ver.2023

mediVRカグラ®は仮想現実技術を応用した
リハビリテーション用医療機器です

概要

mediVR（メディアール）カグラ® は仮想現実（VR, virtual reality）技術を応用した
リハビリテーション（リハビリ）用医療機器で、
大阪大学との産学連携活動によって開発されました。
mediVR カグラガイド下リハビリでは、VR 空間上に表示される対象に向かって
手を伸ばすという動作を繰り返すことによって脳の可塑性（かそせい）を刺激し、
脳内の情報伝達処理過程が整理されると考えられています[1-2]。
したがって、mediVR カグラは基礎疾患を問わず
幅広い事例のリハビリに応用できる点が特徴です[1-2]。

1）原正彦 , 他 . Virtual Reality 技術を用いた回復期リハビリテーション医療の未来 .
臨床リハ 2022;31:1226-1232.

2）Omon K, et al. Virtual reality-guided dual-task body trunk balance training in a sitting position improved walking ability without improving leg strength.
Prog Rehabil Med 2019;4:20190011.（Open Access）








al device for dual-task body trunk balance
aining using virtual reality technology
medi VR

1 What is mediVR KAGURA? mediVR カグラとは？

mediVRカグラ®はソフトウェアとしてのカグラシステムを搭載したコンピューターと、高性能VR機器によって構成される医療機器です[3)]。患者は頭部にヘッドマウントディスプレイを装着し、両手にコントローラーを保持または固定した状態で座位でリーチング動作を行うことによってリハビリを実施します。mediVRカグラには他のVR機器にはない2つの特徴があります[3-4)]。

点推定 × 多信号生体フィードバック

mediVRカグラでは①VR空間の中に患者さんの身体を表示しません。VR空間には「コントローラー」と「目標となるオブジェクト」の2つだけが表示され、これらを重ね合わせる「点推定」を行うことで、脳に身体動作のイメージを明確に生成させます。これにより一般的にアプローチが困難であった深層筋の収縮を促すことが可能となりました[1,3)]。点推定には特に奥行き方向に関する空間座標の指定が重要となるため、mediVRカグラではVR空間内で目標オブジェクトは固定されているか、垂直方向にしか動きません。また、点推定による②動作達成時のみに視覚、聴覚、触覚に刺激を与える多信号生体フィードバック機能を実装することで脳の学習を極めて効率的に行えるようにしています[3-4)]。

一般的なVR機器ではVR空間の中にプレイヤーの手のイメージなどが表示されることが殆どで、目標オブジェクト等は基本的に画面奥から手前に向かって動きます（※空間座標の指定が行われません）。また、生体フィードバック機構も動作軌跡を修正するものが多く、目標動作達成時のみに報酬系の刺激が行われることも皆無です。これら既存製品との明確な差によって、mediVRは「点推定」と「多信号生体フィードバック」というコア技術に関連する特許を15種以上保持しています。なお、これらの要素は拡張現実（AR）や混合現実（MR）技術では実装が困難です[1,3)]。

患者は座位でリーチング動作を行う(a)。ヘッドマウントディスプレイにはコントローラーおよび目標物が映し出されるが自身の体は見えない(b)。安静時(c)、通常リーチング作動時(d)、mediVR カグラ® 使用時 (e) の腹部超音波検査画像。現実空間で行われるリーチング動作時に得られなかった腹横筋の収縮が、mediVR カグラ® 使用時に得られていることが確認できる。（引用文献 1 から承諾転載）

3）村川雄一朗, 他. VR技術を用いたリハビリテーション医療の工学的理論背景. リハビリテーションエンジニアリング2022;37:122-126.

4）Takimoto K, et al. A case of cerebellar ataxia successfully treated by virtual reality-guided rehabilitation. BMJ Case Rep2021;14:e242287.（Open Access）

2 How to Perform mediVR KAGURA-guided Rehabilitation
mediVR カグラガイド下リハビリの実際

適応

mediVRカグラは基礎疾患を問わず幅広い状態のリハビリに応用できる点が最大の特徴です[1,3]。mediVRカグラガイド下リハビリによって歩行機能、運動失調症状、上肢機能、認知機能障害（高次脳機能障害や注意障害）、慢性疼痛、めまい症などの症状改善に効果を示すことが報告されています[5-6]。mediVRカグラガイド下リハビリは原則として「座位」で施行し、必ず「左右交互」にリーチングを促します。歩行機能障害や片麻痺患者でのリハビリでも、「座位」で「左右交互」が基本です[1-6]。

