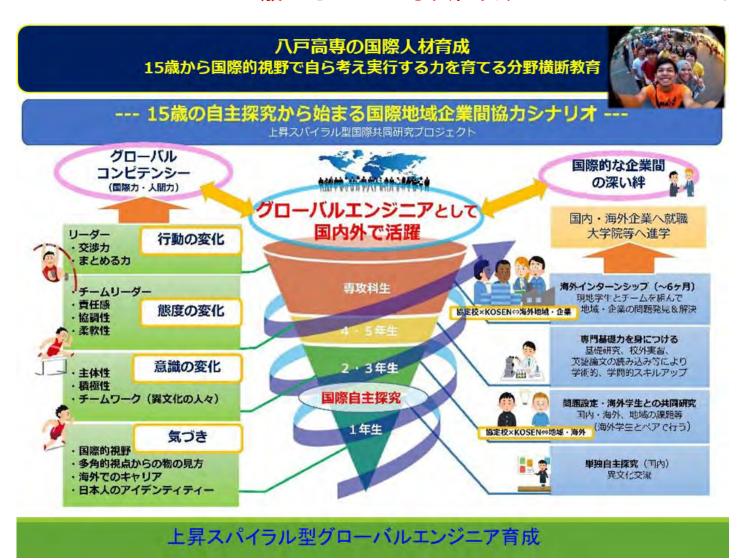
八戸工業高等専門学校

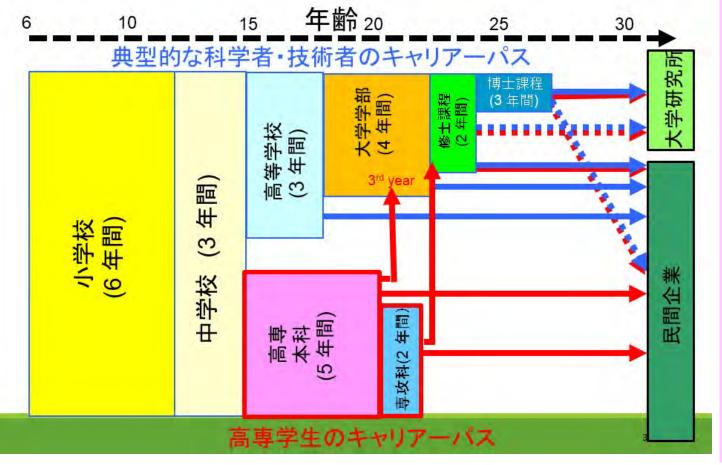
八戸高専自主探究が目指すもの

15 歳からはじめる次世代グローバルエンジニアの育成



八戸高専では、「グローバルエンジニアの育成」を目指して教育体制をつくっています。海外で活躍できるエンジニアを育てるために、15歳の低学年からグローバルエンジニアのための基礎教育、専門教育、リーダーシップの育成などを行っています。年代とともに色々なスキルを学んでグローバルエンジンニアになる「上昇スパイラル型グローバルエンジニアの育成プログラム」を実施しています。

高専学生のキャリアーパス



高専のキャリアーパスについてです。

まず、一般の高校、大学へと進学する場合、 中学校を卒業し、高校へ入学し、大学を受験します。そこで専門教育を受けて、工学系の場合 かなりの割合で修士課程に進みます。そして 企業、大学研究所へ就職します。また、修士課 程ののち博士課程へ進学し、そこから研究者 や大学教員として活躍するというのが理工系 のキャリアーパスです。

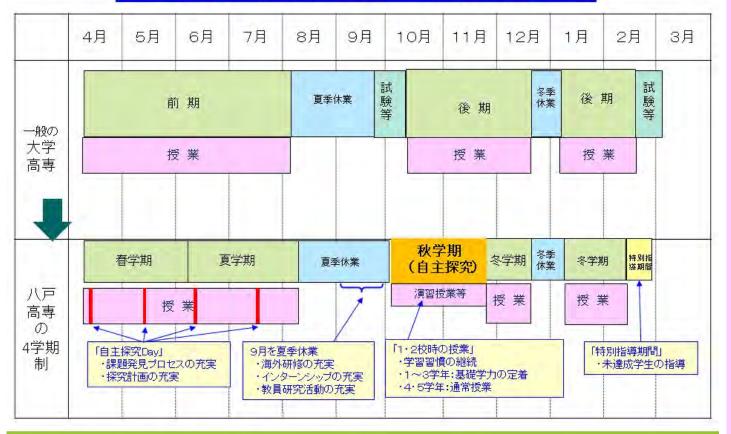
高専は中学卒業後、5年間の本科で学び、その後2年間専攻科を修了すると、大学の学部卒と同様の資格が得られます。キャリアーパスとしては、本科卒業後に一般大学の3年次に進学します。本校では、東大、東北大、北海道大学などに進学する学生が多いです。さらに専攻科を修了後、多くの学生は国立大学の修士課程へ進学します。本科や専攻科修了後に就職する場合もあり、大手一流企業に就職する学生も多くいます。

