

厚生労働科学研究研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

産業現場における情報伝達の齟齬が
災害発生機序に及ぼす影響に関する研究

平成 17 年度 総括研究年度終了報告書

主任研究者 石田敏郎

平成 18 (2006) 年 3 月

目次

I. 総括研究年度終了報告

産業現場における情報伝達の齟齬が災害発生機序に及ぼす影響に関する研究

石田敏郎

1. 研究目的	5
1-1. 問題提起	5
1-2. コミュニケーション・エラーに関する先行研究	6
1-3. 質問紙調査の目的	17
2. 研究方法	18
2-1. 質問紙の作成	18
2-2. 予備調査による質問紙の改訂	18
2-3. 調査期間	20
2-4. 調査回答者	20
2-5. 質問紙の種類	20
3. 質問紙調査の結果・考察	21
3-1. 使用したデータ	21
3-2. 分析の範囲	21
3-3. 調査回答者の属性	21
3-3-1. 年齢	
3-3-2. 職種	
3-3-3. 経験年数	
3-3-4. 普段作業するメンバー	
3-3-5. 職位	
3-3-6. 所属する事業所の従業員数	
3-4. コミュニケーションの現状	28
3-4-1. コミュニケーションの現状に関する集計結果	
3-4-2. コミュニケーションの現状に関する相関分析	
3-5. 先行研究による5パターンコミュニケーション・エラーの現状	32
3-5-1. コミュニケーション・エラーの背後要因の集計結果	
3-5-2. コミュニケーション・エラーの頻度の集計結果	
3-5-3. コミュニケーション・エラーの危険度の集計結果	

3-5-4. コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度の集計結果

3-5-5. コミュニケーション・エラーの得点化による分散分析

3-5-6. コミュニケーション・エラーに関する相関分析

4. 質問紙調査のまとめ

53

(資料) 建設作業現場での労働災害防止に関するアンケート調査

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

III. 研究成果の刊行物・別刷

産業現場における情報伝達の齟齬が災害発生機序に及ぼす影響に関する研究

平成 17 年度 研究組織

主任研究者

石田 敏郎 早稲田大学 人間科学学術院 教授

分担研究者

中村 隆宏 独立行政法人 産業安全研究所 主任研究官

高木 元也 独立行政法人 産業安全研究所 主任研究官

神田 直弥 東北公益文科大学 専任講師

研究協力者

高橋 明子 早稲田大学大学院 博士後期過程 2 年

I 総括研究年度終了報告書

厚生労働科学研究研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）

産業現場における情報伝達の齟齬が災害発生機序に及ぼす影響に関する研究

主任研究者 石田敏郎 早稲田大学人間科学学術院 教授

〔研究要旨〕 産業現場のコミュニケーション・エラーとして建設業のコミュニケーション・エラーをテーマに研究を行った。建設作業現場のコミュニケーション・エラーの発生過程と背後要因をとらえるために、先行研究では50例の災害事例についてバリエーションツリー法により分析を行った。そして、プロセスモデルを用いた分類の結果、コミュニケーション・エラーは「独断作業型」「設備不備型」「計画不備型」「媒体型」「理解型」の5パターンに分類できた。この結果の妥当性、すなわち、建設作業現場のコミュニケーション、及び、コミュニケーション・エラーの実態を明らかにするため、本研究では質問紙調査と実証実験を計画した。3カ年研究の1カ年目の今年度は、建設作業現場の管理者から作業員までの1143名を対象に質問紙調査を行い、849名の有効なデータを得、分析を行った。その結果、コミュニケーションの重要性和頻度、コミュニケーション・エラーの頻度とそれによるヒヤリハット経験頻度に有意な相関が見られた。また、先行研究の5パターンのコミュニケーション・エラーに関しては、「設備不備型」が頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度ともに他のパターンよりも評価が高い傾向にあった。背後要因は全パターンとも「作業前の打ち合わせが十分でないため」「確認不足であるため」が大きな割合を占めていたが、各パターンで異なる傾向も見られた。今後さらに詳細な分析を進める。

1. 研究目的

1-1. 問題提起

産業現場では、複数の作業者が作業をする場面が多く、必然的にコミュニケーションが介在する。そのため、コミュニケーションが成立しないことが災害発生につながる可能性がある。

本研究では、産業現場におけるコミュニケーション・エラーの研究として、様々ある産業の中でも死亡労働災害が全産業の約4割を占める建設業のコミュニケーション・エラーをテーマとして取り上げた。

建設作業現場におけるコミュニケーションの問題に関しては、これまでにニアアクシデント事例の調査・分析から、コミュニケーションの問題が災害発生に関わる可能性のあることが報告されており¹⁾、また、墜落災害事例の分析と建設作業員への質問紙調査により、情報伝達の際の問題点が存在することも示されている²⁾。

建設業におけるコミュニケーション・エラーの研究としては、元請職員を対象に質問紙調査を行い、元請職員と協力業者の職長・作業員との安全指示の実態と安全指示がうまく伝わらない原因を

明らかにした研究³⁾や、災害事例を分析し、コミュニケーション・エラーが発生する状況を分類した研究がある⁴⁾。このように建設業においてコミュニケーション・エラーに関する研究は行われているがエラーの発生メカニズムに言及した研究はほとんどなく、有効な対策につながっていないと言える。

コミュニケーション・エラーをとらえるには、現場で作業をする人間の認知過程や行動特性を明らかにし、災害の詳細な発生過程を把握することが必要である。我々の先行研究では、建設作業現場で発生した災害事例を詳細に分析し、人間の認知過程や行動特性をとらえると同時に、コミュニケーション・エラーの発生過程や背後要因を明らかにして、災害対策について考察を行った。

1-2. コミュニケーション・エラーに関する先行研究⁵⁾

[目的]

コミュニケーション・エラーをとらえるには、現場で作業をする人間の認知過程や行動特性を明らかにし、災害の詳細な発生過程を把握することが必要である。本研究では、時系列的に事故の発生経緯を追うことのできる事後分析手法で、かつ、コミュニケーションの流れを記述できるバリエーションツリー法を用い、建設作業現場で発生した災害事例を詳細に分析した。それにより人間の認知過程や行動特性をとらえると同時に、コミュニケーション・エラーの発生過程や背後要因を明らかにし、災害対策に寄与することを目的とした。

