

唐代任官情報の概念モデル

— 時間、文献に依存する情報のための分析パターン —

白須裕之*

京都大学人文科学研究所

概要

本稿は歴史学や古典学におけるモデルを構築する上で必要となる分析パターン、時間や文献に依存する情報をモデリングするための分析パターンを提案する。現在、我々は漢字文献の知識ベース化を試みるプロジェクトを推進中であり [7]、中国の唐代官僚制度に関するオブジェクト指向分析/設計を行なっている。本稿はその成果として、概念モデリングの一部とその際に抽出した分析パターンについて述べる。時間や文献に依存する情報として典型的な例である任官情報を取り上げ、そのような情報をいかに表現するかについての試案を述べる。また、概念モデルから関連モデルへの対応についても取り上げる。

A Conceptual Model of Government Officials

— Analysis patterns for informations depending on time and records —

SHIRASU Hiroyuki*

Institute for Research in Humanities, Kyoto University

Abstract

The paper suggests a conceptual model of government officials in the Tang dynasty. Our problem domain needs modeling informations depending on time and records, that are typical of research in humanities. M. Fowler[4] suggested *Temporal Patterns*, for things that change with time. The purpose of this paper is to discuss analytic patterns, *Temporal and Philological Patterns* for informations depending on time and records and their association to relational models.

1 はじめに

本稿は歴史学や古典学におけるモデルを構築する上で必要となる分析パターン、時間や文献に依存する情報をモデリングするための分析パターンについて議論することを目的とする。

現在、我々は漢字文献の知識ベース化を試みるプロジェクトを推進中である [7]。そのサブプロジェクト唐代官職知識ベースにおいて、中国の唐代官僚制度に関するオブジェクト指向分析/設計を行なっている。本稿はその成果として、概念モデリングの一部と、その際に抽出した分析パターンについて述べる。本稿で対象とする問題領域は唐代官僚制度であるが、その一部と

して、時間や文献に依存する情報として典型的な例である任官情報に注目し、そのような情報をいかに表現するかについての試案を述べるものである。また、その実装との関連についても議論する。本節の残りで、概念モデルと分析パターン、及び問題領域について述べる。

1.1 概念モデルと分析パターン

オブジェクト指向分析/設計¹の成果物の一つとして、概念モデルがある。概念モデル (conceptual model)²は対象となる問題領域を理解するために、その問題領域に存在する主要な概念とその関係を表現する。本稿では概

*京都大学 21 世紀 COE 東アジア世界の人文情報学研究教育拠点

*Toward an Overall Inheritance and Development of Kanji Culture

¹オブジェクト指向分析/設計を扱った文献は非常に多く存在するが、本稿では文献 [5] のみをあげるにとどめる。

²概念モデルは問題領域オブジェクトモデル (domain object model)、あるいは分析オブジェクトモデル (analysis object model) とも言う。

念モデルの記述に UML(Unified Modeling Language) を使用する³

概念モデリングの際にその典型的なパターンとして、分析パターン (analysis pattern) が有効に使える場合がある [2]。本稿は文献 [2] の関連パターンに特に強く影響されている。関連パターンは分析/設計の「関連」に関わる状況で頻出する「メタモデルパターン」である。この関連パターンを記述する方法は以下の二つである。

- 簡略形式
- 基本形式

二つの記述形式を UML の言葉で説明する。簡略形式は新たに記法を導入する方法で、この記法として UML ではキーワードを使用する。記法またはキーワードはこの関連パターンが使用されていることを示すものであり、モデルを理解しやすくする上で便利である。基本形式では関連クラスを陽に記述して、簡略形式の記法の裏にあるパターンの意味を理解するのに役立つ⁴。

本稿ではこの二つの記述形式を用いる。本稿で使用する Temporal Patterns[4]、及び節 3 で導入する Philological Patterns は、この関連パターンの一つのバリエーションと見ることができる。

