

Title	ものづくり課外活動における情報共有支援に関する研究 [課題研究報告書]
Author(s)	三宅, 康介
Citation	
Issue Date	2013-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/11325
Rights	
Description	Supervisor:長谷川忍, 情報科学研究科, 修士

課題研究報告書

**ものづくり課外活動における
情報共有支援に関する研究**

指導教官 長谷川 忍 准教授

審査委員主査 長谷川 忍 准教授

審査委員 東条 敏 教授

審査委員 池田 心 准教授

北陸先端科学技術大学院大学
情報科学研究科情報科学専攻

1010064 三宅 康介

提出年月：2013年2月

目次

第1章	序論	1
1.1	研究の背景と目的	1
1.2	論文の構成	2
第2章	高専ロボコン	3
2.1	高専ロボコンとは	3
2.1.1	高専ロボコンの活動	3
2.1.2	オフシーズンの活動	5
2.2	高専ロボコンの教育効果	6
第3章	情報共有に関するアンケート調査	7
3.1	交流ロボコン 2012	7
3.1.1	組織の情報共有の問題点	7
3.1.2	共有PC・個人PCの利用状況	7
3.1.3	プレゼンテーション実施状況	8
3.2	東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会	8
3.2.1	情報共有サービス利用状況と学内アクセス制限	8
3.2.2	組織運営に関する意識調査	9
3.3	第10回全国ロボコン交流会	10
3.3.1	アイデア検討順序	11
3.3.2	情報共有サービス利用状況と学内アクセス制限	11
3.3.3	高専の分類	13
3.3.4	t 検定	13
3.3.5	結果と考察	13
3.4	アンケート全体のまとめ	16
第4章	情報共有支援に向けた提案	17
4.1	活動モデル	17
4.1.1	アイデア検討プロセス	17
4.1.2	スライド・書類作成プロセス	18
4.1.3	ロボット製作プロセス	18
4.2	実現方法	19
4.2.1	SNS の活用	19
4.2.2	Google サービスの活用	20
4.2.3	NAS の導入	21
4.3	実現方法のまとめ	22
第5章	結論	24

謝辞	25
参考文献	27
発表論文	28
付録	28
交流ロボコン 2012 配布アンケート	29
東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会配布アンケート	31
第 10 回全国ロボコン交流会配布アンケート	41

第1章 序論

1.1 研究の背景と目的

今日、我が国の急速な社会構造の変化に伴い、高等教育課程における主体的に考える力を持った人材の育成が急務とされている。中央教育審議会は平成20年12月に、学士課程共通の学習成果に関する参考指針として学士力を策定した^[1]。学士力とは、高等教育課程の質を保証する指針で、知識・理解、汎用的技能、態度・志向性、総合的な学習経験と創造的思考力の4分野13項目に渡る能力を意味する。しかし、学生から見て受動的な、従来の教員から学生への知識の伝達を中心とした講義は、そのような能力の育成には不十分とされている^[2]。そこで、学生が主体的に問題を発見し、その解を見出すことをサポートする能動的学習活動が注目されている。その中でも、従来から主体性が重んじられる教育活動の一つに部活動等の課外活動がある。課外活動は正規の教育課程の他に実施される教育であるが、平成24年度から実施された中学校の学習指導要領^[3]の総則第4の2(13)や、平成25年度から実施予定の高等学校の学習指導要領^[4]の総則第5款の5(13)にも記載されており、その教育効果が期待されている。

高等専門学校(以下、高専と表記)は、中学校卒業後入学が可能な高等教育機関である。全国に57校、62キャンパスあり、5年一貫教育によって専門知識と技術を学ぶ。数学・物理等の基礎科目から始まり、機械・電気等の専門科目まで、技術者として必要な理論・知識を体系的に学習していく。これに加えて、実験・実習・卒業研究等の科目も設けられ、実践的技術教育が行われる。平成18年3月に独立行政法人国立高等専門学校機構が発表した、高等専門学校のあり方に関する調査^[5]によると、高専卒業生を雇用している企業からの期待・評価は、専門知識が最も高く、責任感についても評価・期待ともに高い。さらに、コンピュータ活用能力、誠実さ、論理的思考力についても期待以上の評価を得ている。一方で、コミュニケーション力については期待に比べて評価がかなり低い結果となっている。

本研究はこのような状況の下で、上述の課外活動の中でも、ものづくりに焦点を置いた「ものづくり課外活動」に注目する。本研究で取り扱うものづくり課外活動とは、科学・産業分野における、創造的・実践的な技術や知識を、仲間と協力しながら主体的に学ぶことを目的とした課外活動であり、学校の講義等で得た知識を、実体験を通じて定着させる。しかしながら、学生にとってこうした活動に関わることができるのは高専に所属している期間だけである。このため、組織としてもものづくり課外活動を捉えると、人の入れ替わりが激しく、活動に関する知識や技術の蓄積が困難となる場合もある。

本研究の目的は、ものづくり課外活動の参加者を対象として、ものづくりにおけるプロセスや成果物の情報共有や技術継承に関する現状を調査し、これらを支援するための手法を提案することである。本研究では、ものづくり課外活動の中でも特に全国高等専門学校ロボットコンテスト^[6](以下、高専ロボコンと表記)に参加する高専生の情報共有に関する現状

の課題をアンケート調査と分析を通じて設定する。また、この課題に対してどのような支援を行うことが有効であるかについて検討する。

1.2 論文の構成

以下、2章では研究対象である高専ロボコンにおける活動の概要について述べる。3章では、高専ロボコンの現状把握のために各校の現役高専生に対して行った高専ロボコンの活動に関するアンケートについて述べ、その結果について分析・考察する。4章では、前章の考察を基に高専ロボコン組織における情報共有支援方法について提案する。最後に5章において本研究の結論と今後の課題について示す。

第2章 高専ロボコン

2.1 高専ロボコンとは

高専ロボコンは、全国から 57 校 62 キャンパスの高専が参加する全国規模のロボット競技大会である。毎年異なる競技課題に対して、高専生がロボットを製作し、競技を通してロボットの技術とアイデアを披露する。各キャンパスから 2 チームがエントリーし、全国 8 地区(北海道・東北・関東甲信越・東海北陸・近畿・中国・四国・九州沖縄)で開催される地区大会に出場する。さらに、地区大会で選抜された 25 チームにより全国大会が開催される。競技は主にロボットで物体を運ぶことによる得点・時間・距離によって勝敗を競う。各地区大会および全国大会の様子は毎年テレビ放送されていることもあり、高専ロボコンはものづくりに関心のある者を中心に広く認知されている。

独立行政法人国立高等専門学校機構教育調査室が平成 21 年 3 月に発表した、「ロボコン、プロコン、デザコン、プレコンの教育効果^[7]」の調査結果によると、高専ロボコンに参加している高専生の学科の割合は、電気系 52%、次いで機械系 34%、情報系 10%である。高専生の学年の割合は、1 年 21%、2 年 23%、3 年 23%、4 年 18%、5 年 15%となっている。高学年になると割合がやや減少するものの、大きな偏りはない。ロボコンに携わった最初の時期(学年)については、82%が 1 学年からロボコンに携わっており、先の各学年の割合に偏りがないことから、多くの高専生が毎年継続して取り組んでいると考えられる。ロボコンに携わるようになった”きっかけ”については、79%が自分から率先してロボコンに携わっていた。このことは、高専入学当初からロボコンの存在を認識しており、それに取り組む強い意欲があったものと考えられる。また、15%が友達からの勧誘で、教員からの勧誘で参加した高専生は 2%、その他が 4%であった。これらのことから、高専ロボコンの活動は、高専生が自主的に取り組む課外活動として成立しているといえる。

2.1.1 高専ロボコンの活動

表 1 に高専ロボコンの年間活動例を示す。競技課題は 4 月末から 5 月初めに発表される。高専生らは競技課題を熟読し、メンバー内で設定した戦略に最適なロボットアイデアを取捨選択しながら議論する。同時に大会運営側への競技課題についての質問を議論する。これは競技課題における疑問点を明確にしたい場合や、検討したロボットアイデアがルールに抵触しないか確認するためである。1 キャンパスにおいて 2 チームまでの出場となっているため、学内でこれよりも最終的なアイデア数が多くなった場合は、学内アイデア選考会が多くの高専で実施される。学内アイデア選考会では、それぞれの目標・戦略・コンセプト・搭載する技術等のプレゼンテーションがしばしば行われる。この時、試作品を用意できれば実現可能性が強調できるという高専もあれば、試作品を作ることができなければ絶対に採用されないというノルマを課している高専もある。学内アイデア選考会の主な聴衆

は高専によって異なるが、校長、顧問、高専ロボコンメンバー、ロボコンOB・OG等である。学内アイデア選考会において決定された2つのロボットアイデアが、最終的に大会出場ロボットとなる。なお、大会に出場するためには大会運営側から定められたアイデアシートを漏れなく記入し、提出する必要がある。アイデアシートはロボット名、戦略・コンセプト、ロボットの外観、寸法、重量、課題攻略のためのメカニズム、安全装置の設置箇所等、A4用紙10頁以上にわたる書類である。一般に、リーダーやロボットの各部分の設計担当者が書類を作成する。このアイデアシートで3つ以上のアイデアを大会運営側で2つに絞ってもらうことも可能であるが、回答が得られるまでの期間、ロボットの製作が行えないことになるため、先述の学内アイデア選考会で既にアイデアを2つに絞って提出している高専が多い。

ロボット設計では、機械担当の高専生は、部材にかかる負荷等の力学計算や動力となるモータや機械要素の選定等を行い、電気・制御担当の高専生は、バッテリー、マイコン、モータアンプ、センサの選定、プログラムの見積もり等を行う。その後、それぞれ必要に応じてPCによるCADソフトを利用して、ロボットに必要な部品の図面を作成し、機械、電気・制御それぞれで部品の製作を行っていく。一度の製作で完璧なロボットにはならないことが多く、何度も実験と改良を重ねてロボットを仕上げていく。ロボット全体が完成すると、大会での勝利のために競技課題全体の流れを通して練習を行っていく。練習を重ねることで、ロボット操縦者の熟練度を高め、ロボットの新たな問題点を解消していく。

