

平成29年度パテントコンテスト・デザインパテントコンテスト  
文部科学省科学技術・学術政策局長賞

## 沼津高専における取組

『地域と取り組む創造型未来産業人材育成』  
～～地域特性を活かした知財学習：創造・保護・活用～～

沼津工業高等専門学校

電気電子工学科

大津孝佳



独立行政法人 国立高等専門学校機構  
沼津工業高等専門学校

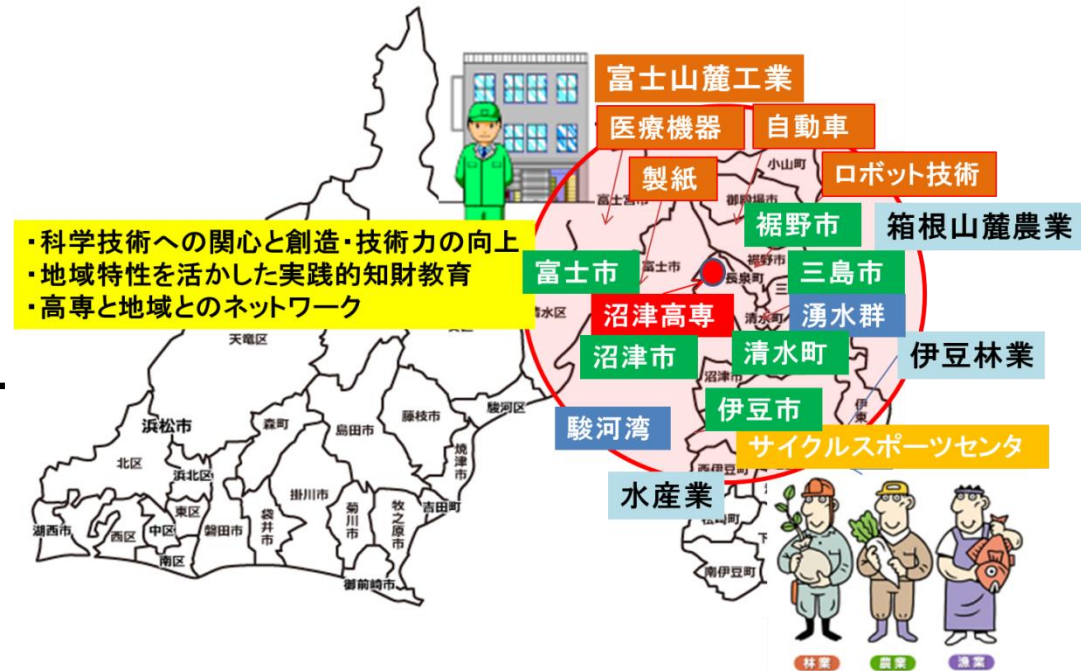
National Institute of Technology, Numazu College

# 1. 知財教育の目的

- 2017年5月16日、「知的財産推進計画2017」が決定され、**第4次産業革命**の基盤となる知財システムの構築、知的財産の潜在力を活用した**地方創生とイノベーション推進**、2020年の先まで見据えた**コンテンツ産業活性化**の3つの視点を重視した知財戦略を進めることとなった。
- 地域特性を理解し、地域企業・自治体の課題を発見し、アイデアを集結し**課題解決能力を持った人材**が必要とされる。
- そこで、**地域特性を活用**した知財教育活動を推進する。
- **知財マインド(創造)の育成**として、低学年の知財教育への関心を高める。**起業マインド(保護・活用)の育成**として、高学年の地域特性の理解、課題解決能力を高める。

# 1.1 沼津高専の地域特性と知財教育

- 静岡県東部地域は、製紙産業、自動車産業等の工業とともに、箱根山麓野菜等の農業、伊豆の林業、駿河湾の水産業など、**豊かな地域特性**がある。



- 沼津高専は静岡県と連携して平成21-25年度(5年間)、文部科学省公募事業・科学技術振興調整費<地域再生人材創出拠点の形成>「富士山麓医用機器開発エンジニア養成プログラム」を実施し、沼津市を中心とする静岡県東部地域を先端医療健康産業の集積地域として内需型産業による**地域経済の活性化**を目指している。

