

XMLによる金属材料データ記述とデータベースシステムの開発

2W-5

芳須 弘* 井島 清* 原田幸明* 首藤俊夫*² 土屋正春*² 大谷津裕*²

*金属材料技術研究所 *²三菱総合研究所

1. はじめに

著者らは、現在構築されている材料データベースの材料特性データを共通財産として相互利用するための手法、あるいはデータ表記法について検討を行っている。金属材料データベースは世界中に広く分散しているが、データベースを構築するためのガイドラインや材料データ記述に関する標準¹⁾が準備されているにもかかわらず、分散するデータベースからデータを検索し、使用する共通の手順が見出せない。そのため、データ交換システムのための共通あるいは標準化された手順の開発が必要である。

そこで、最近注目されているXMLを共通のデータ記述言語とし、材料データ交換の可能性を検討した。同時に、XMLを反映させたデータベースシステムの開発を試みる。

2. 金属材料分野へのXMLの適用

2.1 材料特性データの記述

はじめに、XMLにより金属材料の特性データを

```
<Result_of_Creep_Rupture>
  <Rupture_Data>
    <Time_to_Rupture>24651.5</Time_to_Rupture>
    <Elongation>41.3</Elongation>
    <Reduction_of_Area>85.1</Reduction_of_Area>
  </Rupture_Data>
  <Creep_Rupture_Data>
    <Time_Strain_Data>
      <Time unit="h">0.0</Time>
      <Strain unit="percent">0.077</Strain>
      <Time unit="h">72.0</Time>
      <Strain unit="percent">0.536</Strain>
    </Creep_Rupture_Data>
  </Result_of_Creep_Rupture>
```

図1 金属材料の高温特性データ

記述できるか確認した。図1は、材料の高温特性であるクリープ特性データを記述した結果である。図のように、XMLは金属材料の高温特性データの内容を記述することができる。この図では特性のみを示したが、材料データベースには金属材料を特定する材料情報や製造履歴等のデータも含まれる。また、金属材料の特性データは、図に示したクリープ特性の他に疲労、破壊靱性および物理特性などデータ構造の異なる様々な特性データがあり、これらについても記述できる²⁾。XMLは材料特性データの共通の記述言語として取入れることができる。

2.2 データ交換のための検討

XMLの記述法により材料特性データを記述できることがわかった。しかし、これはあくまで前提であり、分散する材料データベースのデータ交換の手順を開発する必要がある。金属材料には様々な特性があり、個々に構築されている材料データベースの構造はほとんどが異なっている。このような状況で、過去にデータ交換のための共通フォーマットが検討されてきたが、確立されていない。

そこで、インターネット上の次世代記述言語であるXMLに注目した。近年、様々な分野でXMLに関する調査、研究がなされている。金属材料分野についてもXML記述法によるデータ交換の可能性を調べた。図2に材料データベースのデータ交換に関する一つの手順を示す。この手順はXMLのDTDをデータ交換のためのテンプレートとして利用する。ここでは基本と各特性特有のDTDを用意する。各分野のデータベース構造(特性データ)をDTDに定義し、個々の構造モジュールとして用意する。これだけでは、材料を特定するための情報などが各分野特有の表現になってしまう可能性

Description of Materials Data by XML and Development of Database System

Hiroshi Yoshizu* Kiyoshi Ijima* Kohmei Halada* Toshio Shuto*² Masaharu Tsuchiya*²

Yutaka Oyatsu*²

* National Research Institute for Metals

*² Mitsubishi Research Institute, Inc.

