



## 巻頭言

# 「真の勇者」

会長 秋山 守

昨年の第12回総会から既に一年になりますが、この間にまた、品質保証を巡っても様々な動きがありました。本欄で既に申し上げてきたことの問題事例が、原子力の分野でも現れてきて、その問題の背因は他分野の場合とは異なり、適用された規格や基準の不合理であります。結果的に社会の厳しい糾弾を浴びることになりました。実に残念であります。

現在では、産業界と役所を中心に大変なご努力のお蔭で、信頼回復に向けて徐々に動きが出ています。その中で、本会会員の方々が一層力を注いでおられことに、心から敬意を表します。

さて、全ての人工物が備えるべき<質>-ないしは望ましい<質>-について見ますと、人工物が造られた時点から使用が終わるまでの全期間に亘って、安全性・健全性・経済性などが維持されることを、可能な範囲で確認しておくことが一般的に行われています。そして、とくに近頃ではこれと並んで、組織や人-すなわち人工物を計画し、設置し、管理する主体-の<質>に注目が広がってきました。

関与する全ての組織・人・物・情報などに及んで、それらが良質を賦与され、そして全サービス期間に亘って良質を維持していくことが必要ですが、その前提として、良質の概念を整え、管理目標を見定めていくことが勿論重要であります。

そもそも<質>はどのように認識され、目標とされ、そして達成されていくのか、という辺りの深い基礎への思索が望まれるのですが、その際-突如として話が飛躍し、もしか関連の無い話であれば、以下お許し頂きたいのですが-ふと思ひ出されるのが<美>という言葉であり、その学問体系としての<美学>のことであります。これを人間に即した例で見ますと、まずは外見的に煌びやかなファッションが

あり、ダンディズムに凝る人は上着はボロでも下着は豪華、またその上になれば、下着も汚れていても皮膚は磨いてピカピカ、さらには身体は臭くても心は錦、などとなり、要すれば<美は価値観に従い、しかも色形より人間性そのものに依存する>ということでありましょうか？

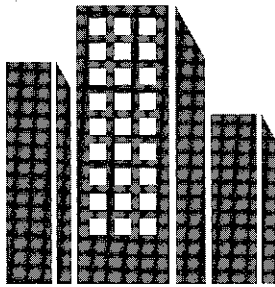
<献身>という言葉が近頃どう受け止められているのか良く判りませんが、僅かな私の経験に照らしても、<質そのもの>、さらには質の確保・向上を目指して取り組む<人間>に広く亘って、私は目標や価値観を支え先導する<美の意識>が、それぞれの考えや行動を律しているのではないかと、とも思うのです。

品質保証を広く考えていくとき、その基盤をなす誠実さや奉仕の精神に絶えず思いを致すことが重要ですが、大袈裟に言えば、それは人の生き方そのものに係わってくることも知れません。

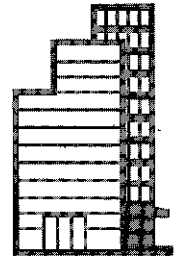
大分昔に流行ったポール・アンカ作詞・作曲の歌「マイ・ウェイ」には<信じたこの道は私は行くだけ、すべては心の決めたままに>(訳詞：中島 潤氏)という一節があります。品質保証の世界を覗いてきた私には、これと何某かの共通する感興があるように思えてなりません。

<美の意識>を体した真の勇者は決して社会の表面に出ることはなく、以て真の勇者たるに値しているのです。美学を体して社会を支える真の達人が私の友人・知人の中において、それこそが私にとって誇りであり、人生の充実感の源泉でもあります。

## 第23回 見学会



- 独立行政法人 防災科学技術研究所
- 独立行政法人 産業技術総合研究所  
(計量標準総合センター)



平成15年4月4日、東京から高速バスで約1時間足らずの筑波研究学園都市にある「独立行政法人防災科学技術研究所」と「独立行政法人産業技術総合研究所(計量標準総合センター)」の見学会(参加者17名)を実施した。

