

今回の実験では窓の外を歩行する人に対して、窓の形状や外部との距離に着目して、どれほどの注視を行うかを生理的反応として客観的にとらえたが、認知症レベルの低い高齢者ほど外部を気にせず、反対にレベルの高い高齢者が外部を注視していることが分かった。これは外部の気配を“感じる”ことを目的に行った実験なので、ペースとなる生活行為（今回の実験は映画観賞）に集中している（できる）ほど意識の生理的には反応しないということだと予測できる。一方ヒアリングによれば、注視しているから意識しているということではなく、注視と注意量が必ずしも比例していないことも判明した。これらからユニット、特に共同生活室のデザインのあり方、方位、他のユニットとの平面的関係、外部空間との関係に下の図に示すようなデザインの方向性を考えるべきだと予測できる。特に共同生活室がお互いに顔を向けるようなレイアウトが有効であるように考える。

個室ユニット型施設における
共同生活室(食堂・リビング)の配置とデザイン



E. 結論

これまで環境移行によるストレスの軽減という視点から、高齢者居住施設を「住宅的」なデザインで作り、しつらえることの意義が指摘されてきた。また、使い続けてきた思い出の家具や椅子の持込みが奨励されたりもしている。しかし、日本人には現実にはそうした空間を演出する自身の特定の思い出の品を持込む習慣はない。もっと一般的に過去を見つける思い出の風景—これはいわば懐かしいシーンとでも言うべきである—を施設で設計の中に

取り入れることの必要性があろう。

今回の研究では、さらにそれらが認知症の周辺症状として挙げられる問題行動の軽減、あるいは改善に寄与できる可能性を見出した。

またユニット外との関係を領域の階層性からだけ認めるのではなく、「見る」ことによる認識が、生活の豊かさをもたらし、ひいては豊かな共用スペース（共同生活室）が生活場所の選択を増やし安全性の確保へとつながる可能性も示唆できた。

安全性を確保するための施設デザインのプロセスとしては、以下の項目が考えられる。

- ・個別サービス
- ・プライバシーの確保
- ・他者やスタッフとのコミュニケーション
- ・日常生活への関与
- ・自律的生活の保証
- ・環境移行ストレスの軽減
- ・ホームライク・デザイン

つまり、しばしば指摘される空間の階層性の演出もホームライク・デザインへとつながるものであり、それらが回想療法的効果をもたらしていることを目指していることが分かる。外部の刺激を得ることも同様であろう。

こうした環境設計が、転倒・転落事故防止に直結するというわけではないであろう。しかし、高齢者の生活・居住環境の計画に際して、単に快適性を追求するばかりでなく、安心・安全な環境を提供する上でも大きな効果があることを示した。高齢者施設の設計計画に当たって重要な示唆を示していよう。

<注釈>

『黒川由紀子：痴呆性疾患を有する患者に対する心理療法としての回想法の有効性、東京大学保健学博士論文、1996』や『Goldwasser A.N., et al.: Cognitive affective and behavioral effects of reminiscence group therapy on demented elderly, 1987』では、周辺症状としての抑うつ感

に回想法が最も効果的であるとしている。

<参考文献>

- [1] 黒川由紀子ほか 2 名：老年期における精神療法の効果評価—回想法をめぐって—, 老年精神医学雑誌 6 : 315—329, 1995
- [2] 高野喜久雄：痴呆性疾患専門施設での対応と展望, 順天堂医学 47(1), 2001
- [3] 黒川由紀子：高齢者の心理療法 回想法、誠信書房、2005

F. 研究発表

1. 論文発表

- Shigeki Nakayama : A Discussion on the Direction for the Study of Architectural

Planning and Design – Towards Establishing the Healing Power of the Environment on a Scientific Basis, Symposium on Healthcare Architecture in ASIA 2007, University of Seoul

2. 学会発表

- なし

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

- なし

2. 実用新案登録

- なし

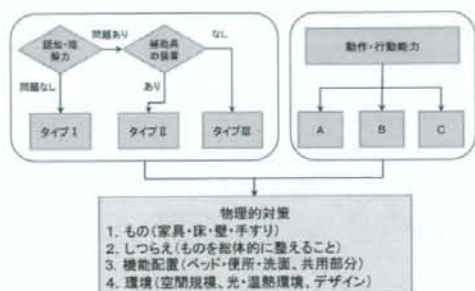
3. その他

- なし

研究目的 転倒・転落への物理的対策の構築

- ・予測不能な転倒・転落事故を、環境を含めた物理的対策により回避するための空間づくり。
- ・安心・安全の空間・環境の創造へ
- ・転倒・転落事故予防のための空間認知学と建築計画学的アプローチ

転倒・転落の物理的対策の流れ



安全を確保する 高齢者居住環境へのデザインプロセス

- ・ 個別サービス
- ・ プライバシーの確保
- ・ 他者やスタッフとのコミュニケーション
- ・ 外部への関心の助長
- ・ 日常生活への関与
- ・ 自律的生活の保証
- ・ 環境移行ストレスの軽減
- ・ ホームライク・デザイン

理想的環境のインストールによる認知症レベルの改善

認知症高齢者に対して、認知症周辺症状緩和のためのセラピーとして知られる「園療法」を、環境として提供するにより治療的環境を創出する可能性について研究する。
問題行動の減少をめざし、転倒・転落事故の防止に役立てる。

