

屋外暴露による合板の衝撃強度の低減

吉田 弥明

1. はじめに

合板の耐候性については従来から数多くの試験が行なわれ報告もされているが、どちらかと言えば実験室規模での試験が多く、実用的な規模で総合的に取組まれた例は少ない。当林産試験場では国立林業試験場と協同で数種の合板について、実用的な見地からの屋外暴露試験を続行中であるが、その一部として強度性能の変化について中間結果を取纏めたので報告する。

強度性能を評価するために静的な試験として静的曲げ試験、動的な性能に対する試験として衝撃曲げ試験

を適用したが、まずその第1報として衝撃曲げ試験の場合について報告し、次回に静的曲げ試験の場合について報告する。

なお、この報告は第24回日本木材学会大会（昭和49年4月、東京）において発表した内容を一部補足し取纏めたものである。

2. 供試合板と暴露方法

供試合板は市販のフェノール系接着剤を用い常法により製造した 類合板で、第1表に示したようにレッ

ドラワン (Shorea sp), カプー
ル (Dryobalanops sp), シナノ
キ (Tilia sp), マカンバ (Be-
tula sp) の3プライ構成表面無処
理合板, およびレッドラワン 5プ
ライ構成の表面無処理合板, およ
びレッドラワン 5プライ構成の表
面処理合板 3種である。表面処理
は第1表にあるように、フタル

酸系白色ペイント
(マリンペイント)
処理, ウレタン系ワ
ニス処理, ポイル油
処理で, 比較のため
無処理合板を加え
た。また裏面はアミ
ノアルキッド系ワニ
ス処理, 端面は表面
処理のものは同一処
理, 表面無処理のも
のは裏面と同様アミ

第1表 供試暴露合板

樹種	構成	実厚 mm	処 理		
			表 面	端 面	裏 面
レッドラワン	3	7.74	無	アミノアルキッド系ワニス	
カプー ル	3	7.74	無	"	
シナノキ	3	7.63	無	"	
マカンバ	3	7.57	無	"	
レッドラワン	5	7.96	無	"	
レッドラワン	5	—	フタル酸系白色ペイント	アミノアルキッド系ワニス	
レッドラワン	5	—	ポリウレタン系ワニス	"	
レッドラワン	5	—	ポイル油処理	"	

第2表 各処理工程の詳細

処 理 の 種 類	工 程		
フタル酸系 白色ペイント塗装	①素地調整		
	②オイルシーラー下塗	1回	塗付量 90g/m ²
	③CRマリンペイント中塗	1回	" 120g/m ²
	④ " 上塗	2回	" 120g/m ²
ウレタン系ワニス塗装	①素地調整		
	②顔料添加, ポリウラック F	1回	塗付量 80g/m ²
	③シンナー 2% 添加	下塗 1回	" 80g/m ²
	④シンナー 10% 添加	中塗 1回	" 80g/m ²
	⑤ " " 上塗	1回	" 80g/m ²
ポイル油処理	①素地調整		
	②顔料添加, ポイル油	1回	塗付量 40g/m ²
	③ポイル油	1回	" 40g/m ²
アミノアルキッド系 ワニス塗装	①素地調整		
	②シンナー 150~200% 添加メラミック 1200	下塗 1回	塗付量 30g/m ²
	③シンナー 15~20% 添加	中塗 1回	" 80g/m ²
	④ " " 上塗	1回	" 80g/m ²

ノアルキッド系ワニス処理した。処理工程は第2表に示すとおりである。

供試合板の寸法は91×91cm、厚さ構成は3プライの場合が2.30+3.60+2.30=8.20mm、5プライの場合が1.65+1.65+1.65+1.65+1.65=8.25mm、いづれも剥き出し厚さで、実厚は第1表に示すとおりである。

暴露は旭川（北海道立林産試験場）、東京（国立林業試験場浅川実験林苗畑）および高知（国立林試四国支場）の三地域において昭和43年に開始した。合板は正南面に暴露面を向け、上下2段に架台に設置し両面暴露したが、この時暴露合板の最下端は地上高1mとし、積雪、地表の影響をさけるようにした。

