

## 参加者の発言を促進する工夫を取り入れた原子力発電所組織で 実施しやすいヒヤリハット活動手法の提案と実践

青柳 西蔵<sup>1,\*</sup>, 藤野 秀則<sup>1,†</sup>, 石井 裕剛<sup>1</sup>, 下田 宏<sup>1</sup>,  
作田 博<sup>2</sup>, 吉川 榮和<sup>3</sup>, 杉万 俊夫<sup>4</sup>

### Proposal and Field Practice of a “Hiyarihatto” Activity Method for Promotion of Statements of Participants for Nuclear Power Plant Organization

Saizo AOYAGI<sup>1,\*</sup>, Hidenori FUJINO<sup>1,†</sup>, Hirotake ISHII<sup>1</sup>, Hiroshi SHIMODA<sup>1</sup>,  
Hiroshi SAKUDA<sup>2</sup>, Hidekazu YOSHIKAWA<sup>3</sup> and Toshio SUGIMAN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Energy Science, Kyoto University, Yoshida-honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

<sup>2</sup>Institute of Nuclear Safety System Incorporated, 64 Sata, Mihama-cho, Mikata-gun, Fukui 919-1205, Japan

<sup>3</sup>Symbio Community Forum, 49 Tanaka-Ooi-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8202, Japan

<sup>4</sup>Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Yoshida-nihonmatsu-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

(Received September 13, 2010; accepted in revised form August 16, 2011; published online October 28, 2011)

In a “hiyarihatto” activity, workers report and discuss incident cases related to their work. Such an activity is particularly effective for cultivating participants’ attitudes about safety. Nevertheless, a conventional face-to-face hiyarihatto activity includes features that are inappropriate for conduct in a nuclear power plant organization. For example, workers at nuclear power plants are geographically distributed and busy. Therefore, they have great difficulty in participating in a face-to-face hiyarihatto activity. Furthermore, workers’ hesitation in discussing problems inhibits the continuation of their active participation. This study is conducted to propose a hiyarihatto activity with an asynchronous and distributed computer-mediated communication (CMC) for a nuclear power plant organization, with the demonstration of its effectiveness through field practice. The proposed method also involves the introduction of special participants who follow action guidelines for the promotion of the continuation of the activity. The method was used in an actual nuclear power plant organization. Results showed that the method is effective under some conditions, such as during periods without facility inspection. Special participants promoted the activity in some cases. Moreover, other factors affecting the activity and some improvements were identified.

**KEYWORDS:** *safety attitude, incident cases, hiyarihatto activity, distributed computer-mediated communication, facilitation*

## I. 緒 言

原子力発電所では、その組織成員の安全意識の向上と維持が重要な課題である。近年、原子力分野の施設では、人的要因や組織的要因によって引き起こされる事故・トラブルの割合が増加傾向にある<sup>1)</sup>。そのため、機器などのハー

ド面だけでなく人的・組織的要因などのソフト面も含めた安全管理が以前にも増して重要である。中でも、組織の成員の安全行動を促す心理特性である彼らの安全意識<sup>2)</sup>の向上と維持が必要とされている<sup>3)</sup>。

原子力発電所では、成員の安全意識向上のため様々な手法が実践されている。こうした手法には、事故事例等の紹介、危険予知訓練、安全行事等への参画、危険作業の体験、現場での注意喚起運動などがあり<sup>4)</sup>、原子力分野でも行われてきた<sup>5,6)</sup>。

安全意識向上のための手法の中でも、特に有効なものとして、ヒヤリハットの事例を活用した手法がある。ヒヤリハットとは、実際に大きな被害には至らなかったが、一歩間違えば重大事故・トラブル発生の可能性のあった軽微な

<sup>1</sup> 京都大学大学院 エネルギー科学研究科

<sup>2</sup> ㈱原子力安全システム研究所

<sup>3</sup> シンビオ社会研究会

<sup>4</sup> 京都大学大学院 人間環境学研究所

\* Corresponding author, E-mail: aoyagi@ei.energy.kyoto-u.ac.jp

† 現在、西日本旅客鉄道(株) 安全研究所(Safety Research Institute, West Japan Railway Company)

事象である<sup>7)</sup>。安全の追求, 安全意識の向上は不断に継続していくべきものであるが<sup>8)</sup>, 安全維持のための活動は効果がみえ難いため, 惰性での参加になってしまう傾向がある<sup>9)</sup>。しかし, 事故やヒヤリハットの事例を活用する手法は, 様々な事例を扱うため活動がバリエーション豊かになり, 活動を継続しやすいとされる<sup>9)</sup>。原子力発電所における事故・ヒヤリハット事例の活用法としては, 会社内で情報共有し危険予知の材料にする<sup>10,11)</sup>, 事例集として現場に紹介する<sup>12)</sup>, という例がある。さらに, 職場でヒヤリハットの原因や対策について話し合うという活動も行われている<sup>13)</sup>。この活動では参加者が事例に関する他者の考え方や工夫を学ぶことができるため, 安全意識向上に特に有効である<sup>14)</sup>。本研究では, ヒヤリハット事例を活用した安全意識向上のための活動の中で, グループで事故やヒヤリハット事例について話し合う活動を, ヒヤリハット活動と呼ぶ。

原子力発電所において, ヒヤリハット活動への参加を通じて参加者の安全意識を向上・維持するためには, (a)活動が活発に行われ, (b)参加者の負担感が小さく, (c)地理的に離散した複数サイトからの活動への参加が容易である必要があると考えられる。まず, 参加者の安全意識の維持のために活動が活発に行われる必要がある。また, 原子力発電所は, 様々なプラントの中でも特に設備が複雑で, 放射能下の作業があるという特徴がある<sup>15)</sup>。加えて, 日本の一般の人々の原子力に対する態度が必ずしも肯定的ではないため, 安全への要求が非常に強く<sup>9)</sup>, 組織のトラブルへの姿勢も厳しい。そのため, 各種規制が厳格であり<sup>16)</sup>, その対応のため組織成員は非常に多忙である<sup>12,17)</sup>。このような中でヒヤリハット活動を実施するには, 参加者にとって活動参加の負担が小さい必要がある。さらに, 事例のバリエーションを増やす意味でも, その共有の範囲を広めるためにも, ヒヤリハット活動には原子力発電所の複数のサイトから参加可能である必要がある。

しかし, 原子力発電所におけるヒヤリハット活動は, 参加者に心理的な抵抗感があり, 活発にならない可能性がある。一般に, トラブルの一種であるヒヤリハットにはマイナスのイメージがあるため, ヒヤリハット活動の参加者は事例の収集や話し合いに対し心理的抵抗がある<sup>9)</sup>。原子力発電所組織のトラブルへの姿勢は厳しいため, その中でのヒヤリハット活動は参加者の心理的抵抗が特に強いと推測される。この心理的抵抗を軽減するため, 匿名での話し合いにするという方策がある。しかし, 匿名の場合, 社会的手抜きが特に強くなり活動への参加が阻害される<sup>18)</sup>。社会的手抜きとは, 集団活動で個々の参加者への社会的圧力が分散され発言などの行動が減少する現象である<sup>19)</sup>。

また, 参加者が一ヵ所に集まって行う一般的なヒヤリハット活動は実施が困難という課題もある。原子力発電所の各サイトは地理的に離れているため, そこから一ヵ所に集まるには, 移動時間が掛かる。これは, 多忙な参加者にと

っては負担感が大きく, 困難であると考えられる。

このように, ヒヤリハット活動は安全意識向上に有効とされているが, 原子力発電所で実施する際には実施に向けた課題が多い。しかし, 原子力分野の関連研究には, 事故やヒヤリハット事例の分析法の研究や安全意識の調査報告などは多いが<sup>2,20~22)</sup>, ヒヤリハット活動を含めたコミュニケーションの活動やその支援の研究は少なく<sup>23)</sup>, 上に挙げた課題を克服したものもみられない。

そこで本研究は, 原子力発電所で実施しやすいヒヤリハット活動手法を提案し, 実際の原子力発電所での実践を通して提案手法の有効性を示すことを目的とする。

## II. ヒヤリハット活動手法の提案

### 1. 提案手法の要求仕様

- (1) 提案手法の活動には匿名での参加が可能である必要がある。これは, 参加者のヒヤリハットというトラブルについて話し合う心理的抵抗を小さくし, 活動が活発に行われるようにするためである。
- (2) 提案手法には, 参加者の発言を促すなんらかの工夫が必要である。社会的手抜きによる話し合いの停滞を防ぎ, 活動が活発に行われるようにするためである。
- (3) 提案手法は, 多忙な参加者でも参加が容易な程度に負担が小さいものでなければならない。安全意識向上は重要だが, その他の業務も重要であって, 導入によってそれが阻害されるようでは, 提案手法は原子力発電所に受け入れ難いと考えられる。
- (4) 提案手法では, 活動への参加および参加した場合の発言を強制せず, 自由に活動に参加し, 自由に発言できるようにする必要がある。これは, 原子力発電所の多忙な参加者が無理なく活動に参加できるようにするため, そして「必ず発言しなくてはならない」という強制感をなくし活発に活動に参加しやすくするためである。
- (5) 提案手法には, 地理的に離れた複数のサイトで働いている参加者が容易に参加できる必要がある。

### 2. 提案手法の対象者

提案手法は, 原子力発電所内の様々な現場作業に従事する作業員を指揮監督する作業責任者を対象とする。安全意識向上は原子力発電所で働くすべての組織成員にとって重要だが, 中でも労働災害発生の可能性のある現場で働く成員の安全意識は重要と考えられる。また, 安全行動や意識には管理監督者の姿勢や行動が影響する<sup>3,21)</sup>。そこで, 現場で指導的な立場にある作業責任者を参加者とした。彼らは現場での監督業務に加えてパーソナルコンピュータ(PC)を使用した報告書作成などのデスクワークにも従事しており, 日常的に非常に多忙であると想定される。

### 3. 従来手法の検討

本節では、ヒヤリハット活動の従来手法として、鉄道分野で安全意識向上効果が確認されている重森の手法<sup>14,24)</sup>を取り上げ、問題点や提案手法に取り入れられる点を検討する。この手法は、原子力分野では実施されていないが、安全意識向上を明確に意図した手法であり、II-1節で述べた仕様を一部満たすため取り上げる。

重森の手法では、まず、参加者全員が会議室などの1つの場所に集まる。次に、1つの事例を取り上げて、その(1)発生状況、(2)原因、(3)対策についての3ステップの話し合いを行う。このように、皆で話し合いながら事例を分析すると、(a)ヒヤリハット体験や対策などの知識の共有と、(b)これに伴うリスクの共感や危険の感受性向上などの内面的変化を引き起こし、安全意識が向上する<sup>14)</sup>。また、この手法にはファシリテータが導入されている。ファシリテータは、話し合いの場を設けたり、3ステップの話し合いの司会進行をしたり、発言の少ない参加者に質問等をして発言を促進したりする役割を担っている<sup>24,25)</sup>。

