

20. 技術と社会部門

20.1 概観

技術と社会部門の 2007 年から 2016 年の機械工学年鑑の概観を紐解き、著者の主観で、そこに示されたキーワードを「技術」と「社会」とに分類し、この 10 年を振り返る(表 1)^{(1) ~ (10)}。2007 年および 2016 年の概観は執筆方針が他と異なり、キーワードが見当たらないため、空欄とした。

機械工学に深く関連する「技術」に関しては、「バイオ燃料」(2007 年)→「ハイブリッド車」および「電気自動車」(2009 年)→「燃費データ捏造」(2016 年; 表中には未掲載)という一つの道筋が見えてくる。2007 年に本部門が「バイオ燃料」を取り上げたのは、バイオ燃料の出現により“経済発展”, “資源・エネルギー・食料の確保”, “環境保全”のトリレンマ構造のバランスが崩れ、人間社会の持続的発展にとって脅威となるであろうという警鐘を鳴らすためであった⁽²⁾。2009 年には原油高騰の煽りを受けて「ハイブリッド車」が好調な売れ行きを見せ、国産の「電気自動車」の試験販売が開始された⁽⁴⁾。この時点で、「社会」は「バイオ燃料」ではない新たな選択肢を選んだこととなる。ちょうど同じ頃(2009 年 11 月)に立ち上げられた米中シェールガス資源イニシアティブ⁽¹¹⁾において、アメリカのオバマ大統領がシェールガス開発について前向きな見解を示し、この時点で、アメリカのエネルギー安全保障戦略の主役は、「バイオ燃料」からシェールガスに交代したとみることもできる。自動車に関するエネルギー安全保障の基本的な考え方は、ガソリンの使用量を削減することである。2007 年には、エネルギー独立安全保障法(EISA)で CAFE(企業別平均燃費基準)規制が強化され⁽¹²⁾、燃費向上の要求がそれまで以上に高まっていた。このような熾烈な燃費(販売)競争の中で、国内の老舗自動車メーカーにおいて、あつてはならない「燃費データ捏造」が発覚したと考えることができる。いずれの転換点においても、判断の背景には経済重視の考え方があるのは当たり前のことであるが、それが行き過ぎて、技術者としての謙虚な姿勢を失うと、「技術」が「社会」を裏切るような最悪の事態を招く結果になることを示す事例と言える。

われわれ人間が生活する「社会」に関しては、日本列島の宿命とも言える自然災害との戦いに明けくれた 10 年であったと言える(表 1)^{(1) ~ (10)}。気象庁は、“顕著な災害を起こした自然現象については、命名することにより共通の名称を使用して、過去に発生した大規模な災害における経験や貴重な教訓を後世に伝承するとともに、防災関係機関等が災害発生後の応急、復旧活動を円滑に実施することが期待される”⁽¹³⁾として、2004 年 3 月 15 日に、顕著な災害を起こした自然現象の命名についての考え方を公表した。この 10 年間に気象庁が命名した気象および地震火山現象まとめ(表 2)⁽¹⁴⁾を見ても、ほぼ毎年のように大規模災害(地震: 全壊 100 棟程度以上, 豪雨: 損壊 1000 棟程度以上, 浸水 10000 棟程度以上)が発生しており、それらは地震と豪雨に大別されることがわかる。

表 1 技術と社会部門の年鑑概観キーワード^{(1) ~ (10)}

年	技術	社会
2008	IPCC(気候変動に関する政府間パネル) バイオ燃料	能登半島地震(=平成19年能登半島地震)
2009	食の安心・安全, ノーベル賞受賞者	世界同時不況
2010	ハイブリッド車, 電気自動車	エコポイント制度
2011		自然災害(東日本大震災ほか)
2012	発明, エネルギー	東日本大震災(=平成23年東北地方太平洋沖地震)
2013	発明	東日本大震災(=平成23年東北地方太平洋沖地震)
2014	科学技術者	大学教育
2015	ノーベル賞受賞者, 東海道新幹線, STAP細胞, 原発 廃炉, 富岡製糸場	東日本大震災(平成23年東北地方太平洋沖地震)

