

第 11 回ガフクロミックフィルム研究会

(ガフクロミックフィルム Web 講習会) 質問回答集

作成：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](#) (7 題)
- 2 [フィルムの保管](#) (2 題)
- 3 [フィルムの取り扱い](#) (33 題)
- 4 [スキャン方法](#) (5 題)
- 5 [ソフトウェア関連](#) (4 題)

※質問文は一部加工、修正しております。
また、回答は 2022 年 9 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 線量対濃度曲線の単一運用を検討しています。EBT3 のエネルギー依存性について教えてください。

- EBT3 はその組成に高原子番号物質を含まないため、エネルギー依存性が小さい事が知られていますが、同じ特性曲線を複数のエネルギーで運用される場合は、必ずご施設で照射線量等検証した後に運用をお願いします。

補足) 一度、異なるエネルギーの特性曲線を同一のグラフにプロット頂き、エネルギー依存性が臨床上問題にならないことをご確認頂いた上で、同一の特性曲線を異なる線質で共有する事は可能と考えられます。

1.2 1 枚のフィルムで異なるエネルギーの X 線または電子線を照射した場合の線量評価は可能でしょうか？

- ガフクロミックフィルムの特性として X 線では可能と思われます。ただし必ずご施設で異なる X 線エネルギーでの特性曲線を取得し、同一のグラフにプロットするなどして、相互に誤差範囲内で一致する事を確認ください。電子線の場合、特性曲線にエネルギー依存性、深さ依存性があることが予想されますので、X 線以上に注意が必要です。

補足) ガフクロミックフィルムはエネルギー依存性が小さく、X 線の異なるエネルギーで単一の特性曲線で運用される場合もあります。異なるエネルギーに対して単一の特性曲線を適用するという事は、換言すれば、X 線の場合は、異なるエネルギーの混在する照射の場合も同一の特性曲線の適用が可能です。

1.3 SRS 等の 1 回大線量では、どのように患者 QA を行っていますか？

- 定位領域の線量検証には、EBT-XD が最適です。EBT 3 を使用される場合、通常の 1 回 2 Gy 程度の線量での場合、赤帯域を用いていますが、SRS 等で 1 回 10 Gy を超える様な

照射の場合、緑帯域を用いる方法があります。

1.4 陽子線・中性子線での測定で注意すべきことがありましたら教えてください。

- 陽子線・中性子線などの粒子線の場合、LET 依存性があり、X 線と異なり、深さによって感度特性が変わります。現状のガフクロミックフィルムに関する各種ガイドラインでもサポートされておりません。

1.5 BNCT の品質管理において使用できる可能性はありますか？

- BNCT を含む粒子線の場合、LET 依存性があります。現状のガフクロミックフィルムに関する各種ガイドラインでもサポートされておりませんが、研究目的としてご使用いただくことは可能です。

1.6 RGB でダイナミックレンジが違うことは理解できましたが、感度分布の位置自体にも差があると感じました。ダイナミックレンジの広さだけでなく計測したい線量域で読み取りの色を変えた方がよいのでしょうか？

- RGB のダイナミックレンジへの感度位置の影響はほとんどないと考えます。10 Gy 以下の場合には赤帯域、10Gy 以上の場合には緑帯域と言う使い分けを推奨しています。もしくは、EBT-XD であれば、赤帯域のままでも 10 Gy 以上の線領域に対応しております。

1.7 EBT3 が線量評価、RTQA2 が幾何学的評価に向いているとする理由は何でしょうか？

- RTQA2 も線量計測で使用できますが、製造メーカー（Ashland 社）からは、線量計測には EBT シリーズが推奨されています。なお、RTQA2 は EBT3 の様にフィルムの側にモアレ防止加工が施されていないため、モアレ対策が必須です。

2 フィルムの保管 [トップに戻る](#)

2.1 潜像によるスキャン時間依存性の誤差を低減しつつ、曝射したその日の内に線量分布評価を終わらせようとした場合、何時間置くのが良いのでしょうか？定位照射の場合は、検証に取れる時間的余裕が少なく、中 1 日置いておくのが厳しい状況です。

