

## SMIL 技術を用いた伝統芸能コンテンツの制作

小島一成<sup>†</sup>, 稲葉光行<sup>†</sup>, 金子貴昭<sup>†</sup>, 赤間亮<sup>†</sup>, 八村広三郎<sup>†</sup>, 瀬尾訓生<sup>‡</sup>, 長村玄<sup>‡</sup>

アブストラクト: 筆者らは, 伝統芸能(能楽)に関する映像デジタルアーカイブの研究を行っている. 具体的には, 能楽における演目の映像記録や, 能面, 装束を最新のデジタル機器を用いてデジタル化し, データベースに格納している. また, 能楽の「舞い」についても, モーションキャプチャシステムを用いて, 身体動作を計測し, 動きのデジタル化の研究にも取り組んでいる. さらに, 次世代デジタルアーカイブへの試みとして, SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) 技術を用いて, これまで蓄積した素材をインタラクティブに鑑賞するための仕組みの実現に取り組んでいる. 本稿では, これまでに蓄積した能楽デジタルアーカイブと, SMIL 技術によって実現されたインタラクティブな鑑賞コンテンツを紹介する.

### Creating Digital Contents on Traditional Performing Arts with the SMIL Technology

Kazuya KOJIMA<sup>†</sup>, Mitsuyuki INABA<sup>†</sup>, Takaaki KANEKO<sup>†</sup>  
Ryo AKAMA<sup>†</sup>, Kozaburo HACHIMURA<sup>†</sup>, Norio SEO<sup>‡</sup>, Gen NAGAMURA<sup>‡</sup>

Abstract: We are conducting research on digital archives for Japanese traditional performing arts, Noh play. We have utilized the newest digital technologies to capture video data of actual performance, shape of Noh masks and texture of Noh costumes. Those digitized data have been accumulated into a database. As for dance of Noh play, we have used a motion capturing system for plotting performer's body motion. Currently, we are exploring the use of the SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) technology to integrate those digitized resources into an interactive viewing system as a next generation of digital archive. This paper outlines an overview of the digital archives for Noh play and its interactive viewing contents with the SMIL technology.

#### 1. はじめに

近年, 様々な研究機関や大学などにおいて, 文化財のデジタルアーカイブに関する研究が数多く行われている. その中でも, 特に有形文化財のデジタルアーカイブ研究については, 計測機器や撮影機器の進歩に伴い, 著しい成果が挙げられて来ている. しかし, 無形文化

財, 特に日本の伝統芸能のアーカイブ化については, 従来の人文科学的な視点から, 資料や撮影記録の整理・保存といった活動に留まっている場合が多く, これらの伝統芸能を動的なデジタルコンテンツとして記録し, 様々な資料と有機的に関連させたデジタルアーカイブとして統合する取り組みは行われていない.

現在筆者らは, 伝統芸能を歴史的に研究するだけでなく, 演じられたその場で時間とともに消滅してゆく動作そのものが表現であるパフォーマンス芸術の一つ, 伝統芸能を復原・記録・保存する研究を総合的に進めている. この活動の一つとして, 筆者らは, 能楽を中心とし

<sup>†</sup>立命館大学

<sup>†</sup>Ritsumeikan University

<sup>‡</sup>ネクストソリューション株式会社

<sup>‡</sup>NEXTSOLUTION CO., LTD

た伝統芸能の映像デジタルアーカイブの研究を展開している。

具体的には、演目の映像記録や能面、装束を最新のデジタル機器を用いてデジタル化し、データベースに格納する作業を行っている。また、能楽の「舞い」については、モーションキャプチャシステムを用いて、身体動作を計測し、演者の仔細な動きをデジタル化する研究にも取り組んでいる。

さらに筆者らは、次世代デジタルアーカイブへの試みとして、コンテンツ統合による新しい閲覧・鑑賞システム[1]に関する研究を行っている。具体的には、SMIL 技術を用いて、これまで蓄積した素材を統合し、インタラクティブに鑑賞するための仕組みの実現に取り組んでいる。

