

プロ向け映像制作の実際 Rev0. 91 —3D映画制作の理論と実技—

「米国ハリウッド最新3D映像撮影・制作ワークショップ」の下記で
開催された内容より編集したものです。

日 時：2012年7月26日(木)、27日(金) 9:00～18:00

場 所：スカパーJSAT 東京メディアセンター

主 催：3Dコンソーシアム 3D価値向上委員会「バリュー3D」

発行2014年2月
3D価値向上委員会

はじめに

1) 本文章は、「米国ハリウッド最新3D映像撮影・制作ワークショップ」の内容より抜粋編集したものです。

開催日 時: 2012年7月26日(木)、27日(金) 9:00~18:00

場 所: スカパーJSAT 東京メディアセンター

主 催: 3Dコンソーシアム 3D価値向上委員会「バリュー3D」

2) 本文書の理解には、「一般向け実写3Dコンテンツの撮影・編集・視聴の基礎の配布版」、「3D関連用語まとめ配布版」および「3DC安全ガイドライン」も合わせてご確認ください。

※ 上記情報発信において、利用者に混乱を与えないため、代表的な用語を定義して用いるものとします。

本文中の映画名、団体名、社名および製品名は、一般に制作社、開発メーカーの著作物および登録商標です。なお、本文中には © ™ 著作権表記は明記されておられません。

また、この成果物は商業目的のためでなく3D活性化のために作成されたものです。なお、本文の内容で、必要に応じて修正される場合があります。

制作開始2012年8月

3D価値向上委員会

目次

- 2012年 映画興行収入ベスト10の内8本3D作品
- ライブ3D（コンサートなど）
- 3Dデジタルワークフローとは？
- 3Dデジタルワークフローの工程
- 3D制作チームとデジタルワークフロー
- 3D映画のクリエイティブチャレンジ
- ストーリー性を高める挑戦
- 良い3D映画とはなにですか？
- 3Dの魅力を多くのメディアや消費者に伝える
- 視差の快適性と最適性
- デブスバジェットという考えについて
- プリプロダクション
- 3D撮影について
- バーチャルCG 3Dカメラ
- オペレータトレーニングとメディア管理
- 重要なメタデータ
- プリビジュアルゼーション
- ポスプロの3D編集
- デジタルライティングについて。
- マスターアップ
- 素晴らしい3D映画は若い世代から
- 映画制作側が観客の注視している場所が正確にわからないことの問題
- 3D映画の撮影中のミスの保険対策？
- 2D3Dコンバージョン手法
- 3Dの視覚・脳と3D撮影実技、ステレオグラファーなど全般多数頁

2012年 映画興行収入ベスト10の内8本3D作品

1. Avatar 3D
2. Titanic 3D
3. Marvel's The Avengers 3D
4. Harry Potter and the Deathly Hallows 2 3D
5. Transformers: Dark of the Moon 3D
6. The Lord of the Rings: The Return of the King
7. Pirates of the Caribbean: Dead Man's Chest
8. Toy Story 3 3D
9. Pirates of the Caribbean: On Stranger Tides 3D
10. Star Wars Episode I - The Phantom Menace 3D

世界的に見てハリウッド以外でも、たぶん半数が3D映画を作っていると思われる
黄色は2D3D変換

ライブ3D(コンサートなど)

- ①一番いい席でライブパフォーマンスを、みる疑似体験できる。
しかし、同じものを2回目見ると、1回目と同じほどの感動がないものである。ただのコンサート記録映像になる。
これに対して映画にはストーリー性があり何度も見たくなる仕掛けがある。実は、我々の制作した「U2」3Dにはストーリー性がある。
- ②前半1/3は、観客としてコンサートに行ったような感じ（個人的な感じ）。
- ③真中1/3は、バンドのメンバーになってステージと一緒にパフォーマンスしている感じをだしている。
- ④最後1/3は、8万人がサッカースタジアムに集まり、ひとつのバケツに入っているような没入感のある感じをだしている。
- ⑤積極的にクリティブな挑戦をする3D映像は、観客が、そこにいるかのような体験をさせたり、ただ臨場感のある映像を見ているだけという直接的な3D映像体験だけでなく、より気持ちを感じる、よりリアルなストーリー体験をさせる3D映像である。

3Dデジタルワークフローとは？

3D映画は従来の2D映画のワークフローと少し違う点があります。

- ①違う点の半分はデジタルワークフローに関係しています。
- ②それはクリエイティブに関わるいろんな職種の人たちに多くの選択肢を与え、その判断をする必要があるということです。
- ③最終的な上映環境・状況を（上映スクリーンサイズは？、どんな上映空間なのか？、供給メディアは？、配信方法は？など）を知った上で、制作側は、種々の選択肢の選択をしなければならない。
- ④ここで言う選択の意味は、制作側が、最終的な上映環境を知った上で、それに合わせて制作できるポストプロ、編集システム、3Dカメラ、3Dビジュアライゼーションなどをコーディネートができるプリプロダクションの選択を管理し判断しなければならないということです。
- ⑤つまり、最終上映環境や後工程から前工程を想定する逆算的なデジタルワークフローです。
- ⑥種々の職種の人（監督、カメラマン、エディター、デザイナー、ステレオグラファーなど）同士が密接なコミュニケーションを取ることができるハブが必要です。特にステレオグラファーは、最大の3D効果と最小の観客への3D悪影響（健康）にするために、3D映像制作での最善の選択肢の選択を行う必要があります。

3Dデジタルワークフローの工程

- ①監督たちは、私たちのノウハウを聞いてデジタルワークフローを変えているが、まだ十分ではない。
- ②少なくとも、各ステージで到達すべき内容を予めきめて、プロジェクトに入るべきです。そのステージの作業が到達した内容を引き継いで、次のステージに到達するようにする。
- ③制作中の異なるステージ（過程）において、何か問題が発生したら常に最初にもどって、全体の洞察をもって始める。後工程で変更出来ないというのも困りますが。
- ④映画関係者は2Dで大作をつくってきたし、3Dでも大作がつかれるはずと、でも幾ら費用がかかるのと聞いてくる。
- ⑤答えは、そんなに費用はかからない。2Dのデジタルワークフローを少し変えればいいし、従事者たちの役割も変えて、賢くスマートにやればそんなに差はない。

3D制作チームとデジタルワークフロー

各制作関係者は、自分だけの作業に没頭するだけではいけない。自分の作業結果と発生するメタデータが、その後工程に関与する人達に、どういう影響があるか（どのように使われるのかを理解）を考えながら作業しなければならない。これを複雑と考えないで、より密接に広く連携されていると考える。

