Vol.2012-EVA-39 No.2
Vol.2012-IOT-19 No.2
2012/9/27

学認と電子書籍を利用したオープンエデュケーション基盤の提案

堀真寿美[†1]　小野成志[†2]　小林信三[†3]　山地一禎[†4]　安東孝二[†5]

Massive Open Online Course(MOOC)に代表されるオープンエデュケーションの活動が，にわかに活発化しており，ネット上でのインタラクティブな学習環境が無償で提供されてきている．これらは全て Web ベースのポータルであり，これまでの電子書籍（教科書）ではインタラクティビティが期待しにくいため，そのような学習環境の基盤にはなり得なかった．

我々は HTML5 を用いて電子書籍から統合認証フェデレーション（学認）へ参加することにより，学認 ISP のコンテンツへの認証されたアクセスを可能にし，電子書籍のインタラクティビティを大きく拡張した．本報告では，この電子書籍をポータルとしたオープンエデュケーション基盤を提案する．

Proposal for Open Education Infrastructure using GakuNin and e-book Technologies

MASUMI HORI[†1]　SEISHI ONO[†2] SHINZO KOBAYASHI[†3]
KAZUTSUNA YAMAJI[†4] KOJI ANDO[†5]

Massive Open Online Course (MOOC) is a popular Open Education activity now. It provides us free and interactive e-Portals on the Internet. All the portals have been web-based and e-textbooks so far could not have been portals because of its less interactivity.

We have improved the interactivity of e-textbook using HTML5 and Shibboleth technology. In this technical report we propose new e-Portals with this new e-textbook.

1. はじめに

オープンエデュケーションの活動は，学習機会は全ての人々に提供されるべきであるという理念のもと，高等教育機関において大きな広がりを見せている[1].

我々は Tezukayama Internet Educational Service（TIES）において，1998 年以来，講義の無償公開を推進してきた[2]. その結果，全ての人々へ学習機会を提供する，このオープンエデュケーションの活動を推進し発展させるためには，教育活動を展開する共通のシステム，それを支援するサポートサービス，そして，それらを支えるコミュニティが必要であるという考えに至った．

本稿ではそれらを「オープンエデュケーション教育基盤」と定義し，全ての人々への学習機会を提供するための教育基盤に関する提案を行う．

2. オープンエデュケーションの現状と課題

世界におけるオープンエデュケーションの活動には，それぞれの特徴と課題がある．

†1 帝塚山大学
Tezukayama University
†2 NPO 法人 CCC-TIES（武蔵大学）
NPO CCC-TIES(Musashi University)
†3 SmileNC
SmileMC&co.
†4 国立情報学研究所
National Institute of Informatics
†5 株式会社 mokha
mokha Inc.

2.1 Open Course Ware

Open Course Ware(OCW)は，2002 年にマサチューセッツ工科大学（MIT）が，インターネット上に講義ビデオの公開を開始したのを皮切りに，大学で正規に開講された講義とその関連情報のインターネットでの無償公開活動として，アメリカ国内の多くの大学，そして日本を含む複数の国の高等教育機関に広がった． [3].

しかし，OCW には，インターネット越しの学習者が，大学で行われている講義を「閲覧する」だけに止まり，学習には至らないという課題がある．

2.2 OER

Open Educational Resources (OER)は 2002 年ユネスコで採択された活動であり[4], 2011 年には, Creative Commons と The Association of Educational Publishers(AEP) による Learning Resource Metadata Initiative (LRMI)が活動を開始している．この活動は，学習コンテンツの共有を目的とする活動であり，学習コンテンツの一部としてコースの公開も行われている[5].

しかし，OER は，その活動目的がオープンエデュケーションではないため，コースの公開はされているものの，学習者の学習目的に合わせて学習できる環境は提供されていない．

2.3 Khan Academy

2006 年に個人投資家により始められた Khan Academy は，初等中等教育を目的としたもので，マイクロレクチャーという小さな講義を組み合わせたコース提供に特徴がある．

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

英語圏の K12 の教育現場では，教室で行われる授業の予習・復習の教材として利用されている[6].

