

機関番号：32660

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20560589

研究課題名（和文） 構法属性要求に基づく構法の体系的整理に関する研究

研究課題名（英文） A Study on Systematization of building system based on “Qualitative Demands”

研究代表者

真鍋 恒博（MANABE TSUNEHIRO）

東京理科大学・工学部・教授

研究者番号：10084378

研究成果の概要（和文）：

本研究では設計段階に生じる「ものの形状や性状」そのものに対する要求を新たに「構法属性要求」と定義し、関係する建築構法を手法の原理と適応箇所の2軸から成るマトリクスを用いて、網羅的かつ体系的に整理している。構法属性要求は視線の制御など擬似的な手法によって実現する例が多く、他の断熱や構造性能の確保など根源的な要求との調整による実現を基本としている点の特徴となる。本研究ではこれらの実現手法についても類型化し、全体像を示している。

研究成果の概要（英文）：

This study defined “Qualitative Demands”, as a new term of demands on physical property of design, to make clear one of the aspect of architectural planning system, with matrix method defined with two axis, principle and architectural level. We can find typical methods to solve “Qualitative Demands” are focused on detour way such as control of sense or concealment of elements. Finally, we can make clear a typology of methods that could realize “Qualitative Demands” on architectural planning.

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
20年度	1,200,000	360,000	1,560,000
21年度	700,000	210,000	910,000
22年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：構法計画学

科研費の分科・細目：建築学・都市計画・建築計画

キーワード：建築構法、体系化、構法属性、建築計画、建築設計

1. 研究開始当初の背景

建築構法には多種多様な形態があるが、これらを体系的に実現する行為にあっては、設計者は理論や経験則などあらゆる選択を重ねて採用する構法を決定している。長らく、これらの構法の選択にはどのような種類やパターンが存在し、それらがどのような理論的背

景を有しているのかは必ずしも解明されておらず、関連する知識の共有や伝達という観点で大きな問題があった。筆者らは各構法の適応範囲別に構法に対する「要求」とその「制御原理」から構法を体系的に整理する一連の研究を通じて、現存する多様な構法の全体像を明らかにするとともに、その原理原則や理

論上あり得る手法の開発支援に至るまで様々な範囲で成果を応用してきた。

2. 研究の目的

本研究では、特に建築設計の初期段階に着目し、構法とその成立背景の把握の整理を試みた。一般にこの段階においては、様々なレベルのデザインは現象に対する要求からの視点ではなく、空間や部位の形状や性質、すなわち建築の属性そのものに対する要求から決定されているように見受けられる。このような要求については、既往研究では検討されておらず、実際の構法選択の理論的背景については不明な部分も多い。本研究ではこの構法の属性そのものに対する要求を新たに「構法属性要求」と定義し、この要求に基づき様々な設計上の手法の全体像を網羅・体系化することを目的とする。主な検討項目は以下の4つである。

- ①「構法属性要求」の種類把握
- ②「構法属性要求」の発生とその背景の分析
- ③「構法属性要求」の実現手法の実例収集
- ④構法の体系化マトリクスを利用した「構法属性要求」に対応する手法およびその組み合わせの抽出

3. 研究の方法

1) 研究対象

「構法属性要求」には様々な種類が想定されるが、本研究ではその全貌把握の手がかりとして、事前調査の結果に基づき建築のファサードを第一の具体的な対象として検討する。対象とした理由には、ファサードが建築の印象を形成する重要な部位であり、これに対する設計上の要求は、構法的なものよりも形状や見え方などの属性に関するものが主となりやすいこと、またファサードの構法的手法は多様かつ難解であり、設計の初期段階においては構法属性要求が先行する傾向にあることが挙げられる。本研究ではファサードに対する調査結果を基に、階段や手すり、さらには内外装の接合部など建築のデザイン上重要と思われる部位に対象を拡大した。

