

日本テスト学会

第3回事例研究会発表

2005/3/12

e-learning時代の テストスタンダード

株式会社ラーニング・アーキテクチャ研究所

チーフ・ラーニング・アーキテクト

宮沢修二

askme@la-lab.jp

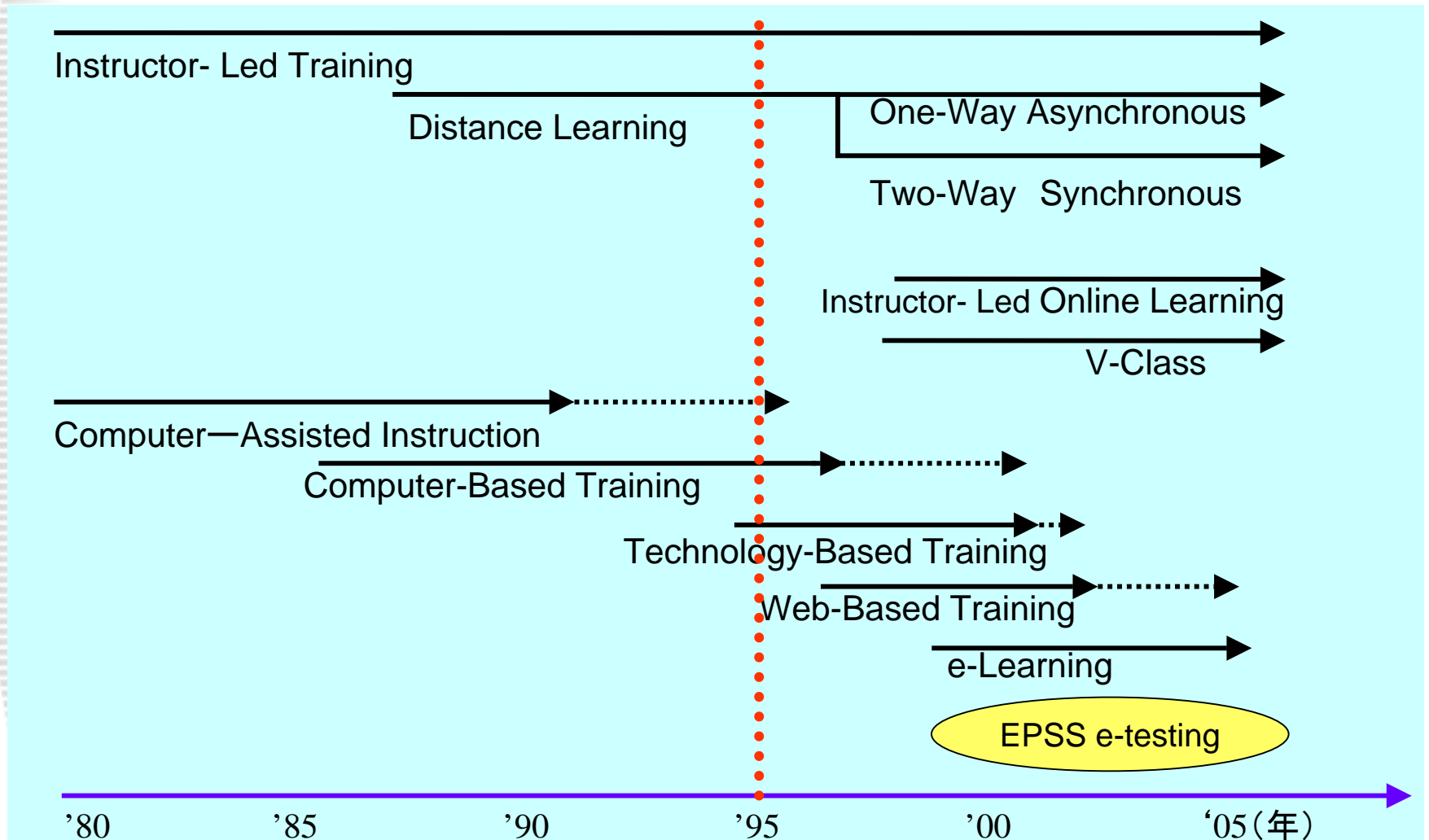
内容

1. eラーニングにおける学習管理と学習管理システム
2. eラーニングにおける標準化の流れ
3. 学習順序のコントロールと評価技術
4. eテストにおける標準化の動向
5. テストスタンダードへの影響

