

情報デザインと私

情報科学・情報デザイン・概念理解

美馬 義亮 2023.03.15

昔の話

1958年から1990年ごろまで

- ・ 10代の終わり、大学生になったころコンピュータに出会う
 - ・ 20代マイクロコンピュータがパーソナルコンピュータになる時期
 - ・ 30代で様々なシステムづくりをする
-
- ・ 詳細は補助資料を読んでください。

大学づくりの始まり

1994年以前、大学設置に向けた2つグループ

- ・ 国立大学誘致の計画
 - ・ 函館市の人たちの悲願
- ・ 大沼湖畔に私立大学を建てる計画
 - ・ 湧源大学構想

大学づくりの始まり

1994年 木戸浦市長 4期目の当選

- ・ 木戸浦市の選挙公約には、地元で大学設置の項目があった
 - ・ 1995年8月 函館市大学設置検討委員会設置
 - ・ 1996年4月 函館市大学設置基本構想
 - ・ 情報系1学部、基礎と応用の2学科

大学づくりの始まり

学術分野は情報系

- ・ 広中 平祐氏に人選が依頼された
 - ・ 計画策定専門委員会の設置
 - ・ メンバーは30代以下

コンピュータサイエンスの変化

- ハードウェアからソフトウェアへ
 - ハードウェア技術の成熟
 - CPUやOSの固定化(インテル、モトローラ、Windows、MacOS、Linux)
- ヒューマンインタフェースの変化
 - コマンドラインからグラフィカルインタフェースへ (昔はマウスはなかった)

コンピュータサイエンスの変化

- インターネットの普及
 - 電子メール
 - Web Browser
 - Mosaic, NetScape

コンピュータサイエンスの変化

- コンピュータを支える基礎科学として、新たな分野からの研究者
 - 心理学
 - 認知科学者
 - 人類学者
 - デザイナ

デザインと情報の関係

- デザイナ向けツール
 - Photoshop, Illustrator, Pagemaker
- DTP
 - 活版印刷を置き換える写植印刷
- LBPの普及

デザインと情報の関係

- アニメーション
 - Macromedia Director (Adobe Director)
 - Adobe Flash

デザインと情報の関係

- コンピュータを利用できるデザイナーの養成が必要になってきた
- 専門家を養成する大学が必要になってくる

デザインと情報の関係

- 美術系の大学のデザイン教育スタイル
 - アウトプット本位
 - 操作技術は自然に身に付く
 - ゴールの設定とゴールの実現
- 質の保証
 - 作品はみるだけで、他者の実力がわかる

授業の設計

- 一斉授業はベストな教育なのか
 - 授業をきいただけでは効果は薄い
 - 繰り返しの体験による定着が大切

授業の設計

- 実習をくりかえすことが大切
 - 目的をもって、問題解決を体験
- 美術の評価
 - コンテンツ：目的設定を行う
 - 表現技術

授業の設計

- 美術系の授業
 - 目標は自分で設定
 - 表現技術は何度も繰り返し使う
- 理工系の授業
 - 目標は与えられる
 - 知識・表現は期末のテストで一度だけ利用

プロジェクト学習

- ねらいと目標
 - 美術系実習の良さをもたせる
 - 自分でゴールを決める
 - 知識や技術の利用・体験はなんども可能
- 3年必修とする
- 教員はチームティーチング

プロジェクト学習

- ・ 実現へのみち
 - ・ 総合的な学習の枠組みを参照した
 - ・ 教員のチーム（+学生希望のチームをつくっても良い）をまず構成
 - ・ これが案外難しい
 - ・ 教員がテーマの方向性を発表
 - ・ 学生の希望調査を反映した配属決定

プロジェクト学習

思い出に残ったプロジェクト

- ・ 医療の情報化（病院プロジェクト）
- ・ 医療の現場の存在はメンバーの真剣度を上げる
- ・ 2月または3月に報告を実施
 - ・ 場合によってはシステムの改善が可能
- ・ 地域との関係
 - ・ 市立函館病院、高橋病院、など

プロジェクト学習

思い出に残ったプロジェクト

- 未来大生の数学教育の支援（Mathプロジェクト）
- 解答の採点
 - 自分の数学の理解度を再確認
- TAの成長が印象的
 - 過去の失敗経験がみる目を育てている