2) 研究手法

研究の基本的な流れは以下通りである。

①実例収集

ファサード、階段、手摺に関連する詳細図面を収集する。図面収集には以下の資料を利用する。

雑誌：国内外数誌、過去30年分程度

関連図書：国内外の専門図書ならびに図集等

カタログ類：企業や設計者等に依頼し収集

カタログ類の収集と同時に関係者に対してヒアリング調査も行い、資料の充実を図る。

収集した図面資料から構法的手法を抽出し、それぞれについて手法実例カードを作成してデータベースの構築を図る。

②属性の分類

ファサード、階段、手摺を構成するディテールの内包する属性を分類する

○属性の基本的分類(既往研究より)

位置・方向・形状・量・質・エネルギー状態
これを基に、ファサード、階段、手摺における属性の実態を把握する

○基本的分類の細分化：属性の位置と内容

○属性の変化可能性：操作パターンの抽出
構法属性要求は「操作可能な属性を変化させようとする要求」と定義できる

上記の検討を経て、構法属性要求の範囲と種類を確定する

③構法の分類

ファサード、階段、手摺の構成を精査し、レベル・要素の全体像を把握する

構法レベルの範囲の確定

：全体>部分>部品>材料

構法の構成要素の把握

：それぞれに含まれる要素の抽出

④属性の操作内容の抽出

②で得た属性の操作パターンを実例と理論的検討の両面から抽出し、属性の変化とその範囲を把握する。次に構法属性要求と構法レベルの関連性、また実現の可否を検討する。これによって、構法属性要求が加えられる建築的部位を特定することが可能となる。

⑤制御原理の抽出

④で明らかとなった属性の操作要求を比較検討し、操作原理を抽出する。

⑥手法の体系化

構法レベル・構成要素と制御原理の二軸から成るマトリクスを作成し、ここに構法的手法を当てはめる。これにより、各構法的手法がどの部位においてどのような構法属性要求を満たすことが可能かを一覧表の上で検討することができる資料が作成される。

⑦分析・まとめ

⑥の過程を経て構法属性要求と設計手法の対応関係が明らかになる。構成要素に関しては、関連するあらゆる構法がレベル別に整理された状態で整理される。構法属性要求に関しては操作可能な属性の種類と操作内容を網羅的に整理した資料が作成される。これらをあわせると、ある構法属性要求を満たす際に必要な操作の種類とこれを適応させる部位の選択肢を把握することが可能となる。構法属性要求と対応手法の関係については、いくつか実例を取り上げて精査し、分析手法の妥当性について検証を行い、研究のまとめとする。

4. 研究成果

(1) ファサードの構法属性要求

① 研究対象

雑誌「ディテール」、「建築ディテール修正」、「Detail Japan」などを主な対象として、建築ファサードに対する具体的な手法を収集し、分析した。対象とした建築事例は延べ425件である。ここから手法事例を抽出し分析を加えた。

② 構法属性要求の抽出

手法事例を整理し、ファサードにおける属性の操作を表1の様に整理した。これより抽出した典型的な構法属性要求を表2に示す。

▼表1 ファサードの属性操作 ▼表2 分析対象とした構法属性要求

属性	ファサードの属性操作	属性	属性の操作	典型的な構法属性要求
位置	面内位置	方向	縦方向	縦方向の強調
	面外位置		横方向	横方向の強調
方向	面内位置による方向付け	形状	平滑	平滑な面にする
	面外方向(傾斜)		凹凸(大)	凹凸をつける
	面内形状による方向付け		凹凸(小)	凹面にする
形状	全体形状	量(寸法)	大きくする	継ぎ目のない大きな面にする
	面内形状		小さくする	小さく分節された面にする
	面外形状		共通	目立たせる
量	要素の数	質(材質)	透光透視	透光透視面にする
	要素の種類		透光不透視	透光不透視面にする
	要素の寸法		共通	目立たなくする
質	部材の材質			