3Dデジタルワークフローに求めるもの

- ①制作規模が小さくても大きくても、すぐに構築できて
- ②どんな状況でも最適化できる柔軟性があって
- ③規模に合わせてスケーラビリティもあって
- ④何日前までも遡ってデータの再構築や確認ができるリピート性がある
- ⑤何百人ものスタッフが関わっても効率的に人と資源を管理できて
- ⑥作業履歴含めて誰が何を作業したのか変更したのかがわかるようにする必要がる。

マーティン・スコセッシ監督

3D映画ヒューゴの不思議な発明

- ①カメラワークは長めのショットになっているため、観客がどこに焦点をあわせた方がいいかを、自然に理解させて追いつかせることができる優しい3D映画になっている。
- ②3D映画として不自然さが無い様に、全ての物体を3D空間内に計算して配置（バーチャル含め）していることがすばらしい。広大なバーチャルなCG3D映像からリアルな3D映像に自然につながっている。
- ③主人公の少年の視点で、長い時間をかけて始まっている（観客に主人公の気持ちを理解させる手法）、2D映画でも典型的な肩越しの映像を多用している。これは間違っていないが、カメラが、主人公とは逆の位置にあり、常に主人公の主観映像でないカットが多数あることが問題である。せっかくの観客が追うべき視点が、分断されていることが残念である。
- ④最初の対等する2人のシーンでは、相当時間が経過してから、やっと主人公の視点からの注視点のアップ映像になっている。このシーンの挿入されるタイミングが遅いと思う。
- ⑤実写の3D映画は、この映画のように巨大なセットと多数のエキストラを参加させる必要があります。加えて、この映画は、列車など多数の計算されたバーチャルの3Dレイヤーを合成している構成になっている。
- ⑥前述の3Dデジタルワークフローの選択肢の判断が、間違っていると思われる。通常のいつもの2D制作チームを使ってしまったことである。3D映像制作では、3Dの制作の能力のある人材が限られていることにも問題があるが、結果として3D計算がうまくできていないシーンがみうけられる。
- ⑦この制作チームは、全体的に3Dの奥行きを、ある%以内に収めるように制作するように注意して作られた。全体の75%はオッケーで、25%は、いまいちになった。3D効果は意図的にストーリー性に合わせて、短時間でも、その飛び出し制限を超えた3D絵づくりが欲しかった

3D映画のクリエイティブチャレンジ

一般的に大きな予算の大作は、制作側が保守的になります。

- ① 3Dの大作であるアメンージングスパイダーマンは、内容的にも3Dにあっており、3Dの良い映像になる可能性が高かった。完成品は3Dとしては、まあまあのレベルに落ち着いている。
- ② スパイダーマンでは、ストーリー的にも観客がスパイダーマンになったかの体験ができており、設定が良いので、できればもっと3Dとして挑戦する余地が欲しかったと考えています。ディズニーランドのような3Dアトラクションでは、観客が飛び出し感で驚く時と、そうでない時があるように。
- ③ また、アバターは3Dでは評価が高いのですが、3D効果はとても小さいのです。3D映画というよりは、モーションキャプチャーの大作と言ってもいいかもしれません。アバターには、観客を魅了する仕掛けがあります。それはタイトル通りですが、アバターに乗り移る行為・設定自体が、観客があたかも自分がアバターになったかのようなストーリーへの没入感の効果をあげているということです。
- ④ 実際に乗り移る事は、人間はできないし、経験もないのですが、映画では、それが擬似体験できているという設定が良いのです。
- ⑤ 大事なことはストーリー性であり、それを補完するために空間や場所や冒険を感じさせる3D効果になるような3D映画づくりを目指す。

ストーリー性を高める挑戦

- ①映画監督も、スタッフも、関係者もストーリー性を高める挑戦をしなくてはならない。
- ②観客を魅了するものは、ストーリー性であり、キャラクターであり、アイディアであり、映像効果、映像表現、映像技術ではない。技術的な問題は大抵解決できますが、難しいことは、一緒に制作するチームが、より協力的で、より楽しむ雰囲気のあるチームにすることです。
- ③観客は、映像の表現におかしいと言うように、ストーリー性にも同じようにおかしいと感じています。

良い3D映画とはなにですか？

- ①ディズニーなどの3DCGアニメーション映画の出来がよい（バーチャルCG 3Dカメラによる自由な配置が可能であり理想的な空間設計になっているため）。
- ②また、実写系3D映画では、3Dにより、エモーショナルで五感に訴える映画として、アート系のヴァムヴェンダース監督の舞台芸術映画「Pina」が一番良い。100%完璧ではないが、興味深い、感じる映画である。
- ③ステレオグラファーであるアレンダロー氏が撮影したが、映画公開後2ヶ月後に亡くなった。（この映画を見た人がみんな死ぬわけではないです）
- ④3Dのナレーティブ映画は良い。このような3D映画として、2012年の12月に公開予定の華麗なるギャツビー
- ⑤（3回目のリメイク）があり、とても楽しみにしている。オーストリア人のバズローマン監督の映画。この映画は、ナレーティブ3D、ストーリーテリング3D、キャラクター3D、エモーショナル3Dである（新たな3D言葉）
- ⑥この監督の表現スタイルは、オペラ的なので非常に楽しみである。ちょうど、この会場にある3ality社のリグを使って3D撮影している。非常にたくさんのクレーン（空中から）撮影やステディカム（肩に担ぐ）撮影をしている。

3Dの魅力を多くのメディアや消費者に伝える

- ① 3Dコミュニティは、重要です。多くの経験や情報を伝えて共有できるからです。これにより、いろいろな手法で解決できるようになります。
- ② 3D映画関係者は、たとえ大作でも、もっと消費者に魅力を伝えなくてはならないし、まだ成功をつくしていない。
- ③ 我々は、3Dの魅力を多くのメディアや消費者に伝えることができる新しい洗練された3D言語をつくらなければならない。

視差の快適性と最適性

最終的に視聴する3D上映環境を、最初に理解しておくことが重要です。それに合わせて制作手法を考える必要性があるからです。

- ①どのようなスクリーンサイズで、どんな環境で見ているのか？
- ②ステレオの左右の視差の調整がうまくできているか？
- ③左右の色があっているか？
- ④輻輳、視差量、インターアクシアル（カメラ間隔）を適切に決める
- ⑤快適と視差量（最適な視差量で、その3D表示方式や上映環境に合わせて配信供給されているか？）
- ⑥ステレオバイオレーション
- ⑦最適な視差を心がけると説明してきたが、その時の実際の見た目のリアルな視差ではなくて、訴えたいストーリー性やカメラワークに応じて、最適な視差を与えることも重要です。
- ⑧視聴者の健康を守るために、視聴者の立場に立って考慮することは、ステレオグラファーの仕事であり、プロデューサーの追加の仕事でもある

