

(15) 長崎大学工学部安全工学教育センターの紹介について

林 秀千人

安全工学会の会誌「安全工学」の49巻5号(2010年)に研究施設紹介として、長崎大学工学部安全工学教育センターの紹介が掲載された。

安全工学会は、昭和32年に「安全工学協会」として発足し、2005年に現在の形となりました。災害発生の原因の究明、および災害防止、さらにそれらの系統的な知識体系としての安全工学の確立などを進めています。

そのなかで、長崎大学工学部安全工学教育センターについて、安全技術教育部門とリスク管理教育部門、安全・安心教育情報管理部の三部門の構成であること、学部授業への安全の導入、体系的な教育、地域貢献、他大学との連携などの活動状況を紹介しています。

長崎の地域性に根ざした安全・安心の教育、研究の拠点となっていくようにセンター活動が進められていることを紹介できたことで、同センターが安全工学の分野で広く認められるようになると思っています。

安全工学	Vol.49 No.5 [2010]
災害予防と環境保全の技術	通巻 278号
安全への提言	
安全工学の企業への浸透	伊藤 東 281
総 説	
安全文化を考慮した産業保安のあり方—その2—	若倉 正英 282
食の安全性について—その3: 食品の異物危害とその対策 (1) —	佐田 守弘 288
資 料	
地球温暖化防止に向けた取組	安田 憲二 294
地震時の石油タンク内部浮き蓋の揺動実験	{西 晴樹・廣川 幹浩 297 山田 賢・御子柴 正
ヒューマンファクターを考慮した当直要員数の研究	{柴田 高広・豊田 聖史・大橋 毅夫 304 尾上 幸浩・田中 真澄・小池 明文
研究施設紹介	
長崎大学工学部安全工学教育センターの紹介	林 秀千人 324
談話室	
柔らかな安全 (5) 安全の箱	坂下 勲 330

図書紹介	311
トピックス	312
事故・災害ニュース	315
会 告	前付
会 報	334
お知らせ	335

長崎大学工学部安全工学教育センターの紹介

はやし ひで ち と †
林 秀 千 人 †

1. はじめに

本センターは、平成18年に文部科学省の現代GP事業で採択された「健全な社会を支える技術者の育成」において、「安全・安心教育」と「地域に学ぶものづくり教育」を融合した総合キャリア実践教育を進めるために設立されたものである。工学が「社会の安全・安心」と「人類の平和」のためにあるという意識が、体に染み込んだ技術者を育てることを目的としている。

これまで、安全安心に関する教育は、個々の専門科目の講義で断片的にわずかに行われるに留まっていた。細分化されたそれぞれの専門科目を入学当初から受ける学生にとって、科目の意義を理解することが難しく、科目間の連携によって形造られる工学・技術の本来あるべき姿が分からない状況にある。高度にシステム化された今日の技術を担うには、工学・技術について思考をめぐらし、さまざまな技術を俯瞰できる能力が必要とされている。

長崎大学工学部は、長崎大水害、雲仙普賢岳火山災害などの災害に対する安全確保や傾斜地・離島における安全・安心生活の確保などに長い間貢献してきた。また、新潟大学、富山大学と連携した工学力の養成も充実している。このような背景から、安全を踏まえたものづくりの教育により、工学・技術のあるべき姿を考える能力を充実させるべく、地域の自治体や企業との連携のもとに、実践的かつ体系的に行う教育プログラムの開発を進めている。その中心となるものとして、平成19年4月に工学部に付属する安全工学教育センターが設立された。

2. 目的

長崎大学工学部の教育プログラムにおいて、安全・安心を体系的に行うために、各専門分野における安全教育、リスク管理教育などの企画・立案及び開発を行

い、その成果を全国に情報発信することにより、安全・安心に根ざした工学教育の拠点を形成することを目的とする。そのために、本センターは次の業務を行う。

(1) 安全工学教育の企画・立案に関する業務

安全プログラムの構築を図るために、学部教育プログラムや各カリキュラムの検討および安全工学教育の環境づくりを含めて行う。

(2) 安全工学に係る教育方法の開発

安全工学に関する教育のプログラムの中で、開講時期、適する講義の形式や、学内外の講師の検討を行う。

(3) 安全工学教育に係る教材の開発

安全工学に関係する内容を、各専門科目に刷り込むために必要となる資料や教材の開発を行う。

3. センターの構成

本センターは、図1に示すような構成をしている。センター活動の基本方針は、工学部内にあるセンター運営委員会で決定される。その方針に従い、センター長、副センター長のもと3つの部門（安全技術教育部門、リスク管理教育部門、安全・安心教育情報管理部門）が具体的な活動を行う。

