

# 安全意識向上のための事故のグループ懇談手法の開発

重森 雅嘉\*

## Accident Round-table Discussion (ARD) Method for Improving Safety Awareness

Masayoshi SHIGEMORI

Communication among workers is considered essential for building up safety culture. Communication seems, however, to be reducing generally in companies. The author conducted an inquiry to reveal actual conditions of communication about risk in a railway company. The results indicated its decreasing trend. Therefore, with the aim of increasing communication about risk and of building up safety culture, the author developed the Accident Round-table Discussion (ARD) method based on action research executed at a train drivers' job site. The ARD consists of discussions of image, causation, and prevention of accident. It was conducted on trials at a railway company and received a high evaluation.

キーワード：安全文化，安全意識，事故分析，リスクアセスメント，小集団活動，事故防止

### 1. 安全文化におけるコミュニケーションの役割

職場の安全を保つためには、職場の中の管理者も作業者もすべての人が、安全を優先し、安全問題に最大の注意を払い、安全を保とうとする態度を持つことが求められる。このような職場の安全に関する価値観を安全文化という<sup>1)</sup>。

職場で安全文化を作り上げるには、組織内で安全に関する情報を共有できる「報告する文化 (reporting culture)」や許容できる行動とできない行動の境界を持つ「正義の文化 (just culture)」, 状況により作業者などが命令によらず責任ある自己判断ができる「柔軟な文化 (flexible culture)」, そして安全情報から学ぶことのできる「学習する文化 (learning culture)」を作る必要があると言われる<sup>2)</sup>。

これらの下位の安全文化を作り上げるためには、作業者間のコミュニケーションが必須となる。報告する文化にコミュニケーションが必要なのは言うまでもない。正義の文化を作るためにもコミュニケーションは重要である。明文化された規定だけが正義ではない。個々の作業者の持つ暗黙の正義が共有化され、ある程度組織として一貫した正義が形作られるためにはコミュニケーションが求められる。作業者が責任ある自己判断を行えるためには、すなわち柔軟な文化が形作られるためには、作業者が普段から自律的に安全について考えていなければならない。コミュニケーションの場は、安全について考える場としても重要である。同様にコミュニケーションに

より安全について他の作業者の気づきや考え方工夫などを学ぶことができる。学習する文化にもコミュニケーションは不可欠なのである。

したがって、職場に安全文化を形作るためには、作業者同士の普段のコミュニケーションを活性化する工夫が必要になる。

### 2. 職場内コミュニケーションの現状

#### 2.1 調査目的

企業に勤務するモニターを対象にした企業内コミュニケーションに関するウェブ調査の結果 (有効回答数 2,133 名) によれば、実務的かつ実践的な情報について 81.2% の人が共有できていないという意識を持っていることが明らかにされている<sup>3)</sup>。このような企業内コミュニケーション不足が、鉄道の現場でも起こっているならば、現場の安全文化の形成が妨げられている可能性を心配しなければならない。このため、まず鉄道現場でのコミュニケーションの現状を調査した。

#### 2.2 調査方法

調査対象は、鉄道会社の運転、駅関係の助役 84 名、28 ~ 58 歳、平均 45.53 歳であった。

また、調査内容としては、雑談などをする機会や経験を話し合う機会、気づき、ヒヤリハット経験、事故防止の工夫を話し合う機会が以前と比べて増えたと思うか減ったと思うかの評価を求めた。評価は、各項目の話し合いの機会の増減を 5 点 (非常に増えた) から 1 点 (非常に減った) の 5 段階で尋ねるものであった。ま

\* 人間科学研究部 (安全心理)

特集：ヒューマンファクター

た雑談による情報共有が減った理由について自由記述を求めた。

2.3 結果と考察

各質問項目の平均評価を求めた結果、雑談機会(2.95)、経験共有(2.72)、気づき共有(2.96)、ヒヤリ共有(2.71)、工夫共有(2.69)といずれも3点(どちらともいえない)を下回った(図1)。特に、経験、ヒヤリハット、事故防止の工夫の共有が従来と比べて少なくなってきたという事が示された。

