

特別
寄稿

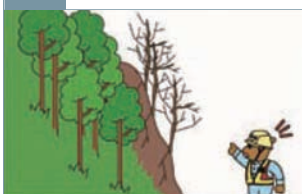
岐阜大学工学部附属 インフラマネジメント 技術研究センター

センター長 沢田 和秀

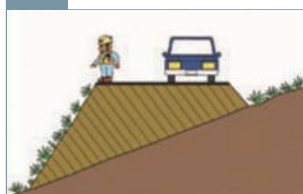
CONTENTS



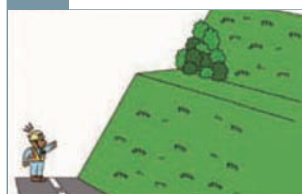
1 自然斜面



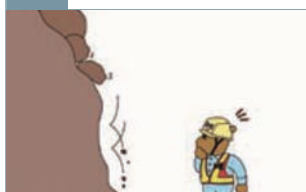
2 盛土



3 切土



4 落石



5 砂防施設



6 河川堤防



7 擁壁



8 スノーシェッド・ロックシェッド



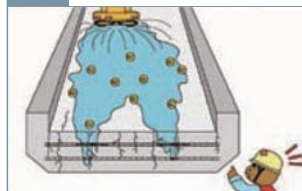
9 トンネル



10 舗装



11 床版



12 鋼橋



13 コンクリート橋



14 ボックスカルバート



15 上下水道



1.はじめに

1.1 社会人インフラメンテナンス技術者育成事業

岐阜大学では、平成20年度(2008年度)から、社会基盤メンテナンスエキスパート(ME)(以下ME)養成講座を開講している。ME養成講座は、インフラの維持管理技術とアセットマネジメントを学ぶ社会人専用の教育プログラムであり、4週間連続の集中プログラムにより、行政機関職員(発注者)と建設業界の技術者(受注者)が一緒に同じ内容を学ぶことが特徴である。この講座を、岐阜大学で毎年2回開催している。発注者と受注者の双方が同等の技術力を総合的に身につけることにより、合理的な発注計画、高品質なインフラの整備を通じ、安全安心な社会の構築に貢献することを目指している。

MEとは、岐阜大学が与える資格で、ME養成講座で開講される80コマの講義をすべて受講した後、ME認定試験に合格することで授与される。ME認定試験は、アセットマネジメントに関する論文試験とそれに関するプレゼンテーション試験に加え、橋梁とトンネルに関する択一試験があり、それらに合格することで、受講者はMEとして認定される。

ME養成講座(3.2参照)や認定試験など、ME養成に関することは、ME養成ユニット運営協議会(3.3参照)で協議されている。ME養成ユニット運営協議会は、産官学からなる外部組織で、各組織の要望と維持管理業務等の課題を共有し、技術者育成のあるべき姿を検討している。

1.2 インフラマネジメント技術研究センター概要

先述のとおり、岐阜大学では、既存のインフラ施設に対して適切な診断と処置を行うことができる技術者を育成するために、社会人のみを対象としたME養成講座を開講している。このME養成講座は、当初の5年間は文部科学省科学技術戦略推進費「地域再生人材創出拠点の形成プログラム」の支援を受け、また平成25年度からは岐阜大学大学院の履修証明プログラム(2.1.1参照)として

開講されている。平成20年度からME養成講座の運営等を担ってきた学内組織である社会資本アセットマネジメント技術研究センターは、平成26年4月に工学部附属インフラマネジメント技術研究センター(以下センター)として新たに発進した。

センターは、ME養成講座の実施をはじめとしたさまざまな活動を行うために、図-1.2.1に示すように、「ひと」づくり実践領域、「しくみ」づくり開発領域、「こと」づくり展開領域の3つの領域から構成されている。

2.インフラマネジメント技術研究センター

2.1 インフラマネジメント技術研究センター構成

インフラマネジメント技術研究センターには、図-1.2.1のように、三つの領域があり、以下にそれぞれの役割を紹介する。

2.1.1 「ひと」づくり実践領域

「ひと」づくり実践領域は教育・人材育成を担当している。「ひと」づくり実践領域は、社会基盤ME養成講座実施部門と教育展開部門から構成され、それぞれME養成講座の運営と教育プログラムの質の改善を継続的に進めている。ME養成講座は現在、岐阜大学大学院工学研究科の履修証明プログラム(注1)として開講されており、講義の実施には工学研究科社会基盤工学専攻の全面的な協力を得られている。なお、ME養成講座は大学院で実施する講義であるため、原則としては受講には大卒資格が必要となる。ただし、大学卒業相当の資格を有していない技術者であっても、これまでの業務経験や保有している資格等を通して、大学卒業と同等の能力を身につけていることを面接により確認できれば受講が認められるシステムを構築している。これによって大学卒業資格のない技術者に対しても広く門戸を開いている。ME養成講座の実施に当たっては、社会基盤メンテナンスエキスパート(ME)養成ユニット運営協議会と連携することによ

