

### 3-3-4-2. エリア別滞在時間

エリア別平均滞在時間を図 3-3-15 に示す。完成図・組立図置場および部品置場では 4 条件間に比較的差は見られなかったが、作業台では独断作業条件（経験者）が他条件よりも平均滞在時間が短かった。3-3-4-1. エリア別滞在回数でも述べたように、経験者は作業台での組立作業よりも部品の運搬および組立図の確認などを頻繁に行い移動が増えたために作業台での滞在時間が短くなったと考えられる。

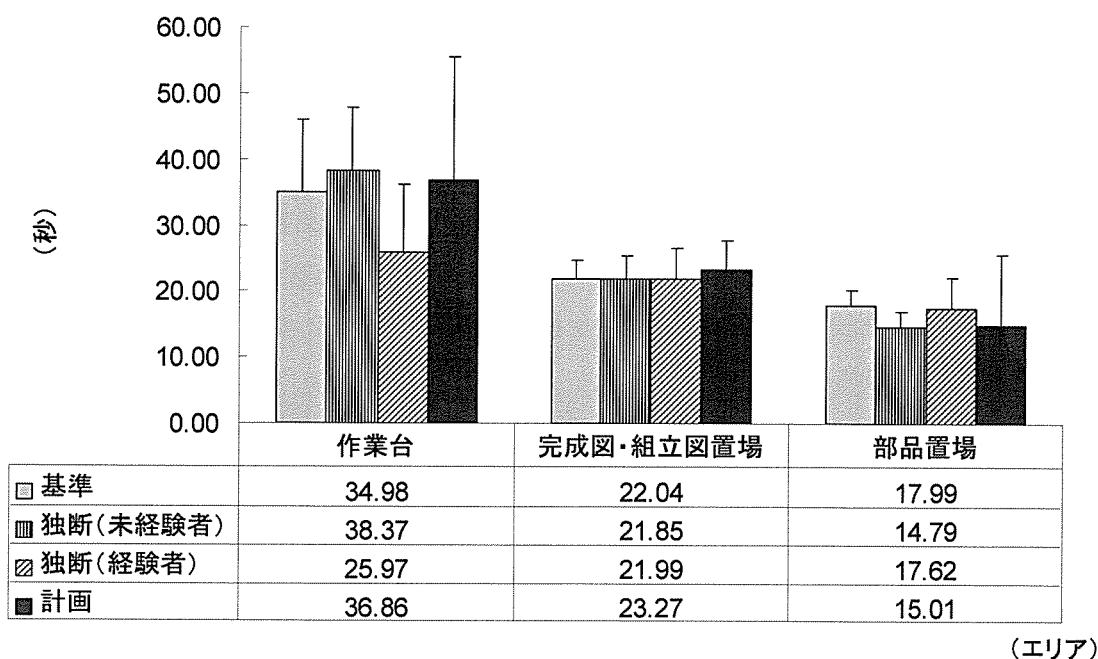


図 3-3-15 エリア別滞在時間（35 分間）

### 3-4. まとめと今後の展望

われわれはこれまで建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの発生パターンを明らかにしてきた。本研究では、それらの発生パターンのうち、独断作業型および計画不備型に着目し、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、建設作業現場を模擬した状況下でコミュニケーション・エラーの誘発実験を行った。質問紙調査の結果から独断作業型および計画不備型に特徴的であった背後要因をもとに実験条件を設定した。

その結果、作業パフォーマンスである組立部品数では、制限時間のあった独断作業条件および計画不備条件が時間制限のなかった基準条件よりも部品数が多く、パフォーマンスが上がる傾向が見られた。また、経験者が含まれた独断作業条件が経験者の含まれなかった計画不備条件よりも組立部品数が多い傾向が見られた。このことから作業パフォーマンスにはタ

イムプレッシャーの有無および経験の有無が大きく影響すると考えられた。エリア別滞在時間および滞在回数については、経験者が未経験者よりも作業台における滞在時間が短く、ほとんどのエリアに関して滞在回数が多かった。このことから、経験者は未経験者よりも移動回数が多く、経験者と未経験者では行動パターンが異なる傾向が見られた。しかし、試行単位で比較したコミュニケーションおよびコミュニケーション・エラーに関しては、試行数が少なかったために条件の違いや経験の有無の比較をし、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）の実験を行っている。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予定である。

#### 4. 参考文献

- 1) 高橋明子, 神田直弥, 石田敏郎, 中村隆宏: 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析; 建設マネジメント研究論文集, Vol.10, pp287-296 (2003)
- 2) 石田敏郎 (主任研究者): 厚生労働省科学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 (2006)
- 3) 江川義之, 中村隆宏, 庄司卓郎, 深谷潔, 花安繁郎, 鈴木芳美: 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, 産業安全研究所研究報告, No.99 , pp29-38 (2000)

## II. 研究成果の刊行に関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
高橋明子, 石田敏郎, 中村隆宏, 高木元也, 神田直弥	建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析: 質問紙による調査結果	日本人間工学会 第47回大会講演集	42 特別号	146-147	2006
高橋明子, 石田敏郎, 中村隆宏, 高木元也, 神田直弥	建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析: 質問紙調査による職位間の比較	第36回人間工学会 関東支部大会講演集		127-128	2006
Akiko Takahashi, Toshiro Ishida, Takahiro Nakamura, Motoya Takagi, and Naoya Kanda	Analysis of Communication Errors in Construction Work Sites	26th International Congress of Applied Psychology July 16-21, 2006 Athens, Greece		ポスター	2006

## III. 研究成果の刊行物・別刷

「II. 研究成果の刊行に関する一覧表」で挙げた資料を次ページ以降に添付した。

# 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析 ：質問紙による調査結果

○高橋明子<sup>1</sup>，石田敏郎<sup>2</sup>，中村隆宏<sup>3</sup>，高木元也<sup>3</sup>，神田直弥<sup>4</sup>

<sup>1</sup>早稲田大学大学院人間科学研究科，<sup>2</sup>早稲田大学・人間科学学術院，

<sup>3</sup>独立行政法人産業安全研究所，<sup>4</sup>東北公益文科大学公益学部

Analysis of communication errors in construction work sites: Results of a questionnaire survey

Akiko Takahashi<sup>1</sup>, Toshiro Ishida<sup>2</sup>, Takahiro Nakamura<sup>3</sup>, Motoya Takagi<sup>3</sup> and Naoya Kanda<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Human Sciences, Waseda University, <sup>2</sup>Faculty of Human Sciences, Waseda University, <sup>3</sup>National Institute of Industrial Safety,

<sup>4</sup>School of Community Service and Science, Tohoku University of Community Service and Science

## 1. はじめに

建設作業現場ではコミュニケーションが介在するため，コミュニケーション・エラーが災害につながる可能性がある．先行研究<sup>1)</sup>では，建設作業現場で発生した死亡災害 50 例をバリエーションツリー法により分析し，抽出したコミュニケーション・エラーをプロセスモデルによって分類した．その結果，コミュニケーション・エラーの発生過程は 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」）に分類可能であった（表 1）．また，バリエーションツリー法から背後要因を抽出した．しかし，コミュニケーション・エラーによる災害防止に寄与するには事例数が少なく，結果の妥当性を検討し，建設作業現場の実態に即したエラーをとらえた上で策を講じる必要があると考えられる．本研究では建設作業現場の作業員らを対象に質問紙調査を行い，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ことを目的とした．今回は「コミュニケーション・エラーの現状に関する質問」の分析結果について述べる．

