

3. 照度計を用いた内視鏡ビデオスコープのライトガイド定量評価の検討

社会医療法人共愛会戸畑共立病院 臨床工学科

今林 和馬 灘吉 進也

【背景】

内視鏡検査実施中に、徐々に画像が暗くなり、最終的に検査が続行不可能となってしまった症例を経験した。検査開始直後は全く問題ない状況であったが、検査開始20分後にはほとんど画面が見えない状況となった。使用前点検では特に異常を認めなかったが、メーカー点検の結果、内視鏡スコープ内部のライトガイド破損が原因であることが判明した。

【目的】

ライトガイドは、衝撃や接触などの外的要因や、経年変化により劣化を起し、透過光は減衰する。また、内視鏡装置の自動調光機能により補正された光が照射されるため、現状の目視点検方法では破損状況の確認が困難である。そこで、光源装置の光とスコープ先端部の光の照度を測定して比較し、定量的に評価することを目的に調査を行った。

【方法】

調査機器には、光源装置CLV-290、照度計OSB-2、照度計LX-1108を使用した。調査対象スコープは、消化管ビデオスコープ計17台とした。

まず、光源装置の光量レベルを、0から+8までの9段階、白色光で設定し、それぞれの照度をOSB-2で測定した（図1）。次にスコープを接続し、同様にスコープ先端部から発する光の照度を測定した（図2）。スコープの先端部には遮光ケースを設置し、内部にセンサーを入れた状態で測定し、センサー距離3cm、5cm、7cmの3か所で、計5回ずつ測定を行った。その後、それぞれの結果をもとに光の減衰率を算出した。

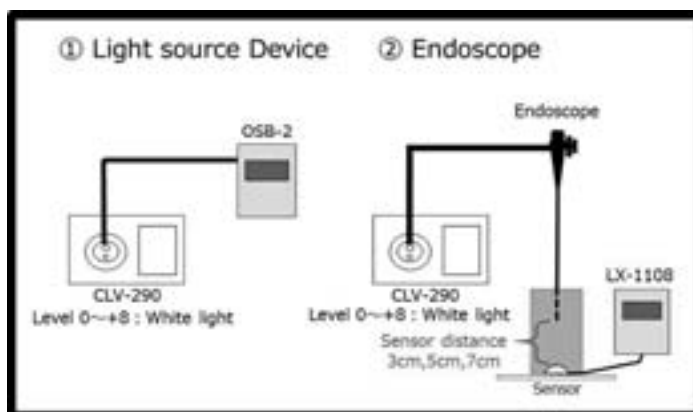


図1：光源装置、スコープ先端光の測定方法

【結果】

センサー距離 3 cm、5 cm、7 cm における減衰率を表 1～3 に示す。距離 3 cm では、最小値はスコープ J の $-35.2 \pm 11.0\%$ 、最大値はスコープ L の $25.0 \pm 5.7\%$ となった。距離 5 cm では、最小値はスコープ J の $5.5 \pm 7.7\%$ 、最大値はスコープ M の $62.7 \pm 3.2\%$ となった。距離 7 cm では、最小値はスコープ J の $41.6 \pm 4.7\%$ 、最大値はスコープ Q の $80.8 \pm 4.1\%$ となった。

◆ Sensor Distance 3cm (Attenuation Ratio : %)

Scope	Min	Q1	Q3	Max
A	0.0	-1.0	1.0	0.0
B	-11.1	-14.6	-12.2	-10.7
C	-7.1	-4.7	-3.5	4.8
D	-5.2	-4.6	-4.6	3.3
E	13.2	15	14.1	18.5
F	6.5	7.2	6.7	13.8
G	12.4	13.9	13.9	18.4
H	-1.5	-1.8	-1.8	3.6
I	-19.1	-17.1	-17.2	-15.6
J	-51.7	-44.4	-44.8	-35.2
K	-19.4	-1.8	-0.9	4.8
L	18.2	18.8	18	24.8
M	12.7	17.7	14.7	20.2
N	107	100.4	101.1	104.8
O	-1.7	2.4	0.9	5
P	-12.8	3.6	6.5	13.3
Q	1.8	7.8	7.6	12.3

表1：距離 3 cm の減衰率

◆ Sensor Distance 5cm (Attenuation Ratio : %)

