【お知らせ】

最新版(平成31年3月発行)の報告資料は下記で公開されています。ぜひご覧ください。

平成30年度 次世代施設園芸地域展開促進事業

- 事業報告書(PDFファイル: 6999KB)
 http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30jigyouhoukokusho.pdf
- (別冊1)「大規模施設園芸・植物工場 実態調査・事例調査」(PDFファイル: 3894KB) http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu1.pdf
- (別冊2)「次世代施設園芸・植物工場導入・改善の手引(3. 運用編訂正版)」(PDFファイル: 6638KB) http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu2.pdf
- (別冊3)「次世代施設園芸の普及拡大に向けた人材の必要性と、その育成方法の検討」(PDF ファイル: 8603KB) http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu3.pdf
- (別冊4)「農業用ハウス設置コスト低減のための事例集」(PDFファイル: 5848KB) http://www.jgha.com/jisedai/h30/report/30bessatsu4.pdf

平成29年度次世代施設園芸地域展開促進事業(全国推進事業) 事業報告書(別冊3)

大規模施設園芸・植物工場 導入・改善の手引き

一般社団法人日本施設園芸協会

1. はじめに ②

1.2 本手引きの構成

本手引きにおいては、大規模施設園芸・植物工場の導入や運営に当たり留意・検討すべき事項を把握できるよう、以下の構成とした。

2. 導入編 : 用地選定取得、インフラ、施設設備仕様検討

3. 運用編 : 大規模施設での運営管理

(4.標準化編:今後の大規模施設の仕様調査を踏まえ、改めて掲載を予定している。)

1. はじめに ①

1.1 本手引きの目的

平成25年度から28年度まで実施した「次世代施設園芸導入加速化支援事業」により全国10箇所に次世代施設園芸拠点が完成し、ICTを活用した高度な環境制御による生産性向上と地域エネルギーを活用した化石燃料依存度の低減を図るなど、我が国の大規模施設園芸のモデルとなる取組が実践されている。

今後、次世代施設園芸をはじめとする大規模施設園芸や植物工場など、我が国の施設園芸を牽引する取組を各地に展開していくため、次世代施設園芸拠点等で得られたノウハウを整理し、特に次世代施設園芸等に取り組もうとする事業者(生産者)の皆さまの参考となるよう、本書を作成した。

1. はじめに ③

1.3 本手引きの対象

- ◇大規模施設園芸(雇用型で一定規模以上(1ha以上を目安))、 植物工場の経営に取り組もうとする事業者(生産者)および現場 の管理者の皆さま。
- ◇大規模施設園芸・植物工場の導入や運営に対して指導・助言を行う う行政・普及指導機関の皆さま。
- ◇大規模施設園芸・植物工場の経営に関心のある、すべての皆さま。

目次

1. はじめに	2	2	2.5.2 開発行為	47
2. 導入編		2	2.5.3 水源	48
2.1 導入フロー	10) 2	2.5.4 雨水排水放流	49
2.2 経営計画の策定	€ 13	3 2	2.5.5 雑排水放流	50
2.3 用地・環境・規	見制等の事前調査 17	2	2.5.6 その他	51
2.3.1 気象条件	18	2.6	施設設備要求仕様	52
2.3.2 地域特性	要因 23	3 2	2.6.1 温室	53
2.3.3 用地	25	;	規格	54
2.3.4 周辺環境	28	3	寸法	55
2.4 農地確保・利用	34	ļ.	面積・区画	56
2.4.1 事前準備	35	;	骨材・基礎	57
	(貸借・購入) 許可		天窓換気	58
請	38 #===#==#		側窓換気	60
2.4.3 農地転用記			温室構造設計	62
2.5 造成・インフラ			光線透過率	64
2.5.1 土地改良	46	5	換気回数	65

目次

温室への導線	66	木質バイオマス暖房	89
作業導線	66	ヒートポンプ	91
2.6.2 栽培条件		換気扇	95
作物	68	循環扇	97
栽培方法	69	環境制御装置	99
培地	70	センサー類	101
栽培レイアウト	71	2.6.5 栽培装置	
誘引方法	76	養液栽培概要	102
2.6.3 被覆資材		給液	104
外張資材	74	原水	107
内張資材	76	栽培ベッド	108
2.6.4 環境制御装置		培地加温	109
CO2発生装置	79	2.6.6 防除装置	111
細霧発生装置	81	2.6.7 作業・搬送装置	
暖房全般	83	作業者人数	112
温風暖房	85	作業台車	113
		パレット	114

5

目次

	コンテナ	115	3.1.5.9 次世代施設園芸大分県拠点	181
	2.6.8 選果装置	116	3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点	188
3.	運用編		3.2 情報管理	195
	3.1 生産管理・作業管理	122	3.2.1 計測データの種類	
	3.1.1 組織体制と役割分担	123	気象データ	196
	3.1.2 生産管理、作業管理のサイクル	124	培地・培養液データ	197
	3.1.3 作業記録	126	作業データ	198
	3.1.4 作業標準	127	生育調査データ	199
	3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例		収穫・選果出荷データ	201
	3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点	130	3.2.2 収量予測フローチャート	202
	3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点	143	3.2.3 環境制御指標	203
	3.1.5.3 次世代施設園芸埼玉県拠点	147	3.2.4 生育指標	205
	3.1.5.4 次世代施設園芸静岡県拠点	128	3.2.5 生育バランス管理	207
	3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点	152	3.2.6 生育性指標	211
	3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点	159		
	3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点	167		
	3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点	174		

注)

・「HB:POO」の箇所は、「施設園芸・植物工場ハンドブック (日本施設園芸協会発行)」の当該ページをご参照ください。

大規模施設園芸や植物工場の導入に当たり、事前に調査や確認す べき事項は広範囲に存在する。次ページの導入フローに示すような、 「法人の立ち上げ」から「施工管理・竣工」までの一連の事項が考 えられる。本編では、これらのうち下記の事項を詳述する。



2.1 導入フロー ①

2. 導入編

法人の立上げ 経営計画の策定

- ※新たな法人(農業所有適格法人等) を立ち上げる場合の役員構成や資本 金構成、定款等の制定や法人登記な ど。また経営計画策定の基盤となる、 企業理念やビジョンなどの策定。
- ※企業理念等にもとづき実現すべき経 営目標、さらにそれを実施するため の中期経営計画など。また販売品目 や販売先など、経営の根幹となる商 品の特性、差別化要因、価格帯、お よび販売先別の販売価格や販売数量 などの具体的な計画。「2.2 経営計 画の策定しに記載。

10

2. 導入編

2.1 導入フロー ②

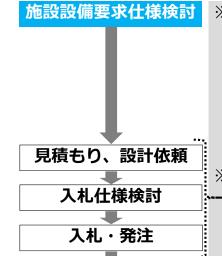
用地・環境・規制 等の事前調査 農地の確保・利用 資金計画、補助金 の相談

- ※用地を決定する前の各種事前調査。 詳細は「2.3 用地・環境・規制等の 事前調査」に記載。
- ※特に農地を確保・利用する場合の調 整、申請事項。詳細は「2.4 農地の 確保・利用」に記載。
- ※経営計画を実現するための初期投資 資金、運転資金の確保。取得可能な 補助金の調査や、自治体への申請相 談、事業申請の実施。自己資金と借 入金の区分、および金融機関への融 資相談と申請。返済計画の策定。

2. 導入編

9

2.1 導入フロー ③



- ※実際に施設設備の設計を依頼する 際に、発注者側が要求すべき性能や 什様等を事前に整理(発注側関係者 の合意形成にも有効である)する。 ただし、詳細な設計仕様や図面で は無いことに注意。詳細は「2.5 施設設備要求仕様検討して記載。
- ※複数者への見積もり依頼と比較検 --- 討を行うこと、新技術や新商品など の提案を受け入れること、入札での 競争条件を確保することなどに留意 する(事例2を参照)。

施工管理・竣工

2.2 経営計画の策定 ①

- ◇企業理念やビジョンなどに基づく、企業としての経営目標 (中期経営計画など)の策定。
- ◇商品施策(販売品目や販売先、商品形態など、経営の根幹 となる商品の特性、差別化要因、価格帯)の策定。
- ◇販売計画(販売ルート、販売価格や販売数量などの具体 化)の策定。
- ◇生産計画(販売計画に応じた栽培条件(2.4.1)や営農計画 等)の策定。
- ◇資金調達計画(出資金、補助金、融資等による資金調達と 返済の具体化)の策定。

13

2.2 経営計画の策定 ②

- ◇**収支計画**(売上と生産費、販売管理費等の分析とP/Lでの 具体化)の策定。特に生産費については比率の大きい減価 償却費(施設が過大なスペックとなっていないか)、労務 費(従業員が必要十分か)、光熱動力費を、事前に精度高 く見積もることが重要。
- ◇雇用計画(組織体制の具体化と雇用ルート確保および募 集)の策定。
- ◇人材育成計画(生産計画を実現するための先進法人等にお ける研修計画)の策定。**先行投資となる**が、立上げをを円 滑に行うために重要である。

☆事例1

マーケティングを中心にした取組み

・統合環境制御型大規模グリーンハウスにおける生産によって、 高品質・4定(定時・定量・定質・定価格)を実現する「トー タルフードバリューチェーント

ティング

・顧客ニーズ

生産設計

【戦略】

・品種選定

・ターゲティング ・栽培技術

• 仕様設計

【戦術】

生産管理

多収量

・低コスト栽培 ・品質の安定 ・収量の安定

適化

流诵開発

・産地側流通の最 ・セールスプロ

・市場側流通の最 ・ブランディング

販売

モーション

農業経営プラット フォーム 生産工程管理システム

平準化&標準化

◇談合が疑われる場合は、厳しい措置をとる。

◇入札結果は、公表する。

☆事例 2

2. 導入編

A農場の取組み(イニシャルコスト低減)

- ◇建設関連業からの農業参入。
- ◇露地栽培から大規模施設園芸(トマト)へ事業拡大。
- ◇入札前の見積、仕様策定は、一式ではなく必ず項目別に行う。
- ◇その際に、以前の工事見積等を参考、比較対象とする。
- ◇入札仕様では「○○同等品」等ではなく性能範囲を示し、商 品の特定を避ける。最新の技術や製品が入る余地を作る。→ 発注者の技術蓄積、情報収集も必要。



システム

田中進「農業(野菜経営)にイノベーションを! サラダボウルの挑戦 」、農業2017年7月号 15

労務管理システム

2.3.1 気象条件 ①

る。

◇目的に合わない用地を取得した場合、後々の栽培や出荷で

問題が発生する要因となる。

◇他のリスク要因(災害発生、アクセス不良、人手不足等)
についても、事前に検討する必要がある。

◇栽培等に影響する事項(日射・気温)

項目

 1 月別日照時間
 h

 2 月別日射量
 W/m²

3 月別平均気温 ℃

4 月別平均最高気温 C 年間と季節的な寒暖

備考

5 月別平均最低気温 ℃

6 月別夜間最高気温 ℃ 熱帯夜等の夜間高温

17

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.1 気象条件 ②

◇施設設備設計に影響する事項(気温・風・降雨・降雪)

	項目		備考
1	月別最高気温	$^{\circ}$	ピーク時高温
2	月別最低気温	$^{\circ}$	ピーク時低温
3	最大風速	m/s	
4	月別降水量	mm	1.9 6 n+7/2=
5	月別最大降水量	mm	ピーク時降雨
6	月別積雪量	mm	
7	月別最大積雪量	mm	ピーク時降雪

※暖房負荷計算、温室構造計算等に利用の場合、再現率の点から過去何年まで遡って調査するか、検討が必要となる。

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.1 気象条件 ③

◇気象データの入手について

・無償の気象データとして、気象庁ホームページにアメダスデー タが公開中。

http://www.jma.go.jp/jp/amedas/

・NEDOホームページに日射量に関するデータベースが公開中。 http://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html

・有償の気象データは、気象情報サービス各社より提供されている。

・現地のピンポイントデータの入手には、事前に気象観測を行う ことも考慮すべきである。

2.3.1 気象条件 ④

◇メッシュ農業気象データについて

- ・農研機構では、1980年から現在の1年先までの日別農業気象 データを全国について1 km のメッシュで自由に取り出して利用 できるメッシュ農業気象データシステムを開発。
- ・2016 年からは、気象庁による予報業務許可のもとで「メッシュ 農業気象データ」を特定向け気象予報として一定の条件で農研 機構の外部にも提供中。
- ・メッシュ農業気象データ利用マニュアル(2017年版)
 http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pub2016_or
 _later/laboratory/niaes/manual/077135.html

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.2 地域特性要因 ①

◇その地域・場所だけの特殊な事項(気象・災害等)

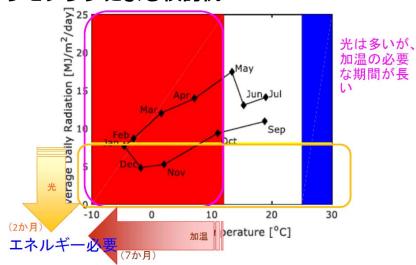
	項目	備考
1	洪水、土砂災害	
2	台風	
3	季節風	
4	突風、ダウンバースト	過去の発生状況や災害 等
5	竜巻	₹
6	落雷	
7	降雹	
8	季節別の風向※	換気への影響

※8:風向と換気窓開閉による温室内湿度への影響に要注意。

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.1 気象条件 ⑤

◇クリモグラフによる検討例



Ilias Tsafaras, Ep Heuvelink, Silke Hemming ,「ワーゲニンゲン大学による次世代拠点 の環境分析 (2016)」 22

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

21

2.3.2 地域特性要因 ②

	項目	備考
9	砂塵、降灰等	+
10	花粉	被覆資材付着について確認*
11	藻の付着	מוני
12	硫黄等火山性物質の飛来	金属腐食について確認
13	地震発生、活断層の存在	
14	津波被害	
15	その他の自然災害	

※被覆資材付着物による光線透過率低下は、生産阻害要因。

2.3.3 用地 ①

◇施設建設予定地に関する事項

	項目	備考	
1	公図		法務局、WEBによる入手
2	面積	m²	測量による
3	施設利用面積	m	温室建物の設置可能部分
4	駐車場面積	m²	駐車予定台数との調整
5	地形		
6	方位		
7	勾配、高低差**		排水性の確認

※7:周囲より低い用地の場合、盛土等での排水性確保が重要。 周囲より高い用地の場合は、周辺への排水に注意が必要。

25

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.3 用地 ③

	項目			備考
14	残存肥料分(土壌	分析)	土耕栽	は培時の影響
15	防風林、山		風対策	の必要性
16	年間地代	円/10a		
17	実施済み事業		基盤整	経備事業等の実施状況
18	土地の前歴**		沼地、	河川敷等

※18:小字等の地名による前歴について要調査。

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.3 用地 ②

	項目		備考
8	日陰		日の出、日の入方向
	土質(柱状図)※		基礎工事等への影響
10	地耐力調査※	t/mੈ	基礎工事等への影響※
	排水性		勾配や浸透性、肥料分地下 浸透可否、周辺水田等から の逆流入
12	土中砂利※		工事後表層露出の可能性
13	残存肥料分(土壌	分析)	土耕栽培時の影響

- ※9,10:土質調査、地耐力調査は、地質調査会社等に依頼して 行うが、当該地での調査履歴についても地権者等に要確認 (重複排除のため)。
- ※12:河川敷跡地等で可能性あり。

26

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.4 周辺環境 ①

◇予定地近隣に関する事項

	項目	備考
1	地権者	あいさつ、説明
2	施設・事業所等	同上
3	住民	同上
4	境界	境界部土地の利用可否
5	環境	景観、環境条例等
6	道路	接続道路等

