

1.2.1 CFD パーツフォーマット

(1) CFD パーツの構成要素

CFD パーツの本体は汎用的なマークアップ言語である XML (Extensible Markup Language) で記述される。また、CFD パーツには 本体パーツの XML ファイル以外にも、計算機の画面上でパーツの識別が容易になるようにサムネイル画像のファイルを付加することや、機器の実形状幾何ファイルや仮想モデル形状幾何ファイル、速度等の場データのファイルを含めることが出来る。そのため、複数のファイルを標準的に流通している zip 等の圧縮方式を用いて圧縮して一つのファイルにアーカイブして配布することを予定している。

(2) CFD パーツ本体の構造と主なタグ

図 1.2.1 に CFD パーツ本体である XML ファイルのタグの構造とスキーマを模式的に示す。図中の凡例に示すように、各要素について必須か否か、複数回出現の可否を表現している。また属性については曲線枠で表している。各要素および属性にはデータ型を記載している。表 1.2.1 にタグの説明を記す。

表 1.2.1 CFD パーツ本体におけるタグ

- **Name, Keyword, Author, License タグ**での lang 属性：パーツの国際的普及と貢献を目指し、複数言語で値を定義できる。
- **ReferencePublicSerialNumber タグ**：各パーツにはパーツの管理組織によりシリアル番号が与えられる予定であり、これは PublicSerialNumber タグで定義するが、実測データを元に CFD パーツを作成するような場合、参照したパーツのシリアル番号を記し、参照や派生の確認を容易にする。
- **PrivateSerialNumber タグ**：内部シリアル番号であり、パーツを独自に改変した際に与えるシリアル番号である。改変が無く公式パーツの場合には 0 となる。
- **Season タグ**：季節分岐を行うタグであり、夏季(summer)、冬季(winter)、オールシーズン(all)の値を取る。
- **Variable タグ**：風量など空調機器の性能を表わす変数等を定義する。
- **ExternalSource および Source タグ**：Thumbnail タグ等のデータを指定するタグでは、ExternalSource タグでファイル名を指定すれば、そのパーツ内に含まれたファイル内にデータが置かれていることを示し、指定が無い場合には Source タグの値にデータを内蔵する。ただし、バイナリデータである場合もあるので、内蔵する場合には base64 で符号化する。
- **BoundaryConditions タグ**の controlledByCommunication 属性：吹出口角度が時刻変動するなどシミュレーションの境界条件が動的に変化する場合には、このタグの値を true にして、シミュレーションソフトウェアと外部のプロセスが通信して境界条件の入出力を行い、動的に境界条件等のシミュレーション条件の変更ができるようにする。ただし、通信方式(プロトコル)の詳細は未定である。
- **Geometry タグ**：パーツ化されている機器の実幾何形状を定義するが、主に可視化用であり、シミュレーションには用いない。幾何データ自体は後述の GeometryData タグで定義する。
- **ModelledGeometry タグ**：機器をモデル化した境界面の幾何形状を定義する。例えば、次報ではカセット型室内機を直方体状にモデル化している¹⁾。このタグは内部のセルを除去するか定義する removeInternalCells 属性を持つが、これはモデル化境界面内部の流れ場を解かない方法 (BOX 法¹⁾) では true とし、Prescribed Velocity 法など内部も解くが境界面で速度等を規定する場合には false にする。幾何データ自体は後述の GeometryData タグで定義する。
- **BoundaryConditions タグ**：境界面毎に境界条件を定義する。boundaryIdentifier 属性により境界の識別子を定義する。境界面の幾何データ自体は後述の GeometryData タグで定義する。なお、VolumeConditions タグは、例えば発熱分布等の体積条件を定義するが、タグの構造は BoundaryConditions と同様になる予定である。
- **GeometryData タグ**：Geometry, ModelledGeometry, BoundaryConditions タグ内で幾何データを定義する。geometryFormat 属性でフォーマットを指定するが、STL(SRereoLithography)や VTK(Visualization ToolKit)等広く使われているフォーマットを指定できるようにする。transformMatrix 属性では移動を含めたアフィン変換行列を指定できる。これはパーツ作成の手間を軽減するためであり、パーツ内で定義する様々な幾何データや場のデータ間に不整合があった場合でも、アフィン変換で修正可能な場合には、中身を修正せずに既存のデータをそのまま流用できるようにした。また、containFieldData 属性は幾何データ

が場のデータを含んでいるかを示す。場データは後述の **FieldData** タグでも指定できるが、**BoundaryConditions** で指定する境界面での場データは、境界面の幾何データと同時に定義したほうが、境界面と場データの幾何形状の不一致が避けられる。

