

# 電子教材の現在と未来

ASUKA Academy セミナー

2014-9-19 明治大学国際総合研究所

上智大学 田村恭久

# 電子教科書とは

- 従来の紙媒体の教科書コンテンツをタブレットやノートPCで表示・操作
- PCで実現可能な各種機能を追加
  - クイズの自動判定、達成度のサーバ転送
  - 対話的／マルチメディアの再生・操作
  - アクセシビリティ対応

# 電子教科書に含める内容

従来型授業で用いる  
紙媒体の教材

教科書

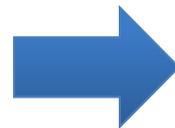
参考書

辞書

小テスト



教員が正誤判定、  
フィードバック



電子教科書

教科書

参考書

辞書

小テスト



自動正誤判定、  
フィードバック

項目間  
関連付け



ネット上の  
各種資料



オンライン  
テスト



学習活動  
支援ツール



コミュニ  
ケーション



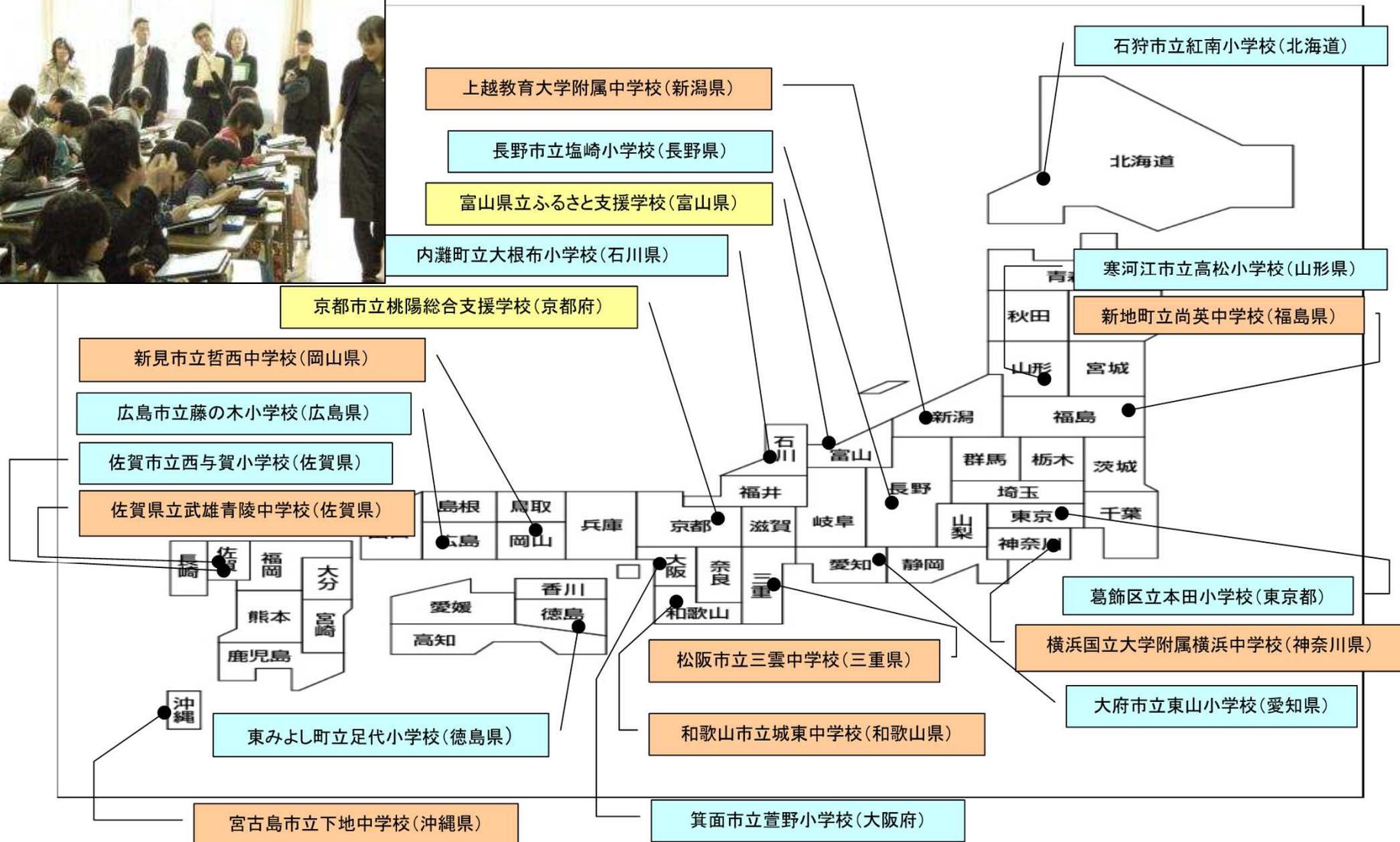
学習管  
理・  
成績管理



eポート  
フォリオ

- アメリカ
  - 州単位で導入を検討
  - 財団や企業からの寄付を得た実験プロジェクト
- 欧州: CEN eTernity プロジェクト 2012–
  - EPUB3が有力候補
- 韓国: 2008年実験開始、2015年全国導入完了
- シンガポール: FutureSchool@Singapore 2008–
- 中国、台湾、フィリピン、インドなども検討中
- 日本
  - 教育の情報化ビジョン 2011
  - 総務省：フューチャースクール事業
  - 文科省：学びのイノベーション事業
  - 文科省、総務省：電子教科書の研究開発プロジェクト

# 学びのイノベーション事業 実証校



# 電子教科書の研究開発プロジェクト

主導	文部科学省	総務省
名称	デジタル教材等の標準化に関する企画開発	教育分野における最先端ICT利活用に関する調査研究
受託	電通	JAPET
プラットフォーム	ePub	HTML5
内容・進捗	<ul style="list-style-type: none"><li>企画調査</li><li>コンテンツ試作</li><li>プラットフォーム試作</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>企画調査</li><li>コンテンツ試作</li><li>プラットフォーム試作</li></ul>

