

Title	建設業の安全ナレッジマネジメント—情報通信工事部門におけるアクションリサーチ—
Author(s)	椎名, 和仁
Citation	
Issue Date	2016-06
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/13716
Rights	
Description	Supervisor:内平 直志, 知識科学研究科, 博士

博 士 論 文

建設業の安全ナレッジマネジメント
—情報通信工事部門におけるアクションリサーチ—

椎名 和仁

主指導教員 内平 直志

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科

平成 28 年 6 月

目 次

第1章 序論.....	1
1.1 研究の背景	1
1.1.1 全産業における労働災害の傾向	1
1.1.2 住友電設(株)における組織体系	3
1.1.3 情報通信工事部門における災害統計	9
1.2 研究の目的とリサーチ・クエスチョン	10
1.3 研究方法	11
1.4 論文の構成	12
第2章 先行研究レビュー	14
2.1 はじめに	14
2.2 安全の定義	14
2.3 組織における安全文化	16
2.4 企業経営と安全管理	16
2.4.1 安全活動の歴史と今日的課題	16
2.4.2 経営者と安全管理	18
2.4.3 安全管理組織の構成	19
2.4.4 建設業における安全管理の特徴	20
2.5 労働災害の原因・分析	21
2.5.1 労働災害発生モデル	21
2.5.2 事故原因究明分析の手法	25
2.5.3 災害発生とヒューマンエラーの関係	28
2.6 事故防止活動	31
2.6.1 安全教育の意義	31
2.6.2 ヒヤリ・ハット	33
2.6.3 危険感受性教育	34
2.6.4 危険予知活動と小集団決定法	36
2.7 ナレッジマネジメント	38
2.7.1 知識の定義	38
2.7.2 知識の構造化	39
2.7.3 ナレッジマネジメント	40
2.7.4 暗黙知と形式知	42
2.7.5 知識資産	44

2.7.6 組織的知識創造と社会的知識創造.....	45
2.7.7 組織学習	46
2.7.8 建設業における安全ナレッジマネジメント	48
2.8 おわりに	49
第3章 現場の作業員と管理者が参加した事故原因分析	51
3.1 はじめに	51
3.2 事故概要	51
3.3 事故検討会の概要	53
3.4 事故検討会の流れ	55
3.4.1 現場の作業員を中心とした検討会	55
3.4.2 現場管理者による検討会	58
3.4.3 現場管理者による検討内容の振り返りと再発防止の立案	60
3.5 おわりに	64
第4章 ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係分析	66
4.1 はじめに	66
4.2 情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット分析	66
4.2.1 ヒヤリ・ハット研修前のヒヤリ・ハット内容分析	67
4.2.2 ヒヤリ・ハット研修後のヒヤリ・ハット内容分析	70
4.2.3 ヒヤリ・ハット活動に関するアンケート調査	78
4.2.4 情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット分析	81
4.2.5 ヒヤリ・ハット上位3項目の作業内容と心身機能の関係	84
4.3 おわりに	93
第5章 危険感受性シートの作成	95
5.1 はじめに	95
5.2 危険感受性シート作成の概要	95
5.2.1 安全管理者による検討会	96
5.2.2 現場代理人と熟練した作業員による検討会	101
5.2.3 危険感受性シートのパイロット調査	105
5.3 おわりに	106
第6章 危険感受性シートによる安全教育	108
6.1 はじめに	108

6.2 危険感受性シートによる安全教育の進め方.....	108
6.3 危険感受性シート測定結果.....	112
6.3.1「教育群」の測定結果	112
6.3.2「未教育群」の測定結果.....	116
6.3.3「未教育群」と「教育群」の測定結果比較	120
6.3.4 事故防止に関するアンケート調査結果.....	123
6.4 安全教育の実施.....	124
6.5 おわりに	126
 第7章 安全知識実践の検証	128
7.1 はじめに	128
7.2 アンケート調査による安全知識実践の検証.....	128
7.3 おわりに	132
 第8章 作業班による事故事例研修の分析.....	134
8.1 はじめに	134
8.2 事故事例研修の概要	134
8.3 おわりに	142
 第9章 結論.....	143
9.1 はじめに	143
9.2 発見的事項のまとめ	143
9.2.1 SRQ1 の答え	143
9.2.2 SRQ2 の答え.....	144
9.2.3 SRQ3 の答え.....	145
9.2.4 MRQ の答え	146
9.3 理論的含意.....	147
9.4 実務的含意.....	151
9.5 将来研究への示唆.....	151
 参考文献	153
付録1	165
付録2	170
付録3	174
研究業績一覧.....	178

謝辭	179
----------	-----

図 目 次

図 1-1	死亡者数の推移（昭和 34 年～平成 25 年）	1
図 1-2	電気通信工事における墜落・転落死亡災害	2
図 1-3	住友電設㈱の組織図	3
図 1-4	住友電設㈱における安全品質会議の体系	4
図 1-5	施工計画書目次の一例	6
図 1-6	危険予知（KY）日誌	7
図 1-7	作業手順書の一例	8
図 1-8	情報通信工事部門における労働災害統計	10
図 1-9	論文の構成	12
図 2-1	安全の構成	15
図 2-2	ハインリッヒの法則	21
図 2-3	災害発生の基本モデル	22
図 2-4	スイスチーズ・モデル	23
図 2-5	SRK モデル	24
図 2-6	根本原因解析（RCA）	26
図 2-7	労働災害発生シーケンス	27
図 2-8	事故・労働災害の区分	28
図 2-9	心身機能モデル	29
図 2-10	状況認識モデル	30
図 2-11	安全教育技法と特性	32
図 2-12	危険感受性シート	35
図 2-13	危険感受性と危険敢行性の次元	36
図 2-14	重ね合わせによる構造化	40
図 2-15	データ・情報・知識・知恵・知	41
図 2-16	3つの「知」とそれらの関係	42
図 2-17	EASI モデル	46
図 3-1	事故状況図	53
図 3-2	第 1 回目事故検討会の様子	56
図 3-3	現場の作業員を中心とした検討結果のまとめ	58
図 3-4	現場管理者による検討結果のまとめ	60
図 3-5	現場管理者による検討内容の振り返りの様子	61
図 3-6	現場管理者による検討の振り返りのまとめ	62

図 3-7	事故検討結果のまとめ	63
図 4-1	ヒヤリ・ハット報告件数（2004 年～2014 年）	66
図 4-2	ヒヤリ・ハット報告の様子	67
図 4-3	ヒヤリ・ハットカード記入例	68
図 4-4	ヒヤリ・ハット研修前における報告の有無	68
図 4-5	ヒヤリ・ハット研修の様子	72
図 4-6	ヒヤリ・ハット研修後における報告の有無	72
図 4-7	ヒヤリ・ハット研修前後での報告数の変化	74
図 4-8	グループ 1：若年齢・経験少群	75
図 4-9	グループ 2：高年齢・経験少群	75
図 4-10	グループ 3：若年齢・経験多群	76
図 4-11	グループ 4：高年齢・経験多群	77
図 4-12	改訂版ヒヤリ・ハットカード	82
図 4-13	「ケーブル損傷・抜けの作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の散布図	87
図 4-14	「誤接続・誤接触の作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の散布図 ..	89
図 4-15	「転落・転倒の作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の散布図	92
図 5-1	危険感受性シートに用いる「危険場面」	96
図 6-1	危険感受性シートによる安全教育の有効性検証の流れ	108
図 6-2	危険感受性シート（立馬作業、脚立作業）	110
図 6-3	危険感受性シート（配線ラック内のチェック、配線接続の作業）	110
図 6-4	事故防止活動のアンケート調査質問紙	111
図 6-5	危険感受性シート回答の様子	113
図 6-6	「教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の指摘箇所数	113
図 6-7	「教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の重要箇所数	114
図 6-8	「教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の指摘箇所数	114
図 6-9	「教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の重要箇所数	115
図 6-10	「未教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の指摘箇所数	117
図 6-11	「未教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の指摘箇所数	118
図 6-12	「未教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の重要箇所数	118
図 6-13	「未教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の重要箇所数	119
図 6-14	「立馬作業」、「脚立作業」の指摘数比較	120
図 6-15	「立馬作業」、「脚立作業」の重要箇所指摘数比較	121
図 6-16	「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の指摘数比較	121
図 6-17	「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の重要箇所指摘数比較	122

図 6-18 事故防止に関する未教育群へのアンケート調査結果.....	123
図 6-19 事故防止に関する教育群へのアンケート調査結果	124
図 6-20 安全教育の様子.....	126
図 7-1 「危険感受性シートを用いた安全教育は事故防止活動に役立ったか」	129
図 8-1 外部回線誤切断状況.....	135
図 8-2 事故分析研修の様子.....	137
図 8-3 チェックシートの一例.....	141
図 8-4 チェックシートを活用した KY 活動.....	141
図 9-1 建設業における安全ナレッジマネジメントの理論的モデル (AIAI モデル)	148

表 目 次

表 1-1	情報通信工事部門の拠点における主たる業務エリア	4
表 1-2	電気通信設備工事における工事に必要な知識	5
表 1-3	収集したデータの概要	11
表 2-1	労働災害の基本原因としての 4M	27
表 2-2	暗黙知と形式知の比較	43
表 3-1	事故検討会の概要	54
表 3-2	事故検討会参加者の職種	55
表 3-3	事故原因と再発防止策	64
表 4-1	ヒヤリ・ハット「あり」の報告内容	69
表 4-2	クラスター分析結果	71
表 4-3	ヒヤリ・ハット研修の概要	71
表 4-4	ヒヤリ・ハット研修後における「あり」の報告内容	73
表 4-5	アンケート回答者の年齢	78
表 4-6	アンケート回答者の経験年数	79
表 4-7	ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立つ理由	79
表 4-8	ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立たない理由	80
表 4-9	情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット項目	83
表 4-10	ヒヤリ・ハット上位 3 項目の作業内容と心身機能の関係	84
表 4-11	事故防止に必要な安全知識	94
表 5-1	危険感受性シート作成過程の概要	95
表 5-2	危険感受性シート作成における参加者の業務役割	95
表 5-3	立馬作業に関する安全知識	104
表 5-4	脚立作業に関する安全知識	104
表 5-5	配線ラック内のチェックに関する安全知識	105
表 5-6	配線接続の作業に関する安全知識	105
表 5-7	危険感受性シートのパイロット調査による改善	106
表 6-1	危険感受性シートによる安全教育内容	109
表 6-2	「教育群」の有効回収数	112
表 6-3	KY 活動で周知すべき内容（教育群）	116
表 6-4	「未教育群」の有効回収数	117
表 6-5	KY 活動で周知すべき内容（未教育群）	120
表 6-6	KY 活動で周知すべき内容（未教育群と教育群の比較）	122

表 6-7	安全教育内容.....	125
表 6-8	安全教育実施概要.....	126
表 7-1	アンケート有効回収数の概要.....	129
表 7-2	危険感受性シートを用いた安全教育が役立った理由	130
表 7-3	安全教育後に現場で気をつけるようになった点.....	131
表 7-4	現場の KY 活動で具体的に実践していること	132
表 8-1	事故原因と再発防止策.....	136
表 8-2	事故分析研修におけるアンケートの概要.....	137
表 8-3	4つの班におけるアンケート結果分析の比較.....	138

第1章 序論

1.1 研究の背景

1.1.1 全産業における労働災害の傾向

全産業における労働災害は昭和 44 年以降、減少傾向にある。しかし、現在でも年間 1,030 名が死亡しており、建設業はそのうち 342 名（33%）を占めている¹（図 1-1 参照）。さらに、死亡者の年齢構成を見ると、50 歳以上が 48.0%を占めている。

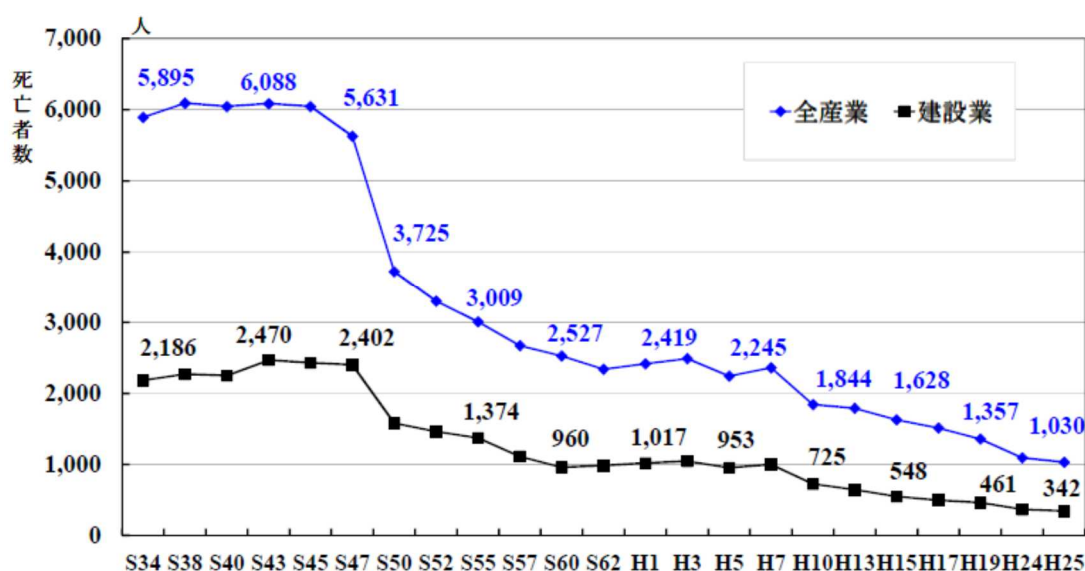


図 1-1 死亡者数の推移（昭和 34 年～平成 25 年）

出典：建設災害防止協会（2014）, p.111. を参考に筆者が一部加筆

この背景には、景気回復や消費増税前の駆け込み需要で人手不足になり、知識と経験が足りない労働者が増加したことが挙げられる²。電気通信工事においても、作業者が 45 歳以上を占める割合は 51.1%、年齢階級別構成比の推移を見ても 65 歳以上が増加傾向にある。その一方で、35～44 歳と 15～24 歳層が減少傾向を示してお

¹ 死亡事故の内訳は、①墜落・転落事故、②自動車事故、③建設機械による巻き込まれによる事故である。建設業労働災害防止協会（2014, pp.197-198）

² 日本経済新聞夕刊 2014 年 8 月 5 日、

出所：<https://messe.nikkei.co.jp/ss/news/128478.html> 2014 年 12 月 27 日アクセス。

り、「若年層の減少と高齢化」³が進んでいる。事故の傾向を見ると、若い作業員では、知識不足による作業手順の間違いが社会インフラに大きな支障^{4,5}をもたらすこともある。さらに高齢の熟練者の場合は、「慣れ」による作業手順の省略が墜落・転落災害につながることもある。図 1-2 に電気通信工事の墜落・転落事故の傾向を示す⁶。

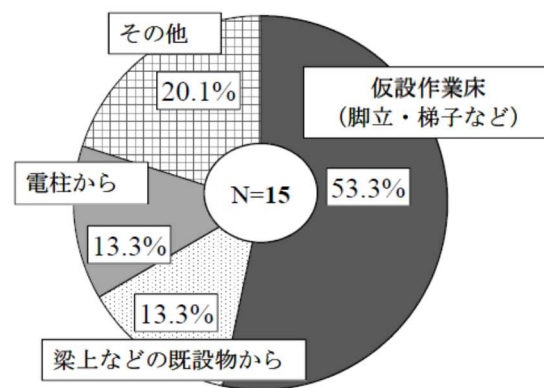


図 1-2 電気通信工事における墜落・転落死亡災害

出典：建設業安全衛生年鑑（2012；2013；2014）を参考に筆者が作成

人的事故⁷や設備損傷事故⁸は、複数の要因が複雑に絡み合っ発生することが多い。したがって、事故を未然に防止するためには、日頃から事故につながる要因を見つけ出して組織的に排除する安全活動が重要となる。

³ 東京労働局労働基準部（2009, p.2）。

⁴ 大手某 SNS 会社は 2011 年 8 月 26 日に約 15 時間近くにわたって通信障害が発生した。事故原因は、作業員がデータセンター内で作業中に誤って通信回線を切断したことである。

出所：<http://bizmash.jp/articles/6208.html> 2014 年 1 月 31 日アクセス。

⁵ 東京電力が 2011 年 3 月 16 日の夕方、福島第一原子力発電所と本社を結ぶ回線が約 8 時間以上にわたり通信不能になった。事故原因は、送電線の補修工事中に作業員が誤って通信回線を切断した。電話の専用回線が復旧したのは 3 月 17 日午前 0 時半頃であり、データ通信やテレビ会議に使う回線は午前 5 時半だった。

出所：<http://www.asahi.com/special/10005/TKY201103170268.html> 2014 年 1 月 31 日アクセス。

⁶ 建設業労働災害防止協会（2014, pp.197-198；2013, pp.206-208；2012, pp.198-199）。

⁷ 本稿では墜落・転落災害など人の死傷に関わる事故を「人的事故」と呼ぶ。

⁸ 本稿では設備、機械、材料、生産等に損失を与える事故を「設備損傷事故」と呼ぶ。

1.1.2 住友電設(株)における組織体系

本研究では、住友電設(株)の情報通信システム事業部における安全活動を対象としたアクションリサーチ⁹である。住友電設(株)（売上 1,445 億円、従業員数 2,860 名）は 1950 年に設立された電気設備工事が主力の会社であり、6 つの部門がある。住友電設(株)ホームページによれば、経営理念は以下の通りである。

- ・豊かな社会を支える快適な環境作りを事業目的とし、社会の繁栄に寄与します。
- ・信用と技術を重視し、顧客満足度の高いエンジニアリングサービスを提供します。
- ・高い企業倫理に則り、コンプライアンスに基づいた公正で透明性のある経営を推進します。
- ・創造力豊かな社員を育て、活力と潤いのある企業を目指します。

図 1-3 に住友電設(株)の組織図を示す。

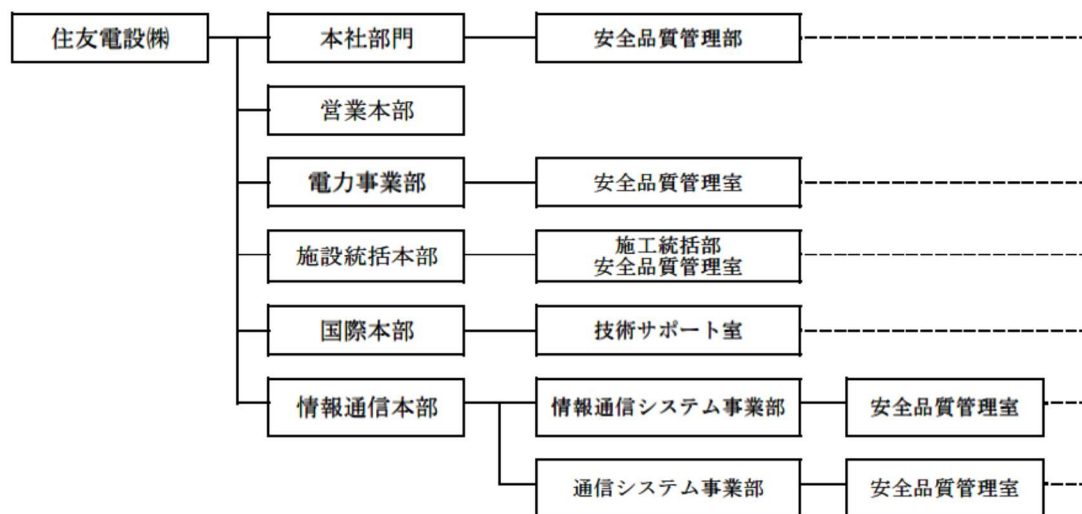


図 1-3 住友電設(株)の組織図

出典：住友電設(株)社内資料

情報通信本部には情報通信システム事業部（以下、情報通信工事部門）と通信シ

⁹ アクションリサーチは、実務活動をおこないながら、その効率化や改善を目指す方法である。アクションリサーチでは、実践（action）と研究（research）が一体化している（三隅, 2001, pp.11, 48）。

ステム事業部（以下、通信工事部門）がある。情報通信工事部門（売上 102 億円、従業員数 159 名）は、企業内 LAN（Local Area Network）構築の情報通信設備工事・運用・保守などが主業務である。東部地区（東京都）を主な拠点として、西部地区（大阪府）、中部地区（名古屋市）に事業所がある。表 1-1 に情報通信工事部門の拠点における主たる業務エリアを示す。

表 1-1 情報通信工事部門の拠点における主たる業務エリア

地区	拠点	業務エリア
東部地区	東京都	主に関東地区を中心とした東日本エリア
西部地区	大阪府	主に近畿地区を中心とした西日本エリア
中部地区	名古屋市	主に愛知県を中心とした近隣県

図 1-4 は住友電設(株)における安全品質会議の体系¹⁰を示している。

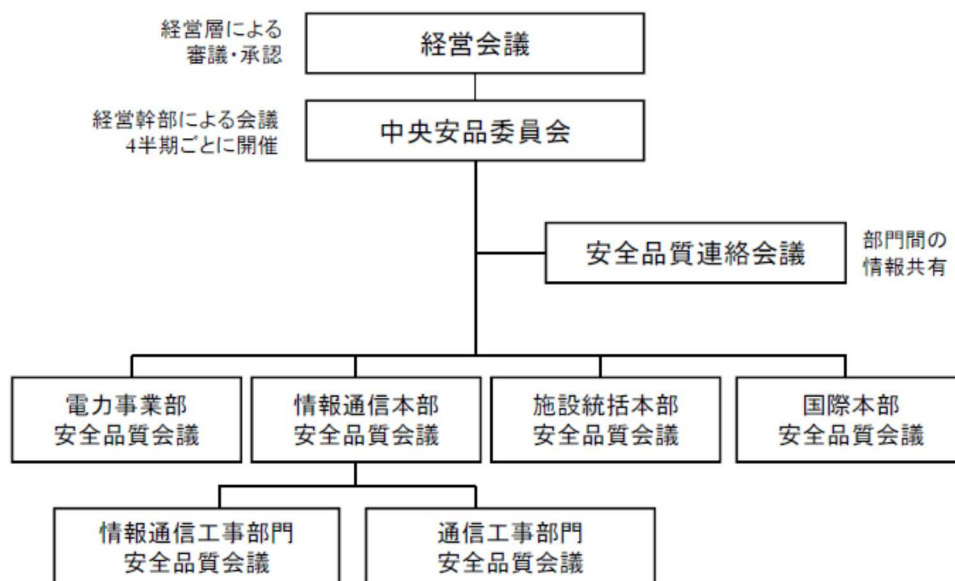


図 1-4 住友電設(株)における安全品質会議の体系

出典：筆者作成

¹⁰ 安全衛生会議は労働安全衛生法において定められている。住友電設(株)では、施工品質に関しても協議されるので安全品質会議と呼ぶ。

住友電設㈱では、経営幹部が出席する中央安全品質会議で、会社全体の安全衛生に関することが協議される。そして、中央安全品質会議で審議された内容が情報通信本部の安全品質会議で共有される。さらに、情報通信工事部門の安全品質会議で協議されて、従業員は業務に必要な安全の知識を獲得する。この情報通信工事部門の会議で審議するのは、会社の安全方針、管理規定、他部門で発生した災害事例対応の水平展開、再発防止策、現場パトロールの指摘事項などである。これらの知識はライン責任者のもとで課単位まで展開され、全従業員に共有・活用される。安全品質会議は安全の知識を共有する場なのである。電気通信設備工事に必要な知識を表 1-2 に示す。

表 1-2 電気通信設備工事における工事に必要な知識

項目	内容
経営の知識	建設業法
	電気工事士法、電気通信事業法
施工品質の知識	電気設備の技術基準
	内線規程
	高圧受電設備規程
	電気用品安全法
	ISO、JIS、メーカーなどの製品規格
安全・衛生の知識	労働安全衛生法、建設工事保険
環境の知識	産業廃棄物法、騒音規制法

出典：筆者作成

まず、事業を開始するためには、建設業法の許可、電気工事法や電気通信事業法の知識が必要になる。さらに、設計や施工には、電気設備の技術基準や内線規定、JIS・メーカーなどの製品規格の知識が必要になる。職場における労働者の安全と健康を守り、環境面に配慮するためには、労働安全衛生法、建設工事保険、産業廃棄物法、騒音法の知識が必要になる。さらに、これらの安全に関わる知識を獲得する「場」としては以下がある。

(1) 施工検討会

施工検討会では施工計画書原案を検討する。図 1-5 に施工計画書目次の一例を示す。

・ 工事概要
・ 施工計画書
・ 現場組織表
・ 使用機器
・ 主要資材
・ 施工方法
・ 施工管理計画
・ 安全管理
・ 緊急時の体制及び対応
・ 交通管理
・ 環境対策
・ 現場作業環境の整備
・ 再生資源の利用の促進と建設副産物

図 1-5 施工計画書目次の一例

出典：筆者作成

着工前には、工事目的物の完成に必要な現場組織、安全管理、施工順序、施工方法などを作成する。施工検討会では、設計図に現れていない仕様の確認や、安全に考慮しなければならないリスクと、その軽減策、実施すべき試験調整など多岐にわたって議論される。経験の浅い担当者と熟練の担当者では安全の知識が異なるため、工事安全教育訓練などの活動計画が盛り込まれる。特に工事安全教育訓練においては、安全の確保と効率的な作業をおこなうために、安全作業手順書、作業現場のチェックリストが確認される。また、過去の事故事例から事故につながる恐れがある作業に着目しながら作業現場に沿った作業手順書が作成される¹¹。そして、これらの検討結果が施工計画書に反映される。

¹¹ 作業手順書の作成は労働安全衛生規則 35 条で義務づけられている。

(2) 危険予知 (KY) 活動

KY 活動は、労働災害の発生原因を先取りし、作業現場に潜む危険性または有害性を自主的に発見し、その除去・低減対策を立てて、一人ひとりの危険感受性や問題解決力を高める活動である。図 1-6 に KY 活動日誌を示す。

安全作業日誌																																																																																																
実施日時: 2013年 3月 25日(月) 曜日					天候: 曇り		現場代人: []																																																																																									
工事名称: []					工事番号: []		副現場代人: []																																																																																									
作業内容: []					工事場所: []		職長: []																																																																																									
施工会社: []					開始時間: 8 時 00 分		終了時間: 17 時 00 分																																																																																									
<table border="1"> <tr> <th>電</th> <th>工</th> <th>通</th> <th>信</th> <th>工</th> <th>工</th> <th>機</th> <th>機</th> <th>出</th> <th>出</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">本日出席</td> <td colspan="5">計</td> </tr> <tr> <td colspan="5">累計</td> <td colspan="5">%</td> </tr> </table>										電	工	通	信	工	工	機	機	出	出											本日出席					計					累計					%																																																			
電	工	通	信	工	工	機	機	出	出																																																																																							
本日出席					計																																																																																											
累計					%																																																																																											
<table border="1"> <tr> <th>危険予知</th> <th>活動</th> <th>KYM実施時間</th> </tr> <tr> <td>はじめに確認</td> <td>作業場所</td> <td>8 時 00 分 ~ 8 時 30 分</td> </tr> <tr> <td>終わりに確認</td> <td>片付・清掃</td> <td></td> </tr> </table>										危険予知	活動	KYM実施時間	はじめに確認	作業場所	8 時 00 分 ~ 8 時 30 分	終わりに確認	片付・清掃																																																																															
危険予知	活動	KYM実施時間																																																																																														
はじめに確認	作業場所	8 時 00 分 ~ 8 時 30 分																																																																																														
終わりに確認	片付・清掃																																																																																															
◆作業環境の事前確認 □ チェックすること! □ 開口部がないか? 発生しているか? ◆品質クレーム防止対策 □ 誤・誤チェック! 慣れない作業では慎重に作業をしているか □ 誤・誤チェック! 慣れた作業でも疎忽な気持ちで作業しているか □ 作業時(電源の入切、ケーブル切断)は専任者を決める □ 作業前の作業場所及び周囲の確認 □ 作業場所の整理は十分か? □ 作業の急所は指示されているか? KYMの実施方法 ①作業場所で ②現場を見て ③作業員 ④作業開始前に ⑤職長をリーダーに ⑥全員参加で ⑦危険予知ミーティングを ⑧手順よく実施する ⑨予定外作業が発生した場合は直ぐに現地KYM																																																																																																
リスクアセスメントを活用した危険予知 <table border="1"> <tr> <th>作業内容</th> <th>予測される危険(どんな危険があるか)</th> <th>危険性の見積と評価</th> <th>対策(2W1H だれがなにを、どうするか)</th> <th>指示者</th> <th>受領者</th> <th>完了確認とコメント</th> </tr> <tr> <td>安全KY</td> <td>作業による怪我</td> <td>2 2 2</td> <td>作業の停止・再開</td> <td></td> <td></td> <td>3/25 OK</td> </tr> <tr> <td>品質KY</td> <td>ケーブル切断</td> <td>2 2 2</td> <td>作業の停止・再開</td> <td></td> <td></td> <td>3/25 OK</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ケーブル切断</td> <td>2 2 2</td> <td>作業の停止・再開</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ケーブル切断</td> <td>2 2 2</td> <td>作業の停止・再開</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										作業内容	予測される危険(どんな危険があるか)	危険性の見積と評価	対策(2W1H だれがなにを、どうするか)	指示者	受領者	完了確認とコメント	安全KY	作業による怪我	2 2 2	作業の停止・再開			3/25 OK	品質KY	ケーブル切断	2 2 2	作業の停止・再開			3/25 OK		ケーブル切断	2 2 2	作業の停止・再開					ケーブル切断	2 2 2	作業の停止・再開																																																							
作業内容	予測される危険(どんな危険があるか)	危険性の見積と評価	対策(2W1H だれがなにを、どうするか)	指示者	受領者	完了確認とコメント																																																																																										
安全KY	作業による怪我	2 2 2	作業の停止・再開			3/25 OK																																																																																										
品質KY	ケーブル切断	2 2 2	作業の停止・再開			3/25 OK																																																																																										
	ケーブル切断	2 2 2	作業の停止・再開																																																																																													
	ケーブル切断	2 2 2	作業の停止・再開																																																																																													
本日の作業に必要な資格免許と資格者名 <table border="1"> <tr> <th>作業名</th> <th>資格免許</th> <th>資格者名</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> リスクアセスメントの見積基準 <table border="1"> <tr> <th colspan="3">①「可能性(度数)」の見積基準</th> <th colspan="3">②「重大性(重篤度)」の見積基準</th> <th colspan="3">評価と危険性の判定</th> </tr> <tr> <td>ほとんど起こらない</td> <td>5年に1度発生</td> <td>1</td> <td>軽微</td> <td>休業4日未満</td> <td>I</td> <td>見逃</td> <td>評価</td> <td>危険度</td> </tr> <tr> <td>なだに起こる</td> <td>1年に1度発生</td> <td>2</td> <td>重大</td> <td>休業4日以上</td> <td>II</td> <td>⑤</td> <td>極めて大</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>かなりある</td> <td>毎月に発生</td> <td>3</td> <td>極めて重大</td> <td>死亡・障害</td> <td>III</td> <td>⑥</td> <td>かなり大</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3">※リスクアセスメントの見積計算方法と評価への導き</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">①可能性×②重大性＝評価・判定</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">全員で話し合って見積りましょう!!</td> <td colspan="3"></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="3">安全コール</td> <td colspan="3">品質安全コール</td> <td colspan="3">危険度⑤以上は、必ず対応が必要</td> </tr> <tr> <td colspan="3">作業員サイン</td> <td colspan="3">作業員サイン</td> <td colspan="3">ヨシ!!</td> </tr> </table>										作業名	資格免許	資格者名				①「可能性(度数)」の見積基準			②「重大性(重篤度)」の見積基準			評価と危険性の判定			ほとんど起こらない	5年に1度発生	1	軽微	休業4日未満	I	見逃	評価	危険度	なだに起こる	1年に1度発生	2	重大	休業4日以上	II	⑤	極めて大	3	かなりある	毎月に発生	3	極めて重大	死亡・障害	III	⑥	かなり大	4	※リスクアセスメントの見積計算方法と評価への導き									①可能性×②重大性＝評価・判定									全員で話し合って見積りましょう!!									安全コール			品質安全コール			危険度⑤以上は、必ず対応が必要			作業員サイン			作業員サイン			ヨシ!!		
作業名	資格免許	資格者名																																																																																														
①「可能性(度数)」の見積基準			②「重大性(重篤度)」の見積基準			評価と危険性の判定																																																																																										
ほとんど起こらない	5年に1度発生	1	軽微	休業4日未満	I	見逃	評価	危険度																																																																																								
なだに起こる	1年に1度発生	2	重大	休業4日以上	II	⑤	極めて大	3																																																																																								
かなりある	毎月に発生	3	極めて重大	死亡・障害	III	⑥	かなり大	4																																																																																								
※リスクアセスメントの見積計算方法と評価への導き																																																																																																
①可能性×②重大性＝評価・判定																																																																																																
全員で話し合って見積りましょう!!																																																																																																
安全コール			品質安全コール			危険度⑤以上は、必ず対応が必要																																																																																										
作業員サイン			作業員サイン			ヨシ!!																																																																																										

図 1-6 危険予知 (KY) 日誌

出典：情報通信工事部門（2013 年 3 月 25 日 場所：学校施設）

経験の浅い作業員は、現場状況や作業ルールの理解が不十分なまま作業に従事して重大事故を引き起こすことがある。そのために、作業内容に適合する知識と技能を有する作業員を配置して、作業員の不安全行動による労働災害を防止する。作業場の不安全状態や衛生上の問題がある場合には、作業環境の改善を実施することもある。作業開始前には、リスクアセスメントによって作業現場の危険性または有害性を見積り、優先度の高いものから必要なリスクの除去・低減措置をとる。それには、関係者の一人ひとりが知識と経験から作業現場の危険要素をどれだけ見つけることができるか、が重要となる。

(3) 事故原因分析・再発防止会議

図 1-7 に再発防止策の一環として作成された作業手順書の一例を示す。事故原因分析では、事故発生の事実を確かめて関連する要因を摘出し、直接原因を絞り込んで事故原因を突き止め、それらに対応した対策が立案される。事故原因分析には各種の問題解決手法が用いられ、複数の原因のそれぞれについて対策を考え、実施計画を立案して実行する、というプロセスを踏む。

工事名		ケーブル撤去作業手順										安全監理者					班長	班員	班長代理人	作成者																					
作業場所												作業概要										ケーブル撤去工事																			
作業の種類		ケーブル撤去作業										使用工具										前項使用機械に列記																			
使用材料		ニッパー、撤去材搬出用袋など										防護具										ヘルメット、安全帯、安全靴																			
使用機械												環境条件																													
有資格作業												危険有害要因										施工計画図 等																			
作業手順		施工ポイント										安全上の注意事項										誰が																			
作業準備		事前作業に必要な情報を収集する。 作業指示書、手順書を作成する。 図面及び資料に誤りがない事を確認する。 撤去範囲及び重点を確認する。 撤去材(機頭及びケーブル)の搬出方法を確認する。										現場代理人										I 1 ① 1										■現場の確認 (1)引っ張り合いによる確認禁止 例えば「パーテーション」越しに引っ張り合い、撤去ケーブルを確認しての切断は、絶対にやらない。									
状況把握		入庫運搬が必要な場合は、関係部署に「入庫した」旨の連絡を行う。 他設備及び顧客の状況を把握する。(顧客担当者や打ち合せ実施) 他関係者との時間的なかわりが発生する場合の連絡方法を確認する。 全員で作業場所を確認する。 全撤去かそうでないか、営業時間内作業かそうでないかを確認する。 現場調査した内容と資料等を合わせて、TBM-KYを行う。 [安全対策、危険除荷、長手方法、連絡方法、工程、段取り、撤去方法] 代人が切断部分での作業指揮者、切断担当者を任命し、2人作業とする。 (複数人に分かれる場合も、各段で任命する。) 全撤去か、残機留ケーブルが混在するかを確認する。 任命した切断者以外の者にケーブルを切断させない。 指定した工具以外を持っていないかを確認し、あった場合は資材置場等に搬出させる。										現場代理人										I 1 ① 1										現場のルールがわからないことによる不 安全行動									
TBM-KY		新入業者教育 当日の危険作業と対策(環境等の確認) 役割分担確認(作業指揮者、切断担当者、作業員)、腕章を付ける。 指定外工具の禁止。 他業者作業の確認をする。 撤去撤去工事がある場合は、上下作業にならないようにする。										現場代理人 班長										I 2 ② 2										上下作業にお ける災害事故									

図 1-7 作業手順書の一例¹²

出典：情報通信工事部門

近年は、事故の発生要因として「作業の慣れ・思い込み」や「大丈夫だと思った」などの過去の経験からの過信、いわゆるヒューマンエラーが注目されている。事故の背景にある情報をつなぎ合わせて「事故の知識」にすることで、様々な要因が見えてくる。再発防止策として、作業環境改善や作業ルールの見直しが立案される。

¹² 作業手順書は、作業内容を作業の流れに沿って作業者が安全に作業するための標準書である。情報通信工事部門には作業種別ごとに標準作業手順書があり、これに基づき各現場では作業環境に合った手順書が作成される。

さらに、再発防止策は、安全教育¹³におけるグループ討議の教材としても活用され、組織における安全の知識として共有される。

1.1.3 情報通信工事部門における災害統計

情報通信工事部門における過去 10 年間の労働災害統計¹⁴を図 1-8 に示す。これを見ると、人的事故¹⁵は 6 件発生しており、その中で労働者が 4 日以上休業した事故¹⁶は 2 件であった。その内訳は、開口部からの墜落事故が 1 件、脚立からの転落事故が 1 件、他の 4 件は OA 床開口部からの転落事故と工具による切創事故であった。設備損傷事故は 11 件であった。その内訳は、通信ケーブルの誤切断事故が 3 件、通信機器への誤接続と誤接触事故が 3 件、機器の損傷事故が 3 件、その他が 2 件であった。交通事故は 3 件発生しており、自動車と自動二輪車の接触事故が 1 件、自動車同士の接触事故が 2 件であった。

人的事故の中で 2010 年に発生した開口部からの墜落事故は、一歩間違えば重体¹⁷につながる恐れがあった。さらに、重要顧客の現場で発生したために、会社全体の営業活動に大きな支障を与えたので、住友電設㈱の安全品質管理部は情報通信工事部門を安全品質特別推進部門¹⁸に指定して安全活動の活性化をおこなった。部門長による安全活動の見直し、ライン責任者による現場巡回の強化など、2 年間にわたり取り組みがおこなわれた。その取り組みは、毎月、本社経営幹部会議で報告され

¹³ 労働安全衛生法では、様々な安全衛生教育の実施が義務づけられている。安全教育は、組織の安全方針、災害統計、過去の事故事例、作業ルールについての教育がおこなわれる。さらに、労働者を危険または有害な業務につかせる場合には、特別教育（第 59 条第 3 項）、危険有害業務従事者教育（第 60 条の 2）が実施される。常に業態に合った安全教育を検討し、災害防止のために様々な教育と訓練を実施する。

¹⁴ 情報通信工事部門における労働災害統計は、人的事故、設備損傷事故、交通事故を含む。

¹⁵ 労働者の業務上または通勤途上の負傷・疾病・障害・死亡事故である。

¹⁶ 労働災害により休業した場合には、第 4 日目から休業補償給付が支給される。休業 1 日以上を休業災害とするのが一般的であるが、休業災害の統計については休業 4 日以上を対象としている。

出所：http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/zigyonusshi/index.html
2014 年 7 月 28 日 アクセス。

¹⁷ 重体とは命にかかわるほどの重い病気と負傷のことである。

出所：<http://www.weblio.jp/content/%E9%87%8D%E4%BD%93> 2014 年 7 月 28 日アクセス。

¹⁸ 住友電設㈱では労働災害・品質クレームを発生させた部門の緊張感を高めるため、現場における安全・品質管理の強化と再発防止策の徹底を図るため基準を定めている。中央安全品質委員長は次に該当する部門を安全・品質特別推進部門に指定して、改善が確認されるまで強化活動をおこなう。①休業災害を発生させた部門、②重大クレームを発生させた部門、③上記以外で中央安全品質委員長がそれに準ずると判断する。

た。その成果もあり、2013 年は年間を通して労働災害はゼロを達成することができた。情報通信工事部門長は年間無事故達成の社長表彰を受賞した。

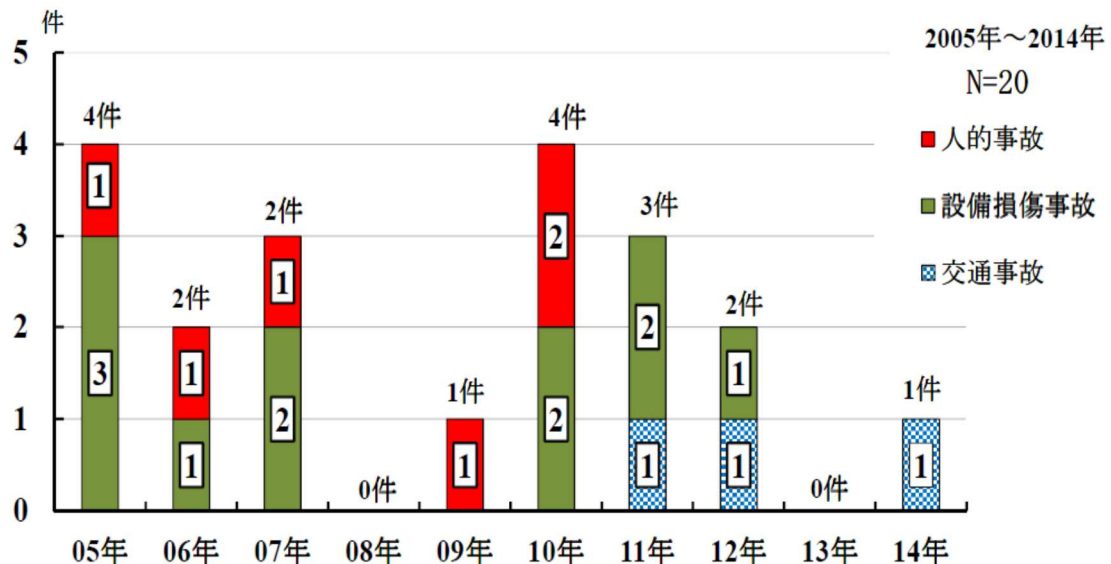


図 1-8 情報通信工事部門における労働災害統計

出典：筆者作成

1.2 研究の目的とリサーチ・クエスチョン

本研究の目的は、情報通信工事部門の安全活動における安全知識の創造・共有・活用の過程を明らかにし、安全活動に関わる実務的な問題の解決に貢献することである。これらの研究目的を達成するために、以下のメジャー・リサーチ・クエスチョン(MRQ)と3つのサブシディアリー・リサーチ・クエスチョン(SRQ)を設定した。

MRQ： 情報通信工事部門における安全知識は、いかに創造・共有・活用されたのか？

SRQ1： 現場において安全知識は、いかに創造されたのか？

SRQ2： 安全教育で学ぶ体系的な安全知識は、いかに創造されたのか？

SRQ3： 安全知識は、いかに移転・実践されたのか？

これらの疑問を明らかにすることにより、情報通信工事部門の安全活動における

安全知識の創造・共有・活用の過程を解明し、建設業における安全ナレッジマネジメントを説明する理論的モデルを構築する。さらに、安全活動に関わる実務的な問題の解決に貢献する。

1.3 研究方法

本研究は、筆者が所属する情報通信工事部門において、2010年4月から2015年5月まで安全管理者¹⁹として参画・実践したアクションリサーチである。表1-3に収集したデータの概要を示す。

表 1-3 収集したデータの概要

No.	項目	データの種類	対象者	実施日
1	現場の作業員と管理者が参加した事故原因分析	根本的原因解析結果	現場代理人、職長、作業員、安全管理者	52名 2010年4月20日 1回
		議事録、メモ	所長、現場代理人、職長、安全管理者	5名 2010年4月20日 2010年4月22日 2回
2	ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係分析	作業現場におけるヒヤリ・ハットカード	作業員	40名 2010年5月1日～2010年5月31日 9回
		ヒヤリ・ハット研修後のヒヤリ・ハットカード	作業員	33名 2010年6月1日～2010年8月31日 34回
		ヒヤリ・ハット活動に関するアンケート調査	作業員	68名 2010年11月4日 1回
		情報通信工事部門のヒヤリ・ハットカード	現場代理人、職長、作業員	172名 2012年9月1日～2012年12月10日 8回
3	危険感受性シートの作成	議事録	安全管理者	4名 2012年2月19日 1回
		議事録	現場代理人、作業員	3名 2012年3月18日 1回
4	危険感受性シートによる安全教育	危険感受性シート、アンケート調査 安全教育	現場代理人、職長、作業員、SE	29名 2013年6月14日 2回
				12名 2013年9月10日 1回
				16名 2013年9月30日 1回
				136名 2014年6月10日～2014年9月25日 16回
5	安全知識実践の検証	アンケート調査	現場代理人、職長、作業員、SE	55名 2014年12月18日～2015年1月30日 1回
6	作業班による事故事例分析の研修	アンケート調査	現場代理人、職長、作業員	19名 2015年1月29日～2015年4月7日 1回

以下のようなアクションプランを実行する中でデータを収集し分析した。

¹⁹ 安全管理者とは、情報通信工事部門の安全品質活動全般を推進する責任者である。それに対して、各作業現場で安全管理をおこなう者を安全担当者と呼んでいる。

- ・実際に起こった墜落事故の原因を究明するために、安全管理者、現場管理者²⁰、作業員が、事故現場で一緒に事故原因分析をおこなった。さらに、安全管理者（筆者）が再発防止策の一環であるヒヤリ・ハット活動の有効性を分析した。
- ・事故防止に必要な知識を体系化するために、ヒヤリ・ハット分析とヒューマンエラー分析をおこなった。体系化した知識を安全教育で移転するための手法としての危険感受性シートを作成し、その有効性を検証した。
- ・安全教育を実施し、その成果を検証するためのアンケート調査をおこなった。
- ・さらなる安全知識を移転するために作業班単位で事故事例分析の研修を実施し、参加者に書いてもらった報告書を分析した。

1.4 論文の構成

図 1-9 に論文の構成を示す。

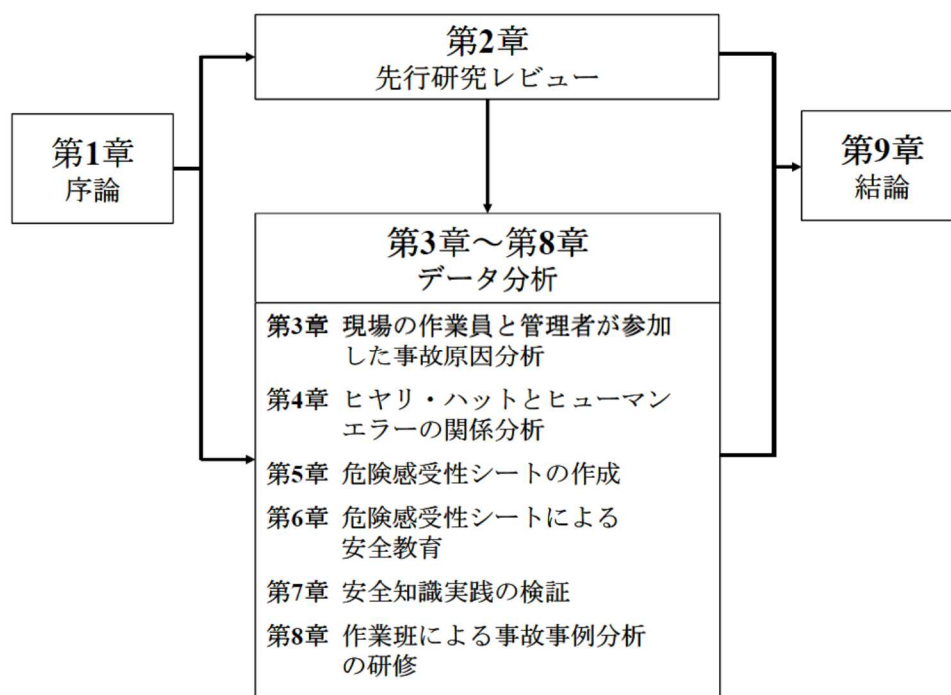


図 1-9 論文の構成

²⁰ 本研究では、協力会社（下請け会社）によって職位名が現場代理あるいは職長と異なるため、その共通名称として「現場管理者」と表記した。なお、現場代理人とは、事現場に常駐してその運営等をおこなう者である。出所：建設業法第 19 条の 2 および契約約款第 10 条。

次の第2章では、安全の定義、ナレッジマネジメント、建設業における安全管理、労働災害の原因の分析手法、安全教育に関する先行研究をレビューする。続く第3章では、現場の作業員と管理者が安全管理者と協働しておこなった事故原因分析とその分析結果に基づく再発防止策立案の過程を分析する。第4章では、ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係を分析し、事故防止に必要な知識を創造した過程を分析する。第5章ではヒヤリ・ハット事例から「危険場面」を再現して危険感受性シートを作成した過程を分析する。第6章では危険感受性シートによる安全教育をおこないその有効性を検討し、第7章で安全知識実践の検証を、第8章では作業班による事故事例分析の過程を分析する。最後の第9章は結論であり、第3章から第8章までの分析結果を総合して本研究からの発見事項をまとめて序論で提示したりサーチ・クエスチョンに答え、次に建設業における安全ナレッジマネジメントの理論的モデルを理論的含意として提示して、さらに実務的合意について論じ、最後に将来研究への示唆について述べる。

第2章 先行研究レビュー

2.1 はじめに

第2章では、以下のトピックに関する先行研究のレビューをおこなう。すなわち、①安全の定義、②組織における安全文化、③建設業の安全管理、④労働災害の原因分析手法、⑤ナレッジマネジメントである。

2.2 安全の定義

文部科学省（2004）によれば、「安全とは、人とその共同体へ損傷、並びに人、組織、公共の所有物に損害がないこと客観的に判断される（ここでいう所有物には無形のものを含む）」と定義されている。日本工業規格（2000）は、「人への危害または損傷の危険性が、許容可能な水準に抑えられている状態」としている。ISO/IEC ガイド 51（1999）²¹では、「受容できないリスクがないこと（受け入れることができないリスクから解放）」と定義されている。このリスクには、損害、死傷、健康障害、財務的損失など好ましくない事象が生じる危険性の程度も含まれている²²。そのため、安全には人の死傷に加えて設備損傷事故に伴う損害も含まれる。西島（1996）は、安全を「人が傷つくような事故もなく、材料・設備や製品も損害・損傷を受けていないし、また、将来においてもそのおそれがない状態にまで、よく管理されている理想的状態のこと」と説明している。

「絶対安全ということは、この世に存在しない」と、向殿（2005a）は断言している。安全を実現するためには、実に多くの技術と仕組みが関連している。安全の確保には、技術の役割に負うことが大きい。現場での技術の積み重ねであり、過去の経験や知識の積み重ねである。安全には、個人の価値観やその時代の社会の価値観が深く関与し、安全の捉え方やアプローチは、工学、医学、社会学、経済学のそれぞれの知見により異なっている（向殿, 2005b）。図 2-1 に安全の構成を示す。

²¹ 国際標準化機構（ISO）と 国際電気標準会議（IEC）で定められたガイドライン指す。

²² 文部科学省（編）（2004, p.9）

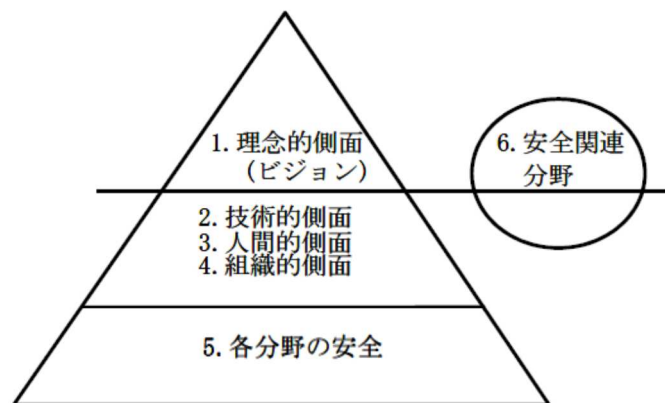


図 2-1 安全の構成

出典：向殿（2005b）, p.7.

