

# Alumni Bulletin 99

# 桜工

## 2017

### 目 次

特集・スタープロジェクト		
理工学部「STAR PROJECTS」		
超小型衛星の研究・開発 ~これまでとこれから~		
「宮崎 康行」	2	
超新星・ガンマ線バーストの解明	「藤井柴麻見」	3
スタープロジェクト以外の宇宙関連の研究		
岩石破壊に伴う電波放射に関する研究「三枝 健二」	4	
活躍する校友		
今が集大成の時	「石田 忠夫」	
学生時代の経験と原子力発電所の耐震設計	「真下 貢」	
改めて大学で学ぶ意義を考えて	「相澤 仁」	
多用途型弹性接着剤が世に出るまで	「佐藤 慎一」	
IT 業界から伝統工芸の世界へ	「齋藤 宏之」	
数学の楽しさを伝えるために	「守屋 勝教」	
『結の道』に込めた思い	「横川 貢雄」	
特許 滑らないペアリング	「河島 壮介」	
「都市再生」という取組み	「中村 和弘」	
ヒコーキに魅せられて	「猫橋 敏文」	
地味にも一歩先を目指して	「土方 博文」	
留学生の活躍		
より良い未来と自己の成長のために	「ダイアス ナンディカ」	
自主創造の将来を切り拓く	「金 新哲」	
理工学部・校友会 NEWS		
平成 28 年度理工学部校友会奨学生証書授与式		
工科系校友会支部長会ならびに理工学部／理工学部校友会役員・顧問・相談役合同懇親会開催		
工科系校友会連絡会ならびに懇親会開催		
理工学部教育支援（事業委員会からの報告）		
【教育研究施設公開会場および内容】		
～平成 28 年度未来博士工房活動成果報告会		
ならびに学生博士賞表彰式開催～		
各部会講演会活動報告		
入試・就職		
部会だより	16	
支部一覧	20	
支部だより	26	
事務局だより（事務報告・収支報告等・会費納入者名簿）	28	
平成 28 年度第二十八回「桜工賞」	34	
ホームカミングデー	36	
編集後記	37	
震災復興特集（宮城）	37	
震災・復旧・復興・今後	「佐藤 昭宏」	
特集・スタープロジェクト		
世界初！人工衛星から夜空に流れ星を降らせる		
「阿部 新助」	38	
	39	

## 特集・スタープロジェクト

# 理工学部「STAR PROJECTS」

理工学部に来られた方々の中には、図1のようなポスターを見かけて、「理工学部では、STAR PROJECTSと呼ばれるプロジェクトが進行中なのか」と思われた方も多いかと思いますが、実は、このポスターの意味するところは少し違ったものです。ここでは、この「STAR PROJECTS」について紹介したいと思います。

そもそも、このポスターは、2015年に公開された「スターウォーズ／フォースの覚醒」に合わせて理工学部がある雑誌に掲載した広告をもとに作られたものです。「STAR PROJECTS」のPROJECTにSが付いているのは、「STAR WARS」にかけたものであるとともに、「理工学部では宇宙に関するたくさんのプロジェクトが進行中である」との思いを込めたもの、と伺っています。つまり、「STAR PROJECTS」とは、一つのプロジェクトではなく、様々なプロジェクトの集まり、ということを意味しています。

実際、理工学部では宇宙に関する様々な研究が行われています。図2は、その一部を紹介したものですが、この他にも、様々な研究がなされており、理工学部には、文字通り、星のようにたくさんのプロジェクトが散りばめられています。

さて、現在、日本における「宇宙」に関わる活動の流れは、ロケットや人工衛星、探査機などの開発に関連した「宇宙工学」、太陽系の起源や宇宙の仕組み等を明らかにしようとする「宇宙物理学」、人工衛星から撮った画像やセンサデータ、GPS衛星を用いた測位データを地上の生活や交通等に役立てたりする「宇宙利用」といったものが中心となっています。これらは、「創る」、「知る」、「活かす」といったキーワードでまとめられるかと思います（図2も、これら3つのキーワードに合わせて、青、オレンジ、緑で色分けされています）。

