

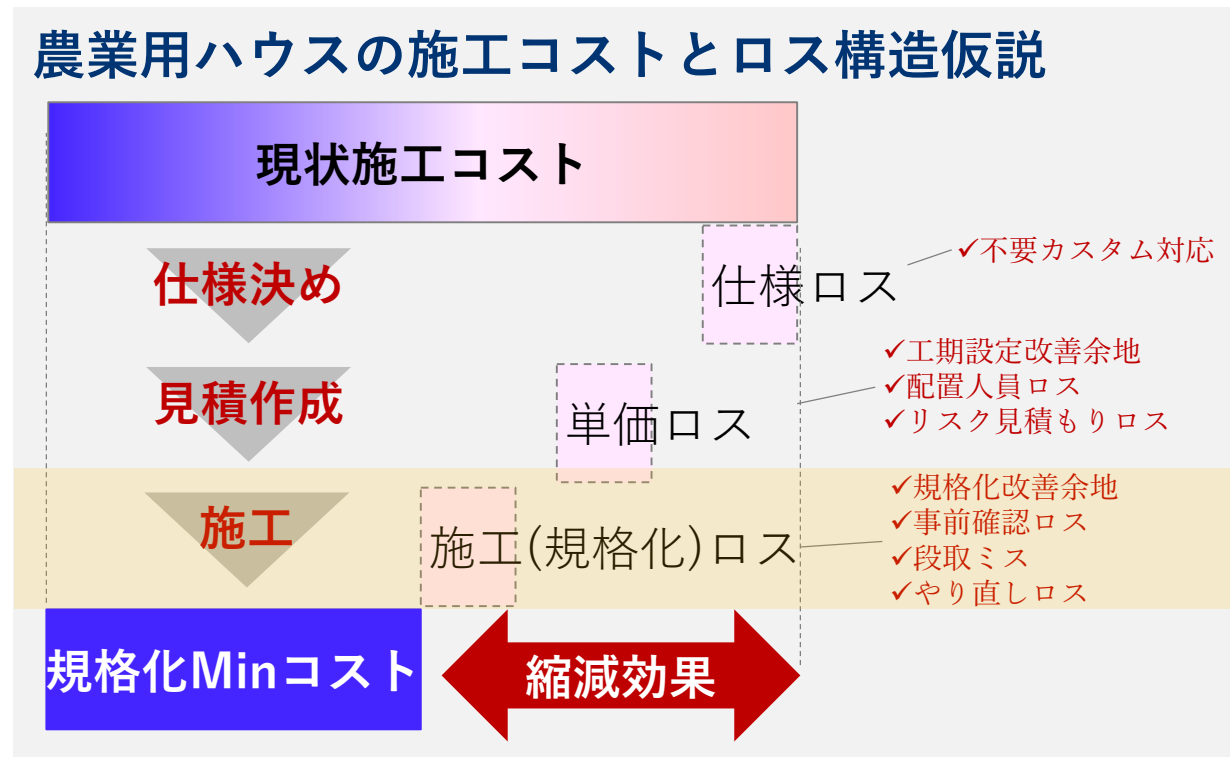
2. 施設栽培施工費低減に向けた課題の実態調査

1. 仕様検討における課題＜仕様ロス＞
2. 施工単価設定における課題＜単価ロス＞
3. 施工現場における課題＜施工(規格化)ロス＞
4. 見積書・請求書の詳細分析による施工費の実態把握

施工現場における課題＜施工(規格化)ロス＞

＜概要＞

- ・パイプハウス施工では、規格化や仕様改善によって工場化、簡略化出来る作業が散見された
- ・施工業者ヒアリングによって、付帯作業や作業者の能率による施工ロスが10-20%程度あると推定された
- ・屋根ユニット工法や大型重機活用等の技術革新により、施工工数は最大で50%程度削減できるとする実証結果がある
- ・これらのことから、施工(規格化)ロスは、30~40%程度改善余地があると想定される
- ・規格化の懸念事項は、面積効率が低下することや、自社品目に最適化が十分に出来ないこと、という2点が大きい
- ・規格化に向けた施設園芸用地の集約や農業者によるコスト/機能評価が重要である



規格化による施工期間短縮の想定効果

- ・現状では、個別の仕様に対応するため、都度の図面確認や部材への印付け、計測が現場で多く発生している
- ・外国人実習生/アルバイト等を雇用する場合、個別仕様では慣れるまで時間がかかり、作業効率は大幅に低下する
- ・これらの作業は規格化が推進することで、工場での事前化、機械化が可能になり、現場施工比率低減の余地が大きい
- ・施工業者への詳細聞き取り調査により、規格化による施工工数削減余地は、約2割程度あると推定される

<想定規模と工数>

施工業者A: 間口6m×奥行50m軒高2m 単棟パイプハウス → 施工班3人で約2週間

施工業者B: 間口9m×奥行45m軒高2.5m 2連棟鉄骨ハウス → 施工班5人で約2週間

現状の施工期間(14日間)

<施工業者コメント>

(A,B共通)

- ・パイプとフィルムを合わせながら、一定のピッチで部材に印を書き込む(初工程でのけがき作業で1人日はかかる)
- ・各工程でも長さ計測を行うため、総工数の10%程度は発生していると想定

図面
確認

(A,B共通)

- ・都度図面確認しながら施工
- ・総工数の2-3%程度は発生

長さ計測

(けがきなど)

付帯作業の削減(5%)

※加工・組立以外の作業

- (A)人によって作業能率(ペース)は大きく異なる(熟練者に比べ、70%程度の生産性)
- (B)人手不足のため5人中3人は外国人実習生
実習生では50%程度の能率になることもある
→5人作業だが3.5人工分:30%作業効率ロス

作業能率の
ロス

規格化による想定施工期間(11日間)

規格化による習熟度=作業効率向上(15%)