表 2 気象庁が命名した気象および地震火山現象まとめ⁽¹⁴⁾

年	気 象	地震・火山
2007		平成19年(2007年)能登半島地震 (3/25) 平成19年(2007年)新潟県中越沖地震 (7/16)
2008	平成20年8月末豪雨 (8/26~31)	平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震 (6/14)
2009	平成21年7月中国・九州北部豪雨 (7/19~26)	
2011	平成23年7月新潟・福島豪雨 (7/27~30)	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 (3/11)
2012	平成24年7月九州北部豪雨 (7/11~14)	
2014	平成26年8月豪雨 (7/30~8/26)	
2015	平成27年9月関東・東北豪雨 (9/9~11)	
2016		平成28年(2016年)熊本地震 (4/14)

これらは、①細長く、山地が大部分を占める日本列島の河川は世界でも有数の急こう配を有すること、②日本列島には世界の10%の活火山が存在すること、などの日本の国土の特徴によるものであり、日本に住んでいる限りにおいては、上手く付き合っていかなければならない問題と言える。われわれ技術者が日本の国土の特徴をもう一度詳細に分析し、さまざまな「技術」を駆使して、想定を超える大規模な自然災害が発生しても、「社会」の安心・安全を確保できるような抜本的な国づくりを検討していかなければならない。

[佐々木 直栄 日本大学]

20.2 工学・技術教育

日本の教育界における工学・技術教育の立ち位置を知るには、義務教育として全国民が学習する中学校の技術科教育の状況を見るのがわかりやすい。機械工学年鑑におけるこの分野の報告においても、たびたび文科省の技術科教育に対する制度について触れられている。2007年度の文科省の中央教育審議会の答申を受けて、2012年度からの学習指導要領の改訂が行われ、中学校技術・家庭科の「技術分野」は、A:材料と加工に関する技術、B:エネルギー変換に関する技術、C:生物育成に関する技術、D:情報に関する技術の4分野に分けられ、4単元構成に変更された。一見すると、「材料と加工」および「エネルギー変換」というキーワードからは機械工学分野の重要性が認められる形になったが、総学習時間は175時間であり、1981年度にそれまでの315時間から大幅に減らされた時間数はそのままであった。2016年度に2021年度から実施される新しい学習指導要領が公表されたが、そこでも技術科の学習時間の増加には至らなかった。このように、社会的には工学・技術教育の重要性は認められているとは言い難い。

一方で、日本技術者教育認定機構(JABEE)による工学教育評価制度に代表されるように、本学会の周辺における工学・技術教育に対する関心は近年高くなっていると言える。本学会の技術と社会部門では、年次大会、部門講演会、支部講演会およびICBTT(International Conference on Business & Technology Transfer)において工学・技術教育に関するOSやWSを開催しているが、この10年間の年次大会および部門講演会における発表件数を調査した結果を図1に示す。図中の棒グラフは2006年度の年次大会および部門講演会の本部門関連発表総数を100%としたときの講演総数比を示し、折れ線グラフは各年度の本部門関連の講演総数を100%としたときの工学・技術教育分野の講演数比を示す。講演総数比に関しては、年次大会および部門講演会ともに緩やかな増加傾向が認められる。分野別講演数比に関しては、年次大会では増加傾向が、部門講演会では横這い傾向が認められ、本分野の講演数が部門関連講演総数の50~80%を占めていることがわかる。

近年の各講演論文の研究対象および内容を調査・分類し、発表総数に対する比率として表3に示す⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾。研究対象を見ると、学会という性質上、大学教育に関する発表が最も多い一方で、小学校、中学校および高等学校、すなわち学校教育を対象とする研究も一定数存在し、機械分野における工学・技術教育の幅広さを表している。研究内容に関しては、教材開発や教育工学といったものが非常に多い。特に、ICT(Information and Communication Technology; 情報通信技術)を用いた工学教育に関する発表が増加する傾向にある。その背景としては、ICTの生活への浸透が大きく、文部科学省は、中央教育審議会において、小中高の教育から生涯学習に至るまで、教育の現場におけるICT活用を強く推し進めている。理科、科学技術教育においても、ICTの教育活用が求められている。そうしたことを背景に、本会でもICT活用関係の研究発表が盛んにおこなわれるようになってきている。特に、近年盛んになってきたテーマとしては、3DCADを

用いた設計教育や、3DCAD によってモデリングされた 3 次元データを活用した、3DCG アニメーション教材の作成、3D プリンターによるモデル作成・教材活用など、3DCAD データの 2 次的な教育利用に関する研究が挙げられる。

