ＳＤＧｓ達成をめざすカリキュラムの構築とアクティブラーニングの展開
―芝浦工業大学環境システム学科の事例―
Building a curriculum and active learning aiming at achieving SDGs
- Case of Shibaura Institute of Technology -

○中口毅博・作山康・澤田英行・増田幸宏（芝浦工業大学）*
NAKAGUCHI Takahiro, SAKUYAMA Yasushi, SAWADA Hideyuki, MASUDA Yukihiro*
*芝浦工業大学環境システム学科

［要約］国連が 2015 年に SDGs(持続可能な発展目標)に沿って、芝浦工業大学環境システム学科では、ポリシーや人材育成方針に SDGs を掲げた。これに沿って 2017 年度にカリキュラムを大幅に見直し、既存の専門科目もすべて学科独自の SDGs と関連付けた。また SDGs の達成に寄与しつつ建築・都市・環境の横断的・多面的な課題解決策を提案するアクティブラーニングを取り入れるとともに、総合研究や演習では、資料に SDGs 達成への寄与を明記することを義務づけた。効果測定の結果、SDGs に関する知識習得や行動実践において、またジェネリックスキル（社会人基礎力）の向上に一定の成果があった。
［キーワード］SDGs, ESD, ジェネリックスキル, 授業評価, アクティブラーニング

１．背景と目的

国連が 2015 年に SDGs(持続可能な発展目標)を決議して以降、全世界で SDGs に対する関心が急激に高まっている。政府は「SDGs 対策推進本部」を設置して省庁をあげて取り組んでいる。また経団連は「企業行動憲章」において、企業理念として「SDGｓ」を取り入れ、取り組み強化を経営者や従業員に求めることを決め、Forbes Global 2000(2017)によれば、日本企業 225 社のうち 124 社（55%）が SDGs に言及し、特に上位 1000 位以内の企業は 76%が SDGs に言及しているなど、SDGs に取り組むことがスタンダードになりつつある。

このような背景のもと、芝浦工業大学環境システム学科は SDGs の達成に寄与する人材育成のため、SDGs を教育の根幹に据えたカリキュラムを 2017 年度より開始した。そこで本稿は、SDGs 達成をめざすカリキュラムの構築とアクティブラーニングの内容と、その効果測定結果について分析することを目的とする。

２．教育方針

芝浦工業大学環境システム学科は、ディプロマ・ポリシーとして世界の SDGs の達成を明記し、カリキュラム・ポリシーにおいて学科独自の「SDGs」を教育方針として掲げた(表 1)。また、「π型」人材育成をめざし、横棒をインターアクティヴな協創活動（D）による分野横断的な問題解決（s）、縦棒を G：グリーンインフラ・エンジニアリング）ともう 1 つの専門分野（副軸）と、地域国際社会の課題解決に貢献する動機と意欲（S：サービスラーニング）と位置づけた(図 1)。

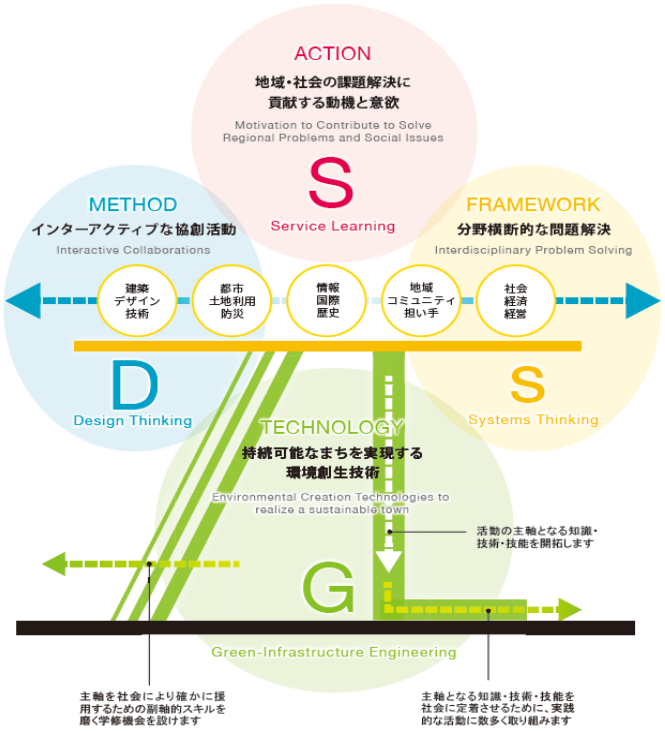


図１　π型スキル開発に向けた『SDGs』[1)]