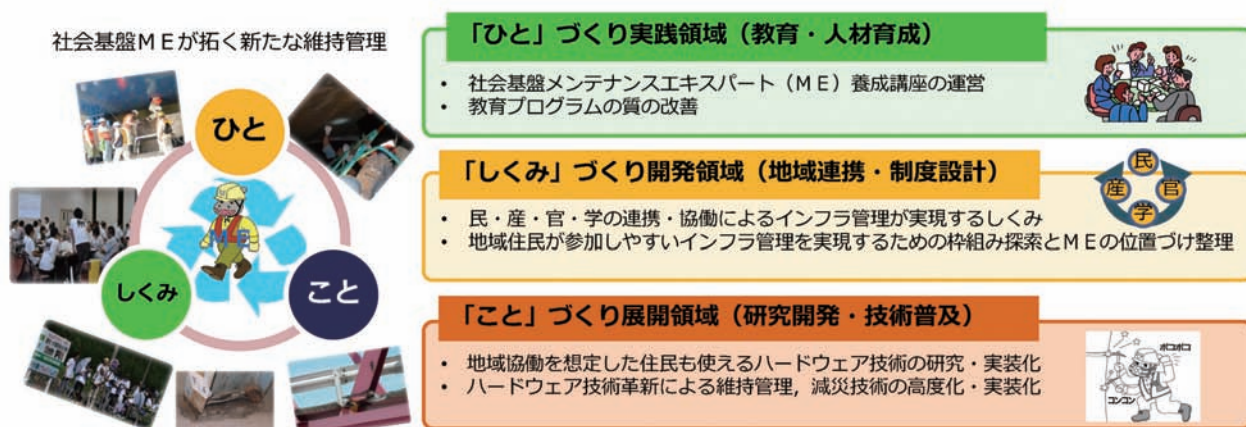


図-1.2.1 インフラマネジメント技術研究センターの領域構成



り、講座の円滑な運営を図っている。また、平成25年度より文部科学省・成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進事業「地域ニーズに応えるインフラ再生技術者育成のためのカリキュラム設計」の採択を受け、長崎大学、長岡技術科学大学、愛媛大学、山口大学、舞鶴工業高等専門学校との協力関係も定着して、教育プログラムの質の改善を行うとともに、他地域へのインフラ維持管理に関する人材育成について展開を図っている。さらには、ME認定者が組織している「MEの会(5.1参照)」と連携を取りながら、ME認定者のスキルアップの一環として座学やフィールド実習を実施している。

注1) 履修証明プログラムとは:平成19年の学校教育法の改正により、大学等における「履修証明制度」が創設された。大学等において、通常の学生を対象とする学位プログラムに加え、社会人等の学生以外の者を対象とした一定のまとまりのある学習プログラム(履修証明プログラム)を開設し、その修了者に対して法に基づく履修証明書が交付される。

2.1.2 「しくみ」づくり開発領域

「しくみ」づくり開発領域は、地域連携・制度設計を担当している。ここでは、岐阜県内を中心に地方自治体等およびMEの会と連携を取りながら、民・産・官・学の連携・協働によるインフラ管理が実現できる「しくみ」の構築を進めるとともに、地域住民が参加しやすいインフラ管理を実現するための枠組み探索と社会におけるMEの位置づけ整理を行っている。これらに関する具体的な活動として、地域協働型インフラ管理のモデル事業の構築、地域協働型インフラ管理実現のための制度の構築等に取り組んでいる。

2.1.3 「こと」づくり展開領域

「こと」づくり展開領域は、研究開発と技術普及を担当している。研究開発については、岐阜社会基盤研究所¹⁾(3.1参照)、さらには岐阜大学工学部社会基盤工学科をはじめとする学内外の関連組織と連携を取りながら、進めている。最先端技術のハード開発では、地域協働を想定した住民も使えるハードウェア技術の研究・実装化およびハードウェア技術革新による維持管理・減災技術の高度化・実装化を目指した研究を行っている。またハード開発に加えて、地域協働型インフラ管理実現のための社会制度・人材育成方法、合意形成手法の研究を進めている。技術普及については、ここで開発された技術のみならず、最新技術に関する講習会を開催し、一般技術者への情報提供の場を設けることで、地方技術者の技術力の向上を進めている。

3.技術者育成事業の意義

3.1 産官学連携が成り立つ背景

約10,000平方キロメートル面積を有する岐阜県は、標高3,000mを超える山岳地、豪雪地帯、木曽三川からなる緩く堆積した広域の低平地などを抱えており、安全なインフラの供用に際し、さまざまな自然現象による影響を考慮する必要がある。そのため、岐阜大学は、インフラ整備について、岐阜県・(公財)岐阜県建設研究センター・建設業関連協会等と密接に連携して種々の活動を行っている。岐阜大学は、岐阜県内に唯一存在する土木系の学科が設置されている大学として、地域の行政や業界からの相談窓口の位置づけも有している。このように地域での重要な役割を担っていることが、産官学のつながりを強くしている要因の一つでもあると考えられる。

その中で、ME養成講座は、平成20年から継続し、これまでに350名以上のMEを輩出してきた。ME養成講座のような技術者育成システムを構築できた背景として、平成14年に設立した全国初の産官学協働研究所である「岐阜社会基盤研究所」の存在が大きいと考えられる。岐阜社会基盤研究所は、県内建設業界、岐阜大学工学部社会基盤工学科、(公財)岐阜県建設研究センターの産官学が連携した研究所として設立された。参画するそれぞれの組織単体では、対応することが困難な課題を解決するために結集した産官学協働組織である。研究所では、新技術や応用技術の研究開発、地域特性に応じた具体的な技術課題や地域独自の行政課題の解決などを通じ、建設業界全体の活性化を目指し、さまざまな取り組みがなされてきた。その中で課題の一つが、建設業に携わる人材不足・技術者不足であり、特にアセットマネジメントが注目されてきたため、総合的にメンテナンスに関わることのできる人材の輩出を目的として、ME養成事業が立ち上がった。

3.2 ME養成講座概要

ME養成講座のカリキュラムは、アセットマネジメント基礎科目(座学)、社会基盤設計実務(演習を含む)、点検・施工・維持管理実習(フィールド実習)から構成されている。受講者は、自然斜面、落石、土構造(切土、盛土、補強土)、地盤、橋梁、トンネル、舗装、上下水道など幅広い内容で、80コマ(1コマは90分)の講義を集中的に20日間(連続4週間)で受講する(図-3.2.1～3.2.4)。これらに含まれる専門技術に関する著名な講師を全国から招聘し、年2回実施する講座において、1回30名程度の受講者に対して講義を行っている。ME養成講座は、岐阜大学大学院工学研究科による履修証明プログラム(2.1.1.参照)として、工学部附属インフラマネジメント技術研究センターを主体として運営している。講義内容の構成として、アセットマネジメントの概要を学ぶ→各種構造物の点検・診断・評価をするために設計/施工に関す



