

建設現場の労働災害に関する基礎的研究

A Fundamental Study on Labor Accidents at Construction Sites

東京大学 ○渡邊 法美 *
 東京都 石井 貴仁 **
 大成建設(株) 常見 昌朗 ***
 東京大学 國島 正彦 *

By Tsunemi WATANABE, Takahito ISHII, Masaaki TSUNEMI, and Masahiko KUNISHIMA

1972年の労働安全衛生法施行後の約10年間において建設業の労働安全の状況は飛躍的に改善されたが、最近10年間は著しい改善が見られない状況にある。このような現状を打開するためには、従来の安全対策の限界を認識し、新たな安全対策を打ち出す必要があると考えられる。本研究では、事故の被災者に対する1対1の聞き取り調査を重点とする事故の追跡調査および建設現場における安全管理体制に関する調査を行った。従来の事故報告書には報告されていない事故の背景的要因などの事故発生のメカニズムを正確に調査・分析するとともに、建設現場の重層下請構造、元請と下請相互間の請負契約における安全対策を実施する場合の費用・役割・責任の取り決め状況、元請業者・下請業者の安全管理能力、安全に関する指示・情報の流れを明らかにし、現場の安全管理体制と労働災害との関連を考察することを目的とした。

【キーワード】建設労働災害、事故追跡調査、現場安全管理体制

1. はじめに

1972年の労働安全衛生法施行後の約10年間において建設業の労働安全衛生の状況は飛躍的に改善されたが、最近10年間は著しい改善が見られない状況にある〔1〕。このような現状を打開するためには、従来の安全対策の限界を認識し、新たな安全対策を打ち出す必要があると考えられる。本研究は事故の追跡調査と現場の安全管理体制を調査することにより、労働災害と現場の安全管理体制との関連を考察することを目的とした。

2. 従来の建設労働災害調査の問題点

これまでの建設労働災害調査には、次のような問題点が存在していると考えられる〔2〕。

①個人の責任追及が伴うので事実が正確に公開されて報告されない。

労働災害調査では、事故の責任の所在を明らかにするために多くの努力が払われる傾向がある。逆に、責任があると判断されると関係者が大きな不利益を被ることが多いため事実が正確に公開されて報告されない場合がある。

②背景的要因の追求が不十分

事故に直接つながった原因を明らかにすることで調査が終了されているケースが多く、直接的な原因をもたらした背景的要因、管理的要因の調査・研究・分析が必ずしも十分になされていないように思われる。

③事故の発生状況が理解困難

調査報告書からだけでは事故の発生状況を理解することが難しく、再発防止のための有効な対策が立てにくい。

④報告書の内容が非公開であり共有化されていない。

統計的に処理されたデータが一部公開されてはいるものの、報告書全体の情報が全て公開されているわけではない。また、労働省・建設省・建設業者等

* 大学院工学系研究科土木工学専攻 03-3812-2111
 ** 第三建設事務所 03-3387-5131
 *** 本社 03-3348-1111

が収集したデータは、共有されることなく、それぞれが管理している。このため、研究・分析等に有効活用しにくい。

⑤小規模な事故を軽視しがち

従来の調査では、大規模な事故の調査が重点的に行われている。ハインリッヒの法則では、(重傷の事故件数):(軽傷の事故件数):(無傷の事故件数)=1:29:300、(1件の重大な事故はその数十倍の軽微な事故、その数百倍の無傷の事故を伴っている)とされている。これを考慮すると、小規模な事故は重大事故にくらべ件数が多く、小規模な事故を重大事故と同様に調査し統計をとることは重大事故を防止することにもつながると考えられる。

3. 追跡調査

このような問題点を見据えて試験的に比較的小規模な事故の追跡調査を行った〔2〕。

調査の進め方として、事故発生後、できるだけ早い時期に『事故の被災者に対する1対1の聞き取り調査』を重点的に行った。この際、事故の概要、原因、考えられる予防策といったような事故に直接関係する事項以外に、経験年数、事故歴、雇用状態、現場の雰囲気といったような事故に間接的に関係があると考えられる事項についても調査した。さらに、必要に応じて、その他の関係者(発注者、現場代理人、職長、同僚等)に対する聞き取り調査、事故現場調査等を実施した。

この調査方法の特徴としては、事故に一番関係が深いことが多い被災者が生存しているため、直接話を聞くことができ、被災者等関係者が事実をありのままに話しやすい雰囲気と考えられるので、事故の状況を正確に把握しやすいことが挙げられる。

4. 調査事例

事故の概要

ホッパーをバックホーで吊り下げてコンクリートを打設中、バックホーがバランスを崩した。その際、ホッパーが型枠上に落ち倒れたため、側にいたホッパーの開閉係でもあった一次下請の作業指揮者がホッパーの下敷きとなり被災した。

この事故に対して、被災者、発注者側担当者、現場代理人、事故発生時に現場で働いていた作業員への聞き取り調査を行った。その結果、次のような「背景的な要因」が明らかとなった。(図1~3参照)

