平成17年度国土交通省報告書

環境にやさしい木造住宅の性能検証業務報告書

平成18年3月

財団法人　日本住宅・木材技術センター

目　次

1　本業務の目的と概要 …… 1

1．1　本業務の目的 …… 3

1．2　本業務の概要 …… 4

1.2.1　検討内容 …… 4

1.2.2　検討体制 …… 6

1.2.3　委員会等の実施工程 …… 8

2　伝統的木造等の構造計算用データベース構築の検討 …… 9

2．1　構造要素の階層構成の検討 …… 11

2．2　各階層の画像イメージの検討 …… 17

2．3　ウェブ画面　デモ版の作成 …… 55

2．4　今後の進め方 …… 84

2．5　参考資料 …… 85

3　伝統的内装材料の調湿性能の検討 …… 99

3．1　検討の目的 …… 101

3．2　試料 …… 102

3．3　試験方法 …… 105

3.3.1　透湿抵抗 …… 105

3.3.2　吸放湿性 …… 105

3．4　試験結果 …… 108

3.4.1　透湿抵抗 …… 108

3.4.2　吸放湿性 …… 112

3．5　今後の検討課題 …… 119

3．6　参考資料 …… 120

委員会・WG・打合せ議事録 ……129

1　本業務の目的と概要

１．１　本業務の目的

全エネルギー消費量の約３割を占める民生部門のエネルギー消費量は、一貫して急速に増大し続けており、そのエネルギー消費を発生する住宅・建築物についても、早急に省エネルギー化等の二酸化炭素排出量の削減対策を推進する必要がある。また、木材利用の大半を占める木造住宅は、炭素を固定し二酸化炭素の削減に貢献しており、二酸化炭素の削減の観点からも木造住宅の推進が重要となってきている。

一方、平成１２年の建築基準法改正による性能規定化によって、伝統的木造住宅等の構造安全性を確認する方法が整備されたことから、その普及をより推進する必要があるが、構造計算に必要な耐力要素のデータ等が整備されていないために、普及推進が十分に進んでいない状況である。また、伝統的木造住宅等の軒や庇等の開口部の温熱効果及び木材や土壁等の調湿等の効果が環境にも貢献していると考えられるが、客観的な調査・分析が行われていないために、その効果を生かす技術が確立していない状況である。

本業務は、このようなことから、伝統的木造住宅等の供給を推進するために、耐力要素のデータ整備及び環境性能に関する調査分析を行うものとする。

1．2　本業務の概要

1.2.1　検討内容

本業務は、①伝統的木造住宅等の構造計算用データベースの構築、②伝統的木造住宅等の環境性能の検証、の２つを主たる内容としており、平成17年度から19年度までの３箇年における実施を予定している。それぞれの全体計画及び初年目の平成17年度の実施内容は、以下のとおりである。

①伝統的木造住宅等の構造計算用データベースの構築

①-1. 全体計画

伝統的な木造住宅等の構造設計に必要な耐力性能データの整備及びデータ利用の仕組み（データベース）の構築を行う（次頁　図参照）。

前者については、既往の耐力性能データの収集及び実証実験による新規データの収集（既往データが不十分な場合）等を行う。後者については、収集されたデータを設計者等に対し情報提供する仕組みの検討及びシステム環境（インターネット等の利用による）の構築等を行う。なお、現段階では（財）日本住宅・木材技術センターのホームページにより公開することを想定している。

①-2. 初年目（平成17年度）の実施内容（２章　参照）

- 構造計算に必要と考えられる基本情報の検討、構造要素の全体見取り図の作成（「2.1　構造要素の階層構成の検討」参照）
- 設計者等への情報提供画像のイメージの検討（「2.2　各階層の画像イメージの検討」参照）
- インターネット配信用画面デモンストレーション版の作成（「2.3　ウェブ画面　デモ版の作成」参照）

②伝統的木造住宅等の環境性能の検証

②-1. 全体計画

伝統的な木造住宅等の環境性能（熱・空気・光環境など）の定量的な評価がほとんど行われていない状況に鑑み、実証実験等により基礎データの収集及び性能評価を行う。大きな開口部、開放的な間取り、自然素材の利用などに特徴のある伝統的な木造住宅については、通風性能、日射遮蔽手法、室内空気質など様々な環境性能の検討課題が挙げられている。初年目においては、これらのうち自然素材等による伝統的内装材料の調湿性能について検討を行った。

②-2. 初年目（平成 17 年度）の実施内容（３章　参照）

・伝統的な内装材料の透湿抵抗試験

・伝統的な内装材料の吸放湿性試験

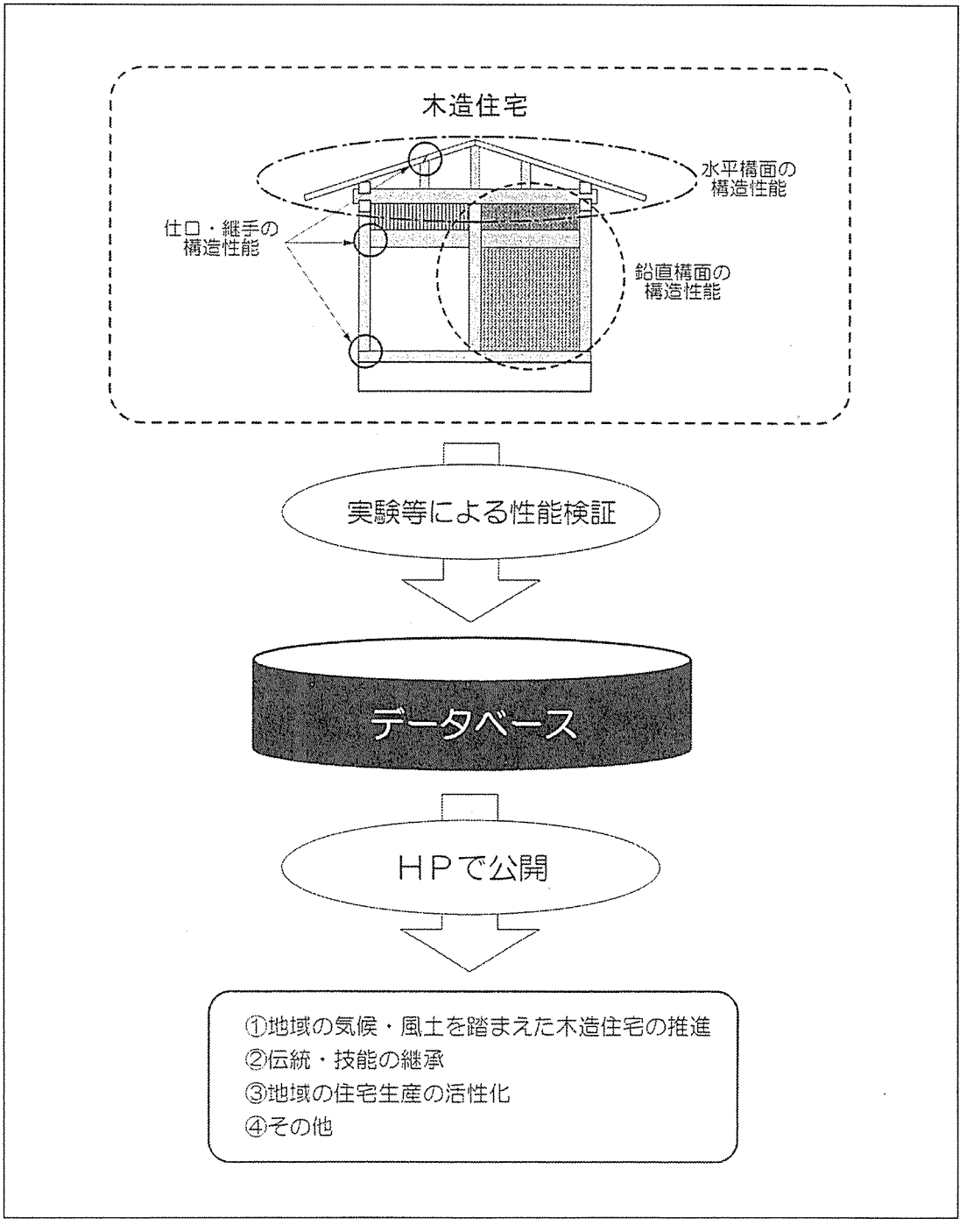


図　　伝統的木造住宅等の構造計算用データベースの検討フロー

1.2.2　検討体制

本業務は、（財）日本住宅・木材技術センター内に委員会（伝統的木造住宅等性能検証検討委員会）及び学識経験者等によるＷＧ（伝統的木造住宅等構造計算データベースＷＧ（２年目より））を設置して実施する。委員会及びＷＧ名簿を次頁以降に掲げる。

初年目（平成17年度）の検討作業は、以下のメンバーで行った。（敬称略、所属は平成18年３月時点、カッコ内は主な担当部分を示す。）

●行　政	河田　　崇	国土交通省住宅局住宅生産課
	宮崎　裕之	国土交通省木造住宅振興室
●研究者	澤地　孝男	国土技術政策総合研究所　（３章）
	齋藤　宏明	独立行政法人建築研究所　（３章）
●コンサル	大倉　靖彦	（株）アルセッド建築研究所　（総括）
	山口　克己	（株）アルセッド建築研究所　（総括　2.1）
	山辺　豊彦	（有）山辺構造設計事務所　（２章　2.2）
	馬場　淳一	（有）山辺構造設計事務所　（２章　2.2）
●施工者	渡邊　　隆	風基建設（株）　（３章（試験体の製作））
●ｼｽﾃﾑ会社	氷野　洋一	（株）コオリカンパニー　（２章　2.3）
	福山　和子	（株）コオリカンパニー　（２章　2.3）
●事務局	飯島　敏夫	（財）日本住宅・木材技術センター技術部
	吉野　充雄	（財）日本住宅・木材技術センター技術部
	横山　烈志	（財）日本住宅・木材技術センター技術部

なお、委員会、ＷＧ及び打合せの議事録は巻末に収録している。

伝統的木造住宅等性能検証検討委員会　委員等名簿

（順不同・敬称略）

委員長	坂本　功	東京大学大学院工学系研究科　教授
委　員	安藤　直人	東京大学大学院農学生命科学研究科　教授
〃	大橋　好光	武蔵工業大学工学部建築学科　教授
〃	澤地　孝男	国土技術政策総合研究所建築研究部　建築新技術研究官
〃	神谷　文夫	森林総合研究所　構造利用研究領域長
〃	河合　直人	建築研究所構造研究グループ　上席研究員
〃	遠藤二三男	(社)日本木造住宅産業協会　専務理事
〃	大槻　誠治	(社)全国中小建築工事業団体連合会　常務理事
〃	越智　薫史	全国建設労働組合総連合　技術対策部長
行　政	小田　広昭	国土交通省住宅局木造住宅振興室　室長
〃	河田　崇	国土交通省住宅局住宅生産課　課長補佐
〃	宮崎　裕之	国土交通省住宅局木造住宅振興室　係長
協力ｺﾝｻﾙ	大倉　靖彦	(株)アルセッド建築研究所　副所長
〃	山口　克己	(株)アルセッド建築研究所
事務局	飯島　敏夫	(財)日本住宅・木材技術センター　技術部　部長
〃	横山　烈志	(財)日本住宅・木材技術センター　技術部　技術主任
〃	吉野　充雄	(財)日本住宅・木材技術センター　技術部　技術主任

1.2.3　委員会等の実施工程

平成１７年度に実施した委員会、ＷＧ及び打合せ等の工程は、下表の通りである。

		委員会	WG	打合せ	
			データベースWG	構造	環境
平成17年度	4～7月（準備）				
	8月			●8/31	●8/25
	9月			●9/22	●9/28
	10月			●10/7 ●10/25	
	11月			●11/7	調湿性能実験の開始
	12月			ウェブ頁デモ版の製作開始	
	1月				
	2月				●2/9
	3月	●3/8		●3/17	
備　考		1回実施	平成18年度より開催	6回実施	3回実施

2　伝統的木造住宅等の構造計算用データベース構築の検討

２．１　構造要素の階層構成の検討

伝統的木造住宅等の構造計算に必要な耐力性能データを抽出するために、構造要素等の洗い出しを行い、各要素に関連する耐力性能データの種別について検討・整理を行った。その結果、構造要素等を階層に分けて段階的に捉えることが、データの体系的な拾い出しに有効であると判断し、階層構成図を作成した。（次頁以降　参照）

構造要素等の階層は次のように区分し、整理した。

■階層１

住宅の躯体（軸組・床組／小屋組）の分類を表す。

■階層２

住宅の躯体ごとに構造要素（継手／仕口／鉛直構面／水平構面／足元まわり）の分類を表す。

■階層３

構造要素ごとに部位の分類を表す。（鉛直構面、水平構面及び足元まわりは部位の分類はなし。）

■階層４

各構造要素及び部位ごとに用いられる構造方法の形式を表す。形式は伝統的木造住宅等に一般的に使用されるものは極力拾い上げるようつとめた。

■階層５

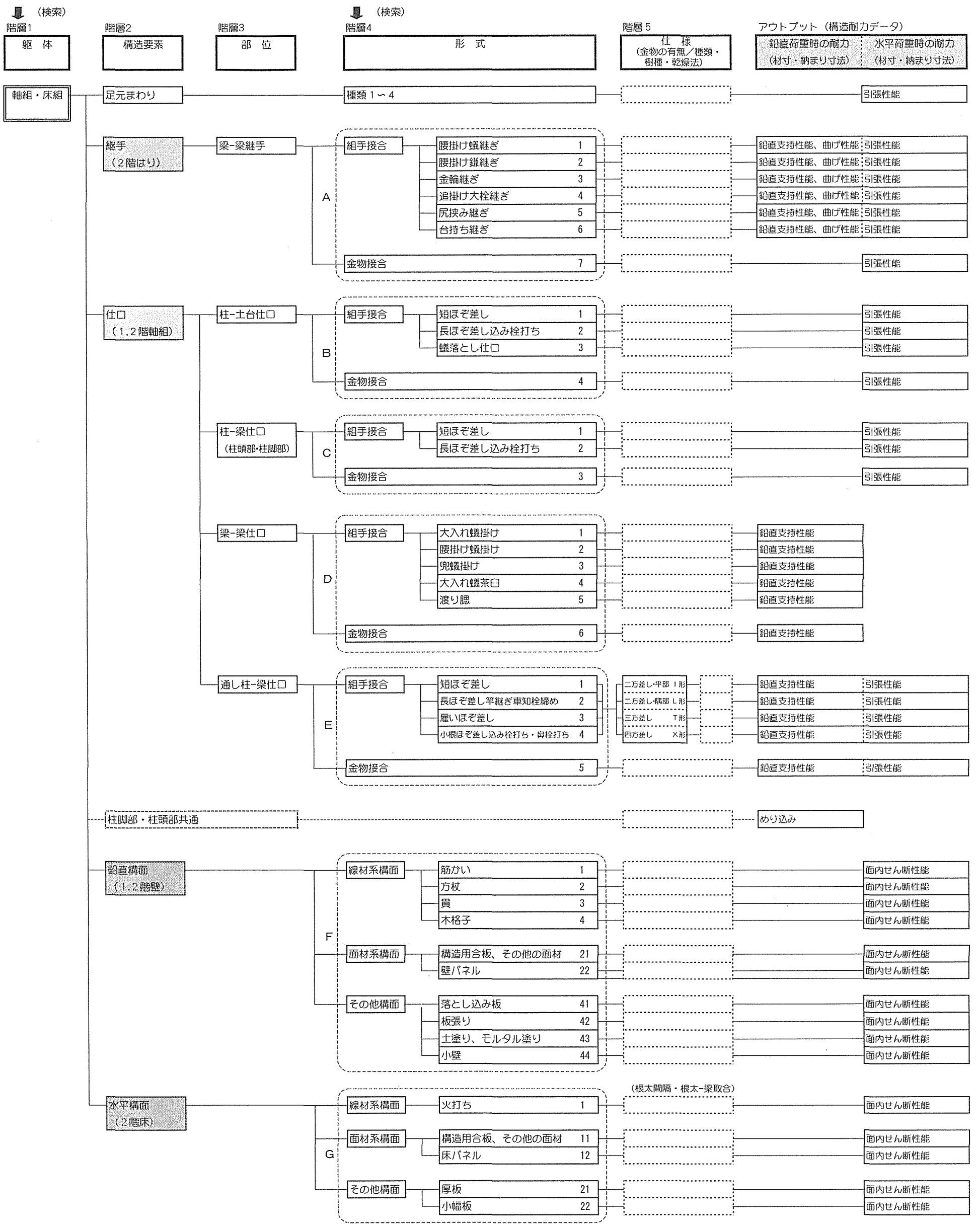
形式ごとの仕様（加工方法、金物の有無や種類、樹種、乾燥法など）のバリエーションを表す。

■アウトプット

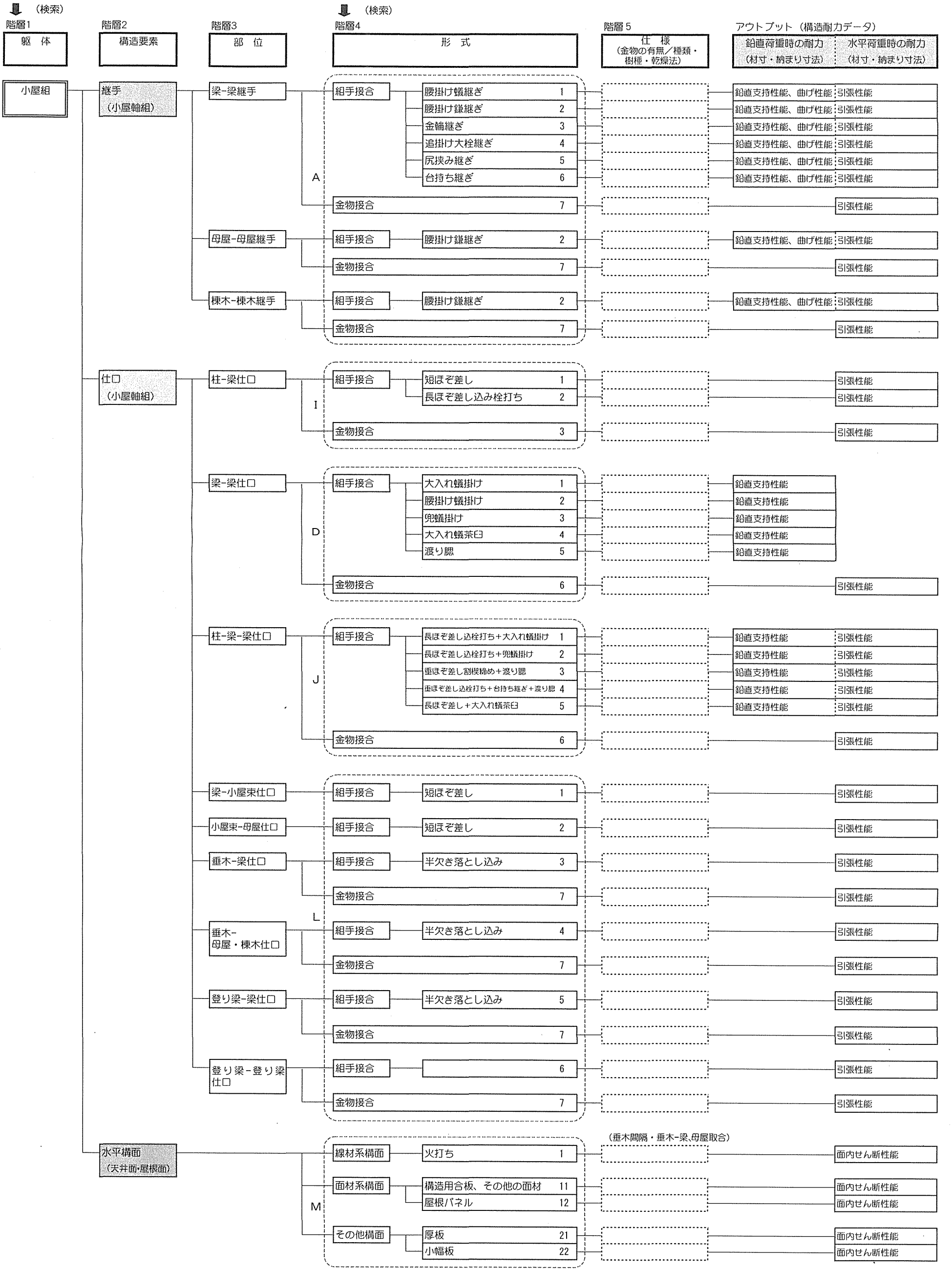
構造耐力データの種別を部位及び形式それぞれについて示す。鉛直荷重時の耐力データとしては鉛直支持性能、曲げ性能及びめり込みが関連し、水平荷重時の耐力データとしては引張性能及び面内せん断性能が関連すると考えられる。

なお、本データベースは、伝統的な木造住宅を対象に含むことを前提としたものであり、建築基準法施行令第 47 条第 1 項の構造耐力上主要な部分である継手又は仕口、第 82 条の許容応力度等計算、第 82 条の 6 の限界耐力計算など巾広い構造計算法に対応できることを目指している。

■構造データベース　関連要素の階層構成図　1／2



■構造データベース　関連要素の階層構成図　2／2



２．２　各階層の画像イメージの検討

想定した階層１から５まで及びアウトプットの表現方法（画像）イメージについて検討・作成を行った。次頁以降に検討資料を掲げる。

各階層の画像イメージは次の点に配慮して作成した。

■階層１（躯体），階層２（構造要素），３（部位）

躯体・構造要素・部位の３階層は、まとめて一つの画像に示すことが分かりやすいと判断した。また、部材の取り合いは様々な方法があるため、単純化した図で表している。

■階層４（形式）

一つの部位に対して複数の形式があるため、一覧の図で示すことが分かりやすいと判断した。また、各形式に用いる図は、できるだけ一般的な形態を表すようにしている。

■階層５（仕様）

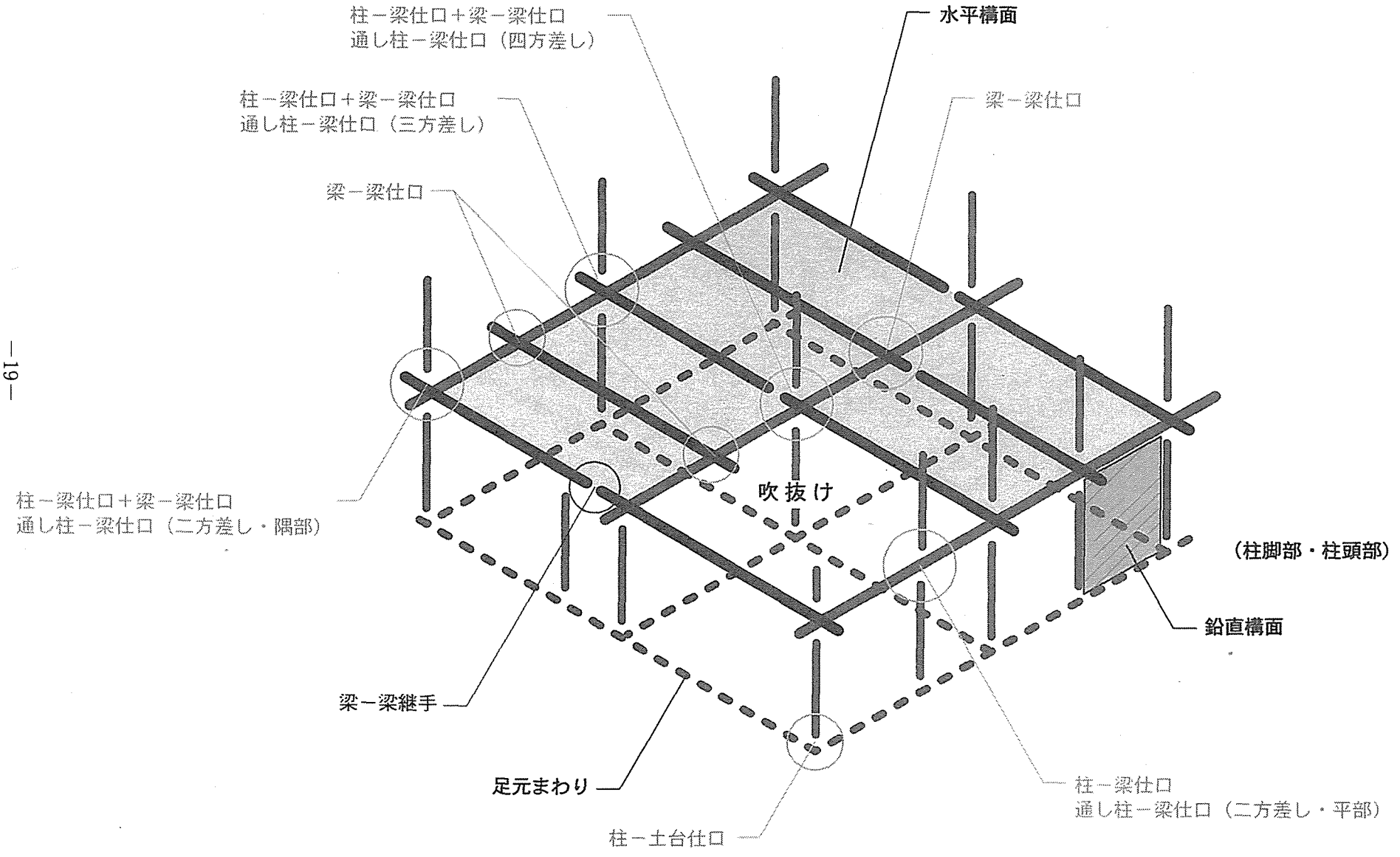
各形式には様々な仕様バリエーションがあることが想定されるが、アウトプット前の本階層において各仕様の耐力データの結果を示すことにより、仕様を選択・検討しやすくなるなど使い勝手がよくなると判断した。

イメージ例では、金物の有無、樹種及び乾燥法のちがいによる耐力データを一覧表により示している。この一覧表から検討対象の仕様を選択して、次階層の詳細なアウトプットデータ（試験体、試験方法、グラフなど）を検索できるようにしている。

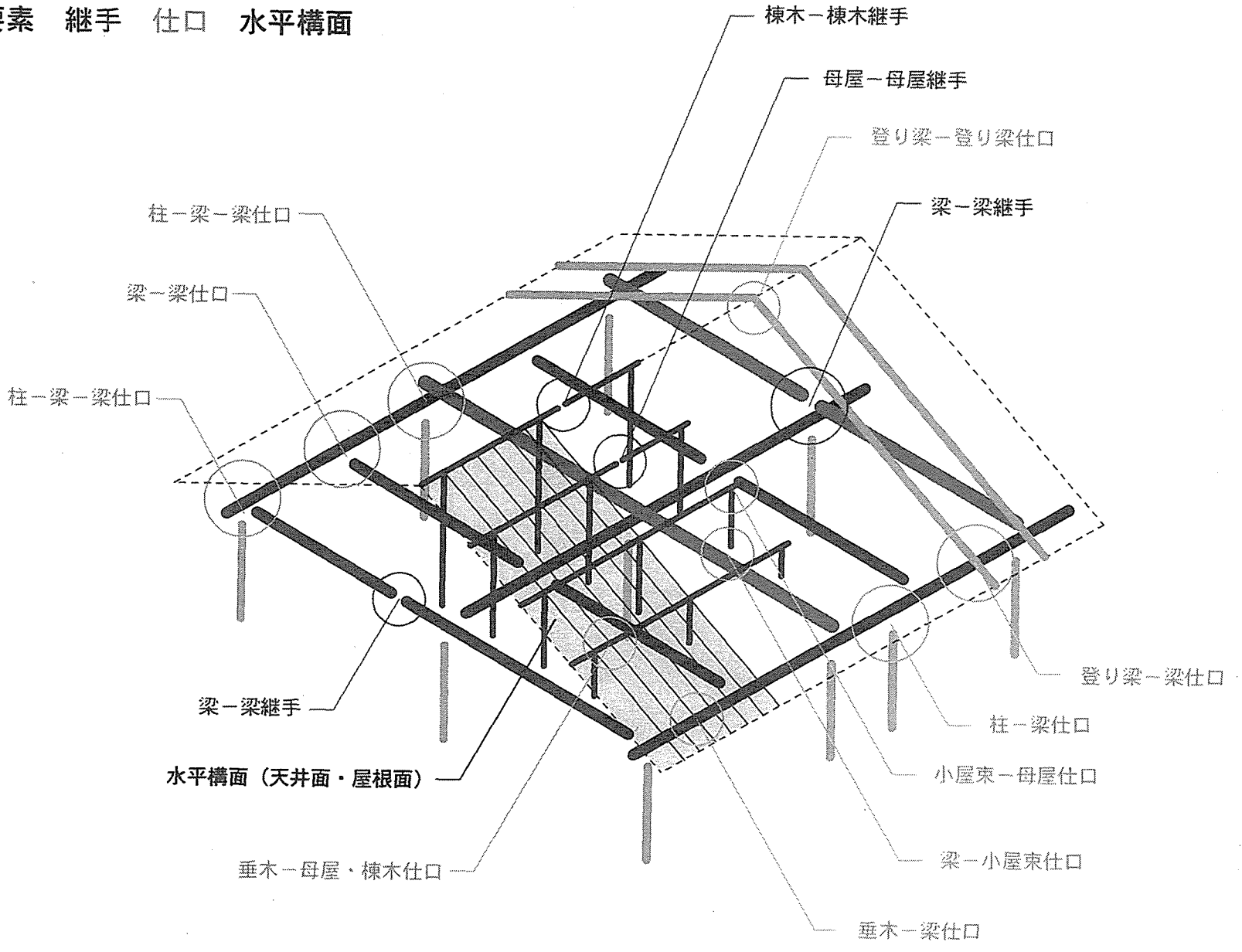
階層１・階層２・階層３

画像イメージ

階層１ 躯体【軸組・床組】
階層２ 構造要素　継手　仕口　水平構面
階層３ 部位



階層１ 躯体【小屋組】
階層２ 構造要素　継手　仕口　水平構面
階層３ 部位

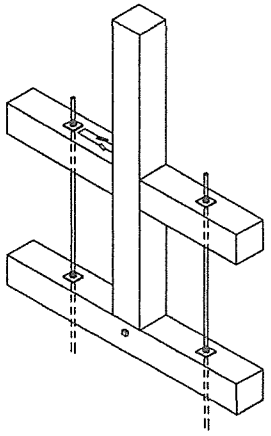
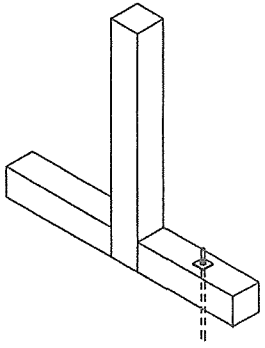
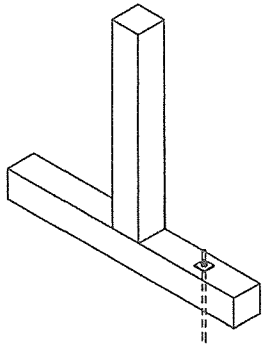
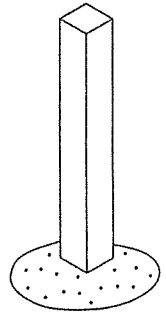


階層４
画像イメージ

階層４、イメージ図

軸組・床組

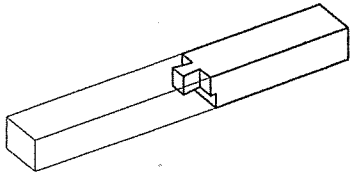
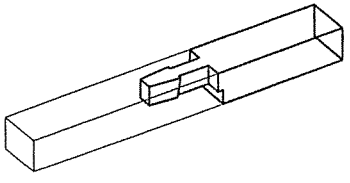
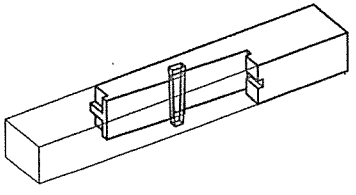
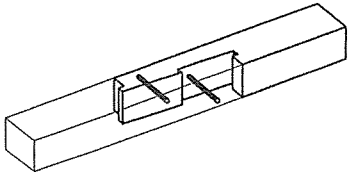
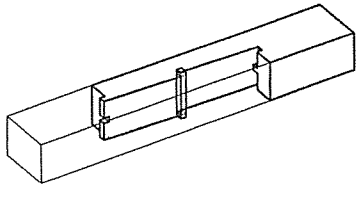
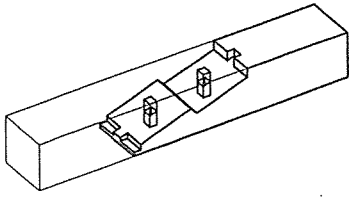
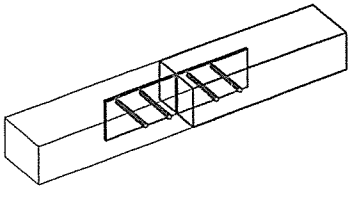
足元周り

1	足固め	2	柱勝ち	3	土台勝ち	4	石端建て
							

階層４、イメージ図

軸組・床組

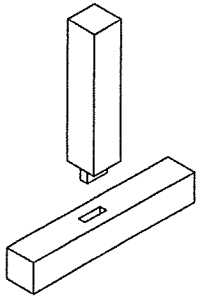
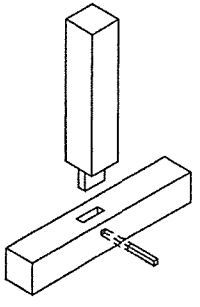
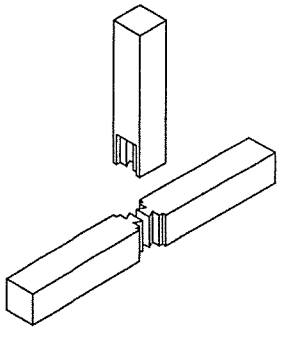
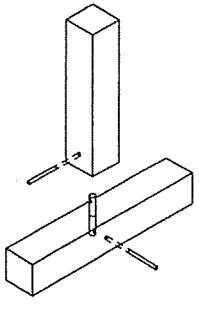
梁ー梁継手　Ⓐ

1	腰掛け蟻継ぎ	2	腰掛け鎌継ぎ	3	金輪継ぎ	4	追い掛け大栓継ぎ
（組手接合） 		（組手接合） 		（組手接合） 		（組手接合） 	
5	尻挟み継ぎ	6	台持ち継ぎ	7	金物接合		
（組手接合） 		（組手接合） 					

階層４、イメージ図

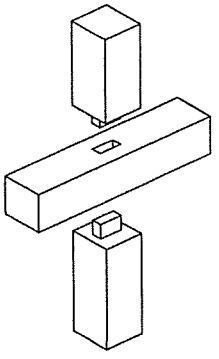
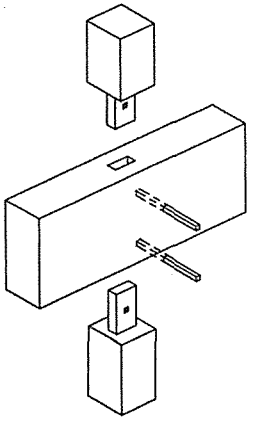
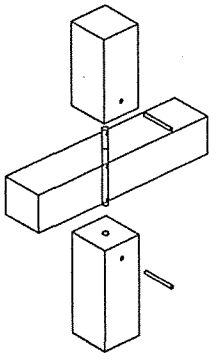
軸組・床組

柱ー土台仕口　Ⓑ

1	短ほぞ差し	2	長ほぞ差し込み栓打ち	3	蟻落とし仕口	4	金物接合
（組手接合）  扇ほぞ差し等を含みます		（組手接合） 		（組手接合） 			

軸組・床組

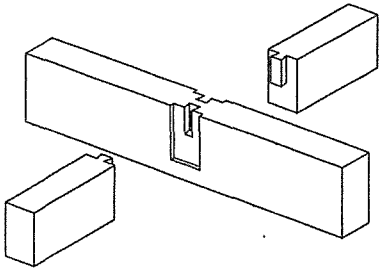
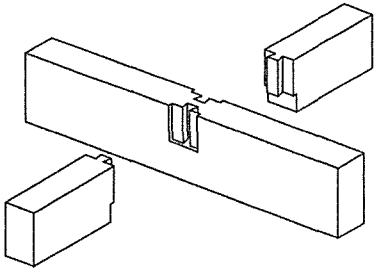
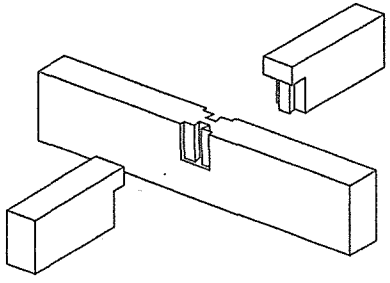
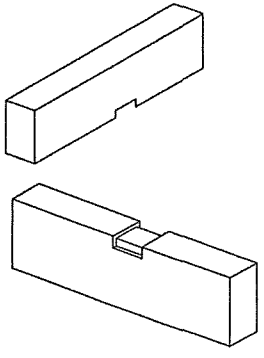
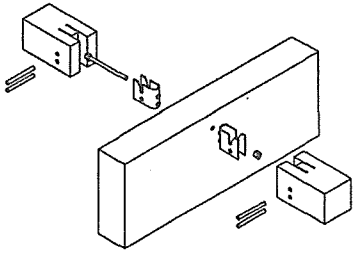
柱ー梁仕口　Ⓒ

1	短ほぞ差し	2	長ほぞ差し込み栓打ち	3	金物接合		
（組手接合） 		（組手接合） 					

階層４、イメージ図

軸組・床組

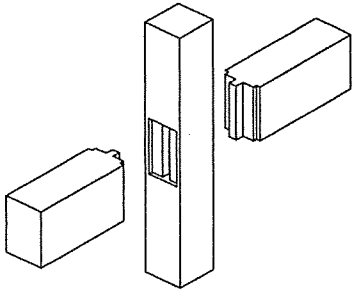
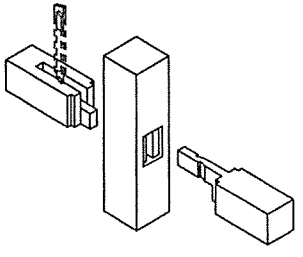
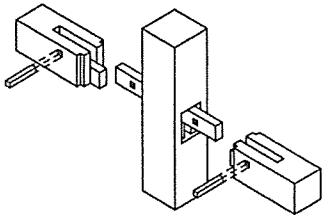
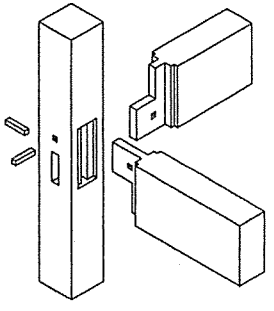
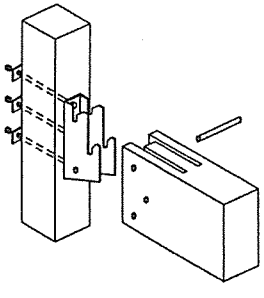
梁ー梁仕口　Ⓓ

1	大入れ蟻掛け	2	腰掛け蟻掛け	3	兜蟻掛け	4	大入れ蟻茶臼
（組手接合） 		（組手接合） 		（組手接合） 			
5	渡り腮	6	金物接合				
（組手接合） 							

階層４、イメージ図

軸組・床組

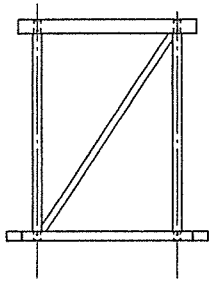
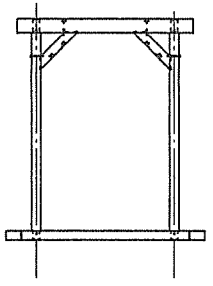
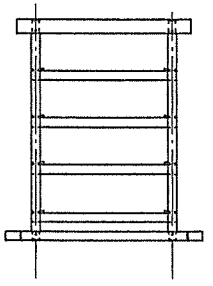
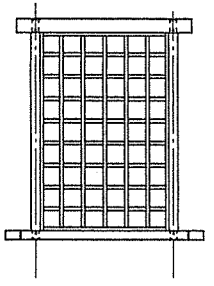
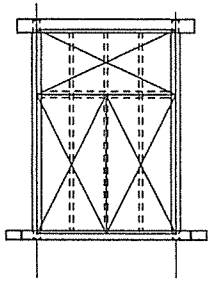
通し柱ー梁仕口 Ⓔ

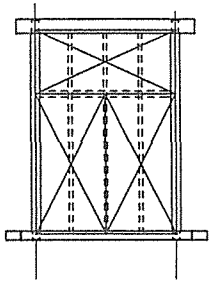
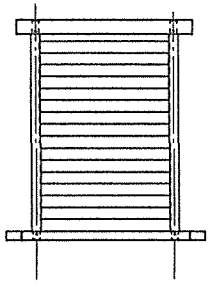
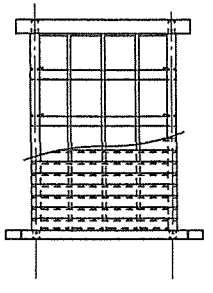
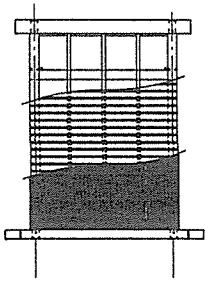
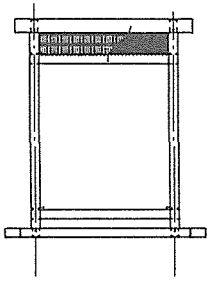
1	短ほぞ差し	2	長ほぞ差し竿継ぎ車知栓締め	3	雇いほぞ差し込み栓打ち、車知栓締め	4	小根ほぞ差し込み栓打ち・鼻栓打ち
（組手接合） 		（組手接合） 		（組手接合） 		（組手接合） 	
5	金物接合						
							

階層４、イメージ図

軸組・床組

鉛直構面　（1,2階壁）　Ⓕ

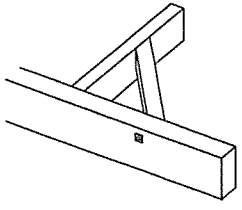
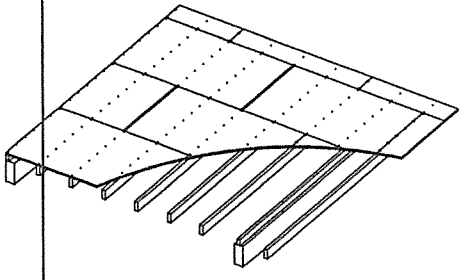
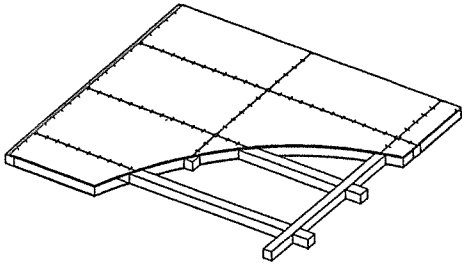
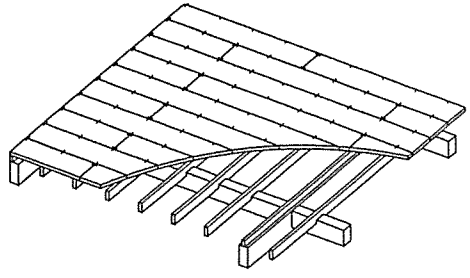
1 筋違い	2 方杖	3 貫	4 木格子	21 構造用合板、その他の面材
				

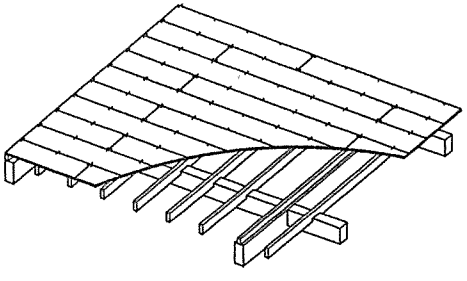
22 壁パネル	41 落し込み板	42 板張り	43 土塗り・モルタル塗り	44 小壁
				

階層４、イメージ図

軸組・床組

水平構面　（2階床）Ⓖ

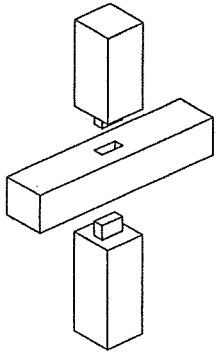
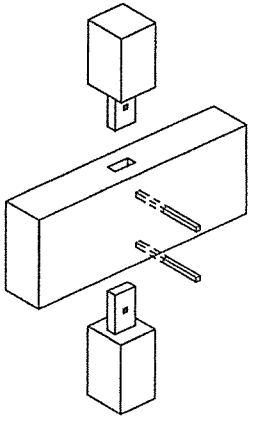
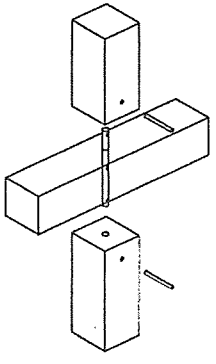
1 火打ち	11 構造用合板、その他の面材	12 床パネル	21 厚板、直張り・斜め張り
			

22 小幅板、直張り・斜め張り			
			

階層４、イメージ図

小屋組

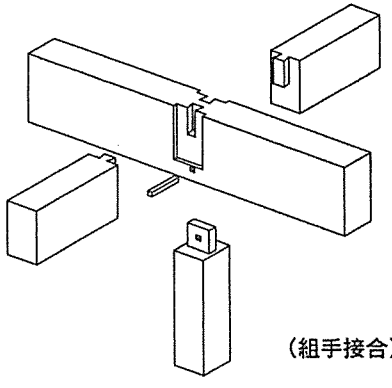
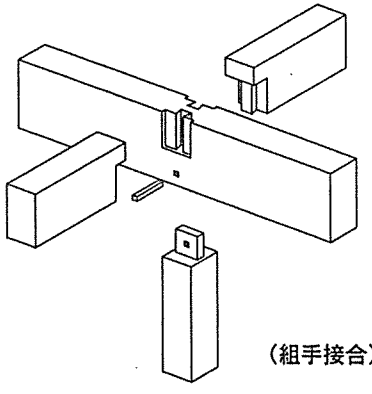
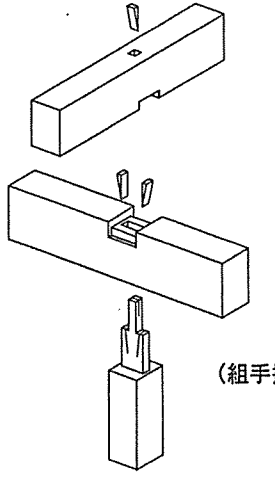
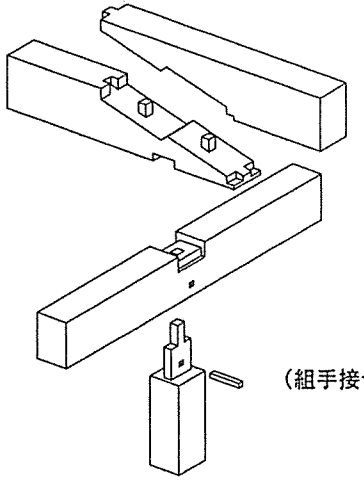
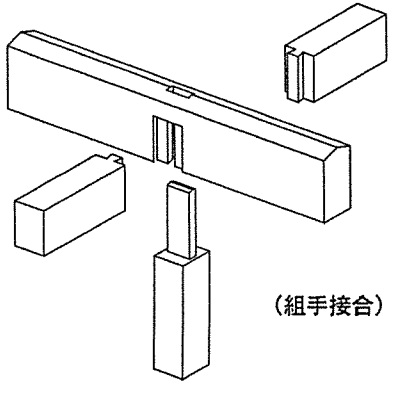
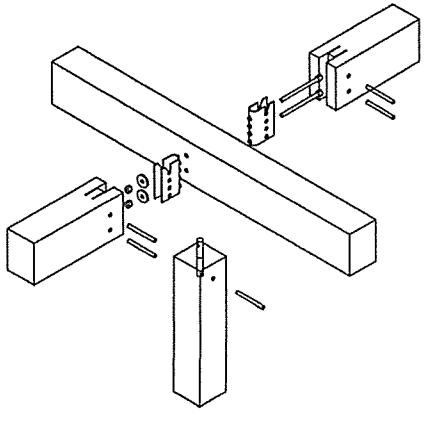
柱ー梁仕口　①

