

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22 年 5 月 28 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007 ～ 2009

課題番号：19560626

研究課題名 (和文) 高齢者居住施設の火災安全に関する総合的調査と評価システムの開発研究

研究課題名 (英文) Studies on Fire Safety of Residential facility for The Elderly

研究代表者

志田 弘二 (SHIDA KOUJI)

名古屋市立大学・大学院芸術工学研究科・教授

研究者番号：70196385

研究成果の概要 (和文)：

自力避難困難な高齢者が居住する施設 (認知症高齢者グループホーム、特別養護老人ホーム・老人保健施設) の火災安全性を簡易に評価する方法を開発するために実施した郵送アンケート調査を基に、建築構成 (居室数、居室設置階、構造、階段の区画ほか)、消防防災設備 (火災報知設備、消火設備、避難器具ほか)、防火管理及び避難安全に関わる要因 (居室内から屋外への避難経路の通過円滑性、入居者の避難能力、避難支援態勢等) に関する実態を分析した。

研究成果の概要 (英文)：

Based on the survey conducted to develop a simple method of evaluating the fire safety of residential facility for the elderly, we analyzed the following characteristics. 1) architectural features (number of rooms, floors, structure, stairs), 2) installation of fire fighting equipment (fire alarm equipment, fire extinguisher equipment, evacuation equipment), 3) fire safety management and evacuation safety (the smooth passage of the evacuation routes, walking ability, evacuation assistance).

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2008 年度	800,000	240,000	1,040,000
2009 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学 都市計画・建築計画

キーワード：建築計画・火災安全・避難計画・自力避難困難者・高齢者居住施設

・認知症高齢者グループホーム・特別養護老人ホーム・老人保健施設

1. 研究開始当初の背景

自力での避難が困難で他者の支援を必要とする入居者 (以下、自力避難困難者、と略す) が生活している居住施設では、過去に大きな火災被害を繰り返してきた。建築関係者・消防関係者はもちろん専門外の施設職員が火災

安全性を容易に判断できる仕組みが緊急に必要とされている。

2. 研究の目的

自力避難困難者が生活している施設に関して、筆者らは過去 20 年間 (主要な調査は 2 回:

平成2年及び平成12年)にわたって継続的に調査分析を行ってきた。過去の調査は大規模な高齢者施設(特別養護老人ホームと老人保健施設:以下、特養・老健、と略す)が中心であったが、今回は、火災による大きな人命被害が立て続けに発生し、防火関連法規の改正も行われた施設種類である認知症高齢者グループホーム(以下、GH、と略す)を対象に加え、火災安全性を簡便に評価する手法を構築するために実施した全国調査の結果を分析することを目的とした。

3. 研究の方法

公的な機関等のデータベースにて確認した施設全数(GH平成19年12月時点約9200施設、特養・老健平成20年10月時点約9600施設)を基に、系統抽出法に従って、GH3000施設、特養・老健3000施設を選択し、表1に示した内容のアンケート調査表を郵送した(GH平成20年1月末、特養・老健平成20年10月末)。有効回答は、GH662施設、特養・老健480施設であった。

表1 アンケート調査の項目一覧

:過去2回の全国調査で用いた内容をベースに、火災危険要因の分類ごとに整理した

火災危険要因の分類(一部は→火災進行→)			
出火危険	初期展炎危険	避難困難	
火災安全対策の要件			
・発火源(制限) ・着火物(制限) ・火気管理	・早期発見伝達 ・初期消火 ・可燃物(制限)	・避難誘導 ・避難支援 ・移動円滑性 ・区画の防煙性	
火災安全対策の要因(調査項目)			
延床面積 喫煙管理 居室火気管理 居室家具管理 防災物品	延床面積 火災報知設備 消火設備 防災訓練 夜間防災訓練 消火器使用経験 消火栓使用経験	火災報知設備 火災通報装置 入居者人数 入居者移動能力 職員人数(昼) 職員人数(夜) 職員夜間常駐階 延床面積 居室設置階・室数 玄関となる階 地上直通階	居室移動容易性 避難経路施設管理 避難経路図設置 避難器具 避難器具使用経験 階段防煙区画 居室防煙性 外部緊急連絡方法 防災訓練 夜間防災訓練
延焼拡大危険		防火管理脆弱	
・可燃物(制限) ・区画耐火性 ・消防活動		防火管理 施設外との連携	
左記以外の施設の特性等			
延床面積 建築構造(耐火性) 火災通報装置 消火設備 居室防煙性 階段防火区画 防災訓練 夜間防火管理 消火栓使用経験	併設施設の有無 職員人数 職員夜間常駐階 外部連絡方法 防火管理 消防計画書 防災訓練 夜間防災訓練	開設年月 棟数 階数 食堂設置階 併設用途 竣工年 増改築・用途変更 施設外被災者受入	