## 1.2 沼津高専の地域特性と知財教育

- 平成24年度入学生より、環境・エネルギー、新機能材料、医療・福祉分野を重視する近年の**産業構造の変化に対応できるエンジニアを育成**するために、3学年以上においては所属学科の専門基盤科目と同時に学際3分野（環境・エネルギー、新機能材料、医療・福祉）の学際科目を選択している。
- 専攻科では平成26年度入学生より、総合システム工学専攻（環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学）の1専攻3コースに改編し、融合複合分野の教育を開始した。
- **地域産業と深く関わることから知的財産教育の充実が必要とされる。**

# 1.3 沼津高専の知財教育の特徴

(1) <新に>でなく、<今ある>教務小委員会に組み入れた**組織体制**

- ・低学年での**全員参加の知財セミナー**の開催(2年生,3年生)
- ・低学年に於ける**知財教育カリキュラム化**(1年生,4年生)
- ・**知財検定の単位化/パテントコンテスト**の周知

(2) 全学年**全学生**参加の知財教育セミナー開催

- ・全1年:工学基礎II:知財セミナー(J-platpat**検索**)
- ・全2年:知財**基礎**セミナー(日本弁理士会と高専機構連携)
- ・全3年:知財**応用**セミナー(日本弁理士会東海支部との連携)
- ・全4年:社会と工学:知財セミナー(**地域企業との連携**)
- ・全5年:卒業研究
- ・専攻科1年:知財セミナー(長期インターンシップ)
- ・専攻科2年:専攻科研究

(3) 特別同好会『**知財のTKY**(寺子屋)』の設立

- ・地域特性を活かした知財教育プロジェクトの推進

# 2. 沼津高専知財教育ロードマップ

	項目(内容)	学年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	備考	創造	保護	活用
体制	全学的知財教育推進 ・低学年教育の充実				新知財委員会	教務小委員会							
導入	情報処理基礎 ・著作権	全1年				200	200	200	200			○	
	工学基礎I ・産業財産権	全1年	200	200	200	200	200	200	200			○	
	工学基礎II知財セミナー ・特許権・意匠権 J-platpat	全1年				200<知財セミナー>	200	200	200	調べる力 J-Platpat	◎	○	
基礎I	弁理士会知財基礎セミナー ・知財の基礎	全2年	<40>C4	<40>C4	<150>全学	全1年	200	200	200			◎	
	ミニ研究 ・地域課題発見解決	全2年	0	0	3沼津市深海	3清水町柿田川		課題研究		地域特性	◎		◎
	弁理士会知財応用セミナー ・知財の活用	全3年				200	200	200	200			◎	
	低学年セミナー ・授業内(電気電子計測他)	3年		40(E3)	80(M2E3)	120(M2S2E3)						○	○
実践I	社会と工学 ・地域企業課題発見解決	全4年		200	200	200	200	200	200	地域企業	◎		◎
	卒業研究	全5年	200	200	200	200	200	200	200	研究活動	◎	○	◎
	高学年セミナー ・授業内(電力工学他)	5年		40(E5)	40(E5)	120(S4E5)						○	○
実践II	知財セミナー ・長期インターンシップ中間	全専1		25	25	25	25	25	25		◎	○	
	専攻科研究	全専2	25	25	25	25	25	25	25	研究活動	◎	○	◎
基礎II	知財検定単位化	全学				2						◎	
実践III	課外活動 知財のTKY ・KV-BIKE・深海・食育・花育	全学			45	54				地域特性	◎	○	◎
実践IV	パテントコンテスト	全学		2	0	10(1)		ミニパテコン			◎	◎	◎

