

2017 年度

自己点検・評価報告書

システム工学部

共通科目委員会 システム・情報部会

1. 教育内容・方法・成果

共通科目委員会システム・情報部会は、システム理工学部理念[1]に記載されている、

- ・ 総合的解決策を迫及する“システム思考”
- ・ 目的達成の機能を作る“システム手法”
- ・ 問題解決の人・知識・技術を統合する“システムマネジメント”

を修得するための技術である「システム工学」を学ぶために設けられた科目と、それを活用するために必要となる情報処理科目を運営する部会である。

図1に示すシステム理工学部の教育体系にもとづき、システム工学教育の全体に対する位置づけ、教育目標、ラーニングアウトカムズを明示している[2]。システム工学科目は、図2に示す教育プログラムにより講義と演習を同時に開講し、1年前期の「創る」から学科混成チームによる演習を開始し、2年前期・後期、3年前期と講義・演習を繰り返し実施することで、知識と経験を高めていくスパイラル型の教育プログラムを採用している。これは、プロジェクトベースでの仕事の経験がない学生への講義・演習に対する動機付けと講義内容の定着を目指している。この教育プログラムは、システム工学講義のガイダンス[2]にて説明し、明示している。

システム理工学部の教育目標は、この教育プログラムに定められた科目を修得することで達成できる仕組みになっている。したがって、目標達成に向けた学修が効果的に実施できるようにするため、各科目と演習には具体的な教育目標と到達水準（ルーブリック）が設定されている。例えば、必修科目である2年前期のシステム工学Aと同演習Aの教育目標は、以下のようになり、教育目標とルーブリックは表1のようになる[3]。

- ・ 学問体系を横断し、関連づけるシステム工学のプロセスを理解し、総合的な解決策を導出・評価できる
- ・ 問題の発見、要求分析、機能設計、評価、意思決定を行うことができる
- ・ 多分野の人とコミュニケーションができる・ チームで協力して活動できる
- ・ 文書、口頭で適切な報告、プレゼンテーションができる

また、3年次の前期に配置している「システム工学演習C」は、システム工学部開設時（1991年）には存在していたシステム工学と専門科目の連携科目（3年次、システム工学応用I, II, 同演習）を演習Cとして2005年に復活させ、「創る」から始まるシステム工学教育の導入から総合研究までの体系化を実現している。

2011年度からは、さらに、図2に示すように大学院理工学研究科システム理工学専攻の「システム工学特別演習」と連携することで、分野混成、学年混成（修士1年生+3年生）による実社会に近いPBL（Project Based Learning）を実施している。このPBLでは、修士学生の研究分野もしくは地域や産業界の問題を取り上げ、修士学生をプロジェクトリーダー、学部生をメンバーとして、システム工学演習A、Bで学んだシステム思考、システム手法、計画技法を具体的な問題解決に適用する。この活動により、専門分野とシステム工学の思考や技術の連携を実現し、「創る」から始まるシステム工学関連科目の集大成として結びつける。また、演習の運営形式は、実際に企業で行われているデザインレビューの形式にて行い、この活動を通じて社会人基礎力の向上を身に着けさせる。この演習Cの学習教育目標とその評価[4]は表2の通りであり、プロジェクト運営に関する手法とプロジェクトの成果物に対する一元的な評価を行っている。

システム工学科目の講義・演習のシラバスは、授業計画、授業概要、学習・教育目標に基づいた達成目標、評価方法と基準、教科書・参考書、履修登録前の準備、オフィスアワーに関する情報が記載されている。これらのすべての情報は、ホームページ上で公開されている[5]。また、シラバスに基づいた詳細な授業スケジュール、すなわち課題提出日、演習のレポート提出日等の情報がすべて記載されたものを講義・演習の初回に配布している[6]。このような講義・演習形態によって、システム理工学部の共通科目、システム情報科目は、シラバスに基づいた講義・演習が展開されている。

さらに、2011年度からは、学生が自己の学修成果を振り返り主体的に学修を進める手段として紙面でのラーニングポートフォリオをシステム工学演習A及びシステム工学演習Bにおいて試験導入し、2012年度からは、これを電子化した学生自己開発認識システム（電子ラーニングポートフォリオ）を同2科目に導入した[7]。