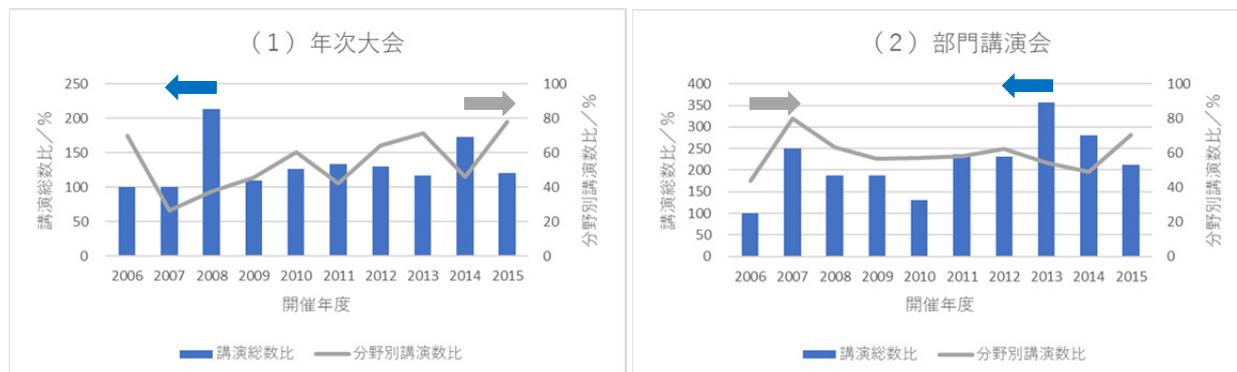


図 1 年次大会および部門講演会における工学・技術教育分野の講演数推移

表 3 講演発表における研究対象および内容分析結果^{(15) (16)}

研究内容	教育史	教材開発	技術史教育	教育工学	環境教育	発達研究	企業内教育	その他
比率/%	13.7	29.4	3.9	31.4	3.9	2.0	2.0	13.7
研究対象	小学校	中学校	高等学校	高専	大学			その他
比率/%	4.8	9.7	12.9	17.7	54.8			0

〔佐藤 智明 神奈川工科大学, 佐々木 直栄 日本大学〕

20.3 技術史・工学史

上述した工学・技術教育分野と同様に、機械工学年鑑に記載された年次大会および部門講演会における講演数を参考にして、この 10 年間の各講演プログラムを再調査した結果を図 2 に示す。部門関連講演総数に対する本分野の講演数比に関しては、年次大会では増加傾向が認められるが、部門講演会では横這い傾向が認められ、本分野の講演数が 30% 程度を占めていることがわかる。

出版による情報発信としては、本会誌 2006 年 4 月号から 13 回連続で掲載された連載講座“新・機械技術史”が 2010 年に本会から出版されたこと、本会論文集 C 編 74 巻 (2008) で小特集号「機械技術史・工学史、機械遺産」が生まれ、研究展望 2 編、論文 12 編が掲載されたことなどが挙げられる。

本会創立 110 周年記念事業の一環として、2007 年 8 月 7 日から実施されている「日本機械学会選定機械遺産認定表彰」のための機械遺産候補の選定は、2007 年 10 月以降、本部門に移管・設置された機械遺産委員会に継承され、創立 120 周年に向けて毎年実施されている⁽²⁾。機械遺産委員会は、本分野の専門家らとオブザーバーで構成される。