表１　芝浦工業大学環境システム学科のポリシー

(下線は筆者による)

ディプロマ・ポリシー

環境システム学科は、建築や都市、環境分野を中心とする専門的な知識と実践的な技術と、これらを横断的に関連づける手法や市民や企業との合意形成手法を修得するとともに、国際社会や地域における諸問題を解決できる能力を修得することを学位授与の方針としています。そのために、以下のような能力を持つことが求められます。

（１）地球的観点から多面的に考える幅広い教養とシステム思考の能力を備え、他分野や異文化と相互理解や交流をはかり、高い倫理観を持った建築・都市・環境分野のエキスパートとして行動できる。

（２）国際社会や地域社会における諸問題や課題の因果関係をシステム的に把握し予測・評価したうえで、多面的・総合的に解決策を導き出すことができる

（３）建築・都市・環境分野の技術者と国際社会や地域社会を構成する多様な人々とのコミュニケーションをはかり、チームを組んでプロジェクトをマネジメントできる。

以上のことを通じ本学科は、国連が定めた目標である SDGs（Sustainable Development Goals）の達成をめざします。

カリキュラム・ポリシー

環境システム学科では、建築、都市、環境をシステムとして統合的に制御・管理・創造・再生していく人材育成を目標とし、学生自身が学びの意味を見いだし、学修成果の多面的な評価を促すことにより、実社会で通用する実践的な技術、プランニングやデザインの能力を向上させる教育を行います。そのために、講義と演習・実習の組み合わせにより、理論と実践を繰り返し学修していくカリキュラムを編成しています。また、外国におけるコミュニケーション能力・表現能力を養うため、英語での授業を多数用意しています。

ディプロマ・ポリシーで掲げた世界の SDGs の達成のため、以下のような学科独自の「SDGs」を教育方針として掲げています。

Ｓ：サービスラーニング（国際社会や地域社会の課題解決に貢献するアクティブラーニング）

実習や演習科目を通じてフィールド調査や課題把握の方法を主体的に学びながら、地域社会の課題解決に貢献するカリキュラムを編成しています。

Ｄ：デザインシンキング（インターアクティヴな問題解決型の建築デザイン／都市・地域プランニング）

現地のニーズに基づき、建築デザインや都市・地域のプランニングをコンピュータを駆使しながら行う知識・技術を学修する講義や演習科目を配置しています。

Ｇ：グリーンインフラ・エンジニアリング（持続可能なまちを実現する技術）

建築、都市、地域において持続可能性に配慮したエネルギーや水、廃棄物、緑の統合的システムに関する知識・技術を学修する講義や演習科目を配置しています

ｓ：システム思考（分野横断型のハイブリッド人材育成）

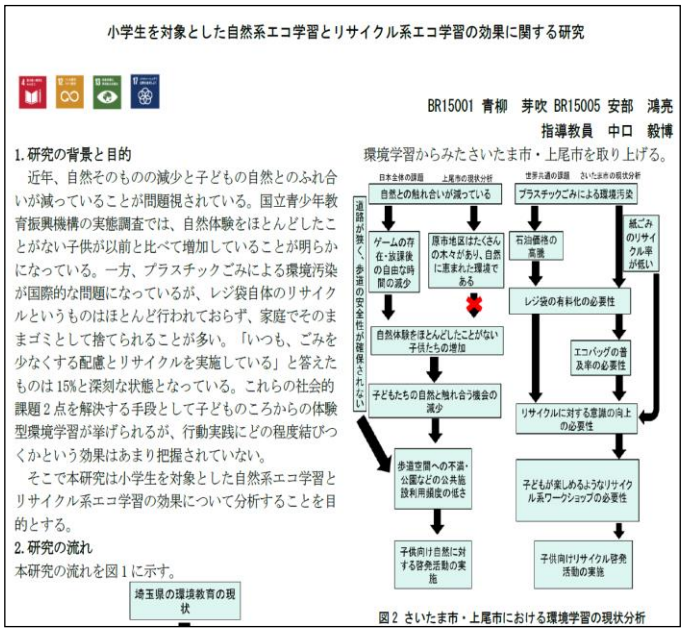
専攻の異なる学生や外国人学生かならなるグループを編成し、目標と手段、原因と結果などの関係をシステム的に整理した上で、解決策を多面的に考えるカリキュラムを編成しています。