2割削減余地

規格化＋工法革新(ユニット化) による工期縮減効果の事例①

- ・工法の改善による工期縮減に関して、これまで研究、検討が進められている
- ・過去の研究事例では、基礎工法＋屋根工法の革新により、施工工数/総コストの4割を削減できると実証している

＜想定規模と工数＞

施工業者A: 間口4.5m×奥行36m×4連棟 軒高3.5m 鉄骨ハウス

既存の施工工数

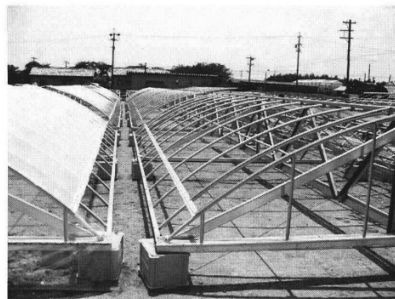


図3 地上で組み立てて並べられた屋根ユニット



図4 屋根ユニットのクレーン吊り上げ・組み立て

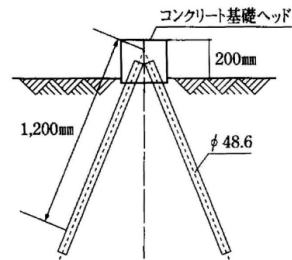


図1 土を掘らないパイプ斜杭打ち込み基礎

基礎工法
改善

屋根工法改善

工法革新による施工工数
(パイプ打ち込み基礎＋屋根ユニット工法)

4割削減

規格化＋工法革新(機械化) による工期縮減効果の事例②

- ・メーカーの技術提案では、大型重機の利用＋新展張工法により、施工工数の5割、総コスト3割を削減できると実証している
→工法の技術革新を含めた規格化を推進することで、施工工数を削減する余地は大きい

既存の施工工数



クレーンとフォークリフト両方の機能を併せ持つテレトラック



ガターの成形機によるハウス内でのフォーミング状況



ルーフサービスカーを使用し
てのフィルム展張作業

大型重機利用

新展張工法

工法革新による施工工数

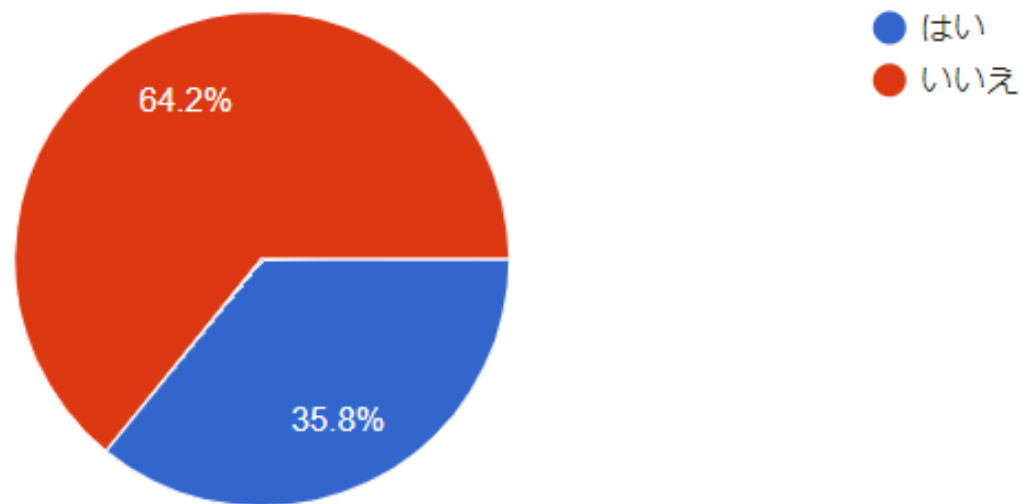
5割削減

規格化されたハウスの導入状況

・規格化ハウスの導入状況に関するアンケートでは、36%と一定の比率で規格化ハウスを利用しているとの回答であった

規格化されたハウス（間口や軒高などが、オーダーメイドではなく、ある程度の種類・パターンがあらかじめ決められたハウス）に関して、ご意見をお伺いします。

規格化されたハウスを導入したことがありますか。

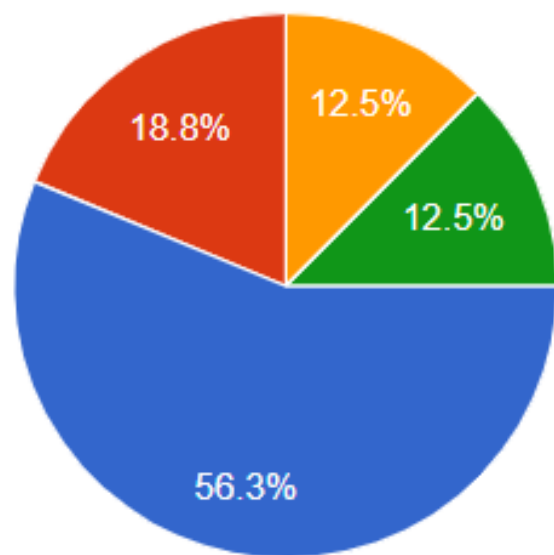


※メーカーヒアリング結果からは、「ほぼオーダーメイドが実態」との回答が多かったため、農業者回答とは乖離が見られた

規格化されたハウスのコスト効果の実感

- ・規格化されたハウスを導入した農業者への質問では、コスト低減につながっていると感じている回答は約4割にとどまった
- ・コスト低減効果を感じられているものに関しては、5%程度が多いが、10-20%程度のコスト減と感じられているものもあった
- ・規格化によるコスト低減効果が感じられていないものが多く、量産化による効果や施工コスト改善が実現出来ていないと想定

