平成 24 年度　林野庁補助事業

平成 24 年度

木材産業等活性化総合対策事業

（文化用品等市場開拓型）

【地域材を使用したコンクリート型枠用合板の開発・普及について】

事 業 報 告 書

平成 25 年 3 月

日本合板工業組合連合会

目　　次

地域材を使用したコンクリート型枠用合板の開発・普及について

１．　事業計画…… 1
１．１　目的…… 1
１．２　事業実施体制…… 1
１．３　事業内容…… 1
１．３．１ 検討委員会の開催…… 1
１．３．２ 調査対象の選定…… 2
１．３．３ 工事現場での実証調査…… 2
１．３．４ 成果の取りまとめ…… 2
２．　予測される事業効果…… 2
３．　得られた事業成果…… 3
３．１　地域材を用いた型枠用合板の曲げ性能…… 3
３．１．１ 供試合板…… 3
３．１．２ 実大曲げ剛性試験…… 3
３．１．３ 曲げ強度試験…… 4
３．１．４ 湿潤時の剛性・耐力残存率…… 5
３．２　地域材を用いた塗装型枠用合板の性能試験…… 8
３．２．１ 供試合板……8
３．２．２ 評価項目と方法…… 8
３．２．３ コンクリート型枠用合板のＪＡＳ規格…… 10
３．２．４ 顕微鏡写真…… 11
３．２．５ 評価結果…… 12
３．３　地域材を用いた型枠用合板の打設試験…… 14
３．３．１ 供試合板…… 14
３．３．２ 打設試験場所…… 14
①　埼玉県土呂（県営住宅）建設工事現場…… 14
②　熊本県伊佐市（治山ダム）土木工事現場…… 16
３．３．３ 打設試験の評価方法…… 17
３．３．４ 評価結果…… 19
３．４　成果のまとめと普及び今後の課題…… 54
３．４．１ 成果のまとめ…… 54
３．４．２ 成果の普及…… 54
３．４．３ 今後の課題…… 55

１．事業計画

１．１　目的

「森林・林業再生プラン」に基づいて平成２３年７月に閣議決定された「森林・林業基本計画」において、10年後に木材自給率50%を目標とすることとなったが、この目標達成のためには、合板用の国産材の使用を平成23年の約250万m^3から500万m^3以上に増大する必要があり、木材需要の大宗を占める新設住宅の着工が激減する中で、スギ等の地域材を使用したコンクリート型枠用合板（以下「地域材型枠用合板」という。）の開発・普及が不可欠となっている。また、東日本大震災の復興に不可欠な、地域材型枠用合板の活用は被災地をはじめとする地域経済の活性化に貢献する。

このため、平成22年度において合板メーカーが試作した型枠合板の強度性能、表面の平滑性等の試験結果及び平成２３年度の建築現場での型枠性能、転用回数、施工性等についての調査及びヒヤリング結果を踏まえて、スギを中心とした新たな型枠用合板に係る開発・調査・普及を図る。

さらに、平成25年度に予定されている合板に係るJAS規格の見直しに向けて、最近の型枠用合板の施工方法(2×6サイズの縦使い)に対応した新たな合板(90°方向の曲げヤング係数の高い塗装合板)を開発・普及する。

１．２　事業実施体制

合板供給業界(日本合板工業組連合会)、建設業業界(日本建設業連合会)、型枠大工(日本建設大工工事業協会)、(独)森林総合研究所等の関係者からなる検討委員会を開催し事業の対象とする型枠合板の仕様の選定、現場での実証調査、調査結果の検証・評価等を実施する。

１．３　事業内容

１．３．１　検討委員会の開催(3回)

[委員]

「地域材コンクリート型枠用合板市場開拓推進委員会」実施体制

(独)森林総合研究所　複合材料研究領域　複合化研究室長

渋沢龍也[委員長]

社団法人日本建設業連合会　環境経営専門部会委員

(株式会社大林組　本社環境部　副部長)

中山正夫

社団法人日本建設大工工事業協会　会長

三野輪賢二

株式会社J-ケミカル　常務取締役　技術開発部長

木下武幸

財団法人日本合板検査会　参与

田村　彰

[オブザーバー]

新栄合板工業株式会社　部長

古澤憲司
西北プライウッド株式会社　石巻工場　生産課長
佐藤祥裕
新秋木工業株式会社　開発室　品質課　係長
工藤　学
[事務局]
日本合板工業組合連合会　専務理事(事務局長)
川喜多進
同　調査部長
徳山勝義
同　総務・企画課長
宮本友子
東京・東北合板工業組合　事務長
寺田茂雄
同　業務課長
佐々木祐子

１．３．２　調査対象の選定

調査の対象となる型枠合板の仕様の導出、工事箇所の選定及びコンクリート打込み・コンクリートの表面の仕上り・転用回数等の調査を行う。

１．３．３　工事現場での実証調査

建築業界及び型枠大工の協力を得て、建築物(鉄筋コンクリート)において以下の実証試験を実施する。

・コンクリート打込み試験(型枠を支持する支柱の数・間隔とたわみ・はらみの関係等)
・コンクリートの表面の仕上り(ムシレ、着色、ノロ付着、配筋保護等)
・型枠合板の転用回数(打設後の型枠取り外し時後の型枠合板の品質・性能)等

１．３．４　成果の取りまとめ

調査結果を集約・分析し課題解決の方向性を取り纏め、報告書を作成し、委員会メンバー・関係団体等を通じて合板メーカー、建設会社、施工業者をはじめ、関係行政機関等に周知し、地域材を活用した型枠用合板の普及を図る。

２．予測される事業効果

「森林・林業再生プラン」では、木材自給率50％の達成のため、10年後の型枠用合板の製造量を、現行の約5万m^3から約170万m^3に増大させることを目標としている。

このためには、実際に型枠合板を使用される施工業者(型枠大工)、建設会社はもとより、国、地方公共団体等の発注者にも地域材を使用した型枠合板の、性能、施工性、コスト等について幅広く情報提供を行うことにより、地域材を活用した型枠の合板普及、ひいては地域材の利用促進に大きく貢献する。

３．得られた事業成果

３．１　地域材を用いた型枠用合板の曲げ性能

３．１．１　供試合板

供試した合板は公称厚さ 15mm・5 プライで全層スギの合板と、公称厚さ 12mm・5 プライで、表板・裏板がシラカバ(外国産)、添え心層がスギ、心層がカラマツの複合合板の 2 種類で、供試合板の寸法は公称厚さ 15mm の場合、3×6 板(900×1800mm)、公称厚さ 12mm の場合、2×6 板(600×1800mm)である。打設試験には塗装(Decoration)の施された合板を用いたが、強度試験には塗装・無塗装の両者、計 4 種類を用いた。

なお、これまで合板メーカー13 社に現状の地域材利用状況の聞き取り調査を行い、現時点で試作可能な型枠用合板の仕様を決定し、供試している。各メーカーに試作を依頼した型枠用合板のすべての仕様を表 1 に示す。本年度供試した合板は、記号 O、P、Q、R の 4 種である。

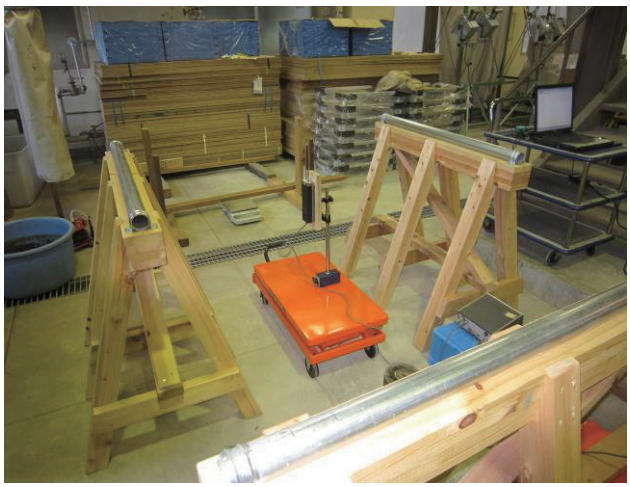
表 1.　供試合板の仕様一覧

記号	使用樹種	厚さ (mm)	単板構成							構成比率 (%)	接着剤
A	カラマツ-スギ複合	12	K	S	K	S	K			55.4	フェノール樹脂
B	ラワン-スギ複合	15	M	S	M	S	M	S	M	38.5	フェノール樹脂
C	ベイマツ-スギ複合	12	D	S	D	S	D			40.5	フェノール樹脂
D	ラーチ-スギ複合	15	L	S	L	S	L	S	L	37.7	フェノール樹脂
E	ラーチ-スギ複合	12	L	S	L	S	L			43.5	フェノール樹脂
F	全層スギ	12	S	S	S	S				50.0	フェノール樹脂
G	ヒノキ・ラジアータパイン-スギ複合	12	H	S	R	S	H			53.1	メラミン・ユリア樹脂
H	ラワン・スギ-スギ複合	12	M	S	S	S	M			52.4	メラミン・ユリア樹脂
I	全層カラマツ	15	K	K	K	K	K			60.0	フェノール樹脂
J	全層ヒノキ	12	H	H	H	H	H			60.0	フェノール樹脂
K	ラーチ・スギ-スギ複合(塗装)	12	L	S	S	S	L			54.1	フェノール樹脂
L	ラーチ・スギ-スギ複合	12	L	S	S	S	L			54.1	フェノール樹脂
M	ターミナリア・カラマツ-スギ複合(塗装)	12	T	S	K	S	T			58.1	メラミン・ユリア樹脂
N	ターミナリア・カラマツ-スギ複合	12	T	S	K	S	T			58.1	メラミン・ユリア樹脂
O	全層スギ(塗装)	15	S	S	S	S	S			55.9	フェノール樹脂
P	全層スギ	15	S	S	S	S	S			55.9	フェノール樹脂
Q	シラカバ・カラマツ-スギ複合(塗装)	12	B	S	K	S	B			68.0	メラミン・ユリア樹脂
R	シラカバ・カラマツ-スギ複合	12	B	S	K	S	B			68.0	メラミン・ユリア樹脂

３．１．２　実大曲げ剛性試験

型枠用合板の JAS 規格に基づき、実大曲げ剛性試験を行った(写真 1)。原板寸法が 3×6 板(900×1800mm)の場合、曲げスパンは 0° 方向(合板の長手方向)1500mm、90° 方向(合板の短手方向)750mm とし、原板寸法が 2×6 板(600×1800mm)の場合、曲げスパンは 0° 方向(合板の長手方向)1500mm、90° 方向(合板の短手方向)500mm とした。49、98、196、294(N)のおもりを載荷し、荷重－変形関係の傾きから曲げヤング係数(MOE)を算出した。

測定結果を表 2 に示す。JAS 規格における 0° 方向の基準値は、厚さ 12mm 製品に対しては 7.0GPa、厚さ 15mm 製品に対しては 6.5GPa である。全ての試作合板が JAS 規格基準値を満足していた。90° 方向の測定値は参考値であるが、荷重レベルが低い場合、製品の反りの影響により荷重棒を使用しても試験体の幅全体に荷重が作用せず、測定値が低くなる傾向があることに注意を要する。



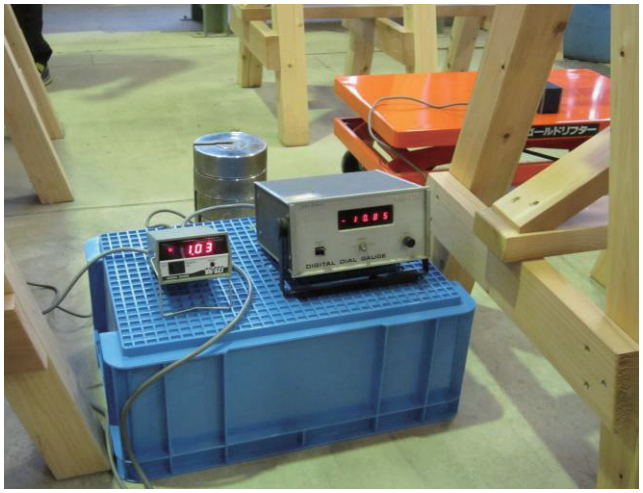






写真 1.　実大曲げ剛性試験装置

３．１．３　常態曲げ強度試験

構造用合板の JAS 規格の 1 級の基準に基づき、実大曲げ強度試験を行った(写真 2)。12mm 厚製品については、試験体寸法 600×300mm とし、曲げスパン 540mm の 4 点曲げ試験を行った。15mm 厚製品については、試験体寸法 750×300mm とし、曲げスパン 675mm の 4 点曲げ試験を行った。試験体は 0°方向、90°方向の 2 方向から採取した。平均荷重速度は 14.7MPa/min とした。

試験結果を表 3 に示す。全ての合板で 0°方向の曲げ性能は高い値を示した。特に全層

スギの合板やスギを複合した合板は強度性能に比して密度が低いことが特徴であった。0°方向の曲げヤング係数は実大曲げ剛性試験の結果とほぼ同じであったが、90°方向の曲げヤング係数は、実大曲げ剛性試験の結果より高い値を示した。

表 2. 実大曲げ剛性試験結果

記号	実大曲げ剛性試験					
	ρ (g/cm^3)		MOE_{0deg}(GPa)		MOE_{90deg}(GPa)	
A	0.54	(0.018)	12.4	(2.27)	2.54	(0.188)
B	0.53	(0.017)	6.94	(0.477)	3.19	(0.505)
C	0.48	(0.0078)	9.55	(0.921)	2.44	(0.203)
D	0.53	(0.025)	8.68	(0.511)	3.41	(0.588)
E	0.53	(0.021)	10.8	(0.668)	2.45	(0.223)
F	0.42	(0.016)	8.56	(0.801)	1.42	(0.167)
G	0.53	(0.017)	9.45	(0.658)	3.86	(0.419)
H	0.44	(0.015)	8.38	(0.208)	2.72	(0.474)
I	0.55	(0.031)	10.0	(2.04)	1.99	(0.459)
J	0.50	(0.016)	10.4	(0.689)	2.52	(0.226)
K	0.52	(0.018)	10.9	(0.838)	1.48	(0.203)
L	0.51	(0.014)	11.2	(0.940)	1.57	(0.296)
M	0.48	(0.023)	8.89	(0.98)	1.79	(0.178)
N	0.47	(0.013)	14.2	(1.11)	2.32	(0.232)
O	0.44	(0.010)	9.09	(0.601)	1.64	(0.118)
P	0.43	(0.010)	9.38	(0.358)	1.62	(0.181)
Q	0.58	(0.020)	11.7	(0.80)	2.11	(0.477)
R	0.56	(0.013)	11.5	(0.75)	2.32	(0.367)

３．１．４　湿潤時曲げ試験

コンクリート打設時には型枠用合板は湿潤常態となるため、要求される強度性能は、湿潤常態における曲げ性能となる。そこで、コンクリート打設時を想定した湿潤状態として、72 時間常温水に浸漬した後(写真 3)、構造用合板の JAS 規格の 1 級の基準に基づく、実大曲げ強度試験を行った。12mm 厚製品については、試験体寸法 600×300mm とし、曲げスパン 540mm の 4 点曲げ試験を行った。15mm 厚製品については、試験体寸法 750×300mm とし、曲げスパン 675mm の 4 点曲げ試験を行った。試験体は 0°方向、90°方向の 2 方向から採取した。平均荷重速度は 14.7MPa/min とした。

試験結果を表 4、5 に示す。湿潤時の曲げ性能は常態時の概ね 80%程度であり、これまでの南洋材合板と同程度の強度残存率を有することがわかった。したがって、地域材を用いた型枠用合板も現行の建築工事標準仕様書に基づいて使用しても問題ないものと考えられる。