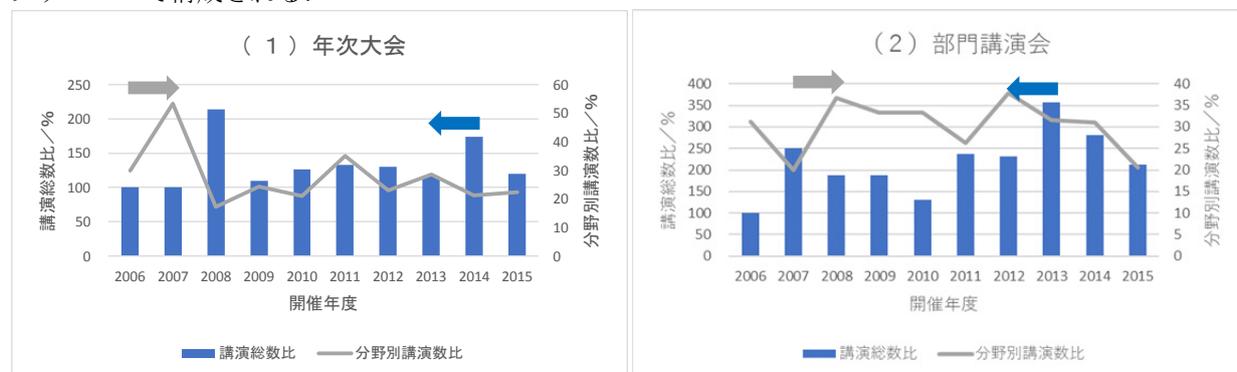


図 2 年次大会および部門講演会における技術史・工学史分野の講演数推移

〔佐々木 直栄 日本大学, 高橋 芳弘 千葉工業大学〕

20.4 機械遺産認定

本会は 2007 年 6 月に創立 110 周年を迎えた。その記念事業の一環として、歴史に残る機械技術関連遺産を大切に保存し、文化的遺産として次世代に伝えることを目的に、日本国内の機械技術面で歴史的意義のある「機械遺産」(Mechanical Engineering Heritage)を認定することになった。認定対象は原則として、Site(歴史的景観を構成する機械遺産)、Landmark(機械を含む象徴的な建造物・構造物)、Collection(保存・収集された機械)、Documents(歴史的意義のある機械関連文書類)の4分野である。

第1回の認定作業は、第83期(2005年度)第1回評議員会において設立された創立110周年事業委員会のもとに設置された機械遺産小委員会において、2年間に計10回の委員会を開催し、総数100件を超える応募の中から一次候補を選定した後、十分に時間をかけた現地調査の結果から機械遺産候補として25件に絞り込み、機械遺産監修委員会の審議を経て、日本機械学会理事会で認定が行われた。2007年8月7日の「機械の日」には、「日本機械学会選定機械遺産認定表彰」が日本教育会館・神田一ツ橋ホール(東京都)で挙行された。報道関係者には8月3日に事前公表され、同日新聞夕刊の第1面を大々的に飾った。また、認証式の様子もTVニュースで報道されるなど、日本機械学会活動に対する社会の関心の高さがみられた。2007年にマスコミに取り上げられたものは73件、2007年度から2016年度までの合計は627件(本会事務局調べ)で、これは周辺学協会への波及にもつながった。

2007年10月以降、機械遺産候補の選定は、技術と社会部門に移管設置された機械遺産委員会が継承した。2017年の創立120周年に向けて、毎年候補を選定し、8月7日の機械の日に認定を行っている。認定の始まった2007年度から2016年度までの応募数と認定数の推移を表4に示す。また、2016年度までに認定された機械遺産は83件である(表5)。詳細は本会ホームページ(<https://www.jsme.or.jp/kikaiisan/>)では是非閲覧いただきたい。

なお、認定された機械遺産の概要については、詳細がまとめられた小冊子として頒布し、本会年次大会の市民フォーラムでポスター展示を行い、また、技術と社会部門講演会や国際会議ICBTTでは応募状況と認定実績について公表している。

今後、認定に際しては認定数の少ない機械分野や地域などに配慮する必要があり、会員の皆様からの積極的な推薦申請が期待されている。また、成功の証の技術だけでなく、失敗事例や戦争関連の遺産をどのように扱うか検討が必要となってきた。さらに、これまでの機械遺産の英語によるHP上での発信や認定後の保存・活用状況調査も必須の課題である。

表4 「機械遺産」への応募と認定

認定年	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		計	
	応募	認定	応募	認定																		
大分類																						
1. 工作機械	9	2	1	0	1	1	14	0	7	0	3	1	2	2	3	1	1	0	2	0	43	7
2. 動力・エネルギー機械	36	8	13	1	3	0	6	0	6	0	1	0	2	0	1	0	3	1	3	2	74	12
3. 交通機械	38	4	17	2	6	3	8	1	4	2	9	2	7	0	6	1	4	1	2	3	101	19
4. 産業機械Ⅰ	26	3	2	0	0	0	2	0	4	2	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	39	6
5. 産業機械Ⅱ	23	2	15	1	7	0	8	4	7	3	5	2	7	1	5	4	11	3	6	2	94	22
6. 測定器・実験機器	17	2	4	1	5	1	5	0	2	0	2	0	1	0	1	1	3	0	0	0	40	5
7. 機械構造物	12	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	16	5
8. 機巧・機械要素	2	0	3	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	0	2	0	0	0	12	3
9. その他の資料	11	2	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	17	4
計	174	25	58	6	26	6	44	6	32	7	22	5	22	6	19	8	26	7	13	7	436	83

[神谷 和秀 富山県立大学]

