

超音波検査者が
安全・快適で健康的に働くための提言
—ダイジェスト—

一般社団法人 日本超音波医学会
機器及び安全に関する委員会

なぜ、いま「提言」なのでしょう

発端は、英国において超音波検査者の筋骨格系障害（作業の過重負荷などによる筋肉、骨格、神経、腱、靱帯、関節、軟骨および脊椎椎間板などの損傷や障害のことで、頸肩腕障害や腰痛などが該当します）が問題になったことによります。日本の超音波検査者にも筋骨格系障害があるのか、もしあるとすればその原因は何かを明らかにすること、そしてなによりも大事なことは、超音波検査者の筋骨格系障害を予防し、安全・快適で健康的に働くための対策を整備し、実践することです。

日本超音波医学会は機器及び安全に関する委員会の下で、2010 年度に研究開発班「検査者のための超音波診断装置及び検査環境に関する人間工学的検討」を設け、外部の専門機関の支援も受け精力的に調査研究活動を行いながら、「提言」に向けた検討をつづけました。

調査研究の結果

研究開発班による調査研究の結果、

1. 頸肩腕障害や腰痛などの筋骨格系障害をかかえながら、検査業務を行っている超音波検査者が一定数存在することが明らかになりました。
2. 検査者の作業姿勢は、体幹の前屈やひねり、上腕の挙上、前腕や手首の支えがないなど、負担が大きいものであることが明らかになりました（図参照）。
3. 負担の大きな作業姿勢のままで検査作業が行われるのは、超音波診断装置の人間工学的設計のあり方と、検査者の作業のすすめ方ならびに被検査者の体型や位置との相互関係などの検討が不十分のまま作業に従事するためのようです。
4. 1 日あたりの作業、休憩時間、一連続作業時間などは、施設により、また検査者により異なるようですが、概して、負担軽減のための配慮に乏しいようです。今後、1 日あたりの作業時間と作業・休憩時間配分を適正に配慮する必要があります。
5. 多くの施設における検査者は、限定された検査室で、暗い照明のもとで、検査に従事しています。この作業環境が、検査者の作業負担をいっそう大きなものになっていることが明らかになりました。

以上のような調査結果を踏まえて、この度、研究開発班では、機器及び安全に関する委員会の下で、「超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言」を取りまとめました。関係する多くの方々が提言を活用することによって、検査者の作業負担の低減とともに、超音波検査の社会的な価値がいっそう高まることを期待するものです。

三者協働が望めます

本提言のターゲットユーザー（利用者）は、超音波検査者、超音波検査を行う施設の管理者、そして超音波診断装置のメーカー、技術開発者の皆さんです。提言はこの三者それぞれに向けて作成しましたが、三者それぞれが連携、協働することでよりよいものづくり、施設の環境整備や労働条件の改善、人間工学的な教育などが同時進行し、負担の小さな快適作業の実現に向けた活動が行われることが望めます。

