



安全・安心のための課題解決力を もった良心を手腕とする高度技術 系職業人養成プログラム

(タイプ3)

同志社大学理工学研究科

千田二郎

プログラム提案の背景

重大事故・企業の不正の多発

朝日新聞 2017年12月2日 朝刊 9ページ 東京本社



改ざん引責 2社長更迭

三菱マテ・東レの子会社

素材メーカーで相次ぐ製品の品質データ改ざん問題に関連し、非鉄大手の三菱マテリアルと神戶製鋼大学の東レで、不正を起したその子会社社長が1日、相次いで辞任した。いずれも東レで、神戶製鋼所と東レが共同で運営する「東レマテリアル」が辞任するのは初めて。事態を重く見た東レと神戶製鋼所が辞任を要請したとみられる。

三菱マテは、航空機や自動車向けのブーム部材などの品質データを改ざんしていたとされ、11月24日、東京都内で記者会見を開き、謝罪した。東レは同日、記者会見を開き、謝罪した。東レは同日、記者会見を開き、謝罪した。

11月	三菱マテリアル子会社の三菱マテが品質データを改ざんしていたと発表
23日	三菱マテの社長が辞任を公表
24日	三菱マテの社長が記者会見を開き、謝罪した
25日	東レの子会社東レハイブリッドが品質データを改ざんしていたと発表



ジェットコースター事故

なぜ起きたか

車輪の壊れ方から推定するある可能性




図1 1人が死亡、19人が重軽傷を負ったジェットコースター事故



社会的背景

～重大事故、企業の不正の多発～

航空機の部品落下事故、ジェットコースターの車軸破損（2007年5月）や脱落タイヤとバスとの衝突（2008年4月）、企業による検査データの改ざんなど、重大事故や企業による不正が多発しており、社会的にも大きな問題となっている。その多くは、安全に対して十分配慮して設計していれば防げた事故でもある。海外で同様な事故が起これば、これまで培ってきた日本製品に対する国際的信用・評価は一夜にして崩れることになる。

～激減するベテラン設計者～

一方、ベテラン設計者が大挙していなくなり、設計者の経験不足も顕在化しつつある。熟練設計者は構造物の安全性を肌で感じることができ、危険が予知できる能力を持っている。

しかし若い技術者にとって、安全で、安心な設計の概念と素養をベテラン技術者から教わる機会は激減しているのも事実である。



安全・安心の設計システム技術者を育てる教育プログラム



1. 系統立てた知識・学問の修得
 2. 高い問題点の分析能力の付与
 3. 高い技術者倫理の具備
 4. **安全に対する高い意識と知識**の獲得
国際標準に沿った機械の安全・安心設計、規格、法律
- 一層の
明確化
具現化

安全に対する基礎知識の修得と実践を通じて体得

- 事故事例から、安全の意義・価値を学ぶ
- 安全に関わる規格や法律・倫理の修得
- 危険予知活動を通じた安全教育
- 国際的に通用する自律した技術者の養成



知識の充実

.....による安全設計能力の確保

フィールドワークによる安全体得と人格形成

高度な研究を通じて高い問題解決能力育成

系統立てた安全教育受講

M2

M1

材料・構造系

熱・流体系

振動・制御・生産系

アドバンスドイングリッシュ(海外実習組)

学内研究室安全活動

学会発表
プレゼンテーション

修士論文...修士研究

安全工学
(英語講義)

コース必修

報告会
イブニングセミナー
安全安心実習
(国内・国外)

