

MUCCA プロジェクトの活動

タブレット端末を用いた複合現実表現の可能性

中川 隆 濱野 峻行

「MUCCA (ミュッカ) プロジェクト」は、タブレット端末用視聴覚表現アプリケーション・ソフトウェア「MUCCA」の開発、及び MUCCA を用いた展示・ワークショップを実施するアート・プロジェクトである。本稿では、MUCCA アプリとプロジェクトについて概観し、その後 MUCCA の創造性についてバーチャル空間と現実空間の融合という観点から記述した。

キーワード：オーディオビジュアル (Audiovisual) ・場・創発・複合現実 (Mixed Reality; MR)

1. はじめに

1.1 MUCCA について

MUCCA (ミュッカ) は、視覚要素と聴覚要素が連動した視聴覚表現 (オーディオビジュアル・アート) を生成可能なタブレット端末用アプリケーション・ソフトウェアである^{注1)}。タブレット上に指で描いた画像や、カメラで撮影した画像等の視覚素材に、プリセットとして準備されている楽器音や端末で録音した聴覚素材を対応づけ、そこに画像の動きや音を奏でるルールを設定することでオーディオビジュアルを生成可能である (図-1,2)。

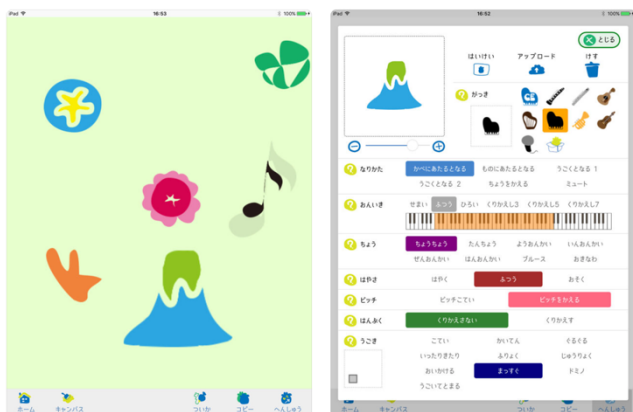


図-1 画像左:メイン(オーディオビジュアル表現)画面:6つのオブジェクトによるオーディオビジュアル(音と映像)、
画像右:オーディオビジュアル生成のルール設定画面

具体的な使用方法は次のようなものである。まず、メイン画面左下にある「つか^{注2)}」を選択すると、ポップアップウィンドウが開き「えをかく・イラストからえらぶ・しゃしんをとる・マイギャラリーからえらぶ・Dropbox からえらぶ・キャンセル」から任意の項目を選択可能となる。ここで「えをかく」を選択すると画面上に指で絵を描くことができるようになる^{注3)}。その画面上部に配置されたカラー・パレットから任意の色を選択し、指先で自由に絵を描くとする。次に「へんしゅう」を選択して編集画面を開き、「クラリネット (の画像)」「かべにあたるとなる」「ブルース」等の項目を選択すると、それらのルールが描いた画像にセットされる。



図-2 オブジェクトに設定できる「ルール」

再びメイン画面に戻り画像を指で弾くと、弾いた方向に画像が動き出し、画面の端に来た時、跳ね返ると同時にクラリネットの音色でブルース音階が奏でられる。音を止めたい時は、動いている画像（オブジェクト）に指で触れて、画面の端と接触しないようにすると音が止む。このようにしてオーディオビジュアル・オブジェクトを描いたり大きさを変えたり、不要な場合は消したりしながら、画面上でオーディオビジュアルを構成していくことができる。

ここで起こる指の動きに対応した視覚要素と聴覚要素の連動性は、現実空間における例えばボールを壁に投げつけた時のボールの動き（視覚要素）とボールが壁に衝突する音（聴覚要素）との連動性によく似た感覚を生起する。この視覚を通じた現象の認知と、それに対応した発音との間に、現実空間における視聴覚体験と同様の感覚が生じる点において、MUCCA によるオーディオビジュアルは認知的直感性があると言える。