超音波検査者への期待

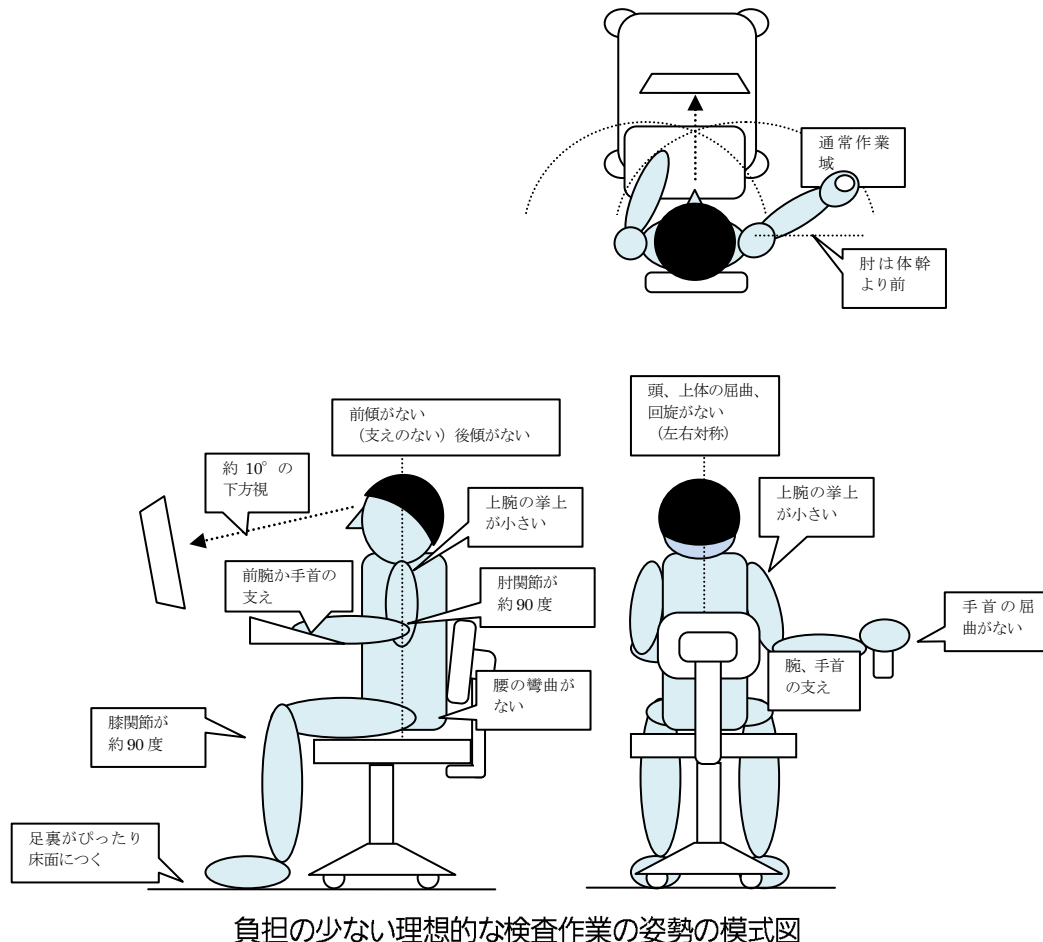
- ・ 人間工学を応用した検査手法を習得し、負担の小さな作業を実践することが必要です。
- ・ 職場の改善による作業の負担軽減の取り組みと、改善活動への主体的な参加が期待されます。

超音波検査を行う施設の管理者への期待

- ・ 十分な検査スペースの提供と、適切な検査環境を整えます。
- ・ 適正な作業量とゆとりある人員ならびに適切な休憩時間を配置します。

超音波診断装置のメーカー、技術開発者への期待

- ・ 操作性、視認性ならびに検査環境条件との適合性など、人間工学に配慮した診断装置を開発が期待されます。
- ・ 超音波診断装置の単独設計から、検査台や椅子、さらに検査室のスペースなどを含めた一体設計の推進が期待されます。



負担の少ない理想的な検査作業の姿勢の模式図

日本超音波医学会のコミットメント

検査者が安全・快適で健康的に働くことを実現するためには、第三者機関としての日本超音波医学会の役割と、コミットメントが重要です。本提言の実現に向け、学会の多様な活動が期待されます。

- ・ 学会イニシアティブの人材育成。
- ・ 外部の専門機関と連携した人間工学的な環境整備に関する第三者評価の方法の検討。
- ・ 外部の専門機関と連携した超音波診断装置に関する第三者評価の方法の検討。

本リーフレットは提言のダイジェストです

提言の詳細を記した「超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言―作業関連筋骨格系障害と眼の障害を予防するための機器と作業環境―」が本会ホームページ (<http://www.jsom.or.jp/>) において発表されています。ぜひ、この提言を読み、活用されることを期待します。

超音波検査者にむけた提言

超音波検査による障害を防ぐためには、姿勢をできるだけ自然で負担の小さなものにするような検査室の環境や超音波診断装置、付随する機材などのレイアウト、作業の仕方を工夫することが必要です。できるだけ不自然な姿勢を長く続けないような手順とし、1時間以上連続した作業を行わないことが必要です。同じ姿勢の持続や繰り返しを避け、姿勢が変化するように工夫することやストレッチも有効です。

1. こまめに超音波診断装置・検査台などの位置を調節し、無理な姿勢をなくしましょう

負担の小さい姿勢で作業ができるように、超音波診断装置の位置、ディスプレイと操作パネルの位置や高さ、椅子の高さ、検査台の位置や高さなどのレイアウトをこまめに調節しましょう。