①常駐元請職員が1人しかおらず、下請の負担が大きかった。

②元請に技術力がなかった。

③被災者はこの現場で事故が起こっても仕方がないと感じていた。

また、作業が通常よりも危険度が高いと思われる状態、いわゆる「非定常な状態」で行われていたものが幾つか存在した。

④コンクリート打設作業は当日の朝、急に決まった作業であった。

⑤コンクリートの到着が大幅に遅れた。

⑥被災者があと2日ほどで郷里に帰る予定であったため作業の引継を、作業現場で作業をしながら行っていた。

直接的な事故の原因としては、

⑦被災者が引継者と話をしていたホッパーを見ていなかったこと。

⑧合図者が適切な指示を行わなかったこと。

⑨バックホーが斜面(下り向き)で作業を行ったこと。

⑩ホッパーがバックホーの許容荷重を越えていたこと。

といったものがあった。

⑦~⑩のような事故に直接つながった原因を防止することも重要であると思われる。しかし、それと同時に①~⑥のような背景的な要因や非定常状態を見据えて、このような状況が事故発生に与える影響を分析し、必要に応じて取り除くことが労働災害防止の根本的な対策に求められると考えられた。

5. 背景的要因と非定常状態に関する考察

(1) 背景的要因と非定常状態の定義

追跡調査の結果、事故にはこれまでの報告書では記述されていない背景的要因と非定常状態が存在することが明らかとなった。本節では、これらの用語の定義を行った後、考察を進めることとする。