デブズバジェットという考えについて

デブズバジェットは、映画製作のコスト管理のひとつである3D製作費の一部であり、作業者の人件費、製作時間、それに見合う観客の期待の管理でもある。費用対効果ともいえる。（各シーンに3Dの視差をどれだけ与えればいいのかなどの数値管理の意味ではない）

- ①映画のストーリーに応じて、視差を与える。制作者は、ストーリーに合わせて、効果的な3D映像になるように、お金をかけたり、集中したり、時間をかけたりしている。
- ②観客の心理は、とにかく、その場面に引き込まれているか、そうでないの2つしかありえない。その場面に関心なく距離をおくか、心理を同調して距離感がなくなるかのどちらかともいえる。
- ③3D効果は、予算をかけすぎてもだめ、少なすぎてもだめ、必要なタイミングで適切な予算を使わないと、結局、いい3D効果はでないものである。
- ④identifying stereo challenges
- ⑤ストーリー性に合わせて、そのシーンで、より3D効果をあげる演出がいいのかもしれないし、避けた方がいいのかもしれない、それを判断する必要があるということを理解しておく。2D映像を入れてもわからないシーンなら2D映像を使えばいい

プリプロダクション

- ①フォーマットの選択（映像を、どう供給、配信するのかで決まる）
- ②フレームレート（28, 48, 60など）と解像度の選択（1K, 2K, 4Kなど）
- ③観客が快適で満足を得てもらうために選択する。
- ④次にカメラを決める
- ⑤次に記録するコーデックとファイル形式を決める
- ⑥次にテープへの書き出しなのか？直接HDDに書き込むのか記録手法を決める
- ⑦最終的には、どのように膨大なデータや、映像データを管理するのかを決めないといけない。なぜなら、誰のために、そのデータを使うのかを考えなければならぬためです。
- ⑧次にメタデータについて実際にメタデータを取り込んで使うと、各3D撮影で役にたつし、各3D撮影の間にも役にたつ、
- ⑨全ての制作者の編集加工データの作業でシェアして使う。
- ⑩先進的なソフトウェア、スイッチング、編集機器なども使えるようにする。
- ⑪元のオリジナルメタデータのアクセス管理も決めておかなければならない。

3D撮影について

- ① 3Dカメラから得られる3Dメタデータ（左右カメラ調整結果、視差情報、色など・・・）を適切に使って3Dカメラ操作をうまくできれば、製作の後工程の映像加工による視差調整や映像調整などの作業が減るのでとても重要である。リアライニング、リコンフォーミングの排除
- ② 最終的な3D上映環境を想定して制作せよと言いながら、現場の小さな3Dモニターで劇場のスクリーンサイズを想像してチェックすることは現実的には難しいものである。
- ③ 制作途中で大型のスクリーンで3D映像のチェックは必ず必要である。
- ④ 3D機材は定期的に3D調整のメンテナンスをしておくべきである。

バーチャルCG 3Dカメラ

- ①バーチャルCG 3Dカメラは使い勝手がよく効果的で有効である。
- ②3D空間設計時にも自分の好きな位置に3Dカメラを配置できる。
(ワークフロー上の選択肢の幅が増えて、その選択と実行が容易になる)
- ③照明、反射、表面など見えるものを、リアルになるようにできる。
- ④バーチャルCG 3Dカメラは、より熟知すれば、より効果的になり、計画時にすべての3D映像設計を理解することができる。
- ⑤3D映像制作では、はじめに理解すべきは、人間の目の見え方と、その脳の処理についてです。
- ⑥それを知ることで、人は、より効果的な3D映像を創造できます。
- ⑦人間の目は敏感で、いつもなにげなく見ているが、瞬時にわずかな不適切な映像部分に気づいてしまいます。
- ⑧バーチャルCG 3Dカメラ操作でも同じです。

オペレータトレーニングとメディア管理

ワークフローでは、管理されたメタデータを中心とした、仕事の上のスマートでクリエイティブなハブをつくるようにする必要があります

- ①従事者は、どのようにデータを保管したり引き出したり、メディアの扱い方をしたらいいのかを理解しなければならない。
- ②また、従事者は、現状の3D合成の状況、3D撮影の状態、出来具合など、すべてをラフにチェックする必要があった際に、制作途中のデータを引き出して3D再生機器にセットして、見れるようにする必要があります。
- ③データを扱うことは従事者のワークフローの教育にもなり、従事者は同じデータを扱う技術用語の習得にもなります。
- ④従事者達が、多くの違ったレイヤーの工程部分のデータやフローをダウンロードして、自分の担当箇所に関係する部分にコメントをつけて、データをもどす、メタデータに追加するなどを行う必要があります、全員が理解できるような共通用語・言葉を理解しなければなりません。

重要なメタデータ

- ① 3Dカメラや照度や被写体構成などのメタデータと関連情報を使えば、ライブ3D映像とバーチャルCG 3D映像との合成がやりやすくなります。
- ② またメタデータがなくても、企画段階やプリビジュアルゼーションの段階でも、PCで計算すればリアルエレメンツ（実写映像素材）とバーチャルエレメンツ（CG映像素材）を合成して、自由に配置できます。
- ③ デジタル3D映画制作の現場では、すでに3Dカメラ撮影が主役ではなく、事前に多数のレイアウトで合成検証ができるPCツールが主役になってきています。

プリビジュアルゼーション

- ①すべての動きをCGで数値化イメージ化するプリビジュアルゼーションは、大きな映画で大事な手法として使われている。
- ②30億円以上のどんな映画でも、ストーリー性を確認することが、映画の進行の一番重要なことではなくなって、多くのシーケンスを確認できるプリビジュアルゼーションが重要なことになってきている。
- ③たとえばアメイジングスパイダーマンのすべてのプリビジュアルゼーションのシーケンスは、主人公と彼女のやりとりのストーリー性のある良いシーンに置き換えることができる。しかし、うまくそれができていなくて、二人のより良いシーンとなるように表現されていない。

ポスプロの3D編集

- ①通常の2D映像のように編集、カット、見難い部分を修正するに加えて、3D映像として、よりスムーズになるように映像編集することが必要です。
- ②中心的な作業は、奥行きの視差やフォーカスを移動させて、あるカットから、次のカットへ、よりスムーズに見やすく繋がるように最適なカットを選んだり、最適な奥行きの繋ぎ（HAND OFF）なるようにカットを作りこむことを行います。
- ③編集可能なカットであればフレーム内の、どこに観客の視点があるかを考えて奥行きの繋ぎをすることが必要です。

