

図11 患者群のサッケード率 水平方向

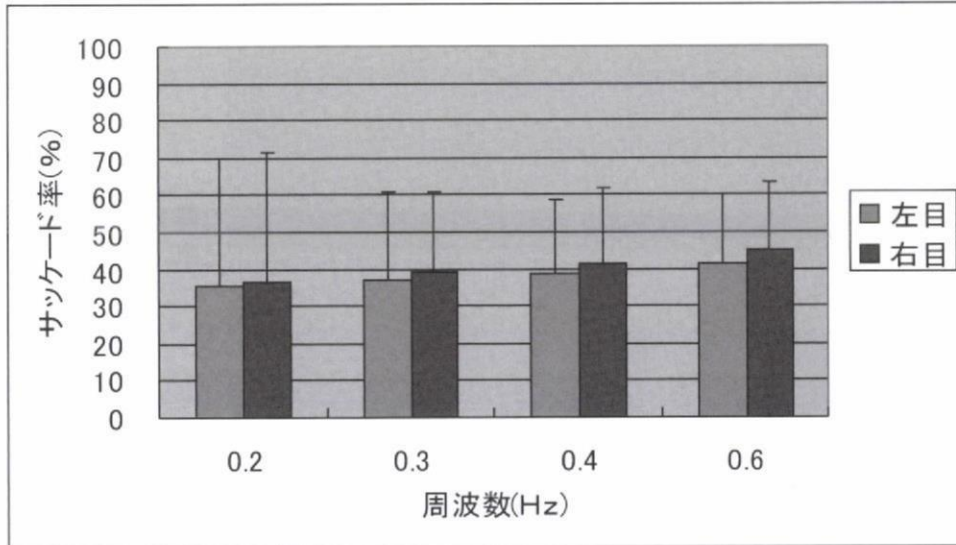


図12 患者群のサッケード率 垂直方向

水平方向の 0.2Hz 以外は水平、垂直方向ともに周波数の増加に伴ってサッケード率の値が大きくなる傾向が見られる。しかし、周波数ごとの値の変化量は健常者より少ない。また水平、垂直方向ともにどの周波数のサッケード率も正常の指標とされる 25%以上である。

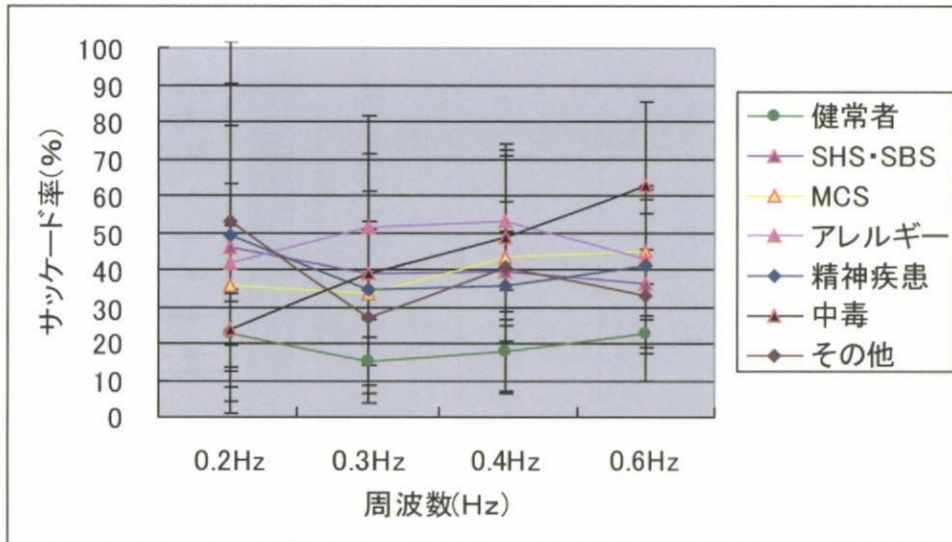


図13 病型別のサッケード率 水平方向 左目

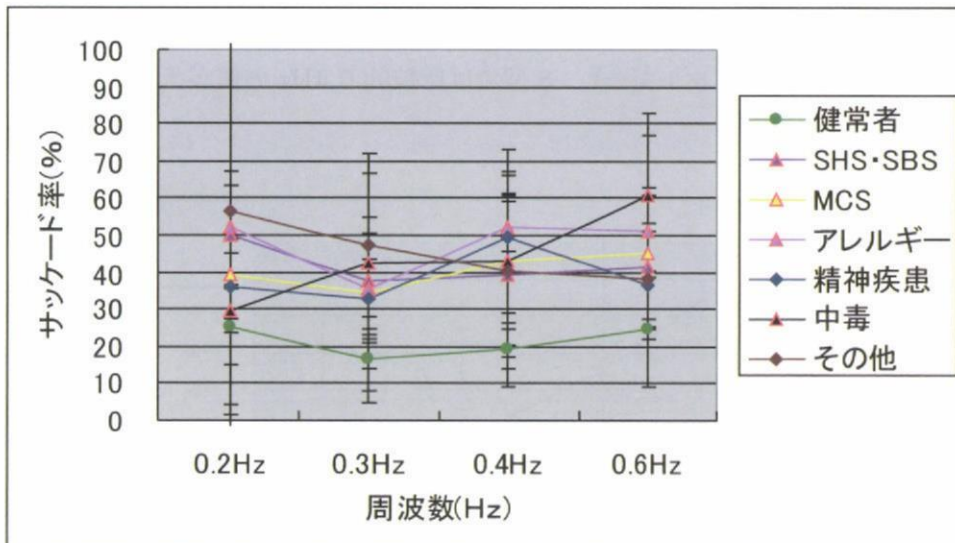


図14 病型別のサッケード率 水平方向 右目

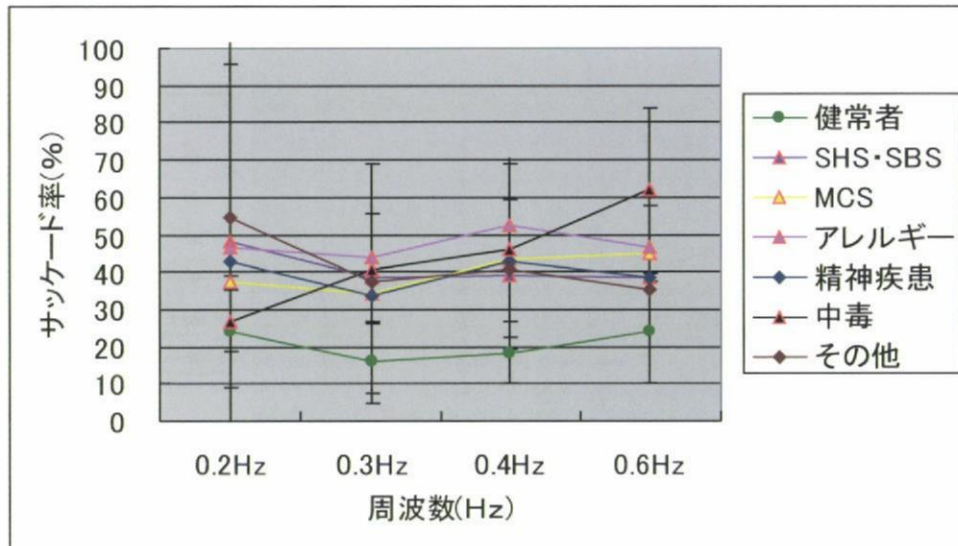


図15 病型別のサッケード率 水平方向 左右平均

1型～4型すべてにおいて、健常者より大きなサッケード率を示している。1型をのぞくと、全体的に0.2Hzで大きい値を示す傾向が見られる。1型では周波数に伴って値が大きくなっている。4型(アレルギー)、3型では比較的0.4Hzの値が大きくなっている。