1.2 唐代の任官情報について

問題領域である中国唐代の官僚制度については、例えば文献 [6] を参照する。ここではその一部として、時間や文献に依存する情報として典型的な例である任官情報について述べ、また、このような情報をモデリングする際に考察すべき事柄について述べる。なお各文献がもつ情報に対する評価についても、本来は取り上げるべきであるが、本稿では文献 [7] を参照するのみにとどめる。

人物が官職についている (任官) という情報をいかにモデリングするかについてまず考える。ここで人物は人名、官職は名称という属性だけを持つとして、単純化して考えることにする。他の属性についても同様に考えることができる⁵。以下は単純に任官している事実を UML のクラス図で表現したものである。関連「任官」の多重度は、一つの官職に複数の人物がつく可能

性があること、一人の人物が複数の官職につく (兼官の) 可能性があることを示している。



図 1. 人物の任官情報

唐代の官職はその時期によって、しばしばその名称に変更が加えられる場合があった。このモデルにおいて官職はその名称を時間的に変更することはできないが、名称の履歴、及び時期の情報を保持することができない。例えば、時期を指定して、その官職の名称を得ることができない。また、人物がある官職についているという事実も関連を変更することで表現できるが、時期の情報を保持することができない。

さらに歴史学的な研究で用いられる資料の特徴として、以上述べた事柄全てが文献によって異なる場合がある (異説)。例えば、ある時期の官職の名称が文献によって異なるという可能性が想定される。

本稿は図 1 のモデルを出発点として、時間や文献に依存する情報をこのモデルにいかにかに理解しやすい形で追加していくかを目標とする。以下は本稿が対象とし、解決を求められる概念である。

- 官職名の変遷とその異説
- 人物の任官情報 (官職名、時期) とその異説

本稿で扱う任官の時期についても本来はモデリングの対象とすべきであるが、今回は設定を単純化するため、属性として表現できると仮定している。文献の扱いも同様である。

2 Temporal Patterns

M. Fowler は文献 [4] において、時間に依存する情報をモデル化するための分析パターン Temporal Patterns を提出した⁶。本節では、この Temporal Patterns を使用して、時間に依存する任官情報のモデル化を試みる。まず Temporal Properties から取り上げる。Temporal Objects の基本形式は、Temporal Properties の基本形式を使用して記述される。

³文献 [3] の「概念的観点」を参照。

⁴実際の例は節 2 を参照。

⁵本来ならばここでの属性は UML の「プロパティ」とすべきであるが、簡単のため属性で記述できると仮定する。

⁶あるいは文献 [3]、節 5.12 参照

2.1 Temporal Properties

まず任官情報を Temporal Property として記述する。図 2 は簡略形式で、図 1 の関連「任官」にキーワード <<temporal>> を付加して、このパターンが使用されていることを示す。



図 2. 人物の任官情報 (Temporal 簡略形式)

以下は基本形式で、関連「任官」を関連クラスを使って、陽に記述したものである。関連クラス「任官」は属性として「時期」をもち、この関連の有効な時期を表現している。このようなモデルでは時期を指定して、任官していた官職を知ることができる。

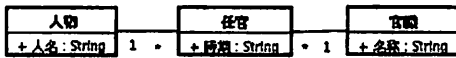


図 3. 人物の任官情報 (Temporal 基本形式)

Temporal Property を関連の属性クラスで表現することはできない場合があることに注意が必要である。例えば任官情報の場合、関連の属性クラスを使用すると、人物と官職の組合せは一意になってしまう。すなわち、一人の人物が同じ官職に時期を隔てて二度以上つくことが表現できなくなってしまう。

2.2 Temporal Objects

官職を Temporal Object として記述する。キーワード <<temporal>> を対象となるオブジェクトに付加し

て、このパターンが使用されていることを示す。但し、この記法は文献 [4] には存在しない記法で、本稿で導入したものである。Temporal Objects に対しても、簡略形式と基本形式という記述方法の概念を導入する。

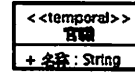


図 4. 官職 (Temporal 簡略形式)