1. eラーニングにおける学習管理と 学習管理システム

- eラーニングにおける歴史的な流れの整理
- 学習管理システムと学習コンテンツ
- 相互運用性と再利用性、Accessibilityの向上

e-Learningへの到達の歴史的変遷



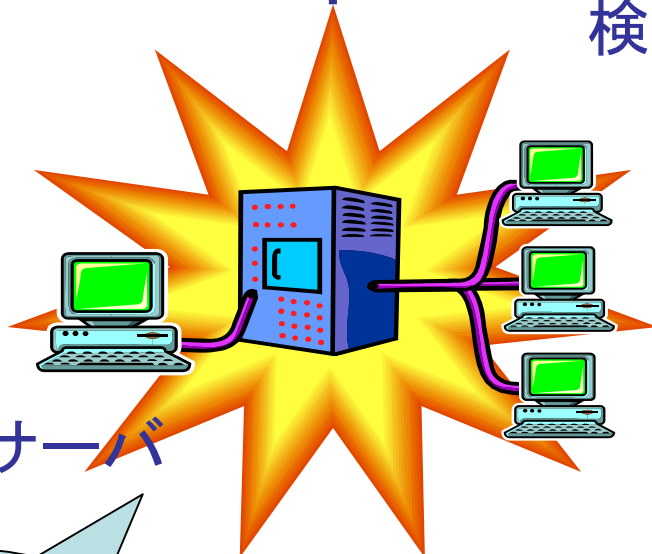
WEBシステムと学習システムの違い

WEB上のコンテンツをダウンロードすることが主で、基本的にはユーザの操作を記録する必要がない

検索



WEBサーバ



学習



学習管理には
双方向のコミュニケーション
管理が必要

学習コンテンツ、学習履歴、成績などの情報が双方向でやり取りされる。

サーバでは学習者の操作履歴を保持する必要がある。

相互運用性と再利用性、 Accessibilityの向上

I-NET、
WEB時代
の新たな
パラダイム



WWW上での
共有可能な
コンテンツ
オブジェクト



リアルタイム、
オンデマンド
での組立て



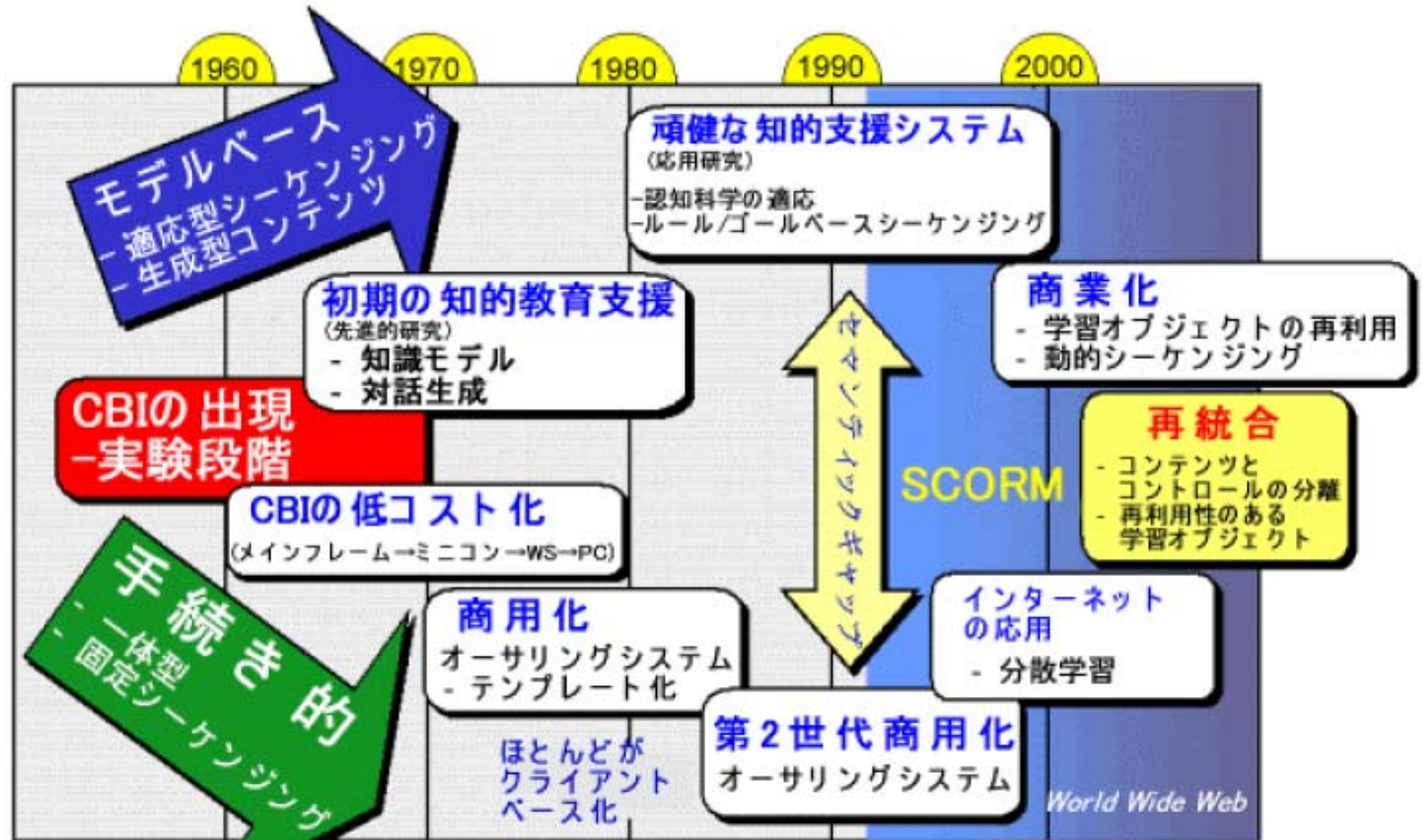
学習と 援助を
いつでも、
どこでも

図 1.2.3a: ADL イニシアティブの長期ビジョン

2. eラーニングにおける標準化の流れ

- 国際標準化の動向 SCORMの登場による相互運用性の向上
- 標準化の到達点と学習管理への影響

国際標準化の動向 SCORMの登場 による相互運用性の向上



Derived from "Computer Based Instruction" (Chapter 16), by Gibbons & Fairweather, within "Training & Retraining", 2000 - Tobias & Fletcher

図 1.4a: コンピュータベース教育と知的学習支援システムの進化

SCORMのコンセプト

SCORM コンセプト	定義	例
再利用性	コンテンツが学習の文脈から独立していること。コンテンツが、さまざまな学習状況下で、さまざまな開発ツールや配信プラットフォームを使用する多くの学習者で使用できること。	精油所が開発した油洩れに対処するため従業員に施すトレーニングコンテンツが消防署の危険物取扱トレーニングプログラムの一部として使える。
相互運用性	コンテンツは、それを制作したツールとそれが配信されるプラットフォームに関係無く、多様なアプリケーション上、環境下、および、ハードウェアとソフトウェア構成上で機能すること。	配信プラットフォームがネットワーク接続されていないマッキントッシュのCDというオーサリングシステムで開発されたコンテンツであっても、PCを使ってウェブ上のインターネット・エクスプローラおよびネットスケープの両方でまったく同じように機能する。
耐用性	ソフトウェアシステムやプラットフォームを変更あるいはアップグレードしても、コンテンツには修正を施す必要がないこと。	OSをWindows NTからWindows 2000にアップグレードしても、コンテンツの学習者への配信には何も影響を与えない。
アクセス可能性	コンテンツは、必要なときに、トレーニングと教育要求に応じた形で識別でき、また、特定できること	管理者がセクハラに関するトレーニングをオンライン検索でき、コンテンツのメタデータから提供される情報に基づいて個々の組織のニーズに応じた学習教材を識別できる。

表 1-1: SCORM のコンセプトと定義

学習へのIT利用の技術的課題

- 再利用可能な学習オブジェクト
- 新しいコンテンツモデルの開発
- 学習者のアセスメントモデルの開発
- コンテンツシーケンシングのための新しいモデルの作成
- 学習「知識」リポジトリの作成

Adaptive Intelligence Learning

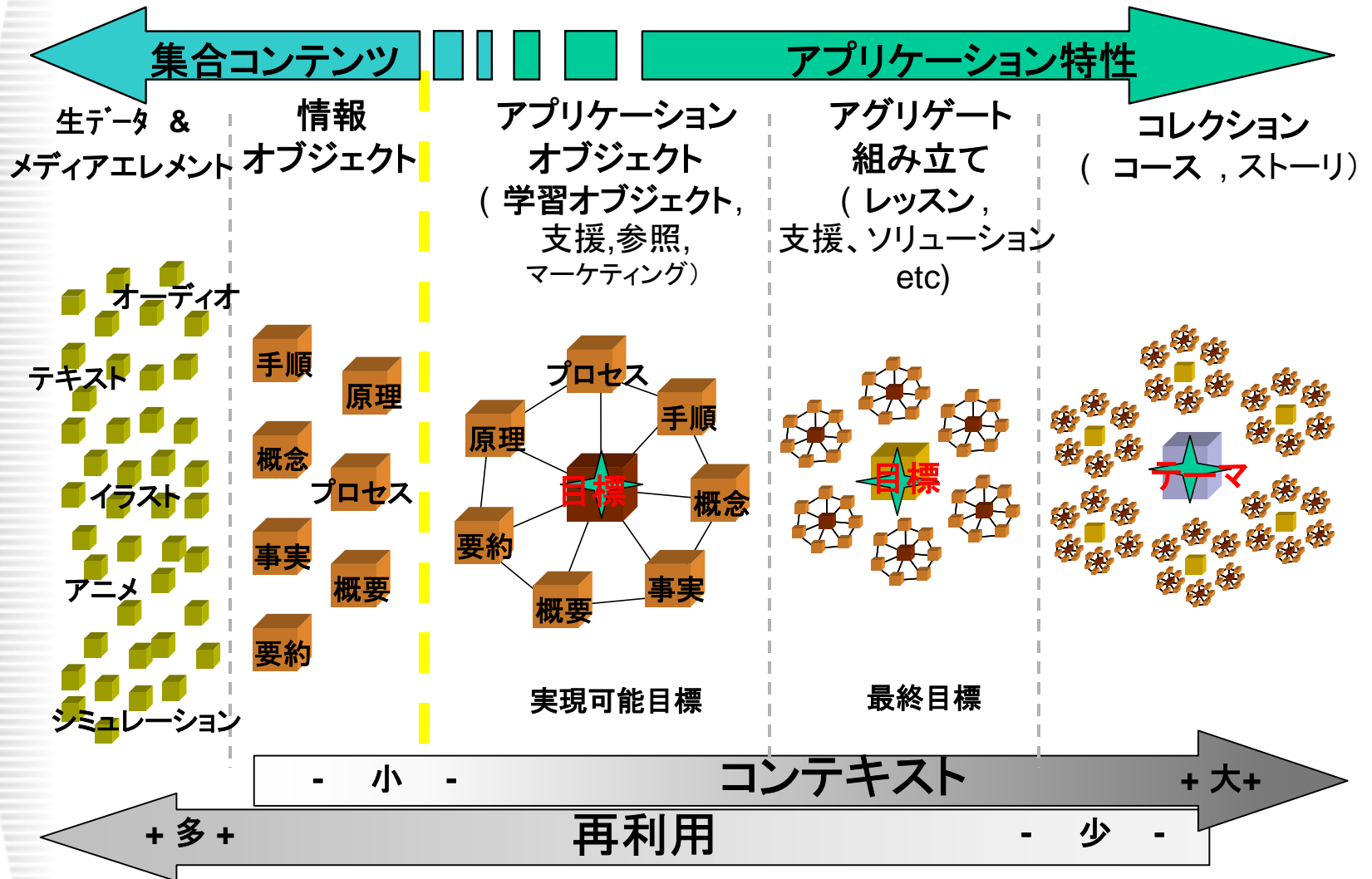
■ 適応型知的学習の実現に向けて

「小さくて再利用可能で相互運用性のある学習コンテンツの開発, そして, 制御フローの学習コンテンツ埋め込みからLMSで実行可能な外部表現への移行は, まったく新しい学習技術の基盤を確立する. 共有化と再利用性のもっとも明白な利点は, 大規模コンテンツリポジトリの可能性と, 共有可能なコンテンツオブジェクトの取引が広く行われる, 新しい”コンテンツ経済”の開発である. 」