図-3.2.1 座学の様子



図-3.2.3 フィールド実習の様子 (橋梁の点検)



図-3.2.2 フィールド実習の様子 (舗装の点検)



図-3.2.4 フィールド実習の様子 (トンネルの点検)

る技術と法律の変遷を学ぶ→設計の思想と詳細を学ぶ→点検/診断/評価のための考え方と手法を学ぶ、といった流れを目指している。4週間連続のプログラムは、一般的に長いと認識されるかもしれないが、上記のように、インフラ整備の意義を理解し、マネジメントを学ぶには、それでもまだ短すぎると運営側も受講者も感じている。

3.3 ME資格の取得者

受講者は、全ての講義を受講することで、岐阜大学大学院工学研究科の履修証明を受けることができる。履修証明は、ME認定試験の受験資格となり、本節で後ほど紹介するME養成ユニット運営協議会が実施するME認定試験に合格すると、MEとして認定される。試験は、論文試験とプレゼンテーション試験からなり、ME審査委員会で厳しく採点され、ME養成ユニット運営協議会で合否が承認される。

ME養成ユニット運営協議会は、図-3.3.1に示すように、岐阜大学・岐阜県・国土交通省中部地方整備局・岐阜県建設業協会・岐阜県測量設計業協会・岐阜県建設研究センターからなる岐阜大学の外部に設けられた組織で、ME養成講座の講義レベル、試験項目、試験内容等について、MEとして求められる技術レベルを保つための方策

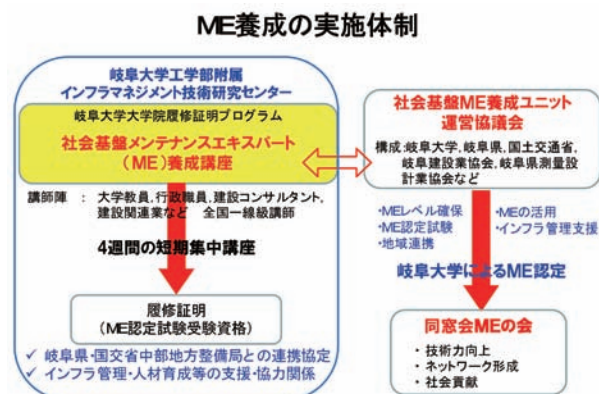


図-3.3.1 ME養成の実施体制

を協議する機関である。協議会では、産官学の公平な立場で、地域のニーズをくみ上げ、MEの活躍の場を検討するなど、技術者のあるべき姿を検討しつつ、地域に求められる技術者像を考慮しつつ上記の業務を行っている。

このように、質・量ともに限定した受講者に対し、一回の講義において、特別な講師陣で集中的に講義し、すべての講義を漏らさず受講するとともに、認定試験を課すこ



とで、認定技術者の技術レベルを確保するという質を保証する教育システムとなっている。

平成25年度からは、ME養成講座は、岐阜大学大学院工学研究科の履修証明プログラムとして実施され、他府県からの受講も可能としている。平成28年度までに356名のMEが輩出され、岐阜県だけでなく、愛知・滋賀・長野・静岡・大阪等でも活躍している。平成28年度までに356名となったME認定者の、行政の技術者・コンサル系技術者・施工系技術者の割合として、概ね全体が3分されている。平成29年度以降も年2回の養成講座を実施し、50人以上/年の資格認定者を輩出できるよう本事業を継続する。

4.修学と認定資格取得による効果

4.1 ME養成講座受講のメリット

ME養成講座では、先述の通り、インフラのアセットマネジメントを基礎から学び直すことにより、インフラ維持管理の総合技術を身につけた上でアセットマネジメントを提案できる技術者を輩出してきた。このME養成事業は、産官学で構成される「ME養成ユニット運営協議会」において、公平性と透明性をもって運営が支援されており、その中で、MEの活用についても議論されている。つまり、産官学連携組織の支援のもとに、時代に即したインフラメンテナンスの技術と知識を身につけることができる。受発注に直接に関与しない大学という中立的な組織が中心となって講座を実施することで、行政の技術者と業界の技術者とが対等の立場で修学できるのが特徴となっている。このことは、発注者と受注者の技術力や知識のアンバランスによる受発注内容のミスマッチが減るだけでなく、適切なインフラ整備を実現することに大きく貢献している。両者がよりよいインフラ整備を目指すことにより、技術力のスパイラルアップも期待できる(図-4.1.1)。

また、4週間の集中講座により、土木技術者としての仲間意識が芽生えるだけでなく、発注者受注者のそれぞれが業務実施時に気をつけていること等を情報共有することができる。これにより、インフラを整備するに当たり、そ

れぞれの立場の考え方を理解する機会となるため、実務実施の際に意思疎通がしやすくなり、その結果、より良い成果に結びつく。

ME養成講座では、基礎知識から最先端技術まで、習得する機会を得るため、各受講者は自らの立ち位置(技術レベル)を再認識することができる。これによって、新しい知識を身につけるだけでなく、足らない知識や技術について気づくことができるため、継続して自己研鑽するきっかけとなる。

4.2 MEという資格を得るメリット

ここでは、一般的に理解しやすいメリットについて紹介する。まず、ME養成講座を受講したことで、個々に技術と知識が蓄積されるため、日常業務に自信をもって望むことができる点である。このことは、ME養成講座中に、毎日実施するレポートによって得られた受講者による感想であり、社会人に対する学び直し事業として、最も重要で確実な成果といえる。