- ※周辺へのあいさつ、説明については自治会、土地改良区等を 通じ実施。
- ※地域の条例、規制等は、行政部局(環境等)に確認。
- ※接続道路等は、行政部局(建設土木、農政等)に確認。

2.3.4 周辺環境 ②

◇給排水に関する事項

	項目	備考
1	水源(井水、上水、 用水) [※]	受益権者と利用状況、取水規制等
2	水質(井水、上水、 用水)	水質検査(EC、pH、重炭酸、Fe、 Mn等)、病原菌検査(青枯病菌 等)、濁りや異物
3	河川、排水路	廃水先の水質汚濁規制等
4	7K 本川在 <i>石</i>	廃水先の漁協等への影響(温廃水 等の場合)

- ※1,2:水源の供給能力に限界がある場合、既存の受益権者や利用者への配慮、新規水源の確保を要検討。
- ※4:関係先の水利組合、漁協、行政部局(建設土木、河川、農 政、環境等)等との調整。
- 2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.4 周辺環境 4

◇周辺アクセスに関する事項

·				
項目		備考		
1	接続道路	道路幅、勾配、路面、接続可否等		
2	周辺幹線道路	物流条件		
3	交通量※	時間帯、曜日別等		
4	最寄高速IC	物流条件		
5	直売所、道の駅	出荷先、競合先		
6	ガス配送元※	物流条件(LPG、液化炭酸ガス 等)		

- ※3:直売所等の運営基礎データとして。
- ※6:ガス配送元へのアクセスによる運賃差、価格差に要注意。

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.4 周辺環境 ③

◇周辺施設等に関する事項

	項目	備考
1	送電線 [※]	
2	太陽光発電施設	日影発生、遮光剤ドリフト等
		農薬・遮光剤ドリフト等
4	温泉ランド、発電 施設等 [※]	バイオマス燃料等の地域資源利用 での競合

- ※1:電柱設置と架電は、電力容量確定後に電力会社と相談。
- ※4:周辺施設の建設計画等も要調査。

2. 導入編> 2.3 用地・環境・規制等の事前調査

2.3.4 周辺環境 ⑤

◇雇用に関する事項

	項目	備考
1	周辺人口分布※	年代別男女別構成、居住地域等
	周辺賃金※	コンビニ、スーパー、ファースト フード等
3	周辺事業所、大型施設※	雇用条件、雇用状況(競合先として)

- ※1:独立行政法人福祉医療機構「地図で見る統計」を使った小地域人口分布分析」等の利用、データ解析。周辺人口と従業員募集範囲は、従業員確保に大きく影響。
- ※2:最適賃金レベルと、コンビニ・スーパー等の賃金レベル、 ファーストフード等の賃金レベルを要検討。
- ※3:今後の施設計画も要調査。

2.3.4 周辺環境 ⑥

◇その他の事項

項目	備考
1 排気力 /	周辺への情報提供(燃焼ガス排気、 クーリングタワー蒸気排気等)

2.4 農地確保・利用

◇農地の確保や利用についての具体的な検討の際には、地権者、自治体、農業委員会、土地改良区等との相談が必要となる。自治体によっては関係する部局が農政、経済産業、建設土木、河川環境等、多岐にわたるため、要注意。

◇工業地域や山林等の農地以外の利用については、当該の関係部局と、要相談。

(参考文献)

2. 導入編

- ・全国農業会議所「農業委員会研修テキストシリーズ② 農地法」、2017年
- ・全国農業会議所「農業委員会研修テキストシリーズ③ 農地関連法制度-基盤法、中間管理法、 農振法、土地改良法等 | 、2016年

33

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.1 事前準備 ①

◇個人、法人の認定、登記

	項目	備考
1	認定農業者	農業経営改善計画等の市町村 への申請による認定
2	認定新規就農者*	青年等就農計画等の申請の市 町村への申請による認定
3	農地所有適格法人(旧 農業生産法人) [※]	設立、登記

- ※1,2:農業委員会による農用地利用集積の支援対象として、農地所有者のあっせん、農地中間管理機構の活用などが可能。 (日本公庫融資条件にも影響あり)。
- ※3:農地法第2条3項に要件(法人形態、事業内容、議決権、役員等)が規定。これ以外の法人は、<u>解除条件付き</u>で借りる場合のみ、農地利用が可能。
- ※以上の相談先:自治体農政課、農業委員会等。

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.1 事前準備 ②

◇地権者のあっせん、事前の交渉

	項目	備考
1	農地利用のあっせん [※]	農業委員会への申出とあっせん、農地中間管理機構との連携によるあっせん
2	地権者※	リストアップと所在確認、貸借、購入等の交渉
3	地域関係者	農地転用同意等の交渉

- ※1:相談先:自治体農政課、農業委員会、土地改良区等の機関、 または農地確保・利用に詳しい行政書士等。
- ※2:不在地主、登記状況を要確認。
- ※2:農地転用の場合の税負担増を、事前に要確認。

2.4.1 事前準備 ③

◇農地利用と農地転用

	項目	
1	農地利用の可否、農地 転用の可否 [※]	コンクリート打設部分、集荷 場部分、事務所、トイレ、駐 車場等
2	地権者※	農地転用同意等の交渉
3	地域関係者	農地転用同意等の交渉
4	事前申請※	農地転用の事前調整等

- ※1:相談先:自治体農政課、農業委員会、土地改良区、水利組合等の機関。
- ※2:農地転用の場合の税負担増を、事前に要確認。
- ※3:農業委員会を通じた転用の事前調整手続き。

37

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.2 農地確保(貸借・購入)許可申請②

◇個人申請での基本要件(農地法3条2項)

	項目	備考
1	1号 全部効率利用要件	全ての農地を効率的に耕作すること(機械、労働力、技術が十分であること)
2	4号 農作業常時従事要 件	原則、農作業従事日数が年間 150日以上
3	5号 下限面積要件	農地面積が都府県50a以上、 北海道2ha以上
4	7号 地域との調和要件	農地の集団化、農作業の効率 化、その他農地の効率的かつ 総合的利用に支障を生じない こと(審議前現地調査あり)

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.2 農地確保(貸借・購入)許可申請①

◇農業委員会への申請

	項目	備考
1	申請の相談	申請書、添付書類等
2		個人、農地所有適格法人の要件 (2.4.2 ①,②)
3		上記以外の個人、法人の要件 (2.4.2 ③)
4	申請、審議*、許可証	・ 申請からの標準処理期間:4 週間

※4:農業委員会での審議の開催時期は、要確認(開催まで日数を要する場合など)。

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.2 農地確保(貸借・購入)許可申請③

◇農地所有適格法人申請での基本要件(農地法3条2項)

	項目	備考
1	1号 全部効率利用要件	全ての農地を効率的に耕作すること(機械、労働力、技術が十分であること)
2	2号 農地所有適格法人 要件	農地法第2条3項に要件(法 人形態、事業内容、議決権、 役員等)が規定
3	5号 下限面積要件	農地面積が都府県50a以上、 北海道2ha以上
4	7号 地域との調和要件	農地の集団化、農作業の効率 化、その他農地の効率的かつ 総合的利用に支障を生じない こと(審議前現地調査あり)

2.4.2 農地確保(貸借・購入)許可申請④

◇解除条件付き貸借の要件(農地法3条3項)

項目 備考

- 1 1号 貸借契約書に解除条 農地を適正に利用していな 件が付されていること い場合の貸借契約解除等 2号 地域の他の農業者と農業の維持活動への参加、
- 2 適切に役割分担し、継続共同利用施設取り決めの順的・安定的に農業経営が守、機械や労力の確保と経行われること 営継続の見込み等3号業務を執行する役員
 - 又は権限及び責任を有す農作業、営農計画の作成、
- 3 る使用人の1人以上が、マーケッティング等の事業 法人が行う耕作の事業にに責任を持って対応可能 常時従事すること

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.3 農地転用許可申請①

◇農業委員会への申請

	項目	備考
1	H1=百//) M2=公	農業用施設、事務所、トイレ、 駐車場等への転用
2	転用規制	農地権利移動を伴わない転用 要件
3	農地法第5条要件による 転用規制	農地権利移動を伴う転用要件
4	農振法における農業振 興地域	都道府県知事指定

41

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.3 農地転用許可申請②

	項目	備考
5	上記での農用地区域に よる転用規制	農用地利用計画(市町村)での 指定用途(農業用施設用地等) あり
6	農用地利用計画の変更による転用許可	上記指定用途変更のための農 用地区域からの当該農地の除 外
7	申請 [※] 、農業委員会の 都道府県知事への意見 書送付	申請からの標準処理期間:3~4週間

※7:農業委員会での審議の開催時期は、要確認(開催まで日数を要する場合など)。許可申請書の他、事業計画書、土地利用図、土地改良区意見書等の多くの提出書類が必要となる。

2. 導入編> 2.4 農地確保・利用

2.4.3 農地転用許可申請③

	項目	備考
8	乳口类(1)侧分叉(1)熔锤	申請および意見書の受理から の標準処理時間:1~2週間

◇インフラ整備にあたっての確認事項(給排水、消防、道路等)。

2. 導入編> 2.5 造成・インフラ整備

2.5.1 土地改良工事(盛土・切土)

◇相談・設計・申請事項

٠.			
		項目	備考
	1	70尺 1 事(八)和100	農業委員会、土地改良区、水 利組合等
	2	改良工事内容	田→畑、畑→畑等
	3	改良工事設計	測量、設計、見積
	4	道路接続の相談	自治体道路課等
	5	改良工事方法	盛土、切土
	6	埋立土等	種類、採種場所
	7	改良工事見積	
	8	農地改良届出	農業委員会

45

2. 導入編> 2.5 造成・インフラ整備

2.5.2 開発行為

◇相談・設計・申請事項

	項目	備考
		都市計画、建設土木部局等
2		地目、面積、道路新設、切土 盛土、過去事例等
3	開発行為に必要な設計	各種技術水準に対する審査
4	開発行為申請内容※	
5	開発行為申請	

※2:都市計画法、条例で定められる。

※4:自治体の現地調査や事前相談、審査等の手続がある。

※5.申請後の審査会、検査手続がある。

2. 導入編> 2.5 造成・インフラ整備

2.5.3 水源

◇確認事項

	項目	備考
1	上水道敷設	既受益者、利用状況、水質等
2	農業用水利用	の確認(2.3.4 ②)
3	井戸掘削	既受益者、利用状況、水質等 の確認(2.3.4 ②) 取水条例、水源保護条例等の 確認
4	雨水利用	降雨、降雪量の確認(2.3.1 ②)

2.5.4 雨水排水放流

◇確認・合意事項

	項目	備考
1	排水量見積	
2	既設排水路	
3		既受益者、利用状況の確認 (2.3.4 ②)
4	水利権者	(2.3.4 ②)
5	調整池	最大排水量にもとづく設計
6	排水設計	排水設備、排水接続等
7		土地改良区、既設水路利用者、 流域、漁協等への影響確認、 利用合意 (2.3.4 ②)

49

2. 導入編> 2.5 造成・インフラ整備

2.5.6 その他

◇確認事項

	項目	備考
1	防火用水	消防署への相談、申請
2	小妖、田人ノンノノミの庙	管理責任者設置等、消防署へ の相談、申請
3	次、田州 宣 5分届	埋設可否等、消防署への相談、 申請
4	1日於北美統	建設、道路部局への相談、申請
5	マンホール横断	上下水道部局への相談、申請
6	建築許可	建設部局への相談、申請

2. 導入編> 2.5 造成・インフラ整備

2.5.5 雑排水放流

◇確認・合意事項

	でロ	<i>1</i> ± ± .
	項目	備考
1	排水量見積	
2	排水肥料濃度見積	N,P,K等
3	法規制	水質汚濁防止法、河川・環境 条例等
4	希釈、成分除去設計	規制への対応
5	排水設計 [※]	排水設備、排水接続、排水量計量設備等
6	関係者合意*	土地改良区、既設水路利用者、 流域、漁協等への影響確認、 利用合意 (2.3.4 ②)

※5:下水放流の場合、排水量計量により料金計算に反映。

※6:養液栽培設備、培養液成分等の説明に留意。

2. 導入編

2.6 施設設備要求仕様 ①

- ◇施設設備を設計するにあたり、発注者側が要求する機能や 性能を明示する必要がある。要求仕様として項目別に整理 して、基本設計に活かす。
- ◇要求仕様は、発注者側が実現したい機能や性能を示すもので、機器の詳細な仕様や型式等を規定するものでは無い (あまり細かく定めると、設計側の自由度を損なう)。
- ◇要求仕様の策定によって、発注者側の関係者の合意形成に も役立つ。また複数先との設計や見積時の資料ともなる。
- ◇要求仕様の策定は、施設設備を低コストで導入し、導入後 のコストも削減するためにも、重要となる。

2.6 施設設備要求仕様 ②

◇本項の構成

2.5.1 温室

規格、寸法、面積、骨材、基礎等

2.6.2 栽培条件

作物、栽培方法、レイアウト等

2.6.3 被覆資材

外張資材、内張資材

2.6.4 環境制御機器

CO2、細霧、暖冷房、計測制御等

2.6.5 栽培装置

養液栽培、原水、栽培ベッド等

2.6.6 防除装置

防除方式等

2.6.7 作業・搬送装置

作業者数、作業台車数等

2.6.8 選果装置

選果方式等

53

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ②

\diamondsuit 寸法

	項目		備考
1	間口	mm	条間(ベッド間隔)と間口当 たりベッド数を考慮
2	(軒高)**	mm	
3	棟高	mm	
4	中柱スパン	mm	
5	奥行	mm	

※2 項目の() 内の内容は、メーカーや専門家と要相談

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ①

◇規格

	項目	備考
1	単棟/連棟	
2	形件籍別	両屋根型、丸屋根型、ダッチ ライト型、スリークオーター 型、日光温室等 HB [*] :p25~28
3	鲁 材種別	鉄骨ハウス、鉄骨補強パイプ ハウス等 HB:p28~31

※2 (参考文献) 日本施設園芸協会「施設園芸・植物工場ハンドブック」, 2016年 (以下、HB)

54

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ③

◇面積・区画

	項目		備考	
1	温室面積	m	栽培に必要な概算面積	
2	区画数		分割が必要な栽培区画数、 液区画数等	給
3	棟数		温室面積や間口から算出	

2.6.1 温室 ④

◇骨材・基礎

	項目		備考
1	(骨材種別)		軽量鉄骨、H鋼、丸パイプ等 HB:p25
2	(骨材サイズ)	mm	
3	(骨材厚さ)	mm	構造計算により調整
4	(骨材メッキ)		亜鉛、ドブヅケ等
5	骨材塗装		無し、白色等
6	(基礎種別)		プレコンクリート基礎、仮設 ベースコンクリート基礎、ス パイラル基礎、布基礎等 HB:p47

57

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑥

◇天窓換気(2)

	<u> </u>	
	項目	備考
5	天窓開閉機構	ラック・アンド・ピニオン方 式、ベル・クランクレバー方 式等 HB:p194
6	天窓ネット [※]	用途(防虫、防鳥、訪花昆虫 用等)、目合い HB:p78~91,200
7	メンテナンス	日常点検実施、補修部材在庫、 軽微なトラブルの自己保守体 制、保守費用の事前見積もり

※2:換気に及ぼす影響を考慮(目合いの細かさとのトレードオ フ) 2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑤

◇天窓換気(1)