4. 研究成果

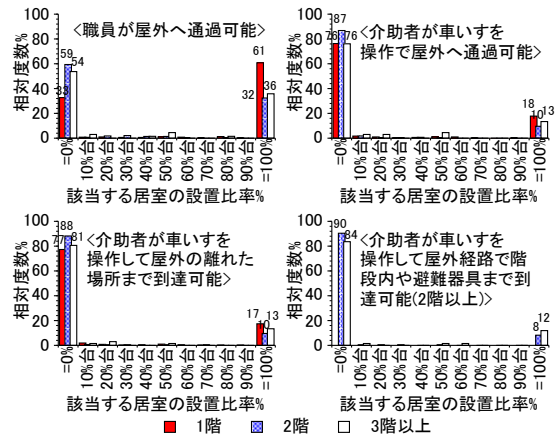
以下では、GHに関する調査結果の分析を述べることにした。

(1) 施設の基本的な特性の概要

- ・開設年は、介護保険制度開始年(2000年4月)以降の2004年をピークに調査時点以前5年間で約80%
- ・入居定員(5人以上9人以下で1ユニット)は、1ユニット約45%、2ユニット約50%、3ユニット約5%
- ・建築構造は、木造と木造以外(RC造、鉄骨造)が半々
- ・延床面積は、300㎡(改正前の消防法で自動火災報知設備の設置義務が生じる)以上が約64%、500㎡(同じく火災通報装置)以上が約35%
- ・居室(個室)数は、1階約64%(分析対象約9250室のうち約5900室)、2階まで約93%、また棟単位の階毎には平均9室(人:1ユニットの定員上限)程度が設置されればらつきは小さい(避難者が9人を超えることは希)

(2) 居室から屋外に直通する避難経路の移動円滑性(図1)

自力避難困難者の避難開始が遅れ既に内部廊下が避難不能となった場合の避難経路の確保が重要となる。居室から(内部廊下を経由せずに)屋外(2階以上ではバルコニー等)へ直通する経路の移動円滑性を把握するため、3つの段階(居室から屋外への通過、屋外経路での方向転換、屋外経路での移動)で調査・分析した。居室から屋外への通過については、職員が通過可能かの判定では全ての居室が不可能(横軸=0%)に該当する施設(棟)が、1階33%、2階59%3階以上54%であるが、



居室から屋外への移動円滑性の調査項目
 <居室の窓やドアから屋外へ出る通過の容易さ>

- ・職員が通過が可能
- ・杖を使用でも自力歩行で通過が可能
- ・介助者が車いすを操作で通過可能
- <屋外での方向転換の容易さ>
- ・杖を使用でも自力で体の向きを90度変更が可能
- ・介助者が車いすを操作で向きを90度変更が可能
- <屋外避難経路の通過の容易さ>
- ・杖を使用でも自力歩行で離れた場所まで到達が可能
- ・介助者が車いすを操作で離れた場所まで到達可能(2階以上で追加)
- ・介助者が車いすを操作すれば階段内や避難器具まで到達が可能