本稿では、筆者らがこれまでに構築した能楽デジタルアーカイブの概要と、SMIL 技術によって実現されたインタラクティブな鑑賞用コンテンツを紹介する。

## 2. 伝統芸能と能楽

身体動作の記録・保存については、様々な技術が存在すると思われるが、本研究においてその対象を伝統芸能、とりわけ能楽に絞り込んでいる狙いについて略述しておく。

いうまでもなく、技術上、物理的な動作記録の精度が上がっていくと、以下の2点を記録することが求められ始めている。

1. きわめて繊細な動作の記録
2. 心理的な要素も含まれる芸術的な表現動作の記録

ここに至ると、繊細であったり芸術的であったりする動作を、演じる、あるいは評価するといった側とのコラボレーションが必須となる。

日本では、モーションキャプチャを使用した動作記録の研究においては、芸術表現を対象とした場合、伝統芸能を対象とする事例が多く見受けられる。これまで民俗芸能、日本舞踊、文楽などの事例があり、当該研究においては能楽を対象としている。繊細で芸術的な対象の中で

日本の伝統芸能が好まれる理由は、対象の文化的な価値についての評価がすでに定着しており、保存記録の意義が明確に説明できることである。古典的なものだけに、現代の芸術表現からみて比較的動作がゆったりとしており、しかもパターン化しやすいことなどが上げられる。

動作が中心となる代表的な伝統芸能(古典芸能とも)には、舞楽・能楽・歌舞伎・文楽・日本舞踊・民俗芸能などがある。この中で、モーションキャプチャの研究対象となったことのないものは、舞楽・歌舞伎である。歌舞伎は、伝統芸能であるが松竹株式会社の持つ一つの劇団とあって良く、現代でも大きな興行収入を誇り、海外の評価も受け易く、演者側からの記録保存の需要は薄いものと思われる。舞楽については、状況はこの限りではないので、そろそろ拠点のある大阪・東京においていずれかの研究組織が対象として取上げるべきかと思う。また、日本舞踊については、そのほとんどが歌舞伎の「踊り」であり、一方、京都、大阪を中心として「舞」と呼ばれる流派もあり、代表的なものだけを数えても、150を優に越える。従って、これについては、基本的な動作解析の段階の次には、複雑な流派の関係に配慮した記録が必要となってくることを指摘しておく。さらに、本来、能楽の一部であった狂言が、戦後独立して上演されることが多くなり、現在、狂言単独の公演形態がほぼ確立して、隆盛を誇っている。狂言については、DVDを使った新しい鑑賞手法によるビデオソフトが販売されているが、モーションキャプチャによる記録の対象にはなったことはないものと思われる。

さて、能楽の場合、歌舞伎と同様にこれは総合演劇であり、単に役者の動作だけでなりたつものではない。しかし、上演方法には、さまざまな形態があり、「仕舞」と呼ばれる、一曲のうち、代表的な舞いの部分を、能面や装束をつけずに、まさに舞いの部分のみを抽出して演じることができる。本来なら一曲が30分から120分にも及んで完了する舞台表現にも関わらず、モーションキャプチャの研究対象として取り組み易くしている。現在、能楽興行の中心地は、東京であるが、京都もまた日本における

能楽の中心地であり、京都を拠点として、施設設備を持つ本プロジェクトが対象とするには最適の対象である。しかも、日本の伝統芸能を代表して無形文化財としての世界遺産第一号に指定されたものであって、日本が、海外に向けて公演・映像ソフトを積極的に輸出していくべきものである。

日本では、伝統芸能から二つ代表を選ぶとすると、愛好者の数から見ても、歌舞伎、能楽を選ぶことになるが、海外では、知名度の上で歌舞伎に遅れをとっているのが現状である。また、この演劇の成立から600年以上もたっており、内容理解には、日本人であったとしても経験や知識が必要となる。こうした中で、単に能楽の場合、特に記録保存のためだけでなく、いかに新しい鑑賞システムを開発していくかが緊急の課題となっている。

こうした理由により、当該プロジェクトにおいては能楽を対象としてきた。

### 3. 伝統芸能の映像デジタルアーカイブ

まず、デジタルアーカイブとは、「有形／無形の文化資産をデジタル情報の形で記録し、その情報をデータベース化して保存する。この保存された情報は、主に Web 上で情報ネットワークを利用して発信する。」と位置付けられている[2]。この構想に伴い、有形の文化資産や無形の伝統芸能を保存する研究が進められてきた。筆者らは、人文科学と情報学の研究者とが融合した形で有形／無形の文化財を記録・保存・発信する研究を精力的に行っている[3]。

