

信州大学工学部

# 環境機能工学科

---

Department of Environmental Science and Technology  
Faculty of Engineering, Shinshu University

---



2014 年度版

# 環境機能工学科とは

環境機能工学科は、自然エネルギー・エコマテリアル・有害物質無害化・リサイクルなどの最先端の環境科学技術（エコテクノロジー）の教育・研究を通して地球環境問題解決に貢献する人材育成を目的としています。

環境機能工学科では、広い視野と総合的な判断力をもつ人材を養成するために、環境科学、機械工学、応用化学を柱とした環境調和につながるエコテクノロジーから、環境活動の実際を学ぶ地域環境演習、そして、持続可能な社会づくりのための環境政策に至る充実したカリキュラムを用意しています。

平成16年には、文部科学省特色ある大学教育支援プログラム（特色GP）「環境マインドをもつ人材の養成」が採択されました。

## カリキュラム

1年次から3年次までに環境科学系、機械工学系、応用化学系の基礎を修得し、4年次でエコテクノロジーの卒業研究を行います。

### 1年次

環境機能工学ゼミナール、環境機能工学入門、グリーンテクノロジー、環境配慮素材と自然エネルギー 等

### 2年次

環境科学、先端環境技術、環境材料学、環境分析化学、環境情報処理学、地球資源論、ビジネスと環境、材料力学、流体力学、物理化学、有機化学、無機化学、環境機能工学実験、環境機能工学基礎製図、環境調和型物づくり実習、地域環境演習、環境内部監査実務、環境マネジメントインターンシップ 等

### 3年次

自然エネルギー利用学、エネルギー工学、リサイクル、環境化学計測、環境政策概論、環境マネジメントシステム、ライフサイクルアセスメント(LCA)、植物系材料、環境材料機能学、環境シミュレーション工学、基礎生命科学、環境光化学、環境触媒化学、環境機能工学実習 等

### 4年次

卒業研究

## 教員免許の取得

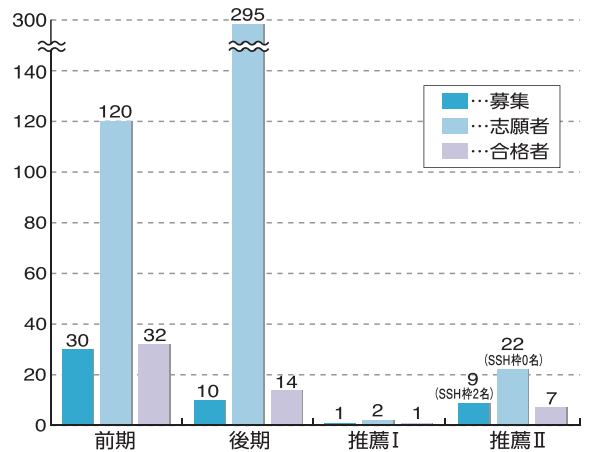
平成24年度から高等学校（工業）に加えて、中学校（理科）および高等学校（理科）の教職課程の認定を受けました。最先端の環境科学技術の専門知識と環境マインドをもった中高理科教員および工業高校教員の育成を行います。

環境機能工学科で取得できる教員免許状の教科と種類

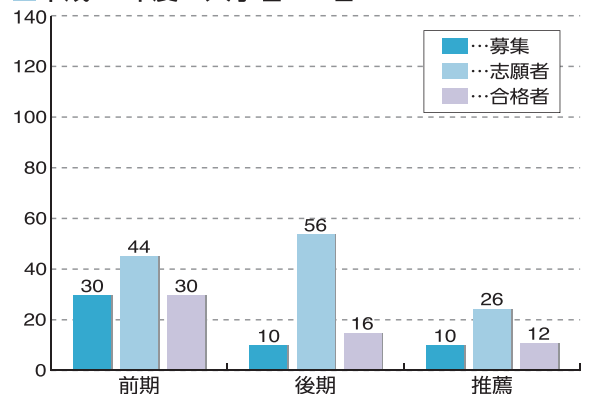
教科	種類
理科	中学校教諭一種免許状 高等学校教諭一種免許状
工業	高等学校教諭一種免許状

