

(社) 日本金型工業会東部支部 技術委員会

CAD/CAM分科会 3D-CAD データと放電加工の連携について研究・開発WG

JDMA EPX 仕様書

(社) 日本金型工業会東部支部 技術委員会 CAD/CAM 分科会 3D-CAD データと放電加工の連携について研究・開発 WG (以下放電 WG) では、3D-CAD/CAM で作成した放電電極設計の情報を、スムーズに放電加工用自動プロもしくは放電加工機に伝達することを目的として活動してきた。

放電 WG では目的を実現するために、情報伝達のための共通フォーマット (JDMA EPX フォーマット) 策定を行った。このフォーマットを広く普及させることにより、各社各様の方法で情報伝達を行った際に想定される、ユーザ側への負担増、混乱を抑える効果が得られる。

JDMA EPX フォーマットは日本の多くの CAD/CAM ベンダ、加工機メーカーに支持されている。様々な CAD/CAM、加工機が混在したユーザでも、JDMA EPX フォーマットを利用すると、作業効率を実現可能な環境を構築できる。

JDMA EPX フォーマットは、XML の仕様に準拠している。本仕様書では、JDMA EPX フォーマットの構造とタグに関して説明する。

以下の説明では、【変数名】が XML でいうところのタグとなっている。それぞれの【変数名】に対して、その説明と利用方法 (サンプル) を記述する。

[書き出し]

説明

XML 準拠にするための記述

サンプル

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>
```

以下全ての記述を

```
<jdma_epx>
```

```
</jdma_epx> . . . (最終行となる)
```

で囲う

全体的な構造として、header, work_piece_information, edm_group という項目に分かれる。

1つのファイルに、header, work_piece_information が1つずつ存在する。

edm_group は、加工部位の数に応じて複数指定可能である。

[header]

説明

ファイル全般に関する情報を記述

サンプル

```
<header>
```

```
</header>
```

で囲われた箇所

【変数名】 major_version

説明

EPX のメジャーバージョンを示す

- ・メジャーバージョン . . . 伝達項目が増えた場合、メジャーバージョンがUPする
→ 互換性の保障はしない

- ・マイナーバージョン . . . 不具合の修正に対応した場合、マイナーバージョンがUPする

タイプ

整数型

サンプル

```
<major_version>2</major_version >
```

【変数名】 minor_version

説明

EPX のマイナーバージョンを示す

タイプ

整数型

サンプル

```
<minor_version>0</minor_version >
```

【変数名】 title

説明

出力されるファイルに対して、放電加工部位を特定できるような記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<title>キャビティ部品 1 </title>
```

【変数名】 subtitle

説明

title で記述しきれない情報を記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<subtitle>側面 X 側</subtitle>
```

【変数名】 sender

説明

出力するシステム、システムのバージョン、会社を特定できるような記述
ベース CAD にアドインして開発した場合、システムの記述はベース CAD 名および
開発したアドインシステムの名前が必要

タイプ

文字列型

サンプル

<sender> (送り側の) ベース CAD 名 アドインシステム名 V1.0 会社名</sender>

【変数名】 machine_name

説明

放電加工機の会社名、機種名を記述

タイプ

文字列型

サンプル

<machine_name>放電加工機メーカー 機種 1</machine_name>

【変数名】 date

説明

ファイルを作成した日付

タイプ

文字列型

サンプル

<date>20040120</date>

【変数名】 time

説明

ファイルを作成した時間

タイプ

文字列型

サンプル

<time>15:30:35</time>

【変数名】 author_name

説明

作成者の会社および名前を記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<author_name>金型メーカー 金型 太郎</author_name>
```

【変数名】 unit

説明

放電加工の単位系を指定

タイプ

ブール型 (0 = mm, 1 = inch)

サンプル

```
<unit>0</unit>
```

【変数名】 comment

説明

コメントを記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>このデータは加工点 2 つです。一つ目の加工点は電極が 2 つ (荒、仕上げ)、2 つ目は電極がひとつとなっています。</comment>
```

[work_piece_information]

説明

加工対象部品に関する記述

サンプル

```
<work_piece_information>
```

```
</work_piece_information>
```

で囲われた箇所で、ファイルに1つだけ存在する

【変数名】 work_piece_name

説明

加工対象部品の名称を記述

アセンブリにより加工対象部品が複数となる場合、メインとなる部品名を記述

アセンブリのその他の部品名はコメント側で記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<work_piece_name>対象部品の名前</work_piece_name>
```

