



# Technical Overview

## CG245W の内蔵キャリブレーションセンサーの実力について

### CONTENTS

1. はじめに.....	2
2. セルフキャリブレーション機能について.....	3
3. 内蔵キャリブレーションセンサーの精度.....	6
4. セルフキャリブレーションの運用方法.....	9

No.10-009 Revision B

作成：2010年8月

株式会社ナナオ 企画部 商品技術課

## 1. はじめに

当社は 2010 年 2 月にグラフィックス用途では初めてキャリブレーションセンサーを内蔵した ColorEdge CG245W を発表しました。このキャリブレーションセンサーはユーザーが設定したスケジュールに応じてセンサーがスイングして出てくる機構になっており、モニターの上部ベゼルの中央に組み込まれています。

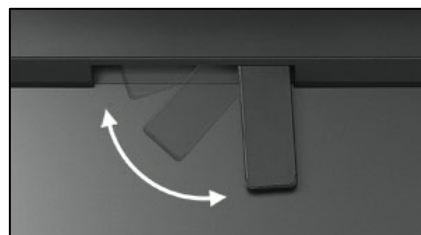
本書ではこの内蔵キャリブレーションセンサーの機能、性能及び効果などについて解説します。

## 2. セルフキャリブレーション機能について

### 2-1. センサーの内蔵とスイング機構

CG245W は EIZO 専用のキャリブレーションセンサーをモニターのベゼルに内蔵しています。センサーはベゼル部に内蔵するためにセンサー部の厚さを約 5mm までに薄型化しています。

センサー部は可動するように機構設計されており、モニターの使用時には作業の邪魔にならないようにベゼル部に格納され、測定時にはセンサーがスイングして出てきます。キャリブレーション実施時など作業者が都度、センサーの取付け・取外しを行う手間を省くことができます。スイング機構があることで、スケジューリングにより自動的にキャリブレーションを実施することができます。内蔵型であるため、センサーの保管する場所が不要で、紛失や落下などの心配もありません。

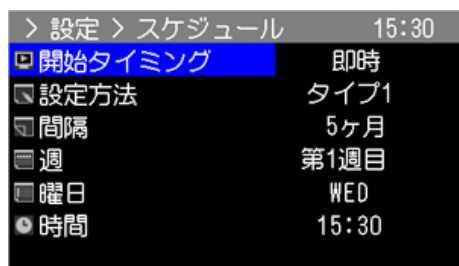


### 2-2. セルフキャリブレーション機能

常に正確な表示状態を保持するためには、定期的なキャリブレーション作業が必要不可欠です。

CG245W は標準添付されるキャリブレーションソフトウェア ColorNavigator を使うキャリブレーションのほかに、モニターが単体で定期的なキャリブレーションを実施する「セルフキャリブレーション」に対応しています。実施タイミングをあらかじめスケジュール設定することで、作業中不在時やパソコンの電源がオフの状態でも、モニターが自動で「セルフキャリブレーション」を実行できます。キャリブレーションに伴う作業者の手間を軽減し、維持管理コストの削減や業務効率向上を見込めます。スケジュールはモニターの前面ボタンからも ColorNavigator から設定可能です。

この機能を活用することによって、モニター未使用時間(夜間など)にキャリブレーション実行スケジュールを設定し PC を立ち上げることなくモニターの色や階調特性などの状態を常に一定に保つことや、従来対応していない OS のシステムなどのキャリブレーションを行うことが可能となります。



## 2-3. キャリブレーションセンサー精度を向上させる技術

### 【EIZO 専用仕様の独自センサーを採用】

EIZO の厳しい品質基準をクリアするために内蔵キャリブレーションセンサーに採用したセンサーは EIZO 専用仕様となっております。光学系を厚さ約 5mm の筐体に搭載したセンサーでありながら、広い受光部を確保することで、高感度で、ハイスピードの測定を可能としました。また、特に重要な光学系においては厳密な温度・湿度管理のもとに製造され、さらに密閉性を高めた構造にすることで劣化しにくい長期安定性に優れたセンサーとなっております。

