

# 3D生体影響に関する ISO国際ガイドライン



(独)産業技術総合研究所  
人間福祉医工学研究部門  
**氏家弘裕**  
(ISO/IWA3 Secretary  
ISO/TC 159/SC 4/SG Leader  
ISO/TC 159/SC 4/WG 2 Expert  
CIE/TC1-67 Chair)

## Image Safety (映像の生体安全性)

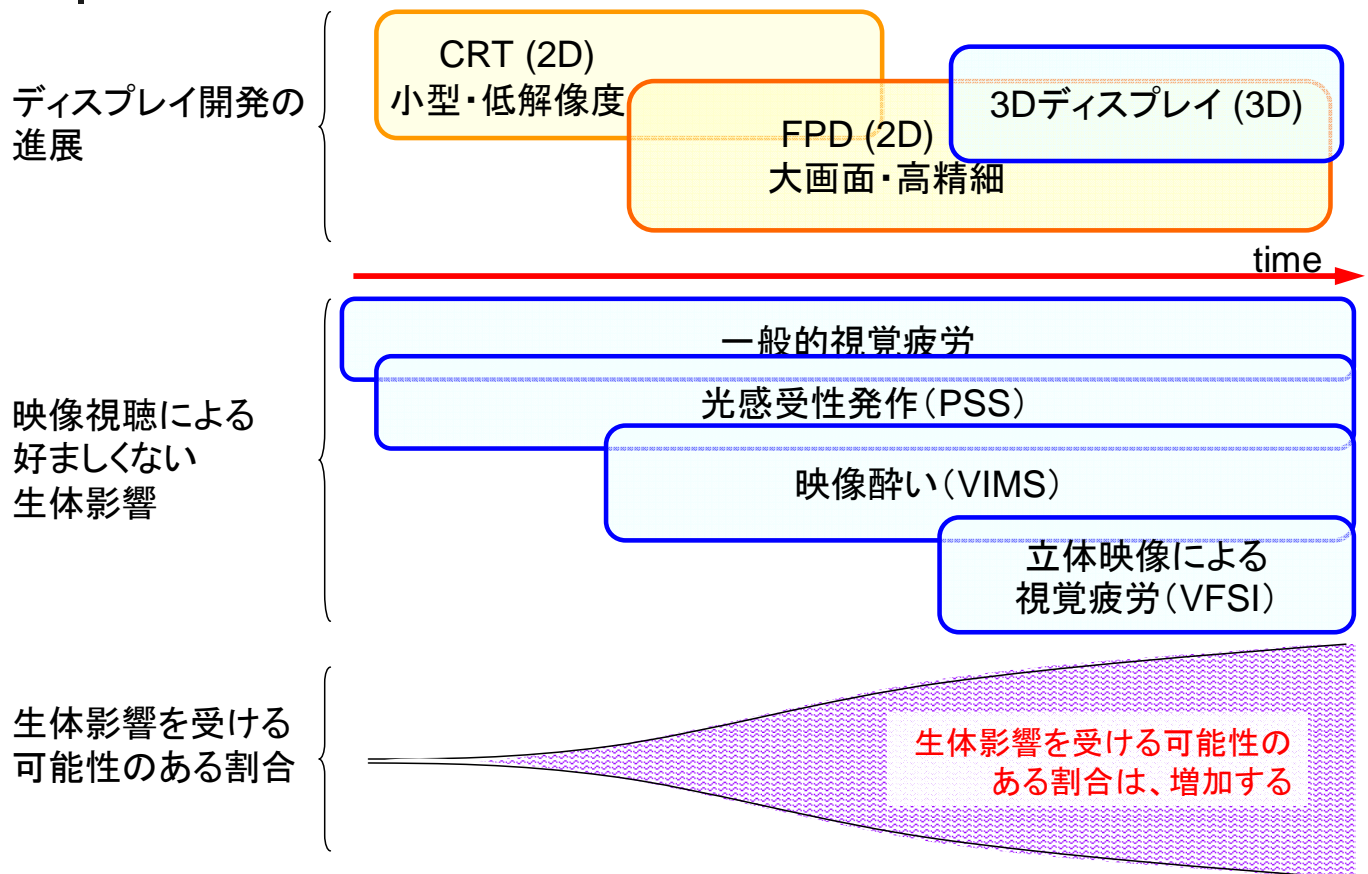
テレビ、ビデオ、ビデオゲーム、インターネットなどの映像提示媒体を通して提示される動画像により生じ得る、健康面での生体影響から、多くの人々、とりわけ影響を受けやすい人々を、守ることを目的とする概念。

