

実践的インストラクショナル・デザイン技法および支援ツール ”UNIKIDS”

右近 豊

日本ユニシス(株) 総合教育部 教育システム開発課

要約 本稿では、なぜ日本ではインストラクショナル・デザイン(以下、ID)が普及しないのか、その理由と解決策を探る。欧米の ID の例を見ると、弊社の実践的 ID 技法としての UNIKIDS¹と同様に、ID にはプロセスの定義、各プロセスに対する成果物、役割、技法の定義が必要であり、かつレビューによって教材の品質の属人的を排除できるとしている。しかし、目標の分析に対するアプローチや、教育的配慮として教授戦略と教授戦術の考慮に関してはそれぞれに異なっている。UNIKIDS で工夫した教授戦略および、E ラーニング²に特に必要とされる教授戦術の配慮によって、品質の高いコンテンツを作成できるように配慮した点を報告する。

さらに、ID 支援ツールによるレビュー効率の向上を報告し、ID 途中成果物の流用性について提言することにより、ID 支援ツールの存在が日本における ID の普及に貢献するであろうことを述べる。

The Practical Instructional Design Methodology and Its Supporting Tool ”UNIKIDS”

Yutaka Ukon

Distance Learning Systems, Education
Nihon Unisys, Ltd.

Abstract Why ID (short for “Instructional Design”) has not been diffused in Japan? This article explores its reasons and solutions. When I survey some ID methodologies in Europe and the U.S., they say it is necessary the definition of processes, the definition of artifacts, roles, techniques belong to the each process. And the quality of materials will be free from any personal characteristic by coming under review artifacts along above processes. This opinion is same as the practical ID methodology named “UNIKIDS” that our company developed. But there are differences about the approach for Objective analysis, and from the pedagogical view, educational strategy and tactics. I report devises about educational strategy and special tactics for eLearning guaranties high quality contents in the UNIKIDS methodology.

In addition, I report that ID supporting tool has increased productivity of the review, and I suggest that some intermediary artifacts produced from ID supporting tool have a possibility of reusability. This means that ID supporting tool will contribute of ID being diffused in Japan.

はじめに

近年、産業社会から知識社会への転換が指摘され、知識の保有者である人材を財とみなすように変化して来ていることに伴い、教育という機能の持つ重要性は増してきている。しかし日

本における教育コース開発や教材開発においては未だに名人芸にたよる属人的アプローチがまかり通っているように見受けられる。工学的アプローチである ID がなぜ日本で普及しないのか。

¹ UNIKIDS は日本ユニシス(株)の商標である。

² 文中の「E ラーニング」は、ネットワークを中心に IT を活用した効率的な教育を意味する。

本稿ではまず ID 先進国である欧米の ID を分析し、日本でなぜ ID が普及しないのかを考察する。つぎに弊社の開発した ID 技法 UNIKIDS と比較し、UNIKIDS において工夫をした点に関し、日本における ID の普及に貢献しうる点を報告する。

最後に UNIKIDS の ID 支援ツールとしての必要性和日本における ID の普及に関して貢献しうる点を説明する。

1. 欧米の ID

欧米では日本よりも先行して ID が普及しており、ID の修士課程も存在する。この章では代表的と思われる ID 文献³の特徴を説明する。

1.1. Multimedia-Based Instructional Design : 文献[1]

この文献はタイトルにある”Multimedia”の定義に”Instructor-led”も含んでおり、E ラーニングにこだわらない一般的な ID の本として読む事ができる。

この文献では明確にプロセスとプロシージャ、その Technique を定めている。全体としてはつぎの工程があり、Evaluation の結果は Needs assessment にフィードバックされる。

- 0) Assessment/analysis + RAM(rapid analysis model)
 - 1) Needs assessment
 - 2) Front-end analysis
 - 3) Design
 - 4) Development
 - 5) Implementation
 - 6) Evaluation

特徴的な点は Needs assessment を明示的に打ち出し、その技法も定義されている点である。ID の扱う範囲に関しては 1 コースの設計なのか複数コースを組み合わせたカリキュラム設計も含むのかに関して異論があるようである。例えば文献[3]では ID と Curriculum 構成論は違うとしている。しかしニーズ分析を ID に含めている点はニーズの粒度によってはカリキュラム構成技法に発展する可能性を持っているとも言える。

