S-H20-176

安全・安心のための材料知識・経験の伝承に関する調査

（社）未踏科学技術協会　　木原　重光

1. 調査研究の目的

わが国で使用されている産業プラントや社会インフラの高経年化が進んでいる。高経年化したプラントや社会インフラを安全に管理し、維持するためには、機械設計の知識のみでなく、材料に関する知識・経験が必要であり、様々な経験を踏まえた技術者・研究者の知識・経験が必要である。

(社)未踏科学技術協会では、材料の専門家に対して情報交換の場を提供しており、材料に関する知識や経験について高いポテンシャルを持って活動を行っている。その活動の中で、社会のニーズに対応し、材料の技術者・研究者の知識や経験を広く社会に普及するための活動方法について検討を進めてきた。そして、この活動を通じて、当協会として材料に関する技術伝承の方式、内容などを、試行を通じて検討する必要性を強く実感してきた。そこで、本調査研究では、数事例について具体的な試行・実践を踏まえて、今後進めるべき技術伝承・技術教育・技術相談の方法を検討し、産業・社会からの要望に応えられる具体的な方策を見出すことを目指して調査を実施することにした。

2. 調査研究の実施内容及び方法

本調査研究では、材料知識・経験に関する技術伝承を各種の講習会などを実施して直接調査するとともに、技術伝承のニーズに応える資料作成やITシステム構築のための調査を行うこととした。

本調査研究のために試行した講演会や活動の内容、方法、成果の概要を4項から8項に示す。

3. 調査に関わる研究者の氏名及び所属組織

本調査は、下記のメンバーで議論を行い、進めた。

代表者　木原重光（社）未踏科学技術協会（(株)ベストマテリア）
委員　富士彰夫（株）IHIテクノソリューションズ
　木村一弘（独)物質・材料研究機構・データシートステーション
　山崎政義（独)物質・材料研究機構・データベースステーション
　杉　義弘　岐阜大学・工学部・機能材料工学科
　松崎武彦　環境・バイオマスコンサルティング
　清水健一　出光エンジニアリング(株)（平成21年6月から（合）エルク）
　八木晃一（独)物質・材料研究機構（平成21年4月から（社）未踏科学技術協会）
　末次若子（社)未踏科学技術協会

技術相談に関する調査については、下記のメンバーによる委員会を設置した。

委員長　杉　義弘　岐阜大学・工学部・機能材料工学科
委員　松崎武彦　環境・バイオマスコンサルティング

木原重光（社）未踏科学技術協会（(株)ベストマテリア）
富士彰夫（株)IHI テクノソリューションズ
柴田　清　千葉工業大学社会システム科学部経営情報科学科
八木晃一　(独)物質・材料研究機構（平成21年4月から(社)未踏科学技術協会）
津田祥子（社）未踏科学技術協会
末次若子（社）未踏科学技術協会

4．初等材料技術講座の開催

（社）未踏科学技術協会が実施している「みとう塾」と共同して講座を開設し、初等材料技術講座を開催して材料教育のための内容、方法、実施の仕方などについて調査した。高分子材料は、金属、セラミックスと並んで多量に使われている材料であり、資源問題、環境問題などと密接な関係を持っていて、重要な材料であることから、「わかりやすい高分子材料—高分子材料を身近なものにするために！－」と題する講座を企画した。

講師は、三菱化学（株）で高分子材料の材料開発、用途開発等に従事し、現在早稲田大学教授である高橋　浩氏にお願いした。講座は3回のコース(平成20年9月、10月、11月)で行い、毎回の終了時に次回の講義内容についての希望を聞き、聴講者のニーズに合わせて講義内容が決められた。これが可能となったのは、広範なしかも深い知識や経験を有する講師に依存するところが大きい。

参加者数は手ごろであり、議論しやすい雰囲気であり、講師の高橋先生の講義がわかりやすいばかりでなく、会場からの意見を述べる機会を上手に作られ、双方向の議論を通じて高分子材料に関する知識の基礎を伝えることができた。そして、初等の技術講座を開催するためのよい見本を経験することができた。

5．地方の企業を対象とする技術講座の開催

講義内容は物質・材料研究機構との協力により選択した。本調査研究では、宮城県産業技術総合センターおよび兵庫県立工業技術センター・機械金属工業技術支援センターの協力のもと、技術講座を開催した。

(1) 宮城県産業技術総合センターでの技術セミナーの内容

技術セミナー「材料を知って、適切に選び、安全に使う」－構造材料の強度特性の理解と適切な活用－を下記のように開催した；

開催日時；平成21年3月4日（水）　13：00－17：00、会場；宮城県産業技術総合センター

講師および講演題目；

木原重光（(株）ベストマテリア）
「失敗しない材料選択（材料データベースの活用）」
野中　勇（東北大学大学院工学研究科付属エネルギー安全科学国際研究センター）
「金属材料の疲労特性、クリープ特性と製品製造上の留意点」
木村一弘（物質・材料研究機構データシートステーション）
「物質・材料研究機構の材料強度データシート活動とクリープ強度」
古谷佳之（物質・材料研究機構信頼性研究センター）
「高強度鋼の長寿命（ギガサイクル）疲労強度」

