

# リハまる

Make rehabilitation more fun and efficient with MR

MRリハ  
リハビリテーションを  
もっと楽しく、効率良く



認知機能・身体機能・ADL

脳卒中

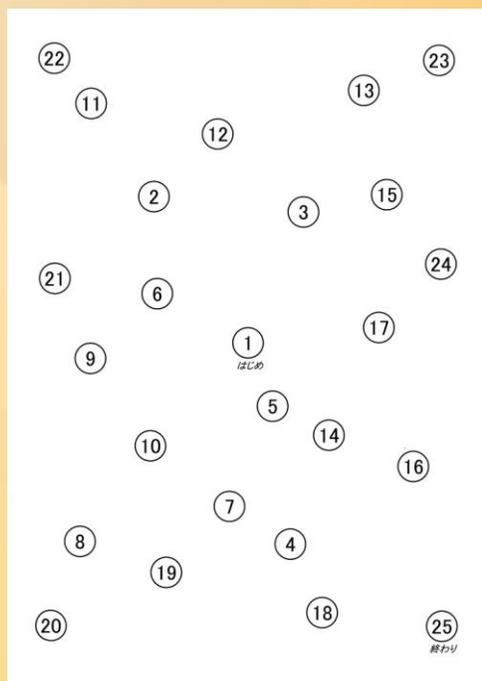
認知症

頭部外傷  
神経変性疾患  
発達障害、骨折 etc.