「安全の構成」では、「理念的側面（以下、ビジョン）」、「技術的側面」、「人間的側面」、「組織的側面」、「各分野の安全」、「安全関連分野」の6つを階層化で示している²³。このように安全知²⁴として体系化することで、他の分野での安全技術を自分の分野へ応用できる。この安全の知識の連鎖によって、現場で起きる様々な事象に対する適切な判断が可能になる（荒井, 2013）。自分たちの技術で安全を確保するためには、安全の知識を構造化して組織的に共有・活用することが有効である（堀井, 2006）。安全知識を伝承していくためには、適切な手段や方法によってそれらを可視化し、伝える側と受け取る側の双方が、お互いに「聴く」姿勢をもつコミュニケーションが重要となる（山極ほか, 2008）。

以上からわかるように、安全の定義の中には、人への安全に加えて物への安全が含まれている。安全知識には、安全理念、安全目標、各種法令の知識、事故の知識、

²³ 理念的側面は、最上位に安全哲学、安全定義、安全目標、安全構造、安全責任などの経営方針である。価値判断の基準を与えるもので一貫性が要求される。技術的側面は、本質安全設計、フェイルセーフ、信頼性、冗長性、診断、保全などハード面の知識である。人間的側面は、過誤、インタフェース、人間工学、安全意識、安全教育・訓練など主に人に関する知識である。組織的側面は、マネジメントシステム、標準化、法律、規制、認証・認定、事故調査、危機管理など組織的な取り組みに関する知識である。各分野の安全知識は、その業態に沿った知識であり、機械安全、交通安全、情報安全、原子力安全、食品安全、製品安全、電気安全、医療安全、建設安全、化学薬品安全などである（向殿, 2005b, p.314）。

²⁴ 「安全を実現するための知識構造」を「安全知」と呼んでいる（向殿, 2005b, p.3）。

安全教育の知識などの形式知化された知識と個人の体験知などの暗黙知があり、これらの知識を組織的に共有・活用することが重要となる。

2.3 組織における安全文化

安全文化（safety culture）という言葉が使用されるようになったのは、1986 年のチェルノブイ原子力発電所の爆発・火災事故の直後に開催された国際原子力安全諮問委員会（INSAG: International Nuclear safety Group）で議論され、「安全文化の高揚」が最も重要であると認識されてからである。その後、国際労働機関（International Labor Organization）は、1997 年に技術、品質基準、マネジメントを包含した安全文化が必要と表明した。

シャイン（1989）によれば、組織の安全文化とは、組織における個人とグループの価値観、態度、能力、行動パターンから構成される。ホジティブな安全文化をもつ組織は、経営者と従業員が安全の重要性を共通で認識し事故予防に積極的である。リーズン（1999）は、安全文化には 4 つの重要な構成要素として、報告する文化、正義の文化、柔軟な文化、学習する文化が必要である、と論じている。この 4 つの文化が互いに作用し合って「安全文化」が醸成されていくと考えられている。小松原（2014）によると、安全や品質を最優先する価値観²⁵が根底に存在しなければ安全文化は醸成されない。安全文化の醸成には、経営者が「あるべき姿」、すなわちビジョンを明確にして従業員と協力会社が一体となった活動が求められる（梶原，2013）。組織のビジョンに基づき、その組織が有している過去の経験、知識、習慣などの形式知化が必要である（山浦，2001）。

2.4 企業経営と安全管理

2.4.1 安全活動の歴史と今日的課題

「セーフティ・ファースト」は、1900 年代に US スチールの社長であったエルバート・ヘンリー・ゲーリーが、当時の「生産第一、品質第二、安全第三」という会社の経営方針を抜本的に変革して、「安全第一、品質第二、生産第三」としたのが

²⁵ 安全文化をつくる土壌には、「労働者の安全と健康を最優先する企業文化」という価値観が必要不可欠である（岩田，2012，pp.361-367）。

始まりである²⁶。1912年にアメリカの産業界でさかんに提唱された「安全第一運動」が、小田川全之²⁷によって古河鋳業足尾鋳業所に導入された。小田川は、「安全専一」を構内外に掲示して、従業員の安全意識を高めたのである。1928年以降は、安全運動は事業主団体や各企業の長年の努力や関係法令の整備とともに発展し、労働災害は減少傾向となった。

職場における安全衛生の改善は、企業に対して経済的利益をもたらす得る。しかし、高木ほか（2007）は、労働災害発生すると受注活動、企業のイメージ、社会的信用力の低下などにつながり経済損失は大きいと指摘している。さらに、労働災害は全てが人に関わるものではなく、機械やシステムが引き起こすことがある。

災害のコストには、明白なコストと隠れたコストがある（大関，2005）。労働災害によって、被災者に支払われた労災補償金額を「直接損失」と呼び、これ以外の生産停止損失や財産損失などを「間接損失」と呼ばれている。労働災害による企業の間接損失は直接損失の4倍になる²⁸（日本損害保険協会，1999）。被災者にとって必要となる治療費や休業したことに対する賃金の負担²⁹は、国が運用している労働災害補償保険（以下、労災保険）によってカバーされる³⁰。

被災者に対して労災保険だけではカバーできない部分をケアする制度として労災上積み補償というものがある³¹。高崎（1988）によれば、災害が発生すると被災者の取巻く環境は一変する³²。「被災者は労働災害によって若干の補償を得たが、十分

²⁶ 中央労働災害防止協会（1986, pp.34-36）。

²⁷ 大正元年、古河鋳業足尾鋳業所の所長となった小田川全之は、アメリカで提唱されていた「セーフティ・ファースト」を「安全専一」と訳した標示板を作り、構内外に掲示した。日本における事業場で初めて安全運動を開始したのである（中央労働災害防止協会，1986, pp.34-36）。

²⁸ 「企業における自動車事故による費用損失に関する調査・研究報告書」（日本損害保険協会，1999）。
出所：http://www.sonpo.or.jp/archive/report/traffic/pdf/0021/book_jikosonshitsu.pdf 2011年7月8日アクセス。

²⁹ 厚生労働省労働基準局補償部労災管理課（2004, pp.1-15）。

³⁰ この制度は、昭和22年9月に創設され、労働災害によって被った稼働能力の損失を回復・てん補することを目的としたものである。当初は、労働基準法による事業主の災害補償責任を担保するために、業務上の災害について補償を確保する制度として充実化と通勤災害保護制度が創設された。その後、特別加入制度の導入など逐次制度改正がおこなわれた（中央労働災害防止協会，1986, p.161）。

³¹ 被災者の強い要求や企業の見舞金として発展してきたものである。各企業は、労災上積み補償を労働協約や就業規則に規定により休業補償給付以外の保険給付を年金化したものである。この制度を適用する場合は、被災者の収入、年齢、家族構成、事故内容などから支払い金額が決まる。

³² 1975年11月に労働省婦人少年局が発表した資料では、「妻が一家の支柱とならなければならず、経済面のみならず、教育・文化面でも困難をきたした。さらに、被災者自身の精神状態が不安定

なお金をかせぐことができず、家族は苦しんでいる」という、Rafiq & Dongping (2008) による労働災害報告書は、事故によって被災者の日常生活が一変する様子がわかる。

労働災害を防止するため労働安全衛生法では、労働者の安全・健康の確保のほか、他への影響を防止する措置を義務づけている³³。近年においては企業における法令遵守とコンプライアンスは密接に関係しており、企業の法令遵守と共に社会的規範や企業倫理(モラル)の遵守が社会的責任として求められている。すなわち、事業者に課せられた措置や義務だけを遵守すれば事業者の責任を回避できるということではない。各事業場において労働者が健全に働ける快適な職場環境をつくるためには、そこで働く人々の知識と知恵が安全活動の鍵となる。最近では、メンタルヘルスや働く人の高齢化などが新たな課題として発生している(斉藤, 2011)。

2.4.2 経営者と安全管理

レイモンド & サルメソン (2005) によれば、「安全はトップから」といわれるように企業の経営者は、事業運営の総責任者である。経営者が安全性に強い関心を示し、その関心を従業員に言葉や行動で実行している会社は、そうでない会社より良好な安全性を示す(庄司ほか, 2000 ; 2003)。赤塚 (2000) は、経営者が安全管理を現場で徹底させることが重要と言っている³⁴。しかし、岩田 (2012) が指摘するように、現実には社会が注目されるような大きな事故などが発生しない限り、日常の安全管理は部下任せであるのが実情である。経営者が安全に対する認識が低いと、実質的に安全管理を任せられた部下も経営者同様の感覚で、またその部下、またその部下というように責任を転換するような形になりかねない。

で、性格面では粗暴さが現われ、妻も専任の看護婦となる結果、疲労が蓄積し健康維持が困難になる」など被災者の生活実態の様子から、現在でも考えさせられる多くの問題が含まれている「労働災害家族の生活実態調査(婦人関係資料 No.68)」(三隅ほか, 1988, p.171)。

³³ この法律は、労働者の安全と衛生についての基準を定めたものである。労働安全衛生法が制定された背景や過去の労働災害の歴史を辿ると社会的な労働災害や疾病が発生するごとに規則が追加された(中央労働災害防止協会, 2011a, p.181)。

³⁴ 安全優良企業の特徴は、①安全優先の理念、②安全組織に権威をもたせる、③優れた安全教育がなされている、④活発な小集団活動、⑤円滑な情報交流、⑥盛んな表彰、⑦密接な家庭との連絡、⑧地域社会への貢献、である(大山ほか, 2006, p.225)。

2.4.3 安全管理組織の構成

安全衛生委員会³⁵とは、労働者と使用者が対等の立場で職場の安全衛生に関する事項の審議をおこない、安全で快適な労働環境づくりを一体になって進めていく機関である。会議のメンバーは、労働者と使用者とも同数の委員から構成され、労働時間内におこなわれる。毎月1回以上の開催が義務づけられており、委員会の議事録には3年間の保存義務がある。安全衛生委員会には、職場の問題点を協議して委員と連携しながら良い交流を持ち、お互いの知識、知恵を出し合える環境づくりが求められる³⁶（山屋, 2006）。

経営者の多くは、技術的事項は安全管理者に委任している。経営者に代って安全管理を担当するのが安全管理者の役割である。レイモンド & サルメソン（2005）によると、安全管理者の設置によって、組織の安全性を達成するうえで大きなメリットがある。安全管理者にとって重要な権限の源は、その専門的知識である。彼らの主業務は、労働災害の原因調査と対策の立案、安全基準の作成、安全管理の仕組みの確立、安全教育の実施、それらの効果をモニターすることである。一方、ライン管理者の職務は日常の業務の中に安全衛生を取り込んで業務の一部として実施することである。安全部門の任務は、安全に関する情報が集まり、積極的に組織の安全活動に関与し、事故防止に必要な安全知識を提供して活動を推進する（シドニー, 2010）。事故が発生すると初期対応が後々まで企業経営に影響を及ぼすことがあり、安全管理が企業経営を左右する時代に入ってきている。そのためには、日々の安全活動が企業経営にいかに重要か、を組織に浸透させる必要がある。

最近では、安全専門家を養成するプログラムとして、労働科学研究所³⁷が提供する「産業安全保健エキスパート養成コース」がある。企業の安全管理者を対象にし

³⁵ 労働安全衛生法 19 条第 1 項では、常時使用する労働者が 50 人以上の場合には、安全委員会と衛生委員会それぞれの設置に代えて、安全衛生委員会を設置する（中央労働災害防止協会, 2001, p.5）。

³⁶ 安全衛生委員会の活動を組織的に強化し、看護師が患者への針刺し事故の再発防止対策を徹底させたところ、事故の件数は徐々に減少したという効果がある（龍口ほか, 2006, p.227）。

³⁷ 倉敷紡績社長であった大原孫三郎氏により、1921 年 7 月 1 日に倉敷労働科学研究所として設立した。設置の目的は、事業経営の健全化、労働する者の福利の増進及び社会福祉の向上発展に資するために、各種事業場における労働の状況、条件及び環境並に労働者の資質、健康生活及び医事厚生に関する研究調査等をおこない、健全な社会の発展に学術的及び実践的に寄与することを目的とする。1937 年に日本学術振興会に寄託され、財団法人労働科学研究所と名称変更し、1945 年に文部省所管の財団法人労働科学研究所として再出発した。2015 年 11 月に公益財団法人大原記念労働科学研究所と名称を変更した。

出所：<http://www.isl.or.jp/information/outline.html> 2014 年 1 月 16 日アクセス。

た教育システムである。これまでに培ってきた安全管理者の経験知と先端的な知識との融合を図り、個々の能力とマネジメント水準を向上させることを目的としている。既に実務経験のある安全管理者が、安全知識を習得することで経営トップへ進言が可能となる。このコースの修了者は、各企業の安全分野で多数が活躍しており、社会的に評価も高い（酒井, 2010）。

2.4.4 建設業における安全管理の特徴

高木（2012a）は、建設現場で死亡災害を発生させないためには各自が法令を遵守すること、と言っている。経営者はもとより、全従業員に安全活動の重要性を周知させ、安全対策に十分な費用を掛ける必要がある。

建設業の特徴としては作業環境が日々変化する。1つの作業場所で同時に多種類の作業者が混在して作業をおこなう³⁸。しかも、各業者の連絡調整が煩瑣であり、管理が届かないところで作業をおこなう場合があり、作業実態の把握が困難なことがある。このため、労働安全衛生法³⁹では、建設工事の場合には請負契約が2つ以上あるときは、請負契約の最も先次の請負う契約における注文者を元方事業者として定め、現場の安全確保の必要な措置を実施することが義務づけられている⁴⁰。現場の注意喚起の表示、現場巡回による危険要因の抽出と対策、現場ルールの見直しなど、現場の状況に沿った活動が、元方事業者の安全方針に基づいて実施される。

³⁸ 建設業は高所や仮設構造物上など不安定な状態での作業が多いうえ、作業環境や作業員が日々変化する中で作業している。さらに、工期が決められているなど時間的な制約も挙げられる（建設経済研究所, 1996）。

³⁹ 中央労働災害防止協会（2006）。

⁴⁰ 建設現場における混在作業の安全衛生管理上の問題点には以下の5つが挙げられる。

①指揮命令系統が異なる作業者が入り混じって存在することから、縦・横・斜めの連絡や調整が徹底しない、②作業者の所属する事業者ごとに安全衛生関係の規定あるいは安全衛生教育、技能向上教育の実施回数に差があり、効果的に職場のモラル遵守に差がある、③作業設備や機器類などは、各職種が共同で使用するため、維持管理面に問題が生じる、④あらかじめ計画をたてても、天候、工事進捗状況あるいは他職種との関連で作業内容の変更が頻繁におこなわれる、⑤重層請負関係のために、管理監督者、作業者とも自社の生産効率化を優先し、他社の作業者に対して安全配慮が不足するなどが挙げられる。これらの問題点から生ずる労働災害を防止するためには、建設業においては、建設業固有の安全衛生管理体制と全産業で共通的に必要とされる安全衛生管理体制の2つが必要である（中央労働災害防止協会, 2007, pp.11-12）。

2.5 労働災害の原因・分析

2.5.1 労働災害発生モデル

エリック（2006）によると、「望ましいおよび好ましくない結果となった不十分で突然の予期しない事象または出来事」と事故を定義している。ハインリッヒほか（1982）は、1 件の重大な傷害をもたらす事故・災害には、さらに、この裏には 29 件の軽微な傷害をもたらす事故・災害がある⁴¹。さらに、この裏には 300 件の傷害のない事故・災害（ヒヤリ・ハット）がある、と指摘している（図 2-2 参照）。

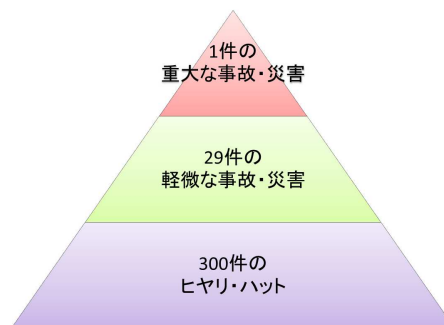


図 2-2 ハインリッヒの法則

出典：ハインリッヒほか（1982）, p.59.

以下に代表的な災害発生モデルを示す。

(1) 災害発生の基本モデル

大関（2005）は、「災害とは、その結果として、物と人の接触現象が起こることにより、人が傷害を受ける出来事」と定義している。彼の災害発生の基本モデル（図 2-3 参照）によると「物」と「人」とが組合わされた接触現象を「事故の型」と捉えている。さらに、災害をもたらすものとなった機械、装置もしくはその他の物、環境などの「起因物」が重要な事故原因となる。

⁴¹ ハーバート・ウィリアム・ハインリッヒは、約 5,000 件の労働災害を統計学的に調べてハインリッヒ法則を導き出した（ハインリッヒほか, 1982, p.58）。

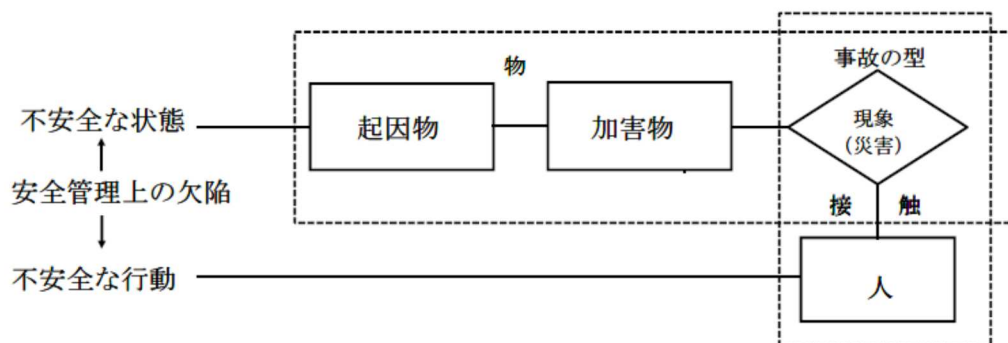


図 2-3 災害発生の基本モデル

出典：大関（2005），p.282.

不安安全な状態とは、災害・事故が起こしそうな、または、その要因をつくり出した物理的な状態や環境のことを言う。不安安全な行動とは、事故・災害が起こしそうな、労働者の行動と考えられている（大関, 2005）。

小松原（1997a；1997b）は、事故を引き起こす背景には、作業のやりにくさが背景要因にある、と述べている。事故防止には作業上の問題点を検討して改善していくことが望ましい。石川（1960）によれば、ルールとは、事故発生の可能性を予測し（危険性の予見義務）、それを回避する行為（危険回避義務）といった注意義務を違反しないことである⁴²。そのためには、事故の背景にあるルールなどの諸要因を十分に調査した対策が必要となる⁴³（長山, 1988）。以下に代表的な 3 つのモデルについて説明する。

(2) スイスチーズ・モデル

Reason *et al*（2006）は、リスク管理に関する概念を以下のようにスイスチーズ・モデルとして図化した（図 2-4 参照）。

⁴² ルールとは、危険発生を予測して危険を回避するために、①一連の手順を省略せず、②何度も注意深く確認し、③正しいことを一つずつおこなうこと、である（西川ほか, 2003, p.75）。

⁴³ 事故原因究明では、その個人に目を向けることでなく、①行為がおこわれる物的環境条件、②他者との関係、③ルールやマニュアル、④制度や組織のあり方、⑤規範性など社会的環境条件、を含めた幅広い視点から問題の把握が必要である（長山, 1988, p.261）。

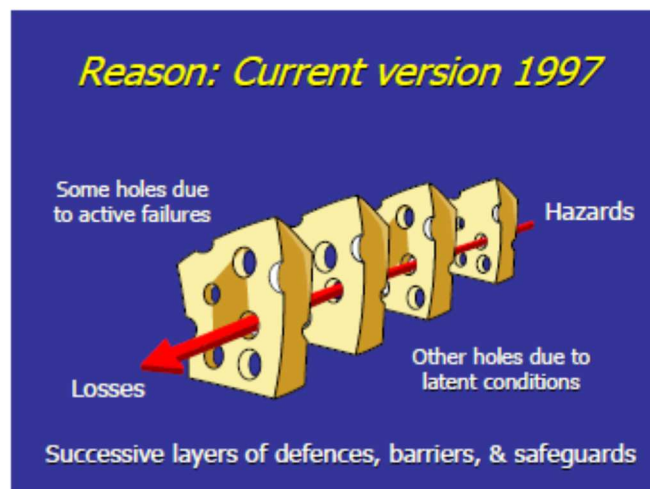


図 2-4 スイスチーズ・モデル

出典：Reason *et al* (2006) , p.10.

スイスチーズの内部に多数の穴が空いているが、穴の空き方が異なる薄切りにしたスイスチーズを何枚も重ねると、貫通する可能性は低くなる。例えば、作業者が犯すエラーとの穴に加え、設備や作業手順書など不備によって、いくつかの穴を素通りした結果が事故を引き起こすことがある。穴が少しずれていれば貫通せず、いずれかの防護壁で止まることにより、事故を未然に防げると考えられている。

(3) Rasmussen の SRK モデル

Rasmussen *et al* (1983) は、作業員による行動のレベルには、スキル (Skill) ベースの行動、ルール (Rule) ベースの行動、知識 (Knowledge) ベースの行動に分類ができ、SRK モデルで説明している (図 2-5 参照)。

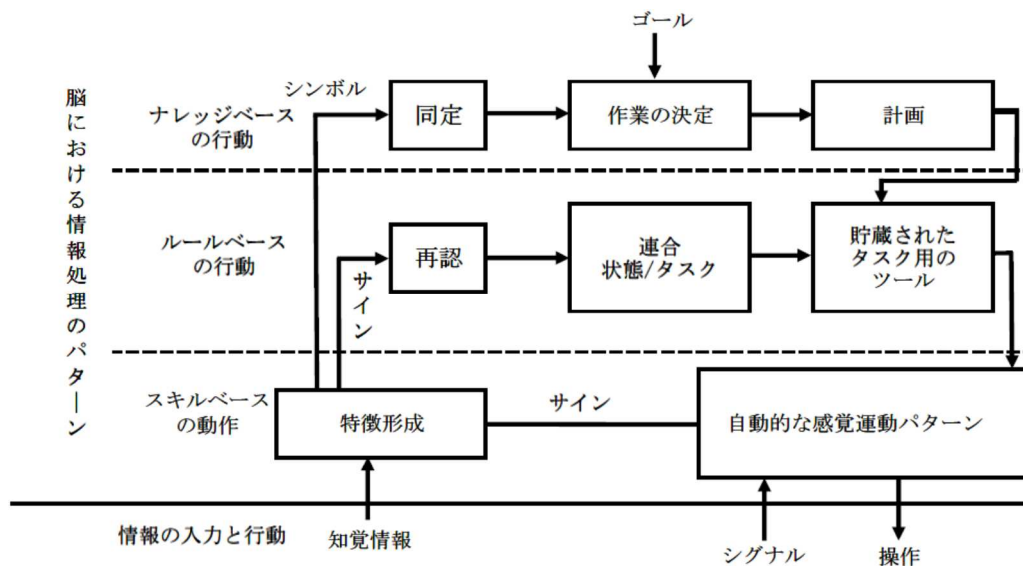


図 2-5 SRK モデル

出典：小松原（1999）, p353.

原典：Rasmussen *et al*（1983）, p.2.

スキルベースの行動は、作業員の慣れによる条件反射的なもので、日常的な繰り返しの行動である。ルールベースの行動は、比較的に慣れた作業で、身についた習慣や規則などに従っておこなわれる行動であり、自分の記憶や知識と照合させて正確に処理するため、スキルベースの行動より時間を要する。ナレッジベースの行動は、通常経験しない事態に対する行動であり、異常事態や緊急時などに自分の知識で問題解決が求められる行動である。このため、日頃から業務に必要な知識の習得が必要である。ナレッジベースの行動は、現場で問題が発生した場合に自分たちの有している知識にもとづいて問題を解決する（古田ほか, 1996）。

初心者は事象への対応は知識ベースでなされるものが、慣れるにつれて、ルールベースの行動、スキルベースの行動で対処されるようになる（小松原, 1999）。そして、ベテランになるほど、本人が意識的に注意しない限り、「不注意」と呼ばれるエラーが増加する傾向にある。ベテランになるとエラーを起こさないという本人の過剰自信と多重防御の煩わしさから、多重防御を外す傾向にある。ベテラン作業員であっても、その行動特性をよく考え、基本的なエラー防止対策を地道におこなうことが、事故防止には重要である（小松原, 1999）。

2.5.2 事故原因究明分析の手法

労働災害は決して単一の原因で発生するものではなく、人、機械、取り扱っている原材料などの多くの欠陥が組み合わさって、結果的に人的被害に至ることが多い。

中條（1993）によると、「知識・技能不足による不安全行動」には、「基準」を知らなかった、理解していなかった、「基準」通りおこなう技能（スキル）を持っていなかった、などが挙げられ、主に経験の浅い作業員などに見られる行動である。「意図的な不順守による不安全行動」には、「基準」の内容を知っており、その通り遂行できる能力を持っていたが、急ぎや大丈夫だろう、と思った理由によって意図的に守られなかった等が挙げられる。「意図しないエラーによる不安全行動」は、「基準」に関する必要な知識・技能を持っていたが、ついいうっかり忘れたしまった、又は間違えてしまったなどである。小松原(2003c)が述べているように事故防止には、いかに現実（実態）を捉えて、原因から教訓をいかに引き出すか、という視点が重要となり、できるだけ多くの情報を収集して真相把握に努めなければならない。そして、再発防止策には、①現場の作業環境の改善や自動化、②手順書の制定や強化、③注意喚起・教育訓練の徹底、の3つに分類される（小松原, 2006）。以下に代表的な事故分析手法について述べる。

（1）根本原因分析（Root Cause Analysis）法

根本原因分析（Root Cause Analysis:以下、RCA 分析）は、問題解決の1つであり、問題や事象の根本的な原因を明らかとすることを目的としている（図 2-6 参照）。RCA 分析は、もともとは品質管理（QC 活動）の分野で考案された手法である。事故現象から、「なぜ」を複数回繰り返すことで問題の原因を突き止めて、その原因に対して再発防止策が立案される。1つの問題現象が起こしている背景には、それを誘発させる直接要因、さらに、その後ろには根本的要因があり、当時の状況を振り返りながら、事故発生に至った原因究明がおこなわれる（宮地, 2007）。小倉（2010）は、「RCA 分析では、個人の内面事象（臨床心理面）には踏み込まない、心理面への原因追求はしない」、と述べている。しかし、藤掛ほか（2012）によると、RCA 分析に心理的要因を含めることは、事故や災害の対策を検討していく上で必要であ

ると指摘している⁴⁴。事故の発生を再帰的にたどってその背景を検討して、事故の原因を究明して改善へと導くものである。「失敗から学ぶ」ために「何かあったのか」を明らかにし、「今後、何ができるか」という分析が重要となる。

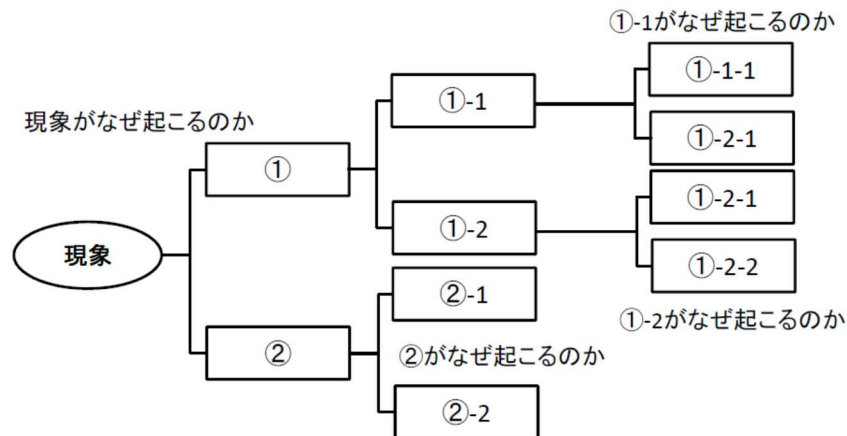


図 2-6 根本原因解析 (RCA)

出典：小倉（2010），p.80.を筆者が一部加筆

(2) 4M による事故分析

大関（2005）は、労働災害の基本原因としての 4M から労働災害発生シーケンスを図 2-7 のように示している。4M とは、「Man（エラーを引き起こす人間的要因）」、「Machine（設備的要因）」、「Media（作業的要因）」、「Management（管理的要因）」である。これらの基本原因は、直接原因の不安全状態及び不安全行動へつながり、事故や災害を引き起こすと考えられている。労働災害につながる直接原因だけではなく、その背景にある危険要素の排除が重要となる。事故時の情報を全て時系列的に洗い出し、それらの事項の連鎖関係を明らかにする。その情報が 4M のどれに該当するかを協議することで再発防止策が立案される。表 2-1 に労働災害の基本原因としての 4M を示す。

⁴⁴ RCA 分析は医療現場で多く利用されている。その理由には、医療従事者は身体負荷や心理的負担が大きいため、ヒューマンエラーが起こりやすい状況にある。このため、RCA 分析を使ってさまざまなインシデントやアクシデント事例を分析して再発防止策を立案する（石川, 2007）。

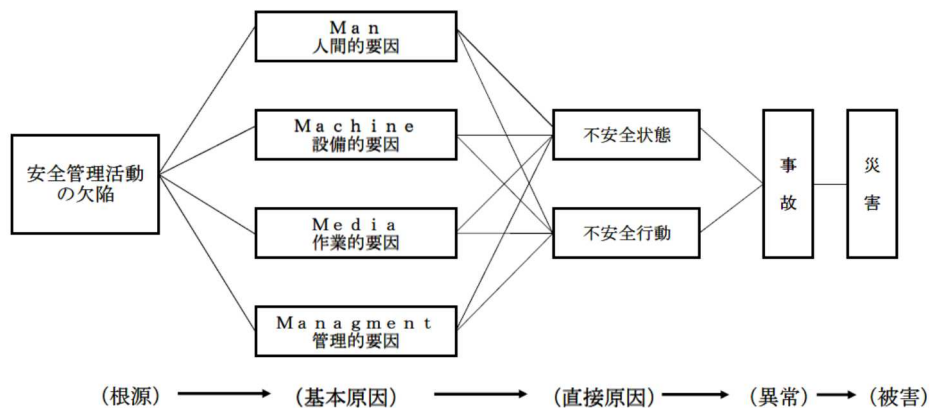


図 2-7 労働災害発生シーケンス

出典：大関（2005），p.291.

表 2-1 労働災害の基本原因としての 4M

Man (人間的要因)	1. 心理的原因：場面行動、忘却、周縁的動作、考えごと（悩みごと） 無意識行動、危険感覚、近道反応、省略行動、憶測判断、錯誤など 2. 生理的原因：疲労、睡眠不足、身体機能、アルコール、疾病、加齢など 3. 職場的原因：職場の人間関係、リーダーシップ、チームワーク コミュニケーションなど
Machine (設備的要因)	1. 機械・設備の設計上の欠陥 2. 危険防護の不良 3. 本質安全化の不足（人間工学的配慮の不足） 4. 標準化の不足 5. 点検整備の不足など
Media (作業的要因)	1. 作業情報の不適切 2. 作業姿勢、作業動作の欠陥 3. 作業方法の不適切 4. 作業空間の不良 5. 作業環境条件の不良など
Managment (管理的要因)	1. 管理組織の欠陥 2. 規程・マニュアルの不備、不徹底 3. 安全管理計画の不良 4. 教育・訓練の不足 5. 部下に対する監督・指導不足 6. 適正配置の不十分 7. 健康管理の不良など

出典：大関（2005），p.292. を参考に筆者が一部加筆

2.5.3 災害発生とヒューマンエラーの関係

遠藤（1989）によると、個人の能力と要求された役割のギャップが原因で生じた「過ち=結果」がヒューマンエラーである。事故はいくつかのヒューマンエラーが連鎖する（伊藤, 2012）。武田ほか（2013）は、不安全行動の背後には多くの情報があり、不安全行動につながる要因が明らかになれば、事故を未然に防止できる、と述べている。労働災害の原因には、「つい」、「うっかり」といった行動にも関係しており、「危険軽視、慣れ、近道、省略」などの行動をいかに防止するかが重要となる（庄司ほか, 2003）。事故・労働災害の区分を図 2-8 に示す。

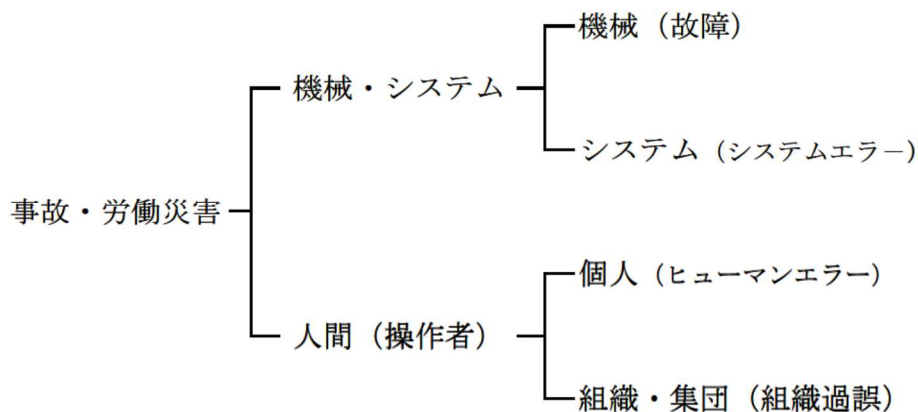


図 2-8 事故・労働災害の区分

出典：岡村ほか（2012）, p.107.

岡村ほか（2012）は、ベテランの技術者や作業員は、豊富な経験に基づいて不具合の原因を瞬時に把握できる一方で、思い込みによる間違いが、ベテランが引き起こすエラーの典型例である、と言っている。機械・システムを操作する人間の側面には、現場に臨む作業員が引き起こす人的過誤と、長年にわたる慣行や組織風土から導かれる組織過誤に区別される。

安全余裕の程度を知っているベテランは、慣れるについて規則違反を起こすと考えられる（小松原ほか, 2008；小松原, 2008a；1992b）。さらに、気心が知れたチームであるほど、過信頼からコミュニケーションが不足してエラーを引き起こす恐れがある。安全指示において、情報の送り手側と受け手側の意識に違いなどもエラーに

つながる要因となる（高木ほか, 2012b）。トラブルが生じた場合の経済的損失など、多様な点からも検討が必要であり、同じ組織であっても、個人によって危険の捉え方が異なるため、個人の安全に対する価値観の違いが社会的大事故につながることもある（綾部ほか, 1995）。

小松原（1992a ; 1992b）は、本人を処罰したり、注意喚起したりするだけでは、ヒューマンエラーは減少しない、と指摘している。人間の確実性を低下させる要因として、体調不良、時間不足・焦り、退屈・単調作業、慣れ・思い込み、不慣れな操作が入ってくる（小松原, 2010）。そのため、河野（2006）が述べているようにヒューマンファクターを研究し、人間を中心にしたシステムを考えて実社会に活用できる安全技術が必要となる⁴⁵。

谷村（2006）は、ヒューマンエラーを心身機能モデルで説明している（図 2-9 参照）。

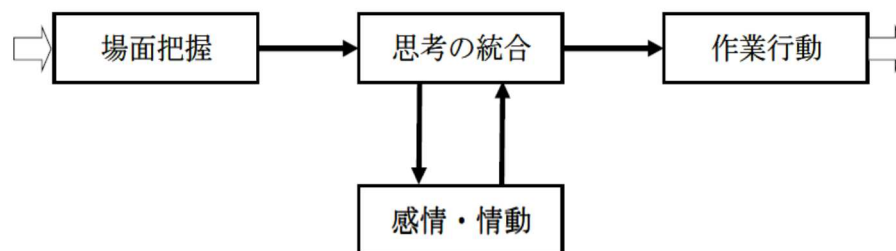


図 2-9 心身機能モデル

出典：谷村（2006）, pp.12,118.を参考に筆者が一部加筆

作業遂行に必要な機能を「場面把握」、「思考の統合」、「感情・情動」、「作業行動」の 4 つに分類している。「場面把握」は、取り扱う機械、設備の構造、性能に関する知識である。「思考の統合」は、作業に必要な安全技術や作業手順に関する知識である。「感情・情動」は、安全作業に対する動機づけや心構えの知識である。「作業行動」は、機械・計器類の操作や作業前の点検等に関する知識である。

「場面把握」は、①よく見えなかった、②気づかなかった、③忘れていたである。

⁴⁵ 1962 年の国鉄常磐線三河駅構内で発生した列車脱線多重衝突事故（死者 160 名、負傷者 296 名）をきっかけに鉄道労働科学研究所の医学、心理学、人間工学の三部門からの観点でヒューマンファクター工学が始まった（小美濃, 2009, pp.61）。

「思考の統合」は、④知らなかった、⑤深く考えなかった、⑥大丈夫だと思った、である。「感情・情動」は、⑦慌てていた、⑧不愉快なことがあった、⑨疲れていた、である。「作業行動」は、⑩無意識に手が動いた、⑪やりにくかった（難しかった）、⑫体のバランスを崩した、である。以上の計 12 項目でチェックをおこなう。この項目は、医師が診察のとき、患者に聞く問診的な項目と同様であり、本人の主観的な訴えから、客観的な事実、問題点を引き出すことで、ヒューマンエラー防止の対策につながる。これと似た考え方として、小松原（2008b）は、ヒューマンエラーを状況認識モデルで示している（図 2-10 参照）。

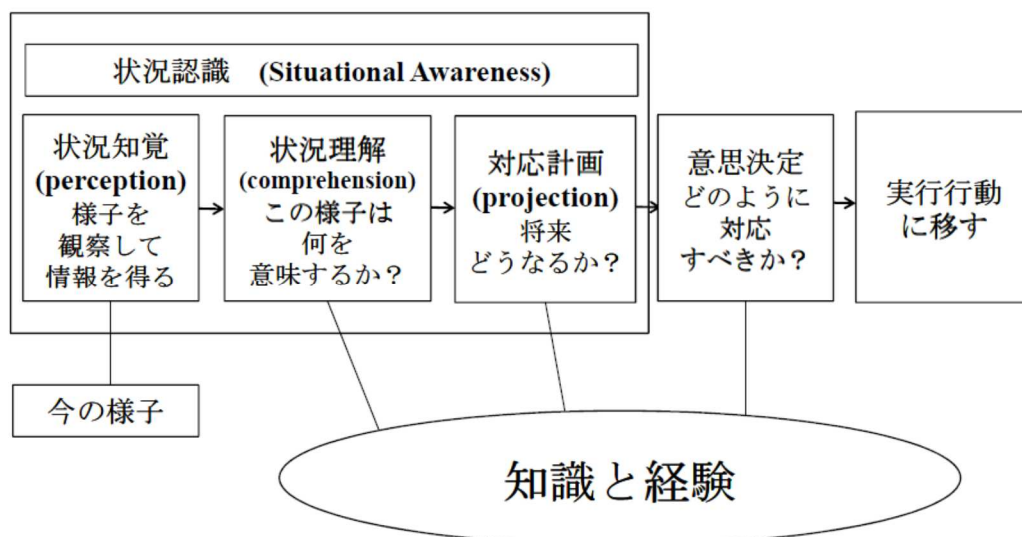


図 2-10 状況認識モデル

出典：小松原（2008b）, p.102.

「状況認識」では、まず、「状況を知覚すること（perception）」、次に「状況を理解すること（comprehension）」、最後に「対応計画を立てること（projection）」、この3つのステップを踏んで将来予想と対応決定がなされていく。そして、状況知覚から意思決定には、個々の知識と経験が関連する。知識には過去の成功経験や失敗経験などが含まれている。この知識によって現場の状況が変化しても、直ぐに計画を修正して危険回避の行動が可能となる。

宮坂ほか（1999）は、知識の習得と理解によって個人が望ましい方向に行動が変

容する、と言っている。すなわち、知識（Knowledge）の習得が、態度（Attitudes）の変容をもたらし、結果として習慣（Practice）や行動（Behavior）に影響を与える。コーンら（2000）によると、人的要因の分析には2つのアプローチがあり、1つは「重大事象分析」（critical incident analysis）と呼ばれ、なぜその現象が起きたか、その現象が取り巻いていた環境を分析するものである。もう1つの分析法は、「日常意志決定」（naturalistic decision making）と呼ばれ、作業者が通常の職場環境でおこなう意思決定を分析するものである。

2.6 事故防止活動

2.6.1 安全教育の意義

古賀（2000）によると、事故や災害の原因の約88%は、人間の不安全行動であり、作業現場で発生する事故や災害を防止には作業員が意図的な不安全行動を、いかに防止するかが重要となる。安福（1998）は、人間が本来持っている性質に関わる災害が目立ち、ここに立ち入った教育をしなければ、災害の減少は難しい、と述べている。災害防止策には、無理のない作業環境を整備し、無理のない作業標準を定めて、さらに発生した諸要因に対処できる教育訓練が必要になる（小松原, 2012a ; 2012b）。根本的な感情の部分で安全を重視する考え方を培うことが必要であり（長谷川ほか, 2000）、ハード面の対策と同時に、作業員の作業行動に伴う過誤・過失を生起させないような安全教育が重要となる（鈴木ほか, 1999）。

これまでの安全教育は、知識の付与であり、内容の一過性の理解にとどまりやすい。「何を考えさせ」、「何を気づかせるか」は、安全への動機づけとして「ゆさぶり」が重要であり、「ゆさぶり」は学習者に対する「教える」という行為の一つである（高崎, 1988）。小松原（2003a ; 2003b ; 2003c）は、示範的教材を用いて作業の理想的な状態を積極的に意識させることで内発的意欲も刺激される、と言っている。すなわち、効果的な安全教育によって事故を防止できる（Abdelhamid *et al*, 2000）。

図 2-11 に安全教育技法と特性を示す。

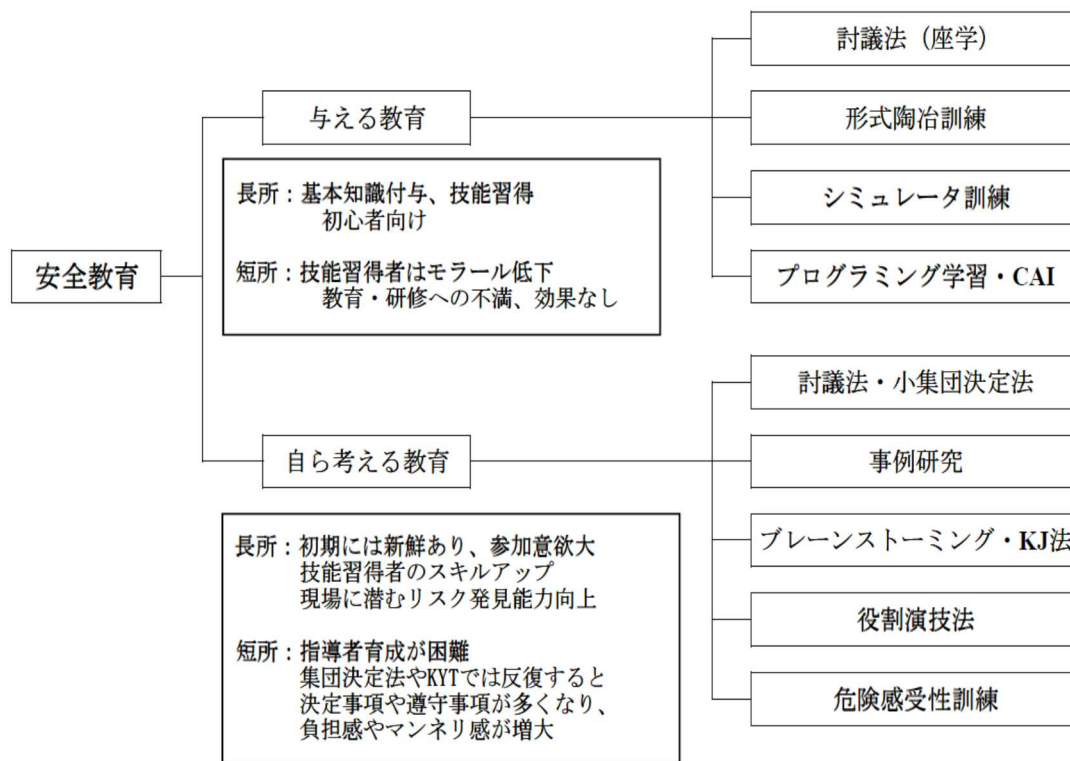


図 2-11 安全教育技法と特性

出典：岡村ほか（2012）, p.124.

