

# 建設工事における公衆損害事故の分析と対策

Analysis of public damage accidents in construction works and their safety measures.

小林謙二\*、北山宏幸\*\*、花安繁郎\*\*\*、中島正博\*\*\*\*、高野忠邦\*\*\*\*

Kenji Kobayashi, Hiroyuki Kitayama, Shigeo Hanayasu, Masahiro Nakashima and Tadakuni Takano

\*技術係長、国土交通省関東地方整備局関東技術事務所（〒270-2218 千葉県松戸市五香西 6-12-1）

\*\* 労働安全コンサルタント、元労働省安全衛生部長（〒359-1111 埼玉県所沢市緑町 3-26-10）

\*\*\*工学博士、横浜国立大学教授、安心・安全の科学研究教育センター（〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5）

\*\*\*\* 労働安全コンサルタント（社）日本労働安全衛生コンサルタント会東京支部理事 関東ブロック建設業務委員会委員  
（〒108-0014 東京都港区芝 4-4-5 三田労働基準協会ビル 5F）

The paper deals with the analyses of public damage accidents during construction works and their corresponding safety measures. 40 accident cases of aerial line breakdowns and underground property damages during construction work in the area of Kanto bureau office, Ministry of Land, Infrastructure and Transport over the last 3 years were selected out and analyzed. Through in depth accident analyses employing various risk assessment methods, 8 contributive accident root-causes were identified. Three major accident causes among 8 root-causes constituted 70% of all accident causes. Base on the analyses, safety measures against public damage accidents were recommended including safety considerations about person in charge of construction work, work procedure and construction plan, and education.

*Key Words: public construction works, aerial line and underground property damage accidents, root-cause analysis by risk assessment technique, safety measures including safety education*

キーワード：公衆損害事故、建設工事、架空線・地下埋設物損害事故、リスクアセスメント手法、事故原因分析、安全対策

## 1. はじめに

建設工事に伴う事故・災害については、労働災害<sup>1)</sup>が注目されがちであるが、公衆損害事故も多く発生している。例えば平成18年8月に旧江戸川においてクレーン付台船による特別高圧送電架空線の切断事故が発生し、送電停止により139万戸民家の停電、地下鉄運転停止、道路交通信号の機能停止等が起こり、社会的に大きな影響を与えた事は記憶に新しい。このような公衆損害事故の防止を図ることは、建設工事を円滑に進めるためにも重要な課題である。本論文は建設工事に伴って発生する公衆損害事故の実態を明らかにすると共にその対策について検討した結果について報告するものである。

## 2. 公衆損害事故の現状調査

### 2.1 公衆損害事故の発生状況

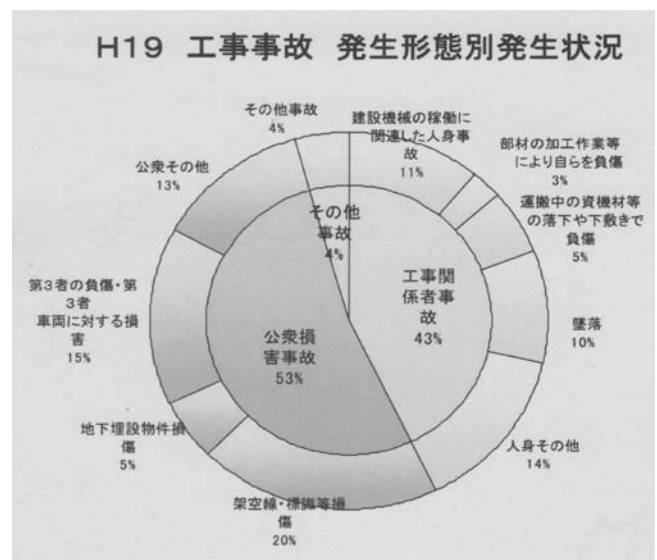


図-1 平成19年度工事事故発生形態別発生状況（比率）  
（関東地方整備局記者発表資料平成20年3月31日）

建設工事に伴う事故・災害のうち、関東地方整備局発注の建設工事におけるものは同局のホームページ<sup>2)</sup>によれば、図-1、表-1に示されるようにH17,18,19各年度とも公衆損害事故がいずれも全体の50%を超えている。また、公衆損害事故のうち、架空線・地下埋設物に係るものが50%以上となっている。

