

「3次元映像の生体影響」プロジェクトに関して

齋田 真也

通産省 工業技術院 生命工学工業技術研究所 人間情報部

〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1

このプロジェクトは「3次元映像の生体影響総合評価システムの開発に関するフィージビリティスタディ」として、平成8年から3年間、財団法人機械システム振興協会からの委託を受けた社団法人日本電子機械工業会に設置された委員会にて遂行された。

プロジェクトは、情報通信機器の急速な発展、特にデジタル化の実用期に入りつつある現在、3次元映像の提示技術は急速な発展期にあるものの、当面の間は2次元平面に映像を提示する技術に頼らざるを得ないのが現状であることをかんがみ、これら3次元映像情報の恩恵を万民が享受するためには、情報機器と人との親和性に関する十分な配慮が必須であることから、当面の3次元映像提示技術である両眼立体視による提示が身体に及ぼす影響を与えるかを、文献調査し、あらたに考慮すべき点に関しては評価手法の確立に関する研究を実施し、さらに現状で提言できるガイドラインを試案することを目的に運営された。

初年度においては、主に文献調査と映像視

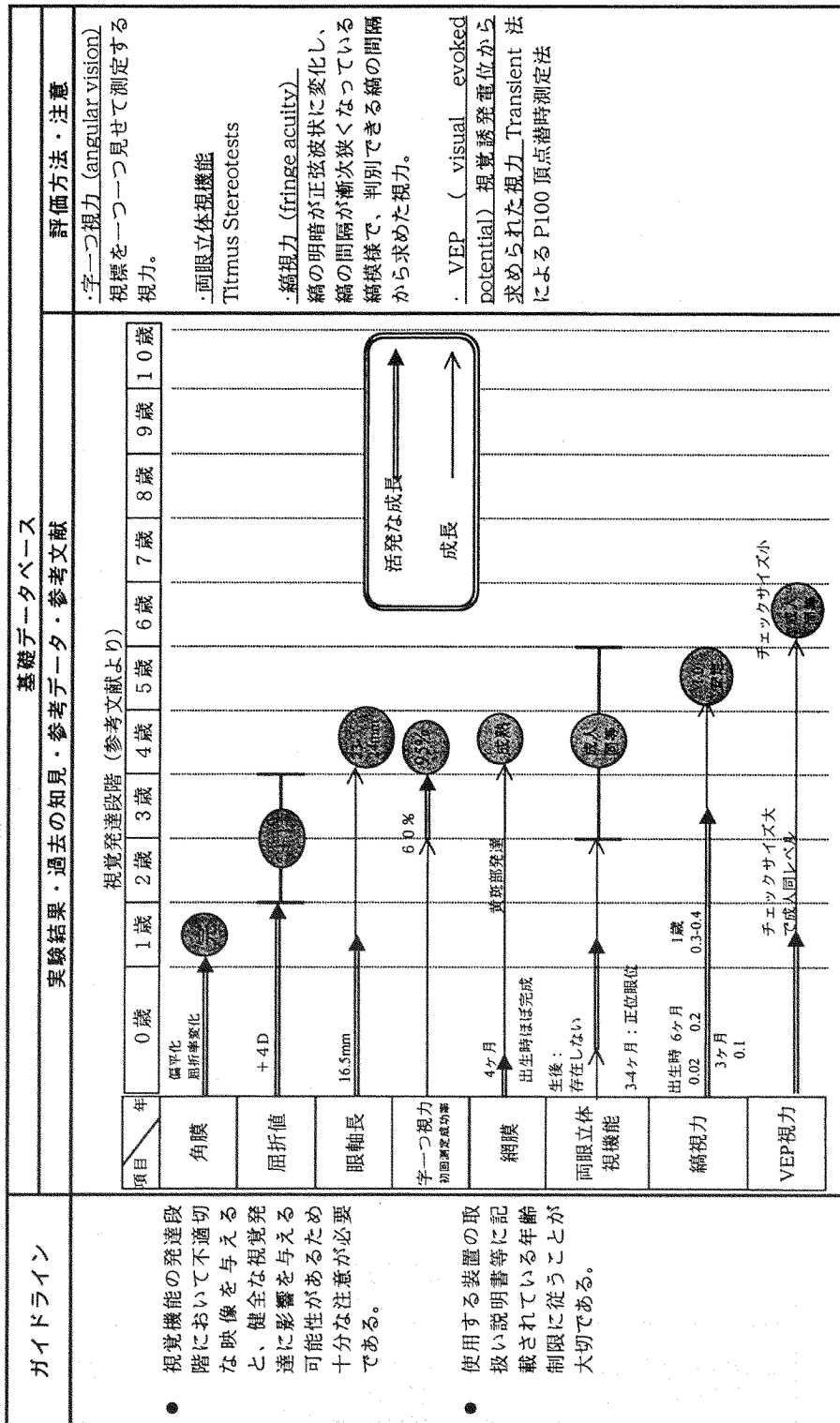
聴時の輻輳・回旋眼球運動と瞳孔運動の同時記録装置の原理設計を行った。文献調査の対象としては、視聴映像は3次元に限定しないで、2次元映像も含め、提示方法は据え置き型のディスプレイはもちろん、近年急速に発展してきたHMD (Head Mounted Display) も調査の対象とした。さらに身体への影響に関する項目であるが、視覚系では眼球運動機能関連、瞳孔・調節機能関連、両眼融合・両眼または運動視差・奥行き知覚などを中心に内外の文献約150件、さらに身体症状としてサイバーシックネス・モーションシックネス・身体動揺に深く関わる自律神経系を計測項目とした文献約100件、さらにPL法に関わるものも調査の対象とした。文献はその要約はもちろん、その文献の有用性に関しても、担当者の意見として明記したので、単なる要約の集大成ではなく、文献調査を門外漢の専門家が使用するときも、判断の基準が明確なので活用度の高いものとなっている。これらの調査を行った結果、視覚機能と自律神経機能の推定が可能な循環器系に関する計測を同時