図1 居室から屋外に直通する避難経路の移動円滑性

介助者が車いすを操作し通過可能かの判定となると、1階76%、2階87%3階以上76%まで増加する。さらに、通過後の屋外経路での移動及び到達については、介助者が車いすを操作し居室から離れた位置まで到達可能、(2階以上の場合)垂直移動施設(階段、避難器具)まで到達可能かの判定まででは、全ての居室で移動円滑性が確保されていない場合が1階80%弱、2階90%程度3階以上80%程度であり、自力避難困難者が移動可能な屋外避難経路がほとんど確保されていない実態を確認できた。

(3) 地上に直通する階(図2)

地上に接する階(避難階)より上層であっても、地上に直接通じる屋外空間(バルコニーから屋外階段を経由する場合等も含む)へ通過可能な出入口ドアが設置された階(地上に直通する階、と略す)には、内部階段を経由した避難経路に比べ火災の影響を受けにくい避難経路を確保できる可能性がある。玄関となる場所が設置されている場合に限定して、地上に直通する階と居室設置階の関係を整理した。

2階以上の居室設置階の場合では、2階では約13%で同じ階に地上に直通する玄関(屋外階段を利用して2階設置の玄関に至る経路がある場合など)が設置され、3階以上でも同じ階に地上に直通する経路が設置された場合が2階よりも多い17から20%となる。さらに3階以上では、一層下(同じ階に比べれば階段の一層降下を要するので避難の容易性は低い)に設置された場合も含めれば、三分の一程度で地上に直通する経路が確保されている。

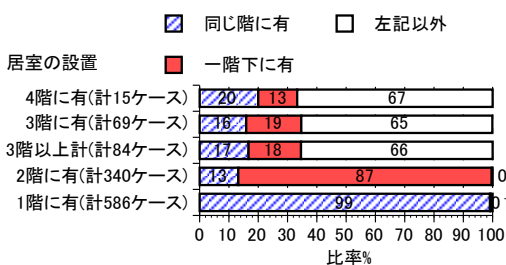


図2 地上に直通する階(玄関が設置された階)

(4) 屋内階段の区画(図3)

出入口部にドアが設置され、出火階から上階への火災拡大が制限されれば(不燃材料か否かで性能は変化するが)、出火階が避難不能となった後も、バルコニーや屋外階段等の屋外空間を経由した避難や脱出・救助に時間的な余裕を確保できる。階段の堅穴区画が規定されない階数である2階建(地下階なし)に限定して区画状況を分析した。

全ての階段でドアが設置された場合は、1階、2階ごとには、それぞれ50%弱である。さらに1階と2階の組合せでは、両方の階

で設置(1階出火の場合に1階出入口及び2階出入口で火災拡大の制限が可能)が約45%である一方で、両方の階で非設置が約40%となり、階段を経由した火災拡大を制限する性能が両極化していることが分かる。

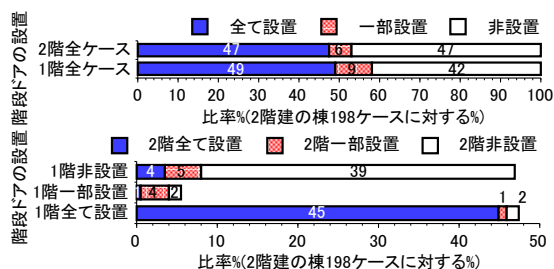


図3 内部階段の区画状況(2階建)

(5) 避難経路での施錠と解錠(図4・図5)

ドア・窓等が防犯や入居者の行動制限のために施錠されていても、職員が容易に解錠可能な方式であれば移動円滑性を低下させないことが可能である。有効と思われる自火報連動か手動遠隔の設置は約5%(居室から屋外)から20%(階段出入口)とわずかであり、特に居室では設置箇所が多いので、現地での手動での解錠は円滑な避難支援を妨げる可能性が高い実態を確認した。