安全教育技法には、「与える教育」と「自ら考える教育」に分類される（岡村ほか, 2012）。「与える教育」は、講義法（座学）、形式陶冶訓練、シミュレータ訓練、プログラム学習・CAI⁴⁶など知識の付与である。On the Job Training（OJT）を通じて、訓練の初期段階で積極的に失敗の経験をさせて、その原因を考えさせることは有効である（小松原, 2003b）。岡本ほか（2003）によると、人間の心理的活動には「理性」と「感情」の二つの側面から区別される。理性とは、知識に支えられた知的で合理的な心理活動である。感情とは、知的で合理的な理性の働きを防止するものである。人間の能力特性や知識や訓練の状態や態度などがヒューマンエラー起因源としている（小松原ほか, 2008a）。このため、ヒューマンエラー防止の観点からも教育・訓練は重要であり、モラルやモチベーション向上といった精神的・心理的な効果がある（伊藤, 2012）。

⁴⁶「Computer Aided(または Assisted) Instruction」の略で、コンピュータ（パソコン）を使用し学習する教育である。出所：<http://e-words.jp/w/CAI.html> 2015年6月3日アクセス。

「自ら考える教育」は、討議法・小集団決定法⁴⁷、事例研究、ブレインストーミング・KJ 法、役割演技法、危険感受性訓練がある⁴⁸。内発的動機⁴⁹から自分なりの問題解決のプロセスを踏むことで自ら考える力が身につくのである⁵⁰（岡村ほか，2012）。全ての現場が教育訓練の場であり、訓練を実行して考える、という繰り返しである（永作ほか，1977）。職長教育⁵¹では、作業手順書の定め方や災害事例研究を重要視している⁵²。

2.6.2 ヒヤリ・ハット

ヒヤリ・ハットとは、日常の指導や行為の中で、「ヒヤリ」としたり、「ハット」した経験のことを指し、その行為や状態が見過ごされたり、気づかずに実行されたときに、何らかの事故につながる恐れのあるものをいう（川村，2000）。

アクシデントとは、「事故」を意味する。危険な状態に気づかなかったり、適切な処理が行われていなかったりすると傷害が発生し「事故」に至る。インシデントとは、適切に処理が行われないと事故につながる可能性があり、「ヒヤリ・ハット」の同義語として用いられる（大関，2005）。

山浦（2001）は、日常の業務においてヒヤリ・ハット経験を情報に変換することが重要である、と述べている。その情報を知識として蓄積することで組織的に共

⁴⁷ 1974年に住友金属工業㈱が創出した「危険予知訓練（略称 KYT）」である。この活動は全員参加の安全先取り手法である。1978年にゼロ災運動の4ラウンド KYT と指差呼称を取り入れ「新 KYT」となり、現在では全産業でおこなわれている（三隅ほか，1988, pp.206-212）。

⁴⁸ これらの教育の特徴は、参加者が前向きに職場における問題発見と課題解決をおこなう。事例研究は、事故に至るまでの事態の変化、事故後の状況を詳細に検討する。熟練者の中には、「自分は事故を起こさない」という姿勢で教育に参加することもあるため、教育内容の工夫が必要である（岡村ほか，2012, p.124）。

⁴⁹ 内発的動機づけとは好奇心や関心によってもたらされる動機づけであり、賞罰に依存しない行動である。これに対して外発的動機とは、賞賛と叱責という手段を用いる方法である（鹿毛，1994, p.106）。

⁵⁰ 自らが課題と題点を探す過程、自分なりに課題解決を図り対策まで考える過程、他者の意見や考えを参考に再度課題や問題点を探しながら自分が考えた対策で良いかどうか振り返る過程、実際に自分で取り組むことができる対策を自己決定する過程を踏むことである（岡村ほか，2012, pp.112-125）。

⁵¹ 職長教育は、作業中の労働者を直接指導と監督する者を養成する（労働安全衛生法第 60 条）。

⁵² 作業手順書の定め方では、対象となる作業を細かく「単位作業」に分ける。さらに、「単位作業」から品質、環境、能率、原価、安全衛生の点を考慮して「要素作業」として取り出す。「要素作業」のもとに作業手順書を作成する。作業手順書には、「主な手順」を「どのようにやるか」という急所が存在する（中央労働災害防止協会，2011b, pp.49-56）。

有・活用が可能になる^{53,54} (Roy & Parent, 2003)。青柳ほか (2009) は、ヒヤリ・ハット活動に参加者が意義を感じないと、誰も積極的に参加しないという状態に陥ることがあると指摘している⁵⁵。報告することの不利益 (罰) と報告するメリットの不在 (対策に活用されるか不明) があり、誰がやったという過失責任発想が先立ち、報告に対して消極的になる (Vincent *et al*, 1999 ; Lawton *et al*, 2002)。しかし、現場の経験知を関係者の間で共有するためには、ヒヤリ・ハット活動は有効である (臼井, 1995)。作業員自身が経験したヒヤリ・ハット事例から人間の思い込みや思い違いなどを分析することで事故防止に役立てることができる (木村, 1987)。さらに、作業前にヒヤリ・ハット事例を取り上げて協議により (Gherardi *et al*, 1998)、作業場所の気づかれていない危険要素が明らかになる (尾入, 1994)。

2.6.3 危険感受性教育

小松原 (2011) は、自分自身の身を守るために、結果予見と結果回避のための、危険感受性と対応能力を磨く必要がある、と述べている。「危険」に対する感度は、個人ごとによって捉え方は異なる (Gherardi & Davide, 2002)。

廣瀬ほか (2011) によると、危険感受性能力とは、「好ましくない事態が生じる前に危険源 (何かしら悪い結果につながる可能性のある不安全行動や状態) を発見できる能力である。事故を未然に防ぐためには、個人の危険感受性向上が必要であり、作業場面から危険要素を気づかせる危険感受性のシート⁵⁶が有効と考えられている。不安全行動をより多く発見することで、危険箇所の安全対策が可能となり、

⁵³ 医療現場では、ヒヤリ・ハット経験を共有し、コミュニケーション、情報伝達のあり方や業務ルールなどの改善が積極的におこなわれている (行侍, 2004, pp.545-552; 川村, 2001, pp.102-105)。事故やインシデント情報を掲示板にて共有することは有効である (南部ほか, 2006, p.72)。

⁵⁴ 医療事故の予防策としてアクシデントやインシデントを分析し、「システム要因」、「ヒューマンファクター (人的要因)」、「環境要因」の3つに分類している。「ヒューマンファクター (人的要因)」の中で、医療者側の因子として、「知識・技術の現状評価」、「実践可能な知識・技術の習得」、「業務に必要な知識・技術の習得」がある (石川, 2007, pp.63-73)。

⁵⁵ ヒヤリ・ハット体験を書くことを躊躇する理由としては、①書くことに対する消極的な感情があるとき、②報告しやすい職場環境が構築されていないとき、③事故防止の認識が不足しているときに、④ヒヤリ・ハット体験報告書の様式が煩雑と感じているときなどがある (原ほか, 2004, p.43)。

⁵⁶ 作業安全に関わる個人の危険感受性を測定・評価する手法である。複数の危険源が含まれている映像を回答者に視聴させた上で、回答者に多くの危険源を指摘させ、その危険源がもたらす被害を想定させる実験をおこなっている。彼らは、危険感受性測定という言葉を使用しているが、本研究では、安全教育が目的であるため測定という言葉は外している (廣瀬ほか, 2011, pp.1-18)。

効率的に不安全行動発見能力を向上させることができる（廣瀬ほか, 2011）。図 2-12 に危険感受性シートを示す。

シーン 1

何れも悪い結果につながる可能性のある
状態や行動は、【 2 】個ありました。

	①	②	③	④	⑤
1 発生しうる結果					
2 人的被害の程度					
3 被害者					
4 物的災害の程度					
5 その他の被害 (自由記述)					
あなたが思う総合的危険度					

転倒の拍子に、机の中のPCが
破損し、データが消失する

あなたが思う総合的危険度 65 点

	①	②	③	④	⑤
1 発生しうる結果					
2 人的被害の程度					
3 被害者					
4 物的災害の程度					
5 その他の被害 (自由記述)					
あなたが思う総合的危険度					

あなたが思う総合的危険度 70 点

図 2-12 危険感受性シート

出典：廣瀬ほか（2011），p.7.

図 2-13 に危険感受性と危険敢行性の次元を示す。蓮花（1996）によると、危険感受性が「どの程度に敏感か」を示すのに対し、危険敢行性は「どの程度危険を受け入れようとするか」であり、この 2 つの指標の組合せから、「安全な」および「不安全な」と見なされる行動は、大きく 4 つのタイプに分類される。安全確保行動は、危険感受性が高く危険敢行性が低いタイプであり、危険を敏感に感じ、その危険を出来るだけ回避する傾向が強い。限定的安全確保行動は、危険感受性と危険敢行性が低いタイプであり、危険に鈍感だが基本的に危険を回避する傾向があるため、結果として安全が確保させる確率が高い。これは、初心者によく見られ、通常では危険を免れ得るが、状況の危険に対応して回避しているわけではないため、特殊な危険事態や複雑な状況には対応しきれない傾向にある。意図的危険敢行行動は、危険感受性、危険敢行性とも高いタイプであり、危険を敏感に感じ取っていても敢えて、その危険を避けようとせず危険事態に入り込んでいく。無意識的危険敢行行動は、危険感受性が低く、危険敢行性が高いタイプで危険に対し鈍感であるのに加え、危

險を避けようとししないタイプである。

危険な体験への欲求が強いほど、不安全行動をとる確率が高くなり、リスク志向の傾向が高いほどリスクを低く見積もる傾向にある（沢田ほか, 2002）。危険感受性の向上ができて、危険敢行性に対して何らかの働きかけがおこなわれないと、十分な教育効果が実現できず、事故の減少につがらない。危険感受性向上と共に危険敢行性をいかに低下させるか、である（沢田ほか, 2002）。危険感受性は個人の知識や経験に影響される（臼井ほか, 2004）ので、危険個所を可視化することで危険回避行動につながる（永田, 2010）。

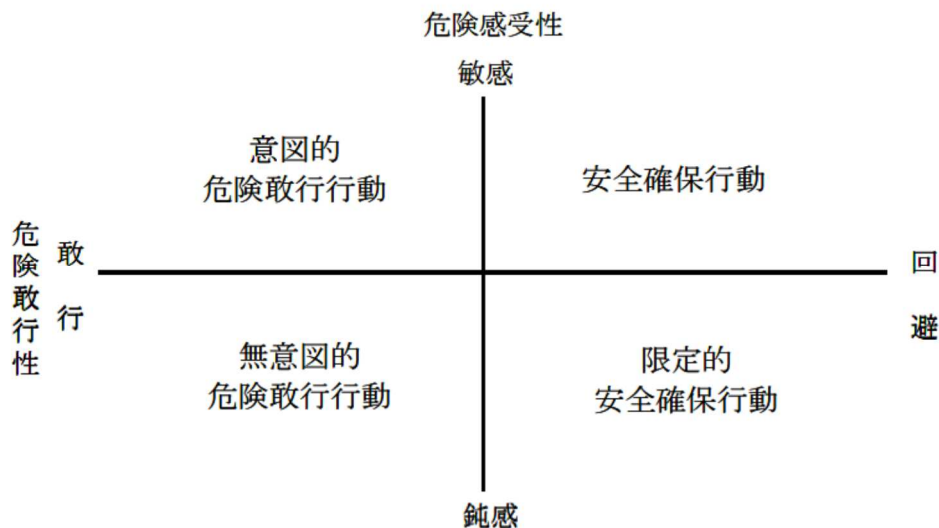


図 2-13 危険感受性と危険敢行性の次元

出典：蓮花（1996）, p.33.

2.6.4 危険予知活動と小集団決定法

Zohar(1980)によると、作業者が組織の安全について共通認識を持っていることが安全風土の土壌になる。職場の小集団のまとまりが良いほど安全への相互啓発が促進される。人間の行動をより安全な方向に変容させるには、集団決定法⁵⁷が効果的

⁵⁷ 集団力学あるいは社会力学と訳される。集団と個人との相互依存関係を実証的に研究し、一般的法則を見いだそうとするものである（三隅ほか, 1988, pp.123-125）。

であり（三隅ほか, 1988）、危険予知（KY）活動⁵⁸による小集団決定法が労働災害防止に有効である（岩井, 1975；三隅, 1966；三隅ほか, 1967a；1967b）。KY 活動による問題解決過程が仲間との連帯感が生み、自発的な安全活動に発展するのである（三島, 2003）。

エリック（2006）よれば、KY 活動に事故事例などを取り入れることは有効である。江川ほか（2000）は、労働災害には業態や労働者の行動や年齢が関連しているため、労働災害の防止には、安全工学のみならず、心理学・人間工学からのアプローチが重要である、と言っている。そのようなアプローチの1つとして職場の危険性や有害性を洗い出して特定し、労働者に及ぼすリスクを評価して事前に対策を講ずるリスクアセスメント⁵⁹が効果をあげている（向殿, 2005a）。リスク評価は原因から起こりうる結果に向かって順方向に、原因－結果の展開を予想する（エリック, 2013）。危害の発生する確率とその影響度との組合せがリスクであり、リスクには大きさの概念が入ってくる。すなわち、作業者のバザード知覚⁶⁰とリスク知覚⁶¹、対処行動決定の能力を向上させる活動である（高橋, 2012）。危険リスクが受け容れられるくらいの低いレベルになったときに安全と捉えることができる（河野, 2006）。

⁵⁸ 1970 年から約 10 年間にわたり三菱造船所において安全活動を調査した。その活動は「全員参加による安全運動」と呼ばれた。「安全と品質に関するファミリートレーニング」、「指差呼称運動」、「家族ぐるみの安全運動」、「危険を予知する安全先取りミーティング」である。その中でも本運動を日常の作業現場に直結させ、長期的に定着発展させることを目的として、毎週土曜日の午前 8 時から 50 分間、全工場の作業を中止して作業班別のミーティングを導入した。そのミーティングでは、作業長がリーダーシップをとり、事故防止を中心テーマに 1 週間の仕事をお互いに反省し、さらに全員で次週の作業工程の進め方についてデスカッションをおこない、行動目標を各自が設定した。その結果、災害発生件数は毎年減少を続け、小集団決定法を取入れてから 10 年目では休業災害は 0 件となり、造船所発足以来、初めての記録となった（三隅ほか, 1988, pp.124-127）。

⁵⁹ リスクアセスメントは、職場の潜在的な危険性又は有害性を見つけ出し、これを除去や低減するための手法である。労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針では、「危険性又は有害性等の調査及びその結果に基づき講ずる措置」が実施され、2006 年に労働安全衛生法第 28 条の 2 により努力義務化された。

出所：<https://www.jisha.or.jp/oshms/ra/about01.html> 2015 年 6 月 4 日アクセス。

⁶⁰ 「バザード知覚」とは、状況から事故可能性と結びつく対象・事象・環境条件を探索し、事故可能性が潜在する状況性を把握または予期する情報処理過程である（小川, 1993, pp.27-40）。

⁶¹ 「リスク知覚」とは重大性を認識し、事故に関与する可能性を主権的に評価する知覚過程である。運転能力に対する自己評価や楽観主義などが個人の態度的側面が影響する（小川, 1993, pp.27-40）。

2.7 ナレッジマネジメント

2.7.1 知識の定義

野中・竹内・梅本（1996）によると、「知識とは正当化された真なる信念（justified true belief）」と哲学上の定義を採用し、その上で「真実性（truthfulness）」よりも「正当化された信念（justified belief）」に重きをおく立場をとっている。そして、「知識」には3つの特徴がある（中森, 2012）。1つ目は、「知識」は、「信念」や「コミットメント」に密接に関わり、ある特定の立場、見方、意図を反映している。2つ目は、常にある目的のために存在する。3つ目は、特定の文脈やある関係においてのみ「意味」を持っている（野中・竹内・梅本, 1996）。さらに、知識を習得するには、「概念、物事、事象について、認知または回想によって記録すること」が重要となる（Bloom, 1956）。

齋藤（2005）によれば、知識には「非言語型知識」と「言語型知識」があり、非言語型知識は、作業時に使う図や写真を入れた作業手順書などである。言語型知識は、個人の経験知に基づく直観的思考による知識である。この知識を思考法⁶²で文字にして体系化すると「メタ知識」⁶³になる（Ximing *et al*, 2012）。Cress（2007）によれば、個々のメタ知識を引き出すためには、参加者に様々な報酬を与えることが効果的である。メタ知識は事故防止に応用ができ、自分たちの知識を整理することによって、作業前に危険要因の排除し、危険回避の行動につながる。

Nelson & Narens（1990）は、人間の認知過程には対象レベルとメタレベルという2つの異なるレベルがあると考えている。対象レベルの個別の知識や技能を場面や事象と関連づけることで、メタレベルの知恵を得ることができる。作業をする上で関連する知識を統合し、不確実な状況や緊急事態において適切な判断が可能となる。つまり、過去の経験と照合させ危険を回避する行動につながるのである（Nelson & Narens, 1990）。

山崎（2012）は、記憶と知識は、いずれも人間内部で貯蔵される、と言っており、

⁶² 思考法には、発想法、推論法、問題解決法がある。

出所：<http://heartland.geocities.jp/ecodata222/ed/edj1-7-4.html> 2015年6月4日アクセス。

⁶³ メタとは上位を示す。メタ記憶とは、個人の記憶行動や記憶現象に関わる知識、理解、経験などを含む広い概念であり、より広範な、認知活動全般に関わる認識や知識をさすメタ認知の下位概念として位置づけられている（清水, 2009, p.68.）。本稿では、個人が有している記憶、経験知をメタ知識と呼ぶ。

言葉や概念の意味などの知識の記憶に関係する記憶システムを「意味記憶 (semantic memory) システム」と呼び、この記憶システムの働きにより、新しい知識を獲得し、その知識を思い出して利用することが可能となる。これに対し、自分が経験した出来事について個人的に記憶するシステムを「エピソード記憶 (episodic memory)」システムと言い、過去に経験したときに「どのように感じたか」という感情的な内容を記憶している (岡部ほか, 2003)。このエピソード記憶システムの働きで、人間は過去に経験した不快な出来事を避けたいと思うようになり、また避けるような行動をする (Wheeler *et al*, 1997)。人間は判断において認知にバイアスが掛かるため、バイアスを抑制するには、教育・訓練で適切な知識の習得が必要となる (小松原, 2014)。海保 (2001) は、認知心理学の視点から、ヒューマンエラーを低減するために自己モニタリング技法⁶⁴を推奨している。自己モニタリング技法とは、自分でプランを立ててそれに従って実行し、その実行の結果をプランとの関係を自分で評価することである。自分自身の行動を振り返って言語化する行為は、身体知の獲得を促進させるのである (諏訪, 2005)。

2.7.2 知識の構造化

小宮山 (2004) によると、近年の知識の膨大化により、様々な学問の専門領域が細分化・複雑化したため、一人の人間が全体を把握することが困難になっている。彼によれば、知識の構造化を「構造化知識、人、IT およびこれらの相乗効果によって、知識の膨大化に適応可能な、優れた知識環境を構築すること」、と定義している。安全知識の構造化には、事故事例の収集・分析、そして共有が重要となる。小事故が、次の機会に、あるいは別の場所で大事故に発展する可能性は否定できなく、まずは事故事例を関連組織で共有する。事故事例を様々な知識と関連づけることによって、そのメカニズムを明らかになる。

齋藤 (2005) は、知識の構造化には、専門知識と相性の良いメタ知識を組み合わせることが不可欠である、と述べており (図 2-14 参照)、専門知識とメタ知識の相性を見いだすには経験知である。飯塚 (2005) によれば、安全の確保のための 6 つ

⁶⁴ 人は仕事をするときには、仕事の組み込まれた目標 (外部目標) に従って行為しているが、実際には外部目標を「自分なりに解釈して」自己目標として取り組み、それに従って行為している。外部目標を自己目標として取り組む時に解釈ミスをする、と事故につながる行為を引き起こすと考えられている (海保, 2001, pp.118-123)。

の要素として、動機、思想、技術、マネジメント、人、推進であり、特に技術を可視化⁶⁵が必要であり、「経験」と「知識」から、可能な限り「想定内」を増やすことで事故を未然に防ぐことができる。

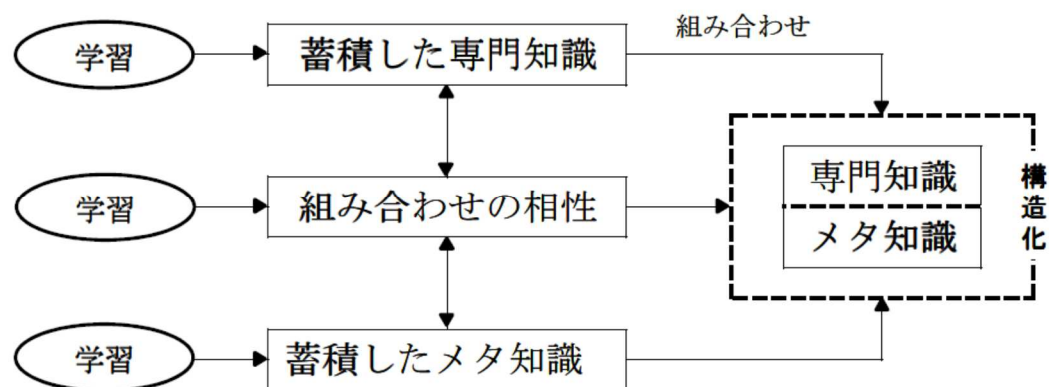


図 2-14 重ね合わせによる構造化

出典：齋藤（2005）, p.138.

安全には技術の体系化と知識の構造化が必要であり（堀井, 2006）、人間にとってミスを起こしやすい状況の型別分類とミス防止策が重要となる。畑村(2006)は、失敗プロセスを分析して、原因・行動・結果の3種類に分類することで失敗の知識は構造化⁶⁶される、と言っている。失敗知識の構造化では、最も必要となる失敗出来の要素化とその表現を図に示して体系化である。過去に発生した失敗事例から有用な知識を得られ、この知識の活用が事故防止につながる。

2.7.3 ナレッジマネジメント

ドラッカー(1993) は、ナレッジマネジメントとは、知識に対するさまざまな知見を総合的に、その知識そのものが価値の源泉である、と述べている。

梅本（2012）によると、ナレッジマネジメントの定義は、「知の創造・共有・活

⁶⁵ 失敗やトラブルの知識の体系化として構造化知識表現モデル（SSMStress-StrengthModel）を提案している（田村, 2008, p.73）。

⁶⁶ 失敗知識の構造化では、原因・行動・結果の3種類を「失敗まんだら」と総称される（畑村, 2006, p.67）。

用の実践と、それを説明する学問分野」であり、「知」には、データ、情報、知識、知恵のレベルがある。データは、生命体（人間）が創り出した信号・記号（文字・数字）の羅列などであり、情報は、データから抽出された断片的な意味と考えられる。情報を正確に処理するには組織的な取り組みが必要である。齋藤（2005）は、データや情報の集まりが一定以上の構造や体系性を持っているものを知識と呼んでおり、知恵とは、人間の総合的判断、直観的思考、多様な経験を通して得られる（図 2-15 参照）。データ・情報・知識の関係は固定的なものではなく、知識がフロー的な側面を持つときは情報と見なされ、情報がストック的側面を持つときは知識と見なされる。

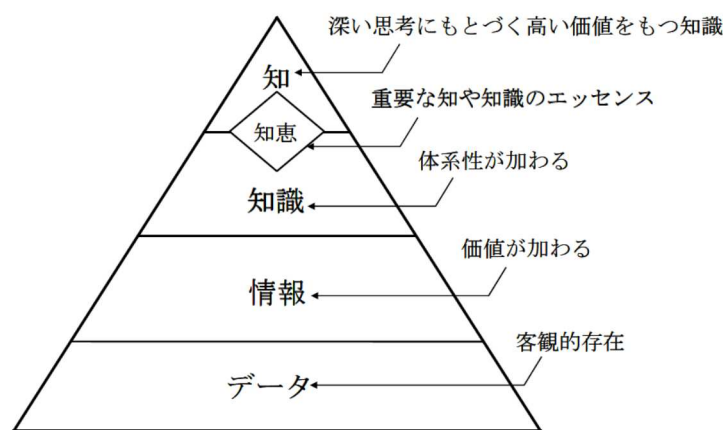


図 2-15 データ・情報・知識・知恵・知

出典：齋藤（2005）, p.41.

情報には価値あり、それらを体系化すると知識になり、これに重要な知や知識のエッセンスを見出すことで、知恵となる。そして、深い思考に基づく高い価値をもつ知識が知となる（梅本, 2004）。

「知」という言葉の文脈を分析すると知的能力（power）、知的過程（process）、知的成果（product）の3つの意味がある（梅本, 2012）。つなわち、生命体の生き続ける営みの中から創発してきた知的能力としても「知」、その能力が発揮される思考や知的活動のような知的過程としての「知」、特許や論文のような知的成果としても「知」である。図 2-16 に3つの「知」とそれらの関係を示す。これら3つの「知」

の理解からナレッジマネジメントの新たな理解を引き出すことが可能である。ナレッジマネジメントは、知が創造・共有・活用される「場」を創りマネージすることより知的過程を支援促進する（梅本, 2004）。

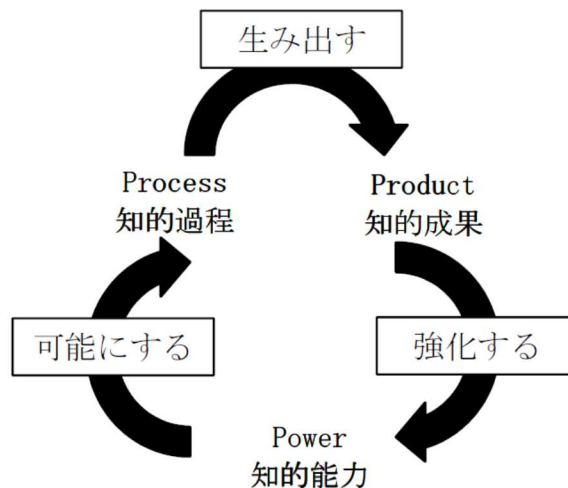


図 2-16 3つの「知」とそれらの関係

出典：梅本（2012）, p.272.

2.7.4 暗黙知と形式知

ポランニー（1996）は、知識には「形式知」と「暗黙知」がある、と述べている。暗黙知は特定状況に関する個人的な知識であり、一般的に語ることはできない（コード化できない）知識である⁶⁷。形式知は、暗黙知の表出化されたもので、他人にとって利用可能な形を備えたものである（野中・紺野, 1999）。新しい知識は、暗黙知の蓄積である（Roberts, 2000）。

野中・竹内・梅本（1996）によると、暗黙知は知識保有の個性に深く根ざしているゆえ、人間性と暗黙知は強く密着している。暗黙知には、（技術的側面ノウハウ等）と認知的側面（メンタルモデル・思い等）の2つの側面があり、両面が揃うことで暗黙知は有形の財産になる。表 2-2 に暗黙知と経験知の比較を示す。

⁶⁷ 人間がもつ多くのスキルや専門的知識は暗黙的なものである。一方、形式知は、形式的・理論的言語（コード化）によって伝達できる知識である。こうした2つの知識観点において、形式知はコード化する情報と成り得るが、暗黙知の領域では明確に情報として扱うことが困難になる（野中・紺野, 1999, pp.104-109）。

表 2-2 暗黙知と形式知の比較

暗黙知 (tacit knowledge)	形式知 (explicit knowledge)
・言語化しえない、言語化しがたい知識 ・経験や五感から得られる直接的知識 ・時点の知識 (今、ここ) の知識 ・身体的な勘所、コツと結びついた技能 主観的、個人的 ・情緒的、情念的 ・アナログ知、現場の知 ・特定の人間・場所・対象に特定・限定されることが多い ・身体経験をともなう共同作業により共有、発展増殖が可能	・言語化された明示的な知識 ・暗黙知 (区切られた) から分節される体系的知識 ・過去の (区切られた) 知識 ・明示的な方法・手順、事物についての情報を理解するための辞書的構造 ・客観的・社会 (組織) 的 ・理性的・論理的 ・デジタル知 ・情報システムによる補完などにより場所の移動・移転、再利用が可能 ・言語的媒介をつうじて共有、編集が可能

出典：野中・紺野 (2003) , p.56.

森 (2013) は、暗黙知には判定型暗黙知、加減型暗黙知、感覚型暗黙知、手続き型暗黙知の 4 種類に分類できる、と述べている。判定型暗黙知は、質的判断 (判定) 環境、状況、事態、診断、推測、予測など主に状況に対応した方法を実施するうえで必要になる判定のことである。加減型暗黙知は、量的判断 (加減) 程度、レベル、範囲、調整、変化行動する際に必要な量的把握である。感覚型暗黙知は、感覚判断目視、見きわめ、手触り、非接触判断の目視および接触型判断の手足の感覚の洗練さに依存するものである。手続き型暗黙知は、手続き、対応方法、手段の選択と修正折衝、交渉、応対、プロセス処理技能に含まれる過程の把握である。技術、技能を伝承するためには暗黙知を的確に把握し、これらの暗黙知の所在を確認して暗黙知を体系化する。それらを「作業手順書」、「マニュアル」などに変換してデータベースなどで共有・活用する (飯塚ほか, 2012)。マニュアル通りにおこなえば、目的が達成できても表面的な部分しか理解されず、大事な部分で大失敗を繰り返すことも考えられる (畑村, 2006)。東日本震災の釜石市での避難の事例⁶⁸のように、マニュアルを活かしながら「体で覚える」ことも知識の移転に重要となる (荒井, 2013)。

⁶⁸ 東日本大震災で岩手・釜石市では、死者、行方不明者が 1,300 人以上にのぼる一方、マニュアルに従い避難した小中学生は、ほぼ全員が無事であった (荒井, 2013, pp.256-262)。

2.7.5 知識資産

野中・竹内・梅本(1996)は、知識資産(knowledge assets)を経験的(experiential)、概念的(conceptual)、体系的(systemic)、恒常的(routine)の4つに分類している。経験的知識資産は、直接的な共有体験によって創られる暗黙知である。企業の日常活動に埋め込まれているのが暗黙知である。暗黙知は、組織の習慣や文化と関係しており、思考と行動のパターンによって日々の活動に埋め込まれている。野中・紺野(1999)は、ナレッジマネジメントを狭義と広義に分け、組織における知識資産を活用しようとするタイプを狭義のナレッジマネジメントと位置づけている。これに対して広義のナレッジマネジメントとは「知識経営」とも呼ばれている。

大串(2007)によれば、個々の経験を良質なものに変容されるには、コンテキスト⁶⁹の理解が重要である。コンテキストによって共通性の知識を共有し、新たな知識を生み出していくのである。個人の暗黙知が、組織的知識創造の基盤となる。組織的知識創造は個人レベルから始まり、メンバー間の相互作用が、組織という共同体の枠を超えて上昇・拡大していくスパイラル・プロセスから知識創造が活性化される。

リーダーシップによって知識の共有とチームのメンバーに与える影響が強く(Srivastava *et al*, 2006)、様々なメンバーが集うチームによる共同作業は、知識の実践に多様性を与える(大串, 2007)。既存の知識で克服できない新しい課題に対しては、「協働」によって乗り越えていく。この共同―連携―協働が知識創造には不可欠なプロセスであり(野中・竹内・梅本, 1996)、暗黙的伝授と形式的伝授を組み合わせることで知識伝授が促進される(村上, 2006)。「暗黙知」を個人から個人に伝承するとき、一人ひとりが「自分の頭で考える」ことで組織の活性化につながるのである(畑村, 2006)。

安全に作業をおこなうためには、作業手順に関する知識を外在化(手がかり)にするとエラー低減、作業時間短縮に大きな効果があり、安全教育や現場での On the Job Training (OJT) の機会を利用して伝承するのが効果的であるが(小松原ほか, 1997)、マニュアルなど文書にしまうと、先人たちが体験した事故や失敗談などの出来事といった本当の緊張感は伝わらないこともある(荒井, 2013)。

⁶⁹ コンテキストとは、背景、状況、コミュニケーションなどであり、共通の価値観、共通の目的をもって実践を重ねることで共通の豊かな経験が蓄積される(大串, 2007, p.14)。

熟練者は作業対象や作業状態を把握し、作業対象の理想状態を実現すべく、自分の知識を活用して見だし、それを実行している（小松原, 2003b）。それぞれの個人知を出し合いながら、討議や摺り合わせを繰り返すことで、実用的な知識が生まれ⁷⁰、個人知から組織知が形成されていく（畑村, 2006）。

2.7.6 組織的知識創造と社会的知識創造

知の創造において個人では、情報収集・蓄積→知識の構造化→知識の創造に進展する。組織では、情報収集・蓄積→知識共有→知識の構造化→知識の創造という段階を得る（齋藤, 2005）。

野中・竹内・梅本（1996）による組織的知識創造のプロセスを示した SECI モデルでは、①個人の暗黙知からグループの暗黙知を創造する「共同化」(Socialization)、②暗黙知から形式知を創造する「表出化」(Externalization)、③個別の形式知から体系的な形式知を創造する「連結化」(Combination)、④形式知から暗黙知へと創造する「内面化」(Internalization) の 4 つの形態の知識変換モードを組織的に繰り返すことでスパイラル的に知識が創造される。SECI モデルでは、知識の変換プロセスを 4 つのモードに分け、共同化、表出化、内面化、連結化で示している。表出化とは暗黙知をメタファー、アナロジー、コンセプト、仮説、モデルなどの形をとりながら形式知へ変換する。新たな知が創造されるときは、暗黙知と形式知が相互に作用する⁷¹。組織的知識創造は、この 4 つの知識変換にプロセスを経て、個人レベルから集団・組織レベルと絶え間なくダイナミックに上昇し、拡大していくスパイラル・プロセスとして捉えられている。

梅本・大串（2010）の EASI モデルでは、社会的知識創造のプロセスを「体験 (Experiencing)」、「表現する (Articulating)」、「統合する (Synthesizing)」、「実行する (Implementing)」の 4 つのフェイズに分けて論じている（図 2-17 参照）。

⁷⁰ 関係者が議論や擦り合せてつくり上げていった知識こそが「共有知」で、その場に参加した全メンバーが共有するものになる。そして、個人知を表出し再び全体で共有し、それにもとづいて再び行動をする、という繰り返しの中で次第に全体の思考が進化していく（畑村, 2006, pp.86-101）。

⁷¹ 暗黙知が形式知に刺激を受けて言語・数学・図表に表出化され、新たな形式知が創造される。形式知を実行する過程で膨大な知覚データの心理的・身体的な記憶として体化され、新たな暗黙知が創られる（梅本, 2012, p.272）。

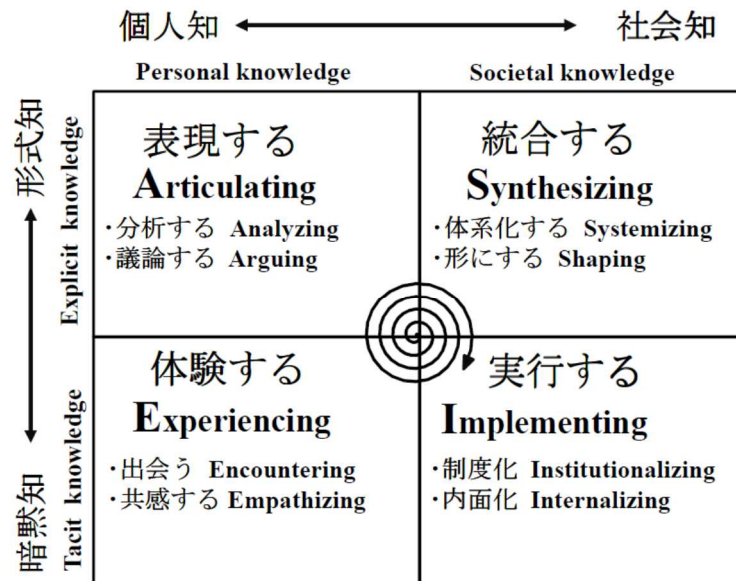


図 2-17 EASI モデル

出典：梅本・大串（2010）, p.71.

「体験（Experiencing）」は、現象や出来事を体験することである。あるいは、人、本、論文、記事などに会い、それらに共感することによって思いが生じることである。「表現する（Articulating）」は、思いを議論し分析することを通じて、コンセプトや仮説（情報）に表現することである。「統合する（Synthesizing）」は、各自のコンセプトを統合し、知識（価値のある情報体系）としてレポートなどの形にまとめ発表することである。「実行する（Implementing）」は、知識を実行し、ノウハウ（知識）として体得、すなわち内面化することである。さらに、「体験（Experiencing）」することで、身に付けた既存のノウハウでは対応できない出来事を体験することである。この知識創造のプロセスを通じて、個人や社会の知が豊かになっていくのである。さらに、このプロセスによって創造される知は、「暗黙知」から「形式知」へ、そしてまた「暗黙知」へと成り変わる。この4つのフェイズをらせん状に繰り返しながら、知は「個人知」から「社会知」へ、そしてまた「個人知」へと変化する。

2.7.7 組織学習

カレン& ビクトリア（1993）によると、学習とは、個人、チーム、あるいは組織

の中で相互作用から生まれるのである。野中・竹内・梅本（1996）は、組織学習は既存知識を獲得することであるが、ナレッジマネジメントでは知識を創造し、それらを学習することが重要であると論じている。つまり、日常的な業務の中から絶えず新しい知識を創造し、組織学習の中に取り組んでいく仕組みが必要となる。

戸部ほか（1984）は、組織学習には組織文化⁷²と密接な関係にあり、組織の行為と成果との間にギャップがあった場合には、既存の知識を疑い、新たな知識を獲得する側面がある、と言っている。組織学習にはリフレクションが有効と考えられている。ショーン（2007）は、実践において「行為の中でのリフレクション」と「行為についてのリフレクション」の2つがある、と述べている。「行為の中でのリフレクション」は、「状況と対話」を通して、その実践状況に応じた行為を遂行しつつ、次にどのように行為するかを判断し、複雑で不確定な問題解決に取り組んでいくことができる。「行為についてのリフレクション」は、実践状況から離れ、自己の行った実践やその思考過程、状況の理解のあり様について、振り返り意味づけること、いわば行為の後に立ち止まってふり返る思考である。リフレクションによって、解決すべき問題や、それに対する自分の行い、信念、価値観等を批判的に問い直すことができる（有賀・梅本, 2013）。

組織の問題を解決するには、個人が組織の価値観や思考枠組等を問い直すリフレクションが本質的な学習になる（中村, 2009a ; 2009b）。暗黙知の多くは日常業務の実践の中で獲得でき、実践を振り返ることで業務の質が大きく変わっていく（大串, 2007）。一人ひとりが作業行動を振り返ることで、個人とグループに相互作用が働き組織の知識として蓄積されるのである（Gherardi *et al*, 2003）。

松行（2002）は、組織学習には組織体がもつ情報と知識を用いて独自に知識形成する組織学習、組織間で知識を移転し、それらの知識を活用して独自に組織学習し新しい知識を創造する一連のプロセスがある、と述べている。

ダベンポート & プルサック（2000）によると、知識移転⁷³されることで組織間で

⁷² 組織文化は価値、英雄、リーダーシップ、組織・管理システム、儀式などの一貫性をもった相互作用から形成される（戸部ほか, 1984, pp.261-264）。

⁷³ 共有された知識の移転形態を、連続移転、近接移転、遠隔移転、戦略的移転、専門知移転の5類型に分類する。連続移転は、あるチームで得られた知識を同じチームが別の文脈で利用するもので、近接移転は得られた知識を形式知として別なチームが似たような文脈で利用する。遠隔移転は、あるチームで得られた暗黙知的な知識を翻訳したり修正したりして再利用する。戦略的移転は、それらが組織全体の重要案件で利用されるもので、専門知移転は内容が専門知識を必要とす

共有されるのである。知識は、移動型知識（migratory knowledge）と埋め込み型知識（embedded knowledge）の2種類から構成される（Badaraco, 1991）。移動型知識（migratory knowledge）は、数式、設計図、マニュアルなど体系化（embodying）されている知識である（松行, 2002）。これに対して、埋め込み型知識（embedded knowledge）は、個人、グループ、特定の社会環境、特定の技法・職務などに付随して存在する知識である（松行, 2002）。

ポランニー（1966）のいう暗黙知も、ここでいう埋め込み型知識に含まれる。暗黙知を含んだ埋め込み型知識の移動は、組織間の協働に負うところが多い。組織学習では、それぞれが保有する固有の知識、ダブルラーニングの発生がゆらぎとなり、それらが組織間学習を促進させ、知識創造を生起させる（松行, 2002）。安全知識を身に付けるには教育・訓練が重要であり（荒井, 2013）、直接対面による知識移転は効果的である（Daft *et al*, 1984）。

2.7.8 建設業における安全ナレッジマネジメント

建設現場で高い技術で構造物を完成させるには、組織やチームで、人、物、プロセスの知識を共有していくことが重要となる（Egbu *et al*, 2005）。建設現場などでは、工事を遂行するには、品質管理、原価管理、工程管理、安全管理の4つの知識とマネジメント力が必要となる（日本電設工業協会, 1998）。さらに、現場で安全を確保するためには、プロジェクトの成功事例、失敗事例から学び、今後のプロジェクトに活かしていくためにもナレッジマネジメントは必要不可欠である（Sheehan *et al*, 2005）。

ナレッジマネジメントを構築するためには、リーダーシップの確立、ナレッジマネジメントの方針、ルールの確認、進め方の手順、成果の検討、活動に対する意義を組織的に協議が必要となる（Siemieniuch *et al*, 2005）。個人やグループが持っている暗黙知を形式知にすることで、組織の知識資産として共有・活用が可能⁷⁴になり、企業の価値を生み出すのである。個人が直接対話を通じて相互に作用し合う「場」が重要であり（野中・紺野, 1999）、安全計画書（作業手順書含む）などは形式知

る（ディクソン, 2003, pp.43-47）。

⁷⁴ 知識共有のツールとして SeLEKT（Searching and Locating Effective Knowledge Tools）というシートを提案している（AI-Ghassani *et al*, 2005, p.85）。

にもとづいた活動といえる。日々、現場を巡回して安全計画の不具合を改善が組織学習として形成される⁷⁵のである。安全計画の不具合が改善されると新しい安全計画となり、新形式知として蓄積されていくのである（林, 2009）。

2.8 おわりに

先行研究から得られた知見は、次の3つに整理できる。第1は、安全知識には形式知と暗黙知がある。形式知には、安全理念、安全目標、各種の法令などの知識がある。暗黙知には、個人の危険認識力、危険回避の知識、経験知などが含まれている。事故は、全てが人に関わるものではなく、機械やシステムが引き起こし社会的な大損害を与えるため、危険箇所については全て形式知化が必要である。事故防止に必要な知識が体系化するには、個人の経験知を言語的情報として表出化し知識として体系化することが重要となる。その安全知識を組織的に共有、活用することで作業現場の危険要因の低減が可能となる。

第2は、事故原因では、事故に至るまでの背景や本人の行動などを分析が必要である。災害発生から作業者の不安全につながる行動に至るまでの作業場の状態や背景などの情報を分析する。その情報を体系化すること再発防止策が立案される。さらに、日常の業務において「ひやり」や「はっと」したヒヤリ・ハット経験は貴重な情報であり、組織的に共有・活用する仕組みが安全風土づくりには必要といえる。この情報を詳細に分析することで事故防止に必要な安全知識が創造される。この安全知識は実践を通じて個人の暗黙知に蓄積される。

野中・竹内・梅本（1996）が述べているように、組織学習は既存知識を獲得することであるが、ナレッジマネジメントでは知識を創造し、それらを学習することである。事故防止に重要なことは、いかに現実（実態）を捉え、日常的な業務の中から絶えず安全知識を創造し、安全教育の中に取り組んでいくことである。さらに、危険感受性は個人の知識や経験に影響されるため、全ての危険箇所を可視化することで危険箇所が共有化されるのである。

これらから、建設業における安全ナレッジマネジメントの先行研究は、いくらか存在するが、安全ナレッジマネジメントに関する実証データ分析に基づいて理論的

⁷⁵ 建設現場で日々、現場を巡回して安全計画の不具合を改善する作業現場と改善しない作業現場では、安全成績に大きな差が現れる（林, 2009, pp.79-80）。

モデルを構築し、どのようなことが起こっているかを、ナレッジマネジメントの枠組みで説明した研究は存在しない。

以上の知見から、本研究では建設業における安全のマネジメントをナレッジマネジメントの枠組みで分析し、その結果に基づいて理論的モデルを構築する。次章では、情報通信工事部門における安全知識の創造・共有・活用について調査をおこなう。

第3章 現場の作業員と管理者が参加した事故原因分析

3.1 はじめに

本章では、2010年に発生した開口部からの墜落事故を取り上げ、事故原因の究明をおこなう。さらに、事故原因究明から再発防止立案までのプロセスを知識科学の視点で考察する。

3.2 事故概要

発生場所は E 精機会社の新設工場敷地内の研究棟である。この工場の敷地には、生産棟、開発棟、研究棟など多数の施設が建設されており、各棟間を LAN (Local Area Network) で結ぶ必要があった。情報通信工事部門は、E 精機会社と長年の取引があり、その実績から情報通信機器設置工事を受注することができた。現場を統括管理する建設会社（ゼネコン）とはコストオン契約⁷⁶で締結した。

2010年4月15日9時30分頃に、作業員 SM（年齢：25歳、経験年数：3年）が研究棟2階 EPS⁷⁷の開口部から墜落した。当時は、48名の電気通信の作業員が5～7名ごとの班に分かれて、敷地内の各棟で作業をおこなっていた。以下に事故発生の経緯を示す。

【事故発生の経緯】

7時00分：作業員が現場に入場した。

7時50分：全体朝礼に参加した。

8時00分：全体朝礼には、現場代理人、職長、作業員を含む52名が参加した。

8時15分：全体朝礼後、その場でグループ毎に作業指示の打合せをおこなった。

⁷⁶ 発注者が専門工事会社を指定し工事金額を取り決め、その統括管理費用を上乗せ（コストオン）し、元請会社と工事請負契約を締結して、元請会社と専門工事会社が決めた工事金額をもって下請負契約を締結する。

出所：http://www.nikkuei.or.jp/index.asp?patten_cd=12&page_no=75 2014年7月28日アクセス。

⁷⁷ ビルなどの建築物で各階を縦につなぐ配管設備が納められているスペースのことを PS（パイプ・スペースまたはパイプ・シャフト）と呼ぶ。このうち、電気や通信といった電気設備の配線を通すスペースを特に EPS（Electric Pipe Space Shaft）という。

出所：<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Keyword/20090421/328888/> 2014年6月30日アクセス。

- 8 時 25 分：研究棟 1 階に 7 名の作業員が集合し、危険予知（KY）活動をおこなった。その際、職長 MN は、作業場所に他業者の部材があり、それを避けるように作業をすることを伝えた。
- 8 時 40 分：研究棟 1 階で作業員 7 名がケーブル配線作業を開始した。職長 MN は、作業の様子を確認してから、翌日の作業段取りのために一旦、作業場所から離れた。
- 9 時 00 分：職長 MN は、翌日の作業段取りが完了したので作業場所に戻った。
- 9 時 10 分：班長 TN の指示により、作業員 SM と WN が 1 階の EPS へのケーブルの引き込み作業をおこなった。他の 5 名は研究棟 1 階フロアでケーブル配線をしていた。
- 9 時 15 分：職長 MN は、資材の受け取りのために、再び作業場所から離れた。
- 9 時 20 分：研究棟 2 階 EPS 近くの作業通路でのケーブル配線中に、ケーブルがねじれてケーブルに荷重が掛かり、そのねじれ部を直すため作業員 SM が EPS 内へ移動した。EPS 内は照明が少なく、足元が見えにくい状態であった。KY 活動では、研究棟 2 階 EPS 内に入るということは想定されていなかった。
- 9 時 30 分：作業員 SM は作業通路のケーブルのねじれ部を直した。その後、EPS 内を移動する途中で、未養生の開口部から 4m 下に墜落した。1 階 EPS にいた作業員 WN がすぐに作業員 SM を救護し、周りにいた作業員も駆けつけた。
- 9 時 40 分：救急車が現場へ到着した。班長 TN と作業員 WN が付き添いして作業員 SM を病院に搬送し、すぐに医師の診断を受けた。その結果、幸いにも肩甲骨を骨折した程度で大事には至らなかった。図 3-1 に事故状況図を示す。

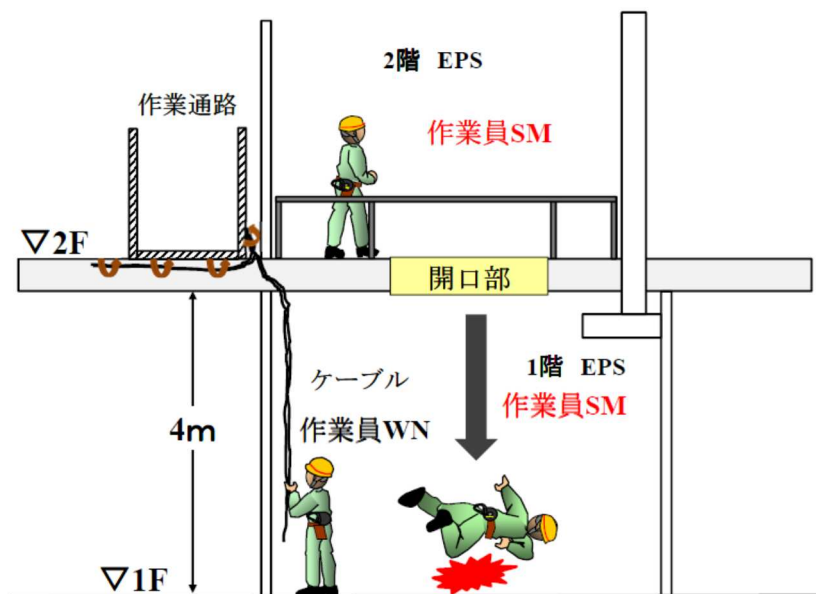


図 3-1 事故状況図

出典：筆者作成

【事故による影響】

現場には他社も含め約 5,000 名の作業員が作業に従事していた。この事故の影響で施主からは、全ての作業場の開口部を総点検して、安全が確認されてから作業を再開すること、との指示があり、現場の全作業が 2 日間にわたりストップした。さらに、施主から作業の再開条件として、事故原因と再発防止策を示した書類の提出が求められた。4 月 15 日の午後から事故検討会を開催し、事故の原因解明と再発防止策の検討をおこなった。そして、報告書は 4 月 20 日の朝に施主に提出された。施主からは厳しい指導を受けたが、再発防止策は無事に承認され、現場の全作業が再開された⁷⁸。

3.3 事故検討会の概要

事故検討会は合計 3 回開催した。筆者は、情報通信工事部門の安全管理者として事故検討会に関与した。そこでは、事故原因究明と再発防止の立案までのプロセス

⁷⁸ 平成 23 年度公共工事設計労務単価は、全職種平均単価が 16,342 円である。当時、事故の影響で全作業がストップした。損失金額は、計算上では 1 日で約 8,200 万円になる。作業中止による労務費の損失金額は、2 日間で約 1 億 4 千万円であったと推定された。