	項目		備考
	換気方式		両天窓、片天窓、千鳥配置天窓、谷換気式等 HB:p193
2	天窓開口部面積比 率 [※]	%	天窓開口部面積:床面積 HB:p196
3	(天窓換気窓幅)	mm	
4	天窓開閉角度	0	水平(0°)~上向き(-数°)

※2:側窓開口部面積比率と合わせ、換気性能に影響を及ぼす 指標。

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑦

◇側窓換気(1)

٠.		\		
		項目		備考
	1	側窓換気有無		
	2	妻面換気有無		
	3	側窓開口部面積比率	%	側窓開口部面積÷側面積
	4	換気方式		巻き上げ式、跳ね上げ式、引き違い式等 HB:p193
	5	換気段数		1段/2段

※3:天窓開口部面積比率(2.6.1 ⑤)と合わせ、換気性能に影響を及ぼす指標。

2.6.1 温室 ⑧

◇側窓換気(2)

	項目		備考
6	(換気窓幅)	mm	
7	自動換気有無		
8	側窓ネット [※]		有無、用途(防虫、防鳥等)、 目合い HB:p78~81,200
9	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在庫、 軽微なトラブルの自己保守体 制、保守費用の事前見積もり

※3:換気に及ぼす影響を考慮

61

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑩

◇温室構造設計(2)

	項目		備考
6	(積雪荷重)	kgf/mੈ	HB:p40
7	(風圧力)		屋根面・壁面に作用する風圧 力 HB:p41~42
8	(地震力)	kgf	HB:p42

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 9

◇温室構造設計(1)

	• -		
	項目		備考
1	1		園芸用施設安全構造基準、 HB:p38
2	(構造体荷重)	kgf/mੈ	HB:p40
3	(被覆資材荷重)	kgf/mੈ	HB:p40
4	(作物荷重)**	kgf/mੈ	HB:p39
5	(内部装備荷重)	kgf/mੈ	HB:p40

※4:収穫段数や収量により変動

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑪

◇光線透過率

	項目			備考
1	外張資材光線透過率	ĺ	HB:p66	
2	(温室構造部材(合掌、 屋等)による影)**	母	HB:p24	
3	(屋根面垂木幅・間隔)************************************	nm	HB:p24	
4	屋根面遮光剤塗布有無		HB:p39	
5	(光線透過率実測値)**%	6		

- ※2,3:温室強度と光線透過率の両立を考慮
- ※5:植物体生長点付近等の日射量と外部日射量を季節別に実測 (参考文献) 関山哲雄「太陽光型植物工場内の日射状態の計測と表示法」、施設と園芸(2017 年冬号)

2.6.1 温室 ⑫

◇換気回数

	項目		備考
1	(換気回数)	回/h	施設完成後に、CO2濃度の経時計測等により把握(隙間換気が多いと、値上昇) 省エネや温度ムラの改善のための指標

(参考文献) 大山克己「ハウスの換気性能の把握(換気回数の測定)」、2016年、施設園芸・植物工場事業者への栽培支援・経営支援事例集:P14

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑬

◇温室(栽培室)への導線

	項目	備考
1	事務所からの導線	
2	更衣室からの導線	図面での導線確認
3	栽培室入口の位置	
4	エアシャワーの有無	

65

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.1 温室 ⑭

◇作業導線

項目			備考
1	主通路幅	mm	コンテナ等の仮置き場所、車 両すれ違い幅等を考慮。位置 は図面で検討
2	車両動線		栽培区画~選果区画~保管出
3	作業者動線		荷区画でのフォークリフト、 作業台車の導線、置場を図面
4	資材定置置場		作業ロ単の等級、直場で凶血 検討
5	資材仮置場		車両導線と作業者導線の交差 を考慮 資材置場と車両、作業者の移 動距離を考慮

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.2 栽培条件 ①

◇作物

	項目	備考
1	作物	果菜(トマト、イチゴ、キュウリ、ナス、ピーマン、パプリカ等)、葉菜(ホウレンソウ、レタス、ミズナ、ネギ、ハーブ類等)、切り花、鉢花、果樹、薬用植物等
2	品種	

2.6.2 栽培条件 ②

◇栽培方法

	項目	備考
1	作型	長期1作型、年2作型、短期 周年作型、越冬作型、夏越作 型等
2	栽培方法	ハイワイヤー栽培、つるおろ し栽培、摘心栽培、低段密植 栽培等
3	廃液処理方法	かけ流し方式、循環方式

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.2 栽培条件 ③

◇培地

項目	備考
1 ポット (キューブ)	種類(土壌、RW、ヤシガラ
2 マット (スラブ)	等)、規格、培地量(ml/株)等

69

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.2 栽培条件 ④

◇栽培レイアウト

	項目	備考		
1	定植時栽植密度**	株/㎡		
2	最大栽植密度**	株/㎡	増枝後の最大密度	
3	株間	mm		
4	条間	mm		
5	条数		栽培ベッド当たり条数	
6	栽培ベッド長	mm		
7	栽培ベッド幅	mm		

※1,2:通路面積は除外

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.2 栽培条件 ⑤

◇栽培レイアウト

	項目		備考
8	栽培ベッド高(最大)		定植や収穫、管理等の作業
9	栽培ベッド高(最小)	mm	性を考慮し、極端な高さを 避ける
10	栽培ベッド勾配	%	排水性、用地の均平性を考慮

2.6.2 栽培条件 ⑥

◇誘引方法

	項目		備考
1	誘引高※	mm	
2	誘引線種類		エスター線、ワイヤー、ひ も等
3	誘引資材		ひも、巻取りひも、金属棒 等

※1:GLよりの距離

73

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.3 被覆資材 ②

◇外張資材(2)

	項目		備考
7	対衝撃性		降雹耐性等 HB:p67
8	防曇性、流滴性		HB:p58、66
9	材質		ガラス、硬質フィルム、硬質 板、軟質フィルム HB:p59~67
10	厚さ	μm	·
11	層数		複層による保温性向上(空気 膜二層、複層資材等)
12	メンテナンス		日常点検実施,補修部材在庫, 軽微なトラブルの自己保守体 制

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.3 被覆資材 ①

◇外張資材(1)

	<u> </u>	
	項目	備考
1	光線透過性	光合成を考慮 HB:p58、66
2	紫外線透過性	ミツバチ、クロマルハナバチ 受粉、果実着色等を考慮 HB:p58、62、66
3	近赤外線透過性	遮熱用 HB:p58、64
4	(散光性)	(ヘイズ値) HB:p58、66
5	保温性	HB:p58、66
6	耐久性、対候性、防塵 性	紫外線耐性、汚れ等 長期展張 用(10年以上)、中期展張用 (3~5年)等 HB:p58、63、66

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.3 被覆資材 ③

◇内張資材(1)

	項目	備考
1	/ 王 // 二	長波放射の透過性、吸収性、反 射性 HB:p68
2	J里 <i>弈</i> V	複層による保温性向上,空気膜 二層 HB:p69~70
3		巻取りのしやすさ。厚み、べた つき等 HB:p69
4	防曇性、流滴性	ぼた落ち抑制 HB:p69
5	一一分3、1分、1向小十	遮光率(間隙率,目合い)、色, HB:p69~71
6	紫外線透過性	ミツバチ受粉、着色を考慮 HB:p69

2.6.3 被覆資材 ④

◇内張資材(2)

	項目	備考
7	近赤外線透過性	遮熱用 HB:p69
8	吸水、透水性	PVA等 HB:p70、173
9	伸縮性	乾燥時と吸水時の変化,経年変化 HB:p70
10	散光性	·
11	耐久性、対候性、防 塵性	擦れ、裂け、汚れ、紫外線耐性 等
12	材質	PE,PVC,PO,PVA,不織布、割符、 寒冷紗等 HB:p68

77

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ①

◇CO₂発生装置(1)

項目			備考
1	供給方法		灯油燃焼、LPG燃焼、液化CO ² HB:p184~185
2	濃度制御方法		タイマー、CO2濃度制御、日射比例制御、湿度との組み合わせ制御等 HBp185~188
3	施用方法		ゼロ濃度差施用、高濃度施用等 HB:p186~187
4	(供給能力)	g/㎡/h	液化CO ² 気化器能力、燃焼式発生器能力
	供給方法		ダクト送風、チューブ送風、暖 房機吸気利用、循環扇攪拌等

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.3 被覆資材 ⑤

◇内張資材(3)

	項目		備考
13	厚さ	μm	
14	開閉方法(天部)		水平張り、傾斜張り、谷引き、 妻引き等
15	開閉方法(側部)		開閉段数(1~2段)、固定張り、 巻き上げ(自動、手動)等
16	裾部処理(側部)		捨て張り有無、余裕幅等
17	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在庫、 軽微なトラブルの自己保守体制、 保守費用要事前見積もり

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ②

◇CO₂発生装置(2)

	項目		備考
6	燃焼時貯熱有無		
7	(ガスタンク容量)	kg	容量により安全基準あり
8	メンテナンス		日常点検実施 (保守費用は要 事前見積もり)

2.6.4 環境制御機器 ③

◇細霧発生装置(1)

	項目		備考
1	用途		冷房、加湿、多目的(薬散兼用)。 HB:p141~142
2	ノズル設置方法		ヘッダー式、循環扇設置式
3	噴霧方式		1流体方式、2流体方式 HB:p140
4	粒径	μm	HB:p140~141
5	噴霧圧	Мра	低圧式(1.5~3Mpa:多目的利用)、高圧式(5~10Mpa:冷房加湿専用) HB:141~142

81

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑤

◇暖房全般(1)

٧.					
		項目		備考	
	1 方式			温風、温湯、ヒートポンプ、木質ペレット、電熱、ヒートパイプ暖房等 HB:p126~127	
	2	2 用途		室内暖房、培地加温、局所加温 (果実、クラウン、生長点等)、融 雪暖房等	
	3	エネルギー源		重油、灯油、LPG、電気、木質バイオマス(ペレット、チップ等)	
	4	暖房設定温度	$^{\circ}$	栽培上必要な温度	
	5	最低温度	$^{\circ}$	数年に一度発生する最寒時の外 気温 HB:p123~124	

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ④

◇細霧発生装置(2)

		項目		備考
	6	供給能力	g/㎡/h	
	7	原水使用量	m³∕d	
	8	制御方法		湿度、温度、タイマー、換気装 置連動、カーテン装置連動等
	9	水質		汚れ、詰まり、スケール対策等 の確認
-	10	メンテナンス		日常点検実施 (保守費用は要事前 見積もり)
-	11	細霧冷房運転支援 ソフト		温室緒元、温室外環境等の入力 により、必要噴霧量や換気率を 算定 HB:p143-144

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑥

◇暖房全般(2)

~							
		項目	備考				
	6	除湿暖房	天窓換気と暖房の併用による除湿				
	7	(最大暖房負荷)℃	4,5,6を勘案し試算 HB:p124				
	8	(期間暖房負荷) ℃	日暖房負荷の積算値。HB:p124				
	9	燃料消費量	燃料、暖房方式(温風、温湯)に応じた推定。HB:p126				
	10	メンテナンス	日常点検実施 (保守費用は要事前 見積もり)				

2.6.4 環境制御機器 ⑦

◇温風暖房(1)

項目			備考		
1	(暖房機設置容 量)	W	最大暖房負荷、配風方式による 補正係数、安全係数より算出 HB:p126~128		
2	(暖房機台数、酉	2置)	上記と温度分布を考慮し決定 (偏った配置は温度ムラの原因)		
	(配風ダクトレー ト)	イアウ	主ダクト、枝ダクトの配置、ダクト径、穴位置等の検討 (暖房稼働後に温度分布計測による調整が必要) HB:p128		
4	(カーテン配置)		内張カーテン妻部の隙間を排除 し、気密性の向上と暖房機吸排 気のショートサイクルを防止		

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑧

◇温風暖房(2)

	項目		備考
5	(燃焼空気取入口設 置)		不完全燃焼の防止 HB:p128~129
U	オイルタンク 容量	Ł	市町村火災予防条例の制約 HB:p128~130
7	(オイルタンク酢	记置)	防油堤設置、配管距離の短縮化 HB:p128~130

85

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑨

◇温湯暖房(1)

	項目		備考
1	(暖房機設置容量)	W	暖房負荷、配管方式による補正 係数、温室外配管からの熱損失 安全係数(起動時負荷等を考 慮)より算出 HB:p129
2	2 (淫戸機会数 配置)		暖房機能力とコスト、ボイラー 室位置等を考慮し決定
3) 八字:是ハイ ハ		ペアパイプ、エロフィンパイプ 等 HB:p129~130
4	(配管方式①)		頭上配管、周囲積み上げ配管、 畝間配管、群落内配管等 HB:p130-131

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑩

◇温湯暖房(2)

٠.								
		項目		備考				
	5	(配管方式②)		暖房直列方式、ダイレクトリ ターン方式、リバースリターン 方式等 HB:p130-131				
	6	(配管レイアウ ト)	mm	往還主管、放熱管の管径、積み 上げ本数、配置、系統分け等				
	7	(送水容量)	ℓ/m	最大暖房負荷時の放熱量を充足				
	8	(貯熱タンク容 m ³ 量)		日中のLPG燃焼(CO2施用)時の 貯熱用(外部放熱抑制のため)				
	9 (ガスタンク容 m ³ 量)		m³	, , ,				
	10	メンテナンス		日常点検実施(保守費用は要事前見積もり)				

2.6.4 環境制御機器 ⑪

◇木質バイオマス暖房(1)

	•	•	
	項目	備考	
1	(暖房機設置容量)	W	2.6.4 ⑦ 1, 2.6.4 ⑨ 1 参照
2	(暖房機台数、配置)		2.6.4 ⑦ 2, 2.6.4 ⑨ 2 参照
3	(灰処理回数) 回/週		燃料灰分率、稼働状況による
4	木質ペレット種別		ホワイトペレット、バークペ レット、全木ペレット
5	木質ペレット品質規材		(一社)日本木質ペレット協会 A、B、Cに発熱量、灰分、S N、CI、重金属等で区分
6	木質チップ種別		切削、粉砕

89

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑬

◇ヒートポンプ(1)

	15 E	/ ** **
	項目	備考
1	用途	暖冷房(除湿)用、暖房専用 冷房(除湿)専用 HB:p152
2	駆動方式	電気式、エンジン式(ガス、 ディーゼル) HB:p152
3	熱源	空気(外気)、水(地下水、河川水、温廃水等)、地中熱 (浅層、深層) HB:p152
4	熱供給方式	温風、温水 HB:p152
5	蓄熱水槽	有/無 HB:p152
6	送風方式	吹き出しロダクト、ポリダクト HB:p155

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑫

◇木質バイオマス暖房(2)

	項目		備考
7	木質チップ品質規格		(一社)日本木質バイオマスエ ネルギー協会 Class1~4に種 類、水分、灰分、S、N、CI、 重金属等で区分
8	(燃料含水率)	%	
9	(燃料灰分率)	%	
10	燃料価格	円/t	
11	貯蔵タンク・ヤード 容量	m³	輸送頻度、輸送口ットを考慮
12	メンテナンス		日常点検実施(保守費用は要 事前見積もり)

90

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑭

◇ヒートポンプ(2)

\vee	_	1 1122 (2)		
		項目		備考
	7	(定格暖房能力)	W	2.6.4 ⑦ 1, 2.6.4 ⑨ 1 参照
	8	冷房設定温度	$^{\circ}$	栽培上必要な温度
	9	設計時外気温	$^{\circ}$	熱帯夜の外気温等
	10	(最大冷房負荷)	W	HB:p146-148
	11	(定格冷房能力)	W	
	12	(COP)		
	13	(台数、配置)		2.6.4 ⑦ 2, 2.6.4 ⑨ 2 参照
	14	ハイブリッド暖房 ⁻ ヒートポンプ寄与 ³	での 率	暖房温度帯により、寄与率を 高め、燃油消費を抑制 HB:p158

