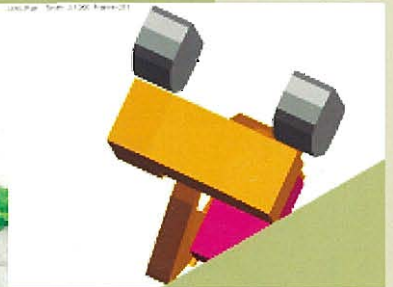
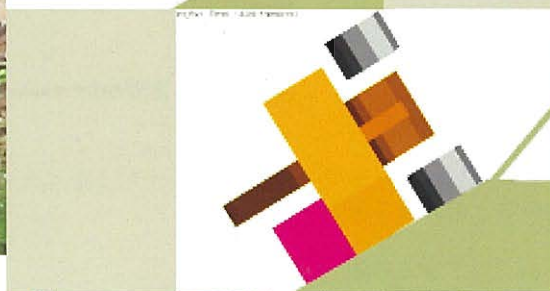


建設の施工企画 4

2005 APRIL No.662 JCMMA



実機転倒試験によるキャブの安全性対策ならびにCG解析

建設機械施工の安全対策特集

- 建設業労働安全衛生マネジメントシステム (COHSMS)
- ビル建設でのテレスコクラムの安全作業
- ダンプトラック等車輛の運行経路における安全管理対策
- 道路工事におけるショベル系掘削機の安全管理・安全対策
- 建設現場における移動式ラッピングタワークレーンの安全作業
- 建設用ジブクレーンの安全対策
- 安全の確保—作業現場でのKY活動の推進

- ユニットプライス型積算方式の試行



↑開会式で挨拶される小野会長



↑展示会関係者によるテープカット

2005ふゆトピア・フェアin旭川 除雪機械展示・実演会



↑展示会場入場



↑実演会風景

2005ふりトピア・フェアin旭川 除雪機械展示・実演会



↑実演を熱心に視察する伊達政務官



↑試乗の順番を待つ“未来の運転手”



↑多機能ロータリ除雪車の運転席で満足顔



↑後方投雪型小型ロータリ除雪車



↑多交差点横断歩道部処理装置



↑ブラシ装置付小型除雪車



↑散布装置を搭載した小型除雪車

2005ふゆトピア・フェアin旭川 除雪機械展示・実演会



↑国土交通省北海道開発局



↑いすゞ自動車(株)



↑開発工建(株)



↑(株)協和機械製作所



↑コベルコ建機(株)



↑コマツ



↑新キャタピラー三菱(株)



↑(株)拓和



↑TCM(株)



⇩新潟トランスシス(株)



⇩日産ディーゼル工業(株)

2005ふゆトピア・フェアin旭川 除雪機械展示・実演会



⇩川崎重工業(株)・日本除雪機製作所



⇩(株)パトライト



⇩範多機械(株)



⇩日立建機(株)



⇩日野自動車(株)



⇩矢崎総業(株)

巻頭言

安全は安く買えるか？

加納 研之助



3月決算の会社で経理を担当されている方には、4月、5月は忙しい時期ですが、このころ労働保険の年度更新の事務も入ってきます。労災の保険料は給与支払額に各業種ごとに定められた料率を掛けたものになりますが、労災保険の料率は毎年見直されているので、新しい料率表をチェックして自社の業種に変更が無いかどうか確かめる作業は欠かせないようです。

保険の料率は受取り保険料と支払い保険金の割合の直接的な反映でしょうから、必ずしもそれだけで労働災害の問題全体の重大性の指標となるわけではありませんが、一般に危険な作業で死亡事故も多いと思われる建設業は、この表を見てみても確かに電気製品や自動車の工場の4倍ほどの料率となっています。因みにトンネル工事は一般の建設工事の約5倍で全業種中ダントツの高い料率です。中には漁業、林業、鉱業のように一般の建設業より高い業種もあるのですが、従業人口の規模を考えれば労働災害全体の中で建設業における対策が重視されるのは当然でしょう。

労災事故はアクシデントであって一定の環境のもとではある確率で起こる事象であるからこそ保険にもなじむわけですが、起きた場合の損害の賠償は保険制度で足りるとしてもそれだけでは事故は減って行きません。このため、この確率を下げるために実にさまざまな分野での研究や行政の取り組みが行われており、企業がそれを取り入れる努力をして大きな成果を上げてきています。日頃安全にはかなり気を使っているつもりでもいったん事故が起これば「安全への配慮を著しく欠いた」として処罰の対象となってしまうのですが、このような、ある意味で一罰百戒的な法律運用も何をすれば事故は100%起きないとは言えない状況の中で、とにかく少しでも安全のレベルを底上げする企業の自主的な取組みが最後のキメ手とならざるを得ない労働安全対策においてはやむを得ないことでしょう。安全のレベルを上げることは企業にとって直接的にはコスト増となるだけになおさらです。

行政からの企業への働きかけは労働安全行政だけで

なくそれぞれの産業行政からも行われますが、建設労働安全の場合、他と際立って異なるのは公共発注者という消費者の側からも強い働きかけを受けていることでしょう。パンを買う消費者はパンがおいしく成分が安全であればそれでよいのであって、その会社のパン工場で怪我人が出たかどうかには無関心ですが、建設生産の公共消費者は橋が安くきれいに丈夫に出来ただけではよしとせず、「指名停止」などの手法で安全のレベルの不断の底上げを求めます。

他と異なりこの産業における圧倒的な消費者であるため影響力が大きいということと、公としての責任があるからでしょうが、建設が単品注文生産であり、労働安全もその現場現場で注文ごとにそれに合う安全の環境や手順を作って行かなければならないという性質があるからでもあるでしょう。工場で組み立てラインの安全がいったん確保されれば数年間はそれを使うというようなわけには行かないということです。

安全レベルの底上げはコストがかかるので、少しでも役立ちそうなことはすべて100%実施するというわけには行きません。現実には安くて効果のある方法を探ることになります。毎朝の10分間の安全ミーティングはたぶんそのための非常に優れたシステムですが、機械技術も安く安全を買うために貢献しています。安全の環境は建設の場合、人と設備・機械に自然が加わった三者の組み合わせになりますが、転倒や誤動作の防止あるいは転倒時でもオペレーターの安全は確保など機械のフェイルセーフ的な改良のほか、そもそも三者の組み合わせから人の要素を抜いてしまうこととなる無人化施工あるいは情報化施工にも期待がかけられており、一層の取り組みが必要です。ただし、技術の進歩が我々を招き入れる新しい領域にはしばしば未知の危険が潜んでいるということも肝に銘じておきたいものです。

建設業労働安全衛生マネジメントシステム (COHSMS)^{コスモス}

山崎弘志

建設業労働災害防止協会（略称、建災防）は、労働災害防止団体法に基づき、建設業における労働災害防止を図ることを目的とし、事業主及び事業主の団体を会員とし、昭和39年に設立、今日に至っている。

建災防は、建設業における労働災害防止対策として、建設業の特性に配慮した建設業が取り組みやすい「建設業労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS：コスモス）ガイドライン」*を策定・公表し、企業への同システム導入と普及を図ることを機関決定している。

COHSMSガイドラインによるシステム化は、企業がこれまでに蓄積した安全衛生管理の情報・ノウハウを活かし、安全衛生水準の向上を図るといった目的の達成のために、組織的・体系的に、安全衛生管理の仕事を最適にリードする仕組みづくりである。

COHSMSガイドラインの策定の背景・位置付け・特徴・構築手順などを紹介するので、企業におかれては、COHSMSガイドラインをベースにした安全衛生管理活動のシステム化に先進的に取組まれることをご期待する。

キーワード：COHSMS、建設業、労働安全衛生、PDCA、危険有害要因の特定、システムの構築、店社と作業所

1. COHSMSガイドラインの策定の背景と国内外の位置付け

(1) COHSMSガイドライン策定の背景

建設業は、昨今の経済不況や社会環境の変化の中で、コスト縮減、経営管理の確実性、効率化が求められ、また、社会的な信頼性、健全性の向上が求められている。

今後の、安全衛生管理活動は、企業、また、社会的にみて、より確実に、効率よく、しかも、計画的、継続的に推進することが必要になる。

この建設業の安全衛生管理活動には、次のような課題がある。

(a) 安全衛生管理のノウハウの十分な継承

建設業の安全衛生管理は、労働災害、事故が多発した時代から安全衛生管理業務に従事し、その後も長い年月をかけて労働災害防止に関する豊富な経験や知識を培い、安全衛生管理のノウハウを蓄積してきた専門家により支えられてきた。

しかしながら、安全衛生管理の専門家は、定年や、厳しい企業経営の中、離退職や配置転換により、その

仕事を去っており、安全衛生管理を企業内の専門家個人の知識、経験、管理のノウハウなどに頼ることが難しくなっている。

今後、企業組織は、これまでの安全衛生管理を後戻りさせることなく、これまでに培った安全衛生管理手法を確実に継承し、加えて、安全衛生管理のノウハウを企業内に確実に蓄積できるようにすることが必要である。

(b) 潜在的な危険性の除去又は低減

建設業は、発生した労働災害又は類似の労働災害の再発防止対策を徹底することにより効果を上げ、昨今は、多くの工事が無事故無災害で竣工を迎えている。

しかし、その工事において、危険性がまったく無く竣工を迎えたのかというとそうとはいえず、多くの潜在的な危険性が内在したなかで工事が進められ、労働災害・事故という形で顕在化しなかったということではあるまいか。

今後、労働災害・事故を減少するには、これまでの取組みに加え、企業規模の大小、元請工事業者・専門工事業者の別なく、あらゆる企業において、事前に、潜在的な危険性を除去又は低減する施策を計画的、継続的に講じることが何にも増して重要になる。

(c) 安全衛生管理活動の取組みに対する適正な評価

建設業の安全衛生管理活動の評価は、主に、結果の評価であり、労働災害が有ったか無かったかで評価さ

* 建設業労働安全衛生マネジメントシステムは、英語の Construction Occupational Health and Safety Management System から頭文字をとり、COHSMS（コスモス）と略称している。

れ、労働災害発生は工事受注にも影響している。労働災害発生の有無の評価は、勿論、安全衛生管理をしっかり行う意味において重要な評価であり、発生した労働災害については再び発生させないという決意と対策が必要である。

しかし、安全衛生管理活動に一生懸命取り組んでいる企業でも、何もしていない企業でも、労働災害発生の有無のみでの評価では、安全衛生管理活動の評価としては十分ではない。

現に、安全衛生の成績の良い会社は、その良い水準を維持していくための取組みや努力に閉塞感を感じている。これも、安全衛生管理活動が、主に結果のみで評価されていることから生じていると考える。

安全衛生の良い水準を維持している企業は、さらに進んだ安全衛生管理活動に取組み安全衛生水準の向上を図ること、また、安全衛生の取組みが今一步の企業は、今後の安全衛生管理活動を積極的に押し進める方が必要である。

今後、このような安全衛生管理活動を促進させ、かつ、安全衛生確保のためにさらなる投資を促す動機付けには、労働災害発生の有無のみの評価だけではなく、日頃の地道な安全衛生管理活動のプロセスを、公正に評価することが必要である。

また、安全衛生管理活動のプロセス評価は、企業が社会的な責任を果たし、企業の健全性、信頼性を得ることにつながる。

建災防は、この課題を解決する策として、厚生労働省が平成11年4月に労働安全衛生規則に基づいて公表した「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針（以下、「国の指針」という）」に着目し、建設業の特性を踏まえた建設業専用のガイドラインである「建設業労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS）ガイドライン」を平成11年11月に策定し、公表した。

(2) COHSMS ガイドラインの策定の経緯

COHSMS ガイドラインは、国の指針が全産業を対象としたものであることから、建設業の固有の特性である、

- ① 工事が有期であること、
- ② 元請工事業者と専門工事業者が協力して工事を進めること、
- ③ 店社と作業所が一体となり工事管理が行われること、

などを加味して、建設事業者が「労働安全衛生マネジメントシステム」の確立に向け、容易に取組めるよう

策定したものである。策定に当たっては、厚生労働省の指導を得ており、また、社団法人日本建設業団体連合会、社団法人全国建設業協会をはじめとする多くの建設業界団体の意見を取入れている。

このような対応により、COHSMS ガイドラインは、国の指針とは同一の趣旨、一体的なものであり、かつ、建設業統一的なものといえるので、厚生労働省においては、平成11年11月に、COHSMS ガイドラインの普及促進を支援する通達を厚生労働省労働基準局安全衛生部長から都道府県労働局長に対し発信している。

(3) COHSMS ガイドラインの国内外の位置付け

(a) COHSMS ガイドラインの国際的な位置付けとILO（国際労働機関）の対応

ILO（国際労働機関）は、平成13年6月に労働安全衛生マネジメントシステムの唯一の国際基準として「労働安全衛生マネジメントシステムに関するガイドライン（ILO OHS-2001）（以下、「ILO ガイドライン」という）」を策定、公表している。

ILO ガイドラインでは、図-1のとおり、それぞれの国が労働安全衛生法令や安全衛生管理の状況等を踏まえ、国のガイドライン定めること、国のガイドラインを踏まえ、産業の特徴を活かし、規模を考慮し、業種別・規模別のガイドラインを定めることができるとしている。

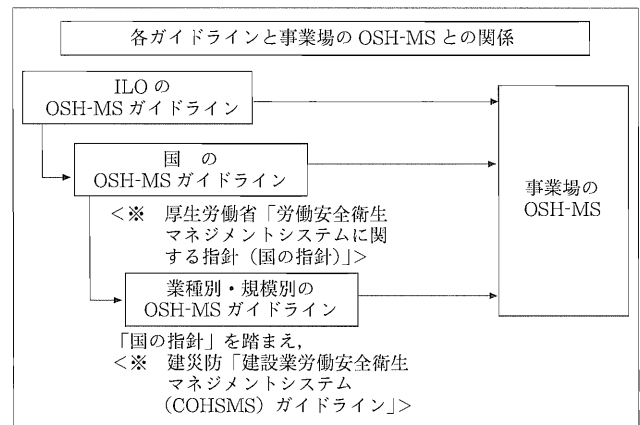


図-1 ILO ガイドラインにおける OHSMS 枠組み

COHSMS ガイドラインは、厚生労働省が定めた国の指針に基づいたもので、ILO ガイドラインという業種別ガイドラインに当たる。

ILO においては、COHSMS ガイドラインは国の指針に基づき策定されたものであり、ILO ガイドラインにおける業種別ガイドラインに位置付けられる良い例として、平成16年10月にCOHSMS ガイドラインをILO ホームページにおいて紹介し、建災防のホー

ムページとリンクさせている。

(b) COHSMS への厚生労働省の対応

厚生労働省は、上述のように、平成11年11月に同省労働基準局安全衛生部長からCOHSMSガイドラインを普及させるための支援通達を発信している。このほか、平成13年度から、地方労働行政運営方針において、建設業に対し、労働安全衛生マネジメントシステムの普及を図ることとし、COHSMSの導入を支援している。

特に、平成15年度からは、「専門工事業者安全管理活動等促進事業」の新たな展開として、専門工事業者に対し、自律的な安全衛生管理能力の向上を図るため、COHSMSの導入の支援事業を建災防に委託し、建災防は、その具体的な取組みを実施している。

また、平成15年3月に公表された厚生労働省「労働災害防止計画（5ヵ年計画）」では、業種等に応じた労働安全衛生マネジメントシステムの導入を積極的に推進するとしている。

さらに、平成16年12月には、労働政策審議会の「今後の労働安全衛生対策について」の建議において、自主的取組の推進と普及促進のためのインセンティブ措置として、「事業者の自主的取組を促進するため、事業場における危険性・有害性の調査並びに安全衛生計画の策定及び当該計画の実施・評価・改善など現行の労働安全衛生マネジメントシステム指針を踏まえて定める措置を適切に行っており、安全衛生水準が高いと行政機関が認めた事業者に対しては、労働安全衛生法第88条に規定する機械等の設置、移転等に関する計画の届出に代えて設置報告とする等の促進策を講じること」が示され、現在、労働安全衛生法令の改正法案が検討されている。

(c) COHSMS への国土交通省の対応

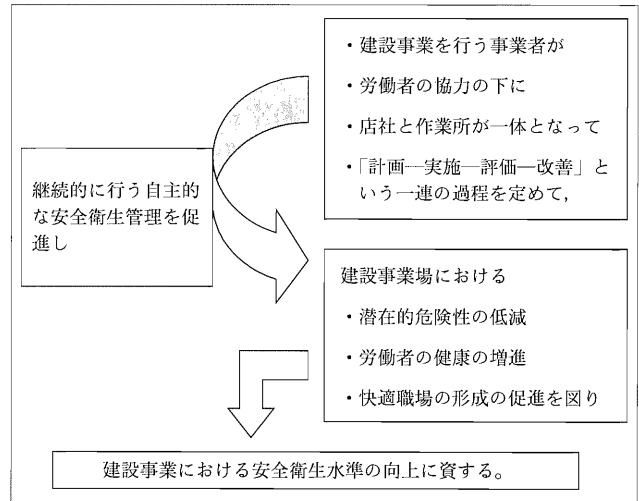
国土交通省は、平成15年度から「建設工事事故防止のための重点対策の実施について（国土交通省大臣官房技術調査課長通達）」において、「関係団体は、会員各社に対して「建設業労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS：コスモス）を導入するよう働きかける。」とし、COHSMS導入を推薦している。

2. COHSMS ガイドライン

COHSMSガイドラインは、前文、目的、適用等、用語と定義及びシステムを確立するために必要な28項目の基本的事項から構成している。その内容は、別途COHSMSガイドラインを参照されたい。

COHSMSガイドラインでは、特に、その目的が重

要であり、企業がCOHSMSによって何を得ようとするかを図—2のとおり定めている。これが、COHSMSガイドラインの本質である。



図—2 COHSMS ガイドラインの目的

3. COHSMS ガイドラインの特徴

COHSMSガイドラインの主な特徴を次に述べる。

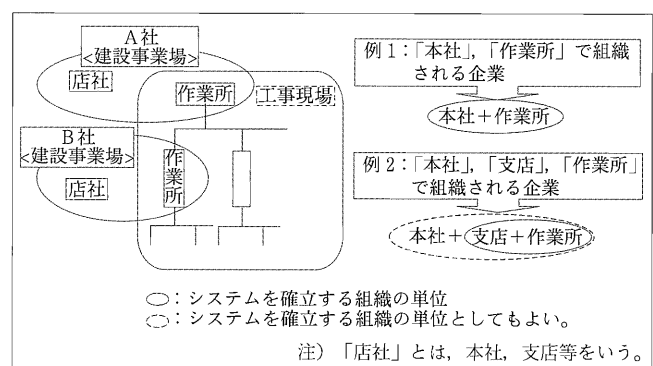
(a) 建設事業者の自主的な取組みによるシステムの確立

COHSMSガイドラインによるシステムの確立は、建設事業を行う事業者が自らの意志において自主的に取り組むものである。COHSMSガイドラインは、システムを確立し、実施及び運用する企業の自主性、独自性を尊重した自己完結型のシステムである。認証という制度はない。

(b) 店社と作業所を一体とした単位のシステムの確立

COHSMSガイドラインは、図—3のとおり、企業の店社と作業所を統合した単位を建設事業場と定義し、システムを確立する単位としている。

なお、事業本部制を有し、その事業本部が建設工事



図—3 システムの構築単位

を行う作業所を管理している場合は、事業本部と作業所の関係でシステムを構築することでよい。

(c) 店社の役割と作業所の役割を明確化

COHSMS ガイドラインは、店社と作業所が一体となってシステムの実施、運用に取組めるよう、「店社に17項目のシステムを確立するための必要な基本的事項」、「作業所に11項目のシステムを確立するための必要な基本的事項」を定め、店社と作業所の役割を明確にしている。

(d) 店社と作業所のPDCA サイクル

COHSMS ガイドラインのPDCA サイクルは、図-4のとおりである。継続して存在する店社がシステム全体のPDCA サイクルを回し、有期である作業所が、店社の定める手順に従って、作業所のシステムのPDCA サイクルを回すようになっている。この店社と作業所のPDCA サイクルは、店社と作業所が情報、ノウハウを共有し、活用・改善を図り、かつ、店社と作業所の共通認識のもとに、安全衛生管理活動を一体的に実施できるようにしている。

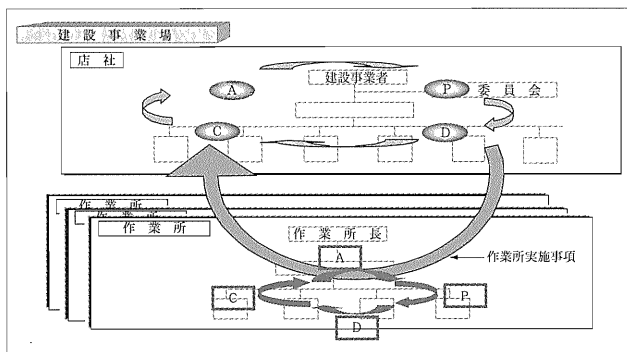


図-4 店社と作業所のPDCA サイクルの関係

(e) 労使が協力、協調しシステムの実施及び運用
COHSMS ガイドラインの店社において必要な基本的事項には、労働者の意見の反映、日常的な点検及び改善があり、システムにおける安全衛生管理活動を労働者（社員）と建設事業者が協力・協調し、機能させることを盛込んでいる。

また、作業所において必要な基本的事項には、労働者等の意見の反映があり、元請工事業者であれば関係請負人の意見をも反映することを盛込んでいる。

(f) 危険有害要因の特定とその除去又は低減策の特定

COHSMS の重要な柱の一つに、潜在的な危険有害要因の除去又は低減を図ることがある。COHSMS ガイドラインでは、工事に伴う危険有害要因の特定及び実施事項の特定の手順を定め、この手順によって、事前に危険有害要因及び実施事項を特定し、これを安全

衛生目標の設定、安全衛生計画の作成に活用することになっている。これは、潜在的な危険有害要因の除去又は低減を、安全衛生目標、安全衛生計画に基づいて、確実に実施していこうとするものである。

(g) 関係請負人の安全衛生管理能力等の評価

建設工事の多くは請負契約による元請工事業者と専門工事業者の協働による施工である。したがって、工事の安全衛生確保は、関係請負人の安全衛生管理能力等が重要な要件となる。

COHSMS ガイドラインでは、請負契約関係にある関係請負人の店社及び現場における安全衛生管理活動の能力、状況を評価し、その結果を関係請負人の育成や選定に役立てることを盛込んでいる。

(h) システム構築企業自らが行うシステム監査

システム監査は、システムを機能させる上で重要な役割を担っている。COHSMS ガイドラインは、システムを確立した建設事業者自らが、安全衛生計画の期間を考慮して定期的に自社システムを監査することを定めている。

COHSMS は、建設事業者が自主的にシステムを確立し、自らがシステムの監査（内部監査）を実施するという自己完結型システムである。この意味において、企業の適正なシステム監査の実施が重要になるし、自己完結型システムによるシステム監査では、システム上の不具合に対して、企業の判断で迅速な対応ができる。

4. COHSMS ガイドラインにおける危険有害要因の特定等の考え方

次に、COHSMS の重要な柱となる危険有害要因の特定等の考え方について述べる。

(1) 危険有害要因の特定等の基本となる考え方

建設工事は、

- ① 単品受注生産であること、
- ② 主に屋外での作業であること、
- ③ 工事の進捗とともに作業状態・使用機材が変化すること、

など、その特性から、製造業等の他の産業に比べて、労働災害につながるおそれのある潜在的な危険有害要因の除去、低減が難しく、多くの危険有害要因が内在した状態で工事が進められている。

今後、企業（店社と作業所）においては、この潜在的な危険有害要因を可能な限り事前に洗い出し明らかにし、これを除去する或いは、除去できなければ低減

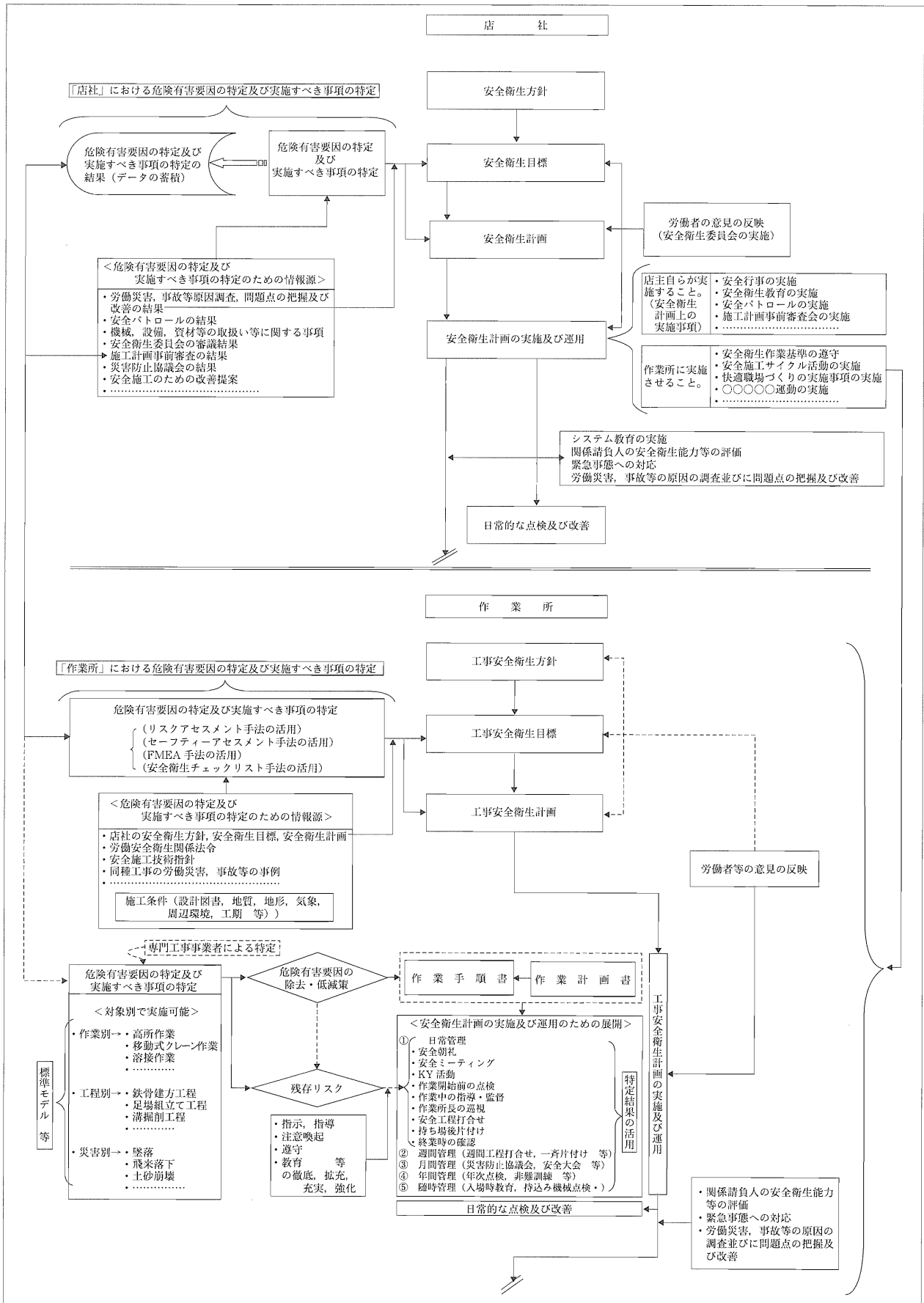


図-5 COHSMS ガイドラインにおける危険有害要因の特定及び実施すべき事項の特定の位置付けフロー

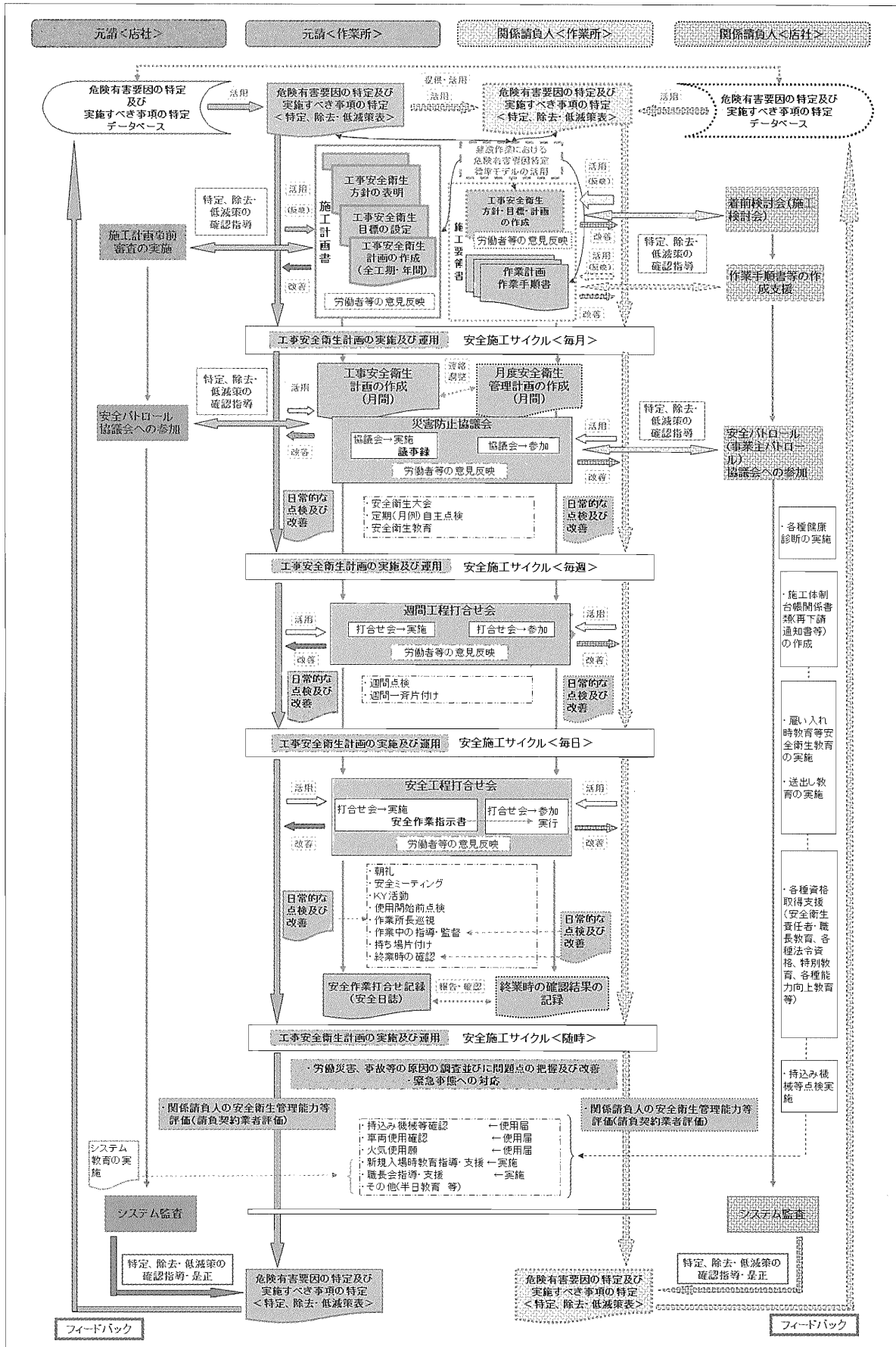


図-6 COHMSMS ガイドラインにおける作業所を中心においた「危険有害要因の特定及び実施すべき事項の特定」の基本的な展開フロー

するための対応策を決め、実施していくことが重要であり、労働災害防止につながる。潜在的な危険有害要因を可能な限り無くして工事を進めることは、より本質的な安全衛生状態を確保することになる。