### 対象とする生体影響

- 光感受性発作 (PSS)
- 映像酔い (VIMS)
- 3D映像等による眼精疲労 (VFSI)



# 留意すべき映像の生体影響の可能性



## 講演内容

1. 3D映像の生体安全性に関わる国際標準化動向
2. 3Dに関する既存の国際ガイドラインと最新の国際標準化活動
3. 今後の国際標準化の展開

# 3D映像の生体安全性に関わる 国際標準化動向

## ガイドライン策定に向けた国際的取り組み

- 英国 1993 **TVコマーシャルで3名PSS発症**
- 英国 1994 ITC\*1 ガイドライン (PSS対象)
- 日本 1996-2003 JEITA委託「映像デジタルコンテンツ評価システム」
- 日本 1997 **ポケモンでのPSS発症**
- 日本 1998 NHKと民放連の指針 (PSS対象)
- ITU\*2 2000 ITU-R\*2 SG6にて問題提起(PSS対象)
- 日本 2003 **島根県中学校での映像酔い発症**
- ISO 2004 ISO 国際ワークショップ開催
- ITU 2005 ITU-R 新勧告(PSS対象)を策定
- ISO 2005 ISO IWA3(国際ワークショップ合意文書)
- ISO 2006 TC 159/SC 4/SG(スタディグループ)設置

\*1 ITC … 英国独立TV委員会

\*2 ITU-R … 国際電気通信連  
合無線通信部門

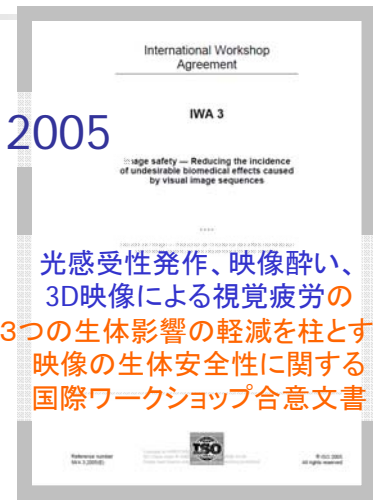
\*3 IWA … 国際ワークショップ協定

# IWAに始まる映像の生体安全性についての国際標準化活動

映像の生体安全性に関する  
ISO国際ワークショップ開催  
2004年12月(事務局:佐川、氏家)



IWA3:2005



光感受性発作、映像酔い、  
3D映像による視覚疲労の  
3つの生体影響の軽減を柱とする  
映像の生体安全性に関する  
国際ワークショップ合意文書

## IWA(国際ワークショップ合意文書)の発行

- 映像制作者と視聴者の双方に、映像の生体安全性の重要性についてコンセンサスを得る
- 視聴者のためのガイドライン
- ISOへのさらなる働きかけ

## スタディグループ(ISO/TC 159/SC 4/SG on Image Safety)

- ・2006年8月設立/6カ国13名が参加
- ・主査:氏家弘裕(産総研)、事務局:渡邊洋(産総研)
- ・映像の生体安全性に関する国際標準化戦略を検討する



## CIE技術委員会(CIE TC1-67)

- ・2006年1月設立/5カ国10名が参加
- ・議長:氏家弘裕(産総研)
- ・3つの生体影響に関する科学的知見を、技術報告書として発行する

# 3D映像の生体安全性ガイドラインと現状の国際標準化活動

## 国内ガイドライン

- ・(社)電子情報技術産業協会: 3次元映像に関するガイドライン試案, 2002.
- ・3Dコンソーシアム安全ガイドライン部会: 3DC安全ガイドライン, 2004.

## 国際標準文書

- ・ISO/IWA3:2005 “Image safety – Reducing the incidence of undesirable biomedical effects caused by visual image sequences,” 2005.