そうなると、「ならば、それを取りまとめて、理工学部でドーンと一つ、宇宙に関するプロジェクトを立ち上げたらどうか？」と思われる方もいらっしゃるかもしれません。実際、理工学部には先導研究推進助成金という、2年間で3千万円の研究助成金の制度がありますので、何人かの先生方でこれに応募することもあります（残念ながら、不採択でしたが）。

理工学部の強みは、建築・土木系、機械系や電気・電子系、数学・物理・化学系、一般教育系といった、文理を問わず様々な分野を包括していることがあります。昨今は、そういう様々な分野を複合し、イノベーションを起こそうという流れが一般的になってきていることもあります。今後は、将来の理工学部を担う若手・中堅の研究者の方々が、理工学部内の様々な「STAR PROJECTS」を一つの「STAR PROJECT」に昇華させ、社会にアピールできる成果を出していっていただけたらと夢想する今日この頃です。

次ページ以降では、理工学部の先生方に「宇宙」の研究のいくつかを紹介していただきます。

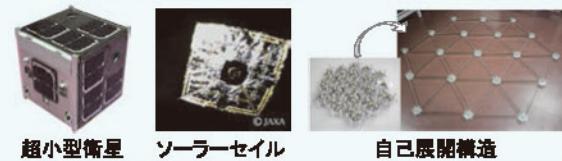
(文責 宮崎 康行)



図1 「STAR PROJECTS」のポスター

### 宮崎 康行(航空宇宙工学科)

#### - 全体統括・ゴッサマー展開構造概念の宇宙実証



### 青木義男(精密機械工学科)

#### - 宇宙デブリ回収を目的としたテザー衛星移動ロボットの開発と宇宙実験



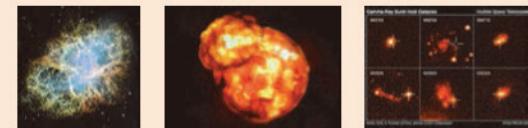
### 高橋 芳浩(電子工学科)

#### - 人工衛星搭載半導体集積回路の宇宙放射線耐性向上



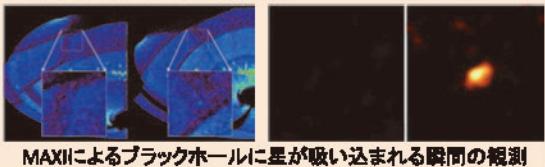
### 岩本 弘一(物理学科)