# 沼津高専知財教育ロードマップ

	項目(内容)	学年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	備考	創造	保護	活用	
体制	全学的知財教育推進 ・低学年教育の充実				新知財委員会	教務小委員会								
導入	情報処理基礎 ・著作権	全1年				200	200	200	200			○		
	工学基礎I ・産業財産権	全1年	200	200	200	200	200	200	200			○		
	工学基礎II知財セミナー ・特許権・意匠権 J-platpat	全1年				200<知財セミナ>	200	200	200	調べる力 J-Platpat	◎	○		
基礎I	弁理士会知財基礎セミナー ・知財の基礎	全2年	<40>C4	<40>C4	<150>全学	全1年	200	200	200			◎		
	ミニ研究 ・地域課題発見解決	全2年	0	0	3沼津市深海	3清水町柿田川		課題研究		地域特性	◎		◎	
	弁理士会知財応用セミナー ・知財の活用	全3年				200	200	200	200			◎		
	低学年セミナー ・授業内(電気電子計測他)	3年		40(E3)	80(M2E3)	120(M2S2E3)						○	○	○
実践I	社会と工学 ・地域企業課題発見解決	全4年		200	200	200	200	200	200	地域企業	◎		◎	
	卒業研究	全5年	200	200	200	200	200	200	200	研究活動	◎	○	◎	
	高学年セミナー ・授業内(電力工学他)	5年		40(E5)	40(E5)	120(S4E5)						○	○	○
実践II	知財セミナー ・長期インターンシップ中間	全専1		25	25	25	25	25	25			◎	○	
	専攻科研究	全専2	25	25	25	25	25	25	25	研究活動	◎	○	◎	
基礎II	知財検定単位化	全学				2						◎		
実践III	課外活動 知財のTKY ・KV-BIKE・深海・食育・花育	全学			45	54				地域特性	◎	○	◎	
実践IV	パテントコンテスト	全学		2	0	10(1)		ミニパテコン			◎	◎	◎	

## 2.1 低学年からの知財セミナー

1年生200名を対象とした知財セミナー(担当教員)

→J-Platpat検索ができる

2年生200名を対象の知財セミナー(日本弁理士会)

→2名の弁理士による特許に関する寸劇

3年生200名を対象の知財セミナー(日本弁理士会)

→7名の弁理士による訴訟に関する寸劇

4年生200名を対象とした知財セミナー(担当教員)

→地域企業の課題発見と解決策の提案

→企業に於ける知財の大切さ、工場見学の着眼点(課題発見)

専攻科1年生25名を対象とした知財セミナー(担当教員)

→企業/大学長期インターンシップの中間点に於いて、

企業/大学での製品開発/研究に於ける知財の大切さ



# 知財セミナーの全学年全学生への展開

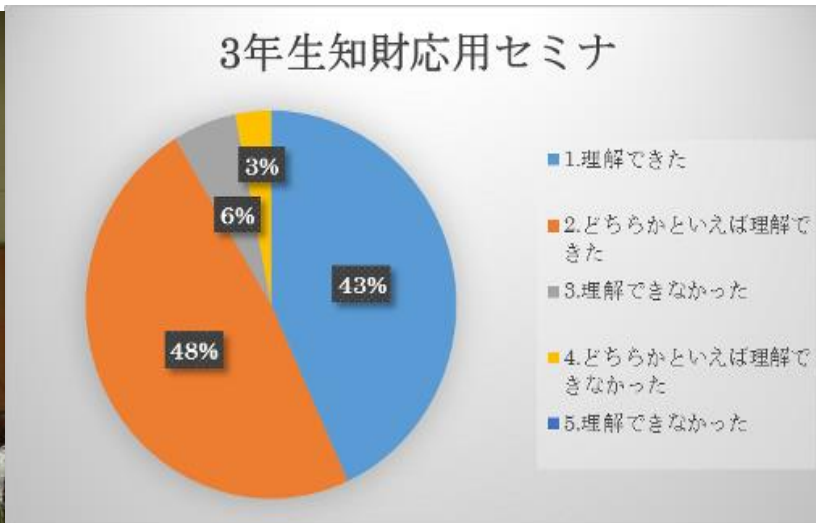
## 知財セミナー

2015年: クラス単位(40名)