- ・ISO/IS 9241-303 Ergonomics of Human-System Interaction -- Part 303: Requirements for Electronic Visual Displays, Annex E. Virtual Display, 2008.

## 現状の国際標準化活動

- ・CIE/TC1-67 “Effects of dynamic and stereoscopic images on human health”での技術報告書案作成.
- ・ISO/TC 159/SC 4/Study Group on Image Safetyのレポート提出.
- ・ISO/TC 159/SC 4/WG 2での裸眼立体ディスプレイの技術報告書案作成.

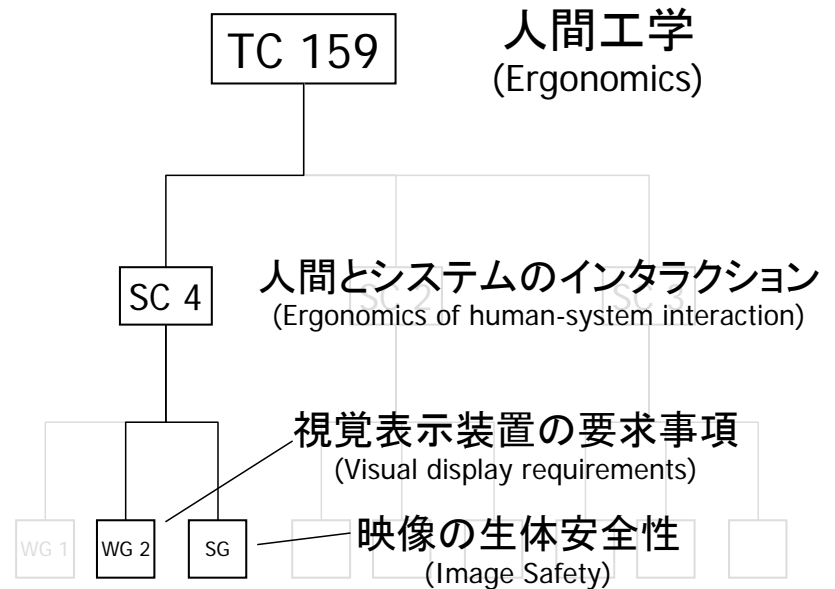
# ISOにおける関連作業グループ

## ISO/TC 159/SC 4/WG 2 及び SG

Technical Committee  
専門委員会  
192

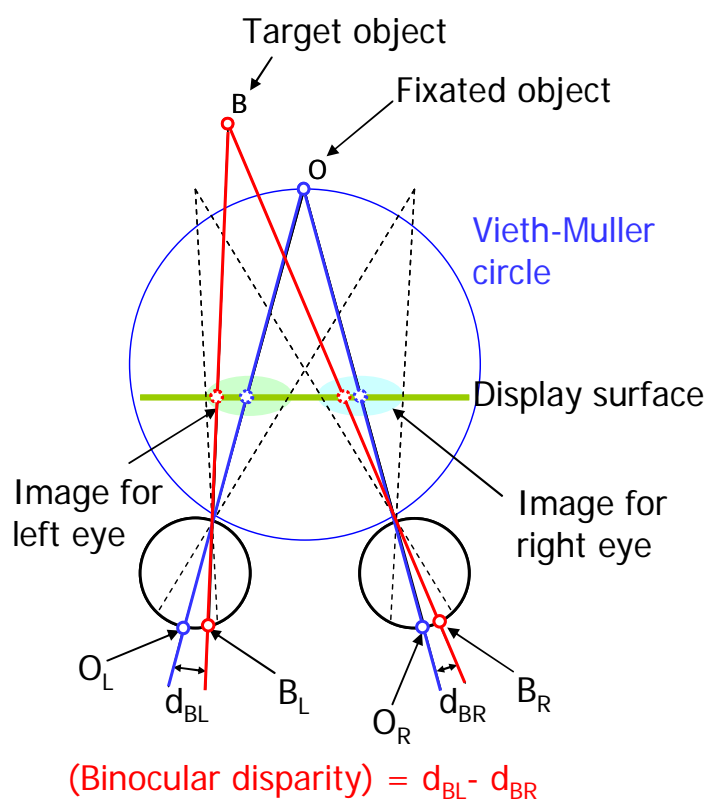
Sub-Committee  
分科委員会  
541

Working Group  
作業グループ  
2188



# 3Dに関する 既存の国際ガイドラインと 最新の国際標準化活動

# 3D映像に関する生体影響要因



## 視覚系への不自然な情報提示が ストレスとなり得る

- 両眼網膜像差や視差の過大な変化
  - ・空間的な分布、時間的変化
- 左右眼用の映像間の非整合
  - ・両眼間での映像の歪み、色、明るさ、ぼやけなど
  - ・クロストーク
- 調節と輻輳の乖離
  - ・情報としての非対応状態
  - ・無理な輻輳の誘導
- 他の立体手がかりとの関係
  - ・運動立体視手がかり
  - ・絵画的手がかり
- (2D映像的)映像酔いに関わる要因

# 3D映像に関する生体影響要因

## 視覚系への不自然な情報提示が ストレスとなり得る

- 両眼網膜像差や視差の過大な変化
  - ・空間的な分布、時間的変化
- 左右眼用の映像間の非整合
  - ・両眼間での映像の歪み、色、明るさ、ぼやけなど
  - ・クロストーク
- 調節と輻輳の乖離