3.1 安全技術教育部門

ものづくり教育、情報工学教育、化学関係教育の、それぞれの専門科目と安全・安心教育との関係を深めるための活動を進めている。すなわち、安全の内容を各専門に取り入れるべく、関係資料の作成や提供、データのまとめを行う。

本来、工学部の各専門科目はものが正しく機能し、壊れないで安全なものを作るためのものであるが、細分化され複雑で高度になるにつれて、本質が見えなくなっている。そこで、各専門科目の中に安全性への取り組みであることを特徴付ける、副教材の開発を進める部門である。工学部内の各分野の専門教員との連携のもとに進めている。

3.2 リスク管理教育部門

事故や災害等におけるリスクと製造物責任（PL法）

† 長崎大学工学部安全工学教育センター：〒852-8521
長崎市文教町1-14
E-mail: hidechto@nagasaki-u.ac.jp

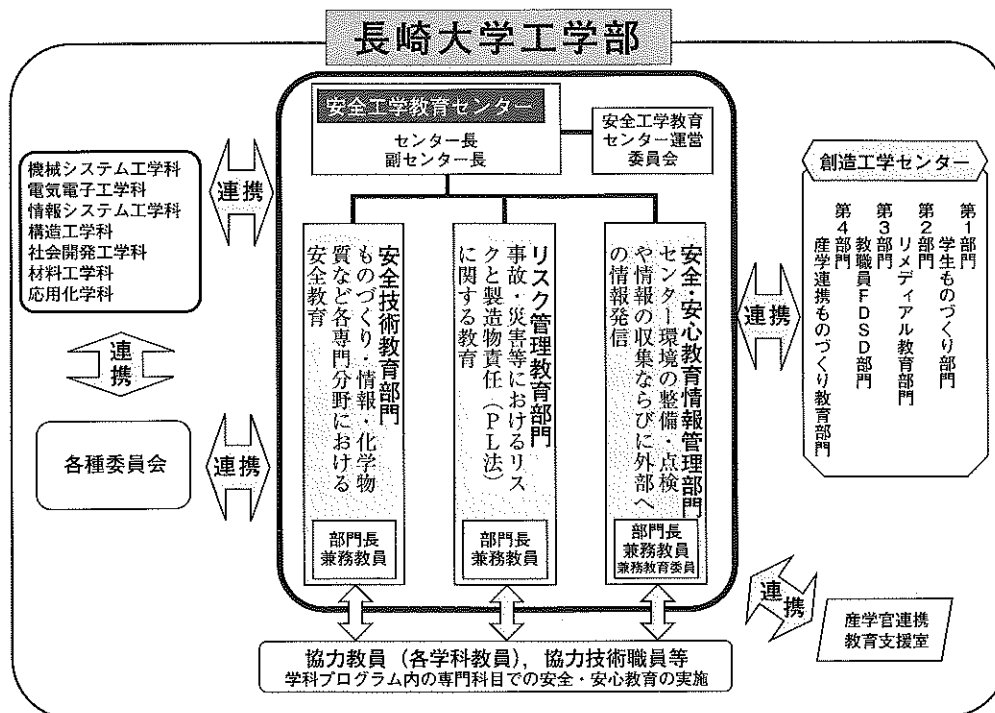


図1 長崎大学工学部安全工学教育センターの概要

に関して教育を進める。長崎大学工学部では、これまで安全に関する教育として、工学倫理（技術者倫理）を行う程度であった。しかし、今日のシステムは複雑で、技術者個人の意識だけで、安全が保てるとは限らない。また意識の問題だけでなく、間違いを起こすことも含めたシステムとしての対応を図ることが必要である。

そのような状況から、技術者として安全を進めるための基本となる考え方を教育するための学部や全学での科目の設定や新設を行い、安全工学に関する体系的な教育の充実をはかる。

3.3 安全・安心教育情報管理部門

他の2つの部門で進める安全に関する教育の成果を積極的に発信する。また、大学での実験・実習などにおける安全確保のための活動や研究室等での安全確保のための活動を補助する。

さらに、このようなセンターの活動を実際の教育へ広げるために、工学部教職員との協力が不可欠であり、工学部内の各種委員会との連携を取っている。また、直接各教員へ副教材の提供や、教材の共同開発を進めることを計画している。