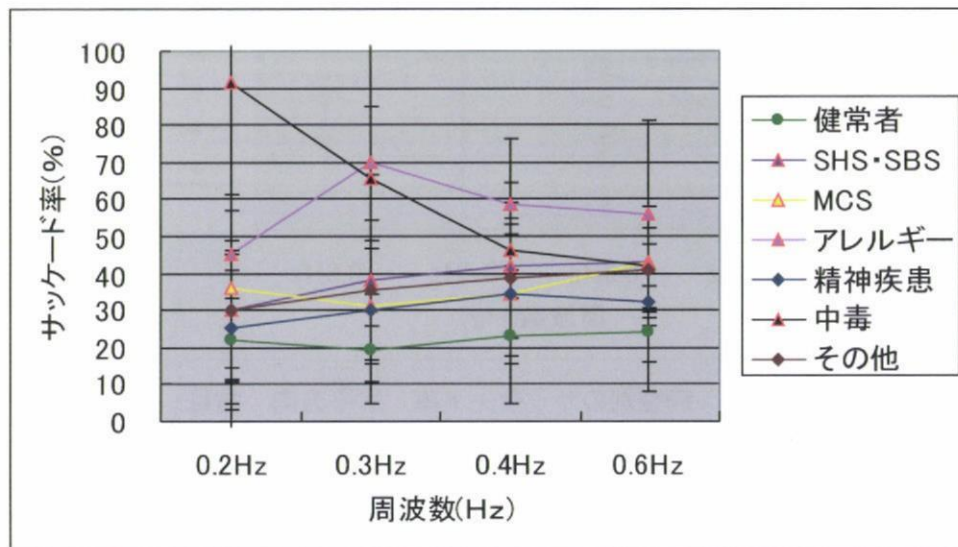


図16 病型別のサッケード率 垂直方向 左目

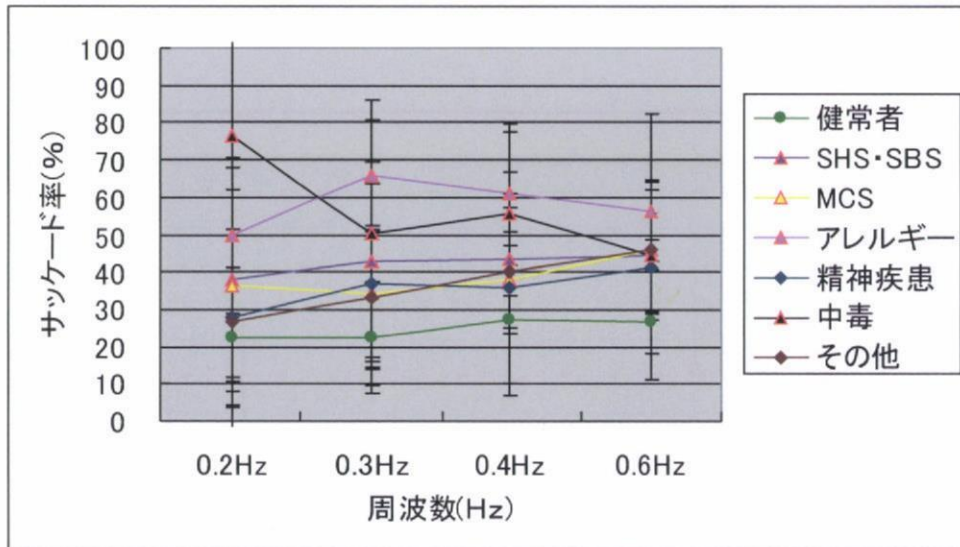


図17 病型別のサッケード率 垂直方向 右目

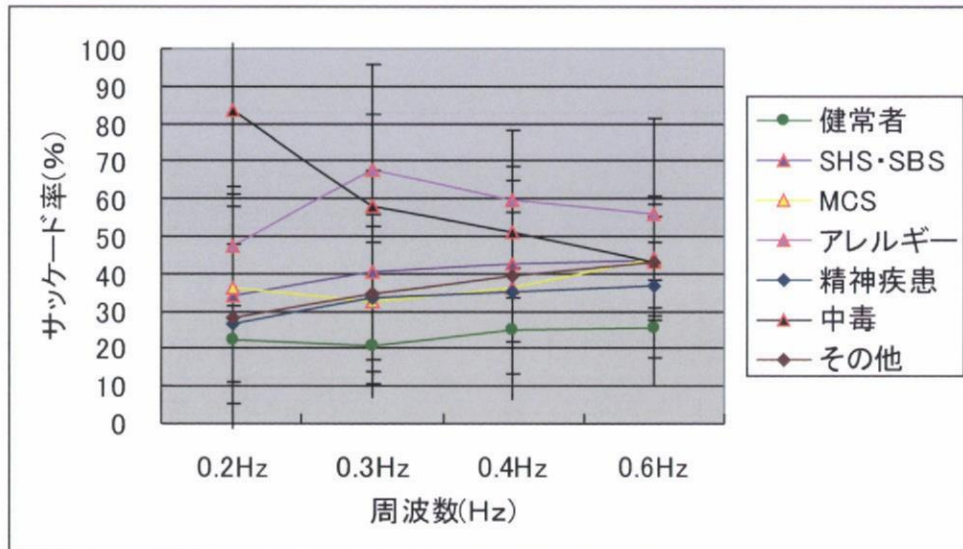


図18 病型別のサッケード率 垂直方向 左右平均

1型～4型すべてにおいて健常者より大きなサッケード率を示しているが、特に4型（アレルギー）、1型が大きい値を示している。また1型、4型（アレルギー）を除くと、周波数に伴って大きい値を示す傾向が見られる。

