

## 2018 年度 機械工学科国際 PBL 実施報告書

### 1. 担当教員

大阪工業大学 (Osaka Institute of Technology: OIT)

: 宮部正洋 教授, 吉田準史 准教授, 鶴飼孝博 講師

台湾科技大学 (National Taiwan University of Science & Technology, NTUST)

: Dr. Wei-Hsin Tien, Dr. Tsrong-Yi Wen

### 2. 実施期間・場所

2018 年 8 月 20 日～8 月 26 日

大阪工業大学

### 3. プロジェクトの実施概要

テーマ: 風レンズ付き風車の設計開発

日本人学生 4 名と台湾人学生 3 名の計 7 名により 1 チームを構成し, 全体として日本人 20 名と台湾人 15 名の計 35 名が 5 チームに分かれて, 風レンズ付き風車および土台の設計製作を行い, 風洞試験において風車の発電性能と振動特性を評価した. 風車の設計製作の他に, 日々の進捗報告と最終報告も行った. 風車の性能, 発表内容, タイムマネジメントおよびデザインを総合的に評価して, 上位 3 チームへ景品を授与した.

### 4. 参加者数

OIT: 学生 20 名 (3 年生 16 名, 2 年生 4 名), TA4 名, 教員 3 名

NTUST: 学生 15 名, TA2 名, 教員 2 名

### 5. 募集・選考 (5 月)

大阪工業大学機械工学科 2 年生および 3 年生を対象に募集を行い, 36 名の応募者の中から, TOEIC, T-GPA, 面接などから総合的に判断して, 20 名を選出した.

## 6. チーム構成

Group	OIT		NTUST	
	Name		Name	
1	兒玉 流生	Ryusei Kodama	陳侑德	Chen, Yi-De
	橋本 尚哉	Naoya Hashimoto	葉子毓	Ye, Zih-Yu
	溝川 佳英	Yoshihide Mizokawa	石耘碩	Shi, Yun-Shuo
	渡来 和也	Kazuya Watarai		
2	岡崎 優	Yu Okazaki	柯亭佑	Ke, Ting-Yu
	末岡 英三郎	Eisaburo Sueoka	朱瀚逞	Zhu, Han-Cheng
	村田 英聰	Hideaki Murata	林岷翰	Lin, Min-Han
	工藤 萌希	Moeki Kudo		
3	吉岡 叡二	Eiji Yoshioka	張文祥	Zhang, Wen-Xiang
	石塚 健太	Kenta Ishizuka	陳惠詩	Tan, Huey Shy
	小林 将大	Masahiro Kobayashi	楊開丞	Yang, Kai-Chen
	田渕 大晴	Taisei Tabuchi		
4	松原 佑典	Yusuke Matsubara	謝舜合	Hsieh, Shun-Ho
	赤松 樹	Itsuki Akamatu	游秉閔	Yu, Ping-Hung
	吉岡 弘人	Hiroto Yoshioka	廖承鈺	Liao, Chen-Yu
	柴原 知里	Chisato Shibahara		
5	今森 幹大	Kanta Imamori	賴奕羽	Lai, Yi-Yu
	中辻 匡人	Masato Nakatsuji	陳哲緯	Chen, Che-Wei
	松田 聖也	Seiya Matsuda	王家慶	Wang, Jia-Cing
	戸国 凌	Ryo Tokuni		

## 事前準備

### 1. 事前英語学習（対象：OIT 学生）

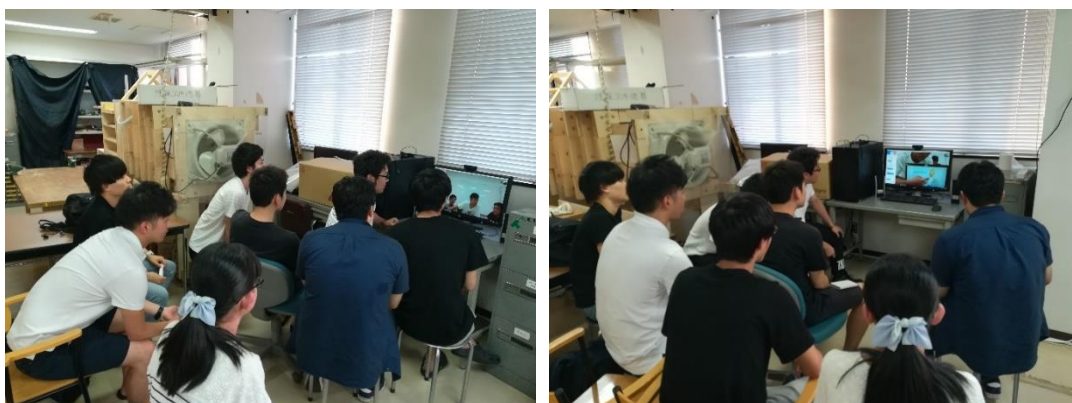
下記スケジュールにより，各教員による英語学習を行った。

担当	6/4 - 6/15	6/18 - 6/29	7/2 - 7/13	7/16 - 7/27	7/30 - 8/10
宮部	1 班	5 班	4 班	3 班	2 班
吉田	2 班	1 班	5 班	4 班	3 班
鵜飼	3 班	2 班	1 班	5 班	4 班
LLC（個人英会話レッスン）	4・5 班	3・4 班	2・3 班	1・2 班	1・5 班