長崎大学工学部には、創造工学センターがあり、そこでものづくりに関する教育の補助を行っている。そこでも連携して、ものづくりでの安全の考え方を、さまざまな観点から進める試みをしている。学外とは、長崎県、長崎市などの地方自治体や地元企業との連携を図り防災や安全なものづくりの教育を進める取り組み

みを行っている。

4. 活動状況

安全工学教育センターの活動は、以下に示すように、学生の教育に関するもの(1)、(2)や、地域への安全・安心の普及(3)、安全・安心の活動の充実のための連携(4)、それに広報(5)がある。

- (1) 専門科目へ安全工学の内容を導入するためのもの
 - ① JST失敗知識データベースの活用
 - ② 安全に関する書籍、DVDの充実
- (2) 安全の体系的教育の取り組み
 - ① 全学生対象の安全の導入講義
 - ② 安全工学の意識付けのための講演
 - ③ 理解を進めるための双方向授業
 - ④ 安全工学の実践教育
- (3) 地域等への安全・安心教育の活動
 - ① 高校生公開講座で安全・安心教育
 - ② 長崎大学広報誌に地域防災を連載
 - ③ 九州地区の大学に危機管理プログラム提供
 - ④ 長崎地区の自主防災リーダー養成
 - ⑤ 九州地区の自然災害の調査報告フォーラム
- (4) 横浜国立大学の安心・安全の科学研究センターと連携
 - ① 横浜国立大学の安心・安全の科学研究センターとの協定書の締結
 - ② 講師の派遣依頼
 - ③ 実験実習における安全活動の情報交換

(5) その他

- ① 本の出版
- ② ホームページの充実

以下にそれぞれの内容について、紹介をする。

(1) 専門科目へ安全工学の内容を導入するためのもの

- ① JST失敗知識データベースの活用：安全工学教育を各学科のそれぞれの授業で行えるようにするために、工学的な事故事例についての情報収集を行った。主な情報源としては、JST失敗知識データベースであり、このデータベースをもとに、失敗百選の事例を分野別に分類した。この分類結果を安全工学教育センター各委員に配布し、各学科の安全工学教育に用いるのに特に良い事例を選出し、安全工学教育のための資料作成を行った(表1)。いくつかの科目では、これらの資料をもとに具体的に安全工学の必要性を学生に伝えている。
- ② 安全に関する書籍、DVDの充実：安全・安心関係の書籍とDVDを新たに購入し、教員・学生が安全についての情報収集をするうえでの参考となる資料の収集を図っている。これまでに収集した書籍・DVDはセンターのホームページに一覧を掲載している。

表1 JST失敗百選のタイトルと利用予定授業科目例

失敗百選のタイトル	利用予定工学部授業
橋が開通するも、人の歩行と強風による揺れで閉鎖	構造振動学
高速列車ICEの脱線転覆	材料力学, 材料強度学, 工学倫理
阪神・淡路大地震(兵庫県南部地震)	動的設計法
過酸化ベンゾイルの爆発・火災	有機化学, 高分子化学, 工学倫理
御巣鷹山の日航ジャンボ機の墜落	材料力学, 材料強度学, 工学倫理
倉庫に保管中の発泡性ポリスチレンビーズより放出された可燃性ガスの爆発と倉庫火災	高分子化学, 工学倫理
エチレン製造装置において緊急停止後急いで再立ち上げたことによるアセチレン水添部での火災	有機化学, 高分子化学, 工学倫理
リバティー船の脆性破壊	機械材料, 弾塑性力学, 材料強度学, 工学倫理
タコマ橋の崩壊	鋼構造設計法

(2) 安全の系統的教育の取り組み

大学1年生の前期に安全教育の導入を行い、1年生の最後には講演会により安全工学への意識を高めている。2, 3年生を対象として演習形式の双方向授業を設定し、安全工学への意識の充実を図る。さらに、地域の企業や自治体と連携して、地域の問題点やものづくりの課題などを、具体的な課題として設定し、安全工