2. 長時間の連続作業を避けましょう

プローブを持つ検査作業は1時間以上の連続を避けましょう。そのために、休憩や別の作業を挿入するなど、姿勢負担の長時間の持続を避けるような検査スケジュールを組みます。

3. 被検査者に姿勢の転換を依頼しましょう

負担のない姿勢で良質の検査を行うために、被検査者の位置や姿勢の転換をこまめに依頼します。

4. 画面を見やすく調節しましょう

検査室の照度を適切に調節しましょう。まぶしい光が眼に入ったり、ディスプレイに反射して視認を妨げるグレアを防ぐために、ディスプレイの位置・角度の調節や照明器具の改善、遮光などの対策をしましょう。目の疲労を防ぐためには、300ルクス以上の照明が推奨されます。

5. 作業の姿勢や方法を改善しましょう

できるだけ余分な力を入れない作業方法を工夫してください。自分や同僚の姿勢を意識して観察・検討し、負担のない作業姿勢となるように改善を心掛けましょう。

6. 画面を見やすく調節しましょう

超音波診断装置の新規導入、部屋の変更、照明の変更、レイアウトの変更時には、ディスプレイの輝度やコントラストなどの調節が最適かどうかを確認してください。

7. 検査の合間にストレッチをしましょう

検査の合間にストレッチを行うことは、筋骨格系障害の予防に有効です。

8. 超音波検査以外のリスクにも配慮しましょう

特に被検査者の移乗はリスクの高い作業です。2人以上で実施する等の対策をしましょう。

9. 健康・体力維持を心掛けましょう

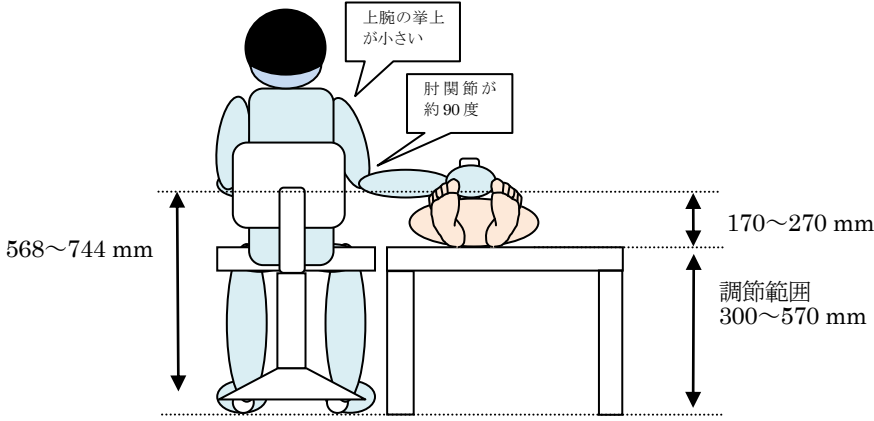
超音波検査は身体的負担の大きい作業なので、良好な健康状態と体力の維持を心がけることが重要です。十分な休息や睡眠は安全・快適な作業をすすめるうえで有効です。

超音波検査を行う施設の管理者にむけた提言

超音波検査をおこなう施設の管理者は、検者の障害を予防するために以下の対策を実施することが強く推奨されます。

1. 検査作業をしやすい診断装置・設備と検査室の環境の整備

- ①レイアウトを適切に調節できる広さの検査室
- ②眼への負担を軽減できる検査室の照明
- ③快適な検査室の空調と換気
- ④人間工学的な配慮がなされた超音波診断装置
- ⑤高さの調節ができる検査台
- ⑥高さが適切に調節でき、足が床に着かない場合にフットレストが使用できる椅子。



検査者の不自然な姿勢を避けるためには検査台の高さを調節できることが望まれます。腹部、乳腺、頸部の検査において、適切な着座で、プローブを持つ右上肢が挙上せず肘がおよそ90度の状態で検査できる高さまで検査台が下げられるようにします。図は、椅座位の検査者が仰臥位の被検査者の腹部を検査する場合の検査台の高さの調節範囲（検査者と被験者の双方について日本人の男女双方の90%に適合する調節範囲：検査台の高さ：300～570 mm）を示しています。