## 2. 事前交流会（7月中旬）

Skype を使った電話会議により台湾学生と日本人学生の交流が開始した。  
電話会議では、自己紹介をして連絡先（LINE/email）を交換した。

< 電話会議時の様子 >



## 3. 事前専門技術講習会（7月中旬）・・・2コマ（日本）、3日間（台湾）

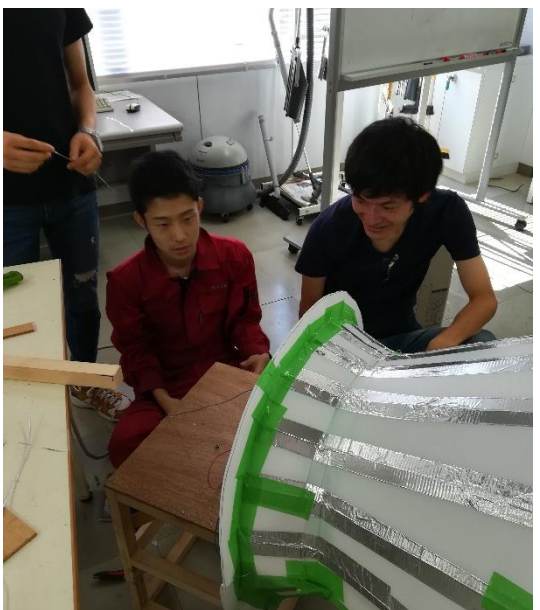
風車と土台の設計に必要となる 3D-CAD（Creo）、空力解析ソフト（Q-Blade）および振動解析（Creo に備わっている解析機能）の使い方を習得するため、情報演習室（6号館10階）でチュートリアルに取り組みながら実習を行った。また、宮部教授と鵜飼講師が台湾学生を対象にして3日間にわたり技術講習会を行った。

## 4. 風車・土台の試作会（8月上旬）・・・2日間（日本）

専門技術講習会で習得した知識を活用して、モノラボ（10号館1～3階）および実験室（1号館7階、宮部研）において風レンズ付き風車と土台の設計、性能評価（出力効率と振動量）を行った。最後に風車のコンセプトや試験結果を各チームが発表した。

< 試作会時の様子 >





## 2018 国際 PBL の開催

### 1. 実施期間（8/20～8/26）のスケジュール

Day	Date	Time	Schedule
1	@Cafeteria		
	20th Aug. (Mon)	15:00 ~ 17:15	NTUST members arrive at International house and check in
		18:00 ~ 20:00	NTUST members arrive at OIT Welcome party at cafeteria (3rd floor)
2	@Manufacturing room & CAD room in Mono lab		
	21st Aug. (Tue)	09:00 ~ 11:00	PBL introduction by Prof. Miyabe
		11:00 ~ 13:00	Concept making
		13:00 ~ 14:00	Lunch break
		14:00 ~ 17:00	Design
17:00 ~ 18:00	Presentation of Each Group's Concept		
3	@Manufacturing room & CAD room in Mono lab		
	22nd Aug. (Wed)	09:00 ~ 09:45	Team meeting (Confirm daily works)
		09:45 ~ 13:00	Design and Manufacturing wind turbine
		13:00 ~ 14:00	Lunch break
		14:00 ~ 17:00	Manufacturing wind turbine
17:00 ~ 18:00	Presentation of Each Group's Status		
4	@Manufacturing room in Mono lab		
	23rd Aug. (Thu)	09:00 ~ 09:45	Team meeting (Confirm daily works)
		09:45 ~ 13:00	Manufacturing wind turbine
		13:00 ~ 14:00	Lunch break
		14:00 ~ 17:00	Test and improvement
17:00 ~ 18:00	Presentation of Each Group's Status		
5	Factory tour & Excursion		
	24th Aug. (Fri)	09:00 ~ 09:30	Transfer from OIT to NSSMC Factory at Osaka
		13:00 ~ 15:00	当初は、工場見学を予定していたが、台風 20 号の影響により中止となった。台風が通過し安全が確保されたため、午後から大学で風車の制作/評価を行った。
15:00 ~ 18:00	Free time		
6	@Manufacturing room in Mono lab & Cafeteria		
	25th Aug.(Sat)	09:00 ~ 09:45	Team meeting ( Confirm daily works )
		09:45 ~ 13:00	Preparation for competition and presentation
		13:00 ~ 14:00	Lunch break
		14:00 ~ 16:00	Final competition
		16:00 ~ 18:00	Final presentation
18:00 ~ 20:00	Closing party @ Cafeteria (3rd floor) ・Certification delivering ・Award of prizes ・Dinner & Group photo		
7	26th Aug.(Sun)	8:30 ~ 12:00	NTUST members move from International house to Kansai Airport by bus