次に、建設業者が業務において得られるメリットである。平成22年度には、岐阜県の建設工事総合評価落札方式において、MEは技術士と同等として加点項目に加えられ、2年間の試行の上、平成24年度から本格的に業務に組み込まれた。また、平成26年度から、MEの高度な技術力を活用し、道路施設の点検から診断、対策工法の提案、補修に至るまでの小規模修繕を包括的に行う工事、「MEを活用した点検・修繕業務委託工事」を実施している。的確な補修の実施と工期の短縮を図るとともに、業務を通じて社会資本の整備から維持管理を一貫して実施する技術力を身につけることにより、地域の建設業者を中心とした迅速な対応を可能とすること等が目的である。この工事は、MEが総合的な知識と技術を身につけたことが評価されたことにより実現しているものであり、全国の発注機関から注目されている。このような受発注に関する取り組みは、協働してきた岐阜県との相互の信頼関係が構築されている成果であり、その背景には、地域を良くするためのMEによる取り組みの実績がある。今後もこのような取り組みが拡大していくことを期待する。

また、MEは、平成28年度から、公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格登録規程のうち、以下の6項目について認定された²⁾。そのため、平成27年度のME認定試験からは、国土交通省の技術者資格登録に対応した試験項目を増やすことになった。

コンクリート橋(点検)	コンクリート橋(診断)
鋼橋(点検)	鋼橋(診断)
トンネル(点検)	トンネル(診断)

ME養成講座は、説明した業務の効率化や高度化のためでもあるが、総合的な技術を身につけることにより、健全なインフラの整備と管理を目指すことが重要な要件で

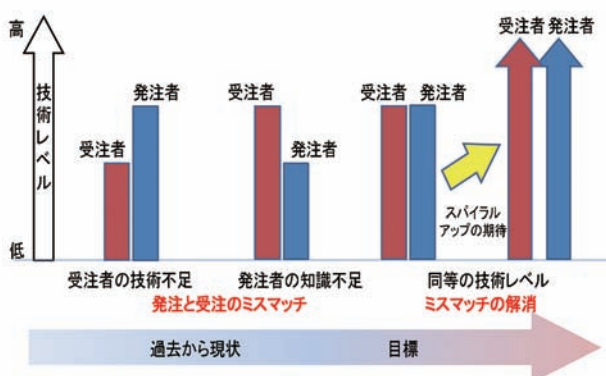


図-4.1.1 発注と受注内容のミスマッチイメージ

ある。また、本養成講座の特徴である、産官同時の受講により、産官の垣根のない技術を核にしたコミュニケーションを取ることで、より良い社会基盤を築く足がかりとなっている。

5. 修了者の振る舞い

5.1 MEの会

先述したようにME取得者は、同窓会組織である「MEの会」を組織している。「MEの会」は、社会基盤メンテナンスエキスパート会といい、その会員規約では、「今後急速に増大する高齢化社会資本の長寿命化および地域住民の社会資本に対する帰属意識高揚の促進を図り、もって地域住民の安全・安心の向上および地域経済の健全な発展に寄与すること」を目的として組織されており、目的達成のために、以下の活動が挙げられている。

- (1) アセットマネジメント(以下「AM」という。)に関する情報の収集、提供及び普及啓発
- (2) AMに関する講習会、講演会、研修会の開催
- (3) メンテナンスサポーター³⁾(以下「MS」という。)への指導、助言
- (4) 地域防災に関する情報の収集、提供及び普及啓発
- (5) 地域防災に関する講習会、講演会、研修会の開催
- (6) AMならびに地域防災にかかる特定非営利活動団体への協力

メンテナンスサポーター(MS)制度は、岐阜県が推進する事業で、岐阜県が管理する道路において、安全で快適な交通を確保するため、道路及びその附属物の点検等を行うボランティア活動により、県民一体となった道路施設等の点検体制を確立し、道路事故の防止並びに道路施設等の長寿命化の推進に資するものとされている(図-5.1.1)。



図-5.1.1 メンテナンスサポーターの概要
(岐阜県ホームページより)

このように、MEは自己研鑽を重ねるとともに、技術力を高めることで地域の安全・安心を担うことを心がけている。その背景として、ME養成講座の受講者は、受講前から地域の建設産業を担う人材であった上に、ME養成講座でインフラのアセットマネジメントの重要性を再認識し、ME資格取得後も技術と知識の蓄積を行う必要性を再認

識したためと考える。MEは日常から建設業関連の技術者のあり方を考えている。

5.2 MEの活動

ここで、平成28年末での、ME取得者の取得後の状況を紹介する。図-5.2.1は、岐阜県内外のME取得者の分布である。岐阜県は広大な面積だけでなく、標高の高低、気温の較差など、海に面していない以外の複雑な自然現象を体験できる場所であるため、各地域の特性を理解した技術者が地域に即した活動により、健全なインフラ整備を担うことが求められる。

そのため、MEの会では、岐阜・西濃・中濃・東濃・飛騨の各地域部会を設置し、最新の技術について勉強するだけでなく、地域の現状を把握する活動も続けている。また、県外からの受講によりMEを取得した技術者も少なくない。遠くは岩手、鹿児島など、岐阜とは離れた距離からの技術者がME養成講座の内容に興味をもって受講した。彼らは、県外部会を設置し、強い意思をもって自らの活動の場を模索しながら活動を拡大している。これも技術を核としたコミュニケーションによるものと考ええる。

岐阜県職員のMEは、先述したMSの研修講師をしており、MEが地域の相談窓口の役割も果たしている。それぞれの立場で、専門技術の協会等で研修講師をする民間のMEも少なくない。また、岐阜大学で実施するME養成講座の講師を務める産官のMEも徐々に増加している。他にも、東海コンクリート診断士会(MAGCD)との共同研修会を定期的に行うなど、MEの会以外の技術者との交流を図りつつ、技術力と知識の向上を目指すと共に、MEの知名度と地位向上に努めている。