能力の向上育成

リスクマネジメント

安全教育講演会

機械技術者として、安全設計のための基礎知識をしっかりと身に付ける。偏らない知識・学力

安全確保のための法と学問・手続きを学ぶ

体験学習

高い問題解決能力

日本各地での インターンシップ



- 旭硝子(横浜市)
- 生田産機工業(京都市)
- 岩澤の梵鐘(京都市)
- エクセディ(寝屋川市)
- 大阪銘板(東大阪市)
- 大林組(山梨・愛知)
- 垣内(高知市)
- 川崎重工業(神戸市)
- 京田辺市
- クリエイティブテクノロジー(京都市)
- クラレ(岡山市)
- コイズミデザイン(京都市)
- 神戸製鋼(神戸市)
- 交通安全環境研究所(調布市)
- コベルコ建機(広島市)
- 島津製作所(京都市)
- ジャトコ(富士市)
- JAXA(つくば市)
- 新日鉄住金(姫路市)
- 積水化学(大阪市)
- 椿本チェーン(京田辺市)
- 鉄道総合技術研究所(国立市)
- デュポン(宇都宮市)
- トヨタ自動車(豊田市)
- 日揮(横浜市)
- 日産(横浜市)
- 日鉄住金鋼管(尼崎市)
- 日本道路(富士市)
- 日立オートモティブシステムズ(綾瀬市)
- ホソカワミクロン(枚方市)
- 堀場製作所(京都市)
- マツダ(横浜市)
- マキタ(高松市)
- ミズノ(大阪市)
- 三菱ケミカル(豊橋市)
- 三菱重工(栗東市)
- 三菱重工印刷紙工機械(三原市)
- メタウォーター(名古屋市)
- DMG森精機(伊賀市)
- 山城繊維工業(京田辺市)
- ユニチカ(宇治市)
- ユー・エス・ジェイ(大阪市)
- レンゴー(大阪市)