#### 3-1. 静から動へのデジタルアーカイブ

さて、本稿で位置付けている「静から動へのデジタルアーカイブ」とは、静止画を伴うデジタルアーカイブと動画像を伴うデジタルアーカイブとを画像の種類で区別するのではなく、それぞれが持つ時間軸を有機的に連動させたデジタルアーカイブである。

ここで、本稿では、全体的な時間推移を「時間軸」、そして、「時間軸」上のある時間を“とき”、あるいは、“個々の時間”を「時巻軸」と

定義する。伝統芸能における過去～現在～未来の時代の流れが「時間軸」で表され、この「時間軸」上の時間で行われている演技を「時巻軸」とする。筆者らは、時代や世代の移り変わりにともなう流派や演技者などの変化を捉えるとともに、演技者個人の変化を捉えようという考えである。

つまり、既に記録されている舞台写真や舞台映像を単にデジタル化し、データベースへ登録し、それぞれを独立したコンテンツとして情報発信するのではなく、大きな時巻軸上では、時代の移り変わりや演目の演出の変化、上演者の異動や演技の変化など、時間推移を感じることに出来るデジタルアーカイブを目指している。さらには、小さな時巻軸上では、同じ舞台を記録したさまざまな映像や画像を、タイムコードによって連動することで、1アングルからの決められた情報発信だけでなく、1舞台に対して複数の鑑賞チャンネルを持つ発信を目指している。このように時間推移を含めることで伝統芸能の師から弟子への継承を垣間見ることが可能となり、特定の演技者に対しての上演記録をさかのぼり観覧することが可能となる。さらには、同じ作品を同じ鑑賞者が鑑賞する場合にも、複数の視角を用意できるようになる。

#### 3-2. 映像デジタルアーカイブについて

筆者らは、以下3点の映像デジタルアーカイブの研究を行っている。

1. 既に記録されている映像のデジタル化
2. マルチアングル撮影
3. モーションキャプチャを用いた身体動作の記録とCGを利用した伝統芸能の復原

舞台映像の記録は、古くは絵画によって、近代以降は写真が主要なツールとなり、映画フィルム、磁気媒体が生れてからは、オープンビデオやVHSビデオテープ、さらにはDVビデオなどの記録媒体の進化により、記録形式が移り変わってきている。筆者らは、舞台写真であればスキャナ装置を使用し、劣化したフィルムの復原研究や、オープンビデオテープのディジタ

ル変換、βやVHSビデオテープのデジタル信号へのアップグレードなどを行なっている。図1は、AVI形式、MPEG1形式、MPEG2形式などで保存したデジタル映像である。

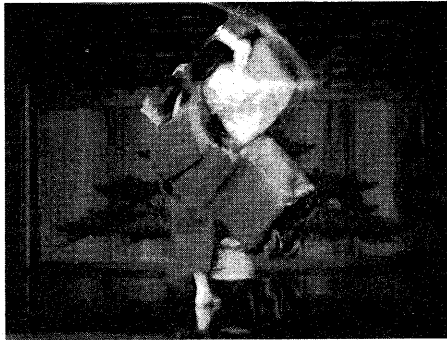


図1 デジタルビデオによる  
能楽の舞台映像

次に、マルチアングル撮影に関して、複数台のデジタルビデオカメラを使用すれば、多視点で同期した映像を記録する事ができる。このマルチアングル撮影で得られた映像より、これまで観ることが出来なかった視点、図2に示すようにその演技を構え・振り・足使いなど、鑑賞者の好みによって視点を変えて鑑賞する事が可能である。