このようにして完成したロボットを対外的に初めて披露するのが10月に開催される地区大会である。ロボット製作に携わった主要メンバーは地区大会前日から会場入りする。地区大会前日には、ロボットの寸法や重量をはじめとした規定に収まっているか検査を受ける。検査に合格後、実際の競技上で試験走行を行い大会当日に備える。競技はトーナメント方式で行われ、優勝チームと審査員の推薦を受けたチームが全国大会に出場することができる。ただし、1キャンパスから2チーム出場しているが、全国大会には、同一キャンパスから2チームが本戦に出場することはない。地区大会で選抜された25チームにより、全国大会が11月に両国国技館で開催される。全国大会では、ロボコン大賞と呼ばれる優勝より更に優れるとされる賞が存在する。

従来は、他の地区大会に直接足を運んで観戦することや、地域で限定される地区大会のテレビ放送を入手すること等は、費用や人脈が必要となり、他校の情報を入手することが困難であった。しかし、近年ではコミュニケーションツールとしてのインターネットの普及に伴う学生間のつながりや、地区大会のストリーミング配信等によって、現地へ行かずとも各地区の大会の様子を確認することができるようになってきている。

表1 高専ロボコンの年間活動例

	活動	内容
4	新入生加入	過去のロボットの実演等で部活動の紹介や勧誘を行い，新入生を迎え入れる。
5	競技課題発表，アイデア検討	競技課題を熟読し，ロボットのアイデアをメンバー内で提案し，整理する。
6	学内アイデア選考会	ロボットのアイデアのプレゼンテーションを行う。出場ロボットを決定する場合が多い。
7	ロボット設計	力学計算や部品選定を行い，PC上でロボットを作り上げる。
8	ロボット製作	部品図面を作成し，各種機械を利用して部品を製作する。完成した部品を組み立てる。
9	ロボット調整，操縦練習	完成した箇所から順次実験を行う。全体が完成したら競技を想定した練習を行う。
10	地区大会	完成したロボットを，競技を通じて披露する。優勝・推薦チームが全国大会に進む。
11	全国大会	各地区大会の優勝・推薦チームが出場する。その年の優れたロボットが決定する。
12～3	オフシーズン	製作ロボットの報告，技術開発や下級生教育，地域イベントや交流会への参加等を行う。

2.1.2 オフシーズンの活動

全国大会終了後，高専ロボコンの活動はオフシーズンに入る。オフシーズンでは，高専毎に自主的に様々な活動が行われている。主なものに，製作したロボットの報告書の作成・発表会の実施等によるその年の成果報告，技術開発・下級生の指導・学内ロボコンの実施等の次年度に向けた教育活動，地域のイベント等でのロボット展示・他高専との交流会参加等の外部交流がある。交流会の中には，参加者が100人を超える大規模なものもある。主な交流会は以下の通りである。

- ・交流ロボコン^[8]

関東甲信越地区の高専が中心となって行われる交流会である。毎年3月下旬に開催される。他高専同士でチームを編成した，ミニロボコン競技を実施している。

- ・東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会

東北地区の高専が中心となって行われる交流会であり，毎年12月中旬に実施される。プレゼンテーション講演を中心に，大会ロボット実演を実施している。

- ・全国ロボコン交流会^[9]

近畿地区の高専を中心に，全国から多くの高専が参加する交流会である。毎年12月下

旬または翌年 1 月上旬に開催される。ミニロボコン競技や技術会議、講演会を実施している。

2.2 高専ロボコンの教育効果

図1に高専生がロボコンに参加して得た能力について示す。独立行政法人国立高等専門学校機構教育調査室が平成21年3月に発表した、「ロボコン、プロコン、デザコン、プレコンの教育効果^[7]」の調査結果によると、高専ロボコンに参加することで、創造力・工夫する力・責任感が高まったと回答した高専生が多かった。一方で、思いやり・プレゼンテーション力・公共心が高まったと回答した高専生が少なかったと報告されている。

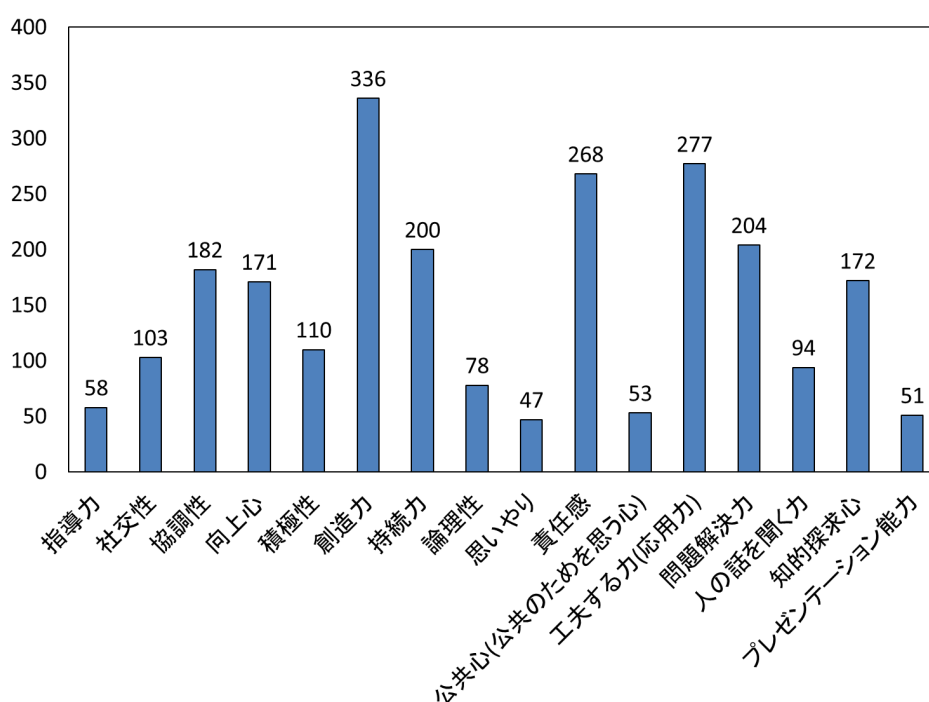


図1 高専生がロボコンに参加して得た能力のうち上位3項目^[7]

創造力や責任感の高まりは高専生が企業から求められる能力の一部であり、それらがより向上する点で、高専ロボコンは教育面からも高い効果を挙げているといえる。一方で公共心やプレゼンテーションといった他者とのコミュニケーションや情報共有に関連する部分については、少ないながらも回答があった点では一定の効果はあるものと考えられるが、現状の活動だけでは不十分であると想定される。

そこで筆者は、高専ロボコンの教育効果として回答が少ない項目の中でも特に情報共有・プレゼンテーションに課題があると仮説を立て、これらについて現役高専生に対してアンケート調査を行うこととした。

第3章 情報共有に関するアンケート調査

3.1 交流ロボコン 2012

高専ロボコンの活動組織における情報共有とプレゼンテーションの状況を把握するために、交流ロボコン 2012 に参加し、アンケート調査を行った。アンケートは、各高専の高専ロボコンの活動における情報共有とプレゼンテーションの現状調査を目的とし、交流ロボコン 2012 に参加した学生を対象に質問用紙への記入形式で実施した。交流会の開催期間である 2012 年 3 月 20 日から 3 月 22 日の間に 13 校、124 人からの回答を得た。

3.1.1 組織の情報共有の問題点

表2は各高専のロボコンの組織において、高専生が情報共有に関して問題点と感じている内容を示している。集計の結果、「必要な情報がどこにあるか分かりにくい」が66名と最も票数が多かった。

表2 組織における問題点

問題点	回答者(名)
必要な情報がどこにあるか分かりにくい	66
口頭でしか伝えていない	29
情報共有・技術継承を行っていない	13
その他	12
特に問題はない	29

3.1.2 共有PC・個人PCの利用状況

表3は高専ロボコンの活動における共有PCと個人PC利用状況について示している。集計の結果、回答した高専生の約3/4が共有PCと個人PCを併用していることが分かった。前項 3.1.1において、「必要な情報がどこにあるか分かりにくい」が最も票数が多かったことも踏まえると、活動に利用される情報が複数の箇所に存在しており、目的の情報を探し出すことが困難になっていると考えられる。

表3 共有・個人PC利用有無

		共有PC利用	
		あり	なし
個人PC利用	あり	93	6
	なし	22	2

3.1.3 プレゼンテーション実施状況

表4は各高専のロボコンの活動におけるプレゼンテーション実施状況を示している。プレゼンテーションを実施している高専は13校中12校であった。更に、そのプレゼンテーションの目的について質問したところ、アイデア発表会やアイデア選考会といった、ロボットを製作する前段階で実施する高専が11校あった。一方で進捗報告・事後報告はそれぞれ4校・5校であり、情報共有を主としたプレゼンテーションの実施校は少ないことが分かった。

表4 プレゼンテーション実施状況

プレゼンテーションの目的	校数
製作前のアイデア発表会・選考会	11
製作中の進捗報告	4
大会後の反省会・事後報告	5

3.2 東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会

高専ロボコンの活動組織における情報共有と活動環境の状況を把握するために、東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会に参加し、アンケート調査を行った。アンケートは、各高専の高専ロボコンの活動における組織運営の環境と意識調査を目的とし、東北地区ロボット技術者交流会に参加した東北地区の高専の代表者に質問が記載された文書ファイルを電子メールで送付し、記入完了後に返信してもらう形式で実施した。2012年12月6日から12月18日までに東北地区の全高専、6校7キャンパスからの回答を得た。

3 アンケートを実施した高専の多くが前節3.1の交流ロボコン2012には参加していなかったため、前回と同様の質問に加え、各高専のインターネットアクセスで制限されるサービス等に関する新たに質問項目を設定した。

3.2.1 情報共有サービス利用状況と学内アクセス制限

表5に情報共有で利用されているサービスを示す。最も多かったものが3校の動画共有サイト・オンラインストレージ、インスタントメッセージソフトであった。次いで2校の学内サーバ・メーリングリストであった。また、SNS・Wikiを利用しているケースもそれぞれ1校ずつ存在した。

表6に学内アクセスで制限されているサービスをそれぞれ示す。最も多かったものが3校の動画共有サイトとインスタントメッセージソフトであった。また、オンラインストレージ・学内ファイルサーバ・SNS・独自のWebページが制限されているケースもそれぞれ1校ずつ存在した。このことから、情報共有として利用可能なサービスが制限されている高専が複数存在していることが分かった。特に動画共有サイトの動画閲覧やインスタントメッセージによるチャット等のやり取りは、利用する場所と時間によっては学校