[方法]

a. 事例の抽出

建設業における労働災害（死亡災害）に関する報告書のうち、災害発生経緯の中で、情報伝達の

不成立に関する記載のある事例をコミュニケーション・エラーが含まれた災害事例として選定した。対象事例は、平成5年度から11年度に発生したもので、平成11年度の災害事例を中心とした約800例のうちの50例であった。事故類型別の内訳は、墜落23例、機械災害24例、建設感電1例、飛来落下2例であった。

b. バリエーションツリー法による事例分析

b-1. バリエーションツリー法

バリエーションツリー分析法（Variation Tree Analysis, VTA）は、Leplat & Rasmussen⁶⁾によりその骨格が提案された事故の事例分析手法であり、事象の関連を時系列的に記述することで事故の細部を検討しようとするものである。彼らは、牽引トラックの模擬的事故をモデルとし、事故に至る経緯を普通の事象とは異なる場合を取り出して記述することで表現した。トラックドライバーが出勤するといつも使用しているローリーが故障しており、他のローリーを運転することになったが、そのローリーは整備不良であり、なおかついつもの道路が封鎖されていたため、異なるルートを走行し、事故になってしまうというストーリーである。通常通りの行動や事象ならば事故に至らないという前提に立ち、通常以外の事象を記述することにより何が事故につながったのかを検討できるというものである。

ヒューマンエラーを発生させるのは行為の当事者であり、たいていはその当事者が発生源とされるが、原因は実は当事者ではなく、当事者を取り巻く他の要因である場合もある。また、エラーは事象の流れの中で発生する。つまり、エラーは単なる表出に過ぎず、それに至る過程にも種々の問題があり、さらに種々の問題が連鎖的に結びついて鎖のようになったときに、エラーとして表れる。

いわゆる「事象のチェーン」である。バリエーションツリーは、この流れを捉えて、事故や不具合の発生過程を記述するものである。

b-2. バリエーションツリーの特徴

バリエーションツリーでは、正常な状態・判断・作業などから外れたものを変動要因として探り、それを原因－結果で鎖のようにつなげて、どのようにして不具合に至ったのかを図式化するものである。正常に作業が行われていれば不具合は発生しないことから、不具合の背後には「正常」からの逸脱があると考えられる。なお不具合は単一の原因から発生するのではなく、事象の連鎖によって発生するものと考えられるから、不具合の背後には複数の逸脱が存在していることになる。そしてこの逸脱がどのように連鎖したのかを明らかにすることにより不具合の再現を試みるものである。

図式化されたツリーの中から、どこを除いたら不具合を防止できるかを考えるために、変動要因を排除したり、原因－結果という変動要因の連鎖を断ち切ることで不具合への発展を防ごうとするものである。どこにでも対策を打てば良いというのではなく、不具合に至る流れを確実に断ち切ることでできる箇所を明らかにし、その上で具体的な対策を策定していくことになる。

バリエーションツリーは、FTA (Fault Tree Analysis) の考えを根底においているが、分析には推定要因を含まず、不具合にいたった事実のみを分析対象としている。バリエーションツリーでは事実を客観的に記述し、不具合を再構築することに主眼を置く。したがって、分析結果はあくまでも定性的な取り扱いを前提としたものであり、定量化を視野に入れたものではない。しかし、それゆえに分析はそれほど困難でなく、手法への専門性がそれほど要求されず、比較的多くの人が分

析することができる。

b-3. バリエーションツリー作成時の基本姿勢

バリエーションツリーは、従来のどちらかといえばハードを対象としていた分析手法の欠点を補い、事故や不具合における人的要因の問題に取り組むために考案された手法である。この手法はヒューマンファクターにアプローチするために以下の点を基本思想としている。

- 人間の問題を扱うために、分析過程で人間行動の流れを中心にアプローチする。
- バリエーションツリーは個人の責任追及の手法ではない。
- バリエーションツリーは、ある程度の知識を持てば比較的簡単に用いることができる。
- 人間行動の背後に潜む問題点を追究することができる。

バリエーションツリーでは責任追及ではなく、対策指向の発想の分析に焦点が置かれている。また事故や不具合の調査・分析というと、高度のテクニックが必要であるように思われる。しかしバリエーションツリーでは手法の簡易性にも力点が置かれている。これは業務に精通している人であれば誰でも簡単に用いることができることを意味し、現場で積極的な取り組みを行うことを視野に入れている。

バリエーションツリーを作成するに当たり、現場調査やインタビューを実施したり、事故記録などから必要な情報を得ることとなるが、はじめから特定の原因を決めつけないように注意する。調査の際には、原因に着目するのではなく、「通常とは異なるもの」がなかったかを中心に調べる。

b-4. バリエーションツリーの基本的記述法

バリエーションツリーは、事故や不具合の発生経緯を図式的にあらわす中央のツリー部と、ツリー部を詳しく説明する欄外から構成される。

ツリー部には、不具合発生に関係した企業、部署、個人等をあらわす軸ごとに、変動要因を時間経過にしたがい整理して並べる。時間は下から上に向かって経過（逆の分析事例もある）し、頂上が最終的に発生した事故や不具合をあらわす。

以下にツリーの作成手順を述べる。

- ① 通常から外れた状態、作業、判断、行動などの変動要因を時間軸に沿って横のつながりが分かるように並べる。その際、正常から外れた変動要因は太線、正常な行動や事象は細線の四角で囲み、番号を打っておく。同じ個人または器材、システムは別個の一線として並べる。
- ② 関連する変動要因をANDゲートによりつなげる。
- ③ 異なるラインの要因間のコミュニケーションに関しては両矢印でつなぐ。
- ④ 状況を理解するうえで、より細かい説明が必要な変動要因には「説明」として欄外にそれを記載する。事象全般にわたって影響を及ぼしている要因は、「前提条件」としてツリーの下部に記載しておく。「前提条件」と直接的に関連する変動要因の脇に「前提条件番号」を打っておく。
- ⑤ 排除ノードの選択：排除ノードとは、事故事象の直接的あるいは間接的な原因となった要因で、これを排除することが可能かどうかを考慮する必要がある。また、単一ではなく、複数であることが望ましい。なお、排除ノードは右肩に丸印をつけておく。
- ⑥ ブレイク箇所の選択：ブレイクとは、事故

へと至る変動要因の連鎖で、これを断ち切るにより事故を防止する箇所を指す。ブレイク箇所は点線で示す。

- ⑦ 不明箇所：分析しても不明箇所や疑問箇所が残る。その際は疑問符付きの四角の中に問題点を記述しておく。不明箇所を検討することで対策に結びつくことがある。

本来、バリエーションツリーは事後分析的な分析手法であり、確定事象を対象とする。したがって、変動要因を表す四角の中の記述も出来るだけ現在形で記述することが望ましい。また、いくつもの事象をひとつの変動要因中に記述することは避け、細かいステップに分けるようにすべきである。

b-5. バリエーションツリー法の改訂

バリエーションツリーは、建設、宇宙開発、電力、鉄道、自動車、航空機など様々な分野での事故・不具合のエラー分析に用いられている。バリエーションツリー法の基本的記述法を述べたが、その作成方法には自由度があり、各分野で分析の目的などにより工夫がなされている。