## 2. 風レンズ付き風車の設計開発における制約条件と性能評価

### <試験条件>

- 風速：7.0 m/s
- 試験装置：吹出し式風洞
- 計測機器：加速度センサー，オシロスコープ，回転計

### <寸法制限>

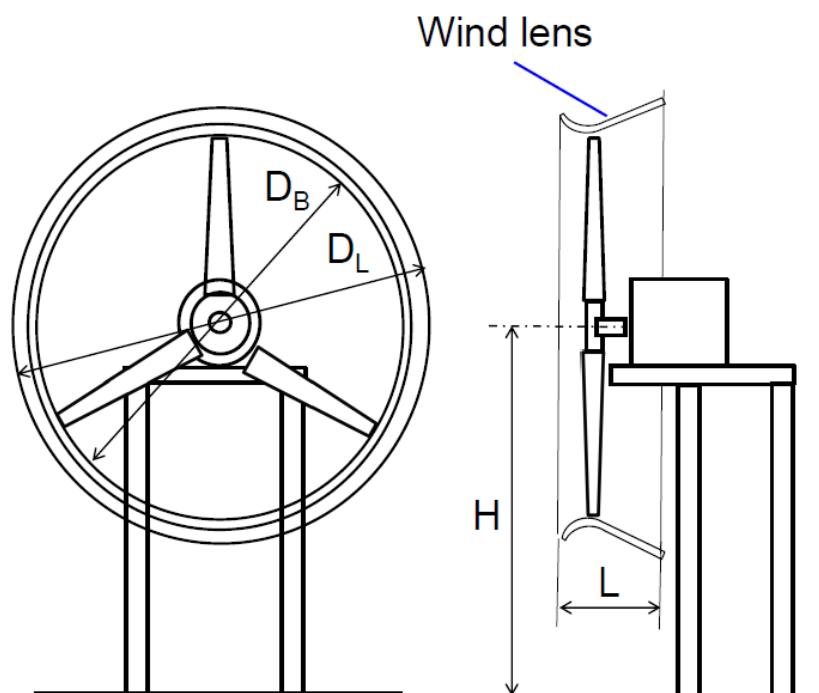
- ブレード直径  $D_B$ ：400 mm 以内
- 風レンズ外径  $D_L$ ：750 mm 以内
- 風レンズ長さ  $L$ ：600 mm 以下
- ブレード回転軸高さ  $H$ ：430 mm
- ブレードと風レンズとのクリアランス：約 10 mm

### <材料>

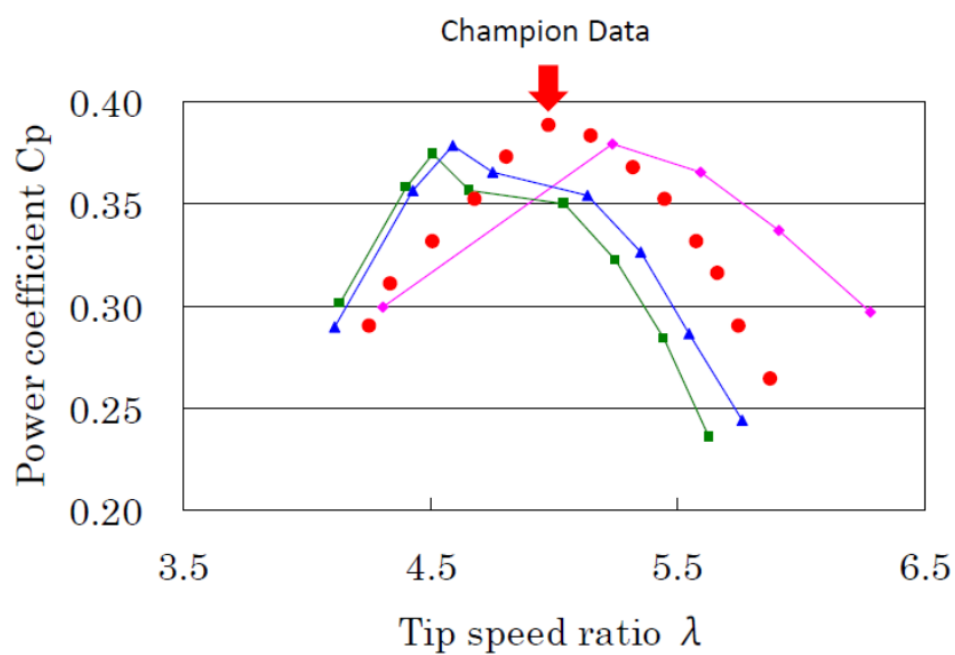
- 土台：アルミ押し出し材，アルミ L 字角材，木板
- ブレード：ABS 樹脂
- 風レンズ：プラダン，針金，アルミテープ
- その他：ボルト，ナット