出所：www.mlit.go.jp/common/000138765.pdf 2014 年 1 月 17 日アクセス。

に携わった。事故関係者との話し合いの「場」を設けて、その時の意見を聴取し記録した。事故検討会の概要を表 3-1 に示す。

表 3-1 事故検討会の概要

検討会	日付	参加者	人数
第 1 回目 現場作業員を中心とした検討会	2010 年 4 月 15 日 (13 時～17 時)	現場代理人、職長、作業員、 安全管理者 場所：現場の大会議室	52 名
第 2 回目 現場管理者による 検討会	2010 年 4 月 15 日 (18 時～23 時)	所長、現場代理人、職長 安全管理者 場所：現場事務所	5 名
第 3 回目 現場管理者による 検討会の振り返り	2010 年 4 月 17 日 (18 時～22 時)	所長、現場代理人、職長、 安全管理者 場所：現場事務所	5 名

出典：筆者作成

事故検討会には所長、現場代理人、職長、作業員、安全管理者（筆者）が参加した。事故検討会での主な意見者の業務役割を表 3-2 に示す。全ての検討会が終わった後、第 1～3 回目の分析結果をもとに安全管理者が事故原因と再発防止策をまとめた。なお、RCA 分析結果を 4M 分析による要因に分類した。4M は、人間的要因（Man：エラーを起こす人間要因）、設備的要因（Machine：機械設備の欠陥、故障などの物的要因）、作業的要因（Media：作業の情報、方法、環境などの要因）、管理的要因（Management:管理上の要因）である。

表 3-2 事故検討会参加者の職種

氏名	職種	性別	年齢	経験年数	業務内容
YM 氏	所長	男性	47 歳	25 年	現場管理
SH 氏	現場代理人	〃	46 歳	23 年	現場管理
TS 氏	現場代理人	〃	35 歳	11 年	現場管理
KS 氏 (筆者)	安全管理者	〃	46 歳	22 年	安全管理者
KK 氏	現場代理人	〃	56 歳	37 年	現場管理
MS 氏	職長	〃	54 歳	27 年	作業監督
MN 氏	職長	〃	30 歳	10 年	作業監督
HM 氏	職長	〃	42 歳	22 年	作業監督
HV 氏	職長	〃	38 歳	21 年	作業監督
TG 氏	職長	〃	52 歳	25 年	作業監督
MT 氏	作業員	〃	39 歳	9 年	現場作業
MD 氏	作業員	〃	58 歳	34 年	現場作業
KT 氏	作業員	〃	40 歳	20 年	現場作業

出典：筆者作成

3.4 事故検討会の流れ

3.4.1 現場の作業員を中心とした検討会

第 1 回目の事故検討会では、最初に安全管理者が、事故発生までの経緯を詳細にホワイトボードに書き、次に RCA 分析の留意点⁷⁹を説明した。そして、「小さな出来事、日頃から気になっていたことなど、何でも良いので意見を出して欲しい」と伝えた。安全管理者の指示のもとで、現場代理人、職長、作業員が混合した 5 つのグループに分かれ、各班で進行役、記録者を決めて開始した。しかし、参加者からは、あまり意見が出てこなかった。事故直後の検討会ということもあり、参加者の表情は硬く、雰囲気は重苦しいものであった。事故原因は、誰もが作業員自身の不安全行動によるものだ、とと思っていた。そこで、安全管理者が、「この会議は責任追及の場ではありません。原因究明の会議です。二度と事故が起こらないようにするためにも、当日の様子、気になっていたことを何でもよいので付箋に書いてグループで話し合ってください」と言った。次第に参加者たちは、当時の現場の状況や自

⁷⁹ RCA 分析の留意点は、①意見を出した人が付箋に書く、②省略しないでできるだけ詳しく書く、③考え込まずにどんどん意見を出す、④出た意見は否定しない、⑤時間を意識するである（小倉、2010, pp.2-7）。

分の体験を話し始めた。例えば、MD 氏（作業員）、MT 氏（作業員）、SH 氏（現場代理人）は、当時の開口部の状況を次のように述べた。



図 3-2 第 1 回事故検討会の様子
(2010 年 4 月 15 日 筆者撮影)

・ MD 氏（作業員：年齢 58 歳、経験年数 34 年）

事故現場の開口部は、数日前から養生がされていなかった。俺は、変だと思っていた。別の場所の開口部は、全て養生がされていた。ここだけ、誰かが、養生を忘れたと思った。何名かの作業員は、ここが養生されていなかったことを知っていた。

・ MT 氏（作業員：年齢 39 歳、経験年数 9 年）

他の開口部の場所は、入口に作業ルールの注意喚起の表示があったが、ここだけ表示がなかった。わかりにくい。

・ SH 氏（現場代理人：年齢 46 歳、経験年数 23 年）

開口部養生は、建築側（ゼネコン）の作業だと思っていたので、いつか、誰かがやと思っていた。この作業エリアは、ゼネコンの工事が終わったので、ここで作業する時は、設備業者間で調整すると聞いた覚えがあるが、養生についての作業ルールを決めていなかったと思う。

(2010 年 4 月 15 日 録音と筆者メモに基づく)

複数の作業員は、開口部が未養生であることを気づいていた。しかし、開口部の養生は誰がおこなうかという責任範囲や作業ルールまでは決められていなかった。

また、当日の作業環境について MT 氏（作業員）、MS 氏（職長）、KT 氏（作業員）、KK 氏（現場代理人）は、以下のように述べた。

- ・ MT 氏（作業員：年齢 39 歳、経験年数 9 年）

ここの場所は、いつも明かりが暗いと思っていた。

- ・ MS 氏（職長：年齢 54 歳、経験年数 27 年）

この作業場所は、明かりが暗く、足元が見えにくかった。いつも仮設照明が少
ないと感じていた。

- ・ KT 氏（作業員：年齢 40 歳、経験年数 20 年）

墜落した作業員は、EPS で安全帯のフックを掛けていたのか。この場所では、安全帯のフックを掛けるルールになっていたと思う。でも、EPS を移動する時までは、安全帯のフックを掛けることについては周知されていなかったと思う。

- ・ KK 氏（現場代理人：年齢 56 歳、経験年数 37 年）

当日、予定されていた場所に他社の荷物があつた。先に、作業ができる場所に入った。危険予知（KY）時に、ここに入ることは予定していなかった。被災した作業員は、別棟 EPS で作業経験はあるが、研究棟 2 階 EPS に入るのは、今回が初めてであった。

（2010 年 4 月 15 日 録音と筆者メモに基づく）

別棟の EPS での開口部は、全て養生されていた。しかし、研究棟 2 階 EPS は仮設照明は少なく、足元が見えにくい状態であり、作業場の仮設照明が不十分であった。EPS 内での作業中は安全帯のフックを掛けるルールになっていたが、作業通路から出口までの距離が短く、作業は短時間だったので、作業員は安全帯のフックを外して移動した。作業員は、研究棟 2 階 EPS での作業は予定外であることを知っていたが、別棟の EPS での作業経験により、研究棟 2 階 EPS 作業に入った。そして、安全

帯のフックを掛けず移動し、開口部に気づかず墜落に至ったと推測された。

この検討会から得られた情報から、直接原因は「開口部が未養生であった」、「作業場の照度が不足していた」、「安全帯のフックを掛けず EPS 内を移動した」が挙げられた。そして、安全管理者が RCA 分析結果を 4M 分析による要因に分類した。現場の作業員を中心とした検討会結果のまとめを図 3-3 に示す。

根源	基本原因				直接原因
安全管理活動の欠陥	管理的要因 開口部の養生ルールが決められていなかった。	作業的要因 開口部は、自分たちが養生すると思っていた。	人間的要因 EPS内の開口部が養生されていなかった。	設備的要因 EPS内の開口部に気づかなかった。	不安全状態 開口部が未養生であった。
	作業的要因 2階EPSでは、作業が予定されていなかった。	作業的要因 作業用の照明を準備していなかった。	設備的要因 作業場の主要部にしか照明は付いていなかった。	設備的要因 作業場所が暗かった。	不安全状態 作業場所の照度が不足していた。
	管理的要因 2階EPS内での安全帯のフック掛けを細かく指導していなかった。	人間的要因 EPS出口までの距離は短かった。	人間的要因 2階EPS内を移動する時は、安全帯のフックを外してもよいと思った。		不安全行動 安全帯のフックを掛けず、EPS内を移動した。

図 3-3 現場の作業員を中心とした検討結果のまとめ

出典：筆者作成

3.4.2 現場管理者による検討会

第2回目の検討会では、第1回目で分析した結果をさらに現場管理者（所長、現場代理人、職長、安全管理者）たちが検討をした。HM氏（職長）、SH氏（現場代理人）、TS氏（現場代理人）、YM氏（所長）、HV氏（職長）、MN氏（職長）、は、開口部の作業ルールについて以下のように述べた。

- ・HM氏（職長：年齢42歳、経験年数22年）

あの場所の開口部が未養生であったことは、管理側は誰も知らなかった。

でも、さっきの検討会で作業員によっては、未養生であることを知っていた。

危ないと思った人が何人もいた。

- ・ SH 氏（現場代理人：年齢 46 歳、経験年数 23 年）

何名かの作業員は、開口部が未養生だったことを知っていた。現場の危険個所の情報が共有できていなかったのでは？

- ・ TS 氏（現場代理人：年齢 35 歳、経験年数 11 年）

開口部養生の責任区分や立入禁止の表示など、業者間でルールが曖昧だった。

「関係者以外立入り禁止」という表示はあったが、関係者とは、どこまでの業者で誰を指すのか、わかりづらかった。各社が独自で作業ルールを決めていたが、業者間で作業ルールの摺合せが不足していた。

- ・ YM 氏（所長：年齢 47 歳、経験年数 25 年）

だれでもわかるような危険個所の表示と作業ルールをよく伝えていなかった。

- ・ HV 氏（職長：年齢 38 歳、経験年数 21 年）

ここは、暗いので、各社で照明を用意するように建築側（ゼネコン）から連絡を受けていた。今回、EPS 内で作業をすると思っていなかったので仮設照明を準備していなかった。

- ・ MN 氏（職長：年齢 30 歳、経験年数 10 年）

現場の段取りに追われ、現場を離れてしまった。朝の危険予知（KY）活動では、ここに入ることを予定していなかった。自分も資材の受け取りがあったため、数十分間だけ現場を離れてしまった。

- ・ MN 氏（職長：年齢 30 歳、経験年数 10 年）

EPS 内で作業をおこなう時は、安全帯のフックを掛けるようにと全体会議でゼネコンから指導を受けていた。自分は、この会議に欠席したため、この情報を作業班に伝えるのが遅れた。

（2010 年 4 月 15 日 録音と筆者メモに基づく）

複数の作業員は、未養生の開口部が危険であることに気づいていた。しかし、業者間で開口部の養生ルールの摺合せができておらず、開口部が未養生だったことがわかった。「開口部の未養生」に気づいた作業員が職長に伝えて、作業班と管理側で情報が共有されていれば、「開口部養生をおこなう」、「注意喚起の表示をする」など具体的に行動を起こすことも可能であった。

作業場の仮設照明は、「各自で用意する」という通達があったが、予定外の作業だったので仮設照明を準備しなかった。また、EPS 内で作業をおこなう時は安全帯のフックを掛けることを指導されていたが、職長は安全帯のフック掛けの指導ができていなかった。図 3-4 に現場管理者による検討会結果のまとめを示す。

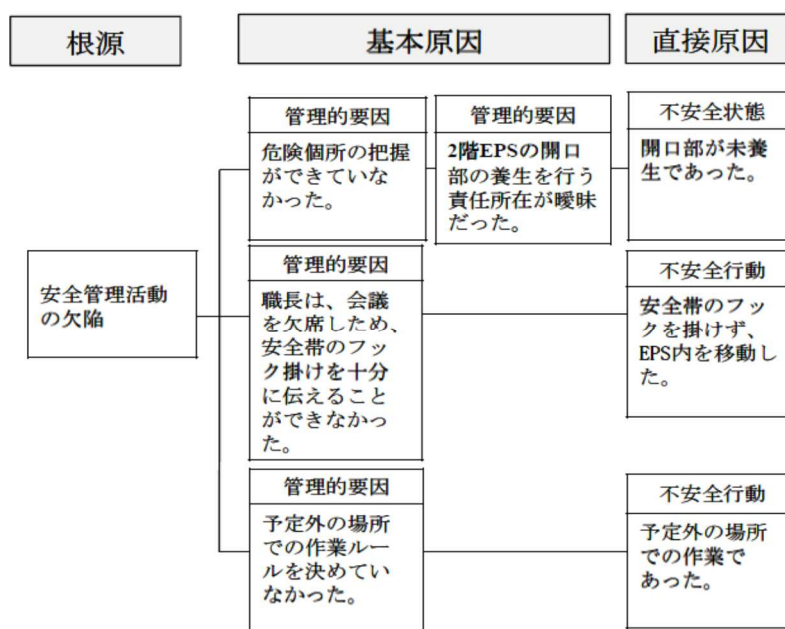


図 3-4 現場管理者による検討結果のまとめ

出典：筆者作成

3.4.3 現場管理者による検討内容の振り返りと再発防止の立案

第3回目は、第1回目と第2回目の検討内容の振り返りをおこなった。YM氏（所長）、KS氏（安全管理者）、TG氏（職長）、HV氏（職長）、SH氏（現場代理人）、TS氏（現場代理人）の5名が参加した。安全管理者（筆者）が議事進行を務めた。



図 3-5 現場管理者による検討内容の振り返りの様子
(2010 年 4 月 17 日 筆者撮影)

- ・ TG 氏（職長：年齢 52 歳、経験年数 25 年）
やっぱり、EPS 内での作業ルールが曖昧だったと思う。作業ルールがあったが、ここの場所だけが曖昧だったと思う。

- ・ HV 氏（職長：年齢 38 歳、経験年数 21 年）
安全帯フック掛けの指導が不十分であった。EPS 内を移動する時も、しっかり安全帯のフックを掛けていれば、少なくとも墜落は防げたと思う。みんなに作業ルールが徹底されていないのが原因ではないか。

- ・ SH 氏（現場代理人：年齢 46 歳、経験年数 23 年）
当日、予定されていた場所の他社の資材があった。結果的に 2 階 EPS に作業員が入り、予定外の場所での作業になった。予定外の場所で作業をおこなう時の作業場のリスクを把握が徹底されていなかった。

- ・ TS 氏（現場代理人：年齢 35 歳、経験年数 11 年）
この現場は、作業する場所が点在しており、危険個所の情報が共有されなかったことが、管理側の一つの原因だと思う。再発防止の取り組みとして、毎日にヒヤリ・ハットを集めて、翌日の危険予知（KY）活動で改善していく取り組みをしたらどうだろうか？

(2010 年 4 月 17 日 録音と筆者メモに基づく)

現場管理者による検討の振り返りから得られた直接原因は、「現場の危険個所の把握が不十分であった」ことが挙げられる。図 3-6 に現場管理者による検討会内容の振り返りのまとめを示す。

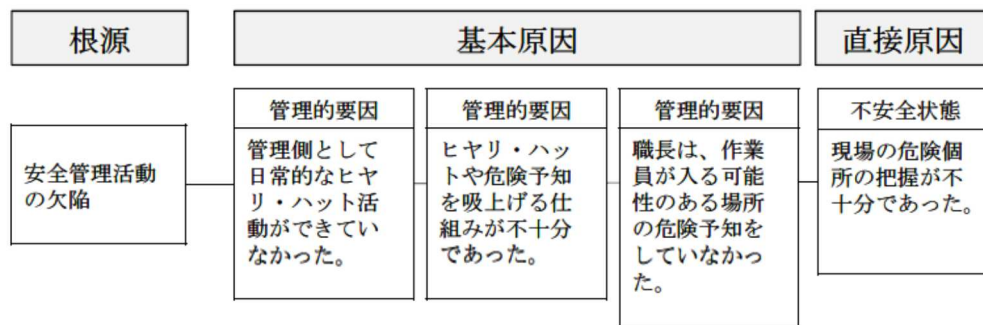


図 3-6 現場管理者による検討の振り返りのまとめ

出典：筆者作成

開口部の未養生箇所は、建築側（ゼネコン）も把握しておらず、統括安全管理としての安全点検が不十分だった。複数の作業員が「開口部の未養生」と「EPS 内での安全帯のフック掛け」の重要性に気づいていたが、情報が共有されなかった。作業員たちは、研究棟 2 階 EPS は自分の作業場所ではないので、開口部養生は、「誰かがやるはず」、「言わなくてもわかるはず」と思っており、結局、誰も開口部の養生をやらない箇所があった。現場管理側に現場の「気づき」を吸い上げる仕組みが不足していた。

今回の検討会結果から得られた当該墜落事故の直接原因は、「現場の危険個所の把握が不十分であった」、「開口部が未養生であった」、「安全帯のフックを掛けず EPS 内を移動した」、「予定外の場所での作業であった」、「作業場が暗かった」の 5 つが挙げられる。図 3-7 に事故検討結果のまとめを示す。

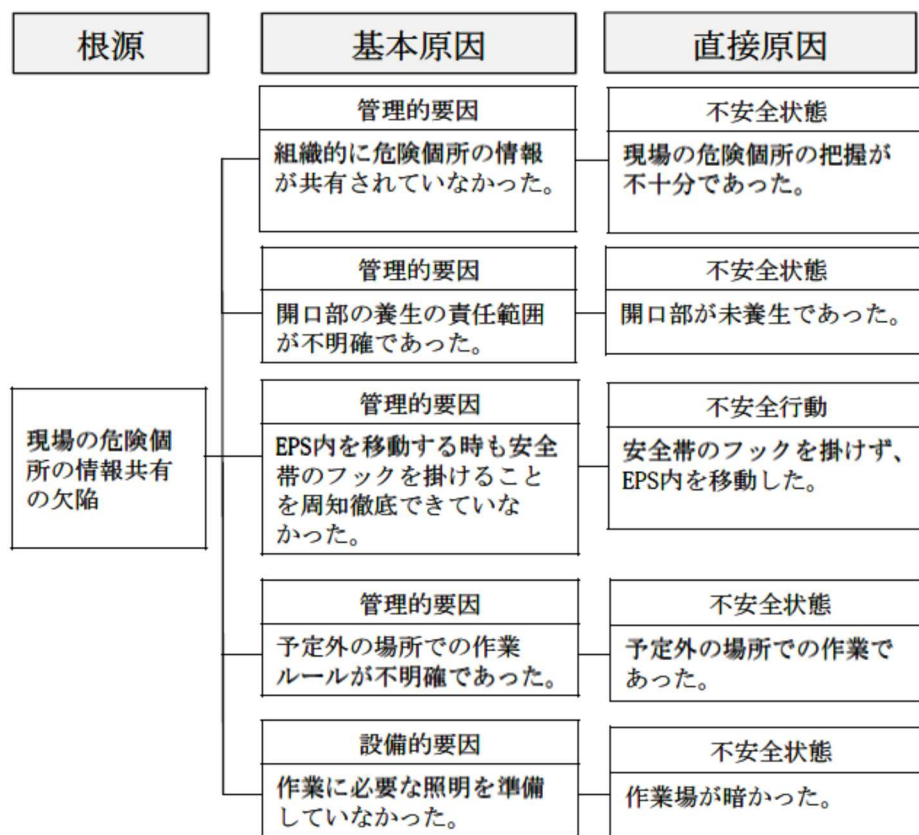


図 3-7 事故検討結果のまとめ

出典：筆者作成

「現場の危険個所の把握が不十分であった」のは、「管理側として日常的にヒヤリ・ハット活動ができていなかった」があり、現場で作業員が体験知の情報を形式知にして共有・活用する仕組みが不足していた。作業現場の危険の捉え方は、知識と経験によって異なるため、各自の体験知から危険要素を明らかにする必要があった。

「開口部が未養生であった」、「安全帯のフックを掛けず EPS 内を移動した」、「予定外の場所での作業であった」は、現場の実態に沿った作業ルールが明文化されておらず、業者間で共有されていなかった。現場の危険要素を把握して、作業の実態に合った、作業ルールの制定を行い、関係者に周知徹底をおこなうことが不十分であったといえる。「作業場が暗かった」は、予定外の場所であったが、管理側で現場の危険個所を把握していれば、作業員のヘルメットにヘッドライトを取り付けるといふ安全対策も可能であった。事故検討会のまとめから得られた事故原因と再発防

止策を表 3-3 に示す。

以上のことから、今回の事故原因究明から「安全管理活動の欠陥」としては、「現場の危険個所の情報共有の失敗」と捉えることができた。

表 3-3 事故原因と再発防止策

直接原因	基本原因	再発防止策
現場の危険個所の把握が不十分であった。	・管理側として日常的にヒヤリ・ハット活動ができていなかった。【管理的要因】	・ヒヤリ・ハット活動から現場の危険個所の情報を共有する。改善ができるものはすぐに実施する。
開口部が未養生だった。	・開口部の養生の責任範囲が不明確であった。【管理的要因】	・開口部の養生ルールを各業者と擦り合わせて決める。 ・作業ルールの周知徹底をおこなう。
安全帯のフックを掛けず、EPS 内を移動した。	・EPS 内を移動する時も安全帯のフックを掛けることを周知徹底ができていなかった。【管理的要因】	・作業手順書に EPS 内の移動時における安全帯フック掛けを追記する。 ・作業手順書の周知徹底をおこなう。
予定外の場所での作業であった。	・予定外の場所での作業ルールが不明確であった。【管理的要因】	・予定外の場所での作業ルールを決めて周知徹底をおこなう。
作業場所が暗かった。	・作業に必要な照明を準備していなかった。【設備的要因】	・作業に必要な照明を準備する。 ・作業員のヘルメットにヘッドライト取り付ける。

出典：筆者作成

3.5 おわりに

現場の作業員と管理者が参加した事故原因分析は、知識科学の視点から考察すると以下の3つに整理することができる。第1は、現場作業員を中心とした検討会は、作業員と現場管理者と安全管理者の直接対話による経験知の共有であった。最初は、「作業員による不安全行動」が事故原因と考えられていたが、検討会において作業員が複数のグループに分かれ、彼らが現場での体験や気づきを話すことで言語的情報となった。事故が発生した背景には、それを誘発させる複数の要因があった。その要因を RCA 分析で言語的情報に表出化し、それらについてグループのメンバー

が複数の視点から話し合うことで、複数の危険要因が明らかになった。そして、安全管理者がグループごとに表出化された危険要因の情報を体系化することで「事故の知識」が創造された。

第2は、現場管理者と安全管理者が、第1回目の検討会結果に基づき作業員の不安全行動と不安全状態の詳細に分析することであった。彼らが設備的要因や管理的要因の視点から分析することで作業現場の不安全な状態が明らかになった。事故が発生した要因には、作業ルールの曖昧さや危険箇所の共有不足が情報として挙げられ、その情報が体系化されて「事故の知識」が創造された。

第3は、現場管理者による検討会の振り返りであった。これまでの事故原因の過程を振り返ることで、事故につながる様々な危険要因を考える「場」でもあった。そして、「事故の知識」を現場管理者と安全管理者が、さらに分析することで「再発防止策」という知識が創造された。「再発防止策」には、作業環境の改善と現場の実態に沿った作業ルールが明文化された。さらに、ヒヤリ・ハット活動による「危険情報」の共有化が現場管理者と安全管理者で合意された。そして、「再発防止策」は現場管理者と作業員が協働しながら実践された。

第4章 ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係分析

4.1 はじめに

本章では、情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット活動においてヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係を分析し、その結果に基づき知識科学の視点から考察する。

4.2 情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット分析

2009 年までは、情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット活動は停滞していた⁸⁰。
図 4-1 にヒヤリ・ハット報告件数（2004 年～2014 年）を示す。

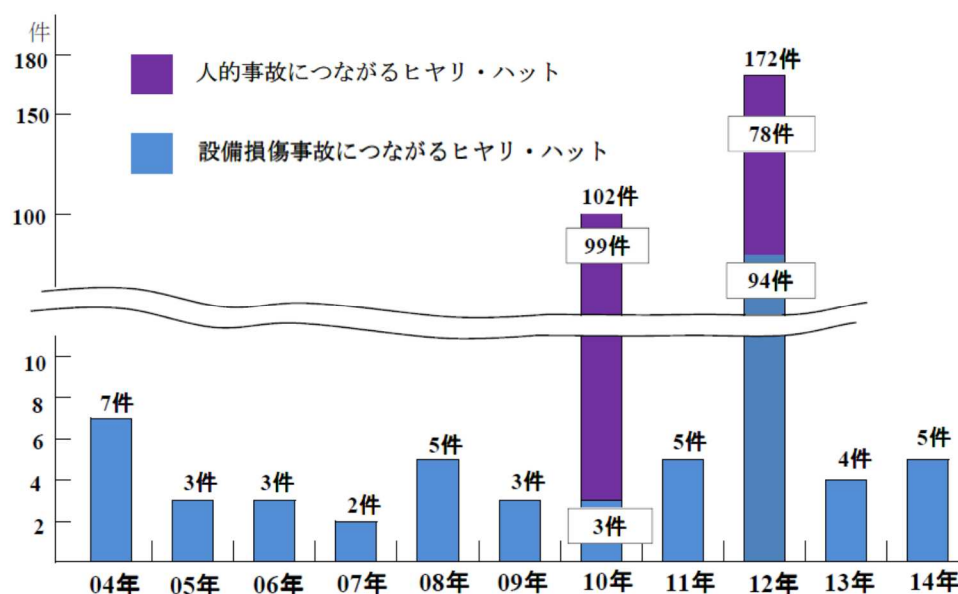


図 4-1 ヒヤリ・ハット報告件数（2004 年～2014 年）

出典：筆者作成

上記のグラフでは、2010 年と 2012 年はヒヤリ・ハット報告数が増加している。
この理由は、①2010 年は「開口部からの墜落事故」における再発防止の一環として

⁸⁰ ヒヤリ・ハット活動は、参加者が意義を感じないと活動が停滞し、ヒヤリ・ハット報告が少なくなる（青柳ほか, 2009, p.1）。

建設現場においてヒヤリ・ハット活動を実施したこと、②2012 年は情報通信工事部門の 3 拠点（東部地区、西部地区、中部地区）でヒヤリ・ハット活動を実施したこと、が報告件数の増加につながった。

4.2.1 ヒヤリ・ハット研修前のヒヤリ・ハット内容分析

ヒヤリ・ハット研修前のヒヤリ・ハット内容分析をおこなった。分析対象は、前章の事故が発生した作業現場の現場管理者と作業員である。この作業場では、現場代理人が作業員一人ひとりに入退場時間を確認してから、出勤簿に記録するルールになっていた。作業員が退場時間を記録する際に、その日に体験した「危険」や「気づき」を気軽に話してもらい、現場代理人がヒヤリ・ハットカードに記入した。ヒヤリ・ハットカードの項目は、①日付、②氏名、③入退場時間、④場所、⑤何をしている時、⑥どのような体験をしたか、とした。所長が「ヒヤリ・ハットは何でも良いので、その日、危険を体験したこと、気づいたことを気軽に話して欲しい。対策が可能なものは、直ぐに実施するので情報を提供して欲しい」と現場管理者と作業員に説明した。図 4-2 にヒヤリ・ハット報告の様子を示す。



図 4-2 ヒヤリ・ハット報告の様子
(2010 年 5 月 12 日 筆者撮影)

データ分析の方法は、以下の通りである。ヒヤリ・ハットを報告した 40 名の作業員の基本属性（性別、年齢、経験年数）は、新規入場者教育の記録を参考にして

整理した。ヒヤリ・ハットカードは、筆者を含む安全管理者3名がKJ法⁸¹で項目を分類し、項目頻度を数値化して整理した。調査期間は2010年5月1日～26日である。図4-3にヒヤリ・ハット報告例を示す。

図 4-3 ヒヤリ・ハットカード記入例
(2010年5月12日報告)

ヒヤリ・ハット研修前における報告数は266件であった。性別では「男性」が100%、平均年齢40.6±12.3歳、平均経験年数15.7±10.7年、一人当たりのヒヤリ・ハット平均報告件数は6.0±2.8件であった。図4-4にヒヤリ・ハット研修前における報告の有無を示す。

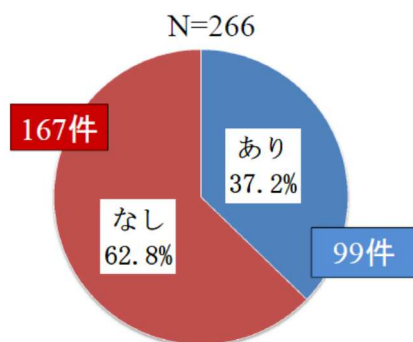


図 4-4 ヒヤリ・ハット研修前における報告の有無
出典：筆者作成

⁸¹ 事象を紙に1つずつ書き出し、グルーピングにより、小さなグループにまとめる。さらにそれを
中グループ、大グループに分類していく手法である（川喜田, 1967）。

ヒヤリ・ハット「あり」の項目頻度は、「移動中」、「作業場」、「作業中」であった（表 4-1 参照）。

表 4-1 ヒヤリ・ハット「あり」の報告内容

大項目	件数 (%)	中項目	件数 (%)	報告内容
移動中	33 (33.3)	接触	19 (19.2)	床の段差、資材などに
		つまずき	12 (12.1)	作業車、資材、人などに
		転落・転倒	1 (1.0)	天井内作業時に開口部から
		切創	1 (1.0)	充電ドリル使用時に
作業場	3 (3.0)	つまずき	2 (2.0)	足場の段差に
		飛来	1 (1.0)	材料加工作業中に切り粉が目に入る
作業中	63 (63.6)	接触	24 (24.2)	足場のヘルメットがぶつかる、他の作業員との接触
		つまずき	6 (6.1)	階段の段差、養生シートなど
		転落・転倒	11 (11.1)	立馬作業、高所作業車から降りる時
		切創	9 (9.1)	電動工具使用時に
		材料・工具落下	9 (9.1)	高所作業車、立馬作業時に
		飛来	3 (3.0)	材料加工作業中に切り粉が目に入る
		作業環境不備	1 (1.0)	作業場の照明が暗い
合計	99 (100)		99 (100)	

出典：筆者作成

以下に大項目における「移動中」、「作業場」、「作業中」の代表的な報告内容を引用する。

● 「移動中」の報告内容

- ・歩いている時に狭い場所ですれ違い、お互いの腰道具が引っ掛かった。

（作業員：年齢 42 歳、経験年数 25 年、2010 年 5 月 1 日報告）

- ・歩いている時に床から鉄筋が出ていた。つまずきそうになった。足元を注意して行動した。

（作業員：年齢 39 歳、経験年数 9 年、2010 年 5 月 3 日報告）

- ・地下で充電電気ドリルを使って穴をあけている時に、ドリルに振り回されて顔を打ちそうになった。

(作業員：年齢 31 歳、経験年数 10 年、2010 年 5 月 11 日報告)

- 「作業場」の報告内容

- ・機械室の通路を歩いている時、段差に気づかず、つまずいた。

(作業員：年齢 35 歳、経験年数 15 年、2010 年 5 月 11 日報告)

- 「作業中」の報告内容

- ・資材を移動する際に、電気のコードに足を引掛けてつまずきそうになった。

(作業員：年齢 33 歳、経験年数 1 年、2010 年 5 月 10 日報告)

- ・台車を移動している時、台車に軽く挟まれた。やっぱり、台車で移動しているときは声の掛け合いが大切だと思った。

(作業員：年齢 22 歳、経験年数 5 年、2010 年 5 月 4 日報告)

- ・天井内の作業で、パネル開口部から転落しそうになった。

(作業員：年齢 38 歳、経験年数 20 年、2010 年 5 月 4 日報告)

ヒヤリ・ハット内容分析では、ヒヤリ・ハット「なし」の報告は 167 件 (62.8%) があつた。これは、作業員が小さなヒヤリ・ハットは報告しなくてもよいと勝手に判断していることが考えられた。このため、ヒヤリ・ハット研修の必要性が示唆された。また、年齢と経験年数が高くなるにつれて「なし」と回答する割合が高くなる、という先行研究に基づいて年齢と経験年数別の報告数変化の分析も必要と考えられた。

4.2.2 ヒヤリ・ハット研修後のヒヤリ・ハット内容分析

ヒヤリ・ハット研修前に「なし」と報告した作業員 33 名を対象にヒヤリ・ハット研修を実施し、報告数の変化を分析した。さらに、作業員 33 名の年齢と経験年

数から報告内容の変化を見るため、クラスター分析⁸²（Ward 法）で以下の 4 グループに分けた（表 4-2 参照）。グループごとにヒヤリ・ハット研修 1 ヶ月前、研修 1 ヶ月後、研修 2 ヶ月後、研修 3 ヶ月後の報告数の変化を分析した。なお、統計解析ソフトは SPSS Statistics Version 19 を用いた。

表 4-2 クラスター分析結果

項目	詳細内容
グループ 1	若年齢・経験少群（平均年齢 27.6±6.2 歳、平均経験年数 2.9±2.0 年、7 名）
グループ 2	高年齢・経験少群（平均年齢 55.3±3.2 歳、平均経験年数 7.3±0.6 年、3 名）
グループ 3	若年齢・経験多群（平均年齢 39.1±4.2 歳、平均経験年数 17.3±5.1 年、16 名）
グループ 4	高年齢・経験多群（平均年齢 59.3±5.6 歳、平均経験年数 31.9±6.8 年、7 名）

出典：筆者作成

表 4-3 にヒヤリ・ハット研修の概要を示す。ヒヤリ・ハット研修は、安全管理者が安全教育の際に実施し、第 1 回目が 33 名、第 2 回目が 93 名、第 3 回目は 99 名の作業員が参加した。図 4-5 にヒヤリ・ハット研修の様子を示す。

表 4-3 ヒヤリ・ハット研修の概要

開催	日時	参加人数	研修内容
第 1 回目	2010 年 5 月 27 日 研修時間：60 分	参加者 33 名	・ヒヤリ・ハット活動の目的・意義 ・作業ルール ・開口部からの転落防止 映像：「1 メートルは一命を取る」 —開口部編— 13 分
第 2 回目	2010 年 7 月 6 日 研修時間：60 分	参加者 93 名	・ヒヤリ・ハット活動の目的・意義 ・6 月のヒヤリ・ハット傾向と対策 ・作業ルール ・一次救命の仕方 映像：「救急法」日本赤十字社 ・熱中症予防対策
第 3 回目	2010 年 8 月 4 日 研修時間：60 分	参加者 99 名	・7 月のヒヤリ・ハット傾向と対策 ・作業ルール ・熱中症予防対策

出典：筆者作成

⁸² クラスター分析とは、異なる性質のものが混ざりあっている集団（対象）の中から互いに似たものを集めて集落（クラスター）をつくり、対象を分類する手法である（小塩, 2011）。本分析は、作業員の年齢と経験年数でグループに分けた。



図 4-5 ヒヤリ・ハット研修の様子
(2010 年 7 月 6 日 筆者撮影)

ヒヤリ・ハット研修後では、作業員 33 名からは 837 件のヒヤリ・ハットが報告された。図 4-6 にヒヤリ・ハット研修後における報告の有無を示す。

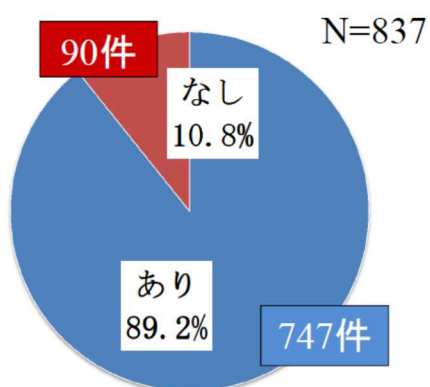


図 4-6 ヒヤリ・ハット研修後における報告の有無
出典：筆者作成

表 4-3 にヒヤリ・ハット研修後における「あり」の報告内容を示す。ヒヤリ・ハット項目頻度の太項目は、「移動中」、「作業場」、「作業中」であった。

表 4-4 ヒヤリ・ハット研修後における「あり」の報告内容

大項目	件数 (%)	中項目	件数 (%)	報告内容
移動中	334 (44.7)	接触	187 (25.0)	段差で足場のパイプに体をぶつけたなど
		つまずき	104 (13.9)	段差でつまずき転びそうになったなど
		転落・転倒	29 (3.9)	滑って転倒しそうになった
		切創	2 (0.3)	台車に挟まれそうになった
		材料・工具落下	1 (0.1)	他業者の材料が落ちてきた
		飛来	9 (1.2)	他業者の溶接の火が飛んできた
		作業環境不備	0 (0.0)	-
		その他	2 (0.3)	ペンキに触りそうになった
作業場	58 (7.8)	接触	5 (0.7)	ケーブル処理時にダクトの頭をぶつけた
		つまずき	5 (0.7)	床のボルトがありつまずきそうになった
		転落・転倒	4 (0.5)	切断作業時にバランスを崩した
		切創	1 (0.1)	材料加工時に
		材料・工具落下	1 (0.1)	他業者の材料が落ちてきた
		飛来	1 (0.1)	他業者の扇風機で埃が舞い目に入った
		作業環境不備	39 (5.2)	作業場が暑い、換気が悪い
		その他	2 (0.3)	朝礼時に他業者が割り込んできた
作業中	355 (47.5)	接触	153 (20.5)	ケーブルラックにヘルメットがぶつかる
		つまずき	48 (6.4)	電気コードで足がつまずきそうになった
		転落・転倒	19 (2.5)	開口部から足を踏み外しそうになった
		切創	58 (7.8)	工具で手を挟みそうになった
		材料・工具落下	24 (3.2)	立馬、高所作業車から工具、材料を
		飛来	16 (2.1)	他業者の溶接の火花が近くに落ちてきた
		作業環境不備	31 (4.1)	作業場の換気が悪い
		その他	6 (0.8)	ケーブル処理の仕方など
合計	747 (100)		747 (100)	

出典：筆者作成

図 4-7 にヒヤリ・ハット研修前後での報告数の変化を示す。ヒヤリ・ハット一人当たりの平均報告件数は、研修前 6.1 ± 2.3 件、研修後 25.4 ± 5.5 件であった。ヒヤリ・

ハット研修 1 ヶ月後と研修 2 ヶ月後は報告数が増加したが、研修 3 ヶ月後は夏季休暇があり、作業現場に入ることが少なかったためヒヤリ・ハット報告数は減少した。

これらからヒヤリ・ハット研修によって、作業員の危険に対する感受性が向上し、報告数の変化が顕著に現れた。以下に各グループにおける報告数の変化を述べる。

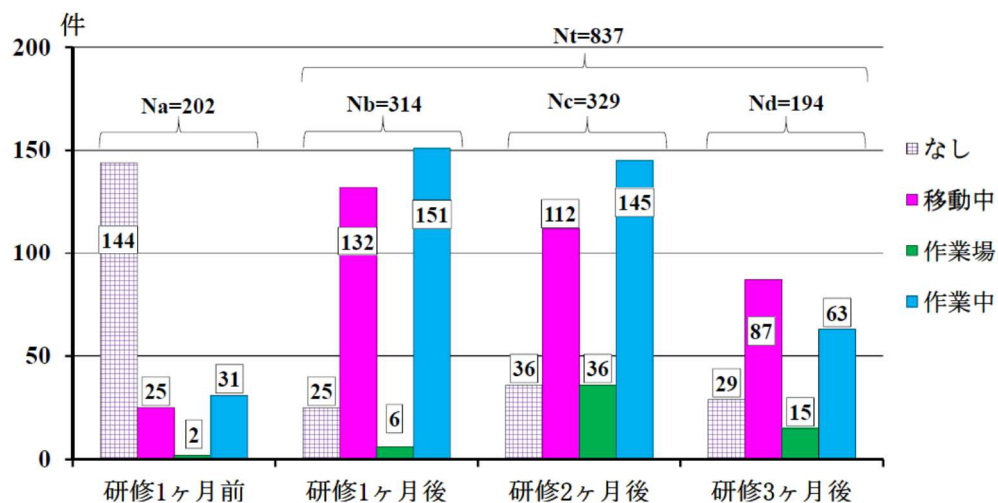


図 4-7 ヒヤリ・ハット研修前後での報告数の変化

出典：筆者作成

(1) グループ 1（若年齢・経験少群）の研修前後の報告数の変化

図 4-8 にグループ 1（若年齢・経験少群：平均年齢 27.6 ± 6.2 歳、平均経験年数 2.9 ± 2.0 年、7 名）の研修前後の報告数の変化を示す。

ヒヤリ・ハット一人当たりの平均報告件数は、研修前 5.7 ± 1.3 件、研修後 25.2 ± 4.9 件であった。グループ 1 のように若年齢・経験少群は、ヒヤリ・ハットに対する知識や経験が少ないため「なし」が多かったが、研修効果が顕著に現れ、「なし」の回答が減少した。ヒヤリ・ハット研修効果が継続し、危険に対する感受性が向上されたことが考えられた。「移動中」と「作業中」を比較すると「作業中」のヒヤリ・ハットが多いことがわかった。「作業中」の体験知から作業現場で実践可能な知識を吸収し、実際の作業で活かされており、ヒヤリ・ハットを報告することで学習機能が働き、作業現場で危険箇所が認識されるようになった。

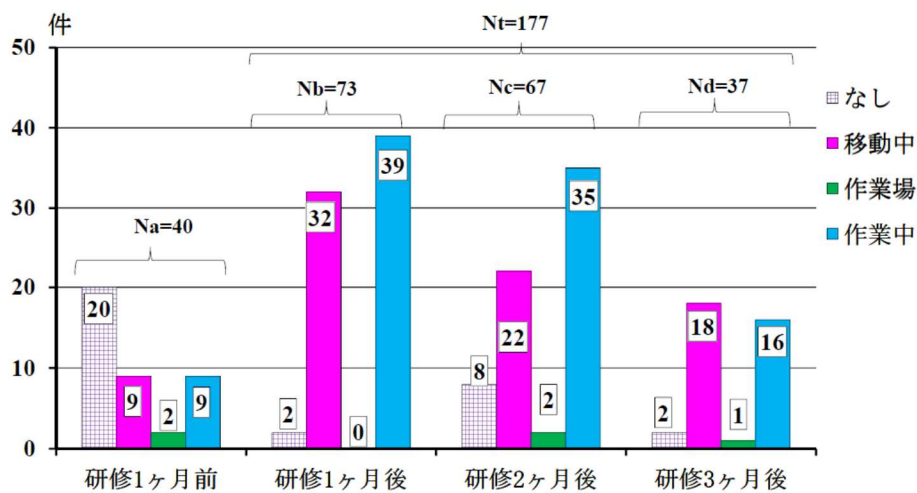


図 4-8 グループ 1：若年齢・経験少群

(平均年齢 27.6±6.2 歳、平均経験年数 2.9±2.0 年、7 名) の研修前後の報告数の変化

出典：筆者作成

(2) グループ 2 (高年齢・経験少群) の研修前後の報告数の変化

図 4-9 にグループ 2 (高年齢・経験少群：平均年齢 55.3±3.2 歳、平均経験年数 7.3±0.6 年、3 名) の研修前後の報告数の変化を示す。

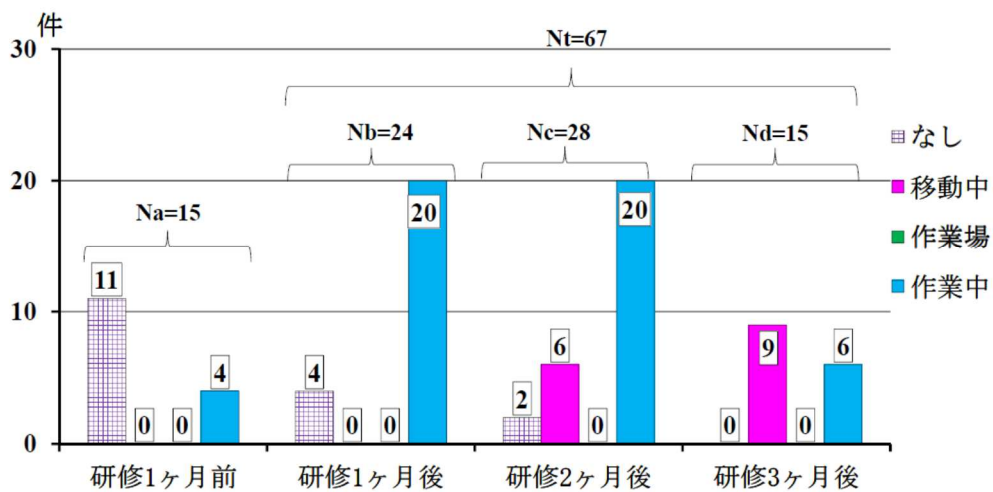


図 4-9 グループ 2：高年齢・経験少群

(平均年齢 55.3±3.2 歳、平均経験年数 7.3±0.6 年、3 名) の研修前後の報告数の変化

出典：筆者作成

ヒヤリ・ハットの一人当たり平均報告件数は、教育前 5 ± 3.6 件、研修後 22.3 ± 13.2 件であった。「移動中」の項目では、研修 1 ヶ月前と研修 1 ヶ月後は報告されなかったが、研修 2 ヶ月後は 6 件、研修 3 ヶ月後は 9 件と多く報告されるようになった。研修後は、「なし」が減少し、時間が経過するについて「作業中」に関するヒヤリ・ハットが多く報告されたが、報告内容を見ると同じような体験が多く記述されていた。また、「作業場」の報告がなく、作業場にどのような危険源が潜んでいるのかが認知されていないことが考えられた。ヒヤリ・ハット研修によって効果は現われたが、ヒヤリ・ハットから自己学習まで至っていないことが考えられた。このため、経験知が豊富な熟練作業員と一緒に作業し、現場の危険箇所を共有する必要があった。

(3) グループ 3（若年齢・経験多群）の研修前後の報告数の変化

図 4-10 にグループ 3（若年齢・経験多群：平均年齢 39.1 ± 4.2 歳、平均経験年数 17.3 ± 5.1 年、16 名）の研修前後の報告数の変化を示す。ヒヤリ・ハット一人当たりの平均報告件数は、研修前 6.6 ± 2.2 件、研修後 26.3 ± 5.1 件であった。

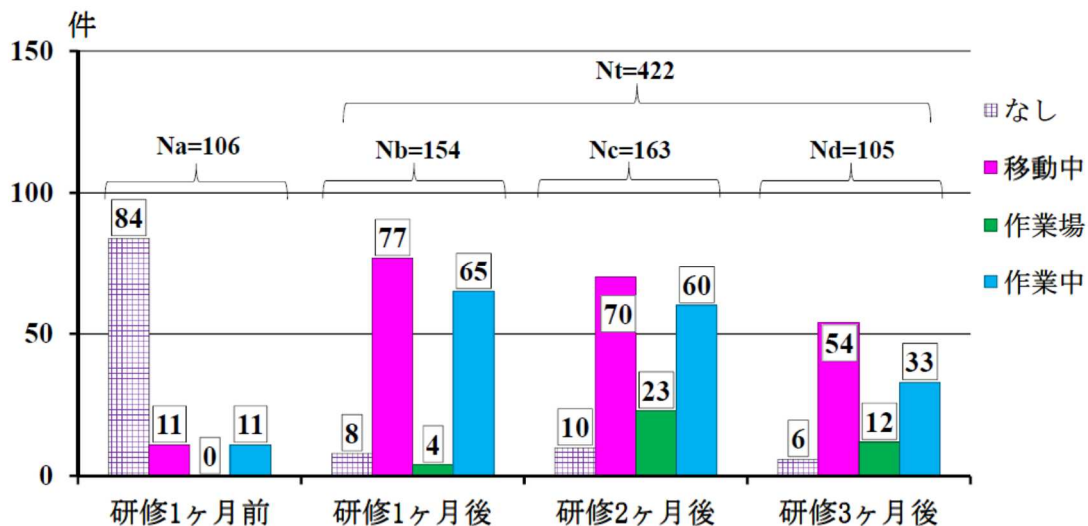


図 4-10 グループ 3：若年齢・経験多群

（平均年齢 39.1 ± 4.2 歳、平均経験年数 17.3 ± 5.1 年、16 名）の研修前後報告数の変化

出典：筆者作成

「作業場」の項目では、研修前は報告されなかったが、研修1ヶ月後は4件、研修2ヶ月後は23件、研修3ヶ月後は12件が報告された。グループ3のような若年齢・経験多群は、研修後は「なし」の報告が改善された。このグループの作業員は、自身が現場作業の中心となり、さらに他の作業員に作業指示をするのでヒヤリ・ハットを直面する機会が多いと考えられた。「作業場」のヒヤリ・ハットも多く報告され、作業場から危険箇所を認知しており、自分自身のヒヤリ・ハット体験から学習して、危険を回避する行動につなげていることが考えられた。

(4) グループ4（高年齢・経験多群）の研修前後の報告数の変化

図4-11にグループ4（高年齢・経験多群：平均年齢59.3±5.6歳、平均経験年数31.9±6.8年、7名）の研修前後の報告数の変化を示す。ヒヤリ・ハット一人当たりの平均報告件数は、研修前5.8±2.7件、研修後24.4±2.5件であった。