「懐かしい」空間のインストール
懐かしさは地域・年代によって変化があるため、インタビューによって適切な環境を創出する必要がある。
原風景とでもいえるものがピックアップされる。



理想環境のインストールとセラピーの様子

FACTS (認知症心理学による認知症レベル) による測定
(行動の減少率と関係を示す)

	高齢者3名	高齢者4名	高齢者5名
認知症レベル	15	16	15
行動の減少率	35	46	43
行動の減少率 (%)	13	9	11
行動の減少率 (%)	13	9	11
行動の減少率 (%)	17	14	23

窓の形状別にみた外部歩行者への高齢者の注視 視線追従システムによる被験者の瞳の動きに関する実験より

被験者	性別	年齢	視覚検査	認知症	主な疾患	窓の形状								
						(各欄各自最大で1回のみ注視可能)	(注視可能)	(注視可能)	(注視可能)	(注視可能)	(注視可能)			
1	男	70	1	J1	1	糖尿病・高血圧	○	○	○	○	○	○	○	○
2	男	75	4	B1	22	アルツハイマー病	○	○	○	○	○	○	○	○
3	女	80	2	J1	1	腰痛 腎臓病 糖尿病							○	
4	女	81	2	J1	1	高血圧・糖尿病							○	○
5	男	81	1	J2	2	腎臓病・糖尿病	○	○	○	○	○	○	○	
6	女	84	1	A1	24	アルツハイマー病							○	
7	男	86	1	J2	1	脳血管障害	○	○	○					
8	男	88	1	J2	24	アルツハイマー病	○	○	○	○	○	○	○	○
9	男	90	3	J2	24	アルツハイマー病	○	○	○	○	○	○	○	○

個室ユニット型施設における 共同生活室(食堂・リビング)の配置とデザイン



共用スペース⇄個室
共用スペース⇄外部環境
共用スペースのしつらい

豊富な共用スペースによる
高齢者の生活場所の選択
と安全性の確保。

転倒リスクのアセスメントの作成

分担研究者 東 祐二 八日会藤元早鈴病院・室長

研究要旨 片麻痺者の転倒リスクを回避する上では、補装具の適合性が大きく影響する。今回、身体に装着した小型センサにより連続した姿勢変化を計測し、片麻痺における装具の有効性について定量的な評価指標を得る目的で加速度信号を用いた計測評価を実施した。結果として、適切に装具処方されたケースでは、麻痺側の支持性が向上し、腰部左右方向への姿勢変化が減少した。さらに、腰部の安定性が向上した事で、歩容・運動効率改善し、歩行スピードも向上していた。よって、腰部の加速度信号は、補装具の処方効果を判定する指標として有用性が示唆された。さらに、これまでの研究成果を基に、転倒のリスクアセスメントシート原案を作成した。今回作成したリスクアセスメントシートは、ICFの項目に沿って、障害状況を整理し、同時に転倒に直接起因する項目と考慮すべき項目をチェックできるように整備した。さらに、基本的な歩行能力について、客観的な指標を用いた評価が可能なように整備し、併せて、様々な環境場面における、歩行動作能力を評価できる、総合的な転倒のリスクアセスメントが可能なように整備した。

A. 研究目的

片麻痺者の転倒リスクを回避する上では、補装具の適合性が大きく影響する。今回、身体に装着した小型センサにより連続した姿勢変化を計測し、片麻痺における装具の有効性について定量的な評価指標を得る目的で加速度信号を用いた計測評価を実施した。さらに、これまでの研究成果をもとに、総合的な転倒のリスクアセスメントが可能とすることを目的として、転倒のリスクアセスメントシート原案を作成した。

B. 研究方法

1. 加速度信号の計測による評価指標の検討

①対象及び方法

片麻痺者(男性9名、女性1名、左片麻痺5名、右片麻痺5名、平均年齢 61.2 ± 13.3 歳、Br.stageIV:6名、V4名、T-cane歩行自立7名、T-cane歩行監視

3名)を対象とし、課題は裸足及び装具装着時の10m平常歩行とした。裸足及び装具歩行における腰部の加速度を計測し、転倒リスクが高いと思われる左右方向加速度成分を解析対象とした。解析は、ハイパスフィルターにて運動成分を抽出し実効値を求めた。次に、ローパスフィルターにて姿勢成分を抽出し振幅値(最大と最小の幅)を算出した(cut off0.2hz)。また、歩行速度の平均値を算出した。分析は、裸足歩行と装具歩行における各々求めたデータの差について比較した。

②計測装置

測定で使用した加速度計は、ピエゾ抵抗型加速度センサ(Akebono Brake社、定格加速度 $\pm 2g$ 、周波数応答DC-200Hz)とアンプを含み、外形寸法は $30 \times 40 \times 20\text{mm}$ 、重量25gである。加速度計からの信号は、カットオフ周波数50Hzのフィルタ回路とマルチテレメーターシステム(WEB-5000、日本光

電)を介し、PC にサンプリング周波数 128Hz で記録した。加速度計を対象者の腰背部(第2腰椎近傍)に装着し、日常生活における速さで屋内歩行を測定した。

2. 転倒リスクアセスメントシートの作成

これまで3カ年の研究成果をもとに、総合的な転倒アセスメントシート原案を作成した。

(倫理面への配慮)

