

第18回学生&企業研究発表会 最優秀賞選考会写真集

日時:2021年11月27日(土)13:30~16:15

会場:作新学院大学 作新清原ホール

栃木を元気に!

多様な
テーマ満載の
ユニークな
発表会

— 第18回 —

学生&企業 研究 発表会

分野別発表会

YouTubeで発表動画配信

期間 11月13日(土)~18日(木)

視聴にはパスワードが必要です
詳しくはサテライトオフィスのホームページ
<https://www.tochigi-satellite.jp/>をご覧ください

▶ 地域社会貢献・人材育成分野A

▶ 地域社会貢献・人材育成分野B

▶ 環境エネルギー分野

▶ ものづくり・医療・福祉分野A

▶ ものづくり・医療・福祉分野B

地域と社会貢献

学生から地域への提言

産学官金連携

最優秀賞選考会

Zoomでライブ中継

分野別発表会の審査に基づき
各分野の代表が発表します

日時 11月27日(土) 13:30~

スケジュール ※進行により多少前後することがあります

13:30~14:00 開会式

14:00~15:15 最優秀賞選考会

15:15~15:45 採点集計
(分野別発表ハイライト・企業紹介等)

15:45~16:15 表彰式・閉会式
(※会場内で発表風景の写真撮影をし、後日公表することがあります。)



主 催 大学コンソーシアムとちぎ・学生&企業研究発表会実行委員会
産学官連携サテライトオフィス事業委員会
地域連携事業委員会

協賛団体・企業から冠賞として賞状並びに副賞が授与されます

協 賛 栃木県中小企業団体中央会、(一社)栃木県商工会議所連合会、
栃木県商工会連合会、(公社)栃木県経済連済友会、(一社)栃木県経営者協会、
(公財)栃木県産業振興センター、日刊工業新聞社栃木支局、毎日新聞宇都宮支局

後 援 (株)ナカニシ、(株)足利銀行、宇都宮健勝(株)、カゴメ(株)、(株)大南産業、
(株)旭化成、(株)東洋紡、(株)東洋紡、(株)フタバ工業(株)、AIS生命設計(株)、
(株)カネマ、東武相互信託金庫、新山信用金庫、(株)ダイワパル、(株)ジャスコ、
(株)テラクリエーション、栃木信用金庫、(株)ファーマーズフォレスト、
(株)フレッド

後 援 栃木県、関東経済産業局、(株)とちぎ産業交流センター、
シフト10栃木県情報発信センター、栃木県宇都宮地区支店、
日本政策金融公庫宇都宮支店、NHK宇都宮放送局、株式会社エフエム栃木、
株式会社下野新聞社、株式会社とちぎテレビ、株式会社栃木放送

問い合わせ先 産学官連携サテライトオフィス

TEL・FAX 028-667-0001
E-mail satellite@consortium-tochigi.jp
<https://www.tochigi-satellite.jp/>



最優秀賞審査委員室・集計室
中央研究棟

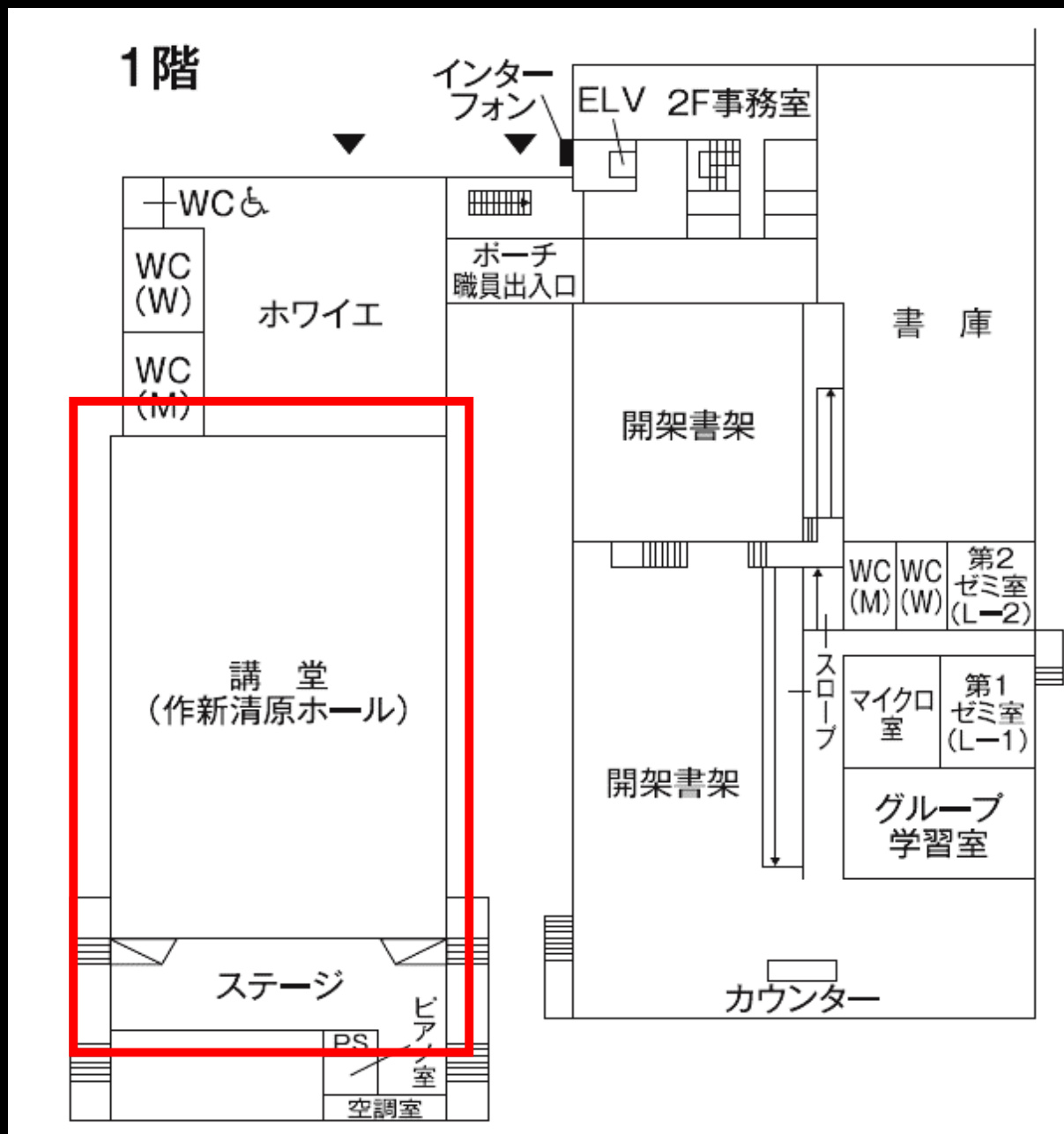


最優秀賞選考会会場
作新清原ホール

目次

◆ ・会場・作新清原ホール 配置図	3
◆ 最優秀賞選考会スケジュール	4
◆ 開会式	5
◆ 最優秀賞選考会審査員の皆さま	8
◆ 最優秀賞選考会	11
◆ 表彰式	50
◆ 総評	55
◆ 受賞者一覧	60

会場
作新清原ホール
配置図



最優秀賞選考会スケジュール

第18回 学生&企業研究発表会 最優秀賞選考会

大学コンソーシアムとちぎ
学生&企業研究発表会実行委員会
産学官連携サテライトオフィス事業委員会
地域連携事業委員会

I.開会式 13:30~14:00

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1. 主催者代表挨拶 実行委員会 | 高山委員長 |
| 2. 挨拶 大学コンソーシアムとちぎ
(会場校) 作新学院大学 | 池田理事長
渡邊学長 |
| 3. 審査委員ご紹介 | |

II.最優秀賞選考会 14:00~15:15

III.分野別発表会ハイライト・企業紹介等 15:15~15:45

IV.表彰式、閉会式 15:45~16:15

- | | | |
|-------|-------------|-------|
| 1. 表彰 | ・栃木県産業労働観光部 | 石井次長 |
| | ・関東経済産業局 | 幸物課長 |
| | ・実行委員会 | 高山委員長 |
| 2. 総評 | 審査委員 | 荘司委員長 |
| 3. 閉会 | | |

※進行により時間は多少前後する場合があります。

路線バス案内

大学正門前バス停「清陵高校」バス停から16:38 17:38



受付:ホワイエ



開会式

主催者代表挨拶 実行委員会
高山委員長(宇都宮大学教授)

司会:実行委員会
西田委員
(作新学院大学
女子短期大学部教授)





挨拶： 大学コンソーシアムとちぎ 池田理事長(宇都宮大学学長)



開催校挨拶： 渡邊学長(作新学院大学)

