

共創としてのテクノロジー

— 認知的同時性を志向するコミュニケーション支援技術 —

東京工業大学・大学院総合理工学研究科 ○ 三宅美博

Co-creation Technology

— Communication Support Technology for Cognitive Simultaneity —

○ Yoshihiro MIYAKE Tokyo Institute of Technology

Abstract: This report proposes the “co-creation technology.” This co-creation process has close relationship to the coordination between humans and is based on the co-emergence of cognitive space between different persons. In the conventional framework, coordination from outside was widely supported, but the coordination from inside still remains. Why is “this now” the same to that of other persons? This is the problem of “cognitive simultaneity.” In this co-creation technology, dual processes with explicitness and implicitness are thought to be important to co-emerge cognitive space and time. This technology realizes co-ordination and co-presence by the enhancement of embodied process.

1. はじめに

人間の共同作業、たとえばサッカーの連携プレーを想像してみてください。我々にイメージされるのは、おそらくスタンドから見たときの見事なボールの流れであろう。しかし、選手の立場において、この連携プレーを捉えたとき、その背景には非常に多くの奇跡的なできごとの積み重ねが存在していることが容易に理解される。

いま自分がグラウンドに選手として立っているとしよう。このときに生じる困難は大きく分けて2つある。第1の問題は、どの選手もコートの中におり、スタンドから見たような全体に関する視点を誰も持ち得ないということである。このような問題は部分情報問題とか不完全情報問題と呼ばれ、すでに多くの研究が進められてきた。そして人間のコミュニケーションにおいて、この問題を克服するための共同作業支援ツールも開発されてきた。

しかし、これ以上に困難な問題がここには横たわっている。それは、個々の選手に認知される時間と空間が、必ずしも重ならないということである。上記の問題において部分性は問題にされても、その基盤となる時間と空間は共有されることが前提とされている。しかし、ここにおいて時間と空間は人間に認知されるものであり、それらが前もって共有されて存在しているとは必ずしも言えない状況にある。

では、どうして選手のあいだでの時間的および空間的なコーディネーションが可能になるのであろうか？ 共創のテクノロジーは、このことを問題として取り上げる。時間や空間を人間の認知的世界に創出されるものとして捉え、その「重なり」が生じるメカニズムについて考え、それに基づいて人間の共同作業を支援する認知的側面からテクノロジーを開発するのである。人間のコミュニケーションは、このような共創的な視点から支援されなければならないとわれわれは考えている。

2. 認知的同時性の問題

このような問題提起が意味を持つには、一つの明白な事実を示す必要がある。それは、物理的に計測される時間や空間と認知的に捉えられる時間や空間の間に存在するズレである。これは従来、認知や運動において独立に取り上げられてきた経緯がある。しかし、ここで問題にするのは、それらの母体になると考えられる、創出される「いま」としての「間(ま)」という問題に対応する。これは認知系と運動系の連関によって創出される時間と空間への入り口でもある。

同期タッピング課題というシンプルな心理実験がある。これは周期的に提示される音に同期してボタンを押すものである。被験者には、できるだけ音のタイミングと合わせるように依頼する。このとき非常に興味深い現象が観察される。それは提示している物理的な音刺激と指運動のタイミング関係と、被験者に経験される認知的な同期の間にズレが生じることである。

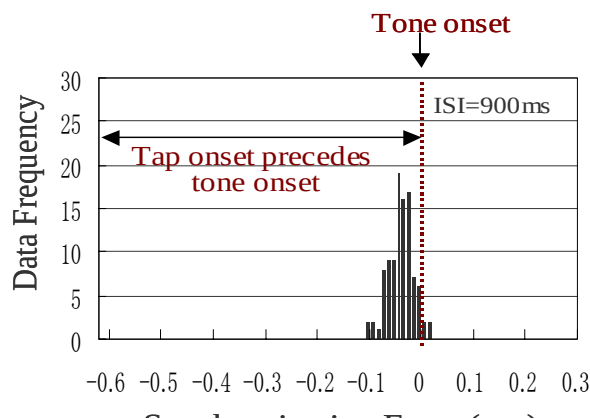


図1：物理的同期と認知的同期のズレ

図1を見ていただきたい。これは横軸が時間であり、点線で示した時刻が音の発せられたタイミングである。縦軸はボタンを押した時刻の度数が示されている。明

らかなようにボタン押しのタイミングは音の出るタイミングとずれている。しかも指の動くタイミングの方が、音の発生に先行しているのである。この現象は負の非同期現象と呼ばれるが、これは認知的同期と物理的な同期の間にはズレがあり、認知的「いま」は音刺激に先行して予測的に顕れることを意味している。

この実験結果は、少なくとも物理的な時間と認知的な時間を区別して扱う必要があり、認知的な時間は予測的に創出されることを明確に示している。したがって、図2のように人間の共同作業において、物理的な時間と空間を前提とする外側からのコーディネーション支援ではなく、認知的な世界の創出を前提にした内側からのコーディネーション支援が研究されなければならない。通信回線の容量や速度を増加させることで実現する物理的な同時性だけでは足りないのである。