- 特性曲線のフィルム小片を一度に全て取り込む場合には、各フィルムの照射終了時刻が一律でないため、（やむを得ない場合を除き）1 時間未満での取り込みは避けた方が良いと思います。

また、24 時間の放置、保管する必要はなく 10 時間程度で十分ですが、運用上不便であれば、翌日の同時刻（24 時間経過）で問題ないと思います。

2.2 工場では製造したフィルムを、販売するまでのあいだ、どのような形で保管しているのでしょうか？ユーザー側でも同じ保管方法をとることで最も劣化が防げると思いました。

- メーカー製造工場での保管状況についてはお知らせができませんが、メーカーとしては製品の劣化を防ぐために、極力湿気の影響を受けないようにしつつ、室温が 25℃を越えない暗所での保管を推奨しております。

補足）株式会社ベリタスおよびアールテック有限会社としては、室内の引き出しの中などでの保管をお勧めしております。デシケータの使用は強い乾燥状態となるため推奨しておりません。

3 フィルムの取り扱い [トップに戻る](#)

3.1 ガフロミックフィルムはどんな時に使えますか？また、ガフロミックフィルムを使用するにあたって必要な物品（ファントムや解析ソフト等）は何でしょうか？

- EBT シリーズは、IMRT や VMAT、定位照射の線量分布検証に用いられています。通常照射でも使用可能です。RTQA2 であれば、ラッツテストや Fence テストなどの幾何学的 QA に使用可能です。

必要な物品は、ファントム、スキャナー、解析ソフトウェアなどです。

補足) 照射野を繋ぎ合わせる場合の繋ぎ目の確認などで使用できます。また、X 線であれば異なるエネルギーを混在させた照射の場合の分布検証も行なうことができます。

3.2 主に患者 QA で EBT3 を使用しています。装置の QA など RTQA2 を一部使用していますが、他におすすめの利用法がありましたら教えてください。

- EBT3 は線量解析用、RTQA2 は幾何学解析用とされています。MLC Fence テスト、Winston Lutz 試験、Star Shot 解析などは RTQA2 での解析がお勧めです。

3.3 ガフロミックフィルムを用いて医科用 CT 装置において体軸方向の線量分布の取得を考えています。取得から解析までの使用方法や注意点などを教えてください。

- この場合ガフロミックフィルムのタイプは LD-V1 (XR-QA2 は販売終了いたしました) が望ましいと思います。濃度対線量変換用の特性曲線の取得が重要になります。

CT 装置にて Farmer 型などで絶対線量を計測します。同一の条件で XR-QA2 に照射し黒化を得ます。

補足) 120 kV (公称エネルギー) 程度の X 線でファントム中のガフロミックフィルムを挿入して特性曲線の濃度を得るには、複数回の撮影が必要になります。

また、XR-CT2 等は FOV 中心でのスライス厚測定などに使用する場合があります。(濃度線量変換も行ないません)

3.4 フィルムを裁断する大きさはどのくらいが良いですか？

- 必要十分な大きさに裁断します。IMRT の線量分布検証、通常、PTV や OAR を十分含む大きさに裁断します。矩形照射野の半影部分の評価が必要な場合は、最低でも照射野サイズに 1～2 センチほど加えた大きさに裁断されると良いかと思います。
- ただし、裁断時の剥離の可能性を考慮し、少なくとも必要な大きさ +5～10 mm 程度で裁断する事をお勧めします。

3.5 EBT3 をカットして使用する場合は辺縁の割れが生じたりすると思いますが、フィルムの端より何 mm ほどで信用できる値になるのでしょうか？

- 剥離の状態にもよりますが、一般にフィルム辺縁より 5～10 mm を除外すると良いと思います。

3.6 フィルムサイズの大きさによってガンマパス率も変化するので評価するのが困難です。定位などの小照射野を検証する際の、最適なフィルムサイズの決定方法を教えてください。

- 検証する線量の閾値を変更するとガンマパス率が変化しますので、まずは臨床的にどの低線領域まで検証するのか決定し、検証に必要な線領域が確実にフィルム内に収まるよ

うなフィルムサイズと閾値設定での検証を行ってください。

補足) ただし、現在分かっているフィルムサイズの影響はラテラル依存性の影響が考えられます。ラテラル依存性は、距離と線量の二因子の影響によるものになるため、照射野が大きいほど、フィルム辺縁まで高い線量が照射される場合にその影響が顕著になります。EBT3を裁断せずに用いる様な照射の場合にはラテラル補正は必須となると思います。一方で、照射野が概ね 10x10 cm 以下の様な場合ではラテラル補正を必ずしも施さなくても問題はない可能性が高くなります。

