

知識創造の裾野を広げる ユニバーサル・メディアの実現を目指して

知識科学教育研究センター
西本 一志

知識科学研究科10周年記念シンポジウム

これまでの取り組み

● 関係性の構築

● 対話場の構築

● 内的表現の外在化


支援メディア

or

コトを生み出すモノ




Question


- あなたは Creative ですか？
 - 思いのままに「創造」できますか？
 - 「創造的でない人」は本当に非創造的？
 - なぜ Creative になれないのですか？
- 




We are


Creatively Challenged

- (たぶん) 真に非創造的な人はいない
 - 能力はあるのに, **なぜか** 発揮できない
 - 創造は一握りの「創造的な人」に依存
- 




Why?

- 創造活動における障碍の存在
 - 人間の認知的能力の限界
 - 「メディア」の問題
- 



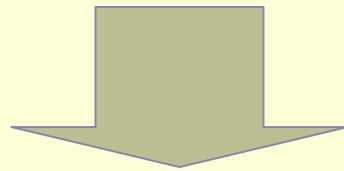
「ユニバーサル」という概念

- 初期設計段階からあらゆるユーザを考慮
[Stephanidis01]
 - バリアフリーの発展
 - 後付けではない
 - 日常生活の多くの局面に導入
 - 社会全体の利益につながる [Mace91]
- 

目標

● 創造活動のためのユニバーサルなメディアの実現

- 誰もが持てる創造力を発揮
- 全体の知的生産性向上



- 人の能力を補完
- 既存メディアが持つ問題の解消

「下手の道具調べ」を地で行く

メディアが持つ問題の解消

Creation for Humans,
Exertion for Machines



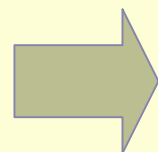
創造活動のためのメディアの特性

- 行為のゴールが不明
 - デザインの大前提である What と How がわからない
- 制約を与え難い
 - 下手な制約は妨害となる
 - ∴ Versatility
 - ∴ 使いにくい



現状の創造活動のためのメディア

- 「できること」と「したいこと」のギャップ
 - 絵筆: 線を引ける vs 風景画を描く
 - 楽器: 音が出る vs 音楽を奏でる
 - ワードプロ: 文字を書ける vs 論文を書く
- 「メディアを使えるようになる」ための膨大な労力



メディアがバリア

Machine Creativity?

- 自動的に絵画を描くシステム
- 自動的に作曲・演奏するシステム
- 自動的に論文を書くシステム

etc, etc...

 **No!**

あくまで Human Creativity

～人間を根底としない創造は何も意味をなさない～

メディアに内包されるバリア

● 3種類の障壁

- 無意味な障壁
 - デザインの不備

人間工学や認知工学の
主たる対象

- 技術的障壁
 - 付随的要素: 不可欠だが非創造的

現状はこれらが非分離

- 創造的障壁
 - 本質的要素: 本当はこれだけでいいのでは




「技術的障壁」の支援

● 技術的障壁の影響

- 習熟のための膨大な時間と労力
- 創作中の余分な認知的・身体的負荷
- 「創作」そのものではない

● 技術的障壁を分離

- それのみを支援
 - 人は「創造的障壁」にのみ取り組む
- 

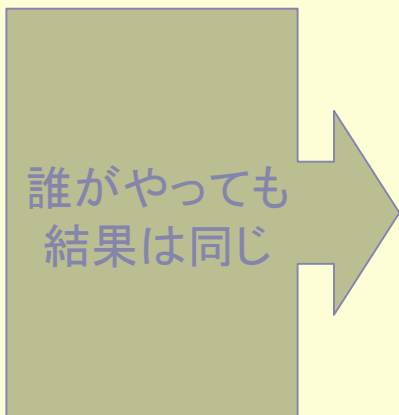
デザインポリシー



本質的行為

創造活動

本質的行為はすべて
創作者が処理。
= 自由度の保存



付随的行為
(本質的ではないが
不可避な行為)

付随的行為をシステ
ムが代行処理。
= 自由度の削減

ここだけ機械が担当


事例：再現演奏のための楽器

大島千佳 (2004.3. 博士)