1	短ほぞ差し	2	長ほぞ差し込み栓打ち	3	金物接合		
（組手接合） 		（組手接合） 					

階層４、イメージ図

小屋組

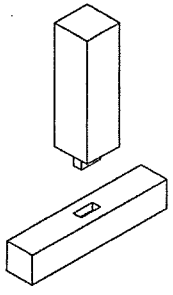
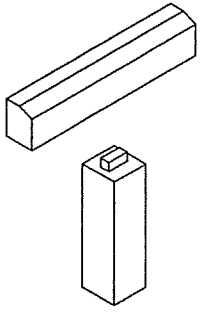
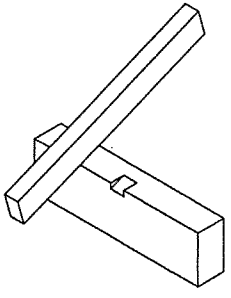
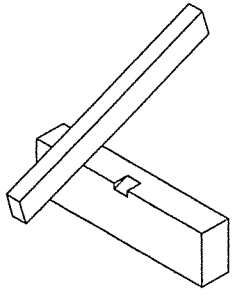
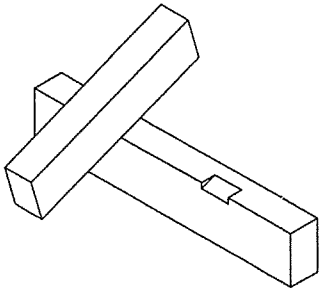
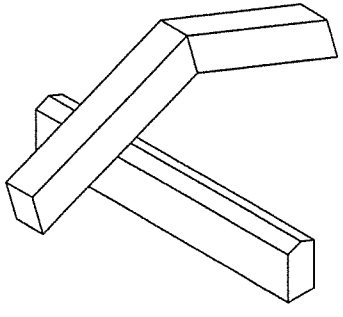
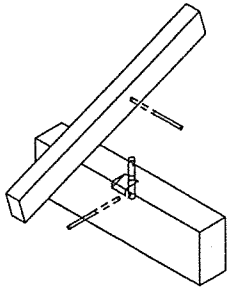
柱ー梁ー梁仕口 Ⓙ

1 長ほぞ差し込み栓打ち＋大入れ蟻掛け	2 長ほぞ差し込み栓打ち＋兜蟻掛け	3 重ほぞ差し割楔締め＋渡り腮	4 重ほぞ差し込み栓打ち＋台持ち継ぎ＋渡り腮
 （組手接合）	 （組手接合）	 （組手接合）	 （組手接合）
5 長ほぞ差し＋大入れ蟻茶臼	6 金物接合		
 （組手接合）			

階層４、イメージ図

小屋組

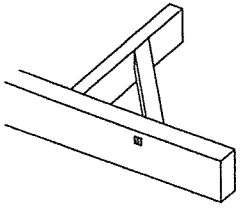
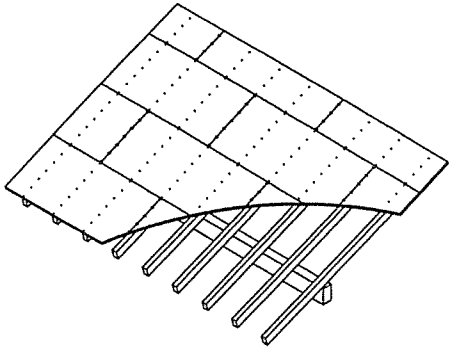
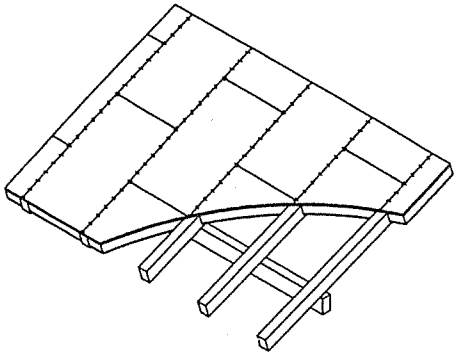
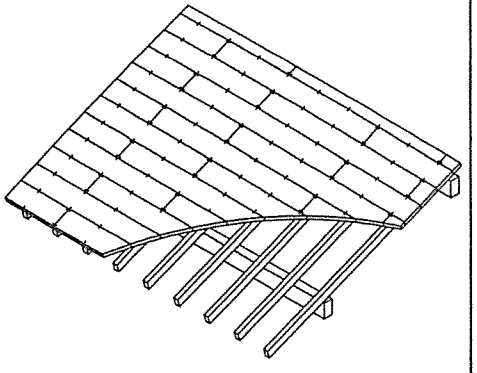
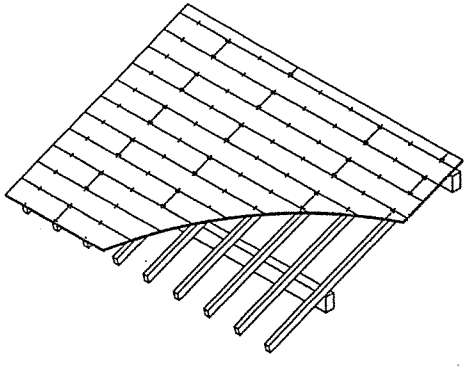
仕口　　Ⓛ

1	梁－小屋束　ほぞ差し	2	小屋束－母屋　ほぞ差し	3	垂木－梁　半欠き落とし込み	4	垂木－母屋・棟木　半欠き落とし込み
（組手接合）  ここでは、短ほぞ、長ほぞを区別していません		（組手接合）  ここでは、短ほぞ、長ほぞを区別していません		（組手接合） 		（組手接合） 	
5	登り梁－梁　半欠き落とし込み	6	登り梁－登り梁	7	金物接合		
（組手接合） 		（組手接合） 					

階層４、イメージ図

小屋組

水平構面　（天井面・屋根面）Ⓜ

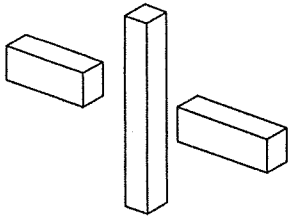
1 火打ち	11 構造用合板、その他の面材	12 屋根パネル	21 厚板、直張り・斜め張り
			
22 小幅板、直張り・斜め張り			
			

階層５・アウトプット（構造耐力）
画像イメージ

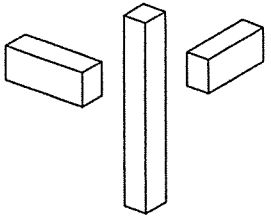
【通し柱－梁仕口】

【階層5、第一段階】

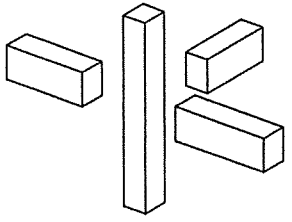
差し口の部材数（接合部材数）を選んでください



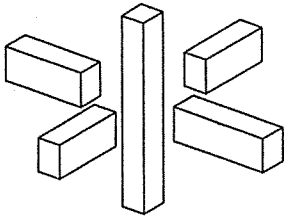
2方差（平部、I型）



2方差（隅部、L型）



3方差

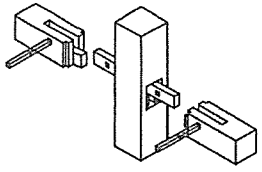


4方差

■【階層5棟第三段階】

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
あり	(なし)



以下の表に示す試験データがあります

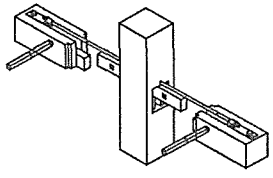
▼○印をクリック()内はデータ数を示します

仕口形式	差し口の部材数	接合部倍率(耐力:kN)	部位、樹種	人工乾燥材						天然乾燥材					
			梁	すぎ		ひのき		べいまつ		すぎ		ひのき		べいまつ	
雇いほぞ差し込み栓			柱	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき
	3	0.65(3.4)				○(2)							○(6)		
		1.00(5.1)		○(3)		○(4)				○(3)			○(6)	○(3)	
		1.40(7.5)							○(3)			○(2)	○(3)	○(3)	○(3)
		1.60(8.5)					○(3)		○(3)		○(3)	○(4)		○(3)	○(3)
		1.80(10.0)			○(1)		○(4)				○(2)	○(5)		○(1)	
		2.80(15.0)			○(3)		○(2)	○(2)			○(5)	○(3)		○(1)	
		3.70(20.0)			○(5)		○(3)	○(3)			○(3)	○(3)			
		4.70(25.0)						○(5)			○(1)				
		5.60(30.0)													
		5.60超													

■【階層5棟第三段階】

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
(あり)	なし



▼○印をクリック()内はデータ数を示します

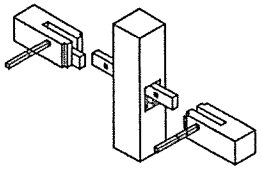
仕口形式	差し口の部材数	接合部倍率(耐力:kN)	部位、樹種	人工乾燥材						天然乾燥材					
			梁	すぎ		ひのき		べいまつ		すぎ		ひのき		べいまつ	
雇いほぞ差し込み栓			柱	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき
	3	0.65(3.4)				○(2)							○(3)		
		1.00(5.1)		○(3)		○(4)				○(3)			○(3)	○(3)	
		1.40(7.5)							○(3)			○(2)	○(3)	○(3)	○(3)
		1.60(8.5)					○(3)		○(3)		○(3)	○(3)		○(3)	○(3)
		1.80(10.0)			○(1)		○(4)				○(2)	○(5)		○(1)	
		2.80(15.0)			○(3)		○(2)	○(2)			○(5)	○(3)		○(1)	
		3.70(20.0)			○(5)		○(3)	○(3)			○(3)	○(3)			
		4.70(25.0)						○(5)			○(1)				
		5.60(30.0)													
		5.60超													

※人工乾燥，天然乾燥を選べる。

【階層5:第二段階】

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
あり	(なし)



以下の表に示す試験データがあります

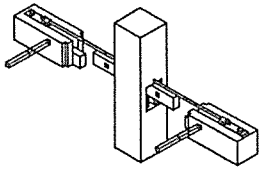
▼○印をクリック()内はデータ数を示します

仕口形式	差し口の部材数	接合部倍率(耐力:kN)	梁 / 柱	すぎ		ひのき		べいまつ		つが	
				すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき
雇いほぞ差し込み栓	3	0.65(3.4)				○(2)					
		1.00(5.1)		○(3)		○(3)				○(3)	
		1.40(7.5)							○(3)		
		1.60(8.5)					○(3)		○(3)		○(3)
		1.80(10.0)			○(1)		○(4)				○(2)
		2.80(15.0)			○(4)		○(2)	○(2)			○(5)
		3.70(20.0)			○(5)		○(3)	○(3)			○(3)
		4.70(25.0)						○(5)			○(1)
		5.60(30.0)									
		5.60超									

【階層5:第二段階】

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
(あり)	なし



以下の表に示す試験データがあります

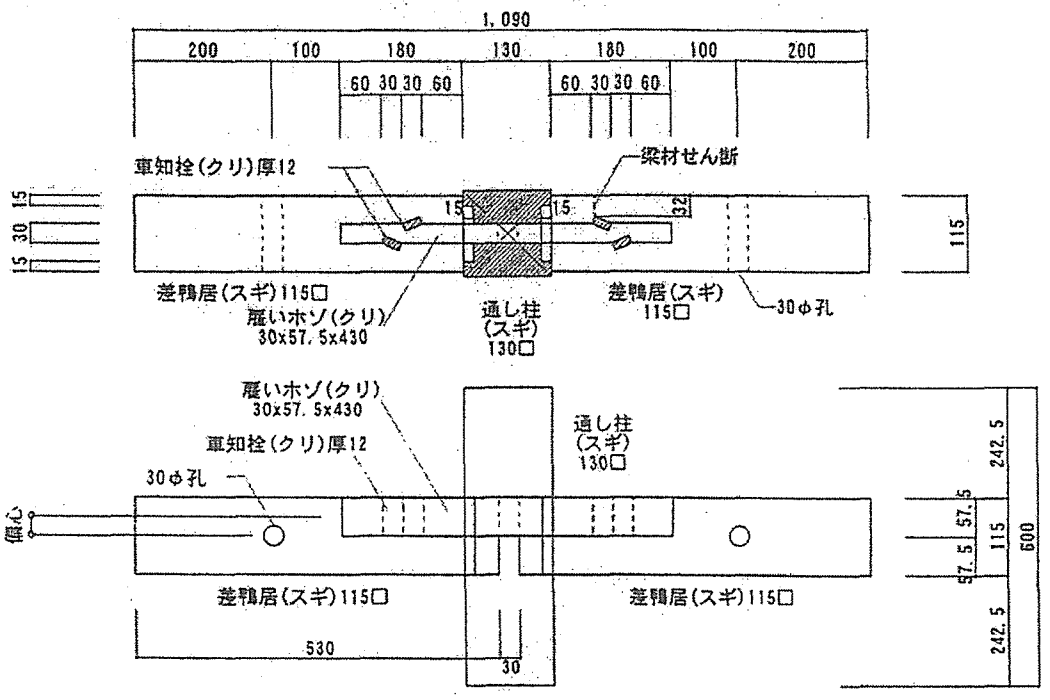
▼○印をクリック()内はデータ数を示します

仕口形式	差し口の部材数	接合部倍率(耐力:kN)	梁 / 柱	すぎ		ひのき		べいまつ		つが	
				すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき	すぎ	ひのき
雇いほぞ差し込み栓	3	0.65(3.4)				○(2)					
		1.00(5.1)		○(3)		○(3)				○(3)	
		1.40(7.5)							○(3)		
		1.60(8.5)					○(3)		○(3)		○(3)
		1.80(10.0)			○(1)		○(4)				○(2)
		2.80(15.0)			○(3)		○(2)	○(2)			○(5)
		3.70(20.0)			○(5)		○(3)	○(3)			○(3)
		4.70(25.0)						○(5)			○(1)
		5.60(30.0)									
		5.60超									

※乾燥で材を分けない。

【アウトプット】

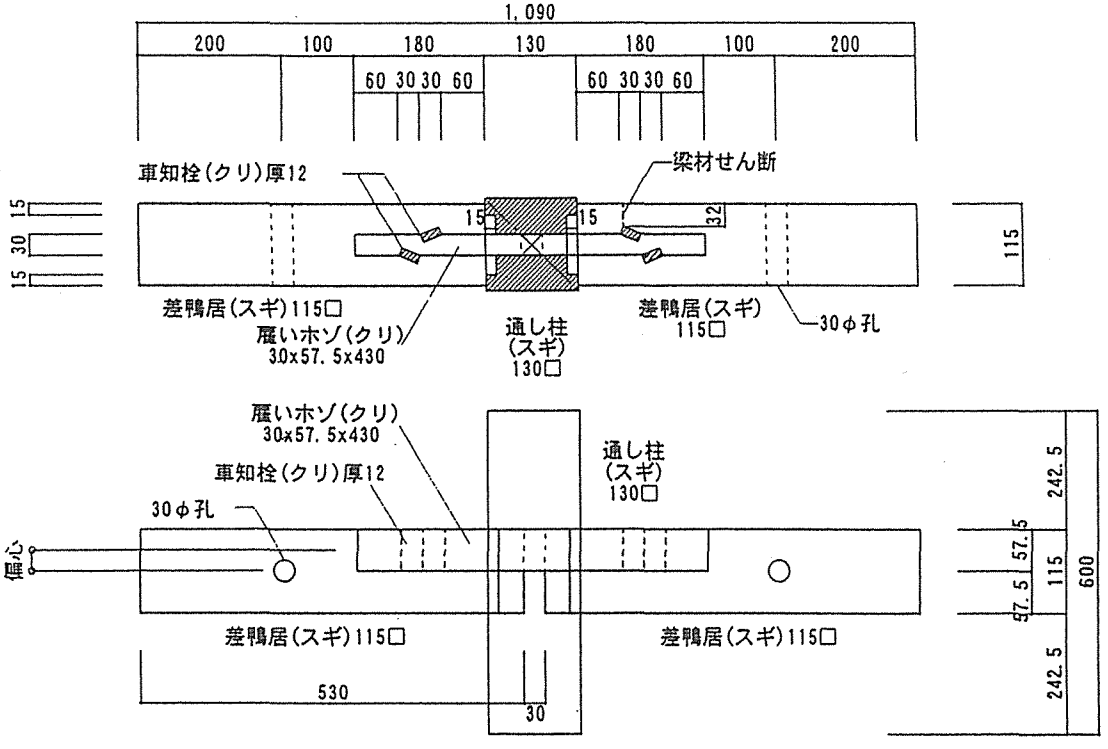
[柱-差鴨居 雇いほぞ差し車知栓締め]



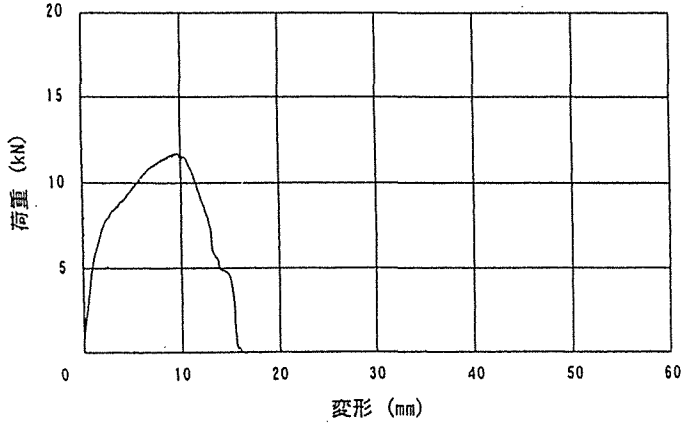
天然乾燥材	
柱	すぎ
梁	すぎ
接合部倍率	0.87
短期 接合部耐力	4．63kN

詳しくは こちら

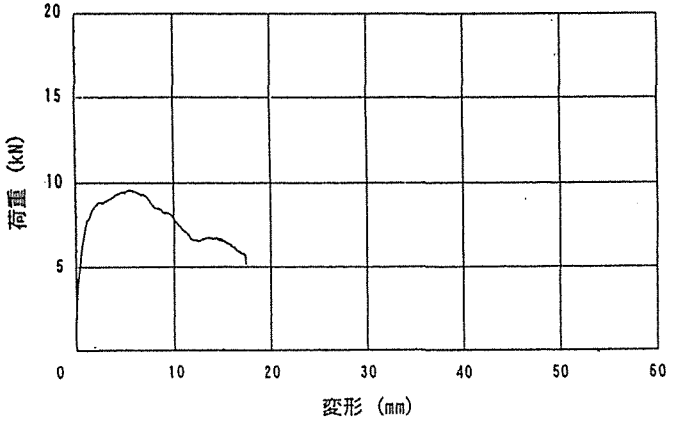
⑥試験データ　[柱-差鴨居 雇いほぞ差し車知栓締め]



試験体 仕口 4-1　変形ー荷重



試験体 仕口 4-2　変形ー荷重



1. 接合部倍率
   0.87 (降伏耐力により決定)
   仕口 4-1:0.95倍(降伏耐力により決定)
   仕口 4-2:0.79倍(降伏耐力により決定)
2. 最大荷重
   仕口 4-1:Pmax=11.70kN
   仕口 4-2:Pmax= 9.60kN
3. 最大変形
   仕口 4-1:δmax=16.08mm(左6.78/右25.37)
   仕口 4-2:δmax=17.42mm(左1.28/右33.54)
4. 最終崩壊形
   仕口 4-1:車知の回転による梁材の割裂
   仕口 4-2:車知の圧壊

5. 変形性状等
   i) 車知栓めり込み:Ac=1.2x5.75=6.9[cm²]
   短期許容耐力Pa=2x6.9x70=966kg=9.5kN
   車知栓せん断:As=3.0x5.75=17.25[cm²]
   短期許容耐力Pa=2x17.25x20=690kg=6.8kN
   せん断強度 P=34.5x110=3795kg=37.2kN
   ii) 引裂き破壊については性状が把握し難い
   参)梁材のせん断強度(1面当り)
   P=3.2x5.75x70=1288kg=12.63kN
   ほぞ用の溝加工時に切込みが入ると
   引裂け易くなる可能性あり
   iii) 短期基準せん断耐力時の仕口変形
   4-1) Pt=5.05[kN]:δ=1.68[mm]
   Pt=4.63[kN]:δ=1.52[mm]
   4-2) Pt=4.21[kN]:δ=0.76[mm]
   Pt=4.63[kN]:δ=1.04[mm]
   iv) 大入れの15mmを超える荷重
   4-1) P=11.47[kN], 4-2) P=9.33[kN]
   v) 偏心により梁の上下で変形に差が生じる
   最大4.72mm

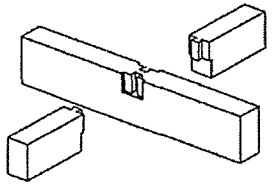
階層５・アウトプット（構造耐力）
画像イメージ

【梁－梁仕口】

[階層5]

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
あり	(なし)



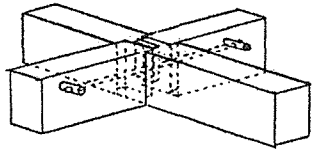
以下の表に示す試験データがあります

▼○印をクリック()内はデータ数を示します

仕口形式	接合部倍率 (耐力:kN)	人工乾燥材 すぎ	人工乾燥材 ひのき	人工乾燥材 ひば	人工乾燥材 べいまつ	天然乾燥材 すぎ	天然乾燥材 ひのき	天然乾燥材 ひば	天然乾燥材 べいまつ
腰掛け蟻掛け 金物の併用なし	0.65(3.4)								
	1.0(5.1)	○(3)			○(3)	○(3)		○(3)	
	1.4(7.5)			○(3)	○(3)	○(3)		○(3)	
	1.6(8.5)		○(3)	○(5)	○(4)	○(3)		○(3)	○(3)
	1.8(10.0)		○(2)		○(3)		○(3)		○(3)
	2.8(15.0)		○(3)		○(2)		○(3)		
	3.7(20.0)		○(3)						
	4.7(25.0)								
	5.6(30.0)								
	5.6超								

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
(あり)	なし



以下の表に示す試験データがあります

▼○印をクリック()内はデータ数を示します

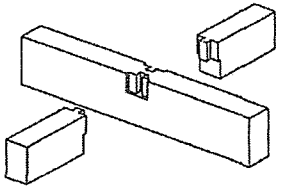
仕口形式	接合部倍率 (耐力:kN)	人工乾燥材 すぎ	人工乾燥材 ひのき	人工乾燥材 ひば	人工乾燥材 べいまつ	天然乾燥材 すぎ	天然乾燥材 ひのき	天然乾燥材 ひば	天然乾燥材 べいまつ
腰掛け蟻掛け 金物の併用なし	0.65(3.4)								
	1.0(5.1)	○(3)			○(3)	○(3)		○(3)	
	1.4(7.5)			○(3)	○(3)	○(3)		○(3)	
	1.6(8.5)		○(3)	○(5)	○(4)	○(3)		○(3)	○(3)
	1.8(10.0)		○(2)		○(3)		○(3)		○(3)
	2.8(15.0)		○(3)		○(2)		○(3)		
	3.7(20.0)		○(3)						
	4.7(25.0)								
	5.6(30.0)								
	5.6超								

※人工乾燥，天然乾燥を選べる。

【階層5】

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
あり	(なし)



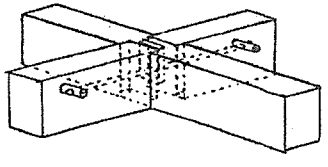
以下の表に示す試験データがあります

▼○印をクリック( )内はデータ数を示します

仕口形式	接合部倍率(耐力:kN)	すぎ	ひのき	ひば	べいまつ	あかまつ
腰掛け蟻掛け 金物の併用なし	0.65(3.4)					
	1.0(5.1)	○(3)			○(3)	○(3)
	1.4(7.5)			○(3)	○(3)	○(3)
	1.6(8.5)		○(3)	○(5)	○(4)	○(3)
	1.8(10.0)		○(2)		○(3)	
	2.8(15.0)		○(3)		○(2)	
	3.7(20.0)		○(3)			
	4.7(25.0)					
	5.6(30.0)					
	5.6超					

金物の併用の有無を選んで下さい

金物の併用	
(あり)	なし



以下の表に示す試験データがあります

▼○印をクリック( )内はデータ数を示します

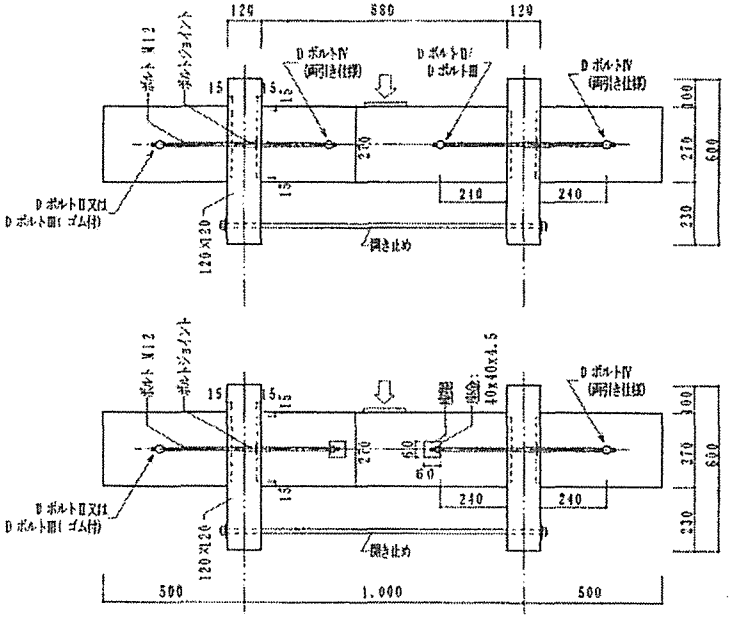
仕口形式	接合部倍率(耐力:kN)	すぎ	ひのき	ひば	べいまつ	あかまつ
腰掛け蟻掛け 金物の併用なし	0.65(3.4)					
	1.0(5.1)	○(3)			○(3)	○(3)
	1.4(7.5)			○(3)	○(3)	○(3)
	1.6(8.5)		○(3)	○(5)	○(4)	○(3)
	1.8(10.0)		○(2)		○(3)	
	2.8(15.0)		○(3)		○(2)	
	3.7(20.0)		○(3)			
	4.7(25.0)					
	5.6(30.0)					
	5.6超					

※ 乾燥で材を分けない。

【アウトプット】

腰掛け蟻掛け、金物あり

天然乾燥材　　樹種：ひのき



鉛直荷重時支持性能	接合部倍率
6.50kN	2.81
	水平荷重時引っ張り性能
	15.0kN

詳しくは　こちら

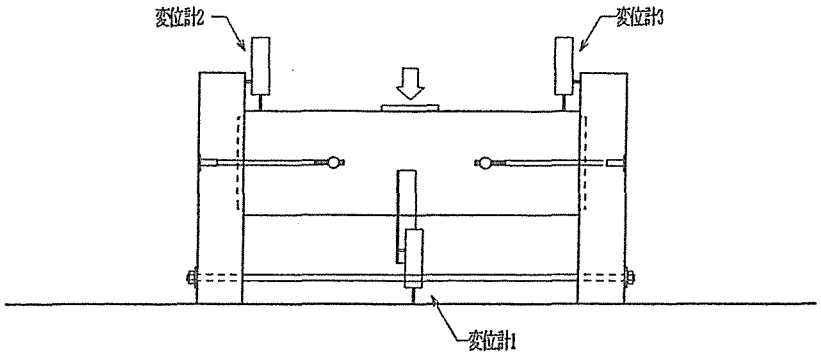


図 4.5-2　胴付試験方法

4.5.2 試験方法

試験方法を図 4.5-2にしめす。

供試体は加力装置上に設置したのち、柱の開き止めとして、柱下端をタイロッドにより緊結した。

荷重の加力にはアムスラー(レンジ: 10t)を用い、梁中央部を加力した。試験体の加力は単調加力で行い、耐力が最大荷重の 8 割まで低下するまで加力を行った。

変位の測定は、梁中央・両端の 3 箇所の変位を変位計(容量:50mm)で測定した。

測定はアムスラー(レンジ：10t)および変位計をデジタル静ひずみ測定器、コンピュータに接続してデータを記録し、コンピュータ上で処理を行い、荷重変位曲線を作図した。

3）荷重変形曲線を以下に示す。

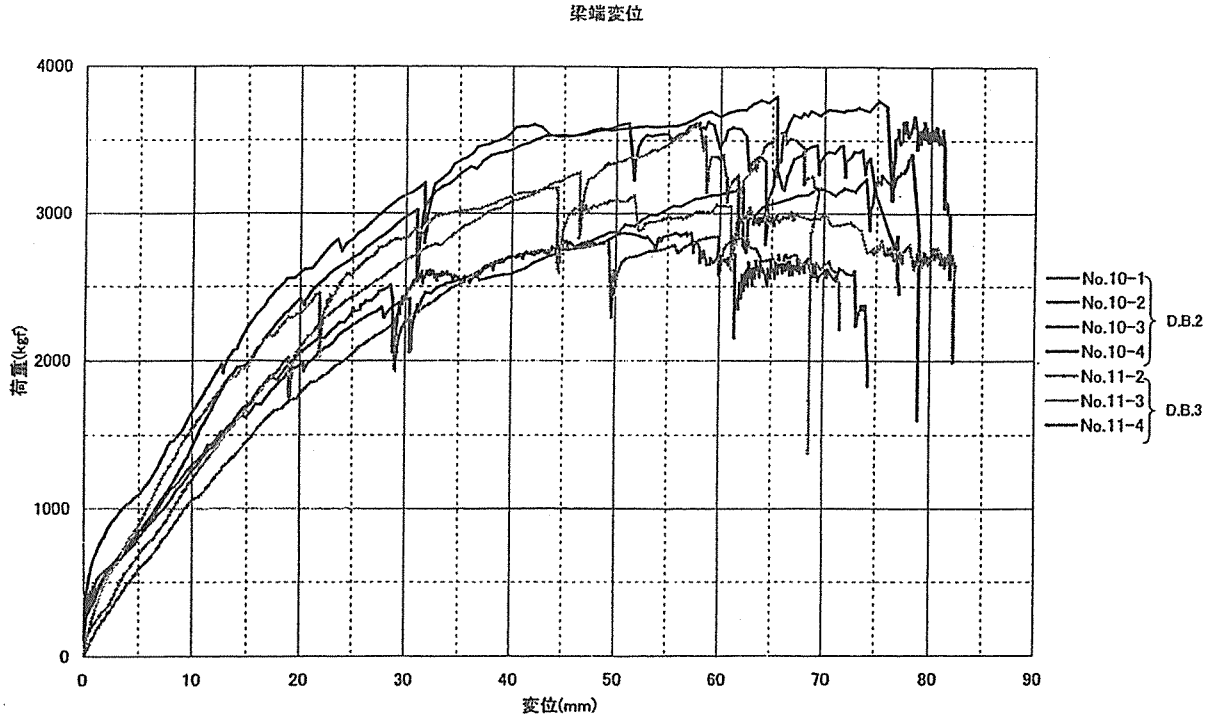


図 4.5-3 梁端の荷重変位関係

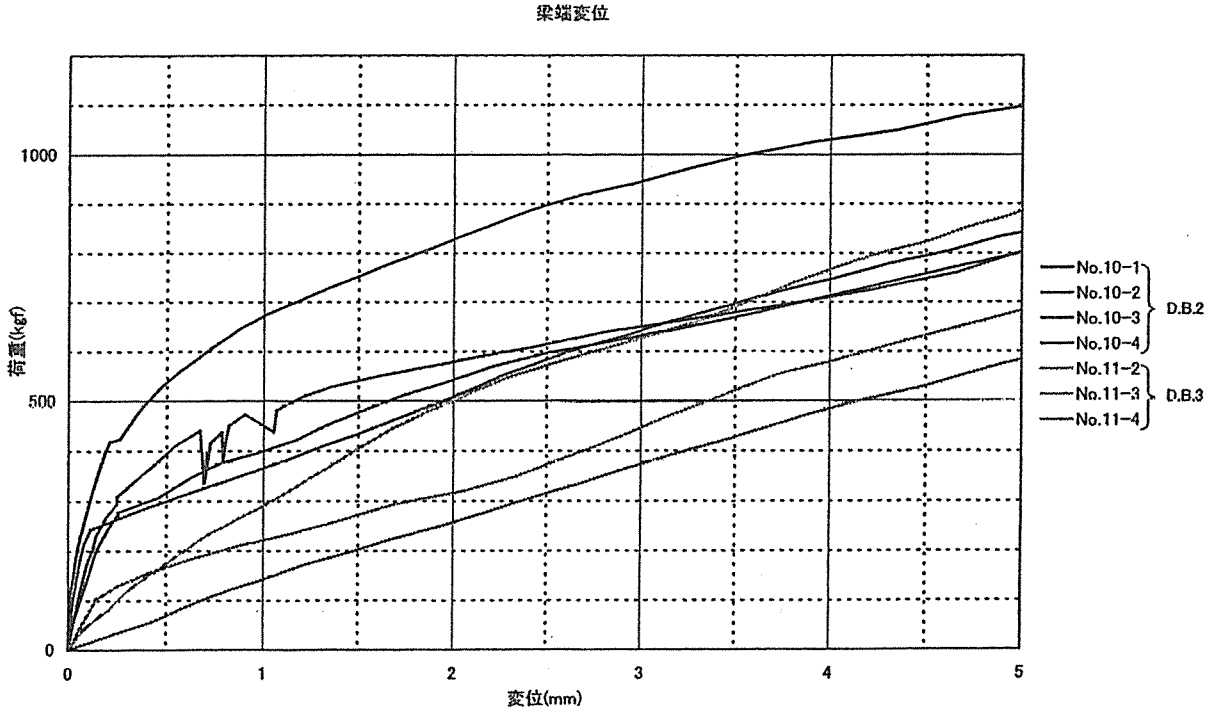


図 4.5-4 梁端の荷重変位関係（変位５mm までの詳細）

2）試験結果の評価

実験結果より、基準耐力は以下のように求められた。

長期の基準耐力

長期荷重時に、使用上の許容範囲を考えると、梁端部のめり込みによる変形の制限としては、1mm 程度が許容できる限界であると考えられる。

各試験体端部の 1mm 変位時の荷重、許容耐力は以下の通りである。

試験体数＝3 より定数 s＝3.152

ばらつき係数＝ 1 －CV･s

長期基準耐力は ② にばらつき係数を乗じたものとなる

試験体名	① 変位 1mm 時 荷重 P1 (kgf)	② ④の平均 (kgf)	③ 標準偏差 (kgf)	④ 変動係数 CV	⑤ ばらつき 係数	⑥ 長期基準耐力 (kgf)	⑥ 長期基準耐力 (kN)
No.10-1	410	413	28.7	0.069	0.783	323	3.17
No.10-2	450						
No.10-4	380						
No.11-2	290	-	-	-	-	-	-
No.11-3	220						
No.11-4	150						
No.11-5	1150	1180	88.3	0.075	0.764	902	8.84
No.11-6	1090						
No.11-7	1300						
No.11-8	680	-	-	-	0.75	510	5.00

短期基準耐耐力

A. No.10 試験体(D ボルトⅡ仕様)

試験体名	① 最大荷重 (kgf)	② ①の 2/3 (kgf)	③ ②の平均 (kgf)	④ 降伏荷重 Py (kgf)	⑤ ④の平均 (kgf)
No.10-2	2868	1912	2288	1850	2017
No.10-3	3800	2533		2100	
No.10-4	3629	2419		2100	

⑥ =min(③,⑤) (kgf)	⑦ 標準偏差 (kgf)	⑧ 変動係数 CV
2017	118	0.058

試験体数＝3 より定数 s＝3.152 ばらつき係数＝ 1 －CV･s＝1-3.152×0.058＝0.82

短期基準耐力は 試験荷重＝③と⑤の小さい方 にばらつき係数を乗じたもので与える。

よって短期基準耐力は、

Pt＝2017×0.82＝1654 kgf ＝ 16.2 kN

階層５・アウトプット（構造耐力）

画像イメージ

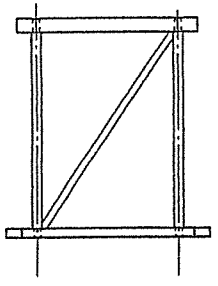
【鉛直構面】

④仕様を選択します

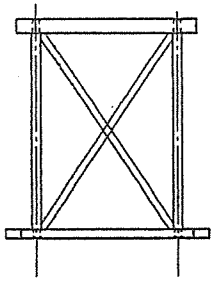
耐力壁の仕様を選択して下さい。

取付仕様
金物メーカーごと？

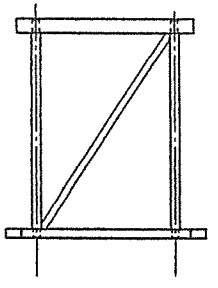
30X90 片筋違い



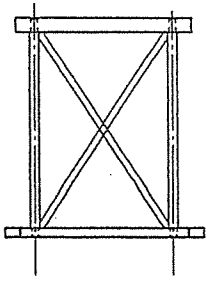
30X90 タスキ掛け

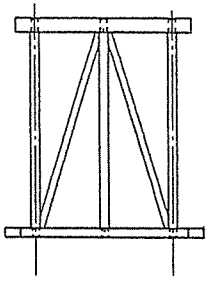


45X90 片筋違い

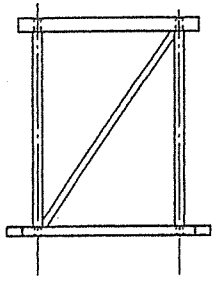


45X90 タスキ掛け

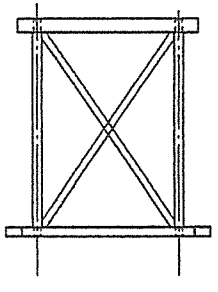




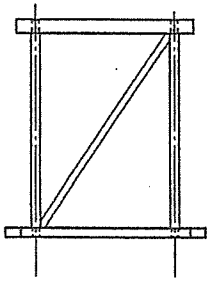
90X90 片筋違い



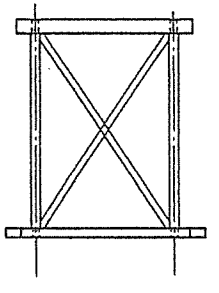
90X90 タスキ掛け

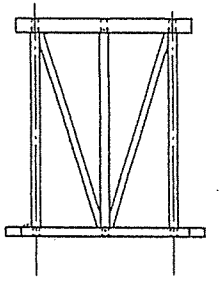


15X90 片筋違い

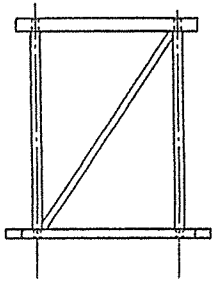


15X90 タスキ掛け

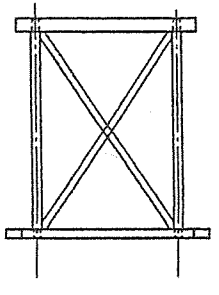




鉄筋ブレース 片筋違い



鉄筋ブレース タスキ掛け



⑤耐力表

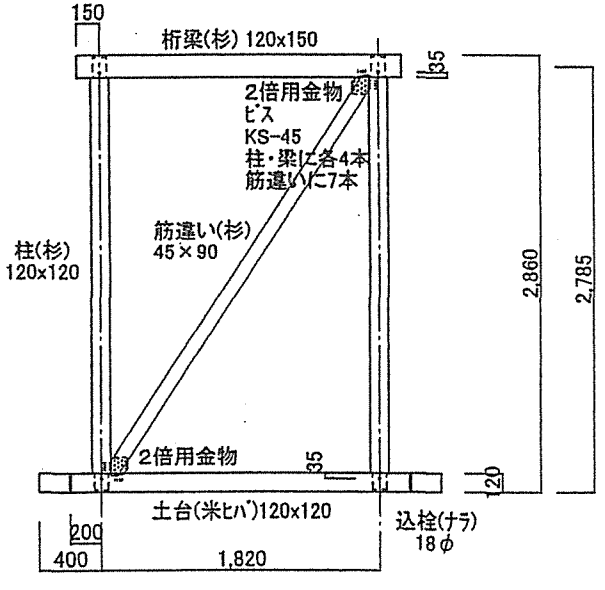
筋違い　片筋違い

BW 1

壁倍率
2.0 倍

部　材　：45x90以上
　　針葉樹
間　柱　：30x40以上
　　針葉樹

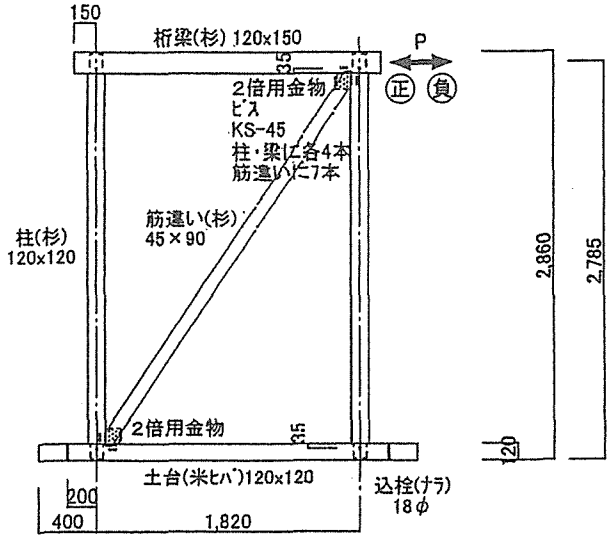
筋違い端部の接合
2倍用筋違い金物
筋違い　7-ZS50
　　＋1-M12
柱　　5-ZS50
横架材　5-ZS50
間柱の止め方
2-N75斜め釘打ち



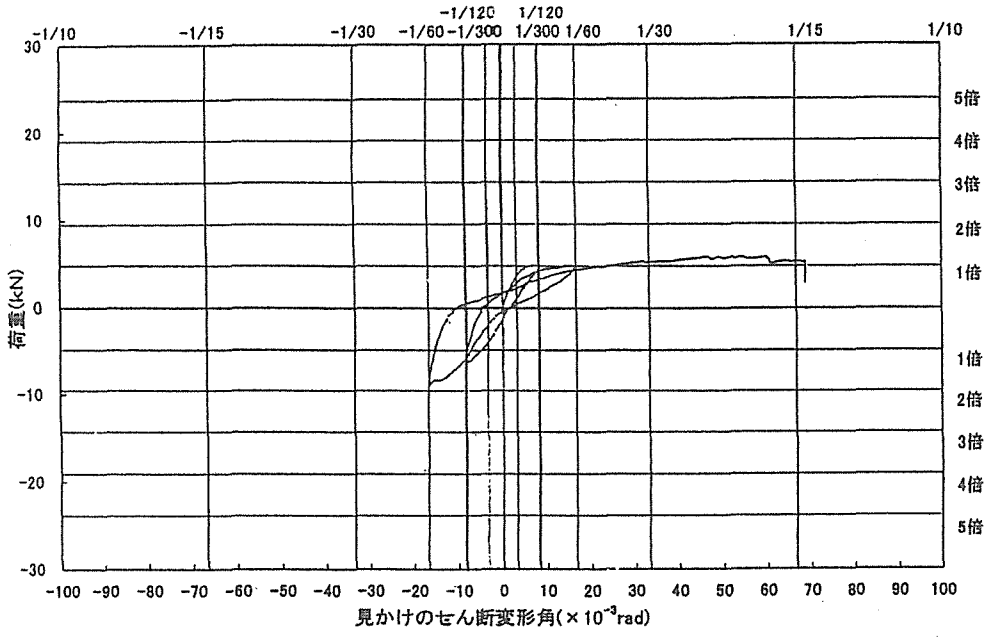
更に詳しい試験データは こちら

⑥試験データ

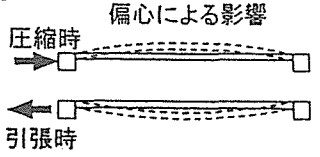
①-2 筋違い 2倍用箱金物(4)



荷重ー変形曲線



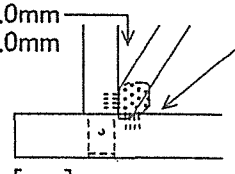
1. 構造特性　剛性:中＊　靭性(ねばり): 中　(P1/120) [130kg/m]
   壁倍率　正加力時(圧縮筋違い): 0.81倍(1.02 倍) [1.57 倍]
   負加力時(引張筋違い): 0.52倍(1.33 倍) [2.05 倍]
2. 最大荷重　正加力時:Pmax= 5.75kN(3.16 kN/m) ; 1/17
   負加力時:Pmax= 8.84kN(4.86 kN/m) ; 1/60
3. 最大変形角　正加力時: 1/15　負加力時: 1/60
4. 最終崩壊形　正加力時: 筋違いの面外座屈
   負加力時: (ビスの引き抜け)
5. 変形性状等
   ⅰ) 正加力時(圧縮):筋違いの圧縮(座屈)抵抗
   筋違いの座屈荷重
   座屈長さ Lk=3098mm
   断面2次半径 i=1.30cm、λ=Lk/i=238
   座屈荷重Nk=π²E/λ² =0.12[kN]



   ⅱ) 筋違いの面外座屈 [mm]　+:向う、-:手前 に座屈

変形角		1/120	1/60	1/30	1/20	破壊時
(圧縮)	荷重[kN]	4.86	4.86	5.16	5.75	
	面外座屈	71.0	129.0	201.0	295.0	301.0
負(引張)	荷重[kN]	6.34	8.84	-	-	-
	面外座屈	-25.0	-30.0	-	-	-