③ 典型的手法の分析

前項で抽出した典型的な構法属性要求について、構成要素と制御原理から手法を体系的に整理した。一例として表3「平滑な面にする」手法の体系的整理の実例を示す。同様の整理をすべての構法属性要求に対して施し、全体像を網羅的に把握した。

▼表3 ファサードに求められる機能要求(一部)

作用因子の分類		現象を制御する要求	
大分類	小分類	促進要求	抑制要求
光	明るさとしての光	採光	遮光
	視線・情報光	眺望の確保	プライバシーの確保
熱	輻射熱・伝導熱・対流熱		断熱性の確保 遮熱性の確保
	空気伝播音等		遮音性の確保
気体	空気、火災による煙	換気の促進	気密性の確保
水の移動			防水性の確保
人・ものの移動	物品一般等 人間	荷物の搬入の促進 非常用進入口の確保	

④ 研究結果の概要

表4に示すとおり、構法属性要求に対する各手法同士を比較すると「なくす」「設ける」「目立たせる」という共通の手法が見られた。これはファサード全体を統一した属性のデザインにするため、邪魔となるものを「なくす」、必要なものを「設ける」操作が行われていると考えられる。特に邪魔となるもの(部材)を「なくす」操作では、その部材が担う機能をなくすことに結びつく場合が多いため、その部材をなくさずに「目立たなくする」ことで機能とデザインの両方を、ある程度満足する手法が多

く見られた。

構法属性要求に対する手法の操作対象にも共通する構成要素が見られる。「継ぎ目のない大きな面」において邪魔となるガラスの継ぎ目は、「透光透視面」に対しては、より透明なファサードにするために邪魔となる不透明部分でもある。つまり、継ぎ目は「継ぎ目のない大きな面」と「透光透視面」に共通の邪魔な存在である。これは構法属性要求の操作対象となる範囲が重複し、継ぎ目は不透明部分に含まれているためである。

収集した実例では、ガラスを使用したファサードなど「透明感」や「軽快さ」を意図したと思われるデザインが多く見られた。これらのデザインを実現する上で、構成要素を「なくす」「目立たなくする」ディテールは重要な要素であると考えられる。

▼表4 構法属性要求に対する各手法の整理

典型的な構法属性要求	共通する操作手法		なくす			設ける		
	真	偽(目立たなくする)	真	偽	新しく			
縦方向	縦方向の強調	縦ぎ目(縦)	縦ぎ目(横)	縦ぎ目(横)	縦ぎ目(縦)	縦ぎ目(縦)		
	縦要素の強調	凹凸部分(縦)	凹凸部分(横)	凹凸部分(縦)	凹凸部分(横)			
横方向	横方向の強調	縦ぎ目(縦)	縦ぎ目(横)	縦ぎ目(縦)	縦ぎ目(横)	縦ぎ目(縦)	縦ぎ目(横)	
	横要素の強調	凹凸部分(縦)	凹凸部分(横)	凹凸部分(縦)	凹凸部分(横)			
形状	平滑	平滑な面にする	凹凸部分	凹凸部分				
	凹凸(大)	凹凸をつける			凹凸部分	凹凸部分		
量・寸法	大きくする	継ぎ目のない大きな面にする	継ぎ目	継ぎ目				
	小さくする	小さく分節された面にする			継ぎ目	継ぎ目・グリッド	継ぎ目	
質	透光透視面にする	透光透視面にする	不透明部分	不透明部分				
	透光不透視面にする	透光不透視面にする	不透明部分	不透明部分			制御するもの	
共通	目立たせる	目立たせる					強調したいもの	
	目立たなくする	目立たなくする		邪魔なもの				