従来、建設分野で用いられているバリエーションツリーは、変動要因を中心に構成されているため、コミュニケーションの流れを詳細に記述することが困難である。本研究では、災害の全容をとらえ、コミュニケーション・エラーの発生経緯を詳細に把握するため、事故の経緯を再現した上で変動要因を特定する交通⁷⁸⁾と宇宙⁹⁾での作成方法を参考にし、バリエーションツリーの改訂を行った。以下に作成方法の概要を示す。

図1-1に示すように、バリエーションツリーはツリー部と欄外部に分割される。ツリー部では被

災者や災害に関係した作業員、作業環境を軸にとる。そして、災害発生経緯における被災者や作業員の認知・判断、行動や作業環境の変化を下から上へ時系列的に記述する。この際に利用する主要なシンボルを図 1-2 に示す。被災者や作業員の行動は四角、被災者や作業員の認知・判断は角取りの四角、作業環境（開口部、足場など）は線入りの四角であらわす。また、本来、バリエーションツリーは推定要因を含まないが今回は事故の経緯を再現するため、報告書に無記載でも分析者がその可能性を指摘できると考えた作業員の認知・判断、行動あるいは作業環境の状態に関する推定要因を点線であらわす。シンボルがあるシンボルへ影響を及ぼしている場合は矢印で結ぶ。さらに、シンボルなどに関して詳細な説明が必要な場合、(n) と番号を付け、説明を記述する。

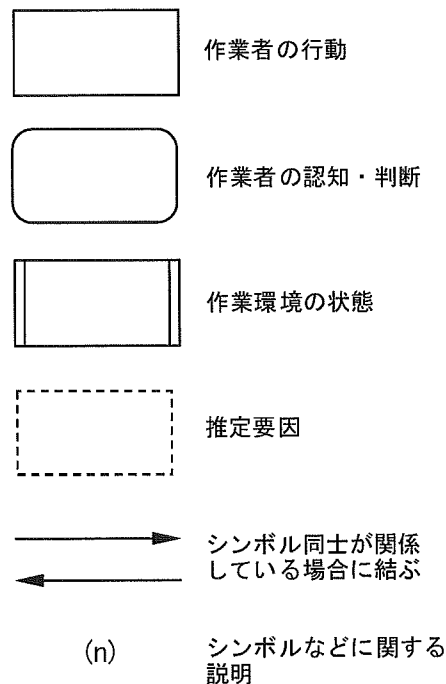


図 1-2 バリエーションツリー上のシンボル

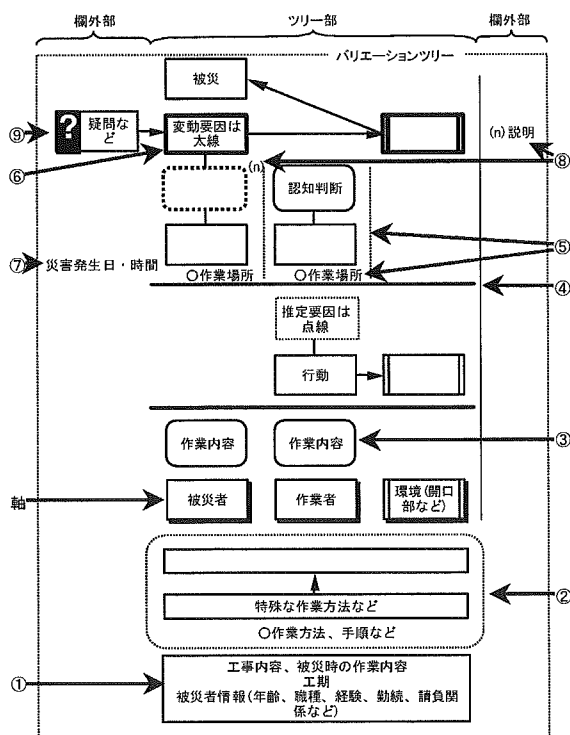


図 1-1 バリエーションツリーの本体

ツリーの最下部には、前提条件として工事内容や災害発生時の被災者の作業内容、工期、年齢・経験・勤続・請負関係など被災者に関する情報を記述する (図 1-1①)。作業手順や作業方法を前提条件の上に記述する (図 1-1②)。災害発生時の各作業員の作業内容を各軸の上に角取りの四角で示す (図 1-1③)。災害の発生経緯が数日にまたがる場合や休憩を挟む場合には、横太線を引きツリー部を区切る (図 1-1④)。また、作業場所が変化した場合はシンボルの右下に記述し、複数の作業員が別々の場所で作業している場合は縦に点線を引き区別する (図 1-1⑤)。そして、災害発生の経緯をできるだけ詳細に再現した上で、通常から逸脱した被災者や作業員の行動、認知・判断、作業環境を変動要因として特定し太線で囲む (図 1-1⑥)。欄外部左側には時間経過を (図 1-1⑦)、欄外部右側に

はツリー部のシンボルなどに関する補足説明を記述する(図 1-1⑧)。疑問点は欄外部に疑問符入りの四角であらわす(図 1-1⑨)。

b-6. 改訂したバリエーションツリー法による分析

選定した 50 事例についてバリエーションツリーを作成した。その後、ツリー上で作業者間のコミュニケーションが成立していない部分をコミュニケーション・エラー発生箇所として特定した。なお、2名の分析者によりコミュニケーション・エラー発生箇所を独立して特定した後、共同で照合及び検討を行った。

c. コミュニケーションのプロセスモデルの作成

バリエーションツリーによって特定したコミュニケーション・エラーの発生過程を明らかにするため、プロセスモデルを用い図式化を行った。

プロセスモデルは、コミュニケーションを「発信者」と「受信者」が「メッセージ」を「記号化」し、「媒体」を通じてお互いに伝達して、「理解」をする過程であるとする竹内の「社会的コミュニケーションのプロセスモデル」¹⁰⁾を簡易化したものを用いた。事例分析から得られたコミュニケーション・エラーをプロセスモデルへ当てはめ、どの要素でエラーが発生したかを図 1-3 のように図式化した(以下、要素分類図という)。

要素分類図では、プロセスモデル内でエラーの生じた要素(エラー発生部)を着色し、最もエラー発生に影響を及ぼしたと考えられる要素(直接原因部)を太線で囲んで示した。

[結果と考察]

a. コミュニケーション・エラーの分類

災害事例 50 例より 60 のコミュニケーション

ン・エラーが抽出された。これらを要素分類図のエラー発生部と直接原因部の形態により分類した。その結果、コミュニケーション・エラーは表 1-1 に示すように、主に「記号化・メッセージ型」「媒体型」「理解型」の 3 つのパターンに分類された。

