

# 岐阜県技術士会平成26年度3月臨時総会議事録と講演会メモ

日時：平成27年3月7日（土） 13:00～17:00

場所：岐阜大学 サテライト・キャンパス（岐阜スカイウイング37 東棟4階）

後援：岐阜大学工学部、岐阜工業高等専門学校

出席者：会員22名、非会員1名、計23名

司会：大谷幸一

## 非会員参加者の紹介

前回に続いて今回も出席。

平松 恵理香：岐阜大学工学部 研究補助（深川研究室）

5年前の大学4年の時に技術士一次試験に合格。（応用理学部門・地質学）

## 13:00～13:35 臨時総会議事録

寺崎代表幹事の議長により、臨時総会の議事進行が行われた。

出席者 21名、委任状 24名、合計 45名。従って岐阜県技術士会規則第17条（会員75名の過半数）により総会は成立。

### 提案・決議

議長による説明を経て、次の議案が出席者全員の拍手により承認された。

#### <第1号議案> 岐阜県技術士会解散の件

1. 2014年11月20日、公益社団法人・日本技術士会の理事会において岐阜県支部の設置が承認されたことに伴い、これまで岐阜県技術士会で行ってきた活動は公益社団法人・日本技術士会中部本部岐阜県支部に引き継ぐこととし、岐阜県技術士会は平成27年3月31日を以って解散する。
2. 岐阜県技術士会の資産は公益社団法人・日本技術士会中部本部岐阜県支部へ譲渡する。
3. 岐阜県技術士会の権利、義務は公益社団法人・日本技術士会中部本部岐阜県支部へ引き継ぐこととする。

#### <第2号議案> 平成26年度岐阜県技術士会会計（中間）報告（添付資料1）

1. 中間報告は平成26年4月1日から平成27年2月28日までの決算額を示す。
2. 3月31日までで残高は0と見込む。もし赤字になった場合は、NPO法人「技術サポートぎふ技術士の会」の経理手数料を増額して残高を0にする。
3. 3月31日までの会計報告は5月講演会において報告する。

## 13:35～13:45 連絡事項

寺崎代表幹事より、下記のように今後の予定が伝えられた。

1. 現在、中部本部、各県支部の幹事を含む日本技術士会の全ての役員・幹事の選挙が行われており、3月18日頃に投票用紙が会員に届く。
2. 6月16日の日本技術士会定時総会で新理事が承認され、その後の第1回理事会で中部本部長が選任される。その後の中部本部役員会で各県支部の支部長が選任される。
3. 従って、岐阜県支部役員会で岐阜県支部の組織が正式に決定するのは7月以降となる予定だが、岐阜県技術士会の解散後、岐阜県支部の正式発足までの期間も、暫定的に岐阜県支部の幹事に立候補している11名を中心に活動を進めていく。
4. 立候補者（五十音順、敬称略）  
大谷 幸一、佐々木 恭介、高木 智、高橋 保浩、田島 暎久、田中 秀和、富田 剛、中平 真一、森川 英憲、安田 義美、渡邊 直哉
5. 岐阜県支部の初代支部長就任で森川氏の内諾を得ている。

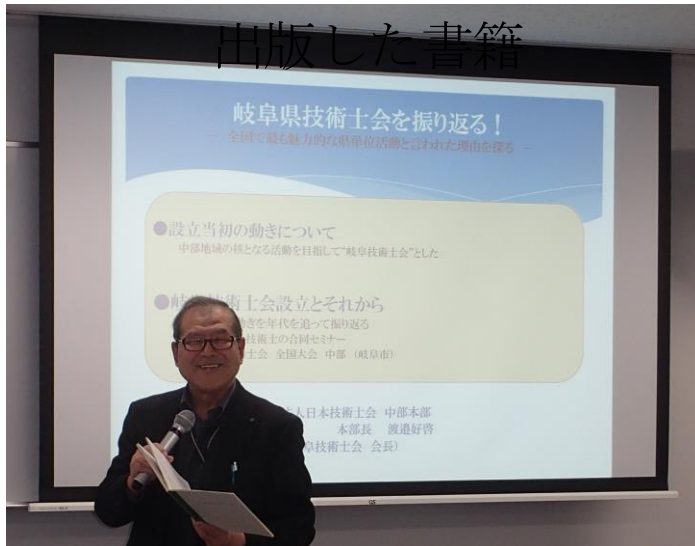
6. 岐阜県支部は県内の日本技術士会正会員が自動的に会員になるため会員への連絡方法やホーム・ページの扱いなど、今後の課題として各県とともに中部本部で検討せねばならない。