また、Objective analysis においては内容領域を、

- 1) Cognitive

- 2) Affective
- 3) Motor
- 4) Psychomotor
- 5) Metacognitive

に分類し、それぞれの達成レベルの分類を内容領域ごとに定めている。筆者のように IT 技術を中心とした内容領域を扱ってきた者はつい認知(Cognitive)領域に目が向き勝ちであるが、Motor、Psychomotor も教育の需要としては現前としてあることを再認識させられ、かつそれら内容領域ごとに達成レベルの分類が設定されているという点は今後の、内容領域の幅の広がり重要な示唆を与えてくれる。

ただし、全体的には特に Technique の具体性にばらつきがあり、実際にどうすればいいのかまでわからない部分も見受けられる。例を上げるなら、ROI(Return On Investment)に関しては算出式のみが提示されているが、教育効果の貨幣価値換算の方法については触れられていないなどの点である。

1.2. Instructional Design for Web-based Training : 文献[2]

この文献では、最初に”Our new team members required a step-by-step, practical synthesis, not a history of online learning, a survey of distance education, or a purely Technology-based exploration.”と述べられており、かなり実践性を求めている点が大きな特徴である。

当然プロセスは明確に定められている。大まかにはつぎの 9 つのプロセスであり、各プロセスにはサブプロセスが定義されている。

- 1) Assessing the Appropriateness of Web-Based Training
- 2) Forming and Managing a WBT Team
- 3) Audience Analysis
- 4) Objective and Measurement
- 5) Defining Learning Paths
- 6) Presentation Principles
- 7) Courseware Testing
- 8) Course Evaluation and Revision Maintenance
- 9) Putting It All Together

この ID では、ニーズ分析は範囲外とし、ニーズ識別に留めている。

また、タイトルは”Web-based Training”となっているが、作ろうとするコースが WBT に向いているかどうかの判定をするプロセスが定

³ 文献[1]～[4]。amazon.com で、最近発刊された文献を選択した。母集団に対する標本数という観点ではかなり荒っぽい抽出方法ではある。

義されている。これは現在の日本の、ともすれば「何でも E ラーニング」的な風潮に、適切な警鐘を与えてくれるものである。

かなり具体的なプロセスと技法が定義されている実践的な文献である。

1.3. Instructional-Design Theories and Models : 文献[3]

この文献は先に紹介した 2 つの文献とは異なり、論文集の体裁を取っている。まず ID 自体の定義が特徴的である。ID とは方法と状況の組み合わせの最適解を提示するものとして、ID Process あるいは ISD (Instructional Systems Design) とは区別されるものだと言い切っている。

しかし収録されている論文は Cognitive, Psychomotor, Affective の 3 つの内容領域に分類された技法集である。したがって「何から手を付ければいいのか？」という問いには応えられないまでも、困った時に解決するための技法を探すには実践的な文献であると言える。

例えば最初の文献で触れた達成レベルの分類に関しても、様々な分類が示されている。達成レベルを考えていて困ったときにはその部分を参考にする、などの使い方ができる。

1.4. The ID CaseBook : 文献[4]

この文献はタイトルが示すとおり事例集である。この文献も「何から手を付ければいいのか？」という問いには応えられないまでも、困った時に解決するための技法を探すには実践的な文献であると言える。

1.5. なぜ日本に ID が普及しないのか

ほんの 4 冊の文献であるが、ここに紹介した文献は十分に実践的な内容を提示してくれている。特に最初の 2 つの文献は工程を明示し、どのように作業を進めて行けば良いのかという道標も示してくれている。

ID がただの机上の理論書であるなら、それが日本に普及しないことは納得できる。しかしこれだけ実践的な内容であるにもかかわらず日本で普及しないのはなぜか。

ひとつにはこれらの文献が日本に紹介されるのが遅れているという現状もあるだろう。

しかし、むしろ文化的な背景があるように思われる。

日本においては、インストラクタはかなり職人気質をもってはいないか。自分のノウハウを

暗黙知から形式知にして、他人と共有することに関してその重要性に気づいていない、あるいは自分を一国一城の主と意識してしまう、というような気質が想像できる。

また、最初の 2 つの文献では教材作成をチームでプロジェクトとして行う方法についても記述している。いままでの日本のインストラクタはチームでプロジェクトとして教材作成を行ったり、その教材を使ってインストラクションをする人間はまた別に割り当てるなど、チームプレイと分業、あるいはプロジェクトマネジメントなどの文化に慣れていないのではないか。