独自のアルゴリズムによって、非接触型センサーでありながら、明室環境でも接触型と同等の精度で測定することが可能であり、液晶の特性も考慮した補正を行うことでさらに精度を向上させています。

\*明室環境で使用する場合は照明環境や外光環境が測定中に変化しないように注意が必要です。

### 【工場で一々校正】

内蔵キャリブレーションセンサーの輝度・色度の絶対精度は、分光型の高精度業務用測定器(コニカミノルタセンシング株式会社 製分光放射輝度計 CS-1000A)を基準とすることで、正確な値を確保しています。

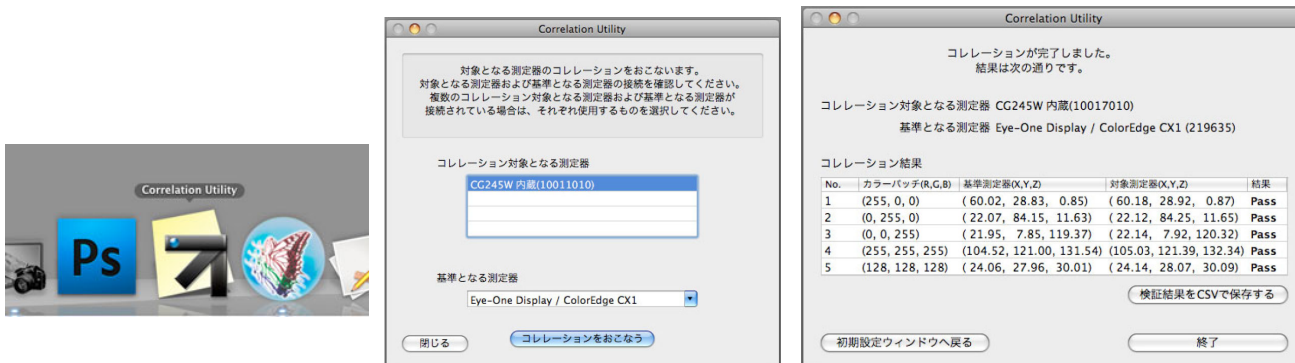
一般的に液晶パネルのばらつきやセンサーのばらつきが存在し、それらが測定精度に影響を及ぼしています。CG245W ではそれらを考慮し、工場出荷時に内蔵キャリブレーションセンサーを一々校正しています。センサーのばらつきを吸収しつつ、液晶パネルの個体に合わせた校正を行うことで、精度の向上をはかっています。

内蔵キャリブレーションセンサーはモニター画面上部に取り付けられており、ユニフォミティ特性(輝度むら、色むら)の違いにより、場所による測定値のずれが懸念されます。CG245W では DUE 機能(Digital Uniformity Equalizer)によってユニフォミティ特性を大幅に向上させており、また、少しでもユニフォミティの影響を軽減させるために 90° スイングさせることで端での測定を避けています。さらに精度を向上させるため、中央部と測定部の相関を取り、階調ごとのユニフォミティの差も補正する機能も盛り込んでいます。