たとえばピアノを弾くなら

- 鍵をたたくと音が出る
- 音が周波数順に並んでいる

→ わかりやすいインタフェース・・・？



楽器を使ってやりたいことは何？

- 音を出すこと？
- 楽譜通りに弾くこと？
- 音楽で自己表現すること？
- ストレスを発散すること？

目的をひとつに絞れない

→ Versatility が必要だった

再現演奏のための楽器

● クラシックなどの再現演奏

- 作曲者の指示に忠実なメロディの再現が不可欠
 - 演奏者に音高選択の自由度はない
 - 音高列の再現(=楽譜通りの演奏)は非本質的行為
- 演奏者は音の強弱や音長, 発消音時刻の揺らぎでのみ自己表現可能
 - 表情付けが本質的行為
- ゆえに
 - 音高列再生 = 技術的障壁 → 計算機に
 - 表情付け = 創造的障壁 → 演奏者に

Coloring-in Piano

● 再現演奏用楽器の一例

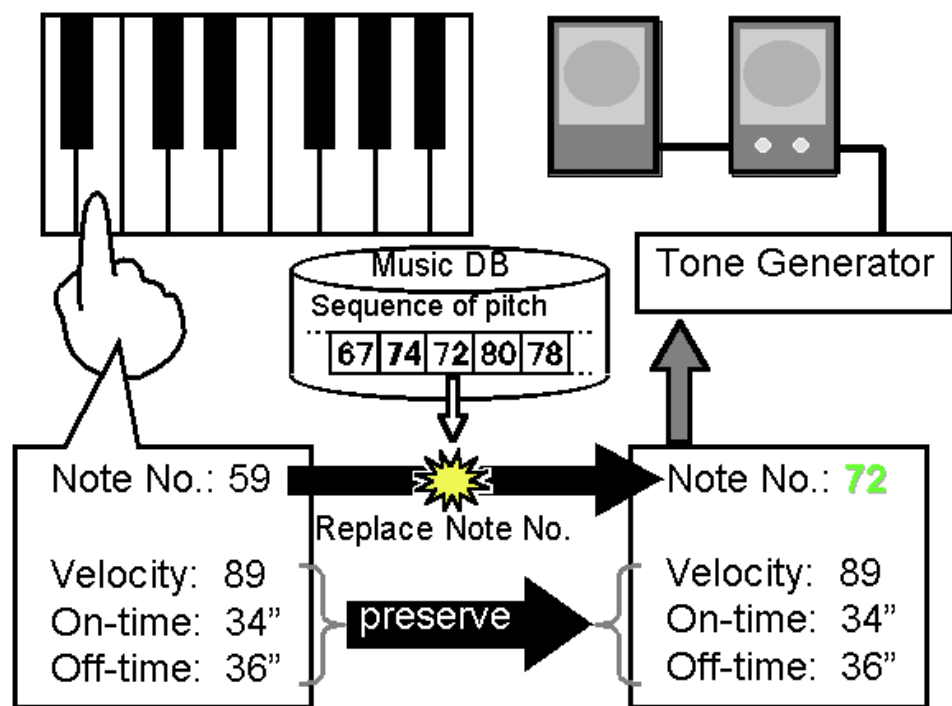
● どこを弾いても正しい音高

● 非本質的行為の代行

● 新たな表現の可能性

- どんな音程差でもレガートに弾ける

Structure of Coloring-in Piano



評価実験

● 3つの方法で演奏データを作成して比較

- 提案楽器(鍵盤インターフェースを使用)
 - 表情付け要素とそれ以外を分離入力
 - 表情付け要素は同時統合入力
- 通常の鍵盤楽器(上記と同一インターフェース)
 - すべての要素を同時入力
- ステップ入力(コンピュータキーボードとマウスによる数値入力)
 - すべての要素を分離入力