  - ・情報としての非対応状態
  - ・無理な輻輳の誘導
- 他の立体手がかりとの関係
  - ・運動立体視手がかり
  - ・絵画的手がかり
- (2D映像的)映像酔いに関わる要因

主としてコンテンツ

コンテンツとデバイス

主としてデバイス  
メガネ式

(2つのフィルタ)

裸眼式

(パララックスバリア/  
レンチキュラー)

HMD式

(2枚の表示デバイス)

# デバイス(HMD式)を想定した既存の国際規格

## ISO/IS 9241-303 Annex.E (2008)

#	内容	制限内容	参考文献
E2	瞳距離	物理的	Self, 1986; Velger, 1998; Farrel & Booth, 1984
E3	輻輳角	物理的	Self, 1986; Farrel & Booth, 1984
E4	水平視差	心理物理的	Farrel & Booth, 1984; Peli, 1998; Goss, 1995; Howard & Rogers, 1995
E5	垂直ずれ	心理物理的	Farrel & Booth, 1984; Peli, 1998; Johnson, 1948
E6	両眼間回転ずれ	心理物理的	Self, 1986
E7	両眼間拡大ずれ	心理物理的	Self 1986; Boff & Lincoln, 1986
E8	両眼間垂直拡大ずれ	心理物理的	ANSI Z87.1-1989
E9	両眼間水平拡大ずれ	心理物理的	Farrel & Booth, 1984; Peli, 1998; Goss, 1995; Howard & Rogers, 1995
E10	両眼間輝度ずれ	心理物理的	Self, 1986; Farrel & Booth, 1984
E11	両眼間焦点ずれ	心理物理的	Peli, 1998; Marran & Schor, 1994
E12	時間的非同期	心理物理的	Peli, 1998; Piantanida et al., 1992; Hettinger et al., 1990
E13	焦点距離	物理的	Peli, 1998; Kotulak & Morse, 1994
E14	両眼間距離	物理的	Farrel & Booth, 1984; Peli, 1998;
E15	画面曲率ずれ	物理的	Peli, 1998