このように八戸高専は、学生に様々なキャ リアーパスを与えています。



本校では 4 学期制と自主探究学習を導入しています。4 学期制はアメリカで広く導入され、日本でも一部東京大学や東北大学が実施しており、高専では本校が初めて導入しました。自主探究学習については、「自分で研究テーマを見つけて解決する未来を先取りした教育」ということで、文科省や海外でも非常に高く評価されております。

八戸高専の4学期制



一般の大学・高校が前期・後期制であるのに対し、八戸高専の4学期制は、春・夏・秋・冬学期に分け、特に低学年生は秋学期に通常授業を行わずに「自主探究活動」に集中して取り組むという特別な教育プログラムを実施しています。

15歳から研究なんてできるんだろうか



「自主探究」とは、研究であり、未知のことに関して実験・調査を行いますが、本校ではそれらを 15 歳から始めます。

通常のキャリアーパスでは、高校で基礎を 学び、大学に入学してさらに基礎・専門科目を 修得し、修士課程において研究活動を行い、博 士課程でその研究を発展させ、研究員になる というのが一般的な研究者への道です。それ に対し本校では、基礎知識のない状態で自由 な発想からテーマ選びや様々な研究に取り組 んでもらえるように本科1学年から自主探究 活動を始めます。2・3 学年ではペアを組んで 自主探究を行い、4・5学年で専門に関する基 礎知識の修得、研究を行っております。つま り、「知識を身につける前に研究をはじめ、そ れから専門知識を導入し研究力を養う」とい う、一般的なキャリアーパスとは逆の方法を とっているのです。

低学年の自主探究とはなんだろう?

低学年生の時から

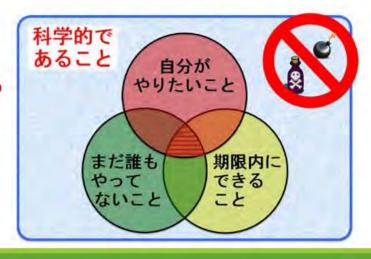
- 未知の研究をする
- ・成果を出す
- 発信する

自主探究の環境

- 指導する教員が研究者である
- 研究設備が整っている
- ・ 4学期制の秋学期をほとんど 自主探究の時間とできる
- 海外とのネットワークで 国際自主探究が可能

専門にかかわらず 研究テーマは何でもOK

ただし



低学年は、自由で未知の研究や国際自主探究にチャレンジします。成果を出し、発信します。専門にかかわらずテーマを選べますが、科学的であること、危険な研究、生物虐待の研究などは実施しないよう教員から指導があります。また、本校の特徴として、指導するのが教諭ではなく、多くの場合は博士号を修得している教授・准教授などの研究者であり、自身も研究を行っていることがあげられます。そして大学並みの設備を自由に利用できることが強みです。4学期のうち秋学期の時間を自主探究に使用でき、海外のネットワークを持っているので国際自主探究に取り組むことも可能です。

自主探究の必要性

理由1

国の方針

一方的に教えられる「受け身」で知識偏重の一斉授業のスタイルから、「課題解決型・双方向授業」への転換

1. 新たな教育への転換

知識基盤社会の到来やグローバル化の進展により、子供たちに求められる力が変化

- ・自ら課題を発見し解決する力
- コミュニケーション能力
- ・クリティカル・シンキングや論理的思考力
- ・様々な情報を取捨選択する力など

※OECDも、これらの能力を、これからの子供たちに必要な能力(キー・コンピテンシー)として評価。



一方的に教えられる「受け身」の教育 からの転換、授業方法の革新が必要

知識偏重の一斉授業から、

「課題解決型・双方向授業」への転換

グローバル化の進展や人工知能技術を はじめとする技術革新などに伴い、社会 構造も急速に、かつ大きく変革しており、 予見の困難な時代の中で新たな価値を 創造していく力を育てることが必要です。