2.6.4 環境制御機器 ⑤

◇ヒートポンプ(3)

	-	-	
	項目		備考
15	(ハイブリッド 油暖房機との	暖房:燃 能力比)	最大暖房負荷(2.6.4 ⑥ 7) とヒートポンプ寄与率より試 算。HB:p158~159
16	6 ハイブリッド制御方法		燃油暖房機との連動制御、両者の単独制御 HB:p158
17	燃油単価	円/ℓ	
18	電力料金単価	円/kWh	電力料金メニュー(20)より 試算。
19	(ハイブリッド 油暖房機との ト比較)		燃油単価(17)と電力料金単 価(18)より試算。HB:p159

93

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑰

◇換気扇(1)

	項目		備考
1	用途		換気、冷却、細霧冷房併用、 パッドアンドファン用、強風対 策(陰圧)等
2	換気方法		妻面→妻面、側面→側面、吸気 式、排気式等 HB:p201-202
3	(風量)	㎡/分	·
4	(タイプ)		静圧型、圧力型。HB:p202-203
5	(羽径)	mm	羽径により、換気扇外形寸法が おおよそ決まる
6	(台数)	台	

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 16

◇ヒートポンプ(4)

	項目	備考
20	(電力料金メ ニュー)	低圧契約、高圧契約、契約電力量、時間帯料金、季節料金等(電力会社との相談、折衝)HB:p160
16	受電設備容量	電気保管協会と要保守契約 HB:p160~161
17	冷房除湿時の室外 機加温	省工ネ除湿運転のため、室外機に 室内空気を通風HB:p161~162
18	冷房時の内張力ー テン自動制御	冷房負荷低減のため、内張カーテンを展張
19	メンテナンス	日常点検実施(ガス、地下水、地中熱利用機種での保守費用は要事前見積もり)

94

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ⑱

◇換気扇(2)

	項目	備考
7	(温室換気回数) 回/時	HB:p205
8	(換気回数と昇温度の関係)	換気回数増大に対し冷却の能 率限界あり HB:p203-204
9	メンテナンス	通常はメンテナンスフリー 要外部清掃

2.6.4 環境制御機器 ⑲

◇循環扇(1)

	項目		備考			
1	用途		温度均一化、CO2拡散、葉面境 界層打破、ダクト送風との併用 等 HB:p206			
2	送風方向		水平方向(HB:p207)、垂直方向			
3	(風量)	m/分				
4	(タイプ)		風量型、圧力型 HB:p207			
5	(羽径)	mm	羽径により、換気扇外形寸法が おおよそ決まる			
6	(台数)	台				

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 ②

◇循環扇(2)

	項目	備考
7	(レイアウト)	温室間口、奥行き方向に対する配置、水平送風方向の検討暖房稼働後に温度分布を要確認 HB:p206-207
8	メンテエンス	・ 通常はメンテナンスフリー 要外部清掃

97

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 (21)

◇環境制御装置①

	項目	備考	
	制御点数※	点	
	アナログ入力点数※	点	アナログセンサー信号用
3	デジタル入力点数**	点	接点信号用
4	拡張機能		基盤増設等による点数追加 機能
5	通信機能		LAN、インターネット接続
6	統合環境制御機能		複数設定値による演算機能 AND/OR機能等

※1,2,3より、最大の制御区画数が決定される。大面積になる ほど、制御区画数が必要とされる。 2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.4 環境制御機器 (22)

◇環境制御装置②

	項目	備考
7	設定値保存機能	設定値データセットの保存 読み込み機能
8	データベース機能	計測データの保存読み込み 平均値・積算値演算機能
9	クラウド機能	クラウド経由での操作、モ ニター、データベース機能
10	取扱説明書	日本語/外国語

2.6.4 環境制御機器 (23)

◇センサー類

	項目	備考
1	気温センサー	HB:p218~221、温室制御系統
2	湿度センサー	に1点、通風と日除け、素子種
3	CO2センサー	別と校正方法
4	外部気象センサー	HB:p218~220、日射量、風速、 風向、感雨の各センサー(ユ ニット化)、素子種別と校正方 法
5	培養液センサー	HB:p221、EC,pH、溶存酸素、 素子種別と校正方法
6	水分センサー	固形培地中の水分測定、種別 (電極式と台秤式)と校正方法

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ①

◇養液栽培概要(1)

	項目	備考
1	養液栽培方式	水耕(NFT、たん液型)、固形培地耕、噴霧耕、砂耕、れき耕、保水シート耕、バッグカルチャー、少量培地耕等 HB:p271-277
2	循環式/かけ流し式	HB:p277-278
3	培地種類	ロックウール、れき、砂、粒状 セラミック、もみがらくん炭、 ピート、ヤシガラ、バーク、も みがら等 HB:p289-291

102

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ②

◇養液栽培概要(2)

	項目	備考				
4	使用済み培地の処理	リサイクル処理、堆肥化処理、 産業廃棄物処理等 HB:p291				
5	点滴給液方式	ドリップ給液、チューブ給液 (折りチューブ、点滴チュー ブ)				
6	制御方法	タイマー制御、日射比例制御、 濃度管理、量的管理等 HB:p286				

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ③

◇給液(1)

	項目		備考
1	株あたり最大給 液量	m ℓ /株/ 分	
2	株数		
3	給液区画数		
4	(最大給液量)		上記1,2,3より試算 給液ポンプ能力、送水管径の設計 に反映
5	最大給液EC	ds/m	
6	液肥数		2液、3液、微量要素追加等
7	液肥混入方式		インジェクション式、ミキ シングタンク式

2.6.5 栽培装置 ④

◇給液(2)

	項目		(j	請考	
8	(給液装置台数)	台			
	("3"3")	m³			
10	(ミキシングタンク容 量)	m³			
11	(戻りタンク容量)	m³			
12	(排液タンク容量)	m³			
13	(タンク類、装置類設所の処理)	置場	クリート 防草シ-		
14	(給液配管設計)		 、系統数 給液EC等		、給液量、 つ設計

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ④

◇給液(3)

	項目	備考
15	培養液殺菌方式	UV、オゾン他
16	溶存酸素付与方式	ばっ気、酸素注入、酸性水 注入等
17	水質、ごみ	汚れ、詰まり対策等の確認
18	メンテナンス	日常点検実施、補修部材在 庫(保守費用要事前見積も り)

105

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ⑤

◇原水

項目			備考		
1	原水種別		雨水、井水、上水、それら の併用		
2	雨水貯水容量	m³			
3	原水タンク容量	m³			
4	原水殺菌方式		UV、オゾン他		
5	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在 庫(保守費用要事前見積も り)		

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ⑥

◇栽培ベッド

	項目	備考
1	ベッドレイアウト	2.6.2 ④ 栽培レイアウトより設計
2	固定方法	架台方式、つりさげ方式 (2.6.1温室⑨:温室の構 造体荷重に影響)
3	材質	
4	加工方法	シームレス加工、接手処理等
5	メンテナンス	日常点検実施、補修部材在 庫(保守費用要事前見積も り)

2.6.5 栽培装置 ⑦

◇培地加温(1)

			Inter-day
項目			備考
心温方式			温風ダクト送
暖房設定温度	${\mathbb C}$		
最大暖房負荷)	W	最寒時間帯	の暖房負荷
送水容量)	ν / m		積時の放熱量
暖房機設置容量)	W		
暖房機台数、配置)			
配管、ダクトレイア	ウト)		
	四温方式 展房設定温度 最大暖房負荷) 送水容量) 暖房機設置容量) 暖房機台数、配置)	D温方式	□温方式 温湯循環、風等 受房設定温度 最大暖房負荷) 以 最寒時間帶 最大暖房負荷 送水容量) 以 是別域の で は で で で で で で で で で で で で で で で で で

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.5 栽培装置 ⑧

◇培地加温(2)

	項目	備考	
8	(燃油タンク容量)	m³	
9	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在 庫(保守契約要事前見積もり)

109

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.6 防除装置

	項目		備考				
1	防除方法		動噴、添乗移動式細霧発生装置、防除ロボット、多目的細 霧発生装置等 HB:p258				
2	防除ノズル		通常/静電方式等				
3	防除装置台数	台					
4	薬液タンク容量	m³					
5	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在庫 (保守契約要事前見積もり)				

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.7 作業・搬送装置 ①

◇作業者人数

	項目	備考	
1	高所作業者	人	
2	低所作業者	人	
3	収穫作業者	人	

2.6.7 作業・搬送装置 ②

◇作業台車

	項目		備考
1	高所用	台	
2	低所用	台	
3	収穫用	台	
4	高所台車昇降方式		油圧式、電動式等
5	台車置場	m²	面積、位置
6	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在庫 (保守契約要事前見積もり)

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.7 作業・搬送装置 ③

◇パレット

	項目	備考	
1	パレットサイズ		1-1、1-2式
2	パレット在庫数	枚	
3	パレット置場	m²	面積、位置

113

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.7 作業・搬送装置 ④

◇コンテナ

	項目		備考	
1	収穫コンテナ	個		
2	作業コンテナ	個		
3	コンテナ置場	m	面積、	位置

2. 導入編> 2.6 施設設備要求仕様

2.6.7 作業・搬送装置 ⑤

◇フォークリフト

	項目	備考	
1	台数	台	
2	走行予定箇所		主要通路の幅、作業者やコンテナ類とのすれ違い時の 安全性確認
3	置場予定箇所		

2.6.8 選果装置①

	項目	備考				
1	階級選別		重量選別、形状選別 HB:p482-483			
2	等級選別		画像処理選別、色選別 HB:p482-483			
3	階級選別(内部品質)		近赤外分光分析法、卓上型糖度計 HB:p484-486			
4	組み合わせ選別		定量パック詰め用選別			
5	選果能力		最大能力と予定数量の事前確認、稼働率から見た機種選定			
6	選果人員	人	必要人員と担当内容			
7	メンテナンス		日常点検実施、補修部材在庫 (保守契約要事前見積もり)			

このページは空白です

117

119

このページは空白です

このページは空白です

118

3. 運用編

大規模施設を適切に運用するためには、組織的な活動の中で生産管理や作業管理に対し注意を払う必要がある。また環境、作物、作業等に関する各種情報の総合的な管理や、エネルギーの効率的な管理により、生産性を高めることも
東東である。

重要である。
- 3.1 生産管理・作業管理
- 3.2 情報管理
- (3.3 エネルギー管理)
- (3.4 人的資源管理)
- (3.5 安全衛生管理)

※別冊:「次世 代施設園芸拠 点のケースス タディー」も 参照。

121

123

3.1 生産管理・作業管理

◇大規模施設における生産管理や作業管理手法を概説し、次世代施設園芸拠点における組織体制、生産管理体制、利用している帳票類の例および改善事例を紹介する。

3.1.1 組織体制と役割分担

3.1.2 生産計画と作業計画

3.1.3 作業記録

3. 運用編

※追加予定項目 3.1.6 品質管理

3.1.4 作業標準

3.1.7 設備管理

3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

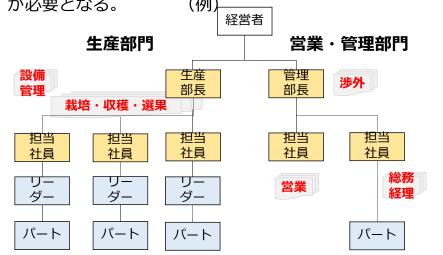
3.1.8 立上げ時のプロジェクトマネジメント

122

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理

3.1.1 組織体制と役割分担

◇大規模施設において、雇用労力を活用し効率的な運営を進めるには、機能的な組織(階層化や横串機能)と役割分担が必要となる。 (例)_____



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理

3.1.2 生産管理、作業管理のサイクル①

- ◇計画立案の後、計画指示、作業実施、作業記録、作業集計、 計画差異と要因把握、対策と計画修正を繰り返す。
- ◇このサイクルから、**作業内容の標準化と、改訂等**も行う。

(例) 年間計画表、 月間計画表、 週次計画表、 作業一覧表 計画

指示 作業指示書 or ホワイトボード

(110 = 10

標準化

標準書、マニュアル

修正

計画差異の把握、対策と計画の修正

_

作業記録表、 圃場マップ、 作業集計表 (ICT利用)

変動要因

(気象、牛育、需要等)

記録集計

3.1.2 生産管理、作業管理のサイクル②

- **◇生産計画から作業計画への展開:**年間>月間>週間と計画 を詳細化する。
 - ・年間生産計画:年間作型にもとづく主要作業と実施日、 週次等の収穫、出荷目標(大日程計画)
 - ・月間計画:1~2月単位の日別作業別必要工数算定と 雇用シフト調整(中日程計画)
 - ・週間計画:直近の生育状況や収量予測、出荷計画にもとづく日単位、時間単位の作業、出荷計画(小日程計画)

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理

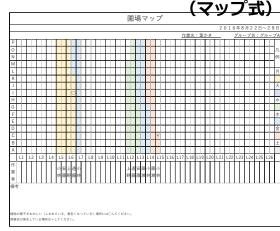
3.1.3 作業記録

◇作業記録は、個人別に記帳記録する方法、集団でマップ上 に記録する方法、機械利用等がある。 **集団記録**

(例)

個人別記録





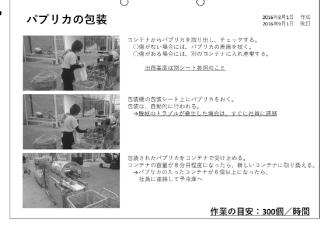
125

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理

3.1.4 作業標準①

◇作業計画の作成や、作業指示のため、作業の手順や注意点、標準時間等を表す標準書、および作業一覧が必要となる。また標準にもとづく作業指導も行われる。内容は状況に応じ改訂される。

(例)



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理

3.1.4 作業標準②

◇作業一覧と目標標準時間:短期間で計画通りの実施が必要 な**作替え作業**(前作の撤去と次作の準備作業)での例。

日	作業名	目標標準時間 (分/レーン)	総時間(分)	人数			
	道具回収	5	75				
	ヒモ外し	30	450				
	果実除去	40	40 600				
1日目	摘葉	30	450	10.6			
	ヒモ縛り	70	1,050				
	誘引ヒモ除去	40	600				
	茎かけ	40					
	株元切り	50	750				
	ヒモ縛り (2回目)	30					
2日目	茎切り	45	675	8.5			
	搬出	60	900				
	ドリッパー除去	20	300				
	スラブ除去	120	1,800				
	誘引器具回収	30	450				
3日目	ホリバー回収	20	300	9.6			
	ステムサポート回収	30	450				
	床掃除	30	450				

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理

3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

◇次世代施設園芸拠点における組織体制、生産管理、作業管理体制、利用している帳票例、および改善事例等を、以下に紹介する。

 3.1.5.1
 北海道拠点
 3.1.5.6
 愛知県拠点

 3.1.5.2
 宮城県拠点
 3.1.5.7
 兵庫県拠点

 3.1.5.3
 埼玉県拠点
 3.1.5.8
 高知県拠点

 3.1.5.4
 静岡県拠点
 3.1.5.9
 大分県拠点

 3.1.5.5
 富山県拠点
 3.1.5.10
 宮崎県拠点

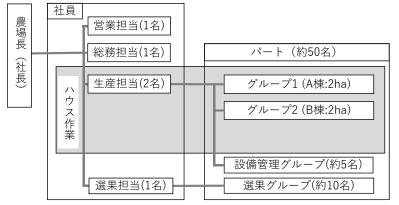
129

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(2)