最優秀賞選考会審査委員の皆さま

	氏名	所属	役職
1	幸物正晃様	関東経済産業局 地域経済部 産業技術革新課	課長
2	石井陽子様	栃木県産業労働観光部	次長
3	野原正祥様	栃木県産業技術センター	所長
4	浅香達夫様	(公財)栃木県産業振興センター	理事長
5	益子照雄様	栃木県中小企業団体中央会	専務理事
6	金子和彦様	(一社)栃木県商工会議所連合会	常務理事
7	青木 剛様	栃木県商工会連合会	事務局長
8	田口裕之様	(公社)栃木県経済同友会	事務局長
9	石塚洋史様	(一社)栃木県経営者協会	専務理事
10	須藤孝志様	(株)とちぎテレビ 放送本部	本部長
11	久保正洋様	下野新聞社 論説部	論説委員長
12	荒牧義典様	カゴメ(株) イノベーション開発部	部長
13	荘司和男様	足利大学	学長
14	池田 宰様	大学コンソーシアムとちぎ 宇都宮大学	理事長 学長
15	古池弘隆様	宇都宮共和大学	特任教授
16	堀 憲之様	小山工業高等専門学校	校長
17	藤井信之様	関東職業能力開発大学校	校長
18	内蔵啓幸様	国際医療福祉大学 放射線・情報科学科	学科長
19	高橋秀行様	作新学院大学 大学教育センター	センター長
20	沖永佳史様	帝京大学	学長
21	小橋 元様	獨協医科大学	副学長



最優秀賞選考会審査委員の皆さま



最優秀賞選考会審査委員の皆さま

最優秀賞選考会

作新清原ホー儿 14:00~15:15

最優秀賞選考会発表順

発表 No.	大学(学校)名	発表テーマ
	発表者	
1-7	帝京大学 宇都宮市創造都市研究センター アントレプレナー研究グループB	宇都宮をスマートで創造的な街にしよう
	趙 志浩(ちょう しこう)他6名	
2-10	白鷗大学経営学部 青崎ゼミ3年	ネットワーク型コンパクトシティ(NCC)に住んでみよう！ ～すごろくで体験！公共交通機関の利便性～
	内谷 結彩(うちや ゆい)他3名	
3-12	宇都宮大学農学部 作物栽培学研究室4年	リン局所施用に応答したコムギの根の繁茂を利用した 生育改善効果
	橋本 叡信(はしもと まさあき)他2名	
4-11	宇都宮大学地域創生科学研究科 早崎研究室 修士2年	インシシステム最適化を用いたビーム形成とフェムト秒 レーザー加工への適用
	小野寺 遼(おのでら りょう)	
5-10	小山工業高等専門学校機械工学科 山下研究室5年	葉物野菜調整装置の試作
	山田 千乃(やまだ ちの)	

【地域社会貢献・人材育成分野 A】 1－7

宇都宮をスマートで創造的な街にしよう ～LRT×路線バス オリジナルアプリの開発～

宇都宮市創造都市研究センター アントレプレナー研究グループ B班

代表 趙 志浩(帝京大経済学部3年)

佐藤雅哉(宇都宮共和大)

中野文華・山内祥輝(作新学院大)

碓氷瑞紀(文星芸術大)

北條結衣・西田聖梧(宇都宮大)



(順不同) 代表 趙志浩さん(帝京大)、佐藤雅哉さん(宇都宮共和大)、中野文華さん・山内祥輝さん
(作新学院大)、碓氷瑞紀さん(文星芸術大)、北條結衣さん・西田聖梧さん(宇都宮大) 14/64

～LRT×路線バスオリジナル～

宇都宮市創造都市研究センター アントレプレ

代表 増 志浩(帝京大経済学部)

・ 雅哉(宇都宮共和大)

・ 山内祥輝(作新学院)

瑞

来・



1-1. 背景

• スマートシティとは

「都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」(宇都宮市Uスマート推進協議会HPより)

• 宇都宮市で取り組んでいること

LRTを軸とした交通ネットワークの効果を最大化した誰もが快適に移動できる環境づくり

②

2

1-2. 本発表の概要

• 誰もが快適に移動できる環境をつくるには公共交通間の乗り換えを容易にし、利用における利便性を向上させる必要があると考えた。



本研究では事業者が異なる公共交通機関の乗り換え、運行情報を一元的に把握できるオリジナルアプリを開発した。

③

3

1-3. これまでの経過

• 本プロジェクトは、宇都宮市内5大学(宇都宮共和大学、作新学院大学、帝京大学、文星芸術大学、宇都宮大学)の7名で実施。

• 2021年6月 企画の検討

- 7月 LRT沿線の視察、資料調査。
- 8月 アプリ開発着手
- 9月 開発、デザイン、仮想ルート、地域情報の策定
- 10月 開発、発表準備、資料作成
- 11月 完成、試用、発表



LRT沿線視察の様子

④

4

2. 宇都宮市における公共交通の利用面の課題

1. 案内表示における課題

JR宇都宮駅西口バスプールでバスの行き先や乗降場が分かりにくい。

2. ウェブでの情報提供における課題

- 事業者ごとに運行情報や時刻表を提供する情報源がわかれている。
- 高齢化で公共交通の利用者が増加しており、一元的に情報を確認できる媒体が必要。

表 宇都宮市における公共交通の利用者数推移(万人)

年	鉄道	路線バス
2008	1,850	1,436
2010	1,767	1,303
2012	1,835	1,372
2014	1,875	1,384
2016	1,918	1,426

注) 鉄道はJRと東武鉄道の合計値。
(宇都宮市「第2次宇都宮都市交通戦略」
(2019年)15頁から作成)

⑤

5

 ぐんま乗換 群馬県公式
コンシェルジュ
公共交通・観光・商業情報アプリ

-
- Figure 1: Comparison of navigation services. The figure is divided into four panels. Top-left: A screenshot of the Google Maps app showing a route from 14:45 to 15:21 (39分) with a cost of 460円. Top-right: A screenshot of the Google Maps app showing a route from 14:45 to 15:21 (39分) with a cost of 460円. Bottom-left: A screenshot of the Google Maps app showing a route from 14:45 to 15:21 (39分) with a cost of 460円. Bottom-right: A screenshot of the Google Maps app showing a route from 14:45 to 15:21 (39分) with a cost of 460円.

引用 <https://www.pref.gunma.jp/contents/100096003.pdf>

① 検索画面のボタン数が最小限
⇒ 操作の迷いが減らせる

② 時刻表、ルート、正確なバス停の位置、バスの走行位置
⇒ ひとつのアプリで調べられる



・アプリ名

```

graph LR
    A[企画・統括  
佐藤・趙] --- B[画面デザイン  
碓氷]
    A --- C[技術開発  
北條・西田]
    A --- D[仕様確認  
中野・山内]
  
```

- 開発体制
各大学や学生の得意分野を活かし、役割を分担して進行。

⑧

8

【作成路線】

LRTとこれに接続する清原工業団地内の循環路線バスの乗り継ぎ検索を実装。
 ➡この試作を応用し対象路線を増やす。

【時刻表】

→ 仮定の時刻表を作成し(例:右表)、経路検索に応用することにした

⑨

宇都宮市 東武東上線 東武東上線 緑 緑線 3月 宇都宮大学南キャンパス 平石
6:00 6:01 6:02 6:06 6:09 6:12 6:15
6:10 6:11 6:13 6:16 6:19 6:22 6:25
6:20 6:22 6:23 6:26 6:29 6:32 6:35
6:30 6:31 6:33 6:36 6:39 6:42 6:45
6:40 6:41 6:43 6:46 6:49 6:52 6:55
6:50 6:51 6:53 6:56 6:59 7:02 7:05
7:00 7:01 7:03 7:06 7:09 7:12 7:15
7:06 7:07 7:09 7:12 7:15 7:18 7:21
7:12 7:13 7:15 7:18 7:21 7:24 7:27
7:18 7:19 7:21 7:24 7:27 7:30 7:33
7:24 7:25 7:27 7:30 7:33 7:36 7:39
7:30 7:31 7:33 7:36 7:39 7:42 7:45
7:36 7:37 7:39 7:42 7:45 7:48 7:51
7:42 7:43 7:45 7:48 7:51 7:54 7:57
7:48 7:49 7:51 7:54 7:57 8:00 8:03
7:54 7:55 7:57 8:00 8:03 8:06 8:09
8:00 8:01 8:03 8:06 8:09 8:12 8:15
8:06 8:07 8:09 8:12 8:15 8:18 8:21
8:12 8:13 8:15 8:18 8:21 8:24 8:27
8:18 8:19 8:21 8:24 8:27 8:30 8:33
8:24 8:25 8:27 8:30 8:33 8:36 8:39
8:30 8:31 8:33 8:36 8:39 8:42 8:45
8:42 8:43 8:45 8:48 8:51 8:54 8:57
8:48 8:49 8:51 8:54 8:57 9:00 9:03
8:54 8:55 8:57 9:00 9:03 9:06 9:09
9:00 9:01 9:03 9:06 9:09 9:12 9:15

6

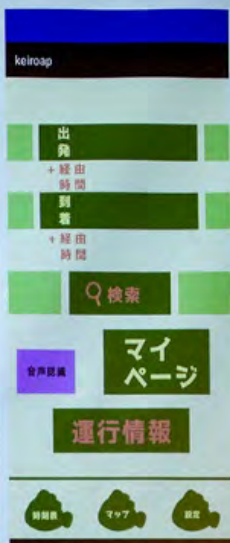
3-3.【機能】

1. 乗換検索

複数の交通事業者をまたがっても、1つのルートで表示。

2. 時刻表及びバス路線網情報の提供

音声入力機能を搭載(文字入力を簡単に)



