

内部観測体験装置としての SR システム

Substitutional Reality System as an experimental platform of Internal Measurement

脇坂 崇平
Sohei Wakisaka

(独) 理化学研究所脳科学総合研究センター
RIKEN Brain Science Institute

We developed Substitutional Reality (SR) System, an immersive human interface in which users experience 1) real-time events happening in their surrounding environment and 2) pre-recorded ones in indistinguishable manner. Here we discuss the relationship between the SR system and Internal Measurement.

1. 概要

代替現実(SR)システムは、体験中に周囲で実際に生じているイベントと、そうではない人工的・仮想的なイベントとを、体験者が主観的に区別不可能な状態で提示し、さらにはそれらのイベントとのインタラクションを可能とする没入型ヒューマンインターフェイスである[Suzuki 2012]。本システムを用いて、内部観測において根幹をなすアイデアである異なる「レベル」の(不可避免的な)混同を主観的体験として実装する方法について議論する。

2. SR システム

「実際に生じているイベントと、そうでないものの区別がつかない」という状態は、程度の差こそあれ多くの人が経験している。夢を観ているときなどはまさにそうであろう。また精神疾患の中には、類似した心的状態に覚醒時においても陥るという症状がある。そのような心的状態、思考が生成される仕組みを調べる認知心理実験装置として、我々は SR システムを開発した。

2.1 基本構成

基本的な構成と仕組みは以下の通りである。

・間接的ライブシーン体験：

体験ユニット(HMD・ヘッドホン等で構成。図 1)を通しての映像音声体験。HMD 上ライブカメラ、マイクから取得されるリアルタイム映像音声が表示される。カメラは HMD 前部、両目の中心にあたる場所に設置されており、体験者は周囲を自由に見渡すことができる。

・記録シーン体験：

同じく体験ユニットを介した映像音声体験だが、提示される刺激は前もって撮影・編集されたビデオ映像音声である。パノラマビデオカメラを用いて全周映像を撮影しておき、それと体験ユニット内蔵の頭部方向検出センサーとを組み合わせることにより、記録シーンの中でもライブシーンの場合と同様に自由に周りを見渡すことができる仕組みである。基本的に体験場所と記録場所は一致させておき(例えば同じ部屋の同じ場所)、シーンの構図がライブ、記録シーンで同じになるようにしておく。

・シーン間切り替え：

予め指定されたタイミング、もしくはオペレータの判断に基づい

連絡先 E メール: wakisaka@brain.riken.jp

てライブシーンが記録シーン切り替えられる(その逆もあり)。シーン間のつながりをスムーズにすることにより、切り替えそのものを体験者に気付かれないようにすることができる。その場合、体験者は、その場で実際に生じているイベントを体験していると信じさせたまま、そうではないイベントに没入することになる(図 2)。体験者が SR システムの仕組みを知っていても、少なくともライブと記録の区別なく体験させることは容易である。これらの状況を代替現実(Substitutional Reality: SR)と呼ぶ。

2.2 拡張構成・今後の応用

拡張ユニットを組み込むことにより、視覚・聴覚に加えて、床から伝わる振動の再現・操作ができる。また視線計測装置との組み合わせにより、体験者の注視点を考慮してのシーン切り替えも可能である[脇坂 2012a]。

SR というアイデア自体は抽象的なものであり、初期バージョン



図1. 体験ユニット. モニター部: SONY 社製 HMZ シリーズに準拠. 前部カメラ: IDS 社製 USB ボードカメラ LE4021. そのほか方位センサー、ヘッドホン、視線計測装置を内蔵。

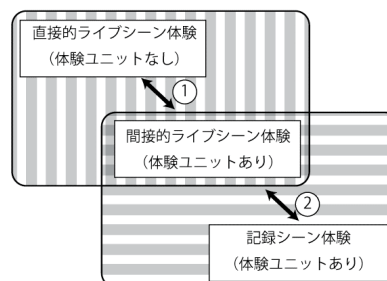


図 2. ①:「直接的ライブシーン体験」(生の現実体験)と、体験ユニットを装着しての「間接的ライブシーン体験」は、共に「ライブシーン体験」である点で連続的。②:「間接的ライブシーン体験」と「記録シーン体験」は、体験の質が同等、という点で連続的。このようにして、3種の体験が主観的に区別できず連続的につながる状況が実現される。

ンのようなパノラマビデオベースの手法以外にも実現手段はいくつか考えられる。またその利用目的も、認知心理実験に限定されるものではない。例えば、音声・触覚のみで実現可能な代替現実に関する研究開発が進められている(RJ システム [Fan 2012])。また、SR システムの特徴を生かした芸術作品(アートパフォーマンス『MIRAGE』於・日本科学未来館, 2012 年 8 月)や商用応用(『没入快感研究所』於・幕張メッセ, 2012 年 9 月)がすでにある。今後は CG 映像技術との組み合わせ、嗅覚の統合、シーン切り替えパターン生成への人工知能の採用といった機能拡張を行っていく予定である。

3. 内部観測的体験

内部観測とは、生命現象、認知機能、物理現象、論理などを対象とした様々な科学領域で展開されている方法論である。各々の領域において、創発、適応的機能、ロバストネス、アダプタクションといったものの生成様式の解明に主眼が置かれている。例えば以下の展開が典型的なアプローチといえよう:

- (1) 当該対象を扱う「レベル」(記述言語, 時空間的スケール, etc)が指定される。
- (2) それは同時に、相対的に上のレベル(メタレベル)もしくは下のレベル(サブレベル)を指定することに他ならない(要素/集合/冪集合, 内包/外延, 図/地, 個体/群, etc)。
- (3) しかしこれら複数のレベルは常に分離したままで扱いつづけることはできない。異なるレベルを、同一のレベルとして扱わざるを得ない状況が必ず存在する(複数レベルの混同)。
- (4) この混同は、ただ記述手法や事前理解の不完全さに回収されるものではなく、むしろ創発・適応的機能などの契機となる。
- (5) さらに、以上の状況と展開は決して特異なものではなく、頻繁に、あるいは常に生じているものであり、様々な現象の根幹をなすダイナミクスである。

SR システムは、きわめて自然な形で「複数レベルの混同」をヒトの認知という領域にて実現することができる。「自然」とは即ち、「混同」が特別な道具立てもなく、解くべき明示的課題もなく、ただ否応無く体験される、という意味だ。一つ具体例を挙げよう。

体験者 S が、人物 A の指示に従って体験ユニットを装着する。装着後、二人の間で二、三の会話がなされる。この段階では、S にとって何もおかしいことは起きていない。ただ眼前の人

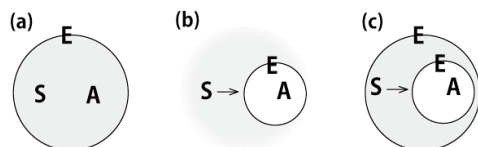


図 3. S は被験者, A は登場人物, E はあるイベントシーンを表す。被験者は、自身があるシーンの内部にいる場合(a)と、E を対象として鑑賞している場合(b)とを主観的に区別できない。両者は一種の入れ子構造をなす(c)。

物とコミュニケーションをとっているだけだ。この状態を体験者の視点が「基本レベル」にある、と表現する(図 3.a)。

次に A が、「実は私はここには存在しません。私は、3ヶ月前の映像です」と告白する。S は何のことだか分からず戸惑っていると、A が画面から突然消えたり、二人になつたりと現実ではありえないことが眼前で繰り返される(記録シーンであるため、おおよそビデオ編集で表現できる現象は何でも可能である)。

そうして S は、実は「A がいるシーン」は映像音声刺激のシーケンスであり、自分は物理的にそのシーンの中にいたのではない、ということを理解する(図 3.b)。これを、体験者の視点が「メタレベル」に移行する、と表現しよう。

だが、一体いつから記録映像に切り替わっていたのか?

SR の仕組み上、S には判断しようがない。である以上、基本レベルとメタレベルは境目なくつながった同一のものとなり、ここにまさにレベルの混同が実現される(図 3.c)。

さてこの混同の仕方は、SR システムオペレータがある程度操作可能である。即ち上述のように「A が突然消える」といった形で、切り替えに敢えて気付かせることもできるし、または気付かせずにこっそり行うこともできる。実際、A が映っている記録シーンを再び、A が実際に存在するライブシーンにスムーズに切り替えれば、S は依然記録シーンを見ていると思っている状態でライブシーンに没入することとなる。(この場合、記録映像のはずなのに複雑な会話も成立し、さらには登場人物と触れることもできる、という奇妙な事態が発生する。)

私が強調したい点は、ただ単にレベルの差が完全になくなってしまふ形で「混同」が生じるのではなく、差は明らかに存在しつつ、なおも区別ができない体験が作れるということである。内部観測の観点から言えばある意味非常に理想的な「混同」であるといえよう。そして、自身の体験を異なるレベルの視点から把持する、という行為自体は決して特異なものではなく、通常は意識にもあがらずに間断なく行われ続ける日常的なものであり、認知メカニズムに本質的な要素だと考えられている(認知科学では「認知」に対し「メタ認知」という用語がすでに存在する)。SR は異なるレベルの視点を実験的に構成し、またレベルの混同を誘導することによって無視できない形で鮮明に体験させる装置として運用可能なのである。

さて、その体験によって実際にはどういった心的状態、思考が生成されるのだろうか。本稿で示したシーン・シーケンスの体験者の中には、「夢を見ているようだ」と表現するものもいれば、通常稀にしか起きないような不合理な推論を行うものもいる。これらバラエティにとんだ認知現象の中には、本稿で議論したように「混同」が直接的な原因として働いているものがあると考えているが、体系的な実験検証は今後の課題である。

参考文献

- [Suzuki 2012] Keisuke Suzuki, Sohei Wakisaka and Naotaka Fujii: Substitutional Reality System: A Novel Experimental Platform for Experiencing Alternative Reality, Scientific Reports, vol.2, Article Number 459, 2012.
- [Fan 2012] Szu-Wen Fan, Hideyuki Izumi, Yuta Sugiura, Kouta Minamizawa, Sohei Wakisaka, Masahiko Inami, Naotaka Fujii and Susumu Tachi: To Confuse the Perception of Reality through Mixing the Past with Audio and Haptic Feedback, in Proc. the annual meeting of VRSJ 2012.
- [脇坂 2012a] 脇坂崇平, 石黒祥生, 上野道彦, 樋口啓太, Szu-Wen FAN, 泉秀幸, 南澤孝太, 杉浦裕太, 稲見昌彦, 藤井直敬: 第二世代 SR システム, バーチャルリアリティ学会年会予稿集, 2012
- [脇坂 2012b] 脇坂崇平, 藤井直敬: 代替現実における臨場感と現実感, 高臨場感ディスプレイフォーラム予稿集, 2012