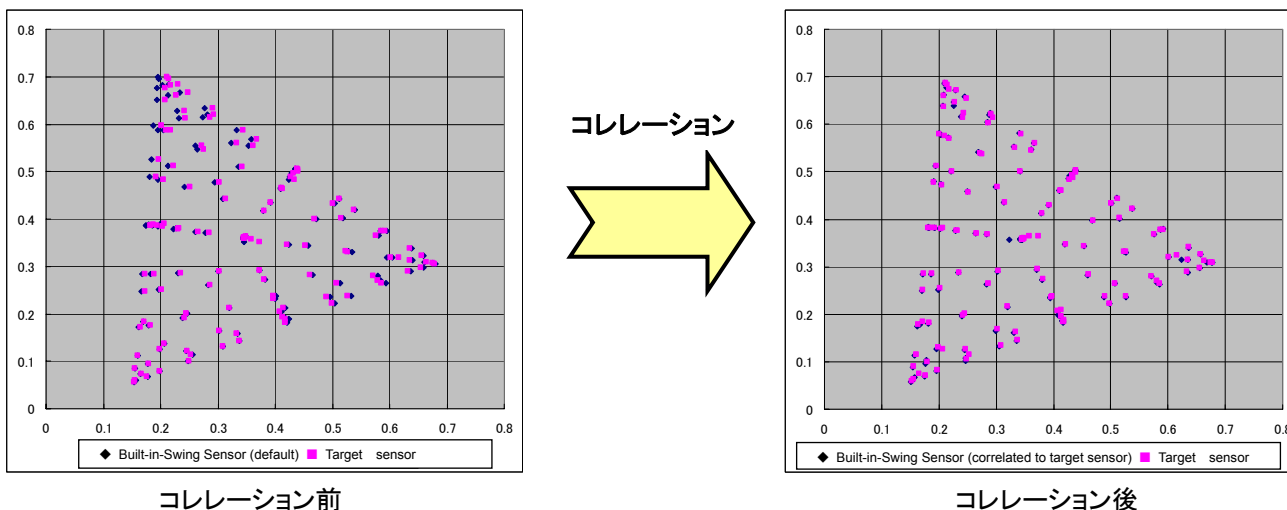
これらの機能・調整を合わせもつことにより、画面の上部を測定することでも、画面中央で測定やキャリブレーションを実施するのと同等の精度を保つことが可能となります。

## 【コレーション機能】

付属のソフトウェアで ColorNavigator に対応する様々なセンサーとのコレーション（相関をとること）が可能です。この機能は CG245W の内蔵キャリブレーションセンサーの特性を ColorNavigator に対応する外部センサー特性に合わせる事が出来ます。

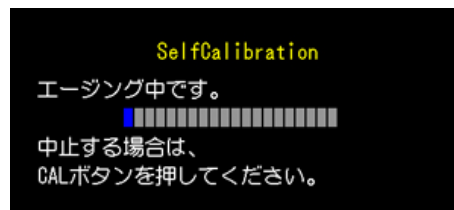


主に各センサーによって特性の異なる各 RGB 色プライマリ色域、ホワイトポイントやグレーバランスの測定値のずれなどを合わせます。下グラフはコレーション前とコレーション後の内蔵キャリブレーションセンサーとターゲットセンサーとの差を示しています。グラフが示すとおりコレーションを行うことによって内蔵キャリブレーションセンサーの特性がターゲットセンサーに補正され、特性がほぼ一致していることがわかります。この機能は CG245W 以外の ColorEdge シリーズが混在する複数台のカラーマッチングに非常に有効な機能です。



## 【エイジング機能】

正確なキャリブレーション実施をサポートするために、モニターのエージング状態を測定し、エイジングが完了しモニターの輝度や色が安定してから「セルフキャリブレーション」を開始させる機能も搭載しています。画面にインジケータを表示し、エイジング完了目安をお知らせします。