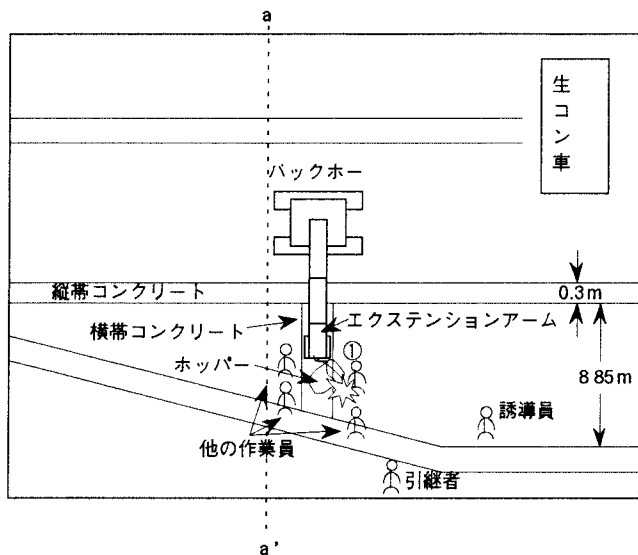


図1 事故現場平面図

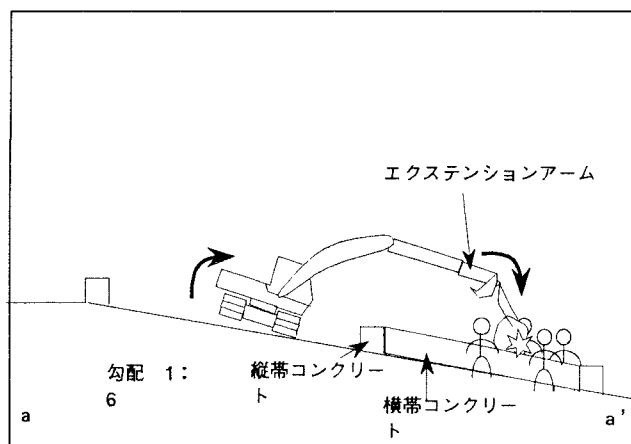


図2 a～a' 断面

まず、「リスクレベル」を事故・災害の起こりやすさを表す指標と定義する。リスクレベルは、時間とともに変化するので、時間の関数となる。

また、リスクレベルは現場全体、各作業班、各個人でそれぞれ固有の値が階層的に存在すると考えられる。

リスクレベルの概念を用いて、背景的要因と非定常状態を以下のように定義する。

背景的要因：リスクレベルを恒常的に押し上げる要因

非定常状態：ハイリスクレベル（遷移）状態

（２）背景的要因に関する考察

今回の追跡調査は事例数が５件と限られていたため、他にどのような種類の背景的要因と非定常状態があるかを探るには不十分であった。そこで、ある

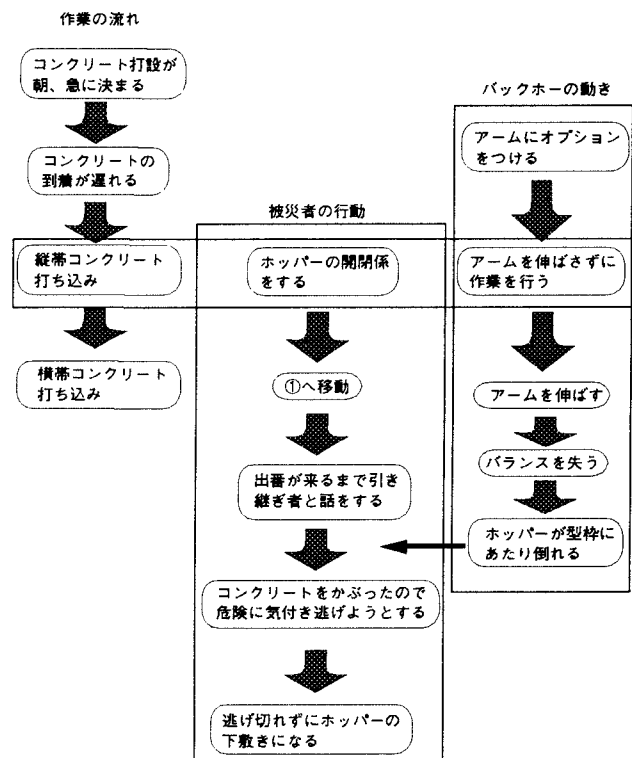


図3 事故発生までの流れ図（図1、2参照）

中層ビル（地上１３階地下１階建て）の建築現場において、元請職員、専門工事業者の職長、作業員の方々１７人を対象に、「危険な現場と安全管理」に関する聞き取り調査を行った。これらの聞き取り調査結果、追跡調査結果、さらに既存の文献を基に、背景的要因をa)個々の工事に特有な要因、b)中小規模工事に特有な要因、c)建設業界共通の要因の３種類に分類することを試みた。

a) 個々の工事に特有な要因

一例を表１にまとめた。

①設計、積算

まず、不明確な安全対策費や不適切な仮設費など積算に関する事項、厳しい工期、及び施工における省力化の程度が挙げられる。この他にも、ガラス張りの構造や、普通のタイル張りではない壁面、素直ではない形状、高い天井を有するいわゆる「非定型建築物」の施工は難しく安全管理にも気を使うが、住宅やマンションなど「定型の構造物」の施工は比較的容易であるとの指摘を複数の設備業者の職長から得た。

②施工時

元請による管理の中では、まず、朝礼、清掃の徹

表1 個々の工事に特有な背景的要因の一例

設計	構造、材料、形状 積算、工期 設備更新工事の考慮
現場規模	作業スペース
施工方法	省人化の程度
元請管理	規律の徹底、注意力喚起 安全施設の提供、施工管理 現場熟知 責任の明確化、指示の徹底
職長	元請下請間の意志疎通円滑化 適切な指示、気遣い
作業員	現場への慣れ 作業負担増への対応
現場雰囲気	明るさ、穏やかさ
時間帯	休み明け、帰省前
気象	天候、温度、湿度、風

底、安全帯・ヘルメットの着用、きちんとした服装など規律を徹底させ、労働者の注意力を絶えず喚起することがまず重要である。建築現場の安全施設については、特にしっかりした足場の提供や親綱の設置、開口部の囲いなどに細心の注意が払われていると感じた。

施工管理については、複数の元請職員の方々から「『安全』の良好な管理が『工期』・『品質』・『原価』の他の要素を順調に管理することに結びつく。」や「安全管理の達成状況は施工管理の達成状況のバロメーターである。」との見解を得た。これらの見解をまとめると、優れた施工管理の概念は図4のように表されられると思われる。○で囲まれた部分は、施工管理の各要素の達成状況を示し、□で囲まれた部分は施工管理活動を表す。上の□の「狭義の施工管理」とは、通常の施工管理から安全管理を除いた管理活動を表す。すなわち、設計によって決定される現場の初期の安全状態(S) (t=0における現場の非リスクレベル) が、工程(D)・品質(Q)・原価(C)の管理結果に影響を与え、さらにそれらの結果が次の安全管理に影響を与えると思われる。例えば、先の非定型構造物の施工の例でも、施工のやりにくさが、まず安全管理の達成状態に影響を与え、品質や生産性に悪影響を与える。さらに、悪い品質や低い生産性は、現場の施工を時間的・資金的・精神的に余裕の無いものとする。このため、次の工程におい

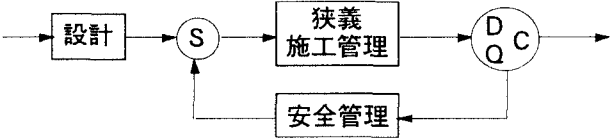


図-4 施工管理の構造図

て本来必要な安全管理活動が省略されたり、現場の雰囲気さがすぎたものとなって、各人の冷静な判断が失われがちとなり、現場のリスクレベルが上昇する可能性が高い。このように、優れた施工管理とは、S と他の D, Q, C とのサイクルを円滑に循環させることであると思われる。

大きな現場では特に元請職員と作業員が直接話をする機会は限られているが、現場を巡視する度に作業員に声をかけることは、現場や各作業員の様子を正確に把握するだけでなく、現場の雰囲気を明るくする上で大きな効果があるように感じられた。

また、職長を通して現場の声を的確に吸い上げること、いわゆる情報の「フィードバック」を実施することも、決して容易な作業ではない。これに対し、ある工事長の方からの、「職長の要求を先取りして対処する。その上で、朝の巡回では、正しく作業が実施されているか、次の巡回では、仕事が軌道に乗っているか、最後の巡回では、作業の実施状況が予定と若干異なってる場合、終了前に軌道修正出来るか、をチェックすることが理想の巡回であり、最近漸く出来るようになってきた。」との見解は大変興味深く思われた。これは、現場の不具合を発見してから対処する「フィードバック調節」だけではなく、予め不具合を予測して対処する「フィードフォワード調節」が、現場内のリスクレベルを低減するためには不可欠であることを意味している。