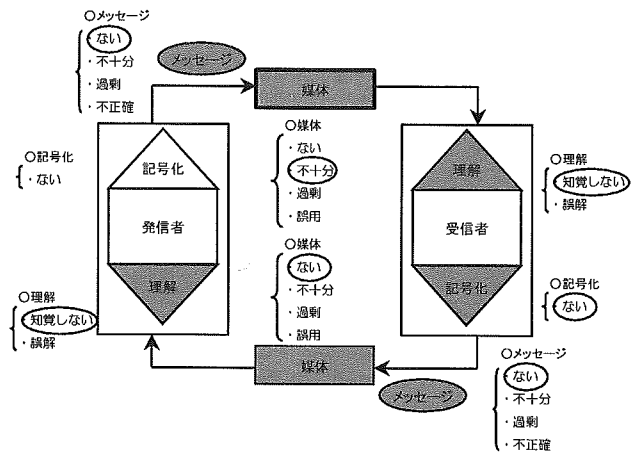


図 1-3 要素分類図

表 1-1 コミュニケーション・エラーの分類

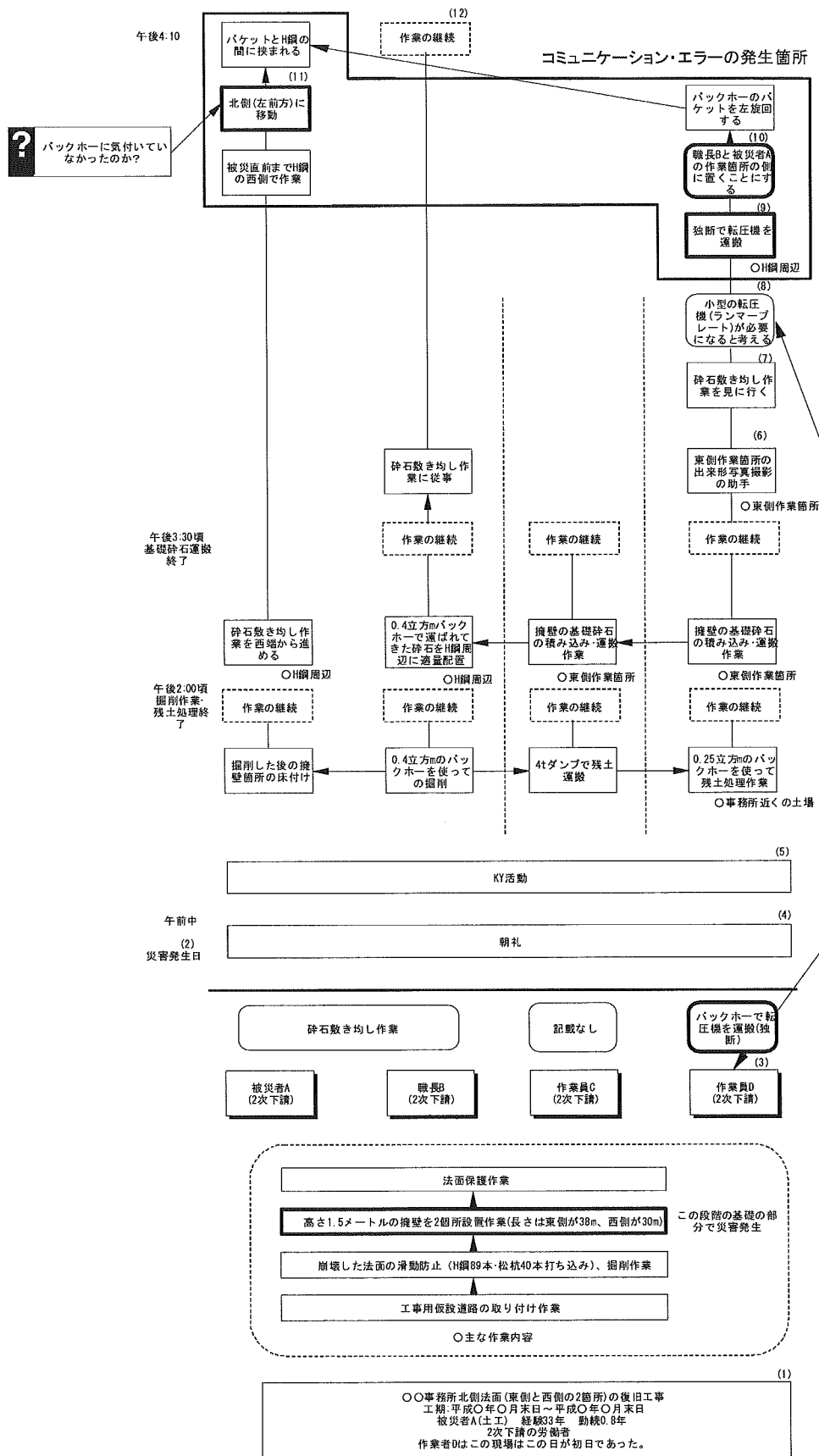
記号化・メッセージ型	媒体型	理解型	その他	分類不能	計
39	10	6	3	2	60
65.0%	16.7%	10.0%	5.0%	3.3%	100%

a-1. 記号化・メッセージ型

「記号化・メッセージ型」は、図 1-4 に示すように、コミュニケーションのプロセスにおいて、送り手の記号化とメッセージが欠如し、コミュニケーションの発生すべき場面で発生しなかったというものである。このパターンは、60 のコミュニケーション・エラーのうちの 65.0% が該当し、最も大きな割合を占めた。

記号化・メッセージ型の例

事務所北側法面の復旧工事において被災者 A らが擁壁の基礎砕石敷き均し作業を行っていたところ、作業員 D が、



(12)被災場所のすぐ近くに職長の職長B(下を向いていた)、1次下請の社員の2人がいたが、災害発生状況を自覚していない。

(11)被災者Aがなぜ急にH鋼の北側に移動したかは不明。

(10)転圧機を奥の方(西端)に降ろしたかったが、0.4立方mのバックホーの邪魔になるため、ほぼ中間あたりの職長Bと被災者Aの作業箇所側に、2人がすぐ使えるように置くことにした。この時、作業員Dは、職長Bと被災者Aの2人に対して転圧機を降ろすことや待避の合図は行っていなかった。作業員Dが転圧機を降ろそうとした場所は、擁壁基礎の首端から8本目のH鋼(高さ1.1m)の北側で、幅が80cm、段差が60cmの狭い場所であった。また、作業員Dの運転位置からは2人の状況はよく確認できた。

(9)東側作業箇所においてあった転圧機を0.25立方mのバックホーのバケットにのせて西側作業箇所まで運搬した。

(8)作業がだいたい進んでいたため、次の作業を考えた。

(7)写真撮影が終了したので。

(6)1次下請の社員の指示による。

？ 気を利かせて行動したことが、原因の一つになっているか？

(5)KY活動では、重機との接触防止、合図確認を重点的に取り組んでいた。

(4)朝礼では、元請・1次下請のから全体的な指示があった。

(3)バックホーの運転手として採用され、この現場にはこの日配属されたばかりで、1次下請の所長から新規入場者教育を受けていた。作業員Dは、この現場が初日であり、同僚と意思疎通が十分でなく、また、段取りよく仕事ができることを同僚に示したかった。