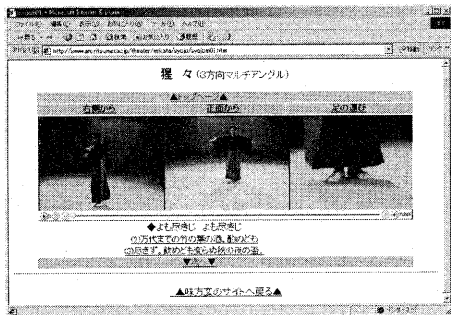


図2 マルチアングル撮影

モーションキャプチャを用いた身体動作の記録とCGを利用した伝統芸能の復原に関して、筆者らは、世界遺産にも指定された「能楽」の新しい映像アーカイブを目指している。ここでいう、モーションキャプチャとは、図3のように身体に取り付けたマーカを複数台のカメラで画像データを取得し、身体の3次元情報を計測する装置である[4][5]。この装置を使用す

ることにより、伝統芸能、とりわけ能楽などの演技における身体動作データを取得することができる。



図3 モーションキャプチャ装置を用いた  
身体動作の測定の様子

取得した身体動作より、世阿弥の頃から受け継がれてきた可能性もある古典的な動作を時系列に表示し、固有の動作データを比較・分析することができる。例えば、図4のように3D人体キャラクタに割り当てることによって、構え、振り、舞いなどの動作を確認することができる。実際に、マーカ情報をキャラクタに割り当てる作業は、能の専門的な知識が必要となる。能は、独自の姿勢を持つため、割り当て作業を間違えるとまったく異なる動作になってしまうからである。

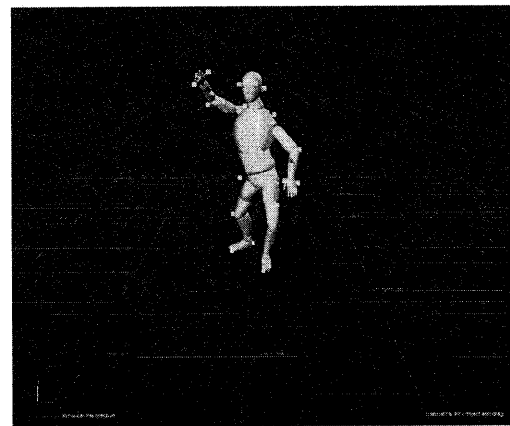


図4 人体キャラクタへの割り当て

このようにして、伝統芸能の身体動作の記録を行っている。この作業を重ねて行うことで、演目ごとの動作の違いや、場合によっては定期的に将来に亘って記録することで、年数ごとで演技者の熟練していく過程を確認していくことも可能となる。

筆者らは、モーションキャプチャを用いた身体動作の記録だけでなく、取得した身体動作データから伝統芸能の復原にも力を注いでいる。復原の方法は、イラスト画よりCGモデルを作成し、CGモデルに動作の割り当てを行う。動作の割り当て後、図5のようにCGモデルへの復原を行い、能舞台画像と合成した。扇や太刀は、実際、舞台上で使用されるものをデジタルカメラで撮影して作成した。扇の柄は、撮影した画像中のテクスチャを貼り込んだものである。このように、デジタル化した有形の文化財も相互に活用している。この復原したモデルを映像として制作するにあたり、装束の質感や舞いでなびく感じを再現するために衣服シミュレーションを導入し、CG映像を制作した。



図5 CGにより復原した能

#### 4. 次世代のデジタルアーカイブへの試み

筆者らは、次世代デジタルアーカイブへの試みとして、SMIL技術を用いたコンテンツ統合による、インタラクティブな閲覧・鑑賞システムの実現に取り組んでいる。以下に、この仕組みを用いた新しい能楽観賞システムの概要について述べる。

#### 4-1. 能楽コンテンツの概念

本研究では、これまでに蓄積した能楽の素材をもとに、能楽の特性に合わせたデータの関係構造を、能楽要素・属性マップ(図6)として定義した。

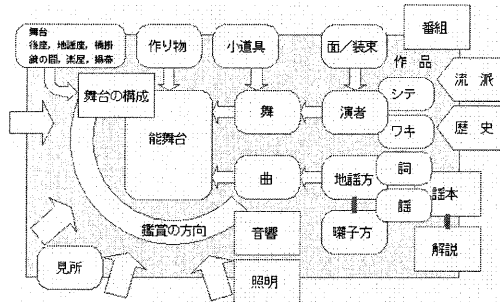


図6 能楽要素・属性マップ

この能楽要素・属性マップにより、能楽には、多くの要素・属性が関わっていることがわかる。このマップには、場所、もの、音(音楽要素、謡、音響)、テキスト(謡本)、芸そのもの、歴史などの様々な要素が含まれており、それらが総体として「能楽」という芸術表現を構成していることがわかる。