健常者群と患者群の比較

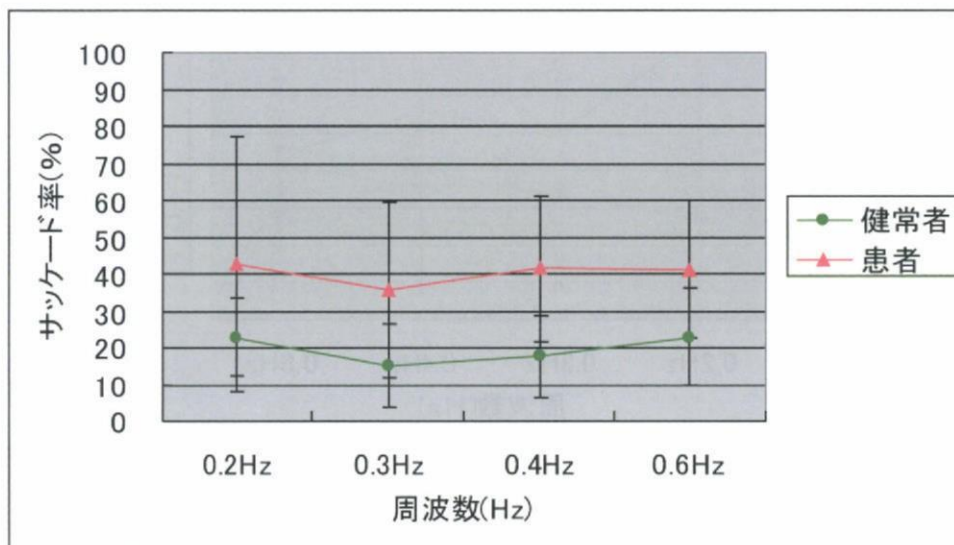


図19 健常者群と患者群のサッケード率の比較 水平方向 左目

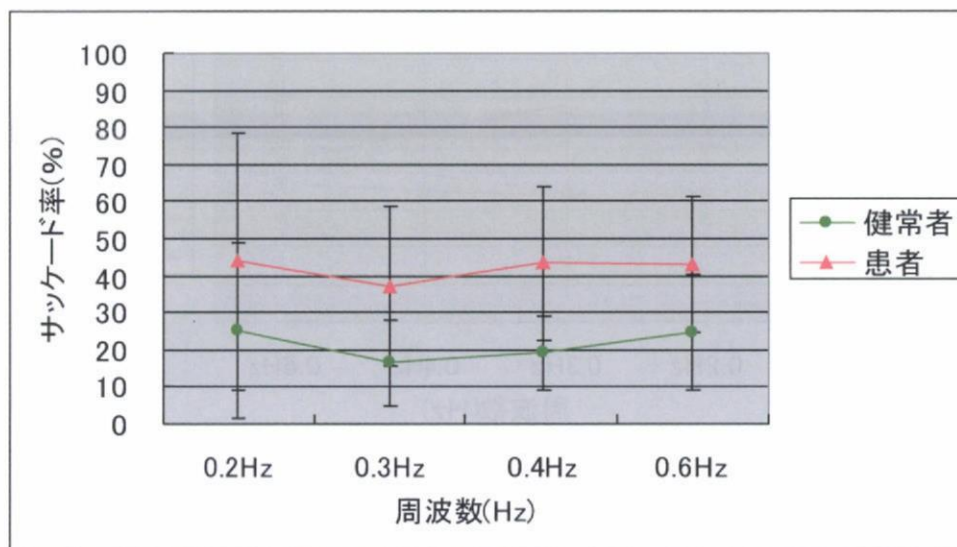


図20 健常者群と患者群のサッケード率の比較 水平方向 右目

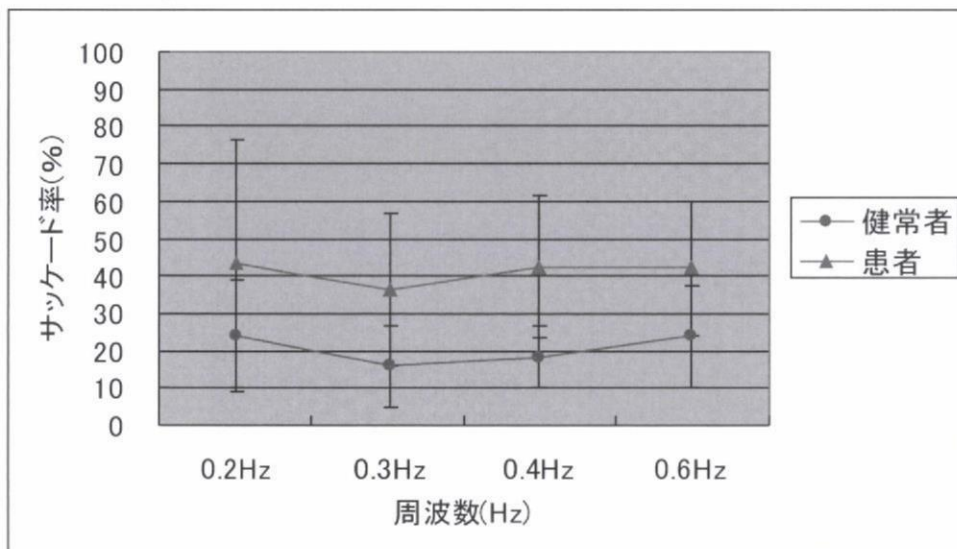


図21 健常者群と患者群のサッケード率の比較 水平方向 左右平均

健常者群、患者群間で有意差が認められた($p < 0.01$)(二元配置の分散分析)。水平方向では健常者群、患者群ともに 0.2Hz でのサッケード率が大きく、弓なりの傾向が見られる。また健常者群、患者群ともに左右の目の間には有意差は見られなかった($p > 0.05$)。