COHSMS ガイドラインでは、

- ① 工事に伴う潜在的な危険有害要因を特定し（工事に伴う潜在的な危険有害要因を事前に洗い出し明らかにすること）、
- ② 特定した危険有害要因を除去又は低減するための実施事項を特定し（事前に洗い出し明らかにした危険有害要因を「除去する対応策、除去できなければ低減する対応策」を決めること）、

さらに、特定結果を踏まえ、安全衛生目標を設定し、安全衛生計画を作成し、実施及び運用していくことを定めている。

COHSMS ガイドラインの危険有害要因の特定等の項は、この特定の手順を定め、この手順に基づき実施していくことを定めている。

また、建設機械等を適正に取扱うことへの対応として、店社は、危険有害要因の特定等に資するよう、建設機械等の取扱いに関する書面等を入手し、その危険有害要因に対応する必要な事項を工事に関係する労働者（社員）及び関係請負人に周知することを、手順を定め、この手順に基づき実施することを定めている。

作業所は、定められた手順により、工事に使用する建設機械等の搬入又は持込みについて、これらに関する事項を記した書面を入手し、及び確認し、必要な事項を工事に関係する労働者（社員）及び関係請負人に周知することを定めている。

（2） 店社及び作業所における危険有害要因の特定等の実施

システムでは、企業の店社と作業所のそれぞれの役割に沿って、確実に、効率・効果的に、危険有害要因の特定等を行える手順を定め、この手順に基づき特定等を実施することが重要になる。

企業における危険有害要因の特定等は、店社と作業所が、様々な情報源を活用して、それぞれに実施する。

店社は、企業全体として工事における安全衛生を確保するため、作業所は、施工する工事の特性（施工条件）を考慮に入れながら、その施工する工事の安全衛生を確保するために危険有害要因の特定等を実施する。特定等において、労働安全衛生法令等の安全衛生措置事項を特定し、順守することはいうまでもなく必要なことである。

COHSMS ガイドラインにおける店社と作業所の危

険有害要因の特定等の位置付けを、図—5 に示す。

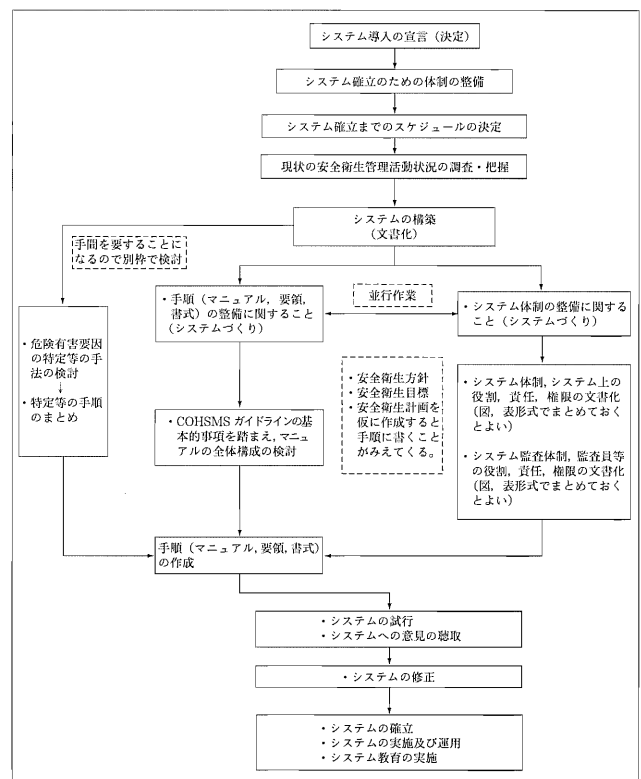
また、COHSMS ガイドラインにおける作業所を中心においた危険有害要因の特定等の基本的な展開例を、図—6 に示す。

5. COHSMS ガイドラインによるシステムの構築

COHSMS ガイドラインによるシステムの構築には、まず、経営者、管理者が、COHSMS ガイドラインの内容を理解することである。

その理解した内容をもとに、システムの構築単位を、どのようにするかをあらかじめ決めておくことが必要である（図—3）。

システムの構築の流れを、図—7 に示す。



図—7 システムの構築の流れ

（1） システム導入の宣言（決定）

建設事業者は、建設事業場の安全衛生水準の向上のため、建設事業場にシステムの導入が必要であるとの強い意思のもと、また、労働者（社員）は、自らが働く建設事業場をより安全に、健康に、快適に働くことができるようにするため、システムの導入が必要であるとの理解のもと、建設事業者が最終的な判断をしてシステムの導入を決定し、労働者（社員）に対してシ

システム導入を宣言する。

(2) システム確立のための体制の整備

建設事業者は、システム構築担当者を指名し、必要な予算を確保する。また、システムの構築に協力が得られる社内体制を整える。

建設事業者は、システム構築担当者にシステム構築に必要な知識を付与する各種研修会への参加、或いは、COHSMS 関係情報の収集の機会を与える。

(3) システム確立までのスケジュールの決定

システム構築担当者は、図-8のようなシステムを確立するまでのスケジュールを定め、建設事業者の承認を得て、社内に周知する。

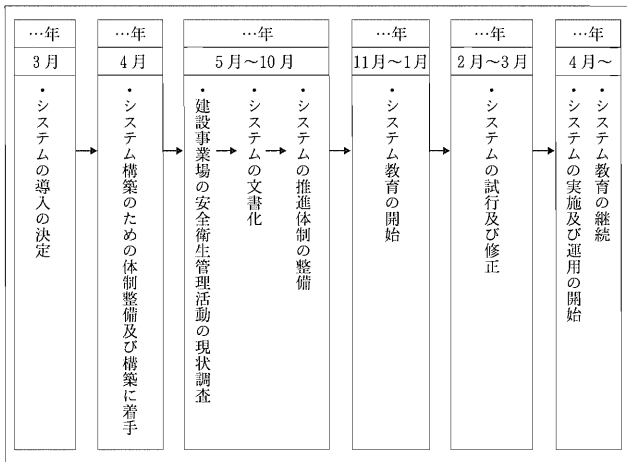


図-8 システムを構築するスケジュールの例

スケジュールでは、特に、建設事業場（店社+作業所）の安全衛生管理活動の現状調査期間の確保、構築したシステムの試行期間の確保に配慮する。

システム構築の経過は、安全衛生委員会等において定期的に報告し、システム構築上の必要な意見をシステムに活かしていくことが、システム内容を充実することになる。

(4) 現状の安全衛生管理活動状況の調査・把握

システム構築には、安全衛生管理活動の現状を調査し把握することが必要である。COHSMS ガイドラインによるシステムの構築は、新しいシステムを構築するという考えではなく、これまで企業が培った安全衛生管理活動の知恵や工夫、手法・書式等を、組織的、体系的にまとめ上げ、実施できるようにすることである。

現状の調査で把握したことは、システムを構築しながら、COHSMS ガイドラインの基本的事項との関係

をみて、

- ① 既存のままでも対応できる事項は、なにか
 - ② 組直す事項は、なにか
 - ③ 現状にはないので補う事項は、なにか
- などを見定めていくが必要になる。

現状調査から、企業によっては、安全衛生管理活動を遂行するための安全衛生管理規程（名称は、安全衛生規程、安全衛生管理規定、など企業によって様々）が定められている場合がある。同規程は、企業において高い位置付けにある決まりである。システム構築担当者は、システムを構築するに当たって、同規程をどのように扱うかについて、建設事業者へ説明する責任がある。

システム構築に伴う安全衛生管理規程の扱い方として、次に三つの例を示す（図-9）。システム構築担当者は、この例示を踏まえ検討し、同規程の扱い方（案）を安全衛生委員会で審議し、その結果を建設事業者に説明し了承を得ることが必要である。

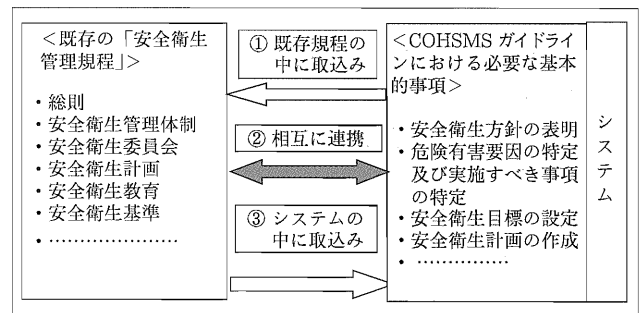


図-9 システムの構築に伴う既存の安全衛生管理規程の扱い方

- ① 既存の安全衛生管理規程の中に、COHSMS ガイドラインで必要とする基本的事項のうち、不足している事項を取込みシステムとする。
- ② 既存の安全衛生管理規程は、システムの上位規程に位置付け、同規程を踏まえ、安全衛生管理活動を運用するためのシステムを構築する（この場合は、既存の「安全衛生管理規程」とシステムとの間に齟齬がないようにする）。
- ③ COHSMS ガイドラインで必要とする基本的事項に沿ってシステムを構築し、既存の「安全衛生管理規程」の内容は、構築するシステムの中にすべて取込む（この場合は、既存の「安全衛生管理規程」の廃棄を検討することになる）。

(5) システムの構築（文書化）

システム文書の構成、内容の分け方は、あらかじめ青写真を描いたうえでシステムの構築を進めるとよい。

システム文書の構成としては、

例1：マニュアル＋要領＋書式、

例2：マニュアル＋書式、

例3：マニュアル＋必要なものだけ要領を作成＋書式、

などがある（マニュアルは規程、規約などという名称でもよい）。

システム文書の内容の分け方としては、

例1：店社と作業所の関係で、システム文書全体を店社編、作業編に分ける方法、

例2：項目ごとに店社と作業所の内容を併せてまとめる方法、

などがある。

システムの構築で大切な考え方には、次のことがある。

- ① 今を活かしこれまでの安全衛生管理活動を後戻りさせないシステムにする。
- ② 先手管理のシステムにする。
- ③ マニュアル、要領の内容は、安全担当部だけにその役割が集中することのないようにする。現業部（施工ライン部門）のシステム上の役割を定め、連携を図る。
- ④ 改善提案や創意工夫に関する意見が現場、社員から聴けるシステムにする。
- ⑤ 安全衛生委員会等を活用する。

また、システムの構築では文書表現上、次のことに留意する。

- ① システムに関係する者が理解できる、わかる文書にする。
- ② 手順は、5W1Hに対し、抜けのないようにする。
- ③ マニュアル（規程、規約）の項目間、各要領間、マニュアルと要領間の相互の関連性を確保する。

（6）システムの実施及び運用

システムを構築した後は、システムを試行してやる必要がある。試行中は、システムに関する説明、意見交換会を行い、様々な意見を真摯に受け止め、その内容を踏まえシステムの修正を行う。

修正後は、建設事業者がシステム文書を最終確認し、承認することで、システムを確立したことになる。

システムの導入後は、管理者、社員に対し、システム教育を継続的に実施し、システムの理解を深めさせる。システム教育においては、システムのもつ目的・意義をしっかりと教育することで、システムに取り組む意欲につながる。

6. COHSMS 導入の効用

COHSMS ガイドラインの目的に通じる効用として、三つのことを述べる。

（1）確実かつ効率的な安全衛生管理活動の実施

COHSMS の導入は、企業の安全衛生管理活動を企業の生産組織にシステムとして組み込むことになり、組織的、体系的にシステムを機能させることになる。

最近の厳しい建設事業環境の中においても、システムにより安全衛生管理活動が確実的に、効率的に実施できるようになる。

（2）安全衛生管理のノウハウの確実な継承と安全衛生水準の向上

企業は、COHSMS を確立することにより、店社と作業所の相互の情報伝達が円滑となり、その結果、「P-D-C-A」のサイクルの過程で得られた安全衛生管理のノウハウ、情報を店社に蓄積・継承できる。このノウハウ、情報は、新たに設置される作業所に伝達でき、当該作業所の安全衛生管理活動に反映できる。

こうして、店社と作業所が一体となり、安全衛生管理活動を連続的、継続的に実施でき、安全衛生水準の向上に結びつく。

（3）企業の安全衛生管理活動のプロセス評価

COHSMS を導入し、システムを実施、運用する企業は、安全衛生管理活動への日頃の取組みをプロセス評価することが可能になり、社会的に企業の信頼性、健全性を高めることになる。また、そのシステムについて外部からの評価を取入れることにより、企業の日頃の安全衛生管理活動をさらに機能させるというシステムの高度化、システムの精度向上に役立つ。

7. ま と め

COHSMS について様々なことを述べたが、5点を指摘し、まとめとする。

- ① COHSMS を導入する本質は、「潜在的な危険性の除去低減、労働者の健康の増進、快適職場の形成の促進をもって、建設事業場の安全衛生水準の向上に資する」という目的の達成にある。この本質を見据えたシステム導入が必要である。
- ② 工事における安全衛生の確保は、そのすべてを法令によって律することはできない。安全衛生管

理活動の継続性は、企業の自主、自律的なシステムへの取組みが何よりも増して必要である。

- ③ COHSMS は、組織的、体系的なシステムを確立し実施運用するものであり、工事に係わるすべての者が協働して取組むことが必要である。協働の要は、管理者である、管理者の行為行動の総和は経営管理（マネジメント）に結実する。COHSMS には、管理者、特に、施工管理に携わるライン管理者が積極的に加わったシステムの確立と実施運用が不可欠である。
- ④ COHSMS を導入する企業は、危険有害要因を無くそうとする人間の知恵と工夫を現場の声として吸上げ、反映できるようなシステムづくりが必要である。
- ⑤ COHSMS の導入は、マンパワー、予算をかけた取組みとなる。導入したシステムは、機能してこそ価値がある。しっかりとしたシステムの実施及び運用を期待する。そして、その実施及び運用

状況を監査（評価）するということを、企業においてきっちり、真剣に行っていくことが必要である。

建設業労働災害防止協会は、COHSMS の普及促進を図るため、COHSMS に関する講演・構築などの支援サービス、システムを実施、運用している企業を評価する評価サービスを実施し、企業がシステムへ取組む様々な段階でのご要望に対応できるよう努めている。COHSMS トータルサービスセンターの活用をお願いする。

J C M A

[筆者紹介]

山崎 弘志（やまさき ひろし）
建設業労働災害防止協会
COHSMS トータルサービスセンター
副所長



移動式クレーン Planning 百科

社団法人日本建設機械化協会機械部会建築生産機械技術委員会移動式クレーン分科会（石倉武久分科会長）では、約2年間の編集作業を終え標記の図書を刊行しました。

本書は、

- ・建築工事計画担当者、
- ・工事担当者、
- ・作業実施担当者、

にとって、短期間に移動式クレーン作業の要点を習得するのに最適な書物です。担当する建築工事に適合する移動式クレーンをより迅速に、より効果に選定・運用する際に大いにご活用下さい。

A4判 159頁 定価2,000円（消費税別）送料400円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289

ビル建設でのテレスコクラムの安全作業

岩崎 章夫

ビル建設工事において、ビル基礎の根切り作業なしでは考えられない。安全は、人に関するもの、機械に関するもの、工法に関するもの、などに分けられると思うが、本報文では機械に関する安全について述べる。

根切りには実際に地下で掘削する機械と、掘削した残土を外に排土する機械に分かれる。その中から掘削した残土を地上に排土する機械について報告する。

キーワード：伸縮方式、落下防止機構、着地警報装置、建設用カメラシステム、安全、テレスコクラム

1. はじめに

庭木などは、限られた場所に植えられているので木の根が張り合ってお互いに養分を取り合い、庭の養分が無くなり木が弱ってくる。だからと言って肥料を沢山与えると良い土を作る微生物を殺し土が痛み死んでしまう。根切りとは、言葉通り根を切ることにより養分を吸い上げやすくして、土の痛みを防ぐものである。ビル基礎の根切りとは、掘削のことを言うが、基礎を作るための掘削作業が根切りである。

ビル建設等の根切りにおいて、常に危険との隣り合わせの状態で作業が行われている。一例を紹介すると地下1階、地上4階のビル建設工事現場の地下で油圧ショベルが稼働し、地上ではロープ式テレスコクラムが、それぞれ地下の掘削作業をしていた。テレスコクラムは地階の鉄骨支柱（H鋼）の上に覆鋼板を敷いて、これを足場として掘削、ダンプへの積み込み作業をしていたが、掘削場所を変えるためステアリング操作をしたところ、足場のH鋼杭の1本が沈下し、覆鋼板が外れて地下で作業中の油圧ショベルの上に転落した。油圧ショベルのオペレータは機体の下敷きになり死亡、テレスコクラムのオペレータも転落時に外に放りだされ、機体とH鋼にはさまれ死亡した。

原因は機械自身ではないが、足場を保持しているH鋼杭の支持力が弱く、テレスコクラムの振動とステアリング操作による重量の集中力により沈下を引起こした。施工前の基礎調査や設計上の不備、上下で作業する場合の施工法（作業方法、掘削場所、連携作業等）が適切でなかったため二重災害をまねいた。

機械の安全面から見ると、テレスコクラムのオペレータがシートベルトをしていれば転落時、外に放りだされず怪我ですんでいたかもしれない。

以上のことから機械に関する安全装置について報告する。

2. 開発ニーズ

昭和57年、各地の山岳での送電線工事が盛んになり、基礎工事の需要にこたえ、油圧式テレスコクラムを開発し、鉄塔の基礎工事をはじめ山間地における施工法をさらに向上させた。しかし油圧シリンダによる伸縮作業のため機械式クラムシェルに比べ作業効率が悪いことから北海道の顧客より、安全で作業効率の高い深掘用のアタッチメントを装着した機械の開発要望により、試行錯誤しながら昭和63年ロープ式テレスコクラムを開発、深礎掘削だけでなく建設現場の根切り作業にも用途が拡大した。

しかしながら安全と作業効率は相反することが多く、安全に考慮しながら、メンテナンス性、作業効率を意識して機械の開発にあたった。

3. カメレオンクラムの概要

(1) 名称の由来

カメレオンクラムとは日立建機株式会社（以下、当社）ロープ式テレスコクラム仕様機の商品名で、カメレオンの「獲物を素早く舌で取る姿」をイメージしてつけられたものである。

テレスコクラムはクラムシェルバケットを支えるアー

ム部の伸縮方式により次の2つの方式がある。

- ① ロープと油圧シリンダを併用して伸縮する方式
- ② 油圧シリンダのみで伸縮する方式

カメレオンクラムは①のロープと油圧シリンダを併用して伸縮する方式である。

(2) 構造

(a) カメレオン構造

伸縮シリンダ、ワイヤロープおよび油圧ホースをテレスコ内部に格納し、伸縮シリンダはセカンドアームとサードアームに取付け、ワイヤロープを掛けまわす構造とした。このことによりファーストアームを短くしてより軽量化が図れた結果、大容量のバケットを装着することが可能となった(図-1)。

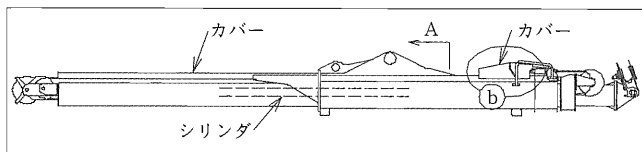


図-1 カメレオン構造

(b) ファーストアーム構造

L形鋼を利用したファーストアームの構造としたことによりワイヤロープおよび油圧ホースをテレスコ内部に収納する空間(A×B)を設け、ホース等の収納スペースを確保することができた(図-2)。

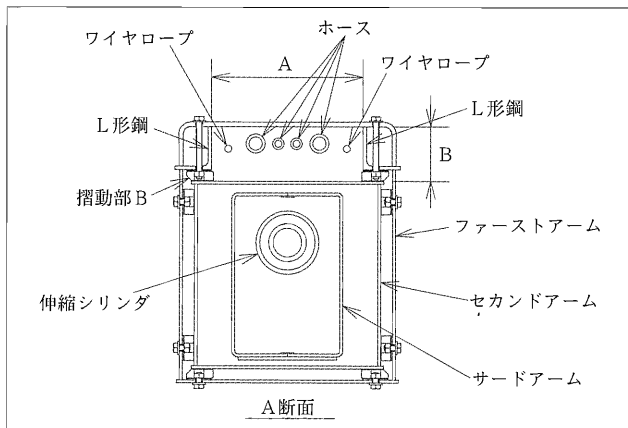


図-2 ファーストアーム構造

(c) イコライザシープ構造

イコライザシープ構造により左右の引上げロープの張力バランスを常に保つことができる。引上げロープ2本のうちどちらかのワイヤロープが切断した場合にテレスコアームの落下を防ぐストッパを設ける(図-3)。さらに、ワイヤロープに作用する荷重が左右均等(1:1)となるため、ワイヤロープの寿命も大幅に延長できる構造とした。

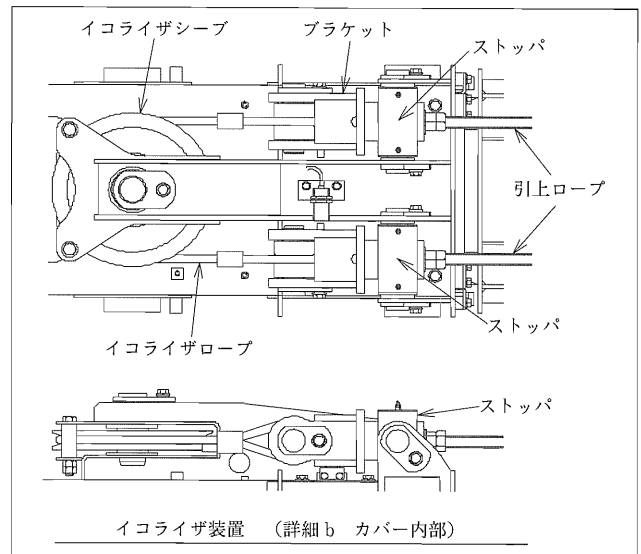


図-3 イコライザシープ構造

また、ロープの切断または異常な伸びが発生した場合はイコライザシープの作用により、ブラケットに取付けられた検出体が近接スイッチより離れ、キャブ内に設けたブザーとランプで警報を発する「ロープ異常警報装置」を設けた(図-4)。なお、本件はイコライザシープ構造で特許1件出願中である。

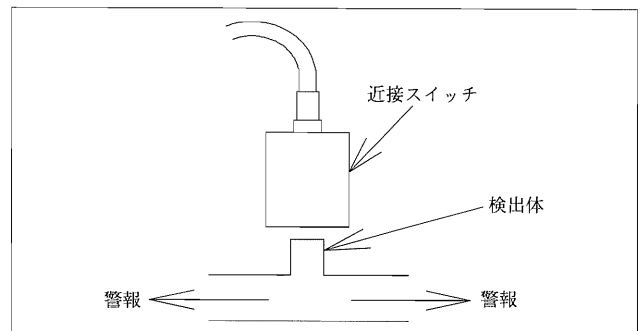


図-4 警報装置

4. 安全性, 作業性

深礎掘削, 建設現場の根切りなど掘削場所が直接見えないことから, 作業現場での安全性, 機械の設置場所によるオペレータの安全性が求められている。

ロープ式テレスコクラムを発売し2年を経過したころ, 根切りの現場で伸縮ロープが切れ伸縮アームが落ちる事故が発生した。現場には人などはいなかったため人身事故には至らなかった。もし地下建機が稼働中であつたり, 人がいたら重大事故となることから, 当社としてはロープ式テレスコクラムの製造を中止するか大問題となったことを思い出す。

本報文で紹介する安全装置は当社がロープ式テレスコクラムを発売して17年間の実績をもとに, 安全に

取組んできた装置である。

旧ロープ式テレスココラムとカメレオンコラムの比較をしながら安全装置について説明する。

(1) 伸縮方式による比較

旧ロープ式テレスココラムは引上げ、押込みロープは1本掛けで安全面には欠けるがロープインジケータの採用によりロープの切断事故は防げる。

ロープインジケータはアームに取付けられた伸縮ロープ用シーブの回転数(ロープのシーブ通過回数で、ロープの曲げ回数)をカウントし、インジケータにインプットしてある規定の回転数にて交換時期がきたことをランプ及びブザーにて知らせる(ロープ交換時間(200h)15万回)装置であり、これを装備し発売を再開した(図-5)。

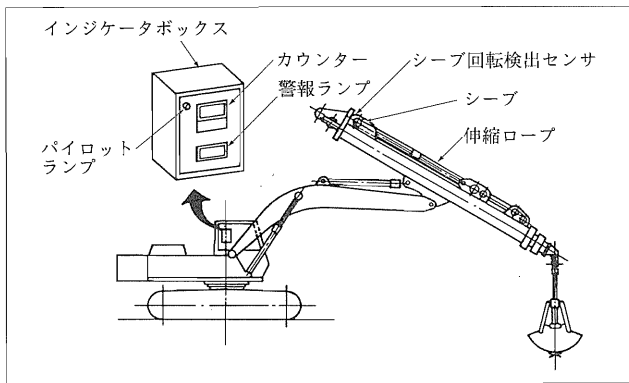


図-5 ロープ式テレスココラム

しかし通常の稼働時間では平均150h/月となることからロープの交換回数が頻繁で使いにくいとの指摘を受け、安全を最優先に考え、新ロープ式テレスココラム(カメレオンコラム)の開発に着手した。

カメレオンコラムは引上げ、押込みロープがそれぞれ2本掛けとしたことにより、万一片方のロープが切断しても、もう一方のロープで支持できる。

ロープが切断したり、伸びたりした場合に異常を知らせる異常警報装置を装備した。カメレオンコラムには引上げ、押込みロープがそれぞれ2本掛けとしたことからロープインジ

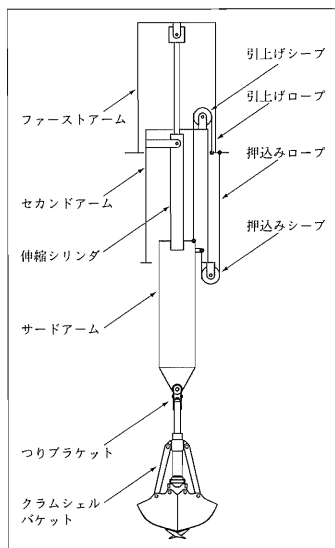


図-6 カメレオンコラム

ケータは廃止した(図-6)。

旧ロープ式テレスココラムはシーブの掛け数が多いため、ロープの曲げ荷重による損傷が大きく、ロープの寿命が短くなり、稼働により毎月交換することになる。

カメレオンコラムは新構造によりシーブの掛け数を少なくし、引上げ側シーブを大きくすることによりロープの曲げによるロープの寿命を大きく延長したことにより安全性、メンテナンス性を向上させ、コストを削減することに繋がった。表-1に新型と旧型ロープ式のロープ交換比較を示す。

