JCM MONTHLY REPORT
JCMマンスリーレポート

目　　次

2008.3　Vol.17,No.2

特集　　安　全　管　理

表紙：重機オペレータとその周辺の作業員のコミニュケーション方法に安全訓練「グーパー運動」を取り入れ重機事故防止に努めている様子（写真提供：今岡工業㈱）

■巻頭言

安全は企業活動の大前提

日本鋼構造協会　専務理事　塩井　幸武 ……2

■特集

平成19年建設業における労働災害発生状況（速報）と災害事例

厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課建設安全対策室 ……3

■優良工事報告

松江道路玉湯東改良工事（安全管理表彰）

今岡工業株式会社　土木部次長　名原　芳昭 ……7

H17古坂防災工事の安全対策について

松本土建株式会社　現場代理人　宮下　和広 ……10

■第11回土木施工管理技術論文（優秀論文賞）紹介

吊足場の組立工法に関する改善

株式会社　佐多技建　安全対策室　室長　富山　陽人 ……12

■連載特集　仮設構造物（土留工）のはなし　②土留めの推移

飛島建設㈱土木事業本部技術統括部設計G課長　荒井　幸夫 ……13

■現場の失敗とその反省

冬季期間中の河川工事での失敗　X－7 ……15

測量とコンクリートの品質管理の失敗　X－8 ……16

下水道工事の埋設管復旧での失敗　X－9 ……17

設計照査不足による施工ミス　X－10 ……18

■図書案内

仮設構造物の設計と施工【土留め工】 ……19

■広告

㈱セメントジャーナル社 ……20

安全は企業活動の大前提

日本鋼構造協会専務理事
塩井　幸武

建設業の労働災害は全産業の約1/3になります。建設工事は異なる、複雑な作業条件で大きな構造体の一品生産という特殊性を有するとは言え、大きな課題であります。安全性の向上については建設業のイメージアップ、多くの優秀な人材が参集するためにも努力していかねばなりません。

国土技術研究センターは国土交通省の委託を受けて建設工事事故対策検討委員会を設置して８年になります。この間に建設業の死亡事故は他産業よりも速いペースで減り続けています。委員会の功績とは云い難いですが、関係者の努力が効果を生んでいると言えましょう。

委員会では主に労働安全に関するヒューマンエラーや安全対策装備を中心に事故防止の方策が検討されてきました。建設現場での事故件数は、墜落事故、建設機械との接触事故、交通事故、飛来物による事故の順で、その外に多種多様な事故が発生します。その原因も多様ですが、多くは被災者、関係者の不注意によります。すなわち、安全規定や指示の軽視、近道や省略行動、馴れ、技術の未熟、知識の不足、高齢化、過労、悩み事、手抜きなど多岐にわたりますが、十分に気を付けていれば克服できるものが多くあります。

特に、安全規定や指示の軽視、近道や省略行動、馴れなどの問題は経験を積んだ者にも起こりがちで、自信過剰などが原因となることもあります。技術の未熟、知識の不足などは初心者、軽労働者、出稼ぎ労働者などに生じやすい問題で、安全教育、訓練、適切な指示、指導、適正な配置等が求められます。高齢化、過労による事故は体力の衰え、疲れなどから注意が散漫となり、作業能率の低下などから粗雑になることや無理をすることもあります。悩み事は心理的な問題で外からは見えにくいですが、本人は作業中も悩み事に引っ掛かっていると、注意力を欠くことになります。手抜きは論外ですが、中には設計等を知っているがために省略したり、簡略化したりすることで思わぬ事故に繋がることがあります。

建設機械との接触事故、交通事故、飛来物事故は相手が動くものであるところに難しさがあります。建設機械との接触はオペレーターと周囲の作業員との間の問題であります。交通事故は現場内の走行車両よりも、もらい事故も含めて公道上の事故の方が多くあります、飛来物事故は高所作業に伴なうものが殆どです。

工事を監理する立場で、建設事故を無くしていくためにどんな方法があるでしょうか？事故は“まさか”というところで発生することが多いものです。一方、潜在リスクのかなり高い工事でも緊張感を持って施工していると無事故で終わることが多いものです。すなわち、事故の

多くは周到な事前検討と細心の注意を払っていると防ぐことが出来ます。現実に、これまでに事故を起こしたことのない経験豊かな現場所長も少なくありません。

その人たちによると、安全教育の周知徹底、人の和とチームワーク作り、性格毎の人材の適正配置、能力や技量に応じた業務の適正配分、近道、省略行動の禁止等に意を用いているとのことであります。また、現場では複数の人による巡回、ヒヤリハットの報告と対応、要所の計測、計測値に対する工事の段階に応じた限界値の設定、警報装置の設置、安全対策関係の機器、設備の採用などが必要でしょう。組織としては安全施工のマニュアルの整備、仮設構造、施工方法等の照査、厳しい工費、工期に対する支援、助言体制の確立、定期巡回など、個人の注意力だけで回避できない事故対策も含めて施工監理、安全管理の表裏一体の支援体制が必要であります。