表 1 先行研究によるコミュニケーション・エラー  
パターンの定義

communication error	definition
独断作業型	メッセージの送り手あるいは受け手が独断で行動し、コミュニケーションが発生しなかった
設備不備型	危険箇所に関して明確な表示、あるいは、事前の説明がなかった
計画不備型	メッセージの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	送り手が受け手へメッセージを送る意図はあったが、媒体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かつたためコミュニケーションが成立しなかった

## 2. 方法

### 2-1. 質問紙の作成

先行研究，及び，予備調査をもとに「コミュニケーションの現状に関する質問」4 問（選択肢），「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），「ヒヤリハット経験に関する質問」1 問（自由記述），「労働災害を減少させるために望むことに関する質問」1 問（自由記述），「属性に関する質問」7 問（選択肢）の計 33 問を作成した．「コミュニケーション・エラーの現状に関する質問」には，各パターンの背後要因，頻度，危険度，ヒヤリハット経験頻度を設定し，背後要因は 14 項目から複数回答，それ以外は 5 段階で回答を求めた．

### 2-2. 調査方法

調査期間は 2005 年 9～11 月．建設作業現場の管理者から作業員までを対象に，郵送調査及び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．

### 2-3. 使用したデータ

欠損データが多く見られたため，問 5-5（性格に関する質問）以外の全てに回答している 849 部を対象に分析を行った．

## 3. 結果と考察

### 3-1. 各パターンの背後要因

表 2 に背後要因の選択肢 14 項目に対するパターンごとの回答数を示す．背後要因は全パターンとも「4. 作業前の打ち合わせが十分でないため」が最も多く，「13. 確認不足であるため」が比較的多いという共通の特徴を持っていたが，パターンに

よって選択される項目や回答数に違いがあり、異なった特徴が見られた。「14. その他」については別途報告の予定である。

表2 各パターンの背後要因の回答数  
(n=849, 複数回答可)

選択肢	独断	設備	計画	媒体	理解
	回答数(名)	回答数(名)	回答数(名)	回答数(名)	回答数(名)
1.作業を効率よく進めるため。	126	61	42	64	71
2.普段から自分で作業方法を 決めているため。	145	69	78	84	102
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。	261	104	113	182	195
4.作業前の打ち合わせが十分で ないため。	508	531	545	528	464
5.管理者がいないため。	179	187	190	141	123
6.通常と異なる状況であるため。	141	156	103	138	143
7.工事の進捗が遅れていて焦っ ているため。	240	191	210	183	213
8.作業環境が悪く、見えなかつた り、聞こえなかつたりするため。	262	219	420	372	374
9.意識が作業に集中して周囲に 注意が向かないため。	290	224	505	346	405
10.同じ作業場所で作業して いても、普段、別業者と情報 をやりとりしないため。	293	330	331	270	203
11.連絡・各図等の方法が決ま られていないため。	207	194	246	292	293
12.誘導者が配置されていない ため。	310	85	392	90	199
13.確認不足であるため。	388	483	422	421	464
14.その他。	14	36	14	25	21

表3 各パターンの頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度の平均得点 (SD)

	頻度	危険度	ヒヤリハット
独断作業型	2.61(0.87)	4.04(0.81)	2.15(0.78)
設備不備型	2.71(0.77)	4.43(0.67)	2.25(0.76)
計画不備型	2.63(0.78)	4.32(0.69)	2.23(0.77)
媒体型	2.61(0.74)	4.14(0.72)	2.19(0.77)
理解型	2.58(0.79)	4.25(0.71)	2.13(0.76)

### 3-2. 各パターンの頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度

頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度についてパターン間の差を分析するため、5段階の選択肢の「よくある」を5点、「全くない」を1点のように得点化し、分散分析を行った。表3に各パターンの平均得点と標準偏差を示す。頻度はそれほど高くないが、「設備不備型」が「独断作業型」及び「媒体型」、「理解型」より有意に高かった ( $F(4,3392)=5.76, p<.01$ )。危険度は、どのパターンも危険度は高いが、「独断<媒体<理解、計画<設備」の順で高く評価された ( $F(4,3392)=72.53, p<.01$ )。ヒヤリハット経験頻度は、あまり高くないが、「設備不備型」が「理解型」「独断作業型」「媒体型」よりも高く評価された ( $F(4,3392)=9.92, p<.01$ )。先行研究では

「独断作業型」の件数が圧倒的に多かったが、本研究では「設備不備型」が頻度、ヒヤリハット経験頻度ともに高く、また危険度も高かった。

### 3-3. 各パターンの質問間の相関分析

パターンごとの質問間（背後要因以外）の相関分析に関する結果を表4に示す。「計画不備型」以外のパターンではエラーの頻度を高く評価する人は危険度を低く評価する傾向にあると言える。また、エラーを多く経験する人はヒヤリハットも多く経験しており、エラーが起き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。

表4 各パターンの質問間における相関係数 (r, n=894)

	頻度-危険度	頻度-ヒヤリハット	危険度-ヒヤリハット
独断作業型	-0.242**	0.434**	0.002
設備不備型	-0.172**	0.544**	-0.093**
計画不備型	-0.008	0.554**	-0.021
媒体型	-0.112**	0.531**	-0.046
理解型	-0.132**	0.534**	-0.063

\*\*: $p<.01$

### 4. まとめ

先行研究で行った事例分析の妥当性を検討し、コミュニケーション・エラーによる災害防止に寄与するため、質問紙調査を行った結果、以下のことが明らかになった。

- ・ 背後要因は各パターンとも「作業前の打ち合わせが不十分」「確認不足」が共通して多かったが、パターンによって選択された背後要因に異なった特徴が見られた。
- ・ 頻度、ヒヤリハット経験頻度、危険度とも「設備不備型」が高く評価された。
- ・ 頻度を高く評価する人は、危険度を低く評価する傾向にあり、また、ヒヤリハット経験も多い。エラーを多く経験する人はヒヤリハットにつながる可能性が高い。

今後は属性別など詳細な分析を進める予定である。

本研究は厚生労働科学研究費補助金「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 (H17-労働-11)」において実施した研究の一部である。

### 参考文献

- 1) 高橋明子, 神田直弥, 石田敏郎, 中村隆宏: 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析, 建設マネジメント研究論文集, 10, 287-296, 2003

# 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析

## ：質問紙調査による職位間の比較

○高橋明子（早稲田大学大学院人間科学研究科），石田敏郎（早稲田大学人間科学学術院），  
中村隆宏，高木元也（独立行政法人労働安全衛生総合研究所），神田直弥（東北公益文科大学公益学部）

Analysis of Communication Error in Construction Sites: A comparison with results of a questionnaire survey among posts  
Akiko TAKAHASHI (Graduate School of Human Sciences, Waseda University), Toshiro ISHIDA (Faculty of Human Sciences, Waseda University),  
Takahiro NAKAMURA, Motoya TAKAGI (National Institute of Occupational Safety and Health, Japan),  
Naoya KANDA (Tohoku University of Community Service and Science)