### 13:45 ~ 15:00 会員講演

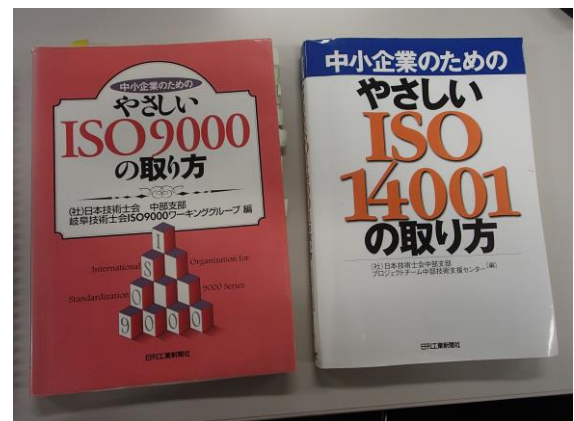
演題 「岐阜県技術士会を振り返る！ ～ 全国で最も魅力的な県単位活動と言われた理由を探る！」

講師：渡邊 好啓 氏 中部本部長（機械部門、総合技術監理部門）

講演内容：岐阜県技術士会の解散に当たり、当会の黎明期から今日まで技術士会活動に尽力された、渡邊氏が、当時の思い出や逸話など交えて当会のルーツを紹介。



### 出版した本



- **はじまり** 昭和 59 年に県内の技術士有志が集まって「岐阜技術士懇談会」を結成した。これが原点である。例会は岐阜駅前ホテルの一室で開催し参加者は 3~5 名であったが、高度な専門的力量を誇る特異な面々の集まりとしてユニークで面白かった。当時は昼間からビールを飲みながら技術論議に花を咲かせた。代表幹事は山洋電気（株）研究課長から独立技術士になった武田和忠氏（応用理学部門）。会員の多くは明治生まれだった。辰氏は未来工業の山田創業社長を見込んで指導。仙波氏（仙波特許事務所、経営工学部門、川重OB）は岐阜市の都市開発で駅前大駐車場を岐阜市に提言。
- **解散** 平成 2 年に西迫俊二氏（元神鋼造機設計部長、元神造設計社長／機械部門）が代表幹事を引き継いで、少し一般産業の技術者に近づいた雰囲気になった。会員は 38 名に増加していたが、翌年末に「ちょっとした行き違い」から活動停止に陥ってしまった。
- **復活・新生** しかし、平成 4 年 5 月頃から化学部門の合格者 3 名（尾関紀嗣、高木俊一、花井健夫）を中心に活動再開の機運が高まり、有志で「岐阜県の技術士活動復活の動き出しの検討会」を立ち上げて熱心に検討を重ねた。「技術士となって仕事をするために協力し合う仲間の集まり！」、「ビジネス・チャンスについて語り合う場！」として復活が熱望された。
- **その結果** 平成 5 年 1 月に「岐阜技術士会」と名称を改めて活動を再開し、中部地域の核となる技術士活動を目指した。代表幹事は渡邊好啓氏、活動拠点は渡邊氏がオーナー社長の「共栄テクニカ（株）内」になった。渡邊氏はその後平成 15 年まで 10 年間に亘って代表幹事（当時は“会長”）を務めた。活動拠点は平成 10 年に各務原市のテクノプラザ内に設立された「岐阜技術士会・事務所」に移った。
- **認知度** について。「岐阜技術士懇談会」時代の武田氏や西迫氏の活動により岐阜県庁関係は公共試験場を中心に認知度は高かった。更に県職員を通じて岐阜大学工学部、県内団体、県内企業に認知度が浸透していった。そして認知度の急拡大に結び付いたのが次の諸行事であった。①産学官と技術士との合同セミナー（平成 8 年 未来会館）②岐阜大学工学部との交流会（定期開催）③岐阜環境シンポ 2000（平成 12 年 5 月 各務原市テクノプラザ）④日本技術士会全国大会（平成 14 年 9 月 長良川国際会議場）⑤産学官と技術士との合同セミナー（平成 15 年 11 月 十六プラザ）
- **書籍出版** 新設された「岐阜技術士会」の会員の間には、「登録した技術士として活動したい！」と云う共通意識があった。そのための勉強会を例会として開催していく中で、活動のテーマとして ①