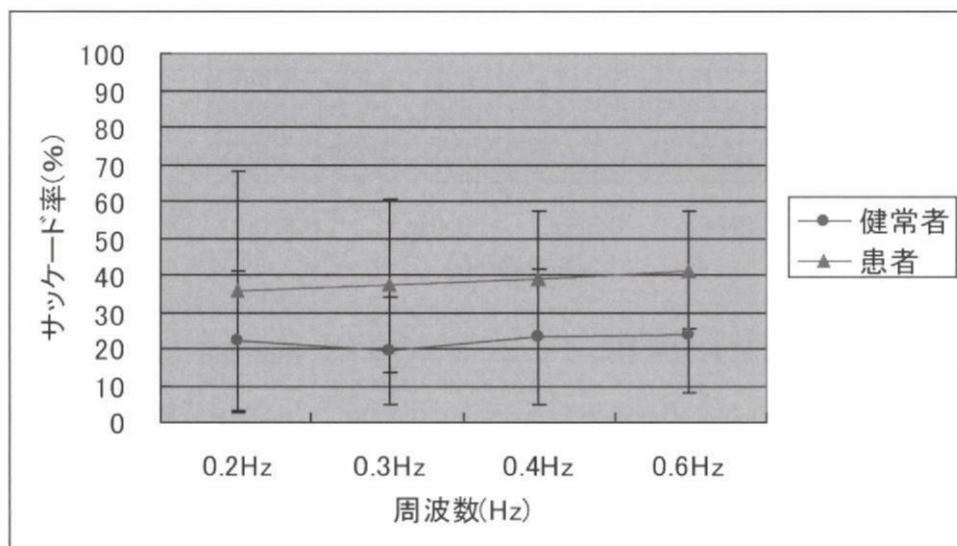


図22 健常者群と患者群のサッケード率の比較 垂直方向 左目

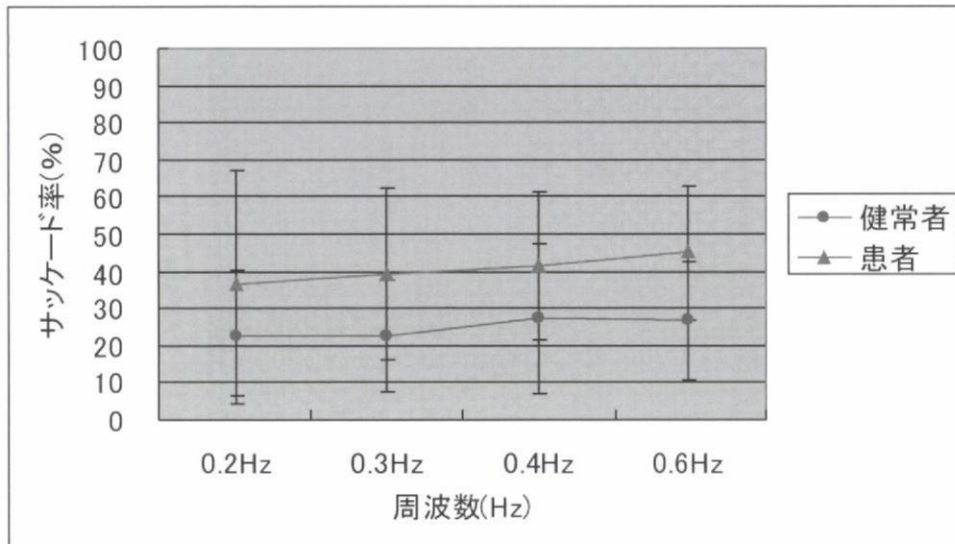


図23 健常者群と患者群のサッケード率の比較 垂直方向 右目

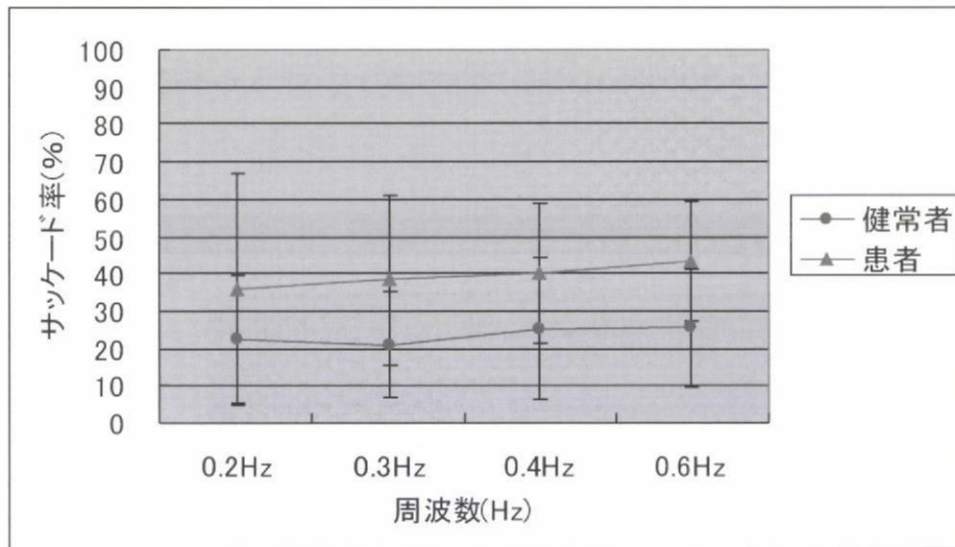


図24 健常者群と患者群のサッケード率の比較 垂直方向 左右平均

健常者群、患者群間で有意差が認められた($p < 0.01$)(二元配置の分散分析)。垂直方向では健常者の 0.2Hz でのサッケード率がやや大きい周波数の増加に伴って大きくなる傾向が見られる。また健常者群、患者群ともに左右の目の間には有意差は認められなかった($p > 0.05$)。

健常者群と2型(SHS/SBS、MCS)

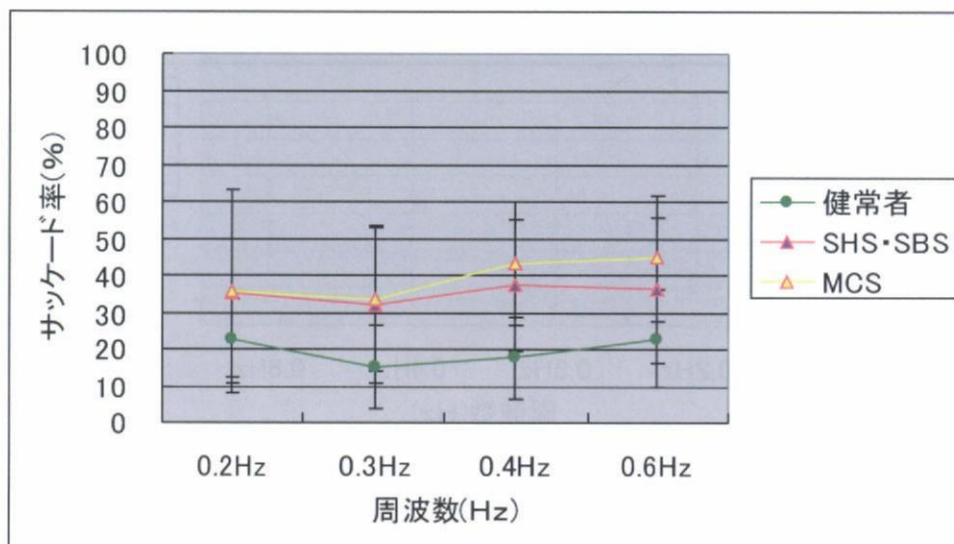


図25 健常者と2型(SHS/SBS、MCS)の比較 水平方向 左目

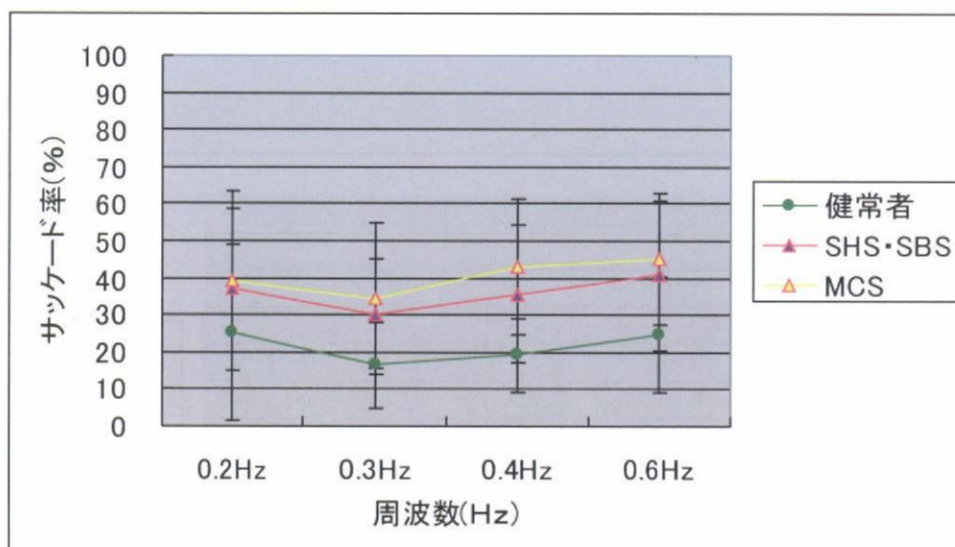


図26 健常者と2型(SHS/SBS、MCS)の比較 水平方向 右目

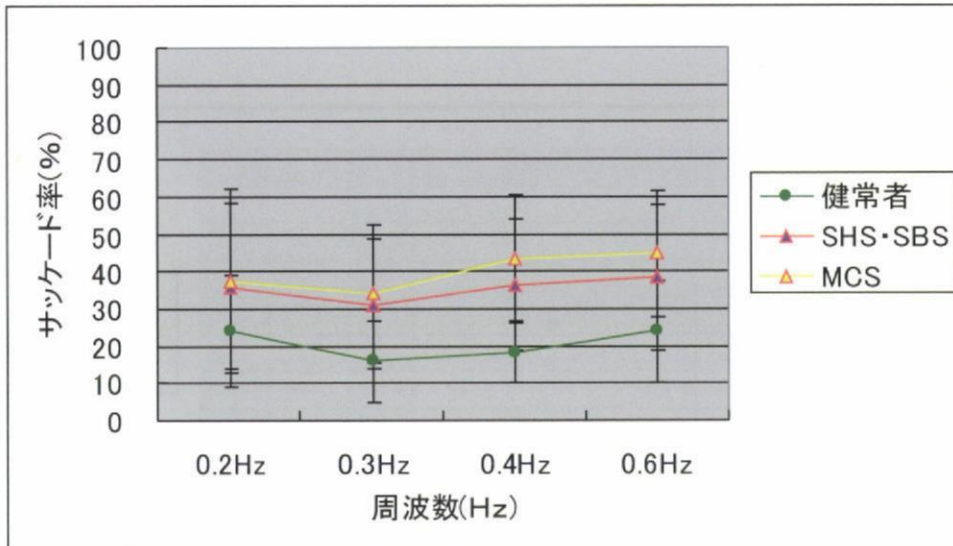


図27 健常者と2型(SHS/SBS、MCS) サッケード率の比較 水平方向 左右平均

健常者群と2型 (SHS/SBS 群)、健常者群と2型 (MCS 群) の間にそれぞれ有意差が認められた($p < 0.01$)。2型 (MCS 群) で0.4Hz のサッケード率がやや大きい、それぞれ0.2Hz のサッケード率が大きく、弓なりの傾向が見られる。