実験に際し、当院倫理委員会の承認を得た後、被験者には実験内容を十分説明し、書面にて同意を得て行った。また実験で得られた被験者の情報は個人が特定されないよう配慮をし、個人名で管理をしないこととした。

C. 研究結果

1. 加速度信号の計測による評価指標の検討

- ① 腰部左右加速度運動成分の実効値は裸足で、 0.105 ± 0.034 、装具で、 0.117 ± 0.035 ($P < 0.05$)と装具装着で有意に増加していた。(図1)
- ② 腰部左右加速度姿勢成分振幅値は裸足で、 0.045 ± 0.029 、装具で、 0.03 ± 0.016 ($P < 0.01$)と装具装着で有意に減少していた。(図2)
- ③ 10m 歩行速度は裸足で、 0.40 ± 0.33 m/s、装具で、 0.57 ± 0.41 m/s ($P < 0.01$)であり、装具装着で有意に向上していた。(図3)

2. 転倒のリスクアセスメントシート原案の作成

今回作成したリスクアセスメントシート(表1)は、

- ① 基本情報シートとして、ICF の項目に沿って、障害状況を整理できるよう整備した。
- ② 同時にリスクマネジメントのスクリーニングとして、転倒に直接起因する項目と考慮すべき項目をチェックできるように整備した
- ③ さらに、基本的な歩行能力や10m 歩行、TUG-T について、客観的な指標を用いた評価が可能ないように整備し、併せて、様々な環境場面におけ

る、歩行動作能力を評価し、総合的に転倒のリスクアセスメントが可能ないように整備した。

D. 考察

1. 加速度信号の計測による評価指標の検討

片麻痺者の転倒原因として、歩行時の腰部左右方向への重心移動が大きくなることが考えられるが、適切に装具処方されたケースでは、左右方向の加速度実効値(RMS 値)は有意に増加した。これは、装具条件の下では、麻痺側の支持性が向上し、左右方向への姿勢変化がよりダイナミックになったことを示している。一方で、腰部左右方向振幅値は、装具条件下では、有意に減少していた。これは、左右方向への急激な姿勢変化が少なくなったことを示しており、装具処方の効果があったことに加えて、転倒のリスクが減少したことが示唆された。

以上のように、装具を適切に処方することにより、腰部の安定性が向上した事で、歩容・運動効率改善し、歩行スピードも向上していた。よって、腰部の加速度信号は、補装具の処方効果を判定、つまり、転倒リスクの効果指標として有用であることが示唆された。

2. 転倒のリスクアセスメントシート原案の作成

転倒のリスクアセスメントおよびその対策においては、これまで、歩行時のリスク軽減を主たる方法として対応されていた。しかし、これまで3カ年の研究から、歩行場面や環境場面によるリスクの抽出に加えて、歩行能力の客観的な評価法を確立し、総合的な観点からリスクアセスメントすることが重要であることが示唆され、今回、これに対応するアセスメントシート原案を作成できた。

今後は、計測記録、解析ソフトの開発等臨床場面で効率的に使用されるための検討の必要性が示唆された。

E. 結論

本研究では、片麻痺者の歩行時の装具効果判定を

行うことで、転倒のリスクを客観的に導く指標を得ることが可能となった。また、これまでの研究成果から、総合的でかつ客観的な転倒リスクマネジメントが可能なチェックシートを作成した。

今後の展望としては、患者（利用者）や家族へのフィードバックの方法の確立やソフトの開発による、効率性のアップをはかることによる普及が期待された。

F. 研究発表

1. 論文発表

- Higashi Y, Yamakoshi K, Fujimoto T, Sekine M, Tamura T, Quantitative evaluation of movement using the timed up-and-go test, *Engineering in Medicine and Biology Magazine*. 27(4): 38-46, 2008.
- 堀田庸介, 関根正樹, 田村俊世, 桑江豊, 東祐二, 藤元登四郎, 大島秀武, 志賀利一, 高齢者に対応した歩数カウントアルゴリズムの開発, *生体医工学学会誌*, 46(2):283-288, 2008.

2. 学会発表

- 東 祐二, 桑江 豊, 緒方 匡, 藤元登四郎, 関根正樹, 田村俊世, 山越憲一, 第47回生体医工学学会大会, 196, 2008.
- 永井麻衣, 清藤早弥香, 緒方 匡, 老川大輔, 東 祐二, 藤元登四郎, 関根正樹, 田村俊世, 角速度センサを用いた脳卒中片麻痺者における畳からの立ち上がり動作の定量評価の試み-第2報-, 第47回生体医工学学会大会, 676-677, 2008.
- 小林淳史, 関根正樹, 田村俊世, 三好寿顕, 依田成司, 花田恵太郎. 取り付け位置に依存しない歩数カウント方法の検討. 第6回生活支援工学系学会連合大会・日本機械学会福祉工学シンポジウム 2008, 128, 2008.