の本質である授業の妨げとなるため、制限されているものと考えられる。

表 5 情報共有に利用しているサービス

サービスの種類	校数
動画共有サイト	3
オンラインストレージ	3
学内ファイルサーバ	2
インスタントメッセージ	3
メーリングリスト	2
SNS	1
Wiki	1

表 6 学内からのアクセスで制限されるサービス

サービスの種類	校数
動画共有サイト	3
オンラインストレージ	1
学内ファイルサーバ	1
インスタントメッセージ	3
SNS	1
独自の Web ページ	1

3.2.2 組織運営に関する意識調査

表 7 に東北地区の高専における、情報共有の観点から見た組織運営に関する意識に関する 5 段階評価の回答の平均値を示す。重要性に対応する項目についてはいずれも高い数値を示しており、技術のみならず、時間や人的リソースに関連する情報の共有についても重要であるという共通の認識があることがわかった。

表 8 は 2012 年度のシーズンの反省点についての自由記述の質問の結果である。最も多かったものが 4 校のスケジュール管理であった。次いで 2 校が情報共有と機構の不具合を挙げている。機構の不具合については十分な調整が行うことができなかったためと解釈できるため、技術的な問題に加えて、それらを考慮した時間管理に問題があったとも考えられる。表 7 においてスケジュールの共有に関する数値は項目全体で最も低い 1.9 となっており、実施は難しくないという評価であった。このことから、スケジュールの共有そのものは難しくはないが、実際のスケジュールの調整を行うことは様々な課題があるものと考えられる。

表7 東北地区の高専の組織運営に関する意識の平均値

	情報量, 数が乏しい	重要だと 思う	実施が 難しい
ロボット技術 マニュアルの蓄積	2.2	4.9	2.1
スケジュールの 共有	2.4	5.0	1.9
メンバーの役割・技 能・性格等の把握	2.6	4.5	2.6
下級生の 指導	2.9	5.0	2.4

1:そうは思わない—2—3:どちらともいえない—4—5:そう思う

表8 2012年度のシーズンの反省点

反省点	分類	校数
<ul style="list-style-type: none"> ・スケジュールの組み方が甘かった. ・スケジュール管理がうまくいっていなかった. ・スケジュール管理をしなかった. ・スケジュールを立てておらず, 製作が遅れた. 	スケジュール	4
<ul style="list-style-type: none"> ・情報の共有がうまくいかなかった. ・全体的に情報共有不足だった. 	情報共有	2
<ul style="list-style-type: none"> ・機構がうまく発揮できなかった. ・ロボットの振動が激しく, 周辺的设计変更が生じた. 	機構の不具合	2
<ul style="list-style-type: none"> ・良いアイデアを出せなかった. 	アイデア	1
<ul style="list-style-type: none"> ・設計に時間がかかった. 	設計	1
<ul style="list-style-type: none"> ・インターンシップによる活動の停滞 	学校行事	1
<ul style="list-style-type: none"> ・特にない. 	特にない	1

3.3 第10回全国ロボコン交流会

更に多くの高専について、高専ロボコンの活動組織におけるアイデア検討手順、情報共有、活動環境を把握するために、第10回全国ロボコン交流会に参加し、アンケート調査を行った。アンケートは、各高専の高専ロボコンの活動における組織運営の環境と意識調査を目的とし、交流会に参加した高専の代表者に質問が記載された文書ファイルを電子メールで送付し、開催会場にて提出させる形式で実施した。2012年12月24日から12月28日までに東北、関東甲信越、東海北陸、近畿、中国、四国、九州沖縄地区からの参加高専、

26 校から回答を得た。質問内容は東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会とほぼ同じであるが、過去の情報の参照に関する 5 段階評価の質問を追加した。

3.3.1 アイデア検討順序

表 9 に、各高専におけるロボットのアイデアの検討順序を分類したものを示す。ここで示す戦略とは課題に対する見た目や動きの方針に関するアイデア、方法とは方針実現の具体的な手順、機構とは具体的な手順を実現するメカニズムのことを指す。戦略・方法・機構についてはあらかじめ記載し、それ以外に検討した項目があった場合は自由記述してもらった。集計の結果、「戦略→方法→機構」の順序で検討する高専が 11 校と最も多かった。抽象的な内容から順を追ってアイデアをまとめているものと考えられる。次いで「機構→方法→戦略」の 3 校であった。実現したい機構が具体的にある場合にこの検討順序が選択されるものと考えられる。また、「賞」とは、自由記述において「優勝狙いかロボコン大賞狙いかを決める」という内容を記述したもので、3 校がこの内容を記述していた。更に「日程」というスケジュールに関しても検討しているものも 1 校あった。

表 9 ロボットのアイデア検討順序

ロボットのアイデア検討順序					校数
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	
賞	戦略	方法	機構		2
	戦略	方法	機構		11
	戦略	方法			1
	戦略	方法	機構	日程	1
	戦略	方法 機構			1
	方法	戦略	機構		2
	方法	機構	戦略		2
賞	機構	戦略	方法		1
	機構	戦略	方法		2
	機構	方法	戦略		3

3.3.2 情報共有サービス利用状況と学内アクセス制限

表 10 に情報共有に利用しているサービスを示す。利用しているメーリングリストは各高専様々であるが、合計で 17 校と最も多い利用サービスといえる。それ以外にも、インスタントメッセージや SNS によるコミュニケーションやオンラインストレージによる情報共有を行なっている高専も散見される。

表 11 に学内アクセスで制限されているサービスをそれぞれ示す。最も多かったものが 8

校の動画共有サイトであった。次いで3校のSNS, 2校のインスタントメッセージャー, 1校のオンラインストレージとなった。一方で, 特別なアクセス制限がない高専は15校あった。アクセス制限を実施している高専としていない高専と大きく分かれる結果となった。

表 10 情報共有に利用しているサービス

サービスの種類	サービスの名称	校数
SNS	Facebook	2
	Twitter	7
動画共有サイト	YouTube	4
	ニコニコ動画	1
オンラインストレージ	EVERNOTE	1
	Dropbox	5
	SkyDrive	2
	Google ドライブ	3
インスタントメッセージャー	Skype	8
	Line	2
学内ファイルサーバ	学内ファイルサーバ	5
独自のページ	Blog	4
	Wiki	2
	Google サイト	1
メーリングリスト	Gmail	4
	Google Groups	3
	らくらく連絡網	3
	Freeml	3
	さくさくネット	1
	Yahoo!グループ	1
	学内メール	2

表 11 学内からのアクセスで制限されるサービス

サービスの種類	校数
SNS	3
動画共有サイト	8
オンラインストレージ	1
インスタントメッセージ	2
特にない	15

3.3.3 高専の分類

ここでは、高専ロボコンにおける組織運営に対する意識が、ロボコンの成績や情報共有サービスへのアクセス制限とどのような関連性があるかを調査することを目的として、アンケート結果の分析を行った。具体的には、過去 5 年間の全国大会の出場回数の、同じく過去 5 年間の全国大会で 4 位以上・ロボコン大賞・他の主要賞の受賞歴の有無、アクセス制限の有無でアンケート結果を分類し、その平均値に差があるかどうかを分析した。

3.3.4 *t*検定

t 検定とは設定した仮説(帰無仮説)が正しいと仮定した場合に、統計量が *t* 分布に従うことを利用する統計学的検討法である。一般的に、対象とする 2 つの母集団がいずれも正規分布に従うと仮定した上で利用する。*t* 検定における帰無仮説は「2 集団の平均値に差はない」である。計算した *t* 値が該当する自由度における *t* 分布表の値よりも大きい場合、帰無仮説は棄却され、2 集団の平均値には有意差があると言える。*t* 検定には、対応のあるデータと対応のないデータでの手法があるが、今回、アンケートの回答者は全員異なることから、対応のないデータでの *t* 検定を行う。

3.3.4 結果と考察

表 12、表 13 は「過去 5 年の全国大会出場回数が 3 回以上の高専と 2 回以下の高専は意識調査による評価で差がない」という帰無仮説を設定した場合に、有意水準 5%で棄却されたものである。表 12 はロボット技術の蓄積量について、表 13 はメンバーの能力等の把握の重視についてである。表 12 において、*t* 値と *t* 境界値両側の関係が $|-2.36| > 2.07$ となっているため、平均に有意差がある。過去 5 年の全国大会出場回数が 3 回以上の高専の平均は 2.30、2 回以下の高専の平均が 3.47 となっている。この数値が低いほど、ロボット技術の蓄積について情報量・数が乏しいと感じていないことを表している。よって、全国大会出場回数が 3 回以上の高専の方がよりロボット技術の蓄積について情報量に乏しいと感じていない状態であると読み取れる。また、表 13 でも、*t* 値と *t* 境界値両側の関係が $|-2.20| > 2.07$ となっているため、平均に有意差がある。過去 5 年の全国大会出場回数が 3 回以上の高専の平均は 3.90、2 回以下の高専の平均が 4.73 となっている。この数値が高い

ほど、メンバーの能力等を把握することを重要視していることを表している。アンケートは 5 段階評価であったため、両者の数値はどちらも高い値を示しているといえるが、全国大会出場回数が 2 回以下の高専の方が、メンバーについて把握することをより重要視していると読み取れる。

表 12 全国大会出場回数におけるロボット技術の蓄積量について

	3 回以上の高専	2 回以下の高専
平均	2.30	3.47
分散	0.90	1.84
観測数	10	15
自由度	23	
t	-2.36	
t 境界値 両側	2.07	

表 13 全国大会出場回数におけるメンバーの能力等の把握の重視について

	3 回以上の高専	2 回以下の高専
平均	3.90	4.73
分散	1.88	0.21
観測数	10	15
自由度	23	
t	-2.20	
t 境界値 両側	2.07	

表 14 は「過去 5 年の全国大会出場において 4 位以上の成果や主要な賞の受賞歴がある高専と、そうでない高専は意識調査による評価で差がない」という帰無仮説を設定した場合に、有意水準 5% で棄却されたものである。表 14 はメンバーの能力等の把握の実施についてである。 t 値と t 境界値両側の関係が $|-2.45| > 2.07$ となっているため、平均に有意差がある。過去 5 年の全国大会において受賞歴のある高専の平均は 2.46、受賞歴のない高専の平均が 3.58 となっている。この数値が低いほど、メンバーの能力等の把握の実施について実施が困難であると感じていないことを表している。よって、受賞歴のある高専の方が受賞歴のない高専より、メンバーの能力等を把握することについて実施が困難でないと感じていると読み取れる。