プログラミング教育

- 1年前期のプログラミングを一貫して担当
- わな：受講者の理解度の低さ
 - わからぬはずはない、という教員の思い込み
 - おそらく多くの教員は、「わからない状況」を経験していない
- Fizz-Buzz問題、教育の歩留まりのわるさ

プログラミング教育

- 2010年度からカリキュラム大改訂
- CからProcessingへの変更
 - GUIの記述、イベント処理が自然にできる
 - Javaへの接続のよさ
- ゲームを作ることを題材に
 - 1から作成するのではなく、既存コードを拡張する課題

プログラミング教育

- 逃亡する学習者
- 学習のコストパフォーマンス
 - コードで評価すると、コード作りに最適化した学習をする
 - 一つの学習：似たコードをコピーする
 - 思ったように動作するまで、定数パラメータを変更する
 - 結果：動作するが内容を説明できない

プログラミング教育

- 学びを変えるための対応、類似の対応事例
 - みんな同じようなことをやっている
- ランディ・パウシュ CMUの教員
 - 余命6ヶ月の肝臓がん、『最後の授業』
 - 大学院のプロジェクトの教育事例、「頭のフェイント」がキーワード
 - YouTubeで見られます、本もライブラリにあります

プログラミング教育

- 目標設定と内容確認は大切
- チェックテストの設定
 - 変数宣言、演算、条件式、条件文、繰り返し、配列、関数定義
- ペーパーテスト→CBTに
 - 手軽に、なるべく学習者の意識に上らぬかたちで、少しずつ…
 - テストを受けさせることが目的ではなく、確認が目的

研究の話

- 会社員を辞めるまで
 - プログラミング言語（オブジェクト指向、視覚言語）
 - ウィンドウシステムまわり（フォント管理、領域管理、イベントハンドラ）
 - ミドルウェア（ファイルシステム）
 - Java移動エージェント

研究の話

- 大学に移ってからの研究対象は、理解すること、わかること
 - アートがわかること
 - プログラミングがわかること
 - わかることがわかること
 - わからないことがわかること

研究の話

最初の研究

- ThinkingSketch
 - 芸術の世界を知りたい
 - 未踏ソフトウェア創造事業、コーエンさんとの出会い
 - 木村先生、柳先生と3名で企画展（仙台、金沢、奈良）を3回展示
 - 継続中の研究、研究としてはロングライフ（平均年齢66歳）
 - 言葉と視覚表現の関係を考える

研究の話

- 人間の情報処理と記憶のモデル
 - マジックナンバーの話 作業記憶の大きさ、チャンクはせいぜい 7 ± 2
 - 記憶は必ずしもあてにはならない
 - 大事なことは目や耳で確認する
- 不確かな思考
 - 不確実故に、思考を外化する必要がある（スケッチ、プロトタイピング）

研究の話

- 自然知能である人間も学習する
 - 人間の脳はどうやって学ぶのか
 - 言語のチャンネルはあまりにも細くて狭い
 - 構成主義
 - 理解するためにはモデルを脳内に構築するというけれど

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- 例として、ベクトルを理解したときのことを考えてみる
- ベクトルってなんだか、ロマンチックな前だった
 - でも、わからない
 - 矢印みたいなものだというし
 - でも、カッコの中に数字が並んでいたり…
 - 内積といわれても…

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- ベクトルって大きさ、と方向があるとかなんとか書いてある
 - といわれてもな
- こういうときは、「いきなり練習問題」をやってみる
 - 問題を読む、どうすればいいんだかわからない、
 - 練習問題の答えをみる、マッチングする
- このときは、この場所にある数字をこういうふうにするんだ

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- 何題か解いているうちに理解が進む
 - 飛行機が東に向かって進んでいるつもりのとき、
 - 風が北から吹いてきたら、
 - 南東に進むということが、うまく表せることがわかる

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- 飛行機の例が船であっても同じこと
 - 船が東に向かって進んでいるつもりのとき、
 - 海流が北から流れていたら、
 - 南東に進むということが、うまく表せることがわかる