## 入学者選抜状況

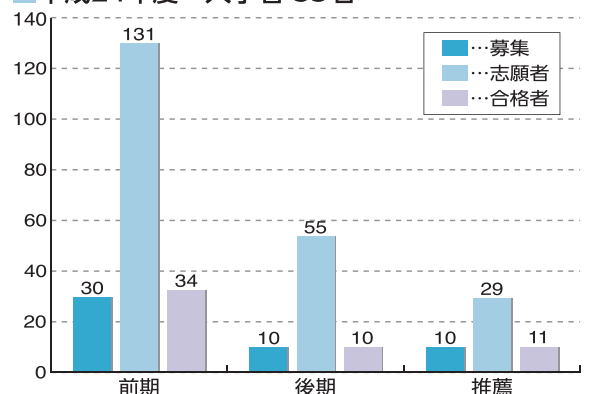
■平成26年度 入学者 53名



■平成25年度 入学者 51名



■平成24年度 入学者 55名



## 環境マネジメントシステム活動

信州大学工学部は平成13年に環境管理の国際規格ISO14001の認証を国公立大学として初めて取得し、全教職員・全学生が環境配慮活動に取り組んでいます。平成18年には地球環境大賞優秀環境大学賞を受賞しました。

## 環境ISO学生委員会

平成12年に環境機能工学科1期生が設立した環境ISO学生委員会は後輩たちに引き継がれ、ISO14001認証取得のエコキャンパスの構築・発展をリードしています。全国大会の創設をはじめ活動は地域や全国へと広がっています。



### ゼロエミッション活動の推進

環境ISO学生委員会が定めたルールに従いキャンパスの全教職員と全学生がゴミ資源分別を実施しています。



マレーシアの大学にて

### 環境教育海外研修

環境ISO学生委員会のメンバーは、海外の大学や環境関連施設を見学し、その成果をエコキャンパスの環境配慮活動に活かしています。



ドイツの大学にて

## 在学生の声

### 小原 菜摘 (3年生)

私は自分の知見を広めるために、勉強はもちろんその他の様々な活動に参加しています。勉強においては、その時点で授業の内容をどの程度理解できているかを把握するため、こまめに復習することを心がけています。

勉強以外で特に力を入れているのは、環境ISO学生委員会と国際コース環境会議です。環境ISO学生委員会では学生の環境意識向上のためにキャンパス内のゴミ分別率調査や新入生などへの環境教育を行っています。また他にも不要自転車回収と長野市への寄付や短期留学生への貸し出し、幼稚園でのグリーンカーテンの設置も行っています。国際コース環境会議では国際交流と環境教育を目的とし、留学生や外国人との環境問題についてのskype会議をメインとした合宿を行っています。これらの活動は勉強を進める上でよい刺激となっています。



### NGUYEN TUAN ANH (2年生)

環境機能工学科では環境問題を解決する技術を中心に研究を行っています。私は2年生として、本学科で様々な分野の知識を学ぶことができることに大きなやりがいを感じています。そして、現在深刻化している環境問題について、グローバルな視点から観察し、大学の講義で学んだことや自分で調べたことを反映させながら私なりの解決策を考えています。また、信州大学ではEnglish Cafe や多くの企業との交流会をはじめ、グローバルな人材を育てることができる様々な活動が行われています。留学生である私は、日本語での勉強が難しいと思うこともありますが、学科の先生方の細かいご指導や、日本の友人達のサポートのおかげで安心して勉学に励むことができている。これから、この恵まれた環境で専門知識をしっかりと学び、世界の環境問題の解決に貢献できる技術者になることを目指しています。



### 山口 貴也 (大学院修士1年生)

地球規模で起こっている環境問題の技術的な解決策を考える際には、幅広い知識を必要とします。そのため、環境機能工学科では工学分野の様々な領域の講義が用意されています。それらの講義を通して身近な事象から高度な技術まで考えることができることを知ったときに勉強することの楽しさを感じます。現在は、修士1年次生として「環境」という複雑な系の最適化について複数の目的を同時に満たす多目的最適化問題の解法を研究しています。研究を行う過程では絶えず困難な問題に直面します。その問題の解決に、研究テーマとは一見関係のない分野の知識が役立つことがあり、発想力を養う上で広く学ぶことの重要性を実感します。本学科における領域の枠を越えた学びが科学に対する好奇心を引き出し、未知の事象に対する創造力を養うと考えています。



### 山本 悠子 (大学院修士1年生)

私は長野工業高等専門学校(長野高専)から本学科に編入しました。長野高専では電気電子工学科に所属していましたが、電子材料について勉強をしていくうちに、化学知識を基に新しい材料を生み出す材料化学研究にとっても興味をもつためです。また、自然保護や環境保全といった環境マインドの普及が進んだ昨今、環境についてより一層深く学びたいと思いました。そこで、化学と環境の両方を学べるこの学科に編入を決めました。