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

- なし

2. 実用新案登録

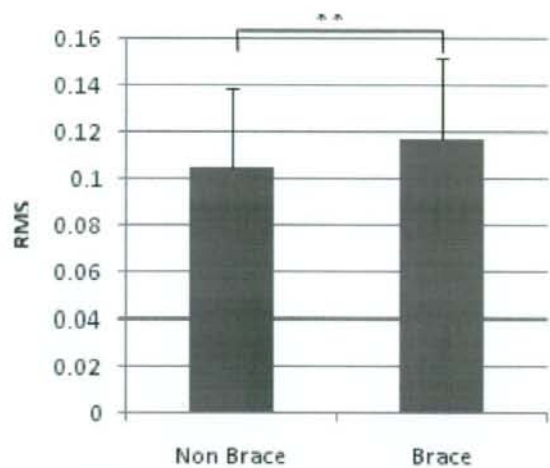
- なし

3. その他

- なし

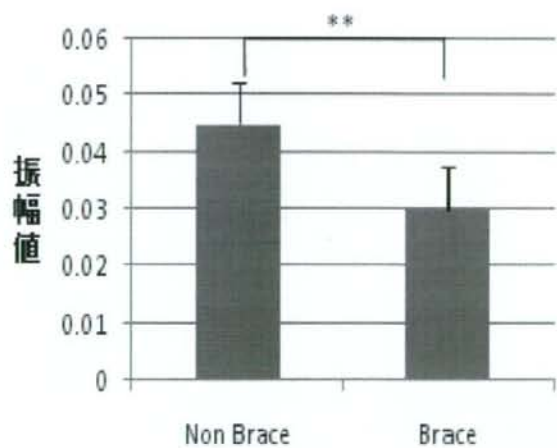
<研究協力者>

貴島芳文 (社団法人八日会)	藤元早鈴病院)
桑江 豊 (社団法人八日会)	藤元早鈴病院)
新地友和 (社団法人八日会)	宮崎循環器病院)
緒方 匡 (社団法人八日会)	藤元早鈴病院)
永井麻衣 (社団法人八日会)	藤元早鈴病院)
湯地忠彦 (社団法人八日会)	藤元早鈴病院)
藤元登四郎 (社団法人八日会)	藤元早鈴病院)



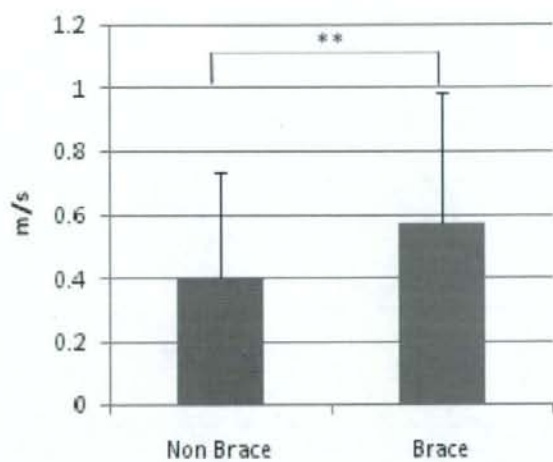
**P<0.01

図1 腰部加速度成分の実効値 (RMS)



**P<0.01

図2 腰部加速度成分の振幅値 (max-min)



**P<0.01

図3 腰部加速度成分の振幅値 (max-min)

表1 転倒リスクアセスメントシート1

転倒リスクアセスメント

担当者		Dr	PT	OT	ST	記録日	年	月	日
氏名				年齢	歳	性別	男・女		
診断名	1□ :								
障害名	2□ :				発症日	年 月 日			
合併症	3□ :								
既往歴	4□ :								
I. 心身機能・構造					III. 参加 (社会参加状況)				
覚醒レベル	1□ :				1□職業	無・有 ()			
注意機能	2□ :								
知的レベル	3□ :					病欠・休職・()			
高次脳機能	4□失認:				5□社会的役割				
	5□失行:				6□余暇活動				
	6□失語:				7□その他				
感覚機能	7□上肢:								
	8□下肢:								
片麻痺機能 Br. Stage	9□上肢:				IV. 環境・個人要因				
	10□下肢:				1□家族構成	独居・配偶者・子供 () 人 その他 () 人			
	11□手指:				主介護者				
関節可動域	12□上肢:				家屋構造				
	13□下肢:				2□玄関	床材:	段差:() cm () 段		
筋力	14□上肢: 5・4・3・2・1				3□居間	床材:	段差:() cm () 段		
	15□下肢: 5・4・3・2・1				4□寝室	床材:	段差:() cm () 段		
	16□体幹: 5・4・3・2・1				5□廊下	床材:	段差:() cm () 段		
運動協調性	17□上肢:				6□トイレ	床材:	段差:() cm () 段		
	18□下肢:				7□風呂	床材:	段差:() cm () 段		
II. 活動 (FIM)					8□外出手段	車椅子, 徒歩, 自家用車, バス, 電車 その他 ()			
セルフケア					9□介護認定	未・要支援1,2 要介護1,2,3,4,5			
1□食事	7.6 5.4 3 2.1				10□身障手帳	未・取得 () 級			
2□整容	7.6 5.4 3 2.1				11□障害年金	未・取得			
3□清拭	7.6 5.4 3 2.1				12□本人の心理状態・ニード:				
4□更衣 (上半身)	7.6 5.4 3 2.1				13□家族のニード:				
5□更衣 (下半身)	7.6 5.4 3 2.1				リスクアセスメント (スクリーニング)				
6□トイレ動作	7.6 5.4 3 2.1					直接起因要因数	考慮すべき要因数		
排泄コントロール					O				
7□排便コントロール	7.6 5.4 3 2.1				I				
8□排便コントロール	7.6 5.4 3 2.1				II				
移乗					III				
9□ベッド, 椅子, 車いす	7.6 5.4 3 2.1				IV				
10□トイレ	7.6 5.4 3 2.1				合計				
11□浴槽, シャワー	7.6 5.4 3 2.1								
移動									
12□歩行, 車いす	7.6 5.4 3 2.1								
13□階段	7.6 5.4 3 2.1								
コミュニケーション									
14□理解	7.6 5.4 3 2.1								
15□表出	7.6 5.4 3 2.1								
社会的認知									
16□社会的交流	7.6 5.4 3 2.1								
17□問題解決	7.6 5.4 3 2.1								
18□記憶	7.6 5.4 3 2.1								