5）原正彦. 仮想現実（VR）技術を用いたトレーニング. 総合リハ 2022;50:351-358. （Open Access）

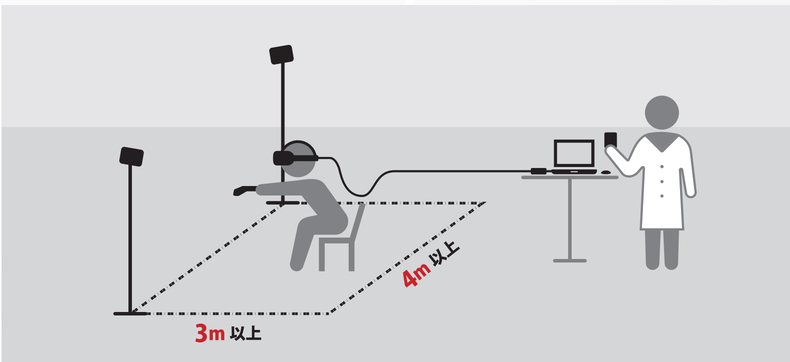
6）Yamaguchi T, et al. Temporal virtual reality-guided, dual-task, body trunk-balance training in a sitting position improved persistent postural-perceptual dizziness: proof of concept. J NeuroEngineering Rehab 2022;19:92. （Open Access）

リハビリの理論根拠

我々は「歩行動作」を左右の足の付け根部分への重心移動、即ち片脚立ちの連続動作として捉えています。したがって、mediVRカグラガイド下リハビリでは、座骨に重心がしっかり乗り、骨盤が前傾となるような動作を促す形でリハビリを行うことで歩行機能にアプローチします。重症患者の場合はベッド上臥位でリハビリを行うことも出来ますが、立位では意図する効果が得られないため立位でのリハビリは非推奨です。

mediVR カグラガイド下リハビリ前後の3次元トラッキング画像。リハビリ前（白）に比べリハビリ後（緑）で骨盤がしっかりと前傾し、座骨への重心移動がしっかりとできていることが見て取れる。

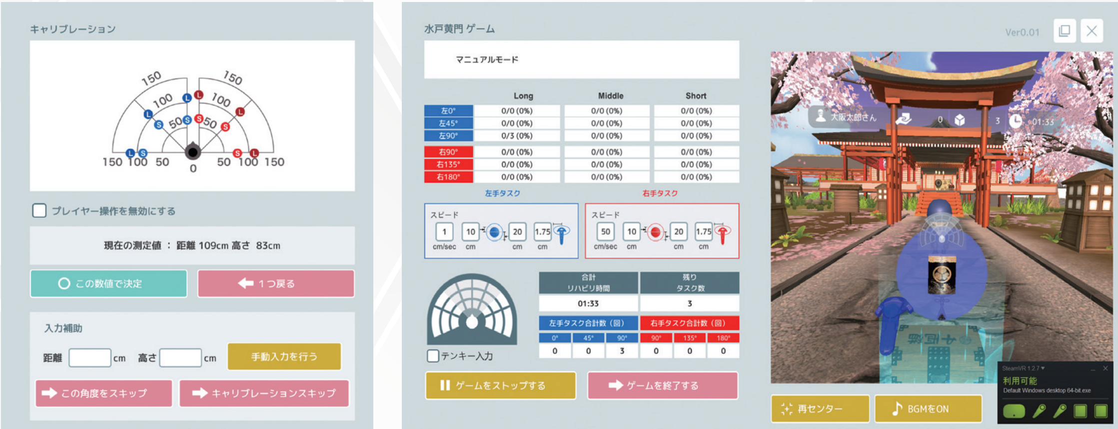
また、片麻痺患者の上肢機能にアプローチする際にも左右交互のリーチングを原則としており、現在主流となっている患側のみを集中的にトレーニングする徒手療法のような発想とは明確に異なります。我々は、左右交互のリーチングにより対側（健側）の状態を脳がリファレンスしながらリハビリを行うことが重要だと考えています[1,3,5]。なお、mediVRカグラガイド下リハビリには縦3×横4m四方程度のスペースを必要とします。



ベースステーションは正面に配置しておりますが対角線上に配置することもございます。

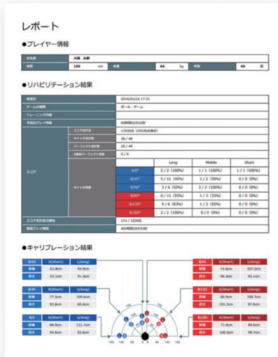
mediVR カグラの基本機能

mediVRカグラの操作画面では7つのパラメーター（距離、高さ、角度、大きさ、スピード、感度、間隔）を直感的に調整することが可能です[3]。医師やセラピストは患者さんの様子を見ながら、負荷が最適となるようにリハビリを実施します。リハビリはマニュアルモードで行うことも、あらかじめ設定した内容を自動で行うことも可能です（テンプレートモード）。