### 1. はじめに

建設作業現場では、コミュニケーションがうまくいかないことが災害につながる可能性のあることが示唆されている。そこで、高橋ら<sup>1)</sup>はコミュニケーション・エラーの発生過程に着目し、コミュニケーション・エラーが要因となって発生した死亡事例を分析した結果、コミュニケーション・エラーを5パターンに分類し(表1)、背後要因を抽出した。さらに、これらの結果の妥当性を検討するため、建設作業現場での作業員及び管理者を対象とした質問紙調査を行った<sup>2)3)</sup>。

本報では、質問紙の結果を詳細にとらえるため、職位による違いを検討することとした。

表1 5パターンのコミュニケーション・エラーの定義

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	危険箇所に関して明確な表示、あるいは、事前の説明がなかった
計画不備型	メッセージの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	媒体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

### 2. 調査方法

#### 2-1. 質問紙の作成及び調査方法

質問項目は、先行研究<sup>1)</sup>、及び、予備調査をもとに、「コミュニケーションの現状」、「先行研究で得られたコミュニケーション・エラーの現状」、「ヒヤリハット経験」、「労働災害減少のために望むこと」、「属性」を設定した。「先行研究で得られたコミュニケーション・エラーの現状」では、各パターンの背後要因、頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度を設定した。調査は2005年9～11月に行った。建設作業現場の現場所長から作業員までを対象に、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%)。うち、有効回答数は849部であった。

#### 2-2. 分析データ

職位は「その他」を選択した38名を除く811名を分析対象とし、現場所長(27名)、現場職員(122名)、職長(208名)、作業員(454名)の4区分で分析を行った。本報では、「先行研究で得られたコミュニケーション・エラーの現状」

のうち、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対する回答の分析結果を示す。回答は5段階で求めたが、「よくある」、「非常に危険である」を5点、「全くない」、「全く危険ではない」を1点のように得点化をして分析を行った。

### 3. 職位別の調査結果および考察

#### 3-1. 職位別頻度の比較

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、頻度の得点を従属変数とした2要因分散分析を行った結果、交互作用が有意であった( $p<.001$ )。頻度の職位間の比較を図1に、単純主効果の検定結果を表2に示す。この結果から、コミュニケーション・エラーの頻度に関して作業員は他職位より頻度を低く評価する傾向にあり、特に理解型において、作業員は他の3職位よりも頻度を低く評価した。現場職員は管理に直接関わると考えられる計画不備型を設備不備型及び理解型よりも有意に低く評価した。職長は媒体型及び独断作業型、理解型よりも設備不備型が多いと評価し、設備不備型の頻度が高いと認識していると考えられる。庄司ら<sup>4)</sup>は質問紙調査結果に基づき、所長の安全意識は作業員よりも高いことを示したが、本研究では、所長については他職位との意識の有意な相違はほとんどみられなかった。以上から、所長以外の各職位において、各パターンの頻度に関する意識が異なることが明らかとなった。

#### 3-2. 職位別危険度の比較

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、危険度の得点を従属変数とした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が有意であった( $p<.001$ )。危険度の職位間の比較を図2に、多重比較の結果を表3に示す。この結果から、各パターンのコミュニケーション・エラーの危険度に対する意識は職位間で差がなく、同程度であると言える。

#### 3-3. 職位別ヒヤリハット経験頻度の比較

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、パターンの主効果のみ有意傾向を示した。ヒヤリハット経験頻度の職位間の比較を図3に示す。この結果より、ヒヤリハット経験頻度は各職位同程度であると考えられる。

### 3-4. 職位別質問間の相関分析

各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対する回答の相関分析を職位別に行った。その結果を表4に示す。これらの結果より、職位間に顕著な相違が現れたのは頻度と危険の相関であり、作業員はコミュニケーション・エラーの頻度を低く評価すると危険度を高く評価し、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する可能性のあることが示唆された。

### 4. 結論

先行研究における5パターンのコミュニケーション・エラーについて、職位別の意識の違いを調べた。その結果、コミュニケーション・エラーの頻度に関して職位により意識の相違が見られたが、危険度、ヒヤリハット経験頻度に関して職位間の意識の相違はなかった。作業員は他職位よりも頻度に対する意識が低く、特に理解型を低く評価した。また、職位により頻度に対する意識に異なった特徴が見られた。さらに、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、危険度を低く評価するという可能性が示唆された。建設作業現場でのコミュニケーション・エラーを防止するためには、職位により意識が異なることを考慮し対策を講じることが必要であると考えられる。

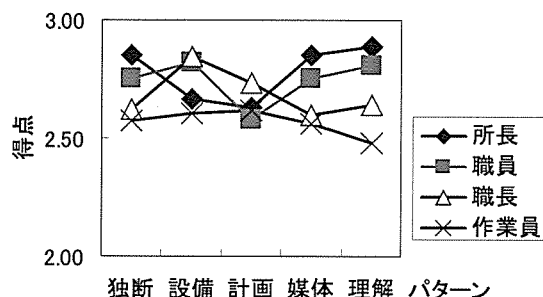


図1 頻度の職位間の比較

表2 頻度の単純主効果の検定結果

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	**
作業員	理解型 < 設備不備型	**
	理解型 < 計画不備型	**
	理解型 < 設備不備型	*

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

表4 職位別の頻度、危険度、ヒヤリハット経験頻度の相関分析

	頻度-危険度				頻度-ヒヤリハット				危険度-ヒヤリハット			
	所長	現場職員	職長	作業員	所長	現場職員	職長	作業員	所長	現場職員	職長	作業員
独断作業型	-0.271	-0.088	-0.247 ***	-0.263 ***	0.409 *	0.229 *	0.503 ***	0.441 ***	-0.072	0.176	-0.017	-0.006
設備不備型	-0.080	-0.262 **	-0.095	-0.199 ***	0.408 *	0.525 ***	0.562 ***	0.546 ***	-0.098	-0.034	0.018	-0.154 **
計画不備型	-0.215	-0.054	0.024	-0.006	0.562 **	0.612 ***	0.578 ***	0.543 ***	-0.230	-0.041	-0.016	-0.012
媒体型	-0.046	-0.133	-0.053	-0.123 **	0.342	0.481 ***	0.497 ***	0.583 ***	-0.319	-0.014	0.005	-0.064
理解型	-0.038	-0.045	-0.029	-0.199 ***	0.493 **	0.493 ***	0.487 ***	0.577 ***	-0.405 *	-0.029	0.016	-0.094 *

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

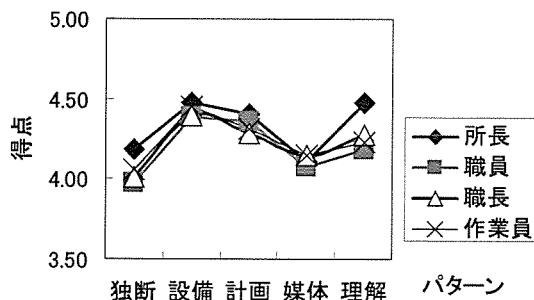


図2 危険度の職位間の比較

表3 危険度の多重比較の結果

	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					—

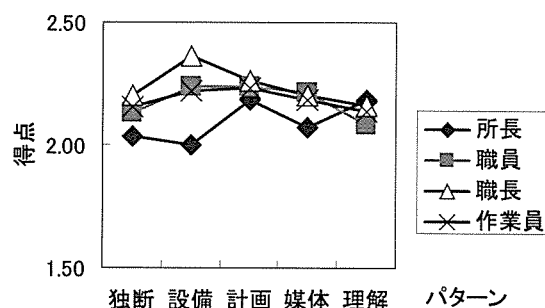


図3 ヒヤリハット経験頻度の職位間の比較

本研究は、平成17年度厚生労働科学研究費補助金(課題番号: H17-労働-11)による助成を受けて実施した。

### 参考文献

- 1) 高橋明子, 神田直弥, 石田敏郎, 中村隆宏: 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析, 建設マネジメント研究論文集, Vol.10, 287-296, 2003
- 2) 石田敏郎: 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, 労働科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業平成17年度総括研究年度終了報告書, 2006
- 3) 高橋明子, 石田敏郎, 中村隆宏, 高木元也, 神田直弥: 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析質問紙による調査結果, 日本人間工学会第47回大会講演集, 146-147, 2006
- 4) 庄司卓郎, 江川義之, 高木元也: 建設作業における不安全行動の発現とその防止対策に関する職位による意識の相違, 産業安全研究所特別研究報告, No.32, 1-14, 2005