表-1 ロープ交換比較

項目		新型	従来機
ロープ交換時間(h)	アワーメータ	1,800	(200)
	インジケータ	—	15万回
150h/月稼働時のロープ交換回数(5年間)		9回	45回

(2) 落下防止機構

(a) ホールディングバルブ

テレスコ伸縮シリンダとブームシリンダにホールディングバルブ(急落下防止弁)を直接装着している。配管およびホースの損傷によるアタッチメントの落下を防止する。

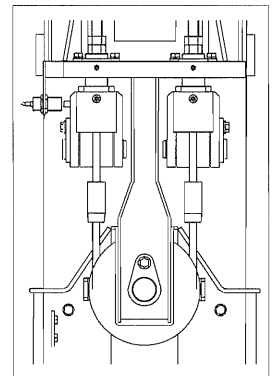


図-7 落下防止装置テレスコアーム

(b) ロープ切断時落下防止装置

引上げ、押込みロープを共にダブルロープに変更している。万一どちらかのロープが切断しても、もう一方のロープでテレスコアームの落下を防止する(図-7)。

(c) ワイヤロープ異常警報装置

引上げロープおよび押込みロープ2本のうち、どちらかのワイヤロープが切断したり、異常な伸びが発生するとロープ異常警報ランプ(1)が点灯する(図-8)。

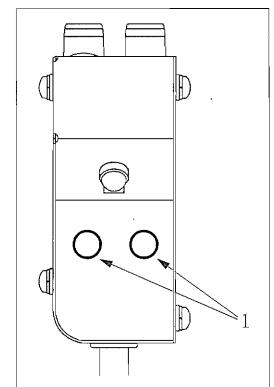


図-8 ロープ異常警報ランプ

(3) 着地警報装置

バケットの着地を指示する装置で警報ブザー(断続音)が鳴り着地したことをオペレータに知らせる。

(4) 建設用カメラシステム (オプション装置)

カメラシステムは建設用に開発したもので、深礎掘削作業機などオペレータでは見にくい場所の確認用として用意した。耐震性に優れ、10倍のズーム機能があり後方カメラを併用すると安全性が一段と高まる(写真-1)。

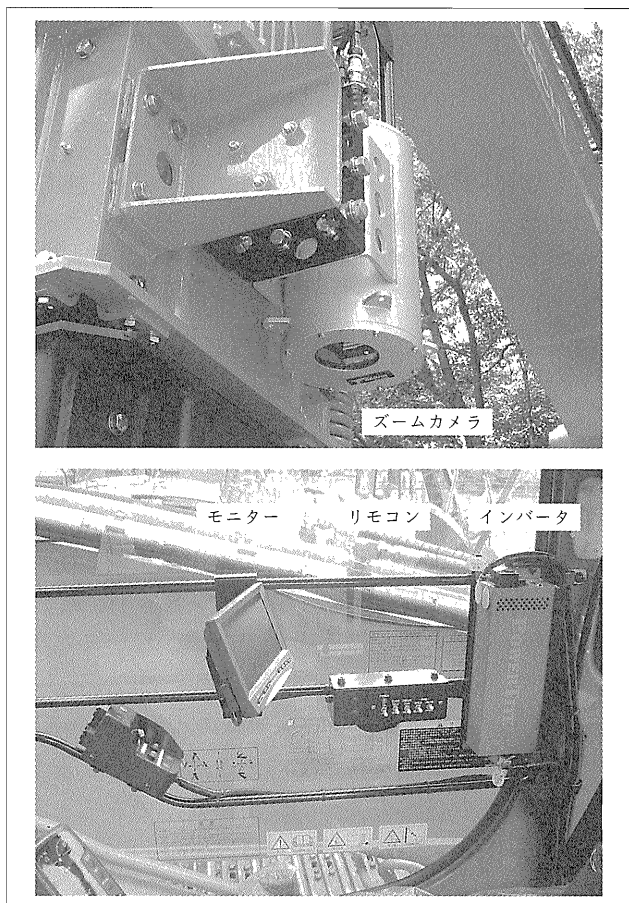


写真-1 建設用カメラシステム

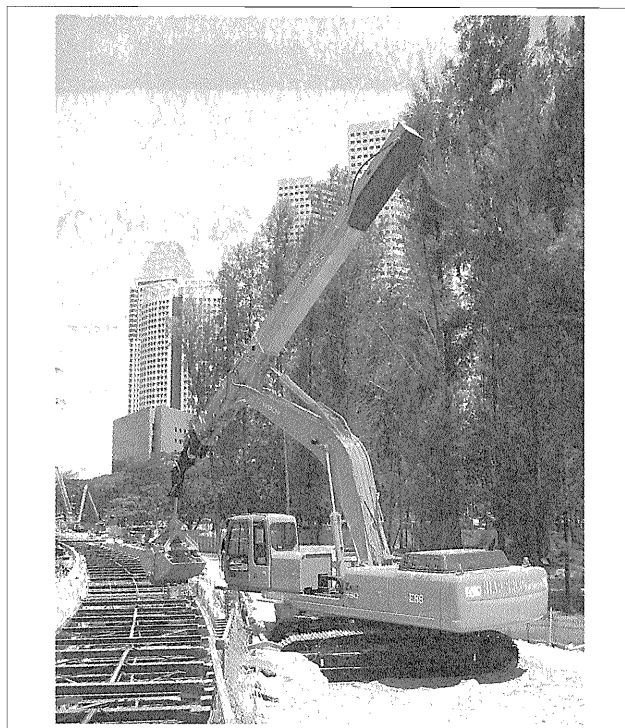


写真-2 海外の地下鉄工事現場で活躍するカメレオンクラム

6. 今後の課題

ロープ式テレスコクラムの稼働現場を見ると、市街地工事に使用する機械として電動式本体が採用され、環境に考慮した機械として数台納入されてきた。また安全を考慮して操作方法を無線式リモコンシステムを使い、作業員が確認しにくい場所でも機械から離れて作業できる方法も今後増えてくると思われる。

更により良い安全装置を開発し、安全を十分考慮した機械を追求していく。

7. 終わりに

安全はその工事に携わる人が、決め事を守り安全に留意しながら機械を上手く使いこなし、安全に作業効率を上げ事故ゼロの施工ができることが、最大の目標である。

日立建機株式会社としても、顧客が安心して使ってもらえる機械としていく所存である。

JCM/A

5. 稼働状況

カメレオンクラムは2002年に発売して国内の納入実績は約25台であったが、2003年に海外の地下鉄工事や根切り作業に使用されはじめ、海外でも10台の納入実績となっている。

これは機械式のクラムシェル作業に比べオペレータの熟練度が低くてすみ、安全性、メンテナンス性が優れていることから顧客の評価を得て納入された。

写真-2に海外の地下鉄工事現場の稼働写真を示す。

【筆者紹介】

岩崎 章夫 (いわさき あきお)

日立建機株式会社

事業統括本部

商品開発事業部

技術部

技術課長



ダンプトラック等車輛の運行経路における安全管理対策

吉田 貴

建設現場では、近年、進展が著しいIT技術を活用し、さまざまな取組みが進められている。その取組みは、施工技術の開発や施工の効率化、品質向上などが主であり、安全管理に関するものは非常に少ない。そこで、ダンプトラック等車輛の運行経路における安全管理対策として、PDA(Personal Digital Assistant)、GPS付き携帯電話およびASP(Application Service Provider)を利用した安全管理システムを採用し、現場に導入した。本報文は、システムの概要と導入効果および課題について述べるものである。

キーワード：土工、IT技術、安全管理、PDA、GPS、ASP

1. はじめに

建設工事において、ダンプトラック等を使用する運搬は、欠かせない作業である。それがゆえにこの作業より労働災害が数多く発生しているのも事実である。このため、安全管理者は、ダンプトラック等による労働災害を防止するため、常に頭を悩ませている。

従来、ダンプトラック等車輛の安全管理は、下記の手法により行われている。

- ① 安全管理者による教育、指導および訓練
- ② 安全看板等の設置
- ③ 巡視点検またはパトロール
- ④ 警備員等の配置

しかし、この手法だけでは、下記に示す問題点が避けられない。

- ① 指導不足、理解不足による不安全行動の発生
- ② 運行経路をとりまく突発的な変化への対応不足(行事、経路の変更、混雑度など)
- ③ 不安全行動への素早い対応

これより、この問題を解決すべく、安全管理システムの構築を行った。

2. システム構築の背景

ダンプトラック等の工事車両を現場と土捨場間で運行させる場合、交差点、スクールゾーン、住宅街、工場など多くの人々が行き交う場所を通過することが多々ある。また、1日のなかでいくつかの土捨場を運

行することもある。

従来、注意事項などを記載した経路地図等を配布して各ドライバーに注意を促すが、完全とは言えなかった。ましてや、学校行事、工場の搬出入車輛の状況、その他運行経路を取巻く環境を朝礼やKY(危険予知)等で教育をしても周知徹底とまではいかないのが実態である。

そこで、ナビゲーションシステムの現場版を構築し、運行経路の個別情報を音声で与えることで、不安全行動の発生低減や経路の突発的状況に対応できると考えた。また、各ダンプトラックの運行状況をリアルタイムに把握することで、労働災害の予防や不運にも発生してしまった災害への迅速な対応が可能になると考えた。

これらのシステムをそれぞれ構築し、「感田東土地区画整理事業造成工事」(図-1)に平成14年8月より導入した。以下にシステム概要を紹介する。

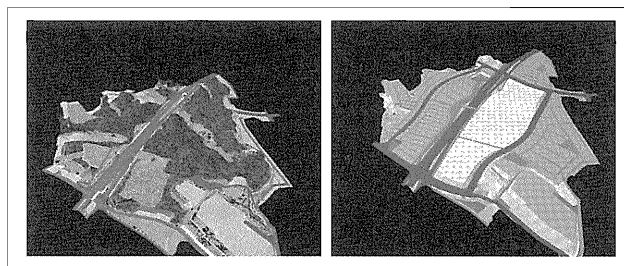


図-1 着工前および完了図

3. ナビゲーションシステム

(1) システム概要

本ナビゲーションシステムは、工事車輛の運転手に

危険箇所および運行経路を音声でナビゲーションするものである。あらかじめ、入力しておいた危険箇所や曲がり角等に一定の距離まで近づくと、音声にて内容をアナウンスする。音声は、自由に設定でき、過去の事故発生現場などでは、その経緯も含め詳細にその場

所の注意点もアドバイス可能である。また、付属機能として出来高管理も可能である。

(2) 機器構成

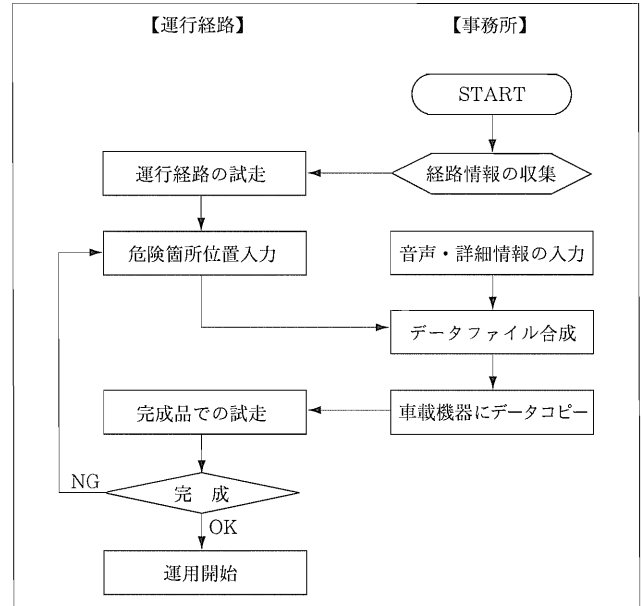
本システムの機器構成を表一1、写真一1、写真二に示す。

表一1 機器構成図

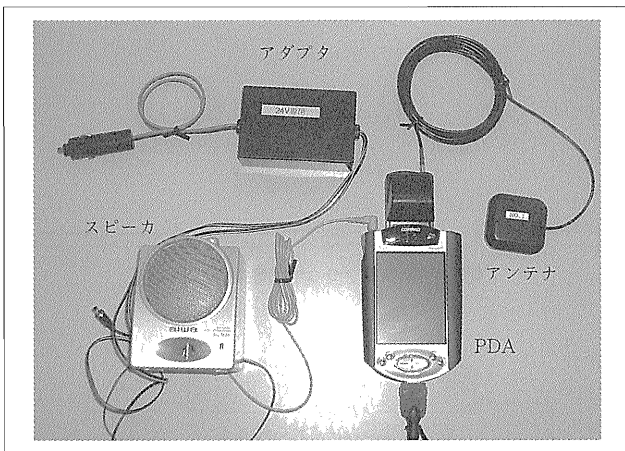
	機器名称	呼称	数量
事前入力	GPS アンテナ	個	1
	PDA 携帯端末	台	1
	CF カード	個	1
	接続ケーブル	式	1
	電源ケーブル	式	1
車載部 (台当たり)	GPS アンテナ	個	1
	携帯端末	台	1
	GPS カード	個	1
	スピーカ	個	2
	接続ケーブル	式	1
事務所	パソコン	台	1
	管理ソフト	式	1

(3) システムの運用

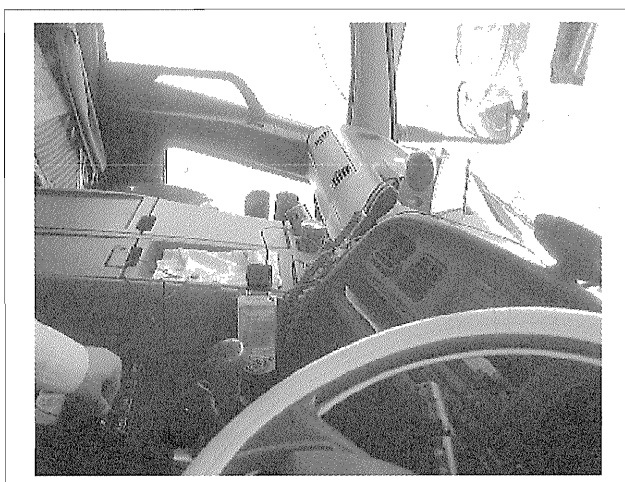
システムは、図一2のフローにより運用される。



図一2 システム運用フロー



写真一1 車載部構成機器一覧



写真二 車載機器搭載状況

(a) 経路情報の収集

まず、運搬経路における下記情報を収集する。

- ① 交通事故発生箇所
- ② 交通事故の可能性のある箇所
- ③ 合流・分岐・屈折点
- ④ Sカーブ等見通しの効かぬ場所
- ⑤ 道路工事や工業団地内の大型車運行予定
- ⑥ スクールゾーン他

(b) 位置情報の入力

次に、位置情報の収集・入力を行う。収集・入力は、車両に事前入力機器を取付けて行う。事前入力機器は、実際の車載機器とほぼ同様の機器構成である。

土取場を始点として土捨場まで試走する。その間、事前に調べた危険箇所（警報を発信したいポイント）を通過する際に、搭載した PDA に入力し危険箇所の登録を行う。同様に土捨場から土取場までの復路も登録を行うことで入力が完了する。

(c) 音声・詳細情報の入力

位置情報の収集後、収集したデータの詳細情報を入

力する。運搬路の試走の際に記録した危険箇所、それぞれ危険箇所を認識する半径やその危険箇所に最適な音声、名称などを設定する。その後、CFカードに記録する。

(d) 試走および運用

すべての入力終了した後、完成したデータを記録したCFカードを取付けた車載部(写真-1)を搭載し、試走する。ここで問題なければ準備は完成である。使用する台数分のデータコピーを行い、実際の運行車輛に搭載し、運用を開始する。また、経路や情報に変更がある場合は、変更箇所だけを再入力して使用する。

4. 運行状況管理システム

(1) システム概要

本システムは、工事車輛の現在位置をリアルタイムに把握および管理することで、不安全行動への注意喚起を行うとともに迅速な対応を行うものである。運行経路を走る車輛の位置確認は、GPS付き携帯電話およびASPサービスにより行う。また、経路をはずれた場合には、安全管理者へ連絡が届く仕組みになっている。

(2) システム構成

本システムを構築する際に、現場で用意するものは、車輛台数分の携帯電話とインターネットに接続できるパソコンだけである。システム構成図を図-3に示す。

(3) システムの特徴(図-4, 図-5)

本システムの特徴として、下記が挙げられる。

① リアルタイム車両動態管理機能

運搬車両位置をリアルタイムに地図上に表示することが可能である。

② 指定ルート外走行警報機能

あらかじめ設定されたルートの外を車両が走行すると、安全管理者の携帯電話に警報メールが発信され、どの車両がルートを外れて走行しているか通知することが可能である。

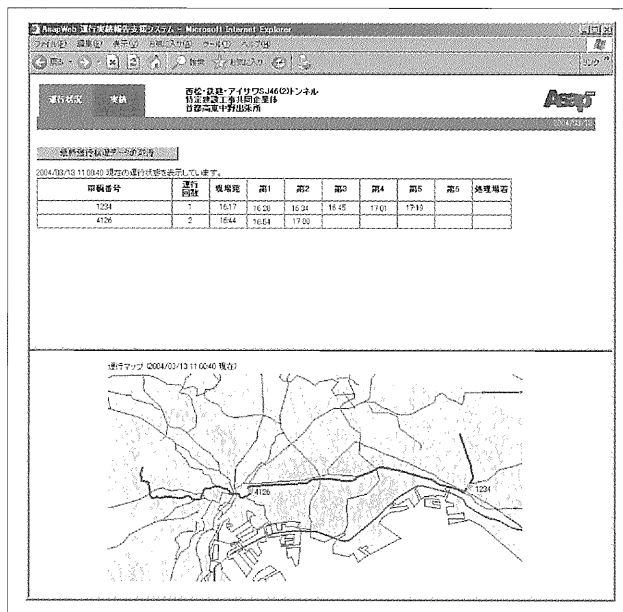


図-4 事務所ブラウザ管理画面(全体)

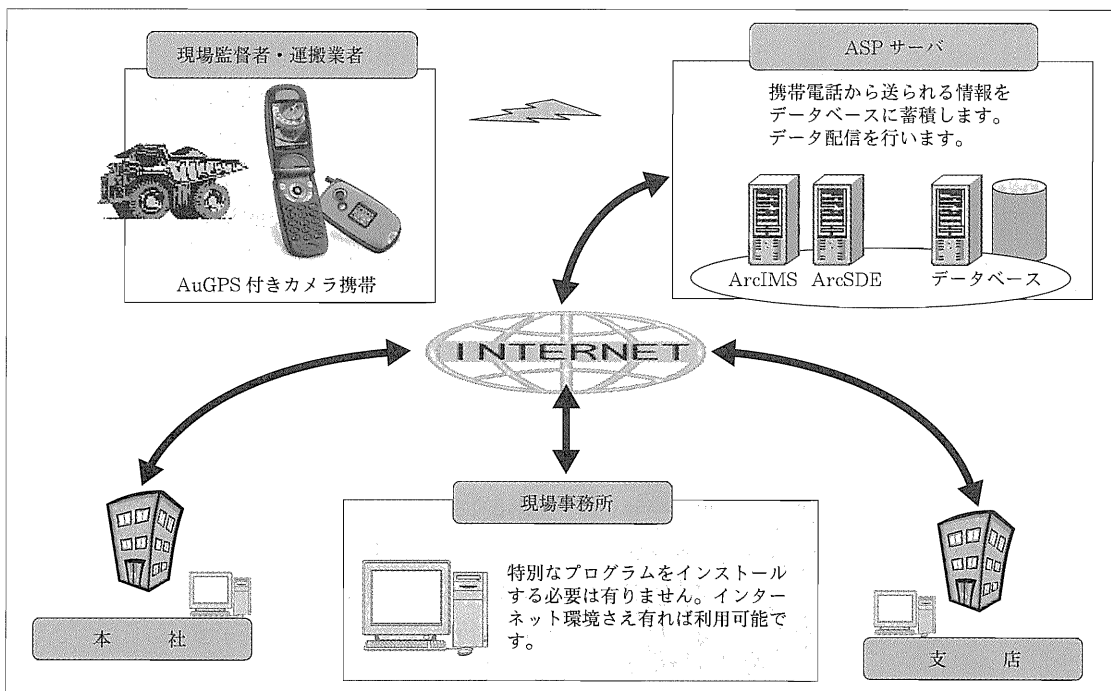


図-3 システム構成図

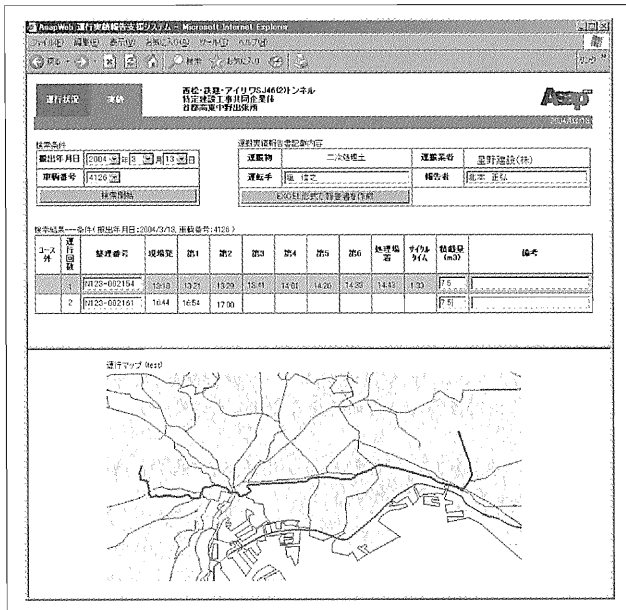


図-5 事務所ブラウザ管理画面（車輛別）

③ チェックポイント通過時刻表示機能

あらかじめ設定されたチェックポイントを何時に通過したか、WEB画面上および帳票出力時に確認することが可能である。

④ 仮想ゲート機能

現場発時間、土捨場着時間をGPSで自動的に判定するため、運転手の操作なしに発着時間を管理することが可能である。

⑤ 帳票出力機能

上記データより車輛別日報、運行回数別日報が作成可能である。車輛別日報では車輛1日当たりの運搬実績の帳票を作成し、運行回数別日報は現場全体の日当たり運搬実績帳票が作成される。

(4) 判定ロジック

ここで、本システムのデータの元となる運行データの判定ロジックについて示す。また、概略図を図-6に示す。

- ① ASP上で、指定ルートに対して、道幅100mの警報設定エリアを作成する。
- ② 2分間隔で送信されるGPSデータがエリア外で送信された場合、管理者にメール送信をする。
- ③ ASP上で、現場および土捨場に半径200mの仮想ゲートを作成する。
- ④ 仮想ゲート内で2カウントGPSデータを受信した場合、出発または到着の判定を行う。
- ⑤ チェックポイントを半径50mで作成する。設定エリア内のGPS位置データの時刻をチェックポイント通過時間とする。

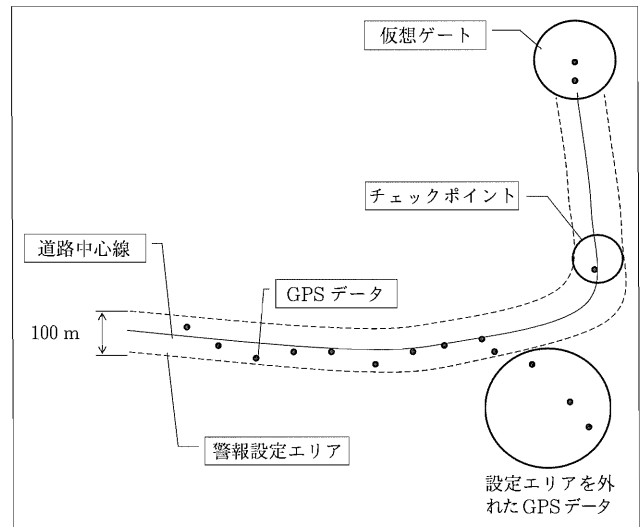


図-6 ロジック判定概略図

5. 導入効果と課題

本システムの導入効果としては、下記が挙げられる。

① 交通事故防止効果

これは当然であるが、本システムにより危険箇所等の情報を与えることで、注意力散漫による事故防止効果もあった。

② 安全意識の高揚

工業団地内の大型車運行予定や、バイパスでの道路規制情報を運転手に伝える事で安全意識の高揚を図ることができた。

③ マナーの向上

常に見られているという意識と情報が与えられることによる安心感から運転マナーが向上した。

④ 地域住民からの理解

地域住民への説明会等において、このシステムを用いた安全に対する取組みを示すことで理解と協力を得やすくなった。

その一方で、下記に示す課題も挙げられる。

① 管理車輛台数増加に伴う管理業務の煩雑化

本システムは、任意の車輛に対応するため、可搬型とした。車輛が増加すると車載機器もそれにあわせて増加することとなる。このことが管理保管業務の煩雑化を招いた。これは、この方式を採用する限り避けられない問題である。今後は、運用方法の検討が必要であると考えられる。

② 機器故障および整備

車載機器の低コスト化を実現するため、できるだけ汎用の機器を採用した。このため、車輛の振動等に伴う機器の欠損などが発生した。当現場では、予備機を

数台おき、それによる代替え運用を行った。

今後、部品点数や振動対策等を検討する必要がある。

③ 運用コストの問題

運行状況管理システムは、携帯電話を利用している。このため、通信コスト（ランニングコスト）の問題が避けられない。台数の増加や工期の増大により、他の方式を使用する（携帯電話を使用しない）類似システムと比べてコストアップとなることが予想される。

この問題は、現状では、通信間隔をのばすこと以外の方法がない。しかし、年々、通信料金は安くなってきており、いずれは、長期間においても他方式に比べコストメリットが得られるものとする。

6. おわりに

本システムは、効率的な安全管理を主目的とし、併せて、土工管理にも目を向けて構築した。平成14年7月から運用を開始し、平成17年1月に無事、運用を終えた。その間、無事故無災害であり、安全管理面

での効果は大きかったと考える。

今後は、適用現場を増やすとともに、課題の改善を行うつもりである。また、労務の管理システムなどの機能の追加や他管理システムとの連携をすることで総合的なシステムへの発展も視野に入れたい。

最後に、ご指導、ご協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。

JCMA

《参考文献》

- 1) 飯塚, 他: GPSとPDAを用いたダンプ運行管理と出来高管理, 平成14年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.590-591, 平成15年3月
- 2) 吉田貴, 他: 土工総合管理システムNiEMSの開発と導入, 建設の機械化, pp.14-17, 2003年6月

【筆者紹介】

吉田 貴 (よしだ たかし)
西松建設株式会社
施工本部
機材部
機電課
係長



建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(環境庁告示)が平成8年度に改正され、平成11年6月からは環境影響評価法が施工されている。環境騒音については、その評価手法に等価騒音レベルが採用されることになった等、騒音振動に関する法制度・基準が大幅に変更されている。さらに、建設機械の低騒音化・低振動化技術の進展も著しく、建設工事に伴う騒音振動等に関する周辺環境が大きく変わってきている。建設工事における環境の保全と、円滑な工事の施工が図られることを念頭に各界の専門家委員の方々により編纂し出版した。本書は環境問題に携わる建設技術者にとっては必携の書です。

■掲載内容:

- 総論 (建設工事と公害, 現行法令, 調査・予測と対策の基本, 現地調査)
- 各論 (土木, コンクリート工, シールド・推進工, 運搬工, 塗装工, 地盤処理工, 岩石掘削工, 鋼構造物工, 仮設工, 基礎工, 構造物とりこわし工, 定置機械(空気圧縮機, 動発電機), 土留工, トンネル工)
- 付録 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程, 建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法, 建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法の解説, 環境騒音の表示・測定方法(JIS Z 8731), 振動レベル測定方法(JIS Z 8735)

■体 裁: B5判, 340頁, 表紙上製

■定 価: 会 員 5,880円(本体5,600円) 送料 600円

非会員 6,300円(本体6,000円) 送料 600円

・「会員」本協会の本部, 支部全員及び官公庁, 学校等公的機関

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289


 建設機械施工の安全対策 特集

道路工事におけるショベル系掘削機の安全管理・安全対策

下垣内 宏

油圧ショベルは、その汎用性から種々の工事に多用されているが、建設業における事故の中で建設機械等による労働災害は依然多く、油圧ショベルが関係する事故発生比率は高い状態で推移している。

本報文では油圧ショベルによる災害撲滅に向けて施されている油圧ショベルの安全管理と設計上の安全対策の両面について紹介する。

キーワード：安全管理，安全対策，油圧ショベル，掘削機，道路工事，周辺環境への配慮

1. はじめに

油圧ショベルは、その汎用性から道路建設工事やインフラ整備工事等、種々の工事に多用されている。

しかし、一方で油圧ショベルによる労働災害は長期的に減少傾向にあるものの、油圧ショベルを使用した建設工事では不安全作業や不安定作業による転倒、転落や機械の走行、旋回等による周囲作業者の災害も少なくない。

