

60周年座談会メモ

2017年8月18日開催

YM：事務局から資料などの説明

1. 会長挨拶

AM：お忙しい中、また早朝からお集まり頂きましてありがとうございます。60周年事業として今後10年間のビジョンと言うことで、座談会を開こうということになって、進めている企画の一つでございます。若い人に集まってもらって、今後10年と言うこともあって、我々の世代ではないだろうと言うことで集まっていたという訳ですが、だいたいこういうことをやると、たいていガス抜きですとか、言いたいことだけ言わせて知らんぶりとか、いう話になりかねないところをですね、できるだけたくさんの重鎮を含めて聞いて頂いて、まあちゃんとこれを我々の肥やしにもして行きたいなあと考えているのと同時に、これ記録を残すことによって皆さんが思っていたことを後で思い出しながら役立てると言うことにもやくだつのかなあという風に考えているところです。

話して頂きたいのはまず、安全工学会に何を期待しているのかと言うところと、その期待に応えるために学会をどうして行ったら良いかということ、そんな観点かで見えて頂いたらと思います。宜しくお願い致します。

2. 座談会

YM：司会進行、座談会の取り仕切りを、田村先生にお願いしております。田村先生、宜しくお願い致します。

TM：私は2004年から2006年まで安全工学会の会長を仰せつかりました。その後2010年から名誉会員と言うことで参加させて頂いています。安全工学会はたいへんお世話になった学会でございますし、今、新井会長から話がありましたように、これから安全工学会が発展して行くために、中核若手メンバーのフレッシュなお考えを伺いながら、コアメンバーの方と一緒にこれからの学会の在り方、学会に対する期待、そういったことについて議論できればと思っています。宜しく申し上げます。

……(本日の会議の進め方についての詳細な確認。若手メンバーの討議及びこれに続くコアメンバーを交えた総体討議など)。

……今日は是非忌憚りの無いご意見をお願い致します。前半の部の中核若手メンバーの意見交換ですけれども、それを進めるに当たりまして、あまり意見が分散しても議論がしにくいということも有りますので、進めるにあたって、僭越ですが、私の考え方を少しお話しさせて頂き、それも参考にさせていただきながら、意見交換を進めさせて頂きたいと思いません。

……（資料 10 頁「安全工学会 60 周年記念事業「今後 10 年間のビジョン」（参考資料）」の説明）。14'30”

……それを進めて行くために必要なテーマの設定やそのPRをどうするか、多くの方の協力をいかにして得るか、推進する人材の養成、人材の確保をどうするか、或いはその財源の確保をどうするか等、具体化に当たってはそういったいろんな課題があるのですが、これは後半の部で議論が出来ればと思います。

まず中核若手の皆さんのお話を伺いたいと思いますけれども、大きく分けまして、一つは安全工学の発展に関すること、二つ目が安全工学の応用に関すること（環境安全、社会安全など）、三つ目は人材育成、普及啓発に関すること、四つ目はその他、という分け方ができるかと思います。そういった四つのジャンルの中で皆さんの提案を是非頂ければと思います。今日は産業界から三菱ケミカルの高原さん、三井化学の菅野さん、住友化学の和田さん、千代田化工建設の土屋さん、大学関係では新潟大学の東瀬さん、福岡大学の加藤さん、研究機関からは産総研の牧野さん、消防研究センターの鈴木さんが参加されており、それぞれの立場でいろんなお考えが有ると思いますけれども、是非、ご発言を願います。席の順でまず、加藤さんから。15'45”

KK：福岡大の加藤です。僕の専門は「物質」で、火薬類の爆発安全、そう言ったところを研究しています。「提案」というものは持ってきてないのですが、最近思っていることをしゃべらせて頂こうと思っているのですけれども、僕のところに、たまに、いろんな会社の方から研究相談が来られて、話を聞いているのですけれども、おそらくここに居る企業の方とは全く違うと思うのですが、あんまり基本とか何もやっていないです。そういうことが結構あって、安全工学会に参加している企業はまあ多分プロアクティブになにかやろうという意識は高いと思うのですが、もうチョット中堅クラスの、そう言っても名前を聞いているようなこともある大きな会社ですけれども、そういったところではあっても、何もやってないんだなと思うことが良くあります。いろいろセミナーなどは安全工学会で開いていて、「学会、チョット敷居が高いよね」と言った人であっても、そういったセミナー、見学会、そういったところでいろいろ安全の文化を広げようと思って居ると思うのですが、おそらくそれに来ている人は「大丈夫」、来ていない人に如何に「安全」を広げて行くか、そういう「教育」と言って良いかどうかはありますが、そういったものが重要になってくるのではないかなと思います。そういうところから学会に集まってくるようになってくると、学会としても盛り上がってくるし、むしろそっちの人数の方が大多数だと思いますので、そういったところが課題かなと思っています。

SS：消防研究センターの鈴木です。火災、燃焼の研究を行っています。大規模火災研究室に居りまして、大学では化学システム工学科にいて、私の安全工学会のイメージが、すごく「化学工学」なイメージだったので、で学生の頃から「ヒューマンファクター」の影響が出てきて、発表も出てきて、こおいうのもあるのだなと思い、だったんですね。多分

それからヒューマンファクターの分野が増えてきていると思うんですね。学生のときに思って居たのは、ガッツリ「化学」からそこに行くのはイメージしにくくて、多分、会社などで働いている人にはもっとイメージしやすい分野だったと思うのですが、そこが難しかったこと、どっちから人をとってくるかということが、安全工学会が広がって行くこととして良いのかなと思って居ます。多分、ヒューマンファクターなどの人がガチな化学をやることはないだろう、化学やっている人がヒューマンファクターに、利益を見て、伸びて行くことはあるだろうなど、ですけど。応用とか、そういうことばっかりなっちゃうと化学の人は寂しくなっちゃうし、どこかでその間のところ、っていうのを定期的に見ていて、企業の人にもこういうことやっていて利益もあるし、大学の人にもこういうことやって利益があるし、と言うのがあったら良いのではないかと思います。21'36”

TA: 三菱ケミカルの高原です。ずっとプロセス化学、R&Dの方にいまして、環境安全部に入ってから4年目です。ベースとしては安全工学科というところを卒業しているので、それがあったのかなと思って居ます。やっぱり企業にいと労災は起こりまして、その時にやはりヒューマンファクターだとかの言葉が出てきて、「安全工学」という分野があるということも10数年前は皆さんあまり知らなかったのですけれども、今は事業所関連の安全部長さんもお存じでいらして、やっぱり期待することは、もともと大きな石化プラントなどをもっていらした企業の方は安全工学って深くやりこんでいる感があるのですが、プラスチックの成形とか、組み立て加工とか、糸を引く、紡糸ですよね、とか、人が介在するような、そういう分野の事故労災と安全工学と、どういうふうに関わりつづけるのかと良く質問をされる事があります。やっぱり安全工学会誌というのは事業所の皆さん環境安全部に1冊は最低購読していまして、時々挟まれ・巻き込まれ、などの労災が起こった時にすごく重篤な結果になってしまったりすることがあって、その時に何とかならないのかとすがるような思いで、いろんな雑誌を探したりとか、人に聞いたりしているのですけれども、やはりプロセス安全に関しては話題が多く特集とか組まれているのですけれども、ヒューマンファクターも確かに特集組まれていたりするのですけれども、見てもどうすれば良いのか判らない。KYとか事故の解析とか後追いで解析、事故が起こった後、どうするのかはあるのですが、「防止」するためにどうしたらよいか判らない。そういうことを聞かれます。特にヒューマンファクターに関して安全工学会の方でも力を入れてやって頂きたいと思います。

TT: 千代田化工建設から参りました土屋です。安全工学会との関わりですが、1年ほど前までは、会社でセミナーなどのお知らせが回ってくると参加して講義を聴くとか、そういった薄い関わりしかなかったのですけれども、縁あって1年ほど前から安全工学会誌の編集委員をやらせていただいております、よって今回この場に居ると理解しています。会社では「エンジニアリング HSE セクション」という部署に所属しています。当社には安全に関わる部署が三つありまして、一つは安全に対する社員の意識改善ですとか、全社的な取組みを

恒常的に担当している部署があります。そして、当社ではプラントの設計から建設までをプロジェクトという形式で行っていますが、このプロジェクトの安全に関わる部署が二つあります。そのうちの 하나가、例えば建設現場で作業員が高所から落ちないように対策を立てるといった工事上の安全に関わる部署になります。そしてもう 하나가、私が所属しているエンジニアリング HSE セクションという部署でして、設計の段階で安全に関わる部署になります。私の部署は、例えば、プラントでの漏洩に伴う拡散計算ですとか、火災・爆発の解析を実施するといった業務を担当しています。また、プロジェクトの中で安全に関わるワークショップを実施することがありますが、それらの主催も担当します。更には、プラントの設計には様々な分野のエンジニアが関わっていますが、様々な分野のエンジニアが設計したもののうち、安全に関わる部分を抽出して、お客様にとって扱いやすい形の図書に取り纏めるような業務も担当しています。私自身は入社して 19 年目になります。学生ときは粉体の研究をしていまして、会社に入ってから、いわゆる化学工学的な業務、物質収支をとったり、熱収支をとったりといった業務を結構長くやっていました。5 年ほど前に今の部署に移って安全設計に関わる業務をやるようになったのですが、過去に国内のプロジェクトには関わったことがなく、どのような立場でも海外のプロジェクトに関わってきました。海外のプロジェクトにおいても、勿論、安全に関わる設計業務は昔からありまして、安全に関わる設計は各部署で独自でやっていて充分対応できていたのですが、この 10 年ぐらいで大きな変化があって、それが難しくなってきました。安全に関わる設計を各部署で独自にやっていたのではお客様の要求に十分対応できないということで、会社として安全設計を専門とする部署（エンジニアリング HSE セクション）を増強しまして、私も安全設計に興味があり、会社の動きとも一致したので、部署を異動して本格的に安全設計に取り組むことになりました。安全工学会は、基本的には日本の企業の方や研究に関わっている方が会員であると思います。これまでも海外の安全に関わる事例等を調査なさっていると思うのですが、今後も引き続き、そういった部分を安全工学会の活動に取り入れて頂ければと思っています。社会的な背景や考え方が異なるので、海外での安全への取り組みは日本での安全への取り組みと異なる点が多いと思うのです。必ずしも海外のことを真似する必要は無いのですが、海外は海外で、例えば人材が流動的であるという前提で、人に依存しないような形で設計がなされたりですとか、仕組みができていたりしているところがありますが、そういったところについては、日本でも見習うべきところがあるのではないかと思います。日本での安全への取り組みに対し、海外の良いところを少しでも取り入れていけたらよいのではないかと思います。32'37"

WD：住友化学の和田です。もともとは、加藤先生と同じく物質安全や火薬爆薬類の熱分解・燃焼を専門に扱っていました。2011 年、弊社に入社後、ラボでプロセス安全にかかわる測定、解析、評価や、プロセスの合理化、海外向けプラントライセンスパッケージ構築にあたっての安全面での支援業務を行ってまいりました。2017 年の 1 月から東京本社にて、

フォーマルリスクアセスメントを社内で運用するための企画の立案と推進を担い始めたところ。いま思っていることとして、先ほど土屋さんが言っていた海外と日本との違いもありますが、いま日本の化学メーカーが運用している安全管理システムが、大きく変わるのか、変わらないのか迫られる段階に来ているのではないかと感じています。