３．教育内容

上記の方針に沿って 2017 年度にカリキュラムを大幅に見直し、既存の専門科目もすべて学科独自の SDGs と関連付けた(巻末図 10)。また「環境システム入門」「環境システム総論」「環境システム応用演習」といった必修科目を導入し、SDGs の達成に寄与しつつ建築・都市・環境の横断的・多面的な課題解決策を提案するアクティブラーニングを取り入れるとともに、環境システム応用演習(図 2)や卒業研究(図 3)では、発表資料に SDGs 達成への寄与を明記すること、もしくはアイコンの貼付を義務づけた。

また、1 年生の「環境システム入門」と 3 年生の「環境システム総論」を同じ時間帯に開講し、「環境システム学科で SDGs をどう学ぶか」というテーマで 3 年生が 1 年生に SDGs の学び方をアドバイスするという合同ワークショップを開催し(表 2)、年代横断型、分野横断型で学ぶ機会を頻繁に取り入れた。さらに、2 年生の「環境フィールド実習」においてはさいたま市、上尾市、三島市、内子町、南三陸町におけるボランティア活動を行うなど、サービスラーニング（地域貢献）活動を取り入れた教育を展開した(表 3)。

図 2 環境システム応用演習における発表会スライド [2)]


小学生を対象とした自然系エコ学習とリサイクル系エコ学習の効果に関する研究

BR15001 青柳　芽吹 BR15005 安部　鴻亮
指導教員　中口　毅博

1. 研究の背景と目的
近年、自然そのものの減少と子どもの自然とのふれ合いが減っていることが問題視されている。国立青少年教育振興機構の実態調査では、自然体験をほとんどしたことがない子供が以前と比べて増加していることが明らかになっている。一方、プラスチックごみによる環境汚染が国際的な問題になっているが、レジ袋自体のリサイクルというものはほとんど行われておらず、家庭でそのままゴミとして捨てられることが多い。「いつも、ごみを少なくする配慮とリサイクルを実施している」と答えたものは15%と深刻な状態となっている。これらの社会的課題2点を解決する手段として子どものころからの体験型環境学習が挙げられるが、行動実践にどの程度結びつくかという効果はあまり把握されていない。
そこで本研究は小学生を対象とした自然系エコ学習とリサイクル系エコ学習の効果について分析することを目的とする。
2. 研究の流れ
本研究の流れを図1に示す。
埼玉県の環境教育の現状

環境学習からみたさいたま市・上尾市を取り上げる。
日本全体の課題　上尾市の現状分析　世界共通の課題　さいたま市の現状分析
自然との触れ合いが減っている
プラスチックごみによる環境汚染
道路が狭く、歩道の安全性が確保されない
ゲームの存在・放課後の自由な時間の減少
原市地区はたくさんの木々があり、自然に恵まれた環境である
石油価格の高騰
紙ごみのリサイクル率が低い
レジ袋の有料化の必要性
自然体験をほとんどしたことがない子供たちの増加
エコバッグの普及率の必要性
子どもたちの自然と触れ合う機会の減少
リサイクルに対する意識の向上の必要性
歩道空間への不満・公園などの公共施設利用頻度の低さ
子どもが楽しめるようなリサイクル系ワークショップの必要性
子供向け自然に対する啓発活動の実施
子供向けリサイクル啓発活動の実施
図2 さいたま市・上尾市における環境学習の現状分析

図3　卒業研究の概要書 [3)]