リスク情報の共有機会が従来と比べて少なくなってきた原因は、主に職員間の年齢差が大きくなったことと雑談の時間がなくなったことがあげられた(図2)。

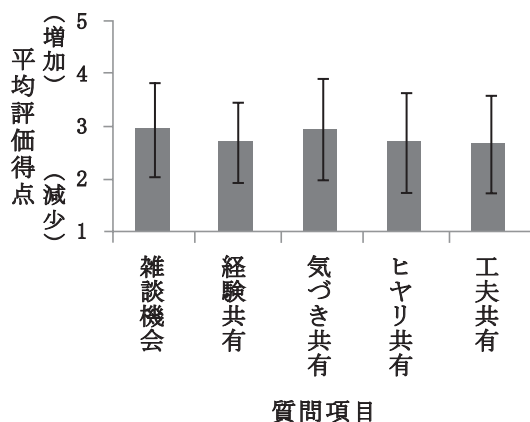


図1 職場内におけるリスク情報共有機会の従来と比べてした場合の変動に関する意識調査の結果

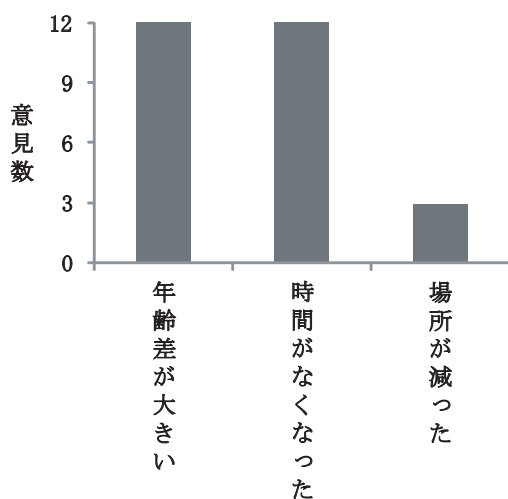


図2 リスク情報共有機会が減った理由の自由記述結果

3. リスク情報共有のコミュニケーション促進手法

安全文化構築には、職場におけるコミュニケーションが重要であるにも関わらず、コミュニケーション機会が

鉄道においても減少傾向にあることが明らかになった。

安全に関するコミュニケーション促進手法としては、航空界で開発されたコックピット(またはクルー)・リソース・マネジメント(CRM)訓練<sup>4), 5)</sup>が、航空以外の産業においても広く用いられている<sup>6), 7)</sup>。しかし、この手法は、作業指示の齟齬の防止や誤った意志決定の指摘など、主に作業場面のコミュニケーションエラーの問題を解決するものであり、日常的な職場内でのリスク情報の共有のためのコミュニケーション促進手法については、これまでほとんど検討されていない。

したがって、職場におけるリスク情報に関するコミュニケーションを促進させるためには、それに向けた新しい手法の開発が望まれる。本研究では、リスク情報共有のためのコミュニケーション促進を目指し、事故のグループ懇談手法を開発した。

4. 既存の事故分析手法によるグループ懇談試行

4.1 目的

事故のグループ懇談手法開発のため、まず既存の事故分析手法をグループ懇談に用いることを検討した。ここでは、既存の手法をそのままグループ懇談に用いた場合の問題を明らかにし、グループ懇談手法の要件を明らかにする目的で、実際の運転現場においてグループ懇談を試行し、観察データを分析した<sup>8)</sup>。

4.2 方法

鉄道運転士を中心に自主的に実施されている安全懇談会においてグループ懇談を実施した。対象とした鉄道会社では、従来から懇談会を含めた現場職員の自主的な安全活動を奨励しており、各現場で推進委員数名を決めて定期的な取り組みを実施していた。調査対象とした懇談会は、2005年10月19日～21日に、各日10時～11時半、13時～14時半、15時～16時半で実施された。このうち観察は19日と20日に行った。各回の参加人数は、4名から10名、平均6.5名、合計39名であった。初回を除く5回の討議を、参加者の許可を得てビデオ記録した。

事故分析手法の説明(10分)、事故概況および逸脱(エラー)事象の提示(5分)、誘発要因の推定(40分)、対策考案(20分)、まとめ(10分)の順で、推進委員2,3名の司会により進行された。分析討議の対象とした事故は、車両基地構内における入換信号違反に関する仮想事故であり、同職場の推進委員数名が、過去の類似事故を参考に作成した。使用した事故分析手法は、対象の鉄道会社で用いられているものであった<sup>9), 10)</sup>。これは、事故を引き起こしたエラーを同定し、その誘発要因を人、もの、環境、管理の視点から「なぜ」を繰り返すことにより推定、その後、対策について、誘発要因と同様に人、