2016年: 1~5年を募集(150名) 但し、低学年(1~2年生)が少ない

2017年: 全1年生と全3年生を対象(400名)

2018年: 全1~3年生が参加する(600名)



2018~  
全1年生  
(創造)  
身近な特許を  
調べる  
J-platpat検索



全2年生  
(保護)  
知財の基礎を  
学ぶ

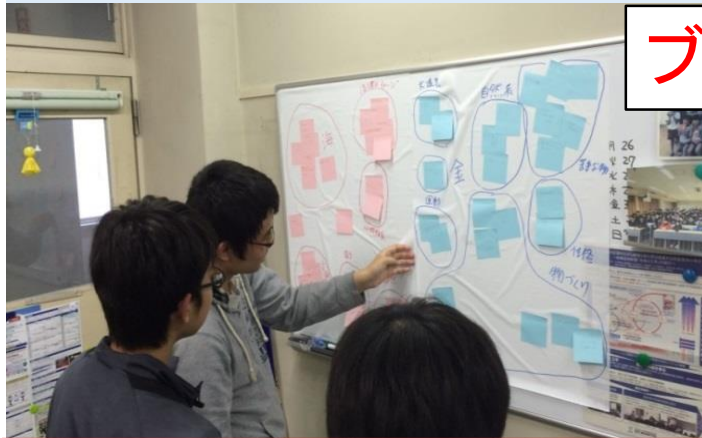


全3年生  
(活用)  
知財の応用を  
学ぶ

## 2.2 ミニ研究

- **第2学年全学科**必修(前期)の学科横断型科目である。2~3人に分かれて、他学科の学生と共同でそれぞれの研究テーマに取り組むPBL(Problem Based Learning)方式である。

テーマ: 沼津を元気にしよう!



**ブレインストーミング・KJ法**で沼津市を分析

→ 商店街に活気がない。深海がある。

→ 海と商店街を繋ぎ、街を元気にする

→ **深海の映像を活用**する。

どのようにして海に行くか(船・保険etc)→沼津市・マリーナ連携  
深海カメラ(水圧・伝送・強度etc)→200mケーブルシステム製作  
カメラの位置・ケーブル(海流・ねじれ)→GPS+ソナー、8の字巻台

→90mの海底の地形や生物の撮影に成功した。

→ジオパーク全国大会発表・知財のTKY**深海プロジェクト**に展開

## 2.3 社会と工学

- **第4学年全学科必修**（後期）の地域志向科目・社会実装科目である。地域企業が抱えている課題に対する調査・研究を通して、工学的手段による問題解決案を提案する。（1社8グループ/5人）