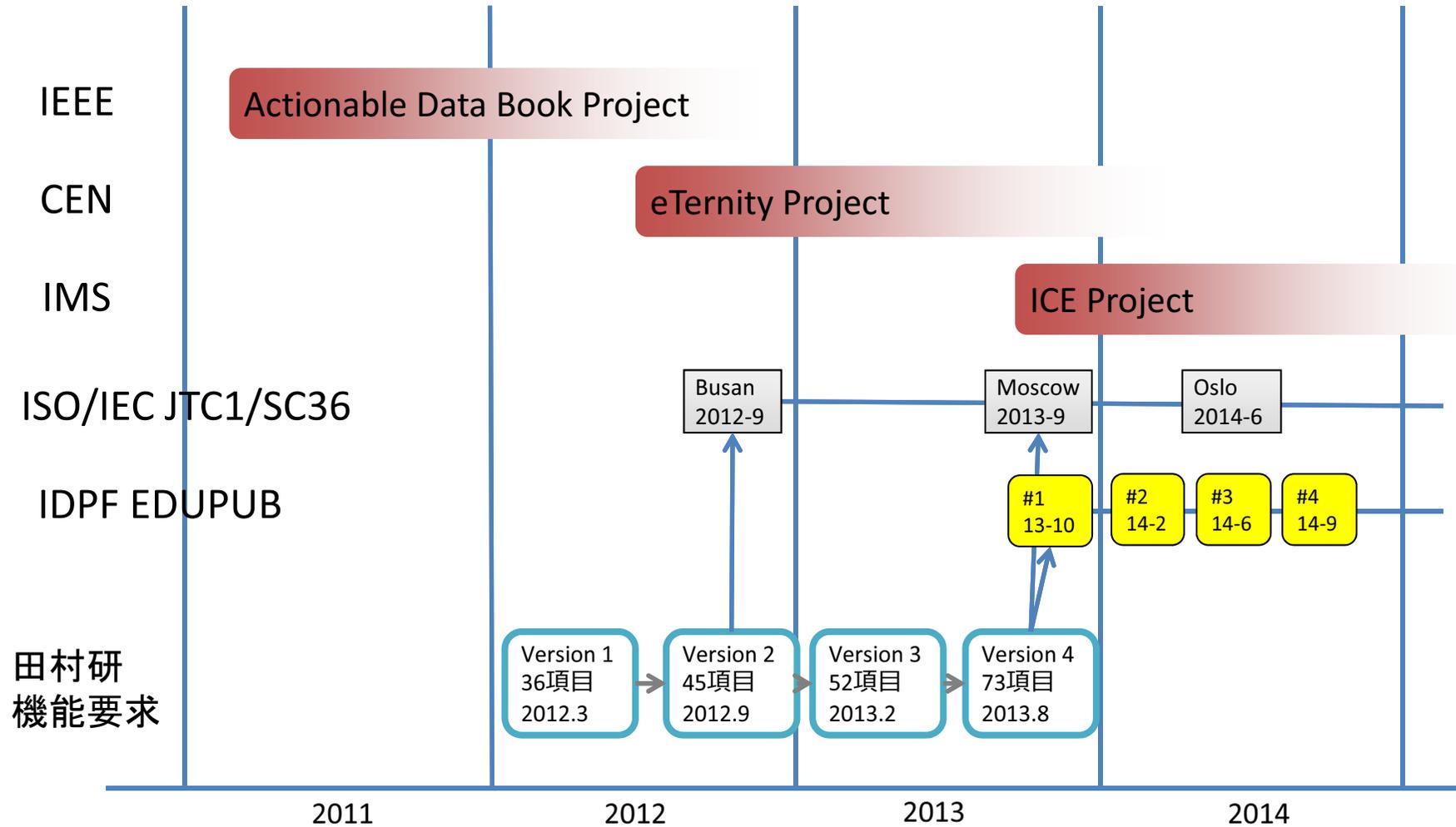
# 電子教科書：何を決めるのか

- 決めるもの
  - 内容のデータ形式、メタデータ形式
  - 交換するデータの形式やプロトコル
  - 最低限の機能
  - 多様な学習形態を提供するための機能（?）
- 決めないもの、限定しないもの
  - 学習指導要領、カリキュラム
  - 学習方法、教授法
  - 教員独自の教える工夫
  - 教科書・参考書・辞書・ドリルの出版社