Khan Academy は，マイクロレクチャーの利用と付随する教材の提供により，学習者はインターネットを介しても充分，学習効果が望める.

しかし, 全ての人々への学習機会提供の観点から見ると，一個人による活動が, それにどこまで対応できるか, また，その多様性に課題がある.

2.4 MOOC

MOOC は，2008 年に National Institute for Technology in Liberal Education(NITLE)の Dave Cormier によって提唱された「脱学校化社会」の理念に基づいた活動であり， 現在，アメリカの大学で急激に拡大している.

MOOC では，学習者は，iTunes U や YouTube を利用して講義資料や講義ビデオを学習し，オンラインテスト，レポート提出ができ，Twitter や Facebook を利用した学習者間での情報交換，教員への質問が可能である．そして，コース修了者には，有償ではあるが，修了証も与えられる．つまり，単なる講義の公開ではなく，講義を「履修」できるところに MOOC の特徴がある[7].

しかし，MOOC の活動に参加できるのは，現時点では，MIT やスタンフォード大学を中心とした一部の余裕のある有力大学が中心となっており，教育の多様性が今後の課題となってくると思われる.

2.5 日本のオープンエデュケーション

2.5.1 SOI

日本国内でのオープンエデュケーションの活動は，1996 年から Wide Project において実験的に開始された School Of Internet(SOI)が，現在 SOI ASIA としてオープンコースを開講している[8].

2.5.2 JOCW

2005 年，大阪大学，京都大学，慶応大学，東京工業大学，東京大学，早稲田大学が，アメリカの影響を受け，日本版 OCW である JOCW の前身となった「日本オープンコースウェア連絡会」の設立により開始された．現在，JOCW には国内の 23 大学が正会員としてその活動に参加し, それぞれの大学が講義ビデオや資料を公開している[9].

2.5.3 日本のオープンエデュケーションの課題

SOI，JOCW の課題は，国内の有力大学に限定された活動に止まっていることである.

このような活動に必要とされる，人的リソース，資金的リソースが不可欠なため，参加できる機関はそうしたリソースが提供できる余裕のある，一部の大学となってしまうからと考えられる．また，そのような大学においても，直接的な教育効果，経営的効果が見えにくいため，その継続はなかなか困難ではある.

3. TIES の現状と課題

3.1 TIES の現状

TIES は，日本において，教員の草の根的活動からはじまった独自性の高い講義公開の活動である.

この活動は帝塚山大学経済学部の数人の教員により Web 上でエクセルや，ワードなどの講義資料を公開し，学生に提供するとともに，それらを一般公開するという，小さなプロジェクトから開始された. 1998 年には, 武蔵大学, 成蹊大学，関西学院大学，甲南大学，帝塚山大学の 5 大学連携による共同事業に発展し，その後，大学教職員の口コミで草の根的に活動が拡大し現在では 5 つの国と地域を含む 83 大学が参加している[10]．図 1 に TIES の活動の参加大学及び，参加教職員数の推移を示す.

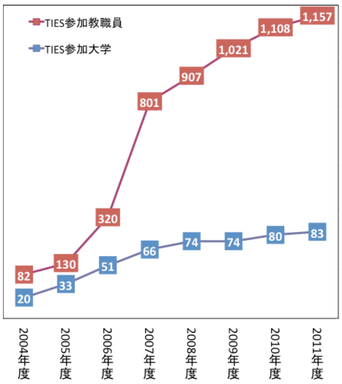

図 1TIES 参加者数の推移

TIES には, 高等教育機関の教職員が大学の枠組みを超えてコミュニティを形成し，共通のシステムを活用して講義公開を行っているという，前述の OCW，Khan Academy，MOOC 等には見られない特徴がある.

このことは，活動に要するリソースを共同で分担することにより，中小の大学や教員個人でも，様々な活動に参加できることを意味している.

3.2 TIES の課題

TIES が, 近年抱えている様々な課題を以下の通りである.