しかし、この手法では参加者全員が必ず一ヵ所に集まる必要があるため、活動に自由に参加できるとはいえない。多忙な参加者が1つの場所に集まるのも負担が大きいと考えられる。また、ファシリテータという話し合いをコントロールする役割の存在するため、参加や発言への強制感を与えてしまう恐れがある。さらに、この手法では参加者を匿名にするのも難しい。

### 4. 提案手法の内容

#### (1) 提案手法の概要と活動の流れ

まず、提案手法では、参加者全員が一ヵ所に集まってくる話し合いではなく、電子掲示板による非同期分散型 CMC (Computer Mediated Communication, コンピュータを介したコミュニケーション)環境での話し合いとする。非同期分散型 CMC 環境とは、ウェブの電子掲示板のような、コンピュータを用いた参加者同士が同じ時間に同じ場所にいる必要のないコミュニケーション環境である。この環境で活動を実施すると、参加者がある程度自己裁量で参加の頻度や日時を決定可能である。さらに、この環境での活動では複数サイトからの参加者がおり、彼らが多忙でも、時間調整や移動などの労力なしに彼らの都合のよい時間に参加できる。

CMC 環境では参加者が互いに知らせる名前を自由に設定するのも容易である。これを利用して、提案手法の話し合いは匿名でニックネームによる参加とする。また、提案手法の話し合いには PC を使用するが、作業責任者は日常業務で PC を使用するため、このような話し合いへの参加は比較的容易と考えられる。なお、話し合うグループの人数は、既往研究を参考に話し合いに適した人数として5名程度とする<sup>14)</sup>。

提案手法の参加者は、ヒヤリハット活動中、電子掲示板

と事例データベースを備えた Web システムを使用して、以下の行動を取る。

A) 事故・ヒヤリハット事例を自由に事例データベースに登録する。事例は自身の経験したものでも知識として知っているものでもよく、いつでも登録してもよい。

B) 事例データベースに登録された事例を閲覧し、電子掲示板で事例について話し合う。

話し合いだけでなく、データベースへ参加者自身で事例に登録するのは(1)事例登録を通して安全意識の向上を目指すため、および(2)新たな事例が継続的に登録されると、新しい話題が供給され、活動への飽きを防ぐと考えるためである。また、知識として知っている事例の登録も許可するのは、新たに事故やヒヤリハットの発生しない時も話題が途切れないようにするためである。

また、提案手法の使用システムの電子掲示板は、事例1つにつきスレッドが1つ存在し、参加者がそこから自由にスレッドを選んで投稿する形式にする。各スレッドは、ある1つの事例について話し合う場として、事例データベースに事例が登録されるたびに、自動生成される。

これにより、参加者は複数の事例について同時並行で話し合いが可能であり、参加者が自由にそれに参加できる。一度に1つの事例を話題にする方式よりも、様々な事例を話題にできるため、活動のバリエーションが豊かになると考えられる。さらに、参加者それぞれが、自分が興味をもった事例を話題として選択できるので、活動が活性化されると考えられる。

筆者らは、ここまで述べたような提案手法のヒヤリハット活動を行うための機能をもった「ヒヤリハット共有システム」を開発した。

#### (2) ツリー形式の事例登録法の導入

II-3節の議論を踏まえて、提案手法にはファシリテータを導入しない。提案手法には、参加者による事例の分析・話し合いを促し、安全意識向上をさせるため、ツリー形式の事例登録法を導入する。

セーフティクリティカルな分野では、事故分析の際、事例を個々の出来事(状況)に分けて時系列順に並べ、個々の出来事の要因(原因)とそれに対する対策を記入したツリー状の図を作成する場合がある<sup>26)</sup>。この図を、ヒヤリハット共有システムへのヒヤリハットや事故事例の登録形式として採用したのが「ツリー形式の事例登録法」である。

一般参加者がこの機能を使用して事例を登録すると、事例の状況、要因、対策を特に意図せずに分析し、考える状況が作り出せると考えられる。また、出来事、要因、対策が視覚化された図をみて話し合うと、これら3点の話題が促されると考えられる。

ヒヤリハット活動では労力のかかる厳密な分析より、参加者の負担が小さく容易な分析の方が重要である<sup>15)</sup>。また、提案手法のヒヤリハット活動の多忙な参加者にとっ

て、説明や使用法習得のための訓練の時間が必要ない方が望ましい。

そこで、提案手法のツリー形式の事例登録法では、同じ時間帯に起きた複数の出来事の区別、要因の詳細なカテゴリ分類などの複雑な手順を省き、出来事の時系列を1つにしてそれに対する要因、対策を考えるようにする。Fig. 1にツリー形式の事例登録法の画面例を示す。ただし、ヒヤリハット共有システムでは、この方法で事例を登録する時間のない参加者の存在も考慮して、ツリー形式の事例登録法を使用せず、文章での事例登録も可能とする。

### (3) 特別参加者の導入

提案手法には、参加者の発言(掲示板投稿)を促すためのファシリテータに代わる役割として、特別参加者(Special Participant)を導入する。特別参加者は、Table 1に示す行動指針に従って、参加者の発言の促進と話し合いの活性化を依頼された特別な参加者である。事例収集は、日本の原子力発電所では取り組みが定着しているため<sup>27)</sup>、特別参加者の主な促進の対象とはしない。

特別参加者は、以下の3点を考慮して選定する。(1)話し合いが専門的なものになると予想されるため、参加するグループの部署や扱う機器についての専門的知識や現場経験が必要である。(2)率先して活発に行動するだけの時間が必要である。(3)率先して活発に行動するモチベーションが必要である。これらの条件をすべて満たす者がいるとは限らないが、実施する組織の状況も考えて、できるだけ考慮して選定する。3点を満たす者について、(1)に関してはその組織のベテランの方、(2)に関しては組織の労働安全衛生

担当者や安全推進に関わる部署の方、(3)に関しては、(2)に当てはまる方々に加え、組織の特に安全意識の高いメンバーや、安全に責任のある参加者の上司などが考えられる。

特別参加者のとる行動は、ファシリテータと比較した場合に3つの大きな特徴がある。

- (1) ファシリテータのように直接一般参加者(特別参加者以外の参加者)に話し掛けるのではなく、活発にかつ率先して行動して、一般参加者に社会的影響を与え同調を誘い、発言を促す。これは、人間が一貫した行動を取る他者に同調するという現象を利用するものである<sup>28)</sup>。特別参加者は、他の参加者に対し明示的に発言の強制をする訳ではない。したがって、他の参加者は同調への社会的圧力を感じるかもしれないが、発言するかしないかを最終的には決定するのは彼ら自身である。つまり、参加者の発言の自由は確保したまま、彼らの発言を促進できると考えられる。

Table 1 Action guidelines for special participants

- Post a message to bulletin board in the first place of the group.
- Post positive messages such as compliment.
- Agree to messages or incident case.
- Mention contents of incident case or message.
- Reply messages if there are no reply.
- Submit an incident case in the first place of the group.
- Use various function of the system.
- Ask other participants' messages.

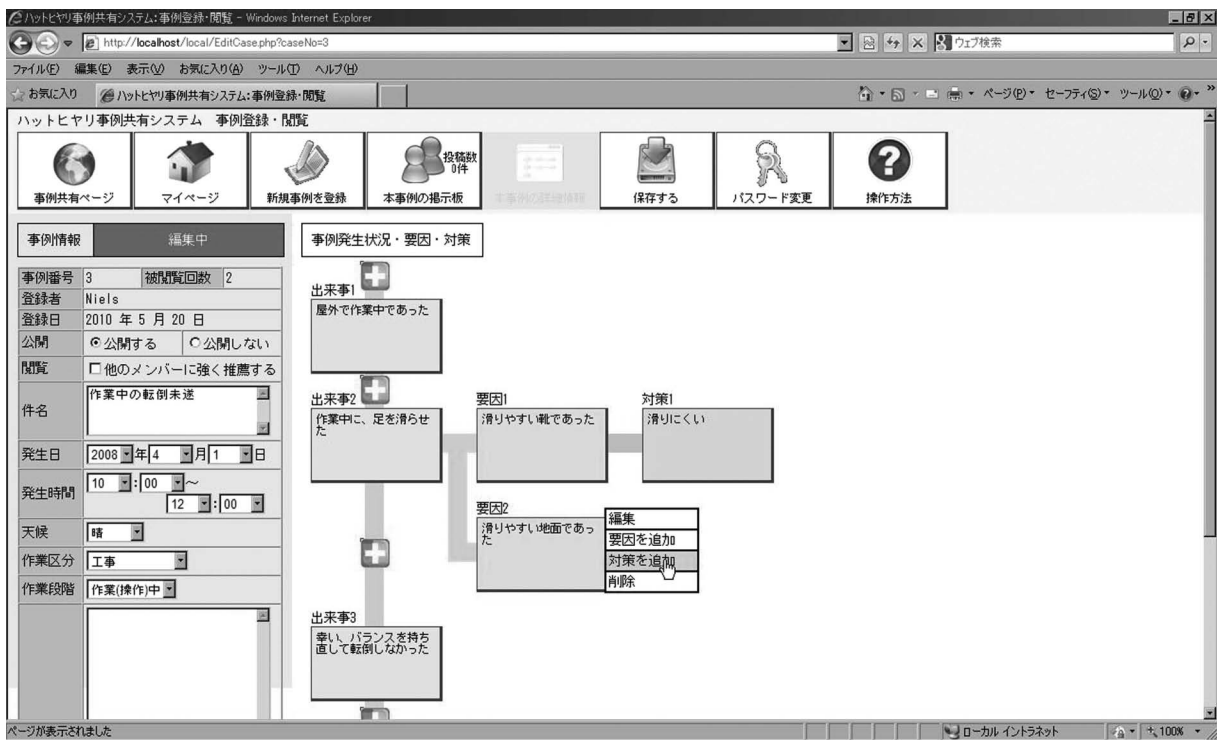


Fig. 1 Tree-shaped representation of incident case

- (2) 他の参加者には、特別参加者が依頼を受けた特別な参加者であるとは知らせない。これは、特別参加者への同調を引き起こすためには、一般参加者が彼らから自分達と同じ立場の参加者とみなす必要があると考えられるためである。「活発に行動するのは特別参加者の役割なのだから任せておけばよい」と一般参加者に捉えられてしまうと、彼らは同調しようとは思わないと考えられる。
- (3) さらに、一般参加者に投稿の内容面でのお手本を示し、ある内容の投稿が増えるようにする。ある内容とは、参加者が話し合いに「面白い」、「楽しい」などのポジティブな印象を抱くような内容である。これは話し合いの持続には話し合いがポジティブなものになることが重要であるため<sup>29,30)</sup>、そして人はある行動から魅力ある成果を期待するときその行動を取る傾向がある<sup>31)</sup>ためである。ファシリテータの場合、次に何を話すか、という話し合いの進行に関する行動を取るが、提案手法では自由な発言を促すため進行手順は明示的に示さず自由に話し合ってもらおう。

