

Python を用いたオブジェクト指向 TVML の提案

Proposal of Object-oriented TVML Using Python

浜口 斉周[†] 道家 守[‡] 金子 浩之[†] 井上 誠喜[†]
 Narichika Hamaguchi[†] Mamoru Doke[‡] Hiroyuki Kaneko[†] Seiki Inoue[†]

1. まえがき

我々はテレビ番組など映像コンテンツを記述するコンピュータ言語として、TVML(TV program Making Language)^[1]とそのTVMLをプラットフォームとしたさまざまなメディアの研究^[2]を行ってきた。

TVMLはプロトタイプベースのオブジェクト指向言語の一種であるが、いわゆるクラス概念はなく、メソッド定義なども言語としてはサポートしないため、むしろスクリプト言語と呼ぶにふさわしい。制御構造がなく、1行ずつ実行するシンプルなインタープリタ動作であるため、プログラミングの経験がないユーザでも台本を書くような感覚で、比較的簡単に映像コンテンツを記述・制作することができる。

一方で、TVMLはカプセル化をサポートしていないことから、部品化や再利用性の面で課題があった。その課題を克服するため、我々はAPE(Automatic Production Engine)^[3]と呼ぶ、演出をカプセル化したスタイルシートを考案し、XML記述の台本と組み合わせることによって、TVMLを出力する仕組みを開発した。

しかしAPE、XML台本、TVMLはそれぞれ別々の言語体系を持つ。従って、すべてをハンドリングするためには、ユーザは3つの言語体系をマスターしなければならない、メンテナンス性に限界があった。そこで本稿ではTVML/APEに、統一されたクラスベースのオブジェクト指向の言語体系を導入し、TVMLをPython^[4]で再構築することを提案する。

2. 既存TVML/APEの特長と問題点

新しいTVML/APEの言語体系を導入するに当たり、既存のTVML/APEの特長を踏襲しつつ、問題点を解決できる言語体系であることが望ましい。本章では既存の仕組みの特長と問題点を列挙してみる。

2.1 特長

特長1: TVMLは行区切りは改行だけである。また、引数名と値を明示する書式のため、可読性が高く、見通しがよい

特長2: TVMLの引数は必須パラメータ以外は省略が可能でデフォルト値をサポートする。従って、必要な引数のみを記述すればいいので、記述が容易である

特長3: APEはメタデータを持ち、APE単独で流通可能で、検索や演出の交換にも対応できる

特長4: XML台本はネスト構造を用いず、1階層のみの記述のため、TVクリエイターという台本編集ツールを用

いることによって、エンドユーザでも簡単に記述・編集ができる

特長5: インタープリタ動作なので、XML台本やTVMLを外部プログラムで動的に生成して、リアルタイムに動作させることができる

2.2 問題点

一方、問題点としては

問題点1: TVMLはクラス/メソッド定義などを備えていないため、カプセル化が難しい。従って、部品化、再利用性の面で困難が伴う

問題点2: TVMLとAPE+XML台本という2階層のみであるため、ユーザの選択肢が限られる

問題点3: 台本はXMLで記述され、APEはXSLT、あるいはバイナリプログラム(C++など)で作られ、出力はTVMLであるため、それぞれのフェーズに応じて3種類の別々の言語体系を用いなければならない

2.3 Pythonを選択した理由

前述したような特長を包含しながら、問題点を解決できる言語としてPythonを選択した。Pythonには、前述した特長と問題点に対して、以下のような特長がある。

- (1) 記述がシンプルで可読性が高い。引数名の明示/省略の両方が可能である。行の区切りはTVMLと同じく改行を用いる
- (2) TVMLと同様にメソッドにおける引数の省略が可能で、デフォルト値が使える
- (3) コードのまま流通が可能である。また、ドキュメンテーション機能を用いることにより、コード内部にメタデータを埋め込むことができる
- (4) 動的プログラミング言語であるため、あるコードを実行しながら、他のコードを動的に生成・実行したり、あるコードが他のコードを読み取って、それに応じて動作を動的に変化させたりするような、いわゆるリフレクティブプログラミングが可能である
- (5) 複雑な処理の記述も可能であるが、シンプルな処理は記述もシンプルになるため、台本記述に用いることができる
- (6) TVML、APE、台本すべてをPythonというひとつの言語体系で記述することができる

以上のようなPythonの言語そのものの特長のほか、実装においては、マルチプラットフォームであり、他の言語やシステムを結びつけるグルー(糊)言語として、CGソフトのMayaなど、さまざまなシステムで多用されているという点も重要である。

[†]日本放送協会 放送技術研究所, Japan Broadcasting Corporation, Science & Technical Research Laboratories.

[‡](財)NHK エンジニアリングサービス, NHK Engineering Services, Inc.