(2)工事の進捗は40%で、2箇所の作業箇所内、東側作業箇所は7日前に終了していた。西側作業箇所の杭の打ち込みは終了し、3日前から法面と擁壁箇所の掘削作業に入っていた。災害当日は、最終の掘削と擁壁の基礎砕石敷き均し作業(H鋼の周辺)であった。掘削作業には0.4立方m、残土処理には0.25立方mのバックホーを使用していた。

(1)現場の安全管理は、毎日、作業前の朝礼、昼に翌日の作業打ち合わせ、元請と1次下請の所長の現場巡視が行われていた。朝礼、その後ラジコ体操、KY活動(会社毎)を実施していた。

図 1-5 バリエーションツリーの例

バックホーで小型転圧機をバケットに入れて運搬してきた。そして、その転圧機を被災者 A のいた作業箇所の側に降ろそうと待避の合図をせずに（記号化、メッセージの欠如）バックホーを旋回させた。その際、H 鋼の近くで作業していた被災者 A も移動したため、被災者 A がバケットと H 鋼の間に挟まれ、被災した。

図 1-5 にこの事例のバリエーションツリー作成例を示す。

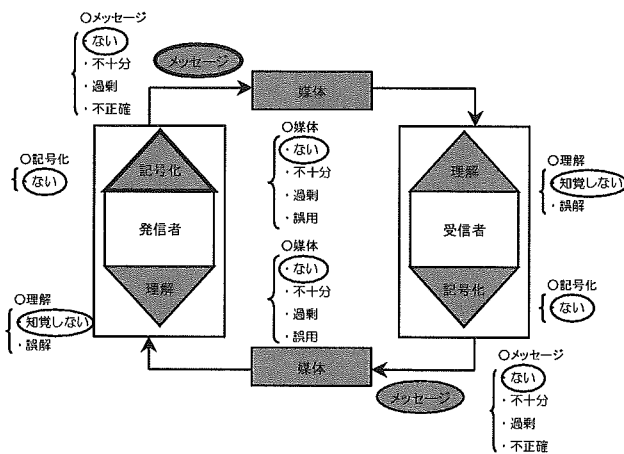


図 1-4 要素分類図（記号化・メッセージ型の例）

a-2.媒体型

「媒体型」は、図 1-6 に示すように、送り手が受け手へ「メッセージ」を「記号化」しているが、メッセージを送る際、媒体、すなわち伝達方法が不十分であるために、コミュニケーションが成立しなかったというものである。このパターンは、60 のコミュニケーション・エラーのうちの 16.7% が該当した。

媒体型の例

鉄筋コンクリート造 6 階建宿舍新築工事において、被災者が型枠解体作業中、塔屋のエレベーターピット部に設けられた墜落防止用ベニヤパネルを解体材とともに搬出するものと判断し、搬出しようとして、同ピットから 6 階エレベータ床に墜落した。ベニヤパネル設置者は墜落防止を意

図してパネルを設置したが、開口部の表示等ははしていなかった（媒体不十分）。

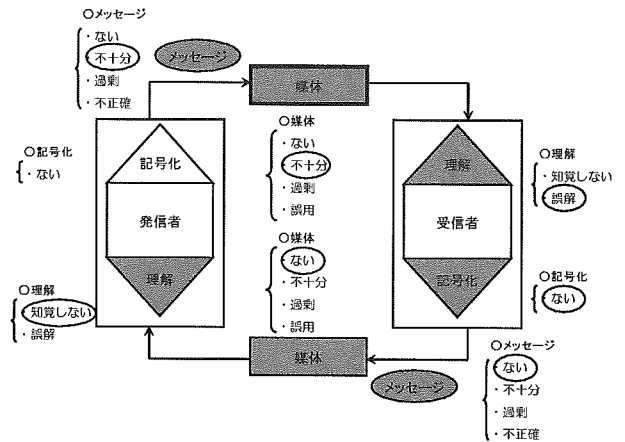


図 1-6 要素分類図（媒体型の例）

a-3.理解型

「理解型」は、図 1-7 に示すように、コミュニケーションの際、受け手が受け取ったメッセージを知覚しなかったり、誤解するなど正しく理解しないためにコミュニケーションが成立しなかったというものである。このパターンは、60 のコミュニケーション・エラーのうちの 10.0% が該当した。

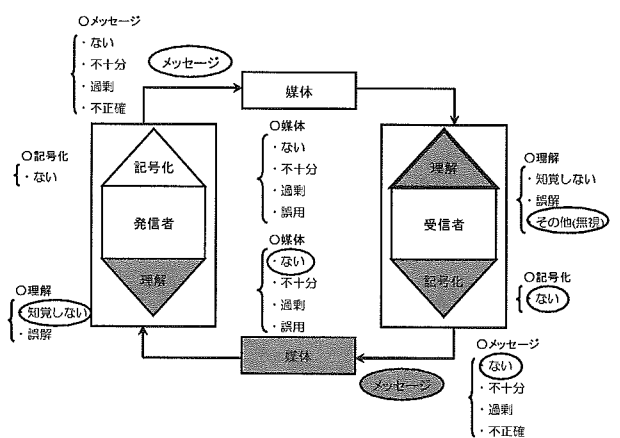


図 1-7 要素分類図（理解型の例）

理解型の例

個人住宅 2 階建ての屋根塗装工事において被災者が屋根

洗浄作業のため、1階屋根から2階屋根の軒先にはしごをかけ、昇っていたところはしごが滑り被災者が地上に落下した。被災者の所属する事業場では、屋根塗装の場合で2階屋根に昇る際には全長10mの二連はしごを用いており、被災者が会社から現場へ向かう際、先輩労働者に二連はしごを持っていくように注意されたが聞き入れなかった（正しく理解していない）。

b.記号化・メッセージ型の詳細な分類

「記号化・メッセージ型」は、コミュニケーション・エラーの中で最も大きな割合を占めており、前述したとおりコミュニケーションの発生すべき場面で発生していないというとらえづらいつ徴を有していた。そこで、このパターンに関して、発生概要図を検討したところ、いくつかの特徴が見られたため、グループ化を行った。その結果、表1-2に示すように、主に「独断作業型」「設備不備型」「計画不備型」の3つのパターンに分類された。コミュニケーション・エラーパターンの定義を表1-3に示す。なお、分類は2名の分析者により独立して行い、その後共同で照合及び検討を行った。

表 1-2 記号化・メッセージ型の詳細な分類

独断作業	設備不備	計画不備	その他	計
18	8	10	3	39
46.2%	20.5%	25.6%	7.7%	100%

b-1.独断作業型

「独断作業型」は、メッセージの送り手あるいは受け手となるべき作業者が独断で予定にない、もしくは不適切な行動を実施したことが最もコミュニケーション・エラーの発生に影響を及ぼしたものである。このパターンは、「記号化・メッセージ型」のコミュニケーション・エラーの46.2%を