   ⅲ) 負加力時:ビスの引抜抵抗
   1/120 ;3.0mm
   1/60 ;6.0mm



   筋違い脚部の浮上り
   1/120 ;4.0mm
   1/60 ;4.0mm
   1/30 ;3.0mm
   1/14 ;8.0mm

   ⅳ) 柱脚の浮上り [mm]

変形角		1/600	1/300	1/120	1/60	1/30	1/20	1/15
正(圧縮)	荷重[kN]	2.24	3.61	4.86	4.86	5.16	5.75	5.31
	柱ー土台	0.4	0.8	1.1	1.0	1.1	1.8	2.7
	土 台	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
負(引張)	荷重[kN]	2.75	3.87	6.34	8.84	-	-	-
	柱ー土台	0.4	0.6	1.4	2.2	-	-	-
	土 台	0.0	0.1	0.4	0.7	-	-	-

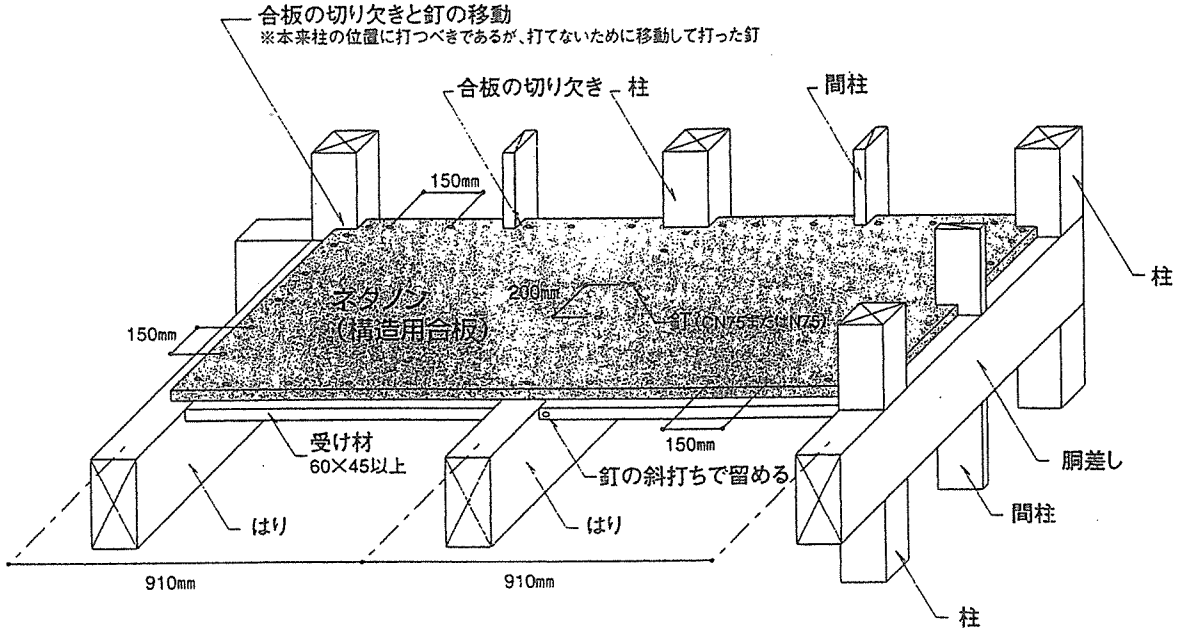
   ⅴ) 込栓(ナラ): 損傷なし
6. 特記事項
   ⅰ) 試験体①-1の筋違いを反転させ、金物で取付け(全部材再利用)
   ⅱ) 筋違いの初期面外座屈 3mm

階層５・アウトプット(構造耐力)
画像イメージ

【水平構面】

④仕様を選択します

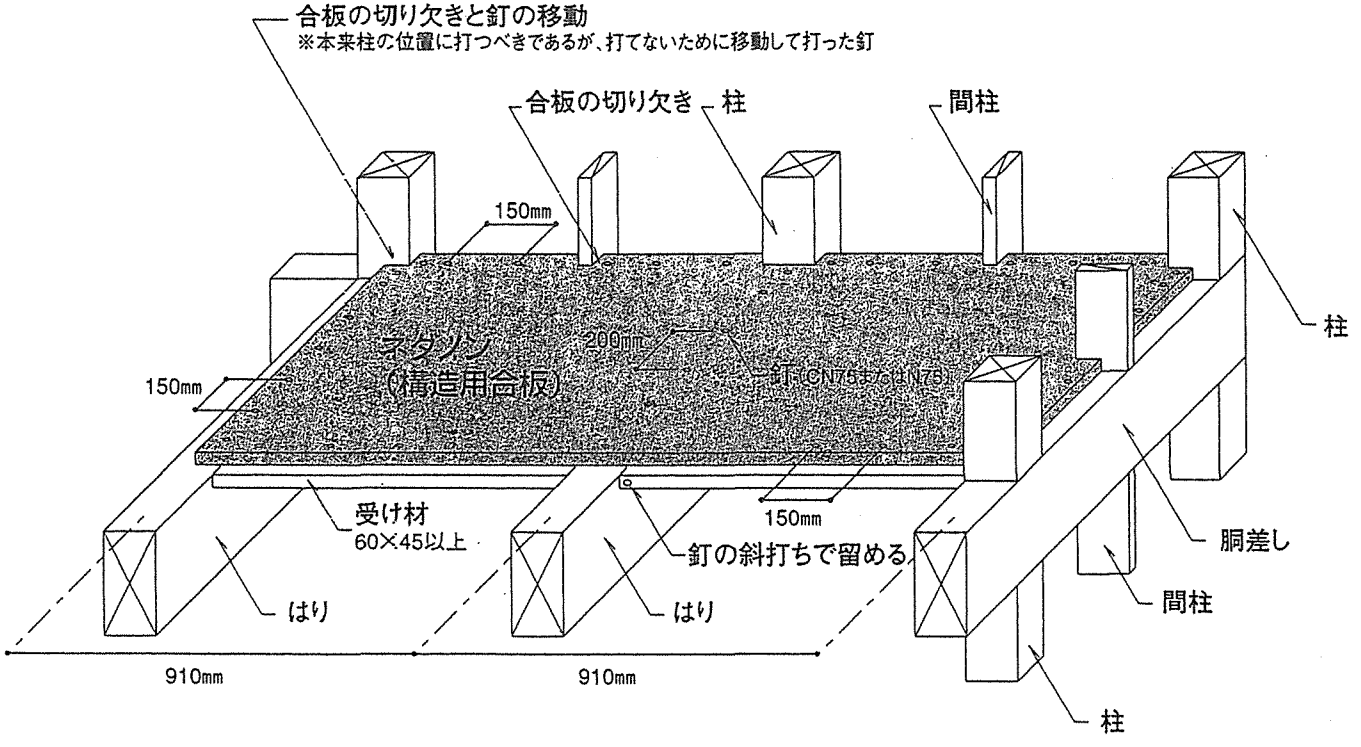
床面・屋根面（水平構面）の仕様を選択してください



▼○印をクリック()内はデータ数を示します

面材の種類	釘の打ち方	床倍率				
		0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	3.0-4.0	4.0以上
構造用合板	川の字打ち		○(2)	○(3)		
	四周打ち		○(1)	○(2)	○(1)	
ダイライト	川の字打ち		○(5)	○(6)		
	四周打ち			○(2)	○(3)	○(4)
モイス	川の字打ち		○(5)			
	四周打ち				○(8)	○(3)
OSB	川の字打ち	○(5)	○(3)	○(5)		
	四周打ち			○(3)	○(5)	○(3)

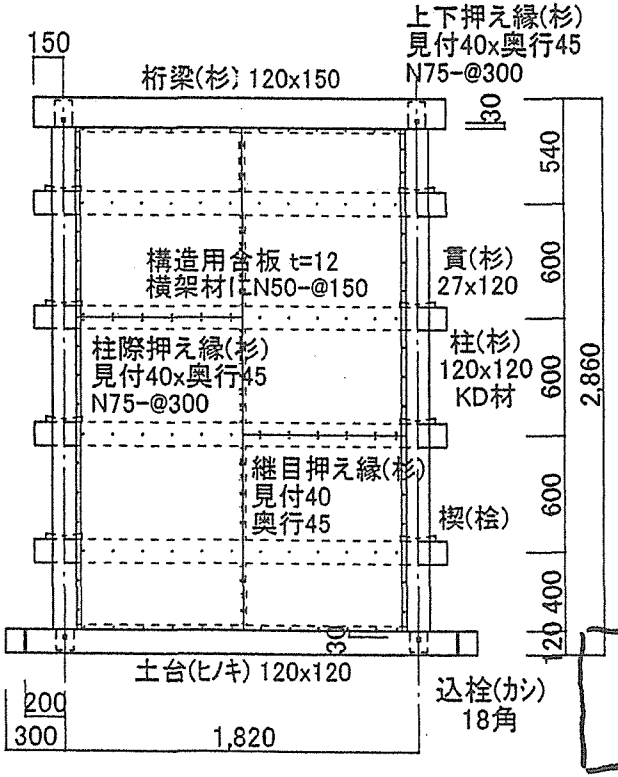
⑤耐力表

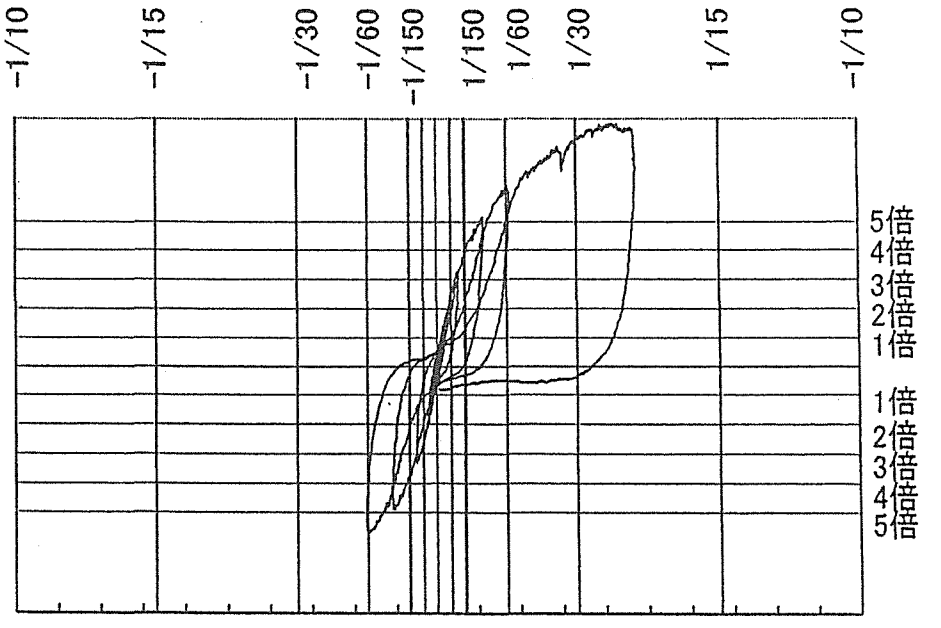


耐力表	
床倍率	2.0
1m当たりの耐力	3920N

詳しくは こちら

⑥試験データ





真のせん断変形角ー荷重

この試験データは ダミー です。

1. 構造特性　　剛性: 高い (ねばり): 中
壁倍率:　正加力時: 3.46 倍
負加力時: 1.91 倍

2. 最大荷重　　正加力時: 33.01 kN
負加力時: 24.17 kN

3. 最大変形角　　正加力時: 1/19
負加力時: 1/53

4. 最終崩壊形
合板の面外座屈

5. 柱脚の浮上がり

変形角		1/600	1/300	1/150	1/60	1/30
正	荷重(kN)	7.07	11.35	17.83	29.32	36.10
	柱-土台	0.88	1.52	2.43	3.57	4.94
	土台	0.63	1.08	1.65	2.42	3.49
負	荷重(kN)	7.51	12.52	18.12	27.11	0.00
	柱-土台	1.33	2.46	3.56	5.63	0.00
	土台	0.17	0.29	0.43	0.64	0.00

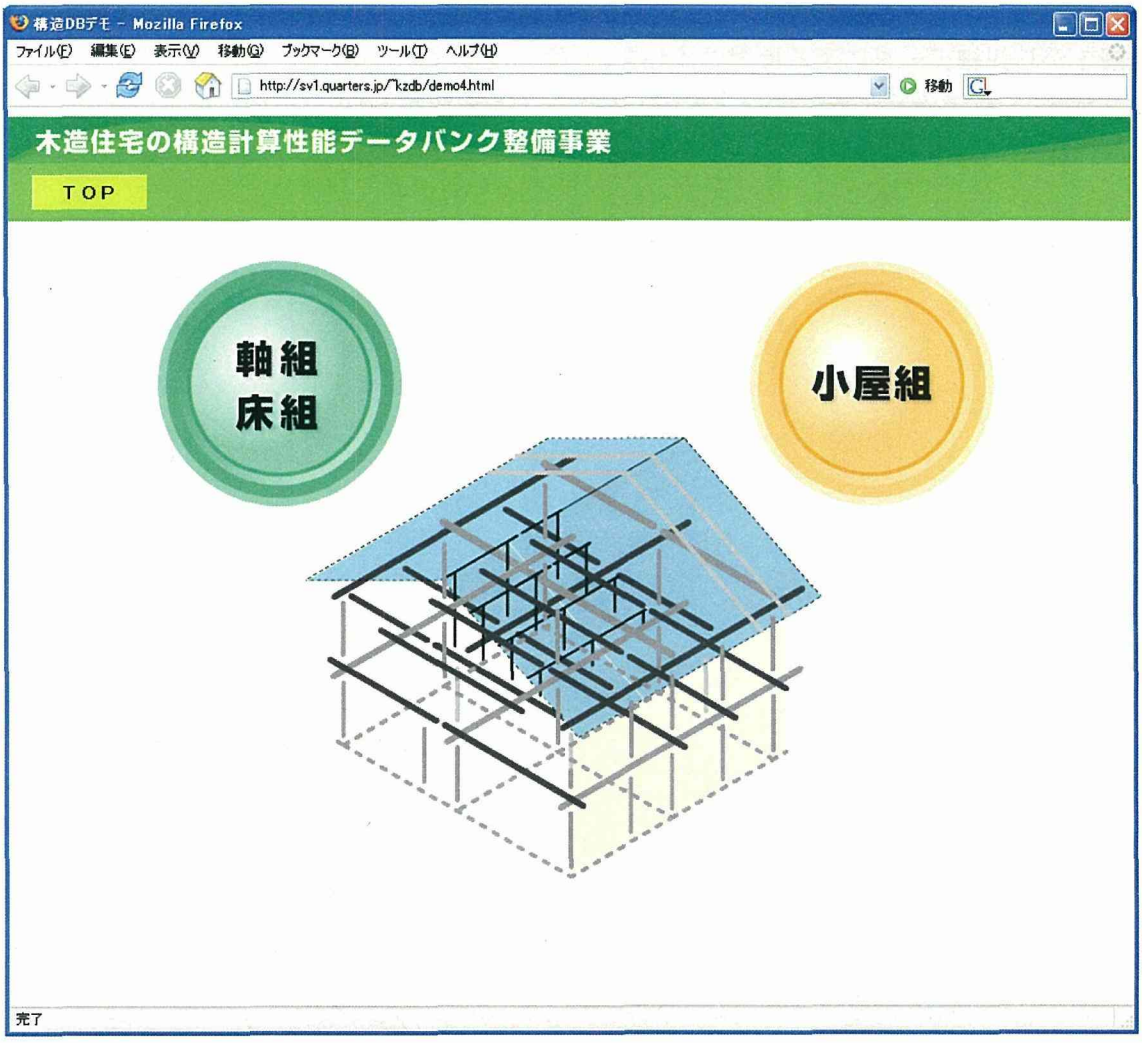
２．３　ウェブ画面　デモ版の作成

２．１及び２．２の検討を踏まえて、ホームページに掲載することを想定したウェブ画面を作成した。次頁以降に資料を掲げる。

階層１から詳細データに至る検索の流れを、「腰掛け鎌継ぎ」（継手の例）、「土塗り壁、モルタル塗り」（鉛直構面の例）及び「柱－ 土台仕口・金物接合」（仕口の例）について示している。

（1） 階層１

躯体の選択



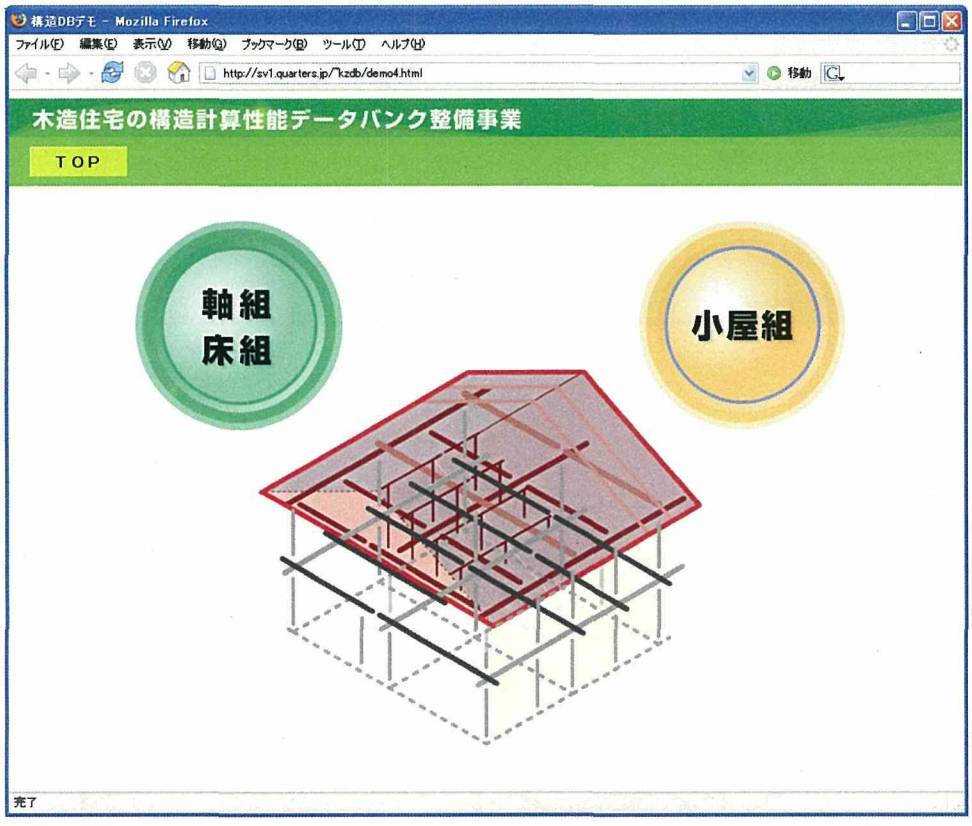
「軸組・床組」、「小屋組」のどちらかを選択します。

オンマウス（マウスを画像に重ね合わせる）で、ボタン、もしくは家の部分を選択すると、色が変わり、クリックをすると次の階層２へ進みます。

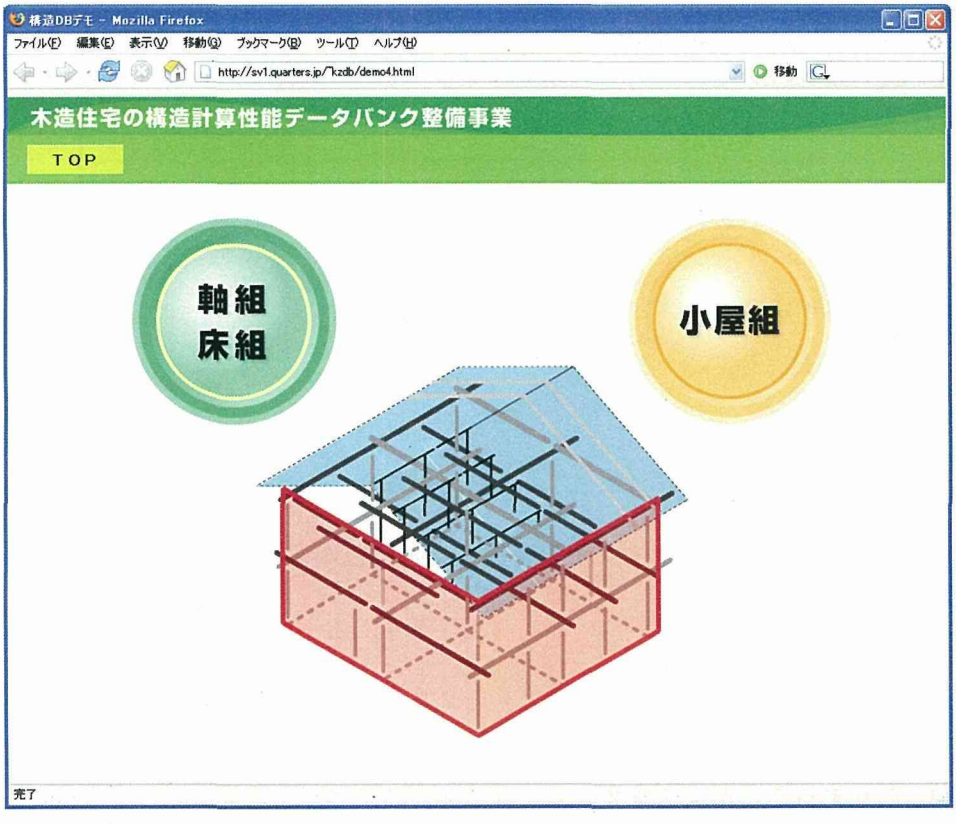
上のバーに、この画面の位置（「TOP」）が表示されます。

（オンマウスの状態は、次ページ参照）

オンマウスで、「小屋組」が選ばれた状態



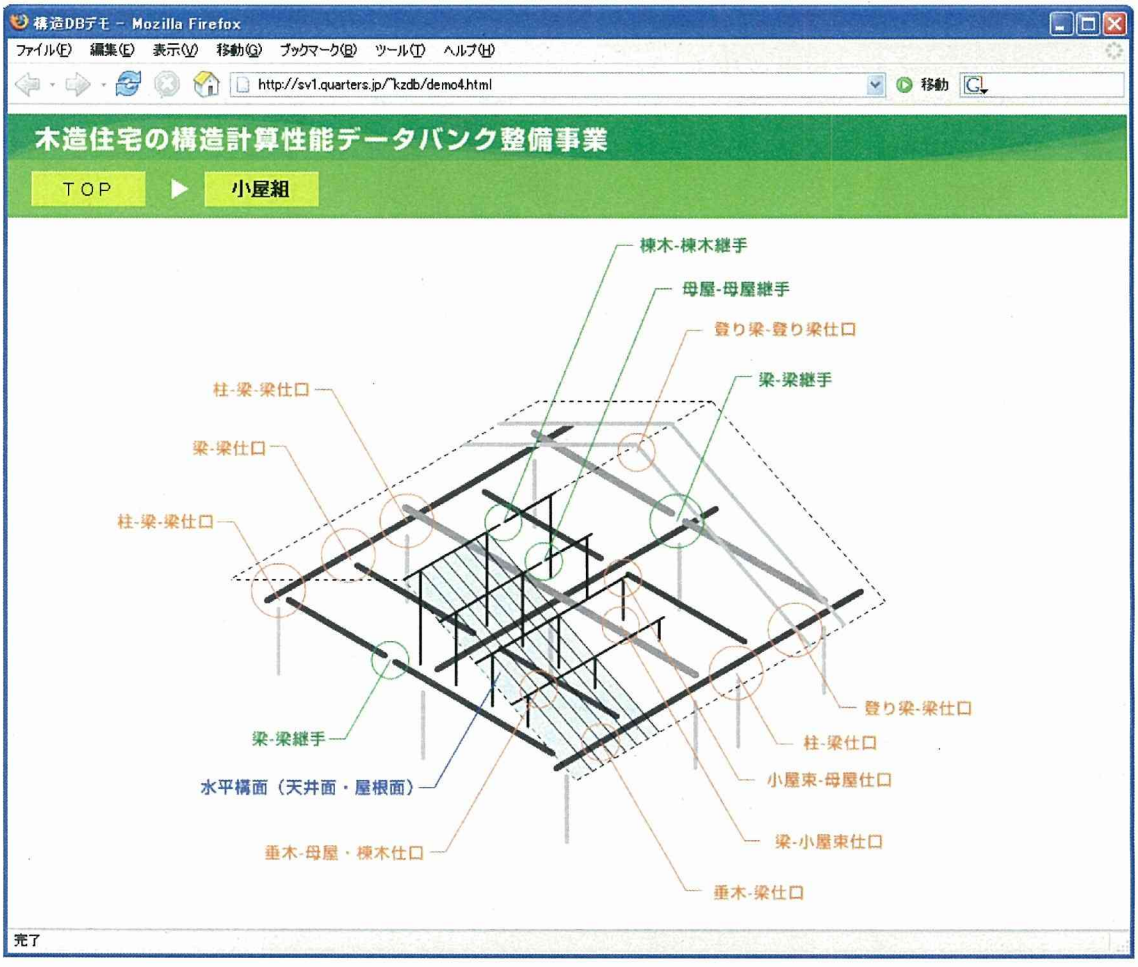
オンマウスで「軸組・床組」が選ばれた状態



（2） 階層２・３

構造要素・部位

「小屋組」



階層１で、「小屋組」を選択すると、この画面に移ります。

構造要素は、文字の色別になっています。

継ぎ手　：　緑

仕口　：　オレンジ

構面　：　青

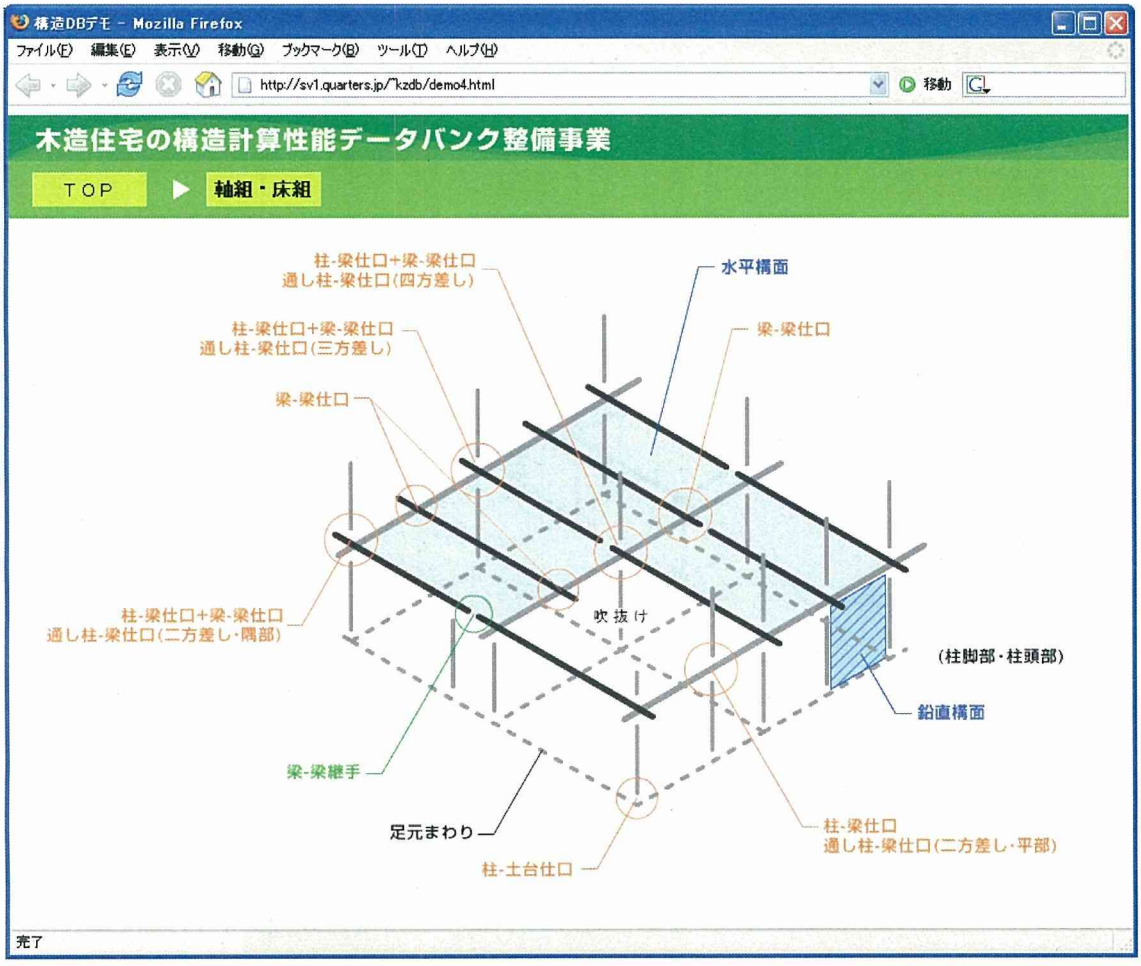
オンマウスで、家の部位、もしくはそれを示す文字を選択すると、色が変わり、クリックすると次の階層４へ進みます。

上のバーには、「小屋組」が追加されています。「トップ」をクリックすると、「トップ」（階層１）画面へ戻ります。上のバーは、このように、画面遷移が表示されるので、クリックすることにより、画面を進めたり戻したりすることができます。

（3） 階層２・３

構造要素・部位

「軸組・床組」



階層１で、「軸組・床組」を選択すると、この画面に移ります。

構造要素の色別は「小屋組」と同じですが、「軸組・床組」だけの要素があります。

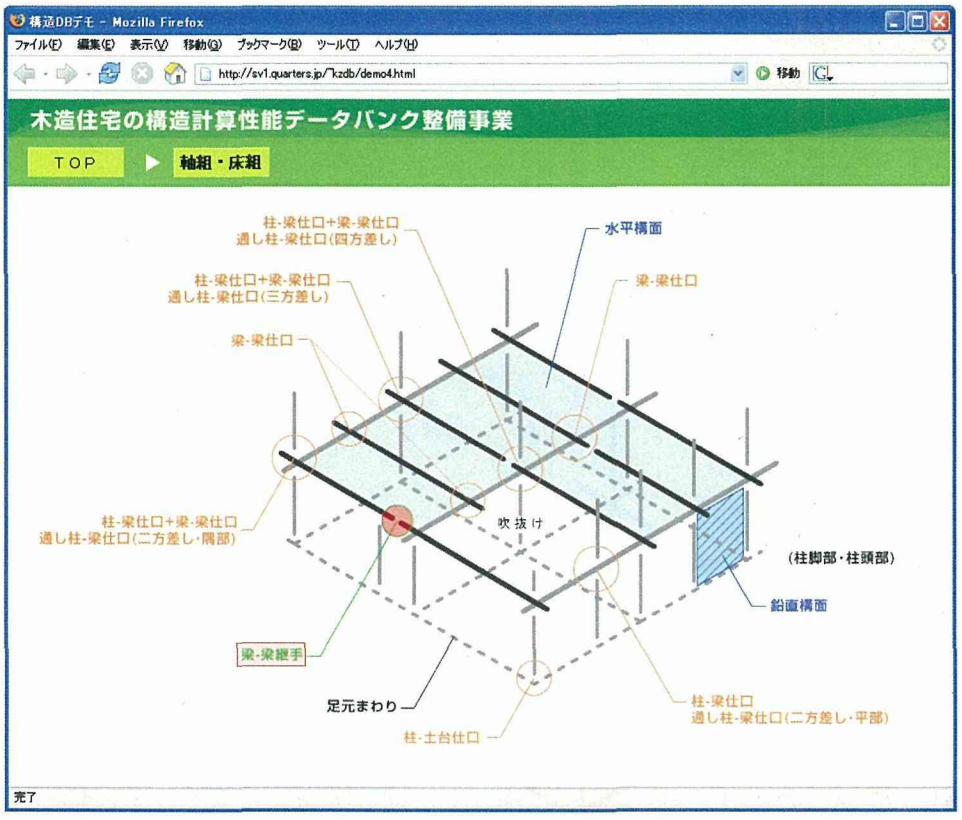
足元まわり　　：　　黒

オンマウスで、家の部位、もしくはそれを示す文字を選択すると、色が変わり、クリックすると次の階層４へ次の階層４へ進みます。

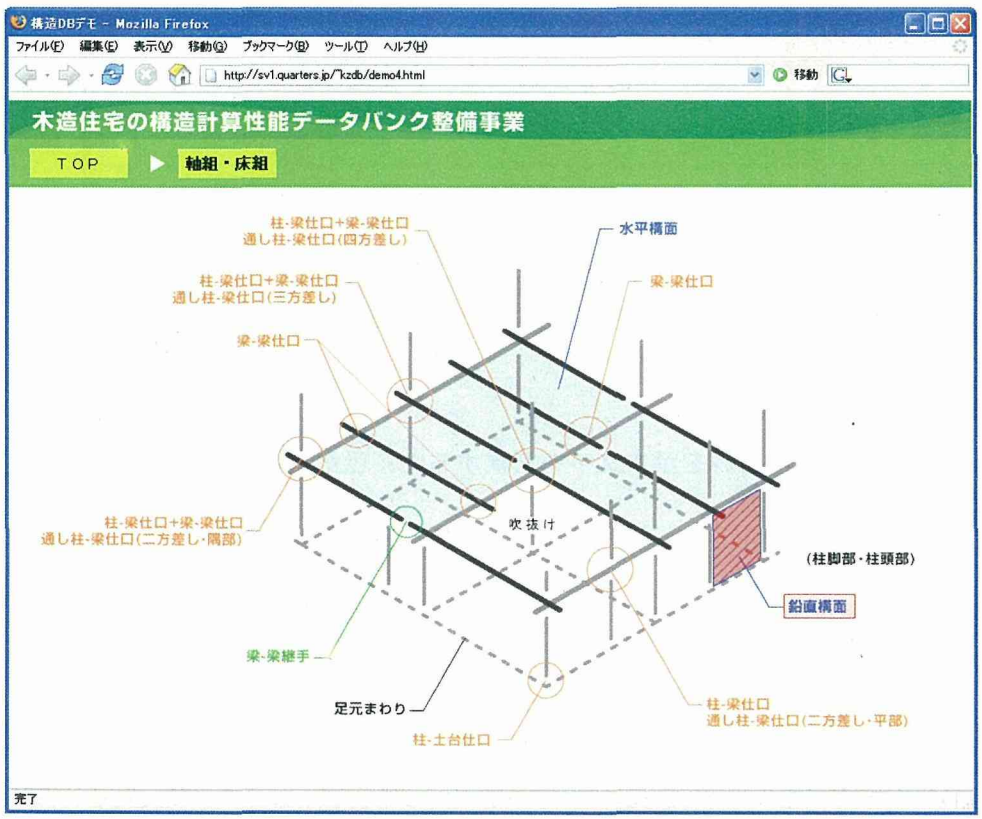
上のバーには、「軸組・床組」が追加されています。画面遷移の表示、クリックでの移動は、「小屋組」と同じです。

（オンマウスの状態は、次ページ参照）

オンマウスで、「梁・梁継手」が選ばれた状態



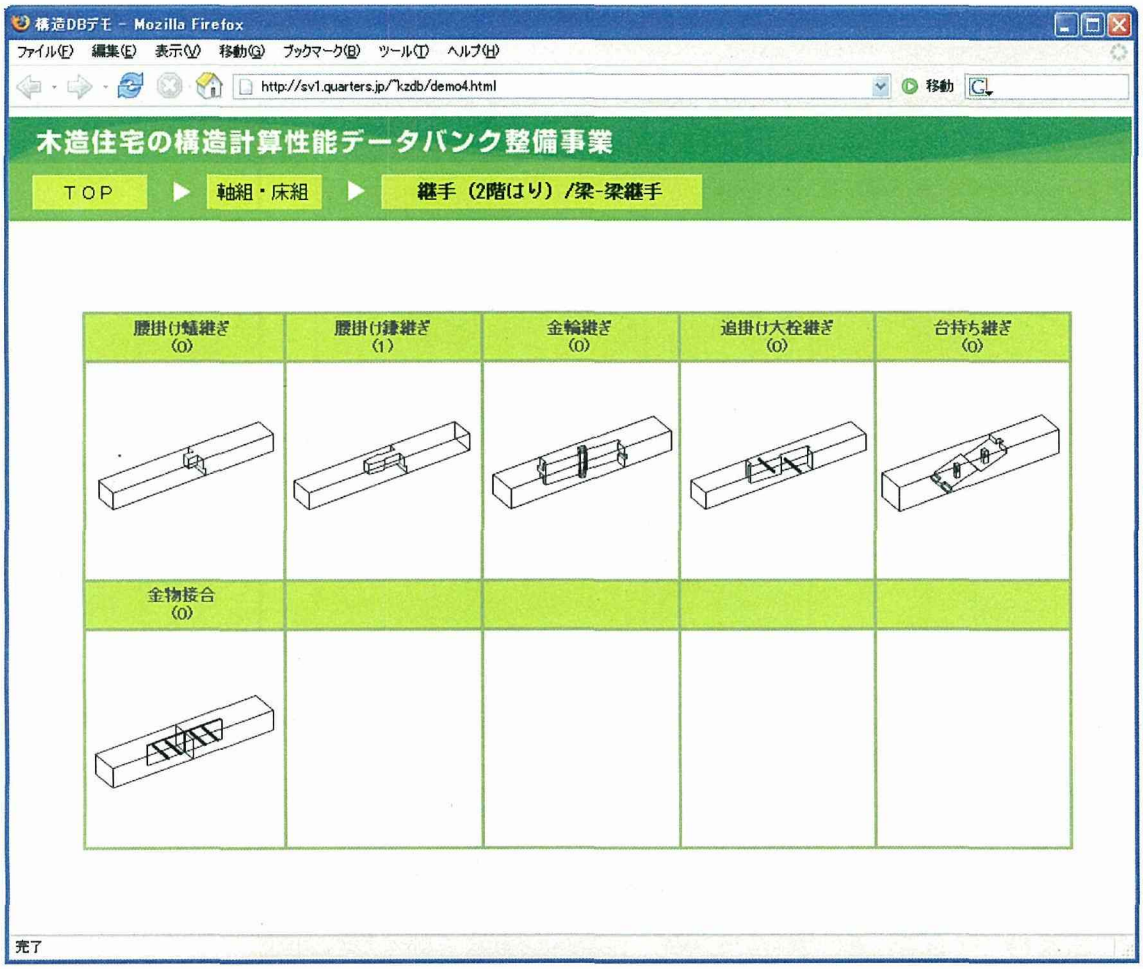
オンマウスで、「鉛直構面」が選ばれた状態



（4） 階層４（例１）

形式（データ数）

「梁－梁継手」



階層３で、「梁－梁継手」を選択すると、この画面に移ります。

これは、「軸組・床組」から入っていますが、この場合「小屋組」からも同じ画面に入ります。

継手の名称に続き、この継ぎ方による実験結果のデータ数がかっこ内に入ります。

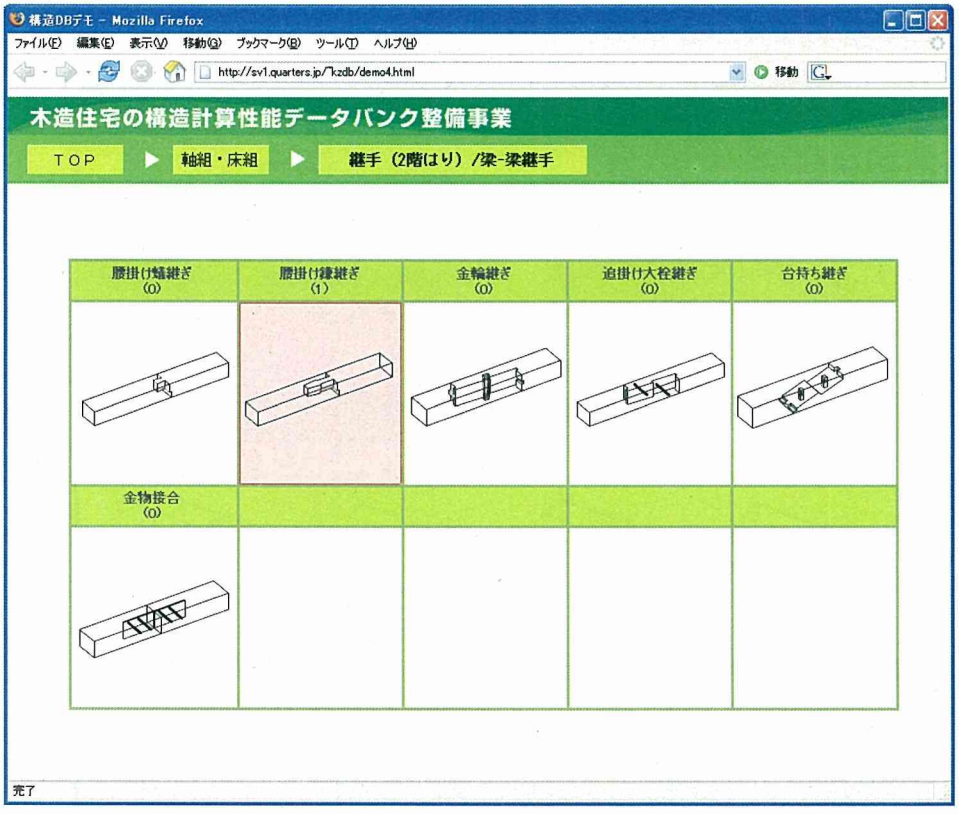
その下の枠に、継手の絵が入ります。

オンマウスで、絵を選択すると、色が変わり、クリックすると次の階層５へ進みます。

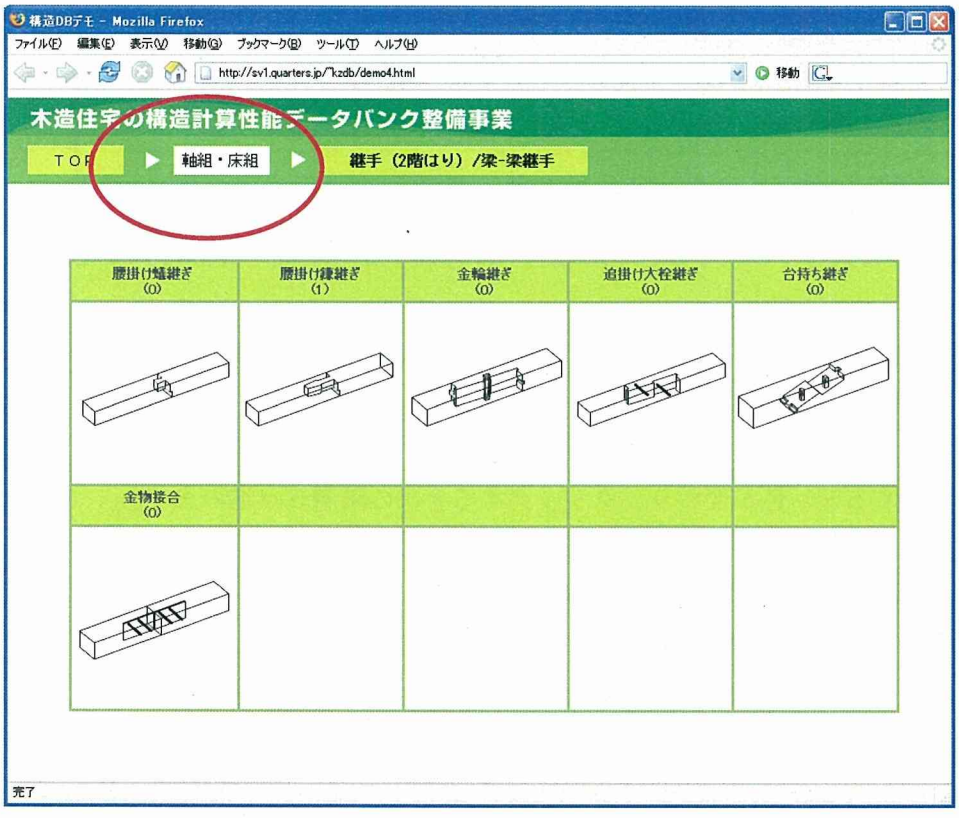
上のバーには「継手（２階はり）／梁－梁継手」が追加されています。

（オンマウスの状態は、次ページ参照）

オンマウスで、「腰掛け鎌継ぎ」が選ばれた状態



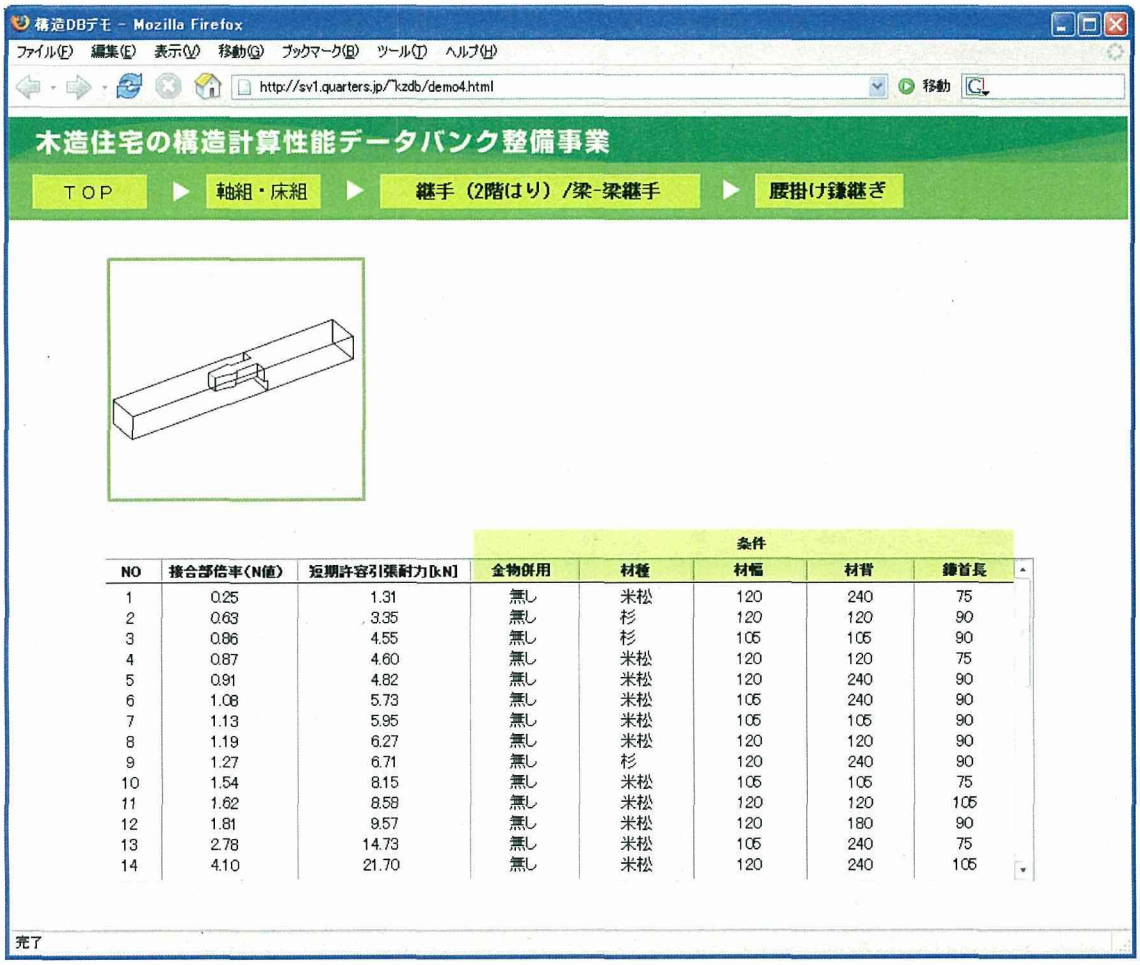
オンマウスで上のバー、「軸組・床組」が選ばれた状態



（5） 階層５（例１）

仕様・耐力性能（データ数など）

「腰掛け鎌継ぎ」



階層４で、「腰掛け鎌継ぎ」を選択すると、この画面に移ります。

継手の絵、および実験データ、実験条件が一覧表で表示されます。
この画面で実験データは一般的に必要とされる（需要の大きい）項目が、表示されます。
梁－梁継手の場合は、「接合部倍率（N 値）」、「短期許容引張耐力」が表示されています。