# 現状の課題

紙と鉛筆を使った  
2次元で行われる検査

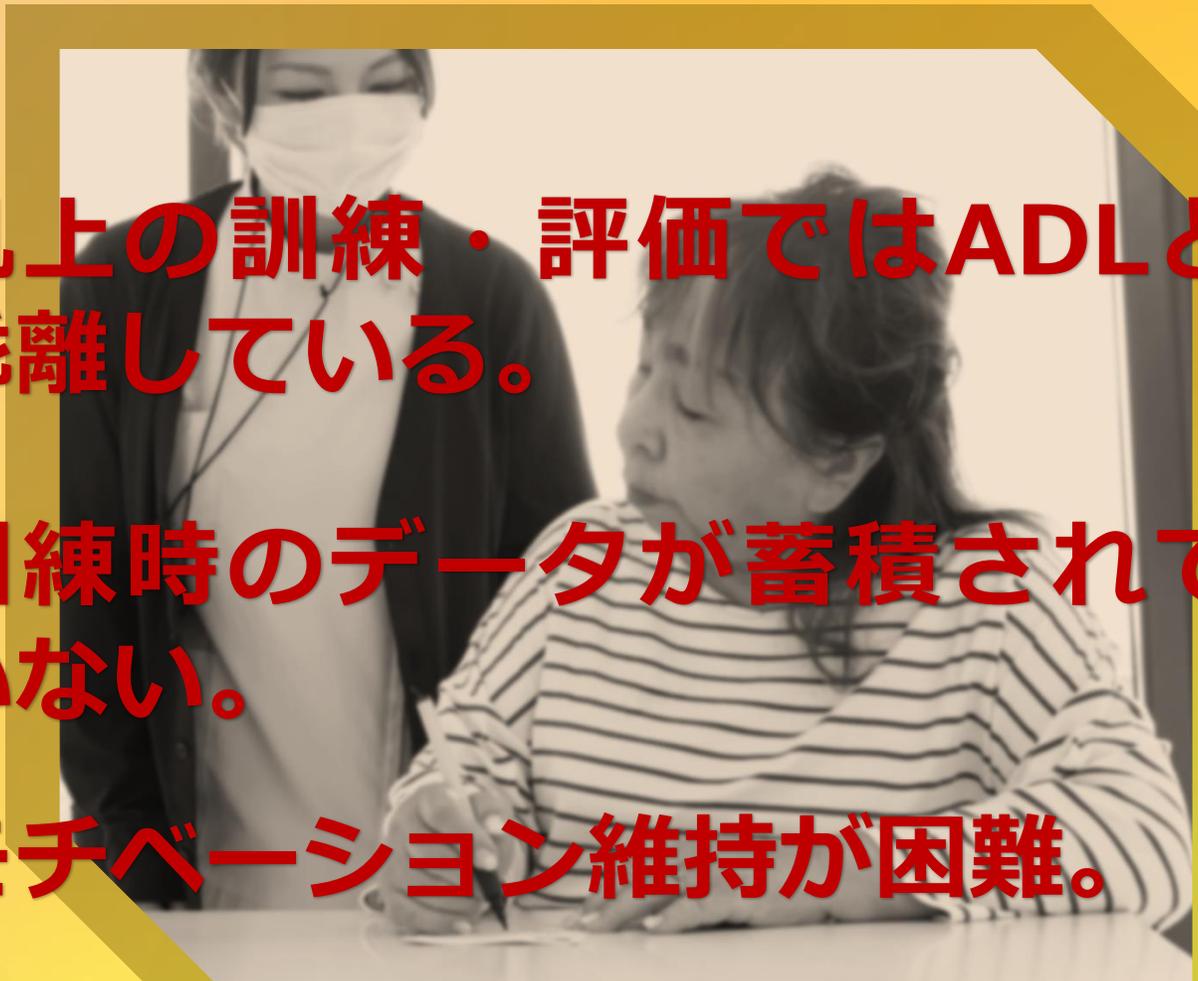


TMT-A

机上の訓練・評価ではADLと乖離している。

訓練時のデータが蓄積されていない。

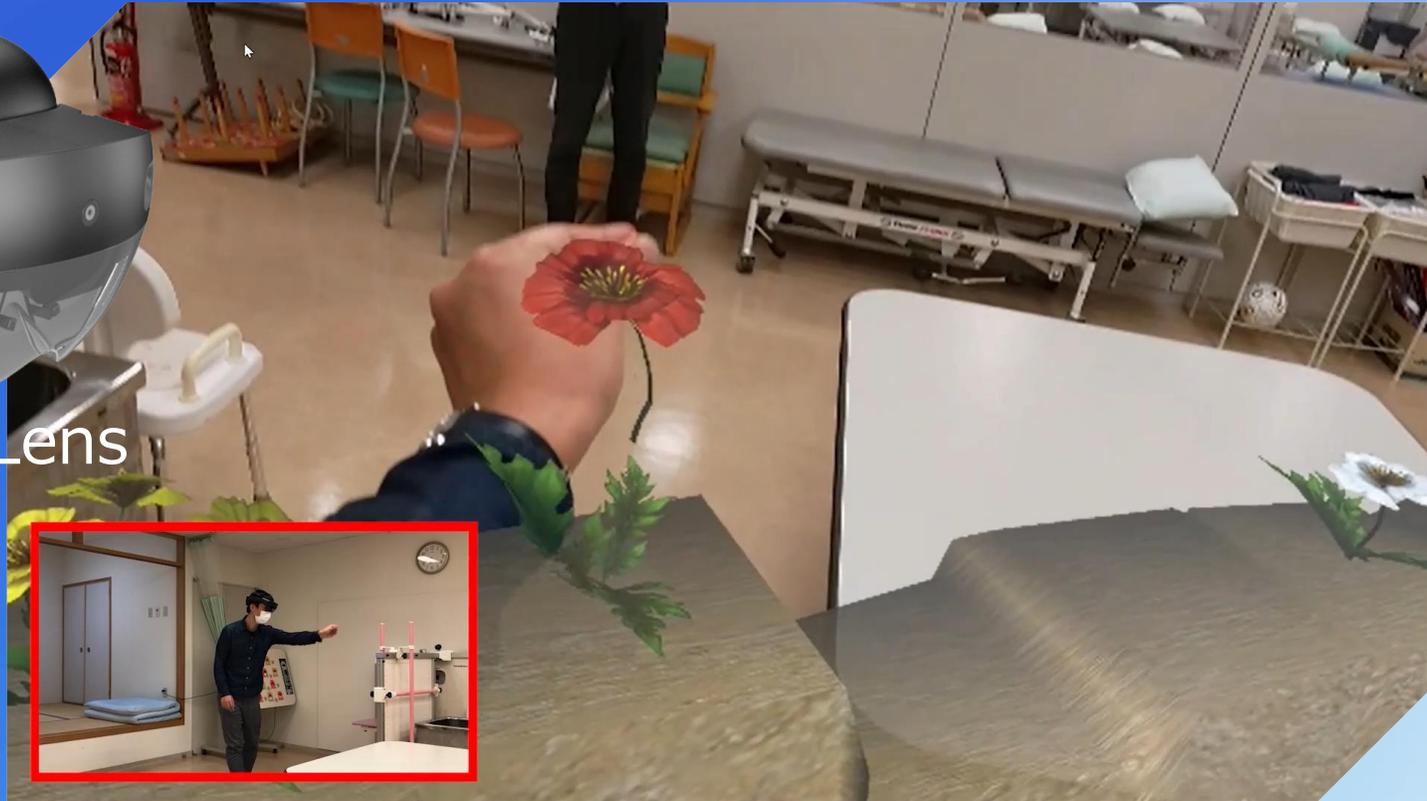
モチベーション維持が困難。



# Mixed Reality(複合現実)



Microsoft HoloLens



HMDデバイス越しに見える現実世界に、  
バーチャルなCGが浮かび上がるのが特徴

MIXED  
REALITY

## xR(VR/AR/MR)の違い

**VR=仮想現実**  
完全別世界

**AR=拡張現実**  
現実**にCGを付加**

**MR=複合現実**  
**現実とCGを融合**

Virtual  
Reality



Augmented  
Reality



Mixed  
Reality



なぜMRで行うのか

# MRリハビリの優位性

## 従来のリハビリ

- ・気分不良のリスクなし
- ・取っ付きやすい

## MR リハビリ

## タブレット・PC・VR

- ・難易度調整が自由
- ・詳細データが取れる
- ・フィードバック
- ・モチベーションが高い

- ・気分不良なし
- ・取っ付きやすい
- ・難易度調整が自由
- ・詳細データが取れる
- ・強力なフィードバック
- ・モチベーションが高い
- ・現実空間で実施
- ・準備片付けが楽

## MRとの比較

	従来	VR	MR(リハまる)
実施空間	机上	仮想空間	現実空間
難易度調整	△	○	○
モチベーション	×	○	○
フィードバック	×	△	○
設置・準備・後付け	△	×	◎
データ取得・蓄積	×	○	◎
歩行(デュアルタスク)	×	×	○
抵抗感・気分不良	◎	× (VR酔い・閉鎖感)	○

# MRトルネードドリハ

## 課題実施時の 詳細なデータ取得



2

## MRトルネード サイクル

1

## 現実空間での認知訓練 (デュアルタスク)



3

## データを活用した課題設定

設定確認 アプリ選択

内容を確認して実行ボタンをタップしてください。

ボール色	赤
ボール数	10
数字の大きさ	普通
設置範囲(水平)	90°
オフセット(水平)	0°
最小設置範囲(垂直)	30°
オフセット(垂直)	45°
設置距離	60°
実行モード	測定モード
抹消方法	ヘッドトラックング&タップ
ヒント表示猶予	30 秒
制限時間	0 秒

# 共同研究による医学的エビデンス



JOINT  
RESEARCH

# 医学界での高い評価

## 第1回リハビリテーション医学会秋季学術集会

### 優秀演題賞受賞

「認知機能におけるmixed reality技術を用いた数字抹消課題の効果」  
MRを用いた数字抹消課題は認知機能の即時的賦活効果をもたらす可能性が示唆された。

## 第2回リハビリテーション医学会秋季学術集会

### 優秀賞受賞

「Mixed reality技術を用いた認知訓練が術後高齢者の認知機能に与える効果に関する研究」  
MR数字抹消課題は良好なコンプライアンスを持って急性期病院の術後高齢者における認知機能改善に寄与する可能性が示唆された。

## 回復期リハビリテーション病棟協会 第39回 研究大会 in 東京

### 優秀演題

「Mixed realityの空間探索課題により、食事場面に変化がみられた一例」  
病棟生活では頸部は正中を向いており、左側からの声掛けにも反応できるようになった。食事場面では左側に置かれているお椀にも気づけるようになり、食べ残す様子がなくなり、MR終了後も継続して食べ残しがみられなくなった。



# 学会・論文実績

## 論文・雑誌掲載

Training of cognitive function and higher brain function using mixed reality: Shingo Hashimoto, Kimitaka Hase, Rumi Tanemura, Clinical Neurophysiology 130(10): 188, 2019

Mixed Reality技術を用いた数字抹消課題の即時的効果: 田口周, 橋本晋吾, 中田瑞季, 阿部真弓, 沖塩尚孝, 長谷公隆, JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION 28(5): 494-498, 2019

MR技術を活用した認知課題によるリハビリテーション治療システムの開発と将来展望: 長谷公隆, 田口周, 橋本晋吾, 月刊新医療 46(2): 98-99, 2019

認知機能に対するMixed Realityの応用: 田口周, 橋本晋吾, 長谷公隆, バイオメカニズム学会誌 43(1): 23-28, 2019

Mixed realityを用いた視空間認知機能の新しい評価法の検討: 羽田崇, 辻廣美貴, 大槻一実, 泉知子, 橋本晋吾, 田口周, 長谷公隆, 総合リハビリテーション 49(1): 77-78, 2021

MR技術のリハビリテーション医療への応用: 田口周, 久保田良, 橋本晋吾, 長谷公隆, JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION 30(9): 959-962, 2021

Zhang YH, Matsumoto A, Oshima C, Liang N. Standing postural control during an upper limb touching task in a mixed reality condition: analysis of center of pressure and lower limb muscle activities. IUPS2022 (Web), 7-11 May, 2022

## 学会発表

Mixed Realityを用いた脳損傷者に対する数字抹消課題の検討: 橋本晋吾, 長谷公隆, 小田友舞, 河北麻衣, 笹山彩菜, 崎明誠, 種村留美, 第41回日本高次脳機能障害学会.