このような文化的背景に関しては、教育評価の観点から厳しく教材評価、教育実施評価を問うて行く必要があるだろう。職人の自己満足を一旦客観的な指標で崩壊させない事には ID の普及はままならない。もちろん教育評価の結果名人芸が高い評価を得たならば、そのインストラクタに関してはむしろそのノウハウを形式知にして ID へ貢献してもらいたいものである。

別の視点からみるなら、生産性という観点があり得る。現実にあるコースを開発・実施して行くためには ID を適用するよりも名人インストラクタに任せてしまった方が速い、ということもあり得る。この点に関しては今後様々な実証実験を通して生産性と成果物の品質という点から客観的な分析を行なってみたい。

なお、次章以降で説明する UNIKIDS という技法は生産性をかなり意識した技法であることを付け加えておく。

2. UNIKIDS の特長

弊社では 30 年以上前から「コンピュータによる教育」に取り組んで来た。ID という言葉が流行るずっと以前から教育工学の成果を取り入れながら、自学自習用の自習教材を作成したり、セミナー教材を開発してきた。

これらの経験の蓄積の集大成として 2000 年 12 月に発表した ID 技法が UNIKIDS (Universal Knowledge-based Instructional Design System) である。UNIKIDS は、単なる教材の作成や実装を支援するオーサリング技法ではない。それは教材作成の企画から学習目標の設計、学習内容の設計、教材の作成、指導管理ツールの作成、運用設計、評価、フィードバックまでのすべてのライフサイクルを支援する ID 技法とその支援ツールの総称である。