### 《独立行政法人 防災科学技術研究所》

わが国は数多くの自然災害を経験しており、この自然災害から国民の生命・財産を守るため「地震災害の軽減につながる総合的な研究開発」と「火山災害、気象災害、土砂災害等の防災の社会的・政策的課題の総合的研究開発」に重点を置いて研究を進めているのが、「防災科学技術研究所」である。

各種研究施設のうち、今回は「大型降雨実験施設」と「大型耐震実験施設」及び「防災研究情報センター」を見学させて頂いたので、その概要を報告する。

#### 【大型降雨実験施設】

世界最大の規模・能力を有する散水設備で、降雨面積は44m×72m、天井高さは22mで地上16mのところにノズルがあり、毎時15mm～200mmの人工雨を降らせることができ、この施設を使って、山崩れ、土石流、土壌浸食や都市化に伴う洪水災害の解明などの研究が行われている。

#### 【大型耐震実験施設】

建築物・土木構築物、産業施設などの工作物の実物または大型模型を載せて振動させ、これらの耐震性の研究を行っており、受託研究や共同研究により外部機関にも利用されている。振動台は15m×14.5mで最大500トンまでの物を載せて水平1方向最大±22cmまで加振することができる。この施設は筑波研究学園都市の建設に先立ち、昭和45年に完成した第1号の施設である。

また、「地震に強い都市づくり」を目指して新しい耐震技術を開発していくために、阪神・淡路大震災



クラスの震動を再現する世界最大の振動台(振動台は20m×15mで最大1,200トンの物を載せて水平±100cm、鉛直±50cmの三次元加振が可能)が、兵庫県「三木震災記念公園(仮称)」の総合防災センターゾーンに2005年完成を目指して「実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)」の建設が進められており、国内はもとより、国際的な共同利用施設として期待されている。

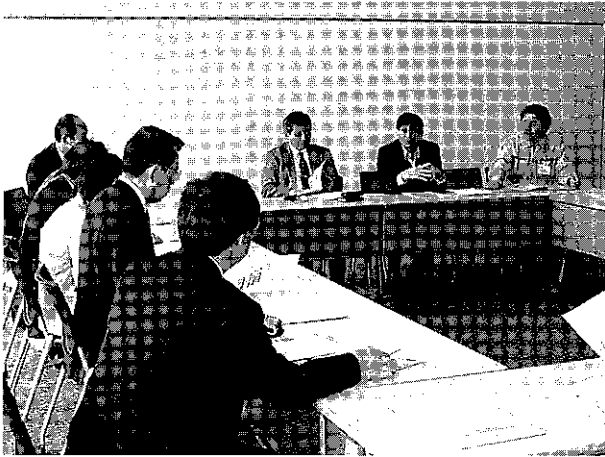
#### 【防災研究情報センター】

日本全国をカバーする地震観測網の整備運用を行い、得られたデータ及び解析結果を内外に発信すると同時に、防災科学技術に関する内外の情報と資料の収集、整理、保管等を行っている。地震動の観測は各種地震観測網で、大小様々な地震を正確に観測しており、これらの観測データは防災科学技術研究所のホームページで公開されている。

(<http://www.bosai.go.jp/jindex.html>)

#### ●強震観測網(K-NET、KiK-net)

全国約1,000カ所に設置され、被害を引き起こすような強い地震動をとらえ記録する観測網。また、高感度地震観測網(Hi-net)の地中と地表にも強震計が設置されており、KiK-netと呼ばれている。これらの強震データは日本列島の地震被害のリスク評価などに役立てられている。



#### ●高感度地震観測網 (Hi-net)

全国約700カ所に展開された高感度地震計で構成される観測網は、人体に感じない非常に微弱な地震動も検知できる。観測データは24時間連続的に防災研究情報センターに収集され、自動的に震源を判断して地震活動状況を調べたり、リアルタイムで気象庁にも伝送され、常時監視に役立っている。