システム工学教育は、各学科にて教授している専門分野の知識（縦系）をシステム工学の知識を横系として織り込むことにより、総合的解決策を導き出す能力を修得させるものである。そのため、システム理工学部の前身であるシステム工学部以来、教育プログラムと成績評価は、学科に依存しない学部共通のシラバス、試験、評価方法にて実施されている。このことから、成績評価と単位認定は、システム工学講義、演習ともに担当教員間にて成績打ち合わせを実施し、決定している。さらに、演習科目では、担当教員のローテーションを行うため、その構成教員により成績評価が変動しないように、ルーブリックに基づいた成績評価の方法が文書化されている。また、学生に対しては、ルーブリックを演習内にて提示することで、その項目で評価することを明示し、さらに、システム工学の講義

では「テスト 80%（学期末試験時），課題提出 20%」とシラバスに示すことにより周知している[5]．

システム工学の講義内容については，システム工学担当教員にて定期的にミーティングを持ち，試験結果，授業アンケートを踏まえて，講義シラバスの改善を行っている．システム工学演習については，演習時間内に担当教員ミーティングを実施し，演習運営時の方向性，内容改善を適宜議論し，即日改善し，議事録化し運営している．演習終了後には，教員間の反省会を実施し，次年度の演習のための改善・発展案を提示している．なお，各講義・演習の学習目標，学習成果（アウトカムズ），その到達水準（ルーブリック）に対する点検は，このサイクルにて実施し，次年度の演習に反映していく．この様な手順にて，講義・演習の PDCA サイクルを実施している（図 3）．

このシステム工学教育の成果としては，公益社団法人日本工学教育協会から，2011 年度の論文・論説賞を受賞した[8]．この結果から，演習から開始し，PBL 等の演習と講義を繰り返すことで，知識と経験をスパイラルに高めていくシステム工学の教育手法は適切なものであると判断できる．さらに，2014 年 3 月には，経済産業省の「社会人基礎力を育成する授業 30 選」に選ばれた[9]．また，システム工学教育に利用している教科書についても，2014 年 5 月には，分野横断教育の体系的カリキュラム構築に基づく工学リベラルアーツ教科書の著作と刊行に対して関東工学教育協会から著作賞を受賞，2015 年 9 月には，著書「システム工学」シリーズの刊行による大学生，大学院生の総合的問題解決能力向上への貢献に対して日本工学教育協会第 19 回工学教育賞著作部門賞を受賞している．このように学内外で，システム工学教育の必要性が示されているものと考えられる．表 3 には，2009 年から 2016 年までの内部質保証の取り組みを示す．

2. 教員・教員組織

現状の教員・教員組織構成は，電子情報システム学科，機械制御システム学科，環境システム学科に所属し，各学科の専門領域の知識とシステム工学知識を有する教員から構成されている．また，共通科目委員会のシステム情報部会にて教員に求める能力・資質等が議論され，各学科と同様の人事プロセスを経て教員組織運営がなされている．

システム工学教員は，成果でも示しているように社会人基礎力に関連するコンピテンシーを講義・演習する立場から，教員採用においても選考方法に，書類選考の後に適性評価と面接（模擬授業含む）を行う採用方式を新たな試みとして実施する[10]．

また、考慮すべき事項は、本学のグローバル化の一環として、多数の海外提携校からの要望を踏まえ、2015年度から大宮校舎で国際産学地域連携PBLを80人規模で実施[11]、さらに、システム工学部と大学院理工学研究科システム工学専攻の連携により大学院共通科目として、国際PBLをタイのバンコクの海外提携校キングモンクット工科大学トンブリ校で実施（70人規模）、2017年度にはポルトガルのリスボン新大学工学部で国際PBLのフィジビリティスタディ（17人規模）を実施している。これらの企画、計画、実施に携わる教員、教職員には多大の負担がかかるが、現在は一部の教職員の負担と努力により実施されている。しかしながら、今後の拡大には限界があり、正課科目としての設置などのためにも教職員の体制の強化が必要である。