もの、環境、管理の視点から「だからどうする」を繰り返すことにより考案するものであった。

### 4.3 結果と考察

すべての回の事故分析討議内容を書き起こし、推定された事故原因や考案された対策を、人、もの、環境、管理の視点で整理した(表1)。その結果、次の問題が明らかになった。

- (1) 推定される誘発要因の人的要因への偏り
- (2) 実現可能性の低い対策
- (3) 機器購入や制度改正対策への偏り

(1)については、特に「なぜ」の追究が繰り返されると人以外の要因推定数が減少した(表1)。(2)については、「作業時間を気にしない」や「職場風土の改善」など、実現性の低い対策や抽象的な対策が多くみられた。(3)については、自分たちで工夫する対策3件に対し、機器購入や制度改正に関する対策が11件提案された懇談会があった。機器購入や制度改正も重要であるが、安全意識高揚のためには、自主的な対策もバランスよく考案される必要がある。

## 5. 事故のグループ懇談手法

### 5.1 全体の構成と機能

試行で明らかになった改善点を踏まえ、事故のグループ懇談手法を開発した。今回開発した事故のグループ懇談とは、活動を推進したり懇談会の進行役をしたりするファシリテータ(支援者)を中心に、5,6人の参加者で、事故やヒヤリハットまたは作業に含まれる危険などについて自分たちの経験などを中心に形式張らずに話し合うものである。主に、(1)事故状況の話し合い、(2)事故原因の話し合い、(3)事故対策の話し合いの3つのパートからなる(図3)。

表1 グループ懇談において推定された事故原因

| 事故要因推定      |                           |             |                      |             |                              |
|-------------|---------------------------|-------------|----------------------|-------------|------------------------------|
| なぜ1回目(意見の数) |                           | なぜ2回目(意見の数) |                      | なぜ3回目(意見の数) |                              |
| 人<br>(26)   | 焦り (6)                    | 人<br>(11)   | 遅らせたくない (4)          | 人<br>(22)   | 自分のせいにされたくない (3)             |
|             | 知識・経験不足 (6)               |             | 上司の指示を守ろうとする (1)     |             | 余計な作業を出したくない (3)             |
|             | マンネリ (2)                  |             | 周りからのプレッシャー (1)      |             | 迷惑を掛けたくない<br>(お客様・社員・電車) (3) |
|             | 不安 (2)                    |             | 上からのプレッシャー (1)       |             | プライド (3)                     |
| もの<br>(13)  | 入信が見づらい (6)               | もの<br>(1)   | 車両が古い (1)            | もの<br>(0)   |                              |
|             | 速度 (2)                    |             |                      |             |                              |
|             | 統一性がない (1)                |             |                      |             |                              |
|             | 紛らわしい表示板 (1)              |             |                      |             |                              |
| 環境<br>(15)  | 急な車両交換(手順) (3)            | 環境<br>(4)   | 普段と違う作業(手順) (1)      | 環境<br>(1)   | やれば出来ないことはない職場環境 (1)         |
|             | 管理者の指示(人間関係) (3)          |             | 出区番線が遠い (1)          |             |                              |
|             | 無理な作業を引き受けた(手順, 人間関係) (3) |             | 想定外(手順) (1)          |             |                              |
|             | 作業時間がない(手順) (2)           |             | 力量以上の事象(手順) (1)      |             |                              |
| 管理<br>(16)  | 作業時間がない(手順) (6)           | 管理<br>(9)   | 作業時間がない (3)          | 管理<br>(0)   |                              |
|             | 入信の開通の順番(手順) (5)          |             | 入信が開通していた(手順) (2)    |             |                              |
|             | 11番2区(番線)(環境) (2)         |             | 予備車がないから(手順) (1)     |             |                              |
|             | 急遽, 運転士に頼んだ (1)           |             | 指令からの指示が遅い(人間関係) (1) |             |                              |