「さらに興味深い可能性は, 学習者のリアルタイムの要求に合致するように学習コンテンツを組立て, 再構成し, 再定義することができる複雑な学習管理システムの開発である. 残念な事に, 再利用・再シーケンシング可能なコンテンツの欠如により, このビジョンが現実になるのは遅れている. SCORMの具体的な目的は, 学習者の個別要求に高度に適応できる次世代の先進的学習技術のスタートポイントを提供することである. 」

(SCOR1.2Overviewより)

ラーニングオブジェクトとコンテンツモデル



Source: Autodesk • H. Wayne Hodgins

3. 学習順序のコントロールと評価技術

- シーケンシングのコントロールの実装
- シーケンシングと学習評価との関係

SCORMによる 学習シーケンシングコントロール

■ 教材実行時動作を記述する

- 学習者の学習結果, 成績に応じた分岐などの動作ルール
- 動作がプラットフォーム任せでなく教材ごとに定義される
- 動作はコンテンツパッケージに含めて配布される

シーケンシング動作概要

■ コース構造と学習目標

- 木構造教材
- アクティビティのあつまり
- 独立した学習目標

■ トラッキング情報

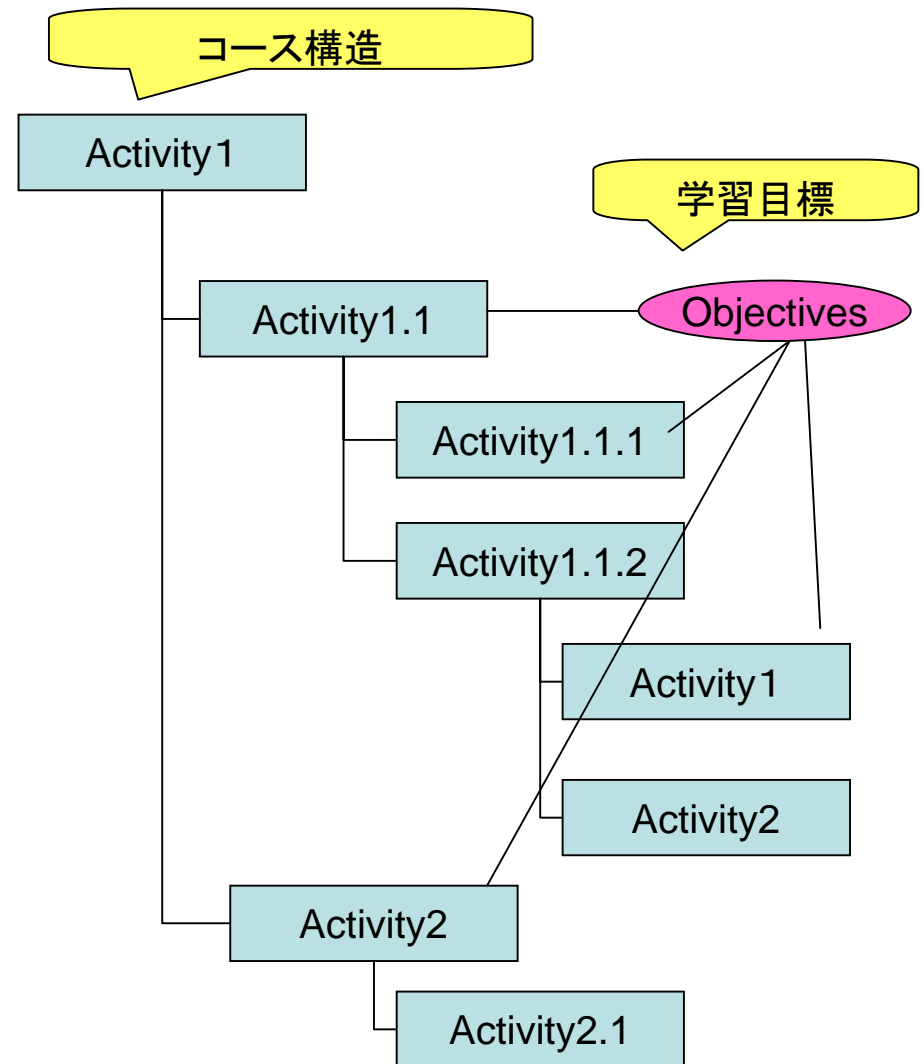
- アクティビティ, 学習目標に付随
- 学習状態を反映して変化
- 習得状態と進捗状態