本研究では、上記の要素・属性マップを元に、鑑賞者と能楽コンテンツとのインタラクションとして、以下の3つの行為が可能なコンテンツの実現を目指している。

1. 読む・見る(鑑賞する)
2. 調べる
3. 学ぶ

「読む・見る(鑑賞する)」という点では、筆者らが既に映像デジタルアーカイブとして蓄積した舞台映像、CG映像、舞台写真、能面写真、装束写真などを閲覧できるコンテンツにする。

「調べる」という点では、歴史的な研究によって得られた歴史的背景、演目の解説、謡本のテキスト化などを検索できるコンテンツにする。

「学ぶ」という点では、「能楽の物語をより

理解し易くする。」や「能に親しんでもらう。」といった教材や伝統芸能の普及を前提に置いたコンテンツにする。

このようなコンテンツを制作すれば、実際、能楽堂の鑑賞前や能楽堂以外での公演やレクチャに使用することができる。

#### 4-1. SMIL 技術を用いたインタラクティブな鑑賞コンテンツ

能楽のような伝統芸能の鑑賞に適したデジタルアーカイブを実現するためには、これまで蓄積した素材を利用者にわかりやすく、尚且つ、興味を抱かせるインタラクティブなコンテンツが必要である。このインタラクティブなコンテンツを実現する技術として、本研究では SMIL 技術を用いる[6]。SMIL 技術は、W3C から勧告された XML 技術のひとつである。この SMIL ver.2.0 は、「マルチメディアプレゼンテーション時間制御のための記述言語」という仕様で、現在、ストリーミング系コンテンツの技術として利用されている。近年のブロードバンドの普及によって、多くの利用者が、この SMIL 技術の利点を生かした閲覧・鑑賞ができる環境が整ってきている。筆者らは、これまで、蓄積している映像デジタルアーカイブをストリーミング系コンテンツとして捉えるのではなく、データベース系コンテンツとして捉え、インタラクティブなコミュニケーションが可能なコンテンツを目指している。

そこで、本研究では、能楽という伝統芸能に適した映像デジタルアーカイブを実現するために、SMIL 技術を用いたインタラクティブな鑑賞コンテンツを制作した。これらのコンテンツを鑑賞するためのシステム構成を、図7に示す。図中のデータベースには、これまでにデジタル化された舞台写真、能面写真、装束写真などが蓄積されている。ストリーミングサーバは、映像を配信するためのものであり、舞台映像、CG 映像が格納されている。Web サーバは、SMIL で記述したプログラミングファイルが格納されており、データベースとストリーミングサーバとの情報伝達を制御する。

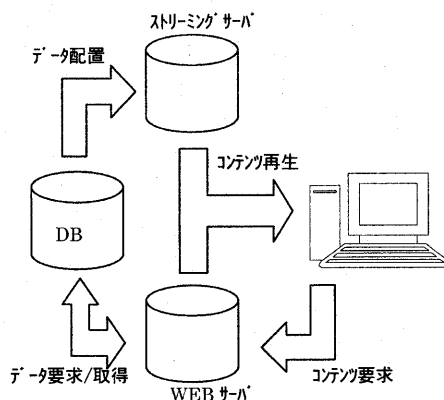


図7 システムの構成

能楽コンテンツの基本概念から、「インタラクティブな鑑賞コンテンツ」を実現するために、図8に示すようなコンテンツ案を作成した。

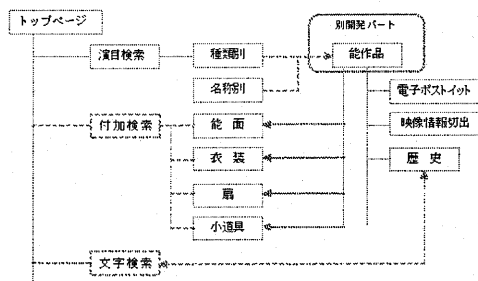


図8 コンテンツ案

さらに、インタラクティブな鑑賞を可能にするため、以下の2つの機能を実装した。

1. 電子ポストイット機能
2. 映像情報切出し機能

図9に示す電子ポストイット機能は、舞台映像を見ている際に、気になる映像箇所を後から閲覧したいことがある。その際、映像に対してポストイット(付箋)をつけることで、後から即閲覧することが可能になる。この機能では、作成したポストイットの編集、削除機能もできる。