表2 転倒リスクアセスメントシート2

V. 基本的移動（歩行）能力

1. 移動様式

1) 歩行様式	
2) 補装具タイプ	
3) 杖・ウォーカー	
4) その他	

2. 10m歩行 (Brace Clinic)

	客観指標			総合所見
	Time	RMS 値(左右)	RMS 値(前後)	
往路歩行				
ターン				
復路歩行				
Total		—	—	
Brace チューンアップ後の歩行 ()				
往路歩行				
ターン				
復路歩行				
Total				

3. Timed Up and Go test (TUG)

	客観指標			総合所見
	Time	RMS 値(左右)	RMS 値(前後)	
立ち上がり				
往路歩行				
ターン				
復路歩行				
ターン				
着座				
Total		—	—	

4. 環境条件別移動（歩行）能力

	環境条件	総合所見 (リスク)
立ち上がり	()cm (), 手すり: 有・無	
着座	()cm (), 手すり: 有・無	
階段登り	()cm ()段, 手すり: 有・無	
階段下り	()cm ()段, 手すり: 有・無	
畳上歩行		
床歩行		
トイレ内歩行		
浴室歩行		
台所歩行		

VI. 転倒の既往 (□有・□無)

	日時	場所	事故レベル	状況
1			5.4.3.2.1	
2				

VII. 転倒リスクへの対応

リスクカ所	対応策
□	
□	
□	
□	

表3 転倒事故リスクアセスメントシート

転倒事故リスクアセスメント

A 転倒の既往（有・無）と対策

	日時	場所	事故レベル	状況
1			5.4.3.2.1	
2			5.4.3.2.1	

Root Cause Analysis

A-1

	プロセス1	プロセス2	プロセス3	プロセス4	プロセス5
直接原因1					
直接原因2					
直接原因3					
根本原因					
対応策					

A-2

	プロセス1	プロセス2	プロセス3	プロセス4	プロセス5
直接原因1					
直接原因2					
直接原因3					
根本原因					
対応策					

平成18年度本研究

通所介護利用者70名(男13名、女59名、年齢83±7歳)に対し歩行を中心とした実態調査を実施

- ①片足立位
- ②Functional Reach Test(以下FRT)、
- ③10m歩行時間
- ④Timed Up and Go Test(以下TUGT)
- ⑤歩行形態、使用補装具の有無について

アセスメント項目の抽出に関する検討を行った。

転倒アセスメントに必要な項目

1. 片麻痺者は、非片麻痺者に比べて転倒のリスクが高い結果となった。
2. そこで、アセスメントに必要な項目として・・・
 - 1) 本人自身の問題として抽出された項目
 - ①運動機能(バランス・筋力・柔軟性)
 - ②高次脳機能
 - ③活動意欲
 - ④安全な動作方法の確立
 - 2) 環境面の調整として抽出された項目
 - ①家庭環境の調整
 - ②補装具の調整(杖・車椅子歩行器・自動具等)
 - ③安全装置の適合性のチェック
 - ④家族介護者への指導
 - ⑤その他のサービス提供者との連携(一貫した援助体制の構築)
- 3) 定量的かつ経時的な評価法の確立によって、自立度の判定に客観性を持たせる。

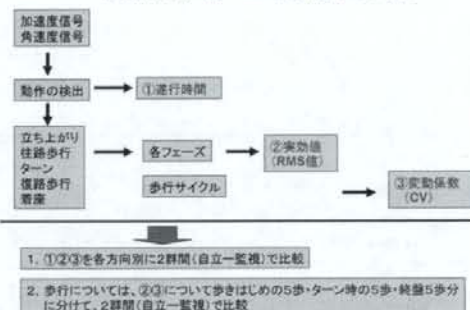
19年度は、定量的かつ経時的な評価法の確立について検討した

歩行評価における定量的評価の必要性

- ・ 歩行動作をより、日常に近い状態で評価できれば、有意義。
- ・ TUG-Tは、座位、立ち上がりなどの準備動作や、ターンしながらの歩行など、より日常的なパフォーマンスを要求
- ・ 利点は、おおがかりな道具を必要とせず、簡便に実施可。
- ・ 重心の移動を伴う動作群であり、加速度計測に適す。
- ・ 欠点は、一連の複合動作であり、動作上の問題を特定することが困難で定量的な情報は動作遂行時間のみ。