ME取得者は、それぞれ自らの所属する組織が存在するため、自らの本務で技術と知識を活用し、活躍することが最も有効である。MEの会では、管理者・設計者・施工

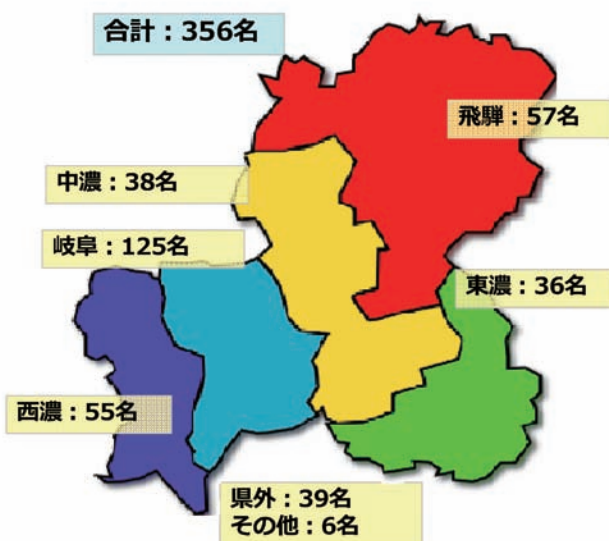


図-5.2.1 ME取得者の地域分布



業者・メーカーといった職種による隔たりなく、常に適切なインフラ管理の方法を考える同じ目的を有する気持ちがあり、技術を核とした人と人とのつながりが大切にされている。つまり、MEの会で技術的・人的ネットワークを駆使することで、技術力をアップさせ、本務でより良い活躍ができる活動をしている。

地域のインフラを担う意思のあるMEであるからこそ、自らの所属組織での業務をおろそかにしないため、MEの会で開催される勉強会等に参加しにくい場合も多々ある。そういったときには、インフラマネジメント技術研究センターから、MEの所属組織に協力依頼を出したり、センター共催の勉強会にしたりと、MEがイベントに参加しやすいように支援している。

MEの会では、イベントに参加する会員をエンカレッジするため、「ME手帳(図-5.2.2)」を作成し、全会員に配布した。ME手帳には、行動憲章、MEの行動指針と倫理観が記載しており、その他のページはMEポイントを記載(蓄積)するためのものである。MEポイントは、MEが研修会で講師をする、論文を投稿するといった、自らの知識や技術を提供したとき、あるいは、自らの見識を高めるときに、付与されるよう、規定されている。例えば、職員研修での講師=2ポイント、専門的な講習会への参加(自己研鑽)=1ポイント、雑誌等への報告文登載(2ページ)=2ポイント、意見交流会への参加=0.1ポイントなどである。MEの会では、会員に対し年間1ポイント以上の獲得を心がけるように種々のイベントをアナウンスし、会員であるME同士の顔が見える形での集合を促し、情報交換の場を共有できるよう取り組んでいる。平成28年5月のMEの会総会では、1年間で13ポイントを獲得した3名のMEが、最優秀ME賞としてインフラマネジメント技術研究センターより表彰された。



図-5.2.2 ME手帳の表紙の一部

図-5.2.3は、MEの職種分布を示した。大まかには、建設/施工等・調査/設計等・行政等で3分できる比率となっている。この比率により、産官の技術者がより良いインフラのあり方を考え実現させることができる。

職種比率の分布は今後変化するが、建設業界におい

て、産官学の異なった職種が同じ目的をもって集合する他にはない事業であるため、インフラマネジメント技術研究センターは、今後もMEの会を支援し、協働で地域の健全なインフラ整備に取り組む。

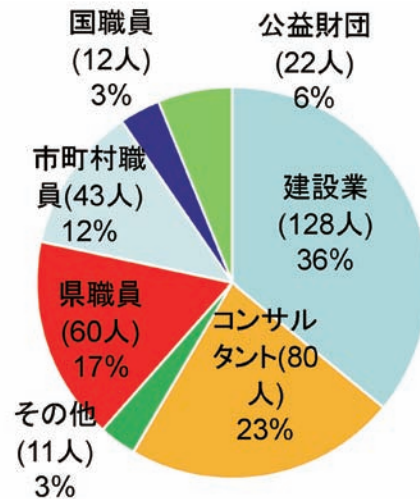


図-5.2.3 MEの職種分布 (356人)

6.地域に根ざしたセンター事業

6.1 インフラメンテナンス講演会

センターでは、H26年度から年3回の開催を目標に、「インフラメンテナンス講演会」を開催している。インフラメンテナンス講演会は、日頃忙しくされている地域の技術者に最新の情報を提供することを目的とし、「こと」づくり展開領域が主催している。また、メンテナンスエキスパート(ME)の継続教育にも活用できる内容を盛り込んでいる。以下に、これまで9回開催した講演会のタイトルのみを示す。

- 1回 米国における道路橋点検と維持管理
- 2回 地方における道路橋の維持管理のあり方
- 3回 アメリカにおける点検資格制度と維持地方における道路橋の維持管理のあり方管理の現状
- 4回 コンクリート構造物の品質確保に向けた取り組み～合理的な維持管理のために～
- 5回 紹介します!岐阜大土木の研究シーズ:防災・減災に資する研究開発および社会実装に関する研究紹介
- 6回 地域協働型インフラ管理実施報告会
- 住民とMEによる協働点検 -
「しくみ」づくり開発領域共催
- 7回 コンクリート構造物の補修システムの再評価
- 8回 コンクリート構造物のひび割れとその対策
- 9回 構造物中の鋼材の腐食の基礎と応用

6.2 地域におけるインフラ協働点検事業

「しくみ」づくり開発領域では、地域での新しいインフラ管理手法として、民産官学協働システムの構築に取り組んでいる。地域の住民の方たちがインフラに対して感じる不安や不満について、気軽に相談できる技術者としてMEを「地域のインフラ町医者」と位置づけ、住民・技術者・管理者・大学ができることを明確にして分担することにより、地域住民主導のインフラ管理が実現できる。図-6.2.1は、協働事業に関する役割分担のイメージを示した。

