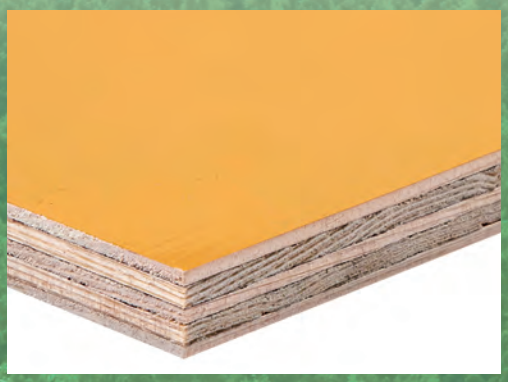
平成26年度　林野庁補助事業

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

事業成果普及版

平成27年7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…… 3
２．　予測される事業効果…… 3
３．　得られた事業成果…… 4
３．１　地域材を用いた型枠用合板の曲げ性能…… 4
３．１．１ 供試合板…… 4
３．１．２ 実大曲げ剛性試験…… 5
３．１．３ 常態曲げ強度試験…… 6
３．１．４ 湿潤時の剛性・耐力残存率…… 7
３．１．５ 新ＪＡＳ規格基準への対応…… 9
３．２　地域材を用いた表面加工型枠用合板の性能試験…… 10
３．２．１ 供試合板……10
３．２．２ コンクリート型枠評価方法および合格基準…… 11
３．２．３　表面加工（シート貼り）合板の性能評価結果…… 11
３．２．４　表面加工（塗装）合板の性能評価結果…… 15
３．２．５　評価結果の概要…… 16
３．３　地域材を用いた型枠用合板の打設試験…… 17
３．３．１ 供試合板…… 17
３．３．２ 打設試験場所…… 17
建設工事現場…… 17
土木工事現場…… 17
３．３．３ 打設試験の評価方法…… 17
３．３．４ 評価結果…… 17
３．４　成果のまとめと普及び今後の課題…… 41
３．４．１ 成果のまとめ…… 41
３．４．２ 成果の普及…… 41
３．４．３ 今後の課題…… 65

１．事業計画

１．１　目的

（１）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。）の開発と全国的な普及活動が不可欠となっている。

（２）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。

（３）このため、地域材を活用したコンクリート型枠用合板を使用して、治山等土木工事及びマンション等の建設工事において、たわみ・はらみ等の性能や転用回数等を実証的に調査し、その成果を国、地方公共団体、建設事業者、合板の生産・流通業者等を対象として、ワークショップの開催等により普及活動を行う。

実施箇所は、国有林等における治山堰堤工事現場、東京等都会のマンション建設現場及び高速道路の新設・補修現場を予定している。

使用するコンクリート型枠用合板は、ロシア産シラカバと国産カラマツの複合合板（３×６サイズ、塗装）及びラーチ（ロシア産カラマツ）と国産カラマツの複合合板（３×６，２×６サイズ，塗装及びＰＰシート貼り）。

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(（一社）日本建設業連合会)、型枠大工(（一社）日本型枠工事業協会)、(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(2回)

「地域材コンクリート型枠用合板普及推進委員会」の委員名簿

委員長	渋　沢　龍　也	（独）森林総合研究所　複合材料研究領域 複合化研究室　室長
委　員	中　山　正　夫	(一社)日本建設業連合会　環境経営部会委員 ((株)大林組　本社環境部　副部長)
委　員	三野輪　賢　二	(一社)日本型枠工事業協会　会長
委　員	木　下　武　幸	(株)J―ケミカル常務取締役、技術開発部長

委　員　　尾　方　伸　次　　(公財)日本合板検査会、理事・認定業務部長

（オブザーバー）

髙　橋　泰　博	丸玉産業(株)茨城工場　住宅資材営業部副部長
熊　谷　政　英	セイホク（株）石巻工場　営業部チーフ
畑　中　　薫	セイホク(株)石巻工場　品質保証部リーダー
佐　藤　祥　裕	西北プライウッド(株)　石巻工場生産課長
阿　部　定　清	西北プライウッド(株)　品質保証部
栃　澤　　亮	新秋木工業(株)　　合板製造課
工　藤　　学	新秋木工業(株)　　品質管理係
林　　孝　彦	ホクヨープライウッド(株)　専務取締役
大　畑　泰　廣	ホクヨープライウッド株式会社　営業課
荒　木　裕　二	島根合板(株)　　取締役生産部長
下　邊　　繁	(株)日新　四国工場　取締役　工場長
宇　野　友　也	(株)日新　　課長
福　本　芳　明	(株)日新　四国工場　課長補佐
古　澤　憲　司	新栄合板工業(株)　常務取締役

事務局長	川　喜　多　　進	日本合板工業組合連合会専務理事（事務局長）	
事務局	徳　山　勝　義	〃	調査部長
〃	宮　本　友　子	〃	総務・企画課長
〃	佐々木　祐　子	東京・東北合板工業組合	業務統括室長
〃	大　嵩　　洋	中日本合板工業組合	常務理事
〃	渡　邊　　隆	西日本合板工業組合	専務理事

（敬称略・順不同）

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

建築業界及び型枠事業者の協力を得て、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・林業基本計画」において、木材自給率50％の達成のため、平成32年（2020年）までに、国産材の使用量500万m^3を目指しており、10年後の型枠用合板の製造量を、大幅に増大することが重要となっている。

このためには、実際に型枠合板を使用される施工業者(型枠事業者)、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 12mm・5 プライで、表板・裏板・心層がラーチ(北洋カラマツ)、添え心層が国産カラマツの複合合板及び公称厚さ 12mm、5 プライで表板・裏板がシラカバ、心層・添え心層が国産カラマツの複合合板の 2 種類で、表面加工の有無があり、合計 4 種類である。表面加工は、ラーチ・カラマツ複合合板は PP シート貼り、シラカバ・カラマツ複合合板は塗装によるものである。供試合板の寸法は、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、表面加工のあるもの・ないものの両者を用いた。

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。単板構成の欄のアルファベットは樹種を示し、B：シラカンバ(*Betula platyphylla*)、D：ベイマツ(*Pseudotsuga menziesii* Franco)、H：ヒノキ(*Chamaecyparis obtusa* Endl.)、 K：カラマツ(*Lalix leptolepis* Gordon、L：ラーチ(北洋カラマツ) (*Larix gmelinii* Gordon)、M：ラワン(*Shorea* spp.)、 R：ラジアータパイン(*Pinus radiata* D.Don)、S：スギ(*Cryptomeria japonica* D.Don)、T：ターミナリア(*Terminalia* spp.)である。アルファベットが赤字のものは国産樹種、黒字のものは外国産樹種を示す。本年度供試した合板は赤枠で囲んだ、記号 AA(シート貼りあり)、AB(シート貼りなし)、AC(塗装あり)、AD(塗装なし)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
S	全層ヒノキ(塗装)	12	H	H	H	H	H			60.0	フェノール樹脂
T	全層ヒノキ	12	H	H	H	H	H			60.0	フェノール樹脂
U	ラーチ-カラマツ複合(塗装)	12	L	K	L	K	L			42.5	フェノール樹脂
V	ラーチ-カラマツ複合	12	L	K	L	K	L			42.5	フェノール樹脂
W	ヒノキ-ベイマツ複合(塗装)	12	H	D	H	D	H			50.4	フェノール樹脂
X	ヒノキ-ベイマツ複合	12	H	D	H	D	H			50.4	フェノール樹脂
Y	全層ヒノキ(塗装)	12	H	H	H	H	H			60.0	フェノール樹脂
AA	ラーチ-カラマツ複合(シート貼)	12	L	K	L	K	L			41.3	フェノール樹脂
AB	ラーチ-カラマツ複合	12	L	K	L	K	L			41.3	フェノール樹脂
AC	シラカバ・カラマツ-カラマツ複合(塗装)	12	B	K	K	K	B			43.5	メラミン・ユリア樹脂
AD	シラカバ・カラマツ-カラマツ複合	12	B	K	K	K	B			43.5	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。

写真 1. 実大曲げ剛性試験の様子

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。

表 2.　実大曲げ剛性試験の結果一覧

記号	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)
S	0.52	(0.014)	9.41	(0.813)	1.84	(0.262)
T	0.52	(0.008)	9.46	(1.17)	1.98	(0.088)
U	0.60	(0.012)	9.58	(0.347)	2.84	(0.147)
V	0.62	(0.018)	9.43	(0.787)	2.97	(0.268)
W	0.57	(0.019)	9.49	(0.603)	3.23	(0.657)
X	0.57	(0.013)	10.1	(0.915)	3.48	(0.205)
Y	0.51	(0.009)	8.74	(0.909)	1.87	(0.149)
AA	0.61	(0.019)	8.42	(0.602)	2.93	(0.239)
AB	0.61	(0.033)	9.45	(0.923)	2.55	(0.465)
AC	0.62	(0.013)	10.7	(0.578)	4.10	(0.544)
AD	0.58	(0.015)	10.7	(0.673)	3.54	(0.207)

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。

３．１．４ 湿潤時の剛性・耐力残存率

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 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。

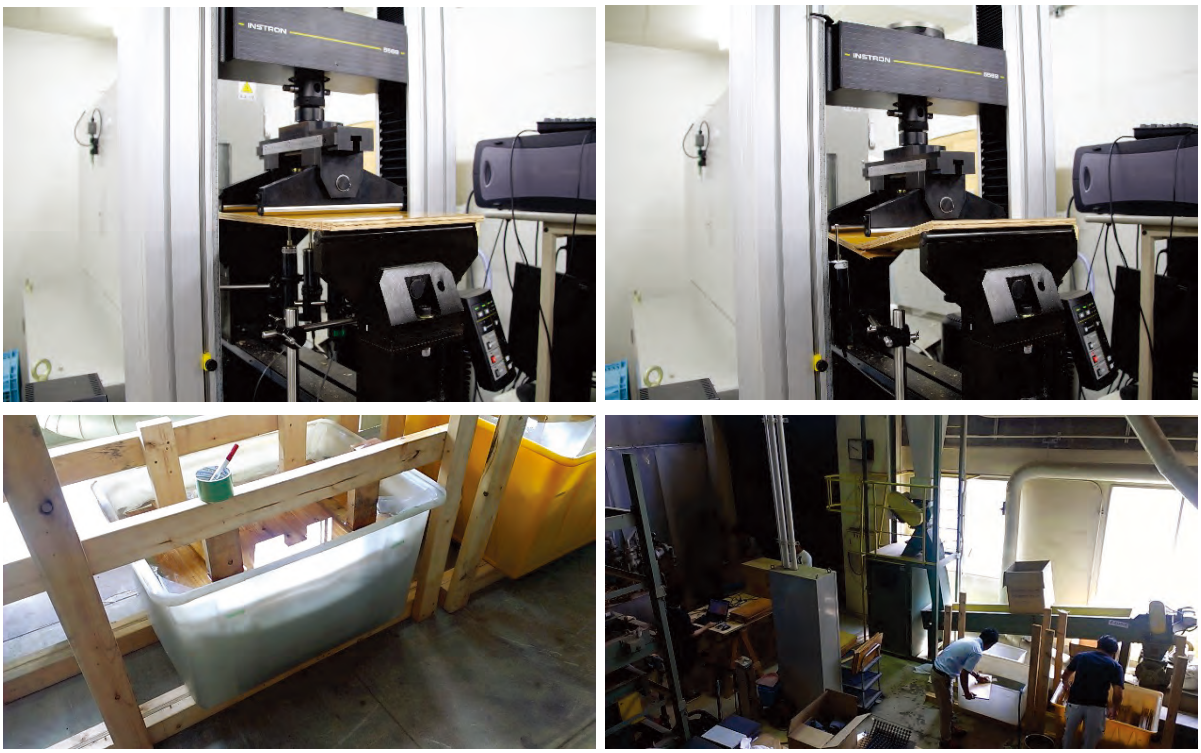


写真 2. 曲げ強度試験の風景(上:強度試験、下:湿潤処理)

写真 3. 曲げ強度試験体の破壊性状(上から AA、AB、AC、AD)

表 3. 常態曲げ強度試験の結果一覧

記号	常態											
	ρ (g/cm^3)		MOR_{0deg} (GPa)		MOE_{0deg} (GPa)		ρ (g/cm^3)		MOR_{90deg} (GPa)		MOE_{90deg} (GPa)	
A	0.54	(0.018)	44.5	(6.84)	10.8	(1.79)	0.54	(0.018)	19.9	(3.13)	2.49	(0.221)
B	0.53	(0.025)	35.7	(2.82)	6.19	(0.573)	0.53	(0.025)	23.0	(3.66)	2.19	(0.384)
C	0.48	(0.030)	20.4	(4.39)	8.21	(0.672)	0.48	(0.030)	21.6	(4.90)	2.81	(0.309)
D	0.53	(0.025)	32.5	(5.53)	7.47	(0.544)	0.53	(0.025)	27.2	(5.58)	2.66	(0.344)
E	0.54	(0.029)	60.4	(5.31)	9.97	(0.854)	0.54	(0.029)	23.4	(5.41)	2.88	(0.410)
F	0.42	(0.021)	37.0	(6.32)	7.95	(1.29)	0.42	(0.021)	17.7	(3.98)	1.58	(0.250)
G	0.53	(0.020)	52.7	(6.03)	7.51	(0.707)	0.53	(0.020)	38.8	(6.96)	3.71	(0.380)
H	0.43	(0.027)	49.2	(3.70)	7.14	(0.414)	0.43	(0.027)	21.0	(5.32)	2.98	(0.765)
I	0.55	(0.044)	43.1	(8.88)	9.78	(2.43)	0.55	(0.044)	16.4	(6.15)	1.17	(0.227)
J	0.50	(0.021)	49.7	(7.70)	9.11	(1.04)	0.50	(0.021)	29.1	(6.08)	2.75	(0.320)
K	0.52	(0.022)	45.9	(8.59)	10.8	(0.704)	0.52	(0.019)	20.2	(5.86)	3.19	(0.561)
L	0.51	(0.018)	51.4	(7.91)	10.9	(1.50)	0.52	(0.022)	19.4	(5.39)	2.84	(0.625)
M	0.49	(0.023)	40.1	(10.3)	8.89	(1.06)	0.50	(0.024)	18.8	(3.78)	2.75	(0.280)
N	0.48	(0.014)	49.1	(10.9)	9.54	(1.07)	0.47	(0.014)	15.9	(2.98)	2.16	(0.310)
O	0.44	(0.011)	44.9	(4.86)	8.90	(0.668)	0.44	(0.012)	21.3	(3.52)	2.37	(0.223)
P	0.44	(0.009)	46.4	(6.04)	9.57	(0.710)	0.44	(0.015)	19.4	(3.72)	2.22	(0.202)
Q	0.58	(0.025)	64.7	(11.6)	12.8	(0.942)	0.58	(0.021)	19.5	(2.62)	3.46	(0.407)
R	0.56	(0.015)	54.9	(7.23)	11.8	(0.620)	0.56	(0.017)	19.0	(5.02)	3.19	(0.526)
S	0.51	(0.017)	52.9	(8.48)	10.0	(1.007)	0.51	(0.016)	26.1	(3.11)	2.76	(0.485)
T	0.52	(0.009)	55.4	(5.83)	10.1	(1.229)	0.52	(0.011)	25.2	(4.58)	2.90	(0.218)
U	0.60	(0.015)	39.3	(6.84)	10.2	(0.316)	0.61	(0.017)	27.8	(4.70)	4.62	(0.528)
V	0.62	(0.022)	42.6	(9.01)	9.9	(0.764)	0.62	(0.023)	31.0	(4.36)	5.07	(0.343)
W	0.56	(0.020)	49.2	(6.42)	10.1	(0.801)	0.56	(0.020)	40.8	(8.43)	5.54	(0.503)
X	0.57	(0.020)	49.9	(5.43)	10.6	(0.745)	0.57	(0.019)	42.9	(10.16)	5.78	(0.470)
Y	0.49	(0.012)	43.4	(7.64)	9.0	(0.824)	0.50	(0.011)	23.8	(3.51)	2.76	(0.298)
AA	0.62	(0.021)	32.7	(7.28)	8.5	(0.765)	0.61	(0.021)	31.1	(5.96)	4.63	(0.331)
AB	0.60	(0.036)	42.4	(8.73)	9.6	(1.389)	0.61	(0.024)	29.3	(8.18)	4.17	(0.743)
AC	0.62	(0.012)	63.2	(8.76)	11.2	(0.582)	0.62	(0.008)	27.0	(7.41)	4.55	(0.540)
AD	0.56	(0.034)	53.2	(10.8)	9.8	(1.503)	0.58	(0.019)	26.5	(6.93)	4.07	(0.463)