# Analysis of Communication Errors in Construction Work Sites

Akiko Takahashi,<sup>1</sup> Toshiro Ishida,<sup>2</sup> Takahiro Nakamura,<sup>3</sup> Motoya Takagi,<sup>3</sup> and Naoya Kanda<sup>4</sup>  
 1. Graduate School of Human Sciences, Waseda University  
 2. Faculty of Human Sciences, Waseda University  
 3. Japan National Institute of Occupational Safety and Health;  
 4. School of Community Service and Science, Tohoku University of Community Service and Science

## 1. Introduction

According to the Japan Industrial Safety and Health Association data, fatalities in the construction industry represent about 40% of fatalities in all industries.

At construction work sites, effective communication among the workers is essential. Therefore, accidents may occur due to miscommunication.

There are some studies on communication errors in the construction industry in Japan, but those studies are not sufficient for understanding the mechanism of communication errors.

The purpose of this study is to understand the mechanisms of communication errors and their contributing factors, and to help prevent future accidents at construction sites.

## 2. Methods

### 2.1 Variation-Tree Analysis

Variation-Tree Analysis regards the decisions, actions and conditions that deviate from the normal states as variation nodes. It is based on the idea that the variation nodes may cause the accident.

There are some studies on communication errors in the construction industry in Japan, but those studies are not sufficient for understanding the mechanism of communication errors.

The purpose of this study is to understand the mechanisms of communication errors and their contributing factors, and to help prevent future accidents at construction sites.

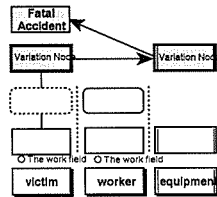


Fig. 1 Variation-Tree Analysis

### 2.2 Variation-Tree Analysis and extraction of communication errors

We selected 50 accidents involving communication errors from accident data (approximately 800 cases) from 1993 to 1999 in Japan. We created variation trees for the accidents. Two investigators used the variation trees and determine where the communication errors occurred (Fig. 2).

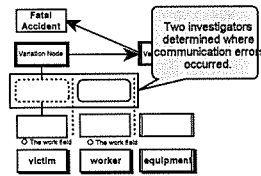


Fig. 2 Extraction of Communication Errors

### 2.3 Applying the communication errors to the process model of communication

We tried to relate the communication errors that we extracted to the process model of communication (Fig. 3).

We applied the communication errors to the process model and colored the parts where errors occurred (intend, channel, message and comprehend) in the model of the communication process and enclosed the part responsible for the error by thick lines. Fig. 4 illustrates an example of this.

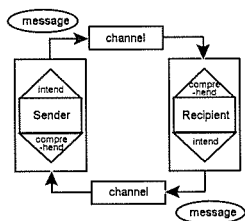


Fig. 3 Model of communication process

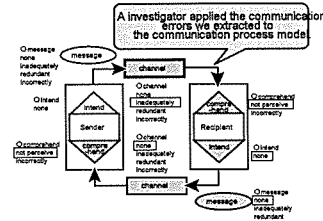


Fig. 4 Analysis example

## 3. Results and Discussion

### 3.1 Classifying communication errors

We extracted 60 communication errors from 50 accidents by Variation-Tree Analysis and classified the communication errors into three patterns using the communication model: (a) Faulty intention and message pattern; (b) Inadequate channel pattern; and (c) Faulty comprehension pattern (Fig. 5- i).

#### a) Faulty intention and message pattern

The faulty intention and message pattern is generated when communication should occur but does not due to the lack of sender's intention and message.

#### b) Inadequate channel pattern

The inadequate channel pattern arises when a sender intends to send a message to a recipient but the message does not reach the recipient because the sender's channel does not function correctly.

#### c) Faulty comprehension pattern

The faulty comprehension pattern results when a sender sends a message to a recipient but the recipient does not perceive the message correctly or does not comprehend it correctly.

### 3.2 A detailed classification of the faulty intention and message pattern

Faulty intention and message pattern comprised the majority of communication errors and it has elusive characteristics because communication did not occur entirely in this pattern. Therefore, we considered the context of accidents of this pattern.

As a result, we determined characteristics and divided the accidents into three patterns by their characteristics: (a-1) personal judgment, (a-2) equipment fault and (a-3) planning fault (Fig. 5- ii).

#### a-1) Personal judgment

The personal judgment pattern is generated when a sender (or a recipient) makes an inappropriate personal judgment, causing a lack of communication.

#### a-2) Equipment fault

The equipment fault pattern occurs when a sender (i.e. a person in charge of a hazardous location) does not display an "Off limits" sign or explain the dangers before work begins.

#### a-3) Planning fault

The planning fault pattern occurs when a recipient works by a plan but the plan itself is flawed.

In such a case, the sender (i.e. a worker that should have been a sender) was unaware of the recipient.

Thus 60 communication errors were classified into five patterns.

Variation-Tree Analysis, together with the communication process model, could classify communication errors and serve as effective methods in analyzing accidents involving communication errors.

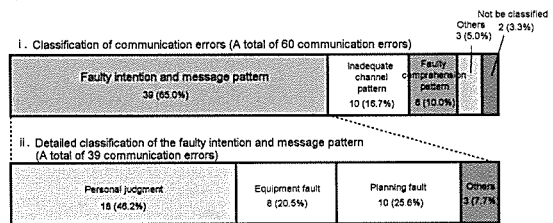


Fig. 5 Classification of communication errors

### 3.3 Extraction of contributing factors for communication errors

We examined the contributing factors for communication errors, and identified the variation nodes and explanations that promoted communication errors from the variation trees. We then classified the factors into 12 items (Table 1). Each pattern had different contributing factors of communication errors.