3.7 乳剤の剥離は、ハサミを入れた所を中心に広がる形でしょうか？

- 基本的に裁断面から生じると考えられます。特にカッターでは片側からのみ圧力が掛かり、剥離が生じやすくなります。

3.8 ハサミとカッターナイフではどちらが剥離を減らせるのでしょうか？

- 基本的にハサミの方が剥離の発生を抑えられますが、ハサミでも剥離する場合があります。

3.9 解析に使用する範囲が中心のみであれば乳剤剥離の影響は無いと考えて良いのでしょうか？

- 剥離の影響は剥離の発生している周囲のみになります。

3.10 患者 QA で照射範囲が広い場合、ガフクロミックフィルムが合わないことが多いのですが、何が原因でしょうか？

- 照射野の広い症例の場合、ラテラル依存性の影響が考えられます。特にフィルム中央付近では合致していて、(ラテラル方向の) 辺縁部分で相違がみられる場合にはラテラル依存性の影響の可能性が高くなります。

3.11 空中領域にガフクロミックフィルムを置いて、濃度分布を見ることは可能でしょうか？また、その場合に用いるテーブルは同様に空中に置いた状態で照射したものを用いるべきでしょうか？

- 濃度分布を観察する事は可能ですが、吸収線量と異なることに注意が必要です。照射範囲や半影の程度等の測定には用いられる場合があります。

補足) 厳密にはフィルムの自己吸収があるため、純粋な空中線量の測定とはなりません。また、比較のための治療計画線量分布も RTPS 側でも自己吸収を考慮するために、検証断面にフィルムを配置しての CT 撮像が必要ではないかと考えます。

3.12 反りを防止するだけであれば無反射ガラスの上側は普通のガラスでもよいのですか？

- 反り防止には無反射ガラスと普通のガラスのいずれでも問題ありません。

3.13 直接スキャナーにフィルムを載せてスキャンする方法で、フィルムの反りを軽減するためのガラスは無反射ガラスでも良いのでしょうか？

- 反り防止には無反射ガラスと普通のガラスのいずれでも問題ありません。

3.14 無反射ガラスを使用する際に、スキャンテーブルに直接フィルムを置くのではなく、無反射ガラスで挟むのは何故でしょうか？

- EBT3 はそのままだと反り易いため、反りを防止するためにガラスで挟みます。ガラスで挟む場合の光源側 (反り防止用) の 1 枚は無反射ガラスである必要はありません。普

通のガラスで問題ありません。

3.15 反り防止用のガラスはフィルム全面を覆った方が良いでしょうか？フィルム上下の一部分だけ重しを置いて固定するだけでも良いでしょうか？

- いずれでも構いませんが、全面を覆う手法をお勧めします。重要な点は特性曲線の取得時と同じ条件で検証用のフィルムをスキャンする事です。

3.16 動画中ではキャリブレーション領域にガラスを置かないよう推奨されています。一方AAPM TG235 では、無反射ガラスなどを使う場合はキャリブレーション領域にもガラスを置くような体系を推奨していますが、どちらのほうが良いのでしょうか？

- 無反射ガラスの減弱をどう取り扱うかに帰着します。キャリブレーション領域まで無反射ガラスを置く場合、ガラスのある状態が基準になります。無反射ガラスの有無で基準に違いが生じますが、両者を混在させなければ問題はありません。アールテック社ではキャリブレーション領域には何も置かない方法を採用しております。

3.17 無反射ガラスを1枚しか使用していませんが2枚使用するべきですか？また1 point dose キャリブレーションは必要ですか？フィルムスキャンのノイズの改善方法があれば教えてください。

- EBT3/EBT-XD はモアレ防止加工が施されています。使用可能なガラスが1枚の場合、反り防止にご使用頂くと良いと思います。
1 point dose キャリブレーションは必須ではありませんが、同一ロットでも特性曲線の再取得は必要になります。その際の作業の省力化に大きく貢献します。