表一に、建設機械等による死亡災害発生状況を示す。

表一 建設機械等による死亡災害発生状況

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	計
油圧ショベル等	89	63	50	38	41	281
その他の建設機械等 (ブルドーザ、ローラ等)	81	65	39	54	35	274
建設機械等合計	170	128	89	92	76	555

油圧ショベル等による死亡災害は1999年に対し2003年は半減しているが、建設機械等合計に対しては過半数の高い発生比率となっている。

また、都市型工事の増加により周囲作業員への安全対策とともに、周辺環境への配慮も要求されている。

以下に、道路工事におけるヒアリングや機械調査時に気付いたことを記述するとともに、メーカー側の安全対策および周辺環境への配慮について説明する。

2. 油圧ショベルの安全管理

(1) 始業点検，定期点検

作業開始前に、

- ・作業環境の確認や機械の始業点検を行うこと、
- ・取扱説明書に明記された項目を定期的に点検すること、

により、機械を稼働に適切な状態に保つことができ、安全な作業に繋げることができる。

しかし、最近油圧ショベルのレンタルが増えたためか、始業点検を行わずいきなり機械を稼働させている現場をよく見かける。このような状況が大きな事故に繋がることもあり、機械をいきなり運転するのではなく、機械の周りを一回りし目視点検する余裕を持って作業を開始することを推奨する。

取扱い説明書に明記されている作業環境の確認や始業点検時の注意事項の実例を以下に4例示す。

① 作業現場の安全確保

事前に、工事現場の地形や地質等を十分に調査記録し、機械の転落事故や土砂の崩壊を未然に防止するよう、心掛ける。

路肩や崖縁の作業では機械のバランスがくずれやすく危険であるから退避しやすいようにクローラを路肩に直角に、走行モータを後方位置にする。

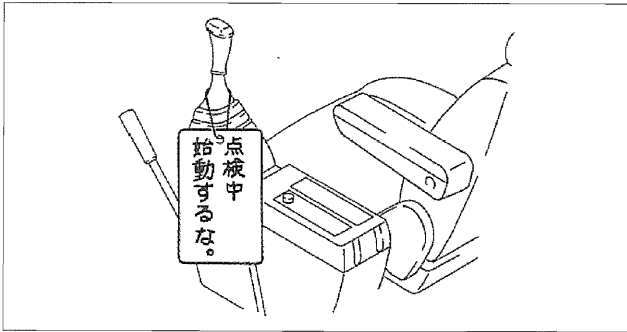
② 始業点検の実施

エンジンを始動する前に、機械の周りを見回して、キャップスクリュやナットの緩み、オイルや燃料および冷却水の漏れ、アタッチメントや油圧系統の状態などを点検する。異常があればただちに修理する。窓ガ

ラス、作業灯やミラーはいつもきれいにしておく。

③ 点検・整備中の機械は運転禁止

点検整備中の警告札(図一1)がドアや操作レバーなどにかけてある場合は、警告札を付けた人、あるいはその状況を分かっている人が取外すまではエンジンを始動したり運転しない。



図一1 取扱い説明書「安全編」例

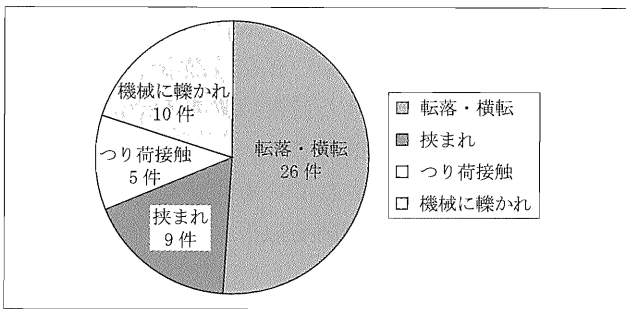
④ エンジン始動後の点検

エンジン始動後の点検を怠ると機械の異常の発見が遅れ、人身事故や機械の損傷の原因になる。

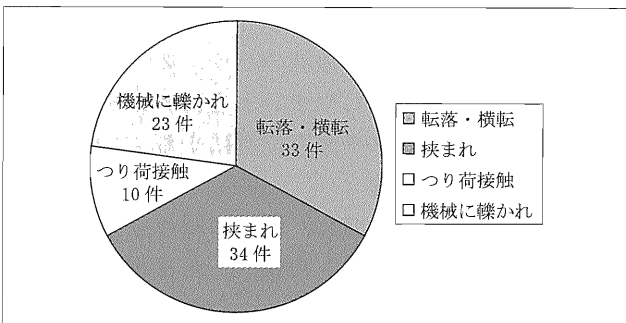
点検は周囲に人がいない、障害物のない広い場所で行う。

(2) 安全作業

油圧ショベルやミニショベルはいまや街中のいたるところで見受けられ、種々の工事を色々な機械や作業者と共同で仕事を行っている。その一方で労働災害も



図一2 ミニショベルの事故内容(全50件)



図一3 油圧ショベルの事故内容(全110件)

多く発生し、中でも転倒や転落が大きな比率を占めているのが現状である(図一2、図一3)。

工事現場では掘削作業だけでなく持上げ作業にも使用されるが、労働安全衛生規則第164条に規定される「主たる用途以外の使用の制限」を遵守することが必要である。油圧ショベルを使用できる作業は、

- ① 作業の性質上やむを得ないとき、または安全な作業を遂行上必要なときに使用する。すなわち油圧ショベルを用いる掘削作業の一環として、土砂崩壊による危険を防止するため一時的に土止め用矢板、ヒューム管等の吊上げ作業を行う場合である。
- ② 荷のつり上げ作業以外の作業を行う場合、作業に危険を及ぼすおそれのないときに使用する。すなわち地山の掘削作業に伴う土止め支保工の組立て、または解体作業において、その掘削作業に用いた油圧ショベルを使用して、土止め支保工用の部材の打込みまたは引抜き作業を行う場合に該当する。

上記作業を行う場合の注意事項として、

- ① 荷のつり作業について一定の合図を定め、合図を行う者を指名して、その者に合図を行わせる。
- ② 平坦な場所で作業を行う。
- ③ つり上げた荷の接触、またはつり上げた荷の落下により作業者に危険が生ずるおそれのある箇所には作業者を立入らせない。
- ④ 運転室に貼付けている警告ラベルを厳守し、最大荷重を超える荷重でつり上げは行わない。

それ以外のつり作業においては、例えば移動式クレーン仕様機(写真一1)を使用することを徹底する必要がある。

また、作業にあたっては掘削作業以上につり荷や周



写真一1 移動式クレーン仕様機(SK 60 SR)

囲に細心の注意を払うことは勿論のこと、ショベル固有の特徴を熟知して作業を行う必要がある。

具体的な例を挙げてみよう。

- ① 油圧ショベルやミニショベルは機械構成上、下部走行体の前後方向と左右方向では一般的に左右のほうが安定性は劣る。言い換えると、前後でつった荷重の大きさによっては、上部旋回体を旋回し左右方向に持っていくと転倒する可能性がある。
- ② 掘削作業やつり荷作業では荷重の変化や移動によって左右クローラの接地圧も変化するため、地盤が悪い場合はクローラが埋まったり、地盤が崩壊する危険がある。
- ③ 一般的にクローラの全長が短い機械ほど障害物に乗り上げた時の機械の傾斜角は大きくなる。
- ④ 特に、ミニショベルは大きな作業範囲と狭所作業性の両方を達成した機械構成となっており、一般的に重心位置が高く、小石等に乗り上げても傾斜角が大きくなる。

油圧ショベルは早くから「誰でも簡単に、安全かつ確実に操作ができること」を課題として改良を積重ね、標準操作方式の普及やJIS化に取り組む、安全に配慮してきた。近年の工事の高度化とオペレータの高齢化や素人化、レンタルの普及に伴い、上記項目の安全対策についても積極的に取り組んでいきたい。

3. ショベル系掘削機の安全対策

図-2、図-3に示したミニショベルおよび油圧ショベルの事故内容に関する対応を中心に、ショベル系掘削機の安全対策について紹介する。

(1) 油圧ショベルのオペレータ保護構造

ミニショベル、油圧ミニショベルとも転落、横転が高い比率を占める。特にミニショベルでは事故の約半数が転落、横転によるものである。

事故の要因として、運転操作ミス、つり荷過荷重、路肩等の崩壊、が挙げられるが、不安全作業等により万一の転倒が発生した場合でもオペレータを保護するキャブ、キャノピ構造（転倒時/横転時オペレータ保護構造=ROPS/TOPS）や、オペレータが運転室外に放り出されないようなシートベルトの装備が準備されている（写真-2）。

また、作業中の上方からの落下物に対してオペレータを保護するキャブ、キャノピ構造（落下物オペレータ保護構造=FOPS）も標準設定されている。



写真-2 ROPS/FOPS キャノピ (SK 35 SR)

(2) 掘削作業、旋回作業時の安全性向上

油圧ショベルの事故で、次に多いのが機械と壁等に挟まれる事故である。事故の要因は、運転操作ミス、機械の作業範囲への立入り、近接作業等が挙げられる。

油圧ショベルの作業中は作業範囲内、旋回範囲内へ立入らないことを徹底する安全管理が重要であるが、事故削減に対する機械側の対応について以下に説明する。

油圧ショベルの作業時、特に旋回時の挟まれ事故防止を目的として、旋回操作時後方に装備されたライトが点滅し周囲に注意を喚起する旋回フラッシュを1980年代後半から標準装備とし、事故減少に対する安全性への配慮についてユーザの高い評価を得た。

さらに1990年代に入り、後端のはみ出しを抑えた後方超小旋回形ショベルが、作業時の小回り性と後方安全性に高い評価を得て、ミニショベルだけでなく6トン以上の油圧ショベルにおいても普及し、後方超小旋回形（後端旋回半径が下部走行体全幅の120%以内）がJIS化されるに至っている。

後方超旋回形ショベルは、後方小旋回化により道路

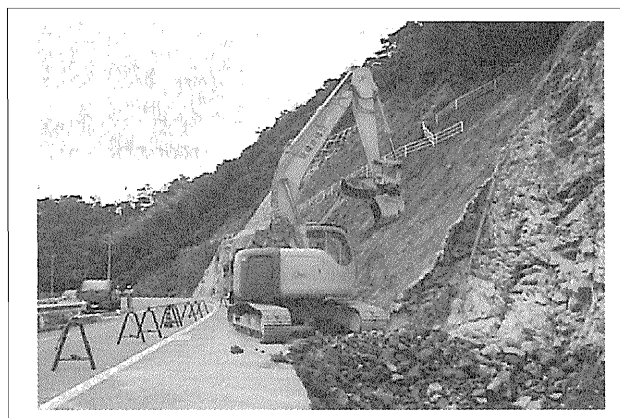


写真-3 後方超小旋回形ショベル稼働状況

上での占有幅が通常形に比較して小さくなり、工事中の道路車幅制限も小さくできるメリットもある。

具体例として、コベルコ建機株式会社 SK 200 SR の場合は、通常形 20 トン機に対し約 1m 後端が短く、前方最小半径と合わせ 180° 旋回作業占有幅が 4m 以下となる。その結果道路の車幅制限を小さくでき、掘削、旋回、積込みの連続作業が可能である（写真—3）。

（3） 走行作業時の安全性

機械に轢かれる事故もミニショベル、油圧ショベルとも高い発生比率を示す。

事故の要因として、

- ・ 走行による機械の接近、
- ・ 作業員の接近、
- ・ 運転操作のミス、

等がある。

油圧ショベルの走行による災害を防止するため、機械の走行状態や接近を知らせる走行操作と連動した走行アラームや周辺の視界性を向上するバックミラー、後方カメラ等（写真—4）が準備されている。



写真—4 バックミラーおよび後方カメラ

（4） つり作業時の安全性

つり作業による事故原因の主な内容は、運転操作のミス、つり荷過荷重、つり荷の不備が挙げられる。

道路工事現場では、掘削作業のみならず下水管等の管きょ類をつって設置する作業もあるが、つり作業を行う場合は労働安全衛生規則に規定される「主たる用途以外の使用制限」を遵守するとともに、移動式クレーン仕様機（写真—1）を使用することを推奨する。

クレーン仕様機の安全装置には、労働安全衛生法の

移動式クレーン構造規格、日本クレーン協会規格、クレーン等安全規則に適合する安全装置、すなわち過負荷防止装置・警報装置、ブーム・アーム落下防止装置やつり作業中であることを周囲に知らせ、注意を促す橙色回転灯等を標準装備している。

過負荷防止装置、警報装置は、実荷重が定格荷重の90%を超えるとブザー長断続音で、100%になるとブザー短断続音で警告を行う。

ブーム・アーム落下防止装置は、万一ブームシリンダーやアームシリンダー配管を破損した場合でも、自動的に油圧回路をロックしてつり荷の落下を防止する機能を有している。

（5） 周囲環境への配慮

都市型工事や住居近くでの工事では作業時の騒音低減や排ガスの削減が重要である。

油圧ショベルには国土交通省低騒音型あるいは超低騒音型の指定制度があり、騒音レベル低減対応を行っているとともに、油圧ショベルが発する音質の改善対策も織込んでいく。

排ガスについても、日本の排ガス規制対応だけでなく欧州、EPA（北米）の規制をクリアしており、周囲環境への配慮をしている。

4. おわりに

油圧ショベルの安全に対しては、安全管理、安全施工と機械の安全対策の両面で進めるべきであり、本報文ではその両面について記述した。

油圧ショベルメーカーとして、さらにオペレータや周辺作業者の安全確保と周囲環境への配慮を両立した建設機械を開発していく所存である。 J C M A

【筆者紹介】

下垣内 宏（しもかきうち ひろし）
コベルコ建機株式会社
開発生産本部
ショベル開発部
部長



建設機械施工の安全対策 特集

建設現場における移動式ラッピングタワークレーンの安全作業

後藤 普司

近年、都市再開発・ビル建て直し工事も増え、建設現場は敷地面積だけでなく空間も益々狭く、更に建築物は高層化傾向にある。一方、建設資材は、工期短縮、建設経費削減のため、ユニット化、大型化している。この環境変化に応じ移動式クローラクレーンも、大型化、ブーム長尺化、タワークレーン化が進んできた。さらにタワーとジブが共に起伏するラッピングタワー仕様へと進化し、固定式タワークレーンに代わり、移動式タワークレーンとして普及してきている。一方、ラッピングタワー仕様は、一度事故が発生すると大きな災害に繋がることから、急速に安全対応が進められてきている。

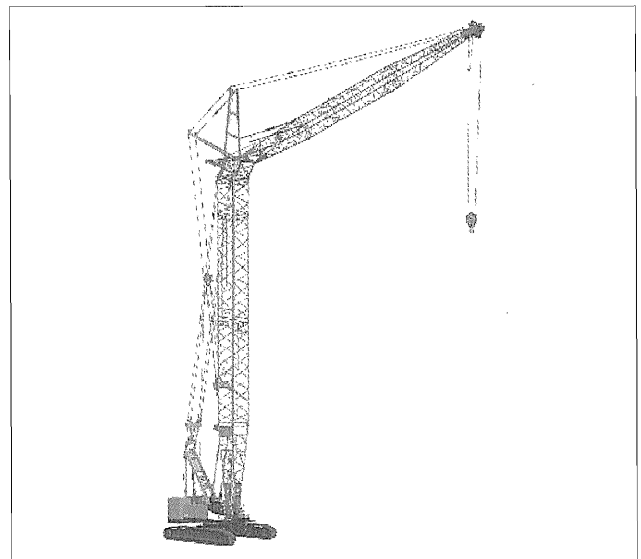
キーワード：移動式クレーン、クローラクレーン、ラッピングタワー仕様、安全装置

1. はじめに

移動式クレーンは、クレーン設置用の基礎工事や電気設備の必要がなく、機動性・経済面でのメリットを活かし発展してきた。環境変化に応じ機種が変遷し、シリーズが拡大するとともに、アタッチメント増加、高性能化、高機能化が進んできている。

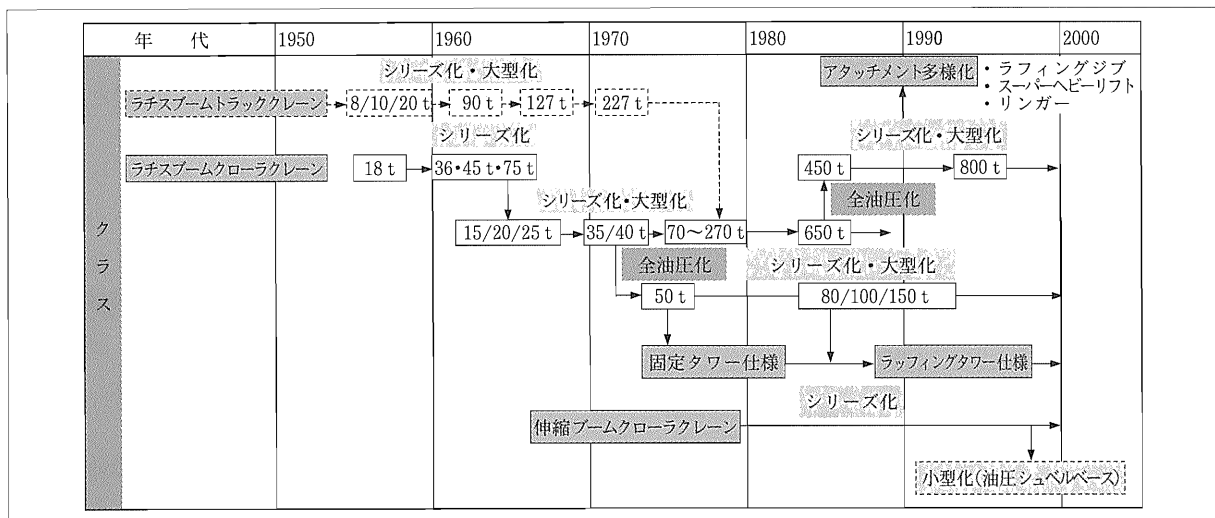
一方その「便利さ」が安全という視点で見れば、危険要因となっており、機械、オペレータ、管理者の三位一体の取組みによる安全が強くもとめられている。

ここでは、移動式クレーンであるラッピングタワークローラクレーンの建設現場での安全対応、機械への安全機能折込みを紹介する。



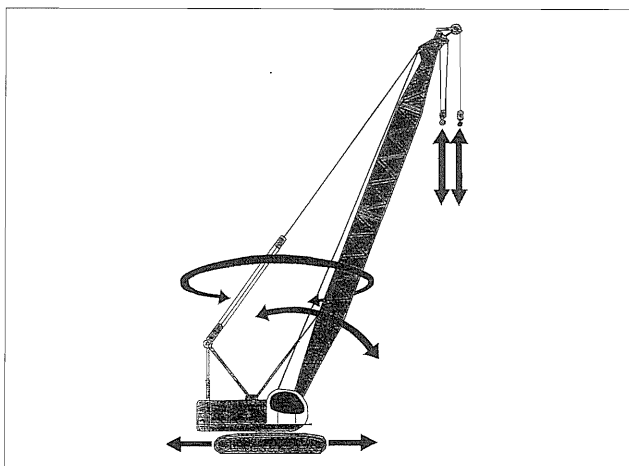
写真—1 移動式クレーン

表—1 クレーン開発の歩み



2. 移動式クレーンの変遷

1950年代に生まれたラチスブームクローラクレーンはロープ支持方式の軽量ラチスブームとクレーン姿勢・吊荷姿勢での走行ができる長所を生かし、1960～1980年代にかけてシリーズ化、大型化が始まった。アタッチメントも1970年代後半にタワー仕様、さらに1980年代後半にラフティングタワー仕様が変わりシリーズ化、大型化してきた。一方1970年代に駆動方式、操作方式が機械式から油圧方式に切替わり、さらに電気制御が加わることで、1980年代後半から1990年代に安全装置の高機能化が進んできた(表一)。



図一 クローラクレーンの機能

表一 クローラクレーンの構造・機能に潜む危険要因

構造・機能	長所	危険要因
クローラ走行	不整地・軟弱地盤で走行可能 クレーン姿勢で走行可能	軟弱地盤・不整地でのクレーン作業による転倒 傾斜地作業による本体転倒 傾斜地・軟弱地盤走行での転倒
ロープ支持方式のブーム・ジブ	ブーム・ジブ長尺化 高所作業可能 アタッチメント軽量化による作業領域大	風荷重によるブーム・ジブの反転、本体転倒 航空障害、吊荷見えない/見えにくい ブーム・ジブ過巻による反転、フック過巻による反転 ブーム起伏、支持ロープ切断によるブーム&吊荷落下
組立て・分解式のブーム・ジブ	アタッチメント軽量化による長尺化	誤組立てによる事故 ブーム長さ設定ミスによる過負荷 組立て・分解時の高所作業
アタッチメント組替え	用途に応じ仕様設定が可能	組立て・分解の複雑さによるヒューマンエラー
カウンタウエイト搭載式 カーボディウエイト搭載	安定性アップ 性能アップ	積過ぎによる後方安定度不足による転倒 不足による前方安定度不足による転倒
トレーラ輸送 クローラ取付け・取外し ブーム現地組立て	輸送性向上 クローラ幅変更可能	分解・組立て作業時の事故 クローラ縮小時旋回での転倒 安全装置誤組立てと点検不良によるトラブル

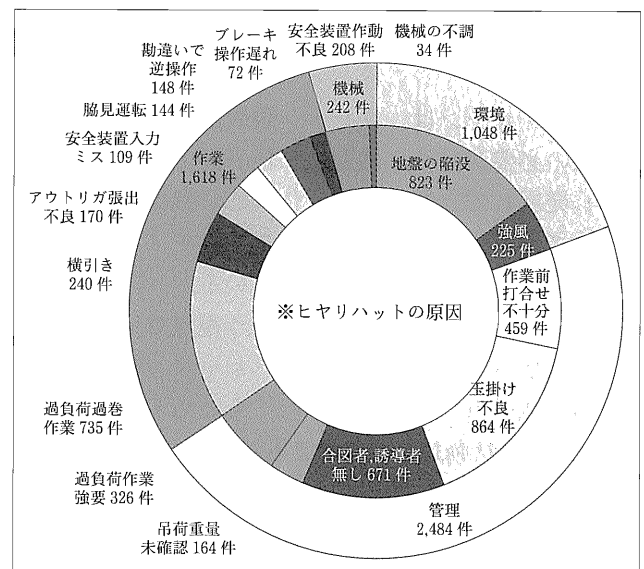
3. ラフティングタワークレーンの危険要因

(1) 構造・機能に潜む危険要因

上述のようにクローラクレーンの本質的な利点に加え、性能、機能面が進化し、益々建設工事にとって便利な存在となってきている。一方、その長所が安全という視点で見れば図一、表一に示すとおり危険要因ともなっている。

(2) 環境・管理面に潜む危険要因

事故の予備軍とも言えるヒヤリハットの調査結果(図二)から、移動式クレーンの危険要因を見てみると、上記構造、機能に潜む危険要因に加え、地盤や強風などの作業環境面・作業前打合せや合図者配置などの作業管理面、オペレータの不注意、さらに機械や安全装置などの点検面にも危険要因は潜んでおり、十分な配慮が必要であることがよく判る。



図二 移動式クレーン運転士のヒヤリハット体験事例の調査報告
(クレーン協会クレーン等事故検討委員会調査報告, 2000年)

4. ラフティングタワー仕様の事故とその特徴

1995年より8年間のラフティングタワー仕様の事故を調査し、その内容を分析すると以下のようになるがラフティングタワー仕様の特徴がよく出ている。

- ① 事故の形態としては、後方転倒事故が多い。長尺タワーで垂直に近い作業が多く、後方安定性の低さやタワー過巻によるブーム反転、本体転倒の危険性の高さが窺える(図三)。
- ② 事故原因としては、組立て、分解時の安全装置

解除状態を含めると6割弱が安全装置の解除が原因であり、安全装置の有効性が見える(図-4)。

③ 事故発生の作業としては、ほとんどクレーン作業中である一般のクローラクレーンに対し、ラッピングタワー仕様は段取り(分解, 組立て)作業時の事故も半分弱と多く、組立て, 分解および

ジブ張出し, 格納作業の安全操作の重要性が窺える(図-5)。

5. ラッピングタワークレーンの安全装置

移動式クレーンの当初の安全装置としては、走行やウインチのネガブレーキ化や旋回、ウインチドラムのロック装置に加え、1955年にフックやブームの過巻や過負荷を防止するための警報装置を付けた。これが移動式クレーン安全装置の歴史のスタートである。

1962年に警報装置が警報停止装置に切替わって、以降20年近く大きな変化はなかったが、安全意識の高揚に加え、油圧化、電気油圧制御技術が進み、1980年代後半から機械の高機能化とともに飛躍的に安全装置が進化し、充実してきた(図-6)。

建設工事ラッシュ、工期短縮、建設現場の狭隘化が進む中、1980年代後半から急増してきたラッピングタワークレーンによる事故が増え、この対応として二重のタワー過巻防止、タワー起伏緩停止システム、キー管理式過負荷解除スイッチ、ML(過負荷、過巻)外部表示灯を装備など、安全強化が図られてきた。同時にクローラクレーンメーカーが集まり、安全装置の統一のガイドラインを出し、複雑化してきている安全装置の統一を図ってきている。

また、風への対応として風速計、航空障害等の設置、壁越し作業での吊荷確認のためのフックカメラ設置、無線によるツーウェイコールの使用など、長尺化してきているラッピングタワークレーンに対する安全への対応も並行して進んでいる。

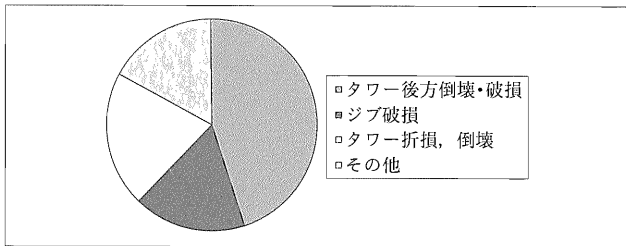


図-3 事故形態

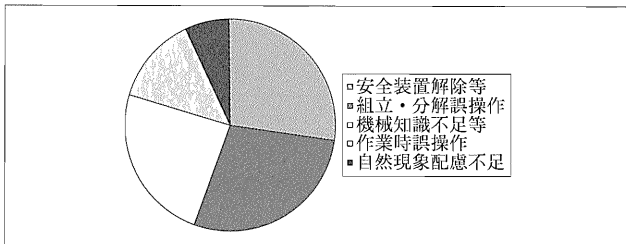


図-4 事故原因

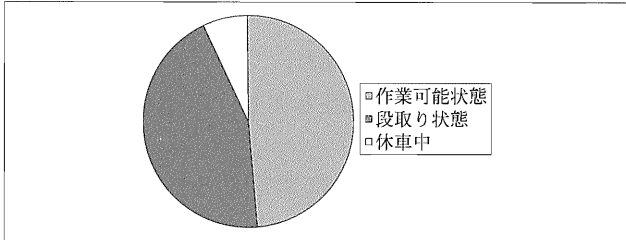


図-5 事故の作業状態

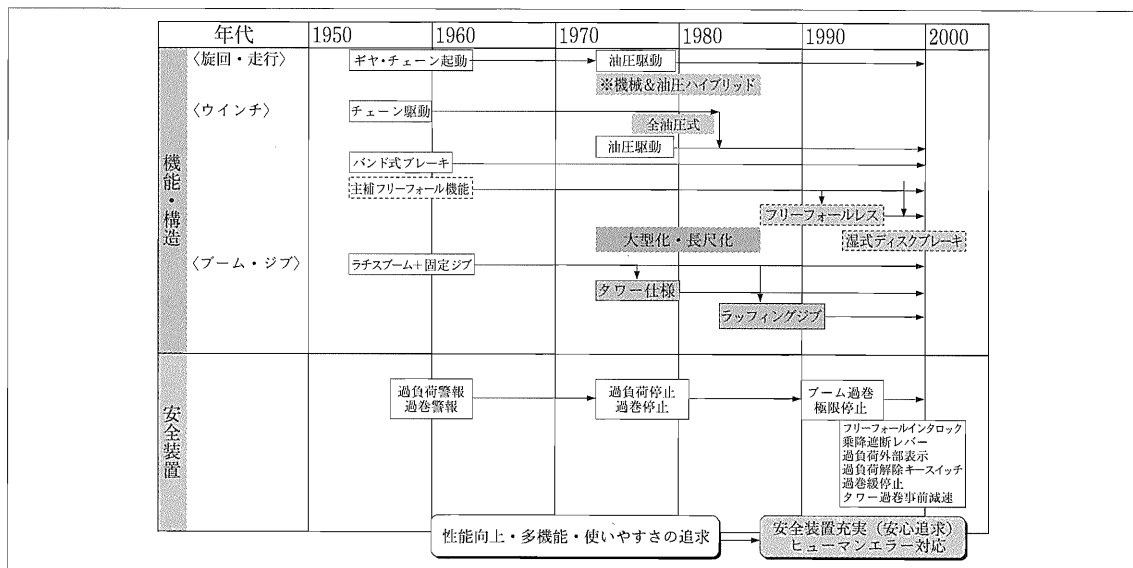


図-6 ラッピングタワークレーン安全装置の歴史

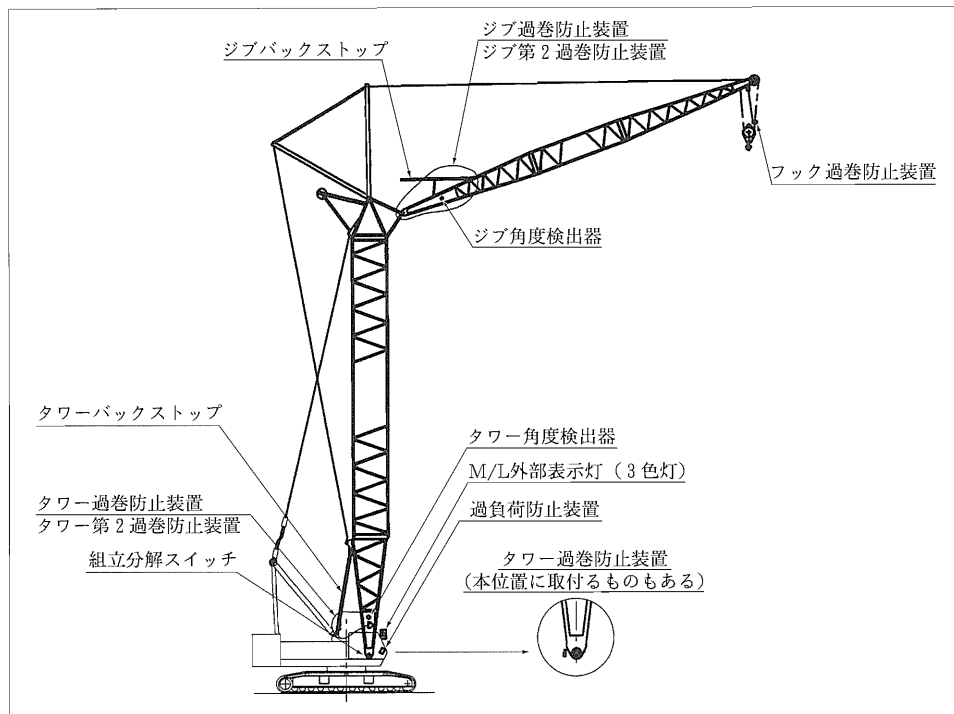


図-7 ラフニングタワークレーンの安全装置

6. ラフニングタワークレーンの安全作業

クレーンの安全装置のみを充実させても、作業の安全は確保されない。作業環境の整備、作業計画、機械点検等の準備のもと、機械・安全装置に対する理解をしたうえでの正しい操作によって安全が保たれる。