テーマ：A社をもっと元気にしよう！



事前の調査＋**工場見学（着眼点）**

ブレインストーミング・KJ法でA社を分析  
良い所/悪い所/資源は何か

→**課題の本質に迫る（重要な目的）**

→**技術矛盾が見つければ、TRIZの活用**

企業のイメージ・機能・品質・価格・納期・サービス・環境・コミュニケーション等の様々な角度から分析を行う。

→弱みを無くす、強みを活かす。融合する、分ける。

→学生40人の目でみると新しいことや気付きも生まれる。

# 沼津高専知財教育ロードマップ

	項目(内容)	学年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	備考	創造	保護	活用
体制	全学的知財教育推進 ・低学年教育の充実				新知財委員会	教務小委員会							
導入	情報処理基礎 ・著作権	全1年				200	200	200	200			○	
	工学基礎I ・産業財産権	全1年	200	200	200	200	200	200	200			○	
	工学基礎II知財セミナー ・特許権・意匠権 J-platpat	全1年				200<知財セミナ>	200	200	200	調べる力 J-Platpat	◎	○	
基礎I	弁理士会知財基礎セミナー ・知財の基礎	全2年	<40>C4	<40>C4	<150>全学	全1年	200	200	200			◎	
	ミニ研究 ・地域課題発見解決	全2年	0	0	3沼津市深海	3清水町柿田川		課題研究		地域特性	◎		◎
	弁理士会知財応用セミナー ・知財の活用	全3年				200	200	200	200			◎	
	低学年セミナー ・授業内(電気電子計測他)	3年		40(E3)	80(M2E3)	120(M2S2E3)						○	○
実践I	社会と工学 ・地域企業課題発見解決	全4年		200	200	200	200	200	200	地域企業	◎		◎
	卒業研究	全5年	200	200	200	200	200	200	200	研究活動	◎	○	◎
	高学年セミナー ・授業内(電力工学他)	5年		40(E5)	40(E5)	120(S4E5)						○	○
実践II	知財セミナー ・長期インターンシップ中間	全専1		25	25	25	25	25	25		◎	○	
	専攻科研究	全専2	25	25	25	25	25	25	25	研究活動	◎	○	◎
基礎II	知財検定単位化	全学				2						◎	
実践III	課外活動 知財のTKY ・KV-BIKE・深海・食育・花育	全学			45	54				地域特性	◎	○	◎
実践IV	パテントコンテスト	全学		2	0	10(1)		ミニパテコン			◎	◎	◎

# 2.4 特別同好会『知財のTKY(寺子屋)』

## TKY Creative Challenge Compass

未来のモビリティ  
(移動/介護/福祉)

- ・富士山
- ・自動車産業
- ・裾野市

New **mobility** development for Future

- ・KV-BIKE(電池自転車)PJ



世界に発信！(日本発)三島市

World of diversity  
by **3D block**

- ・3Dブロックフラワー  
アレンジメントPJ

アイデアの  
創造・保護・活用

- ・パテントコンテスト
- ・TRIZ教育

命の大切さ(生きる)富士市

**Eat** Education  
for happy life

- ・食育教材開発PJ



海の活用  
・駿河湾  
・沼津市

**Sea** Business development

- ・深海PJ





# 2.4.1 KV-BIKE(電池自転車)プロジェクト (20名)

- 未来のモビリティ(移動/介護/福祉)のアイデア創生を目的としている。裾野市は、地域特性として富士山に近く、山や高原の自然に恵まれ、自動車産業が中核的産業ともなっている。