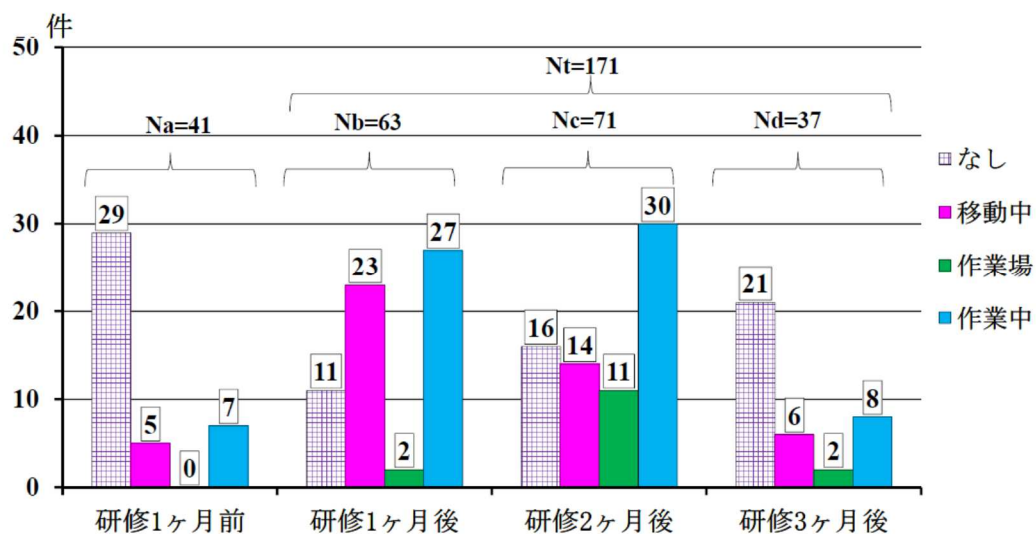


図4-11 グループ4：高年齢・経験多群

（平均年齢59.3±5.6歳、平均経験年数31.9±6.8年、7名）の研修前後の報告数の変化

出典：筆者作成

グループ4のような高年齢・経験多群は、研修3ヶ月後に「なし」の報告率が上昇し研修効果が持続しなかった。グラフの傾向としては、「なし」の報告率が上昇した以外は、グループ3に傾向が類似していた。「なし」の報告率が上昇した要因

としては、「危険に遭遇する機会が少ない」、「経験知が豊富なため自分でヒヤリ・ハットと認識しない」などが考えられた。このグループは、作業現場で経験の浅い作業員に指示することが多いため、グループ3と比べ作業中に危険を体験していないと考えられた。過去の経験から危険を回避する知識を有しており、経験知の過信からヒヤリ・ハットと認識されていないこともあった。しかし、高齢者になると加齢に伴う心身機能の変化から、個人によって大きく差があり、経験知を過信しないように心身機能に関する安全教育の必要があった。

4.2.3 ヒヤリ・ハット活動に関するアンケート調査

作業員へのヒヤリング等に基づいて質問項目と質問紙を安全管理者（筆者）が作成した。質問紙はフェースシートと本編から成り、基本属性は、性別、年齢、経験年数の3項目とした。本項では、①ヒヤリ・ハット活動における効果の有無（2択式）、②ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立つ理由（自由記述）、③ヒヤリ・ハットが事故防止に役立たない理由（自由記述）の3項目で、総計6項目とした。対象者は安全会議に参加した建設現場の作業員⁸³である。アンケート調査の分析は、筆者を含む安全管理者2名がヒヤリ・ハット頻度項目と自由記述はKJ法を用いて分類した。アンケートの有効回収数は68件（アンケート配布数：71、回収率：95.7%）であった。表4-5にアンケート回答者の年齢、表4-6にアンケート回答者の経験年数を示す。

表 4-5 アンケート回答者の年齢

項目		人数	割合 (%)
性別	男性	68	100.0
年齢	19歳以下	2	2.9
	20～24歳	4	5.9
	25～29歳	10	14.7
	30～34歳	11	16.2
	35～39歳	15	22.1
	40～44歳	7	10.3
	45～49歳	2	2.9
	50～54歳	5	7.4
	55～59歳	5	7.4
	60歳以上	4	5.9
	無回答	3	4.4

出典：筆者作成

⁸³ 2010年11月4日に開催した安全会議時にアンケート調査を実施した。安全会議には71名の作業員が参加した。

表 4-6 アンケート回答者の経験年数

項目		人数	割合 (%)
性別	男性	68	100.0
経験年数	3年以下	11	16.2
	4～6年	9	13.2
	7～9年	7	10.3
	10～14年	8	11.8
	15～19年	15	22.1
	20年以上	15	22.1
	無回答	3	4.3

出典：筆者作成

「ヒヤリ・ハットの効果の有無」は、63名（93%）が「効果あり」と回答し、「効果なし」が1名（1.4%）、無回答が4名（5.6%）であった。「ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立つ理由」の回答は、53件であった。表 4-7 に自由記述式回答を整理した。「事前対策」は19件、「危険認識」は14件、「危険予想」は20件であった。

表 4-7 ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立つ理由

代表的な意見			項目	件数
ID 番号	年齢 (経験年数)	報告内容		
21	19歳以下 (3年以下)	この日、危険だと思ったことを書くことによって内容が理解できる。	事前 対策	19
44	35～39歳 (10～14年)	危険な経験を全員で共有することができ対策が練れる。		
49	60歳以上 (20年以上)	ヒヤリ・ハットの経験により、それによる大きな事故につながる可能性があるので、安全重視で作業を行なうようになる。		
46	20～24歳 (4～6年)	作業時に危険にポイントの確認ができる。	危険 認識	14
32	25～29歳 (7～9年)	偶然にもヒヤリ・ハットで助かったが、一步間違えると大災害になったことがあった。		
13	30～34歳 (10～14年)	同じ経験をしないために周知することで、作業するときに自分では気づかないことが分かる。		
4	30～34歳 (3年以下)	自分で予想できないことが、いろんな事例から、前もって認識できる。	危険 予測	20
20	45～49歳 (20年以上)	事故が起こる場合、複合的な要素が積み重なって起こるケースが多いため細かく、ヒヤリ・ハットの原因を検証していく必要がある。		
合計				53

出典：筆者作成

「事前対策」では、作業員が自分の体験知を文字に書くことで自己学習機能が働くと考えられた。「危険認識」では、作業員が現場の危険情報を共有・活用することで危険を回避する知識が創造されていた。「危険予測」では、作業員がヒヤリ・ハットから現場の危険個所を認知し、危険を回避する対策を考えて安全行動に移していることが考えられた。しかし、「事故が起こる場合、複合的な要素が積み重なって起こるケースが多いため細かくヒヤリ・ハットの原因を検証していく必要がある（ID 番号 20）」という意見があった。事故発生には複数の要因が存在しており、ヒューマンエラーにつながる分析も必要であることが示唆された。

表 4-8 に示すように「ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立たない理由」の回答は 19 件であった。「マンネリ化」は 3 件、「意識の違い」は 11 件、「情報の共有化」は 5 件であった。

表 4-8 ヒヤリ・ハット活動が事故防止に役立たない理由

代表的な意見			項目	件数
ID 番号	年齢 (経験年数)	報告内容		
3	35～39歳 (15～19年)	毎日書くとマンネリ化になってしまう。	マンネリ化	3
8	30～34歳 (10～14年)	最初の頃は良い方向で進むのかなと思ったが、毎日毎日同じことを記載するようになり意味がないと思った。		
39	35～39歳 (15～19年)	小さなヒヤリ・ハットをあまり気にしないこと。	意識の違い	11
61	35～39歳 (10～14年)	ヒヤリ・ハットを真剣に考えない。		
12	30～34歳 (4～6年)	根本的な原因が個人の心がけレベルでは防げない場合。		
41	45～49歳 (10～14年)	ヒヤリ・ハット情報が共有されていない。	情報の共有化	5
15	35～39歳 (10～14年)	ヒヤリ・ハットの事例を周知徹底されていない。		
合計				19

出典：筆者作成

「マンネリ化」や「情報の共有化」では、ヒヤリ・ハットの活用に課題があり、ヒヤリ・ハット情報を活かす仕組みの検討が挙げられた。「意識の違い」では、ヒヤリ・ハットから危険に対する捉え方は個人によって異なるという意見があり、危

険回避には各自の経験と知識が影響されると考えられた。危険の捉え方は個人ごとで異なるため、ヒヤリ・ハットを活用した取り組みの課題が挙げられた。さらに、ヒューマンエラーにつながる要素の視点からも新たに検討が必要であることが示唆された。

4.2.4 情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット分析

情報通信工事部門の拠点がある東部地区（東京都）、西部地区（大阪府）、中部地区（名古屋市）でヒヤリ・ハット活動結果に基づき、ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係を分析した。ヒューマンエラーの項目は、谷村（1995）の4つの「心身機能」⁸⁴を参考にして、ヒヤリ・ハットカードに項目を追加した。「心身機能」とは、作業遂行に必要な能力を「場面把握」、「思考の統合」、「感情・情動」、「作業行動」の4つの機能別に分類したものである。

ヒヤリ・ハットカード様式は、「過去、ご自分が現場で「ひやり」としたこと、「はっと」した体験があれば、何でも良いのでお書きください」とし、当時の「作業環境」、「設備機械」、「作業方法」の状態を記入する欄を設けた。さらに、心身機能をチェックできるようにした。チェック項目の質問は、「心身機能」の12項目の中で該当するものに、マル（○）をつけての回答（複数回答可）とした。

2012年5月25日にパイロット調査を安全教育時に実施した。目的は設問の理解のしやすさ、自由記述のスペースの広さであった。対象者は、現場代理人、職長、作業員の12名（平均年齢44±12.6歳、平均経験年数17.8±8.2年）であった。パイロット調査後にヒヤリ・ハットカードを改訂した。図4-12に改訂版ヒヤリ・ハットカードを示す。

⁸⁴ 「場面把握」では、①よく見えなかった、②気づかなかった、③忘れていた、「思考の統合」では、④知らなかった、⑤深く考えなかった、⑥大丈夫だと思った、「感情・情動」では、⑦慌てていた、⑧不愉快なことがあった、⑨疲れていた、「作業行動」では、⑩無意識に手が動いた、⑪やりにくかった（難しかった）、⑫体のバランスを崩した、の計12項目でチェックをしてもらった（谷村, 1995, pp.12-76）。

※記入不要							
日付	ID番号	ヒヤリ・ハット体験					
氏名		年齢	歳	経験年数	年	現場での役割	1:現場代理人 2:現場責任者(職長含む) 3:作業員
質問:過去、ご自分が現場で「ひやり」としたこと、「はっと」した体験があれば、何でも良いのでお書きください。							
Q1	いつ						
Q2	どこで						
Q3	どうしていた時						
Q4	どんな体験でしたか	※当時の様子を横に描いてもらっても結構です。					
Q5:作業環境に問題があると思われる理由をお聞かせ下さい。		Q6:工具や機器に問題があると思われる理由をお聞かせ下さい。		Q7:作業方法に問題があると思われる理由をお聞かせ下さい。		Q8:あなた自身に問題があると思われる理由をお聞かせ下さい。	
Q9:該当する項目があったら番号に○をつけてください。							
①よく見え(聞)なかった ②気がつかなかった ③忘れていた		④知らなかった ⑤深く考えなかった ⑥大丈夫だと思った		⑦あわてていた ⑧不愉快なことがあった ⑨疲れていた		⑩無意識に手が動いた ⑪やりにくかった(むずかしかった) ⑫からだのバランスをくずした	

図 4-12 改訂版ヒヤリ・ハットカード

出典：谷村（1995）, p.68.を筆者が一部加筆

ヒヤリ・ハットデータは、筆者を含む安全管理者 2 名が集計した。項目の分類は、「墜落」は高さ 2m 以上の作業場からの落下とし、脚立、梯子、立馬からの落下は、「転落・転倒」の項目として分類した。さらに、報告内容を一覧表にして整理した。ヒヤリ・ハット項目頻度の差はノンパラメトリック検定 (χ^2 : カイ 2 乗) で有意差を調べた。なお、統計解析ソフトは SPSS Statistics Version 19 を用いた。

ヒヤリ・ハットカードは、安全管理者（筆者）が実施した安全教育時（2012 年 5 月～9 月）に書いてもらった。記入者は、現場代理人、職長、作業員であり、有効報告数は 172 件であった。性別は「男性」が 171 名 (99.4%)、「女性」が 1 名 (0.6%)、平均年齢 38.9±9.6 歳、平均経験年数 14.9±8.0 年、であった。表 4-9 に情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット項目を示す。

表 4-9 情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット項目

ヒヤリ・ハット項目		χ ² 検定	ヒヤリ・ハット体験場所				
			データセンター・マシンルーム	オフィスビル	工場施設	学校・病院施設	その他
墜落	3件 (1.7%)	*	0件 (0.0%)	0件 (0.0%)	3件 (10.0%)	0件 (0.0%)	0件 (0.0%)
転落・転倒	42件 (24.4%)	*	11件 (19.4%)	12件 (23.1%)	13件 (43.3%)	6件 (24.0%)	0件 (0.0%)
ケーブル損傷・抜け	44件 (25.6%)	*	21件 (36.8%)	14件 (26.9%)	3件 (10.0%)	6件 (24.0%)	0件 (0.0%)
誤接続・誤接触	42件 (24.4%)	*	15件 (26.3%)	16件 (30.8%)	4件 (13.3%)	7件 (28.0%)	0件 (0.0%)
材料・工具の落下	18件 (10.5%)	*	6件 (10.5%)	6件 (11.5%)	4件 (13.4%)	1件 (4.0%)	1件 (12.5%)
その他	23件 (13.4%)	*	4件 (7.0%)	4件 (7.7%)	3件 (10.0%)	5件 (20.0%)	7件 (87.5%)
合計	172件 (100%)		57件 (100%)	52件 (100%)	30件 (100%)	25件 (100%)	8件 (100%)

*p<0.01

出典：筆者作成

ヒヤリ・ハット項目は、「墜落」が3件、「転落・転倒」が42件、「ケーブル損傷・抜け」が44件、「誤接続・誤接触」が42件、「材料・工具の落下」が18件、「その他」が23件であった。ヒヤリ・ハット項目頻度の差は $\chi^2(688) = 20$; $p < 0.01$ で有意差が認められた。

ヒヤリ・ハット体験場所は、「データセンター・マシンルーム」、「オフィスビル」、「工場施設」、「学校・病院施設」、「その他」に分類された。「データセンター・マシンルーム」、「オフィスビル」では、「ケーブル損傷・抜け」、「誤接続・誤接触」、「転落・転倒」であった。「工場施設」、「学校・病院施設」では、「転落・転倒」、「誤接続・誤接触」、「ケーブル損傷・抜け」であった。

この結果から、ヒヤリ・ハットの上位3項目は、「ケーブル損傷・抜け」、「誤接続・誤接触」、「転落・転倒」が挙げられた。

4.2.5 ヒヤリ・ハット上位3項目の作業内容と心身機能の関係

ヒヤリ・ハット上位3項目について、ヒヤリ・ハットした作業内容とヒューマンエラーに関係する心身機能の詳細分析をおこなった。表 4-10 参照にヒヤリ・ハット上位3項目の作業内容を示す。

表 4-10 ヒヤリ・ハット上位3項目の作業内容と心身機能の関係

ヒヤリ・ハット上位3項目:件(%)		ヒューマンエラーに関係する心身機能:件(%)				
項目	作業内容	場面把握	思考の統合	感情・情動	作業行動	合計
ケーブル損傷・ 抜け 44件	配線ラック内作業 18件(41%)	10件 (40%)	8件 (32%)	3件 (12%)	4件 (16%)	25件 (100%)
	配線作業 17件(39%)	8件 (26%)	12件 (39%)	5件 (16%)	6件 (19%)	31件 (100%)
	撤去作業 9件(20%)	4件 (36%)	3件 (27%)	1件 (9%)	3件 (28%)	11件 (100%)
誤接触・誤接続 42件	配線ラック内作業 20件(48%)	14件 (33%)	17件 (40%)	3件 (7%)	8件 (20%)	42件 (100%)
	配線作業 14件(33%)	10件 (32%)	13件 (42%)	5件 (16%)	3件 (10%)	31件 (100%)
	その他 8件(19%)	5件 (38%)	4件 (31%)	2件 (15.5%)	2件 (15.5%)	13件 (100%)
転落・転倒 42件	脚立作業 15件(36%)	7件 (19%)	13件 (36%)	4件 (11%)	12件 (34%)	36件 (100%)
	OA床開口 11件(26%)	11件 (35%)	5件 (45%)	6件 (10%)	4件 (10%)	20件 (100%)
	移動中 9件(21%)	7件 (39%)	9件 (50%)	2件 (6%)	2件 (6%)	18件 (100%)
	その他 7件(17%)	3件 (27%)	4件 (36%)	3件 (27%)	1件 (10%)	11件 (100%)

出典：筆者作成

「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」に近い関係がある報告内容を引用して、その内容を分析した。ID 番号は、ヒヤリ・ハットを調査した日付の順に付け、情報通信工事部門であることを示すため、英文字の B を番号の前に付けた。

次に「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の位置関係を視覚的にコレスポンデンス分析で示した。コレスポンデンス分析⁸⁵の

⁸⁵ 数量化3類と同様の分析であり、量的データにおける因子分析や主成分分析に相当する。複数の変数間の類似度や関係の深さを調べるための手法で結果を散布図の形で表す。特異値は、行スコ

目的は、「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の相関関係が最大になるように数量化し、2つの項目における関連の強さを視覚的に表わすことである。コレスポンデンス分析は、クロス集計表の行や列に含まれる情報を、次元と呼ばれる少数の成分に圧縮し、それらの関係を散布図上の布置することで視覚的に表すことが可能である。次元1を「ヒューマンエラーに関係する心身機能」とし、次元2を「ヒヤリ・ハットした作業内容」としてコレスポンデンス分析をおこなった。統計解析ソフトはIBM社のSPSS Statistics Version 19を用いた。

(1)「ケーブル損傷・抜けの作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の関係

以下に「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」に近い関係がある報告内容を引用する。

●「配線ラック内作業」における「場面把握」

- ・作業中に、配線ラックの中に自分の体を入れたとき、機器の電源部分に体が触れて電源ケーブルが抜けた。機器本体に電源ケーブル抜け止め金具がついていなかった。 ID 番号 B108（作業員：年齢 32 歳、経験年数 14 年）

（オフィスビル：2012 年 7 月 24 日報告）

- ・既設 OA コンセントから自分のノート PC に電源を接続した。次の作業場所に移動する際にノート PC の電源ケーブルを抜こうとしたときに別の電源ケーブルが抜けそうになった。無理な姿勢で電源ケーブルを抜こうとしたのが原因である。 ID 番号 B106（現場代理人：年齢 43 歳、経験年数 20 年）

（データセンター・マシンルーム：2012 年 6 月 25 日報告）

主成分と列スコアの相関係数で固有値の平方根を示している。要約イナートは、各スコアの原点からの散らばり度合であり、固有値を示している。寄与率は固有値を百分率に加工した値で、累積寄与率は、その次元までの寄与率の総和である。寄与率が大きいほど、分析対象のクロス集計表が有していた情報が集約されることを表しており、次元1から次元2の順に寄与率は必ず小さくなる。累積寄与率の値がどの程度であれば分析がうまくいったという統計的な基準は存在しないが、次元2までで80%程度の値が出ていれば、おおむね良好な結果であると推定される(大石, 2012, pp.53-57)。

● 「配線作業」における「思考の統合」と「感情・情動」の関係

- ・ 光パッチコードの損失試験ときに誤って別のケーブルを抜きそうになった。既設ケーブルが混在していて、測定するケーブルが確認しにくい状態であった。
作業前に状況を良く確認することが大事である。

ID 番号 B12（現場代理人：年齢 63 歳、経験年数 17 年）

（データセンター・マシンルーム：2012 年 5 月 25 日報告）

- ・ 20 年前の作業で、お客様の机の下に入って配線を調べていたときに、操作中のパソコンの電源コンセントに足を引っ掛けてしまい、電源コンセントを抜いてしまった。入力途中のデータが消えてしまった。

ID 番号 B131（作業員：年齢 51 歳、経験年数 32 年）

（オフィスビル：2012 年 7 月 24 日報告）

● 「撤去作業」における「作業行動」

- ・ 別のケーブルを間違えて引っ張ってしまい、通信障害が発生しそうになった。
勘違いによるものである。 ID 番号 B21（作業員：年齢 33 歳、経験年数 3 年）

（データセンター：2012 年 6 月 2 日報告）

- ・ ケーブルにマーキングをしなかったので思い込みで撤去してしまった。撤去ケーブルは、床下にあったので、かなり作業がしにくい環境だった。

ID 番号 B15（作業員：年齢 42 歳、経験年数 14 年）

（オフィスビル：2012 年 6 月 7 日報告）

図 4-13 に「ケーブル損傷・抜けの作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の散布図を示す。「ケーブル損傷・抜けの作業内容」項目の固有値は、次元 1 が 0.023、次元 2 が 0.09 であった。寄与率は、次元 1 が 70.9%、次元 2 が 29.1% であった。累積寄与率は、次元 2 までで 100% であった。

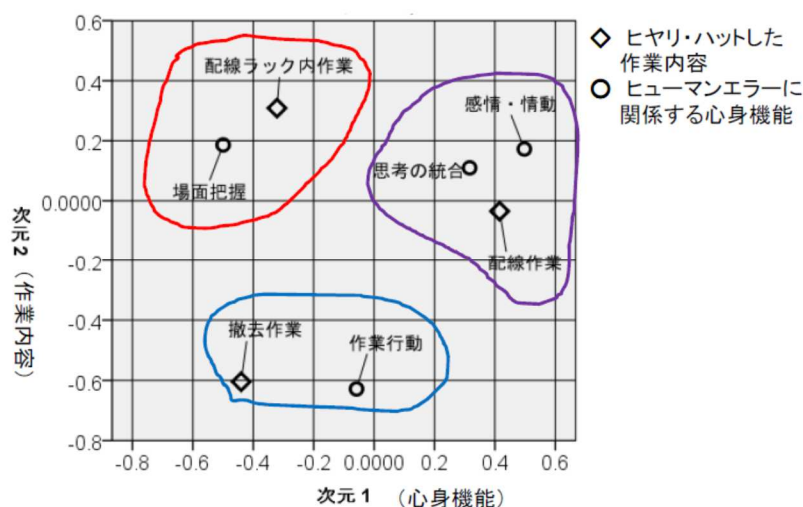


図 4-13 「ケーブル損傷・抜きの作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の散布図

出典：筆者作成

「配線ラック内作業」は次元 1 の負方向と次元 2 の正方向に位置し、「気づかなかった」の「場面把握」が関係していた。「配線作業」は、次元 1 と次元 2 の正の方向に位置し、「慌てていた」の「感情・情動」と「大丈夫だと思った」の「思考の統合」と近い関係にあった。「撤去作業」は、次元 1 と次元 2 の負の方向に位置し、「やりにくかった」の「作業行動」が関係していた。

配線ラック内は、多種多様の機器が搭載されていることがわかった。そして、配線ラック内の電源コンセントには、機器用の電源ケーブルが多く接続されているため、電源コンセントの差し込みが緩んでいると、作業中に誤って接触して電源コンセントが抜けることがあった。このため、作業前に配線ラック内の状況を認知して、電源ケーブルの捕縛方法や抜け防止器具の活用が必要であった。配線作業は、ネットワークやサーバー機器同士を接続する重要な作業であり、作業時間の制約などの焦りや連続作業によって集中力の低下がケーブル抜け事故につながることが考えられた。作業前にケーブルを通線するルートを決めて作業工程ごとの時間管理が必要であった。

データセンター内の配線ラック周辺には、用途の異なるケーブルが密集しており、作業がしにくい状態であった。撤去対象のケーブルに目印がないと「思い込み」で、

他のケーブルを切断して通信障害を引き起こすことがあった。そのため、対象ケーブルの識別方法や切断手順などの知識が必要であった。

(2)「誤接続・誤接触の作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の関係

以下に「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」に近い関係がある報告内容を引用する。

●「配線ラック内作業」における「場面把握」、「思考の統合」、「作業行動」との関係

- ・配線ラック内にケーブルを通線していたときに、ケーブルが装置の電源スイッチに触れそうになった。危うく電源が落ちそうになった。もう少し十分に養生すれば良かった。一人で作業していたので、危険予知が出来ていなかった。

ID 番号 B150（作業員：年齢 55 歳、経験年数 15 年）

（データセンター・マシンルーム：2012 年 8 月 23 日報告）

- ・2 年前の作業だが、配線ラック内に機器が追加されていたのに気づかず、電源ケーブルを接続したことで他の機器が再起動した。すぐに客先に報告して問題がないことを確認した。電源ケーブルを注意して接続すべきであった。電源ケーブルに、ラベルが貼られていなかったので事前の確認が不十分であった。

ID 番号 B53（現場代理人：年齢 40 歳、経験年数 17 年）

（データセンター・マシンルーム：2012 年 6 月 13 日報告）

●「配線作業」における「場面把握」と「思考の統合」の関係

- ・OA 床にスイッチ付の電源タップがあること、に気づかずにスイッチを OFF にしそうになった。色々なケーブルが混在していて電源タップはケーブルの下にあった。事前の確認が不十分であった。

ID 番号 B116（作業員：年齢 49 歳、経験年数 20 年）

（オフィスビル：2012 年 7 月 24 日報告）

- ・OA タップに医療機器がタコ足配線状態で接続されており、電源コンセントはグラグラだった。少しでも触れたらコンセントが抜けそうだった。狭い場所にタコ足配線が多いので気をつける必要がある。事前にお客様に確認して、万一、電源が落ちても大丈夫な機器かどうかを確認することが大事。OA タップは抜け止めが良い。

ID 番号 B57（作業員：年齢 41 歳、経験年数 15 年）

（オフィスビル：2012 年 6 月 21 日報告）

●「その他」における「場面把握」と「感情・情動」の関係

- ・部屋からドアを開ける出る時に反対側に人がいてドアが当たって接触しそうになった。ドアを開ける時によく確認しなかった。

ID 番号 B24（作業員：年齢 20 歳、経験年数 1 年）

（オフィスビル：2012 年 6 月 4 日報告）

図 4-14 に「誤接続・誤接触の作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の散布図を示す。「誤接続・誤接触の作業内容」項目の固有値は、次元 1 が 0.028、次元 2 が 0.06 であった。寄与率は、次元 1 が 82.3%、次元 2 が 17.7% であった。累積寄与率は、次元 2 までで 100% であった。

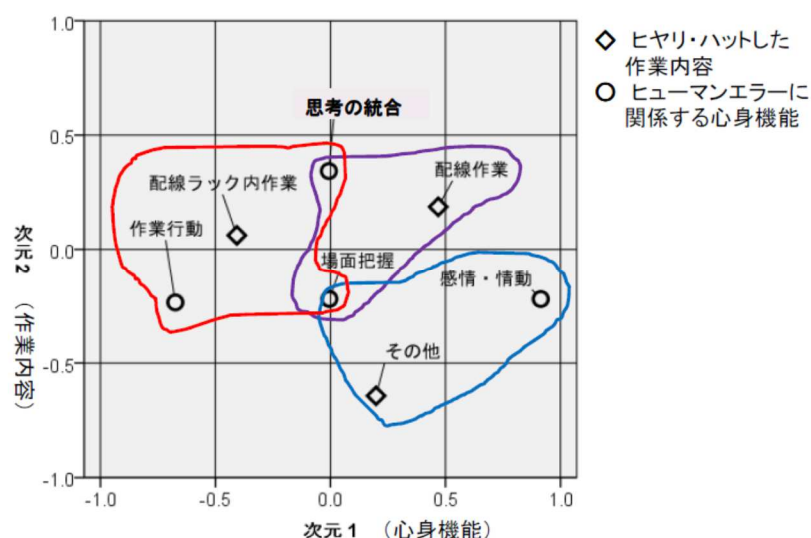


図 4-14 「誤接続・誤接触の作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の散布図

出典：筆者作成

「配線ラック内作業」は、次元1の負と次元2の正の方向に位置し、「作業行動」、「場面把握」、「思考の統合」と近い関係にあり、「やりにくかった」の「作業行動」と「気づかなかった」の「場面把握」と「大丈夫だと思った」の「思考の統合」が関係していた。「配線作業」は次元1と次元2の正方向に位置し、「気づかなかった」の「場面把握」と「慌てていた」の「感情・情動」が関係していると思われた。「その他」は、次元1の正と次元2の負の方向に位置し、「場面把握」と「感情・情動」が近い関係にあった。

データセンターの配線ラックの特徴は、OA 床から大量の通信ケーブルが立ち上がり、配線ラックの背面に入り込んでいた。通信ケーブルは配線ラック内にある接続パネルに結線され、接続パネルと機器は短い通信ケーブルで接続されていた。接続パネルと機器は頻繁に接続が変更されていた。配線ラックのケーブルは整線されていない状態にあった。接続パネルと機器間のケーブル挿抜は、対象箇所の特定制が困難ことや多数の同色ケーブルがあると識別が困難であった。そのため、配線ラックの状況から重要な危険箇所を認識して、安全な作業手順を考える必要があった。

配線ラック内の作業は、知識と技術が要する最も注意力が必要な作業である。配線作業の際に接続先の端子番号は、専門の知識がないと接続箇所を間違えることがあった。配線ラック内の状況を認知して、作業リスクの少ない配線ルートの決定が重要であった。オフィスビルの作業は、客先の業務中に作業をする場合があった。第三者が誤って作業中の通信ケーブルに足を引っ掛けることがあり、注意喚起の方法に関する知識が必要であった。

(3) 「転落・転倒の作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の関係

以下に「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」に近い関係がある報告内容を引用する。

● 「脚立作業」における「作業行動」

- ・ 脚立を使用して配線している時に、無理な姿勢で作業したために脚立がぐらつきそうになった。脚立を立てるスペースがなかった。作業場所は、狭くて無理な姿勢になることはわかっていたが、やむを得ず作業をしてしまった。

ID 番号 B163 (作業員：年齢 57 歳、経験年数 13 年)

(オフィスビル：2012 年 8 月 27 日報告)

- ・脚立の開き止めがされていないのに気づかなかった。配線ラックの前に他の作業者が使用していた脚立が立ててあったので、声を掛けて昇ろうとした。その際に脚立の開き止めをよく見なかった。脚立の開き止めがきちんとかけてあると思い込んでしまった。

ID 番号 B87 (現場代理人：年齢 45 歳、経験年数 23 年)

(工場施設：2012 年 6 月 25 日報告)

- 「OA 床開口」における「場面把握」と「感情・情動」の関係
- ・ OA パネルの上を歩いていたら滑った。作業中でも整理・整頓をすべきであった。周囲を確認しなかった。

ID 番号 B158 (作業員：年齢 61 歳、経験年数 40 年)

(データセンター・マシンルーム：2012 年 8 月 23 日報告)

- ・ 他業者と同時に作業だった。配線をするため、OA パネルを外した。作業中に他の業者が外したパネル開口部があった。その上にタイルカーペットがあったので、開口部に気づかずに転落しそうになった。開口部の養生と注意喚起の表示が必要である。

ID 番号 B112 (作業員：年齢 50 歳、経験年数 30 年)

(オフィスビル：2012 年 7 月 24 日報告)

- 「移動中」における「思考の統合」の関係
- ・ 配線作業で次の作業場に移動していた時に、足が引っ掛かりバランスを崩した。作業場が暗かったが足元や周囲に気をつけていなかった。

ID 番号 B169 (作業員：年齢 37 歳、経験年数 20 年)

(工場・建設現場：2012 年 9 月 6 日報告)

- ・ 配線作業の際に足元が滑り転倒した。雨天時の作業だったので鉄製のタラップを移動する際に靴底を拭くマット等を用意する必要があった。注意力の低下が

最大の原因だと思う。

ID 番号 B118（現場代理人：年齢 47 歳、経験年数 29 年）

（工場施設：2012 年 7 月 24 日報告）

● 「その他」における「場面把握」の関係

- ・ 立馬作業で無理な姿勢で作業をおこなったため、足を踏み外しそうになった。

ID 番号 B153（職長：年齢 32 歳、経験年数 10 年）

（工場施設：2012 年 8 月 23 日報告）

図 4-15 に「転落・転倒の作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の散布図を示す。「転落・転倒」項目の固有値は、次元 1 が 0.091、次元 2 が 0.037 であった。寄与率は、次元 1 が 65.3%、次元 2 が 26.2% であった。累積寄与率は、次元 2 までで 91.5% であった。

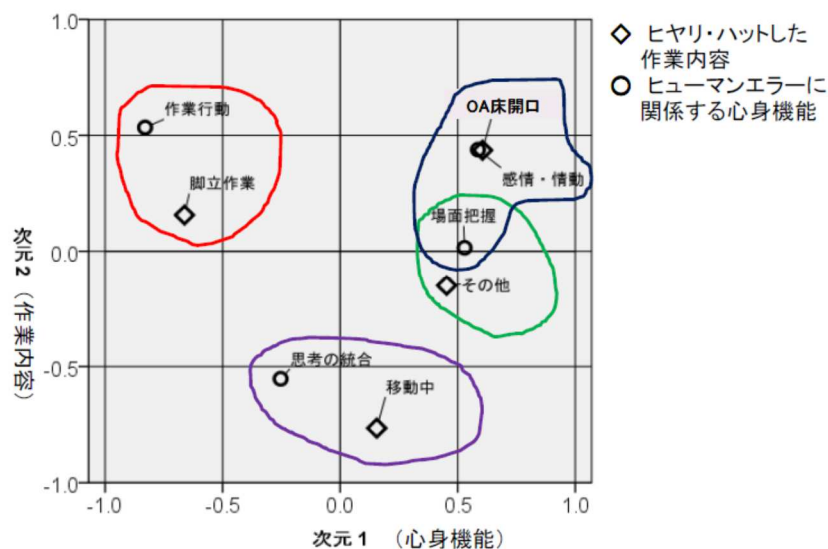


図 4-15 「転落・転倒の作業内容」と「ヒューマンエラーに関する心身機能」の散布図

出典：筆者作成

「脚立作業」は、次元 1 の負と次元 2 の正の方向に位置し、「やりにくかった」と「体のバランスを崩した」の「作業行動」が関係していた。「OA 床開口」は次元

1と次元2の正の方向に位置し、「よく見えなかった」と「気づかなかった」の「場面把握」と「慌てていた」の「感情・情動」が関係していた。「移動中」は、次元1の正と次元2の負の方向に位置し、「深く考えていなかった」と「大丈夫だと思った」の「思考の統合」が関係していた。「その他」は、次元1の正と次元2の負の方向に位置し、「気づかなかった」の「場面把握」と「慌てていた」の「感情・情動」とが関係していた。

作業において作業状況をよく確認せずに脚立を設置し、無理な姿勢をとることがあった。そのため、脚立の正しい使い方の知識が必要であった。データセンター・マシンルームでは、OA床のパネルを取り外して作業することが多かった。同じ作業場において他業者と輻輳する作業は、時間的な制約などの焦りから、開口部に気づかず転落事故につながることもあった。開口部の養生方法や注意喚起表示の知識が必要であった。「移動中」の作業項目については、作業員が次の作業場所へ移動するとき、無意識に作業の段取りを考えることから、集中力が分散しやすい傾向にあった。思考が分散することによって集中力が低下し、足元や周囲に気づかないことが考えられた。このため、「思考の統合」と近い関係にあった。

4.3 おわりに

ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係分析から以下の2点が明らかになった。第1は、ヒヤリ・ハットは、作業員と現場管理者が現場で危険を体験したこと、気づいたことを提供してもらう表出化された貴重な情報であった。この情報を危険要因の知識として体系化された。ヒヤリ・ハット研修後に報告数の変化は顕著に増加したが、業務に従事する年齢や経験年数によって、ヒヤリ・ハット報告内容が異なることが確認された。若年齢・経験少群は、ヒヤリ・ハットの共有・活用によって他人の経験知を作業現場で活かしていることが考えられた。若年齢・経験多群は、作業の中核となるために多くヒヤリ・ハットを体験していることが確認された。高年齢・経験多群は、指導的な立場であるため危険な場所での作業が少なく、また、経験知が豊富なために、過信からヒヤリ・ハットとして認識しないことが考えられた。ヒヤリ・ハット活動に関するアンケート調査分析から、ヒヤリ・ハット情報の共有・活用が重要であることが確認された。

第2は、情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット分析からヒヤリ・ハットの頻度

上位 3 項目に、「ケーブル損傷・抜け」、「誤接続・誤接触」、「転落・転倒」という情報が抽出された。さらに「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」が関係の近さから、事故防止に必要な知識が体系化された。(表 4-11 参照)。

表 4-11 事故防止に必要な安全知識

ヒヤリ・ハット 上位3項目	ヒヤリ・ハットした作業内容とヒューマン エラーに関係する心身機能との関係					事故防止に必要な安全知識
	作業内容	心身機能				
		場面 把握	思考の 統合	感情・ 情動	作業 行動	
ケーブル 損傷・抜け	配線ラック 内作業	○	-	-	○	・配線ラック内容の「危険」個所を整理する。 ・機器仕様を確認する。 ・機器への接続ケーブルの種類を整理する。
	配線作業	-	○	○	-	・接続ケーブルの種類を理解する。 ・作業可能な時間帯を確認する。
	撤去作業	-	-	-	○	・ケーブル誤切断による他設備への影響度を把握する。 ・ケーブル切断作業基準を理解する。 ・錯覚しやすい動作を確認する。
誤接触・ 誤接続	配線ラック 内作業	○	○	-	○	・配線ラック内容の「危険」個所を整理する。 ・機器仕様を確認する。 ・誤接触・誤接続による影響度を把握する。
	配線作業	○	○	-	-	・機器の用途を理解する。 ・接続ケーブルの種類を整理する。 ・作業手順を整理する。
	その他	○	-	○	-	・事前に作業通路の状態を確認する。
転落・転倒	脚立作業	-	-	-	○	・脚立の使用基準を理解する。 ・使用前の点検方法を習得する。
	OA床開口	○	-	○	-	・作業区画の表示方法を整理する。 ・作業可能な時間帯を確認する。
	移動中	-	○	-	-	・安全通路の整理整頓の必要性を理解する。 ・安全保護具の使用方法を理解する。 ・加齢に伴う心身機能との関係を理解する。

○：関係の近さ

出典：筆者作成

今回の分析結果から作業の急所を図式化し、そこから重要な危険源を気づかせる安全教育が有効と思われた。今すぐには事故に結びつかない場合でも、何らかの要因が加わることで大きな事故を招くという「危険」に対する感受性を高めることが重要であることが示唆された。

第5章 危険感受性シートの作成

5.1 はじめに

本章では、安全管理者による検討会や現場管理者と作業員による検討会をもとに作成した、危険感受性シートのプロセスを知識科学の視点から考察する。

5.2 危険感受性シート作成の概要

表 5-1 に危険感受性シート作成過程の概要、表 5-2 に危険感受性シート作成における参加者の業務役割を示す。

表 5-1 危険感受性シート作成過程の概要

項目	日時	参加者
第 1 回目 安全管理者による検討会	2013 年 2 月 19 日 14 時～16 時	安全管理者 4 名 (OK 氏、KM 氏、MM 氏、KS 氏) 場所：本社会議室
第 2 回目 現場管理者と熟練した 作業員による検討会	2013 年 3 月 18 日 10 時～10 時 30 分	現場代理人 1 名 (SB 氏)、 作業員 2 名 (KW 氏、WI 氏) 場所：某データセンターの 作業場所

出典：筆者作成

表 5-2 危険感受性シート作成における参加者の業務役割

氏名	業務役割	性別	年齢	経験年数
OK 氏	安全管理部長	男性	61 歳	37 年
KM 氏	M 社 ⁸⁶ 安全管理者	〃	61 歳	42 年
MM 氏	施設部安全管理者	〃	52 歳	28 年
KS 氏	情報通信工事部門安全管理者（筆者）	〃	47 歳	23 年
SB 氏	現場代理人	〃	41 歳	16 年
KW 氏	熟練した作業員	〃	51 歳	32 年
WI 氏	熟練した作業員	〃	45 歳	20 年

出典：筆者作成

⁸⁶ M 社は住友電設㈱の子会社である。

5.2.1 安全管理者による検討会

安全管理者 4 名（平均年齢 55.5±6.9 歳、平均経験年数 32.5±8.5 年）が作業現場の巡廻時に撮影した写真（不安全状態や不安全行動の再現を含む）245 枚を持ち寄った。それらをノート PC からプロジェクターを使ってスクリーンに映しながら、「ケーブル損傷・抜け」、「誤接続・誤接触」、「転落・転倒」につながる恐れがある写真 11 枚を選んだ。

次に写真を拡大し模造紙に貼って危険個所の協議をおこなった。そして、危険感受性シートに用いる写真 4 枚を選んだ（図 5-1 参照）。人的事故につながる恐れがある写真は 2 枚、設備損傷事故につながる恐れがある写真は 2 枚であった。

人的事故につながる恐れのある場面		設備損傷事故につながる恐れのある場面	
A-1. 立馬作業	A-2. 脚立作業	B-1. 配線ラック内のチェック	B-2. 配線接続の作業
			

図 5-1 危険感受性シートに用いる「危険場面」

出典：筆者作成

なお、人的事故につながる恐れがある場面を英文字の A とし、設備損傷事故につながる恐れがある場面を B とした。

以下は、第 1 回検討会での議事録からの意見を引用する。下線部は重要な箇所である。

● A-1. 「立馬作業」場面

- ・ MM 氏（施設部安全管理者：年齢 52 歳、経験年数 28 年）

この作業は、立馬の感知バー⁸⁷が外れている。作業に集中していると感知バーの外れに気づかず転倒することがある。立馬作業や脚立作業では、ヘルメットのあご紐をしっかりと締めないといけない。過去に作業員が一人で火報器（地下駐車場）の取付けを脚立作業でおこない、作業中にバランスを崩して脚立から転落したという事例がある。その際に、ヘルメットが外れ、床に頭を強く打って重体になった。ヘルメットのあご紐をしっかりと締めておらずに転落時にヘルメットが外れた。

- ・ OK 氏（安全管理部長：年齢 61 歳、経験年数 37 年）

立馬の上に不要なビニール袋がある。作業に集中しているとビニール袋に足を滑らせて転落することがある。作業前に不要物がないかの点検が必要である。

● A-2. 「脚立作業」場面

- ・ MM 氏（施設部安全管理者：年齢 52 歳、経験年数 28 年）

脚立の足の部分に養生のビニールシートが下だと滑ることがある。

- ・ OK 氏（安全管理部長：年齢 61 歳、経験年数 37 年）

作業個所が高いと脚立の天板に立つことがある。そして、体のバランスを崩して転落することがある。作業に応じた脚立の選定が大事である。

- ・ KM 氏（施設部安全管理者：年齢 61 歳、経験年数 42 年）

作業条件に合った脚立の選定が大事である。

- ・ KS 氏（情報通信工事部門安全管理者：年齢 47 歳、経験年数 23 年）

脚立作業の際に、ヘルメットの構造や作業前の点検の仕方などの正しい知識を教える必要があると思う。

⁸⁷ 作業者の体に触れることで墜落・転落の危険を伝える安全装置である。

● B-1. 「配線ラック内のチェック」の場面

- ・ KS 氏（情報通信工事部門安全管理者：年齢 47 歳、経験年数 23 年）
データセンターやマシンルームの配線ラックは稼働中の機器が多い。ケーブル配線作業では、配線ラック内に引き込むことが多い。調査中に機器に接続されているケーブルに体に触れて通信障害を引き起こした事例がある。

B-2. 「配線接続の作業」場面

- ・ OK 氏（安全管理部長：年齢 61 歳、経験年数 37 年）
配線ラック内の作業は、注意していても既存の電源ケーブルが引っ掛かり、電源コンセントが抜けることがある。
- ・ MM 氏（施設部安全管理者：年齢 52 歳、経験年数 28 年）
配線ラック内で危ない箇所の作業には、お客さんに立ち会ってもらった方がいい。
- ・ KM 氏（M 社安全管理者：年齢 61 歳、経験年数 42 年）
配線ラック内は稼働中の機器が多いので、どこを注意すればよいかを教える必要があるのではないか。
- ・ OK 氏（安全管理部長：年齢 61 歳、経験年数 37 年）
稼働中の機器が多いリスクの高い作業環境下では、2 人で作業をおこなうことが必要である。
- ・ KM 氏（M 社安全管理者：年齢 61 歳、経験年数 42 年）
データセンターやマシンルームは、オフィスや学校と比べて作業環境が異なるので危険に対する感性を養う必要がある。
- ・ KM 氏（M 社安全管理者：年齢 61 歳、経験年数 42 年）
過去に作業経験が浅い作業員が間違っ稼働中のケーブルを切断した事例がある。彼は、マシンルームの改修作業で、「全ての設備を撤去する」と職

長に聞かされた。そのため、ケーブルも全部撤去するものだとは勘違いし、残す通信ケーブルも切断してしまった。職長も「まさか、このケーブルは撤去しないだろう」と思い、危険予知（KY）時に詳細な指示をしなかった。作業前に、どこが危険のポイントかを教える必要があると思う。

- ・KS 氏（情報通信工事部門安全管理者：年齢 47 歳、経験年数 23 年）
配線ラック内では、捕縛していないケーブルがある。間違っ引張ることがあるので、危険に対する感度が大事である。

この検討会では、安全管理者の経験知を表出化することができた。安全管理者は、過去の体験から現場の危険箇所を察知して、瞬時に各種の作業用具における使用基準や作業ルールと照合させて危険回避策を話す傾向があった。

「立馬作業」の場面では、7 つの危険箇所が指摘され、そのうち 1 つが最も危険であると指摘された。

- ・ヘルメットのあご紐が緩いと転落した場合に、ヘルメットが外れて頭を打つ恐れがある。
- ・作業に集中していると感知バーの外れに気づかず転倒する恐れがある。（重要箇所）。
- ・安全靴が JIS 規格認定製品でないと衝撃に弱い恐れがある。高齢者はノンスリップの靴が良い。
- ・滑り止めを確認する。作業に集中しているときに気づかず転落する恐れがある。
- ・開き止めがしっかり止まっていないと、作業中に立馬が開く恐れがある。
- ・作業台に部材（ビニール）があると、作業中に滑って転落する恐れがある。
- ・安全帯が腰から上の位置でないと転落した場合に安全帯の効果が低い。

「脚立作業」の場面では、6 つの危険箇所が指摘され、そのうち 2 つが最も危険であると指摘された。

- ・天板作業は、脚立から転落する恐れがある（重要箇所）。
- ・ベニア板の上だと脚立が不安定になることがある。
- ・脚立の下に養生シートがあると降りるときに足が絡まり、転倒すること恐れがある。
- ・一人の作業員が脚立を押さえないと脚立が不安定になる。
- ・残材が散乱していると作業中につまずく恐れがある。
- ・安全帯のフックを掛ける位置が低いと転落した場合に安全帯の効果が低い（重要箇所）。

「配線ラック内のチェック」の場面では、6つの危険箇所が指摘され、そのうち4つが最も危険であると指摘された。

- ・配線ラックの左の電源コンセントに触れると電源コンセントが外れ、機器が停止する恐れがある（重要箇所）。
- ・配線ラックの右の電源コンセントに触れると電源コンセントが外れ、機器が停止する恐れがある（重要箇所）。
- ・機器の電源部分を引掛けると電源コンセントが外れて、機器が停止する恐れがある（重要箇所）。
- ・機器に接続されているケーブルを引掛けてしまうと、通信障害が発生する恐れがある（重要箇所）。
- ・機器の上に不要な部材があると作業がしづらい。
- ・ケーブルの引出口を整理しないと、他のケーブルと接触しまう恐れがある。

「配線接続の作業」の写真では、7つの危険箇所が指摘され、そのうち3つが最も危険であると指摘された。

- ・作業中に機器の接続部分に触れるとケーブルが抜けて、機器が停止する恐れがある（重要箇所）。
- ・通信ケーブルの誤切断・誤接続は、システム障害につながる恐れがある。（重要箇所）

- ・作業中に電源コンセントに触れると電源コンセントが外れて、機器が停止する恐れがある（重要箇所）。
- ・OA タップの手が触れると他設備の電源コンセントが外れて、抜ける恐れがある。
- ・電源ケーブルが結束されていないので誤接触する恐れがある。
- ・配線ラック内の整線は、繊細なので保護手袋を使うと指の感覚が鈍くなることがあり、接続状態が分かりにくい。

5.2.2 現場代理人と熟練した作業員による検討会

2013 年 3 月 18 日にデータセンターでの作業歴が長い SB 氏（現場代理人：年齢 41 歳、経験年数 16 年）、KW 氏（作業員：年齢 51 年、経験年数 32 年）、WI 氏（作業員：年齢 45 歳、経験年数 20 年）に作業現場で筆者がヒヤリングをおこない、前項で選んだ 4 つの「危険場面」から危険箇所を指摘してもらった。以下に第 2 回目検討会での議事録からの意見を引用する。なお、下線部は重要な箇所である。

●A-2.「脚立作業」場面

- ・SB 氏（現場代理人：年齢 41 歳、経験年数 16 年）
感知バーが外れているじゃない。作業に集中している時は、これが一番、危ない。
- ・KW 氏（熟練した作業員：年齢 51 歳、経験年数 32 年）
安全帯のフックをちゃんと掛けているのかな。作業中にバランスを崩すことがある。
- ・WI 氏（熟練した作業員：年齢 45 歳、経験年数 20 年）
建設現場の作業場所は暗いところがある。足元とか見えないことがある。

●A-2.「脚立作業」場面

- ・SB 氏（現場代理人：年齢 41 歳、経験年数 16 年）

脚立の天板で作業をしている。これは、ダメだな。また、安全帯の掛ける位置が低いじゃないか。安全帯のフックを掛ける位置が低いと安全帯の効果が低い。

- ・ KW 氏（熟練した作業員：年齢 51 歳、経験年数 32 年）
脚立を養生シートの上に立てている。養生シートで滑ることがあるので注意した方が良い。

- ・ WI 氏（熟練した作業員：年齢 45 歳、経験年数 20 年）
作業場の整理・整頓があまりできていない。整理・整頓をしないと資材などに躓くことがある。また、横の作業員の脚立を下で押さえている人がいるのかな。