# デバイス(裸眼式)を想定した国際文書の作成

## ISO/TC 159/SC 4/WG 2での 裸眼立体ディスプレイの技術報告書準備(JPとFNとで準備中)

逆視

クロストーク

両眼間の非整合

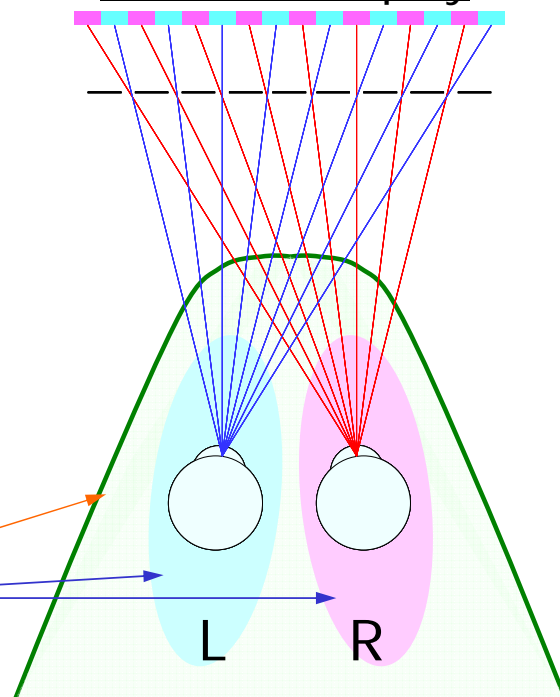
- 輝度

- コントラスト

- 色

Qualified viewing  
space for 3D display  
(3Dディスプレイの  
適正視認空間)