表1 ガイドラインの基本的構成

項目：年齢（関連項目：機器開発／視聴者制限）*他の対象および分類・項目と関連する場合のみ記載*

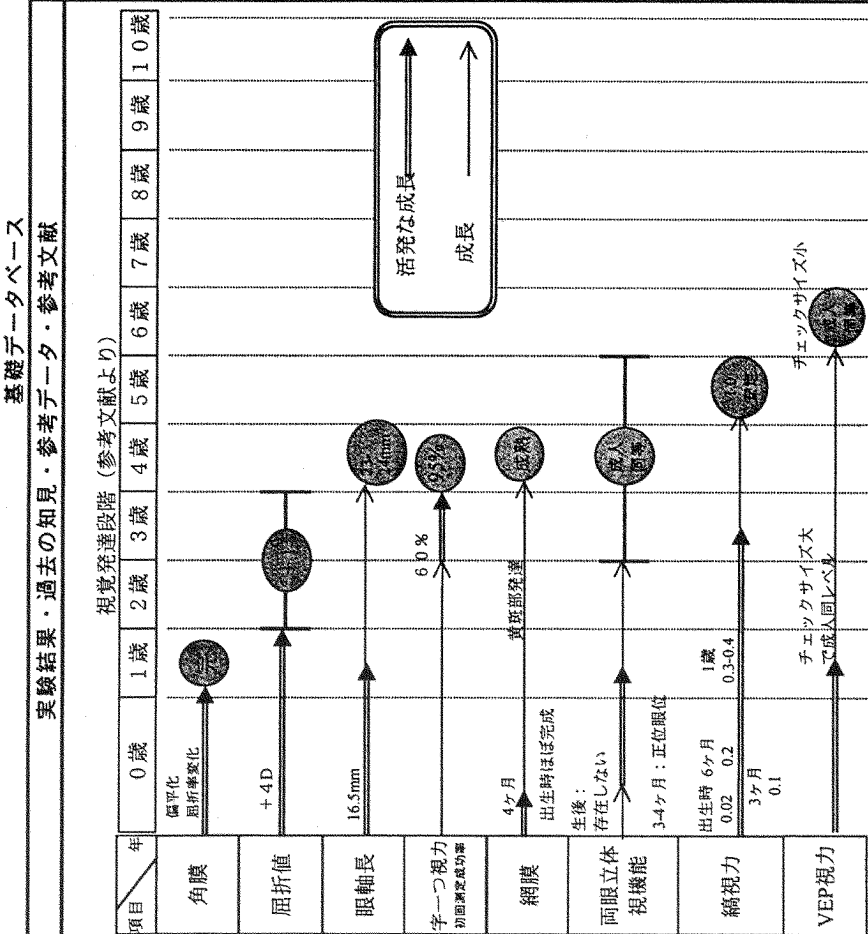
ガイドライン	基礎データベース	
	実験結果・過去の知見・参考データ・参考文献	評価方法・注意
当委員会の策定したガイドライン試案	ガイドラインの根拠となる実験結果・過去の知見・参考データ・参考文献を明示	評価方法、および注意を喚起する内容を明示