以下、基本形式での記述を考える。Temporal Objects は二つの役割を持つ。一つは時期によって異なるオブジェクトの属性値を保持すること、これはそのオブジェクトの複数の版によって表現する。もう一つはオブジェクトの複数の版を同一のものとするための連続性の保持である。基本形式では、この二つの役割をどのように表現するかによって、二つの方法が存在する⁷。

- 版をクラスとして陽に記述 (連続性を表現する object をもつ)
- 改訂を列挙する (最初の改訂が連続性を表現)

本稿では官職の時間的な情報を記述するために、最初の基本形式を採用する。それが図 5 の上図であり、Temporal Property を使って表現している。左のクラス「官職」が連続性を保持し、右の「官職 Version」が各々の版を表現する。図 5 の下図は、Temporal Property を基本形式で表現したもので、関連クラス「Version」が時期の情報を陽に保持している⁸。

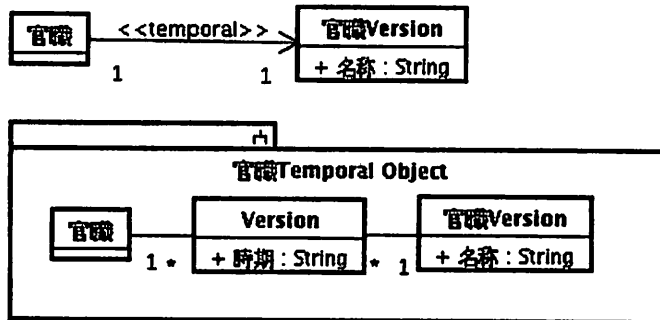


図 5. 官職 (Temporal 基本形式)

⁷詳細は文献 [4] を参照。

⁸官職の性質がある一時期だけ変化しているような場合に、二つのクラス「Version」と「官職 Version」を分けると便利である。複数の「Version」オブジェクトが一つの「官職 Version」と関連できる。さらに複数の属性を持つ場合に、この分離が本質的である。

3 Philological Patterns

本節は文献 [2] の関連パターンの考え方を、文献に依存する情報を表現するために応用する。これを Philological Patterns⁹と呼ぶことにする。

3.1 Philological Properties

まず Philological Properties について述べる。クラス Foo とクラス Bar の間に関連 baz があるとき、この関連が文献に依存している場合には、Philological Properties を使用することができる。図 6 の上図が簡略形式であり、下図が基本形式である。基本形式では、関連クラス Baz が導入され、その属性として文献を陽に持つことができる。

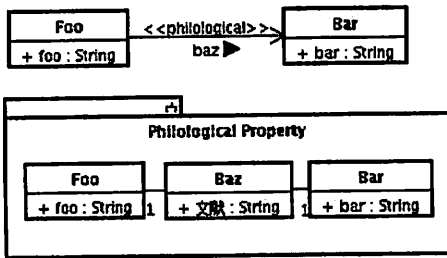


図 6. Philological Property(簡略、基本形式)

3.2 Philological Objects

Object が文献に依存するような属性を持つ場合、それを Philological Object として記述する。図 7 はクラス Foo が文献に依存するような属性 foo を持つ例である。各々、上図が簡略形式、下図が基本形式である。

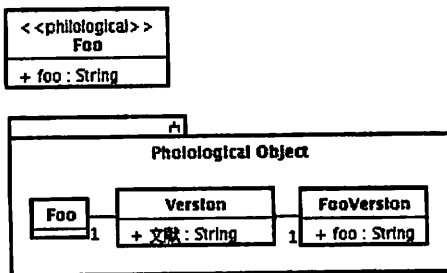


図 7. Philological Object(簡略、基本形式)

⁹パターンの記述形式の根本原則には適切な名前を与えることがあげられる。ここでは熟れてはいないが、一時的にこの名前を与えることにする。

¹⁰関係モデルの用語については文献 [1] に従う。

4 任官情報の概念モデル

本節では図 1 に示した人物の任官情報のモデルを、時間及び文献に依存した形でモデル化することを試みる。図 8 は図 1 のモデルを分析パターン Temporal Patterns, Philological Patterns を使用したことを示すモデルで、簡略形式で示してある。図 1 にキーワード <<temporal>>、<<philological>>が追加しただけであることに注目してほしい。