3. 根拠資料

- [1] 大学 HP, http://www.shibaura-it.ac.jp/faculty/system_engineering/index.html
- [2] システム工学 A のガイダンス配布資料, 2017
- [3] システム工演習 A ガイダンス資料 学生配布版, 2017
- [4] システム工学特別演習とシステム工学演習 C の教育目標と評価表, 2017
- [5] 大学 HP シラバス検索システム, <http://syllabus.sic.shibaura-it.ac.jp/>
- [6] システム工学 A, 同演習 A の学習計画, 2017
- [7] 学生自己開発認識システム入力マニュアル
- [8] 井上雅裕, 長谷川浩志, 論文・論説賞: 発展型プロジェクト演習と連携したシステム工学教育, 工学教育(J. of JSEE), Vol.59, No.6, Nov. 2011
- [9] 経済産業省, 社会人基礎力を育成する授業 30 選, 2014
- [10] 教員公募要領 (専任用), 2017
- [11] 教育イノベーション推進センター, ニュースレター, Vol. 7, 2017

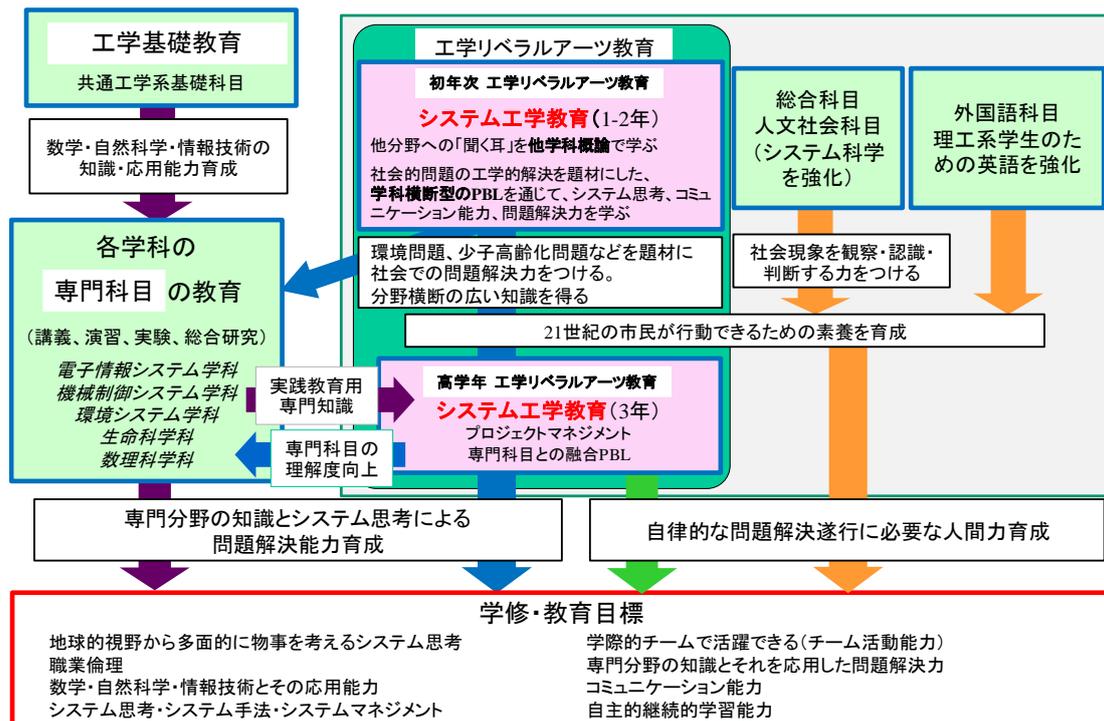


図1 システム工学科目の配置と学修プロセス [2]

