

なお、訓練に使用したタスクは「積木を箱に入れる」という単純なものである(図3)。ただし、積木の自由度により難易度の異なった訓練データを取得している。

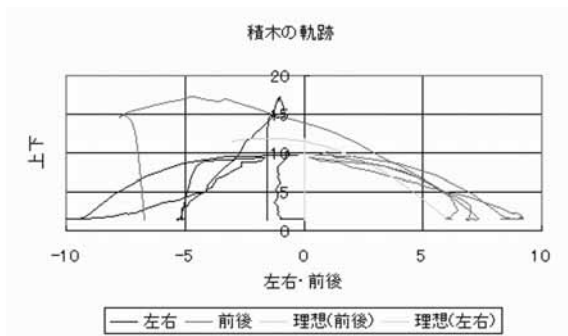


図4 積木の軌跡(全体例)

図4は履歴データの積木の位置データを、グラフ化したものである。表に比べると動きを理解しやすいが、どこでこの積木を持ち、どこで放したかまでは判らない。そこで、積木の動き、左右ポイントとの距離等を考慮して、積木を把持してから放すまでの一連の動作を抽出した。図5は成功した場合の例である。

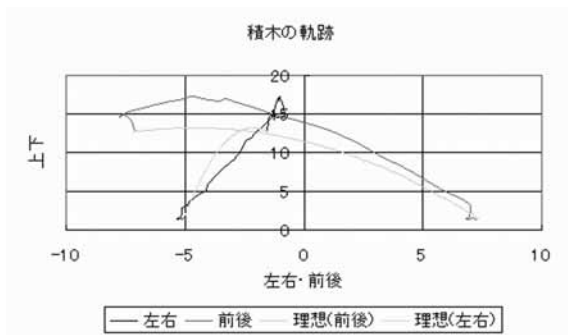


図5 積木の軌跡(抽出例)

また、訓練による効果を客観的に評価するため、経過時間、軌跡の移動距離や理想的な曲線と実際の移動軌跡との差等を計算するようにした(図6)。図中にも示したが、理想的な曲線は「積木を箱の中に入れる」ために、始点、終点、箱の位置・高さおよび積木の大きさ等の条件を考慮して暫定的に2次曲線とした。

なお、手元の履歴データについて解析結果を比較してみたが、データ数が少ないこともあり、明確な傾向等は見られなかった。これら数値の評価値としての妥当性は訓練データを蓄積したうえで、再評価

すべきと考える。

データ総数		540					
トライ回数	開始	終了	所要時間	移動距離	理想移動距離	面積	結果
1	96	147	2.395303	13.43321	15.46108	34.37602	失敗
2	310	382	3.381605	17.12717	20.08489	173.1263	失敗
3	436	508	3.381605	29.3184	20.75582	139.7108	成功
Total	1	540	25.36204	189.442			

図6 自動解析結果(例)

4. まとめ

VRリハビリテーションシステムの訓練履歴データの解析ソフトウェアを試作した。データ全体から自動的に、訓練を実施している部分を抽出し、経過時間、移動距離等の評価値として数値化した。これら評価値の妥当性は今後更なる検討が必要であるが、この開発により実用的なシステムに一步近づき、効率的なリハビリテーションに役立つものと期待される。

なお、本システムでは、現在機能ごとに別々のソフトとなっているので、今後はユーザビリティの向上を目指して、統合評価環境として再構築したいと考えている。

謝辞

VRライブラリ(Springhead)についてご指導頂いた電気通信大学長谷川晶一准教授に感謝します。VRリハビリテーションシステムシステムの評価にご協力頂いている静岡県立こども病院鴨下賢一作業療法士に感謝します。

参考文献

- 1) <http://springhead.info/wiki/>
- 2) 本多, 佐藤, 青木: ユーザビリティ評価手法を用いたVRリハビリテーションシステムの有効性検証, 静岡県沼津工業技術センター研究報告, No.14, P21-22 (2006).
- 3) 本多, 佐藤, 青木: ユーザビリティ評価手法を用いたVRリハビリテーションシステムの有効性検証(第2報), 静岡県沼津工業技術センター研究報告, No.15, P11-14 (2007).
- 4) 佐藤, 本多: ハプティックインタラクションシステムの実用化に関する研究開発(第1報), 静岡県工業技術研究所研究報告, No. 1, P57-58, (2008).