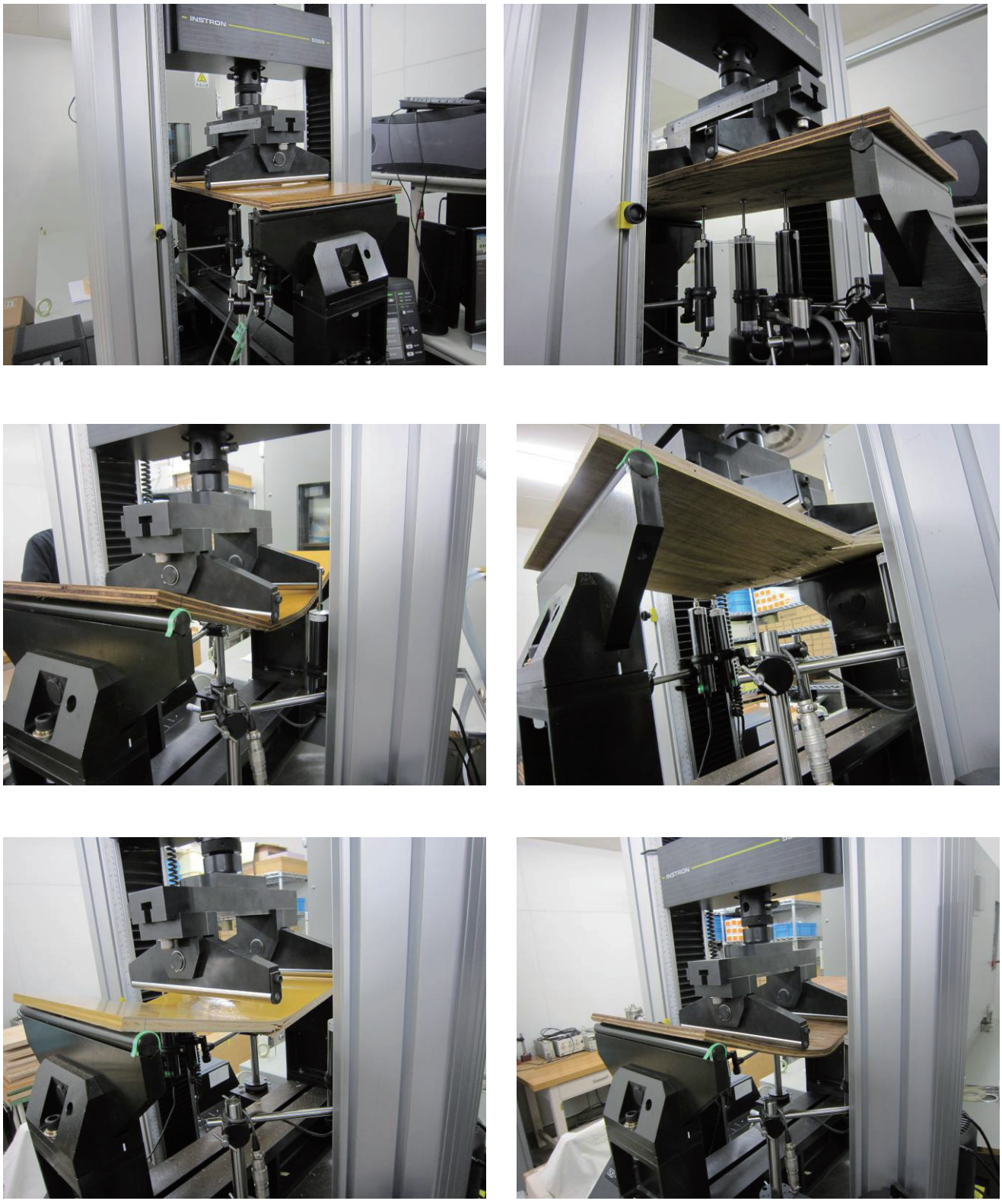


写真 2.　曲げ強度試験風景

表 3. 常態曲げ強度試験結果

記号	曲げ強度試験							
	常態							
	ρ (g/cm^3)	MC(%)	MOR_{0deg}(GPa)	MOE_{0deg}(GPa)	ρ (g/cm^3)	MC(%)	MOR_{90deg}(GPa)	MOE_{90deg}(GPa)
A	0.54 (0.018)	7.6 (0.14)	44.5 (6.84)	10.8 (1.79)	0.54 (0.018)	7.6 (0.14)	19.9 (3.13)	2.49 (0.221)
B	0.53 (0.025)	10.6 (0.26)	35.7 (2.82)	6.19 (0.573)	0.53 (0.025)	10.6 (0.26)	23.0 (3.66)	2.19 (0.384)
C	0.48 (0.030)	6.7 (0.22)	20.4 (4.39)	8.21 (0.672)	0.48 (0.030)	6.7 (0.22)	21.6 (4.90)	2.81 (0.309)
D	0.53 (0.025)	7.8 (0.19)	32.5 (5.53)	7.47 (0.544)	0.53 (0.025)	7.8 (0.19)	27.2 (5.58)	2.66 (0.344)
E	0.54 (0.029)	8.1 (0.32)	60.4 (5.31)	9.97 (0.854)	0.54 (0.029)	8.1 (0.32)	23.4 (5.41)	2.88 (0.410)
F	0.42 (0.021)	8.4 (0.38)	37.0 (6.32)	7.95 (1.29)	0.42 (0.021)	8.4 (0.38)	17.7 (3.98)	1.58 (0.250)
G	0.53 (0.020)	8.9 (0.15)	52.7 (6.03)	7.51 (0.707)	0.53 (0.020)	8.9 (0.15)	38.8 (6.96)	3.71 (0.380)
H	0.43 (0.027)	7.2 (0.47)	49.2 (3.70)	7.14 (0.414)	0.43 (0.027)	7.2 (0.47)	21.0 (5.32)	2.98 (0.765)
I	0.55 (0.044)	6.6 (0.20)	43.1 (8.88)	9.78 (2.43)	0.55 (0.044)	6.6 (0.20)	16.4 (6.15)	1.17 (0.227)
J	0.50 (0.021)	8.1 (0.21)	49.7 (7.70)	9.11 (1.04)	0.50 (0.021)	8.1 (0.21)	29.1 (6.08)	2.75 (0.320)
K	0.52 (0.022)	10.4 (0.14)	45.9 (8.59)	10.8 (0.704)	0.52 (0.019)	10.8 (0.37)	20.2 (5.86)	3.19 (0.561)
L	0.51 (0.018)	10.8 (0.19)	51.4 (7.91)	10.9 (1.50)	0.52 (0.022)	11.1 (0.34)	19.4 (5.39)	2.84 (0.625)
M	0.49 (0.023)	10.0 (0.32)	40.1 (10.3)	8.89 (1.06)	0.50 (0.024)	10.2 (0.35)	18.8 (3.78)	2.75 (0.280)
N	0.48 (0.014)	10.5 (0.42)	49.1 (10.9)	9.54 (1.07)	0.47 (0.014)	10.7 (0.26)	15.9 (2.98)	2.16 (0.310)
O	0.44 (0.011)	10.0 (0.28)	44.9 (4.86)	8.90 (0.668)	0.44 (0.012)	10.0 (0.29)	21.3 (3.52)	2.37 (0.223)
P	0.44 (0.009)	9.7 (0.41)	46.4 (6.04)	9.57 (0.710)	0.44 (0.015)	9.9 (0.36)	19.4 (3.72)	2.22 (0.202)
Q	0.58 (0.025)	9.3 (0.45)	64.7 (11.6)	12.8 (0.942)	0.58 (0.021)	9.4 (0.46)	19.5 (2.62)	3.46 (0.407)
R	0.56 (0.015)	9.6 (0.20)	54.9 (7.23)	11.8 (0.620)	0.56 (0.017)	9.8 (0.21)	19.0 (5.02)	3.19 (0.526)



写真 3. 浸漬処理風景

表 4. 湿潤時曲げ強度試験結果

記号	曲げ強度試験							
	湿潤							
	ρ (g/cm^3)	WA(%)	MOR_{0deg}(GPa)	MOE_{0deg}(GPa)	ρ (g/cm^3)	WA(%)	MOR_{90deg}(GPa)	MOE_{90deg}(GPa)
A	0.54 (0.018)	45.1 (6.12)	37.2 (5.65)	8.76 (1.80)	0.55 (0.015)	43.2 (6.93)	18.6 (2.21)	2.27 (0.297)
B	0.53 (0.019)	43.9 (3.76)	28.2 (2.54)	5.24 (0.204)	0.53 (0.016)	33.7 (3.79)	27.1 (2.17)	3.88 (0.526)
C	0.50 (0.015)	53.6 (3.30)	18.7 (1.32)	7.80 (0.509)	0.48 (0.014)	59.8 (4.28)	21.5 (2.44)	2.65 (0.414)
D	0.53 (0.026)	65.9 (6.54)	23.2 (2.28)	5.78 (0.549)	0.53 (0.029)	54.6 (8.01)	27.3 (3.74)	4.24 (0.623)
E	0.55 (0.021)	46.5 (9.09)	39.7 (5.01)	8.42 (1.16)	0.54 (0.020)	43.7 (7.17)	24.5 (3.45)	2.78 (0.563)
F	0.44 (0.019)	75.4 (5.87)	27.0 (3.29)	6.27 (0.751)	0.43 (0.024)	77.5 (8.52)	14.0 (2.03)	1.45 (0.204)
G	0.54 (0.018)	32.6 (4.78)	37.0 (2.57)	6.05 (0.750)	0.54 (0.018)	29.4 (2.93)	27.1 (2.68)	3.55 (0.438)
H	0.45 (0.015)	54.1 (11.1)	36.6 (3.15)	6.35 (0.758)	0.44 (0.013)	51.0 (7.42)	20.8 (3.97)	2.70 (0.643)
I	0.55 (0.035)	32.5 (3.32)	32.6 (6.92)	6.76 (2.01)	0.55 (0.033)	29.1 (2.93)	16.0 (3.15)	1.94 (0.371)
J	0.50 (0.021)	53.8 (3.50)	38.2 (4.10)	7.45 (0.548)	0.51 (0.016)	53.1 (6.14)	19.5 (1.78)	2.80 (0.345)
K	0.52 (0.018)	52.8 (7.09)	34.0 (4.53)	8.75 (0.756)	0.52 (0.018)	50.5 (9.82)	18.7 (2.73)	2.56 (0.578)
L	0.51 (0.018)	65.7 (6.87)	30.3 (5.02)	7.05 (0.842)	0.51 (0.018)	62.0 (8.47)	17.4 (2.27)	2.54 (0.506)
M	0.49 (0.023)	53.7 (13.4)	33.0 (10.3)	7.52 (0.687)	0.49 (0.023)	51.9 (12.5)	20.2 (3.0)	2.44 (0.365)
N	0.47 (0.018)	55.3 (7.54)	37.2 (7.06)	7.73 (1.06)	0.47 (0.018)	53.5 (4.51)	17.5 (2.11)	1.95 (0.33)
O	0.44 (0.010)	70.3 (7.10)	32.1 (1.76)	7.37 (0.519)	0.44 (0.013)	72.4 (6.00)	16.6 (2.46)	2.07 (0.234)
P	0.44 (0.012)	67.9 (7.13)	34.1 (3.16)	7.98 (0.575)	0.44 (0.016)	62.3 (6.34)	16.4 (1.82)	2.07 (0.120)
Q	0.58 (0.020)	57.1 (13.5)	40.7 (5.20)	9.43 (0.933)	0.58 (0.027)	57.4 (14.7)	18.4 (2.93)	2.58 (0.484)
R	0.56 (0.017)	52.4 (6.77)	38.6 (4.90)	8.92 (0.905)	0.56 (0.016)	47.2 (5.44)	17.2 (2.77)	2.63 (0.502)

３．２　地域材を用いた塗装型枠用合板の性能試験

３．２．１　供試合板

供試した合板は３．１．１と同様、公称厚さ 15mm・5 プライで全層スギの合板(O)と、公称厚さ 12mm・5 プライで、表板・裏板がシラカバ(外国産)、添え心層がスギ、心層がカラマツの複合合板(Q)の 2 種類で、塗装(Decoration)の施された合板を用いた。前者(O)については、3×6 板(900×1800mm)から、後者(Q)については、2×6 板(600×1800mm)より採取した長さ 350×幅 200mm の試験体より各試験片を採取した。

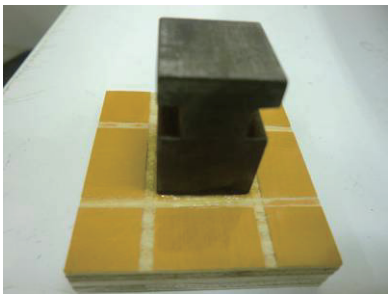
３．２．２　評価項目と方法

評価を行った項目と評価の方法を表 5 に示す。表中の n とは試験体数を表す。測定時の様子を写真 4 に示す。

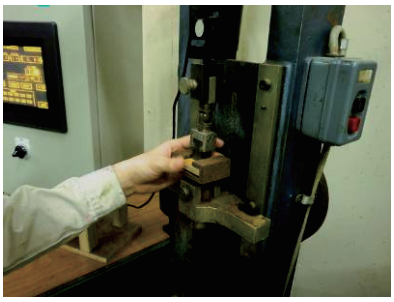
表 5.　塗装型枠用合板の評価項目と方法の一覧

項目	評価方法
１類浸漬はく離試験	コンクリート型枠用合板の JAS 規格に準拠して測定。 n=4 ◎：接着層、塗膜のはく離なし ○：接着層、塗膜のはく離が１辺の長さの１／３未満あり ×：接着層、塗膜のはく離が１辺の長さの１／３以上あり
含水率試験	コンクリート型枠用合板の JAS 規格に準拠して測定。 n=2
平面引張り試験	コンクリート型枠用合板の JAS 規格に準拠して測定。 n=18 引張強度（N/mm²）、括弧内は木部破断率（%）。
寒熱繰り返し C 試験	コンクリート型枠用合板の JAS 規格に準拠して測定。 n=3
耐アルカリ試験	コンクリート型枠用合板の JAS 規格に準拠して測定。 n=2
ホルムアルデヒド放散量試験	コンクリート型枠用合板の JAS 規格に準拠して測定。 n=1

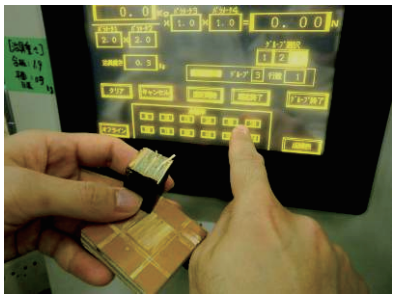
平面引張り試験



測定前試験片



測定中



測定後木部破断率確認

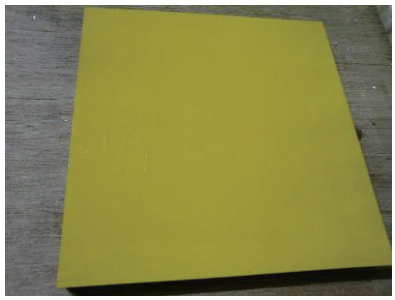
耐アルカリ試験



試験開始

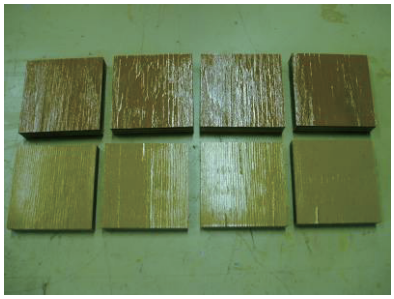


試験中



試験後

1 類浸漬はく離試験



評価後の試験片

寒熱繰り返し C 試験

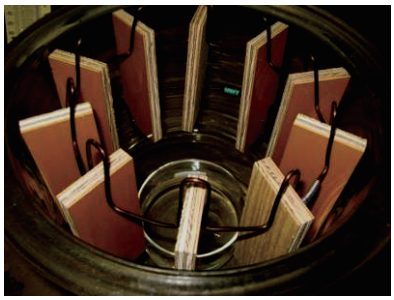


60℃恒温装置へ



-20℃恒温装置へ

ホルムアルデヒド放散量試験



ホルムアルデヒドの捕集





試料溶液中のホルムアルデヒド濃度の測定

写真 4.　塗装合板の性能試験風景

３．２．３　コンクリート型枠用合板の JAS 規格

コンクリート型枠用合板の JAS 規格に定められる合格基準を表 6 に示す。

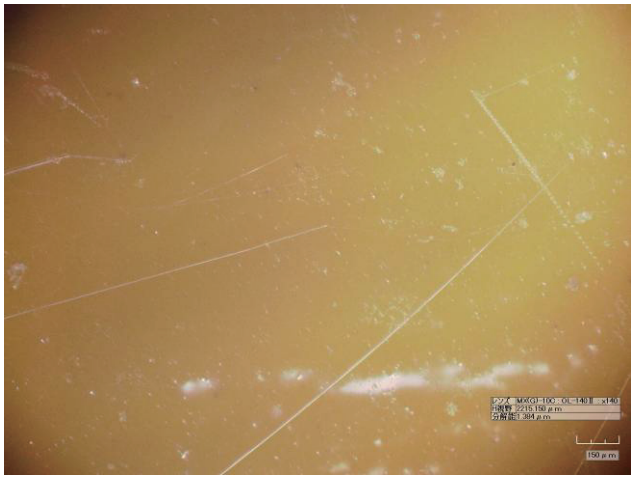
表 6.　コンクリート型枠用合板の JAS 規格における合格基準の一覧

<table>
<tr><th>項目</th><th>合格基準</th></tr>
<tr><td>接着の程度</td><td>１類浸漬はく離試験の結果、試験片の同一接着層におけるはく離しない部分の長さがそれぞれの側面において 50mm 以上であること。</td></tr>
<tr><td>含水率</td><td>含水率試験の結果、同一試料から採取した試験片の含水率の平均値が　14%以下であること。</td></tr>
<tr><td>塗膜又はオーバーレイ層の接着の程度、温度変化に対する耐候性および耐アルカリ性</td><td>1～3 の要件を満たすこと。
1　平面引張り試験の結果、同一試料合板から採取した試験片の接着力の平均が 1.0MPa（N/mm^2）以上であること。
2　寒熱Ｃ試験の結果、試験片の表面に割れ、膨れ及びはがれを生じないこと。
3　耐アルカリ試験の結果、次の(1)及び(2)の要件を満たすこと。
(1)48 時間被覆した後に水溶液が残っていること。
(2)24 時間放置した後の試験片の表面に割れ、膨れ及びはがれ並びに著しい変色又はつやの変化を生じないこと。だたし、実際にコンクリートを打ち込んだ結果、コンクリートの硬化不良又は変色をしないことが確かめられている場合にあっては、割れ、膨れ及びはがれを生じないこと。</td></tr>
<tr><td>ホルムアルデヒド放散量（ホルムアルデヒド放散量についての表示をしてあるものに限る）</td><td>ホルムアルデヒド放散量試験の結果、平均値及び最大値が表示区分に応じ、それぞれ次の表の値以下であること。
<table>
<tr><th>表示の区分</th><th>平均値
（mg/l）</th><th>最大値
（mg/l）</th></tr>
<tr><td>Ｆ☆☆☆</td><td>0.5</td><td>0.7</td></tr>
<tr><td>Ｆ☆☆</td><td>1.5</td><td>2.1</td></tr>
<tr><td>Ｆ☆</td><td>5.0</td><td>7.0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

３．２．４　顕微鏡写真

顕微鏡写真を写真 5 に示す。

表面写真（140 倍）

試験体 O	試験体 Q
	

木口面写真（140 倍）

試験体 O	試験体 Q
	

写真 5.　塗装合板の顕微鏡写真

３．２．５　評価結果

塗装合板の性能試験結果とコンクリート型枠用合板の JAS 規格に準じた評価結果の一覧を表 7 に示す。

表 7.　塗装合板の性能試験結果と JAS 規格に準じた評価結果の一覧

試験体 No.		O	Q
表･裏板		スギ	シラカバ
そえ心板		スギ	スギ
縦芯		スギ	カラマツ
構成厚、ply 数		15.0mm、5py	12.0mm、5ply
1 類浸漬はく離試験	JAS	合格	合格
	台板	◎◎◎◎	◎◎◎◎
	塗膜	◎◎◎◎	◎◎◎◎
含水率試験	JAS	合格	合格
	(%)	8.6	8.8
平面引張り試験（□）	JAS	合格	合格
	平均	1.82(　99)	2.37(　77)
	最小	1.33(100)	1.51(　80)
	最大	2.32(100)	2.94(　70)
寒熱繰り返し C 試験	JAS	合格	合格
	割れ	なし	なし
	膨れ	なし	なし
	はがれ	なし	なし
耐アルカリ試験	JAS	合格	合格
	染込み	なし	なし
	割れ	なし	なし
	膨れ	なし	なし
	はがれ	なし	なし
	変色	なし	なし
	つやの変化	なし	なし
ホルムアルデヒド放散量	JAS 表示の区分	F☆☆☆	F☆☆
	(mg/l)	0.11	1.41