表2　1年生と3年生の合同授業指導案

「環境システム総論」「環境システム入門」合同ワークショップ

「環境システム学科でSDGsをどう学ぶか」

2018年7月16日

タイムテーブル

開始時刻	終了時刻	区分	1年生	3年生
	13:10	準備	希望のグループを決める	自分の班を確認
13:35	13:30		机のセッティング、希望のグループに着席	室外にて、説明のリハーサル
13:30	13:35	ワークショップ	自己紹介(レスポンスペーパーに班メンバーの氏名を記入)	
13:35	13:40		質問1＞国連SDGs目標11	説明1＞国連SDGs目標11
13:40	13:45		質問2＞国連SDGsそれ以外	説明2＞国連SDGsそれ以外
13:45	13:45		質問3＞国連SDGsそれ以外	説明3＞国連SDGsそれ以外
13:45	13:50		質問4＞学科SDGs	説明4＞学科SDGs
13:50	14:00		質問5＞学Pほか	説明5＞学Pほか
14:00	14:05		3年生を採点	1年生を採点
14:05	14:30		3教員によるミニ座談会	
14:30	14:50		レスポンスペーパーへの記入	
14:50			机の配置を元に戻す	

ワークショップにおけるやりとり

1a	1年生		「〇〇先輩、私は、国連のSDGsの目標11『住み続けられるまちづくりを』について学びたいと思っていますが、お勧めの授業とその内容について教えていただけますか？」(下線部を入れ替えて質問)
1a'	1年生		「〇〇先輩、私も、国連のSDGsの目標11『住み続けられるまちづくりを』について学びたいと思っていますが、お勧めの授業とその内容について教えていただけますか？」(下線部を入れ替えて質問)
1b	3年生		「〇〇〇〇やXXXXをお勧めします。これらの授業は、〇〇〇〇〇〇〇〇〇という内容(方法)の授業ですので、〇〇さんが学びたいと思っている国連のSDGsの目標11『住み続けられるまちづくりを』について学ぶことができます。」
2a	1年生		追加質問‥‥　(質問者以外でも可。教員が質問する場合もあり)
2b	3年生		追加説明‥‥　(質問者以外でも可。教員が説明する場合もあり)
(時間まで2を繰り返す)			

表3　2018年度環境フィールド実習の内容

分類	内　　容	実施日	参加人数
見学	こども環境学会(川越)でのワークショップ・分科会参加	5/20(日)	18
見学	見沼区自然観察と斜面緑地の下草刈り体験	6/23(土)	26
活動	三島市の水辺再生運動と河川清掃ボランティア	6/30(土) - 7/1(日)	26
活動	上尾駅東口商店街におけるボランティア活動	7/7(土)	30
活動	東大宮駅商店街の活性化と温暖化防止ボランティア活動	8/4(土)	33
活動	内子町の笹祭り手伝い・住民・観光客調査・子どもと川遊び	8/6（月）- 10(金)	19
見学	竹中工務店東関東支店の見学	8/1(水)	18
見学	海を感じる日立市中心市街地の再生	8/21（火）- 22(水)	36
見学	東日本大震災被災地見学	9/29(土)- 30(日)	32
見学	神楽坂における建築・都市・環境問題	10/6(土)	30
活動	低炭素まちづくりフォーラムにおけるボランティア活動	12/1(土)	40
発表	体験・観察結果についての発表(低炭素まちづくりフォーラム内で)	12/1(土)	79

4．教育効果

必修授業「環境システム応用演習」(3 年後期)、2 年生の選択必修授業「環境フィールド実習」「International Field Experience」(2 年通年）を受講した学生に対して事前・事後アンケート調査を実施することにより、SDGs に関する知識習得や行動、社会人基礎力（ジェネリックスキル、以下 GS と略す）の教育効果を把握した。回収数は 3 年生 92、2 年生 79 で、合計延べ 171 であった。

4.1 SDGs に関する自己評価

SDGs に関しては、「知識の習得」「授業内での行動実践」「授業外での行動実践」の 3 種類について、受講前と比べて身についたと思う SDGs 項目（17 の目標及び学科独自項目 4 項目の計 21 項目）をすべて選び番号を記入させた。