TUG-Tの動作の検出が可能で、フェーズごとに加速度情報をもたらすことができれば、臨床上有義がある

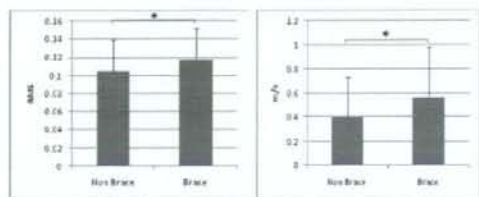
片麻痺者への臨床応用



20年度本研究

- ・ 本年度はさらに、装具検討会議での評価を目的に装具の効果判定に応用した。
- ・ 3か年の成果を基に、リスクアセスメントシート原案を作成した。

装具の有無によるRMS値と歩行速度の客観的評価



装具条件可では、RMS値が大きく歩行速度が増加する

*P<0.05

転倒リスクアセスメントシート(基本情報)

氏名	性別	年齢	身長	体重	職種	業務内容	作業時間	作業場所	作業環境
1234	男	45	170	70	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1235	女	35	155	55	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1236	男	55	175	80	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1237	女	40	160	60	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1238	男	60	180	90	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1239	女	50	165	70	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1240	男	40	160	65	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1241	女	30	150	50	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1242	男	50	170	75	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1243	女	45	160	65	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1244	男	35	165	65	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1245	女	55	170	75	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1246	男	40	160	65	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1247	女	30	150	50	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1248	男	50	170	75	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1249	女	45	160	65	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野
1250	男	35	165	65	作業員	倉庫作業	8:00-17:00	倉庫	平野

転倒リスクアセスメントシート(応用移動能力)

V. 基本的移動(歩行)能力

1. 移動様式

項目	時間	距離	速度
1) 歩行速度			
2) 歩行速度アップ			
3) 歩行速度ダウン			
4) 歩行速度			

2. 10m歩行(Brace Class)

項目	時間	距離	速度
1) 歩行速度			
2) 歩行速度アップ			
3) 歩行速度ダウン			
4) 歩行速度			

4. 環境条件別移動(歩行)能力

項目	時間	距離	速度
1) 歩行速度			
2) 歩行速度アップ			
3) 歩行速度ダウン			
4) 歩行速度			

3. Timed Up and Go test (TUG)

項目	時間	距離	速度
1) 歩行速度			
2) 歩行速度アップ			
3) 歩行速度ダウン			
4) 歩行速度			

Ⅵ. 転倒リスクへの対応

リスクカテゴリー	対応策
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

転倒事故リスクアセスメント(参考)

A. 転倒の既往(□有・□無)と対策
Root Cause Analysis

日時	場所	事故レベル	状況
1		5.4.3.2.1	
2		5.4.3.2.1	

	プロセス1	プロセス2	プロセス3	プロセス4	プロセス5
直接原因1					
直接原因2					
直接原因3					
根本原因					
対応策					

まとめ

- 平成18年度は、転倒のアセスメントに必要な評価項目について検討し抽出を行った。
- 平成19年度は、転倒のアセスメントに必要な客観的評価指標の検討を行い、本計測システムならびに、解析方法は、脳卒中片麻痺患者の補装具の適合性のチェックやケースカンファレンス時の客観情報の提示など、転倒予防アセスメント時の基本動作の評価に利用されることが期待示唆された。
- 平成20年度は、装具の効果判定に応用し、客観的評価に利用可能であることを確認した。以上の、3か年の成果を基に、リスクアセスメントシート原案を作成した。

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Nakayama S	A Discussion on the Direction for the Study of Architectural Planning and Design - Towards Establishing the Healing Power of the Environment on a Scientific Basis	Symposium on Healthcare Architecture in ASIA 2007		37-42	2007
Higashi Y, Yamakoshi K, Fujimoto. T, Sekine M, Tamura T	Quantitative evaluation of movement by Timed up and go test	IEEE Engineering in Medicine Biology Magazine	27(4)	38-46	2008
堀田庸介, 関根正樹, 田村俊世, 桑江 豊, 東 祐二, 藤元登四郎, 大島秀武, 志賀利一	高齢者に対応した歩数カウントアルゴリズムの開発	生体医工学	46(2)	283-288	2008
吉村拓巳, 山本弘毅, 関根正樹, 田村俊世	転倒エアバッグのための転倒検出方法の検討	ライフサポート学会誌	20(3)	11-16	2008
吉村拓巳, 関根正樹, 田村俊世, 内田光也, 田中理	転倒防護エアバッグの開発	生体・生理工学シンポジウム2008		151-152	2008
飯島賢一, 関根正樹, 田村俊世	高齢期疑似体験システム装着時における水平外乱刺激に対する姿勢応答	第2回横幹連合総合シンポジウム		53-54	2008
飯島 賢一, 関根 正樹, 田村 俊世	漸増する水平外乱刺激に対する姿勢応答	生体医工学	47(1)	70-76	2009

Rajendra A U, Goh S C, Iijima K, Sekine M, Tamura T	Analysis of body responses to an accelerating platform by the largest-Lyapunov-exponent method	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine	223(1)	111-120	2009
---	--	--	--------	---------	------

IV. 研究成果の刊行物・別刷

A Discussion on the Direction for the Study of Architectural Planning and Design

Towards Establishing the Healing Power of the Environment on a Scientific Basis

Shigeki Nakayama, Prof., Dr. ENG.