表-1 H17,18,19年度工事事故発生形態別発生状況  
(記者発表資料 H20年3月31日)(件数)

事故区分	発生形態	H17	H18	H19
工事関係者 事故	建設機械の稼働に 関連した人身事故	7	14	12
	部材の加工作業等 により自らを負傷	6	3	3
	運搬中の資機材等 の落下や下敷きで負傷	3	2	6
	現道上のもらい事故 第三者の不注意による事故	0	1	0
	墜落	9	8	11
	測量調査業務等における 人身事故	0	1	0
	人身その他	8	17	16
小 計		33	46	48
公衆損害 事故	架空線・標識等損傷	16	15	22
	地下埋設物件損傷	8	15	6
	第三者の負傷・第三者 車両に対する損害	12	17	17
	公衆その他	8	3	14
小 計		44	50	59
その他事故	その他事故	7	6	5
計		84	102	112

※平成19年度は平成20年2月29日現在の速報値

## 2.2 本論文において調査の対象とした公衆損害事故

国土交通省関東地方整備局の現地事故調査委員会においては事故・災害について原因等の調査を行っている。

本調査ではそれらのうち、平成17,18,19年度の公衆損害事故について、

- ① 架空線損傷事故 20件
  - ② 地下埋設物件損傷事故 20件
- が調査の対象としたものである。

## 3. 事故事例の分析

調査の対象とした40件について、発生特性を明らかにするために以下に示す調査・分析を行った。

### 3.1 架空線損傷事故の分析

#### (1) 「事故原因」について

「事故原因」の分析結果を図-2に示す。

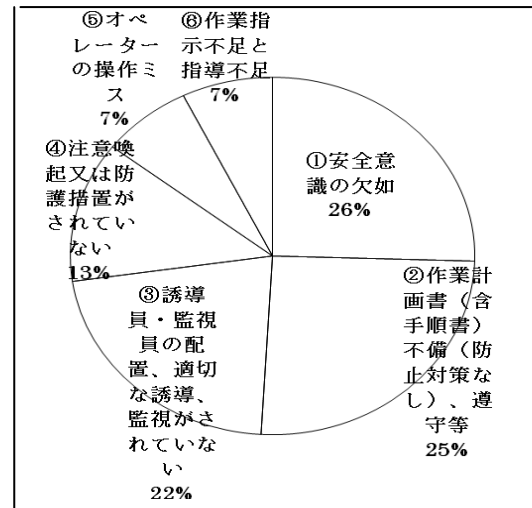


図-2 架空線損傷事故の「事故原因」

発生件数の第1位、第2位は安全意識の欠如と作業計画・作業手順の不備で同列に並び、第3位は誘導員・監視員の適切な誘導・配置がなされていないとなっており、全体の73%を占めている。

#### (2) 「事故後の措置」について

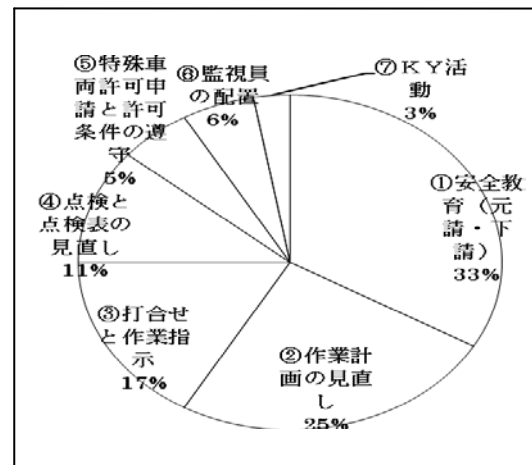


図-3 架空線損傷事故の「事故後の措置」

「事故後の措置」の分析結果を図-3に示す。安全教育が第1位にランクされ、元請・下請の体制強化を図ったことが伺える。次に作業計画の見直しであり、第3位は打合せと作業指示となっている。

#### (3) 「事故後の改善事項等」について

「事故後の改善事項等」の分析結果を図-4に示す。改善事項等では関東地方整備局での「年度重点的安全対策」にも述べられている「注意喚起するための標示」の設置が第1位となっている。このことは事故を起こしたから改善措置として実施したとも云える。このように、「標識設置」のハード対策と、「誘導員配置」のソフト対策が実施されていた。