ISO9001 マネージメント・システム登録指導 ②それに関連する実務書の出版 が浮上してきた。平成 10 年、「中小企業のための やさしい ISO 9000 の取り方」を日刊工業新聞社から発刊。これはベストセラーになり、販売の指標となる八重洲ブックセンターでトップを継続し、よく売れた。600 万円の印税収入は半額を岐阜技術士会に残りを執筆で分配した。続編として「中小企業のための やさしい ISO 14011 の取り方」と「中小企業のための 5Sをやれば ISO が取れる」などを出版した。

- **株式会社を創立** 印税収入の増加に伴う税法上の処置として、平成 10 年に「有限会社・中部技術支援センター」を創立し、同年 9 月に株式会社へ変更して、コンサルタント事業、教育事業、出版事業等と展開した。初代社長は北上康司、二代目社長の渡邊好啓の時、平成 20 年 12 月に廃業・解散した。
- **振り返って気づくこと** ①活動に飢えていた若い独立技術士など元気な会員に恵まれた。②「ものづくり」に ISO が必要となってきた時代背景と中小企業を実践指導中の会員がいて書籍出版という大きな活動ができた。③岐阜県庁や岐阜大学工学部とよい付き合いができた。④初めての対外的行事であった平成 8 年の産学官と技術士の合同セミナーによって県内の認知度を得た。

注記：平成 15 年頃に「岐阜技術士会」から現在の「岐阜県技術士会」へ名称変更した。これは、全国に先がけて“日本技術士会・認定一県技術士会”となるものだった。しかし、この意味は“いつの間にか消滅”していた。

## Q & A

**Q**：初期段階に非常に活発な活動が行われたが、最近は正直言って余りかんばしくないのは何故か。

**A**：例会では余り高尚なことをやらない方がよいと思って、出席者は必ず何らかの発言をすることになっていた。旅行の体験談や思いつきのアイデアなど何でも 3 分間スピーチで話すことができた。しかも昼間からビールとつまみ付きのリラックスした雰囲気だった。ここでの議論が書籍出版につながった。他人事として聞くのではなく、自分自身の問題として主体性を持って聞く姿勢が大事ではないかと思う。

(休憩)

## 15:35 ~ 16:50 来賓講演

演題 「金属材料における疲労破壊の基礎」

講師：岐阜大学 工学部 機械学科 教授 植松 美彦 氏

講師紹介：平成 2 年京都大学工学部機械工学科卒業、大学院工学研究科修士課程、博士課程を修了後、大阪大学助手、オランダ・デルフト工科大学客員研究員を経て、平成 16 年に岐阜大学へ移り、工学部 助教授、准教授を経て、平成 25 年に教授。専門領域は、疲労強度、材料強度、疲労亀裂進展。

講演内容：金属材料の疲労破壊機構や設計思想を理解することは機械構造物の信頼性確保に必要不可欠との観点から金属材料における疲労強度の基礎的事項について解説。



- 16 世紀にレオナルド・ダ・ビンチが構造材料の強度を決定するために初めて科学的な実験を行って梁の

断面変形を研究した。17世紀にはガリレオ・ガリレイの「破断抵抗に対する絶対抵抗」の研究によって初めて系統的な材料研究が成された。19世紀になって仏の数学者ポンスレが「疲労 (Fatigue)」と云う用語を初めて使用。