Chiba University, Dept. of Architecture, Inageku Chiba, nakayama.s@faculty.chiba-u.jp, JAPAN

Abstract — A Study on architectural planning and design was a new science system. It has been used for designing many public facilities, and has made their quality improve. In case of hospital architecture, many pioneer professors have accumulated important data, and they are the standard to design. However wider and deeper design qualification are required today. A hospital architecture seems to be not only the container but also the equipment in order to treat the patients by using environmental healing power. The study on architectural planning and design should focus this new academic province, and should start to research and investigate new purpose. This paper shows two researches based on new point of view, and discusses new direction of the study

Key Words — A study on architectural planning and design, Healing Environment, Healing power of the Environment

I. INTRODUCTION

A study on architectural planning and design was born as a new academic field just after 1950. It aimed to establish basic information concerning creating facilities by objective evaluation through scientific and statistical analysis and basis, and by imagination for user requirements, although facilities were built by empirical way until then. Among the academic system, studies on hospital architecture were developed precisely. A lot of prototypes were proposed through many approaches and solving problems required from society and the time. For examples, the subjects on nurses' traffic in the wards and on clean circulation and area in the operating theaters, from the special province in evaluation for separating clean from dirty area and/or rational and efficiently circulation planning.

Recently the role of studies on architectural planning and design seems to extend. That is introducing the concept of "Facility Design". Probably it is understood that is the planning and design which is used in longer phase from planning to design, wider territory as "Design Planning". As ever architectural planning and design has regarded the users' requirements as

important, and located it as the same value as architectural design as a priori and conditions from building technology. However our daily living and consciousness has been changing after about 1900 when modern architecture started from the situation on which architectural space consists were not established. Public facilities must have been re-examined its existing with relationship with social system which involves much subjects. And not only architectural side but also common based group including architectural and civic sides have tried to change the public facilities. In cooperation with people and establishment of facilities by civil leading, the software, which operates public facilities, is planned. The design planning involves facility operating management. In the future, cooperation like this will be a useful method of design planning.

And not only from the response to people's requirement, in case of increasing interest in cost and performance in general architecture, an importance of facility management will be increasing, and at the same time, these movement will be a great subjects when we create the architecture, and innovates exiting building-types.

This paper introduces two theses which are investigated from new academic point of study on hospital architecture. They are focused to healing environment and tried to prove environmental healing power through scientific and statistical procedures.

II. CURRENT TYPES OF STUDY

Before discussing new type of study, the author would like to investigate developing of past studies and positioning of current studies. A study of space utilization, a discussion on plan-type of operating theatre and an analysis on nurses' traffic in the wards are taken up here. These researches can be separated to; 1) former meanings of the study are changed, its mission has finished, and the different discussion is requested to establish updated purpose. 2) the point and the view of study object have been changed, and the

signification and the purpose of the study have been changed. 3) being valuable as an architectural study, and the results contribute to the subjects of facility operating, beyond architectural province.

A. Study on the Space Utilization of Hospital

From 1960, investigation of the space utilization has begun in order to establish the data and information when the starting phase of the design of hospitals, the architects have decided the space proportion as zoning decision. The data of appropriate area ratio of each departments has been made by Prof. Yoshitake, Prof. Itoh and so on, and been made by every one decade.

This research investigated and discussed the area ratio by separating whole hospital into some departments from the view point of architectural planning and design, not operating view. Through 50 years' research, departments were divided into five large classifications, "Wards", "Outpatient Dept.", "Diagnostic and Treatment Dept.", "Supply Dept." and "Administration" basically.

These data is aimed to use for zoning and area size decision in early design phase. But at present, each hospitals are required its own identity, and its own function, the meaning of appropriate proportion of area size and of standard department structures are not valuable. Not whole area proportion, absolute area size of each departments for the unit of patients, so to say number of beds or number of new admitting patients, are needed to discussed.

B. A Study on Plan Type of Operating Theatres

The most important purpose of designing of operating theatres is to achieve cleanness of operating room and the operating field. Especially the circulation of clean and dirty settle the environment. Informer days, the concept of circulation separation did not exist. Being affected by American administration sense, "Clean Hall Type", "Clean Supply Type", and "Withdraw Type" and so on have appeared. Dividing three traffics such as materials, staffs and patients into two circulation so to say before and after operation, after all six kinds of traffics was watched, then the combination of those six traffics was proceeded mathematically (6Cn), then they are regarded to concrete architectural planning or space.

The guidelines for operating theatres have published by CDC in US. It referred that traffic separation in operating theatres did not prove the decreasing of infection of operation. The purpose of traffic separation disappeared. At present, staffs and patients enter the operating rooms with general

shoos and wards beds go into there directly. Design subject for operating theaters is getting efficiency and rational work place.

Another subject is to create amenity environments in operating theatres for staffs and patients. For the patients, the number of day surgery is increasing. Then they can commit the environment in operating rooms. For the staffs, it is mentioned that the guarantee of comfortable, errorless and efficient work under the severe circumstance depend on the quality of space.

C. Nurses' Traffic in the Ward

Some examples of splitting the nurses' station has been appeared 20 years ago. Its purpose was to increase the time of direct nursing, and to decrease the time of traffic. At the same time, it was discussed that the balance of direct and indirect nursing depends on ward planning and design. From the beginning, the number of beds of one nursing unit is rather much comparative with Western countries. It has seemed to disturbed efficient nursing operation.