平面引張り試験：　単位；　N/mm^2、　（　）内・・・木部破断率　%

評価結果をまとめると以下の通りである。

・1 類浸漬はくり試験の結果、全ての塗装合板試料において台板、塗膜のはく離はなく、JAS コンクリート型枠用合板基準に適合していた。

・含水率試験の結果、全ての塗装合板試料において 14%以下となり JAS コンクリート型枠

用合板基準に適合していた。

・平面引張り試験の結果、全ての塗装合板試料において 1.0N/mm^2 以上となり JAS コンクリート型枠用合板基準に適合していた。

・寒熱繰り返し C 試験の結果、全ての塗装合板試料において割れ、膨れ、はがれはなく、JAS コンクリート型枠用合板基準に適合していた。

・耐アルカリ試験の結果、全ての塗装合板試料において染込み、割れ、膨れ、はがれ、変色、つやの変化はなく、JAS コンクリート型枠用合板基準に適合していた。

・ホルムアルデヒド放散量試験の結果、試験体 No.O は 0.14m g / L であった。これは JAS コンクリート型枠用合板におけるホルムアルデヒド放散量表示の区分では F ☆☆☆に相当する。試験体 No.Q は 1.41m g / L であった。これは同区分では F ☆☆に相当する。

３．３　地域材を用いた型枠用合板の打設試験

３．３．１　供試合板

打設試験に供試した合板は、公称厚さ 12mm・5 プライで、表板・裏板がラーチ(北洋カラマツ)、内層がスギの複合合板(K)と、公称厚さ 12mm・5 プライで、表板・裏板がシラカバ(外国産)、添え心層がスギ、心層がカラマツの複合合板(Q)の 2 種類で、塗装(Decoration)の施された合板を用いた

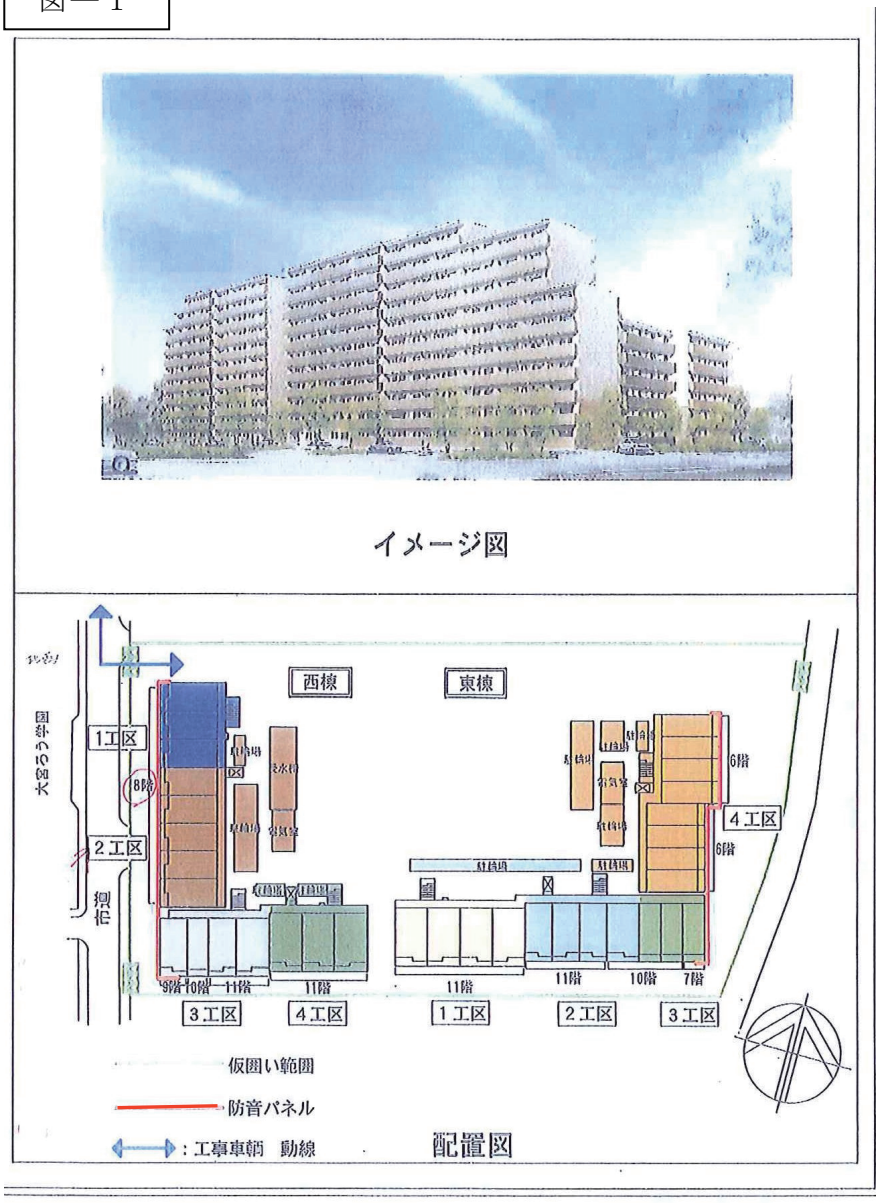
３．３．２　打設試験場所

打設試験を行った場所は、以下の通りである。

① 埼玉県土呂（県営住宅）建設工事現場

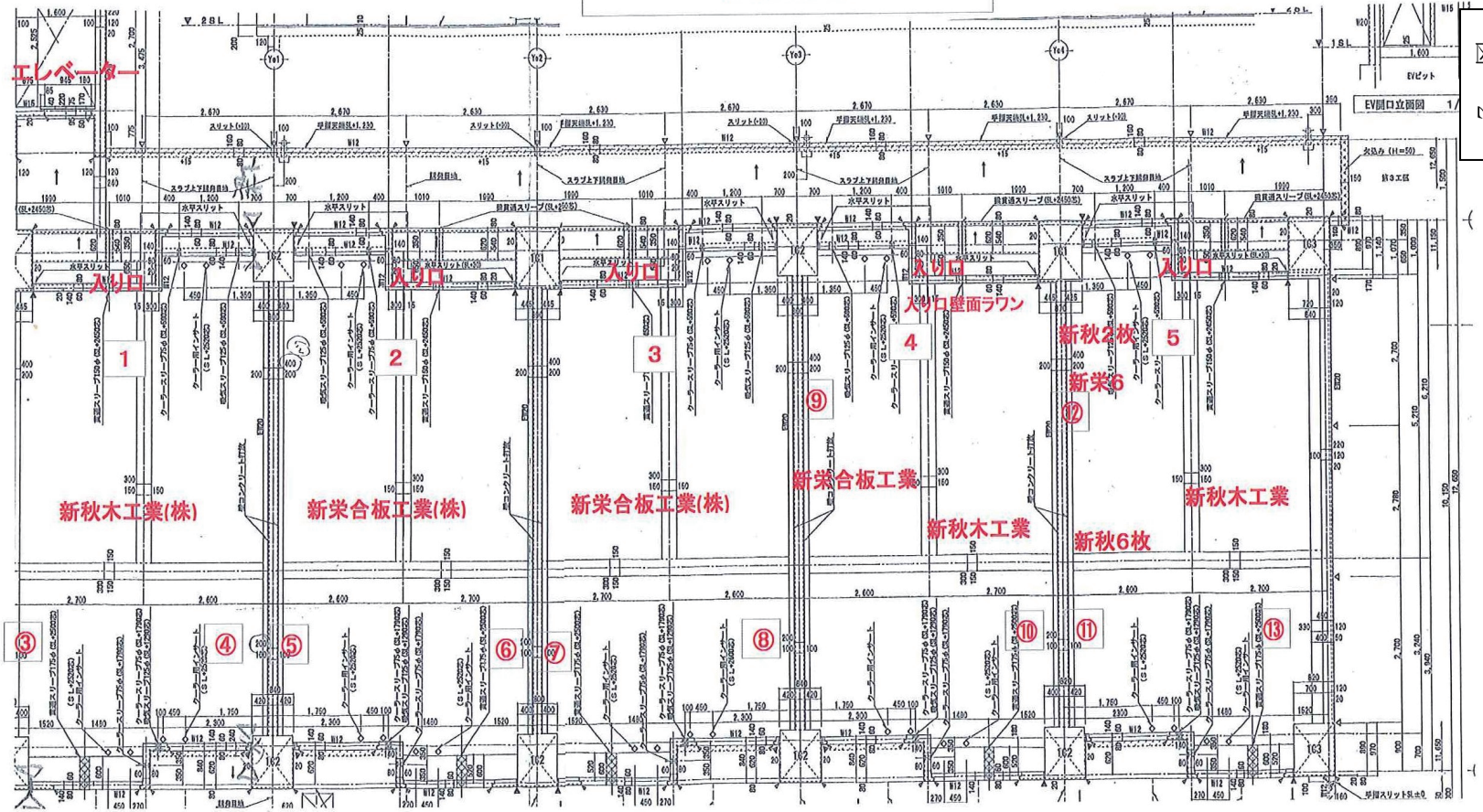
埼玉県さいたま市北区植竹町 2 丁目地内「埼玉県営住宅」(8 階建て、壁厚：180mm、階高：１，２階は、2,900mm、３～７階は、2,850mm、８階は、3,000mm)

図―１



図－2

中 庭 方 面



部屋番号「1」の左隣は、
部屋番号「0」でラワン。
調査№①②

その左隣は、
部屋番号「－1」でラワン。
調査№⑭⑮

サンギの厚さ(幅は50mm)
①30mm
②25mm
③30mm
④～⑦25mm
⑧～⑮30mm

埼玉県営住宅工事現場1階

21県住大宮植竹団地西棟第2工区建築工
埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内

新栄合板工業(株)の塗装型枠用合板：FBはラーチ、中3層はスギ。
新秋木工業(株)の塗装型枠用合板：FBはロシア産シラカバ、そえ芯はスギ、芯板は国産カラマツ。
ともに12mm厚でサイズは2×6。

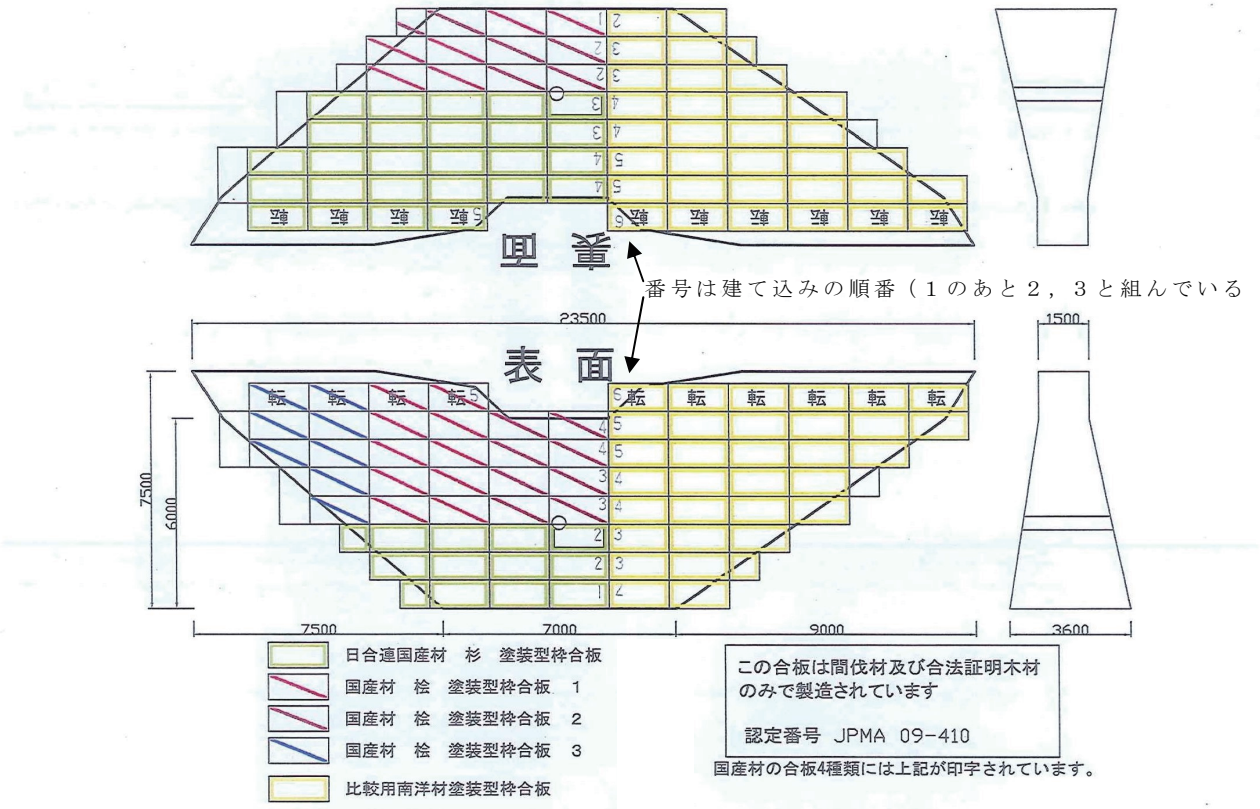
② 鹿児島県伊佐市（治山ダム）土木工事現場

鹿児島県伊佐市椎の木国有林内「椎の木治山工事」(治山ダム 1 基、高さ：6.0m、幅：23.5m)

図―３



図―４



３．３．３　打設試験の評価方法

コンクリート型枠の打設時の性能評価については、定められた方法がないため、さいたま市の現場では、脱型後のコンクリート表面に支点間距離 300mm の矢高計をあて、支点間中央部における変位(凹凸)を測定し、打設面の精度の指標とした。伊佐市の現場では、目視による確認とし、両現場とも、打設工事を実際に行った工事施工者に聞き取り調査を行った。

写真　６．ダイヤルゲージでのはらみ・たわみ調査







（注）数値がマイナスの場合は、はらんでいる（凸）ことを現している。

３．３．４　評価結果

評価結果を表８～３１，図６及び写真７～１５に示す。表８～３１及び写真７～１１が前項の①さいたま市の結果であり、図６,写真１２～１５が前項の②伊佐市の結果である。

表中の数値は矢高計測長 300mm に対する中央部の変位を示し、マイナスの数値が壁面の膨らみ(はらみ)、プラスの数値が壁面のへこみを意味する。X 方向が幅方向、Y 方向が長さ方向の変位である。

さいたま市の現場では、供試型枠用合板の長手方向を向いた桟を幅方向に 200mm 間隔で入れ、型枠の支柱として合板短手方向を向いた単管パイプ(φ48.6mm)を長手方向に 455mm 間隔で入れて指示していた。この施工は、今日一般的に用いられる通常の施工仕様であった。

さいたま市の現場では、1 階から 8 階まで転用しながら供試合板を用いたが、転用回数が増しても、特段、壁面のはらみは増加せず、概ね 1mm 程度の数値を示した。測定箇所によっては特異的に大きな数値を示す場合があり、最大 2.4mm の数値が測定された。これらの特異的な数値は、セパレーター付近のみで測定されており、セパレーター付近が側圧に対する変形を強く規制されるため、大きな数値を示したものと考えられる。

打設時の施工性について聞き取りを行ったところ、以下のような意見が寄せられた。

・強度、たわみについては、型枠として使用すること自体は特に問題ない。
・直上げ(打ちはなし)、クロス直貼り仕上げの場合、節のくぼみ等は補修対象となる。
・単管パイプの施工本数が低減できれば望ましい。
・転用可能回数、転用時の性能変化については、さらに情報が欲しい。

伊佐市の現場に対する所見として、以下のような意見が得られた。

・目視による打設面の仕上がり状態は問題ないものと思われる。
・打設精度は型枠工事の精度に依存する部分が大きいため、標準的な施工仕様の提案が望まれる。
・現場での使用時の不安の払拭や型枠工事の設計を必要とする現場への対応のため、型枠用合板の性能値等、供給側からの情報提供が重要である。

表 8. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

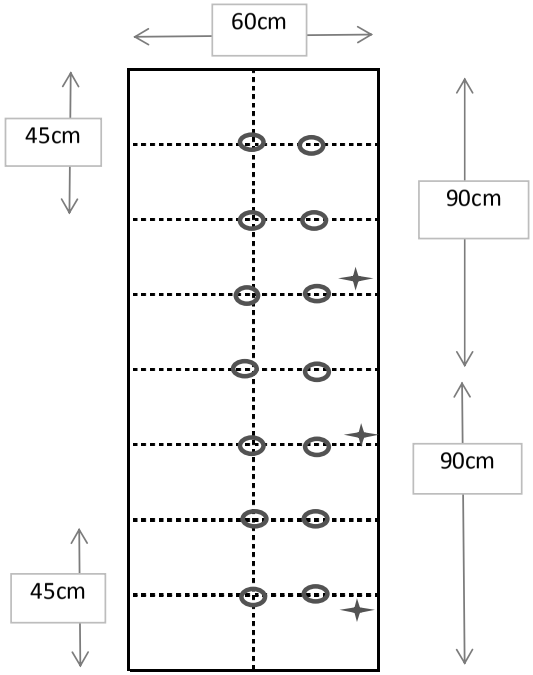
(調査№. 1F－1　)　部屋番号O　入り口より右側右から 5枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板　)

転用回数:初回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より5cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.487	−0.335	1	−0.059	−0.258
2	−0.551	−0.099	2	−0.308	−0.008
3	−0.629	−0.114	3	−0.295	−0.129
4	−0.009	−0.406	4	−0.349	−0.377
5	−0.810	0.023	5	−0.169	0.287
6	−0.725	−0.418	6	−0.503	−0.417
7	−0.508	0.027	7	−0.446	0.194

1階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

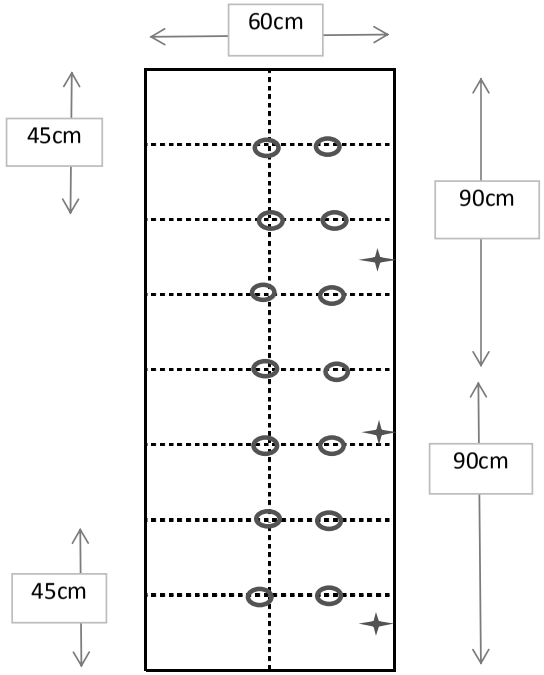
(調査№. 1F－2　)　部屋番号O　入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板　)