表 14 全国大会受賞の有無におけるメンバーの把握の実施について

	受賞有	受賞無
平均	2.46	3.58
分散	1.27	1.36
観測数	13	12
自由度	23	
t	-2.45	
t 境界値 両側	2.07	

表 15 は「学内からのインターネット利用において、アクセス制限がある高専と、アクセス制限がない高専は意識調査による評価で差がない」という帰無仮説を設定した場合に、有意水準 5%で棄却されたものである。表 15 はロボット技術の蓄積量についてである。 t 値と t 境界値両側の関係が $|-5.10| > 2.08$ となっているため、平均に有意差がある。アクセス制限がある高専の平均は 1.8、アクセス制限がない高専の平均が 3.69 となっている。表 12 と同様に、この数値が低いほど、ロボット技術の蓄積について情報量・数が乏しいと感じていないことを表している。よって、アクセス制限がある高専の方が、アクセス制限がない高専より、ロボット技術の蓄積について情報量に乏しいと感じていない状態であると読み取れる。その理由として、情報共有として利用可能なサービスがアクセス制限によって学内から接続できないことにより、情報が様々な箇所に分散されにくくなり、結果として特定の箇所に集約されるためであると考えられる。

表 15 学内のアクセス制限の有無によるロボット技術の蓄積量について

	アクセス制限有	アクセス制限無
平均	1.80	3.69
分散	0.40	1.06
観測数	10	13
自由度	21	
t	-5.10	
t 境界値 両側	2.08	

3.4 アンケート全体のまとめ

ここまでの3回に渡るアンケートの結果から、高専ロボコンにおけるアイデア共有、プレゼンテーション、情報共有における以下のような特徴や課題を整理した。

- (1) アイデア検討：多くの高専で、抽象的な戦略から順に最後に具体的な機構等について決定。
 - (2) プレゼンテーション：多くの高専で、アイデア選考会等のロボット製作前の段階で実施する。
 - (3) 情報共有：
 - ・ 技術共有だけでなく、メンバー情報の共有やスケジュール情報の共有も重要。
 - ・ 共有PCと個人PCの併用によって、活動に関する情報が複数箇所に存在する。
 - ・ アクセスに制限が設けられている高専と特に制限がない高専がそれぞれある。
 - ・ アクセス制限により、利用可能なサービスが限定されるが、それによって情報が存在する箇所も限定されることが推測され、結果として情報が集約されやすい傾向が見られる。
- (3-1) 技術共有：強豪校の方がより多くの技術を蓄積できる環境にある。
 - (3-2) メンバー情報共有：強豪校の方がメンバーの活動の把握が容易であると考えている。
 - (3-3) スケジュール共有：実施は容易でも、実際のスケジュール調整には課題がある。

第4章 情報共有支援に向けた提案

4.1 活動モデル

高専ロボコンの活動組織に対する情報共有支援手法を提案するにあたって、図2に示すように、高専ロボコンの活動モデルを検討した。高専ロボコンは「競技課題発表」後に、「アイデア検討」「スライド・書類作成」「ロボット製作」の3つのプロセスを経て「大会」を迎える。また、次節以降に示すさらに細かいサブプロセスによる活動を通して、様々な情報が生成される。このため、適切な情報共有を実現するためには、蓄積する情報がどの段階のものであるかを明確にすることは重要である。また、前章のアンケートの分析結果から、強豪校では関連する情報が集約されており、人の把握が容易であるという特徴が見られたことから、情報共有支援を行う上でもこれらのどのように実現するかを検討する必要がある。

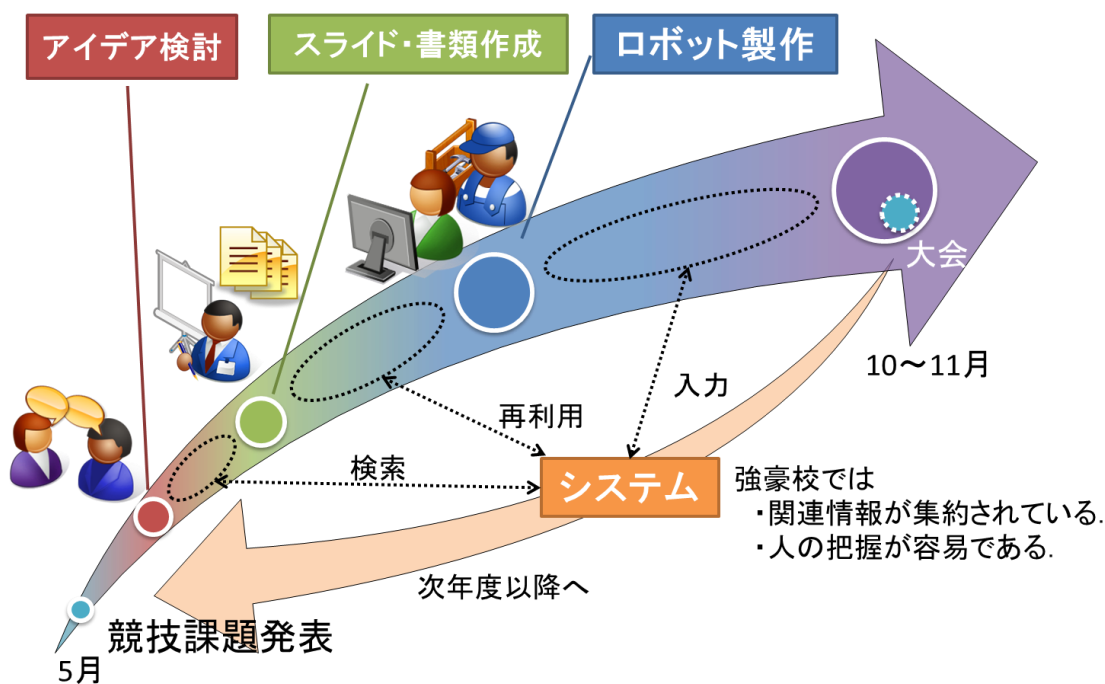


図2 高専ロボコンの活動モデル

4.1.1 アイデア検討プロセス

高専ロボコンの1つの大きな特徴として、毎年新しい競技課題が与えられる点がある。そのため、毎年新たな軸でアイデアを検討することが必要となる。また、一方でロボットの規定において、過去の競技課題と類似することがある。そのため、関連技術を事前知識として共有することで、アイデア検討がより促進されることが期待できる。図3にアイデア

検討のサブプロセスの例として、3.3.1において得票が最も多かった「戦略→方法→機構」という流れを示す。



図3 アイデア検討のサブプロセス

4.1.2 スライド・書類作成プロセス

図4にスライド・書類作成のサブプロセスを示す。3.1.3から、各高専でのプレゼンテーションはロボット製作前のアイデア発表会・選考会として実施することが多いことが分かった。また、高専ロボコンの大会に出場するためには、アイデアシートと呼ばれるロボットのアイデアに関する大会書類の提出が必須となっている。そのため、アイデア発表会で用いた資料を大会書類へ有効に利用する等、サブプロセス間の情報共有が望まれる。



図4 スライド・書類作成のサブプロセス

4.1.3 ロボット製作プロセス

図5にロボット製作のサブプロセスを示す。高専ロボコンの活動は、ロボット製作のプロセスが最も期間が長く、その過程は試行錯誤によるPDCAサイクルの繰り返しである。各サブプロセスによって残すべき情報が異なるため、それぞれの状況によって生成された情報を容易に保存できる環境が望まれる。

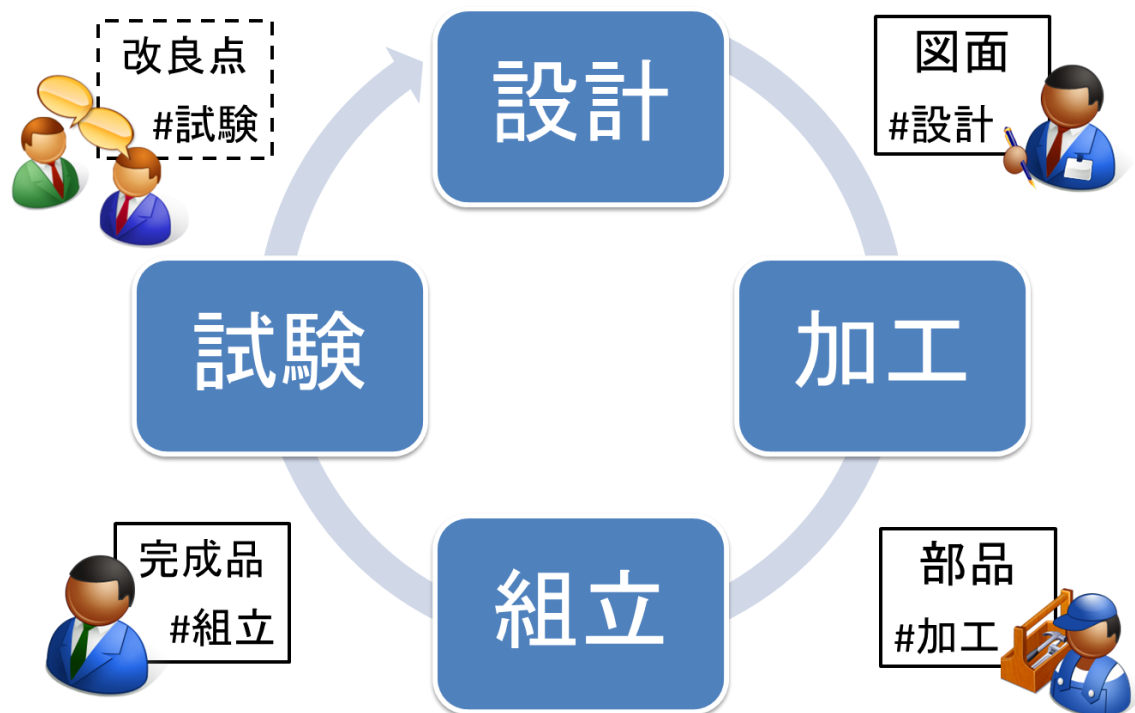


図5 ロボット製作のサブプロセス

4.2 実現方法

以上の問題を包括的に解決するために、高専においても容易に利用・管理できるシステムをWeb サービスの組み合わせで実現し、共有のための場、及びそれらを促進するために必要な機能を提案する。

4.2.1 SNS の活用

一つ目のアプローチとして、図6に示すSNSの1つである、Facebookを活用した情報共有環境を提案する。Facebookでは特定のメンバーのみとコミュニケーションを行うグループページを作成することによって、プロジェクト管理等を行うことができる。このため、プロジェクトメンバーは他のメンバーの投稿も含めて、いつ、何をを行ったかを時系列を通して確認することができる。また、メンバーが投稿した内容について、他のメンバーはコメント等を残すことで投稿メンバーに対して反応を示すことができる。これらの反応が多い投稿記事は重要であると判断され、ページの上位に長期間とどまることから参照が行いやすくなる。このように、各メンバーが日々の活動報告を投稿することで、ロボコンの活動過程を蓄積することが可能となる。蓄積が可能なコンテンツは主にテキスト・画像・動画・URLリンク等であるが、高専ロボコンの機械設計として利用されている3次元CADソフトであるSolid Worksの最新の教育版「Solid Works Education Edition 2012-2013」

において Facebook と連携する機能が追加されており，設計過程についても Facebook を通じて蓄積が可能となる^[10].