図10に示す映像情報切出し機能は、SMIL 技術の映像制御のタグを使用する。利用

者は、映像の開始時刻と終了時刻を指定することができる。このタグによって、過去に演じた舞台、異なる演者で行った演目などで、演目内の同じ箇所がどのように異なっているかの比較を行うことができる。また、同じ演目でも異なる角度から撮影(マルチアングル)した映像がある場合、角度を変えての比較が可能である。

この2つの機能によって、「インタラクティブな鑑賞コンテンツ」としての役割が達成できる。

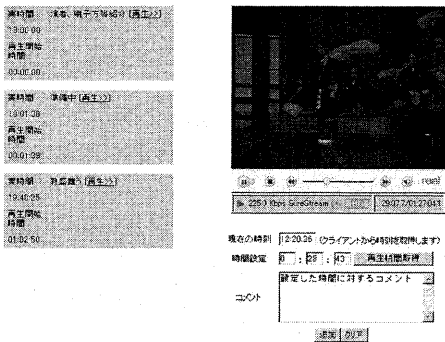


図9 ポストイット機能

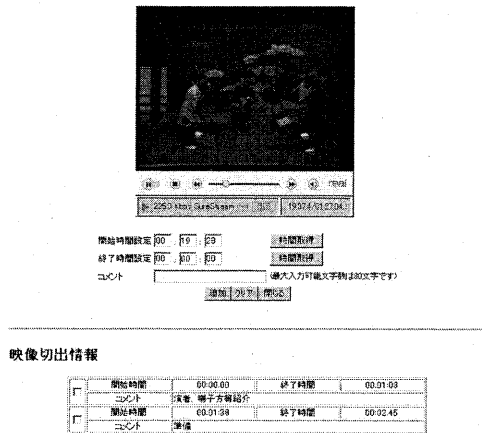


図10 映像情報切り出し機能

利用者の要求によって様々な結果を鑑賞できるこのコンテンツは、コンテンツの鑑賞者・

利用者がその場の独自の視点でストーリーを獲得できることが目的であり、2種類のマルチメディア連動型コンテンツとして成長している。ひとつは、図11に示す映像のタイムコードを軸にしたコンテンツである。実際、能楽堂で行われる演目鑑賞に鑑賞者が読本を持参し、鑑賞していることが多く存在する。その様子を実現した形式をとっている。

それに加えて、既に最もアナログ側に位置すると思われる絵本の制作・出版を行っており、図12のように、その絵本の各セクションをスライドショーとして表示し、物語のイメージを深めることが可能である[7][8][9]。その他、絵本の画像にモーションキャプチャで計測したシテ方のCGキャラクタを組み込んだ新しいメディアも鑑賞することが可能である。このように、筆者らが制作している伝統芸能の能楽のコンテンツは、「読む・見る(鑑賞する)」「調べる」「学ぶ」の要素を実現した成果物に仕上げることができる。現在、日本画家や能楽師などの多くの専門家の協力を得ながら、コンテンツの完成に向けて作業を行っている。