その結果、全体では学生があげた平均項目数は「知識の習得」が 5.7 個、「授業内での行動実践」が 4.3 個、「授業外での行動実践」が 3.1 個となったことから、すべての学生に何らかの向上がみられたといえる。項目別に見ると、本学科の専門領域である「11.住環境」に関しては 53%の学生が「知識が習得できた」と回答し、72%の学生が「授業中に行動を実践できた」、53%の学生が「授業外で行動を実践できた」と回答したこ

とから、大きな効果が見られたと言える。この中で「授業中の行動実践」を高い順にみると、「11.住環境」の72%が最も高く、次いで「7.エネルギー」52%、「17.協働」50%、「9.産業・インフラ」38%、「4.教育」36%となった。また学科独自の SDGs については「デザインシンキング」と「システムシンキング」がともに 34%、「サービスラーニング」が 33%、「グリーンインフラ・エンジニアリング」が 29%といずれも 3 割前後の達成度を示した。

図 4～図 6 に学年別の結果を示した。目標別の回答割合は、全体の傾向とそれほど変わらないが、両学年で回答割合を比較すると特徴が学年ごとの教育の特色が現れている。すなわち、2 年次のほうが 3 種類とも自己評価が高い項目は「食・農」「健康・福祉」「教育」「ジェンダー」「水・衛生」「エネルギー」「人権・平等」「海洋資源」「平和」であり、3 年次が高い項目は「産業・インフラ」「「住環境」「陸上資源」「協働」「サービスラーニング」「デザインシンキング」「グリーンインフラ」「システムシンキング」であった。このことから 2 年次は幅広い学習、3 年次は専門領域に焦点を当てた学習の成果が反映されていると言える。

4.2 ジェネリックスキルの自己評価

次に大卒者として社会で求められる汎用的な能力・態度・志向の尺度として本学で用いられているジェネリックスキル 12 項目 [4]に関し、それぞれ自己評価してもらった。

2 年次については受講前と受講後を各項目 5 段階で評価してもらったが、3 年次は他調査に追加した関係で簡略化し、身についた項目に○をつける方式とした。

まず 3 年次の結果をみると(図 7)、「E.対話能力・協働力」が 57%と最も高く、次いで「A.情報収集・分析力」51%、「B.課題発見・解決力」が 48%となり、演習の当初の目的が達成されたと言える。また自由回答からは、「社会に出て同じようなプロジェクトを行う際には、今回身につけた考え方やプロセスをもとに取り組みたい」「この授業で身につけたジェネリックスキルを活かして社会に貢献できるようになりたい」など、社会というキーワードが 19 件みられたことから、演習の成果を実社会に活かすことを意識させる効果も一定程度あったと言える。

次に 2 年次について「とてもそう思う」と「そう思う」を合計した比率を受講前後で比較すると(図 8)、どの項目も受講前は 10～30%であったのに対し、受講後は 60～80%と飛躍的に向上した。受講後が最も高い項

