

台風に耐え、誰でも作れる建設足場資材利用園芸ハウス

令和2年9月3日

西表熱帯林育種技術園に建てたビニールハウスの概要

西表熱帯林育種技術園で建設足場用資材を利用したビニールハウスを建てました。重量鉄骨を用いてガラスで被覆した温室や、直径20mm前後のアーチパイプなどを用いた一般的な農業用のビニールハウスほどは普及していませんが、両者の中間的な特徴を備えたビニールハウスをここにご紹介します。

今回ご紹介するビニールハウスは農研機構西日本農業センターの「建設足場資材利用園芸ハウスの施工マニュアル（※1）」を参考にさせていただきました。このマニュアルでは、「比較的安い資材を使って、換気しやすい高軒高や、強風や雪対策の補強など、重機を使わず自家施工できますので、コストをかけず簡易な施設を考えておられる方に適しています。」と紹介されています。以下このハウスは、足場用資材利用ハウスと呼ぶことにします。

亜熱帯気候帯に位置する当園での足場用資材利用ハウスの役割

西表熱帯林育種技術園は亜熱帯の西表島に設置されていますが、西表島では日最低気温が7度程度までに低下することが稀にあります。ちなみにコーヒーやカカオなどの熱帯樹は、7度で枯死することが知られていますが（※2）、一般的にビニールハウス内部の最低気温は朝方の外気温の最低気温より1～2度高くなり、日中の最高気温は外気温より3～10度前後高くなるとされています。そのため、ビニールハウスを用いることにより冬季に養苗出来る樹種が増えることが期待されます。また西表島は例年多数の台風が接近するため、強風や潮を含む風から苗を守る施設が必要となります。

足場用資材利用ハウスの特徴と選定理由

農業用温室には、様々な種類があります（表1）。被覆材で区分するとガラス温室やビニールハウス（プラスチックハウス）があります。さらにビニールハウスは、構造材や被覆材の固定方法でも区分できます。足場用資材利用ハウスは、ニューオキペットとスプリング（写真1）で被覆材のビニールを固定します。このニューオキペットは溝が深いため、スプリングを2重や3重に入れこみビニールを固定することができます。



写真1. 被覆材を固定する資材

上がニューオキペット、下がスプリング

す。そのため足場用資材利用ハウスは、パッカーで被覆材のビニールを固定するアーチ型ハウスと比べて、固定力が強いことが特徴の1つです。

表1.主な農業用温室の特徴

種類	構造材	基礎 工事	被覆材の固定方法	耐風速 (m/s) ^{注2}	設置費用 (万円/10a) ^{注2}	自家 施工 難易度
ガラス温室	重量鉄骨 H型鋼材	要	ガラス用クランプ	50	2,300	難
耐候性 ハウス ^{注1}	H型鋼材 角型鋼	要	ニューオキペット スプリング	35~50	1,000~2,000	難
アーチ型 ハウス ^{注1}	アーチパイプ (直径22mm)	否	パッカー	22~30	300~500	易
足場用資材利 用ハウス ^{注1}	単管パイプ (直径48.6mm)	否	ニューオキペット スプリング	35	500~900	並

注1：ビニールハウス

注2：農業温室の耐風速と10aあたりの値段は、参考資料※3、※4を参照しました。

表1に挙げたようにガラス温室や耐候性ハウスは、柱の基礎工事が必要なため、多くの地方自治体で建築基準法上の建築物として扱われます。また、自家施工が困難で施工費や解体費が高額です。

一方アーチ型ハウスは施工費や解体費は安いですが、耐風性能が30m/s以下のため台風の接近に伴って風速30m/s以上の暴風に頻繁にさらされる西表島では、アーチ型ハウスの設置は適していません。

当園ではより耐風性が高く、自家施工が可能で費用も高額ではない、足場用資材利用ハウスの施工を選定しました。

足場用資材利用ハウスの建て方

当園で足場用資材利用ハウスの施工は、※1の施工マニュアルを参考にし、自家施工しました。

まずハウスの大きさ（南側軒高3.2m、北側軒高2m、間口3.4m、奥行きは10m）を決め、施工に必要な工具や資材の調達をしました（表2と表3）。今回ご紹介するハウスの床面積は0.34aで、資材費は49万円でしたが、小規模なため10aあたりの単価は、約1,440万円と高額なものになってしまいました。しかし、規模が大きければ表1に示したように、単位面積当たりの建築単価をガラス温室や耐候性ハウスの半額程度に抑えることができます。

表2.施工に必要もしくは便利な工具等

必要な工具等(最大3人作業時)	数量	便利な工具等	数量
ヘルメット	3	高速切断機	1
安全帯	3	高速切断機用切断砥石	5
防護めがね	3	ディスクグラインダー	1
水準器	1	ディスクサンダー用砥石	2
水系	1	ディスクサンダー用切断砥石	20
巻き尺	3	防錆スプレー(グレー)	1
メジャー	3	垂鉛入りさび止め 2L	1
3mのはしご	2	ペイント薄め液 4L	1
2mのはしご	2	防雨・防塵コードリール	1
両口ハンマー(柄の長さ900ミリ)	1		
ラチェットレンチ17ミリ	2		
ラチェットレンチ14ミリ	2		
ワイヤーカッター	1		
インパクトドライバー	1		
インパクトドライバー用 ドリル刃(鉄工 穴開け用3. 2mm)	30		
インパクトドライバー用ビット(プラス)	20		