組織体制概要

- ハウス作業と選果作業、設備管理をグループで分担する。
- ハウス作業のグループは、棟別(各2ha)にわかれ、各棟7エリアの管理、収穫作業を行う。
- 各グループにパートリーダーを配置し、社員から作業指示が伝達される。パートリーダーは交代制としている。
- 作業ピーク時には、派遣社員で対応している。



※人数は平成30 年2月現在の まの 3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(1)

一季なりと四季なりイチゴによる周年連続出荷での事例

谷間に融雪装置を備えた両屋根型の連棟ハウス(2ha(7エリア×4棟=28連棟)×2=4ha)を利用するとともに、一季なりと四季なりの品種を採用して、イチゴの周年栽培・出荷を実施している。ハウス内に品種が混在するため、エリアごとの作業内容が異なる特徴があり、精度の高い作業計画の立案と作業指示の適切化は必須となっている。

(作型)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
四季成りイチゴ	収穫		定植						収	穫		
一季成りイチゴ	収穫						定植	_		収穫		

(経営概要)

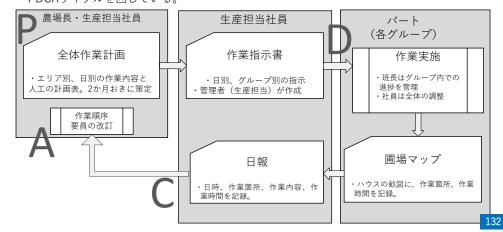
(1211/12)			
所在地	北海道苫小牧市	社員数	5名(生産3名、管理1名、営業1 名)
事業者	苫東ファーム株式会社	パート数	約50名
品目	四季なりイチゴ(すずあかね)、	栽培開始	平成26年9月定植開始
	一季なりイチゴ(とちおとめ、他)	出荷先	洋菓子メーカー等
ハウス	約2haの両屋根型連棟ハウス×2棟 (平成26年、および平成28年に各棟 を建設)	栽培方式	ロックウールと有機質培地(実証中)での高設栽培による年1作型の栽培 品種ごとに定植時期をずらしての 周年連続出荷

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(3)

作業管理体制概要

- 全体の作業計画は、前作の実績にもとづいて、2か月に一度策定する。
- 管理者(社員)は、全体計画にもとづき、作業指示書をパート向けに作成し、指示を出す。
- 作業進捗は、パートリーダーがグループ内で調整する。農場長・社員は全体を調整し PDCAサイクルを回している。



3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(4)

作業管理帳票例

- 作業項目ごとに実施する箇所(エリア、ベンチ)と日時を記入する様式になっている。
- 1日7時間労働とした場合に必要な人工数がそれぞれの作業項目で求められている。
- 時期によっては、育苗、収穫・管理、圃場準備などが同時並行となる 全体作業計画 (2か月分)

													11-7	`н і	1		., ,	,,,	/																
作業項目	月			6月																7月															
人工数/日	П	1	2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
定植準備					2	エリ	ア			3	エリ	ア					4	エリ	ア																
ランナー切					5	5				4	3	3					5	5																	
株撤去								5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5								
人工小計					10	10		12	12	14	13	13	10		10	10	15	15	13	13		12	12	14	14	10	10		4	4	4	4	3	3	
育苗							亲	根株	東			2]	- IJ :	P			3	エリ	ア			4.	エリ	ア											
ランナー切								2	2																										
選別・消毒											4	4	4																						
人工小計					2	2		2	2	1	6	6	6		4	4	6	6	6	6		4	4	4	3	3	3								
本圃管理					5	エリ	ア			6	エリ	ア					7	エリ	ア																
ランナー取り						2		2		2	2	2			2	2	2																		
花数調整									2	2	2		2		2	2		2	2	2															
人工小計					12	12		12	10	12	12	10	12		12	14	13	12	12	11		14	12	12	12	13	11		15	12	12	13	14	14	
必要人工合計																																			
パート在籍数					21	21		23	21	21	24	22	20		23	23	21	21	21	22		21	21	21	23	22	21		22	22	23	23	22	21	
派遣在籍数					7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		3	3	3	3	3	3	
合計在籍数					28	28		30	28	28	31	29	27		30	30	28	28	28	29		28	28	28	30	29	28	0	25	25	26	26	25	24	

133

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(6)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	作業工程 の月間見 通し	・精度を高めた作業計画の策定の ために、基準となる人工の把握 が必要であった。	・作業にも慣れ、作業工程の手順や人工の見通しを 徐々に把握できるようになって、2か月間の作業見 通しが可能になった。現在、パート従業員(工場 の管理経験者)が全体計画の立案を支援している。
2	社員・ パートの 教育	・パート従業員への作業指導が必要であったが、社員も多忙なため、指導体制の確立が課題であった。	・普及センターの支援の下、月1〜2回の座学や実技 指導により、個々の技能の底上げが図られている。 定期的(年2回を予定)にペーパーベースのチェッ クも実施している。
3	グループ 制の導入	・初心者のパート従業員も多く、 当初は作業能力の差が見られた。	・グループ制の導入により、作業の遅いパート従業 員に早い従業員がポイントなどを教えることで、 全体の作業能力を高めている。パートリーダーを 交代制で定め、組織体制をさらに固めている。

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(5)

作業指示書例

- 全体計画にもとづき、日々の作業内容を各グループ等に指示する。
- 指示書の作成は管理者(社員)が行い、記号や短文で簡潔に示してある。

作業 指示 内容	○収穫作		作 リア(熟度10のみ) っぺは収穫なし	作業 指示 内容	D:₹	i充、C:培地消毒 ! ア) rエリア)							
予定時間	8:30 ~ 作業リーダー 山本一郎 11:30 人数 10名					8:30 ~ 11:30	作業リーダー人数	田中晶子 12名					
作業 結果 報告					作業 結果 報告	A:刈1エリア 4名 8:30~16:00 B:RW補2エリア 2名 収穫後~16:30 C:3-4Mつづきから 3名 8:30~15:00 D:6名 収穫後~16:30、E:2名 10:00~15:00							
作業 指示 内容		<u>業</u> A社、B社、C社向 道の駅 20パック			作業 指示 内容		設備管理 カーテン確認 音養液確認						
予定時間	8:30 ~ 作業リーダー 鈴木花子 15:30 人数 6名						作業リーダー 人数	川上五郎					
作業 結果 報告					作業 結果 報告	各エリア	カーテン確認済、	培養液残量確認済					

134

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.1 次世代施設園芸北海道拠点(7)





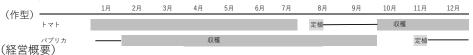




3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点(1)

大玉トマトとパプリカの長期栽培・複合経営での事例

フェンロー型ガラス温室を2区画に分け、大玉トマトとパプリカのハイワイヤー栽培を、おのおの1.1haと1.3ha行う。安価なハンマーカッタータイプの木質チップをベース熱源とし、LPGによる暖房とCO2施用、液化炭酸ガス施用、地中熱ヒートポンプによる暖冷房(パプリカのみ)などを組み合わせた環境制御を行っている。



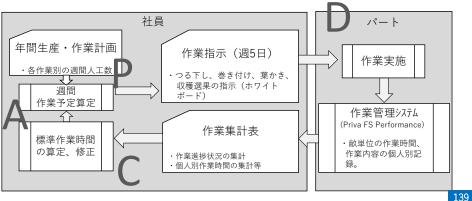
所在地	宮城県石巻市	社員数	5名(生産3名、管理・営業2名)
事業者	株式会社デ・リーフデ北上	パート数	約40名
品目	大玉トマト(富丸ムーチョ)、パプ	栽培開始	平成28年9月定植開始
	┃ リカ(赤、黄色、橙)	出荷先	卸、加工業務用途、市場等
ハウス	約2.4haのフェンロー型ガラスハウス	栽培方式	ヤシガラスラブを使用した循環式 養液栽培 トマト:越冬長期栽培 パプリカ:夏越長期栽培
			137

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点(3)

作業管理体制概要(トマト班)

- 年間の生産・作業計画では、大まかな必要人工数が策定されている。
- さらに、週単位での収穫予定や予定作業にもとづき、日々の必要人工を算定し、作業指示を出す。
- 作業管理システムにより、登録された作業内容ごとに作業開始、収量時間が記録される。 作業進捗状況や個人別作業時間の集計が自動化される(パプリカ班では平成29年11月現在、 導入中)。

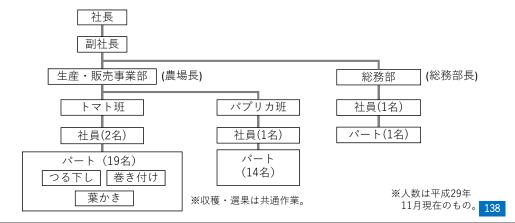


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点(2)

組織体制概要

- トマト班とパプリカ班にわかれ、各々でハウス作業と選果出荷作業を行う。
- トマト班では、収穫作業は全員で行い、その他の作業は高所作業、低所作業、選果のグループにわかれる。
- パプリカ班では、全員が高所台車での収穫、誘引、芽かき等の作業を行う。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点(4)

作業管理帳票例(個人別作業速度集計)

• 作業管理システムの集計機能により、各作業(収穫、つり下げ、巻き付け、葉かき、 選果等)別に、時間当たりの作業量を個人別に見える化し、平均値との差異も確認で きる。集計結果は公表せず、個人面談の場などで利用している。



3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点(5)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	作業計画 精度の向 上	・1作目は初めての経験が多く、 計画策定の基準となる標準作業 時間等がなかった	・2作目に入り、作業実績を加味しながら年間や週間の作業計画を作成、調整をし、精度向上をはかっている。作業能力には、まだ伸びしろは見られる。
2	作業リー ダーの選 定	・1作目は、多くのパートが初心 者のため、社員が作業指導を 行っており、手離れも悪かった。	・2作目に入って作業の習熟に伴い、新人のパート に指導や指示ができるリーダー格を選定している。 社員の代わりに、これらのことを作業現場で行っ ている。
3	作業管理 システム への移行 ・作業記録と集計を自動化するシ ステムを導入し、操作マニュア ルも整備した。当初は操作ミス による誤入力が多くみられた。		・記録用紙への記帳と作業管理システムを併用しながら、誤入力のケースを見つけ、繰り返し操作方法の指導を行い、定着をはかった。2作目のトマト班は、全面的に作業管理システム利用に移行した。

141

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.3 次世代施設園芸埼玉県拠点(1)

ハウス11棟による大玉トマト低段密植栽培・周年連続出荷での事例

事業者は、大手流通グループ農場部門のイオンアグリ創造(株)である。埼玉県農業技術研究セン ター久喜試験場敷地内に施設整備をした。

閉鎖型苗生産システムでの計画的な育苗と低段密植栽培による周年連続出荷が行われ、11棟を定植 や収穫時期をずらしながら栽培を行う。完熟大玉トマトの収穫と出荷を行っており、選果後、近隣 の量販店や首都圏の店舗向けに短時間で出荷される。

隣接する敷地に埼玉県の次世代技術実証・普及センターが置かれ、高度環境制御型施設での実証栽 培が行われている。

(経営概要)

所在地	埼玉県久喜市	社員数	8名
事業者	イオンアグリ創造(株)	パート数	9 0名
		栽培開始	平成29年3月定植開始
品目	大玉トマト	出荷先	量販店直売(イオングループ向 け)
ハウス	3.3ha 【約30aの低コスト耐候性ハウスが全 11棟】	栽培方式	固形培地耕ポット栽培(少量培地 での点滴給液)による年3作型の 低段密植栽培(4段摘心栽培) ハウスごとに定植時期をずらして の周年連続出荷

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.2 次世代施設園芸宮城県拠点(5)



142

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.3 次世代施設園芸埼玉県拠点(2)

組織体制概要

イオンアグリ創造(株) 埼玉久喜農場

直営事業部長

農場長

副農場長

(農場経営全体における対外、対内マネジ メント・選果、出荷、営業、総務人事統 ^{括(}農場経営全体における対内マネジメン ト・栽培統括、GGAP)

栽培・収穫 第1エリア 責任者

栽培・収穫 第2エリア 責任者

栽培・収穫 第3エリア 責任者

栽培・収穫チーム コミュニティ社員 30~60名

選果・出荷 責任者

営業責任者

総務・人事 責任者

選果チーム コミュニティ社員 15~30名

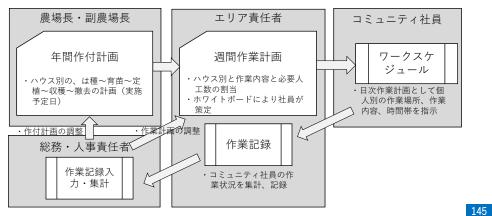
総務・人事 コミュニティ社員 2名

※コミュニティ社員:パート従業員のこと。人数は平成29年12月現在のもの。

3.1.5.3 次世代施設園芸埼玉県拠点(3)

作業管理体制概要

- •4段摘心栽培を年3作行う前提でハウス11棟で順に、は種~育苗~定植~収穫~撤去を繰り 返す年間作付計画を策定する。
- •週間作業計画として、ハウス11棟ごとの作業内容と必要人工数を割り当てたものを策定する。
- •日次作業計画(ワークスケジュール)として、個人別の作業場所と作業内容を時間帯で割り 当てたものを策定し、作業指示に用いる。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.3 次世代施設園芸埼玉県拠点(4)







3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.3 次世代施設園芸埼玉県拠点(4)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)			
1	情報共有	・各栽培エリアで栽培管理方法、 作業の優先順位付け、作業指示 内容が異なっていた。	・社員間のミーティングを1日2回(朝、午後)行い、 全体の作業進捗、優先順位の高い作業などを決め、 共有を行うとともに、作業内容、指示についても その場で共有できるようになった。			
2	作業段取 り	・ハウス間の移動が必要な作業に 必要な台車等備品が当日準備さ れておらず、作業の遅れにつな がっていた。	・作業準備リストを導入し、それに沿って前日に パート社員含め準備を行い、当日スムーズに作業 に入れる体制が構築できた。			
3	・日々の作業の中で各ハウス、各 作業の進捗状況、ベットごとの 担当者、作業のポイント説明な ど社員がついていないと確認、 連絡ができなかった。		作業の見 える化 作業の進捗状況、ベットごとの 担当者、作業のポイント説明な ど社員がついていないと確認、 進捗と個々の作業レベルの見える化が行え		・作業進捗管理地図を導入し、指示者は作業のポイントの事前記入、作業者は各自、作業前に地図に名前を書き途中、終了時に進捗を記入することで進捗と個々の作業レベルの見える化が行えるようになった。	

146

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.4 次世代施設園芸静岡県拠点(1)

ハウス20棟によるトマト低段密植栽培・周年連続出荷での事例

事業者は、アメーラやルビンスのブランドで高糖度トマトの生産出荷を行う(株)サンファーマーズのメンバー会社である。また事業者は、すでに他所で栽培経験があるメンバー会社4社【(有)高橋水耕、(有)ハニーポニック、(株)さいとう農園、(株)フォーリーフファーム】により共同運営がされている。

閉鎖型苗生産システムでの計画的な育苗と低段密植栽培による周年連続出荷が行われ、20棟を各社が5棟ずつ受け持ち、定植や収穫時期をずらしながら栽培を行う。選果と出荷はJAおおいがわの既設の選果施設を利用している。