平成19年建設業における労働災害発生状況（速報）と災害事例

厚生労働省労働基準局
安全衛生部安全課建設安全対策室

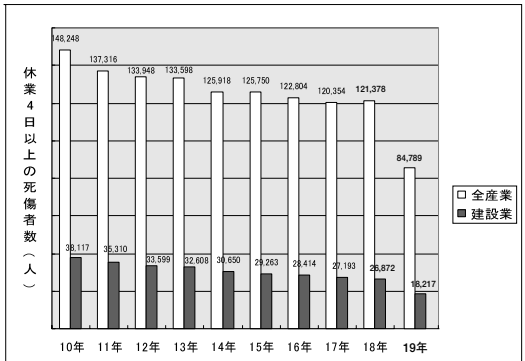
平成19年の労働災害発生状況について、平成20年１月７日現在で取りまとめられている速報値を中心に説明します。データは、労働者死傷病報告等により把握しているものです。

○労働災害の推移

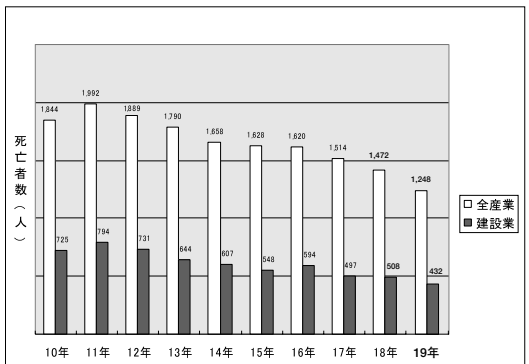
死亡者数と休業４日以上の死傷者数のいずれも、全産業、建設業とも長期的には減少しています。（図－１、図－２）

○平成19年の死傷災害の動向（１月から11月までの速報値）

死傷災害とは、死亡災害と休業４日以上の死傷災害を合計したものですが、平成19年１月から11月までの全産業における死傷者数は、84,789人（速報値）で、前年同期より871人（1.0%）減少しています。また、建設業における平成19年１月から11月末までの死傷者数は、18,217人（速報値）で、前年同期より



図－１　労働災害の推移　（19年は11月末までの速報）



図－２　労働災害の推移（死亡者数）　（19年は速報値）

735人（3.9%）減少しています。

死傷災害全体に占める建設業の割合は、平成19年の1月から11月までの速報値において21.5%です。（表－1）

○平成19年の死亡災害発生状況（1月から12月までの速報値）

平成19年の全産業における死亡者数は1,248人（速報値）で、前年同期より157人（0.7%）減少しています。また、建設業における平成19年の死亡者数は432人（速報値）で、前年同期より58人（11.8%）減少しています。

平成19年の建設業における死亡者について、工事の種類別にみますと、土木工事149人（前年比22.0%減）、建築工事184人（前年比16.0%減）、設備工事99人（23.8%増）です。土木工事については、道路建設工事40人、上下水道工事23人、砂防工事18人の順となっています。

さらに、平成19年の建設業における死亡者数432人（速報値）について、災害の種類をみますと、墜落194人（44.9%）が最も多く、続いて建設機械等56件（13.0%）、自動車等47件（10.9%）です。土木工事の死亡者数149人（速報値）については、墜落39人、建設機械等32人、自動車等22人が多い状況にあります。建築工事の死亡者数184人（速報値）については、墜落111人、6割を占める状況にあります。（表－2、表－3）

表－1　平成19年における死傷災害発生状況（死亡災害及び休業4日以上の死傷災害）（速報）

業　種		平成19年（1月～11月）		平成18年（1月～11月）		対18年比較	
		死傷者数（人）	構成比（%）	死傷者数（人）	構成比（%）	増減数（人）	増減率（%）
全産業		84,789	100.0	85,660	100.0	△871	△1.0
	建設業	18,217	21.5	18,952	22.1	△735	△3.9

※平成19年死傷者数は平成19年11月末日現在

表－2　平成19年における死亡災害発生状況（速報）

（平成20年1月7日現在）

	平成19年（1月～12月）		平成18年（1月～12月）		平成18年（確定値）		対18年比較		対18年確定値比較	対18年確定値比較
業種	死亡者数（人）	構成比（%）	死亡者数（人）	構成比（%）	死亡者数（人）	構成比（%）	増減数（人）	増減率（%）	増減数（人）	増減率（%）
全産業	1,248	100.0	1,405	100.0	1,472	100.0	△157	△11.2	△224	△15.2
建設業	432	34.6	490	34.9	508	34.5	△58	△11.8	△76	△15.0

表－3　平成19年　建設業における死亡災害発生状況（工事の種類・災害の種類）

（H20.1.7現在速報値）	水力発電所等建設工事	トンネル建設工事	地下鉄建設工事	鉄道軌道建設工事	橋梁建設工事	道路建設工事	河川土木工事	砂防工事	土地整理土木工事	上下水道工事	港湾・海岸工事	その他の土木工事	土木工事計	鉄骨・鉄筋コンクリート造家屋建築工事	木造家屋建築工事	建築設備工事	その他の建築工事	建築工事計	電気・通信工事	機械器具設置工事	その他の設備工事	設備工事計	合計	割合（%）
墜落	1	4	1	0	2	7	4	9	3	1	1	6	39	37	30	6	38	111	9	8	27	44	194	44.9
飛来落下	1	1	0	0	0	7	1	1	2	4	1	3	21	3	1	0	1	5	0	5	4	9	35	8.1
倒壊	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	5	6	0	0	7	13	0	0	1	1	19	4.4
土砂崩壊等	0	0	0	0	0	3	0	2	3	8	0	0	16	2	0	0	0	2	1	0	0	1	19	4.4
落盤等	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2
クレーン等	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	5	4	1	0	0	5	2	2	1	5	15	3.5
自動車等	0	0	0	1	0	7	0	1	0	5	1	7	22	7	0	3	2	12	4	0	9	13	47	10.9
建設機械等	0	2	0	0	1	15	2	3	2	3	0	4	32	6	2	2	8	18	1	0	5	6	56	13
電気	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	4	0	2	6	9	2
爆発火災等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	3	3	5	1.1
取扱運搬等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	1	1	1	3	6	1.4
その他	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	4	7	6	1	1	3	11	0	0	8	8	26	6.1
合計	2	8	1	1	6	40	10	18	10	23	4	26	149	75	35	12	62	184	22	16	61	99	432	100
割合（%）	0.5	1.9	0.2	0.2	1.4	9.3	2.3	4.2	2.3	5.3	0.9	6	34.5	17.4	8.1	2.8	14.3	42.6	5.1	3.7	14.1	22.9	100	

