

ガフクロミックフィルムユーザー講習会 質問回答集

文責：株式会社ベリタス、アールテック有限会社

カテゴリー（クリックで各項目に移動します）

- 1 [フィルムの特性](#)（6 題）
- 2 [フィルムの保管](#)（3 題）
- 3 [フィルムの取り扱い](#)（3 題）
- 4 [スキャン方法、ソフトウェア関連](#)（17 題）
- 5 [その他](#)（3 題）

※質問文は一部加工、修正しております。また、回答は 2023 年 7 月時点の情報となります。

1 [フィルムの特性](#) [トップに戻る](#)

1.1 購入後は何年まで実使用に耐えるのでしょうか？明確な使用期限はありますか？

-箱に添付されている有効期限が保証できる有効期限となります。製品としては基本的に製造から 2 年の有効期限となっております。輸入や在庫の状況により、お客様にお届けする時点では 2 年以下となります。ただし、有効期限 3 か月未満の商品は出荷しておりません。

輸入元（株式会社ベリタス）としては可能な限り有効期限が長い商品をお届けできるよう、在庫コントロールをしております。

1.2 ガンマ線と中性子線が混在する場所で使っています。中性子線の照射効果に関するデータはありますか？

-中性子線に関しての照射効果に関する情報は得られておりません。なお、以前の GAFCHROMIC 研究会では陽子線等では LET の問題で線量対濃度曲線は難しいとの発表がありました。

1.3 定位などの 10 Gy の検証に EBT3 は使えませんか？

-EBT3 および EBT4 の適応線量は 10 Gy までとなっておりますが、緑色の帯域を用いて 15 Gy 程度までの使用を検討する施設もあります。ただし、スキャナーの読み込みソフトウェアに制限されますので、使用を検討する際はお使いのアプリケーションソフトウェアのメーカーに一度お問い合わせください。

1.4 EBT4 の粒子形状（構造）は EBT3 と同じですか？EBT-XD と同じですか？

- EBT4 の構造は EBT3 と同じです。EBT4 の構造は EBT-XD とは異なっております。

1.5 LD-V1 で測定できる X 線エネルギーの下限を教えてください。

- 製造元の情報では 20 keV～200 keV となっております。

1.6 製造工程で内部素子の向きは揃っているのでしょうか？また、梱包時にフィルムの向きは揃っているのでしょうか？

-乳剤は銀乳剤のように球形ではなく細長い形状となります。製造元ではフィルムをロール状に製造しておりますが、ロールにより乳剤の向きに 90 度方向の相違が生じる可能性があります。

このため帯状のフィルムでは乳剤の向きを合わせるため、受入時に右マークなどのチェックを入れていただくをお勧めいたします。

2 フィルムの保管 [トップに戻る](#)

2.1 フィルムが入っている箱だけではなく、机の引き出しに入れていないと変化するのでしょうか？

-箱のままでは不用意に光が入る可能性があります。机の引き出し等に入れるようにして下さい。

2.2 電位計と同じデシケーターで保管しない理由は何でしょうか？

-一般的にデシケーターの設定は強脱湿度設定になっており、極端に乾燥してしまうためです。講習会のスライドで示したようにフィルムの周りから変質してしまいます。

2.3 フィルムの保存状態・環境によってベース濃度の変化はどの程度発生しますか？

-経年変化は EBT4、LD-V1 等の感度が高いフィルムほどその影響が大きくなりますが、定量的な変化等の数値に関するデータは持ち合わせておりません。ベース濃度への影響を考えるとコントロール曲線（特性）は必ず取得する事をお勧めいたします。

3 フィルムの取り扱い [トップに戻る](#)

3.1 箱に直接ではなく、付箋紙に入荷日を書く理由は何でしょうか？

-入荷日を書く理由は受け入れ日時を注視するためです。アールテック社では付箋に書き込む方式を採用しておりますが、箱に直接記入いただいても問題ございません。

3.2 フィルムの向きを揃えるためにフィルムにマークを記載するのはわかるのですが、そもそも製造工程で、同一ロット内の全てのフィルムでフィルムの素性が同一方向となる様に製造されているのでしょうか？