Scope	Min	Q1	Q3	Max
A	12.8	19.6	19.9	20.7
B	5.9	6	7.5	16
C	14.2	14.9	14.3	19
D	11	11	10.9	14.7
E	40.5	42.6	42.4	46.1
F	31.8	32.8	32.5	34.8
G	14.9	16.1	16.1	19.4
H	13.7	14	14	17.4
I	6.2	10.5	10.6	14.4
J	4.8	1.8	-4.1	6.3
K	21	20.5	21	24.7
L	42.4	43.2	42.6	45.3
M	36.1	39.4	34.1	41.8
N	6.5	11	10.3	14.9
O	43.7	43.8	43.6	47.4
P	43.7	45	45	48.2
Q	47.3	49.2	50	51.7

◆ Sensor Distance 7cm (Attenuation Ratio : %)

Scope	Min	Q1	Q3	Max
A	38.4	39.4	39.7	37.4
B	42.3	43	42.8	44.4
C	51.5	52.6	52.5	54
D	49.2	50.5	50.7	51.2
E	47.8	50.2	50.2	51.9
F	39	40.4	40.2	41.8
G	47.2	48.7	49.1	50.4
H	51	52.8	54.8	57.4
I	37.5	38.1	38.4	44.4
J	34	35.8	35.7	40
K	42.1	43.1	42.6	43.7
L	44.2	44.9	44.1	45.4
M	51.7	52.9	52.8	54.3
N	51.7	54.6	49.1	55.7
O	70	71.4	71.3	73.6
P	71	72.6	72.7	74.3
Q	74.7	76.8	77.6	78.7

表3：距離 7 cm の減衰率

次に、センサー距離別の減衰率の結果を、ボックスプロットにて図6に示す。距離 3 cm では、Min -26.8% 、Max 26.8% 、Mean 4.3% 、Median 8.2% であった。距離 5 cm では、Min 4.6% 、Max 65.0% 、Mean 36.8% 、Median 38.6% であった。距離 7 cm では、Min 40.3% 、Max 82.7% 、Mean 62.8% 、Median 64.6% であった。

◆ Attenuation Ratio (Box plot)

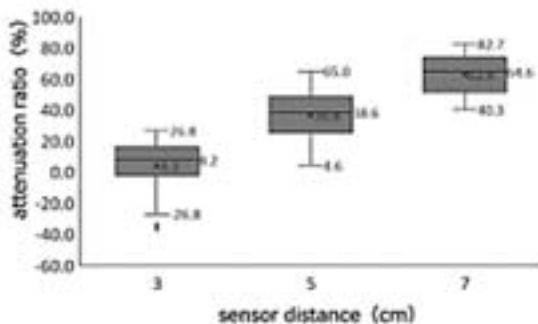


図6：センサー距離別減衰率 (Box Plot)

【考察】

距離 3 cmでは、減衰率で負の値で測定されたことから、測定距離としては不適切と考えられた。距離 5 cmでは、減衰率は20～40%の間に収束傾向にあり、測定距離としては最も適していると示唆された。距離 7 cmでは、減衰率が40～80%と比較的大きく、センサーとの距離に対する影響も含まれ、測定距離値としては不適切と考えられた。また、ライトガイドの新しいものについては、減衰が少なくなる傾向にあり、使用年数や使用頻度にも影響されていることが示唆された。また、スコープ透過光の減衰率を算出することで、ライトガイドの定量評価の指標になると示唆されたが、今後各スコープの評価基準を設けることが課題と考えられた。

【結語】

光源装置の光とスコープ先端部の光の照度を測定して比較し、定量的に評価することを検討した。スコープ先端光の測定距離は5 cmが適正であり、ライトガイドが新しいものほど照度の減衰が少ないことが示唆された。ライトガイドの定量的な評価が可能と考えられたが、今後減衰率の評価基準を設けることが課題とされた。

【連絡先：社会医療法人共愛会戸畑共立病院 臨床工学科 TEL093-871-5876】

4. 「内視鏡センターにおけるスタッフ教育マニュアルの作製」

社会医療法人 製鉄記念八幡病院

○内藤 翼・小山田 翔平

Tel:093-671-9513 E-mail:naitou.t@ns.yawata-mhp.or.jp

【背景】

当院内視鏡センター（以下、センター）では、検査・治療の準備から介助までの業務を看護師（以下Ns）、臨床工学技士（以下、CE）で行っている。内視鏡の業務は幅広く、配属されて教育を受ける事となる。現在、技術習得をするためには内視鏡手順書を使用している。Nsはセンターに常勤しており、CEは日に2人のローテーション体制で勤務している。その中でNs/CE間には技術習得期間にばらつきがあり、知識、技術共有ができていなかった。

【問題点と解決策の立案】

Ns/CEの技術習得期間の統一化を第一とし、教育する側の知識共有と教育される側の