転用回数:初回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より6.5cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.241	−0.220	1	−0.334	−0.089
2	−0.262	0.203	2	−0.502	0.182
3	−0.138	−0.128	3	−0.679	−0.011
4	−0.710	−0.327	4	−0.666	−0.441
5	−0.729	0.353	5	−0.425	0.590
6	−0.688	−0.470	6	−0.471	−0.445
7	−0.631	−0.143	7	−0.543	0.036

表 9. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　型枠合板実証調査野帳

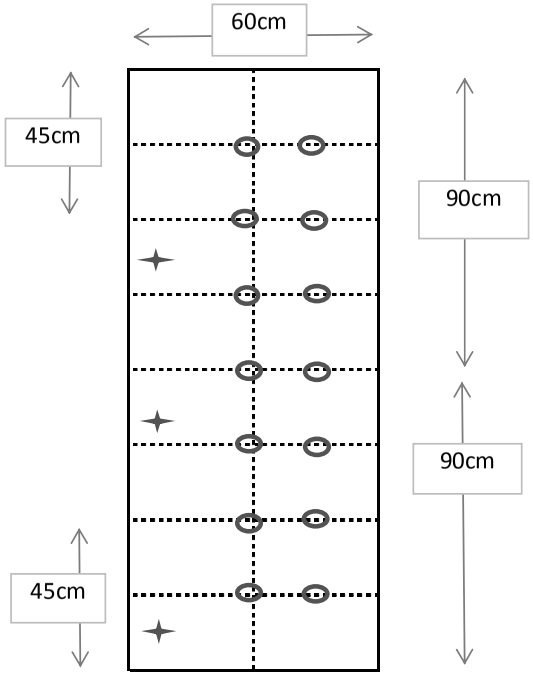
(調査No. 1F－3　)　部屋番号1　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:初回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より6cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−1.032	−0.339	1	−0.438	−0.226
2	−1.003	−0.214	2	−0.199	0.401
3	−0.733	−0.408	3	−0.386	−0.015
4	−0.302	0.098	4	−0.873	−0.200
5	−0.871	−0.049	5	−0.499	0.149
6	−0.741	−0.470	6	−0.770	−0.550
7	0.775	−0.329	7	−0.210	−0.043

1階　型枠合板実証調査野帳

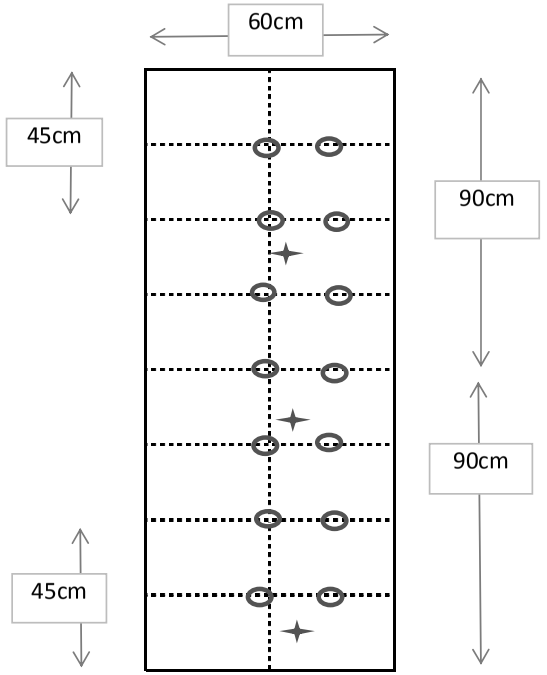
(調査No. 1F－4　)　部屋番号1　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:初回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より25cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.736	−0.821	1	0.261	−0.122
2	−0.055	0.295	2	−0.427	−0.003
3	−0.099	0.011	3	−0.197	0.145
4	−0.374	−0.191	4	−0.056	−0.094
5	0.427	0.834	5	0.087	0.344
6	−0.219	−0.615	6	−0.113	−0.497
7	0.207	0.100	7	−0.060	−0.371

表　10.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　　型枠合板実証調査野帳

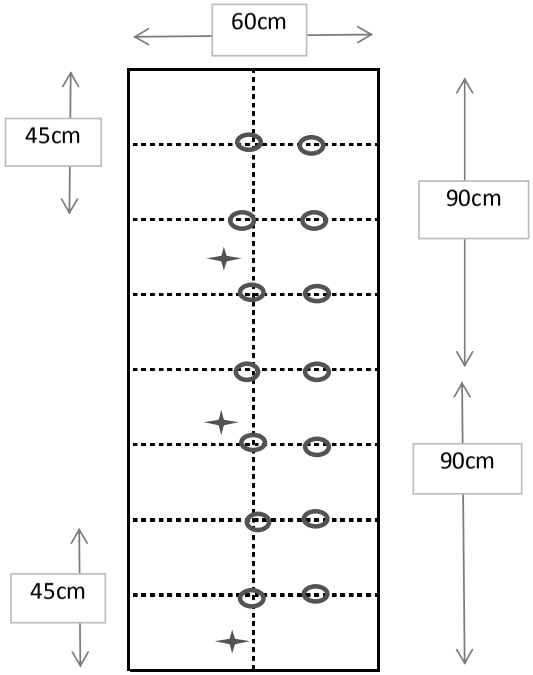
(調査№. 1F－5　)　部屋番号2　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類:　ラーチ･スギ複合型枠用合板　)

転用回数:初回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.571	−0.501	1	−0.514	−0.248
2	−0.237	0.533	2	−0.658	0.272
3	−0.367	−0.016	3	−0.298	0.175
4	−0.570	−0.105	4	−0.518	−0.174
5	−0.563	0.190	5	−0.275	0.234
6	−0.737	0.511	6	−0.561	−0.439
7	−0.182	0.011	7	−0.502	−0.285

1階　　型枠合板実証調査野帳

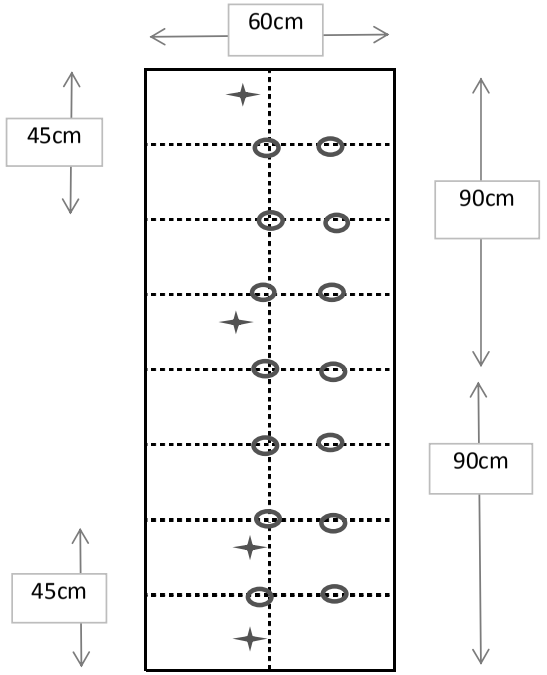
(調査№. 1F－6　)　部屋番号2　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類:　ラーチ･スギ複合型枠用合板　)

転用回数:初回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.924	−0.086	1	−1.449	0.401
2	−0.388	−0.124	2	−1.761	−0.199
3	−0.634	0.153	3	−1.161	0.364
4	−0.270	−0.306	4	−1.670	−0.457
5	−0.236	0.086	5	−1.673	−0.117
6	−0.163	0.062	6	−1.263	−0.063
7	−0.592	0.014	7	−1.074	0.499

表　11.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　　型枠合板実証調査野帳

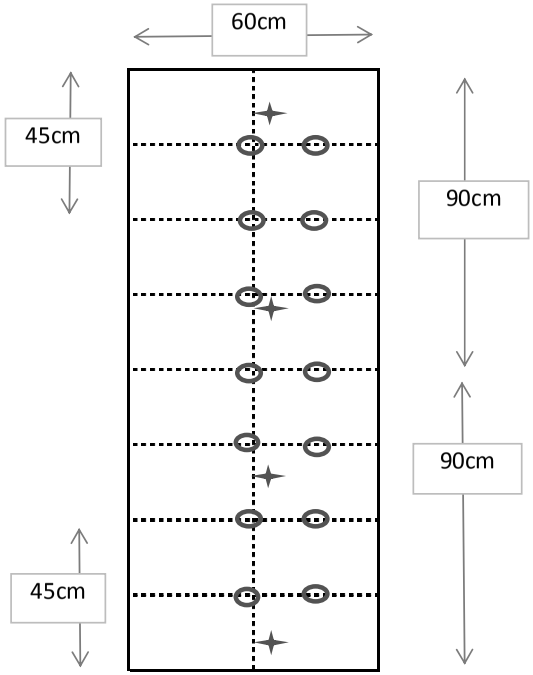
（調査№. 1F－7　）　部屋番号3　入り口より右側左から　4枚目

（合板の種類:　ラーチ･スギ複合型枠用合板　）

転用回数:初回　　（単管　木製縦バタ2本施工　）

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より26cm



右より30cm　　右より15cm　　（単位:mm）

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.089	0.422	1	-0.598	0.153
2	-0.639	-0.562	2	-0.582	-0.287
3	-0.079	0.745	3	-0.797	0.010
4	-0.419	-0.373	4	-0.384	-0.013
5	-0.222	-0.500	5	-0.786	-0.470
6	0.111	-0.525	6	-0.549	0.157
7	-1.014	-0.775	7	-0.009	-0.015

1階　　型枠合板実証調査野帳

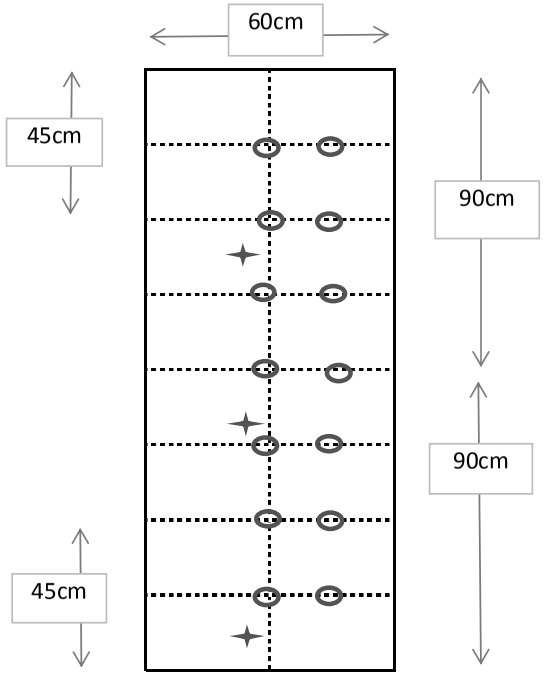
（調査№. 1F－8　）　部屋番号3　入り口より左側右から　4枚目

（合板の種類:　ラーチ･スギ複合型枠用合板　）

転用回数:初回　　（単管　木製縦バタ2本施工　）

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より25cm



右より30cm　　右より15cm　　（単位:mm）

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.600	-0.627	1	-0.599	-0.539
2	-0.294	0.281	2	-0.328	0.514
3	-0.102	0.203	3	-1.001	-0.130
4	-0.674	0.099	4	0.093	-0.405
5	0.302	0.364	5	-0.133	0.082
6	-0.299	-0.637	6	-0.186	-0.250
7	-0.391	0.223	7	-0.096	0.247

表 12.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　　型枠合板実証調査野帳

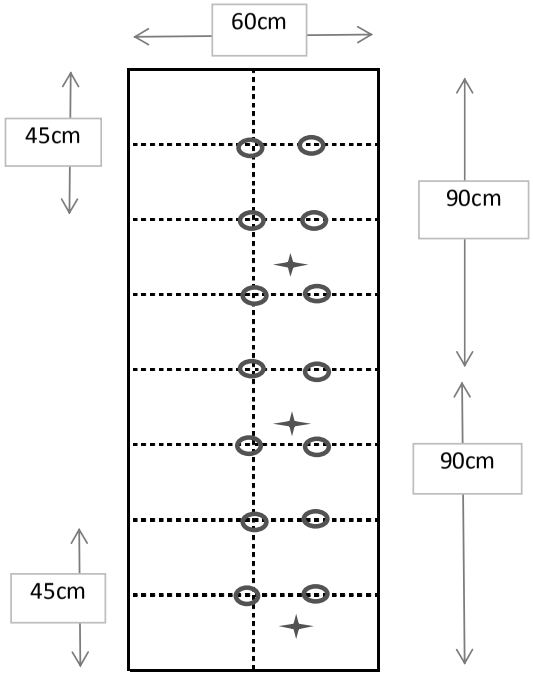
（調査№. 1F－9　）　部屋番号4　入り口より右側右から　5枚目

（合板の種類:　ラーチ・スギ複合型枠用合板　）

転用回数:初回　　（単管　木製縦バタ2本施工　）

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-1.170	-0.252	1	-0.367	-0.226
2	-0.609	0.217	2	-0.079	0.254
3	-0.419	-0.521	3	-0.341	-0.375
4	-0.479	-0.586	4	-0.565	-0.357
5	-0.070	0.897	5	-0.624	-0.449
6	-0.848	-0.659	6	-0.531	-0.334
7	-0.955	-0.251	7	-0.374	0.067

1階　　型枠合板実証調査野帳

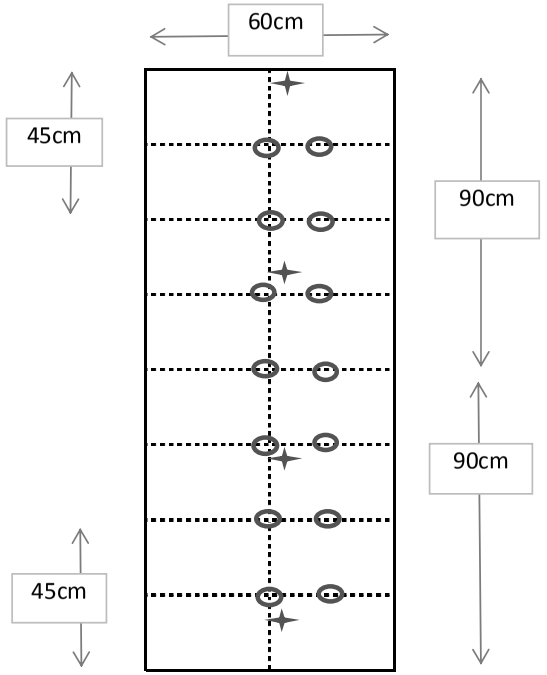
（調査№. 1F－10　）　部屋番号4　入り口より左側右から　4枚目

（合板の種類:　シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　）

転用回数:初回　　（単管　木製縦バタ2本施工　）

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.554	0.426	1	-0.480	-0.013
2	-0.233	0.043	2	-0.281	0.041
3	-0.225	-0.146	3	-0.188	0.012
4	0.411	-0.587	4	-0.637	-0.547
5	1.457	0.370	5	-1.101	-0.522
6	0.428	0.097	6	-0.810	0.385
7	0.249	0.740	7	-0.432	0.670

表　13.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　　型枠合板実証調査野帳

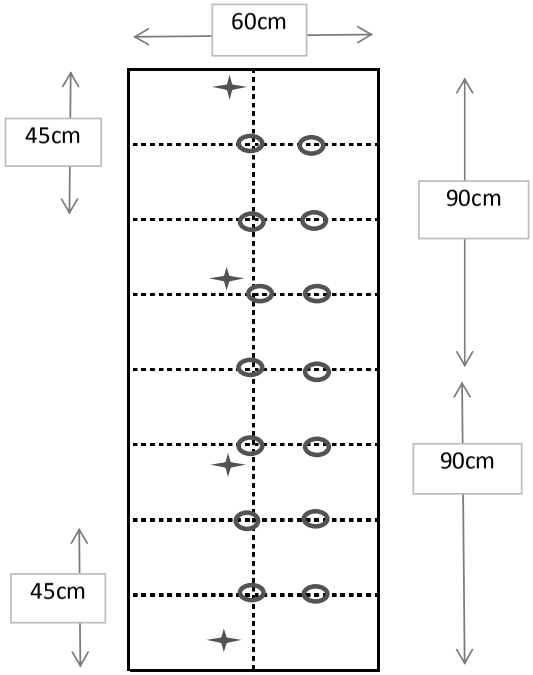
(調査№. 1F－11　)　部屋番号5　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類:　シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:初回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より24cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.031	−0.681	1	−0.087	−0.253
2	−0.217	−0.273	2	−0.650	−0.335
3	0.557	0.487	3	−1.350	−0.195
4	−0.170	−0.846	4	−0.506	0.121
5	1.486	0.796	5	−1.259	−0.230
6	−0.083	−1.174	6	−0.278	−0.445
7	0.820	0.434	7	−0.965	0.026

1階　　型枠合板実証調査野帳

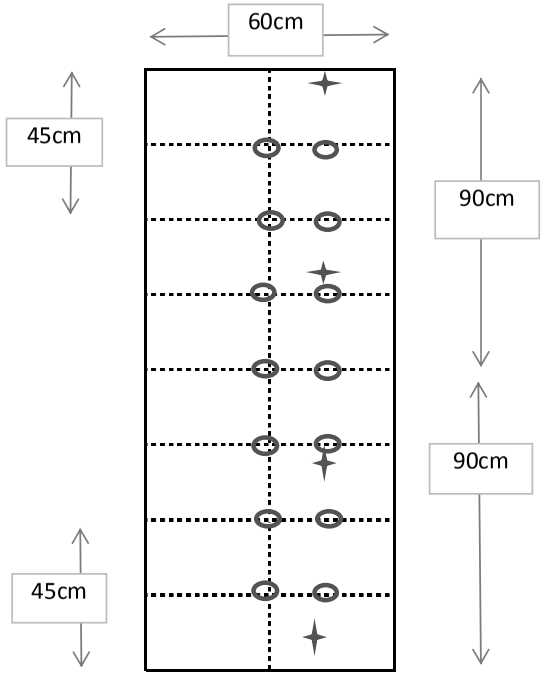
(調査№. 1F－12　)　部屋番号5　入り口より右側右から　6枚目

(合板の種類:　ラーチ・スギ複合型枠用合板　)