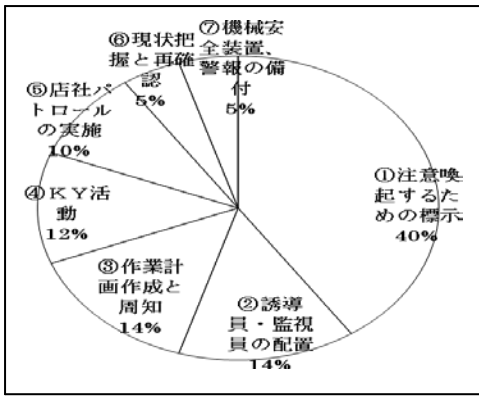


図-4 架空線損傷事故の「事故後の改善事項等」

(4) 「事故後の改善事項等」として実施された「標識設置」例を写真-1に示した。



写真-1 高さ目印表示、のぼり旗・目印表示の1例

### 3.2 地下埋設物損傷事故の分析

前述の架空線損傷事故に続いて地下埋設物損傷事故についても同様な分析を行ったところ、各項目ともほぼ同じ傾向が得られた。

### 3.3 事故を起こした者の入場日数

特に、調査の対象とした40件について、事故を起こした者の入場日数を分析した結果は次図の通りであった。

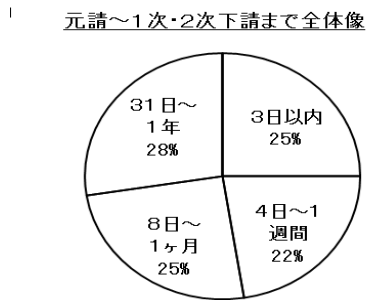


図-5 事故を起こした者の入場日数

このグラフで見る限りでは、事故を起こした者の約半数が入場日数1週間以内に事故を発生させたことになっている。いかに、事業者が新規入場者教育で、その工事の特性を知らしめることが大事であるかがうかがえる。入場1日で事故を起こしている者の比率が12.5%もある。このように入場日数が少ない者ほど公衆損害事故発生が多いのは労働災害と同じ傾向である。

### 3.4 リスクアセスメント手法等による事故事例の分析

#### (1) リスクアセスメントについて

リスクアセスメントとは、職場に潜在する様々な危険の芽(リスク)を見つけ出し、それにより起こることが予想される事故・災害の重大さからリスクの大きさを見積り、リスクの大きいものから順に対策を講じていくための評価を行う手法である。リスクの大きさは危害が起こる確率と危害のひどさの関数で表され、これらを定量的に見積り・評価を行う事で優先順位をつけ、対策の実施(リスクの低減)に向けたアプローチを具体的かつ有効的に行なうものである。なお、労働災害防止のための危険性又は有害性の調査等(リスクアセスメント)については、「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」<sup>3)</sup>(平成18年3月10日)が公表されている。

#### (2) リスクアセスメント手法による事故・災害分析

今回は労働災害を含まない事故・災害の調査であったが、考え方・対処の仕方として前記指針及び「安全とリスクのおはなし」<sup>5)</sup>を参考にした。分析・対策・改善措置は通常の5段階(ステップ1.危険性又は有害性の洗い出し、ステップ2.同見積もり、ステップ3.同評価、ステップ4.同除去低減対策の検討・実施、ステップ5.同記録)を踏んだ。