デジタルライティングについて。

- ①映画の撮影のあとで、ライティング（分量と位置）を試行錯誤して映像処理の過程で設定することができます。
- ②時間をかければ、いくつかのライティングをセットしなおして、完璧なムードを作ることもできます。
- ③また、音については多くの3D制作プロダクションが重要なのに、無視している傾向があります。
- ④効果的な立体音響を制作することが、一番、没入型（IMMERSIVE）を強調できる映像要素になります。

マスターアップ

- ①最終的にマスターアップしなければならない。
- ②それも3Dとして見やすくなるように、デジタルフィニッシング（デジタル最終工程）、カラータイミング（色調整）、フローティングウインドウの設定、各シーン3D構成（奥行き含め）など考慮しなければならない。

素晴らしい3D映画は若い世代から

- ①ルールは破られる時もある、より3D効果を熱望するシーンの場合もある。しかし、多くの大手の映画製作会社は、想定内の3D効果（冒険しない）で作っている。
- ②今後、3D撮影でしか制作したことの無い若い世代から素晴らしい3D映画がでてくると予想している。
- ③3Dのルールに縛られない世代である。
- ④我々も、これまでのやり方にとらわれず、新しい手法を考えなければならないと思う。
- ⑤偉大な監督というのはビジョンをもっていて、何をどうするかを知っているので多くの映画従事者の意見を聞いて判断できるためすべての従事者に良い影響をあたえます。
- ⑥たびたび、大作の映画でも、若い監督はビジョンをもたず、なんでも知っていると口だけの監督も多い。

映画制作側が観客の注視している場所が正確にわからないことの問題

- ① 3Dストーリー性を語るには、もっとも大きな問題のひとつがあります。それは、映画制作側か、いつも観客がどこに注視しているのかを正確にわからないことです。
- ② 観客は、映像の3次元の空間を注視（フォーカス）しており、2次元の場所ではないということです。
- ③ 人は、ある空間にフォーカスして、そこからいろんな情報（動き、色、物体の関係など）を感じ取ります。単純に奥行きという感じだけではありません。
- ④ もし、これらを感じ取らなかった（フォーカスできなかった、注視できなかった）場合は、最悪の場合は、その時のストーリーを理解できなくなってしまう可能性があるからです。
- ⑤ 映像によっては注視している部分は見やすくできるが、それ以外の部分が見にくくなることもある。

3D映画の撮影中のミスの保険対策？

- ①ビジュアルプランやプロダクションプランを念入りにすることが、そもそも重要だが、簡単で賢いやり方は、すぐにその時のセット、風景だけを3D撮影しておくことである。
- ②背景セットは設営して崩してしまうので、その場で3D撮影しておいたほうが良い。
- ③あとで、最悪、修正必要な人物などを3Dデジタル合成で後から挿入・配置すればいいのだから。

2D3Dコンバージョン手法

- ①世界中の1万点ほどの価値のある2D映画が3D変換対象として潜在的な可能性がある。
- ②そもそも2Dで撮影された映像表現の映画であるため、最初から3D設計されてないため3D映像化したときに洗練された3D映像にはならない。
- ③2D映像からの3D映像への復元(Extraction)は、2D映像ではすばらしいカットでも、3D空間の付加が十分に配慮されていなかったり、多数の被写体のレイヤー構造になっていなかったりなどして、3D映像への復元は難しい面がある。
- ④2D3D変換は、成果が出ているが、基本的に2D映像の前解析(奥行き、物体構成など)にまだ問題がある。

3Dメガネとタブレットサイズ

- ①映画館サイズ、TVサイズ、タブレットサイズなどの最終画面サイズが重要ですが、ここ5年間は、タブレットやスマホなどの小さな画面サイズが多くなると思われる。
- ②映画館では、3Dメガネを使うことは、グループで体験するとか、閉じた空間であるとか、同じ意識の人たちと同じ空間を共感するという環境にあるため、自然な行為であるが、家庭の3Dメガネ視聴は、子供による妨害や妻の不平割込みなどいろいろと障害があり難しいものである。
- ③これを解決するためにグラスレスTVもではじめているが、コストが高かったり、満足感が足りなかったりしている。しかし、タブレットやスマホは、小さいため裸眼3D機能を付加しやすくなっていくと思われる。
- ④3D映画制作者は、映画スクリーン用、タブレット用など同時につくらないといけなくなるかもしれない。
- ⑤2Dに限らず3D映画も、いろんなメディアでリリースできるようにすべきである。

人がどのように3Dを認識するのか？

- ①それを理解して、どのように3D映像を創造したらいいのか？
つまり何がトリガー、きっかけになって3Dにみえるのか？
- ②自分の視覚のビジュアルシステムを理解して、どのように現実世界を見ているのかの理解が必要です。
- ③また、3Dの説明には、世の中に多数の似た用語、語彙があるため難しいのですが、一番大事なことは概念（コンセプト）を理解することです。

ステレオグラファーという職種について

- ① 5年前まではハリウッドですら、この職種は知られていなかったが、現在は数千人もの人が自称ステレオグラファーとっています。でもほとんどの人はその意味、定義を語れません。
- ② その定義は、3D映画の3D撮影哲学と3D設計の詳細まで責任を持っている人のことである。人として必要な要素は、芸術家であり、科学者であり、教育者であり、外交官であることである。
- ③ 外交官の意味は、3D映画制作に関わるいろんな職種の人たちに、気分を害さないように3Dのあるべき方向を説明理解して調整する必要があるからです。
- ④ ビジョンを共有するために、コミュニケーション調整の努力をしなければならない。監督、撮影者、編集者、VFX（映像特殊効果）、舞台デザイナー、照明デザイナー、ポストプロ、カラー調整者、音楽家などと円滑にコミュニケーションしなければならない。総じて言うと、観客の3Dの興味を引き出す人である。
- ⑤ ステレオグラファーは、できれば映画制作の出来るだけ早い段階、シナリオ制作の段階からでも参加すべき職種です。なぜなら、3Dをより楽しく、より効果的に、生態影響が無いようにしなければならないからです。
- ⑥ 両眼で見る3D世界を3D映画で作る原理原則は、生体影響性のないものにするということです。ステレオグラファーも、その原則に従わなければならない。