半側空間無視に対するMixed Reality選択抹消課題の妥当性: 橋本晋吾, 長谷公隆, 種村留美, 第42回日本高次脳機能障害学会.

Mixed Realityの空間探索課題により注視範囲が拡大した半側空間無視の一例: 橋本晋吾, 長谷公隆, 種村留美, 第52回日本作業療法学会.

## シンポジウム・基調講演

(シ) 第48回日本臨床神経生理学会11月8日 「機能再建に向けた脳卒中リハビリテーションの未来」, 橋本晋吾.

(シ) 第34回大阪府理学療法学会7月3日 「リハビリテーションの現在地と未来」, 長谷公隆.

(基調) 第18回和歌山県作業療法学会10月31日 「リハビリテーション医療の現状とxR技術～MRリハビリシステムの開発～」, 坂本憲太.

# 各種メディアも注目



フジテレビ THE NEWS α



BSフジ JAPAN-MOVE-UP!



日本経済新聞 朝刊



朝日新聞 朝刊

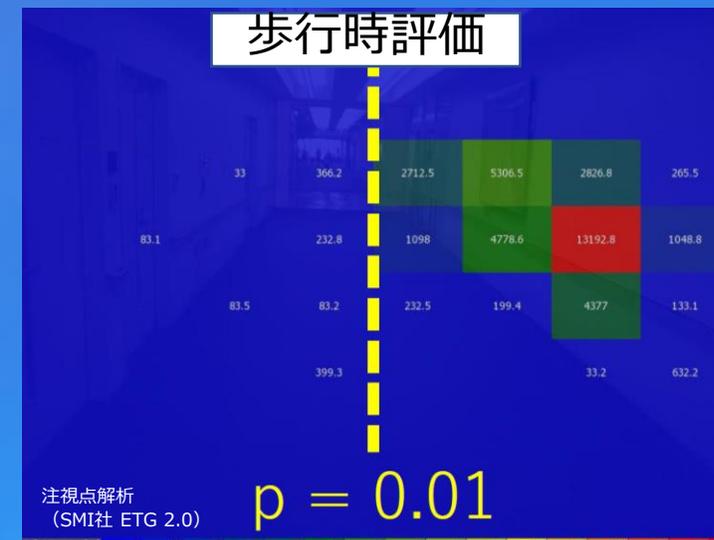
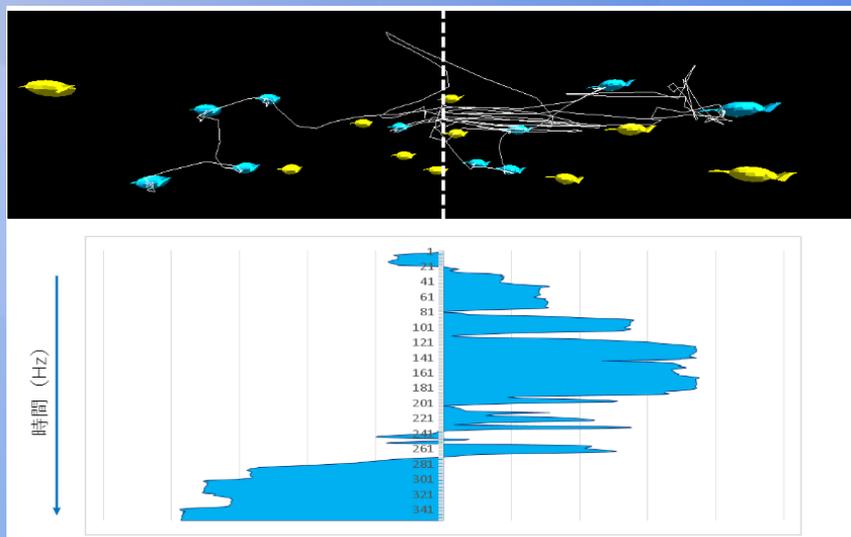


日刊工業新聞 朝刊

# 臨床での適応

# 歩行時の評価 (橋本, 長谷, 種村 ; 2018)

- 70歳代 女性 右半球損傷。言語理解は良好 (MMSE:29点)  
**BIT**通常検査 : 146点 / 146点 (**減点ナシ**)  
 選択抹消課題で**MR**に**左右差アリ** (左右比 : 1.74)



紙面ではわからない、評価が可能

# 全般的認知機能への効果 (田口ら ; 2019年)

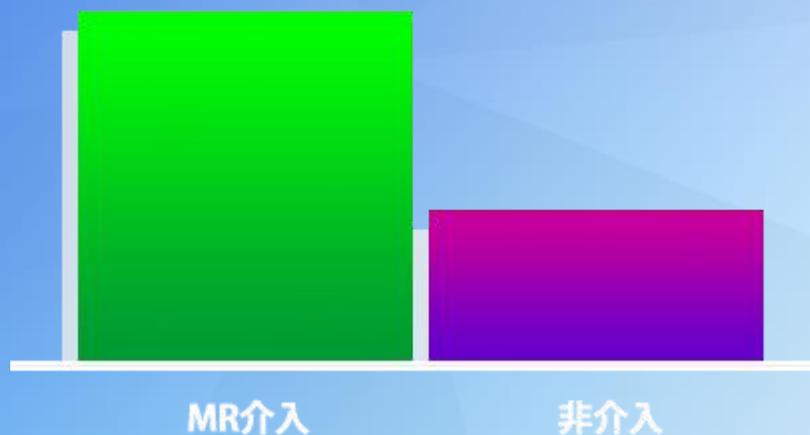
- ・ 関西医科大学附属病院整形外科の全身麻酔後、POCDと疑われ、認知機能が低下している入院患者39名 (平均 : 72.69歳)

(認知症、脳血管疾患の既往がある者は除外とした)