条件の項目（「材幅」「鎌首長」）のオンマウスにより、絵に、その部位が示されます。

詳細を知りたいデータ行のオンマウスにより行の色が変わり、クリックすると次の階層６が表示されます。

上のバーには「腰掛け鎌継ぎ」が追加されています。
（オンマウスの状態は、次ページ参照）

オンマウスで、実験結果、データ No. 5 が選ばれた状態

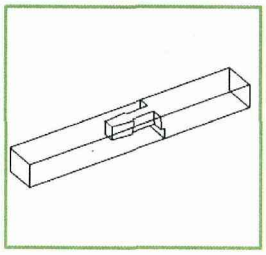
構造DBデモ - Mozilla Firefox

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

http://sv1.quarters.jp/~kzdb/demo4.html

木造住宅の構造計算性能データバンク整備事業

TOP ▶ 軸組・床組 ▶ 継手（2階はり）/梁-梁継手 ▶ 腰掛け鎌継ぎ



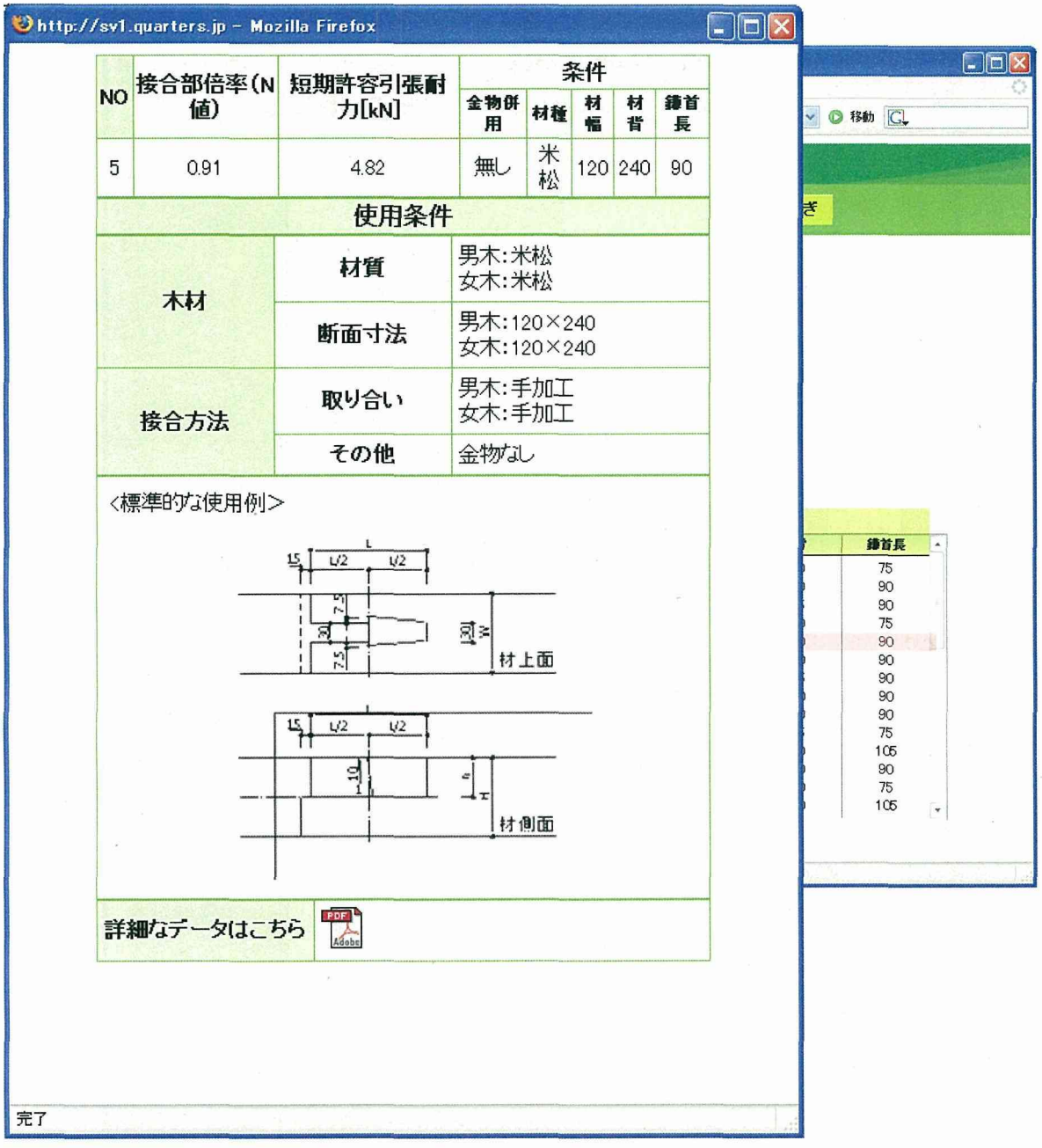
			条件				
NO	接合部倍率(N値)	短期許容引張耐力[kN]	金物併用	材種	材幅	材背	鎌首長
1	0.25	1.31	無し	米松	120	240	75
2	0.63	3.35	無し	杉	120	120	90
3	0.86	4.55	無し	杉	105	105	90
4	0.87	4.60	無し	米松	120	120	75
5	0.91	4.82	無し	米松	120	240	90
6	1.08	5.73	無し	米松	105	240	90
7	1.13	5.95	無し	米松	105	105	90
8	1.19	6.27	無し	米松	120	120	90
9	1.27	6.71	無し	杉	120	240	90
10	1.54	8.15	無し	米松	105	105	75
11	1.62	8.58	無し	米松	120	120	105
12	1.81	9.57	無し	米松	120	180	90
13	2.78	14.73	無し	米松	105	240	75
14	4.10	21.70	無し	米松	120	240	105

完了

（6） 階層６（例１）

データ（試験体・試験方法・評価方法など）

「データ No. 5」



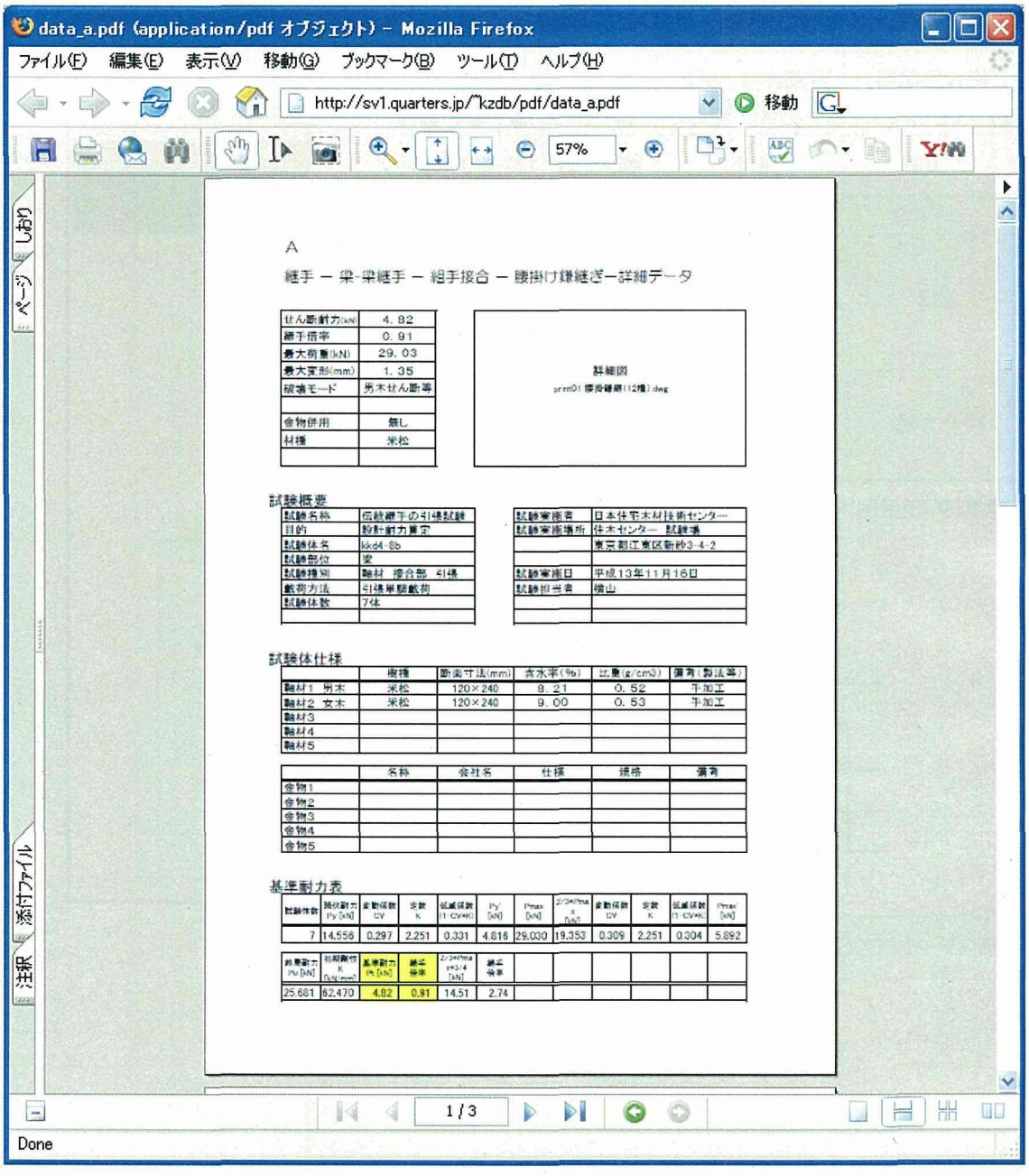
階層５で、No. 5 を選択すると、この画面が、別窓で新たに開きます。
使用条件、標準的な使用例などが、表示されます。

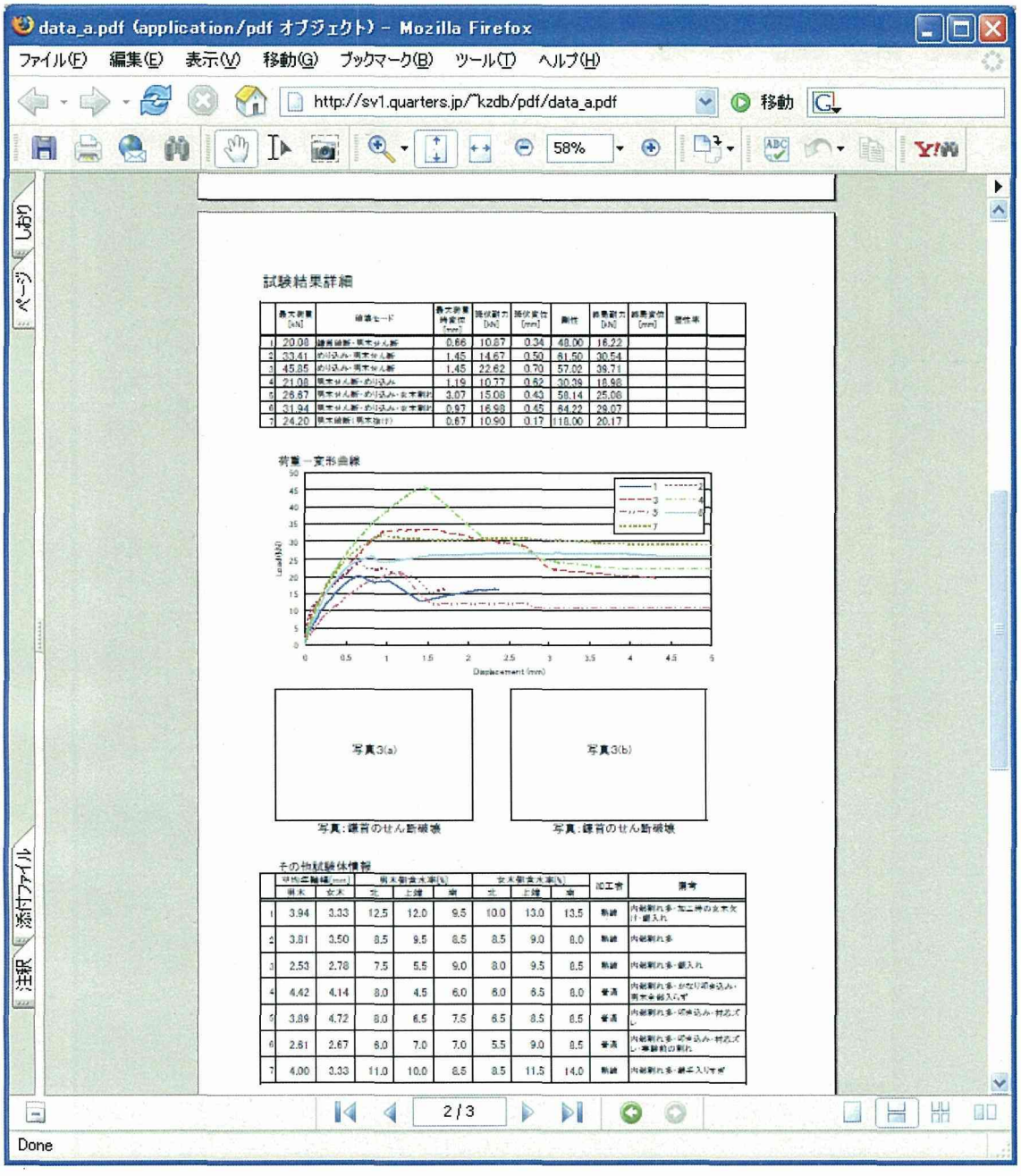
下に「詳細なデータはこちら」という枠があり、さらに詳細なデータがある場合はファイル形式のアイコンが表示されます。このアイコンをクリックすると、詳細データが表示されます。

（7） 階層７（例１）

詳細なデータ（PDF 形式による生データ）

「データ No. 5」




data_a.pdf (application/pdf オブジェクト) - Mozilla Firefox
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)
http://sv1.quarters.jp/~kzdb/pdf/data_a.pdf
移動
58%
しおり
ページ
添付ファイル
注釈
試験結果詳細
荷重－変形曲線
Load (kN)
Displacement (mm)
写真3(a)
写真3(b)
写真：鋼管のせん断破壊
写真：鋼管のせん断破壊
2 / 3
Done

data_a.pdf (application/pdf オブジェクト) - Mozilla Firefox

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

http://sv1.quarters.jp/~kzdb/pdf/data_a.pdf

移動

58%

しおり

ページ

添付ファイル

注釈

試験方法

加力方法	単調加力
変位測定	3カ所(材育中心の両端と上面)
加力装置	300kNアクチュエーター
加力速度	0.1mm/sec又は0.2mm/sec
加力測定装置	300kNロードセル(加力側)及び100kNロードセル(支点側)
変位測定装置	25mmひずみゲージ式変位計
備考	加力位置は材幅・材育の中心 タイロッドで軸上下方向を拘束

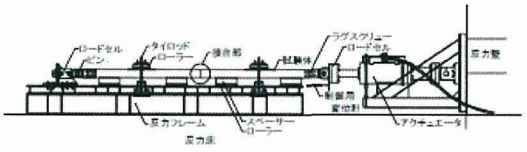


図:試験方法

評価方法

基準耐力の算定方法:
基準耐力(Pt)は、下記の(a)、(b)で求めた耐力の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方とする。なお、ばらつき係数は、母集団の分布形を正規分布とみなし統計的処理に基づく信頼水準75%の95%下側許容限界値をもとに、次式により求めた。

ばらつき係数＝1－CV・K
CV:変動係数
K:試験体数により決まる定数

(a) 降伏耐力Py(完全弾塑性のバイリニアモデルに置き換える手法により求めた降伏耐力)
(b) 最大荷重 Pmaxの2/3

3 / 3

Done

（8） 階層４（例２）

形式（データ数）

「鉛直構面」

階層３で、鉛直構面を選択すると、この画面に移ります。

鉛直構面の名称に続き、この構面による実験結果のデータ数がかっこ内に入ります。
その下の枠に、構面の絵が入ります。

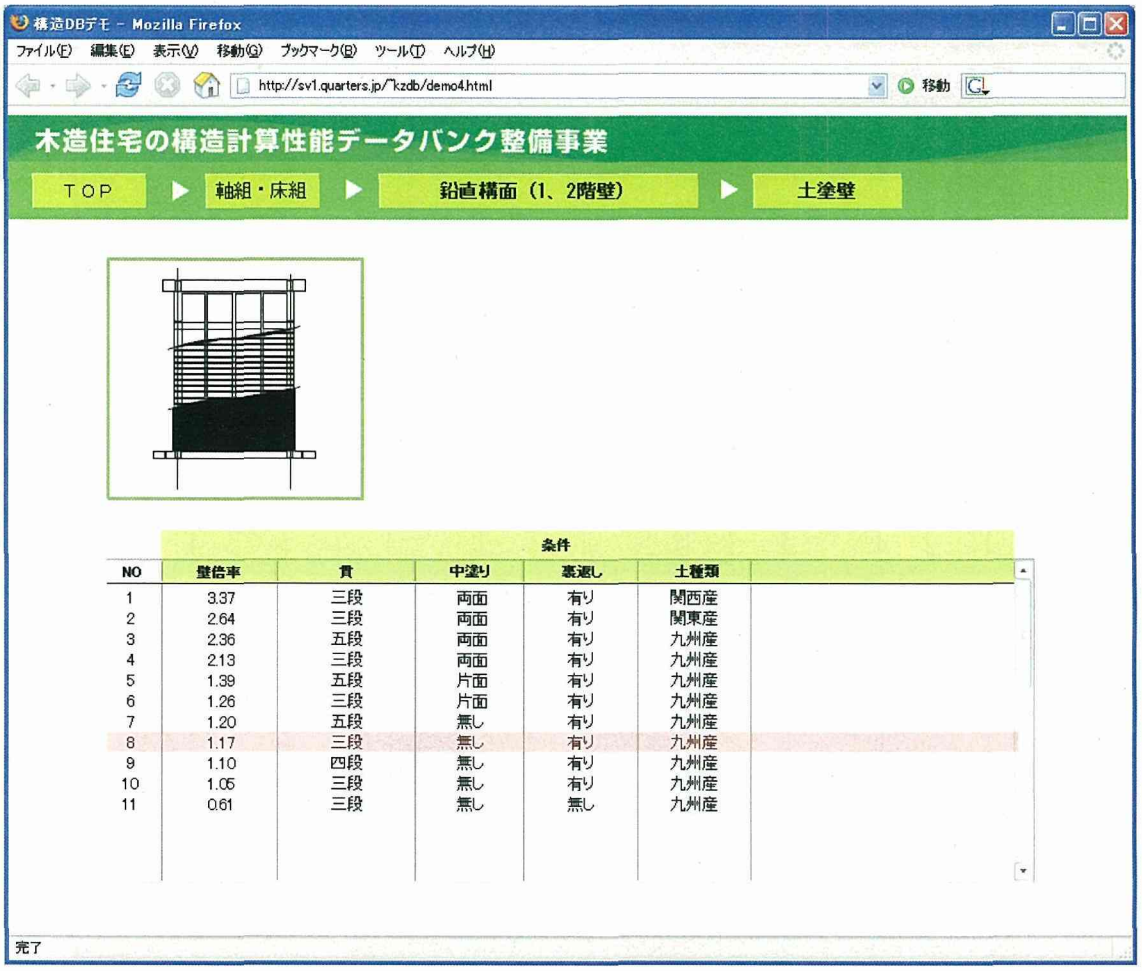
オンマウスで、絵を選択すると、色が変わり、クリックすると次の階層５へ進みます。
（この画面はオンマウスで「土塗り、モルタル塗り」が選択されています。）

上のバーには「鉛直構面（１、２階壁)」が追加されています。

（9） 階層５（例２）

仕様・耐力性能（データ数など）

「土塗壁」



階層４で、「土塗り、モルタル塗り」を選択すると、この画面に移ります。

壁の絵、および、実験データ、実験条件が一覧表で表示されます。
鉛直構面の場合は、「壁倍率」が表示されています。

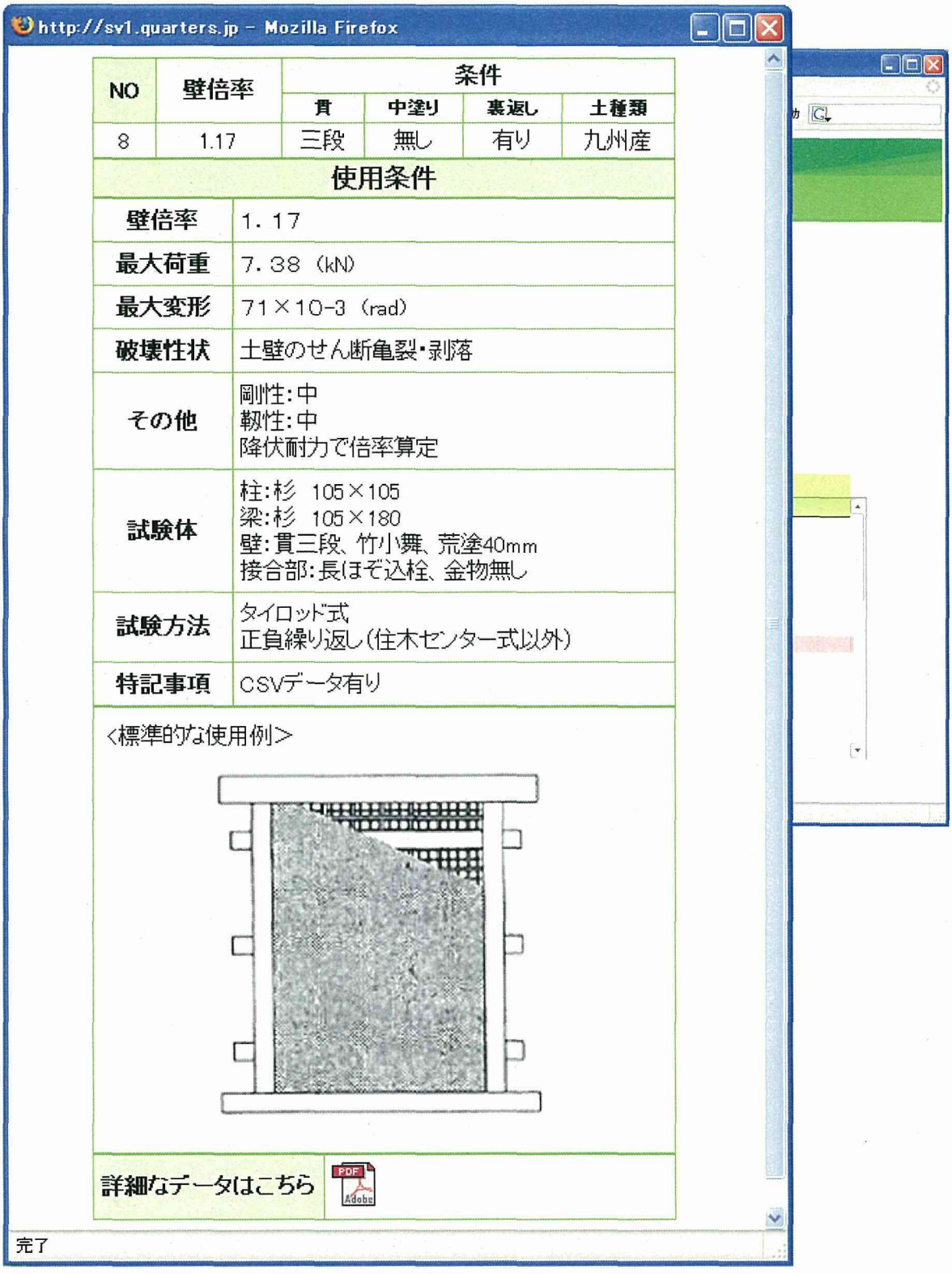
詳細を知りたいデータ行のオンマウスにより行の色が変わり、クリックすると次の階層６が表示されます。（この画面はオンマウスで No.8 が選択されています。）

上のバーには「土塗壁」が追加されています。

（１０）階層６（例２）

データ（試験体・試験方法・評価方法など）

「データ No.８」



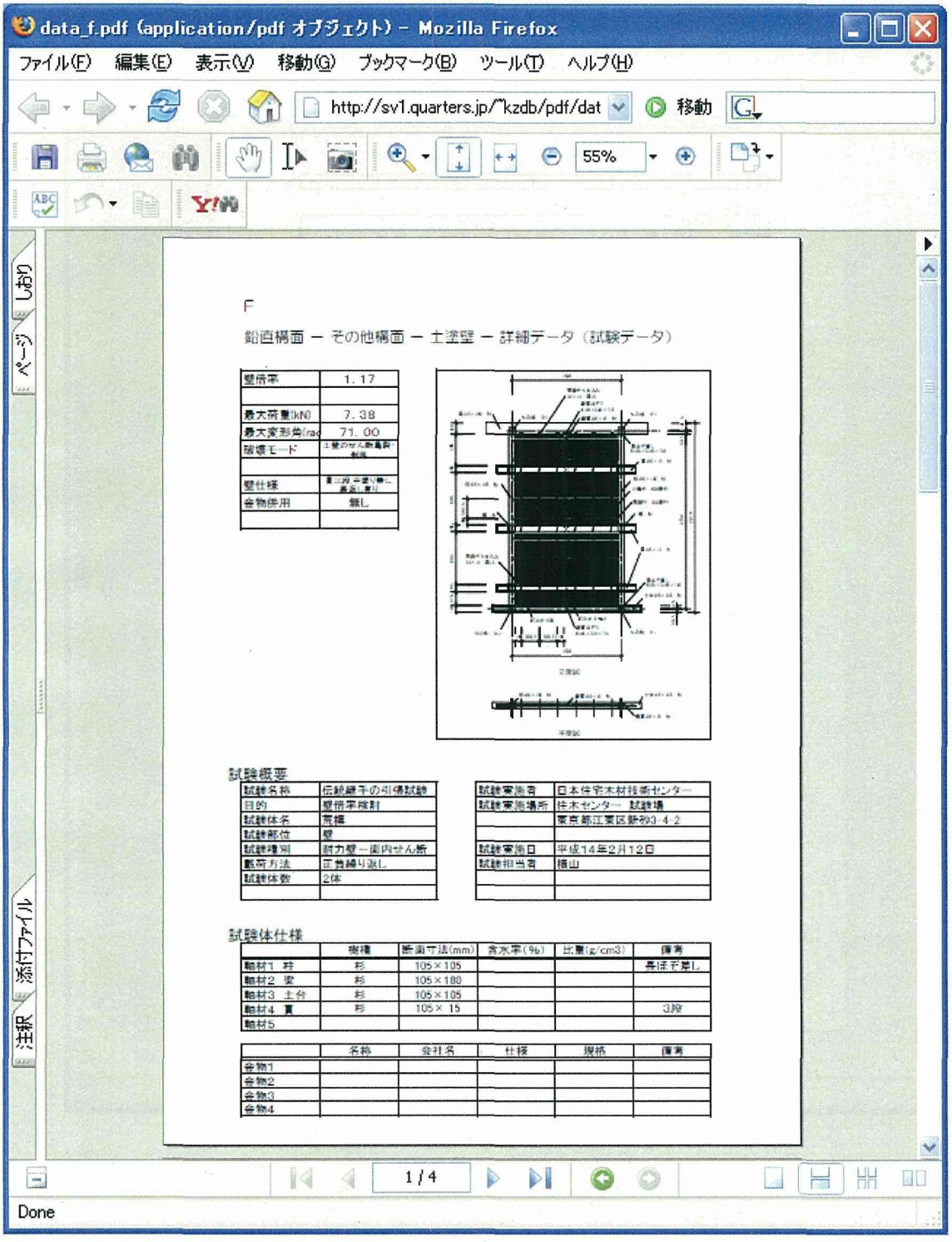
階層５で、No.８を選択すると、この画面が、別窓で新たに開きます。
使用条件、標準的な使用例などが、表示されます。

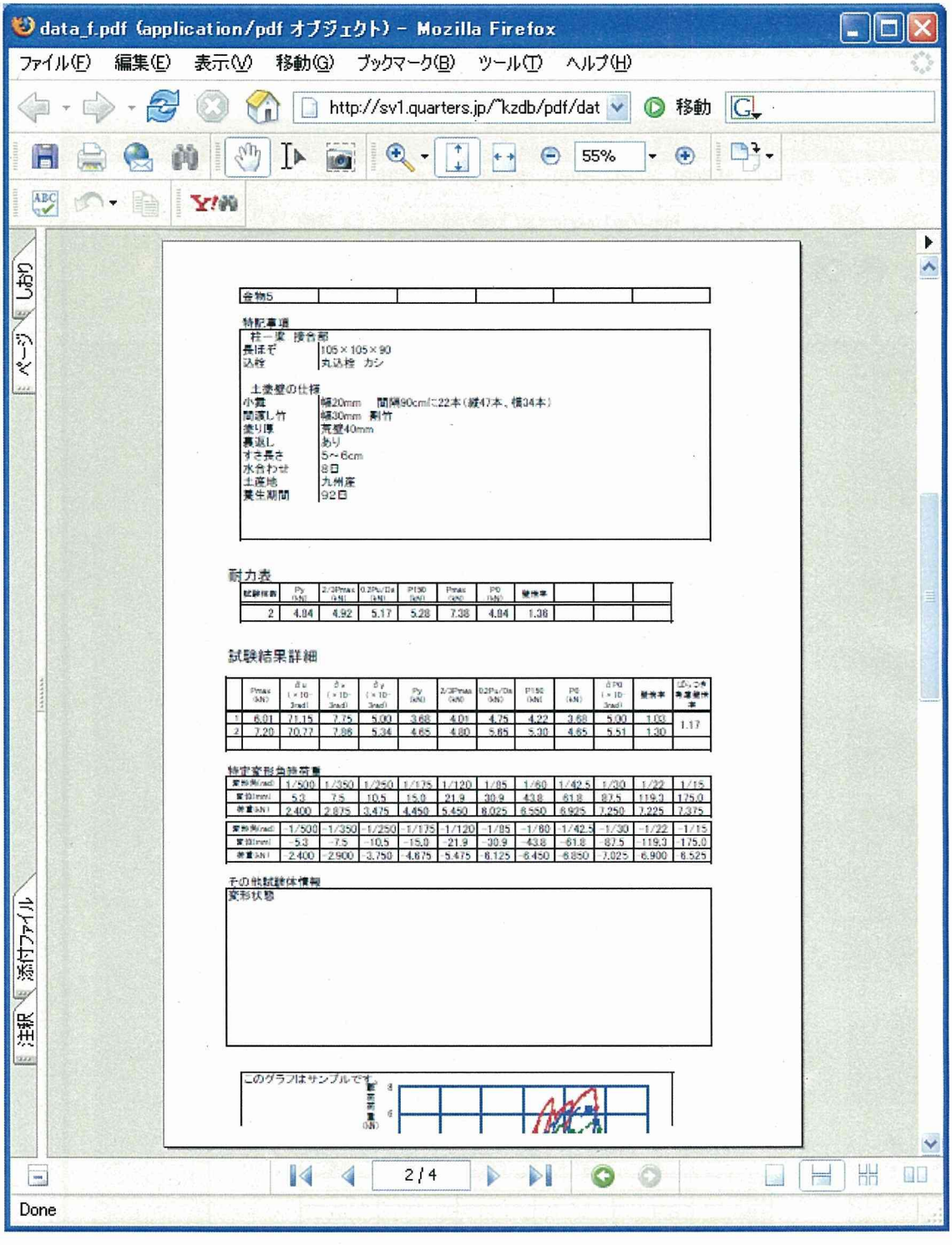
下に「詳細なデータはこちら」という枠があり、さらに詳細なデータがある場合はファイル形式のアイコンが表示されます。このアイコンをクリックすると、詳細データが表示されます。

（１１）階層７（例２）

詳細なデータ（PDF 形式による生データ）

「データ No.８」





金物5					

特記事項

柱一梁 接合部	
長ほぞ	105×105×90
込栓	丸込栓 カシ
土塗壁の仕様	
小舞	幅20mm 間隔90cmに22本(縦47本、横34本)
間渡し竹	幅30mm 割竹
塗り厚	荒壁40mm
裏返し	あり
すき長さ	5~6cm
水合わせ	8日
土産地	九州産
養生期間	92日

耐力表

試験体数	Py (kN)	2/3Pmax (kN)	0.2Pu/Da (kN)	P150 (kN)	Pmax (kN)	P0 (kN)	壁倍率			
2	4.84	4.92	5.17	5.28	7.38	4.84	1.36			

試験結果詳細

	Pmax (kN)	δu (×10-3rad)	δx (×10-3rad)	δy (×10-3rad)	Py (kN)	2/3Pmax (kN)	0.2Pu/Da (kN)	P150 (kN)	P0 (kN)	δP0 (×10-3rad)	壁倍率	ばらつき考慮壁倍率
1	6.01	71.15	7.75	5.00	3.68	4.01	4.75	4.22	3.68	5.00	1.03	1.17
2	7.20	70.77	7.86	5.34	4.65	4.80	5.65	5.30	4.65	5.51	1.30	

特定変形角時荷重

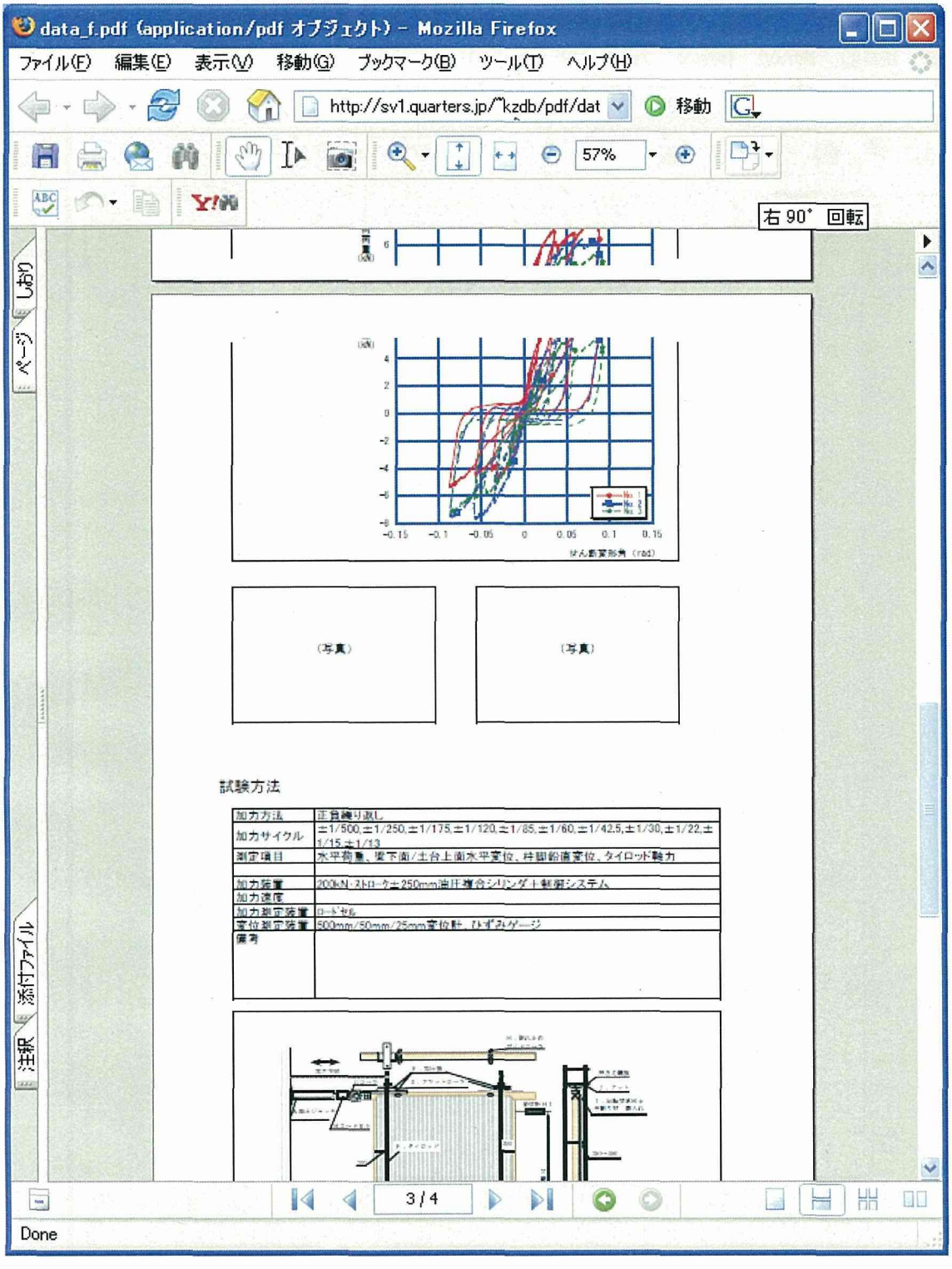
変形角(rad)	1/500	1/350	1/250	1/175	1/120	1/85	1/60	1/42.5	1/30	1/22	1/15
変位(mm)	5.3	7.5	10.5	15.0	21.9	30.9	43.8	61.8	87.5	119.3	175.0
荷重(kN)	2.400	2.875	3.475	4.450	5.450	6.025	6.550	6.925	7.250	7.225	7.375

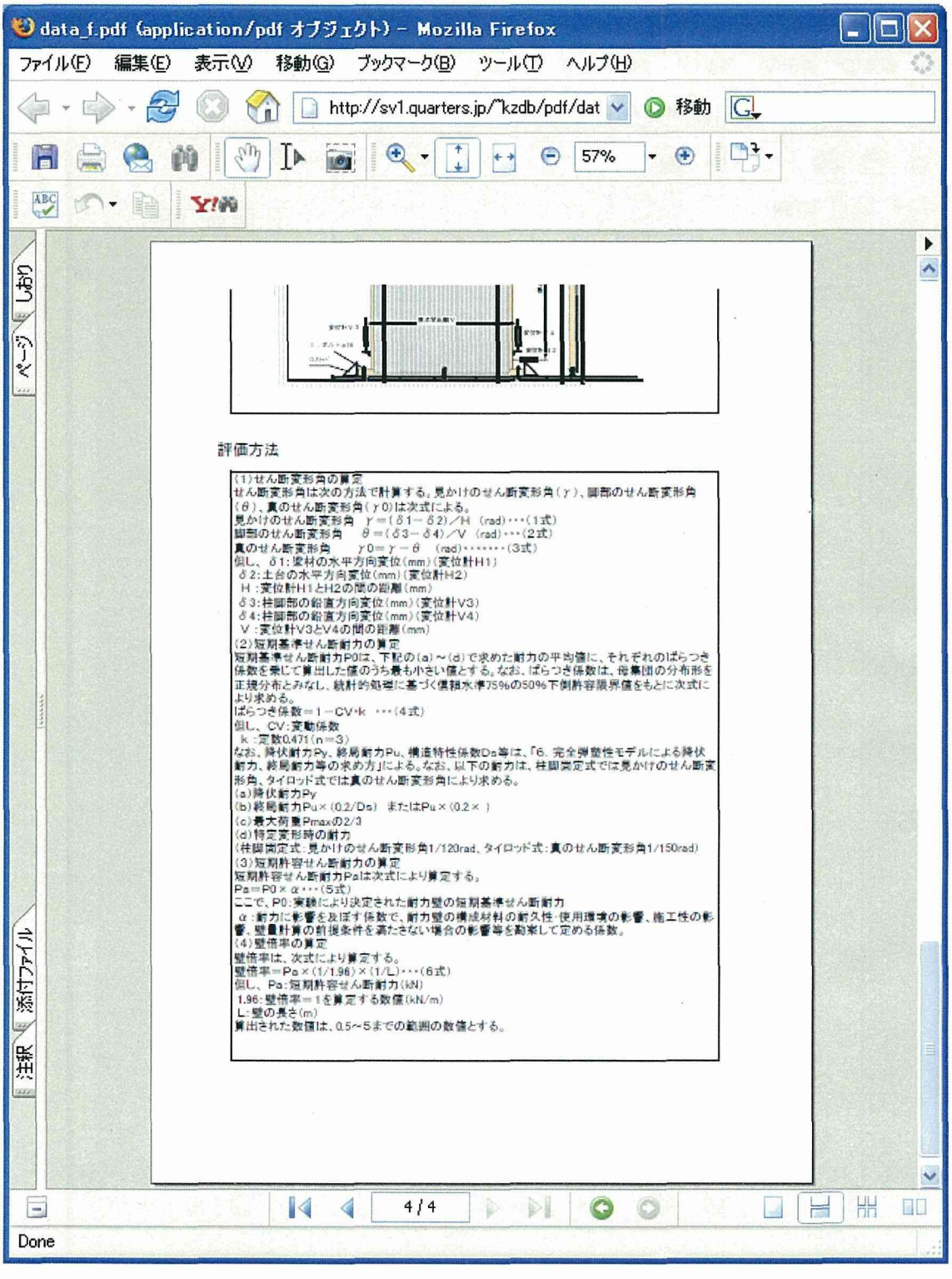
変形角(rad)	-1/500	-1/350	-1/250	-1/175	-1/120	-1/85	-1/60	-1/42.5	-1/30	-1/22	-1/15
変位(mm)	-5.3	-7.5	-10.5	-15.0	-21.9	-30.9	-43.8	-61.8	-87.5	-119.3	-175.0
荷重(kN)	-2.400	-2.900	-3.750	-4.675	-5.475	-6.125	-6.450	-6.850	-7.025	-6.900	-6.525

その他試験体情報

変形状態

このグラフはサンプルです。


data_f.pdf (application/pdf オブジェクト) - Mozilla Firefox
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)
http://sv1.quarters.jp/~kzdb/pdf/dat
移動
57%
右 90° 回転
しおり
ページ
添付ファイル
注釈
(写真)
(写真)
試験方法
加力方法 正負繰り返し
加力サイクル ±1/500,±1/250,±1/175,±1/120,±1/85,±1/60,±1/42.5,±1/30,±1/22,±1/15,±1/13
測定項目 水平荷重、梁下面/土台上面水平変位、柱脚鉛直変位、タイロッド軸力
加力装置 200kN-ストローク±250mm油圧複合シリンダ+制御システム
加力速度
加力測定装置 ロードセル
変位測定装置 500mm/50mm/25mm変位計、ひずみゲージ
備考
3 / 4
Done



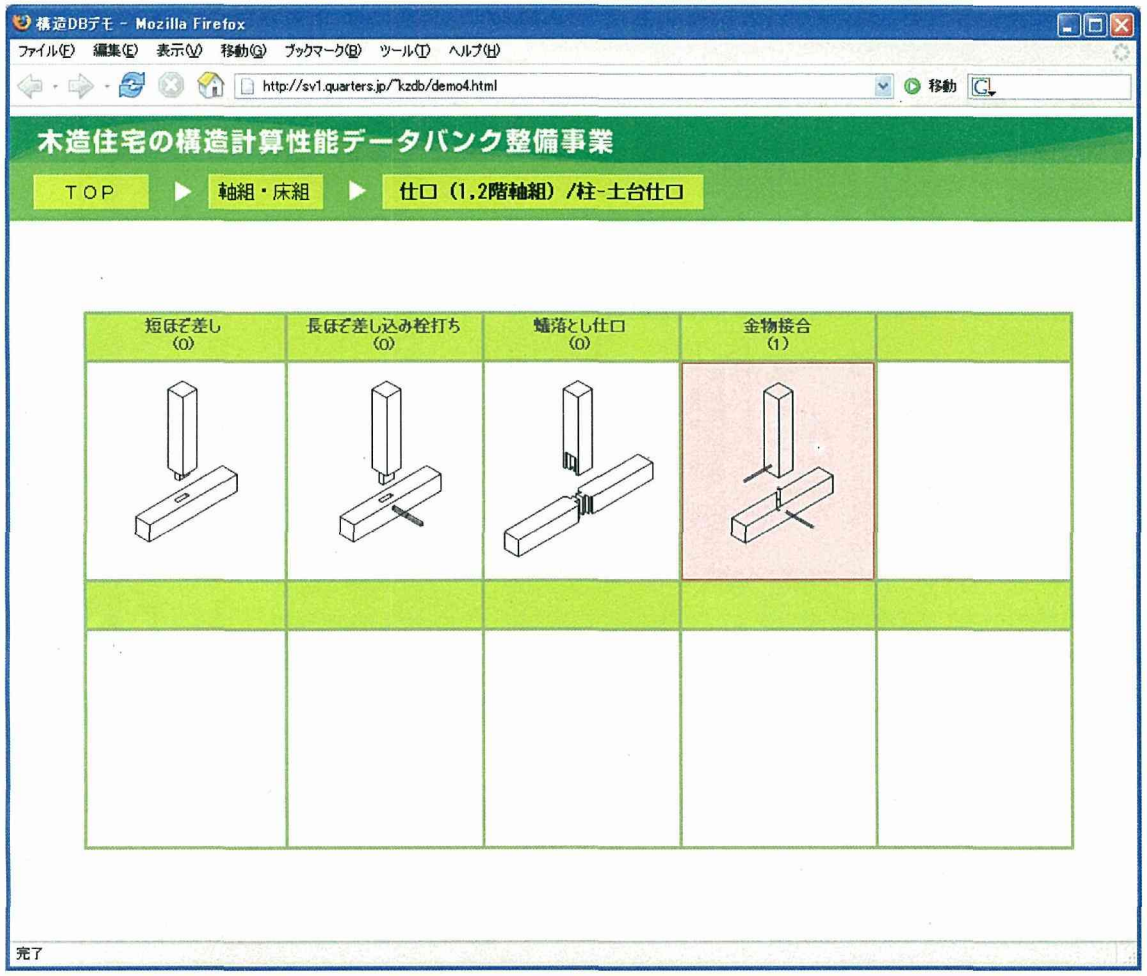
評価方法

(1)せん断変形角の算定
せん断変形角は次の方法で計算する。見かけのせん断変形角(γ)、脚部のせん断変形角(θ)、真のせん断変形角(γ0)は次式による。
見かけのせん断変形角　γ＝(δ1－δ2)／H (rad)・・・(1式)
脚部のせん断変形角　θ＝(δ3－δ4)／V (rad)・・・(2式)
真のせん断変形角　γ0＝γ－θ (rad)・・・・・・・(3式)
但し、δ1:壁材の水平方向変位(mm)(変位計H1)
δ2:土台の水平方向変位(mm)(変位計H2)
H:変位計H1とH2の間の距離(mm)
δ3:柱脚部の鉛直方向変位(mm)(変位計V3)
δ4:柱脚部の鉛直方向変位(mm)(変位計V4)
V:変位計V3とV4の間の距離(mm)
(2)短期基準せん断耐力の算定
短期基準せん断耐力P0は、下記の(a)～(d)で求めた耐力の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち最も小さい値とする。なお、ばらつき係数は、母集団の分布形を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼水準75%の50%下側許容限界値をもとに次式により求める。
ばらつき係数＝1－CV・k ・・・(4式)
但し、CV:変動係数
k:定数0.471(n＝3)
なお、降伏耐力Py、終局耐力Pu、構造特性係数Ds等は、「6. 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力等の求め方」による。なお、以下の耐力は、柱脚固定式では見かけのせん断変形角、タイロッド式では真のせん断変形角により求める。
(a)降伏耐力Py
(b)終局耐力Pu×(0.2/Ds) またはPu×(0.2×　)
(c)最大荷重Pmaxの2/3
(d)特定変形時の耐力
(柱脚固定式:見かけのせん断変形角1/120rad、タイロッド式:真のせん断変形角1/150rad)
(3)短期許容せん断耐力の算定
短期許容せん断耐力Paは次式により算定する。
Pa＝P0×α・・・(5式)
ここで、P0:実験により決定された耐力壁の短期基準せん断耐力
α:耐力に影響を及ぼす係数で、耐力壁の構成材料の劣化・使用環境の影響、施工性の影響、壁量計算の前提条件を満たさない場合の影響等を勘案して定める係数。
(4)壁倍率の算定
壁倍率は、次式により算定する。
壁倍率＝Pa×(1/1.96)×(1/L)・・・(6式)
但し、Pa:短期許容せん断耐力(kN)
1.96:壁倍率＝1を算定する数値(kN/m)
L:壁の長さ(m)
算出された数値は、0.5～5までの範囲の数値とする。

