

## (2) 専用オプション

右眼又は左眼用検出ユニット、EMR解析システム、12V又は24Vバッテリーシステムが用意されている。

## 4. 仕様

## (1) ヘッドユニット

- ・ 視野カメラ 1/4インチカラーイメージセンサ
- ・ レンズ水平画角 44° 62° 92° (交換式)
- ・ 重量 250g以下 (単眼検出時)

## (2) アイマーク検出ユニット

- ・ 検出センサ 1/3" B/Wイメージセンサ
- ・ 検出レート  
60Hz (単眼検出時) 30Hz (両眼検出時)
- ・ 検出分解能

眼球運動：0.1° 瞳孔径：0.02mm

## (3) コントローラ

- ・ 出力：アイマーク付き視野映像 (オンライン)  
シリアルデータ (RS232出力)  
XY座標・瞳孔径・フレーム番号)

## (4) EMR解析システム

構成：解析ソフトウェア、画像表示ボード、データプロセスボードで構成

解析ソフトウェア：

アイマーク／瞳孔径時系列表示  
(オンライン)

停留点データ解析 (オフライン)

輻輳角時系列表示 (オフライン)

瞬目解析 (オフライン)

## 5. まとめ

アイマークレコーダ「EMR-8」は眼球運動や瞳孔反応等の眼球機能を計測する装置であるが、VR分野においても提示映像の制作段階や提示段階での生理的・心理的評価に有効利用できる。

## 連絡先

(株)ナック営業計測営業第2グループ

龍 彰

〒106-0031 東京都港区西麻布1-2-7

TEL 03-3404-2321 FAX 03-3479-1402

<http://www.camnac.co.jp>

## ●製品紹介●

## ISCAN眼球運動・注視点計測システム

(株)クレアクト・インターナショナル

石上有一

## 1. はじめに

バーチャルリアリティの応用はさまざまな分野に広がっているが、仮想空間情報を人間の感覚 (大きく分けて五感：視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚) にどのように伝達するかがある意味でバーチャルリアリティそのものである。その中でも視覚に与える映像情報が最も重要な伝達手段である。自然界での視覚の研究は古くから行われてきた。しかし、バーチャルリアリティ環境における眼球運動の研究は始ったばかりであり、今後さまざまな成果を生み出す可能性を秘めている。

## 2. 概要

ISCAN社眼球運動・注視点追跡システムは米国軍需・航空宇宙研究開発システムの一環として開発された移動体追跡技術が生かされている。その結果、各種の実験セットアップにフレキシブルに対応が可能であり、幅広い実験環境下での計測が可能である。その為バーチャルリアリティ環境下での基礎研究から応用分野まで幅広く利用可能である。

## 3. 応用分野

眼球運動・注視点計測を行う研究は視覚とその認識について幅広く行われているが、ここではバーチャルリアリティと特に関連する分野を取り上げる。

## ● 生理学分野、心理学分野

(ア) バーチャルリアリティの世界では、しばしば自然界とは大きく異なる視覚刺激提示方法が用いられる。例えばヘッドマウントディスプレイ、3D表示装置、

広角度ディスプレイ等々これらの特殊なディスプレイ装置と眼球運動の関連研究

(イ) バーチャルリアリティでしか製作し得ない画像・映像の提示と眼球運動の関連研究 (図1)