(2) 兵庫県立工業技術センター・機械金属工業技術支援センターでの技術セミナーの内容

技術セミナー「材料を知って、材料を適切に使おう」－材料使用の事例経験と金属疲労、腐食、データベース－を下記のように開催した。

日時：平成21年6月10日（水）　13:00-17:30、会場：小野市うるおい交流館エラク

講師および講演題目；

富士彰夫（(株) IHIテクノソリューションズ）

「経験を活かした材料の適切な使用（現場での勘違い事例と対策）」

緒形俊夫（物質・材料研究機構　信頼性研究センター）

「極限環境での疲労強度」

田原　晃（物質・材料研究機構　信頼性研究センター）

「大気環境での鋼の腐食と長時間データ」

山崎政義（物質・材料研究機構　データベースステーション）

「NIMS物質・材料データベース」

地方の研究機関の協力を得て、技術セミナーを開催し、地方の技術者に技術を伝えるための進め方、問題点を明らかにすることができた。重要なことは、地方および中小の企業の技術者の目線に立って考えることであり、そのための課題や人材を発掘することが重要であることが認識できた。

6. 地方での出前型技術講座の開催

技術に関わる知識を伝えるには現場に近い方々の協力を得ることが必要である。出光エンジニアリング（株）の協力のもと、周南地区や山口、広島の技術者を対象として技術セミナーを企画した。

技術セミナー「材料を知って、安全な設備管理を」－材料使用の経験、材料強度データ、設備管理－を下記のように開催した。

日時：平成21年8月6日（水）　13:00-17:30、会場：出光会館

講師および講演題目；

木原重光（(株) ベストマテリア）

「失敗しない材料選択」

木村一弘（物質・材料研究機構　データシートステーション）

「NIMS構造材料データシート活動とクリープ強度」

清水健一（出光エンジニアリング（株））

「設備を対象とした「リスク管理」」

富士彰夫（(株) IHIテクノソリューションズ）；

「リスクを踏まえた設備管理技術の動向と適用事例」

八木晃一（(社) 未踏科学技術協会）

「NIMS物質・材料データベースの紹介」

事前に、開催地での企業が欲している情報を得、それをもとに講演者および講演内容の準備を行ったので、講演に対する参加者の反応は良好であった。しかし、それでも、一部の方からは期待と違ったとの反応もあった。企業に直接に入っての講座開催ではニーズを十分に把握して進めることが重要である。

7. 技術相談に関わる調査

(1) 学協会での技術相談に関する活動

学協会での技術相談に関わる活動について Web 検索等で調査するとともに、日本機械学会につい

ては関係者に面談し、調査した。

日本機械学会・技術相談事業委員会では、技術相談事業委員会を5年ほど前に設置。学会の社会的貢献というよりも学会の事業活動としてスタート。委員会の構成は委員（大学の先生や企業の技術者）、コーディネーター（4名）、アドバイザー（約100名、企業；OB、大学・国研；現役）からなる。アドバイザーとしては、企業で製造、設計などの幅広い分野を担当し、また事故対策などで苦労した人が望ましい。顧客を呼ぶ方法を見つけだすことが重要である。今年度から技術相談と中小企業支援、シニア技術者の活用を結びつけて、「新現役チャレンジ事業」を発足した。

(2)（財）総合安全工学研究所と共同しての技術支援に関わる調査

（財）総合安全工学研究所は主として化学物質の安全を対象としており、技術コンサルタントに関わる課題などが検討されていた。安全に関しては化学物質とともにプラントの検討が必要であることから、(社)未踏科学技術協会と共同作業のための提案できれば議論がかみ合っていくとの指摘がされた。そこで、協力して技術者育成、技術支援（技術相談）などについて調査ことになった。

（財）総合安全工学研究所から参加するメンバーは以下のとおりである；

小川輝繁　（財）総合安全工学研究所・専務理事
藤原修三　産業技術総合研究所
若倉正英　産業技術総合研究所

8. ITシステム構築の試行

技術相談のITシステム構築の試行は、(株)ベストマテリアが運営する最適材料選定サイトMatGuide (http//:www.matguide.com)を技術相談に対応できる形に改良することで行った。

MatGuide.comは、2009年5月に、最適鋼材を選定できるwebサイトから、関連技術情報、材料の取引、品質保証支援および材料技術実務教育・相談の機能を付与して、総合材料技術情報サイトを目指して改造を始めた。鋼材の選定、調達に当たって、失敗しないためのアドバイスを鉄鋼材料の実務知識シリーズを作成し、順次提供してきた。

鋼材の海外調達では多くの問題が発生し、プラント建設および機器、設備の組立てなどで、素材の不具合が後工程で判明して大きな損失をもたらしている。鋼材の調達での失敗を分析すると、多くの場合、a) 検査の不十分、b) 発注先選定の誤り、c) 不適切な注文書が原因となっている。最近特に要望が多く、問題も多い中国鋼材の調達で失敗しないための支援を開始した。

9. 本調査研究の成果

技術伝承、技術支援のあり方について、実際にイベント等を開催し、今後の課題を把握することができた。塾形式の技術講座では、講師の幅広い知識や経験など、講師の依存する部分が極めて大であることを学んだ。地方研究機関、企業の協力による技術セミナーではセミナー開催の明確な主旨の伝達とともに、多様なニーズを持った参加者にどう対応するべきかなどを考えていかなければならないことを学んだ。各種の組織で技術支援サービスを実施しているが、うまくいっているところは少ないようである。顧客を待っているだけでは難しいようである。今後、この課題にどう対処していくべきか、研究提案のたたき台を作成した。最近、多くの人はインターネットを通じて情報を得ている。このため、活動を広く知らせるためには、IT 技術を活用した情報の公開は重要である。そのひとつの試みとして、（株）ベストマテリアが運営する最適材料選定サイトMatGuideで技術相談機能を設け、ITシステム構築を試行した。