# 仕様を標準化するメリット

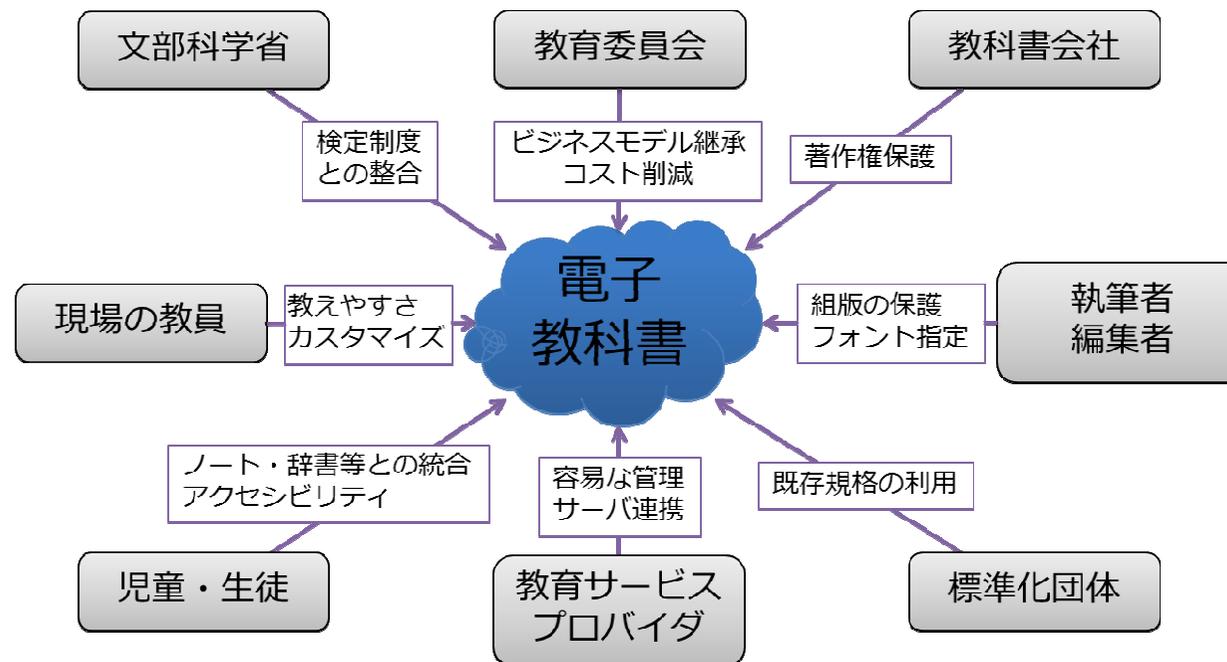
- 編集・配信ファイル形式の統一
  - 出版社：編集環境・操作環境の開発工数軽減
  - 教師・生徒：操作上の混乱を防ぐ
- 最低限の機能の規定
  - ノートテイク、参考書・辞書の参照
- 複数のOS・アプリで稼働
  - TCO (Total Cost of Operation)の低減
- システムの輸出を見据えて
  - 基準に関する用語の定義はISO及びIECに準ずることを規定