【変数名】 work_piece_material

説明

加工対象部品の材質を指定

加工対象部品が複数の場合でも、メインとなる部品の材質1つを指定

複数の加工対象部品でそれぞれ材質が異なる場合、別々の epx ファイルで出力する必要がある

タイプ

整数型 (1:鉄 2:アルミ 3:銅合金 4:超鋼 99:その他)

サンプル

【変数名】 work_piece_geometry_group

説明

最終形状の加工対象部品形状の情報を複数まとめるためのグループ

※最終形状は段取り作業の参照用に利用する。

count で形状データ数を記述する

サンプル

```
<work_piece_geometry_group count = "2">
```

```
</work_piece_geometry_group>
```

で囲まれた箇所に最終形状の加工対象部品形状情報を定義する。

【変数名】 work_piece_geometry_info

説明

最終形状の加工対象部品形状とコメントをまとめるための情報

サンプル

```
<work_piece_geometry_info>  
</work_piece_geometry_info>
```

で囲まれた箇所に最終形状の加工対象部品形状データとコメントを定義する。

【変数名】 work_piece_geometry

説明

最終形状の加工対象部品形状データのファイル名を記述

ファイルのタイプは指定なし

最初に定義されたファイルが、メイン部品の形状データ

タイプ

文字列型

サンプル

```
<work_piece_geometry_group count = "2">  
  <work_piece_geometry_info>  
    <work_piece_geometry>xyz1.stl</work_piece_geometry>  
    <comment>部品 xyz1 の最終形状データ</comment>  
  </work_piece_geometry_info>  
  <work_piece_geometry_info>  
    <work_piece_geometry>xyz2.stl</work_piece_geometry>  
    <comment>部品 xyz2 の最終形状データ</comment>  
  </work_piece_geometry_info>  
</work_piece_geometry_group>
```

【変数名】 comment

説明

最終形状の加工対象部品の形状データのファイルに関して記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>部品 xyz2 の最終形状データ</comment>
```

【変数名】 work_piece_stock_geometry_group

放電開始前の形状の加工対象部品形状データを複数まとめるためのグループ

※加工時間見積りに利用する

count で形状データ数を記述する

```
<work_piece_stock_geometry_group count = "2">  
</work_piece_stock_geometry_group>
```

で囲まれた箇所に放電加工前の加工対象部品形状データを定義する。

【変数名】 work_piece_stock_geometry_info

説明

放電加工前の加工対象部品形状とコメントをまとめるための情報

サンプル

```
<work_piece_stock_geometry_info>
</work_piece_stock_geometry_info>
```

で囲まれた箇所に最終形状の加工対象部品形状データとコメントを定義する。

【変数名】 work_piece_stock_geometry

説明

放電開始前の形状の加工対象部品形状データのファイル名を記述

ファイルのタイプは指定なし

タイプ

文字列型

サンプル

```
<work_piece_stock_geometry_group count = "2">
  <work_piece_stock_geometry_info>
    <work_piece_stock_geometry>xyz_stock 1.stl</work_piece_stock_geometry>
    <comment>部品 xyz_stock 1 の放電加工前形状データ</comment>
  </work_piece_stock_geometry_info>
  <work_piece_stock_geometry_info>
    <work_piece_stock_geometry>xyz_stock 2.stl</work_piece_stock_geometry>
    <comment>部品 xyz_stock 2 の放電加工前形状データ</comment>
  </work_piece_stock_geometry_info>
</work_piece_stock_geometry_group>
```

【変数名】 comment

説明

放電加工前の加工対象部品の形状データのファイルに関して記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>部品 xyz_stock 2 の放電加工前形状データ</comment>
```

【変数名】 work_piece_image_group

説明

加工対象部品画像データを複数まとめるためのグループ

count で形状データ数を記述する

サンプル

```
<work_piece_image_group count = "2">
</work_piece_image_group>
```

で囲まれた箇所にイメージデータを定義する。

【変数名】 work_piece_image

説明

加工対象部品画像データのファイル名を記述
ファイルのタイプは指定なし

タイプ

文字列型

サンプル

```
<work_piece_image_group count = "2">  
  <work_piece_image>aaa1.bmp</work_piece_image>  
  <work_piece_image>aaa2.bmp</work_piece_image>  
</work_piece_image_group>
```