- **FieldData タグ** : 場のデータを定義する。ただし、前述のように **GeometryData** が場データを含んでいる場合には不要となる。ただし、次報のように **geometricType** 属性を **volume** として 3 次元で定義する場合には、2 次元の境界面を定義する **GeometryData** には場を含められないので、場データは **FieldData** タグで定義する。
 - **Field タグ** : 速度や温度等の場の属性や条件を定義する。**fieldIdentifier** 属性で場の識別子を定義する。**fieldNameInData** 属性で、**GeometryData** や **FieldData** タグで指定する場データ内での場の名前を指定する。**fieldTransformMatrix** 属性は場データが **vector** や **tensor**、**symTensor** (対称テンソル) の場合での変換行列であり、**scalingFactor** 属性は場データが **scalar** の場合の変換係数である。CFD 解析を行う際、場データの定義位置と CFD の格子の位置が一致しない場合は、場データを CFD の格子上に補間する必要があるが、その際の推奨される補間法を定義するのが **interpolationScheme** 属性である。
 - **Dimensions タグ** : 場の単位の次元を定義する。場の単位は k, m, s, K, mol, A, cd の SI 単位の実数乗の積で定義される。
 - **Units タグ** : データの単位を指定する。もし非 SI 単位系で記述されている場合には、**VariableScalingFactor** 属性によるスケールリング後に **VariableScalarOffset** 属性によるオフセットを足した値が SI 単位になるようにする。
 - **BoundaryIdentifierList タグ** : **Variable**(変数)タグの値が有効となる境界識別子のリストである。
-