転用回数:初回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より16cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.431	−0.445	1	−0.238	−0.712
2	−0.233	−0.115	2	−0.006	−0.455
3	−0.990	−0.151	3	1.644	0.756
4	−0.031	0.188	4	0.024	−0.385
5	−0.762	−0.014	5	0.438	0.329
6	−0.043	−0.294	6	0.210	−0.311
7	−0.362	−0.117	7	0.521	0.194

表　14.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　　型枠合板実証調査野帳

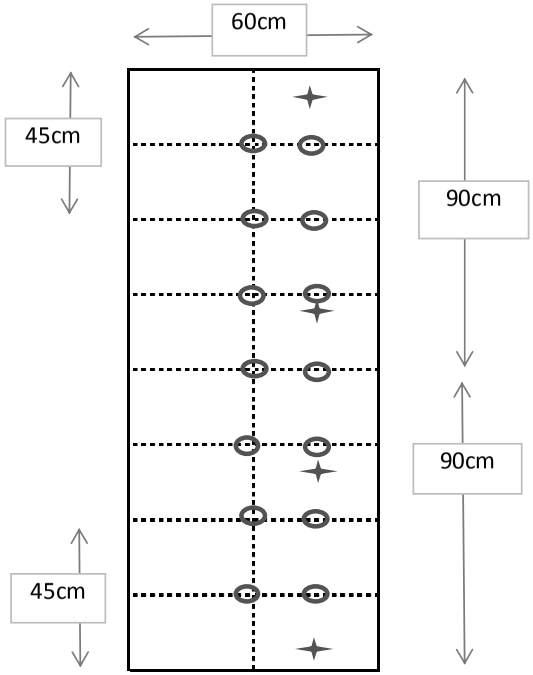
（調査№. 1F－13　）　部屋番号5　入り口より左側右から　4枚目

（合板の種類:　シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　）

転用回数:初回　　（単管　木製縦バタ2本施工　）

測定位置:　右より30cm、右より15cm

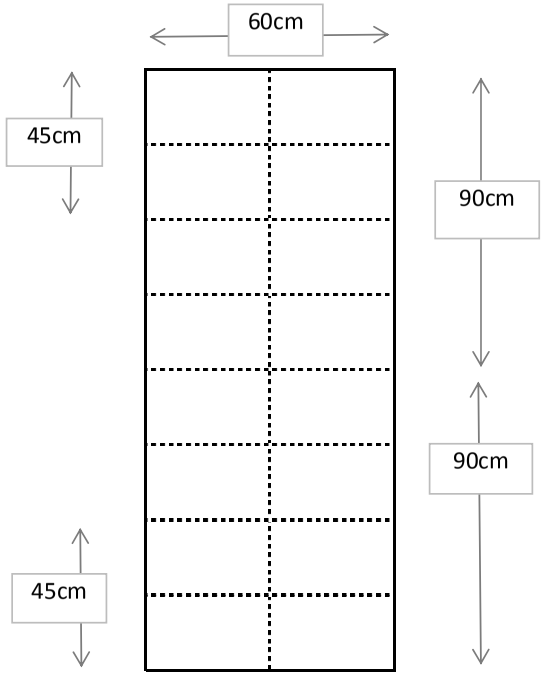
セパの位置:　右より15cm



右より30cm　　右より15cm　　（単位:mm）

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	0.197	0.150	1	0.106	-0.138
2	-0.336	-0.281	2	0.371	-0.499
3	-0.946	-0.111	3	1.154	-0.515
4	-0.565	-0.036	4	0.365	-0.566
5	-1.056	-0.010	5	1.743	1.186
6	0.019	-0.172	6	0.694	-0.886
7	0.006	0.247	7	0.578	0.044

1階　　型枠合板実証調査野帳



計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

表 15. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

1階　型枠合板実証調査野帳

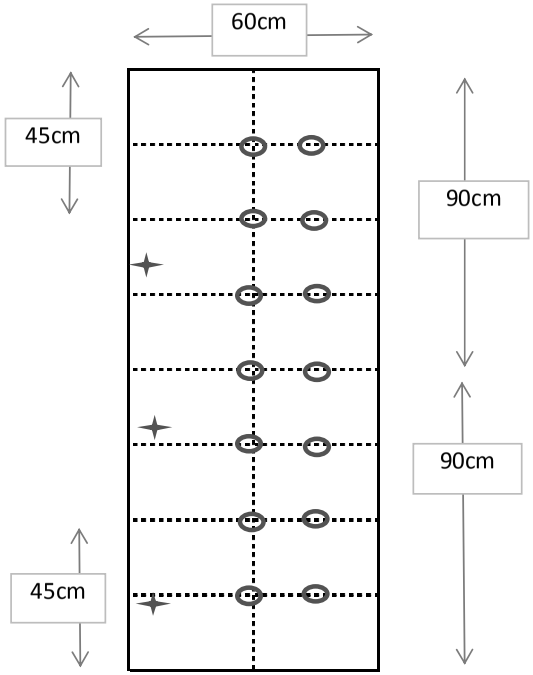
(調査No. 1F－14　) 5 部屋番号-1 入り口より左側左から 4枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板)

転用回数:初回　(単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 左より5cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.541	−0.457	1	−0.956	−0.325
2	−0.540	−0.198	2	−0.837	−0.201
3	−0.499	0.197	3	−0.715	0.084
4	−0.647	−0.049	4	−0.630	0.092
5	−0.550	0.069	5	−0.692	0.053
6	−0.719	−0.434	6	−0.945	−0.317
7	−0.497	−0.025	7	−0.727	−0.191

1階　型枠合板実証調査野帳

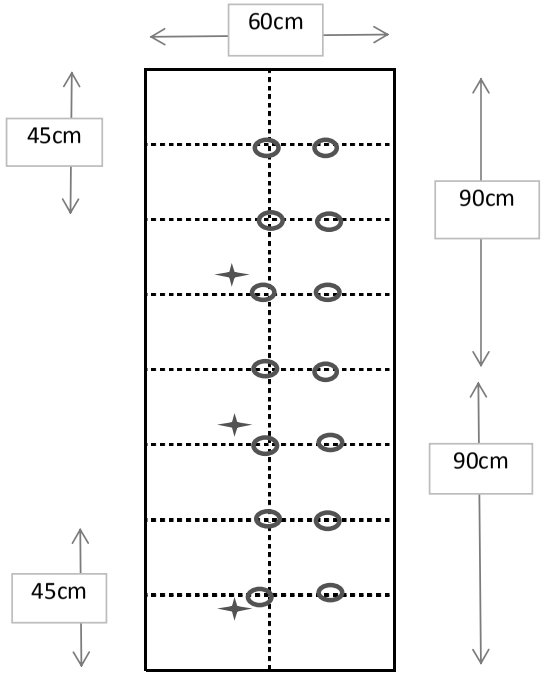
(調査No. 1F－15　)　部屋番号-1 入り口より右側左から 6枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板)

転用回数:初回　(単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 左より23cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.631	−0.447	1	−0.703	−0.324
2	−0.514	−0.336	2	−1.165	−0.311
3	−0.264	0.251	3	−1.378	−0.139
4	−0.779	−0.295	4	−0.924	0.013
5	−0.791	0.266	5	−1.572	−0.043
6	−1.025	−0.621	6	−1.111	−0.356
7	−0.205	0.045	7	−1.267	−0.347

表　16.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階　　型枠用合板実証調査野帳　　(L＝300m/m以下同じ)

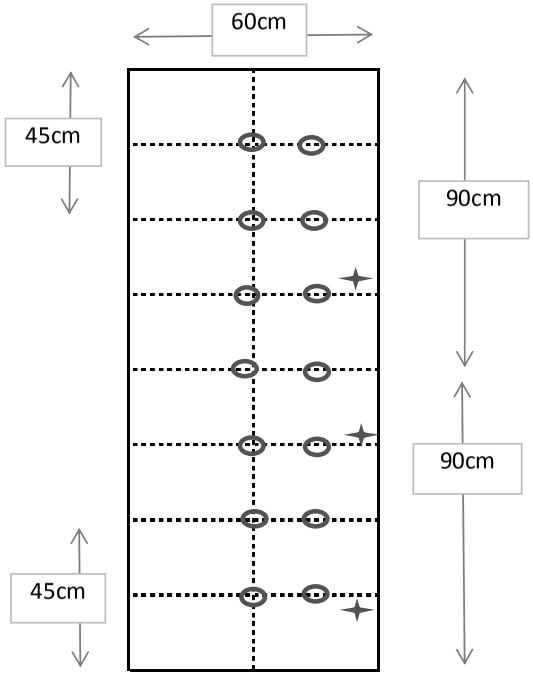
(調査№. 5F－1　)　部屋番号0　入り口より右側右から 5枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板　)

転用回数:4回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より5cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.332	−0.077	1	−0.220	0.210
2	−0.298	0.271	2	−0.260	0.220
3	−0.449	0.172	3	−0.620	0.086
4	−0.296	0.305	4	−0.281	0.367
5	−0.364	0.394	5	−0.601	0.291
6	−0.343	−0.113	6	−0.168	0.020
7	−0.020	0.703	7	−0.250	0.418

5階　　型枠用合板実証調査野帳　　(L＝300m/m以下同じ)

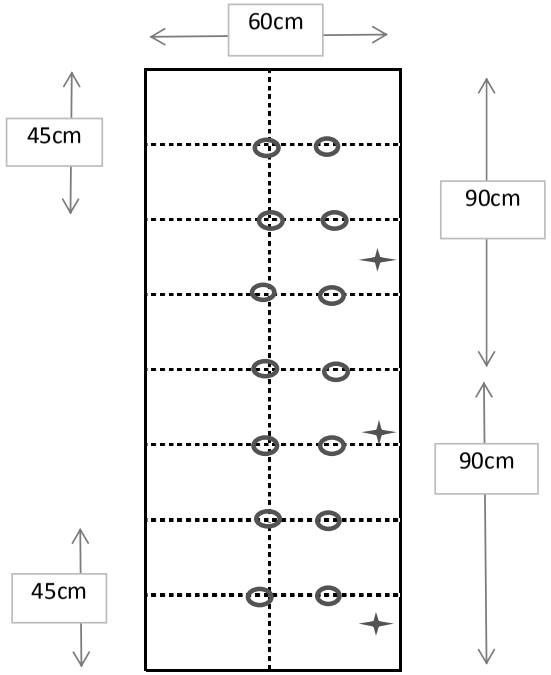
(調査№. 5F－2　)　部屋番号0　入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板　)

転用回数:4回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より7cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.600	−0.366	1	−0.777	0.480
2	−0.532	0.519	2	−0.693	0.664
3	−0.597	0.011	3	−0.880	0.237
4	−0.470	−0.154	4	−0.397	−0.041
5	−0.125	0.776	5	−0.193	0.711
6	0.172	−0.718	6	−0.626	−0.626
7	−0.316	0.222	7	0.162	0.451

表 17. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

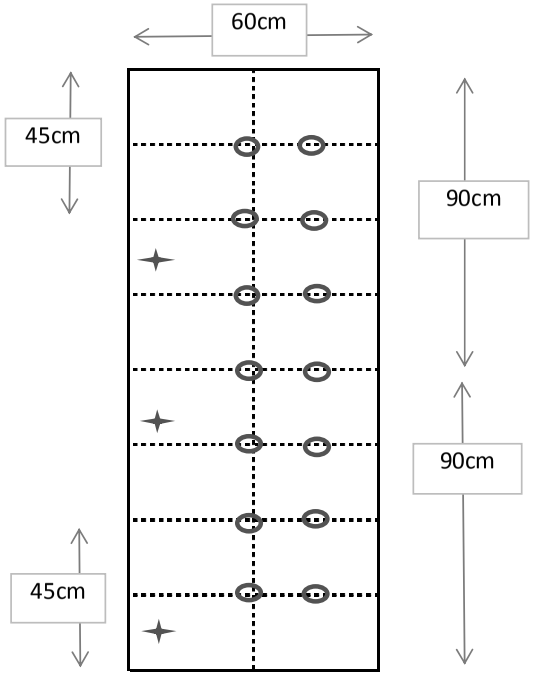
(調査No. 5F－3　)　部屋番号1　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より6cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.563	−0.328	1	−0.674	0.221
2	−0.460	0.691	2	−0.702	0.555
3	−1.307	−0.310	3	−1.052	0.146
4	−0.790	0.100	4	−1.505	−0.036
5	−1.549	0.286	5	−1.052	0.546
6	−1.172	0.075	6	−0.989	−0.254
7	−1.315	0.150	7	−0.318	0.206

5階　型枠合板実証調査野帳

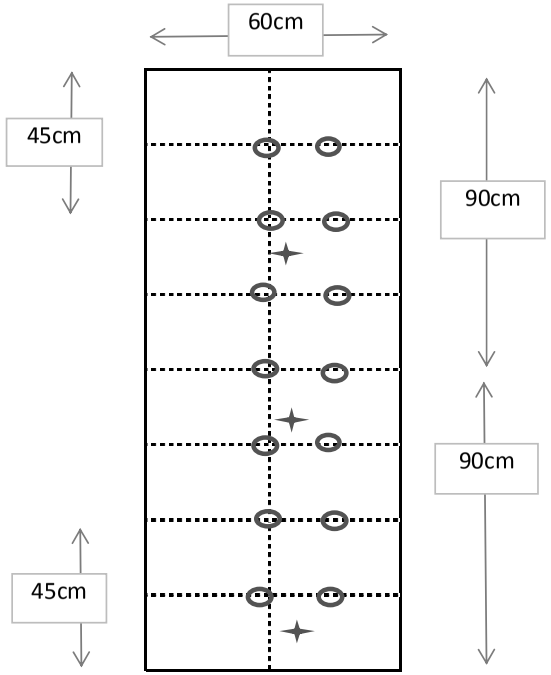
(調査No. 5F－4　)　部屋番号1　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より25cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.024	0.119	1	0.402	0.455
2	0.800	0.547	2	−0.747	−0.671
3	0.179	−0.134	3	−0.290	0.597
4	0.217	−0.189	4	−0.663	−0.037
5	1.375	1.486	5	−0.305	0.619
6	0.483	−0.222	6	−0.281	−0.094
7	0.974	0.576	7	−0.577	−0.134

表　18.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階　　型枠用合板実証調査野帳　　(L＝300m/m以下同じ)

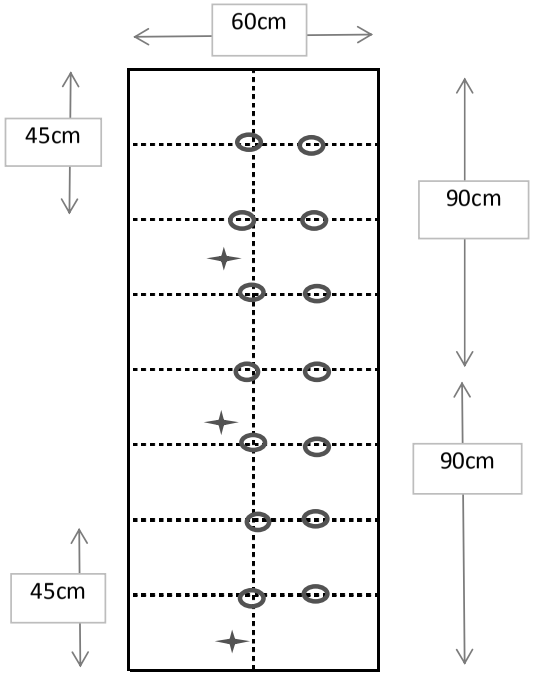
(調査№. 5F－5　)　　部屋番号2　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類:　ラーチ･スギ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.554	0.424	1	−0.078	−0.054
2	−1.044	0.371	2	0.602	0.514
3	−0.841	0.331	3	0.611	0.418
4	−0.378	0.004	4	0.026	−0.102
5	−0.969	0.394	5	0.427	0.623
6	−0.667	−0.189	6	0.090	0.276
7	−0.934	−0.033	7	−0.007	−0.010

5階　　型枠合板実証調査野帳

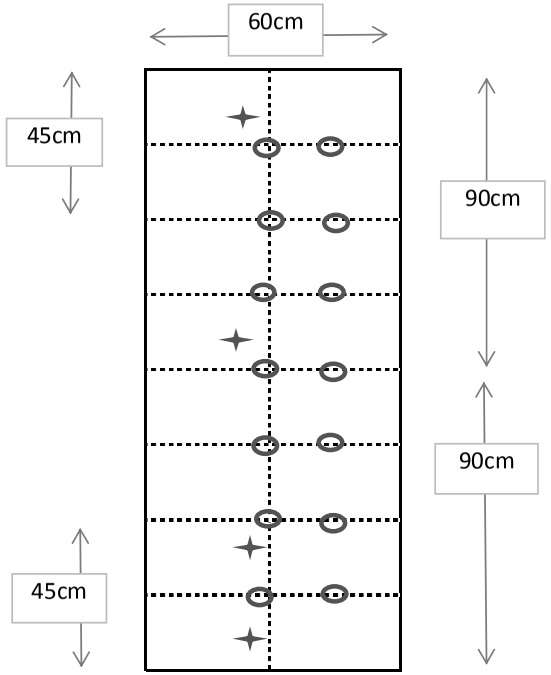
(調査№. 5F－6　)　　部屋番号2　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類:　ラーチ･スギ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.512	0.165	1	0.897	0.334
2	−0.076	0.211	2	−1.444	0.152
3	−1.074	0.006	3	−0.654	0.682
4	−0.377	0.154	4	−1.559	−0.380
5	−0.288	0.448	5	−1.124	0.023
6	−0.386	0.078	6	−0.543	0.354
7	−0.145	0.371	7	−0.552	0.618

表 19. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階 型枠用合板実証調査野帳 (L=300m/m以下同じ)