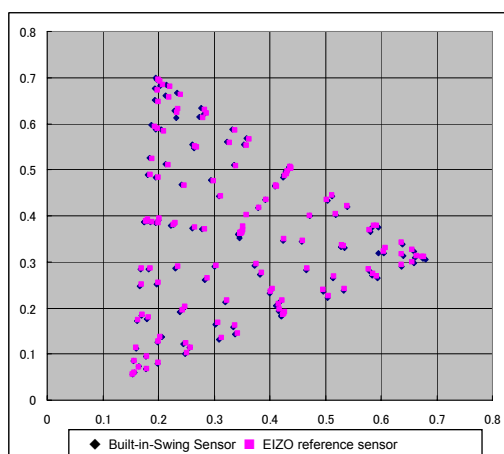
### 3. 内蔵キャリブレーションセンサーの精度

#### 3-1. 他社製センサーとの比較(精度比較)

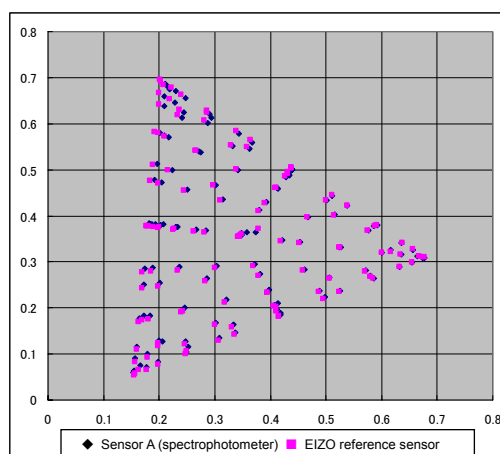
下表は当社の基準測定器(コニカミノルタセンシング株式会社 製分光放射輝度計 CS-1000A)に対してのCG245W に搭載の内蔵キャリブレーションセンサーと市場で代表的なサードパーティ製キャリブレーションセンサーとの精度差を表しています。数値からも読み取れるように CG245W の内蔵キャリブレーションセンサーは他センサーと比較して非常に精度が高いことが解ります。

	White			Red		Green		Blue		Black	色温度
	x	y	Y	x	y	x	y	x	y	Y	T[K]
内蔵センサー (CG245W)	-0.001	-0.001	2.1	0.003	0.000	-0.003	0.003	-0.001	-0.003	-0.06	36
センサーA (分光型)	-0.001	0.004	-3.4	0.000	0.001	0.008	-0.007	0.000	0.005	0.02	51
センサーB(フィルター型)	0.006	0.004	9.1	0.006	-0.005	0.006	-0.003	0.001	0.001	0.03	-243

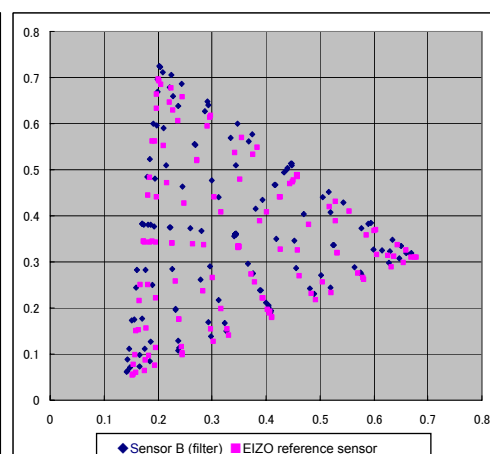
また下図は実際に各センサーでキャリブレーションした後に各パッチ色を表示させた場合の各センサーと当社の基準測定器との測定値の差を表しています。CG245W に搭載の内蔵センサーは各センサーの中でもっとも基準測定器との差が少ないことがグラフから解ります。これは実際にモニターが表示する表示色もCG245Wの内蔵センサーを使用してキャリブレーションしたほうがモニターは正確に色を再現することを意味しています。



