

2023年度 技術経営カリキュラム (MOT)

ものづくりPBLによる梅生産課題への取組

2024. 1. 30 センターシンポジウム 山口光男

工学部副専攻

経営・技術革新工学コース

~グローバル社会において、技術で勝って、ビジネスでも勝つ~

大学工学部1~4年生対象

工学研究科副専攻(博士前期課程)創業型実践大学院工学教育

技術経営カリキュラム(MOT)

~日本が世界に誇る技術力を維持し発展させていくために~

大学院博士前期課程1~2年生対象

工学研究科副専攻(博士後期課程)

産業現場に即応する実践道場

~日本初!地域のプロを集結した自律的産業人材育成プログラム~

企業社会人•若手研究者•大学研究員•教職員•大学院博士後期課程1~3年生対象

工学研究科副専攻(博士前期課程)創業型実践大学院工学教育

技術経営カリキュラム(MOT)



~日本が世界に誇る技術力を維持し発展させていくために~

大学院博士前期課程1~2年生対象

院

学

研

究

学

部

学官

PBL II

平成18年度から開始

日本が世界に誇る技術力を維持し発展させていくために、顧客への新商品の提供および新市場の開拓など、様々な分野においてイノベーション(新しい価値の創造)が必要不可欠です。そのために、科学技術の知識だけではなく、経営に関する知識や経験、さらには「ものづくり」を通した実践的スキルを身に付けた人材が求められています。

| 創業型実践大学院工学教育|は、アントレプレナーシップを備え、実践的スキルを有する視野の広い人材の育成を目的とし、大学院工学研究科と産学官連携本部が協力して実施する実践的教育カリキュラムです。技術経営(MOT)を基盤とした経営、財務、知的財産などの講義と、製品化・企業活動の実践的な経験を積むためのビジネスプラン作成やものづくり(試作品の製作及び試販売)、インターンシップなどの実習で構成されています。特に、ものづくりなどの実習は、他機関が実施するMOTにはない特徴的内容であり、実践的スキルの醸成に大きな効果を発揮しています。 受講生は、講義6単位および実習4単位の合計10単位以上を取得することにより「技術経営カリキュラム修了認定能」を学長名で授与されます。

また、「ものづくり」を実践するために、インキュベーションラボファクトリー(ILF)を創設するとともに地域匠人材コンソーシアムを 構築し、設計や加工等ものづくりに豊富な経験と高い技術力を有する地域の匠の支援を受けて、ものづくり・商品化を進めます。 ILFは、 試作開発を通して、教員や学生自らが先進性のある「ものづくり」に参画し、生み出される「もの」を市場に流し、結果として帰ってくる社 会の現実的評価を受けブラッシュアップできる。我が国で初の取り組みです。

区分	授業科目名	単位数	1年次及	備考	
			前期	後期	
	MOT概論	2		2	
	経営学基礎	2	2		
MOT科目群 講義科目	技術経営のすすめ	2	2		
前門 906 17千二日	技術系のマネジメント基礎	2		2	
	起業化経営論	2	2		
工学部	知的財産権の基礎知識	2		2	
講義科目	ベンチャービジネス概論	2	2		
工学研究科共通 実習科目	PBL II (製品・サービスの試作及び試販売)	4			(注2)
MOT科目群	産業創成工学PBL	2	4		
実習科目	異分野コミュニケーション	2			(注1)
	インターンシップ(企業派遣実習)	2			(注1,2)
コース専用	グローバル市場探索演習	2			(注1)
実習科目	OCT (On the Consulting Training)	2			(注1)
	合 計	28			

(注1) 電講時期は、テーマによって異なる。具体的内容は、担当教員および課題提供企業と桁談のうえ、決定する。
(注2)インキュベーションラボファクトリの指導の下に、企業との連携の中で履修する。履修に際しては、POSコミティ及びIIF担当者との充分な事前収益を行う。