#### ●広帯域地震観測網 (F-net)

全国約70カ所に展開された、ゆっくりとした地震動なども正確にとらえる地震計で構成された観測網。観測データは24時間連続的に防災研究情報センターに収集され、地震断層が破壊する過程や、地球内部の構造に関する研究などに用いられている。

### 《独立行政法人 産業技術総合研究所 (計量標準総合センター)》

わが国に近代的な計量制度が導入され、組織的な活動が開始されてから今年で100年を迎えるが、平成13年4月に日本の国家計量機関として設立された。

これまで旧通産省工業技術院のもとで計量研究所、電子技術総合研究所、物質工学工業技術研究所が担当してきた計量標準の研究業務はすべて、計測標準研究部門に統合され、「計量標準総合センター」として、今日の計量に関する研究業務を総合的に推進している。

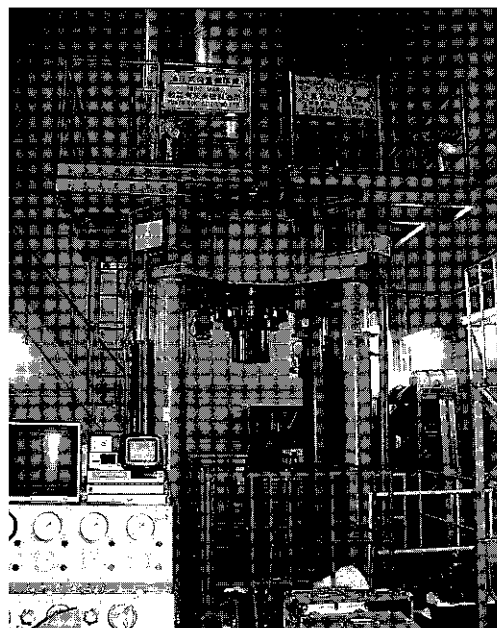
計量標準研究部門は、ものを測る時の標準(計量標準)を作り出すための技術開発やそのための研究を行い、作り出した計量標準をわが国の社会、産業界に供給、また、わが国の計量標準が他国と同等であることを確かめる技術業務を担当している。

今回は、その中から計測標準研究部門の力学計測課で取り組んでいる「トルク標準」と「力標準」に関して、標準機の開発状況を含めて実機を見学させて頂いたので、その概要を報告する。

## 【トルク標準】

輸送機器、工作機器など回転駆動系を有するものから、ボルト、ナット、キャップ等の締結に使用するツールまで、トルク(力のモーメント)は安全管理・保証の観点から各種産業分野で広く扱われる物理量の1つであり、トルクの国家標準を構築するため、定格容量1kN・m及び20kN・mの実荷重式トルク標準機の開発と校正方法、供給技術の確立を目標に研究が進められている。

モーメントアーム先端に精密分銅を載荷する方式で高精度なトルクを発生させ、校正器物であるトルク計測機器に伝達する実荷重式のトルク標準機。1kN・m形式のものはすでに供給開始されており、新たに20kN・mの開発が行われている。



## 【力標準】

金属・セラミック等の各種材料の強度試験に用いられる材料試験機における荷重の計測精度の保証、輸送機器や建築構造物の強度評価、ジェットエンジン・ロケットの推力の評価に用いられる力計の精度の保証など、産業界のほとんどの分野で必要とされ、力の国家標準の高度化のための研究及び産業界への標準供給が行われている。

力の国家標準は、精密に質量が計測された分銅と標準機の設置場所の重力加速度により実現され、分銅に働く重力を直接力計に負荷する実荷重式力標準機や、分銅に働く重力をてこや油圧で増幅するようかん式・油圧式力標準機がある。

現在、供給している力の範囲は10N~20MN(地表で1kg~2,000トンの物体に働く重力に相当)で力計の校正値の不確かさは20ppm~100ppmと精密度が求められ、主要な先進工業国の標準研究所との間で定期的に国際比較を実施し、わが国の力標準の国際整合性を確保している。