#### (2-1) 危険性又は有害性の洗い出し(ステップ1)

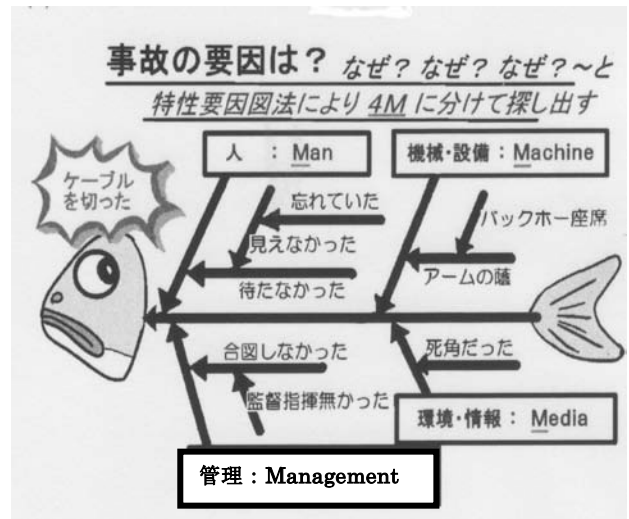


図-6 特性要因図による災害原因分析

事故・災害がなぜ、発生したか、その要因を特定するため災害事例から、特性要因図を用いて要因①4つのM(「人」、「機械・設備」、「作業方法・環境・情報」、「管理」)を調べ、次いで要因②当事者の所属(元請け・下請け・発注者等)を分類し、さらに要因③、④、…以降については、なぜ、なぜ、なぜ、と欠陥情報を階層的に展開して【真因】(根本的原因)を求めた。分析した結果を表-2に示す。

表-2 要因分析の展開表の例示

要因:③ 特性(欠陥情報) なぜ1次	要因:④ 左欄の要因(欠陥情報) なぜ2次	要因:⑤ 左欄の要因(欠陥情報) なぜ3次	要因:⑥ 左欄の要因(欠陥情報) なぜ4次	要因:⑦ 左欄の要因(欠陥情報) なぜ5次
1③42:バックホウOPが監視員の移動及び合図を待たずに巡回してしまった。	1④421:【Qなぜ】首都高橋脚横梁、及びネットフェンスのみに注意を集中していたから。	1⑤4211:【Qなぜ】1番上の信号ケーブルのみ目視してアームが接触する高さでないと思い込んでいたから。	1⑥42111:【Qなぜ】KYKで当該被害物(信号架空線)を盛り込んでいなかったから。	1⑦421111:【Qなぜ】架空線損傷防止の安全ポイントを周知していなかったから(KYKボードに明記されていなかった)から。 →【真因】

最終的に到達した【真因】(根本的原因)について検討した結果、表-3に示す8項目(1~8)に分類した。

表-3 【真因】(根本的原因)の分類

I	連絡不備	連絡調整不十分 連絡不徹底 指示不足
II	教育不足	新規入場者教育・送り出し教育不足 職長・安全衛生責任者教育の不足 技術、公衆・特別教育不足 能力向上不足
III	施工計画及び作業手順の不備	作業計画、作業手順書の不備 機械計画不備
IV	事前調査不足	事前試掘等不備 機械等点検の不備
V	責任者の不履行	職長等の職務不履行 責任者の職務遂行不備(教育・能力向上不足) 責任体制の不備 現場支援体制の不備 元方代理人の責任不履行 安全管理者等の管理不履行 作業中の監督指導不履行
VI	安全施工サイクルの不備	安全ミーティングの不足
VII	ヒューマンエラー	
VIII	表示不足	

(2)-2 危険性又は有害性の見積もり(ステップ2)  
架空線・地下埋設物損傷事故に係る危険性または有害性  
の見積もりは表-4により行うこととした。

表-4 架空線・地下埋設物損害事故の危険性または有害性  
の見積もり基準表

「公衆損害事故・リスク評価表」におけるリスクの評価は、下表の見積もり基準を用いる。

項目	見積もり基準	数値
事象結果の重大性 (危害のひどさ)	★地域に受け入れられない極めて重大な事故 (施設の機能を完全に停止させるもので不特定多数に影響を及ぼすもの)エクセルシート	10点
	・ガス供給停止、停電、通信不通、断水などで復旧に数日を要するもの ・掘削等による倒壊崩壊の極めて重大な事故	6点
	★局部的個別の重大な事故 (施設の機能を一部停止させるもので個別に影響を及ぼすもの) ・ガス供給停止、停電、通信不通などで直ちに復旧できる程度のもの	
	★損傷を与えるが施設の機能に影響がないもの	3点
	★損傷が殆どないもの	1点
事象結果の可能性	★確実である ・「建設工事公衆災害防止対策要綱・土木工事編」を順守していない ・危険源を関係作業員へ周知していない等、危険源との接触が非常に高い ・施工計画書、作業手順書等がない ・架線表示や標識が殆どない・埋設物の調査が不十分である ・機械の誘導者、監視員が不在である ・防護柵、絶縁防護がない	10点
	★可能性が高い ・「建設工事公衆災害防止対策要綱・土木工事編」を順守していない ・危険源について関係作業員への周知が不十分である ・施工計画書、作業手順書等はあるが十分活用されていない ・防護柵、絶縁防護があるが設置状態が不十分である ・架線の表示や標識があっても不明確である ・埋設物の調査結果の周知が不十分である	6点
	★時々可能性がある ・「建設工事公衆災害防止対策要綱・土木工事編」を概ね順守している ・危険源を関係作業員へ周知しているが危険源との接触を否定できない ・施工計画書、作業手順書等を概ね活用している	3点
事象結果の可能性 (前頁から続き)	★可能性はほとんどない ・「建設工事公衆災害防止対策要綱・土木工事編」を完全に順守している ・危険源を関係作業員へ文書で周知し、かつ作業中の監督指導がきちんと行われているため、危険源との接触は殆どない ・防護柵、絶縁防護の設置状態が十分である ・表示や標識が明確で不備がない	1点

