

STEPに基づく製品データ品質保障に関する研究（第4報） —製品データ品質検証アルゴリズムのET言語記述から EXPRESS-X 言語記述への変換—

北海道大学大学院工学研究科 ○岩田健雄

北海道大学大学院情報科学研究科 田中文基, 岸浪建史, 小野里雅彦 北海道大学情報基盤センター 赤間清

本研究は、STEP 技術を用いた記述に曖昧さの無い製品データ品質保障法を提案している。前報までに、品質検証ルール設計に適している ET 言語を採用した検証アルゴリズム作成法を提案した。STEP 技術による品質保障を行うためには作成された ET 言語によるアルゴリズムを EXPRESS-X 言語へ変換する必要がある。そこで本報告では、ET 言語を用いて設計した品質検証アルゴリズムを EXPRESS-X 言語へ変換する手法について提案する。

1. はじめに

CAD システム間のデータ表現や許容値の差異などのため、作成された製品データが正しく読み込まれない事が問題となっている。この問題を解決し、製品データ品質を保障するためには、モデル記述、位相、幾何の観点から、製品データの品質基準表現を曖昧さの無い形で記述する必要がある。

そこで本研究では、図1に示すように品質基準表現として、モデル記述にあいまいさの無い STEP 技術を用いた品質保障方法を提案する。第1報では、その概要について報告した。第2報では等価変換プログラミング言語[2](以下、ET 言語)を用い EXPRESS-X 検証アルゴリズムを設計する手法について提案した[1]。第3報では検証アルゴリズムを大規模製品データに対して適用する為の入力方法及び提案した検証アルゴリズム設計手法の実用性について提案した。本報告では、ET 言語を用いて設計した品質検証アルゴリズムを EXPRESS-X 言語へ変換する手法について提案する。

2. 提案する STEP に基づく製品データ品質保障方法

本研究が提案する STEP に基づく製品データ品質保障方法は図2に示すように、検証アルゴリズム開発手順及び品質保障手順からなる。まず、検証アルゴリズムは PDQ ガイドラインに基づき ET 言語を用いて設計される。ET 言語とはルール型プログラミング言語の1つであり、そのシンタックスを図3に示す。最小単位の文をアトムといい述語と引数の並びで表す。変数はシンボルの前に半角のアスタリスクを付けて表す。また情報付き変数と呼ばれる任意の情報を付加した変数を用いることで容易に構造を持ったデータを扱うことができる。図3に示したプログラム例は“(add *A *B *X)”という質問は“(+ *A *B)”の計算結果を *X へ代入する事”を意味している。

検証アルゴリズム開発に ET 言語を用いる利点は以下の通りである。

- (1) アトムの高い独立性と表現力によって制約条件を直接的に表現できる。
- (2) 計算順序を非決定的にする事が可能なので効率的に不適切な要素を抽出するような計算ができる。
- (3) 各ルールは独立性が高く後のルールの追加変更が容易である。

ET 言語により検証アルゴリズムを設計した後、テストデータとなる製品データを変換規則に基づき ET 言語処理系である ETI (Equivalent Transformation rule Interpreter)に読み込み、アルゴリズムを実行して正当性を検証する。正当性を確認できたならば検証アルゴリズムを EXPRESS-X 言語へ変換する。これが新たな PDQ ガイドラインとして STEP 製品データを検証する際に利用する。