【履修上の注意

1 本カリキュラム受講上の注意

本カリキュラムを受講する際は、担当窓口へ受講申込みを行うこと。申込み方法等の詳細は別途公表される。

なお,産業創成工学専攻経営技術革新工学コースの学生は、副専攻として本カリキュラムを修了することはできない。

2 本カリキュラム修了要件

講義7科目計14単位中6単位以上,実習6科目計14単位中4単位以上,合計10単位以上を修得す

- 3 工学部議義科目は、学部の時に履修したものも認める。新たに大学院の時に履修する場合は、学部課程の 履修単位扱いとし、大学院修了時の必要単位外とする。
- 4 コース専用実習科目は、自由科目となり、大学院修了時の必要単位外とする。
- 5 「グローバル市場探索演習」は短期留学プログラムであり、工学研究科共通の短期留学プログラム科目 「大学院海外短期インターンシップ」の単位とはならない。





(世界) 2050年 100億人 食糧1.7倍必要

出所) 2009FAQ (国連食糧農業機関) 参考

(日本) 食糧自給率 38% (G7中最低)

出所) 2022農林業センサス参考

農業従事者 2031年にゼロ?

実習概要

1. 概要

- ▶ 地域課題の解決に貢献するテーマを調査・設定し、これまでの学びを活かした試作品を製作する。
- ▶ 市場調査,製品企画,設計,製作工程計画,コスト管理,試作品製作,展示発表までを実践する。

2. 方法

- ▶ 提示する地域課題に対し、若狭地域に赴くなどして、主に農業振興関係者からの説明やフィールド調査の結果を参考にテーマを設定する。
- ▶ 課題の製作は、専門集団の「匠」人材の指導・協力を得ながら実施する。

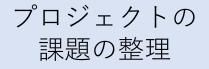
3. ゴール(到達目標)

- アイディアや技術を形にして、商品にするための道すじを学ぶ。
- ▶ 10月19日(木), 20日(金)に開催される「北陸技術交流テクノフェア」に試作品を展示, 説明, PRを行い, マーケティングを実践する。

PBLの流れ (教科書p26参照)

[一般的な内容]

「この授業での内容」



- 現状理解
- ・目的や目標の設定

課題の分析

- ・情報の収集
- ・情報の整理・分析

課題の解決策を考える

- ・企画立案
- ・企画アイデアの検証

実 践

- ・行動計画の立案
- ・実践

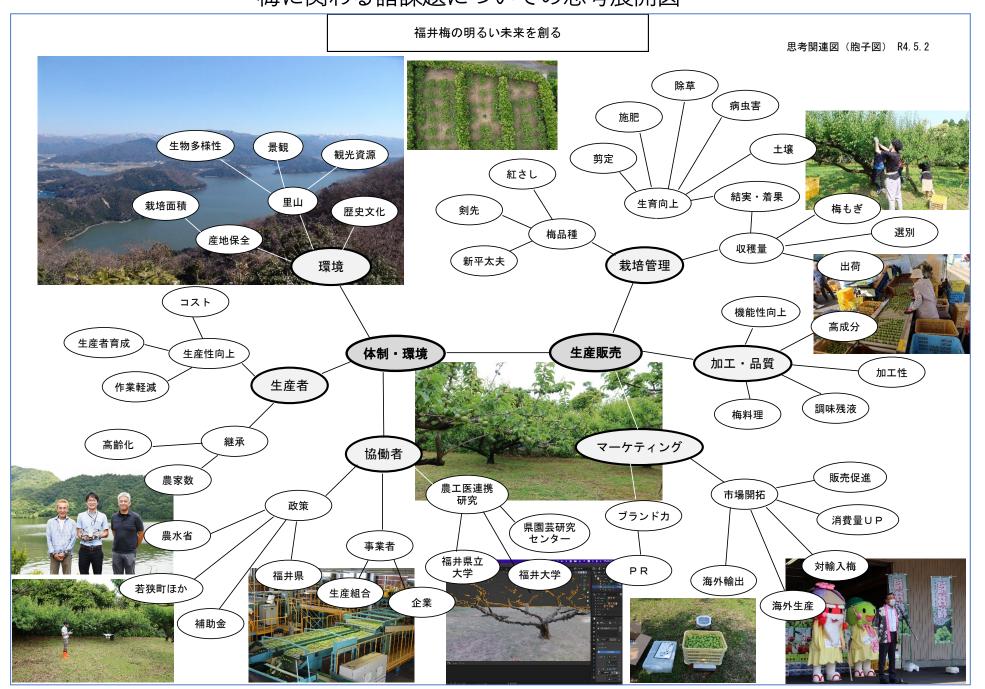
成果の発表・ 振り返り 準備,リハーサル,最終プレゼンテーション,振り返り

- ・地域課題の現状理解
- ・目的や目標の設定
- ・若狭地域の農業の情報収集
- ・情報の整理・分析
- ・試作品の企画立案
- ・企画アイデアの検証
- ・行動計画・日程の立案
- ・試作品の製作
- ・関係団体へのプレゼンテーション
- ・北陸技術交流テクノフェアでの展示発表