#### - 超新星、ガンマ線バースト等の数値シミュレーション



## 特集・スタープロジェクト

**根来 均(物理学科)**  
- 突発天体のX線可視観測



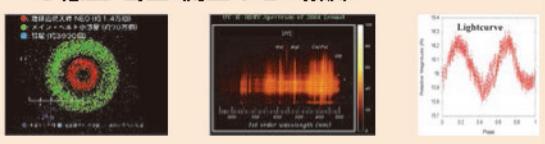
MAXIによるブラックホールに星が吸い込まれる瞬間の観測

**藤井 紫麻見(物理学科)**  
- 超新星など高エネルギー天体からのX線・ガンマ線放射機構の解明



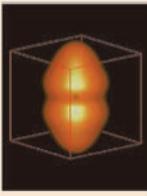
超新星など高エネルギー天体からのX線・ガンマ線放射機構の解明

**阿部 新助(航空宇宙工学科)**  
- 小惑星・彗星・流星の地上観測



彗星・小惑星の分布 / 流星の分光観測 / 小惑星の形状等推定

**佐甲 憲栄(一般教育)**  
- 強電磁場中における原子・分子の電子構造およびダイナミクス



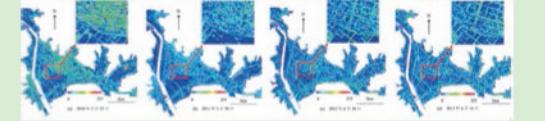
強レーザー場中におけるLi原子の光ドレスト状態

**佐田 達典(交通システム工学科)**  
- 衛星測位の精度向上と交通システムへの応用



MSSによる道路線形推定 / 高精度GPSによるMSS実験 / 交通流測定

**羽柴 秀樹(土木工学科)**  
- 衛星リモートセンシングによる都市・自然環境および自然災害の調査と評価



羽柴秀樹による衛星リモートセンシングによる都市・自然環境および自然災害の調査と評価

**相馬 豊(一般教育)**  
- 次世代の宇宙利用が生み出す新しい「知」や社会・経済的価値の研究



日本知図(地理的空間上の特許検索システム)による「知」のネットワーク解析

## 超小型衛星の研究・開発 ～これまでとこれから～

宮崎 康行

航空宇宙工学科 教授



筆者の研究室では10cm立方で1kgの「CubeSat」と呼ばれる超小型衛星の開発を2001年から始めました。学生たちはSEEDSと名付けた衛星を2004年に完成させ、2006年7月にロシアで打ち上げました。残念ながら、この打ち上げはロケットのエンジントラブルで失敗しましたが、彼らはSEEDSの改良版であるSEEDS-IIを2007年6月に完成させ、2008年4月にインドで打ち上げました。こちらは無事成功し、SEEDS-IIは今でも毎日、学生たちが運用しています。

その後、2014年5月には、展開宇宙構造物の実証研究をする20cm立方で7.1kgのSPROUTを種子島から打ち上げました。これらは、2007年に理工学部が立ち上げた未来博士工房の一つである衛星工房の活動として、低学年の学部生から大学院生までが参加している教育と研究を兼ねたプロジェクトです。

そして、現在、工房は山崎政彦助教（航空宇宙工学科）が引き継ぎ、筆者の研究室では2018年の打ち上げに向けて、通信機と小型カメラシステムの技術実証を行う、10cm立方で1.4kgのNEXUSを開発中です。

([https://youtu.be/a\\_C7\\_IQSE5Y](https://youtu.be/a_C7_IQSE5Y))

また、この間、筆者は、2010年にJAXAが成功させた世界初のソーラーセイル「IKAROS」や宇宙ステーションでの展開構造物の実証実験「SIMPLE」、内閣府FIRSTプログラムの一つである、通称「ほどよし」プロジェクトに参加し、衛星搭載用展開構造物の研究開発を担当しました。最近では、超小型衛星の利用が国内外で盛んになっており、筆者もベンチャー企業や他大学、地方自治体が開発する数kg～数10kgの衛星の開発のお手伝いをさせていただいている状況です。

人工衛星は全自動で動く「自律システム」であり、打ち上げ後は修理ができない「非修理システム」であり、宇宙で動作する「極限環境システム」です。今後は、このような宇宙技術の研究を極めていくだけでなく、他分野の方々との協働による新しい宇宙システム、ならびに、宇宙技術を応用した面白い地上システムを理工学部から生み出せていくべきだと思っています。

図2 「STAR PROJECTS」の例

## 特集・スター・プロジェクト

### 超新星・ガンマ線バーストの解明

藤井 紫麻見

物理学科 教授



私たちの研究室では、超新星やガンマ線バーストおよびその後に残る高密度天体の研究を中心に行ってています。超新星は恒星がその最期に起こす爆発で、その爆発メカニズムにより「重力崩壊型」と「熱核反応暴走型」の大きく2種類に分けられます。

重力崩壊型超新星は大質量の恒星が進化して起こります。恒星内部では核融合反応が起こっており、太陽では現在水素原子核が融合してヘリウム原子核になり、あと50億年程度たとえ、ヘリウム原子核が融合して炭素や酸素の原子核が作られると考えられています。質量が太陽の10倍程度以上の恒星では、さらに核融合が進んで中心に鉄の核が作られますが、これは成長すると強い重力によって重力崩壊を起こして中性子星などの高密度天体になり、その際に大きな重力エネルギーが解放されて外層が爆発し、超新星として明るく輝きます。