私は、現在リチウムイオン二次電池材料の研究をしています。電気エネルギーは私たちの生活には欠かせないものです。様々な発電方法が研究されていますが、効率よく電気エネルギーを利用するためには、現状よりも優れた蓄電材料開発の必要があります。そのため、材料化学の知識を活かして新規高性能蓄電池材料開発を行うことで、エネルギー問題解決の一助になればと考えています。このように、本学科では環境やエネルギーについての知識や色々なものの見方・考え方を吸収できると感じています。

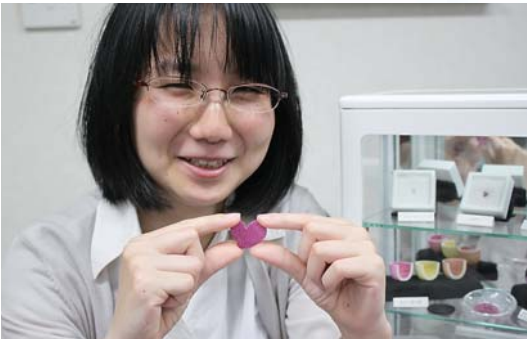




# エコマテリアル

環境世紀と呼ばれる現代では、環境にやさしい原料やプロセスで、われわれの暮らしを支えるエコマテリアルをつくらなければなりません。特に、自然界のものづくりはエコイノベーションの大変すばらしいお手本です。

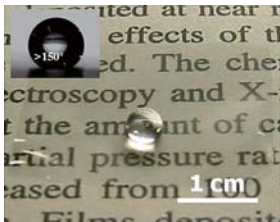
環境機能工学科では、環境負荷低減をめざしたクリーンエネルギー材料、水・大気・土壌をきれいにする環境浄化材料、天然資源や廃棄物を有効活用した機能性材料など、自然に学ぶものづくりを通してさまざまなエコマテリアルを創造しています。



**エコプロセスで作製したルビー結晶**  
環境負荷のきわめて小さい方法で、とても美しいルビー結晶を育成することに世界で初めて成功しました。



**自然に学ぶ二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の固定化研究**  
自然界のCO<sub>2</sub>サイクルを学び、地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>をエコプロセスにより機能性材料に変換する技術を研究しています。CO<sub>2</sub>削減により地球環境を守るとともに、われわれの暮らしを豊かにできる究極のエコマテリアルをつくることができます。



## 自然に学ぶ超はっ水表面の研究

ハスの葉の超はっ水表面を模倣することで、汚れない表面をつくることができます。ワイパーいらすの車や汚れないガラスなど、エコマテリアルとして期待されています。



# 環境浄化

有害物質による環境汚染が地球規模で問題となっています。人や生態系に安全な地球環境を実現するには、自然の力を利用して環境に負荷をかけない方法で水・大気・土壌の浄化を行うための技術が必要です。

環境機能工学科では、太陽光で機能する光触媒や天然の粘土鉱物を用いた環境浄化材料による有害物質の分解・無害化の応用化学研究を行っています。



## 自然に学ぶ環境浄化

土壌や動植物などの自然の力を利用して水質を改善し、維持する方法を研究しています(写真は環境ISO学生委員会の水質調査)。

## 光触媒分解実験

酸化チタンなどの光触媒により、青色の色素を分解・脱色することができます。より安全な水質改善技術開発を目的として、有害物質を太陽光や天然の粘土鉱物で分解・無害化する研究を行っています。





# 自然エネルギー

環境・エネルギー問題の解決のためには、化石燃料からの脱却と自然エネルギーの利用を促進しなければなりません。特に、降水量が多く、急峻な地形を持つ日本では水力発電の更なる導入に注目が集まっています。

環境機能工学科では、ダムを使わずに発電する環境配慮型の先進的なエコ水車発電機とそれらを結ぶクリーンな次世代スマートグリッド技術の開発を行っています。さらに、環境配慮型の風力発電、光合成模倣型太陽光発電の研究が活発に行われています。



実験室の人工河川によるエコ水車の性能試験研究



屋外でのエコ水車の実証試験

エコ水車は、自然への負荷が大きなダム等の建設が不要で、流れに置くだけで発電できます。農業用水路など身近にある水資源が活用可能です。実験室では流れの状態に合わせた水車を開発し、種々の水車について性能向上の研究を行っています。