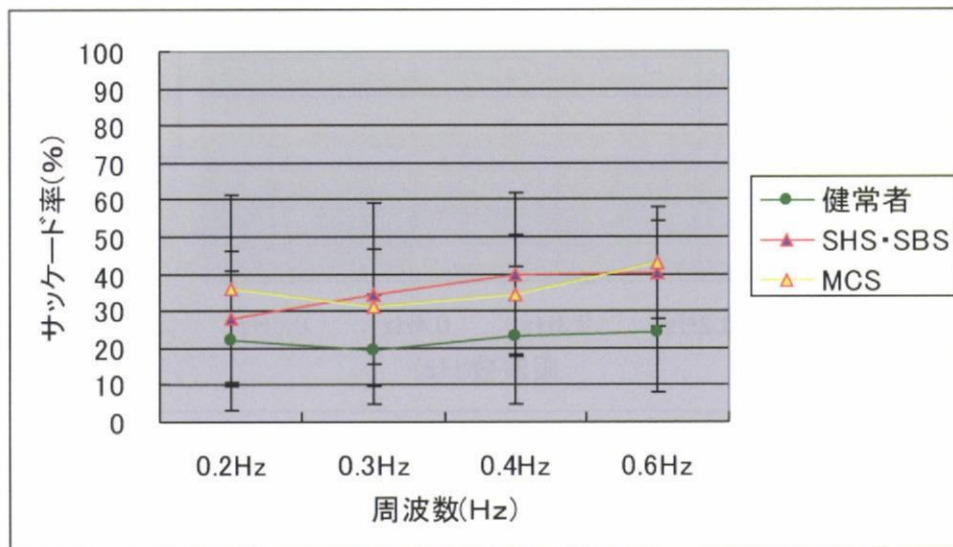


図28 健常者と2型(SHS/SBS、MCS) サッケード率の比較 垂直方向 左目

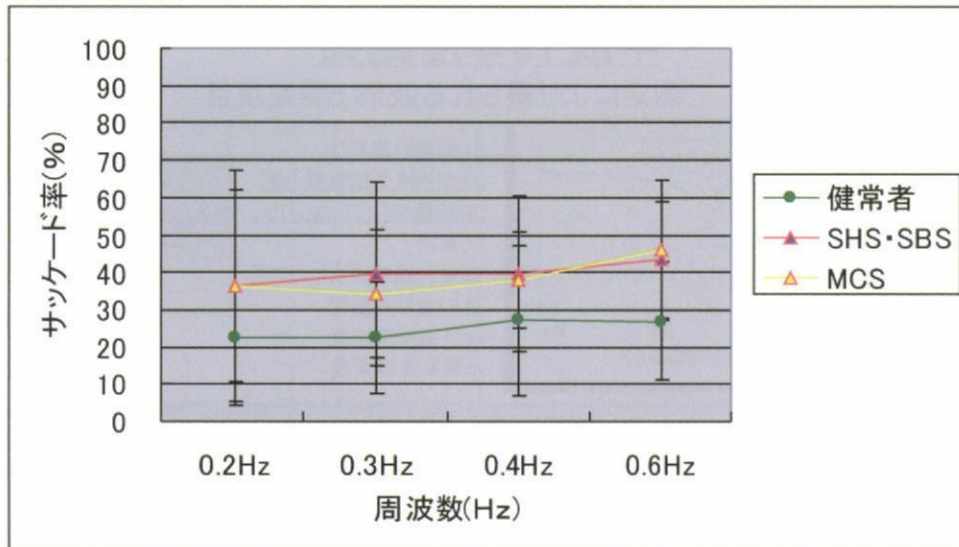


図29 健常者と2型(SHS/SBS、MCS) サッケード率の比較 垂直方向 右目

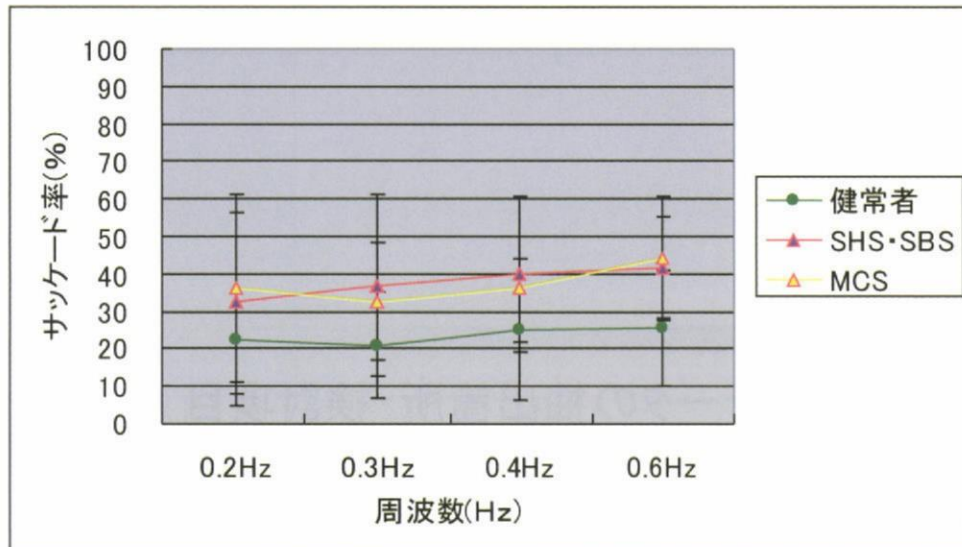
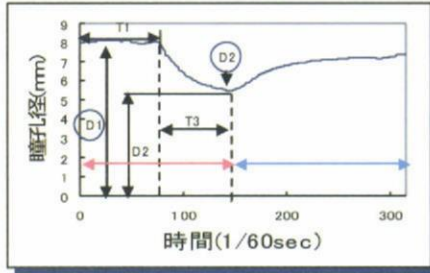


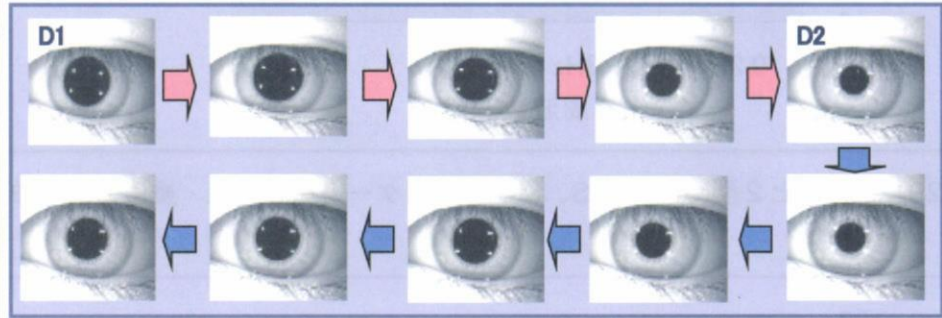
図30 健常者と2型(SHS/SBS、MCS) サッケード率の比較 垂直方向 左右平均

平成19年度結果

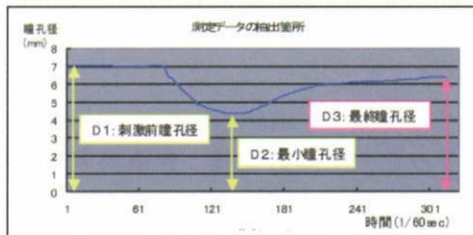
測定により得られる波形と測定項目



D1:刺激前瞳孔径
 D2:刺激後の瞳孔最小径
 CR:縮瞳率 $[(D1-D2)/D1]$
 T1:潜時
 T3:最大縮瞳点までの時間
 T5:6.3%散瞳時間
 vc:最高縮瞳速度
 vd:最高散瞳速度