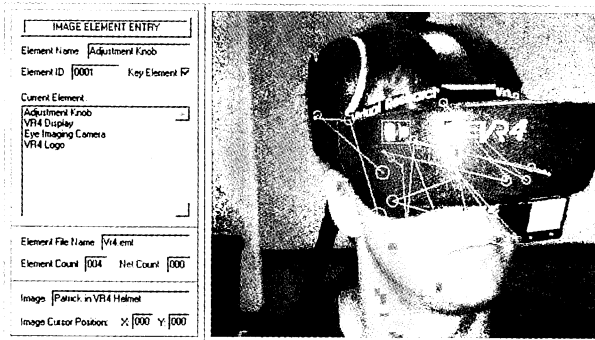


図1 応用システムの例

● 人間工学分野、情報工学分野

(ア) 注視点データのマンマシンインタフェースとしての利用 (図2)、HMD使用時の画面操作



図2 視線入力、画面スクロール

(イ) 注視点データを応用した教育・訓練システムHL構築例：シミュレータ訓練評価分野

● マーケティング分野

(ア) バーチャルリアリティを用いた新製品デザイン評価

(イ) バーチャルリアリティを用いた商品陳列評価

● 環境工学分野、安全工学分野、建築工学分野、土木工学分野

(ア) バーチャルリアリティを用いて製作された環境の評価や安全性の事前評価

これらの他にもVR世界での眼球運動データの様々な利用方法が考えられる。

システム構成図

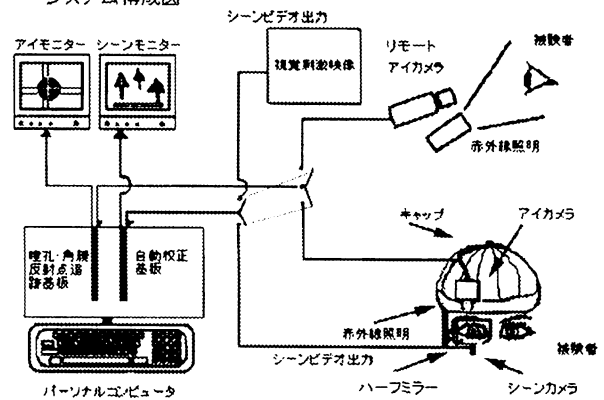


図3 システム構成

4. ISCAN社眼球運動解析・注視点追跡システムの構成と処理の概要 (図3)

- ① 眼球画像取得システム：赤外線照明を用いて眼を照らしCCDカメラ (アイカメラ) で画像取得する。キャップ (帽子) またはヘッドバンドに赤外線照明とアイカメラが装着された接触式システム、または被験者の正面前方に赤外線照明とアイカメラを設置する非接触システムがある。
- ② 眼球画像追跡システム：取得された眼球画像から瞳孔部分と赤外線照明によって生じる角膜上の反射点データを取得する。
- ③ 自動構成システム：被験者に特定の5点または9点の特定の位置を凝視させて構成データを取得する。その後は眼球画像追跡システムで得られる瞳孔中心点と角膜反射点データを用いて注視点座標を演算する。

5. システムの取得可能な眼球運動データの種類

ISCAN社眼球運動解析・注視点追跡システムは注視点データだけでなく、瞳孔中心位置座標 (X, Y)、瞳孔径水平 (画素数)、瞳孔径垂直 (画素数)、角膜反射点位置座標 (x, y)、瞳孔中心位置座標 — 角膜反射点位置座標  $\{(X-x), (Y-y)\}$ 、シーン映像上注視点位置座標 (X, Y) 等、必要に応じて眼球の各種データが取得可能である。

6. 注視点データ取得・解析ソフトウェア

眼球運動の座標推移、速度、加速度のグラフ表示、注視点軌跡表示、停留点抽出機能、停留点と軌跡表示、要素領域の設定、要素領域と注視点軌跡、要素領域と停留点と軌跡表示、要素領域上の停留時間パイグラフ等を、事前に設定したマイクロソフト社パワーポイントのスライ

ドショウに連動して被験者の注視点・停留点データを取り込むシステムや、個人データの解析だけでなく、複数の被験者データを統計的に解析するシステムの供給、動画を見たときの複数被験者の注視点データを、実験後に動画上にプロットするシステムやソフトの供給も可能である(図4)。

#### 連絡先

(株)クレアクト・インターナショナル  
〒108-0074 東京都港区高輪3-4-13  
TEL 03-3444-5601  
E-mail: inter@creact.co.jp



図4 解析システムの例