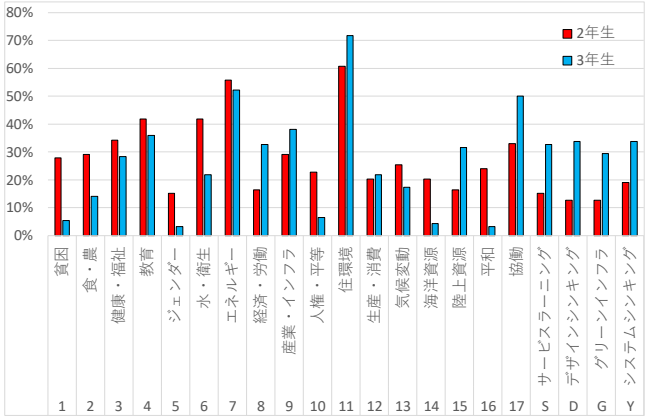


図 4　SDGs に関する知識の習得効果（2 年生:79、3 年生:92）

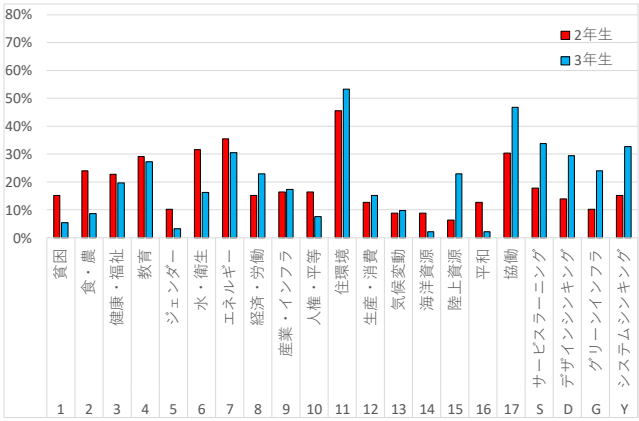


図 5　SDGs に関する行動実践効果（授業内）

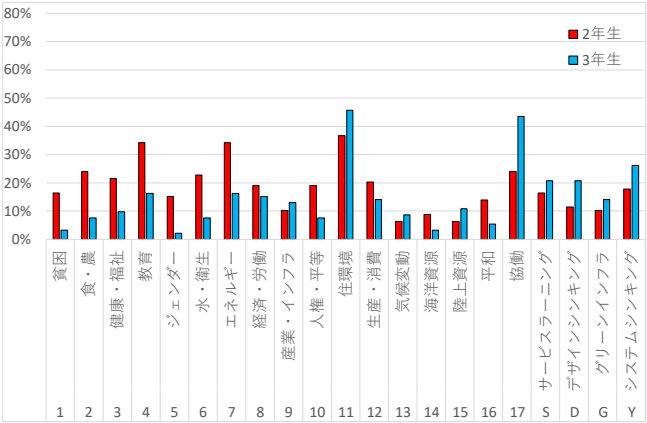


図 6　SDGs に関する行動実践効果（授業外）

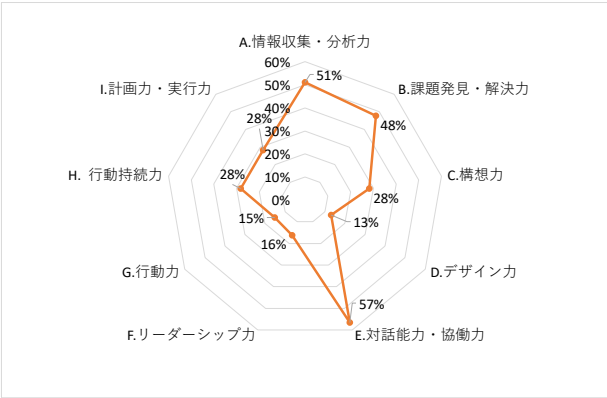


図 7　3 年生のジェネリックスキル自己評価

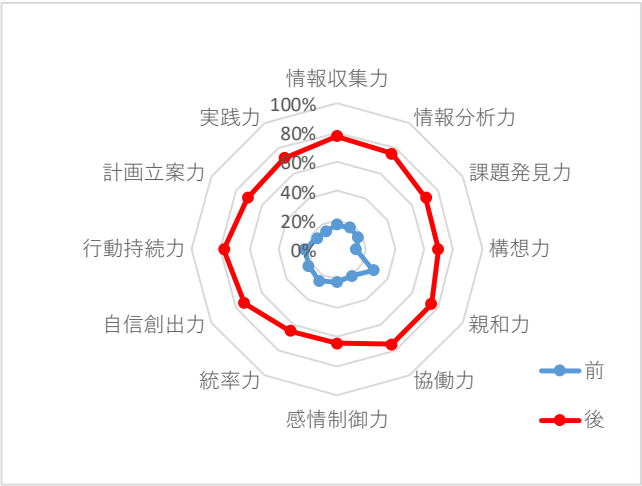


図 8　2 年生の受講前後のジェネリックスキル自己評価（2018 年実習履修者）

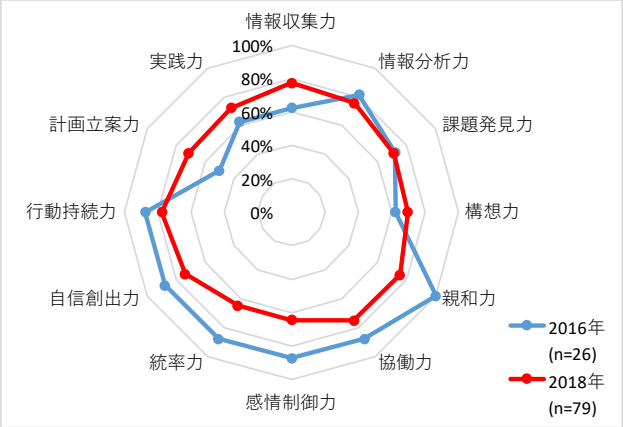


図 9　カリキュラム変更前後のジェネリックスキル自己評価（2016 年・2018 年実習履修者の比較）

表 4　個別項目別のジェネリックスキル自己評価

GS分類	NO.	質問項目	「とてもそう思う」+「そう思う」の比率			「とてもそう思う」の比率		
			前	後	検定	前	後	検定
情報収集力	1	教科書や講師の配布資料から、現時見学や調査に必要な情報を集める	17%	64%	***	1%	10%	***
情報分析力	2	都市やまちの特徴を文献・資料から読み取る	22%	62%	***	0%	13%	***
	3	説明や配布資料を鵜呑みにせず、客観的データや現地で見聞きしたことから	12%	62%	***	0%	6%	**
課題発見力	4	与えられた課題を実施する方法や手順、スケジュールを構想	18%	58%	***	0%	10%	***
	5	都市やまちの現状や課題を多面的に把握	18%	58%	***	1%	12%	***
	6	都市やまちの問題・課題が発生する原因や背景について、多面的に考察	17%	64%	***	0%	16%	***
	7	都市やまちの問題・課題も解決策について多面的に考察	13%	58%	***	0%	9%	***
親和力	8	相手の話を素直に聞き、相手に話しやすい状況を作る	29%	62%	***	0%	16%	***