3.18 無反射ガラスを使用する場合、空気層の確保をしたほうがいいのでしょうか？

- 原則的には空気層が存在すればモアレは軽減されます。ただし、フィルム-ガラス面間に空気層のみを設け、かつフィルムを厳密に水平に維持する事は困難です。従って、ガラスで水平を維持したまま空気層を持たせています。

3.19 空気層を含む無反射ガラスに関してエビデンスがあれば教えてください。

- 特にエビデンスはございません。あくまで、使い方の一つとしてのご案内となります。

3.20 動画にあった無反射ガラスは、すりガラスのように光を散乱させる乳白色様に見えたのですが、支障はないのでしょうか？

- 無反射ガラスは対象物から距離を離して見るとすりガラスの様にぼやけて見えますが、密着している物は明瞭に見えます。支障はございません。

3.21 資料に則りスキャナーと無反射ガラスの間に円硬貨を挟んでスキャンを行っていますが、AAPM TG235 やその参考資料ではそのような体系は見つけられませんでした。これは、解析結果に大きな差が出ないという理解でよいのでしょうか？

- ガフクロミックフィルムを浮かせる方法は、ガフクロミックフィルムの製造元であるAshland社の資料で紹介されていたもので、モアレ現象の防止のためです。
RTQA2等の反射型のフィルムではモアレの影響が大きいため、ガラス面を離したり、無反射ガラスで補助をしたりする等で軽減可能になります。EBT3はコーティング層に表面加工が施されているため、スキャナーガラス面に直接置いた場合でも推奨の解像度であ

ればモアレは出にくくなっています。

フィルムを浮かしてのスキヤンは必須の手順ではありません。各施設で検証いただいた上でご使用ください。

3.22 セロファンを用いての不変性試験を行う予定です。無反射ガラスへのセロファンの貼り付け時にどうしてもセロファンの波打ちが除去できず、マーカーによる文字隠しに使う赤い下敷きを採用しました。この際、色の選択は赤（Red チャンネルを使用するため）を採用しましたが、この方法で良いでしょうか？

- 赤帯域を使用している場合、赤色の原稿を用いる選択で問題ありません。また、除算処理（Red/Blue）を使用している場合には、青帯域の不変性も確認してください。黄セロファンを用いると RGB 全てに応答があるため、便利です。

3.23 最初の線量濃度曲線のとり方を教えてください。

- 実際に検証を行う線量域よりも広い領域での作成が必要です。検証する治療計画の処方線量（1回）の2倍程度が目安かと思います。

補足）EBT3 で 2 Gy 処方の場合、その2倍の 4 Gy 程度までの特性曲線を取得します。

3.24 ガフクロミックフィルムの精度や測定の再現性などについて教えてください。絶対線量の測定方法の精度を教えてください。

- 動画で紹介したプロトコルではガフクロミックフィルム測定の不確かさとして 5.3% (k=2) としています。

3.25 EBT-3 および EBT-XD の製造ロット内での線量濃度曲線のバラつきや製造ロット間で生じる線量濃度曲線のバラつき、1枚の同じフィルムでの線量濃度曲線のバラつきはどのくらいでしょうか？

- EBT3 及び EBT-XD の製造ロット内またはロット間の特性曲線のバラつきに関して、個別にデータは持ち合わせてはおりません。ハンドブックではガフクロミックフィルムでの線量測定の不確かさとして、各種文献を参考に、5.3% (k=2) としています。

3.26 絶対線量は 2%程度くらいの精度ということですが、5%程度ノーマライズが必要になることがあります。原因は何でしょうか？

- 特性曲線取得時のフィルムの向きと、検証用フィルムのスキヤン時の向きが異なっている可能性があります。向きが異なっていた場合、線量の相違は 5%以上と想定されます。常に一定の誤差となる場合は、特性曲線取得時の絶対線量の値付けに誤差があった可能性もあります。

手順の再確認、特性曲線の取り直し、スキヤナーの清掃をお勧めします。これらに問題がなくても、フィルムの個体差により、3%以上絶対線量が異なる場合もあります。5%以内で収まっているようであれば、臨床上問題ないと思われれます。相対線量のみを比較をする際にも、絶対線量が5%を超えた相違がないことを確認することをお勧めします。