③職長

職長は、作業員と元請間のコミュニケーションの要であることは言うまでもない。また、ある鳶職の職長は、特に経験の浅い作業員が新たに現場に入場してきた場合、材料置場等の現場のしきたりや現場の雰囲気に慣れるまで、2～3日は一緒に仕事をすることを心がけているとのことであった。こうした細やかな心遣いが、作業班や各作業員のリスクレベルの上昇を未然に防止していると思われる。

④現場の雰囲気

ベテランの職長や作業員の方々からは、昔の現場は、強い者が勝つという雰囲気の中で、現場内のトラブルが多かったが、最近の現場は皆紳士的になってきたとの感想があった。明るい穏やかな現場の雰囲気作りが不可欠である。

⑤時間帯

今回の追跡調査でも、帰省を控え同僚と引継ぎを行っていた際、被災したケースがあった。事故の起きやすい時間帯では、現場全体、各作業班、各作業員がそれぞれに気を引き締めることが必要である。

b) 中小規模工事に特有な要因

①発注者の事務負担能力の限界

行政改革による人員削減の影響のため、特に地方公共団体では工事量に対して発注者側の事務負担能力が不足している。このため、設計・施工方法の決定・審査において、施工の安全が必ずしも十分に考慮されてない場合があると思われる。

②安全対策の規模の効果

安全対策の効果を上げるためには、固定費用として多額の投資が必要になるため、安全対策には規模の効果が存在する〔3〕。中小規模工事現場での安全対策は大規模工事現場と比較して「割高」となる場合があり、安全対策費が十分に計上されていない場合がある。

③作業スペースの確保が困難

特に町場の中小規模の工事現場は、資材置場は勿論、義務づけられている最小限の歩道さえ確保出来ない場合がある。こうした現場空間の狭さが、事故の発生原因の一つになることがある。

④短い現場滞留日数

統計データによると、現場に入場してまもない人が、事故を起こす確率が高い。中小規模工事現場では、各技能者・作業員の滞留日数は大規模工事現場と比較して短い〔4〕。現場での短い滞留時間は、リスクレベルを引き上げる背景的要因となっている可能性がある。

⑤低い作業員の誇り・士気

中小規模工事現場では、作業員の仕事に対する誇り・士気が大規模工事現場と比較して低い場合が多いと考えられるので〔4〕、作業員自身が自発的に安全対策に取り組まないだけでなく、労働安全衛生法を遵守しない場合も多いと思われる。

⑥工事の公平な分配という制約

中小規模工事では、工事の公平な分配が極めて重要である。このため、特定業者との癒着の疑念が生じないように、業者を機械的に選定している発注者も少なくないようである。この結果、安全成績を含む工事成績の結果は、次回の工事の指名に必ずしも十分に反映されていない場合があるように思われる。こうした業者選定の仕組みは、工事の公平な分配を実現してきたが、業者の自主的安全対策のインセンティブの向上を阻害している側面がある。

このように、中小規模の工事に関しては、リスクレベルを引き上げる幾つかの背景的要因が受注者側だけでなく発注者側にも存在する。

c) 建設業界共通の要因

①施工性を軽視した設計

コンクリート構造物を例にとると、構造物の大型化、複雑化、大量建設の趨勢に伴い、作業の効率化を目指して設計と施工が分業化してきた。その結果、設計実務に携わる技術者が施工方法に関する理解が不十分であったり、現場作業員がどのような状態で作業を実施するかについて比較的無関心のまま、設計業務を担うことがしばしば生じる〔5〕。また、a)でも述べたが、奇抜な構造・材料・形状を有する建築物の施工は、リスクレベルを増大させる。「施工のやりにくさの程度」を考慮した設計を実施することが、安全性を含む施工性や品質を向上させるために不可欠である。

②不十分な安全対策へのインセンティブ

公共工事では、元請企業は、経営事項審査や指名段階で、安全成績を審査される機会があるが、専門工事業者については発注者からの安全に関する審査は皆無である。大手の元請企業の中には、しっかりした安全管理が出来る専門工事業者を求めているところもあるが、こうした状況はまだ一般的ではないように思われる。能力と意欲のある専門工事業者が成長できるような仕組みを構築する必要がある。

また、職人の賃金には、能力給が導入されていない場合が多い〔6〕。経験も腕もある職人とそうではない職人との賃金があまり変わらず、技能・技術向上のインセンティブが薄くなりがちであるという職長の意見もあった。専門工事業者の場合と同じように、能力に見合った賃金を確保することは、現場の

安全性向上にも大きく寄与すると思われる。

③現場労働者の高齢化

現場労働者の高齢化は着実に進んでおり、今後高齢者の被災者はますます増加すると考えられる。高齢者は、昔の感覚で動いており、自分がイメージする自己の動作と実際の動作とが異なる場合に事故が発生するという職長の意見があったが、これは高齢労働者の災害の本質をついていると考えられる。このことは、元請や職長が、高齢者は無理な作業につかせないという管理だけでは不十分であることを示している。高齢労働者は、自分の運動能力を絶えず正確に把握し行動する必要がある。