(2)-3 危険性又は有害性の評価(ステップ3)

前項で見積もられた点数・数値を用いて、表-5に示したリスクアセスメント評価基準に従って対策の順位付けを行い、それらの実現性の評価を行った。

表-5 架空線・地下埋設物損害事故リスクアセスメント評価基準表

リスクレベルとリスクポイントの内容等の評価基準

リスクレベル	リスクポイント	リスクの内容	リスク低減措置の進め方
IV	16~20	公衆損害事故の発生に関して「直ちに解決すべき重大なリスク」がある	・リスク低減措置を講じるまで作業を中止する。 ・即座に他の方法に回避する必要がある
III	9~16 未満	公衆損害事故の発生に関して「すみやかに低減すべきリスク」がある	・リスク低減措置を講じるまで作業を行わないことが望ましい ・即座に他の方法に回避することが望ましい
II	6~9 未満	公衆損害事故の発生に関して「必要に応じて低減すべきリスク」がある	・現状で作業できるが、残留リスク対策の実施が必要である
I	2~4	公衆損害事故の発生に関して「リスクはほとんどない」	・現状で作業できる ・措置の必要はない

対策の優先順位及び実現性の評価基準

優先度	リスクレベル	対策の実現性
高	災害のリスクが高く則改善を要する IV、III	A: 確実に実現できる
中	放置すれば災害に結びつくので必ず実施する II	B: 努力すれば実現可能である
低	当面は安全対策を必要としない I	C: 実現は困難である

(2)-4 危険性又は有害性の除去低減対策の検討・実施 (ステップ4) 並びに記録 (ステップ5)

危険性又は有害性の見積もり、評価 (ステップ2及び3) に続いて 除去低減対策の検討・実施 (ステップ4) 並びに記録 (ステップ5) までの一連のリスクアセスメントを実施し、その事例を表-6に示した。

表-6 リスクアセスメント評価表による分析結果のまとめ表の例示

リスクアセスメント評価表による分析結果のまとめ

【架空線】並びに【地下埋設物】を総括した下記の一覧表から、統計処理しグラフ化し、その傾向を調べた。

特性要因の番号	危険性又は有害性の特定(要因) (事実確認から特定)	重大性	頻度	可能性	評価点	リスクレベル	リスクの除去又は低減対策 (提案する対応策の検討)	重大性	頻度	可能性	評価点	リスクレベル	対策の実現性	優先度	備考 1. 残留リスク対策(ソフト面) 2. 関係者に周知すべき事項
V 1③32111	一次原因：元請の職員が、地下埋設物(水道管)を損傷させる恐れのある作業に立ち会った事実を確認できなかった。 【真因】(四次原因)【Qなぜ】元請の現場代理人が、元請の職員に対して、職務の遂行について指導した事実を確認できなかったから。 【キーワード】元請職員の職務の遂行不備	6	-	10	16	IV	① 地下埋設物を損傷させる危険性が高い作業では、元請職員は担当を決め自ら立会い、下請職長等へ作業方法を指示し、かつ、作業状況を把握し必要な指導を行う。 ② 元請現場代理人は、安全ミーティング時に下請職長等へ作業中の監督指導を行うよう指示し、その遂行状況を把握する。	3	-	3	6	II	A	高	1. 指示事項の順守状況の把握 2. 作業中の監督指導の把握
V 3③31111	一次原因：「施工計画書」の安全管理組織並びに「新規入場者テキスト」の現場組織表及び安全管理組織の中に下請の関係者が含まれていなかった。 【真因】(四次原因)【Qなぜ】店社が、工事現場で現場管理体制の確立が大切であるという意識に欠けていたから。 【キーワード】現場管理体制の不備	6	-	6	12	III	①元請の「施工計画書」の安全管理組織及び現場組織表に、下請の安全衛生責任者、職長及び作業員も組み込み、元請、下請一体となって安全管理を遂行するという姿勢を示す。	3	-	3	6	II	A	高	1. 末端作業員も含めた組織体制を確立し、それぞれの役割の遂行状況を把握する。 2. 地下埋設物の損傷事故防止の必要性及び具体策を、安全工程会議、TBM等で機会ある毎に繰り返し周知する。