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- 飛行機でも、船でも似たようなものだと感じたら
 - ベクトルの合成って便利だなと初めて思える
- このとき、はじめて、ベクトルという概念のタネが自分の心に
 - …で内積って何につかうのだろう、などと考え始める

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- ベクトルの学びでおこったこと
 - なんだかわからない世界が出現
 - ベクトルの形式と操作が与えられるが意味はわからない
- 言葉の意味をじぶんの中に作る作業をおこなう
 - 自分の体験や体感に置き換わること、ベクトルと記号の当てはめをする
 - いくつかの異なる、当てはめを体験するとよりわかりやすい

研究の話

ベクトルの学びを例にして考える

- いくつかのベクトル体験をよせあつめて、ベクトルというものを理解する
 - ファインマン先生のお言葉
 - 抽象的な概念が理解できないときは、それに対応する具体例を思い浮かべると、わかるようになる
- ゼロからの概念理解は大変
 - 微分ってどういうこと、とか対数関数がわからないとか

研究の話

教科書の理解をするときに起こること

- 私の理解
 - 自分は、自分という宇宙のなかの現象をみて生きているが、これは他人と共有することはできない
 - だれも、自分の宇宙を共有することはできない
 - しかし、自分にも（わからないのだけど）読める言葉でかけられた別の世界での現象を記述した書物の映像が示されている
 - 書物の内容の真偽はわからないが、それに従ってこちらの世界で組み立ててみると、書物でかけられていると読めることが起こる

研究の話

古くからの哲学的な議論

- カントの純粹理性批判
 - 人間のもっている宇宙を「現象界」とよび現実とは違うものとする
 - 現象界は、コンピュータで言えばメモリ空間上のメモリエイメージ
 - 外の世界の様子は、カメラで撮影されメモリ空間にマップされるかもしれないが、メモリエイメージは、外にあるものそのものではない
- #これはプログラミング的思考です

研究の話

古くからの哲学的な議論

- 唯識論

- この仏教の考え方も人は、一つの宇宙だと考える ということがうれしかった
- 確かに、人間同士共有できるのは言葉や振る舞いによって間接的に伝えられる信号によるものであり、いまのところ直接的に脳に働きかけをするものはない

研究の話

- 宇宙（人間）と宇宙（人間）のかかわり
 - 人間は他の人間と日常的に会話している
 - そこでは何がおこっているのか
 - 相手の宇宙（あたま）の中身は見えないのだけれど、対話で無矛盾を確認している
- 人と人とは、結果として矛盾なく会話ができるということを根拠に満足しているに過ぎないのだが、これで結構平和なのだ

研究の話

- 言葉のちから
 - 人間はことばによって考える
 - 言葉で未来を予測できる
 - 数学はまさにそれ
 - ただし、予測できる未来とそうでない未来がある（カオス）

研究の話

- 思考はことばによってなされる
 - 覚えておく、思い出すのに使われるのはことば
 - 言葉には意味がある
 - 人につたえられない意味、私的言語、クオリア的なものは共有できない
 - 言葉によって説明できるもの、説明されるものは、対話で語り合ったとき、無矛盾であることで共有しているものとされる

研究の話

社会について考える

- 言葉が社会を構成する
 - 社会の中の言葉を信じることにより、自分の外にあるものを事実とみなす場合がある
 - お金、科学的事実、宗教
 - 信じられなきゃやってられない、信じるものは救われる
- 社会ってなにかについてはもう少し考えたい

研究の話

これからもう少しやってみたいこと

- 人の学びを支援すること
 - 知識は他者の宇宙には流し込めない
 - 情報を送って、他者の宇宙の中に、構造を構築してもらう
 - 学習者には、言葉を信じて自分の中に構造を構築できることだけを理解してもらえば良いはず
 - 人間は本能的に「行動の最適化」を行う、思考のフェイントを活用する

私の師匠

ありがとうございました

- 中島 玲二（京大におられました、故人）
- 佐藤 雅彦（東大におられました、芸大の先生ではないです）
- 佐伯 胖（東大におられました、学生ではなくお世話になりました）
- ハロルド・コーエン（もとUCSD、故人、ふらふらと出会って時々あう）
- 渡辺 誠（千葉大、学位をいただきました）