３．１．５ 新ＪＡＳ規格基準への対応

平成 26 年 2 月 25 日に改正された合板の JAS 規格では、コンクリート型枠用合板の基準が改正され、「長さ方向スパン用」と「幅方向スパン用」の 2 種類に区分されることとなった。前者の強度性能に関する基準値は従来の規格における長さ方向の曲げ剛性試験の基準値と同じであり、後者は従来の規格における幅方向の曲げ剛性試験の基準値に替わって制定されたものである。現在の壁を打設する際のコンクリート型枠用合板の施工方法は、合板の長手方向を鉛直方向に向け、支持材も鉛直方向に向けるようになっている。すなわち、今日の施工方法において、コンクリート型枠用合板に作用する主応力がコンクリート型枠

用合板の短手(幅)方向であることから、「幅方向スパン用」の基準は、今日の施工方法に対応するために設けられたものである。なお、「幅方向スパン用」の基準値は従来のコンクリート型枠用合板を用いても大きな問題が生じていないことから、コンクリート型枠用合板の生産実態を考慮しながら設定されたものである。

本事業で供試したコンクリート型枠用合板のなかにも改正規格の「幅方向スパン用」の基準値を満たすものがみられ、特に幅方向の強度性能向上を念頭に置いた製品である記号

表 4. 湿潤曲げ強度試験の結果一覧

記号	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)
S	0.51	(0.016)	43.5	(6.85)	38.3	(3.18)	7.31	(0.732)	0.52	(0.016)	44.6	(7.24)	17.7	(2.11)	2.32	(0.419)
T	0.52	(0.012)	38.2	(3.80)	39.5	(5.21)	7.94	(1.181)	0.52	(0.009)	39.1	(5.51)	18.1	(1.52)	2.43	(0.225)
U	0.60	(0.016)	21.5	(2.97)	33.3	(4.64)	8.00	(0.659)	0.60	(0.019)	20.9	(2.69)	26.7	(4.19)	3.86	(0.580)
V	0.63	(0.024)	25.8	(4.80)	32.3	(5.69)	7.54	(1.362)	0.62	(0.013)	22.8	(3.59)	26.0	(2.54)	3.61	(0.416)
W	0.57	(0.023)	44.2	(7.05)	38.9	(5.37)	8.17	(0.586)	0.56	(0.025)	42.8	(6.57)	27.9	(3.07)	4.53	(0.477)
X	0.57	(0.023)	42.0	(2.74)	35.9	(3.83)	8.04	(1.038)	0.57	(0.016)	43.9	(5.41)	28.1	(2.73)	4.86	(0.315)
Y	0.50	(0.012)	50.8	(3.07)	34.8	(4.59)	7.14	(1.094)	0.50	(0.013)	50.3	(6.24)	17.5	(1.44)	2.27	(0.177)
AA	0.60	(0.038)	25.0	(3.20)	25.4	(6.10)	5.48	(0.898)	0.61	(0.017)	25.9	(3.89)	31.7	(5.18)	3.95	(0.590)
AB	0.61	(0.035)	31.5	(3.88)	27.9	(4.10)	6.59	(0.627)	0.60	(0.028)	35.3	(3.14)	23.7	(2.50)	3.29	(0.523)
AC	0.62	(0.013)	29.3	(2.80)	36.5	(3.53)	7.94	(0.344)	0.62	(0.015)	27.5	(4.10)	28.7	(6.13)	3.77	(0.634)
AD	0.59	(0.025)	32.6	(2.58)	34.4	(3.70)	7.66	(0.607)	0.57	(0.017)	28.9	(3.08)	22.8	(2.98)	2.82	(0.449)

W、X、AA～AD は幅方向の MOR、MOE ともに高い数値が得られている。これらのことより、製造方法を工夫することによって、地域材を用いたコンクリート型枠用合板においても改正規格の基準値への対応が十分可能であることがわかった。

３．２　地域材を用いた表面加工型枠用合板の性能試験

３．２．１　供試合板

試験に供試した合板は表 1 に示したもののうち、表面加工の施された 2 種類である。AA については(公財)日本合板検査会、AC については(株)J-ケミカルにて測定・評価を行った。

３．２．２ コンクリート型枠評価方法および合格基準

塗装型枠用合板の評価項目および方法を表 5 に、JAS 規格における合格基準を表 6 に示す。

３．２．３　表面加工(シート貼り)合板の性能評価結果

シート貼り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を表 7、8 および写真 4 に示す。

表 5.　コンクリート型枠用合板の評価方法

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 ×：接着層、塗膜のはく離が 1 辺の長さの 1/3 以上
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。単位: N/mm^2、括弧内は木部破断率。単位:%。n=18
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

表 6.　コンクリート型枠用合板の JAS 規格

項目	合格基準
接着の程度	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 であること。
含水率	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。
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	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。
ホルムアルデヒド放散量	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。

表示の区分	平均値(mg/L)	最大値(mg/L)
F☆☆☆	0.5	0.7
F☆☆	1.5	2.1
F☆	5.0	7.0

表 7. 表面加工(シート貼り)合板の試

JPIC-ew
JAPAN PLYWOOD INSPECTION CORPORATION

試験成績書
(一般依頼試験)

発行番号 依頼 第 Th 14 - 372 号
発行年月日 平成 26 年 7 月 31 日

依頼者:日本合板工業組合連合会 殿

住所 岩手県盛岡市[illegible]15-49
公益財団法人 日本合板検査会
東北検査所長 [illegible] 公成 印

ご持参の試料について試験を行った結果は、下記の通りです。

供試品名	表面加工コンクリート型枠用合板 試料内容: 厚さ 12.0mm(1+5層)
試料の抽出	日本合板工業組合連合会
受付年月日	平成 26 年 7 月 14 日
試験期間	自 平成 26 年 7 月 15 日 至 平成 26 年 7 月 23 日
準拠規格	合板の日本農林規格による
試験項目	① ホルムアルデヒド放散量試験 ④ 平面引張り試験 ② 1類浸せきはく離試験 ⑤ 寒熱繰返しC試験 ③ 含水率試験 ⑥ 耐アルカリ試験
試験結果	試料No. 1 放散量(mg/L) 0.03 その他の試験については、別添 理化学試験成績表 のとおり
試験担当	中島 貴司
備考	1. 訂正個所に本会の訂正印のないものは無効です。 2. 供試品の内容については、依頼者の申告によるものです。 3. この試験結果は、材料並びに製品全体の品質・性能を保証するものではありません。 4. この成績書は依頼者あてに発行したものです。

表 8. 表面加工(シート貼り)合板の理化学試験成績書

理化学試験成績表

所長

(一般依頼試験)

依頼者名	日本合板工業組合連合会		
受付番号	依頼 第 Th14 - 372 号	試験員氏名	中島 貴司
品　名	表面加工コンクリート型枠用合板		
寸法	12.0 × - × - mm	類別	1類
試料枚数	—	層数	1+5層
試験月日	自 平成 26 年 7 月 15 日 至 平成 26 年 7 月 23 日		

試験項目	観察事項	総試験片数
浸せきはく離試験(mm)	1) 0 2) 0 3) 0 4) 0	4
平面引張り試験(N/mm2)	1) 1.9 2) 1.6 3) 2.2 4) 1.5 5) 2.1 6) 1.6 7) 2.4 8) 2.0 9) 1.6 10) 1.9 11) 1.4 12) 1.5 13) 1.8 14) 1.7 15) 1.5 16) 1.6 17) 1.7 18) 1.5	18
含水率試験(%)	1) 8.0 2) 8.4	2
寒熱繰返し(~~A~~ ~~B~~ C ~~D~~)試験	1) 変化なし 2) 変化なし 3) 変化なし	3
耐アルカリ試験	1) 変化なし 2) 変化なし	2

(備考)

試料の抽出は依頼者

COPY NON REPLICA

写真 4. 表面加工(シート貼り)合板試験の参考写真

参考写真

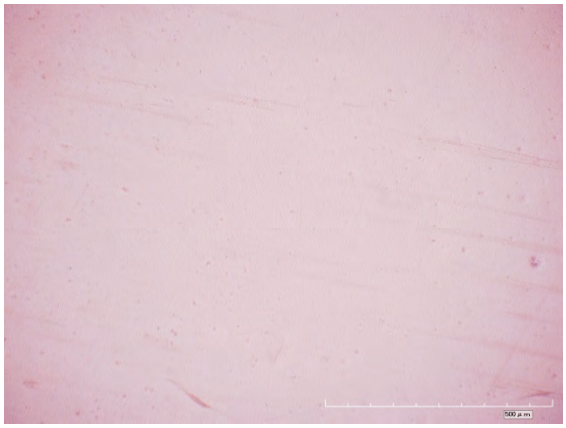
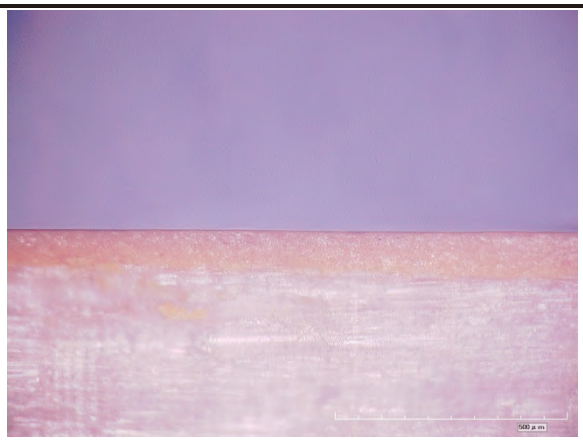
３．２．４　表面加工(塗装)合板の性能評価結果

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 9 に示す。顕微鏡写真を用いた目視による評価結果を写真 5 に示す。

表 9. 塗装合板の性能試験及び評価結果

試験体№		AC
表･裏板		ロシア産シラカバ
そえ心板		国産カラマツ
縦芯		国産カラマツ
構成厚、ｐｌｙ数		12mm、5ply
１類浸漬はく離試験	ＪＡＳ	合格
	台板	◎◎◎◎
	塗膜	◎◎◎◎
含水率試験	ＪＡＳ	合格
	(%)	7.3
平面引張り試験（※）	ＪＡＳ	合格
	平均	2.37(96)
	最小	1.61(100)
	最大	3.31(100)
寒熱繰り返しＣ試験	ＪＡＳ	合格
	割れ	なし
	膨れ	なし
	はがれ	なし
耐アルカリ試験	ＪＡＳ	合格
	染込み	なし
	割れ	なし
	膨れ	なし
	はがれ	なし
	変色	なし
	つやの変化	なし
ホルムアルデヒド放散量	JAS 表示の区分	F☆☆☆
	(mg/l)	0.24

写真5. 顕微鏡写真

No.	表面写真（１４０倍レンズ使用）	木口面写真（１４０倍レンズ使用）
AC		

３．２．５　評価結果の概要

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、コンクリート型枠用合板の JAS 規格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含水率は 14%以下となりコンクリート型枠用合板の JAS 規格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 以上となりコンクリート型枠用合板の JAS 規格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、コンクリート型枠用合板の JAS 規格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、コンクリート型枠用合板の JAS 規格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、全ての塗装合板試料において 0.5mg/ L 以下となり、コンクリート型枠用合板の JAS 規格におけるホルムアルデヒド放散量表示の区分では F☆☆☆に相当した。

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、心層がラーチ(北洋カラマツ)、添え心層がカラマツの複合合板(U)と、公称厚さ 12mm・5 プライで、表板・裏板がシラカバ(ロシア産)、心層と添え心層がカラマツの複合合板(AC)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。

【建設工事現場】

① 千葉県流山市内「マンション建設」 (14 階建て、壁厚：200mm、階高：2,790 mm、) 、使用型枠（U）

【土木工事現場】

② 岩手県八幡平市安比川国有林内「治山工事」 (谷止工 1 基、Ｌ＝82.0m, Ｈ＝5.0m, V=801.9m3)使用型枠（AC）

③岩手県岩手郡雫石町大字繁矢櫃山国有林内「林道災害復旧工事」(高さ：9,800mm、幅：131,800mm) 、使用型枠（AC）

④山形県山形市大字神尾字大沢国有林内「龍山治山工事」、使用型枠（U）

⑤神奈川県内「高速道路」換気所等、使用型枠（U）

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、建設工事現場では、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。土木工事現場では、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。

３．３．４　評価結果

評価結果を表に示すと、表 10（P29）から表 11（P35）が前項の①千葉県流山市「マンション建設」の打設試験結果である。

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。

マンション建築工事において、間仕切り壁では、供試型枠用合板の長手方向が鉛直方向となるように設置され、合板長手方向を向いた桟木（幅 28mm、高さ 48mm）を２×６型枠をふち取るように設置し、型枠の支柱として合板短手方向を向いたアルミ角パイプ(48.6mm)を長手方向に約 500mm 間隔で入れて支持していた。すなわち、合板の主応力方向は短手方向であり、この施工方法は、今日、壁の打設時に一般的に用いられる通常の施工仕様であった。また、スラブでは、単管を用いた通常の横使いであった。

千葉県流山市の建設の現場では、1 階から 14 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。

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。
・転用可能回数、転用時の性能変化については、間仕切りでもスラブでも特に問題はない。

土木工事現場では、岩手県内の治山工事及び林道工事は、型枠合板の長手方向は水平方向となるように設置され、鉛直方向を向いた単管パイプで支持されていた。すなわち、合板の主応力方向は長手方向であり、この施工方法は、建築工事における床の打設時に一般的に用いられる施工仕様であった。

他方、山形県内の治山工事については、型枠合板の長手方向は水平方向に設置されているが、単管パイプも水平方向に支持されたいわゆる縦使い工法であった。

また、高速道路でも、型枠を垂直に立てて単管パイプも垂直方向に入れた縦使いであった。

転用回数については、治山工事等では、2 回～3 回で、高速道路は、工期等の関係から 1 回であった。

土木工事現場における所見として、以下のような意見が得られた。

・各工事に係る出来高基準を満たしている。
・目視による打設面の仕上がり状態も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。
・高速道路では、打ちっ放しの箇所でもコンクリート面は、平滑であり、全く問題ない。