■ シーケンシング要求

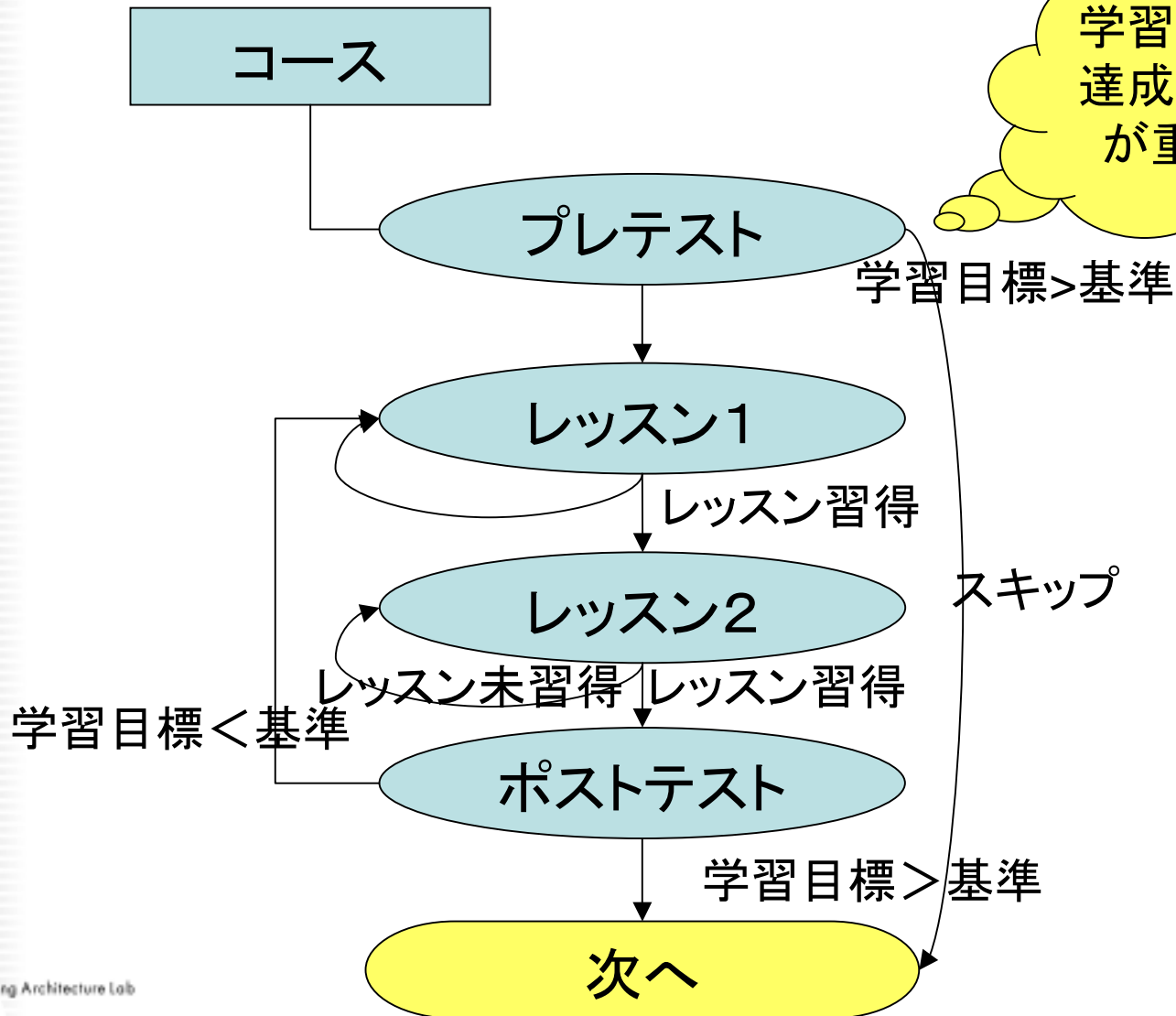
- 学習者からのコマンド

■ 動作ルール

- アクティビティに付随
- 制御モード, 制限条件, プリコンディション, ポストコンディション, ロールアップ



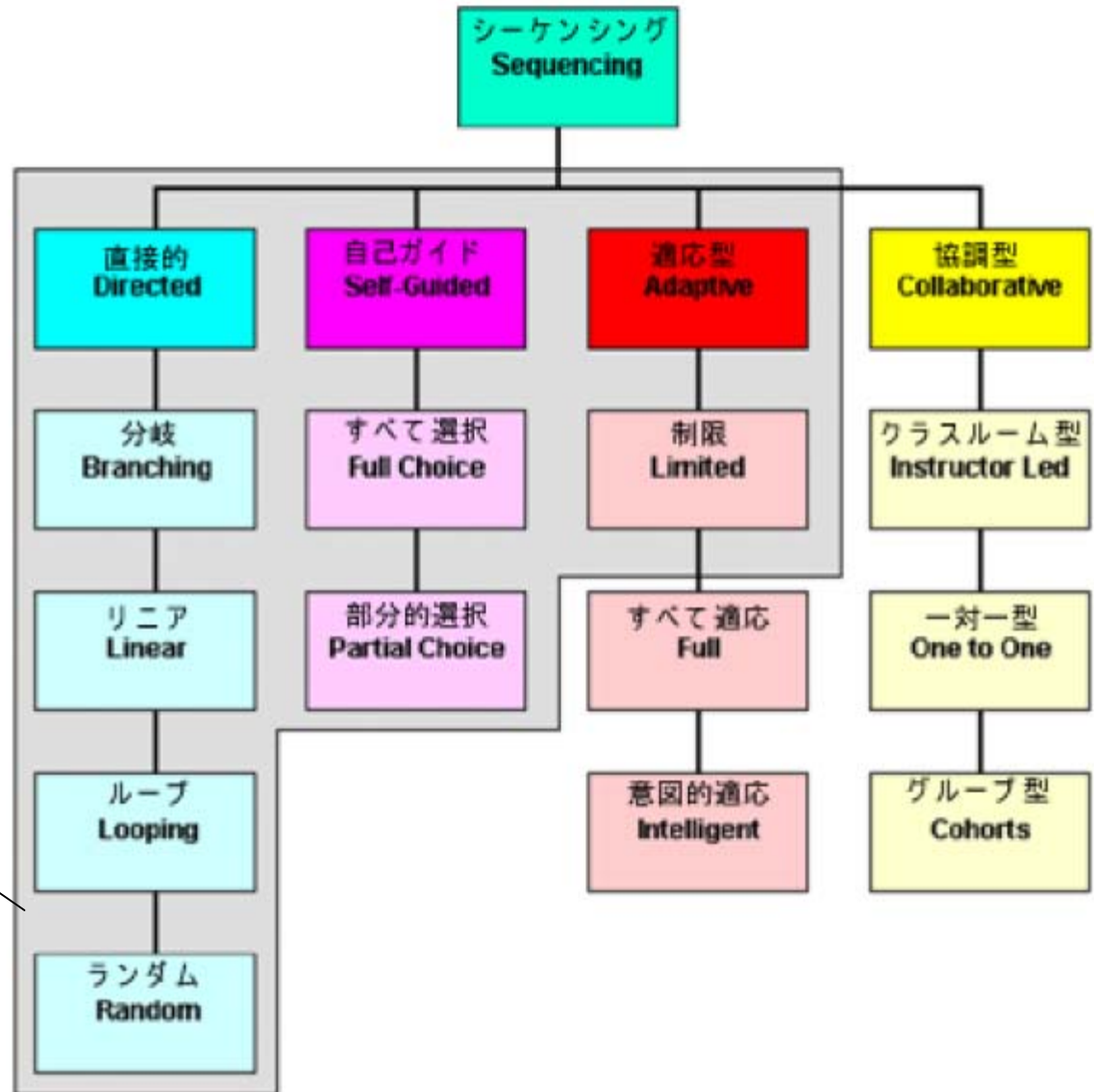
シーケンシングの構造例



学習評価基準、
達成基準、評価
が重要になる

シーケンシングの例

- さまざまなシーケンシングコンのコントロールが可能になる



この部分が標準化で対応

トラッキング情報

■ アクティビティ

- ■ ■ 試行回数
- ■ ■ 経過時間

■ 試行: アクティビティの 開始から終了まで

- ■ ■ 完結状態(completion status)
- ■ ■ 完了／未完了
- ■ ■ 経過時間

■ 学習目標

- ■ ■ 習得状態(satisfied status)
- ■ ■ 習得／未習得, 習得度

eラーニングにより、初めて学習のリアルな反応が取得できる。
→よりの確な学習支援が可能になる

4. eテストにおける標準化の動向

- eテストの標準化の流れ
- QTIモデルとQTI2.0標準の構成

QTI仕様の目指すところ

- 特定の教育方法論に依存しない
- 一般的な問題タイプも特殊な問題タイプも扱える
- テストに関する基本機能をカバー
- 将来的な要求にも応えられる
- 独自の拡張を可能とする
- **Evidence-Centered Assessment Design (ECD)への道**(R. Mislevy)

QTI仕様に書かれているもの

- 評価用コンテンツを表現する情報モデル
 - コンテンツの選択と提示順序に関する仕様
 - 採点に関する仕様
 - 評価結果レポートニングの仕様
-
- 各種仕様のXMLバインディング
 - ベストプラクティスと実装ガイド