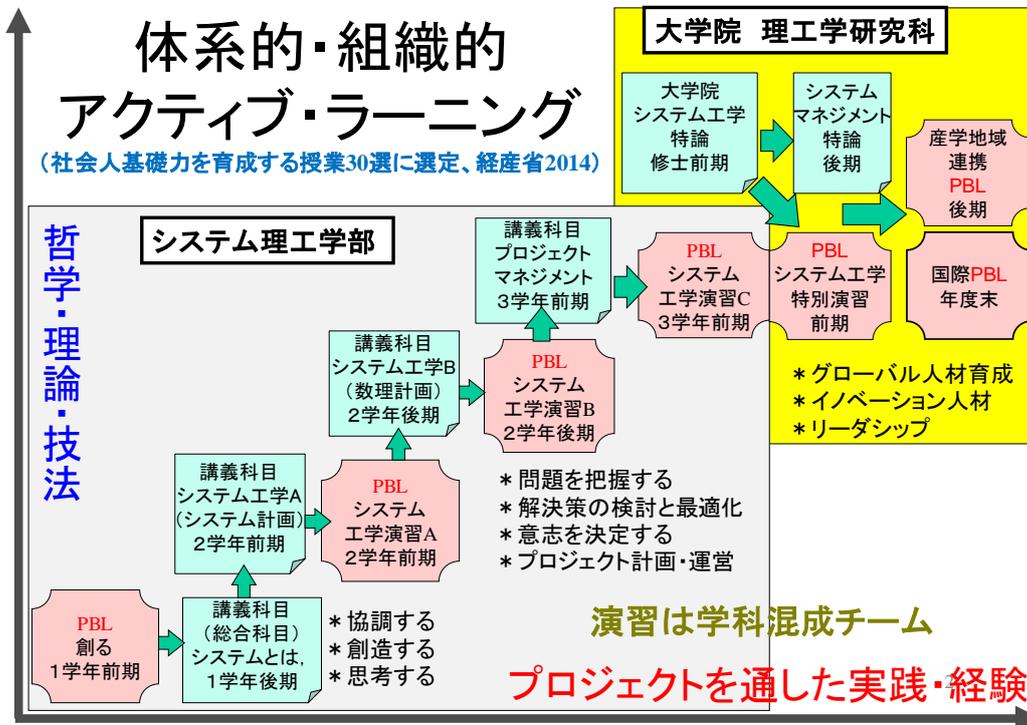


図2 システム工学教育の講義演習の配置 [2]