## 第1グループ

リーダー 渡辺邦道

当グループでは、平成14年度研究のテーマとして、ISO + a を採用している航空宇宙産業のJIS Q 9100:2001を研究した。+ a の内容を検討し、疑問点・質問点を明確にした上で、三菱重工名古屋航空宇宙システム製作所品質保証部の原次長及び河本両氏に回答・説明して頂く形で内容の理解に努めた。この紙面をお借りして両氏に感謝申し上げたい。

9100には、関連の図書があり、これは以下の通りである。

- ・ SJAC9010 : JIS Q 9100品質システムの認定・審査登録に対する要求事項
- ・ SJAC9101A : 品質システムの評価
- ・ SJAC9102 : 初回製品検査要求事項
- ・ SJAC9103 : 航空宇宙 キー特性管理
- ・ SJAC9131 : 航空宇宙 不適合報告書
- ・ ISO10007 : コンフィギュレーション管理ガイドライン

9100における + a は、7章の「製品実現」と8章の「測定、分析及び改善」に対する + a が主である。以下にその概要を記載する。「+ a 或いは疑問点」を記載し、その後に実際に適用状況を記載した。

### 7.2.2 製品に関連する要求事項のレビュー

「リスクは評価されているか」

- ・ 定量評価 (FTA手法、FMEA手法) を実施
- ・ 製品の開発、製造に当たってコスト、スケジュール、技術性能等で当該プロジェクトの成否に影響する不確定要因等を評価する

### 7.3.1 設計・開発の計画

「設計活動における重要要素、重要段階」

- ・ “重要要素” は設計開発というプロセスに必要な不可欠な要素であり、“重要段階” は設計開発スケジュールにおけるステップである。

### 7.3.3 設計・開発からのアウトプット e)

「キー特性を識別する」

- ・ 各社 (メーカ) 間でのインターフェース部分について、バラツキを管理しなければならない項目 (特性) を明確にする。

「キー特性の決定」

- ・ 設計公差及び製造工程方法を考慮する。ここがズッコケルとダメな特性(重要工程の管理)を決定する
- ・ キー特性の定義の表現が定性的であるため、表現の改善を予定している。

### 7.3.4 設計開発のレビュー

「c: 次の段階への移行を承認する; 誰が」

- ・ 各段階における設計審査会の議長、又はプロジェクトマネージャーであり、顧客や規制当局もあり得る (契約上要求がある場合)。

### 7.3.6 設計・開発の妥当性確認

「設計開発の検証及び妥当性確認の試験」

- ・ 各技術試験(実証試験/実機試験/確性試験/部分強度試験/……)を指す
- ・ 試験の範囲・対象は、耐空性の証明に必要な範囲 (材料、装備品、組立品等) を航空局等と調整して決定

「全ての規定された運用条件下で実施」

- ・ 最終製品の実用条件(模擬の場合もあり)で実施。航空局等が立ち会うことがある。
- ・ TC (Type Certificate)を得るための試験項目は定められているが、詳細な具体的試験はサプライヤーが提案して顧客/監督官庁の承認を受ける。

「正規標準形態」

- ・ 同一で“製品と形態が同じ”という意味
- ・ 形態管理の3ステップ; as plan, as design, as build についてコンフィギュレーション管理がなされる。as buildの例として、誤って空けたりベットの補修などもある。疲労寿命を短くして顧客に伝達し管理する。コストダウンの要請が強いため修理して売価を下げ使用する例が多い。

- ・量産品でも顧客要求などにより1機ずつ形態は異なる。

#### 7.4.1 購買プロセス

「供給者の管理水準を設定する」

- ・定期的に供給者の能力を確認し、取引継続可、継続不可を判断するための客観的評価基準を設定する
- ・第3者評価を参照する場合もある。
- ・供給者のアフターダビリティを評価し、スコアリングする(点数を付ける)。