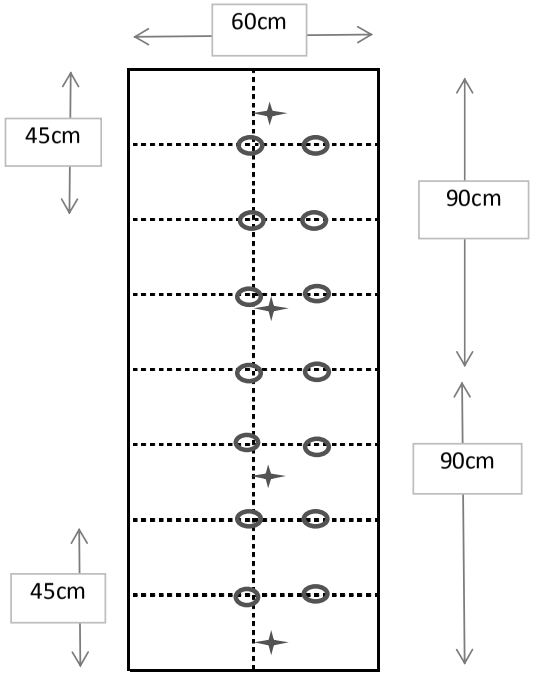
(調査No. 5F－7) 部屋番号3 入り口より右側左から 4枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板)

転用回数:4回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: 右より30cm、右より15cm

セパの位置: 右より26cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-2.378	-0.392	1	0.467	0.571
2	-1.140	0.004	2	-0.556	-0.172
3	-1.618	-0.181	3	-0.060	0.253
4	-0.987	0.468	4	-0.157	0.403
5	-1.016	0.611	5	-0.076	0.046
6	-1.012	0.585	6	-0.231	0.512
7	-1.325	-0.454	7	-0.330	0.136

5階 型枠合板実証調査野帳

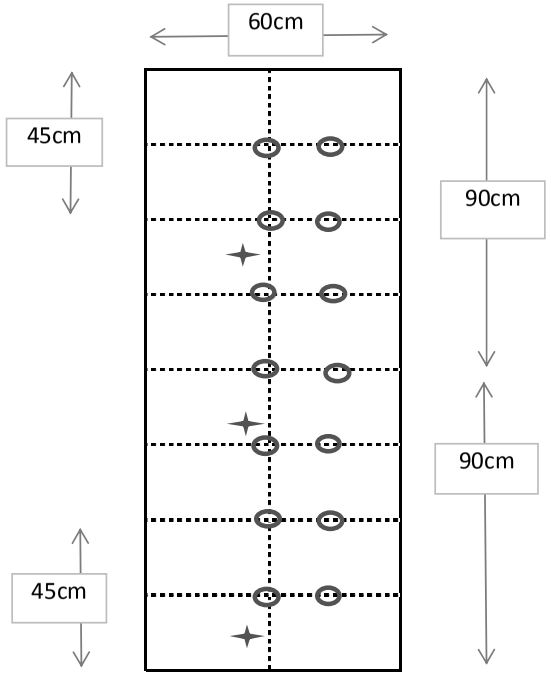
(調査No. 5F－8) 部屋番号3 入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板)

転用回数:4回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: 右より30cm、右より15cm

セパの位置: 左より25cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.654	0.154	1	-0.480	-0.322
2	-0.954	0.476	2	0.038	0.688
3	-1.012	0.532	3	-0.054	0.330
4	-0.816	0.020	4	-0.496	0.132
5	-1.243	0.163	5	-0.411	0.390
6	-0.730	-0.005	6	-0.872	-0.092
7	-0.853	-0.046	7	-0.388	0.027

表 20.　埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階　　型枠用合板実証調査野帳　　(L＝300m/m以下同じ)

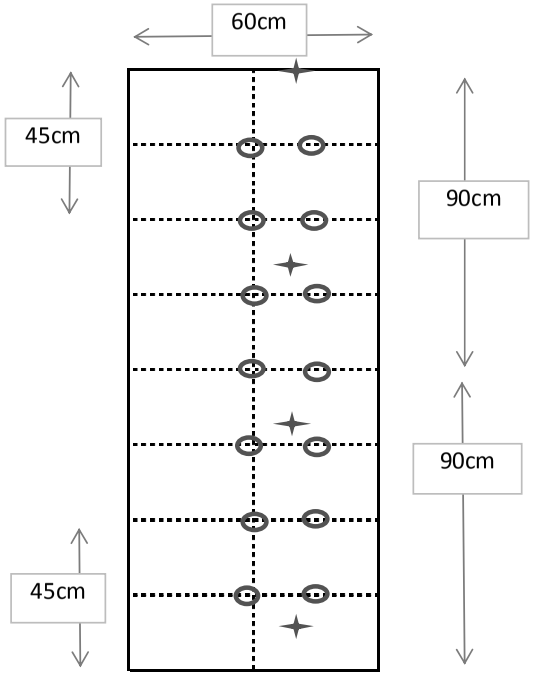
(調査№. 5F－9　)　　部屋番号4　入り口より右側右から　5枚目

(合板の種類:　ラーチ・スギ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:○　右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−1.018	0.569	1	−0.196	−0.205
2	−0.686	0.283	2	0.410	0.880
3	−0.68	−0.029	3	−0.332	0.052
4	−0.576	−0.574	4	−0.274	−0.274
5	−0.576	1.603	5	−0.680	0.750
6	−0.570	−0.299	6	−0.109	0.152
7	−0.669	0.124	7	−0.297	0.212

5階　　型枠合板実証調査野帳

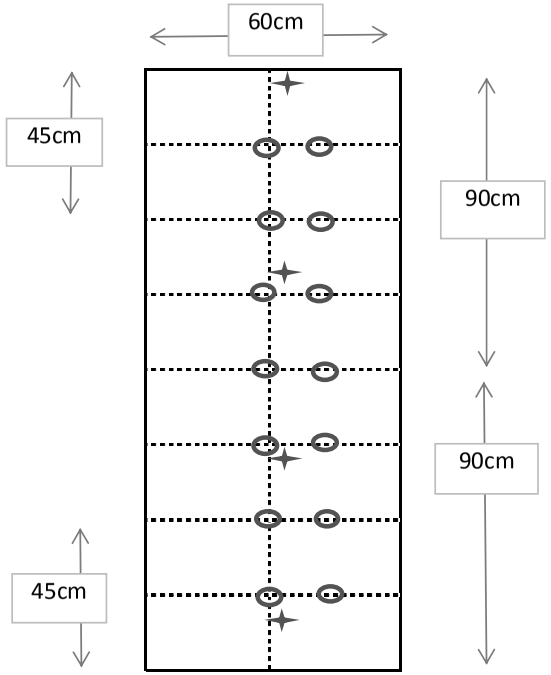
(調査№. 5F－10　)　　部屋番号4　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類:　シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:○　右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より25cm



右より30cm　　右より15cm　　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.905	−0.409	1	−0.409	0.107
2	−0.232	−0.362	2	−0.362	−0.198
3	−0.908	−0.009	3	−0.009	0.514
4	0.131	−0.331	4	−0.331	0.038
5	0.454	−0.554	5	−0.584	0.026
6	−0.230	−0.666	6	−0.666	0.560
7	−1.334	−0.132	7	−0.132	0.360

表 21. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

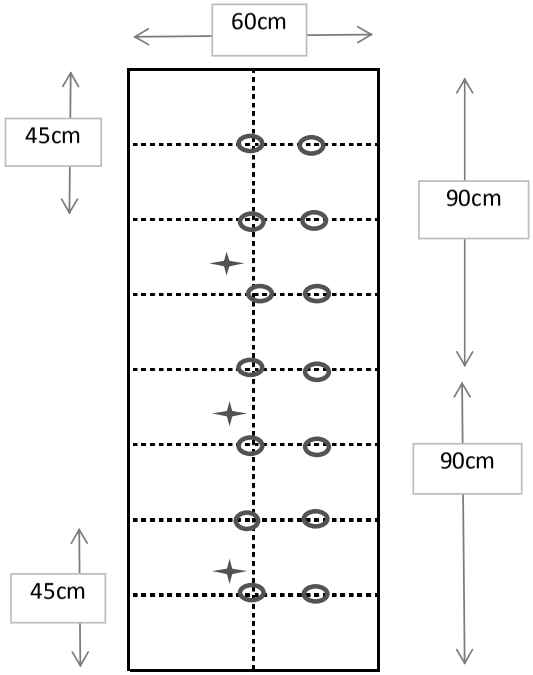
(調査No. 5F－11　)　部屋番号5　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○　右より30cm、右より15cm

セパの位置: ✦　左より24cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	0.967	−0.070	1	−0.685	0.052
2	0.843	0.224	2	−0.954	0.274
3	1.048	0.394	3	−1.198	0.052
4	0.895	−0.152	4	−0.909	0.278
5	1.254	0.403	5	−1.196	0.067
6	0.978	−0.377	6	−0.445	0.110
7	1.167	0.947	7	−1.117	0.293

5階　型枠合板実証調査野帳

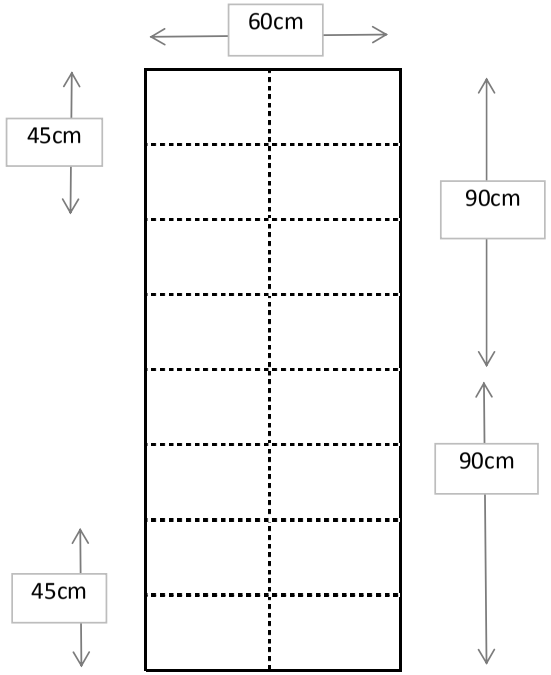
(調査No. 5F－12　)　部屋番号5　入り口より右側右から　6枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:

セパの位置:



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	(資材が置いてあり測定不可)				
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

表 22. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)　5階　型枠合板実証調査野帳

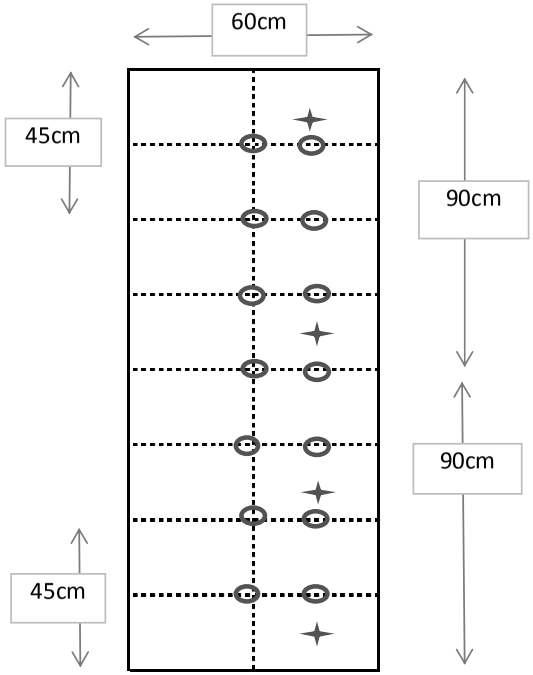
(調査№. 5F－13　)　部屋番号5　入り口より左側右から　4枚目

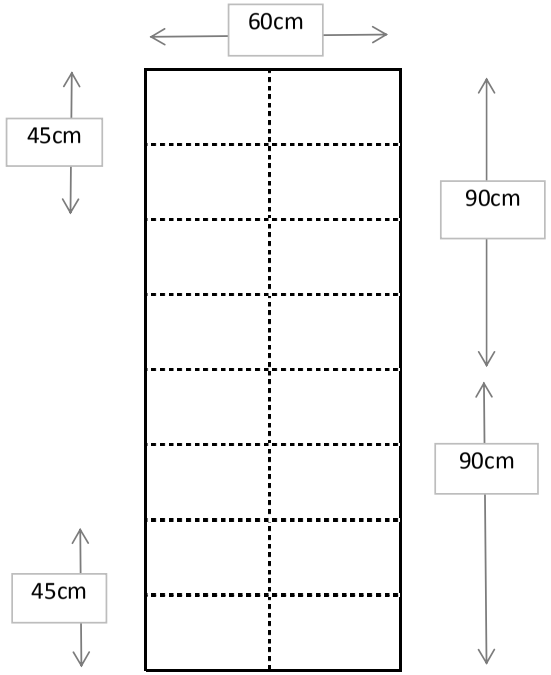
(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:4回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○　右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦　右より15cm





右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.376	0.339	1	1.135	0.736
2	−0.164	0.109	2	0.484	−0.365
3	−0.600	0.210	3	0.839	0.752
4	−0.576	0.566	4	0.487	0.227
5	−0.765	−0.244	5	0.450	−0.310
6	−0.742	0.160	6	0.755	0.436
7	−0.541	0.311	7	1.108	0.395

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

表 23. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

5階 型枠用合板実証調査野帳 (L=300m/m以下同じ)

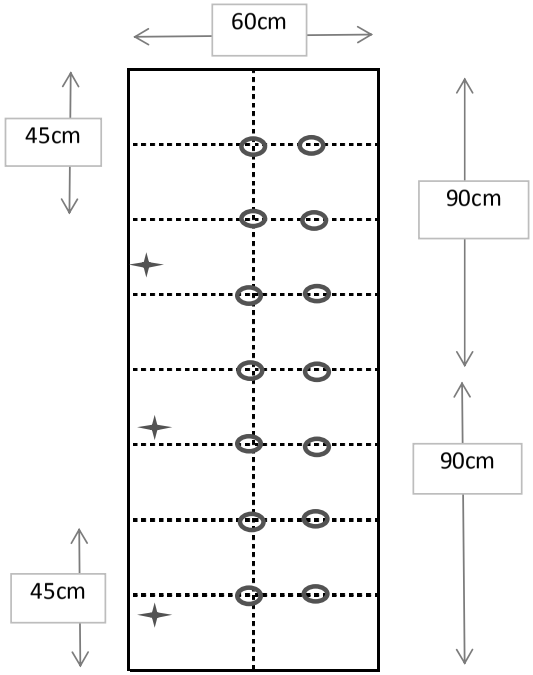
(調査No. 5F－14) 5 部屋番号-1 入り口より左側左から 4枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板)

転用回数:4回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 左より5cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.143	-0.027	1	-0.382	0.019
2	-0.038	-0.080	2	-0.348	-0.021
3	0.348	0.326	3	-0.048	0.271
4	0.014	0.181	4	-0.105	0.198
5	0.103	0.571	5	-0.130	0.610
6	-0.412	0.214	6	-0.196	-0.164
7	-0.076	0.437	7	0.050	0.480

5階 型枠合板実証調査野帳

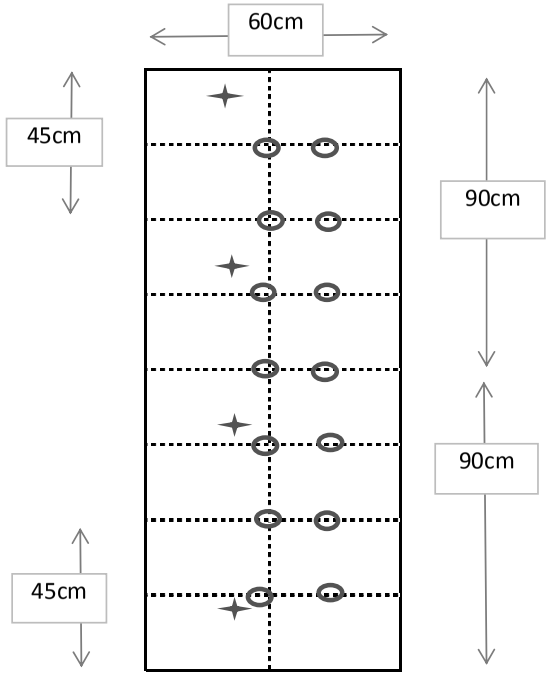
(調査No. 5F－15) 部屋番号-1 入り口より右側左から 6枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板)

転用回数:4回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 左より23cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.308	0.330	1	0.050	0.156
2	-0.266	0.202	2	-0.285	0.064
3	-0.446	0.183	3	-0.274	0.444
4	-0.202	-0.138	4	-0.590	-0.338
5	-0.259	0.865	5	0.285	0.886
6	0.051	0.458	6	0.456	0.270
7	-0.161	0.079	7	0.264	0.162

表 24. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

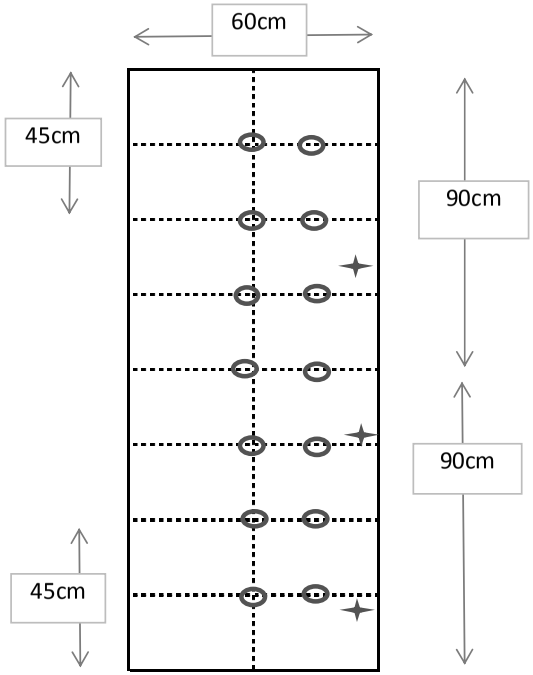
(調査№. 8F－1　)　部屋番号0　入り口より右側右から 5枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より5cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.701	−0.344	1	−0.069	0.260
2	−1.039	0.172	2	−1.037	0.080
3	−1.187	0.230	3	−1.451	0.315
4	−1.196	−0.112	4	−1.385	0.011
5	−1.183	0.408	5	−1.517	0.279
6	1.052	−0.252	6	−1.029	−0.002
7	−0.849	0.402	7	−0.905	0.749