※検査はMoCA-Jを用い、Mann-Whitney U test を行った。

**2.5倍Up!**



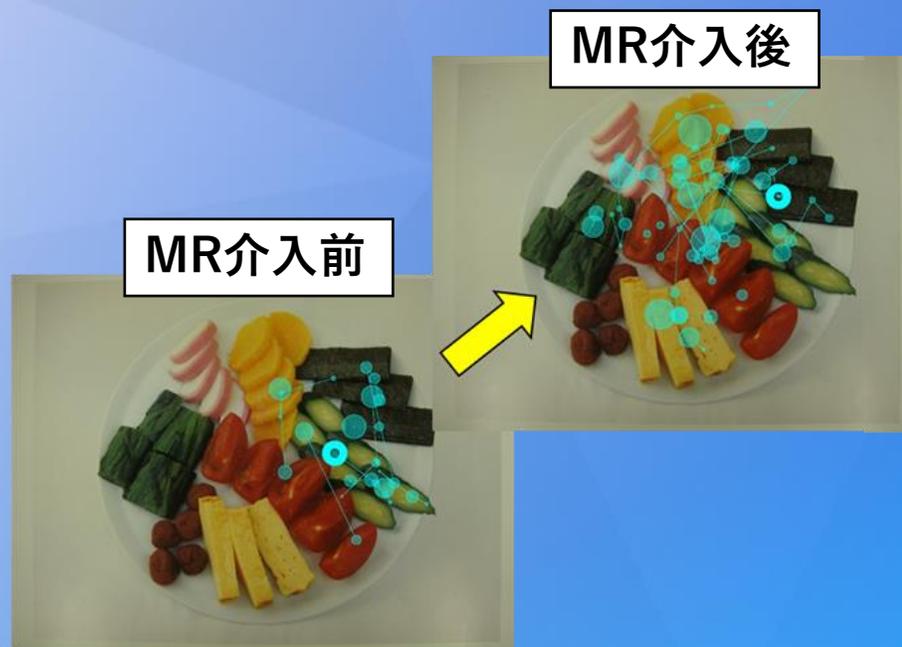
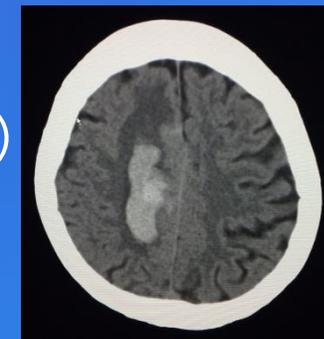
変化量	MR介入群	非介入群	p値
MoCA-J	2.55 (±2.2)	1.1 (±2.3)	<0.05

# USNに対する治療効果 (橋本ら;2018)

- 70歳代 女性 右皮質下出血 (発症後4週)  
左半側空間無視も呈すが、言語理解は良好 (MMSE:28点)

**MR**数字抹消課題**20分間を5日間**実施。

BIT通常検査：77点→**120点** / 146点



MR後に注視範囲が左方へ拡大し、無視側への眼球が賦活化された。

# ADLへの般化 (畑山;2022)

- 60歳代 男性 右ラクナ梗塞 (左半側空間無視)
- 使用時間は1日20分程度で期間は2週間。

TMT-A : 390秒→172秒、TMT-B : 実施困難→「き」まで235秒

BIT通常検査 : 55点→102点 / 146点

左側の器に気づけず、食べ残しあり



MR介入前

左側の器も食べ残すことがなくなった

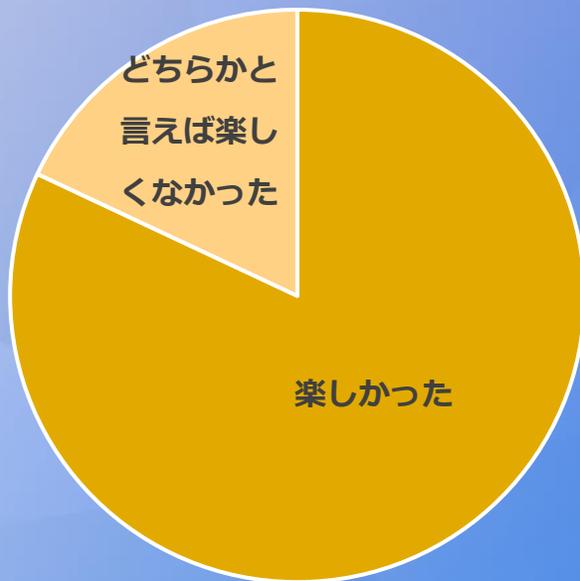


MR介入後

# 導入施設の声

## アンケート結果(患者)

Q. リハまるは楽しかったか？



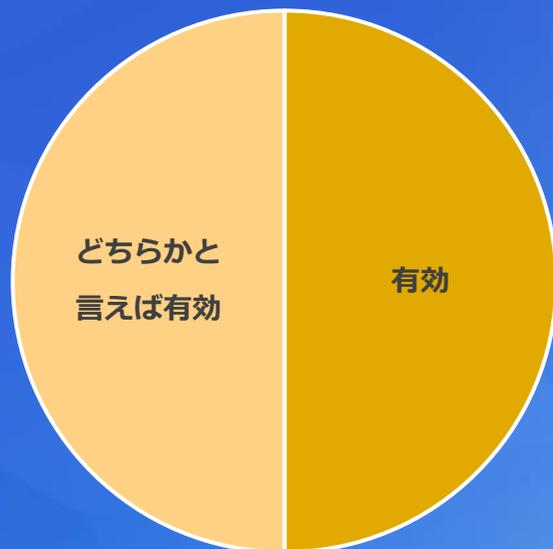
Q. 気分は悪くならなかったか？



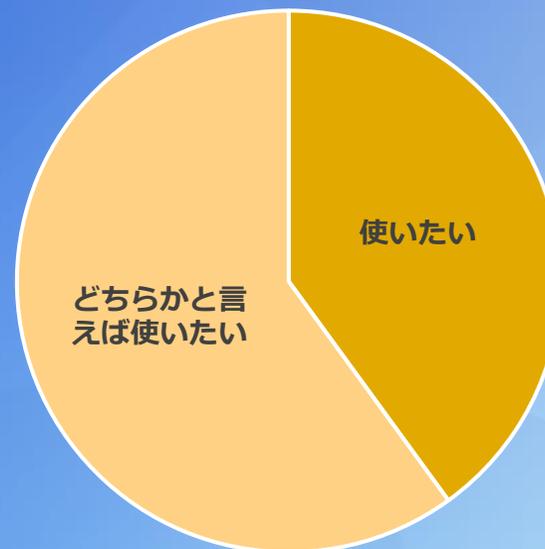
- 机上よりも、ゲーム感覚で楽しかった。
- バーチャルの強みを活かして、色々とやってみたい。