特集：ヒューマンファクター

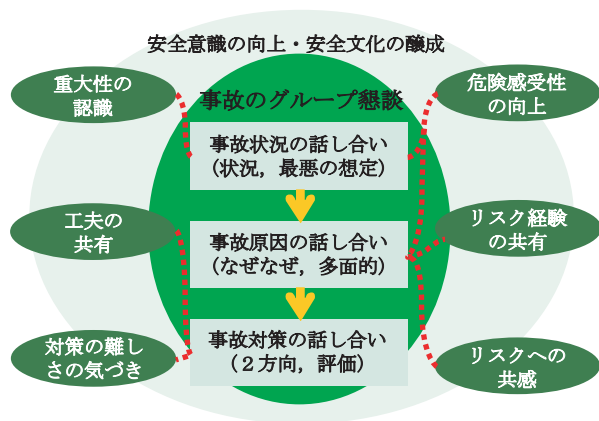


図3 事故のグループ懇談の概略と機能

5.2 事故状況の話し合い

事故状況の話し合いでは、事故が起こった経緯を自分に置き換えながら把握したり、事故に至る流れが事故時とは異なる方向にそれたときに生じる最悪の結果を想定したりする。これにより、題材とした事故やヒヤリハットの重大性を認識したり、危険感受性を向上させたりすることができる。

このとき、事故に至るまでの作業や事故後の対応作業などの手順を時間順に書き表した時系列手順表(表2)を用いて、各作業のエラーの可能性やそれらのエラーが引き起こす最悪の事象や被害、対象(最悪の結果)をそのような結果に至る具体的なシナリオを想定しながら話し合うと比較的想定しにくい結果に気づくことができる。

これはリスクアセスメントの手法であるFMEA (Failure Mode, Effects and Analysis)<sup>11)</sup>やFMECA

(Failure Mode, Effects and Criticality Analysis)<sup>12)</sup>を応用したものである。

5.3 事故原因の話し合い

事故原因の話し合いでは、事故を起こしたエラーが何であるか(エラーの同定)、エラーがなぜ起こったか(エラーの原因推定)、エラーの原因はなぜ存在したか(原因の原因推定)を、ファシリテータが繰り返し「なぜ?」と参加者に問いかけることにより参加者の経験を交えながら話し合う。これにより、発生原因に気づきやすくなったり(危険感受性の向上)、各自のリスク経験を共有できたり(リスク経験の共有)、同僚の経験談から危険が身近なものに感じられたり(リスクへの共感)する。

ここでは、主に各自の経験や工夫の共有を目指すため、話し合いの手順や制約などはあまり多く設けなかった。ただし、先行調査によって明らかのように、自然に話し合いが進むと、怠惰や不注意などの人に関係した要因に偏る可能性がある。したがって、ファシリテータは、手順(Software)、機器(Hardware)、環境(Environment)、人や人間関係(Liveware)の観点(SHEL)<sup>13)</sup>などから話し合いに出てくる意見をモニターし、偏りが大きいようであれば他の要因についての意見も促すようにする。

5.4 事故対策の話し合い

事故対策の話し合いでは、題材とした事故や最悪の事態を防ぐ対策を、参加者各自が行っている工夫などを中心に話し合ったり、すでに実施されている対策や懇談会で話された対策の有効性を振り返って検討したりする。これにより、対策の実現性や具体性に気づきやすくな

表2 時系列手順表を用いた事故後の対応作業に含まれる最悪事象の想定例

| 作業手順            | 想定エラー | 最悪に至るシナリオ  | 最悪事象     | 最悪被害     | 対象              |
|-----------------|-------|--|----------|----------|-----------------|
| ↓ (省略)          |       |  |          |          |                 |
| 行き過ぎた旨を車掌に知らせる。 | 知らせない | 車掌がドアを開ける→乗客が転落する                                  | 乗客転落     | ケガ       | 乗客              |
| ↓ (省略)          |       |  |          |          |                 |
| 踏切の有無を確認する。     | 確認しない | 踏切を行き過ぎて停車→踏切監視の手配をしない→列車後退→無遮断で踏切を通過→公衆や車の立ち入り→接触 | 公衆や車等と接触 | 死傷<br>脱線 | 公衆<br>車両,<br>線路 |
| CTC 指令員に無線連絡する。 | 連絡しない | 場内信号が進行現示→後続車両の抑止をしない→後続車両が駅に進入→列車の後退→衝突           | 後続車と衝突   | 死傷       | 乗客<br>乗務員       |
| ↓ (省略)          |       |  |          |          |                 |

る。また、対策の話し合いは、機器や環境、規程の改善を要求する管理者向けの対策と、今の状況で自分たちができる、または既に行っている自主的な対策の2方向から進める。これにより、両方向の対策を検討することができる。安全意識の向上には自主的な対策を考えることが重要だが、発想の範囲を狭めることは自由な発想を制限することにもつながる可能性があるため、議論を自主的な対策に制限することは奨励できない。