3. Python ベース TVML/APE の試作

3.1 TVML Wrapper の開発

新しい TVML 言語をテストするため、図1の概略図のように、既存 TVML 言語と TVML Player の外部制御 API(TvIF)^[5]に対する Wrapper を試作した。Python から既存 TVML への変換は文字列フォーマットを用い、TvIF の Wrapper は SWIG^[6] という Wrapper Interface 生成ツールを用いた。図2に既存 TVML の書式と Python の書式との比較を示す。図にあるように、既存 TVML とよく似た書式でよりシンプルに記述することができる。

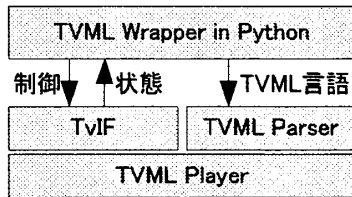


図1 TVML Wrapper

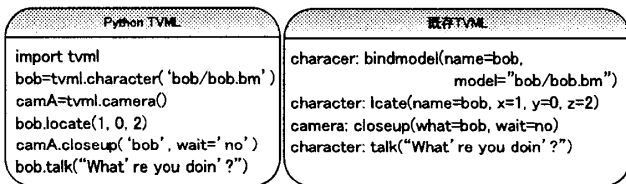


図2 Python TVML と既存 TVML の比較

3.2 Python による APE 試作と台本記述

次に、演出スタイルシート APE と台本記述を Python を用いて試作した。図3に Python で記述した APE と XSLT で記述した APE を示す。図にあるように、Python を用いると同じ内容でも非常にシンプルに記述することができる。また、XSLT は変数を保持することができないため、その点でも Python を用いた APE の方が格段に記述性に優れる。

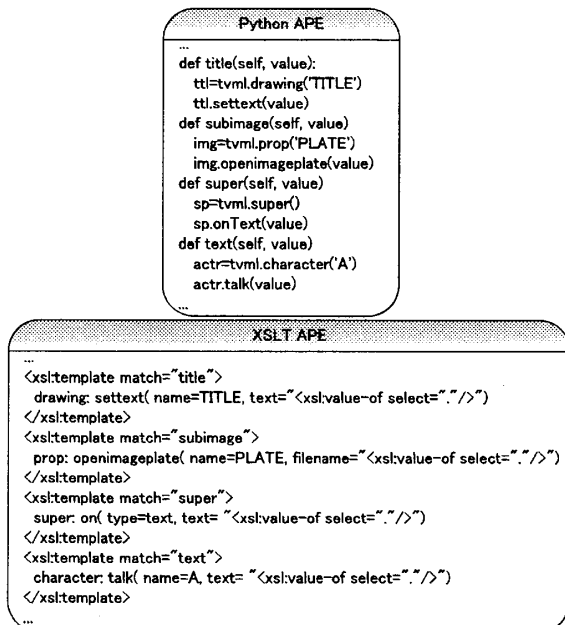


図3 Python APE と XSLT APE の比較

図4に、Python を用いた台本記述と、XML 記述の台本を比較する。APE は Python のモジュールファイルとして製作されているため、台本記述ではその APE モジュールを import して使用する。import された APE は台本を基に既存 TVML に変換し Wrap された TvIF を通して TVML Player をコントロールし、再生する。図の比較例のように XML 台本よりシンプルな台本記述になっていることがわかる。図5に Python シェルから TVML/APE を制御している例を示す。

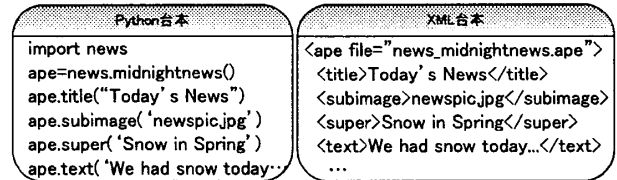


図4 Python 記述台本と XML 台本の比較

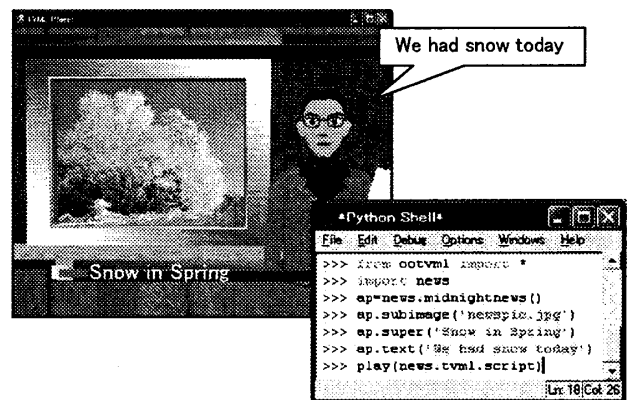


図5 Python シェルからの TVML/APE 制御の例

4. むすび

TVML システムに本格的なオブジェクト指向を導入するため、Python を用いた新しい TVML/APE を試作した。例示したように TVML/APE のシンプルさを損なうことなく、オブジェクト指向を導入できることがわかった。

今後は、この新しい TVML を使ったアプリケーションを開発しながら、新言語の有効性を検証していく予定である。

参考文献

- [1] <http://www.nhk.or.jp/str1/tvml/>
- [2] 浜口, 道家, 林, 八木, "演出スタイルシートを用いたプログ型テレビ番組制作・公開・視聴システム," 信学論 D vol.J89-D no.10 pp.2194-2205(2006)
- [3] Hayashi, Doke, Hamaguchi, "Automatic TV program production with APEs," 2nd International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing(C5 2004), pp.20-25(2004)
- [4] <http://www.python.org/>
- [5] 道家, 金子, "私の研究開発ツール(第8回) TvIF," 映情学誌, vol. 62, no. 2, pp. 193-196(2008)
- [6] <http://www.swig.org/>