災害事例

宅地造成工事での土砂崩壊

業　　種／土地整理土木工事業
被災状況／死亡１名

１．災害の概要

宅地造成工事現場において、L型擁壁築造のため、砂からなる地山をドラグ・ショベルで掘削したところ、掘削後の高低差5.2メートル、勾配約58度の法面が崩壊し、法面下部のL型擁壁基礎部分にいた作業員が崩壊した砂の下敷きとなり、全身圧迫により発生から18日後に死亡したもの。

２．発生状況の詳細

(1) 災害発生現場については、事前に調査を実施しておらず、地質に関する正確な状況を把握していなかった。しかし、現場周辺の土質は、道路を挟んで反対側が海岸であることから、長い期間を経て、波により砂が堆積した沖積層であった。さらに、その下は粘性土が固結してできた軟岩である土丹であった。

(2) 法面の大部分はドラグ・ショベル１台により機械掘りし、床均し等の細かい部分については、スコップなどで人力による手掘り掘削を行っていた。また、補助作業として、法面下部（以下床付け部分という）に立ち入り、レベルの測定や簡易土止めの設置等作業も平行して行っており、これら一連の作業を労働者３名で行っていた。

(3) 掘削面の高低差や勾配を何度にするかの計画は定められておらず、法面は高低差約２から約５メートルを45度から60度の範囲の勾配で順次掘削を行っていた。なお、法面崩壊防止のため、床付け部分に簡易の土止め（単管を差し込む穴をあけ、単管を埋め込んだ上、木製パネルを設置した高さ約１メートル前後のもの）を設置するとともに、ビニール製のブルーシートを法面に掛け、ピンで固定していた。

(4) 災害発生当日は、午前中一杯かけて上記掘削や土止め設置の作業を行った。昼食をとった後、作業再開のため現場に戻ったところ、施工中の法面が円弧状に崩れていた。崩壊土量は不明であるが、高さ5.2メートル、幅4.75メートル、奥行き2.8メートルの崩壊面であり、ほとんどが砂であった。法面に被せてあったブルーシートは崩壊ともに砂に埋まり、床付け部分の土止めは木製パネルが割れ横倒しになっていた。

(5) 崩壊場所に近づくと、崩壊した砂の中から長靴の左足つま先部分が出ているのが確認されたので、砂の除去を行ったところ、砂の下敷きとなった被災者が発見された。崩壊がいつの時点で発生したのかは不明であるが、被災者が午後の作業開始前にレベルの測定等を行うため、床付け部分に立ち入った際に発生した災害であると判断される。

３．災害発生原因

(1) L字型の擁壁を築造するにあたり、高さが約５メートルの法面を掘削する必要があったにもかかわらず、作業箇所等の調査の実施、作業計画の作成が為されていなかったこと。