（１２）階層５（例３）

形式（データ数）

「柱－土台仕口」



階層３で、柱－土台仕口を選択すると、この画面に移ります。

柱－土台仕口の名称に続き、この構面による実験結果のデータ数がかっこ内に入ります。
その下の枠に、構面の絵が入ります。

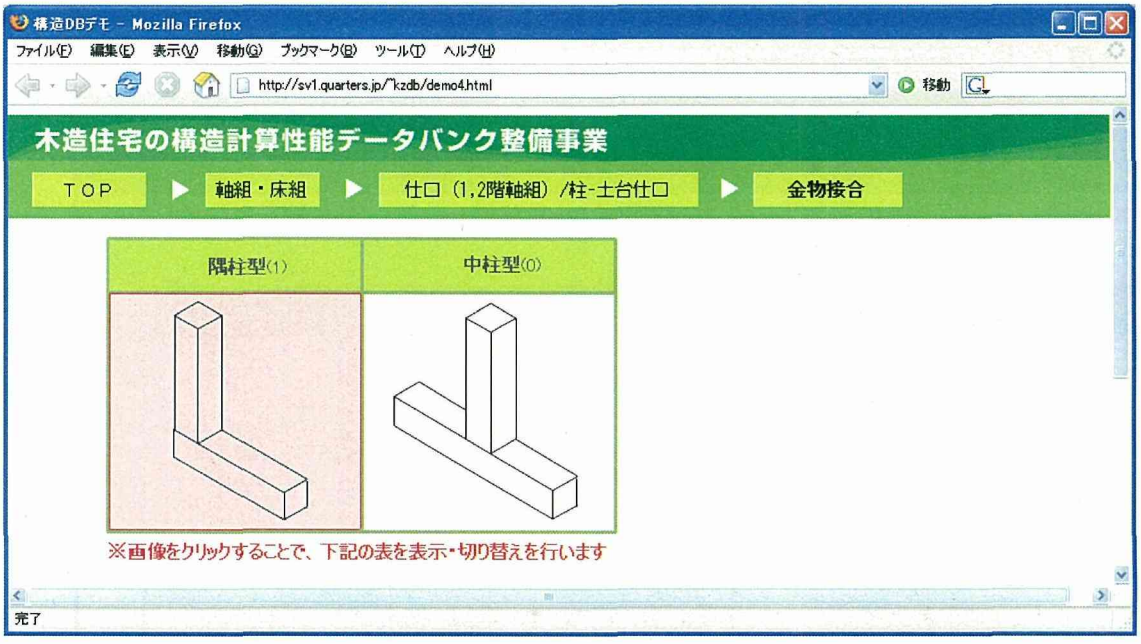
オンマウスで、絵を選択すると、色が変わり、クリックすると次の階層５へ進みます。
（この画面はオンマウスで「金物接合」が選択されています。）

上のバーには「仕口（１、２階軸組）／柱－土台仕口」が追加されています。

（１３）階層５（例３）

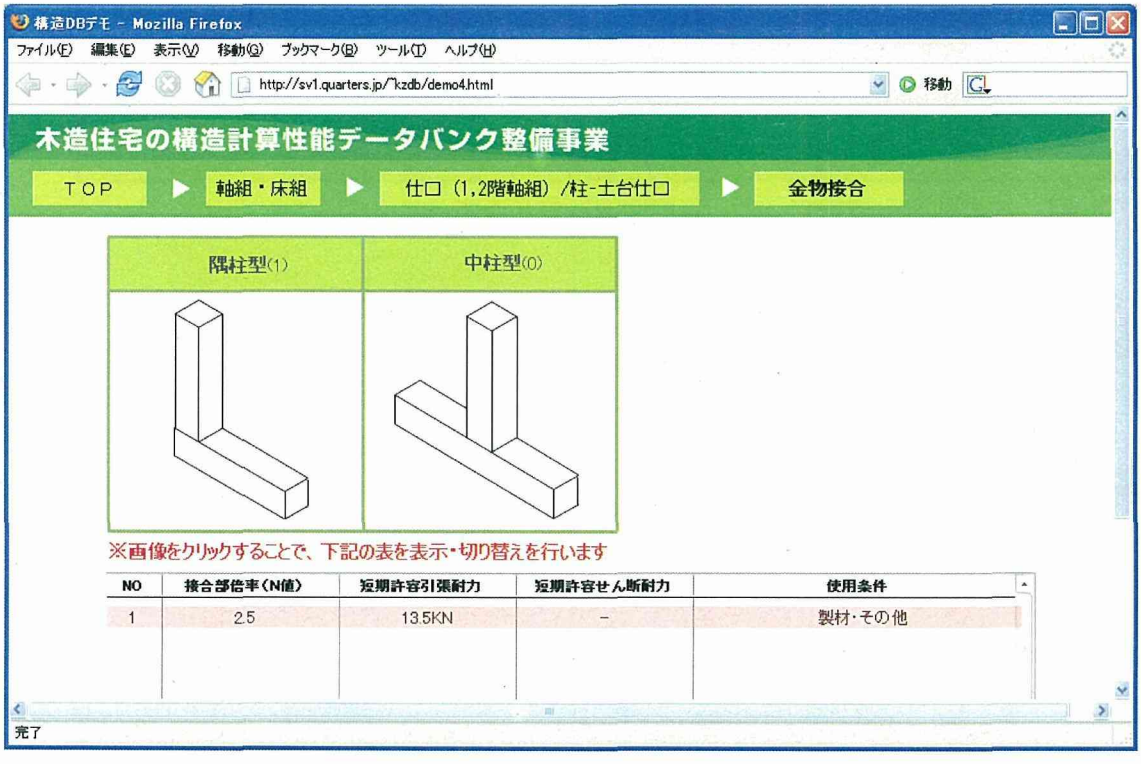
仕様・耐力性能（データ数など）

「金物接合」



階層４で、「金物接合」を選択すると、この画面に移ります。

ここで「隅柱型」、「中柱型」を選択します。選んだ方のデータがその下に表示されます。

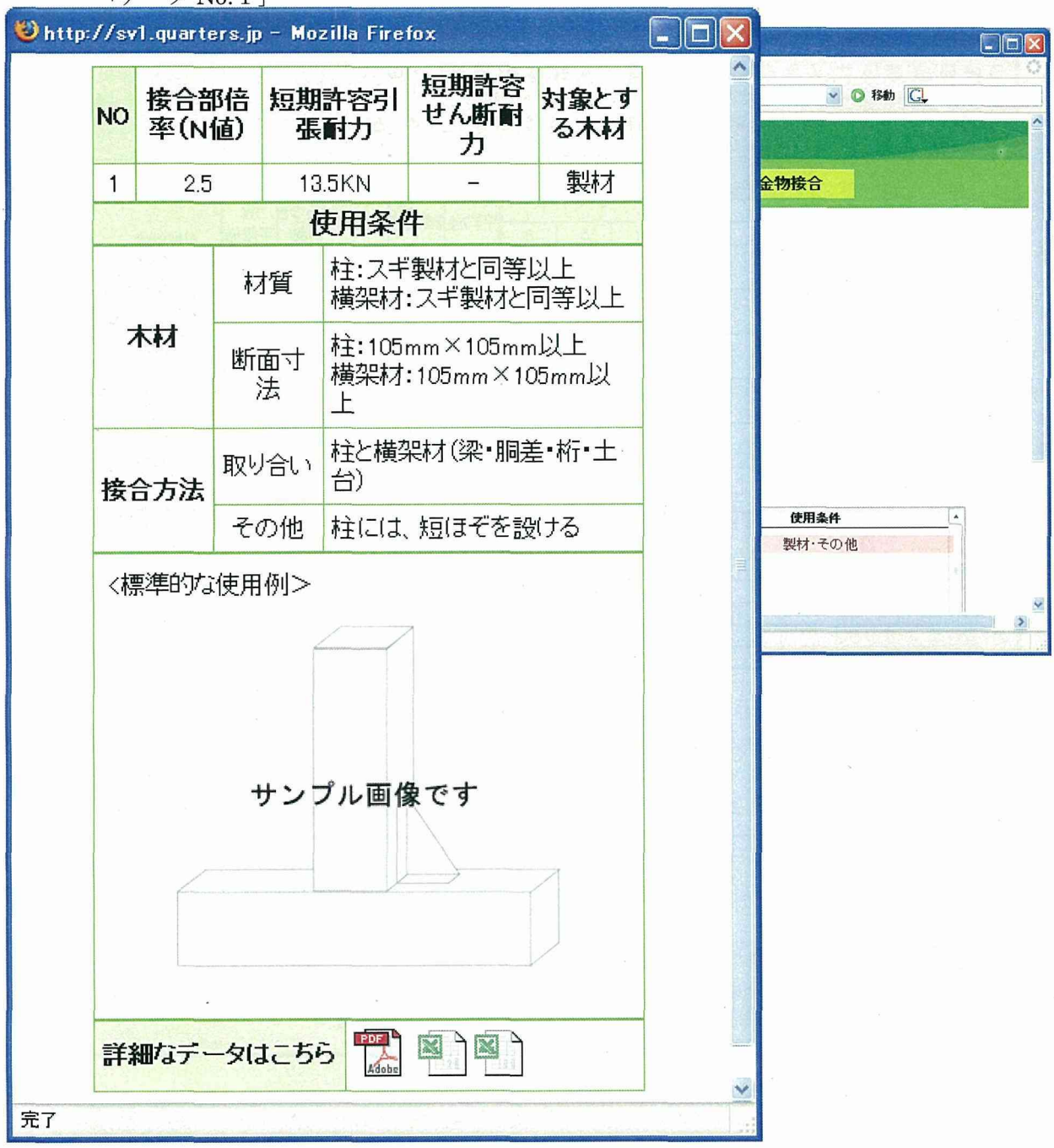


「接合部倍率（N 値）」「短期許容引張耐力」「短期許容せん断力」が表示されます。

（１４）階層６（例３）

データ（試験体・試験方法・評価方法など）

「データ No.１」



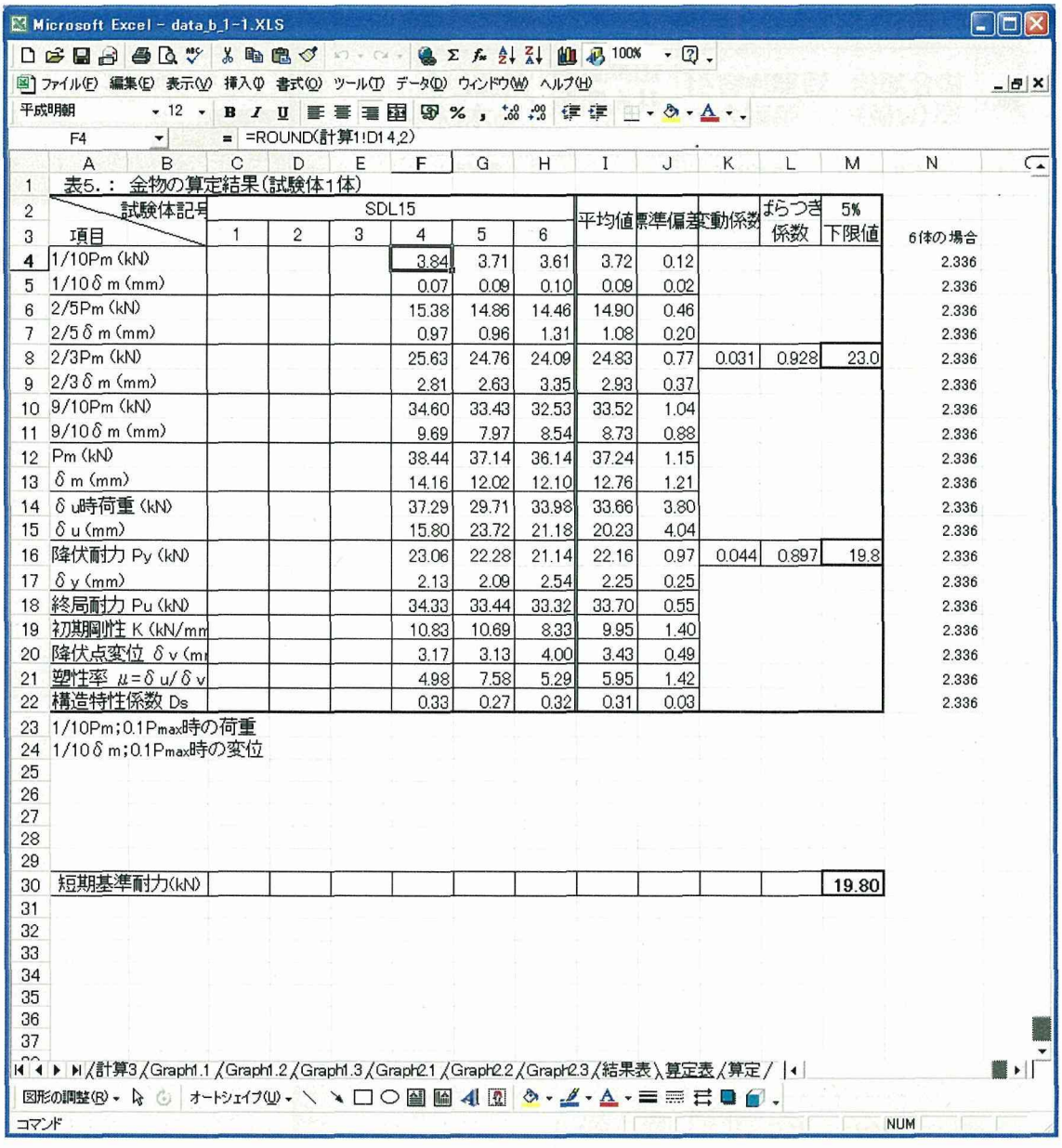
階層５で、No.1 を選択すると、この画面が、別窓で新たに開きます。
使用条件、標準的な使用例などが、表示されます。

「詳細なデータはこちら」枠には、PDF 形式およびエクセル形式のファイルがあることが示されています。エクセルのアイコンをクリックするとエクセルデータが表示されます。

（１５）階層７（例１）

詳細なデータ（エクセル形式による生データの一部）

「データ No.１」



Microsoft Excel - data_b_1-1.XLS

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

平成明朝 12

F4 =ROUND(計算1!D14,2)

表5.： 金物の算定結果(試験体1体)

試験体記号 / 項目	SDL15 1	2	3	4	5	6	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値	6体の場合
1/10Pm (kN)				3.84	3.71	3.61	3.72	0.12				2.336
1/10δm (mm)				0.07	0.09	0.10	0.09	0.02				2.336
2/5Pm (kN)				15.38	14.86	14.46	14.90	0.46				2.336
2/5δm (mm)				0.97	0.96	1.31	1.08	0.20				2.336
2/3Pm (kN)				25.63	24.76	24.09	24.83	0.77	0.031	0.928	23.0	2.336
2/3δm (mm)				2.81	2.63	3.35	2.93	0.37				2.336
9/10Pm (kN)				34.60	33.43	32.53	33.52	1.04				2.336
9/10δm (mm)				9.69	7.97	8.54	8.73	0.88				2.336
Pm (kN)				38.44	37.14	36.14	37.24	1.15				2.336
δm (mm)				14.16	12.02	12.10	12.76	1.21				2.336
δu時荷重 (kN)				37.29	29.71	33.98	33.66	3.80				2.336
δu (mm)				15.80	23.72	21.18	20.23	4.04				2.336
降伏耐力 Py (kN)				23.06	22.28	21.14	22.16	0.97	0.044	0.897	19.8	2.336
δy (mm)				2.13	2.09	2.54	2.25	0.25				2.336
終局耐力 Pu (kN)				34.33	33.44	33.32	33.70	0.55				2.336
初期剛性 K (kN/mm				10.83	10.69	8.33	9.95	1.40				2.336
降伏点変位 δv (m				3.17	3.13	4.00	3.43	0.49				2.336
塑性率 μ=δu/δv				4.98	7.58	5.29	5.95	1.42				2.336
構造特性係数 Ds				0.33	0.27	0.32	0.31	0.03				2.336

1/10Pm;0.1Pmax時の荷重

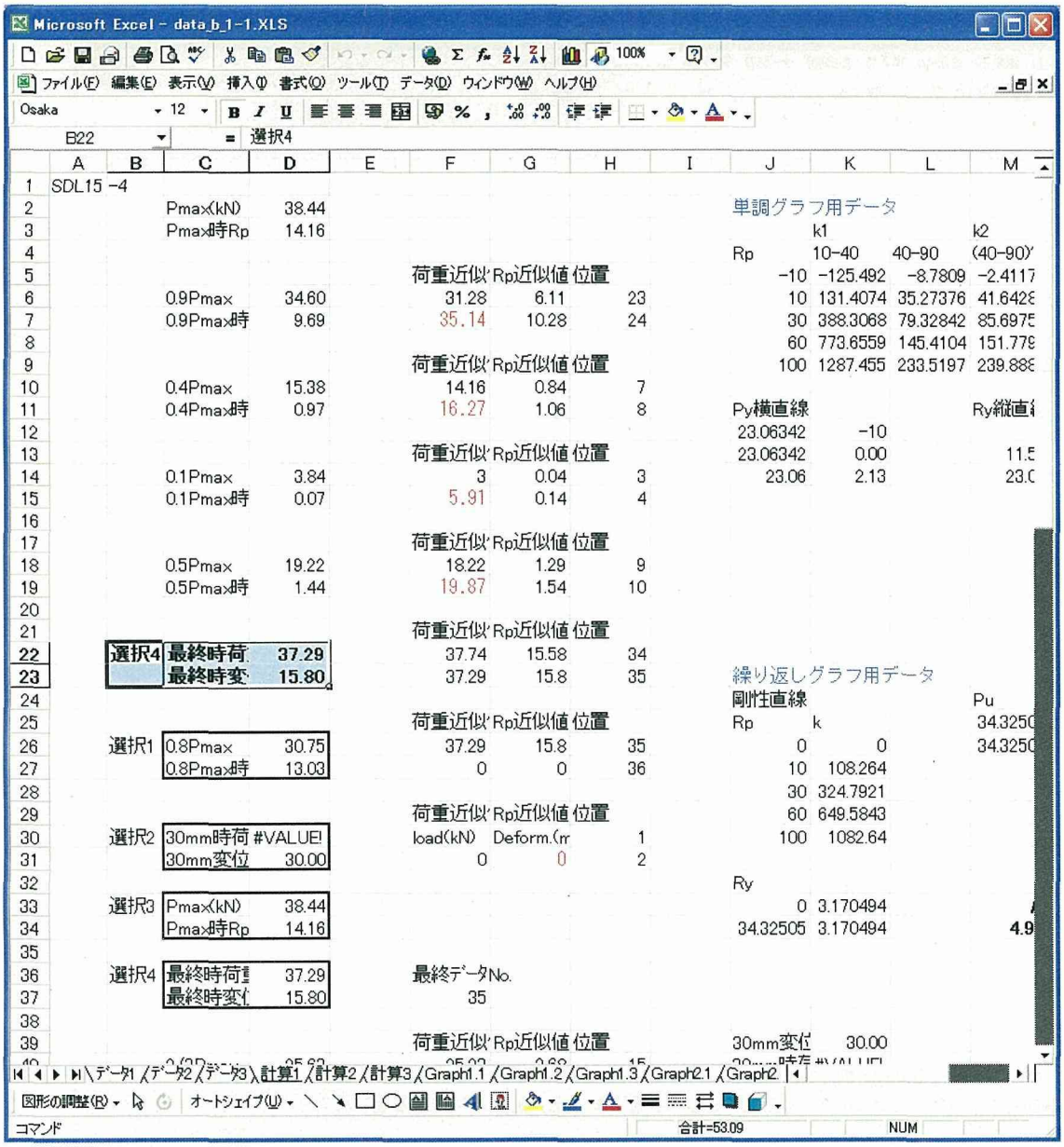
1/10δm;0.1Pmax時の変位

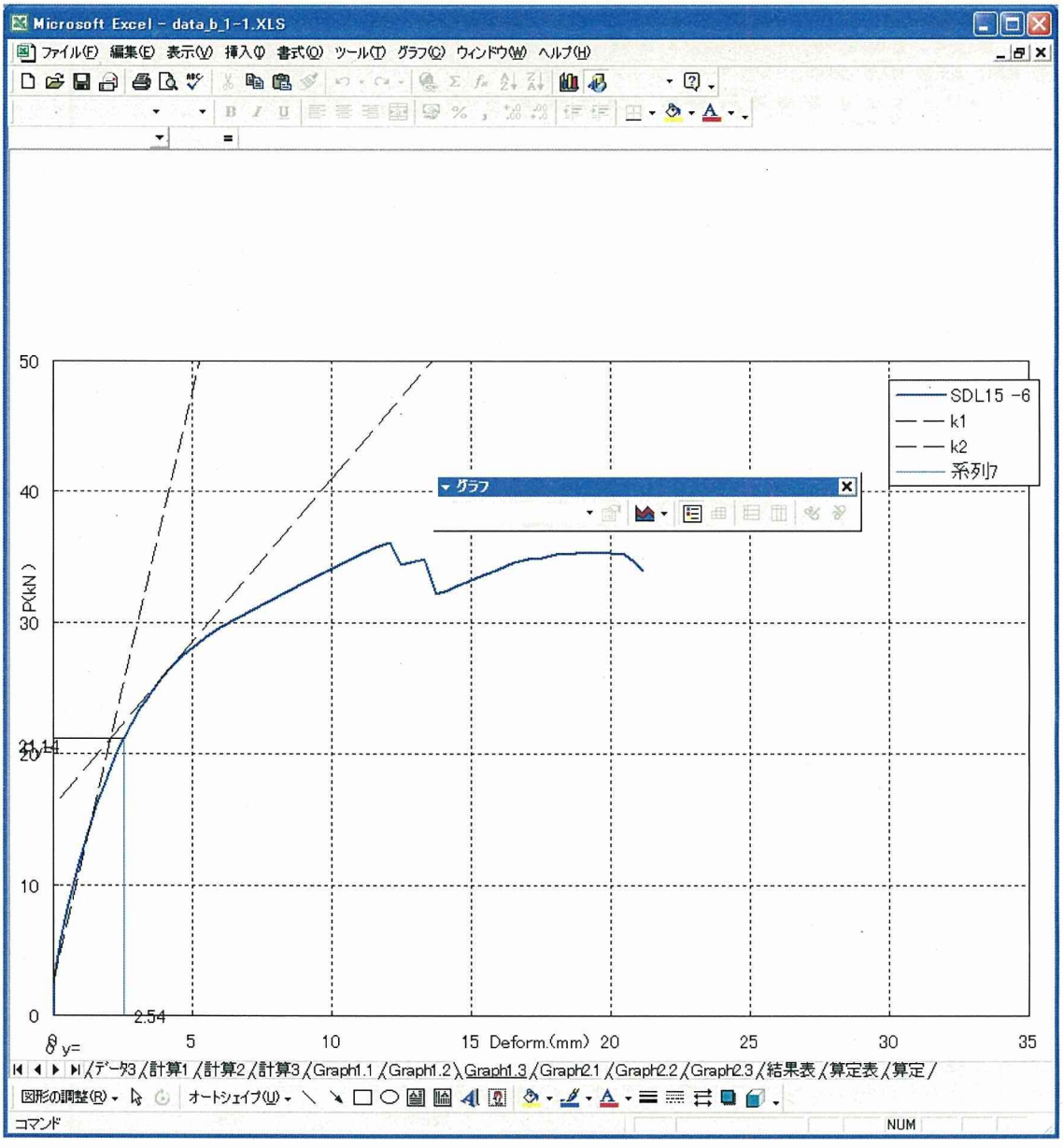
短期基準耐力(kN)											19.80

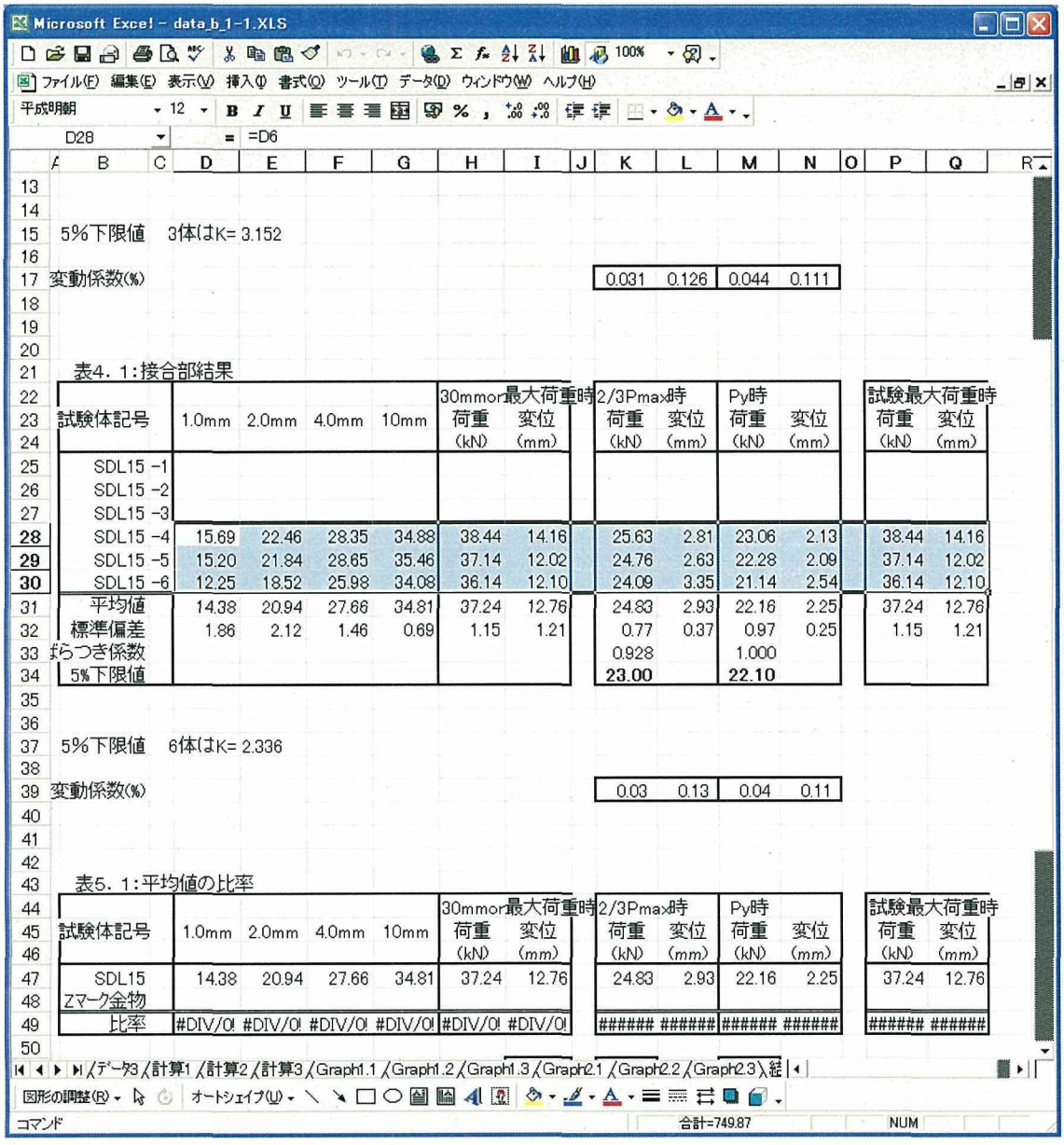
計算3 / Graph1.1 / Graph1.2 / Graph1.3 / Graph2.1 / Graph2.2 / Graph2.3 / 結果表 \ 算定表 / 算定 /

図形の調整(R) オートシェイプ(U)

コマンド NUM


Microsoft Excel - data_b_1-1.XLS
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
Osaka 12
B22 = 選択4
SDL15 -4
Pmax(kN) 38.44
Pmax時Rp 14.16
0.9Pmax 34.60
0.9Pmax時 9.69
0.4Pmax 15.38
0.4Pmax時 0.97
0.1Pmax 3.84
0.1Pmax時 0.07
0.5Pmax 19.22
0.5Pmax時 1.44
選択4 最終時荷 37.29
最終時変 15.80
選択1 0.8Pmax 30.75
0.8Pmax時 13.03
選択2 30mm時荷 #VALUE!
30mm変位 30.00
選択3 Pmax(kN) 38.44
Pmax時Rp 14.16
選択4 最終時荷 37.29
最終時変 15.80
荷重近似 Rp近似値 位置
31.28 6.11 23
35.14 10.28 24
14.16 0.84 7
16.27 1.06 8
3 0.04 3
5.91 0.14 4
18.22 1.29 9
19.87 1.54 10
37.74 15.58 34
37.29 15.8 35
37.29 15.8 35
0 0 36
load(kN) Deform.(m 1
0 0 2
最終データNo.
35
単調グラフ用データ
k1
k2
Rp 10-40 40-90 (40-90)
-10 -125.492 -8.7809 -2.4117
10 131.4074 35.27376 41.642
30 388.3068 79.32842 85.697
60 773.6559 145.4104 151.77
100 1287.455 233.5197 239.88
Py横直線
Ry縦直
23.06342 -10
23.06342 0.00 11.
23.06 2.13 23.
繰り返しグラフ用データ
剛性直線
Pu
Rp k
0 0 34.325
10 108.264 34.325
30 324.7921
60 649.5843
100 1082.64
Ry
0 3.170494
34.32505 3.170494 4.9
30mm変位 30.00
データ1 データ2 データ3 計算1 計算2 計算3 Graph1.1 Graph1.2 Graph1.3 Graph2.1 Graph2
図形の調整(R) オートシェイプ(U)
コマンド
合計=53.09
NUM


Microsoft Excel - data_b_1-1.XLS
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) グラフ(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
グラフ
SDL15 -6
k1
k2
系列7
P(kN)
Deform.(mm)
21.14
2.54
δy=
50
40
30
20
10
0
5
10
15
20
25
30
35
/データ3/計算1/計算2/計算3/Graph1.1/Graph1.2/Graph1.3/Graph2.1/Graph2.2/Graph2.3/結果表/算定表/算定/
図形の調整(R)
オートシェイプ(U)
コマンド
NUM


Microsoft Excel - data_b_1-1.XLS
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
平成明朝 12
D28 =D6
5%下限値 3体はK= 3.152
変動係数(%)
0.031 0.126 0.044 0.111
表4．1：接合部結果
試験体記号 1.0mm 2.0mm 4.0mm 10mm 30mmor最大荷重時 荷重(kN) 変位(mm) 2/3Pmax時 荷重(kN) 変位(mm) Py時 荷重(kN) 変位(mm) 試験最大荷重時 荷重(kN) 変位(mm)
SDL15 -1
SDL15 -2
SDL15 -3
SDL15 -4 15.69 22.46 28.35 34.88 38.44 14.16 25.63 2.81 23.06 2.13 38.44 14.16
SDL15 -5 15.20 21.84 28.65 35.46 37.14 12.02 24.76 2.63 22.28 2.09 37.14 12.02
SDL15 -6 12.25 18.52 25.98 34.08 36.14 12.10 24.09 3.35 21.14 2.54 36.14 12.10
平均値 14.38 20.94 27.66 34.81 37.24 12.76 24.83 2.93 22.16 2.25 37.24 12.76
標準偏差 1.86 2.12 1.46 0.69 1.15 1.21 0.77 0.37 0.97 0.25 1.15 1.21
ばらつき係数 0.928 1.000
5%下限値 23.00 22.10
5%下限値 6体はK= 2.336
変動係数(%)
0.03 0.13 0.04 0.11
表5．1：平均値の比率
試験体記号 1.0mm 2.0mm 4.0mm 10mm 30mmor最大荷重時 荷重(kN) 変位(mm) 2/3Pmax時 荷重(kN) 変位(mm) Py時 荷重(kN) 変位(mm) 試験最大荷重時 荷重(kN) 変位(mm)
SDL15 14.38 20.94 27.66 34.81 37.24 12.76 24.83 2.93 22.16 2.25 37.24 12.76
Zマーク金物
比率 #DIV/0! #DIV/0! #DIV/0! #DIV/0! #DIV/0! #DIV/0! ###### ###### ###### ###### ###### ######
データ3 計算1 計算2 計算3 Graph1.1 Graph1.2 Graph1.3 Graph2.1 Graph2.2 Graph2.3
図形の調整(R) オートシェイプ(U)
コマンド
合計=749.87
NUM

2．4　今後の進め方

初年目の検討作業を踏まえ、次年度においてはＷＧを設置し、以下の検討を行うことを予定している。

1)　構造計算用データベースに関する構造設計実務者等からの意見収集（ヒアリング）
2)　データベースの試行公開とユーザーからの意見収集
3)　既往の実験等による構造耐力データの収集と分析
4)　構造耐力実験の準備及び実施（既往データが不十分な場合）
5)　ウェブ画面の精査

２．５　参考資料

■資料１　　木構造データベース事例

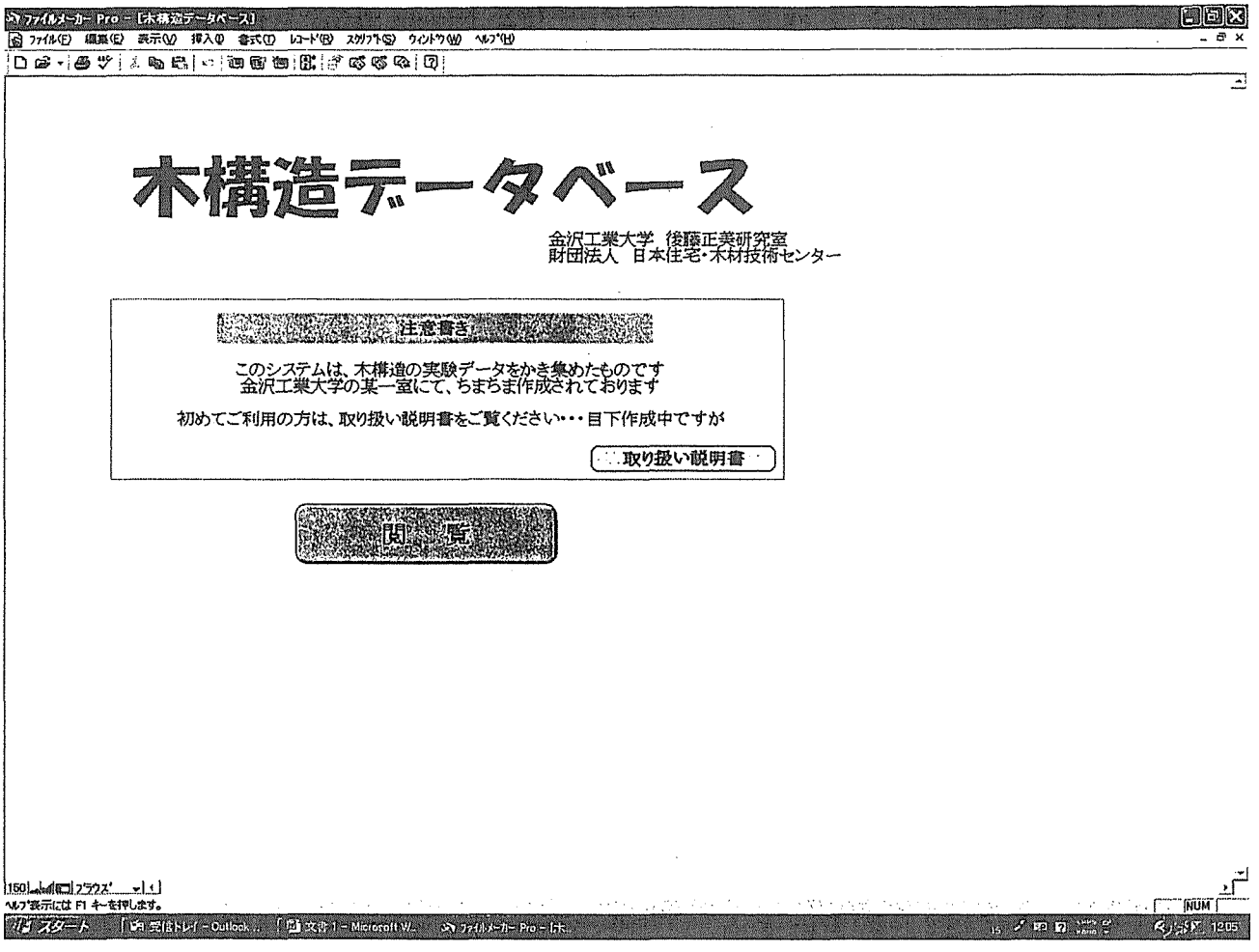
（金沢工業大学後藤正美研究室、（財）日本住宅・木材技術センターによる）

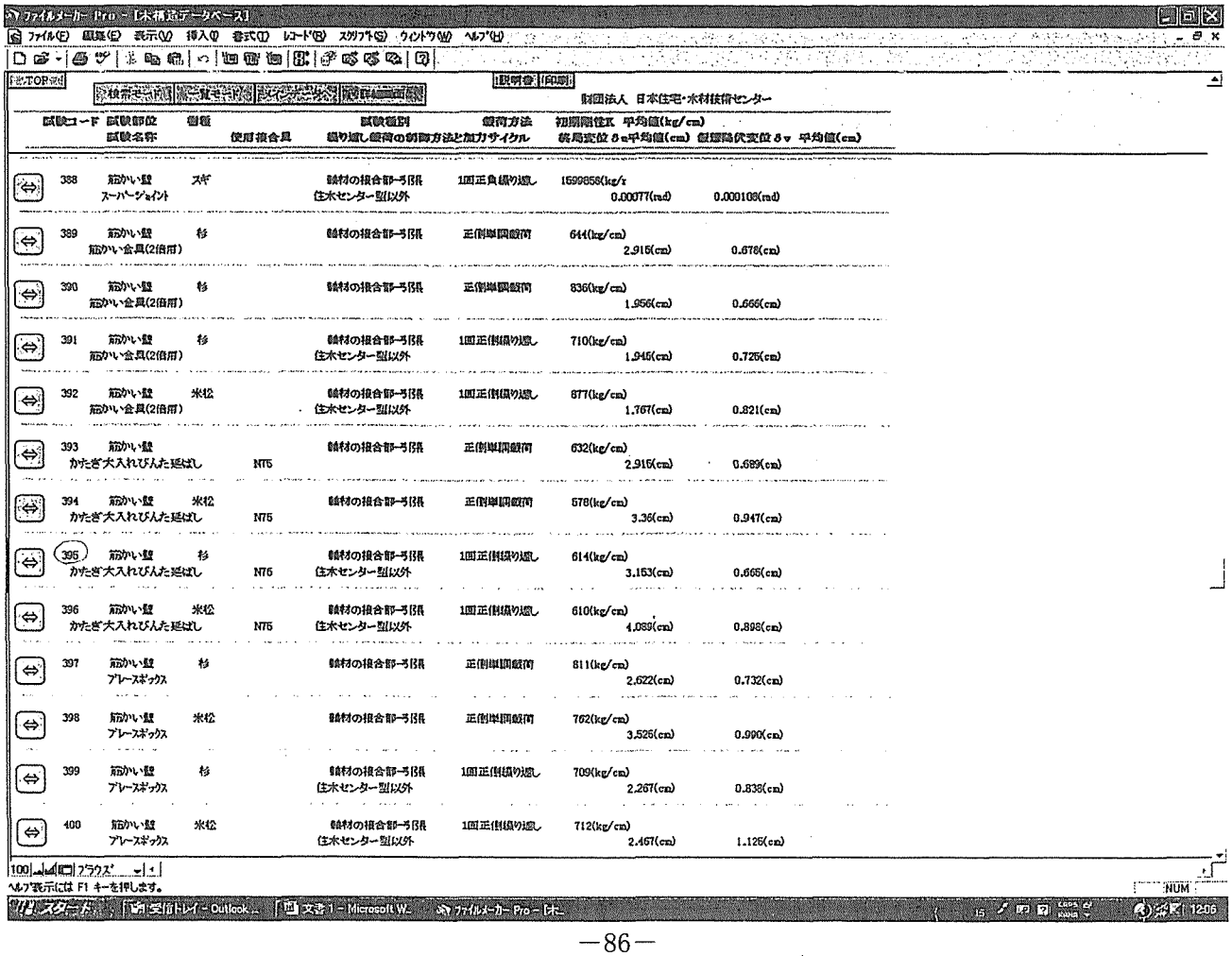
■資料２　　接合金物に関するアウトプットデータのイメージ

■資料３　　構造データベースの項目検討・１

■資料４　　構造データベースの項目検討・２

■資料１　　木構造データベース事例





ファイルメーカー Pro - [木構造データベース]

TOP　検索モード　一覧モード　スケンデータへ　詳細画面　説明書　印刷

財団法人　日本住宅・木材技術センターより引用

試験コード　395　Back　Next　ALL

試験名称　かたぎ大入れびんた延ばし

金物名称

記号　かたぎ大入れびんた延ばし

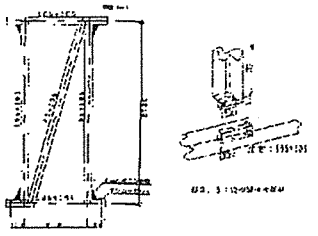
試験部位　筋かい壁
試験種別　軸材の接合部-引張
載荷方法　1回正側繰り返し
繰り返し載荷の制御方法と加力サイクル
住木センター型以外

軸材・面材1	土台	杉	105mm角
軸材・面材2	柱(上)	杉	105mm角
軸材・面材3	柱(下)	杉	105mm角
軸材・面材4	桁	杉	105mm角
軸材・面材5	筋かい	杉	105mm角
軸材・面材6			

終局耐力決定因子
破断・破壊
破壊モード
その他
部位・破壊状況
接合部の破壊

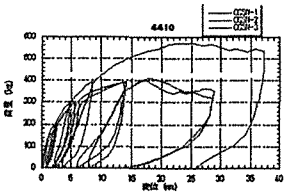
初期剛性 K の平均値 614(kg/cm)
終局変位 δu の平均値 3.153(cm)
仮想降伏点変位 δv の平均値 0.665(cm)

尾内筋かい1PH7試験体図



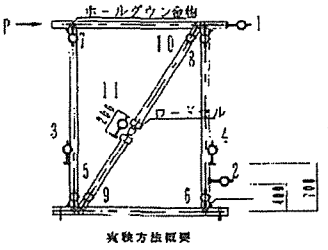
試験体図

4410.csv



グラフ　CSV

尾内筋かいH7試験方法図



実験方法概要

試験方法の図

No Data

金物図　金物取り付け図

全画像の拡大

ファイルメーカー Pro - [木構造データベース]

TOP　検索モード　一覧モード　スケンデータへ　詳細画面　説明書　印刷　Back　Next

財団法人　日本住宅・木材技術センター

試験コード　395

試験方法

試験名称　かたぎ大入れびんた延ばし
試験体名　CCSN-1
試験部位　筋かい壁
試験種別　軸材の接合部-引張
載荷方法　1回正側繰り返し
制御方法　A:荷重制御
試験体数　3
備考　1P＋2つ割

試験結果

初期剛性K	第1象限	614	25.7454701	597.306946
	第3象限	0	0	0
	平均値	614(kg/cm)	0	
終局変位 δu	第1象限	0.665313005	.209917769	.906606019
	第3象限	0	0	0
	平均値	0.665(cm)	0	
仮想降伏点変位 δv	第1象限	3.152666807	.533979356	2.85400009
	第3象限	0	0	0
	平均値	3.153(cm)	0	

初期あそび　δo
終局耐力決定因子　破断・破壊
[試験体1,2,3:破断・破壊]
破壊モード　その他
[試験体1,2,3:その他:接合部の破壊]
部位・破壊状況　接合部の破壊

接合具(金物等)仕様

金物名称
金物図　尾内かたぎ大入れびんた延ばしH7
記号　かたぎ大入れびんた延ばし
使用接合具　N75
取り扱い会社

軸材・面材仕様

	木質部位	樹種	等級強度	断面寸法	含水率	比重
軸材・面材1	土台	杉		105mm角		
軸材・面材2	柱(上)	杉		105mm角		
軸材・面材3	柱(下)	杉		105mm角		
軸材・面材4	桁	杉		105mm角		
軸材・面材5	筋かい	杉		105mm角		
軸材・面材6						

