報を属性 "DataAttrGroup" の要素 "DATAID 1", "DATAID2", "DATAID3", にそれぞれ記述する。CIE1931XYZ 等色関数の場合には、それぞれ "CIE1931X", " CIE1931Y", " CIE1931Z"、CIE1964XYZ 等色関数の場合には、それぞれ "CIE1964X", " CIE1964Y", " CIE1964Z" とし、その他の場合には任意の説明を記述する。

#### 5. 4 XML スキーマによる定義

“NvisionConversion”オブジェクトを以下のXMLスキーマにより規定する。

```
<xs:complexType name="NvisionConvType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ColorConvData" type="ns:ColorConvDataType" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="RenderingIllu" type="ns:RenderingIlluType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="CMFData" type="ns:CMFDataType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

変更あり (金沢)

```
<xs:complexType name="ColorConvDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="SpecReflectData" type="ns:SpecReflectDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="SpecStimuliData" type="ns:SpecStimuliDataType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="XYZConvData" type="ns:XYZConvDataType" minOccurs="0" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

変更あり (金沢)

```
<xs:complexType name="SpecReflectDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="SpecReflectValue" type="ns:FloatMatrixType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup" />
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:DataDefinitionAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="SpecStimuliDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="SpecStimuliValue" type="ns:FloatMatrixType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup" />
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:DataDefinitionAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="XYZConvDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="XYZConvValue" type="ns:FloatMatrixType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup" />
  <xs:attributeGroup ref="ns:DataAttrGroup" />
  <xs:attributeGroup ref="ns:DataDefinitionAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="RenderingIlluType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="RenderingSpecData" type="ns:FloatVectorType"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:VectorAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="CMFDataType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="CMFValue" type="ns:FloatMatrixType" />
  </xs:sequence>
  <xs:attributeGroup ref="ns:MatrixAttrGroup" />
  <xs:attributeGroup ref="ns:SpecDataAttrGroup"/>
  <xs:attributeGroup ref="ns:DataAttrGroup" />
</xs:complexType>
```

## 5. 5 “NvisionConversion”の例

```
<NvisionConversion>
  <ColorConvData>
    <SpecReflectData d2p1:Row="401" d2p1:Column="16" d2p1:ShortWaveLength="380.000000"
d2p1:DataNumber="401" d2p1:WaveInterval="1.000000" d2p1:DEF="Relative">
      <SpecReflectValue>1.211 0.923...0.002 </SpecReflectValue>
    </SpecReflectData>
    <SpecStimuliData d2p1:Row="401" d2p1:Column="16" d2p1:ShortWaveLength="380.000000"
d2p1:DataNumber="401" d2p1:WaveInterval="1.000000" d2p1:DEF="Relative">
      <SpecStimuliValue>0.99 0.38...0.44</SpecStimuliValue>
    </SpecStimuliData>
    <XYZConvData d2p1:Row="3" d2p1:Column="16" d2p1:DATAID1="CIE1931X"
d2p1:DATAID2="CIE1931Y" d2p1:DATAID3="CIE1931Z" d2p1:DEF="Relative">
      <XYZConvValue>0.12 0.45...0.44</XYZConvValue>
    </XYZConvData>
  </ColorConvData>
  <RenderingIllu d2p1:VectorDim="401" d2p1:ShortWaveLength="380.000000" d2p1:DataNumber="401"
d2p1:WaveInterval="1.000000">
    <RenderingSpecData>2.1 3.5...1.0</RenderingSpecData>
  </RenderingIllu>
  <CMFData d2p1:Row="401" d2p1:Column="3" d2p1:ShortWaveLength="380.000000"
d2p1:DataNumber="401" d2p1:WaveInterval="1.000000" d2p1:DATAID1="CIE1931X"
d2p1:DATAID2="CIE1931Y" d2p1:DATAID3="CIE1931Z" d2p1:DEF="Absolute">
    <CMFValue>0.01 0.02...0.00</CMFValue>
  </CMFData>
</NvisionConversion>
```