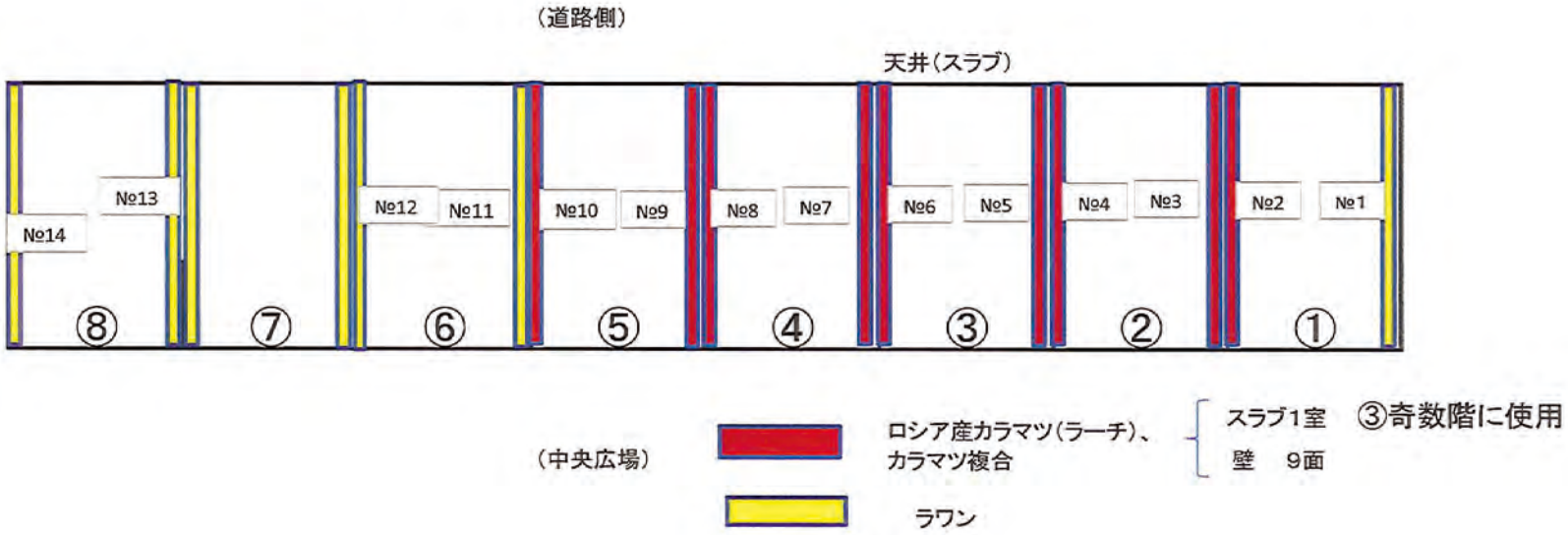
建設工事現場

①　【千葉県流山市内マンション建設工事現場】

所在地：　千葉県流山市木地区６７街区
構造・規模：　ＲＣ　14 階建　１フロア８戸
使用合板：　サイズ 2×6、厚さ 12mm、塗装有り、5 層（ＦＢ，心層ラーチ、添え心層カラマツ）410 枚

建設工事全景

南流山マンション建設現場（14階建B棟）

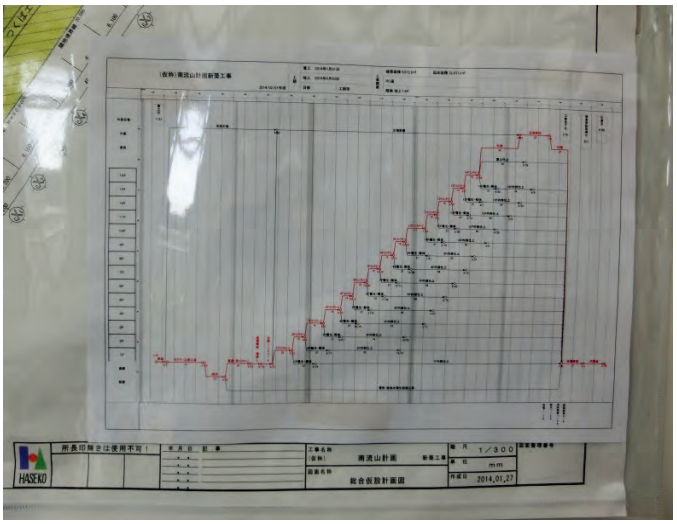


南流山マンション建築現場写真

完成予想図

左側がＢ棟

各棟配置図（実証調査はＢ棟）



工程表

建築現場全景

Ｂ棟正面

【１階】

建て込み状況（ラーチ・カラマツ複合、以下同じ）

建て込み状況

建て込み状況

建て込み状況

建て込み状況

合法証明の表示

スラブ（室番号③以下同じ）

スラブ（天井、以下同じ）

スラブ

スラブ

スラブ

スラブ

建て込み状況（壁・スラブ）

スラブ（上面）

１階コンクリート壁面（No.１）（ラワン型枠）

１階　コンクリート壁面（No.２）

１階　コンクリート壁面（No.２）

１階　コンクリート壁面（No.３）

１階コンクリート壁面（№１１）
（ラワン型枠）集会場

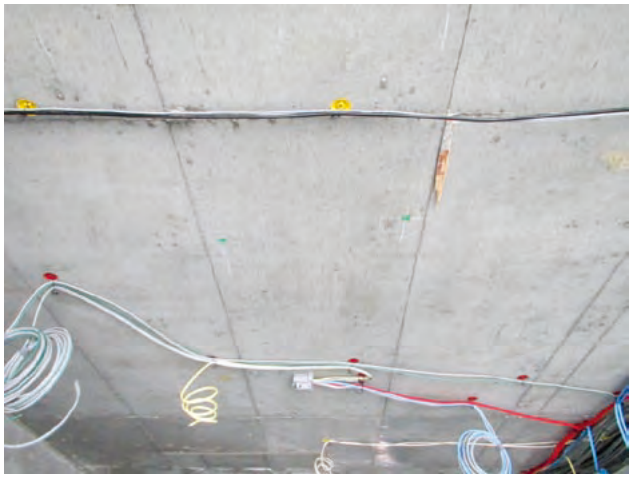
１階コンクリート壁面（№１２）
（ラワン型枠）

１階コンクリート壁面（№１２）
（ラワン型枠）

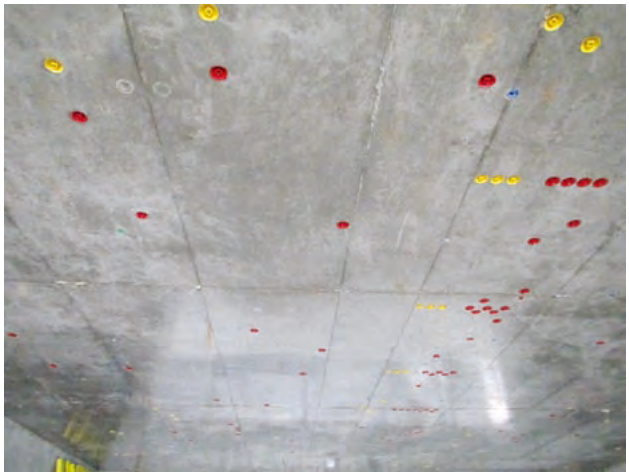
集会場全景①

集会場全景②

【１３階・１４階・仕上げ・内装】



１３階スラブ



１４階スラブ（ラワン型枠）

１４階（壁）

１４階（壁）

１４階コンクリート壁面（№１４）
（ラワン型枠）

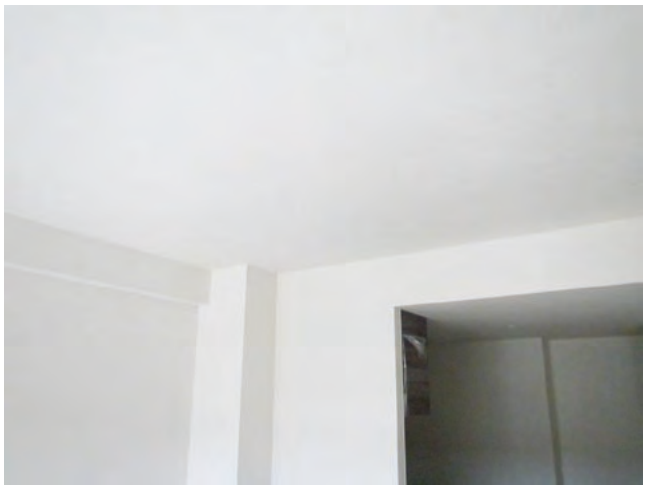
内装工程（壁）

内装工程（天井）

内装工程（壁）

内装工程（室内）

内装工程（室内）



内装工程（天井・壁）

１４回使用後（壁）

１４回使用後（壁）（ラワン型枠）

７回使用後（スラブ）

表10－1　千葉県流山市内マンション打設試験結果

場所：千葉県流山市木地区67街区（14階建マンション）　　調査日：2014/12/9

14階　　型枠用合板実証調査野帳　　（L＝300m/m以下同じ）

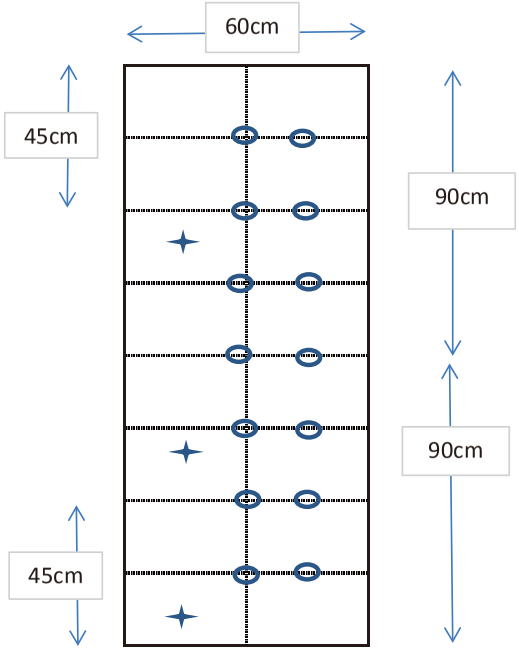
（調査№. 14F－1　）　部屋番号1　入り口より右側奥窓より　2枚目

（合板の種類：　ラワン型枠用合板　）

転用回数：13回　　（木製サンギ2本・5cm鋼製バタ角2本施工　）

測定位置：　右より30cm、右より15cm

セパの位置：　左より15cm（上より54,113,167cm）



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	0.417	0.463	1	0.262	0.273
2	−0.283	−0.263	2	0.425	−0.156
3	0.066	0.883	3	0.579	0.358
4	0.460	0.522	4	0.262	0.140
5	−1.397	−0.561	5	0.763	0.155
6	0.295	0.511	6	−0.045	−0.091
7	−1.378	0.003	7	0.704	0.657

14階　　型枠用合板実証調査野帳　　（L＝300m/m以下同じ）

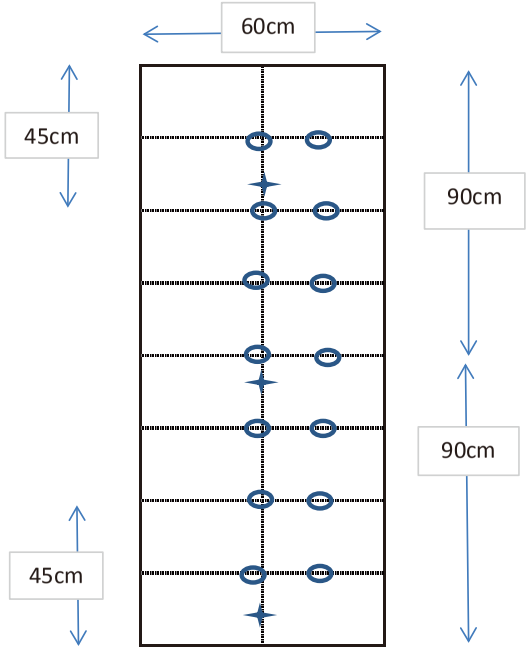
（調査№. 14F－2　）　部屋番号1　入り口より左側奥より　5枚目

（合板の種類：　セイホクコート（ラーチ・カラマツ型枠用合板　）

転用回数：13回　　（木製サンギ2本・5cm鋼製バタ角2本施工　）

測定位置：　右より30cm、右より15cm

セパの位置：　右より30cm（上より26,96,155cm）



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	0.580	0.090	1	0.147	0.082
2	0.457	−0.015	2	0.195	0.071
3	0.356	−0.045	3	0.367	0.301
4	1.295	−0.039	4	−0.778	−0.972
5	0.548	−0.334	5	0.253	0.413
6	0.460	0.302	6	0.408	0.260
7	0.176	−0.222	7	−0.117	−0.235

表10－2　千葉県流山市内マンション打設試験結果

場所：千葉県流山市木地区67街区（14階建マンション）　　調査日：2014/12/9

14階　　型枠用合板実証調査野帳　　（L＝300m/m以下同じ）

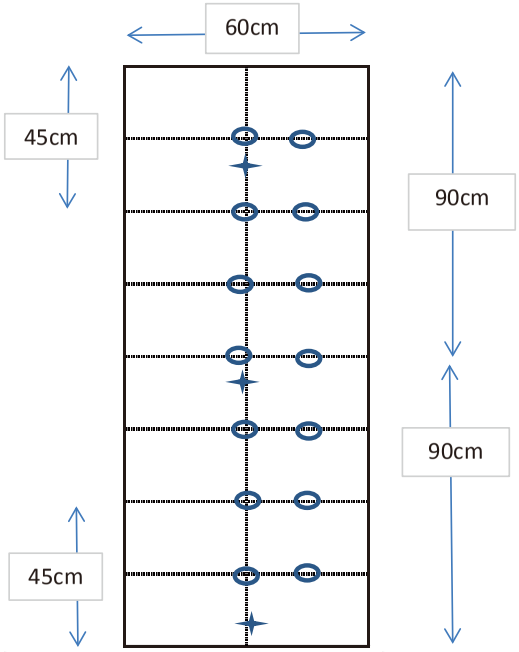
（調査№. 147F－9　）　部屋番号5　入り口より右側奥より　5枚目

（合板の種類：　セイホクコート（ラーチ・カラマツ型枠用合板　）

転用回数：13回　　（木製サンギ2本・5cm鋼製バタ角2本施工　）

測定位置：　右より30cm、右より15cm

セパの位置：　右より30cm（上より35,95,155cm）



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	0.389	−0.464	1	−0.383	−0.505
2	0.665	−0.176	2	−0.345	−0.009
3	0.483	0.066	3	0.147	0.179
4	1.707	0.800	4	−0.219	−0.177
5	0.629	−0.201	5	−0.348	0.303
6	0.208	−0.321	6	−0.364	0.179
7	1.226	0.836	7	−0.663	−0.362

14階　　型枠用合板実証調査野帳　　（L＝300m/m以下同じ）

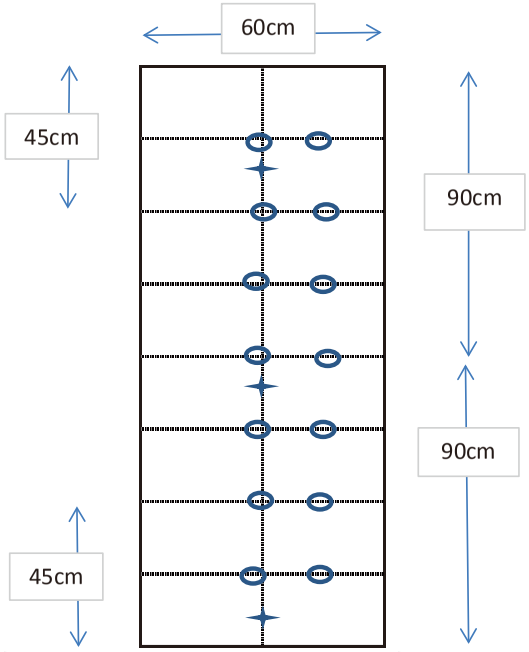
（調査№. 14F－10　）　部屋番号5　入り口より左側奥より　5枚目

（合板の種類：　セイホクコート（ラーチ・カラマツ型枠用合板　）

転用回数：13回　　（木製サンギ2本・5cm鋼製バタ角2本施工　）

測定位置：　右より30cm、右より15cm

セパの位置：　右より30cm（上より35,95,155cm）



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	0.753	−0.285	1	−0.543	−0.348
2	0.568	−0.069	2	−0.957	−0.082
3	−0.280	−0.093	3	−0.247	0.294
4	0.850	0.400	4	−0.666	−0.400
5	0.035	−0.847	5	−0.365	0.043
6	0.028	−0.056	6	0.354	0.240
7	0.624	0.596	7	0.076	−0.401