重力崩壊型超新星は、恒星誕生時の質量によって中心の高密度天体の質量や解放されるエネルギーも様々で、また爆発時の外層の厚み等によって観測される放射スペクトルも大きく変わります。私たちは爆発の際のこうした違いによって、超新星の光度やスペクトルの時間変化にどう差ができるかを数値シミュレーションによって調べ、実際に観測された超新星と比較して、爆発モデルの検証を行いました。

ガンマ線バーストは、数秒程度の短時間に強いガンマ線が観測される現象で、ガンマ線観測が始まった頃から不思議な天体とされていました。その後、ガンマ線バーストと同じ位置に超新星が見つかり、その後の光度やスペクトルの変化も観測されるようになりました。これらの観測結果は質量が太陽の30倍程度の超新星からシミュレーションによって予想される光度変化で説明できることがわかり、ガンマ線バーストの一部は超新星であることが示せました。

また、重力崩壊型超新星では中心に中性子星が残りますが、これは質量が太陽程度、半径が10km程度で、地上では再現できないような高密度状態にあります。もとの星中心核の磁束や角運動量が保存されたまま重力崩壊すると、磁束密度や角速度が非常に大きくなり、その表面磁束密度は $10^{12-14}G$ 程度、自転周期も秒程度と推定されています。このような極限状態の物理を理解するために、私たちも現在発見されている中性子星について詳しい性質を調べているところです。中性子星の中でも、近くに巨星がある場合はそのガスを吸い込んで降着円盤を作るので、その円盤からの光によって中性子星の半径や質量を解明しています。

一方で熱核反応暴走型超新星は、白色矮星の表面に物質が降着するなどして高温高密度状態になった部分で核融合反応が始まると、燃焼波が星全体に拡がって核融合反応が暴走し、星全体が爆発して明るく輝く超新星です。核融合反応が起るきっかけや燃焼波の広がり方の違いによっていろいろなモデルが考えられていますが、重力崩壊型も含めて爆発モデルとその光度変化を系統的に調べて、過去に観測された超新星の検証、発生率などを明かにしていきたいと考えています。

P39へつづく

### スター・プロジェクト以外の宇宙関連の研究

三枝 健二

電子工学科 教授

(電子工学科: S60年卒)

(電子工学専攻 博士前期課程: S62年修了)



「宇宙」というキーワードを有する研究紹介の依頼をいただきました。ここでは「岩石破壊に伴う電波放射に関する研究」を紹介します。

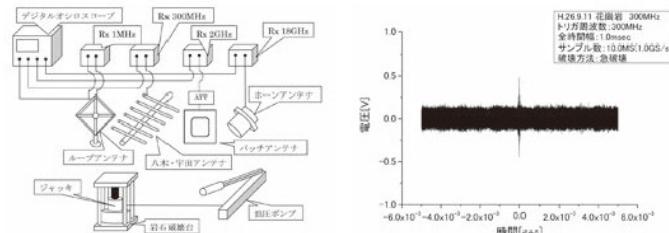
先に本学客員教授高野忠先生が岩石破壊に伴い、電波が放射されることを発見しました。これより、地震の際には岩盤が崩壊することによって地球から電波が放射され、これを観測すれば地震の予測に応用できるのではないかと考えています。

ここで、衛星に搭載したセンサを用いて、地表の土地利用など地球の状態を観測する衛星リモートセンシングが行われています。これにより地球規模の広域の観測が可能となります。センサには、光と電波を使用するものがありますが、後者は夜間でも観測が可能であるという特徴を有します。これを用いて、地震の際に発する電波を観測すれば、地球規模の地震を予測するシステムの構築が可能となります。

