

プロジェクトワークがもたらすアカデミック・インパクトについて -ドローン・プロジェクトのネットワーク効果-

日本工学院専門学校 テクノロジーカレッジ 電子・電気科
○秋元龍大 佐藤優樹 前田篤志

1. 背景

18歳人口の減少に伴い電気工学系の学科は、「工学」という硬派なイメージから脱却すべく「エレクトロニクス系」など、所謂「工→エ」への交換による学科改組を実施してきた(真壁&清水,1996; 堀 他,2009)。当然ながら筆者らの所属する専門学校においても、電気系入学者数の減少は喫緊の課題となっている(藤田,2013; 公野,2023)。

たとえ電気を志す者が少なくなっても、社会を支えるインフラ設備は、むしろ増加の一途にあるため、電気系技術者を求める社会のニーズは依然として高い。よってこれまでの国家資格取得、高就職率を標榜するだけでは、もはや学生を集めることが難しい状況であるため、専門学校は何かしら別の方法を思案する必要に迫られている。そこで筆者らの所属する学科では、社会に柔軟に適應できる「人間力」育成の一環として、昨年度より東京大学と連携し、無人飛行ロボット(通称ドローン)の製作プロジェクトを実施してきた。本稿は、人間力という定性的な評価について、従来の専門学校教育とドローン・プロジェクトの違いをネットワーク的に俯瞰することによって、その実施有効性を社会科学の視点から検討したことについて述べる。

2. 問題提起

技術者が持つべき知識体系を Iceberg model(Mansoori,et.al, 2022)を用いて示すと、図1の様になる。同図において、氷を支えるためには、与えられた仕事に対して確実に結果を出す「形式知」(同図内表層部分)と、水面下にその何倍もの「暗黙知」がなければならない(Nonaka,1994)。

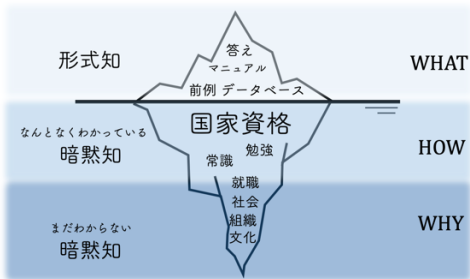


図1. 技術者の知識体系に関する Iceberg Model

これまで専門学校は、国家資格取得あるいは就職など比較的浅い領域における暗黙知を、国家資格取得者数、就職率という形式知に変換することによって、短大や大学との差別化を図ってきた。しかし大学全入時代に突入し、浅い領域における暗黙知の訴求力が失われつつある。これからの専門学校には、より深い領域における暗黙知への関与が求められている。通常「より深い」領域となると、より専門性というベクトルを深掘りすると捉えがちなことになる。そこで本稿では、「人のつながり」に焦点を当てる事によって、まだわからない(未知)暗黙知という領域(図1)まで踏み込み、これを論点とする。

3. フレームワーク

専門学校を社会人になるための最後の養成機関と考えた場合、技術者の基礎となる事柄を習得させることに主眼を置くという従来の教育スタンスに何ら瑕疵はない。筆者らの所属する電気工学コースにおいて、どの教員も相談やアドバイスに対応できるという点で学生からの満足度は高く、これは学科の誇りであり良き伝統となっている(栗原 他,2023)。残念ながら、入学した学生は電気系学科の良さを享受することができるが、その成果を披露する機会は圧倒的に少ない(公野,2023)。つまり、いかに入学前の高校生/既卒生に対して学校、あるいは電気技術の素晴らしさを周知するかがポイントという指摘(杉山,2014)があるにも関わらず効果的な実践ができていないのである。これまで教員は、預かった学生に対し責任を持って社会に輩出するという使命に従事してきた。つまり学校内での最適化に従事してきたため、学校外における社会動向との「つながり」は疎になっている。つまり、学科における教育体制を「つながり」で捉える場合、図2に示す様なネットワーク関係で表すことができる。