以下では、Table 1 に示した特別参加者の各行動指針について説明する。まず、「グループで最初に、掲示板にお手本となる投稿をする」という行動指針を設ける。これは、同調は状況が曖昧でどう行動すべきかわからないときに強く起こる<sup>32)</sup>ため、一般参加者にとって状況が不確かな実践開始直後に行動するためである。

話し合いの内容面に関する指針は、まず、参加者の話し合いに「面白い」、「楽しい」などのポジティブな印象を与えることをねらいとした、「褒めるなどポジティブな内容を含むようにする」、「事例や掲示板のメッセージに同意する」という2つの行動指針を設定する。また、他参加者に自分の事例や投稿を読まれることや、それに返信があることは参加者にとって魅力があると考えられる。そこで、内容を読んだとわかるように「内容に言及した投稿をする」、「投稿に返事がない場合、率先して返事をする」という行動指針を設定する。

また、それ以外に、ツリー形式の事例登録法などシステムの使用法のお手本を一般参加者に示すため、「グループで最初に、お手本となるような事例を登録する」、「システムの様々な機能を利用する」という行動指針を設定する。さらに、直接に発言を促すため、「他の参加者の発言を求める書き込みをする」という行動指針を設定する。特別参加者は他の参加者と同じ立場とみなされるため、直接発言を促してもファシリテータと違い強制感が小さいと考えられる。

### III. 提案手法の実践

#### 1. 実践の目的

II 章で提案した手法は、地理的に離れている複数サイトからも参加が容易であるなど、要求仕様のほとんどを満

たす。しかし、参加者への負担の大きさについては、確認が必要である。また、この手法で活動が活発に行われるか否かについて、特別参加者がそれに寄与するか否かについても、実践を通して確認する必要がある。

そこで、これらの点を確認、提案手法の有効性を確認することを目的に、提案手法を実際の原子力発電所で実践した。提案手法の有効性を確認するために、本研究では実践で以下の3点を確認する。

#### (1) グループの活動の成立

原子力発電所の実践で、提案手法の活動が成立するか否かを確認する。本研究では、約1ヵ月の実践期間中にあるグループで、(a)全参加者が少なくとも掲示板の閲覧を2回以上行い参加者間で話し合いが行われ、かつ(b)実践中2回以上掲示板投稿を行った参加者が特別参加者以外に2名以上存在することを、グループの活動が成立したとみなす条件とした。掲示板に自ら投稿せず一方的に他者の投稿を閲覧するだけの参加者も安全意識はある程度向上すると考えられる。そこで、投稿しない参加者がいたとしても最低限すべての参加者が閲覧を行えばよいとした。

#### (2) 特別参加者の活動の成立への寄与

まず、特別参加者が行動指針に従った行動を取るか否かを確認する。「グループで最初に、掲示板にお手本となる投稿」をした上で、全投稿の半分以上が他のいずれかの行動指針に従うことを基準とする。「グループで最初に、掲示板にお手本となる投稿をする」という行動指針は同調を引き起こす上で不可欠と考えられるが、他の行動指針は発言を促す上でそれぞれ同じような役割を担っているためである。次に、各参加者の掲示板投稿の日時と内容、アンケート結果から、一般参加者が他者に同調するか否か等を検討する。

#### (3) 活動の参加者への負担の大きさ

システムの使用法の練習や説明なしに参加者がツリー形式の事例登録法を使用して事例を登録することを確認する。また、1回の掲示板投稿や事例登録に掛かる時間、アンケートによる活動の負担の参加者による主観的な評価をもとに、活動の参加者への負担の大きさが、多忙な参加者が容易に参加できるといえる程度か検討する。

これ以外にも、参加者の行動や活動の成立に影響を与える要因があれば検討する。

### 2. 実践の方法

本実践の期間は2009年1月13日から2009年2月6日の25日間である。ただし、この期間後も参加者は活動を続けてもよいとした。

本実践の参加者は一般参加者30名と特別参加者6名である。彼らには一般参加者5名と特別参加者1名からなる6グループに分かれて参加してもらった。一般参加者は、ある電力会社の原子力発電所の3つのサイト(サイトA、サイトB、サイトC)それぞれで作業責任者として設

備修士業務に従事する、協力会社の社員である。彼らの年齢は30歳から54歳、平均年齢は41.1歳である。また、彼らの現在の職業の経験年数は、1.8年から35年、平均14.8年である。それぞれのサイトは地理的に離れており、各サイトを担当する一般参加者は日常的に話し合いをする状況にない。グループ編成の際は、各サイトで働く一般参加者が1, 2名ずつなるべく均等に分かれるようにした。また、専門的な内容の話し合いが予想されるため、普段の業務での担当機器をグループ内で同じとした。

一般参加者にはヒヤリハット共有システムの評価協力という形で実践への参加を依頼した。彼らには、所属会社の協力を得て、主に業務時間中に、所属会社のパソコンからインターネットを介してシステムを利用し活動に参加してもらった。システムのサーバは京都大学内に設置した。具体的に依頼したのは、

- A) 2日に1回以上のシステムへのログイン
- B) 実践期間中5件以上の事例の登録(ただし、話題がなく話し合いができない事態を避けるため、事例登録を5件以上と設定し、システムには実践開始前に23件の事故・ヒヤリハット事例を登録して置いた。)
- C) 電子掲示板での積極的な議論(話題の例として、「登録された事例を自分の職場に当てはめたとき、予想される事故やヒヤリハットとその対策」を提示した。)

の3点である。ただしこの依頼はあくまでシステム評価への「お願い」という形であり、所属会社からも絶対に従わなくてはならないという強い業務命令を与えた訳ではなく、参加者のその他の業務に支障をきたさない範囲での参加となるようにした。またツリー形式の事例登録法を始めとしたシステムの使用方法については、紙ベースの簡易マニュアルとシステムに設けたヘルプ機能を適宜参照してもらうことにし、練習の時間は特に設けなかった。本実践の概要図を Fig. 2 に示す。

また、本実践における特別参加者は原子力発電所のヒューマンファクターの分野の研究者5名と一般参加者が所属する会社のベテラン社員1名であり、全員が保修作業の現場経験をもつ。彼らは、事前にシステム利用の練習を行った。特別参加者には基本的には一般参加者と同様の行動を取ってもらい、さらに行動指針に従うことを依頼した。

実践中には実践目的に関連した参加者の行動を把握するため、事例登録や掲示板投稿の時間や内容などのシステムのログを記録した。また実践前後に、実践期間中の行動に影響する可能性のある個人属性や、実践目的達成のための情報を得るため、アンケートを実施した。実践前アンケートでは、参加者の年齢や経験年数、担当機器などの項目を尋ねた。実践後アンケートでは、実践中の活動、他の参加者の印象、システムの印象・感想などを尋ねた。さらに、参加者の性格特性を測る個人属性アンケートとして、5段

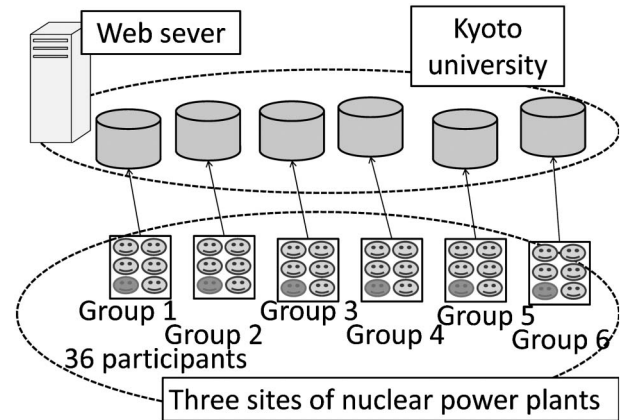


Fig. 2 An framework of the field practice

階の達成動機尺度<sup>33)</sup>、および対人志向性尺度<sup>34)</sup>に5段階尺度で回答してもらった。達成動機は物事を達成しようとするモチベーションであり、参加者が活動に活発に参加するか否かに影響する要因と考えられる。また、人間関係志向性は他者に感心を払う度合いであり、他者へ同調しやすいか否かに影響する要因と考えられる。また実践後1ヵ月以内に各参加者の参加状況に応じてその理由を尋ねる追加アンケートを実施した。これらのアンケートの具体的な項目については、III-3節で示す。

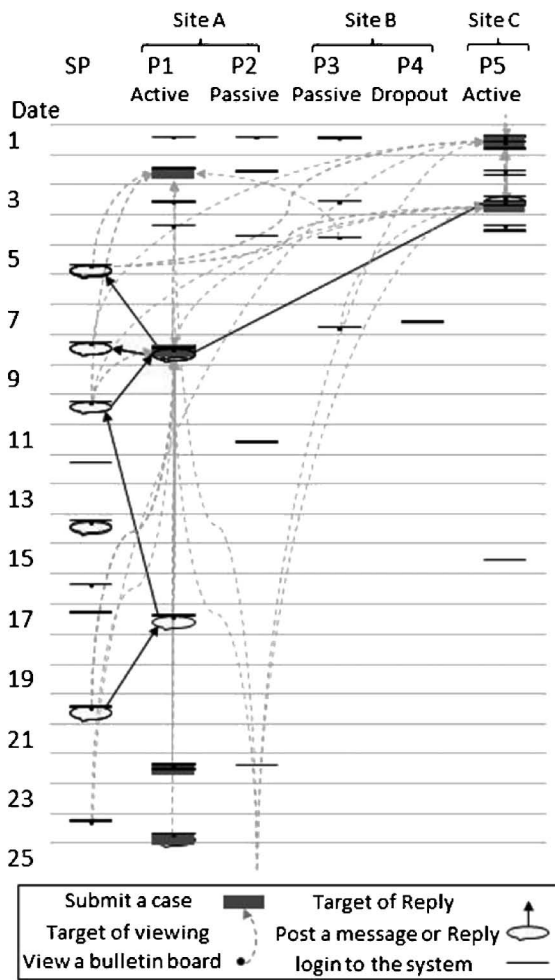
### 3. 実践の結果と考察

#### (1) 各参加者の行動と活動の成立について

(a) 一般参加者の行動とグループの活動の成立について  
実践の結果、実践前アンケートの有効回答は一般参加者30名全員分、実践後アンケートの有効回答は26名分、追加アンケートの有効回答は16名分であった。実践中の全グループの掲示板投稿数合計は256件、事例登録数合計は271件であった。