(2) 階段の構法属性要求

① 研究対象

ファサードと同様に「ディテール」等の専門雑誌を中心に、設計者へのヒアリングを交え階段の設計実例を222例収集した。

② 構法属性要求の抽出

階段については、その物理的特性を勘案して、属性の操作を「薄くする」「透明にする」などの捜査対象単体に対する操作と「揃える」「分離する」などの捜査対象間の相対的な操作に大別し、それらの操作から構法属性要求を抽出した。分析の対象とした要求は表5の通りである。「(面材を)薄く実現する」要求について、要求の制御原理と手法の適用箇所を2軸としたマトリクスにより整理した結果を表6に示す。

▼表5 分析対象とする構法属性

操作属性	対象とする要求	手法例
要素単体に対する操作	素材	木質材による構成 段板をナラ材にする ガラスによる構成 段板を強化合せガラスにする
	透明度	透明面の実現 段板をグレーチングにする
	数量	要素の省略 手摺子を省略する
	寸法	(面材を)薄く実現する 段板を薄い銅板にする (線材を)細く実現する 手摺子を細く銅管にする
相対的な操作	位置	位置の分離 階段を床面と離す
	その他	機能の一体 踏面と蹴上を一枚の銅板で構成

③典型的手法の分析

階段においては、要求ごとに典型的な手法が存在する傾向にある。「素材」そのものに関してはガラスによる構成が多く見られる。ただし、その適用に関しては視線の透過や滑りへの対策など構法的な工夫を多く要する。「要素の省略」に関しては構造体を省略する手法が多く、手すりや他の構成部材と構造体の機能を複合化する手法により対応する例が多い。その他の構法属性要求としてはものの「位置」自体に対する要求が多く、つり構造による蹴上部分の隠蔽や部材位置の操作により擬似的にこれを実現する例などがあつた(表7)。

④研究結果の概要

構法の「属性の操作」に対して、実例では、直接的な属性の操作ではなく擬似的に操作する手法が、種々の要求に共通して見られた。これは部位の機能要求に対する性能を失わずに「属性の操作」を実現する手法であり、階段に限らず建築全般における汎用的な手法であると考えられる。

不都合現象に対する解決手法のうち安全性については、手摺の有無や踏面表面の質に對

する具体的な法規制があるため、何らかの対応が行われていた。しかし、「視線透過」・「足音の発生」などの不都合の対策は、収集した実例にはあまり見られなかった(表8)。このように不都合の解決手法の有無からは、階段における機能要求の優先度が推察される。また雑誌等に取り上げられた実例に限るが、これらの実状からは、階段の設計において機能上の不都合をある程度容認して構法属性要求を優先する傾向が見られる。

「属性の操作」の観点から、客観的に階段の意匠の傾向を読み取ることができた。具体的には、ガラスの使用による「透明化」、要素の省略による「構成の単純化」、位置の分離による「要素の独立性の強調」などが挙げられる。

(3)手摺の構法属性要求

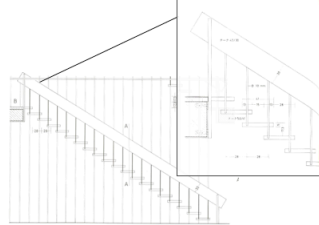

①研究対象

ファサードと同様に「ディテール」等の専門雑誌を中心に、設計者へのヒアリングを交え手摺の設計実例を321例収集した。

②構法属性要求の抽出

手摺については、その物理的特性を勘案

▼表6 構法属性要求の手法例

要求	①要素の省略	②位置の分離
手法名	手摺が桁を代替することによって、桁を省略する	最下部の蹴上を省略することで床面と分離させる
図面・写真		
建物名	ブフォルトツハイムのロイヒリン邸	—
設計者	マンフレット・レームブルック	3XNielsen
概要	手摺より段板を吊り材で支持することで桁の機能を兼用することで、桁を省略している。	鋼板の段状に折り曲げの階段において、下階の床に接する蹴上を省略することで、床面と階段を分離する。一段目の踏面下部奥の隠れた蹴上で支持している。