● 課題曲と被験者

- 童謡: 未経験者, 初心者～初級者
- ポップス曲: 未経験者
- クラシック曲: 熟練者



クラシック曲 & 熟練者実験結果

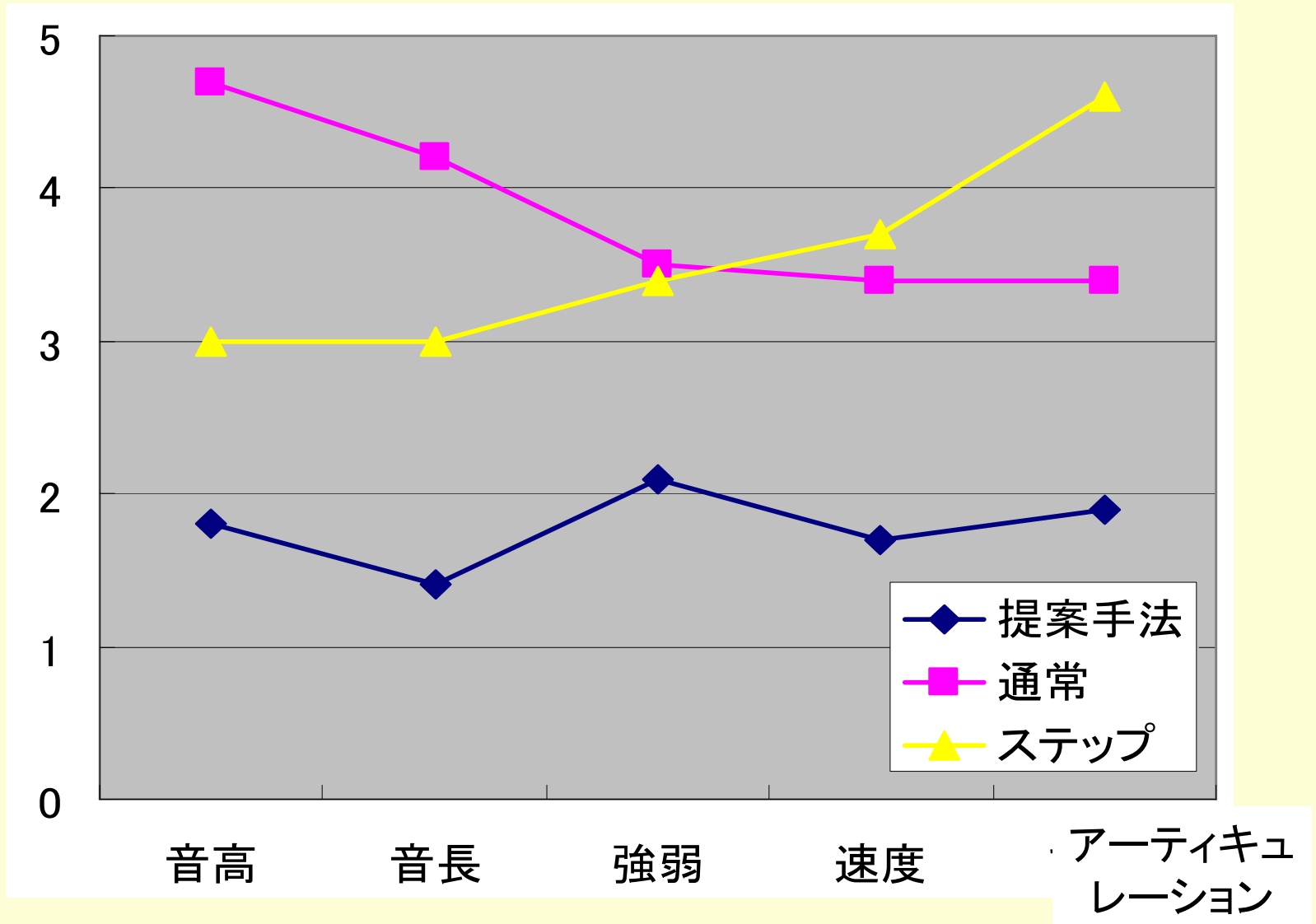
● 課題曲

- ブラームス ヴァイオリン協奏曲 第1楽章 95-102小節

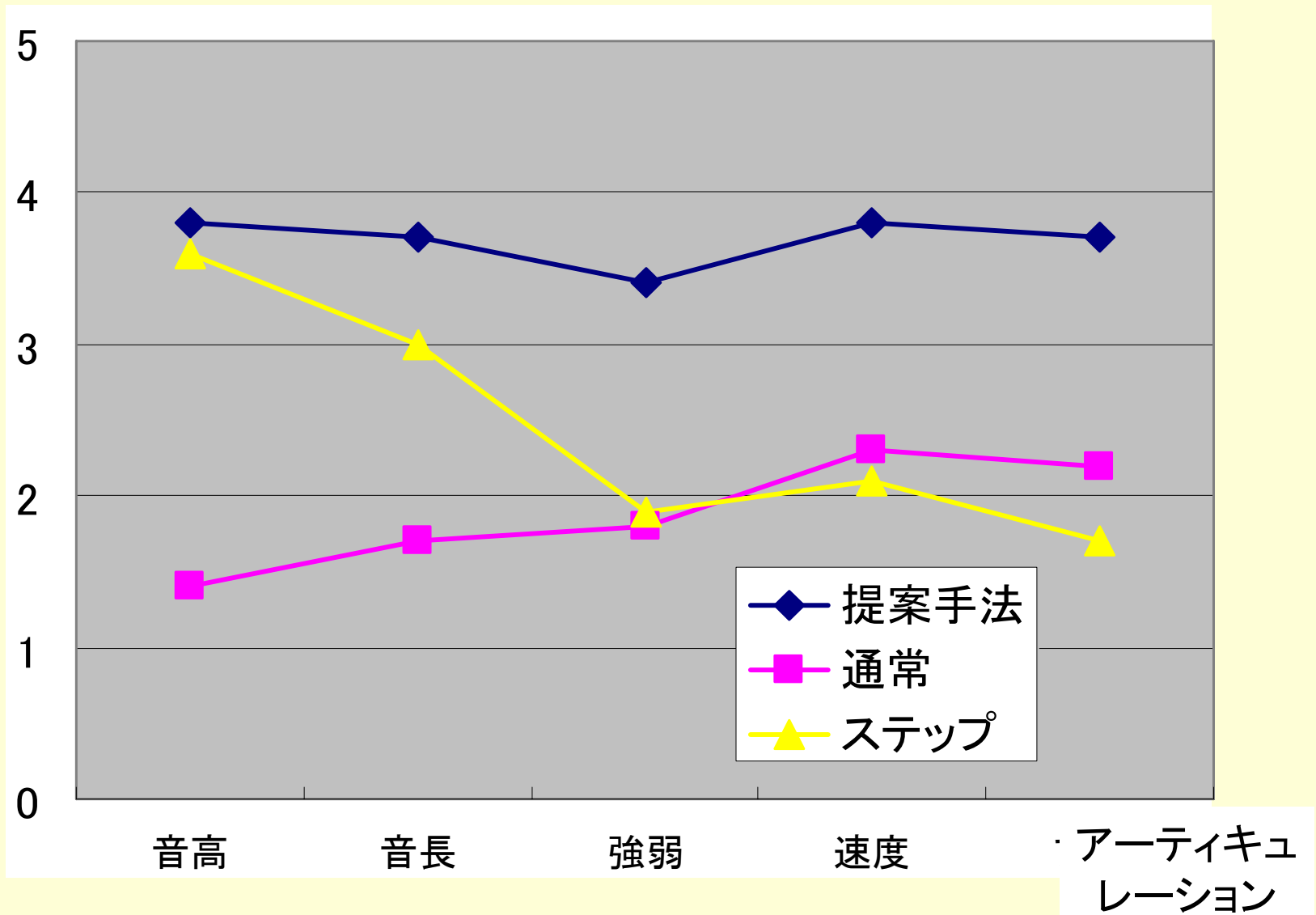
● 被験者

- ピアノ演奏経験10～18年の音楽専攻学生
- 

難易度



満足度





Lessons

- Coloring-in Pianoでの演奏
 - 伝統楽器と比べて遜色ない表現力
 - 初心者でも容易に演奏可能
 - 熟練者にも有用
 - 難度の高い楽曲も表現豊かに演奏可能
 - より本質に集中できる
 - 技術的障壁は支援・代行して良い
 - 創造的障壁を支援・代行してはならない
-