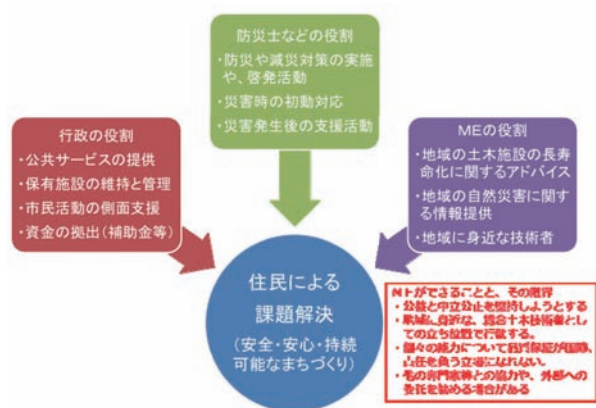


図-6.2.1 協働事業に関する役割分担のイメージ

この事業では、地域住民とMEが一緒になって地域のインフラや土砂災害などの危険区域を点検する「協働点検」を実施し、MEは、住民の要望に応じて、災害地形やインフラの点検方法などの専門知識を伝える。住民は、地元の人こそが知っている土地の変化や伝承された防災の知恵等を紹介する。これらの情報を民産官学が参加する協働点検と勉強会によって共有し、地域でそれぞれができることを実践する。

このようなイベントを通じて、地域住民は地域ですべきこと、管理者は地域のニーズ、MEは技術者としてできること、大学は求められる技術者像と協働のしくみを見直すことができる。さらに大学は、MEがインフラ町医者として調査事業等に関わる際に必要な能力を見極め、それをME養成のカリキュラムに反映することで、人材育成事業を高度化できる。

6.3 開発技術の実装支援

6.3.1 SIP事業におけるMEの活用

センターは、平成28年度から、内閣府による戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)事業のなかで、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」における「アセットマネジメントに関わる技術の実用化・事業化のための出口戦略強化」として、アセットマネジメントに関わる技術の地域への実装支援課題の採択を受けた。センターは、「使いたくなるSIP維持管理技術のMEネットワークによ

る実装」という題目で、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」において提案されている研究開発技術の実装を支援する事業を展開している。

「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」では、システム化されたインフラマネジメント手法を活用し、国内重要インフラの高い維持管理水準での保全、魅力ある継続的な維持管理市場の創造、海外展開の礎を築くことを目標としている。SIP事業では、この目標を達成するために、(1)点検・モニタリング・診断技術の研究開発、(2)構造材料・劣化機構・補修・補強技術の研究開発、(3)情報・通信技術の研究開発、(4)ロボット技術の研究開発、(5)アセットマネジメント技術の研究開発を研究開発項目に掲げ、維持管理に関わるニーズと技術開発のシーズとのマッチングを重視し、新しい技術を現場で使える形で展開し、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現させることを目指し、約60項目の維持管理技術に関する研究開発が進められている。地方自治体などに適用可能なアセットマネジメント技術の開発と全国的な展開を見据えたマネジメント体制、および国際展開を行うためのスキームの構築をさらに推し進めるために、アセットマネジメントに関わる技術の実用化・事業化のための出口戦略強化の取り組みについて、岐阜大学として可能な出口戦略を推進している。図-6.3.1には、新技術等の課題把握から解決策の提案、目標とする成果の流れを例示した。

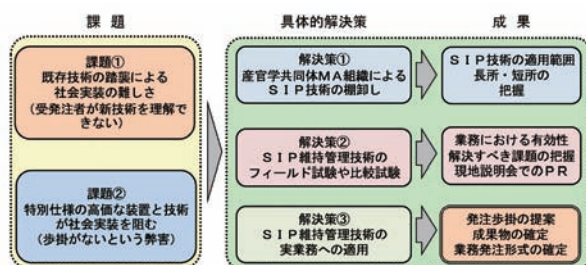


図-6.3.1 課題把握－解決策案－成果目標の流れ（例）

この取り組みでは、インフラマネジメント技術研究センターと地域自治体およびMEのインフラメンテナンスに関する技術と産官学のネットワークを活用することにより、以下1)～4)の手順に基づいて開発技術の社会実装をめざしている。

1) SIP維持管理技術の分析(適用範囲等の把握)

提案されている約60項目の研究開発技術の中から、インフラの点検・診断等で社会実装に近いものを選択し、それらの開発技術について、提案されている内容を把握する。

2) SIP維持管理技術の理解(特長・原理の理解)

1)で選択された開発技術それぞれについて、公表されている資料をもとに、その特長や原理を理解する。ここでは、センターおよびME養成に関係する



図-6.3.2 開発技術の説明会の様子(室内)



図-6.3.4 開発技術の説明会の様子(実地試験)



図-6.3.3 開発技術の説明会の様子(実地試験)

技術者集団であるメンテナンスアドバイザー(MA※)およびMEに対し、開発技術の関係者が開発技術を説明する。また、開発技術が適用可能な供用中のインフラに対し試用することにより、開発技術を把握する。図-6.3.2～図-6.3.4は、開発技術の説明会の様子である。

3) 適用可能な箇所の調査(MEネットワークの活用)

2)までに収集した情報に基づいて、開発技術が適用できる場所を探す。2)と同様、センターおよびME養成に関係する技術者集団であるメンテナンスアドバイザー(MA)およびMEに対し、技術適用の最適な場所を選定する。MEは、開発された技術の内容を把握するとともに、地域の自然条件や社会条件を考慮しつつ、適切なアドバイスを提示することができる。地域に根ざしたMEだからこそ対応できる運用方法と考える。