以上のことから，SNS を活用した情報共有環境では，特に人に関わる情報を多く共有できることが可能であると考えられる．

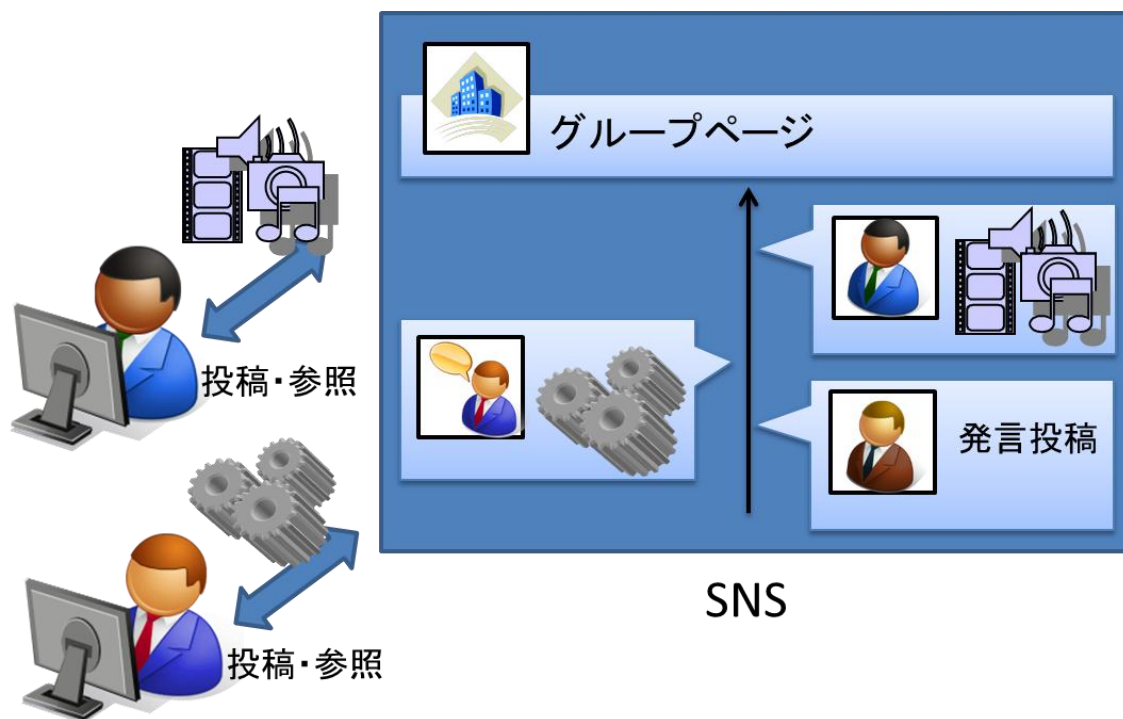


図 6 SNS の活用

4.2.2 Google サービスの活用

学内のアクセス制限により，SNS に接続できない高専があることがアンケート結果から分かっている．そこでここでは，第二のアプローチとして，Google が提供するサービスの組み合わせによる情報共有環境を提案する．具体的には図 7 に示すように Google カレンダーと Google ドライブを他のメンバーと共有を行う．前節の Facebook では時間指定投稿によって未来の予定への対応が可能であるが，一方で一度投稿した内容の日付を未来の日付に変更することができない．Google カレンダーは日々の予定を記入するものであるため，他のメンバーと共有することで，メンバー同士のスケジュールを共有することが可能となる．また，Google カレンダーはスケジュールの共有だけでなく，ファイルの共有も可能となっている．メンバーは Google カレンダーへ対象となる日程に必要なファイルをドラッグ & ドロップすることによって，そのファイルを他のメンバーとの共有が可能となる．アップロードされたファイルは，スケジュールと同様にその日程に表示されるため，そのファイルがいつ利用された・必要になったものであるかを，後日振り返ることができる．ただし，Google カレンダーにアップロードしたファイルの実体は Google ドライブに保存される．Google ドライブには電子ファイルであれば基本的に保存が可能である．ただし，Google ド

ライブをはじめとしたオンラインストレージが学内のアクセス制限によって規制が行われている場合、この方法による学内での情報共有環境の実現は難しい。

以上のことから、Google サービスを活用した情報共有環境では、特に時間に関わる情報を多く共有できることが可能であると考えられる。

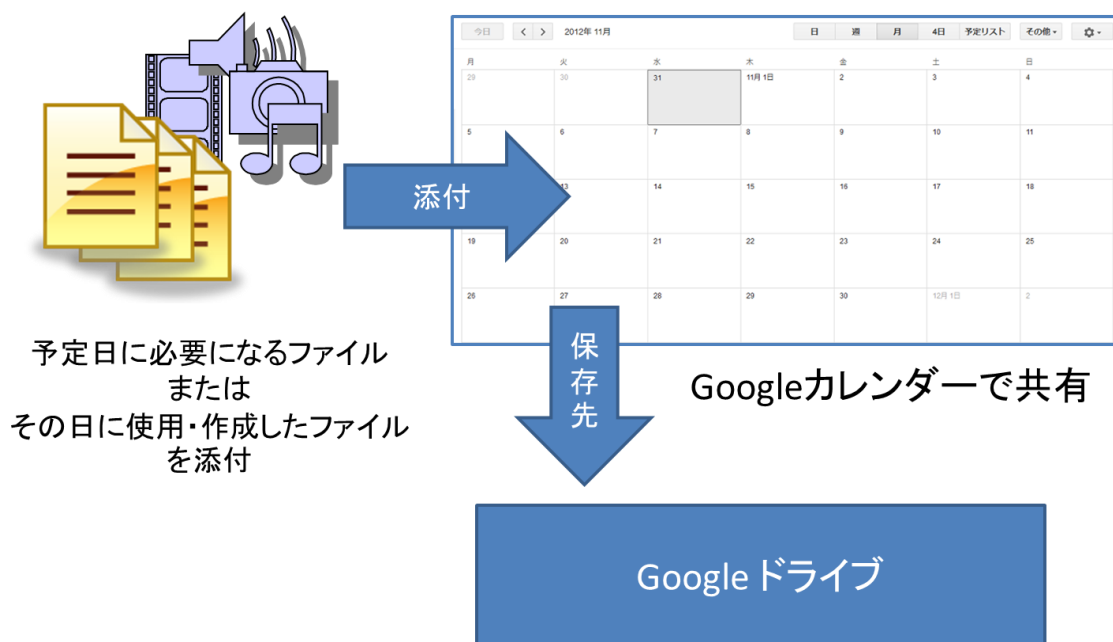


図 7 Google サービスの活用

4.2.3 NAS の導入

前節の 2 つ方法では情報の保存される場所がクラウド上であることから、管理者がいなくなるとその情報を取り出すことが困難となる。そこで、第 3 のアプローチとして、ネットワーク経由であるが、実体を持つ保存媒体として NAS を導入した情報共有環境を提案する。図 8 に NAS の導入環境を示す。ファイルの保存は、多くの場合、該当するディレクトリへドラッグ&ドロップによって実現できる。電子ファイルであれば基本的に保存が可能である。ストレージという形態のため、人に関する情報の保存は、ファイルの署名を保存している場合や、議事録を作成して保存した場合等に限られる。また、時間に関する情報はファイルの作成日時等に限られる。

NAS の中には、携帯端末からのアクセスを円滑に行うアプリケーションを別途提供しているものもある。そのため携帯端末等から NAS へアクセスし、必要な情報を参照することで、その場の議論を促進させるような利用方法も考えられる。

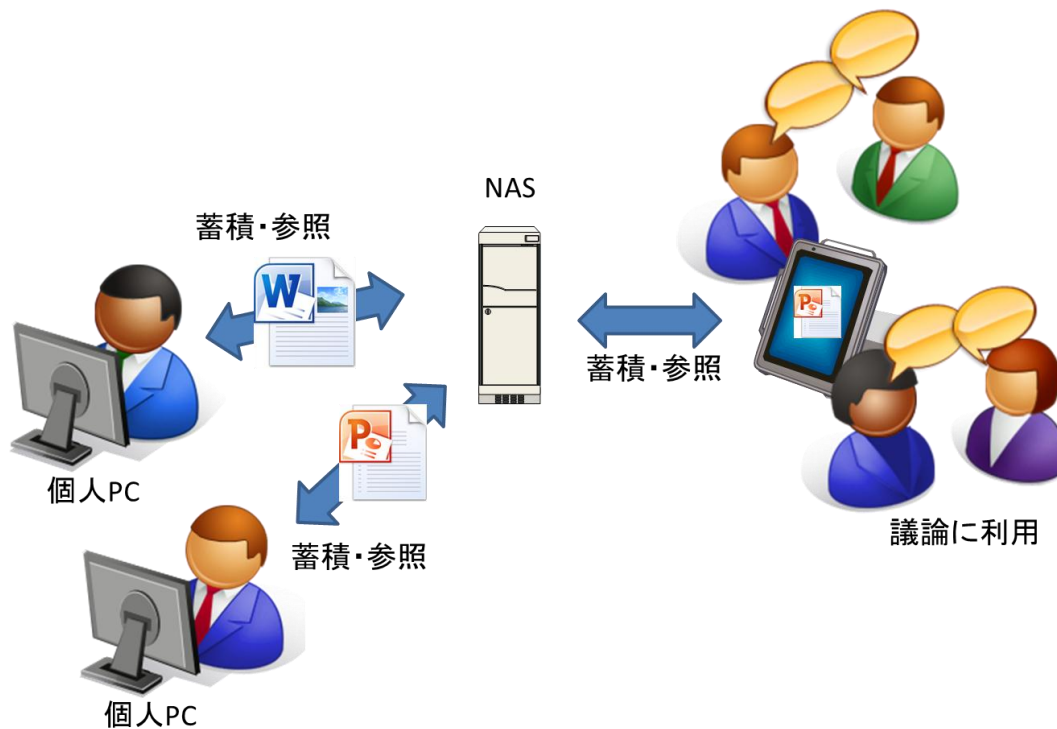


図 8 NAS の導入

4.3 実現方法のまとめ

前節では、3つの情報共有支援を実現する方法について述べた。SNSを活用した情報共有環境では、特に人に関わる情報を多く共有できることが可能であると考えられる。Googleサービスを活用した情報共有環境では、特に時間に関わる情報を多く共有できることが可能であると考えられる。また、NASは他のクラウド上のサービスとは異なり、実体を持つ保存媒体として、卒業等による管理者不在によって情報参照が困難となることを回避する。これらの実現手法において各プロセスの情報を示すメタデータを付与することによって、検索や再利用を効果的に行うことが期待できる。表 16 に、各情報共有環境に関する特徴をまとめたものを示す。