● B-1. 「配線ラック内のチェック」の場面

- ・ SB 氏（現場代理人：年齢 41 歳、経験年数 16 年）
機器の電源部分やコネクタ部分が緩く接続されていることがある。ここに誤って触れるとケーブルが外れて通信障害になることがある。

- ・ WI 氏（熟練した作業員：年齢 45 歳、経験年数 20 年）
配線ラック内の調査は、電源部とコネクタ部が一番重要な箇所となる。

- ・ KW 氏（熟練した作業員：年齢 51 歳、経験年数 32 年）
機器の上にあるビニール袋がじゃまだな。余計なものがあると機器の入れ替え時に注意力が低下する。

● B-2. 「配線接続の作業」場面

- ・ SB 氏（現場代理人：年齢 41 歳、経験年数 16 年）
配線ラックの下からケーブルを立ち上げるとき、既存ケーブルを整理しておかないと接触して通信障害になることがある。

- ・KW氏（熟練した作業員：年齢 51 歳、経験年数 32 年）

機器のコネクタ部や電源部分がポイントだと思う。コネクタの接続部が浮いていることがある。作業前に目で確認して、コネクタが浮いていたならば、現場の責任者に見てもらい、コネクタ部を差し込んでもらう。これを、確認しないで通信障害を起こしたら自分たちの責任になることがある。

- ・WI氏（熟練した作業員：年齢 45 歳、経験年数 20 年）

配線ラック内の作業は、とても神経を使う。配線ラックのケーブル捕縛では俺は手袋はしない。指の感覚がわからなくなる。また、横にテーブルタップが少し見えている。ここも危険のポイントだ。作業に集中していると誤って接触することが考えられる。

現場代理人と熟練した作業員は、自分の体験から学習しており、現場の状況を認知して作業前に最適な作業プロセスを判断していると考えられた。「立馬作業」、「脚立作業」の場面は、安全管理者と同じ指摘箇所であったが、作業場の足元の明るさ、脚立の設置場所など、安全管理者と比べてより深い指摘がなされた。ヒヤリ・ハット体験の知識に基づき、危険回避の判断をしていると考えられた。

以上から「配線ラックのチェック」場面では、2つの危険箇所が指摘され、そのうち1つが最も危険であると指摘された。

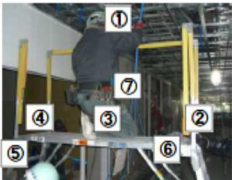
- ・配線ラックの下は、作業中に死角になる部分なので作業中に他設備のケーブルを引掛けることがある（重要箇所）。

「配線接続の作業」場面では、2つの危険箇所が指摘され、そのうち1つが最も危険であると指摘された。

- ・作業中に電源コンセント部分に触れるとコンセントが外れて機器が停止する恐れがある（重要箇所）。
- ・配線ラックの下は、作業中に死角になる部分なので作業中に他設備のケーブルを引掛けることがある。

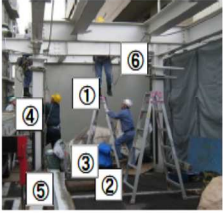
以上をまとめて表 5-3 に立馬作業に関する安全知識、表 5-4 に脚立作業に関する安全知識、表 5-5 に配線ラックのチェックに関する安全知識、表 5-6 に配線接続の作業に関する安全知識を示す。

表 5-3 立馬作業に関する安全知識

項目	場面	危険要素	重要危険箇所	危険回避に必要な知識
A-1 立馬作業		① ヘルメットのあご紐が緩いと転落した場合に、ヘルメットが外れて頭を打つ恐れがある。	—	ヘルメットあご紐の点検
		② 作業に集中していると感知バーの外れに気づかず転倒する恐れがある。	*	立馬の使用方法
		③ 安全靴がJIS規格認定製品でないと衝撃に弱い恐れがある。高齢者はノンスリップの靴が良い	—	安全靴の選定
		④ 滑り止めを確認する。作業に集中しているときに気づかず転落する恐れがある。	—	立馬の使用方法
		⑤ 開き止めがしっかり止まっていないと、作業中に立馬が開く恐れがある。	—	立馬の使用方法
		⑥ 作業台に部材（ビニール）があると、作業中に滑って転落する恐れがある。	—	整理・整頓
		⑦ 安全帯が腰から上の位置でないと転落した場合に安全帯の効果が低い。	—	安全帯の使用方法

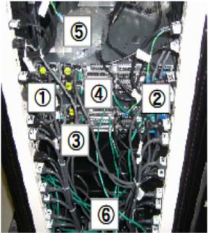
出典：筆者作成

表 5-4 脚立作業に関する安全知識

項目	場面	危険要素	重要危険箇所	危険回避に必要な知識
A-2 脚立作業		① 天板作業は、脚立から転落する恐れがある。	*	脚立の使用方法
		② ベニア板の上だと脚立が不安定になることがある。	—	脚立の使用方法
		③ 脚立の下に養生シートがあると降りるときに足が絡まり、転倒すること恐れがある。	—	整理・整頓
		④ 1人の作業員が脚立を押さえないと脚立が不安定になる。	—	2人作業
		⑤ 残材が散乱していると作業中につまずく恐れがある。	—	整理・整頓
		⑥ 安全帯のフックを掛ける位置が低いと転落した場合に安全帯の効果が低い。	*	安全帯のフック掛け位置

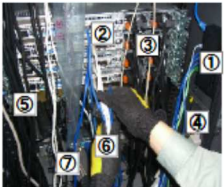
出典：筆者作成

表 5-5 配線ラック内のチェックに関する安全知識

項目	場面	危険要素	重要 危険箇所	危険回避 に必要な知識
B-1 配線ラック のチェック		① 配線ラックの左の電源コンセントに触れると電源コンセントが外れ、機器が停止する恐れがある。	*	電源部の 抜け止め防止
		② 配線ラックの右の電源コンセントに触れると電源コンセントが外れ機器が停止する恐れがある。	*	電源部の 抜け止め防止
		③ 機器の電源部分を引掛けると機器が停止する恐れがある。	*	電源部の 抜け止め防止
		④ 機器の電源部分を引掛けると電源コンセントが外れて機器が停止する恐れがある。	*	機器接続部の 抜け止め防止
		⑤ 機器に接続されているケーブル引掛けてしまうと、通信障害が発生する恐れがある。	-	作業前の 点検
		⑥ ケーブルの引出口を整理しないと、他のケーブルと接触してしまう恐れがある。	-	ケーブルの 整線方法

出典：筆者作成

表 5-6 配線接続の作業に関する安全知識

項目	場面	危険要素	重要 危険箇所	危険回避 に必要な知識
B-2 配線接続 の作業		① 作業中に機器の接続部分に触れるとケーブルが抜けて機器が停止する恐れがある。	*	電源部の 抜け止め防止
		② 通信ケーブルの誤切断・誤接続は、システム障害につながる恐れがある。	*	機器接続部の 抜け止め防止
		③ 作業中に電源コンセントに触れると、電源コンセントが外れて機器が停止する恐れがある。	*	電源部の 抜け止め防止
		④ OAタップの手が触れると、他設備の電源コンセントが抜ける恐れがある。	-	他設備への 養生方法
		⑤ 電源ケーブルが結束されていないので誤接触する恐れがある。	-	ケーブルの 整線方法
		⑥ 配線ラック内の整線は繊細なので保護手袋を使うと指の感覚が鈍くなることがあり、接続状態が分かりにくい。	-	ケーブルの 整線方法
		⑦ 配線ラックの下は、作業中に死角になるので、作業中に他設備のケーブルを引掛けることがある。	-	作業前の チェック方法

出典：筆者作成

5.2.3 危険感受性シートのパイロット調査

危険感受性シートの回答様式を作成するためにパイロット調査を 3 回実施し、その結果に基づいて回答様式の改善をおこなった（表 5-7 参照）。

表 5-7 危険感受性シートのパイロット調査による改善

日時 場所	対象者	調査内容	
		実施内容	実施結果
第1回目：中部地区 2013年2月25日 (10時～12時) 本社会議室	現場代理人：6名	危険感受性シートにマル（○）を付けて、その理由を自由記述式で回答してもらう。	自由記述は、調査時間に120分を要した。回答者の負担が大きく、回答方法の改善が必要とされた。
第2回目：東部地区 2013年3月5日 (15時～17時) 某現場事務所の会議室	職長：8名 作業員：3名	マル（○）の個数を回答してもらうように改善した。	前回より調査時間が30分短縮された。しかし、記述内容の変化も分析するため、さらに改善が必要とされた。
第3回目：東部地区 2013年5月22日 (10時～12時) 本社会議室	現場代理人：6名	「危険予知（KY）活動時に最も注意すべき内容について」の自由記述による設問を2問追加した。	回答者の負担が軽減され、自由記述内容も分析が可能になった。安全教育では、本方式を採用することにした。

出典：筆者作成

5.3 おわりに

危険感受性シート作成は、以下の2つに整理できる。第1は、ヒヤリ・ハットの頻度上位3項目を複数の安全管理者が協議することによって、人的事故と設備損傷事故につながる4つの「危険場面」の写真が選択された。安全管理者らは、「危険場面」の写真を見ること危険箇所が言語的情報として表出化された。彼らは、日常的に作業現場で安全作業を指導しているため、不安全状態や不安全行動を見つけると過去災害事例から瞬時に危険発生を予測し、危険回避策を述べた。次に、安全管理者が4つの「危険場面」の写真を現場管理者と熟練した作業員に見せることにより、危険回避策の創意工夫や知恵が対話を通じて表出化された。熟練した現場管理者と作業員たちは、作業状況を認識し、それに対応した方法を実施する豊富な安全知識を持っていた。仲間が体験した失敗に基づき危険回避策が言語的情報として表出化された。

第2は、安全管理者による危険感受性シートを使った安全知識の体系化がおこなわれた。熟練した現場管理者と作業員たちから表出化された経験知と安全管理者が持っている専門的な知識と統合され、実践的な安全知識として体系化された。これらの実践的な安全知識は、安全基準などの形式知された組織の知識と、現場

管理者と作業員の対話を通じて表出化された集団の知識から構成されていた。次章では、これらの安全知識を移転する安全教育について述べる。

第6章 危険感受性シートによる安全教育

6.1 はじめに

本章では、危険感受性シートを用いて安全教育を実施し、その有効性を検証する。さらに、検証結果を知識科学の視点から考察する。

6.2 危険感受性シートによる安全教育の進め方

安全教育の有効性を検証するために、「安全教育群（以下、教育群）」と「安全未教育群（以下、未教育群）」に分けて実施して両群を比較した。図 6-1 にその流れを示す。

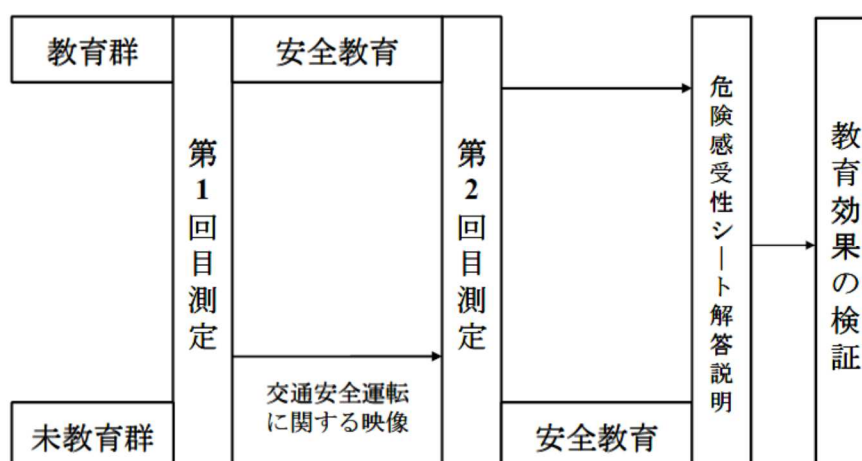


図 6-1 危険感受性シートによる安全教育の有効性検証の流れ

出典：筆者作成

「教育群」は、第1回目測定をおこない、その後に第2回目測定を実施した。「未教育群」は、第1回目測定をおこない、「交通安全運転に関する映像（約14分）」⁸⁸

⁸⁸ 交通安全運転に関する映像で使用した映像は以下の通りである。

- ・自転車交通安全教育「あなたの人生も変える加害事故」 上映時間：7分
出所：<http://www.youtube.com/watch?v=rS9LnD7r6b0> 2013年5月2日アクセス。
- ・自転車交通安全教育「危険を予測してみよう！ ～被害事故～」 上映時間：3分
出所：<http://www.youtube.com/watch?v=2UJO5dJy1uE> 2013年5月2日アクセス。
- ・自転車交通安全教育「ふいに襲ってくる事故の恐怖」 上映時間：3分
出所：<http://www.youtube.com/watch?v=4TXI8PDdlts> 2013年5月2日アクセス。

を見てから、その後に第 2 回目測定を実施した。そして、安全教育をおこなった。
表 6-1 に危険感受性シートによる安全教育内容を示す。

表 6-1 危険感受性シートによる安全教育内容

項目	内容	方式	時間
1	情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット報告内容	説明	10分
2	脚立作業の使用基準（正しい使い方）	説明	30分
3	可搬式作業台の使用基準（正しい使い方）	説明	
4	安全帯の使用基準（正しい使い方）	説明	
5	ヘルメットの使用基準（災害事例から学ぶ正しい使い方）	説明	
6	安全靴の選定基準	説明	
7	中高年齢者における心身機能の特徴と適正配置	説明	
8	作業現場の危険箇所（7枚）の事例	説明	20分
9	危険感受性シートの解答説明	説明	
合計			60分

出典：筆者作成

第1回目、第2回目測定ともに同じ危険感受性シートである（図 6-2、図 6-3 参照）。
このシートに危険個所にマル（○）を付け、マルを付けた個数を回答してもらった。
「脚立作業」、「配線接続の作業」の設問については、「KY 活動で最も周知すべき内容」を自由記述で回答してもらった。

1.あなたの「危険感受性」をチェック		氏名
次の写真は危険要素を再現したものです。この写真の中から労働災害又は、品質事故につながると思われる箇所があれば、写真に○を付け、○を付けた個数をお答え下さい。		
 写真1	1-1.写真1は、建設現場で立馬を使ってケーブルを布設している様子です。客先から急な作業が依頼され、一人で作業することになりました。 ()個	
 写真2	1-2.写真2は、鉄骨のボルトを外すため、脚立を使って作業を行っている様子です。当日は、風が強く、午後からは雨が降り出す予報でした。 ()個 1-3.この作業写真から作業前のKY活動で最も周知すべき内容があれば、あなたの考えをお聞かせ下さい。	

図 6-2 危険感受性シート（立馬作業、脚立作業）

出典：筆者作成

 写真3	1-4.写真3は、客先の通信機器室で作業員が一人で調査を行っている様子です。 ()個
 写真4	1-5.写真4は、データセンターの配線ラック内の様子です。配線ラックにケーブルを引き込み、これから整線を行います。 ()個 1-6. 写真4から作業前のKY活動で最も周知すべき内容があれば、あなたの考えをお聞かせ下さい。

図 6-3 危険感受性シート（配線ラック内のチェック、配線接続の作業）

出典：筆者作成

図 6-4 に事故防止活動のアンケート調査質問紙を示す。フェースシートの基本属

性は、氏名、年齢、経験年数、現場での役割の4項目とした。アンケート調査内容は、現場で労働災害又は品質事故を防止するために効果的な項目として、①作業前のKY活動、②作業手順書の周知徹底、③作業員の適正配置、④定期的な安全教育の参加、⑤過去事故事例の活用、⑥ヒヤリ・ハットの共有、⑦その他（自由記述）として複数回答が可能とした。

実施日	
ID番号	
Ver.	E N

※未記入をお願いします。

1.あなたのお名前、年齢、経験年数をお聞かせ下さい。

・お名前 _____ ・年齢 _____ ・経験年数 _____

2.あなたの現場での役割について、○を付けてください。

①現場代理人(監理業務含む) ②作業責任者(職長含む) ③作業員 ④SE
⑤その他()

3.あなたが担当する現場で労働災害又は品質事故を防止するために、あなたが効果的だと思われる取り組みについて、該当する項目に○を付けて下さい。(複数可)

①作業前のKY活動 ②作業手順書の周知徹底 ③作業員の適正配置
④定期的な安全教育の参加 ⑤過去事故事例の活用 ⑥ヒヤリ・ハットの共有
⑦その他

図 6-4 事故防止活動のアンケート調査質問紙

出典：筆者作成

危険感受性シートは、筆者を含む2名の安全管理者によって模範解答と照合し、同じ群における第1回目と第2回目の測定の違いは、対応のあるt検定で有意差を調べた。さらに、「教育群」と「未教育群」における測定の違いは、対応のないt検定で有意差を調べた。なお、統計解析ソフトはIBM社のSPSS Statistics Version 19を用いた。「KY活動で最も周知すべき内容」を自由記述については、KJ法を用いて分類した。自由記述回答者のID番号は、調査した日付の順に付けて教育群を英文字

の E、未教育群を N として番号の前に付けた。安全教育対象は、現場代理人、職長、作業員、SE⁸⁹（社員及び 1 次～3 次協力会社）であった。

6.3 危険感受性シート測定結果

6.3.1 「教育群」の測定結果

教育群の有効回収数は 31 件⁹⁰であった。「男性」が 31 名（平均年齢 39.0±7.7 歳、平均経験年数 15.6±6.7 年）であった。表 6-2 に「教育群」の有効回収数、図 6-5 に危険感受性シート回答の様子を示す。

表 6-2 「教育群」の有効回収数

地区	日時・場所	参加人数
西部	2013 年 6 月 14 日 14 時～15 時 30 分 本社会議室	現場代理人 10 名、職長 2 名、作業員 3 名
東部	2013 年 9 月 30 日 17 時～18 時 30 分 本社会議室	現場代理人 1 名、職長 6 名、作業員 9 名
注記 「教育群」の参加者は 31 名（平均年齢 39.0±7.7 歳、平均経験年数 15.6±6.7 年）である。内訳は以下の通りである。 ・現場代理人：11 名（平均年齢 36.4±7.8 歳、平均経験年数 14.2±6.0 年） ・職長：8 名（平均年齢 41.1±4.0 歳、平均経験年数 17.4±3.0 年） ・作業員：12 名（平均年齢 40.4±9.2 歳、平均経験年数 15.8±9.0 年）		

出典：筆者作成

⁸⁹ SE の作業には、保守に伴う配線ラック内の機器の更新作業や接続作業がある。このため、安全教育対象者とした。

⁹⁰ 中部地区でも危険感受性シート測定を実施したが、参加人数が少なくため「教育群」、「未教育群」の 2 つのグループに分けることができなかった。そのため、東部地区と西部地区の比較で検証した。



図 6-5 危険感受性シート回答の様子
(2013 年 9 月 30 日筆者撮影)

「立馬作業」の指摘数は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(30)=1.97, p > 0.01$) が認められなかった。「脚立作業」の指摘数は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(20)=6.02, p < 0.01$) が認められた (図 6-6 参照)。

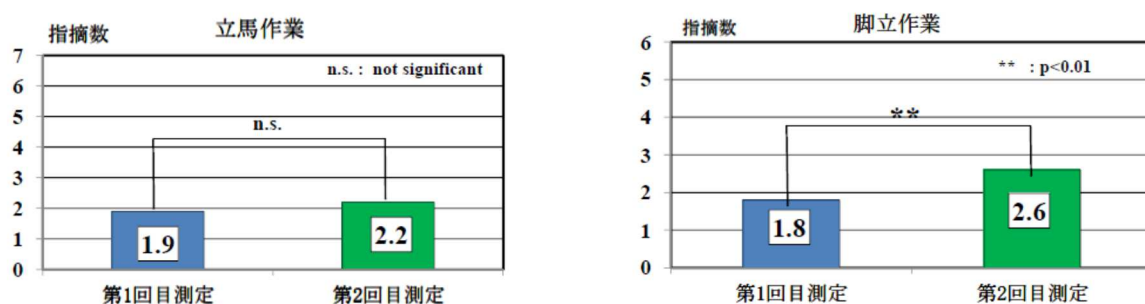


図 6-6 「教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の指摘箇所数

出典：筆者作成

重要箇所の指摘数は、「立馬作業」は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(30)=1.97, p > 0.01$) が認められなかった。「脚立作業」の重要箇所は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(30)=6.01, p < 0.01$) が認められた (図 6-7 参照)。

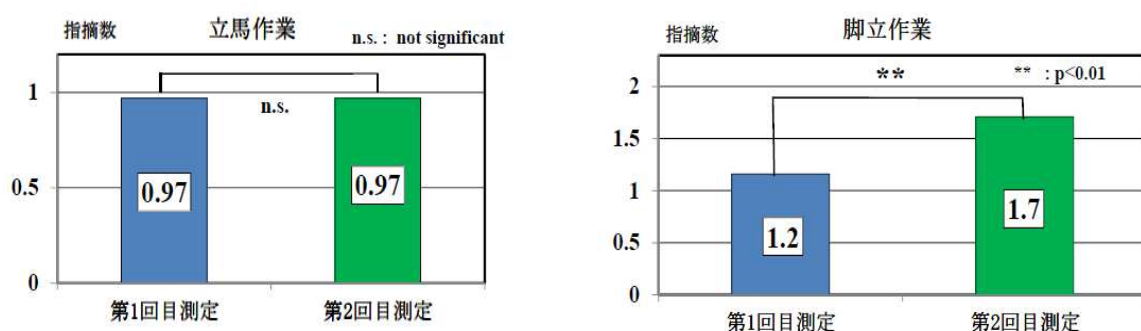


図 6-7 「教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の重要箇所数

出典：筆者作成

「立馬作業」の指摘数は、教育後も大きな変化が見られなかったが、「感知バーの外れ」の箇所は、ほとんどの人が指摘していた。「脚立作業」の「天板作業」も同様であり、危険という認識がされていた。「安全帯のフック掛けの位置」と「脚立の設置場所」の知識には、バラツキがあり危険箇所として認識に差があることが認められた。安全教育後では、危険箇所として認識されるようになった。

「配線ラック内のチェック」の指摘数は、第1回目測定と第2回目測定では「有意差 ($t(20)=4.51, p<0.01$)」が認められた。「配線接続の作業」の指摘数は、第1回目測定と第2回目測定では有意差 ($t(30)=7.35, p<0.01$) が認められた (図 6-8 参照)。

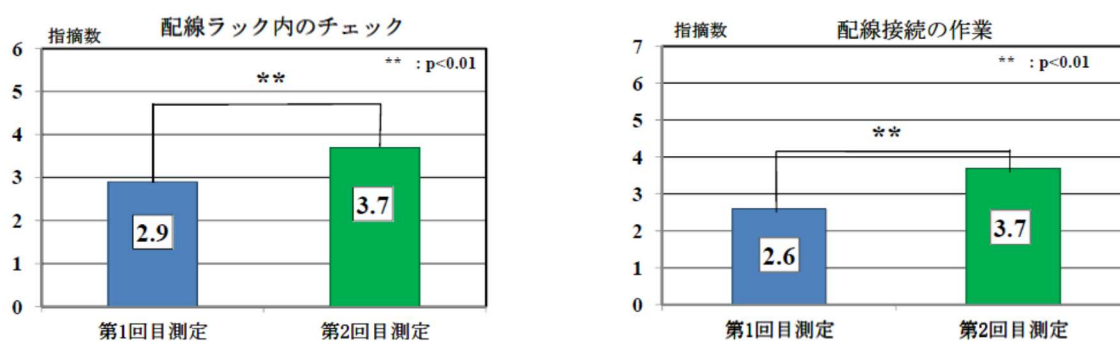


図 6-8 「教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の指摘箇所数

出典：筆者作成

「配線ラック内のチェック」の重要箇所は、1回目測定と2回目測定では有意差

($t(30)=3.38, p<0.01$) が認められた。「配線接続の作業」の重要箇所は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(30)=2.75, p<0.05$) が認められた (図 6-9 参照)。

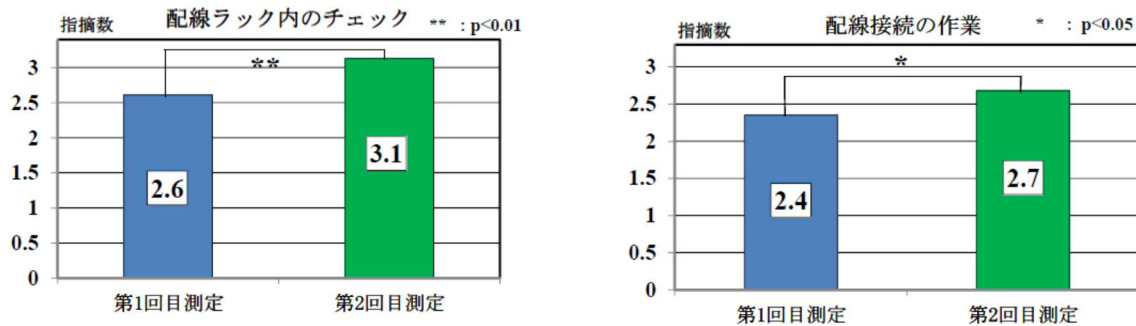


図 6-9 「教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の重要箇所数
出典：筆者作成

「配線ラック内のチェック」と「配線接続の作業」は教育効果が顕著に現れた。「配線ラック内のチェック」では、片方の電源コンセントは危険箇所として指摘されたが、もう一つの電源コンセントは危険箇所としての見落としが考えられた。危険箇所としての見落としや認知不足が重なると、作業中のわずかな動作でも稼働中の機器に触れてしまい、通信障害につながる恐れがあった。「配線接続の作業」は、機器の電源コンセント部やケーブルの接続部への指摘は多かったが、もう 1 つの重要指摘箇所についてはバラツキが見られた。

「KY 活動で最も周知すべき内容」の自由記述では、「脚立作業」は第 1 回目、第 2 回目測定ともに有効回答は 31 件 (回答率：100%) であった。「配線接続の作業」は第 1 回目、第 2 回目測定ともに有効回答は 31 件 (回答率：100%) であった。表 6-3 に教育群の KY 活動で周知すべき内容を示す。

表 6-3 KY 活動で周知すべき内容（教育群）

	現場での 役割	ID番号 年齢 (経験年数)	作業前にKY活動で最も周知すべき内容：代表的な事例		
			項目	第1回目測定	第2回目測定
教育群	作業員	E17 33歳 (2年)	A-2 脚立作業	- 脚立天板での作業禁止。 - 不要な脚立の放置しないこと。	- 脚立の適正使用。 - 脚立の支持方法。 - 脚立天板での作業禁止。
			B-2 配線接続 の作業	- 電源ケーブル、通信ケーブルの結束。 - 作業中に視界の遮るものは事前に整理する。	手袋の着用方法、電源ケーブル引掛け、機器接続状態の確認、ラベル、ケーブルの結束。
	作業員	E69 59歳 (29年)	A-2 脚立作業	脚立天板での作業禁止。	安全帯の位置、開き止め、脚立天板での作業禁止、飛散防止対策。
			B-2 配線接続 の作業	ケーブルが抜けないか確認する。	機器のランプ状態の確認、電源抜け防止、既存機器との接触。

出典：筆者作成

「脚立作業」は、第1回目測定は「脚立天板での作業禁止」の記述であったが、第2回目測定では、「脚立の支持方法」や「安全帯の位置」など、より安全な作業方法の記述がされた。

6.3.2 「未教育群」の測定結果

未教育群の有効回収数は26件であった。「男性」が26名（平均年齢38.1±11.1歳、平均経験年数13.7±9.3年）であった。表6-4に「未教育群」の有効回収数を示す。

表 6-4 「未教育群」の有効回収数

地区	日時・場所	参加人数
西部	2013 年 6 月 14 日 16 時～16 時 30 分 本社会議室	現場代理人 4 名、職長 1 名、作業員 6 名、SE 3 名
東部	2013 年 9 月 10 日 17 時～18 時 30 分 本社会議室	現場代理人 1 名、職長 2 名、作業員 9 名
注記 「未教育群」の参加者は 26 名（平均年齢 38.1±11.1 歳、平均経験年数 13.7±9.3 年）である。内訳は以下の通りである。 ・現場代理人：5 名（平均年齢 40.2±8.2 歳、平均経験年数 19.2±8.3 年） ・職長：3 名（平均年齢 36.7±5.8 歳、平均経験年数 14.3±3.8 年） ・作業員：15 名（平均年齢 39.1±13.7 歳、平均経験年数 12.8±10.6 年） ・SE：3 名（平均年齢 30.7±4.9 歳、平均経験年数 9.0±6.1 年）		

出典：筆者作成

「立馬作業」の指摘数は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(25)=1.54, p>0.01$) が認められなかった。「脚立作業」の指摘数は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では、有意差 ($t(25)=1.89, p>0.01$) が認められなかった（図 6-10 参照）。

「配線ラック内のチェック」の指摘数は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(25)=1.81, p>0.01$) が認められなかった。「配線接続の作業」の指摘数は、第 1 回目測定と第 2 回目測定では有意差 ($t(25)=1.0, p>0.01$) が認められなかった（図 6-11 参照）。

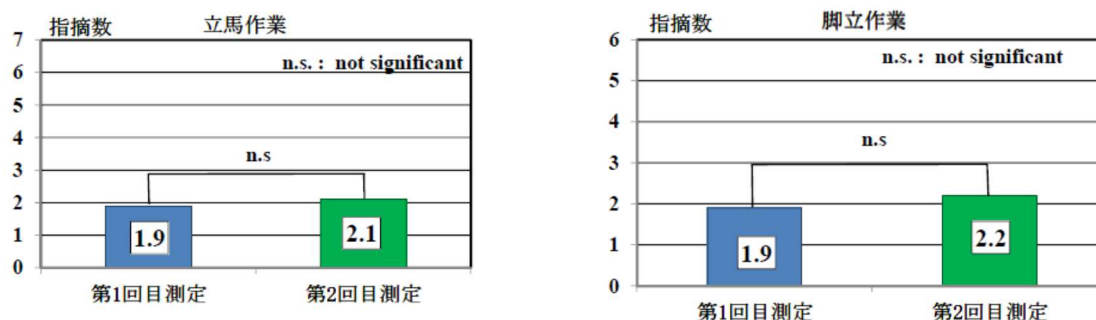


図 6-10 「未教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の指摘箇所数

出典：筆者作成

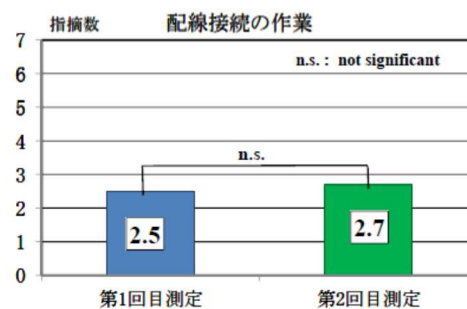
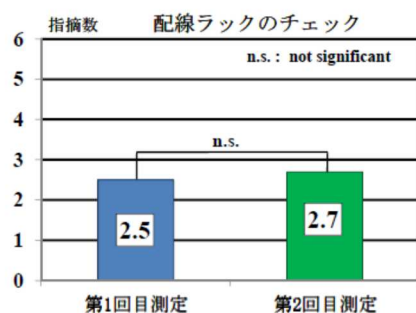


図 6-11 「未教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の指摘箇所数

出典：筆者作成

重要箇所については、「立馬作業」の第1回目測定と第2回目の測定では、有意差 ($t(25)=1.0, p>0.01$) が認められなかった。「脚立作業」の指摘数は、第1回目測定と第2回目測定では、有意差 ($t(25)=1.08, p>0.01$) が認められなかった（図 6-12 参照）。

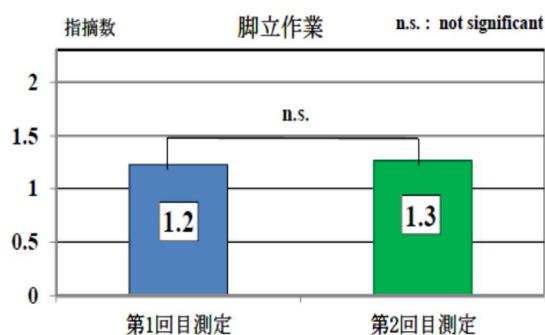
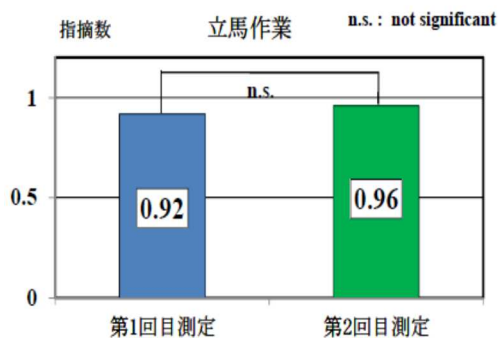


図 6-12 「未教育群」の「立馬作業」、「脚立作業」の重要箇所数

出典：筆者作成

「立馬作業」、「脚立作業」におけるそれぞれの指摘数について、第1回目測定と第2回目測定を比較すると、指摘率に大きな変化が見られなかった。「立馬作業」の「感知バーの外れ」の箇所、「脚立作業」の「天板作業」の箇所は、ほとんどの人が危険箇所として認識していることが確認された。しかし、他の箇所について指摘にバラツキが見られ、認識に差があることが確認された。

「配線ラック内のチェック」の指摘数は、第1回目測定と第2回目測定では有意差 ($t(25)=1.08, p>0.01$) が認められなかった。「配線接続の作業」の指摘数は、第1回目測定と第2回目測定では有意差 ($t(25)=0.7, p>0.01$) が認められなかった(図 6-13 参照)。

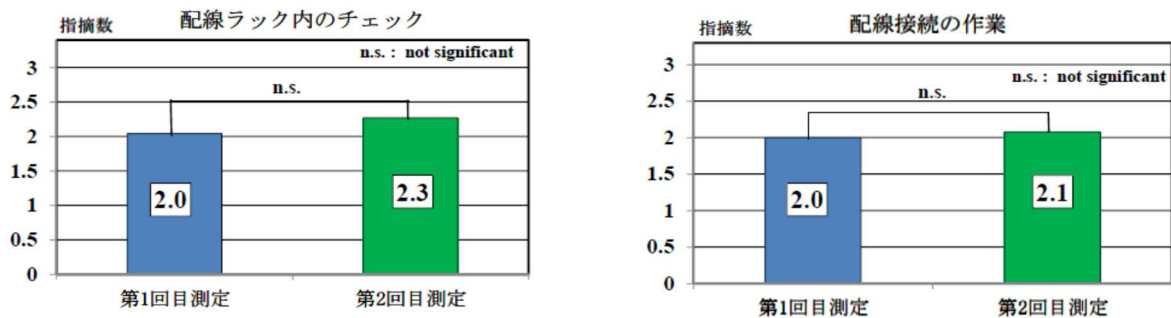


図 6-13 「未教育群」の「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の重要箇所数

出典：筆者作成

「配線ラック内のチェック」と「配線接続の作業」についても同様であり、第1回目と第2回目を比較すると、第1回目で見落としした箇所を第2回目で指摘した人もいたが、指摘率には大きな変化は見られなかった。

「KY活動で最も周知すべき内容」の自由記述では、「脚立作業」は、第1回目測定の有効回答は25件(回答率:96.2%)、第2回目測定の有効回答は24件(回答率:92.3%)であった。「配線接続の作業」は、第1回目測定の有効回答は26件(回答率:100%)、第2回目測定の有効回答は24件(回答率:92.3%)であった。表 6-5 に未教育群のKY活動で周知すべき内容を示す。

「脚立作業」と「配線接続の作業」については、第1回目測定と第2回目測定では同じ内容であった。自由記述結果についても、第1回目と第2回目の記述と同じであり変化は見られなかった。

表 6-5 KY 活動で周知すべき内容（未教育群）

未教育群	現場での 役割	ID番号 年齢 (経験年数)	作業前にKY活動で最も周知すべき内容：代表的な事例		
			項目	第1回目測定	第2回目測定
	作業員	N38 25歳 (5年)	A-2 脚立作業	・脚立天板での作業禁止。	・脚立天板での作業禁止。
			B-2 配線接続 の作業	・稼働機器への誤接続。	・稼働機器への誤接続。
	作業員	N22 49歳 (18年)	A-2 脚立作業	・脚立使用方法。 ・安全帯の掛ける位置。	・脚立使用方法。 ・安全帯の掛ける位置。
			B-2 配線接続 の作業	・機器電源との接触。 ・ケーブル抜け止め。	・機器電源との接触。 ・ケーブル抜け止め。

出典：筆者作成

6.3.3 「未教育群」と「教育群」の測定結果比較

未教育群と教育群の第2回目測定の結果を比較し、危険感受性シートによる安全教育の有効性検証をおこなった。「立馬作業」において未教育群と教育群では、有意差（ $t(55)=0.30, p>0.01$ ）が認められなかった。「脚立作業」の指摘数は、未教育群と教育群では有意差（ $t(55)=0.23, p>0.01$ ）が認められなかった（図 6-14 参照）。

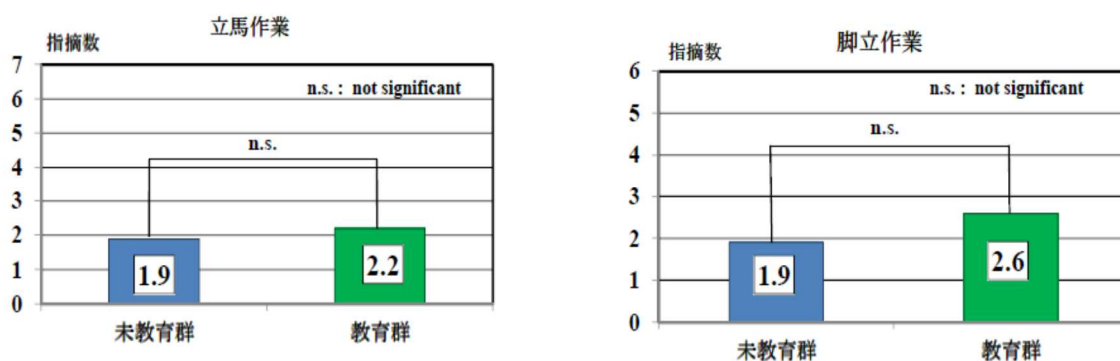


図 6-14 「立馬作業」、「脚立作業」の指摘数比較

出典：筆者作成

「立馬作業」の重要箇所は、未教育群と教育群では有意差 ($t(55)=0.62, p>0.01$) が認められなかった。「脚立作業」の未教育群と教育群では有意差 ($t(55)=3.46, p<0.01$) が認められた (図 6-15 参照)。

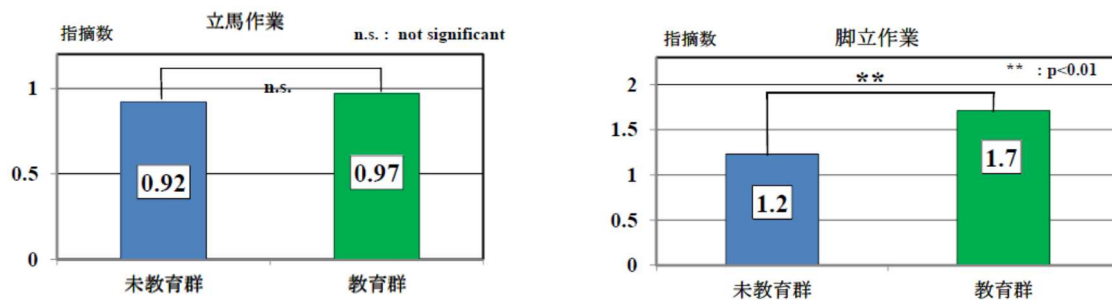


図 6-15 「立馬作業」、「脚立作業」の重要箇所指摘数比較

出典：筆者作成

「立馬作業」、「脚立作業」の指摘数は、教育後も大きな変化が見られず、両群において危険箇所が認識されていると考えられた。しかし、「脚立作業」の重要箇所については、安全教育後には、危険箇所として認識されるようになった。

「配線ラック内のチェック」の指摘数は、未教育群と教育群では有意差 ($t(55)=0.2, p<0.01$) が認められた。「配線接続の作業」の指摘数は、未教育群と教育群では有意差 ($t(55)=0.2, p<0.01$) が認められた (図 6-16 参照)。

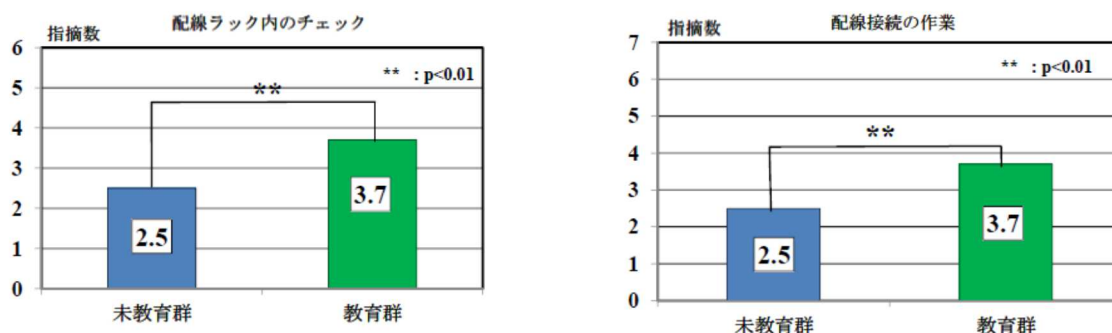


図 6-16 「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の指摘数比較

出典：筆者作成

「配線ラック内のチェック」の重要箇所指摘数は、未教育群と教育群では、有意差（ $t(55)=0.28, p<0.01$ ）が認められた。「配線接続の作業」の重要箇所指摘数は、未教育群と教育群では有意差（ $t(55)=3.02, p<0.01$ ）が認められた（図 6-17 参照）。

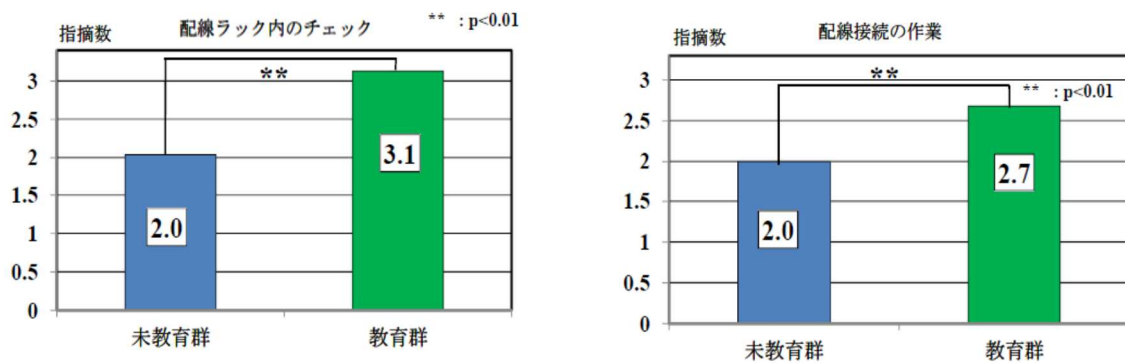


図 6-17 「配線ラック内のチェック」、「配線接続の作業」の重要箇所指摘数比較

出典：筆者作成

「配線ラック内のチェック」と「配線接続の作業」は教育効果が顕著に現れた。安全教育で安全知識を移転することで危険箇所として認識されるようになった。

表 6-6 に「教育群」と「教育群」の KY 活動で周知すべき内容の比較を示す。

表 6-6 KY 活動で周知すべき内容（未教育群と教育群の比較）

	未教育群		教育群	
	ID番号N38 (作業員：年齢 25歳、 経験年数 5年)	ID番号N22 (作業員：年齢 49歳、 経験年数 18年)	ID番号E17 (作業員：年齢 33歳、 経験年数 2年)	ID番号E69 (作業員：年齢 59歳、 経験年数 29年)
A-2 脚立作業	脚立天板での作業禁止。	脚立使用方法、 安全帯の掛ける位置。	脚立の適正使用。 脚立の支持方法。 脚立天板での作業禁止。	安全帯の位置、開き止め、 脚立天板での作業禁止、 飛散防止対策。
B-2 配線接続 の作業	稼働機器への誤接続。	機器電源との接触、 ケーブルの抜け止め。	手袋の着用方法、 電源ケーブル引掛け、 機器接続状態の確認、 ケーブルのラベル確認、 ケーブルの結束。	機器のランプ状態の確認、 電源抜け防止、 既存機器との接触。

出典：筆者作成

未教育群と教育群における経験年数の浅い作業員を比較すると、未教育群の記述内容は少なく、教育群は「脚立の支持方法」、「機器接続状態の確認」、「ケーブルラベルの表示確認」など、より深く現場の状況を認識されるようになった。さらに、経験年数が多い作業員は、安全教育によって「脚立の開き止めの確認」、「飛散防止対策」、「機器のランプ状態」、「既存設備との接触」が記述されるようになった。過去災害事例や各種基準を改めて確認することで危険個所が表出化された。

6.3.4 事故防止に関するアンケート調査結果

図 6-18 に「未教育群」のアンケート調査結果、図 6-19 に「教育群」のアンケート調査結果を示す。

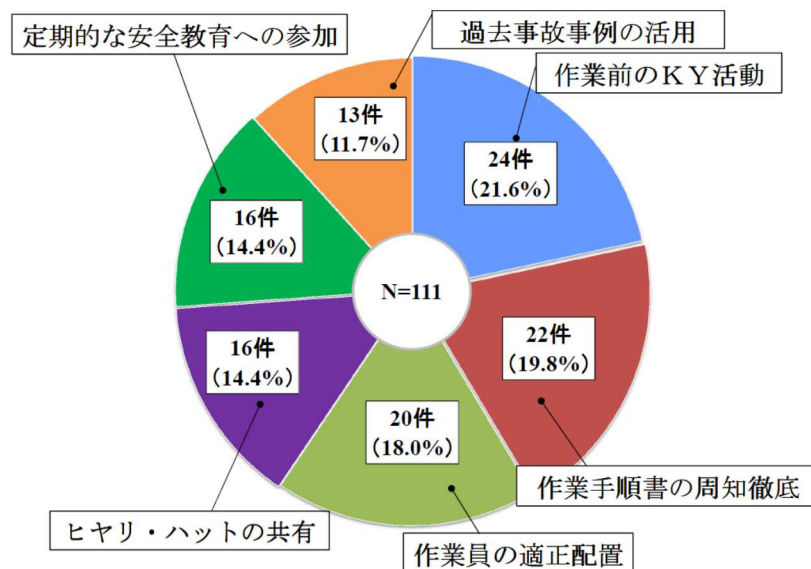


図 6-18 事故防止に関する未教育群へのアンケート調査結果

出典：筆者作成

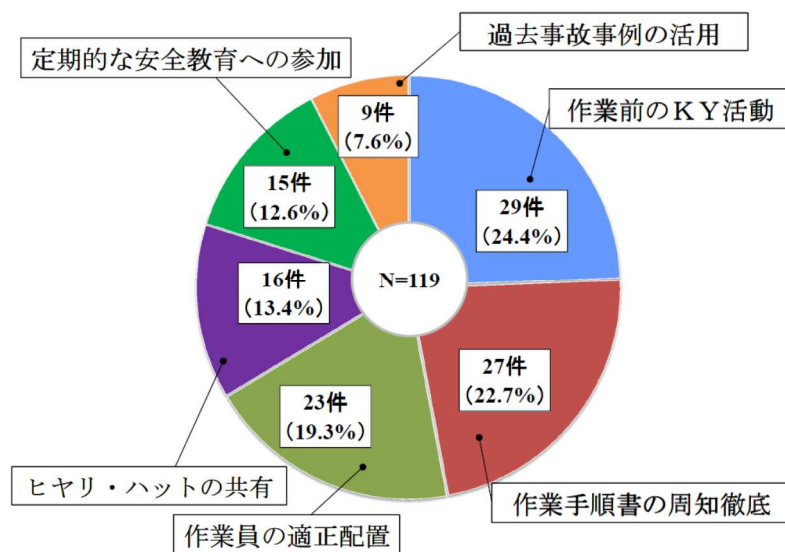


図 6-19 事故防止に関する教育群へのアンケート調査結果

出典：筆者作成

この調査結果によると「未教育群」、「教育群」とともに「作業前の KY 活動」、「作業手順書の周知徹底」、「作業員の適正配置」を上位に挙げており、現場の状況を認知と危険を回避する経験知の表出化が最も有効であることが示唆された。その安全知識を作業手順書で言語化し、KY 活動で共有することが事故防止に効果的と考えられる。

6.4 安全教育の実施

危険感受性シートによる安全教育の有効性が確認されたので、情報通信工事部門の拠点で安全教育を実施した。安全教育は、2014 年 6 月～7 月まで東部地区（東京都）、西部地区（大阪府）、中部地区（名古屋市）を含めて合計 16 回実施し、現場代理人、職長、作業員、SE（社員及び 1 次～3 次協力会社）が 136 名が受講した。安全管理者（筆者）から以下の内容を説明した。