「供給者のQMSを承認する部門が、その供給者の使用を取り消す権限を持つことを確実にする。」

- ・「確実にする」とは、継続可以外の取引先への是正処置要求の手順、取引先リストからの取消手順等を定めてあること
- ・サプライヤーの中にはシングル・ソースもあるので、そのような場合は、取引停止という訳にいかず、「保護監察処分」にし、納入品の全数検査を適用する。
- ・全ての供給者を購買の度に評価するのも大変であるため、第三者認定制度(業界による認定)を検討中。

#### 7.4.3 購買製品の検証

「定期的に材料試験報告書の妥当性確認を実施」

- ・組織が直接確認を行う。記録確認ではなく、組織が自ら受け入れ検査として実施する。この段階で不適合が発見されることはままある。
- ・公的機関への委託もあるが、コスト負担は大きい。

#### 7.5.1 製造及びサービスの提供

「初回検査の検証」

- ・原則量産に対して適用する。全ての部品が対象
- ・SJAC9102 4.適用によれば、「全てのレベルの部品」とされており、除外されているのは標準カタログ部品のみとなっている。
- ・H2ロケットにも初回検査は厳格に適用されるが、その後の製品でも全項目検査としている。しかし、試験の質は軽減する。

#### 7.5.3 識別及びトレーサビリティ

「製品形態の識別」

- ・契約形態と実際の形態の差が判る識別；設計上の番号と現物との対応がつくこと。
- ・重要装備品、交換部品(動翼等)等が法律で要求される。
- ・航空機が落下した場合、サプライヤーは事故調査委員会に形態管理データを提出するため、ト

レーサビリティを細部まで確保しておかないと、改善範囲の拡大につながる恐れがある。

#### 7.5.5 製品の保存

「有効保管寿命の管理と在庫品の回転」

- ・先入れ/先出し等の 払出し管理のことであるが仕様書に言及する必要は無い。(管理すること)
- ・在庫品については、置換性(他部品との交換可能性)と互換性(他部品の流用可能性)を区別する。

主な点は以上に記した通りである。

航空・宇宙産業においても、規制当局の関与は大きく、9100も監督官庁からの要求としては、適用可能な範囲は全てを対象に適用される。この監督官庁には、防衛庁、航空局、FAA(米)、TCCA(加)等が入る。「1.適用範囲」に記述の通り、9100は契約及び法規制を補足するもので、契約及び法規制が優先される。9100に基づくQAは、型式証明(TC)及び耐空性証明(AW: Air-worthiness)の上で、製造過程検査又は組織の体制として必要である。

今回の研究で、航空業界としての纏まりの良さを痛感したが、内容は原子力から見た場合、違和感はなく、今後原子力においても検討する課題が多いことを学んだ。

## 第2グループ

リーダー 下川広実

### 1. 研究題目

エラーマネジメント(EM)、保全・整備などに係る品質・信頼性管理手法の研究

### 2. 研究背景

国内原子力発電所のヒューマンエラー発生状況を見ると、件数は少なくなってきているものの、依然として発生しており、法律及び通達に基づく事故・故障報告件数のうち、約1/4はヒューマンエラーが占めている。このような状況下、よりいっそうの再発防止策の徹底が求められるが、そのためには上流に遡った原因究明が肝要である。その観点から、「組織要因」にまで踏み込んだ分析がなされることは必然であろう。

### 3. 研究目的

信頼性や安全性に関し、組織全体が潜在的に抱えている問題(組織要因)や弱点を抽出するための既存の手法を調査・検討し、実務者の観点に立った組織要因分析のための有効な手法を提言する。また、事例分析のデータベース化や防止策等、本研究会で得られた知見を「分析マニュアル」にまとめて提言する。

### 4. 研究活動概要

今年度は昨年度の研究成果をもとに識者との意見交換を通じながら、前年度の調査で明確にならなかった実務者が取扱うべき背後要因(特に組織関連要因)を明確にし、また、実務者が使用できる分析手法について検討した。