表 16 各情報共有環境のまとめ

情報の種類	内容	SNS	Google サービス	NAS
技術に関する情報	蓄積	△	○	○
	参照	○	○	○
時間に関する情報	蓄積	○	○	△
	参照	○	○	△
人に関する情報	蓄積	○	△	×
	参照	○	△	×
保存場所	-	クラウド	クラウド	筐体

○：良い，△：普通，×：悪い

第5章 結論

本論文では、ものづくり課外活動の1つとして高専ロボコンを取り上げ、その教育効果と現状の課題について述べ、組織として情報共有を支援する方法について提案した。高専ロボコンは、電気系・機械系・情報系の学科の高専生が参加するロボット競技大会である。参加している高専生は1年生から活動に加わり、学年が上がっても継続して取り組んでおり、高専生が主体的に活動に取り組むものづくり課外活動となっている。高専ロボコンの活動によって創造力や責任感が向上する点で、教育面から高い効果を挙げているといえる。一方で公共心やプレゼンテーションといった他者とのコミュニケーションや情報共有に関連する部分については、現状の活動だけでは不十分であると想定される。そこで、高専ロボコンの教育効果の中でも特に情報共有・プレゼンテーションに課題があると仮説を立て、これらについて現役高専生に対してアンケート調査を行った。

3回に渡るアンケートの結果から、高専ロボコンにおけるアイデア検討、プレゼンテーション、情報共有における以下のような特徴や課題を整理した。アイデア検討は、抽象的な戦略から順に、最後に具体的な機構等について決定していき、プレゼンテーションはアイデア選考会等のロボット製作前の段階で実施する高専が多数存在する。活動の環境としては、共有PCと個人PCの併用によって、活動に関する情報が複数箇所に存在する状態となっている。一方でアクセスに制限が設けられている高専と特に制限がない高専がそれぞれあり、アクセス制限によって情報が存在する箇所も限定され、結果として情報が集約される側面もある。情報共有については、技術共有だけでなく、メンバー情報の共有やスケジュール情報の共有も重要であると認識されている。技術共有は強豪校の方がより多くの技術を蓄積できる環境にある。メンバー情報共有は強豪校の方がメンバーの活動の把握が容易であると考えている。また、スケジュール共有については、実施は容易でも実際のスケジュール調整には課題がある。

高専ロボコンの活動組織に対する情報共有支援手法を提案するにあたって、高専ロボコンの活動モデルを検討した。高専ロボコンは「競技課題発表」後に、「アイデア検討」「スライド・書類作成」「ロボット製作」の3つのプロセスを経て「大会」を迎える。これらのプロセスはさらに詳細なサブプロセスによる活動を通して、様々な情報が生成される。アイデア検討においては、高専ロボコンは毎年新しい競技課題が与えられる特徴があるが、一方でロボットの規定において、過去の競技課題と類似することがある。そのため、関連技術を事前知識として共有することで、アイデア検討がより促進されることが期待できる。スライド・書類作成では、ロボット製作前のアイデア選考会として実施したスライドを、大会出場に必須となるロボットのアイデアに関する書類作成へ有効に利用することが望まれる。ロボット製作は高専ロボコンの活動において最も期間が長いプロセスであり、その過程は試行錯誤によるPDCAサイクルの繰り返しである。各サブプロセスによって残すべき情報が異なるため、それぞれの状況によって生成された情報を容易に保存できる環境が

望まれる。

以上の問題を包括的に解決するために、容易に利用できるシステムをWeb サービスの組み合わせで実現し、共有のための場として、SNS、Googleサービスの活用およびNASの導入による情報共有環境を提案した。SNSを活用した情報共有環境では、人に関わる情報を多く共有できることが可能で、Googleサービスを活用した情報共有環境では、時間に関わる情報を多く共有できることが可能である。また、NASは他のクラウド上のサービスとは異なり、実体を持つ保存媒体として、卒業等による管理者不在によって情報参照が困難となることを回避する。これらの実現手法において各プロセスの情報を示すメタデータを付与することによって、検索や再利用を効果的に行うことが期待できる。

今後の課題として、アイデア検討時の意思決定支援や、各高専のロボコンの活動の必要な内容の度合いに応じた情報共有支援環境を提案できるようにすること等が挙げられる。

謝辞

この研究を進めるにあたり，テーマ選び，調査，資料の提供，文章の推敲，発表練習，発表資料の作成，研究費や成果発表での旅費の補助等，常に熱心かつ丁寧なご指導を賜りました長谷川忍准教授に心から感謝致します．本報告書をご精読頂きました東条敏教授，池田心准教授に深謝致します．また，副テーマをご指導賜りました丁洛榮教授に感謝致します．

3章の調査にあたり，アンケート実施にご協力いただいた，交流ロボコン，東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会，全国ロボコン交流会の関係者の皆様に感謝致します．

研究活動を通して交流を深めることができ，長谷川研究室の皆様に感謝致します．

最後に，博士前期課程に進学する機会を与えてくださり，大学院生活を暖かく見守り続け，支援して下さった両親に心から感謝致します．

参考文献

- [1] 中央教育審議会：学士課程教育の構築に向けて(答申)， pp.12-14， (2008)
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/___icsFiles/afieldfile/2008/12/26/1217067_001.pdf
- [2] 中央教育審議会：新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて
～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(答申)， pp.9， (2012)
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/___icsFiles/afieldfile/2012/10/04/1325048_1.pdf
- [3] 文部科学省：中学校学習指導要領， pp.5， (2010)
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/___icsFiles/afieldfile/2010/12/16/121504.pdf
- [4] 文部科学省：高等学校学習指導要領， pp.8， (2009)
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afieldfile/2011/03/30/1304427_002.pdf
- [5] 独立行政法人国立高等専門学校機構：高等専門学校のあり方に関する調査， (2006)
- [6] アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト，
<http://www.official-robocon.com/jp/kosen/>
- [7] 独立行政法人国立高等専門学校機構 教育調査室：ロボコン， プロコン， デザコン，
プレコンの教育効果—競技に参加した高専生の自己評価と教員からの評価—， pp.3-10，
(2009)
<http://www.kosen-k.go.jp/news/news20090512/20090512.pdf>
- [8] 交流ロボコン，
<http://technology.dip.jp/~kourobo/>
- [9] 全国ロボコン交流会，
<http://zenrokou.jpn.org/>
- [10] Dassault Systèmes SolidWorks Corp., SolidWorks 教育版 2012-2013 を発表，
http://www.solidworks.co.jp/sw/167_16145_JPN_HTML.htm

発表論文

- 三宅康介, 長谷川忍: ものづくり課外活動における情報共有支援に関する研究, JSiSE 学生研究発表会, (2013 in press)
- 森下孟, 國宗永佳, 園生遥, 牛込翔平, 寺門卓馬, 三浦鉦輝, 岩下直矢, 後藤田中, 野上裕介, 田中淳也, 北原一憲, 三宅康介: 第 23 回教育システム若手の会報告 -利用者の立場から教育システムをソウゾウしよう!-, 第 67 回人工知能学会先進的学習科学と工学研究会, (2013 in press)
- 林佑樹, 立岩佑一郎, 山元翔, 島田真也, 大石千恵, 中村優, 村松甲介, 三宅康介: 第 22 回教育システム若手の会報告 -教育システム研究を研究する!-, 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会資料 SIG-ALST-B103-10, pp.59-64, (2012)

付録

- 交流ロボコン 2012 配布アンケート
- 東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会配布アンケート
- 第 10 回全国ロボコン交流会配布アンケート

高専ロボコンに取り組む学生の情報共有・技術継承に関するアンケート

アンケート情報の利用目的および開示について

このアンケート調査は、課題研究の一環として高専ロボコンに取り組む学生の情報共有・技術継承に関する意識調査のために行うものです。ご回答頂いた内容を個別に公表することや、本目的以外に使用することはございません。恐縮ではございますが、ご協力賜りますようお願いいたします。

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
博士前期課程学生 三宅康介 / 指導教員 長谷川忍

Q1: あなたの基本事項についてご記入ください

学校名 : _____ 高専 学年 : _____ 年
ロボコン担当 : _____ (回路設計・機構製作・プログラム等)

Q2: 組織内の情報共有・技術継承について

Q2-1: あなたが所属しているロボコンの組織では、どのような方法で学生同士の情報共有・技術継承を行なっていますか? 該当する項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

ロボットの保存 勉強会の実施 報告書の作成 プレゼンテーションの実施 ミニロボコン実施
 その他() 特に行っていない

Q2-2: あなたが所属しているロボコンの組織では、共有のパソコンはありますか?

ある場合、該当する用途の項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

数値計算・解析 機械設計 回路設計 プログラミング 大会提出用書類作成
 インターネット調査 写真・動画の閲覧・保存 物品購入・会計報告 日々の活動報告記録
 その他()

Q2-3: あなたが所属しているロボコンの組織における現在の情報共有・技術継承に問題があると思いますか?