# アンケート結果(スタッフ)

Q. リハまるは有効か？

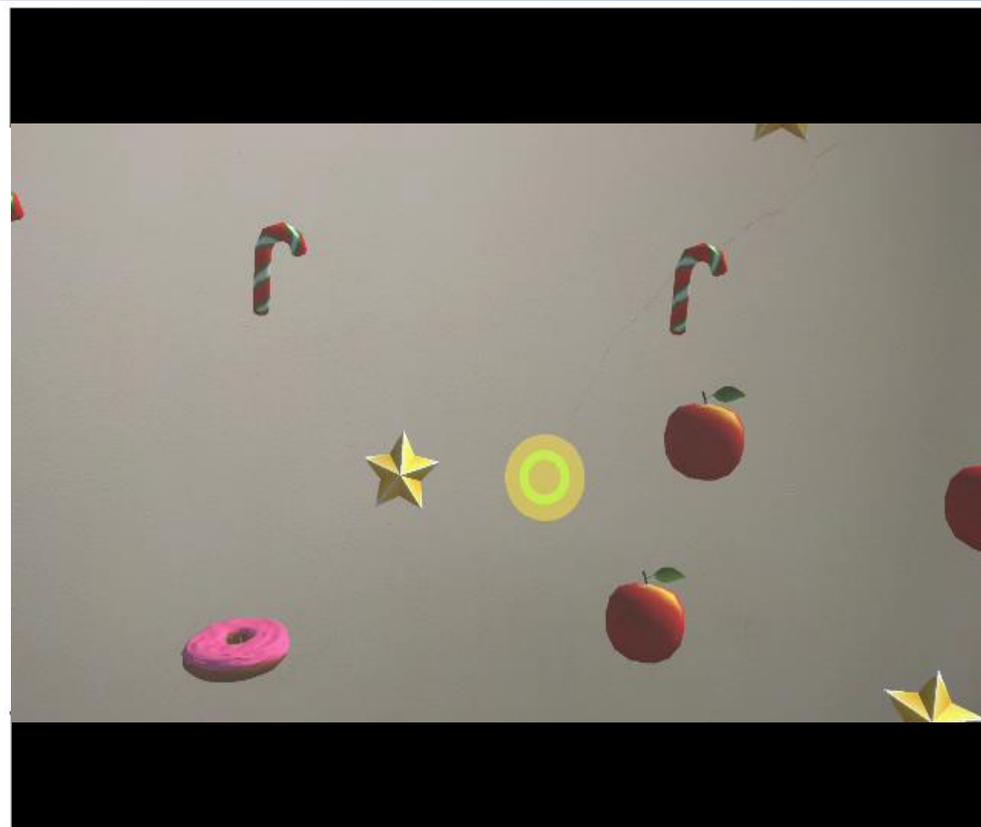


Q. また患者に使いたいか？



- 机上よりも広い空間で、目と頸部の協調させた訓練が行える。
- 360°の空間で行えることは、空間認知に有効だと思う。
- 患者が楽しく取り組める。患者の興味を引くことができている。

# セラピストの声



## 実行設定

アプリ	選択抹消1
正解オブジェクト	りんご (中) 4個 キャンディケイン (中) 4個 星 (中) 4個 ドーナツ (中) 2個
不正解オブジェクト	星 (中) 10個
設置範囲(水平)	90°
オフセット(水平)	0°
最小設置範囲(垂直)	30°
オフセット(垂直)	0°
設置距離	200cm
実行モード	測定モード
抹消方法	アイトラッキング&注視
ヒント表示猶予	30秒
制限時間	0秒

× 中止

🗨️ 助言

患者の1人称視点が見られるので、実際に患者がリアルタイムでどこを見ているかを確認でき、的確な助言をすることができる。

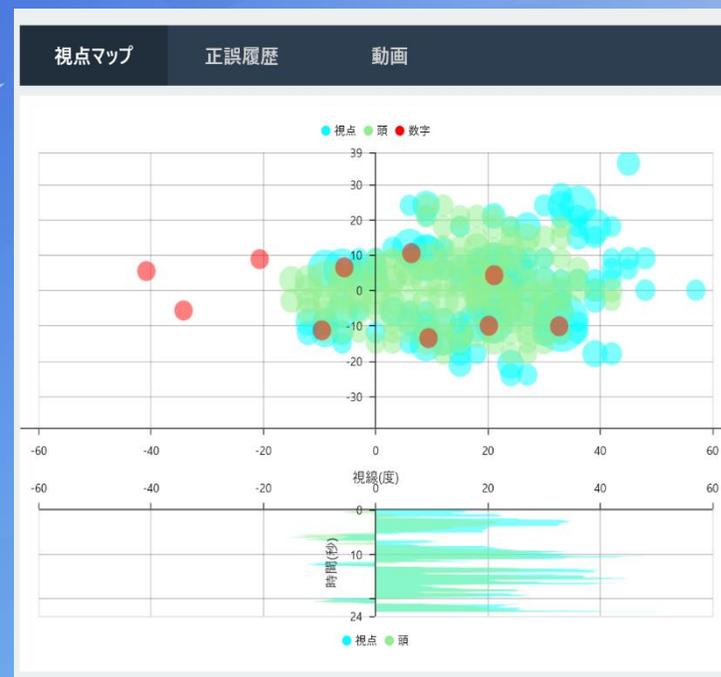
# セラピストの声

結果が客観的に提示できるので、  
**病識の獲得**に繋がる！

設定確認 ← アプリ選択

内容を確認して実行ボタンをタップしてください。

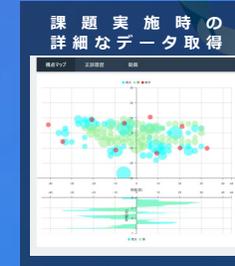
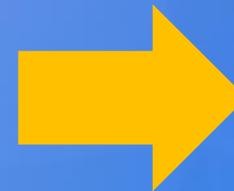
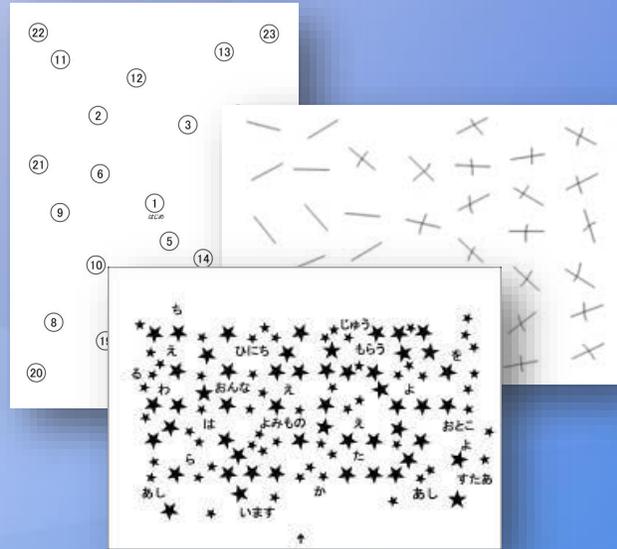
ボール色	赤
ボール数	10
数字の大きさ	普通
設置範囲(水平)	90°
オフセット(水平)	0°
最小設置範囲(垂直)	30°
オフセット(垂直)	45°
設置距離	60°
実行モード	測定モード
抹消方法	ヘッドトラッキング&タップ
ヒント表示猶予	30
制限時間	0



**難易度設定**が簡単。

「『リハまる』ならやる」  
という方も！

## 業務の効率化



MRトルネード  
サイクル

3 データを活用した課題設定

課題設定	
内容を確認して正しい順番で入力してください。	
課題名	<input type="text"/>
担当者	<input type="text"/>
難易度	<input type="text"/>
課題時間(分)	<input type="text"/>
課題開始日時	<input type="text"/>
課題終了日時	<input type="text"/>
課題モード	<input type="text"/>
課題内容	<input type="text"/>
課題担当者	<input type="text"/>
課題時間	<input type="text"/>