このように MUCCA は認知的直感性を保持しながら、現実空間では実現不可能な表現を可能とする。また、画面内に音を奏でるオブジェクトがあたかも存在しているかのように感じるため、タブレット端末型の複合現実（Mixed Reality; MR）表現と言えらるだろう。昨今、次世代コミュニケーションの実現を目的とした MR 技術の発展は目覚ましく、頭部装着型デバイス等のリリースによって MR がより身近なメディアとなりつつある。しかしそれらの MR デバイスは未だ発展途上の段階にあり、年齢制限や「VR 酔い」など、一般化までの問題が山積していることは否めない。教育ツールや表現デバイスとして定着したタブレット端末による MR はそのような懸念材料が少なく、子供から大人まで世代を超えたコミュニケーションの場を築く可能性を有している。

1.2 MUCCA プロジェクト

筆者（濱野）は、古川・藤幡・ミュンヒら（1999）によるオーディオビジュアル作品“Small Fish（以下 SF）” [1]を発展させる形で MUCCA を構想し、MUCCA の開発と

MUCCA を用いたワークショップ等を展開する「MUCCA プロジェクト」を始動させた。そこに筆者（中川）や他のメンバーらが加わり現在の形となっている（図-3）。

SF は、MUCCA と同様に画面上のオブジェクトの動き（視覚要素）と音響/音楽の発音（聴覚要素）が連動しており、ユーザーはオブジェクトを操作することで視覚と聴覚が融合したオーディオビジュアル表現を体験できるメディアアート作品である。筆者らは、このオーディオビジュアル表現を更に発展させることをプロジェクトの第一の目的に据えた。SF で既に実装されていた認知的直感性を踏襲しながら、ユーザー（体験者）が、より能動的にシステムの構造に関わることで、オーディオビジュアル表現の可能性に触れながら、主体的に作品への参加が可能になると考えた。

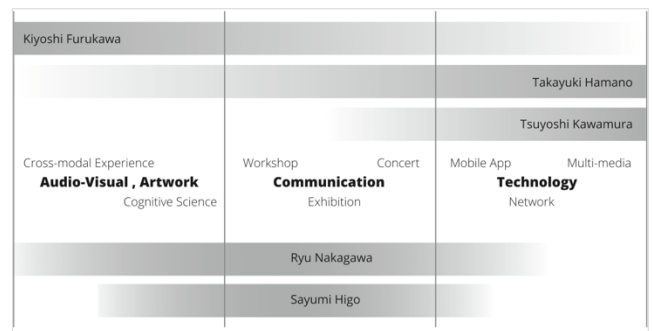


図-3 MUCCA プロジェクト・メンバーの役割^{注4)}

SF には、いくつか楽章的に小オーディオビジュアル作品がインストール（既設）されており、その作品ごとにオーディオビジュアル表現のルールが異なっている。体験者はそれぞれのオーディオビジュアル作品内に配置されたオブジェクトに積極的に関わり、その作品生成のルールを理解しながら、作品に参加する。つまり SF は、作者である古川らによって準備された作品起因に体験者が関係していくことで作品が成立し変化していく構造となっているのである。MUCCA の場合、筆者らによるオーディオビジュアル作品やオブジェクトは予め既設せず、表現の核となるオブジェクトの作成から体験者が関わるようにした。

SF には、いくつかのバージョン（CD-ROM 版、インスタ

レーション版、タブレット版)が存在し、中でもインストールレーション版(図-4)は、SFを現実空間に展開させることによって生じる鑑賞者間の創発を意図して制作されている。

「創発」とは、分野や領域によって定義に微妙な違いがあるが、井口によれば「単純な要素(小さなシステム)が近傍と個別的にインタラクションを繰り返していくうちに、要素の集合(大きなシステム)に予想していなかったマクロな挙動が現れ、そのマクロな挙動が個々の要素の振る舞いを拘束するという双方向の相互作用を通して、新しい機能、行動や秩序が形成されること」[2]である。



図-4 Small Fish インストールレーション版“A Play with Small Fish 2000”(2000), NTT インターコミュニケーション・センター [ICC]