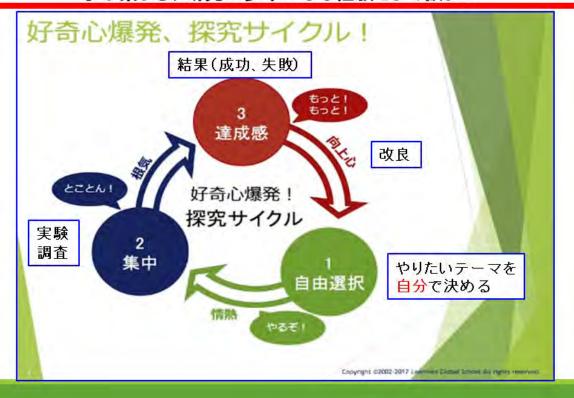
文科省高大接続改革 平成29年10月より

自主探究から身につく

資料: 文部科学省 「2020年 教育再生を通じた 日本再生の 実現に向けて」 自主探究の必要性について、一つの理由は、 国の方針であるということです。文科省の教育方針が、一方的に教えられる受け身で知識主体の勉強から、「課題解決型・双方向授業」がこれからの教育に必要とされています。さらに、問題を自分で発見し解決する力やコミュニケーション能力など、これからのグローバルエンジニアとして必要な能力などを文科省では重視しています。この大きな背景は、グローバル化とインターネットをはじめ知識の構築、つまり手に入れた知識をどうやって使うのか、問題を見つけるのかが次世代の教育として重要であることから、本校では自主探究を実施しています。

自主探究の必要性

理由2 自主探究を通して、1-3年生の低学年から 学ぶ楽しさ、研究に夢中になる経験をして欲しい



さらに、自主探究を通して、低学年で学ぶ楽しさ、研究に夢中になる経験をしてほしいということが理由に挙げられます。 やりたいテーマを自分で見つけ、秋学期に集中して研究し、達成感を得て改良する、というサイクルを回していくことで研究の楽しさ、厳しさを学んでもらおうと考えています。

自主探究の必要性

理由3 新しい教育(第3の教育)への挑戦 学ぶ主体は自分であり、自ら学ぶ内容や学び方を選択する

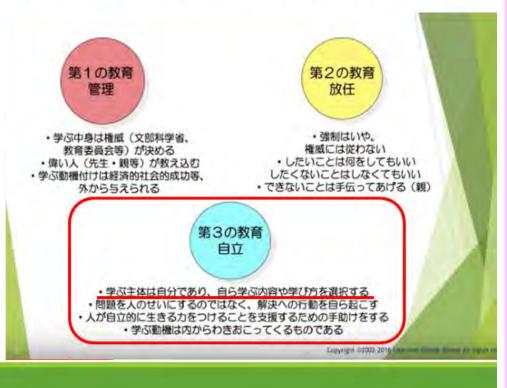
第3の教育 どこまで主体的か? (モンテッソーリ教育等)

まず、登校すると

- ○1時間目の学習科目を自分で決めて学習
- ○2時間目も自分で決めて 学習
- ○3時間目も、、、、、、

時間割自身も、学ぶ内容も 自分で決めて学んで行くほ ど、主体性を重んじる

参照元 ラーンネット・グローバルスクール



3つめの理由として、新しい教育への挑戦であるということです。自ら主体的に学ぶ教育が重要と考えております。知識をつめこむ教育、ゆとり教育、そして第3の教育=主体的に自分で学ぶ教育が八戸高専の自主探究ということになります。

自主探究DAYのプロセス



自主探究は、秋学期の本格的な活動の前に、 春と夏学期に「自主探究 DAY」を設けて、問題設定、つまり何を研究するかについて集中的に考えます。これまでのテーマを調べ、学生同士が議論し、教員・上級生がアドバイスをして最終的にテーマを決めます。夏休みに率先して研究を始めてもよいし、秋学期に集中して研究に取り組むこともできます。

自主探究活動状況の"見える化"

Student Peer Discussion (SPD, 学生相互報告会) 導入

発表者は学生 教員はアドバイスする が教え込まない 学生がコメント シートを記入し、 担当学生が参考に する

・学生が発表し学生がコメントをして研究内容を修正してゆくプロセスを導入

・学生のディスカッション能力とプレゼンテーション能力・論理的思考が培われる。 教員はアドバイスをするだけで、「教えない」 学生が発表し学生 が研究内容のコメ ントをする