世界各地での インターンシップ

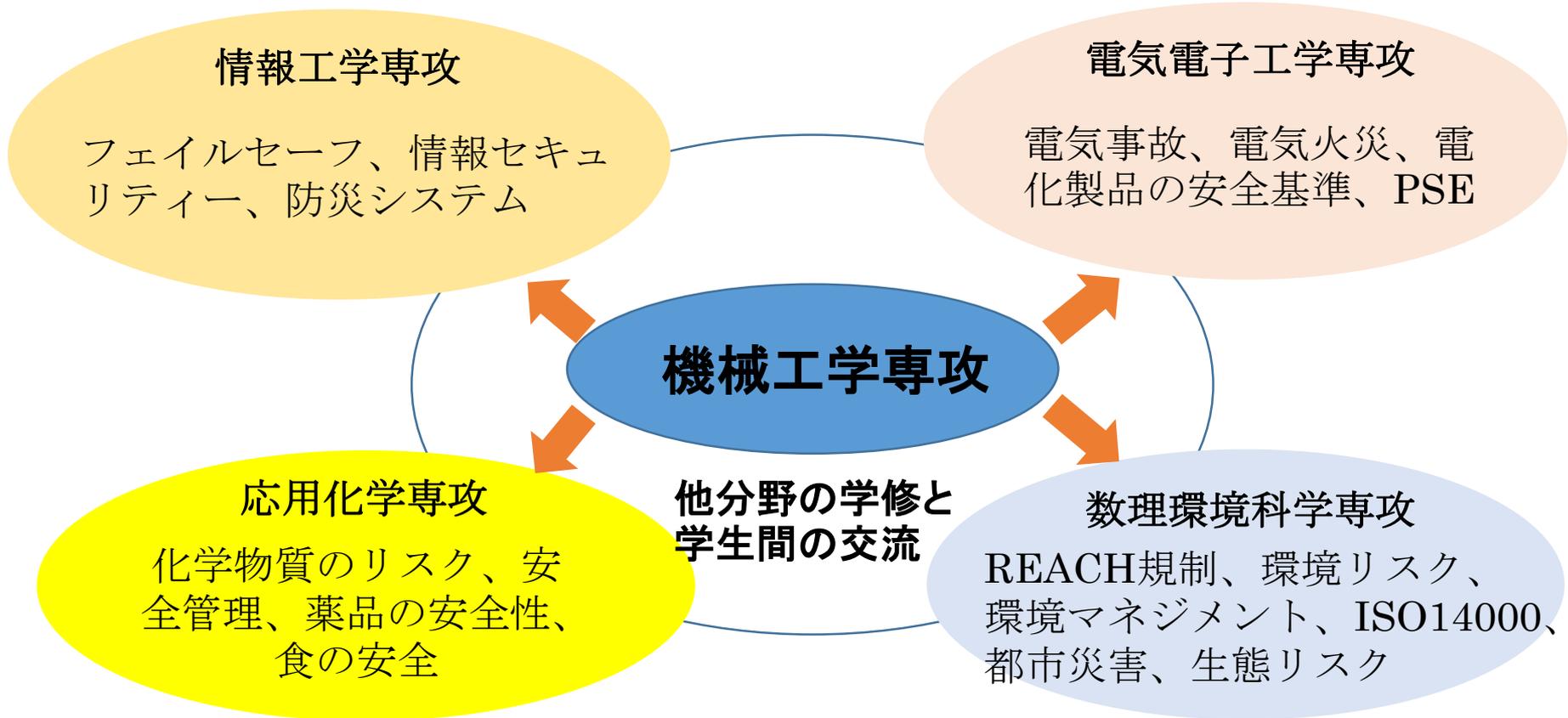


- Yokogawa Electric Asia Pte.Ltd (シンガポール)
- タイガー魔法瓶 (上海)
- P.T.ASIAN NASMOCO INDUSTRI (インドネシア)
- ヤマハ・ミュージカル・プロダクツ・インドネシア (インドネシア)
- Coperion (ドイツ)
- HORIBA Europe GmbH (ドイツ)
- Sunstar Engineering Americas Ins. (アメリカ)
- コイズミデザイン (ベトナム)
- BOSCH (ベトナム)
- BMT Construction Investment Joint Stock Company (ベトナム)
- E BLOCK (ベトナム)
- 大和合成 (ベトナム)
- ハノイ工科大学ポリマーセンター (ベトナム)
- ジョージア工科大学 (アメリカ)
- ネブラスカ大学リンカーン校 (アメリカ)
- アイントホーフエン大学 (オランダ)
- デルフト工科大学 (オランダ)
- アールト大学 (フィンランド)
- 浙江農林大学 (中国)



今後の展開(1)

安全な社会の構築には工学の広範囲の分野の連携が必要である。



広範な視点の獲得、複雑問題の俯瞰力の醸成、ボーダーレス社会への対応力



今後の展開

(2) 文系科目の拡充

社会的な要因や法律を学び、多面的な分析力を身につける。

**法学部・法学研究科；環境法、産業と安全、
経済学部・経済学研究科；製造物責任法（PL法）、
工業製品の環境製評価（LCA, Foot Print）、
商学部・商学研究；リスクマネジメント、
社会学部・社会学研究科；労働安全衛生法、
災害社会学、
政策学部・総合政策学研究科；安全安心社会研究、
心理学部；安心感の心理、**

当プログラムの達成目標

【受動的活動から主体的な安全安心活動・行動への進化】

- ・社会・企業からの要請と、社会的認知度向上
- ・学生の受講の動機づけ、能動的プロジェクト学習へ
- ・AI,VR,自動運転など社会進展の中での、社会科学・人文科学・自然科学の三位一体のフェールセーフ社会学理創成

- (1) 技術者倫理と国際感覚をもつ安全安心を熟知した
技術者の輩出 毎年 50~100名規模
- (2) 安全安心志向の高い企業への採用拡大
例) 鉄道総研、JAXA,
- (3) 博士(後期)のノンアカデミアへの進路拡大

長期的目標

文理融合型の安全安心のプロフェッショナルの卵となる大学院生の輩出





以下、予備



社会的背景～重大事故、企業の不正の多発～

航空機の部品落下事故、ジェットコースターの車軸破損（2007年5月）や脱落タイヤとバスとの衝突（2008年4月）、企業による検査データの改ざんなど、重大事故や企業による不正が多発しており、社会的にも大きな問題となっている。その多くは、安全に対して十分配慮して設計していれば防げた事故でもある。海外で同様な事故が起これば、これまで培ってきた日本製品に対する国際的信用・評価は一夜にして崩れることになる。