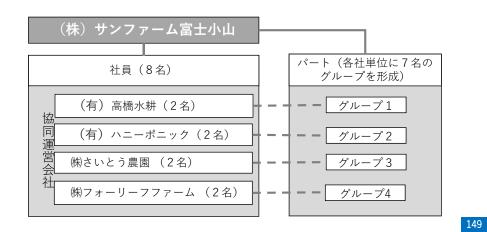
(経党概要)

	(社古"")(女)	/		
	所在地	静岡県駿東郡小山町	社員数	8名(共同運営4社が各2名)
	事業者	(株)サンファーム富士小山	パート数	2 9 名
		高糖度トマト(アメーラ)、	栽培開始	平成28年2月定植開始
1	品目	高糖度ミニトマト (ルビンズ)	出荷先	市場出荷 (デパート、量販店等向け)
	ハウス	4.0 ha 【約20aの両屋根型連棟ハウス(低コスト耐候性ハウス)が全20棟】	栽培方式	固形培地耕ポット栽培(点滴給液)による年2.5作型の低段密植栽培(3段摘心栽培) ハウスごとに定植時期をずらしての周年連続出荷

3.1.5.4 次世代施設園芸静岡県拠点(2)

組織体制概要

- 共同運営の4社による経営。
- 協同運営会社の各社はベテラン社員1名と新規採用の社員1名からなる。
- パート従業員は(株)サンファーム富士小山で一括雇用している。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.4 次世代施設園芸静岡県拠点(4)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

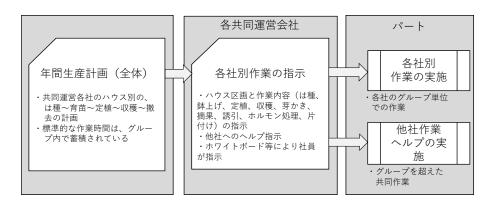
No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	年間作業の平準化	・夏季の作業量は冬季の1.5倍程 度あるが、冬季の仕事量が少な く閑散期となるため、年間作業 の平準化をはかる必要がある。	・閑散期には就業時間の調整や、コンテナなどの洗い物等の仕事作りで対応している。
2	社員教育	・各社に新規採用の社員が1名ず つおり、技術力や管理能力の向 上が必要となる。	・各社のベテラン社員によるOJTを行いながら、栽培技術を学びつつ、パート従業員とともに作業を進める中で管理能力を身に着けている。
3	段取り	・農場内で事務所から各ハウスへ の距離が長く、移動時間を要し ている。	・作業遅延を起こさないよう、作業開始時間までに 作業区画に移動するよう、余裕を持った作業時間 を組んでいる。
4	・毎週1回、4社の勉強会を行い、 名社での 1社の圃場を各社で見て、考え 方や方法を確認し、各社の意見 も出しあっている。		・毎週実施の勉強会は必要に応じ行うようになり、 SFI総合研究所のデータをもとにグループ全体で の検討を行っている。

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.4 次世代施設園芸静岡県拠点(3)

作業管理体制概要

- •年間の生産計画や標準的な作業時間は、サンファーマーズグループで共有化されており、地域の気象条件等を加味して当地での年間生産計画が策定されている。
- •収穫や管理等の日常作業は、各社のグループ単位で指示と実施がされるが、作業負荷の高い 定植や片づけなどは、他社へのヘルプも行い効率的に進める体制を持つ(サンファーマーズ グループの他の共同運営農場も同様な体制)。



150

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.4 次世代施設園芸静岡県拠点(5)





3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(1)

ハウス18棟によるトマト長段栽培・周年連続出荷での事例

積雪地帯での大規模施設園芸のため、大型の単棟ハウスを合計28棟(トマト用18棟、切り 花用10棟)を設置し、また周年出荷のため、各ハウスの定植時期をずらした連続栽培を行っ ている。そのため、ハウスごとの作業内容が異なり、綿密な作業計画と適切な作業指示が必 要となっている。以下にトマト部門での事例を紹介する。

(経営概要)

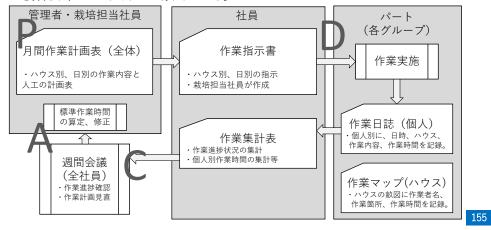
所在地	富山県富山市	社員数	7名 (トマト部門)
事業者	(株)富山環境整備	パート数	50名 (トマト部門)
品目	中玉トマト(フルティカ、高糖度栽	ト(フルティカ、高糖度栽 栽培開始 平成26年12月定植開始	
	培による)	出荷先	量販店、ネットスーパー等
ハウス	約2.9ha(約10a~25aのハウスが全 18棟、間口20~24mの大屋根型単棟 ハウス)※切り花部門は12a×10棟	栽培方式	養液土耕栽培(アイメック方式) による年1作型の長段栽培 ハウスごとに定植時期をずらして の周年連続出荷

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(3)

作業管理体制概要(トマト部門)

- 全体の作業計画は、標準作業時間に季節要因等を加味しながら、月間作業計画表で決定される。
- 各グループの社員は、月間作業計画表にもとづき、作業指示書をパート向けに作成し、指示や指導を行う。
- 作業進捗状況は、パート→栽培担当社員→週間会議(全社員)で共有され、計画の策定や見直し に反映され、PDCAサイクルが行われている。

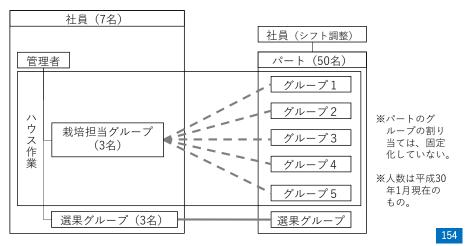


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(2)

組織体制概要(トマト部門)

- ハウス作業(収穫と管理)と選果作業をグループで分担する。
- 各グループに社員を配置し、パート従業員を都度割り当てて作業指示を行う。
- ハウス作業は各棟でグループ単位で行う(全18棟に対し作業実施は常時5棟程度)。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(4)

作業管理帳票例(トマト部門:月間作業計画)

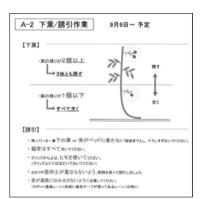
- 各ハウスで実施予定の作業内容をあらかじめ見通し、作業内容を割り当てる。作業を実施するハウスは、常時5棟程度。
- 主な作業内容は、撤去~定植、誘引、下葉かきである。
- 上記作業に必要な人工数と、これとは別に収穫と選果作業の人工数を見積もる。

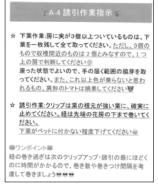


3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(5)

作業指示書例(トマト部門)

- 月間作業計画表にもとづき、栽培担当社員が、その時期に必要な作業内容を指示する。
- 指示書は、社員の勉強も兼ねて作成しており、標準化はしていない。
- 指示書の様式も自由で、文書のみのもの、図式化されたものなどがある。





157

3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(6)

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	作業工程 の月間見 通し	・当初は栽培経験が少ないことから短期の作業見通ししか無かったため、作業遅れにつながることがあった。	・2巡目に入り、作業工程の手順や作業負荷を把握 したことで、ひと月程度の作業見通しが立てられ、 月間作業計画により作業を適宜実施している。
2	社員教育	・新規採用の社員も多く、経験不 足が見られた。	・経験のある社員とのペアによりグループを組み、 同じハウスの管理を担当することで経験を積み、 パートの指導や作業計画の策定にもいかしている。
3	・ハウスが分散し、機材等は各ハウスに置かれ、統一的な管理が難しかった。		・資材や機材の置き場所を、床面等に表示を行い、 定位置への整理整頓を進め、作業時間の短縮にも つながっている。

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.5 次世代施設園芸富山県拠点(7)





3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(1)

ミニトマト長段栽培・周年連続出荷での事例

3区画の栽培区(AB区各約1.4ha、C区約0.7ha)を設置し、栽培時期をずらしてミニト マトの周年栽培、周年出荷を実施する。各作業ごとに責任者(社員)を配置、パート従業員 の管理を行う。

区画 面積	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
A⊠ 13,824㎡						定植-			-収穫			
B⊠ 13,824㎡									定植		-収穫	
C⊠ 6,912㎡				定植 -			収穫					

(経営概要)

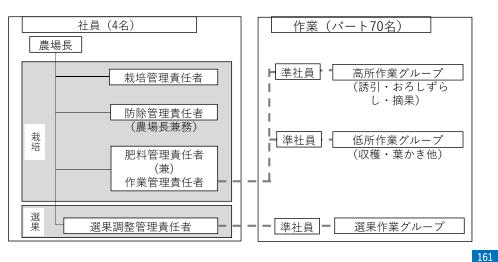
※定植時期は平成29年のもの。平成30年のAB区の定植は暑さを避け9月に実施予定。

愛知県豊橋市	社員数	4名
イノチオみらい(株)	パート数	70名(H30年1月時点)
S = L 7 L	栽培開始	平成28年9月上旬定植開始
	出荷先	イノチオつなぐ㈱
約3.6ha 24連棟・間口9m×133m (A・B区 画) 12連棟・間口9m×64m (C区画)		養液栽培(ロックウール)による 年1作型の長段栽培 区画ごとに定植時期をずらしての 周年連続出荷
	イノチオみらい(株) ミニトマト 約3.6ha 24連棟・間口9m×133m(A・B区 画)	イノチオみらい㈱ パート数 まニトマト 栽培開始 約3.6ha 24連棟・間口9m×133m (A・B区画) 栽培方式

3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(2)

組織体制概要

- ・ハウスでの高所作業と低所作業、および選果作業を3つの作業グループで分担する。
- 社員からの指示は準社員を通じ行う。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(4)

作業管理帳票例

- 作業項目ごとに、パート氏名、作業効率(前週の作業速度データ)、出勤時間を入力すると、 予定作業列数が表示されるExcelフォーマットになっている。
- 実際の作業列数を入力すると、当日の作業進捗率(予定に対する達成率)が自動計算される。
- 累積進捗率が100%になるように、予実差から翌日の人員配置・人工を決める。

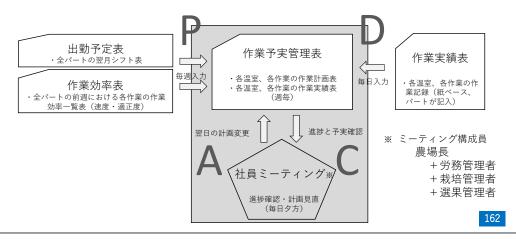
		作業効率	月			火			水		
作業名	氏名	(前週)	予定出 勤時間	予定作 業列数	実績作 業列数	予定出 勤時間	予定作 業列数	実績作 業列数	予定出 勤時間	予定作 業列数	実績作 業列数
収穫	ОЛЮЗ	80分/列	6h	4.5列	4列	6h	4.5列	5列	6h	4.5列	4列
	〇田〇美	65分/列	4h	3.7列	4列	4h	3.7列	4.2列	4h	3.7列	7列
	○野○恵	75分/ 列				8h	6.4列	7列	8h	6.4列	7列
	○原○子	35分/列	8h	13.7列	10列				8h	13.7列	14.8列
	〇山〇代	50分/列				5h	6列	6列	5h	6列	8列
	〇村〇子	40分/列	7h	10.5列	9列				7h	10.5列	10列
	平均 58分/列		77%	当日道	 達成率	108%	当日達	 達成率	113%		
	- 下均	58分/列	累積道	生 捗率	27%	累積近	進捗率	49%	累積这	進捗率	100%

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(3)

作業管理体制概要

- 全体の作業計画は、パート出勤予定および作業効率から週毎に「作業予実管理表」にて決定される。
- 社員は、週間作業計画にもとづき、パートの配置を行う。
- 作業記録から作業実績表を作成し、毎日「作業予実管理表」に入力することで作業の進捗を把握する。
- 予実差から翌日の作業計画・人員配置を見直す。見直しミーティング(PDCAミーティング)は農場長を中心とした全管理者で構成され、毎日夕方実施する。

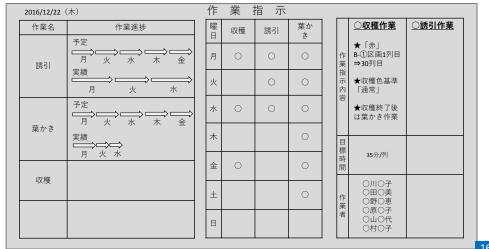


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(5)

作業指示書例

- 全体計画にもとづき、日々の作業内容を各グループ等に指示する。
- 指示書の作成は管理者(社員)が行い、ホワイトボードに簡潔に示してある。



3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(6)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	収量予測	・作業計画単体で策定をしていた	・収量予測を行うとともに、その結果を作業計画に
	と作業計	が、収量変動による影響を受け、	組み入れることで、作業計画の精度を高めた。そ
	画の連動	計画の変更が多く見られた。	の他に、販売計画や防除計画とも連動させている。
2	作業担当	・A~C区のハウス別エリア担当制	・高所と低所作業など、作業担当制に変え、その作
	制への変	を敷いたが、エリアにより作業	業効率を高めた。また担当社員を固定化して指示
	更	が終わらないことがあった。	内容の統一を図った。
3	社員担当	・上記と同様にハウス別エリア担	・業務別担当制に変え、担当業務に対する責任を高
	業務の見	当制としていた。社員が作業に	めた。社員は作業を行わず、ハウス内を巡回しな
	直し	回ることもあった。	がら管理業務に専念している。

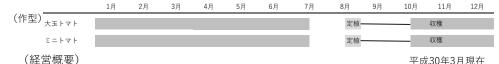
165

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(1)

3.6haフェンロー型ハウス・トマト長段栽培・周年連続出荷での事例

3.6haの大規模フェンロー型ハウスにて、大玉トマト1.8ha・ミニトマト1.8haの生産を行う。作型は、8月に定植し、10月~翌年7月まで収穫を行う越冬長栽培を採用している。繁忙期には約100名のパート従業員を抱えるため、綿密な作業計画と適切な作業指示が必要となっている。以下に事例を紹介する。



所在地	兵庫県加西市	社員数	12名 (栽培7名、管理5人)		
事業者	(株)兵庫ネクストファーム	パート数	約100名		
品目	大玉トマト(ハウス桃太郎他) ミニトマト(スプラッシュ他)	栽培開始	平成27年8月定植		
		出荷先	量販店等		
ハウス	約4.0ha(1.8ha 大玉トマト、1.8ha ミニトマト、0.4ha 作業棟)	栽培方式	RW栽培による年1作型の越冬長段 栽培		

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.6 次世代施設園芸愛知県拠点(7)



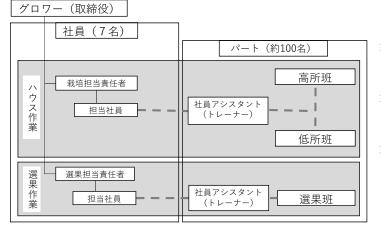
166

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(2)

組織体制概要

- ハウス作業(高所)、ハウス作業(低所)、選果作業に大きく分かれる。
- 毎週末の打合せで翌週の方針を決定。朝礼で社員から指示を行う。栽培・選果担当社員または社員アシスタントが作業の取りまとめ・みずすましを行う。



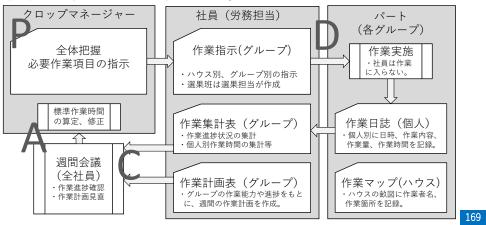
- ※各ハウス・選果 場には社員アシ スタントが配置 されている。
- ※パートのメイン の仕事割り当て はほぼ固定して いる。
- ※閑散期(収穫期 間外)は選果班 は休みとなる。