- 適切な検査・課題を探して選ぶのが大変！
- 採点に時間が掛かる！

- 準備は1～2分で完了！
- 難易度調整も自由自在！

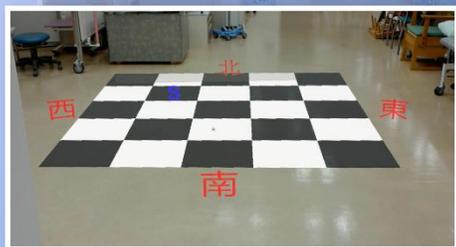
## 準備や後片付けの時間が短縮

# リハビリコンテンツ

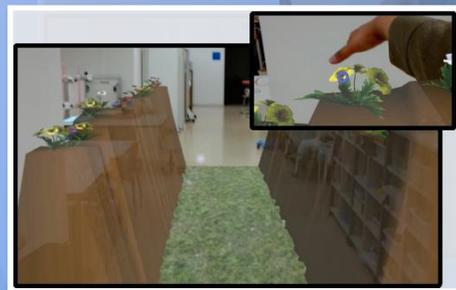
# リハビリコンテンツ



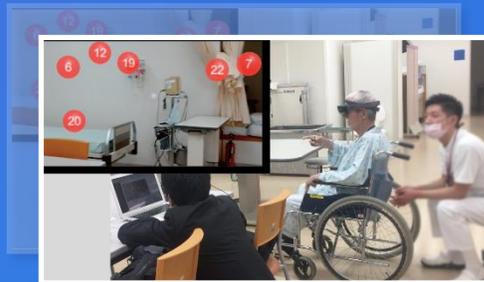
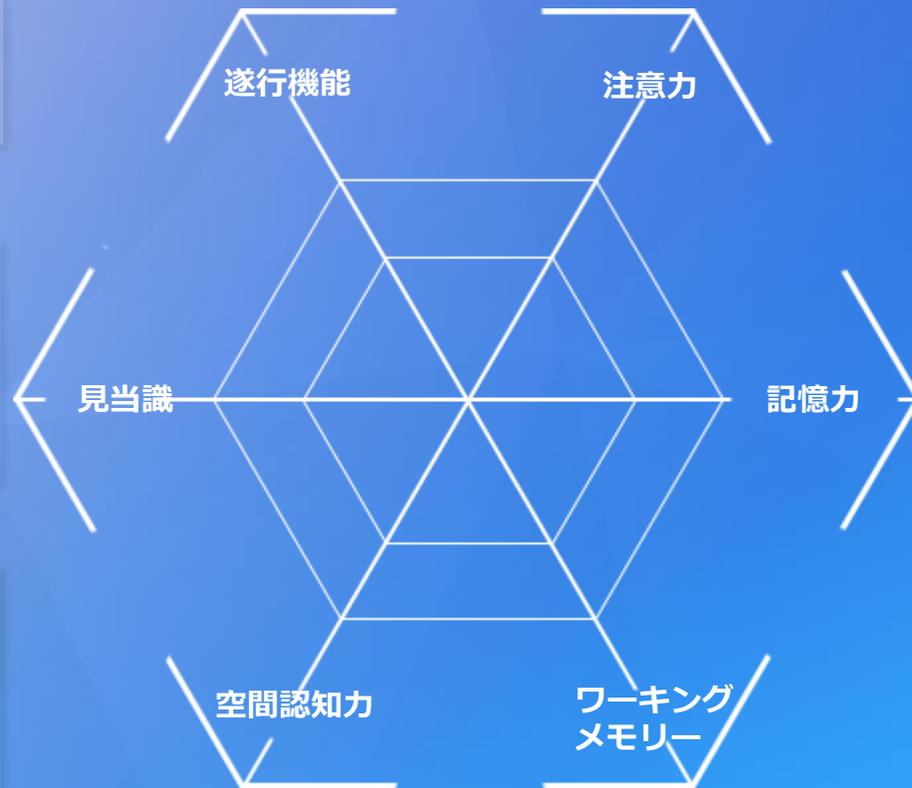
迷路の中を歩いてゴールを目指す



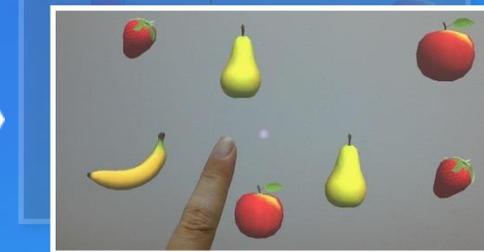
特定のマス目に制限時間的に移動する



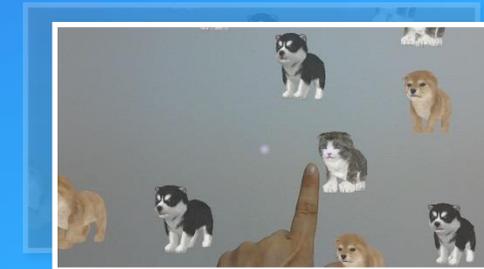
花道を歩きながら特定の色の花を選ぶ



数字を1から順に選ぶ



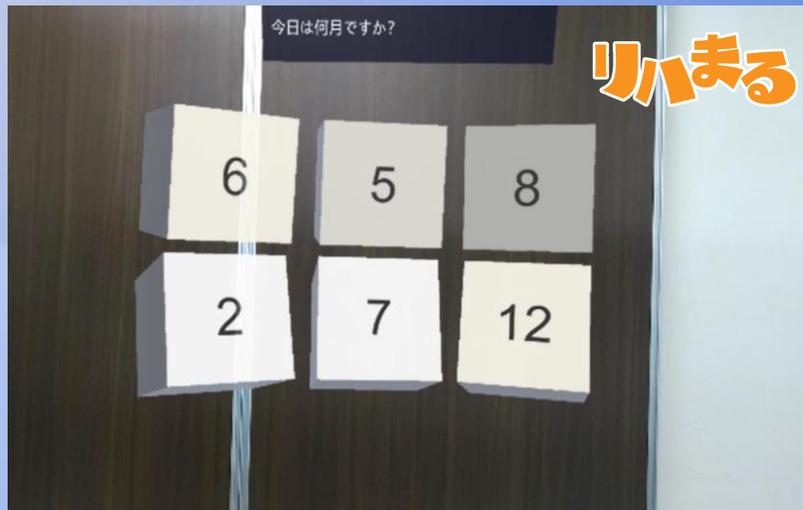
特定のフルーツ以外を選ぶ



犬・猫を1回だけ選ぶ

# 応用例

## クイズ



カテゴリー	見当識
概要	日付や曜日などの見当識を選択して回答します。 毎日のリハビリの時間の最初に使用したり、動作の練習の導入に使用したりします。
内容	基本的な見当識的なトレーニング、評価を行います。「リハまる」の使用の仕方の練習等にも使用することができます。
設定項目	選択方法、実行モード、選択肢の数
抹消方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ（ヘッド／アイ）</li> <li>・注視（ヘッド／アイ）</li> </ul>

## 数字抹消



カテゴリ	注意力
概要	数字の書かれたボールを1から順に探索して抹消します。
内容	TMT (Trail Making Test) を模して作成。数字の順序性に取り組み、それに伴う注意機能の持続性やワーキングメモリ、視覚的探索などの要素の確認およびトレーニングを行います。
設定項目	ボール色、ボール数、数字の大きさ、設置範囲（距離と正中からの角度）、ヒント表示猶予時間、設置範囲、実行モード、制限時間
抹消方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ（ヘッド／アイ）</li> <li>・注視（ヘッド／アイ）</li> <li>・触れる</li> </ul>

