

〈資 料〉

表面処理金属を用いた接着接合によるスギ合わせばり簡易工法 (CLCS工法) の開発 (第4報) 床面積3畳で2棟連結すれば6畳になる建物の試作および材料費について

和田 博・柳川靖夫・成瀬達哉・増田勝則・西村貴司・鬼木俊也*・割沢隆昌*

CLCS工法により、床面積約3畳の建物で2棟連結させると容易に6畳の建物にすることが可能な建物を試作した。材料費の合計はデッキと塗料の費用を除外して約28万円であった。使用したスギ材は約1.6^m³、そのうち集成材は0.546^m³で、この規模の建物としては木材の消費量が多いと思われる。

1. はじめに

一般の人々が日曜大工の延長で小規模の建物を容易に建てることのできる工法を開発し、CLCS工法 (Coupled Lumber Construction with Surface-treated Steel) と呼んでいる¹⁻³⁾。本工法は、スギ集成材 (板材でも可) 2枚を合わせ部材とし、部材と部材の接合部分に接着剤を塗布した表面処理金属を挟んで、ボルトにより加圧接着するものであり、強固な接合部分を有しながら、破壊に至るまでの変形が大きい特長を有している。また、木材に必要な加工は穴あけと鋸断だけである。

これまでに表面処理金属としてZ-S処理鋼を用い、床面積約1畳の収納庫を試作したが²⁾、その程度の床面積では特別な工法は必要ないと思われる。そこで、今

回試作した建物は作業場としても利用できる広さとするとともに、新しく開発された表面処理金属を用いた³⁾。

また、CLCS工法の特長のひとつとして、フレーム作製の際に接合部の接着剤が硬化するまでボルトで固定するが、その後はボルトを除去してもフレームの強度には影響が少ない。そのボルト穴を利用して床面積約3畳の建物を2棟連結させると、容易に6畳の建物にすることが可能であり、用途も拡がると予想される。そこで本報では、床面積約3畳の建物を試作するとともに、その材料費を示した。

2. 材料と方法

幅130mm、厚さ30mmのスギ集成材2枚を1組にして柱

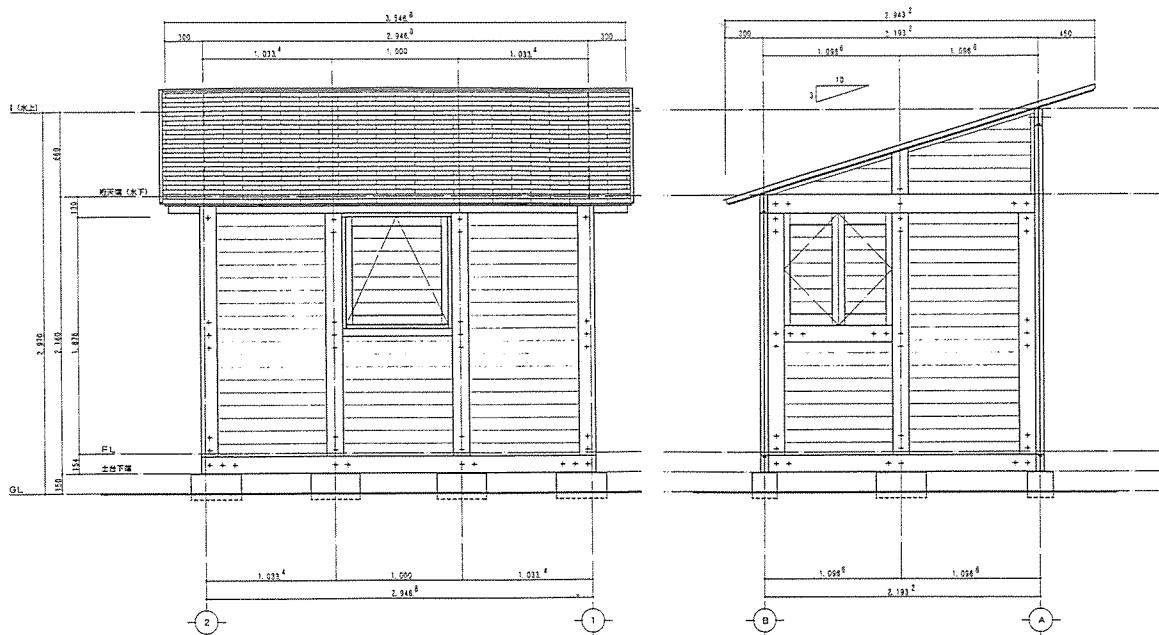


図1 試作した建物の正面および側面図 (窓の位置等小規模の変更あり)