出典: <http://www.ntticc.or.jp/ja/archive/works/a-play-with-small-fish-2000/>

SF インストールレーション版は、複数人が同時に参加できるオーディオビジュアル表現創出の場を形成し、この場において作品体験者は、作品システムと相互作用しながら、さらに他の体験者の行為とも積極的にも間接的にも相互作用できるように構成された(図-4)。つまり作品体験を中心に創発の場が形成され新しいオーディオビジュアルが生成されていくのである。

MUCCA プロジェクトでは、SFで古川らが着目した創発性を、より効果的に推し進めることを意図し、アプリの開発だけでなく、MUCCAを用いた展示やワークショップの開催まで含めて、創造的な「場」の生成可能性を追求してきた。

2. アプリ開発とワークショップ

筆者らは MUCCA アプリ ver. 1.0.0 を 2015 年 6 月にリリースし、同年 7 月に MUCCA プロジェクトによる初のワークショップ「音の宇宙 ～つくる、みせる、あわせる～」(岐阜県岐阜市ぎふメディアコスモス)を実施した(図-6)。その後、ワークショップ参加者の観察やインタビューを通して、MUCCA の有する創造性に着目しながら、アプリの修正や更新を行ってきた。表-1 はその変遷をまとめたものである。

表-1 アプリ更新とワークショップ開催歴

日時	MUCCA アプリ更新	ワークショップ(デモ展示含む)開催
2015 年 6 月 25 日～7 月 16 日	1.0.0～1.1.1 不具合修正およびその他改善 ・アップロード機能の修正 ・ワークショップのためのコントロール機能追加 ・多言語化 画面の向きが固定されない不具合を修正。	
2015 年 7 月 19 日, 20 日		「音の宇宙 ～つくる、みせる、あわせる～」(岐阜県岐阜市ぎふメディアコスモス)

2015年 10月13日～18日		「東京藝術大学大学院 美術研究科 先端芸術表現専攻 ATLAS 展」(東京芸術大学上野キャンパス)
2015年 10月29日～11月15日		「北緯23° / 北緯35° —東京藝術大学美術学部と広州美術学院教員作品共同展—」(東京芸術大学上野キャンパス)
2016年 2月27日		「電子音響ピープルプロジェクト 2015-2016」(六本木 SuperDeluxe)
2016年 4月27日	2.0.0 操作画面を刷新。 ・作品の投稿/取り込み機能を追加 ・オブジェクトの再編集が可 ・オブジェクトのコピーが可	
2016年 5月9日～5月14日		「THE SIXTH COGNITION」(東京・京橋 art space kimura ASK?)
2016年 5月11日～6月1日	2.0.3～2.0.4 テキストフィールドが入力しにくい問題を修正 オブジェクト画像の位置がずれる問題を修正。 ・「はやさ」が5段階に増	
2016年 10月16日		「MUCCA ワークショップ」(埼玉県立近代美術館講堂)
2017年 4月1日	2.0.5 ユーザインタフェースを改善 ・データ保存のバグを修正	
2017年 7月29日		「ワークショップ MUCCA～みんなで作ろう! MUCCA でおとあそび～」(CoderDojo 中野, ICTCO)

3. MUCCA の創造性

3.1 インタラクティブ・オーディオビジュアル表現の可能性

(1) インタラクティブ・オーディオビジュアル表現

一般に、「オーディオビジュアル (Audiovisual) アート」とは映像等の視覚的な要素と、音楽や音響等の聴覚的な要素を積極的に関連づける表現や、作品群を指す。具体的な例として「ヴィジュアル・ミュージック (Visual music)」や「実験映像」といったアート動向における作品群から、昨今では

珍しくなくなった VJ や音の視覚化等といった表現手法まで含めた視聴覚融合表現全般のことを指す。また、その中でも作品と作品体験者 (ユーザー) とのインタラクション (相互作用) によって表現の形態が動的に変化していくインタラクティブな構造を持つものはメディアアートという文脈 (或いはジャンル) の登場以降、多岐にわたっている。