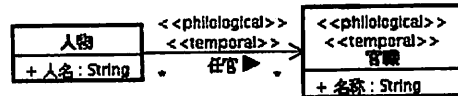


図 8. 任官情報の概念モデル (簡略形式)

図 9 は任官情報の概念モデルの基本形式の一つの表現である。このとき時期と文献の情報を同じ関連クラスの属性として表現している。文献を優先する場合には新たに文献用の関連クラスを導入する必要がある。

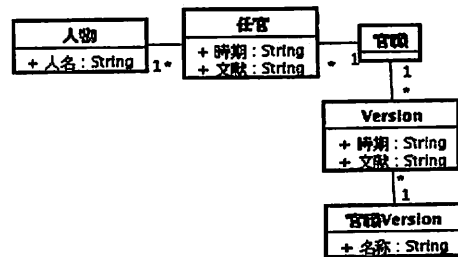


図 9. 任官情報の概念モデル (基本形式)

5 関係モデルとの関連

本節では実際の文献に記述されている任官情報のデータから、任官情報の概念モデルを構成できるかを検証するために、関係モデル¹⁰による実現可能性について述べる。簡単のため Temporal Patterns を使用した場合についてのみ考察する。

官職 Temporal Object は以下の 3 つの関係で表現できる。関係変数「官職」は官職 Temporal Object を特定するために使用される。関係変数「官職 TO」は時

期情報の保持と関係変数「官職」と関係変数「官職V」を関係付ける。関係変数「官職V」はそのVersionのオブジェクトが持つ官職の性質、例えば名称、品階などが保持される。以下はTutorial Dによる記述である¹¹。

```
VAR 官職 BASE RELATION {PNO PNO};
VAR 官職 TO BASE RELATION {
    PTNO PTNO,
    TIME TIME,
    PVNO PVNO,
    PNO PNO}
KEY PTNO
FOREIGN KEY {PNO} REFERENCES 官職
FOREIGN KEY {PVNO} REFERENCES 官職 V;
VAR 官職 V BASE RELATION {
    PVNO PVNO,
    PNAME NAME,
    RANK NAME, ...}
KEY PVNO;
```

さらに任官情報は以下の関係を使って表現できる。関係変数「任官」は人物 PersonNO が時期 TIME に、官職 PNO に任官していたことを表現する。

```
VAR 人物 BASE RELATION {
    PersonNO PersonNO,
    PersonNAME NAME}
KEY PersonNO;
VAR 任官 BASE RELATION {
    ONO ONO,
    TIME TIME,
    PersonNO PersonNO,
    PNO PNO}
KEY ONO;
FOREIGN KEY {PersonNO} REFERENCES 人物
FOREIGN KEY {PNO} REFERENCES 官職;
```

以下、データから関連モデルへのマッピングについて考察する。実際の文献に記述されている任官情報のデータは、(PersonNAME、TIME、PNAME)の3つ組で表現されている。これは(人名、時期、官職名)を意味する。データを今まで述べた関連モデルに変換するには以下のような情報が必要である。

¹¹Tutorial D については文献 [1] を参照。

- 人名から人物オブジェクトへのマッピング。すなわち、PersonNAME から PersonNO へのマッピング。
- データ中の官職名がどの官職オブジェクトのどのバージョンに対応するかを、時期情報から決定すること。すなわち、官職 V.PNAME と時期情報から官職.PNO を決定すること。

6 問題点

以下では本稿で議論した分析パターン、概念モデルにおける問題点について述べる。

6.1 時期、文献のクラス化

本稿では取り扱いを簡単にするため、時期や文献は文字列として、関連クラスの属性となるようにモデル化した。しかし、問題領域としての官僚制度においては、時期や文献を構造化して考えなければならない。例えば、時期には曖昧性、範囲などの情報が必要である。また、時期どうしの順序、元号と西暦との換算なども考慮する必要がある。文献の場合にも、文献の構造、例えば篇、部、巻などの構造が必要である。

