

## EyeWork™Workload モジュール

生理学的な評価は新しい時代を迎えました。客観的で、邪魔にならない認知活動をリアルタイムで計測することが可能になりました。EyeWorks™ Workload モジュールを使用することで、革新的な認知活動インデックス (*Index of Cognitive Activity-ICA*) により、単なる瞳孔の動きに基づいて認知活動を計測できるようになりました。*ICA* ベースのこの技術は、EyeTracking 社からのみ可能となりました。十数年にわたる研究を通して、*ICA* は研究目的や実務目的の双方に対し、客観的にしかも信頼性をもって認知活動を計測するツールとなりました。従来の作業負荷計測方法とは異なり、リモートアイトラッカーを通じたこの計測方法は、完全に被験者を邪魔せず何も装着する必要はありません。

## Workload モジュールで視覚刺激、音声刺激による遂行機能の評価が可能です

- ・ ADHD と妊娠中のアルコール摂取による発達障害の遂行機能評価によるスクリーニング
- ・ 化学 複雑な長い数式の計算中で、計算式のどの部分でメンタル負荷が高まるか
- ・ シンボロジー、声のインストラクションが良いか文字のインストラクションが効果的か
- ・ 非常な困難さを伴う運転タスクの特別な特徴の診断を行う
- ・ 訓練者が経験する数量化できる困難さに基づく訓練項目の最善化を図る
- ・ 被験者の努力を評価し、タスクの困難さを増加/軽減させる機会を認知する
- ・ 年代グループ、性別グループ等の中で、認知活動の差異を識別する
- ・ フライトシミュレーターで経験するような困難さを客観的に測定する
- ・ インターフェース、もしくは web サイトで繰り返される複数の反復に対する作業負荷の比較する

## ICA はどのような作用を及ぼすのか

瞳孔自身は円形と放射型の筋肉に囲まれています。

この二つの筋肉はその構造が異なるだけでなく、異なった視覚刺激に対応する反応が異なります。

円形筋肉は光に反応し、後者の放射型筋肉は、精神的な頑張りが及ぼされたときに反応します。



## Workload モジュールの歴史

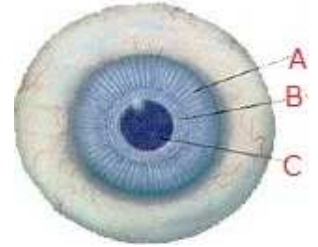
この革新的な ICA 計測手法は、当初、海軍研究所のプロジェクトとして DoD サポートのもとに開発されました。その後この技術は、FAA、NASA、海軍、空軍、DARPA、TSA 等のプロジェクトに利用されてきました。民間では米国や国際的に指導的立場にあった企業・研究所・医学施設・自動車・安全関連の分野でも採用されてきました。

## 技術的な仕様

- ・ リアルタイムもしくは事前に記録された眼球データから算出された Workload
- ・ 様々なアイトラッキングシステムと互換性がある
- ・ 使用前のキャリブレーションが不要
- ・ 第三者のアプリケーションに迅速にデータ統合する為の EyeTracking 社の Quad Server™ と統合されている (Adaptive Automation や Cognitive aware システム、neural nets 等など)
- ・ 100% 身体的負担なし

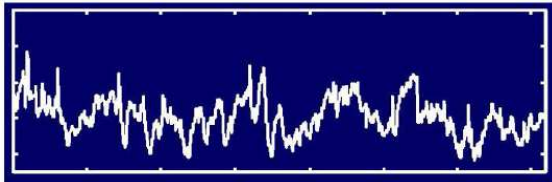
## 瞳孔の膨張と認知活動

瞳孔径は二つのタイプの筋肉活動で変化します。即ち、瞳孔膨張させる放射線状の筋肉筋（右図 A）と膨張を抑える円形状の筋肉筋（B）です。瞳孔径は光反射と膨張反応の二つの反射に影響されて絶えず変化します。小さい瞳孔では光反射により円形筋肉筋が反応し、放射状筋肉筋を抑制する結果になります。膨張反応はその逆作用をします。即ち、瞳孔を大きくするのに、放射状筋肉筋に反応し、円形筋肉筋を抑制します。



