

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  
災害の発生機序に及ぼす影響に関する研究

平成 18 年度 総括研究年度終了報告書

主任研究者 石田 敏郎

平成 19 (2007) 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

|   |    |
|---|----|
| 0. 研究の流れ-----   | 2  |
| 1. 質問紙調査-----   | 6  |
| 1-1. 目的-----  | 6  |
| 1-2. 方法-----  | 6  |
| 1-2-1. 質問紙の作成-----  | 6  |
| 1-2-2. 調査期間-----  | 6  |
| 1-2-3. 調査回答者-----   | 6  |
| 1-2-4. 使用したデータ-----   | 6  |
| 1-2-5. データ分析-----   | 7  |
| 1-3. 結果-----  | 7  |
| 1-3-1. 背後要因の因子分析-----   | 7  |
| 1-3-2. 職位別コミュニケーション・エラーの分析-----                                   | 9  |
| 1-3-2-1. 4区分による分析(現場所長, 現場職員, 職長, 作業員)-----                       | 9  |
| 1-3-2-2. コミュニケーション・エラーの頻度に関する職位間の比較-----                          | 10 |
| 1-3-2-3. コミュニケーション・エラーの危険度に関する職位間の比較-----                         | 11 |
| 1-3-2-4. コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度に関する職位間の比較-----                  | 12 |
| 1-3-2-5. コミュニケーション・エラーの頻度, 危険度, ヒヤリハット経験頻度に関する<br>職位別の相関分析-----   | 13 |
| 1-3-2-6. 作業員の頻度と危険度の回答割合-----                                     | 14 |
| 1-3-3. 従業員数別コミュニケーション・エラーの分析-----                                 | 16 |
| 1-3-3-1. 6区分による分析-----  | 16 |
| 1-3-3-2. コミュニケーション・エラーの頻度に関する従業員数別の比較-----                        | 17 |
| 1-3-3-3. コミュニケーション・エラーの危険度に関する従業員数別の比較-----                       | 18 |
| 1-3-3-4. コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度に関する従業員数別の比較-----                | 19 |
| 1-3-3-5. コミュニケーション・エラーの頻度, 危険度, ヒヤリハット経験頻度に関する<br>従業員数別の相関分析----- | 21 |
| 1-3-3-6. 従業員数と職位の割合-----  | 22 |
| 1-3-4. 経験年数別コミュニケーション・エラーの分析-----                                 | 23 |

|   |           |
|---|-----------|
| 1-3-4-1. 4 区分による分析-----   | 23        |
| 1-3-4-2. コミュニケーション・エラーの頻度に関する経験年数別の比較-----                        | 23        |
| 1-3-4-3. コミュニケーション・エラーの危険度に関する経験年数別の比較-----                       | 24        |
| 1-3-4-4. コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度に関する経験年数別の比較-----                | 25        |
| 1-3-4-5. コミュニケーション・エラーの頻度, 危険度, ヒヤリハット経験頻度に関する<br>経験年数別の相関分析----- | 27        |
| 1-3-4-6. 経験年数と職位の割合-----  | 28        |
| 1-3-4-7. 経験年数 20 年以上の頻度と危険度の回答割合-----                             | 29        |
| 1-3-5. 年齢別コミュニケーション・エラーの分析-----                                   | 31        |
| 1-3-5-1. 5 区分による分析-----   | 31        |
| 1-3-5-2. コミュニケーション・エラーの頻度に関する年齢別の比較-----                          | 32        |
| 1-3-5-3. コミュニケーション・エラーの危険度に関する年齢別の比較-----                         | 33        |
| 1-3-5-4. コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度に関する年齢別の比較-----                  | 34        |
| 1-3-5-5. コミュニケーション・エラーの頻度, 危険度, ヒヤリハット経験頻度に関する<br>年齢別の相関分析-----   | 36        |
| 1-3-6. 自由記述回答の集計-----   | 37        |
| 1-3-6-1. 負傷の理由-----   | 37        |
| 1-3-6-2. ヒヤリハットの理由-----   | 38        |
| 1-3-6-3. 自由記述による「労働災害を減らすために望むこと」に関する意見-----                      | 40        |
| 1-4. まとめ-----   | 41        |
| <br>  |           |
| <b>2. 現場調査-----</b>   | <b>43</b> |
| 2-1. 目的-----  | 43        |
| 2-2. 観察調査方法-----  | 43        |
| 2-2-1. 調査日時-----  | 43        |
| 2-2-2. 調査場所-----  | 43        |
| 2-2-3. 調査対象-----  | 43        |
| 2-2-4. 作業概要-----  | 43        |
| 2-2-5. データ収録-----   | 44        |
| 2-2-6. 分析方法-----  | 45        |
| 2-3. 結果および考察-----   | 45        |
| 2-3-1. 発話総数と発話内容-----   | 45        |
| 2-3-2. 時系列的な発話数の変化-----   | 46        |
| 2-3-3. 時系列的な発話内容の変化-----  | 47        |
| 2-3-4. 発話者別の発話数-----  | 48        |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| 2-3-5. 発話者別発話内容-----                  | 49        |
| 2-3-6. 「安全指示」および「安全確認」の具体的内容-----     | 50        |
| 2-4. まとめ-----                         | 51        |
| 2-5. インタビュー調査方法-----                  | 52        |
| 2-5-1. 調査日時-----                      | 52        |
| 2-5-2. 調査場所-----                      | 52        |
| 2-5-3. 調査対象-----                      | 52        |
| 2-5-4. 調査概要-----                      | 52        |
| 2-5-5. データ収録-----                     | 52        |
| 2-6. 結果-----                          | 52        |
| 2-7. 考察-----                          | 56        |
| <br>                                  |           |
| <b>3. 実験 1:コミュニケーション・エラー誘発実験-----</b> | <b>57</b> |
| 3-1. 目的-----                          | 57        |
| 3-2. 方法-----                          | 57        |
| 3-2-1. 被験者-----                       | 57        |
| 3-2-2. 実験日時-----                      | 57        |
| 3-2-3. 実験場所-----                      | 57        |
| 3-2-4. 実験概要-----                      | 57        |
| 3-2-5. 実験条件-----                      | 59        |
| 3-2-6. 装置および実験システム-----               | 59        |
| 3-2-6-1. 装置-----                      | 59        |
| 3-2-6-2. 実験システム-----                  | 60        |
| 3-2-6-3. 実験風景-----                    | 62        |
| 3-2-7. データ分析-----                     | 62        |
| 3-2-7-1. コミュニケーションの抽出-----            | 62        |
| 3-2-7-2. エリア移動の記録-----                | 63        |
| 3-3. 結果および考察-----                     | 63        |
| 3-3-1. 組立作業-----                      | 63        |
| 3-3-2. コミュニケーション-----                 | 65        |
| 3-3-2-1. 条件別コミュニケーション数-----           | 65        |
| 3-3-2-2. コミュニケーション数の推移-----           | 66        |
| 3-3-2-3. チーム内・チーム間のコミュニケーション数-----    | 66        |
| 3-3-3. コミュニケーション・エラー-----             | 68        |
| 3-3-3-1. 条件別コミュニケーション・エラー数-----       | 68        |