2023年度 授業スケジュール

月日	0	内容	(教科書中の章)
4/14(金)	①,②	オリエンテーション	第4章~第6章
4限,5限	文京	若狭地域の農林水産関係(主に農業)の現状理解と課題設定	
4/28(金) 2限~5限	③~⑥ <mark>若狭</mark>	若狭町へ赴きフィールド調査(情報の収集)(福井県園芸研究センターなど)	30.7
5/12(金)	⑦	課題情報の整理分析,試作品の企画立案,市場調査	
4限	文京	(必要に応じ若狭関係団体とWeb等でディスカッション,以降随時)	
5/26(金) 4限	⑧ 文京	製品仕様書,製作計画書,設計図の作成(1)	
6/2(金)	⑨	製品仕様書,製作計画書,設計図の作成(2)	
4限	文京	部品等の製作(外注含む)・購入計画書の作成(1)	
6/16(金)	⑩	部品等の製作(外注含む)・購入計画書の作成(2)	<i>₩</i> - <i>± × ×</i>
4限	文京	試作品製作	
6/30(金)	⑪	試作品製作	├ 第7章~第9章
4限	文京		-
7/14(金) 4限	⑫ 文京	試作品製作	
9/29(金)	①	試作品製作、プレゼンテーション準備	│
4限	文京		├── 第10章,第11章
10/13(金) 3限~5限	⑭~⑯ <mark>若狭</mark>	嶺南へ赴き関係団体(福井県園芸研究センターなど)へのプレゼンテーション	
10/19(木),	①,®	北陸技術交流テクノフェアに展示発表	一 第12章
20(金)	福井	(福井県産業会館にて)	

梅に関わる諸課題についての思考展開図



課題設定

福井梅の10a当たりの収量を上げるには?

農林水産省の作物統計調査「令和4年産びわ、おうとう、うめの結果樹面積、収穫量及び出荷量」を確認すると、福井県の梅の収穫量は全国で5位である。また、結果樹面積は3番目と他県に比べ相対的に広い梅畑を持っている。

しかし、<mark>単位面積当たりの収量が317kg/10aと、全国梅生産21県中、14番目</mark>となっており、福井県の梅の単位面積当たりの収量が他県に比べ相対的に少ないという現状がある。

考えられる原因は、品種、枝の剪定、施肥、除草、病虫害、土壌、結実、収穫量など、様々な要因が関係すると考えられるが、全国的にみても特に劣っている点は確認できない。

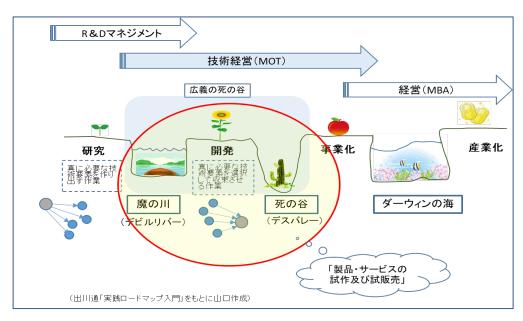
全国的な課題としては,生産者の高齢化や減少があげられることから,今回は<mark>生産者の負担軽減と作業の効率化に焦点</mark>を当てる。