Two-view display



# デバイス(裸眼式)を想定した国際文書の作成

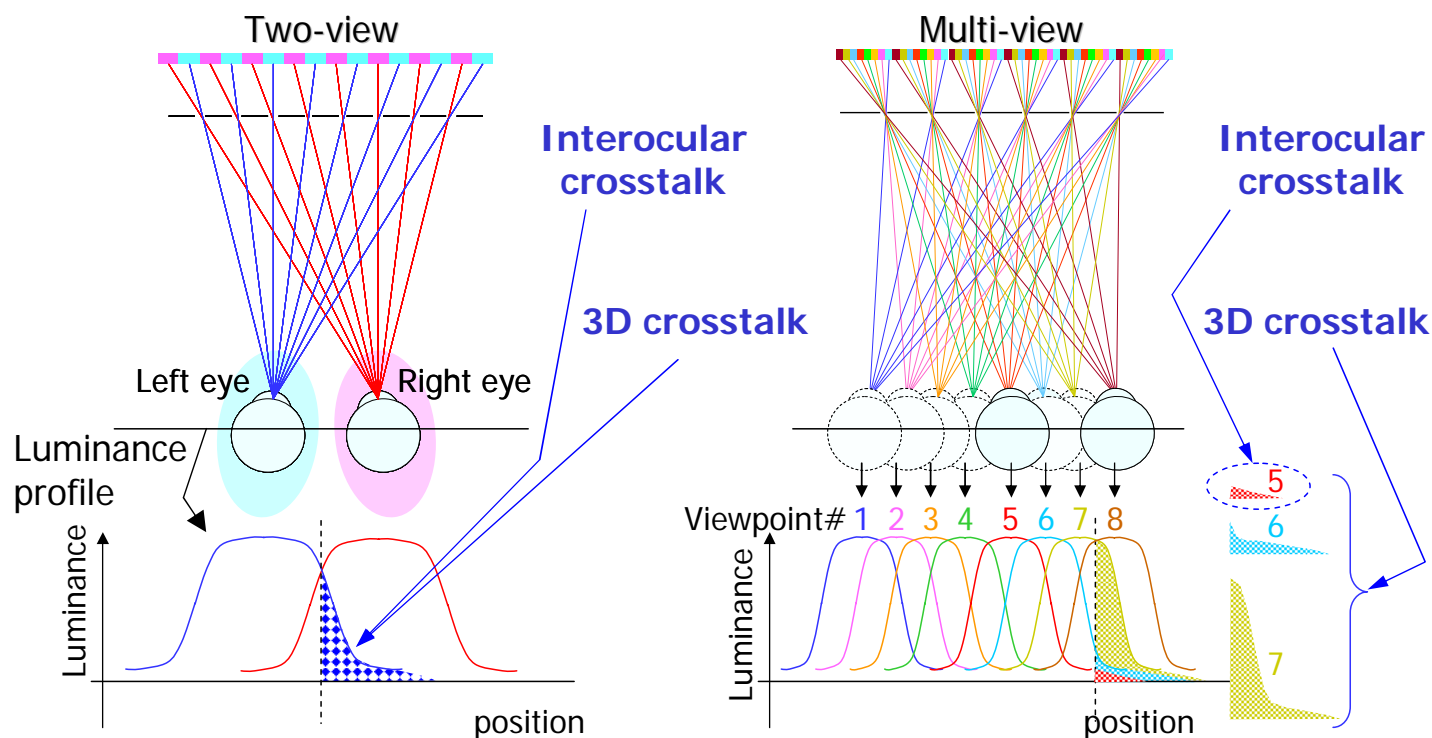
## クロストークの議論

ISO/TC 159/SC 4/WG 2で技術報告書準備

Interocular crosstalk: 一方の眼に対する他方の眼の画像の混入を対象とする

3D crosstalk: ある視点位置での、他の視点位置の画像の混入を対象とする

→ 全てを対象とするか、どこまで対象とするか



## 今後の国際標準化の展開



# 映像ガイドラインの国際規格化動向

## スタディグループの活動

映像の生体安全性に関する国際標準化の戦略を検討した。

2006. 10~2007. 05

既存のガイドラインの内容と、その科学的根拠を検証。

2007. 06~2008. 05

生体影響ごとの問題を抽出し、ガイドラインとして検討すべき事項を検討。

2008. 06~2009. 08

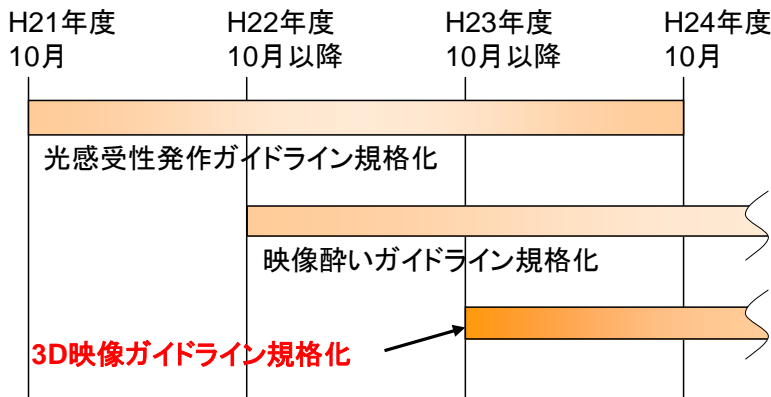
国際標準化に向けた適用対象、ガイドライン骨子、検証方法について検討。⇒**レポート提出**