検索画面

【デザイン】

操作性を重視した設計とした。

画面上のボタンを大きくし、タッチしやすく。

情報量をしぼり、画面表示をシンプルに。

アイコンなどに黄ぶなを用い、宇都宮らしさを演出。

10

【技術】

• Androidアプリとして実装

• 使用したソフト

AndroidStudio ・ VisualStudio Code

• ホーム画面はアプリに、経路表示画面はブラウザ上に実装

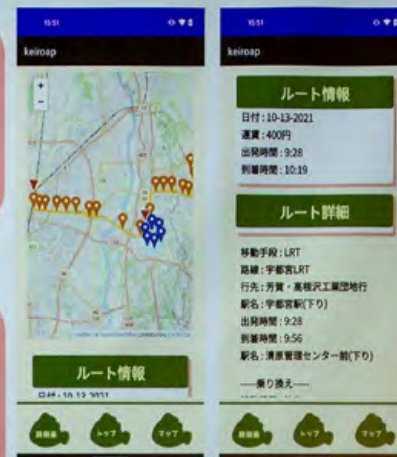
経路画面表示(右図)

①LRT・バス路線のGTFSデータを作成。

②OpenTripPlannerで、GTFSデータをもとに経路を計算、出力

③出力されたファイルをブラウザ上に表示。

11



実際に経路を表示した画面

11

アプリの 操作動画

使用デバイス
Google社 Pixel5

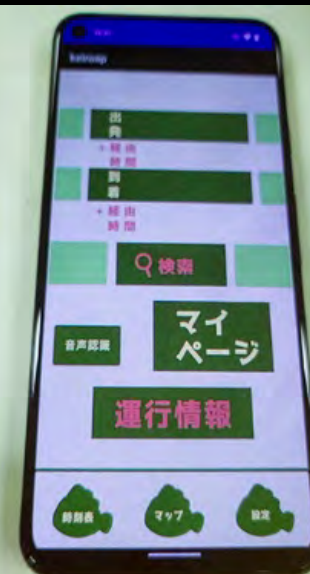


12-1

12

アプリの 操作動画

使用デバイス
Google社 Pixel5



12-2

アプリの 操作動画

使用デバイス
Google社 Pixel5



⑫-3

12

アプリの 操作動画

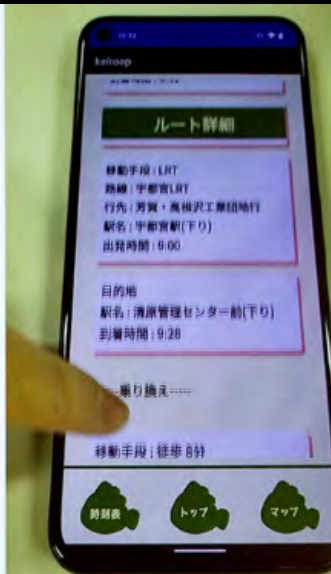
使用デバイス
Google社 Pixel5



⑫-4

アプリの 操作動画

使用デバイス
Google社 Pixel5



⑫-5

12

アプリの 操作動画

使用デバイス
Google社 Pixel5



⑫-6

12

4. アプリ「みやーる」の貢献点・展開可能性

(1) 宇都宮市のスマートシティ化への貢献

- ・LRTや路線バスなど複数の公共交通を組み合わせた検索が可能
- ・音声入力で容易に検索が可能

⇒宇都宮市を公共交通で移動しやすいスマートシティに！

(2) 住民の身近な生活ツールとするためのビジネス展開

- ・コンテンツの充実による「ローカルな情報塔」化
機能拡張やサービスの追加（県内ニュース、店舗・イベント情報、観光情報など）
- ・バス接近表示機などリアルタイムの運行情報との連動。本アプリの管理・運用

⇒ビジネス展開の可能性が高い

⑬

13

質疑応答



(公財) 栃木県産業振興センター理事長 浅香達夫様



帝京大学 学長 沖永佳史様



栃木県産業労働観光部 次長 石井陽子様 20/64

【地域社会貢献・人材育成分野 B】 2-10

ネットワーク型コンパクトシティ (NCC)に住んでみよう! ~すごろくで体験！公共交通機関の利便性~

白鷗大学 経営学部 青崎ゼミナール 3年
内谷結彩 増淵礼菜 吉田遼人 和田怜士

①

最優秀賞(知事賞)受賞



白鷗大学経営学部 青崎ゼミナール3年 内谷結彩さん、増淵礼菜さん、吉田遼人さん、和田怜士さん



交通の不便性

公共交通(バス・電車)利用者推移

3/4に減少!!



②

宇都宮市「バスじゃダメなの? 鉄道・バス利用者の推移」
<https://www.city-utamanya.tokai.jp/busshi/kotoku/1014333.html> (2021年10月29日)

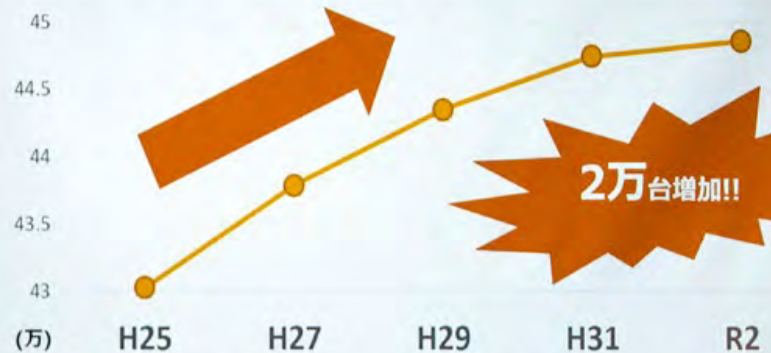
自動車保有台数推移



③

宇都宮市「通勤・通学 自動車保有台数 軽自動車、原動機付自転車等保有台数」 軽自動車、原動機付自転車等保有台数 自動車保有台数
 (2021年10月29日)

自動車保有台数推移



④

宇都宮市「通勤・通学 自動車保有台数 軽自動車、原動機付自転車等保有台数」 軽自動車、原動機付自転車等保有台数 自動車保有台数
 (2021年10月29日)

問題点

NCCが必要!!

⑤

NCCとは



⑥

宇都宮市「第6次宇都宮市総合計画 第6次宇都宮市総合計画編 国土計画」
<https://www.city.utsunomiya.lg.jp/shisei/machi/souposuokokaku/1012906.html> (2021年10月29日)

NCCとは



⑦

宇都宮市「第6次宇都宮市総合計画 第6次宇都宮市総合計画編 国土計画」
<https://www.city.utsunomiya.lg.jp/shisei/machi/souposuokokaku/1012906.html> (2021年10月29日)

NCCの認知度

宇都宮市民NCC理解度

住民理解が必要

今まで
知らなかった
51.0%

良く知っている
10.8%

聞いたことはあるが
良く知らない
36.0%

⑧

宇都宮市「市民等の認知促進 市民アンケートの結果」(平成29年1)

NCCを広めるには

完成年度:2050年

⑨

NCCを広めるには

若い世代! 2050年

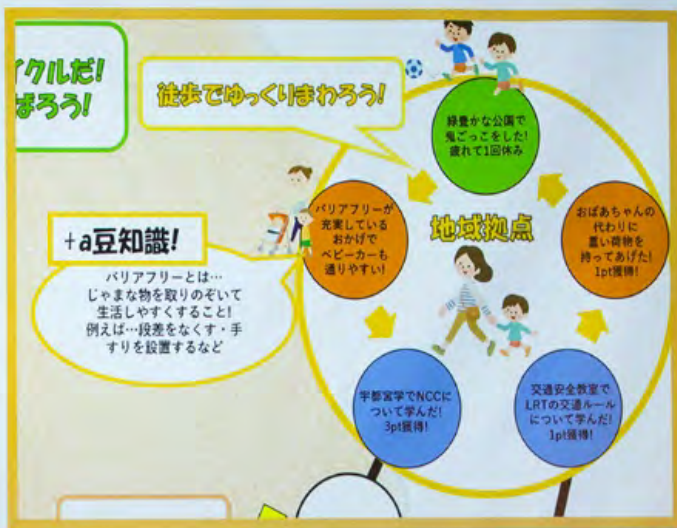
⑩

NCCすごろく

⑪



⑫



13

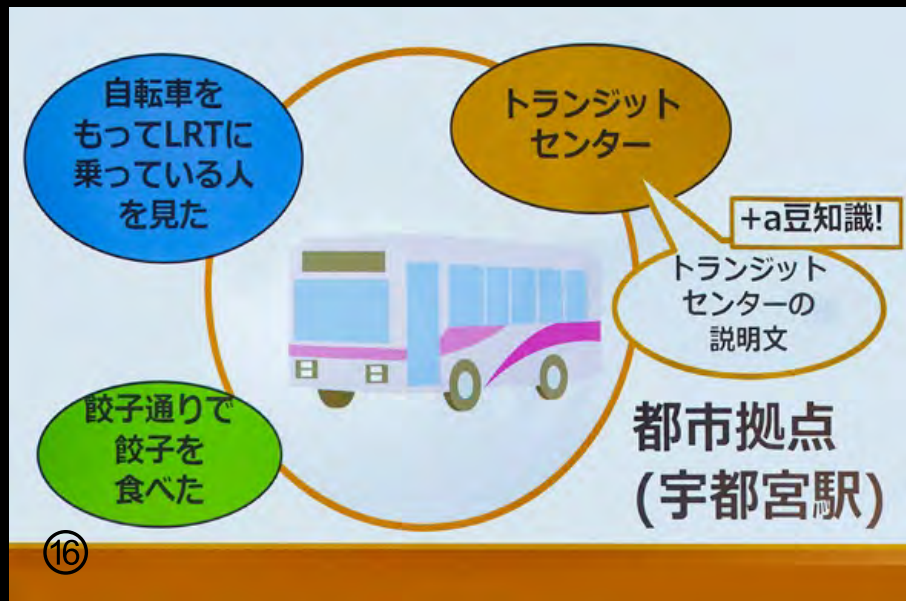
どうしてすごろく?