* 住友金属建材株式会社

および横架材とし、それらの接合部分に1液型ポリウレタン樹脂系接着剤（コニシ㈱製、パネルボンドKU）を塗布した表面処理金属（構造用鋼板（UD12））を用いて接着接合し、フレームを作製した。壁板および床板の厚さは20mmとした。図1に正面図および側面図を示す。

3. 作業工程

以下に作業工程を示す。

3.1 フレームの製作

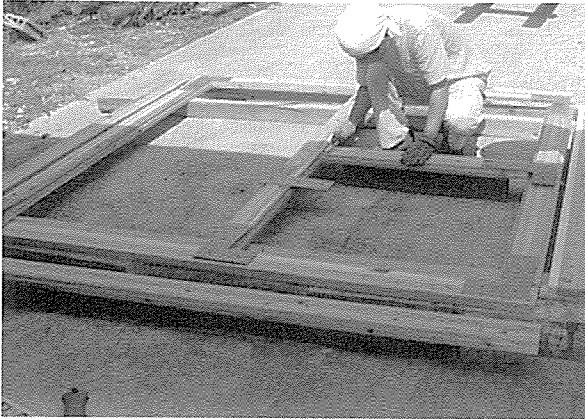


図2 接合部に接着剤塗布

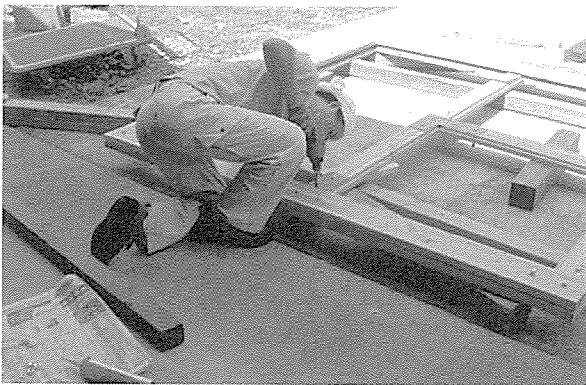


図3 ボルト締めにより圧縮

3.2 フレームの組み立て



図4 接合金具でフレームどうしを結合

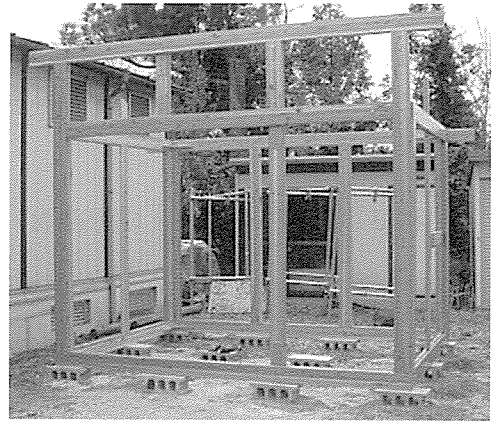


図5 フレーム組み立て完了

3.3 屋根の工事



図6 サネ加工した下地をビスでとめる

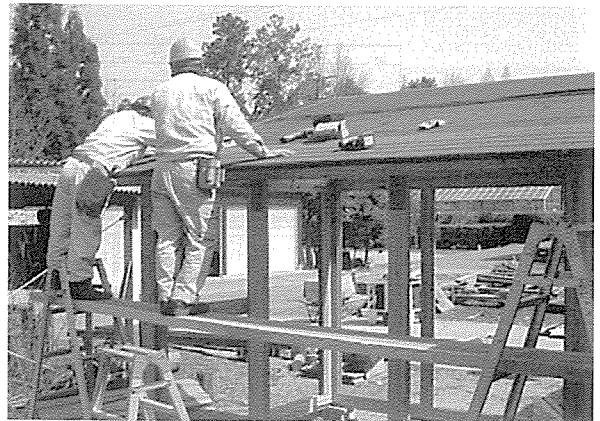


図7 アスファルトルーフィングおよびアスファルトシングル打ち付け

3.4 床の工事



図8 大引きと根太の取り付け



図9 床板の取り付け

3.5 壁の工事