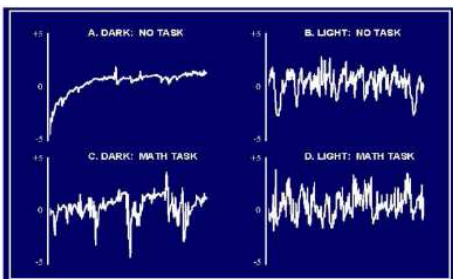
一定のサンプリング(30Hz、60Hz、120Hz、240Hz)で瞳孔径を計測した図を下記に示します(2分階の計測です)  
 ※この分析には **Index of Cognitive Activity** を作成する我々の特許であるアルゴリズムを使用しています。Index は 0-1 のスケールで、0 は低作業負荷、1 は高作業負荷を示しています。どのデータの観察や希望するデータ期間にわたってこの分析手法を使用することができます。

計測図 1



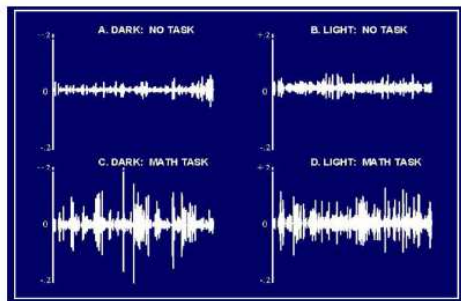
計測図 1 は瞳孔径の生データを分析しようとしています。光反射による光の衝撃を計測しているだけで余り良い考えではありません。これは膨張反応により認知力の刺激ではありません。

計測図 2

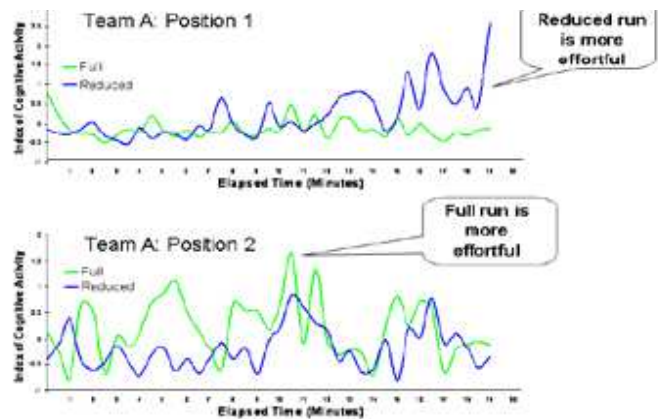


計測図 2 を見てください。4 つの異なった条件のもとに 1 人の被験者の生瞳孔データをプロットしています。(A) は暗所で静かに座っている、(B) は明所で静かに座っている、(C) は暗所で難しい問題に考えている、(D) は明所で難しい問題に考えている。(B) (C) (D) はよく似ています。これらの生データ信号からは認知力を見つけ出すことはできません。

計測図 3



同じ被験者の計測図 3 を見てください。これは我々が分析した上図の 4 つの結果です。光反射の信号が無効となっています。(A) と (B) が似ていますね。問題に答える作業をしている時のデータが (C) と (D) です。これで認知しているか、していないかの違いが明確になっています。



認知活動の Index は下記の用途に使用できます。

- ・ タスクの困難さを比較する
- ・ 熟練者と未熟練者の比較
- ・ 特殊個体群の遂行機能評価
- ・ ユーザビリティインターフェースへアクセス
- ・ チーム行動の評価

どこで Index が使用されたか

- ・ シミュレータ
- ・ 運転室
- ・ 研究室
- ・ 車両内



## 株式会社クreaクト

〒141-0022 東京都品川区東五反田 1-8-13 五反田増島ビル4階  
 電話:03-3444-5601 FAX:03-3442-5402  
 e-mail:info@creact.co.jp http://www.creact.co.jp/