学をどう実現するか議論する実習科目を設定し、安全が身に染込んだ技術者の育成を図っている(図2)。

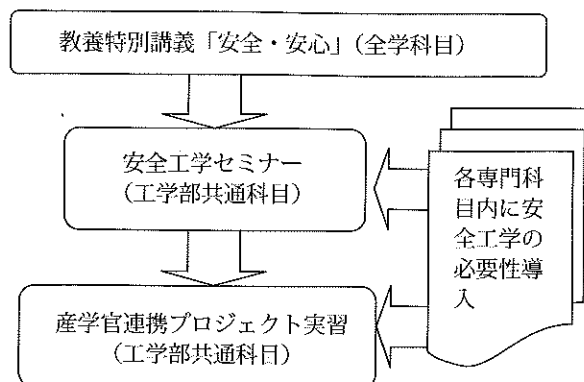


図2 入学からの体系的安全工学教育

- ① 全学生対象の導入講義：安全・安心を長崎大学の全学生が履修できるように、全学科目に選択で、安全・安心の科目設定を行うとともに、長崎大学の全学生の必修科目「教養特別講義」のなかで、「安全・安心」を1つの柱としている。「地域のくらし・高齢者」、「ものづくりと事故」それに「地域の災害と減災」の観点からそれぞれ安全・安心への取り組みの重要性を教授している。学生へのアンケートによると、85%ほどの学生が「安全・安心」に対する重要性を再確認したと肯定的な評価を得ている。
- ② 意識付けのための講演：安全・安心に根ざしたものづくりができる技術者を育成するための入門として工学部1年生の終わりに、「安全・安心教育特別講演」を開講している。また、工学部の教員に対して、学生へ教育を行う上で、安全工学の意識を持って授業を行うために、本講演会により安全・安心の考え方の基本を理解し、講義で生かしてもらおうよう、FD(ファカルティ・デベロップメント)としている。学内外の安全に関する専門家を招き、安全・安心の具体的な取り組みを聞く。三菱重工業長崎造船所元所長の福島昭二氏による船づくりにおける安全管理の実践や、横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター特任教授・関根和喜先生による安全を確保するためのリスクの考え方、本センターのセンター長・高橋和雄による防災の考え方などを企画している。
- ③ 理解を進めるための双方向授業(安全工学セミナー)：この授業は2・3年生を対象として安全なものづくりなどの問題を調査、検討することにより、安全に対する意識の向上を図ることを目的としたものである。産業のそれぞれの分野で安全に関する専門家から講義を受け、設定したテーマに

ついて調査を行い、その結果を発表、討論することで行われる。はじめに、安全・安心に対する考え方を学内外の講師により教授される。

これまで、富士通九州システムエンジニアリング エグゼクティブアドバイザーの斎藤公則氏、独立行政法人日本原子力研究開発機構の小池通崇氏、横浜国立大学の関根和喜先生、大谷英雄先生などの学外講師による授業と工学部内外の講師による授業ののち、産業のさまざまな分野で設定した具体的な事件事例をテーマに、学生が3、4名のグループを構成して調査を行い、その結果を発表、討論する。安全なものづくりや交通機関の安全に関して、演習形式で集中講義として実施している。リスクアセスメントや過去の事例の展開が適切になされているか、安全文化の構築がなされているか、などの観点から事故を調査し、安全・安心の意識の向上を図る（図3）。

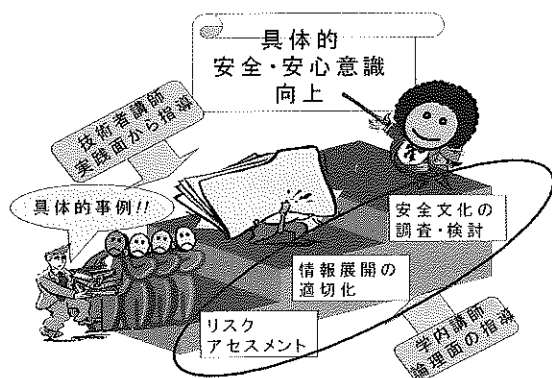


図3 安全工学セミナーの理解の進展

- ④ 安全工学の実践教育（産官学連携プロジェクト実習）：産官学連携プロジェクト実習は、地元企業・自治体等から具体的な問題の提供を受けて、関係者からのアドバイスを受けながら、教員の指導・支援のもとに、安全・安心を考慮した製品の開発、地域社会・環境に関する問題の解決を、学生自身が試みるもので、工学が社会のためにあるという強い意識を持たせることを目的としている（図4）。

地域防災に関して、アンケートや調査をもとに分析を行い提言をしたり、安全を担保したものの開発など、安全安心を実践により、進めるものである。これまで行ったいくつかを次に示す。