規格化されたハウスのコストは、従来のオーダーメイド型と比べどの程度変化しましたか？



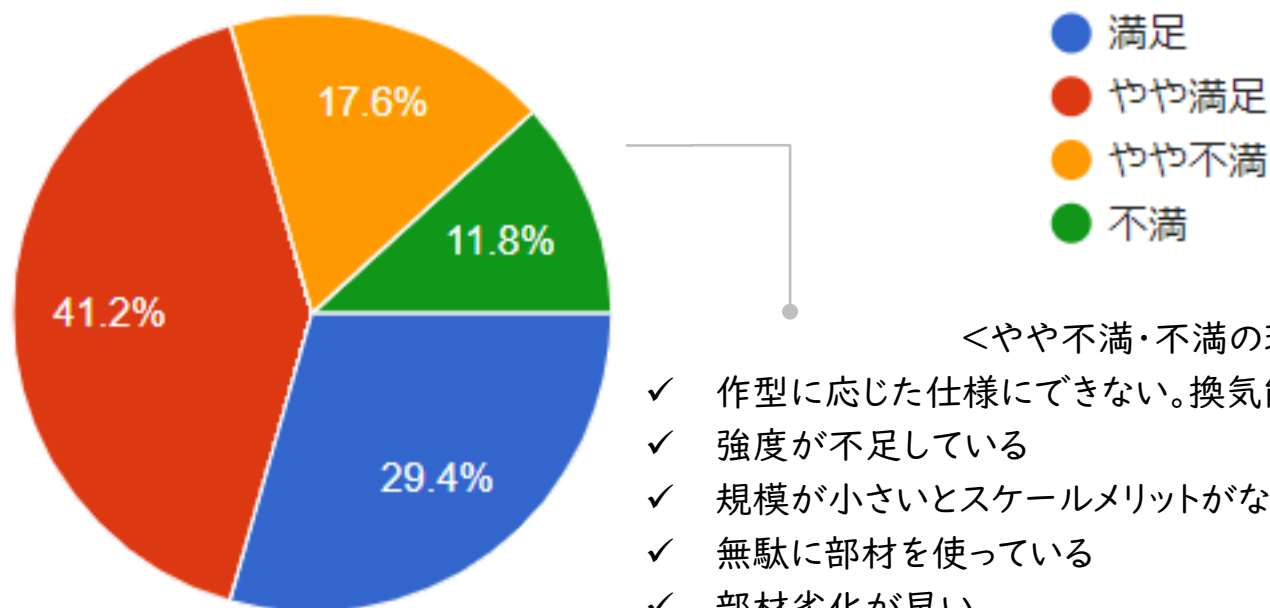
- 従来型（オーダーメイド型）と変わらない、またはそれ以上だった
- 従来型に比べ5%程度減
- 従来型に比べ10%程度減
- 従来型に比べ20%程度減
- 従来型に比べ30%程度減またはそれ以上

※農業者アンケートより

規格化されたハウスの満足度

- ・規格化されたハウスの満足度に関しては、7割が「満足」「やや満足」と回答した
- ・一定のコスト効果や「使ってみれば、問題ない」という農業者が多いことが想定される
- ・一方、不満の理由としては、コスト、強度、換気能力などが、自社の要求レベルに達していないという観点であった

規格化されたハウスの満足度はいかがですか。



<やや不満・不満の理由>

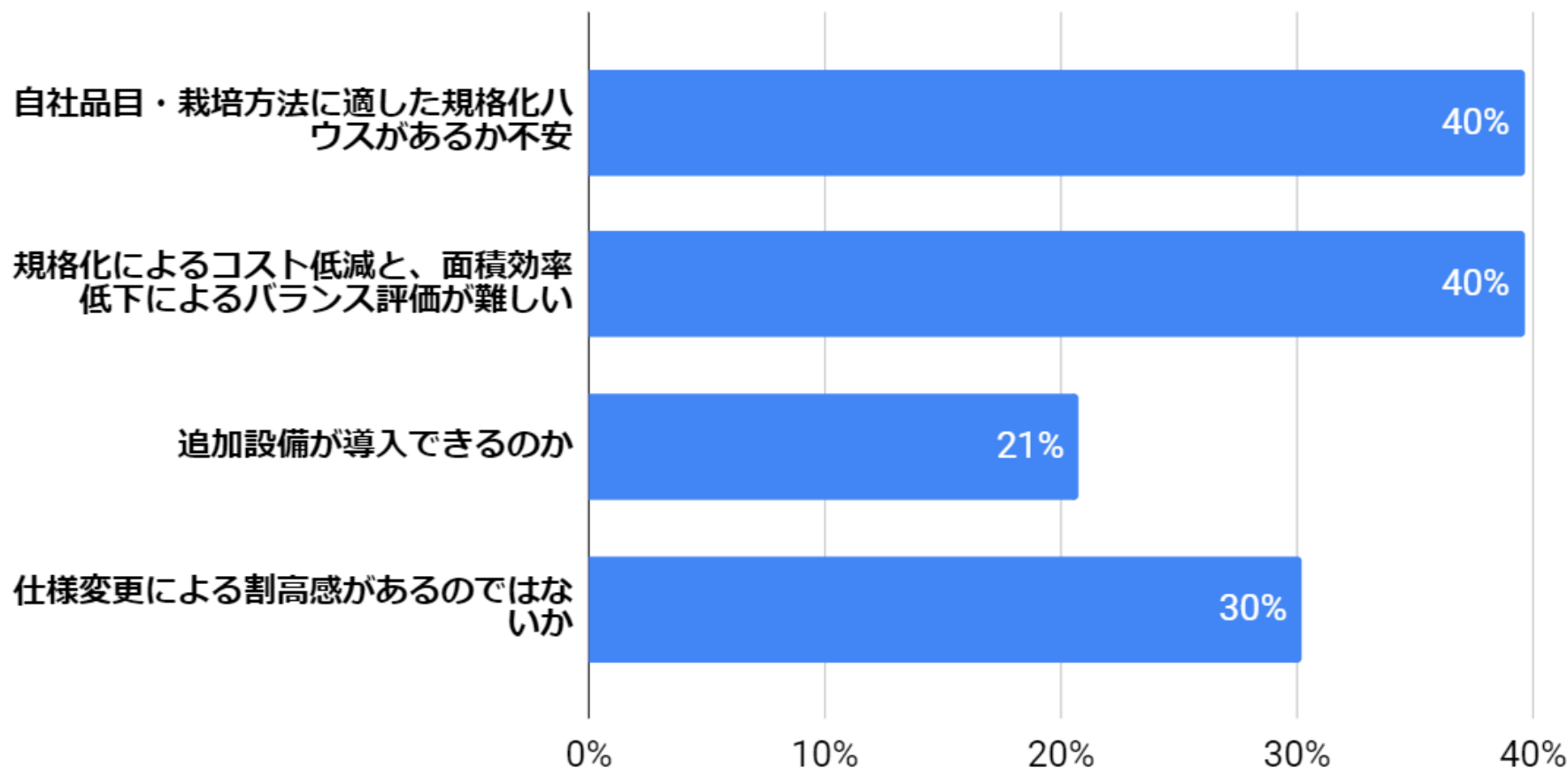
- ✓ 作型に応じた仕様にできない。換気能力等が十分でない。
- ✓ 強度が不足している
- ✓ 規模が小さいとスケールメリットがない
- ✓ 無駄に部材を使っている
- ✓ 部材劣化が早い
- ✓ 無駄な部材が多く、虫の侵入対策が不十分など、農業者目線でない規格