(1) 作業環境の整備

移動式クレーンは、水平堅土上に設置することが重要であり、軟弱地や不整地では地盤養生や鉄板を敷き、水平を出し、作業床および地盤の強度を確保して転倒を防止する。

- ・地盤傾斜：最大1% 以内
- ・地盤養生*：作業時の最大接地圧に対する地盤強度の確保、構台強度確保

(2) 作業計画

機械や資材の動きを考えたクレーンの設置はもとより、作業状況を想定した準備も必要となる。例えば、壁、障害物等で吊荷や合図者が見えないことへの対応、周辺にラジオ局等の電波発信基地がある場合の電波障害有無の確認、強風時の対応などである。また休車時の姿勢計画は、事前に計画しておくことも必要となる。

① 壁越し作業には、フックカメラの準備や無線に

よるツーウェイコールの準備を推奨する。

② 近くにラジオ局がある場合は、電波障害によるコンピュータ異常発生が予想されるため、メーカーに相談し、事前に対応（コンデンサ追加等）を計画する。

③ 強風による吊荷の揺れ、ブームのあおりは、機械の転倒に至る危険性もあり、対応を事前に決定しておく。

- ・風速 10 m/s 以上：作業を中止する
- ・風速 16 m/s 以上：タワーを地上に降ろす、または取扱説明書記載の姿勢でアンカウエイトを吊って、巻上げロープが張った状態にする。
- ・風速 30 m/s 以上：必ずタワーを地面に降ろしておく。

(3) 機械・安全装置の点検

作業前のワイヤロープ・ガイケーブル、アタッチメントの損傷点検とともに、安全装置の点検は非常に重要となる。特にラフニングタワークレーンとして、フック過巻、タワー・ジブの過巻装置の点検は、組立て時だけでなく、作業時開始前にも実施が必要である。

(4) 正しい機械組立て

輸送上、現場での組立てとなるため、誤組立てしないよう十分な注意が肝要である。ガイケーブル長さミスやバックストップの設定間違い（クレーン用と混同）によるトラブル、事故も見受けられる。また、近年カウ

* 必要に応じ土質改良や鉄板を敷き地盤養生を行う。社団法人日本建設機械化協会発行の「支持地盤養生マニュアル」を参考にされたい。

ンタウエイトは後方だけでなくカーボディウエイトなど下部にも取付けられており、注意が必要である。カウンタウエイトの過不足は安定性を大きく狂わせ、重大災害に繋がるので再確認が必要である。

安全装置としては、電気配線、接続にも細心の注意を払うとともに、ブーム長さ、ジブ長さやフックの掛け数も十分確認のうえ、過負荷防止装置の状態設定を行い、安全機能の確認をしておくことも重要である。

なお、組立てには高所作業が多い。ブーム上にスタクションを立て親綱を張り、安全帯の命綱を掛けて安全作業に徹する必要がある。

(5) タワークレーン引起し、降下

ラフティングタワークレーンの引起し時の事故は、事故例でもあるように、非常に多く、細心の点検と注意が必要である。ブームやガイラインのピンの確認、ワイヤロープの通し方、傷みチェックも然ることながら、必要に応じた自立用敷板の確認、ジブラッチのロック等引起す前のチェックはしっかり行うとともに、各リミットスイッチの作動確認もここできっちりとチェックしておくことが重要である。

引起しには、ジブのガイラインの張り過ぎ、フックの持ち上げ、タワー起伏速度、ジブ張出し前のジブガイラインの張り、バックストップのスプリング密着、ジブ起立時のジブラッチのロック等、特に注意したい。

タワー降下も、注意内容は異なるが、引起しと同様に細心の注意を払った作業が必要である。

(6) クレーン作業

一般のクレーン作業と同様に、安全装置解除、吊荷の横引き、斜め吊り、タワー・ジブの起伏急停止は避けねばならないが、アタッチメントが長く、重心が高く、かつタワー過巻状態に近いことを配慮した操作が重要である。特に過巻防止装置、過負荷防止装置があることを前提とした粗雑な作業は、重大災害にも繋がりが絶対に避けなければならない。

なお、ラフティングタワー作業として、ブームたわみの大きさは特に留意が必要である。重量物を吊る場合は吊荷はアタッチメントのたわみにより、大きく前

に振り出す。その結果過負荷になることもある。また吊荷を降ろすとアタッチメントのたわみは戻り、タワー角度が90度近い場合はバックストップを密着させ、損傷させることも考えられるので注意が必要である。

(7) 安全装置に関する誤解

一般に安全装置を装備していれば安全との印象が強いが、ある一定の条件に対してのみ有効であり、注意しておくことが肝要である。以下に一例を挙げよう。

- ・過負荷防止装置は、水平堅土、正確な状態のインプット、荷揺れがない、強風でない等の条件下で有効に働くものであり、この条件を外すと、正確さが失われる。
- ・安全装置は基本的に安全側には作動するようになっているため、フックを建物や梁に引っ掛けた場合はワイヤロープまたはアタッチメントが破損するまで吊上げ、危険状態にもなることがある。

7. おわりに

益々狭くなる現場、高層化する建築工事にとって、長尺化し作業範囲拡大してきているラフティングタワークレーンは、非常に便利な機械であるが、現場での組立て、分解、点検の必要性、便利さがゆえの危険要因も潜んでいる機械である。

安全装置解除スイッチの全廃、クレーン状態認識など、更なる安全に向けた技術的課題は多く残っており、メーカーとして改善のための取組みを推進していく所存である。並行して、正しい安全点検、運転、作業の啓蒙活動も推進し、安心かつ経済的なラフティングタワークレーンを活用頂けるよう取組んでいきたい。

JICMA

【筆者紹介】

後藤 普司 (ごとう しんじ)
コベルコクレーン株式会社
開発生産部
開発部



建設用ジブクレーンの安全対策

山田 弘道

労働災害発生件数から見ると建設業は危険性の高い業種といえる。クレーン災害でも同じことがいえる。また、近年になってクライミング式タワークレーンの転倒や屋上設置の解体用クレーンが転落するといった事故及び台風や突風によるジブの折損事故が多発している。このような災害を受けて、筆者が勤務する社団法人日本クレーン協会では「建設用ジブクレーンの事故検討委員会」を発足させ、問題点と対策を検討した。本報文ではその内容について述べる。なお、強風対策については現在検討中であり、結論が出た時点で機会があれば再度報告する。

キーワード：建設、ジブクレーン、タワークレーン、事故、災害、労働災害、安全、安全対策、法令

1. まえがき

我が国の建設業における労働災害（休業4日以上）は、長期的には減少傾向にある。死亡災害についても、昭和60年から平成8年までは1,000人/年程度で横這い状態であったが、それ以降平成15年までは漸減状態であり、好ましい方向に向かっているといえる。

しかし、平成15年度の業種別の災害発生状況の死傷と死亡を比較すると、死傷では建設業が23.2%（2位）と製造業の25.9%（1位）よりも少ないのに対し、死亡では建設業が33.7%（1位）、製造業18.0%（2位）と逆転しており、この傾向は長年変わっていない。クレーン等による死亡者数についても建設業はここ5年間の合計で288人と第2位の製造業211人を大きく引き離れた不名誉な結果となっており、建設業の危険度合いは他産業に比べても非常に高いといえる。

さらに、ここ数年、建物頂上（屋上）等に設置されたジブクレーンの転倒事故やジブの折損、特に昨年の台風や強風による折損事故が発生し、周辺建物の損壊を含めた物損事故が多く発生している。

本報文においては、筆者が関連した建設用ジブクレーンに関する安全対策について報告する。

2. 建設用ジブクレーン安全対策上の問題点

平成14年には、

- ・クライミング式タワークレーンの基礎杭が引抜け本体が転倒する、

- ・ビルの屋上よりタワークレーン解体用ジブクレーンが転落する、
 - ・鉄骨建方中に中型タワークレーンの旋回環が破損し、旋回体上部が建設中の建物上に落下する、
- といった事故が発生したのを機に、社団法人日本クレーン協会では建設用タワークレーンメーカー、ユーザとしての総合建設業とリース業及び中立者からなる「クレーン等の事故対策委員会」を再開^{*1}し種々検討を重ねた。この検討に当たって、まずはクレーン作業に係わる作業員を対象にした「ヒヤリハット」アンケートを行い、その結果を各委員で整理し、以下の問題点を明確にした。

- ① クレーン作業に関する計画や事前打合わせが不十分である、
 - ② 合図や玉掛け作業に関する知識、技能に低下が見られる、
 - ③ クレーンの点検、整備が十分になされていない、
- 等が災害の遠因になっており、直接的には
- ・クレーン貸与者の点検上の問題（十分な点検をせずに次の事業所（作業現場）に貸出す、点検整備に関する技術、技能、知識の低下等）
 - ・クレーン設置に係る関係請負人の施工上の問題（組立て、使用、解体等作業工程ごとの安全上の留意点の整理が不十分、作業現場における指揮命令指導等の不徹底等）

があるものの、背景にはクレーンの設置計画、組立て、

*1 社団法人日本クレーン協会では、クレーンに関する事故が多発したような時は、この委員会を開催し対策等を検討している。前回は、移動式クレーンの風対策についてである。

解体、点検・整備等における元方事業者の管理等が十分になされていないことが挙げられた。

また、建設用クレーンの特徴であるクレーン貸与に関して、貸与者が措置する事項と貸与を受ける者が措置する事項が不明確との指摘も見受けられた。

3. 安全対策

(1) 建設用ジブクレーン安全作業関連法令の整理

上記問題点に対する具体的な安全対策を検討する前段として、クレーン作業に係わり、かつ事業者や請負者及び作業者が作業を安全に行う際に、最低限守らなければならない安全関連の法令にはどのようなものがあるか、一度整理しておくことも必要とのことから調査、整理した。主なものとして労働安全衛生法、労働安全衛生法施行令、クレーン等安全規則がある。その中よりクライミングクレーンや低床ジブクレーンに係わる条項を抽出すると以下の通りとなる（法令の本文は中央労働災害防止協会のホームページ（<http://www.jisha.or.jp/index.html>）を参照されたい）。

(a) 注文者、元方事業者、関係請負人、その労働者に対する命令指導等に関する「労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）」の規定

- ・元方事業者の講ずべき措置等—第29条、第29条の2
- ・特定元方事業者等の講ずべき措置—第30条、第30条の2
- ・注文者、請負人、機械等貸与者等の講ずべき措置—第31条、第32条、第33条
- ・製造の許可、検査等—第37条、第38条
- ・使用等の制限等—第40条、第41条、第42条
- ・定期自主検査—第45条
- ・労働者の教育—第59条、第60条、第60条の2
- ・就業制限、資格、免許—第61条、第72条～第75条
- ・計画の届出等—第88条
- ・使用の停止、報告等—第98条～第99条の2、第100条

(b) 政令に定めるクレーン等に関する「労働安全衛生法施行令（昭和47年制令第318号）」の規定

- ・上記の法第33条で定める機械等—第10条
- ・上記の法第42条で定める機械等—第13条
- ・上記の法第45条で定める機械等—第15条
- ・上記の法第61条で定める業務—第20条
- ・上記の法第88条で定める業種等—第24条

(c) クレーンの使用、貸与等に関する「労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）」の規定

- ・クレーン等についての措置—第656条
- ・機械等貸与者の講ずべき措置—第666条^{*2}
- ・機械等の貸与を受けた者の講ずべき措置—第667条

(d) クレーン等安全規則（昭和47年労働省令第34号）については、全ての条項が、建設用ジブクレーンの安全対策対象であるが、特に次の条項には留意する。

- ・設置届—第5条
- ・落成検査—第6条
- ・設置報告書—第11条
- ・荷重試験等—第12条
- ・組立等の作業—第33条

(e) クレーン構造規格（平成7年労働省告示第134号）

この規格も全条項が安全対策対象であるが、特に次の条項には留意する。

- ・クレーンに作用する荷重関連—第8条～第11条
- ・安定度、控え—第15条、第16条
- ・ワイヤロープ関連—第20条、第21条、第54条
- ・安全装置関連—第24条～第33条

(2) クレーン使用上の留意点

上記の法令を遵守するために必要な具体的な安全対策として、クレーンの設置計画、組立て作業、クレーン作業（使用）、解体作業、点検・整備、検査にわたる一連の作業それぞれに関して、基本的な実施事項を確実に励行することによって事故は防げるとの結論を得て、作業フローに従っての留意点を以下のように取りまとめた。

この作業フローの中で、クレーンを設置する元方事業者は、特にA、設置計画からD、解体作業までと、F、検査の項の使用中の検査の各項目を確実に実施するように努めること。また、クレーンの貸与者（含：保有者）はE、点検・整備作業と、F、検査の項の出庫前の検査の各項目の実施を徹底することが肝要である。

なお、クレーン使用関係者はここに示した励行事項を参考に、自らの会社の業務内容に則した作業手順書等を作成し、クレーン作業に係る安全対策の徹底を図ることも重要である。

^{*2} この条項は、移動式クレーンや不整地運搬車等が対象であるが、考え方として参考にすべき条項である。

A. 設置計画

クレーンの設置計画において、元方事業者（クレーンの貸与を受けた事業者：元請作業所の所長等）はクレーンを使用する仕事の工程に関する計画及び作業場所におけるクレーンの配置に関する計画を適切に行わねばならない。特にクレーンの設置に関する基礎計画とクライミング計画等を作成するとともに、クレーンの使用及び設置に係わる危険を防止するための措置が適正に講じられるように、次のような各計画を立案する必要がある。

(a) 機種を選定とクレーン配置図

- ① つり荷の質量，つり荷の取込み，取付け位置，クレーンの据付け位置，能力等を考慮し適切な機種を選定する。
- ② クレーン各部が建物に干渉しないよう，また，旋回時に旋回体及び水平ジブが敷地外に出ないように注意する。

(b) 基礎計画

- ① クレーン使用条件に合わせて適切なクレーン基礎を設計，計画する。
- ② クレーン基礎の条件は工事の進捗に伴い変化するため，各施工段階における適切な補強を計画する。
- ③ 基礎の場合，引抜き力に対しても見落とすことのないように検討する。

(c) クライミング計画

- ① クライミング時の立入禁止，墜落防止措置，養生，作業足場等は作業内容に応じて詳細に検討する。また，作業計画を関係者に周知徹底させうる計画書を作成する。
- ② 各種検査（労働基準監督署による落成検査，クレーン等，安全規則第34条・第35条に基づく定期自主検査等）を考慮した無理のないクライミング工程を立てる。

(d) その他留意点

- ① 組織表，工程表の作成
- ② 作業標準・手順書等の作成

全てのクレーン関連作業についてメーカーの手順書・注意事項などを基に，作業所の周辺状況などを勘案し，また，次の事項に留意し作業標準，手順書等を作成する。

- ・動線の確保（搬入道路幅員と車両待機場所）
- ・車両誘導員（監視員）の配置
- ・部材仮置きおよび地組みスペースの確保
- ・立入禁止区域の設定
- ・合図の方法（手，旗，笛，無線，有線）

- ・有資格者の選任（玉掛け，クレーン運転者，以下，オペレータという，など）等々

③ 安全管理計画

使用機械・器具点検要領，風向・風速計，吹流しの設置，緊急連絡体制表の作成等

- ④ 使用機材・機械等の仕様・参考資料の整備
- ⑤ 関係法令・申請手続き書類の作成

B. 組立て作業

組立て作業において，元方事業者はクレーンの組立ての工程に関する計画及び作業場所における作業間の連絡及び調整を行い，関係請負人がクレーンの組立てに係わる危険を防止するための措置が適正に講じられるように，技術上の指導その他の必要な措置を講じなければならない。

さらに，クレーンの設置に関する作業が計画の通り実施されるように，組立ての実施計画を立案し，関係作業員に計画事項の遵守の徹底を図る必要がある。

(a) 組立て実施計画書（作業標準・手順書等）の作成

元方事業者はクレーンの組立て作業に対して，指揮命令系統を定めるとともに次の事項を明確にし，組立て実施計画書に明示する。

- ① 組立て作業全体の連絡調整が可能な担当者の選任とその役割
- ② クレーン組立て作業指揮者の選任とその役割
- ③ 指導員の役割と作業実施体制における位置付け
- ④ 計画と異なる事象が生じた場合の措置
- ⑤ 組立て作業開始前に基礎施工記録（材料諸元，施工状況等）を確認する。
- ⑥ 組立て作業中には，組立て部材・部品等の点検確認と，その確認者を明確にする。
- ⑦ 組立て完了検査の実施要領（落成検査を必要とするクレーン，その他のクレーン）

(b) 組立て作業手順の周知徹底

前項の計画及び作業手順の内容を関係者全員に事前打合せ等により周知徹底させる。特に，作業内容により関係する作業員が変化する場合を考慮し，漏れのないよう徹底させる。

(c) 組立て作業中の禁止事項

組立て作業中は労働安全衛生に関する規則を遵守すると共に，次の事項を禁止する。

- ① 実施計画と異なる組立て作業
- ② 連絡調整担当者の完全不在（連絡調整担当者が不在になる場合の事前措置の徹底）
- ③ 作業指揮者の不在

C. クレーン作業

クレーン作業において、元方事業者は、関係請負人が当該場所に係る危険を防止するための措置を適切に講じることができるよう、技術上の指導その他の必要な措置を講じなければならない。

また、オペレータ、合図者及び玉掛け者に対し、作業の内容、指揮命令の系統、連絡、合図の方法等に関する事項を通知しなければならない。

さらに、作業開始前に打合せを実施し、オペレータ、合図者及び玉掛け者がお互いの作業内容を理解しておくとともに、指揮命令の系統、連絡、合図の方法を確認しておく事も必要である。

(a) オペレータの留意事項

① クレーン運転前

- ・作業内容、方法、合図方法、指揮命令系統を確認するために作業前打合せに参加する。
- ・運転する前に定められた作業開始前点検を行う。
- ・関係者以外立入り禁止の標示等による作業場の安全を確認する、等々。

② クレーン運転時

- ・クレーンの性能、機能を十分把握し、無理な運転は絶対しないこと。
- ・定格荷重を超える荷を吊らないこと。
- ・安全装置が有効に機能する状態で使用すること。
- ・荷を吊ったままで運転位置を離れないこと。
- ・玉掛け合図の知識を十分に体得し、合図者の合図に従うこと。
- ・天候が急変し強風、大雨等による危険が予想される場合は、運転を中止し、作業責任者（作業指揮者、作業主任者）の指示を仰ぐ、等々。

③ クレーン運転終了時

- ・フックは、上限位置近くまで巻上げる。
- ・運転室の電源スイッチを遮断する。
- ・転室内、機体各部に異常がないかを確認、主電源を遮断する、等々。

(b) 合図者の留意事項

- ① オペレータに対する合図は、指名された一人の合図者が行う。
- ② 合図者は合図のみでなく、玉掛け作業に習熟するとともに、クレーンの定格荷重、移動範囲、運転性能を十分理解しておく。
- ③ 合図はオペレータより見やすく、作業状態がよくわかり、かつ安全な場所で行う。
- ④ 常に定められた合図法により、明瞭にオペレータに合図する。
- ⑤ 玉掛け作業が完全に終わったことを確かめてか

ら巻上げの合図をする、等々。

(c) 玉掛け者の留意事項

- ① 作業開始前に作業内容、作業方法、指揮命令系統を確認する。
- ② 玉掛け用具及び補助具は、作業開始前の点検を行う。
- ③ 吊り荷の質量、重心位置、つり角度等を考慮して、玉掛け用具の強さと長さが適正であるかを確認する。
- ④ 地切りの際は、荷振れによる挟まれ事故のないように安全な位置に避難する。
- ⑤ 長尺物等、移動中に他の物と接触するおそれがある吊り荷には、必ず介添えロープを取付ける、等々。

D. 解体作業

解体作業において、元方事業者はクレーンの解体の工程に関する計画及び作業場所における作業間の連絡及び調整を行い、関係請負人がクレーンの解体に係わる危険を防止するための措置が適正に講ぜられるように、技術上の指導その他の必要な措置を講じなければならない。

さらに、クレーンの解体に関する作業が計画通り実施されるように、解体の実施計画を立案し、関係作業員に計画事項の遵守の徹底を図る。

(a) 解体実施計画書（作業標準・手順書等）の作成

元方事業者（元請現場所長等）はクレーンの解体作業に対して、指揮命令系統を定めるとともに次の事項を明確にし、解体実施計画書に明示する。

- ① 解体作業全体の連絡調整が可能な担当者の選任とその役割
- ② クレーン解体作業指揮者の選任とその役割
- ③ 指導員の役割と作業実施体制における位置付け、等々

(b) 適正な解体用クレーンの選定

以下の項目に留意しながら適切な解体用クレーンを選定する。

- ① 地上に設置した移動式クレーンを用いて解体する場合の注意点
 - ・移動式クレーンのアウトリガー位置の地耐力及び主ジブ、補助ジブのセット状況
 - ・解体されるクレーンのジブ芯までの吊りしろ
 - ・最大部材重量が吊れる能力、等々
- ② 屋上に解体用クレーンを設置する場合の注意点
 - ・建物のどこに基礎を作るか（架台、マスト等と建物の接触）

- ・解体されるクレーンと解体用クレーンの位置関係、等々

(c) 解体作業手順の周知徹底

前項の計画及び作業手順の内容を、関係労働者全員に事前打合せ等により周知徹底させる。特に、作業内容により関係する労働者が変化する場合は考慮し漏れないようにする。

(d) 解体作業中の禁止事項

解体作業中は労働安全衛生に関する規則を遵守すると共に、次の事項を禁止する。

- ① 実施計画と異なる解体作業
- ② 連絡調整担当者の完全不在（連絡調整担当者が不在になる場合の事前措置の徹底）
- ③ 作業指揮者の不在、等々

E. 点検・整備作業

建設用ジブクレーンの整備にあたっては、次に掲げるところにより、出庫前に試運転、点検を行って、異常箇所の発見は無論のこと、整備（修理）や調整を完全に実施するように努める。

- ① 各部品ごとの整備基準を設定し、これにより返却後の整備（修理）、出庫前の点検、調整を実施する。
- ② 整備及び点検、調整は、十分な知識と能力を有する者を指名し、その者に行わせる。
- ③ 整備についての結果及び点検・調整装置の状況については、これを記録し3年間保存する。

特に近年は、中古クレーンを下取り保有し、適正な整備を行わず割安なリース料で貸与するといったケースも見受けられる。貸与を受ける者（元方事業者）は貸与者に対して上記留意点を十分に確認しておくことが肝要である。

なお、各装置や部品についての点検・整備項目及び留意点も列挙したが、ここでは誌面の都合上省略する。

F. 検査

検査を確実に行うことは、機械の異常を発見することができ、故障や事故を未然に防ぐことができる。また、機械を正しく使う動機にもなる。よって、検査は十分かつ慎重に行う必要がある。

(a) 検査の種類

検査には、貸与を受けた者（元方事業者）の責任の元で行う現地設置時の落成検査（ク安規第6条）、使用中の作業開始前点検（ク安規第36条）、月次自主検査（ク安規第35条）、年次自主検査（ク安規第34条）、暴風後等の点検（ク安規第37条）、さらに、クレーンの貸与者が行う整備終了後の出荷前検査等がある。

(b) 検査項目と要点

短期間で設置、解体を常態とする建設用ジブクレーンについては、整備終了後の出荷前検査をはじめ、貸与者が落成検査準備や月次検査を貸与を受けた者から依頼されるケースが多い。各メーカーや貸与者（保有者）の点検要領や点検基準等に照らした検査が必要である。

なお、各装置ごとの検査項目と留意点をも抽出したが、ここでは誌面の都合上省略する。

4. あとがき

建設作業に使われるタワークレーン等の安全対策について、社団法人日本クレーン協会の委員会において検討、審議し、平成15年3月に基安安発第0324001号として厚生労働省から通知されたものに具体的事例等の説明を加えてまとめた。なお、平成16年の台風及び12月の突風によるジブクレーン折損事故に対する検討委員会も再度開かれている。

これらについては、結論が出た時点で、再度報告させて頂きたいと思う。



写真—1 平成14年1月、基礎杭が抜けてクレーン本体が転倒

本報文を参考にしてクレーン作業に関する災害防止に役立たせて頂ければ幸いです。

最後に、本報文を紹介する機会を与えて頂いた編集委員会に感謝の意を表します。

J C M A

[筆者紹介]

山田 弘道（やまだ ひろみち）
社団法人日本クレーン協会
技術部

安全の確保

—作業現場でのKY活動の推進—

田畑和実

職場の話し合いの中で、これから行う作業に潜む危険を話し合い、気づき合って、解決する「危険予知訓練(KYT)」は1974年住友金属工業株式会社和歌山製鉄所で生まれた。その後1973年からスタートした「ゼロ災害全員参加運動」(通称「ゼロ災運動」)の実践手法である問題解決4R(ラウンド)法との融合によりKYT4R法となり、画期的な安全の先取り手法として全国の事業場に広がった。危険のK、予知のY、トレーニングのTをとってKYTと呼ばれ多くの職場に取入れられているこの手法を理解していただくために、その基となるゼロ災運動のねらいと職場自主活動の代表的な手法であるKYTの正しい実践方法について紹介する。

キーワード：ゼロ災運動、人間尊重、ヒューマンエラー事故防止、職場自主活動、KYT

1. ゼロ災運動とは

(1) ゼロ災運動のスタート

1970年当時、全産業の休業度数率9.20(総合工事業15.44)が2003年には1.78(総合工事業1.61)と今日大幅な減少を見せた背景には1972年の労働安全衛生法(以下、安衛法と略記)の制定とゼロ災運動を中心とする事業者の自主的労働災害防止活動に拠る功績が大きいといえよう。

ゼロ災運動のスタートは安衛法の制定と密接な関係がある。実は前年の1971年に安衛法制定への協力及び政府への要望などを話し合うため経営首脳による労働安全衛生懇話会が開催された。この懇話会は中央労働災害防止協会(中災防)の初代会長である三村起一(出身：住友伸銅鋼管、全国安全会議)及び初代理事長の前田一(出身：北海道炭鉱汽船、日経連)の呼びかけにより日経連代表常務理事・桜田武、経団連会長・植村甲午郎、経済同友会代表幹事・木川田一隆、その他産業界トップ及び労働大臣原健三郎ほか政府の幹部が出席して計3回開催された。