を調べると

3.5 リスクアセスメント手法による分析結果

40件の災害事例について分析した結果、それぞれの損害事故について真因(根本的原因)とされた上位3項目は次の通りであった。

(1) 架空線損害事故の真因の上位3項目

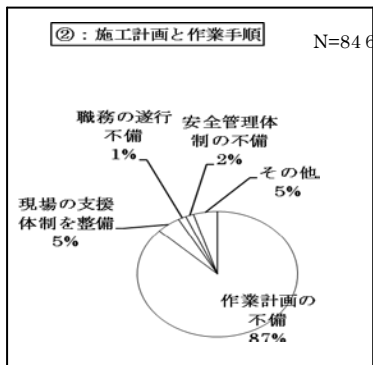
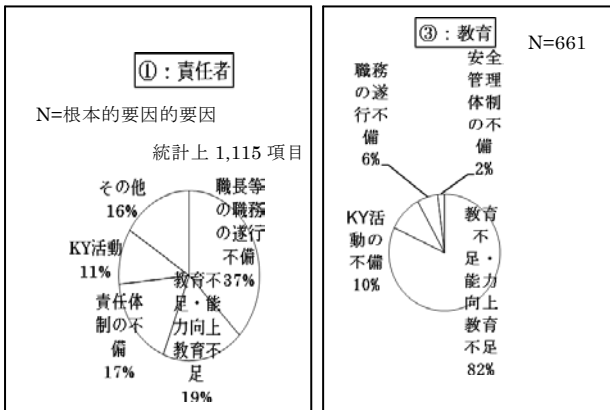


図-8 架空線損害事故の真因の上位3項目

架空線損害事故の真因の上位3項目についてその内訳

- イ. ①責任者では
  - ◎職長等職務の遂行不備 37%
  - ◎責任者の教育不足・能力向上教育不足 19%
  - ◎責任体制の不備 17%
  - ◎KY活動(の不備) 11%

等が浮かび上っている。

表-3【真因】(根本的原因)のように、①責任者には職長・安全衛生責任者、現場代理人、監理技術者、店社の管理者等が含まれている。それら職長、現場代理人等の教育不足を含む管理者の職務の遂行不備が、最も大きな問題となっていることを示している。

ロ. ②施工計画と作業手順では

- ◎作業計画(作業手順を含む)の不備 87%
- ◎現場支援体制を整備 5%

ここでは9割近くが作業計画(作業手順)の不備であり、店社の支援体制を整備することが必要であることを示している。

ハ. ③教育では

- ◎教育不足、能力向上教育不足 82%
- ◎KY活動の不備 10%

教育不足、能力向上教育不足については、

- ・新規入場者教育(送り出し教育を含む)
- ・職長・安全衛生責任者教育
- ・その他能力向上教育等…の教育不足を指している。

(2) 地下埋設物損害事故の真因の上位3項目

架空線事故の上位3項目と同じであるが、順位は第2位に教育、第3位が施工計画・作業手順と入れ替わっている。

イ. ①責任者では

- ◎職務の遂行不備 54%
- ◎教育不足・能力向上教育不足 16%

◎現場支援体制の不備 16%

◎現場安全管理体制の不備 12%

等が出ている。架空線損害事故のように、責任者には職長・安全衛生責任者、現場代理人、監理技術者、店社の管理者等が含まれているので、それら職長、現場代理人等の職務の遂行不備が、最も大きな問題となっていることを示している。