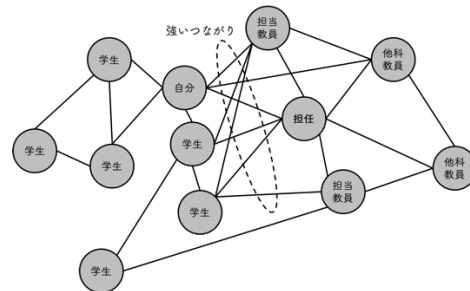


図2. 教員と学生とのつながりの例

同図において、例えばどの教員に聞いても同じ見解が得られるという学科の統率性は、学生と教員、および教員間の強いつながりから生まれている。確かに「就職する」ことを第一義とする多くの学生にとって、この強いつながりは、学科内における信頼関係を構築するのに与しやすい。しかしソーシャルネットワークという視点で、今後卒業して社会に旅立つ学生の立場で捉えた場合、この強いつながりはタコツボ化(Tett,2015)に他ならない。

ここで本項の冒頭に戻り、改めてその背景について考えてみる。何故、実際に経験した専門学校教育の良さが伝わらないのか。本稿は、タコツボ化という組織文化が、そもそも得られた成果を外部に発信する機能を持ち得ないのではないかという仮説を立てる。その論拠は「より外部に情報を伝播させるためには、弱いつながりが必要」という、マーク・グラノヴェッターが示した「弱いつながりの強さ(SWT)」理論(Granovetter,1973)に基づく。

そこで本稿では、タコツボ化した組織が如何に未知の(新たな)暗黙知を獲得すべきかについて、ドローン・プロジェクトをケーススタディとして、社会ネットワークの視点で検討を行った。

4. ケーススタディ

つながりをどの様にネットワークとしてデザインするか。本稿では、メールやLINE等のやりとりをカウントすることによって、つながりの定量化を試みた(鈴木,2013)。

表 1. つながり回数

通常授業			ドローン		
筆頭筆者 (学生)	相手	やりとり回数	筆者のひとり (教員)	相手	やりとり回数
Akimoto	Kawabe	10	Sato	Watanabe	1
Akimoto	Watanabe	3	Sato	Akimoto	184
Akimoto	Hasegawa	35	Sato	Arita	21
Akimoto	Sato	0	Sato	Senzaki	47
Akimoto	Maeda	15	Sato	Maeda	92
Akimoto	Nagasu	50	Sato	Nagasu	0
Akimoto	Sugawara	0	Sato	Tsuchiya	0

表 1 は、筆者のひとりが通常授業時における各教員およびクラスメイトとのやりとりをカウントしたものである。このデータを基にネットワーク分析した結果を図 3 に示す(注 1)。通常授業時、筆者のひとりを含む当該学生は、ほぼレポートと授業、資格対策準備に追われているため、各教員とのやりとりが密、つまり「強いつながり」になる。また、勉強に関してやりとりする学生も次第に限られ、頻度順に Sort すると特定の学生しか表出していなかった。