3.2.1 学習者への配慮

OCW と同様，大学の講義をそのまま公開しているのに止まり，インターネットを介しての学習者への配慮がなされていない.

3.2.2 サポート負荷

従来, 共通で利用してきたシステムを SaaS 型にて提供していたため，ユーザー数の増加に伴い，サポート業務がしばしば高負荷になる．また，ユーザーの要望が多様化する中で，ニーズへのきめ細かな対応ができない．特に各大学が，自大学のシステムとの連携を図ろうとしても非常な困難を伴う.

3.2.3 複雑化するシステム

ユーザーのニーズに応えるため，そのニーズに合わせたシステム改修をしばしば実施すれば，次第にシステムが複雑化してしまい，拡張性・保守性・安定性に欠けるものになってくる．この結果，運用・保守・サポートがさらに過大な負担となるという課題を抱えることとになる．

3.2.4 認証とセキュリティ

システム管理上の大きな問題として，アカウント管理などプライバシー情報を集中的に管理することになるなどセキュリティ上のコストも無視できない．

3.2.5 コミュニティ

TIES が SaaS 型のサービスを提供する宿命として,コミュニティが，利用者中心のコミュニティであり，ユーザー間の技術に関する相互扶助がなされていないという問題も抱えている．また，社会のために役立つという機能も不足している．

こうした課題を克服し，TIES の特徴を活かしながら，オープンエデュケーションの基盤から根本的な見直しを図ることにした．

3.2.6 講義公開

我々は，毎年，「e カレッジ」と呼ぶ講義公開を 8 月から 9 月にかけて行っている．

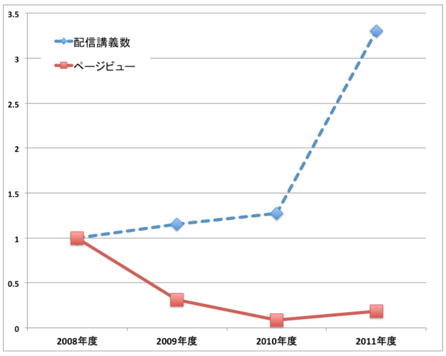

図 2　TIES の講義公開の実態

図 2 は，最近の 4 年間に開催された e カレッジの利用動向のグラフである．

このグラフにあるように講義公開の数は年々増えているにもかかわらず，ページビューは著しく落ち込んでいることがわかる．単なる講義公開では,オープンエデュケーションの効果は必ずしも大きくないことが見て取れる．

4. マイクロレクチャー

オープンエデュケーションに関する以上のような現状と課題を踏まえて我々は，まず公開講義のあり方を見直すことにした．

図 3 は，TIES で対戦型タイピングゲームを導入したときのログイン回数の実績である．

タイピングコンテストの無い 2006 年との比較から，学習者のこのコンテストに対する関心の深さをこの図から読み取ることができる．

この結果だけですべてを語ることはできないが，ここでは，John Seely Brown が指摘するように[12]，対戦型の学習に関する効果は支持されているように思われる．

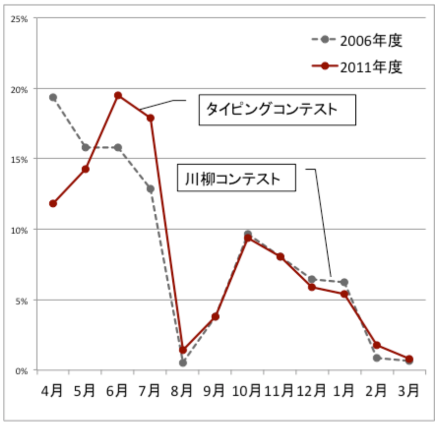

図 3　月別システムログイン数

この知見に基づき, Khan Academy の提案するマイクロレクチャーをさらに見直し，我々はマイクロレクチャーのあり方を以下のように定義することとした．

- Khan Academy では 10 分としていたレクチャーの長さを 1 分程度で完結するものとする．
- 一つのコースは，30 分程度で構成する．

こうしたマイクロレクチャーには次のような効果が期待される．

- 昨今のネット世代の学習者に対して，1 分間という短い講義は，効果的な教育提供の機会になる．
- 1 分の制約が，講義を簡潔にするための工夫が必要になる．従って，教育者にとっては教育の質の向上が期待できる．
- 時間に追われているビジネスの世界では，1 分間のレクチャーは様々な活用が期待される．社員教育やビジネス上の調査のヒントにもなる．