ISO/TC 159/SC 4での報告

## 国際標準化スケジュール

映像の生体安全性に関する国際標準化の一連の規格化の中で、当該研究開発の成果を「3D映像ガイドライン」規格化に著実につなげる。



考えられる主要規格構成

1. 序論
2. 用語定義
3. 基本要素事項
4. 生体安全性計測及び解析方法
5. 適合性確認方法

# 映像酔いガイドライン検証システム (2Dバージョン)

(財)JKA機械工業振興事業補助金交付によるJEITAへの委託事業において開発

カメラ要素運動の推定速度

映像酔いレベルの時系列推定値

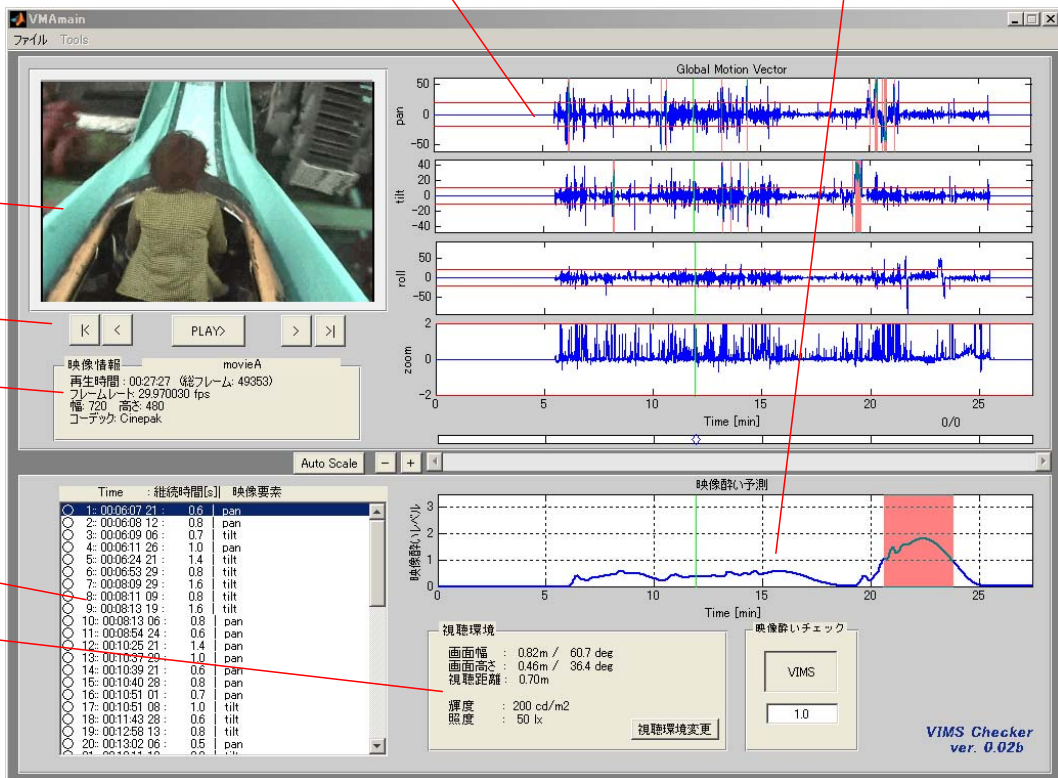
映像モニタ

映像操作

映像情報

影響を与える可能性のある映像区間のリスト表示

視聴環境条件

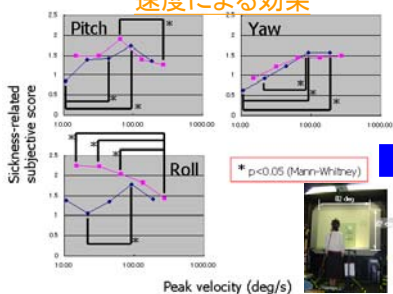


# 映像酔い評価システムの特徴

- ・映像中の視覚的グローバル運動に基づく時々刻々の映像酔いの程度を推定
- ・基礎実験と既存技術の融合によるシステムの構築

基礎実験による  
映像酔い基本特性データ

視覚的グローバル運動  
速度による効果



実際の映像での映像酔い推定



問い: これまでの知見は、実際の映像に  
適用可能か

- ・実験映像を制作して、**評価モデル**による推定を実施
  - ・同じ実験映像で、主観評価・生理指標による**生体影響計測**を実施
- 両者の比較によるモデルの改良