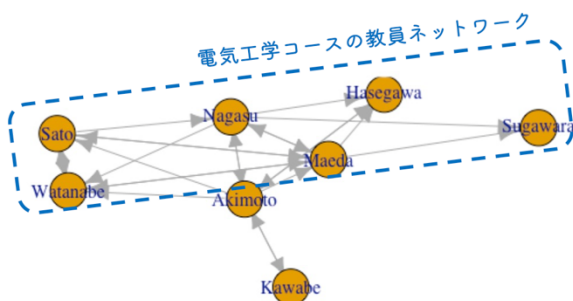


図3. 通常授業時における教員と学生のつながり

これに対して、放課後プロジェクトの一環であるドローン製作について、同様のやりとりをネットワーク分析した結果を図 4 に示す。

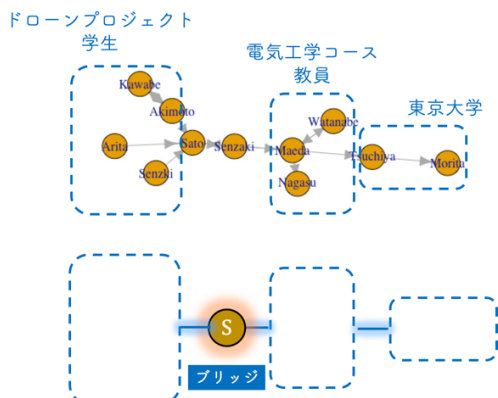


図 4. プロジェクトにおける教員と学生のつながり

注目すべきは、通常授業時とは異なり、特定の教員が情報上のブリッジ(Granovetter,1973)になっていることである。ソーシャルネットワーク上で、あるつながりがブリッジになり得る条件とは「つながりが弱い時に限る」である(Granovetter,1973)。ここで、強いつながりは知識や情報を実践に落とし込むのに必要で、弱いつながりは知識をより遠くへ効率的に伝播させるのに有効であるため(入山,2019)、図 3 の様な形態は、学んだことを活かすための修練機関に適したネットワーク、図 4 は、新しい知の獲得に適したネットワーク型と言える。

5. まとめ

多くの学生は、電気に関する事を勉強し、それを基に社会へと旅立つ。その中には、知識だけではなく、新たな交友という人間関係を求める者もいるだろう。ここで新たな関係を新しいネットワーク構造と捉えれば、自身の興味を社会科学的に俯瞰できる。筆者のひとは、ドローン・プロジェクトに関わることによって、①授業とプロジェクトでは、つながりが異なるため、得られるものが異なる②新しいことに興味を持つということは知を探索する効果がある(佐藤他,2022)という成果が得られた。

新たな事象に触れること(行動)によりそれがブリッジとなり知識のみならず、人間関係や様々な価値観(状態)が生まれる。このネットワークの構造は遠くの位置に存在する何かから情報を相互に伝達することを可能にする。つまり何かしらのブリッジを作り出すことが、専門学校の教育の良さを伝える窓口になるのではないだろうか。

(注 1)業務管理上、教員間の具体的なやりとりの回数は差し控える。(注 2)同上。

参考文献

- 入山章栄 (2019):「世界標準の経営理論」,ダイヤモンド社.
- 栗原直希, 多久島汰偉 他 (2023): 我々を奮い立たせた電気工学のプライド, 日本工学院専門学校 卒業展 2023.
- 公野裕太 (2023): 愉快的電気、楽しい電気 -当たり前で気が付かないもの-, 日本工学院専門学校 卒業展 2023.
- 佐藤優樹, 清優紀, 須田能充, 前田篤志 (2022): 卒業製作における両利きの教育, 日本工学教育協会年次大会, 実験・実技を通じたエンジニアリングデザイン教育の実践方法とその教材開発 II, 3B10.
- 杉山由美子 (2014): SAPIX はなぜ驚異的な合格実績を挙げているのか, 週刊ダイヤモンド, Vol.102, No.9, pp.42.
- 藤田直幸 (2013): データで見る高専電気系学科の歴史と現在, 電学誌, 133 巻, 7 号, pp.418-419.
- 堀宗朗, 木村定雄, 飯塚敦, 大塚悟, 熊谷健一, 齋藤利晃, 田村武, 橋本親典, 平出純一, 山口栄輝 (2009): さまざまな工学部学科・専攻で行われた教育改革の実例, 土木学会論文集 H(教育)Vol.1, pp.135-143.
- 真壁利明, 清水真佐男 (1996): 学科改組とカリキュラム改革-慶応大学理工学部の例-, 平成 8 年度工学・工業教育研究講演会, 教育システム(II), pp.15-18, 日本工学教育協会.
- 鈴木努 (2013):「ネットワーク分析」第 2 版, 共立出版.
- Granovetter, M. (1973): The Strength of Weak Ties, American Journal of Sociology, Vol.78, pp.1360-1380.
- Mansoori,S., Haapasalo, H.,and Harkonen, J.(2022): The Potential of Building Information Modeling in the Project Lifecycle -Reflection Against Iceberg Model-, International Journal of Management, Knowledge and Learning, Vol.11, pp.85-104.
- Nonaka,I. (1994): A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, Organization Science, Vol.5, pp.14-37.
- Tett,G (2015): The Silo Effect: Why Putting Everything in its Place isn't Such a Bright Idea, Virago Press.