統率力	9	グループ別の行動や作業で役割を理解し、多のメンバーと協力して進める	21%	65%	***	1%	22%	***
構想力	10	グループ別の行動や作業で意見を調整・整理し、次の行動・作業を提案	22%	68%	***	3%	16%	***
感情制御力	11	気持ちの揺れをコントロールして、冷静に議論したり判断できる	25%	60%	***	7%	19%	***
自信創出力	12	物事を前向きに考え、自分を変革	22%	64%	***	3%	10%	**
行動持続力	13	与えられた役割や作業を主体的に実行し、最後までやりきる	22%	66%	***	7%	19%	***
計画立案力	14	自分の学習や行動すべき内容を把握し、実施の手順やスケジュールを計画	16%	65%	***	1%	12%	***
実践力	15	意見を言うだけでなく、提案したことを実際に行動に移す	14%	72%	***	1%	16%	***

目は「情報収集力」の 72%であった。表 4 のように、15 の項目は受講前と後でいずれも統計的に有意な差があったことから、ジェネリックスキル向上に効果があったと言える。図 9 はカリキュラム変更前後である 2016 年と 2018 年について、2 年次実習履修者のジェネリックスキルの自己評価を比較したものである。2018 年は当該科目が選択必修化され履修者数が 3 倍になり必ずしもモチベーションの高い学生が履修するとは限らないことから、「親和力」「協働力」「感情制御力」「統率力」「自信創出力」「行動持続力」は低下した。その一方で、2016 年度は 50～60%と低かった「情報収集力」「構想力」「計画立案力」「実践力」は向上し、項目間のアンバランスがなくなったという成果が明らかになった。

文　献

1) 芝浦工業大学環境システム学科 (2019) 学科パンフレット. https://www.paes.shibaura-it.ac.jp/
2) チーム 4 KASHIWAKKA (2019) 来る人も、住む人も、「ハッピー」を感じられるまち. 環境システム応用演習発表会資料より
3) 青柳芽吹・安部鴻亮・中口毅博 (2019) 小学生を対象とした自然系エコ学習とリサイクル系エコ学習の効果に関する研究. 2019 年度環境システム学科総合研究概要資料集.
4) 河合塾 (2017) ジェネリックスキル測定・育成ツール「ＰＲＯＧ」のご案内. 16pp.