Table 1. Factors contributing to communication errors

Contributing factors for communication errors	Faulty intention and message pattern			Inadequate channel pattern	Faulty comprehension pattern
	Personal judgment	Equipment fault	Planning fault		
1. He believed that his work judgment was correct, or he had experience of such work before.	5	0	1	3	5
2. He would not listen to other workers' advice.	0	0	0	0	3
3. He asserted personal judgment in his work.	19	3	1	3	1
4. He did not adequately confirm the work or did not pay adequate attention to the work.	0	0	4	2	1
5. The supervisor did not review the work instructions and did not talk about the work adequately with his workers.	9	1	1	7	2
6. There were more than one administrators.	2	0	0	0	1
7. There were no one to guide the worker, nor was there a sign to provide information or counsel with workers.	3	0	5	2	0
8. He was unqualified or violated a law.	3	0	1	2	0
9. He did not see a significant object or hear a significant sound.	6	5	7	6	1
10. A hazardous condition or situation was created by other workers' work.	0	3	0	0	0
11. No warning sign existed for hazardous locations.	1	6	0	4	0
12. The work plan was changed. His duties were different from his usual daily work. He worked at a location where he did not plan the work.	4	1	10	5	1
	4	1	0	7	4

In this study, we found insufficient contributing factors, because the details of the variation trees depended on the detailed accident data. We admit the need for a detailed analysis for human factors by Variation-Tree Analysis. Therefore, we should consider the accident data details when we acquire accident data so that human factors can be analyzed in detail.

## 4. Conclusion

By using Variation-Tree Analysis and the communication process model, communication errors at construction sites were classified into five patterns: personal judgment, equipment fault, planning fault, inadequate channel pattern, and faulty comprehension pattern. Furthermore, the contributing factors were classified into 12 items. Each pattern had different features concerning the contributing factors of communication errors.

Some mechanisms of communication errors may have been vaguely understood. Therefore, this study suggests where preventive measures should be taken by the classification of communication errors.

The future direction of this study will be to investigate whether our results can explain the present conditions at construction sites. Therefore, we administered questionnaires based on the results of this study to construction workers and administrators from 28 construction sites in Japan. We are currently analyzing the results and will announce them in future.



## 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

これまで建設作業現場では、人と人との間で「情報のやりとりが正しく行われないこと」が原因の一つとなり、労働災害が起こることが報告されています。しかし、作業現場ではどのように情報のやりとりが正しく行われないのかということは明らかにされていません。そこで、このアンケートでは「情報のやりとりが正しく行われないこと」の実態を明らかにし、それにより起こる労働災害の減少に役立てたいと考えています。

お名前は記入していただきませんし、得られたデータは統計的に処理され個人や団体が特定される形で公表されることはありませんので、お答えいただいた内容でご迷惑をおかけすることは絶対にございません。建設作業現場での情報のやりとりの実態を明らかにするために、ぜひとも率直にご回答いただき、みなさまの貴重なご意見をいただきたいと思っています。

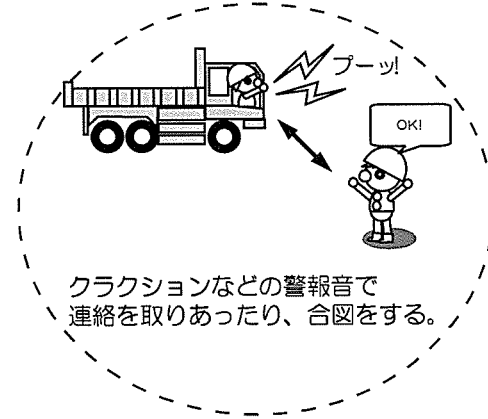
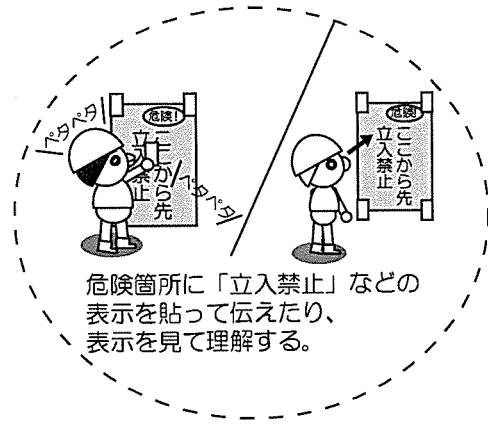
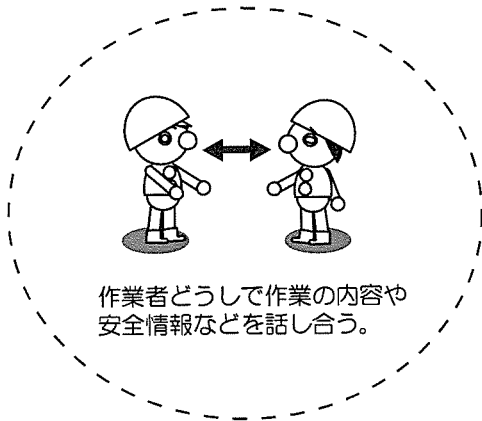
※ ご不明な点などございましたら、お手数ですが下記までお問い合わせください。

代表者：石田 敏郎（いしだ としろう）  
早稲田大学大学院 人間科学研究科 教授  
調査者：高橋 明子（たかはし あきこ）  
早稲田大学大学院 人間科学研究科  
博士後期課程 2 年 安全人間工学研究室  
連絡先電話番号：04-2947-6764/04-2949-8113（内線 3606）

○			
---	--	--	--

※調査者の記入欄です

「情報のやりとり」には、例えば、次のようなことが含まれます。



つまり、「情報のやりとり」とは、作業に関することや危険箇所などの安全に関することをお互いに伝え合うことを意味しています。

これらのことをふまえ、以下の質問にお答えください。

1. 次の質問にお答えください。あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください。

**質問1** あなたにとって、作業者どうして情報のやりとりをすることが大切だと思いますか。

( 1. 非常に大切 2. かなり大切 3. まあまあ大切 4. あまり大切ではない 5. 大切でない )

**質問2** あなたは普段、作業者どうして情報のやりとりをしていますか。

( 1. いつもしている 2. かなりしている 3. ときどきしている 4. めったにしない 5. 全くしない )

**質問3** あなたはこれまで、作業者どうして情報がうまく伝わらなかったことがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

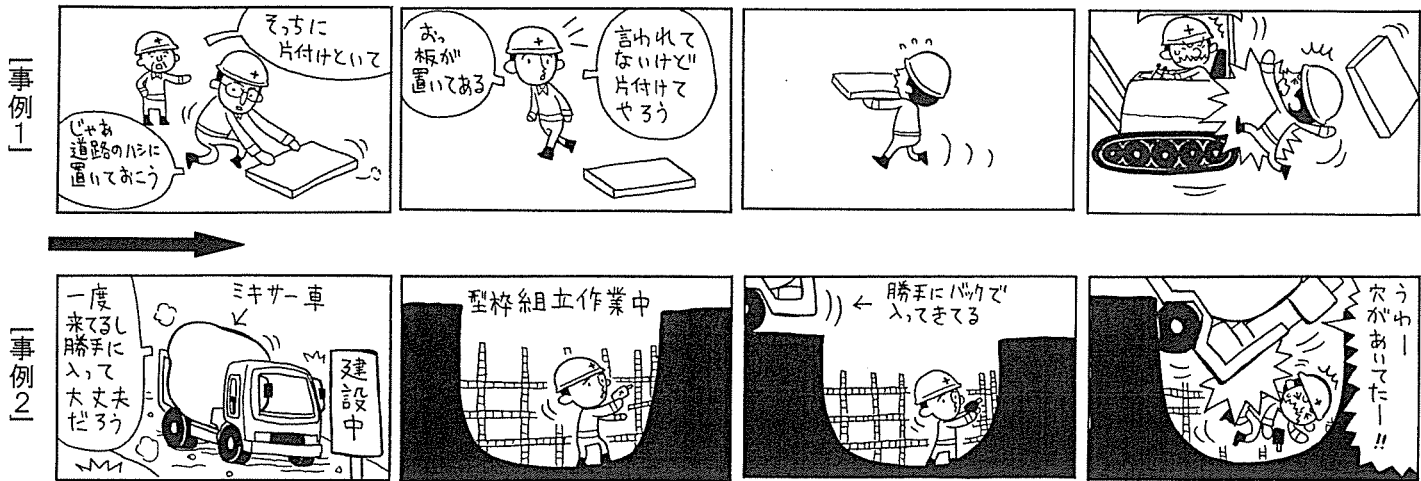
**質問4** 質問3のように、情報が正しく伝わらなくて危ない目にあったことがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