3.27 定位照射時のガフクロミックフィルム計測に関して教えてください。

- 定位領域の線量計測には、EBT-XD フィルムが最適です。EBT3 を使用する場合は、40 Gy 程度までであれば EBT3 で緑波長を使用する事で検証が可能です（通常の赤波長の場

合と同様の取り扱いです。) 特性曲線として1回線量の2倍程度を8~10点程度で取得します。

3.28 Delta4などの多次元検出器の検証は良いのに、EBT3で悪い時があります。原因は何が考えられますか？ スキャナーで読み取ったものにスジらしきものが見えるのですが、スキャナーが原因でしょうか？

- 自己キャリブレーションエリアのガラス面上に汚れや異物が載っている可能性があります。自己キャリブレーションエリアのガラス面をクリーニングしてみてください。また、フィルム法では様々な要因が複合的に作用し解析結果に影響する場合があります。一概には申し上げられませんが、フィルムとファントムとの圧着ムラやファントムの密度ムラなどの影響の可能性があります。また、照射野が広い場合、スキャン時のフィルムの配置によってラテラル依存性の影響が現れる方向があります。フィルム自身の不均一性の影響も考えられます。

3.29 rescale ポイントの考え方を教えてください。

- 各門検証のなどの場合で、一門当たりの線量が少なく十分な黒化が得られないなどの場合に、各門で概ね1 Gyを超える程度に同一のフィルムに多重照射します。

補足) 線量を稼ぐため、単にプリセットのMUを倍にしてMU数を変更することは避けてください。当初のプラン通りの照射を繰り返し、重ね打ちで実現します。これは、単にMU数を変更した場合は照射時間も変わることによってMLCリーフの速度や線量率が変わってしまい、実際の動作と相違が生じてしまうためです。必ず、重ね打ちで黒化を確保します。

3.30 最適なノーマライズは何か教えてください。

- 線量分布の正規化(ノーマライズ)は絶対線量の検証ポイントで行うことを推奨します。

3.31 フィルムを使った患者検証で絶対線量が合わないのですが、何かコツのようなものはありますか？

- 特性曲線の影響の可能性が高いと思われます。再度、特性曲線を取得してください。まれに特性曲線取得時の基準線量の値付けに誤りがある場合もあります。また、特性曲線取得用のスキャン時のフィルムの向きと検証用のスキャン時のフィルムの向きが同じである事を確認して下さい。

スキャナーの上面と下面のガラス面を定期的に清掃していないようでしたら、一度清掃してください。スキャナーのスキャン面のガラスの汚れは結果に影響します。

3.32 濃度変換テーブルの取得タイミング、頻度について教えてください。

- ロット番号が変わったタイミング、もしくはロットが同じでも前回の特性曲線取得から一定の期間を経過したら特性曲線を取得する事を推奨します。フィルムは保管中に自己変化しますが保管状態にもよります。このため次回特性曲線の取得時期は一概に申し上げられませんが、目安として、1-2か月経過毎の取得となります。

3.33 既存の線量変換テーブルを使いませる良い方法はありませんか？

- 一般的には、フィルムロットごとの取得をお勧めします。

補足) 例えば、DD-Systemでは既存の特性曲線に対して、Base濃度とある一点の濃度で既存

の特性曲線を補正する機能を有しています。ご使用の解析システムでその様な特性曲線の使いまわし機能をサポートしている場合、その機能を有効に利用する事は有益と考えます。

4 スキャン方法 [トップに戻る](#)

4.1 スキャナー感度の位置依存補正の良い方法があれば教えてください。

- あらかじめ平坦な領域を確認しておき、常に平坦領域でスキャンを実施して頂く事が良いかと思えます。お使いのソフトウェアに機能が搭載されているようでしたら、そちらをお使いください。また、取り込み位置はなるべく同一で取得する方法をお勧めします。

補足) 15 x 15 cm (20 x 20 cm) 程度の矩形照射を施した EBT3 フィルムを用い、場所を変えてスキャンし、最も影響の少ない場所を見つけます。ラテラル依存性を適用する事も検討してください。ノイズ低減措置として除算処理を検討してください。製造元ではスキャン時の RGB もカラーデータの内赤波長と青波長のデータで除算を行う事を提案しています。局所的に存在する両波長データに共通するノイズを軽減する効果も期待できます。例えば DD-System では、単色データと除算データを選択指定してスキャンする事が出来ます。