3D空間モデル

- ①人は生まれてすぐに、周りを見えています。とうぜん、目には色や形やパターンが入ってきますが、最初は意味を理解していません。我々は、母親に抱かれながら移動したり、立ち上がれるようになって歩いたり、自転車に乗ったりして空間を移動して初めて3D空間を理解します。だんだん脳で空間を理解しながら、空間モデルを作れるようになります。
- ②人は目を通して見えている空間の意味を、3D空間モデルとして脳で認識して経験を積んでいきます。
- ③3D世界を理解認知する多くの情報は、立体視3D情報だとは限りません。
- ④人は物の遠近感を両目で感知していると思いがちですが、片目だけの時はどうやって感知するのも知っておくべきです

人間の視覚システム

- ①この図は。人間の視覚システムであり、目と脳が描かれています。
- ②この図の意味は、人間の両目で見た映像は、脳に格納される前に、一度交差して、左右の情報を交換しているという
- ③ことです。左右の映像は、脳に届くまえに比較検証しているということです。

どうして立体視が出来るのかを、3つの関連したプロセス

- ① 1つ目は視差のことです。
- ②人は、あるひとつの位置から見た2つの物体の関係と、少し横にずれた位置から見た2つの物体の関係は異なります。
- ③ 2つ目は、運動視差のことです。たとえば、車に乗って横の窓から風景を見ると、手前にフェンスがあり、少し遠くに木があり、もっと遠くにも木があり、一番遠くには山があるとします。空には星と月が見えている。
- ④手前に見えるフェンスはものすごいスピードで流れていて、少し離れた木はゆっくり流れて、より遠くの木は、よりゆっくり流れて、山はそんなに動いていません。1時間後の月や星はほとんど変わっていません。これが運動視差の原理であり、より近くの物体は、より早く動き、より離れた物体はより遅く動きます。
- ⑤) させるというユニークな機能をもっているという事です。
- ⑥動物の一部（鳥やうさぎ、リスなど）は、目がサイドについているため、左右の目の重なりあっている部分が少なく、人間の様に左右の同じような映像をみていません。
- ⑦オウムを飼っていたことがあり、オウムは、立体視で見ることができない。鳥は飛んでいたり、地上に降りたり、餌を食べたりするときに距離感を掴む必要があるが、いったいどうしているのでしょうか？
- ⑧鳥は、鳩もそうであるが、頭を上下にゆらして運動視差で距離感を掴んでいます。
- ⑨人間の運動視差は水平の方が多いが、上下の垂直方向でも距離感をつかめます。
- ⑩人間は正面に目が二つ並んでいるので、頭を動かさずに同じ時間に同じ場所で視差を感じることができます。

視差と輻輳と融合

- ①具体的に実感してもらうために、目の前に指を1本、立ててください。そのまま、指を無視して、5mほど先の何か（花瓶など）にピントを合わせて、次に指にピントを合わせると、先の花瓶が2つ見えるはずですが、そして、また花瓶にピントを合わせると、今度は指が2つ見えるはずですが。
- ②我々は両目を、近い方、遠い方で視線（Lines of Sight）を輻輳（収束）させることができます。（CONVERGENCE）
そのことを「映像を融合する」ともいいます（FUZING THE IMAGE）
- ③映像を融合するという意味は、見ている物体を両目に中心におくと、その物体に目を融合しなおすために、その物体の一番多くの情報を見やすいようにできるということです。我々はいかなる場所でも、見たいときに、見ている物体に輻輳させて、実際の世界を自由にみることができます。

ステレオプシス(立体視)

- ①この図は、同じ位置から見た両目で輻輳している3つの異なった距離の物体を構成した図です。
この図のように見ている物体により、左目も、右目も網膜上に映る物体の位置（パターン）が異なります。
つまり左右の目で同じ物体を見ても左右の網膜の違う部分で情報を取得しており、近い物体、遠い物体でも左右の網膜の違う部分で情報を取得しているということです。
- ②脳内の網膜上の物体の位置ずれの比較のことを、ディスパリティ、オフセット、ディビエーションと同じ意味の用語が使われています。
- ③左右の目に映る物体の視差（パララックス）により、左右の網膜の差異情報が生まれて、左右の脳内の交差する部分で比較検証認知されてステレオプシス（STEREOPSIS）という1組左右の2D映像から魔法のように奥行き情報が生まれて脳内に立体空間モデルが形成されるという不思議なことが起こります。
- ④人口の15%の人が3Dとして見ることができないという統計もあります。

モノキュラーデプスキュー(2Dの片目でも感じる空間表現)

- ①我々は、3次元の空間（X (WIDTH), Y (HEIGHT), Z (DEPTH)）の軸の中で生活しています。
- ②経験から脳内の空間モデルを作って、空間がどのように存在し、どのように働くのかを知っています。
- ③映画では、たとえ2D映画でも空間を感じれるような映像表現を工夫してきました。

モノキュラーデプスキュー(2Dの片目でも感じる空間表現)

- ①デプスキュー：サイズ（奥に行けば小さくなる）
物体は離れれば離れるほど小さくなるという現象のことで空間認知に使えます。ステレオグラファーでは「デミニッシュメント」縮小ともいっています。
- ②オクルージョン（閉塞）
物体が重なっている時に、手前の物体は見えて、その後ろに隠れている物体は全体が見えない現象のことで空間認知に使えます。
- ③デクリーシング サチレーション（彩度の減少）
東京やロスではスモッグなどで遠くの物体が、より見えなくなる現象のことで空間認知に使えます。遠くになればなるほど、物体の彩度やコントラストや詳細な情報は失われていきます。
- ④ハイライト&シャドウ
光沢（光）と影の関係で凹凸を感じる現象のことで立体表現に使えます。
パースペクティブ：デミニッシュメントと類似の概念（面と線の違い）です。
- ⑤遠近法のように遠くになれば線路のように1点に集中してしまう現象のことで空間認知に使えます。

ビジュアル・デプスキュー(2眼)について

- ①左右の目に映る物体の視差（パララックス）により、左右の網膜の差異情報が生まれて、左右の脳内の交差する部分で比較検証認知されてステレオオプシス（STEREOPSIS）という1組の2D映像から3D奥行き情報が生まれて脳内に立体空間モデルが形成される。
図のように距離の異なる3つの物体の認知が脳内で同時に行われているのか？注視しているところだけなのか？どちらなのかは論議されています。
- ②明るい光源を見て目をつむると黒い点がしばらく見えます。このような網膜の残像現象（一時的な情報記録）も、3D奥行き認知に使われていると考えられています。
- ③見える視差（PALLUX）、網膜視差(DISPARTY)、脳内奥行き情報生成（STEREOPSIS）の3つの流れで3D認知が常に起こっています。