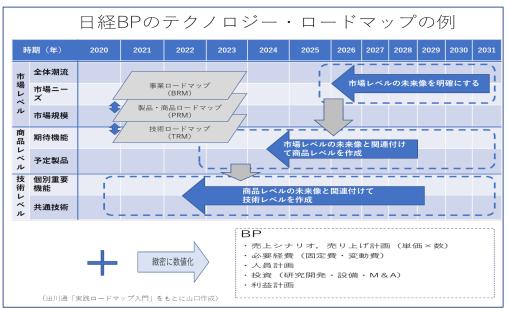
【統	計	表】		社里	樹面積の大き	八個							
K 490	Н			MI 不	1町田頂ツノへ ご	V - July							
	3	令和	0 4 年)	 産うめの結果	! !樹面積、10 a	a当たり	収量	、収穫量	量及7	び出荷量			
	全		国								対 前 年	F 産 比	
		•		結果樹面積	10 a 当たり 収 量	収 穫	量	出 荷	量	結果樹	10 a 当たり	収 穫 量	出荷量
	都	道月	存 県		1人 重					面積	収 量	以 度 里	山川里
				ha	kg		t		t	%	%	%	%
	全		玉	13, 500	716	96	600	86,	400	98	94	92	93
1		和	歌山	4, 880	1, 320	64	400	62	200	100	96	95	95
2		群	馬	858			680		400	96		64	64
3		福	井	463	317	1.	470	1,	370	100	93	93	93
4		宮	城	357	312	1.	, 110		611	97	87	84	85
5		Щ	梨	356	479	1.	710	1,	550	99	116	116	117
6		長	野	335	364	1,	, 220	1,	070	92	98	90	96
7		神	奈 川	329	423	1.	390	1,	220	97	90	87	85
8		福	島	329	250		823		333	97	102	99	98
9		愛	知	310	342	1.	060		838	97	102	99	95
10		茨	城	310	245		760		616	91	83	75	75
11		奈	良	280	285		798		762	99	56	55	55