20.5 産業遺産・技術遺産

本会の100周年事業の“機械記念物(工作機械編)”認定(1997)に続き、110周年記念事業の一環として、“機械遺産”の認定が行われ、この年25件が認定された。そして、次年度以降も継続事業となり、10年目の2016年度までの認定数は83件を数えている(表5)。当学会が把握している限りでは、機械学会に関する報道の大部分を”機械遺産”が占めており、学会活動の広報に大いに成果をあげていると言える。このことは、機械学会が専門家集団を対象とした役割だけではなく、社会の中での機械技術あるいは自分たち技術

者の位置づけを発信することにつながっている。マスコミの間でも“機械遺産”という言葉が一般化しつつあり、特集を組む雑誌や番組も少なくない。

また、当学会の“機械遺産”制度スタートを迫るようにして、さまざまな学協会での“遺産”制定の動きが続いた(表6)。これまで新技術の台頭の陰で古いものの廃却が加速していた状況から多少とも社会が脱却しつつあることの表象でもあり、歓迎すべき動きであろう。さらに、企業活動の中でもそれぞれの企業において創業記念品や一時代を劃した物品を企業独自の遺産として保存しようとする動きもある。

表6から、産業考古学会および土木学会を除けば、認定の開始が2007年以降と少し期間が空いていることがわかる。なお、本会の場合、前述の通り1997にその年度限りで認定された“機械記念物”を嚆矢とはしているものの、この認定基準は「現役最古級」であり、英訳もmemorialsとした。heritage(受け継いできた、受け継ぐべきさまざまな社会の中での文化)としての“機械遺産”とは大幅に異なっている。

また、第1期ともいえる2000年までに開始された産業考古学会、土木学会の“遺産”と第2期ともいえる2007年以降ではその認定方針が若干異なっていることにも注目すべきである。第1期の事業では、市町村などから文化財として認定を受けていない構造物や機構を認定することでその重要性をアピールしようという意図が、それぞれの制定指針の中に明確に示されている。すなわち、この時期、地方の行政は特に近代の産業遺産を文化財(一般用語としての)という枠組みでとらえようとする意識に乏しく、学協会側がそれに危機感を抱いたと言える。更に、初期のものはその活用までは意識しておらず、その部分は通常の文化財行政の枠組みで行われればよいという考え方であった。それに対して機械遺産に代表される第2期に入ると、何らかの技術発展のストーリー中にその事物の位置づけがなされ、heritageの正確な意味合いに沿った認定がなされていることも特徴的である。

機械遺産も、事業開始以来このheritageを正統的に伝えられるよう特に心を砕いてきた。古いからでも、唯一だからでもない。ある機械工学分野の過去・現在・未来の時間軸の中でその事物が特に秀でた役割を果たしたかどうか最大のポイントである。その価値の重要性をアピールするためには、今般世界遺産リストに記載された「明治日本の産業革命遺産」の考え方と同様に、社会との関連の中での、“普遍的価値”を明確に示そうとしているのである。これが出来て初めて、一過性のブームではない、社会に受け入れられる産業遺産を提示できることになると考えている。今後も、その普遍的価値の構築(その事物が社会の歴史に占める重要性に関するストーリーの明確化)が求められていくことになる。