社会的背景～激減するベテラン設計者～

一方、ベテラン設計者が大挙していなくなり、設計者の経験不足も顕在化しつつある。熟練設計者は構造物の安全性を肌で感じることができ、危険が予知できる能力を持っている。

しかし若い技術者にとって、安全で、安心な設計の概念と素養をベテラン技術者から教わる機会は激減しているのも事実である。





社会的背景

～安全・安心設計ができる人材の育成～

高度な安全性を維持し、安心なものづくりを進め、世界的競争力を維持・発展させるための安全・安心設計の素養は、専門的知識を吸収・発展させる場としての大学院で修得させておかなければならない。

安全・安心を確保した機械・構造物の設計には、機械工学の基礎を十分理解した上で先端の設計システムに精通した技術者と、環境面での安全にも精通した研究開発者が望まれる。そのためには、技術者は若いうちに安全設計の重要性を体得しておく必要がある。

我が国はものづくりによって支えられており、製品の多くは海外に輸出される。このとき、**国際標準に沿った機械の安全・安心設計ができる人材が必要となる。**

現在の安心安全コースの取り組み内容

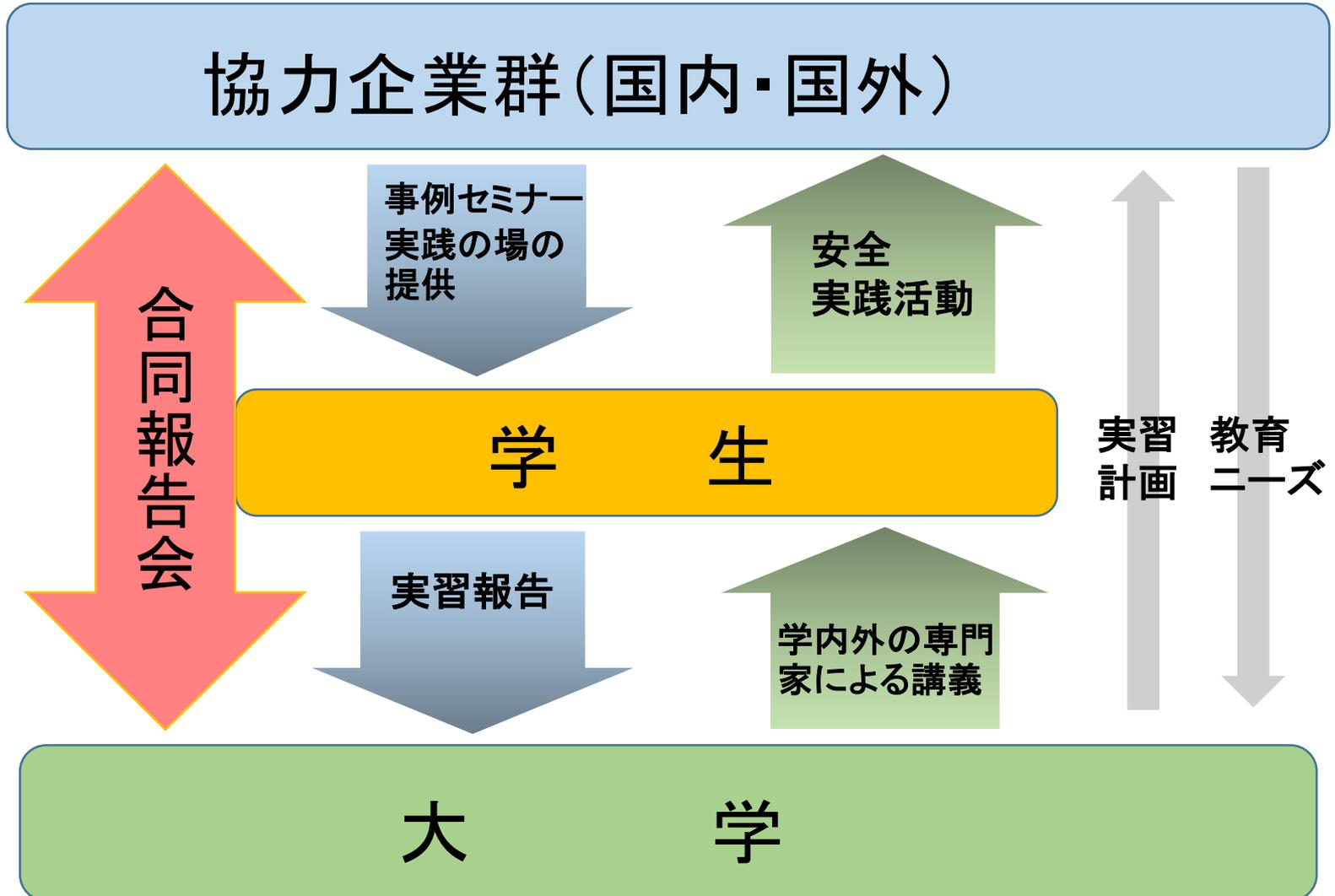
安心安全コースでは、機械・構造物の設計において「どのように安全・安心を確保すべきか」、「それらを優先した設計とは何か」について学生に理解させ、国際的に通用する先端研究活動をグローバルに実践させることを教育の目的としている。