もし検査台の高さが高すぎて調節ができない場合は足を安定して乗せられるフットレストのある椅子を高く調整するのが望ましい方法です。

2. 筋骨格系障害のリスクに関する検査者への情報提供、予防のための教育の実施

- ①筋骨格系障害リスクと対策方法について関係者に周知します。
- ②特定の姿勢の集中が筋骨格系障害のリスクとなるので、このような検査作業環境にある者には多様な検査方法を身につけてもらうことは望ましいことです。ここで多様な検査方法とは、さまざまな領域の検査、同じ領域の検査の異なった検査方法を含みます。
- ③患者の移乗など、超音波検査以外の作業の筋骨格系障害のリスクならびに被検査者、検者双方にとって安全な方法を周知する必要があります。
- ④良質の検査を効率よく短時間で実施するための技能の指導・教育は筋骨格系障害の予防にも有効です。

3. 1日の作業時間、ローテーションの整備

負担の大きい検査の長時間の実施や多数回の実施は筋骨格系の重大なリスクです。検査の一連続作業時間や1日の作業件数に関しては以下の2点を基本として改善する必要があります。

一連続作業時間の管理

1時間以上の連続的な検査作業を行わず、長い場合でも1時間の作業ごとに10分～15分、休憩やブロープを持たずディスプレイの注視を伴わない作業を挿入できるよう管理をすることが必要です。検査を連続して実施するよりも1回の検査ごとにコンピュータによるデータ入力など、超音波診断装置から離れて行う作業を挿入する方が、障害のリスクが軽減します。

1日の作業時間の管理

1日の作業が長すぎないようにすることが必要です。時間や件数の上限の設定に関しては一連続作業時間が適正であることを前提として以下のように考えることができます。

超音波検査は作業姿勢などのリスクが大きいと考えられるため、作業の中断を1時間ごとに15分と考え、かつ1日の労働時間を8時間とした場合に1日の合計作業時間の上限は正味6.4時間となります。検査件数の上限は1件の検査の長さによって異なりますが、たとえば1回が15～30分の場合は12～25件となります。

4. 超音波検査以外の作業に関する筋骨格系障害の予防対策の実施

超音波検査以外の作業に関しても留意する必要があります。ストレッチャーと検査台、車椅子と検査台の間の被検査者の移乗はリスクの高い作業であり、できるだけ実施しない管理を行うべきです。自力で立ち上がれない被検査者を一人で移乗することは避けるべきです。検査技師が移乗を実施する場合には、技師に対して移乗の正しい方法を教育し、正しい方法を習得した医療スタッフの指導のもとで適切に実施する必要があります。移乗のリスクを軽減する適切な機材（リフト、スライディングシートなど）を利用することが望まれます。

コンピュータの入力作業など、超音波検査作業以外に関しても、できるだけ人間工学的改善を実施することが有効です。

5. 障害の発生の状況を把握できる仕組みを整備と適切な対応

筋骨格系の障害を予防するためにも、障害を持つ検査者の障害の悪化を防止するためにも、施設の検査者の障害の状況を把握して対応ができる体制を作ることが必要です。

- ①筋骨格系障害の発生の把握をします。そのために筋骨格系障害の報告や相談ができる機会を設ける必要があります。
- ②筋骨格系障害が発生した場合にはここまでに示した予防的な対策を強化する必要があります。
- ③筋骨格系障害を持つ人や症状を訴える人の作業の負荷を緩和することが必要です。
- ④必要な治療を受けることができるための配慮、必要な休暇を取得できるための配慮をする必要があります。

超音波診断装置のメーカー、技術開発者にむけた指針

超音波診断装置の設計開発においては、検査者が実際の検査室環境でどのようなレイアウトや方法で作業するのかを想定して、検査者の作業姿勢が筋骨格系障害のリスクのないものとなるように設計をすべきです。その際、機器の各部分のサイズや調節の範囲に関しては使用する人たちに関する種々の身体サイズの統計的データに基づき、少なくとも 5～95 パーセンタイルの範囲の人に適合させるべきです。