(3) 非定常状態に関する考察

管理の欠陥が物的欠陥や人的欠陥に結びつき、事故・災害を引き起こすので、これらの「欠陥」を排除することが必要であることは言うまでもない。

しかし、聞き取り調査の結果から、「欠陥」が誘発し、非定常状態に陥りやすい作業が存在するように思われた。

表-2は、それらの作業の一例である。まず、非定常状態を生み出す可能性がある作業を出来るだけ回避することが必要である。どうしても回避出来ない場合は、念には念を入れた安全対策が必要である。作業によっては、予定外の作業や気の緩みやすい作業のように安全に対して気を配ることが困難になったり、或いは、その必要性を感じない作業もある。調査をさらに進めて、非定常状態に陥りやすい作業を明らかにすることは、施工時の安全管理だけでなく、設計時のセーフティーアセスメントを実施する際にも有効であると思われる。

6. 現場の安全管理体制に関する調査

(1) 目的

現場の安全管理では、現場全体、各作業班、各個人のそれぞれのリスクレベルの絶対値や、現場内の全てのリスクレベルの和（リスクレベルの空間的積分値）を最小化することが求められる。さらに、リスクレベルが急激に上昇する場合、すなわちリスクレベルの時間微分値が増加する場合は、それを敏感に察知し速やかにリスクレベルを低減させることが必要となる。このようにリスクレベルの絶対値・空

表2 非定常状態に陥りやすい作業の一例

予定外の作業	急に決定された作業
	修理・修繕作業
	やり直し作業
孤立作業	単独作業
	他から見えない所での作業
危ない作業	危ない場所での作業
	規則・原則に違反する作業
複雑な作業	混在作業
	習熟していない作業
疲れやすい作業	単調な作業
	長時間に亘る作業
気の緩みやすい作業	気の緩みやすい時間帯の作業
	慣れている作業
	恐怖を感じない作業

間的積分値・時間微分値を常に最小化するためには、安全に関する指示・情報を、現場の隅々まで速やかに伝達し、安全対策を効率的に実施する体制を構築することが不可欠であると考えられる。

そこで、下水道管渠築造工事、トンネル工事、道路橋脚工事、の3つの工事現場において、聞き取り調査、書類閲覧や種々の安全管理活動への参加等を通して、安全に関する指示・情報の流れと安全対策を実施する場合の費用・役割・責任の取り決め状況、並びにこれら2つの項目に密接な関係があると考えられる重層下請構造について調査した。

(2) 調査結果

調査を実施した一つの現場では、代表的な安全管理活動について、安全に関する指示・情報の流れは図-5のように表された。

安全施設の整備や安全管理活動は、元請業者が中心となって行われていた。元請として工事を受注することのない専門工事業者の多くは、独自の安全管理活動を行っておらず、元請業者の意向に沿って活動していることも明らかとなった。

また、安全対策に関わる費用は、発注者・元請間の場合、次のような契約形式が見られた。

①ガードマンの人件費は安全費として積み上げ、他のものは直接工事費に対する率計算によって求められる共通仮設費に含まれる。

②列車見張り員・交通整理員などは保安費として積み上げ、他のものは各単価に割り振られている。

どちらのケースも発注者が個々の安全対策の費用

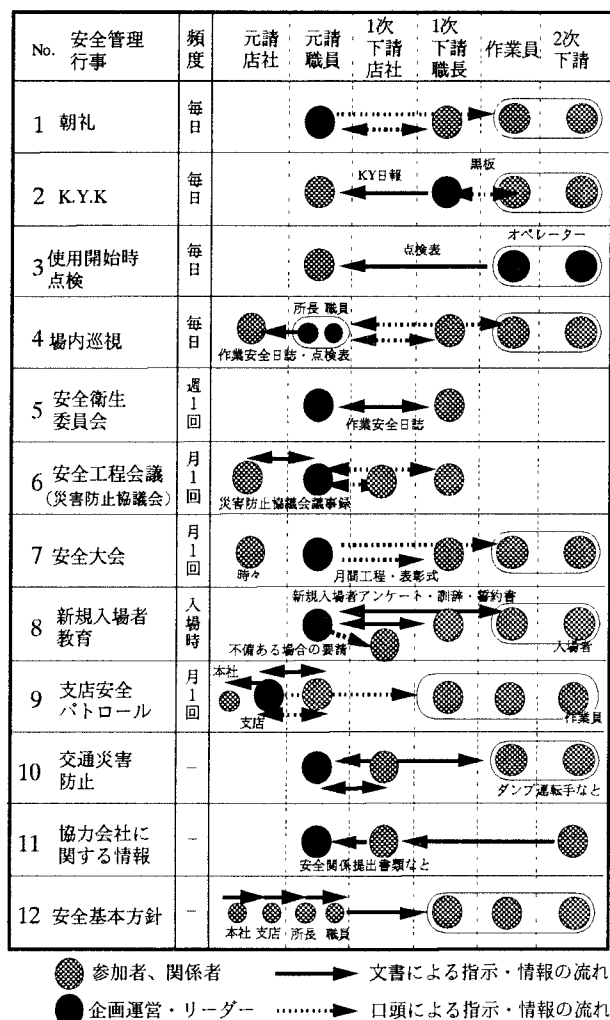


図-5 ある現場での安全に関する指示・情報の流れ

をどの程度含めているのかが明確ではないように思われた。現場によっては、利益の追求や赤字の補填のために安全対策に関わる費用が削られる可能性もあると考えられる。

元請・下請間における安全対策に関わる費用の契約方式は、ある現場では、以下のような4つのタイプが存在することが確認できた。

- ①「完成工事品の単位当たりの単価×数量、または×作業」に含まれる。
- ②「材料費」とは別の「諸経費」に含まれる。
- ③「直接工事にかかる費用」とは別の「安全に関わる大きな仮設工事費用」に含まれる。
- ④「直接工事にかかる費用」とは別の「安全に関わる経費」として計上している。