- ・ 課程での研究分野に関わらず、安全・安心設計の基礎を講義と実習作業を通じて学ぶ。
- ・ 国内外の専門家を招聘し、経験者の目と事故事例、安全に関わる規格や法律・倫理について学ぶ。
- ・ 海外での**安全・安心実習(インターンシップ)**を通じて、国際的コミュニケーション能力(英語力)、ディスカッション能力および安全に対する考え方を習得する。事前ガイダンスや、実習先に事後アンケートを実施し、学生の成長に繋げる。
- ・ 年度末に開催する**安全・安心実習の報告会**にて報告を行う。

講義とフィールド実習の両面から国際感覚にあふれ、安全・安心センスの高い技術者の育成

本教育プログラムが提供する所定の課程を修了することで、博士前期課程では修士学位に加え、「安全技術者養成コース修了証」を交付している。

企業と大学との有機的連携による実践教育の進展



～コース履修学生数と安全安心実習の人数～

	春学期(5月)時点の修士トータル人数 (M1+M2)	修士(M1)	修士(M2)		M1			M2		
					履修生総人数	海外派遣	国内派遣	履修生総人数	海外派遣	国内派遣
2008年度	183	84	99	安全安心の設計システム 技術者養成課程	24人	3人	21人	—	—	—
2009年度	173	87	86		23人	0人	23人	24人	9人	15人
2010年度	181	93	88		30人	4人	26人	23人	6人	17人
2011年度	209	113	96		28人	0人	28人	30人	3人	27人
2012年度	208	93	115		40人	7人	33人	1人	1人	0人
2013年度	184	88	96		37人	5人	32人	1人	0人	1人
2014年度	212	97	115		45人	11人	34人	1人	0人	1人
2015年度	215	96	119		24人	7人	19人	0人	0人	0人
2016年度	186	91	95		25人	12人	16人	0人	0人	0人
2017年度	182	91	91	25人	10人	18人	0人	0人	0人	



今後の展開

(1) 理工学研究科全専攻への展開

【前期課程】

正規学生、正規留学生のみ
春学期入学＋秋学期入学の合計

情報工学専攻	: 158名
電気電子工学専攻	: 152名
機械工学専攻	: 182名
応用化学専攻	: 144名
数理環境科学専攻	: 45名
=====	
合計	: 681名