このようなマイクロレクチャーを実現するためには，新たなオープンエデュケーションの基盤が必要となる．

5. 電子書籍による UI の改善

従来の e ラーニングシステムの視点に立つ限り，オープンエデュケーションのシステムは，e ラーニングシステムを Web ブラウザ経由で提供するものでしかなかった．しかしながら, マイクロレクチャーを前提とする講義には, Web ブラウザからの利用は，簡便性という点で問題がある．1 分の講義を聴くために，PC のスイッチを入れ，Web を起動するまでに多くの時間を費やすのは効率的では無い．

そこで，我々は，電子書籍の機能に着目した．現在の電

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

子書籍の多くは文字媒体の提供に過ぎないが，epub 形式の電子書籍の機能自体には，メディアリッチなコンテンツが搭載できる機能が用意されている．

そこで，前述のコンテンツ共有ライブラリに蓄積された教育コンテンツを自由に組み合わせ，さらに，WebAPI ウィジェット（HTML5）を埋め込み，インターネットへのアクセスを可能とするようなコンテンツを制作すれば，電子書籍そのものが，「履修」することができる講義にもなりうると考えた．図 4 はそのイメージ画面である．

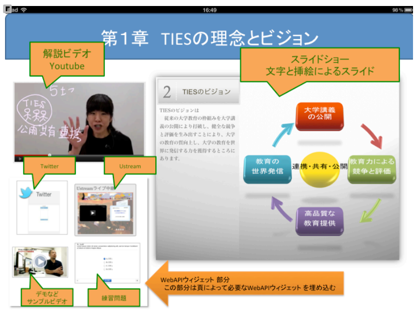

図 4 画面サンプル

この電子書籍によるオープンエデュケーションは以下の教育基盤の革新をもたらす．

- 電子書籍をタブレット端末にダウンロードし，ネットワーク環境がない場所であってもいつでもどこでも講義を受講することが可能となる．つまり，講義を鞄に入れてどこにでも持ち歩けるようになる．
- パソコンを立ち上げ，ブラウザを立ち上げ，ブックマークをたどりという手順から開放され，端末の本棚からワンタッチで講義にたどりつけるようになる．
- 学習者はページをめくりながら，学習範囲を素早く把握し，電子書籍の中，つまりコースの中を自在に，しかも迅速に学習したいページを行き来する．望むなら，コースの反対から学習することさえできる．
- ネットワーク環境があれば，電子書籍の中に埋め込まれたコミュニケーション機能により，学習者間や学習者と教員の間での自由なコミュニケーションがとれる．必要であればライブで，教員の生の講義を電子書籍から受講できる．
- 電子書籍自身の書評すなわち授業評価も電子書籍の中でいつでも行える．

従来のオープンエデュケーションの学習者は web ページの教育ポータルにアクセスして学習を進めてきた．今後，この電子書籍により，学習者は電子書籍ストアで講義を入手し，電子書籍を「購読」することにより学習を進め，履修を認められることとなる．我々はこれを e-Portal2.0 とよんでいる．

なお，現在の我々の実装は，アップル社の iBooks Author で実現したが，今後は，より一般的な実装を目指している．

6. オープンエデュケーションの基盤

マイクロレクチャーと e-Poratl2.0 を前提として考えれば，今後のオープンエデュケーションの基礎となる教育基盤の構造は，図 5 に示すように，「コミュニティ」，「サポートサービス」，「システム」になると我々は考えている．