表10－3　千葉県流山市内マンション打設試験結果

場所：千葉県流山市木地区67街区（14階建マンション）　　調査日：2014/12/9

14階　　型枠用合板実証調査野帳　　（L＝300m/m以下同じ）

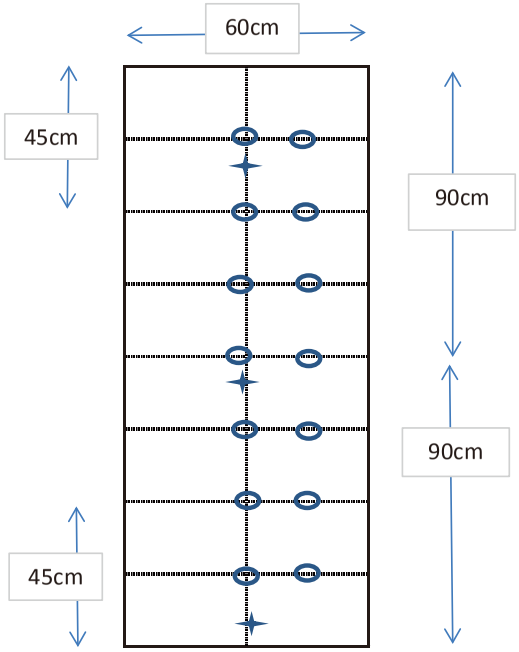
（調査№. 14F－13　）　部屋番号8　入り口より右側奥より　5枚目

（合板の種類：　ラワン型枠用合板　）

転用回数：13回　　（木製サンギ2本・5cm鋼製バタ角2本施工　）

測定位置：　右より30cm、右より15cm

セパの位置：　右より30cm（上より35,95,155cm）



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	0.889	−0.730	1	−0.189	−0.197
2	1.097	−0.083	2	−0.642	−0.075
3	0.526	0.180	3	0.430	−0.243
4	0.749	−0.819	4	0.251	−0.204
5	0.466	0.086	5	0.337	0.319
6	0.670	0.380	6	0.343	−0.144
7	0.309	−0.101	7	0.522	0.139

14階　　型枠用合板実証調査野帳　　（L＝300m/m以下同じ）

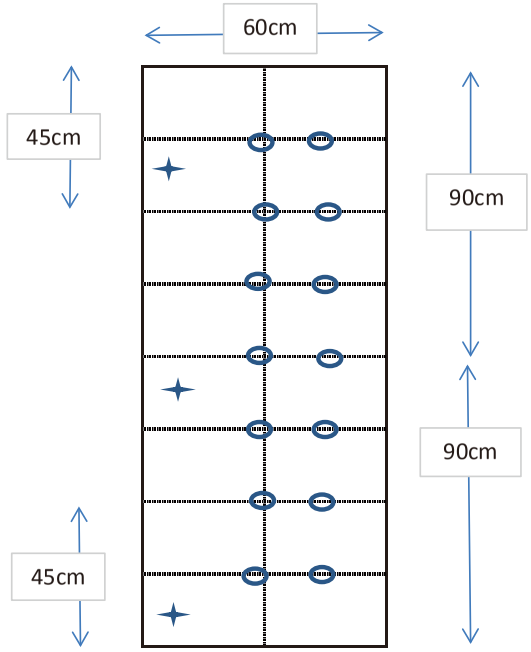
（調査№. 14F－14　）　部屋番号8　入り口より左側窓より　2枚目

（合板の種類：　ラワン型枠用合板　）

転用回数：13回　　（木製サンギ2本・5cm鋼製バタ角2本施工　）

測定位置：　右より30cm、右より15cm

セパの位置：　左より7cm（上より55,115,165cm）



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	0.693	0.570	1	0.766	0.357
2	0.043	−0.124	2	0.261	−0.145
3	0.097	−0.227	3	0.404	−0.087
4	0.255	0.275	4	0.449	0.161
5	0.100	−0.377	5	0.407	−0.353
6	0.191	0.307	6	0.820	0.432
7	0.245	0.292	7	1.028	0.518

土木工事現場

②【国有林野内治山工事現場】

業務個所：　岩手県八幡平市安比川国有林内

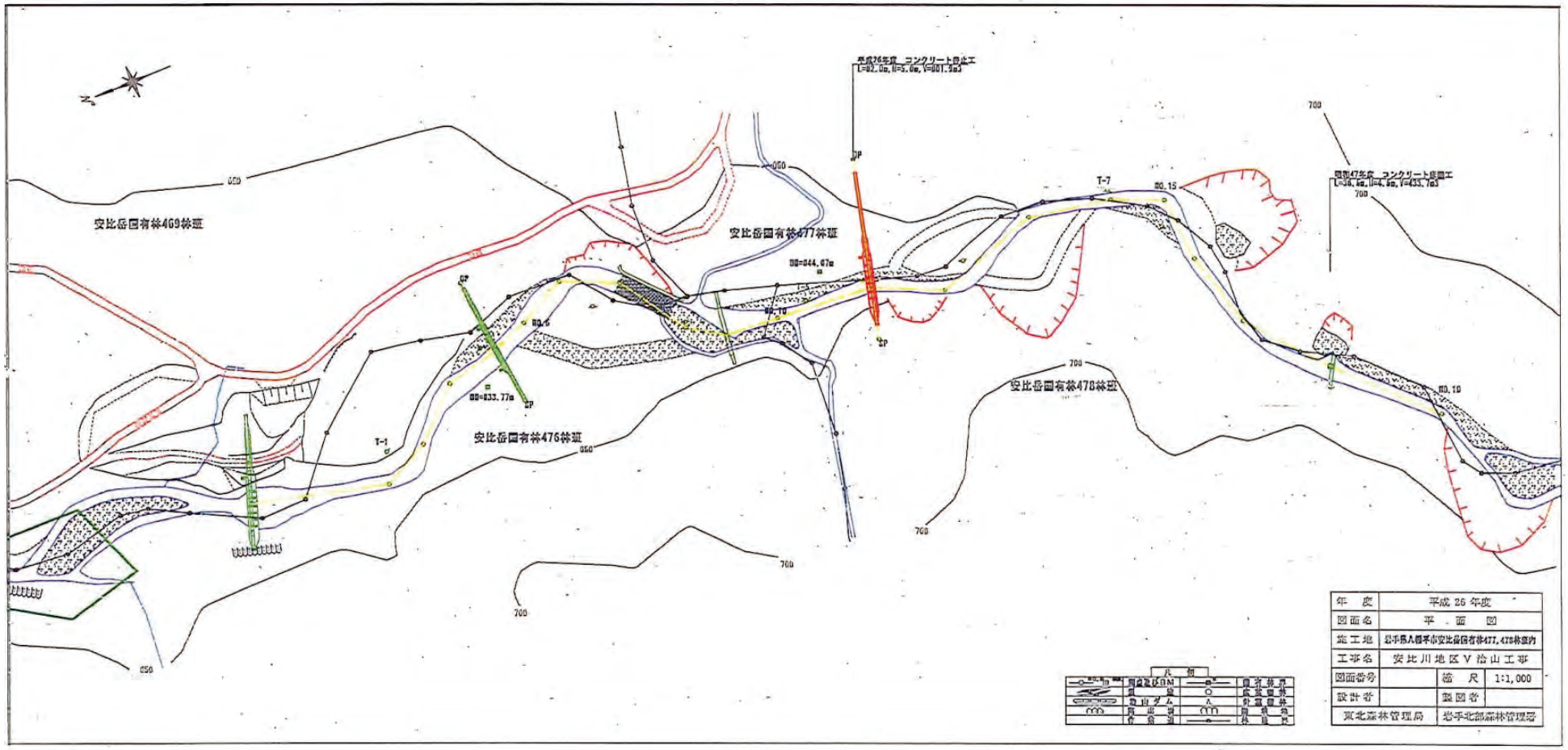
工　　種：　コンクリート谷止工（４型）

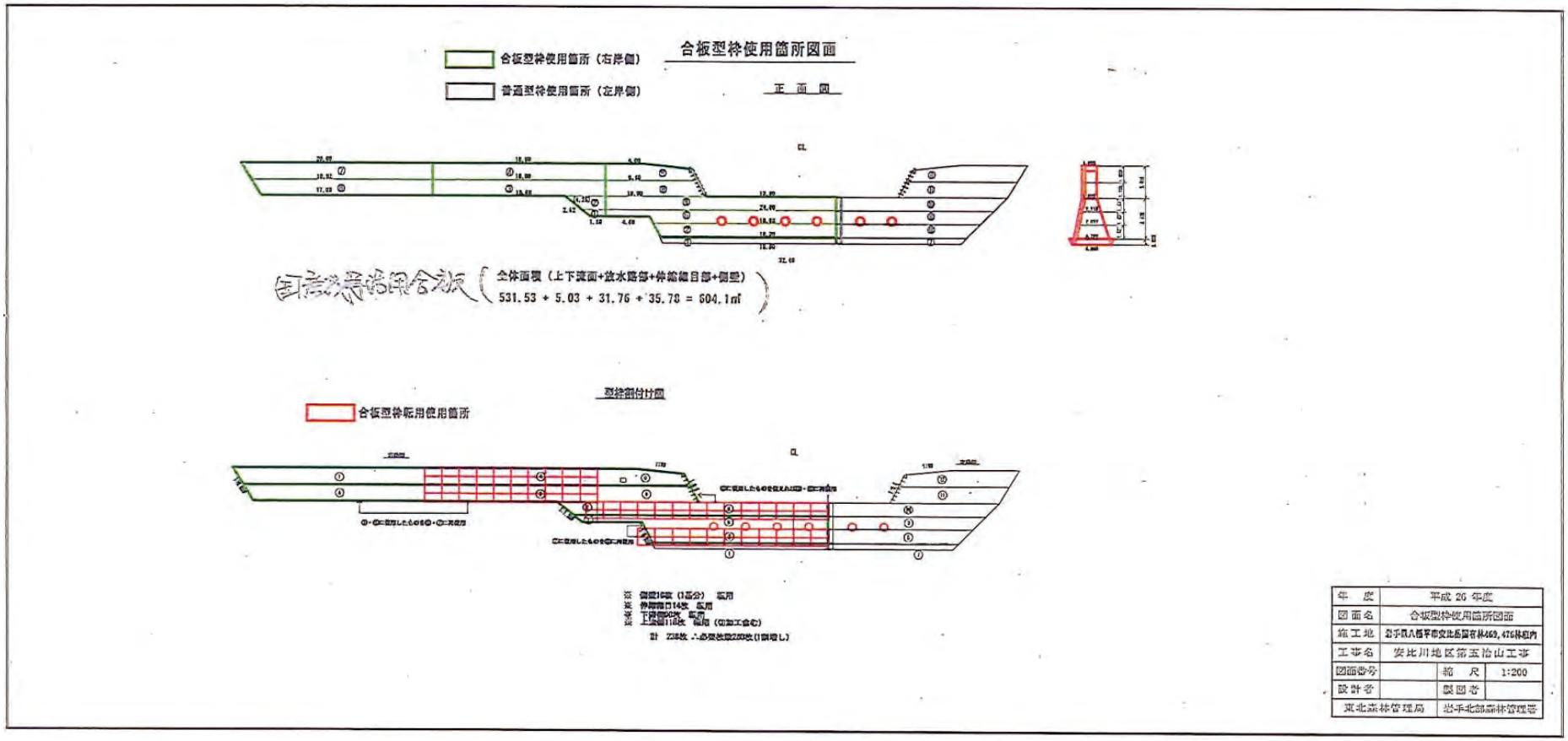
L=82.0m　H=5.0m　V=801.9m3

型枠面積　堤体（753.1m2）＋側壁（35.8m2）=788.9m2

放水路・伸縮継目　41.8m2　　合計　830.7m2

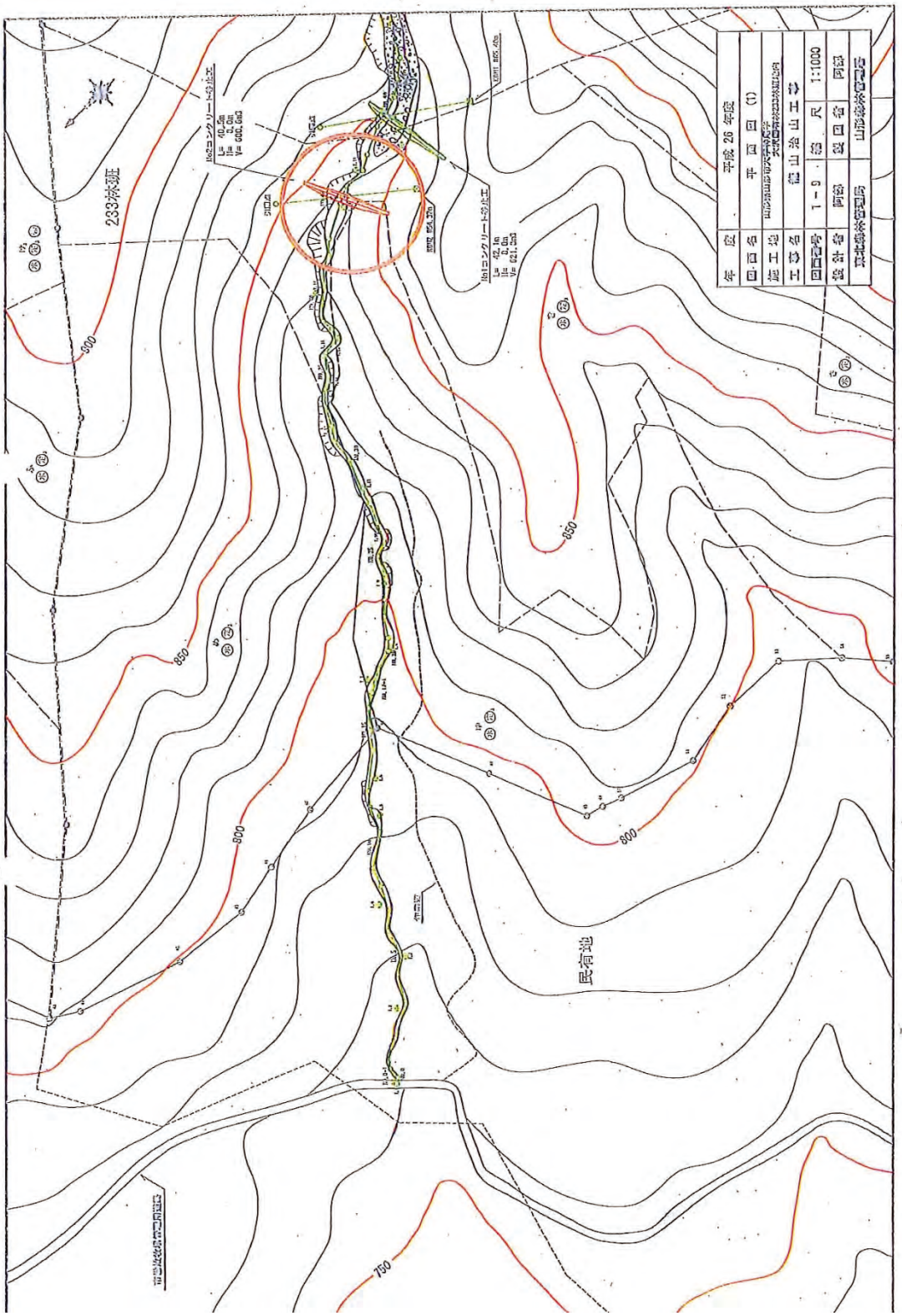
使用合板：　サイズ 3×6、厚さ 12mm、塗装有り　５層（ＦＢは、ロシア産シラカバ、心層・添え心層はカラマツ）260 枚