3. 試験方法

試験は原則として ASTM D805 - 63に準じておこなうことにしたが、試験機の関係上次のようにした。すなわち、試験機にはシャルピー型衝撃試験機を用い、スパンを表板の繊維方向に平行にとった場合、直角にとった場合について衝撃吸収エネルギーを求めた。この場合試片の暴露面が常に引張側にあるようにした。

試験片は幅1.6cm、長さ14cm、スパン長10cm、試験片数は平行な場合9片、直角な場合は10片であった。これらの試片をコントロール合板、1年暴露合板および3年暴露合板から裁断し供試した。

4. 試験結果および考察

一般に曲げ衝撃試験結果は衝撃吸収値を試験片の断面積あるいは試片の巾×厚さの2乗で除した吸収エネルギー $\text{kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$ 、 $\text{kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}^3$ で表わすのがふつうであるが、暴露による劣化は材そのものの劣化とこれに伴う表面の摩滅による厚さの減少を生じ、この両者によって強度の低下が引き起こされる関係上、上記の吸収エネルギーによって暴露による低下を検討することは妥当ではない。むしろ、なまの衝撃吸収値の変化によって検討する方が妥当であろう。そこで本試験にあっては生の衝撃吸収値（ $\text{U}_{\text{kg}} \cdot \text{cm}$ ）で衝撃性能を

表示し、コントロール合板の衝撃吸収値（ U_c ）に対する各種暴露合板の性能残存率 U / U_c で各因子の影響を表わし考察することにした。

しかしながら他材料間との比較検討においては依然として先の吸収エネルギーが用いられるであろうから、そのためにコントロール合板についてこれらの値を第3表に示した。

第3表 コントロール合板の衝撃吸収エネルギー

合板の種類	表面処理	衝撃吸収エネルギー（ $\text{kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$ ）		
		(//)	(⊥)	
3 プライ	レッドラワン	無	26.0	17.9
	カプル	無	35.4	26.6
	シナノキ	無	16.3	15.7
	カバ	無	49.9	24.9
5 プライ	レッドラワン	無	17.1	17.5
		フタル酸系白色ペイント	21.6	17.4
		ポリウレタン系ワニス	26.2	14.9
		ポイル油処理	25.5	18.5