|   |    |
|---|----|
| 3-3-3-2. コミュニケーション・エラー数の推移-----                   | 69 |
| 3-3-3-3. コミュニケーション・エラーの分類-----                    | 70 |
| 3-3-3-4. チーム内・チーム間のコミュニケーション・エラー数-----            | 71 |
| 3-3-3-5. 受信者・送信者・両方のコミュニケーション・エラー数-----           | 72 |
| 3-3-3-6. 独断作業条件における経験者および未経験者のコミュニケーション・エラー数----- | 73 |
| 3-3-4. エリア別滞在回数および時間-----                         | 74 |
| 3-3-4-1. エリア別滞在回数-----                            | 74 |
| 3-3-4-2. エリア別滞在時間-----                            | 75 |
| 3-4. まとめと今後の展望-----                               | 75 |
| 4. 参考文献-----                                      | 76 |

## 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

(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

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 18 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 労働安全衛生総合研究所 主任研究官

高木 元也 独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 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 博士後期課程 3 年

厚生労働科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)  
総括研究年度終了報告書

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**

産業現場では複数の作業者が作業をする場面が多く、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。本研究の背景としてこれまで建設作業現場で発生した死亡災害を対象とした事例分析により、建設作業現場でのコミュニケーション・エラーを5パターン(「独断作業型」、「設備不備型」、「計画不備型」、「媒体型」、「理解型」)に分類し、背後要因として人的要因、環境要因、管理要因を明らかにしてきた<sup>1)</sup>。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が生じた。さらに、対策立案へつなげるためにコミュニケーションを阻害する背後要因をもとに、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。そこで3ヵ年研究の1ヵ年目の昨年度は、5パターンのコミュニケーション・エラーが現場でどの様に発生しているかを検討するため、建設作業現場の作業員等を対象に質問紙調査を実施し、全体的な分析により頻度は少ないものの実際の作業現場でコミュニケーション・エラーが認識されていることを明らかにした<sup>2)</sup>。

2ヵ年目の今年度は、質問紙調査の詳細な分析を行った。また、建設作業現場でのコミュニケーションの状況を調べるため観察調査を行うと共に、コミュニケーション・エラーの発生状況を実験的に調べるためコミュニケーション・エラー誘発実験の予備実験を行った。質問紙調査の詳細な分析の結果、コミュニケーション・エラーの危険度評価は属性の違いにより差はなかった。頻度について作業員は他職位(特に現場職員)よりもコミュニケーション・エラーの頻度を低く評価する傾向にあり、理解型を顕著に低く評価する傾向にあった。現場職員は計画不備型の頻度を低く評価し、職長は設備不備型の頻度を高く評価した。年齢が24歳以下及び経験年数が3年以下の回答者は他の年齢区分および他の経験年数区分よりもコミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度を低く評価する傾向にあった。作業員または経験20年以上の回答者は頻度を低く評価すると危険度を高く評価し、頻度を高く評価すると危険度を低く評価する傾向にあった。

建設作業現場(河川測量)において観察調査を行った結果、作業環境あるいは作業員の立場により発話内容および発話数が大きく異なった。安全に関する発話は少なかったが、「安全指示」は職長の発話が最も多く安全への配慮が伺えた。

質問紙調査で得られた結果をもとに「独断作業型」および「計画不備型」を想定したコミュニケーション・エラーの誘発実験を行い、作業パフォーマンスおよびコミュニケーション、コミュニケーション・エラー、エリア滞在時間を分析した。その結果、作業パフォーマンスに関してはタイムプレッシャーの影響、エリア別滞在時間に関しては経験の有無の影響が見られたが、コミュニケーションおよびコミュニケーション・エラーについては試行数が少なく特徴を検討するまでに至らなかった。今回報告した実験をもとに、現在30試行(各条件10試行)の実験を行っており、来年度はそれらのデータを分析し、コミュニケーションおよびコミュニケーション・エラーに関して詳細な分析を行うとともに、現場調査およびリスク評価とその伝達に関する実験を行う予定である。

## 0. 研究の流れ

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。これまで建設作業現場で発生した死亡災害を対象とした事例分析により、建設作業現場でのコミュニケーション・エラーを5パターン(「独断作業型」, 「設備不備型」, 「計画不備型」, 「媒体型」, 「理解型」)に分類し、背後要因として人的要因, 環境要因, 管理要因を明らかにしてきた<sup>1)</sup>。5パターンのコミュニケーション・エラーの定義を表0-1に示す。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コミュニケーションを阻害する背後要因をもとに、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。