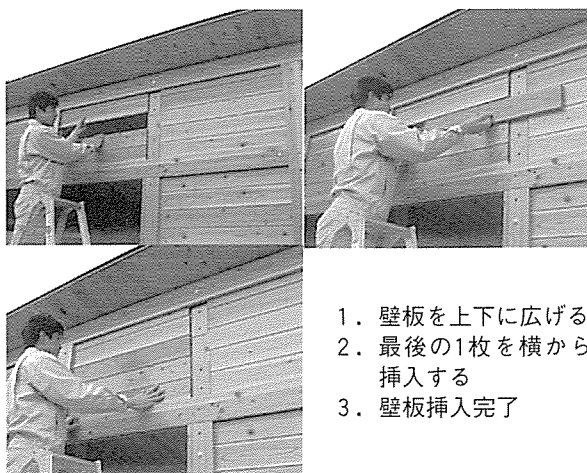


図10 壁板の入れ方

1. 壁板を上下に広げる
2. 最後の1枚を横から挿入する
3. 壁板挿入完了

3.6 完成

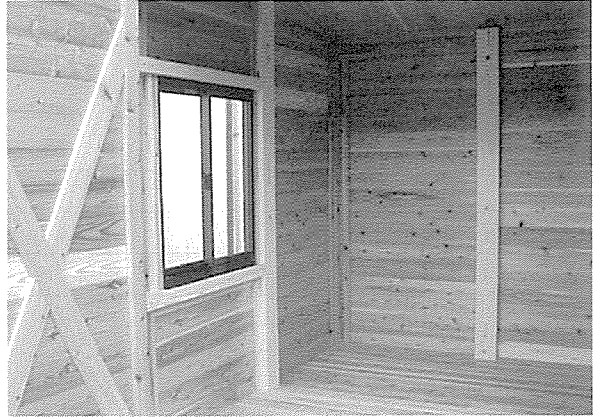


図11 内部

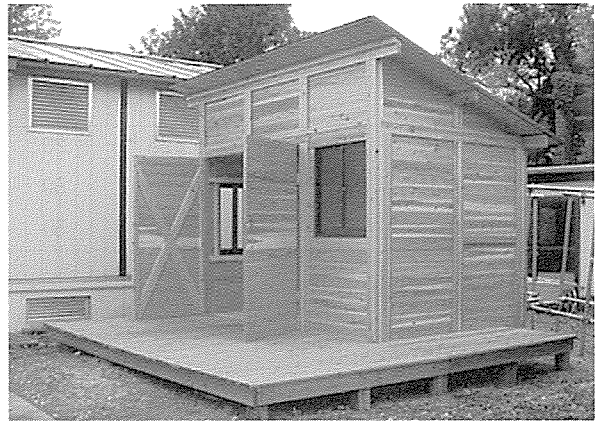


図12 外観

フレーム4面を接着するには約1日要した。硬化時間は季節により異なるが冬季以外でも最低1日の養生期間が要求される。フレームの組立には3人で2時間程度要した。最も長い時間を必要としたのは屋根工事であり約2日要した。これは屋根材料として用いた、サネ加工した厚さ24mmのスギ材が変形しており、挿入するのに手間取ったためである。したがって、今後は薄い板を用いてその上に合板を打ち付ける方法に変更することも考えられる。

4. 材料費

今回の建物の製作に要した材料費を表1に示す。集成材の単価は孔あけ、溝切り加工を行って1立方メートルあたり13万円、製材は乾燥済みで1立方メートルあたり6万円とした。壁板は厚さ20mm、幅120mm、長さ2000mmで1枚あたり480円とした。材料費の合計は約28万円であった。ただし、この中にはデッキと塗料の費用は含ま