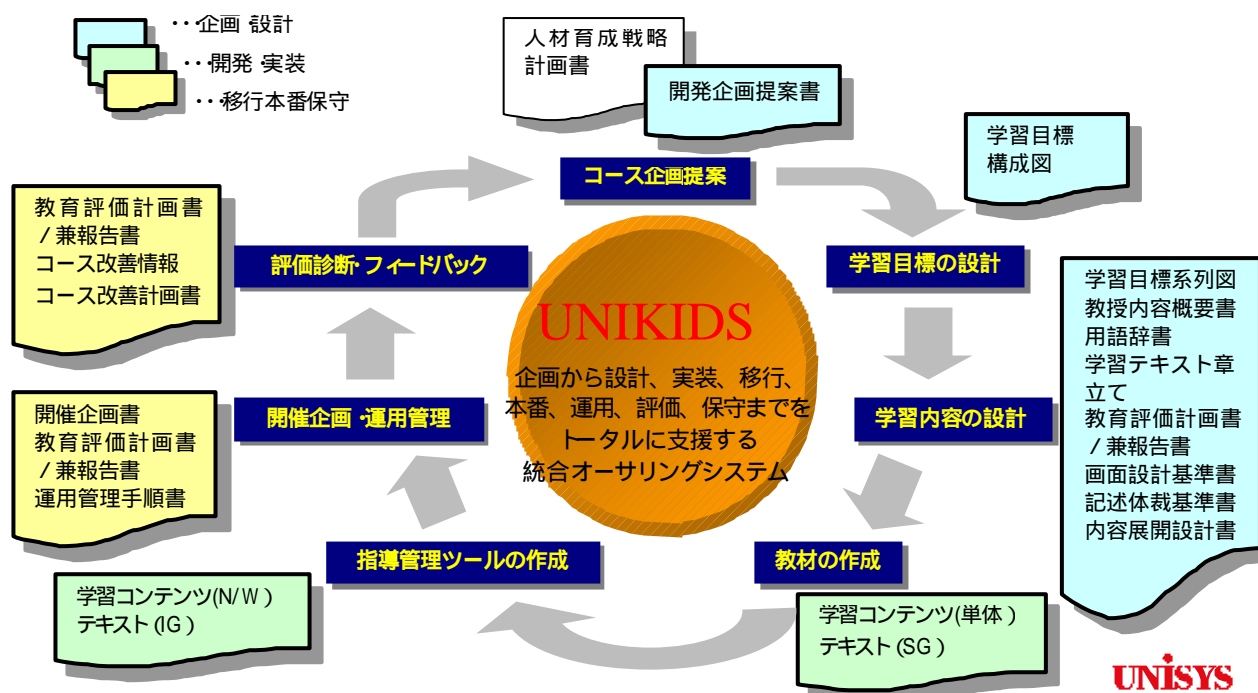


図 1 UNIKIDS の主な工程と成果物

2.1. ID プロセスの位置付け

UNIKIDS では ID プロセスをニーズ把握から始まり、教育評価の結果を教材にフィードバックするまでの範囲としている。範囲としては文献[2]に近いといえるだろう。

ただし、今後はニーズ分析やカリキュラム構成技法への拡張も計画している。

2.2. ID 支援ツール UNIKIDS

これまで ID が日本に普及しなかったひとつの要因として生産性という点を上げた。詳細は後述するが、ID を支援するツールによって生産性をあげることを考えている。2000 年 12 月に商品化を予定しているが ID 支援ツールとしての UNIKIDS により ID の普及に弾みをつけたいと考えている。

2.3. 工程の概観とレビューによる属人性の排除

図 1 のとおり、UNIKIDS には大きく 7 つのプロセスがある。7 つのプロセスはさらに Step と呼ぶサブプロセスに分割されており、合計 25 の Step が定義されている。25 の Step(サブプロセス)があるということはそれぞれのサブプロセスに対応する役割、作業、技法、成果物

があるということである。

勿論、細かなステップのすべてを常に実施する必要はない。最近のユーザの要望をヒアリングしていると、教育効果品質要求の高いケースと、むしろローコストで早く教材またはコンテンツを提供したいという要求の両極が存在する。教材の品質要求によってステップを間引きすることが可能である。

実際の作業過程では、それぞれのステップの担当者が成果物を作成することになるが、そこで重要になるのが「徹底的なレビュー」である。UNIKIDS が細かく工程を定義した目的のひとつは、細かくレビューを行なうことによって、品質の属人性を排除することにある。また、別の目的は生産性の向上である。工程を明確に定義する以前は、弊社においても教材作成工程への入力となる成果物に、誤字脱字に始まり、用語や体裁の不統一などや、時には致命的な内容の誤りや説明の不適切さなどが発見され、前の工程に手戻りせざるを得ないことがあった。しかし、細かな工程ごとのレビューによって手戻りは各段に減少させることが出来た。

2.4. プロジェクト管理

UNIKIDS は最新のシステム工学の成果を取り入れて過去のノウハウの蓄積を集大成したものである。特にプロジェクト・マネジメントに関しては、研究室や最近のシステム開発に適

用される Incremental Iteration：漸進的反復アプローチを採用している。教材の開発は工場のようなアプローチではなく、研究室的アプローチが向いているという判断からである。工業製品の作成工程には、一般にウォーターフォール型と呼ばれる順次的な作業プロセスで作業がすすめられることが多い。先に紹介した欧米の ID 文献でもプロジェクト管理はウォーターフォール型と見受けられた。しかし、教材の作成にこの方法は馴染まない。なぜなら、学習目標の構成を作成しても、具体的な教材に展開する為には題材が必要となる。題材の選択によっては学習目標の構成を変更する必要も出てくる。

UNIKIDS では「漸進的反復アプローチ⁴」を採用している。これは細かな工程を繰り返し実施することで早期にリスクを発見し、品質を高めて行く方法である。これによって、教材の作成の最後になって大どんでん返しの手戻りが発生するという事態を事前に回避することができる。

2.5. 教授戦略の重視

UNIKIDS は単なるシステム屋の開発工程を適用したものでは無い。教育方法学、教育工学、教育評価学などの知見を踏まえたノウハウに基づいている。

UNIKIDS では教授戦略を重視し、学習目標の明確化、詳細化、構造化、系列化の技法に基づいて教材を作成する。

2.5.1. 目標の表現と学習目標構成図

UNIKIDS は学習目標の構成に注力することによって教授戦略を明確にすることを重視している。学習目標を明確化し、詳細化し、構造化することによって学習目標の構成が出来あがる。さらに内容展開につなげる為に学習目標の系列化(順序化)を行なう。