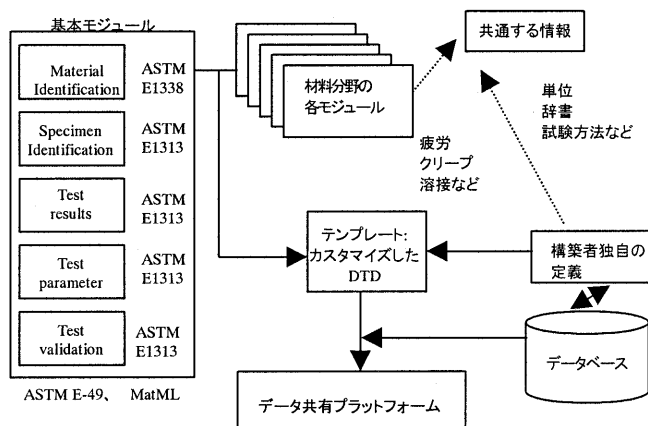


図 2 汎用プラットフォーム上でのデータ交換の手順

がある。これを避けるため、基本的な構造のモジュールを用意する。この基本モジュールには、ASTM E-49 の材料データ記述の標準¹⁾ や最近では材料特性データに関する記述法 MatML³⁾ などがある。これらは材料データベースを構築するための基本的な構造として規格化、提案されている。これらのデータベース構造に基づいた DTD を作成し、基本モジュールとする。流れとして、新に構築する場合は基本構造にしたがって記述する (基本 DTD)。すでに構築されている材料データベースは、基本モジュールを基に、基本にない独自の差分モジュール、前述した各特性モジュールをカスタマイズする (DTD:基本+差分+各特性)。これらの DTD により、一つの共通的な基本構造を基に各特性モジュールを組込んでカスタマイズし、材料データベースのテンプレート (DTD) として、一つのデータベースシステム (データ共有プラットフォーム) 上でのデータ交換を行うものである。

```

<Data>
  <Material_Property>
    <Material_Identification>
      <Material_Identification> ← ASTM E-49 E1338
    </Material_Identification>
    <Test_Parameters_and_Procedures>
      <Test_Parameters_and_Procedures> ← ASTM E-49 E1313
    </Test_Parameters_and_Procedures>
    <Test_Results> ← ASTM E-49 E1313
      ( 図 1 のインスタンス )
    </Test_Results> ← クリープ特性
    <Test_Validation>
      <Test_Validation> ← ASTM E-49 E1313
    </Test_Validation>
  </Material_Property>
</Data>

```

図 3 基本構造(ASTM E-49)と各特性の組込み

図 3 には省略した例であるが XML 文書の記述例を示す。太字が基本モジュールの構造、各分野の特性データは図の Test results の部分に組込まれる。

3. XML を反映したデータベースシステムの開発

データベースシステムについては、現在テンプレート (DTD) 利用による構造の異なる複数のデータベースを透過的に検索するシステムの開発まで進んでいる (図 4)。ここでは概略だけ述べる。

- 1) アクセスサーバに、基本構造を記述したテンプレート (基準テンプレート) を用意する。
- 2) DB サーバ群のテンプレートを用意する。
- 3) DB サーバ群のテンプレートと基準テンプレートを比較して、変換プログラムによりデータベースを基本構造データベースに書換える。
- 4) 検索エンジンは、基準フォーマットに従ってデータベース検索を行う。

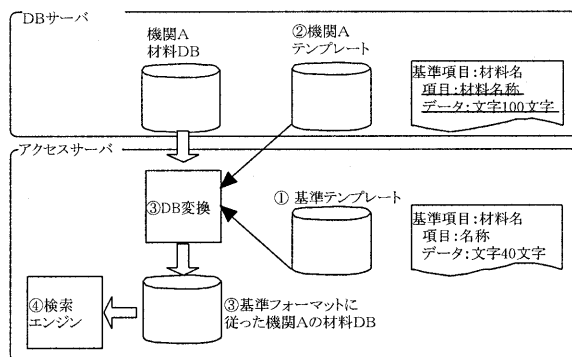


図 4 テンプレートを利用したデータベース検索の手続き

4. おわりに

システム開発を通して、XML をデータ交換のための共通記述言語としてその可能性を調べている。概略だけの説明に終わったシステムは、この報告で述べた手順そのままを反映しておらず、サーバ内をインターネットの仮想空間として基本的なテンプレート機能を検討している段階である。そのため、さらに検討を進めて行くつもりである。

参考文献

[1] Annual Book of ASTM Standards, Vol 14.01,02
 [2] NRI: http://www.nrim.go.jp:8080/vamas_twa10/
 [3] MatML: <http://www.ceramics.nist.gov/matml/matml.htm>