4.2 スキャナーの方向依存に悩まされています。ラテラル側の補正はソフトで対応していますが、スキャン方向でも感度差が生じています。解決方法はありますか？

- フィルムに起因する場合、ご使用の解析装置で除算処理が可能であれば除算処理で軽減される可能性があります。スキャナー面の清掃など、メンテナンスを十分にさせていただき、スキャナーの平坦領域を確認いただくのが確実です。

補足) 均一なデータとして日光露光などを行なった EBT3 を横置き及び縦置きでスキャンし、スキャン方向の感度差の位置再現性の確認を行ないます。(スキャン方向の感度差に位置再現性がみられる場合、照射の前後のデータで減算をするなどの必要性が出てくる可能性があります。)

4.3 スキャナーの禁止エリアは何をやっているか教えてください。

- フィルム配置禁止エリアでの読み取り値を最大入力値として全素子をキャリブレーションしています。

4.4 スキャナー導入時のコミッショニングを行っていませんでした。フラットベッドスキャナの Y 方向においては、導入時から感度に傾斜がかかっていることはありますか？もしくは、中心付近は平坦感度で、端の部分だけ感度変化があるのが普通でしょうか？

- EPSON の ES-10000G・ES-G11000・DS-G20000 では透過原稿（フィルム）のスキャンの場合、自己キャリブレーションが行なわれます。フィルム配置禁止エリアに何らかの傾斜が掛かっていない限り、その様な事は生じ難いと思われます。
- 医療機器ではなく、一般的な市販機器ですので、厳密な平坦性を得難い可能性もあります。より平坦な領域を選択的に使用する事を検討します。

4.5 スキャナー平坦部の日々の不変性として、どのくらいが許容されるのでしょうか？

- スキャナーの機種にも依存すると思いますので施設毎に基準を設定してください。例えば、使用する領域を決めてコミッショニング時・初期（購入時）状態の標準偏差などを

基準として経年変化をチェックしてください。

5 ソフトウェア関連 [トップに戻る](#)

5.1 スキャナーの感度不均一の補正はどのように行えば良いのでしょうか？

- ラテラル依存性の補正に関しては、アールテック社[ダウンロードページ](#)から汎用のラテラル依存性の補正ツール (D2_Flat_Tiff_New_Ver_4_3) がダウンロード可能です (無償)。ラテラル補正の結果は csv ファイルへ保存されるため、二次利用への応用が可能です。

5.2 スキャナー不変性確認の方法やラテラル効果補正方法について教えてください。

- 不変性に関しては市販の濃度チャートの様なものを定期的にスキャンし確認する方法が考えられます。
ラテラル効果補正に関しては、EBT3 (8x10 インチサイズ) を裁断せずに丸々 1 枚を使用する様な場合で確認できるかと思えます。

5.3 2 Gy ベースの IMRT を赤/青でなく、緑/青で行っても良いのでしょうか？赤で上手くいかない場合があります。

- 基本的に 1 回 10 Gy 未満の処方 of 検証には Red/Blue を、10 Gy 以上の検証には Green をお勧めしています。Red/Blue でうまく行かない場合、Red 単色や Green/Blue での評価もお試し下さい。(各々の使用色帯域で特性曲線から取得しておく必要があります)

5.4 スキャンによる主走査方向の影響補正について、DD-System などのソフトウェアに依存することが予測されますが、その影響を排除することはできないのでしょうか？

- 主走査方向の影響はラテラル依存性の補正ツール (D2_Flat_Tiff_New_Ver_4_3) で実現しています。現時点で、スキャンソフトとは別ソフトですが、講習で紹介した通り、DD-System ではスキャンソフトとの一本化する予定です。
ラテラル依存性はスキャナー側の原因で生じていますが、補正は解析ソフトウェア側で行いますので、得られる結果には両方の不確かさが含まれます。ラテラル依存の不確かさを完全に排除することは現時点で難しいと考えられます。

以上

※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/>