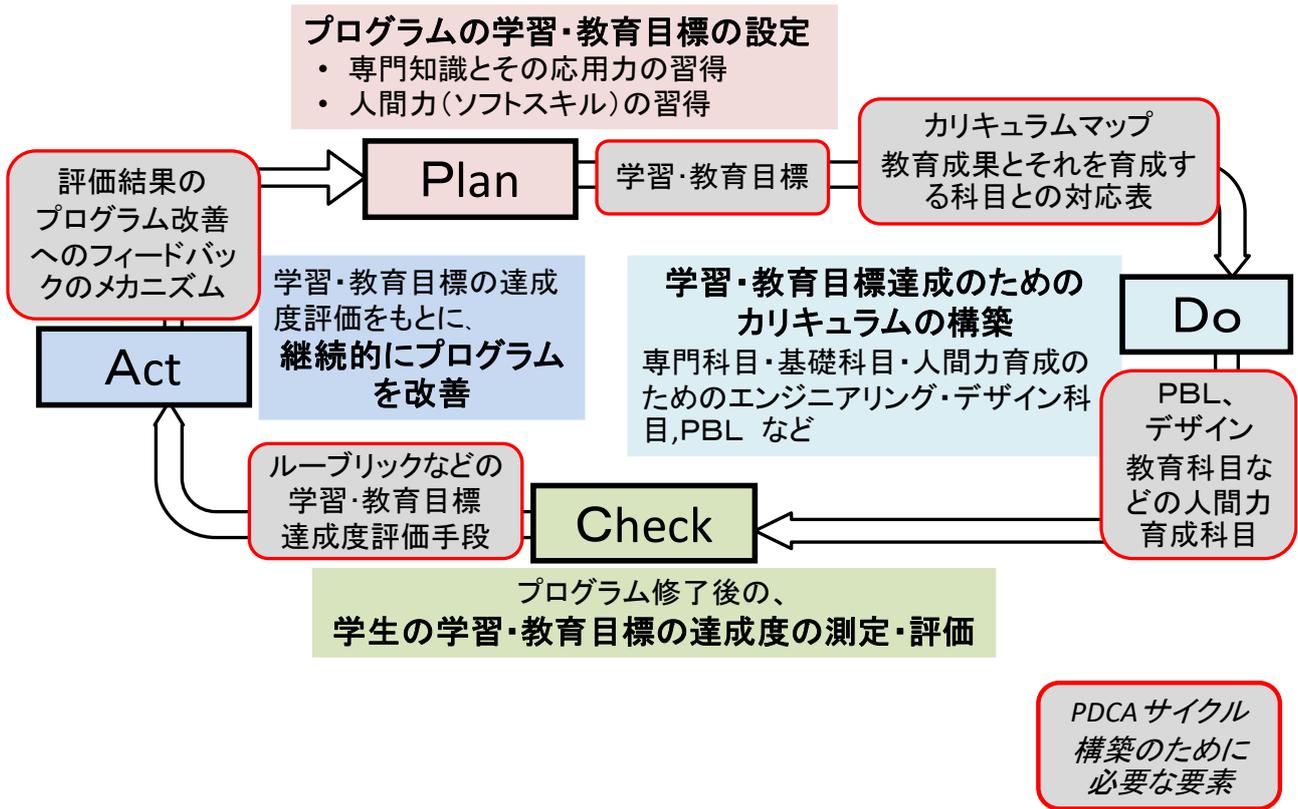


図3 教育の質保証サイクルと手段

表 1 システム工学演習 A の教育目標とルーブリック [3]