【変数名】 work_piece_drawing_group

説明

加工対象部品図面データを複数まとめるためのグループ
count で形状データ数を記述する

サンプル

```
<work_piece_drawing_group count = "1">  
</work_piece_drawing_group>
```

で囲まれた箇所に図面データを定義する。

【変数名】 work_piece_drawing

説明

加工対象部品図面データのファイル名を記述
ファイルのタイプは指定なし

タイプ

文字列型

サンプル

```
<work_piece_drawing_group count = "1">  
  <work_piece_drawing>bbb.dxf</work_piece_drawing>  
</work_piece_drawing_group>
```

【変数名】 comment

説明

コメントを記述
アセンブリとなる加工対象部品の場合、メインとなる部品を含めて全ての部品名を
こちらに記述する

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>アセンブリによる加工対象部品です。部品 xyz1 と部品 xyz2 を組んだものとなっています。</comment>
```

[edm_group]

説明

同じ放電加工形状単位でまとまっているグループ
荒、中仕上げ、仕上げなどを一括し定義

サンプル

```
<edm_group>  
</edm_group>
```

で囲まれた箇所に放電加工形状単位を定義

【変数名】 edm_detail_info

説明

放電加工形状単位
edm_group の中に、複数定義可能

サンプル

```
<edm_detail_info>  
</edm_detail_info>
```

で囲まれた範囲に放電加工形状単位に関する情報を記述する。

【変数名】 projection_area

説明

加工方向から見た放電加工範囲の投影面積を指定（一箇所あたりの面積）
単位は<header> <unit>を参照する inch², mm²

タイプ

実数型

サンプル

```
<projection_area>15.56</projection_area>
```

【変数名】 finish_mode

説明

仕上げモードの定義（面の仕上げ方法を現す）
出力段階で設定が分からない場合、0 がデフォルトになる

タイプ

整数型（1:標準 2:油鏡面（光沢面） 3:油梨地 4:粉末鏡面（粉末光沢面） 5:粉末梨地
99: その他 0:指定なし）

サンプル

```
<finish_mode>1</finish_mode>
```

【変数名】 spark_mode

説明

加工モードの定義（加工終了地点到達までに、優先すべき項目を定義）
出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる

タイプ

整数型（1:標準 2:面品質重視 3:低消耗重視 4:速度重視 0:指定なし）

サンプル

```
<rough_mode>1</rough_mode>
```

【変数名】 roughness_unit

説明

表面粗さの指定方法を定義
出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる
値が0の場合、roughness_valueの値は意味を持たない

タイプ

整数型（1:Rz(μ m) 2:Ra 3:Rmax(μ m) 4:VDI 0:指定なし）

サンプル

```
<roughness_unit>1</roughness_unit>
```

【変数名】 roughness_value

説明

最終放電仕上げ面の表面粗さの値を入力
roughness_unitの値が1(Rz),2(Ra),3(Rmax)の場合は実数だが、
4(VDI)の場合は整数となる

タイプ

実数型

サンプル

```
<roughness_value>0.9</roughness_value>
```

【変数名】 comment

説明

放電加工形状単位に関するコメントを記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>コメント</comment>
```

【変数名】 electrode_group

説明

実際に使用する電極の情報群をまとめたグループ
荒、中仕上げ、仕上げなど、同じ加工条件、同じ加工部位のものが同一電極グループとして定義される

サンプル

```
<electrode_group count = "2">  
  <electrode_info>  
  </electrode_info>  
  <electrode_info>  
  </electrode_info>  
</electrode_group>
```

で囲われた範囲に実際に使用する電極情報を記述する。

【変数名】 electrode_info

説明

実際に使用する電極に関する情報群
電極の本数分記述が必要となる

サンプル

```
<electrode_info>  
</electrode_info>
```

で囲われた範囲に電極の情報

【変数名】 electrode_name

説明

電極を特定するためにユーザが管理する名前を記述
記述方式は自由

タイプ

文字列型

サンプル

```
<electrode_name>103M03-01</electrode_name>
```

【変数名】 electrode_id

説明

同一である電極形状に対してひとつの ID を付与する
ID は出力側が自動で付ける
ユニークとなる管理は、この変数でのみ行う
出力側では ID 管理までは実施しない
(electrode_name は、たんなる記述情報としてのみ有効)
別途 ID 管理を行っている場合には、別システムの ID そのシステムで変換可能