表3.施工に必要な資材と価格

	資材名	必要数量	単価 消費税込み	価格 消費税込み	備考
基礎	単管杭	24	1,800	43,200	直径48. 6mm×1100mm
骨組み	足場用単管パイプ(ドブメッキ)	48	3,280	157,440	直径48. 6mm×6m
	自在クランプ	30	220	6,600	
	ボルト直交クランプ	10	800	8,000	
	端末上クランピア	25	700	17,500	
	クロス型クランピア	25	540	13,500	
	T型クランピア	27	490	13,230	
	クランプ継ぎ手	75	1,545	115,875	
	ボンジョイント	9	245	2,205	
扉	アングル(等辺山形鋼)	1	3,820	3,820	L4×50×50×長さ6m
	平型蝶番	3	1,100	3,300	
被覆用	ニューオキベット	18	1,330	23,940	長さ6m
	平行パイプジョイント(くさび式)	40	410	16,400	
	タッポねじ	100	6	600	呼び径4mm×長さ30mm
	ドリルねじ ピアスHEX	50	35	1,750	呼び径4mm×長さ25mm
	ドリルねじ ピアス皿	50	50	2,500	呼び径6mm×長さ35mm
	ドリルねじ 皿頭	200	11	2,200	呼び径4mm×長さ35mm
	PO系フィルム	1	25,000	25,000	幅10m×長さ20m
	ニューオキベット用スプリング	65	263	17,095	長さ2m
	農業用補修テープ	1	1,208	1,208	
床用	防草シート	1	15,000	15,000	幅2m×長さ25m
合計				490,363	

次に設計した間口と奥行きに合わせて単管杭を地中に打ち込み（写真2）、水準器や水糸でレベル合わせを行った後、単管杭と柱に使用する単管パイプを連結しました。なお、当園では設置箇所の土壌が緊密であるため単管杭を使用しましたが、柔らかい地面の畑や農地ではマニュアルで紹介されているスパイラル杭をおすすめします。

その後、水糸で水平と高さを確認しながら柱パイプと直交する桁パイプを下から順番に取り付けました。そして、屋根部分の垂木パイプ等を連結して骨組みを完成させました。そして被覆材のビニールを骨組みに固定するためのニューオキペットを主に柱パイプ、垂木パイプ等に取り付けました。

最後に骨組みをビニールで覆った後、ビニールの外側からニューオキペット専用の固定用スプリングを用いてビニールを骨材に固定し完成です（写真3）。今回足場用資材利用ハウスは、撤去したビニールハウスの建て替えという理由で網室内に施工しましたが、西表島に隣接する石垣島では屋外で使用されている実績があります。

作業日数は、ハウス本体の施工とビニール被覆合わせて約30日でした。また大半は著者1人で作業を行いましたが、高所の単管パイプの連結作業は2人、ビニール被覆材を骨材に固定する作業は3人で行いました。

調達が困難であった資材と施工に際して最も注意する点について

調達が困難であった資材は受注生産のクランプ継ぎ手です（写真4）。通常の建設用足場は単管パイプを直交（平行、自在）クランプ等（写真4）で連結しますが、足場用資材利用ハウスでこれらの連結資材を使うと、被覆



写真2.単管杭打ち込み後（単管杭打ち込み箇所は、赤点線で結んで示した）



写真3. 足場用資材利用ハウスの完成写真



写真4. 左がクランプ継ぎ手、右が直交クランプ

材のビニールがクランプの出っ張り部分に引っ掛かり破れやすくなります。

施工の際に最も注意する点は、骨組みとなる単管杭と単管パイプの水平と垂直を水準器で逐一確認することです。特に単管杭や柱が垂直でない場合、他の部位で寸法等の誤差が生じるため、再調整が必要になり無駄な手間がかかることになります。

林木育種や林業用種苗育成の現場への足場用資材利用ハウスの活用

今回ご紹介した足場用資材利用ハウスは、耐風性、耐雪性、及び施工費用がガラス温室とアーチ型ハウスの中間的な特徴を持ちます。特に、アーチ型ハウスと異なりビニール被覆をしたままの状態でも台風に耐えることや、ガラス温室等と異なり建築許可申請が不要な点等が、大きな利点になります。

また施工経験の全くない著者がハウスの設計に始まり、工具や資材などの選択、施工まで実施することが可能でした。足場用資材利用ハウスは各部の大きさや形など自由に設計でき、自家施工が可能のため大幅な経費削減につながります。さらにアーチ型ハウスを施工しにくい斜面でも設置できるという特徴もあります。

これまでのガラス温室やアーチ型ハウスなどに、今回ご紹介した足場用資材利用ハウスを選択肢の一つとして加えることで、経費の削減や気象害の回避に役立てていただければ幸いです。

参考文献

- ※ 1 : 建設足場資材利用園芸ハウスの施工マニュアル, 農研機構西日本農業研究センター, 2017年3月 (最終閲覧日2020年8月19日)
URL: https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/warc_man_hausupanfu20170314a_2.pdf
- ※ 2 : 植物の環境応答と植生の分布, P15 (最終閲覧日2020年8月19日)
URL: http://seib-dgvm.com/hsato/lecture/05_ForestEnvPhysics.pdf
- ※ 3 : 施設園芸をめぐる情勢, P30-35, 農林水産省, 平成28年6月 (最終閲覧日2020年8月19日)
URL: https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/engei/sisetsu/pdf/jyousei_all.pdf
- ※ 4 : 園芸ハウス台風対策マニュアル, P9, 京都府, 平成31年3月 (最終閲覧日2020年8月19日)
URL: <http://www.pref.kyoto.jp/nosan/news/documents/fukyuoverall.pdf>