(2) 複数人が参加可能なインタラクティブ・オーディオビジュアルの可能性

SF インスタレーション版 (図-2) や “Messa di Voce” [3]、

“Reactable” [4]のような複数人が参加可能なインタラクティブ・オーディオビジュアル（Multi-User Interactive Audiovisual; MUIA）は、作品の展示空間が創発の場と成り得る可能性を有している^{注5)}。MUIAにおける創発性の特徴として、構造的に複数人の「参加」を前提としているため、制作者側は、よりポジティブに創発の成立を捉え、システムや作品の要素として検討可能な面が挙げられる。ただし、先に挙げた3つの作品の共通項は、複数人の参加が必ずしも必要ではなく、1人でも楽しめる構造となっており、参加者が増えることで参加者間の創発が生じ得るといえるものである。このように、1人でも機能し、複数人も参加して機能するという柔軟性も MUIA の可能性の1つである。

(3) MUCCA による創造の場

MUCCA アプリはタブレット端末にインストールすることで、1人でオーディオビジュアルを創作可能である。また、MUCCA がインストールされた複数台のタブレット端末をネットワークに接続することでワークショップに参加することが可能となる（ワークショップが開催されている場合のみ）。ワークショップ参加者は、各々の MUCCA で制作したシーンやオブジェクトを、ワークショップシステムを介して展示することや、ワークショップ会場の大型スクリーン上で操作することができる（図-5,6）。

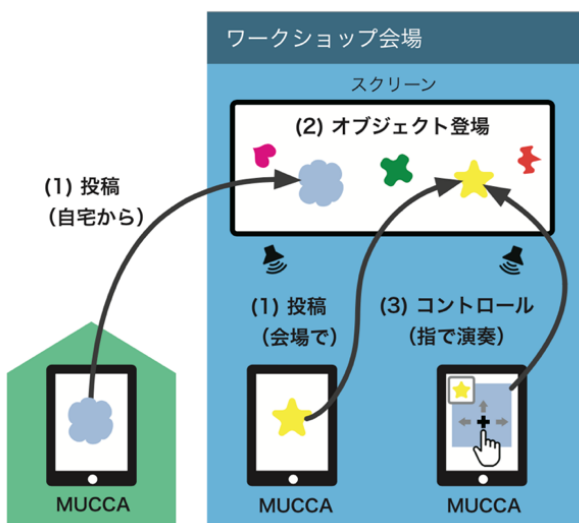


図-5 ワorkshopへの参加

前述したように、MUCCA プロジェクトでは、この MUCCA によるワークショップや展示を重要な要素として取り組んできた。

MUCCA は Reactable 同様、オーディオビジュアル・アプリケーションであり、基本的に一人称操作で完結可能である。こういった一人称スタイルのオーディオビジュアルシステムは、それぞれ独自のルールでオーディオビジュアル創出が可能となっており、そこにはユーザーとシステムとの相互作用によるオリジナリティが生まれる。このオリジナリティの源泉はシステムにおける身体性である。

MUCCA におけるワークショップや展示形式の意義は、個々のユーザー（体験者）によるオーディオビジュアル表現の生成で完結させるのではなく、それぞれのユーザーの振る舞いが他のユーザーと関係し様々なフェーズで発生する新たなコトとその共有可能性を意図してのものである。筆者らはワークショップによって形成される「場」にアートの一つの可能性があると考えている。



図-6 MUCCA ワorkshop @ぎふメディアコスモス

(4) MUCCA ワorkshop・レシピ

筆者らのプロジェクトでは、上述したような創発を目的としたワークショップを幾度か実施してきた。そして、ワークショップへの参加者の観察やインタビューを通して、より効果的に場が活性化するように、以下のようなワークショップ・レシピ（スタッフガイド）を開発した（図-7~10）。