参考文献

- 1) 建築環境 CAE ツールにおける BIM 連携化と CFD パーツ化に関する研究開発 第 2 報、SHASE 大会、2010

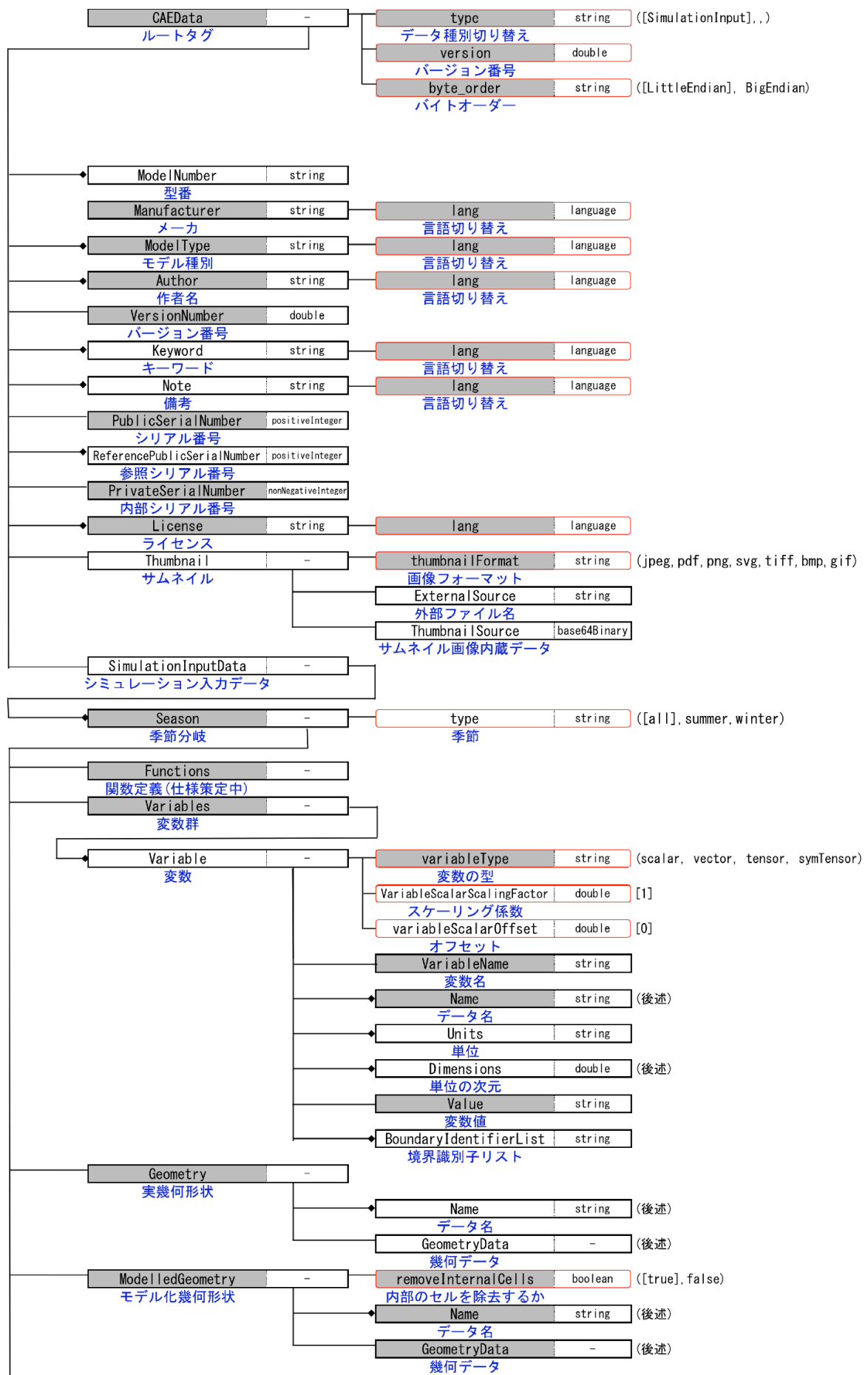


図 1.2.1 CFD パーツ本体の XML ファイルのタグの構造とスキーマ (次頁に続く)

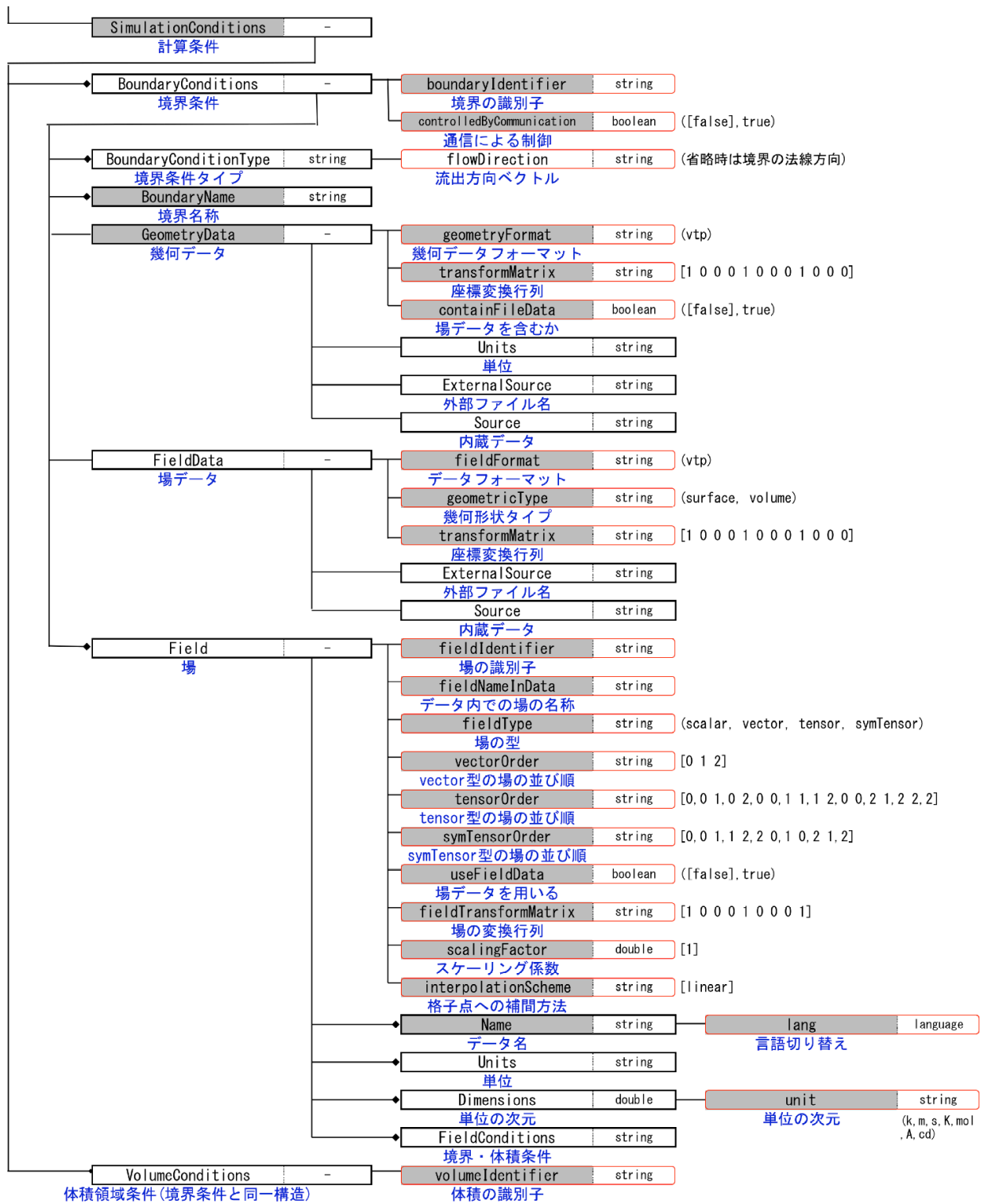


図 1.2.1 CFD パーツ本体の XML ファイルのタグの構造とスキーマ