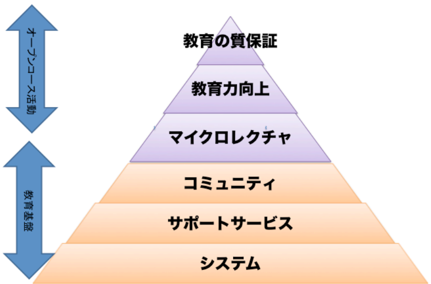

図 5TIES の考えるオープンエデュケーション基盤

6.1 コミュニティ

共有と競争を同時に実現し，大学の枠組みを超えて共同で事業を推進するコミュニティが重要である．

経済効率性を強く求められる中小規模の大学にとって，このような連携事業を推進することは大きな意義がある．

6.2 サポートサービス

TIES ではコミュニティメンバーにより，NPO 法人サイバーキャンパスコンソーシアム TIES（CCC-TIES）を設立し，システムの運用保守，そしてコミュニティメンバーのためのヘルプデスクサービスを提供している．

オープンエデュケーションの活動にとっては，その活動を継続的に実施し，拡大し，支援するための効果的で効率的な組織的サポートの提供が必要である．

6.3 システム

TIES では，独自に開発した e ラーニングシステムを共通システムとして，コミュニティメンバーに提供してきた．

円滑なコミュニティ活動と効率的なサポートのためには，共通で利用できるシステムが必要であると，考えるからである．

7. オープンエデュケーションのシステム

7.1 システム

我々は従来の TIES のシステムを以下の点から見直した．図 6 にその概要を示す．

(1) システムのオープンソース化と GPL による配布
(2) 電子書籍をポータルとした講義公開
(3) 統合認証フェデレーション（学認）によるシステム連携

7.2 オープンソース化と GPL 配付

今回，我々は，オープンソースをベースに e ラーニングシステムを再構築することにより，システムのオープンソ

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

ース化と GPL による配布を実現する．このことにより，システムを入手した大学及び研究機関は，自律的に管理運用するとともに，以下が可能となってくる．

- 利用範囲，利用規約，講義や教育コンテンツの公開・非公開，そしてそれらの著作権はそれぞれの組織で決定できる．
- 独自に実施している正規の講義に合わせ，自由にカスタマイズが可能となり，各組織が独自の教育サービスを提供することが可能となる．

これにより，それぞれの組織の正規の講義での自由度が高まり，より特色のある教育が実践できると共に，共通の課題やノウハウそしてコンテンツを共有することが可能となってくる．

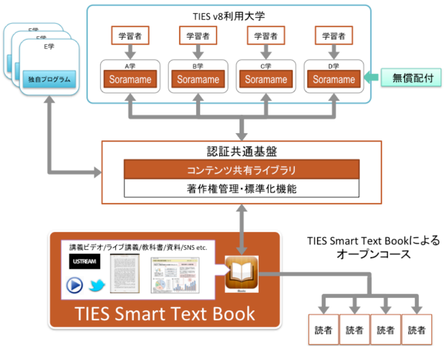

図 6 TIES e-learning tools 概要

7.3 認証共通基盤

今回，採用する認証共通基盤として国立情報学研究所が推進する「学術認証フェデレーション」[12]へ参加することとしている．

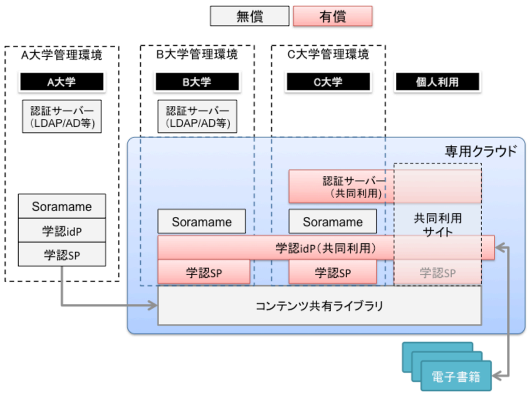

図 7TIES 新 e-learning システム認証機構

学術認証フェデレーションは，学術 e-リソースを利用する大学，学術 e-リソースを提供する機関・出版社等から構成された連合体であり，各機関はフェデレーションが定めた規程（ポリシー）を信頼しあうことで，相互に認証連携を実現することが可能となっている．図 7 に学認を活用した TIES 新 e-learning システムの認証機構の構成図を示す．