(注) みずすまし:製造工場における部品供給係のことで、置場と作業工程を回ることで、水すましに例えられる。

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(3)

作業管理体制概要

- 全体の作業計画は、標準作業時間に季節要因等を加味しながら、週単位で決定される。
- 労務担当の社員は、週間作業計画にもとづき、作業指示書をパート向けに作成し、指示や指導を行う。
- 作業進捗状況は、パート→社員(労務担当)→週間会議(全社員)で共有され、計画の策定や見直に反映され、PDCAサイクルが行われている。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(5)

作業指示例

- 週間作業計画表にもとづき、朝礼にてその日に必要な作業内容を指示する。
- ほとんどの作業はルーティーン化しており、作業手順書通りに作業を行う。

ランク ステップ1 ステップ2 ステップ3

• イレギュラーな指示や注意が必要な場合は、朝礼にて説明を行う。

	ミニ葉かき 			葉かき	基準日付	3 .00.00	一人で基準通り にできる	手本となるレベ ル			
					トレーナー						
ſ	S 1	S 2	S 3				チェ	ック項目			
1				背抜き手袋もしくはイ	ンナー手袋の	上にゴム手袋を両	手に装着し、利き	手でない手に軍	手を装着する。		
2				消毒セットに葉かきナ	イフを入れ、:	ショート台車にセ	ットし、段ボール	レコンテナを1箱シ	ョート台車に乗せる。		
3				マップ表に名前を記入	し、記入した	レーンに入る。					
4				利き手で葉かきナイフ	を持つ						
5				病気が広がらないよう 分を消毒する。	にするため、	レーンに入る前と	レーンの右側半分	↑が終わって、レ・	ンの左側に移動するときは、必ず葉かきナイフの刃の部		
6				レーン左側の柱1つ分: 避けるため。)	を収穫した後、	ナイフの刃の部分	↑を消毒し、レー	ンの入り口に戻り	右側から葉かきを始める。(レーンを出るときに衝突を		
7				7A7C10, C C C C C C C C			-> 110/10/10 12.		まかきナイフを茎に添わせる様にして葉の付け根を切る。 折る様にして、両手を同時に下におろして切る。		
8					報定高さの場合は上から順に、指定枚数の場合は下から順に葉を切る。 (指定高さの場合でも枚数の上限があるときは下から順に葉を切る)						
9				切った葉は2~3枚手に	切った葉は2~3枚手に保持したまま、他の葉の葉かきを行い、まとめて段ポールコンテナに入れていく。						
10				病気の発生防止と、腹	芽の再発生防	上のため、切り口	が平らになるよう	i にきれいに切る。	,		
4 4 F	The transfer of the transfer o										

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(4)

作業管理帳票例

- 各ハウスで実施予定の作業内容をあらかじめ見通し、作業内容を割り当てる。基本的に一 週間で一通りすべての管理作業に入る。
- 主な管理作業は、おろしずらし、誘引、摘花、上位葉摘葉、摘葉である。
- 上記作業に必要な人工数と、これとは別に収穫と選果作業の人工数を見積もる。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(6)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	トレー ナー制度 の制定	・社員、パートの作業スキル向上 の仕組み作りが難航していた。・パート数が多く、社員がすべて 教えるには限界があった。	・キャリパスと作業手順書を整備し、一定レベルの 作業スキルや、他のパートの指導実績等により、 トレーナーに登用している。
2	作業計画 に合わせ たシフト 調整	・閑散期と繁忙期の作業負荷の差 が大きく、シフト調整が難し かった。	・シーズンにより、出勤日や勤務時間帯を調整し、 通年雇用となるよう進めた。 ・キャリアパスに応じ、通年雇用の度合いを高め、 モチベーションの向上もはかった。
3	作業導線 等の改善	・当初は通路の通行位置、機材類 の置場や仮置場が定まっていな かった。	・初年度に外部コンサルタントの指導により置場を 定め、それにより作業導線を図面でシミュレー ションをしながら定めた。ものや人の移動時間の 節減や、安全管理の向上がはかられた。

3.1.5.7 次世代施設園芸兵庫県拠点(7)

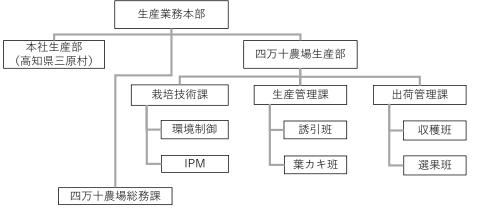


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(2)

組織体制概要(四万十みはら菜園の例)

- ハウス作業は誘引班(高所作業)と葉カキ班(低所作業)で分担する。
- 高所作業は、担当者別に固定的なエリアで行い、作業の品質にも責任感を持たせている。
- 設備管理は、統合環境制御装置と連動するため、環境制御の担当社員が行う。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(1)

3社による4.3haフェンロー型ハウス・トマト長段栽培の事例

カゴメ系でトマト栽培を行う四万十みはら菜園(本社:高知県三原村)とトマト加工品製造販売を行うベストグロウ、四万十町の建設業と養鶏業からの新規参入の四万十とまとの3社によるトマト栽培事例。 栽培開始1年前より四万十みはら菜園本社にて社員研修を行い、立上げをスムースに行った。現在は2作目の栽培に入り、7月下旬に定植、翌7月までの長期多段栽培を行っている。

2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月

(ルエ) トムト			定植———— 収穫
(経営概要)			
所在地	高知県四万十町	社員数	(有)四万十みはら菜園、(株)ベスト グロウ:合計14名(生産11名、管 理・営業3名)。四万十とまと(株) 7名(生産6名、管理・営業1名)
事業者	事業者 (有)四万十みはら菜園、(株)ベストグロウ、四万十とまと(株)		(有)四万十みはら菜園、(株)ベスト グロウ:約33名、四万十とまと (株):約21名
品目	大玉トマト、中玉トマト、ミニトマ	栽培開始	平成28年7月定植開始
	 	出荷先	食品会社、外食、スーパー等
ハウフ	約4.3ha(1.5ha×1、1.4ha×2、他に	共拉士士	ヤシガラ培地でのハイワイヤー栽培

栽培方式

による年1作型の栽培

174

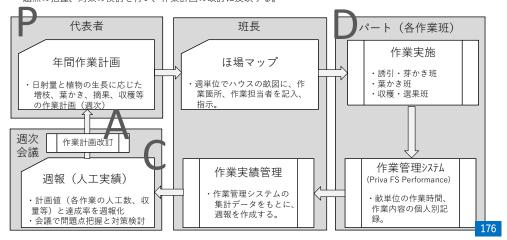
3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

選果、エネルギー設備、事務所等)

3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(3)

作業管理体制概要 四万十みはら菜園・ベストグロウの例

- 年間の作業計画を週単位で最初に作成する。植物の生長や収量は季節により変化し、それに応じた作業計画 (増校、葉かき、摘果、収穫量等)を作成する。
- 班長(社員)は、年間計画にもとづき、毎週、作業指示をほ場マップによりパート向けに指示を出す。
- 作業記録システムを用い個人別の作業記録と作業時間集計を行う。週次会議で週報をもとに作業進捗状況と問題点の把握、対策の検討を行い、作業計画の改訂に反映する。



3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(4)

作業管理帳票例

• 週次で作業進捗や収穫出荷状況を把握するためのもの。週次会議で共有化し、問題点の把握に活用する。

第35週			温室	₹1		温室 2		
		品種A	品種B	品種C	備考	品種D	品種E	備考
(収穫・出	荷)							
	A品	2.50	0.50	0.83		3.00	2.00	
収量(t)	B品	0.70	0.14	0.23		0.84	0.56	
	廃棄	0.10	0.02	0.03		0.12	0.08	
	計画	3.50	0.70	1.16		4.20	2.80	
出荷量(t)	実績	3.20	0.67	1.02		3.84	0.81	
	計画比	91%	96%	89%		91%	29%	
(作業)				0				
摘花・トラス	目標	600	120	198		720	144	
1向1化・トノヘ	実績	100%	99%	100%		99%	98%	
-4° 5 1	目標	300	60	99		360	72	
ずらし	実績	98%	97%	99%		99%	98%	
本 ムキ	目標	800	160	264		960	192	
葉かき	実績	99%	97%	98%		99%	98%	
dn##	目標	80	16	26.4		96	19	
収穫	実績	95%	96%	97%		97%	99%	
VEE THI	目標	50	10	16.5		60	12	
選果	実績	100%	100%	100%		100%	100%	

177

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(6)

作業手順書例(トラスクリップ付け・摘花作業)

目的:トマトが大きくなり、その重さで花茎が折れないようトラスクリップ を花茎の元に付け、摘花をします。・・・・

- ①トラス付け・摘花準備
- ・電動台車に空コンテナ1個とトラスクリップを用意。
- ・目標1レーン30分
- ・摘花数は班長指示に従うこと。

②アルコール消毒

- ・薄ゴム手袋を着用し、作業前にアルコール消毒。
- ・奥まで行き、反対側の作業に移る時も消毒する。
- ③トラス付け・摘花開始
- ④トラス付け・摘花の仕方
- ・左手にトラスクリップを5個くらい持ち、右手で花茎の元にクリップを付ける。
- ・花茎を折らないこと。
- ・花がまだ小さい場合には、無理にクリップを付けないこと。

※他にも画像による手順説明がある。

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(5)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)
1	作業管理 システム の導入	・1作目は機械操作への慣れの問題から操作エラーが起こり、従来の紙の記帳からのデータと併用していた。	・2作目では、紙の記帳との重複を省くよう、作業管理システムでの記録と集計に絞った。 ・そのため、操作エラーが発生した際、またエラーを発生しやすいパートには、マンツーマンで操作指導を行い、エラー発生を極力低下させた。
2	作業指示 系統の統 一	・1作目では、社員複数からパートに指示が出され、内容にブレが生じる場合があった。	・2作目から、班長に指示系統を統一し、パートへ の指示内容を一本化した。
3	作業マ ニュアル の導入	・新しいパートへの教育、指導は 社員からマンツーマンですべて 行っていた。	・社員の勉強も兼ねて、作業の目的、作業フロー図、 作業手順や作業ポイント(画像)、確認事項や安 全注意事項を、作業ごとにまとめ、指導に利用し ている。

178

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

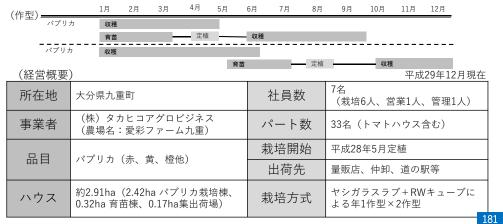
3.1.5.8 次世代施設園芸高知県拠点(7)



3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(1)

<u>2.4haフェンロー型ガラスハウス・パプリカ栽培・周年連続出荷での</u> 事例

2.4haの大規模フェンロー型ハウスを2ブロックに分け、2つの作型をずらして栽培し、周年の連続出荷を行う。人工光型の一次育苗施設と、プールベンチによる2次育苗施設を活用し、切れ目ない計画的な生産が可能である。以下に事例を紹介する。

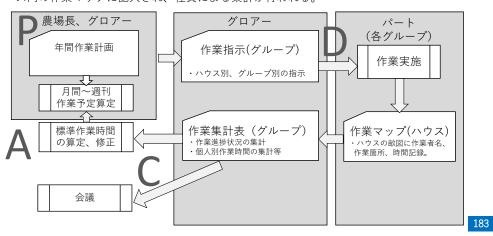


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(3)

作業管理体制概要

- 全体の作業計画は、主要作業(収穫、菜かき誘引、清掃)の標準時間に応じ決定される。 前作と並行して行われる育苗作業(は種、移植)や作替作業(器材、株の撤去、清掃、消 毒防除、定植)は目標作業時間に応じ計画が決定される。
- 日々の作業内容は、朝礼時にホワイトボード等を利用し伝達され、作業進捗状況は、ハウス内の作業マップに記入され、社員による集計が行われる。

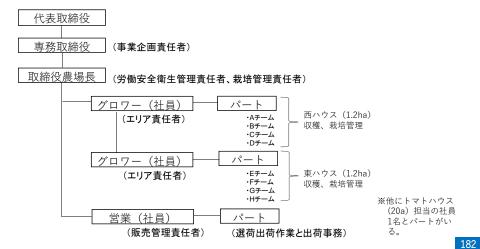


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(2)

組織体制概要

- ハウス作業(東ハウスと西ハウス)、選果出荷に大きく分かれる。
- ハウス作業は、各ハウスでエリア分けによる担当制で、各自高所作業車による収穫と管理作業を行う。



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

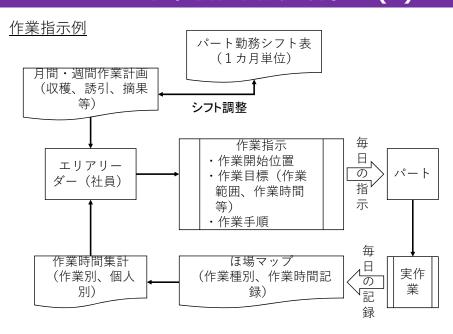
3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(4)

作業管理帳票例



ほ場マップ ※他に作業予定表、作業指示書、作業集計表など、要確認。

3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(5)



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(7)



3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.9 次世代施設園芸大分拠点(6)

生産管理・生産管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before	After
1	標準作業マニュアル	作替時の作業指示を口 答で行い、計画的な管 理もされていなかった。	作替時の各作業について、作業内 容と目標作業時間を記したマニュ アルを作成し、作業計画の策定と 教育に利用する。
2	作業時間早見表	パートの作業能力の掌握がされず、作業計画 策定のベースとなる数値もなかった。	パートの習熟度(平均値とスペシャリスト)に応じた標準的な作業時間を整備し、計画策定や目標設定に利用する。
3	作業エリア区 分	選果運搬等の作業エリアが区分けされず、作業導線が定まらないほか、安全衛生管理のルール化が難しかった。	エリアルールを設け、危険エリア (原則立ち入り禁止)、衛生エリ ア(出荷調整を行い汚染物を持ち 込まない)等を設け区分を定めた。

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(1)

低コスト耐候性ハウスによるピーマン、キュウリ生産での事例

宮崎県という温暖な地域において、低コスト耐候性(丸屋根連棟)ハウス群(約50a×7棟、約30a×2棟)を利用して、ピーマンとキュウリを生産している。定植日および品目の異なる作物を複数のハウスを利用して栽培するために、それぞれのハウスで作業が異なる。とくに、キュウリは、生育スピードが速いことから、精度の高い作業計画および適切な作業指示が肝要となっている。

(経営概要)

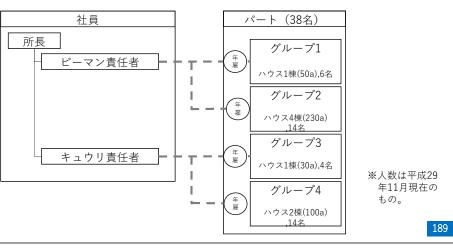
185

所在地	宮崎県国富町	社員数	5名
事業者	ジェイエイファームみやざき中央	パート数	38名(年間雇用者、実習生を含む)
品目	ピーマンおよびキュウリ	栽培開始	平成27年1月定植開始
	ヒーマンおよびヤュリリ	出荷先	ピーマン:共選、キュウリ:契約
ハウス	約4.1ha(低コスト耐候性(丸屋根連 棟)ハウス群)	栽培方式	ピーマン: 土耕での年1作型栽培 キュウリ: 土耕での年1作型栽培