タイプ

正の整数型

サンプル

```
<electrode_id>13</electrode_id>
```

【変数名】 fluid_mode

説明

液処理モードの種類を定義

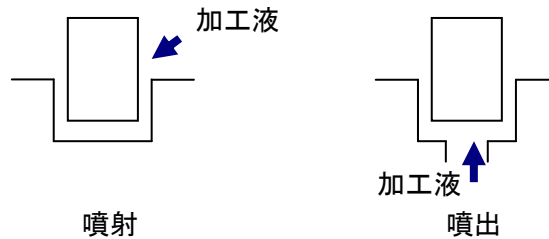
タイプ

整数型 (1:無噴流 2:噴射 3:噴出 4:吸引 0:指定なし)

出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる

※噴射 電極周辺部から加工液をだす

※噴出 密閉状態（電極もしくは加工対象部品）のところから加工液を出す
吸引の逆となる



サンプル

```
<fluid_mode>1</fluid_mode>
```

【変数名】 edm_process_type

説明

荒、中、仕上げなどの加工の工程の区分を定義

タイプ

整数型 (1:荒 2:中 3:仕上げ 99:その他 0:指定なし)

99（その他の場合、コメントに取り決めに記述）

出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる

サンプル

```
<edm_process_type>1</edm_process_type>
```

【変数名】 electrode_material

説明

電極の材料種類を定義

タイプ

整数型 (1:Cu 2:Gr(L) 3:Gr(M) 4:Gr(H) 5:CuW 6:AgW 99:その他 0:指定なし)

99（その他の場合、コメントに取り決めに記述）

出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる

サンプル

```
<electrode_material>1</electrode_material>
```

【変数名】 orbit_pattern

説明

揺動運動の形状を定義

タイプ

整数型 (1:円 2:四角 3:球 4:揺動なし 99:その他 0:指定なし)
99 (その他の場合、コメントに取り決めを記述)
出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる

サンプル

```
<orbit_pattern>1</orbit_pattern>
```

【変数名】 under_size_model

説明

減寸方式の定義

減寸とは最終形状に対する電極片側の縮小のこと

タイプ

整数型 (1:3D 方向の減寸方式 2:平面方向の減寸方式 0:指定なし)
出力段階で設定が分からない場合、0がデフォルトになる

サンプル

```
<under_size_model>1</under_size_model>
```

【変数名】 under_size

説明

減寸の量

減寸方式が「0:指定なし」の場合、意味を持たない

単位は<header>の<unit>を参照

タイプ

実数型

サンプル

```
<under_size>0.15</under_size>
```

【変数名】 magazine_pot_number

説明

マガジンポット番号を指定

0は指定なしの状態

タイプ

整数型

サンプル

```
<magazine_pot_number>13</magazine_pot_number>
```

【変数名】 electrode_geometry_group

説明

電極形状の情報を複数まとめるためのグループ

count で形状データ数を記述する

サンプル

```
<electrode_geometry_group count = "1">  
  <electrode_geometry_info>  
  </electrode_geometry_info>  
  <electrode_geometry_info>  
  </electrode_geometry_info>  
</electrode_geometry_group>
```

で囲われた領域で電極の形状データ情報群を定義

【変数名】 electrode_geometry_info

説明

電極形状とコメントをまとめるための情報

サンプル

```
<electrode_geometry_info>  
</electrode_geometry_info>
```

で囲われた領域で電極の形状データとコメントを定義

【変数名】 electrode_geometry

説明

電極形状データのファイル名を記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<electrode_geometry>t1.stl</electrode_geometry>
```

【変数名】 under_size_electrode_geometry

説明

減寸量を考慮した電極形状データのファイル名を記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<under_size_electrode_geometry>t1.stl</under_size_electrode_geometry>
```

【変数名】 comment

説明

コメントを記述
減寸量を考慮したモデルかどうかの情報など

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>減寸量を考慮済みのモデルデータ</comment>
```

【変数名】 electrode_image_group

説明

電極形状イメージの情報を複数まとめるためのグループ

サンプル

```
<electrode_image_group>  
  <electrode_image_info>  
  </electrode_image_info>  
</electrode_image_group>
```

で囲まれた領域

【変数名】 electrode_image_info

説明

電極形状イメージとコメントをまとめるための情報

サンプル