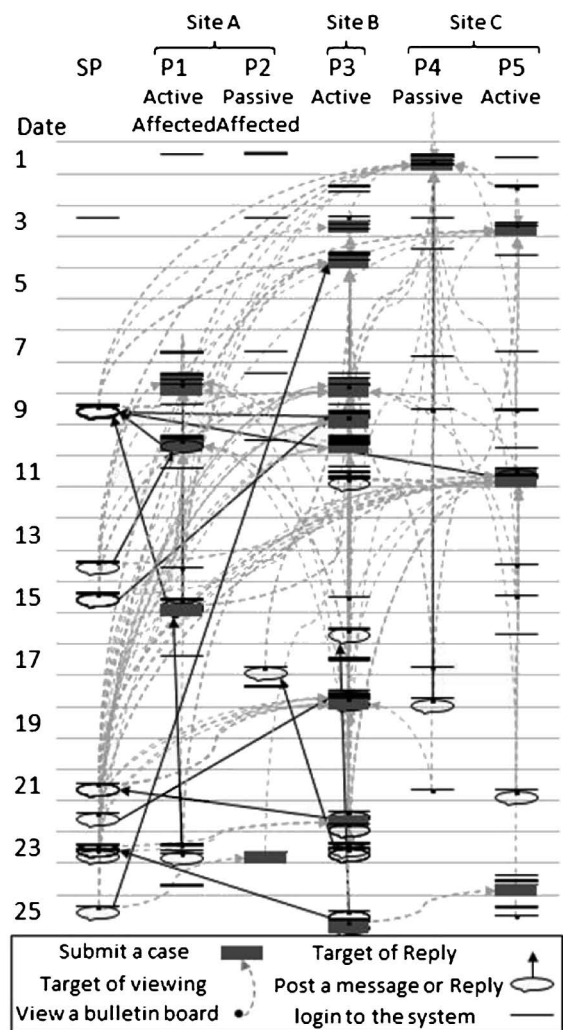
Figures. 3~8に各グループの実践開始1日目から最終日25日目までの各参加者のシステムへのログイン、事例登録、掲示板投稿、掲示板閲覧の日時の記録を示す。画面上部には参加者名を特別参加者はSP、参加者1はP1というように示した。参加者名の上部にはその人が働いているサイトを、下部には参加者の分類および参加者が他参加者に影響された否かを示してある。この詳細は後述する。図の縦軸は実践開始からの経過日時であり、横に参加者が並んでいる。図の中央では、黒い横線で各参加者のシステムへのログインを、濃い灰色の矩形で事例登録を、白い楕円の吹き出しで掲示板投稿を表した。他の投稿への返信は返信先を実線の矢印で示した。小さな黒い点は掲示板閲覧を表し、閲覧先の事例を点線の矢印で示した。ただし、実践前に用意された23件の事例の閲覧の場合、矢印はない。また、このそれぞれの図形の上端が、その行動が記録された日時を示す。

各グループの活動の成立を調べるため、期間中の総ログ



SP: Special participant

Fig. 3 Action log of the system: group 1



SP: Special participant

Fig. 4 Action log of the system: group 2

イン回数(Login), 総掲示板訪問回数(Visit BBS), 総掲示板投稿件数(Post messages), 総事例登録件数(Submit cases)によって参加者を分類した。まず, 一般参加者30名を, 総掲示板投稿件数が1件以下の参加者と2件以上の参加者に分けた。次に, 前者のうちで掲示板訪問が1回以下の者を「ドロップアウト(Dropout)」とし, 2回以上の者を「消極的な参加者(Passive Participant)」とした。また, 総掲示板投稿件数が2件以上の者を「積極的な参加者(Active Participant)」とした。Table 2に分類の結果を示す。グループの並びは, グループ2, 3, 5が「積極的な参加者」が多く比較的活発であり, グループ1, 4, 6が比較的活発でなかったことを反映した。また, Figs. 3~8にも参加者の分類を示した。

グループ2, 5の2グループには, 「ドロップアウト」がおらず「積極的な参加者」が2名以上おり, ログをみると彼らの間で話し合いが行われていた。よって, この2グループでは活動が成立していた。他のグループの中でも, グループ1, 3には「積極的な参加者」が2名以上お

Table 2 Average number (standard deviation) of each type participants' login, visiting BBS, posting messages and submitting cases

	Login	Visit BBS	Post messages	Submit cases	#
Dropout	7.0( 7.3)	0.3( 0.5)	0.0( 0.0)	1.9(2.2)	8
Passive participant	13.6( 7.8)	8.9( 4.8)	0.3( 0.5)	3.1(2.0)	9
Active participant	34.2(20.7)	77.6(65.4)	12.8(13.8)	6.6(4.5)	13
Special participant	11.7( 5.3)	50.5(22.9)	13.8( 4.4)	0.3(0.8)	6
Total	19.2(17.6)	38.7(51.9)	7.0(10.5)	3.6(3.8)	36

# : The number of each type participants.

り, 彼らの間で話し合いが行われていたが, 「ドロップアウト」がいたため, 活動の成立の条件は半分しか満たしていなかった。ただしグループ1では全体的に投稿数が少なかった。残りのグループ4, 6では, 一般参加者は全体的に掲示板投稿やシステムログインが少なく話し合いはほとんど行われておらず, 活動は成立していなかった。

これらの結果より, 提案手法によって原子力発電所で実

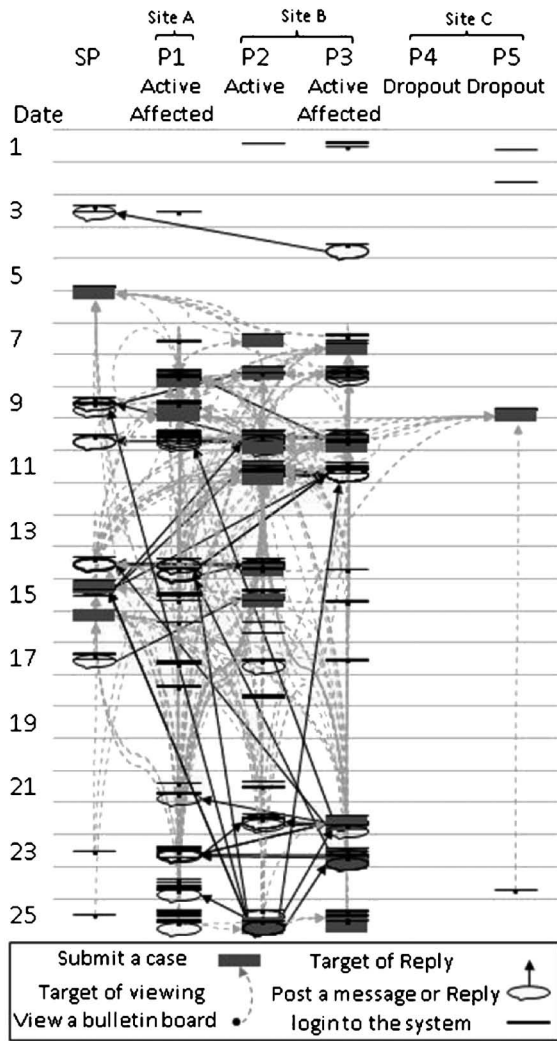
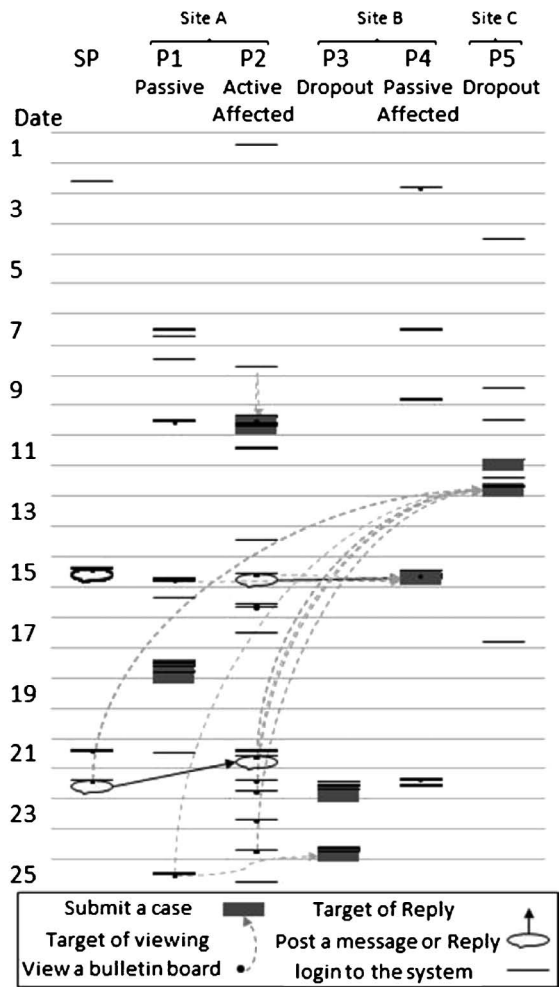


Fig. 5 Action log of the system: group 3



SP: Special participant

Fig. 6 Action log of the system: group 4

際に活動が成立する場合があることは示されたが、成立しない場合もあることがわかった。また同じグループでも、活発に投稿した者もいればあまりシステムにアクセスしなかった者もあり、参加者の行動は様々であった。

(b) 特別参加者の行動について

Figures. 3~8 より、「グループで最初に、お手本となる事例を登録する」という行動指針に従ったのは、グループ3の特別参加者のみであった。また、掲示板投稿に関しては、グループ3, 4, 6の特別参加者は各グループで最初に投稿した。彼らは行動指針「グループで最初に、掲示板にお手本となる投稿をする」に従ったといえる。また、グループ1とグループ2の特別参加者は、結果としてこの行動指針に従っていなかったが、グループで2番目か3番目と比較的早くに投稿した。しかし、グループ5の特別参加者は他のすべての参加者より後に投稿し、完全にこの行動指針に従っていなかった。またグループ4の特別参加者は結果的にグループで最初に投稿したが、最初の投

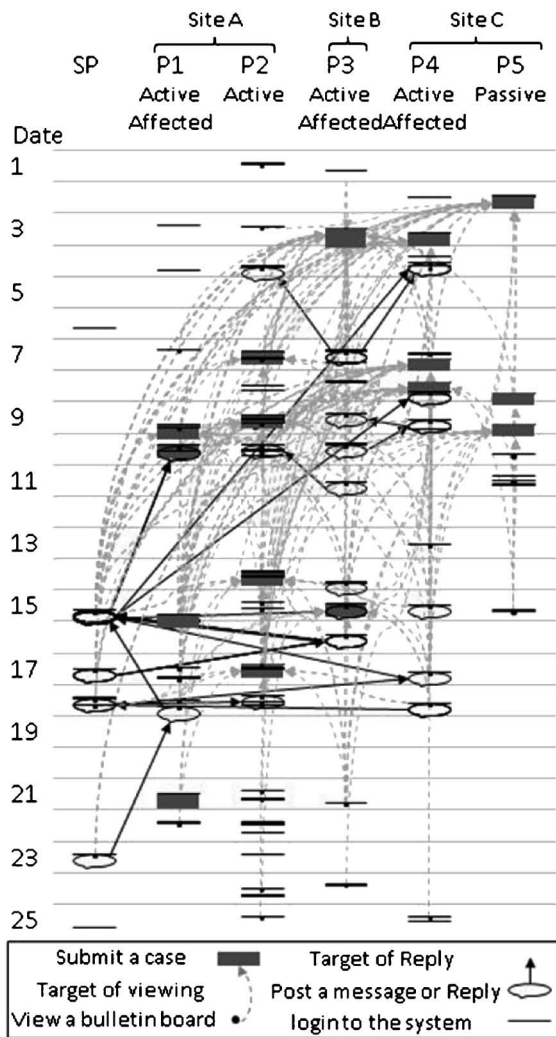
稿は実践開始15日目と非常に遅かった。

次に、各グループの特別参加者の行動指針に合致する内容を含む投稿の数を集計した。この集計は、まず、第一筆者と本研究に直接関係のない大学院生2名の計3名が独立に行った。この時点の集計の一致率は91.2%だった。その後、判断が一致しなかった投稿について一致するまで話し合い、最終的な集計とした。ただし、事例や掲示板の内容に言及するという行動指針は、すべての掲示板投稿が合致しているため、敢えて集計する意味がないと考え除外した。この集計の結果を **Table 3** に示す。特別参加者の行動指針に合致する投稿数を、全投稿に対する割合で示した。なお、**Table 3** には一般参加者の行動についても示してある。1つの投稿が複数内容を含む場合があるため、合計は100%にはならない。