- ✓ 全体像
- ✓ ストーリー性
- ✓ 疑似体験

14



15



16

評価

良かった点

- ◎ ルールが分かりやすい
- ◎ イラストや色使いが良い
- ◎ マスの内容が面白い

協力：宇都宮市都市計画課NCC推進室 様
宇都宮市学校教育課 様

⑰

質疑応答



関東経済産業局 地域経済部産業技術革新課
課長 幸物正晃様



大学コンソーシアムとちぎ 理事長、
宇都宮大学学長 池田 宰様

【環境エネルギー分野】 3-12

リン局所施肥に応答したコムギの 根の繁茂を利用した生育改善効果

橋本 叡信 村上 隼 青木 博光
宇都宮大学農学部

①

金賞受賞



代表 橋本叡信さん（宇都宮大学農学部）

リンを取り巻く状況

主要リン鉱石生産国、国別生産量(百万t、2019年)



② 日本においてリン鉱石は全量が輸入に依存している(JOGMEC, 2019)。
世界のリン肥料の需要は増加傾向にある(FAO, 2019)。

化学肥料の低減

“みどりの食料システム戦略”

農林水産省が2021年5月に
持続的に食料生産力を向上さ
せるため策定

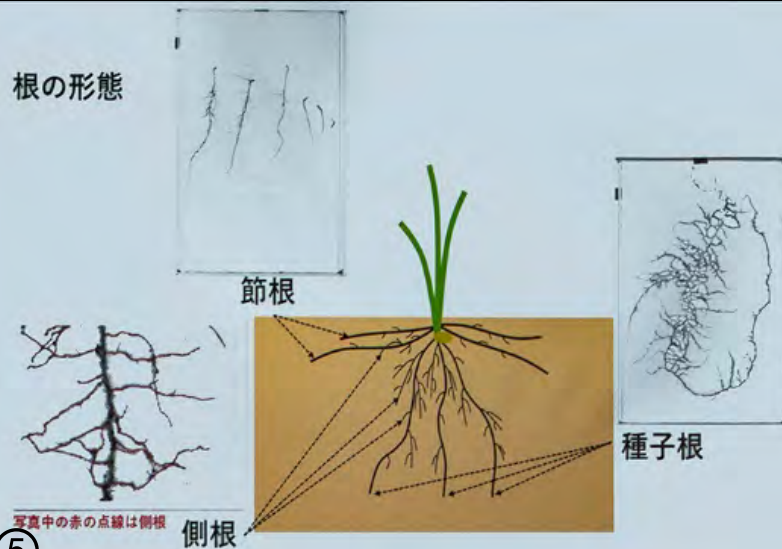
2050年までに輸入原料や化石燃料を原料とした
化学肥料の使用量を30%低減する。

③ 肥料の効率的利用の重要性が高まっている。

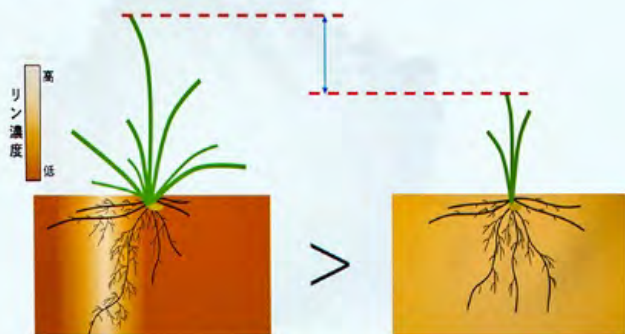
栃木県における麦類生産



根の形態



根の繁茂



コムギにおいて局所的なリン酸の施肥によって生育が改善される(Lu *et al.*, 2018)

⑥

目的

“どの程度のリン濃度勾配”に対して
“どの根”が繁茂するかはわかっていない

適切なリン濃度の局所施肥条件の解明

根の繁茂に関わる形質の同定

効率的な施肥技術の確立

リン利用効率の高い品種育成に貢献

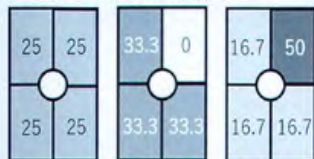
土壌中のリンの濃度勾配に対して示す根の繁茂と
地上部生育への影響を明らかにする

⑦

材料・方法

・ 供試品種：農林61号

・ 処理：5処理4反復



対照区

0区

50区



75区



100区

リンの濃度勾配の条件

(数字は根箱のリン酸量を
100としたときの割合を示す)



根箱

1根箱あたり
芝の目土：1kg
N : 1.26g
K₂O : 1.80g
P₂O₅ : 0.60g

栽培期間：39日間

⑧

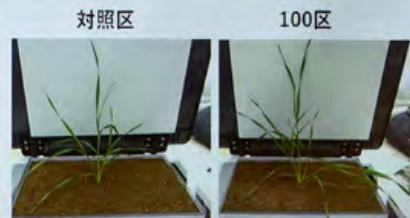
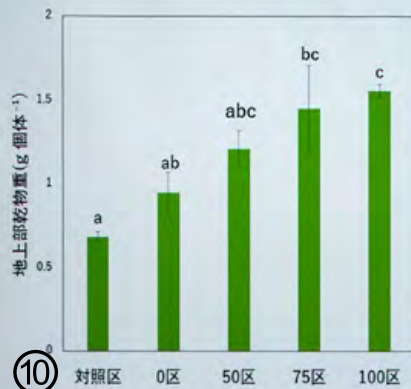
材料・方法

- ・ 地上部(茎および葉)は刈り取り後、乾燥し、重量を測定
- ・ 根系採取装置を使って根を採取
- ・ 採取した根を光学スキャナを用いて画像取得
- ・ 画像解析ソフトを用いて根表面積を測定



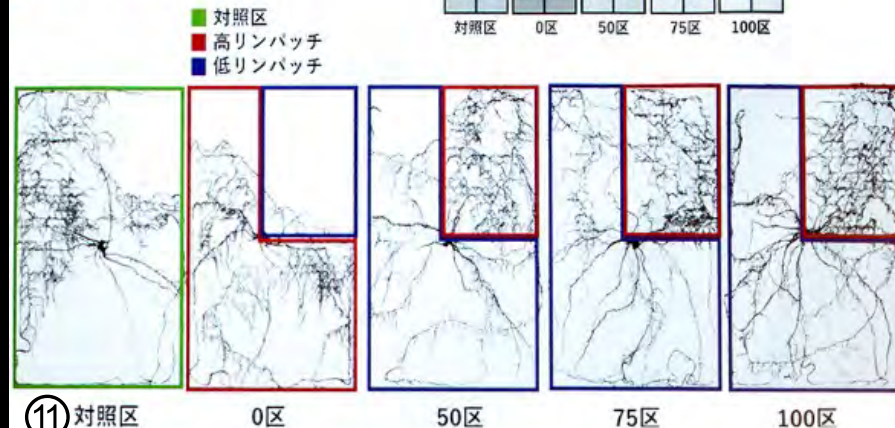
⑨

処理ごと地上部乾物重



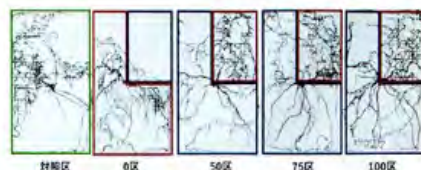
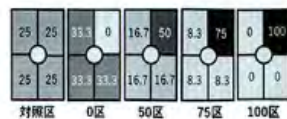
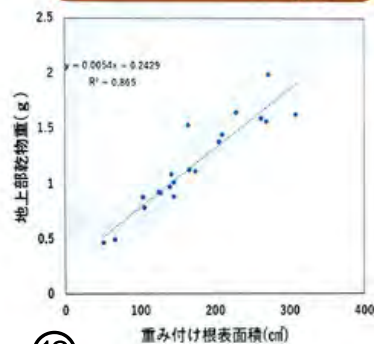
濃度勾配が高いほど
生育は改善される

濃度勾配に応じた根系の応答



根表面積

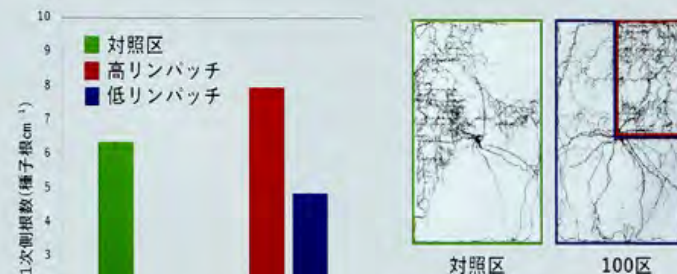
$$\text{重み付け根表面積} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{パッチ内リン量}_i}{\text{根表面積}_i} \times \frac{\text{パッチ内リン量}}{\text{根箱内リン量}} \right)$$