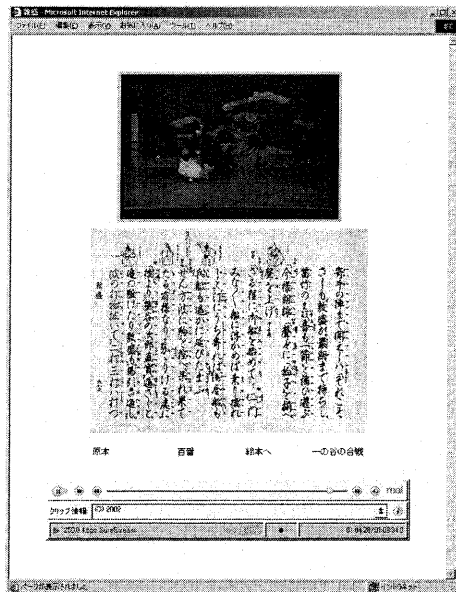


図11 映像を主体としたコンテンツ

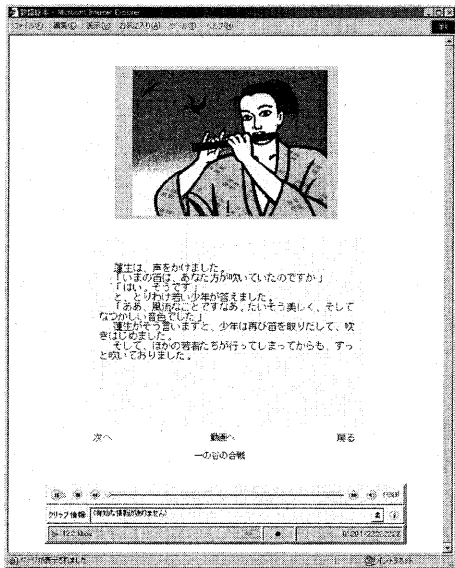


図 12 絵本を主体としたコンテンツ

## 5. おわりに

本稿では、筆者らが行っている映像デジタルアーカイブを紹介し、次世代のデジタルアーカイブの試みとして制作した能楽コンテンツの概念・技術・成果を紹介した。

伝統芸能を扱うコンテンツ制作の課題として、知的財産権に関する問題が挙げられる。伝統芸能には、著作権や肖像権に関わる問題があり、画像や映像をそのまま活用することが困難である。今後、この知的財産権も含めた技術・活用についての研究を進めていく必要がある。

筆者らが進めてきた無形文化財のデジタルアーカイブ研究は、技術開発というよりも技術応用の分野に属するものである。また、無形文化財のデジタルアーカイブは、一分野に限定される研究ではなく、総合科学であると言える。筆者らは、学術の場での文理融合だけでなく、一般の鑑賞者の利用に耐えうるシステムの実現を目指して、様々な分野の研究者や芸術家が協調して研究を進めている。能楽に限らず、あらゆる伝統芸能が、現代的なデジタルエンターテインメントとして再生されるためには、本研究のように、様々な分野の研究者や芸術家によ

る協力関係の構築が必要であると考えている。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、財団法人片山家能楽・京舞保存財団の観世流・能楽師の片山清司氏、観世流・能楽師の味方玄氏、日本画家の小田切恵子氏の諸氏の御協力を得た。ここに謝意を表する。

尚、この研究は、文部科学省 21 世紀 COE プログラム「京都アート・エンターテインメント創成研究」及び文部科学省オープンリサーチセンター「デジタル放送時代の新しい映像作品提供手法に関する研究プロジェクト」の助成金を受けて研究を遂行している。

## 文 献

- [1] 田中, “通信放送融合コンテンツと未来型ブラウザ”  
[http://www2.crl.go.jp/kk/e414/104kenpa\\_tsu/ronbun/tanaka.pdf](http://www2.crl.go.jp/kk/e414/104kenpa_tsu/ronbun/tanaka.pdf)
- [2] デジタルアーカイブ推進協議会  
<http://www.jdaa.gr.jp/>
- [3] 立命館大学アート・リサーチセンター  
<http://www.arc.ritsumei.ac.jp>
- [4] Vicon Motion System Inc, VICON 512 Manual, 1999
- [5] Alberto Menache, Understanding Motion Capture for Computer Animation and Video Games, Morgan Kaufmann Publishes, 1995
- [6] Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.0)  
<http://www.w3.org/TR/smil20/>
- [7] 片山清司, 岡村桂三郎, “<お能の絵本シリーズ>第1巻 海士 海女の珠とり”, 株式会社アートダイジェスト, 2002年
- [8] 片山清司, 小田切恵子, “<お能の絵本シリーズ>第2巻 大会 天狗の恩返し”, 株式会社アートダイジェスト, 2002年
- [9] 片山清司, 大橋彰, “<お能の絵本シリーズ>第3巻 敦盛 青葉の笛”, 株式会社アートダイジェスト, 2002年