8階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

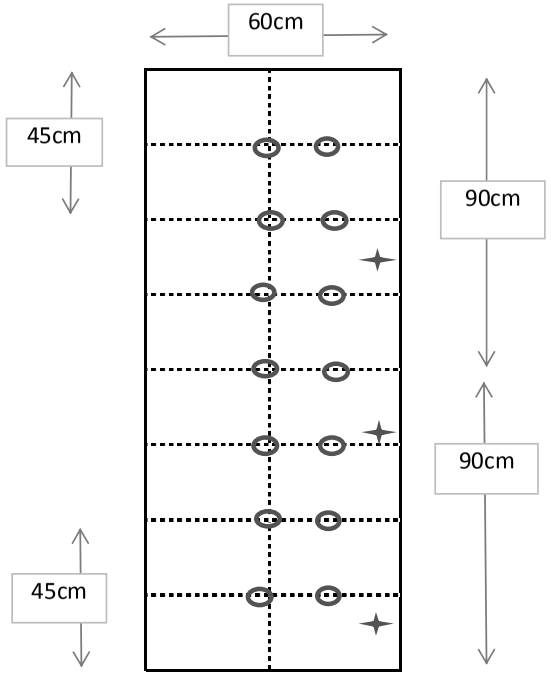
(調査№. 8F－2　)　部屋番号0　入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 右より7cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.283	−0.001	1	−1.084	0.272
2	0.016	0.379	2	−1.220	0.227
3	−0.004	0.255	3	−1.002	0.209
4	−0.575	−0.033	4	−0.771	0.210
5	0.078	0.823	5	−0.815	0.173
6	−0.505	−0.218	6	−0.424	0.026
7	−0.327	0.317	7	−0.783	0.324

表 25. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

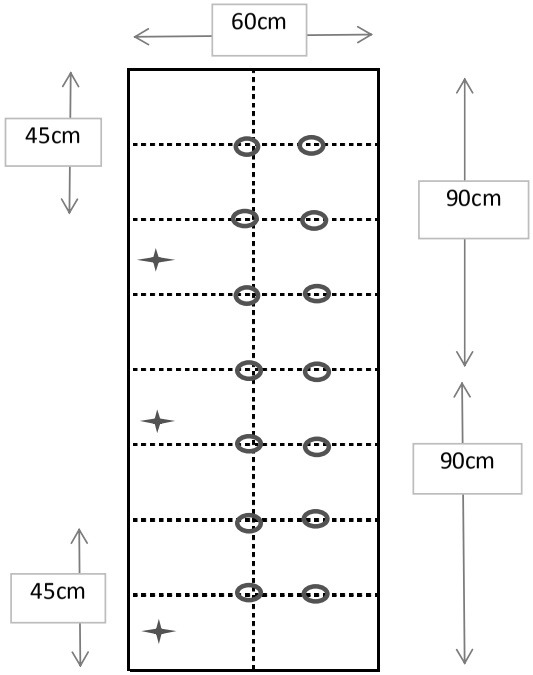
(調査№. 8F－3　)　部屋番号1　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より6cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−1.116	0.076	1	−0.087	0.298
2	−1.280	0.285	2	−0.665	0.508
3	−0.946	−0.041	3	−0.806	0.255
4	−0.897	0.336	4	−0.710	0.462
5	−1.057	−0.307	5	−0.976	0.433
6	−0.748	−0.043	6	−0.926	−0.177
7	−0.673	−0.114	7	−0.596	0.251

8階　型枠合板実証調査野帳

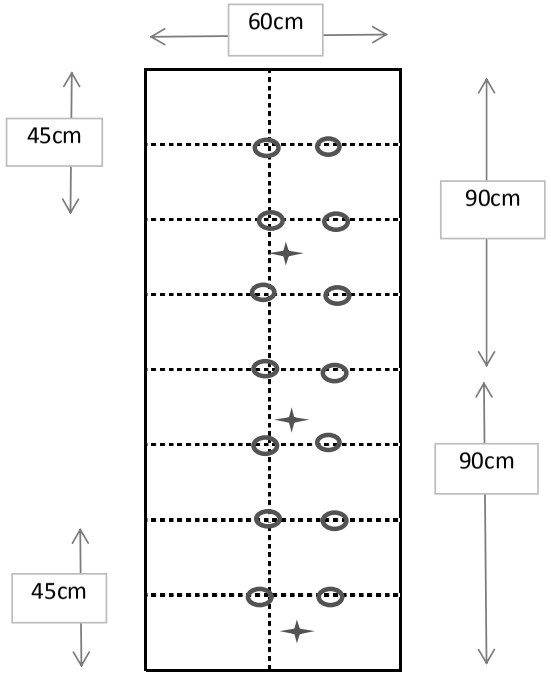
(調査№. 8F－4　)　部屋番号1　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より25cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.703	0.620	1	0.593	0.351
2	−0.101	0.636	2	0.165	0.658
3	0.152	0.541	3	0.537	0.564
4	−0.341	−0.157	4	−0.097	−0.122
5	0.115	0.747	5	−0.251	−0.076
6	−0.144	−0.069	6	−0.655	−0.080
7	−0.691	−0.016	7	−0.417	−0.111

表 26. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階 型枠用合板実証調査野帳 (L=300m/m以下同じ)

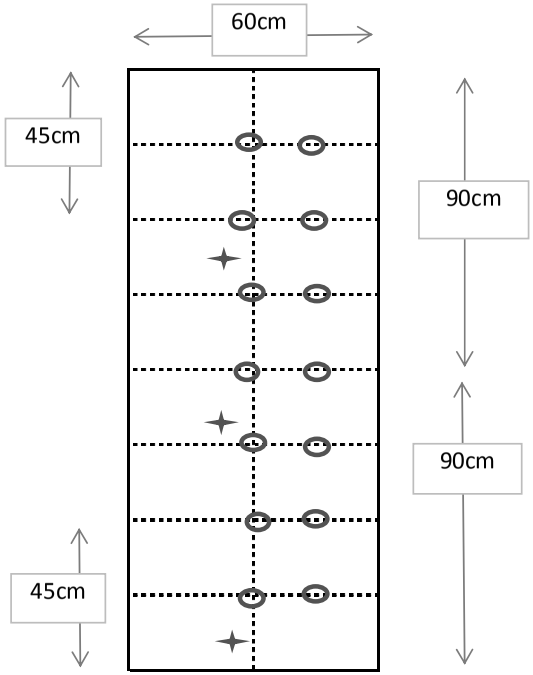
(調査No. 8F－5) 部屋番号2 入り口より右側左から 4枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板)

転用回数:7回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: 右より30cm、右より15cm

セパの位置: 左より25cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.057	0.404	1	0.018	0.112
2	0.928	0.493	2	0.181	0.600
3	−0.891	0.301	3	0.020	0.407
4	−0.514	−0.399	4	−1.057	−0.094
5	0.272	0.464	5	−1.556	−0.054
6	−0.916	−0.549	6	−0.719	−0.280
7	−1.401	−0.005	7	−0.504	0.387

8階 型枠合板実証調査野帳

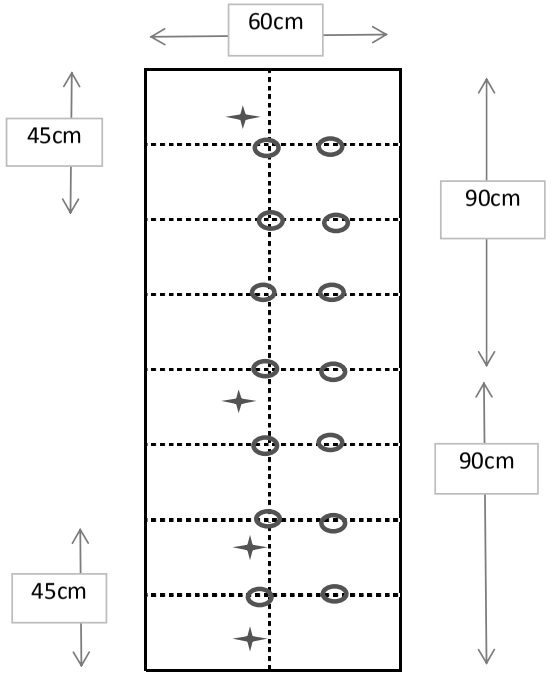
(調査No. 8F－6) 部屋番号2 入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板)

転用回数:7回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: 右より30cm、右より15cm

セパの位置: 左より25cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	0.609	0.576	1	−1.057	0.404
2	−0.041	−0.063	2	−1.441	−0.243
3	−1.624	−0.264	3	0.056	1.011
4	−0.337	0.126	4	−1.245	−0.282
5	−0.856	0.074	5	−1.205	0.092
6	−1.170	0.424	6	−1.405	0.109
7	−1.290	−0.225	7	−0.210	0.727

表 27. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

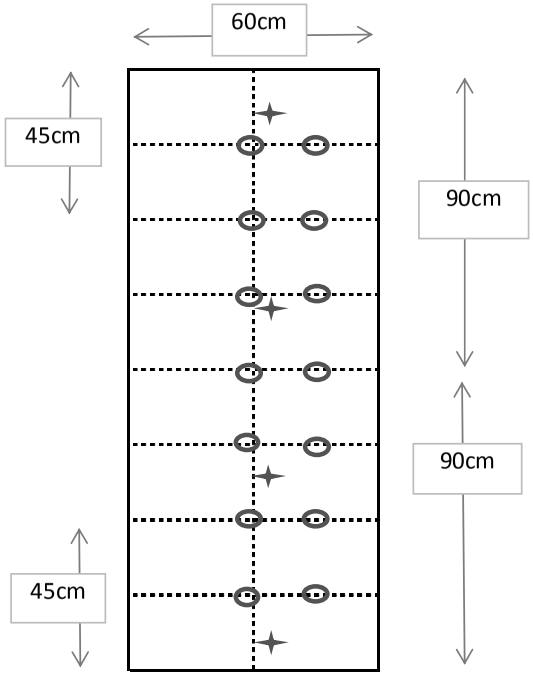
(調査No. 8F－7　)　部屋番号3　入り口より右側左から　4枚目

(合板の種類:　ラーチ・スギ複合型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　右より26cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−1.368	−0.217	1	0.879	0.524
2	−0.720	−0.167	2	0.013	−0.211
3	−1.548	−0.144	3	0.305	0.415
4	−0.571	0.589	4	−0.490	0.204
5	−0.563	1.160	5	−0.132	0.402
6	−0.485	1.159	6	−0.020	0.631
7	−0.621	−0.240	7	0.040	0.311

8階　型枠合板実証調査野帳

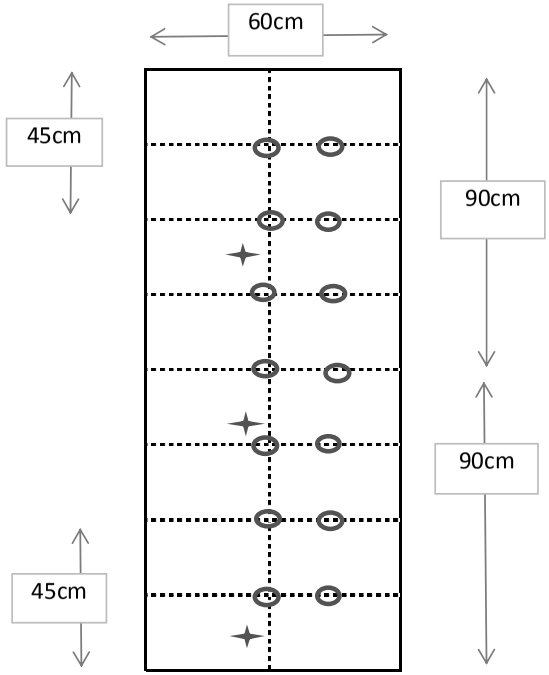
(調査No. 8F－8　)　部屋番号3　入り口より左側右から　4枚目

(合板の種類:　ラーチ・スギ複合型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置:　右より30cm、右より15cm

セパの位置:　左より25cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.112	0.401	1	0.644	0.038
2	−0.544	0.820	2	0.804	1.265
3	−0.246	0.249	3	−0.164	0.035
4	−0.642	0.873	4	−0.222	−0.016
5	−1.110	−0.062	5	−0.310	0.236
6	−0.371	0.155	6	−0.290	0.195
7	−0.549	0.388	7	−0.085	0.427

表 28. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階 型枠用合板実証調査野帳 (L=300m/m以下同じ)

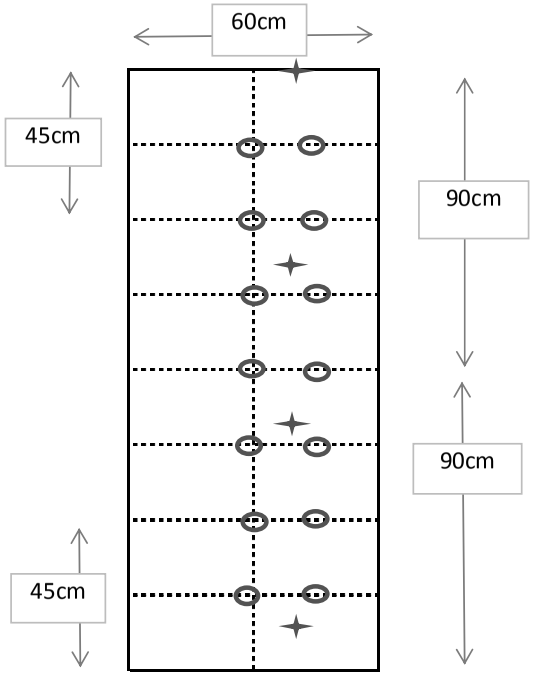
(調査No. 8F－9) 部屋番号4 入り口より右側右から 5枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板)

転用回数:7回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: 右より30cm、右より15cm

セパの位置: 右より25cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.708	0.129	1	0.327	0.026
2	−0.809	0.629	2	0.843	0.664
3	−0.468	0.689	3	0.325	0.113
4	−0.373	0.077	4	0.037	−0.018
5	−0.092	0.796	5	0.567	0.835
6	−0.313	−0.185	6	0.204	0.273
7	0.239	0.865	7	0.286	0.547

8階 型枠合板実証調査野帳

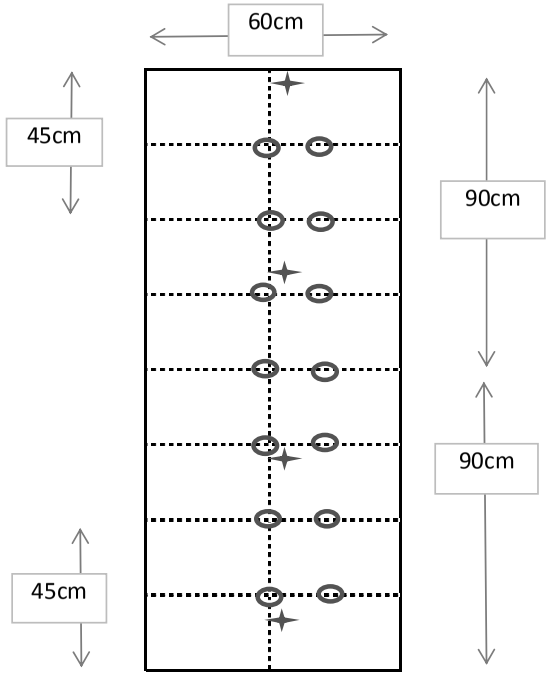
(調査No. 8F－10) 部屋番号4 入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板)

転用回数:7回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: 右より30cm、右より15cm

セパの位置: 右より25cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	−0.687	0.340	1	0.540	0.697
2	−0.107	0.530	2	−0.047	−0.173
3	−1.293	−0.742	3	0.488	0.534
4	0.006	0.393	4	−0.865	−0.360
5	−1.002	−0.422	5	−0.450	0.027
6	−0.317	1.155	6	−1.160	0.359
7	−0.419	−1.128	7	−0.192	0.907

表 29. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階 型枠用合板実証調査野帳 (L＝300m/m以下同じ)

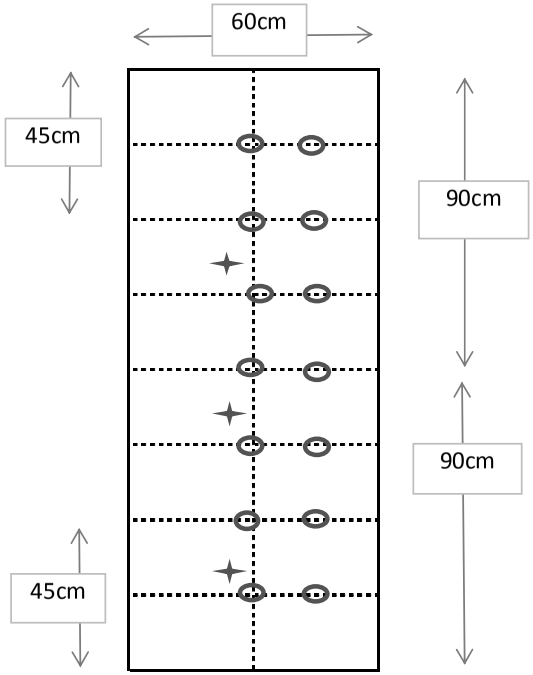
(調査No. 8F－11) 部屋番号5 入り口より右側左から 4枚目

(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板)

転用回数:7回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置: ✦ 左より24cm



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.581	-0.244	1	0.418	0.171
2	0.271	0.673	2	-0.512	0.448
3	0.561	0.250	3	-0.329	0.218
4	0.683	-0.021	4	-0.177	0.273
5	0.727	0.185	5	-0.259	-0.013
6	0.656	-0.073	6	0.004	0.226
7	0.708	0.799	7	0.348	0.629

8階 型枠合板実証調査野帳

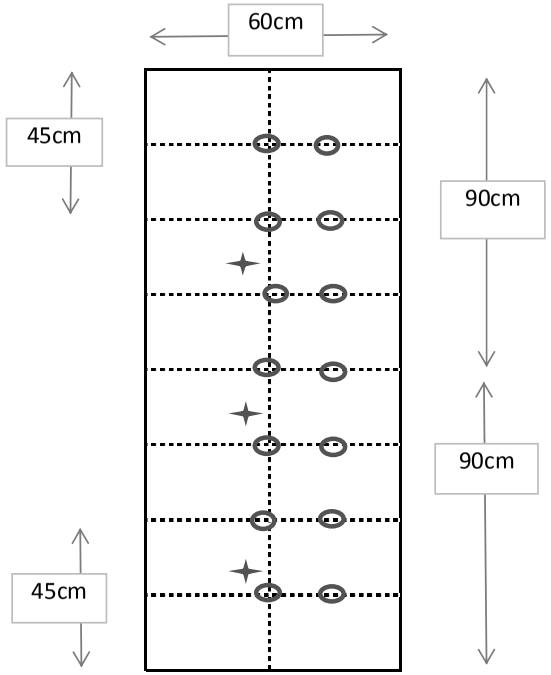
(調査No. 8F－12) 部屋番号5 入り口より右側右から 6枚目

(合板の種類: ラーチ・スギ複合型枠用合板)