テーマ: 充電式電池40本で1時間走る。鈴鹿は急坂、茂木は平坦



メンバー主体は1年生でF1のコースに挑戦。  
ブレインストーミング,KJ法で課題を共有し、  
解決策や戦術を立てる。

- 技術課題の前に初めてへの不安が多い
- 移動時保護者の協力・時間を作って練習
- 整備の徹底とデータ分析、新技術の導入

練習・情報・不具合→ものづくり・電子部品・回路構成・戦略

→ 2018 鈴鹿大会: 大学高専部門準優勝

→ 2018 茂木大会: **大学高専部門優勝**



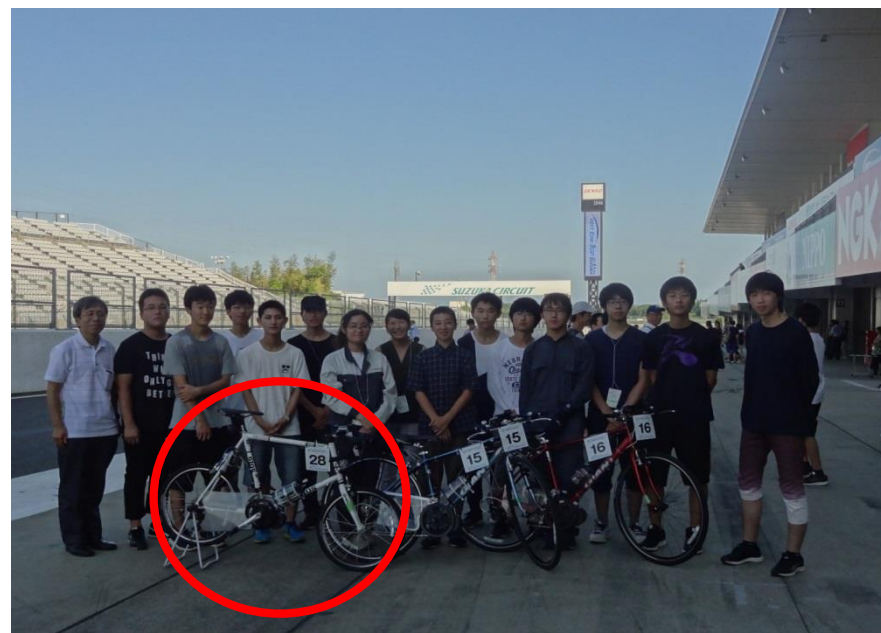
# アイデアの発想: TRIZ

## 解決策矛盾マトリクス(課題の本質の発見)と40の発明原理

TRIZ実践事例(1)「坂の途中で止まっても後退しない方法？」

車は坂をゆっくりでも上れるが、自転車はゆっくりだとバランスがとれない。上り坂で止まってしまった場合、ブレーキを掛けているとモーターが回らない、ブレーキを離すと後に下がってしまうので、安全で容易に動かす方法を探すというものである。

矛盾マトリクスの改善される項目に「操作の容易さ」、悪化する項目に「不動物体の運動の持続性」とし、発明原理28のセルフサービスの原理より、自転車のペダルをステップとして用い、車体に固定することで、後輪は前進専用となり坂道でも後退することはなくなる。



セルフサービスの原理を用いたマシン(左)とメンバー

ものづくりを通し、工具への関心から、アイデアを創生し、パテントコンテストに応募

## 2.4.2 フラワーアレンジメントプロジェクト (17名)

- 静岡県は花の都静岡、三島市は、伊豆半島の玄関口のガーデンシティであり、富士山からの湧水が多く、その恵みを活かした「環境教育」を推進している。また、静岡県東部は、医療・自動車産業、農林水産業など様々な産業がある。

テーマ:「花とロボットの融合」による新しい教育コンテンツ開発



花の魅力を**ブレインストーミング**と**KJ法**で分析し、命の大切さ、思いやり、感謝の気持ちを3Dブロックロボットでの表現を提案。

日本の華道は、ブロックロボットとの融合 ×  
→オランダスタイルは、人工物との融合 ○

花・色・**表現法**・技術 → **指導者**が、静岡県に1人、沼津に居られる  
強度・重さ・ブロック・ロボット・**創造教育** → **沼津高専**の持つスキル  
湧水・花から発信・展示・**環境教育** → **三島市**環境政策課との連携

→ **世界初オランダスタイルフラワーアレンジメントの製作展示**



# 地域との連携と発信

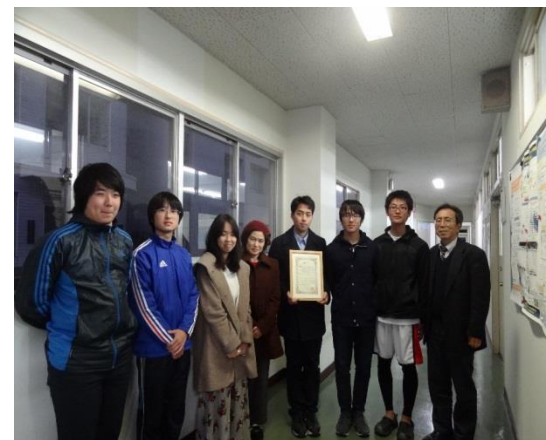
## フラワーアレンジメント

- ・2016年12月～2017年1月『花とロボットの融合「進化・心花」』を三島市役所に展示
- ・2017年5～6月 ジオパーク伊豆半島ミュージアム「ジオリア」(伊豆市)に展示
- ・2017年9月 富士市役所に展示
- ・2017年11月『花とロボットの融合「ハロウィン」』を沼津御用邸記念公園東付属邸で開催されたフラワースクール「チョコレートコスモス」フラワーアレンジメント作品展に出展
- ・2017年12月『花とロボットの融合「ハロウィン」』が、独創性の高い素晴らしい作品であると評価され「特別賞」を受賞
- ・2017年12月～2018年1月『花とロボットの融合「スター」』を清水町役場に展示