-フィルムの製造過程は長いロール状のフィルムを切断梱包しております。EBT4 等の長方形状のフィルムは同一方向に切断されていると考えております。

3.3 フィルムを水中に設置して照射を行っていますが、水泡が表面に付着する場合があります。どれほどの大きさまで気にかけるべきでしょうか？

-水滴の大きさが不明のため適用できるかは断言しかねますが、アールテック社では水中で測定する場合、水滴はできる限りテッシュペーパー等で上から抑え込むようにして水滴を取り除いております。

4 スキャン方法、ソフトウェア関連 [トップに戻る](#)

4.1 線量が少ないとパス率が極端に落ちる事が確認できたのですが、「何 Gy 以上が推奨」などありますか？それとも解析ソフト側の問題でしょうか。

-解析ソフトウェアの問題ではないと考えられます。フィルム線量が 1 cGy の誤差が生じている場合を考えた場合、100 cGy の場所では 1/100cGy の誤差ですが、10 cGy の場所では 1/10 cGy の誤差になってしまいます。

したがって関心領域の線量が低い場合は計画線量等を増加させる、複数回の照射を行う等の対策を検討される事をお勧めいたします。

4.2 照射野が広い場合に解析結果に誤差が出やすいのですが、改善する良い方法はありますか？

-スキャナーの走査方向を X 軸とすると Y 軸の方向に位置依存性が生じます。一般的にラテラル依存性と呼ばれる影響です。解析システムでラテラル依存性の補正機能があるかを確認下さい。

ラテラル依存性の補正ツールの使用も検討下さい。アールテック社のホームページで一般向けにラテラル補正の結果を CSV に保存するツールを公開しています。

4.3 EPSONDS-G20000 が廃版になり、後継の DS-G30000 に替わっていくと思いますが、解析結果に影響はありませんでしょうか？

-過去にも ES-10000G、ES-G11000、そして現在の DS-20000 と世代が変わってきましたが、結果への影響はありませんでした。このため基本的に新しいスキャナーでの運用は問題ないと考えられます。

4.4 計画値と実測値で dose profile の線量が異なる場合、dose のスケールを調整したりすることがあると思うのですが、調整の許容値など目安はありますか？

-フィルムの特性を理解した上で、関心領域を第一に考えることをお勧めします。

4.5 トレランスは γ 解析 2 mm2% をベースにするべきですか？

-JASTRO の「強度変調放射線治療における物理技術ガイドライン 2023」P40 に詳細が記載されておりますのでご参照ください。

4.6 ロットが違っても、どこかの線量で正規化して過去の変換テーブルを使い回してもいいですか？

-新しい箱ごとでテーブルを取得し直すことを推奨します。

4.7 フィルムスキャンの 48 bit カラーと解像度 72 DPI の根拠は何ですか？

-製造元の推奨になります。解像度については 72 DPI 以上の解像度に上げると緩やかな濃度情報は同じでもノイズが増加してしまうとのことです。

4.8 10-12 Gy 位の照射線量を想定した場合、EBT-XD が用意できない場合は EBT3 (あるいは EBT4) のグリーンチャンネルを用いて線量検証を行うのは、方法論的に許容できますか？

-方法論的には問題ございません。ただしダイナミックレンジが小さくなりますので、小線量帯域での測定に誤差が生じる可能性も考慮する必要があります。したがって、特性曲線の傾きが EBT-XD に比べて緩やかな曲線となります。

4.9 定位照射で EBT-XD を用いて検証を行っていますが、DD システムの 1 Point Dose で特性曲線を補正するよりも特性曲線を取り直した方が結果がかなり良くなります。高線量域での 1 Point Dose はあまり有効ではないのでしょうか？

-高線領域でも有効と考えますが、1 Point Dose Calibration は新たなロットの特性曲線が以前と同じである事が前提となっています。新たなロットの特性に相違がある場合、誤差の要因となる可能性がございますのでご注意ください。

4.10 Absolute Dose で評価する場合の DoseTable は水等価ファントムではなく水で測定をしているということでしょうか？

-DoseTable 作成時の基準線量は水吸収線量として定義されていると考えられます。水等価ファントム中で水吸収線量を測定していると推測されます。なおアールテック社ではフィルム測定用の水ファントムもご用意しております。