4) 適用するインフラの管理者等との調整

最後に、開発された技術をどのような発注事案にするのかを検討する。地域の環境等を考慮しながら、開発技術の利点欠点を考慮しながらも、開発技術の特長が活きる工事等の活用方法を示唆する。

※メンテナンスアドバイザー(MA)は、インフラの維持

管理技術とアセットマネジメントについて、技術的なアドバイスを提供できる組織である。受発注に関連する内容が含まれるため、MA組織には発注者は含まない。MA組織は、数名のコアメンバー(大学教員・建設業協会・測量設計業協会)により構成される。SIP維持管理技術の適用において、各論の情報が必要になった場合であっても、意見を広く求められる組織である。大学、測量設計業協会、建設業協会などから、広く適用に関する助言を受けられるだけでなく、各種専門技術に関する情報交換も可能である。

このように、インフラマネジメント技術研究センターは、開発された技術がインフラの維持管理に活用されるよう取り組んでいる。今後も説明会等を継続することで、インフラ管理のニーズを適正に把握し、MEに関係する技術者ネットワークを活用しながら、SIP事業を遂行することで、健全なインフラ整備に貢献する。

7. センター事業の核となるもの

7.1 ME養成講座とその高度化

ここまでに紹介したとおり、ME養成講座を実施することがインフラマネジメント技術研究センターの最重要事業であり、今後も継続していくことが重要である。ME養成講座は、発注者と受注者の双方が同等の技術力を総合的に身につけることにより、合理的な発注計画、高品質なインフラの整備を目指す中で、アセットマネジメントを俯瞰できる技術者育成プログラムとなっている。これについては、分業化されて種々のイレギュラーに対応できない技術者を減らすことに役立っていると考える。一方で、ME養成講座により、学ぶことの重要性を再認識し、より専門的な技術を習得する努力を続けるME取得者も少なくない。実際にME養成講座で勉強したことにより、自分の仕事に誇りを持つとともに、自己研鑽を続けることで、技術士やコンクリート診断士などの新たな資格取得に成功したと報告を受けることも多い。このような状況の中、岐阜大学では、平成29年度からは、大学院自然科学技術

研究科(平成29年度新設)の環境社会基盤工学専攻において、博士前期課程(修士)の社会人用プログラムを開講する。

このプログラムでは、インフラの維持管理を通じ、安全・安心な社会形成に貢献しうる人材の育成をめざす。学部で社会基盤工学に関する専門分野の基礎知識を学習し、就業経験なく大学院に進学してくる学生(未就業学生)と、大学あるいは高等専門学校等を卒業後、土木建設業界で活躍している社会人で、学び直しを目的として入学する学生(社会人学生)に対し、学びの場を共有する大学院教育プログラムを通じて相乗効果を発揮させることを目指す。この二者は、知識およびスキルに大きな違いがあることから、それぞれに異なったディプロマポリシー(卒業認定と学位授与の方針)を設定した未就業学生向け「インフラマネジメント技術者養成プログラム」、社会人学生向け「インフラマネジメントリーダー養成実践プログラム」を構築し、これらを有機的に連携させる。本プログラムにおいては実際の事例を教材としたPBL(注2)チュートリアル教育(デザイン思考教育)に重点を置く。未就業学生は社会人学生の豊富な実践知と関連して学ぶことで形式知の深い理解が進むとともに、デザイン思考力を獲得できる。また、社会人学生は、未就業学生へのチュータリングを通じて自身の実践知を省察し、形式知として再整理することが可能となる。その結果、未就業学生は建設業界に対する十分な理解とやりがいを経験し建設業界への就職が促進されることが、そして社会人学生については自身の業務の重要性ややりがいを再認識し、高い意識と習得した技術で今まで以上に活躍することが期待される。図-7.1.1はPBLチュートリアル教育のイメージを示した。さらには、地域の建設企業は規模が小さく企業内で知識や技術の継承が難しいため、この未就業学生と社会人学生の融合教育の場を活用して、大学を核とした地域全体において技術の継承を行うしくみが構築できる。

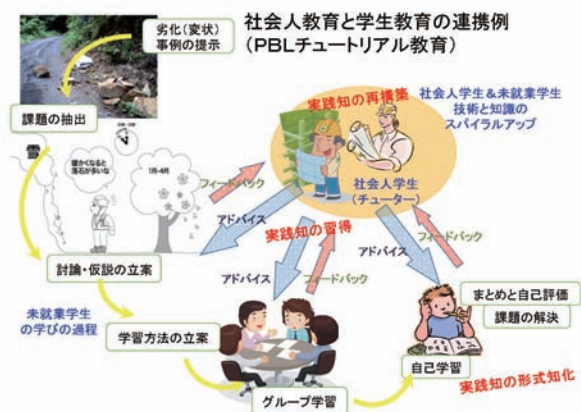


図-7.1.1 PBLチュートリアル教育のイメージ

注2)PBL:Problem Based LearningまたはProject Based Learning

インフラ維持管理の分野では、個別の構造物についての課題に限らず、インフラをとりまく包括的な諸課題に対しても、既存のハードやソフトの技術や知見を駆使して解決策を提案、実行していく応用力が特に求められているため、プログラムの社会人学生は、ME認定者を想定している。大学院修了後は、地域のインフラ管理を担う技術力、アイデア力や実行力を兼ね備えたインフラマネジメントリーダーとしての活躍が期待できる。もう一方の未就業学生プログラムは、社会の諸課題を十分に理解し、就職直後において即戦力として活躍できる若手技術者の養成である。

7.2 継続と発展について

ME養成講座は、年2回の講座を持続させるため、平成28年度から講座を有料化した。4.2で紹介したように、国土交通省の民間資格認定を受けたことにより、本来のME養成講座以外のメリットも受けられるようになった。その一方で、ME養成講座は、大学等における社会人や企業等のニーズに応じた実践的・専門的なプログラムとして、文部科学省の「職業実践力育成プログラム」(BP)として認定された(平成28年4月)。また、これにともない、厚生労働大臣より教育訓練給付金の対象となる専門実践教育訓練の指定を受けることができた(平成28年4月)。この給付金制度では、受講生は雇用保険の被保険者であった期間等に応じて、本養成講座の受講に関わる経費の一部が助成されることもある。