ロ. ②教育では架空線損害事故とは異なり、危険度は第2位の問題項目になっている。

同項目のキーワードは

◎教育不足、能力向上教育不足 98%

となっている。教育不足、能力向上教育不足についての詳細は

- ・新規入場者教育（送り出し教育を含む）
- ・職長・安全衛生責任者教育
- ・リスクアセスメントの技能講習、特別教育
- ・その他能力向上教育等 であった。

ハ. ③施工計画と作業手順では

◎作業手順・作業計画の不備 91%

◎現場支援体制の不備 6% であった。

事故を起こした工事の9割近くが作業手順・施工計画の不備であり、店社の支援体制を整備することが必要であると云える。要するに施工業者がいかに作業手順・施工計画書を十分に検討・措置していないかが明らかになった。

## 4. むすび

本論文では、建設工事に伴う公衆損害事故の中で半数以上を占める架空線及び地下埋設物損傷事故について、リスクアセスメント手法による分析を行った。分析の結果、これらの損傷事故の主たる真因（根本原因）として①責任者（職長の職務遂行不備等）②作業計画と作業手順（作業計画の不備等）並びに③教育（新規入場者教育・職長・安全衛生責任者教育等不足）が明らかにされた。

これらの損傷事故を防止するために優先すべき対策に関して、今後何をすべきかを下記に取りまとめた。

### 4.1 責任者の安全意識向上

責任者の安全意識向上を図るため、次の措置を講ずる。

(1) 国土交通省関連資料の「年度重点的安全対策」、「土木工事施工管理の手引き」、「建設工事公衆災害防止対策要綱」（土木工事編）等<sup>2)</sup>の周知徹底を図る。

(2) 5 団体合同安全公害対策本部地下埋設物対策部会の地下埋設物損害事故防止の関係資料<sup>4)</sup>の習得による安全対策技術向上を図る。

### 4.2 安全教育の徹底

- (1) 職長・安全衛生責任者教育・特別教育等の法定教育未習得者に対する教育を行い、有資格者の充実を図る。
- (2) リスクアセスメント教育を推進し、作業安全指示書等での活用浸透を図る。

### 4.3 作業計画と作業手順の適正化

#### (1) リスクアセスメントの実施

本分析結果から、リスクアセスメント手法が労働災害の防止のみならず、公衆損害事故災害に対しても、有効な手法であることが認められた。今後公衆損害事故に対しても活用することを期待する。

#### (2) 安全施工サイクルの確実な実施

安全施工サイクルは現場におけるマネジメントシステムの基本である。前日の打ち合わせ(Plan)、朝礼で周知、現場で作業(Do)、管理・監督者の巡視(Check)、翌日の工程打ち合わせ(Action & Plan)を確実に実施して公衆損害事故防止に活用する。

#### (3) チェックシートの活用

「事前調査書」、「事故防止用チェックリスト」、「リスクアセスメントを盛り込んだ作業手順書」、「リスクアセスメントを盛り込んだ作業指示書」、「リスクアセスメントを盛り込んだ危険予知活動表」を有効に活用されることを推奨する。

## 謝辞

本論文は国土交通省関東地方整備局関東技術事務所から委託を受けた「平成19年度 建設工事の公衆損害事故に係る安全診断資料作成業務」を取りまとめたものである。この業務に関して、多々ご指導・ご協力頂いた関東技術事務所及び労働安全コンサルタント関東ブロック建設業務委員会委員に対して謝意を表する。

## 参考文献

- 1) 「建設業安全衛生早わかり」建設業労働災害防止協会
- 2) 国土交通省関東地方整備局関連資料「年度重点的対策」、「土木工事施工管理の手引き」、「建設工事公衆災害防止対策要綱」、国土交通省関東地方整備局ホームページ (<http://www.ktr.mlit.go.jp/index.htm>) 等
- 3) 「危険性また有害性の調査等に関する指針」（平成18年3月10日）厚生労働省
- 4) 5 団体合同安全公害対策本部地下埋設物対策部会関係資料
- 5) 向殿政男監修、中嶋洋介著：安全とリスクのおはなし／発行所 日本規格協会,2007.4.2 第2刷

(2008年8月22日受付)