1. 診断装置本体

診断装置の本体の位置の移動やロックの操作が容易にでき、負担の小さいことが必要です。施設のレイアウトに対応できるよう診断装置を小型化、軽量化することが望めます。

- ①検査の部位や被検査者の体格などに応じて本体の位置をこまめに調節するために、本体にキャスターと取手を設けて、一人で楽に診断装置を移動できることが必要です。
- ②狭い検査室のスペースでも機器の位置や検査台に対する角度の調節ができるよう、本体の幅と奥行きはできるだけコンパクトな設計が望めます。
- ③操作パネルの下に膝、足を置く空間は不自然でない作業姿勢のために必要です。
- ④プローブやゼリーのホルダーなど検査中に頻繁にアクセスする対象は検査の邪魔にはならず、検査者の作業域内にあり、検査の姿勢のままで手の届きやすい位置に設ける必要があります。

2. 操作パネル

操作パネルは、検査者が腕の挙上をせず肘が約 90 度屈曲した状態で操作できる位置（これを肘高ルールと呼びます）にあるのが理想です。

- ①足を置くスペースのために操作パネルの厚さは薄い必要があります。
- ②操作パネルとディスプレイとは設計上分離し、それぞれが別個に位置の調節できるようにします。
- ③操作パネル上の操作する部分は、プローブを操作する姿勢で楽に手で届く範囲に収まるようにします。
- ④操作パネルの高さは上腕を挙上せず、肘が約 90 度の姿勢で操作できる高さ（肘高ルール）に調節できるようにします。また、座位だけでなく、立位や蹲踞姿勢での対応を想定した高さを設定します。
- ⑤操作パネルの左右の調節、または本体の位置の調節で、パネルの端が検査台の端まで移動できるようにする必要があります。
- ⑥操作パネルの前後の調節で、検査者の前腕長の距離（上腕の挙上無く肘が 90 度の姿勢で操作できる位置）まで引き寄せられるようにします。
- ⑦操作パネルの位置の調節が楽にすばやくできるようにします。
- ⑧操作パネルの手前で手首か前腕が支えられるようにします。
- ⑨機器間の操作方法の統一が望めます。
- ⑩タッチパネルなど、操作パネル以外に設けられた操作対象に関しても、位置に配慮します。
- ⑪ランプなどの上表表示を明るい部屋に対応できるようにします。
- ⑫リモコン（左手手元、またはプローブ上）や音声認識技術の採用によって特に頻繁に行う操作における左手腕の姿勢の制約を無くすことが望めます。

3. ディスプレイ

画質の調節や広範囲の位置・高さ・角度の調節が可能なディスプレイが臨まれます。

- ①薄く軽量で容易に位置の調整が可能で、グレアが軽減される液晶ディスプレイなどの最新の表示機器が CRT に代わって普及することが望まれます。十分な解像度と早いレートの性能を持ち、輝度とコントラストの調節が容易に可能なディスプレイが望まれます。
- ②眼への負担を考慮すると部屋の明るさを 300 ルクス以上に明るくすることが望ましいので、300 ルクス以上の明るい部屋で画像が明瞭にみられるディスプレイが推奨できます。
- ③作業姿勢が適切なものになるようにディスプレイの高さを調節できる必要があります。
- ④立位での使用を想定する場合は、それに対応して高さを調節できるようにします。
- ⑤下肢の検査の蹲踞姿勢に対応して低く調節できるディスプレイも望まれます。
- ⑥ディスプレイを見るための首の回旋を小さくするためにディスプレイの左右位置と角度を調節できるようにする必要があります。
- ⑦ディスプレイと検査者の眼との距離は、視角 30～45 度となる距離以上で遠一近の調節ができるようにします。
- ⑧ディスプレイの位置・高さ・角度の調節は検査者が検査の姿勢のまま片手で容易に素早くできるようにします。
- ⑨ソフトウェアでディスプレイに表示する画像、文字情報に関しては、想定されるさまざまなディスプレイの位置において検査者の負担とならないよう視認性に配慮します。

4. プローブとケーブルの対策

プローブのケーブルを検者の肩にかけなくても作業の邪魔にならず被検査者にも接触しない配置ができるように設計をするべきです。将来的にはコードレス化が望まれます。

- ①プローブのグリップの太さや形状は使用者の手の大きさや作業方法に応じて選択できるようにすべきです。
- ②検査者のさまざまな作業方法に応じたグリップの開発研究が望まれます。
- ③プローブは軽くします。
- ④ケーブルは柔らかく軽いものにします。
- ⑤検査の邪魔にならないケーブルの出し方を工夫します。
- ⑥コネクタの脱着を楽にできるようにします。
- ⑦プローブのコードレス化が望まれます。