本校の自主探究の特徴として、SPD (学生相互報告会)を導入していることです。途中経過について学生が発表したことに対し、他の学生がコメントします。学生同士でディスカッションしながら、自身の研究内容を修正していきます。教員は、発表会の司会とアドバイスをするのみだけで、「教えない」ことを徹底します。このことにより、学生のディスカッション能力とプレゼンテーション能力・論理的思考が培われます。

自主探究のプロセスはすべての学生に公開



重要なのは、学生同士がオープンな環境で それぞれの研究に評価をし合うことで、それ により他の学生の研究を学ぶこともできると いうことです。記名式で様々な前向きなコメ ントを提供し、ディスカッションをすること で学生のコミュニケーション能力も高まると いう利点もあります。



ショートプレゼンテーション (SP)の導入



ポスター発表前1分間SP ガイドライン

中間発表と ポスター発表前に 1分間SPを導入する

研究成果を時間1分・ パワーポイント1枚で 発表

纏める能力・プレゼン テーション能力が高 まる 中間発表とポスター発表前に1分間プレゼンテーションを実施しています。これによって、学生のプレゼンテーション能力が非常に高まるということが実証されました。

- 1. ポスター発表前ショートプレゼンテーション(SP)は、短い口頭発表ではない
- 2. 研究内容の概略を示し、聴衆に興味を持ってもらう
- 3. 映画の宣伝のように、結論は最小限にし、結果はポスターで議論してもらうようにする
- 4. 時間は短いが、安易な一発芸はやらない。あくまでも研究の概要発表である
- 5. ポスターで深い議論が出来るための前紹介とする



これは成果発表会の様子ですが、教員、先輩・後輩、保護者に研究成果をポスターで発表しています。保護者の評判が非常によく、家族に対しての発表ではなく一人の聴衆として丁寧な言葉づかいで真剣に発表しています。

八戸高専の「4年生自主探究」

指導教員が指定した、英語の論文等を「精読」し、その内容をまとめてポスター発表し、報告書を提出する。ここでいう「精読」とは、英語論文を日本語に翻訳して、その概要をまとめることではなく、課題論文の背景、数式や原理も真に理解することである。

基本スケジュール

【夏休み前】 指導教員が指定する論文の概要確認

【自主探究期間】

◎第一回・第二回中間発表会 パワーポイントにまとめて行う。5分発表、3分質疑応答。

5年生も出席し、質疑応答に参加

◎1分間ショートプレゼンテーション10人発表(10分)後,質疑応答10分のサイクル

◎ポスター発表 英文の論文1編の内容を探究し、その内容をまとめ てポスター発表を行う

◎指定書式の報告書を指導教員に提出する。



高学年は専門能力をつけるということが重要です。低学年で研究マインド、研究の作法、自由な発想力を充分に育てた後、高学年では専門に特化した研究を進めていきます。本校の4学年自主探究は、教員の指定する英語の論文を徹底的に読み込み、和訳し、要約するだけでなく、参考文献を読んだり、簡単な実験やシミュレーションすることにより、自分がこれから進めていく研究が世界的にどんな位置づけにあるかを勉強します。

八戸高専の「5年生自主探究」

5年生の自主探究では卒業研究の中間審査の位置づけとし、発表会では、「卒業研究発表会までに何を明らかにするのか」に、焦点をあてて簡潔にまとめる

国内外の雑誌に投稿できる内容まで高める

基本スケジュール

【夏休み前】

指導教員が指定する論文の概要確認

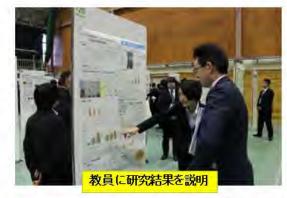
【自主探究期間】

◎第一回・第二回中間発表会各コース,研究分野毎(2-3研究室)で実施。4年生も出席し,質疑応答に参加

◎ 2分間ショットガンプレゼンテーション各コースごとで実施10人発表(20分)後,質疑応答10分のサイクル 発表会では、必ず1つ以上質問

◎ポスター発表中間報告として、卒業研究の内容をまとめてポスター発表

◎指定書式の報告書を指導教員に提出





結果を低学年生に説明し自分の研究を知ってもらう

5学年は、それらを総まとめして、指導教員から与えられたテーマについて、自身の自由な着想力を加えながら卒業論文の前準備という形で研究をするというのが、本校の高学年自主探究です。

