

第 6 部

部門関連資格認証

まえがき

日本機械学会が主催する、部門に関連した資格認証制度として、「機械状態監視診断技術者(振動)」と「計算力学技術者(CAE 技術者)資格認定(振動分野の有限要素法解析技術者)」があります。ここでは、この二つの資格認証制度設立の経緯や現在までの状況、今後の展望などについて記します。

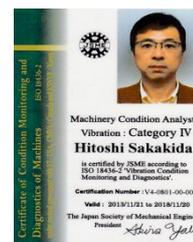
第6部 部門関連資格認証 目次

機械状態監視診断技術者(振動)	6-1
計算力学技術者 振動分野の有限要素法解析技術者	6-4

機械状態監視診断技術者(振動)

ISO/TC108/SC5 国内委員会委員

榎田 均



1. まえがき

2017年、今は第三次AIブーム、ディープラーニングが囂る世界で脚光を浴びコンピュータが人間の仕事に入ってくるのが現実味を帯びてきた時代だが、小職が最初に振動診断に係わったのは第二次AIブーム終盤、エキスパートシステムで診断システムを構築しようという試みがなされた1980年代後半です。海外発電プラントの蒸気タービンでクラックロータの振動を経験し、ロータが破壊する直前でプラントを停止できたのは、振動診断システムの開発でいろいろな振動問題を勉強したおかげかもしれない。

2. 機械状態監視と診断に関する技術のISO規格化

当時は経年設備が増え、プラント停止による生産性の阻害や補修後の故障率増加などの欠点を補うための効率的な機械状態監視と診断・保全技術が発達し、広く実用化されるようになってきた時代でもある。

ISO規格は、種々の制限値による粗悪品の排除等規制側の文書が主体であると考えがちであるが、有益な技術を世界中に普及させ有効に利用されるために公開する規格も大切であるとの認識もある。機械状態監視と診断技術の規格化の必要性は、1988年の中国会議で「機械振動と衝撃」のテクニカルコミッティーISO/TC108 D. Muster 議長が説いた。その後、TC108にワーキンググループ(WG)設立準備委員会が設けられ数回の全体会議を経て、1993年に規格原案を作成する新サブコミッティーSC5(機械の状態監視と診断)が正式に発足した。振動診断は設備診断の中で最も広く使われている技術だが、TC108の中で振動関係を担当しているのはSC2で、そのメンバーが新たなSC5で活動するのは不可能とし机を叩きあう陰湿な雰囲気での会議の末、SC2で振動診断技術を担当、SC5は振動以外を担当するといった変則的な運用を取り入れ決着がついたのは多くのISO会議の中でも非常に記憶に残る会議となった。現在でもSC5の活動は活発で、14のWGにより診断に関する多くの規格が発行されている。

ISOの状態監視への取り組みが振動関係のTCからなされたのと同様に、日本でもその必要性をロータダイナミクス研究会主査の神戸大学岩壺教授が説かれ、1990年に準備委員会として振動モニタリング規格検討会が発足、その後2001年ISO/TC108/SC5国内検討委員会が日本機械学会内に正式に発足して現在に至っている。

3. 機械状態監視と診断技術者認証事業の開始

ISO9000シリーズで工場の品質管理に関する認定制度が施行され、各社その取得によ

り高品質をアピールすることとなったが、診断技術者のレベルを国際的に標準化し、認証者の測定・診断結果を世界的に同品質とするために技術者認証制度が必要となってきた。その規格は ISO18436 シリーズとして ISO/TC108/SC5 から発行され、本振動技術者認証が準拠している ISO18436-2 初版は 2003 年で認証規格の中で最も早く制定された。このことから当時振動技術者認証への注目度の高さが伺える。

機械学会においても ISO 規格成立に先駆け岩壺先生を中心に数名の方々に事業骨子を作成、2002 年設立の準備委員会に引き継がれ認証事業の具体化がなされた。この準備委員会の議論は非常に熱かったもので、半日の討議では終わらないため良く泊りで委員会を行い体力、知力、潤滑酒を随分消費したのも思い出深い。