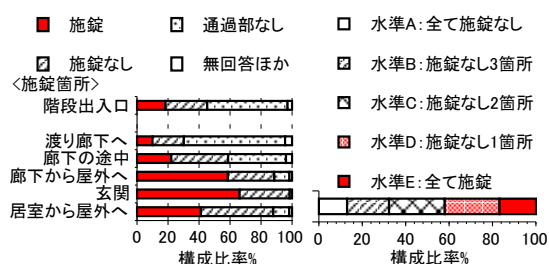
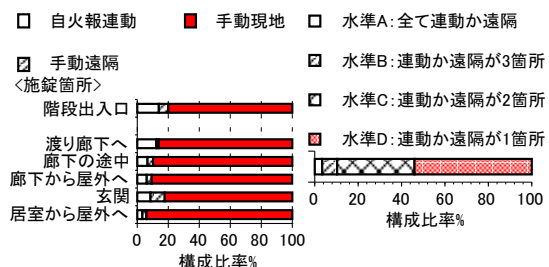


図4 避難経路のドア・窓等の施錠状況



比率は施錠に該当した施設数のうち凡例に示した3種類の解錠方式を回答した施設数分母とした該当比率

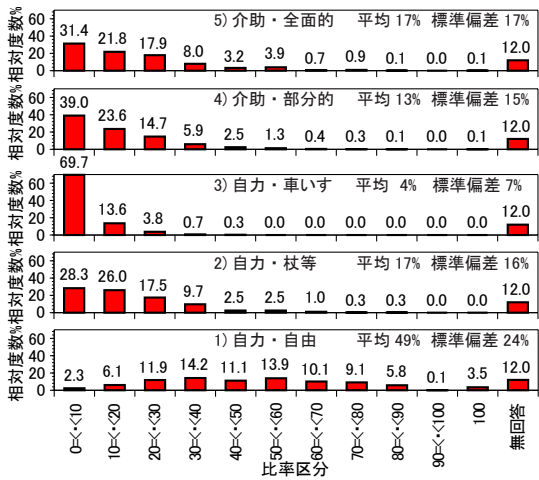
図5 避難経路のドア・窓等の解錠方法

(6) 移動運動能力の分布(図6・図7)

施設ごとに、5つの移動運動能力分類の構成比率を計算し、その分布を求めた(図6)。自力で自由が最も多く約49%、次いで全面的な介助が約17%、自力の杖等が約17%、全面

的な介助が約13%、自力で車いすが約4%、となる。いずれの分類も施設単位でのばらつきが大きい分布となる。

分類を三分類（自力・自由歩行、自力・移



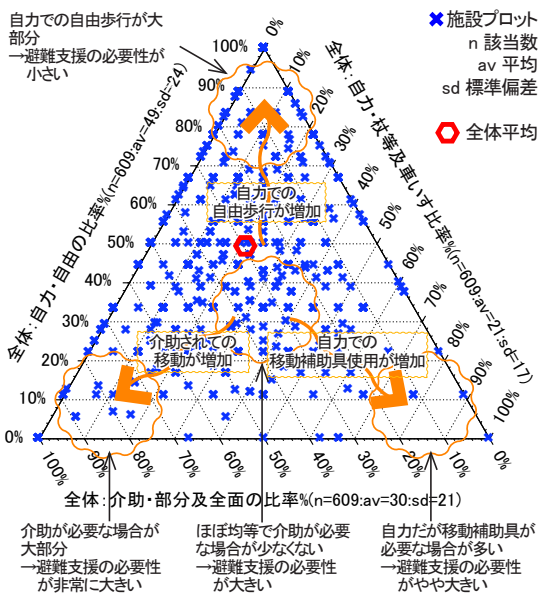
(移動運動能力分類の説明)

過去の調査と同様に設定した

一人一人の日常時での実際の移動方法に従って、5つの分類のいずれかに判定を依頼した。運動能力のみでの判定が基本ではあるが判断能力等の知的な能力も含めて判定された可能性もある

- 1) 自力・自由 : 自力で自由歩行 (自力で2、3以外)
- 2) 自力・杖等 : 自力で杖や歩行器類で歩行
- 3) 自力・車いす : 自力で車いすに乗車し移動
- 4) 介助・部分的 : 部分的に介助が必要 (肩を添えられて歩行等)
- 5) 介助・全面的 : 介助必要 (介助されて車いすで移動等)