ステレオ・アキュリティ

- ①物体は、遠くになればなるほど立体感を感じられなくなります。（3Dless）
たとえば、ものすごい遠くにある月や星は、まるで一枚の絵に描かれてあるように見えます（円には見えるが球体には見えない）
- ②ステレオアキュリティとは、注視する物体間の奥行きを感じる事が出来る限界の距離のことです。その違いは、両目の間隔で生まれるものあり、網膜の点の理解できる数（読取解像度）から生まれず。
- ③椅子くらいの物体なら10mも離れると部屋の背景との立体感での前後関係が識別できなくなります。
物体の大きさにもよりますが、距離が離れると、だんだん一枚の絵にかかれたように見えます、だんだん物体の前後の関係を識別できなくなります。
- ④しかし、ある程度の距離まではMotionPallaxを使えば（左右に大きく顔を動かす）、ステレオアキュリティを増やすことができ、前後関係を識別することができます。
- ⑤人口的に作った3D映像（2D3D変換）は、自然の3D映像のような完全な左右のステレオ映像を作ることは難しい。ステレオアキュリティや何かの3D情報の損失などがあるからです。

ステレオ・インフィニティ

- ① 見ている場所から、それ以上先にある物体は、すべて2Dに感じる限界の距離のことです。
- ② ステレオアキュリティは、見ている場所から、2つの物体間で奥行きを感じる限界のことです。
- ③ 2D3D変換などで、遠くの物体を誇張して立体感をつけても、逆に近くの物体を平面的な立体感にすると現実の3Dとは違ったものになります。
- ④ たとえば、アメーzingスパイダーマン3Dでは、近くの描写が、より平面的な立体感であったり、遠くの描写が、より奥行きを誇張していたりしています。
- ⑤ タイタニック3Dでは、逆に近くの描写が、より奥行きを誇張していたり、遠くの描写が、より平面的な立体感であったりしています。結局、奥行きの度合いは、芸術的な判断になっています。
- ⑥ 原則的には現実世界に合わせて、近い描写は、より立体感をつけて、遠い描写は、より立体感を弱める必要があります。

人の視覚の仕組みのまとめ

- ① 3D映像の制作では、現実ではありえない縦ズレの3D映像や、左右に解散し過ぎる3D映像などができてしまい、それを見ると目が痛くなります。これはステレオグラファーの人に生体影響性のない映像にしないとといけない規則に反します。
- ② 現在の映像技術では何千もの映像手法が可能ですが、その内の何十通りは生体影響性に関係する手法があります。
- ③ このため、多くの3D映像では、人間の経験から構成されている空間モデルと異なるものが多いです。
- ④ 立体感が誇張されているもの、逆に平面的すぎているものも多いです。
- ⑤ このように人間が両目を通じて3Dを認識する構造を理解して、実際の3Dカメラでも、どこように似たような仕組みをシュミレートしているのかを理解して撮影することはとても大事です。

3Dカメラの人間の目と異なる部分

①一つ目は人間の両目間隔は変えることができないが、3Dカメラはできます。

ただし、人間は左右に大きく頭を移動させることで、両目間隔を広げて、ステレオアキュリティを増やすことができることを経験上で知っています。

②3Dカメラのレンズ間隔を広げることで奥行きを広げる、深くなる、伸ばすことができます。

③カメラのレンズ間隔をインターオキュラー・ディスタンスといいます。

④25年前から、カメラ間隔のことを、そう呼んでいました。

しかし数年前に、両目間隔の呼び方を、カメラ（レンズ）間隔に適用する的不適切なので新たにカメラ間隔はインターアクシアルと呼ぶことになりました。両方の用語は同じ意味です。

略称でI/O、I/A、I・O、I・Aとか言います（3Dカメラのレンズ制御のコントローラーに記載されています）また静止画撮影のカメラ間隔を昔からステレオベースとも言いますが同じ意味です。

⑤二つ目は人間の両目はズームは出来ないが、3Dカメラはできます。

ステレオグラファーと3Dカメラの2軸操作

- ①ひとつは、インターアクシアル（レンズ間隔変える）の操作であり、もうひとつはコンバージェンス（輻輳を変える）の操作です。この2軸の操作以外に、カメラには元来のフォーカス、ズームの調整などができます。
- ②もちろん、絞り（aperture）とレンズ（焦点距離）を変えることで、被写界深度（デプス オブ フィールド）を変えることもできます。
- ③ステレオグラファーの担当は基本は2軸のみですが、それ以外のこれらの機能は3D映像に影響します。
- ④カメラのオペレーターの行うフォーカス、ズーム、カメラ位置などは2軸の操作判断に影響します。

ステレオグラファーは全体の調整

- ①これらの機能を使って撮影される映像は、リアルタイムに3Dディスプレイで確認できます。
- ②これらの組み合わせを使った結果、3D映像として見難いものになる場合もあります。
- ③ステレオグラファーは、監督や俳優やカメラ撮影者などと3Dとして、よりよくなるように調整する役目です。
- ④その時その時の撮影していることが、最終的にどういう結果（スクリーン上）になるのかを想定して、ステレオグラファーは全体の調整をしなければいけません。単純に2軸の制御だけでの仕事ではありません。
- ⑤最終的には平面のディスプレイやスクリーンに映しだされることを意識しなければなりません。

撮影された3D映像と、人が見ている3D映像との大きな違い

- ①人がみている3Dの世界は、自由にどこでも、見たい場所に視点を移せば3Dとして自然に見ることができます。なんの制限も、なんの境界もありません。

人工の3D映像には、ディスプレイやスクリーンの枠があり境界があります。ステレオウインドウという言葉があります。（紙の四角の枠が登場）この枠の中でしか映し出されないため、この枠を超えた部分は当然見えません。

- ②このステレオウインドウという概念は、単にスクリーンには枠があるという意味ではなく、空間に3D映画を上映する枠があるという想像上の窓（イマジナリーウインドウ）という概念です。

もちろん、実際にはディスプレイやスクリーンの表面とその枠の位置のことも当てはまりますが、その位置だけでなくその表面の手前や奥側に想像上の窓（イマジナリーウインドウ）としてステレオウインドウが存在してもいいのです。その意味は次に説明します。

人は注視点に瞬時に輻輳があう

- ①人間は、指を見るときに自動的にピントと輻輳が働いて自然な3Dを見ることができます。すぐに別の物に注視すれば、そこに、ピントと輻輳が自動的にあいます。
- ②また輻輳があっているポイント以外は2重像になって目に入っても意識しないような仕組みになっています。
- ③近くの間所を見るときに、視線のシュミレーションで左右の長箸を使って近くに輻輳あわせる（長箸を途中で交差させる）と、長箸の先端の方（背景）は左右に広く開散するので（ダイバージェンス）するので見えなくなります（見ると意識しなていない部分）。でも背景を見ようとすると瞬時に長箸の先で交差するように輻輳が遠くに合わさるようになり自然に見えるようになります。