※農業者アンケートより

規格化されたハウスの導入に関する懸念

・規格化ハウスの導入に関する懸念点は、自社に適しているか？面積効率が低下するのではないか？の2点が大きかった
→ 自社要求項目の整理と面積効率とコスト削減効果を加味した投資効果の試算が重要

規格化ハウス導入の際の懸念点はどのようなものですか。(複数回答可)



※農業者アンケートより

規格化ハウスを導入する際の注意点

・規格化されたハウスを導入する際の注意点は、主に「仕様」「費用対効果」の2点である

仕様

業者依頼前に自社で要求仕様を検討し、必要十分な機能を検討

(検討内容イメージ)

- 耐候性(適正な部材数か)
- 間口(自社農機が使えるか)
- 換気窓(適切な場所か)

1. 基本情報	4. 内部設備
1-1. 栽培作物、栽培期間	4-1. カーテン装置
1-2. 目標収量、単価	4-2. 暖房装置
1-3. 希望納期、予算	4-3. CO2施用装置
1-4. 依頼範囲(施工範囲)	4-4. 気流装置・換気装置
2. 栽培方式	4-5. 冷房装置・高温抑制装置
2-1. 栽培方式	4-6. 複合制御装置
2-2. 育苗方式	5. その他内部設備
3. 本体構造	5-1. 高所作業台車
3-1. 簡易図面(平面図)	5-2. 防災対策
(想定作付図、作業動線)	5-3. 防風ネット
3-2. 要求耐候性	6. 施工条件
3-3. 単棟/連棟	6-1. 土壌条件
3-4. 軒高・柱高	6-2. 搬入路条件
3-5. 間口・ハウス長	7. インフラ整備
3-6. 棟方向	7-1. 電源、動力
3-7. 換気窓形態	7-2. 給排水の経路
3-8. 妻面、側面張り出し	8. 見積もり費用項目の枠組み
3-9. 被覆資材	
3-10. 利用予定の農業機械	
3-11. 設置依頼地周辺画像	

※ハウス種類によって、不要な項目もある

費用対効果

栽培目標、コスト目標から考えた投資効果を検討

(検討内容イメージ)

- 目標収益(〇円/年)
- 目標収量(〇kg/10a)、想定コスト(〇円/kg)
- 目標収量達成に最低限必要な仕様になっているか？
(強度、採光性、面積効率、環境制御…)
- 想定コスト達成できるか？
(作業効率、光熱費、栽培経費+償却費)