実際の認証制度は 2004 年から開始されたが、前年の 2003 年に運営委員会が発足、岩壺委員長・松田幹事以下当初 12 名のメンバーで認証事業の運営方法、試験問題の作成、訓練機関の認定等、事業化に向けてさらに準備が重ねられた。試験による認証制度であるため各カテゴリーの技術に合わせた試験問題の作成は最も大変だったと思われる。試験問題は初回だけでも 150 問、現在でも新しい問題の作成が継続して必要で、12 年経った今でも担当委員は大変な苦勞をされている。当初、試験問題を担当した松下小委員長は、理論に頼りがちな試験問題に診断の実際に役に立つような問題を多く盛り込むため、一人で近くの会社に足を運び現場サイドからの問題集めに注力されていた。

受験生は規定時間以上の訓練を修了しなければ認証試験を受験できないため訓練機関の存在は必須であったが、この認定制度へのニーズは高く 8 社から応募があり、講師を含めた訓練機関の認定も規定作りから実際の認定作業まで制度開始の半年前には完了している。また、その訓練にあたり各講師陣にカテゴリー別技術レベルを周知させなければならず、そのために教科書を作成し配布することとした。執筆は委員会とは別に振動問題研究会が発足・担当し、2004 年訓練前には教科書が発行されている。これら教科書は機械振動の状態監視と診断技術を理論から実践まで各カテゴリー別のレベルに合わせてまとめた本で、振動診断技術者必須として重宝がられている。さらに 12 章に分けられた各診断技術に対して演習問題を数多く作成し訓練機関に配布し各カテゴリーの技術レベルを明確化した。

これらの作業は今考えると膨大なもので、一人が複数の役を担当し本職の傍らで成すのは非常に大変であったはずだが、長年の学会活動の中で最もやりがいのあるものであったと委員全員が感じていたと思う。

そして、2004 年 6 月に第 1 回認証試験を迎えるのだが、初回の受験者数はカテゴリー I が 70 名、カテゴリー II が 281 名と当初の予定より多く集まり盛況のうちに開始され、関係者の努力が報われほっとした。その後運営方法等を改良し、

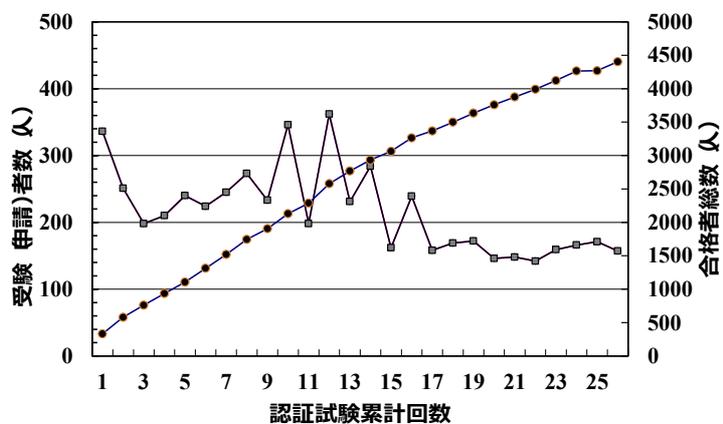


図 1 技術者認証者（振動）数の推移

整正と実施できるようになったのは二年目からであると記憶している。次年度にはカテゴリⅢが、2007年度にはカテゴリⅣの認証を開始し全カテゴリの認証制度が確立している。図1に示すように2016年度までに26回の認証試験が実施され、各カテゴリ合わせて合格者数は4400人を超えている。人数の上下は毎年二回実施している認証試験で後期受験者が前期より多いためである。開始当初は全国にいる振動診断技術者が奮ってこの技術者認証を受験したり、震災の影響でさらに人数が落ち込んだりしたが、近年では新規需要で受験者数はバランスした状態になっているものと思われる。

4. 海外展開

本認証制度のステータスを上げ、更に資格取得者が海外で活躍し易くするため2004年米国のVI社を皮切りにカナダ、韓国と相互認証が関係者の努力で成立した。しかし、海外各地で認証事業を展開する最大手のVI社がISO17024未取得組織との相互認証を否認するようになり、現在相互認証は破棄された状態となっている。資格取得技術者からはVI社との相互認証の復活を望む声が多くISO17024の取得を実現させてほしい。