そこで1つ目のテーマとして5パターンのコミュニケーション・エラーが建設作業現場で発生しているかどうかを検討するために質問紙調査を行った。2つ目のテーマとして建設作業現場でどのようにコミュニケーションがとられているかを調べるために現場調査を行った。3つ目のテーマとして作業現場でコミュニケーション・エラーがどのように発生するかを検討するため質問紙調査で得た結果をもとにコミュニケーション・エラー誘発実験を行った。4つ目のテーマとして作業時、作業者が危険情報をどのように伝達し、どのようにリスク評価をしているかを検討するため、リスク評価実験を計画した。それぞれの研究の流れを表0-2～表0-5に示す。研究1ヵ年目の昨年度は表0-2に示すように質問紙調査の「1. 質問紙内容の検討」～「5. 質問紙の全体的な分析」を実施し、5パターンのコミュニケーション・エラーが建設作業現場で発生し認識されていることなどを明らかにした<sup>2)</sup>。また、表0-4に示すように実験1: コミュニケーション・エラー誘発実験の「1. 実験の準備」を行った。研究2ヵ年目の今年度は表0-2に示すように質問紙調査の「6. 質問紙の詳細な分析」を行い、表0-3に示すように「1. 予備調査の準備」～「3. 予備調査の分析」を実施した。さらに、表0-4に示すように実験1: コミュニケーション・エラー誘発実験の「2. 実験の条件設定」～「5. 本実験」を行った。次章から今年度の研究結果を述べる。



表 0-1 5 パターンのコミュニケーション・エラーの定義

| コミュニケーション・エラーのパターン | 定義  |
|--------------------|---|
| 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行動し、コミュニケーションが発生しなかった                 |
| 設備不備型              | 危険箇所に明確な表示をしなかった、もしくは事前の説明をしなかった                                |
| 計画不備型              | メッセージの受け手となるべき人が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しなかった |
| 媒体型                | 送り手が受け手にメッセージを送る際、伝達方法が不十分でコミュニケーションが成立しなかった                    |
| 理解型                | 受け手が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                          |

表 0-2 質問紙調査の流れ

| 目的: 質問紙調査により、建設作業現場での5パターンのコミュニケーション・エラーの実態などを明らかにする。 |               |   |       |
|---|---------------|---|-------|
| 研究年度  | 項目            | 内容  | 実施状況  |
| 平成17年度  | 1. 質問紙内容の検討   | 企業の安全管理者に対するヒアリング調査や事例分析の結果をもとに質問紙調査票の質問項目を検討した。  | 実施済   |
|   | 2. 質問紙の作成     | 1. をもとに質問内容を整理した。回答しやすい質問紙を作成した。  |       |
|   | 3. 質問紙の予備調査   | 建設作業現場において現場所長から作業員までの107名を対象に2005年6～7月の期間で調査を行った。回答抜けや複数回答をするような回答しづらい質問項目について検討した。                |       |
|   | 4. 質問紙の本調査    | 3. の結果をもとに質問紙を作成し、全国28箇所の建設作業現場において現場所長から作業員まで1,143名を対象に2005年9～11月の期間で調査を行い、1,092部の回答を得た(回収率95.5%)。 |       |
|   | 5. 質問紙の全体的な分析 | 欠損データを除いた849名を対象に、質問紙の全体的な分析を行った。   |       |
| 平成18年度  | 6. 質問紙の詳細な分析  | 質問紙調査についてコミュニケーション・エラーの背後要因の分析および頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度について属性別分析、自由記述の集計を行った。                            |       |
| 平成19年度  | 7. まとめ        | 質問紙調査の結果についてまとめる。   | 来年度実施 |

表 0-3 現場調査の流れ

| 目的:現場の観察およびインタビューにより,建設作業現場でコミュニケーションがどのようにとられているかを検討する. |            |   |       |
|--|------------|---|-------|
| 研究年度   | 項目         | 内容  | 実施状況  |
| 平成18年度   | 1. 予備調査の準備 | 現場調査に関わる機材等を準備した.   | 実施済   |
|  | 2. 予備調査    | 河川測量作業をビデオカメラおよびワイヤレスマイク等により観察し,作業員3名の作業内容および発話内容を記録した.また,作業後,コミュニケーション・エラー等に関するインタビュー調査を行った. |       |
|  | 3. 予備調査の分析 | 2.の観察調査で得た発話について内容および数等を分析した.また,インタビューの内容をまとめた.   |       |
| 平成19年度   | 4. 本調査     | 2.と同様に調査を行う.  | 来年度実施 |
|  | 5. 本調査の分析  | 3.と同様に分析を行う.  |       |
|  | 6. まとめ     | 現場調査の結果についてまとめる.  |       |

表 0-4 実験 1:コミュニケーション・エラー誘発実験の流れ

| 目的:建設作業現場を模擬したコミュニケーション・エラー誘発実験を行い,作業現場においてコミュニケーション・エラーがどのように発生するかを検討する. |            |   |      |
|---|------------|---|------|
| 研究年度  | 項目         | 内容  | 実施状況 |
| 平成17年度  | 1. 実験の準備   | 実験に関わる機材等の準備を行った.   | 実施済  |
| 平成18年度  | 2. 実験の条件設定 | 建設作業現場を模擬した作業現場を設定し,コミュニケーション・エラーを誘発させるような実験を行った.条件は質問紙の結果をもとに3条件を設定した. |      |
|   | 3. 予備実験    | 2.の実験条件で予備実験として6実験を行った.実験期間は2006年11~12月,被験者24名であった.                     |      |
|   | 4. 予備実験の分析 | 3.の結果について作業パフォーマンスおよびコミュニケーション,コミュニケーション・エラー,エリア滞在時間などを分析した.            |      |
| 平成19年度  | 5. 本実験     | 4.の結果をもとに本実験として30実験を行った.実験期間は2006年2~3月,被験者100名であった.                     |      |
|   | 6. 本実験の分析  | 5.の結果について予備実験時と同様に詳細な分析を行う.   |      |
|   | 7. まとめ     | 実験1の結果についてまとめる.   |      |

表 0-5 実験 2：リスク評価実験の流れ

| 目的:建設作業現場における危険情報伝達時のリスク評価の検討を行う. |            |   |           |
|-----------------------------------|------------|---|-----------|
| 研究年度                              | 項目         | 内容  | 実施状況      |
| 平成19年度                            | 1. 実験の準備   | 実験に関わる機材等の準備を行う.                                      | 来年度<br>実施 |
|                                   | 2. 実験の条件設定 | 建設作業現場において調査を行い, リスク評価を行う場面について検討する. その結果をもとに条件を設定する. |           |
|                                   | 3. 予備実験    | 2. をもとに予備実験を行う.                                       |           |
|                                   | 4. 予備実験の分析 | 3. の結果をもとに, 本実験に向けて実験条件等の改良を行う.                       |           |
|                                   | 5. 本実験     | 4. をもとに本実験を行う.  |           |
|                                   | 6. 本実験の分析  | 5. の結果について分析を行う.                                      |           |
|                                   | 7. まとめ     | 実験2の結果についてまとめる.                                       |           |