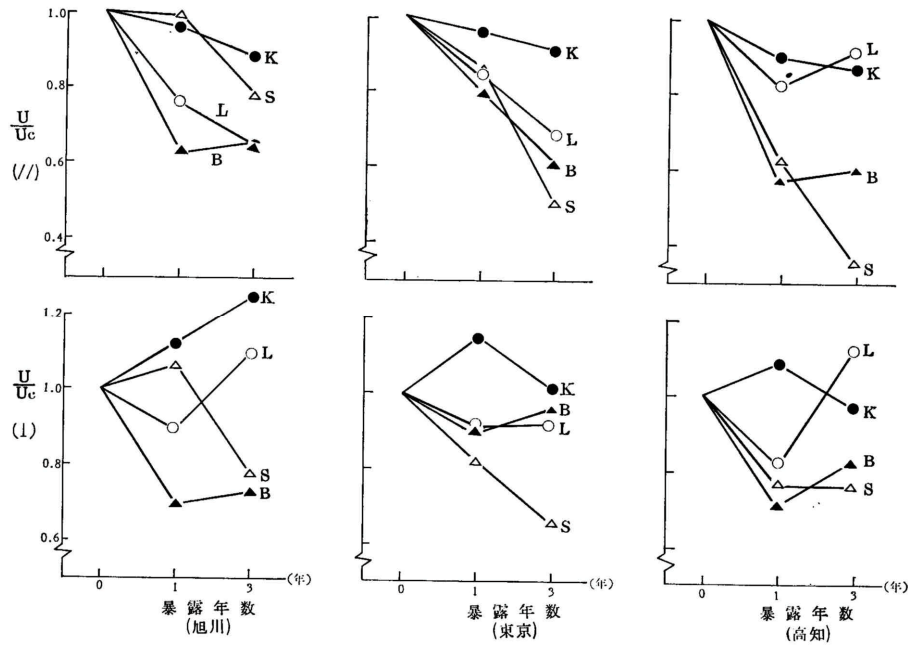
注）衝撃吸収エネルギーは衝撃生データを試験片巾と厚さの2乗で除したものである。

4.1 樹種の影響

衝撃吸収値に対する樹種の影響は第1図に示すとおりで、スパンを表板の繊維方向に平行にとった場合： $\text{U} (//)$ （以下同様に表示する）をみると、暴露地旭川におけるレッドラワンの低下が大でシナノキが小なることを除けば、東京、高知ではレッドラワン、カプルの南方材の方がカバ・シナノキの道材に比べ明らかに低減が小で、耐候性を有することが推察される。すなわち3年暴露合板でみると旭川、東京にあつてはレッドラワンの低減は30%を示しているものの、これ以外は10%前後の低減である。これに対してシナノキ、カバは東京でそれぞれ50%、40%、高知で65%、45%の低減を示し、道材の大巾な低減が認められる。

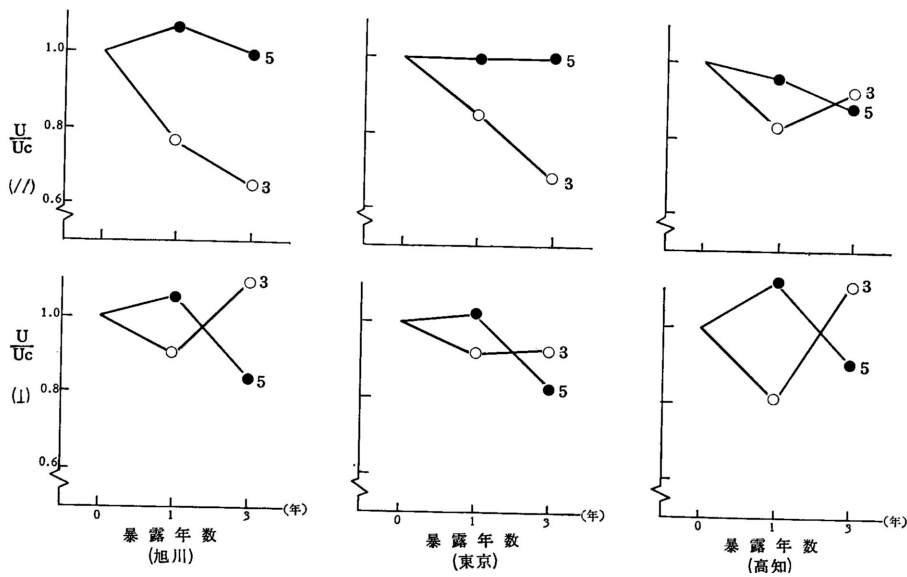
スパンを表板の繊維方向に直角にとった場合： $\text{U} (\perp)$ （以下同様に表示する）は $\text{U} (//)$ の場合とほぼ同様の傾向を示すが、それほど顕著ではない。すなわちレッドラワン、カプル合板にあつてはほとんど低下が認められないが、シナノキ、カバは東京のカバの場合を除き地域に関係なく20～30%の低減を示して

屋外暴露による合板の衝撃強度の低減



第1図 衝撃吸収値の低減に対する樹種の影響
L: レッドラワン K: カブール S: シナノキ

B: カバ



第2図 衝撃吸収値の低減に対する構成の影響
: 3プライ構成 : 5プライ構成

いる。

4.2 構成の影響

衝撃吸収値に対する構成の影響は第2図に示すとおりで、 $U(//)$ については、高知暴露のものに若干異

なった傾向は見られるものの、総体的には5プライ構成が3プライ構成に比べはるかに優れていることを示している。すなわちうプライにあっては東京・旭川ではほとんど低下しておらず、高知の3年暴露後ではじ