すべての学習目標は、学習するレベルを明らかにするため、行動の表現(Performance 表現)で明確に表現する

例：

「～を理解できる」という目標の表現では外部から測定することが出来ない。測定できない目標には意味が無いということは通常のビジネスにおける目標設定と同じである。

したがって、必ず外部から測定可能な学習目標の表現をする様にしている。「～が～であることを説明できる」という表現なら説明させることによって測定は可能である。

2.5.2. タスク分析以外のアプローチ

先に紹介した欧米文献の最初の 2 つはともにタスク分析アプローチを取っていた。日本でも比較の実績のある CRI 技法(NEC インターナショナル・トレーニングで推進している)もタスク分析のアプローチを取っている。

これはその学習目標を達成するとどの様なタスクをできるようになるのか、という事を仮定し、タスクを定義し、タスクを分析し、そこから必要な学習目標群を導き出して行く方法である。

しかし、近年の教育構造の変化に対し、「タスク分析」には限界があると考える。近年の企業内教育では静的なキャリアパスやジョブの概念が崩れている⁵。企業が雇用者に求めるコンピーテンシ(能力)は定型的なタスクをこなすためのコンピーテンシではなく、新しい、変化の激しいビジネスモデルを創出し、具現化するコンピーテンシである。

このような背景を鑑みると、あるコースを汎用的なコンピーテンシを身につけるためのコースとして設計するために、特定の固定的なタスクを仮定することは困難である。

また、他社のコンテンツ作成担当者との会話では、生産性の観点から「タスク分析はしんどい」という声を聞いたこともある。その担当者はまじめにタスク分析をせずに推測によるモデリングを行った方が生産性が高いと判断した時はタスク分析を取って行わず、我流で目標分析を行なっているという。

インストラクショナル・デザイン技法 UNIKIDS では、「内容領域分析」アプローチを推奨している。このアプローチは、コースの目標を内容領域の観点からブレイクダウンしていく手法である。ブレイクダウンの観点として、「前提 - 目標」、「包含 - 構成」、「ブルームの目標分類」などの関係を考慮する事になっている。

さらに、ブレイクダウンした目標群を構造化するためには、「順序関係」、「実現値関係」、「因果関係」などの関係を考慮して構造化を行なう。

⁴ 参考文献[5]の”Incremental Iteration”の援用である。ほかに文献[6]を参考にした。

⁵ ユニシスニュース 2001 年 5 月号、pp2-3

ところで、このアプローチには、ISM (Interpretative Structural Modeling: 推測による構造モデリング)に陥る危険性を孕んでいる。これを防ぐため、前述したように工程ごとにレビューをする事を徹底させている。

2.5.3. 教授戦術

設計時に教授戦術を定義し、効果的な学習の流れを決める。

学習目標は抽象的にならざるを得ない面がある。しかし実際にこれに基づいて教材の内容を展開して行くためには具体的な題材を用意し、その提示方法としての教授戦術を定義していく必要がある。

UNIKIDS の基本方針は完全習得学習(マスタリラーニング) / 自由進度学習 / 順序選択学習である。

完全習得学習とは、適切な学習目標の構成に基づいた教材はすべての目標を順序立てて学習して行くことでそのコースを完全に習得できるという考え方である。自由進度学習とは学習者が自分のペースに合わせて自由に進度を選択して学習できることである。順序選択学習は、学習者が学習順序を任意に選択しながら学習することができることである。

教授戦術は平たく言えば「学習の流れ」と言うこともできる。これは典型的には、説明 デモンストレーションまたはシミュレーション

実習または演習 テストというパターンが考え得る。このバリエーションはいくつも考えられる。説明においては RULEG (RULE: 法則を先に示して EXAMPLE: 事例を後で示すという方法、EGRUL(事例を先に示して法則を後で示すという方法)などがある。さらにデモンストレーションやシミュレーションが説明を助け、学習者を積極的に学習に参加させる。実習 / 演習 / テストも必須である。