#### (1) 識者との意見交換

##### ●東金病院スタッフとの意見交換

7月30日に下川、弘津、作田、清川の研究幹事4名で東金病院を訪問し、前年度までの研究成果の説明会と東金病院のスタッフ約30名との意見交換を実施。

- 7月10日にNUPEC山下常務と意見交換を行った。
- 6月10日に、昨年協力頂いたNASDAや楠神氏(JR総研)、黒田先生(当研究会顧問)、高橋先生(東京理科大)等へ報告書を配送。

#### (2) 講演会

- 10月3日には電中研 高野氏による「組織要因の評価と管理」をテーマに講演会を開催。
- 年明けの3月6日には当研究会の渡辺名誉会員による「とりとめもない例え話・原子力-他産業の安全性と比べると」をテーマに講演会を開催。
- 3月25日にはNHK報道局 科学文化部の戸来記者(当年度入会会員)による「ジャーナリストの眼でみた科学者(技術者)の役割と期待」をテーマに講演会を企画したもののイラク開戦により記者対応で中止となった。

#### (3) 組織要因の詳細検討

- 実務者が考慮すべき背後要因を分析担当者の責任範囲、即ち分析担当者の管理可能な範囲を考慮して、個人要因、技術・環境要因、組織要因、経営要因と社会要因の5つの大きな分類に纏めた。
- 背後要因枠組みの考え方をリーズンが提唱しているヒューマンエラーの分析モデルをもとに先の5つの分類を組み込んで検討した。

(4) 実務者向けのヒューマンエラー分析手法の提案として、部門担当者向け、全社品証担当者向け及びHF専門家向けに3つの手法を提案した。

(5) 最近話題となった食品業界のデータ偽装や、電力会社の情報隠しは悪意のある不安全行為に分類されることからネグリジェンス(怠慢、未必の故意)とサボタージュ(妨害)(故意)を含めたエラーマネジメントの枠組みについて予備検討を行った。

### 5. 次年度研究方針

来年度は次の項目について取り組む計画である。

- (1) 「分析マニュアル」の作成と会員への配布
- (2) 会員による社内事例分析上の問題点の抽出と分析手法の改良
- (3) 背後要因の具体例集の作成
- (4) サボタージュを含めたエラーマネジメント枠組みの構築

また、来年度以降は、ここで開発した分析手法の改善と会員各社での定着化に重点を置きたい。分析手法の解説講習会の開催など定着化に向けた活動について検討していきたいので、会員の皆様のご支援、ご協力を強く期待する。

### ----- 編集後記 -----

最近発生している信じられないトラブル(事故、事件)についての原因を考えると、ちょっとしたインシデント(出来事、兆候)を無視した事が発端となり、結果として取り返しのつかない大きなトラブルを生み出しているのではと思われる。生活環境の変化とスピードの中で、見えない力に追い立てられる日々であるが、これらのインシデントを確実に捉えていく為に常日頃から何か小さなものでも、ちょっと変だなと感じたらStop-and-Lookによる気づきの時間を持つ習慣を身に付けて、芽の小さなうちに処置しトラブルを未然に防止することが必要であると思われる。人に与えられている物理的時間は有限で個人によるコントロールには限界があるが、心理的時間は無限であり、人は一瞬にして頭の中で自分の一生を思い浮かべることが可能であると言われている。我々の品質保証活動においても、常日頃から小さなインシデントを見逃さずに取上げ、大きな不適合になる前の兆候段階で正常な状態に導く仕組み作りと地道な活動が、更に求められていると思われる。(J,N)

+++++ 編集・発行 +++++

編集・発行：品質保証研究会  
〒105-8605 東京都港区芝大門1-2-13  
(社)日本原子力産業会議 気付  
電話(03)5777-0750 FAX(03)5777-0760

編集委員：下重孝則 松永隆志  
岡澤 雷(事務局)

+++++ 編集・発行 +++++