CCPS の RBPS (Guidelines for Risk Based Process Safety) にも書かれている通り、安全管理システムの成り立ちとして、コンプライアンスベースで進める方法や、自主で構築した保安管理システムの PDCA サイクルを回して改善する際に、特に現場の人のこれまでの経験と知恵に基づき熱意のようなもので回して行く方法が日本ではかなり長く運用されており、これが世界的にもかつてはそうだったのだと思いますが、日本文化にかなり馴染んでいて、日本人に合っている方法だと思っています。一方で、メトリックスを入れて、フォーマルリスクアセスメントを運用して、と言う方法というのは、現場の感覚からすると、既存のシステムの延長線上にあります。少し毛並みが違うもので、「ハイやりましょう!!これは良いものですからやりましょう!!」と言っても、なかなかそうは変化できないだろうなど、いま強く感じているところです。従来からの方法で熱意を込めて運用しているところに、よく知らないものが入ってくるので、まだ血が通って無くて冷たいものを接触させるとビクッとするような感覚に少し近いものがあるのではないかと感じています。そのような側面を踏まえまして、今後 10 年を考えて、自分で意識しておかなければいけないと思う事柄ですけれども、一つは技術検討活動のシステム設計が必要だということです。どのようなセーフティーケースをグランドデザインして、運用して行くかと言うこともそうなのですが、もっとブレークダウンして、私はもともと熱分析などをやっていた人間なので、そういったところにもこだわりを持ちたいのですけれども、どのような技術検討テーマを行うのかという点について、デザイン思考をもっと持ち込んだら良いのではないかと考えています。つまり、例えば熱分析の研究者であれば熱分析機器を使って測定して、速度論解析をしてプロセスの操作上限温度を決めるようなことを行っていたとしても、プロセス実機とその分析機器では測定している時のサンプリングレートも違えば、データのデビエーションもぜんぜん違う。プロセスは様々で、本当に制御されていて温度がビシッと動かないものもあれば、精留塔のリボイラーみたいに結構バタバタ動くようなものもある。このような装置特性から離れて、熱分析の研究知見で、最高操作温度を決めてしまっているのか、と言うことを最近思い始めています。自分たちがやっていることを違う視点で理解して、なおかつそれが適用される場所を観察して考察してテーマにして行く過程が大切。学会なのでアウトプットに関する議論はものすごく大事ですが、インプット側についてももう少し、どういったことがやれるのか、どういったところに知恵の絞り処があるのか、といったところを考える必要があると思っていますのが一点目です。もう一つは、最初話した話に立ち返るのですけれども、安全管理システムを自分たちでデザインして回して行くことが必要な状況下で、そこに入ってくるべきものが何なのか、リスクベースなのか、

違うものなのか、日本独自の長所を活かしたものなのか、と言ったところも含めて、グラウンドデザインをどうすべきかと言うことが思い浮かびづらい状況です。その構築に資する情報、例えばリスクベース管理であれば日本学術会議で工学システムに対する社会の安全目標として基準値 A、B、が提示されましたけれども、基準値そのものだけではなくて、基準値が決まったその **Know-why** について、サイエンティフィックなところエンジニアリングなところからレギュラトリーなところまで、どうやって決まっているのか、と言った考え方の普及であったりとか、或いはどういったことに気を遣って考えて安全管理システムを構築・運用すれば、それが安全管理システムを十分に正しく構築して回していることになるのか、と言ったことに関する情報の整備と言ったものを、力を集中して進めて行くことが良いと思います。本日はどのような座談会になるかイメージが湧いていないのですが、宜しくお願い致します。

MR：牧野です。私は経済学で学位を取りまして、安全工学会の中では私だけかと思いますが、そんな意味で呼んでいただいたのかなと思います。編集委員を4～5年ほどやらせて頂いて、そんなところからもそれなりに思う処もありまして、機会があったら後ほど喋りたいと思います。異分野の人間と言うことで、個人的な事例をお話しさせて頂いて、こういうルートもあるぞと言うことを喋ってみたいのですけれども、もともと大学で経済学をやっていた時は環境問題みたいなことをやっていた、その関係で中西準子さん（*注：なかにし じゅんこ、1938年5月30日 - は、日本の工学者、独立行政法人 産業技術総合研究所フェロー、専門は環境工学(環境リスク学))が産総研で環境リスク評価をやっていた、その中である環境対策がどれくらい費用/便益的に叶うか分析するために、費用便益分析をやりたいという流れで声をかけて頂いて、最初に産総研に入ったのですね。もともと環境問題みたいなものを経済学の枠内だけでやっていたのですけれども、やっぱり実際の理系のと言いますか知識が無いと、環境科学とかの知識が無いと、どうしても経済学の枠の中でやっているとどん詰まりの感じで、チョット理系とコラボしないとなんかまともな研究にならないなどある日限界を感じていて、それがきっかけで声をかけて頂いた時に産総研に入ったということです。実は既にその段階で、経済学の王道というか、既に外れていて、産総研に入った段階で既にジャンプしている、諦めたというのではないですが理系の方にシフトする、ちょっとよそに行っちゃっている、そこに一つ壁があると言うことはまず指摘して置いて。中西さんのところで環境リスク評価をそこそ楽しくやっていたのですけれども、いろいろ経験して行く中で、あの解析ってスタートが、企業とかの化学物質の排出量から始まるのですよ。それってもともとデーターに立ち返ると PRTR データーなのですよね。僕はチョットそこが満たされなくて、もっと奥に入って、なぜその排出量に至ったのか、もう一段掘り下げて考えたかったのですが、中西さんの環境リスク評価でもそこまではやってなかった。少し満たされないみたいなものを持っていた。もうチョット企業の内部の分析みたいなものができたら良いなと思って居て、そんなこと考えている内

に、よその学会なのですが、経済学的な分析ツールを使いつつ、リスクみたいなキーワードを使って、プロダクションシステムの意思決定の研究をするなんていう事例があったので、それでこういうこともできるのだなと思いながら保安の方を見てみると、安全文化みたいな言葉があつたりして、なんとなく自分の中で繋がり初めたと言うことがあって、それで産総研での所属部門には和田有司さんもいましたし、保安の方に研究をシフトしてきた、と言うような感じなんですね。だから振り返ってみると相当危ういことをやってなと思うのですが、自分の専門をそうとう変えるぐらいのつもりでやらないと、やっぱり他所の分野に行くというのはなかなか難しいなという気がします。もし他の分野の人を集めるのであったら、それなりの工夫がないと呼び込むのは難しいのでしょうかね。もう一つ、学会として、話題が変わるのですが、学会がデーターを出して行くだけで良いのかっていう感じがします。データーだけを出すのではなくて、「学会としてはこの論点に対してこう思っています」とか「こう考えています」とか、価値表明、意思表明、意見表明みたいなものがないと、この時代ですので、高度成長時代は終わってバブルもはじけて何十年で、皆も結構ふわふわしている中で、シッカリ意見を出して行くというのも、正確なデーターを出して行くのと同じくらい大事なんではないかと言うことを感じています。44'41”

SY: 三井化学の菅野と言います。私の会社での業務は、各工場の火災爆発の防止を使命として安全性評価を主に行っております。専門は漏洩による火災爆発、反応暴走、ガス・粉じん爆発、がメインです。私の部署は、事故を未然に防止することを求められていますが、実際には事故やトラブルは多く、対応にほとんど時間をとられている状況です。ただ事故やトラブルに携わると、事前の安全性評価の業務よりも、非常に良い勉強になります。原因究明、再稼働で非常に時間的にも厳しいものを求められますが、プロセスを理解しようと私も勉強しますし、現場と一緒に原因究明をしますので、事故を起こすと技術力が高まるということ、非常に実感しているところです。技術伝承が安全工学会でも取り上げられていることが多いですが、私はそんなに問題ではないと思っています。伝統工芸品ではないので、先輩たちのものをきっちり引き継いで、暗黙知なものを人から人へ語り継ぐということは、逆に危険なのかなと思います。都度、伝統工芸品もモダンにアレンジして世界で流行ったりしていますので、どんどん変化して行かないといけないと思います。昔の人たちは、今よりも事故トラブルが多かったと思いますが、対応で一杯一杯だったのではないかと、後輩に技術伝承して伝えていく余裕は無かったのでは無いか、自然に自分で経験して自分で勉強していたのでは無いかと思います。いまの人たちも先輩から教わるのでは無く、自分たちで勉強して、経験して、プラントは生き物で変化していますので、その場その場で、先輩から教わるのでは無く、自分で勉強しなくては行けないと、事故対応をしていて実感しているところです。安全工学会に求めることですが、率直に言わせて、幅広く手を広げすぎて、悪い言い方ですが広く浅い気がします。20年近く前、確か私が学生時代、安全工学会というのはやはり火薬ですとか、ケミカルの方に注力していたよ

うなイメージがあり、安全工学セミナーのテーマも火災・爆発ばかりでした。ヒューマンエラーとか安全文化も、哲学的になっているかなと思ひまして、実務の私から見るとあまり現実味がありません。納得して理解はするのですが、なかなか実際の業務に役立てることができないなと思ひます。安全工学会も人を集めなければいけないと思ひますが、机上の理論の哲学的な話だけでは、魅力を感じず、なかなか人は集まらないと思ひます。48'25”具体的に専門に特化した、安全工学の、例えば「医療の安全工学」、「労働災害の安全工学」、「建築の安全工学」とか、“安全工学”に専門性の高いサブタイトルをつけると良いと思ひます。安全工学と一言で言ってしまうと広いので、特化したような呼び名が必要なかなと思ひます。あともう一点、私はいま、安全工学会の普及委員会のメンバーで、委員をやらせて頂ひていますが、災害事例研究会という行事があり、1年に1～2回企画しなければいけないのですが、非常にネタ探しに困っています。化学産業の3大事故、4大事故といった大きな事故があればそれなりに集客できるのですが、内容は公開された報告書くらいで、本当に一般的な話です。会社側も詳しく情報を出せないこともあります。実際には公にもなっていない小さな事故・トラブルが起きているはずで、そういった情報が我々としては欲しいです。ケミカルの視点だけではなくて化学プロセスの設備、先ほど和田さんが言ったような設備とか、プロセスの設計の話とか、そういう原因で起きた事故が殆どですので、その辺をもっと特化して欲しいなと感じています。ひととき仲先生が会長になられた時に、そっち方面にも力が入れようかなと期待はしたのですが、具体的な設計だとか、化学プロセスの方へ対応できるような学会になって欲しいなと思ひます。

TS：新潟大学の東瀬です。内容が多いので資料にまとめてきました。私自身は元々学部では文系の出身で言語学をやっていた人間です。それ紆余曲折ありまして、気がついたら工学部の教育現場で完全に理系側の教育を担当しています。専門は安全文化というテーマをずっとやっています。安全分野に来たきっかけは、博士課程に進んだ時ちょうど保安力向上センターの準備があり、保安力評価の中身を一緒に作り、ベテランの方と現場を走り回って鍛えられて、気がついたら今の所に来ています。先ほど牧野さんが言ったとおり、この分野に転換して博士号取るのに6年半掛かっていますので、それぐらい時間をかけないと、なかなか専門分野の転換は難しいと感じています。去年から新潟大学の方に移りまして、新潟大学の社会人向けの大学院を見ながら、今年から協創経営プログラムという、経営と工学融合型の学科の準備から中身回すところまで全部担当しております。私自身はこの8年くらいで、100以上の事業所を回り、1,000～2,000人に会ってきて、若手の中でもいろんなひとと会ってきているという自負はありますが、その中で「安全工学」が何をしなければいけないか感じた部分を話したいと思ひます。まず(2)のところで書きましたとおり、「工学」の対象が広がっていることもっと理解しなければいけないと思ひます。私はシステム工学を学んできたので、安全を複雑システムとして考えましようと考えています。アドバイザリーボードの議事録を見て、「工学」とは何なのだろうという話が