操作パネル

また、管理画面からは被験者の基本情報から各種の認知及び運動機能評価指数（MMSE、mRS、FIM、BBS、TUG test等）、検査結果の確認、テンプレートの作成や、CSVファイルによるデータの抽出、その他時系列情報処理を含む様々な分析ツールを利用することが可能です。検査結果のレポートフォームもボタン一つで出力でき、セラピストと被験者が治療効果をお互いに共有することで円滑なリハビリテーションを行うことに寄与することが期待されます。



検査結果レポート

なお、mediVRカグラは発売後1度も機能追加を行っておりません。すでに完成された製品であり、今後コンテンツを増やすことは基本的に想定しておりません。

4 Application and Precautions of mediVR KAGURA-guided Rehabilitation
応用可能疾患と使用上の注意について

応用可能疾患

mediVRカグラの主たる応用可能疾患を図に示します[1]。mediVRカグラではアフォーダンスの高い視覚情報を与えることで、高次脳機能障害例や重度認知症のある患者、重症心身障害児で見られる知的障害のあるお子様でも非言語的に動作を引き出すことが可能です[7-8]。

7）濱嶋真弘, 他. 注意障害を伴うくも膜下出血患者に対して仮想現実技術を用いた介入により注意機能が改善した1例. Jpn J Rehabil Med 2021;58:450-457.
8）原正彦. ゲームがつくる患者の未来 -リハビリにおけるVRゲーム技術の応用-. 日臨麻会誌 2022;42:106-110.（Open Access）

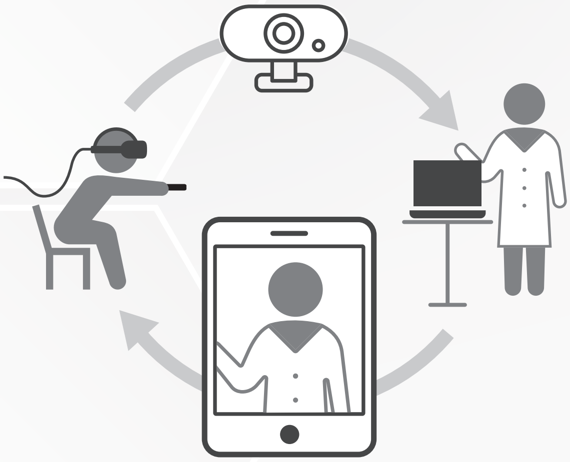
使用上の注意

mediVRカグラガイド下リハビリでは「VR酔い」の発生頻度が0.5%未満と、ほぼ臨床上問題とならない程度に抑えられています[1-3]。これは、mediVRカグラには内耳と視覚情報に齟齬を生じさせないための5つの工夫が実装されているためであり[3]、むしろめまい症の治療に利用されることがある程です[6]。視力や視野異常があってもほとんど問題なくご利用いただけます。

なお、mediVRカグラガイド下リハビリ後の筋緊張の低下には注意が必要です[1]。脳は障害のある体を随意的に動かすために、様々な筋肉の緊張を高めて対応しています。mediVRカグラガイド下リハビリによって随意性が高まると、筋緊張が低下するため、リハビリの頻度を調整する必要があります[1]。

5 Supports and Training Services 共通言語を有するセラピストによるサポート体制

mediVRカグラをより効果的にご活用いただくために、弊社では医師、セラピストによる機器導入後のサポート体制を充実させています。訪問やWEBツールを用いたOn the Job型トレーニングや教育の機会等、詳しくは担当者にお問合せ下さい。



6 mediVR Rehabilitation Center mediVR リハビリテーションセンターについて

私たちは従来のリハビリテーションの常識を打ち破る“成果報酬型”のリハビリ施設を東京（東日本橋）及び大阪（豊中市）に開設しています。mediVRリハビリテーションセンターでの治療を希望される方、見学希望の方はホームページからお気軽にお問合せ下さい。

詳しい情報

7 Evidence Based Medicine (EBM) 根拠に基づく医学の提供

本パンフレットで引用されている文献以外にもmediVRカグラに関連したエビデンスが和文誌、英文誌で数多く報告されております。弊社ホームページにエビデンス一覧をまとめておりますので、是非ご参照下さい。

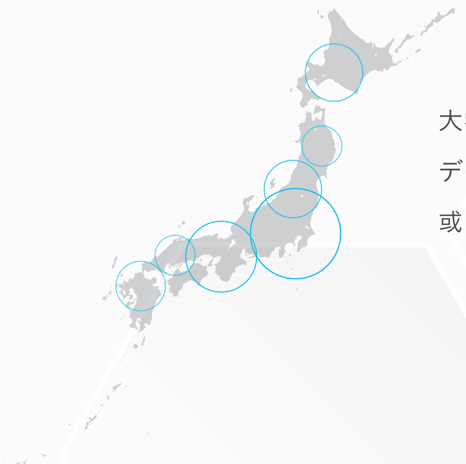
エビデンス

8 Service Plan サービスプラン

サービスプラン	購入型	リース型	レンタル型
契約期間（中途解約）	完全任意（可）	3 / 4 / 5 年（不可）	1月単位（不可）
初期費用	必要	不要	不要
継続費用	低	中	高
機器の所有権	購入者	mediVR	mediVR
各種サポート	有	有	有