## 1. 質問紙調査

### 1-1. 目的

事例分析で得られた 5 つのコミュニケーション・エラーのパターン（「独断作業型」、「設備不備型」、「計画不備型」、「媒体型」、「理解型」）をもとに<sup>1)</sup>、建設作業現場におけるコミュニケーションおよびコミュニケーション・エラーの実態を検討するため質問紙調査をおこなった。前年度はこの質問紙調査の結果について全体的な分析を行い、頻度が少ないものも含まれるが、実際の現場で 5 つのパターンのコミュニケーション・エラーが発生していることなどが明らかとなった<sup>2)</sup>。今年度は質問紙調査の結果について属性別などより詳細な分析を行い、建設作業現場でのコミュニケーション・エラーがどのように認識されているのかを検討した。また、ケガ・ヒヤリハット経験や労働災害を減らすために望むことについて自由記述で得られた意見をまとめた。

### 1-2. 方法

#### 1-2-1. 質問紙の作成

事例分析<sup>1)</sup>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）を設定した。内容はコミュニケーションの重要性、コミュニケーションの頻度、コミュニケーション・エラーの頻度、コミュニケーション・エラーによるヒヤリハット経験の頻度を問うものであった。問 2-1～2-5 として、「事例分析による 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）を設定した。内容は 5 つのコミュニケーション・エラーについてそれぞれ背後要因、頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度を問うものであった。問 3, 4 として「ケガおよびヒヤリハットの経験に関する質問」、「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）を設定した。問 5 として「属性に関する質問」7 問を設定し、年齢、職種、経験年数、作業時のメンバー、職位、所属する会社の従業員数、性格について回答を求めた。設問は計 33 問であった。なお、質問紙調査票を資料として巻末に添付した。

#### 1-2-2. 調査期間：2005 年 9～11 月

#### 1-2-3. 調査回答者

建設作業現場の現場所長から作業員までを対象とし、郵送調査および留置調査により全国の建設作業現場 28 ヶ所へ 1,143 部配布し、1,092 部回収した（回収率 95.5%）。回答の謝礼として 1 人につき 1,000 円分のクオカードを配布した。

#### 1-2-4. 使用したデータ

今回の分析では欠損データ多く見られたため、問 5 の質問 5（性格に関する質問）以外の

全てに回答した質問紙 849 部を対象に分析を行った。

### 1-2-5. データ分析

昨年度はコミュニケーションの現状に関する質問（問 1）、5 パターンのコミュニケーション・エラーの現状に関する質問（問 2-1～2-5）、属性に関する質問（問 5）の回答について全体的な分析を行った。今年度は 5 パターンのコミュニケーション・エラーの現状に関する質問（問 2-1～2-5）の回答について背後要因の詳細な分析、頻度および危険度、ヒヤリハット経験頻度の属性別の分析を行った。また、負傷およびヒヤリハットの経験に関する質問（問 3）、労働災害を減少させるために望むことに関する質問（問 4）の自由記述回答について集計を行った。

## 1-3. 結果

### 1-3-1. 背後要因の因子分析

背後要因に関して因子分析を行い、整理を行った（ $n=849$ 、主因子法、バリマックス回転、固有値 1.0 以上）。その結果、表 1-3-1 に示すように、3 因子に分類された。因子 1 は「5. 管理者がいないため.」、「4. 作業前の打ち合わせが十分でないため.」、「12. 誘導者が配置されていないため」といった管理に関わる項目の因子負荷量が高く、管理因子と名づけた。因子 2 は「3. 作業に関して経験があり自分のやり方を正しいと思うため.」、「普段から自分で作業方法を決めているため.」といった項目の因子負荷量が高く、作業に関して自己判断するというような特徴を持っており、独断因子と名づけた。因子 3 は「8. 作業環境が悪く、見えなかったり、聞こえなかったりするため.」、「意識が作業に集中していて周囲に注意が向かないため.」といった項目の因子負荷量が高く、悪い環境や意識の集中により気づかないというような特徴があり、不可視因子と名づけた。各因子の信頼性を検討するため  $\alpha$  係数を算出した結果、管理因子 = .5002、独断因子 = .4518、不可視因子 = .3235 であった。

また、各パターンの背後要因について回答者の回答傾向を調べるため、全パターンについて各因子における因子得点を算出した結果、表 1-3-2 および図 1-3-1 のようになった。管理因子では計画不備型の因子得点が最も高かった。計画不備型は計画自体に不備がありメッセージの送信者が受信者となるべき作業者の存在に気づかずにコミュニケーションが発生しなかったという特徴があり、管理に問題があるパターンであると言える。そのため、管理因子の因子得点が高かったのではないかと考えられる。独断因子では独断作業型の因子得点が最も高かった。独断作業型は作業者が独断で作業を進めることが要因となってコミュニケーションが発生しないという特徴があるため、独断因子が高くなったと考えられる。また、独断因子では計画不備型の因子得点が最も低かった。計画不備型は計画自体の問題のため発生するパターンであり、作業者の独断により発生するものではないということを示唆している。不可視因子では計画不備型の因子得点が最も高かった。計画不備型は管

理の問題だけでなく、悪い作業環境や意識の集中によってもメッセージの送り手が受け手となるべき作業者に気づかないという状況を引き起こすと考えられる。また、不可視因子では設備不備型の因子得点が最も低かった。設備不備型は危険箇所に表示や説明がないという特徴があるが、作業環境が良いことが逆に、危険箇所に表示や説明をしないという結果になっていると考えられる。α係数が比較的 low だったため回答者により各パターンの背後要因のとりえ方は様々であると言えるが、パターンによって異なった回答傾向が見られ、それぞれ違った背後要因が影響して発生すると考えられる。