- ・ 中期経営計画：Quality No.1 を目指し、進化する企業を創造しよう！
- ・ 安全衛生方針：安全を重視した職場環境の充実を図るため、すべての業務に關する危険・有害要因の存在を認識し、それらのリスク管理を

おこなうことにより事故の撲滅を目指す。

・スローガン：“探そう 摘み取ろう リスクの目”“ルール of 厳守と確認の徹底”

次に情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハット傾向を説明した上で危険感受性シート of 「危険場面」にマル（○）を付けてもらった。そして、2～3名のグループに分けて、各自が回答した危険感受性シートを題材にグループ討議をおこなった。その後、安全管理者が危険感受性シート of 模範的な解答を解説した。最後に、前項で実施した危険感受性測定 of 結果を説明した。表 6-7 に安全教育内容、表 6-8 に安全教育実施概要、図 6-20 に安全教育の様子を示す。

表 6-7 安全教育内容

項目	内容	方式	時間
1	2014年度安全品質活動 (中期経営計画、安全衛生方針、スローガン)	説明	10分
2	当部門 of 安全品質統計	説明	5分
3	ヒヤリ・ハット事例報告 (転落・転倒、ケーブル損傷・抜け、誤接続・誤接触)	説明	10分
4	過去災害事例について	説明	10分
5	危険感受性シートに記入 of 仕方	シートに記入	10分
6	危険感受性シート of 討議	グループ討議	15分
7	危険感受性シート模範解答 of 説明	説明	10分
8	危険感受性シートによる安全教育 of 「教育群」と「未教育群」 of 比較結果説明	説明	10分
合計			70分

出典：筆者作成



図 6-20 安全教育の様子
(2014 年 7 月 3 日 筆者撮影)

表 6-8 安全教育実施概要

地区	日時・場所	場所	開催数	職種	受講人数
東部	2014 年 6 月 10 日 14 時～17 時	本社会議室	3 回	現場代理人、 SE	21 名
	2014 年 6 月 26 日 14 時～17 時	本社会議室	4 回	現場代理人、 SE	24 名
	2014 年 7 月 30 日 21 時～22 時 30 分	作業現場の 会議室	3 回	現場代理人、 職長、作業員	7 名
	2014 年 9 月 25 日 13 時 30 分～15 時 30 分	本社会議室	1 回	SE	8 名
西部	2014 年 7 月 3 日 15 時～18 時	本社会議室	2 回	現場代理人、 職長、作業員	43 名
	2014 年 7 月 4 日 15 時～16 時 30 分	本社会議室	2 回	現場代理人 職長、作業員	11 名
中部	2014 年 7 月 11 日 13 時～17 時	本社会議室	1 回	現場代理人 職長、作業員	22 名
合計			16 回		136 名

出典：筆者作成

6.5 おわりに

危険感受性シートによる安全教育における結果の分析は、以下の 2 つに整理できる。
第 1 は、「立馬作業」と「脚立作業」の人的事故につながる恐れがある「危険場面」
は、教育群と未教育群とも危険箇所の認識の有意差は認められず現場管理者と作業

員は、危険回避の安全知識を持っていることが確認された。しかし、「配線ラック内のチェック」と「配線接続の作業」の設備損傷事故につながる恐れがある「危険場面」については、教育群と未教育群とも有意差が認められた。安全教育によって、誤切断事故や誤接続・誤接触事故防止に関する安全知識が現場管理者と作業員に移転されたことが確認された。彼らが危険感受性シートに危険箇所を書き込むことで経験知が表出化され、模範解答と照合されることで、日常の業務の中で見過ごしていた危険箇所が新たに認識された。そして、危険回避の知識を実行することで、さらに自身の安全知識に新しい暗黙知として付加された。今回実施した安全教育では、組織的な形式知の移転であり、危険感受性シートには、過去のヒヤリ・ハット体験や危険を回避する経験知が多く含まれていた。

第 2 は、「未教育群」と「教育群」において、事故防止に効果的な活動として「作業前の KY 活動」、「作業員の適正配置」、「作業手順書の周知徹底」という上位 3 項目が挙げられた。事故防止は、現場管理者と作業員が作業場面から現状を認識して、危険情報を共有することが必要であった。作業における危険回避の知識を安全作業手順書に形式知化し、「KY 活動」の「場」を通じて作業員に移転されるのである。さらに、安全作業手順書には現れない作業現場の危険箇所を、現場管理者と作業員の経験知から、KY 活動において経験知が表出化された。

第7章 安全知識実践の検証

7.1 はじめに

本章では、安全教育後に実施したアンケート調査を分析し、作業現場で安全知識が実践されているかを明らかにして、知識科学の視点から考察する。

7.2 アンケート調査による安全知識実践の検証

アンケートの設問は、受講者へのヒヤリングに基づいて質問項目と質問紙を作成した。質問紙はフェースシートと本編から成り、フェースシートの基本属性は、氏名、年齢、経験年数、現場での役割の4項目である。本項では、①危険感受性シートを用いた安全教育は事故防止活動に役立ったか（5択式）、②5択の中から一つにマル（○）を付けた理由（自由記述）、③安全教育前後の変化（自由記述）、④安全教育後に現場の危険予知（KY）活動で具体的に実践していること（自由記述）、の4項目で総計8項目であった。

前章で示したように安全教育は、2014年6月～7月までに東部地区（東京都）、西部地区（大阪府）、中部地区（名古屋市）を含めて合計16回実施した。それに基づきアンケート調査は、2014年12月18日～2015年1月30日の期間に東部地区、西部地区、中部地区で実施した。表7-1にアンケート有効回収数の概要を示す。

アンケート調査の分析は、安全管理者（筆者）がおこなった。ID番号は、アンケートを調査した日付の順に付け、情報通信工事部門であることを示すため、英文字のSDを番号の前に付けた。

図7-1に示すように「危険感受性シートを用いた安全教育は事故防止活動に役立ったか」は、「役立った」が32件（58%）、「どちらかといえば役立った」が17件（31%）、「あまり役立たなかった」が3件（5.5%）、「役に立たなかった」が2件（3.6%）、「無回答」が1件（1.9%）であった。受講者の89%が役立ったという回答が得られた。

表 7-1 アンケート有効回収数の概要

地区・件数	有効回収数の内訳
東部地区：28 件	現場代理人：2 件（平均年齢 41.5±23.3 歳、平均経験年数 10.5±6.3 年） 職長：10 件（平均年齢 47.8±10.9 歳、平均経験年数 20.3±4.3 年） 作業員：9 件（平均年齢 45.4±13.2 歳、平均経験年数 17.0±9.3 年） SE：7 件（平均年齢 32.7±5.9 歳、平均経験年数 7.7±5.7 年）
西部地区：20 件	現場代理人：9 件（平均年齢 39.9±8.2 歳、平均経験年数 17.2±8.5 年） 職長：5 件（平均年齢 46.2±8.5 歳、平均経験年数 23.2±9.8 年） 作業員：6 件（平均年齢 41.2±8.8 歳、平均経験年数 16.0±11.5 年）
中部地区：7 件	現場代理人：5 件（平均年齢 45.4±4.0 歳、平均経験年数 21.4±5.0 年） 作業員：2 件（年齢 43.0±2.8 歳、経験年数 20.0±1.4 年）
合計：55 件	現場代理人：16 件（平均年齢 41.8±9.1 歳、平均経験年数 17.7±7.7 年） 職長：15 件（平均年齢 47.8±9.8 歳、平均経験年数 21.3±6.4 年） 作業員：17 件（平均年齢 43.8±10.7 歳、平均経験年数 17.0±9.3 年） SE：7 件（平均年齢 32.7±5.9 歳、平均経験年数 7.7±5.7 年）

出典：筆者作成

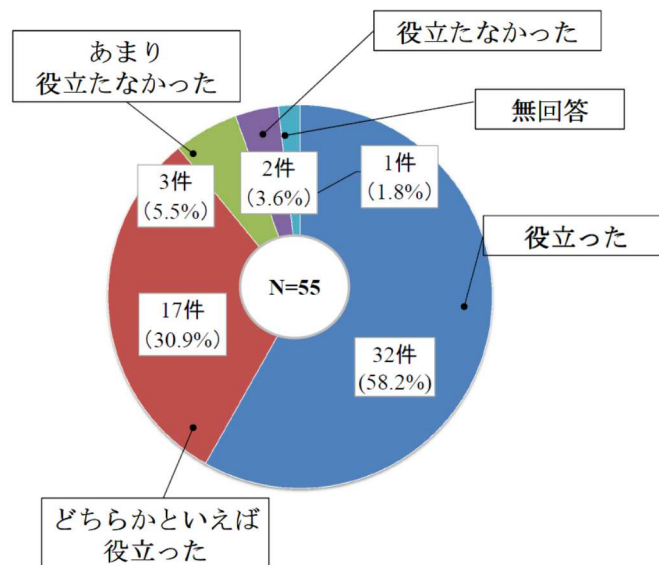


図 7-1 「危険感受性シートを用いた安全教育は事故防止活動に役立ったか」

出典：筆者作成

危険感受性シートを用いた安全教育が役立った理由の自由回答記述では、「危険箇所の再認識」は 25 件、「危険箇所の共有化」は 13 件、「危険感受性の向上」は 13 件であった（表 7-2 参照）。

表 7-2 危険感受性シートを用いた安全教育が役立った理由

代表的な意見			項目	件数
SD 番号	役割 年齢（経験年数）	報告内容		
49	作業員 38歳（8年）	日頃より気をつけて作業を実施しているつもりだが、今回の安全教育を受け、客観的な見方ができた。	危険個所の再認識	25
33	作業員 60歳（20年）	実際の作業現場では、人の動き、道具の置き方など、つい見逃してしまうが、写真で見ると良くわかる。		
44	作業員 46歳（23年）	自分では、わかっているつもりだが、見落としがちなところがあった。再認識ということで役立った。		
3	現場代理人 37歳（14年）	人によって見方が異なることを改めて実感できた。ひとりひとりが考える非常にいい機会だった。	危険箇所の共有化	13
9	現場代理人 47歳（24年）	自分では気が付かない危険個所を知ることができた。		
23	SE 37歳（12年）	機器の交換時に脚立を使用するため、危険のポイントが知ることができた。また、ラック内作業では、どこが危険要素であるかを知ることができた。		
18	現場代理人 48歳（23年）	他の人と討議を行うことにより、他の人の危険個所を知ることができた。	危険感受性の向上	13
16	現場代理人 39歳（13年）	「危険である」という訓練になった。自分が「危険」と思っている箇所以外で、他の人が指摘した事項について新たに発見できることが良かった。		
合 計				51

出典：筆者作成

「危険箇所の再認識」では、作業員は自分の経験知と照合し、見落とししていた危険箇所が再確認していた。現場代理人と SE は、「危険箇所の共有化」と「危険感受性の向上」が役立ったことが報告された。「危険箇所の共有化」については、安全教育を通じて危険を回避する知識が学習されていた。

「危険感受性の向上」については、自分の経験知と他人の経験知を互いに共有することで、危険に対する意識が向上したことが考えられた。また、「あまり役立たなかった」、「役に立たなかった」の理由については、設問の写真がわかりにくい、安全教育後に現場で作業をおこなっていない、などの回答であった。

安全教育後に現場で気をつけるようになった点では、「危険箇所の抽出」と「危険に対する意識の向上」であった（表 7-3 参照）。

表 7-3 安全教育後に現場で気をつけるようになった点

代表的な意見			項目	件数
SD 番号	役割 年齢（経験年数）	報告内容		
50	現場代理人 50歳（22年）	写真をよく観察すると、たくさん危険があると思った。 KY活動で指導している。	危険箇所の抽出	32
17	現場代理人 44歳（21年）	現場経験から写真にマル（○）付ける箇所を多くすることも大事だが、正しい知識も持ち合わせていないといけないと改めて認識できた。		
13	職長 38歳（18年）	自分には気づかなかったポイントが他の人が気づいているポイントがあった。作業前KY活動で他の人に発言してもらい、みんなで不安全行動をなくすように取り組んでいる。		
3	現場代理人 37歳（14年）	個々の気づき方にバラつきがあることを、より強く認識するようになった。	危険に対する意識向上	11
48	作業員 43歳（25年）	ラック内での作業では危険箇所等をより多く知ることができた。		
44	作業員 38歳（8年）	危険感受性は、個人差があることを再認識できた。 特にデータセンター工事では、KY活動の回数を増やし、安全作業に心掛けている。		
合 計				43

出典：筆者作成

「危険箇所の抽出」は、作業員の経験知を言葉にして形式知とし、それを共有することで安全作業につながっていた。「危険に対する意識向上」は、作業現場における危険予知（KY）活動を通じて、作業員同士が頻繁に安全知識を共有することで不安全状態や不安全行動を防ぐ効果があった。

安全教育後に現場の KY 活動で具体的に実践している自由記述式回答を分析すると、「危険箇所の安全対策」と「コミュニケーションの充実」であった（表 7-4 参照）。「危険箇所の安全対策」では、配線ラック内の危険箇所が再認識されていた。例えば、稼働中の機器との誤接触を防ぐために従来よりも慎重に行動しているという意見があり、安全教育によって安全知識が移転されたことを示している。「コミュニケーションの充実」では、危険予知（KY）活動時に現場管理者と作業員の経験知を引き出して、作業場の危険箇所に関する知識を共有していた。

表 7-4 現場の KY 活動で具体的に実践していること

代表的な意見			項目	件数
SD 番号	役割 年齢（経験年数）	報告内容		
4	職長 47歳（16年）	配線ラック内のケーブルを抜き差しする作業の際は、作業前に周辺のケーブルが抜けている恐れがあるのでコネクタを深く差し込む。そして、作業後に、もう一度深く差し込む。	危険箇所の 安全対策	22
27	SE 37歳（11年）	現地では、直ぐに作業に取り掛からず、まず現地の状況を確認し、危険箇所を対策した上で作業を開始している。		
29	職長 46歳（10年）	配線ラック内の作業などは、慣れた作業で特に気にしないで作業をしていた。教育後は、気持ちを引き締めて作業をおこなうようにしている。		
13	職長 38歳（14年）	自分1人で現場を理解しても他の人が理解しないと事故は起こる。みんなで意見交換をして作業に取り組む。	コミュニケー ションの 充実	29
15	作業員 47歳（10年）	作業前に意見を出し合ってKY活動をする。		
43	現場代理人 38歳（8年）	KY活動の前に作業員の方と作業場所、作業内容の確認、人員配置を伝え、具体的なイメージを持っていただいてからKY活動をおこなうようにしている。		
合 計				53

出典：筆者作成

7.3 おわりに

安全教育後における安全知識の実践の検証では、以下の3つが確認された。第1は、アンケート調査結果の分析によって、安全に関する組織の形式知が安全教育というプロセスを経て現場管理者と作業員らに知識が移転されたことが確認できた。さらに、危険感受性シートを使ったことにより、作業現場の理想的な状態を積極的に意識させる効果があり、彼らの危険回避の動機づけになった。安全知識を身に付けるには教育が有効であることが確認された（表 7-2 参照）。

第2に、現場管理者と作業員らが安全知識を実際の作業現場で実践していることが確認された。安全教育で獲得した安全知識によって、今まで以上に作業現場の危険箇所を認知し、さらに安全知識の獲得に積極的になった。これは、安全教育後の現場で気をつけている点として、「危険箇所の抽出」と「危険に対する意識向上」

が挙げられることからわかるように、彼らが安全の共通認識を持つようになった（表 7-3 参照）。さらに、危険感受性は個人の知識や経験に影響されるので、危険箇所を「KY 活動」で可視化することで危険回避行動につながっていた。

第 3 は、現場管理者と作業員らは、作業前の KY 活動の「場」を通じて、危険箇所を言語的情報として収集し、自分たちの経験知を加味しながら、危険を回避する行動をとっていた。これは、現場の KY 活動で具体的に実践している項目として「危険箇所の安全対策」と「コミュニケーションの充実」が挙げられていることからわかる（表 7-4 参照）。作業員一人ひとりが日常業務の中で実践している暗黙知は、KY 活動で暗黙知が言語的情報として表出化され、各個人に新たな知識が蓄積されていた。KY 活動の「場」は、安全知識の実践を振り返る機会でもあり、この活動の継続が安全知識の共有・活用に有効であることが明確になった。

第8章 作業班による事故事例研修の分析

8.1 はじめに

本章では、作業班による事故事例研修報告書の分析結果に基づき、作業現場で安全知識がどのように実践されているかを明らかにして、知識科学の視点から考察する。

8.2 事故事例研修の概要

情報通信工事部門の 2014 年における労働災害は、人的事故、設備損傷事故ともゼロであった⁹¹。また、ヒヤリ・ハット報告 5 件は、いずれも単純なものであり、詳細分析は必要なかった。従って、2008 年に発生した設備損傷事故を取り上げて、作業班による事故事例分析をおこなった。事故事例の概要を以下に示す。なお、事故事例の教材は安全管理者（筆者）が作成した。

- 設備損傷事故：外部回線誤断線による社内ネットワーク停止（図 8-1）
- 事故の経緯

2008 年 1 月 10 日、11 日の 2 日間にわたって、某機械メーカーのマシンルーム内でレイアウト変更による更新作業が予定されていた。更新作業は、配置換えされた機器に通信ケーブルを接続する作業であった。

当日、朝の危険予知（KY）活動時に、現場代理人 AZ（年齢：35 歳、経験年数 12 年）が、職長 DU（年齢：35 歳、経験年数 15 年）、作業員 FT（年齢：22 歳、経験年数：3 ヶ月）、作業員 GS（年齢：45 歳、経験年数：20 年）に作業範囲を口頭で伝えた。この時、AZ は DU に対して、作業範囲にマーキングするなどの具体的な指示はしなかった。作業は順調に進み、この日の作業は 17 時に終了した。

翌日、AZ が急遽、客先の打合せが入ったため、作業現場に立ち会うことができなくなった。そのため、現場代理人 BY（年齢：33 歳、経験年数：12 年）が、近くの作業現場から掛けつけて、代理として作業員に作業指示をおこなった。BY は、

⁹¹ 情報通信工事部門における 2014 年度に発生した事故は、交通事故（物損）1 件だけであった。

昨日からの続きなので、全員が作業内容を理解していると思ったので、KY 活動では、作業内容には触れず、転落・転倒などに関する注意喚起をおこなった。その後、作業は順調に進み、昼食をはさんで、13 時から作業が再開始された。

14 時 10 分頃、FT が今回の作業範囲でない外部回線と分岐回線を誤って切断した。直ぐに復旧作業は進められたが、この障害の影響で客先のネットワークが約 2 時間にわたって使用できなくなった。幸いにして休日だったので、客先の業務には大きな支障がなかった。

事故後に、AZ が職長（DU）と作業員（FT、GS）に当時の様子を聞いたところ、FT 以外は外部回線と分岐回線は作業範囲外であることを知っていた。全員が作業員 FT も知っているものだと思っていたので、KY 活動では外部回線の取扱いについて注意喚起をしなかった。しかし、FT は、DU から将来マシンルーム内の通信ケーブルは全て撤去すると聞かされていたので、外部回線と分岐回線を含めて撤去するものだと勘違いしていた。

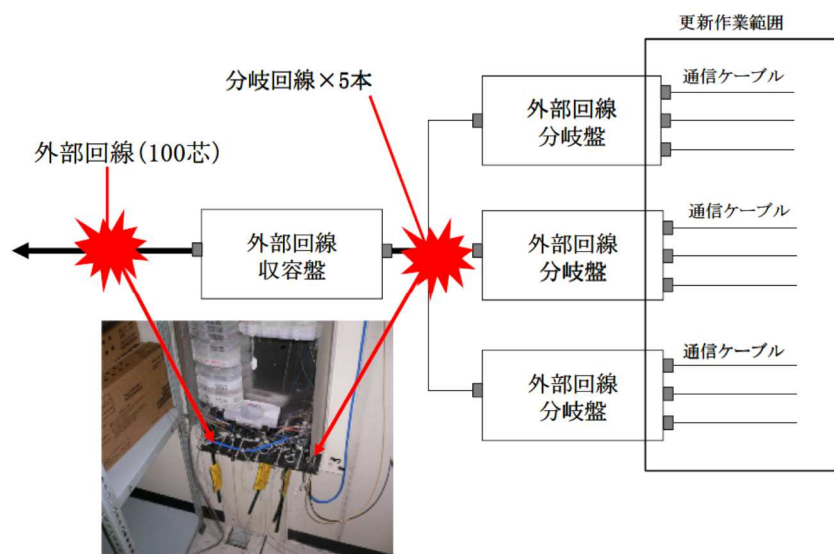


図 8-1 外部回線誤切断状況

● 事故原因と再発防止策

事故の原因を明らかにするために 2008 年 1 月 14 日にライン長⁹²と M 社の現場代

⁹² 情報通信工事部門東部地区における施工部の部長と課長を指す。

理人⁹³、職長、作業員、安全管理者（筆者）による事故検討会を実施した。その結果、事故の原因は、「撤去対象物にマーキングを付けていなかった」、「作業員の知識不足」、「現場代理人の作業指示不足」の3つが挙げられた。表 8-1 に事故原因と再発防止策を示す。

表 8-1 事故原因と再発防止策

直接原因	基本原因	再発防止策
撤去対象物にマーキングを付けていなかった。	・作業員 FT は外部回線と分岐回線も作業範囲だと勘違いした。【管理的要因】	・撤去対象物にマーキングを付ける。
作業員 FT は外部回線の用途を理解していなかった。	・作業員 FT は外部回線と分岐回線に関する知識が不足していた。【個人的要因】	・外部回線と分岐回線に関する知識教育をおこなう。
前日からの続きなので、現場代理人 BY は作業指示を省略した。	・作業範囲が曖昧であった。 ・現場代理人同士で引き継ぎが不十分であった。【管理的要因】	・作業項目リストを作成して作業進捗をチェックする。

● 事故分析研修におけるアンケート調査

アンケート調査様式は、フェースシートと本編から成り、フェースシートの参加者の基本属性は、氏名、年齢、経験年数、現場での役割の4項目であった。本項では、①作業班ごとに分析した事故の原因と再発防止策（自由記述）、②現場の KY 活動で具体的に取り組んでいること（自由記述）の2項目で、総計6項目であった。安全管理者が、研修前に事故分析研修の概要を M 社の部長と課長（4名）に説明をした後、課長たちが現場管理者と4つの作業班を選んだ。そして、それらの作業班で事故分析研修を実施し、現場管理者が分析報告書を作成した。安全管理者（筆者）が、それらの報告書を分析した。さらに、安全管理者が4つの作業班の現場管理者に事故防止活動で実践していることについて追加のインタビューをおこなった。表 8-2 に事故分析研修におけるアンケートの概要、図 8-4 に事故分析研修の様子、表 8-3 に4つの班におけるアンケート結果分析の比較を示す。

⁹³ M 社は住友電設㈱の子会社である。



図 8-2 事故分析研修の様子
(2015 年 3 月 14 日撮影)

表 8-2 事故分析研修におけるアンケートの概要

作業班	実施日・参加者
第 1 班 (4 名)	実施日：2015 年 3 月 4 日 12 時 30 分～13 時 00 分 場所：某研究施設棟 現場代理人：1 名（年齢 38 歳、経験年数 20 年） 職長：1 名（年齢 69 歳、経験年数 35 年） 作業員：2 名（平均年齢 63.5±3.5 歳、平均経験年数 22.5±17.7 年）
第 2 班 (3 名)	実施日：2015 年 3 月 7 日 15 時 00 分～15 時 30 分 場所：某工場内 現場代理人：1 名（年齢 31 歳、経験年数 11 年） 職長：1 名（年齢 43 歳、経験年数 15 年） 作業員：1 名（年齢 50 歳、経験年数 30 年）
第 3 班 (5 名)	実施日：2015 年 3 月 14 日 9 時 00 分～8 時 30 分 場所：某会社オフィス 現場代理人：1 名（年齢 54 歳、経験年数 34 年） 職長：1 名（年齢 48 歳、経験年数 26 年） 作業員：3 名（平均年齢 44.7±1.5 歳、平均経験年数 17.7±2.5 年）
第 4 班 (7 名)	実施日：2015 年 2 月 23 日 17 時 00 分～17 時 30 分 場所：某工場内オフィス 現場代理人：1 名（年齢 34 歳、経験年数 14 年） 職長：4 名（平均年齢 42.5±5.4 歳、平均経験年数 18.0±7.1 年） 作業員：2 名（平均年齢 39.0 歳±0 歳、平均経験年数 8.0 年±0 年）
合計：19 名	現場代理人：4 名（平均年齢 38.8±9.2 歳、平均経験年数 19.6±10 年） 職長：7 名（平均年齢 47.1±10.6 歳、平均経験年数 21.1±8.6 年） 作業員：8 名（平均年齢 48.6±9.9 歳、平均経験年数 18.0±10.1 年）

出典：筆者作成

表 8-3 4つの班におけるアンケート結果分析の比較

項目	第1班	第2班	第3班	第4班
事故原因	・思い込みによる作業である。 ・撤去表示がない。 ・経験不足である。	・作業指示が不十分だった。 ・撤去対象物のマーキングがなかった。 ・ケーブル切断責任者を任命しなかった。	・思い込みで作業をした。 ・撤去テープを使用しなかった。 ・外部回線の重要性を認識していなかった。 ・KY活動が不十分だった。	・撤去ケーブルにマーキングの表示がなかった。 ・撤去対象外ケーブルという認識がなかった。 ・作業指示が曖昧だった。
再発防止対策	・作業前に撤去ケーブルに表示する。 ・ケーブルを末端から引き抜き、中間地点での切断は行わない。 ・作業員だけの単独作業は禁止とする。	・撤去対象と対象外のケーブルを別々に識別する。 ・現場で作業範囲の確認と撤去対象物を目で確認する。 ・ケーブル切断責任者を任命する。	・撤去外ケーブルには別の識別をする。 ・現場で撤去範囲を明確にする。 ・撤去テープを使用する。 ・撤去対象ケーブルかという意識を常に持つ。 ・撤去ケーブル切断責任者を配置する。	・撤去対象は、現物を見て全員で確認する。 ・作業前に撤去ケーブルに表示する。 ・作業範囲を明確にする。 ・ケーブル切断者を任命してから実施する。
KY活動の取り組み	・撤去ケーブルを全員で確認する。 ・撤去ケーブルにマーキングを行う。 ・単独作業を行わないこと。	・撤去テープを使ってマーキングする。 ・ケーブル切断責任者を任命する。 ・撤去作業は、中間での作業は禁止する。 ・切断時はケーブルを1本ずつ確認しながら切断する。	・現場代理人、作業員の両方で撤去範囲を確認する。 ・ケーブル切断は目視だけでは判断しない。 ・撤去ケーブルの切断は中間地点では行わない。 ・過去事例から1つミスが重大事故につながることを注意喚起する。	・作業前に撤去ケーブルにマーキングを行う。 ・言葉だけではなく、図面にて説明をする。 ・ケーブル切断のルールを周知する。

出典：筆者作成

● 第1班報告書の分析

この班では事故の原因として、作業員の経験と知識が不足という意見があり、「思い込み作業」、「経験不足」、「撤去表示がない」が挙げられた。再発防止策は、「撤去ケーブル対象物の表示」、「ケーブル切断の手順」、「単独作業禁止」が挙げられた。現場代理人が事故防止活動で実践していることは以下の通りであった。

- ・通信ケーブル切断作業の際は、作業前に全員で切断箇所を確認する。
- ・作業範囲にマーキングを付ける。
- ・作業開始前に全員で作業手順書を確認する。
- ・ケーブル切断作業は必ず2人でおこなう。

第1班：現場代理人（年齢38歳、経験年数20年）

（2015年4月7日インタビューより）

● 第2班報告書の分析

この班では事故の原因として、「作業指示不足」、「撤去対象物のマーキング」、「ケーブル切断者の任命⁹⁴」が挙げられた。KY 活動では、「ケーブル切断責任者」による指示のもとで作業をおこなうことが挙げられた。現場代理人が事故防止活動で実践していることは以下の通りであった。

- ・ 作業現場では、作業ルールを確実に守るように常に指導している。
- ・ 作業前に必ず作業員にマーキングの位置と切断手順を説明する。
- ・ 作業範囲を明確にして KY 活動で周知する。
- ・ 経験の浅い作業員には、切断を担当させない。
- ・ 2 人一組で作業前後のダブルチェックをおこなう。
- ・ ケーブルの先端が見えない場合は、必ず 2 人で声を掛け合って確認する。
- ・ ケーブル切断などの重要な作業時には、口が酸っぱくなるほど作業員に注意する。
- ・ 作業の際には自分も必ず立ち会う。

第2班：現場代理人（年齢 31 歳、経験年数 11 年）

（2015 年 4 月 7 日インタビューより）

● 第3班報告書の分析

この班では事故の原因として、「外部回線の重要性の認識不足」、「KY 時に周知不足」が挙げられた。作業員が外部回線に関する知識を有していたならば、切断する前に作業対象かを確認することができたはず、という意見があった。再発防止策は、「KY 活動で撤去範囲を明確にする」ことが挙げられた。現場代理人が事故防止活動で実践していることは以下の通りであった。

- ・ 作業場面から過去の事故を繰り返し説明して類似事故を防止する。
- ・ KY 活動では、作業関係者に作業ルールを周知徹底する。
- ・ 作業環境に応じて作業手順書を見直す必要がある。作業現場を全員で確認して

⁹⁴ 住友電設(株)ではケーブル切断指針にもとづきケーブル切断責任者を任命することになっている。

から、現場の状況に沿った作業手順を見直している。そして、作業前に全員に周知徹底する。

- ・経験の浅い作業員については、作業前に安全教育をおこなう。熟練作業員と一緒に作業させる。

第3班：現場代理人（年齢 54 歳、経験年数 34 年）
（2015 年 4 月 7 日インタビューより）

● 第4班報告書の分析

この班では事故の原因として、「撤去対象物のマーキング」、「作業指示が曖昧だった」という意見が挙げられた。再発防止策では、「現地で現物を確認する」、「作業範囲を明確にする」などが挙げられた。KY 活動では、「言葉だけではなく図面で説明する」、「切断ルールを周知する」などが挙げられた。現場代理人が事故防止活動で実践していることは以下の通りであった。

- ・現地において作業前に全員で作業範囲を確認する。
- ・KY 活動で作業ルールを関係者全員に周知する。
- ・既存設備の注意点を確認し、関係者全員に周知する。
- ・経験が浅い作業員には、作業方法の説明をおこなう。
- ・ケーブル切断作業は2人でおこなう。ケーブルの両端が外れていることを確認してから切断する。

第4班：現場代理人（年齢 34 歳、経験年数 14 年）
（2015 年 4 月 7 日 インタビューより）

作業班ごとの事故分析研修は、作業ルールの背景にある理由を考える機会であった。現場管理者と作業員は、作業現場における危険要因と事故事例を関連づけることで、事故防止に必要な情報が言語として表出化された。作業員の思い違いや勘違い、いわゆるヒューマンエラーを防止するには、チェックリスクによる確認が有効である。作業前の KY 活動で作業員同士がチェックリスクで話し合うことで、自分の思い違いや勘違いを防止できる。チェックリスクは、事故防止に必要な組織の形式知である（図 8-3 参照）。図 8-4 にチェックシートを活用した KY 活動を示す。

撤去作業チェックリスト

作成日 2008年1月15日

工事名	
-----	--

No.	場所 階数	作業内容	撤去対象物 の目印	1月										確認日
				21	22	23	24	25	26	27	28	29	確認者のサイン	
		例: 光ケーブル×1本撤去	✓	●										
1	研究棟 1階～3階	既存ABF(7T-LAP) ×2本撤去		●										
2	研究棟 1階～3階	ABF(7T-LAP)撤去後の各階EPS耐火処理		●										
3	MR 3階	既設19" RackからABFパネル、 光スプライストレイ(1U)を撤去する。		●										
4	MR 新マシンルーム	光パッチパネルのテプラー張り直し (棟名称の下にRack名称を加えること)				●	●	●						
5	MR 新マシンルーム	分電盤4面の電流測定 (SR-01～SR-04)				●	●	●						
6	MR 新マシンルーム	マシンルーム内ケーブル線名札を付ける。 (NW01～NW06間)				●	●	●						
7	実験棟 CPU棟	既存ABF(7T-LAP) ×2本撤去		●	●									
8	本社棟	既存ABF(7T-LAP)撤去			●	●								
9	研究棟～ 中央変電所	既存ABF(7T-LAP) ×2本撤去 ※送風機2機設置後作業開始すること。				●	●	●						
10	中央変電所～ 8号棟.11号棟.MTP	未使用のABF光ユニットを全て抜くこと。 ※中央変電所に圧送機セット						●	●	●				
11	CPU棟	産業廃棄物処理		●							●			

- ①確認者は、当日の現場代理人と職長とする。
②撤去ケーブルは識別できるように目印を付けること。

図 8-3 チェックシートの一例

出典：情報通信工事部門



図 8-4 チェックシートを活用した KY 活動

出典：情報通信工事部門

8.3 おわりに

本章における発見的事項は、以下の3点に整理できる。第1は、事故事例の教材という知識は安全管理者によって創造された。事故事例には、過去の事故から得られた教訓、ヒヤリ・ハット上位3項目の情報、危険感受性シートに用いた「危険場面」の情報などが豊富に含まれていた。現場管理者と作業員らは、事故事例を読んで、当時の状況を話し合うことで危険を回避する動機づけとなった。そして、彼らの一人ひとりが持っていた経験知と事故事例という知識が比較対照され、言語的情報として表出化された。さらに、言語的情報を現場管理者と作業員が協働しながら作業場の危険箇所を分析することで、安全知識が創造され共有された。

第2は、現場管理者と作業員が「KY活動」の重要性を再認識したことであった。彼ら一人ひとりが持っている経験知には、危険箇所と危険回避の知識があった。「KY活動」は、各々の経験知を相互に確認し合う「場」であった。作業手順として形式知化された知識と自分の経験知と照合させて作業場の危険を回避していた。

第3は、現場管理者と作業員における事故事例の分析では、熟練作業員から未熟な作業員に、直接対面で安全知識が移転され共有された。KY活動で作業場の危険箇所とヒヤリ・ハットや災害事例を関連づけることで危険要因を排除し、危険を回避する行動につながる効果があった。作業班による事故事例研修は、作業員と現場管理者の安全知識の獲得を促進し、彼らの危険感受性を向上させる効果があった。

第9章 結論

9.1 はじめに

本章では、最初に先行研究レビューと第3章から第8章までのデータ分析から明らかになったリサーチ・クエスチョンに答える形で、発見的事項をまとめる。次に、「情報通信工事部門における安全知識はいかに創造・共有・活用されたのか？」を説明する安全知識創造プロセスの理論的モデルを提示する。さらに、実務的合意を論じ、最後に今後取り組むべき研究課題を将来研究への示唆として提示する。

9.2 発見的事項のまとめ

本節では、序論において提示した3つのサブシディアリ・リサーチ・クエスチョンと1つのメジャー・リサーチ・クエスチョンに答える形で、発見的事項をまとめる。

9.2.1 SRQ1 の答え

SRQ1：現場において安全知識は、いかに創造されたのか？

現場における安全知識は3つの分析から創造された。第1は、現場の作業員と現場管理者と安全管理者が参加した事故原因分析であった。事故原因分析は、作業員と現場管理者と安全管理者の直接対話による事故の情報とそれに関する経験知の共有であった。彼らの暗黙的な体験知が、RCA分析により言語的情報として表出化され、対話を通じて複数の視点から分析された。その情報レベルの分析結果を安全管理者が体系化することで「事故の知識」が創造された。第2は、再発防止対策を立案するために現場管理者と安全管理者による「事故の知識」のさらなる詳細な分析であった。事故の基本原因として設備的要因と管理的要因が挙げられ、作業員の不安全行動につながったと考えられた。現場管理者と安全管理者が、作業員の不安全行動の背景情報を詳しく分析することにより、再発防止策という知識が創造された。そして、知識としての再発防止策が現場管理者と作業員により協働で実践された。

第3は、事故現場におけるヒヤリ・ハット分析であった。作業員と現場管理者一

人ひとりの暗黙的な体験知は貴重なデータであった。この体験知が、ヒヤリ・ハット・カードに言語情報として表出化されていた。これらの言語情報が安全管理者によって分析され、事故につながる恐れの高いヒヤリ・ハットという知識が創造された（表 4-9 参照）。その知識を共有するヒヤリ・ハット研修の後には、作業員のヒヤリ・ハット報告数が顕著に増加して、彼ら 1 人ひとりの危険感受性が向上した。作業員の経験知に新たに形式知が加わり、彼らの安全知識が豊かになった。

9.2.2 SRQ2 の答え

SRQ2：安全教育で学ぶ体系的な安全知識は、いかに創造されたのか？

安全教育で共有するための体系的な安全知識は 3 つの過程から創造された。第 1 は、安全管理者による情報通信工事部門におけるヒヤリ・ハットの分析であった（表 4-9 参照）。ヒヤリ・ハット・カードを詳細に分析すると、ヒヤリ・ハットの頻度上位 3 項目に、「ケーブル損傷・抜け」、「誤接続・誤接触」、「転落・転倒」という情報が抽出された。それらとヒューマンエラーの関係をさらに分析すると、「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」が関係していることがわかった。そして、「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の近さから、事故防止に必要な知識が体系化された（表 4-11 参照）。

第 2 は、安全管理者と熟練した現場管理者と作業員による危険感受性シート作成であった。ヒヤリ・ハットの頻度上位 3 項目を複数の安全管理者が協議することによって、人的事故と設備損傷事故につながる写真を含む「危険場面」の 4 つの図が創造された（図 5-1 参照）。さらに、安全管理者（筆者）がそれらの「危険場面」の図を熟練した現場管理者と作業員に見せることで、彼らの持っている危険回避策の創意工夫や知恵が対話を通じて言語的情報として表出化された。現場管理者と熟練した作業員は、作業前に危険箇所を情報として収集・分析し、自分たちの経験知を加味しながら危険を回避するための行動をとっていた。

第 3 は、現場管理者と熟練した作業員から表出化された経験知と安全管理者が持っている専門的な安全知識が統合され、実践的な知識として体系化された（表 5-3～5-6 参照）。この体系知は組織の貴重な知識資産である。危険感受性シートを活用することで作業現場における事故発生の危険性を予測し、それらを回避することが

可能になった。

9.2.3 SRQ3 の答え

SRQ3：安全知識は、いかに移転・実践されたのか？

安全知識は3つの方法で移転され、現場で実践されていた。第1は、安全管理者（筆者）が本社会議室でおこなった安全教育である。安全教育の「教育群」と「未教育群」では安全知識の違いが顕著に現れた。危険感受性シートに書き込んだ危険個所の情報を現場管理者と作業員が協働で分析して話し合うことにより、危険個所と危険回避策という知識が移転された。この移転された知識と作業員一人ひとりが作業現場で実際に認知した危険箇所という情報の共有と危険回避策の実践により、不安全行動の防止が可能になった。

第2は、現場管理者と作業員が作業現場でおこなった危険予知(KY)活動である。KY活動は On the Job Training (OJT) としても機能し、現場管理者と作業員が作業前に作業場の危険要素を複数の人の視点から分析することで、危険要素と危険回避策の組み合わせである知識が確認され創造された。現場管理者と熟練した作業員が持っていた暗黙的な経験知が言語的情報として表出化され、話し合いを通じて未熟な作業員に安全知識が移転されたのである。アンケート調査結果によって、これらの安全知識が実践されたことが確認された（表 7-4 参照）。

第3は、作業班を対象とする事故事例研修であった。事故事例は、過去の事故から得られた教訓を含む貴重な知識であり、事前に安全管理者によって創造された。事故事例研修において、現場管理者と作業員一人ひとりが持っていた経験知と事故事例という知識が比較対照され、前者が言語的情報として表出化された。この言語的情報を現場管理者と作業員が協働しながら分析することで、より豊かな安全知識が創造され共有された。そして、その安全知識を活用して、作業現場における事故の危険性を予知し、それらを回避することにより、学んだ安全知識が実践された。

以上の3つの方法で移転された安全知識を現場管理者と作業員たちが実践することで、彼ら一人ひとりの経験知が増大し、彼らの危険感受性と危険対応能力が向上した。

9.2.4 MRQ の答え

MRQ：情報通信工事部門における安全知識は、いかに創造・共有・活用されたのか？

情報通信工事部門における安全知識は、以下の4つの過程を通じて創造・共有・活用されていた。

第1の過程は、現場管理者と作業員と安全管理者が持っている知識の分析である。具体的には、以下の3つの分析から安全知識が創造された。最初に、作業員と現場管理者と安全管理者が参加して現場における事故原因分析がおこなわれた。彼らの経験知がRCA分析によって言語的情報として共有され、対話を通じて複数の視点から分析された。その分析結果を安全管理者が体系化して「事故の知識」が創造された。次に、その「事故の知識」が現場管理者と安全管理者によって詳細に分析された。事故の背景にある情報を詳しく分析することで、事故の原因と防止策の組み合わせという知識が創造された。事故防止策は現場管理者と作業員によって共有され活用・実践された。

さらに、安全管理者（筆者）によってヒヤリ・ハット分析とヒューマンエラー分析がおこなわれた。作業現場における作業員の体験知が言語情報として表出化されたヒヤリ・ハットの分析によって、頻度上位3項目にとして「ケーブル損傷・抜け」、「誤接続・誤接触」、「転落・転倒」が抽出され、それらをヒューマンエラーの視点から「ヒヤリ・ハットした作業内容」と「ヒューマンエラーに関係する心身機能」の関係性の近さを分析することで、それらの事故の防止に必要な安全知識が創造された（表4-11参照）。このように第1の過程は知識を「分析する」過程であった。

第2の過程は、危険感受性シートによる安全知識の体系化である。この過程は、さらに2つに分かれていた。最初に、ヒヤリ・ハット頻度上位3項目を複数の安全管理者が協議して、人的事故あるいは設備損傷事故につながる写真を含む4つの「危険場面」の図が創造された（図5-1参照）。これらの「危険場面」の図を熟練した現場管理者と作業員に見せて話し合ってもらうことで、危険回避策へ向けた、彼らの持っている創意工夫や知恵が言語的情報として表出化された。次に、それらの表出化された経験知と安全管理者（筆者）が持っていた専門的な安全知識を統合して、実践的な知識として体系化した（表5-3～表5-6参照）。このように第2の過程は知識を「統合する」過程であった。

第3の過程は、体系化された安全知識を移転するための教育・研修である。それは、安全管理者による安全教育、現場管理者と作業員による危険予知（KY）活動、作業班を対象とした事故事例研修の3つの方法によっておこなわれた。KY活動はOJTでもあり、熟練した現場管理者と作業員が安全教育で得た知識を未熟な新人作業員に教える機会にもなった。このように第3の過程は知識を「獲得する」過程であった。

第4の過程は、安全知識の実践であった。安全知識は作業班ごとのKY活動を通じて、集団レベルあるいは個人レベルで実践された。現場管理者と作業員の経験知や新たな気づきを現場で話し合い、言語的情報として共有することで、形式知に基づく新たな形式知が付加され、彼らの危険感受性と危険対応能力が向上した。その結果、事故の減少につながった。このように第4の過程は知識を「実践する」過程であった。

以上のように、情報通信工事部門における安全知識は、「現場管理者と作業員と安全管理者の経験知の分析」と「ヒヤリ・ハットとヒューマンエラーの関係分析」、「危険感受性シートによる安全知識の体系化」、「体系化された安全知識の教育・研修による移転」、「安全知識の実践」の4つの過程を通じて創造・共有・活用されたのである。

9.3 理論的含意

本節では、先行研究のレビューと情報通信工事部門におけるアクションリサーチから得られたデータの分析を基に論理的推論により構築した「建設業における安全ナレッジマネジメントの理論的モデル」を提示する（図9-1）。前節で明らかになったように、情報通信工事部門における安全知識は、4つの過程を通じて創造・共有・活用されていた。この4つの過程を「分析する」、「統合する」、「獲得する」、「実践する」と名付ける。このモデルは、建設業における安全知識の創造・共有・活用のナレッジマネジメントのプロセスを説明するものである。これら4つのフェイズが渦巻き状（スパイラル）に展開されることにより、個人・集団・組織の持つ安全知識が量的にも質的にも豊かになっていくことを示している。以下、それぞれのフェイズについて説明する。

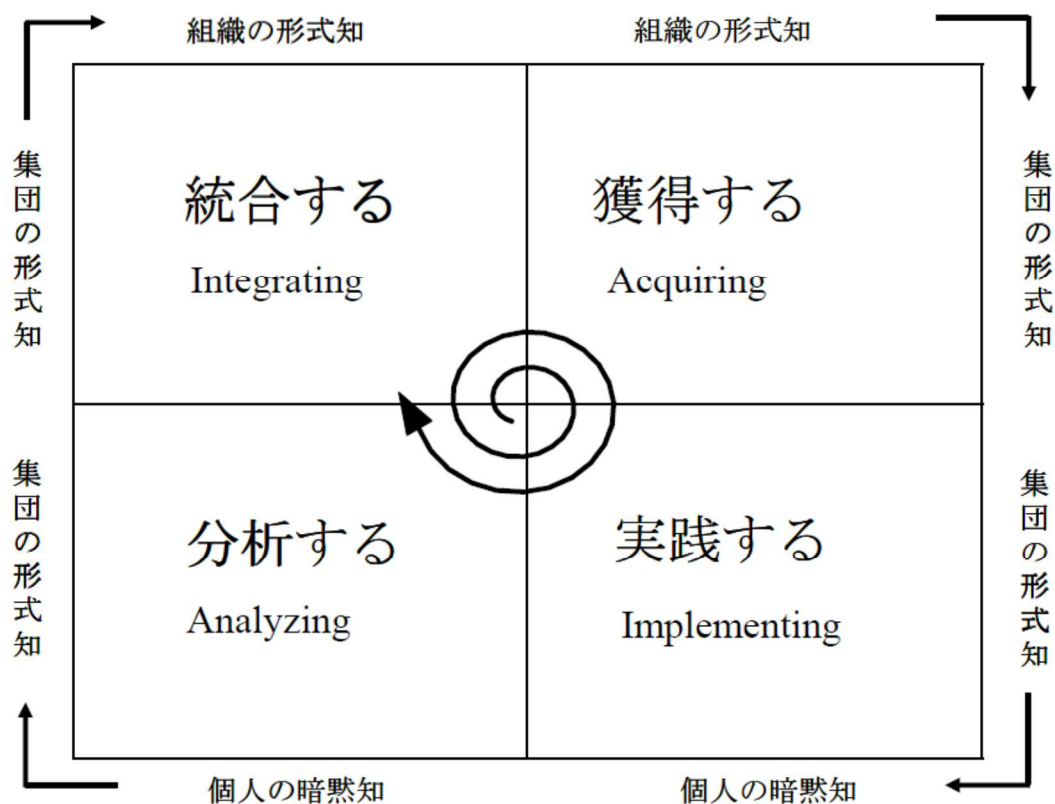


図 9-1 建設業における安全ナレッジマネジメントの理論的モデル（AIAI モデル）

「分析する（Analyzing）」

建設現場の特徴は、1) 作業の進捗に伴って作業内容と作業環境が日々変化し、2) 1 つの作業現場で同時に複数の企業に属する複数の職種の作業員が働くことである。したがって作業環境の情報共有が難しい。事故防止のためには、変化する作業内容と作業環境を作業班のメンバー全員で分析し、危険要因を確認して危険を予知することが必要である。

しかも、作業員の年齢と経験年数によって彼らが持つ経験知が異なるので、作業班の一人ひとりが暗黙的な経験知と気づきを言語的情報として表出化し、熟練者と新人が安全に関する情報と知識を集団として共有することも必要である。

他方で、新たな重大事故が起きた時には、事故を起こした作業班と担当事業部門の安全管理者が協働で事故原因分析をおこない、重大事故が長く起こらない時期には安全管理者が作った過去の重大事故を記述した「事故事例」を作業班ごとに分析

してもらう研修を実施する。

さらに、安全の専門家である安全管理者が時には1人で、あるいは安全教育の一部として安全管理者と現場管理者が協働する共同分析チームでヒヤリ・ハット分析やヒューマンエラー分析をおこない、事故につながる危険要因を摘出する。

このフェイズでは、ヒヤリ・ハットや事故原因を分析し、それらから事故防止に必要な知識が創造される。

「統合する (Integrating)」

安全の専門家である安全管理者の主要業務の一つに安全教育がある。安全教育をおこなうためには、事前に教育理念（目的）、教育内容、教育方法から構成されるカリキュラムという知識体系を創る必要がある。この教育カリキュラムが安全管理者によって作成されるのが「統合する」フェイズである。

このフェイズでは、前の「分析する」フェイズで得られた、事故の要因や原因についての体系的な理解と事故防止策が組み合わされセットになった安全知識が教育内容として、より具体的には教材としてまとめられる。そして、教育内容を現場作業員に効果的に移転するための教育方法が考案される。また、前の「分析する」フェイズで得られた、作業班や安全管理者・現場管理者の共同分析チームが持つ集団レベルの形式知が統合されて、安全管理者の上司にも認可されると、安全知識という組織レベルの公的な形式知になる。

このフェイズでは、安全理念、安全目標、各種法令の知識を活用され安全教育カリキュラムという知識が創造される。

「獲得する (Acquiring)」

このフェイズでは、前のフェイズで創られた安全教育カリキュラムという安全知識体系が、主に座学による安全教育を通じて、現場管理者と作業員に移転される。言い換えれば、彼らは安全教育に参加することによって、体系的な安全知識を獲得するのである。