- 18世紀後半の産業革命とともに鉄の時代が始まり材料強度の研究が飛躍的に発展するが、イギリスでは蒸気機関車の車軸破損が続発して静的強度だけでは把握できない「疲労破壊」の問題が顕在化し、その対策として疲労破壊の研究が本格的に始まった。ドイツでは鉱山技師のアルバートが「破断力以下の小さな力でも繰り返し作用すれば突然破断」することを鉄製鎖の実験で見出した。
- ドイツのヴェーラーが蒸気機関車の車軸に働く応力を模した「実体車軸回転曲げ疲労試験機」を考案して疲労の研究を系統的に行った結果、S-N曲線(ヴェーラー曲線)を考え出して疲労研究の基礎を構築した。このS-N曲線によって実証に裏付けられた疲労強度設計が始まった。
- 国内での最近の疲労破壊事故では平成19年5月のジェット・コースター脱輪事故がある。死亡1名、重軽症19名の大事故。原因はコースターと車輪・車軸構成ユニットを連結する軸の疲労破壊だったが、根底原因は軸を取り付けるナットの締結が不十分だったために軸に曲げ応力が発生したためで、設計上の欠陥ではなく防ぎ得た事故であった。
- 回転ドア、エスカレーター、エレベーター、ジェット。コースターなどで起こった最近の事故の共通課題として、①機械システムの本質的危険の認識欠如 ②動く機械のメンテナンスの重要性の認識欠如 が挙げられる。
- この30年間に国内で起こった疲労破壊事故は、日航ジャンボ機の御巣鷹山墜落事故(1985年)からジェット・コースター脱輪事故(2007年)まで社会的影響の大きな事故が、ほぼ5年毎に繰り返し起きている。原子力発電所関係では1988年から2007年までの19年間に8回も金属疲労事故が起きている。何故、事故は克服できないのか。
- 産業革命以来、延々と続いてきた金属社会には「落とし穴」が存在。金属は「強さ」と「延性」を併せ持つ有用材料だが、最大の弱点が延性に起因する「金属疲労」。CFRPやセラミックにはほとんど延性がなく疲労破壊しない。
- 針金を繰り返し折り曲げると、ある回数で破断する。折り曲げ角度(応力の大きさ)と破断までの回数を両対数グラフ上にプロットすると右肩下がりの直線状になる。これをバスキング則という。
- 疲労強度は破断までの回数で次のように分類される。①極低サイクル疲労(1000回まで) ②低サイクル疲労(10万回まで) ③高サイクル疲労(1億回まで) ④超高サイクル疲労(1億回以上)
- 疲労破壊のメカニズム。負荷応力が低い高サイクル疲労では最もすべり易い方位と方向を持つ「すべり系」の中に「入りこみ」と「突出し」が形成され、その「入り込み」から亀裂が発生。負荷応力が降伏点以上の低サイクル疲労の場合は結晶粒全体が変形して変形の食い違いが蓄積する結晶粒界に亀裂が発生。亀裂の進展に伴って破断面には1サイクル毎に縞状模様が形成される。
- 耐久限度設計とはS-N曲線の疲労限度以下の応力で設計して疲労破壊を防ぐこと。炭素鋼や合金鋼の場合、疲労限度は抗張力の約50%になり、ビッカース硬度の約1.6倍になる。
- 疲労強度に対する影響因子として、切欠き効果、寸法効果、平均応力・残留応力の影響、組み合わせ応力の影響、腐食・水素・高温など環境の影響などが考えられる。
- 動く機械では、その構成部品である車軸、ネジ、歯車、バネ、チェーンなどは往復運動や回転運動による繰り返し荷重を受けて金属疲労を起こす。他方、ボイラー、圧力容器、配管などの動かない機器類でも圧力、温度、振動に起因する繰り返し応力によって金属疲労を起こす。
- 金属疲労への対策として、①金属の高強度化 ②強度と延性の調和 ③結晶粒や介在物など金属組織の制御 ④応力集中の軽減 ⑤適切な表面仕上げ ⑥表面硬化 ⑦亀裂の除去 などがある。鉄道車軸では定期的に検査して見つかった亀裂を切削除去して再使用している。
- 最近では、超高サイクル疲労、熱応力や振動応力など予測困難な荷重による疲労が課題になっている。意外な問題として金属疲労の現象を余り知らない技術者が担当するというような技術者の専門領域のミスマッチがある。自動車業界では強度技術者の減少と疲労試験の外注化によって技術者が金属疲労を実感することが難しい環境になっている。
- 機械設計では、①小型・軽量・高効率などの機能設計 ②安全性・信頼性確保の強度設計 ③作り易さ・低コストの生産設計 ④デザイン性・感性の意匠設計 など相互に関連し、あるいは相反する要求を満

