

共通プラットフォーム“ReKOS”を用いたデジタル教案の共有・再利用化への取り組み 小学校第4学年：理科「宇宙と地球：空を見上げると」を題材にしてー

Development and reuse by the teaching plan using “ReKOS” and Digital contents in the Science Education.

平井尊士*,川井和彦**,高幣俊之**,戎崎俊一**,隈田和男***,吉田和正***,青木典司***,松崎太亮***,植松貞夫****
Takashi Hirai*,Kazuhiko Kawai**,Toshiyuki Takahei**,Toshikazu Ebisuzaki**,Kazuo Kumada***,Kazumasa Yoshida***,
Tomonori Aoki***, Taisuke Matsuzaki***, Sadao Uemastu****

兵庫大学情報科学センター*, 理化学研究所情報基盤研究部**, 神戸市教育委員会情報企画係***, 筑波大学****
Information Science Center ,Hyogo University*, RIKEN**, Board of Education, City of Kobe ***, Tsukuba University****

<あらまし> 小学校の理科教育においては、様々な施策の下、マルチメディアを用いたコンテンツが広く提供されはじめている。加えて、教員自らがデジタルコンテンツを活用した教案を作成することも多くなっている。しかしこれらのコンテンツを、教員が自らの授業（指導）案に適した形で活用するには、問題点が山積している。我々は、これらの問題に対して、小学校の理科・総合的な学習の時間教育を対象に、デジタルコンテンツ（を活用した教案）の作成・流通・再利用を基本コンセプトに開発されたクライアントソフトウェア“ReKOS”を用いて、教員自らが作成した指導案の中でデジタルコンテンツを活用した現場での実証実験を進めている。本発表は、その途中報告である。この実証実験は、神戸市教育委員会を中心として、平成15年度より「理科大好きやねん神戸：先進的教育用デジタルコンテンツの開発と利用」研究会を設置し、小学校で実施スタートしたものであり、この取り組みを報告する。

<キーワード>

理科教育、学習環境、共通プラットフォーム“ReKOS”、デジタルコンテンツ、副教材

1.【研究の背景】：理科教科教育における指導案の作成と教育・普及活動に向けて

文部科学省等の施策として、小学校の各教室には、デジタル教材を活用する物理的な環境は整いつつある。またデジタル教材は、マルチメディア（映像・音楽）を用いたものが、数多く提供されている。このような環境の下では、教員自らが容易にそれらを活用することができる実用的かつ標準的なプラットフォームおよびデータベースの実現が必須である。同時に、それらの実践的活用と課題を検討し解決することが急務である。特に、現場で利用できるコンテンツとの整合性のある教案を副教材としてデジタル化し、多面的に利用することが求められている（参考文献：山田恒夫（2002））。

2.デジタルコンテンツ用共通プラットフォーム“ReKOS”

本章では、我々が新規に提案したReKOS(Research Knowledge Organizing System)(以下、ReKOSという。）」すなわち、

教員が学校等でのプレゼンテーションや一斉授業等を行う際に必要な機能を可能にしたReKOSの構成について述べる。まず、現在流通しているコンテンツ環境について、次に、ReKOSの全体概要について、最後にReKOSの機能概要と関連する規格について述べる。

2.1 現在流通しているコンテンツ環境

現在流通している各々のコンテンツやプラットフォームは、扱うテーマや制作者ごとに、独自の仕様で作られている。具体的には、次の問題点がある。ページ単位での検索ができない。教育ソフトごとに操作が異なり、覚えるのが困難。自作コンテンツを併用して活用したいが、作るのが困難。プレゼンテーションや授業のポイントで活用するのに容易に表示順序を変更・実施できない。

従って、教員が、学習指導要領に沿った教案を作成し、さらにネットワークを介し、構築する副教材としてのデータベースに蓄積したり、再利用のために検索したり、他の教員が再利用・加工できる仕組みが必要である。