表 1-3-1 因子分析結果

| 背後要因                                     | 因子 | 1      | 2      | 3      |
|--|----|--------|--------|--------|
|  |    | 管理因子   | 独断因子   | 不可視因子  |
| 5. 管理者がいないため.                            |    | 0.420  | 0.131  | 0.095  |
| 4. 作業前の打ち合わせが十分でないため.                    |    | 0.410  | -0.005 | 0.007  |
| 12. 誘導者が配置されていないため.                      |    | 0.402  | -0.016 | 0.208  |
| 11. 連絡・合図等の方法が決められていないため.                |    | 0.341  | 0.040  | 0.155  |
| 10. 同じ作業場所で作業をしても、普段、別業者と情報をやり取りしていないため. |    | 0.327  | 0.122  | 0.063  |
| 13. 確認不足であったため                           |    | 0.271  | -0.005 | 0.239  |
| 3. 作業に関して経験があり自分のやり方が正しいと思うため.           |    | 0.111  | 0.579  | 0.062  |
| 2. 普段から自分で作業方法を決めているため.                  |    | 0.193  | 0.566  | -0.018 |
| 1. 作業を効率よく進めるため.                         |    | -0.070 | 0.290  | 0.060  |
| 7. 工事の進捗が遅れていて、焦っているため.                  |    | 0.088  | 0.247  | 0.230  |
| 8. 作業環境が悪く、見えなかったり、聞こえなかったりするため.         |    | 0.101  | 0.031  | 0.483  |
| 9. 意識が作業に集中していて周囲に注意が向かないため.             |    | 0.088  | 0.061  | 0.396  |
| 6. 通常と異なる状況であるため.                        |    | 0.151  | 0.148  | 0.208  |

α係数：管理因子=.5002，独断因子=.4518，不可視因子=.3235

表 1-3-2 パターンごとの各因子における平均因子得点および標準偏差

|       |    | 管理因子   | 独断因子   | 不可視因子  |
|-------|----|--------|--------|--------|
| 独断作業型 | 平均 | 0.040  | 0.216  | -0.090 |
|       | SD | 0.738  | 0.847  | 0.621  |
| 設備不備型 | 平均 | -0.039 | -0.098 | -0.203 |
|       | SD | 0.632  | 0.613  | 0.560  |
| 計画不備型 | 平均 | 0.154  | -0.146 | 0.202  |
|       | SD | 0.741  | 0.654  | 0.641  |
| 媒体型   | 平均 | -0.079 | -0.003 | -0.004 |
|       | SD | 0.634  | 0.703  | 0.618  |
| 理解型   | 平均 | -0.077 | 0.031  | 0.095  |
|       | SD | 0.679  | 0.763  | 0.632  |

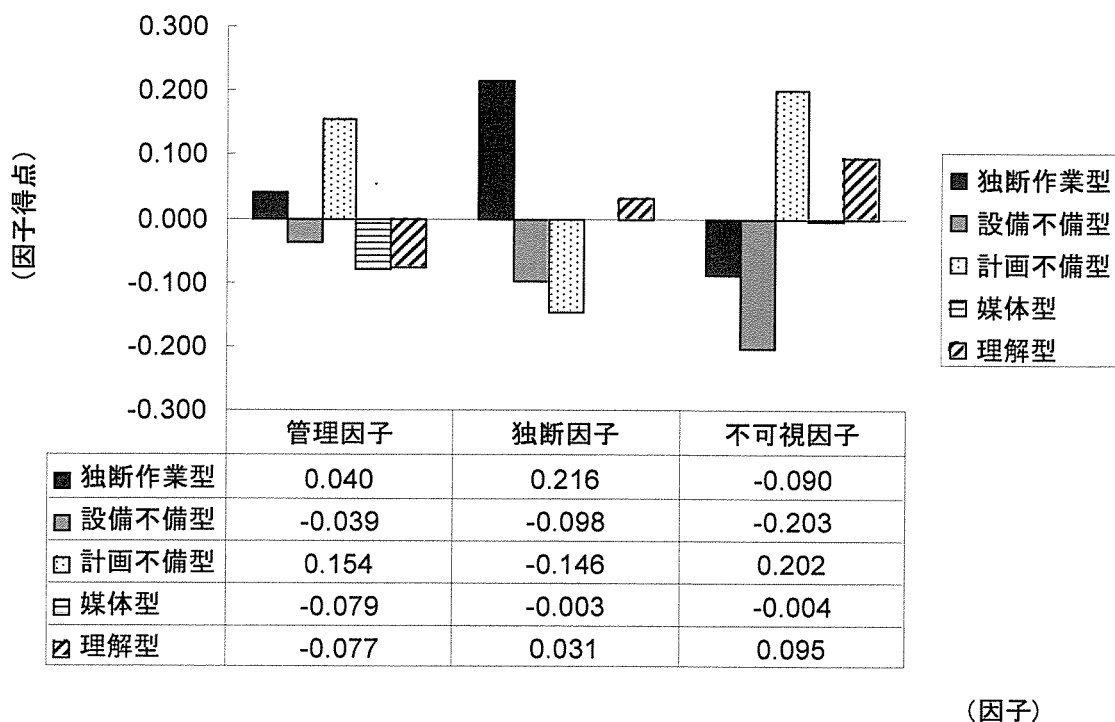


図 1-3-1 パターンごとの各因子における平均因子得点

### 1-3-2. 職位別コミュニケーション・エラーの分析

#### 1-3-2-1. 4区分による分析（現場所長，現場職員，職長，作業員）

本調査では、回答者の職位に関して6区分（1. 現場所長，2. 現場職員，3. 職長，4. 作業員，5. 作業見習い，6. その他）により回答を求めた。その内訳を表 1-3-3 に示す。

849名のうち、「その他」を除く811名を分析対象とした。さらに、作業見習いは13名と少数であったため、作業員に含めて4区分（現場所長，現場職員，職長，作業員）により分析を行った。回答者の内訳を表 1-3-4 に示す。

コミュニケーション・エラーの頻度，危険度，ヒヤリハット経験頻度に関して職位の違いによる比較を行った。

表 1-3-3 回答者の職位の内訳（n=849）

| 区分 | 現場所長 | 現場職員 | 職長  | 作業員 | 作業見習い | その他 | 計   |
|----|------|------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 人数 | 27   | 122  | 208 | 441 | 13    | 38  | 849 |