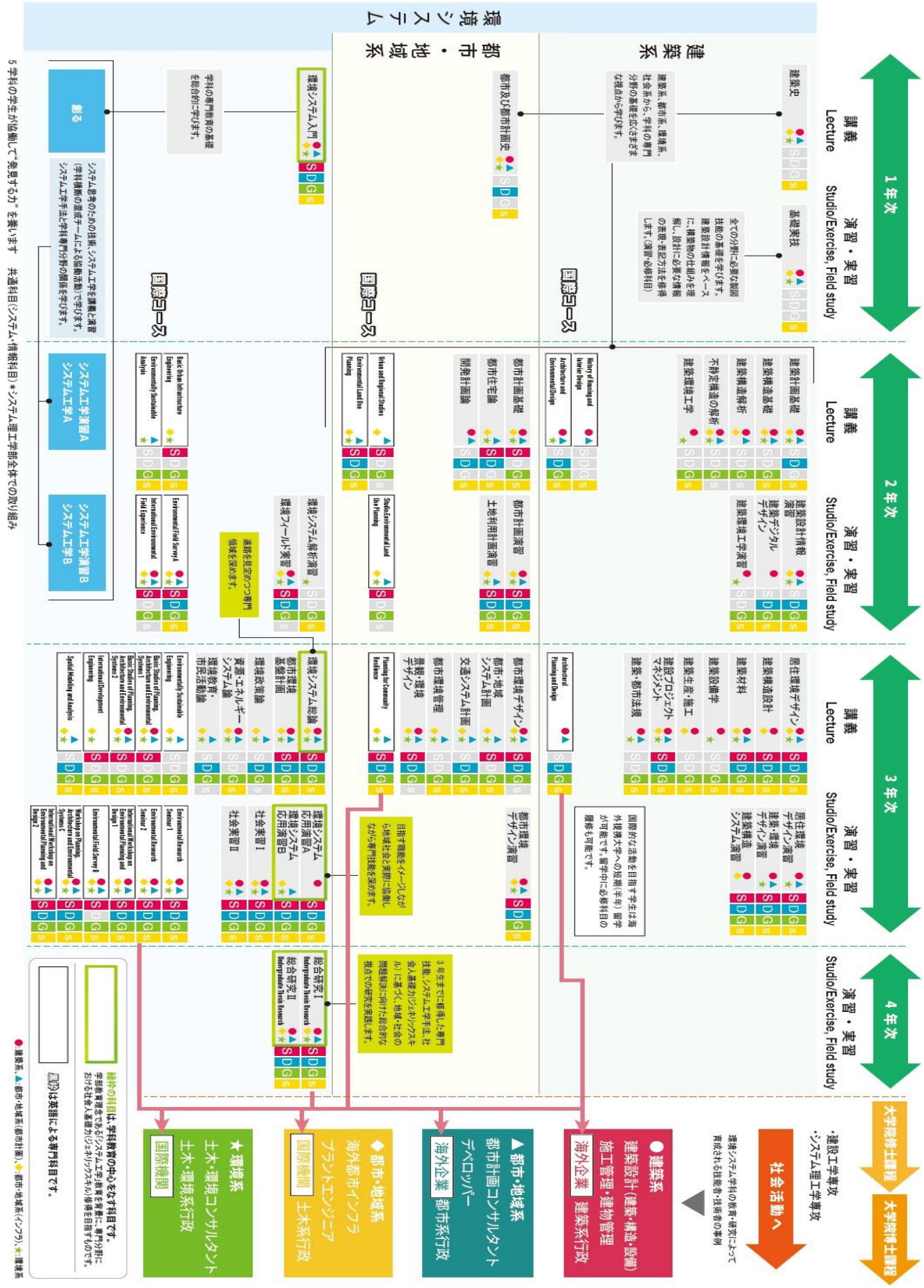


図 10 学科独自の SDGs と関連付けた専門科目の構成（出典 1）による）