## 6. 基本データ形式の定義

本仕様書においては、以下の基本データ型を規定する。

① ベクトル(整数 IntegerVector、浮動小数 FloatVector)

n 個の整数/浮動小数  $x_1, x_2, \dots, x_n$  を空白で区切り (例  $x_1 x_2 \dots x_n$ )、タグの属性 VectorDim に個数 n を記述する。各整数/浮動小数の定義は XML Schema に従う。

② マトリクス(整数 IntegerMatrix、浮動小数 FloatMatrix)

列数 n、行数 m の整数/浮動小数のデータ。各行のデータ間を空白、行間を改行コードで区切り、以下のように並べる。タグの属性の Row に n、Col に m を記述する。

$$\begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{array}$$

③ 3次元データ (整数 IntegerThreeDim、浮動小数 FloatThreeDim)

3次元(x,y,z)の要素数をそれぞれX, Y, Zとするデータ。各要素  $a_{xyz}$  はnバンドの整数/浮動小数データであり、以下の順で記述する。

$$\begin{array}{c} \begin{array}{c} \text{X} \\ \left\{ \begin{array}{c} \text{Y} \\ \text{Y} \\ \text{Y} \end{array} \right. \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \overbrace{a_{111} \ a_{112} \ \dots \ a_{11Z}} \\ a_{121} \ a_{122} \ \dots \ a_{12Z} \\ \dots \\ a_{1Y1} \ a_{1Y2} \ \dots \ a_{1YZ} \\ a_{211} \ a_{212} \ \dots \ a_{21Z} \\ a_{221} \ a_{222} \ \dots \ a_{22Z} \\ \dots \\ a_{2Y1} \ a_{2Y2} \ \dots \ a_{2YZ} \\ \dots \\ a_{X11} \ a_{X12} \ \dots \ a_{X1Z} \\ a_{X21} \ a_{X22} \ \dots \ a_{X2Z} \\ \dots \\ a^{XY1} \ a_{XY2} \ \dots \ a_{XYZ} \end{array} \right. \end{array}$$

## 6. 1 XML スキーマによる定義

各基本データ型を以下の XML スキーマにより規定する。

```
<xs:simpleType name="IntegerVectorType">  
  <xs:restriction base="xs:string" />  
</xs:simpleType>
```

```
<xs:simpleType name="FloatVectorType">  
  <xs:restriction base="xs:string" />  
</xs:simpleType>
```

```
<xs:attributeGroup name="VectorAttrGroup">  
  <xs:attribute name="VectorDim" type="xs:integer" />  
</xs:attributeGroup>
```

```
<xs:simpleType name="IntegerMatrixType">  
  <xs:restriction base="xs:string" />  
</xs:simpleType>
```

```
<xs:simpleType name="FloatMatrixType">  
  <xs:restriction base="xs:string" />  
</xs:simpleType>
```

```
<xs:attributeGroup name="MatrixAttrGroup">  
  <xs:attribute name="Row" type="xs:integer" />  
  <xs:attribute name="Column" type="xs:integer" />  
</xs:attributeGroup>
```

```
<xs:attributeGroup name="SpecDataAttrGroup">  
  <xs:attribute name="ShortWaveLength" type="xs:string" />  
  <xs:attribute name="DataNumber" type="xs:string" />  
  <xs:attribute name="WaveInterval" type="xs:string" />  
</xs:attributeGroup>
```

```
<xs:attributeGroup name="DataAttrGroup">  
  <xs:attribute name="DATAID1" type="xs:string" />  
  <xs:attribute name="DATAID2" type="xs:string" />  
  <xs:attribute name="DATAID3" type="xs:string" />  
</xs:attributeGroup>
```

```
<xs:attributeGroup name="DataDefinitionAttrGroup">  
  <xs:attribute name="DEF" type="xs:string" />  
</xs:attributeGroup>
```



## 7. JPEG2000 への実装方法

本章はナチュラルビジョン静止映像の色再現情報を JPEG2000 に実装する方法について述べる。

JPEG2000 はカラー静止画像符号化の国際標準であり、2000年にその基本部分の勧告を完了した。主に基本方式 JPEG2000 PART1 と拡張方式 JPEG2000 PART2 により構成される。JPEG2000 拡張方式のファイルフォーマットは以下図のように box 情報から構成される。

JPX file	
	JPEG 2000 Signature Box
	File Type Box
	Reader Requirements box
	JP2 Header box(superbox)
	Label box
	Image Header box
	Bits Per Component box
	Colour specification box
	Palette box
	Component Mapping box
	Channel Definition box
	Resolution box
	Codestream Header box(superbox)
	...
	XML Box
	...