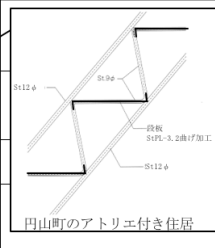
▼表8 不都合に対する手法の傾向

構法属性要求	不都合現象	解決手法のとられている実例数	容認している実例数
ガラスによる構成	表面の滑り	11	0
	下部からの視線透過	10	26
透明面の実現(形状的透明面)	靴底の引っかかり	3	12
	物、埃の落下	3	12
要素の省略	人、物の落下	10	19
	下部からの視線透過(手摺まわりの手法に限る)	6	28
〈実現	足音の促進	18	16

□部:安全性に関わる不都合

▼表7 『(面材を)薄く実現する』要求の実現手法

実現の原理		構成要素	面材	蹴上	手摺壁
自立	荷重の低減	分散	U-02 荷重を分散することで薄くする	●鋼板を段状に折り曲げて、下部中央に中桁を設け補強することで、鋼板全体で荷重を支持して薄い面材で構成する(3)	●鋼板を段状に折り曲げ下部中央の中桁で補強して、鋼板全体で荷重を支持して薄い面材で構成する(3)
	強度、剛性の向上	材料	U-03 強度、剛性のある材で薄くする ・鉄板等	●4層のガラス繊維を挟み込み剛性を高める ●十分剛性のある鋼板で段板を構成する ●鋼板を段状に折り曲げた板で踏面と蹴上を構成する	
		形状(面内力)	U-04 面内力で補うことで、材を薄くする ・シグザグ折り曲げた板 ・曲げのついた板等	●薄い鉄板に曲げを与えることで剛性を高める(4) ○段状の折り曲げた鋼板で階段を構成し、階段下部中央及び側面に鉄筋を添え、面内力で支持する	○薄い波板の手摺壁にする
		面外力	U-05 面外力に転換して、薄くする	●いくつかのリップの付いた薄いアルミニウム鋳物で構成する ○ハニカム状のアルミ板で薄い剛性のある段板とする	
	擬似的	見付け面積	U-06 見付面積を小さくして、薄く見せる ・面材の昇降方向にテーパーをつける等	●昇降方向にテーパーをつけ、見付面積を小さくする(3) ●階段側面方向にテーパーをつけ、見付面積を小さくする(9) ●昇降方向に薄い板を突き出す ●段状の板を桁より階段側面に突き出す(4)	○親柱部を薄くテーパーをつける
	他材で補う	単体の属性	U-08 目立ちにくい補強材で支持して、薄くする ・透明の材で補強する	●薄く目立たないリップで補強して、薄い鋼板で構成する ●支持物を壁より突き出して薄い段板を支持する ○強化ガラスによって段板下部から支持する	○透明なリップで薄い手摺壁を支持する
		蔽	U-09 強材を設置し薄くする	●薄い段板下部の見えにくい位置に2枚のささら桁を設ける ●段状のプレートの最上段の蹴上を厚くし、階段全体を吊り支持して薄い踏面と蹴上とする	●段状のプレートの最上段の蹴上を厚くし、階段全体を吊り支持して薄い踏面と蹴上とする



して、手摺に生ずる機能上の要求を抽出した。すなわち、「通風」・「墜落防止」など、風・光・人間などに関する物理的な現象に対する要求を17項目抽出した(表9)。


「手摺全体の材質を統一する」(材質)など、手摺に見られる「属性の操作」を「属性」と「構成要素」の二軸のマトリクスによって整理した。これをもとに、手摺類の構法属性要求を抽出した(表10)。

「移動の補助」の要求に対する制御原理については、「手摺から反力を得る」・「擦って移動できるようにする」などに場合分けすることによって構法属性要求を抽出した(表11)。「制御原理」と「構成要素」を二軸とするマトリクスによって、収集した手法を整理し、実例で