```
<electrode_image_info>  
</electrode_image_info>
```

【変数名】 electrode_image

説明

電極形状イメージデータのファイル名を記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<electrode_image>ttt2.bmp</electrode_image>
```

【変数名】 comment

説明

コメントを記述する

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>コメントを記述</comment>
```

【変数名】 electrode_drawing_group

説明

電極形状図面の情報を複数まとめるためのグループ

サンプル

```
<electrode_drawing_group count = "1">  
</electrode_drawing_group>
```

【変数名】 electrode_drawing_info

説明

電極形状図面とコメントをまとめるための情報

サンプル

```
<electrode_drawing_info>  
</electrode_drawing_info>
```

【変数名】 electrode_drawing

説明

電極形状図面データのファイル名を記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<electrode_drawing>ttt3.dxf</electrode_drawing>
```

【変数名】 comment

説明

コメントを記述

タイプ

文字列型

サンプル

```
<comment>コメントを記述</comment>
```

【変数名】 position_group

説明

加工点の情報を複数まとめるためのグループ

サンプル

```
<position_group count = "1">
```

```
<position_group>
```

で囲まれた範囲

【変数名】 position_detail_info

説明

加工点に関する情報

サンプル

```
<position_detail_info count = "1">
```

```
<position_detail_info.>
```

で囲まれた範囲

【変数名】 initial_position_group

説明

加工初期位置の点座標情報をまとめる

サンプル

```
<initial_pos_group count = "1">
```

```
< initial_pos_group>
```

で囲まれた範囲

【変数名】 initial_position

説明

加工初期位置の点座標情報

サンプル

<initial_position>

</initial_position>

で囲まれた範囲に X,Y,Z,C の値を定義

【変数名】 X

説明

加工初期位置の X 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

<X>0.0</X>

【変数名】 Y

説明

加工初期位置の Y 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

<Y>0.0</Y>

【変数名】 Z

説明

加工初期位置の X 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

<Z>30.0</Z>

【変数名】 C

説明

加工初期位置の C 軸回転量を定義

反時計回りが正となる。負の値入力も可能。

ある基準位置（電極の基準座標系）をもとにして、回転を定義。

タイプ

実数型

サンプル

<C>30.0</C>

【変数名】 start_position

説明

加工開始位置の点座標情報

サンプル

```
<start_position>
```

```
</start_position>
```

で囲まれた範囲に X,Y,Z,C の値を定義

【変数名】 X

説明

加工開始位置の X 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<X>0.0</X>
```

【変数名】 Y

説明

加工開始位置の Y 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<Y>0.0</Y>
```

【変数名】 Z

説明

加工開始位置の Z 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<Z>30.0</Z>
```

【変数名】 C

説明

加工開始位置の C 軸回転量を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<C>30.0</C>
```

【変数名】 end_position

説明

加工終了位置の点座標情報

サンプル

```
<end_position>
```

```
</end_position>
```

で囲まれた範囲に X,Y,Z,C の値を定義

【変数名】 X

説明

加工終了位置の X 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<X>0.0</X>
```

【変数名】 Y

説明

加工開始位置の Y 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<Y>0.0</Y>
```