足する最適設計が求められる。金属疲労は ②安全性・信頼性確保の強度設計 の分野。

- 設計に起因する事故発生の要因として、①未知の領域への挑戦的な研究技術開発（H-II ロケットの例）②技術力の不足（事故原因が高度化・複雑化）③事前の検討不足や不注意（もんじゅのナトリウム漏れ事故の例）がある。技術者には、安全性・信頼性を確保して事故が起きない設計をする義務がある。
- 事故が起きた後の「治療的安全」対策は、後追い型・事故処理型・経験的努力と言える。それよりも、先取り型、事前傾向把握型とも言える「予防的安全」対策を取るべきで、そのためには創造的努力が求められる。

#### Q&A

Q：ジェット・コースターの事故原因はナットの締結不足でしたが、15年間もメンテナンスをしていなかったことも一因と思う。私の推測だが、破損した軸のテーパ部の「あたり」が非常に不完全だったために振動で隙間が発生し、ネジを締めつけているバネ効果がなくなってネジが緩んだと思われる。割ピンはネジのバネ効果には何の役にも立っていない。トラックのタイヤ・ホイールを締結するナットでも、ナットの締め付けを中途半端にするとネジが全て破損してしまい、実際に人身事故も起きている。ジェット・コースターの場合、設計は完璧だが、図面通りに物ができていなかったようだ。従って疲労破壊を防ぐためには設計上、製造上のあらゆる所で注意しないと類似の事故が起こる。もう一つの例として、新幹線が高速化した時にネジが緩む不具合が起きたが、新聞によればその原因は塗装した後にネジを締結したため振動で塗装が溶けて隙間ができたとのことだった。

Q：ジェット・コースター事故では摩耗は関係なかったのか。

A：摩耗についてはフレット疲労という概念がある。フレット疲労を入れて試験すると疲労強度が大幅に減少する。

Q：軸の「あたり」が悪いと摩耗が確実に発生すると思うが。

A：もしそうなら、破損した軸を見れば、摩耗の痕跡が見つかるはずだ。

#### 16：50～17：00 理事会報告・その他

##### 理事会報告（田島理事）

- ・ 1月9日に第5回理事会と新春講演会、新年賀詞交換会があった。
- ・ フェロー制度が1月から発足し、1月5日から応募受付が始まった。現在、5名の応募あり。
- ・ 12月17日に一次試験結果が発表された。受験者16,091人に対して合格者9,851人で合格率61.2%となり、昨年度合格率37.1%から大幅アップ。
- ・ 新春講演会は、ノーベル賞受賞者の天野・名大教授が講演。800人収容の教育会館ホールが会員のみに満席になったため一般参加は中止された。
- ・ 来週、13日に第6回理事会が開催される。

##### 今後の行事予定について（寺崎代表幹事）

- ・ 岐阜県技術士会  
3月19日（木）何でも相談フェア 於 岐阜市役所（近々に相談員を募集）  
第2回岐阜県士業連絡協議会と会員交流会 於 岐阜会館
- ・ 中部本部  
3月28日（土）春季例会と新合格者歓迎会 於 名鉄ニューグランドホテル
- ・ その他の行事予定  
3月8日（日）IT研究会 於 犬山国際観光センター

懇親会 17：30～19：30 於 「居酒屋 はなの舞・新岐阜店」

参加者：来賓講師を含めて17名

以上

田島 記