### <性能評価項目>

- 風レンズ付き/無し出力効率
- 土台の振動量



### 3. 風車性能評価の一例



### 4. 国際 PBL 実施中の様子 (写真集)

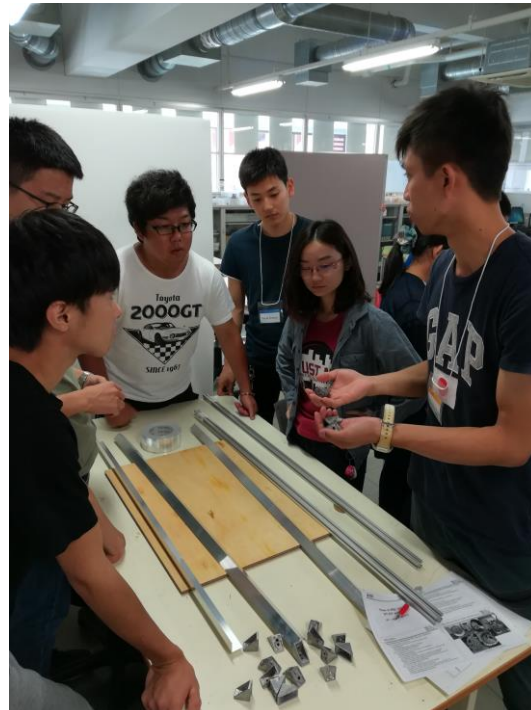
< Welcome party の様子 >



< 国際 PBL の概要説明時の様子 >

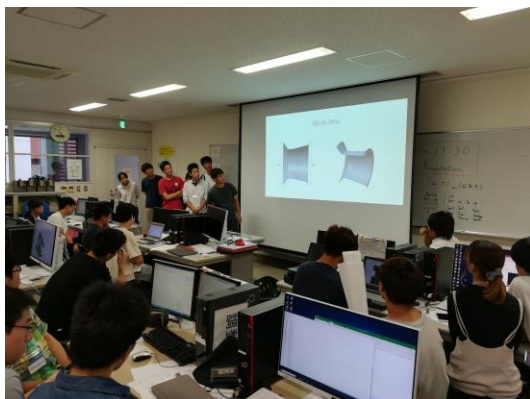


< 作業前の打ち合わせ時の様子 >

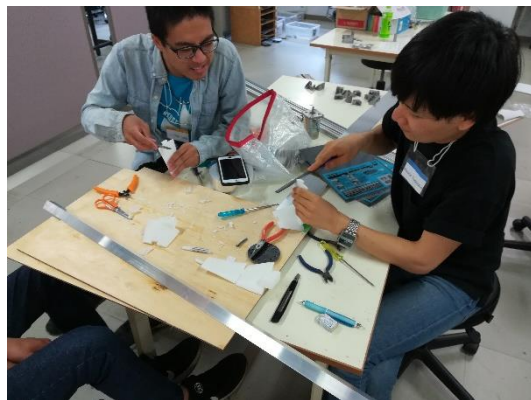




<Daily presentationの様子>



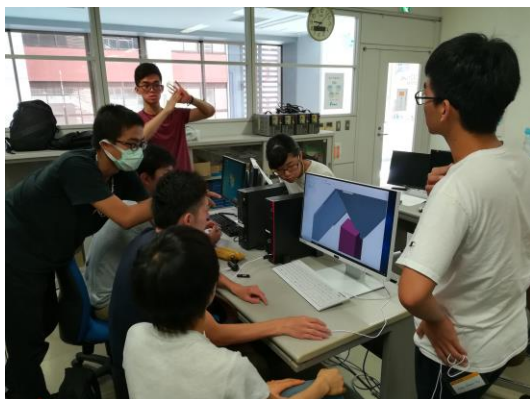