【後期課程】

正規学生、正規留学生のみ
春学期入学＋秋学期入学の合計

情報工学専攻	: 14名
電気電子工学専攻	: 22名
機械工学専攻	: 17名
応用化学専攻	: 14名
数理環境科学専攻	: 0名
=====	
合計	: 67名

前期課程で毎年100～120名程度の登録者が期待できる。

今後の展開

(3) 学内研究室の安全安心の実践的活動

【受身的活動から主体的な安全安心活動への進化】

企業での安全安心実習の経験と講義で得た知識をもとに学内の研究室にて安全活動を実践していく。これまでの指摘されて対応するという受身的活動から、自ら危険予知と改善をおこなう主体的に活動に変化し、研究室の事故を撲滅する。

(これまでの事故例)

- ・薬品の混合による爆発事故
- ・実験機器の怪我
- ・漏電・感電事故
- ・小火

実験室名		YM111		危険程度		/4%			
改善テーマ		①危険箇所への対応		安全率		76%			
A 整理整頓関連		D 学内ルール遵守・徹底		計画作成年月日				2017年秋学期	
B 薬品・高圧物の管理方法		E その他		10月24日					
作成者		山口裕太 中川宗一郎		E/P		箕輪 三木			

区分	詳細内容			
改善項目 (担当教授へは安全代行者が報告する)	改善項目		配線の整理	
	改善箇所と改善内容(予算措置等含む)			
	(現状)			
	ガスボンベにチェーンが掛かってないとか、床に足を引っ掛けそうな電源コードがあるが、概して綺麗に使われている実験室。			
	(改善策)			
	<ul style="list-style-type: none"> ・中央裏側のコードが乱雑状態なので整理 ・通路を跨ぐ電源コードを付け替えるか固縛化 ・テーブルタップの空口に安全カバー装着 			
相談日程 (具体的行動計画と実施者を記入)	10月	11月	12月	1月
	★10/24 安全環境評価チェック&安全/ハロー/ハロウ機種の実施&安全活動目標決定(実験室でやること) 配線の通電状態の確認(E/P担当がやること) 配線の整理に必要な備品の準備	★11/14 実験室メンバーとE/P担当で改善行動を実施	★ E/P担当で報告書を作成 一実験室メンバーで承認(コメント記載)	★ 担当教授に報告しコメントを頂く 完了
改善結果 (担当教授のコメントがあれば記入する)	改善結果と改善内容の詳細			
	実施日 2017年11月14日 実験室安全代行: 山口君・中川君とYM111の秋学期安全環境改善活動を実施。 ・中央裏側のコードが乱雑状態なので整理 稼働中機器を止めずに、散乱している接続されていない配線類の取り出しと整理を実施。 ・通路を跨ぐ電源コードを付け替えるか固縛化 通路を跨がないコンセント口への付け替えが困難の為、従来からの床面配線カバーに新たにこのテーブルタップ電源線を入れた。 ・テーブルタップの空口に安全カバー装着 今後実験室訪問時、気が付いた時カバー装着。			
達成状況 (安全代行者が記入)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100%完了 2. 100%未満50%以上完了 3. 未達成(達成率50%以下) 		<安全代行者コメント欄> 乱雑状態であった床面のコードを整理しなおし、床面の整理と同時に安全の確保が達成	
			完了報告年月日	
		2017年 11月 22日		
		記入者		
		中川宗一郎		
担当教授コメント欄				
コードの整理をいただきありがとうございます。だいぶ足回りが安全になったと思います。				



最後に

～企業と大学(教育機関)との連携の必要性～

このような教育プログラムを実施するには企業の協力が重要である。特に、**海外での安全安心実習**はグローバル教育上重要な実践教育であるにも関わらず、多くの学生たちからの希望に沿う受け入れ先企業を確保することは非常に難しい状況である。可能な範囲で、継続的に協力いただける企業が必要となる。

企業の協力を得て推進する実践教育プログラムは、将来の高度技術者養成にとって必要不可欠であり、大学と企業間の教育推進ネットワークの組織化が我々の最重要課題であると考えている。