## 教員紹介

教員名	専門分野	研究テーマ
大石 修治 教授	環境材料化学	環境単結晶材料のフラックス作製と応用、高機能性単結晶の環境調和育成
北澤 君義 教授	環境材料, リサイクル, 環境マインド, 環境適合生産	自然素材の環境機能化, 金属のゴールドリサイクル, 松くい虫被害木の圧縮再生利用, 透明性圧縮木材
手嶋 勝弥 教授	無機化学, エコマテリアル	結晶・薄膜・表面から臨む次世代無機マテリアルイノベーション, 自然に学ぶものづくり, グリーンエネルギー・環境浄化材料研究
中村 正行 教授	設計工学, 計算力学	太陽エネルギー利用機器の最適設計, 再生可能エネルギー利用インテリジェントネットワーク, ナノ構造の光学特性解析, 逆問題解析・最適化アルゴリズムの開発
並木 光行 教授	環境政策, 自然保護地域, 生物多様性	自然保護地域 (国立公園地域等) における環境政策, 自然保護地域への環境技術の活用
飯尾昭一郎 准教授	流体工学, 流体機械	環境にやさしいエコ水力発電, 省エネルギー型空気圧装置, 高効率水圧利用システム, 流れの省エネルギー制御
片岡 正和 准教授	分子遺伝学	細菌の遺伝子水平伝播機構の解明, 細菌の転写調節機構の解明と応用, 生体適合ナノ材料の開発, 哺乳類における神経伝達の仕組みの解明
鈴木 孝臣 准教授	物理化学	固体表面分析研究における省エネシステムの構築, 天然鉱物結晶の表面解析による地球環境の評価
是津 信行 准教授	コロイド化学, 有機・高分子化学	機能性結晶材料の空間・隙間制御合成と環境・エネルギー工学材料応用, バックキャストの思想に基づくものづくり
田中 伸明 准教授	光物理化学	有害塩素化合物の光分解, 機能性炭素材料の作製, 光化学反応のシミュレーション, 光誘起電子移動反応
錦織 広昌 准教授	環境光化学, 光物理化学	光触媒・粘土鉱物を用いた有害物質の分解, 色素を用いた光合成模倣型の太陽電池, フォトクロミック反応 (光による変色反応)
牛 立斌 准教授	材料環境学, 材料強度学	火力発電プラント高圧蒸気タービン材料のクリープ強度, 地熱発電プラント蒸気タービン材料の耐食性, 火力発電プラント低圧蒸気タービン材料およびボイラ機器材料の耐食性
吉田 尚史 准教授	流体工学, 数値流体力学	流れの数値シミュレーション, キャビティや三角柱などの振動流れとその制御, 乱流噴流と物質拡散, 流れの数値計算法
藤井雅留太 助教	計算電磁気学, 計算科学, 設計工学	光デバイスのトポロジー最適化法の開発と高性能化, 構造色の発現因子の特定と発色の再現, ランダムレーザーの光学特性解析と低閾値化, 電磁場解析のための数値計算法 (有限要素法など)
我田 元 助教	無機材料化学, エコマテリアル	低環境負荷の溶液プロセス (化学溶液析出法), ナノ・マイクロ構造制御による機能性材料の創成 (無機, 無機・有機複合材料)



# アクティビティ

地域の環境活動への協力や、国内外での環境研究成果の発表など、学生たちのアクティビティが高く評価されています。



◀地域の環境活動団体（ながの環境パートナーシップ会議）と環境ISO学生委員会との連携

▲長野市の地球温暖化対策地域推進計画策定に協力した清原さん（左）と櫻本さん（右）

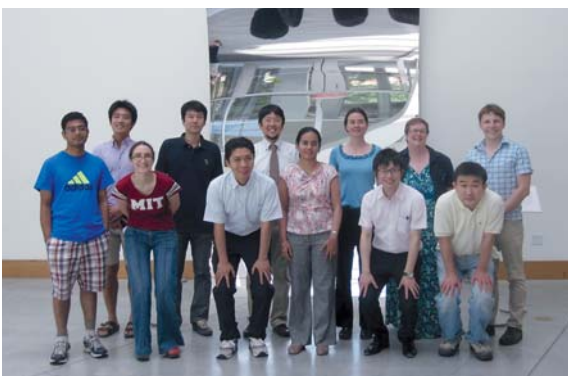


▶平成18年第15回地球環境大賞優秀環境大学賞の受賞式  
環境ISO学生委員会がエコキャンパスの環境配慮活動をリードし、地域連携活動をいまで発展させたことが評価されました。

