

橋梁アセットマネジメントの実践学習

－技術者倫理と地域とのかかわり－

岩手県立盛岡工業高等学校 土木科 教諭 大友 悠央

1. 背景

近年、日本ではインフラの老朽化が急速に進み深刻な状態にある。高度経済成長期に集中して建設されたインフラが、耐用年数とされる50年を超える時期を迎えているためである。

2012年に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板崩落事故を機に、インフラの老朽化が社会的に大きく取り上げられた。そして、2014年には道路施設の定期点検が義務化され、インフラメンテナンスが本格化している。

しかし、少子高齢化や国家財政面等から、インフラ老朽化問題に際限なく予算を計上することができないのが現状であり、インフラを効率良く維持管理していくアセットマネジメントの重要性が高まっている。

岩手県においても道路インフラの老朽化は深刻であり、県が管理する橋梁のうちの7割に相当する約2000橋が今後20年間で建設後50年を経過する。そのため、2005年度から橋梁アセットマネジメントの取り組みが始まった。

2. 取組概要

2018年4月、盛岡市の凍害によるアスファルト舗装の劣化がメディアで取り上げられた。本校通学路にも亀裂やポットホールが目立ち、自転車を利用する生徒からも、走りづらいという声があがった。

これらのことをきっかけに、通学路や学校周辺の道路と橋梁の調査を実施することを決定した。同年から土木科3年生が課題研究として、点検調査を開始した。2019年からは、岩手県

県土整備部および地元建設会社と協働で実施し、現在に至る。



図1 凍害による劣化（盛岡市2018）

3. 体験型学習（2018）

まず、岩手県橋梁点検要領を参考に、橋梁点検に関する学習を行った。調査区域は学校周辺として点検計画を立て、最終的な目標を点検調査の作成とした。点検対象は5橋で、近接目視による点検を実施したところ、うち2橋で主桁のコンクリート剥離による鉄筋露出および漏水・遊離石灰等の老朽化が見られた。

生徒達は、普段見ることのない“橋の裏側”の想像以上の劣化に驚きつつ原因を探った。

橋名板がなく、いつ作られたのかもわからない橋梁だったが、明らかなかぶり不足や漏水を起ししやすい構造等、原因の推定ができた。

しかし、解決に時間を要した疑問が1つあった。それは、コンクリートの中に木片が混入していたことである。（図2）

当然、授業で学んだコンクリートの材料には、木材は入っておらず、疑問を解決できずにいた。

点検調書を作成後、生徒の「なぜ」を探求する時間を設けた。

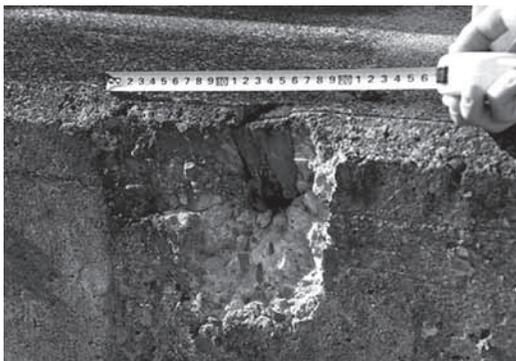


図2 地覆に埋まっている木片

(1) コンクリートへの木片混入

生徒は、下記のように2つの仮説を立てた。

① 工事中に誤って木片が入ってしまったが、取るのが面倒なので、そのままコンクリートを打設した。

② 昔の工事は管理が甘かった。

真相を探るべく、地元建設会社4社に聞き取り調査を実施した。年配の作業員の方2人から、次のような有力な情報を得ることができた。

「昔は、現場で余った木片を鉄筋と型枠のスペーサーとして使うことがあり、そのままコンクリートを打設することも度々あった。」

このことは、我々教員にとっても初めて知る事実であり、生徒とともに学んだ貴重な時間となった。生徒の仮説は概ね合っていたが、現在の工事との違いに驚かされた。

現場に赴き点検したことで、教科書では学ぶことのできない知識や、昔の工事から技術者としての倫理観を問う機会に恵まれた。

(2) 倫理観の育成

「技術者として土木工事にどのように携わるか」をテーマとして、倫理感を養う授業を土木科3年生(40名)に行った。まず、土木技術者の倫理規定(土木学会)について確認した。

次に、生徒達が体験したことを4コマ漫画にしてワークシート(図3)にまとめ、よりリア

ルに技術者としてどうあるべきかを考えさせた。

「土木技術者は経験と専門的知識を人々が安心して生活できる社会基盤を作るために使う。そして、土木に携わるものとして誇りを持ち、良心に従い、誠実に仕事をする。すべては、人々のために！」これが、生徒の導き出した技術者である。



図3 ワークシート

この体験型学習で、生徒はインフラの維持管理に興味を持ち、授業と仕事のつながりを身近に感じたようである。座学では気付かない「なぜ」に触れ解決したことで、知的好奇心と達成感を大に感じる事ができた。また、生徒自身が目指す土木技術者像が明確になったことは大きな成果である。

4. 実践学習へ(2019～)

本県は少子高齢化、生産人口の減少、そして財源不足という大きな問題に直面している。このままでは、県内の多くの自治体が正常に機能しなくなってしまうことも予想される。

これまでの取組を発展させた実践的な学びで、地域貢献できないかと考えた。

学校独自で実施していた橋梁点検を、企業と全く同じ手法で行い、県がそのまま利用できるデータを取り点検調書にまとめ、アセットマネジメントに活用してもらうという案である。