カメラは注視点に瞬時に輻輳があわない

- ①ところが、3Dカメラの場合は、ステレオグラファーやカメラ撮影者が注視するポイントに合わせて2軸を制御しないとけません。3Dカメラが見ているところを自動的に判断して設定してくれないのです。
- ②3Dカメラで近くを撮影するのに輻輳を合わせて（長箸の途中で交差させる）近く見やすくできますが、その時の映像で背景を見ようとすると、カメラは自動で、人間の視線が背景を見ているとは分からないので、輻輳は近くの設定のまま（長箸は開いたまま）開散の状態で見ることになる。最悪の場合、両眼間隔を超えた開散状態になり目が痛くて見られなくなります。
- ③つまり3Dカメラは、人間と違って自動で輻輳調整ができず、常に輻輳を合わせている注視点が一番見やすくなるようにしか撮影できません。

カメラの輻輳の合わせの制限の対策

- ①この対策のひとつは、コンバージェンスポイントを変えないで、レンズ間隔をせまくして背景を広がらないようにすることです。
- ②もうひとつの対策は、コンバージェンスポイントを変えることです。（イメージは長箸で真ん中で交差させていたのを、先のほうで交差させるイメージで）つまり、コンバージェンスポイントを遠くに持っていく方法です。
- ③この方法は見ている領域をあらわすステレオウインドウを、自分でもって物体に近づいていた状態（アップで近づいて見るため背景は見にくくなる場合が多い）から、ステレオウインドウをもって引いていく（被写体から離れるように広角になり、近くも見えるが、遠くの背景も同時に見ることが出来る状態）ような状態になるということです。
- ④実際に3Dカメラを使い、2軸のコントローラーによる3D立体感の強弱（インターアクシアル）と、奥か手前か、どこにステレオウインドウを置くのかを決める（コンバージェンス）の違いを見てみましょう。

3Dカメラの2軸のコントローラー制御

- ① 3Dカメラの撮影映像をステレオ・イメージ・プロセッサ経由で3D情報を視覚的に見ることが出来るリアルタイムに確認するチェック用モニターを使って説明となった。
- ② 左右の映像の片方が白い映像、片方が黒い映像。重なっている部分は透明（背景色の灰色になる）となるチェック映像モニター
指定した被写体の人物にコンバージェンスを合わせると左右の白黒映像が重なっていき透明になりチェック用モニターから、その人物像は消えてしまう。
- ③ この状態は、その人物がちょうど画面の表面に輻輳があっっていて、その人物が見やすい状態にあることを意味します。
- ④ 次に輻輳を開いて遠くにあわせると、全体の物体が全部、白黒に2重に分離してみえる状態に見える。この状態では物体は全部画面の奥にある状態です。また、この状態でインターアクシアルを変えると全体の立体感がかわります。
- ⑤ 全体の白黒が消えてしまうと2D映像と同じになるということです。
- ⑥ どこにステレオウインドウをもっていくか？どれくらいの立体感にするか？ちょうど、このコンバージェンスを変えた際の白黒の水平方向の重なり具合は、網膜のディスパリティ（以下、視差量と呼称）に相当します。
直接的な奥行き情報ではないことが分かります。

肩越し撮影のウインドウバイオーション

- ①実際に3Dカメラでモデルを撮影して、設定でどう3D映像が変わるか偏向3Dメガネをかけて3D映像をみてみよう。まず、モデルの1m手前まで3Dカメラを近づけます。
- ②現在は視差量ゼロで2Dの状態であることがわかります。ここで、インターアクシアルを広げると、3Dの奥行きが深くなる（立体感が強くなる）のがわかります。今は、モデルの位置はスクリーンの前に位置してるのがわかると思う。また背景の絵画はスクリーンの後ろにあります。
- ③そして、モデルの視差量をなくすと、スクリーン表面に位置しているはずとして、紙をスクリーンのモデルの上に置いても、紙はモデルに触れられなく（当たらない）表面の位置にあることを確認。次に背景の絵画をスクリーン面にもってくるようにする（絵画の視差量を消す）。モデルはスクリーンより前に位置しています。
- ④もっとモデルを手前にしようとするすると、背景の絵画も前にでてしまいます。ズームをして2D状態にして、背景の絵画とモデルの間にスクリーン面を置くようにします。モデルは飛びでていて、絵画はうしろにあるようにする。
- ⑤つぎにモデルを肩越しにして左枠に半分かくれさせる。もう一人をモデルの肩越しの配置におきま（映画でよく使われる肩越しの撮影）ここで、左枠のモデルを飛び出しているように設定すると問題が発生します。
- ⑥インターアクシアルだけで飛び出させると、左枠にかかる部分は見にくいウインドウバイオーションが発生してしまいます。頭の中で外枠の影響で混乱をきたす映像です。右半分はスクリーン面よりも手前にあり、枠にかかっている左半分は隠れていて枠の後ろにあるように見えます。⑦よく監督や撮影者は、このような肩越しの映像を撮りたがるが、ステレオグラファーとしては、ここには問題があると指摘して改善提案をださないといけません。外交官の役目の登場です。監督はすばらしい。あなたがやりたいことはわかっている。肩越しの映像でしょ？。でも3Dなので、ひとつ問題があり改善提案をしたいですと。
改善には3つの手法がある。

監督への改善提案3つ

- ①第一の提案は、モデルを外枠より内側にはいるように調整します。
 - ・コンバージェンスポイントを少し手前に移動させてモデルを枠の内側に移動させます。
 - ・そうすると手前のモデルは見やすくなる。ところが、後ろのモデルに新しい問題が発生しています。
 - ・コンバージェンスポイントを手前に移動させたために、後方の視線が広がり視差が増えたために見にくくなりました。
 - ・この対策としてインターアクシアルを変えて奥のモデルの見え方（インターアクシアルを減らす）を見好くさせて自然な3D感にします。モデルとカメラの関係とズームにより、コンバージェンスとインターアクシアルのバランスをとる必要があります。
- ②第二の提案は、カメラをパン（水平移動）させてモデルの頭を全部フレーム内にいれる構成にします。
そしてモデルを飛び出すようにコンバージェンスポイントを後ろに移動させると、3Dの肩越しの映像が見やすくなります。