規格化ハウス導入による費用対効果の検証イメージ

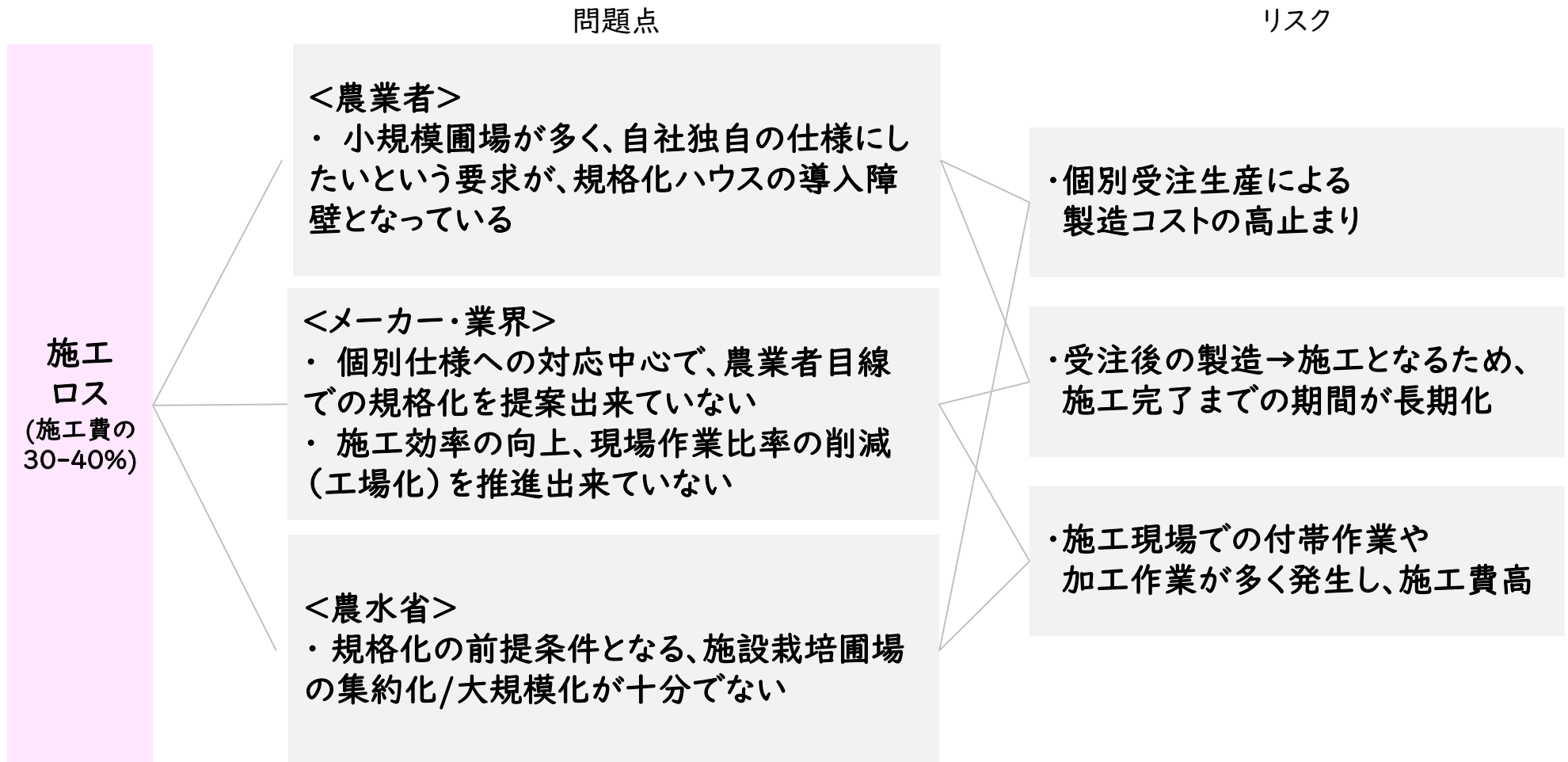
- ・ 規格化によって、圃場面積効率は、最大ではなくなる場合がある
- ・ 1棟当たりの収益性を試算し、規格化ハウスを導入すべきか否かの検証が必要となる



施工(規格化)ロスの問題まとめ

・以下のような要因により、現場施工段階でのロスが、施工期間・施工コストの30%~40%程度発生している

※規格化によるロス削減効果2割や工法革新による最大効果5割の事例から、3-4割と想定



2. 施設栽培施工費低減に向けた課題の実態調査

1. 仕様検討における課題＜仕様ロス＞
2. 施工単価設定における課題＜単価ロス＞
3. 施工現場における課題＜施工(規格化)ロス＞
4. 見積書・請求書の詳細分析による施工費の実態把握

農業用ハウス施工の実態把握

- ・ある地域の過去のハウス新設事例データに基づき施工費実績を整理
- ・今回対象としているハウス類型は【パイプハウス】【丸型ハウス】【屋根型ハウス】の3類型

【パイプハウス】



＜9事例＞
丸・角パイプを構造材として
使用したハウス

【丸型ハウス】



＜18事例＞
主に角パイプを主骨材
として使用し補強材で
耐候性を強化したハウス

【屋根型ハウス】



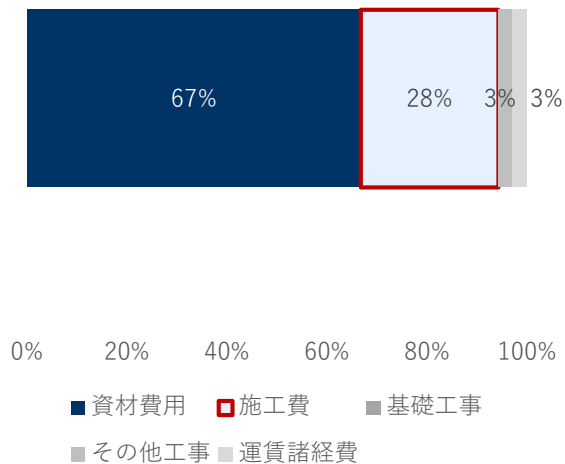
＜11事例＞
軽量鉄骨を主骨材として
各種被覆材の展開が可能
な高機能型のハウス

農業用ハウス施工の実態把握 <ハウス建設コスト>

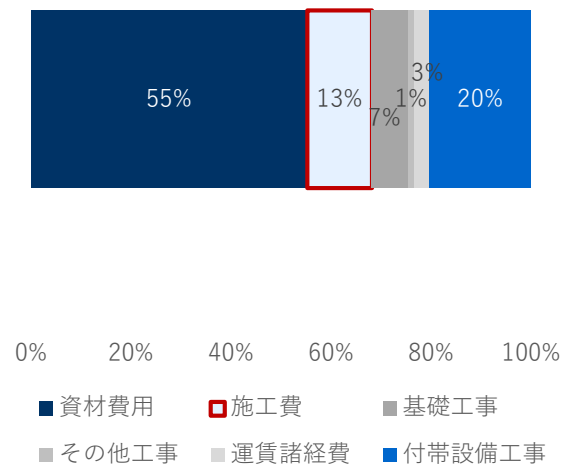
- ・ハウス類型別の農業用ハウス建設コスト(総費用)の内訳を整理した
- ・総費用のうち、資材費比率が最も高く、3類型それぞれで50%以上となっている
- ・施工費比率はパイプハウスが最も高く28%、その他類型では13%である
- ・丸型・屋根型ハウスでは、パイプハウスと比較して資材費が高くなること、基礎工事が必要になること、付帯設備が追加される傾向があること、が影響していると考えられる