表1 材料費

部 材	材 料	b(mm)	h(mm)	L(mm)	材積(m ³)	数量	材積(m ³)	単価(円)	計(円)
柱・梁	集成材フレーム	130	35	4000	0.0182	30	0.546	2,366	70,980
梁	補強用	100	40	4000	0.0160	1	0.016	960	960
間柱	補強用	130	55	3000	0.0215	5	0.107	1,287	6,435
	小計						0.669		78,375
フレーム	接着剤 (ウレタン)					5		850	4,250
	小計								4,250
屋根	屋根板	125	24	3000	0.0090	30	0.270	960	28,800
	アスファルトルーフィング					1		2,350	2,350
	アスファルトシングル					4.75		2,980	14,155
	接着剤 (シングル用)					3		1,980	5,940
	釘					1		640	640
	水切り (軒先)	95	30	2000		4		860	3,440
	水切り (ケラバ)	95	50	2000		4		1,700	6,800
	小計								62,125
床	床板	120	20	2000	0.0048	30	0.144	480	14,400
	大引き	60	50	3000	0.0090	3	0.027	540	1,620
	根太	60	50	2100	0.0063	7	0.044	378	2,646
	小計						0.215		18,666
壁・扉	壁	120	20	2000	0.0048	88	0.422	480	42,240
	扉枠	70	30	1890	0.0040	4	0.016	239	956
	扉筋交い	100	20	1900	0.0038	4	0.015	228	912
	小計						0.454		44,108
金具	表面処理L金具			3.2		29		750	21,750
	表面処理十字金具			3.2		3		990	2,970
	コーナーL金具					8		1,150	9,200
	ボルト、ナット、ワッシャ					147		46	6,762
	蝶番					4		550	2,200
	扉取っ手					1		810	810
	扉止め (ゴンベ)					1		360	360
	扉固定具 (オトシ)					1		855	855
	小計								44,907
ブロック	大		150			12		230	2,760
窓	ガラス入り					2		11,592	23,184
釘	木ねじ								1,000
	合計								279,375

注：塗料、デッキおよび倒壊防止用金具は別

集成材 1 m³=13万円 (溝、孔あけ加工賃込み)木 材 1 m³=60,000円

壁 板 1 枚 (120×2000) 480円

れていない。使用したスギ材は約1.6m³でそのうち集成材は0.546m³で、この規模の建物としては木材の消費量は多いと思われる。

基本的には、これらの材はすべて間伐小径材より採取することが可能であるが、間伐小径材には反りや曲がりなどの変形のある場合が多く、一般の人には作業が困難と思われる。CLCS工法のコンセプトは日曜大工の延長で製作可能としているので、フレームには変形の少ない集成材を使用した。一方、壁板の寸法としては厚さ20mm、長さ約90cmあれば十分で、幅の寸法が一定でない材料でも使用できる。また、反りなど多少の変形は許容できるので、壁板（今回使用した材積は0.42m³）には間伐小径材を使用しても問題ないと思われる。

ボルトや屋根材料などは当センターの近辺で購入し、表面処理金属は特注品で約30枚製造した。実際に販売することになれば、まとめて購入するので材料費はもっと下げることが可能と考えている

5. おわりに

CLCS工法を提案してから、部材の強度や接着性能を明らかにするとともに床面積約1畳の収納庫を試作してきた。今回試作した建物は、室内で実際に作業ができる広さを有しているとの意味で、ようやく工法と呼べる段

階にはいったと思われる。建築後9ヶ月経過したが損傷等の変化は認められない。今後はフレームの強度等を報告していくとともに、実用例を増やしていきたい。

本開発研究は林野庁の「木の香る環境整備促進事業」により行った。ご協力いただいたCLCS工法研究会の方々に謝意を表します。

文 献

- 1) 和田 博ほか4名：表面処理金属を用いた接着接合によるスギ合わせばり簡易工法の開発（第1報），合わせばり接合部の引張および曲げ強さ，奈良県森林技術センター研究報告，31，13-19（2001）
- 2) 和田 博ほか2名：表面処理金属を用いた接着接合によるスギ合わせばり簡易工法の開発（第2報）：収納庫の試作，奈良県森林技術センター木材加工資料，31，1-5（2002）
- 3) 和田 博ほか6名：表面処理金属を用いた接着接合によるスギ合わせばり簡易工法の開発（第3報），表面処理した銅（UD12）とスギ材の接着性能，奈良県森林技術センター研究報告，32，75-78（2003）
(2003年12月1日受理)