図3 ナチュラルビジョン色情報の格納場所

ナチュラルビジョン XML データを利用する場合、XML Box にナチュラルビジョン XML データを格納する。

## 8. 參考資料

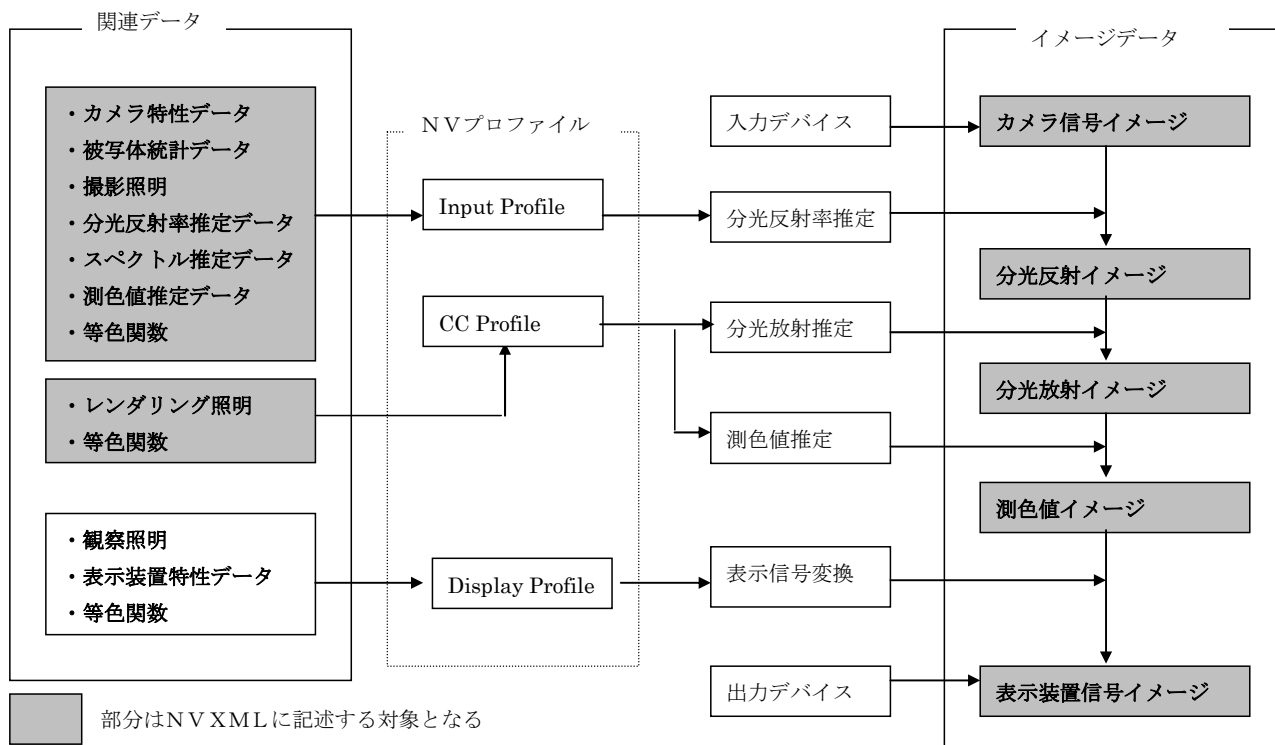
- [1]. W3C. Extensible Markup Language(XML) 1.0 (Second Edition) Rec-xml-20001006. October 2000
- [2]. W3C. Namespace in XML. Rec-xml-names-19990114. January 1999
- [3]. W3C. XML Schema Part0: Primer. PR-xmlschema-0-20010316. March 2001
- [4]. W3C XML Schema Part1: Structures. PR-xmlschema-1-20010316. March 2001
- [5]. W3C. XML Schema Part2: DataTypes. PR-xmlschema-2-20010316. March 2001
- [6]. W3C. Note, Date and Time Formats. August 1998
- [7]. CIE 15:2004 Colorimetry 3<sup>rd</sup> ed.