CG245W 内蔵キャリブレーションセンサー



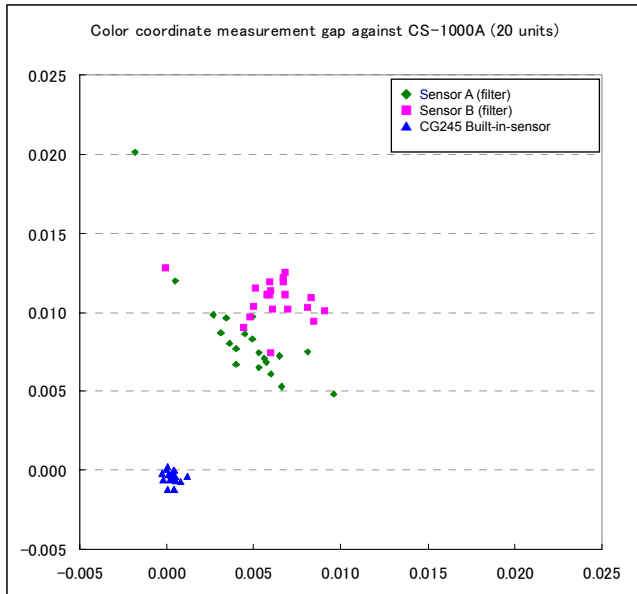
センサーA(分光型)測定器



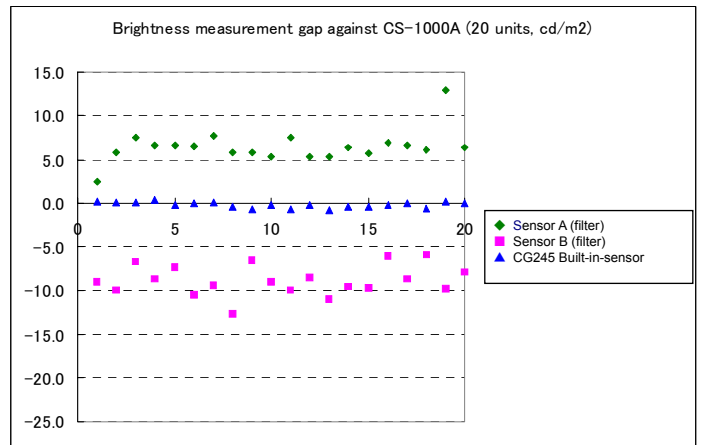
センサーB(フィルター型)測定器

### 3-2. 他社製センサーとの比較(固体ばらつき特性比較)

下図のグラフはサードパーティ製のセンサーとCG245Wの内蔵キャリブレーションセンサーの固体ばらつきを表しています。CG245Wの内蔵キャリブレーションセンサーが色度、輝度の固体ばらつきの点でも非常に品質が安定していることがわかります。



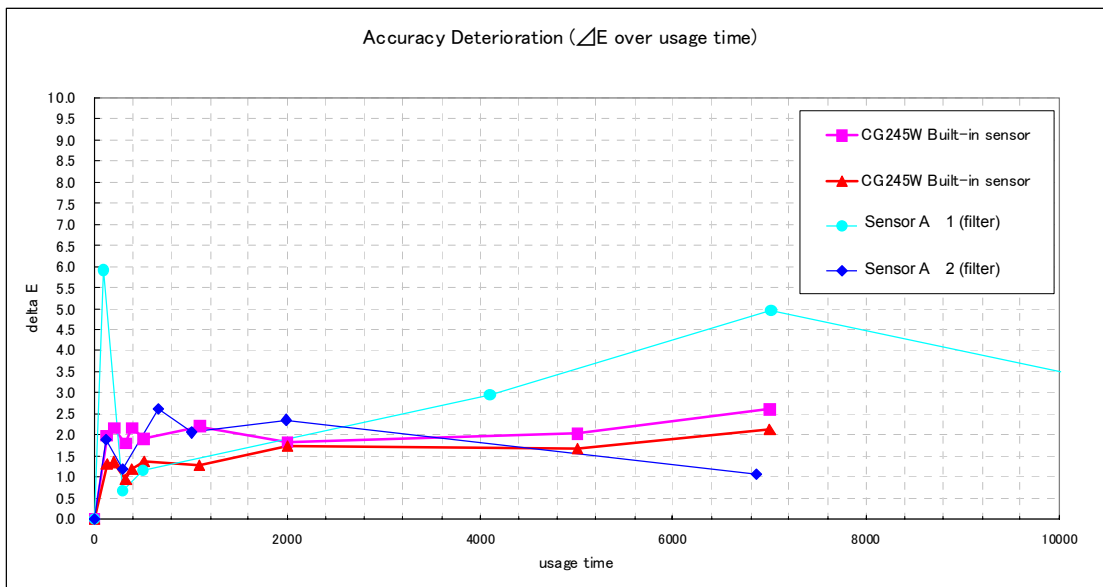
各センサーのばらつき (CIE xy)