特別参加者の投稿数はグループ6の特別参加者を除いて15件程度とほぼ同じだったが、以下のようにその内容は大きく異なった。

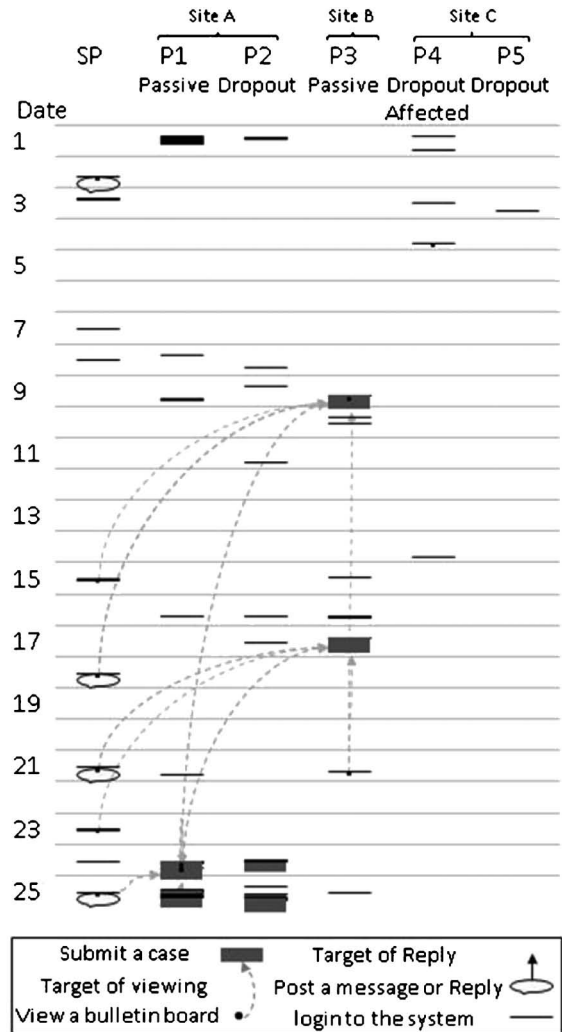
- 特別参加者の「ポジティブ」と「同意」の内容を含





SP: Special participant

Fig. 7 Action log of the system: group 5



SP: Special participant

Fig. 8 Action log of the system: group 6

Table 3 Proportion of messages which are related to special participant's action guidelines

Group		Asking	Reply	Positive	Agreement	Total number of message
1	SP <sup>a)</sup>	0.46	0.15	0.08	0.08	13
	NP <sup>b)</sup>	0.33	0.56	0.00	0.00	9
2	SP	0.16	0.26	0.32	0.11	19
	NP	0.00	0.63	0.37	0.37	30
3	SP	0.64	0.36	0.21	0.21	14
	NP	0.19	0.40	0.06	0.15	95
4	SP	0.33	0.07	0.00	0.00	15
	NP	0.67	0.33	0.00	0.00	3
5	SP	0.44	0.69	0.44	0.19	16
	NP	0.09	0.41	0.06	0.06	32
6	SP	0.33	0.00	0.17	0.00	6
	NP	0.00	0.00	0.00	0.00	0

a) SP : Special Participant.

b) NP : Normal Participant.

む投稿数をグループ間で比較すると、グループ 1, 4, 6 で比較的少なく、グループ 2, 3, 5 では比較的多か

った。

- 「返信」の内容を含む投稿もグループ 1, 4, 6 の特別参加者は比較的少なかった。
- 「発言要求」の内容を含む投稿についてはグループ 2 で16%と比較的少ない以外は、どの特別参加者も最も多く行っていた。
- 各特別参加者の投稿全体をみると、話し合いが全く成立していなかったグループ 4, 6 の特別参加者は、全体の半分以上が行動指針どおりの行動ではなかった。

まとめると、特別参加者が行動指針に完全に従ったのは、グループ 3 だけであった。つまり、同じ行動指針を提示したにも関わらず、各特別参加者の行動は異なっていた。次項以降、特別参加者と一般参加者の行動が各グループや個人で異なるものとなった理由について検討する。

(2) 参加者の行動への他参加者の影響について

(a) 実践後アンケートの結果

以下で述べるように、一般参加者、特別参加者のどちら

にも、他の参加者の行動に影響を受けた参加者がいた。他者からの影響は特別参加者という手法に関わる重要な要因なのでここで検討する。

実践後アンケートで、一般参加者に「期間中どれくらいの数のメッセージを投稿したかについて、他の人に影響されましたか?」と尋ね、「影響されていない」、「影響された」のどちらかを選択してもらった。Figs. 3~8には「影響された」と答えた参加者は参加者名の下に Affected と示した。

さらに、影響されたと答えた参加者にはどのように影響されたかについて「たくさん投稿しようと思わなかった。」、「他の人と同じくらいの数を投稿しようと思った。」、「たくさん投稿しようと思った。」の3つの中から選んで回答してもらった。その結果、比較的活発だったグループ2, 3, 5の「影響された」と答えた参加者7名のうち、5名が他の参加者に影響されてたくさん投稿しようと思ったと回答した。また、他参加者に合わせた参加者は、比較的活発でなかったグループにも、比較的活発だったグループにもいた。

他参加者に合わせた参加者に、その理由を尋ねたところ、比較的活発だったグループ5の「積極的な参加者」1名は「他参加者が多くの投稿をしていたため」他の参加者に合わせたと回答しており、逆に比較的活発でなかったグループ4の「積極的な参加者」1名は「他参加者があまり多く投稿していなかったため」他参加者に合わせたと回答していた。つまり、活発だったグループの1名は投稿を増やす方向、活発でなかったグループの1名は投稿を減らす方向に行動を変化させた。

また、特別参加者に関しては、グループ5の特別参加者から「実践開始当初に自分以外の事例登録、掲示板投稿があったためそのあとあまり投稿しなかった」という趣旨のコメントがあった。実際、グループ5はTable 3では「積極的な参加者」が最も多く、一般参加者が活発に行動したグループであった。特別参加者には「話し合いを活性化すること」を依頼したため、自分抜きでグループの話し合いが活性化されたと思った時点でそれ以降活発に行動するモチベーションが失われたと思われる。

まとめると、実践後アンケートの結果から、他者からの影響によって意識的に掲示板投稿数を変化させた一般参加者が6名おり、また特別参加者にも他参加者の行動に影響された者がいた。

#### (b) 特別参加者の行動への他参加者の影響

次に、主に手法の改良点を明らかにすることを目的に、参加者の行動が相互に影響する様子をFigs. 3~8に示したシステムの利用ログから検討する。本項では、特別参加者の行動に影響した他の参加者の行動について検討する。

特別参加者を、始めに投稿した時期で分類すると、(1)比較的早い時期に掲示板投稿を始めたグループ1, 3, 6と、(2)比較的遅くに掲示板投稿を始めたグループ2, 4, 5に分

けることができる。

このグループ2, 4, 5の特別参加者の最初の投稿が遅かったのは、所属グループの他の参加者による活動の活発さとは関係がなく、彼ら自身の判断によるものか、従事する業務等彼ら自身の個人要因によるものである。特別参加者にとっては、後述するように一般参加者の投稿がすでにあつた方が投稿はしやすい。しかし、特別参加者は、もともとグループで最初に投稿することが求められている。グループの最初の投稿時に他の参加者の投稿があることはあり得ない。したがって、特別参加者の最初の投稿が遅かった理由として、他参加者の投稿がなかったから、というのはいり得ない。

これより、特別参加者に確実にグループで最初にお手本として投稿してもらうためには、彼らの個人要因に関する対策が必要である。具体的には、II-4-(3)項で述べたように、この役割を時間やモチベーションをもった人に割り当てることが考えられる。あるいは、行動指針に確実に従うようにという指示を行うことも考えられる。

また、最初以外の投稿については、早くに投稿を始めた(1)の中でも、遅くに投稿を始めた(2)の中でも特別参加者は様々に異なる行動をみせた。

この差異が生じた要因としては、グループの他の参加者の影響が大きいと考えられる。(1)の中では、グループ3の特別参加者は、始めの投稿の後も継続的に投稿した。また、この特別参加者は、Fig. 5およびTable 3が示すとおり、一般参加者との間で多くの質問や返信等、行動指針に定められた内容の投稿をやり取りした。これが可能だったのは、グループ3は一般参加者が活発なグループであり、「話し相手」が多くいたためである。もし「話し相手」がいなくて「返信」を行うことが不可能、褒める対象が存在しないなど、投稿内容が制限される。また、他者から返事が返って来ないことが投稿し続けるモチベーションを奪うと考えられる。

(1)の中でもグループ1やグループ6の特別参加者は、継続的には投稿しているものの、グループ3の特別参加者に比べるとアクセスの頻度が小さい。そして、他の参加者とのやり取りは非常に少なく、また投稿内容に関する行動指針にあまり従えなかった。これは、グループ1やグループ6の一般参加者が活発ではなく、「話し相手」がいなかったことが大きな要因であると考えられる。

また、遅くに投稿を始めた(2)の中でも、グループ2やグループ5の特別参加者はグループ4の特別参加者に比べて、他の参加者とのやり取りが多く、その内容も行動指針に従ったものが多い。

この差異が生じた理由もグループの他の参加者の活発さが影響していると考えられる。グループ2では、特別参加者が投稿を始めたのは遅かったが、他の参加者が投稿を始めたのも遅かった。しかし、Fig. 4の返信の連鎖をみると、特別参加者の始めの投稿がきっかけとなり、それに返

信が行われる形で、一般参加者の投稿が促されたと推察できる。その結果「話し相手」がいたので、行動指針に従うことができたと考えられる。グループ5では、特別参加者の投稿を待たずに、参加者2や参加者4等の一般参加者がその役割を担う形でグループが活性化していた。特別参加者はグループの会話に後から参加することで、結果として行動指針に従った内容の投稿を多くすることができたと考えられる。ただし、返信の連鎖をみると、特別参加者はその後の話し合いの活性化に寄与しなかった訳ではない。

グループ4では特別参加者の最初の投稿が非常に遅かったにも関わらず、それ以前に他の参加者も投稿していなかった。この特別参加者は最初に投稿した後に続けて13件投稿しており、その内容はあまり行動指針に従ったものではなかった。この時点では返信先もなく、行動指針に従った内容の投稿は難しかったと考えられる。