リンの濃度の高いパッチで根表面積は増加している

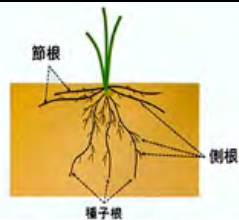
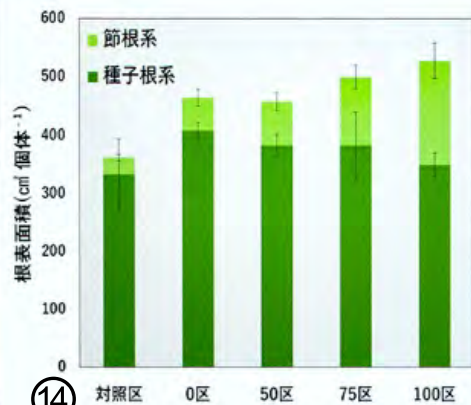
リンの吸収量が多くなり、
地上部生育は改善した

種子根から発生した1次側根数



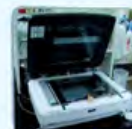
リンの濃度勾配によって
濃度の高い所で1次側根の発生密度が高まり、
濃度の低い所で1次側根の発生密度が低くなる。

どの根が繁茂していたのか？



種子根系が大部分を占める

根系の経時的観察



光学スキャナー
(DS-G20000)



根箱底面の画像を取得

画像セグメンテーション
(RootPainter)



画像内の根を抽出する

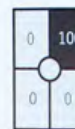
画像解析ソフト
(WinRHIZO)



画像解析ソフトで
根長・根表面積を測定

⑮

根系の経時的観察



100区

■ 高リンパッチ

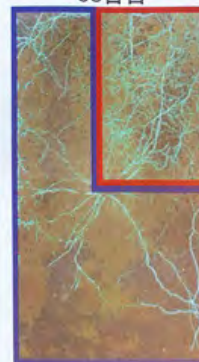
■ 低リンパッチ

8日目

18日目

28日目

38日目



⑯

結論

リン濃度の高い所で根を繁茂させる
⇒生育が改善し、濃度勾配が大きいほど生育改善効果は大きい

リンの濃度勾配に対して示す根の繁茂
⇒種子根から発生する側根の繁茂が重要

⑪



(一社)栃木県経営者協会 専務理事
石塚洋史様

質疑応答



栃木県中小企業団体中央会 専務理事
益子照雄様



カゴメ(株) イノベーション開発部
部長 荒牧義典様

第18回学生&企業研究発表会

インシシステム最適化を用いたビーム成形と フェムト秒レーザー加工

○小野寺 遼, 長谷川 智士, 早崎 芳夫

宇都宮大学オプティクス教育研究センター

①

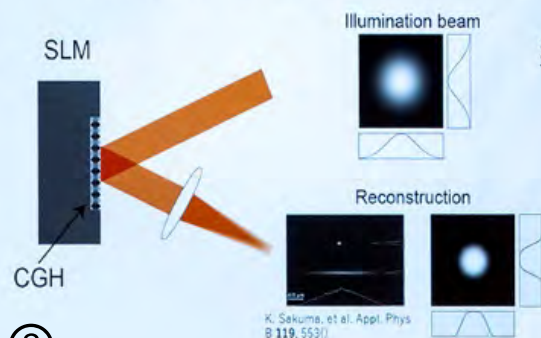
金賞受賞



代表 小野寺 遼さん(宇都宮大学地域創生科学研究科早崎研究室修士2年) 36/64

ホログラフィックビーム成形

空間光変調素子(SLM)上に表示された計算機ホログラム(CGH)により、任意で可変なビーム成形を実現する技術



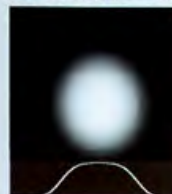
利点

- 多様な成形ビームが可能
- 成形形状ごとに光学素子の入れ替えが不要
- 収差等の補正が可能

②

成形ビームの品質低下の原因

計算機再生像



計算機内で99%以上の高精度な再生像

光学再生像



光学系内では成形精度が低下する

静的な要因

- 位相変調特性の非線形性
- 位相変調特性の空間的なばらつき
- 光学系の収差
- 未確認なわずかなミスアライメント

動的な要因

- レーザーの不安定性
- 空気の乱れ
- 温度変化

③

研究目的

成形ビームをインシステム最適化で最適化することで
光学系の有する不完全性を自動的に補正する



成形ビームを
光学系内最適化



④

研究目的

提案手法及び新規性

- インシステム最適化手法を2次元ビーム成形パターンに適用
- 新しいインシステム最適化手法の提案

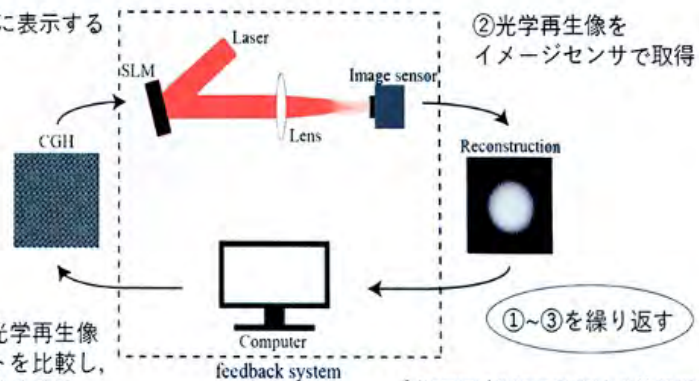
栃木県にもたらす効果

- ものづくりの生産速度と生産品質の向上
- 栃木県で盛んな第2次産業(特にレーザー加工)の発展

⑤

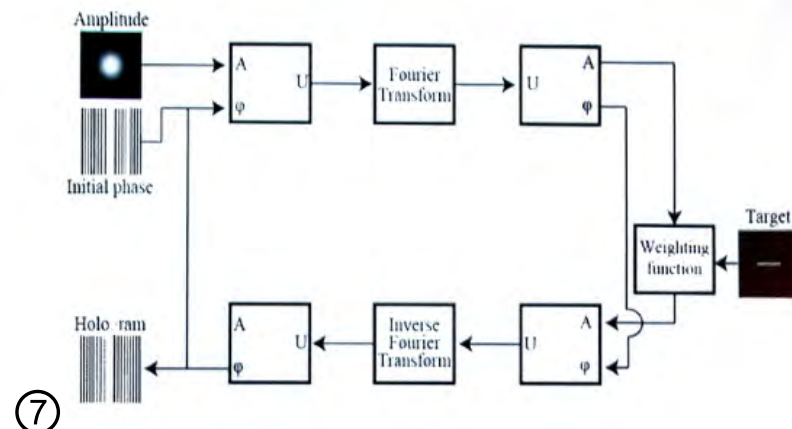
CGHの光学系内最適化

① CGHをSLMに表示する

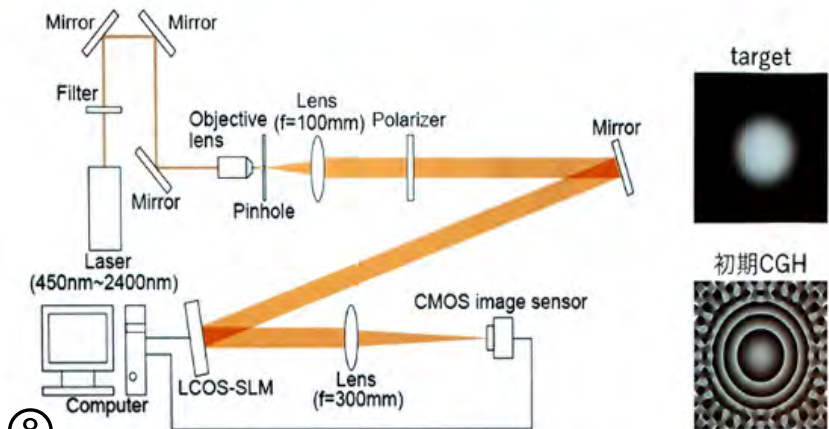


S. Hasegawa & Y. Hayasaki, Opt. Lett. **34**, 22 (2009)
S. Hasegawa et al., Opt. Exp. **24**, 18513 (2016)
H. Zhang et al., Optics Letter **45**, 3344-3347(2020)