占めていた。

独断作業型の例

汚水管布設工事において、市道を掘削した溝に布設した塩ビ管の埋め戻し作業中、ドラグショベル運転者Bがドラグショベルを約2m後進させた。そのとき、ドラグショベル後方にいた被災者Aがドラグショベルに轢かれ死亡した。被災者Aは作業に用いた「下敷き」という道具を自己判断により、片付けようとして、ドラグショベルの後方を横切っていた。

b-2.設備不備型

「設備不備型」は、危険箇所（立入禁止箇所など）に明確な表示や説明をしなかったことが、最もコミュニケーション・エラーの発生に影響を及ぼしていたものである。このパターンは「記号化・メッセージ型」のコミュニケーション・エラーの20.5%を占めていた。

設備不備型の例

鉄骨2階建倉庫新築工事現場において、被災者は、2階ヒサン部分に仮置きされたサッシの寸法を測るため、2階床歩行中、ビニールシートで覆われたリフト用開口部を誤って踏み抜き、高さ3.3m下の一階土間コンクリート床に転落した。ビニールシートはコンクリート打設養生用であり、転落防止を意図したものではなかった。

b-3.計画不備型

「計画不備型」は、メッセージの受け手が作業計画に即した作業を行っていたにも関わらず、その作業計画の不備によりメッセージの送り手が受け手に気づかなかつたということがコミュニケーション・エラーの発生に大きく影響を及ぼしたものである。このパターンは、「記号化・メッセージ型」のコミュニケーション・エラーの25.6%を占

めていた。

計画不備型の例

耕地整地の工事現場において被災者 A が現場監督 B の

指示に従い、測量補助の作業をしていたところ、同一の作業場所で作業していた重機運転手 C の運転するブルドーザーが後進してきて、後方から轢かれ被災した。

表 1-3 コミュニケーション・エラーパターンの定義

Communication Error	Definition
a-1 記号化・メッセージ型	コミュニケーションが発生すべきであったのに、送り手がメッセージを発しようとしなかったためにコミュニケーションが発生しなかったというもの
b-1 独断作業型	メッセージの送り手あるいは受け手となるべき人が独断で予定にない、もしくは不適切な行動を実施し、コミュニケーションが発生すべき場面で発生しなかったというもの
b-2 設備不備型	危険箇所（立入禁止箇所など）に明確な表示をしなかった、もしくは事前に危険箇所（立入禁止箇所など）に関する説明をしなかったというもの
b-3 計画不備型	受け手が指示された作業を指示された場所で行っていたが、送り手が受け手に気づかずコミュニケーションが発生すべき場面で発生しなかったというもの
a-2 媒体型	送り手が受け手へメッセージを送る意図はあったが、媒体が不十分なためにコミュニケーションが成立しなかったというもの
a-3 理解型	受け手が受け取ったメッセージを正確に理解しないためにコミュニケーションが成立しなかったというもの

c. 背後要因の検討

コミュニケーション・エラーは主に「独断作業型」「設備不備型」「計画不備型」「媒体型」「理解型」の5つのパターンに分類された。これらのコミュニケーション・エラー発生の背景には何らかの要因が潜んでいると考えられたため、さらにコミュニケーション・エラーの背後要因の検討を行った。

バリエーションツリー上からコミュニケーション・エラー発生に関わった変動要因等を全て抜き出し、それらについて項目立てと分類を行った。その結果、表 1-4 に示すように、抽出された項目

は 12 項目（その他を除く）となり、「人的要因」、「管理要因」、「環境要因」に分けられた。「人的要因」には人間の認知に関わる要因が含まれ、4 項目（「思いこみ・経験がある」、「聞き入れない」、「独断の作業」、「確認不足・注意を払わない」）であった。「管理要因」には管理に関する項目が含まれ、4 項目（「管理者が作業指示を出さない、指示打ち合わせが不十分」、「管理者的な立場が複数」、「誘導者・合図・連絡なし」、「無資格・違反・指示違反」）であった。「環境要因」には物理的な環境や作業状況の変化などが含まれ、4 項目（「物理的に見えない・気づかない」、「別の作業によって

危険な箇所・作業が作られる」,「危険箇所について表示・説明なし」,「作業変更や通常と異なる作業・状況,作業予定がないところでの作業」であった。

表 1-4 背後要因の分類

	背後要因	記号化・メッセージ型			媒体 型	理解 型
		独断	設備	計画		
人的	思い込み・経験がある	5	0	1	3	5
	聞き入れない	0	0	0	0	3
	独断の作業	19	3	1	3	1
	確認不足・注意を払わない	0	0	4	2	1
管理	管理者が作業指示出さない, 指示・打ち合わせが不十分	9	1	1	7	2
	管理者的な立場が複数	2	0	0	0	1
	誘導者・合図・連絡なし	3	0	5	2	0
	無資格・違反・指示違反	3	0	1	2	0
環境	物理的に見えない・気づかない	6	5	7	6	1
	別の作業によって危険な箇所・状況が作られる	0	3	0	0	0
	危険箇所について表示・説明なし	1	6	0	4	0
	作業変更や通常と異なる作業・状況, 作業予定がないところでの作業	4	1	10	5	1
その他	その他	4	1	0	7	4

各パターンコミュニケーション・エラーはそれぞれ背後要因の出現の様相が異なっていた。「独断作業型」は「独断の作業」が最も多く、それに続き、「管理者が作業指示出さない, 指示・打ち合わせが不十分」という要因が多く見られた。「設備不備型」は「危険箇所についての表示・説明なし」,「計画不備型」は「作業変更や通常と異なる作業・

状況, 作業予定がないところでの作業」,「媒体型」は「管理者が作業指示出さない, 指示・打ち合わせが不十分」,「理解型」は「思い込み・経験がある」といった要因が最も多く見られた。

d. コミュニケーション・エラー発生モデルと対策

全コミュニケーション・エラーの要素分類図を基にモデル化を行い, 今回得られたコミュニケーション・エラーの発生過程や背後要因による事故防止対策案の検討を試みた(図 1-8)。メッセージの送り手の「記号化」が欠如した場合, すなわち, メッセージの送り手にメッセージを送ろうという意図がない場合は「記号化・メッセージ型」のコミュニケーション・エラーにつながる。この「記号化・メッセージ型」はエラーの特徴により「独断作業型」「設備不備型」「計画不備型」に分類され, それぞれの背後要因から対策を示すことが可能であった。メッセージの送り手によって「記号化」がなされた場合であっても, 表示方法や伝達手段などの「媒体」が不十分であると「媒体型」のコミュニケーション・エラーにつながる。「媒体型」は媒体自体の表示, 打ち合わせによる対策が最も重要であるが, 管理要因面, 環境要因面からの対策を立てることも有効である。また, 「媒体」が十分な役割を果たした場合であっても, メッセージの受け手によって「理解」が正しく行われないと「理解型」のコミュニケーション・エラーにつながる。「理解型」は受け手が正しくメッセージを理解したかどうかのフィードバックをすることが対策として極めて重要であるが, 思い込みや経験に頼らないようにするルール作りといった人的要因面からの対策も有効である。そして, 今回検討したコミュニケーション・エラーの各パターンの対策案から具体的な対策を立てることが可能であると考えられる。