このように、特別参加者が行動指針に従えるか否かは、グループの他の参加者の行動に依存する面があったと考えられる。つまり、1人の特別参加者をいくら適切に選定しても、あるいは指示方法を改めても、その行動をコントロールすることができない場合がある。この問題に対しては、より確実に行動指針に従ってもらうために、特別参加者を複数名にする、という対策が考えられる。最低限2名の特別参加者がおり、彼らが行動指針に従えば、その間で活動を活性化する上で理想的なコミュニケーションを続けることができる。

#### (c) 一般参加者の行動への他参加者の影響

この手法の提案時に想定したように、特別参加者が一般参加者の行動に影響を与えた面もあったと考えられる。また、一般参加者同士が相互に影響しあった可能性もある。本項では、一般参加者の行動に影響した他の参加者の行動について検討する。

一般参加者の中には、実践中ログインもほとんどなく、一貫してほぼ掲示板投稿も閲覧も行わない「ドロップアウト」、あるいは他の参加者の掲示板投稿や事例をほとんど閲覧せず、わずかな事例登録や掲示板投稿をした「ドロップアウト」および「消極的な参加者」がいた。具体的には、グループ1参加者4、グループ3の参加者4と5、グループ4の参加者3、グループ6の参加者5である。

ログインもほとんどなく掲示板の閲覧も行っていないということは、これらの参加者がグループの他の参加者に影響されたとは考えられない。あまり彼らが活動に参加できなかったのは、個々の業務の忙しさや性格など、個人に属する要因によるものと考えられる。また、上で挙げたのは、グループ3以外は活発でなかったグループである。つまり、これらのグループが活発でなかった一因として、もともと何らかの個人要因であまり参加できなかった人の存在があると考えられる。こうした要因には、特別参加者の行動をいかにコントロールしても効果がないので、それ以外の対策を講じる必要がある。

また、参加者の中には、実践期間初期にはあまり投稿せず閲覧などをしてしていたが、途中から投稿を始めた「消極的な参加者」や「積極的な参加者」がいた。グループ1参加者1、グループ2の全一般参加者、グループ3の参加者1, 2, 3、グループ4参加者2、グループ5参加者1, 2の12名である。

これらの参加者は、他の参加者に影響されて投稿をするようになった可能性がある。実際に、上の11名のうちグループ1参加者1、グループ2参加者3, 4, 5とグループ3の参加者2以外の7名は実践後アンケートで他の参加者に影響されて投稿のペースを変えたと回答していた。また、アンケートで他の参加者に影響されたと答えなかった参加者でも、実質的に影響されていたと考えられる場合がある。グループ1参加者1や、グループ2の参加者5は最初の投稿が他の参加者への返信であり、その投稿は他参加者の投稿に依存している。

また、グループ全体の流れとして、特別参加者の投稿がきっかけとなり、一般参加者が投稿したと考えられる例もある。例えば、グループ2の特別参加者の9日目の投稿は同じ日の参加者3の投稿や翌日の参加者1の投稿のきっかけになったようにみえる。グループ5の特別参加者は15日目に多くの投稿へ返信したが、それが他の参加者の返信を促したようにみえる。

こうした例とは逆に、主に「ドロップアウト」や「消極的な参加者」の中に、最初のうちは何回かログインや掲示板の閲覧、投稿があったが、途中からログイン、閲覧、投稿をしなくなった者もいた。グループ1の参加者2, 3, 5、グループ4の参加者4, 5、グループ5の参加者5、グループ6の参加者4である。

これらの参加者は他の参加者に影響されて、投稿や閲覧をやめた可能性がある。実際に、グループ6の参加者4はアンケートで他者に影響されて投稿のペースを変えたと答えた。また、グループ1と6では、これらの参加者は他の参加者がまとまった数の投稿を始める前には掲示板を何回か閲覧しているが、その後はほとんど閲覧していない。彼らが閲覧している最中に、他の参加者から投稿があれば、その後も閲覧を続けたり投稿したりした可能性がある。

また、これらの参加者は、グループの5参加者5以外は活発でなかったグループの参加者である。つまり、これらのグループが活発でなかった一因として、こうした閲覧や投稿をやめてしまった参加者の存在があると推察される。

残りの参加者は行動が一貫しており、他の参加者の影響があったかどうかは解らない者である。グループ5の参加者2, 4は一貫して活発に投稿しており、お互いがお互いの投稿を促した面もあるとは考えられるが、もともとそういうパーソナリティの参加者であったのかもしれない。グループ6の参加者1, 2, 3は、システムには継続的にログインしたが投稿はしていない。彼らは他の参加者が投稿

しなかったために投稿しなかったのかもしれないが、それは明確ではない。アンケートでは他者に影響されたとは答えていない。またこのグループの特別参加者が投稿した後もあまり投稿していない。

まとめると、一般参加者や特別参加者には、一貫して行動した者もいれば、他者に影響を受けた者もいたと考えられる。他者に影響された参加者がいたということは、実際に影響を及ぼしたのが誰であるかに関わらず、他者の行動の影響によって投稿を促進するという特別参加者のアプローチ自体は有効であることを示唆する。

### (3) 活動の参加者への負担について

22名の参加者が掲示板に投稿し、参加者の平均投稿数(標準偏差)は7.0件(10.5)だった。また投稿の平均文字数(標準偏差)は256文字(78.0)であった。掲示板投稿に掛かった時間の平均(標準偏差)は5.9分(7.2)であり、全体の84%が10分以内であった。また、投稿の95%が午前8時から午後6時までの間のほぼ業務時間内に行われた。実践後アンケートでシステムの掲示板について「わかり難かった点や使い辛かった点」を尋ねたところ、「特にない・問題ない」という趣旨の回答が16件、「業務が忙しいとき」という趣旨の回答が1件あった。

また、実践後に実施した追加アンケートで、「ドロップアウト」および「消極的な参加者」に、選択肢を提示して投稿が少なかった理由を尋ねた。その結果、回答の得られた5名の「ドロップアウト」の内5名全員、6名の「消極的な参加者」の内5名が「忙しかった」という理由を選んだ。前項で取り上げた、他者の影響以外で投稿が少なかったと考えられる参加者5名のうち、3名がこれに該当する。「内容を思いつかなかった」など、他の選択肢については1名ずつしか回答がなかった。

これらの事実より、投稿に掛かった時間は10分以内と短かったものの、業務の忙しい時期には、投稿が困難である場合があることがわかった。

ただし、日常業務の忙しさは恒常的なものでない可能性がある。4名の一般参加者から実践後アンケートの自由記述欄で「定期検査などで忙しい時期は活動参加が難しいが、それ以外の、業務量の少ない時期ならば可能である」という趣旨の回答が得られた。また、それ以外にもこの回答の趣旨を支持する以下のような結果が得られた。

- 実践期間中に定期検査がなかったサイト A 所属の「積極的な参加者」1名が「実践期間が定検期間外であったためシステムに多くアクセスできた」という趣旨の回答をした。
- 実践期間中に定期検査のあったサイト B 所属の2名の「消極的な参加者」は「実践期間が多忙な時期に重なった」という趣旨の回答をした。
- 実践開始から24日目以降に定期検査があったサイト C の参加者は実践開始から18日目以降は掲示板投稿が一件もなかった。しかし、他サイトでは実践開始

後23日目まで複数の参加者が掲示板に投稿した。

また、「ドロップアウト」や「消極的な参加者」の人数には、グループごとの偏りだけでなく、以下のような所属サイトによる偏りもあった。

- 8名の「ドロップアウト」のうち、7名が定期検査のあったサイト B かサイト C の所属である。
- 「積極的な参加者」はサイト A の所属の割合が最も多く、サイト A 所属者は「積極的な参加者」が最も多い。

このようにドロップアウトはほぼ定期検査のあったサイトで働く参加者である。

ただし、定期検査のあったサイトで働く参加者すべてがドロップアウトになった訳ではない。グループ2の参加者3, 4, 5やグループ3の参加者3, グループ5の参加者3, 4等、活発であったグループの参加者は比較的活発に参加できたようである。この中には、(a)グループ5参加者4のように定期検査のあったサイト所属だがなぜか活発に参加したとしかいえない一貫して活発な参加者と、それ以外の、(b)恐らく他参加者が活発に参加したのに影響されて活発に参加した参加者の両方が含まれる。

いずれにしても、提案手法の掲示板投稿の負担は主に活発でなかったグループの参加者に大きな影響を与えたと考えられ、参加が容易な程度であったとはいいきれない。しかし、定期検査以外の期間であれば、実施が可能な程度の負担である可能性が示唆された。

また、事例登録については25名の参加者がツリー形式の事例登録法を使用して事例を登録し、平均登録数(標準偏差)は3.6件(3.8)だった。1つの事例のもつできごと数の平均(標準偏差)は3.8個(1.0)、要因数の平均(標準偏差)は2.8個(1.6)、対策数の平均(標準偏差)は2.4個(1.4)であった。3個から5個のできごとをもつ事例が全体の87%を占め、できごとが未入力の実例はなかった。1個から4個の要因をもつ事例が全体の88%を占め、要因が未入力の実例は1件だったが、この事例の登録者は他にも事例を登録していた。つまり、事例を登録したすべての参加者はできごと、要因をもつ事例を1つ以上登録した。また、1個から3個の対策をもつ事例が全体の86%を占め、対策が未入力の実例は13件だった。事例登録に掛かった時間は平均(標準偏差)19.8分(18.2)であり、全体の82%が30分以内であった。事例の86%が午前8時から午後6時までの間のほぼ業務時間内に登録された。

また、事例登録法について、実践後アンケートで「わかり難かった点や使い辛かった点」を尋ねた。これには、「特にない・問題ない」という趣旨の回答が10件、「最初はわかり難かったが慣れたら問題なかった」という趣旨の回答が2件、「業務が忙しかった」という趣旨の回答が1件、「動作が遅かった」などのシステムの不具合に関する回答が3件あった。

次に、Table 4 に、実践後アンケートで一般参加者に

**Table 4** Whether or not each type participants want to continue the activity

Answer	Dropout	Passive participant	Active participant	Total
I want to continue.	0	0	3	3
If conditions are met, I want to continue.	0	1	3	4
If the system is improved, I want to continue.	0	1	2	3
If I need not post messages and submit cases, I want to continue.	3	5	5	13
I didn't want to continue.	2	1	0	3
Number of participants who answered	5	8	13	26

「提案手法を期間終了後も続けたいか」を尋ねた項目の回答選択肢と回答を示す。「積極的な参加者」には「続けたい」傾向の参加者が比較的多く、逆に「ドロップアウト」には「続けたくない」傾向の参加者が多かった。また、回答の得られた26名中23名はなんらかの形で活動を続けたいと回答した。しかし、そのうち13名と多くの参加者が「事例や掲示板の閲覧のみなら続けたい(If I need not post messages and submit cases, I want to continue.)」と回答した。「その他の条件でなら続けたい(If other conditions are met, I want to continue)」と回答した3名は具体的には、「事例登録の内容を簡単にする」、「事例登録を強制にしない」、「事例登録をせず掲示板投稿のみにする」と、事例登録に掛かる作業量の減少という条件を挙げていた。