(2) 地山の掘削作業主任者技能講習を修了した者が現場におらず、適切な作業指示が為されなかったこと。

(3) 法面が砂地であり崩れやすい土質である

とともに、急な勾配であったにもかかわらず、有効な土止め支保工を設置していなかったこと。

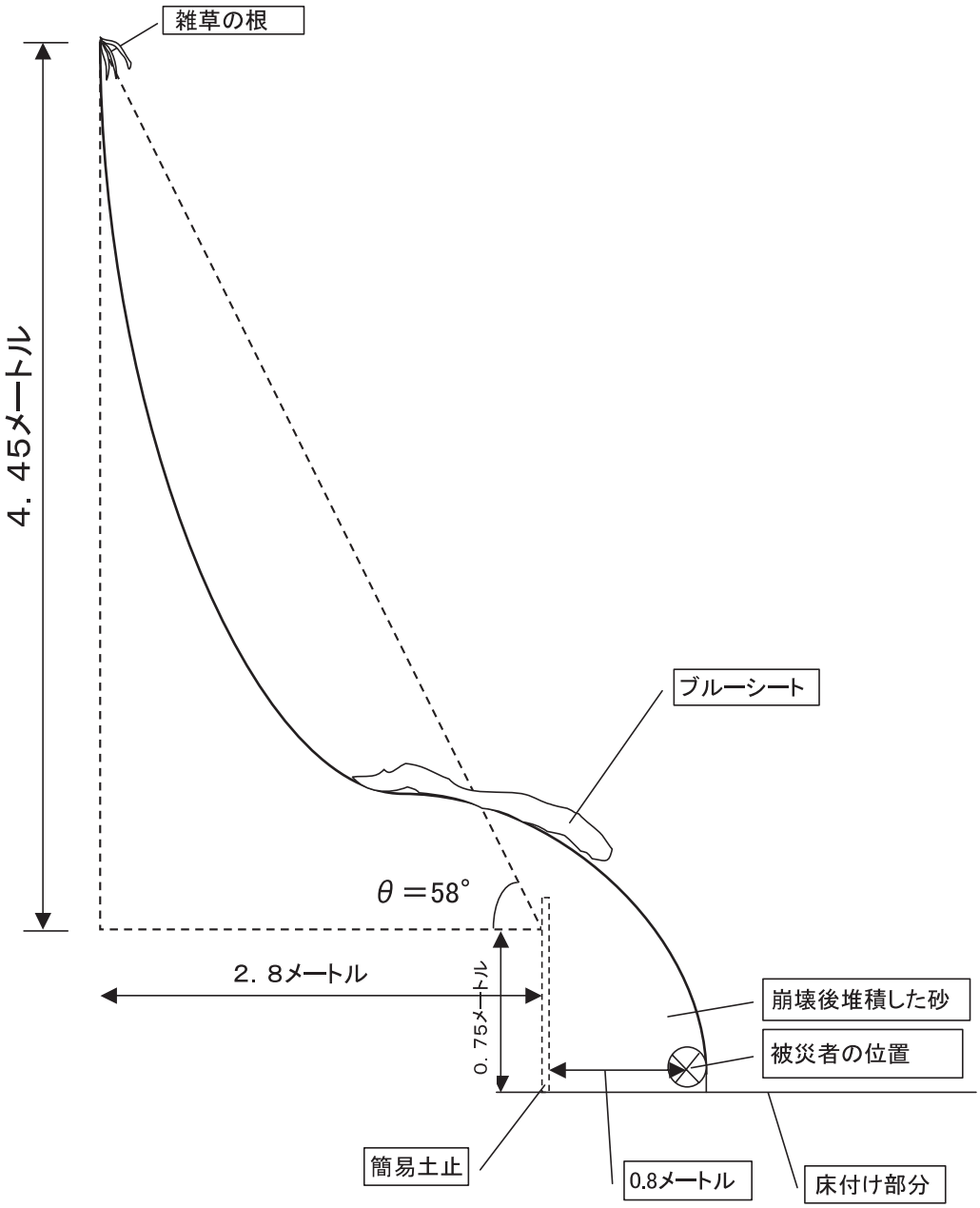
4．再発防止対策

(1)　作業箇所等の調査を実施し、それを踏まえた上で、安全を考慮した作業計画を作成し、それを元に工事を行うこと。

(2)　高さ２メートル以上となる地山の掘削作業については、地山の掘削作業主任者を選任し、その職務を遂行させること。

(3)　掘削作業を行うに際し、掘削面が崩壊するおそれがある場合には、有効な土止め支保工を設置した後に作業を行うこと。

崩壊面の断面



■優良工事報告（安全管理表彰）

松江道路玉湯東改良工事　工事報告

島根県土木施工管理技士会
今岡工業㈱
土木部次長　　名原　芳昭

1．はじめに

国道９号玉湯交差点は、県内で最も渋滞の著しい主要渋滞ポイントとして、朝夕の慢性的な渋滞が発生していました。このため、松江道路（玉湯工区）は渋滞緩和及び交通安全の確保などを目的に事業が開始され、当工事は供用開始予定を一年後に控え､工事に着手しました。

写真－１　松江道路（玉湯工区）

2．工事概要

発注者：国土交通省 中国地方整備局
工　期：平成18年３月７日～
　　平成19年３月15日
内　容：工事延長L=1.14km
　　道路土工V=40,000m^3　土質改良工V=30,000m^3
　　擁壁工L=140m　ブロック積工A=1,450m^2
　　排水構造物　L=3,160m　カルバート工 L=32m
　　低層遮音壁工 L=416m　他　多工種

3．安全対策

工事箇所は国道９号及び市道が交差し、住宅・商業施設に囲まれていることや、開通に向けて橋梁上部工・共同溝・舗装工・上下水道・電気通信等工事が輻輳するなど、現場内外の安全確保と地域住民とのコミュニケーション・環境への配慮が課題となりました。

本報では特に特色のあった事項を報告します。

①工区安全協議会による統括管理
・各種安全・環境保全等のルールづくり
・安全・交通管理設備等の一体化
・工事情報誌「玉湯工区だより」を隔月発刊し、地域住民へ配布
・連絡調整会議の毎週定期開催による各工事状況の把握と安全に関する情報の共有化

②現場内の安全確保
・重機オペレータとその周辺の作業員のコミュニケーション方法に「グーパー運動」を取り入れ、重機との接触事故を防

写真－２　安全訓練「グーパー運動」

止しました。

・工事区間には電気通信等の架空線及び地下埋設物が多数残っていたため、重機作業中の切断事故防止に工夫を行いました。

写真－3　架空線切断事故防止対策事例
（重機運転時に常に視角に入るようアーム部へ取付）

4．周辺環境の保全

住宅地域に近接する工事であったため周辺環境保全に重点を置き、振動・騒音・粉塵の発生要因について発生源対策及び拡散防止対策に工夫を行いました。

①振動・騒音防止対策

・小型機械による施工区域を設定して作業

・騒音振動の常時測定による作業監視を行うとともに標示板を設置して地域住民へ建設現場のクリーンなイメージをアピール

②粉塵防止対策

・施工中及び完了後の裸地において、埃の原因となる10ミクロン単位の微粒子や強風時に飛散する微砂を飛砂粉塵防止剤を散布して抑制

写真－4　環境測定標示システムの設置

写真－5　飛砂・粉塵防止剤の散布

5．地域との連携

建設工事は地域住民の協力なしには成り立ちません。地域社会と良好なコミュニケーションを保つとともに、子供たちに建設業に興味を持ってもらうため現場見学会を実施しました。