表5 「機械遺産」(2007~2016)所在地一覧

No	分類	遺産名称	所在地	No	分類	遺産名称	所在地
1	S	小菅修船場跡の曳揚げ装置	長崎県	43	C	自動改札機	京都府
2	L	熊本大学の旧機械実験工場と文化財工作機械群	熊本県	44	L	青函連絡船「八甲田丸」及び可動棧橋	青森県/北海道
3	C	足踏旋盤《明治8(1875)年伊藤嘉平治作》	愛知県	45	C	ED15形電気機関車	茨城県
4	C	陸用蒸気タービン	長崎県	46	C	フランス式線系機と諏訪式線系機群	長野県
5	C	10A型ロータリエンジン	広島県	47	C	豊田式汽力織機	愛知県
6	C	ホンダCVCCエンジン	栃木県	48	C	油圧ショベル	茨城県
7	C	民間航空機用FJR710ジェットエンジン	東京都	49	C	間歇植付式ファスナーチェーンマシン	富山県
8	C	ヤンマー小形横形水冷ディーゼルエンジンHB形	滋賀県	50	C	乗車券自動発売機(多能式自動発売機)	長野県
9	C	ゐのくち式渦巻きポンプ	愛知県	51	L	ステンレス鋼製車両群(東急5200系と7000系)	神奈川県
10	C	高周波発電機	愛知県	52	L	吉野山ロープウェイ	奈良県
11	C	東海道新幹線0系電動客車	大阪府	53	C	池貝工場製第1号旋盤(現存最古の動力旋盤)	東京都
12	C	230形233号タンク式蒸気機関車	大阪府	54	C	卓上複写機リコピー101	静岡県
13	C	旅客機YS11	東京都	55	C	ウォッシュレットG(温水洗浄便座)	福岡県
14	C	カブ号F型(ホンダ自転車用補助エンジン)	栃木県	56	L	機械式立体駐車装置 ロートパーク	東京都
15	C	麦わら帽子製造用環縫ミシン	愛知県	57	C	国産化黎明期の家庭用電化機器	神奈川県
16	C	無停止付換式豊田自動織機(G型)第1号機	愛知県	58	C	旧横須賀製鉄所 スチームハンマー	神奈川県
17	C	活版印刷機	東京都	59	C	大隈式非真円平軸受とGPB形円筒研削盤	愛知県
18	C	コマツブルドーザーG40(小松1型均土機)	静岡県	60	C	国産初の16ミリ映写機(エルモA型)	愛知県
19	C	オリンパスガストロカメラGT-1	東京都	61	L	からくり人形 弓曳き童子	福岡県
20	C	バックトン万能試験機	兵庫県	62	L	「土の館」—北海道の土作りとトラクターの博物館—	北海道
21	C	万能製図機械MUTOH『ドラフターMH-1』	東京都	63	C	農機具「資料館」—農業機械黎明期の機械と史料の博物館—	埼玉県
22	C	万年自鳴鐘	東京都	64	C	「清水港テルファー」—日本の貨物輸送を支えた港湾機械—	静岡県
23	C	「旧筑後川橋梁」(筑後川昇開橋)	福岡県	65	C	南極点到達雪上車(KD604, KD605)	東京都/新

24	D	機械学会黎明期の学術図書（機械学会誌創刊号、機械工学術語集及び機械工学便覧）	東京都	66	L	時代を画した国産腕時計	東京都
25	D	東京帝国大学水力学及び水力機講義ノート（真野文二ノ井口在屋教授）	東京都	67	C	国産機械「門形平削り盤」—工部省赤羽工作分局製—	愛知県
26	S	三居沢発電所関係機器・資料群	宮城県	68	C	フジ自動マッサージ機—世界初の量産型マッサージチェア—	大阪府
27	S	三池港水圧式閘門と蒸気式浮クレーン	福岡県	69	C	国産機械製造の礎『国産機械図集』	東京都
28	C	円太郎バス（フォードII型）	東京都	70	L	鉄道跳開橋「末広橋梁」	三重県
29	C	機械式通信機器群（谷村株式会社新興製作所製）	岩手県	71	C	自動包餡機「105型」	栃木県
30	C	自動算盤（機械式卓上計算機）パテント・ヤズ・アリスモメトール	福岡県	72	C	「ミカサ」のオートマチック・トランスミッション	東京都
31	C	電機事業創業期の国産誘導電動機および設計図面	茨城県	73	C	国産初の硬貨計数機	兵庫県
32	S	札幌市時計台の時計装置	北海道	74	C	小林式定置木炭ガス機関	広島県
33	L	旧峯岸水車場	東京都	75	C	小型貫流式ボイラー「ZP型」	愛媛県
34	C	親歯車ホブ盤HRS-500のマスターウォームホイール	静岡県	76	C	全電気式産業用ロボット「モートマン-L10」	福岡県
35	C	ロコモビル（国内最古の自家用乗用自動車）	北海道	77	L	松川地熱発電所	岩手県
36	C	アロー号（現存最古の国産乗用自動車）	福岡県	78	C	スバル360-K111型	群馬県
37	C	英国製50フィート転車台	静岡県	79	C	二段膨張式船舶用蒸気エンジン	埼玉県
38	L	としまえん「カルーセル エルドラド」	東京都	80	C	金銭記録出納器「ゼニアイキ」	東京都
39	L	旧金毘羅大芝居（金丸座）の廻り舞台と巡回機構	香川県	81	C	特許タツノ式ガソリン計量機型式25号	神奈川県
40	C	たま電気自動車（E4S-47 I）	神奈川県	82	C	移動式ブラシ付門型自動洗車機	愛知県
41	C	内燃機関式フォークリフト	滋賀県	83	C	檜野埼灯台の光学系機械装置	和歌山県
42	C	高砂荏原式ターボ冷凍機	神奈川県				