認知的能力の超越

Beyond Extending,
Toward Exceeding

創造活動のためのメディアの分類

Nakakoji05

- ダンベル型
 - ランニングシューズ型
- } Extending ability

- スキー板型
- } Exceeding ability

人間工学・認知工学のスコープを超える領域

Ex. 電話, TV会議:ランニングシューズ型
?? :スキー板型

事例：マルチスレッド音声対話メディア

小倉加奈代(2006.3. 博士)

対面音声対話は最善か？

「なぜ話したいことがあるその瞬間に
その話ができないのか？」

音声対話の暗黙的ルール



音声対話は効率的なのか？



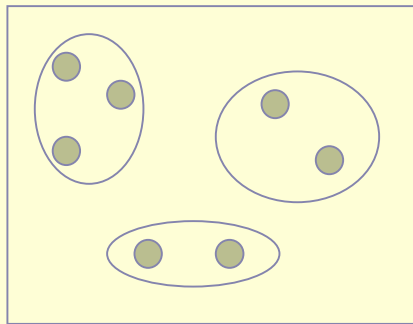
シングルスレッド対話の特徴

- 話者交代規則
 - 一度に一人のみ発言可能
- 話題維持規則
 - 唐突に話題を変えてはいけない

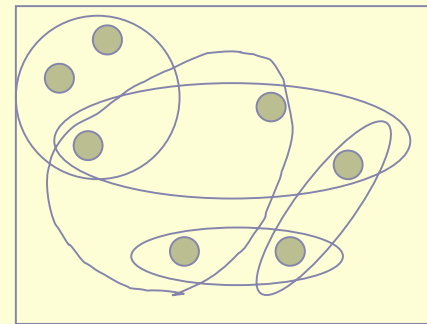
 発話密度が非常に低い

マルチスレッド対話

- 同時に複数の話者＋複数の話題が存在可能
- 1人の話者が2つ以上の異なる話題に同時に参加している状況



(× 人の分割)

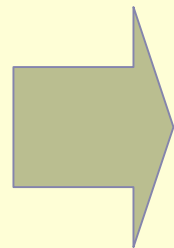


(○ 本研究でのマルチスレッド)



目標

音声によるマルチスレッド対話
が可能な会話環境の構築



ChaTELの開発



テキストチャット

□テキストチャットの問題点


- ・発言するタイミングがとり難い

相手を待たずに発言生成開始(5割強)
発言生成途中での修正もしない(5割弱)

話者交替規則
が希薄



発言履歴上に複数の内容の発言が存在する
＝マルチスレッド対話



テキストチャットにおける マルチスレッド対話の継続方略

- 発言間を陽に関連づける表現の存在
 - 870発言の1/4に存在)

◇ A: まだまだ今年はこれからですよ > Bさん (誰に?)

◇ A: 意見わかれるとこみたいです > ホワイト (どの話題に?)

◇ B: A: 栗と生クリームって合わないと思いませんか? > ALL
> とても合うと思うよ. (どの発言に?)