地下道でのバリアフリー体験・環境測定標示システムを利用した大声大会・建設機械展示など様々な催し物に子供たちも大喜びでした。

写真－6　現場見学会・バリアフリー体験の様子

梅雨期に山陰地方を襲った大雨により宍道湖の水位は2m以上も上昇し、建設現場

及び周辺地域は低地であり広く冠水しました。私たちはこの水害の復旧活動に積極的に協力を行いました。建設会社は、災害発生時に持てる労力・資機材・技術で迅速に対応することが大きな社会貢献となることを改めて実感しました。

写真－7　水害と復旧作業

6．おわりに

工事完成とともに無事開通の日を迎え、県内有数の渋滞スポットが解消されました。

一般車輌の通行や多くの人々の往来を目にしたとき、工事に携わった私たちは大きな充実感を得ることができました。

工事の安全は様々な階層の工事関係者の不断の努力によって成り立ち，私たち施工業者は自主的に安全対策に取り組み、公衆の生命や財産への危害を未然に防止することを常に念頭に置き、これからも社会に貢献する「ものづくり」を行っていたいと思います。

写真－8　完　成

【技士会会員限定のおしらせ】

JCMマンスリーレポートと土木施工管理技術論文がＨＰ（www.ejcm.or.jp）から技士会会員限定で閲覧・用語検索ができるようになりました。

1．（社）全国土木施工管理技士会連合会（JCM）のHP左側のサイト（技士会会員）を選択

2．技士会員用へのログインで技士会員用画面に**ログインIDとパスワードを入力（ログインIDとパスワードのお問い合わせは、各所属技士会に**お願いいたします。）

3．JCMマンスリーレポート・土木施工管理技術論文の公開を選択してください。

■優良工事報告

H17古坂防災工事の安全対策について

長野県土木施工管理技士会
松本土建株式会社
現場代理人　　宮下　和広

1．はじめに

本工事は国土交通省関東地方整備局長野国道事務所発注の「H17古坂防災工事」で、工事内容は一般国道19号線の法面及び道路改良を主体とした工事です。

本工は、現道を終日規制しながらの工事であり、改良工事が道路拡幅を伴い山側の地すべり斜面末端部を掘削し構造物を設置するために、施工中の法面の安全確保が課題となりました。（写真－１）

写真－１ 完成した現場全景

2．工事内容

本工事の工事内容は､以下のとおりです。

2－1．既設道路の拡幅

既設の垂直壁と天端の落石防護策を壊し、拡幅し新たにもたれ式擁壁と落石防護策を設置し、背面の法面の安全確保と、道路の見通しを改良する。

2－2．安全性・利便性の確保

道路の車道幅と歩道幅を拡幅して、道路利用者の安全性及び利便性の向上を図る。

上記施工に際しては、道路中央に仮設防護柵（L＝280m、H＝3.0m）を設置し、終日片側交互通行規制を実施した。

3．安全に施工する上での留意点及び対策

本工事を施工する上での留意点は２点あり第１点としては、作業に従事するものの安全確保（労働災害防止）と国道19号線の通行車両の安全確保（公衆災害防止）です。

第２点目は周辺が地すべり地帯であり、構造物設置に伴う法尻掘削途中における法面の安全対策です。

3－1．現道交通の確保と一般車両への安全対策

⑴　仮設防護柵部の仮舗装の実施

仮設防護柵の基礎部は土砂により、埋め戻す構造となっていましたが、走行に伴う粉塵、走行性を考慮し、車道側は仮舗装を行い、現道交通の安全確保に努めました。

⑵　夜間利用者に対する通行路の明示

終日の片側交互通行としたため、仮設防護柵への一般車両の接触事故防止のため、夜間明示を設置して安全確保に努めました。（写真－２）

写真－２　仮設防護柵及び安全対策

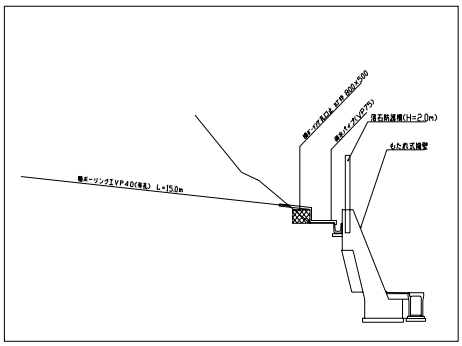
３－２．地すべり地帯での安全対策

⑴　現地踏査を踏まえた施工計画の立案

作業時の安全確保を目的に、雨量計の設置、現地調査による危険箇所（湧水箇所、表層崩壊箇所）の特定し地すべり警報装置の設置により、変動量による監視体制と避難や作業中止基準を定めることにしました。又、背面上部からの落石については、仮設の落石防護策の設置を行い安全を確保しました。

⑵　施工中の安全対策

現地調査によると、斜面からの湧水が見られたため、施工中の地すべり地帯での安全対策として、湧水箇所に集排水ボーリングを行い、地下水を低減させた後、擁壁工の掘削作業を実施しました。ボーリング孔からの排水量は降雨との相関性が高く、地すべり地内への浸透水を軽減させる効果があったと推定されました。（図－１）