分類 S(Site)：歴史的景観を構成する機械遺産、L(Landmark)：機械を含む象徴的な建造物・構造物、C(Collection)：保存・収集された機械、D(Documents)：歴史的意義のある機械関連文書類

表 6 各種団体の遺産認定について

認定団体	贈賞名称	開始年	2016年度認定数	認定総数
ASME（米国機械学会）	Historic Mechanical Engineering Landmarks	1973		275*
IMechE（英国機械学会）	The Engineering Heritage Awards	1984		
産業考古学会	推薦産業遺産	1985	2	83
文化庁	近代化遺産	1993		75
土木学会	選奨土木遺産	2000	24	327
経済産業省	近代化産業遺産	2007		
日本機械学会	機械遺産	2007	7	83
日本航空協会	重要航空遺産	2008	1	9
国立科学博物館	重要科学技術史資料（愛称“未来技術遺産”）	2008		
電気学会	でんきの礎	2008	6	64
情報処理学会	情報処理技術遺産	2008	10	85*
日本原子力学会	原子力歴史構築賞	2009		
日本化学会	化学遺産	2010	5	38
日本トライボロジー学会	トライボロジー遺産	2011	1	16
石川県	いしかわモノづくり産業遺産	2011		
日本分析機器工業会	分析機器・科学機器遺産	2012	15	77
建築設備技術者協会	建築設備技術遺産	2012		22

*2015年度までの認定総数

[小野寺 英輝 岩手大学]

20.6 技術者倫理

技術者倫理が 2001 年から認定が開始された JABEE 受審に必要な科目となり、その講義の参考のために、10 年前の 2007 年は日本機械学会でもセミナーを開催していた。

題材は、企業による不祥事を事例にすることも少なくないが、企業にとっては、ミスや不祥事などにより事故を起こさないための、リスクマネジメントが重要となる。

セミナーでよく取り上げられる事例を挙げると、2007 年には、白い恋人、赤福など、食品に関する偽装が目立ち、食用に適さないコメの流通や老舗の料亭の不祥事も目立った。2008 年には、再生紙の古紙の配合率の問題があった。これは、古紙の配合率が表示より下回るもので、各社とも古紙を多くすると製紙の品質を守れなくなるため、古紙の配合率を規格よりも少なくして、品質を守るために逆の偽装をした。技術的に古紙配合率 100%の製紙が難しいことがわかった時点でそのことを公表しなかったことが問題であった。

2009 年は、トヨタ自動車のブレーキ関連の問題があった。ABS（アンチロック・ブレーキ・システム）作動時にブレーキの制動が一時的に遅れる事象である。このような精密機器はブラックボックス化されており、目に見える現象としては、ブレーキの制動が遅くなる、あるいは遅く感ずる、ということだけである。自動車の速度変化、ブレーキの踏み込みパターン、ABS 作動中の路面との摩擦変化など、条件は数限りなくある。ブラックボックスとなる要素を設計する場合に、要素の設計者とシステム的设计者との相互のコミュニケーションが必要であることを知らされた事例である。2010 年には、ISO26000: Social Responsibility (SR, 社会的責任) が作成された⁽¹⁷⁾。社会に対して責任を持つのは企業だけでないという ISO の立場から、あらゆる組織に対する指針として作成されており、認証を受ける指針ではなく、自主的に実施する指針であると書かれている。2012 年には、化学工場での爆発火災事故が多かった。三井化学岩国大竹工場で爆発火災事故により死者 1 名を出している。異常が起これ、緊急冷却水に切り替わっていたにもかかわらず、温度の下がり方が遅いと判断した作業員がインターロックを解除し、攪拌が止まったため、上部の温度が上昇し、爆発に至った。解除条件が書かれていなかったマニュアルの不備もあるが、インターロックが容易に解除できるシステムも問題であった。日本触媒姫路製造所でも爆発火災で死者 1 名が出ている。タンクの貯蔵液量が基準を超えていたが、冷却のためのリサイクルが行われず、さらに温度計が設置されていなかったため、温度を検知できず、事故が起こった。安全管理を多重にする必要性を教えられた事故である。2013 年には、JR 北海道の保守点検の失態およびデータ改ざんがあった。点検による測定結果が整備基準を超えていたにもかかわらず整備をしていないこと、さらにはそれを隠蔽するため測定値を改ざんしていたことは、命を預かる鉄道会社では考えられないことである。このほか、2007 年に起きた渋谷シエスパ温泉事故に対する一審判決が東京地裁であった。設計・施工を請け負った大成建設の社員が有罪になり、施設を運営していたユニマツ不動産の保守管理責任者は無罪であった。設備あるいはシステムを設計者側から運営者側に引き渡した後は、そこで起こった事故の責任は運営者側にあるのが通常である。しかし、この判決で、引き渡した後も設計者側だけが有罪であったということは、設計する側としては強い衝撃を受けた事例であった。設計者側だけが有罪となった理由として、設計者は管理が不十分であれば、このような爆発が起こることを予見できたにも関わらず、管理責任者に対して操作の必要性の説明を行っていなかった、というものである。設計者が適切に説明を行わなかったことが原因で事故が起こった場合は、引き渡し後も設計者が責任を負うことになる。設計者は説明責任を十分に果たすこと、社内での情報伝達を充分に行う必要があることを知らされた判決であった。2015 年には、データ偽装の不祥事が数多くあった。東洋ゴム工業では 2013 年に免震積層ゴムの業務を引き継いだ社員が「技術的根拠が不明な補正が行われている」との報告を上司にしてから、2015 年に国土交通省に認定の取下げを申請するまで、長い期間がかかっている。別の偽装は、旭化成建材による杭うちデータ偽装である。マンションの住民が傾きを見つけてから公表するまで 11 か月ほどかかった。マンションが傾いているので住民は不安な毎日を送ることになる。ドイツのフォルクスワーゲンでも、アメリカにおいて排ガス規制を逃れるため行った違法なソフトの搭載を、アメリカの同社社長が認識してから不正を認めるまでに、1 年半ほどかかっている。おかしい点を見つけ、事故に至る恐れがありそうだ、と危機を感じたときは、すぐさま公表すべきである。調査中に大事故が起こっては、批判はさらに大きくなる。