映像酔いガイドライン検証システムの開発

※(財)機械システム振興協会委託事業

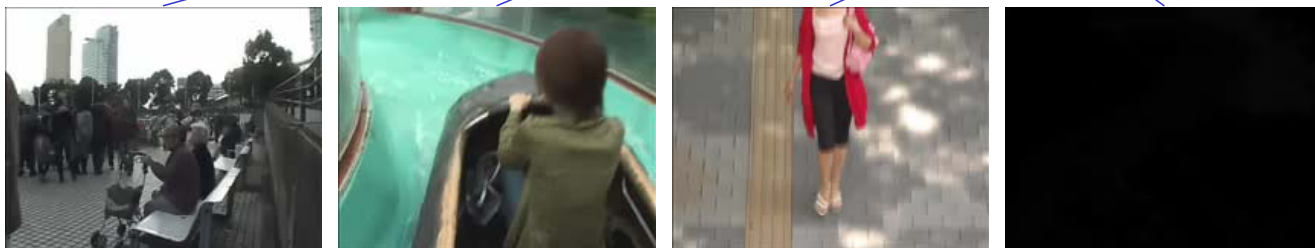
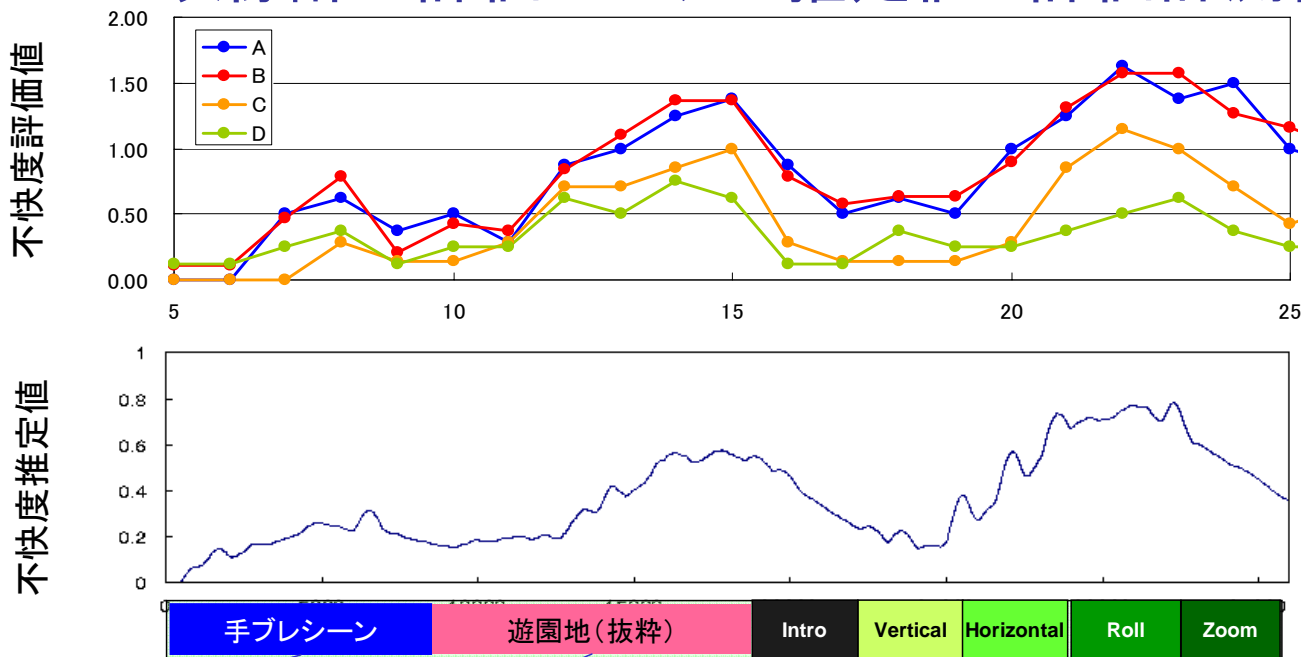
ガイドラインの妥当性をわかりやすく  
明示する**強力なツール**

映像制作支援のためのツールへの  
応用が可能

消費者の安全・安心を確保しつつ、  
映像メディア産業振興への一助となれば



## 映像酔い評価システム推定値と評価計測値



# 3D映像の生体安全性の今後の展開

## 3D映像による生体影響計測と ガイドライン草案作成

①生体影響特性計測  
3D映像中の物理要因  
による生体影響度を解明



心理的・生理的  
影響計測

②文献抽出と整理  
ガイドラインに適用可能  
な知見の整理



ガイドライン  
草案作成

## 3D映像の生体安全性 評価装置の概念設計

①映像解析手法創出  
3D映像において生体影響  
を生じる物理要因の時系列  
データ解析



②生体影響モデル設計  
3D映像中の物理要因に応じ  
て応答する生体影響モデルを  
設計

評価装置構築上の課題を  
具体的に検討

生体安全性評価装置  
の概念設計

生体影響レベル  
の時系列データ  
出力

## 最終目標

3D映像による  
生体安全性ガイドライン  
国際規格化



3D映像の  
生体安全性評価及び  
制作支援装置開発

- ・規格の妥当性裏付け
- ・規格の遵守方法提供

国際規格化活動  
をバックアップ



## 人にやさしい3D映像の 市場発展



3D映画



3Dゲーム



3Dディスプレイ  
3D電子広告

ネット広告

医療分野

教育分野

さらに、もっと...

## ご静聴、ありがとうございました

本発表の議論について、ISO/TC 159/SC 4/SG、ISO/TC 159/SC 4/WG 2、およびISO/TC159国内対策委員会(JENC)の関係者の方々に  
対し、感謝いたします。

また、本発表の一部は、(財)JKAの機械工業振興事業補助金の交付を  
受けて行った(財)機械システム振興協会の委託による事業であり、平成  
19年度「映像酔いガイドライン検証システムの実用化に関するフィジビ  
リティスタディ」として実施しています。