これは未解決の問題であるが、人間同士の一体感や共在感を創出するためには、このような認知的時間や空間の重なりを内側から支援する共創テクノロジーが必要になると考える。

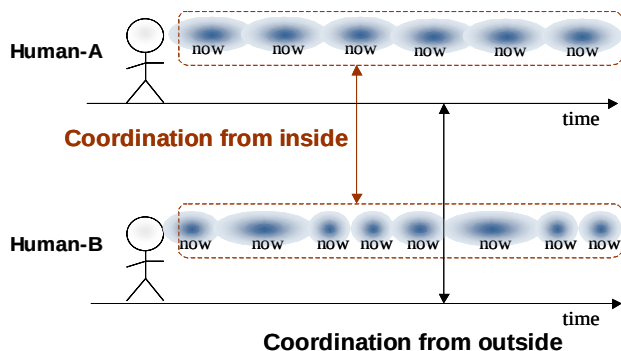


図2：認知的同時性の問題

3. 間の共創インタフェースへ向けて

我々は既に創出の問題に接近するために、認知的に意味づけられた領域だけではなく、それを包摂する身体性（身体感覚）の領域を同時に考慮する重要性を指摘してきた。これは二重性とよばれ図3のようにまとめられるが、本論文で考察している時間と空間の創出プロセスに対しても適用される。したがって、この方向性において重要になる研究は2つある。技術という観点からは、身体性を拡張する支援技術の重要性であり、システム論という観点からは、主客非分離システムのシステム論の確立である。

これを実現するために、われわれは基礎的研究と応用研究の両側面からアプローチしている。システム論としては、同期タッピング課題において、認知的「いま」が創出されるメカニズムを二重性との関連から解析することであり、身体性の拡張技術としては、協調歩行を用いた歩行介助システムの開発にそれらを活用することである。本セッションにおいて、これらに関連するいくつかの研究事例が紹介される。

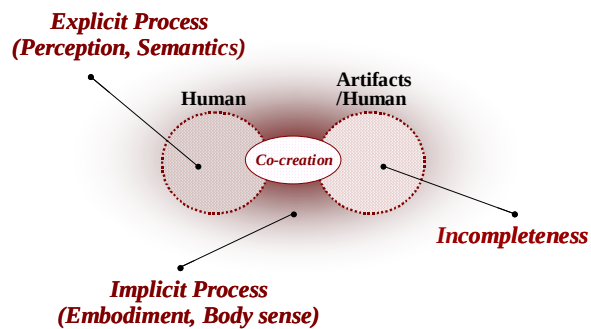


図3：二重性

前者としては、負の非同期現象に及ぼすワーキングメモリの影響を評価することで、明在的に認知される時間と暗在的に身体化されている時間に分離し、それらの相互関係を解析することを進めている。特に時系列解析を適用することで、それらの力学系としての特性を明らかにし、それに基づいてシステム論を確立することをめざしている。さらに複数人の協調タッピングへ拡張することで、認知的同時性の問題に直接関連するシステム論を構成できる。後者としては、これらの知見に基づいて歩行介助ロボット Walk-Mate の開発を進めており、共創型インタフェースとして具現化されている。既に、片麻痺やパーキンソン症におけるリハビリへの有効性が確認されている。これ以外にも「いき」が合うことに関する研究や音楽アンサンブルシステムの開発など、さまざまな取り組みがなされている。

共創システムは、まだ生まれたばかりの研究領域である。このような人間の創出的なコミュニケーションを志向したテクノロジーの重要性に今後ともご理解とご関心をお持ちいただければ幸いである。

参考資料

- 1) 三宅美博, 場と共創 (分担: "コミュニケーションと共生" 第4章 pp.339-397), NTT 出版, 東京 (2000)
- 2) 三宅美博, メカノクリーチャ (分担: "人間と人工システムのコミュニケーション" 第8章 pp.204-224), コロナ社 (2003)
- 3) Miyake, Y., "Co-creation system," Cognitive Processing, vol.3, pp.131-136 (2002)
- 4) Miyake, Y., "Co-creation in human-computer interaction," in C Stephanidis & J Jacko (Eds.), Human-Computer Interaction (pp.513-517), Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London (2003)
- 5) Miyake, Y., Onishi, Y. & Poeppel, E., "Two types of anticipation in synchronous tapping," Acta Neurobiologiae Experimentalis, vol.64 (in press)
- 6) 三宅美博, 大西洋平, エルンスト・ペッペル, "同期タッピングにおける2つのタイミング予測機構," 計測自動制御学会論文集, vol.38 no.12, pp.1114-1122 (2002)
- 7) 三宅美博, 宮川透, 田村寧健, "共創型コミュニケーションとしての人間-機械系," 計測自動制御学会論文集, vol.37, no.11, pp.1087-1096 (2001)
- 9) 高梨豪也, 三宅美博, "共創型介助ロボット"Walk-Mate"の歩行障害への適用," 計測自動制御学会論文集, vol.39 no.1, pp.74-81 (2003)