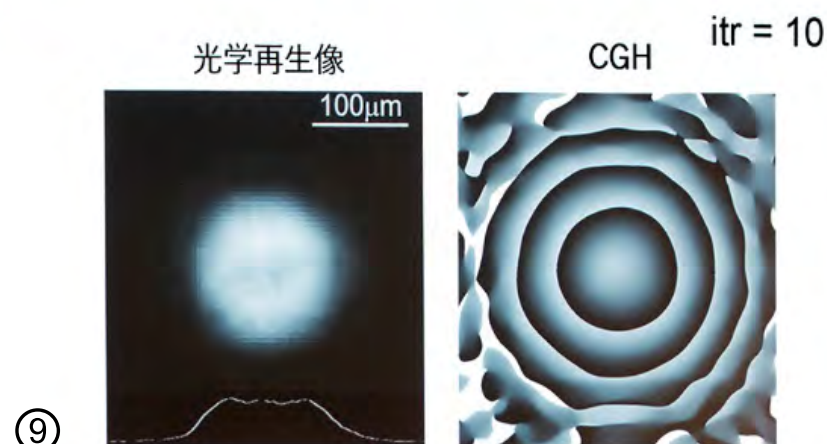
CGHの光学系内最適化



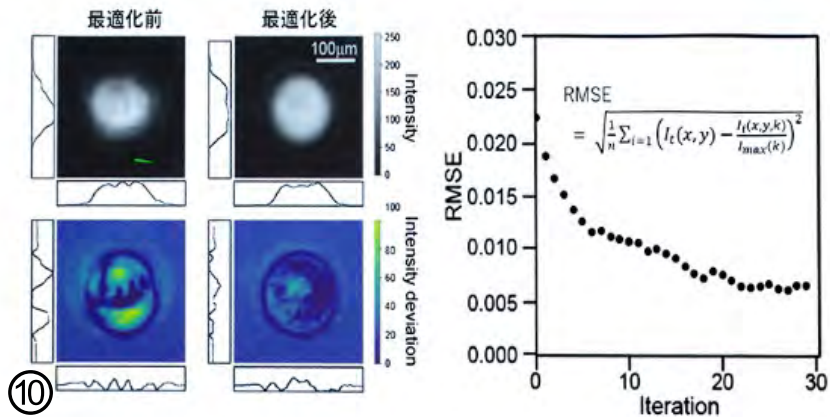
CGH評価用光学システム



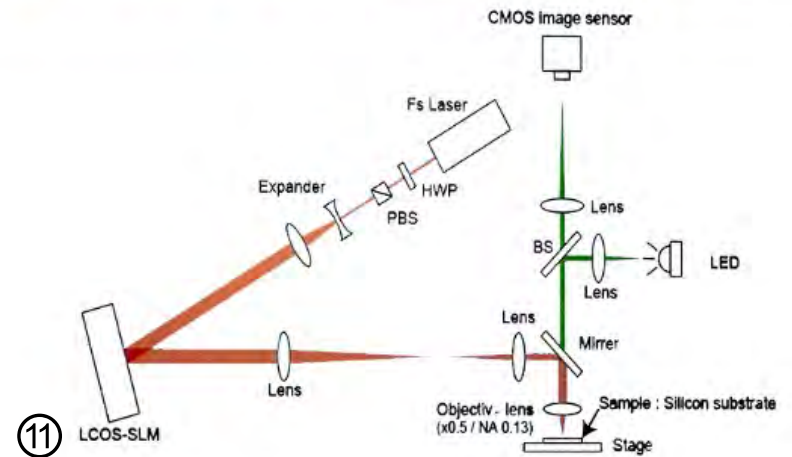
最適化時の再生像とCGHの変化



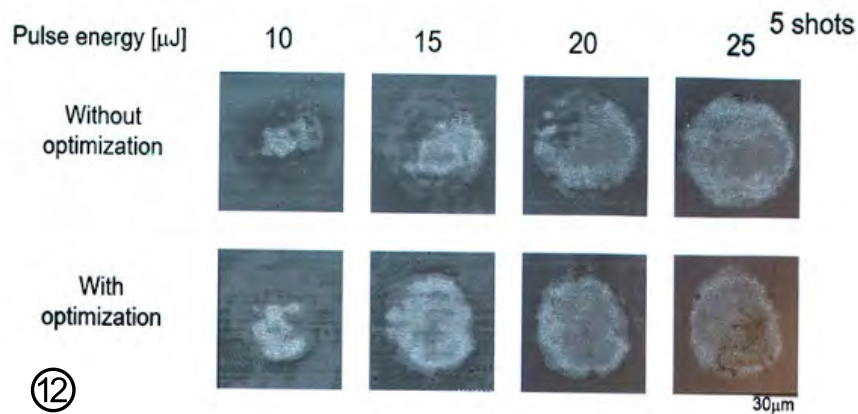
光学系内最適化前後の比較



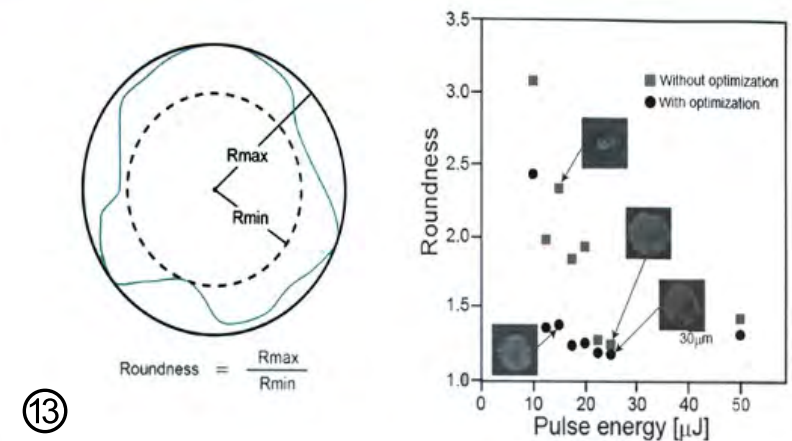
レーザー加工システム



加工結果



加工結果



まとめ

- ホログラフィックビーム成形の光学系内最適化手法を提案した
- CGHの光学系内最適化を行うことでフラットビームの成形形状が改善された
- 光学系内最適化を行うことで最適化前と比較し、加工径と加工形状が改善された

謝辞

本研究は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「光・量子を活用したSociety5.0 実現化技術」(管理人:国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構)によって実施された。



質疑応答



(公財)栃木県産業振興センター理事長 浅香達夫様



カゴメ(株) イノベーション開発部
部長 荒牧義典様



大学コンソーシアムとちぎ 理事長
宇都宮大学学長 池田 幸様

【ものづくり・医療・福祉分野B】 5－10

葉物野菜調整装置の試作

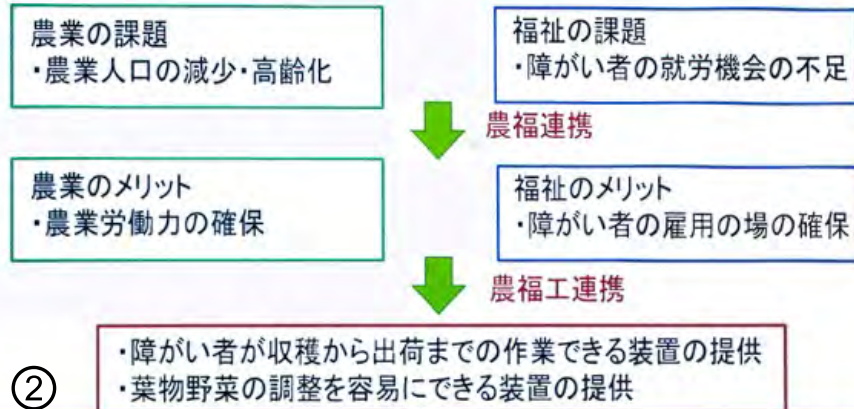
小山工業高等専門学校 機械工学科
山下研究室 5年 山田千乃

①

関東経済産業局長賞受賞



農福工連携事業の背景



事業を始めたきっかけ



小山市の農家の方

収穫した野菜の調整(洗浄、下葉処理など)ができる機械を作してほしい。

その機械は、知的障がい者が安全に使用することができるものであってほしい。

③ という相談を受けたこと

このような装置があると

第一の目標 → 「障がい者の就労機会を提供する」

その他にも

農家の方にとっても、収穫から出荷までの手間暇が減り、重労働から解放される

④ 手間暇が減った分他の作業が出来、収穫量や収入の増加が期待できる

調整装置が満たすべき条件とは

- ① 単純な作業で扱えること
- ② 安全性が高いこと
- ③ 機械から大きな音を発しないこと
- ④ メンテナンスが容易に行えること
- ⑤ ⑤ 特殊な部品を使用していないこと

下葉処理とは

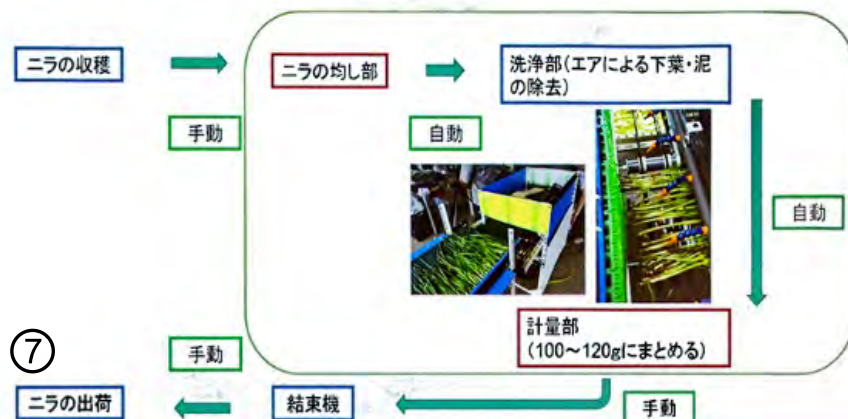
収穫したニラから「はかま」と呼ばれる余分な葉や、ニラに付着している土の除去のこと。