今回の学術認証フェデレーション（学認）へ参加により以下の効果が期待できる．

- 学認のリソースを利用して，安全でシームレスなユーザー認証が可能となるため，アカウント管理などに関わるリソースを削減できる．
- GPL で配布されたシステム導入大学の相互認証を実現し，単位互換等，共同教育プログラムが実施できる．
- 上記システム導入大学以外の機関もコンテンツ共有を享受できる．
- インターネットを介しても安全でシームレスな単位認定が可能となる．

8. サポート体制

オープンエデュケーションの教育基盤のうち，サポートサービスに関しては従来のサポートサービスを越えて，本来のオープンエデュケーションに向けたサポートサービスが存在する．TIES では，以下のような新しいサービスを計画している．

8.1 運用・保守・サポート

各組織内部のリソースでは，システムの保守運用が困難な組織に対しては次のサービスを提供する必要がある．

- クラウド環境の提供
- システム構築支援
- バージョンアップ，セキュリティ対策，障害対応などのシステム運用保守支援
- 教員，学生に対するユーザーサポート

また，オープンソースベースで構築されたシステムは，常時，脆弱性対策，メンテナンス，バージョンアップ等の作業が必要である．こうした運用支援を一括して行うサービスも不可欠である．

8.2 コンテンツ質保証のサービス

コンテンツ共有ライブラリにて蓄積する教育コンテンツをより広範囲に流通させ，さらにオープンエデュケーションとして利用可能なコンテンツとするための著作権処理及び，標準化のサポートを提供する．我々はこれを「コンテンツの質保証」と呼んでいる．

このサポートを我々は，次のように考えている．

まず，コンテンツ共有ライブラリに教育コンテンツを登録する際，タイトルや所有者（著者）を識別する Digital Object Identifier (DOI)等など，最小限のメタデーターだけを付与し，これを「原コンテンツ」として，コミュニティ内での教育コンテンツの共有と融通を推進する．

そして，それら原コンテンツの中で，教員や各大学がより広範囲に共有，流通，そして，オープンエデュケーションとして活用したい教育コンテンツに対しては，コンテンツの質保証のサポートを提供する．具体的には，より詳細な LOM(Learnig Object Metadata)，SCORM(Sharable Content

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan

Vol.2012-EVA-39 No.2
Vol.2012-IOT-19 No.2
2012/9/27

Object Reference Model)に代表されるメタデーターの付与，著作権処理を行う（図 8）.

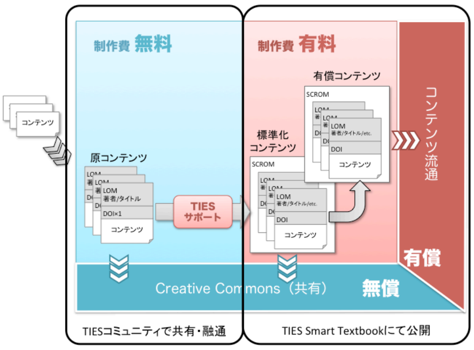

図 8 教育コンテンツのレベル

9. コミュニティ基盤

我々は，従来のユーザー中心のコミュニティに加え，技術的なリソースを共有し，オープンエデュケーションを推進するため，以下の活動をする新たなコミュニティを創設することを検討している.

- オープンエデュケーションの教育基盤としてのシステムの開発，運用の支援
- 電子ブックをポータルとしたオープンエデュケーションの推進

ちなみに，このプロジェクトを我々は CHiLO（Creative Higher Education on the Learning OpenCourse ）プロジェクトと呼んでいる.