2.2 ReKOSの全体のシステム概要

ReKOSは、画像や映像等のコンテンツを実行したり、それらのコンテンツを編集・管理可能なアプリケーションと、このアプリケーションがコンテンツを扱うためにコンテンツ自体が満たすべき仕様からなるシステムである。ReKOSの全体のシステム概要を図1に示す。本システムでは、次の問題点を実現する。必要ページを検索してポイントでの利用が可能。雛型の採用で統一された操作を実現。雛型を利用して独自教材を容易に作成可能。並び変更やタイトルの変更で独自性を発揮。指導案の作成から授業の実施までがスムーズ。

結果、2.1で述べた教育ソフトの問題点を解決し、デジタル教案の再利用性を高め、再編集や共有等を行いやすい枠組みを提供することで、デジタル教案の有効活用の支援を期待できる。

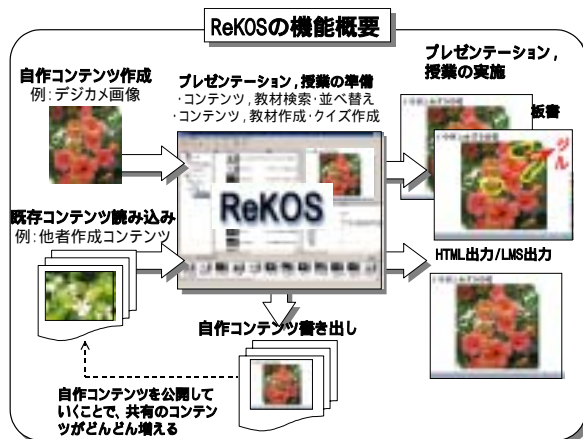


図1 ReKOSの全体の機能概要

2.3 ReKOSの機能概要と関連する規格

2.3.1 ReKOSの機能概要

ReKOSの主な機能概要については、次の通りである。ページの検索・作成機能。並び替え機能。プレゼンテーション機能。クイズ作成機能。指定フォーマットによる書き出し・読み込み機能。

2.3.2 関連する規格

関連する規格との関係について図2に示す。仕様は、国際標準規格のADL SCORM1.2およびIMS LOM1.0に準拠している。

本論文で扱うLOMの概要は、ReKOS仕

様のLOM規格に準拠している。これに基づいたLOMが、素材、ページ、ブロック単位にすべて一対一対応で付加されている。

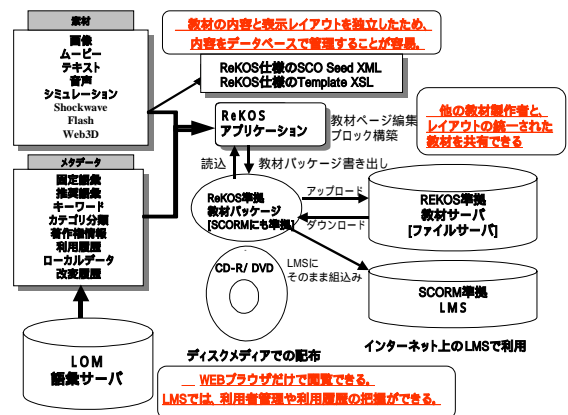


図2 関連する規格とReKOSとの関係

2.3.3 ReKOSで扱うコンテンツの構造

主なコンテンツの構造は次の通りである。

コンテンツの最小単位は「ページ」である。1ページの中には画像や動画などの素材や、タイトル、文章などが含まれる場合がある。

他のページへのジャンプ等のナビゲーション機能は全てReKOSが提供する。従って、制作者はページの内容作成だけに注力できる。

ページレイアウトのテンプレートもReKOSから提供されるため、他コンテンツと違和感なく組み合わせられる。

コンテンツの内容や著作権情報を記述したメタデータ(LOMデータ)は、ページ自体、またページに含まれる各素材各々に付与される。ページ内容の変更や、ページ内の素材を利用して新ページを作る際にも正しく付与される。

授業で提示するページを集め、順序付けて並べたセットを作ることができる。これを「ブロック」と呼ぶ。これはSCORMにて定義されている、コンテンツを組織化・階層化する仕組みである。1回の授業で使うためのブロックを教員がReKOSを利用して作成することもあれば、コンテンツを使った授業案のサンプルとして制作者が作成する場合もある。このブロックにも同様にメタデータが付随する。ブロックは他のブロックを内包して階層を作ることができる。コンピュータにおけるファイルやディレクトリ構造のように、制作者によるテーマごとにまとめたコンテンツパッケージの構築や、利用者による利用状況