出ていましたので、1998年に8大学の人が集まって、議論した時の定義を持ってきました。この定義では「数学と自然科学を基礎としつつも、ときには人文社会科学の知見を用いて、」という表現があります。安全工学は「安全」という目標を達成するために必要な知識を全て総動員してくる学問と考えています。これが理学と異なるのは、メカニズムを理解しようと言うのでは無く、工学では目的が必ず有って目的を達成するためのものだと思います。その時に、昔は爆発などのメカニズムを理解するのが一番安全に繋がったので爆発をやり、だんだん問題の領域がより難しいものへずれてきています。マネジメントシステムにずれ、人間・組織にずれ、2000年くらいから人間の組織と言うのが安全を実現する上でのボトルネックになっている現状で有ると私は認識しています。その時に「安全工学」の役割は、他の「学」分野は、それぞれ、例えば「経営」とか、「組織」「ヒューマンファクター」といったものに特化してしまっているため、我々は「安全」という旗印の下に、装置と人間との関係や、装置に事故が起こったときどのように人間が関わって行くか、技術的な特性がどのように繋がって行くのかとかの繋ぎをちゃんと提供して行くことが大事と考えています。私も安全文化をやっていますが、安全文化診断が結局何を測っているのか、現場をよく見て行くことで計測のメカニズムをもっと明らかにすれば、さらに役に立つのでは無いかと考えています。このようなことを含めてこの「統合」と言うことが非常に大事では無いかと思います。安全工学会はプロセス産業と装置産業の会社が会員の大多数ですが、扱っている装置や技術が単純では無く、大きな装置を使ってたくさんの職場が有ってと言うことで、工学系のテーマとして非常に重要と感じています。CCPSのビジョン2020を見ても純粋な技術キーワードは無くなっていて、そこに一つキーとなるかと思っています。最後の(3)は、安全工学の担い手を増やすことが非常に大事だと言うこと。保安力などをやってきまして、本当に65~70くらいのシニアの方に、現場を走り回って頂いているのが現状でございまして、この分野で20代、30代、40代と言う方が殆ど見えない。何故難しいかと言えば、まず、現代の安全工学で問題解決、実際に役に立とうと思うと本当に幅広い技術や化学プロセスも知らなければいけない、人のことも知らなければいけない、経営も知らなければ、組織を知らなければ、いろんなことを知らなければいけない。且つ実証に掛かる時間がものすごく長いという面があります。事故が殆ど起きない分野になりましたので、10年ぐらいつき合っていないと、「何故事故が起きるのかのメカニズム」が判らない。そういう人材を育てる為には、様々な年代で大学と企業を往復しながら知識を高めて行くと言った仕組みというのが必要でしょうし、大学の研究室が長期的に情報を貯めておくことで、これから入ってくる人たちが経時的な研究が簡単にできるようにすることも必要だと思います。私のように6年7年掛けてやっと様子が判ってきたと言うのでは無く、3年で博士の学位が取れるようにしないと人が来ないだろうと思っています。また大学の役割というのが大事かと思っています。私は大学の人間として、複数の企業に横串で入れることが重要で、強みだと思っています。様々な会社の様々な現場に入って、日々

の業務をケアしながら、知見・知恵を共有して行く。知恵の共有化という役割が必要では無いかと。(安全の分野では)ただ偉い人(責任者)の話聞いても不十分で、実際オペレーターが何を話しているのか、そこを含めて見て行かなければ本当の意味で理解が難しい。そういった現場を走り回って得た情報をもっと共有化できないかと思っています。これは企業側ではやりにくいことですね。例えば菅野さん、三井化学に入られている。そうすると住友化学さんのオペレーターインタビューなどすることはできないですね。そういったところを我々がお手伝いできる。これいま新潟大学がやろうとしていることですが、文理融合を掲げている学科での安全工学や安全教育といったものを推進して行こうと考えています。ちょうど今年、毎年1ヶ月学生を企業にインターンシップに出す学科ですので、70人工学部1年生を対象に簡単な安全教育を行ってみました。今後彼らはだんだん伸びて行きますので、その中で入れて行く知識を増やして行って、先ほど加藤先生がおっしゃられたように、我々にとっては当たり前のようなことを学生を媒体にして地域企業へばらまいて行くような体制を作っていくことを考えています。こういったプログラムを使って、安全工学教育活動を入れて行き、大学院構想も有りますので、そこで社会人教育を含めてやって行こうかと思っています。私自身の経験として、若手研究者とベテラン技術者がペアを組んで問題を解決する仕組みを重視したい。私は保安力で、いろんな会社を見て、ベテラン技術者と一緒に走り回って、非常に鍛えられ、貴重な機会を頂いたのですけれども、こういった機会をいまの若手で、志のある人に作ってあげれば、もっと成長が早くなるのでは無いかと思います。ただ安全工学は複雑な分野ですので、なかなかその現場の方に直感で判らないことが多く、先ほど菅野さん仰ったとおり、哲学的になりやすいと思います。我々は(理論と現場の)間に立ってもっともっと説明をして行く、普及をして行くと言ったことに力を使って行く必要があると思います。ただこういった活動は大学の評価で評価されないというのがちょっと悩みでは有ります。化学工学会が中心になってやられているノンテクニカルスキルが非常に受けているのは、現場をやっている方々に判りやすいからかと。マネジメントシステムの役割や必要性は現場目線では非常に判りにくいと思うので、ここの壁を我々は突破させないと、マネジメントの重要性、我々が入ってちゃんと説明してやって行かないとならないかなと思うところでございます。

TM: どうも貴重なご意見、ありがとうございます。いままで皆さんから自己紹介と、安全工学会に対する期待についていろいろ語ってもらいましたが、先ほど言い足りなかったこと、安全工学会に対する思い、或いはこうやって欲しい、といったことがあれば、是非、追加のご意見を頂戴したいと思います。如何でしょうか？

これまでのお話を伺いますと、いくつかの非常に重要なポイントをご指摘頂いたような気がします。

一つは、これからの日本の産業安全、どうあるべきか、ということですね、これまでやってきた日本のやり方について考え、海外でのいろいろな状況などを踏まえ、今後どうある

べきかということは非常に重要な議論になってくるのではないかと思います。そういった意味でその辺りを安全工学会として、何らかの形で情報を集めてそれについての考え方を整理して発信するといったことも重要な役目の一つではないかなと感じました。また、牧野さんからお話しがありましたけれども、もっと安全に対する思い、考え方、意見を、安全工学会から発信して欲しい、ということもございました。先ほどの話と兼ねて、いろんな形で安全工学会が産業界、社会に対して、安全への思い、考え方等を発信すると、言うことも重要な役割では無いかないかと思いましたが。あと東瀬さんからお話しを伺いましたけれども、安全工学というのはいろんな分野にまたがる領域を担っているということですので、その辺りを統合して、社会に或いは産業に貢献できるような役目を担って行くため、産学連携をうまく活用しながらやって行く必要があるのではないかということも、確かにこれから考えて行かなければならないことかと思えます。また、加藤さんから安全の基本を皆さんが理解できるような、そういう役割も担って行くことが必要だという話もありましたし、賛否両論が有りましたけれども、一つはヒューマンファクターとか安全文化とかこの辺りもしっかりやって行ってはどうかという意見、一方では菅野さんから安全工学の専門性を深めて欲しいという意見もあります。ということで安全工学会に対するいろんなご指摘を頂いたような気がします。

是非、せつかくの機会ですので、意見があれば、一言づつでも、感想でも、或いは追加のコメントでも結構ですので1分程度で順番にお願いします。

KK: 異分野から入ってくると壁があるのですけれども、多分ものすごく違う分野から入ってくるとものすごい高い壁があるような感じがしますが、が一方で、安全工学というのは、建築であったり、土木であったり、いろんな分野で安全って有るはずで、ツールとして各分野で使っているようなもので、そういう意味では、そこまで高くなくて入ってこられるようなもの、だから集められるような、集めないような、と言うことが今後の課題と言った感じ。和田さんからインプットを整理しようと言われたけれど、学の立場から言うとインプットが殆ど無い訳で、どういうことが問題かということが判らない。おそらくそれは事故が起こるくらいしか我々は情報が無い訳で、是非ともご協力してですね・・・（笑い）

TM: そういう世の中のニーズがいろんな形で入ってくると、大学という立場からはいろんな協力の可能性が生じる訳で……。

SS: 皆さんのお話を聞いて、和田さんのお話もそうなのですが、自分のことを考えてみた時に、私は消防研究センターにいますので、消防の人と話をしなさいといつも言われる。私のやっていることは本当に役に立つのか、消防の人と話をしなさい、多分上司は本当に役に立たないかもよと言いたいのかも知れないのですけれども。私が消研で働き出す前に、アメリカの MIST と言うところの火災部門にいたのですけれども、その時も現地の消防の人と話す機会があって、「皆すごく小さいサイズの実験をやっているけれども、そんな小さいのじゃダメだと」。私の場合にはこんな小さいのが一つ二つで、着火するだけのしないだの、

でもそんなこと言われたところで、消防の人は、「あっそうなの」で終わりになる、そう言われればそうだなあと、思うのですけれどもそれと同時にそっちに引っ張られ過ぎちゃうと、大きな実験だけやって、大きな実験お金も掛かるので、1回2回やってそうでしょうと言われても、研究者として良いのかなと思う処もあるので、その辺のバランスがすごく大事かなと思って、私がやっていたのは大きな火災をやっていたので、そういう話をする時に、何もできないよりはなにか初めて、少しずつ少しずつ良くして行こう、その話のいつも引き合いに出すのが日本の地震工学の話が出て、大きな地震はそんなに起きないけれど、大きな地震に備えてこうしよう、ああしようと、対策をしてきて、たまにはうまく行く時もあるれば行かない時もある、こうして直して行くものだから、残念ながらそういう災害は起こって欲しくは無いですが、自分たちの知識で準備して行かなければいけないだろうなと思います。01:07:09

TA: 哲学的というところで、賛否両論があるということですが、私の個人の考えとしては、この哲学という部分こそ特化して欲しいと思います。安全とは何かと考えるに当たって、哲学的という言葉が出てきますけれども、やはり思想というのは是非ともまとめて置いて欲しいなと。化学工学会では、そういうのはいっぱい研究され発信されていますけれども、実務者というか本当に現場に近い人が見るのは、化学工学会誌よりも「安全工学」とか、「高圧ガス」とか、そういったものを見る。構造規格ばかり、細かいヤツばかり見て、こうだ、どうだと言って、その通りにももの作って行くのですけれども、その前に、こういう思想があって、こういう安全の考え方があるから、こういう風になっているのだよ、と、理解をしてやるのと、(理解を)しないでやるのと、では違うので、そういう哲学というものについても目を背けないで是非取り扱っていただきたいなと感じました。