6.2 複数の属性を持つオブジェクトの基本形式

属性を複数持つオブジェクトに対して、Temporal Patterns, Philological Pattern を適用する場合、その基本形式をどのように記述すべきかという問題が発生する。以下の二つの可能性が存在する。例えば、Temporal Patterns の場合を考えてみる。

- 属性ごとに Version クラスを作成する。導入が自然であるが、そのオブジェクトの版という考えが曖昧になる。
- Version クラスは一つで、時期を分割して、対応する時期毎に Version オブジェクトを割当てる。各属性の変化(版)が対応せずに分りにくいが、時期から Version オブジェクトを取り出しやすい。複数の属性に関係する時期を統一的に扱えない場合には、この方法は使用できない。

6.3 二つのパターンの制約条件

二つのパターンが関係するときの制約条件の記述、妥当性のチェックをどのようにするかという問題。例えば、図9の任官情報の場合について考えてみよう。関連クラス「任官」の文献と時期が、官職 Version の時期と文献と整合的でなければならない。例えば任官の時期が T のとき、官職には T を含む時期が存在しなければならない¹²。

7 終わりに

本稿では歴史学や古典学を分析する上で共通に出現する、時間及び文献に依存した情報をモデル化するために、分析パターン Temporal Patterns, Philological Patterns を導入した。これらのパターンを使用することによって、図1のような理解しやすく、単純なモデルにキーワードを付加するだけで、時間及び文献に依存した情報を考慮したモデルとすることができるようになる。

この分析パターンを応用して、我々のプロジェクトの問題領域である唐代官僚制度の概念モデルを作成することが容易になる¹³。

本稿はオブジェクト指向分析の立場で書かれたものである。この方法論が歴史学や古典学を分析する上で有効かという問題がある。また、他の方法論、特にオントロジー工学との関係も議論する必要がある。これらのテーマについては今後の考察の対象とする。

謝辞 本稿を書くにあたり、以下の各氏にお世話になりました。深く感謝の念を捧げます。安岡孝一さんには唐代知識ベースのプロジェクトにおいてお世話になっております。永田知之さんには日頃より唐代官職についてご教示ねがっております。守岡知彦さん、山田崇仁さんには原稿にコメントを戴きました。官職知識ベースのプロジェクトメンバーである橋本英治さん、森華さん、大井留美さん、鈴鹿摩耶さんには

データの作成にご協力いただきました。秋山陽一郎さんには本稿への詳しいコメントをいただき、また、日頃より人文学、計算機科学についての議論を通して多くの影響を受けております。

本稿の UML 図は全て、Jude/Community を使用して作成しています。

参考文献

- [1] C.J. Date, Database in Depth, Relational Theory for Practitioners, O'Reilly, 2005. (日本語訳「データベース実践講義」オライリー・ジャパン)
- [2] M. Fowler, Analysis Patterns: Reusable Object Models, Addison-Wesley, 1997. (日本語訳「アナリシスパターン」ピアソン・エデュケーション)
- [3] M. Fowler, UML Distilled(3rd ed.), Addison-Wesley, 2004. (日本語訳「UML モデリングのエッセンス」翔泳社)
- [4] M. Fowler, Analysis Patterns 2, <http://martinfowler.com/ap2/index.html>
- [5] C. Larman, Applying UML and Patterns: an Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and the Unified Process, 2nd Edition, Pearson Education, Inc., Pub., 2002. (日本語訳「実践 UML 第2版」ピアソン・エデュケーション)
- [6] 礪波護「唐の行政機構と官僚」中公文庫、1998.
- [7] 秋山陽一郎、白須裕之、永田知之「中国古典学知識ベースにおける信頼性評価モデルの一試案」第17回 東洋学へのコンピューター利用、2006.
- [8] 白須裕之「唐代官僚制度の概念モデル」to appear, 2006?.

¹²Version オブジェクトで時期 T を持つものが含まれなくても、複数の Version オブジェクトで時期 T を被覆できれば良い。但し、被覆の意味は時期の構成に依存する。

¹³文献 [8] を参照。