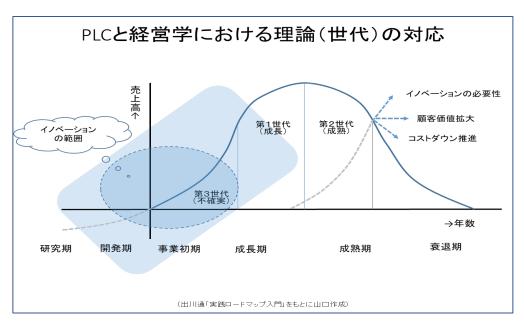
農林水産統計(R4年産/作物統計 調査)データを基に作成

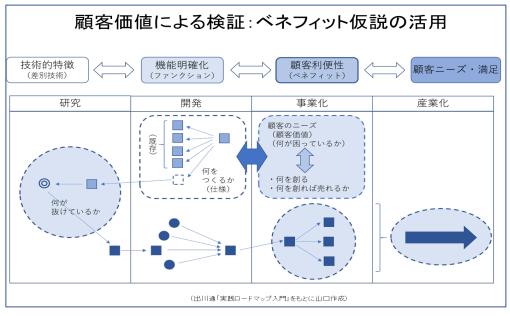
								11	良	280	285	798		762		99	56	55	55					
	【統	計表	₹]		10a当た	りの収量の大	きい順						【 #	统計	·表】		収	:穫量の大きい	順					
	3 令和4年産うめの結果樹面積、10a当たり収量、収穫量及び出荷量						3 令和4年産うめの結果樹面積、10a当たり収量、収穫量及び出荷量																	
		全		玉		10 a 当たり				対 前 年	F 産 比		_	全		国		10 a 当たり				対 前 年	F 産 比	
	:	都道	• 道 府	県	結果樹面積	収量	収 穫 量	出荷量		10 a 当たり 収 量	収 穫 量	出荷量		都	· 道	府県	結果樹面積	収量	収 穫 量	出 荷 量		0 a 当たり 仅 量	収 穫 量	出荷量
					ha	0	t	t	%	%	%	%					ha	kg	t	t	%	%	%	
		全		玉	13, 500	716	96, 600	86, 400	98	94	92	93		全		国	13, 500	716	96, 600	86, 400	98	94	92	93
N.	1	1	和歌	山	4, 880	1, 320	64, 400	62, 200	100	96	95	95	-	1	和	歌山	4, 880	1, 320	64, 400	62, 200	100	96	95	95
	2		Ξ	重	236	636	1, 500			92	93	93		2	群	馬	858	429	3, 680	3, 400		67	64	64
	3	うち -	青	森	220	544	1, 200	1, 000	99	90	90	87		3	Щ	梨	356	479	1, 710	1, 550	99	116	116	117
	4		大	分	243	486	1, 180		98	107	104	105	4	4	三	重	236	636	1, 500	1, 070	100	92	93	
	5		Щ	梨	356	479	1, 710	1, 550	99	116	116	117	. !	5	福	井	463	317	1, 470	1, 370	100	93	93	93
	6		福	畄	193	460	888		96	98	94	94	(6	神	奈 川	329	423	1, 390	1, 220	97	90	87	85
	7		群	馬	858	429	3, 680			67	64	64	-	7	長	野	335	364	1, 220	1, 070		98	90	96
	8	,	神奈	<u> </u>	329	423	1, 390	1, 220	97	90	87	85		8 うり	ち青	森	220	544	1, 200	1, 000	99	90	90	87
	9		埼	玉	232	388	900			97	90	91		9	大	分	243	486	1, 180	808		107	104	
	10	i	静	岡	197	378	745			97	94	94	10	0	宮	城	357	312	1, 110	611	97	87	84	
	11		長	野	335	364	1, 220			98		96	1	1	愛	知	310	342	1, 060	838		102	99	
	12		愛	知	310	342	1, 060			102		95	12	2	埼	玉	232	388	900	760		97	90	
	13	7	栃	木	241	320	771	698	100		,	96	1;	_	福	岡	193	460	888	644	96	98	94	
	14	,	福	井	463	317	1, 470			93		93	14	4	福	島	329	250	823	333		102	99	
_	15		宮	城	357	312	1, 110		97	87	84	85	15	_	奈	良	280	285	798	762		56	55	
	16		徳	島	114	311	355			93		92	10	_	広	島	257	301	774	374		104	100	
	17		広	島	257	301	774			104	100	100	1		栃	木	241	320	771	698		95	95	
	18		奈	良	280	285	798			56		55	18	_	茨	城	310	245	760	616		83	75	
	19		福	島	329	250	823			102		98	19	_	静	岡	197	378	745	429		97	94	
	20		茨	城	310	245	760			83	75	75	20		千	葉	269	174	468	248		75	74	
	21		千	葉	269	174	468	248	98	75	74	98	2	1	徳	島	114	311	355	288	97	93	90	92

企業活動の理解:MOT(技術経営)のフレームワーク

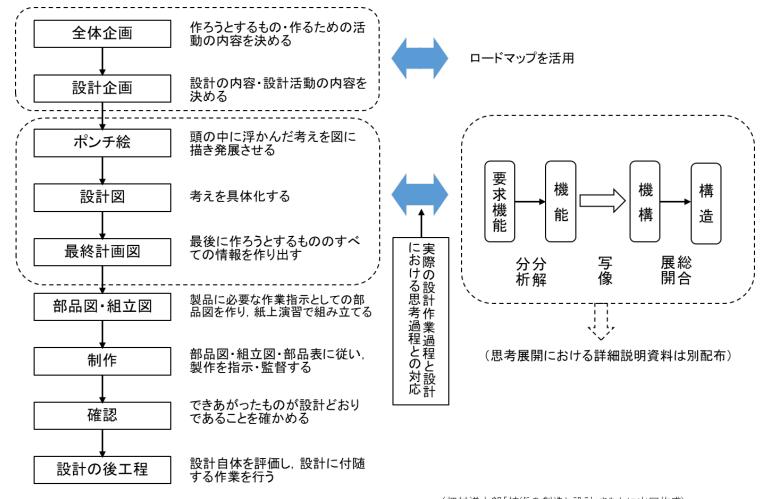


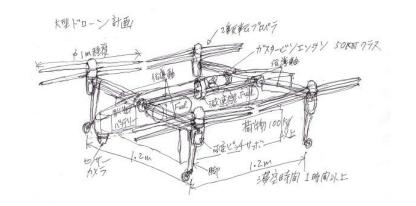


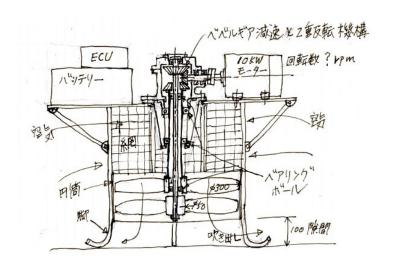




思考展開の理解:機械設計における仕事の流れを参考に







(畑村洋太郎「技術の創造と設計」をもとに山口作成)

2015年10月30日|宇宙航空産業機械 2015年06月28日|流体機械設計 林 正基氏より

福井県園芸研究センタ-















Change the Game.