TT: 安全工学会は専門的であって欲しいという菅野さんのお話があり、一方で様々な幅広い分野のお話も出てきて、それぞれ相反する話になりますので、どちらの方向性がよいのだろうかと考えていました。私の部署の話をしますと、お客様の要求が幅広くなってきた関係上、色々な分野の専門家を一つの部署に集めており、皆で各専門性を活かして協力し合いながら最適なソリューションといたしますか、お客様が求めているものを提供する、見つけていくことをやっています、比較的うまくいっていると思うのです。したがって、安全という切り口で関わる人たちというのは、かようであるべきかと思っています。もっと言いますと、私はプラント、化学産業の分野をメインに仕事をしているのですけれども、例えば医療の安全はどうやっているのか、自動車の安全はどうやっているのかといった具合に、異なる分野であっても安全という切り口で見ると、参考にできる部分がおおいにあるのではないかと感じていまして、幅広い分野を扱っていただけるとありがたいと思います。逆に、私どもから他分野の方々に何か提供できることもあるかも知れません。私はそういった流れでやって欲しい(安全という切り口で幅広い分野を取り扱って欲しい)と思います。

WD：二点ございまして、一つは、ヒューマンファクターや安全文化と言うものは、必ずしも哲学的なものとして捉える必要は無いのではないかと、「工学」として捉えられるのではないかと、ということです。というのは、ヒューマンファクターの場合、土屋さんの最初のお話しでありましたけれども、海外のプラントでは、あまり人が介在しなくても安全側に転ぶ、どちらかというとなら機能安全みたいなものが優先する文化だと思います。一方で日本に於いては、例えば「アラーム」が発報すれば現場に走って行きバルブを閉める様な作業の失敗確率と言ったものも、防護層として考慮に入れないと、ALARP が成立しづらい現実があると思います。状況は各社さん毎に異なると思うのですが、少なくとも私の見ている事業所では、これを無視しては成立できない。日本のプラント操業における防護層とは何か、と考えた時には、絶対にヒューマンファクターについての知見は必要になってくる。そういう意味でのヒューマンファクターは純粋に工学だと思う。一方で、安全衛生面で労働災害を防止するため、例えば転落災害を防止する、挟まれ巻き込まれ災害を防止する、といったところにおけるヒューマンファクターと言うのも、要するに「気をつけましょう」の文化、「アドミニストレーション」と「ビヘイビアー」の側面なのではけれども、これも人間の行動とは何か、と真剣に考える上では「工学」だと考えられるのではないかと、思います。やはり安全工学会というと、看板はものすごく広くて、安全万請負みたいなイメージはあるのですが、実際に請け負って欲しいし、コミットできるところはコミットしたい、と思っている、というのが一点。もう一点は先ほど鈴木さんの話を聞いていて思い出したのですが、実際に我々がプロセスの安全設備設計をする時は、熱分析をおこなって、暴走を予測して、シミュレーションして、その結果この反応器には、例えば 20B のベントが付いていなければいざというとき放散できる、となるのですが、実際に 20B のベントから暴走したものが放散されて出て行く「様」というのは見たことが無いです。自力でこういった中・大規模実験ができれば良いですが、それはなかなか難しいという状況の中である程度どこかが取りまとめて、我々が見たいけど見たことが無いような実験を企画して、そこにみんな、特に研究に携わっているひとの知恵を結集して種々のパラメーターを測定して更なる技術を積み上げて行く、ということではできないか、と思います。そういったある程度共通なところは、課題として吸い上げて研究テーマとして行くことはできないかと思いました。

MR：さっき東瀬さんが言った、「工学」の定義は結構難しく考えている定義でして、私は単純に問題を解決するのが工学だと考えます。経済の方でも「金融工学」といった言葉があったりして、問題解決みたいなものを指向した方向性はある。問題解決するにはいろいろな知識が必要である、同じこと言いますが、いろんな分野の知識が集合されることは必要なのだと思うのですが、それを安全工学会の中でやっちゃうのか、或いは他所の学会との連合みたいことでやるのか、たぶん両方とも難しいのでしょうか、いろいろ方向性は有ると思うのですよね。参考情報までに、私、日本リスク研究学会にも入っ

ているし、アメリカの SRA(Society for Risk analysis)と言うのにも入っていますが、一応「リスク」という言葉を共通なものとして持つてはいるものの、みんな結構やっていることがバラバラ、ぜんぜん違うスキームでやっていたり、言葉も整理されてなかったり、それはもう野口先生などご苦労されていると思うのですけれども、私はこれが現状だろうなと思っています。だから例えば自前の組織、安全工学会の中だけでいろいろやってみようとなって頑張ってみても、やることに勿論価値はあるのですけれども、すぐうまく行くと言うことは無くて、いろいろ難しいことが起こるのだろうなと思います。時々話題に出ている「哲学的に」と言うことですが、私は企業に居ないもので、目の前にまさにある安全の問題をいま片付けなければいけない立場には居ないので、どうしてもチョット、ややっこしく考えなくなっちゃうんですね。そうすると、振り返ってみたときに、いっぱい論文書いているのだけれども、なんでこの安全やっているのだろうかと、ふと思うことが有りますよね、そういうときにやっぱり何か考えちゃう、そうすると何か考えなければいけないとかじゃ無くて、わたし個人的にはつつい考えてしまうようなところもあって、なんかそういうベースとなるものが無いと、振り返ったとき俺何やっているのだろうなあとになりかねないから、そこら辺は学会としてどうのこうのと言うのでは無くて、一人一人、心の内では(哲学というものが) あった方が良いかなと思います。

SY: 先ほど専門性に特化した方が良いといった話をさせて頂いたのですが、他の学会とのコ・ワークといったものが、非常に重要なのだと思います。火薬学会とは比較的密接な気がしますが、例えば化学工学会、機械学会、建築学会、航空関係と、安全工学という分野でコ・ワークして、分科会みたいのが一番良い選択だと思っています。安全工学会がリーダーシップをとって、まとめて行ければ良いと思います。安全工学的な思想とか哲学に反対しているわけでは無くて、みんな大学をでて、企業に入る前に、安全工学の思想とか教育する場があっても良いのかなと思います。義務教育の場で、安全工学と言うものは何か、国語、算数、理化、社会の中に、「安全工学」といった授業があっても良いと思います。例えば怪我をしないための KY 教育のような。安全工学っていうものを小さいうちから学ばせることも、安全工学会として新しい試みかなと思います。

TS: 哲学、思想と、現場に役に立つか、ですが、我々安全工学はどちらかというと、産業に寄り添うというのが基本だと思います。解決すべき問題があって困っている人たちがいて、そこをチャンとみて、そのために使える知識を全部使うのだと、そのリンクが外れてしまうと浮いた理論で机上の空論になってしまう、この「リンク」は安全工学会が安全工学協会時代からの理念とを感じる部分です。その上で体系となる思想があって、ブレークダウンがあって、アクションがあるので、そこをキッチリつなぐという作業を一生懸命やらなければいけないのだらうと。そのためには、菅野さんが言われる通り、どの分野に使うのか、建築なのかほかの分野なのかを明確にしてやった方がやりやすいのは確かかなんですね。その反面、安全文化とヒューマンファクターの幅が広すぎると感じています。い

ま私がやろうとしていることも、測り続けることが大事だと考えています。アンケートを使って主要因子を測る仕事を6～7年やっているのですけれども、測り続けることで発見がどんどん出てくるんですよ、やっともものになってきたなと思います。7年間やっていて7年前のデータをいま見直して、こういう変化があった、この変化が判れば現場に役に立つ、いろんな指針ができるのですよね。過去にこういう変化があつてこういうことが起こる可能性が高いといったことが見えます。10年ぐらい前に情報工学の先生から、ヒューマンセンサといった発想があり、機械のセンサーでうまく捉えられないものを、人間はけっこう捉えているのでそのデータを集めてうまく分析する手法があればという話を聞きました。いまのIoTとかとほぼ一緒に10年ぐらい前から似たような考え方でやっているのです。安全文化診断と言うのは、現場のメンバーでいろんな感じ取っていることを可視化することで、普段の取組で見えないものが見えると感じています。そして人間は見えれば動けると思います。ただ動くため指針を整備しなければいけないだろうなと思っていますが、(ちゃんとした指針や基準を作るためには)時間が掛かりすぎて(なかなか取り組める人が居ないと思います)。私は偶然環境が揃って、(ある程度時間をかけて)できているのですが、奇跡なのですよ。安全工学会の目的としては、このような時間のかかる取組をいかにして支えていくか、という部分があると思います。01:21:09

もう一つは大学教育と言うことに関わってきますが、せめて修士レベルでは、リスクマネジメント、安全工学ということを工学部では知っていて欲しい。R&Dではけっこう事故が多く研究室や実験室の事故も多いよねと言うことで、企業が持っている様々な知見をチョット入れれば防げたことっていっぱい有ると思っています。安全設備は有るけれど皆さんその意味を知らないといった部分が、安全工学会がもう少し教えるべき内容ですよ。私今回、一年生向けの安全教育作る時にとくに結構大変でした。初歩的なことを整理した上で、2時間、3時間で、何を教育するかを考えるのは。他の先生方も大変だと思うのですよ。そういうのを整理して、教材やカリキュラム提供したり教えたりする人を増やして行くのが大事では無いかと思っています。最後に、安全工学会、確かに昔藤原さんが仰ったと言うことを又聞きなのですが、「安全に秘密は無い」ということが大事だと思います。他のプロセス化学や、各社の競争領域とか大事なのですけれども、安全の知恵というのは非競争領域なので、和田さんも仰られましたけれども、非競争領域の知恵を集めて業界で戦って行く、そういったコーディネーションを学会が担えれば良いのではないかと思います。01:22:56

TM：中核若手の皆さんからのお話しをうかがっているうちに予定の時間が過ぎてしまいました。中核若手の皆さん、安全工学会の将来に対して、真摯な思いをもっておられることがよく判りました。これからはコア・メンバーの方にも加わってもらって、議論を行って行きたいと思います。01:23:25

(暫し5分休憩)

01:28:46

TM：後半の部に入りたいと思います。コア・メンバーを交えて、これからの安全工学会をどういった方向に進めるか、考えてまいりたいと思っております。それでは中核若手メンバーのご意見を受けて、コア・メンバーの方のご意見を頂きたいと思います。順番としては、まず、企画委員長、(傍聴の)企画委員の方々からご意見をいただきたいと思います。その後、アドバイザーボードの野口先生、その後副会長、会長と言うことでご意見を頂戴して行こうと思います。それでは三宅先生、お願い致します。