<ある地域事例での費目別コスト構成比>

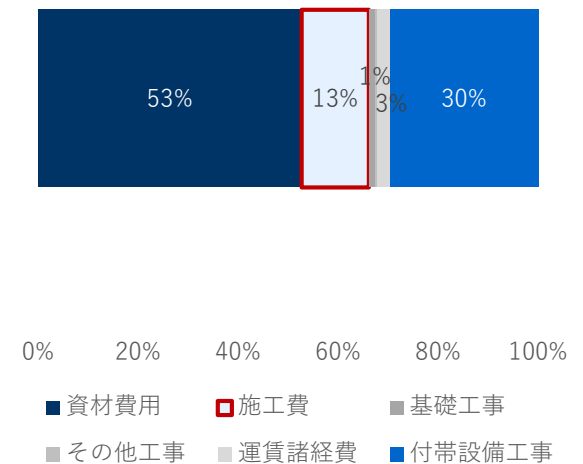
【パイプハウス】



【丸型ハウス】



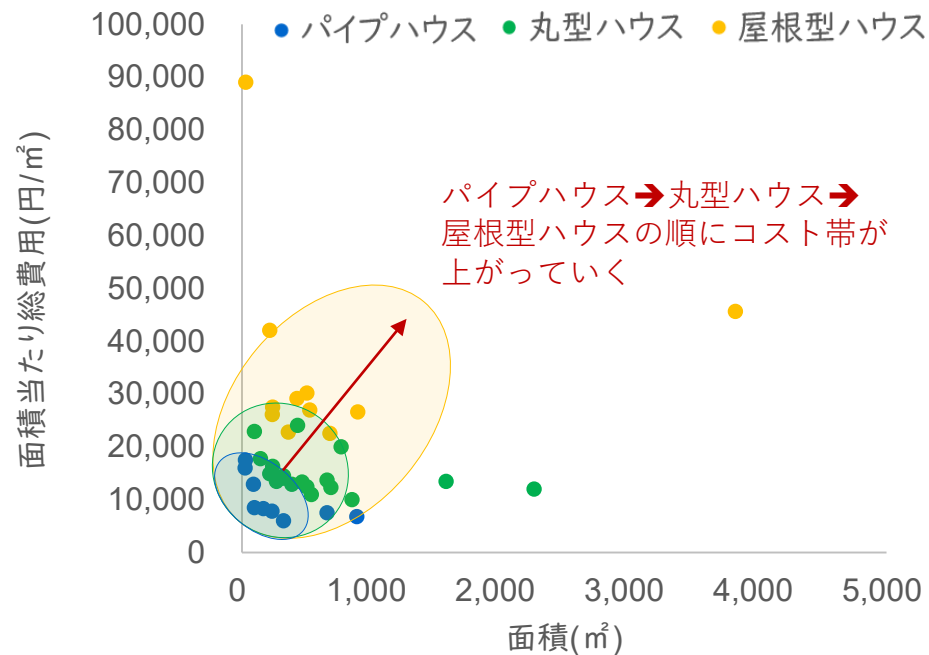
【屋根型ハウス】



農業用ハウス施工の実態把握 <面積当たり単価分布>

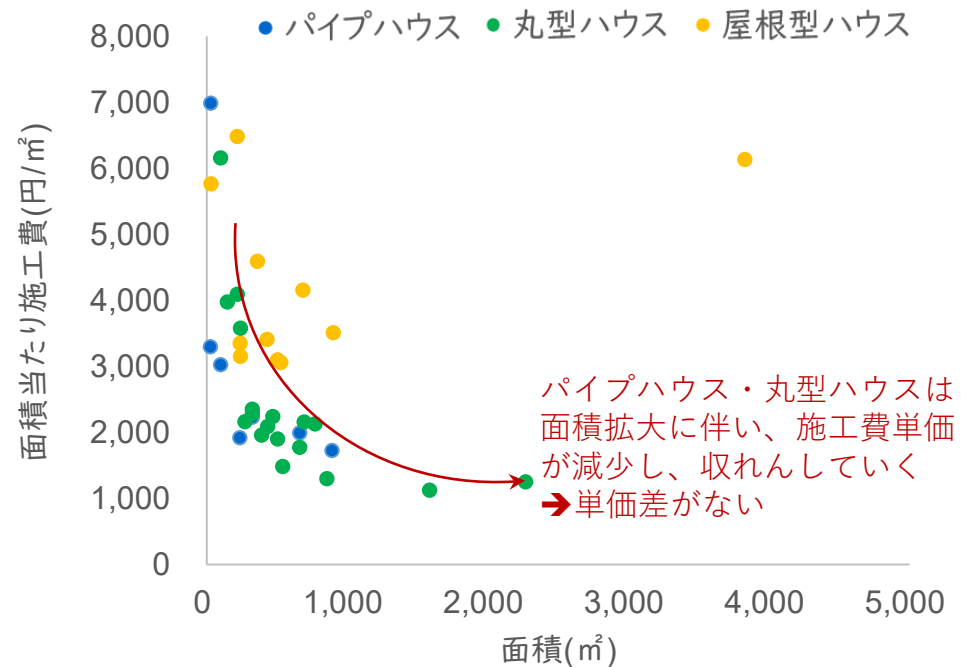
- ・面積当たり総費用と施工費の分布を整理した
- ・面積当たり総費用では、類型ごとの単価帯が異なることが確認できる
- ・一方、面積当たり施工費は、類型差がなく、同一地域内では収れんされる傾向が確認できる