データの抽出箇所・検討項目



使用機器 C7346では、
 瞳孔径を示すパラメータは
 刺激前瞳孔径(D1)最小瞳孔径(D2)のみ。

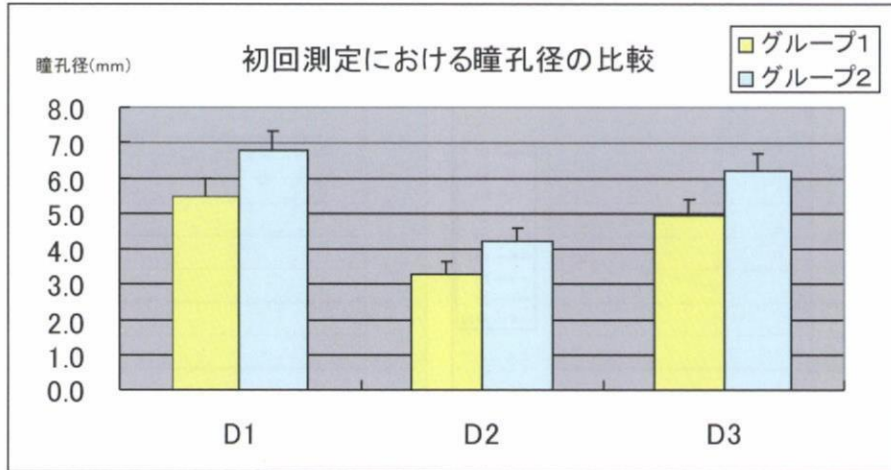
- 今回新たに測定終了時の瞳孔径より、光刺激後の瞳孔の戻りを見るために瞳孔径(D3)を設定し、瞳孔径の変化に着目。
- 新たに用いたD3の値から瞳孔径の戻り率を算出し検討。
- 使用パラメータ

刺激前瞳孔径:D1、最小瞳孔径:D2、測定終了瞳孔径:D3

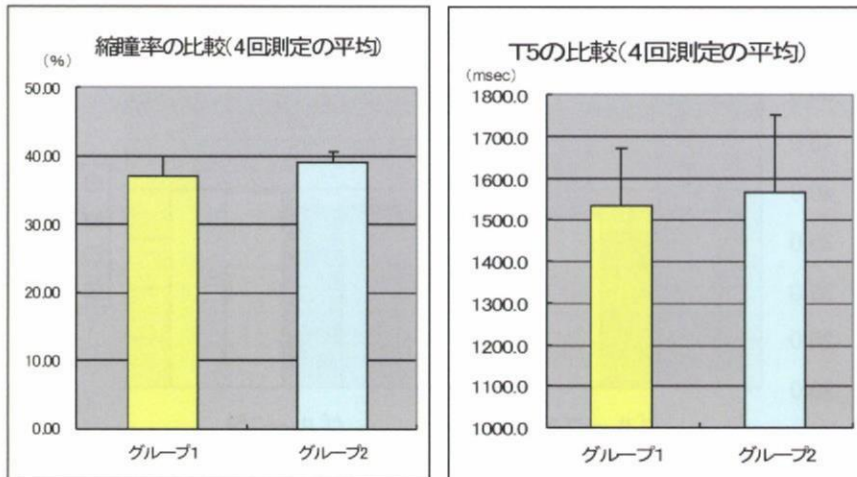
縮瞳率:CR = $\{(D1 - D2) / D1\} \times 100$

戻り率 (%) = $100 - \{(D1 - D3) / D1\} \times 100$

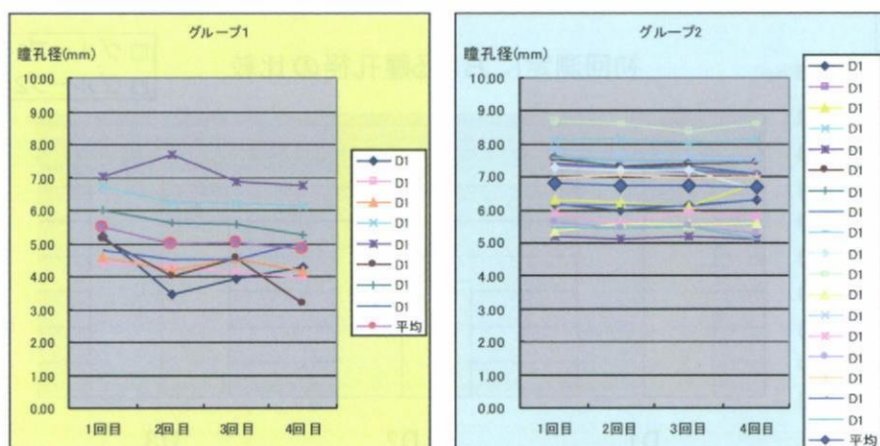
結果：初回測定時(D1・D2・D3)の比較



結果：縮瞳率・T5(63%散瞳時間)の比較

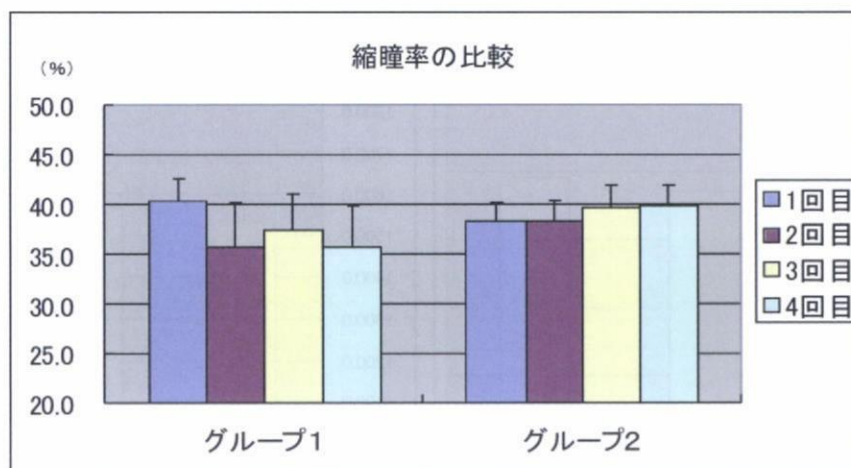


結果: 刺激前瞳孔径(D1)の比較

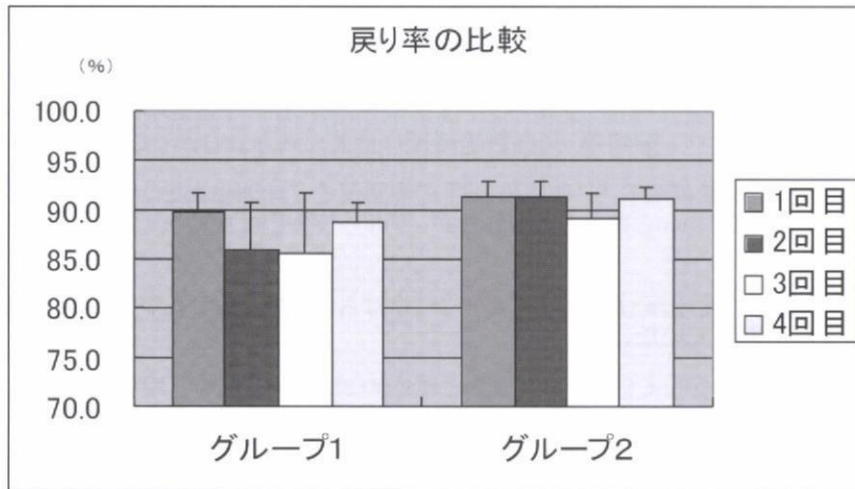


1回目と4回目の瞳孔径の差がグループ1では 0.66 ± 0.63 mmであったが、グループ2では 0.12 ± 0.28 mmと安定していることがわかった。

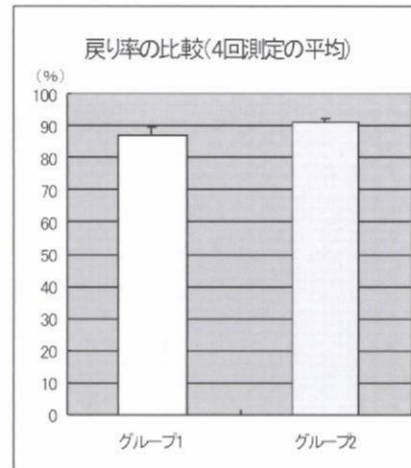
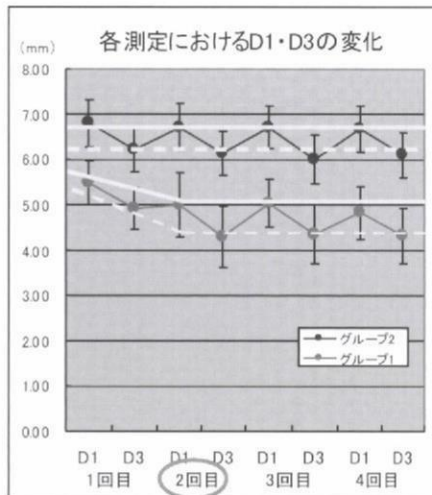
結果: 縮瞳率の比較