<ブレードの設計・製作時の様子>



<風レンズの設計・製作時の様子>



<土台の設計・製作時の様子>

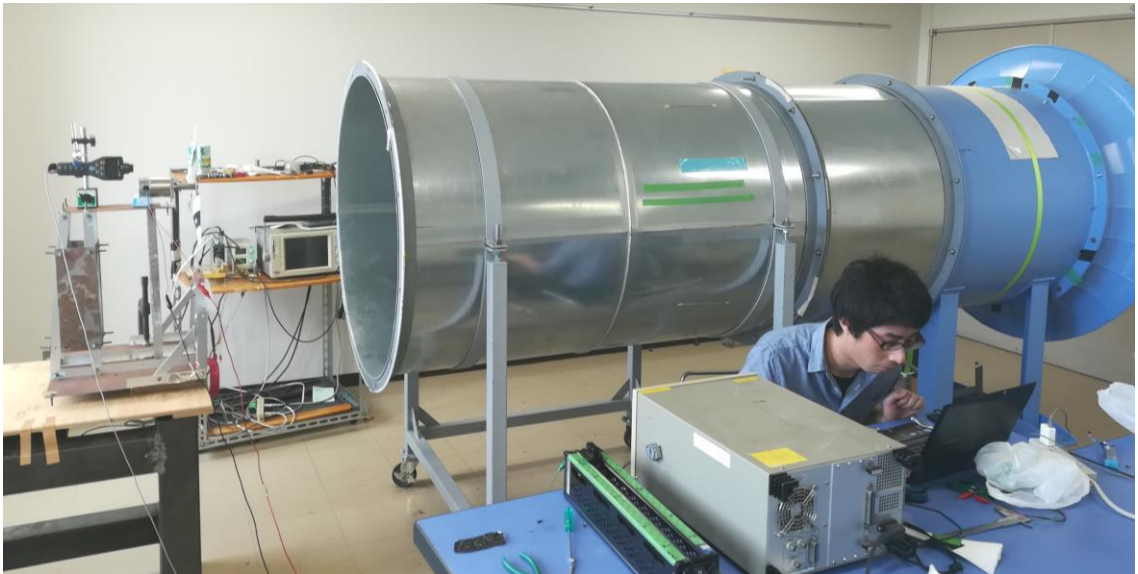


<工作機使用時の様子>

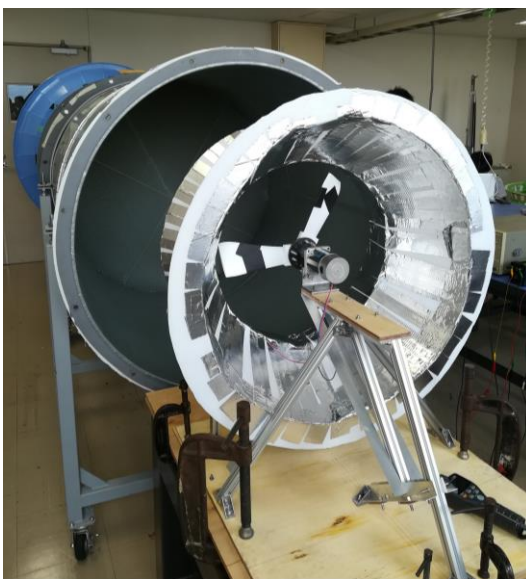
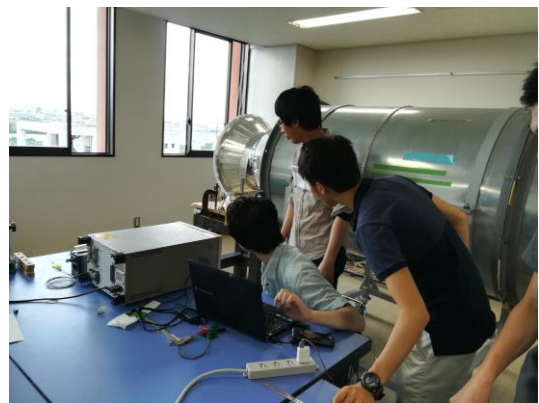
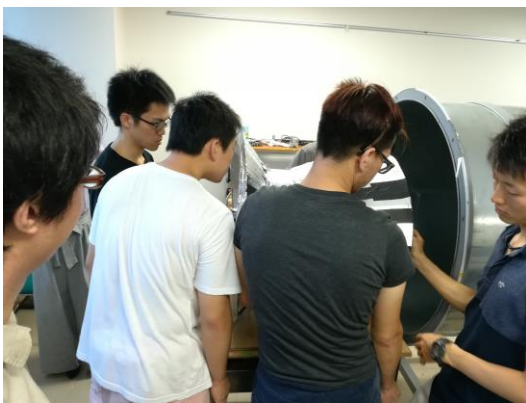


< 風洞試験時の様子 >

※風レンズ無しの風洞試験時



※風レンズ付きの風洞試験時

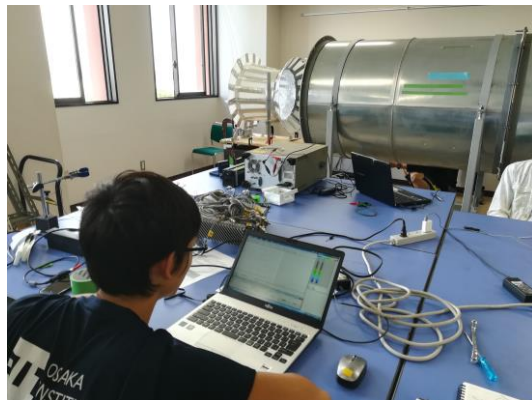
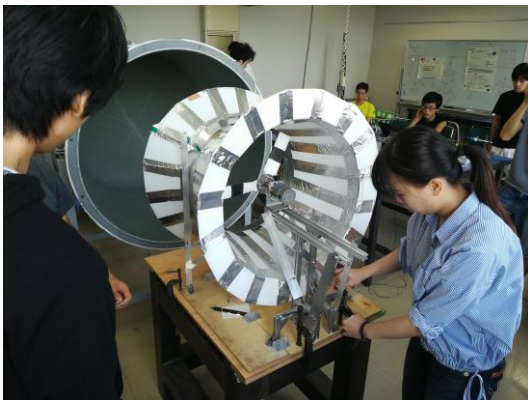