上記に関連して、岩石破壊に伴う電波放射のメカニズムを解明すべく、実験による検討を行いました。岩石破壊に伴う

放射電波の測定を行い、その基礎特性を見ました。測定系を図に示します。岩石破壊台の油圧ジャッキにより岩石を破壊し、放射したマイクロ波をアンテナ、受信機を介してデジタルオシロスコープで波形を検出し、それより放射エネルギーを求めます。測定周波数は1MHz、300MHz、2GHz、18GHzの4波、岩石は石英の含有率を考慮し、珪岩、花崗岩、斑レイ岩、玄武岩の4種を選出しました。なお、石英は圧電性を持ち、岩石破壊に伴う電気現象の要因のひとつとして考えられています。

測定波形の一例を図に示します。この実験により、ほぼすべての岩石において300MHzの電波のみが検出されることが判明しました。また、信号の検出しやすさは岩石ごとに異なり、珪岩が最も信号を検出しやすいことが分かりました。また、放射エネルギーは石英を多く含む珪岩や花崗岩の数値が高くなる、という予想に反し、石英を含有しない斑レイ岩、玄武岩でも、花崗岩に近い数値が得されました。



岩石破壊に伴う放射電波の測定系

測定波形例

# 震災復興特集（宮城）

## 震災・復旧・復興・今後

佐藤 昭宏

佐藤工業㈱ 専務取締役  
(交通土木工学科: S61年卒)

### 1 震災

2011年3月11日、私は三陸海岸の南端である宮城県女川町の離島で道路改良工事及び配水管布設工事の施工に携わっておりました。14時46分、下から突き上げられるような大きな揺れが断続的に数十分続きました。地震直後は、震源がどこなのかわからず、すぐには津波が来るとは判断できませんでしたが、カーラジオから震源が三陸沖であることを知りました。我々は島の高台に避難するとともに、住民の救助、避難所の設営にあたりました。翌日は避難所長からの災害対策本部への伝言を託され、漂流していた船を確保し本土に戻りました。女川町内はほぼ壊滅状態にあり、当社の社員、社員の家族の安否の確認を急ぎました。幸い社員は全員無事でしたが、社員の御家族が多数犠牲になられました。愛する家族、住み慣れた家を失われたことは、大変痛ましく無念がありました。

### 2 復旧

地震による津波により女川町は甚大なる人的物的被害を受けました。町の人口の約9%が死亡または行方不明となり、町は倒壊家屋によりガレキの山と化しておりました。翌日からは、町、警察、消防、自衛隊と連携を取りながら、被災者の救助、緊急輸送路の確保を行いました。

ガレキの撤去作業が進むにつれ、ガレキの仮置場の確保が困難となり、町内の平地はすべてガレキ仮置場となりました。この時、東京都がガレキ受入れを表明、我々は地元企業でガレキ処理協議会を組織してガレキの選別、搬出にあたりました。搬出はコンテナによる鉄道での輸送であり、迅速なガレキの搬出が実現しました。後日、我々協議会は土木学会よりガレキ処理についての特別表彰を戴きました。

### 3 復興

女川町では震災から一日も早く復興し、町民が安心して暮らすことができるよう女川町復興計画を策定し、まちづくりを進めています。女川町はUR都市機構とパートナーシップ協定を締結し、町全体の復興を包括的・総合的に行っています。UR都市機構は復興事業を早期着手、迅速で円滑な事業推進のためCM方式を用い工事を発注しています。

現在、震災から5年が経過し、防災集団移転促進事業や災害公営住宅整備事業で段階的に仮設住宅から新しい住まいへと住民が戻り始めています。駅や駅前の商業施設も整備され、にぎわいも出てきています。女川町は水産業が基幹産業であり、被災岸壁の整備や沈下による岸壁嵩上げもほぼ完了し、水揚げ高も震災前に戻りつつあります。