2-1. 過去に起こった災害を分析すると、次のマンガのような災害が起っています。

これら2つの事例では、作業者が、他の作業者に何も言わずに、自分の判断で作業を進めたことが原因の1つとなって災害が起りました。

この事例を参考にし、あなたの普段の作業現場におきかえて、以下の質問にお答えください。  
 回答は、あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください（質問1のみ複数回答可）。



**質問1** 他の作業者に何も言わずに、自分の判断で作業を進めるのは、一般的にどのようなことが原因で起こると思いますか。（複数回答可）

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. 作業を効率よく進めるため。                 | 9. 意識が作業に集中して周囲に注意が向かないため。              |
| 2. 普段から自分で作業方法を決めているため。          | 10. 同じ作業場所で作業していても、普段、別業者と情報をやりとりしないため。 |
| 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。   | 11. 連絡・合図等の方法が決められていないため。               |
| 4. 作業前の打ち合わせが十分ではないため。           | 12. 誘導者が配置されていないため。                     |
| 5. 管理者がいないため。                    | 13. 確認不足であったため。                         |
| 6. 通常と異なる状況であるため。                | 14. その他（具体的にお書きください。）                   |
| 7. 工事の進捗が遅れていて、焦っているため。          | ( )                                     |
| 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。 |   |

**質問2** あなた、もしくは、あなたの身近の作業者が、他の作業者に何も言わずに、自分の判断で作業を進めることがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

**質問3** 他の作業者に何も言わずに、自分の判断で作業を進めるのは、どのくらい危険だと思いますか。

(1. 非常に危険 2. かなり危険 3. 少し危険 4. あまり危険ではない 5. 全く危険ではない)

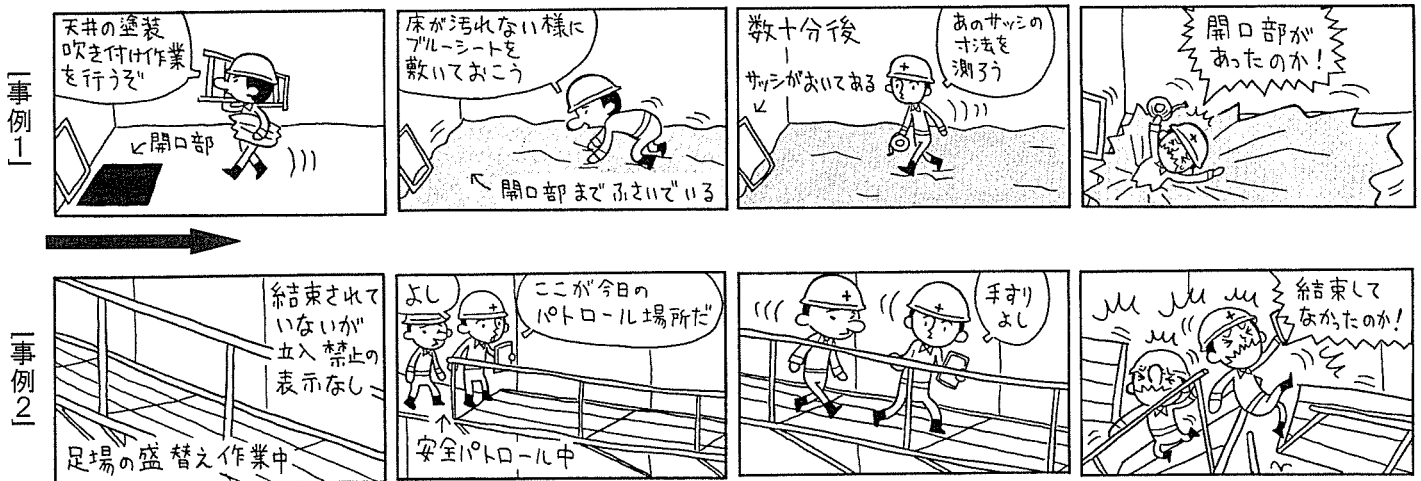
**質問4** あなたは、示した事例と似たような状況で危ない目にあったことがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

2-2. 過去に起こった災害を分析すると、次のマンガのような災害が起っています。

これら2つの事例では、作業者が危険箇所に「立入禁止」などの説明や表示をせず、危険情報が伝わらなかったことが原因の1つとなって災害が起りました。

この事例を参考にし、あなたの普段の作業現場におきかえて、以下の質問にお答えください。  
回答は、あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください（質問1のみ複数回答可）。



**質問1** 危険箇所などに表示や説明がされないのは、一般的にどのようなことが原因で起こると思いますか。（複数回答可）

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. 作業を効率よく進めるため。                 | 9. 意識が作業に集中して周囲に注意が向かないため。              |
| 2. 普段から自分で作業方法を決めているため。          | 10. 同じ作業場所で作業していても、普段、別業者と情報をやりとりしないため。 |
| 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。   | 11. 連絡・合図等の方法が決められていないため。               |
| 4. 作業前の打ち合わせが十分ではないため。           | 12. 誘導者が配置されていないため。                     |
| 5. 管理者がいないため。                    | 13. 確認不足であったため。                         |
| 6. 通常と異なる状況であるため。                | 14. その他（具体的にお書きください。）                   |
| 7. 工事の進捗が遅れていて、焦っているため。          | ( )                                     |
| 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。 |   |

**質問2** 危険箇所などに表示や説明がされないことがありますか。

- ( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

**質問3** 危険箇所などに表示や説明されないのは、どれくらい危険だと思いますか。

- (1. 非常に危険 2. かなり危険 3. 少し危険 4. あまり危険ではない 5. 全く危険ではない)

**質問4** あなたは、示した事例と似たような状況で危ない目にあつたことがありますか。

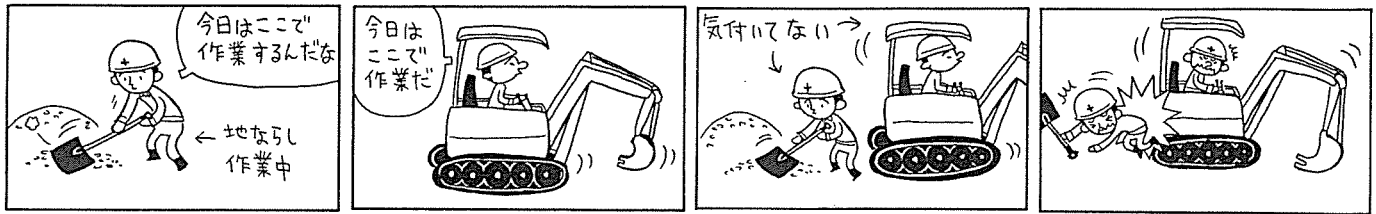
- ( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

