

## STEPに基づく製品データ交換のためのデータ品質管理に関する研究 (第2報) -検証アルゴリズムのWeb共有について-

北海道大学大学院工学研究科 ○野萱洋介, 田中文基, 岸浪建史

### 要旨

CAD システム間の形状表現の考え方や許容誤差の違いにより、他の CAD システムとのデータ交換の際にデータの品質を保証できない問題が発生している。そこで前報では、STEP に基づく製品データ交換のためのデータ品質管理として、EXPRESS-X を用いた検証スキーマによる PDQ 検証手法を提案した。本報では、STEP に基づく製品データ交換のためのデータ品質管理として、検証アルゴリズムの Web 上での共有と利用を可能とするオープンなデータ品質管理手法を提案する。

### 1. はじめに

製品モデル間の形状表現や許容値等の差異により、あるシステムで作成された製品データが他のシステムで正しく読み込まれないことがある。これに対する解決法として本研究では PDQ (製品データ品質) を検証し、問題のあるデータを修正する手法について提案する。前報では、EXPRESS-X で記述された検証スキーマを用いた PDQ 検証手法を提案した[1]。本報では、STEP に基づく製品データ交換のためのデータ品質管理として、検証アルゴリズムの Web 上での共有を可能とするオープンなデータ品質管理手法を提案する。

### 2. 前報の問題点と本報による提案手法

第1報では、検証スキーマを用いた PDQ 検証手法を提案した。すなわち、STEP 製品データの品質を検証するために、PDQ ガイドライン[2]の各品質項目に対応した検証アルゴリズムを EXPRESS-X を用いてツールから独立して記述し、検証の際に検証条件に応じた検証スキーマを読み込ませて検証を行う手法である。

しかしこの手法には次のような問題点がある。

- ・ 不特定多数の相手を対象としたデータ交換において、データがどのような処理によって検証されたのかを容易に追跡できる仕組みがない。
- ・ PDQ ガイドラインの品質項目では、検証の後工程を考慮した分類がなされていないため、その項目に対する検索が出来ない。

以上で述べた問題点を解決するために、本報では図1に示すような、検証スキーマを Web 上で共有する手法を提案する。検証スキーマを Web 上で共有することで、知りたいスキーマの内容を誰でも見ることが可能になる。

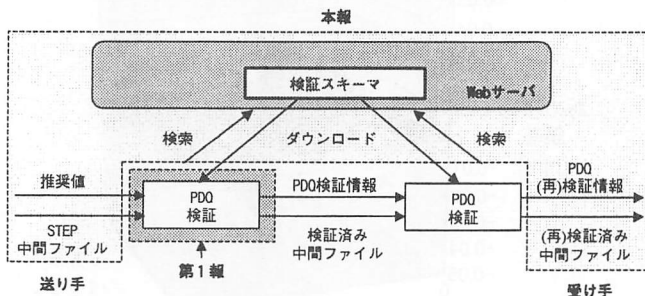


図1 WebによるPDQ検証スキーマの共有

### 3. 本研究の手順

本研究で提案する検証アルゴリズム管理手法を用いた PDQ 検証を実現するため、図2に示す手順で研究を

行う。

- ①PDQ 各品質項目について、基準要素の有無を基に自動的に修正が可能な範囲など、後工程で必要となる情報を明確にし、分類を行う。
- ②検証スキーマを Web 上で保存するために XML 形式にする。このときアルゴリズム本体のほかにそのスキーマ自体の情報を現すヘッダー情報を追加する。
- ③Web 上にある検証スキーマを検索するため、検証スキーマのメタデータ情報を設計する。
- ④検証スキーマを利用して PDQ 検証を行う PDQ 検証システムを設計する。