## 選択抹消①



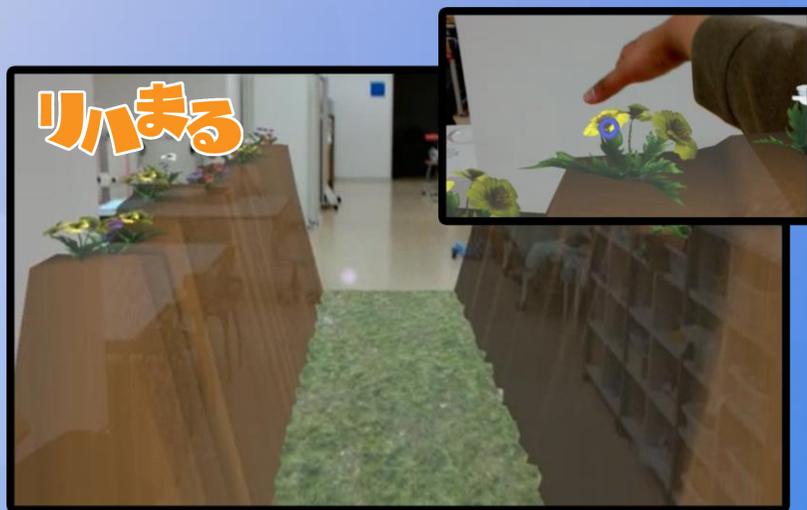
カテゴリー	注意力
概要	ドーナツやフルーツなど正解と不正解の物体を複数配置し、正解の物体のみ探索して抹消します。
内容	空間の中で適切な対象に注意しつつ探索を行うことで、分配性の注意や、空間性注意の左右方向の偏りが生じていないかを確認およびトレーニングを行います。選択されたものは抹消されて消えていきます。
設定項目	正解オブジェクト、不正解オブジェクト、設置範囲（距離と正中からの角度）、実行モード、制限時間
抹消方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ（ヘッド／アイ）</li> <li>・注視（ヘッド／アイ）</li> <li>・触れる</li> </ul>

## 選択抹消②



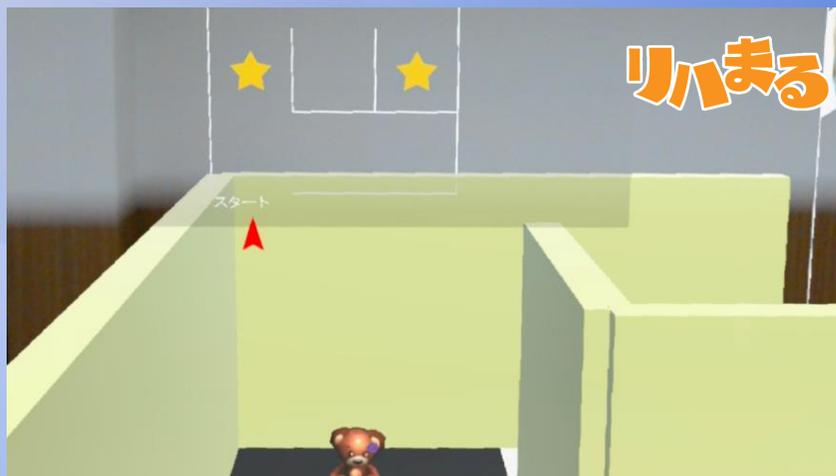
カテゴリー	注意力
概要	一度選択した物体は形を変えます（動物だと座る）。2回以上選択すると減点となるルールで全ての未選択の物体を抹消します。
内容	BIT（通常）の選択抹消や星印抹消、文字抹消課題を模して作成。選択され、正解のものは抹消されず残ります。空間の中で不正解のものと選択済みの正解のもの以外を探索することで、選択性の注意トレーニングを行います。
設定項目	正解オブジェクト、不正解オブジェクト、設置範囲（距離と正中からの角度）、実行モード、制限時間
抹消方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ（ヘッド／アイ）</li> <li>・注視（ヘッド／アイ）</li> <li>・触れる</li> </ul>

## 花道



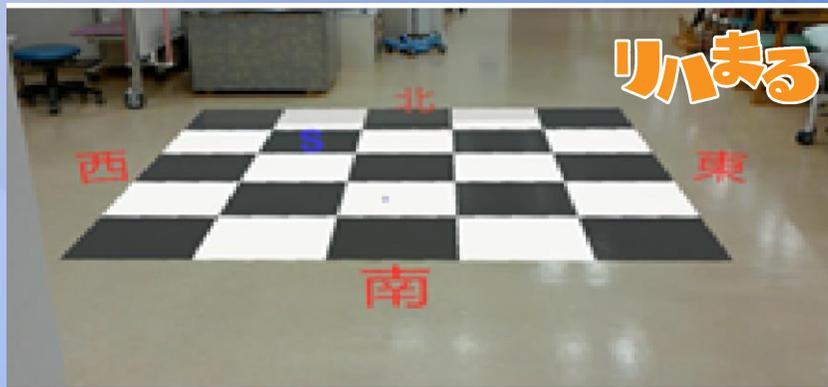
カテゴリー	空間認知力
概要	仮想的に配置される壁の間を歩きながら、左右に配置される花のうち、正解に指定された色の花のみ全て摘み取ります。
内容	左右に配置された花を歩きながら探索を行うことで、歩行しながら認知機能を使うというデュアルタスクとしての評価およびトレーニングを行います。
設定項目	壁の種類、道の長さ、道幅、壁の高さ（最低／最高）、正解オブジェクト、不正解オブジェクト、実行モード、制限時間
抹消方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ（ヘッド／アイ）</li> <li>・注視（ヘッド／アイ）</li> <li>・触れる      ・つまむ</li> </ul>

## 迷路



カテゴリー	空間認知力、遂行機能
概要	仮想的に配置される3次元の迷路内に設置されたチェックポイントを通過しながらゴールを目指します。
内容	上部に示した現在を示した迷路の全体図を見て、目標物に向かって歩いていきます。があり、どのように歩けば良いか、効果的に目標を達成するための計画と実行ができるかどうかの確認およびトレーニングを行います。
設定項目	迷路横幅、迷路奥行、通路の幅、壁の高さ、正解オブジェクト、実行モード、制限時間
抹消方法	なし