システム工学演習Aの学習・教育目標		2016			
行動特性		高い	中	低い	
多分野の人とコミュニケーションができる	1 -	<ul style="list-style-type: none"> 積極的にアイデアを出した。他人の発言を聴き、尊重した。 自分の専門以外の分野に関心を持ち、積極的に理解しようとした。 自分の専門以外の分野を体系的に理解しようと努め、意見をまとめ、最適の問題解決策を得るための活動をした。 	<ul style="list-style-type: none"> 積極的にアイデアを出した。他人の発言を聴き、尊重した。 自分の専門以外の分野に関心を持ち、積極的に理解しようとした。 	<ul style="list-style-type: none"> 消極的に活動し、アイデアを出さなかった。他人の発言を尊重しなかった。 自分の専門以外の分野に関心を持たず、理解しようとしなかった。 	
チームで協力して活動できる	2 -	<ul style="list-style-type: none"> 仕事を発見し、進め方を検討し、実行できた。必要な支援を班員に行った。 仕事の全体像を把握し、仕事を適切に分割し、進捗をチェックし、班が重要点に注力できるように活動した。 	<ul style="list-style-type: none"> 仕事を発見し、進め方を検討し、実行できた。必要な支援を班員に行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 他人から言われたことだけを実施した。必要であることが分かっていながら、班員を支援しなかった。 	
文書で報告ができる(レポート)	3 構成・体裁	<ul style="list-style-type: none"> 章節項が適切に構成され番号で区別されている ページ数が適切にふつてある 丁寧に作成されている レイアウトが工夫されており、分かり易い 	<ul style="list-style-type: none"> 章節項が構成され、番号で区別されている ページ数がある 	<ul style="list-style-type: none"> 章節項の構成が不適切、また番号が適切に振られていない ページ数が記載されていない 乱雑に、作成されている 	
	4 文章	<ul style="list-style-type: none"> 理解しやすい文章で書かれている。 論理的な飛躍や誤りがない レポート全体が一貫している 図表を、適切に説明している 	<ul style="list-style-type: none"> 理解できる文章で書かれている 論理的な飛躍や誤りが少ない レポートがつぎはぎでない 図表を説明している 	<ul style="list-style-type: none"> 文章は理解しにくい。 論理的な飛躍や誤りが多い。 レポートがつぎはぎであり、一貫していない 図表に対し文章説明がない。図表の羅列である 	
	5 図表	<ul style="list-style-type: none"> 図表の番号が適切、図表のキャプションが適切な位置にあり、適切な説明がされている。 図表に工夫があり、丁寧に、分かり易く描かれている 	<ul style="list-style-type: none"> 図表の番号が適切、図表のキャプションが適切な位置にある。 	<ul style="list-style-type: none"> 図表の番号が無い、または不適切である。図表のキャプションが無いまたは、不適切な位置にある。 図表が乱雑で、分かりにくい 	
	6 内容	<ul style="list-style-type: none"> 課題に対し、深く理解し、検討したことが文章から読み取れる 適切な文章、例示、図表で明確に表現されている 主張の妥当性が適切に説明されている 技術的(理工学的)誤りがない 	<ul style="list-style-type: none"> 課題に対し、ある程度理解し、検討したことが文章から読み取れる 文章、例示、図表を使い、表現されている 主張の妥当性がある程度説明されている 技術的(理工学的)誤りが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 課題に対し、理解しておらず、検討が不十分である。 文章が不適切、例示、図表がないまたは不十分で、明確でない。 主張の妥当性が説明されていない。 技術的(理工学的)誤りが多い。 	
	電子メールで報告できる	7 -	<ul style="list-style-type: none"> 本文に宛先、発信者が明確に記載されている 出席者、欠席者、遅刻者が漏れなく記載されている 進捗、課題、今後の計画が明確に記載されている 	<ul style="list-style-type: none"> 本文の宛先、発信者の一部が記載されている 出席者、欠席者、遅刻者の一部が記載されている 進捗、課題、今後の計画の一部が記載されている 	<ul style="list-style-type: none"> 本文に宛先、発信者が全く記載されていない 出席者、欠席者が全く記載されていない 進捗、課題、今後の計画が記載されていない
	8 内容	<ul style="list-style-type: none"> 課題に対し、深く理解し、検討している。 主張の妥当性が適切に説明されている 技術的(理工学的)誤りがない 	<ul style="list-style-type: none"> 課題に対し、ある程度理解し、検討している 主張の妥当性がある程度説明されている 技術的(理工学的)誤りが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 課題に対し、理解しておらず、検討が不十分である。 主張の妥当性が説明されていない。 技術的(理工学的)誤りが多い。 	
プレゼンテーションができる(発表会)	9 スライドの構成と表現の適切さ	<ul style="list-style-type: none"> 序論は、目的を明確に述べ、聴衆を引きつけている 本論は、良く整理され、裏付けが示されている 結論は、要点が整理して示されている スライドの表現は分かり易く、インパクトがある 	<ul style="list-style-type: none"> 序論は、目的を述べている 本論は、整理され、ある程度裏付けが示されている 結論は、要点が示されている スライドの表現は分かり易い 	<ul style="list-style-type: none"> 序論で目的を述べていない。 本論は、整理されておらず、裏付けが不十分 結論は、要点が示されていない スライドの表現は乱雑で、わかりにくい 	
	10 プレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> 表現は分かり易く、相手を考慮して明確に情報伝達できる 聴衆を見て伝えている 質問に適切に答えることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 表現はある程度分かり易く、相手を考慮して情報伝達できる 聴衆を時々見て伝えている 質問に答えることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 表現は分かりにくく、相手を考慮せず情報伝達不十分である。 聴衆をほとんど見ず、原稿やスクリーンを見ている 質問に適切に答えることができない。 	
システム工学のプロセスを理解し、問題解決に適用できる 問題の発見、要求分析、解決策の導出、評価を行うことができる	11 発想法(第1回レポート)	<ul style="list-style-type: none"> BS法やKJ法など各種発想法を用いてテーマ(または目的)を検討した。結果をわかり易い図表で表し、文章で明確に説明している。 テーマの目的を目的展開表で検討し、トップダウンとボトムアップの両面から検討し、最終的に1つの目的展開表としてまとめている。また、それを文章でわかり易く説明している。 	<ul style="list-style-type: none"> BS法やKJ法など各種発想法を用いてテーマ(または目的)を検討し、結果を図表で表し、文章で説明している。 テーマの目的を目的展開表で検討し、1つの目的展開表としてまとめている。また、それを文章で説明している。 	<ul style="list-style-type: none"> BS法やKJ法など各種発想法を用いてテーマ(または目的)を検討していない、結果の図表が不適切である。文章での説明が不明瞭または無い。 テーマの目的を目的展開表で検討していない、または、しているが不十分である。また、それを文章で説明していない、または、文章が不明瞭である。 	
	12 要求分析・ニーズ分析(第2回レポート)	<ul style="list-style-type: none"> 現行のシステムやサービスを分析し、利用者に提供している機能、利用者の利用方法、業務やサービスの流れを図と文章を使って明確に示すことができる。 利用者毎にニーズを整理し、さらに、システムのニーズを、わかり易いニーズ展開表に整理することができる。 要求項目リストを作成することができる。この際、要求と要望を適切に区別し、要望については重要度を適切に定義できる。 上記を踏まえ、システムの目標を、文書でわかり易くまとめることができる。文章中には、背景、目的、効果を簡明に記載することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現行のシステムやサービスを分析し、利用者に提供している機能、利用者の利用方法、業務やサービスの流れを図と文章を使って示すことができる。 利用者毎にニーズを整理し、さらに、システムのニーズを、ニーズ展開表に整理することができる。 要求項目リストを作成することができる。この際、要求と要望を区別できる。 上記を踏まえ、システムの目標を、文書でまとめることができる。文章中には、背景、目的、効果を記載することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 現行のシステムやサービスを分析できず、利用者に提供している機能、利用者の利用方法、業務やサービスの流れを示すことができない。 利用者毎にニーズを整理できず、システムのニーズをニーズ展開表に整理することができない。 要求項目リストを作成することができない。 システムの目標が不明瞭である。背景、目的、効果の間には妥当性が欠けている。 	
	13 設計・プロジェクト計画(第3回レポート)	<ul style="list-style-type: none"> 品質機能展開(QFD)を用いて、要求品質-品質要素展開表を作成し、要求品質ウエートを適切に求め、その結果を説明することができる。 機能の構造を明確に示した上で、複数の代替案を体系的に設計することができる。 適切な評価基準を設定し、複数の代替案から、設計案を選択し、その結果を文章で説明できる。 プロジェクト計画を適切に表したWBSとガントチャートを作製でき、文章でわかり易く説明できる 	<ul style="list-style-type: none"> 品質機能展開(QFD)を用いて、要求品質-品質要素展開表を作成し、要求品質ウエートを求め、その結果を説明することができる。 機能の構造を示した上で、複数の代替案を設計することができる。 評価基準を設定し、複数の代替案から、設計案を選択することができる。 プロジェクト計画を表したWBSとガントチャートを作製でき、文章で説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 品質機能展開(QFD)を用いて、要求品質-品質要素展開表を作成することができない。 機能の構造が示されていない。また、代替案の設計が体系的でない。 評価基準が無いまたは不適切であり、設計案の選択に妥当性が無い。 プロジェクト計画を表したWBSとガントチャートを作製することができない。 	