# 仕様標準化の動向



# 機能要求項目整理の必要性

- 電子教科書に要求される機能が不明
  - 利害関係者が多く意見をまとめきれない



ITを専門としない人々に具体的な機能要求提案は困難  
 →機能要求リストを作成し、コメントを求める

# 機能要求73項目 (田村研究室)

カテゴリ	No.	名称	カテゴリ	No.	名称	
アクセシビリティ	1	表示フォントの変更	内容表示	37	表示テキストのサイズ調整	
	2	行間の変更		38	言語依存のテキスト表示	
	3	文字色の変更		39	表組みのサポート	
	4	表示の白黒反転		40	マルチメディア再生(画像、動画、3D)	
	5	テキストの読み上げ		41	音声の再生	
	6	テキストの読み上げ速度の変更		42	対話型メディアの表示	
	7	読み上げ部分のハイライト表示		43	ページ移動	
	8	本文テキストへの点字等のメタデータ追加		44	目次の表示、目次から目的頁に移動	
	9	図表を拡大してもレイアウトを保持		45	脚注の表示、脚注から本文に戻る	
	10	色弱や色盲の学習者に対応した色の構成		46	語彙集/索引の表示、語彙集/索引から本文に戻る	
	11	白黒反転時に図の可読性を保つ		47	数式の表示	
	12	動画再生時に字幕を表示		48	テキストの検索	
	13	動画の光量を調整できる		49	ページ印刷	
	14	音声認識による操作		50	テキストのコピー	
	15	総ルビ表示のオプション		51	誤操作時のUndo(操作前に戻る)機能	
	学習者による情報追加	16		ルビの非表示オプション	52	サーバへのデータ転送
		17		二重ルビ、両側ルビの取扱い	53	学習者に適した画面の構成変更
18		ノートの追加、修正、削除	54	タブレットPCセンサーの情報利用		
19		ノートに描画を含める	55	他のアプリケーションへのリンク起動		
20		ノートウィンドウの移動、リサイズ	56	スクリーンイメージキャプチャ		
21		ノートのテキスト検索	57	教科書内容が更新された際の反映		
22		ノートの印刷	58	告知用掲示板		
23		参考文献へのリンクの追加/削除	59	生徒書込用掲示板		
24		ブックマークの追加/削除	60	Q&A掲示板		
25		下線/ハイライトの追加/削除	61	時間割の提示		
26		ハイパーリンクの追加/削除	62	クイズの自動正誤判定		
27		音声メモの追加/再生/削除	63	学習履歴の保存、管理、分析		
28		音声認識によるテキスト入力	64	学習者名簿等のデータベース管理		
認証と著作権		29	追加情報一覧の表示	65	習熟度別学習、自律学習の支援	
	30	追加情報の日時保存/表示	66	教員が必要に応じて教材をカスタマイズ		
	31	LMSによる認証	67	学習者グループの構成や管理		
	32	オンライン認証	68	画面共有、ファイル交換		
	33	オフライン認証	69	操作ツールのインタフェース共通化		
	34	デジタル著作権管理	70	辞書の表示		
	35	著作権侵害の場合の利用制限	71	参考書の表示		
	36	メタデータ	72	辞書や参考書の選択		
		関連情報	73	ハイパーリンク		

- 2000年代
  - ベンダー主導でコンテンツを開発  
→ ローカル・機種依存のコンテンツが乱立
- 2010年代
  - 機種非依存・オープン規格の採用
    - 教育のTCO低減に寄与
  - 初等中等教育
    - 出版社が固定レイアウトを要求
    - Flash、SVG、PDF、ePub固定レイアウト
    - 問題：機種依存、機能開発に多大な時間が必要
  - 高等教育
    - レイアウトにはあまり拘らない
    - ePub/EDUPUBが現在有力
    - 要求される多くの機能を共同開発
    - オープンな規格、機種非依存

- IDPF(国際電子出版協会)が主導
- ePub 3.0規格がベース
  - 日本語（縦書き、ルビ等）、アクセシビリティ対応
- 学習に必要な機能を追加
  - IDPF: 内容の意味付け など
  - W3C: Open Annotationなど
  - IMS Global: クイズ、アプリ連携など