図6 移動運動能力の分布 (対象 609 棟)



移動能力分類 5 分類を 3 分類に集約した
1) 自力・自由歩行 2)3) 自力・移動補助具 4)5) 介助が必要

図7 移動運動能力の施設ごとの分布 (続く)
(全てに階まとめて、各階ごと)

動補助具、介助が必要) に集約し、各施設 (棟単位) の比率をプロットすると図7となる。三分類の平均は約49%, 21%, 30%となり、施設ごとにばらつきが大きい。

居室設置階ごとに分けた場合には、平均では、2階での自力・自由が約54%で、1階(約47%)に比べて約7%多くなる一方で3階では約41%と低くなった。さらに複数の居室設

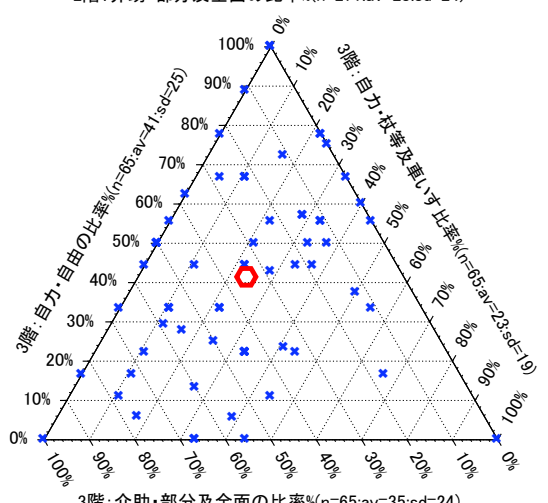
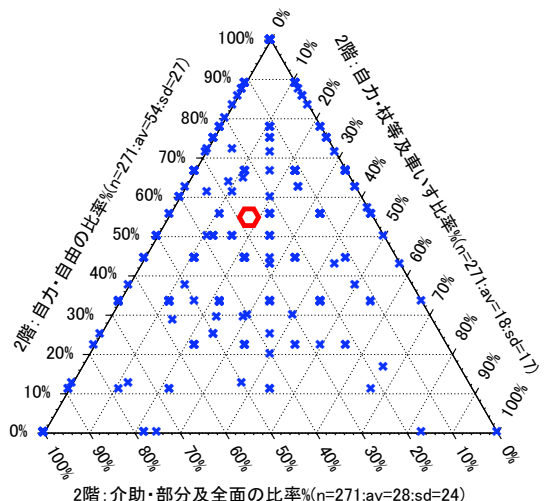
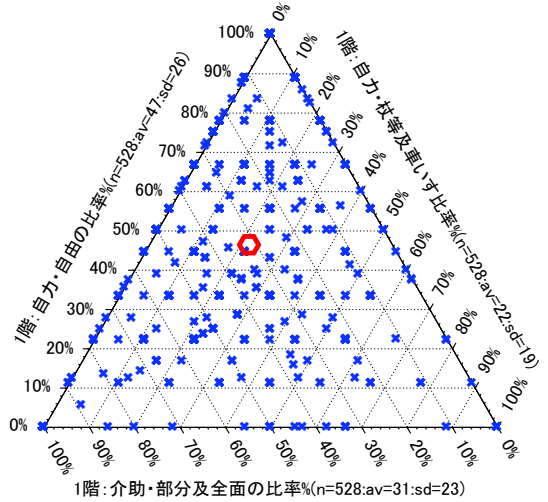
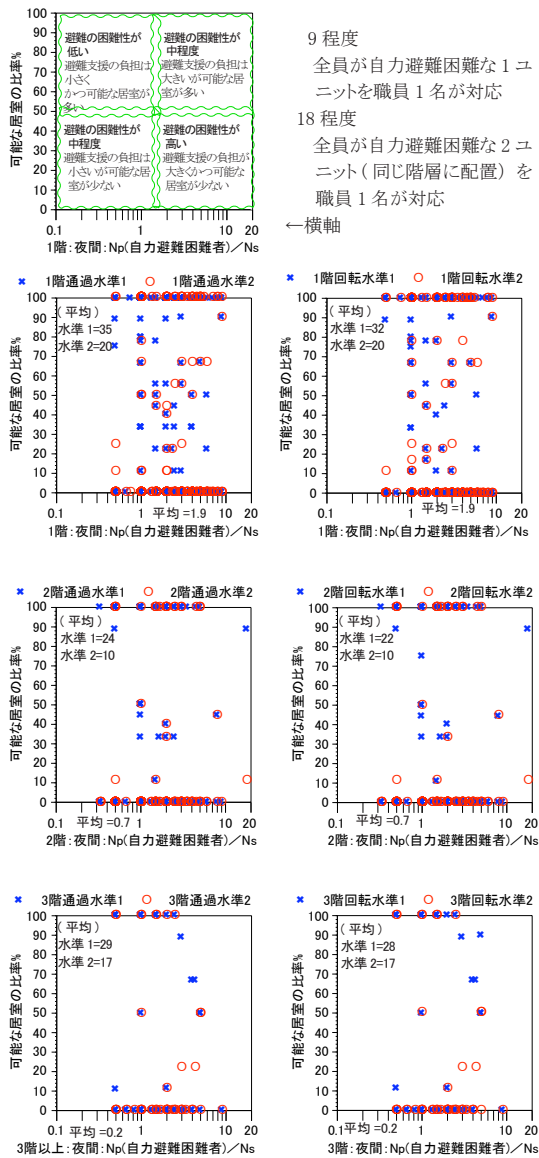


