



McGRATH™ MAC
SCREEN VARIATION
TECHNICAL BULLETIN

NOVEMBER 2016

Medtronic
Further. Together

McGRATH™ MAC SCREEN VARIATION

TECHNICAL BULLETIN

INTRODUCTION

第1世代のMcGRATH™ MACビデオ喉頭鏡を発売後、改良された構成部品が入手可能となりました。本技術資料では、それら構成部品を採用することによって、McGRATH自身がどのように改良されたのかについて説明いたします。現在McGRATH™ MACは3種類のバージョンがあり、その内容を写真を用いて解説致します。

変更点には、カメラのイメージセンサ、カメラレンズ、LCDのほか、これら構成部品間を制御する設定の更新及び改良が含まれています。重要な点は、これらの変更が口腔内の解剖学的構造を観察する際に、より良好な視野を得るために調整されたことです。

本技術資料ではまず、McGRATH™ MACに加えられた技術的変更点及びこの変更が画像に及ぼす顕著な違いを説明致します。これらの違いは、管理された実験環境において、各バージョンの特徴を説明したテストパターンを用いて記録されたものです。次に、挿管時に撮影した臨床画像を用いて、この改良が臨床性能をどのように高めることを目的としたものであるかを説明致します。



THE 3 VERSIONS OF THE McGRATH™ MAC

1st Version

Introduced: Sep 2011

Serial Number: 300706 - 303149

上記シリアルがMcGRATH™ MACの最初のモデルです。

2nd Version

Introduced: Jun 2012

Serial Number: 303150 - 319443

セカンドバージョンでは新しいLCDと最新のイメージセンサを採用しました。

このLCDによって、コントラスト比と適切な視野外からの視野角が改良されています。

またこのイメージセンサは、カラーフィルタ及びこのフィルタを制御するファームウェアが改良されています。

3rd Version

Introduced: Mar 2015

Serial Number: 319444 - onward

最新バージョンの特徴は、前バージョンとは異なるLCDのほか、カメラレンズにIRフィルタを採用したことです。この最新のLCDにはMVA技術が用いられており、全角度からの優れた視野のほか、コントラスト比及び色表現の改善を実現しています。最も注目すべき点は、IRフィルタを採用することで、紫外線照明が強い環境で使用する際のカメラ性能が改善したことにあります。



ALIGNMENT, FOCUS AND DISTORTION CHART

下記の画像の通り、解像度に大きな変化はございません。



1st Version



2nd Version



3rd Version

GREY SCALE CHART

下記の画像は、McGRATH™ MACが、画像の最も明るい部分（ハイライト）、中間の色調及び暗く影の多い部分（ローライト）をどのように処理するかを示したものです。

テストチャートには、白（0）から同一の増分で黒（9）に移行する一連の正方形が示されています。一般的な撮影画像では、グレースケールが均等に分布することが望ましいですが、咽頭口部でみるような独特の画像では、色が暗く影が多くなります。

この現象を改善するには、ガンマ補正を行うことで黒や白の表現に影響を及ぼすことなく中間の色調部分を調整することができます。この設定により、黒と白の両極間のコントラストを損なうことなくより鮮明な画像を得ることができました。



1st Version

ー 上記の方法に従いグレースケールを調整しました。



2nd Version

ー 改善されたLCDコントラスト比の利点を活かすべく、中間の色調とローライトを引き出すようにグレースケールをさらに改良しました。



3rd Version

ー 新たに採用したLCDではガンマ補正をこれまで以上に制御し、ハイライト、中間の色調及びローライト全体をより微細に区別できるようになりました。

ー 条件によっては依然として画像が暗すぎるという顧客からのフィードバックから得た課題に対応するべく、輝度及びコントラストを改善しました。



COLOR TEST CHART

下記の画像は、McGRATH™ MACがカースペクトル全体にわたって色を表現できる能力を、咽頭口部で顕著な赤い色調に重点を置いて示したものです。次ページ（4ページ）の画像で強調表示した赤色の正方形がバージョン間の差を示しています。