### 4 今後

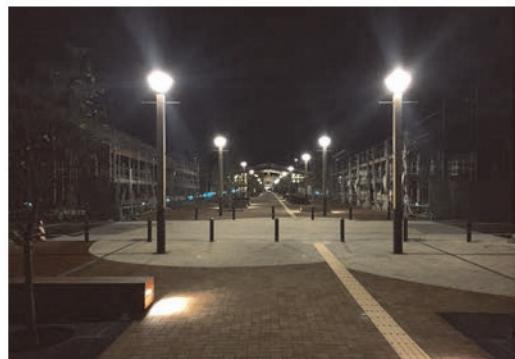
人口減少、少子高齢化社会到来の今、地方は急速に過疎化、人口流出が進んでいます。女川町では震災前人口1万人から現在6千人と激減しています。ハードは将来を見据えて整備する必要があります。全国からの御支援、ボランティアの皆様並びに震災ガレキを受入れてくださった自治体には本当に感謝します。ありがとうございました。



女川町生涯教育センター（H = 20 m）が完全に水没



ガレキ中間処理施設（手選別ライン）



元女川町生涯教育センター付近から女川駅を撮影

## 特集・スター・プロジェクト

### 世界初！人工衛星から夜空に流れ星を降らせる

阿部 新助

航空宇宙工学科 准教授  
(航空宇宙工学科: H8 年卒)

「はやぶさ——お・か・え・りー」、7年間の旅を終え2010年6月13日に地球に帰還して人工流星となった小惑星サンプルリターン探査機「はやぶさ」の地球大気圏再突入を、JAXA隊の一員として豪州ウーメラ砂漠の地の果てで迎えた。はやぶさ地球帰還カプセルは地球周回軌道に入らず、惑星間軌道から直接大気圏へ秒速12kmの超高速で再突入したが、これは天然の流星の対地速度（秒速12～72km）と比較した場合は、最も遅い部類に相当する。

宇宙から地球に到来する物質の殆どは、直径が $\mu\text{m}$ からcmサイズの「メテオロイド」と呼ばれる彗星や小惑星を起源とする塵（ダスト）である。これらの地球外物質は、1日に100～300トンも地球に降り注いでいることが様々な計測から知られている。メテオロイドや宇宙往還機は、大気との衝突で生じる空力加熱により高温状態となりアブレーション発光するが、発光状態の物理化学については完全に理解されていない。つまり、材質、形状、突入速度、突入角度などが既知の人工物による流星発光を精度良く観測することによって、発光物理の理解が深まる。

現在、JAXA宇宙科学研究所・惑星大気突入環境模擬装置（アーク加熱風洞）を用いて、隕石や各種パラメータをコントロールして造った模擬流星体を真空チャンバー内でアブレーションさせる実験を行い、流星発光素過程の解明に取り組んでいる。その他超高感度分光カメラや大出力大型レーダーを用いた流星観測から流星の組成や軌道を求めたり、メ

テオロイドの月面衝突閃光や流星群母天体の望遠鏡観測から地球一月系への衝突天体の質量分布や分裂天体（彗星や小惑星）との関連について調べるなど、 $\mu\text{m}$ からkmサイズの地球衝突天体の起源と進化の研究に網羅的に取り組んでいる。



弾道口ケットを使った人工流星実験は、1960年代にNASAラングレー研究所によって単発的に行われてきた。「人工流れ星」をエンターテイメントにしようと起業した（株）ALE (<http://www.star-ale.com>) に協力し、口ケットに代わり、低軌道衛星から時刻と場所を制御して夜空に流星群を発生させる世界初の「人工流れ星ショー」の実現に向けて開発を進めている。



JAXA・宇宙科学研究所の惑星大気突入環境模擬装置（アーク加熱風洞）を用いた流星アブレーション（加熱で高温になった固体表面が溶けて爆発的に剥ぎ取られる）の様子。組成の違いにより、色が異なる様子が分かる。



はやぶさ地球帰還（撮影：阿部新助）  
2010年6月13日、小惑星探査機「はやぶさ」は、7年の小惑星イトカワ往復飛行を終えて、人類初となる小惑星サンプルを携えて豪州ウーメラ砂漠に帰還した。

出典一：  
JAXA デジタルアーカイブス  
(<http://jda.jaxa.jp>)