## 東西南北



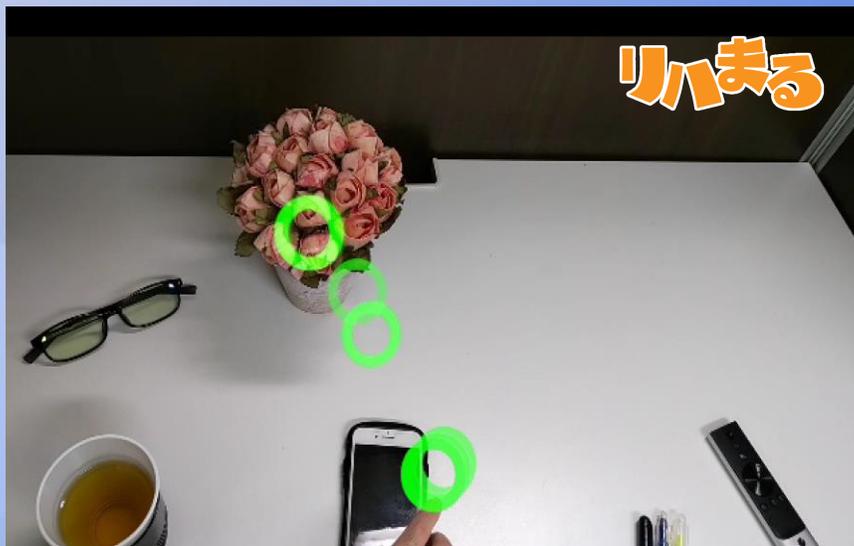
カテゴリー	空間認知力、遂行機能
概要	仮想的に配置される位置から、指示に従って適切な場所に移動します。
内容	上部に表示される指示「北へ〇歩、東へ…」に従って、スタート位置 (S) から、正解だと思ふタイルに移動します。一定時間とどまると正解／不正解が判定されます。空間認知能力、計画による遂行期ののトレーニング、評価を行います。
設定項目	タイルの数 (縦／横)、移動回数、繰り返し回数、停止可能時間、実行モード、制限時間
抹消方法	なし

## 物探し



カテゴリ	遂行機能
概要	机や床にでてくるオブジェクトの下に隠れている「探し物」を探します。
内容	指定された「探し物」を机や床にあるオブジェクトを持ち上げて動かしながら、探します。「探し物」の大きさを考慮し、隠れている可能性がある部分を探してもらいます。隠れるはずのないオブジェクトを動かすと減点されず（探し物がスマホなのに、鉛筆も持ち上げるetc.）。
設定項目	ステージ、正解オブジェクト（隠し場所or探し物）、問題数、探し物数、実行モード
抹消方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タップ（ヘッド／アイ）</li> <li>・注視（ヘッド／アイ）</li> <li>・触れる      ・つまむ</li> </ul>

## 視界記録



カテゴリ	その他
概要	アイトラッカーとしてご利用いただけます。
内容	<p>課題は実行されない状態で、患者さんは通常通り訓練を行っていただきます。コントローラー側（セラピスト側）には、視線履歴が表示されますが、患者さん側には何も表示されません。歩行時、ADL時などどのような場面でも使用することができます。</p> <p>※使用者に対して、1度だけキャリブレーションが必要です。次回以降は不要です。</p>
設定項目	マーカー色、軌跡時間、制限時間

# よくあるご質問

## どのようなリハビリが可能ですか？具体的なメニューやその効果は？

高次脳機能障害にアプローチをした注意・遂行機能・見当識・記憶・空間認知・ワーキングメモリーの6項目に対応した、リハビリコンテンツを用意しています。「リハまる」で使用しているHoloLensはシースルーですので、転倒のリスクもほとんどありません。また、介助をする（セラピスト）際にも、実空間が見えているので、危険性は極めて低くなっています。

## MRを使用して気分が悪くなったりしませんか？

今まで、さまざまな患者様に使用していただきましたが、気分が悪くなった。もうつけない。等のネガティブな意見は全く報告がありません。

## どのような患者さんに使用できますか？（使用できない患者さんはいますか？）

特に患者様の疾患やレベルは指定はございません。操作も指でのタップ操作以外にもクリッカーによるボタン操作や注視による選択にも対応しておりますので、重度の麻痺がない限りは操作することは可能です。また、シースルーですので、介助にセラピストがすぐに入れること、転倒リスクが極めて少ないこと、患者様のレベルに応じた設定（セラピストが変更）が可能です。

## 今までにどのような施設に導入されていますか？

急性期病院や回復期リハビリテーション病院、研究機関を初めとした大学病院や教育用に学校等、さまざまな施設に導入されております。臨床現場のセラピストのニーズによってさまざまな使用方法（治療/評価/研究）でお使いいただいております。

## 患者によってカスタマイズできますか？

現在のコンテンツはそれぞれ患者様に合わせてカスタマイズが可能です。その時々に応じたレベルでセラピストが考えてリハビリメニューを開始することができます。

ex)選択末梢：ボールの大きさ/数/投影範囲(角度)etc. 花道：花の数/屏の高さetc.

## 管理としてはどのようなデータの形で保存できますか？

患者様ごとにどのようなリハビリメニューを行ったか、開始から現在までの改善具合等の経過を保存できます。患者様にプリントアウトして経過を渡すための簡易診断も用意されています。独自の得点ロジックで一目で患者様がわかるように得点化したものも表示されます。また、研究でも使用できるように、視線履歴も保存されます。

# よくあるご質問

## 神経心理学検査との違いはありますか？

TMTと類似した物（選択末梢）もありますが、日常生活に近いコンテンツもあります。研究で、神経心理学検査との相関を認めていますので、認知機能検査としても使用していただけます。データはすべて保存されるので、定量的に保存可能です。

## 作業療法士が使用するメリットはどのようなところにありますか？

紙面での神経心理学検査での管理が大変だったことや患者様の状態の変化などを一瞬で把握することができます。また、動作（歩行等）をしながらの認知検査をしたり、神経心理学検査の配列を変更できるので、記憶以外の純粋な認知機能（注意機能等）を見ることができます。視線計測もできますので、研究のデバイスとしても使用可能です。

## 患者が使用するメリットはありますか？

紙面での神経心理学検査は回数を重ねるごとに記憶してしまったり、アナログのことから面白くなさそうと感じ検査拒否が見られますが、面白いということで進んで取り組んでいただけます（高齢者の方にも使用いただいておりますが、とても進んで使用いただいております）。また、リハビリとしてもコンテンツが充実しており、ゲーム性もあるので楽しんでリハビリができることや、自分の経過をすぐに確認することができることからモチベーションの向上につながります。

## アップデートは可能ですか？（新しいメニューなど）

随時新しいコンテンツを追加予定しております。ご要望等ありましたらお気軽にご相談ください。

## 使用にともなう環境等はどのような場所が理想ですか？

外部刺激がないことが理想ですが、どのような環境でも可能です。コンテンツによっては障害物がない場所（5m四方程度）があればより効率的に使用していただけます。準備はHoloLensと専用PCとwifi環境があれば可能です。太陽光や電子画面があると少々見にくい場合がございますので、それを避けて頂ければ問題ございません。



お問い合わせやデモのご依頼は  
下記までお気軽にご連絡ください

<https://rehamaru.jp>

リハまる

検索

**TECHLICO**

〒530-0001 大阪市北区梅田1-1-3大阪駅前第3ビル23階  
株式会社テクリコ

TEL : 06-6343-8450 E-mail: info@rehamaru.jp