栃木県の調べではニラの栽培から出荷にかかる作業時間のうち、5割以上がこの作業や包装などに割かれる。

⑥

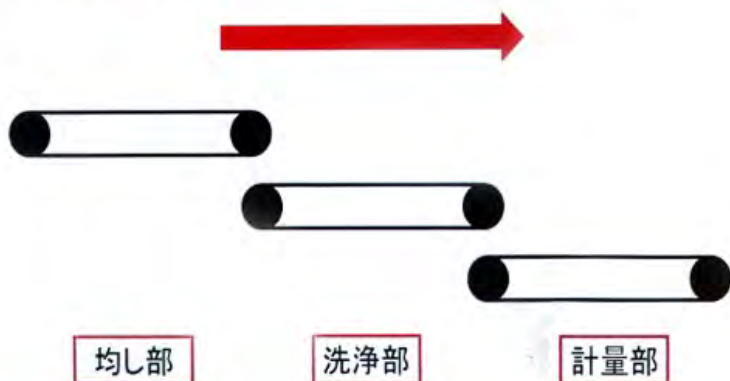


半自動葉物野菜調整装置について



半自動葉物野菜調整装置について

⑧



半自動葉物野菜調整装置モデル図

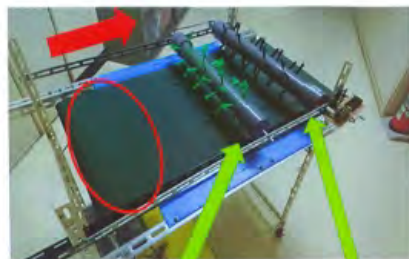
葉物野菜均し機構が必要な理由

- ・洗浄部入口は狭くなっているため、ニラが詰まらないように、平らに均す必要がある
- ・知的障がい者の方は、収穫したニラをベルトコンベアの上に置く際、平らに均すことが困難

⑨  ニラを平らに均すために装置を製作する

葉物野菜均し機構の構造

- ・硬質ポリ塩化ビニル管にブラシをらせん状に配置したものを使用
- ・ローラーを回転させることによってニラを均す
- ・ローラーの直径はどちらも約6cm

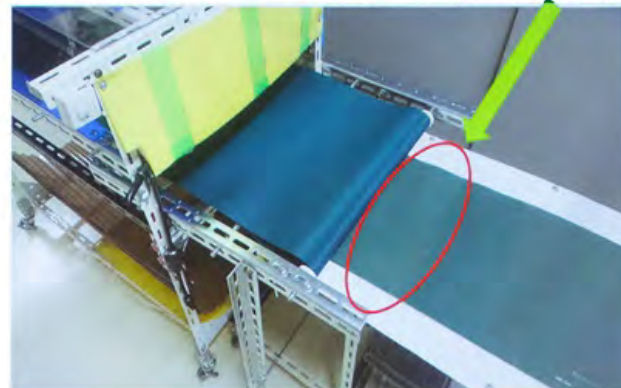


ブラシの材質 ・デッキブラシ ・自在ほうき

⑩

葉物野菜調整装置計量部

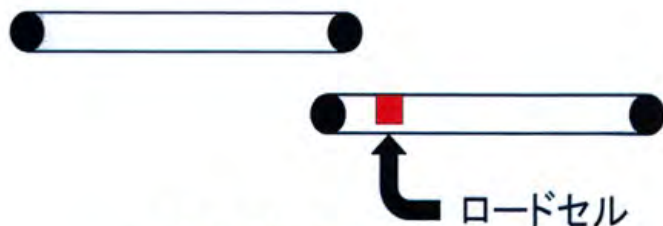
ロードセルを設置する場所



計量部外観

⑪

葉物野菜調整装置計量部



計量装置モデル図

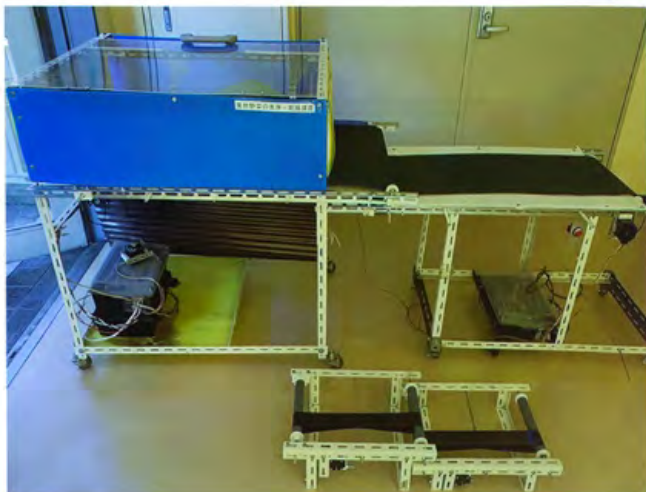
⑫

計量部の試験方法

- ・ニラを一行に均された状態で洗浄部から計量部まで流す
- ・洗浄部から流れてくるニラの質量を計量する

ニラ一束の質量は、出荷規格の質量である100～120gを目標の値に設定する

⑬



⑭ 上: 葉物野菜洗浄部、計量部 下: 約1/3のスケールモデル

模型の製作に使用したもの

- ・フレーム
- ・塩ビパイプ (φ32mm × 200mm)
- ・ステッピングモーター
- ・タイミングベルト
- ・ベアリング
- ・ローラー
- ・プーリー
- ・3Dプリンターでの部品製作

3Dプリンターでの部品製作

- ・塩ビパイプがモーターの駆動に合わせて回転させるためのドライブプーリー



⑯ ドライブプーリー

- ・タイミングベルトを張った状態を保つためにモーターを固定させるための部品



モーター留め具

葉物野菜調整装置を動かすために

- ・ベルトコンベアーとロードセルを動かす必要がある
- ・ベルトコンベアーにはモーターを設置して動かす
- ・モーターやロードセルを動かすためにArduinoで制御を行う

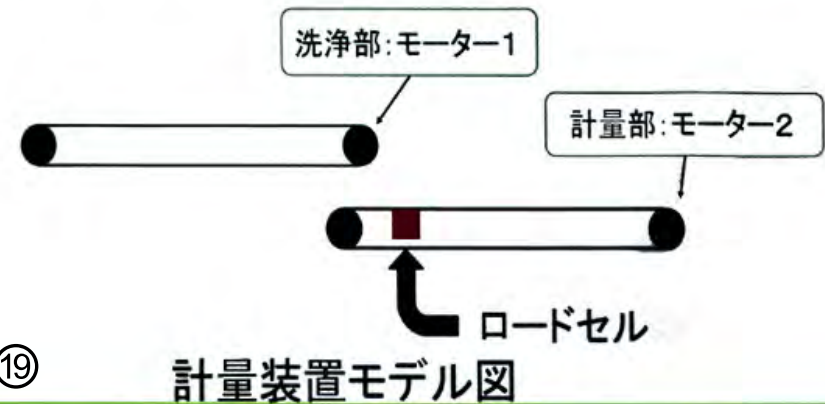
⑰

今まで行ったArduinoの基本動作

- LEDを点灯、点滅
- ボタンでのLEDのコントロール
- 光センサでのLEDのコントロール

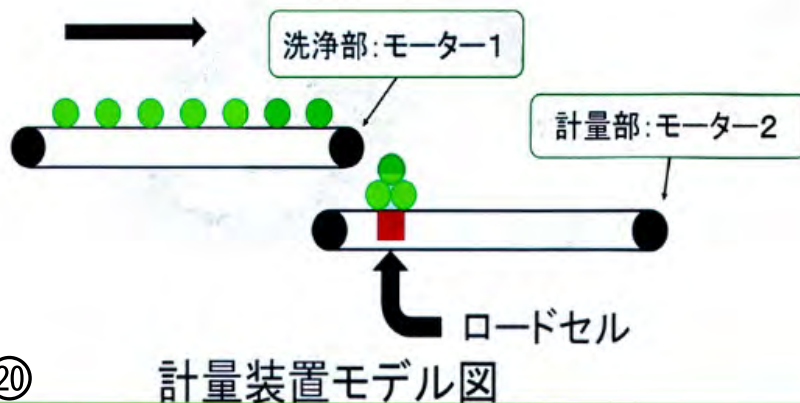
⑱

調整装置を動かすためのプログラム



⑲

調整装置を動かすためのプログラム



⑳

今後の予定

- Arduinoを用いてモーターと計量部のプログラムを作成する
- 葉物野菜調整装置の整備、プログラムの動作確認を行う
- 試作した装置を使った動作や安全性の確認のため、実証実験を行う

21



質疑応答

栃木県産業労働観光部 次長 石井陽子様



栃木県産業技術センター所長 野原正祥様



(公財)栃木県産業振興センター理事長 浅香達夫様 49/64

表彰式～閉会式
15:45～16:15



表彰式に臨む最優秀賞選考会参加者



金賞：趙志浩さん(帝京大学宇都宮市創造都市研究センターアントプレナー研究グループB 3年)他6名



金賞：橋本叡信さん(宇都宮大学農学部作物栽培学研究室4年) 他2名



高山委員長
(宇都宮大学教授)