MA：企画委員長を仰せつかっている三宅です。今回60周年事業ということで、学会の役割を考えると、まずは学術的な話、次に学術成果の情報発信、それから人材育成、最後に国際対応についてどのように動いて行くかということ、そのあたりが60周年にあたり学会のミッションとして考えるところです。いままでやってきた各委員会や各部会での取組にプラスして、60周年に当たってどのようなことを考えようとなったときに、まず、これまでのことを振り返って考えようというのが常套手段です。国際対応については鈴木先生をお願いしている本年9月のGSPS、そして12月のAPSSと、学術委員会はお忙しいのですが、複数の国際会議をお願いしています。人材育成については先ほどから、またこれからも話題となる教育の話。このあたりが座談会におけるポイントとなると考え、田村先生にまとめ役をお願いした次第です。みなさん、どうも有難うございます。その中で、本日の印象としては、学会というのも一つのシステムであって、プラントと同じように生き物であることから、学会も当然、時代や社会のニーズに応じて変化する必要があり、学会の中での5Sや改善というものが必要だろう、さらに、所謂P D C Aを回す意味でも、その観点で皆さまから本日いただいたご意見というのは非常に参考になりました。その中で印象として、一つは「守っているのは当然弱い」ということで、どういう風な攻め方をして行くか、これは他の学会、また業界、或いは社会に対しても、ということですが、ある程度攻めのスタンスをとらないと、守りにはいったら誰しも弱いので、どういう攻め方をするかということになると考えています。だからといって、いままでの実績や、これまでやってきたことを否定する訳では無いので、あくまでもこれまでの実績をベースとしながら、どのように絞り込みを行い、そして広げて行くことも必要ということで考えれば良いと思います。本日は、私としては、企画委員会として皆さんのご意見を頂きながら、特にまとめるということでは無いので、いろいろなご意見を伺い、発散したら発散したままでも良いと理解しています。いろいろご意見伺っている間、会員、これは法人会員も個人会員もおられるわけですが、法人会員からのご意見をもっと積極的に取り入れても良いのかなと感じました。他の学協会や海外のやり方を見ますと、会員はある意味での「投資」をしてくださっているのですから、そこで「株主」という意味であれば、お金を出している以上は、法人であれ、個人であれ、学会に対してもっともっと要望を出し

て行くようなことがあり、それを学会もきちんと受け止めて、その要望に基づいた動きをしなければいけない。そうは言いながら、具体的にどういう風になったときに、例えば維持会員、或いは学会運営に大きく貢献されているグループから検討すべきテーマを募って、「お金を出している以上はこういうテーマを学会において検討してほしい」ということを提案して頂き、その要望に基づいて実行していくことがあってよいのではないかと、提案が複数出てきた場合には何かしらの組織で判断を行い、期限を切ったミッションを設定して、解答を出して行く、そういう活動も必要では無いかと考えています。一方、個人会員に対してのサービスというのは、当然これからも続けていかなければいけないので、情報の発信として、部会や学会発表、それからメーリングリストを通して、もっともっと積極的に情報発信をして行かないといけないと思いました。国際的な話については、どのように海外に対して貢献ができるか、コミット出来るかということについては、学会としてリソースが限られているので簡単ではないですが、まずは窓口を広げていくことと考えます。そういう意味では今回の岡山のGSPSや北九州でのAPSSの取組を続けて行くことも視野に入れて攻めの体制に行かなければいけないと思います。リソースの確保とともに、「官」との連携も非常に大事だろうと思います。安全工学会の非常に特徴的な部分は、法規制や技術基準のように、官との連携が他の学会に比べて非常に強く、本学会の強みのひとつであると思うのです。そうすると、もう少し官との連携を踏まえて、例えば保安力向上センターが機能して組織化できたように、何らかの形で官との繋がりをさらに深めることで、学会の存在感、プレゼンスの向上に繋げていって魅力あるものにしていければと思います。

TM：それでは続きまして、せっかくですので、企画委員の方からもご意見をいただこうと思います。和田さんからお願いします。

WY：産総研の和田と申します。私もいろいろな学会で、その学会をメインとしつつ「安全」について研究されている人をたくさん見ていて、安全工学シンポジウムではそういう人達が集まっています。ああいう形で分科会みたいなものを作って、いろいろな学会で安全を研究されている人を取り込んで発展して行くというのが一つの形かなとずっと思っているのですが、なかなか実現しないというところがあります。こういう機会に、もう一度これを練って実現できれば良いなと思っています。

TM：それでは岩間さん、お願いします。

IW：石化協の岩間です。私は企業の出身でして、石油化学の工場から組立型の工場まで経験をしましたが、最近、現場の若手といますか課長クラスと話しをしていますと、僕らが悩んでいたことと違うことで悩んでいるなと気がしています。

一つは化学物質を知る機会を彼らは持っていない、二つ目はプロセスを知る機会を持っていないということです。私は、入社した当時、担当プラントについてプロセスの設計者、機械保全や計装の担当者から多くのことを教えてもらいました。特に、石油化学はプロセス制御が大事ですから、計装の担当者から教えてもらうと同時に議論もしました。

しかし、現場のエンジニアが現実の運転状況を自身の目で確認することが少なくなっているのと同様に、機械保全や計装の担当者も事務所で業務が主体になっていると聞いています。議論を通じてプロセスに関する知識を深める機会が乏しくなっているようです。

三つ目は化学工場のリスクです。化学工場は化学物質を取り扱っていますから、基本的にリスクを持っているわけですがそのリスクを知る機会が無い、10年も20年も安全でなんのトラブルも無く過ごしていると、いつの間にかそのような感性が麻痺しています。他社の事故情報の共有も行われますが、対岸の火事と思ってしまう。

この三つがいま現場で悩んでいる大本になっているなどと思います。三鷹の消研では目皿にオイルを張って燃焼実験とかボイルオーバーの実験を見せてくれますが、各社の課長クラス、部長クラスと一緒にいくと、輻射熱のすごさにビックリしています。会社で20年の経験をもつ課長クラス、部長クラスでも、そういう場に遭遇したことが無い、リスクを感じる機会が無いと言うことです。それ自体は非常に幸せですが、学べていないのは大いに問題です。

今は単位操作を学ぶ化学工学科が無いそうですが、化学プラントは単位操作の組み合わせでできています。人は、制御システムを通じてプロセスを監視し単位操作が順調に機能していることを確認しています。化学プラントの設計、運転には化学物質、化学工学の知識が必要です。さらに、先ほどヒューマンファクターに関するご発言がありましたが、化学工場を適切に運営するためには、これらの知識に加えて人の行動、心理的な面への配慮も重要です。是非、工学的な安全に、人の特性も加えた、人を含めた安全へのアプローチの場を学会からもご提供いただけるとありがたいなと思います。

TM : 続きまして渡辺さん、お願いします。 **01:41:00**

WT : JXTG エネルギーの渡辺です。旧東燃ゼネラル石油にメカニカルエンジニアとして入社しまして、技術、建設等をやってまいりました。2004年から環境安全の世界に入りまして、二つの工場の環境安全部長を務めた後、2011から全社の環境、安全、産業衛生、を統括しておりました。現在は、JXTG で安全関係のアドバイザーをやっております。旧東燃ゼネラル石油は、2011年までエクソンモービルの傘下でございましたので、**SH&E** (安全、健康、環境) については、グローバルスタンダード、システムティックな考え方、リスクベースド・プロセスセーフティを操業管理システムをベースとしてやっておりました。

皆さまが、仰っておられますように、安全工学というのは非常に幅広い分野なんで、簡単に定義、向かうべき方向等を定めるのは、非常に難しいと思います。そのような中で、最近では安全工学会に期待する部分としては、三宅先生にございましたけれども、法律と、高圧ガス保安4法関係ですね。具体的には、保安法令にグローバルスタンダードであるプロセス・セーフティ、リスクベースド・アプローチ的な考え方を取り込んでいただきたい。官庁殿とコミュニケーションを続け、漸く2、3年くらい前から、リスクとかリスク

ベースド・アプローチとか言う言葉を平場でもが使えるようになった。それくらいの段階なので、今度9月にCCPSのグローバルサミットが初めて日本で開催されますので、絶好の機会と捉えて日本におけるリスクベースド・プロセスセーフティー元年にしたいなど、考えております。弊グループが、キーノートスピーチの一つを行うことになりましたので、その辺を意識して準備を進めているところです。

安全工学会に期待する分野として、教育があるかと思います。田村先生が、安全に関する教育、特にリスク教育にご尽力されていることに深く敬意を表する次第でございます。プロセスセーフティーに係る人材を育成していく必要があります。化学プロセスに比べると、石油精製プロセスは、比較的シンプルなのですけれども、育てるのが難しい。育成方法以外にも、こういった人材の処遇をどうするか、ということもあります。社内教育プログラムはありますが、どこまで社内でやるか、また世界水準から見てその教育水準はどうか?等の課題があるかと思います。日本国内には、プロセスセーフティーに関する直接の公の教育、資格は無いと思います。CCPSはにおいて昨年6月にプロセスセーフティープロフェッショナルという資格制度ができたので、弊社のプロセスセーフティー関係者にベンチマークのためトライさせて、4人が取得し、世界水準に遜色がないことを確認したところです。ただ、その資格試験の内容は、PSM (Process Management System)に係る部分が多く、リスクアセスメント評価等のテクニカルな内容は少ない感じで、プロセスセーフティーエンジニア育成プログラムの課題はあると思っています。

TM：それでは浅香さん、お願いします。

AS：新コスモス電機の浅香と申します。私どもは、産業安全用のガス漏れ警報器と家庭用ガス漏れ、CO、火災、また熱中症センサをやっています。大阪で印刷インキの拭き取りの溶剤で胆管がんになった労働災害がありました。常時微量なガス（溶剤の蒸気）にずっと晒される人が健康被害にあわないように、濃度管理警報器を開発したりしています。産業安全に加えて、安全工学会の中でも、家庭の安全とか、今申しましたVOC等の有害物質ばく露の安全なんかもやっていただければありがたいと思っています。

TM：穂坂さん、お願いします。

HO：三井化学の穂坂と申します。今日は議論、ありがとうございます。半年くらい前に交替で入らせて戴いた状態です。お話聞いていても同感なんですけれども、やっぱり安全てなにかと言ったら、人の振る舞いに関わることがすごく多くて、設計、ハード面にしても何にしても。当社の場合、海外ですとか、関係会社とか広がりもすごくあって、その中心人物みたいなものをどう育てるかといったことが今後の大きな課題だと考えます。コンビナートみたいな形ですと、組織がバックアップできることがありますけれども、やっぱり小さなところなど、そうで無いところもあるので、リスクアセスメントみたいな考え方とともに、考えるキッカケを与えてくれるような、例えば、小さいですけれども、学会誌のそういった読み物でもですね、そういったキッカケを与えてくれるようなものだけで

もですね、製造課長さん読んでくれると思うのですよ、おれはどうなんだろうかという思いをもって頂けるとすごく広がるんじゃないかと、そんな方面から情報提供が頂ければと思います。