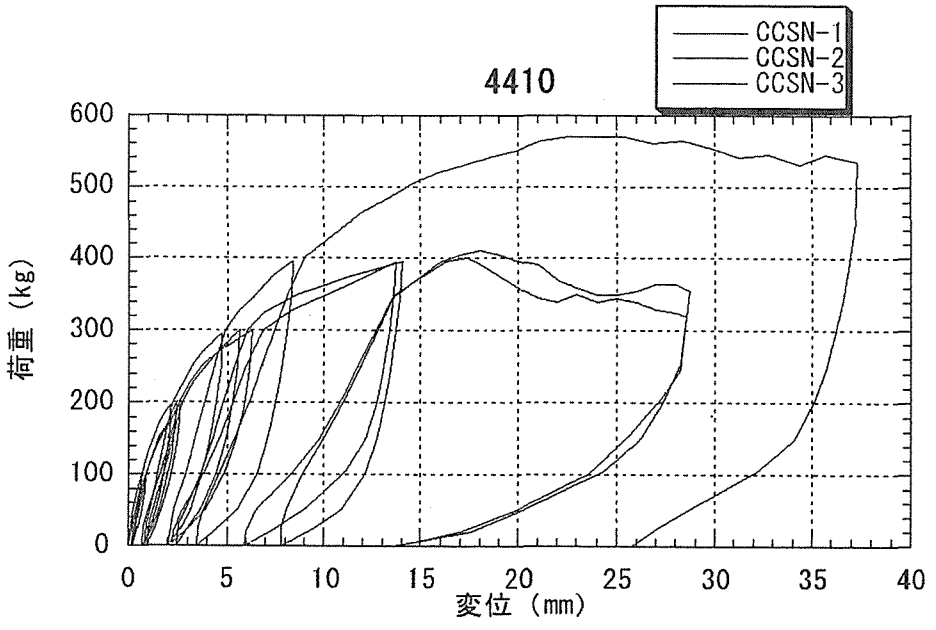
実験者データ

ファイルメーカー Pro - [木構造データベース]

TOP | 検索モード | 一覧モード | メインデータへ | 詳細画面 | 説明書 | 印刷

財団法人 日本住宅・木材技術センター

試験コード 395



ヘルプ表示には F1 キーを押します。

スタート | 受信トレイ - Outlook | 文書 1 - Microsoft W... | ファイルメーカー Pro - [木... | 11:39

ファイルメーカー Pro - [木構造データベース]

TOP | 検索モード | 一覧モード | メインデータへ | 詳細画面 | 説明書 | 印刷

財団法人 日本住宅・木材技術センター

試験コード 395　CSVファイル名 4410.csv

梁		杉			
CCSN-1	水平変位	CCSN-2	水平変位	CCSN-3	水平変位
0	0	0	0	0	0
30	0.13	25	0.15	25	0.21
50	0.25	50	0.36	50	0.42
75	0.42	75	0.62	80	0.69
100	0.63	100	0.9	100	0.88
75	0.63	75	0.84	75	0.83
50	0.5	50	0.69	50	0.69
25	0.35	25	0.49	25	0.51
0	0.18	0	0.24	0	0.22
25	0.27	25	0.36	20	0.29
50	0.41	50	0.54	55	0.54
75	0.56	75	0.74	75	0.72
100	0.69	105	0.95	100	0.92
125	0.93	125	1.24	125	1.2
150	1.26	150	1.64	150	1.53
175	1.64	175	2.18	170	1.96
195	2.08	200	2.62	200	2.45
175	2.12	175	2.61	175	2.42
150	2.04	150	2.51	150	2.31
125	1.93	125	2.35	125	2.17
100	1.79	105	2.18	100	1.98
75	1.62	80	1.96	80	1.8
50	1.42	50	1.69	50	1.55
30	1.18	25	1.36	20	1.14
0	0.78	0	0.91	0	0.66
30	0.89	25	1.02	25	0.74
50	1.09	50	1.27	50	1.02
100	1.48	75	1.53	100	1.63
150	1.83	100	1.79	150	2.13
200	2.25	150	2.26	200	2.6
220	2.63	200	2.74	225	3.06
250	3.23	225	3.24	250	3.74
270	3.81	250	3.94	270	4.6
295	4.7	275	4.72	300	6.3
250	4.7	300	5.68	245	6.15
200	4.48	250	5.57	195	5.88
150	4.17	200	5.32	150	5.5

ヘルプ表示には F1 キーを押します。

スタート | 受信トレイ - Outlook | 文書 1 - Microsoft W... | ファイルメーカー Pro - [木... | 11:40

ファイルメーカー Pro - [木構造データベース]

TOP

検索モード | 一覧モード | メインデータへ | 詳細画面

説明書 | 印刷

財団法人 日本住宅・木材技術センターより引用

試験コード 12 Back Next ALL

試験名称 プレカット

金物名称 プレカット(同芯大入れ蟻かけ)

記号 NO-DATA

試験部位 梁－梁

試験種別 軸材の接合部-強軸せん断

載荷方法 正側単調載荷

繰り返し載荷の制御方法と加力サイクル

軸材・面材1	梁(男木)	米松	105*210mm
軸材・面材2	梁(女木)	米松	105*210mm
軸材・面材3	梁(女木)	米松	105*210mm
軸材・面材4			
軸材・面材5			
軸材・面材6			

終局耐力決定因子

0.8Pmax

破壊モード

めり込み

部位・破壊状況

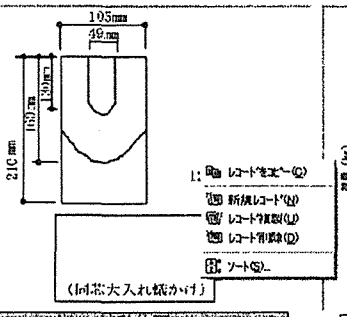
男木女木のめりこみ

初期剛性 K の平均値 4996(kg/cm)

終局変位 δu の平均値 3.515(cm)

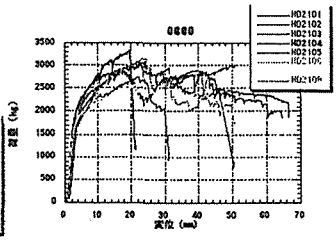
仮想降伏点変位 δv の平均値 0.533(cm)

藤田梁-梁同芯H7試験体図



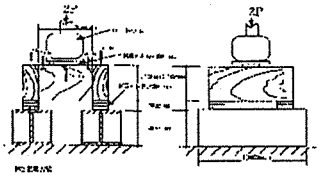
試験体図

HD2101.csv



グラフ | CSV

藤田梁-梁圧縮せん断H7試験方法図



試験方法の図

No Data

金物図

No Data

金物取り付け図

全画像の拡大

ヘルプ表示には F1 キーを押します。

ファイルメーカー Pro - [木構造データベース]

TOP

検索モード | 一覧モード | メインデータへ | 詳細画面

説明書 | 印刷

Back Next

財団法人 日本住宅・木材技術センター

試験コード 12

試験方法

試験名称 プレカット

試験体名 HD2101

試験部位 梁－梁

試験種別 軸材の接合部-強軸せん断

載荷方法 正側単調載荷

制御方法 －－

試験体数 8

備考 7年度
梁受け試験部会
読み替え用データ

試験結果

初期剛性K	第1象限	4996	785.710449	4353.10742
	第3象限	0	0	0
	平均値	4996(kg/cm)	0	
終局変位 δu	第1象限	0.53257364	1.13806856	2.03063464
	第3象限	0	0	0
	平均値	0.533(cm)	0	
仮想降伏点変位 δv	第1象限	3.514834166	.086242169	0.44871828
	第3象限	0	0	0
	平均値	3.515(cm)	0	

初期あそび δo 0.407499969

終局耐力決定因子 0.8Pmax

[試験体1,3:破断・破壊] [試験体2,5,6,7,8:0.8Pmax] [試験体4:所

破壊モード めり込み

[試験体1,2,3,4,5,6,7,8:めり込み:男木女木のめりこみ]

部位・破壊状況 男木女木のめりこみ

接合具(金物等)仕様

金物名称 プレカット(同芯大入れ蟻かけ)

金物図 プレカット

記号 NO-DATA

使用接合具

取り扱い会社

軸材・面材仕様

	木質部位	樹種	等級強度	断面寸法	含水率	比重
軸材・面材1	梁(男木)	米松	製材品	105*210mm	12.38	0.434
軸材・面材2	梁(女木)	米松	製材品	105*210mm	12.43	0.435
軸材・面材3	梁(女木)	米松	製材品	105*210mm	12.48	0.430
軸材・面材4						
軸材・面材5						
軸材・面材6						

実験者データ

ヘルプ表示には F1 キーを押します。

■資料２　　接合金物に関するアウトプットデータのイメージ

名　称　テックワンＰ３　ＴＨ－２４

長期許容せん断耐力　１７．４ＫＮ

用　途　柱と横架材（梁、胴差、桁）及び横架材と横架材の仕口接合に使用する。

木材の種類　　柱　：同一等級構成集成材 E95-F315 又は同等以上

横架材：対称異等級構成集成材 E-105-F300 又は同等以上

木材の断面寸法　　柱　：１０５㎜×１０５㎜以上

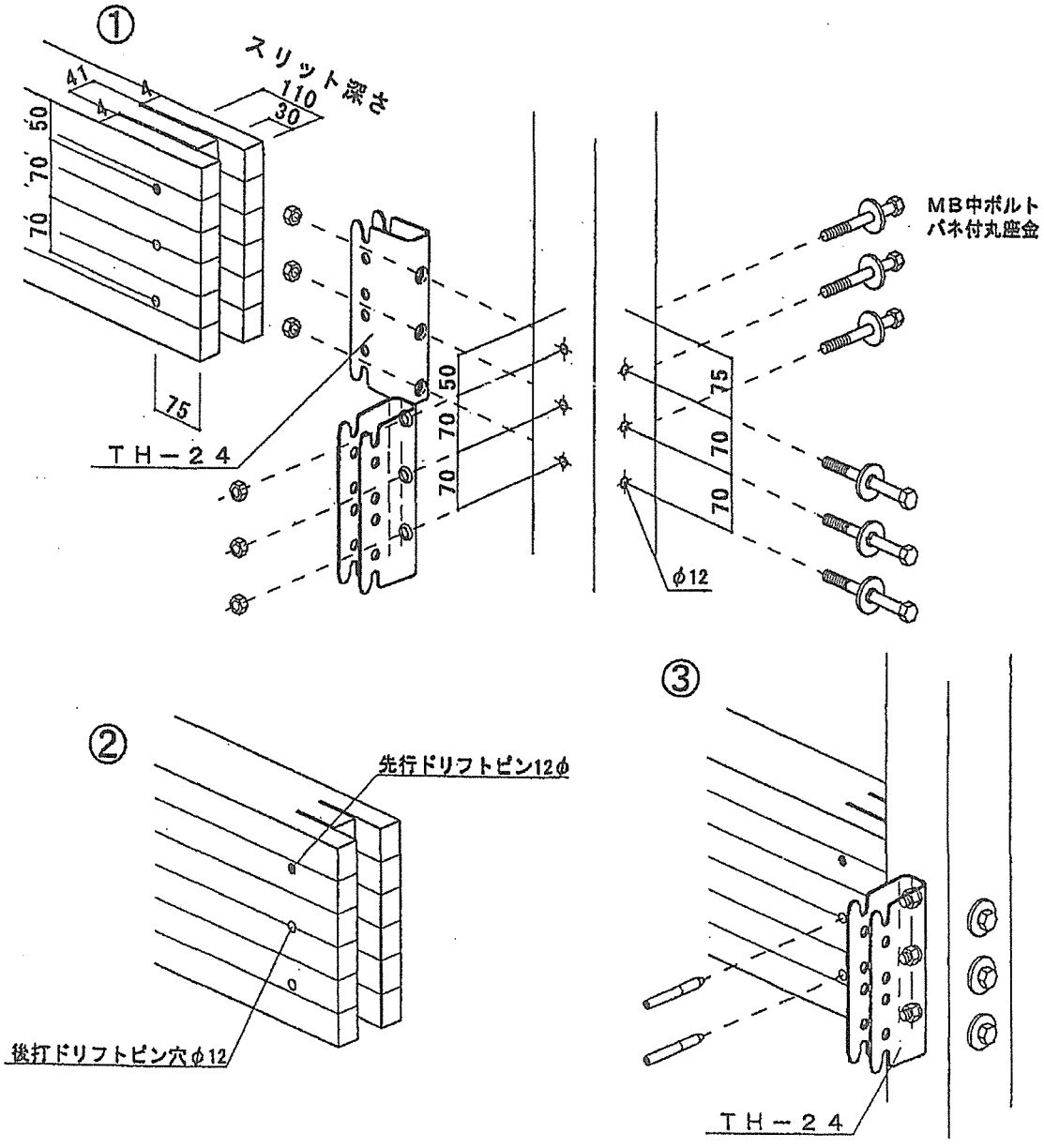
横架材：１０５㎜×２４０㎜以上

施工方法　①六角ボルト、六角ナット及びバネ付丸座金により柱に金物本体を留め付ける。

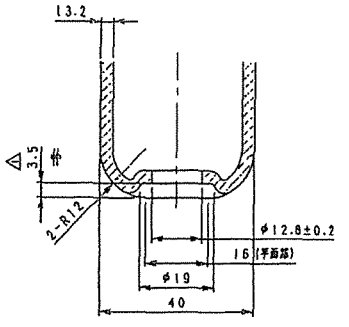
②横架材の先行ドリフトピン穴にドリフトピンを通し、柱に横架材を架ける。

③横架材の側面に残りのドリフトピンを打ち込む。

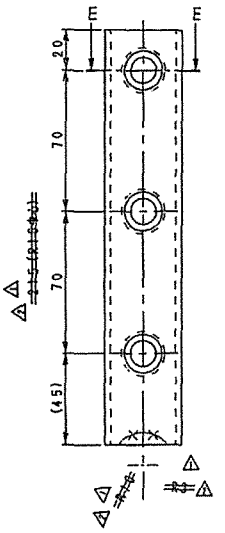
標準的な使用例

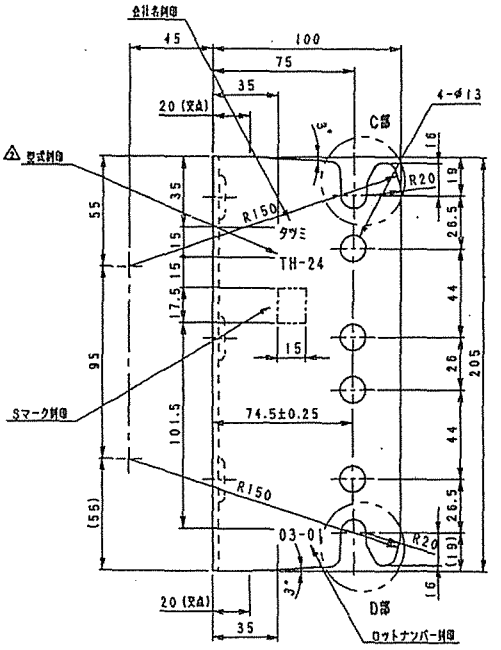


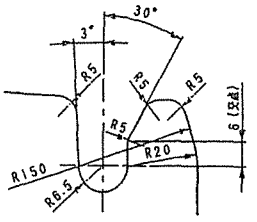
接合金物の姿図



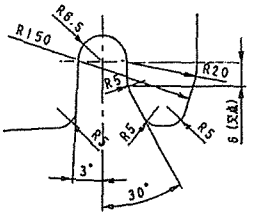
断面E-E(3カ所) (S=1:1)



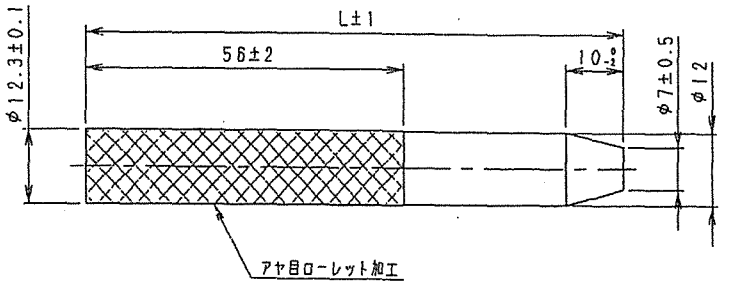




C部詳細図 (S=1:1)

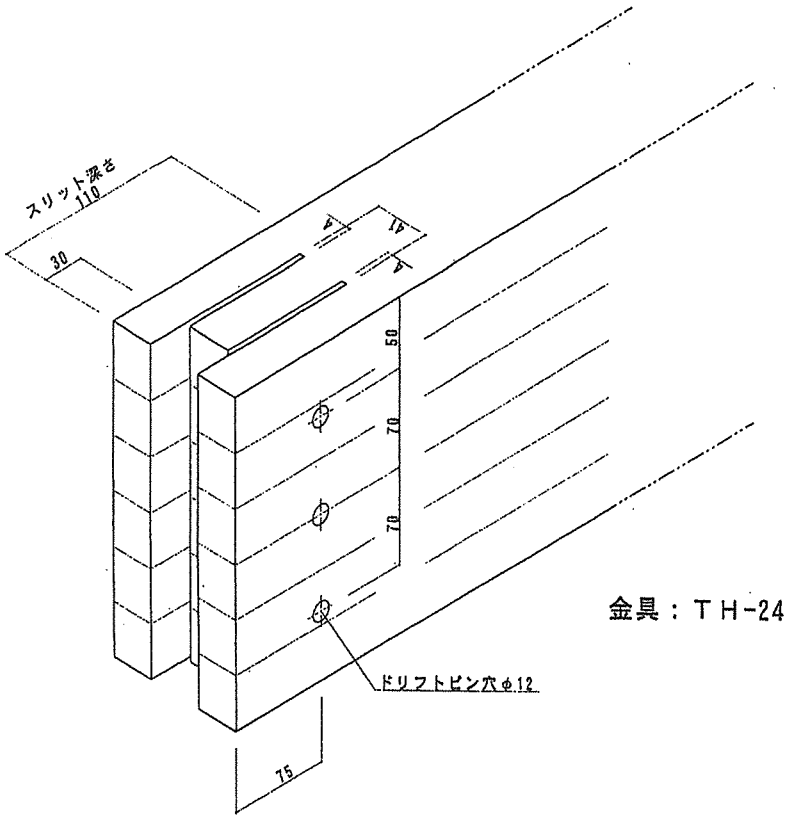


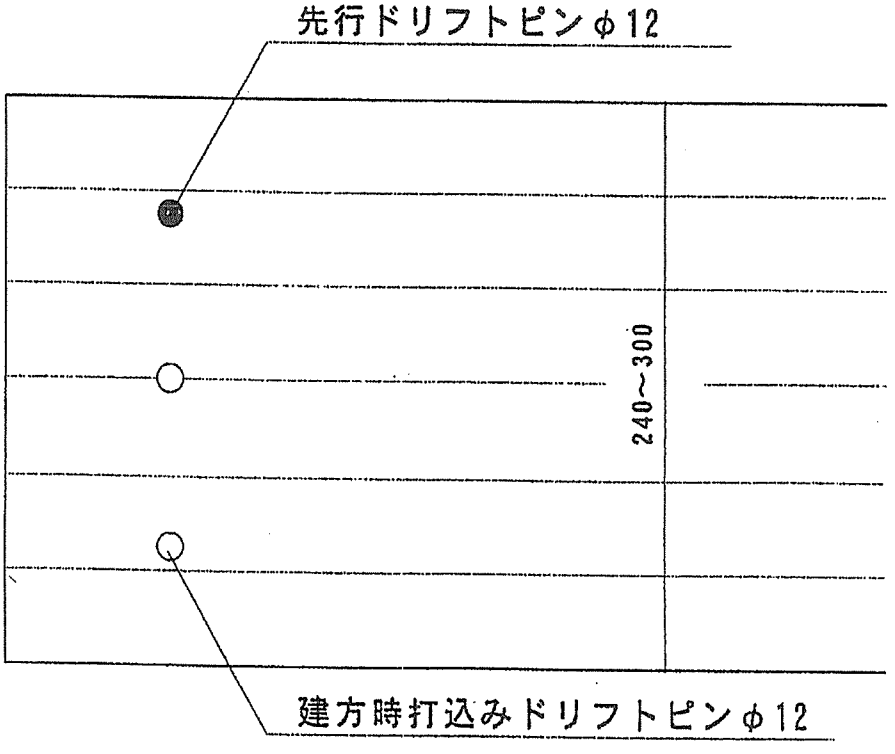
D部詳細図 (S=1:1)



品　番	L寸
DP-103　クロメート	103
DP-118　黒色クロメート	118
DP-145　クロメート	145
DP-160　黒色クロメート	160
DP-118　クロメート	118

木材加工図


スリット深さ
110
30
4
15
4
50
70
70
ドリフトピン穴φ12
75
金具：ＴＨ-24


先行ドリフトピンφ12
240～300
建方時打込みドリフトピンφ12

問い合わせ先　(株)タツミ TEL：0258-66-5515　FAX:0258-66-7007
住所：新潟県見附市今町8-3-1
URL:http://www.tatsumi-web.com

認定金物　性能認定金物
認定番号　金物Ｓ２６Ａ０３－３
認定日　平成１５年１０月１日
認定先　(財)日本住宅・木材技術センター
企業　(株)タツミ
新潟県見附市今町8-3-1
製造工場　(株)タツミ　見附工場
新潟県見附市今町8-3-1

備考

■資料３　　構造データベースの項目検討・１

耐力・環境性能データベース

●試験コード
●試験名称
●試験部位
●試験種別
●試験体の仕様
●試験方法
●試験結果
　◎初期剛性
　◎終局変位
　◎仮装降伏点変位
　◎初期あそび
　◎終局耐力決定因子
　◎破壊モード
　◎部位・破壊状況
　◎荷重－変位包絡線（グラフ）
　◎基準耐力の算定値

設計・仕様データベース

サイトマップ

●仕口・継手
　◎仕口
　　・長ほぞ差し込み栓打ち
　　・大入れあり掛け
　　・かたぎ大入れ短ほぞ差し
　　・かたぎ大入れ長ほぞ差し込み栓打ち
　　・・・・・・・
　◎継手
　　・腰掛けあり継ぎ
　　・腰掛けかま継ぎ
　　・おっかけ大せん継ぎ
　　・台持継ぎ
　　・・・・・・

●鉛直構面・水平構面
　◎鉛直構面
　　○接合部
　　・基礎－土台
　　・基礎－柱
　　・土台－柱
　　・柱－梁
　　・柱－登り梁
　　・柱－桁
　　・柱－差鴨居
　　・柱－貫
　　・梁－梁
　　・その他
　　○壁
　　・筋かい
　　・面材
　　・板材
　　・土塗り
　　・面格子
　　・落とし込み板
　　・併用
　　・その他
　◎水平構面
　　○床
　　○屋根
　　○火打ち
　　○その他

<仕口・継手>

	名　称	強度性能値	主な要素仕様の組み合わせ
仕口	長ほぞ差し込み栓打ち	引張耐力 ○○KN	柱(105 mm角以上:すぎ JAS 3級) 横架材(105 mm角以上:すぎ JAS 3級)
		せん断耐力 ○○KN	込み栓(18 mm角以上:かし等の広葉樹)
		・・・・	・・・・・
	大入れあり掛け	引張耐力 ○○KN	柱(105 mm角以上:すぎ JAS 3級) 横架材(105 mm角以上:すぎ JAS 3級)
	かたぎ大入れ短ほぞ差し	せん断耐力 ○○KN	柱(105 mm角以上:すぎ JAS 3級) 横架材(105 mm角以上:すぎ JAS 3級)
	かたぎ大入れ長ほぞ差し込み栓打ち	引張耐力 ○○KN	柱(105 mm角以上:すぎ JAS 3級) 横架材(240 mm角以上：すぎ JAS 3級)
		せん断耐力 ○○KN	込み栓(18 mm角以上:かし等の広葉樹)
	小胴付き短ほぞ差し	・・・・	・・・・・
	・・・・・	・・・・	・・・・・
継手	腰掛けあり継ぎ	引張耐力 ○○KN	横架材(105 mm角以上:すぎ JAS 3級)
		曲げ耐力 ○○KN	
		・・・・	・・・
	腰掛けかま継ぎ	引張耐力 ○○KN	横架材(105 mm角以上:すぎ JAS 3級)
		曲げ耐力 ○○KN	
	おっかけ大せん継ぎ	引張耐力 ○○KN	横架材(105 mm×240 mm以上:米まつ JAS 3級)
		曲げ耐力 ○○KN	
		・・・・	・・・
	台持継ぎ	・・・・	・・・
	・・・・・	・・・・	・・・

<鉛直構面・水平構面>

耐力要素								
要素技術							強度性能値	主な仕様
鉛直構面	接合部	基礎－土台	アンカーボルトA－４０				短期許容引張耐力○○KN	基礎の品質・・・・
			○○アンカー				短期許容引張耐力○○KN	基礎の品質・・・・
			・・・				・・・	・・・
		基礎－柱	柱脚金物 PB-33				短期許容引張耐力○○KN	基礎の品質・・・・ 柱（105 mm角以上、すぎ JAS３級）
			・・・				・・・	・・・
		土台－柱	単ほぞ	接合金物	山形ﾌﾟﾚｰﾄ VP		短期許容引張耐力○○KN	柱(105 mm角以上、すぎ３級) 横架材(105 mm角以上、すぎ３級)
							短期許容引張耐力○○KN	柱(105 mm角以上、ひのき３級) 横架材(105 mm角以上、ひのき３級)
					かど金物 CP･T		短期許容引張耐力○○KN	柱(105 mm角以上、すぎ３級) 横架材(105 mm角以上、すぎ３級)
					・・・		・・・	・・・
			長ほぞ	込み栓			短期許容引張耐力○○KN	18 mm×18 mm（なら・かし等の広葉樹）
							・・・	・・・
			突き付け	接合金物	○○パイプ		短期許容引張耐力○○KN	柱(105 mm角以上、すぎ３級) 横架材(105 mm角以上、すぎ３級)
							長期許容せん断耐力○○KN	
					・・・		・・・	・・・
		柱－梁	かたぎ大入れ短ほぞ差し				長期許容せん断耐力○○KN	柱(105 mm角以上、すぎ３級) 横架材(105 mm角以上、すぎ３級)
			かたぎ大入れ長ほぞ差し込み栓打ち				長期許容せん断耐力○○KN	柱(105 mm角以上、すぎ３級) 横架材(240 mm角以上、すぎ３級) 込み栓(18 mm角以上、かし等の広葉樹)
							短期許容引張耐力○○KN	
			接合金物	テクフン P3 TH-24			長期許容せん断耐力１７．４KN	柱(105 mm角以上:同一等級構成集成材 E95-F315) 横架材(105 mm×240 mm以上:対称異等級構成集成材 E-105-F300)
				・・・			・・・	・・・
				・・・			・・・	・・・
		柱－登り梁	かたぎ大入れ				長期許容せん断耐力○○KN	・・・
			・・・				・・・	・・・
			接合金物	○○金物			長期許容せん断耐力○○KN	・・・
		柱－桁	単ほぞ				・・・	・・・
			長ほぞ	込み栓			短期許容引張耐力○○KN	・・・

			突き付け	接合金物	山形ﾌﾟﾚｰﾄVP	短期許容引張耐力 ○○KN	土台ー柱と同じ
					・・・	・・・	・・・
		柱ー差鴨居	二方差し	雇いほぞ差し込み栓打ち		・・・	・・・
				雇いほぞ差し車知栓締め		・・・	・・・
				長ほぞ差し芋継ぎ車知栓締め		・・・	・・・
				小根ほぞ差し（上、下）込み栓打ち		・・・	・・・
				・・・・		・・・	・・・
			三方差し	雇いほぞ差し込み栓打ち・車知栓締め＋小根ほぞ差し鼻栓打ち		・・・	・・・
				雇いほぞ差し芋継ぎ車知栓締め＋小根ほぞ差し込み栓打ち		・・・	・・・
				・・・・		・・・	・・・
			四方差し	雇いほぞ差し込み栓打ち・車知栓締め（上下）		・・・	・・・
				長ほぞ差し芋継ぎ車知栓締め（上下）		・・・	・・・
				・・・・		・・・	・・・
		柱ー貫					
		梁ー梁					
		その他					
	壁	筋かい					
		面材					
		板材					
		土塗り					
		面格子					
		落とし込み板					
		併用					
		その他					
水平構面	床						
	屋根						
	火打ち						
	その他						

仕口と継手の種類

＜仕口＞

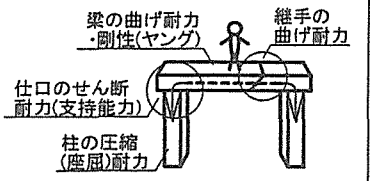
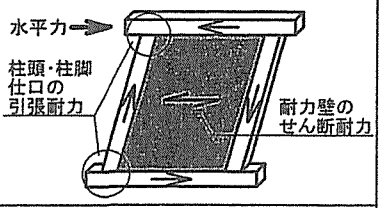
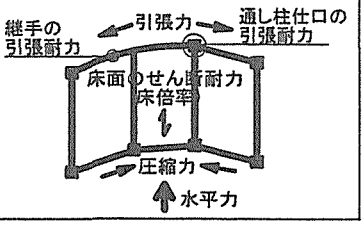
長ほぞ差し込み栓打ち、大入れあり掛け、かたぎ胴付き長ほぞ差し込み栓打ち、かたぎ胴付き単ほぞ差し、小胴付き短ほぞ差し（えり輪付き小根ほぞ差し）、（渡りあご）、（すべり刃）、（合じゃくり）、（さねはぎ）

＜継手＞

腰掛けあり継ぎ、腰掛けかま継ぎ、おっかけ大せん継ぎ、台持継ぎ、（十文字目違い継ぎ）、（いすか継ぎ）、（包み目違い継ぎ）、（隠し目違い継ぎ）、（相欠き継ぎ）

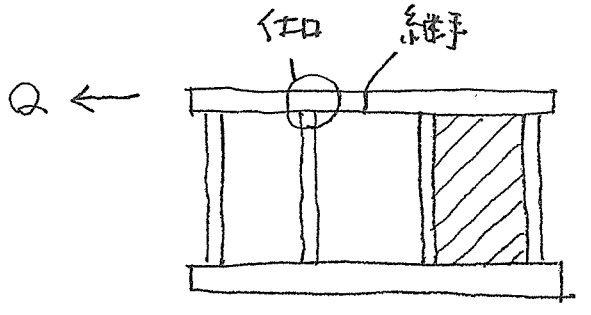
■資料４　　構造データベースの項目検討・２

木造住宅の構造性能と試験

荷重ケース 建物に作用する外力	検証耐力 外力に抵抗する要素		試験方法	
鉛直荷重の伝達能力	梁材の曲げ耐力		梁の曲げ試験	
	仕口のせん断耐力		仕口のせん断試験	
	継手の曲げ耐力		継手の曲げ試験	
水平荷重の伝達能力	鉛直構面の剛性	耐力壁の水平耐力	面内せん断試験	
		柱頭柱脚の仕口の引張耐力	仕口の引張試験	
	水平構面の剛性	床の水平耐力	面内せん断試験	
		継手の引張耐力	継手の引張試験	
		通し柱仕口の引張耐力	仕口の引張試験	

計算法整備完了

1. 種別の明確化
2. 実験データ整備法
   （バラシキ）
3. 乾燥法
4. 実務家使用可能となるようなまとめ方
   技術データ
   技術データ（設計用）



落し込み板壁

15年度 入れ物作り →

3　伝統的内装材料の調湿性能の検討

３．１　検討の目的

伝統的木造住宅等の環境性能に関する検証課題としては、昨年度までの検討等によれば、次のものが挙げられている。（参考「在来木造工法性能検証検討業務報告書」平成 14～16 年度、（財）日本住宅・木材技術センター）

①　土塗壁等の伝統的仕様の躯体についての断熱性能
②　庇や遮蔽部材等による夏期及び中間期における日射遮蔽性能
③　伝統的な開口部及び開放的な間取り等による夏期夜間や中間期等における通風性能
④　伝統的材料の使用及び開口部計画等による冬期における蓄熱効果（日射熱利用）
⑤　伝統的な内装材料等の使用による調湿性能とその効果
⑥　自然素材の利用による室内空気質の評価

平成１７年度は、このうち⑤の調湿性能について検証を行った。その目的と概要は以下のとおりである。

土塗壁やしっくい塗りなどは古くから用いられてきた内装材料で、現代の伝統的木造住宅にも用いられている。これらの材料は、蓄熱性や吸放湿性を高める効果があると考えられているが、定量的な性能評価はほとんど行なわれていないのが現状である。昨年度の検討結果[1]や文献[2]等の知見によれば、これらの伝統的内装材料には次の効果が期待されている。

1）調湿性能による過乾燥・結露防止
2）熱容量による室温変動の緩和
3）適度な透湿抵抗による防湿施工の省略・内部結露防止

本報告では、1）～3）に対する検討を行なうことを念頭に、材料レベルの実験室実験により、解析に不可欠な湿気物性値を収集するとともに、調湿性能に関する基本的な特性を把握する。

３．２　試料

検討対象とした試料は、伝統的内装材料である土塗壁や畳に加え、近年、戸建住宅で多く用いられている石膏ボードを下地とした各種仕上げ材料を切り出したものである。試料の概要を表１に、外観を写真１～写真１２に示す。

表１　試料

試料	下地	仕上げ	寸法(mm)	厚さ(mm)
土塗壁・素地	土厚 70mm	－	120×120	69.0
土塗壁・しっくい塗り	土厚 70mm	じゅらく仕上げ 3～5mm	120×120	70.0
土塗壁・じゅらく仕上げ	土厚 70mm	しっくい塗り 2～3mm	120×120	71.0
木板	杉	－	200 φ	30.3
ボード下地・しっくい塗り	石膏ボード 12.5mm	しっくい塗り 2～3mm	200 φ	21.7
ボード下地・珪藻土 A	石膏ボード 12.5mm	珪藻土	200 φ	14.1
ボード下地・珪藻土 B	石膏ボード 12.5mm	珪藻土	200 φ	18.5
ボード下地・クロス張り	石膏ボード 12.5mm	ビニルクロス	200 φ	13.0
本畳	藁床	－	120×120	52.1
ダイケン畳	軟質繊維板	－	120×120	58.5

写真１　土塗壁・素地

写真２　土塗壁・しっくい塗り

写真３　土塗壁・じゅらく仕上げ

写真４　木板

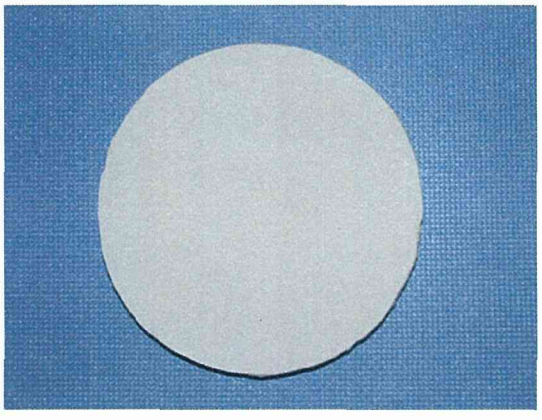


写真５　ボード下地・しっくい塗り

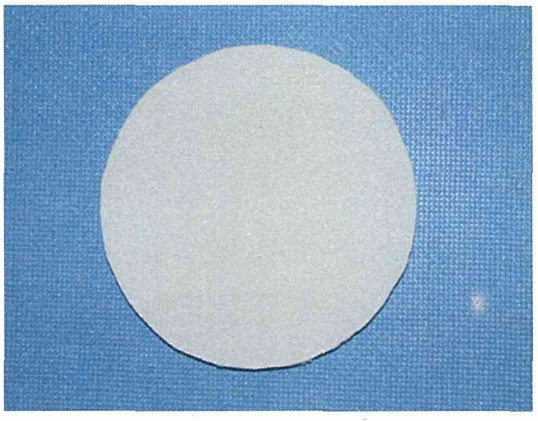


写真６　ボード下地・珪藻土Ａ

写真７　ボード下地・珪藻土Ｂ

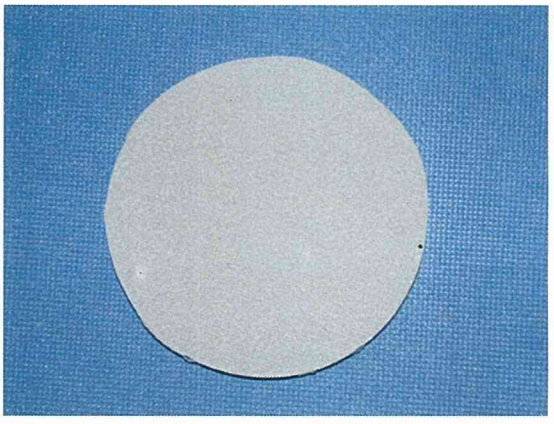


写真８　ボード下地・クロス張り

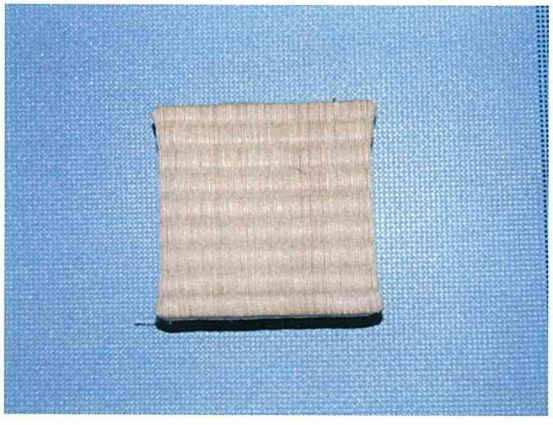


写真９　本畳（表面）

写真１０　本畳（裏面）

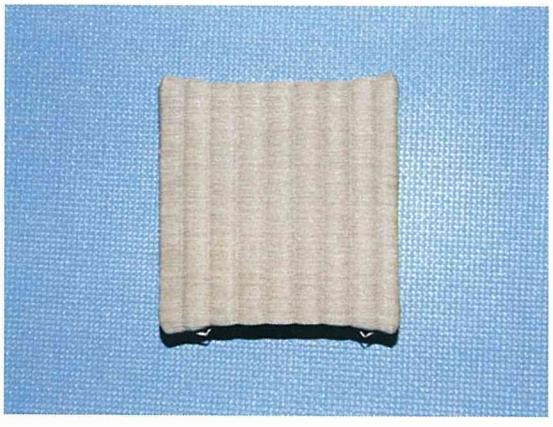


写真１１　ダイケン畳（表面）

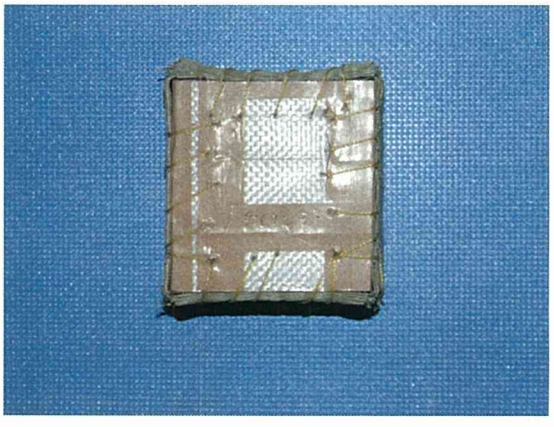


写真１２　ダイケン畳（裏面）

3．3　試験方法

3.3.1　透湿抵抗

透湿抵抗の試験は、ＪＩＳ　Ａ　１３２４（建築材料の透湿性測定方法）[3]に準拠して行った。試料寸法は 200φ又は 120×120mm（厚さは実寸）とし、図１に示すように片側に飽和塩水溶液で湿度調整を行なったガラス容器を取り付け、パラフィンでシールをする。寸法 120×120mm の試料は、200φの石膏ボード中央に開口を設けて取り付け、試料端部及び石膏ボード上面をパラフィンでシールしたものを試験体とした。試験状況を写真１３に示す。試験条件については、ＪＩＳ　Ａ　１３２４では平均湿度 25%と規定されているが、透湿抵抗は平均湿度により変化するため、本測定では冬季の室内湿度を考慮し平均湿度 62.5%とした。透湿抵抗の試験条件を表２に示す。

表２　透湿抵抗試験条件

	温度	相対湿度	備考
高湿側	23℃	75%	塩化ナトリウム水溶液による
低湿側		50%	恒温恒湿槽

3.3.2　吸放湿性

吸放湿性については、ＪＩＳ　Ａ　１４７０（調湿建材の吸放湿性試験方法）[4]に準拠して行った。試料は、表面以外の吸放湿を避けるために他の面をアルミテープでシールし、予め 23℃ 50%RH の恒温恒湿槽において恒量となるまで養生した。試験は、恒温室内の電子天秤に試料を設置し（図２、写真１４参照）、雰囲気の湿度をステップ的に 75%RH に変化させ、質量変化を連続して測定した。

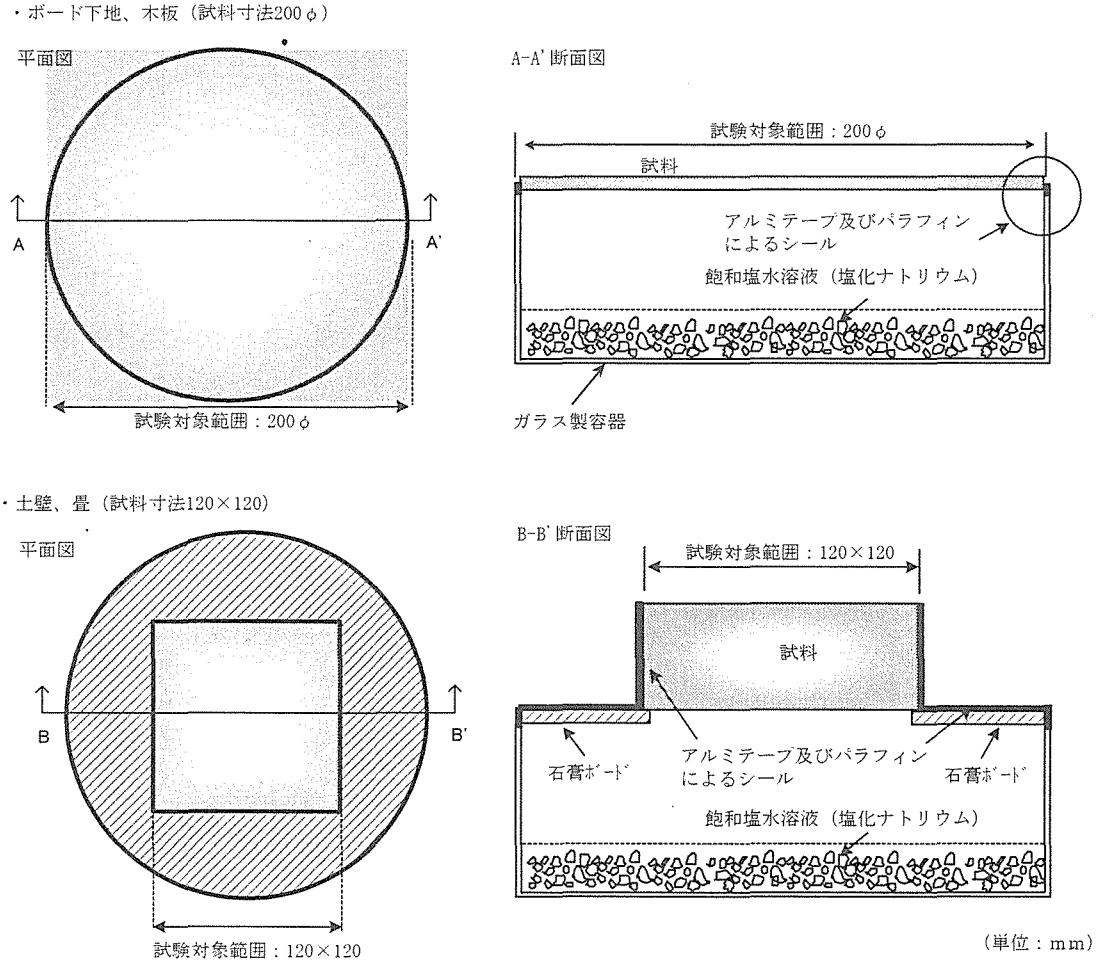


図１　ガラス容器への試料の取り付け状況（透湿抵抗試験）

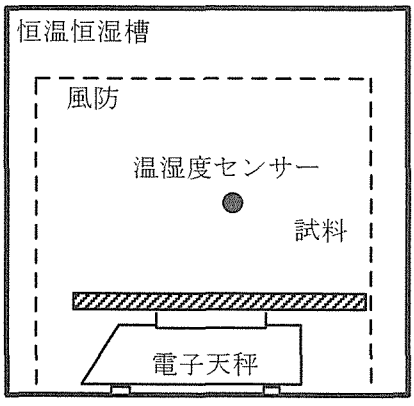


図２　吸放湿試験装置概要

写真１３　透湿抵抗測定状況

写真１４　吸放湿性能測定状況

3．4　試験結果

3.4.1　透湿抵抗

透湿抵抗の試験結果を表３に、透湿量と時間の関係を図３～図５に示す。また、透湿率及び透湿抵抗の測定結果を図６、図７に示す。図７では、他の代表的な外装下地材の透湿抵抗も併記した。畳や土塗壁等の伝統的内装材料の湿気物性値の測定例は少なく、本試験によりこれらの透湿抵抗値のオーダーが明らかになった。透湿抵抗は主に冬季の内部結露防止に影響する物性値の１つで、土塗壁の値は、石膏ボードに比べれば室内からの水蒸気の侵入を遮ることができるといえる。

関東以西の温暖な都市部に限れば、内部結露防止のために必要とされる室内側透湿抵抗値（断熱材や内装下地材の透湿抵抗の積算値）は、おおよそ外装下地材の２倍程度と言われている。図７の結果を考慮すると、石膏ボードを下地とした材料の透湿抵抗値は、外装下地材を軟質繊維板としても内部結露防止のための室内側透湿抵抗値の条件（２倍）を満たすことができないため、断熱材や別張り防湿層等で抵抗値の不足分を補うことが不可欠である。一方、木板や土塗壁の場合、軟質繊維板程度の透湿性を持つ外装下地材に用いれば、内装材自体が保持する透湿抵抗値で上述した条件を満たすことができ、発泡系断熱材に比べて安価な繊維系断熱材を用いたとしても別張り防湿層の施工を簡略化できる可能性がある。

表３　透湿抵抗試験結果（試験条件：高湿側 23℃75%RH、低湿側 23℃50%RH）

試料	透湿量 ng/s	透湿抵抗 m^2sPa/ng	透湿係数 ng/m^2sPa	透湿率 （湿気伝導率） ng/msPa	備考 （試料厚さ mm）
土塗壁・素地	4389	0.002307	433	29.9	69.0
土塗壁・しっくい塗り	3222	0.003143	318	22.3	70.0
土塗壁・じゅらく仕上げ	3248	0.003118	321	22.8	71.0
木板	4306	0.005131	195	5.9	30.3
ボード下地・しっくい塗り	28472	0.000776	1289	27.9	21.7
ボード下地・珪藻土Ａ	47528	0.000465	2151	30.2	14.1
ボード下地・珪藻土Ｂ	25611	0.000863	1159	21.4	18.5
ボード下地・クロス張り	18139	0.001218	821	10.7	13.0
本畳	5056	0.002003	499	26.0	52.1
ダイケン畳	4556	0.002223	450	26.3	58.5