▼表9 機能的要求の抽出

現象の整理		要求	分析対象
人間	移動	移動の補助	○
		移動の制限	○
	移動以外の動作	姿勢の変更	○
		姿勢の安定	○
		誘導	○
物品	物品の運搬	物品の運搬	○
	物品の付加	物品の付加	○
音	固体伝播音	音の制御	○
熱	熱的感覚の変化	表面を適温に保つ	○
可視光線	明るさとしての光	人工光・自然光	○
	視線	到達 発生	○
電気	落雷	地中への放電	○
	静電気	静電気発生防止	○
水	雨・雪	水の制御	○
空気	空気の移動	空気の制御	○
情報	情報伝達	視覚的情報伝達	○
		触覚的情報伝達	○
安全	手摺類の利用時に発生する怪我	安全の確保	○
	手摺類を利用して防ぐ怪我 揺れ	安全の確保	○

▼表12 「移動の補助」の要求に対する手法の体系化(一部)

構成要素	空間全体レベル		部位全体レベル		部位部分レベル		取付部材	その他	付加物				
	空間全体(計画)	手摺類(各部共通)	手摺を構成するもの「手摺ルール」	「仕切り壁部分」		線材				面材			
				構造体	非構造材								
制御原理	連続させる	不連続部の排除	●閉閉部に着脱可能な手摺を設置する	○カバリーをつけることで接ぎ目をなくす		○内側空間を確保できる曲線形状の手摺子	○内側空間を確保できるように曲面形状の面材とする	●横接続の取り付け部材を曲げて笠木の下にとりつける	○照明を邪魔にならない位置に設置する				
	摺って移動するための空間の確保	通路幅の確保	●笠木を壁際に寄せる	●笠木を利用者に近づける						○壁に溝をつけて笠木周囲の空間を確保する	●笠木付近の線材を細くする	●仕切りのものを支柱より外側に設置する	○壁側に折りたためるブラケット
	摺っていく際の障害物の排除	変形・着脱可能とする	●仕切りと笠木を支柱を挟んで設置する	●着脱可能な手摺									

は見られなかったが理論的に考えられる手法も同様に整理した(表12)。

▼表10 構法属性要求の抽出

手摺類の属性	抽出過程	構法属性要求	分析対象	
位置	他要素との相対位置	分離	○	
		一体	○	
方向	面内方向	縦方向	○	
		横方向	○	
		斜め方向	○	
		無方向	○	
	面外方向	鉛直	○	
		傾き	○	
形状	平滑性(面外形状)	マイクロ	○	
		マクロ	○	
	模様・装飾	装飾	○	
		幾何学模様にする 自由形状にする	○	
量	数(要素の数)	減らす	○	
		増やす	○	
	寸法	高さ	低くする	○
			高くする	○
		太さ	細くする	○
			太くする	○
質	質自体	材の種類	○	
		特定の材質で構成する	○	
	性状	表面	色・テクスチャをつける	○
		内部	透明	○
		不透明	○	
共通(要素の種類数)	統一	○		
		不統一	○	

▼表11 「移動の補助」に対する制御原理の抽出

制御原理の抽出過程	制御原理	具体例
反力を得る	高さ(位置)	車椅子用の高さの手摺
	角度(方向)	波形の手摺
	形状(断面)	楕円断面のグリップ
	表面性状	カバーされたグリップ
破壊・変形を防ぐ	本体の強度・剛性の確保	太い支柱
	取り付け部の強度確保	かぶり厚の確保
摺って移動できる	連続させる	笠木下部のカバー
	表面性状	平滑な樹脂の手すり
空間の確保	移動するための空間の確保	側桁からの手摺子
	手摺周辺の障害物の排除	し字のブラケット
	選択性のある手摺	着脱可能な手摺

③典型的手法の分析

手摺においては、要求ごとに典型的な手法が存在する傾向にある。

設計手法の傾向としては「材質・色等を統一する」「一体にする」などの要求に対して、手摺の構成要素を目立たなくする手法が多く見られた。また、「曲線にする」「手摺の構成要素と他部位の構成要素を一つの部材で兼用する」手法が見られた。