【変数名】 Z

説明

加工終了位置の Z 座標値を定義

タイプ

実数型

サンプル

```
<Z>30.0</Z>
```

【変数名】 C

説明

加工終了位置の C 軸回転量を定義

タイプ

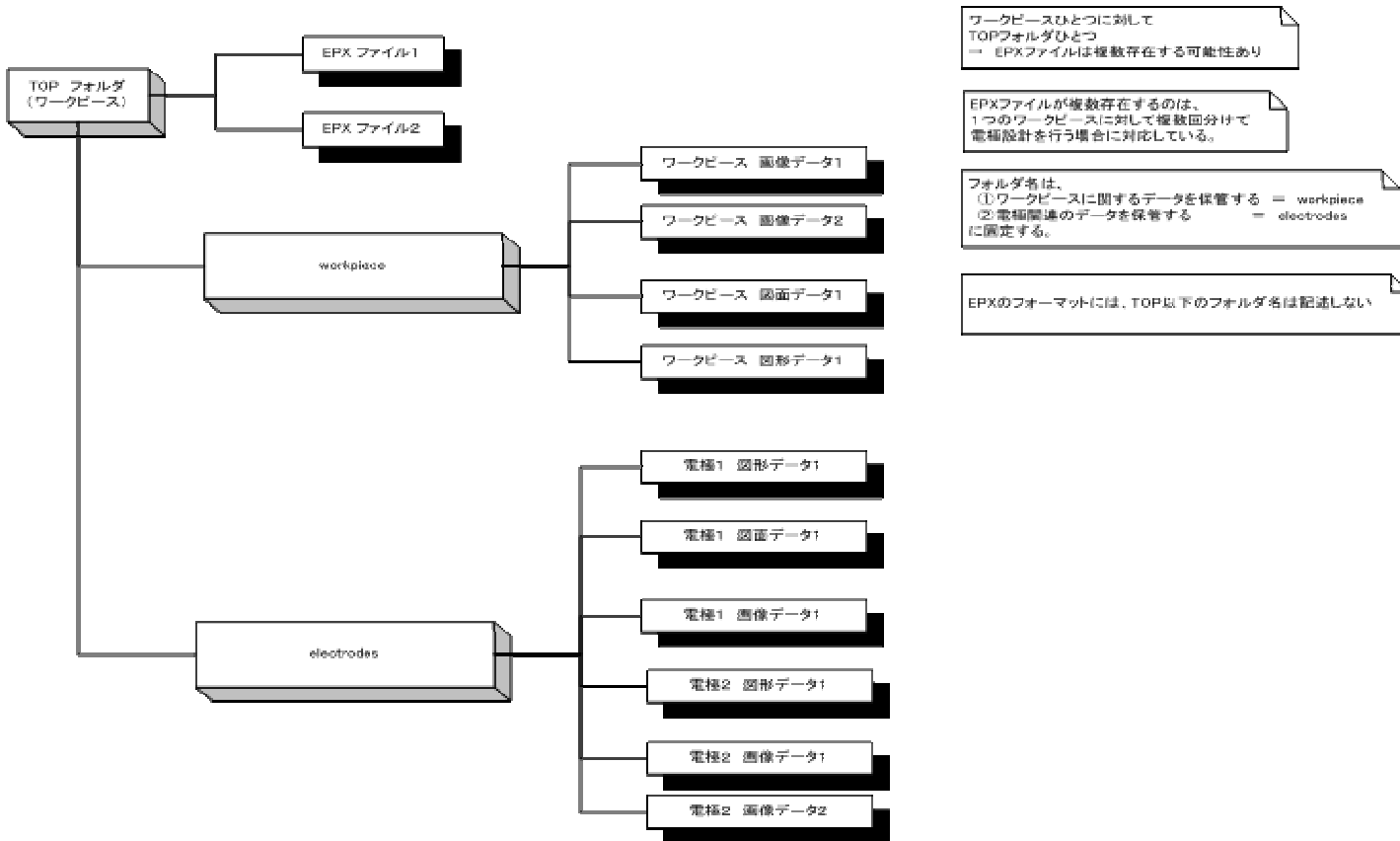
実数型（10進角度 : 0° 10′ 20″ という表記は無効）

サンプル

```
<C>30.0</C>
```

[出力データのディレクトリ構成について]

JDMA EPX ファイルを出力する場合、同時に形状データや画像データ、図面データを出力することになる。これらのファイルと JDMA EPX ファイルは、パソコンなどが変更されても参照可能な状態を保つ必要がある。このために、以下のような相対的な位置関係を保つように出力することとする。



[注記]

- ・「指定なし」は、出力時点で決定できないときに利用する
 - 「指定なし」が存在する変数では、デフォルトとして必ず入力する必要がある
- ・バージョン2では、座標系を絶対座標系とする。
- ・データがない場合、グループの値は0とする。
タグは記述し、値を空欄とする。
- ・C軸の回転角度にあわせて揺動の方向のあわせることに関しては、EPXの内容に基づいて、放電加工自動プロ側で判断する。

検討事項

- ・加工点ごとに異なる加工対象部品の材質を定義することは、バージョン3以降で検討
- ・座標系の定義に関しては、バージョン3以降で検討
- ・Raの単位および表面粗さに関するのインチ系単位指定に関しては、バージョン3以降で検討
- ・下図の電極対応に関しては、バージョン3以降で検討