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(2)

組織体制概要

- 全体はピーマンとキュウリのグループ分けがされ、各責任者から年間雇用者を筆頭とした パートのグループへと作業指示が伝達される。
- 各グループにグループリーダーとしてフルタイム雇用の年間雇用者を配置している。また、 各棟のハウス作業をチェックする役割も担っている。

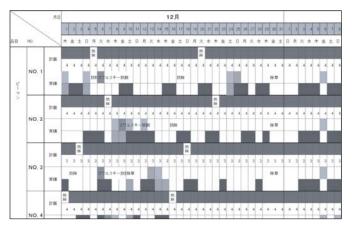


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(4)

作業計画表例

- 各ハウスごとに作業の計画と実績が記してある。
- 必要な人工数がそれぞれの作業項目で記載されている。
- 9棟のハウスで異なる作業が同時並行的に実施される。

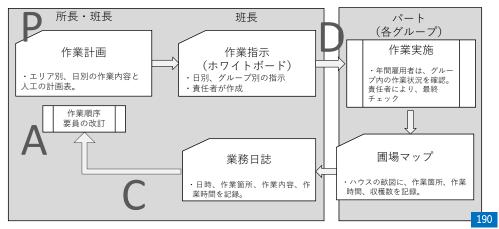


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(3)

作業管理体制概要

- 全体作業計画は、前作の実績にもとづいて策定。週間計画は、班長が作成。
- 班長は、所長の指示にもとづき、ホワイトボードで作業指示を出す。
- 作業進捗は、班長が調整。所長は全体を調整し、PDCAサイクルを回している。

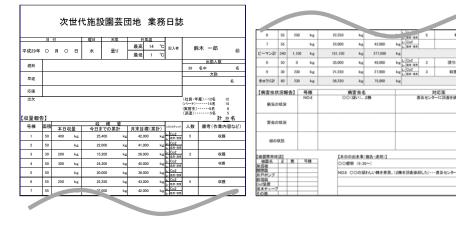


3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(5)

業務日誌例

- 作業内容と収量、病害虫などの情報を報告するフォーマットになっている。
- 業務日誌は、班長が毎日作成する。
- 機器の稼働状態をチェックする項目も設けている。



対応策 普及センターに調査を依頼

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(6)

生産管理・作業管理に関する改善例

(改善概要)

No.	対策	Before(対策前)	After(対策後)					
1	グループ リーダの 割り当て	・班長からの指示が現場のパート 従業員にうまく伝わらない場合 があった。また、指示とは異な る作業が実施されてしまう場合 があった。	・グループリーダとして年間雇用者を割り当てることにより、班長の指示をわかりやすく解説する役割を担える者が現場にいるようになった。このことで、現場のパート従業員に的確に伝わるようになった。また、進捗の遅れへの早期対処も可能になった。					
2	品目単位 のグルー プ体制の 導入	・ハウス単位の作業グループを構成したが、担当業務が固定化したり、グループ間の連携が薄れるなどの問題があった。	・グループごとの連携を強化するよう、ハウス単位から品目単位のグループを導入した。・時期等による作業量と労力配分の平準化もはかっている。					
3	作業の安 定化	・パート従業員の技能のばらつき により、作業にムラが生じてい た。	・営農指導員による講習会の実施により、パート従 業員の技能は向上してきた。また、作業の質も安 定してきた。					

193

3. 運用編

3.2 情報管理

◇大規模施設における環境、生育、作業、収穫出荷等の情報 を総合的に集計、分析、管理し、生産性の向上に役立てる。 以下に、データの種類や内容、各種の指標うあ手法や管理 手法について記す。

3.2.1 計測データの種類

3.2.2 環境制御指標

3.2.3 生育指標

3.2.4 生育バランス管理

3.2.5 収量予測フロー チャート

3.2.6 生産性指標

3. 運用編>3.1生産管理・作業管理>3.1.5 次世代施設園芸拠点の事例

3.1.5.10 次世代施設園芸宮崎県拠点(7)







194

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.1. 計測データの種類 ①

◇気象データ

V 2 (4-5) P								
No.	データ項目	単位	No.	データ項目	単位			
(屋	屋外気象)		9	CO ₂ 濃度	ppm			
1	気温	${\mathbb C}$	10	植物体温度	${\mathbb C}$			
2	日射量	W/mੈ	11	光合成有効放射 (PAR)	µmol/m³/s			
3	室外積算日射量	MJ/mੈ						
4	風速	m/s						
5	風向							
(屋	屋内気象)							
6	気温	${\mathbb C}$						
7	相対湿度	%						
8	飽差	g/m³						

3.2.1. 計測データの種類 ②

◇培地・培養液データ

No.	データ項目	単位	No.	データ項目	単位
()	を水データ)		10	排液率	%
1	給液回数		(培	· ・地データ)	
2	給液量	ml/株	11	培地内EC	d S/m
3	積算日射量当給液量	ml/J	12	培地内pH	
4	給液EC(設定値)	dS/m	13	水分率	%
5	給液EC	dS/m	14	培地温度	$^{\circ}$
6	給液pH		15	培地重量(水分量)	g
7	排液EC	dS/m			
8	排液pH				
9	排液量	ml/株			

197

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.1. 計測データの種類 ④

◇生育調査データ(1)

データ項目	*****			
アータ項目	単位	No.	データ項目	単位
マト)		(パ	プリカ)	
茎伸長量	mm	10	茎伸長量	mm
茎径	mm	11	茎径	mm
生長点~開花花房間距 離	mm	12	生長点〜開花ノー ド距離	mm
開花段数	段	13	開花段数	段
収穫段数	段	14	収穫段数	段
新規着果数	個	15	新規着果数	個
収穫果数	個	16	収穫果数	個
葉長	mm	17	開花数	個
葉幅	mm	18	葉長	mm
		19	葉幅	mm
	マト) 茎伸長量 茎径 生長点〜開花花房間距離 開花段数 収穫段数 新規着果数 収穫果数 葉長	マト	マト	マト)(パプリカ)茎伸長量mm10茎伸長量茎径mm11茎径生長点~開花花房間距離mm12生長点~開花ノード距離開花段数段13開花段数収穫段数段14収穫段数新規着果数個15新規着果数収穫果数個16収穫果数葉長mm17開花数葉幅mm18葉長

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.1. 計測データの種類 ③

◇作業データ

٠.,						
No.	データ項目	単位	No.	データ項目	単位	
(収穫作業)				生育調査時間	秒/株	
1	収穫時間	秒/株	9	防除時間	秒/株	
2	収穫量(コンテナ数)	個	10	清掃時間	秒/株	
(追	選果作業)		(その他)			
3	選果時間(コンテナ当たり)	秒/個	11	段取り時間	秒/株	
(管	管理作業)		12	片づけ時間	秒/株	
4	誘引時間(含クリップ 脱着)	秒/株				
5	わき芽とり・摘果時間	秒/株				
6	葉かき時間	秒/株				
7	果房支持器具脱着時間	秒/株				

198

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.1. 計測データの種類 ⑤

◇生育調査データ(2)

No.	データ項目	単位	No.	データ項目	単位
(/ -	マト: 低段密植栽培)		11	開花日(3段花房)	
1	草丈	mm	12	花蕾数(3段花房)	
2	葉数	枚			
3	葉長	mm			
4	花梗長	mm			
5	茎径	mm			
6	生長点~開花花房間	mm			
7	開花日(1段花房)				
8	花蕾数(1段花房)				
9	開花日(2段花房)				
10	花蕾数(2段花房)				

3.2.1. 計測データの種類 ⑥

◇収穫・選果出荷データ

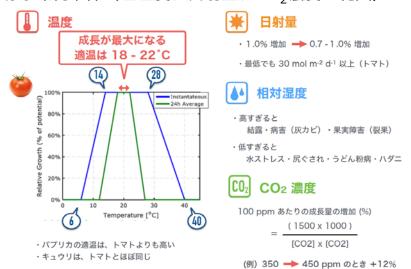
No.	データ項目	単位	No.	データ項目	単位
1	総収量(A品)	kg	10	平均果重	g
2	総収量(B品)	kg	11	平均糖度	
3	総収量(C品)	kg			
4	総収量(D品)	kg			
5	総収量 (その他)	kg			
6	総収量(合計)	Kg/mੈ			
7	総収量(累計)	Kg/mੈ			
8	可販果収量(合計)	Kg/mੈ			
9	可販果収量(累計)	Kg/mੈ			

201

3. 運用編> 3.2 情報管理

3.2.3 環境制御指標①

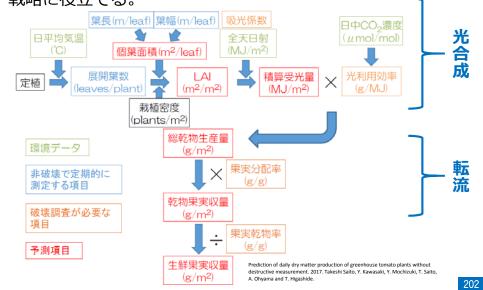
◇適切な環境条件(温湿度、日射量、CO₂濃度の範囲)



3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.2 収量予測フローチャート

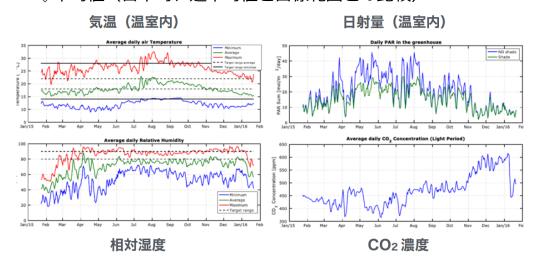
◇収量予測のため収量構成要素を分解して考えて、収量増の 戦略に役立てる。



3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.3 環境制御指標 ②

◇平均値(日平均、週平均値と目標範囲との比較)

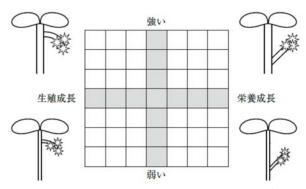


菅野圭一, 東出忠桐「日本における多作物・多品種大型温室の改善計画の策定(2017)」

3.2.4 生育指標 ①

◇生育バランスシート

トマト等の果菜類生育調査データをもとに、樹勢の強弱(縦軸) と、栄養成長と生殖成長のバランス(横軸)のチャートを作成し、 中心に目標範囲を定め、生育管理の指標とする。

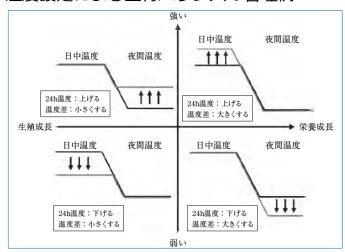


有賀美緒**「大玉トマト50t採りにおける栽培標準化の取組 1 生育調査と労務管理」、施設と園芸(2016年秋号) **イノチオホールディングス㈱ 205

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.5 生育バランス管理 ①

◇温度設定による生育バランスの管理例



※24h温度:1週間当たりの24時間平均温度

※温度差: 1週間 当たりの日中平均 温度と夜間平均温 度の差

207

吉田征司「ロックウール栽培における管理技術② 気候管理は環境測定から」、施設と園芸 (2014年夏号)

3. 運用編> 3.2 情報管理

3.2.4 生育指標 ②

・葉色が濃く、葉長や小葉が大きくなる

◇生育バランスを示す具体的な指標例

生殖成長	栄養成長	
・開花花房距離が短い	・開花花房距離が長い	
・花梗長が短い	・花梗長が長い	
・花色が濃い	・花色が薄い	
・連続花房、芯止まりが多い	・若返り(花房先の葉)が多い	
・花梗と茎の角度が鈍角で、花梗がアーチ状のカー	・花梗と茎の角度が鋭角で、まっすぐ上に向く	
ブを描く	・着果が遅い	
・着果が速い(揃いが良い)	・開花から収穫日数が長い	
・開花から収穫日数が短い	・葉が大きく長い	
・葉は小さく短い	・花房の花数が少ない	
・花房の花数が多い		
樹勢が強い	樹勢が弱い	
・茎径が太く、伸長量が長い	・茎径が細く、茎伸長量が短い	
・腋芽が出やすく、大きくなりやすい	・葉色が薄く、葉長や小葉が小さくなる	

有賀美緒**「大玉トマト50t採りにおける栽培標準化の取組 1 生育調査と労務管理」、施設と園芸(2016年秋号) **イノチオホールディングス㈱ 206

3. 運用編>3.2 情報管理

葉先が捻じれる

3.2.5 生育バランス管理 ②

◇作業管理による生育バランスの管理例

	栄養生長に向ける	生殖成長に向ける
誘引	低頻度	高頻度
الريوره	テープ誘引	巻きつけ誘引
葉かき	低頻度	高頻度
未がる	枚数を少なく	枚数を多く
芽かき	低頻度	高頻度

	樹勢を強くする	樹勢を弱くする
収穫	高頻度	低頻度
4人/(支	基準の色を薄く	基準の色を濃く
摘花(果実)	高頻度	低頻度
1的16(未关 <i>)</i> 	数を多く	数を少なく

全農生産資材部園芸資材課「トマトの長期多段栽培における作業管理」、グリーンレポート (2016年1月号)

3.2.5 生育バランス管理 ③

◇水分管理による生育バランスの管理例

	栄養生長に向ける	生殖成長に向ける
水分量	高く	低く
EC	低く	高く

吉田征司・加島洋亨「太陽光型植物工場の事例(1)トマト」、施設園芸・植物工場ハンドブック

	栄養生長に向ける	生殖成長に向ける
日水分DIF*	低く	高く
日中水分DIF**	低く	高く

- ※1日の最高水分率と最低水分率の差
- ※※排液開始から潅水停止までの時間帯の最高水分率と最低水分率の差

小坂雄一**「大玉トマト50t採りにおける栽培標準化の取組 3 地下部環境管理-潅水管理」、施設と園芸(2016年秋号) *イノチオホールディングス(株)

209

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.6 生産性指標

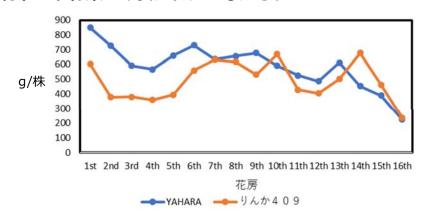
- ◇施設生産性(施設単位面積当たり生産重量(年間収量)のこと。kg/㎡で表される。施設面積は、温室面積とする場合と、温室面積-通路面積とする場合などがある。)
- ◇労働生産性(投入労働時間当たり生産重量のこと。kg/hで表される。なお、狭義には各作業ごとに、投入労働時間当たりの作業量として、誘引や葉かき作業の場合は株/hで表される。)
- ◇**エネルギー生産性**(エネルギー供給量当たり生産重量のこと。kg/Jで表される。)
- ※別冊「次世代施設園芸拠点のケーススタディー 6. 植物工場における生産性の指標とその適用例」を参照のこと。

3. 運用編>3.2 情報管理

3.2.5 生育バランス管理 ④

◇花房別収量

生育バランスを保つことで、花房別収量の変動を抑える。 総収量や作業量の安定化につながる。



岩崎泰永、平成29年度東海地域マッチングフォーラム「CO₂施用技術の現状と今後(2017)」

210

平成29年度次世代施設園芸地域展開促進事業(全国推進事業)

事業報告書(別冊3)

大規模施設園芸・植物工場 導入・改善の手引き

発行 平成30年3月

一般社団法人日本施設園芸協会