結果：戻り率の比較



結果：各測定 of 瞳孔径の変化と戻り率の比較



D1: 刺激前瞳孔径 D3: 5秒間測定終了時の瞳孔径

平均戻り率はグループ1で87.37±4.66%、グループ2では90.84±2.56%。Mann-Whitney U検定でP=0.0599であった。

まとめ

グループ1:発症原因が有機リン化合物

グループ2:発症原因が有機溶媒、ホルムアルデヒド曝露等

- 初回測定 of 瞳孔径は、グループ1はグループ2に比べ、測定中 D1・D2・D3の全てで小さく、縮瞳率・63%散瞳時間には差がみられなかった。
- 測定時・刺激前瞳孔径(D1)の各回の測定値をプロットしたところ、グループ1は $0.66 \pm 0.63\text{mm}$ と変化が見られたが、グループ2では $0.12 \pm 0.28\text{mm}$ と安定していた。
- 4回測定 of 縮瞳率・戻り率もグループ1はばらつきが見られたが、グループ2では安定していた。
- 瞳孔径が安定しているグループ2の戻り率(90.84%)は高く、瞳孔径が変化しやすいグループ1では戻り率(87.37%)が低いことがわかった。
- インターバル1分で瞳孔が元の大きさに戻れない、戻り率が低いこの所見は、発症原因による差が考えられ、病態生理学的に有用な指標となる可能性が示された。

平成20年度結果

方法-1

(1) 対象および方法

- ①眼球運動検査（滑動性追従運動測定）
- ②重心動揺検査
- ③視覚コントラスト検査

両検査を実施できた20才以上65才未満の
受診者117名（男性34名、女性83名）
平均年齢 39.93±12.31才



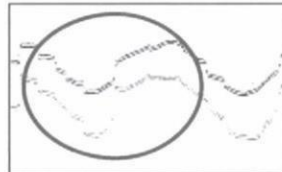
- ①健常者群 ②シックハウス症候群（SHS・SBS）
③化学物質過敏症群（MCS） ④アレルギー疾患群
⑤中毒症群 ⑥精神疾患群 ⑦その他（代謝性疾患等）の疾患群に分類

方法-2 滑動性眼球運動検査とサッケード値



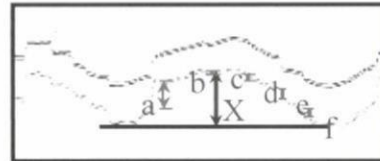
眼球運動測定装置
Permobil Meditech社製 Ober II
角膜反射法を利用し
水平・垂直方向での滑動性追従運動測定

化学物質過敏症・シックハウス症候群では…



滑らかに視標を追うことができず、
衝動性運動の成分 **saccade** に
置換された階段状波形

$$\text{サッケード値} = \frac{a+b+c+d+e+f}{X} \times 100$$



過去の報告より
サッケード成分の割合が25%以下を正常
サッケード成分の割合が25%以上を異常

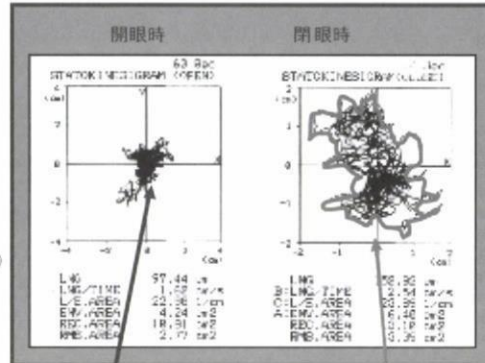
方法-3 重心動揺検査

重心動揺計における実測データ (例)

【測定装置】 アニマ社製重心動揺計
グラビコーダGS-11

【解析項目】

LNG. 総軌跡長 (cm)
LNG/TIME 単位軌跡長 (cm/s)
L/E. AREA 単位面積軌跡長 (1/cm)
ENV. AREA 外周面積 (cm²)
REC. AREA 矩形面積 (cm²)
RMS. AREA 実効面積 (cm²)



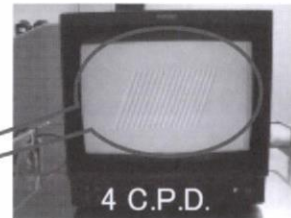
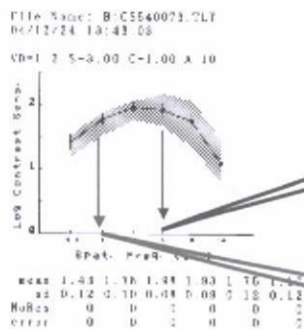
LNG. 総軌跡長 (cm)

動揺を長さで表したもの

ENV. AREA 外周面積 (cm²)

動揺の外周を囲む線で包まれる面積

方法-4 視覚空間周波数特性検査 (MTF)