◀信州環境フェアへの出展  
地球温暖化対策を楽しくわかりやすい展示で紹介しています。



▶大石教授・手嶋教授・是津准教授・我田助教の研究グループはマサチューセッツ工科大学（MIT）のPaola教授のグループと共同研究を行っています。



▼横浜での国際会議における発表でシンポジウム賞を受賞した鈴木さん



▲平成18年日本環境経営大賞環境連携賞を受賞する稲垣さん（中央右）

◀フランスでの国際会議における発表でポスター賞を受賞した水野さん

信州大学工学部環境ISO学生委員会と長野県環境保全協会佐久支部との連携事業が評価され、学生団体として初めての受賞となりました。



## 卒業生・修了生の声

### 小林 清一 (H18年度学部卒業, H20年度大学院修了) 長野市役所

長野市企画政策部交通政策課において、公共交通の活性化や電動バスの導入、市営バス再編などの仕事をしています。長野市職員となって最初に配属された環境政策課を皮切りに、担当業務は次々に変わっていますが、舞い込む仕事には、学生の時に培った知識や経験、人脈などがとても役に立っていると感じています。

環境は総合分野であるため幅広い知識と視点が大切で、環境機能工学科ではそれらを磨くための経験や知識との出会いの場がたくさんあります。在学中は環境 ISO 学生委員会の環境活動や多くの環境関連科目の学習、水質浄化に関する研究などを通じてとても多くのことを学びました。

特に、成長するチャンスを前に「やるか」「やらないか」迷った時に、やることを選択することで皆さんをとりまく世界は一気に広がります。貴重な学生時代に多くの経験を、社会に羽ばたく翼を大きく成長させてください。



### 田中 健志 (H17年度学部卒業, H19年度大学院修了) 株式会社 デンソー

(株)デンソー冷暖房技術部において、カーエアコン開発に従事しています。カーエアコンは複雑な風流れや冷媒流れを有しており、小型化と高性能化の両立を環境に配慮した形で実現しなければなりません。この実現に向け、日々努力をしています。学生時代の研究生生活では、気流を利用した遮熱技術がテーマでした。その際に学んだ流体力学や、培われた研究開発に対する探究心は今も健在であり、業務に活かされています。また、在学中に切磋琢磨できる仲間と出会えたことも私の貴重な財産です。

環境機能工学科では、エコテクノロジーについて基礎から最先端まで幅広く学べます。私は在学中に様々な研究テーマを「環境技術」の観点から捉える多角的な視野を養うことができました。エンジニアとしての大きな喜びは、開発に携わった製品が社会に役立つこと。「エコテックで社会貢献」がこれからのエンジニアにとって重要だと思っています。



### 橋井 亨 (H15年度学部卒業, H17年度大学院修了) 京セラ株式会社

京セラ(株)環境経営部環境商品課においてエコプロダクツの開発・製造・販売を支援する業務を行っています。商品は、原材料から様々な過程を経て、最終的には廃棄またはリサイクルされます。この過程で発生する環境負荷の低減策の検討、また、太陽電池のような環境保護に積極的に貢献する商品の開発の支援が現在の仕事です。

学生時代に学んだライフサイクルアセスメント(LCA)は現在の仕事に直接役立っています。学生時代の研究活動では、課題に対してさまざまな実験データの取得・分析により解決策を見いだしました。この経験が現在の仕事にも生かされています。

仕事をするとすることは社会の役に立つということです。「自分は将来どのようにして社会の役に立ちたいのか」を少しでも意識していれば、大学生活がさらに充実したものになると思いますので頑張ってください。



### 日高 美樹 (H18年度学部卒業, H20年度大学院修了) 株式会社 東芝

私は今、(株)東芝で光半導体の開発に携わっています。光半導体は、最先端デバイスでは欠かすことのできない材料であり、環境やエネルギー分野など、幅広い分野での利用が期待されています。学生時代の研究生生活では、環境にやさしい材料創成プロセスの基礎をしっかりと学び、ものづくりへの好奇心を養いました。環境問題に取り組む姿勢や研究開発に対する考え方を学ぶことができたことも、会社での研究開発において大きな財産となっています。在学中の研究テーマはルビースの結晶成長でしたが、研究を通して自身も大きく成長できたと感じています。学生時代に培ったものづくりへの探究心は今も色あせていません。有意義に過ごせた学生時代があったからこそ、今日も元気に働くことができる私がいると思います。新入生の皆さんも、環境にやさしいものづくりの楽しさ、そして自分がつくったものが活かされる喜びに出会ってください。