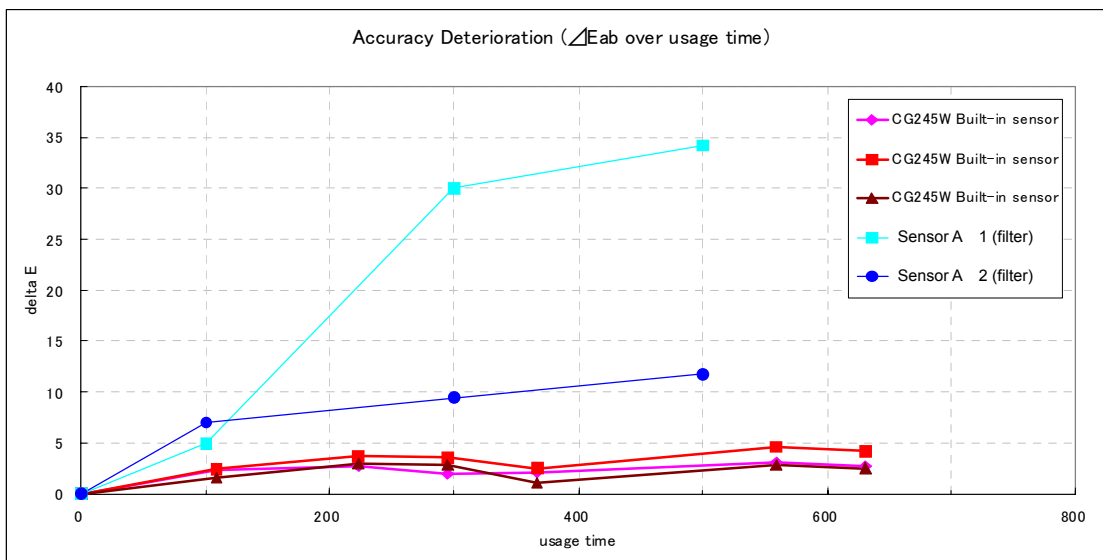
各センサーのばらつき (輝度)

### 3-3. 他社製センサーとの比較(長期ライフ性能)

下グラフは CG245W の内蔵キャリブレーションセンサーと Sensor A(フィルター型)測定器の長期ライフでの精度の推移を表しています。CG245W の内蔵キャリブレーションセンサーは Sensor A(フィルター型)測定器と比較して経時変化が小さいことが解ります。特に下段のグラフの高湿度環境下においては Sensor A(フィルター型)測定器の経時劣化が非常に大きいのに対し、内蔵センサーは経時変化が小さい。長期ライフ性能においても CG245W の内蔵キャリブレーションセンサーは優れていることが解ります。



長期ライフ試験結果(常湿度)



長期ライフ試験結果(高湿度)

## 4. セルフキャリブレーションの運用方法

### 4-1. コレレーション推奨期間

3-3 項の結果より数千時間でも常温状態であれば CG245W 内蔵キャリブレーションセンサーの精度はデルタ E $\leq$ 3 程度で安定していることがわかります。それゆえ、弊社は継続して一定した品質（色、階調特性）でモニターを使用するには約 1 年毎に校正された基準センサーとのコレレーションを行い内蔵キャリブレーションセンサーの特性を基準となるセンサーの特性に常時合わせることを推奨しています。

### 4-2. 推奨運用方法

以下は通常の ColorNavigator によるキャリブレーションとセルフキャリブレーション及びコレレーションを併用したスケジュール計画の一例です。

- (1) CG245W 導入時に導入先の基準測定器とコレレーション及び初回のキャリブレーションを実行する
- (2) セルフキャリブレーションを 1 ヶ月もしくは 2 ヶ月ごとに設定する
  - (ア) キャリブレーション実施時間は夜間などモニターが使用されていない時間に設定する
- (3) 1 年後に再コレレーション及び CN でのキャリブレーションを行う

このように運用することでキャリブレーションにかかる管理工数を効率的に抑えながらモニターの品質を一定に保つことが出来ます。