The example has been appeared that not only two nurses' station but some more bases are located in the ward. On the other hand, the standards, which provides the number of nurses for one unit nursing, has been changed slightly. High density nursing system, seven patients for one nurse including night time such as 1.4 patients for one nurse in day time, appeared, and it aims to shorten the length of stay. The results of the study on architectural planning and design affect the nursing operation.

III. PLANNING CONDITION OF PATIENTS' ROOMS IN AN ACUTE PSYCHIATRIC HOSPITAL

A. A Purpose of the Study

This study was held as a premise that recuperation environment relates to treatment in an acute mental hospitals. There exists a treatment and recovery model from seclusion room to multi-bed room, via single room, and then returning to society. But most of the facility in present situation, a ward is consisted with quite few seclusion room and many multi-bed rooms. The ratio of single bed rooms which can contribute to treat the patients is very low, and the variation of the rooms is very poor.

The purpose of this study is to discuss the type of patients' room on the point of medical & nursing, and its performance & equipments.

TABLE 1. PRESENT AND IDEAL ROOM

	n	%
Present room : all ward (n=599)		
Single room	119	19.8
Seclusion room	37	6.2
Multi-beds room	480	80.1
Ideal room : all ward(n=597)		
Single room	143	24.0
Multi-beds room	368	60.2
Either will do	86	14.4
Ideal room: less than 3month stay (n=299)		
single room	89	29.8
Multi-beds room	180	60.2
Either will do	30	10.0

TABLE 2. RATIO OF CHOICE OF ROOMS

present	single rm. seclusion multi-beds	Ideal room					
		single		Multi-bed		either	
		n	%	n	%	n	%
		97	16.2	7	1.2	15	2.5
		37	6.2	0	0.0	0	0.0
		46	7.7	361	60.5	71	11.9

TABLE 3. REASONS OF CHOICE OF ROOMS

	n	%
Reasons of choice for single rm. (n=136)		
Stress of other patients' communication	93	68.4
Troublesome for other patients	57	41.9
Evaluation of situation	53	39.0
Adequate rest without relationship of patients	49	36.0
Necessity for physical treatment	28	20.6
Violence to other patients	21	15.4
Violence to articles	21	15.4
Possibility of hurting himself	17	12.5
Keeping privacy	13	9.6
Avoidance of suicide	11	8.1
Reasons of choice for multi-beds rm. (n=360)		
Rehabilitation for social living	339	94.2
Evaluation of rehabilitation	281	78.1
Observation by mutual	259	71.9
Economical reason	62	17.2

TABLE 4. COMPARISON OF PERFORMANCE

	present	ideal
	%	%
Resistance performance to violence	40.5	53.6
Security for patients	23.3	73.2
Avoidance of suicide	24.1	52.2
Sound insulation	20.7	61.6
Isolation (from outside)	71.6	67.4
Isolation (from inside)	21.6	23.2
Medical gas piping	18.1	37.7
Observation camera	24.1	49.3
Observation microphone	40.5	56.5
Observation window	62.9	78.3
Toilet	65.5	46.1
Toilet door	48.3	62.3
Wash basin	62.9	69.6
Shower	15.5	40.6
Storage furniture	62.9	71.0
Desk	47.4	58.0
Common space	60.3	78.3
Number of patients	116	138

Then the variation and size of patients' room, which the modern hospital has to prepare, will be discussed.

B. Method

Following items are investigated in 18 hospitals for each patient; 1) present room type (seclusion, single or multi bed room), 2) ideal room type 3) a reason 4) architectural performance and equipment of ideal room. And a property of each patients like 1) gender, 2) age, 3) length of stay, 4) main disorder (ICD-10), 5) GAF (scale of functional level). This study deals with 7 hospitals, 13 wards, 599 patients, who stayed less than one year.

C. Conclusion

1. Using room and reason of choice

The patients in single bed rooms (including seclusion room) is 19.8%. The ratio of patients who admitted in multi-bed room but ideal room is single is 7.7% After all, single room is shortage. The patients who prefer to be admitted in single bed room is 24%, multi-beds room is 61.6%, either will do is 14.4% (Table 1 & 2). The reason for single room are "communication to others and stimulus is mental stress", "troublesome behavior to others", "evaluation of medical condition", "rest without consideration to others" and so on. The reason for multi-bed room are "rehabilitation training in society", "evaluation for social adaptation", "mutual observation", and so on (Table 3).

2. Performance and equipment of the single room

Existing single room has equipments showed Table 4. On the other hand, ideal single room request more equipments showed on the same Table. Many types of equipment, which are requested into the ideal single room essentially, can not be found at present. On the patients who need single room originally, a cluster analysis were done with "required performance and equipment in single room" as a variable. As a result, we can get 5 types.

Table 5. and Table 6 shows performance and equipment for more than 80% of the patients. Classifying single room type, Organic Psychosis and Drug Intoxication belongs to type IV, Schizophrenia belongs to type I or III, Psychopath belongs to type I, II or III. And from the point of GAF, low level such as GAF is less than 30 belong to type I, III or IV, intermediate level like 31-60 belongs to type I, III or IV, and high level like 61-80 is type II or III.