に合わせたコンテンツの整理ができる。

このようなコンテンツの階層構造の中で、利用者はメタデータで定義されたキーワードや分類をもとに、素材やページ、ブロックといった単位を横断して必要なコンテンツを検索し、さらに新コンテンツが作成できる。

2.3.4 ReKOS 用コンテンツの作成方法

ReKOS 用のコンテンツは全て、ReKOS によって作成できる。

ReKOS の「ページ」の実体は、外部へのリンクを持たない一般的な HTML ファイルである。(他ページへのリンクなどのナビゲーション機能は ReKOS が自動的に提供する。)コンテンツの素材としては、画像や動画の他、Macromedia Flash やその他 HTML 上に記述できる様々なメディアが利用できる。

ReKOS の「ページ作成」機能では、簡単にページを作成するためのウィザード画面が表示される。この中で、作成したいページレイアウトにあったテンプレートを選び、タイトルや文章、素材ファイルの選択などを行う。これは、テンプレートを利用した簡単な HTML 作成機能と言えるものである。

プレビュー画面でページの出来上がりを確認したら、続いて LOM データの入力に移る。ここで入力する LOM データは簡易的なものだが、キーワードや著作権情報など、再利用のためには不可欠なものである。

ページを作成したら、必要に応じてページを順番に並べたブロックを作成する。必要なページをキーワード等で検索してはワークスペースにドラッグ&ドロップして集め、順番に並べる。ブロック名は自由に付けることができ、またブロックを集めて教科別、あるいは1学期分といったようにさらにグループ化したブロックを作成しても良い。このようにして作成したコンテンツは ReKOS の「ブロック書き出し」機能で、任意のブロック以下をパッケージ化して書き出すことができる。他の ReKOS ユーザーは、このパッケージを読み込むことで自分の ReKOS にコンテンツを取り込むことができる。

ReKOS による一貫したコンテンツ作成環境を提供することで、利用者によるコンテンツ作成の促進、また統一性のある再利用性の高いコンテンツの流通が進むと考えられる。

3.神戸市における実証実験の目的と体制

3.1 実施目的と研究会の設置

理科教育を中心とした教科教育のなかで、コンピュータやネットワーク技術を利用した「わかる授業の実現」を図るため、副教材として先進的なデジタル素材や教案の DB 化や再利用の円滑な実施を促進する。またそれらを取り巻くマルチメディアの教室のあり方などを含めた効果的なモデル策定に資する情報を得ることを目的とし、平成 15 年 4 月に「理科大好きやねん：神戸先進的教育用デジタルコンテンツの開発と利用」研究会を設置した。

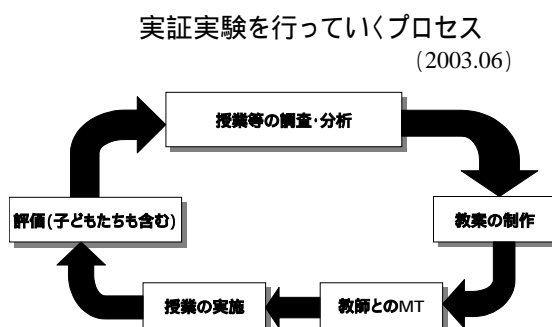
3.2 研究体制

神戸市教育委員会、実証実験校、理化学研究所情報基盤研究部、筑波大学図書館情報専門学群植松貞夫研究室、兵庫大学情報科学センターを中心に、実施することとした。平成 15 年度は、小学校 3 校でスタートした。

3.3 利用する学習コンテンツ

- ・最先端のコンテンツ(Rika-e Initiative)
- ・NICER および JST のコンテンツ
- ・地域性(神戸独自)のあるコンテンツ
- ・体験した経験談等をデジタル化したもの
- ・インターネットや本から得られる情報
- ・子どもたちが考えた取り組みや成果など