## 就職・進学

環境機能工学科の卒業生および大学院環境機能工学専攻の修了生の主な就職先と進学先は下記のとおりです。環境、機械、化学、材料、電機・電気・電子、自動車、電力・エネルギー、プラント、医薬品、食品、情報・通信、公官庁など、幅広い分野において全国各地で活躍しています。また、学部卒業生の約5割が大学院に進学しています。

企業	トヨタ自動車(愛知)、本田技研工業(東京)、三菱自動車工業(東京)、マツダ(広島)、スズキ(静岡)、ダイハツ工業(大阪)、
	JR東日本(東京)、豊田自動織機(愛知)、デンソー(愛知)、トヨタ車体(愛知)、トヨタテクニカルディベロップメント(愛知)、ブラザー工業(愛知)、
	東芝(東京)、豊田合成(愛知)、アイシン精機(愛知)、アイシン・エイ・ダブルリュ(愛知)、ジェイテクト(愛知)、ヤンマー(大阪)、ヤマハ(静岡)、
	ソニー(東京)、三菱電機(東京)、大日本印刷(東京)、凸版印刷(東京)、富士電機(東京)、京セラ(京都)、TDK(東京)、メタウォーター(東京)、
	日立製作所(東京)、新光電気工業(長野)、村田製作所(京都)、大日本スクリーン製造(京都)、フジクラ(東京)、TOTO(福岡)、NTN(大阪)、
	東京電力(東京)、ダイキン工業(大阪)、小松製作所(東京)、明電舎(東京)、日本精工(東京)、パプコック日立(東京)、LIXIL(東京)、
	中部電力(愛知)、日立造船(大阪)、不二越(富山)、フタバ産業(愛知)、貝印(東京)、伊藤園(東京)、メルシャン(東京)、敷島製パン(愛知)、
	東北電力(宮城)、高砂熱学工業(東京)、味の素冷凍食品(東京)、ナガノトモ(長野)、日本電産サンキョー(長野)、朝日新聞社(東京)、
	セイコーエプソン(長野)、アルバック(神奈川)、日亜化学工業(徳島)、キッセイ薬品工業(長野)、長野興農(長野)、ダスキン(大阪)、
	信越化学工業(東京)、イビデン(岐阜)、日本ガイシ(愛知)、日本特殊陶業(愛知)、日本特殊陶業(愛知)、鳴海製陶(愛知)、小糸製作所(東京)、YKK・AP(東京)、
	HOYA(東京)、浜松ホトニクス(静岡)、コベルコ科研(兵庫)、東洋紡績(大阪)、東西化学産業(大阪)、シンフォニアテクノロジー(東京)、
	リンナイ(愛知)、アマダ(神奈川)、大気社(東京)、SMC(東京)、沖データ(東京)、オリオン機械(長野)、長野計器(東京)、日信工業(長野)、
	シチズン時計(東京)、ミネベア(東京)、グンゼ(大阪)、GAC(長野)、新日本空調(東京)、千代田化工建設(東京)、トーエネック(愛知)、
	日揮プラントソリューション(神奈川)、澁谷工業(石川)、東海理化(愛知)、日精樹脂工業(長野)、コシナ(長野)、KOA(長野)など
	公官庁
進学先	信州大学大学院博士課程・修士課程、東京大学大学院、京都大学大学院、大阪大学大学院、東北大学大学院、名古屋大学大学院、
大学院	九州大学大学院、北海道大学大学院、東京工業大学大学院など

## 平成27年度入試情報

- 推薦Ⅰ …… 職業教育を主とする学科対象 募集1名  
推薦Ⅱ …… 全学科対象 募集7名  
                  スーパーサイエンスハイスクール対象 募集2名  
前期日程 …… 募集30名  
                  (長野会場と名古屋会場で実施します)  
後期日程 …… 募集10名



## 信州大学工学部 環境機能工学科

Department of Environmental Science and Technology  
Faculty of Engineering, Shinshu University

〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1

Tel 026-269-5555 Fax 026-269-5550

E-mail ekankyo@shinshu-u.ac.jp

URL <http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/engineering/department/environ/>