また、日本の教育精度を積極的に取り入れているマレーシア日本国際工科院大学(MJIIT)は2014年から新川センサテクノロジー訓練機関の訓練センターとなり、本認証制度がマレーシアで開始され、以降3回の認証試験により24名の認証者を輩出している。当然試験問題や文書は英文化が必要なため多大な労力を要したが、JSMEの国際貢献だけでなく国際的ステータス向上になるため各関係者が献身的に海外での運営を実現させた。マレーシアでは2019年から訓練機関としての独立を希望しており、JSMEの認証を後押ししているMJIITやJICAとJSMEとの密接な関係作りが必要である。

5. 認証事業の今後

現在では認証者数は総計4400名を超えその認知度も確実に上昇している。また、石油化学業界等の潜在ニーズもあり、さらに認知度を上げることにより発展的な事業の展開が可能であると考えられる。また、技術者同士の懇親と技術力向上を目的に振動診断コミュニティ(図2)が発足し、毎年多くの認証者が集い交流が持たれている。最近では英国、独国でこの認証制度が開始され、本事業もさらに発展していくものと考えられ、関係者のご協力を宜しくお願いしたい。



図2 振動診断コミュニティ

「計算力学技術者(CAE 技術者)資格認定(振動分野の有限要素法解析技術者)の立ち上げから現在まで」

資格認定委員会委員長
神谷 恵輔 (愛知工業大学)

計算力学技術者 (CAE 技術者) 資格認定事業が固体力学分野において 2003 年度に開始された。その後、2005 年には熱流体力学分野においても資格認定事業が開始された。このような状況の下、振動分野の資格認定事業の実施が強く望まれていた。こうした背景を受けて、2009 年に機械力学・計測制御部門内に、安田仁彦氏 (名古屋大学名誉教授) を委員長とする計算力学技術者資格 (振動分野) 検討委員会 (以下、検討委員会) が組織され、認定試験開始に向けた検討が始まった。2 年に及ぶ検討を経て、2012 年度に計算力学技術者資格 2 級 (振動分野の有限要素法解析技術者) 認定試験が開始された。

検討委員会では、先行している他分野に対して振動分野の資格の存在価値やメリットが感じられ、あるいはこの分野の学習の指針や動機付けになることを念頭に、試験分野をどうするかを、詳細なキーワードと合わせて、時間を掛けて議論した。

試験開始に伴い、部門内に置かれていた検討委員会は、イノベーションセンター内に置かれている技術者資格事業委員会の中の計算力学技術者認定専門委員会に所属する振動分野 WG へと所属および名称が変更され、同時にこの振動分野 WG と機械力学・計測制御部門とを橋渡しするための常設委員会として資格認定委員会が部門内に設置され、現在まで神谷が資格認定委員会委員長を仰せつかることとなった。また試験開始に合わせて、計算力学技術者 2 級 (振動分野の有限要素法解析技術者) 認定試験対策講習会が始まった。この対策講習会は機械力学・計測制御部門が主催するもので、2012 年度は試験開始初年度ということで、7 月に東京で特別開催の講習会が行われ、10 月には関東地区および中部地区で通常の講習会が行われた。

認定試験に関しては、2013 年度に 1 級試験が開始され、同時に初級の資格認定も開始となった。さらに 2015 年度には上級アナリスト試験も開始され、全ての級の試験が行われることとなった。

振動分野の認定試験の受験者数は、2 級では試験開始の 2012 年度の 191 人から 190 人、224 人、189 人、183 人と推移しており、毎年ほぼ 200 名程度の受験者となっている。1 級は、2 級合格者であることが受験資格であるため、前年の 2 級合格者数の影響を受けるが、2013 年度の 103 人から 91 人、113 人、99 人と推移している。上級アナリスト試験では 2015 年度と 2016 年度ともに受験者は 2 名であった。

資格認定委員会では、さらなる資格認定試験の普及と受験者増、ひいては合格者増を狙って、対策講習会の改善をしており、さらには受験を考えている方をバックアップするための企画を考えている。この記事を読んでおられる皆様におかれても、講習会の受講や認定試験の受験の検討、あるいはまわりの関係者への案内をぜひお願いしたい。