表 1-3-4 回答者の職位（4 区分）の内訳（n=811）

|    |      |      |     |     |     |
|----|------|------|-----|-----|-----|
| 区分 | 現場所長 | 現場職員 | 職長  | 作業員 | 計   |
| 人数 | 27   | 122  | 208 | 454 | 811 |

1-3-2-2. コミュニケーション・エラーの頻度に関する職位間の比較

コミュニケーション・エラーの頻度に関して、「1. よくある」～「5. 全くない」の 5 段階で回答を求め、「よくある」を 5 点、「全くない」を 1 点のように得点化した。職位別のコミュニケーション・エラーの頻度得点を図 1-3-2 に示す。

コミュニケーション・エラーのパターンと職位を独立変数とし、頻度得点を従属変数とした 5×4 の 2 要因分散分析を行った結果、交互作用が有意であった ( $F(11.579, 3114.665)=3.273$ ,  $p<.001$ )。そのため、Bonferroni 法を用いた単純主効果の検定を行った結果、表 1-3-5 に示すように、設備不備型において、現場職員と職長が作業員よりも有意に頻度が高く（それぞれ  $p<.001$ ,  $p<.05$ ）、理解型において、現場職員が作業員よりも有意に頻度が高かった ( $p<.001$ )。また、有意傾向まで含めると、媒体型において、現場職員が作業員よりも有意に頻度が高く、理解型において、所長、職長が作業員よりも有意に頻度を高く評価した。すなわち、理解型においては、所長、現場職員、職長が作業員よりも有意に頻度を高く評価した結果となった。また、現場職員において、設備不備型と理解型が計画不備型よりも頻度が高く評価された ( $p<.05$ ,  $p<.05$ )。職長において、設備不備型が媒体型および独断作業型、理解型よりも頻度

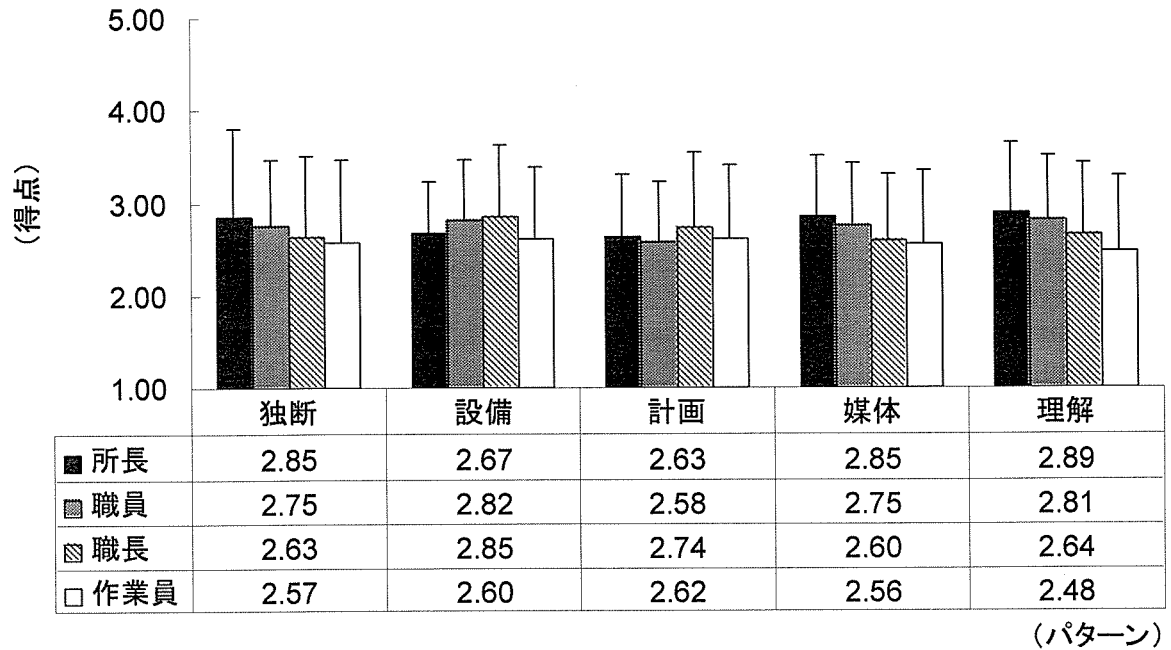


図 1-3-2 職位別コミュニケーション・エラーの頻度得点



が高く評価された ( $p<.001, p<.01, p<.01$ ). 作業員において, 設備不備型および計画不備型が理解型よりも高く評価された ( $p<.01, p<.05$ ). これらの結果から, 作業員は他職位より, 頻度を低く評価する傾向にあり, 特に現場職員との意識の差が見られた. また, 理解型は作業員が深く関与するパターンだと考えられるが, 作業員は他職位より顕著に低く評価した. 現場職員は比較的どのパターンも高めに評価しているが, 5 パターンの中で管理に関連すると考えられる計画不備型を低く評価した. 職長は独断作業型, 計画不備型, 媒体型において作業員と同様の評価をしているが, 設備不備型を高く評価する傾向にあった. このように職位の違いによりコミュニケーション・エラーの頻度に対して異なった意識を持っていた.