安全性からみた場合には、法規類の推奨寸法等を基準に実例を分析した結果、「隙間からの落下」・「乗り越え落下」・「足掛かりによる乗り越え」・「衣類等の引っ掛かり」等の危険性のある実例が見られた。

改修事例では、同じ墜落防止の改修事例でも、プラン等の既存手摺の設置条件によって、複数の機能上の要求を満たすための手法は異なり、結果として寸法やプランに違いが見られた。

④研究結果の概要

手摺類における各種要求を把握し、それらを実現するための手法の全体像を、構法の観点から体系的に明らかにした。また、雑誌や建築家の作品集の文献に掲載された実例および改修事例に関しての実例の傾向を把握した。

(5) 研究のまとめ

本研究では意匠設計を「構法の属性を操作する行為」と定義した。造形原理を客観的に把握することを目的とし、収集した階段設計の手法を、「構法レベルごとの構成要素」とその「属性の操作」によって分類・整理した。ここから構法上の問題点が多い「属性の操作」に対する要求を抽出し、これらを「構法属性要求」と位置づけた。また、機能的側面の要求を網羅的に収集し、「構法属性要求」との適合性について分析している。

「ファサード」と「階段」および「手すり」の構法属性要求の分析を行い、各種要求を把握し、それらを実現するための手法の全体像を、構法の観点から体系的に明らかにした。新たに提示した概念である「構法属性要求」の基本的な枠組みを確立し、今後の設計ならびに建築構法の評価・検討に資する思考フローのあり方を示すことができた。

また、本論文で収集した雑誌や建築家の作品集の文献に掲載された実例および改修事例の手法は資料カードとして系統的に蓄積することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

真鍋恒博、宇津野和俊、加藤正男、高橋正明、片桐恒介、各種の人間動作によって手摺に生ずる水平荷重の測定実験、日本建築学会技術報告集、査読有、第16巻第33号、2010、649-654

[学会発表] (計6件)

高見沢仁志、真鍋恒博、池尻隆史、構法の属性操作から見た内面壁・室内床の設計手法の体系的整理、日本建築学会・2010年度大会(北陸) 学術講演会、2010年9月9日、富山大学 萩原亮、鈴木幸作、真鍋恒博、池尻隆史、構法の属性操作から見た天井面の設計手法に関する基礎的研究 天井面の構法に関する基礎的研究その1、日本建築学会・2010年度大会(北陸) 学術講演会、2010年9月9日、富山大学

鈴木幸作、萩原亮、真鍋恒博、池尻隆史、機能的要求から見た天井面の設計手法に関する基礎的研究 天井面の構法に関する基礎的研究 その2、日本建築学会・2010年度大会(北陸) 学術講演会、2010年9月9日、富山大学 加藤寛佳、真鍋恒博、池尻隆史、機能的要求から見たバルコニー周りの設計手法の体系的整理、日本建築学会・2010年度大会(北陸) 学術講演会、2010年9月9日、富山大学 松川元美、片桐恒介、真鍋恒博、池尻隆史、形状・寸法等の属性による「手摺類」の構法の分類に関する研究 手摺の構法の体系化に関する基礎的研究 その1、日本建築学会・2010年度大会(北陸) 学術講演会、2010年9月9日、富山大学

片桐恒介、松川元美、真鍋恒博、池尻隆史、機能的要求から見た「手摺類」の設計手法の体系的整理 手摺の構法の体系化に関する基礎的研究 その2、日本建築学会・2010年度大会(北陸) 学術講演会、2010年9月9日、富山大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

真鍋 恒博 (MANABE TSUNEHIRO)

東京理科大学・工学部・教授

研究者番号：10084378

(2) 研究分担者

池尻 隆史 (IKEJIRI TAKASHI)

千葉大学・工学部・助教

研究者番号：10408718

(3) 連携研究者

()

研究者番号：