【面積当たり総費用分布】



- ・面積当たり総費用は、資材単価・付帯設備工事の有無に影響を受けるため、パイプハウス→丸型ハウス→屋根型ハウスの順にコスト帯が上がる

【面積当たり施工費分布】

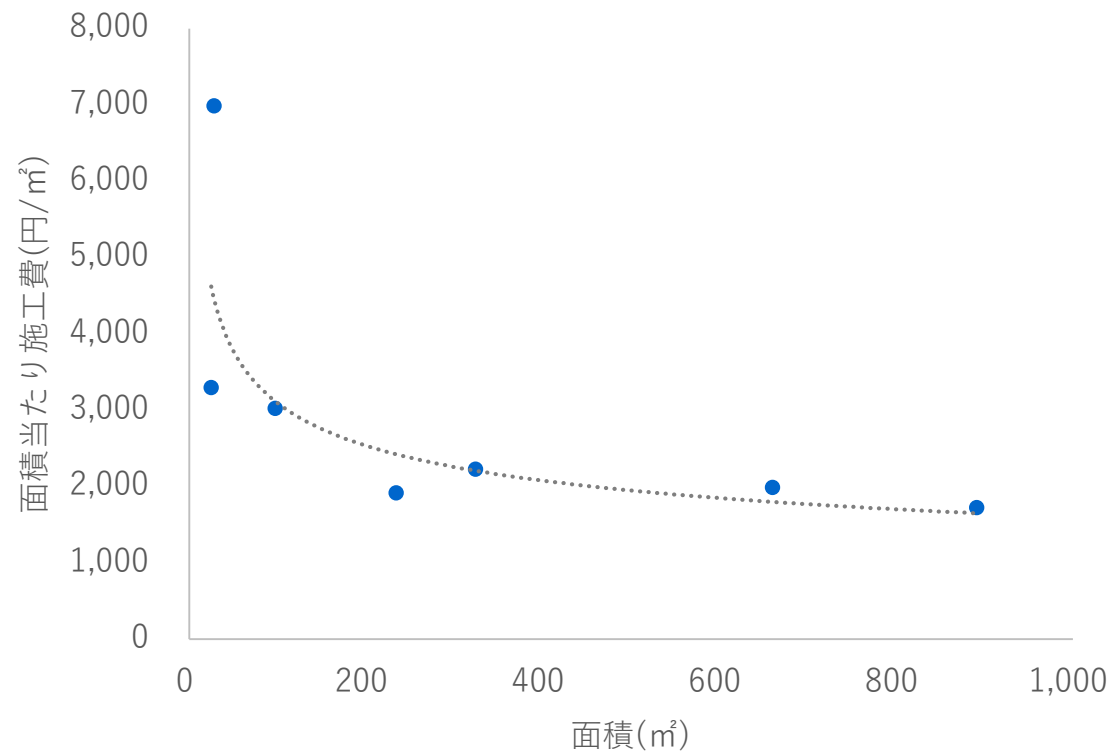


- ・屋根型ハウスは施工単価のばらつきが大きい
- ・パイプハウス・丸型ハウスは面積拡大とともに収斂し、ハウス類型による差がなくなる

農業用ハウス施工の実態把握 <パイプハウス面積当たり施工費>

- ・パイプハウス単体の面積当たり施工費の分布は下図の通り
- ・面積拡大に伴いスケールメリットが働き、㎡当たり2,000円程度の下限值までは施工単価は減少することが確認できる