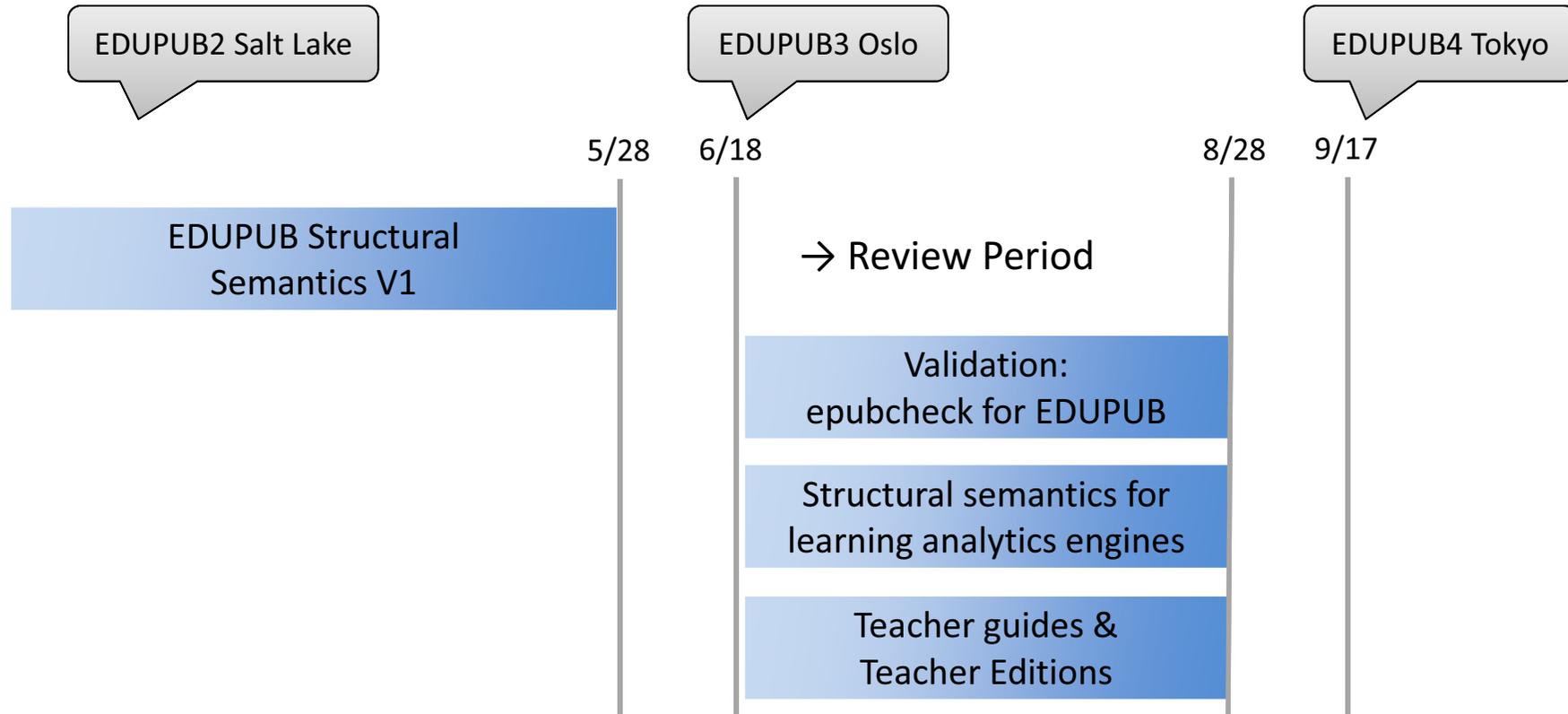
# EDUPUB Workshops

#	期日 場所 主催	参加者	URL 協議・報告事項
1	2013-10-29/30 Boston USA Pearson	111	<a href="http://idpf.org/edupub-2013">http://idpf.org/edupub-2013</a> Kick-off 議論すべき項目・範囲の議論
2	2014-2-12/13 Salt Lake USA IMS	135	<a href="http://www.imsglobal.org/edupub/">http://www.imsglobal.org/edupub/</a> 議論の経過報告 To Do 整理
3	2014-6-19/20 Oslo Norway SC36	146	<a href="http://idpf.org/edupub-europe-2014">http://idpf.org/edupub-europe-2014</a> EDUPUB Spec v1報告 To Do 整理
4	2014-9-16/18 Tokyo Japan IDPF/JAPET/CEC..	100	<a href="http://www.jepa.or.jp/edupub/">http://www.jepa.or.jp/edupub/</a> 状況報告、EDUPUB 2014に向けて
5	2015-2-26-28 Phoenix AZ USA	--	EDUPUB Implementation Workshop