事例登録の負担についてまとめると、ツリー形式の事例登録法については、説明がなくともほとんどの参加者が上記のように多くの要素をもった事例を登録できたことから、説明のために特に時間を設けなくても問題ないと考えられる。さらに、ほとんどの事例登録に掛かった時間は30分以内と比較的短かった。ただし、実践前に5件の登録をお願いしたにも関わらず、参加者の事例登録の平均は3.6件しかなかった。また、上記のアンケート回答より、業務が忙しいときには事例登録の負担が大きいことがうかがえる。これより、活動への参加を容易にするために、システムを改良し事例登録の負担を軽減する必要があると考えられる。

活動の負担について全体をまとめると、まず、少なくとも事例と掲示板の閲覧に関しては容易に実施可能な範囲と考えられる。また、参加者の担当プラントが定期検査期間以外の期間は投稿の負担は比較的小さかった。しかし、定期検査中は負担が大きく、この点では提案手法は実施しやすい活動とはいえない。また、事例登録については、負担を軽減する必要があると考えられる。これらの点の改善案についてはIII-4節で述べる。

#### (4) 参加者の行動に影響を与えた他の要因について

##### (a) 活動の印象について

実践後アンケートでは、各グループの一般参加者の活動への印象を尋ねた。印象は、「とても面白かった(Very interested)」から「全く面白くなかった(Not interested at all)」の5段階で尋ねた。Table 5にグループと参加者の

**Table 5** Impressions of normal participants toward the activity

	Group	235146	Total
Dropout	Interested	000010	1
	Neutral	010012	4
	Not interested	000000	0
Passive participant	Interested	000000	0
	Neutral	200211	6
	Not interested	000011	2
Active participant	Interested	232000	7
	Neutral	102210	6
	Not interested	000000	0
Total		544454	26

タイプごとの集計を示す。どちらの傾向の回答かを、5段階を3段階に換算して示してある。

面白かったという傾向の回答は1人を除いて活発だったグループの「積極的な参加者」であった。面白くなかったという傾向の回答は「消極的な参加者」にしかおらず、また活発でなかったグループにしかいなかった。

グループの活動の様子と、自分自身がどれくらい活動に参加したかの両方の要因が面白いと感じることに影響したことが示唆される。また、「積極的な参加者」の一部は活動自体を面白いと感じており、彼らは自発的に活動に積極的に参加していた面があると考えられる。

##### (b) 参加者の心理特性について

Table 6に事後アンケートで測定した参加者の達成動機および対人志向性の各因子得点の参加者のタイプごとの平均および標準偏差を示す。「当てはまる」から「当てはまらない」の5段階の回答を5から1と点数化し足し合わせたものを因子得点とした。対人志向性には「人付き合いがよい方だと思う」等の項目からなる人間関係志向性、「人からの批判が気になる」等の項目からなる対人的関心・反応性、「人のことには構わず、マイペースで行動する」等の項目からなる個人主義傾向の3つの因子がある。また、達成動機には「まわりの人々が賞賛してくれるようなすばらしいことをしたい」等の項目からなる社会的達成欲求、「なにか小さなことでも自分にしかできないことをしたいと思う」等の項目からなる個人的達成欲求、「世に出

**Table 6** Average (standard deviation) of psychological characters of participants

	Active participant	Passive participant	Dropout
Human relation directedness	3.3(0.3)	3.1(0.3)	2.9(0.4)
Interpersonal interest and reactivity	3.3(0.3)	3.0(0.1)	3.1(0.3)
Individualistic tendency	3.3(0.8)	3.1(0.4)	3.4(0.8)
Social need achievement	3.6(0.3)	3.1(0.4)	3.3(0.8)
Personal need achievement	3.9(0.4)	3.7(0.5)	3.8(0.8)
Challenge success need	3.4(0.5)	3.1(0.4)	3.0(0.9)

て成功したいと強く願っている」等の項目からなる挑戦・成功欲求の3つの因子がある。

これらすべての因子で、一般参加者の中では「積極的な参加者」の平均得点が最も高かった。次に、「消極的な参加者」は人間関係志向性および挑戦・成功欲求の平均得点が一般参加者の中では2番目に高かった。それ以外の因子では「ドロップアウト」の平均得点が2番目に高かった。この結果は達成動機や対人志向性が活動への参加の促進要因であることを示唆する。

しかし、これらの要因が各参加者の行動の活発さに必ず結び付いている訳ではなかった。例えば、グループ1の参加者4は、全参加者の中で社会的達成欲求と個人的達成欲求の平均得点が最も高かった。しかし、この参加者は実践中1日しかシステムにログインした日がない「ドロップアウト」であった。

このように、達成動機や対人志向性は活動参加への促進要因だと考えられるが、支配的な要因とはいえない。しかし、特別参加者の選定やグループ構成の際に、各個人の達成動機や対人志向性を考慮することは有益であると考えられる。

#### (c) 事例の特徴について

本活動の話し合いの話題である事例の内容は、参加者の行動に影響を与える可能性がある。この観点で様々な事例の特徴と掲示板への投稿数の関係について調べたところ、以下のような事象がみられた。

**Table 7** に筆者らが実践前にあらかじめ用意した事例(事前事例, Prepared cases)と実践中に参加者によって登録された事例(参加者事例, Participants' cases)の掲示板投稿数を示す。参加者事例の方が事前事例より投稿が多い。これにはグループ4は当てはまらないが、このグループの投稿は18件中15件が特別参加者によるものであり例外としてよいと考えられる。また、全グループの全投稿に占める「返信」の割合は、事前事例24%に対し、参加者事例では43%であった。つまり、参加者事例の方が投稿に対する返信が多かったため、この現象が発生した。

**Table 7** The number of messages of prepared case versus participants' case

Group	Prepared cases <sup>a)</sup>	Participants' cases <sup>a)</sup>
1	48% (11/23)	92% (11/12)
2	22% ( 5/23)	170% (46/27)
3	91% (21/23)	222% (91/41)
4	39% ( 9/23)	37% (10/27)
5	17% ( 4/23)	183% (44/24)
6	4% ( 1/23)	33% ( 5/15)

<sup>a)</sup> ratio between message number and case number (message number/case number).

この原因には、(a)参加者事例は事例登録者が事例の当事者であり掲示板での質問に回答しやすかったことが考えられる。また、(b)事前事例には事例の登録者がいないために、投稿に返信する義務をもつ者がいなかったことも考えられる。

#### (d) 掲示板投稿の特徴について

掲示板投稿も、その内容によって他の投稿を促したり阻害したりすると考えられる。ここでは特に、特別参加者の行動指針に合致する内容の投稿が、他の投稿を促したか否かを検討する。特別参加者の行動指針は、他の投稿を促すねらいで設定されたものである。行動指針に従えなかった特別参加者もいたが、ここでは、誰が投稿したかに限らず投稿をみて、行動指針の内容の妥当性を検討する。

Table 3 より、比較的活発でなかったグループ1, 4, 6では「ポジティブ」と「同意」の内容を含む投稿の割合が小さかった。一般参加者の投稿でも、特別参加者の投稿でも、下位3グループがグループ1, 4, 6, 上位3グループがグループ2, 3, 5であった。この結果は、この内容の投稿の存在が発言の促進に影響を与えた可能性を示唆する。

次に、**Table 8** に「発言要求」の内容を含む投稿と含まない投稿の被返信率の比較を示す。「発言要求」の少ないグループ2, 4, 6以外の3グループで「発言要求」を含む投稿の方が被返信率は高かった。これより、「発言要求」には、参加者の発言を直接促進する効果があったことが示唆される。

#### (e) 特別参加者の所属について

本実践では、「グループで最初に、お手本となる事例を登録する」という行動指針に従ったのは、グループ3の特別参加者のみであった。また、グループ3の特別参加者のみが一般参加者と同じ会社に所属して彼らに比較的近い立場であり、その立場上話し合いの内容に強い関心もっていた。この立場の違いが活動へのモチベーションの違いを生み出し、グループ3とそれ以外の特別参加者の行動に表れたと考えられる。

## 4. 総合考察

本実践では6つのグループのうち、グループ2, 3, 5で

**Table 8** Comparison of replied rate between asking and other messages

Group		Replied rate	Total
1	Asking	33.3%	9
	Other	30.8%	13
2	Asking	33.3%	3
	Other	39.1%	46
3	Asking	51.9%	27
	Other	13.4%	82
4	Asking	14.3%	7
	Other	0.0%	11
5	Asking	60.0%	10
	Other	26.3%	38
6	Asking	0.0%	2
	Other	0.0%	4
			252

は活動が比較的活発であり、グループ2と5では活動成立の条件を満たした。その一方で、グループ1, 4, 6はドロップアウトも多く、活発ではなかった。

グループ2, 3, 5では以下のような要因により活発に活動できたと考えられる。(a)グループ2, 3では、特別参加者が率先して掲示板に投稿することができた。これがきっかけとなり、一般参加者の投稿も促進された。(b)グループ5では一般参加者が率先して掲示板に投稿した。さらに互いに影響し合い投稿を促進し合った。(c)これらのグループでは、掲示板投稿が活発に行われるより前に活発に事例の投稿が行われた。一般参加者による事例投稿は、その掲示板への投稿を促した。(d)一部の参加者は活動を面白いと感じ、自発的に参加した。

また、グループ1, 4, 6は以下のような要因が組み合わさって、活発ではないグループとなったと考えられる。(a)これらのグループでは、他者の影響以外の理由、主に定期検査の忙しさによって、投稿が少なかった参加者が多かった。(b)グループ4では特別参加者の投稿が遅く、グループ1では特別参加者は比較的早くに投稿したものの、それでも他参加者が閲覧をやめてしまうよりも遅かった。(c)上記2点の帰結として、実践の前半に投稿が非常に少なく、他者の影響によって投稿や閲覧をやめてしまう参加者も多かった。(d)活動を面白いと感じた参加者はいなかった。

グループが活発でなくなるのを防ぐには、以下のような対策が有効であると考えられる。まず、特別参加者には、行動指針に確実に従って率先して行動してもらう必要がある。そのために、特別参加者を適切に選定し、指示も確実にするという対策が考えられる。その際、心理特性を考慮し、達成動機や対人志向性が高い人を特別参加者として選定することは有益だと考えられる。また、特別参加者1名では行動指針に従い難い場合があることがわかった。これには、複数名の特別参加者を導入するという対策が有効

であると考えられる。

また、活動参加の負担については、これが大きくなる要因として、定期検査の存在があった。定期検査をなくす訳にはいかないが、その影響を弱めるため、すべての参加者の所属サイトの定期検査期間が重ならないようにグループを構成するという対策が考えられる。1つのグループに各サイトで働く一般参加者が1, 2名しか含まれない場合、複数サイトの定期検査期間が重なってしまうと、例えば数ヶ月間一般参加者が1名しか参加できない場合も考えられる。そこで、各サイトから2, 3名を含むように、1グループの構成人数の増加を提案する。同じサイトばかりで話し合っても新たな知識共有の意義が小さいと考えられるため、複数の電力会社が連携して、4, 5ヵ所以上のサイトからの参加者でのグループの構成とすべきである。