安比岳国有林469林班
安比岳国有林477林班
安比岳国有林476林班
安比岳国有林478林班
平成26年度 コンクリート自止工
L=82.0m, H=5.0m, V=801.9m3
平成47年度 コンクリート底面工
L=36.6m, H=4.6m, V=433.7m3
BD=844.07m
BD=833.77m
T-1
T-7
NO.6
NO.10
NO.15
NO.10
050
700
年 度
平成 26 年度
図面名
平 面 図
施工地
岩手県八幡平市安比岳国有林477, 478林班内
工事名
安比川地区Ⅴ治山工事
図面番号
縮 尺
1:1,000
設計者
製図者
東北森林管理局
岩手北部森林管理署


合板型枠使用箇所（右岸側）
普通型枠使用箇所（左岸側）
合板型枠使用箇所図面
正面図
CL
全体面積（上下流面+放水路部+伸縮継目部+側壁）
531.53 + 5.03 + 31.76 + 35.78 = 604.1㎡
型枠割付け図
合板型枠転用使用箇所
CL
年度
平成 26 年度
図面名
合板型枠使用箇所図面
施工地
岩手県八幡平市安比岳国有林469,476林班内
工事名
安比川地区第五治山工事
図面番号
縮尺
1:200
設計者
製図者
東北森林管理局
岩手北部森林管理署

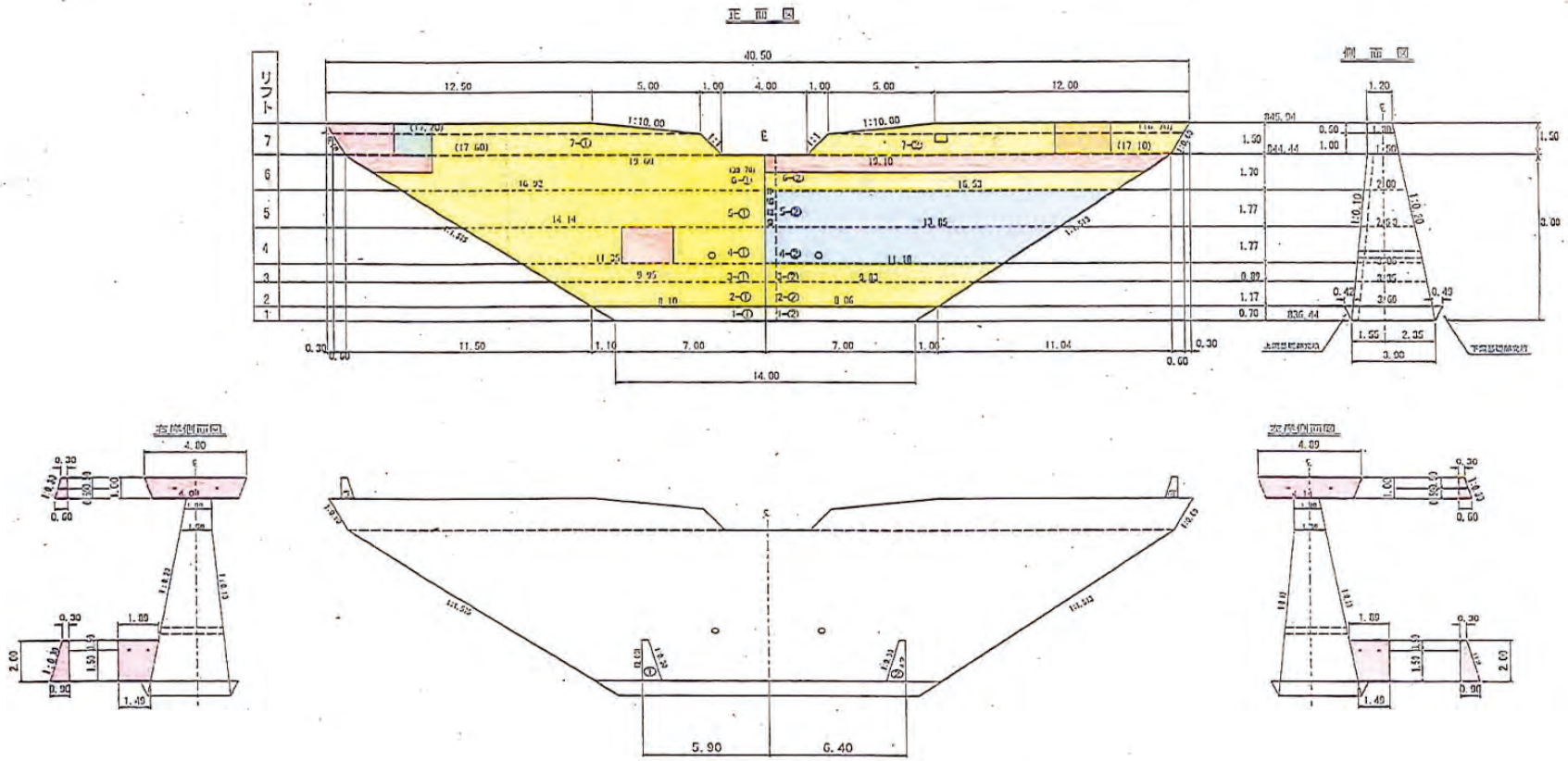
③【国有林野内龍山治山工事現場】

業務個所：　山形県山形市大字神尾字大沢国有林内
工　　種：　№.２コンクリート谷止工
　　H=8.00　L=40.5　V=600.6
使用合板：　サイズ３×6、厚さ 12mm、塗装有り　５層（ＦＢ・心層ラーチ、添え心板は、国産カラマツ、）200 枚



233林班
民有地
900
850
800
750
年度 平成 26 年度
回・回名 平面図 (1)
施工地 山形県山形市大字中郷字大沢西南沢233林班地内
工事名 龍山治山工事
図面番号 1－9
縮尺 1:1000
設計者 阿部
製図者 阿部
東北森林管理局 山形森林管理署

型枠計画図



凡例			
	セイホクコート（新）　1回使用		ラワン合板（新）　1回使用
	セイホクコート（1回転用）2回使用		ラワン合板（1回転用）　2回使用
	セイホクコート（2回転用）3回使用		

１回転用

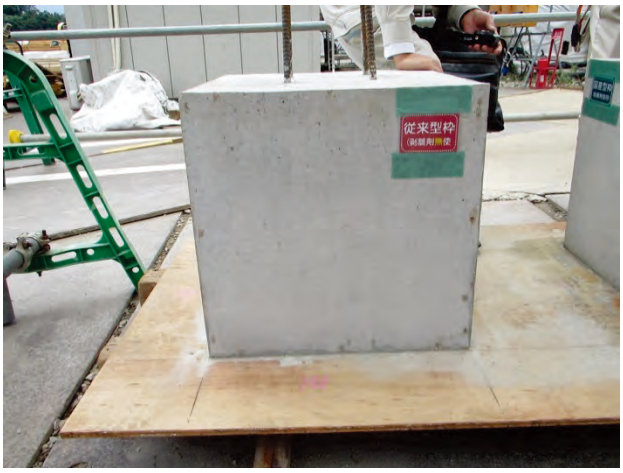
④【高速道路工事現場】

業務個所：　神奈川県内
使用合板：　サイズ 3×6、厚さ 12㎜、塗装有り　5 層（ＦＢ・心層ラーチ、添え心板は、国産カラマツ、）1,150 枚

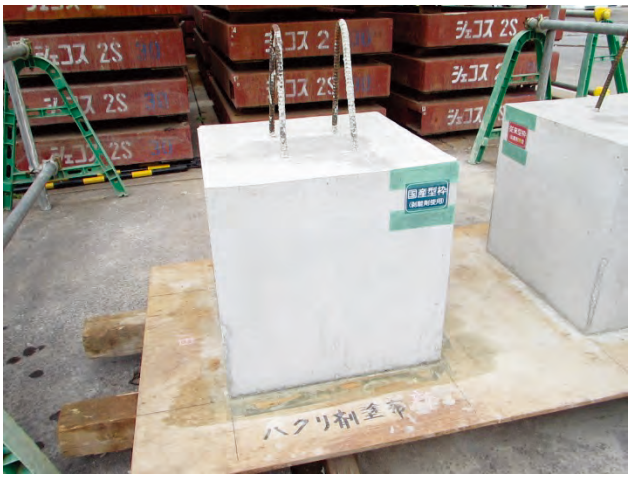
高速道路　型枠用合板使用現場

工事現場（地上部）

工事現場（地下部）



試験体（従来型枠ラワン）



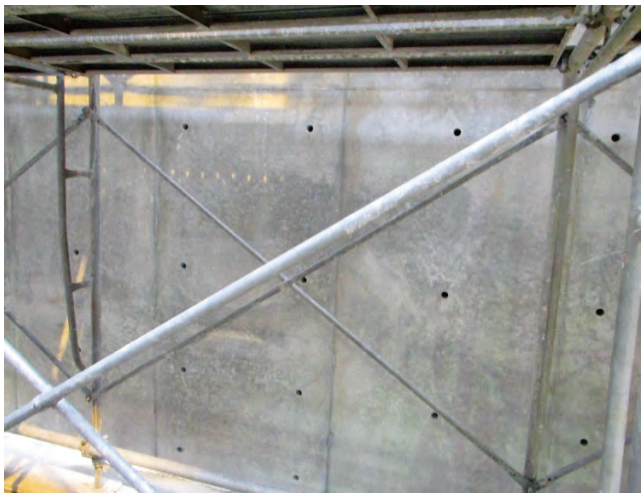
試験体（国産合板型枠）

３×６版２枚を縦継ぎ使用

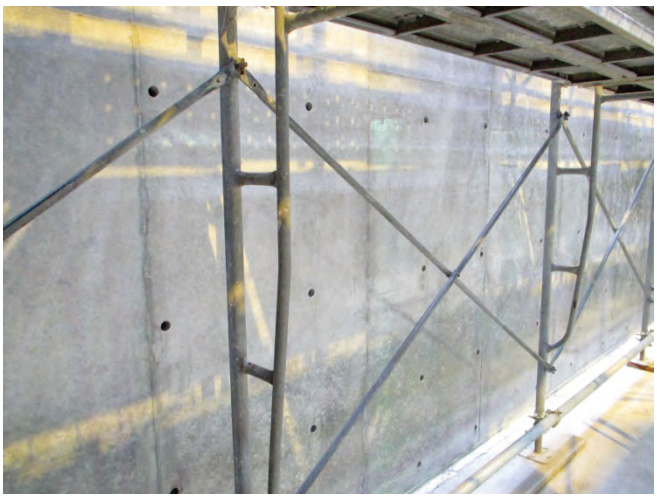
国産合板建て込み状況①

国産合板建て込み状況②

JAS マークの表示



ラワン型枠コンクリート面①



国産材活用型枠コンクリート面②

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、カラマツ、ヒノキ、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、強度の課題はあるが、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。

本年度供試したコンクリート型枠用合板のなかにも改正規格の「幅方向スパン用」の基準値を満たすものがみられ、特に幅方向の強度性能向上を念頭に置いた製品である記号 W、X は幅方向の MOR、MOE ともに高い数値が得られている。これらのことより、製造方法を工夫することによって、地域材を用いたコンクリート型枠用合板においても改正規格の基準値への対応が十分可能であることがわかった。

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、マンションの間仕切りやスラブ、治山工事や道路建設に使用しても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。打設現場から得られた成果をもとに、現在の使用実態に対応可能であることをデータによって示すことで、さらに地域材を用いた型枠用合板の信頼性を向上できるものと考えられる。

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マスコミにも取り上げられた。

特に、本年度の成果の活用によって、地域材を使用したコンクリート型枠用合板の性能等が評価され、平成 27 年 2 月 3 日の閣議決定により、「合板型枠」がグリーン購入法の特定調達物品に追加指定された。

主な普及活動等は以下の通りである。

【普及活動】

① 岩手県八幡平市安比川国有林内「治山工事」

安比川地区治山工事現場視察

日時：　平成 26 年 8 月 25 日（月）14:00～16:30

場所：　岩手県八幡平市安比川国有林４７７林班・４７８林班

　　現地検討会 14:00～15;00

　　室内検討会 15:30～16:30

参加者：

委員長	渋　沢　龍　也	（独）森林総合研究所　複合材料研究領域 複合化研究室　室長
委　員	中　山　正　夫	(一社)日本建設業連合会　環境経営部会委員 ((株)大林組　本社環境部　副部長)
委　員	三野輪　賢　二	(一社)日本型枠工事業協会　会長
委　員	尾　方　伸　次	(公財)日本合板検査会　理事・認定業務課長

東北森林管理局　治山課課長他

岩手北部森林管理署　山田署長他

新秋木工業(株)　福岡室長他

(株)戸澤建設、(株)Ｊ－ケミカル　松原洸、

日本合板工業組合連合会　専務理事　川喜多　進、　調査部長　徳山勝義

現地検討会

室内検討会

② 山形県山形市大字神尾字大沢国有林内「龍山治山工事」

平成 26 年度　山形県治山工事現地検討会

主催：　日本合板工業組合連合会
日時：　平成 26 年 10 月 31 日(金)
場所：　現地検討会（山形県山形市大字神尾字大沢国有林２３３林班）
（龍山治山工事現場）
室内検討会（山形県山形市山形組事務所２階会議室）
参加者：　別紙参加者名簿のとおり（１９名）

１，　現地検討会（１３：３０～１４：３０）
山形県山形市大字神尾字大沢国有林２３３林班（龍山治山工事現場）
（１）　検討会開催・委員の紹介（日本合板工業組合連合会）
（２）　事業概要・コンクリート型枠用合板施工概要（森林管理署担当者）
（３）　視察・質疑応答

２，　室内検討会（１６：００～１７：００）
山形県山形市山形組事務所　２階会議室
（１）　日本合板工業組合連合会挨拶（専務理事　川喜多　進）
（２）　来賓・委員・山形組社長等の紹介
（３）　国産型枠用合板の性能等の試験結果
（４）　質疑・応答

３，　検討結果
現地検討及び室内検討で、討議した結果、国産材型枠合板は、ラワン合板に比べて遜色なく使用できることが実証された。転用回数も３回転用が行われ、治山ダム中央の継ぎ手部分は、５回転用が行われた。

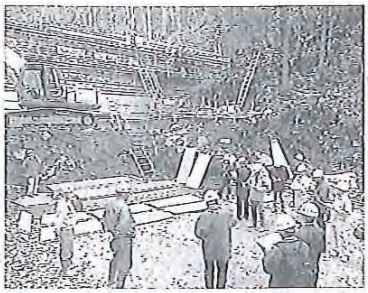
国産針葉樹塗装型枠用合板の現地視察会

仕上がり良く、建設会社から高評価

龍山の治山工事で

国産針葉樹塗装型枠用合板（国産コンパネ）の試験施工が林野庁山形森林管理署管内の治山工事で行われ、このほど現地視察会が開催された。施工した建設会社からは「（国産コンパネだと）言われないと分からないほど差はない」、「価格が輸入コンパネより安いのであれば、土木工事に積極的に使いたい」という指摘が出た一方で、「どこに行けば手に入るのか」という声もあった。