2-3. 過去に起こった災害を分析すると、次のマンガのような災害が起っています。

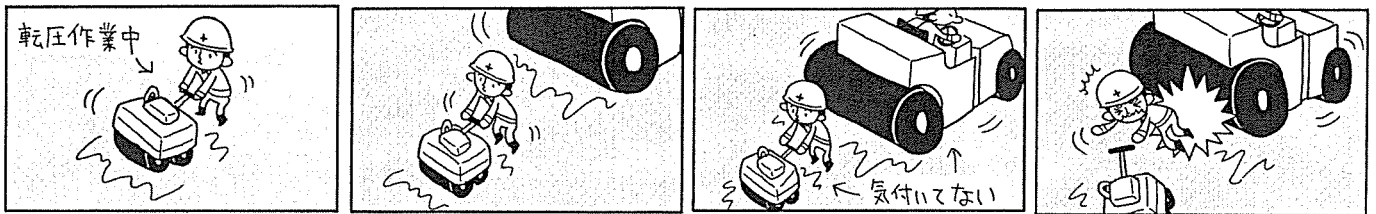
これら2つの事例では、作業者が、他の作業者に気づかずに作業をしており、情報のやりとりがなされなかったことが原因の1つとなって災害が起りました。

この事例を参考にし、あなたの普段の作業現場におきかえて、以下の質問にお答えください。  
 回答は、あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください（質問1のみ複数回答可）。

「事例1」



「事例2」



**質問1** 他の作業者に気づかないで作業をするのは、一般的にどのようなことが原因で起こると思いますか。（複数回答可）

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. 作業を効率よく進めるため。                 | 9. 意識が作業に集中して周囲に注意が向かないため。              |
| 2. 普段から自分で作業方法を決めているため。          | 10. 同じ作業場所で作業していても、普段、別業者と情報をやりとりしないため。 |
| 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。   | 11. 連絡・合図等の方法が決められていないため。               |
| 4. 作業前の打ち合わせが十分ではないため。           | 12. 誘導者が配置されていないため。                     |
| 5. 管理者がいないため。                    | 13. 確認不足であったため。                         |
| 6. 通常と異なる状況であるため。                | 14. その他（具体的にお書きください。）                   |
| 7. 工事の進捗が遅れていて、焦っているため。          | ( )                                     |
| 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。 |   |

**質問2** あなた、もしくは、あなたの身近の作業者が、他の作業者に気づかないで作業をすることがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

**質問3** 他の作業者に気づかないで作業をするのは、どれくらい危険だと思いますか。あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください。

(1. 非常に危険 2. かなり危険 3. 少し危険 4. あまり危険ではない 5. 全く危険ではない)

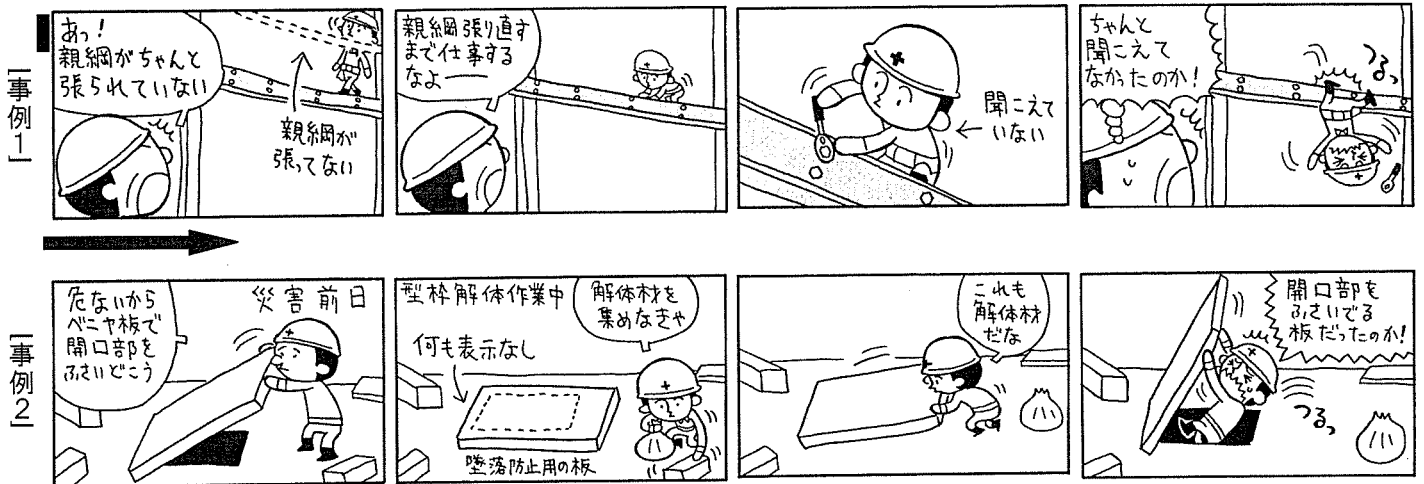
**質問4** あなたは、示した事例と似たような状況で危ない目にあったことがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

2-4. 過去に起こった災害を分析すると、次のマンガのような災害が起っています。

これら2つの事例では、作業者が情報を伝えようとしたが、その伝達方法がよくなって情報が伝わらなかったことが原因の1つとなって災害が起りました。

この事例を参考にし、あなたの普段の作業現場におきかえて、以下の質問にお答えください。  
 回答は、あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください（質問1のみ複数回答可）。



情報の伝達をする際、よくない伝達方法が使われるのは、一般的にどのようなことが原因で起こると思いますか。（複数回答可）

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. 作業を効率よく進めるため。                 | 9. 意識が作業に集中して周囲に注意が向かないため。              |
| 2. 普段から自分で作業方法を決めているため。          | 10. 同じ作業場所で作業していても、普段、別業者と情報をやりとりしないため。 |
| 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。   | 11. 連絡・合図等の方法が決められていないため。               |
| 4. 作業前の打ち合わせが十分ではないため。           | 12. 誘導者が配置されていないため。                     |
| 5. 管理者がいないため。                    | 13. 確認不足であったため。                         |
| 6. 通常と異なる状況であるため。                | 14. その他（具体的にお書きください。）                   |
| 7. 工事の進捗が遅れていて、焦っているため。          | ( )                                     |
| 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。 |   |

**質問2** 情報の伝達をする際、よくない伝達方法が使われることがありますか。

- ( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

**質問3** 情報の伝達をする際、よくない伝達方法が使われるのは、どれくらい危険だと思いますか。

- ( 1. 非常に危険 2. かなり危険 3. 少し危険 4. あまり危険ではない 5. 全く危険ではない )