5. 補助的機械の開発・普及

1) 検査台の改善

超音波検査の作業姿勢を最適化するための専用の検査台の開発・普及は、検査者の負担軽減と筋骨格系障害の予防のために最も有効で重要な課題です。

- ① 検査台は高さが調節できるようにします。
- ② 検査台に座っておこなう心臓検査の腰のひねりなどを軽減ができる検査台の開発・普及が望まれます。
座ることに対応した高さに調節できるようにします。
- ③下肢検査用の検査台の開発が望まれます。
- ④患者の傾斜を調節できる検査台の開発が望まれます
- ⑤検査台の上下の位置の調節が容易にできる検査台の開発が望まれます。
- ⑥ギャッチアップのできる検査台の普及が望まれます。
- ⑦患者の転落が防止でき、かつ検査がしやすい検査台の柵などの開発が望まれます。

- ⑧検査台の幅は、患者の安全性を確保した上で狭い方が検査部位が近くなります。
- ⑨検査台の長さは患者の上下位置が調節できる余裕がある方が望ましいです。
- ⑩腹部の遠い（左側）部位への操作を容易にするために被検査者の左右の傾斜が調節できる検査台の開発が望まれます。

2) 椅子、座位姿勢の改善

- ①検者の椅子を高くしなければならない場合に対応して、適切な場所に安定して足を乗せられるフットレストを設けた椅子の開発・普及が望まれます。
- ②キャスターで位置移動が容易にでき、ロックが容易にできる椅子の普及が望まれます。
- ③心臓検査のために検査台に密着できるなどの工夫をした椅子の開発が望まれます。
- ④下肢の検査にみられる蹲踞姿勢を回避するための機器の開発や工夫が望まれます。

3) アームレスト

- ①腹部、乳腺、下肢、頸部の検査においてプローブを持つ腕を支えるアームレストの開発が望まれます。
- ②椅子に付属したアームレストはプローブ側の腕に対する負担軽減策として有効です。

4) 検査の部分的自動化

負担が大きい検査に関して検査者をサポートするために、プローブを手で把持せずに機器で固定する方法や検査を自動化する技術の開発を可能な検査に関して進めるのも負担軽減のために有望です。

6. 検者の負担が小さい新規デザイン診断装置の開発への期待

診断装置のディスプレイと操作パネルの位置が柔軟に広範に調節できるようになり、検査台の高さの調節が可能になることで、検者の姿勢による負担はある程度軽減しますが、不自然な作業姿勢の根本的な解決にはなりません。検者が自然な姿勢のままで被検査者の検査部位を適切な位置に調節できる補助機材や、表示と操作パネルの位置をより柔軟に調節できる診断装置の開発が望まれます。

この研究の一部は、平成 22 年度・平成 23 年度日本超音波医学会研究開発班の研究として行なわれた。また、本研究は JSPS 科研費 22500441 の助成を受けた。

一般社団法人 日本超音波医学会 研究開発班
検査者のための超音波診断装置及び検査環境に関する人間工学的検討

班員リスト

班長	谷口 信行	自治医科大学
班員	尾本きよか	自治医科大学附属さいたま医療センター
	松村 誠	埼玉医科大学
	森 秀明	杏林大学
	関根 智紀	国保旭中央病院
	種村 正	(公財)心臓血管研究所
	鈴木 浩之	日立アロカメディカル(株)(旧アロカ(株))
	高橋 正美	東芝メディカルシステムズ(株)
	森田 大	GEヘルスケアジャパン(株)
	酒井 一博	(公財)労働科学研究所
	鈴木 一弥	(公財)労働科学研究所
アドバイザー		
	茂木 伸之	(公財)労働科学研究所

超音波検査者が安全・快適で健康的に働くための提言
—ダイジェスト—
2012年3月（初版）
2014年3月（第2版）

<著作権>

当提言ダイジェストの著作権は、一般社団法人日本超音波医学会にあります。
提言ダイジェストの一部あるいは全てを複写複製（コピー）する場合は、同学会の許可を得てください。

<問い合わせ先>

一般社団法人日本超音波医学会事務局
〒101-0063
東京都千代田区神田淡路町2-23-1 お茶の水センタービル6F
電話 03-6380-3711
Fax 03-5297-3744
E-mail office@jsum.or.jp