4学期制(クオーター制)と自主探究の成果



専攻科**2**年生が平成**29**年 セメント技術大会優秀講演 者賞を受賞



本科3年学生が東工大バイオものコン2018 で特別賞「実験賞」を受賞



平成29年 韓国の国際会議で本科5年生がペストプレゼンテーション賞を受賞



専攻科生が4校学術交流会**2018**で 優秀発表賞,優秀英語プレゼン賞を受賞

自主探究で本校の学生はプレゼンテーション能力と論理的思考を培い、学会やコンテストで4年生大学の学生や大学院生と比べても劣らない研究成果の発表を行っています。国際会議においても受賞しています。

本科3学年生が日本学術会議の講堂でのパネルディスカッションで堂々と発表しましたが、これも自主探究で培ったプレゼンテーション能力の賜物です。

八戸高専におけるグローバルエンジニア育成

15歳から世界を舞台と意識し・活動できるグローバルエンジニア育成に向け、 自律的な課題探究能力、調査・研究を行う能力を備えた高専力育成の強化を図ることを目的とする。

グローバルエンジニア 世界を舞台に活躍し、社会での グローバルエンジニアへの挑戦 企業 指導的な人材に不可欠な能力 グローバルコンピテンシー ·課題探究能力 大学院 ・国際的な協調性 英語での発表・ディスカッション ・多様な価値観の涵蓋 特別研究を英語で発表 100% 専攻科2年牛 ・3ヶ月の海外インターンシップ 一段上の英語コミュニケーション能力向 上に向けたセミナー実施 (プレゼンテー 専攻科1年牛 ションカ、ディスカッションカ、ディベー トカ、ロジカルな思考力等) 卒業研究を英語で発表 50% 世界を舞台とした 本科5年牛 15歳からのリサーチプログラム 海外の連携校との協働プログラム 70 本科4年生 60 - 派遣 国際自主探究 50 本科3年生 海外・地域を舞台とした国際自主探究 問題発見・解決・提案(海外・地域) 20 本科2年生 15歳からの海外研修 10 海外学生教員等派遣数 ツールとしての英語教育 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 平成 年度 本科1年生 外部試験導入・オンライン英会話の導入 八戸高専における海外学生派遣数の推移 15歳 グローバルシチズンシップ

次に「国際自主探究への展開」です。本校は 毎年40人から60人の学生を海外に派遣して います。国際交流協定や海外プログラムをベ ースに学生の派遣や受け入れを行い、国際交 流も活発です。国際交流事業と自主探究を結 びつけて「国際自主探究」を実施しています。



八戸高専が学生の派遣・受入をしている国々







ラオス モンゴル マレーシア インドネシア

シンガポール



海外派遣プログラムの教育機関 H29年度海外派遣学生数67名

- 1		
1	フランス	リールA技術短期大学 エックサンプロバンス技術短期大学
		アルトワ大学
		ブロワ技術短期大学
		ルアーブル技術短期大学
		リトラル・コート・ドパル技術短期大学
	アメリカ合衆国	エドグレン高等学校
		アリゾナ大学(人類学部)
	フィンランド	メトロポリア応用科学大学
		トゥルク応用科学大学
	ベトナム	Central Region College of Technology Economics and Water Resources
	中国	蘭州理工大学
		大連交通大学
	ニュージーランド	オタゴポリテクニック
	モンゴル	新モンゴル高専 33
	5 5 19 10 m	

テマセクポリテクニック









30年度 モンゴル国際自主探究テーマ

期間: 2018年8月21日(火)から9月5日(水) 16日間

参加学生: 7名

1学年4名(3)、2学年3名(3)

実施校: 新モンゴル高専

【自主探究テーマー覧】

・全テーマがモンゴルでしかできないテーマ

・モンゴル人学生が、興味・関心を抱くテーマ

につながることを大いに期待!

女子学生A	植物を利用したモンゴルの土壌改善を目指して 〜水耕栽培で育てた植物の重金属吸収能力を探る〜
女子学生B	日本と <mark>モンゴル</mark> の羊毛で作るペン先の性質の違いについて 〜キャップなしでも乾燥しないペンの開発を目指して〜
女子学生C	保湿クリームに適した <mark>モンゴル</mark> のミルクの種類と その脂肪分の取り出し方に関する提案
女子学生D	日本人と <mark>モンゴル</mark> 人との筆圧と体力の関係性 ~日本の小学生は、なぜ濃い鉛筆を使うようになったのか~
女子学生E	モンゴルにリサイクルを定着させるための小学生向けゲームの開発
女子学生F	モンゴルの歩道をよりよくするために
男子学生	モンゴルの食物を利用した水性インクの開発 〜幼児のインク誤飲事故を防ぎたい〜