この時期、まだ幾つかの業界から安衛法制定に対する根強い反対があったが、この懇話会以降法律制定は産業界の後押しを得ることになり大きく前進した。

上記懇話会の結果は「話し合い事項取りまとめ」として関係者に配布された。その中に、砂野仁川崎重工会長、篠島秀雄三菱化成社長の発言を基に「企業内の生産組織と一体となって全員参加の活動を展開するこ

と」及び「作業者の安全衛生についての自主活動の促進につとめること」という内容の項目が加えられた。すなわち、「安全衛生管理をいくら徹底しても作業者の協力が得られなければ到底、法律の趣旨を浸透させることはむずかしい。そのためには企業内の生産組織と一体となって全員一丸となって災害防止に取り組む必要がある…」。

このときの議論がきっかけとなり、「ゼロ災害へ全員参加」のスローガンが生まれ、このスローガンを基に検討が進められた取組みが「ゼロ災運動」であった。

そして、1973年、名古屋で開催された全国産業安全衛生大会において、参加者1万2千名の総意をもってその強力な推進が決議され本格的なスタートとなったのである。

(2) 災害防止活動に取り組む基本姿勢

ゼロ災運動は一人ひとりの人間を大切にする人間尊重の理念が運動の出発点になっている。1901年に設立された当時世界第一の製鋼会社であったUSスチールのゲーリー社長は「同じ神の子である人たちが、こんな悲惨な災害を被り、不幸な目に合っているのは、見るに忍びない」と考え「生産第一、品質第二、安全第三」の経営方針を改め「安全第一、品質第二、生産第三」とし、ミシガン州の荒野に人間中心の画期的な工業都市を建設したことはあまりにも有名な話である。しかも品質、生産が落ちるところか以前にも増して向上したため、「セーフティ・ファースト」という言葉は当時全米を風靡することとなった。

ゼロ災運動は、このようにトップが「従業員一人ひとりが、かけがえのない存在である」と気づく、すなわち人間尊重の理念を持ち経営に携わることが出発点である。仲間を絶対怪我させない、自分も怪我をしないというように一切の危険を見過ごさず、本音の話し合いができる明るくいきいきした職場風土づくりを通して経営と一体となって継続的な災害防止の取組みを図ることが必要である。方法論だけでは安全で快適な職場環境の継続は困難である。企業の風土そのものに人間尊重という理念がなければ早晚、危険を放置し生産を優先する風潮が頭をもたげてしまう。

(3) 事故・災害は決して起こさないという信念を持つ

人間尊重の理念を達成するためには、第一に事故・災害は決して起こさないという信念をトップ自身が示すことである。「わが社では今年10人の怪我人を出してしまった。来年は是非今年の2分の1にしたい」といった安全目標をもしトップが掲げたとしたら働く人たちはどう思うであろうか。「今年は10人怪我をしたが来年は5人位で何とか済ませよう」。確かに国全体のように大きなマクロの視点で考えると、統計学上からもゼロという目標の実現は難しいといえよう。しかし、企業というミクロの単位で見ると決して夢のような目標ではない。怪我をするのは生身のひと、共に働く仲間である。最愛の家族もいることであろう。従業員誰一人怪我をさせないという決意の下に飽くなき努力を積重ねることこそ経営理念の根幹に据えるべきである。つまりトップの災害ゼロに対する強い思いが災害ゼロの原動力となる。

(4) 危険は芽のうちに摘む

災害ゼロをめざすには、職場や作業にひそむ問題(危険)を事前に発見、把握、解決して問題、事故、災害の発生を未然に予防したり防止したりする取組みが必要となる。安全というのはつかみ所のない対象であるが、危険というのは、具体的に把握することが可能な対象である。ゼロ災運動では、30年前からこの危険(リスク)に着目した画期的な活動といえよう。

1930年代に提案されたハインリッヒの法則とともに、1968年、アメリカのフランク・バード・ジュニアが297社、175万件の労災事故を分析し、「重傷害1件の背後には、軽傷害が10件、物損だけの事故が30件、ヒヤリハットが600件」という分析結果を発表した(図-1)。

バードの分析があきらかにしたことは、災害が起こ

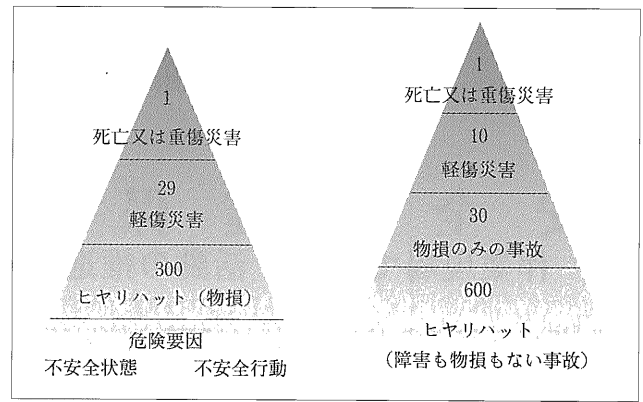


図-1 ハインリッヒの法則(左)とバードの分析(右)

る前に危険の芽は至る所に表れており、災害が起こってから防止対策をするのではなく、災害が起こる前に、危険要因を発見、把握し事前につぶしていく日常的な取組みが必要であるという教訓である。

余談であるが、犯罪の世界でも同じことがいえる。少しでも割れてしまった窓は、放置しておく和管理されていないものとみなされ、すべて破られ、中のものが略奪され荒廃してしまう、ということから「破れ窓理論」と呼ばれている。犯罪は芽のうちに徹底して摘みとることが必要というものである。

ジュリアーニ元ニューヨーク市長は、この「破れ窓理論」を実践し、地下鉄の落書き、置引きなどの軽犯罪を徹底して取締まり、1993年からの5年間に殺人を67.5%、強盗を54.2%減少させたというのは有名な話しである。

(5) 全員参加で取組む

危険を先取りするには、トップ、管理監督者、スタッフ、作業員、更には、パートタイム、派遣社員、協力会社、外国人労働者等全員参加により、それぞれの立場、持場で危険(問題)を発見し、把握、解決するこ

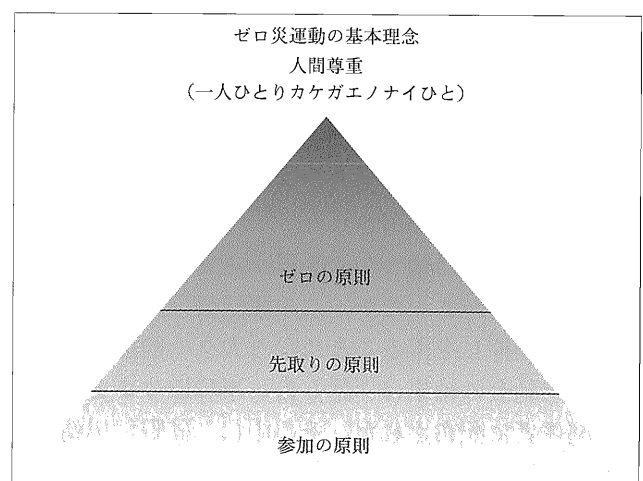


図-2 ゼロ災運動基本理念3原則

とにより達成できよう。ゼロ災運動では人間尊重の基本理念として「災害は決して起こさないという信念を持つ」、「危険を芽のうちに摘む」そして、「全員参加で取組む」という三つの基本的な考え方を理念3原則として「ゼロの原則」、「先取りの原則」、「参加の原則」と呼んでいる(図-2)。

2. ヒューマンエラー事故防止対策とは

(1) 労働災害の原因別割合

2001年の製造業休業4日以上約42,000件のデータを分析した結果を見ると、機械や設備の不具合、すなわち不安全な状態を原因とする災害が84%、人の不注意、錯覚、近道反応など不安全行動による災害が94%、両者が兼ねあって起こった災害が80%という結果が出ている(図-3)。

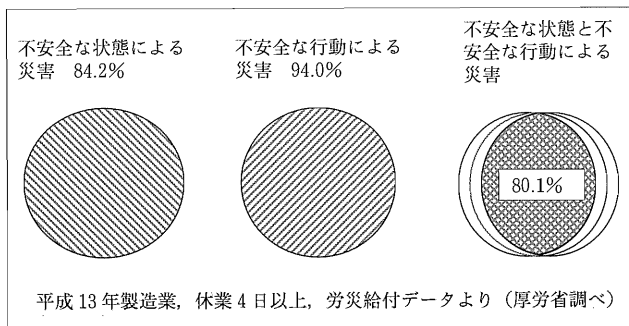


図-3 なぜ事故は起きるのか

この数字をみてもいかに人の不安全行動(ヒューマンエラー)が労働災害の発生に関わっているかがよくわかる。人の手による作業が多く残されている建設業においては労働災害の原因としてヒューマンエラーはさらに見過ごすことのできない原因と考えられる。

(2) ヒューマンエラーの原因はさまざま

不安全行動を引起こすヒューマンエラーは、人間特性ともいわれ、もともと人間が持っている特性といわれている。ヒューマンエラーの原因には次のようなものがある。

① 人間には能力の限界がある(見えない、聞こえない、覚えられない)

人間にはそもそも能力の限界というものがある。例えば、加齢によって近くが見えない、騒音のある作業場ではアラーム音が聞きづらい、短時間の記憶には限界がある、また同じ長さの縦線、横線を並べた場合に縦線が長く見える錯覚がある、というように人間そのものの能力に限界がある。

② 錯誤(スリップ)(取違い、思込み、考違い)

数字の13とBを手書きで書いて見て欲しい。一見同じように見えないであろうか。同じように見えるものは錯誤というミスを起こす原因となる。人間は予測をするという優れた機能を持つ反面、錯誤をおかすこともある。

③ 失念(うっかり、ぼんやり、物忘れ)

会社に行く途中に郵便物をポストに投函しようと思ったが、つい忘れてしまい会社に着いてから気がつく、というような経験は良くある。会社で重要な会議があり、そちらのことばかり気になり忘れてしまうというように、他の事に気をとられるような場合に起こしやすいエラーといわれている。

④ 知識不足、技量不足

知らないために又はできなくてエラーをするのは、初心者によく見られるエラーである。

⑤ 違反

大変やっかいなのが、めんどろ、多分大丈夫、少しだけだからといって起こしてしまうエラーである。省略行為、近道反応とも呼ばれる。例えば、20メートル先のハンマを取りに行くのに往復40メートル、後片づけで往復40メートル、併せて80メートル歩くのが面倒だからついスパナで代用して怪我をするといった代用工具による事故などは正に省略行為の典型である。判っているのにやってしまう。このような人間がそもそも持っている特性によって引起されるヒューマンエラー事故をどのように防いだらよいのであろうか。

(3) ヒューマンエラー対策

① ハードウェア対策

もっとも基本的な対策としては、エラーを起こす人間を機械や設備に合わせるのではなく、機械・設備を人間にとって使いやすく、しかも安全なものにする対策、すなわち物の面の安全対策(ハードウェア対策)が必要だ。例えば、湯沸かし器は口火が消えるとガスが出ない仕組みになっている。これは口火で熱せられた金属に電力が生じ、コイルを通して磁力を生み出すことでガス管を開いている状態が、口火が消えることにより磁力が無くなり、ガス管を閉じる構造になっている。つまり、機械、設備に異常や故障が起っても安全側に作動するフェールセーフ構造にする。また、手を危険域に入れようとするとき止まる仕組みのプレス機械の安全装置のように、誤操作時、異常時に危険な状態になるような操作ができないフルプルーフなどの機構を機械、設備に組込む等の方法がある。スペース、照度、レイアウト、動線など環境への配慮を行う

こともハードウェア対策の一種だ。

② ソフトウェア対策

ハードウェア対策と同時に、人と物のかかわり合い、人と作業のかかわり合いを整えるソフトウェア対策が必要である。作業マニュアルを整える、安全で正しい使い方を教育、訓練する、あるいは作業指示方法を統一化したり、また、決められたとおり作業を行っているかについて職場パトロールを実施する、というような対策のことである。

しかしながら、ハードウェア対策、ソフトウェア対策には技術面、コスト面、時間面の制約があり、作業の全てに安全を確保するには限界がある。また、一方的な管理・強制のみでは「知っている」、「できる」のに「やらない」という問題、とりわけ「やる気がないのでやらない」という問題を本質的に解決することはむずかしい。この「人の心」に関わる分野については「チームワーク」や「やる気」を生み出す職場自主活動が効果を発揮するであろう。

③ 職場自主活動の必要性

ハードウェア対策やソフトウェア対策はそもそも管理の取組みとして行う対策である。しかしながら、これらの対策によって職場の安全全てを確保するには限界がある。そのためには作業する者自らが事故の発生を自分の問題として認識し、危ないことを危ないと気づく感受性を鋭くし、危険を自主的に発見し、把握して、解決するというチーム行動を充実し、実践への意欲を高める職場での自主活動の取組みが必要となってくる。

3. KYT とは

職場自主活動の代表的な手法の一つが危険予知訓練である。危険の K、予知の Y、トレーニングの T をとって KYT と呼ぶ。KYT は短時間ミーティングで職場や作業に潜む危険を話し合い、考え合い、分かり合って、みんなのやる気で解決策を出し合い、みんなで必ず実行しようという活動で、一人ひとりの危険に対する感受性を鋭くし、集中力を高めるとともに問題解決能力を向上させ、チームワークで実践への意欲を強めようとするものだ。

(1) KYT 4 ラウンド法の進め方

KYT はゼロ災運動独自の 4 ラウンド法を使い、みんなで本音の話し合いを行い、「なるほどそうだ」と分かり合ってやる気になり問題解決を進める方法を行う。

- ① 1 ラウンド：現状把握（どんな危険がひそんでいるか）
- ② 2 ラウンド：本質追求（これが危険のポイントだ）
- ③ 3 ラウンド：対策樹立（あなたならどうする）
- ④ 4 ラウンド：目標設定（私達はこうする）

(a) 導入

まず、4 ラウンドの話し合いの前に導入を行う。導入は気持ちを引締め、話し合いに入るための雰囲気づくりと不安全行動の誘引ともなる作業者の健康状況の確認がねらいである。仲間の健康を気づかうことはよい職場風土の醸成にもつながる。

まず、リーダーが「整列・番号」と言って隣のメンバーに手で合図をする。合図されたメンバーから順に「1」「2」「3」…、最後にリーダーが番号を唱える。この間、リーダーはメンバーの顔色、声の調子を健康観察し、気にかかるメンバーに「ちょっと目が赤いが夕べはよく眠れたか？」といった具体的な健康問いかけを行う。ほんの数十秒でできる極めて実践的な健康 KY の方法だ。

(b) 1 ラウンド

続いて 1 ラウンドに入る。リーダーはイラストシートや現場で現物をメンバーに見せながら作業の状況を説明する。そして、その作業にどんな危険がひそんでいるかをメンバーに問いかけ、みんなで話し合っ危険を出し合う。

自分自身がその作業を行っているようにイメージし、目に浮かぶようにありありと危険をとらえることによってメンバー全員で危険を共有化することができる。階段を下りる時の危険を例にとり見てみよう。「足元を見ずに階段を下りたのでつまずいて転倒する」といった表現をよく見かける。これは「階段を下りるときは足元を見なければ危ない」という「対策」を考え、その裏返して危険をとらえている例である。これでは何故足元に注意が働かなかったかという「危険」そのものが見えてこない。例えば「資材を両手で抱え足元が見えなかったの」と言えば「なるほど資材を両手で抱えると足元が見えなくて危険だな」と誰もが納得する。

他にも「安全帯をしていないので」、「保護眼鏡をしていないので」、「足場板を固定していないので」といった表現もよく見かけるであろう。特に管理者側から見ると「決められた事を守っていないではないか」という目線で物事を見てしまうためこのような表現になってしまうケースが多い。そうではなく作業者の立場になって、知っているのに、できるのに「ついうっかり」「ついめんどうだから」と犯してしまう不安全行動や

職場で見過ごしがちな不安全状態を正しくとらえなければ本質的な危険を危険と気づく感受性を養うことはできない。例えばめんどうだから「身を乗り出した」、ついうっかり「顔を近づけた」というような不安全な行動や「足場板がずれている」といった不安全な状態に気がつけば具体的な危険が見えてくるはずだ。

KYTを行うときに監督者が一方的に危険を示す場面がよくあるが、強いリーダーシップの必要な緊急時以外ではメンバーが話し合いながら危険を危険と気付くプロセスが重要だ。

(c) 2ラウンド

2ラウンドは重要危険を絞込むラウンドである。KYTは今日のこの作業の最も重大で緊急を要する危険を押さえて、自分自身のみならず仲間を絶対事故に遭わせない、という決意の元に行われるものである以上危険のポイントとして最重要な危険をしっかり押さえて作業に臨むことが必要だ。

(d) 3ラウンド

3ラウンドでは2ラウンドで絞込んだ危険のポイントに対する対策の話し合いを行う。自分たちが現場ですぐ実行できる対策を話し合ってどんどん出す。

(e) 4ラウンド

4ラウンドでは3ラウンドで出した対策を絞込み、チームの行動目標を設定する。「今日は必ずこれだけは100%やるぞ」と全員が合意し実行を誓い合うのがチームの行動目標設定のねらいだ。

(f) 確認

最後が確認（指差し呼称項目設定）である。確認はKYTの締めくくりで、実際に現場で作業中に確認すべきポイントをとらえ、具体的に指を差し、呼称する項目を設定する。確認はもともとのKYT 4ラウンド法にはなかったものである。旧国鉄で生まれ100年の歴史を誇る安全先取りに有効とされる指差し呼称(図-4)をKYTの危険のポイントで行うことによりKYTがさらに効果的な手法になった。

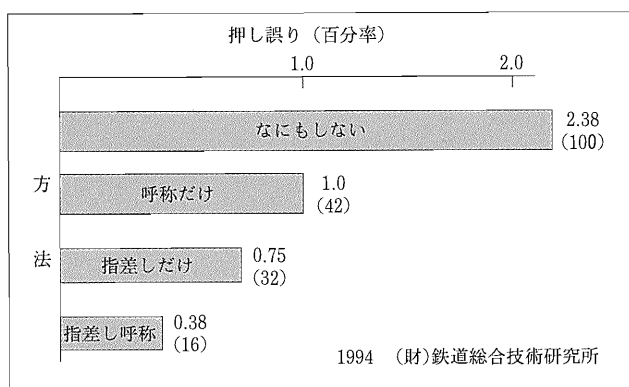


図-4 指差し呼称の効果検定実験結果

(2) KYTの効果

2003年にKYTを実施している中災防の賛助会員に対して行ったアンケート結果によると、導入前5年間の度数率平均が2.14に対して、導入後5年間の度数率平均は1.33と明らかな災害減少効果が見られた。

(3) 安全施工サイクルにKYTを組込もう

KYTや指差し呼称など職場自主活動を効果のある活動として進めるためには、作業と一体的なものとして日々実践する取組みを行う必要がある。すなわち安全施工サイクルにこれらの活動を組み込み、作業と一体的に進める仕組みを現場に示すことが必要だ。

例えば、作業前の安全朝礼に指差し唱和、始業時ミーティングに健康KY、服装チェックに指差し呼称、月間目標の唱和、そして5W1Hによる適切作業指示と作業前のKYミーティングなどが挙げられる。作業中には要所要所の指差し呼称、作業長による巡視時の問いかけKYがあり、作業後には、ヒヤリハット報告、帰宅前の交通KYなどKY活動を積極的にまわす仕掛けをつくる必要がある。短時間ミーティングによるKY活動が活発化してくると明らかに職場の風土が先取りの、参加的な良い風土に変わっていくことが実感できるだろう。

4. 管理活動の充実が運動定着の決め手

KY活動をはじめとする職場自主活動はその基本に管理活動がきちんと行われていなければその効果は期待できない。このような中、昨今労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)という安全管理の仕組みが注目され始めている。この背景には、労働災害の減少率が鈍化傾向にあり、さらなる労働災害の減少が求められていること、労働災害未体験者の増加が考えられる。一方、属人的対応に依存してきた世代の退職等を背景に、安全衛生管理を継続的に維持向上させるためにP(plan, 計画), D(do, 実施), C(check, 評価), A(act, 改善)のサイクルをまわす仕組みの構築が必要となってきた。

1999年に当時の労働省から労働安全衛生マネジメントシステム指針として公表された。労働安全衛生マネジメントシステムは、企業の安全衛生の取組みを結果で評価するのではなく、取組みのプロセスで評価する国際的な動向に合わせ、事業場における安全衛生水準の向上をねらいとしている。

(1) 労働安全衛生マネジメントシステムとゼロ災運動の一体的運用

労働安全衛生マネジメントシステムは、トップによる人間尊重の基本方針を明らかにし、ラインの各級管理監督者の役割、職務、責任を明確化し、それぞれの立場でPDCAをまわし、恒久対策として危険を継続的に洗い出し、排除する安全衛生管理の仕組みである。現行の仕組みを見直して、ゼロ災運動の推進3本柱である「トップの経営姿勢」、「ライン化の徹底」、「職場自主活動の活発化」をより具体的、効果的にまわす有効な仕組みづくりの方法としてその導入を積極的に支持している。

労働安全衛生マネジメントシステムの導入により、管理活動として対応する危険が明確化されることにより、管理活動ではいままでは対応しきれない危険についてKY活動の範囲を絞込むことで、これまで以上に職場自主活動の役割が明確になり、より具体的な活動が実施されるという効果も期待できる。

(2) KYTとリスクアセスメントの二本立てで危険の排除

OSHMSで求める職場の潜在的な危険又は有害な要因を見つけ出し除去又は低減するための効果的な手法としてリスクアセスメントがある。リスクアセスメントは管理活動として実施されるものでもっぱら恒久対策として実施する。そして残された危険を職場レベルで解決するのがKYTで、その役割を明確に分けることができる。このリスクアセスメントを効果的に実施するためには、日ごろからKY活動を実施している現場第一線の危険に対する鋭い感受性がなければ効果的なリスクアセスメントはできない。日ごろから職場への関心と励まし、指導・援助の管理を行えば職場自主活動は活発になる。そして、危険が発見され、対策の提案が行われ、ハードの改善、ソフトの改善に結びつくようになる。すなわち、管理活動と職場自主活動は車の両輪であって、どちらか一方だけやればよいというのではなく、両者が相まって相乗効果をあげる

活動だということがいえる。

5. おわりに

ゼロ災のころを具体化するためには、日々の実践活動がなければ継続した活動として定着することは期待できない。そのためには短時間の生き生きとした活動が必要であり、その要求に応えるものがKYTや指差し呼称など、職場自主活動として行う具体的な手法である。理念、手法、実践は正に三位一体で進めて初めて活力ある活動として職場に定着するであろう。

今後の皆さんの職場の災害ゼロの実現に向けて、積極的な取組みを期待しております。また、中災防ではゼロ災運動を効果的に進めていただくために各階層ごとに研修会を実施するほか研修参加の事業場へは直接フォローアップ研修を行いゼロ災運動定着化の支援も行っております。問い合わせは下記あてにお願いいたします。

・問合せ先

中央労働災害防止協会ゼロ災推進部

〒108-0014 東京都港区芝 5-35-1

電話 03(3452)6257

(ホームページ) <http://www.jisha.or.jp>




《参考文献》

- 1) ゼロ災運動推進者ハンドブック 2002 中央労働災害防止協会編
- 2) 小松原明哲：ヒューマンエラー、丸善(2003)
- 3) 田辺 肇：ゼロ災でいこう ヨシ！、中央労働災害防止協会
- 4) 鎌形剛三：エピソード安全衛生運動史、中央労働災害防止協会
- 5) 菊池 昭：経営に生きる安全衛生マネジメントシステム、中央労働災害防止協会

【筆者紹介】

田畑 和実 (たばた かずみ)
中央労働災害防止協会
ゼロ災推進部
次長




 ずいそう

職業訓練と地雷除去を 求める発展途上国の支援と平和構築



中 込 璋

私は国際協力機構（JICA）には海外業務 38 年（職業訓練センター 30 年，地雷除去機械化 8 年）で，海外 128 カ国訪問してきました。その経験から日本政府の顔の見える援助として 2 年前より力を注いでいるのが平和構築支援の職業訓練センターにより難民も退役軍人も手に職をつけ企業や NGO に就職させることに取組んできました。また，地雷探査と除去の機械化により，安全で早い除去作業機械化に技術者の一人として力を注いでおり JICA 登録番号 10167 として現在，活動しています。

2004 年はアフガニスタンに 1 月と 8 月，ラオスに 3 月，カンボジアには 6 月の計 4 回，外務省と JICA に同行して調査を重ね活動報告書を提出，前途の平和構築のための支援推進の作業を微力ながらしています。

私の本業はメカニカルエンジニアです。メーカーに所属時に職業訓練センター建設と教育を 30 年実務で働き，最近 8 年は同時に地雷除去機械により罪のない人々を不幸より助けようと意気込み，仕事の合間には地域社会と中学校を回り地雷被害の悲惨な状況を講演し，寄付された学用品や手紙などを現地の手足の無い被害者の病院を回り，一人一人に届けてきました。仕事では地雷被害国である中米ニカラグア，アフリカのモザンビーク，中東のアフガニスタン，東南アジアのカンボジア，ベトナム，ラオスの地雷現場を夢中になって回りました。アフガニスタンには 6 回，カンボジアに 16 回出張し，私の第二の故郷として身を投じて支援活動をしてきました。そうは言うものの仕事で悩みもつきないものがあります。

日本がどんなに努力しても 1997 年加盟したオタワ条約の地雷廃絶の願いを無視して 3 大武器輸出国であるアメリカ，ロシア，中国は加盟せず地雷も武器も輸出を続けていることです。地雷被害国のカンボジアなら CMAC，ラオスは UXOLAO，アフガニスタンは国連 MACA が国内，海外の NGO を配下において除去にあたっては死傷者を出しながら努力しています。ところが日本や EU が支援しても地雷は減少せず，紛争国で増加している状況なのです。加えてクラスター爆弾，さらに小型原爆といわれる劣化ウラン弾まで現れ大騒ぎです。劣化ウラン弾の調査で私はアフガニスタンに出張 2 回調査しました。結果は日本人が活動している中南部には在りませんでした。アメリカが認めているイラクでの投下の話がオーバに流れたようです。

地雷問題は手作業除去のまま放置すれば地雷ゼロになるのには 500 年以上かかると国連は報告しています。

私の地雷除去活動 8 年間の悲願は 500 年ではなく 30 年で手作業による地雷除去に機械化除去も加えて地雷ゼロにしようということです。そのために頑張りつつ支援活動を進めています。

地雷除去の状況は前述したとおりですが具体的に追加します。6 月にカンボジア 2004 年度の援助調査によりますとこの 2 年で平和構築支援が治安，組織，教育，地雷除去もより奥地へと進み，JICA 所長も成功例となるよう努力中であると話していました。CMAC の 6 現場とも全て調査していますがジャングルカット，探査，除去とも大幅に事故が減少しています。アフガニスタンの調査でも治安の厳しい条件下軍閥から退役軍人を出させ武器の回収も始められました。私はカブールで公共事業省の焼け残りを再建し，職業訓練センターで難民や退役軍人に手に職をつけさせるための工場建設計画と予算を提出すべく計画中です。

私の主張は平和と繁栄しか知らない日本人に貧困と紛争で地雷に苦しむ国を助けるため日本の建機で欧米の地雷除去機メーカー 22 機種を追い越して日の丸建機で除去し助けることを 5 年で実現したいことです。



図一1 2004年8月28日，国連 MACA ダンケリー所長より表彰状を受ける。表彰内容は山岳地雷現場への特殊仕様建設機械の納入，職業教育訓練，地雷除去の機械化，特殊爆弾の調査の長年の功績

— なかごめ あきら JICA 個人コンサルタント —

ずいそう

私の「外遊」忘れ残り記

大脇 勉



「外遊」という言葉は、政治家が税金をつかい諸外国で行う政務の慣用語としてメディアで使われているようである。この使われ方について、私は疑問をもっている。

ところが私の「外遊」は、コソコソと蓄えたお金をおもしろ可笑しく無駄に使い、国賊とならないギリギリのところまで「恥のかき捨て」をしてくるもので本物の「外遊」である。

私は、これまでに9回で14ヶ国を旅行した。そして色んなことを見聞、体感し多くの思い出をつくった。ところが、記憶力に乏しい私は、その殆どを忘れてしまい、何故か、どうでも良くて、くだらない事のみが鮮やかに忘れ残っている。

■□□□コミュニケーション

私の「外遊」は、総て団体旅行である。その理由は私が内弁慶で語学の力が無く、「海外旅行同好会」などに紛れ込むことで、はじめて旅行の目的が達成できるからである。従って、私はチェックアウトが苦手な宿泊ホテルの個人的な支払いが無い様になっている。