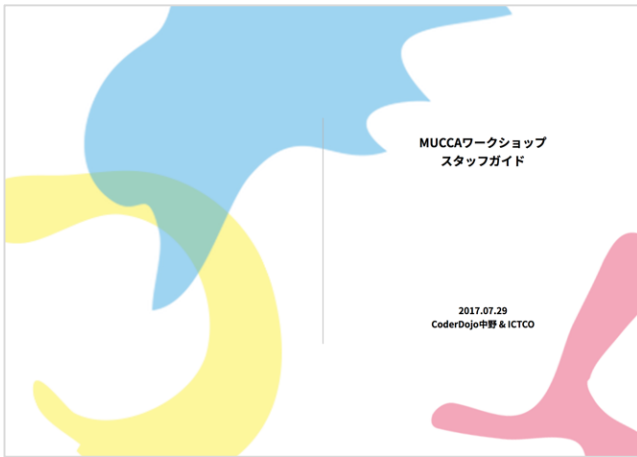


図-7 MUCCA ワークショップガイド表紙

時間	内容	講師
14:05	開演・ワークショップの開始 会場集合を促す。『プリントして読む。』	司会
14:10	制作開始 1. プラントニング。作品のタイトル、コンポジションの目標、アイデア、手順、分 割を話し合う。 2. 得意分野をひと得意。 3. アプリア。誰一人も他のアプリアは付随的に指導を出している、自由に話 し付けていく。書くことが参加者にとって難しい場合は、ファシリテーターが代わり を書くようにする。 4. 楽器を作る。「楽器」となるオブジェクトを共有で作成する。 5. 楽器の演奏も自由な音作り。時間経過を押しし、楽器として実際に書く。各 チームの楽器演奏は楽器の種類から音階を付けていく。カラーメモがパーソナル （各チームに事前に付けておく）を振り付け、音が通ずるかわかるようにする。 カラー紙にもカラーペンで記入できるようにしておく。 6. フォトセッションを撮る。真ん中の楽器は演奏に活用されるため、「くらやみ」（楽器 が壊れない状態）になる。 7. 写真撮影はアプリアの導入に活用される状態にしておく。	グル ープ メン ター
	14:30	各グループでの振り返り グループ毎に振り返りシートを渡す グループ毎に振り返りシート、セッションポジション（タブレットで書き込めるオ ブジェクト）もアプリアに入れておく。振り返りシートもアップデートしてい く。
15:10	終了の挨拶 ワークショップの振り返りに参加してもらう	司会

■ iPad 使用が前提。参加者1人あたり1台用意。講師1台+10台

- ・各メンバー
- ・MUCCA楽器をインストール
- ・タブレットを調整して、楽器演奏時、ワークショップ用に使用

■ 記録

- ・全席にタブレット（各席1台、演奏グループごと1台）を配置する。
- ・テーブルごと記録（カメラ、アクションカム）タブレットにカメラを向けさせる。
- ・飲み物をペットボトルで提供
- ・座席配置（下記図）

受付・参加者対応

- ・各席に楽器を事前にタブレットに入れておく（コミュニケーションが取りやすいように調整することになる）
- ・5人1組のグループ
- ・各1人、マジックで名前を書いてもらう

ステージコンサート (15:20 - 16:00)

観覧 長時間の観覧のため、グループごとに楽器パフォーマンスを行う。

- ・レイアウトステージとなる事前に十分なスペースを確保しておく。『できるだけ距離感が高いでいい』
- ・できるだけ楽譜を事前に準備しておく。『できるだけ楽譜がないほうがいい』
- ・できることあれば、楽器の演奏を録音しておく。『録音はできるだけ録音する』
- ・ドキュメンテーションを振り取り、楽器演奏の記録に活用する。ドキュメンテーション、ビデオで記録する。
- ・その他、楽器の演奏の様子を撮影しておく。

図-10 ワークショップ・タイムラインと座席配置図等

図-8 参加者との対話用フリップ

図-9 ワークショップ・メンターの覚書

3.2 MUCCA における身体性

(1) 「音を描く」

これまで、多くの作曲家やアーティストが「音を描く」というコンセプトに様々な技術を用いて取り組んできた。イアニス・クセナキスによって発表された“The Upic System”（1976）はタブレットを使用した図像を音に変換するシステムである。タブレットの X 軸が時間軸に、Y 軸が音高（ピッチ）に対応している[5]。城一裕による“ドロー・サウンド”（2008/2010）は、紙に筆で描く動きを特別なテーブルで音へと変換して描く行為を音として、また、演奏の履歴を絵として表現するものである[6]。