監督への改善提案3つ

③第三の提案は、まずフローティングウインドウという仮想の窓枠（イマジナリーウインドウ）を作ります。

- ・ フローティングウインドウは、見ているスクリーン全体が、実際のスクリーン面より手前に浮いているように見えます。ようにした状態です。ステレオウインドウは実際のスクリーンの面の枠です。
- ・ 左右の全体の映像の左映像の左端を、右映像の右端を少し帯で切って、切った分を黒帯を足す。（HITのように）3D表示すると浮き上がる。
- ・ 左目は、端を切っていない実スクリーンの右端を見て、右目は端をきった方を見ている状態です。
- ・ これは、枠にかかった飛び出した映像でも見やすくするために作った光学的なイリュージョンのようなものです（このウインドウはトリック的です）

ズームレンズについて

- ①ズームを使うとすべての映像の構成の立体感が誇張されます。よって視差量（3Dチェック映像の白黒差分）も広がることとなります。
- ②また、望遠側は立体感が平べったく感じる映像になります。
- ③デモとして、いったん広角にした映像で、手前のモデルにコンバージョンを合わせた後、ゆっくりズームしていくと、手前のモデルのコンバージョンは変わらないが、後ろのモデルの視差量は増えていくことが3D映像の視差量の確認モニターの白黒差分が増すことでわかります。

まとめ: 撮影時に前もって考慮すること

- ①全体の見えている空間の、どこのフレーミング（ウインドウ）を切って表現しますか？
- ②一番近い物体（被写体）は何ですか？（CLOSEREST OBJECT）
- ③一番遠い物体（被写体）は何ですか？（FAREST OBJECT）
- ④あとレンズも望遠側（LONG LENZ）か広角側（WIDE LENZ）ですか？これも3D映像に影響します。
- ⑤観客は、何インチのスクリーンで見るのか？
- ⑥観客は、どれくらいの距離でみるのか？

ステレオ・イメージ・プロセッサからの3D情報

- ①以前までステレオグラファーは、3D空間設計のために、天文学的な計算をする必要がありました。
- ②3Dカメラから一番近い物体までの距離、一番遠い物体までの距離、スクリーンサイズ、観客の見る距離、ズームの焦点距離などを含めて複雑な計算（月にロケットを飛ばすくらい複雑な）を必要としていました。これは昔の話です。
- ③デジタル映像処理の時代になり今は、リアルタイムに3D撮影状態を、このようにチェックしながら操作できるようになった。最終的な3D映像の状態を確認できるため、どうしたいのかを反映できるようになりました。
- ④このステレオ・イメージ・プロセッサからの3D情報を表示している3D映像の視差量の確認モニター（50インチ）の白い縦線は、全体のスクリーンの横幅に対して2%刻みで並んでいます。
- ⑤代表的なステレオ・イメージ・プロセッサとしては3ality社のSIP2000などがあります。
- ⑥もっとも奥にある物体の視差量（視差率）が1%、多くても2%以内にしておけば、ほとんどのサイズのスクリーンで問題なく視聴できます。

視差量の設定と確認手段

- ①映画の制作では1%を重要な基準にしてきました。そのため、ちょっと前まではこの縦ラインが1%刻みで表示されていたが、細かすぎて確認しづらかったので2%ライン刻みになりました。
(確認するのに、確認モニターに顔を近づけなくてはならなかった)
- ②現場では、さらに小さい17インチのため、よりチェックがしにくくなります。
- ③ひとつの基準として映画は1%を最大視差量として制作することになっている。
- ④TVでは2%を最大の視差量とすることにした(画面が小さく開散に余裕があるため)。もしくは1.5%設定でも良い。要は2%のライン刻みは都合がよいということです。
- ⑤モニターによっては、縦の刻んだラインが入っていないものもあるため、このときは、1%幅や2%幅のテープを上部フレームに張って2%を確認するようなこともしています(少なくとも中央に1枚ずつ張る)
- ⑥3D撮影では、少なくとも、3Dカメラのアライメント情報や視差量を確認できる2Dモニターと、46インチ以上の大型の3Dモニター(最終的な3D映像を目で見る確認用)が必要です。

3D映像の視差量の確認モニターの3Dカメラのアライメント情報の説明

- ①左右のレンズの同期の度合いを表している数値群それぞれの同期項目が。ある数値を超えると警告の意味で赤くなります。その際はアライメントを見直す必要があります。
- ②また、レンズは、どれも同じものは無い、加えて使っていると熱膨張により、固定金属含めてセッティングに影響がでて特性が変わっていくこともあるので注意が必要です。
- ③要は最初、完璧にアライメントしても途中で狂ってくる場合があります。
- ④どこまで同期を細部まで合わせるかがポイントですが、こんなものでいいかと甘くしていると撮影つづけていると、結局、上映時に観客が長時間、少し同期のはずれた映像を見続けて疲労が蓄積されて気分が悪くなることにつながる。常に同期には注意が必要です。
- ⑤公差、許容誤差 (tolerance) を常に低くするようにつとめてください。
- ⑥大きなスクリーンとTVとでは、誤差の影響が異なります。たとえば、垂直の5ピクセルのズレは短時間ならTVくらいの小さなサイズでは問題ないが、IMAXの大画面では目が痛くなり影響します。
大画面では誤差が拡大されてより影響がでることに注意が必要です。

3D感動の共感共有！ 3D価値向上委員会活動

3Dコンソーシアムの「3D価値向上委員会（バリュー3D）」では、ちょっと難しい3DC安全ガイドラインを一般向けに分かりやすくして、言葉の概念、類似表現説明、3D撮影、編集、視聴の方法まで簡単に共有できるようにするような下記の活動を進めています

1. 3DC安全ガイドラインの理解普及と新しい3D文化の共感と共有活動
 - ①一般向けの適切な3D体験を広げる（3D視聴でスッキリ気分転換と感動）
 - ②3D用語の整理、類似語・関連後の説明で分かりやすく迷わずに。
 - ③個人にも3D視聴のノウハウの理解促進を図る。
 - ④個人にも3D撮影編集の簡単なノウハウも理解してもらい裾野を広げてもらう。
 - ⑤ネットワークによる3D映像の啓蒙活動（Youtube3D、FaceBook、HomePage等）
2. プロ向けの3D映像産業革命を実現する技術と方法の向上
 - ①3Dに関心のある人材育成
 - ②3D編集技術の蓄積共有、3D編集ソフトの進化
 - ③3D撮影技術の蓄積共有、3Dカメラの進化（小型で接写もズームも可能）
3. 3D視聴マーケットの拡大無しに3D市場の拡大は無い。
 - ①ハードとコンテンツが一体となった市場拡大
 - ②3DTV用、モバイルデ用、映画用などのマルチユース化の工夫

Youtube3Dには、何千本もの個人・企業の3D映像が
どんどん上がっています。