- アメリカ
  - Apple, Blackboard, CourseSmart, Elsevier, Google, IBM, IDPF, IEEE, IMS, Learning Object, LearningMate, McGraw-Hill, Oracle, Pearson, Wiley, W3C...
  - 出版社は高等教育向けが多い
- 日本
  - アクセス、ベネッセ、サイバーコミュニケーション、電通、イーテキスト研究所、日立ソリューション、ソニー...
- 韓国 Samsung

# 現在のIDPFでの議論内容



# 仕様策定の実際

- EDUPUB Workshopは合同の進捗報告
- IDPF
  - 毎週の電話会議で議論(日本時間 金曜 6:00-)
  - 議事録、仕様書案をメンバーで共有
- W3C
  - IDPFと同様
- IMS Global
  - 電話会議で議論している模様
    - 会員(年会費が必要)のみ参加

# 電子教科書に関する機能

- 教科書特有の意味タグ
  - 教師用指導書の意味タグ
  - 内容表示
  - アクセシビリティ
  - ルビ、縦書き
  - 著作権保護
  - クイズと正誤判定
  - 他のアプリとの連携
  - LMSとの連携
  - 学習行動分析
- 
- ノートテイク
  - ハイライト、下線
  - 参考書、辞書

# 規格策定の分担

## IDPF

- 教科書特有の意味タグ
- 教師用指導書の意味タグ

## ePub

- 内容表示
- アクセシビリティ
- ルビ、縦書き
- 著作権保護

## IMS

- クイズと正誤判定
- 他のアプリとの連携
- LMSとの連携
- 学習行動分析

## W3C

- ノートテイク
- ハイライト、下線
- 参考書、辞書

# EDUPUB Structured Profile

C	assessment	Assessments/Practices	In V1	in EPUB vocab not in submission		To be completed before v1 release. Note that assessment is graded, whereas practices is ungraded
C	assessments	Assessments/Practices	In V1			
C	answerlist	Assessments/Practices	Rejected			docbook-like *div, *set and *list deemed redundant
C	answerset	Assessments/Practices	Rejected			docbook-like *div, *set and *list deemed redundant
C	answersetdiv	Assessments/Practices	Rejected			docbook-like *div, *set and *list deemed redundant
C	practice	Assessments/Practices	In V1	in EPUB vocab not in submission		
C	practices	Assessments/Practices	In V1	in EPUB vocab not in submission	Sectioning	TODO rules for implied practice children?
C	fill-in-the-blank-problem	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	general-problem	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	match-problem	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	multiple-choice-problem	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	true-false-problem	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	wol	Assessments/Practices	Deferred			
C	question	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	answer	Assessments/Practices	In V1			To be completed before v1 release
C	hint	Assessments/Practices	In V1			From Tamura K-12 requirements. TODO new term, add definition here
C	feedback	Assessments/Practices	In V1			
C	answers	Assessments/Practices	In V1			TODO rules for implied answer children?
C	fallback	Audio/Video	Rejected			HTML5 has native semantics for this, redundant
C	affiliation	Author Structures	CSS class			Not a structural semantic (use RDFa)
C	author	Author Structures	CSS class			Not a structural semantic (use RDFa)
C	authorgroup	Author Structures	CSS class			See "authors"
C	authors	Author Structures	Deferred		Sectioning	
C	jobtitle	Author Structures	CSS class			Not a structural semantic (use RDFa)
C	name	Author Structures	CSS class			Not a structural semantic (use RDFa)
C	orgdiv	Author Structures	Rejected			Not a structural semantic (use RDFa)
C	orgname	Author Structures	CSS class			Not a structural semantic (use RDFa)
C	aboutauthor	Author Structures	Deferred			
C	aboutauthorset	Author Structures	Deferred			

# 規格策定の分担



配信サーバ  
(書店/取次)



学務サーバ  
(履修登録等)



LMS  
(教材/Quiz)



LRS  
(履歴蓄積)



学習分析サーバ  
(履歴分析)



QTI (IMS): Quiz記述  
LTI (IMS): デバイス・サーバ間通信  
Caliper (IMS): Learning Analytics

ePub向けHTML  
拡張 (W3C)

Structured  
Profile (IDPF)

Semantics for  
Teacher's  
Guide (IDPF)



電子教科書

(連携未)

Learning Analytics  
Data Items(IDPF)



辞書、参考書