UNIKIDS は一方的な知識の押しつけではなく、なぜそうなのかという理由を説明することを強制する。

UNIKIDS は問いかけなど、個性化対応として様々な思考スタイルを持つ学習者の知的興味を引きこむ工夫を強制する。

1 ページの所要時間の適切さ、一回の学習時間の適切さについてもガイドラインを提供している。

2.6. 教育評価に関するアプローチ

UNIKIDS ではカークパトリックの 4 段階に

加え、最近取り沙汰されている ROI を含めた 5 段階の評価を支援しようと考えている。

現時点ではまだカークパトリックのレベル 1(アンケート等による満足度評価)とレベル 2(理解度の評価)を技法として支援しているが、順次高い段階の評価を具現化していく予定である。

実際にはカークパトリックのレベル 1 の分析さえ満足に行なっていない教育機関も見受けられる。抽象的なアンケート項目の平均だけを見て一喜一憂しているようなケースである。せめてコースにはコースごとのアンケートを設定し、平均だけではなく、散らばり、相関を分析しなくてはほとんど意味がない。さらに平均の平均を取るという統計的には全く意味のない数値を年度目標にあげるなどのケースもある。

ID が普及しない原因のひとつとしてこのような教育評価や統計に対する無理解から、十分な評価を行わず、自己満足に陥っている職人的インストラクタの存在が考えられる。

せめてレベル 1 だけでも普及を推進して行きたい。

2.7. E ラーニングに関する考慮

ここまでの話題はセミナ形式にも E ラーニング・コンテンツにも共通する話題であった。E ラーニング・コンテンツを作成する際にはさらに考慮すべき点がある。これは主に教授戦術に関連する事柄である。

2.7.1. インタラクション

E ラーニングの最大のメリットはセミナ形式や通信教育などに比較して密度の高い双方向性である。

双方向性を最大限に活用する為には、テストによる対話、辞書でいつでも検索可能とすること、それぞれにおいて適切なテスト内容、適切な辞書内容を作りこむことが重要である。UNIKIDS ではこれらの設計技法を提供する。

UNIKIDS による教材作成とはやや範囲が外れるが、弊社では受講者の思考スタイルに合わせたアドバイス (ATI: Aptitude Treatment Interaction) Advising の研究を進めている。アドバイジングの技法に関しても貢献できると自負している。

学習管理、メンタリング、FAQ システムの 3 点については運用設計の段階で幾つかの設計ガイドラインを提示する。

2.7.2. 学習者のモチベーションの維持

マルチメディアの効果的な使い方に関してガイドラインを提供している。

- ストーリー性のある動画による問題提起、擬似体験としての動画など
- デモンストレーション、シミュレーション、動画などによる擬似体験
- ナレーションはメリハリをのある説明
- 実習による実体験 / 練習 / 演習

また、実体験を伴う練習、演習は必須として例外ケースのみをガイドラインとして提供している。

テスト設計の技法についてもガイドラインを提供していくが、特に形成的評価としてのテスト設計に関するガイドラインの整備を急いでいる。テスト時の回答に対し、KR(Knowledge of Result)すなわち回答結果に対する適切なメッセージを与えることが重要であり、また、誤答に対する的確なナビゲーションもそのガイドラインに示す予定である。

2.7.3. 様々な思考スタイルの学習者への配慮

つぎの点の統一は E ラーニング・コンテンツでは非常に重要である。

- 用語の統一
- 文体の統一
- 体裁の統一

セミナーであれば多少の用語や文体の不統一があっても、ベテランのインストラクタであれば受講者の顔色を常に見渡して、「あっ、ここは用語が前のページと違うので疑問に思っている受講者が3人居る」と観察し、すぐに「前のページで“教授形態”と書いてありましたが、学習者の立場から見るとこれは“学習形態”という意味になります。それではその教授形態すなわち学習形態について説明いたします」などアドリブ的に用語不統一の訂正・補足を無意識に行なっている。勿論無意識に行なってしまうが為にテキスト改訂時に反映されない等の弊害はあるとしても、ライブ・セミナーにはそのような潜在的な力がある。

E ラーニングのコンテンツならどうか。誰が訂正・補足を行なうかと問われれば「いない」としか答えようがない。つまり E ラーニングコンテンツは用語や文体の統一に最大限の注意を払わなくてはならない。