金賞：小野寺遼さん(宇都宮大学地域創生科学研究科早崎研究室修士2年)



関東経済産業局
地域経済部
産業技術革新課
課長 幸物正晃様



関東経済産業局長賞：山田千乃さん(小山工業高等専門学校機械工学科山下研究室5年)



最優秀賞(知事賞): 内谷結彩さん
(白鷗大学経営学部青崎ゼミ3年) 他3名

栃木県産業労働観光部
次長 石井陽子様



総評

莊司審査委員長
(足利大学学長)



表彰式後の記念撮影



第18回「学生&企業研究
主催 大学コンソーシアム
学生&企業研究



表彰式後の記念撮影

最優秀賞受賞者の記念撮影

順不同

内谷結彩さん

増淵礼菜さん

吉田遼人さん

和田怜士さん

(白鷗大学経営学部青崎ゼミ3年)





最優秀賞受賞者の記念撮影

第18回学生&企業研究発表会受賞者一覧（1）

賞 名	学 校 名	テ ー マ
	発 表 者	
最優秀賞(知事賞)	白鷗大学 経営学部 青崎ゼミ 3年 内谷 結彩(うちや ゆい) 他3名	ネットワーク型コンパクトシティ(NCC)に住んでみよう！ ～すごろくで体験！公共交通機関の利便性～
関東経済産業局長賞	小山工業高等専門学校 機械工学科 山下研究室 5年 山田 千乃(やまだ ちの)	葉物野菜調整装置の試作
金 賞	宇都宮大学 農学部 作物栽培学研究室 4年 橋本 観信(はしもと まさあき) 他2名	リン局所施用に応答したコムギの根の繁茂を利用した生育 改善効果
金 賞	宇都宮大学 地域創生科学研究科 早崎研究室 修士2年 小野寺 遼(おのでら りょう)	インシステム最適化を用いたビーム成形とフェムト秒レーザー 加工への適用
金 賞	帝京大学 宇都宮市創造都市研究センター アントレプレナー 研究グループB 3年 趙 志浩(ちょう しこう) 他6名	宇都宮をスマートで創造的な街にしよう ～LRTx路線バス オリジナルアプリの開発～
地域経済貢献賞 栃木県商工三団体協議会	足利大学 工学研究科 情報・生産工学専攻 平石研究室 修士2年 Li Yuchuan(り いくせん)	座圧センサによる疲労軽減型座布団の効果検証
栃木県経済同友会賞 (公社)栃木県経済同友会	白鷗大学 経営学部 青崎ゼミ 3年 加藤 颯泰(かとう そうた) 他3名	「オタクベース」プロジェクト ～エンターテインメント活用による収益源多角化の可能性～
栃木県経営者協会賞 (一社)栃木県経営者協会	足利大学 工学部 松村研究室 4年 青柳 仁斗(あおやぎ にいと) 他1名	足利まちなかにぎわい創出 ～放置竹林から竹灯り、そして竹チップブロックへ～

第18回学生&企業研究発表会受賞者一覧（2）

賞 名	学 校 名	テ ー マ
	発 表 者	
栃木県産業振興センター 理事長賞 (公財)栃木県産業振興センター	小山工業高等専門学校 専攻科 機械工学コース 今泉研究室 2年 長尾 健史(ながお けんじ)	静電駆動型MEMSスイッチの微細構造設計
日刊工業新聞 モノづくり 地域貢献賞 日刊工業新聞社栃木支局	小山工業高等専門学校 物質工学科 反応工学研究室 5年 渡邊 江利子(わたなべ えりこ)	ムチン懸濁液による介護服と人工皮膚間の摩擦低減効果について
朝日新聞社賞 朝日新聞宇都宮総局	帝京大学 理工学研究科 植物生理学研究室 修士2年 平山 朔也(ひらやま さくや)	接ぎ木の効率化と技術革新を目指した基礎研究
NSKナカニシ賞 (株)ナカニシ	宇都宮大学 地域創生科学研究科 無機工業化学研究室 博士 2年 古賀 優志(こが ゆうじ)	Snめっき電流波形のウイスカ成長に対する抑制効果
あしぎん賞 足利銀行	作新学院大学 宇都宮市創造都市研究センターアントプレナー研究 グループ 3年 安野 巧真(やすの たくま) 他4名	田川活性化プロジェクト ～昼は楽しく夜も明るい文化・創造都市宇都宮～
宇都宮機器賞 宇都宮機器(株)	小山工業高等専門学校 機械工学科 山下研究室 5年 藤本 一毅(ふじもと かずき)	段差および斜路対応手動車いすの試作
カゴメ賞 カゴメ(株)	宇都宮大学 農学部 作物栽培学研究室 4年 平田 裕大(ひらた やすひろ) 他1名	中耕による雑草抑制を介したソバの収量改善 (共同研究:農研機構 原貴洋、豊後高田そば(株)、 中野幸輔)

第18回学生&企業研究発表会受賞者一覧（3）

賞 名	学 校 名	テ ー マ
	発 表 者	
大高商事賞 (株)大高商事	小山工業高等専門学校 電気電子創造工学コース 情報通信エネルギー研究室 1年	水害時の浸水エリア把握に向けたマルチスペクトル画像による水域検出の検討
	落合 勇稀(おちあい ゆうき)	
栃木銀行賞 栃木銀行	宇都宮共和大学 子ども生活学部 きょうわ×こどもプロジェクト 4年	地域の就学前施設との交流保育
	田島 愛(たじま めぐみ) 他6名	
ナカムラ・キラリ賞 中村技研(株)	小山工業高等専門学校 複合工学専攻 電気電子創造工学コース 2年	スモールビークルのエネルギー効率改善に関する研究
	岡野 礼夢(おかの らいむ)	
縁をつないでいくこれからも賞 藤井産業(株)	小山工業高等専門学校 複合工学専攻 物質工学コース 反応工学研究室 2年	異なる培養条件下における海洋性Anammox細菌の示す窒素除去能
	岡 悟史(おか さとし)	
フタバ食品賞 フタバ食品(株)	宇都宮大学 農学部 生物資源科学科 作物栽培学研究室 4年	低リン耐性の高いダイズ系統の選抜および根系形質の評価 (共同研究:北海道大学 丸山隼人)
	青木 博光(あおき ひろみつ)	
AIS総合設計賞 AIS総合設計(株)	宇都宮共和大学 シティライフ学部 西山ゼミ 3年	動画を使った大谷プロモーション事業 ～大谷地区の新たな観光資源の発掘と発信～
	大熊 和輝(おおくま かずき) 他4名	
カナメ賞 (株)カナメ	小山工業高等専門学校 複合工学専攻 建築学コース 堀研究室 2年	剛性マトリクスの固有値操作について
	江島 ありさ(えじま ありさ)	

第18回学生&企業研究発表会受賞者一覧（4）

賞 名	学 校 名 発 表 者	テ ー マ
鹿沼相互信用金庫理事長賞 鹿沼相互信用金庫	作新学院大学 宇都宮市創造都市研究センターアントレプレナー研究 グループ 2年 山内 祥輝(やまうち よしき) 他1名	とちぎから社会の若きリーダーを生み出す —学生・若者のチャレンジ応援コミュニティづくり—
烏山信用金庫理事長賞 烏山信用金庫	宇都宮共和大学 シティライフ学部 西山ゼミ 2年 福田 珠花(ふくだ みか) 他8名	栃木県東部の隠れた魅力を引き出そう —子ども視点で地域活性化を—
ダイサン企画奨励賞 (株)ダイサン	足利大学 看護学部 サークルMoiré 2年 村上 乃衣(むらかみ のえ) 他5名	新型コロナウイルス感染に対応したピアエデュケーション 活動の実践 報告 ～性教育の視聴覚教材を工夫して～
タスク賞 (株)タスク	小山工業高等専門学校 専攻科 機械工学コース 今泉研究室 2年 五十嵐 大夢(いがらし ひろむ)	静電容量型脈拍測定センサに関する基礎研究
ものづくり奨励賞 (株)テラクリエーション	帝京大学 理工学部 室研究室 4年 服部 友紀子(はっとり ゆきこ)	単一光ファイバを用いた小型分光器の研究
栃木信用金庫理事長賞 栃木信用金庫	帝京大学 理工学部 蓮田研究室 博士前期2年 尾崎 慶悟(おさき けいご) 他1名	農薬噴霧ロボットによるうどんこ病のパターン認識 と薬剤噴霧
株式会社ファーマーズ・フォレスト賞 (株)ファーマーズ・フォレスト	宇都宮共和大学 シティライフ学部 渡邊ゼミ 3年 船山 晃廣(ふなやま あきひろ) 他7名	宇都宮共和大学 一期一会めっけ！プロジェクト
フェドラ賞 (株)フェドラ	作新学院大学女子短期大学部 幼児教育科 矢野担任会 2年 鳴海 奈都羽(なるみ なつは) 他4名	短大生による気になる子どもの行動支援計画の 作成に向けて

写真撮影&編集 : 出口勝彦

(元宇都宮大学地域共生研究開発センターコーディネーター)