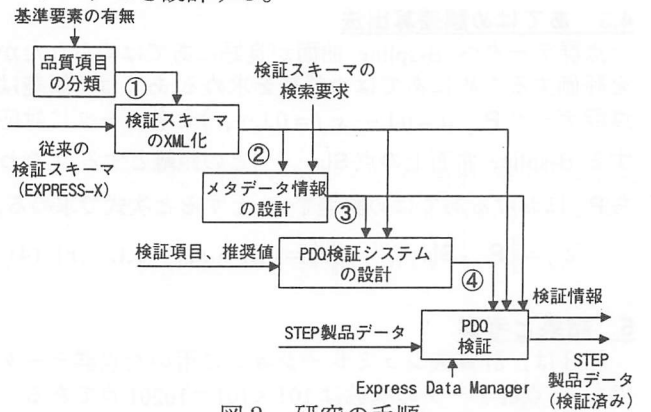


図2 研究の手順

### 4. 品質項目の分類

修正に関する基準要素の有無を基に、図3(a)のように大まかに3つの品質項目に分類した。

**位相品質:** 位相情報に関わるもの。正当なソリッドになるかどうかを検証する項目。品質が悪い場合、もとのデータに不具合があるため自動的に修正できない。図3(b)はエッジに関する不具合の例である。対応する PDQ 品質項目は、過度な共有エッジ、内部空洞のあるソリッド等である。

**精度品質:** 位相的に繋がっている要素間の幾何的誤差に関わるもの。正当なソリッドにはならないが、位相データを基に自動的に修正を行うことが可能となるかどうかを検証する項目。図3(c)は隣接するエッジが過度に離れている不具合の例である。対応する PDQ 品質項目は、エッジ間の隙間等である。

**サイズ品質:** 形状の面積、長さなど幾何的性質に関するもの。ソリッド自体は正当であるが現実には製造が困難となるかどうかを検証する項目。位相と幾何データに基づき修正することが可能。図3(d)は180度に近い隣接フェ

ース間の角度の不具合の例である。対応する PDQ 品質項目は、微小曲線等である。

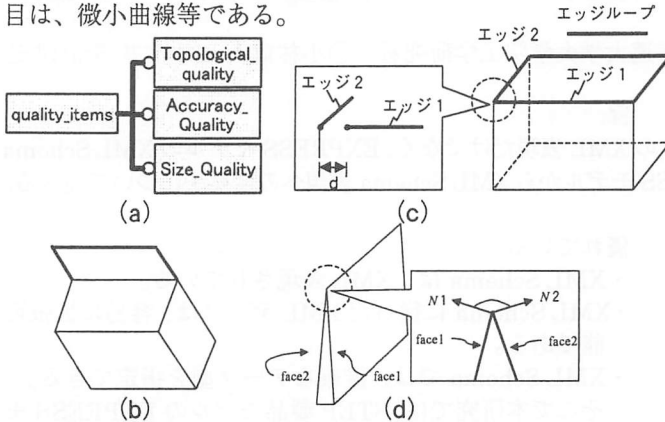


図3 品質項目の分類とそれに対する不具合の例

### 5. 検証スキーマのXML化とそのメタデータ

本研究では、PDQ 検証や修正に用いるアルゴリズムは EDMexpress-X を用いて記述している。EDMexpress-X は EXPRESS が持つすべての宣言と実行文やデータモデル間のマッピング文を含む EXPRESS の拡張言語である。しかし Web 上で共有するためにこのスキーマを XML 表現する必要がある。従って、新しい検証スキーマは図4で示されるように <Schema\_header>要素と<Schema\_body>要素から構成される XML データとなる。その XML データ中の <Schema\_header>要素が持つ情報はそのスキーマを管理しているメタデータ情報の URL、スキーマ名や対応している品質項目の情報であり、<Schema\_body>要素の内容は従来の検証スキーマ本体である。