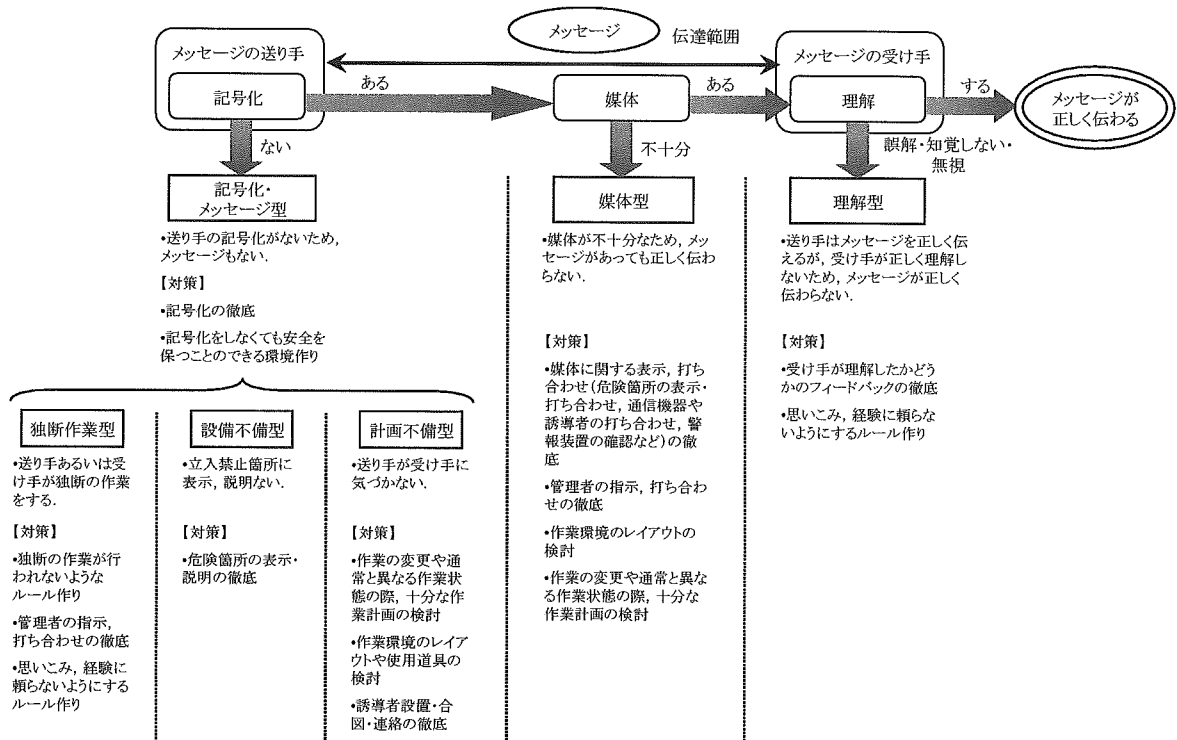


図 1-8 コミュニケーション・エラーの発生モデル

【まとめ】 バリエーションツリー法を用い、建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの発生過程及び背後要因について検討をした。50例の災害事例分析の結果、60のコミュニケーション・エラーが抽出され、それらのエラーについて、コミュニケーションのプロセスモデルを使用し、発生過程のパターン化を試みた。その結果、「独断作業型」「設備不備型」「計画不備型」「媒体型」「理解型」の5つのパターンに分類が可能であった。さらに、5つのパターンのコミュニケーション・エラーについて、バリエーションツリー上から、背後要因を抽出し検討した結果、それぞれのコミュニケーション・エラーに異なった特徴が見られた。

今回、バリエーションツリーを用いたことにより、コミュニケーション・エラーの発生過程と背

後要因をとらえることが可能になった。従来、コミュニケーション・エラーはその発生メカニズムが明らかにされず一括してとらえられてきたため、漠然とした対策しか行われてこなかったと言える。しかし、コミュニケーション・エラーをパターン化することで、重点的かつ具体的な対策を講ずるべき箇所を明確に示すことができた。

【課題】 しかし、分析に用いた事例数が50事例と少ないため、そのパターン分けや背後要因に関して妥当性を検討する必要性が生じた。さらに、対策立案へつなげるためには、コミュニケーションを阻害する背後要因をもとに実証実験を行い、コミュニケーション・エラーの発生状況を実験的に明らかにする必要性が考えられた。

1-3. 質問紙調査の目的

本研究では先行研究の結果の妥当性を検証するため、労働災害の発生原因となるコミュニケーション・エラーの発生メカニズムに着目し、発生パターンや背後要因などコミュニケーション・エラーの実態を質問紙調査により明らかにする。さらに、調査に基づきコミュニケーション・エラー誘

発実験を実施し、エラー発生メカニズムを実証的に検討する。これらを通じコミュニケーション・エラーによる労働災害の防止対策立案を目指す。

3カ年研究の1カ年目の今年度は、質問紙調査を行い、建設作業現場におけるコミュニケーション及びコミュニケーション・エラーの実態を検討した。

2. 研究方法

2-1. 質問紙の作成

先行研究の結果と建設現場に詳しい各企業の安全管理者等を対象としたヒアリングをもとに質問紙を作成した。問1として、コミュニケーションの現状に関する質問4問（選択肢）、問2-1～2-5として、先行研究による5つのコミュニケーション・エラーの現状に関する質問20問（選択肢）、問3、4として、これまでのヒヤリハット経験に関する質問及び労働災害を減少させるために望むことに関する質問各1問（自由記述）、問5として、属性に関する質問7問の計33問とした。回答者は質問紙への回答に不慣れであると考えられたため、コミュニケーションに関する問2-1～2-5に関してはイラスト及び漫画を用いて理解しやすいように工夫をした。

2-2. 予備調査による質問紙の改訂

今回の質問紙調査回答者は建設作業現場の作業員等を設定しており、質問紙の回答に不慣れであると考えられた。そのため、作成した質問紙の内容が回答しやすいものであるかどうかを検討するため予備調査を行った。