(3) 考察

安全に関する指示・情報がスムーズに伝達される度合いは、現場規模、重層下請の深度、元請業者と

専門工事業業者との親密度、元請業者を中心とする現場の熱意によって左右されるようである。今回調査した現場は全て土木の現場であり、重層下請の最大深度は、それぞれ2次、3次、3次であったが、全体的に、指示・情報は適切に伝達されていると感じられた。

ある元請業者の安全担当の方は、安全費用を別枠計上することによって、元請業者から専門工事業業者に対する安全指示・安全管理業務がよりスムーズになる部分がある反面、重複支払などの可能性が出てくるため、契約書と作業指示を見比べることが多くなり、業務が益々煩雑になる可能性があることを懸念されていた。このことは、安全対策費の計上方法は、安全管理の役割・責任に応じて決定されなければならないことを示している。

発注者・元請間の安全対策費の契約方式については、安全対策を確実に実施するために、安全対策に関わる費用を利益などに振り替えることが不可能となるような制度が必要であると考えられる。

その一つの例として、積み上げ可能な項目は入札の際の価格に含めるが、それ以外の項目は入札とは無関係の別枠計上とし、施工中に実施した安全対策に応じて費用を決定する制度も考えられる。さらに、元請に安全対策のコストダウンのインセンティブを与えるために、別枠計上される額に予め適切な上限値を設定し、バリューエンジニアリング的に、上限値以下で済んだ場合、その差額の一部を報奨金として与える制度にも一考の余地があるように思われる。いずれにせよ、安全対策のインセンティブを向上させるような仕組みを検討していく必要があると考えられる。

元請・下請間における安全対策費用の契約方式については、今回は4つのタイプを確認することが出来たが、一般的な方式はタイプ1または2であると考えられる。

安全管理の役割・責任の分担については、労働安全衛生法が定める災害防止のための措置義務主体である事業者とは、作業員が下請負人の労働者の場合には、その雇用主である下請事業主自身である点がまず重要である。しかし、建設業における工事の施工においては、

「・・・現場作業における安衛法の安全管理措置

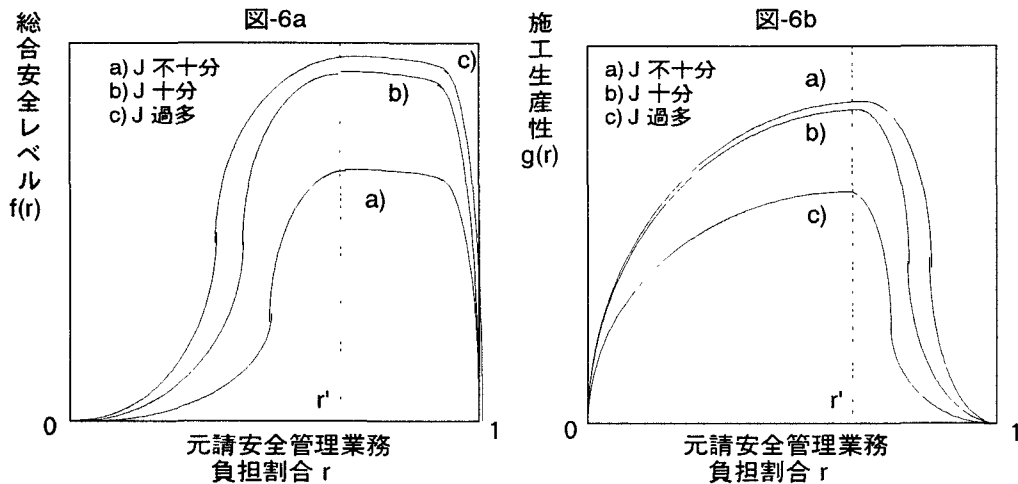


図-6 元請の安全管理業務負担割合と総合安全レベル及び施工生産性との関係予想図

の義務主体者である「事業者」は誰かということが問題となりがちであり、それが請負契約の後順位の事業主（下請負人）の場合には「事業者」としての責任意識が希薄となる現実がみられる。」〔7〕ことが指摘されている。

今回の調査でも、元請として工事を受注することのない専門工事業者の多くは、独自の安全管理活動を行っておらず、安全に対する意識が必ずしも十分ではない業者もあるように思われた。