対象：視聴者と使用環境 分類：視聴者の資質
 項目：年齢（関連項目：機器開発／視聴者制限（1））



評価方法・注意

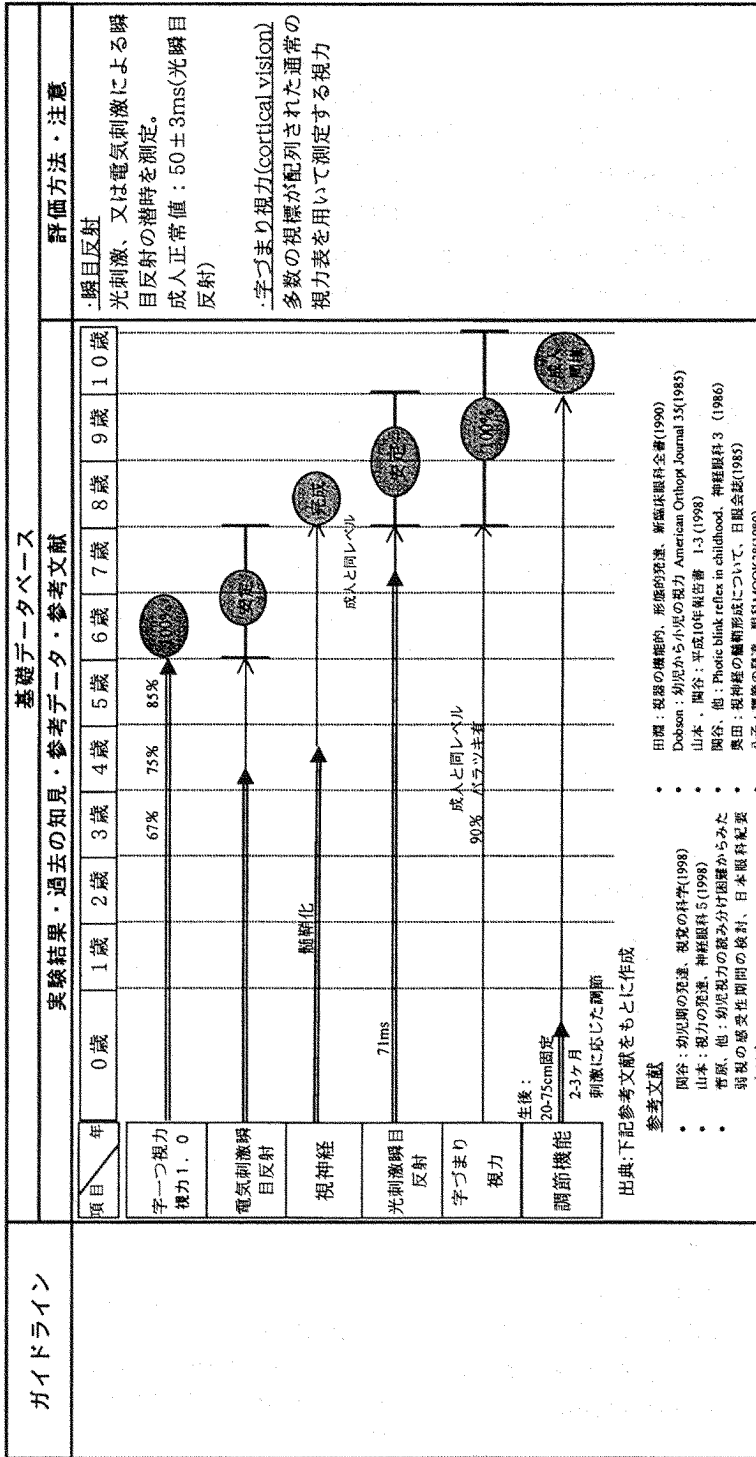
- 字一つ視力 (angular vision) 視標を一つ一つ見せて測定する視力。
- 両眼立体視機能 Titmus Stereotests
- 縮視力 (fringe acuity) 縮の明暗が正弦波状に変化し、縮の間隔が漸次狭くなっている縮模様で、判別できる縮の間隔から求めた視力。
- VEP (visual evoked potential) 視覚誘発電位から求められた視力 Transient 法による P100 頂点潜時測定法