価格は別途お問合せ下さい。お問い合わせはWEB申し込み、E-mail（info@medivr.jp）、Fax、お電話で受け付けております。

全てのプランで日本の各種ガイドラインや米国のHIPPA等、医療情報の取扱いに関して適用される規制に準拠したクラウドサーバー（Microsoft Azure）を利用しており、安心してご利用頂けます。



大学病院、回復期リハビリテーション病院や、デイサービスを含む通所リハビリテーション施設、或いは老人ホーム等への導入実績があります。

導入実績

ACCESS

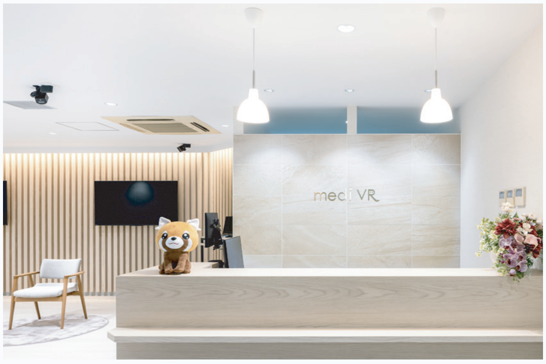
mediVR リハビリテーションセンター東京

〒103-0004 東京都中央区東日本橋 2-1-5
東日本橋セントラルプレイス 2 階
mediVR リハビリテーションセンター東京
〈 都営浅草線【東日本橋駅】B1 出口徒歩 1 分 〉
〈 都営新宿線【馬喰横山駅】A3 出口徒歩 3 分 〉
〈 JR 総武線快速【馬喰町駅】3 番出口徒歩 4 分 〉

営業時間	月	火	水	木	金	土	日	祝
10：00~ 17：00	●	●	●	●	●	●	-	-

※完全予約制　※お車でお越しの際は近隣駐車場をご利用ください　※訪問リハビリも提供しています。詳しくはお問合せください

mediVR リハビリテーションセンター大阪



営業時間	月	火	水	木	金	土	日	祝
10：00~ 17：00	●	●	●	●	●	●	-	-

〒561-0872　大阪府豊中市寺内 2 丁目 4 番 1 号
緑地駅ビル 3 階 mediVR リハビリテーションセンター大阪
〈 地下鉄御堂筋線【緑地公園駅】直結 〉

※完全予約制　※お車でお越しの際は近隣駐車場をご利用ください　※訪問リハビリも提供しています。詳しくはお問合せください

INFORMATION

医療機器届出情報

機器名称	mediVR カグラ（届出番号 27B2X00324201901）
一般名称	測定機能付自力運動訓練装置（クラスⅠ医療機器）
構成	mediVR カグラ システム、HTC VIVE セット、及びパーソナルコンピューター
プロセッサ	Intel® Core™ i5-4590 もしくは AMD FX™ 8350 の同等品またそれ以上を推奨
グラフィック	NVIDIA® GeForce® GTX 1060 もしくは AMD Radeon™ RX 480 の同等品またそれ以上を推奨
メモリー	4 GB RAM以上を推奨
オペレーティングシステム	Windows® 8.1, Windows® 10 以降

ヘッドマウントディスプレイ

ベースステーション

コントローラー

MEMO

株式会社 mediVR

https://www.medivr.jp/

業務内容：Virtual Reality等の映像化技術を応用した医療機器、医療システムの企画、開発及び販売

業許可：第二種医療機器製造業、第二種医療機器製造販売業

J-Startup　経済産業省が推進するスタートアップ企業の育成支援プログラム「J-Startup」に選出されています

＜ 大 阪 本 社 ＞ 〒561-0872 大阪府豊中市寺内2丁目4番1号　緑地駅ビル3階　本部オフィス（※地下鉄御堂筋線 【緑地公園駅】直結）

TEL：06-6151-4008　FAX：06-7635-7081　営業時間：月〜金 AM 10：00〜PM 17：00

＜ 東 京 支 社 ＞ 〒103-0004 東京都中央区東日本橋2-1-5　東日本橋セントラルプレイス2階　mediVRリハビリテーションセンター東京

（※都営浅草線【東日本橋駅】B1出口徒歩1分、都営新宿線【馬喰横山駅】A3出口徒歩3分、JR総武線快速【馬喰町駅】3番出口徒歩4分）

TEL：03-6811-1299　FAX：03-6700-6965　営業時間：月〜金 AM 10：00〜PM 17：00