図－１　集排水ボーリング標準断面図

⑶　擁壁背面への残存型枠の使用

前記２点の安全対策を行ったものの、施工中の降雨等により小崩落が発生するなど、掘削法面下部での作業に対し安全に対する不安が残りました。危険回避のために擁壁背面での作業日数の短縮を図るため、残存型枠を使用して、万が一の土砂崩壊に対するリスク低減に努めることにしました。この残存型枠使用により、約１割の工期の短縮にもつながり、一石二鳥の効果が得られました。

４．感想

今回の工事は、国道の法面防災と道路改良工事でしたが、このような現道規制の多工種に亘る工事は元請事業者のみで進めても、なかなかうまく施工できません。

下請け業者、材料納入業者等のスタッフ全員が、現場を共有し同じ認識を持つことで、余裕を持ち安全を確保しながらスムーズな施工が出来ると思います。

関係者全員でリスクの低減に努めたことにより、無事故で、現場を竣工することが出来ました。

今後の工事においても、事前の現場踏査による危険箇所の抽出とリスクの低減に努めることにより、安全を確保しながら工事施工が出来るように努力していきたいと思います。

最後に、ご指導いただいた長野国道事務所及び信州新町出張所の関係者の皆様に感謝申し上げて、報告とさせていただきます。

第11回土木施工管理技術論文（優秀論文賞）紹介
吊足場の組立工法に関する改善

（本文より一部抜粋）

宮崎県土木施工管理技士会
㈱佐多技建安全対策室室長
富山　陽人

1．工事概要

工事名称：国道269号加納バイパス古城大橋上部工工事
発 注 者：宮崎県宮崎土木事務所
工　　期：平成17年５月20日～平成19年３月31日

2．現場における課題・問題点

従来の吊り足場組立て手順にて施工を行う場合、以下の問題点が考えられた。

① 組立は親綱を使用しての高所作業が主となり、墜落災害等の危険が非常に高い。
② 長時間の交通規制を伴う作業となる為、一般通行者へ不便負担をかける。
③ 交通規制により、片側交互通行での作業が主となり、作業に伴う資材の落下、飛散物の発生等、第三者災害が予測される。
④ 交通規制は夜間のみ許可との条件であり、作業効率が低下する。

3．対策・工夫・改良点

提案工法の手順

① 主桁には架設時に足場吊金具を取付けておく。
② また水平移動用走行レールを取り付けておく。

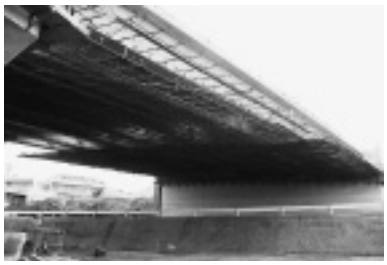
以上の準備作業が必要である。

その後、直接作業として以下の手順にて施工する。

③ 足場を地組する（写真－１）。
④ 足場防護設備は可能な限り組み込む。
⑤ 足場を揚重装置にて桁下まで吊上げる
⑥ 定位置まで走行装置により水平移動を行う（写真－２）。
⑦ 足場を主桁より吊替え、定位置に設置する（写真－３）。

写真－１　足場地組状況

写真－２　吊り足場移動



写真－３　吊り足場設置完了

「仮設構造物（土留め工）」のはなし②

2．土留めの推移

飛島建設㈱ 土木事業本部 技術統括部
設計G課長 荒井 幸夫

「土留め」とは、背面の地盤が崩壊することを防ぐために、土砂を押さえる機能を持つ構造物を指します。代表的なものとして石積みなどを含む擁壁があります。また、そうした本体構造物としての土留め以外に、地下の構造物を作るために一時的に用いられる仮設の土留めもあります。前号では現在用いられている仮設土留めの形式を簡単に紹介しました。今回はこれら土留めについて過去からどのように進められてきたのかレビューすることとします。

第二次大戦前の土留め

写真－１をご覧下さい。この写真は大阪市営地下鉄１号線（通称、御堂筋線）の昭和６、７年の建設当時のものです。今と比べて派手に開削している気がしますが、当時は御堂筋開通に先だって地下鉄工事を行っているため、状況は違います。ここでは土留め壁として鋼矢板を使用し、切梁を支保として掘削しているなど、現在とそう大きく変わっていません。今では当り前のように使っている鋼矢板は大正時代の前後から輸入され始め、ちょうど昭和の初め頃から鋼矢板が国内で生産され始めたところでした。

写真－１　戦前の開削工事（大阪地下鉄）

図－１　浮世絵[1)]

中世、近世の土留め

図－１に江戸時代の絵画である浮世絵を示します。図は江戸付近の情景を描写したもので、当時の江戸は河川改修を行い、海運の便を図るとともに水害防止を行っておりました。良くご覧頂くと川岸に土留めが施されているのが分かります。ここでは木製の親杭を打設し、背面に土留め板が設置されています。木製の親杭横矢板ということになります。親杭の打設方法は石鎚を用いた杭打ち船を使用したとされています。18世紀には江戸は人口百万人を超える世界最大ともいわれている都市でした。それを支える上水道施設も整備されており、その建設にも当然木製や石積みによる土留めが使われています。

また、中世、近世では領主による領地経営で災害防止のための治水や治山、鉱山開発、新田開発による農業生産高向上のため土木技術に力を入れています。特に、戦国時代から江戸時代にかけては領主の軍事的施設、政治の中心としての権威を示す城郭が数多く建設されています。その城郭内では美しいラインを描く石積みが随所に見られます。