<土台の振動試験時の様子>

※土台の固有振動数の測定時



※通風時の風車全体の振動計測時



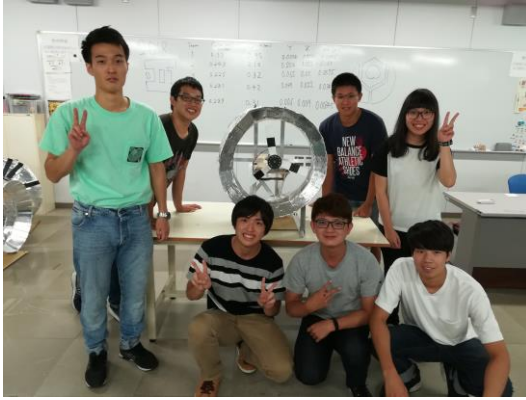
<各チームが製作した風車の様子>



Team 1



Team 2



Team 3

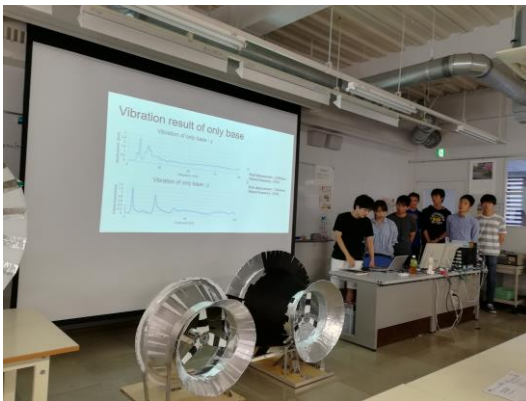


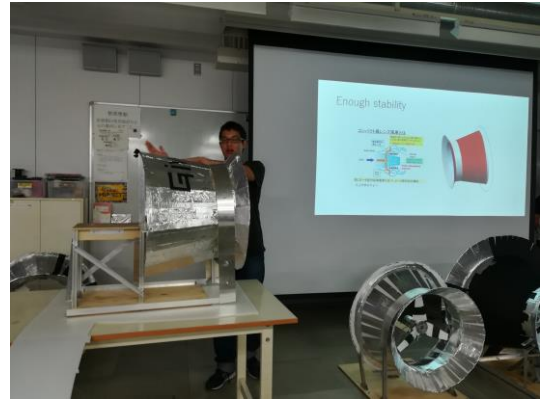
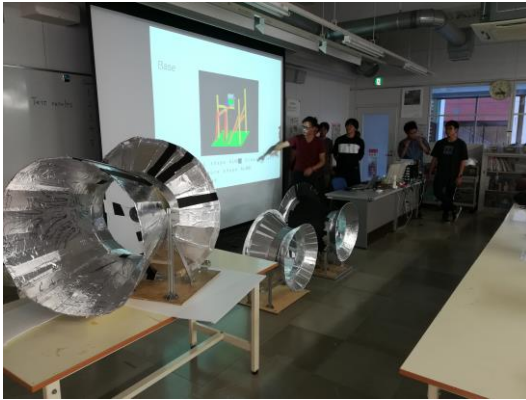
Team 4



Team 5

<最終報告会時の様子>



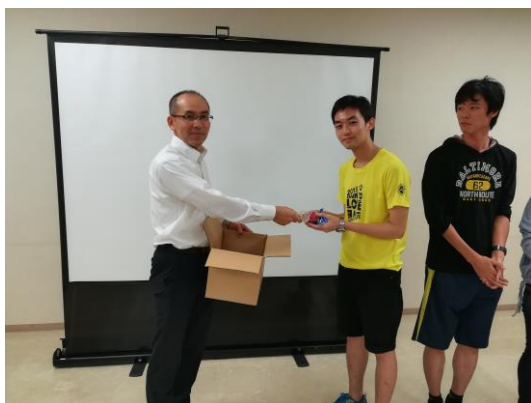


<Farewell partyの様子>

※川田理事と上辻教授によるスピーチ時



※優勝チーム (Team 1) への景品の授与時





※2位 (Team 5) への景品の授与時



※3位 (Team 3) への景品の授与時



※修了書の授与時



## 6. 総合評価方法

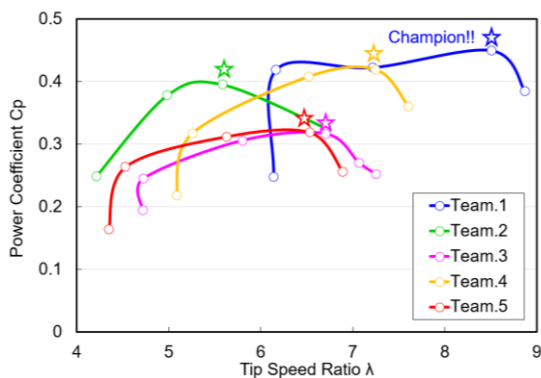
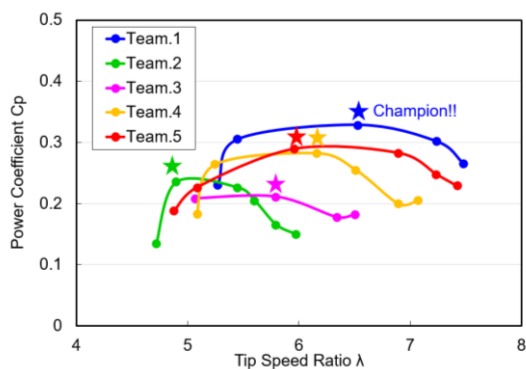
	Evaluation point	Evaluation basis	Full points
1	Generating power (With wind lens)	Measured electric power	25
2	Generating power (Without wind lens)	Measured electric power	20
3	Vibration	Measured displacement	15
4	Presentation	Explanation, Slides, and Contents	20
5	Scheduling	Systematic design and production process	10
6	Design	Stylish and functional	5
7	Vote for good team (by Professor and TA)	Comprehensive activity	5
	Total		100