そこで、安全管理の役割の適正な分担を考えるために、ここでは元請の安全管理業務負担の程度と現場の安全度並びに施工の生産性との関係を通して考察してみた。

図-6の横軸は各現場で実施される安全管理業務の総量Jに占める元請の安全管理業務負担の割合rを表し、縦軸は、現場内の安全度を総合的かつ一元的に表す指標 $f(r)$ （以下、「総合安全レベル」と呼ぶ。これは非リスクレベルの概念と言える。）と施工の生産性 $g(r)$ を表す。ここでは、 $g(r)$ を元請職員の総業務時間を一定としたときの、他の施工管理要素である品質(Q)、原価(C)、工期(D)の達成状況と考えた。中央付近にある点線で示した値 r' は、労働安全衛生法で定められている元請業者・専門工事業者の役割分担に基づく元請の安全管理業務負担割合を仮想的に表したものである。また、図中のa)、b)、c)はa)現場の安全管理業務が不十分な場合、b)現場の安全管理業務が十分である場合、c)現場の安全管理業務が過剰な場合、を示す。

まず、元請の安全管理業務負担の程度rと安全対策の効果 $f(r)$ との関係については、図-6aで示したように現場の安全管理業務Jが増大するにしたがって、総合安全レベル $f(r)$ も増加すると予想される。しかし、元請業者が絶えず専門工事業者の細かい作業の安全性について指示することは非効率であるため、rが極端に大きくなると、 $f(r)$ は減少する可能性があると思われる。これに対し、図-6bで示したように、現場の安全管理業務Jが増大するにしたがって、施工の生産性 $g(r)$ は減少する可能性が高いと思われる。ただし、Jが不十分な場合、例えば現場の整理・整頓がなされていない場合は、作業スペースが不十分となったり、資材の搬入に手間取ることなどから、b)とa)が逆転する場合も十分にあり得る。

また、労働安全衛生法の改正に伴い、安全管理基準が益々厳しくなっている。このため、元請企業の職員の業務時間の相当部分が安全管理業務に充てられており、土曜日は勿論日曜日でも仕事をしなければならない場合も多いようである。このような状況の下で、元請業者の安全管理業務の負担をさらに増やせば、施工の生産性が大幅に犠牲になると考えられる。したがって、rが、労働安全衛生法が定める業務負担に基づいて決定される値 r' を越えた場合、施工の生産性 $g(r)$ は急激に減少すると考えられる。

図-6aと図-6bから、一見すると図-7のa)のように総合安全レベル $f(r)$ と施工の生産性 $g(r)$ に関するパレート最適解が導かれる、すなわち、総合安全レベル $f(r)$ と施工の生産性 $g(r)$ の間にはトレードオ

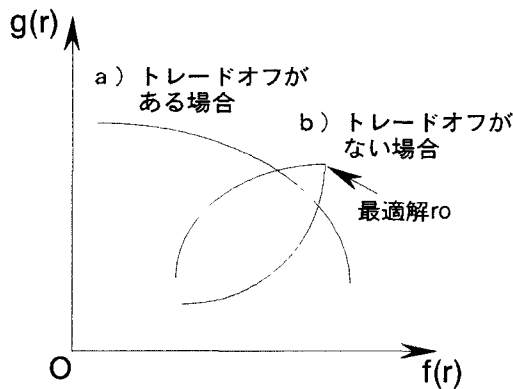


図-7 総合安全レベルと施工生産性との関係推測図

フの関係が成立するようと思われる。しかし、既に述べたように $f(r)$ と $g(r)$ は相互に影響を及ぼしあっていると考えられる。したがって、真の $f(r)$ と $g(r)$ との関係は図-7のb)のようになっている可能性もあり、その場合は $f(r)$ と $g(r)$ を同時に最適化する最適解 r_0 を導出することが可能となる。

しかし、近年の安全管理のための膨大な書類づくりは、事故が発生した時のフォロー、すなわち、事故が発生した時、責任の所在をはっきりさせるためのものであり、実際には機能しない書類がある、との批判的見解も今回の調査で得られた。このことは、図-7のb)で得られる最適解 r_0 でさえ必ずしも効率的な解とはならないことを示唆しているように思われる。「労働時間短縮の奨励」の社会的要請が益々高まる中、建設業界には安全管理業務をこれ以上煩雑にすることなく労働災害を低減することが求められていると考えられる。

そのためには、 $f(r)$ と $g(r)$ との相互の関係を調査し、発注者やコンサルタントなどの役割と責任、設計のあり方など $f(r)$ と $g(r)$ に影響を与える全ての因子を効率良く分析することによって、総合的な安全対策を検討する必要がある。

7. 結論

(1) 従来の建設労働災害調査の報告書は、個人の責任追及が伴うので事実が正確に公開されて報告されておらず、事故の発生状況の理解が困難であり、再発防止のための有効な対策が立てにくい。このような問題点を見据えて比較的小規模な現場を対象に

事故の被災者に対する1対1の聞き取り調査を行った。その結果、「常駐元請職員が1人しかおらず、下請の負担が大きかった」など、これまでの報告書では記述されていない背景的要因が存在していたこと、また、「コンクリート打設作業は当日の朝、急に決まった作業であった。」など、通常よりも危険度が高いと思われる状態、いわゆる非定常状態で幾つかの作業が行われていたことも明らかとなった。被災者から直接話を聞くことによって、事故の状況をより克明に把握することができたと考えられ、小規模な労働災害も詳細に調査することの有効性が示唆された。