このように、ME養成講座が受講しやすいような支援制度を活用し、運営協議会における地域の要望を取り入れながら、養成講座を実施している。災害復興・オリンピックといった国家的な事業の推進によって受講に影響がでることも建設業として受け入れなければならない環境と考えるが、次の世代のためにインフラを整備し、維持管理



図-7.2.1 地域における人材育成事業の連携拠点



していくことが重要であるため、ME養成講座は、その内容を高度化しつつ継続する。

2.1で紹介したように、平成25年度からは、文部科学省・成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進事業により、長崎大学、長岡技術科学大学、愛媛大学、山口大学、舞鶴工業高等専門学校との協力関係を築き、「社会資本の整備及び維持管理等に係る人材育成の連携協力に関する覚書」のもと、コンソーシアムを構築した。この取り組みは、地域に根ざしたインフラ管理技術者の育成事業「大学の連携によりメンテナンス技術者養成」として、国土交通省による「インフラメンテナンス・グッドプラクティス」として採択された。このように、それぞれの地域でのいろいろな形態の人材育成事業が発展しつつある。今後は、これ以外の地域でも、地域に即したインフラメンテナンスにかかる人材育成事業が始まり、発展することが望まれる。コンソーシアムでは、人材育成に必要な不可欠な情報や、地域での課題を共有することで、より多くの優れたインフラメンテナンス技術者を社会に輩出したい。

8.おわりに

MEの会の活動として、平成20年度にMEを取得した第1期生を中心に、社会基盤構造物の点検について、「見るべき」項目をわかりやすく解説した「社会基盤メンテナンス手帳～ME君の点検十訓～」(技報堂出版)を紹介する。自然斜面、盛土、切土、落石、砂防施設、河川堤防、擁壁、スノーシェッド・ロックシェッド、トンネル、舗装、床版、鋼橋、コンクリート橋、ボックスカルバート、上下水道の15のインフラに対し、それぞれ10項目ずつの点検時に「見るべき」項目について、挿絵をまじえて分かりやすく説明している。

このような「わかりやすい」読み物にするためには、内

容の詳細がよくわかっていて、伝えなければいけない大事なことが理解できていること、どのような表現をすれば読み手に理解してもらえるかを考えられること、といった能力が必要である。テキストと広報を兼ね備えた同様以上の取り組みを行うには、ME養成講座を継続し、ME認定者の研鑽を継続支援するしくみを構築する必要がある。インフラ整備と維持管理を担う技術者が各地で活躍することが健全な社会基盤を保ちそれによって社会活動が継続できることをより多くの人に知ってもらう活動として、メンテナンス手帳のような取り組みは重要である。

岐阜大学のME養成講座は、平成29年度で10年目を迎える。それぞれの地域でも、社会のニーズに応えるべくインフラメンテナンス技術者の育成事業が展開され一定の評価を得られてきた。その一方で、人材育成事業を継続できる確固たる道筋は見えていない。安全・安心な社会を築くのは人の知恵と技であり、その根幹を担うために、社会のニーズに即した産官学協働の教育システムを構築し、継続させることが大学の役割と考える。インフラ整備と維持管理を担う技術者のネットワークによって、産官学で同じ目標をもって社会貢献できるよう、これまでと同様の多くのの方々からの支援をいただきながら、ME養成を続けたい。

参考文献

- 1) 岐阜社会基盤研究所ホームページ,
<http://www.gifu.crcr.or.jp/kibanken/index.html>
- 2) 公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格登録規程,
<http://www.mlit.go.jp/common/001106474.pdf>
- 3) 社会基盤メンテナンスサポーター:岐阜県ホームページ,
http://www.pref.gifu.lg.jp/shakai-kiban/doro/doro-iji/11657/index_7741.html

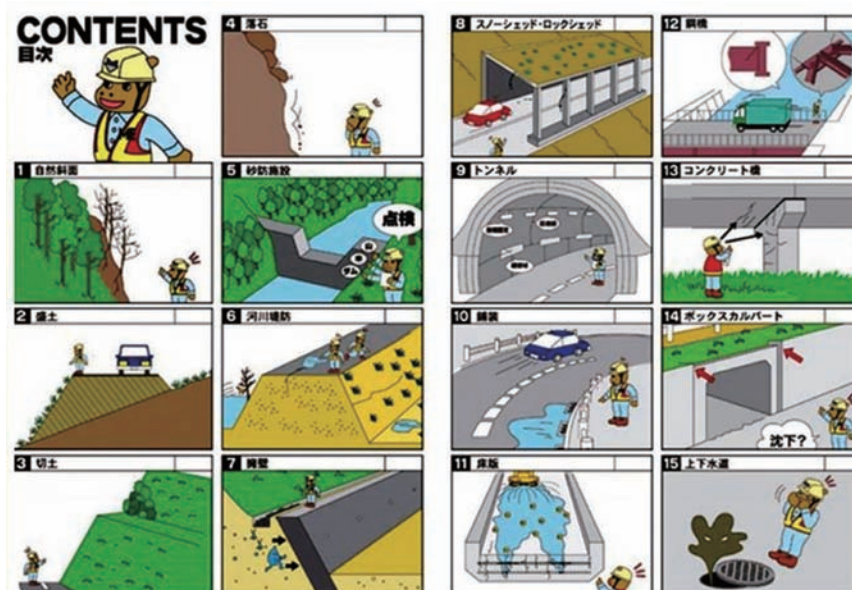


図-8.1 社会基盤メンテナンス手帳目次¹⁾