現場管理者と作業員からなる作業班ごとに安全教育に参加する場合は、作業班でグループワークをすることが多いので、彼らが学んだ安全知識は集団で共有された集団レベルの知識となる。現場管理者だけが参加する場合でも、彼らが安全教育で

学んだ内容は作業班の他のメンバーに伝えられ共有されて、集団レベルの知識となる。

さらに、現場における OJT を通じて、現場管理者や熟練した作業員から彼らが以前に安全教育で学んだ組織の形式知が同じ作業班の新人へ、言葉による説明を通じて形式知として移転され共有される。すなわち、安全知識という組織の形式知が作業班という集団レベルの形式知になるのである。

このフェイズでは、安全基準などの知識が活用され事故防止の知識が創造される。

「実践する (Implementing)」

創造され共有された安全知識は、実践されなければ、「無事故」という価値を生むことはない。前の「獲得する」フェイズで共有された安全知識は、作業前には班単位の安全活動を通じて確認された。共有された安全知識は、作業開始後、作業内容に応じて、グループあるいは1人ひとりで実践される。

他のメンバーと組んでやる作業の場合、各人の分担する作業内容が異なり、そのために必要な安全知識も異なっているので、集団レベルで共有された形式知としての集団の安全知識は、最終的には個人の暗黙知になっていく。

1人でやる作業の場合も、その人しかできない作業ということではなく、他の人もできる場合がほとんどであり、その作業にかかわる安全知識は集団で共有されていることが多い。

したがって、このフェイズでは、作業班という集団レベルで共有された安全知識は、実践のくり返しを通じて1人ひとりの暗黙的な知識になっていく。KY 活動による危険回避策の個人の創意工夫・知恵などが創造される。

「分析する (Analyzing)」

建設技術の進歩に伴い、作業内容や作業環境が変化しているので、既存の安全知識では対応できない問題が発生していると考えられる。その場合は、作業現場でどのようなヒヤリ・ハットが起きているか、現場管理者や作業員は問題にどのように対応しているのか、対応した結果はどうだったのか、などの問いの答えを得るために、安全管理者、現場管理者、作業員が様々なデータを集めて分析し、現状分析をおこなう必要がある。これが2回目以降の「分析する」フェイズで起こることである。

る。

このフェイズでは、事故事例の知識が共有・活用されヒヤリ・ハットの知識が創造される。

9.4 実務的含意

本論文のアクションリサーチから得られた理論的モデルは、人身事故が多い建設業の安全マネジメントには分析が欠かせないことを示している。ヒヤリ・ハット・データを日常的に収集・分析するだけではなく、突発的に起こる重大事故の原因分析、事故につながるヒューマンエラーの分析が重要なのである。しかし、それらの分析を通常業務としておこなっている企業は少ないと考えられる。

その理由の一つには、安全管理者がそれらの分析技能を修得していないことが挙げられる。死亡事故や長期の工事中止につながった事故については原因分析をするのは普通であろうが、ヒューマンエラーの分析までおこなう安全管理者は少ない。それが義務づけられていないからである。それを通常業務として義務づけ、高い分析能力を習得させるためにも、国家資格としての安全管理者が研修だけでなれる現状を改めて、資格取得に国家試験の合格と数年の実務経験を義務づけることが望ましい。

そして、分析から得られた教訓としての安全知識を創造して、作業従事者と安全マネジメントに関わる人たち全員で共有・活用するためには、安全のナレッジマネジメントが必要なのは明白である。従って、新たな国家資格としての安全管理者は、安全ナレッジマネジメントの知識・技能を修得すべきである。

さらに、安全ナレッジマネジメントは、分析による安全知識の創造だけでなく、形式知としての安全知識を作業員1人ひとりが積極的・自主的に実行できるように、組織的に彼らの実行を支援する仕組みや環境を構築する安全マネジメント戦略を必要とする。安全管理者には、そのような安全戦略を立案し、それを実行するための戦術を提案する能力が求められる。

9.5 将来研究への示唆

本論文のアクションリサーチの対象は、安全管理者としての筆者が所属する情報通信工事部門だけであった。しかし、安全のマネジメントは組織全体でおこなわれ

るべきであり、住友電設㈱でも全社的な安全マネジメントの計画書が毎年策定されている。本論文では、それらを考慮しながらアクションリサーチのアクションを立案・実行することをしなかった。その理由は、全社的に研究の範囲を広げると、研究への協力を安全担当執行役員や他の事業部門の複数の安全管理者に求めることになり、研究の実行可能性を著しく低めることになるからである。

しかし、本研究で明らかになった安全ナレッジマネジメントの成果は、他の事業部門にも知識移転すべきである。そのためにも、他事業部門の安全管理者との協働による安全ナレッジマネジメントのアクションリサーチが求められる。上記の安全マネジメント計画書の2015年版にも、その旨の施策として「部門の垣根を越えた」安全活動による「全体レベルの引き上げ」と書かれているが、本研究プロジェクトのアクションをその施策として実施することは、タイミングが悪くてできなかった。

住友電設㈱では事業部門ごとに作業内容や作業環境が異なるので、本研究でおこなったことで得られた知識すべてを他事業部門に移転して実行することはできないが、それらの違いを考慮しながら、安全ナレッジマネジメントを全社でアクションリサーチとして実践することを考えている。その最初のアクションは、筆者が講師として他事業部門の安全管理者全員を対象に、安全ナレッジマネジメントの実践的研修をおこなうことであろう。

さらに、筆者の情報通信工事部門でも安全ナレッジマネジメントのレベル向上のために、第2回目のアクションリサーチを並行しておこなう必要がある。その中には、安全文化の醸成とさらなる分析手法の開発と知識移転の新しい手法（例えば、シミュレーション）の開発が含まれる。

参考文献

- Abdelhamid, T.S. & Everett, J.G. (2000) “ Identifying root cause of construction accidents, ” *Journal of Construction Engineering and Management*, 126 (1) , pp.52–60.
- 安福慎一 (1998) 「転換期にきた安全教育」『労働の科学』第 53 巻第 7 号, pp.414-417.
- Al-Ghassani, A. M., *et al.* (2005) “Tools and Techniques for Knowledge Management,” In Anumba, C. J. and Egbu, C., (eds.) *Knowledge Management in Construction*, Oxford: Wiley-Blackwell, pp.83-101.
- 青柳西蔵ほか (2009) 「原子力発電所の事故防止のためのヒヤリハット議論活動の促進手法の提案」 ヒューマンインタフェースシンポジウム, お茶の水女子大学.
- 赤塚肇 (2000) 「労働安全管理施策としての安全教育の重要性」『産業訓練』第 46 巻第 11 号, pp.32-37.
- 荒井保和 (2013) 「安全を創るー保安全管理システムの落とし穴ー」『安全工学』第 52 巻第 4 号, pp.256-262.
- 有賀雅奈・梅本勝博 (2013) 「科学技術コミュニケーションにおける研究者の省察」『科学技術コミュニケーション』第 14 号, pp.3-12.
- 綾部恒雄ほか (共編) (1995) 『文化人類学と人間 : 「ひと」の専門家の学門ばなし』三五館.
- Badaraco, Jr. J. L. (1991) *The Knowledge Link : How Firm Compete through Strategic Alliances*. Boston : Harvard Business School Press.
- Bloom, B. S. (1956) “Taxonomy of Educational Objectives,” Handbook 1: The Cognitive Domain. New York : David MacKay Co.
- <http://www.cajle.info/wp-content/uploads/2012/06/CAJLE-Vol-12.060-076.pdf#search=E8%AB%96%E6%96%87> (2013 年 9 月 1 日アクセス) .
- 中央労働災害防止協会 (1986) 『安全衛生運動史ー労働保護から快適職場への』 中央労働災害防止協会.
- (2006) 『安全衛生法令要覧』 中央労働災害防止協会.
- (2001) 『安全衛生委員会の進め方、活かし方』 中央労働災害防止協会.
- (2007) 『安全衛生責任者の実務必携』 労働災害防止協会.

- (2011a) 『安全衛生運動史:安全専一から 100 年』 中央労働災害防止協会.
- (2011b) 『職長の安全衛生テキスト』 中央労働災害防止協会.
- Cress, U., Barquero, B., Schwan, S. & Hesse, F.W. (2007) “Improving quality and quantity
Two models for promoting knowledge exchange with shared databases,” *Computers & Education*, 49(2), pp.423-440.
- ダベンポート, T. & プルサック, R. (共著) 梅本勝博 (訳) (2000) 『ワーキング・ナレッジ: 「知」を活かす経営』 生産性出版.
- Daft, R. L. & Lengel, R. H. B. (1984) “Information Richness. A New Approach to Managerial Behavior and Organization Design,” *Research in Organizational Behavior*, 6, pp.191-233.
- ドラッカー, P. (著) 上田惇生 (訳) (1993) 『ポスト資本主義社会』 ダイヤモンド社.
- ディクソン, M. (著) 梅本勝博・遠藤温・末永聡 (共訳) (2003) 『ナレッジ・マネジメント 5 つの方法 : 課題解決のための「知」の共有』 生産性出版.
- エリック, E. (著) 小松原明哲 (監訳)・清川和宏ほか (訳) (2006) 『ヒューマンファクターと事故防止 : “当たり前”の重なりが事故を起こす』 海文堂出版.
- エリック, E. (著) 小松原明哲 (監訳)・氏田博士ほか (訳) (2013) 『社会技術システムの安全分析 : FRAM ガイドブック』 海文堂出版.
- 江川義之ほか (2000) 「建設現場のコミュニケーションに係わる労働災害の分析とその実験的検討」『産業安全研究報告 NIIS-RR-99』, pp.29-38.
- Egbu, C.O. & Robinson, H.S. (2005) “Construction as a Knowledge-Based Industry,” In Anumba, C.J. and Egbu, C., (eds.) *Knowledge Management in Construction*, Oxford: Wiley-Blackwell, pp.31-47.
- 遠藤敏夫 (1989) 「人と作業安全」 大久保堯夫・大島正光 (共編) 『人間工学』 朝倉書店, pp.156-167.
- 古田一雄ほか (1996) 「運転員のプラントの関する知識構造の研究」『東京大学大学院システム量子工学研究科動力炉・核燃料開発事業団』, pp.1-80.
- 藤掛和宏ほか (2012) 「RCA 法における心理的要因の必要性に関する検討」『第 45 回安全工学研究発表会講演予稿集』, pp.45-48.
- Gherardi, S. & Davide, N. (2002) “Learning the Trade: A Culture of Safety in Practice,”

- Organization*, 91(2), pp.191-223.
- Gherardi, S. Davide, N. & Yanow, D. (2003) “Knowing in Organizations. A Practice-Based Approach,” New York : Sharpe.
- Gherardi, S. Nicolini, D. & Odella, F. (1998) “What Do You Mean By Safety? Conflicting Perspectives on Accident Causation and Safety Management in a Construction Firm,” *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 6(4), pp.202-213.
- ハインリッヒ, H. ほか (著) 総合安全工学研究所 (訳) (1982) 『ハインリッヒ産業災害防止論』海文堂出版.
- 長谷川尚子ほか (2000) 「職場における安全風土 (文化) 熟成に関するシステムの構築の研究について」『電力中央研究所依頼報告 S99502』.
- 堀井秀之 (編) (2006) 『安全安心のための社会技術』東京大学出版会.
- 廣瀬文子ほか (2011) 「個人の危険感受性測定可能性の検討 (その 3) 「危険感受性測定手法」の開発」『電力中央研究所報告 10012』, pp.1-23.
- 原昌子ほか (2004) 「看護師がヒヤリ・ハット体験報告書を書くことに躊躇する理由」『日本看護学会論文集』第 35 巻, pp.128-130.
- 畑村洋太郎 (2006) 『だから失敗は起こるーNHK 知るを楽しむこの人この世界ー』日本放送出版協会.
- 林明 (2009) 「知識と学習する組織 : 建築現場における知識創造と組織学習モデル利用統計を見る」『立教ビジネスデザイン研究』第 6 巻, pp.71-86.
- 飯塚悦功 (2005) 「日本医学会 第 127 回日本医学会シンポジウム講演要旨医学・医療安全の科学」『日本医師会雑誌』第 134 巻第 3 号, pp.90-97.
- <http://jams.med.or.jp/symposium/full/127090.pdf> (2013 年 11 月 3 日アクセス) .
- 飯塚悦功ほか (2012) 『原因分析ー構造モデルベース分析術ー』日科技連出版.
- ISO/IEC ガイド 51 (1999) 「安全面ー規格への導入指針」.
- 石川馨 (1960) 『職・組長のための品質管理テキスト : A.B.』日本科学技術連盟.
- 石川雅彦 (2007) 『RCA 根本原因分析法実践マニュアル : 再発防止と医療安全教育への活用』医学書院.
- 伊藤謙治 (2012) 「ヒューマンエラーと安全」伊藤謙治ほか (共編) 『人間工学』朝倉書店.
- 岩井和男 (1975) 『組織変革と PM 理論』ダイヤモンド社.

- 岩田稔（2012）「化学プロセスにおける安全文化と現場力の向上」『安全工学』第 51 巻第 6 号, pp.361-367.
- 古賀良男（2000）『安全担当の実践学：現物現場からの提言』中央労働災害防止協会.
- 梶原康裕（2013）「三菱化学㈱鹿島事業所における安全文化醸成活動について」『安全工学』第 52 巻第 2 号, pp.100-104.
- 鹿毛雅治（1994）「内発的動機づけ研究の展望」『教育心理学研究』第 42 巻第 3 号, pp.345-359.
- 海保博之（2001）「自己モニタリングとエラー」大山正ほか（共編）『ヒューマンエラーの心理学』麗澤大学出版会.
- 木村征次（1987）「潜在災害を発掘する事例ヒヤリ・ハット災害の収集と災害防止活動」『安全』第 38 巻第 8 号, pp.17-21.
- 小宮山宏（2004）『知識の構造化』オープンナレッジ.
- 小美濃孝司（2009）「ヒューマンファクターと安全・安心」『第 22 回鉄道総研講演会』, pp.61-69.
- 小松原明哲（1992a）『対話型システムの認知人間工学設計』技博堂出版.
- （1992b）「認知人間工学からのベテラン作業者のヒューマンエラーの防止」『安全工学』第 38 巻第 6 号, pp.352-358.
- （1997a）「人的過誤率を用いた作業改善計画の事前効果測定について」『日本プラント・ヒューマンファクター学会誌』第 2 巻第 1 号, pp.64-69.
- （1997b）「技能作業者育成のための技能理解の検討ー技能作業者調査に基づく技能を表現する認知行動モデル作成ー」『日本プラント・ヒューマンファクター学会誌』第 7 巻第 1 号, pp.43-49.
- （1999）「認知人間工学からのベテラン作業者のヒューマンエラーの防止（ヒューマンファクター特集号）」『安全工学』第 38 巻第 6 号, pp.352-358.
- （2003a）「第 1 部人間工学概論」伊藤謙治ほか（共編）『人間工学ハンドブック』朝倉書店.
- （2003b）「示範教材と自身の作業方法の比較による技能育成方法の有効性について」『日本プラント・ヒューマンファクター学会誌』第 7 巻第 2 号, pp.97-104.

- (2003c) 「ヒューマンエラーのメカニズムとその対応を巡ってヒューマンファクター研究の現状と課題」『安全工学』第 42 巻第 3 号, pp.148-154.
- (2006) 「事故学の必要性」『予防時報』第 227 号, pp.6-7.
- (2008a) 「規則違反のメカニズムとその人間工学的対応に関して」『安全工学』第 47 巻第 4 号, pp.194-200.
- (2008b) 『ヒューマンエラー』丸善.
- (2011) 「第 2 章 製品誤使用による事故を防ぐ」向殿政男ほか (共編) 『なぜ、製品の事故は起こるのか：身近な製品の安全を考える：安全学入門 part2』：研成社.
- (2012a) 「人間工学のアプローチ」『人間工学』朝倉書店.
- (2012b) 「レジリエンス・エンジニアリングの概念とその展開 (特集 レジリエンス・エンジニアリング：安全管理の研究と実践の過去・現在・未来)」『ヒューマンインタフェース学会誌』第 17 巻第 2 号, pp.83-88.
- (2014) 「人的信頼性を高めるために：ヒューマンファクターズのアプローチ (安全と人間)」『日本信頼性学会誌』第 36 巻 2 号, pp.106-112.
- 小松原明哲ほか (1997) 「知識の外在化による単純繰り返し型プラント保守作業のヒューマンエラー防止の可能性について」『安全工学』第 36 巻第 1 号, pp.10-21.
- 小松原明哲 (監修) (2010) 『実践 ヒューマンエラー対策皆で考える現場の安全』日本電気協会新聞部.
- 小松原明哲ほか (2008) 『マネジメント人間工学』朝倉書店.
- 建設経済研究所 (1996) 『建設産業における総合的な安全確保に係る調査検討業務』建設経済研究所.
- 建設業労働災害防止協会 (2012) 『平成 24 年度建設業安全衛生年鑑』建設業労働災害防止協会.
- (2013) 『平成 25 年度建設業安全衛生年鑑』建設業労働災害防止協会.
- (2014) 『平成 26 年度建設業安全衛生年鑑』建設業労働災害防止協会.
- 紺野登 (2006) 「ナレッジマネジメント知識資産の経営」『情報処理』第 47 巻第 5 号, pp.1153-1158.

- カレン,W. & ビクトリア, M. (共著) 神田良ほか (共訳) (1993) 『「学習する組織」をつくる』 日本能率協会マネジメントセンター.
- 三隅二不二 (1966) 『新しいリーダーシップ—集団指導の行動科学—』 ダイヤモンド社.
- 三隅二不二 (監修) (2001) 『リーダーシップと安全の科学』 ナカニシヤ出版.
- 三隅二不二ほか (1967a) 「バス運転士の事故防止に関する集団決定の効果」『教育・社会心理学研究』 第 6 巻第 2 号, pp.125-133.
- (1967b) 「職場の雰囲気と事故災害」 辻村泰男ほか (共編) 『災害リハビリテーション心理学』 朝倉書店, pp.35-64.
- 三隅二不二ほか (共編) (1988) 『事故予防の行動科学』 福村出版.
- 厚生労働省労働基準局補償部労災管理課 (2004) 『労災のしおり』 労保険情報センター.
- 宮坂忠夫・川田智恵子 (1999) 『健康教育論』 メヂカルフレンド社.
- コーン, L., コリガン, J. & ドナルドソン, M. (共著) (2000) 尾瀬隆 (訳) 『人は誰でも間違える:より安全な医療システムを目指して』 日本評論社.
- 小塩真司 (2011) 『SPSS と Amos による心理・調査データ解析 : 因子分析・共分散構造分析まで』 東京図書.
- 川喜田二郎 (1967) 『発想法 : 創造性開発のために』 中央公論社.
- 川村治子 (2000) 『書きたくなるヒヤリ・ハット報告 : 体験から学ぶ看護事故防止のツボ』 医学書院.
- (2001) 「組織としての医療防止事故について考える」『医学書院』 第 60 巻第 2 号, pp.102-105.
- 河野龍太郎 (2006) 『ヒューマンエラーを防ぐ技術エラー発生メカニズムから事故分析、具体的な対策まで』 日本能率協会マネジメントセンター.
- Lawton, R. & Parker, D. (2002) "Barriers to incident reporting in a healthcare system," *Quality and Safety in Health Care*, 11(1), pp.15-18.
- 三島倫八 (2003) 「集団のダイナミズムと小集団活動」『龍谷大学経営学論集』 第 44 巻第 1 号, pp.90-106.
- 向殿政男 (2005a) 「安全と技術と社会」『電子情報通信学会誌』 第 88 巻第 5 号, pp. 310-315.

- (2005b)「活動の報告〔日本学術会議〕研究連絡委員会の活動から 安全・安心な社会構築への安全工学の貢献に向けて 人間と工学研究連絡委員会安全工学専門委員会の活動から」『学術の動向: SCJ フォーラム』第 10 巻第 8 号, pp.81-83.
- 文部科学省 (編) (2004)「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会報告書」. http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/anzen/houkoku/04042302.htm (2015 年 10 月 19 日アクセス).
- 村上成明 (2006)「看護実践の知識伝授プロセスにみられる暗黙知伝授の有用性の検討: 看護管理者の知識伝授体験より」『日本看護管理学会誌』第 9 巻第 2 号.
- 森和夫 (2013)「暗黙知の継承をどう進めるか」『特技懇一知の継承一』第 268 号, pp.43-49.
- 松行彬子 (2002)「グループ経営における組織学習と組織間学習」『嘉悦大学研究論集』第 44 巻第 2 号, pp.1-17.
- 宮地由芽子 (2007)「職場安全管理の改善に向けたヒューマンファクタ分析手法」『鉄道総研報告』第 21 巻第 5 号, pp.11-16.
- Nelson, T.O. & Narens, L. (1990) “Metamemory : A theoretical framework and some new Findings, ” In G. H. Bower. (Eds.) *The Psychology of Learning and Motivation*, 26, New York : Academic Press, pp.125-173.
- 永作忠一ほか (1977)『安全の条件—生命と利益を守る安全管理—』日科連出版社.
- 長山泰久 (1988)「原因分析を通しての事故予防」三隅二不二ほか (共編)『応用心理学講座 2 事故予防の行動科学』福村出版, pp.260-276.
- 永田久雄 (2010)『「転び」事故の予防化学』労働調査会.
- 野口三郎 (1973)『安全管理総論』中央災害防止協会.
- 中條武志 (1993)「ヒューマンエラー事例の分類に基づく作業管理システムの評価」『社団法人日本品質管理学会』第 3 巻第 23 号, pp.105-113.
- 中村香 (2009a)『学習する組織とは何か: ピーター・センゲの学習論』鳳書房.
- (2009b)「成人の学習を組織化する省察的实践 学習する組織論に基づく一考察」『教育学研究』第 78 巻第 2 号, pp.138- 149.
- 中森義輝 (2012)『知識構成システム論』丸善.
- 日本規格協会 (2000)「JIS B8115 ディペンダビリティ (信頼性) 用語」日本規格協

会.

日本電設工業協会（1998）『現場実務シリーズ 2 電気設備工事施工計画』日本電設工業協会.

日本損害保険協会（1999）「企業における自動車事故による費用損失に関する調査・研究報告書」 http://www.sonpo.or.jp/archive/report/traffic/pdf/0021/book_jikosonshitsu.pdf（2011年7月8日アクセス）.

野中郁次郎・紺野登（1999）『知識経営のすすめ：ナレッジマネジメントとその時代』筑摩書房.

-----（2003）『知識創造の方法論：ナレッジワーカーの作法』東洋経済新報社.

野中郁次郎・竹内弘高（共著）・梅本勝博（訳）（1996）『知識創造企業』東洋経済新報社.

南部美砂子ほか（2006）「医療現場におけるリスク共有コミュニケーション：看護師を中心とした対話データの取集と分析」『日本認知科学会』第13巻第1号, pp.62-79.

西島茂一（1996）『これからの安全管理』中央災害防止協会.

西川晶子ほか（2003）「注射業務における看護師の安全確認行動の分析」『日本赤十字看護学会誌』第3巻第1号, pp.70-79.

小川和久（1993）「リスク知覚とハザード知覚」『大阪大学人間科学部紀要』第19巻, pp.27-40.

岡本浩一ほか（2003）『リスク・マネジメントの心理学:事故・事件から学ぶ』新曜社.

岡部康成ほか（2003）「安全確保のための心理特性の潜在的測定の有用性」『社会技術論文集』第1巻第2号, pp.288-298.

小倉仁志（2010）『なぜなぜ分析実践編』日経BP社.

尾入正哲（1994）「ヒヤリハットの効用と限界（1）－日常の安全活動を考える－」『労働科学研究所 労研維持会資料』No.1391, pp.2-15.

岡村一成ほか（2012）『ゼロから学ぶ経営心理学』学文社.

大串正樹（2007）『ナレッジ・マネジメント：創造的な看護管理のための12章』医学書院.

- 大関親（2005）『新しい時代の安全管理のすべて』中央労働災害防止協会.
- 大石亨（2012）「テキストのジャンルとメタファー表現のコレスポンド分析：「関係」のメタファーを例に」『日本認知言語学会論文集』第12巻, pp.52-64.
- 大山正ほか（共編）（2006）『事例で学ぶヒューマンエラーそのメカニズムと安全対策』麗澤大学出版会.
- ポランニー, M.（著）佐藤敬三（訳）（1996）『暗黙知の次元』紀伊国屋書店.
- Rafiq, M. C. & Dongping, F.（2008）“Why operatives engage in unsafe work behavior: Investigating factors on construction sites,” *Safety Science*, 46(4), pp.566–584.
- レイモンド, L. & サルメソン, N.（共著）三浦祐二・吉川勝秀（訳）（2005）『建設工事の安全管理』山海堂.
- Rasmussen, J., Riso, N. L. & Roskilde, D.（1983）“Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models,” *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, SMC-13(4) pp.257-266.
- Reason, J., Hollnagel, E. & Paries, J.（2006）“Revisiting the “Swiss Cheese” Model of Accidents,” EUROCONTROL Experimental Centre, pp.1-25.
- リーズン, J.（著）塩見弘ほか（共訳）（1999）『組織事故：起こるべくして起こる事故からの脱出』日科技連出版.
- 蓮花一己（1996）『交通危険学：運転者教育と無事故運転のために』啓正社.
- Roberts, J.（2000）“From Know-how to Show-how? Questioning the Role of Information and Communication Technologies in Knowledge Transfer,” *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(4), pp.429-443.
- Roy, M., Parent, R. & Desmarais, L.（2003）“Knowledge Networking A Strategy to Improve Workplace Health & Safety Knowledge Transfer,” *Electronic Journal on Knowledge Management*, 127（2）, pp.159-166.
- シドニー, D.（著）小松原明哲ほか（共訳）（2010）『ヒューマンエラーを理解する：実務者のためのフィールドガイド』海文堂出版.
- ショーン, D.（著）柳沢昌一ほか（共監修）（2007）『省察的实践とは何か:プロフェッショナルの行為と思考』鳳書房
- シャイン, H.（著）清水紀彦ほか（共訳）（1989）『組織文化とリーダーシップ：リーダーは文化をどう変革するか』ダイヤモンド社.

- Siemieniuch, C.E. & Sinclair, M.A. (2005) “Organisational Readiness for Knowledge Management,” In Anumba, C. J. and Egbu, C., (eds.) *Knowledge Management in Construction*, Oxford: Wiley-Blackwell, pp.65-79.
- 斉藤信吾 (2011) 「産業安全運動 100 年の歴史」『予防時報』第 244 号, pp.14-21.
- 齋藤雄志 (2005) 『知識の構造化と知の戦略』専修大学出版局.
- 酒井一博 (2010) 「労働科学研究所のエキスパート教育 産業界との連携強化 (特集 育つ産業安全保健のエキスパート)」『労働の科学』第 65 巻第 1 号, pp.4-9.
- 清水寛之 (編) (2009) 『メタ記憶:記憶のモニタリングとコントロール』北大路書房.
- Srivastava, A., Bartol, K. M. & Locke, E.A. (2006) “Empowering leadership in management teams: Effects on knowledge sharing, efficacy, and performance,” *Academy of Management Journal*, 49(6), pp.1239–1251.
- Sheehan, T., Poole, D., Lyttle, I. & Egbu, C .O. (2005) “Strategies and Business Case for Knowledge Management,” In Anumba, C. J. and Egbu, C., (eds.) *Knowledge Management in Construction*, Oxford: Wiley-Blackwell, pp.50-64.
- 沢田英一ほか (2002) 「質問紙を用いた建設作業員の不安全行動の分析 (2002 年度大会 (北陸) 学術講演梗概集)」『日本建築学会』第 2002 巻, pp.723-724.
- 諏訪正樹 (2005) 「身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化」『人工知能学会誌』第 20 巻第 5 号, pp.525-532.
- 庄司卓郎ほか (2000) 「建設業における組織レベルの安全施策に関する調査研究」『産業安全研究報告 NIS-RR-99』, pp.65-77.
- 庄司卓郎ほか (2003) 「建設作業現場における不安全行動とその対策に関する実態調査」『産業安全研究報告 NIIS-SRR-No.28』, pp.7-20.
- 鈴木芳美ほか (1999) 「墜落災害防止に関する建設作業員への質問紙調査」『産業安全研究報告 NIIS-RR-No.98』, pp.93-105.
- 戸部良一ほか (1984) 『失敗の本質：日本軍の組織論的研究』ダイヤモンド社.
- 龍口さだ子ほか (2006) 「安全衛生委員会と感染管理担当者とのコラボレーション針刺し事故等の再発防止への取り組み報告 (ポスターセッション)」『産業衛生学雑誌』第 48 巻第 6 号, p.227.
- 高木元也 (2012a) 『安全は利益を生む：労働災害損失コストの算定法』労働調査会.
 ----- (2012b) 『建設業におけるヒューマンエラー防止対策改訂版 HEART 手法

- による原因分析と対策樹立』労働調査会.
- 高木元也ほか（2007）「労働災害がもたらす企業イメージ低下等による経済的損失の計測に関する研究」『電子情報通信学会技術研究報告 SSS 安全性』第 107 巻第 204 号, pp.1-4.
- 田村康彦（2008）『トラブル未然防止のための知識の構造化 SSM による設計・計画の質を高める知識マネジメント』日本規格協会.
- 東京労働局労働基準部（2009）『災害防止のためのガイドライン高年齢時代の安全・衛生』東京労働局.
- 高橋明子（2012）「建設作業者のリスク知覚とコミュニケーションエラー」早稲田大学大学院人間科学研究科 学位論文（人間科学）.
- 武田大介ほか（2013）「個人の危険感受性規定要因の解明（その 2）－不安全行動発見能力向上に対する背後要因知識の獲得効果－」『電力中央研究所報告 L12006 号』, pp.1-18.
- 高崎中（1988）「安全への動機づけ」三隅二不二ほか（共編）『事故予防の行動科学』福村出版, pp.161-168.
- 谷村富男（2006）『ヒューマンエラーの分析と防止』日科技連出版社.
- 梅本勝博（2004）「医療のナレッジ・マネジメント」『病院』第 63 巻第 3 号, pp.198-204.
- （2012）「ナレッジマネジメント：最近の理解と動向」『情報の科学と技術』第 62 巻第 7 号, pp.276-280.
- 梅本勝博・大串正樹（2010）「大学教育における総合的学習の必要性－知識創造の視点から－」『大学教育学会誌』第 22 巻 2 号, pp.69-73.
- 臼井伸之介（1995）「ヒヤリハット事例の分析によるヒューマンファクターの研究（1）」『産業安全研究報告 NIIS-RR-94』, pp.37-44.
- 臼井伸之介ほか（2004）「建設業における高齢者墜落災害防止に関する研究」『電子情報通信学会技術研究報告』第 104 巻第 256 号, pp. 27-30.
- Vincent, C., Stanhope, N. & Croeler-Murohy, M. (1999) “Reasons for not reporting adverse incidents: an empirical study,” *Journal of Evaluation in clinical Practice* ,5(1), pp.13-21.
- Wheeler, M.A., Stuss, D .T. & Tulving, E. (1997) “Toward a theory of episodic memory: The Frontal lobes and autonoetic consciousness,” *Psychological Bulletin*. 121(3), pp.331-354.

- Ximing, R., *et al.* (2012) “Knowledge integration process in construction projects : a social network analysis approach to compare, competitive working,” *Construction Management and Economics*. 30(1), pp.5-19.
- 山極時生ほか (2008) 「技術・技能の継承 (5) 日本 AE パワーシステムズにおける技術・技能の継承」『電機』第 722 号, pp.23-27.
- 山浦一保 (2001) 「組織の安全とリーダーシップ」『電気評論』第 86 巻第 5 号, pp.26-30.
- 行侍武生 (監) (2004) 『ヒューマン防止のヒューマンファクターズ』テクノシステム, pp.545-552.
- 山崎晃男 (2012) 「人間の記憶と知識」伊藤謙治ほか (共編) 『人間工学』朝倉書店.
- 山屋佐智子 (2006) 「安全衛生委員会との協力で業務上災害の減少を成した一例の経緯について」『産業衛生学雑誌』第 5 巻第 6 号, pp.267-268.
- Zohar, D. (1980) “Safety climate in industrial organizations : theoretical and applied implications,” *Journal of Applied Psychology* ,65 (1), pp.96-102.

付録 1

ヒヤリ・ハット活動に関するアンケート調査様式

労働災害防止についての アンケート調査

— お願い —

安全品質管理室では、建設現場で作業に携わっておられる皆様の安全の問題について、アンケート形式でおたずねし、労働災害、品質クレームを防止するために役立てたいと思います。

お名前は記入していただきませんし、お答えいただいた内容で個人的にご迷惑をおかけすることは絶対にございませぬ。日頃お考えになっているところをぜひとも卒直にご回答いただき、今後の安全品質活動について貴重なご意見をたまわりたく存じています。

アンケートに記入していただきましたら、事務所まで提出をお願いします。

2010 年 11 月 4 日（木）

住友電設株式会社
情報通信システム事業部
安全品質管理室 椎名和仁
連絡先

〒108-8303 東京都港区三田 3-12-15

TEL 03-3454-7492 FAX 03-3454-7499

E-mail shiina.kazuhito@sem.co.jp

問 1. 次の写真は、この現場で作業ルールが正しく伝わらなかったため、作業員が天井内作業で移動したときに足を踏抜き墜落災害になりそうになった事例です。このような作業ルールが正しく伝わらないことによる事故やヒヤリ・ハットを、あなたはこれまで経験したことはありますか。

1. ある 2. ない

■天井内作業ルール周知事項

天井内作業は原則禁止！

やむを得ず作業する場合は下記を守ること！

1. 天井内作業時は、必ず作業指揮者が立会い、指示に従って作業すること！
2. 天井内へは安全帯二丁掛け者以外立ち入らないこと！
3. 作業前に現地でTBM-KYをし、危険箇所を確認し、対策を行ってから作業すること！
4. 作業指揮者は作業員の技量を確認し、適正配置すること！
5. 足場板で作業床、歩行通路を確保してから作業すること！
6. 天井内では、鋼材又は全ネジキャッチャーに安全帯を掛けること！
7. 照明が暗いところでは、仮設照明を用意してから作業を始めること！
8. 腰には安全帯のみ着用し、工具類は工具袋に入れて作業すること！



問 2. それでは日頃の皆さんの作業で、作業ルールが正しく伝わらないことがあるとすれば、それはどのような場合が考えられますか。各項目に関係があるかどうか、それぞれ一つずつ○印をつけてください。

No.	質問内容	1 関係ある	2 どちらとも言えない	3 関係ない
(1)	作業前にミーティングが行われていない場合	・	・	・
(2)	作業指示、手順書があいまいの場合	・	・	・
(3)	元請や協力会社との連絡が悪い場合	・	・	・
(4)	ルール、連絡内容が見やすい場所に掲示されない場合	・	・	・
(5)	作業の責任者が誰かあいまいな場合	・	・	・
(6)	他の作業員が伝えてくれると思った場合	・	・	・
(7)	急いでいる場合	・	・	・
(8)	その他の場合(具体的にお書きください)			

問 3. 一般的に、決められた安全作業を省略することによる不安全行動がよく見かけられますが、それはどのような場合に起きやすいとお考えですか。各項目に関係があるかどうか、それぞれ一つずつ○印をつけてください。

No.	質問内容	1 関係ある	2 どちらとも言えない	3 関係ない
(1)	職長は何も言わない場合	▪	▪	▪
(2)	ルールや規則がきびしくない現場の場合	▪	▪	▪
(3)	作業環境が悪く、ルールを正しく守れない現場の場合	▪	▪	▪
(4)	作業段取りが悪く、ルールを正しく守れない現場の場合	▪	▪	▪
(5)	ふだんから行っていて、大丈夫だと思う場合	▪	▪	▪
(6)	周囲の皆がルールを守っていない場合	▪	▪	▪
(7)	だれも見えていない場合	▪	▪	▪
(8)	作業の効率を優先する場合	▪	▪	▪
(9)	その他の場合(具体的にお書きください)			

問 4. それでは逆に、多少面倒でも決められた安全作業をきちんと守れるのはどのような場合ですか。各項目に関係があるかどうか、それぞれ一つずつ○印をつけてください。

No.	質問内容	1 関係ある	2 どちらとも言えない	3 関係ない
(1)	ルールや規則がきびしい場合	▪	▪	▪
(2)	周囲の皆がルールを守っている場合	▪	▪	▪
(3)	職長がうるさく言う場合	▪	▪	▪
(4)	職長が信頼できる人の場合	▪	▪	▪
(5)	作業環境がよい現場の場合	▪	▪	▪
(6)	作業の段取りがよい現場の場合	▪	▪	▪
(7)	十分な安全教育を行う現場の場合	▪	▪	▪
(8)	作業手順がきちんと決められている場合	▪	▪	▪
(9)	その他の場合(具体的にお書きください)			

問 5. 職場でヒヤリ・ハットを出し合い災害防止に活かす取り組みがあります。あなたはヒヤリ・ハットが事故防止に役立つと思いますか。

1. 思う 2. 思わない

問 6. ヒヤリ・ハットが災害防止に役立つ場合、役立つと思われる理由をお聞かせ下さい。

問 7. それでは逆に、ヒヤリ・ハットが災害防止に役立たない場合、役立たないと思われる理由をお聞かせ下さい。(具体的に)

次のあげる質問について、それぞれあてはまるもの 1 つを選んで、その番号に○印をつけてください。

問 8. あなたの年齢は次のどれに当てはまりますか。

1. 19 歳以下
2. 20～24 歳
3. 25～29 歳
4. 30～34 歳
5. 35～39 歳
6. 40～44 歳
7. 45～49 歳
8. 50～54 歳
9. 55～59 歳
10. 60 歳以上

問 9. 結婚、子供の有無については次のどれに当てはまりますか。

1. 未婚
2. 既婚・子供無し
3. 既婚・子供あり

問10. 現在の職種は次のどれにあてはまりますか。

1. 現場職員
2. 電工
3. 通信工
4. 機械工
5. 配管工
6. その他

問 11. あなたは職長・親方クラスですか。

1. はい
2. いいえ

問 12. 現在の職種について何年くらいになりますか。

1. 3 年以下
2. 4～6 年
3. 7～9 年
4. 10～14 年
5. 15～19 年
6. 20 年以上

問 13. 仕事をする時、どのようなメンバーと仕事をすることが多いですか。

1. メンバーは現場ごとに変わることが多い
2. 大体いつも同じメンバーと仕事が多い
3. その他

問 14. 現在あなたが直接所属する会社は当社から見て何次の会社になりますか。

1. 1 次会社
2. 2 次会社
3. 3 次会社
4. 4 次会社
5. 4 次会社以降

問 15. 現在あなたが直接所属する会社の従業員数は次のどれにあてはまりますか。

1. 10 人以下
2. 11～30 人
3. 31～50 人
4. 50～100 人
5. 101～500 人
6. 501 人以上
7. 分からない

ご協力ありがとうございました。

付録 2

安全教育効果のアンケート調査様式

安全教育についてのアンケート調査

— お願い —

安全品質管理室では、各現場で作業に携わっておられる皆様の安全の問題について、アンケート形式でおたずねし、労働災害、品質クレームを防止するために役立てたいと思います。

お答えいただいた内容で個人的にご迷惑をおかけすることは絶対にございませ
ん。日頃お考えになっているところをぜひとも卒直にご回答いただき、今後の安全
品質活動について貴重なご意見をたまわりたく存じています。
アンケートに記入していただきましたら、以下まで提出お願いします。

2014 年 12 月 18 日（木）

住友電設株式会社

情報通信システム事業部

安全品質管理室 椎名和仁

連絡先

〒108-8303 東京都港区三田 3-12-15

TEL 03-3454-7492 FAX 03-3454-7499

E-mail shiina.kazuhito@sem.co.jp

I.次の資料は、安全教育で使用した危険感受性シートです。

このシートを使って、作業場の危険個所を見つける安全教育をおこないました。

今回の安全教育について、あなたのお考えをお聞かせください。設問は次にあります。

1.あなたの「危険感受性」をチェック		氏名
次の写真は危険要素を再現したものです。この写真の中から労働災害又は、品質事故につながると思われる個所があれば、写真に○を付け、○を付けた個数をお答え下さい。		
 写真1	1-1.写真1は、建設現場で立馬を使ってケーブルを布設している様子です。客先から急な作業が依頼され、一人で作業することになりました。	()個
 写真2	1-2.写真2は、鉄骨のボルトを外すため、脚立を使って作業を行っている様子です。当日は、風が強く、午後からは雨が降り出す予報でした。	()個

図 1 立馬作業、脚立作業の危険場面

 写真3	1-4.写真3は、客先の通信機器室で作業員が一人で調査を行っている様子です。	()個
 写真4	1-5.写真4は、データセンターの配線ラック内の様子です。配線ラックにケーブルを引き込み、これから整線を行います。	()個

図 2 配線ラック内のチェック、配線接続作業の危険場面

1. 図 1、図 2 のような資料を用いた安全教育は、あなたの現場で事故防止活動に役立ちましたか？以下の①～⑤にあてはまるもの 1 つを選んで、その番号にマル（○）をつけてください。

- ① 役立った ② どちらかといえば役立った ③ あまり役に立たなかった
④ 役に立たなかった ⑤ わからない

2. 上記の設問で、なぜ、マル（○）をつけたのか、あなたのお考えをお聞かせください。

3. 図 1、図 2 の資料から、教育前に気づけなかったが、教育後に気をつけるようになった点があれば、お聞かせ下さい

4. 上記の点について、あなたが、日々、現場の KY 活動で具体的に取り組んでいることがありましたら、お聞かせください。

1.あなたのお名前、年齢、経験年数をお聞かせ下さい。

2.あなたの現場での役割について、○を付けて下さい。

- ご協力ありがとうございました。

付録 3

事故事例の研修報告書様式

事故事例研修実施のお願い

— 設備損傷事故 —

— お願い —

安全品質管理室では、各現場で作業に携わっておられる皆様に事例研修を実施していただき、労働災害、品質クレームを防止するために役立てたいと思います。

お答えいただいた内容で個人的にご迷惑をおかけすることは絶対にございません。

日頃お考えになっているところをぜひとも卒直にご回答いただき、今後の安全品質活動について貴重なご意見をたまわりたく存じています。

現場で事例研修を実施していただきましたら、以下まで提出お願いします。

2015 年 1 月 29 日（木）

住友電設株式会社

情報通信システム事業部

安全品質管理室 椎名和仁

連絡先

〒108-8303 東京都港区三田 3-12-15

TEL 03-3454-7492 FAX 03-3454-7499

E-mail shiina.kazuhito@sem.co.jp

I. 次の資料は、過去の災害事例です。この事例について、あなたの作業班のお考えをお聞かせください。設問は次にあります。

- ・事象：外部回線誤切断による社内ネットワーク停止
- ・事故概要

2008年1月10日、11日の2日間にわたって、某機械メーカーのマシンルーム内でレイアウト変更による更新作業が予定されていた。更新作業は、配置換えされた機器に通信ケーブルを接続する作業であった。

当日、朝の危険予知（KY）活動時に、現場代理人 AZ（年齢：35 歳、経験年数 12 年）が、職長 DU（年齢：35 歳、経験年数 15 年）、作業員 FT（年齢：22 歳、経験年数：3 ヶ月）、作業員 GS（年齢：45 歳、経験年数：20 年）に作業範囲を口頭で伝えた。この時、AZ は DU に対して、作業範囲にマーキングするなどの具体的な指示はしなかった。作業は順調に進み、この日の作業は 17 時に終了した。翌日、AZ が急遽、客先の打合せが入ったため、作業現場に立ち会うことができなくなった。そのため、現場代理人 BY（年齢：33 歳、経験年数：12 年）が、近くの作業現場から掛けつけて、代理として作業員に作業指示をおこなった。BY は、昨日からの続きなので、全員が作業内容を理解していると思ったので、KY 活動では、作業内容には触れず、転落・転倒などに関する注意喚起をおこなった。その後、作業は順調に進み、昼食をはさんで、13 時から作業が再開始された。14 時 10 分頃、FT が今回の作業範囲でない外部回線と分岐回線を誤って切断した。直ぐに復旧作業は進められたが、この障害の影響で客先のネットワークが約 2 時間にわたって使用できなくなった。幸いにして休日だったので、客先の業務には大きな支障がなかった。

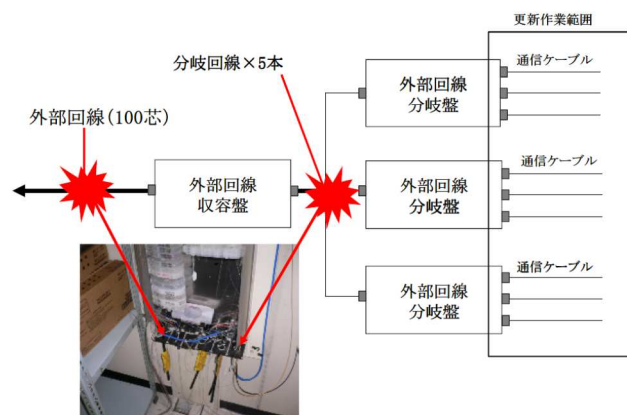


図 1 外部回線誤切断状況

1. 図 1 の資料からは、事故の原因と再発防止対策について、あなたが担当する作業班のお考えをお聞かせください。

(1) 事故原因

(2) 再発防止対策

2. 上記の点について、あなたが、現場の KY 活動で具体的に取り組んでいることがあれば、お聞かせください。

Ⅱ.次の設問についてお答えください。

1. あなたの作業班のお名前、年齢、経験年数、現場での役割をお聞かせ下さい。

現場での役割については、以下の項目からお選び下さい。

- ①現場代理人（監理業務含む） ②職長（作業責任者含む） ③作業員
④SE ⑤その他（ ）

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

・お名前 _____ ・年齢 _____ 歳 ・経験年数 _____ 年
現場での役割 _____

ご協力ありがとうございました。

研究業績一覧

(1) 査読付き論文

- ・椎名和仁（2012）「通信工事作業員が体験するヒヤリ・ハットの傾向分析と事故防止教育効果の検証 ―建設現場におけるヒヤリ・ハットの取り組み―」『労働科学』第 88 巻第 4 号, pp.121-129.
- ・椎名和仁・北島洋樹（2013）「屋外と屋内での電気通信工事現場におけるヒヤリ・ハットの比較分析（第 2 報）―転落・転倒災害に関する作業内容との要因分析―」『労働科学』第 89 巻第 4 号, pp.141-148.

(2) 査読なし論文

- ・椎名和仁（2014）「電気通信工事における転落・転倒災害防止の取り組み―ヒヤリ・ハット活動による安全知識の創造・共有・活用―」『労働の科学』第 69 巻第 12 号, pp.717-721.
- ・椎名和仁（2015）「危険感受性シートによる安全教育の有効性について」『住友電設技報』第 32 巻第 21 号, pp.83-86.

(3) 国際会議

- ・Shiina,K. A Comparative Analysis of Near-Miss Falling & Slipping Incidents at Indoor and Outdoor Telecommunication Construction Site. *Proceeding of International Conference on Fall Prevention and Protection*.October 23 to 25, 2013 Tokyo, Japan, pp.211-216.

(4) 口頭発表

- ・椎名和仁・北坂勝広（2013）「IT インフラ構築で、働きやすい、快適な、職場環境の整備第 1 回 労働科学フォーラム」,労働科学研究所 研究推進会議.『労働科学』第 89 巻第 4 号, pp.131-132.

謝辞

本論文を執筆にあたって、多くの方々にご指導、ご協力をいただきました。まずは、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 梅本勝博先生（名誉教授）には、指導教員として長い間、熱心なご指導をいただきましたこと、心より深く感謝いたします。外部審査員の金沢大学 平田透先生（教授）、内部審査員の井川康夫先生（名誉教授・客員教授）、小坂満隆先生（教授）、白肌邦生先生（准教授）、ならびに主査を務めていただいた内平直志先生（教授）には、お忙しい中お時間をいただき、学位論文審査で貴重なアドバイスをいただきましたことにお礼を申し上げます。ヒヤリ・ハットデータ分析では、神田陽治先生（教授）と渡辺勇プロジェクトディレクター（富士通研究所）のご指導のお蔭で本研究の基礎を確立することができました。さらに、安全教育効果の検証では、大原記念労働科学研究所の酒井一博所長、北島洋樹副所長、斉藤進理事の先生方には、様々な助言とご支援をいただき、感謝しております。また、国際会議や学術論文作成では上司である山崎健二本部長、小畑慶士郎事業部長、同僚の加藤光徳さん、北坂勝広さんのご支援をいただきました。感謝申し上げます。

私は、社会人学生として、約5年間にわたって住友電設(株)情報通信システム事業部における安全活動を調査し、事故防止に取り組んできました。日常的な業務においてデータを取集し分析することは、日々、試行錯誤の繰り返しでした。さらに、データの有効性検証や論文執筆が上手くいかない時期が何度もあり、学位取得を何度もあきらめかけました。しかし、家族（妻と2人の子供たち）の励ましや職場の暖かい支援と協力のお蔭で前に進むことができ、この度、学位論文としてまとめることができました。この場をお借りして、お世話になった方々へ感謝の気持ちを述べさせていただきます。本当にありがとうございました。

事故防止活動には、組織的な安全知識の創造・共有・活用の仕組みづくりが重要となります。今後は、本研究で得られた知見に基づき、さらに研究を進めて、事故防止活動に貢献したいと考えています。