図7 移動運動能力の施設ごとの分布 (続き)
(全てに階まとめて、各階ごと)

置階を有する施設（棟）に限定すると、1階・2階設置の2階が、1階・2階・3階設置の2階3階が、それぞれ1階に比べて自力・自由が10%程度高くなるので、若干ではあるが入居者の移動運動能力に適した居室配置となっている（運営上の配慮の結果であるかは確認できていない）。

(7) 避難支援力と避難経路の移動円滑性 (図8・図9・図10)

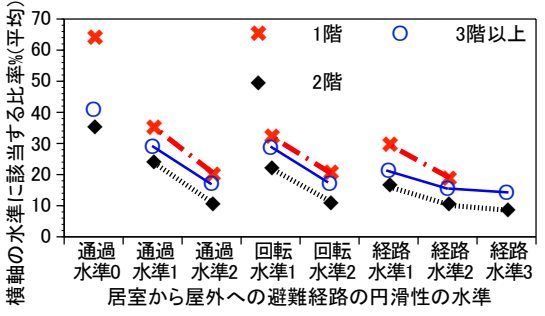
図1及び図8に示す避難経路の移動円滑性（居室から屋外への通過、通過した屋外での方向転換、屋外に退出した後の避難経路の移動）の水準区分と避難支援の困難性（負担）に従って、各施設の状況を確認した。図9に示すように、移動円滑性の水準に該当