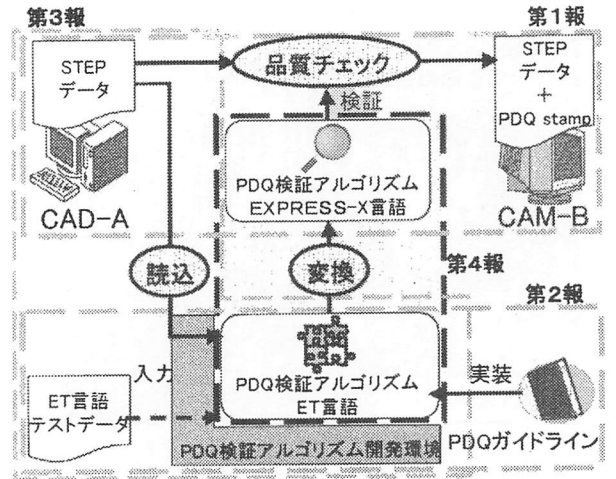


図1 STEPに基づく製品データ品質保障方法

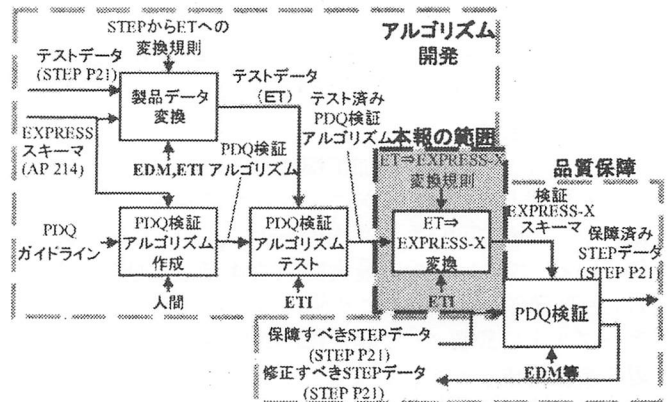


図2 検証アルゴリズム開発手順及び品質保障手順

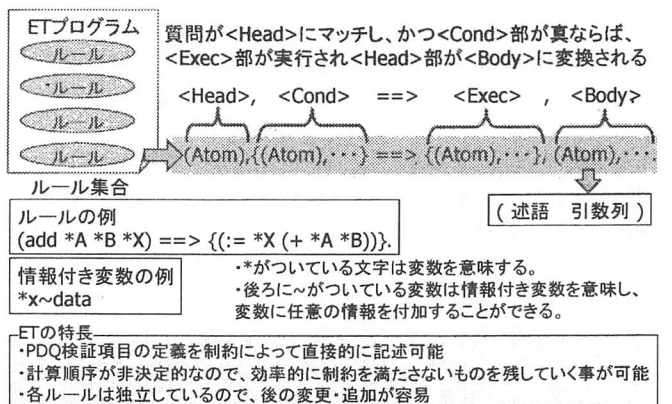


図3 ET言語のシンタックス

3. ET 言語から EXPRESS-X への変換

ET 言語から EXPRESS-X への変換法について具体例を用いて説明する。用いた例は図 4 に示した PDQ 検証項目「微小エッジ」に対して検証を行うものである。この時アルゴリズムの ET 言語記述は図 6(a)に示すように、以下の構造で記述される。

(1)データの読込・PDQ 検証項目の列挙

データを読み込むルール(check)の後に実行すべき PDQ 検証を行うルールを列挙する。

(2)PDQ 検証項目定義

PDQ 検証項目を記述しているルール(check G_ED_TI *x)を定義する。このルールは、必要となる計算手続きであるエッジの長さを求めるルール(length_of_edge *A *L)と、その結果を評価するルール(G_ED_TI *id *L 0.01)から構成される。

(3)推奨値との比較・評価

対象となる値、この場合はエッジの長さ L が推奨値を満たしているかを評価する。

以上を図 5 に示す変換規則に従い EXPRESS-X へ変換した結果を図 6(b)に示す。(1)の部分は以下の要素を含む STATEMENTS へ変換される。データ読込部はデータベース検索関数に変換され、列挙された検証ルールは IF 文中における検証を行う関数に変換される。(2)の部分は関数に変換され、その中で必要になる手続きと評価を行う関数を呼び出している。例えば、check_G_ED_TI においてエッジの長さを求めるルールは手続き length_of_edge に変換され、必要な要素を参照し計算する。(3)の部分は推奨値との比較を行い評価する関数に変換される。このアルゴリズムを EXPRESS-X 処理系において実行可能である事が確認できた為、変換規則が妥当である事が確認された。

4. おわりに

本報告では、ET 言語を用いて設計した品質検証アルゴリズムから EXPRESS-X 言語への変換規則について提案し、具体例を用いてその規則の妥当性を確認した。

参考文献

- [1] 田中, 岩田, 岸浪, 赤間, STEP に基づく製品データ品質保障に関する研究 (第 2 報), 2004 年度精密工学会春季大会講演論文集
- [2] 赤間, 小池, 石川, プログラムの部品としての等価変換ルール, 電子情報通信学会技術研究報告 SS98-33, 2002, 19-24
- [3] JAMA/JAPIA, PDQ ガイドライン基礎編/CAD 編 Ver.3.0, 2002.12