- ・安価な耐震補強方法や耐震診断の普及・啓発
- ・地震災害時等の救助用資材の調達体制に関する検討
- ・太陽電池に関する LCA（ライフサイクルアセス

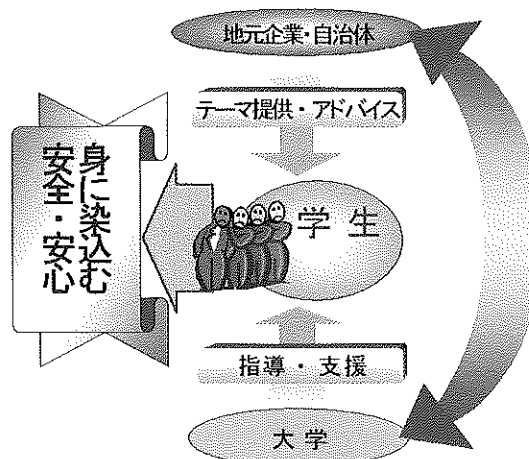


図4 産官学連携プロジェクト実習の構成

メント）分析の現状

- ・DLC（ダイヤモンド・ライク・カーボン）の強度に関する調査

（3）地域等への安全・安心教育活動

- ① 高校生公開講座への安全・安心教育：長崎大学では、毎年8月に長崎地区の高校生を対象とした公開講座を行っている。そのなかで、安全工学教育センターから、安全・安心のテーマのひとつである防災に関する取組みを紹介している。授業時間は3時間の2コマと概要の説明であったが、身近なものとして災害への興味を持ってもらう。これまでの講座の反応は、自然災害の多さ、また防災への工学の重要性を再認識したとの意見が多く、早い時期からの安全・安心の教育の重要性が再認識された。
- ② 長崎大学広報誌に地域防災を掲載：長崎大学が年4回発行しているCHOHOに防災について4回シリーズ連載をした。長崎は斜面地、離島、半島の地理的要因と厳しい土地利用のため、災害に対して厳しい状況にある。これまでの災害と復興を紹介して、安全・安心への取り組みの重要性を示した（図5）。
- ③ 九州地区の大学への危機管理プログラムの提供：日本学生支援機構主催事業に共催として、平成19年度、日本学生支援機構九州支部による自然災害等における危機管理対策プログラム策定業務を支援した。このプログラムは、自然災害時における大学等の危機管理対策のあり方について教職員を対象としたフォーラムを開催し、被災者による体験談や専門家による講演等を行った。その後、研究会を2回開催し、危機管理対策を先行している大学や自治体の施策例を参考にしながら「大学等のための危機管理マニュアル作成のガイ



図5 長崎大学広報誌 CHOHO の記事の例

ド」等を作成し、各大学等に提供した。これらの業務の企画、フォーラムの開催、マニュアルの作成について専門の立場から、助言支援した。

- ④ 長崎地区の自主防災リーダー養成：長崎県および長崎市では、長崎大水害や雲仙普賢岳噴火災害などにより大きな被害を受けているが、毎年のように発生する集中豪雨、台風などによる災害や地震に備える必要がある。県、市と共催で開いた本講座を受講し、防災に関する知識・技術を身につけ、地域や職場の「防災力」の向上に貢献することを目的に開催された。同様な研修会が諫早市(2回)、福岡市、熊本市、島原市等で、市民、技術者、防災関係者を対象に実施された。
- ⑤ 九州地区の自然災害の調査報告フォーラムおよびセミナーの共催：福岡県西方沖地震から5年「九州の自然災害を考える」災害調査報告会&市民フォーラムを後援した。福岡県西方沖地震から5年が経過するのを機に、国立大学協会九州地区支部九州地区国立大学間の連携に係る企画委員会防災・環境ネットワーク部会としてフォーラムを開催し、九州の防災の現状と産学民の取り組みや役割について議論した。本センターは、プログラムの作成や資料の作成の支援をした。また、火山工学・斜面工学セミナー in FUKUOKA2008、および火山工学・斜面工学セミナー in UNZEN2009を共催した。本セミナーは、火山災害や斜面災害が頻発している九州において、最近の研究成果や防災対策の取り組みを紹介したものである。土木学会火山工学研究小委員会などの主催のもと、火山の恵みとその活用 - を共催で開催した。噴火災害から復興の最終段階にある島原市