(1) 実践学習の準備

本校の取組（2018）資料と実践学習の企画案を岩手県県土整備部へ持ち込み、協力を依頼した。工業高校生がインフラの維持管理に興味を持ち取り組んでいることに担当者が感嘆し、全面的に協力していただけることとなった。

実践学習（岩手県、企業との連携）の初年度の流れは次のとおりである。

- ・4月 学校周辺の橋梁点検
- ・7月 県へ橋梁調査の協力依頼
- ・9月 3者打ち合わせ（県、企業、学校）
- ・11月 道路インフラメンテナンス勉強会
岩手県との協働による橋梁点検
- ・12月 点検調書作成
- ・2月 点検報告および点検調書の提出

(2) 実践学習の実施

県と企業から、本県のインフラメンテナンスへの取組状況や、具体的な橋梁点検の手法について手ほどきを受ける勉強会を実施した。

4月から夏までは、昨年と同様に学校周辺の橋梁調査を実施していた事もあり、専門用語等で苦労することなく比較的スムーズに理解できた。



図4 インフラメンテナンス勉強会

勉強会では、我々教員が教えることができない県の橋梁メンテナンスのコスト、土木工事に係る財政面等についても具体的に学ぶ。コストについての話は、授業ではあまり触れることがないが、実務では非常に重要となるため、生徒達も興味深く話を聞いていた。

今回、実施する協働点検は5年で一巡するメ

ンテナンスサイクル（①橋梁点検⇒②補修計画⇒③補修工事⇒④記録管理）の最初となる。

点検現場では、県や企業の方から指導を受けながら目視点検し、橋梁各部の損傷状態を野帳にすみやかに記録していく。

表1 目視点検の主な着眼点

上部工	主桁の腐食、ひび割れ
	床版・コンクリートの変色や剥離
下部工	洗堀およびコンクリートの劣化
	コンクリートのひび割れ
二次部材	舗装のひび割れ、ポットホール
	支承の機能不全、高欄の変形

企業の方とコミュニケーションをとりながら、自分たちが学んできた土木の知識が現場での仕事と結びついていく活動に、生徒たちは生き生きとした姿を見せていた。



図5 橋梁点検車による目視点検

点検を終えると、現場で取ったデータと橋梁点検要領を比較しながら損傷区分を判定した。この判定によって橋梁の健全性区分が決定するため、県と企業の方から助言をいただきながら慎重に作業し、点検調書を作成した。（図6）生徒は自分達が作った調書が、補修設計や補修工事に実際に利用されるという緊張感とやりがいを持って取り組んでいた。

点検調書の点検者欄には、点検業者と並んで学校と点検に係った生徒達の氏名が記載された。生徒達は、県に保管される資料に自分達の

名前が載ったことに喜びを感じるとともに、仕事の責任の重さを実感した瞬間だった。



図6 点検調書と新聞記事

(3) 実践学習の発展と拡大 (2020～)

実践学習の2年目は、これまでと同様の取組に加え、メンテナンスサイクルの第2段階に相当する補修設計業務にも参加した。



図7 補修設計

補修設計では、点検の結果が健全性Ⅲ判定(早期措置段階)と診断された橋梁について、どのように補修を行うか、県と業者で話し合いを持ち決定される。専門的な内容で、生徒は理解しづらい部分もあったが、疑問に感じた部分は質問する積極性が見られた。協働点検した県と業者との関係性や仕事の雰囲気が分かってきたこともあり、重要な会議の場でも、自分を出せたことは大きな成長である。

次年度は、2019年に先輩たちが点検した橋梁の補修工事が始まる。補修工事の協働は現実的に厳しいが、見学させてもらいメンテナンスサ

イクルの第3段階を経験させる予定である。

また、岩手大学理工学部と連携をとり、生徒たちの向学心を促すとともに、より専門的な知識に触れる機会を作りたい。多くの大学生との交流は、一つのことを突き詰める研究に対する姿勢を学ぶきっかけにもなる。現場や研究等の様々なことを経験し、人間性の豊かな土木技術者に育ててくれることを期待する。

5. まとめ

生徒が現場で見たことや経験したことから、技術者としてあるべき姿をイメージできたことは、社会人として働くうえで、倫理感の根幹となるはずである。

また、県や企業との連携で、仕事としての橋梁点検に携わったことで、やりがいや責任感を肌で感じる事ができた。この経験は、自分たちが学ぶ学科への誇りを育てるとともに、学校生活と仕事のギャップを埋めることになる。

そして、橋梁アセットマネジメントは効率良く維持管理するだけでなく、利用者の命を守るというCivilの精神を再確認する機会となった。

県は協働橋梁点検の取組を県内の工業高校へと広げており、県内の工業高校(土木系学科)4校で実施されている。土木に限らず工業高校が、地域の企業や官公庁と連携し、地域を活性化させていくシステムが確立することを期待する。それは、生徒達が教員や親以外の多くの社会人と触れ合い、専門知識や技術等の実践を積むことで、知識や技術以上のものを得ることができるのは自明の理であるからだ。

県内の現場をまわり学習することは、知らず知らずのうちに地元愛を育むことへもつながり、高校生の「自分たちの育った地域に役立ちたい」という思いにも応える工業教育の在り方ではないだろうか。土木の原点は現場にあるのだから。
協力：岩手県県土整備部道路環境課、東北エンジニアリング(株)、(株)吉田測量設計、(株)岩手建設コンサルタント