同様に、様々な思考スタイルの受講者に対応する為には体裁にも気を配らなくてはならな

い。イメージで理解するタイプの学習者は体裁の変化に敏感に反応し、その意味を読み取るうとして悶々とする。そのような余計なつまづきを取り除く為に体裁の統一には最大限の注意を払う必要がある。

ナレーション原稿の記述にもいくつかの基準がある。

UNIKIDS はこれらの基準書のテンプレートを提供する。基準書は企業文化に合わせてカスタマイズした上で適用することをお勧めする。

3. ID 支援ツールとしての UNIKIDS

今までにも多くの人達が ID を地道に研究、実践してきている。しかしそれが教育界に定着していない理由の大きな点は、「理屈はわかった。でもそんな面倒なことをやるの？それでコストは回収できるの」という問いに応えきれていなかったことである。

UNIKIDS は技法の提示だけではなく、支援ツールを提供して、これらの課題について対応している。現在の機能では、開発企画提案書の作成、学習目標構成図の作成、検証、学習目標構成図から教材内容展開への自動的な繋がり、ワード文書の生成といった、主に企画、設計、開発の工程を支援している。

いくつかのお客様にはワークショップの形でプロタイプ中のツールを試用して頂いたが、作図および工程間の連携について非常に便利なツールであるとの評価を頂いている。

3.1. 社内適用の結果

UNIKIDS 発表後、支援ツールのプロトタイプを進めつつ、E ラーニング・コンテンツ、セミナー教材を問わず社内作成コースには UNIKIDS の適用を行なっている。

不慣れなインストラクタにとっては却って生産性が下がるなどの点も観察されたが、身内ながら総合的な評判は高い。

各工程の成果物がツールの成果物として統一的なフォーマットででてくることにより、思考過程も統一され、レビュー自体の効率が上がったこと、品質レベルも保証できることなどが指摘されている。

3.2. ID の中間成果物の共有、流用

ID と生産性に関連する話題として ID の中間成果物の流用について提言したい。

先に教授戦略の説明の中で目標構成図を作成するという工程があることに触れた。この目

目標構成図は、扱う内容領域によっては流用することが可能である。

例えば「安全管理事例研究」というテーマのコースであれば、目標構成図には具体的な事例は現われてこない。実際に内容設計を行なう時に事例を決めて教材設計を行なうのである。このような構成図は事例の取替えが可能である。つまり、ある時に航空機事故の事例で作成したコースの目標構成図を、列車事故、建設現場事故など様々な業種の身近な事例に置き換えて再利用することができる。

また、ある製品の操作説明コースの目標構成図は、つぎの別の製品にもそのまま、あるいは少しの改訂を加えて再利用することができる。

このような形で ID の中間成果物を再利用することによりコースの作成の生産性を高める事ができる。

この点に関しては今後実証実験を行ない、あ

らためて報告したい。

おわりに

本稿において、欧米 ID の紹介については母集団に比較して標本の偏りが懸念される。また、各種の主張に関して裏付ける客観的データが不足している感は否めない。

企業人としてめまぐるしく変化する技術動向を追いかけるのに精一杯であり、学術的には十分な裏づけを報告できなかったのは残念である。

研究者の方々から忌憚のない批判を頂くと共に、データの収集など基礎的な研究と連携できるような機会が持てれば幸いである。

参考文献

- [1] William W. Lee, Diana L. Owens, (Oklahoma College), "Multimedia-Based Instructional Design", JOSSEY-BASS/PFEIFFER, 2000
- [2] Kerri Conrad, TrainingLinks, "Instructional Design for Web-based Training", HRD Press, 2000
- [3] Charles M. Reigeluth, et al. (Indiana University), "Instructional-Design Theories and Models", LEA, 1999
- [4] Peggy A. Ertmer (Purdue University), James Quinn (Oakland University), "The ID CaseBook", Prentice-Hall, 1999
- [5] Ivar Jacobson, et al, 「UML による統一ソフトウェア開発プロセス」翔泳社、2000
- [6] Kent Beck 「XP エクストリーム・プログラミング入門」ピアソン・エデュケーション、2000