TM：ありがとうございます。それでは次に、アドバイザーボードの委員長の野口先生をお願いします。01:46:34

NK：アドバイザーボードの委員長を拝命しているのですが、同時に企画委員会の副委員長も拝命してまして、どっちかというところ、この会と一緒に議論した責任として今日来ています。宜しくお願いします。私は今、学術会議の工学システムの社会安全目標というものを検討しているのですけれども、いろんな高学システムを見ていると、安全の考え方、事故の捉え方、と言うものの捉え方、状況というものの、全く違いますね。有る部分見ているかぎり、安全工学会って全部面倒見ようとする、まあ言葉の整理からですね、いろんなものがたいへんだなあって思っています。いくつか見えてきたこともあります。先ほどの議論で、技術だ、専門性だ、とかマネジメント文化とか、いろんな話が出ていたのですが、じつはやっぱり安全工学会でやっておかなければいけないのは、安全を決めて行く要素の整理ですよ、例えば文化、マネジメントというものから、個別の技術、ヒューマンファクター、実はいろんなものがあって、それぞれがやっぱり得意、不得意の分野があるのですよね。技術じゃないとどうしても解決できない問題もあるし、逆に文化を導入しないと解決できない問題もあって、これはどれか一個というわけではなくて、実は安全というのはこういう構造が何にどういう風に影響しているかということチャンと整理して、それで今何が抜けているのだと言うことを整理して埋めて行く作業だと思っています。そういう意味では一人とか、一つの組織で、すべてを網羅することはできないので、どうしても学会を超えた教育であるとか、大事なことは今までの安全の研究者というのは、自分が目の前に有る研究を一生懸命やってきていることに満足していたのですけれども、自分がやっている研究とか活動しているものが、会社とか社会とかの安全全体にどういう分野を占めていて、何には寄与していて、何には実は力を発揮していないということを知ると言うことが大事で、それとどうやってチームを組んで、全体で行くか、そういう構造設計は、なんらかの格好で要るのだろうなと思っているのが一番目です。二番目はですね、学会等いう立場を考えると、安全問題は二つのことをやらなければいけなくて、一つはここでさっき出てきたように、今ある目の前の問題をどう解くかという問題、この問題も大きく分けるとこれも二つあって、一つは起きている事故を、再発防止を、どう防ぐかということと、リスクという概念とどう対処して行くかという、二つの問題があって、考えなければいけないのはリスクを知ると言うことは事故を体験するということでは無いので、事故を経験していないから安全にはなれないという考えでは基本的に安全は実現できないことになってしまうのですよね。そこは、菅野さんも仰ったのですけれども、経験というものの大事さと、限界と、チャンと踏まえて行かないと、新しいものには新しい仕組みが

必要なんだと。もう一つ、学会、大事なことがあって、例えば、何を問題として捉えれば良いかということです。今までの安全学の問題は起きた問題を、例えばリスクならリスク、どうしても後手後手に回ってしまう、学会としてはこれから何を問題として捉えるべきか、何を研究テーマとするか、何を会社の研究テーマとするかという先導性がすごく大事で、そこが非常に欠けているように思います。それは我々一人一人が起きた問題に引っ張られるということですね。先導性、先見性がないと学会とは言えないのではないかという風におもいます。と言うのが二番目のことです。三番目はですね、工学システムの安全を考えると、安全を考える境界条件がすごく変化してきているということですね。いろんな分野を見ていると、実は安全の改革のスピードと言うのは、その領域とか業界の事業変化、成長スピードと比例してます。ただ、いま自動車やなにかはですね、自動運転を入れた瞬間に、安全形態をガラッと変えないと持たんのですよ。人間が運転するというレベルの話ではないし。情報セキュリティーなんかは、未然に防ぐことの限界を感じて、如何に発見して対処するかという風に指向(思考?)が変化しつつある。原子力なんかは逆に、事業の存亡に関わっているので、今までの安全の考え方をガラッと変えないと業界自体が持たんと言う状況で、ものすごく大きな変化となっている。システム自体も AI とか、IoT とか、極端に言えばいまの工学は全てこの IoT システムなので、これからもう制御系などの知識がなくてはプラント運営ができないのですよね。テロとか、戦争なんての対処も、これも、できればと言うレベルではなくて、必須になっている。そういう風に、安全を考える、ハザードというか原因系も、仕組みも、ガラガラガラ変わっている、むしろ安全の仕組みが、10年、20年前と同じことでやれるということは、自分の業界がですね、成長が止まっていると心配しないといけないと言う状況なんですよ。更に言うと、安全問題を考えるときに、安全という枠組みが邪魔になってくる、経営をするときに、あるお金を考えるとき、安全だけでクローズして考えることは無いので、他のいろんな要件と踏まえて安全にどれだけ投資しようかという、組織とか社会の持っている多様なリスクの中で安全を考えるということになっているときに、安全という枠組みの中で議論をする限界とか、むしろそれによって安全を損なう問題とか出てきているような気がします。我々学会も、本当に安全と言うことを実現するためには、その検討の枠組みとか、境界条件とか、どうするか、整備はして行かなければいけないのではないかと思うのです。今日、将来を担うと言うことで、我々に応える若い方々にきて頂いていますが、安全、業界の特徴を見ていると、若い人ほど現状の問題というものを身近に感じているので、そこにとらわれる傾向がある。むしろ我々みたく年を取って少しやってくると、ああこれだけじゃないよって思うけど、どうしても責任持っていると、今の問題を会社の中で取り組まないといけないので、よそのこと、そういうのは後、後、となって、直ぐ役に立つものが欲しい、実感なのです。そういう構造自体も少し変えて行かないと、いまの若い人たちが10年後20年後を見詰めて物事を考える余裕と言うのも安全には必要かなという気がします。四

番目、五番目、最後ですけれども、専門性というのもとっても大事だと思っておりますけれども、問わなければいけないのは「安全工学性」の専門性とは何かと言うことです。火災学会の専門性で良ければ安全工学会は要らないですよ。化学学会の専門性で良ければ安全工学会は要らないので、安全工学の専門性というのとは何かと、実はあんまり議論されていない、ある現象論に詳しくれば安全に詳しいとっていた時代もあったのですがそれならもうその現象で良いので、安全工学要らないですよ。それでは安全工学の専門性とは何かと詰めて行くのがとても大事な気がします。最後ですけれども、安全工学会の将来を考えると、実は安全工学会とはどう有るべきかということから考えた会（解？）があるのかということ、若干疑問も有ってですね、勿論、世の中とか会社の安全を向上するには何が大事かという問題の中から、安全工学会がセクションするという方法を選ばないと、安全工学会が今できることをやってそこに未来があるとは限らない。そこは是非僕は学会というのは、世の中のある変革のためにあると思っているので、世の中を見つめるということをしておかないと、いけないなと思いました。01:55:20

TM：ありがとうございました。それではこれから、会長、副会長のご意見を伺って行きます。鈴木先生、お願い致します。

SK：岡山大学の鈴木と申します。副会長という座にありながら、安全工学会の10年後考えるということで、私がここ数年ずっと悩んでいて、一応安全工学会に論文投稿して、それなりの委員をやって、その結果今日副会長の席に座る、それで安全工学というこの副会長の立場にいるのですが、私悩んでいるのは、我々なんで安全、安全工学をやるのか、「なぜ」ということをすごく考えていて、私大学で30年、助手、助教で10年間、教授で20年間やって、助手、助教でなぜ安全工学会に入ってきたかということ、教授に「御前安全をやれ」というので入って、それでじゃあと言うので一生懸命学位取ったり、安全に関する論文一生懸命書いて、こんど教授になったら如何にお金稼ぐかで、お金稼ぐために研究テーマを設定して、私は安全のシステム化研究をしていて、それなりに研究費は稼いできた、ただ、2011年の事故で事故調査委員に呼ばれて、それで私の安全に対する考え方がガラッと変わりました。なぜ安全かということ考えたときに、やっぱり現場で働く人を傷つけない、ましては命を失うことは有ってはならない、勿論、火災・爆発が起これば工場を停止して、いろんな意味で大きな損害が起こる。それも含めて、なぜ安全ということをやらなければいけないのかということ、どうすれば良いかということ、それから悩みました。なぜあんな事故が起こったんだろう、なぜ防げなかったんだろうと、我々がやっていた「工学」というものが、本当にあの安全という問題に対して役に立つのかなと言うので、今でも悩みます。結局、安全工学ということ考えたときに、私が今思うのは、とにかく現場を見る、現場の状況、今現場で何が起きているかということ、常に情報を取りながら、議論をして、その問題に対して我々が何が出来るかということ、シッカリ整理をして行く、これまで悩んで来て、どういう風に貢献できるのか、現場ととにかくやりと

りをして現場を見て、大きな化学プラントでも爆発事故はニュースになるのですけれども、やっぱり挟まれ、巻き込まれ、労災も含めて、現場で日々傷ついている、そういう人たちに対して、我々としては、どういう形で貢献をするかということをしッカリ議論して行くことがあるのかなと常に考えています。そんな中で人の問題、最近労働技術、AI、IoT、**Big Data** など工学的にアプローチできるところ、しッカリ整備をして、われわれ学識経験者を含めて、その整理をしッカリした上で、何ができるかということをやって行かないと、たぶん現場は、工場は変わってこないだろうなど。日々悩んでいるのですけれども、そういうことについてどっかで議論する、その中で必須的なことは、現場の状況、現場で何が起きている、現場の人が何で悩んでいる、何で現場の課長はそういう状況になっている、そのその整理をするためには、企業のいろいろな情報をしッカリ取る、と言うか我々自身がそれを取り行かないと、たぶん現場からは発信してこない、安全工学会がそういう橋渡しの機会の場になれば良いし、なれなくてもとにかく現場の状況をとって、それに対して何か工学的な立場でいいし、それをそういう風な形でやって行かないと、日本の産業を、競争力も含めて、いろんな意味で問題解決にはならないのではないかなと。で、そういう、場の一助になれば、安全工学会がなればいいなと思っています。私の悩みというのはそういうところにあるのですから、ぜひそういうところお願い致します。

TM：ありがとうございました。それでは続きまして藤原副会長お願いします。

FT：コアメンバーの名簿を見ますと、産業界は私だけですから、そういう観点も含めて、お話ししたいと思います。さっきから安全哲学の話がありましたので、会社または社会における安全文化という田村先生を中心に進められているものがあるので、安全という定義について考えてみます。安全というものの捉え方を、我々経営者もそうだし、世の中の人たちも変えて行かないといけないじゃないかなと思いで敢えてお話しします。**Safety** という言葉だけで言うと、さっき先生が言われたように、やっぱり守りになってしまふんです。つまり現在ある場のハザードを、どうやってハザード・レスにするか、ということだけに終わるのですけれども、実際の経済活動ですと、そうじゃなくて、時間軸も、場の軸ももっと広げてやっているわけですから、例えば自分が作っている製品が、10年先、50年先に、本当にハザードレスにいられるのか、ということも考えなければいけない。というのはどんどん社会環境が変わっていますから、将来にわたってのその製品の社会安全性を考えて経営して行かなければいけないと思うのです。ですから、狭義な意味の「場の安全性」と言うことではなくて、将来にわたるサステナビリティという概念が必要となってくる。社会の中で我々が経済活動をやっている、或いはこの世の中に生きているものの責任だという風に考えても良いだろうし、一方で、存在している個人というのがあるわけですから、個人の生活の満足感というのが、必ず必要なのですね。どんな仕事やっけていても。サティスファクションといいますか。**Safety** とサステナビリティとサティスファクションと、これが三つ揃って安全という概念が本来成り立たなくてはならな