【学生】「ブロックとフラワーアレンジメントの融合という新しい取り組みに参加できてとても有意義でした。芸術的なセンスなど普段関わりがなく、苦労しましたが、達成感がありました。発想力の大切さを感じ、発想力を豊かにする様々なことにチャレンジしてゆこうと思います。」



進化・心花



特別賞受賞

花とロボットの課題をパテントコンテストに応募

## 2.4.3 食育教材開発プロジェクト

(7名)

- ・ 富士市は「食育は生きる上の基本」とし、食育を推進しており、食の安全と健康の増進の観点から、子供向けの食育教材の開発が望まれている。そこで、知財教育として取り組んだ。

テーマ：黄色：主食、赤：主菜、緑：副菜、青：乳製品のバランス



ブレインストーミング・KJ法で、課題の整理と解決策、その解決策実現に向けた技術矛盾の解決にTRIZを用いた。

→ロボットの迷路脱出の体験から、色のバランス(栄養バランス)の大切さを教える。

→富士市食育推進課、富士市幼稚園と連携

→食育を実際の野菜を使うとより、3Dブロックロボットを使う。

→高専学会活動奨励賞、日本動物学会中部支部大会優秀賞、日本動物学会全国大会優秀賞、静岡健康長寿フォーラム発表

## TRIZの実践事例(2) 食育支援ロボット

食物への関心と栄養のバランスをどのように教えるかについて、ブレインストーミングやKJ法で課題を整理し、TRIZにより解決策を検討した。

矛盾マトリクスにより、改善する項目は主食・副菜・主菜・乳製品の分類として「**信頼性**」、悪化する項目は栄養バランスが崩れることから「**制御の複雑さ**」とした。

ここで、発明の原理27の**高価な長寿命より安価な短寿命**より、生きた食物を使うのではなく、教材をつかう。発明原理40の**複合材料の利用**より、3Dブロックを用いる。発明原理28の**機械的な手法の置き換え**より、**食育ロボット**を用いる。

食物の栄養素の色とロボットの動き、音、光の色とを関連付け、迷路の脱出の遊びと学習を通して、その規則性の発見から、食材への関心を高める。特に、黄色：主食、赤：主菜、緑：副菜、青：乳製品等の**バランスの大切さを理解**することができた。





## 2.4.4 深海プロジェクト

(21名)

- ・日本一高い富士山と日本一深い駿河湾に近く、海への関心が高い沼津市に於いて、この**地域資源である「海」**を教育や産業に活用すること目的とする。

テーマ：深海を創造教育のキャンパスとした未来産業人材育成



- ・450mシステムで深海の映像の調査  
→ **映像ライブラリー(地形、生物等)**  
→ **教育・産業等への活用**
- ・海中音の調査
- ・海の3Dブロックロボット教室