## 7. 総合評価の最終結果

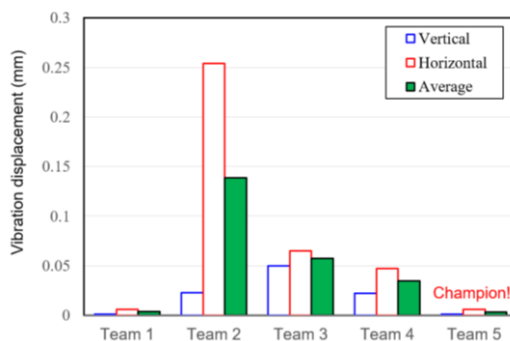
優勝チーム：Team 1, 2位：Team 5, 3位：Team 3

	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5
Generating Power (With Wind Lens)	25.0	15.0	10.0	20.0	5.0
Generating Power (Without Wind Lens)	20.0	5.0	1.0	10.0	15.0
Vibration	12.0	3.0	9.0	6.0	15.0
Presentation	15.0	5.0	20.0	10.0	10.0
Scheduling	8.0	2.0	10.0	4.0	8.0
Design	3.0	1.0	3.0	4.0	5.0
Vote for good team (Prof. and TA)	3.0	1.0	5.0	2.0	4.0
Total Points	86.0	32.0	58.0	56.0	62.0

### ● 風車の出力係数

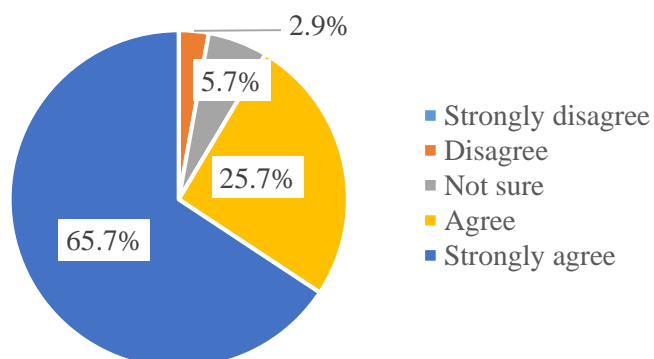


### ● 風車（土台）の振動量

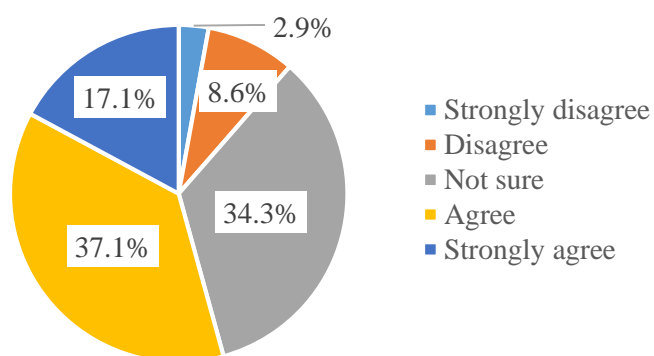


## 8. 国際 iPBL のアンケート結果

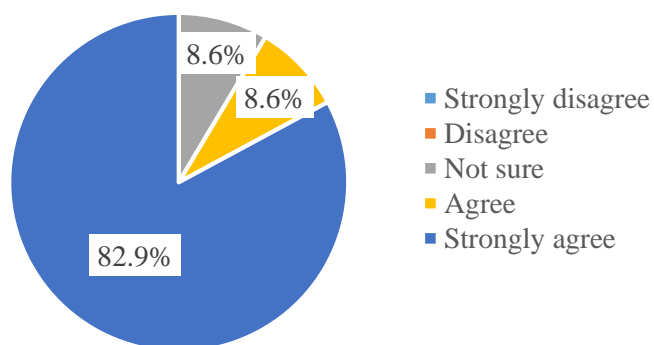
### ① The PBL was well organized.



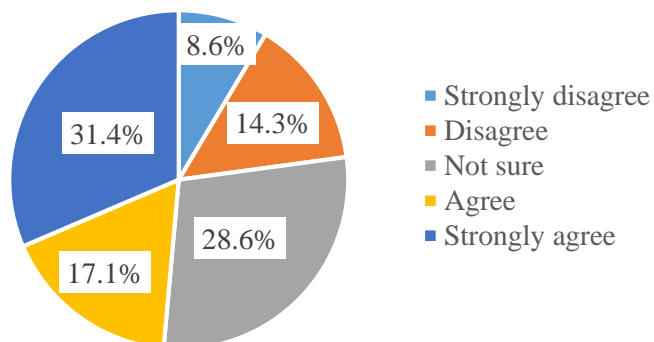
### ② The theme was too difficult.