3.4 実証実験の流れ



15

4.実証実験の評価と検討

4.1 本発表に伴うテーマおよびその他環境

扱った単元：単元名

A 小学校：第 4 学年・理科「空を見上げると (1)星を見よう」

B 小学校：第 4 学年・理科「空を見上げると

(2)月はどうしてついてくるの？」

教員数および生徒数

A 小学校：教員 1 名、生徒 37 名

B 小学校：教員 1 名、アシスタント教員 1 名、生徒 32 名

教室環境など

A 小学校：普通教室（ノート PC1 台、プロジェクタ 1 台、簡易スクリーン 1 台、ReKOS、デジタルコンテンツ（太陽系シュミレータ））

B 小学校：多目的ホール（ノート PC4 台、ビデオカメラ、黄色ボール、プロジェクタ、メディアボード、OHP、方位を書いた紙、天体ソフト（HyperPlanet） ReKOS、デジタルコンテンツ）

4.2 評価方法

評価は次の 3 点から、インタビュー（反省会も含む）ビデオによる行動観察、作成された指導案の分析、児童生徒の作成した成果物および事前アンケートなどをベースに総合的な分析方法で進めた。

ニーズ分析（教員および児童のスキルや知識・メディアを取り巻く環境・利用した教室の環境）

目標分析（学習目標・指導案および教案のイメージ・目標の達成）

メディアの分析（コンテンツ自体の分析）

適用情報技術の分析

本発表では、主に の途中報告を中心に
行う。

5. 実証実験に際して安全性や著作権等の課題

現段階では、実証実験を行うにあたっての安全性や著作権等の問題はない。

6. 実証実験の途中経過報告と課題

結果、以下に主な利点と課題などを整理する。

利点

・ ReKOS を利用した天体シュミレーション（プラネタリウムの表示）では、生徒自らが北極星を見つけ出すことができた。さらに昼間の星の動きもよく理解できた。疑似体験はデジタル教材ならではの教育効果がある。

・ ARCS モデル等による単元の動機付け分析は行っていないが、デジタル教材に触発されて実体験に向かうことが重要である。

・ 児童生徒は、市販の教材ソフトやゲーム等に慣れている為、3 次元インタラクティブアニメーションには直に理解を示した。

課題および今後の取り組み

・ 調べ学習等インターネットを利用する授業の多くは、市内の多くの学校が同時に利用させているため、オフラインも含めたスムーズな授業運営への対応の検討が必要である。

・ 授業中断時（アクセス障害時）の児童生徒の精神的な持続は約 3 分であるため、授業内容の検討も必要である。

・ LAN ケーブルや電源コードが床下配線が出来ない構造なので利用方法の注意が必要。

・ 普通教室でのノート PC とプロジェクタによる機器整備とカーテン、空調等の施設環境の両面から観た検討が必要である。

・ ReKOS のさらなる現場に即した改善。

[謝辞など]

本研究の一部は、理科大好きプラン SPP(Science Partnership Program)事業の一環によるものである。また実証を行うにあたり、ご協力いただいている神戸市立井吹西小学校・千鳥が丘小学校・東須磨小学校の 3 校には大変感謝いたします。

また、ReKOS の開発には、(株)メタ・コーポレーション・ジャパンの共同開発メンバー（高沖氏、町田氏、石川氏）には大変お世話になっています。

[参考文献]

<XML・SCORM 等に関する規格・論文>

山田恒夫(2002)「学習デジタルコンテンツの品質保証システム」第 18 回日本教育工学会

清水康敬他(2002)「NICER における学習オブジェクトメタデータ LOM と検索システム」第 18 回日本教育工学会

科学技術・理科大好きプラン（文部科学省）

(http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/)

平井尊士・川井和彦他(2003)「理科教育における情報メディアの活用に関する研究(1)」第 2 回情報メディア学会

先進学習基盤協議会/標準規格動向ホームページ

(<http://www.alic.gr.jp/e-learning/learner/standardization/index.htm>)

仲林清(2002)「教育支援技術の標準化と協調学習」第 18 回日本教育工学会