初年度に、モンゴルからの留学生が、「本国で洋風のチーズをつくりたい」という思いからモンゴルで自主探究を行い、最優秀賞をとりました。このことが発端となり、モンゴルやシンガポール、タイなど、国際自主探究が広がりました。外国人留学生だけでなく、日本人学生が外国に出向き、現地を探索して課題を発見し、現地の学生や教員と交流しながら、ともに学び、研究することによって、課題を解決します。その成果を日本で発表します。

2018年度シンガポール国際自主探究テーマ

期 間: 9月13日(木)から9月29日(土)16日間参加学生:13名 1学年2名、2学年7名、3学年4名

実施校: テマセクポリテクニック

食品化学研究

【自主探究テーマー覧】

学生A(3年生)	Evaluation of antioxidant activity in southeastern Asian food
学生B(3年生)	Analysis of vitamin C, polyphenol, sugar contents of southeastern Asian fruits
学生C(2年生)	Development of a deodorant against durian smell
学生D(2年生)	Improving the image of Durian as a nutritional drink ingredient
学生E(1年生)	Changes in polyphenol content when heated - The case of apples and blackcurrants-
学生F(3年生)	Investigation about the relationship between spices and quantity of sweat
学生G (2年生)	Analysis of vitamin C and polyphenol contents of leaf vegetables produced in Singapore
学生H(2年生)	Evaluation of antioxidant activity of spices - Helping improving my prefecture life expectancy -
学生1(2年生)	Investigation for the relationship between life expectancy and fruits
学生J (2年生)	Evaluation of antifungal activity of spices used for medicinal herb hotpot

ピア・ディスカッション&リテラシー研修

学生K(3年生)	Differences between Japanese Traditional houses "Sukiya" and Singapore traditional architecture "Peranakan"	j
学生L(2年生)	Making a bush using 3D printers	
学生M(1年生)	Sea of Garbages	

モンゴルだけでなく、シンガポールでも国際自主探究を行います。異文化コミュニケーションのワークショップやグループディスカッションを通じて、シンガポールの学生と一緒にシンガポールについて学びます。そこからシンガポールの課題解決に向けて、現地の学生と研究に取り組みます。



最後に、国際寮の整備についてです。

東北大学で建設した留学生と日本人学生との混住寮「ユニバーシティハウス三条」をモデルに、八戸高専でも留学生と混住型の「国際寮」が平成30年度に完成し、平成31年度の秋学期から入寮できるようになりました。日本人学生も八戸高専にいながら、国際感覚を身につけることができます。

国際寮には、個室をはじめ共同スペース のリビングやキッチンがあり、交流や勉強 をしながら、ともに過ごします。

夏休みなど長期休業中には海外からの留 学生を受け入れて、日本人学生との研修会 やセミナー等にも利用できるようにしま す。

混住型国際寮を活用した国際人財育成

R1年度にシェアハウス型国際混住寮を一部整備し、日本人学生 が八戸にいながら国際感覚を身につけられる環境を一部整備した。 今後もキャンパスの更なる国際化に向けて国際寮の整備を拡充 する予定である。

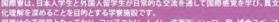
この国際寮を活用して、多国間の連携教育体制による「国際自 主探究」や国際交流プログラム等の実施し、15歳からグローバ ルコンピテンシーを醸成する。

高学年生においては、国際寮のフロアリーダー等運営補助に携 わることにより、リーダーシップを発揮するための責任感や積極 性を持たせ、多国籍チームリーダーとしての能力を培う。

学校に居ながらにして海外の文化を学ぶことができる!

世界各地から集まった多様な価値観を持つ国際色豊かな学生たちが、共に学び生活することにより、相互理解を深め





国際寮は、日本人学生と外国人留学生が日常的な交流を通して国際感覚を学び、異文 化理解を深めることを目的とする学験施設です。 部屋は全て個堂となっており、フロアごとに、トイレ、洗面所、シャワー茎、補食スペース 等が整備され、共用の洗濯・乾燥機、テレビ、冷蔵庫等が設置されています。 学校に居ながらにして海外の文化を学ぶことができ、また規律ある共同生活をする中 で協調性を養い規則正しい生活を送ることができます。









本校ではこの国際寮を活用しながらグ ローバルエンジニアの育成を進めていき ます。