古代の土留め

日本最古のダムとして有名な狭山池は基礎地盤まで掘削せずに沖積層の上に堤体を盛土していることが確認されています[2)]。

初期の築造が西暦616年頃ですので飛鳥時代で推古天皇や聖徳太子の時代です。ここでは一部で土嚢を使った土留めがあります。

さて、いったい土留めはどの時代から始まったのか。確認されている土留めの歴史は稲作と同時にスタートします。縄文時代末期から弥生時代にもたらされた稲作は人々を定住化させ、集落を形成しました。そこでは飲料水の確保のために井戸が掘削され、水路や水田の整備に土留めが行われました（写真－２）。静岡の登呂遺跡では水田遺構の木杭が発見されており、この木製自立式の柱列式連続壁により畦畔が整備されていたことが確認されています。

写真－２　水田の遺跡[3)]

このように、土留めは過去から人の生活と密接な関係で進展してきました。その中で要求を満たすようにしてきた結果が現在の技術なのです。

１）ソルマーレ素材集
（http://www.solmare.com/cbox_jp/）

２）伊藤彰夫、三宅　旬：日本最古のダム・狭山池の歴史と堤体保存について、基礎工、Vol.31、No.1、pp.63-66、2003.

３）佐賀県庁ホームページ
（http://www.pref.saga.lg.jp/web/）

現場の失敗とその反省 X-7

冬季期間中の河川工事での失敗

1．工事内容

当工事は平成15年度の12月～３月にかけて、河川の災害の災害復旧工事として護岸を復旧する工事であった。

2．工事の経緯

当工事は、12月～３月の工期であったが、毎年２月下旬～３月中旬には雪解けによる河川の増水が予想される為、遅くても２月下旬頃竣工させなければなりませんでした。ところが、12月中旬の大雪の為、他工事の竣工が遅れ当該工事の着手が１月中旬になりました。

当工事を２月下旬までに竣工させる為、施工箇所の除雪、仮設工、土工を早く完了させることが急務となり、当初工程を組みなおし、施工機械を増やして施工しました。護岸工の基礎コンクリートが完了した頃、例年にない季節はずれの大雨が降り、その影響で雪解けも早まり河川が著しく増水し仮設道路が流失し、また、その仮設道路にバックホウを停めていた為、増水した川に横転してしまいました。

3．反省点

例年にない予定外な大雨で想定した範囲内の仮設工では、増水時に対応できなかったがバックホウの仮置場を安全な位置に設けそこに保管するべきだったと思いました。

また、現場パトロールを徹底し、異常気象に臨機応変に対応することがとても大切な事だと再認識しました。二度と同じ失敗を繰り返さないように今後の工事に取り組んでいきたい。

写真－１　被災状況

現場の失敗とその反省 X-8

測量とコンクリートの品質管理の失敗

1．工事内容

擁壁工50m³、排水工70mの工事

2．工事の経緯

私は、土木業界に入社して、６年目になります。入社して、たくさんの現場を担当させてもらいましたが、毎回、大小問わずさまざまな失敗をしてきました。失敗をしない人はいないと思いますが、その失敗を早期発見できるかどうかが重要になってきます。現場をうけもった際に、重要なポイ

ントとなるところがでてきます。失敗した後で気がついたら取り返しのつかない事になりかねません。少しの気持ちの緩みが、とりかえしのつかない事になってしまいます。

さまざまな失敗を日々くり返していますが、私が失敗した経験を２つ紹介します。

⑴　丁張の確認不足

工事を請け負った際に、現地調査などを含め丁張をかけて仕事を開始します。入社して３年目の時に、規模は小さかったのですが道路改良工事を任されました。道路の拡幅として、片側にブロック積工、片側に排水工などの工種がありました。ブロック積からの施工だったので、床掘の丁張をかけて、床掘が終わり次第、ブロック積の三重丁張を設置しました。工事はその後ブロックを積んでいき順調に進んでいきました。しかしブロックの天端の型枠・コンクリート打設を行った後に、構造物ができた後、ブロックの天端の高さをレベルで確認したところ、６cm設計の基準高より高くなっていました。自社管理の数値に入っていません。なぜ、そのようなことになってしまったか追求すると、ブロックの天の高さを、丁張を信じて施工してしまったからです。型枠がおきた時点で、レベルで高さの確認をしていなかったからです。その際にきちんとチェックしていればと後悔しました。結局、天端を全てはつり、もう一度、型枠組立・コンクリート打設を行いました。

測量を行う際には、今一度チェックをしなければならないと言うことを痛感しました。トランシット・レベルの器材を用いて、位置や高さを出していきますが、それをもとに、施工していかなくてはならないので、十分注意しなくてはいけません。一度かけた丁張を作業員にまかせっきりになってしまっていました。丁張は動いてしまうものなので、必ず何回も確認することを心に決めました。

⑵　生コンクリートの品質管理

どの現場においても、生コンを使う現場が多いと思います。私が携わった現場も必ずといって良いほど生コンを使用します。日によって外気温の差が必ずあります。まして、夏場と冬場ではまったく取り扱い方が異なります。私は両方の季節で失敗をしてしまいました。