### 5.5 実施上の留意点

事故のグループ懇談は、リスク情報の共有、安全意識の向上、安全文化の構築を目的としている。事故分析手法やリスクアセスメント手法を応用し、原因やリスク、対策について話し合うという形式を採っているが本質的な事故原因やリスクの評価値、有効な対策などを導き出すことは目的ではない。

1時間や2時間の話し合いの中で、対象とする事故の本質的な原因やリスクの評価値、有効な対策などが産出されることは期待できない。小さな事故であっても、本質的な原因やリスクの評価値、有効な対策を考案するためには、何日も時間をかけて調査や分析を繰り返す必要がある。

逆に、本質的な事故原因やリスクの評価値、有効な対策などの考案を目的とすることにより、(1)自由な発想、自由な発言の妨害、(2)経験共有の妨害、(3)原因や対策を考え出したという安心感による問題意識の断絶などのマイナスの影響が想定される。

本質的な原因やリスクの評価値、有効な対策を考案する必要がある場合には、グループ懇談とは別に事故原因調査やリスクアセスメント、対策考案のためのプロジェクトを作る必要がある。

### 5.6 導入上の留意点

開発した主に3つのパートからなる事故のグループ懇談手法は、各パートをすべて実施した場合、90分程度を要することが試行から分かっている(表3)。しかし、グループ懇談の目的はあくまでもリスク情報や経験の共有をベースにした職場の安全意識の向上や安全文化の構築にある。このような話し合いは、従来は詰め所や喫煙場所などでインフォーマルに行われていたものであり、インフォーマルな談話に正しいやり方が想定できないように、本来ならばグループ懇談においてもやり方は現場の状況によって異なるはずである。したがって、事故のグループ懇談を有効に活用するためには、例えば、全パートを実施するのではなく事故状況の話し合いのみを15分から20分程度実施するなど、現場の状況に合わせて調整する必要がある。

表3 事故のグループ懇談のスケジュール例

| 懇談内容       | 時間  | 累積時間 |
|------------|-----|------|
| 導入         | 5分  | 5分   |
| 事故状況の話し合い  | 10分 | 15分  |
| 最悪の結果の話し合い | 20分 | 35分  |
| 事故原因の話し合い  | 20分 | 55分  |
| 事故対策の話し合い  | 20分 | 75分  |
| 事故対策の再評価   | 10分 | 85分  |
| 総括         | 5分  | 90分  |

## 6. 事故のグループ懇談手法の有効性検証

### 6.1 目的

事故のグループ懇談を実施することで、参加者の危険感受性、リスク経験の共有、事故防止の工夫の共有、事故防止対策の難しさへの気づきやすさ、安全意識などが向上するかどうかを確認するために、鉄道事業者1社において事故のグループ懇談を実施し、実施後参加者にそれぞれの内容についての事故のグループ懇談の有効性の評価を求めた。

### 6.2 方法

調査対象者は、事故のグループ懇談手法開発のために試行を実施したのとは別の鉄道事業者の社員61名であった。当該事業者では、今回のような懇談会の取り組みは今回の調査が初めてであった。内訳は、運転関係10名、駅関係16名、電気関係5名、施設・工務関係5名、信号取り扱い3名、その他23名(車掌、事務、未記入など)であった。25歳から59歳の範囲、平均年齢は41.27歳であった。

各現場において事故のグループ討議マニュアル試作版を参考にしながら、事故のグループ懇談を適宜実施し、終了後、参加者に調査用紙を配布し、危険感受性の向上、リスク経験の共有、事故防止の工夫の共有、事故防止対策の難しさの気づきやすさの向上、安全意識の向上のそれぞれが、事故のグループ懇談を実施することにより、どのくらい効果があったと思うかを「1:まったく効果がなかった」から「5:非常に効果があった」の5段階で評価を求めた。なお、事故のグループ懇談の実施は各現場に任せられた。

### 6.3 結果と考察

評価結果を図4に示す。「1:まったく効果がなかった」、「2:あまり効果がなかった」という評価は1つもなかった。中には、45%以上が「5:非常に効果があった」と評価した項目もあった。また各項目の平均評価は、危険感受性の向上4.26、リスク経験共有4.34、事故防止の工夫共有4.15、事故防止の難しさの気づきやすさ4.07、安全