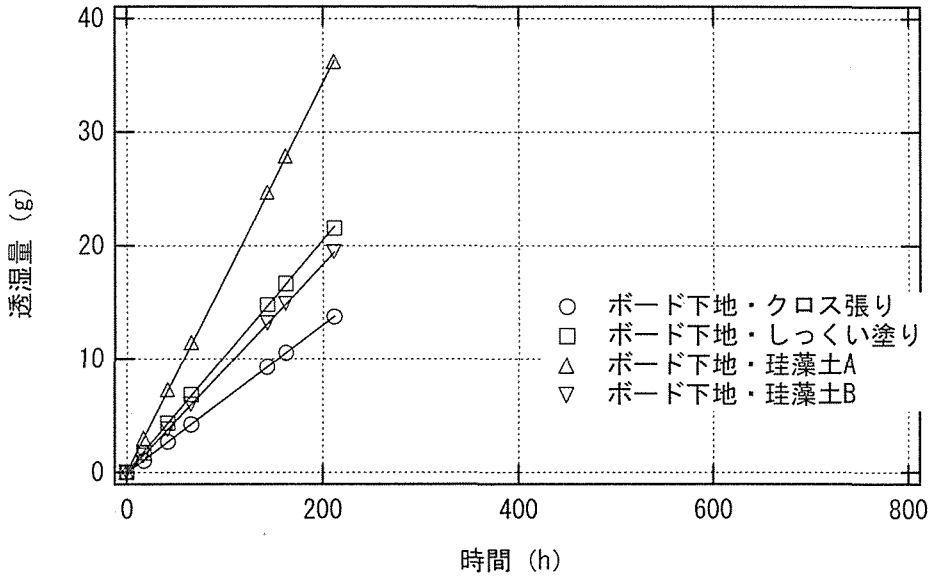


図３　透湿量と時間の関係（ボード下地）

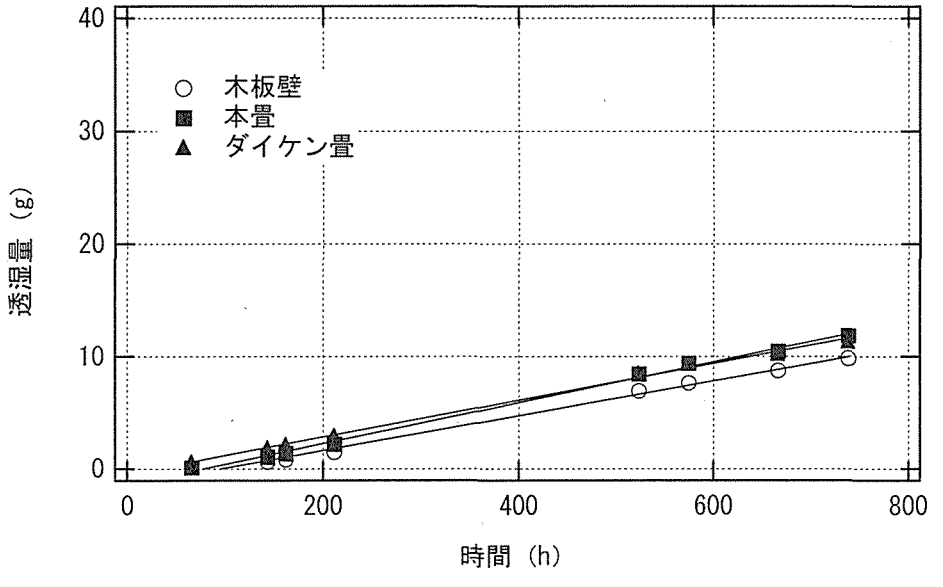


図４　透湿量と時間の関係（木板および畳）

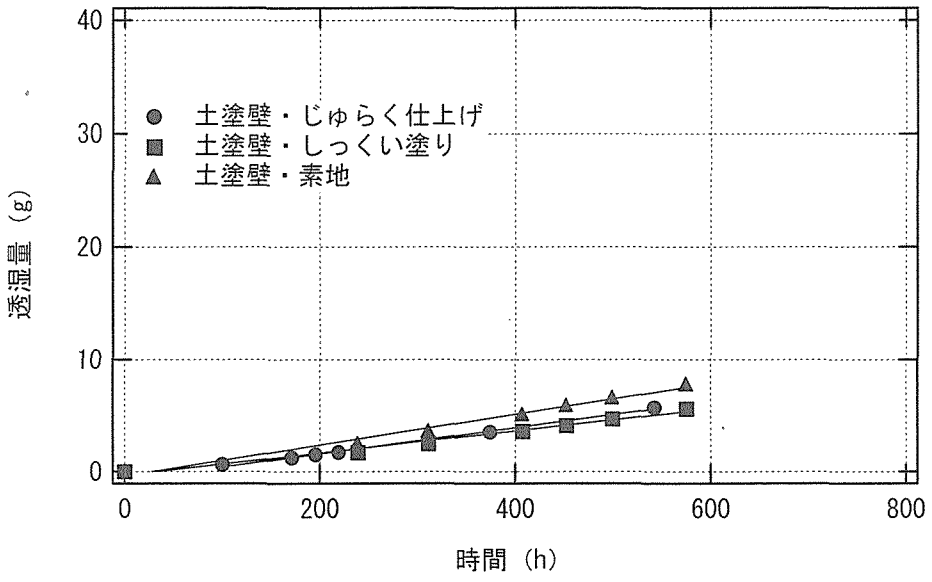


図５　透湿量と時間の関係（土塗壁）

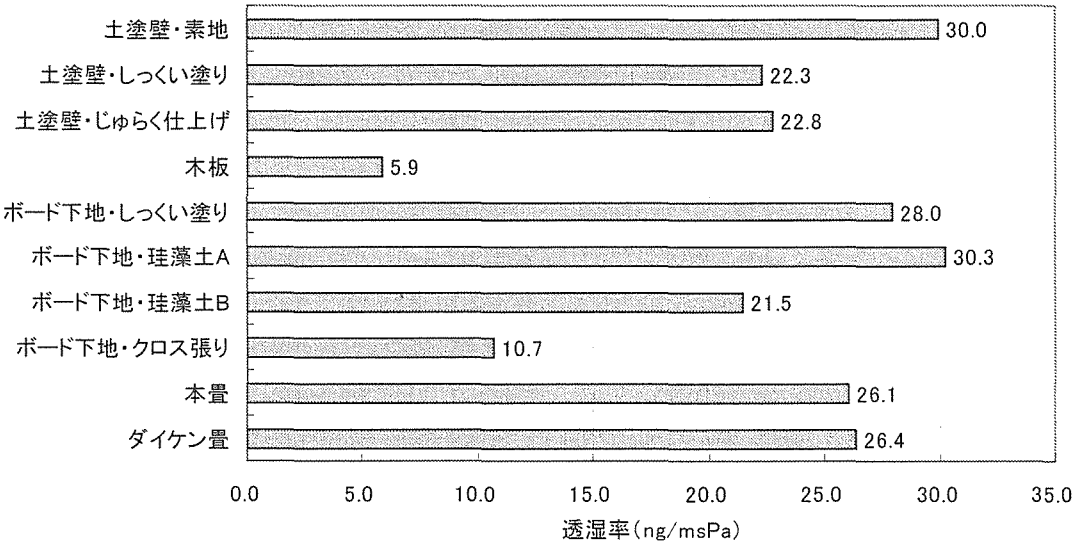


図６　透湿率測定結果

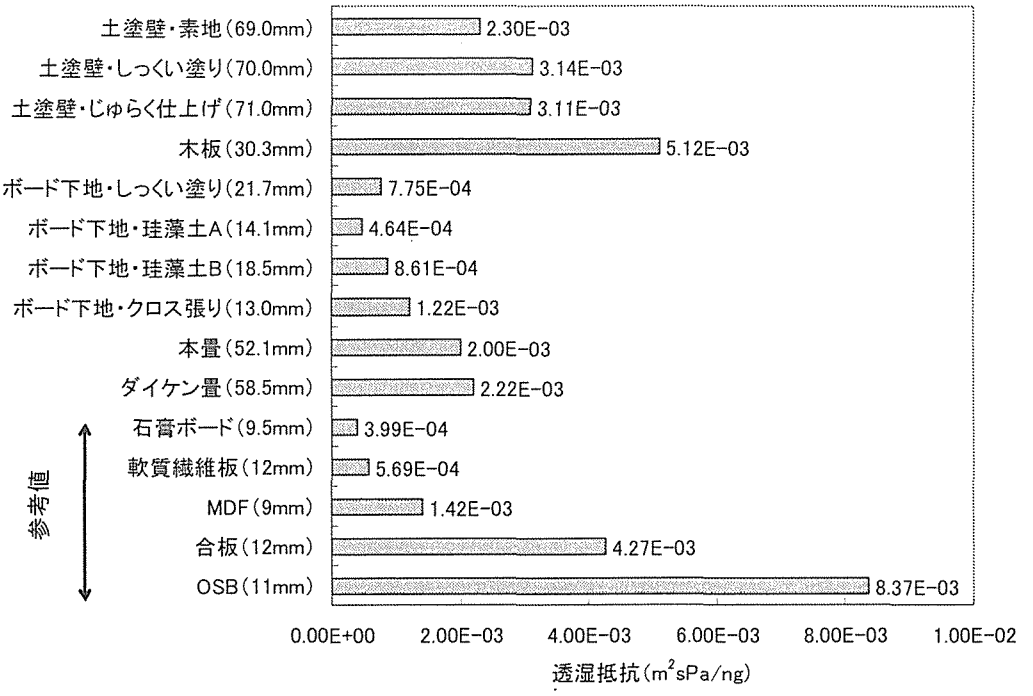


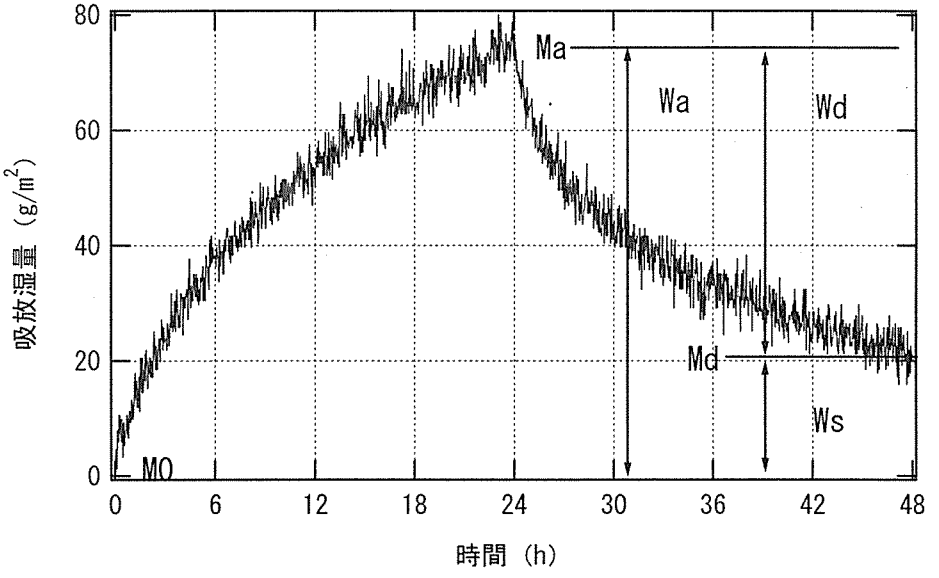
図７　透湿抵抗測定結果（凡例の数値は試料厚さを示す）

3.4.2　吸放湿性

吸放湿試験の結果はJIS規格を参考（図８参照）に、（１）～（３）式を用いて算出した。表４及び図９に吸湿過程及び放湿過程終了時の吸放湿量の比較結果を示す。また、試験時の雰囲気水蒸気圧の変化を図１０に、吸放湿量の時間変化を図１１～図１５に示す。

伝統的内装材料である土塗壁の吸放湿量は、最近の戸建住宅で多く用いられているボード下地に比べて多く、加湿後24時間における吸湿量はボード下地・クロス張りの４倍以上であった。これは土塗壁が、一般に吸放湿性能が高いとされている畳と同等の性能を持つことを示している。また、同じしっくい仕上げでも下地材によって（ボード下地・しっくい塗り、土塗壁・しっくい塗り）、吸放湿性の大きく異なることが示されており、日周期程度の湿度変動に対しては内装仕上げ材よりも下地材の影響の大きいことが推察できる。

土塗壁において、素地よりもじゅらく仕上げの吸放湿量が高くなった理由としては、凹凸のある仕上げ材によって比表面積が増えたことが推測できるが、土塗壁は試料自体のバラツキも大きいと思われるため、この現象を裏付けるためには、別途実験を行う必要がある。しかしながら、前述した知見を考慮すれば、表面仕上げ材の影響は下地材に比べれば小さいと考えられ、珪藻土などのボード下地に対する土壁の吸放湿性の優位性は、本試験によって確認された。



$W_a = (M_a - M_0)/A$ ・・・・（1）

$W_d = (M_a - M_d)A$ ・・・・（2）

$W_s = (W_a - W_d)$ ・・・・（3）

ここに、W_a：吸湿過程終了時の吸湿量（g/m^2）

W_d：放湿過程終了時の放湿量（g/m^2）

W_s：試験終了時の吸放湿量の差（g/m^2）

M_a：吸湿過程終了時の試料の質量計算値（g）

M_d：放湿過程終了時の試料の質量計算値（g）

M_0：養生後の試料の質量（g）

A：試料面積（m^2）

図８　吸放湿試験結果の算出方法（JIS　A　1470 に準拠）

表４　吸放湿試験結果

試料	吸湿過程終了時の吸湿量 W_a g/m²	放湿過程終了時の放湿量 W_d g/m²	試験終了時の吸放湿量の差 W_s g/m²	備考（試料厚さ mm）
土塗壁・素地	42.9	15.9	27.0	69.0
土塗壁・しっくい塗り	53.5	21.8	31.7	70.0
土塗壁・じゅらく仕上げ	60.8	29.1	31.7	71.0
木板	30.9	18.8	12.1	30.3
ボード下地・しっくい塗り	14.0	10.2	3.8	21.7
ボード下地・珪藻土Ａ	12.4	7.6	4.8	14.1
ボード下地・珪藻土Ｂ	20.7	10.2	10.5	18.5
ボード下地・クロス張り	10.0	4.8	5.2	13.0
本畳	52.9	25.1	27.8	52.1
ダイケン畳	75.3	54.2	21.1	58.5

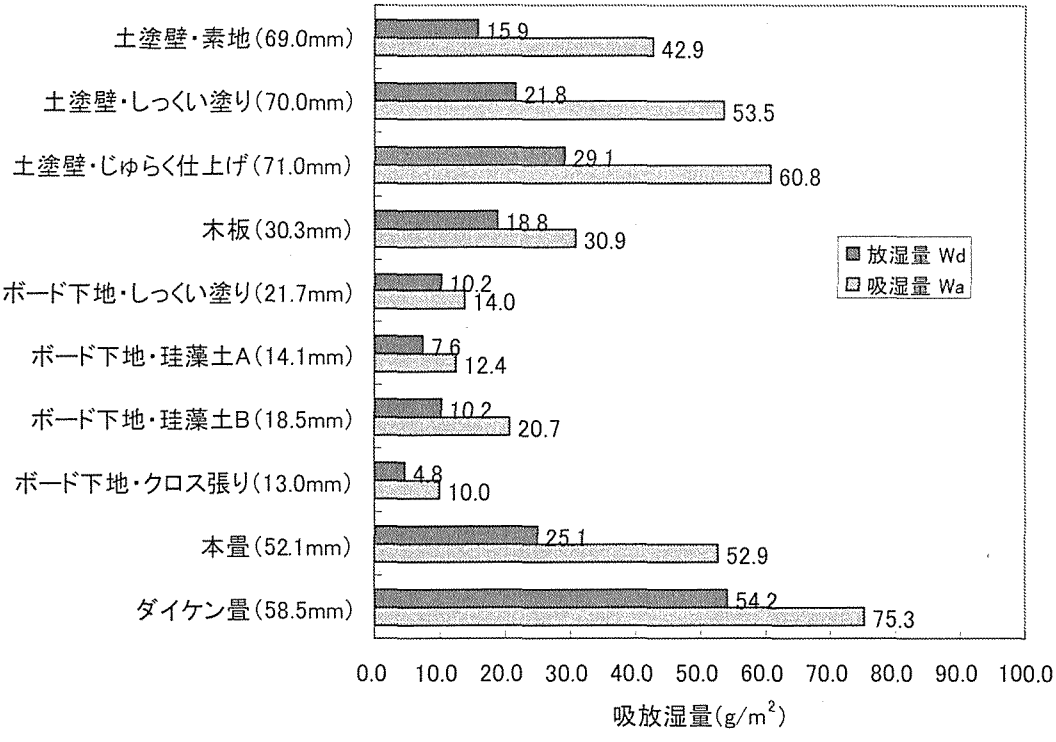


図９　吸放湿試験結果（表４に対応、凡例の数値は試料厚さを示す）

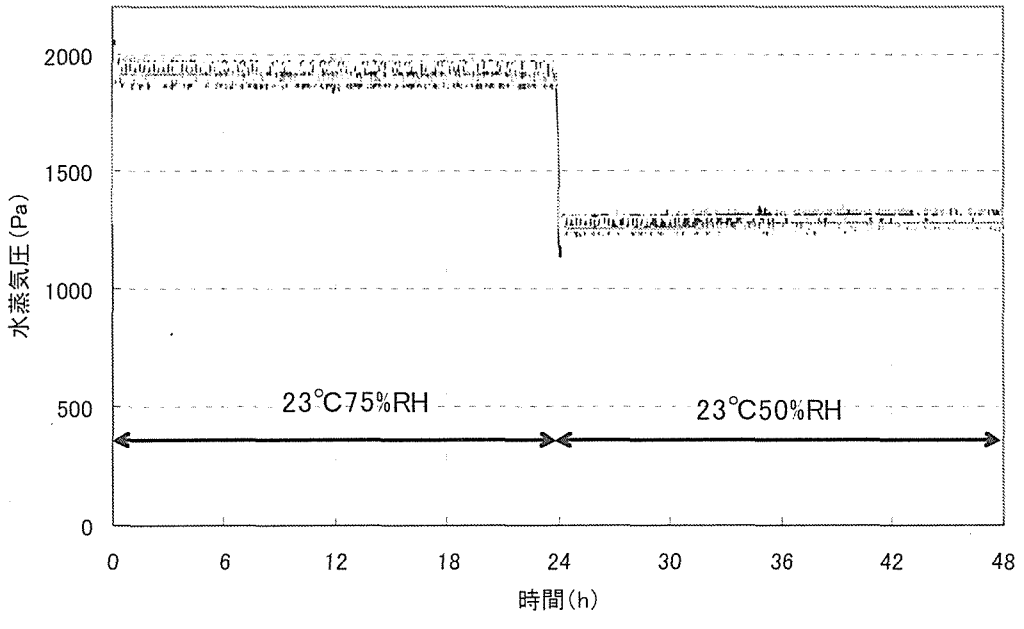


図１０　試験時の雰囲気水蒸気圧の変化（全条件）

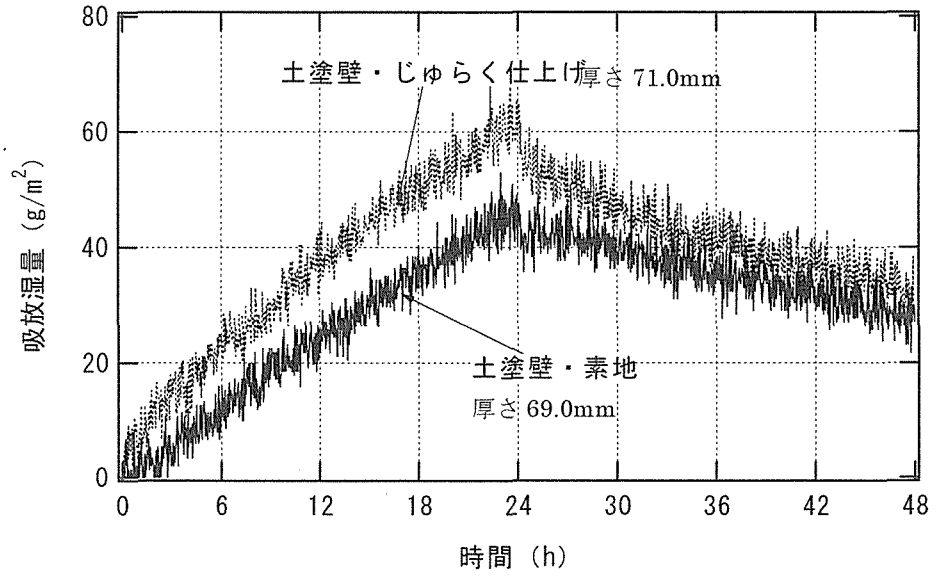


図１１　吸放湿量の時間変化（土塗壁・じゅらく仕上げ、土塗り壁・素地）

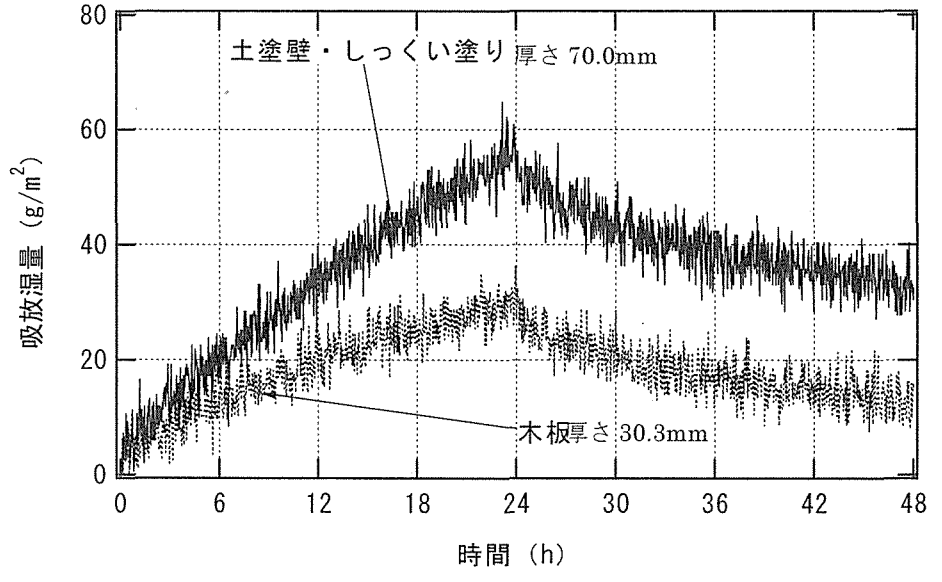


図１２　吸放湿量の時間変化（土塗壁・しっくい塗り、木板）

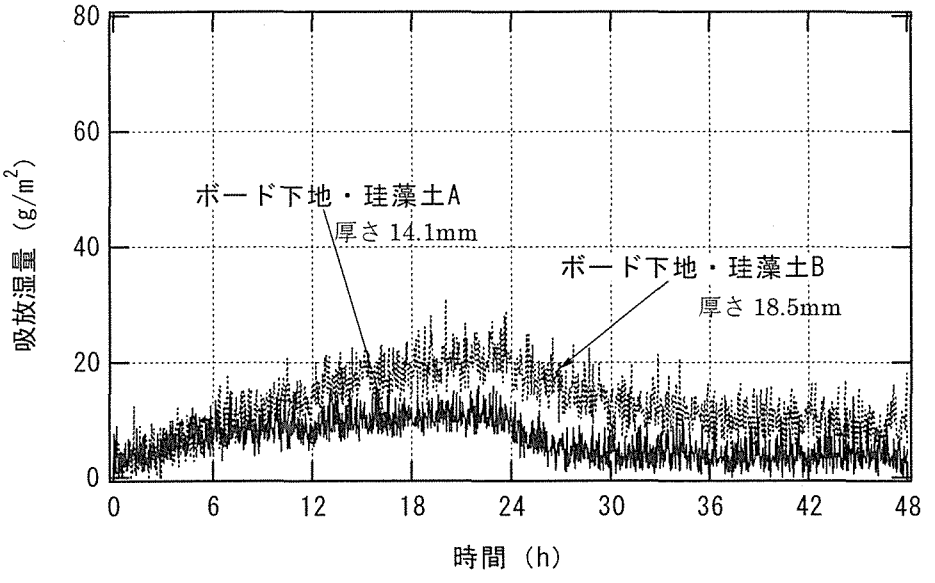


図１３　吸放湿量の時間変化（ボード下地・珪藻土 A、ボード下地・珪藻土 B）

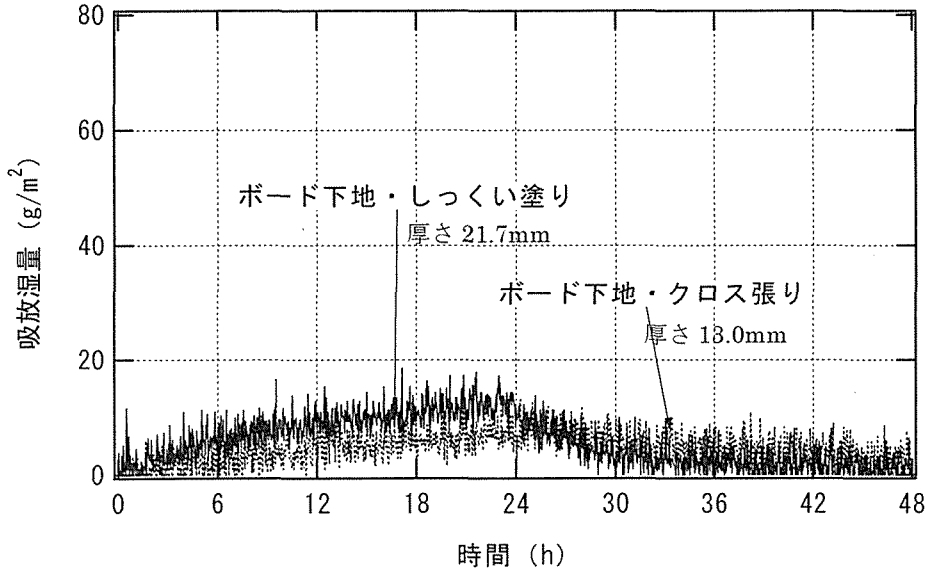


図１４　吸放湿量の時間変化（ボード下地・しっくい塗り、ボード下地・クロス張り）

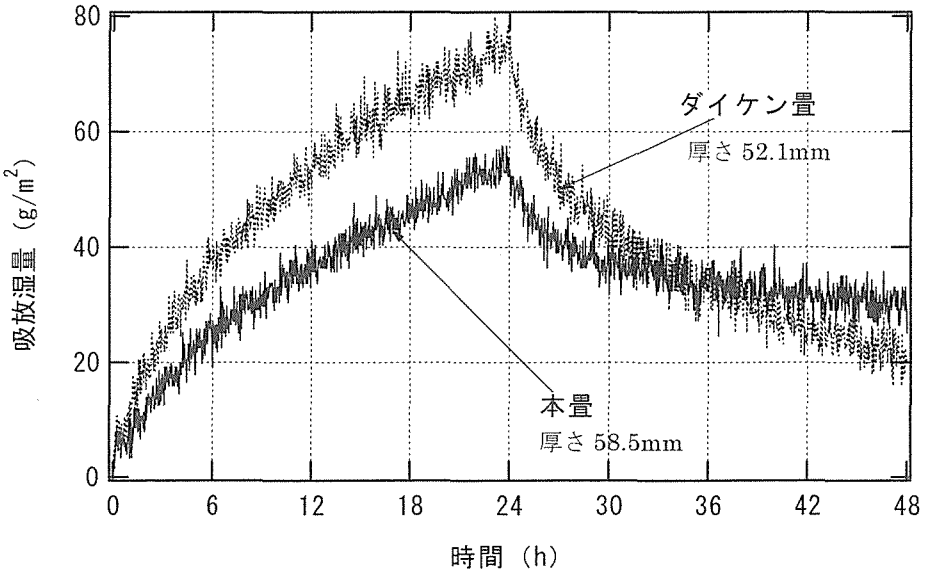


図１５　吸放湿量の時間変化（ダイケン畳、本畳）

3．5　今後の検討課題

伝統的内装材料の調湿性能の検討に関する今後の課題として、以下のものが挙げられる。

1)　シミュレーション計算による室内湿度変動に対する効果の検討
2)　伝統的内装材料の特性を生かした断面構成の開発及び防露性能の検討
3)　実際の住宅における性能の検証

〈参考文献〉

[1] (財) 日本住宅・木材技術センター：在来木造工法性能検証検討業務報告書、平成17年3月
[2] 鈴木大隆他：土壁住宅の断熱技術に関する研究（その1)、(その2)、日本建築学会大会学術講演梗概集、2002年、D-2分冊
[3] 日本規格協会：ＪＩＳ　Ａ　１３２４　建築材料の透湿性測定方法
[4] 日本規格協会：ＪＩＳ Ａ １４７０　調湿建材の吸放湿性試験方法

3．6　参考資料

■資料１　　試験体の材料・仕様一覧

■資料２　　調湿建材の規格について
（「建築技術」2005年1月号　抜粋）

■資料３　　吸放湿性能の実験・評価事例

■資料１　　試験体の材料・仕様一覧

	材　料	下地 仕上げ	準拠法令・規格	物性実験の実施※1 透湿抵抗	比熱	平衡含水率	参考データ 容積比熱※2	試験体数量（大きさ）	備考（要調整・確認事項）
1	**土塗壁・素地**	土 厚70㎜ 下塗り(荒壁) 厚40㎜ 中塗り 厚15＋15㎜(両面) なし	基準法告示1100（構造） （土塗壁） ・塗り厚70以上 ・土：荒木田土、京土など ・小舞：ﾏﾀﾞｹ、ｼﾉﾁｸ ・縄：シュロ縄など ・わらすさ混入量 ・貫：15×100 @910	－	△	－	壁土 1327 (kJ/m³℃)	３体 （大きさ：12cm角）	●試験体の製作について 建研の既存試験体の使用が可能であるということだが、必要な大きさを切り取る作業が困難であることが予想されるため、新しく製作する方向で検討する（2、3も同様）。 円形の製作は不可能ではないが精度を出すのに枠材をつくるなどの手間を要するため、矩形での対応について要相談（→10/31協議　12cm角に確定 ）。 注意事項：電子天秤の最大目盛りが６kgであるため、試験体の重量をそれ以下にする（20cmφで仕上げをすると超過のおそれがある）。
2	**土塗壁・じゅらく仕上げ**	土 厚70㎜ 下塗り(荒壁) 厚40㎜ 中塗り 厚15＋15㎜(両面) じゅらく仕上げ 厚3～5㎜	基準法告示1100（構造） 京壁、じゅらく ：JIS A 6909規格 名称：建築用仕上塗材	－	△	－	壁土 1327	本じゅらく　３体（標準） （大きさ：12cm角） 新京壁　　１体（比較用） （大きさ：12cm角）	●じゅらく塗りの仕様について 1）本じゅらく：本じゅらく土にケイサ、スサを混合 2）新京じゅらく：繊維系素材を調合（新京壁ともいう） →本じゅらくを主試験体とし、新京じゅらくを比較目的で最少限の試験を行う
3	**土塗壁・しっくい塗り**	土 厚70㎜ 下塗り(荒壁) 厚40㎜ 中塗り 厚15＋15㎜(両面) しっくい塗 厚2～3㎜	基準法告示1100（構造）	－	△	－	壁土 1327 しっくい 1381	既調合しっくい（押さえ）３体 ３体（標準） （大きさ：12cm角） 既調合しっくい（押さえ＋磨き） １体（比較用） （大きさ：12cm角）	●しっくいの仕様について 1）一般的な調合しっくい：消石灰、貝灰、ツノマタ、スサを混合 2）既調合しっくい：スサ少ない、貝灰を入れない。厚2㎜程度。 （新築住宅での利用割合は高い。渡邊氏によると８割程度ということ。） 3）土佐漆喰 →「既調合しっくい」とする ・仕上げの程度：押さえ（金ごて押さえ）・磨き →「押さえのみ」を標準３体とし、「押さえ＋磨き」を比較用に１体とする
4	**木板壁・素地**	厚板（スギ） 厚30㎜ なし（素地のまま）	基準法告示1100（構造） （落とし込み板壁） ・板：厚さ27、幅130以上 ・接合法：本実 ・だぼ：木材小径15以上	○	－	○	木材スギ 783	３体 （大きさ：20cmφ）	●木板壁の矧ぎ合せについて 試験体では設けない
5	**ボード下地・しっくい塗り**	せっこうボード 厚12.5㎜ しっくい塗 厚2～3㎜	基準法告示1100（構造） ・せっこうﾎﾞｰﾄﾞ 厚12以上	○	△	○	せっこうﾎﾞｰﾄﾞ854 しっくい 1381	既調合しっくい（押さえ） ３体（標準） （大きさ：20cmφ）	●しっくいの仕様について（→３を参照） ●下地材の種類と層構成 1）せっこうラスボードの場合、Ｂドライ＋上塗り 2）せっこうボードの場合、カロライト＋Ｂドライ＋上塗り Ｂドライ　：ドロマイトプラスター＋砂（吉野石膏）。厚5～6㎜程度。 カロライト：樹脂石膏下塗材。厚2～3㎜程度。 →６、７の仕上げ材との性能比較のために、下地をせっこうボードとする。
6	**ボード下地・珪藻土塗り Ａ、Ｂ（２種類）**	せっこうボード 厚12.5㎜ 珪藻土	基準法告示1100（構造） ・せっこうﾎﾞｰﾄﾞ 厚12以上 珪藻土：JIS A 6909規格 名称：建築用仕上塗材	○	△	○	不明 せっこうﾎﾞｰﾄﾞ854	３体 （大きさ：20cmφ）	珪藻土 Ａ　厚3㎜程度、白色 製品名：エコ・クィーン（日本ケイソウド建材（株）） 下塗り材　ＮＧＵ 上塗り材　ＮＳＵ
								３体 （大きさ：20cmφ）	珪藻土 Ｂ　厚7㎜程度、ベージュ色 製品名：ケーソーウティカ（（株）ヤブ原、大阪ガスケミカル） 下塗り材　ケーソーウティカ下塗り材 上塗り材　ケーソーウティカ既調合品（＋桐生砂＋蛭石）
7	**ボード下地・クロス張り**	せっこうボード 厚12.5㎜ ビニルクロス	基準法告示1100（構造） ・せっこうﾎﾞｰﾄﾞ 厚12以上	○	－	－	－ せっこうﾎﾞｰﾄﾞ854	３体 （大きさ：20cmφ）	ビニルクロス 型番：SG-5711（サンゲツ）
8	**畳１（本畳）**	本畳 厚60㎜						３体 （大きさ：12cm角）	
9	**畳２（ダイケン畳）**	ダイケン畳 厚60㎜						３体 （大きさ：12cm角）	

注）　※1　物性実験の実施　○：実施、△：検討、－：実施しない（既存ﾃﾞｰﾀ等あり）　　試験体合計　１２種類、３２体

※2　容積比熱データ（参考値）は「住宅の省エネルギー基準の解説」（（財）建築環境・省エネルギー機構　発行）を参照した。

■資料2　調湿建材の規格について

調湿性の規格

JIS規格

調湿性を規定したJIS規格は，材料の製品規格に2件見受けられる。多くの調湿建材が市場に流通している昨今の状況を考えると規格化されたものは意外と少ない。2件の規格とは，JIS A 6901「せっこうボード製品」およびJIS A 6909「建築仕上げ塗材」である。これらの規格の中の性能項目として吸放湿性があり，製品区分がある。吸放湿性は各製品規格の中で独自に試験方法を定めているが，基本的には湿度のステップ変化を与えるというもので湿度応答法の原理によるものである。吸放湿性試験結果が規格値以上であれば，製品区分の中の調湿建材に適合できるということになる。せっこうボード製品であれば「吸放湿せっこうボード」に，建築仕上げ塗材であれば，調湿形内装薄付け仕上げ塗材および調湿形内装厚付け仕上げ塗材というように，「調湿形」という表示により製品の区分が可能となる。

調湿建材の材質による分類

調湿建材には原材料によりいろいろなものがあるが，材質により分類すると次のようになる。原材料としてはいずれも天然のものが主体であり，材料中に自然に存在する微細な孔（木炭のように一部状態を変えるものもある）を利用したものである。また，材質の違いによる吸放湿性の特徴もみられるが，特に明確になっているというわけではなく，同じ材質のものでも調湿性能の特性が異なる場合もある。いずれにせよ微細孔の状態による。一方，建築材料として使用できるものとするための製造加工により，せっかくの原材料の吸放湿性を低減してしまう場合もある。

①木質系：木繊維系，木材など
②土質系：珪藻土系，火山灰（シラス）系，粘土系，漆喰系など
③石質系：ゼオライト系，ケイ酸カルシウム系，セラミック系など

各種調湿建材の代表的製品を**表2**および**表3**に示す。

表2　ボード状，タイル状調湿建材の材料製品

No.	商品名	材質	社名	備考
1	エアスマイル	ケイ酸カルシウム系	大建工業	粘土鉱物含む
2	たたみボード	木質繊維系	大建工業	
3	押入れボードQ	ケイ酸カルシウム系	大建工業	
4	ハーモナイト	セラミック系（ALC）	クリオン	
5	ヒューミライト	ケイ酸カルシウム系	日本インシュレーション	
6	カバライト	セラミック系	ヨーケン	
7	さわやか石膏ボード	珪藻土系	チヨダウーテ	
8	エコカラット	セラミック系	INAX	
9	やさしい壁	珪藻土系	ウベボード	
10	ブレースボード	ゼオライト系	新東北化学工業	
11	モイス	ケイカル系,バーミキュライト	三菱商事建材	粘土鉱物含む
12	ストロングボード	木質系	神戸不燃板工業	
13	スカットボード	土質系,石膏系	吉野石膏	活性白土混入
14	リラクセント	珪藻土系	松下電工	
15	しつど番	珪藻土系	松下電工	
16	調湿彫り天井	珪藻土系	松下電工	
17	ディリーウォールK	珪藻土系	日光化成	
18	クラウンウォール	粘土系，漆喰系	クラボウ	
19	息吹	漆喰系	トクヤマ	石膏ボードパネル
20	豊ヘルス	珪藻土系	鈴木産業	

表3　調湿性塗材の材料製品

No.	商品名	材質	社名	備考
1	けいそう壁 けいそうモダンコート 内装シルキー	珪藻土系	四国化成	ホルム吸着剤， 二酸化ケイ素配合
2	環壁シリーズ ゼオバレス	漆喰系	村樫石灰工業	ゼオライト， 繊維配合
3	薩摩中霧島壁	シラス系	高千穂	消臭,イオン交換
4	ヘルスウォールS-1	珪藻土系	（社）日本左官業組合連合会	
5	レーベ SSコート	珪藻土系 漆喰系	富士川建材工業	
6	ケンコート	珪藻土系,石膏系	吉野石膏	
7	エコ・クィーン	珪藻土系	日本ケイソウド建材	

調湿建材の規格の必要性

現在，調湿建材という材料の規格は存在しない。調湿建材といわれるものは主には内装材であるので，内装材の規格の中で付加性能として調湿性を規定している。しかし，最近のように調湿建材が注目され，多数の製品が市販されるようになっている状況では，どのような性能レベルのものを調湿建材というか，性能レベルの基準化が必要な時期にきている。性能により材料の選択が可能になれば，性能値を基軸としていろいろな調湿建材を横並びにして評価できる。また，性能をランク付けするようなことも考えられる。

調湿建材はいろいろな素材があり，形状もボード状，タイル状または塗材（塗り壁材）のように多岐にわたる。このため，調湿建材の品質の基準化は性能重視とし，材質や形状などを問わないという性能規定化が望ましい。調湿性能項目は，平衡含水率などがあるが基準化にあたっては検討の余地がある。なお，調湿建材といえども内装材であることから，内装材としての性能も有している必要もある。（くろき　かついち）

■資料３　　吸放湿性能の実験・評価事例

第１回　IEA/ECBCS/ANNEX41 日本委員会　資料

2004.6.17
東北大学
吉野　博

室の総合的な吸放湿性能の評価手法の開発
～秋田県立大学の空調試験室における吸放湿実験～

1　はじめに

居住空間における室内湿度は，高過ぎても，低過ぎても，健康に影響を及ぼし，また，建物の劣化へとつながる。近年，建物が気密化されることによって，自然換気量が少なくなってきているため，過度な高湿度，低湿度な環境が問題とされてきている。従って，室内湿度を適切なレベルに維持することが重要である。そのため，最近では，室内湿度の調整手法として吸放湿建材の使用が試みられている。従来の研究では，壁面への吸放湿建材の貼付効果が検討されてきた。しかし，実際の居室には，様々な吸放湿物体となる室内容物が存在しており，これらの吸放湿特性を無視出来ないことが指摘されている。しかも，室内容物の形状やその種類の多さから紙類，繊維系材料など一部の材料を除いては，室内容物の吸放湿特性を評価する方法は十分解明されていない。以上のことから，室内容物を含めた居室全体を一つの吸放湿物体とみなし，総合的に取り扱う評価方法が必要である。

今回，秋田県立大学の空調試験室にて行った単室の発湿実験について報告する。

2　実験概要

2.1　チャンバー概要

図 1 に秋田県立大学空調試験室内に設置した実験チャンバーの概要を示す。空調試験室は 2950mm×4850mm×高さ 2680mm（室容積 38.34m³）であり，チャンバーは 1820mm×1820mm×高さ 2020mm（容積 4.78m³）である。空調試験室内は 20℃，相対湿度 50%で一定に制御している。チャンバーの換気方式は小型ファンを排気ダクトに設置し，第 3 種機械換気方式である。扉や作業窓部分も作業時以外は，断熱材をはめ込み，気密シールで密閉している。

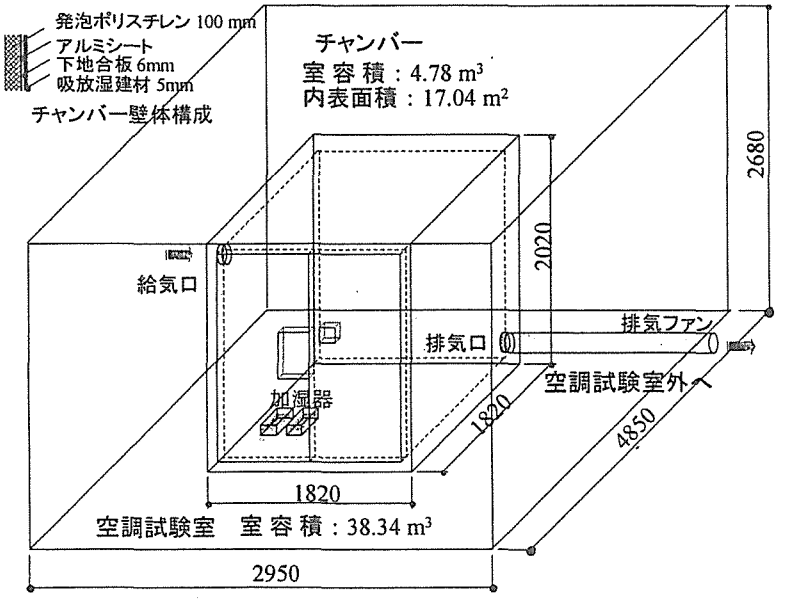


図 1　空調試験室内に設置したチャンバー

東北大学
吉野　博

2.2　測定項目と測定点

チャンバー内の測定点を図 2 に示す。測定項目は，空気温湿度，チャンバー壁面の表面温度，壁体内温度，加湿量，室内容物の重量，換気量である。

1）温湿度

空気温度，相対湿度の測定は温湿度センサー（神栄社，THT-B120/B121）を用いる。検出範囲は，温度が－10～80℃，湿度が 20～90%RH（25℃のとき）であり，測定精度は温度が±0.5℃，湿度が±3%である。

また，壁体の表面温度および壁体内温度の測定は 0.3mmφ熱電対を用いる。

2）加湿量

加湿量を把握するために加湿用水槽の重量を常時，自動計測する。測定には，上皿電子天秤 GX－2000（エー・アンド・ディー製，最小単位質量：0.01g，精度：±0.10g）を用いる。

3）室内用物の重量変化

室内容物の吸放湿量について，電子天秤にて常時，自動計測する。測定には上皿電子天秤 GX－6100（エー・アンド・ディー製，最小単位質量：0.01g，精度：±0.15g）を用いる。

4）換気量

マルチガスモニターとサンプラドーザー（B&K1302□C1303）を用いて，一定濃度法による測定を行う。トレーサガスとして SF_6 を用いる。

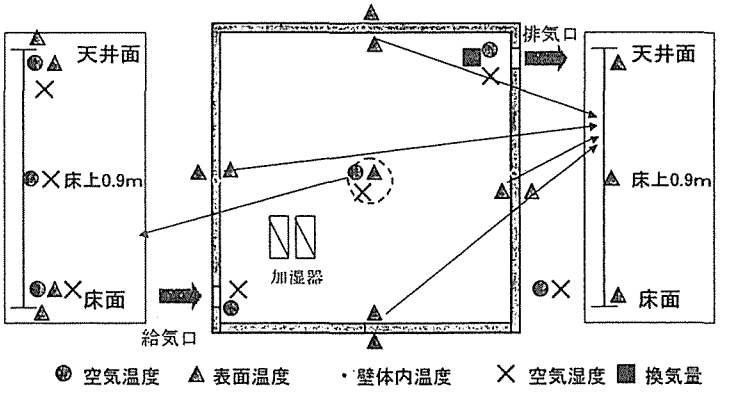


図 2　チャンバーの測定点

東北大学
吉野　博

2.3　加湿方法

図3に示すように，加湿はチャンバー内に設置したプラスチック製の水槽（180×330×170mm）に水を張り，その中にシーズヒーター（200W）を入れ，水温を上昇させることにより行う。このシーズヒーターは，水温を調整することが可能であり，本実験では30℃に設定している。加温を行う際には，予め水槽内の水温を上昇させた状態で，水槽にラップをし，実験開始と同時にラップを外す。加湿停止時には，ヒーターの電源をOFFにし，さらにチャンバー外部からチューブを通して水槽の水に油を流し込み，水面に油膜を張ることで水分の蒸発を遮る。

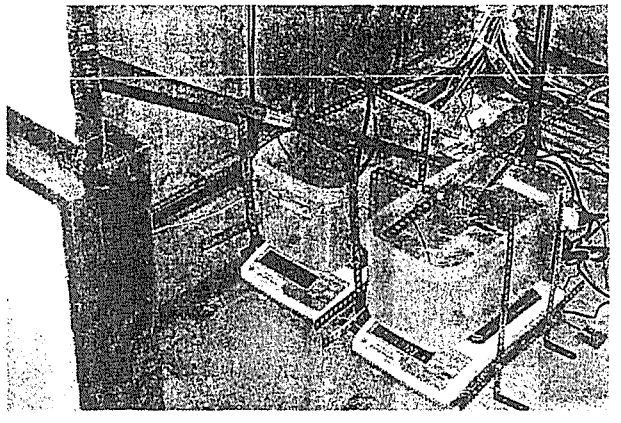


写真1　加湿水槽と電子天秤

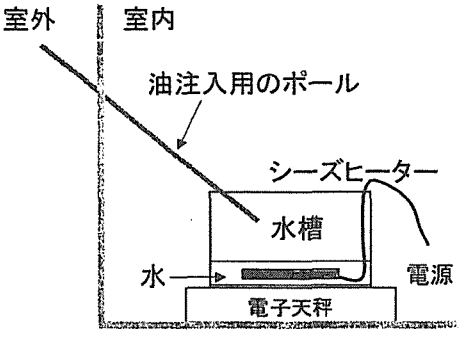


図3　加湿水槽と電子天秤模式図

2.4　実験条件

表1に実験条件を示す。吸放湿材の貼付条件と室内容物の設置条件から計7条件を実施した。チャンバーの内壁・床・天井の全面に吸放湿材を貼付し、それらをビニールで覆っている。ビニールの取り外しにより，周壁の吸放湿材の貼付条件を変更する。室内用物はコピー用紙1000枚，面100%のMサイズのTシャツ9枚，1.2m×1.3mの羽毛布団1枚である。写真2，3，4に室内容物を示す。各室内容物の設置方法は，今後数値計算を行うことを考慮し，コピー用紙は整然と重ねて設置し，Tシャツは重ならないようにハンガーにぶら下げ，羽毛ふとんは広げて吊るした上体で設置した。実験開始前に吸放湿材および室内容物を室温20℃，相対湿度50%の状態で24時間養生する。