2-2-1. 調査期間

2005年6～7月

2-2-2. 調査回答者

建設作業現場の管理者から作業員までを対象とし、郵送調査、留置調査によりご協力をいただいた建設現場から107部回収をした。回答の謝礼は支払わなかった。

2-2-3. 結果

作成した質問紙が回答しやすいものであるかを

検討するため、有効回答数、及び、回答抜けの状況、自由記述への回答状況を調べ、質問紙の改訂を行った。

[有効回答数] 全ての質問に回答したのは74名（69.2%）、部分的回答抜けがあったり、択一回答で複数回答したのは31名（29.0%）、完全に無回答だったのは2名（1.9%）であった。

[選択肢による回答] 選択肢によって回答する質問について、部分的な回答抜け、及び、択一回答への複数回答の内訳を図2-1に示す。コミュニケーション・エラーの背後要因を問う質問（問2-1～2-5の質問1）への回答が目立って回答抜けが多く、問2-1の質問1が9名（8.4%）、問2-2が10名（9.3%）、問2-3が10名（9.3%）、問2-4が13名（12.1%）、問2-5が9名（8.4%）であった。また、問5の属性を問う質問でも回答抜けがあり、年齢を問う質問（問5質問1）が3名、職種を問う質問（質問2）が4名、経験年数を問う質問（質問3）が4名、普段作業を行うメンバーを問う質問（質問4）が5名、職位を問う質問（質問5）が6名、性格を問う質問7-1が3名、質問7-2が5名、質問7-3が4名、質問7-4が4名、質問7-5が6名、質問7-6が6名で回答抜けがあった。択一回答への複数回答は、問2-5の質問2で1名、問5の質問2で4名、問5の質問5で1名、問5の質問7-4で1名であった。これらの結果から、回答抜け、及び、択一回答への複数回答を減少させるため、問2-1～2-5の質問1の項目中で文章の長いものを簡潔な表現に修正し、問5-2の職種を問う質問では「現在、主に従事している職種を1つ」という修飾文を付け加え、本調査に向けて質問紙を改訂した。

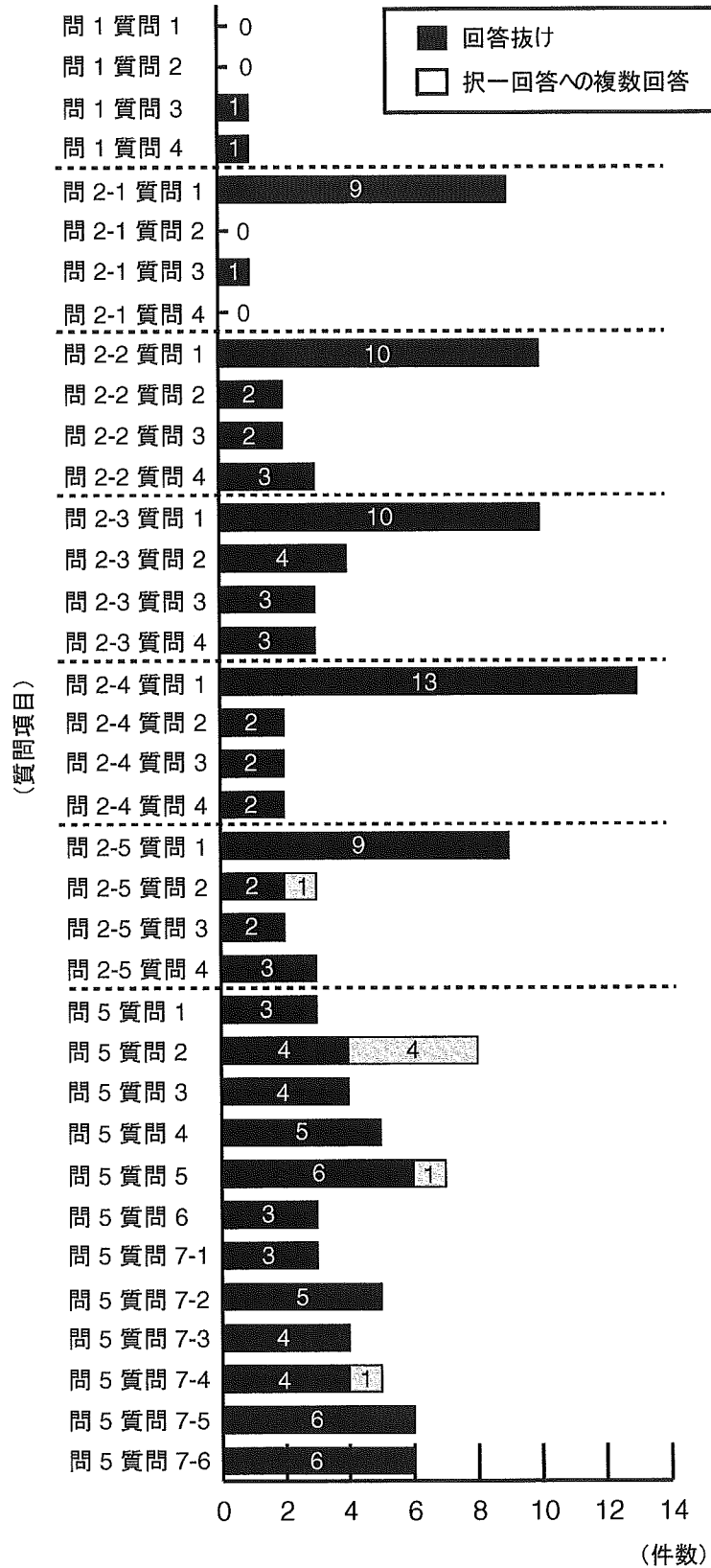


図2-1 各質問の回答抜け・複数回答件数 (n=107)

[自由記述による回答]自由記述の回答状況について、問3及び問4に何らかの記述がなされたのは44名(41.1%)であり、問3のケガに関する質問には15名(14.0%)、ヒヤリハットに関する質問には33名(30.8%)が回答した。また、問4の労働災害防止に関する質問には31名(29.0%)が回答した。当初、予備調査、本調査の回答者は質問紙への回答に不慣れであり、自由記述欄を設けるのは負担が大きいと考えられたが、約4割の回答者が何らかの記述をしていたため、本調査でも問3及び問4を採用することとした。

2-3. 調査期間

2005年9～11月

質問紙の配布から回収まで約2ヶ月間を要した。

2-4. 調査回答者

建設作業現場の管理者から作業員までを対象とし、郵送調査、留置調査により全国の建設作業現場28ヶ所へ1143部配布し、1092部回収した(回収率95.5%)。

回答の謝礼として、1人につき1000円分のクオカード1枚を配布した。受領の印としてクオカードを受け取った調査回答者に署名を求めた。

2-5. 質問紙の種類

質問項目の順序効果をなくすために、質問の順序を変えた質問紙4種類を作成した。実際に用いた質問紙は資料として総括研究年度終了報告の最後に添付した。