さらに、事例登録の負担の軽減を望む参加者が多かったため、このためにシステムを改良する必要がある。参加者自身による事例の登録には、参加者のヒヤリハットや事故の事例のできごと、要因、対策についての思考を促進するという意義がある。また参加者自身の登録事例による掲示板投稿の促進も示唆された。このため、作業量を減らすため参加者による事例登録をなくす訳にはいかない。そこで、ツリー形式の事例登録法を簡略化し、ツリー形式ではなく、事例のできごと、要因、対策をそれぞれ文章で入力する欄の設置を提案する。ただし、みやすさという面ではツリー形式の方がよいと思われるため、簡略化した方法との選択式にする。

#### IV. まとめと今後の展望

本研究では、原子力発電所で実施しやすい新たなヒヤリハット活動手法を提案し、その有効性の確認を目的に、実際の原子力発電所組織成員6グループを参加者として実践した。その結果、実際に提案した手法でヒヤリハット活動が活発に行われる例が示された。また、要求仕様との関連でいうと、(5)地理的に離れたところから(1)匿名で参加できる活動が実現できた。

しかし、活動が活発とはいえない場合もあり、必ずしも「原子力発電所で実施しやすい」とはいえない点もあった。要求仕様の(3)多忙な参加者が参加しやすい、という点では定期検査時には事例登録や掲示板投稿の負担が大き過ぎると考えられ、(2)(4)参加者の自発的な発言を促すという点では特別参加者の導入という手法に改善の余地があった。しかし、実践結果より活動の継続に影響する要因が明らかとなり、その結果をもとに提案手法の改善案を示した。

原子力発電所組織の成員は非常に多忙であり、また地理的に離れた人たちの間での情報共有が難しい面もあるため、提案手法を実際の現場で実践し、現場からの知見が得られたことは本研究の重要な成果であり、意義も大きいと考えられる。

しかし、本研究における実践期間は約1ヵ月と短かつ

た。もし実践を数ヵ月、数年という単位で実施した場合、提案手法が持続しない可能性がある。また、設備保守以外の業務に従事する参加者の場合は、定期検査時の忙しさに違いがある可能性もある。これらの確認は今後の課題である。

最後に、本研究で提案したヒヤリハット活動手法は、原子力発電所以外の組織、例えば火力発電所や化学プラントなどでも有効である可能性がある。しかし、原子力発電所との細かな条件の違いがあると予想されるため、これらを考慮しながら、本手法を様々な分野に応用してゆきたい。

実践に御協力頂いた㈱原子力安全システム研究所の皆様  
に御礼申し上げます。

また、本研究は、平成21年度原子力安全基盤調査研究  
「学習する組織」による安全文化醸成に関する研究」プロ  
ジェクトの一環として実施されたものです。

最後に、貴重なご意見を頂いた査読者の方々に御礼申し  
上げます。

#### — 参考文献 —

- 1) Nuclear and Industrial Safety Agency, *Gensiryoku Shisetsu ni Taisuru Kensa Seido no Kaizen ni Tsuite*, <[http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/200609\\_houkokusyo.pdf](http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/200609_houkokusyo.pdf)> (last accessed December 31, 2010) (2006), [in Japanese].
- 2) Y. Okabe, H. Konno, K. Okamoto, "Utility of implicit measures of traits assessment for prevention violations," *Shakai Gijutsu Ronbunshuu*, **1**, 288-298 (2003), [in Japanese].
- 3) J. Misumi, T. Hiramoto, Y. Sakurai *et al.*, "Studies of the relationship between employee's safety consciousness, morale, and supervisor's leadership in nuclear power plant," *INSS J.*, **3**, 46-56 (1996), [in Japanese].
- 4) T. Kawano, "Anzen Ishiki ni Tsuite," *TRC eye*, **236**, TOKIO MARINE & NICHIDO RISK CONSULTING Co., Ltd. <[http://www.tokiorisk.co.jp/risk\\_info/up\\_file/200904171.pdf](http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/200904171.pdf)> (last accessed December 31, 2010) (2009), [in Japanese].
- 5) Tokyo Electric Power Co. Inc., *Hatsudensho karano Oshirase*, <<http://www.tepco.co.jp/nu/f1-np/info/2007/b107054-j.html>> (last accessed December 31, 2010) (2007), [in Japanese].
- 6) Hokkaido Electric Power Co. Inc., *Sustainability Report 2008*, <<http://www.hepco.co.jp/english/environment/pdf/report2008.pdf>> (last accessed December 31, 2010) (2008).
- 7) K. Suzuki, *Mizen Boushi no Genri to Sono Sisutemu*, Nikka Giren, Tokyo, Chapter 1, ISBN 978-4-8171-3047-1 (2004), [in Japanese].
- 8) J. Reason, *Managing The Risks Of Organizational Accidents*, Ashgate, London, (1997) (H. Shiomi, K. Takano, K. Sasou, *Sosiki Ziko*, Nikka Giren, Tokyo, 314, ISBN 978-4-8171-9009-4 (1999), [in Japanese]).
- 9) Institute of Nuclear Safety System, Incorporated, *Anshin no Tankyuu*, President Incorporated, Tokyo, Chapter 5, 242-295 ISBN 4-8334-9067-6, (2001), [in Japanese].
- 10) Japan Atomic Energy Agency, *Dai 1 Kai Toukai Kenkyuu Kaihatsu Senta- Tūki Juumin Kondan Kai Gizigaiyou*, <<http://www.jaea.go.jp/04/tokai/images/080612.pdf>> (last accessed December 31, 2010) (2010), [in Japanese].
- 11) Hokuriku Electric Power Co. Inc, *Saihatsu Boushi Taisaku no Shikumi Zukuri no Zissirei*, <<http://www.rikuden.co.jp/saihatsuboshi/attach/5siryo0301.pdf>> (last accessed December 31, 2010) (2007), [in Japanese].
- 12) Nuclear Safety Commission of Japan, *Gensiryoku Anzen Bunka no Jousei ni Tsuite*, **25**, <<http://www.nsc.go.jp/abunka/h1706.pdf>> (last accessed December 31, 2010) (2005), [in Japanese].
- 13) Kansai Electric Power Co. Inc., *Anzen Bunka Hyouka no Sikou Joukyou ni Tsuite*, <[http://www.kepco.co.jp/notice/mihama/jiko\\_img/haifu\\_071023\\_5.pdf](http://www.kepco.co.jp/notice/mihama/jiko_img/haifu_071023_5.pdf)> (last accessed December 31, 2010) (2007), [in Japanese].
- 14) M. Shigemori, "Accident round-table discussion (ARD) method for improving safety awareness," *RTRI Rep.*, **23**[9], 11-16 (2009), [in Japanese].
- 15) RIST, *Gensiryoku Hatsuden no Hoshutaisei to Sagyou Kanri*, ATOMICA, <[http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat\\_detail.php?Title\\_Key=02-02-03-09](http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_Key=02-02-03-09)> (2006), [in Japanese].
- 16) Y. Nishiwaki, "Problems and study of regulations on nuclear power plants," *Trans. At. Energy Soc. Jpn.*, **6**[3], 239-252 (2007), [in Japanese].
- 17) T. Hayashi, "Shakai Sisutemu to Sitenno Hozen," *Hozengaku (Maintenology)*, **7**[1], 76-78 (2008), [in Japanese].
- 18) S. Azechi, "Jouhou shitsudo moderu: Tokumei komyunitii kaimei no tameni," *Meeting for Youth Community 2003 Online Proc.*, <<http://mycom.alife.cs.is.nagoya-u.ac.jp/2003/proceedings/>> (2003) (last accessed August 31, 2010), [in Japanese].
- 19) B. Latane, "The psychology of social impact," *Am. Psychol.*, **3**[4], 343-356 (1981).
- 20) Japan Nuclear Energy Safety Organization, *Heisei 17 Nendo Gensiryoku Hatsuden Kensa Kiban Seibi Zigyuu ni Kansuru Houkokusho*, (2006), [in Japanese].
- 21) K. Fukui, M. Yoshida, N. Yoshiyama, "A study on safety climate at nuclear power plants," *INSS J.*, **8** (2001), [in Japanese].
- 22) F. Sone, N. Maeda, "Development of Analysis Tool for Organizational and Direct Causes of Problems (ATOP) 2," *INSS J.*, **16**, 14-21 (2009), [in Japanese].
- 23) Japan Nuclear Energy Safety Organization, *Heisei 20 Nendo Ningen · Soshikitou Anzen Kaiseiki Tyousatou ni Kansuru Houkokusho Hyu-man Fakuta-wo Shutai to Shita Anzen Kanri Gijutu ni Kansuru Kadai no Chuushutu to Seiri*, (2009), [in Japanese].
- 24) Railway Technical Research Institute, *Ziko no Guru-pu Kondan Manuaru*, Ken-yusha, Tokyo (2009), [in Japanese].
- 25) K. Hori, *Fasirite-shon Nyuumon*, Nikkei Publishing, Tokyo, 13-36, ISBN 98-4-532-11026-0 (2004), [in Japanese].
- 26) T. Ikarashi, "Operating procedures of root Cause analysis (RCA), failure mode and effects analysis (FMEA), and kiken yochi training (KYT) as the medical risk management," *Kouseiren Ishi*, **19**[1], 97-105 (2010), [in Japanese].
- 27) Japan Nuclear Technology Institute, NUCIA, <<http://www.nucia.jp/>> (last accessed August 31, 2010).
- 28) S. Moscovici, B. Personnaz, "Studies in social influence," *J. Exp. Soc. Psychol.*, **16**, 270-282 (1980).



- 29) D. R. Garrison, T. Anderson, W. Archer, "Text-based environment: Computer conferencing in higher education," *Internet Higher Educ.*, 2[2-3], 87-105 (2000).
- 30) R. F. Bales, *Interaction Process Analysis: a Method for the Study of Small Groups*, UT Back-in-Print Service, Toronto (1950) (R. F. Bales, F. Tomoda, I. Tesuka, *Interaction Process Analysis: a Method for the Study of Small Groups*, Iwasaki Gakujutu Shuppansya, Tokyo (1971), [in Japanese]).
- 31) V. H. Vroom, *Work and Motivation*. Wiley, New York (1964).
- 32) M. Deutsch, H. B. Gerard, "A study of normative and informational social influence upon individual judgment," *J. Abnormal Soc. Psychol.*, 51, 629-639 (1955).
- 33) M. Horino, "Analysis and reconsideration of the concept of achievement motive," *Jpn. J. Educ. Psychol.*, 35, 148-154, (1987), [in Japanese].
- 34) K. Saito, M. Nakamura, "An attempt to construct the interpersonal orientation scale," *Bull. Fac. Educ. Nagoya Univ. (Edu. Psychol.)*, 34, 97-109, (1987), [in Japanese].
-