夏場においては、砂防堰堤の天端のコンクリート打設の際におきました。コンクリートを朝８:00から打設し始めて、終わったのがちょうど昼の１:00過ぎくらいでした。それから天端の均しを行うときにコンクリートが硬化しはじめていたのに、作業員の人数を増やすこともなく、２人で行ってしまいました。言うまでも無く、表面をきれいに均すことが出来なかったのです。コンクリート量も30m^{3}くらい打設したので本当に後悔ばかりでした。なぜもっと早くに気がつかなかったのだろうと。自分の技量不足を改めて考えました。打設の開始する時間を早くするか、遅くするかなど、もっと計画する必要がありました。作業の計画、打合せ等をもっと入念に行っていれば、必ず防ぐことが出来たと思います。

冬場の季節においては、現場が工期に追われてしまっていたので、昼までに擁壁工の型枠を組んで、昼から打設を行いました。その後、打設場所をブルーシートで覆いジェットヒーターや、練炭で養生を行いました。天端のコンクリートを均すのが夜中までかかってしまいましたが、大丈夫と思いその日は帰りました。しかし、次の日見てみると、所々、コンクリートが硬化していなかった箇所がありました。気温がかなり下がっていたので、養生の管理がきちんと

行われていなかったのが原因だと思います。

3．反省点

私はまだ、現場での経験不足からくる失敗が多いです。失敗をしてしまうことにより、コストの増加など大変な事になってしまいます。現場の中で、自分の会社や地元住民や協力会社からの信頼も無くなってしまいます。二度と同じ失敗をくり返さないようしなければなりません。自分にない力不足な面を、たくさんの人から教わり、自分で学んでいくことが必要になってきます。ヒューマンエラー、思い違い、計算ミス、ウッカリミス、さまざまな要因は人間である以上避けてとおれません。しかしそれを最小限にくいとどめていくのが技術者としての力だと思います。私たちは、工程管理・品質管理・安全管理・施工管理とある意味日々そのことに追われながら、仕事をしていかなくてはなりません。その中で自分の知識・経験をいかして、冷静さを保ちながら、ゆとりを持って現場を進めていくことが大切である。

現場の失敗とその反省 X−9

下水道工事の埋設管復旧での失敗

1．工事内容

当工事は平成16年11月～平成17年６月にかけて、汚水幹線築造を管推進工にて施工する工事であった。
立抗５箇所、推進延長　L＝230m、付帯１式

2．工事の経緯

立抗築造おいて、本工事は工業用水・水道本管が重複しており、農業用水管を避けることが、困難のため、時期的に使用していないということで、工事中切断した。立抗築造後、埋め戻しに際し、切断部塩ビ管VP200を４月に復旧した。

しかし５月の農業用水時期に送水すると漏水して地上に水が噴出した。

すぐに舗装を剥ぎ取り再度、復旧し、送水後確認して、埋め戻し、舗装復旧終了した。

3．反省点

塩ビ管ということで送水後の確認をせずに埋め戻した。今後は埋設管はすべて管理者にチェックをしてもらい了解のもと埋め戻しを行いたい。

写真－１　施工中

写真－２　手直し後

現場の失敗とその反省 X-10

設計照査不足による施工ミス

1．工事内容

延長約40mの河川護岸工事で、施工箇所の最上流部には高さ5.5mの帯工を１基、護岸部は連結ブロックを施工するものでした。

2．失敗

帯工の掘削が終了し１回目のコンクリート打設の時でした。当日は高さ２ｍまで打ち上げる予定で午前中からコンクリートの打設を開始し順調に進行していたため、私は一旦現場事務所に戻り設計書に目を通していました。その時に今まさに施工している帯工の部分に「目地板設置」という項目があることに気付きました。当然着工前に設計書の照査を行い予算組みもしています。しかし改めて考えても目地板を設置する場所が分からず、不信に思い図面を開きましたがやはり図面には記載されていません。取り急ぎ担当の監督員に電話にて問い合わせたところ、左岸よりの段面に幅50cmの目地板を表面に沿って設置するとの返答でした。目地板設置箇所と施工方法が判明した時点で、すでにコンクリート打設が終盤であった、その日の打設は予定通り継続し、後日対策を検討することにしました。

後日の監督員との打合せで対処方法は硬化後のコンクリート表面に深さ50cm・幅１cmでカッター切りを行い、その後樹脂系接着剤を注入・充填するという対処法で了承をいただきました。しかし50cmの深さを切削できる業者は数少なく、業者が現場に入場するまでに時間がかかり結局３週間の工程の遅れが生じてしまいました。当然予算上予定外の作業で、会社の損害にもなってしまいました。

3．原因

今回の失敗の原因は私が思いもしないところにありました。監督員から説明のあった目地板の施工方法については、設計書に添付されている図面に確かに記載されていました。しかし私が使用していた図面は、日ごろの業務上必要であるという理由でいただいたCADデータの図面でした。当初設計の時点では目地板の施工はありませんでしたが、監督員が必要と判断し図面に記入して設計に計上していたのでした。この点も踏まえて、次の原因があったと思います。まずCADデータで図面をいただいた時点で本図面との照査を怠ってしまったため、変更点に気付くことがありませんでした。また設計書照査の段階で図面との照らし合わせを怠っていなければ、CADデータの図面に疑問を抱くことも出来たと思います。さらに実際にコンクリート打設が近くなった時点で設計書や数量表などで材料の確認をしていましたが、その時も「間違いなどあるはずない」という思い込みで簡単な確認しかしていなかったことも挙げられます。

4．反省

今回の失敗は全て自分の思い込みと確認・照査不足に起因するもので、計画の段階から失敗することが決まっていたようなものです。工事の計画段階はもちろんのこと、工事期間中も図面や設計書、数量など何度確認してもやりすぎる事はないと痛感しました。