それでも平成10年にデンマークを旅行した時、自宅へ電話する必要が生じ、翌朝のチェックアウトをシドコロモドロの自己流英語で、カウンターの美女に話し掛けたところ

『私は愛知県の大山出身です。どうぞ日本語でお話し下さい』

と丁重に対応され、自尊心が傷つけられた。やっぱり最低限の語学力は必要である。

□■□□トイレット

人には1日に大が1回、小が数回の生理現象がある。北欧では雲つくような大男が多いせいか、小の便器が異常に高かった。己の股下を考え子供用を使えば良いものを、つま先立ち、仰角30度で発射したが哀れであった。大が小を兼ねない場合もあるのである。

平成6年の中国旅行でのこと、洛陽で芍薬園を見学したのち、無料便所で用を足したが、溝が掘ってあるのみで驚いた。その洛陽から北京への移動は、なんと中国空軍機に変更された。軍事上の要請からか、3時間以上も待たされ、夜に北京の軍用飛行場に着いた。薄暗い飛行場の便所で友人と二人で小便の最中に、

『後ろを見ないで』

と囁かれた。「見ないで」と言われれば見たくなる。ソワッと覗くと、眼光の鋭い兵士がこちらを睨み大便をしていた。私は何ともいえない恐ろしさを体感すると同時に、やけに白い日本式便器の残像が臉に残った。私は、その残像から「便器の金隠し」の意味を実感として理解できたのである。

□□■□ナチュラル・ロケーション

北欧は船と汽車と自動車ですら巡ったが、印象的な二つの原風景を観た。

フィヨルドは高原が一気に海中に没している。高原と斜面には草木が少なく、雪解け水が一条の筋となっている。近づくと、その筋は真っ白な山羊が一行に並びゆっくりと歩んでいるようだ。更に近づいてみるとそれは「滝」で、真っ白な山羊が獰猛な白い野獣に変身し、先を争い、のたくり、飛び越え、突進している様に見える。自然のパワーに圧倒されたのである。

その昔、私は東山魁夷の絵画「白夜の光」に魅せられた。北欧に現存する湖と針葉樹林、空と太陽光のかもしれない感動を体感したのである。

□□□■カルチャー

私の「外遊」は、東洋とヨーロッパのみである。両者を比較してみると、物的文化は、東洋が「土」でヨーロッパは「石」と思えた。精神文化は東洋が「拝金」でヨーロッパは「信仰」に収斂しているように感じられた。

ベルギーの大聖堂を訪れた時、「ミサ」が行われていた。聖歌隊の奏でる荘厳な賛美歌を、私は初めて聴いた。無宗教の私にも敬虔な祈り心が芽生え、十字を切りたくなった。けれども、その仕方が分からない。友人の奥さんが、小声で教えてくれた。

『大脇サン、右手を左肩へ、次いで右肩へ、その手をお頭へ、そして真っ直ぐに下に胸まで』

私は、西欧的な神への敬虔な祈りが初めて出来たのである。

◆除雪機械展示・実演会・シンポジウム・研究発表会（旭川）見聞記◆

2005 ふゆトピア・フェア in 旭川

——冬のキャンパスに未来を描こう——

尾村 光史

平成17年2月3日（木）から5日（土）までの3日間、北海道旭川市において「2005 ふゆトピア・フェア in 旭川」が開催された。3日間における全イベントへの来場者数が強い寒波の来襲にもかかわらず約17,000人と大変盛況であった。

除雪機械展示・実演会では、関係17社と北海道開発局から最新鋭の除雪機械（装置含む）48台、除雪関連機器11品目が出展され、期間中4,600人の入場者数で終日賑わっていた。また、5社、10台と北海道開発局1台による、勇壮な除雪作業の実演も午前、午後の2回行われた。

キーワード：除雪機械、除雪機器、展示会、ふゆトピア

1. 2005 ふゆトピア・フェア in 旭川

ふゆトピアの開催地となった旭川市は、北海道の主峰大雪山連峰山麓の上川盆地に位置し、夏は猛暑、冬は厳寒・豪雪と典型的な内陸性気候の、人口36万1千人を有する北海道第二の都市である。

また、昨年7月、8月には東京・上野動物園を抜き月間来園者数が日本一となった日本最北の旭山動物園を有していて、一躍有名となった都市でもある。

「ふゆトピア・フェア」は、東北・北陸・北海道と持ち回りで毎年開催されている。第20回目となる今回の「2005 ふゆトピア・フェア in 旭川」では、「冬のキャンパスに未来を描こう」をテーマとした。鮮やかに染め上げた山の彩りと厳かな平野の黄昏を、一面の銀世界に変える北国の冬をキャンパスに見たて、地域が協働して地域の未来や冬の新しい生活などを描き、北国の魅力を発信することを目指し、平成17年2月3日（木）から5日（土）にかけて開催された。

本報文では、ふゆトピア・フェアにおけるイベントの中から、「除雪機械展示・実演会」を中心として、「ふゆトピア・シンポジウム」、「ふゆトピア研究発表会」についても併せて報告する。

1. 除雪機械展示・実演会

除雪機械展示・実演会は、雪国の生活を支える交通を確保するための最新の除雪機械、除雪施工に必要な情報機器及び除雪施工管理システム等の関連機器の展示・実演を間近でじっくり見ていただくとともに、その力強さと繊細な働きぶりを来場者に確かめていた

く目的で、2月3～4日の2日間開催された。

開会式は、午前10時より社団法人日本建設機械化協会・小林北海道支部長の開会宣言で始まり、小野会長の主催者挨拶のあと、国土交通省総合政策局建設施工企画課・藤野企画専門官ら展示会関係者8名によるテープカットにより盛大に開幕した。

開幕を待ち受けていた一般来場者が多数入場され、各社による展示機械の機能や性能の特徴などの説明に熱心に聞き入るとともに、除雪業者から専門的な質問も多く出された。

特に今回の出展機械には、各社で運転席等の機器に手を触れて頂けるようステップを配慮された。そのため性能や機能をより身近に確認すると共に、その感触を得ることが出来たとの声も聞かれた。

また、国土交通省・伊達政務官及び佐藤技監が、展示・実演会の視察に見えられ、本展示・実演会の概要説明を受けられた後、出展機械による壮大な除雪作業の実演を予定時間を遙かに超えて熱心に視察された。

開催期間中は、初日の朝の厳寒（-18℃）を除き温暖な天候に恵まれ、近隣の市町村をはじめ全国各地から初日約2,400名、二日目約2,200名と除雪機械に関係する見学者が多数訪れ、大盛況に終始した。

（1）展示・実演会場の概要

展示・実演会は、旭川市の博物館、多目的クリスタルホール、大雪アリーナ等の公共施設が建ち並ぶ中のクリスタルホール駐車場で開催された。会場は図-1に示すとおり、実演用の雪山を四方から取囲むように各出展企業等のブースが整然と配置された。

会場入口には、アーチ式案内ゲート及び会場配置図・実演会実演時間表等の案内標識、事務局・休憩所を設

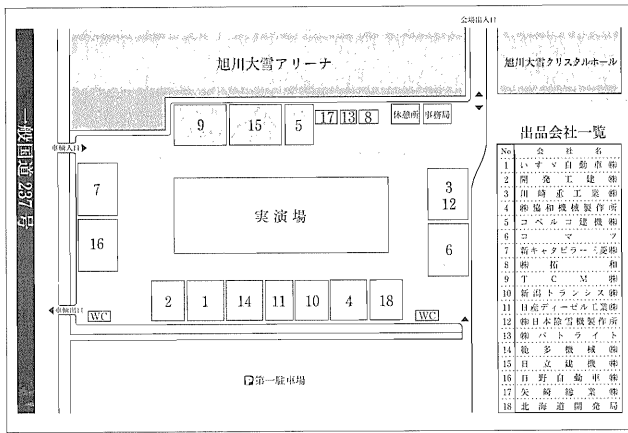


図-1 除雪機械展示・実演会会場配置図

置し、駅からのシャトルバス乗降場所と会場は多少距離があることから、乗降場所「雪道アートストリート」入口には案内看板を立て、来場者へのサービスに努めた。また、見本市・屋外イベント等の会場や専用駐車場が隣接していたことから、一般来場者と共に多くの未来の除雪車運転手(?)を指すちびっ子たちの来場も多く、各社ともその歓迎と対応に奮闘されていた。

地域特有の日中の暖気と夜半の厳寒で、会場内通路が「つるつる路面」さながらとなったことから、開場前早々に出展者のサービスによる防滑剤散布実演(?)が行われる一幕もあった。

(2) 各社のプレゼンテーション

各社のブースは、出展機械を中心に華やかな看板や幟を効果的に配置し、来場者の目を引くよう各々工夫が凝らされ、また、厳寒地での開催からブース内には十分な暖房設備や接客テーブル等も用意された。見学者への自社機のPRや特徴等の説明者が本社や道内支店・営業所等から多数配置され、カタログを片手にブース内外で熱心に質疑が交わされていた(写真-1)。



写真-1 会場風景

また、説明者には地元営業マンもいて、近隣市町村の道路除雪を担当している顔見知りの建設業者が多く来場され、使用者の立場からの専門的質問も多く、和やかな雰囲気での対応場面も多く見られた。

除雪実演会は、展示会場中央の雪山を周回として、それぞれ午前と午後の2回、各社20分間の持ち時間で5社、10台及び北海道開発局1台が参加して行われた(図-2)。

会社名	午前の部			午後の部		
	実演時間	10:00	11:00	実演時間	10:00	11:00
開発工建機	10:40~			13:20~		
	12:00~			14:40~		
川崎重工機 機日本除雪機製作所	11:00~			13:40~		
	11:40~			14:20~		
T C M 機	11:20~			14:00~		
	11:20~			14:00~		
新潟トランス機	11:40~			14:20~		
	11:00~			13:40~		
北海道開発局	12:00~			14:40~		
	10:40~			13:20~		

■ は 2月3日 ■ は 2月4日の実演時間を示す。

図-2 除雪機械実演会実演時間表

各社とも場内放送で用意されたナレーターやテープにより参加機械の特徴がPRされ、ビートの利いた音楽に合わせて日頃の勇壮に活躍する姿を、来場者へ強力にアピールしていた。

(3) 出展機械の概要と特徴

今回は、関係会社17社と北海道開発局から除雪機械(装置を含む)48台、路面凍結検知情報収集や除雪施工管理システム等の関連機器、約11品目が展示された。

出展された各社の新鋭機械等(表-1)の特徴を下記に示す。

(a) 除雪トラック系

除雪トラック系は、10t級を中心として7台出展された。各社とも排出ガス規制に対応した低公害、低燃費のエンジンを搭載した機種やCNG(compressed natural gas)車並びにハイブリッド車を展示していた。

また、投雪調整機構や抱込み機構付きのワンウェイプラウ、自動回避復帰式グレーダ装置、粗面形成装置等を装備した除雪トラックも展示された。

(b) 除雪グレーダ系

除雪グレーダ系は、4.0m級が2台展示された。展示された機種は、オペレータの作業環境に特に重点を置いた改良が図られ、作業時の視界が広く操作性やエアコン装備による居住性などの向上が図られている機種が出展された。

表一 出展機械一覧表

出展会社名	出展機械・機器	出展会社名	出展機械・機器
いすゞ自動車(株)	除雪トラック PB-FSR 35 G 3 除雪トラック PB-FSS 35 D 4	新潟トランス(株)	ロータリ除雪車 NR 281 ロータリ除雪車 NR 141 ロータリ除雪車 NR 81
開発工建(株)	ロータリ除雪車 HK 152 K ロータリ除雪車 HK 131 K ロータリ除雪車 HK 100 V ロータリ除雪車後方シュート 草刈装置 HK 131 MD	日産ディーゼル工業(株)	大型除雪トラック 日産ディーゼル「クオン」
川崎重工業(株)	高速型除雪ドーザ 55 DV	(株)日本除雪機製作所	ロータリ除雪車 HTR 405 ロータリ除雪車 MV 80 定置式簡易制御散布装置 FST-500
(株)協和機械製作所	除雪トラック 10 t 級 小型ロータリ車 140 PS 級 (ブラシ式) 粗面形成装置	(株)バトライト	散光式警告灯 NZ シリーズ LED 補助警告灯 LAB 型 LED 補助警告灯 LAR 型 車載用 LED 表示ボード VS シリーズ 屋外用 LED 表示ボード VS シリーズ
コベルコ建機(株)	ミニホイールローダ L-bo (エルボ) ミニショベル Beetle (ビートル)	範多機械(株)	湿塩散布車 MS-60 BWT(F) 凍結防止剤散布機 MS-10 MGH 凍結防止剤散布機 MS-03 H 凍結防止剤散布機 MS-01 D
コマツ	除雪グレーダ GD 755-3 Y 汎用プラウ付除雪ドーザ WA 200-5 汎用プラウ付除雪ドーザ WA 30-5 ミニショベル PC 40 MR-2 ハンドガイド型除雪機 KSS 10 SDS-1	日立建機(株)	ホイールローダ LX 50-7 マルチプラウ付き 除雪ドーザ LX 80-7 マルチプラウ付き 2 人乗り CA ミニローダ ML 30 ホイール式油圧ショベル ZAX 125 WD
新キャタピラー三菱(株)	除雪ドーザ CAT 901 B 除雪ドーザ CAT 902 B 除雪ドーザ CAT 903 B 除雪グレーダ MG 500 除雪剤散布機 KS-500	日野自動車(株)	凍結防止剤散布車用ジャン 日野フロフィア FS 1 EP 型 ハイブリッド小型トラック 日野デュトロハイブリッド XKU 41 型
(株)拓和	光波式積雪計 (太陽電池使用) TRM-300 路面凍結検知情報収集システム OPR-500 光ファイバ温度レーダ	矢崎総業(株)	施工管理システム 新型施工管理システム ASP
TCM(株)	ロータリ除雪車 JR 180-2 ロータリ除雪車 JR 30-2 小型除雪ローダ スキッドステアローダ 除雪ドーザ 11 t 級 L 2 D-3 (アングリングプラウ付き)	北海道開発局	多機能型ロータリ除雪車 多機能型ロータリ除雪車用 I プラウ 除雪トラック 10 t 1G 散布装置付き 交差点横断歩道部処理機械

また、ステアリングや作業装置の操作系にも最新の技術を導入して、操縦性や作業効率の向上が図られている機種も展示された。

(c) ロータリ除雪車系

ロータリ除雪車系は、山間部の過酷な豪雪地域の除雪を主とする 2.6 m から一般家庭用のハンドガイドまで、7 社から 13 台展示された。

今回初めて出展されたのはブラシ装置をアタッチメントで装備可能とした小型除雪車、除雪作業時の投雪による運転席前面の視程障害を防止するために投雪シュートを運転席後方として開発された小型除雪車、歩道のつつるした路面对策に開発された凍結防止剤散布装置を搭載した小型除雪車等と、除雪に関する一般市民や施工者のニーズに対応した機種も展示された。また、小型除雪車の有効活用を図るため、アタッチメントとして開発された草刈り装置も展示された。

(d) 除雪ドーザ及びローダ系

除雪ドーザ及びローダ系は、11 t 級の大型からミニローダまで 6 社から 14 台の出展があった。ドーザ及びローダ系は、操縦の機敏性から工事現場では利用度

の高い機械である。除雪のみならずブレードあるいはバケット等のアタッチメント交換によって、多種多様な用途に使用される汎用化された機械として展示された。

来場者には除雪や建設関係の業者も多く、最も関心が高いことから各社の説明者も出展機械の特徴の PR に力が入っていた。また、展示機械には、種々の汎用プラウやロータリ除雪装置を取付けて展示しており、アタッチメントと作業のバリエーションを含めて PR に力が入っていた。

(e) 凍結防止剤散布車、散布装置

凍結防止剤散布車及び散布装置は、車道用の大型 (6 m³) 専用車から歩道用簡易散布装置、定置式簡易制御散布装置の 7 機種が 3 社から出展された。専用車は、散布剤ホoppa と溶液タンクを設け、散布剤と溶液の切替え・混合、車速同調機構による散布量の調節等の操作を運転席で行えるように全て自動化されている。また、近年は、散布装置を除雪トラックやロータリ除雪車に搭載して、散布作業を行う多機能化へと変化してきている。

(f) 除雪関連機器

除雪関連機器としては、ICカード対応の建設機械施工管理システム、路面凍結検知情報収集システム、光波や光ファイバを利用した種々の観測センサ等が2社から展示・実演されていた。また、LEDを使用した最新の車両用表示ボード、補助警告灯及び散光式警告灯等も1社が出展していた。

(g) 北海道開発局展示機械

北海道開発局からは、ロータリ除雪車に除雪トラック機能を装備した「多機能型ロータリ除雪車」、除雪トラックに凍結防止剤散布装置を搭載した「除雪トラック(10t級, 6×6, IG, 散布装置付)」, 及び附帯除雪における人力作業を軽減する「交差点横断歩道部処理装置(スライドブレード)」が展示された。

① 多機能型ロータリ除雪車

年々公共事業費が削減されるなかで、一層の除雪機械の効率的配置・運用が求められている。そこで北海道開発局では、専用車として導入されているロータリ除雪車と除雪トラックの各々の機能を兼ね備えた、多機能型のロータリ除雪車の開発を行っている。



写真-2 ロータリ除雪装置装着時



写真-3 ブラウ除雪装置装着時

今回展示・実演会に出展した多機能型ロータリ除雪車は、昨年の12月に試作機として導入されたもので、実機として配置するための機能・性能の確認や検証を行っている。特徴としては、ロータリ除雪車(221kW)をベースとして、車体屈折・前輪操舵切替え方式ステアリング、路面整正装置、ロータリ装置とプラウ装置との交換を短時間で行える簡易脱着機構を装備した除雪機械である(写真-2, 写真-3)。

本機の展示・実演は、来場者はもとより除雪機メーカー各社が見まもるなかで、その機能や性能を十分に発揮していたのが目を引いた。

② 除雪トラック(10t級, 6×6, IG, 散布装置付)

北海道開発局では、従来から専用車として導入してきた除雪トラックと凍結防止剤散布車の機能を兼ね備えた除雪トラックを、平成12年度から導入している。

展示された除雪トラック(10t級)は、従来のプラウ装置及び路面整正装置に、2.5m³凍結防止剤散布装置を搭載した除雪車であり、実際に配置して稼働中の機械が出展された。

③ 交差点横断歩道部処理装置

附帯除雪と呼ばれる特定箇所の除雪は、現場条件が多様となることから現在も人力に頼るところが大きい。特に横断歩道部の間口処理作業の省人化、迅速化の図られる機械の開発が求められている。

今回展示されている装置は、除雪ドーザ用のアタッチメントとしてベース車両の左端から2.2mスライドさせ、横断歩道左奥部分までや防雪柵下部の掻込み除雪が出来る装置として、開発された試験装置である。実機装置としての配置が待たれるところである。

3. ふゆトピアシンポジウム

シンポジウムは「冬のキャンパスに未来を描こう」をテーマに、有識者や旭川市近隣で活躍される著名な方々5人をパネラーに招き、創意・工夫で地域づくりや地域の活性化を図り、魅力ある北海道ライフを作り上げるプロセスを探っていこうとの企画で開催された。

事前に申込みれていた約900名の来場者の皆さんとともに会場内は、熱気ある新たな北国の魅力について語る場となり、大盛況に終始した。

(1) 基調講演

基調講演は、二人のパネラーからパネルディスカッションの参考となる話題提供を含めてのお話であった。

初めは「北欧の経済と産業」を専門とする北海道東

海大学国際文化学部教授・川崎一彦氏から、「北歐から探るふゆトピアのヒント」と題して、産業こそが「福祉国家の糧」という発想から、企業を優先した産業政策が取られている北歐と日本の企業育成の違いや、起業家教育は幼稚園児から進められている点などが紹介された。さらに、常に変化し続ける周囲の環境に対応する考えが大切で、これからの日本に求められていると語られた。

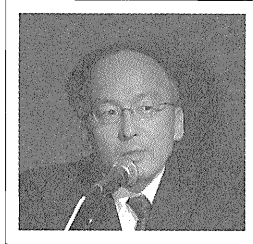


写真-4 講演する川崎一彦氏

つぎに昨年(2004)の7月、8月に東京・上野動物園を抜き月間入園者数が日本一となった日本最北の旭山動物園園長・小菅正夫氏が「冬こそ旭山動物園」と題して講演された。入園者の減少で閉園の危機的状況を打破り、冬期間の開園や水中トンネルでペンギンの遊泳を見せるなど、ユニークな動物の展示と豊富なアイデアの数々により、一躍脚光を浴び大幅な入園者の増加に至った経緯をユーモアたっぷりに披露された。

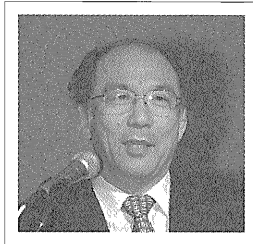


写真-5 講演する小菅正夫氏

また、これまでに至る従来の常識を覆す発想の転換と様々な動物の具体的な行動や展示、旭山動物園でしか見ることの出来ない素晴らしさについても紹介された。

(2) パネルディスカッション

パネルディスカッションは「住民が創りあげる、新しい冬の魅力」と題して、林美香子氏をコーディネーターに、基調講演をいただいた山崎・小菅両氏、旭川市近隣で活躍されているNPO法人ふらの演劇工房理事の篠田信子氏、NPO法人グランドワーク西神楽所属の谷川良一氏、社団法人旭川青年会議所理事長・橋本毅氏を交えて行われた。

出席いただいた5人のパネリストからそれぞれの活動や旭川という環境の視点から冬の魅力について語られた。地域住民や地域が連携することの大切さが訴えられると共に、「旭山動物園に続こう！」で締めくくられた。

4. ふゆトピア研究発表会

ふゆトピア研究発表会は、従来の「雪と道路の研究発表会」として「ふゆトピア・フェア」とは独立した



写真-6 パネルディスカッション風景

行事として開催されていた。今回からは「ふゆトピア・フェア」のイベントの一環として明確に位置づけ、他のイベント(シンポジウム、見本市等)と整合性を持ったものとして開催された。したがって募集した論文も「ふゆトピア・フェア」の趣旨に合致することを基本要件とした。

本研究発表会は、全体の開催テーマとして「ふゆ」をキャンパスにみたくて、地域が協働して地域の未来や冬の新しい生活などを描き、魅力を発信するイベントとして位置づけていることから、その趣旨を踏まえ「雪」、「地域づくり」、「産業(観光)」、「協働」、「連携」、「挑戦」をキーワードに開催された。

開会にあたり、北海道開発局建設部道路計画課・西村泰弘課長から、全国の行政機関や民間の方々から162編の論文の応募があり、会場の関係から76編の発表と「雪国のバリアフリーツーリズムを考える」と題したパネルディスカッションを4会場同時進行で開催する旨の開会挨拶があった。

続いて来賓として、国土交通省総合政策局建設施工企画課・関克己課長代理として出席された同課・藤野健一企画専門官と国土交通省道路局国道防災課・梅山和成道路防災対策室長から挨拶があった。

藤野健一企画専門官からは、雪氷と住む人々のニーズに対応できる高度な技術、住民参加による人のつながりで雪と闘うため、また国土の均衡ある発展とコスト縮減に向けた方向性を見いだすことが必要な時期であり、そのための技

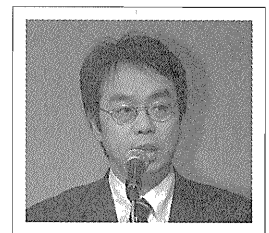


写真-7 挨拶される藤野企画専門官

術開発が重要な位置にあると考える旨の挨拶があった。

梅山和成道路防災対策室長からは、昨年の全国各地における台風災害、各地で頻発している地震、また今年の大雪による災害は、単なる異常気象で発生したとは思わず、昨年起きたことは今年も起きるとのことから、雪氷についても同じでありその準備には万全な体制で、と防災面から話された。



写真-8 挨拶される梅山室長

梅山室長からはまた、雪氷に対する市民からの要請が高度化あるいは要求水準が高くなっている一方、行政の財政状況が非常に厳しくなっている。きめ細かな要請に対応するためには、幅広い観点から雪に対する問題を考えていく必要がある。雪国で暮らす方が明るく快適に、地域が活力あるものへと発展することに本研究発表会が寄与することを期待するとの挨拶があった。

(1) 研究論文発表

ふゆトピア研究発表会は、口頭による論文発表 58 編、ポスターによる論文発表 18 編が 4 会場を使用して、地域と一体となって積雪寒冷地における取組み、雪氷エネルギーやバリアフリーに関する事例等について、幅広い分野から報告され、熱心な議論がなされた。

口頭論文発表は、三つに分類されたセッションをさらに各々 3~4 のテーマが設けられ、同じテーマでは 4~7 件の研究発表が行われた。

セッション A は、協働で築く快適な冬環境として 5 編、雪氷エネルギーの利活用として 4 編、自然・未利用エネルギーを利用した雪氷対策として 7 編の発表があった。



写真-9 ふゆトピア研究発表会会場風景

表-2 セッション別テーマ分類表

セッション A	セッション B	セッション C
A-1 協働で築く快適な冬環境	B-1 冬期バリアフリーと舗装技術	C-1 効率的な冬期対策に向けた調査・システム開発 (1)
A-2 雪氷エネルギーの利活用	B-2 安全な冬の暮らしを支える防災対策	C-2 効率的な冬期対策に向けた調査・システム開発 (2)
A-3 自然・未利用エネルギーを利用した雪対策	B-3 冬の安心を確保する除雪技術	C-3 冬の安心を確保する雪氷技術
	B-4 安全な冬の暮らしを支える路面管理	C-4 冬の安心を確保する情報共有

協働で築く快適な冬環境としては、市民や町内会等との雪処理問題解決策の一方策、広域住民参加による地域活性化の実例発表であった。

雪氷エネルギーの利用としては、安価なコストでの実証例あるいは農業施設等の利用例から建築施設や漁業施設への利用の可能性、コスト比較等についての研究成果の発表であった。

自然・未利用エネルギーを利用した雪氷対策としては、下水道を利用した融雪施設、風力や地中熱、地中蓄熱技術を利用した融雪システム、小型発電設備で発生するエネルギーを有効活用した事例等の発表であった。

セッション B は、冬期バリアフリーと舗装技術としては 5 編、安全な冬の暮らしを支える防災対策としては 4 編、冬の安心を確保する除雪技術として 7 編、安全な冬の暮らしを支える路面管理として 5 編の発表があった。

冬期バリアフリーと舗装技術では、特殊な舗装材で融雪効率を向上させた実証試験、視覚障害者用歩行補助装置と誘導ブロックの開発、ハイブリッド舗装の試験結果、冬季滑り性試験方法及び床材料性能評価の確立、開粒度充填舗装効果の検証についての発表であった。

安全な冬の暮らしを支える防災対策としては、豪雪時の除排雪体制の強化と情報伝達及び共有方法の確立、視線誘導施設効果の検証、雪崩の特徴と現場処理対応等の発表であった。

冬の安心を確保する除雪技術としては、視程障害時の除雪作業支援システムの開発、多機能型ロータリ除雪車開発、高架区間における梯団除雪時間の短縮化、凍結抑制剤散布車のワンマン化に向けた取組み、雪寒事業転換期における請負除雪体制再構築手法の提言、除雪トラックサイドシャッター機構の導入についての発表であった。

安全な冬の暮らしを支える路面管理としては、IT

を用いた凍結抑制剤散布作業の効率化、湿塩散布による路上圧雪融解試験、凍結防止剤散布の効率化に関する研究、関越自動車道における定置式溶液散布装置の効果検証、維持工事における再生資源の活用についての発表であった。

セッションCでは、効率的な冬期対策に向けた調査・システム開発(1)として5編、効率的な冬期対策に向けた調査・システム開発(2)として4編、冬の安心を確保する雪氷技術として7編、冬の安心を確保する情報共有として5編の発表があった。

効率的な冬期対策に向けた調査・システム開発(1)では、車両の走行音を利用した路面状況判別システムの開発、加速度計による雪氷路面のすべり摩擦係数測定方法に関する試験、冬期における路面観測データの運用検討、冬期路面予測システムの導入に向けて、消流雪用水導入事業の評価手法についての発表であった。

効率的な冬期対策に向けた調査・システム開発(2)は、橋梁の落雪防止装置について、標識等の落雪対策現地試験、十勝大橋落雪対策に関する研究、一般国道46号冬期道路サービス向上の取組みについての発表であった。

冬の安心を確保する雪氷技術としては、冬の通学交通手段に関する研究、道路雪氷状態の広域予測、港内結氷シミュレーションプログラムの開発、冬の峠を対象とした道路気象情報の効果と今後のあり方について、冬タイヤ装着運動における行動変容と事故軽減について、古平漁港暴風施設の建設、暴風施設の減風効果と効果評価指標についての発表であった。

冬の安心を確保する情報共有としては、しりべしE街道、地域密着型コミュニティFMラジオ放送を活用した冬期道路情報の地域住民への提供、高機能車両を利用した冬期の道路情報提供、道路情報提供における新たな取組みについて、「見るサイト」から「見せるサイト」への試みについての発表であった。