4.11 スキャンする際にガラスを乗せるとありましたが、フィルムの上にガラスを乗せるのでしょうか？直接フィルムをスキャナーに密着させても問題ないのでしょうか？

-フィルムの反りを防ぐためにガラスをフィルムの上に直接載せてスキャンして下さい。ガラス面と透過原稿面の間に隙間が有りますので、反りが無いか等を注視して下さい。

4.12 10 Gy までの線量域でも EBT3 は絶対線量が合わない時がありますが、やむ得ないのでしょうか？

-何か要因があると思われます。特性曲線の再取得や基準線量の値付けの確認なども考えられます。また、場合によってはラテラル依存性の影響もあると思われます。

4.13 ローラータイプのスキャナーを使用しています。特別な注意点はありますか？また、動画であったように、スキャン前にスキャナーを拭くことが出来ないのですが、どのように対策すればよいですか？

-ローラータイプのスキャナーは銀乳剤には適していると考えられます。ローラーの回転（移動）精度が重要となることにご注意ください。動作確認はグラフ用紙等の小さな升目をスキャンする方法が考えられますが、詳細は製造メーカーにお問い合わせいただくのをお勧めいたします。

4.14 フィルムを抑えるガラスはどちらから購入することは可能でしょうか？

-推奨は透過率 95%以上の無反射ガラスとなります。通常の場合、ホームセンターなどで販売されているフォトフレーム用のガラスでも構いません。大型家電量販店などでネット購入も可能です。厚さは 1 mm、無反射ガラスを選択すれば入手可能かと思えます。

4.15 スキャナー因子の不確かさが存在することは経験的にも論文的にも理解しているのですが、それを解決するような「ガフクロミックフィルム専用スキャナー」の開発などは検討されていないのでしょうか？ソフトウェアで補正するのではなく、読み取りの段階で改善させた方が不確かさは減るのではないのでしょうか？

-過去に専用スキャナーの製造を検討し大型電気メーカーへ伺った事があります。しかし費用が莫大で、現実的には難しいと判断いたしました。受光部が移動する方式ではなく、カメラと同じ固定方式で撮像する方法でしたが困難とのことでした。このため恐れ入りますが現在は開発の予定はございません。

4.16 無反射ガラスを使うと解析結果が悪くなります。何か注意点などはありますか？

-アールテック社では無反射ガラスによる線量検証の低下は経験しておりません。ガラスの汚れやスキャナー面の左側にあるキャリブレーション部分にガラスが入り込んだ可能性が考えられます。ガラスはこの部分に入らないようご注意ください。

4.17 分割し、スキャン解析する際のノーマライズはそれぞれで統一すべきでしょうか？

-正規化処理（ノーマライズ）は行った方が良く考えております。フィルムの場合は絶対線量測定と異なり領域としての計測、対象とする場合が多いので施設ごとにプロトコルを用意いただくのを勧めいたします。

5 その他 [トップに戻る](#)

5.1 フィルムの改廃情報と供給についての情報は早く正確なものを入手したいので、Web での情

報発信をどのようにしていくのかを教えてください。

-今後ベリタス社より E メールニュースおよびウェブページにて適切な情報提供およびご連絡をするようにいたします。

5.2 納品時点で使用期限があと半年ほどというようなことがたまにあります、どうにかならないものでしょうか？また、使用期限が過ぎてもある程度の Dose を見積もるには使用可能でしょうか？

-一般的にフィルムは製造から 2 年の有効期限となっておりますが、輸入のタイミング等でお届けされた時点で有効期限が数か月ということもあるかと思えます。輸入元（ベリタス社）としては有効期限が長いものをお届けできるよう、可能な限り在庫コントロールを行っておりますが、輸入した段階で短い場合もございますこと、ご了承ください。なお有効期限 3 か月未満の商品は出荷しておりません。

使用期限が過ぎたものについては保証のかぎりではございません。

5.3 EBT4 の梱包単位で、25 枚/箱ではなく 10 枚/箱はありませんでしょうか？

-製造元とも議論をいたしました。製造コストの増加により 10 枚入り製品の提供については実現が難しいため、販売は予定しておりません。

※ガフクロミックフィルムに関する不明点がございましたら下記までお問い合わせください。

技術的、納期、在庫、価格等のお問い合わせ：有限会社アールテック

電 話： 03-5967-7464

メール： info@r-tech-japan.com

ウェブ： <https://www.r-tech-japan.jp/>

その他のお問合せ：株式会社ベリタス

電 話： 03-5776-0078

メール： tech_support@veritastk.co.jp

ウェブ： <https://www.veritastk.co.jp/>