音を描く行為は、手（もしくは身体等）による描く行為と音響/音楽生成の融合によるものだが、この行為は「描く行為」と「発音」を結びつける何らかのメディアを用いることによって可能となる。換言すれば、その行為を可能にするメディア属性との対話によって生まれ得るものである。歴史学者、森義信は「手は、感情や意志を巧みに表現し、ときには言葉以上の表現力をもっている」[7]と述べ、歴史に刻まれた手の象徴性と表現力について明らかにしている。筆者らは、音を描く行為における行為者とメディア属性との対話の中に、行為者が有する表現のオリジナリティや情動性が自然と織り込まれると考えている。MUCCA の場合、手の先端である指先を用いることで、オーディオビジュアルの根幹となる

図像を生成すること、また、描いた図像を弾く事で音を描くことが可能であるが、それはタブレット端末のメディア属性との対話によって成立するものである。指先で画面に触れながら絵を描くいわゆるお絵描きアプリ等とは違い、描いた図像や、指でなぞって編集した実写画像を、さらに指で弾いて速く動かしたり、ゆっくり動くようになぞったり止めたりしながら、オーディオビジュアルを生成していくことができる。この一連の操作、つまりその表現は、行為者と、ハード（タブレット端末）やソフト（MUCCA）、それぞれのメディアとの対話という実験によって徐々に身体化していくのである。

(2) 手をインターフェースとしたバーチャル空間と現実空間の融合可能性

メディアアートの黎明期より、様々なアーティストによって身体とバーチャル空間を繋ぐ表現の模索が行われてきた。ジェフリー・ショーは、“The Legible City”（図-11）等の作品制作を通して身体的行為とイメージの変遷の融合可能性つまり複合現実表現の可能性に取り組んできた[8]。

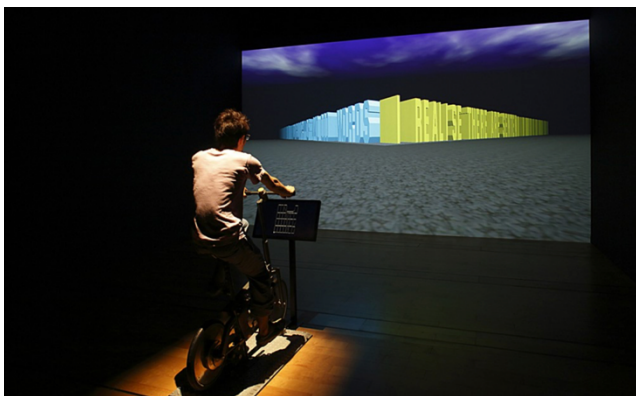


図-11 “The Legible City” (1988-1991) Jeffrey SHAW

出典：<http://www.ntticc.or.jp/en/archive/works/the-legible-city/>

昨今のバーチャルリアリティ（Virtual Reality; VR）技術の進展はショーらが行ってきた実験をさらに推し進めている。「VR 高所恐怖 SHOW」（図-12）を手がけた田宮らの報告によれば、VR 空間内で体験者の手の動きにリンクさせた手の 3D モデルを表示させた場合と非表示の場合では前

者の方が VR 空間への没入感が高まるという[9]。ただし、この手のモデルは手の位置や傾き、手のひらの表裏にかえす動き等と完全にリンクするものの、指の動きのような細部の動きには対応していない。しかし、大まかに手のモデルを表示することによって、体験者は VR 空間に対して「何かをしてやろう」といった積極的な行為や振る舞いが非表示時よりも多く見受けられたと言う。



図-12 “VR 高所恐怖 SHOW”

出典：<http://www.moguravr.com/vrzone-repo/>

3.3 バーチャルと現実の融合表現が生み出す「場」

手の持つ感情や意志を表現する力と、バーチャル空間に対しての能動性を与えるインターフェースとしての性格を MUCCA は有している。このような性格は、ユーザーを自然に表現の実験へと駆り立てる。筆者らは MUCCA ワークショップを開催する中で、実際にそういった実験的な姿勢で MUCCA を扱う体験者を数多く確認してきた（図-13,14）。