日本経団連では、2002 年 10 月に「企業行動憲章」を改定した際に、毎年 10 月を「企業倫理月間」と定め、「企業倫理徹底のお願い」を出している⁽¹⁸⁾にもかかわらず、不祥事は続いている。

[高田 一 横浜国立大学]

参考文献

- (1) 堤一郎ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 110, No. 1065 (2007), pp. 78-80.
- (2) 大久保英敏ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 111, No.1077 (2008), pp. 78-80.
- (3) 吉田敬介ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 112, No. 1089 (2009), pp. 79-81.
- (4) 小野寺英輝ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 113, No.1101 (2010), pp. 78-80.
- (5) 黒田孝春ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 114, No. 1113 (2011), pp. 76-78.
- (6) 緒方正則ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 115, No.1125 (2012), pp. 76-78.
- (7) 星朗ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 116, No.1137 (2013), pp. 77-79.
- (8) 池森寛ほか、技術と社会、日本機械学会誌、Vol. 117, No.1149 (2014), pp. 75-76.

- (9) 高田一ほか, 技術と社会, 日本機械学会誌, Vol. 118, No. 1161 (2015), pp.80-81.
- (10) 綿貫啓一ほか, 技術と社会, 機械工学年鑑 2016, 日本機械学会
<https://www.jsme.or.jp/kikainenkan2016/chap22.html#22-1> (参照日 2017年1月13日)
- (11) JPEC レポート, 一般社団法人石油エネルギー技術センター
http://www.pecj.or.jp/japanese/minireport/pdf/H21_2011/2011-003.pdf (参照日 2017年1月13日)
- (12) 岐路に立つ米国のバイオ燃料政策, 丸紅経済研究所
<http://www.marubeni.co.jp/news/2014/info/Diamond140212MM.pdf> (参照日 2017年1月13日)
- (13) 顕著な災害を起こした自然現象の命名についての考え方, 気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meimei/meimei.html> (参照日 2017年1月13日)
- (14) 気象庁が命名した気象及び地震火山現象, 気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meimei/meimei2.html> (参照日 2017年1月13日)
- (15) 渡邊辰郎, 日本設計工学会 2016 年度春季大会研究発表講演会講演論文集 (2016), p.103.
- (16) 渡邊辰郎, 日本機械学会関東支部第 22 期総会・講演会講演論文集 (2016), p.0S0305-1.
- (17) Great things happen when the world agrees, International Organization for Standardization
http://www.iso.org/iso/social_responsibility (参照日 2017年3月13日)
- (18) 企業倫理, 日本経済団体連合会
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/rinri.html> (参照日 2017年3月13日)