該当する項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

情報共有・技術継承をしていない 口頭でしか伝えていない 必要な情報がどこにあるか分かりにくい
 その他() 特に問題はない

Q2-4: あなたが所属するロボコンの組織では学生同士でどのような方法でアイデアの決定を行いましたか?

該当する項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

多数決で採用する 試作をして完成度が高いものを採用する
 その他()

Q2-4: あなたが所属しているロボコンの組織で、活動に関連した情報をやり取りするためにメッセージングソフトを使ったことがありますか? ある場合、該当する項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

はい (Skype Windows Live メッセンジャー Yahoo! メッセンジャー その他())
 いいえ

Q3: 組織内の報告書作成・プレゼンテーション発表について

Q3-1: あなたが所属しているロボコンの組織では、ロボット製作に関するレポート作成や、プレゼンテーションによる発表を行う機会がありますか? 該当する項目にチェックをご記入ください。また、該当する場合はその目的をご記入ください。

レポートを作成する プレゼンテーションを実施する どちらもない

その目的 (例: ロボットアイデア提案のため、ロボット製作報告のため、科学館や地域の交流会参加のため等)
(レポート : _____ プレゼン : _____)

裏に続く

Q3-2 : **Q3-1** でレポート・プレゼンテーションの機会があると回答された方へ、

レポートやプレゼンテーションスライド等の作成物はどこに保存されていますか？ご記入ください。

()

Q3-3 : レポートやプレゼンテーションを実施することでどのような効果があると考えられますか？

該当する項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

- 他の人と情報共有ができる 後輩の指導に役に立つ 技術的な内容を伝えるスキルが身に付く
その他() 特にない

Q4 : 組織の情報公開について

Q4-1 : あなたが所属しているロボコンの組織では、インターネットを利用した情報公開を行っていますか？

該当する項目にチェックをご記入ください。また、該当する場合は管理者と公開しているデータの記号をご記入ください。

- A:ロボコンの写真・動画 B:設計計算結果 C:CAD データ D:プログラム E:回路設計書
F:製作スケジュール G:歴代の大会結果 H:部品加工指導書 I:大会提出用書類
J:日々の活動報告 K:物品購入・会計報告 L:プレゼンスライド

学校ドメインのロボコン Web ページがある

管理者() 例：顧問の先生、その年度のリーダー等

公開データ(内部ページを含む)を A~L でご記入ください。他にもあればその内容をご記入ください。

()

ロボコン Blog がある

管理者() 例：顧問の先生、その年度のリーダー等

公開データ(内部ページを含む)を A~L でご記入ください。他にもあればその内容をご記入ください。

()

ロボコン SNS アカウントがある

Twitter Mixi Google+ その他の SNS()

管理者() 例：顧問の先生、その年度のリーダー等

公開データを A~L でご記入ください。他にもあればその内容をご記入ください。

()

Q5 : あなたの情報活用について

Q5-1 : あなたは個人の PC をロボコン活動に利用していますか？

はい →(Q5-2 へ) いいえ →(質問は終了です)

Q5-2 : **Q5-1** で「はい」と回答した方へ、該当する用途の項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

- 数値計算・解析 機械設計 回路設計 プログラミング 大会提出用書類作成
インターネット調査 写真・動画の閲覧・保存 物品購入・会計報告 日々の活動報告記録
その他()

Q5-3 : あなたは、ロボコン活動に関係のある情報を発信したことがありますか？

発信に利用したことがある項目にチェックをご記入ください(複数回答可)。

個人 Web ページ 個人 Blog

動画投稿サイト(YouTube ニコニコ動画 それ以外動画投稿サイト[])

SNS(Facebook Twitter Mixi Google+ それ以外の SNS[])

その他()

ありがとうございました

東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会アンケート

アンケート情報の利用目的および開示について

このアンケートは、東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会参加者の技術向上・交流の活性化、ならびに課題研究の一環として、高専ロボコンに取り組む学生の活動環境についての調査のために行うものです。ご回答頂いた内容は、東北地区高等専門学校ロボット技術者交流会および課題研究の目的以外に使用することはございません。恐縮ではございますが、ご協力賜りますようお願いいたします。

北陸先端大 三宅康介

Q0:あなたたちの学校名・地区大会のチームを教えてください。

学校名： _____ 高専 (_____ キャンパス) _____ チーム

Q1:あなたたちのチームの今年度の機械技術について教えてください。

Q1-1:試作一号機的设计はいつ終わりましたか。何人で設計・分担を行いましたか。また、これについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

設計終了： _____ 月 _____ 日
設計者人数： _____ 人(1人の場合、Q1-3の回答は無くても構いません。)
分担(足回り、射出機構等)： _____ , _____ , _____
エピソード・コメント等： _____ _____

1-2:大会ロボット設計者は何年生ですか。設計の経験は何年目ですか。(Q1-1で設計者が複数と回答した場合はそれぞれ記入してください。) また、これについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

設計者学年： _____ 年生
設計担当経験： _____ 年
エピソード・コメント等： 例：◆大事な足回りは4年生が担当し、他は自由な発想を期待し2,3年生に任せた。 _____ _____

Q1-3: Q1-1 で 1 台のロボットを複数の設計者が担当したチームにお聞きします。どのように部品の合致やそれぞれの意思疎通を行いましたか。

例：◆機構の接続部分の寸法を決めておき、ある程度の所ですり合せを行う。

◆CAD データを共有しており、更新したら他の人に知らせた。等

Q1-4: 試作一号機はいつ完成しましたか。改良は何回行いましたか。また、これについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

試作一号機完成： 月 日

改良回数： 回

エピソード・コメント等：

例：◆一号機は部品の干渉に気づかず歩行機構は動かなかった。

◆正確性を上げるためにアーム形状の改良を 3 回行った。等

Q1-5: 全体のテストランが可能となったロボットはいつ完成しましたか。また、これについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

全体テストラン開始： 月 日

エピソード・コメント等：

例：◆テストランのスペースを確保するのに苦労し、練習量が少なかった。

◆ボール回収の順位を瞬時に判断する練習をたくさん行った。等

Q2:あなたのチームの今年度の電気・制御技術について教えてください。

Q2-1:使用しているマイコン，開発言語，開発環境・センサ，バッテリーを教えてください。
また，これらについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

マイコン：	_____
開発言語：	_____
開発環境：	_____
センサ：	_____
バッテリー：	_____
エピソード・コメント等：	_____

Q2-2:マイコンとモータにはそれぞれ別電源を使用していますか。該当する方に○を記入してください。また，これらについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

別電源を使用して…：	<input type="checkbox"/> いる <input type="checkbox"/> いない
エピソード・コメント等：	_____

Q2-3:モータドライバのおおまかな仕様(電流・電圧，リレー，FET等)を教えてください。
また，これらについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

最大電流：	_____
電源電圧：	_____
エピソード・コメント等：	_____

Q2-4:回路とプログラムで班や担当が分かれていますか。該当する方に○を記入してください。回路・プログラムができる人はそれぞれ何人いますか。また、これらについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

担当が分かれて…： <u> いる ・ いない </u>
回路のみできる人： <u> 人 </u>
プログラムのみできる人： <u> 人 </u>
両方できる人： <u> 人 </u>
エピソード・コメント等：
例：◆制御班として、基本的に回路とプログラム両方できるように教育している。
◆得意・不得意や好みもある程度は尊重して担当を決めている。等

Q2-5:プリント基板をどのように製作しているか教えてください。また、これらについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

製作方法(エッチング, 基板加工機等)： _____
製作支援ソフト等： _____
エピソード・コメント等：

Q2-6:今年の競技はコントローラを使用しないルールでしたが、どのような方法で制御を行いましたか。また、これらについてのエピソード・コメント等があれば記入してください。

制御方法： _____
エピソード・コメント等：
例：◆赤外線センサで伴走者との距離を計測し、自動追尾する制御を行った。

Q3: あなたたちのチームの今年度の組織運営について教えてください

Q3-1:あなたたちのチームの今シーズンの大まかな流れを教えてください。別紙の「Q3-1 見本」を参考に全体のスケジュールについて記入してください。

<u>アイデア</u>
<u>5月</u>

<u>機械</u>	<u>制御</u>	<u>外装</u>
<u>6月</u>	<u>6月</u>	<u>6月</u>
<u>7月</u>	<u>7月</u>	<u>7月</u>
<u>8月</u>	<u>8月</u>	<u>8月</u>
<u>9月</u>	<u>9月</u>	<u>9月</u>
<u>10月</u>	<u>10月</u>	<u>10月</u>
<u>11月</u>	<u>11月</u>	<u>11月</u>

Q3-2:活動中に製作したロボットの技術やマニュアルについて、どのように蓄積が行われているか具体的に記入してください。

例：◆共有 PC に年度ごと・担当ごとにフォルダ分けされている。

◆シーズンが終了すると製作したロボットに関するレポートを作成する。等

Q3-3:スケジュール管理について、誰がどのように行っているか具体的に記入してください

例：◆ホワイトボードに連絡事項を記入し、全員が毎日見るように徹底している。

◆メーリングリストがあり、それぞれ必要に応じて全体に連絡をしている。等

Q3-4:各メンバーの役割・技能・性格等について、どのように把握が行われているか具体的に記入してください。

例：◆メンバーのロボコンの得意分野が書かれたプロフィール表を作成している。

◆特別な加工機械を使用するためのマイスター制度がある。等

Q3-5:オフシーズン中に行っている活動について具体的に記入してください。

例：◆製作したロボットについて結果や反省点をまとめたプレゼンを行う。

◆高学年・低学年混成チームでミニロボコンを行う。等

Q3-6:特に1年生(低学年)の指導を、どのように行っているか具体的に記入してください。

例：◆シーズン中は基本的な工作機械のみだが、オフに高度な機械の使用法を教える。
 ◆高学年が機械・回路に関する勉強会を毎月開催している。等

Q3-7:Q3-2 から Q3-6 を踏まえ、ロボット技術の蓄積、スケジュールの共有、各メンバーの把握、下級生への指導のそれぞれについてあなたたちの組織ではどのように捉えているか教えてください。それぞれの項目について1から5までの数字を記入してください。

(1:そうは思わない … 2 … 3:どちらともいえない … 4 … 5:そう思う)

	情報量, 数が 乏しい	重要だと 思う	実施が 難しい
ロボット技術, マニュアル等の蓄積			
スケジュールの共有			
各メンバーの 役割・技能・性格の把握			
下級生への指導			