表 1-3-5 職位別コミュニケーション・エラーの頻度得点のパターン×頻度における単純主効果の検定

| パターン  | 職位  |        | 有意確率 |
|-------|-----|--------|------|
| 設備不備型 | 作業員 | < 職長   | ***  |
|       | 作業員 | < 現場職員 | *    |
| 媒体型   | 作業員 | < 現場職員 | 有意傾向 |
| 理解型   | 作業員 | < 現場職員 | ***  |
|       | 作業員 | < 所長   | 有意傾向 |
|       | 作業員 | < 職長   | 有意傾向 |

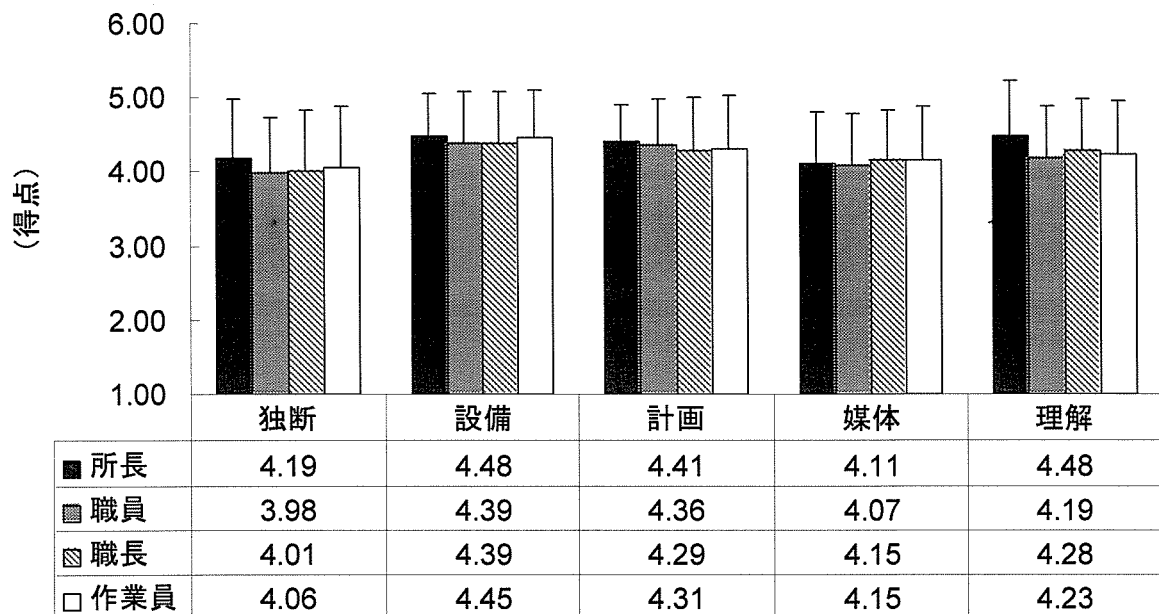
  

| 職位   | パターン  |         | 有意確率 |
|------|-------|---------|------|
| 現場職員 | 計画不備型 | < 設備不備型 | *    |
|      | 計画不備型 | < 理解型   | *    |
| 職長   | 媒体型   | < 設備不備型 | ***  |
|      | 独断作業型 | < 設備不備型 | **   |
|      | 理解型   | < 設備不備型 | **   |
| 作業員  | 理解型   | < 計画不備型 | **   |
|      | 理解型   | < 設備不備型 | *    |

### 1-3-2-3. コミュニケーション・エラーの危険度に関する職位間の比較

コミュニケーション・エラーの危険度に関して, 「1. 非常に危険」～「5. 全く危険ではない」の5段階で回答を求め, 「非常に危険」を5点, 「全く危険ではない」を1点のように得点化した. 職位別のコミュニケーション・エラーの危険度得点を図 1-3-3 に示す.

コミュニケーション・エラーのパターンと職位を独立変数とし, 危険度得点を従属変数とした  $5 \times 4$  の2要因分散分析を行った結果, コミュニケーション・エラーのパターンの主効果のみが有意であった ( $F(3.783, 3052.762) = 27.260, P < 0.001$ ). Bonferroni法を用いた多重比較を行った結果, 表 1-3-6 に示すように, どの職位においても独断作業型 = 媒体型 < 理解型 ≤ 計画不備型 ≤ 設備不備型の順で高く評価される傾向にあった. このように危険度に関してはどの職位であっても同じように評価しており, 職位の違いにより各パターンの危険度に対する意識に差はないと言える.



(パターン)

図 1-3-3 職位別コミュニケーション・エラーの危険度得点

表 1-3-6 職位別コミュニケーション・エラーの危険度得点のパターンにおける多重比較

|       | 独断作業型 | 媒体型 | 理解型 | 計画不備型 | 設備不備型 |
|-------|-------|-----|-----|-------|-------|
| 独断作業型 | —     | =   | <   | <     | <     |
| 媒体型   |       | —   | <   | <     | <     |
| 理解型   |       |     | —   | =     | <     |
| 計画不備型 |       |     |     | —     | =     |
| 設備不備型 |       |     |     |       | —     |

#### 1-3-2-4. コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度に関する職位間の比較

コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度に関して、「1. よくある」～「5. 全くない」の5段階で回答を求め、「よくある」を5点、「全くない」を1点のように得点化した。職位別のコミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度得点は図 1-3-4 のようになった。

コミュニケーション・エラーのパターンと職位を独立変数とし、ヒヤリハット経験頻度の得点を従属変数とした 2 要因分散分析を行った結果、パターンの主効果が有意傾向を示したものの、有意な差はあまりなかった ( $F(3.750, 3025.864) = 2.358, .05 < p < .10$ )。このことからコミュニケーション・エラーのパターン間でも、職位の違いによってもヒヤリハット経験頻度には差がないと言える。