10/ 19thu 20fri 10:00~17:00 10:00~17:00

10:00~17:00 10:00~17:0

福井県産業会館



同時開催

ふくい|Tフォーラム2023

【主催】福井県IT産業団体連合会 【事務局】(一社)福井県情報システム工業会 〒910-0347 坂井市丸岡町族学3-7-1-16 TEL.0776-50-2533 FAX.0776-50-2141

- ・福井発! ビジネスプランコンテスト2023成果展示
- ・第35回福井県発明くふう展 入賞作品展示
- ・第32回福井県未来の科学の夢絵画展 入賞作品展示

WEB展示 10/2mm-11/30thu



2023テクノフェアーで成果展示の様子

福

2023年度「技術経営カリキュラム (MOT)」 PBL II (製品・サービスの試作及び試販売)



- ■これまでの学びを活かした試作品の製作
- ■今年度は農林水産関係者との対話に基づき地域課題の解決に貢献するテーマを設定
- ■市場調査、製品企画、設計、製作工程計画、コスト管理、試作品の製作、ブレゼンテーシ ョン、試作品の展示発表まで、地域課題に貢献するための<mark>ものづくりを実践</mark>

福井梅の明るい未来を創る BRIDGE OFFI M.S.I 64.8 2.0101012 (無條) WARM MOLE Mar. 155 - 68 THAL BROWN 無 原建文化 身物基金 關乎水天 敷培管理 그지는 **FIRETONI** 生產物質点 生使性体上 加工・品質 toIT#

PBLの流れ

BIEST

経井県立 大学 経井大学

[一般的な内容]

協興者

94118

UNIHES R

SAGE

道徳歌リア

プロジェクトの 課題の整理

(POME)

基別可定が

條約金

現状理解

主部組合

- 目的や目標の設定
- 課題の分析
- 情報の収集
- 情報の整理・分析
- 課題の解決策 を考える
- 企画立案
- 企画アイデアの検証
- 実 践
- 行動計画の立案
- 実践
- 成果の発表 準備、リハーサル、最終プレ 振り返り ゼンテーション、振り返り

- [この授業での内容]
- 地域課題の現状理解
- 目的や目標の設定

マーケティング

- 若狭地域の農業の情報収集
- 情報の整理・分析
- 試作品の企画立案
- ・企画アイデアの検証
- 行動計画・日程の立案
- 試作品の製作
- 関係団体へのブレゼンテーション ・北陸技術交流テクノフェアでの展示発表



コンテナ運搬の効率化 楽々運べるくん 福井大学大学院 工学研究科

安全社会基盤工学専攻機械設計コース 高見 仁陽 / 森川 勝生

1.背景

福井県の梅の収穫量

果樹面積



10aあたりの収穫量 全国14位

何とかして収穫効率を上げたい!!

2.課題

- ①農家さんの高齢化
- ②気候による収穫期間の短さ ¶ 高齢者への負担軽減



& 作業効率のUP!

誰でも扱える道具を作りたい!!

3.現場

ネット収穫・てもぎなど 20kg程度の重量を運ぶ 不整地(凸凹)



性別(年齢)	平均体重(kg)	体重の40% (kg)					
男性 (60~69)	67. 3	26. 92					
女性 (60~69)	54. 7	21. 88					
男性(70以上)	62. 4	24. 96					
女性 (70以上)	51. 1	20, 44					

1人でもてる重さ: 体重の40%

不整地でも安定して楽々運びたい!!