特集：ヒューマンファクター

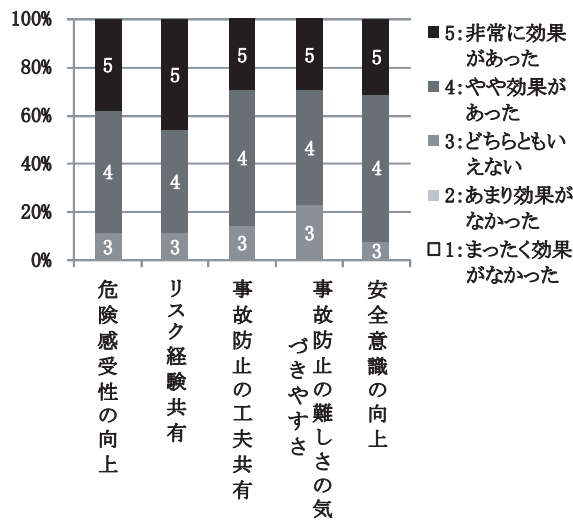


図4 事故のグループ懇談実施後評価の結果

意識の向上4.23と、すべて4点以上であった。これらの結果は、事故のグループ懇談が安全意識向上や職場の安全文化醸成に有効に働くことを示すものである。

7. 今後の展開

前述したように事故のグループ懇談は現場の状況に合わせて調整していく必要がある。しかし、現場の特徴によって求められる調整の仕方については、まだ何も明らかではない。これを明らかにするためには、実際に事故のグループ懇談をいくつかの現場に適用し、そこで生じる問題を評価し、改善していくようなアクションリサーチが必要である。今後は、事故のグループ懇談の現場導入を支援しつつ、現場と一体になって問題に取り組むことにより、一層効果的な手法を検討していく。

文献

- 1) International Nuclear Safety Advisory Group: Safety culture, Safety series, No. 75-INSAG-4, Vienna: International Atomic Energy Agency, 1991.
- 2) Reason, J.: Making the risks of organizational accidents, Burlington, VT: Ashgate, 1997.
- 3) goo リサーチ: 「企業内コミュニケーションの実態」に関

する調査, <http://research.goo.ne.jp/database/data/000354/>, 2006

- 4) International Civil Aviation Organization: Cockpit resource management (CRM) training, in Human factor digest No.2, Flight crew training: Cockpit resource management (CRM) and line-oriented flight training (LOFT), ICAO circular, pp.4-19, 1989.
- 5) Helmreich, R.L.: Theory underlying CRM training: Psychological issues in flight crew performance and crew coordination, In H. W. Orlady & H. C. Fouchee (Eds.), Proceedings of the NASA/MAC workshop on cockpit resource management training, NASA Conference Publication, No.2455, Moffett Field, CA: NASA-Ames Research Center, pp.15-22, 1987.
- 6) Flin, R., O'Connor, P.: Applying crew resource management on offshore, in Improving teamwork in organizations: Applications of resource management training, E. Salas, C. A. Bowers, & E. Edens (Eds.), Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, pp.217-233, 2001.
- 7) Davies, J.M.: Medical applications of crew resource management, in Improving teamwork in organizations: Applications of resource management training, E. Salas, C. A. Bowers, & E. Edens (Eds.), Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, pp.265-281, 2001.
- 8) 重森雅嘉・鈴木史比古・青沼新一・楠神健: 小集団による事故分析討議手法の提案, 日本人間工学会第48回大会講演集, pp.66-67, 2007
- 9) 千葉武史・青沼新一・楠神健: 4M4Eを用いたヒューマンエラー分析手法の研究, JR EAST Technical Review, 9 pp.30-35, 2004.
- 10) 重森雅嘉・宮地由芽子: 鉄道総研式ヒューマンファクタ事故の分析手法, 日本信頼性学会第12回研究発表会発表報文集, pp.11-14, 2004
- 11) MIL-P-1629: Procedure for performing a failure mode effect and criticality analysis, United States Military Procedure.
- 12) MIL-STD-1629A: Procedures for performing a Failure Mode, Effects and Criticality Analysis, Military Standard, AMSC Number N3074, 24 November, 1980.
- 13) Hawkins, F.H.: Human factors in flight, Hants, England: Gower Technical Press, 1987.