2004.6.17
東北大学
吉野　博

表1　実験条件

	貼付条件	室内容物	備　考
Case1	添付無し	無し	比較データ
Case2		コピー用紙	個々の室内容物
Case3	1壁面	無し	吸放湿材のみの検討
Case4		コピー用紙	個々の室内容物の検討①
Case5		Tシャツ	個々の室内容物の検討②
Case6		羽毛布団	個々の室内容物の検討③
Case7		コピー用紙・Tシャツ	複数の室内容物の検討①

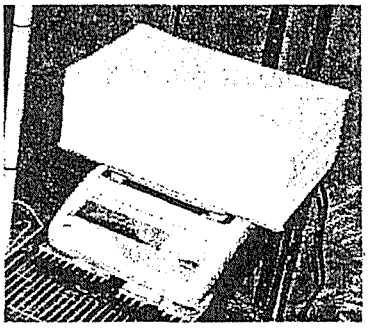


写真2　コピー用紙1,000枚

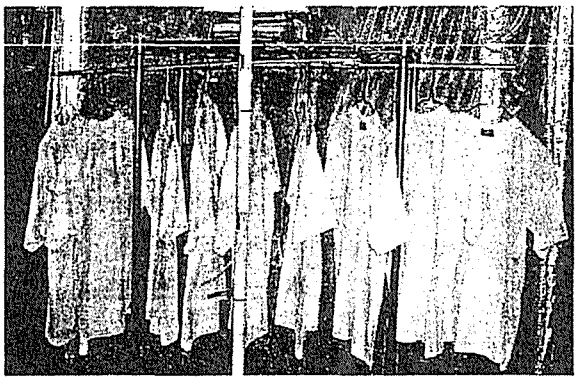


写真3　Tシャツ9枚

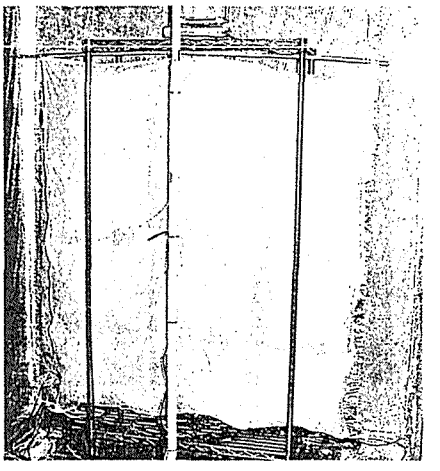


写真4　羽毛ふとん

3　実験結果

3.1　換気回数を加湿量

表2に各ケースの換気回数と加湿量の結果をまとめる。換気回数は平均1.08回/h～1.36回/h程度で，条件により若干差が見られた。また，加湿量は，全ての条件で水温を30℃に設定したものの，平均33.4g/h～44.2g/hとケースによって発湿量に差がある。

表2　換気回数と加湿量と室内用物吸湿量

	換気回数	加湿量(g/h)	室内容物吸湿量(g)
Case1	1.36回/h	34.99g/h	-
Case2	1.06回/h	36.7g/h	6.5g
Case3	1.23回/h	38.84g/h	-
Case4	1.35回/h	37.7g/h	7.46g
Case5	1.11回/h	44.2g/h	14.56g
Case6	1.11回/h	33.4g/h	9.38g
Case7	1.08回/h	35.8g/h	15.72g

東北大学
吉野　博

3.2　絶対湿度の結果

温度と相対湿度の測定結果から絶対湿度を算出した。チャンバー内の絶対湿度の経時変化を図 4 に示す。吸放湿物の無い Case1 とコピー用紙のみの Case2 は加湿後急激に湿度が上昇し，加湿停止後の低下も急である。吸放湿材を 1 壁面に貼付している Case3～Case7 は Case1 と Case2 に比べ，徐々に湿度が上昇し，加湿停止後の低下も緩やかである。

4　今後の予定と目標

実験結果から，室内容物を含めた室全体を一つの吸放湿物体とみなし，総合的に取り扱う評価方法を検討する。

また，東北大学構内に建設された実験家屋を用いて，加湿実験を行い，より実際の住宅に近い条件で検討をする。最終的には，実際の住宅で加湿による現場測定を行い，データを蓄積するともに，設計段階で，簡易に室の吸放湿特性を予測でき，適当な吸放湿建材の貼付を検討できる手法の開発を進める。

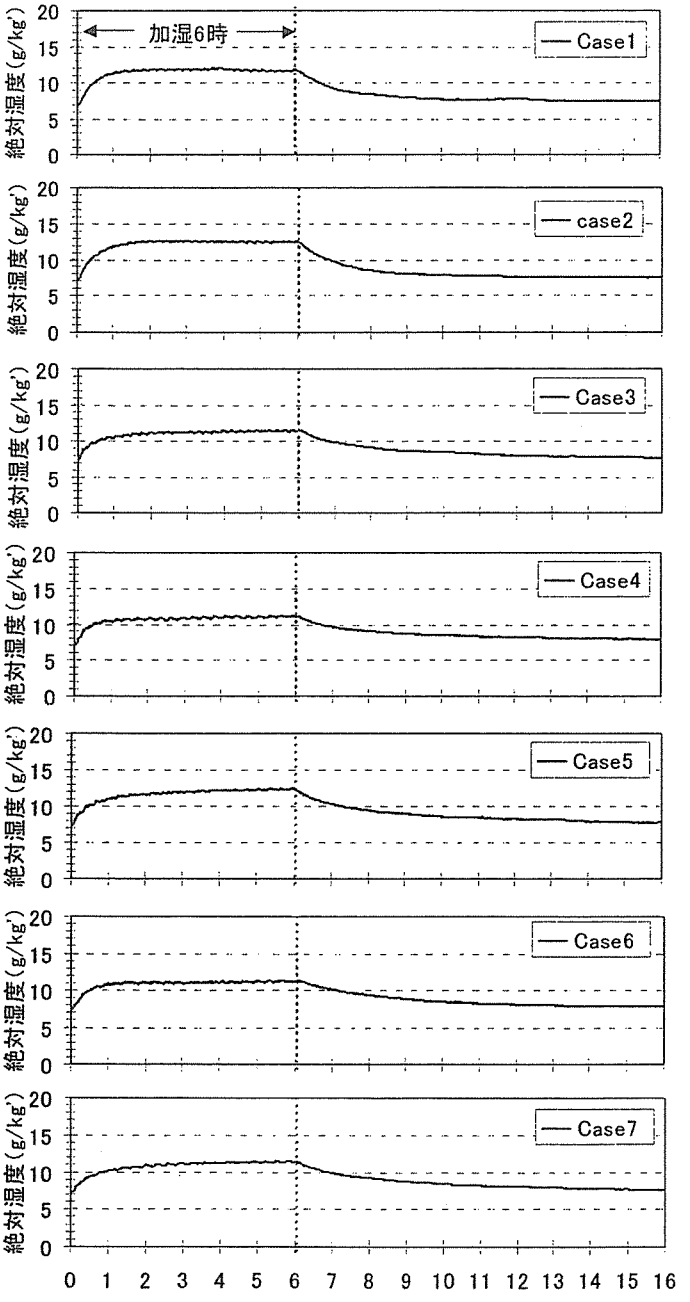


図 4　絶対湿度の変化

委員会・WG・打合せ議事録

委員会・WG・打合せ実施一覧

委員会		平成１８年３月８日	（第１回）
打合せ	構造	平成１７年８月３１日	（第１回）
		平成１７年９月２２日	（第２回）
		平成１７年１０月７日	（第３回）
		平成１７年１０月２５日	（第４回）
		平成１７年１１月７日	（第５回）
		平成１８年３月１７日	（第６回）
打合せ	環境	平成１７年８月２５日	（第１回）
		平成１７年９月２８日	（第２回）
		平成１８年２月９日	（第３回）

第１回　伝統的木造住宅性能検証検討委員会　議事要録（案）

日　　時：　　平成１８年３月８日（水）　18：00～20：10

会　　場：　　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室

出 席 者：　（敬称略、順不同、[　]：欠席）

委　員　長	坂本　功
委　　員	[安藤 直人]、大橋 好光、[澤地 孝男]、神谷 文夫
	河合 直人、遠藤二三男、大槻 誠治、越智 薫史
行　　政	小田 広昭、河田　崇、宮崎 裕之
協力ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ	大倉 靖彦、山口 克己
事　務　局	松川 隆行、飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志

議　　題

１．実施計画について
２．構造計算用データベースの構築について
３．伝統的内装材料の調湿性能について
４．構造耐力実証実験の計画について
５．その他

会議資料

１．委員名簿
２．環境にやさしい木造住宅の性能検証事業実施計画書（案）について
３．伝統的木造住宅等の構造計算用性能データの実施について
４．伝統的内装材料の調湿性能の測定について
５．構造耐力実証実験の計画について

～～～～～　議　事　要　録　～～～～～

１．事務局より、資料の確認が行われた。

２．国土交通省住宅局木造住宅振興室　小田室長より、住生活基本法の内容（伝統的技術の継承）を支える常設の委員会としたいとする旨の挨拶があった。

３．事務局より、委員会委員及び出席者の紹介を行った。

４．坂本委員長より挨拶があった。

5．　議題１に関し、事務局より資料２に基づき説明が行われた。主な意見等は次の通り。

・実施計画書にある事業と、別添にある２つの継続事業とは対応しているのか？

→実施計画書にある事業は、「環境にやさしい木造住宅の性能検証事業」の内容を表している。

・２つの継続事業があるので、最終的な成果物は別か？

→別事業なので、２種類の報告書が必要。

・来年度から始まる「木造住宅に係わる建築基準の整備事業」の開始は確定か？予算は？

→国会を通っているので確定している。予算は毎年約１千５百万。「環境にやさしい木造住宅の性能検証事業」は毎年約１千万円。

・限界耐力計算等についても検討するのか？別の方法も考えるのか？

→層間変形角など建築基準法の考え方を検証して、場合によっては見直しにつなげたいので、現行法の範囲内にとどまるものではない。

・委員会とＷＧの開催回数は予算の制約からか？

→予算の制約ではない。委員会は年度の初めと終わりには行いたい。

6．　議題２に関し、事務局より資料３に基づき説明が行われた。主な意見等は次の通り。

・データベースのデータ量は？メンテナンスは？使用料は？データ収集先は？

→データ量は入手できるだけ。メンテは住木が行う。使用料は検討する。収集先は公的機関等。

→独自のデータを持っている工務店などもある。

・樹種などの条件を変えた場合、設計者の判断でデータベースの数値を調整してもよいのか？

→データの質で分ける必要がある。試験結果だけのデータか、設計法の提案まで含めたデータか確認する必要がある。データを集めただけだとデータに質がバラバラになる。

・データの質がバラバラであることを知ってもらって使ってもらう方法もあるのではないか。

→そのデータを用いた確認申請を出すと、主事の方で判断する必要がある。生データのままでは使えない。

・データを精査するということはある程度の責任を持つ必要がある。使用上の注意事項も必要。

→法的な責任は取れない。データの使用条件や出所は明らかにする。

・詳細データを出せば出すほどこちら側が苦しくなるのではないか？

→使う側は都合良く捉えるので、使えるデータと参考データとを確実に分ける必要がある。

・住木センターでは、設計者向けのデータベースというのは無かったのか？

→許容応力度等の設計法の提案はあったが、実験データは公開していない。

・データベースは、伝統構法からどこまで範囲を広げるのか？

→金物データはいつでも追加できる。それより全国にある伝統的木造住宅のデータをどう集めるか、どう精査するのかが問題。

・この事業は平成１９年度まで３ヶ年事業だが、途中から公開するということはあるのか？

→データの量は別として、平成１８年度には供用を開始する。

・なるべく早く、多くデータを集めたいので、業界団体の協力をお願いしたい。

7．　議題３に関し、コンサルより資料４に基づき説明が行われた。主な意見等は次の通り。

・土塗り壁は透湿抵抗が高く、吸放湿性も高い結果が出た。この値を用いてシミュレーションを行い、土塗り壁の環境調整について検証を進めたい。

・吸放湿性能試験は、相対湿度を変化させて吸放湿量を算出している。

・3㎜の珪藻土は効果が無く、ビニールクロスと値は変わらない。

・来年度以降は、日射遮蔽や土塗り壁の蓄熱効果などの検証も行いたい。

8．　議題４に関し、大橋委員と事務局より資料５に基づき説明が行われた。主な意見等は次の通り。

・６月と９月の実施時期は確定したものではなく、決まり次第連絡する。

・建築研究所の屋外に面した反力壁を用いて、押し引きの加力が出来る。

・建物は研修財団の予算で建てて、実験はこちらの予算で行う。

・構造WGは実験だけを行うのではなく、データベースに無いデータの収集なども行う予定。

・１回目の加力は、構造躯体が痛まない程度に状態を確認しながら加力する予定。

・加力は１方向の予定だが、重機などを用いれば直交方向の加力も出来る。

9．　これまでの説明に対し、全体を通しての質疑応答があった。主な意見等は次の通り。

・関連情報として、建築研究所でも平成 18 年度から３ヶ年で伝統的木造の構造と防火について取り組む予定。構造に関しては、建物全体を構造モデル化して最終的には壁量計算のような簡便な設計法を提案したい。防火に関しては、建物単体のデータと市街地火災を検討する。

・仕口ダンパーなどの新技術等をどこまで対象とするか考えておく必要があるのでは？
→新技術は、排除はしないが、そこまで手がまわらないのが事実。

・この事業の関連として、既往も実験や耐力要素の構成についてもまとめている。

１０．　次回開催予定：予定では来年度末だが、実大実験を目途に設定する。日時等は別途案内する。

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（構造）打合せ記録　第１回

日　時　：　平成１７年８月３１日（水）　10：00～11：30
会　場　：　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室
出席者　：　山辺 豊彦、馬場 淳一（山辺構造設計事務所）
(敬称略)　山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①計画書（案）、データベースイメージ３編（住木）
②要素分類メモ、徳島すぎスパン表接合編（山辺）

■打合せ内容（要点）

・事業の主旨説明。許容応力度計算や限界耐力計算といった手法はできた→手法を使うためのデータ収集に独自実験を行うなどの手間を要する→余計な手間をかけさせないで実務者が使えるデータを公開したい、そのためのデータバンクを構築する。いずれ住木にデータが集まってくる体制を目指したい。
・事業計画（3 ケ年)。2005 年度：いれものづくり（ソフトをつくるための情報のまとめ方の検討)。2006～2007 年度：データ取り。2006 年度には試運転させたい。
・データは、伝統型がメインだが、金物補強する工法も対象とする。
・既往のデータ集に、金沢工大後藤先生の木構造データベースがある（ファイルメーカーで作成)。600 点のデータを収録。基本性能をみるデータベースであり、設計上必要なデータへの読み替えが必要。
・国交省で、JAS 材でない場合は限界耐力設計法のみしか適用できないことが確定された。（以上、飯島）
・伝統型が日の目をみない現況に鑑み、主旨には賛同します。折角計算法が整備されたのに、地方では主事も限界耐力を確認できないのが実情である。信頼できるデータが整備され、それが使えるようになれば計算により確認された性能が担保されやすくなる。
・一方で、木造については構造計算に設計料が出ないという問題もある。データが整備されることに加え、設計者が用いやすいものにしなければならない。
・材料の問題もある。現在 8～9 割りは人工乾燥材が用いられる。とくに高温乾燥材は、表面は硬く寸法的には安定してみえるが、内部は割れが生じやすく、とくに長ホゾが脆くなりかねない。徳島では、そのため高温乾燥、中温乾燥、天然乾燥に分けて耐力を確認した（3ー5 体試験)。
・耐力表の左の項目がパラメータであり、受圧面積と受け梁の残りが重要。受圧面積割増の運用もできる（ｐ20)。長期許容耐力の値は、きわめて安全側を採用している（p05)。
・データの分類については、資料に記したように、鉛直荷重と水平荷重の検証耐力を大分類とするのが、構造設計者には理解されやすいように思う。（以上、山辺）
・表の検証耐力と試験方法の間に入るパラメータを（様々あると思うが）あげてみてほしい。（飯島）

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（構造）打合せ記録　第２回

日　時　：　平成１７年９月２２日（木）　19：30～21：15
会　場　：　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室
出席者　：　山辺 豊彦、馬場 淳一（山辺構造設計事務所）
（敬称略）　大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①前回の打合せメモ（アルセッド）
②木構造データベース閲覧の流れ（山辺）

■打合せ内容（要点）

1) データベースの利用イメージについて

・構造部位の種別、データの種類を利用の開始時に切り口として示すことをイメージしていた。（飯島）

・構造設計者が使うことを想定すれば、すでに基本設計が完了し、架構方式がイメージされている上で、データを選択できるとよい。（山辺）

2) プレカット材の扱いについて

・プレカットメーカーに協力を呼びかけて、データを供出してもらうことができるのではないか。（飯島）

・プレカット材のデータをメーカーごとに取り上げると膨大なデータ量になってしまうので、絞り込んで整理する方法を検討するほうがよい。（大倉）

3) 乾燥方式の扱い

・樹種、乾燥方式を予め区分するかどうか。大工は乾燥方式を気にしないこともある。製材品も含水率は表示されるが、乾燥方式は明示する必要はないか。

・高温乾燥は通常１週間、中温２週間、天然３ヶ月である。高温乾燥といっても、メーカーによっては内部割れのおそれが少ないこともあるらしい。

・乾燥器の種類を明示しておくか。乾燥器は北海道の「新芝」というメーカーがシェアの６割を占める。（以上、飯島）

4) 対象部位・要素

・主要構造部のみに着目すればよいのでは。１階床組は不要としてよいのではないか。

・徳島スパン表では、受梁回転を考慮した場合のデータについても、２割程度耐力が低減するおそれがあり整理している。その説明があれば、データからは外してもよい。（以上、山辺）

・徳島では接合方法がかなり具体的に図示されている。さまざまな接合方法があるので、「梁- 梁接合」「柱- 梁仕口」の種別と材の勝ち負けが、もう少し単純化して表現できるとよいのでは。次回に向けて表現方法と要素の拾い出しを検討してみる。部位については、1 階床組を除き、1 階軸組、2 階軸組、2 階床組、小屋組をまず対象と扱ってみる。（大倉）

・全体のサイトマップの検討が進んだ時点で、構造の専門家の意見をうかがい、その後に委員会で

提示したい。（飯島）

・データには最終的には材料の入手先も入れられるとよい。

・準耐力壁は線・面・その他に分けるなど、形状特性で項目を分類することもできる。まずは欠落があってよいので、要素を拾い出していきましょう。（以上、山辺）

5) データの収集方法

・既存のデータには、一部の金物を除いて、必要なデータや根拠が揃っているものはほとんどない。そのため、有力な各県の林業試験場（北海道、秋田、富山など）と協同して、共通要領で実験を実施することを考えている。こうした試験場も情報の共有化を望んでおり、試験体を提供すれば安価で対応してくれると思っている。

・データの正否については、委員会で審議してもらうことがよいと考えている。（以上、飯島）

・伝統型の試験方法も現在共通化した方法がないので、委員会の中で検討してもらうことがよい。（山辺）

6) データのメンテナンスについて

・情報のメンテナンス・更新については、利用者から会費を徴収するなどして、継続していける仕組みを考えていく。（飯島）

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（構造）打合せ記録　第３回

日　時　：　平成１７年１０月７日（金）　10：00～12：00
会　場　：　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室
出席者　：　山辺 豊彦、馬場 淳一（山辺構造設計事務所）
（敬称略）　大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①前回の打合せメモ（アルセッド）
②木造住宅の構造納まり仕様整備事業(案)（住木センター）
③データベース　トップ画面のイメージ（アルセッド）
④データベース　各画面のイメージ（山辺）

■打合せ内容（要点）

前回の打合せ記録を確認。

資料③、④について意見交換。

・工法を柱通し工法、梁通し工法に分けて示しているが、入口は分けないで共通に表現してもよい。
・構造設計者は水平荷重と鉛直荷重の力の掛かり方の違いを意識している。データをしまうところは同じかもしれないが、力の掛かり方のそれぞれに対応して耐力性能（例えば引張り性能、鉛直支持性能の違い）が示されるとよい。
・この耐力を決定するにあたって、どこが関与してくるのか、設計者に数値から読み取ってもらう。
・パラメータを設計者に示す必要がある。
・設計者に数値を読み取ってもらうということでもよいのでは。
・１つの継手の構造耐力には、曲げと引張が関係する。１つにまとめてもよいが、構造設計者に対しては２つのアプローチができる方がよい。
・階層は少ない方が良い。
・軸組・床組と小屋組は分ける方がよい。
・構造要素を大きく種分けしてみる。屋根、床、壁、接合部などの分類でサイトマップをつくる。
・壁や床の構面は、例えば、小幅板系、面材系、筋かい系に分類できるのでは。
・梁受け金物の実験では、せん断、逆せん断、引張りの３つの耐力性能を求めた。
・材の地域差や加工レベルのばらつきをどう考えればよいか、整理が必要。
・結果データだけでなく、試験データが示されると構造設計者の裁量で判断できる巾が増える。
・メニューの段階を公開して、必要な要素を募集してもよい。
・まずは世の中で何が要求されているかを整理する必要がある。
・始めはイメージで、必要な所をクリックしていくと知りたい所にたどり着けばよい。
・データの追加が多いと思うので、追加ができるシステムにする必要がある。
・キーワードでソートして、一覧表が出てもよい。
・木造の納まりはアイソメがある方が分かりやすい。
・画像データをつくる場合、どのソフトで作るか決めておく必要がある。
・アルセッドと山辺の資料をミックスして、資料を１つにまとめる。

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（構造）打合せ記録　第４回

日　時　：　平成１７年１０月２５日（火）　10：00～12：00
会　場　：　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室
出席者　：　宮崎 裕之（国土交通省木造住宅振興室）
（敬称略）　山辺 豊彦、馬場 淳一（山辺構造設計事務所）
大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①木構造データベース　関連要素の構成（アルセッド）
②木構造データベース　耐力要素の画面イメージ（山辺）

■打合せ内容（要点）

1）用語等について

・横架材の名称について検討が必要。構造の専門家は一般に軸組要素をまとめて梁と柱で認識する。（山辺）

・データベースでは、主要な横架材である梁・桁・胴差を使い分けないで、梁又は横架材といった一括りの名称を用いて表してみる。

・横架材のうち、母屋・垂木・登り梁など特定しやすいものは、個別にそれぞれ名称を用いてみる。

2）対象要素について

・柱－ 柱の継手を要素に加えるか、要検討。

・根太は、床組耐力を決める要素であり、階層６の仕様の中で扱う方向とする。

・小屋組の対象は和小屋とし、洋小屋は扱わない。

・階層１から階層５の耐力要素迄は項目をFixする方向で考え、階層６の仕様は柔軟に構成できるようにシステムメーカーと調整をはかる。

3）接合部の分類について

・住木センターで扱う接合部耐力は、純粋に金物のみの耐力を表し、ほぞ差等の耐力は見込んでいない。そのため接合部の分類方法について検討が必要（飯島）。

・接合部の分類方法の代替案について協議。

（案１）耐力要素（階層５）を、仕口のみ・仕口＋接合金物・接合金物のみの３区分で表す。

（案２）耐力要素（階層５）を、組手接合・金物接合の２区分で表し、組手接合の接合金物の有無については次階層の仕様（階層６）で扱う。

→案２により、サイトマップを再整理する。

4）画面イメージについて

・画面イメージ案では、階層１から階層４までを初期の画面ひとつで表現してみた。また、荷重の方向（階層 2）についても鉛直・水平に分割しないでまとめてよい（荷重方向はデータで示される）と考えている。（馬場）

・階層をまとめて表現できるものは画面を分けないほうがよい。色で違いを表現できるので、それほど複雑なことにはならないだろう。

・最終のデータに到達する前に、結果データが概略でも示されている方が使い易いものになるだろう。（以上、飯島）
・案では、最終データ前の階層６で、仕様（仕口形式・ヤング係数・乾燥法・樹種）と耐力データの表を掲げている。（馬場）

5）今後の予定
・ツリー図と各階層の画面イメージがほぼ確定した段階で、システムメーカーと協議に入る。現在、システムメーカー候補者を選定中。
・また、利用対象者は主に木構造設計者であり、設計実務者等に意見ヒアリングを行いたい。山辺さんから構造技術者協会等に所属する木構造の専門家を推進していただきたい。（以上、飯島）
・全建連、全建総連、士会等の関連団体にも打診し、協力を求めることで調整されたい。（宮崎）

6）その他
・環境の調湿性能試験の材料・仕様について、渡邊氏の打合せ内容を報告。近日中に建研齋藤氏と会う予定があり相談する。（山口）

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（構造）打合せ記録　第５回

日　時　：　平成１７年１１月７日（月）　14：00～16：00
会　場　：　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室
出席者　：　宮崎 裕之（国土交通省木造住宅振興室）
（敬称略）　山辺 豊彦、馬場 淳一（山辺構造設計事務所）
大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①関連要素の階層構成（アルセッド）
②階層４のイメージ（山辺）
③階層に沿った検索イメージ（山辺）
④前回の打合せメモ（アルセッド）

■打合せ内容（要点）

資料①について

・「柱通し」と「梁通し」は区分しないで併記する。
・階層２に「足元まわり（基礎－土台)」を追加する。
・階層３の柱勝ち仕口は差し口を区分しているが、ひとまとめにして次の階層４で分類する方法もある。
・「組手接合」の名称については検討する。
・屋根形状は、和小屋を前提とするもので、下屋がある場合も対応できる。
・検索の入口は、例えば、樹種から・耐力からなど、幾つか考えられる。

資料②③について

・差し口は二方差し、三方差しで分けるか？短ほぞは１つにまとめる。金物を使う場合もある。
・床パネルもいろいろ種類がある。床や壁は大きな仕分けでよい。
・金物接合を分けるか検討する。
・ヤング係数は試験データにない。乾燥材を前提にする。

今回の意見をもとに、システム屋に提示する資料をまとめる。

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（構造）打合せ記録　第６回

日　時　：　平成１８年３月１７日（金）　10:00～12:10
会　場　：　(財)日本住宅・木材技術センター　会議室
出席者　：　河田　崇、宮崎 裕之（国土交通省）
（敬称略）　山辺 豊彦、馬場 淳一（山辺構造設計事務所）
大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
氷野 洋一、福山 和子（コオリカンパニー）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①データシートの作成、性能認定書、ヒアリング名簿(案)（住木）
②ＤＢプロトタイプ（コオリ）

■打合せ内容（要点）

・ＤＢの対象は構造計算が出来る人で、伝統木造での限界耐力計算に使えるデータを集めて公開するというのが最初の目的である。(ただし、限界耐力計算法での用い方までは示さない。) 加えて、壁量計算、許容応力度計算にも対応できることは必要。
・許容応力度計算と限界耐力計算に必要なデータを一緒に示すのは難しい。階層やルートを分けて示すなどの工夫が必要かもしれない。
・限界耐力計算に必要なデータの種類は確認しておく必要がある。
・耐震改修の壁強さ倍率までは考えないが、壁強さ倍率算出に必要なデータは揃えておく。
・1/120 変形角が変わったとしても対応できるデータは必要。
・保有水平耐力や限界耐力計算のためのデータを得るための試験方法は、従来の方法と違い時間もコストもかかる。６体以上の試験体で繰り返し加力が必要。既存のデータで使えるものは限られ、新たに検証するほうが早計かもしれない。
・データの精度の問題はあるが、出来るだけ幅広く集めてほしい。まず集めることが重要。
・データの信頼性を注記するような配慮が必要。
・収集したデータで、どうしても必要な項目があれば、実験を行ってデータを揃える。
・継手は短期の引張性能を限界耐力計算に適用できるが、既往のデータが各地にあるはず。
・データを悪用しようとすると出来てしまうが、データの使い方などのマニュアルは必要。

ＤＢプロトタイプについて

・トップ画面に階層２の内容を入れる。
・小屋組の図に鉛直構面を入れる。
・サイトマップがあれば、見たい項目にジャンプ出来るので、サイトマップを入れる。
・名称がわかりにくいものは、図等で説明してはどうか？
・使いやすくするため、いろいろな階層（例えば、階層４の形式）から検索できるとよい。

ヒアリング名簿について

・建築主事も入れる。
・住木版の限界耐力計算に携わった方にも声を掛ける。

・耐震診断に詳しい腰原さんに入ってもらってはどうか。
・限界耐力計算と伝統木造を知っている人、限界耐力計算で困っている人の意見を聞きたい。

その他
・データを集める手段、ルートも考え初めてほしい。
・ヒアリング時までに、主旨等をまとめたペーパーを準備する。木住室も確認する。

・今回の打合せ内容をもとにプロトタイプを調整して、ヒアリングを行う。

≪以　上≫

環境にやさしい木造住宅（環境）打合せ記録　第１回

日　時　：　平成１７年８月２５日（木）　20：30～22：00
会　場　：　（財）建築環境・省エネルギー機構　小会議室
出席者　：　澤地 孝男(国総研)、齋藤 宏明（建築研究所）
（敬称略）　大倉 靖彦、山口 克己、益尾 孝祐（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、吉野 充雄、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①計画書（案）、対象材料メモ（アルセッド）
②吸放湿性能の評価実験事例（齋藤）

■打合せ内容（要点）

・素材実験と環境実験の２段階はよいとも思うが、素材実験により物性データを把握すれば、シミュレーション計算により空間の温湿度性状を比較することは可能となる。
・簡単な例としては、天秤を用いて重量比較すれば、吸放湿性を比較検討することはできる。
・土塗壁は、乾燥期間を要すること、個体差でバラツキが生じることを考慮に入れる必要がある。時間が不足するなら、物性値が類似するもので置換して検証する方法もある。
・換気の状態、すなわち生活スタイルが影響して吸放湿性がきかないこともある。換気、加湿、加熱が重要な設定条件で、検討が必要。
・基礎物性については、データが整理されつつある。土については、断熱、平衡含水率はあるが、比熱がまだないので今回是非測定したい。
・東北大学の吉野博先生が行った同種の吸放湿性能の評価実験について紹介があった（資料提供）。（以上、齋藤）
・材料ごとの性能が、室内空間に対してどう作用するかということを検討していくことが大事。シミュレーション計算による検討が可能であっても、実験での実証がないと説得力に欠ける。特に住宅生産者の方に理解を促すためには、実証結果で説明することが必要といえる。（澤地）
・土塗壁は、乾燥期間以外に、重量が重いことも問題点である。（齋藤）
・重量については、土の比重２程度（軽量コンクリート並）なので、厚さ70ミリの壁１面（1 ㎡）で140kg 程度になり確かに重い。建研の現地に職人さんに出向いてもらって塗ること、パネル化することなどを考える必要がある（但し、パネルにした場合でも、1 ㎡で140kg あると脱着がかなり難しい）。乾燥期間については、下塗りで１ヶ月、中塗りで１週間、併せて概ね1.5ヶ月かかるようである（風基渡邊氏に電話確認）。（大倉）
・ボックス試験体の形状や大きさ、評価対象材料を用いた壁面の数などについて、検証上の必要性、施工の容易性を考える必要がある。（飯島）
・ボックス試験体のうち、評価材料は２面くらいでもよいと思う。（齋藤）
・一度に 4～5 体の試験体の検証を行うのでなく、基準尺度となるボード＋クロス１体と他の試験体１体の計２体を同一条件下で順次検証していく方法もある。土塗壁の乾燥期間に他の試験体の評価もできる。
・断熱材を措置するかどうかも重要。比較のためには、評価材料と断熱材を合わせた熱抵抗値を同一に設定することが必要になるかもしれない。（以上、澤地）
・リファレンス（基準）はボード＋クロスの断熱なしとなるのでは。吸放湿性の評価であれば、材

料の表層部分がきいてくるので、断熱材は必要ないようにも思う。

・木板壁を落とし込みでする場合には、すき間がないようにする必要がある。裏面にテープを張ることでもよい。（以上、齋藤）

・5 種類の試験体すべてを環境実験するのは、単年度ということもあり難しいかも。土塗壁とボード＋クロスの 2 種類は必須であるが、他の 3 種類は物性データから置換して評価する方法も考えられる（木は他の材料と物性と違うので実験が必要かもしれない）。

・建築研究所の実験室を使うために、住木センターから建築研究所に委託する扱いとしていただきたい。（以上、澤地）

今後の予定

・齋藤氏：実験計画の検討、9/5 週にメールで連絡、調整する（必要に応じて打合せ）。

・アルセッド：試験体の準備について渡邊さんと相談。

以　上

環境にやさしい木造住宅（環境）打合せ記録　第２回

日　時　：　平成１７年９月２８日（水）　15：00～17：00
会　場　：　（財）建築環境・省エネルギー機構　会議室
出席者　：　齋藤 宏明（建築研究所）
（敬称略）　大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①土壁に関する実験案（齋藤）
②前回の打合せメモ（アルセッド）

■打合せ内容（要点）

齋藤さんより、実験概要の説明（別添資料）

・ＢＯＸモデルは費用が掛かる割には精度が低く、結果が得られない。（実際には、換気や人体からの発湿の影響があるため。）
・ＢＯＸモデルでやっても実際と違う。学会でシミュレーションの結果が出ている。
・物性データは、一般建材について建材メーカーによる JIS A 1470 の測定結果があり、土などと比較が出来る。
・必要な物性値は材レベルで測定し、それを基に生活条件を考慮してシミュレーションを部屋モデルで行うのがよい。
・各試験体で静的実験と動的実験をそれぞれ行いたい。
・10 月は準備で 11～１月に実験、２～３月にまとめ

調湿性の検討

・露点温度は計算により出せる。
・素材レベルの物性値が判れば、層の組み合わせを検討できる。
・結露しにくいとは、温度差に強い特性をいう。
・カビは、材料の表面（空気に接している面）のみに胞子がついて発生する。
・土は、室内の湿度を外へ逃がすが、夏は湿度が入ってくるデメリットがあると想定される。

実験体の試料

・設計者が必要としているデータを得るために、数種類の材料を検討する。
・土壁は、土のままと仕上げたもの（しっくい、今日じゅらく）。ボード壁は、珪藻土とクロス張り。他に木板壁。タタミは、本畳とスタイロ畳（ダイケン畳）。
・各試料の既往データを確認し、計測が必要なデータを整理する必要がある。

シミュレーションのイメージ

・面積をパラメータとして、どの材料をどの程度使えば効果が出るか解析する。快適域の「臨界点」となる条件（温度、湿度、風力など）を把握する。

≪以　上≫

土壁の調湿性能の検討

案１：物性実験と吸放湿実験による検討

１．基本方針

・物性実験で基本性能を把握する。
　市販の調湿建材との性能比較はJIS A 1470（調湿建材の吸放湿性試験方法）の結果を用いる。
・調湿性能の検討は、200φ程度の試料を用いた吸放湿実験（図1、2）によって行なう。土壁の調湿性による室内湿度への影響は、材料の吸放湿量を把握すれば十分であり、吸放湿実験の結果により計算モデルの検証を行う。
・今年度は材料単体の性能の把握、吸放湿性に対する計算モデルの検証に主眼を置く。必要に応じ、得られた物性値を用いて、１室を対象としたシミュレーション計算を行う（昨年度と同様のモデル）。
・吸放湿実験は、様々な材料（土壁、クロス+石膏ボード、調湿建材等）について行い、土壁の透湿や吸放湿性能を定量的に把握する。

２．物性実験

1）湿気伝導率
　ウエットカップ法による湿気伝導率の測定。→　既存データの利用
2）調湿性能の測定（JIS A 1470）
　恒温恒湿室で養生した試料を図1に示すように電子天秤に載せ、雰囲気の相対湿度をステップ変化させる。試料の質量変化を連続的に測定し、変化量から試料の吸放湿量を得る（図3参照）。
3）比熱
　断熱型熱量計法による測定→外注（建材試験センター）
4）平衡含水率
　飽和塩水溶液により湿度を調整したデシケータ内に試料を静置し、質量変化が安定した後に含水率を測定する。→既存データの利用

３．動的吸放湿実験

1）表面吸放湿
　試料寸法は200φ（厚さは実寸）程度とし、上面以外はアルミテープまたはパラフィンでシールをする。恒温室内の電子天秤に試料を設置し（図1参照）、雰囲気の温湿度を24時間周期で変化させ質量変化より吸放湿量を算出する。
2）表面吸放湿+透湿実験
　試料寸法は200φ（厚さは実寸）程度とし、片側に飽和塩水溶液で湿度調整を行なったガラス容器を取り付け、パラフィンでシールをする。恒温室内の電子天秤にガラス容器に取り付けた試料を設置し（図2参照）、雰囲気の温湿度を24時間周期で変化させ質量変化より吸放湿量を把握する。雰囲気だけでなく、ガラス容器側の湿度を測定することにより、吸放湿に加え透湿性も加味した調湿性能を把握する。
　実験結果は計算モデルの検証データとする。

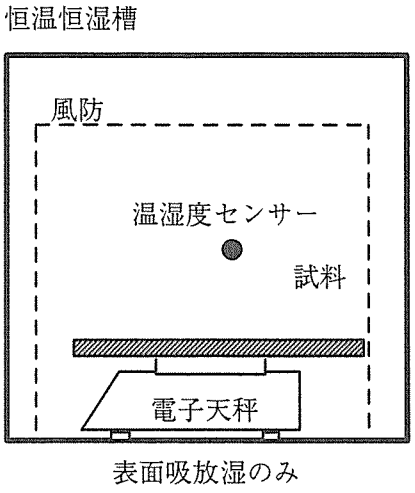


図１　JIS A 1470 及び動的吸放湿実験（表面のみ）概要

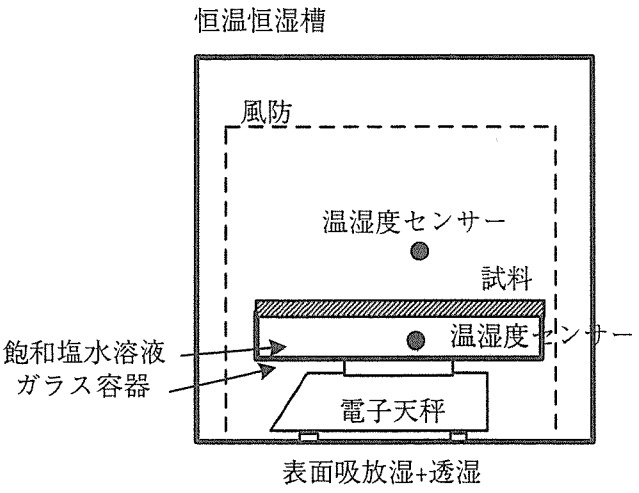


図２　動的吸放湿実験（表面+透湿）概要

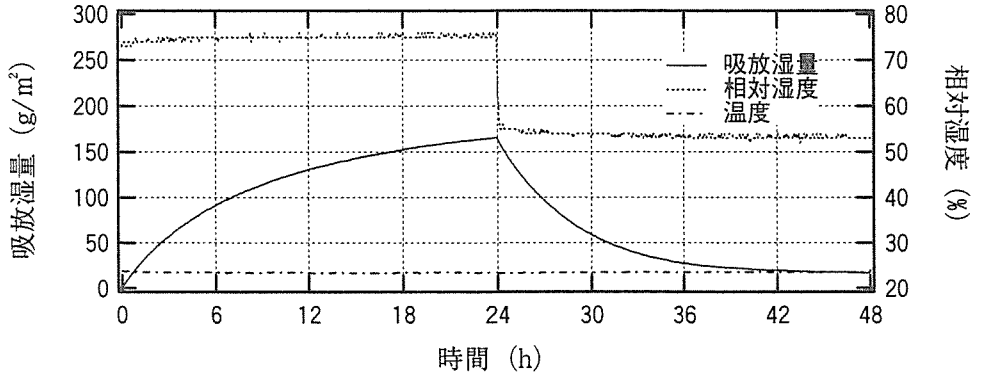


図３　JIS A 1470 の試験結果の例

案３：ボックスモデルによる実大実験

1-1 方針

・物性実験で基本性能を把握

・ボックスモデル実験により室内湿度への影響を実大壁体を用いて把握

1-2 ボックスモデル実験

・１面を試験体取付枠とした断湿気密箱を作成。

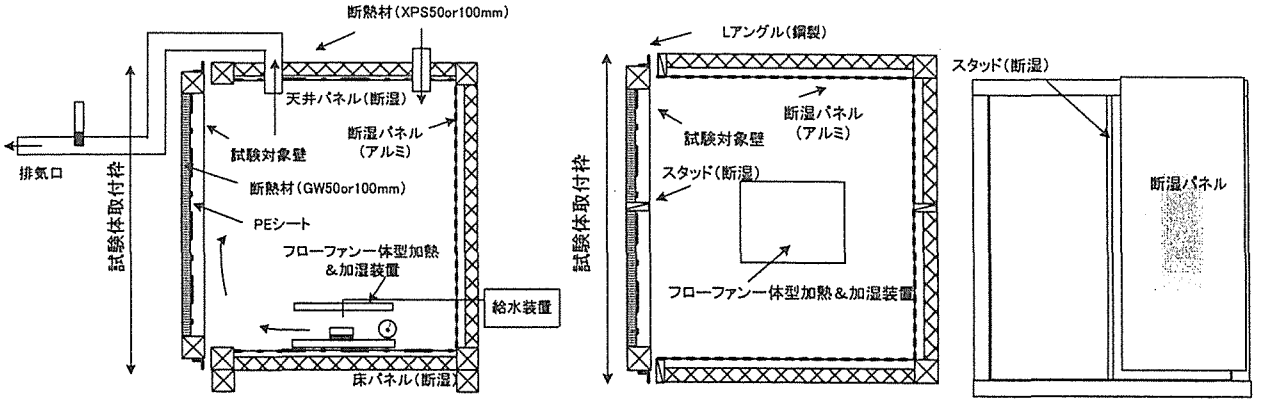
・試験体は断湿したスタッドにより２つの区画に分割し、面積の影響も見られるようにする。

・加熱及び加湿装置は断熱材（RW or 不燃板）で上下を囲い、周壁への放射の影響をなくす。
ON、OFF 制御（一定加熱加湿）

・給排気口は天井面に設置（換気回数１回以下なので、吹出し口の加工は無し）。

・調湿性のみを評価対象とするため吸放湿材裏面は断湿する（透湿は不確定要因として考慮しない）。

・試験壁体は３or４水準とする。（調湿性大→小：土壁→調湿材→石膏ボード→クロス張り）



垂直断面　　平面図　　内観図

実験機器：	試験条件：
・加熱&加湿装置 ・制御タイマー（ON、OFF） ・フローファン（シロッコ、直流） ・流量測定機器（オリフィス、差圧計） ・熱電対 ・湿度センサー（各試験体に付き上中下、給排気口） ・インバーター ・アルミパネル	・室内条件：暖房室（中湿域） 非暖房室（高湿域） ・外気：冬季定常状態 ・周期：6h、24h、72h、 ・換気回数　0.1、0.5、1回/h *中湿域は、平衡含水率曲線が直線近似可能な範囲（30－70%RH)。高湿域は中湿域以上で液水移動が無視できる範囲（70－95%RH）

1-3 物性値測定

不足分のみ測定。比熱は外注（建材試）

・湿気伝導率：調湿材（メーカー測定値)、クロス

・比熱：土壁、調湿材（メーカー測定値）

・熱伝導率：調湿材（メーカー測定値）

概算予算：約 130 万円（比熱測定 20-30 万（外注)、加熱加湿装置 10 万円、ファン１万円、チャンバー製作 50 万円｛外注｝、フローメーター20 万円、制御タイマー3 万円、ポンプ５万円、備品等）
試験体作成費用別

環境にやさしい木造住宅（環境）打合せ記録　第３回

日　時　：　平成１８年２月９日（水）　9:30～12:00
会　場　：　(独)建築研究所　建築環境実験棟内会議室
出席者　：　澤地 孝男（国総研）、齋藤 宏昭、西澤 繁毅（建築研究所）
(敬称略)　大倉 靖彦、山口 克己（アルセッド建築研究所）
飯島 敏夫、横山 烈志（住木センター）
資　料　：　①伝統的内装材料の調湿性能測定　中間報告（齋藤）
②調湿性能試験 試験体の材料・仕様について（アルセッド）
③通風設計技術（西澤）
④環境にやさしい木造住宅の性能検証事業実施計画（住木）

■打合せ内容（要点）

調湿性能測定の中間報告（齋藤さん）

・透湿抵抗Ｒは概ね次の値が得られた。
ボード下地壁：Ｒ＝１～２、土塗壁：Ｒ＝４～５、木板壁：Ｒ＝８～９（合板に近い）
・土塗壁・じゅらく仕上げの透湿抵抗が、土塗壁・素地又はしっくい塗りに比べて著しく低いので、確認の上必要なら再実験を行う。
・壁体の防露のためには、屋外側に湿気が抜けやすい（透湿抵抗が低い）材料を使うのがよい。目安は、Ｒｉ／Ｒｏ＞２（Ｒｉ：室内側材料の透湿抵抗、Ｒｏ：屋外側材料の透湿抵抗）であり、土塗壁を室内側に使うと屋外側に合板はだめで、軟質繊維板（Ｒ＝２）ならよい。
・湿気透湿率は、土塗壁は木板壁の倍程度と高く、畳並みである。平成１６年の検証で、土塗壁の性能を木板と同等と想定し結露対策に効果が得られるとした通り、有効と考えられる。
・実験状況の見学（次頁）

通風設計技術について（西澤さん）

・性能評価の方法について紹介。
・快適感の評価パラメータの設定が難しい。経験的には１０回／ｈくらいか。
・開口部計画の指針が示されるとよい。（面積、形式、位置、他室との連続関係など）
・非定常の条件を設定。

環境にやさしい木造住宅の委員会と来年度以降の事業について（住木センター）

・平成１９年度まで継続し、最終的に性能向上のための仕様を設計情報として提供したい。
・平成１７年度の調湿は継続し、それ以外に通風、日射遮蔽、空気質、蓄熱などをテーマに検証を行っていく。内容は今後調整する。

調湿性能測定の実験状況の見学

恒温室の外観

透湿抵抗の測定状況

吸放湿性能の測定状況

電子天秤による質量の測定

≪以　上≫