施工現場は蔵王にほど近い龍山の治山工事で、No.1コンクリート谷止工（治山ダム）の下流に建設中のNo.2コンクリート谷止工。大きさは高さ8×幅40×厚さ3・6～1・5㍍。視察時には70%以上が完成した状態で、最上部を施工中だった。



打設面や使用コンパネの状態を比較検討した

型枠合板の使用量は270枚で、うち200枚が国産コンパネ（セイホク製のセイホクコート、表・裏にラーチ、芯は国産カラ松を使用）、残りの70枚は輸入コンパネ（ラワン）。国産コンパネは1～3回転用し、輸入コンパネは1～2回転用した。

コンパネ取り外し後のコンクリート面の打設面の状態や、1～3回転用した国産コンパネと1～2回転用した輸入コンパネそのものを比較した。

視察後の検討会で、施工した荒井孝直山形組社長は「言われないと分からないくらい差はない。土木工事には十分使えるし、今後も使っていきたい。価格が安いというのならなおさらだ。ただし釘止めの間が広いと変形するものもあった」、渋沢龍也森林総研複合化研究室長は「土木工事の現場をいくつか見たが、今回は打設面もきれいだった」、三野輪賢二日本型枠工事業協会長は「治山ダム工事は4つ目の見学だが、おおむね良い評価。今回の国産コンパネは非常に良い製品だ。メーカーの努力が分かった。南洋材は資源問題もあるので、できるだけ国産材を使いたいと思っている」、尾方伸次日本合板検査会認定業務課長は「ラワン合板は資源的なこともあって品質が落ちている。国産の満足度が高ければ転換が進んでいくのではないか」、相澤秀郎セイホク専務は「国産コンパネには、震災後、本格的に取り組んでいる。今までに150万枚作った。7月には15万枚を生産した。今後は月間30万枚を生産できるようにしたい」と、それぞれが話した。

③ 千葉県流山市内「マンション建設」

千葉県南流山１４階建マンション建築現場現地検討会

平成 26 年度林野庁補助事業「地域材利用促進のうち新規分野木材利用促進事業」に係る千葉県南流山１４階建マンション建築現場現地検討会を下記により実施致しました。

記

１，日時：平成 26 年 10 月 1 日（水）１３時～１７時
２，場所：千葉県流山市木地区６７街区
３，参加者：１３名

委　員	中　山　正　夫	(一社)日本建設業連合会　環境経営部会委員 ((株)大林組　本社環境部　副部長)
委　員	三野輪　賢　二	(一社)日本型枠工事業協会　会長
委　員	尾　方　伸　次	(公財)日本合板検査会　理事・認定業務課長
	原　田　智　史	林野庁木材利用課木造公共建築物促進担当専門職
	徳　満　　知	(株)Ｊ－ケミカル東京営業所
	川　村　登志達	三基型枠工業(株)　代表取締役社長
	佐　藤　祥　裕	セイホク(株)生産本部品質保証部課長
	亀　山　克　裕	セイホク(株)
	深　尾　和　之	双日建材(株)東日本営業本部合板資材課課長
	藤　田　誠　広	双日建材(株)東日本営業本部合板資材課主任
	猿　渡　一　好	日刊木材新聞社　記者
（事務局）		
	川 喜 多　　進	日本合板工業組合連合会　専務理事
	徳　山　勝　義	日本合板工業組合連合会　調査部長

４，集合場所：ＪＲ武蔵野線　南流山駅下車（１３時に駅改札口で待ち合わせ）
５，現場へは、車で移動。
６，その他：ダイヤルゲージによる、たわみ・はらみの調査。

千葉県南流山１４階建マンション建築現場現地視察

平成 26 年度林野庁補助事業「地域材利用促進のうち新規分野木材利用促進事業」に係る千葉県南流山１４階建マンション建築現場現地視察を下記により実施致します。

記

１，　日時：平成 27 年 2 月 4 日（水）１４時～１６時
２，　場所：千葉県流山市木地区６７街区
３，　参加者：　２７名（別紙参加者リスト）
４，　集合時間：１３時３０分
５，集合場所：ＪＲ武蔵野線　南流山駅改札出口（１ヶ所のみ）で待ち合わせ。
６，　現場へは、タクシーで移動します。
７，　現場では、ヘルメットを着用します。

（案内者）
川 喜 多　　進　　日本合板工業組合連合会　専務理事
徳　山　勝　義　　日本合板工業組合連合会　調査部長

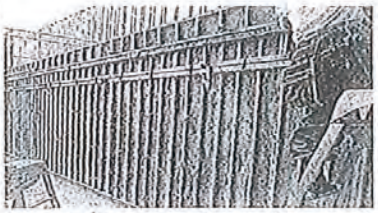
日本経済新聞　2014年(平成26年)11月19日(水曜日)

コンクリ型枠、国産材で

合板メーカー

品質向上、新たな収益源に

国内の合板メーカーが国産材を使ったコンクリート型枠用合板事業に力を入れ始めた。型枠用市場は約95%が南洋材を使う輸入品だが、国産品も品質が向上してきた。住宅建設需要の減少により、国産の主力品である床や壁の下地材の販売が低迷している。合板メーカー各社は国産の型枠用を新たな収益源に育てる。



国産の型枠に割安感が出ている（千葉県流山市の建設現場）

「性能は南洋材の輸入合板と変わらない」。型枠工事を請け負う佐藤型枠工業（東京・足立）の型枠用を本格的に使うのは初めてだ。11月上旬、千葉県流山市のマンション建設の型枠工事で国産国産型枠用合板の品質を評価する。同社が国産合板を使い始めた。

型枠用の主力はマレーシア産など南洋材を使った輸入品だ。表面が滑らかで加工しやすいため長く使われてきた。

国産の杉は節が多く強度も弱いため、コンクリートを固める際に表面がいびつになり、型枠用に向かないとされていた。

合板業界は人工林で一番多い杉にこだわっていたが、最近は強度の高いヒノキや松を使うようになった。合板の表面にかける塗装も何重にも施し、表面が滑らかになった。

マンションの建設工事では型枠は10回程度使う。回数を重ねると節の形が浮き出ることもあるが、建設時の通常の工程で修復できる。佐藤型枠工業の大久保健二常務執行役員は「国産材を活用していかなければならない時代が来る」と話す。

型枠用合板の特徴

	樹種	特徴
輸入品	マレーシアなど南洋材	気温の変化が小さい地域で育つため、節が少なく強度も高い。表面は滑らか
国産品	ヒノキや松など	寒暖の差が大きい地域で育ち節は多い。杉より強度が高い。表面を滑らかにする塗装技術も向上した

戦後に大量に植林して成長した森林は適切に管理・保全されていない場合もある。国産品を有効利用する必要がある。

合板メーカーも売り込みに力を入れる。大手のセイホクは昨年は月7万枚程度だった国産針葉樹の型枠の販売を足元は10万～15万枚に増やしている。「近いうちに20万枚以上に増やしたい」（遠山雅美取締役）という。

新栄合板工業（東京・文京）も昨年6月に国産ヒノキを主体にした型枠用合板の製造・販売を始めた。徐々に拡大し、月4万～5万枚売れるようになった。

合板メーカーが型枠用に重点を置くのは、国内市場が縮小するとみているからだ。合板業界はこれまで住宅の床や壁の下地に使う構造用合板に力を入れてきた。ただ、消費増税後の住宅着工の落ち込みに加え、「中長期的にも人口の減少や少子高齢化で新設の住宅着工は右肩下がりになる」（セイホクとの見方は多い。

輸入品（塗装）の問屋卸価格（東京地区）は1枚1400円前後で、国産は同1250～1300円。1年前はほぼ同価格だったが、足元は円安で輸入品が値上がりしており、国産の販売には追い風だ。

国産型枠は大手の建材問屋では販売しているところもあるが、「輸入品のシェアが高いため、地方の問屋や材木店には知らない人も多い」（日本合板工業組合連合会の川喜多進専務理事）。今でも品質に疑問を抱いている業者も多い。販路を広げるのが今後の課題だ。

「セイホクコート」月50万枚にせる

非構造用の開発・拡販に注力

セイホク・西北プライウッド

セイホク・西北プライウッド（東京都、井上篤博社長）では、「セイホクコート」の生産量が月産20万枚をうかがう段階へと進展。目標は年内中の50万枚体制だ。シート張り合板の開発も進む一方で、針葉樹フロア合板の開発・販売にも力を入れている。

針葉樹塗装型枠用合板であるセイホクコートは、東日本大震災からの同社復旧後12年7月から生産を再開。性能品質と認知度を少しずつ高めながら月産5万、10万、15万枚と段階を踏んで着実に増加し、14年後半からは15万枚前後の水準で推移し始めた。生産能力も同30万枚にまで向上し、塗装工程における乾燥スピードを速めれば50万枚も可能になる。

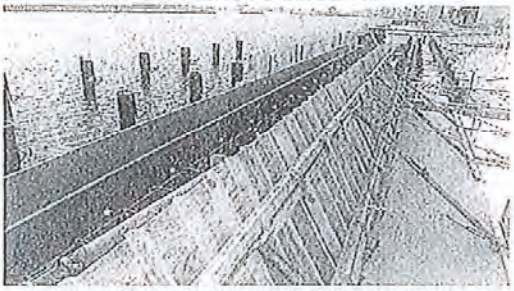
林野庁の補助事業では、千葉県南流山に建設中の14階建てマンションに日合連がセイホクコートを提供。高層階部分まで工事が進み、日合連の見学会ではセイホクコート9回転用後のコンクリート仕上がりも何ら問題はないことが確認された（2月11日付既報）。

また同社工場が位置する宮城県石巻では東日本大震災後の復旧事業として、県が石巻工業港と石巻湾沿岸の防潮堤整備を発注。この工事では県が「特記仕様書・施工条件明示書」として工事の詳細を提示し、資材の調達に関しては「宮城県グリーン製品の利用」が明記されている。同製品にセイホクコートも認定されており、既に約2000枚を納材した。

石巻工業港内の復興事業は、全長が約1万2800㍍と長大であるため工事を18区画に分け、完了予定を16年度に設定している。そのため、今後も同事業におけるセイホクコートの使用量はさらに増えていくはずだ。県内では、ほかにも数カ所でセイホクコートが公共工事を中心に使用されている。

一方、ポリプロピレン（PP）のシート張り合板の開発も進んでいる。以前は杉を台板にしていたが、現在はラーチと国産カラ松を使用。シートの接着力や強度テストも終え、4月以降の本格販売も視野に入ってきた。塗装型枠用の転用回数は3～4回が一般的だが、シート張りでは15～20回も可能だ。高層建築物では上層階で型枠合板を取り替えるとなると、地上から持ち上げる作業だけでも大変な手間になる。1階ずつ転用を繰り返しながら上階への施工に移ることが理想的であるため、転用回数の多いシート張りは現在も一定のニーズがある。本格生産を開始すれば10万枚からの製造・販売を進めていく。

そして針葉樹フロア合板の開発・販売も順調で、杉とカラ松、杉とトド松の複合と、全層カラ松、全層トド松という仕様で床暖房対応を可能にした合板を既に出荷。現在、月産約6万枚のところ、年央には同10万枚への増産も可能な局面に入っている。



石巻工業港内の復興事業（防潮堤工事）にも用いられている

④ 神奈川県内「高速道路」

平成 26 年度 高速道路型枠用合板現地実証調査及び室内検討会

１．日　　時：　平成 26 年 11 月 18 日（火）　14:00～16:00

２．場　　所：　神奈川県内高速道路工事現場及び工事事務所
３．出 席 者：

委　員　　中山　正夫　　(一社)日本建設業連合会　環境経営部会委員
　　((株)大林組　本社環境部　副部長)
委　員　　三野輪賢二　　(一社)日本型枠工事業協会　会長

委　員　　木下　武幸　　(株)J―ケミカル常務取締役、技術開発部長

山之内弘幸　　林野庁木材産業課生産加工班課長補佐
宇山　雄一　　林野庁業務課供給企画班課長補佐
田之島博明　　林野庁業務課供給対策班課長補佐
中川　勝博　　林野庁業務課企画官
相村　英範　　林野庁業務課生産調整係長
目黒　剛志　　林野庁業務課森林土木専門官
井口　真輝　　林野庁計画課入札契約技術企画官
原田　智史　　林野庁木材利用課木造公共建築物促進担当専門職

徳満　　知　　(株) J ―ケミカル東京営業所
相澤　秀郎　　セイホク(株)　専務取締役
遠山　雅美　　セオホク(株)　取締役営業本部長
熊谷　政英　　セイホク(株)石巻工場　営業部チーフ
（事務局）
川喜多　進　　日本合板工業組合連合会　専務理事
徳山　勝義　　日本合板工業組合連合会　調査部長

【クリーン購入法に基づく特定調達品目への指定】

環境省
Ministry of the Environment

判断の基準と配慮事項

判断の基準

- グリーン購入法第6条第2項第2号に規定する特定調達物品等であるための基準
  - ライフサイクル全体にわたって多様な環境負荷の低減を考慮
  - 特定調達品目ごとの判断の基準は数値等の明確性が確保できる事項について設定
  - 各機関の調達方針における毎年度の調達目標の設定の対象となる物品等を明確にするために定められるもの

配慮事項

- 特定調達物品等であるための要件ではないが、調達に当たって、さらに配慮することが望ましい事項
  - 現時点で判断の基準として一律に適用することが適当でない事項であっても環境負荷低減上重要な事項

環境省
Ministry of the Environment

特定調達品目及び判断の基準等の見直し概要①

○特定調達品目の新規追加

- スマートフォン（移動電話等）
- 金属製ブラインド（インテリア・寝装寝具）
- 合板型枠（公共工事）

○分野名称の変更等

- 「OA機器」を下記の「①画像機器等」「②電子計算機等」及び「③オフィス機器等」の3分野に分割・再編
  - ① コピー機等3品目、プリンタ等2品目、ファクシミリ、スキャナ、プロジェクタ及びカートリッジ等2品目の10品目
  - ② 電子計算機、磁気ディスク装置、ディスプレイ及び記録用メディア4品目
  - ③ シュレッダー、デジタル印刷機、掛時計、電子式卓上計算機及び電池の5品目
- 「移動電話」を「移動電話等」に変更

公共工事（合板型枠）① 【p.185】

環境省
Ministry of the Environment

特定調達品目に新規追加

＜新規追加＞

- 「合板型枠」を特定調達品目として追加

【判断の基準】

○ 型枠に用いる合板が次のいずれかの要件を満たすこと

① 間伐材、合板・製材工場から発生する端材等の残材等の体積比割合が10%以上であり、かつ、それ以外の原料となる木材は、合法木材であること

② ①以外の場合は、間伐材、合板・製材工場から発生する端材等の残材等以外の原料となる木材は、合法木材であること

【配慮事項】

○ 間伐材、合板・製材工場から発生する端材等の残材等以外の原料となる木材は、持続可能な森林経営が営まれている森林から産出されたものであること

公共工事（合板型枠）②

環境省
Ministry of the Environment

適用対象、板面表示等

（備考・その他）

- 判断の基準②は、機能的又は需給上の制約がある場合とする（備考1）
- 原料となる木材の合法性又は持続可能性を確認する場合は、合板型枠の板面に備考3に示す内容が表示されていることを確認（備考2）
- 合板型枠の板面には、下記ア、イの内容を表示すること（表示内容は、林野庁作成の「木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン」に準拠）