e-テストの標準化の流れ

■ QTI

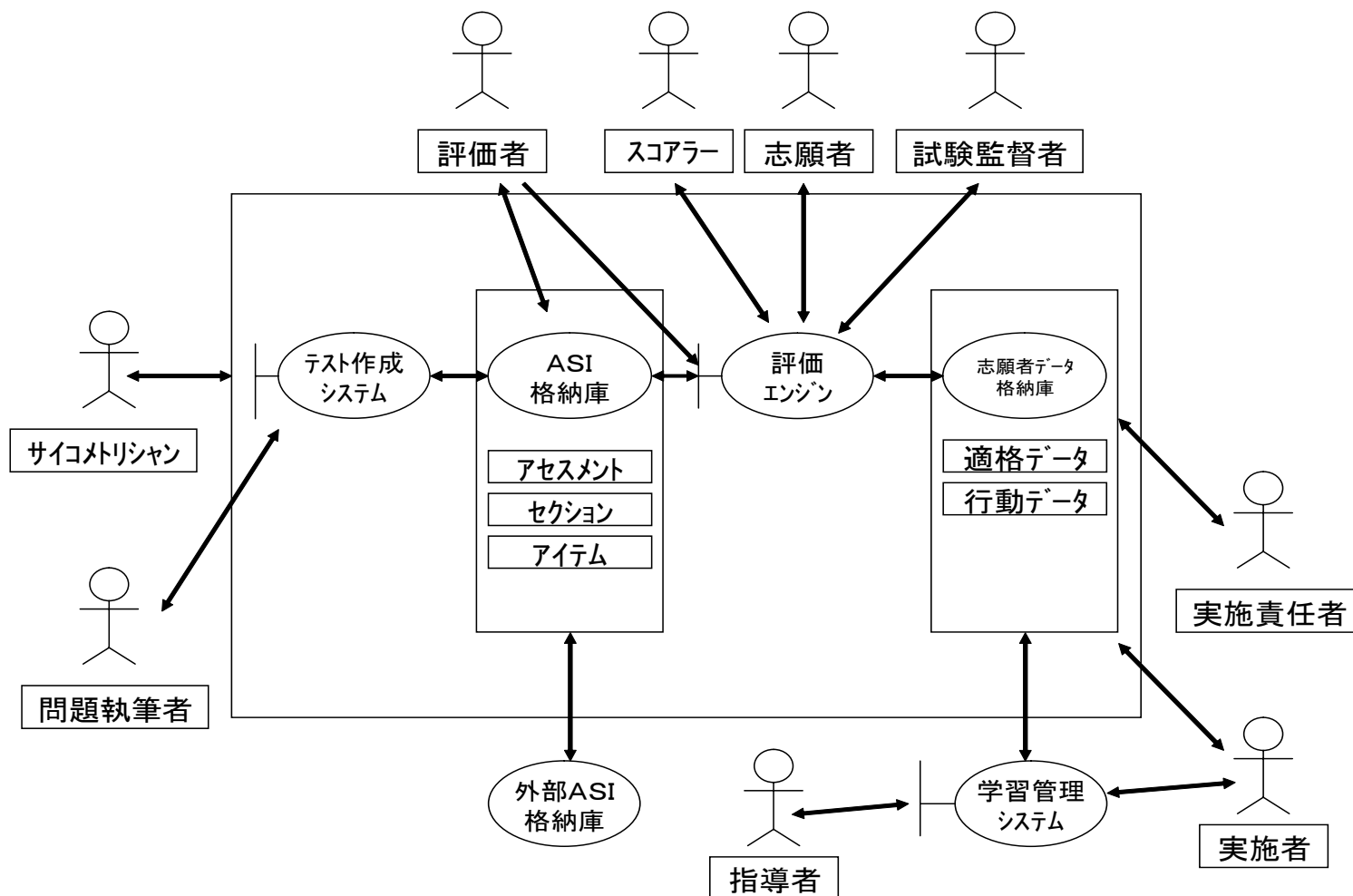
- Version 1.0 - May, 2001
- Version 1.1 - March, 2001
- Version 1.2 – February, 2002
- Version 2.0 – January, 2005

QTIの意義

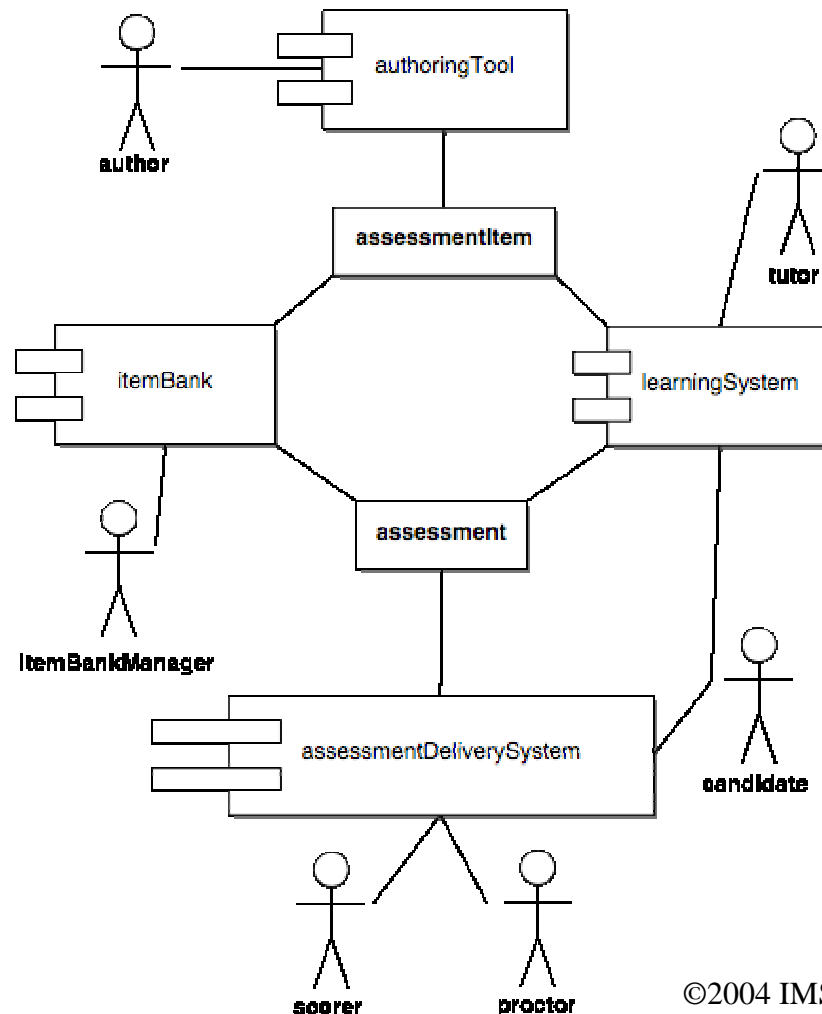
■ QTIの意義

- 問題タイプおよび反応タイプの抽象化が行われた
- 出題形式も抽象化されており、階層的な出題構造が抽象的に表現できる
- マルチメディアタイプ等の表現形式の違いについて抽象化されている
- 評価系のデータについても外に切り出されている
- 様々な利用形式に対応できるように抽象化が行われている
- 表現スキームについては、設計を行っていない
- 意味構造に対する取り扱いのガイドラインになっている