## 9. 本仕様 (XML) と NV ファイル仕様との関係

### 9. 1 基本数値型

NVファイル	バイトサイズ	XML	内容
s7Fixed8Number	2	S7FIXED8	符号付き、整数部 7 ビット、少数部 8 ビット
s15Fixed16Number	4	S15FIXED16	符号付き、整数部 1 5 ビット、少数部 1 6 ビット
u8Fixed8Number	2	U8FIXED8	符号なし、整数部 8 ビット、少数部 8 ビット
u16Fixed16Number	4	U16FIXED16	符号なし、整数部 1 6 ビット、少数部 1 6 ビット
sInt3 1 Number (LONG)	4	INT32	符号付き、整数部 3 1 ビット
uInt8Number (BYTE)	1	UINT8	符号なし、整数部 8 ビット
uInt16Number (WORD)	2	UINT16	符号なし、整数部 1 6 ビット
uInt32Number (DWORD)	4	UINT32	符号なし、整数部 3 2 ビット
uInt64Number	8	UINT64	符号なし、整数部 6 4 ビット
-	-	UINTxx	符号なし x x ビット整数
-	-	INTxx	符号付き x x ビット整数
-	-	FLOAT	符号付き単精度浮動小数
-	-	UFLOAT	符号なし単精度浮動小数

### 9. 2 色再現処理と関連データ



### 9. 3 NVプロファイルとNV XMLファイルとの対応表

#### 1) ICCプロファイルのヘッダデータ

NVタグ名	XMLタグ名
Profile size	
CMM Type signature	
Profile version number	Version
Profile/Device Class signature	
Color space of data	ImageType DataType
Profile Connection space	
Date and time this profile was first created	CreationDate
'scsp' profile file signature	
Primary Platform signature	
Flags to indicate various options for the CMM such as distributed processing and caching options	
Device manufacturer of the device for which this profile is created	
Device model of the device for which this profile is created	
Device attributes unique to the particular device setup such as media type	
Rendering Intent	
The XYZ values of the illuminant of the Profile Connection Space. This must correspond to D50.	
Profile Creator signature	
Profile ID	
28 bytes reserved for future expansion	

#### 2) イメージタイプ

NV画像型	XML画像型
補正前信号データ	RAW
補正後信号データ	CORRECTED
XYZ イメージデータ	XYZ

#### 3) インプットプロファイル

NVタグ名	XMLタグ名
ProfileDescriptionTag	-
SpectralSensitivityTag	SpecSensiData
MsensitivityLevelCoefficientTag	SensiLevelCoeffData
InputIlluminationSpectrumTag	InputIllu
TRCTag	ToneCurvesData
MbiasTag	DarkCurrentData
ExposureTimeTag	ExposureTimeData
ApertureStopTag	IrisData
MediaWhitePointTag	-
CopyrightTag	-
ObjectStatisticalCharacteristicsTag	SubjectSpecMatrix
RenderingIlluminationSpectrumTag	RenderingIllu
CMFTag	CMFData
NoiseLevelTag	NoiseData
D2RmatrixTag	SpecReflectData
AbsoluteSpectralReflectanceCoefficientTag	-

D2Smatrixtag	SpecStimuliData
AbsoluteSpectrumCoefficientTag	-
D2CmatrixTag	XYZConvData
AbsoluteXYZCoefficientTag	-

4) CCプロファイル

NVタグ名	XMLタグ名
ProfileDescriptionTag	-
RenderingIlluminationSpectrumTag	RenderingIllu
CMFTag	CMFData
mediaWhitePointTag	-
copyrightTag	-