  ア．判断の基準①又は②の手続が適切になされた原木を使用していることを示す文言又は認証マーク

  イ．認定・認証番号、認定団体名等

  ※各個ごとに板面の見やすい箇所に明瞭に表示。板面への表示が困難な場合は木口面の見やすい箇所に明瞭に表示（備考3）

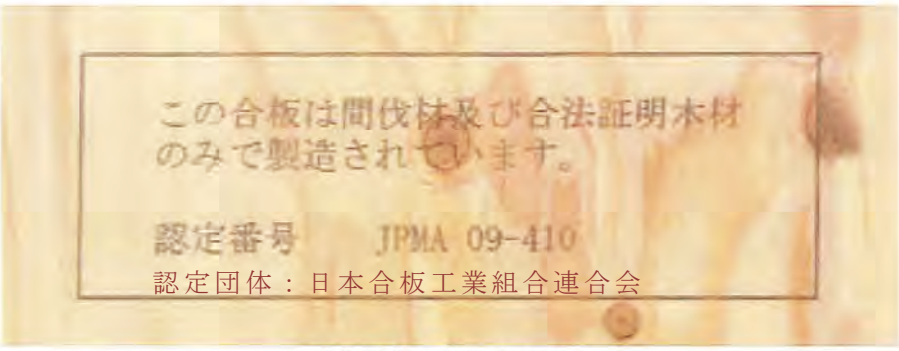
公共工事（合板型枠）③

環境省
Ministry of the Environment

経過措置の設定、板面表示の例等

（備考・その他）

- 判断の基準①及び②の適用は、平成27年度までは経過措置を設け、この期間中は判断の基準を満たす合板型枠の調達に努める。備考3の表示のない合板型枠は、判断の基準を適用する対象には含めない（備考4）



合板型枠の板面表示の例

資料：日本合板工業組合連合会

平成26年度　グリーン購入法説明会

資料6

goho WOOD
合法木材推進マーク

合法木材の利用拡大に向けて

平成27年2月
林野庁

合法木材とは？

「違法に伐採された木材は使用しない」という、我が国の基本的考え方に基づいた、我が国の違法伐採対策

林野庁が定めた「木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン」で示した方法に沿って、伐採時の合法性が証明された木材（国産材、輸入木材問わず）

G法基本方針では、紙類、文具類、オフィス家具、ベッドフレーム、建設資材で木製のものは、合法性が判断の基準。さらに、H27年度から合板型枠を新たに追加

木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン（平成18年　林野庁策定）

1. 森林認証とCoC認証を活用した証明方法（FSC、PEFC等）
2. 業界団体による自主的行動規範に基づく事業者認定による証明方法（25年度末で11,111事業体が参加）
3. 個別企業による自主的な証明方法（製紙業界等）

供給体制は概ね整備（全国で供給可能）→仕様書等に記載することで調達は十分可能

※詳細は、「合法木材ナビ」ホームページ http://www.goho-wood.jp/ を参照。

新たな品目となる合板型枠の製品例及び施工例

表

裏

【厚さ】12mm、15mm
【幅】600mm、900mm
【長さ】1,800mm
【樹種】国産針葉樹、
外国産針・広葉樹
【塗装】ウレタン塗装等

【使用後の合板について】

使用後の合板は回収・リサイクルにより、パーティクルボード等の原料としての利用が可能です。再利用できない廃材は、バイオマス発電の燃料としての利用も可能です。

■民間のマンション建設現場での施工例

間仕切り壁及び床スラブでの施工例

平滑な仕上がり面のようす

■治山工事などの土木工事における施工例

型枠を組んだコンクリート打設前のようす

渓間工のコンクリート構造物での施工例

違法伐採についての報道例

○「違法木材、日本に輸出か」

「マレーシア・サラワク州の熱帯林は絶滅が心配されるオランウータンなど貴重な生物のすみかでもある。だが、市民団体のグローバル・ウィットネス（GW、本部・英国）は「サラワク州では、違法伐採などによって森林破壊が進んでいる。違法木材が日本に輸出されている可能性も高い」と指摘している。

GWによると、サラワクの天然林の面積は2000～12年の間に15%減少した。人工衛星画像の解析や現地調査から、伐採が許されていない川沿いで広範囲に木が切られていたり、切ってはならない小さな木が切られていたりといった違法伐採が横行。13年2月の衛星画像からは国立公園内部で大規模な伐採が行われたことが分かった。

違法伐採の木材かどうかは未確認だが、12年にGWが実施した日本国内の調査では、サラワク州で違法伐採をしている企業の丸太が愛知県蒲郡港で見つかり、違法伐採が確認された地域からとみられる合板が日本国内で売られていることも分かった。

サラワク州の木材製品は、日本が最大の購入先で、12年の購入総額は800億円。同州で生産される合板のほぼ半分が日本に輸出されるという。

GWのリック・ジェイコブソンさんは「欧米、オーストラリアでは、企業に自社の製品が合法的なものであると証明することを義務づける制度が採用されている。日本も規制強化を急ぐべきだ」と指摘している。」

（平成26年10月31日付毎日新聞朝刊より抜粋）

違法伐採についてのNGOの活動例

○「『合法木材の推進、グリーン購入法の対策や原生林材・違法材対策についてのアンケート』結果発表」

「ウータン・森と生活を考える会、国際環境NGO FoE Japan、熱帯林行動ネットワーク（JATAN）、JATAN名古屋は、47の都道府県を対象とした「合法木材の推進、グリーン購入法の対策や原生林材・違法材対策についてのアンケート」を実施しました。

アンケートの結果、米国改訂レイシー法やEU木材法のような違法伐採材を調達から排除するためのサプライチェーンにおけるリスク管理を義務付けるような規制強化の必要性について、18%（6自治体）が「必要」と回答しました。また、リスク管理のための詳細なサプライチェーン管理の必要性についても25%が「必要」と回答しました。

まだまだ十分ではないものの、既存の合法木材の制度のみでは、違法伐採材の調達リスクを軽減することができないため、さらなる規制強化等の対策の必要であることが認識されるようになってきています。」

「違法伐採対策に関する声明を公表している自治体が34%、研修等を実施しているのが31%あり、以前より違法材対策に取り組む自治体が増えているが、研修等実施は業界任せであり、声明に基づく自治体主導の取り組みでないとその著しい波及効果は望めません。」

「一方、違法性リスクの非常に高い熱帯材の使用削減目標や不使用宣言等に関する可能性については、削減量を決めているのはわずか1自治体のみで、「時期環境基本計画の改訂時に検討」が34%、「2016年以降も計画なし」が38%と、非常に後ろ向きな回答が目立ちました。なお県産材利用促進活動に関しては97%が「独自の推進活動」を実施していると回答しているが、その効果は不透明です。」

（平成26年12月9日発行「ウータン115」より抜粋）

合法木材の利用拡大に向けて

グリーン購入法の着実な取組により国内外の森林の整備・保全に貢献

公共建築物等木材利用促進法の着実な取組により、合法木材による木造化・木質化を推進

違法伐採材を排除することは、行政の説明責任や企業のCSR等の観点からも必要

今後は、鉄筋コンクリート建築等の非木造施設整備に必要不可欠な合板型枠についても、積極的な合法木材の調達をお願いします！

①　板面の表示例

この合板は、合法木材のみで製造されています。（注１）
認定番号：　ＪＰＭＡ〇〇—〇〇〇
認定団体名：　日本合板工業組合連合会
製造元：　〇〇合板（株）　（注２）

（注１）　この文章は、以下の内容でもＯＫです。

◎この合板は、合法性が証明された〇〇県産木材のみで製造されています。

◎この合板は、〇〇県産の合法木材のみで製造されています。

◎この製品は、合法木材のみで製造された国産合板です。

◎この合板は、間伐材及び合法木材のみで製造されています。

（この場合は、間伐材が使用されていることが、帳票で説明できることが必要です。10%以上使用されているかの説明については、判断基準②の要件を満たしているので、必要ないことを説明します。）

（注２）　製造元表示は、グリーン購入法の要件には入っていませんが、記載した方がベターと思います。ただし、この表示と同じ板面にＪＡＳマーク等で製造元がわかる場合は不要です。

（注３）　なお、板面への表示は、確認しやすい部位に印刷装置で印字又はスタンプ等で押印とします。剥離等が懸念されることからシールによる表示は、不可とします。

②　納品書（出荷伝票）等合法木材証明書の記載例

板面表示と合わせて、従来どおり板面内容を記載した納品書等の合法木材証明書も必ず添付して下さい。　【納品書を使用した証明書の例】

番号200510203

納　品　書（出荷伝票）　　平成　年　月　日

（コンクリート型枠用合板）

〇〇建材・建設(株)殿

住所：〇〇市〇〇字〇〇

〇〇合板(株)

① 認定番号：JPMA 00-000

② 認定団体：日本合板工業組合連合会

氏名：　〇〇〇〇

発地（出荷場所）：〇〇合板(株)

住所：〇〇県〇〇町〇丁目〇番地

着地（納入場所）：〇〇建材・建設(株)

電話：000-000-0000

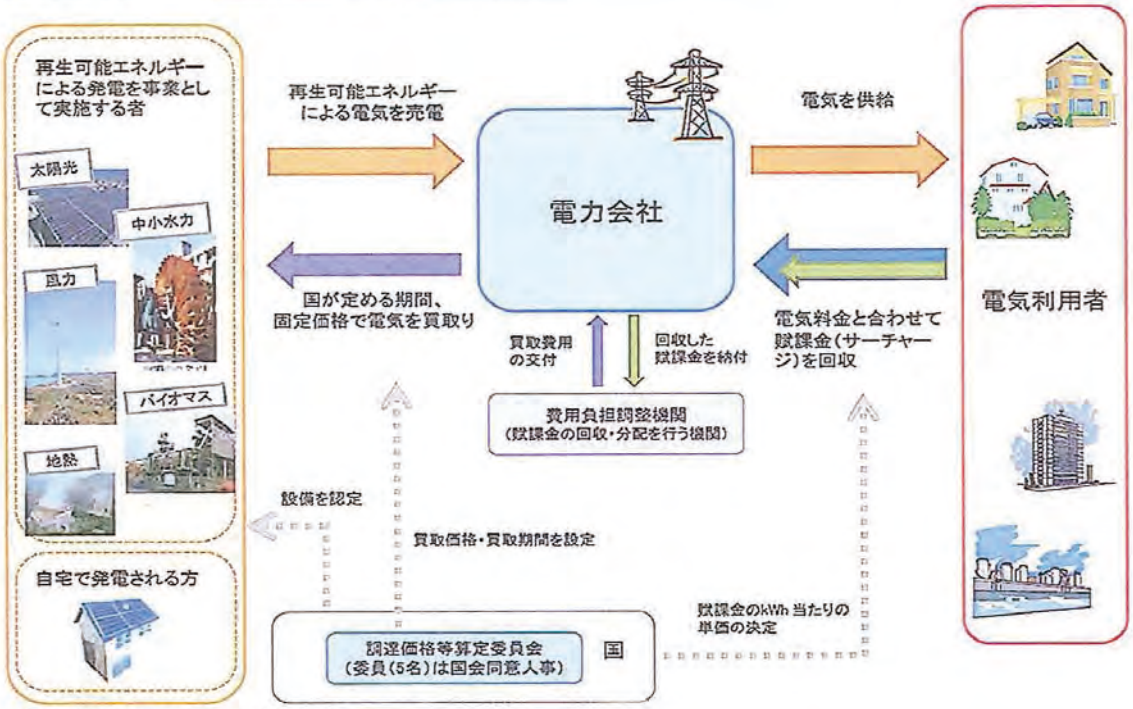
樹種	品等	寸法	数量	単価	金額	備考

③上記の製品は、合法的に伐採された木材のみを原料としています。

①②③は必ず記載して下さい。

木質バイオマス発電における使用済みの合板型枠に係る電力買取価格の取扱について

再生可能エネルギー特措法の概要



※経済産業省ホームページより引用

再生可能エネルギー　固定価格買取制度の買取価格・期間等

【平成27年度の価格表(調達価格1kwh当たり)】

バイオマス	メタン発酵ガス(バイオマス由来)	間伐材等由来の木質バイオマス 2,000kw未満	間伐材等由来の木質バイオマス 2,000kw以上
調達価格	39円＋税	40円＋税	32円＋税
調達期間	20年間	20年間	20年間

バイオマス	一般木質バイオマス・農作物さ	建設資材廃棄物	一般廃棄物 その他のバイオマス
調達価格	24円＋税	13円＋税	17円＋税
調達期間	20年間	20年間	20年間

バイオマスの例

【間伐材等由来の木質バイオマス】間伐材、主伐材※

【一般木質バイオマス・農作物残さ】製材端材、輸入材※、パーム椰子殻、もみ殻、稲わら

【建築資材廃棄物】建設資材廃棄物、その他木材

【一般廃棄その他のバイオマス】選定枝・木くず、紙、食品残さ、廃食用油、汚泥、家畜糞尿、胃液

※「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」に基づく証明のないものについては、建設資材廃棄物として取り扱う。

木質バイオマス発電・証明ガイドラインQ&A（抜粋）

平成24年8月27日（最終更新 平成27年7月10日）林野庁

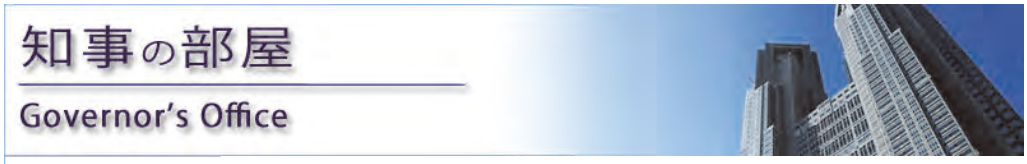
問 3-11. グリーン購入法に基づく特定調達品目となっている「合板型枠」（※）は、型枠としての使用後に燃料として使用された場合は、どの価格区分が適用されるのか。【H27.7.10 追加】

※ 合板型枠とは、建物や構造物の工事において、コンクリートを目的とする形に形成させるため、コンクリート打ち込み時に合板を組んで型枠として使うもの。

グリーン購入法に基づいて、間伐材や合法性が証明された木材等を使用した合板型枠については、その旨について版面表示がなされていることから、版面表示を確認することで他の製品等との分別・管理が容易となります。
このため、特定調達品目となっている「合板型枠」については、分別管理の上で本ガイドラインに基づいた証明を行うとともに、使用していた者が廃棄物として排出したのではなく、有価で取引（地場における一般木質バイオマスの区分で使用される資材と同程度の価格であること等、客観的に見て当該取引に経済合理性があること）したことが伝票等で確認できれば、一般木質バイオマスの区分の価格が適用となります。

問 3-12. グリーン購入法に基づいて、間伐材や合法性が証明された木材等を使用した合板型枠は、未利用木材の価格を適用すべきではないか。【H27.7.10 追加】

製材等残材の取扱と同様に、他への使用を目的として一度加工しているものは、一般木質バイオマスの区分として扱います。



ごあいさつ
プロフィール
施政方針
記者会見
活動の紹介
知事の海外出張
交際費

記者会見

平成27年3月31日更新

舛添知事定例記者会見
平成27年3月31日（火曜）
14時00分～14時30分

知事冒頭発言

1　「持続可能な資源利用に向けた取組方針」の策定について

【知事】一番目です。「持続可能な資源利用に向けた取組方針」の策定についてお知らせをいたします。世界の資源消費量は、30年間で2倍になっておりまして、気候変動や森林減少などの環境影響が地球規模の問題となっております。

東京が将来に亘って活力を維持していくためには、資源利用のあり方を持続可能なものに転換させていくことが必要であります。そこで、これまでの廃棄物の3R、リデュース・リユース・リサイクル施策からさらに一歩踏み出しまして、資源採取の段階も含めたサプライチェーン全体を視野に入れて、三つの柱を掲げた「持続可能な資源利用に向けた取組方針」を策定いたしました。資源ロスの削減、エコマテリアルの利用促進、廃棄物の循環利用のさらなる促進ということで、まず第1の柱、資源ロスの削減ですが、例えば、日本では米の生産量に匹敵する年間500万トンから800万トンの食品が無駄に廃棄されている。したがって、これの削減に取り組む必要があります。第2の柱は、エコマテリアルの利用であります。例えば、コンクリート用の型枠というのは、マレーシアなどから輸入された熱帯材の合板が多いのですけれども、国産材等への転換に取り組む必要がございます。3番目の柱、これは廃棄物の循環利用の更なる促進であります。オフィスビル等から出ます廃プラスチックなどは、リサイクルがまだ十分ではございません。