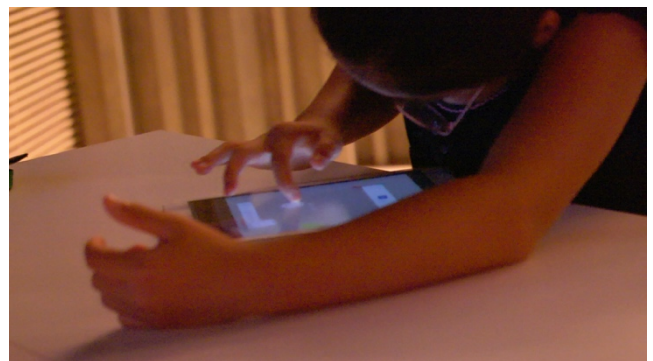


図-13 指先を立てて MUCCA を操作する WS 参加者



図-14 MUCCA を操作する WS 参加者

そして、こういった実験的な姿勢が、ワークショップという他人との共有空間においてさらに反応し合い新たな発見の場となっていく過程も確認してきた(図-14)。この場はバーチャル領域での表現可能性をソースとした、新たな表現の生成やコミュニケーションが生まれる知識創造の場であると考えられる。例えば、オーディオビジュアルの根源となる絵を描く行為においても、体験者それぞれがもともと有する、もしくは発見した手法(描き方)があるが、それらがこの場を介して反応し合っていく。また、撮影した画像を使う手法(スクラッチの仕方・抜きとり方)や、撮影する被写体の選出に体験者それぞれの手法や拘りがあり、それらが反応し合っていく。こういった過程に、MUCCA、タブレット、そこで生成されるオーディオビジュアル表現といったそれぞれのメディアの諸相(属性)が暴きだされていく。そして、新たな表現の可能性や、メディアとの新たな関わり方といったものが見えてくるのである。それらを確認できるのは筆者らワークショップ主催者の特権ではなく、体験者やこの場に関わる者全員に与えられる機会であり可能性に他ならない。

この場は単に表現を楽しむだけではなく、筆者らが意図したように、体験者(参加者)同士のオブジェクトがバーチャル空間である画面上で関係し、かつ現実空間でも相互作用し合うといった、現実とバーチャルを行き来可能な「場」として形成された。

4. まとめ

本稿では、MUCCA プロジェクトの概要と、MUCCA の創造性について記述をおこなった。その創造性とは、メディア属性と身体による新たな表現可能性の実験と、その実験の共有の場の形成であった。

メディアアーティスト藤幡正樹は、情報産業を維持するために人間が機械化され、技術が資本に制御されている現在の社会状況下におけるメディアアートの可能性として「生きていることを表明する芸術作品の推進」と「資本化されている技術に自由を与えること」を挙げている[10]。メディア論者、M・マクルーハンは「芸術家とは生物学的な遺伝と、技術的な革新によってつくられた環境とのあいだに架橋する手段を発明する人間のことである」「芸術家の介入がなかったとしたら、人間は単に自分のつくった技術に適應するだけの自動制御機構と化してしまう」[11]と記しているが、藤幡の言葉と合わせて理解した時、身体性に根ざした架橋の方法論が具体的なものとして生まれてくるだろう。

震災を経験し「(モノとしてのアート作品ではなく、)コトとしてのアート」が社会に根付き始めている現在の日本において、マクルーハンの言うアーティストとは単にアート作品の作り手のみを指すのではなく、アート鑑賞者であり、ワークショップの参加者であり、様々な形態のアートの体験者のことであると言えるだろう。技術と身体の間のあるゆる可能性を見出し、それらが共有され、また新しい何かが生まれる場がアートの一つの可能性ではないだろうか。

MUCCA プロジェクトは「表現実験の場と、その実験共有の場をいかに両立させながら成立させるか?」言い換えれば「アートの有する教育的側面と革新的側面のバランスをい