ChaTEL

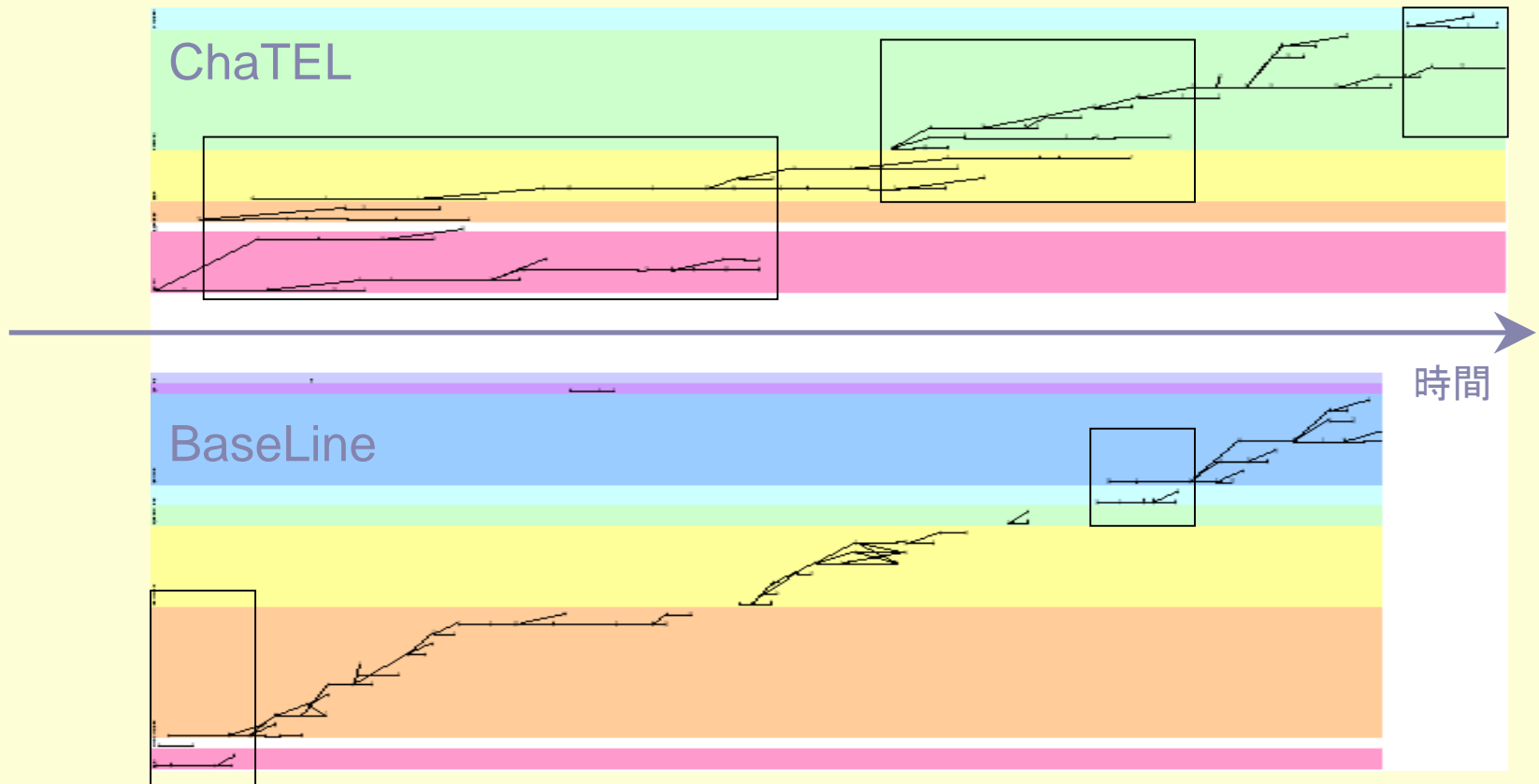
- 音声対話をマルチスレッド化するコミュニケーションメディア
 - 話したいときに
 - 話したいことを
 - 話したい相手に音声で話すことができる
- テキストチャットに学ぶ
 - 相手指定
 - 「〇〇問題はどうされるのですか？ > 安倍さん」
 - 関連先行発言指定
 - 「対処難しいですね. > 〇〇問題」
 - これらの表現によって関連スレッドを明示

ChaTELのユーザインタフェース

The screenshot shows the ChaTEL user interface with several annotated components:

- 動作モード (Action Mode):** A button labeled "ChaTEL".
- ログイン (Login):** Fields for "ハンドル名 (Handle Name)" with the value "Mary" and "ID: 3".
- 録音 (Recording):** A row of four buttons: "録音(r) (1)", "発言への返答録音(a) (2)", "発言者への返答録音(t) (3)", and "相手指定録音(p) (4)".
- 再生 (Playback):** A vertical column of four buttons: "これ→を聞く(s) (7)", "次を聞く(n) (8)", "自分宛を聞く(m) (9)", and "先行発言を聞く(o) (10)".
- 発言履歴一覧 (Speech History List):** A central list of messages with timestamps and speaker names. Annotations include:
 - "自分宛発言" (Speech to self) pointing to "[3] Andy: 23:12:36".
 - "対応先行発言ID" (Corresponding previous speech ID) pointing to ">[2]" in "[5] Andy: 23:13:23 >[2]".
 - "自分以外に指定された発言相手" (Speech partner specified other than self) pointing to ">Susie >Andy" in "[10] Andy: 23:15:06 >Susie >Andy".
 - "発言聴取ボタン" (Speech listening button) pointing to the "TOP" and "BTM" navigation buttons.
 - "録音関連ボタン" (Recording related button) pointing to the recording buttons at the top.
- 相手指定 (Speech Partner Designation):** A list of participants: "Susie", "Andy", "Bob", "Mary". Below it is a "参加メンバー一覧" (Participant list) section. Buttons include "相手指定取消 (6)" and "発言相手指定".
- 先行発言指定 (5):** A button at the bottom center.

対話スレッドの例



- スレッド:切れ目なく続く話題の連続(図の色帯部分)
(分岐:スレッド内での隣接ペア(質問-応答))



Exceeding ability

- 音声でのマルチスレッド対話は可能
 - 発言履歴
 - 相手人指定
 - 先行発言指定
 - 人間にはできないことができる
 - 認知能力的限界は超えられる
 - 予想を超えた「創造力」を得られる？
-

Coming Decade

Changes “Challenged” to “Challenging”



人間工学, 認知工学, そして...

知覚, 認知, その先に創造がある

● 人間工学

- 身体的特徴を基盤

● 認知工学

- 認知的特性を基盤

● 創造メディア工学 (道具情報学)

- 創造的特性を基盤
 - Desirability (or Creatability?) を追求
- 

支援は人の能力を損なうか？

- メンタルエイドや自動化は人の技能を損なうのか？
- すべての技能は損なわれるべきではないか？

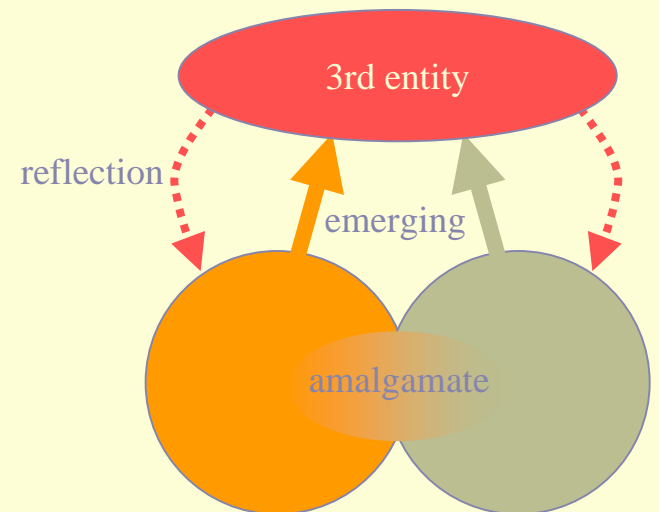


やりたいことをよりよくやれる世界
= ユニバーサルメディアの世界

INTERPLAY

Beyond Interaction

- 人とメディアの相互浸潤
 - 人同士ならCollaboration?
 - 第3のエンティティが創発される
 - 第3のエンティティからのリフレクションがある
- 人とメディアの関係性による知識創造



「可塑性」による相互浸潤

- 「創造行為」における試行錯誤活動を活用
 - いわゆる「練習」や「習作」
- 「摩耗」や「手垢」, 「風化」の感覚
 - 「適応化」は切削や研磨
 - 練習中の行為がメディアを少しずつ変容
- 成果物の完成と同時にメディアも完成
 - 人にではなく, 「人＋成果物」に最適化

- 
- あなたは Creative ですか？
 - 思いのままに「創造」できますか？

Yes!

We are

Creatively Challenging

メディアの力で誰もが知識創造に貢献できる世の中を創り出す



Thank you for your kind attention

Kazushi Nishimoto

Center for Knowledge Science

Japan Advanced Institute of Science and Technology

knishi@jaist.ac.jp

<http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/knishi/>