(2) 「リスクレベル」を事故・災害の起こりやすさを表す指標と定義することによって、

背景的要因：リスクレベルを恒常的に押し上げる要因

非定常状態：ハイレスクレベル（遷移）状態と定義した。次にある建築現場において危険な現場と安全管理に関する聞き取り調査を行い、追跡調査結果と併せて背景的要因と非定常状態に関する考察を行った。その結果、背景的要因を、個々の工事に特有な要因、中小規模工事に特有な要因、建設業界共通の要因の3種類に分類することを試みた。

また、個々の工事の背景的要因の中で、優れた施工管理とは、SとQDCのサイクルを円滑に循環させることであると考えられた。

現場では、欠陥が誘発されやすく非定常状態に陥りやすい作業が存在することが確認され、それらの作業を大まかに分類することを試みた。

(3) 現場内のリスクレベルの絶対値、空間的積分値、時間微分値を低減させるためには、安全に関する指示・情報を現場の隅々まで速やかに伝達し、安全対策を効率的に実施する体制を構築することが不可欠であるとの認識に基づき、3つの現場において、安全に関する指示・情報の流れ、安全対策を実施する場合の費用・役割・責任の取り決め状況、重層下請構造について調査した。

その結果、元請業者が中心となって安全施設の整備や安全管理活動を行っているが、元請として工事を受注することのない専門工事業者の多くは、独自の安全管理活動を行っておらず、元請の業者の意向に沿って活動していることが明らかとなった。また

発注者と元請業者との契約内容において、安全対策に関わる費用が明確ではないように思われ、元請業者の利益の追求や赤字の補填のために安全対策に関わる費用が削られ、安全対策がおろそかになる可能性があると思われた。

元請・下請間における安全対策に関わる費用の契約方式は、一括契約、諸経費に含まれる場合、安全に関わる大きな仮設工事費用に含まれる場合、安全に関わる経費として計上する場合の4つのタイプが存在することが確認できた。

(4) 安全管理に関する適正な役割分担を考えるために、元請の安全管理業務負担の割合 r と現場の総合安全レベル $f(r)$ 並びに施工の生産性 $g(r)$ との関係を考察した。その結果、結論の(2)で示したように $f(r)$ と $g(r)$ は相互に影響を及ぼしあっていると考えられるため、 $f(r)$ と $g(r)$ との関係は必ずしもトレードオフにならない可能性があることが示唆された。

また、安全管理業務をこれ以上煩雑にすることなく、労働災害を低減するためには、 $f(r)$ と $g(r)$ との相互の関係を調査し、発注者やコンサルタントなどの役割と責任、設計のあり方など $f(r)$ と $g(r)$ に影響を与える全ての因子を効率良く分析することによって総合的な安全対策を検討する必要があると考えられた。

8. おわりに

本研究は、幾つかの現場調査の結果を基に、建設労働災害や安全管理の構造分析への第一歩を試みたようとした。建設労働災害と安全管理の本質に一步でも迫ることが出来るよう、今後とも調査研究を継続していきたい。

本研究を遂行するにあたり有益な御助言と御示唆を賜りました建設省大臣官房吉川勝秀環境安全技術調整官(元)、労働省労働基準局森戸和美中央産業

安全専門官(元)、佐藤工業(株)佐崎昭二常任顧問、清水建設(株)労務安全本部青山良穂担当部長、労働省産業安全研究所花安繁郎安全技術課長(元)、建設業労働災害防止協会の皆様、都中建共同組合津田國三理事、東京大学小沢一雅助教授に心より感謝し厚く御礼申し上げます。また、本研究に御協力を賜りました関東地方建設局、近畿地方建設局等の皆様、清水建設(株)建築第5部中島一之工事長、青島広季工事長及び(仮称)恵比寿一丁目共同ビル新築工事現場の皆様、佐藤工業(株)横浜支店及び中央本線新深沢第二トンネル新設他工事現場の皆様、株木建設(株)川口シールド工事事務所加藤岩男工事所長(元)及び同工事現場の皆様に心より感謝し厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- [1] 國島正彦、庄子幹雄「建設マネジメント原論」、山海堂、1994.12
- [2] 石井貴仁、渡邊法美、國島正彦「追跡調査による建設労働災害の事例研究」、土木学会第49回年次学術講演会講演概要集第6部、1994.9
- [3] 三井英明「土砂崩壊災害の事例(その2)」、土木と労働安全 土木学会誌別冊増刊号 p.29~31、1995.4
- [4] 澤誠之助他5名「座談会：壁を超えるための新たな視点」、土木と労働安全 土木学会誌別冊増刊号、p.119~131、1995.4
- [5] 國島正彦、渡辺泰充「コンクリート構造物の耐久性に及ぼす設計過程の影響」 土木学会論文集 第421号 VI-13、p.165-174、1990.9
- [6] 小山俊樹「職人クライシス」p.212、相模書房、1993.10
- [7] 安西 愈「建設安全管理の元方責任と事業者責任」労働基準調査会、p.17、1993.9

A Fundamental Study on Labor Accidents at Construction Sites

In this study, first, we tried to identify the direct and indirect causes of an accident by directly asking those who had accidents about how accidents occurred. Additional field surveys were done on multi-layered subcontracting systems, sharings between a contractor and a subcontractor of cost, role, and responsibility with respect to safety management, and the flow of instruction and information on safety management. Based on results of these surveys, discussions were made on the relationship between the safety management system and labor accidents.