Ver1.0のQTI構成モデル

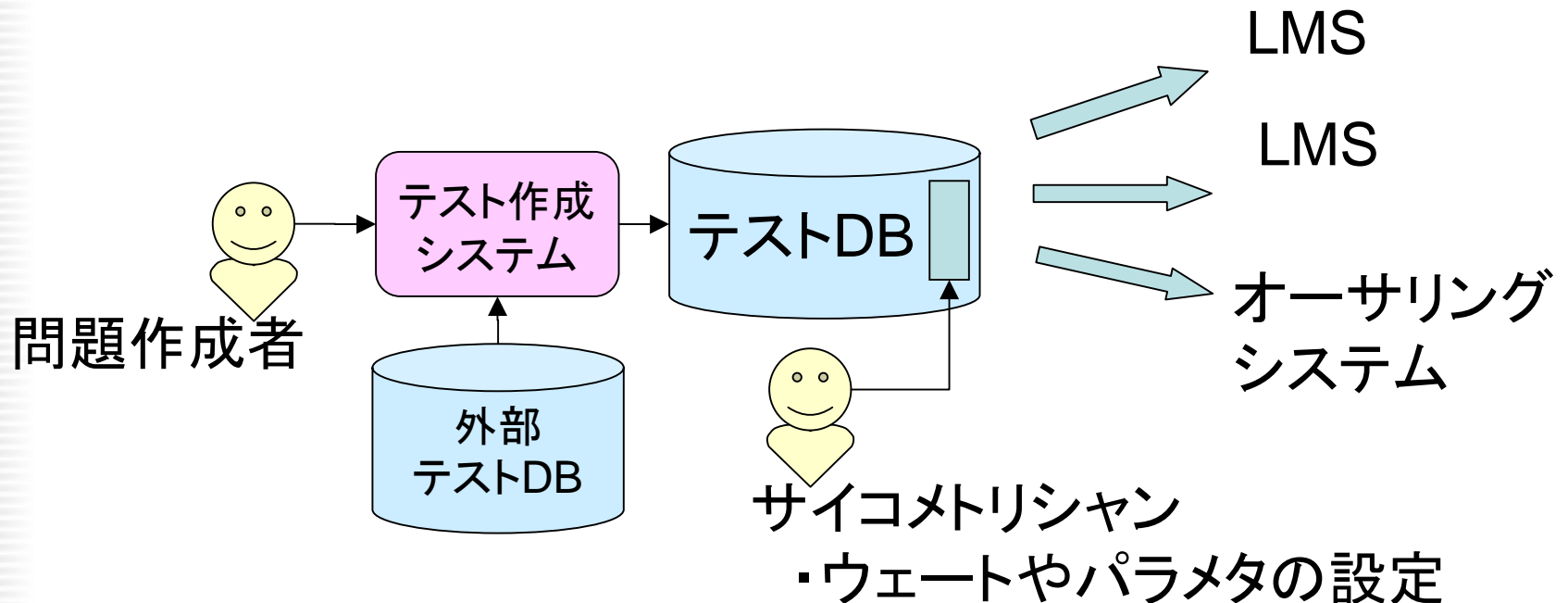


QTI2.0model



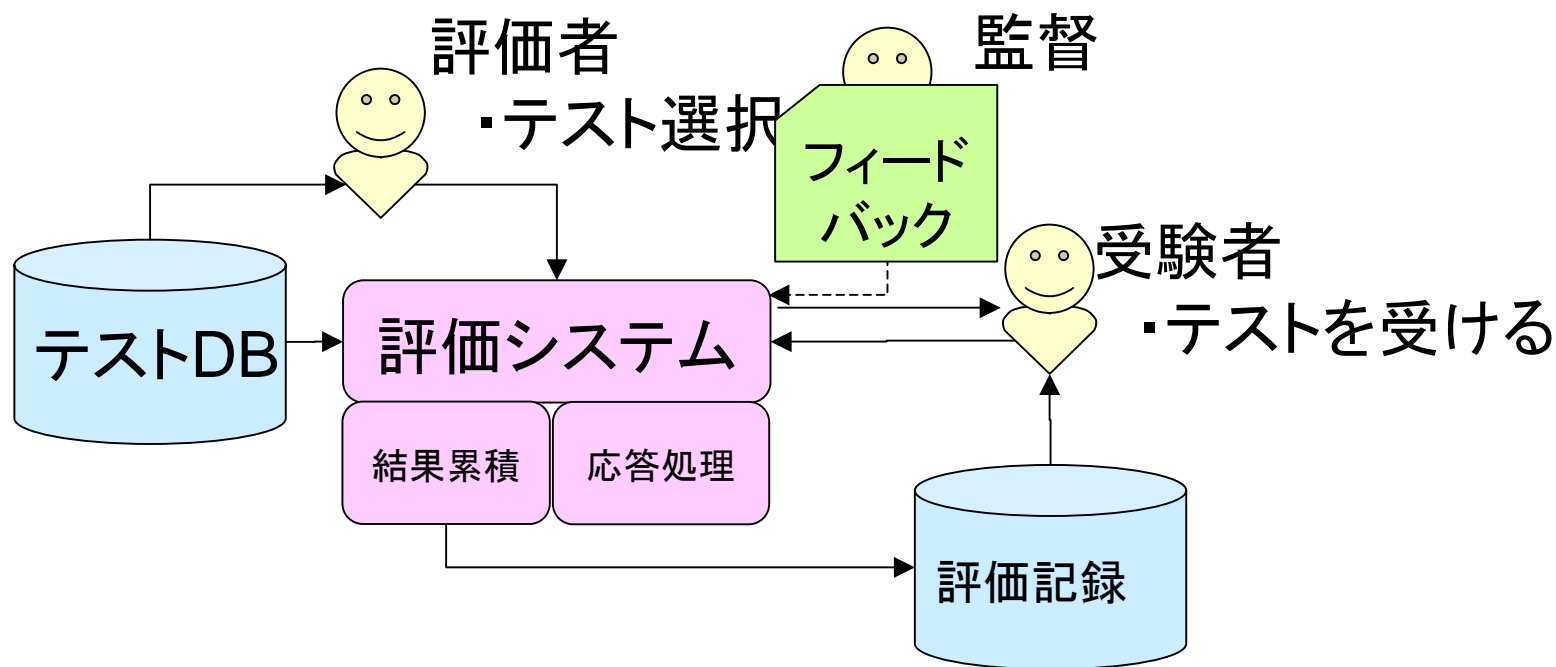
V1.2の利用イメージ

■ 問題・テスト作成



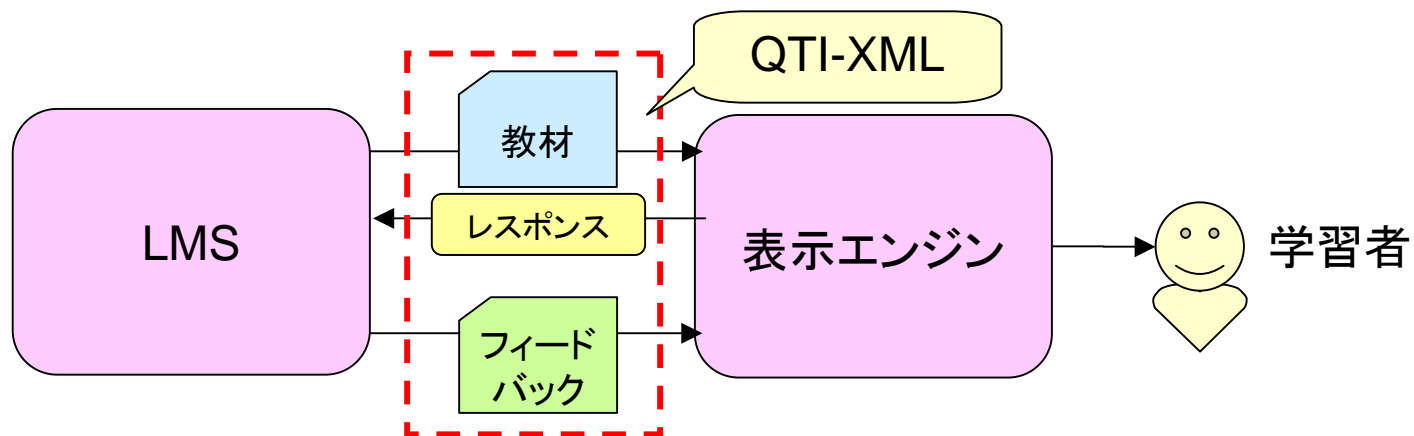
利用イメージ

■ テスト実施



利用イメージ

- 双方向型コンテンツをベースにした利用
 - QTI-XMLによる学習教材形式の表現
 - LMSと表示エンジンのインタラクションモデル例



QTI仕様の構成

■ ASI (Assessment, Section, Item) Model

- 情報モデル
 - アセスメント、セクション、アイテム、オブジェクトバンク
- 選択と順序付け (Selection & Ordering)
- 結果処理 (Outcome Processing)

■ 結果レポーティング (Result Reporting)