かに保ちながら創造の場として機能し得るのか？」という課題に取り組んできた。そして、タブレット端末 MR を用いた可能性を具現化させたものとして MUCCA アプリと MUCCA ワークショップは一つの完成形に近づけたと考えている。これらについてのより詳細な説明は、筆者（濱野）の東京藝術大学博士論文にまとめ上梓した。また、MUCCA アプリの詳細、及びワークショップ形式の詳細については既に内外の学会シンポジウムにおいて発表しているため [12][13]、興味があればこれらを一読されることをお勧めする。

謝辞

本プロジェクト・メンバーやプロジェクトの遂行に関わったサポート・メンバーの皆様、ワークショップ開催施設の皆様に感謝します。本研究、MUCCA プロジェクトの遂行の一部は公益財団法人稲森財団研究助成によるものである。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) K.Furukawa, M.Fujihata, and W.Münch: Small Fish (1999)、<http://zkm.de/en/publication/small-fish> (参照 2018-2-18)
- 2) 井口征士：感性はインタラクションにより創発されるのか、システム/制御 1 情報, vol.45, No.6 (2001), pp.291~294.
- 3) TMEMA (Golan Levin and Zachary Lieberman),with Jaap Blonk and Joan La Barbara : Messa di Voce (Installation)(2003)、http://www.flong.com/projects/messa_inst/ (参照 2018-2-18)
- 4) S.Jorda, G.Geiger, M.Alonso, and M.Kaltenbrunner : The reacTable : exploring the synergy between live music performance and tabletop tangible interfaces、Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction (TEI '07)、ACM NEW YORK (2007)、pp.139~146.
- 5) G.Marino, M.H.Serra and J.M.Raczinski : The UPIC System : Origins and Innovations,Perspectives of New Music Vol. 31, No. 1 (Winter, 1993)、pp.258~269.
- 6) 城一裕：ドロー・サウンド (2008/2010)、http://www.ntticc.or.jp/ja/feature/2010/Kidsprogram2010/Works/work01_j.html (参照 2018-2-18)
- 7) 森 義信：身体象徴化：前近代の西欧における聖化され象徴化された手、大妻女子大学紀要, 社会情報系, 社会情報学研究 14 (2005)、pp.1~29.
- 8) 白井雅人・森公一・砥綿正之・泊博雅 編：メディアアートの教科書 (2008).
- 9) 田宮幸春・小山順一郎：「実在感」の Project i Can 流解釈、日本バーチャルリアリティ学会誌第 22 巻 1 号 (2017)、pp.13~18.
- 10) 藤幡正樹：アジアにおけるメディアアートの位置について、メディアアート国際シンポジウム“アート&テクノロジー” - 時代の変遷、同時代の動向、これからのプラットフォーム・報告書 (2017)、pp.38~40.
- 11) マーシャル・マクルーハン, エリック・マクルーハン 著 中澤豊 訳：メディアの法則 (2002).
- 12) 濱野 峻行・川村 剛・古川 聖：音楽創作アプリ MUCCA の開発と活用、先端芸術音楽創作学会 会報 Vol.7 No.2 (2015)、pp.10~18.
- 13) T. Hamano, T. Kawamura, R. Nakagawa and K. Furukawa : “MUCCA” : an Integrated Educational Platform for Generative Artwork and Collaborative Workshops、Proceedings of the 42st International Computer Music Conference (2016)、pp.63~66.

注釈

- 注1) iOS 版を iTunesStore にて無料配布中。
<https://itunes.apple.com/us/app/mucca/id100655>

8050?mt=8

- 注2) 幼児からシニアまで幅広い年齢層のユーザーが MUCCA を扱えるように、漢字の使用を控えたユーザー・インターフェースデザインを採用している。
- 注3) ユーザーが絵を描くことが苦手な場合は「イラストからえらぶ」や「しゃしんをとる」を選択することで、プリセットとして準備された画像群から好きな画像を選んで用いることや、カメラで撮影した画像を編集して用いることが可能となる。
- 注4) <http://mucca.town>
- 注5) ただし、アート作品の展示空間における創発性とは、インタラクティブアートのみならず、様々な形式・形態の作品鑑賞の場に確認可能である。ある鑑賞者の作品鑑賞の仕方、例えば絵画の見方が他の鑑賞者に伝播することは、美術館に足を運べば簡単に確認可能である。