表3 システム工学教育の内部保証のとりくみ

年	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度
学部	学部名称変更：システム理工学部							
大学院	大学院システム理工学専攻 新設							
補助事業	文科省「グローバル人材育成推進事業」経済社会の発展を牽引するグローバル人材育成支援							
	文科省「地(知)の拠点整備事業」							
	スーパーグローバル大学創成支援							
	大学教育再生加速プログラム							
科目改革	システム工学の学部講義科目・PBL演習科目の刷新とPDCA→							
	システム工学教科書シリーズ出版と受賞							
	大学院と学部混成PBL導入 混成PBL発表への英語導入 多言語化 交換留学生受入							
	PBL国際会議学生発表(2011年中国、2012年韓国、2013年韓国、2014年韓国、2015年韓国)							
	国際PBL試行 国際PBL正課科目化→ 産学連携導入							
	産学連携PBL 産学地域連携PBI 多言語化							
	国際産学地域連携PBL(大宮校舎)							
	イノベーション創出のためのリーダーシップ教育 多言語化							
質保証	ラーニングアウトカムズの設定とPDCA→							
	ルーブリックによるアセスメント導入 多言語化							
	eポートフォリオ導入 PROG追加 CEFR追加							
	ジェネリックスキル開発・評価プログラムPROG導入							
	PROG英語化 PROGタイ語導入							
	外国語コミュニケーション能力評価(CEFR) 多言語化							
受賞等	工学教育協会賞(論文・論説賞)◆							
	工学教育協会賞(業績賞)◆							
	経済産業省「社会人基礎力を育成する授業30選」に選定◆							
	工学教育賞(著作部門)◆							