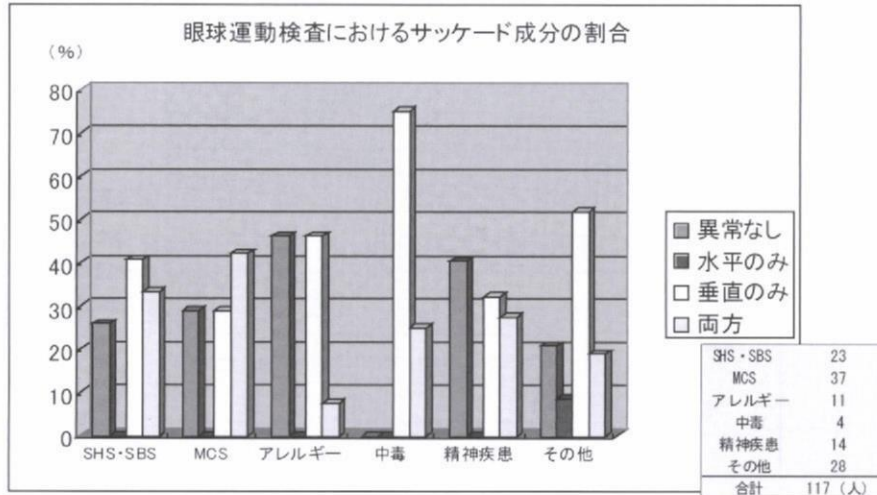


鵜飼式コントラスト感度測定装置



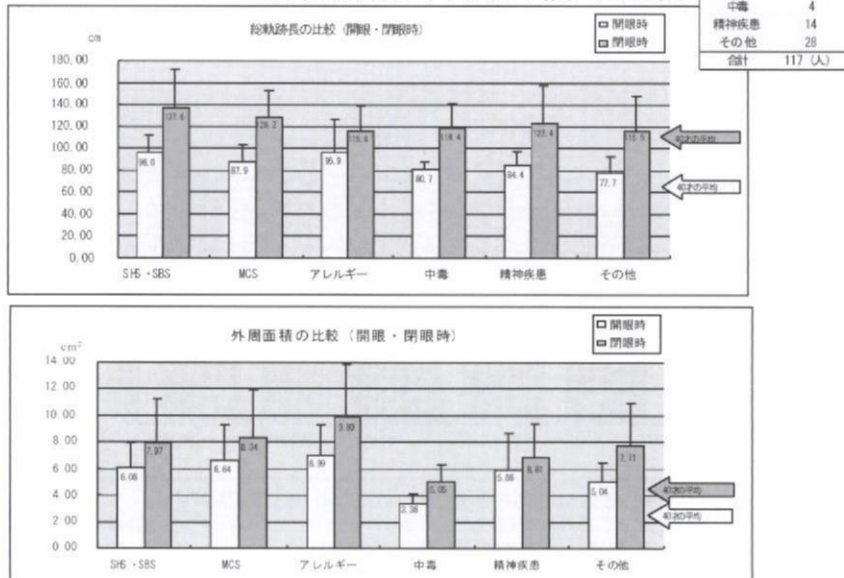
片眼ずつ(右眼→左眼)
矯正視力(1.0)となる完全矯正下にて実施
解析は練習効果などに配慮し、
1回目の測定眼:右眼を解析

結果(1) 眼球運動検査における 一波長内のサッケード成分の割合

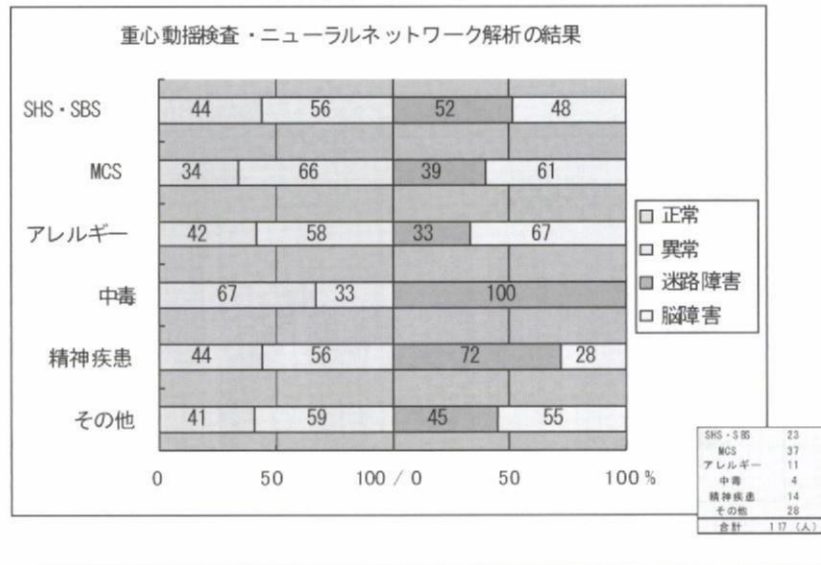


サッケード成分の割合が25%以下を正常、25%以上を異常としたときの異常の出現率を示す
シックハウス症候群・化学物質過敏症群では70%以上に眼球運動の異常が見られる

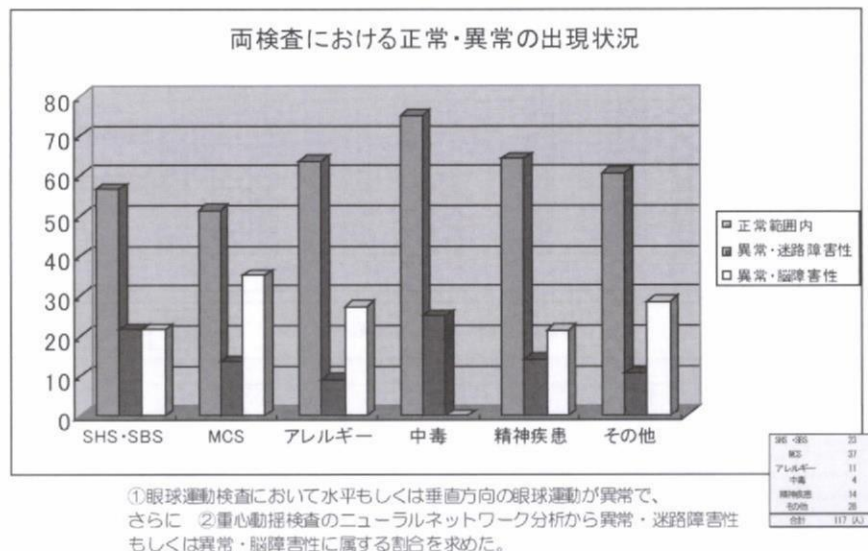
結果(2) - 1 重心動揺検査 総軌跡長・外周面積の比較



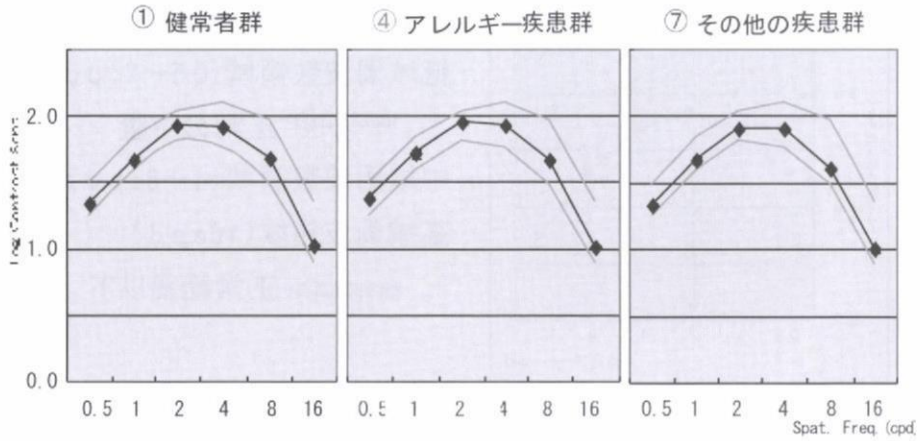
結果(2)-2 ニューラルネット分析における異常識別とその割合



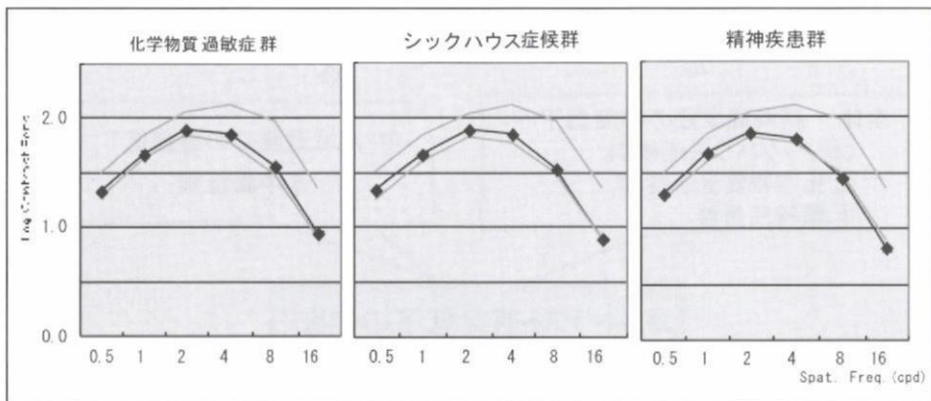
結果(2)-3 両検査(①・②)における判定



結果-3-1: 平均測定値の比較 -正常範囲内-



結果-3-2: 平均測定値の比較 -正常範囲の下限・高域周波領域の低下-



③は全ての領域で正常範囲の下限

②・⑥では高域周波数領域(16c.p.d.)の平均測定値が正常範囲以下