転用回数:7回 (単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置:

セパの位置:



右より30cm 右より15cm (単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.533	-0.195	1	-1.250	-0.224
2	-1.157	0.252	2	-0.273	0.299
3	-0.875	0.268	3	-0.056	0.111
4	-0.745	0.495	4	-0.641	0.391
5	-0.549	0.055	5	-0.797	0.184
6	-0.378	0.277	6	-0.705	-0.514
7	-0.937	0.212	7	0.237	1.598

表 30. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)　8階　型枠合板実証調査野帳

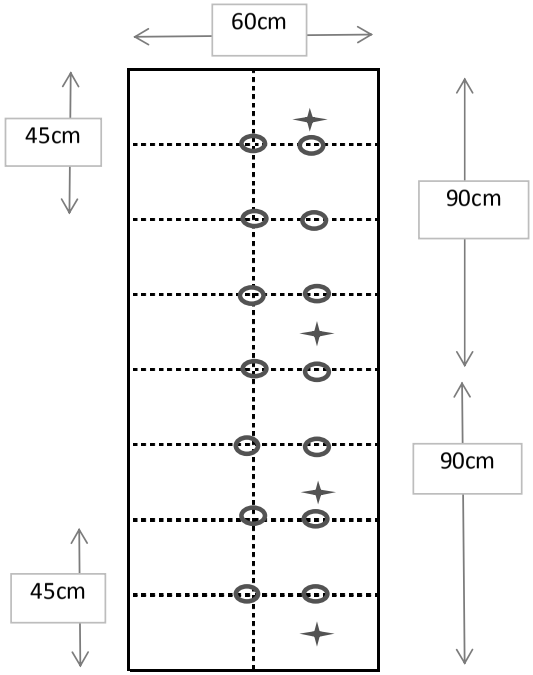
(調査№. 8F－13　)　部屋番号5　入り口より左側右から　4枚目

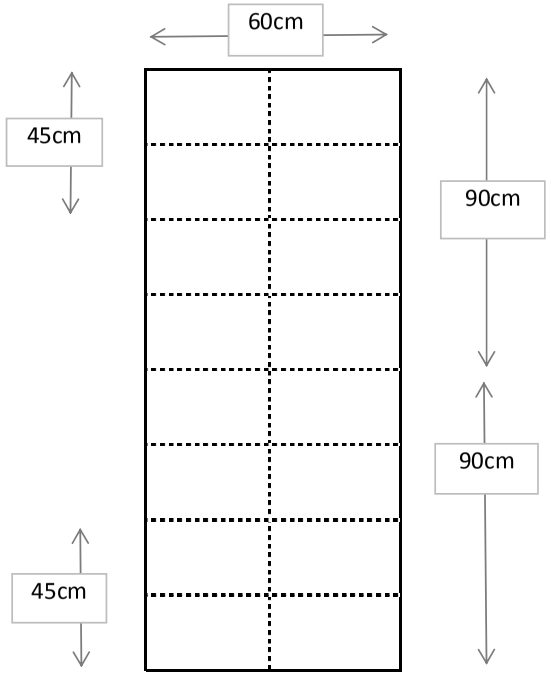
(合板の種類: シラカバ・スギ・カラマツ複合型枠用合板　)

転用回数:7回　(単管　木製縦バタ2本施工　)

測定位置: ○　右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦　右より15cm





右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.164	0.125	1	0.671	0.867
2	0.223	-0.158	2	0.315	-0.504
3	-0.309	0.162	3	0.772	0.440
4	0.228	0.108	4	0.779	-0.136
5	0.134	-0.068	5	0.197	-0.117
6	-0.132	0.211	6	0.693	-0.121
7	-0.617	0.308	7	0.638	0.858

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

表 31. 埼玉県土呂(県営住宅)打設試験結果

場所:埼玉県さいたま市北区植竹町2丁目地内(埼玉県営住宅)

8階　型枠用合板実証調査野帳　(L＝300m/m以下同じ)

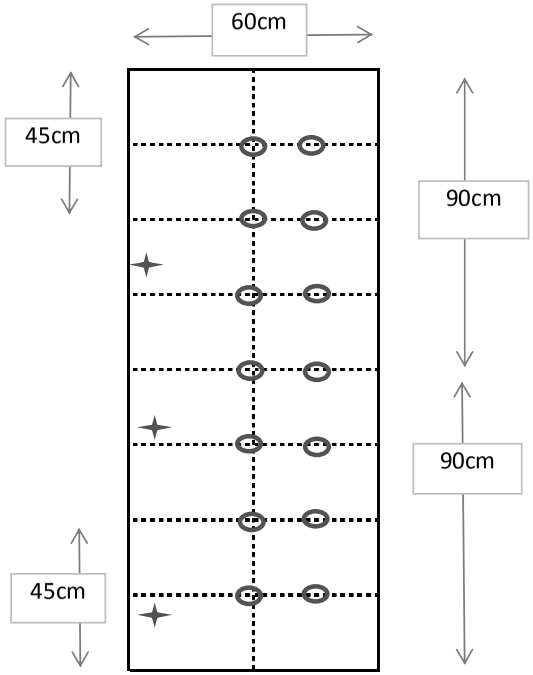
(調査№. 8F－14　) 5 部屋番号-1 入り口より左側右から 4枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板)

転用回数:4回　(単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 左より5cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測値	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.161	-0.035	1	0.132	0.231
2	0.091	0.185	2	0.779	0.379
3	0.246	0.404	3	-0.317	-0.337
4	-0.199	-0.024	4	-0.411	-0.065
5	0.019	0.587	5	-0.705	0.187
6	-0.396	-0.192	6	-0.791	-0.211
7	-0.057	0.306	7	-0.469	0.221

8階　型枠合板実証調査野帳

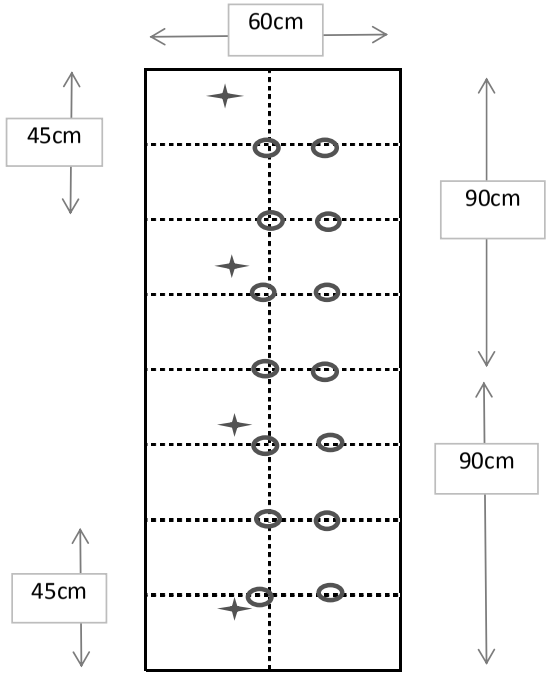
(調査№. 8F－15　)　部屋番号-1 入り口より右側左から 6枚目

(合板の種類: ラワン型枠用合板)

転用回数:4回　(単管 木製縦バタ2本施工)

測定位置: ○ 右より30cm、右より15cm

セパの位置:✦ 左より23cm



右より30cm　右より15cm　(単位:mm)

計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)	計測位置	X(横の値)	Y(縦の値)
1	-0.143	0.178	1	-0.389	0.017
2	-0.221	0.137	2	-0.575	0.262
3	-0.299	2.440	3	-0.681	0.399
4	-0.343	0.247	4	-0.404	0.170
5	-0.299	0.493	5	-0.312	0.542
6	-0.363	0.107	6	-0.452	0.059
7	-0.187	0.486	7	-0.158	0.632



写真７―①　１階の型枠施工現場



写真７―②　タイパッキンによる補強



写真８―①１階型枠を取り外した壁面



写真８―②１階壁の内装状況、石膏ボードと断熱材が貼られている。



写真８－③ 石膏ボードと断熱材がセットになっている。



写真８－④　貼られた状況。



写真８－⑤　貼られた状況



写真８－⑥　　同左



写真９－①コンクリート仕上げが行われ 3mm～4mm の上塗りが行われている。



写真９－②　　同左



写真９－③石膏ボードと断熱材を仕上げた壁に貼る接着剤。

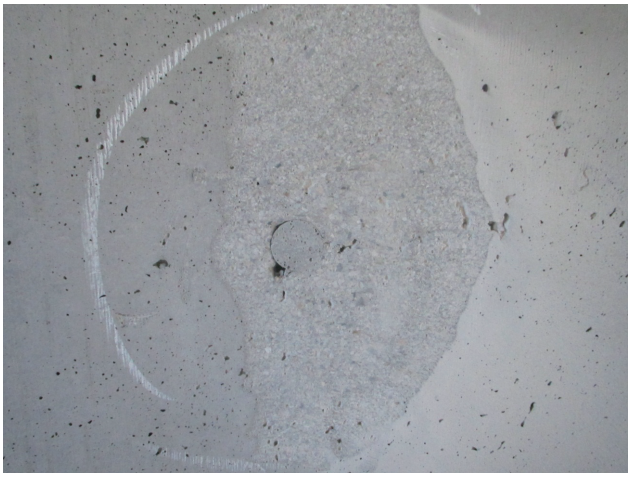


写真９－④　サンダをかけたセパ穴。



写真９－⑤　　上塗りの状況



写真１０―①継ぎ目の仕上げ状況。



写真１０－②　　同左



写真１０－③５階のコンクリート面。



写真１０－④６階の建てこみ状況（タイパッキン）。



写真１０－⑤６階の建てこみ状況。１階と同じ。

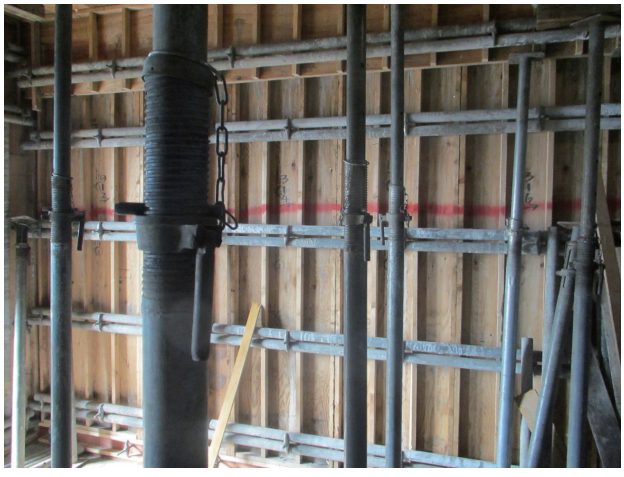


写真１０－⑥　　同左



写真１１―①　８階ラワン型枠用合板



写真１１―②　８階ｼﾗｶﾊﾞ・ｽｷﾞ・ｶﾗﾏﾂ
複合型枠用合板



写真１１―③　８階ﾗｰﾁ・ｽｷﾞ複合型枠用合板



（参考）
写真１１―④　１階の壁仕上げ処理済み



（参考）
写真１１―⑤　１階の壁仕上げ処理済み



（参考）
写真１１―⑥　１階の仕上げ処理済み

図―６　鹿児島県伊佐市（治山ダム）土木工事現場

写真「１２－⑥」撮影方向

現場全景手前表面

裏面針葉樹型枠２段目施工中。写真「１３－⑤裏面２段目施工中」参照



写真「１２－⑤」撮影方向

生コン打設中央部には、200mm 程高いコンクリート部分があり、現場では「ヘソ」と呼んでいた。また、右半分を打設するに当たり、三角の生コンヌスミがある。

表より見て右 1/3、生コン未打設部分
写真「１２－③手前表面右側未打設部分」が全景。
写真「１２－④右側未打設部分」にて、セパが土間コンの鉄筋に溶接されて固定されている。写真「１３－①」参照

表面針葉樹型枠１段施工、コンクリート流し込み写真「１３－②表面施工状況」にて、ﾌｫｰﾑﾀｲがナット固定ではなく九州ではクサビ打ち込み。（ﾀｲﾊﾟｯｷﾝ不要）
写真「１３－③」「１３－④」参照



写真１２－①工事開始時



写真１２－②通常山側は存置型枠の施工であるが、今回は山側もヒノキ・スギ型枠、ラワン型枠を設置



写真１２－③手前表面右側末打設部分



写真１２－④　右側末打設部分



写真１２－⑤　左表面右裏面



写真１２－⑥　右表面左裏面



写真１３－① 次段セパ固定用鉄筋



写真１３－② 表面施工状況



写真１３－③ 表面針葉樹ＪＡＳ印



写真１３－④ 表面合法材表記



写真１３－⑤ 裏面２段目施工中



写真１３－⑥ 針葉樹型枠



写真１４－①　比較用南洋材型枠



写真１４－②



写真１４－③



写真１４－④　現地での打合せ（森林管理署、建設会社、型枠委員会委員、日合連事務局）



写真１５－①　完成写真　（左半分が国産型枠合板、右半分がラワン型枠合板）
表面（谷川）



写真１５－②　裏面（山側）（右半分が国産型枠合板、左半分がラワン型枠合板）

３．　４ 成果のまとめと普及び今後の課題

３．４．１ 成果のまとめ

試作した合板は全て型枠用合板の JAS 規格基準値を満足しており、スギ等の地域材を一部または全層に使用しても要求性能を満たす合板が製造可能であることが確認できた。

特にスギを用いると合板の密度が低くなり、現場での施工性が向上することは利点の一つと考えられる。

0°方向、90°方向の曲げ性能を比較すると、すべての合板で 0°方向(合板の長手方向)の曲げヤング係数は JAS 規格基準値を十分満足していた。同じ樹種の組み合わせの場合、0°方向の曲げヤング係数が低いほど、90°方向(合板の短手方向)の曲げヤング係数が高い傾向が見られた。各層の単板の厚さや積層数を変えることで、それぞれの方向の曲げヤング係数を設計することが可能であり、使用する樹種の組み合わせを変化させることでも、各方向の曲げヤング係数を変化させることができる。さらに、合板の厚さを増加させると、曲げ剛性(たわみにくさ)は飛躍的に向上する。たとえば、同じ曲げヤング係数の合板でも、厚さを 12mm から 15mm(1.25 倍)に増加させると、曲げ剛性は 1.95 倍　(曲げたわみは 1/1.95≒1/2)となることから、合板の断面設計を行うことで要求性能に合わせた製品の製造が可能である。

塗装合板の性能も同 JAS 規格基準値を満足していることが明らかとなった。打設時の実証調査においても、型枠合板の性能としては特段問題なく、従来の南洋材合板と同様に使用可能であることが明らかとなった。

本事業における実証調査の結果、本事業で用いた型枠用合板 2 種類の強度性能は、コンクリート型枠用合板の JAS 規格基準値に合致しており、塗装合板の性能も同 JAS 規格基準値を満足していることが明らかとなった。打設時の実証調査においても、型枠合板の性能としては特段問題なく、従来の南洋材合板と同様に使用可能であることが明らかとなった。さらに、得られた成果をもとに、現在の使用実態に合致した新しいコンクリート型枠用合板の区分を JAS 規格に提案し、現在採用される方向で検討が進められている。

３．４．２ 成果の普及

本事業により開発された地域材を利用した型枠用合板に係る各種性能試験及び現地実証試験は、現場施工がモデルとなって、関係の建設業界、型枠業界に広く普及された。

主な普及活動は以下のとおりである。

①平成 24 年 10 月 9 日に、熊本県水俣市において開催された(社)日本建設大工工事業協会九州支部の研修会において、新栄合板工場の視察と開発中のコンクリート型枠用合板について、説明を行った。（参加者約７０名）

②平成 24 年 11 月 8 日から 9 日に木材会館で開催された合板技術講習会（参加者約１００人）において、本事業の概要、試験成果が紹介された。





③平成 24 年 12 月 13 日から 15 日に東京ビックサイトで開催されたエコプロダクツ 2012 展で、合法証明されていることを板面に表示した地域材活用のコンクリート型枠用合板を展示した。（来客者１７８千人）





④平成 25 年 2 月 5 日に九州森林管理局北薩森林管理署管内の治山工事を視察して、現地検討会を開催した。

また、日本合板工業組合連合会のホームページに掲載するとともに今後各種のセミナー等で紹介する計画となっている。

３．４．３ 今後の課題

本年度供試したコンクリート型枠用合板は、現行 JAS 規格の基準値を満たすものであり、今日の標準的な施工方法に基づいて使用しても、問題は生じなかったものと判断できる。しかし、現場では性能に関する不安が払拭できておらず、使用にあたっては慎重にならざるを得ない状況であることも事実である。

その最大の原因は、今日の使用方法が、本来 JAS 規格で保証している合板長手方向の性能に基づく方法から、性能保証を行っていない短手方向の性能に基づく方法に変化したことにある。

過去の優良な南洋材合板においては、合板の性能が基準値を十分高いレベルで満足していたため、意図せず要求水準を満たしていたが、今日の合板では、残念ながら原料樹種に

よらず、性能の実測値は基準値に対して十分な余裕は持っていないものと推測される。

短手方向の曲げ剛性を基準値とする新たな区分については、現在進行している合板のJAS 規格の改訂作業で検討されており、現在保証すべき性能である短手方向の曲げ剛性を担保する新たな区分が規格に導入され、その性能値が使用者に周知されれば、使用上の不安を払拭し、型枠合板への信頼を高めることができるものと考えられる。

したがって、今後新たなJAS 規格の要求事項に従って製造された型枠合板の性能値を導出し、これを公開することが必要となると考えられる。

打設時の実証調査については、本年度適した打設現場が建築物及び治山工事でそれぞれ１ヶ所しか存在しなかった。このため、建物や土木工事現場において設計上、壁厚や階高が異なるような厳しい条件における転用(繰り返し使用)可能な回数や転用時の性能変化に関しては、十分な調査が行えなかったため、今後明らかにする必要がある。