ガイドライン

- 視覚機能の発達段階において不適切な映像を与えるると、健全な視覚発達に影響を与える可能性があるので十分な注意が必要である。
- 使用する装置の取扱説明書等に記載されている年齢制限に従うことが大切である。

図1 ガイドラインの1例。



<補足説明>

- (1) 視機能は、網膜にピントの合った像が両眼に同時に結像することで正常に発育していくが、その多くの発達は6〜9歳までに完成する。従って、この時期に特殊な人工的画像等を負荷することについては慎重を要する。
- (2) 網視力は正弦波(fringe acuity)を使用する場合もあるが、矩形波(grating acuity)を用いることもある。
- (3) これらの項目の中には3次元映像と2次元映像に共通するものも多いが、子供が人工的3次元映像を長時間視聴した場合の視覚発達への影響は不明であるので、その使用について特に注意が必要がある。

図1 (続き) ガイドラインの1例。

に行っている研究が皆無に近いことが判明した。

9年度は、前年度の文献調査の結果を踏まえて、初年度から原理設計を行って来た視機能計測装置に加えて、循環器系計測に関する原理設計も視野に入れるために循環器の専門家を委員に加えた。視機能計測装置のプロトタイプのパフォーマンス評価(鶏飼:視機能への評価)参照)を実施すると共に、昨年同様文献調査も行った(約150件)。なおこの年度にいわゆるポケモン事件が勃発した。その原因としては情報提示機器(具体的にはTV)の高精度化により鮮やかで十分な輝度を有する画像の切り替え提示が可能になっていたことと、たまたま同時刻に光に感受性のある年代層の多数の人が視聴していたことによるものと考えられている。本委員会も次期映像技術の主力の一つである3次元映像提示技術が人にとって安全なものとして健全に発展していくことを目標にしていたことから、プロジェクトの意義が社会的にも認知されることになった。

最終年度である10年度は、自律神経機構の評価が可能な循環器系の計測と、視覚系の計測が同時に可能な総合評価システムのプロトタイプが完成し、のべ30人弱の被験者を用いて、2次元映像と3次元映像を大型ディスプレイとHMDとにより視聴した場合の差異に関する実験を行った。それらの結果は吉澤誠:循環器機能への影響²⁾、板東武彦:総合評価³⁾に詳述してある。

このプロジェクトの大きな目的の一つは立体ディスプレイ等の機器制作時において、またそれらの使用時において、さらにはそれらに提示する画像ソフト制作時において注意すべき事柄に関するガイドラインを作成することであった。その内容に関してであるが、公表といった形を取るには、より多くの相互関連事項に関するさらなる研究の継続が必要で

あるので、今回は解説には載せなかった。ここにその概要を述べ、1例を示すことにする。ガイドライン試案は、1)視聴者と使用環境に係わるものが、年齢、性別、立体視力、光感受性、視聴時間など16項目、2)機器開発に係わるものが、輻輳、瞳孔間距離、垂直誤差、解像度、フリッカー、視聴者制限、装置の重量、電磁波など35項目、3)映像ソフト制作にかかわるものが、両眼視差の大きさ、飛び出し速度、コントラスト、画面全体・対象物の運動、左右象の歪曲誤差、体性感覚など23項目からなり、各項目はガイドラインと基礎データベースとからなり、基礎データベースはガイドラインとなったもとの実験結果・過去の知見・参考データ・参考文献を記述した欄と結論を導くに至った評価方法・注意の欄とからなっている(表1参照)。図1に示した例は、視聴者使用環境に分類されている「年齢」に関するガイドラインである。視機能発達過程に関して、文献調査し、その評価法を明記しガイドラインを示し、欄外にはこの委員会の補足説明が付加されている。今後、このガイドライン試案が、今回開発した生体影響総合評価システムなどを用いた継続的な研究により、次期映像技術の健全なる育成のために有効なものとなるよう、集大成化を図っていく。

文 献

- 1) 鶏飼一彦:3次元映像の生体への影響:視機能への影響。VISION, 12, 5-14, 1999.
- 2) 吉澤 誠:3次元映像の生体への影響:循環器機能への影響。VISION, 12, 15-23, 1999.
- 3) 板東武彦:3次元映像の生体への影響:総合評価。VISION, 12, 25-30, 1999.
- 4) (財)機械システム振興協会(編):「3次元映像の生体影響総合評価システムの開発に関するフィージビリティスタディ」報告書。(財)機械システム振興協会・(社)日本電子機械工業会, 1999.