なお，このプロジェクトには，電子書籍を含むシステムのすべてのソースコードが提供され，プロジェクトメンバーにより改善・改良がされ，オープンエデュケーションの活動が推進されることを期待している.

また，このプロジェクトの成果は，TIES コミュニティに還元され，大学の教育の質そのものを高めていくこととなる（図 9）.

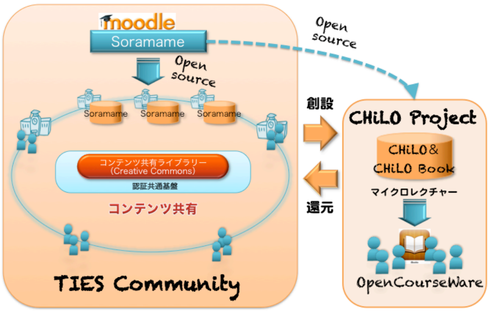

図 9 新たなコミュニティ

このような成果の共有が，コミュニティ全体の性格を変貌させて行くことを期待している.

10. おわりに

教育とは，高品質で密度の高い情報である．従って，その情報空間であるインターネットを利用したオープンエデュケーションにより，より多くの人々に密度の濃い教育を提供することが可能である．このオープンエデュケーションの広がりは止められないものであり，我々高等教育機関の関係者は，その対応を迫られている.

従来のオープンエデュケーションは，その環境整備にあまりにも膨大なリソースを要するため，一部の資本のある組織に所属する教員あるいは，組織のビジョンの下での活動であった．しかし，そのような対応だけでは，教育の多様性を低下させ，質の低下を招く恐れがある.

本稿は，我々が長年推進してきた，連携・共有・公開の理念に従い，従来の TIES のあり方を見直し，多様な組織と教員の参加によるコミュニティを形成し，社会貢献を目的にオープンエデュケーションを拡大するものである．
この仕組みが完成すれば，高等教育機関にオープンエデュケーションの変革をもたらすと考えられる.

参考文献

1) Markoff,J:Online Education Venture Lures Cash Infusion and Deals With 5 Top Universities, *New York Times*,April 18(2012)
2) 中嶋 航一, 向井 篤弘： 大学教育における「デジタル情報革命」の考察 −帝塚山大学 TIES の事例研究− 帝塚山学術論集 第 6 巻, 49-65, (1999)
3) Hal Abelson:The Creation of OpenCourseWare at MIT, *Journal of Science Education and Tecnology*,Vol.17, No. 2, pp164-174(2008)
4) Butcher,N,et.al(2011):A *Basic Guide to Open Educational Resources(OER)*, Commonwealth of Learning & UNESCO
5) Dichev,C,Dicheva,D: Is it time to change the OER repositories role?, JCDL '12 Proceedings of the 12th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital Libraries, pp31-34, ACM ,New York(2012)
6) Young,J.R,et.al:*Rebooting the Academy*,The Chronicle of Higher Education, Washington, D.C. (2012)
7) Fini,A(2009):The Technological Dimension of a Massive Open Online Course: The Case of the CCK08 Course Tools,*Internatinal Review of Research in Open and Distance Learning*,Vol.10,No.10
8) Basu,P et al:Internet Technologies and Infrastructure for Asia-Wide Distance Education, *Applications and the Internet, 2007. SAINT 2007. International Symposium*(2007)
9) 福原 美三:日本におけるオープンコースウェア(OCW)の展開 -JOCW の活動を中心として-,オーガナイズドセッション「オープンコースウエアとその活用」，日本工学教育協会,(2009)-
10) Nakajima,K,Hori,M:TIES as an Interuniversity eTeachers Community to Promote Open Education, *Asia Regional OpenCourseWare and Open Education Conference 2011 (AROOC 2011)*,PaperNo.1(2011)
11) Thomas,D,Brown,J.S(2011): *A New Culture of Learning: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change*, CreateSpace Amazon Company
12) National Institute of Informatics: *GakuNin - Academic Access Management Federation in Japan*, http://www.gakunin.jp/docs/en/fed/about

ⓒ2012 Information Processing Society of Japan