>安全·安定 機能

1:トラックに楽々移せる ローラー

2:道無き道をいく クローラ

安定

高効率 素早く

楽々

楽々運べるくん

5.改善点

O軽量化

- 〇旋回性能向上
- 〇クローラにかかる原価低減
- ○複数個のコンテナの運搬
- 〇ブレーキを搭載

6.今後の展望

- 〇機能向上
- IoT化 ・コンテナの個数をカウント してパソコンなどに送信
 - ・ 画像処理を用いて品質の選 別をコンテナ内で行う

ご協力いただいた企業様 福井県園芸研究センター様、カワイローラ(株)様、河合鉄工(株)様



VRを用いた剪定技術の継承

福井大学 工学研究科 安全社会基盤工学専攻 1年 森本 龍平

VRヘッドセット(Meta Quest2)

用いたもの

背景

福井県では梅の単位面積あたりの 収量が少ない!!



生産者の負担軽減と作業の効率化を図ろう!!

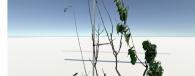


梅の枝の剪定の技術をデジタル化しわかりや すく伝えられるようにしよう!!

′梅の枝を3Dモデル化







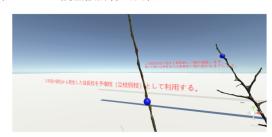
アプリ開発プラットフォーム(Unity)

協力いただいた会社:ジビル調査設計株式会社

製品紹介



実際使用している姿 コントローラで空間上を自由に移動



視点画像 青色のポイントが剪定箇所 赤色がコメント

1年中どこでも剪定技術を学ぶことが出来る!!

学習制御を使ったガルバノメータスキャナのadd on補正

国立大学法人

3Dプリンタについて

- 3Dプリンタとは
 - コンピュータ上で作成した3Dデータをもとに、3次元 の立体モデルを造形する装置
 - 医療、建築、自動車、宇宙・航空産業、フィギュア 製造などの幅広い分野で活用されている。
- 3Dプリンタの特性
 - デザインを簡単に具現化できる
 - 開発期間・コストの削減
 - 形状が制限されにくい

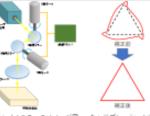
ガルバノメータスキャナについて

- ガルバノメータスキャナとは
 - 3Dプリンタの光造形法(SLA方式)、レーザ加工、 3Dスキャナなどで利用されている。
 - レーザ光反射鏡(ガルバノミラー)を2軸(X/Y)で制御 し、レーザ光をピンポイントで照射するための制御装置
- ガルバノメータスキャナの課題

- 3Dプリンタの方式 光造形法 (SLA方式)
 - 液体状の光硬化性樹脂をレーザーで一層 ずつ硬化させて積層していく方式
 - 微細で高精度であり、表面が滑らか造形が



業務用3Dプリンタ

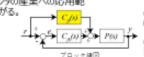


- ガルバノメータスキャナには測定調差とトラッキング調差の2つのキャリブレーションが必要。
- キャリブレーションは人が目視で行う、または画像処理を用いて行われる。
 - 数十分から数時間ほどの時間がかかってしまう。
 - 仕様変更や故障などでレンズ等の光学系を取り換えた際にもキャリブレーションをやり直す必要がある。

提案手法

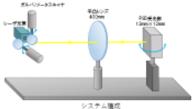
- 本試作品の目的
 - 測定誤差のキャリブレーション
 - トラッキング誤差をなくすモーション制御
 - 学習制御により上記の2つのプロ セスを1度で行うことを目指し、そ の実現可能性を実験的に明らかに することを目的とする。
- 実現する意義
 - キャリブレーションにかかる時間を大幅に
 - 生産効率を上げることができる。
 - キャリブレーションの頻度を上げることがで き、より高精度なものを作れるようになる。

3Dプリンタの産業への応用範 囲が広がる。



システム構成

- 誤差の検出に位置検出センサ(PSD)を用いる。
- レーザ光の波長は670nm



キャリブレーションの方法

①ガルバノメータスキャナでレーザ光を制御し、任意の形に なるように位置検出センサ(PSD)上に照射

②位置検出センサによりレーザ光の軌道を検出

③検出した軌道と任意の形の軌道との頂差から学習制御 によりキャリブレーションを行う。

③キャリブレーションが完了したら位置検出センサを外し、 レーザを照射したい対象物に照射する。



大学院工学研究科 安全社会基盤工学専攻 機械設計工学コース 野杁俊哉