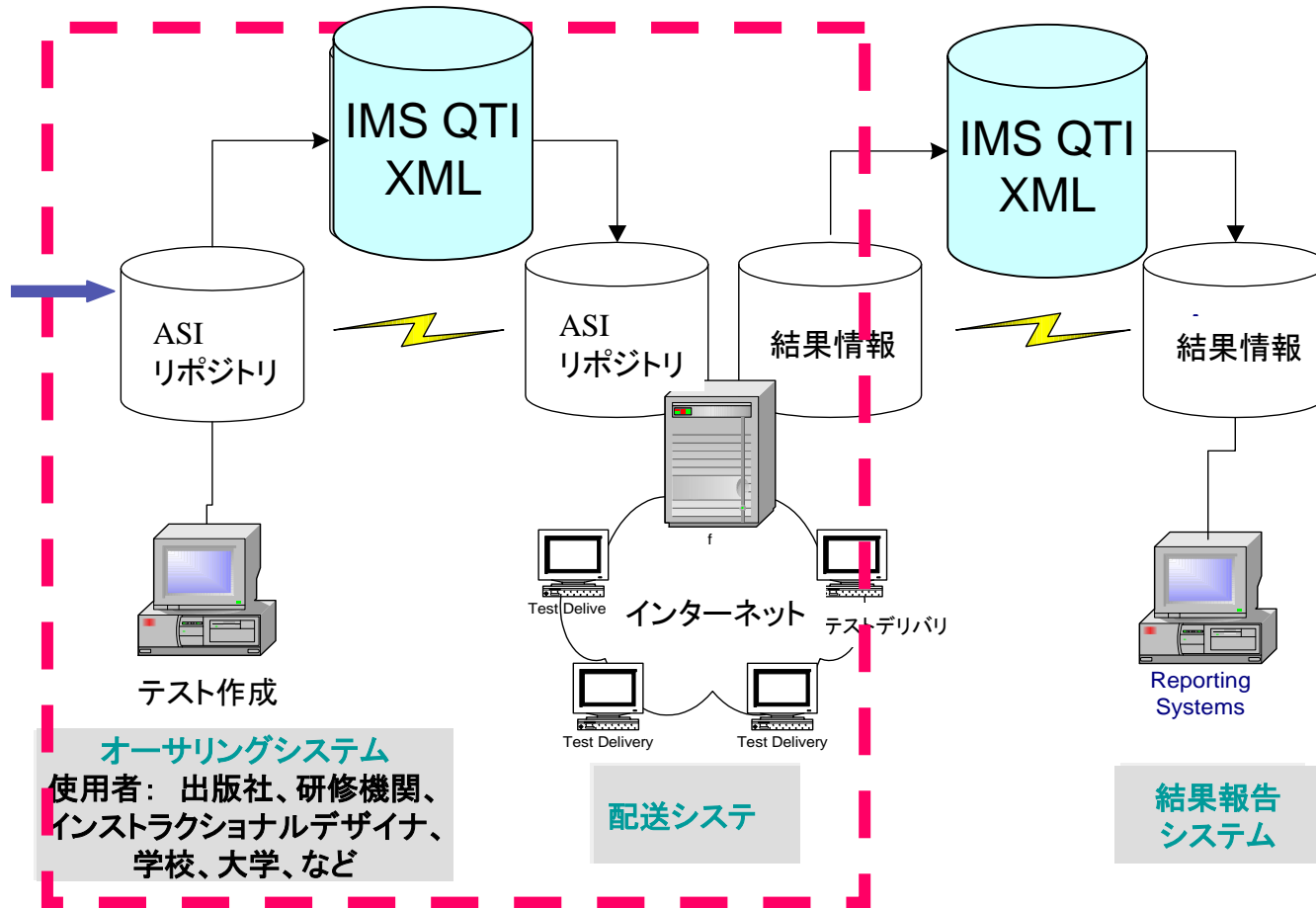
- 情報モデル

■ 仕様としては独立

- 各種仕様のXMLバインディング
- ベストプラクティスと実装ガイド

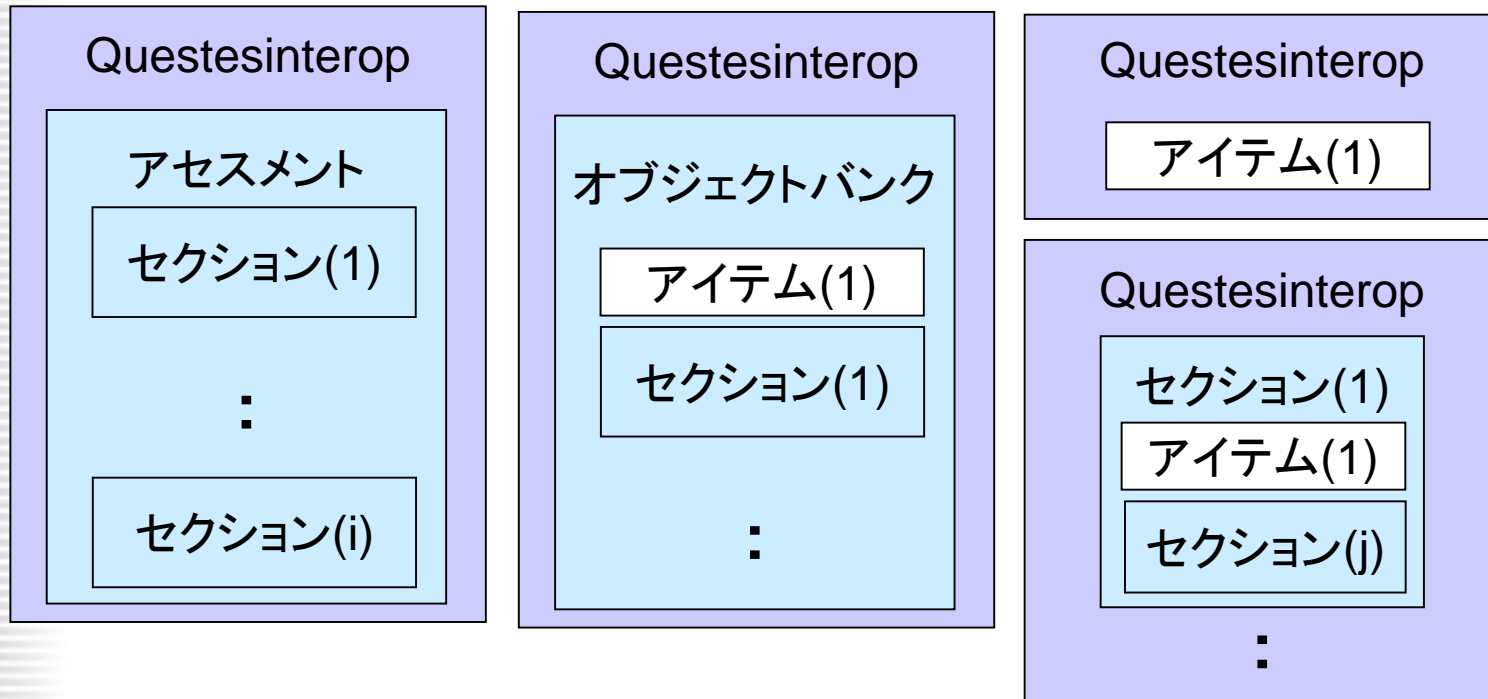
ASI情報モデル

ASI
情報
モデ



IMS QTI

ASI データモデル

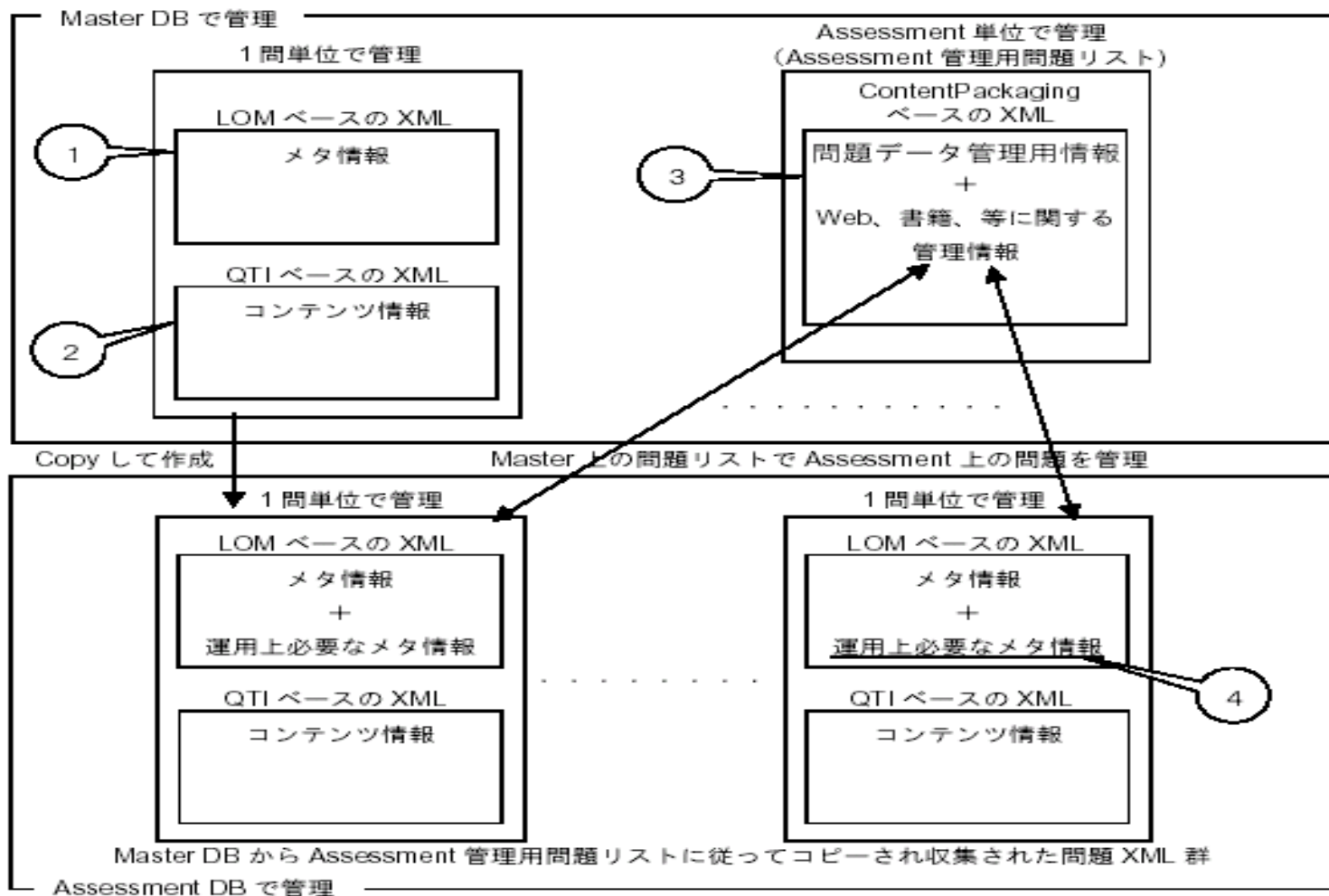


QTI仕様におけるItemDB設計のためのスキーマデザイン

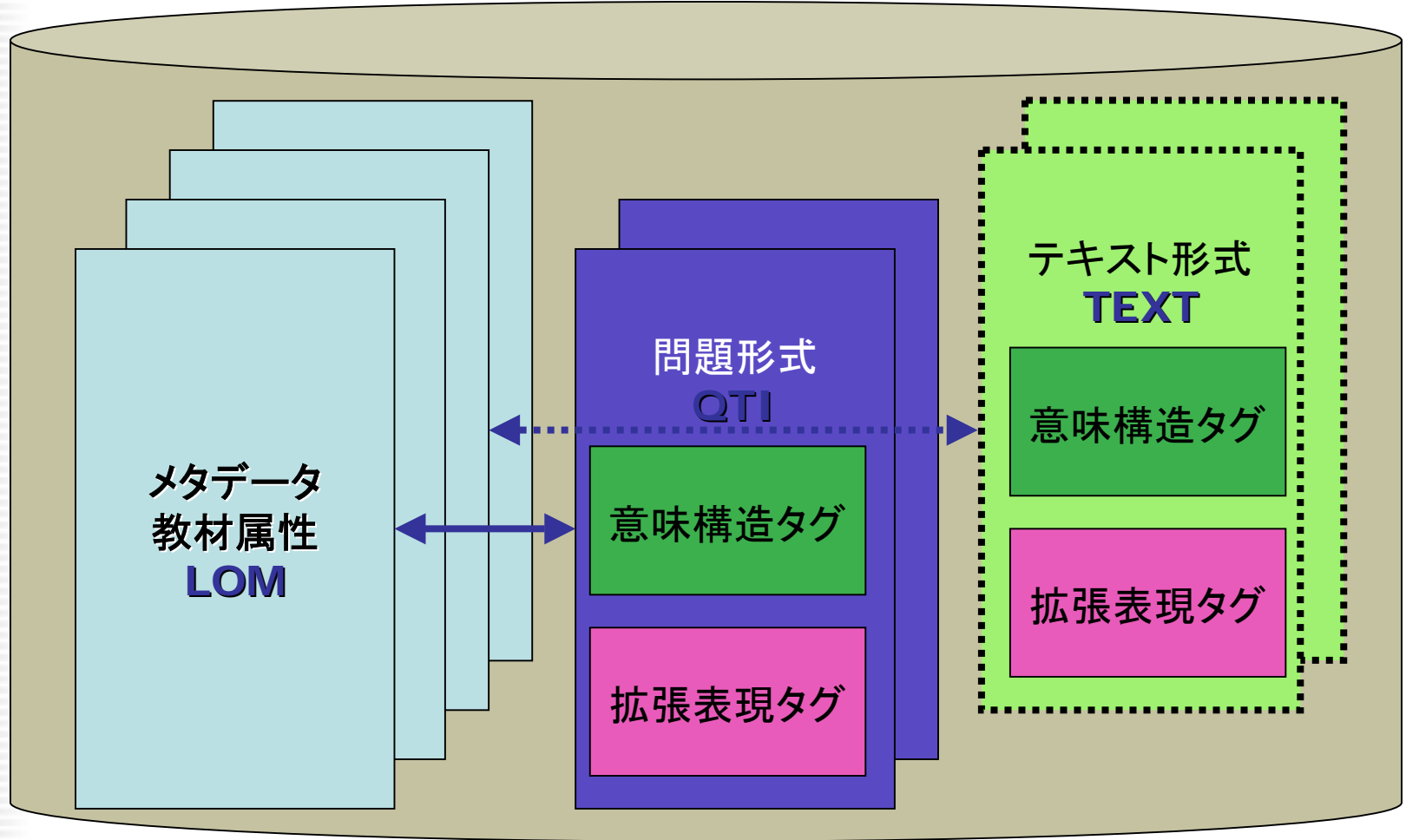
- QTI仕様に準拠したITEMデータベースを設計する
 - － 意味構造に対する標準的なスキーマデザイン
 - － 表現形式に依存したスキーマデザイン
 - － 個別企業における必要性に対応する固有スキーマデザイン
 - － アイテムの利用目的に応じたスキーマが必要となる
- Single Source Multi Output (SSMO)の考え方が可能になる

QTIに対応するスキーマデザイン

構造相関図



その他の表現に対応するスキーマ デザイン



5. テストスタンダードへの影響

- Assessmentの自律的システムへのモデル化
- 再利用性、相互運用性の向上により、評価コストの削減及び評価品質の向上が期待できる
- 新たなメディア利用の可能性が高まり、評価品質の向上に期待できる
- リアルタイムな評価による、学習のPersonalize化の可能性が高まる
- テストスタンダード議論のためのモデルが提供される

eラーニングにおける形成的評価への 新たな可能性

■ ラーニングアクティビティの設計

- ドリル
- テスト
- クイズ
- シミュレーション
- ディスカッション

■ ITによる新たな学習ログからの形成的評価の可能性が大きくなる

- 未知の領域
- LOGデータは捨ててしまっている
- 新たな研究領域の発生
- KP L6,L7の提案がeラーニング領域で行われている

ご清聴ありがとうございました