今後の取組ですけれども、この取組方針に基づきまして、来年度から、先進的な企業等と連携したモデル事業を実施しまして、その成果を広く普及させてまいります。また、区市町村などと連携して、事業系廃棄物のリサイクルのルールづくりなども進めてまいりたいと思っております。

2020年のオリンピック・パラリンピックと、その後を見据えて世界一の都市・東京に相応しい資源循環の実現を目指していきたいと思います。この件の詳細は、環境局に聞いていただきたいと思います。

（報道発表資料は、こちらをご覧ください。）

② エコマテリアルの利用の促進

（持続可能な木材利用）

資源の消費にあたっては、資源の再生速度に留意しながら、再生可能な資源の利用への転換を図っていく必要がある。木材は低炭素かつ再生可能な素材であって、木質チップや古紙をバイオマス燃料として利用する場合には再生可能エネルギーとして扱われる。

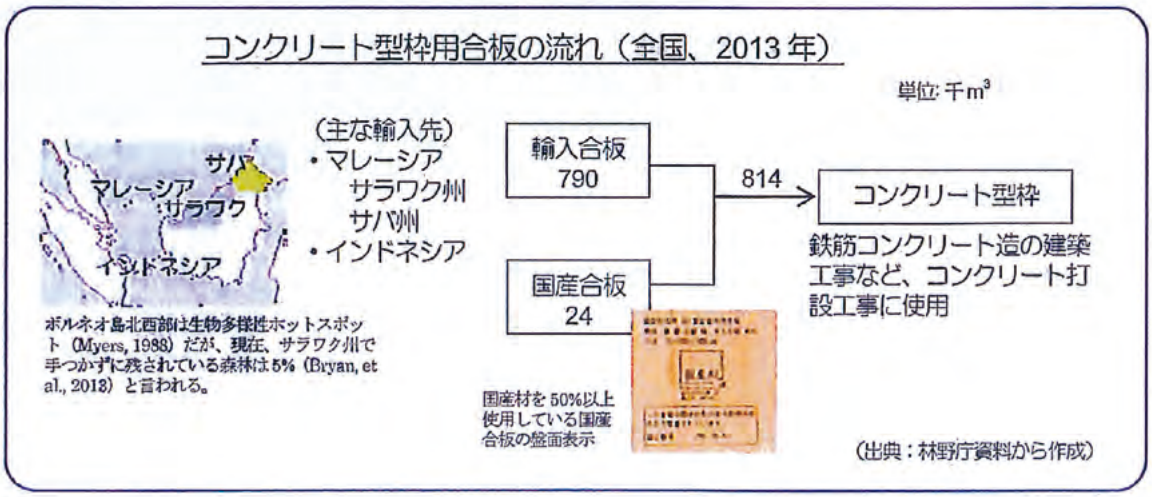
しかしながら、再生可能な資源であるということと、実際に再生されているかどうかは別問題である。持続可能な森林管理が行われていれば木材資源は再生されるが、森林が減少するのであれば、それは「土地利用、土地利用変化及び林業部門（LULUCF）」における CO2 の排出であり、同時に貴重な生態系の損失にもつながる。

世界では年間 520 万ヘクタール（2000-2010 平均）の森林が失われている。2014（平成 26）年 9 月に開催された国連気候サミットでは、世界の森林減少を 2020（平成 32）年までに半減、2030（平成 42）年までにゼロにするという「森林に関するニューヨーク宣言」を採択し、日本政府も署名した。

森林減少を食い止めるには様々な角度からの対策が必要であるが、私たちの木材資源の消費の方法を改めることも重要な対策である。我が国は、森林減少の著しい東南アジア地域等から多くの木材を輸入しており、特にコンクリート型枠用合板の 97%はマレーシア及びインドネシアから輸入されたラワンの合板である。その中には違法伐採リスクが高いものがあるとの指摘がある。

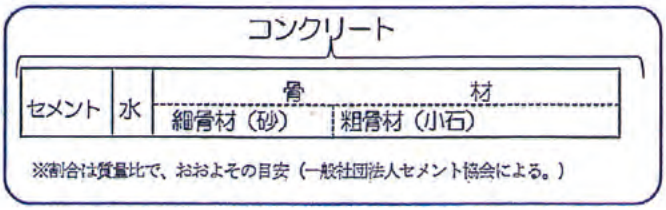
東京は、鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄筋コンクリート造の建築物の着工床面積で全国の 21.6%（2014（平成 26）年）を占めており、これに伴う資源消費（骨材、セメント、型枠用合板等）が大きいという特徴がある。

国は、2015（平成 27）年 2 月にグリーン購入法の基本方針に「合板型枠」を追加するなど、公共工事においては違法伐採リスクの高い合板の使用抑制に取り組みはじめているが、合板型枠の使用量の多い民間建築工事でも早期に対策を進める必要がある。



（再生砕石・再生骨材コンクリート）

コンクリートは、主としてセメント、水、骨材（細骨材、粗骨材）から製造される。



マレーシア合板 供給不安広がる

伐採規制を強化

国内勢は増産対応

型枠用合板で約8割を占めるマレーシア産合板に供給不安が広がってきた。現地で丸太の違法伐採取り締まりが強化された影響で輸入量が大幅に減っている。現地の合板メーカーは対日価格も引き上げ始めた。品薄感が強まっており、国内メーカーや商社も増産などの対応を急いでいる。

「マレーシア産合板を使うとコンクリートの表面がきれいに仕上がる。建築工事に欠かせないだけに手に入らないと困る」。東京都内の中堅建設会社の担当者は不安を漏らす。5月中旬、流通業者からマレーシア産の販売縮小を告げられた。

マレーシア産合板の輸入量が大幅に減少している。4月は10万1181立方㍍と3月に比べて5%減った。前年同月比では31%の大幅減と5カ月連続のマイナスになった。雨期が明けた3月以降は本来なら現地の丸太伐採量が増えるため、合板の生産量も増える時期にあたる。しかし、今年は5月以降も生産量が低迷する公算が大きい。

型枠用の内需は2014年でおよそ70万立方㍍。このうちマレーシア産は最大シェアの8割、約58万立方㍍を占めるだけに影響が大きい。残りも海外勢が占め、国産は3万立方㍍強どまりだ。

輸入減の主因は現地の丸太の違法伐採取り締まり強化だ。マレーシアでは毎年丸太の伐採量を決めており、これを超えて伐採すると違法になる。一定の太さに満たない木を伐採して合板に使うことも違法だ。しかし違法伐採が後を絶たず、政府は今年に入って伐採業者の監視を強化した。

5月上旬にはマレーシア政府機関「マレーシア反汚職委員会（MACC）」が伐採業者への立ち入り検査を行った。商社などによると、48業者に立ち入り300以上の口座を差し押さえた。不正な取引がないかどうかを調べているという。

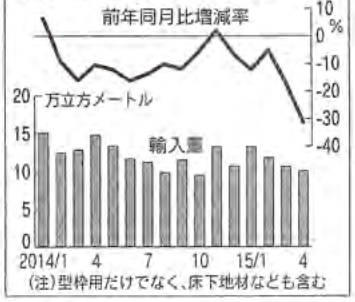
この影響で現地の丸太不足が深刻だ。最大手の合板メーカー、シンヤンの主力工場は月産10万立方㍍の能力があるが、生産量がほぼ半減した。

現地の合板メーカーは輸出価格も引き上げ始めた。現在の対日価格は1立方㍍585㌦だが、3～4月からは590～600㌦のオファーを出し始めている。商社の輸入担当者は「港頭在庫が少ないので、ある程度値上げを受け入れざるを得ない」と苦渋の表情だ。

商社の一部は在庫を取り崩して国内出荷に対応する。一方の国内合板メーカーの一部は型枠用の増産に動き出した。林ベニヤ産業（大阪市）は工場の設備を増設する方針だ。内藤和行社長は「昨年月1万枚だったが、今年は月10万枚に増やすのが目標」と話す。日本合板工業組合連合会（東京・千代田）は国産を使う現場で建設会社向けの見学会を開催。高強度を売り物に国産型枠用の普及に取り組んでいる。

マレーシア産の輸入価格は今後も上昇が見込まれている。割高感が強まれば需要は国産に移りかねない。マレーシア産の供給不安は、市場の勢力図を大きく塗り替える可能性がある。

マレーシア合板の輸入量は年明け以降減少幅が大きくなった



（注）型枠用だけでなく、床下地材なども含む

▼型枠用合板　建築の基礎工事などでコンクリートを流し込む時に使う外枠用の合板。コンクリートの表面を平らにする必要があり、節のない滑らかな表面と高い強度が求められる。マレーシア産やインドネシア産など節の少ない広葉樹を使った輸入合板がシェアの大半を占めている。

品薄・先高観じわり

低水準の入荷続く見込み

輸入南洋材合板

輸入南洋材合板の国内相場は強含み。特に型枠類の入荷量が調整されて横浜の港倉庫も減少傾向に入り、少しずつ品薄感と先高観が生まれだした。マレーシア・サラワク州では原木出材減が続き、産地合板メーカーも基本的には強気を堅持している。

15年1～4月の入荷量は月平均26万4600立方㍍（前年比17％減）と、14年の月平均29万立方㍍を2万5400立方㍍も下回る水準だ。なかでも型枠類の主産地であるマレーシア産の減少傾向が顕著で、年初からの入荷量は月平均11万4400立方㍍（同17％減）と、この時期の入荷量としては大幅減と言ってもいいくらいだ。例年サラワク州では3月ごろからの雨期開けで原木出材量が増加し、受注残分の生産や日本国内での春先からの需要回復見込みで発注も増え入着量も増加する。14年も消費増税反動減が予測されながら3～5月に30万立方㍍超も入着して需給崩れを誘い、年末までその調整に苦しんだ。

しかし今年は14年末から本格化したサラワク州政府による違法伐採規制で原木出材量が減少し、大手メーカーの生産量は「3～4月の約4万立方㍍、5～6月は約5万立方㍍水準」（商社）と約半減。それでも14年12月以降、日本の国内市場で低迷が続いて在庫調整が進まず、首都圏の港頭在庫は「5月がピーク」（商社）とさえささやかれた。

産地メーカーは原木不足が深刻化して上値を唱え続け、為替も一時は1ドル125円の、数十年ぶりとも言われる安値水準を推移する。国内市況減退と歴史的な円安で商社は14年12月以降先物購入を減らしてきたが、いまだに国内相場の上げ足が円安進行に追いつかない。現在も塗装型枠用3×6判の国内価格で100円前後も開きがあるため、商社は顧客の先決め契約による当用買いに絞り先物購入数量を抑制せざるを得ない状態だ。そのため5～7月の平均入港量もこれまで以上の低水準が予測され、6月の国内市況次第では8月の入荷量もこの流れが続きそうだ。

こうした状況を反映して、首都圏市場ではジワジワと先高・品薄感が強まってきた。特に商社が売り先を決めずに買うフリー玉の手持ち在庫が減り、商社も問屋筋から現物を買い戻そうとするが、高い買い物になるうえ数量も集まりにくい。そのため値上げが遅れていた商社も6月上旬からオントラ販売で大幅な値上げ唱えに動き、塗装型枠用3×6判で1450～1480円（オントラ、枚）、5月からこの価格帯を通していた商社は今月1500円（同）での販売を進めている。

日本経済新聞　2015年（平成27年）6月17日（水曜日）

型枠用合板の生産倍増

4月4800立方メートル

「グリーン購入法」追い風

国産針葉樹を原料としたコンクリート型枠用合板の生産量が大幅に増えている。2015年4月の生産量は約4800立方㍍で、前年同期比2倍になった。公共工事の発注機関に環境に配慮した物品使用を求める「グリーン購入法」の特定調達品目に型枠用合板が指定されたのが追い風となっている。マレーシアの伐採規制による合板の輸入量減少も背景にある。

月間生産量は2月以降、月4千立方㍍を超える。大型の受注があり生産量が5千立方㍍を超えた14年7月以来の高水準だ。

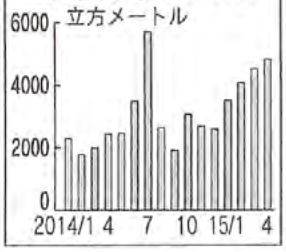
合板メーカーは国産型枠用合板を増産する。09年から生産を始めたセイホクは11年の東日本大震災の影響で一旦中断した。12年に再開し、現在は月3千立方㍍を製造する。「4千～6千立方㍍程度までは増やせる」という。

林ベニヤ産業（大阪市）は15年中に月200立方㍍の生産能力を2千立方㍍まで増やす。

グリーン購入法の特定調達品目になると公共工事の発注機関である国や自治体は環境負荷を減らす資材を優先的に調達する必要がある。原産国や地域の法令に基づいて伐採された木材を使うことも求められる。国産合板の需要増加につながる可能性がある。

合板の主産地のマレーシアは原木の伐採規制強化で合板生産量が減少している。輸入品の価格が上昇すれば、国産品へのシフトが進むことも考えられる。

国産型枠用合板の生産量は増えている



輸入合板、8年ぶり高値水準

型枠用

輸入合板の指標となるコンクリート型枠用合板の価格が8年ぶりの高値水準にある。問屋卸価格（東京地区）は1枚1380～1400円。5月末と比べ4・5％高い。主な産地であるマレーシアでは、原料となる原木の伐採制限で合板の生産量が大幅に減少した。日本の輸入も減っている。

現地の合板製造業者は対日価格を引き上げており、一部では1立方㍍600㌦を超えるオファーもある。日本の流通業者は、港頭在庫減少に備えて高値で買い付けている。

東北では震災の復興需要で合板が品薄になっている。この影響で「東京でも不足している」（問屋）という。問屋も型枠業者向けの価格を引き上げている。

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、平成 26 年 2 月 25 日に改正された JAS 規格において、新たな区分として導入された。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、型枠用合板への信頼を高めることができるものと考えられる。

さらに、施工業者から、壁と床で異なる型枠用合板を使用することは現場での管理上混乱を招く可能性があるため、できれば床スラブにも使用可能か検討してもらいたい、との要望があったため、本年度実施したが、１４階建てマンションで７回のスラブ転用が可能であることが実証された。

土木工事現場における施工方法は、型枠用合板の長手方向が主応力方向となる仕様であるが、本年度の山形の治山工事及び高速道路では、３×６の長手方向に単管を入れ、横使い又は、縦使いを行い良好な評価を得た。

したがって、今後とも新たな 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ともに、新たな使用方法に適した施工方法を紹介して行くことも重要と考えられる。

さらにグリーン購入法の特定調達品目に指定され、今後は全国各地で使用されることが期待されることから、地域材を活用したコンクリート型枠用合板の使用事例を増やし、これらの課題に対するデータを示すことで地域材を用いたコンクリート型枠用合板の信頼性を向上させるとともにその普及を図ることが急務である。

本冊子は、平成 26 年度林野庁補助事業による「地域材活用倍増戦略プロジェクト事業（地域材利用促進のうち新規分野木材利用促進事業)」の事業報告書に基づき作成したものです。

日本合板工業組合連合会

〒101-0061 東京都千代田区三崎町2-21-2
TEL：03（5226）6677　FAX：03（5226）6678
URL：http//www.jpma.jp/
E-mail：info@jpma.jp