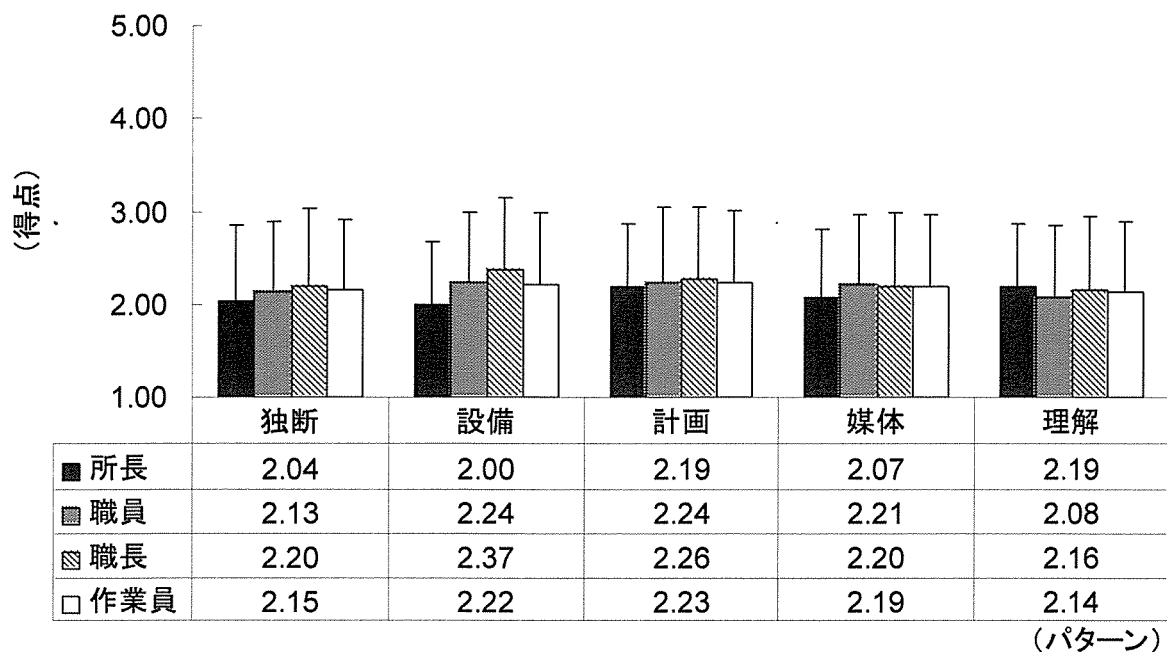


図 1-3-4 職位別コミュニケーション・エラーのヒヤリハット経験頻度得点

#### 1-3-2-5. コミュニケーション・エラーの頻度，危険度，ヒヤリハット経験頻度に関する職位別の相関分析

コミュニケーション・エラーの各パターンの頻度，危険度，ヒヤリハット経験頻度について職位別の相関分析を行った。その結果を表 1-3-7～1-3-9 に示す。コミュニケーション・エラーの頻度と危険度は，現場職員の設備不備型 ( $p<.01$ )，および職長の独断作業型において弱い有意な負の相関が見られた ( $p<.001$ )。また，作業員の計画不備型以外の 4 パターンにおいて弱い有意な負の相関が見られた (媒体型  $p<.01$ ，それ以外  $p<.001$ )。頻度とヒヤリハット経験頻度は現場所長の媒体型以外，すべての組み合わせにおいて中程度の有意な正の相関が見られた (所長：独断作業型および設備不備型  $p<.05$ ，計画不備型および理解型  $p<.01$ ，現場職員：独断作業型  $p<.05$ ，それ以外  $p<.001$ ，職長および作業員：すべて  $p<.001$ )。危険度とヒヤリハット経験頻度は所長の理解型において中程度の有意な負の相関が見られ ( $p<.05$ )，作業員は設備不備型および理解型に非常に弱い有意な負の相関が見られた (それぞれ  $p<.01$ ， $p<.05$ )。頻度とヒヤリハット経験頻度の相関分析の結果を見ると，所長の媒体型以外のすべての職位およびパターンにおいて中程度の有意な正の相関があり，職位に関わらずコミュニケーション・エラーの頻度が高くなるとヒヤリハットにつながる可能性が高くなると考えられる。また，頻度と危険度の相関分析の結果から，作業員は頻度を低く評価すると危険度を高く評価し，頻度を高く評価すると危険度を低く評価する傾向があると考えられる。

表 1-3-7 職位別の頻度と危険度の相関分析

|       | 所長     | 現場職員      | 職長         | 作業員        |
|-------|--------|-----------|------------|------------|
| 独断作業型 | -0.271 | -0.088    | -0.247 *** | -0.263 *** |
| 設備不備型 | -0.080 | -0.262 ** | -0.095     | -0.199 *** |
| 計画不備型 | -0.215 | -0.054    | 0.024      | -0.006     |
| 媒体型   | -0.046 | -0.133    | -0.053     | -0.123 **  |
| 理解型   | -0.038 | -0.045    | -0.029     | -0.199 *** |

\*\*\*p<.001, \*\*p<.01, \*p<.05

表 1-3-8 職位別の頻度とヒヤリハット経験頻度の相関分析

|       | 所長       | 現場職員      | 職長        | 作業員       |
|-------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 独断作業型 | 0.409 *  | 0.229 *   | 0.503 *** | 0.441 *** |
| 設備不備型 | 0.408 *  | 0.525 *** | 0.562 *** | 0.546 *** |
| 計画不備型 | 0.562 ** | 0.612 *** | 0.578 *** | 0.543 *** |
| 媒体型   | 0.342    | 0.481 *** | 0.497 *** | 0.583 *** |
| 理解型   | 0.493 ** | 0.493 *** | 0.487 *** | 0.577 *** |

\*\*\*p<.001, \*\*p<.01, \*p<.05

表 1-3-9 職位別の危険度とヒヤリハット経験頻度の相関分析

|       | 所長       | 現場職員   | 職長     | 作業員       |
|-------|----------|--------|--------|-----------|
| 独断作業型 | -0.072   | 0.176  | -0.017 | -0.006    |
| 設備不備型 | -0.098   | -0.034 | 0.018  | -0.154 ** |
| 計画不備型 | -0.230   | -0.041 | -0.016 | -0.012    |
| 媒体型   | -0.319   | -0.014 | 0.005  | -0.064    |
| 理解型   | -0.405 * | -0.029 | 0.016  | -0.094 *  |

\*\*\*p<.001, \*\*p<.01, \*p<.05

#### 1-3-2-6. 作業員の頻度と危険度の回答割合

1-3-2-5. において、作業員が頻度を低く評価すると危険度を高く評価し、頻度を高く評価すると危険度を低く評価する傾向があると述べた。その内容を検討するため、作業員の頻度と危険度の回答割合を調べた。その結果、図 1-3-5～1-3-9 に示すように、「よくある」に関しては異なった特徴があったが、全体的に危険度は高く評価されているものの頻度が上がるにつれて「非常に危険である」の割合が減り、「かなり危険である」、「少し危険である」の割合が増える傾向にあった。このことから作業員はコミュニケーション・エラーの頻度を高く評価すると危険度を低く評価し、頻度を低く評価すると危険度を高く評価する傾向にあると言える。