また、Web 上に存在する検証スキーマを管理するためのメタデータ情報の構造も同様に図4に示し、属性の内容を表1に示す。

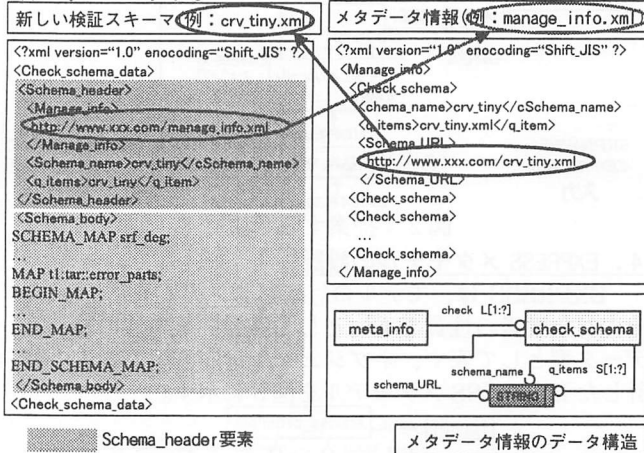


図4 新しい検証スキーマとその管理情報の例  
表1 メタデータ情報の属性内容

エンティティ名	属性名	属性の内容
meta_info	check	使用したスキーマ
	schema_name	検証スキーマ名
check_schema	schema_URL	スキーマのURL
	q_items	対応している品質項目

### 6. PDQ 検証システムの設計

本研究で提案した手法を実現するための PDQ 検証システムを設計した。このシステム内のプログラムは

EDMinterface[3]を使用して Express Data Manager を操作する。このシステムを用いた PDQ 検証処理の流れを図5に示す。

- ①検証項目、推奨値の入力
- ②サーバ内のメタデータ情報にアクセスし、項目に対応した検証スキーマの URL を取得する。
- ③取得したスキーマ情報を表示し、その中からユーザが選択したスキーマにアクセスする。
- ④アクセスした検証スキーマをダウンロードする。
- ⑤EDMinterface を用いて Express Data Manager を起動し、推奨値、ダウンロードした検証スキーマを入力して PDQ 検証の初期化を行う。
- ⑥STEP 製品データを入力して PDQ 検証を行う。
- ⑦検証した項目や推奨値、使用したスキーマや検証結果の情報を含む検証情報を入力する。

なお、図中の Web サーバは XML データベースを用いて構築可能である。

またこの手法により出力される検証情報のデータ構造と属性の内容を図6と表2に示す。

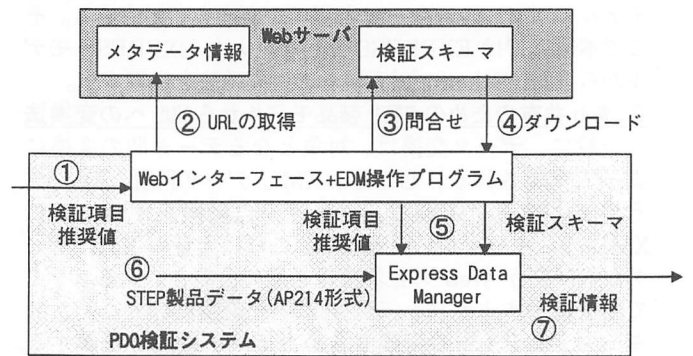


図5 PDQ 検証システムによる処理の流れ

表2 検証情報の属性内容

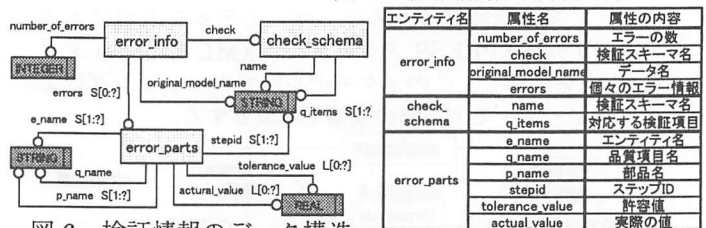


図6 検証情報のデータ構造

### 7. 結論

提案した検証アルゴリズムの管理手法を用いた PDQ 検証の実現のために以下のことを行った。

- ・修正をする上での基準要素の有無を基に品質項目を3つに分類した。
- ・検証アルゴリズムを Web 上で共有するために検証アルゴリズムを XML 形式にし、ヘッダー情報を追加した。
- ・Web 上に保存されている検証スキーマを利用して PDQ 検証を行う PDQ 検証システムを設計した。

参考文献

- [1]野萱, 田中, 岸浪:STEP に基づく製品データ交換のためのデータ品質管理に関する研究(第1報), 2002 精密工学会春季全国大会
- [2]JAMA/JAPIA:PDQ ガイドライン Ver. 2, 2001
- [3]EPM Technology : EDMinterface™ Application Development Guide and Binding Reference, 1998-2002