- ・海底20m→**200m**→2000m用の課題とシステム検討
- ・ジオパークとの連携による海の魅力の教育コンテンツの開発

→ジオパーク全国大会2017,1018発表

→2017年11月12日220m**深海映像リアルタイム観察**に成功

# 駿河湾を活きた知財教育のキャンパス —深海の映像・マリンスノー・海中音の観察—

【学生】「今回の調査で**水深200mを突破し**、**深海プロジェクトが始まった**と感じた。**解析しがいのある映像が撮れた**のが何よりの成果である。」

→ラボノート・先使用权

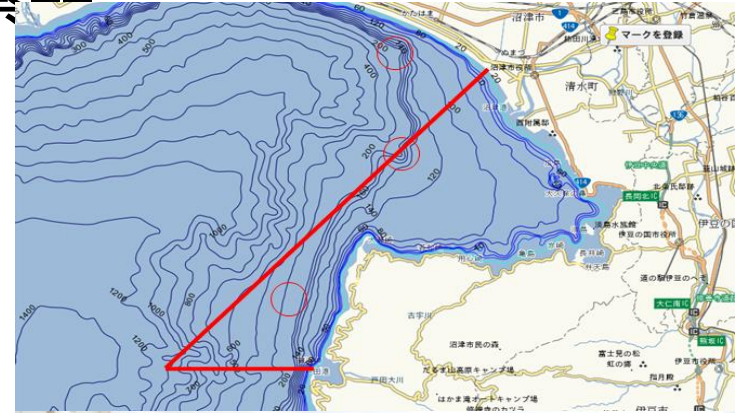
「ようやく200mという大台に達することができました。学術研究の面で**貴重なこの資料**から、**沼津の海を進化させていきたい**です。」

「**深海に到達**できたことで**深海プロジェクト**と正式に呼べるものとなりました。60mと違い200mには**違った世界**が広がっていることが確認できました。」

→コンテンツ・呼称/商標

「ついに200mより深い『**深海**』の領域に到達することができました。このことは**駿河湾のことを知る**ための大きな足掛かりとなったと思います。」

「前回までと違い、興味深い生物が多く見られ、深海200mの不思議さ、そしてまだ見ぬ**未踏の地**というワクワク感がありました。」



アイデアをパテントコンテストに応募

## 2.4.5 知財活動個別相談会

(16名)

- アイデアを創造する力・保護する力・活用する力を育み、**次年度の「パテントコンテスト」に向けたアイデアの創造**を行うため、公知例を詳しく調べることができるようになることを目的とする。

**テーマ：**J-PlatPatで検索し、公知例調査の重要性を理解する。



**現在取り組んでいるプロジェクト(KV-BIKE・食育教材開発・フラワーアレンジメント・深海)に関連したアイデアについて、J-PlatPatで検索を行い、その結果を発表するとともに、ご指導を頂く。**

→国際特許分類やIPC検索等新しい検索方法の習得

弁理士の先生より、「本日参加した学生達の熱心に取り組む姿が非常に良かったです。面白いアイデアが幾つかありました。是非、頑張りましょう。」とのお言葉を頂き、学生達の様子は輝きを増しました。

## アイデアをパテントコンテストに！

【学生】「**違った分野の技術でも実は互いに関わっていることがあることに気づけて良かったです。今後もJ-PlatPatを活用します。**」「神戸先生にアドバイスを頂いたことで、視野が広がりました。今の**計画を発展させて結果を残したい**と感じました。」「**特許を取るにあたり必要なことがわかり、勉強になりました。**今後うまくアドバイスを活用したいです。」

「神戸先生のご指導を頂き、どのようにして**新しい物を考えるのかを学びました。**今回得たヒントを参考にして今後活かしていきたいです。」「**特許についてより深く知ることができ、とてもいい体験でした。**ありがとうございました。」「**J-PlatPatで特許の検索の仕方を学ぶことができました。**今後は、特許を調べつつ、**自分のアイデアを膨らませしていきたい**と思います。」「**特許検索を通して技術の繋がりの発見**がありました。卒業研究などにも活用したいと思いました。」「折角ここまで考えたので、**アイデアを完成させてものにしたい**と思います。」





### 3. まとめ

1. 教務小委員会を主体に、低学年からの知財教育を目指し、各学年**全学生受講**の知財セミナーの計画ができた。
2. 地域との観点から、2年生「**ミニ研究**」の成果が、深海プロジェクトの取り組みに繋がりに継続発展している。
3. 「**社会と工学**」では、全4年生が地域企業課題の分析と改善提案を実施している。
4. 知財創造力育成として、『**知財のTKY**(寺子屋)』を設立し、地域特性を活かし、TRIZを活用し、KV-BIKE(電池自転車)、フラワーアレンジメント、食育、深海のプロジェクト活動を行っている。
5. 上記取り組みで得られたアイデアを知財相談会を通し、**パテントコンテスト**に10件応募、1件が入賞した。
6. **知財検定**を単位化した(2名が合格)。