いのではないかと、言う気がしています。じゃあ、安全工学会でそれ全部議論するのかというとチョット行き過ぎなところはあるのですけれども、でも安全ということを考えるときに、その三つをいつも頭の中に置いて議論していった方が良いんだと考えていますので、あえて哲学論として取り上げる意味があります。それから、専門領域についてそれぞれのところで、テクノロジーとして進化させて行かなければいけない。これはそれぞれの分野の、研究所もお有りなんで、そこで取り上げて行けば良いと思うのですが、やっぱり安全工学会であれば、これから起こるべき世の中の変化に対して、三つの観点の安全という切り口からいったら、一体「旬」のテーマといったら何だろうか、と考えてみて、その旬のテーマにテクノロジーとか文化を集約してこのテーマを自分が中心になって、動かして行けば良いんじゃないかという気がするのです。化学工学会でもいつも言っているんですけど、化学工学会ってものすごく分野広いよねと、でも、どこの学会に行ってもですね、全部一緒にやりましょう、協力が大事なんですと書いてあるんですね。そんなもの一々題目みたいに唱えていてもしょうが無い。やると決めて、自分でやり始めて、必要な人をほかの学会から招いて自分でプロモートして行く、そういうアクティブさが学会に有れば、それはそれで良いんじゃないかという気がしていて、そう大上段に組織を一緒にしようとしても、なかなか難しいんで、そういうことよりも実態的に行動する方が良いんじゃないかなど。安全工学会の生い立ちからいうと、所謂ケミカルプラントと言うのがベースなんですけれども、安全工学会というのは、皆さまいてるようにこれから先対象を広げて行くよね、他の産業との連携というのをやっていかないとダメと言うことなんですけれども、さっき言ったように「連携」って言葉で唱えていても進まないですが、安全工学会は、実際行動している手足を持っているのが強みなんですよね。例えば保安力向上センター、ああいうものないんですよ他所には。苦勞してお作りになったと思うのです。あれを化学プロセスだから、石化協だとか日化協だとかの場を通じてね、産業界にアプライして行く段階で、リバイスされてきたのですよね。保安力評価は別に化学プロセスでなくてもどこでも通用するのです。当たり前ですけども。ああいうツールと行動が他所の産業と結ぶ一つのアクションになって行くと思うので、産業間連携というテーマを考えるのなら、保安力向上センターのアクションを他の産業に広げると言うところから始めたらどうか。実際、なんか行動しないと始まらないので、行動すればいろいろとやらなければいけないことも出てくるので、あれを一つの大きなツールとしたらどうかと言う風には是非思うのです。もう一つは皆さんの話の中にあつた教育の問題ですけども、学会ですから、どちらかというと他の学会は「学」の方が主導しているのですけれども、安全工学会はそういう面も勿論あるのですけれども、「学」の中で「安全工学」というジャンルが、いったいどう定義されているのかって言うのが、本当は我々よく判らないのですよ。その辺が曖昧だから、逆にどうして良いか判らない、他所の方から見てもよく判らない処があつて。さっき旬のテーマと言いましたけれど、いまあるその場で旬のテーマを手がけて、それでイニシア

タイプを取って行けば、安全工学という概念が、あ、こういうこともやるんだというサンプルになって行くのじゃないかと思うので、是非、学の方でもそういう風な捉え方をやって行けば、学生も、あ、そうか、そういう風にやれるんだと言うところが出てくるのだと思うのです。社会に対するおもしろさの感性は、けっこう最近の学生、よく持っていますから、言ってみれば食いつきやすいテーマではあるのですけれど、それはそれで良いんじゃないかなと、と言う風に思いますね。

TM：それでは新井会長、宜しくお願いします。

AM：皆さんお集まりいただきありがとうございます。いくつか、聞いていて、またもと自分自身で考えていることもありますけれども、教育、田村先生が体系的安全教育という題目で進めていらっしゃるけれども、体系的というところが安全工学の体系というところにもたぶん密接に関係していて、その中でけっこう重要だと思うのが、安全のフィロソフィーがそこにキチット入ってくると言うことが大事なのだろうなと思っています。非常に私見なんですけれども、この一週間かな、青信号で子供がはねられて亡くなったと言うことがあって、僕は完全に教育の敗北だと思っているのですね。青信号で渡って良いなんて最初に教えるのが馬鹿なんです。チャンと車がきているかいないか見ることが最初なんですけれども、そこをまず「青信号」を教えるというのが完全に教育の敗北だと思っています。それから、今日のお話を聞いていて、ちょっと、安全工学会の特に学術というところに、どれくらい期待されているかと言うことが殆ど見えてきていないので、そこがある意味では会長として心配しているところ、特に安全工学会の学会誌の充実と言ったところが叫ばれている中で、あんまりやっぱり期待されていないのかなと、ショックだったなと、いうところがあります。それから「工学」ですね、なかなか難しいのだけれども、いろんな産業が総合工学科してきているのだろうなと言う気がしていて、田村先生のお師匠の難波先生が、東京大学に原子力工学科ができるときに、大反対された。何で反対したのかというと、原子力工学科作っちゃいけない、大学院に原子力工学専攻を作りなさい、なぜなら原子力工学は総合工学なので、最初から原子力工学の教育をするのではなくて、機械だとか、電気だとか、化学だとか、と言うことを学部でやった人たちを集めて、原子力工学の専攻を作りなさい、と言うことを言ったのだけれども受け入れられなかった。その後の事故を見ていると、やっぱり難波先生すごかったなと思うのですよね。そういったその、いろいろな専門のところにも今安全があって、それをまとめるか、まとめないかという議論がある中で、個々にやっていて良いのだけれども、一つのところに集まって、それを聞く機会がないと、たぶん、いろんなところのいろんな知恵が安全に対して有っても、それがこうインテグレートされないのかなという気がしていて、それはやり方なので、全部安全工学会に集めなくても良いのかも知れないけれども、いいソリューションがあれば良いんですけれども、取り敢えず僕の頭で考えつくのは、いくらかでも集めて、みんな

が一堂に会して聞く機会があった方が良いのかなと言う風に思っています。安全が非競争領域だという話があって、確かにその通りなのだけれども、非競争領域というのがとても難しく、やっぱり競争で発展してきているのでね、我々ね。特に「工学」とか「理学」の分野って、競争で発展してきているので、そこで、その競争が外されてしまったときに、どのくらいがんばれるのかなって言うのがとても不安だし。それからやっぱり安全ってお金が掛かって、一生懸命やってくるんだけど、安全、お金が掛かったところに、ただ乗りされるとなんとなく、ん、と思うことも有ると思っていて、そこの解決というのはたぶん我々の課題だと思います。最後に、いまあの、安全工学会の会長と一緒に、リスクセセンス研究会というところの理事長を務めさせていただいていますけれども、リスクセセンス研究会というのは、どちらかというと、ノンテクニカルスキルを磨こうと言う方の団体なのです。それを見ていて、確かに、非常に役に立って良いと思う反面、非常に日本的なやり方であって、グローバルだったらどうなるのかなというところ、いずれこれはなくなっていくべきなのかどうかと言うところもしっかり見極めながらと言ったところですね。

TM: ありがとうございます。コア・メンバーの方の一通りのお話を伺いました。これから先は中核若手メンバーの方、コア・メンバーの方、自由にご発言をいただきたいと思います。今までのお話しに対する反対意見、或いは賛成意見、感想でも結構です。特に指名しませんので、挙手をして是非発言を頂戴したいと思います。如何でしょう。ハイどうぞ。02:14:53

TS: いま、学会が先導すべきだという意見がいろいろ有りまして、いま私の個人的な動機というのはですね、これやんなきゃいけないと思っているのは、化学産業の歴史を見ると、事故が多発する時期って言うのが、有る周期的にきているって言う、保安力が始まったきっかけというのは2003～2004年に、いくつかの工場で事故が多発している、これが普及したきっかけというのが、2011年～2013年にこの産業で多発してと言うのが、8年～10年くらいのサイクルで、どうも業界で事故が大きくなる時期が来る、そうすると次って言うのが2018年、2020年っていう頃と読んでいまして、その時の中心キーワード何なのだろうと、今我々が見ている現場の何が、2018年、2020年に、……、2008、2011年は「非定常」だったんですよ、そして高木先生が中心になって非定常のHZOPだとか言うのが普及している、それなりに事故がなかったと、ただその次に来るキーワード何なのだろうかと言うことを、おそらく我々が一生懸命、予測を始める、そのための準備ですね、事故が起きてから動き始めたのではもう間に合わないのですよね。3年か5年前から仕込んでおかなければ、ことが起きたとき動けない、予測をして、予防できれば予防して、それでも起きてしまうものには早めに対処する、そういったもの考える場が今ないかと、非常に問題だと今思っています、ちょうど安全工学会、30、40、50代くらいから、非常に薄くなってしまっていますね、この辺のメンバーでその知識を高めて、次への問題が起きたときに対応の主役になって、という体制を

準備しなければ、たぶんこのまま失速する可能性があるなど、私の問題意識でございまして、どうやったらできるかなど、個人で取り組んでいるんですけれども。

TM：貴重なご提案をありがとうございました。はいどうぞ。02:17:07

SK：経済産業省だとか含めてAIだとかそんな動きになったとき、そういう技術を導入しようとなったとき、それに対する技術開発で、委員会の中で発言が出ているのが、偉い先生方も含めて強く言っているのは、ここ数年、現場のオペレーターの力は、落ちて行く一方であるから、現場のオペレーターに頼らない、現場のオペレーターの力が低下してくるものを補完する意味で、Big Data、IoT、AI、を導入するべく、技術開発を進めて行くべきだと言うことを言っている。その動きに対して、さっきのキーワード、2020年頃、そういう問題が起こると言うことにお金を投資しようとしている。ただその動きに対して、本当に我々も含めて、どういう技術と、今の現場の動きに対して、どういう形でそういう新しい技術を導入して、また現場の力を、教育とそういう高度技術を入れるというバランスが問題であると思う、そういうことをシッカリ議論して行かないと、現場の力が衰えた、じゃそれではそうやってAI等々入れてほぼ自動化でと言う話しにしたら、たぶん日本の石化、石油精製、と、海外の石化、石油精製、ぜんぜんものつくりの考え方が違うので、その辺り、日本のものつくりに対してどういう風にしてその固有技術を入れて行くかと言うことが、真剣にどこかで議論して行かないと、おかしなことになるだろうと言う気がしています。そういう意味で、次のキーワード含めて、たぶん大きな転換期で有ろうと思います。

TM：ありがとうございました。他に何かご意見ございますか。

MA：技術的な研究の中身の話は大事なことで、いろいろな研究すべきテーマというのが浮き彫りになってくると思います。その時に学会としてどういう受け皿を設定するのか、或いはどういう仕組みで議論する場を設けるのかということがむしろ議論しなければいけないことかと理解しています。先程いくつか漠然とした話をしたのですが、皆さまのお話ししたいことをちりばめたつもりです。その中で学会として、これは若手、中堅、ベテランに限らず、それぞれ本務で忙しいので、学会でやるべきことに、みなで集まってくるインセンティブや魅力を何処かに備えて、それでメンバーを集めて行かないといけないと思います。その際に、問題が顕在化する前に、なにか形を整えておこうとすると、時間的なスケジュールも含めて、3年なり5年なり、仕込みの時期が必要で、そこで形を作っておかないといけないと思います。発信をするという意味で。そういう場を作っていくときに、いま学会の体制として研究会というものが学術委員会の下にあります、それをもう少し広げる形でやっていくこともよいのではないかと考えます。その場合、課題自体も大事なのですが、皆さんが研究会に入ってきて議論しやすい場をどのようにすれば設定できるのかな、学会運営としての場を作るときに、どうやったら皆さん、出やすいのかということも伺いたいと思います。