Q3-8:ロボットのアイデアを検討する際、どのような方法で行いますか。また、その際にどのような道具を使用しますか。具体的に記入してください。

例：◆ 思いつくアイデアを付箋に記入し、黒板に貼り、類似アイデアを整理する。等

Q3-9:ロボットのアイデアについてプレゼンテーションを行う機会がありますか。発表時期や回数、発表するアイデア数や、発表の聴衆等を具体的に記入してください。

例：◆ 4つのアイデアを顧問、OB・OG、現役メンバーが評価、出場アイデアを決める。
◆進捗報告として2,3か月に1回各部門の担当者がプレゼンを行う。等

Q3-10:発注や在庫管理は誰がどのように行っていますか。具体的に記入してください。

例：◆メーカー等への注文は会計係が取りまとめて先生へ連絡する。
◆部品ごとに決められた棚、ケースで管理し、担当者がチェックしている。等

Q3-11:新1年生の部活勧誘を行っていますか。取り組んでいる内容について具体的に記入してください。

例：◆教室へのポスター掲示や、部活紹介でロボットデモを行っている。
◆体験入部期間などを設け、工作機械を動かすなどを体験してもらう。等

Q4:その他

Q4-1:地域のイベントには参加していますか。イベント内容など具体的に記入してください

例：◆高専祭で解説ポスター作り，その年のロボットと一緒に展示している。
◆小学校に出前授業としてロボコンデモ，操縦体験を行っている。

Q4-2:今年の活動における失敗はありましたか。内容を具体的に記入してください。

例：◆射出機構の振動が大きかったため，機構を小さくすれば改善できたと思う。

Q4-3:活動中によく利用する機器とその用途を教えてください。利用する機器とその用途を矢印でつないでください。機器・用途の矢印が重複しても構いません。また，一覧に無い機器・用途がある場合，()に追加してください。

機器

共有パソコン	●
個人パソコン	●
デジタルカメラ	●
ビデオカメラ	●
携帯電話	●
スマートフォン	●
ボイスレコーダー	●
プロジェクター	●
プリンター	●
()	●
()	●

用途

●写真撮影，管理・編集
●動画撮影，管理・編集
●SNS等の外部への発信
●学内，組織内連絡
●レポート，原稿等作成・保存
●プレゼンテーション作成・保存
●議事録作成・保存
●インターネット調査
●ロボット設計支援業務
●()
●()

Q4-4:あなたのロボコンのチームで情報共有を目的として利用しているサービスはありますか。該当するものに☑を記入してください(複数回答可)。

また一方で、あなたの学校でインターネットによるアクセスで制限されるサービスはありますか。該当するものに☑を記入してください(複数回答可)。

組織で利用しているサービス

学校で制限されるサービス

SNS :

Facebook Twitter

mixi Google+

その他()

動画サイト :

YouTube ニコニコ動画

FC2 動画

その他()

オンラインストレージ :

EVERNOTE Dropbox

SkyDrive Google ドライブ

その他()

インスタントメッセージ :

Skype Line

Windows Live メッセージ

その他()

学内のファイルサーバー

組織メンバー限定 Web ページ

Blog Wiki ページ

その他 ()

その他のサービス

()

()

特になし

SNS :

Facebook Twitter

mixi Google+

その他()

動画サイト :

YouTube ニコニコ動画

FC2 動画

その他()

オンラインストレージ :

EVERNOTE Dropbox

SkyDrive Google ドライブ

その他()

インスタントメッセージ :

Skype Line

Windows Live メッセージ

その他()

学内のファイルサーバー

組織メンバー限定 Web ページ

Blog Wiki ページ

その他 ()

その他のサービス

()

()

特になし

ご協力ありがとうございました。

高専ロボコンに取り組む学生の活動環境に関するアンケート

アンケート情報の利用目的および開示について

このアンケートは、課題研究の一環として、高専ロボコンに取り組む学生の活動環境についての調査のために行うものです。ご回答頂いた内容は、全国ロボコン交流会および課題研究の目的以外に使用することはありません。恐縮ではございますが、ご協力賜りますようお願いいたします。

東京高専 OB, 北陸先端大 三宅康介

Q1:あなたたちの学校名を教えてください。

学校名： _____ 高専 (_____ キャンパス)

Q2:あなたたちの組織のアイデア決定方法等について教えてください。

Q2-1:今年度のロボットアイデアについて、どのような順序で検討を行いましたか。各検討項目について、検討した順序を数字で記入してください。また、記載されたもの以外に検討を行った場合は「 」内に記入してください。記載された項目について検討していなければ、順序を記入しなくて構いません。

順序	検討項目
	戦略(課題に対する、見た目や動きの方針)に関するアイデア
	方法(方針実現の具体的な手順)に関するアイデア
	メカニズム(具体的な手順を実現する機構)に関するアイデア
	「 」
	「 」

Q2-2:大会出場ロボットのアイデアを最終的に決定する方法は、あらかじめ決められていますか。決められている場合、どのようにアイデア決定が行われるかを具体的に記入してください。また、特に決められた方法が無い場合は今年度実施した方法を記入してください。

大会出場ロボットアイデアの決定方法が・・・ある ・ ない

例：◆プレゼンテーションを行い、内容が最も優れたロボットアイデアが採用される。

◆最も早く試作品を完成させたロボットアイデアが採用される。等

Q2-3:ロボットのアイデアについてプレゼンテーションを行う機会がありますか。実施されるプレゼンテーションに該当する内容に☑を記入してください(複数回答可)。また、プレゼンテーションの内容等について具体的に記入してください。

プレゼンテーションの機会が・・・ある ・ ない 「ない」に○をした場合は次の質問へ
プレゼンテーションについて該当するものに☑を記入してください。
聴衆：☐学生 ☐顧問の先生 ☐顧問以外の先生 ☐OB・OG ☐その他()
目的：☐アイデア選考 ☐アイデア決定報告 ☐進捗報告 ☐反省会 ☐その他 ()
例：◆進捗報告として2,3か月に1回各部門の担当者がプレゼンを行う。等

Q3: あなたたちの組織の情報共有環境について教えてください。

Q3-1:技術継承の観点から、ロボコンのどのような活動内容・成果を記録として残しておくことが重要だと思いますか。具体的に記入してください。

例：◆メカニズムの改良を行った理由やその改良の過程・結果。 ◆大会会場における、それぞれの担当での立ち振る舞い方。等

Q3-2:ロボコンの活動中、どのような出来事・結果があれば記録として残しておきたいと思いませんか。具体的に記入してください。

例：◆目に見える形でロボットの進捗が確認できたときに写真・動画を撮影する。 ◆その日に最も印象に残った人の発言や行動内容を SNS に投稿する。等

Q3-4:ロボコンに関する情報の蓄積・共有環境等について、あなたたちの組織ではどのように捉えているか教えてください。各項目について1から5までの数字を記入してください。また、各項目の具体的な方法や利用用途を記入してください。

(1:そうは思わない … 2 … 3:どちらともいえない … 4 … 5:そう思う)

	情報量・数が 乏しい	重要・必要だと 思う	実施が 難しい
ロボット 技術等を 蓄積する環境			
	どのようにロボット技術を蓄積していますか。 <input type="checkbox"/> 共有PC <input type="checkbox"/> オンラインストレージ・NAS <input type="checkbox"/> レポート等作成 <input type="checkbox"/> スライド等作成 <input type="checkbox"/> ロボットを保存 <input type="checkbox"/> 口頭伝聞 <input type="checkbox"/> その他() <input type="checkbox"/> 特にな 例：◆共有PCに年度ごと・担当ごとにフォルダ分けされている。 ◆製作したロボットに関するレポートを作成する。等		
スケジュール を 共有する環境			
	どのようにスケジュールを共有していますか。 <input type="checkbox"/> 黒板等を書く <input type="checkbox"/> カレンダー <input type="checkbox"/> ネットワークカレンダー <input type="checkbox"/> ミーティング <input type="checkbox"/> メーリングリスト <input type="checkbox"/> その他() <input type="checkbox"/> 特にな 例：◆黒板に連絡事項を記入し、全員毎日見るよう徹底している。 ◆メーリングリストで必要に応じて全体連絡する。等		
各メンバーの 役割・技能 等の把握環境			
	誰がメンバーの能力等を把握していますか。 <input type="checkbox"/> 顧問の先生 <input type="checkbox"/> リーダー <input type="checkbox"/> 機械・回路等を担当する中心的な学生 <input type="checkbox"/> その他() <input type="checkbox"/> 特にな 例：◆メンバーの得意分野が書かれたプロフィール表がある。 ◆特別な加工機械を使用するためのマイスター制度がある。等		
下級生の指導 環境			
	どのような指導を行っていますか。 <input type="checkbox"/> ミニロボコン <input type="checkbox"/> 勉強会(座学) <input type="checkbox"/> 講習会(実技) <input type="checkbox"/> その他() <input type="checkbox"/> 特にな 例：◆オフシーズンに高度な工作機械の使用法を教える。 ◆ミニロボコンや勉強会を開催している。等		

Q3-5:蓄積された情報の参照について、あなたたちの組織ではどのように捉えているか教えてください。各項目について1から5までの数字を記入してください。また、各項目の具体的な方法や利用用途を記入してください。

(1:そうは思わない … 2 … 3:どちらともいえない … 4 … 5:そう思う)

	情報量・数が 乏しい	重要・必要だと 思う	実施が 難しい
過去の年度の ロボット技術等の 参照・振り返り			
	どのような時にどのような方法で過去の年度のロボット技術等を参照するか、具体的に記入してください。 例：◆設計で行き詰まりを感じた時に過去のロボットを見る。 ◆類似した競技課題がないか過去のTV放送を確認する。等 _____		
過去の年度の スケジュールの 参照・振り返り			
	どのような時にどのような方法で過去の年度のスケジュールを参照するか、具体的に記入してください。 例：◆活動日誌から過去のスケジュールを参照できる。 ◆新年度のスケジュール改善のために昨年度を参照する。等 _____		
過去の年度の 各メンバーの役割・ 実績の参照・振り返り			
	どのような時にどのような方法で過去の年度のメンバーの役割・実績を参照するか、具体的に記入してください。 例：◆昨年度の貢献度を考慮して主担当の学生を決定する。 _____		

Q3-6:最後に、あなたたちの組織における情報共有や技術継承についての悩みや問題点、このアンケートについてのコメント等、自由に記述してください。

ご協力ありがとうございました。