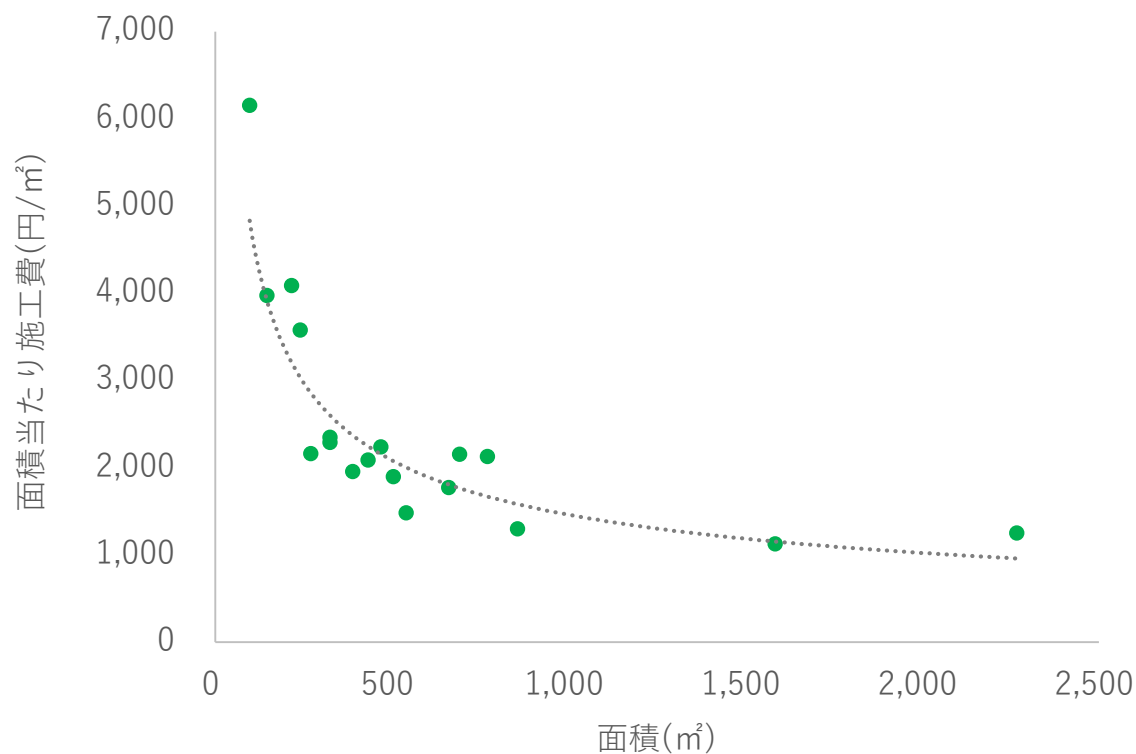
【パイプハウスの面積当たり施工費分布】



農業用ハウス施工の実態把握 <丸型ハウス面積当たり施工費>

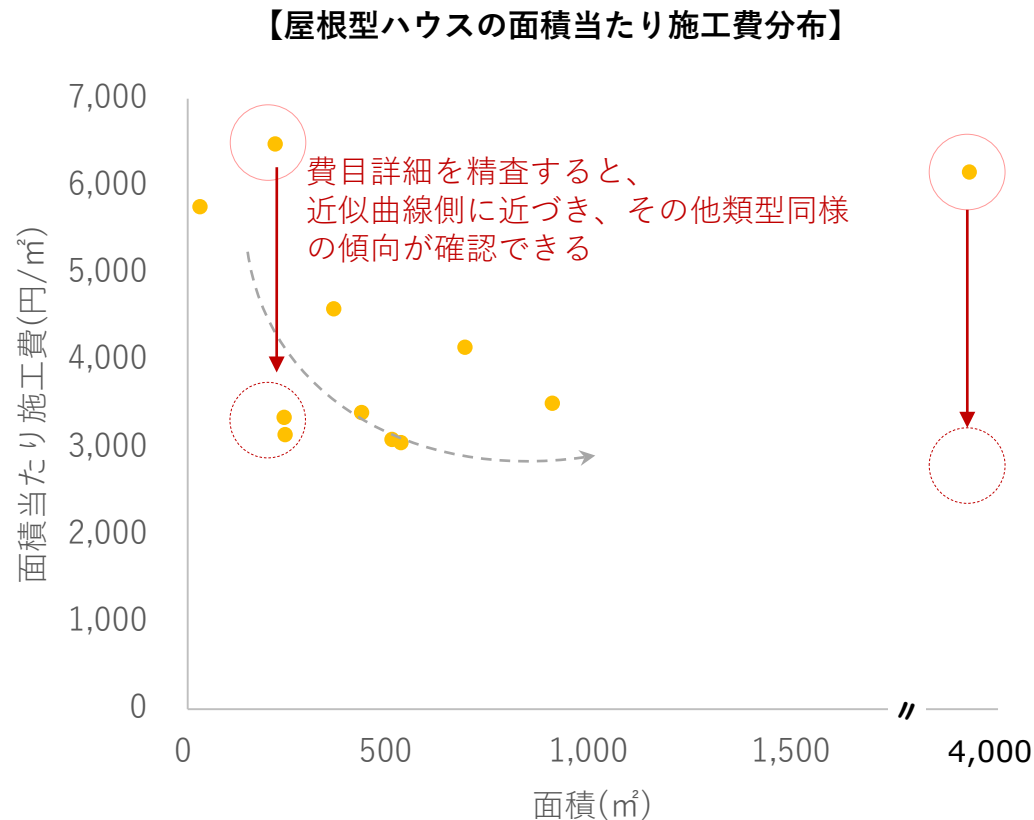
- ・丸型ハウス単体の面積当たり施工費の分布は下図の通り
 - ・面積拡大に伴いスケールメリットが働き、 m^2 当たり1,000～2,000円程度の下限值までは施工単価は減少することが確認できる
- ➔パイプハウス単価と差がなく、施工費には類型差がないことが確認できる

【丸型ハウスの面積当たり施工費分布】



農業用ハウス施工の実態把握 <屋根型ハウス面積当たり施工費>

- ・屋根型ハウス単体の面積当たり施工費の分布は下図の通り
- ・施工単価にばらつきがあり、かつ赤丸事例のような、外れ値がある
- ・外れ値の施工費内訳を精査すると、地盤工事等施工費と区分すべき費目があり、その他類型同様の傾向となる



＜面積当たり単価分布＞

- ・別案件の見積もりではあるが、「施工費」「建設工事」「ハウス本体工事」「●●設備工事」など、大項目レベルで項目名にばらつきがあり、含まれている内容も異なるため、相見積もりや比較分析が困難
- ・また、施工費内訳で見ると、部位別施工の名称が異なる、そもそも一式施工費計上するケースもある

A社

No.	名 称 ・ 規 格	数量	単価	価 金	備 考
1	鉄骨資材	1	式		
2	アルミ・建具資材	1	式		
3	建具資材	1	式		
4	金物資材	1	式		
5	天窓資材	1	式		
6	被覆資材	1	式		
7	換気資材	1	式		
8	施工費	1	式		
9	運賃・諸経費・解体・整地	1	式		
10	二重カーテン工事 SHフィット	1	式		
11	誘引工事	1	式		
12	暖房設備工事	1	式		
13	CO2発生設備、油配管工事	1	式		
14	電動式ハウスカート工事	1	式		
15	プロフォーム	1	式		
16	ヒートポンプ工事	1	式		
17	電気工事	1	式		
18	付帯資材費	1	式		
		小 計			
		値引き			
		本体価格			
		消費税0%			
		税込価格			

B社

[illegible]

C社

[illegible]

農業用ハウス施工の実態把握 <まとめ・考察>

- ハウス類型ごとにハウス施工費比率は異なり、パイプハウス28%、丸型・屋根型ハウス13%
- パイプハウスは、環境制御機器が少ない、資材費が安価であることから、施工費のコスト構成比が他と比較して高い
- 施工費と面積の関係性では、面積規模が大きくなるにつれて、施工単価(面積当たり施工費)が低減
- また、パイプハウス・丸型ハウスでは、面積当たり施工単価の差異が少ない
- 現状は見積項目および見積内容の粒度がメーカーやメーカー担当者間でも異なり、農業者が見積情報を収集しても、見積内容や金額・単価比較が困難となっている
- そのため、施工費低減に向けては、農業者がいかに地域内の情報収集をするか、がポイントであり、情報の適切な見える化が重要である
- 見える化により、地域における標準単価が形成され、農業者にとっての見積尺度や事前のシミュレーション活用が期待できる
- メーカー担当者によって、見積項目が異なるということは、ハウスの仕様が一品一様である、という固定概念があり、社内での規格の標準化や、業界内での規格化ハウスが定着しない要因と考えられる
- 見積情報の適切な見える化を推進しつつ、さらなるコストダウンのための規格化が重要である、と考察される