めて10数%の低減を示すにすぎない。これに対して3プライ構成にあっては1年暴露後で樹種によらず約20%、3年後になると30数%も低減する。

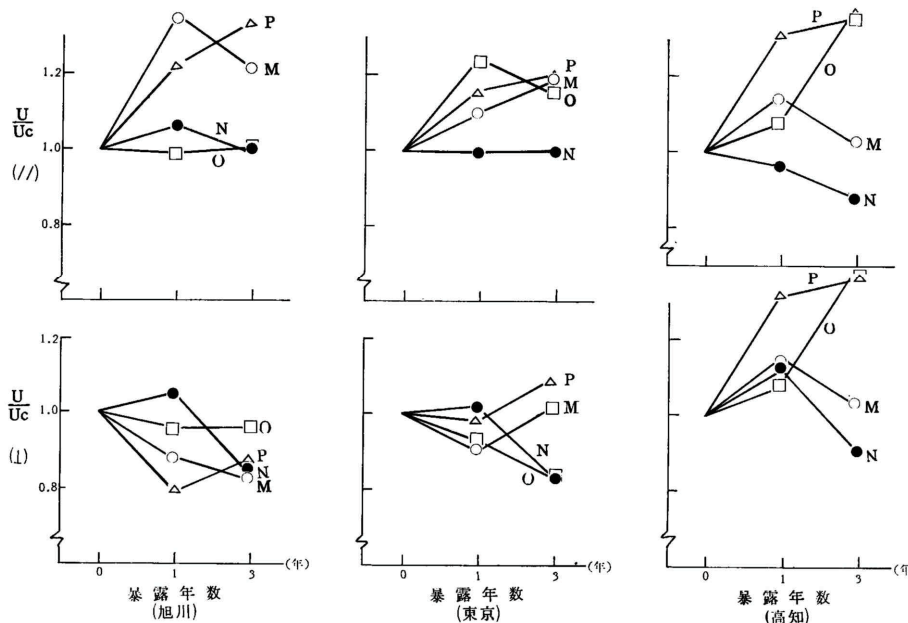
U()については、5プライ構成にあっては1年目はほとんど低下が認められないが、3年目になると約20%低下し、ここで3プライ構成より劣化が大きくなる。3ライ構成にあっては1年目で10数%の低下を

<東京<高知の順に劣化が激しく、予想される劣化の進行状況である。

5.まとめ

1年および3年にわたって旭川、攻京、高知の3地域において屋外暴露した91×91cm寸法のレッドラワン、カプル、シナノキ、カバの3プライ表面無処理

合板(剥きだし厚さ8.20mm)、および表面をフタル酸系白色ペイント、ウレタン系ワニス、ボイル油処理した5プライ合板(同8.25mm)の動的な強度性能をみるため曲げ衝撃試験を実施したが、その結果次のようにまとめられる。



第3図 衝撃吸収値の低減に対する表面処理の影響
M: フタル酸系白色ペイント処理 P: ポリウレタン系ワニス処理 O: ボイル油処理 N: 無処理

示すが3年後でも余り変化がなく、U(//)の場合とは異なった傾向を示し、今後の推移に注目したい。

4.3 表面処理の影響

衝撃・吸収値に対する表面処理の影響は第3図に示すとおりで、U(//)についてみると全く低減は認められない。U()については、旭川における各種処理合板および東京のボイル油処理に5~20%の低減が見られる。これが塗装材料に対する地域差の影響か、その他樹種等の組合せによるのかは判然としない。

4.4 地域差の影響

樹種、構成および表面処理の影響を表示してきた第1図~第3図の中には同時に暴露地の地域差も表わされているわけで、この中から地域差の影響をみると、第1図に最も顕著に表われているように、総じて旭川

(1) 樹種ではレッドラワン、カプールの南方材に比べシナノキ、カバの道材は劣化が大きく、特にシナノキの劣化は激しい。

(2) 構成では3プライ構成に比べ5プライ構成の方がはるかに優れており、耐候性においては5プライが有利である。

(3) 表面処理はこの範囲の暴露では、いずれの場合も顕著な効果があり、特に表面性状も考慮するとペイント処理の効果大きい。

(4) 地域による暴露の程度は旭川、東京、高知の順に激しくなる。これは表面の劣化状態とも一致した傾向である。

- 試験部 合板試験科 -

(原稿受理 49.5.20)