# 交通工学科・交通土木工学科・社会交通工学科・交通システム工学科 同窓会「わだちの会」創立50周年を祝って

交通部会長 山本 忠幸

交通システム工学科は昭和36年7月、津田沼校舎（現生産工学部）に交通工学科として理工学部に創設され、昭和40年3月、第1期生44名が卒業、翌年の昭和41年に同窓会「わだちの会」が発足して50年を迎えました。その間、科名称は幾つか変わりましたが、今や、7,000名を超える卒業生を抱える大所帯に成長し発展してきました。

去る平成28年10月22日（土）「わだちの会」創立50周年記念事業を船橋キャンパスにおいて、全国各地から約200名の同窓が参集して執り行われました。当日は10時より受付を開始し、セグウェイの乗車、交通シミュレーター等の施設の体験、見学会が催され、741教室においては高田邦道名誉教授（2期生）による「時代の証言者」という演題で特別講義が行われました。総会は1326教室において、所定の議案が済りなく承認され、「交通」をキーワードに社会への一層の貢献を果たし、未来もしっかりと「わだち」を刻んでいくことを船橋宣言として採択されました。記念式典は「わだちの会」植田和彦会長（11期）による開式の辞、教室主任峯岸邦夫教授（23期）の挨拶、山本 實理工学部長よりご祝辞を戴き披露されました（福田 敦教授（18期）が代読）。記念講演は「私の生きざま」（社会人大学院として）という演題で若林勝司氏（28期）による講演が行われました。座談会は、コーディネーター小早川悟教授（27期）、1,2,4,5期生4名のパネラーによる「交通への思い」が話題となり観衆を魅了しました。夕刻、場所をファラディホールに移して祝賀会が執り行われ、ご来賓として深澤豊史校友会会长よりご挨拶を戴き、下辺 悟教授（10期）の乾杯の発声の後、和やかな雰囲気の中で開宴し、それぞれが時間を忘れて終宴が名残惜しくなる一時でした。

終わりに、恩師清野茂次先生を始め、理工学部および校友会関係のご来賓の皆様には多数ご参会を賜り、心より厚くお礼申し上げますとともに、交通システム工学科の更なる飛躍を期待します。



## 会 誌 委 員 会 ((委員長 ◎、副委員長 ○)

◎半貫 敏夫 ○閑口 優紀 ○仲 滋文 間宮賀津仁 岩井 茂雄 川村 昇進 山崎 栄介 吉田 幸司 富永 茂  
角 耀 夏見 直之 小嶋 芳行 山田 文嗣 佐藤 有治 瀬戸 満夫 居駒 知樹 安部 明雄 高橋 友彰

- 住所表示・勤務先・TEL番号等の変更是事務局までご連絡下さい。
- クラス会等に『桜工』をお送りいたします。（実費＆送料が必要です。）
- クラス会の様子を桜工「クラス会だより」に掲載しませんか？
- 会合名・卒年・学科・開催日時・場所・参加人数を含めお知らせください。

\*各詳細・問い合わせ等は理工学部校友会事務局までご連絡ください。

〒101-8308  
東京都千代田区神田駿河台1-8-14  
日本大学理工学部内  
日本大学理工学部校友会事務局  
TEL: 03-3259-0650  
FAX: 03-3293-1370 (江口・田中)  
ホームページアドレス  
<http://www.koyukai-cst-nu.jp/>  
メールアドレス  
[alumni@koyukai-cst-nu.jp](mailto:alumni@koyukai-cst-nu.jp)

## 平成29年度通常総会開催予定

日 時：平成29年6月16日(金)  
会 場：東京ガーデンパレス

平成29年3月25日発行

# 日本大学理工学部校友会

(日本大学工科校友会)



編集・発行者 半貫敏夫  
〒101-8308  
東京都千代田区神田駿河台1-8-14  
電話 03-3259-0650  
FAX 03-3293-1370  
印刷所 株式会社トーコー印刷