段階にある島原市においては、火山防災の経験の国内外や次代に引き継ぐとともに、火山の恵みを楽しむ、学習体験や観光の場とする島原半島ジオパークの取組みがなされていることが紹介された。

(4) 横浜国立大学の安心・安全の科学研究センターとの連携

- ① 横浜国立大学の安心・安全の科学研究センターとの協定書の締結：横浜国立大学の安心・安全の科学研究センターについては、2008年から当時センター長の関根教授を招いて講演会を開催してきた。横浜国立大学では昭和42年に全国唯一の安全工学科を設置するなど国内の安全工学について先導的役割を果たしており、現在のセンターは文理融合型である。長崎大学の安全工学教育センターが、横浜国立大学のセンターと連携をすることにより充実が期待される。そのために、平成21年9月、横浜国立大学安心・安全の科学研究センターと長崎大学工学部との交流協定を結んだ。協定では、教育研究の交流の促進、人材の交流、共同事業の提案などが上げられた。両校の具体的な活動として、横浜国立大学の安全工学の専門家による授業、技術支援部の協力による実験実習の安全対策の検討などがある。
- ② 講師の派遣依頼：特別講演や安全工学セミナーに、横浜国立大学安心・安全の科学研究センターへ講師派遣を依頼してきた。リスクマネジメントなどの安全工学の基本的な内容について、横浜国立大学での実績をもとに講演会を開催した。
- ③ 実験実習における安全活動の情報交換：公開セミナー「化学物質リスクの評価と情報基盤」の受講と安心・安全の科学研究教育センターの内容および活動に関する情報交換を行っている。さらに、長崎大学工学部と横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センターの技術職員の交流を行い、当センターの兼務技術職員が横浜国立大学に出かけ、同大学で開講された公開セミナー「化学物質リスクの評価と情報基盤」を受講し、合わせて同大学の安心・安全の科学研究教育センターの内容および活動に関する情報収集を行った。

(5) その他

- ① 本の出版：工学部の安全・安心教育の取り組みを「安全・安心工学入門—安全安心は長崎から—」にまとめた本を平成22年3月末に古今書院から刊行した。
- ② ホームページの充実：センターのホームページを平成20年度に立ち上げた。ホームページのア

ドレスは、以下のとおりである。今後、充実させていく予定でいる。

<http://anzen.eng.nagasaki-u.ac.jp/anzen/index.html>

5. 今後の展望

長崎大学工学部の安全工学教育センターは設立してまだ年数が少なく、十分機能を果たしているとはいえない。センターの教員もみな兼業であり、母体の工学部を主とするものである。更なる充実のためには、センターの教員ばかりでなく、工学部の教員全体へ広く協力を求めることが必要である。そのとき、工学部教職員の安全への意識をさらに深めることが重要であり、教職員のFDがますます必要である。

安全工学のプログラムを、学生に効果あるものとするためには、発想法やチームプロジェクト法などにつ

いての検討も必要である。

安全工学の充実を図る上から、大学院への拡充による研究体制を整え、教育ばかりでなく専門の研究への広がりが欠かせない。さらに、広い視点から安全を取り組むために、他学部との連携のもとに全学的なセンターの拡充が不可欠である。

現時点では、本センターは長崎の地理的特性から自然災害に関する安全工学に重きがあるが、高齢者や人の暮らしに関する安全工学さらにもものづくりでの安全工学の充実が必要である。これらについては、長崎地域と連携が不可欠である。現在、長崎県や地元企業と結んでいる連携協定に基づく更なる協力関係の充実が望まれる。さらに、他大学との連携を広げ、さらに充実した安全工学の教育法の確立を図ることが必要である。

● 1色刷り・A4判1頁

表4	70,000円
表2	60,000円
表3	55,000円
後付	50,000円

● 4色刷り・A4判1頁

表4のみ	120,000円
------	----------

「安全工学」 広告料金

〈発行所〉 特定非営利活動法人 安全工学会

広告寸法：天地 260ミリ、左右 180ミリ（裁ち落とし不可）

新規掲載あるいは、継続でも原稿を変更した場合は、別途原稿製作料が加算されます。

本誌の広告に関するお申込み、ご相談は下記にご連絡ください。

〈本誌広告一手取扱〉 理工企画 株式会社

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町1丁目6番12号

T E L 03-3246-1261 (代表) F A X 03-3241-2296

E-mail info@rikoh-kikaku.co.jp U R L <http://www.rikoh-kikaku.co.jp/>