TM：如何でしょう？ その点を含めて何かご提案などあれば。02:21:24

NK：学会の活性化ということで考えると、如何にそこに参加することに意味があるかと言うことなのですけれども、で、その意味を作るためには、何処かでこれまで「良し」とされたものと決別しなければいけない、そういう意味では、安全の世界って、だんだん規制との関係を考える時期に来ているのではないかと思うのです。これまでの三宅先生のお話にもあったんですけれども、私もそういう格好に動いているのですけれども、規制に如何に寄与するか、もしくは行政に如何に寄与するかと言うことで安全工学会はずいぶん、僕は、寄与できている、寄与できてきたと思うのですけれども、そろそろこれだけ技術システムが変化して行くと、規制の位置づけが変わってきていて、規制で担保できるのはこのレベル、或いは先ほど非定常 HAZOP などいろいろな話が出ましたけれども、民間がやったのは本当に非定常 HAZOP ということの有効性を考えてやったのか、非定常 HAZOP を導入すると、規制からいろいろ恩恵が得られると言うこと、そっち側でやったのかよく判らないところがあって、そういう規制に頼った安全と言うものから、実は企業なら企業が、「競争力を増すための安全の考え方」という新しい、新しいものを出して行ってそこに魅力を感じてくれるかどうかということも有るのかなと思います。ただ最低限の規制というのはどうしても必要なわけで、そこに寄与することは当然大事なのですけれども、学会で言うと規制対応とか化学産業という、大きな一本だけの柱は弱いので、必ずそれを補うような複数のテーマを出して行って、そこに集まってくる、例えば時代が変わると主力が落ちる、そういう仕掛けができるかどうかだと言う風には思います。

TM：はい、ありがとうございます。この件も含めて何か、皆さんの方から、ご意見はございますか？

MA：アウトプットについては、先程はあまりはっきりと言わなかったのですが、学会基準を作って行くようなことを意図しています。米国であれば、例えば機械学会 ASME や石油学会 API が策定している技術基準があり、それらを法律がリファーする形になっています。ですから学会で安全に対する基準、ガイドラインの類を作り、それを各法律でリファーする形にすると、フレームとしても判りやすいのではないかと考えます。そして学会基準を作るときに、経験や情報を持っている人たちが集まれるようなところというのは、一つの大学や研究機関では難しいので、学会の場において、そういう共通項でみな利益を受けられるような仕組みを作り、アウトプットを意識しながら、集まって検討しなければ、インセンティブにならないのではないかと考えています。そこにどのような資源が必要かは判らないのですが。

FT：そういうスタンダード作りって国際的にも重要だと思うのですよ。思うのですけれどもね、そのスタンダードがグローバルスタンダードにならなかつたら、我々にとって面倒くさいだけなんですよね。端的に言えば。例の化学物質の安全性の問題でもね、あれも一生懸命作っているのですけれども、もっともっと広げないとですね。あれ、一体何の役に

立つのと、手間ばかり掛かっているのではないのとなるわけですね。本当にあれがサプライチェーンの中で全部認めてもらえるとかね、或いはグローバルになるのであれば、サプライチェーンの中でスタンダードとして共用できるとなれば、そういう国際的なハーモナイゼーションをどこに求めるかと言うことを考えて、今回の AICHe とのコンタクトなんかも、そういうふうに行けばよいのでは無いかと思うのです。やっぱりスタンダードのハーモナイゼーションというのがものすごく重要なことだと思いますけどね。

TM：はい、ありがとうございます。そのほか皆さまの方から追加のご意見などございますか？

今日、種々ご議論いただいたのですけれども、安全工学会としては、これまで産業安全ということでかなり貢献をしてきました。これからは一つの方向として、「社会安全」とか、「市民安全」とか、そういうことまで含めた、役割を担って行くことについては皆さまどんな感じをお持ちでしょうか。

というのは、社会が成熟してくると、リスクなんかも、もう少し科学的な議論ができるようになると思うのですが。リスクコミュニケーションなんかもそうだと思うのですけれども、社会が成熟してこないとなかなかそういった科学的な議論ができないという問題があります。そういった社会の成熟のために、安全工学が貢献できるかどうか、これは遠大なことかも知れませんが。

NK：社会安全と産業安全というのが、もう分けられなくなってきた、企業自体も自分たちがやっていることで社会に影響を及ぼしてしまうと、経営自体が成り立たないので、事業安全を広く取って行くと、いままでの視点で、社会へのインパクトを考えるとすることが当然入ってくるし、社会としてその事業を「良」とするかどうか、双方が渾然一体となっていて、事業者安全、事業安全を考えない、産業安全を考えない社会安全なんてあり得ないという訳ですよ。そこら辺をそろそろ、両者の壁自体が無いのだよと言って行くことで、あんまり定款と言うことを変えずに、自然に入ってゆけると思うのですが。

TM：そういう役割をやらざるを得ない状況になっていると思います。

NK：あと、学の話としては、さっきの話と関わるんですけれども、最後に一個だけ。オープンPDCAの話しだけしておきたいと思うのですけれども、PDCAの手法ってずっと使っているのですが、ややもすると、自分がやってきたことを、反省して改善するという、クローズドで回ると、こうなっちゃうんですよ。いまの世の中に必要とされているのは、計画に反映するものは、自分の過去の失敗、改善ではなくて、世の中の新しい動きとか、ニーズとか言うものを入れて計画を作り変えるという、PDCAのループにいかにか世の中の変化を入れて行くかという、この構造がなくてはいけなくて、学の仕事というのは、むしろそっち側ではないか、自分たちがやったことを改善して行くのは、事業者の方がよっぽど詳しくやっていらっしゃるんですけれども、学の仕事としては、それに対して、いまの新しい世の中の動きとか、ニーズとか、技術とか、というものを新しい情報

として入れていって、それで新しいループを回してもらおうという、こういう構造ができれば良いんじゃないかなと思っています。

TM：はい、ありがとうございました。あともう一つは、先ほど新井先生から話題提供があり、三宅先生からもお話がありましたけれども、人材育成は安全工学会として非常に重要な役割ではないかと思っていますけれども、一番問題なのは家庭教育から始まって、初等・中等教育、それから高等教育、企業教育、そして社会人教育に至る各段階での教育が、本来の役割を果たしているというのですねけれども、初等・中等教育、また、家庭教育もそうなんですけれども、安全の基本とか基本的安全知識とか、そういったことが必ずしも十分教育できていない、そして高等教育は、その上で専門的な技術、知識を身につける場ではないかと思えますし、そういったことを身につけた人が産業界に入ってきて、そして産業界で活躍するというのが本来の在るべき姿だと思います。ところが初等・中等教育、高等教育で本来のやるべき教育が十分にできていないということを考えますと、そのしわ寄せが産業界にきているのが実態ではないかと。これをあるべき姿に持って行くために、安全工学会として、役割を果たしていく必要があるのではないかと。特に産業安全教育については、各社、いろんな教育を苦勞されながらやっておられますけれども、各社固有の教育は各社でやるべきなのですねけれども、共通の安全教育、例えばポジションに応じた安全教育や例えば「体感教育」、「異常時訓練」「シミュレーター教育」とかの教育訓練は、共有化した方が遙かに効果的な教育ができるわけですね。教育プログラム、教育する人材、また、設備においてもその辺りをうまく体系化して教育の仕組みづくりをするのも学会としてやるべきではないかと思うのです。

初等・中等教育等の学校教育、これは文科省の管轄なんでなかなか発言しにくいのですが、ただサポートすることは出来ると思うのです。最近の安全問題を見ると、感性が低いとか、安全の基本が判っていないとか、いろいろな問題が顕在化している。一番感受性の高い時期の、家庭教育、初等・中等教育でやるべきではないかと思えますし、中には小学校や中学校に出かけて行って理科の実験をやってみせたりしていますが、その辺りをサポートする仕組みづくりをするのも、安全工学会が一番良いポジションにあるし、社会に貢献できる立場にあるのではないかと思う。

FT：いまいろんな学会の、出前教師とかね、公開何とか教室とかやっているじゃないですか。化学系では、同じように企業でやっている、ジャストアイデアだけど、交通安全のKYマップだとか企業でやっている訳ですね。通勤事故を無くするために。ああ言うのを小学校でやれば良いのですよね、例えば、焼き直してみれば、道徳的などというよりは、日常的生活習慣というのに役立つ安全活動というのものがけっこう有るので、ですね、習慣化という中でやっているわけですから企業はそれぞれ。OBの活用も含めてそういうのもやるかと・・・

SK：社会貢献もできますしね。

TM：そういうことに一番経験を持っているのは産業界だと思いますので、学校安全にうまく貢献できて学校の安全や子供たちの安全意識の向上に繋がって行けば、それはやがて産業界に入ってきて産業安全にも貢献できる人たちになるわけですから、ロングレンジで考えて行きたいものです。いろんな話をしているうちに予定の時間が近づいてきました。今日は特にフォーカスしなくて良いということでしたので…

YM：事務局としましてはですね、今日の結果を以て、できれば研究発表会のときに「60年を向かえた安全工学会、これから10年、こういうふうにするぞ!!」というところですね、新井会長の方からお話しを頂ける様などころまでもって行けたらなと思っていたのですけれども…

NK：この議論をベースにして、タスクチーム作って、新井会長が発表できるものにまで作り込んだらどうですか。

YM：企画委員会ということになります…

TM：重要な指摘が有ったと思いますので、体系的に整理すると、今後の行動についてある種の方向性が得られるのではないかと思います。私がいま一つ追加させて頂きますと、今回の座談会で中核若手の方からも重要なご意見をいただいておりますので、できれば折に触れて、将来構想委員会的な役割の場があると、先ほど三宅先生のお話しにありましたけれども、若い人の意見も聞けるのではないかと思いますので、可能ならば、これをきっかけに、何年に一回か、そういった場をお考え頂ければ良いのではないかと思います。

YM：いま、事務局の立場から目から鱗というところがありまして、専門性が広く浅いという意見が合ったり、そんなことはない深いところがあると言ったいろんな意見が有ったなかで、菅野さんがおっしゃった「安全工学といっても広いから、特化した分野毎に、例えば「プラント連続プロセスの安全工学」というとピタってはまってこれは行けるぞとなると思うのですよね、たとえば、「何とかの安全工学」と言うところの研究会か、研究部会か判りませんが、どんどん、藤原さんのおっしゃったような、期待に応えるようなそういったものを立ち上げていって、幅広く人を集めて行くというような、考え方は事務局的には良いかと、そうすれば、いま議論頂いた問題が同時に解決できるんじゃないかなという思いを持っているのですが。

TM：そういう方向で今日いただいた貴重なご提言やご意見を整理して行くと、全体像が出てくるのではないかという印象をもって聞いていたのですけれども、企画委員長、如何でしょうか。

MA：企画委員会という立場がよいのか判らないですが、提案はできると思います。一方、実際にどのような人たちが集まってくるか、集まってくるための必要な要件は何か、ということがあるので、そこは一度考えたいと思います。

TM：今後どういう動きをして行くかについては本日の議論を整理するとかなり、まとまった形のものが出てくるのではないかと思います。したがって、それを基にして、具体的に

これからなにを行って行くか、とすることでご検討頂ければありがたいと思います。それと繰り返しになりますが、折に触れて将来を担う特に若い人たちの意見を聞く場というのは、ときどきあっても良いのかなと感じました。新井会長から最後に一言。

AM:あの、喋られるようにしていただければと思います(笑い)。本日はどうも長時間にわたってありがとうございました。2:37:00