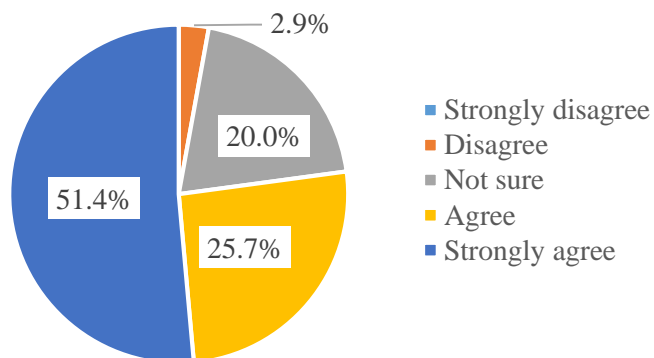
### ③ I was very glad to join this PBL.



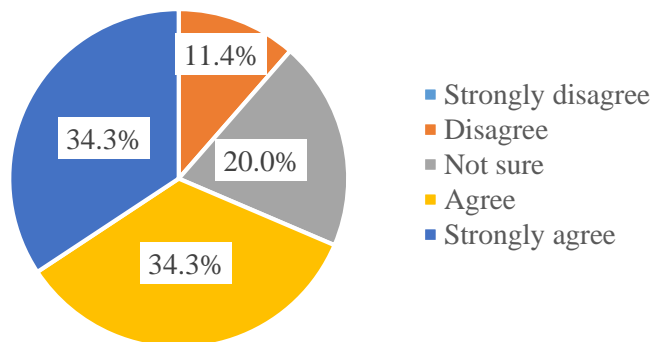
④ The PBL schedule was appropriate.



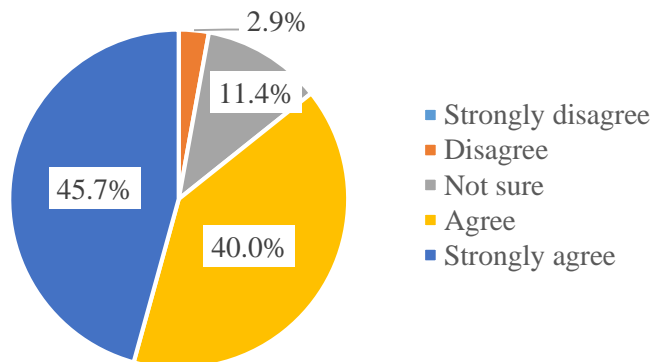
⑤ Teachers helped me to understand how to work on the tasks during the PBL.



⑥ I felt that our team members discussed ideas effectively and clearly.



⑦ I gained usable skills and will be able to apply them to my future life.



⑧ What was the most valuable aspect of this PBL?

I could talk in English.

To work with the Japanese students and to discuss together.

To know the difficulty of cooperation.

Communication.

To analyze the structure in Creo is a very useful skill, and this is a higher possibility to use it in future.

I can feel that the Japanese student is very serious, and they always hold the rules.

To make friends.

To make good relationship.

To make friends, speak English, and spent time with new friends.

Opportunities to communicate in English.

Communication in English.

Many people teach us Japanese.

Teamwork.

Making structure, I got together with foreigner.

To achieve a goal with everyone.

Cooperation.

To demonstrate that the theory is true.

To know Japanese culture.

To participate actively in the PBL.

Thinking power.

Communicate with the Taiwanese students.

Speaking English with friends.

How to cooperate.

To make the Japanese friends.

We can communicate with Japanese in this activity.

⑨ Did you find any of your weakness during the project? What skills would you like to improve?

I found out that I did not have presentation skill.

Yes. Expression.

No, I didn't. I want to improve skill of use Creo, like design of structure.

Yes. To understand the special subjects.

My English skill.

Sometimes, I cannot use software very good. I want to improve the simulation skill of Creo and CFD.

English what I need to improve.

Speaking English.

My weakness is poor English skill.

English skill and communication skill.

Yes, I did. To speak English.

Yes, I did. Communication in English.

I found my English presentation skill is still not strong. I want to improve it more.

I cannot speak Japanese fluently.

English skill and 3D-CAD.

Yes. English and Creo skill.

CAD. Communication.

Knowledge of theory.

English and structure.

Writing in English. Analysis skill.

English.

Ability to think.

Presentation skill.

⑩ What could have been done to improve the PBL?

The lunch time a little bit late.

Give us lectures more in advance.

It should change the CAD software version to English.

The PBL is good enough.

Time for sightseeing is necessary.

Teach me how to use machine for manufacturing.

We need a shuttle bus from the campus to the dormitory.

It would be better to change the material of the blade and the wind lens.

No.

Communication.

English skill.

Simulation skill.

Need more time.

Speak English.

Less tools and material.

⑪ Additional comments or suggestions.

I was acutely aware of that there are a lot of skills to be a leader.

This project is very good. The Japanese students are very nice because I learned many things from them when we discussed together.

I am glad to participate.

I need more lectures about theory and want to discuss a possible reason.

No. Thank you.

I want to have a free time in the PBL.

Nothing.

Please tell the Japanese students, if have any questions, directly to ask!! In Taiwan, no asking is impolite when you have any questions.

I want to stay at a dormitory near the campus.

I thought I cannot enjoy before, but it is glad to join this PBL now.

Give us more free time.

Let us ride a bike to go the campus and go home.

Ride a bicycle to the campus.

Very interesting.