2つの主要な構成設定（ホワイトバランス及びカラーマトリックス）は口腔内での最適な臨床使用に寄与します。

また、両設定はLED光源とも関連しています。

WHITE BALANCE バランスの取れたカラー画像を得られるように、デジタルセンサはホワイトバランスアルゴリズムを用いています。これは画像の最も明るい部分を探索してカラーフィルタを調整し、該当部分を白色にするものです。咽頭口部のように赤色が顕著な状況を表示する場合には、ホワイトバランスが画像の最も明るい部分の赤色を打ち消そうとする結果、灰色がかった色あせた画像となります。これを防ぐため、McGRATH™ MACのホワイトバランスは一定にしています。画像を調整して解剖学的構造の赤い色調をよりわかりやすく表現するため、その結果として通常光下では白色部分がピンク色に見えてしまいます。

COLOR MATRIX デジタルカラーイメージは赤、緑及び青の三原色の混合から構成されます。カメラセンサがこの3つの色チャンネルに光を分けて処理してから、同じ3つの色チャンネルを用いてLCDに表示します。カメラセンサのRGBレセプタの性能を校正するため、カラーマトリックスによってこの色チャンネルはそれぞれ調整されます。

LED LEDの光は本来、青味を帯びた白です。より自然な白色光を得るべく、LED製造業者らは青色光を打ち消すフィルタを開発しましたが、その結果として全体の光出力が低下することにも繋がりました。McGRATH™ MACに用いるLEDの選択にあたっては、開発時に1ワット当たり最大の光出力を生成していたものを選びました。その後McGRATH™ MACのセカンドバージョンでは、カラーマトリックスを調整して青味を帯びた白色光を補整しました。



1st Version

- －ホワイトバランスを昼光色電球下で白色画像を見る場合に設定しました。
- －カラーマトリックスをデフォルトに設定して彩度を高め、赤色の範囲をさらに鮮明にしました。



2nd Version

- －咽頭口部の赤い色調を表現するためにカラーマトリックスをさらに調整し、LEDによる青味を帯びた白の配色を補整しました。



3rd Version

- －再度カラーマトリックスを調整し、LEDの青味を帯びた白色をさらに補整しました。
- －彩度を低下させました。
- －以上の修正により、LCDは狭帯域の赤い色調をこれまで以上に良好に表現することができるようになりました。



COLOR TEST CHART - Red Tone Comparison

下記の画像は、製品バージョン間の違いを明らかにするため、カラーテストチャートの咽頭口部に典型的にみられる赤い色調をハイライトして示したものです。



1st Version



2nd Version

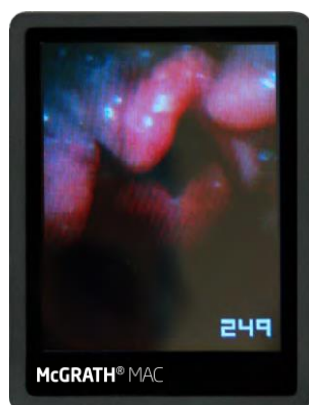


3rd Version

CLINICAL IMAGE

下記の画像は、同一患者でそれぞれのバージョンのMcGRATH™ MACを用いた画像です。

前述の改良の結果McGRATH™ MACで喉頭を表示する際に臨床性能がどの程度高まったかを示しています。



1st Version

- 影の部分にノイズとなる粒子の粗いパターンが現れることがあります。
- 組織の色調を表現する際に青味を帯びた白色が強調されます。



2nd Version

- カラーマトリックス及びコントラスト比の改善によって、画像の暗い部分の細部を表現することができるようになりました。
- LEDの青味を帯びた白色を補整し、組織の色調がより自然に表現されています。



3rd Version

- カラーマトリックス、LCDコントラスト比及びガンマ補正が改善され、画像全体にわたって細部まで表示することができるようになりました。

販売名：McGRATH MACビデオ喉頭鏡

医療機器認証番号：224AABZX00112000

JMDNコード：70123020

お問い合わせ先

コヴィディエン ジャパン株式会社

RMS (Respiratory & Monitoring Solutions) 事業部

Tel : 0120-998-971

medtronic.co.jp