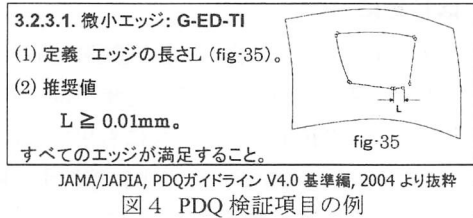


図 4 PDQ 検証項目の例

	ET 言語	EXPRESS-X
データの読込み・PDQ 検証項目の列挙	(check) (check *x)	STATEMENTS check;
PDQ 検証項目定義	(check G-ED-TI *x)	FUNCTION check_G-ED-TI;
推奨値との比較・評価	(G_ED_TI *id *L 0.01)	FUNCTION G_E_TI;
計算手続き	ルールで定義	PROCEDURE 文で定義
分岐処理	複数ルール,<cond>部	IF 文
繰り返し処理	再帰ルール	REPEAT 文
属性要素参照	get_attrルールで参照	ドット演算子で参照
変数名	*variable_name	variable_name

図 5 変換規則

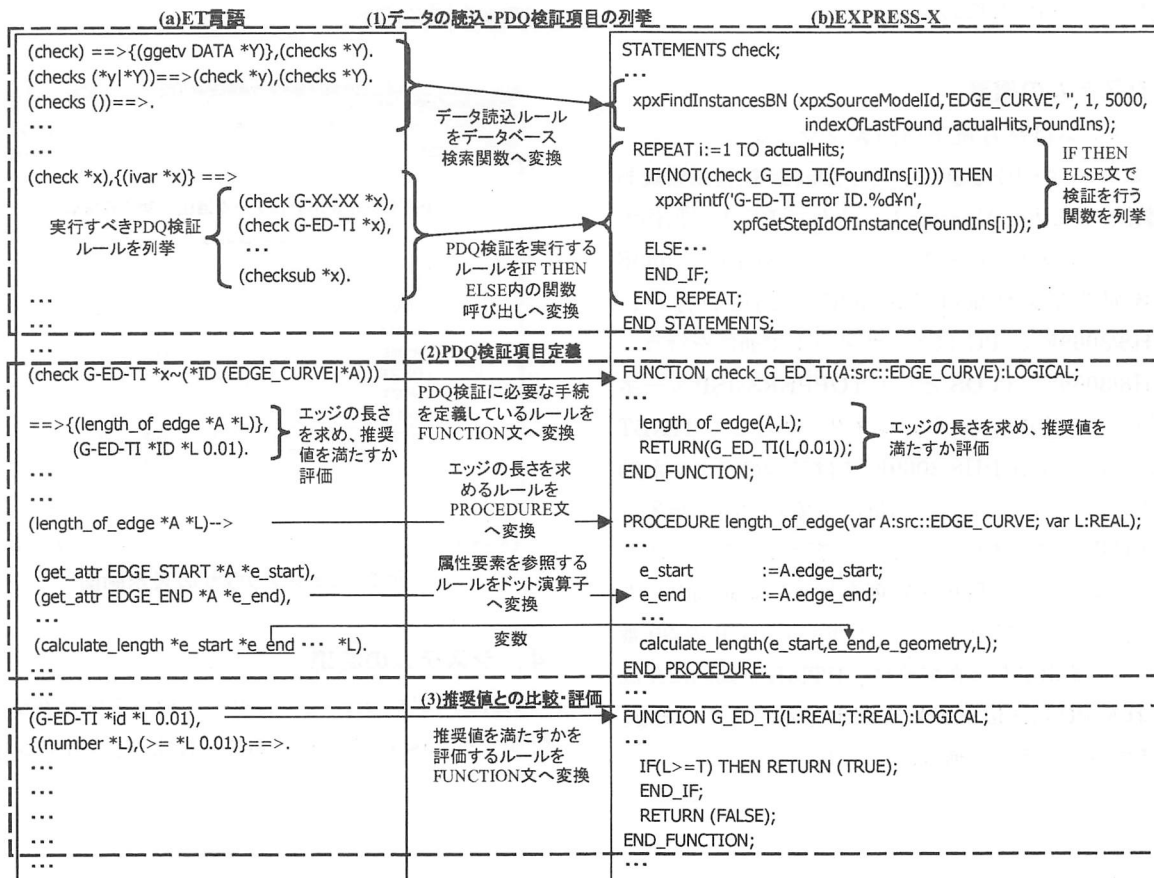


図 6 変換例