横軸: 階ごとの自力避難困難者（全面介助と部分介助）人数 Np と職員合計人数（夜間）Ns の比（対数表示のため0から0.1の間は非表示）

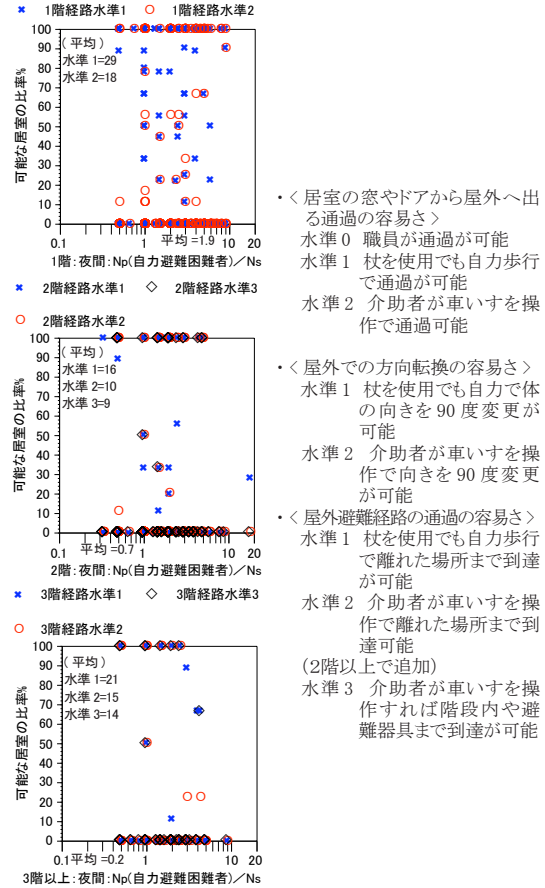
図8 避難支援力と避難経路円滑性水準の関係（続）

する居室の比率（平均）はいずれの場合も階によって大きな差は生じていない。また、図10に示すように、1階は、避難支援負担（横軸）が大きい、居室から屋外へ及び屋外の避難経路の移動円滑性（縦軸）が2階・3階以上に比べれば良好なことで、避難の安全性を確保できていることが確認できた。



横軸: 図8凡例を参照
分析対象施設（棟）数
1階 549 2階 284 3階以上 67

図9 避難経路円滑性水準（居室設置階ごとの比較）



縦軸: それぞれの水準で通過・回転・経路確保が可能な居室の比率

図8 避難支援力と避難経路円滑性水準の関係（続）

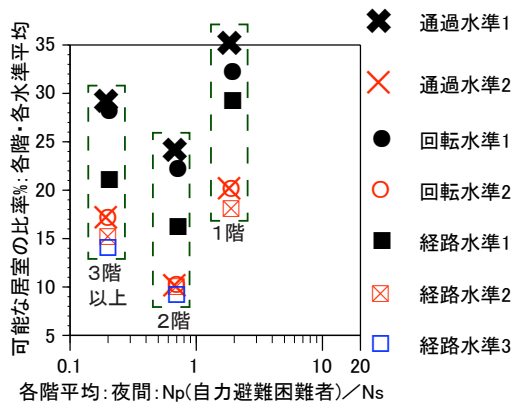


図10 避難支援力と避難経路円滑性水準の関係
(階ごとの比較)

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計6件)

- ①志田弘二・村井裕樹・野村 歡・八藤後 猛・井口健二：認知症高齢者グループホームの火災安全に関する研究 その1 調査概要・建築・消防防災設備等の状況：日本火災学会研究発表会概要集：2010年5月：北海道大学（札幌市）
- ②村井裕樹・志田弘二・野村 歡・八藤後 猛・井口健二：認知症高齢者グループホームの火災安全に関する研究 その2 防火管理と避難安全に関わる要因の状況：日本火災学会研究発表会概要集：2010年5月：北海道大学（札幌市）
- ③志田弘二・村井裕樹・野村 歡・八藤後 猛：認知症高齢者グループホームの火災安全に関する研究 その1 防火管理・建築・消防防災設備等の状況：日本福祉のまちづくり学会全国大会概要集：2009年8月：とかちプラザ（帯広市）
- ④村井裕樹・志田弘二・野村 歡・八藤後 猛：認知症高齢者グループホームの火災安全に関する研究 その2 避難安全に関わる要因の状況：日本福祉のまちづくり学会全国大会概要集：2009年8月：とかちプラザ（帯広市）

[図書] (計0件)

[産業財産権]

- 出願状況 (計0件)
- 取得状況 (計0件)

[その他]

- ホームページ等
- なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

志田 弘二 (SHIDA KOUJI)
名古屋市立大学・大学院芸術工学研究科・教授
研究者番号：70196385

(2) 研究分担者

野村 歡 (NOMURA KAN)
国際医療福祉大学・大学院医療福祉学研究科・教授
研究者番号：50059557

八藤後 猛 (YATOGO TAKESHI)

日本大学・理工学部・講師

研究者番号：40287587

村井 裕樹 (MURAI HIROKI)

広島工業大学・環境学部・助教

研究者番号：30455563