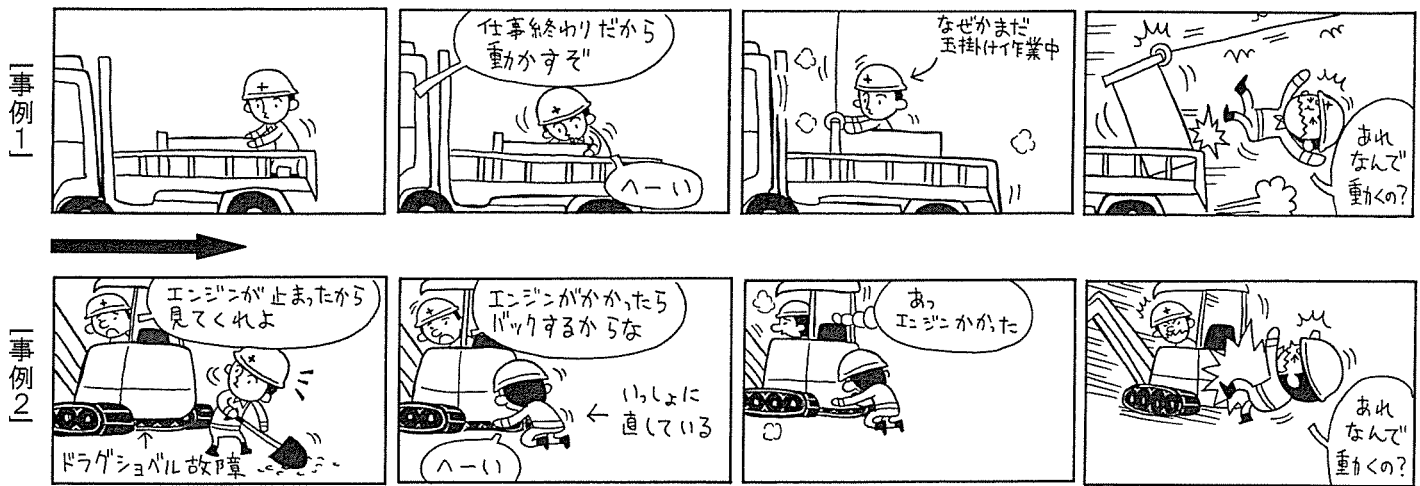
**質問4** あなたは、示した事例と似たような状況で危ない目にあったことがありますか。

- ( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

2-5. 過去に起こった災害を分析すると、次のマンガのような災害が起っています。

これら2つの事例では、作業者が伝達された情報を正しく理解しないまま作業を続けたことが原因の1つとなって災害が起りました。

この事例を参考にし、あなたの普段の作業現場におきかえて、以下の質問にお答えください。  
回答は、あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください（質問1のみ複数回答可）。



**質問1** 作業者が伝達された情報を正しく理解せずに作業を続けるのは、一般的にどのようなことが原因で起こると思いますか。（複数回答可）

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. 作業を効率よく進めるため。                 | 9. 意識が作業に集中して周囲に注意が向かないため。              |
| 2. 普段から自分で作業方法を決めているため。          | 10. 同じ作業場所で作業していても、普段、別業者と情報をやりとりしないため。 |
| 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。   | 11. 連絡・合図等の方法が決められていないため。               |
| 4. 作業前の打ち合わせが十分ではないため。           | 12. 誘導者が配置されていないため。                     |
| 5. 管理者がいないため。                    | 13. 確認不足であったため。                         |
| 6. 通常と異なる状況であるため。                | 14. その他（具体的にお書きください。）                   |
| 7. 工事の進捗が遅れていて、焦っているため。          | ( )                                     |
| 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。 |   |

**質問2** 作業者が伝達された情報を正しく理解せずに作業を続けることがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

**質問3** 作業者が伝達された情報を正しく理解せずに作業を続けるのは、どれくらい危険だと思いますか。

(1. 非常に危険 2. かなり危険 3. 少し危険 4. あまり危険ではない 5. 全く危険ではない)

**質問4** あなたは、示した事例と似たような状況で危ない目にあったことがありますか。

( 1. よくある 2. かなりある 3. ときどきある 4. めったにない 5. 全くない )

3. よろしければ、これまで示した事例と似たような危ない経験（ケガの経験、ヒヤっとしたりハッとした経験）をしたことのある方は、その経験をお書きください。  
また、事例と似ていない場合でも、情報のやりとりがうまくいかずに危ない経験（ケガの経験、ヒヤっとしたりハッとした経験）をしたことのある方は、その経験をお書きください。

◎ ケガの経験の場合、こちらにお書きください。

【回答例①】近道だったので現場に備え付けのタラップを使って下の階に降りようとしたところ、タラップが抜けたため落ちてケガをした。そのタラップは設置したばかりだったが、使用禁止のはり紙などはなかったので使ってはいけないことは知らなかった。

【回答欄】

◎ ヒヤっとしたりハッとした経験の場合、こちらにお書きください。

【回答例①】通常ハシゴは昇る人と支える人が組になって使わなければいけなかったが、ちょっとしたことだったので大丈夫だと思い、誰にも言わずに1人で使ったら、ハシゴを支えてくれる人がいなくなったので落ちそうになった。

【回答例②】ベルトコンベアの補修作業をしていたとき、ブザーが鳴ったが何を示すブザーかわからなかったのでそのまま作業を続けたところ、突然ベルトコンベアが動き出し、巻き込まれそうになった。

【回答欄】

4. 今後、労働災害を減らすために、どのようなことを望みますか。ご意見などございましたらお書きください。



5. あなた自身についてお聞きします。あてはまるものを1つ選び、番号に○をつけてください。

**質問1** あなたの年齢は次のどれにあてはまりますか。

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

**質問2** 現在従事している職種はどれですか（注：主なものを1つだけ選んでください）。

- |         |                 |             |
|---------|-----------------|-------------|
| 1. 現場職員 | 10. 板金工         | 19. はつり工    |
| 2. とび工  | 11. 塗装工         | 20. ボールング工  |
| 3. 大工   | 12. 屋根ふき工       | 21. 石工      |
| 4. 土工   | 13. 建具工         | 22. 造園工     |
| 5. 左官   | 14. 電気工         | 23. 軽作業員・雑工 |
| 6. 鉄骨工  | 15. 機械運転工       | 24. その他     |
| 7. 鉄筋工  | 16. 貨物自動車運転者    | ( )         |
| 8. 溶接工  | 17. 型枠工         |             |
| 9. 配管工  | 18. タイル張工・れんが積工 |             |

**質問3** 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 | 3. 7～9年   | 5. 15～19年 |
| 2. 4～6年 | 4. 10～14年 | 6. 20年以上  |

**質問4** 仕事をするとき、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. だいたいいつも同じメンバーとの仕事が多い
3. その他 ( )

**質問5** あなたの職位は次のどれにあてはまりますか。

- |         |        |            |
|---------|--------|------------|
| 1. 現場所長 | 3. 職長  | 5. 作業見習い   |
| 2. 現場職員 | 4. 作業員 | 6. その他 ( ) |

**質問6** あなたが直接所属する会社の従業員数は次のどれに当てはまりますか。

- |           |             |          |
|-----------|-------------|----------|
| 1. 10人以下  | 4. 51～100人  | 7. わからない |
| 2. 11～30人 | 5. 101～500人 |          |
| 3. 31～50人 | 6. 501人以上   |          |

**質問7** 以下の質問について、あなた自身についてあてはまる方に○をつけてください。

1. 人前で自分の経験を話すのが好きだ。 ( はい ・ いいえ )
2. 神経質である。 ( はい ・ いいえ )
3. 他人の言動をいちいち考える傾向がある。 ( はい ・ いいえ )
4. 初対面の人には自分の方から話しかける。 ( はい ・ いいえ )
5. 人が自分を認めてくれないと不満だ。 ( はい ・ いいえ )
6. 誰とでも気さくに話せる。 ( はい ・ いいえ )

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。