以上が各セッションで発表されたテーマ別の論文名であり、発表者も行政機関のみならず、NPOや市民団体、大学など幅広い分野の方々から発表された。

また、聴講者も約1,000名を数え、熱心な聴講と多くの提言や質疑が出された。

(2) ポスターによる論文発表

ポスターによる論文発表は、「安全・安心・快適な冬の暮らし」をテーマに、18企業・団体が研究発表内容を色彩豊かに判りやすく表現したポスターを所定の位置に展示し、各々の持ち時間5分に要約した内容で発表していた。豊かな冬の暮らしに関する研究、技

術開発についての内容も多種多様にわたっていた。特に身近なものからヒントを得て研究・提案したり、ユニークな発想によって、さまざまな素材から環境にやさしい無公害の資材を作り出した事例などが発表された。

(3) パネルディスカッション

パネルディスカッションは、「雪国のバリアフリーツーリズムを考える」と題して、近畿大学理工学部社会環境工学科教授・三星昭宏氏をコーディネーターに迎え、また、パネリストには北海道東海大学芸術工学部教授・小河幸次氏、株式会社富良野タクシー代表取締役・広瀬寛人氏、NPO法人旅トピア北海道代表理事・下間啓子氏を交えて行われた。

日常生活のモビリティ環境から、今や旅行やレクリエーション等の非日常時のモビリティ確保が重要視されている。障害者や高齢者などの移動制約者が旅行する際の課題とともに、観光立国を目指す北海道における冬のバリアフリーツーリズムのあり方について、各々の方々の活動をとおして探っていただいた。

研究発表が終了後、北海道開発局事業振興部機械課・熊谷守晃課長から「今回の応募論文の特徴は、省エネルギー、リサイクル、有効利用をキーワードとした効率的な社会環境の実現を目指す論文、安全性、快適性等、ユーザのニーズを効果的に生活環境に反映することを目指した論文が非常に多く、総じて、より効率的、効果的、即時性、即地性の高い研究発表が多かった。今回の発表会は、多彩な分野、立場の方々が参加されて、活発な質疑応答があり、有意義な発表会であった。この成果を、雪国の活性化に是非生かして欲しい」との総評があった。



写真10 パネルディスカッション風景

5. おわりに

今回の展示会は、除雪車の運転席に乗ってその実感を体験していただき、来場者からは大変好評であった。特に子供達には、ことさら好評であったと聞いている。来年は、新潟県上越市での開催が予定されている。ますます盛大に発展することを期待しています。

最後になりましたが、ふゆトピア・フェア実行委員

会の方々をはじめ、関係者の皆様には、大変なお世話
とご協力を賜り心から感謝申し上げます。

J C M A



【筆者紹介】

尾村 光史（おむら みつふみ）
前国土交通省北海道開発局

《論文募集》—日本中の道の頭脳があつまる 第26回日本道路会議

主 催：社団法人日本道路協会
会 期：平成17年10月27日（木）～28日（金）
会 場：都市センターホテル（東京都千代田区平河町）

論文申込受付：平成17年5月13日まで

論文提出期限：平成17年6月15日まで

道路、交通、都市計画の分野に携わる人たちが産業、行政、学術の分野を問わず全国から一堂にあつまります。

時代の変革に応じた広範囲な問題に関わる論文発表や情報交換を通じて次の研究展開やビジネスに広がる注目の2日間です。

詳しくは、日本道路会議ホームページ（URL <http://www.road.or.jp/conference/>）をご覧ください。

連絡先：日本道路協会（東京都千代田区霞ヶ関3-3-1、電話：03(3581)2211）

ユニットプライス型積算方式の試行

宮 武 晃 司

昨年末から国土交通省の直轄工事を対象に試行が始まったユニットプライス型積算方式は、工事予定価格の透明性の向上や受注者の創意工夫を促進するなど、今後の公共工事の適正な実施のために期待されているものです。4月1日から施行された「公共事業の品質確保の促進に関する法律」の目的を実現させるためにも欠かせないこの取組みは、公共事業に携わる人たちにとって初めての取組みであり、その目的、仕組みを十分理解いただき、より良い制度に仕立てていくために、有効かつ積極的な各方面からのご意見に耳を傾けてまいりたいと考えています。

キーワード：積算方式、ユニットプライス型、積上げ方式、コスト構造改革、舗装工事、道路工事、築堤護岸工事

1. はじめに

現在、公共工事の予定価格は、実際に工事をする立場にない発注者が労働力や資材、機材の調達から施工までのプロセスを想定しながら、必要な費用を積上げることによって算定するのが一般的です。この積上げによる積算に用いる歩掛、単価は施工実態や市場取引価格を反映させるため膨大な作業を必要とする実態調査を行い決定しています。歩掛、単価とも調査結果には幅（ばらつき）がありますが、積算に用いる歩掛、単価としては標準的な値として平均値、最頻値等を採用しています。

この積算手法は、資材、労務等の調達を自ら行い施工していた直営時代から受継がれてきたもので、その後、体系化、電算化、構成要素ごとの改善等を加えつつ現在に至っていますが、工事の実施体制が請負へと大きく転換した今日においても、その基本とする考え方は変わらずにきています。

このため、現行積算では、実際に行われるかどうか分からない施工プロセスなどを予定価格算定のために発注者が想定し、このことが契約変更や施工協議の際の発注者と受注者とのトラブルの原因となったり、受注者が技術提案を行う意欲を低減させたりするなどの幾つかの問題を誘起させています。今後の積算方式では、受注者が実際の工事施工に必要なとした価格を基に予定価格を算定することが重要です。

国土交通省では、積算方法を従来の積上げ方式からユニットプライス型積算方式へ移行することとしてお

り、公共事業の全てのプロセスをコストの観点から見直す、「コスト構造改革」の取組みにも位置づけています。そして、2004年12月中旬から舗装工事（新設）の一部を対象に試行を開始しました。本稿ではその概要を紹介します。

2. ユニットプライス型積算方式の目的

近年、国民の社会資本整備に対するニーズは多様化しており、良質な社会資本を適正な価格で整備する必要性がますます高まっています。さらに、我が国の財政状況の悪化に伴い、公共事業予算が厳しく制限されていくなか、一方で昨年のように記録的な災害が多発する現状にあって、限られた予算をより有効に公共施設整備に当てていくためには、優れた受注者が技術力を駆使し、適正な価格で効率的な施設を整備する仕組みへ転換していく必要があります。そのような転換期が到来しているのです。つまり、これまでの価格競争一辺倒の入札契約システムから技術力も合わせて評価するシステムへの変換が必要であり、「積算」、「入札契約」、そして「監督・検査」の一連のシステムの転換が必要なのです。これらのシステムの転換により、発注者と受注者がそれぞれの責務を十分に果たすことができる仕組みを構築しようとするものです。

これまでのように発注者が技術、品質、価格等を細かく規定し、受注者がその規定どおりに施工してきた現状から、発注者は技術の評価、監督・検査を重視し、受注者は技術、品質、価格等のノウハウを活用することに重点をおく必要があります。そのため、積算につ

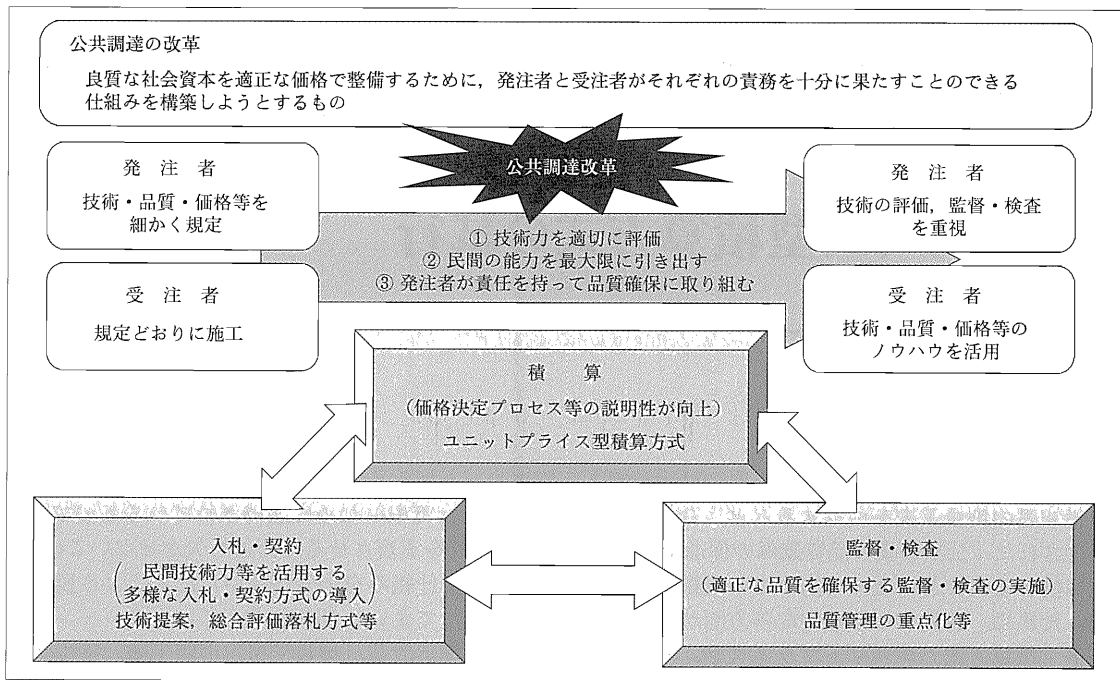


図-1 ユニットプライス型積算方式導入の背景

いては、材料や労務費などの単価を基に施工プロセスを想定して予定価格を算定する現行の積算方式から、施工条件のみから市場実績を基に施工単価を設定するユニットプライス型積算方式への移行を行うことが必要なのです(図-1)。

3. ユニットプライス型積算方式の概要

(1) 概要

現行積算方式では、資材費、労務費及び機械損料を最小の単価単位として実績調査し、その単価を用いて工種毎の施工単価を算出するのにに対し、ユニットプラ

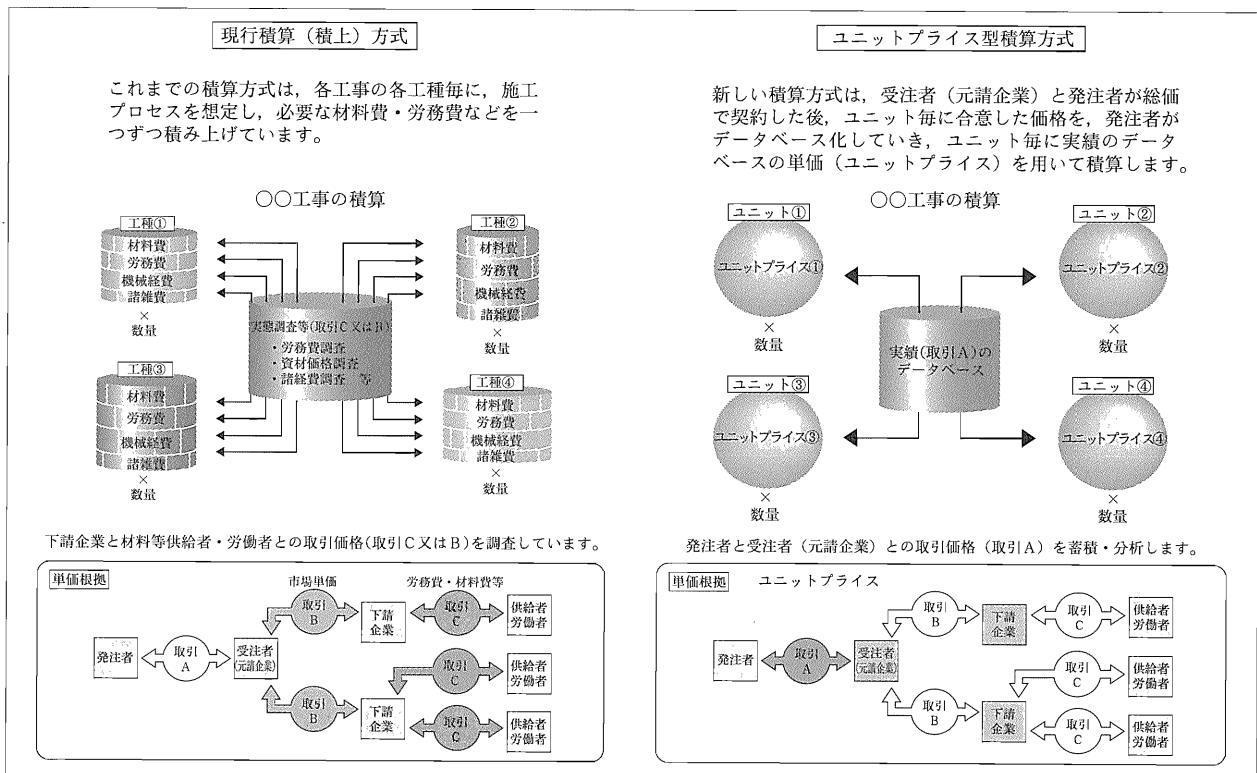


図-2 ユニットプライス型積算方式の概要

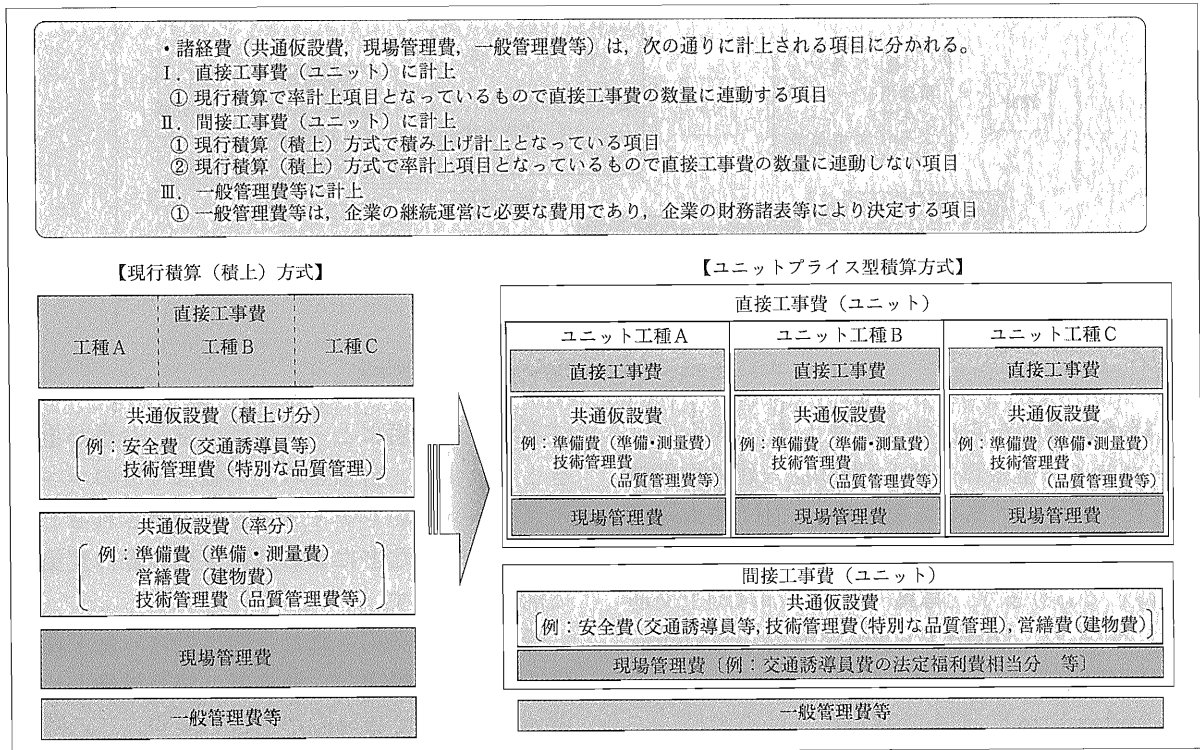


図-3 諸経費の取扱い

イス型積算方式では、工種毎の施工単価を単価単位として実績調査し、直接施工単価を算出します（図-2）。

このとき、施工単価の実績を得るために、従来の総価契約方式ではなく総価契約単価合意方式を採用し、発注者と受注者が合意した単価を活用することになります。

また、間接費の取扱いについては、現行積算が直接工事費と分離して間接費を計上していますが、ユニットプライス型積算方式では、各工種に関連のある一部の間接費を直接工事費と合わせて計上します。このことで、発注者、受注者ともコスト管理が容易になり、計画的な執行が可能となります（図-3）。

要するに、ユニットプライス型積算方式と現行積算方式の大きな違いは、

- ・現行積算方式のように想定した施工プロセスを示さないこと、
- ・最低の単価単位の違い、

表-1 現行積上げ方式とユニットプライス型積算方式の違い

項目	現行積算方式	ユニットプライス型積算方式
契約方法	総価契約方式	総価契約単価合意方式
最低単価単位	資材費・労務費・機械損料が基本	工種ごとの施工費が基本
間接費	直接工事費とは別計上	一部直接工事費と同ユニットに計上
施工プロセス	想定した工法を示す	想定した工法を示さない
発注形態への対応	仕様規定発注に適用	仕様規定発注、性能規定発注の双方に適用
物価変動	物価を直接入力	物価変動を係数で処理

・間接費の取扱いの違い、
なのです（表-1）。

なお、ユニットプライス型の積算方式は、欧米諸国において多く用いられていますが、各国ごとに発注制度や業界の商慣行が異なるため、我が国におけるユニットプライス型積算方式の構築に際しては、諸外国を参考にしつつも、プライスを区分する条件設定を充実させたり、一定以上にデータのばらつきが収れんしないとプライス設定を行わなかったり、また一般管理費等を現行積算と同様に取扱うなど、我が国に適した「日本型」のユニットプライス型積算方式を目指しています。

このほど、ユニットプライス積算方式をわかりやすく解説した「ユニットプライス型積算方式の解説」が

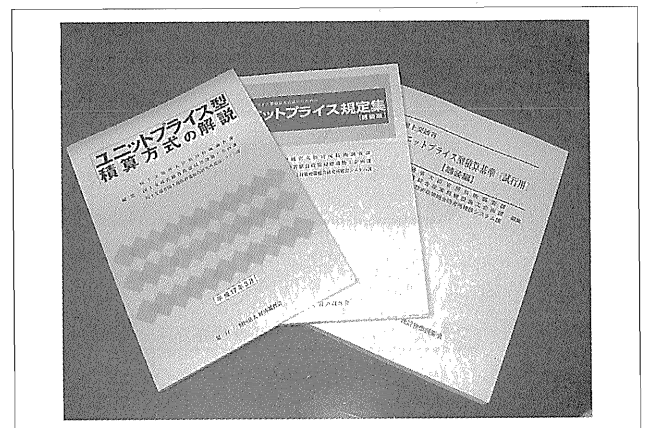


写真-1 ユニットプライス型積算方式に関する各種文献

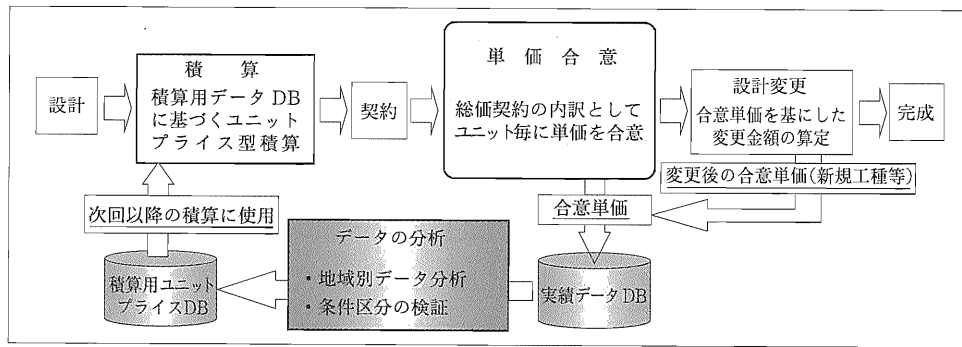


図-4 ユニットプライス型積算方式のフロー (試行開始後)

財団法人経済調査会から出版されました。さらに、「ユニットプライス型積算基準」(財団法人建設物価調査会)や「ユニットプライス規定集」(財団法人経済調査会)も出版されました。当制度の理解の一助になればと期待しております(写真-1)。一部は国土交通省ホームページ (http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/13/131216_.html)「<http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/index.htm>」でもご覧いただけます。

4. 単価協議・合意

ユニットプライス型積算方式を運営するうえで、発

注者及び受注者にとって単価協議と合意が重要な手続きとなります。合意された単価は今後のユニットプライスを決めていくデータとして活用されるとともに、現地の取合いなどによる数量変更の際の変更単価として活用されます。

受注者は、契約された金額に見合った工種ごとの単価を発注者に提出し、発注者は積算単価と比較するなどして両者間で単価協議を行います。この際、今後の予定価格の類推につながることから、積算単価は公開されません。また協議では受注者の提出単価が積算単価より高くても、低くても問題ありません。しかし、一定以上の価格差がある場合には、その理由などをヒ

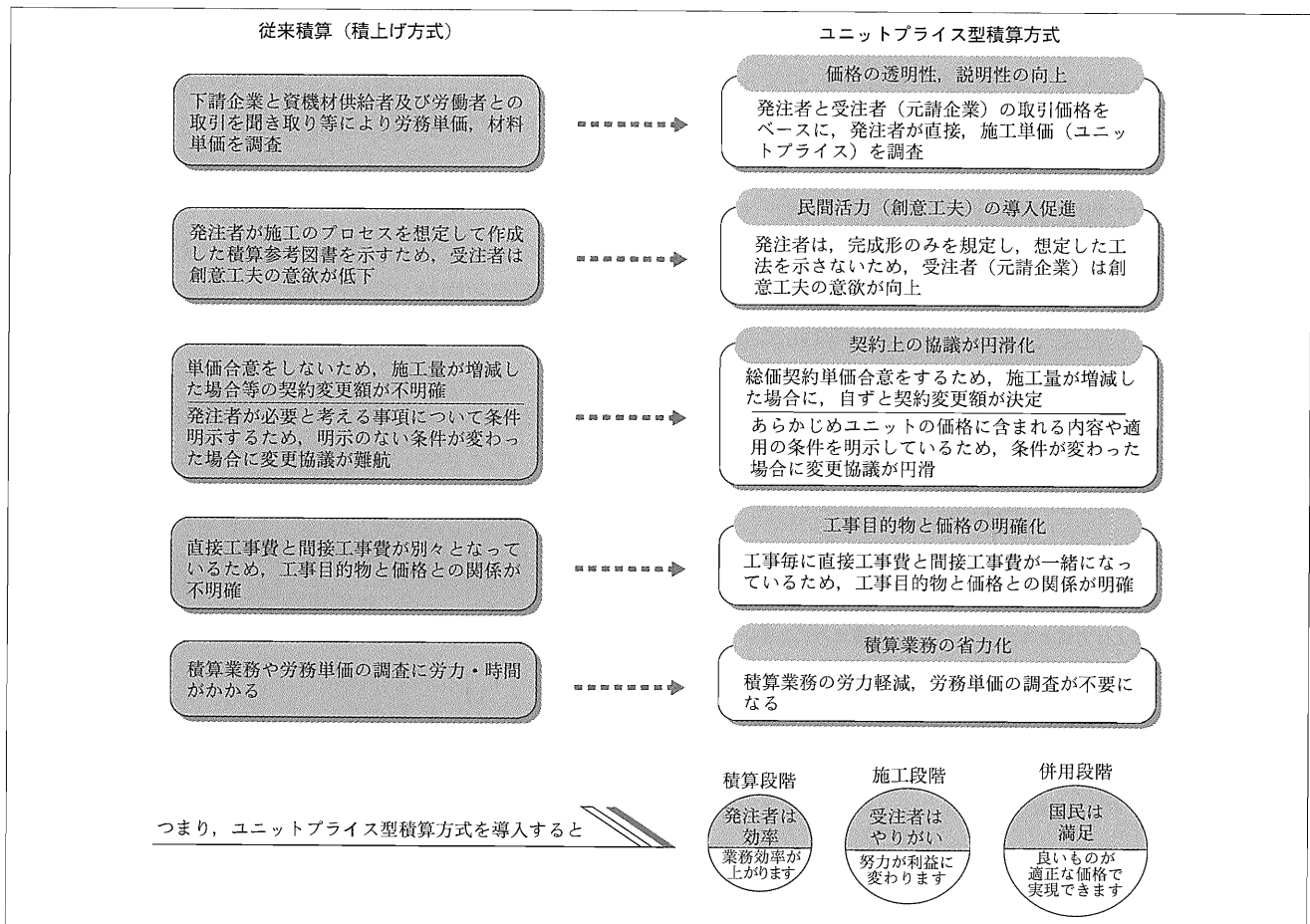


図-5 ユニットプライス型積算方式への転換による効果

ヤリングし、議事録に書留めておきます。これは、後日データを分析する際の重要な情報となります(図—4)。

5. 期待される効果

ユニットプライス型積算方式の導入により次のような効果が期待できます(図—5)。

① 積算価格の的確性、市場性の向上

本方式では、発注者と請負者との直接の取引価格を工種単位で蓄積・分析して以後の積算に用いることから、現在の労務単価、資財単価の積上げ方式に比して、現実の市場に即した透明でよりの確な積算が期待されます。

② 請負者の有する技術力の活用促進

本方式では、工事の完成型のみを規定し、想定した工法を示さないことから、請負者が行う工法、材料等の選択に自由度があり、有用な技術の活用が期待されます。

③ 契約上の協議の円滑化

本方式では、請負代金額の変更等において、あらかじめ合意した価格を用いること、各ユニット毎の条件や費用内訳が明確になることから、以後の設計協議等契約上の協議の円滑化が期待されます。

④ 工事目的物と価格との関係の明確化による計画的な事業執行

本方式では、合意された単価は工種毎に直接工事費とそれに連動する間接工事費を合わせたものとなっていることから、工事と価格との関係が明確になり、工事のコスト管理が容易となる結果、発注者及び請負者双方にとって計画的な業務執行が図られることが期待されます。

⑤ 積算業務の合理化

現在の積上げ方式では、標準的な工法や施工プロセス等を想定し、別途調査した労務単価等を用いて積算を行っているが、本方式では、合意された単価に基づくユニットプライスにより積算を行うことから、労務単価等の調査や工種毎の積上げ積算が不要となり、積算業務の労力が軽減されると期待されます。

表—2 ユニットプライス型積算方式の試行に係る進捗状況表

(平成17年4月1日現在)

番号	地整等名	発注事務所名	工 事 件 名	入札方式	指名通知, 技術資料送付, 公募等の実施日	技術資料提出期限 公募期限	入 札 日	契 約 日	単 価 合意日	工 事 概 要
1	東北地整	福島河川国道事務所	泉道路舗装工事	工事希望型指名競争入札	指名通知 平成17年2月7日 技術資料送付, 公募 平成17年1月19日	平成17年1月31日	平成17年2月23日	平成17年3月1日		橋面舗装 2,700 m ² (基層, 表層, 橋面防水) 車道舗装 4,000 m ² (表層のみ)
2	関東地整	川崎国道事務所	環状2号線舗装工事	公募型指名競争入札	指名通知 平成17年1月21日 技術資料送付, 公募 平成17年1月5日	平成17年1月17日	平成17年2月9日	平成16年2月16日	平成17年3月25日	AS舗装工 (CBR 8%, D交通) 盛土部 8,500 m ² , 橋面 3,400 m ² , 斜路部 130 m ² , 歩道舗装: 盛土部 4,000 m ² , 橋面部 900 m ² , 排水工 660 m, 中央分離帯工 320 m, 区画線工一式, 防護柵工一式, 雑工一式
3	中部地整	名古屋四国事務所	23号家武舗装工事	工事希望型指名競争入札	指名通知 平成17年2月10日 技術資料送付, 公募 平成17年1月25日	平成17年2月3日	平成17年3月4日	平成17年3月9日		舗装工 A=9,000 m ² その他一式
4	中部地整	多治見砂防国道事務所	19号三五沢舗装工事	公募型指名競争入札	指名通知 平成17年2月9日 技術資料送付, 公募 平成17年1月24日	平成17年2月4日	平成17年3月3日	平成17年3月9日		舗装工 A=約5,000 m ² 小型排水構造物工一式 防護柵工一式 その他一式
5	近畿地整	豊岡河川国道事務所	一本柳交差点改良玉置地区舗装工事	指名競争入札	指名通知 平成17年3月7日	—	平成17年3月18日	平成17年3月25日		車道舗装 (排水性) 5,400 m ² (基層, 表層) 車道舗装 4,000 m ² (表層)
6	四国地整	大洲河川国道事務所	平成16-17年度宇和島道路舗装第2工事	工事希望型指名競争入札	指名通知 平成17年1月11日 技術資料送付, 公募 平成16年12月21日	平成17年1月6日	平成17年1月25日	平成17年1月28日	平成17年3月7日	排水性舗装工 (橋面, C交通) 6,500 m ² , 排水性舗装工 (CBR 12%, C交通) 2,000 m ² , 伸縮継手装置設置工 80 m
7	九州地整	佐賀国道事務所	佐賀497号唐津地区舗装工事	公募型指名競争入札	指名通知 平成17年2月22日 技術資料送付, 公募 平成17年1月25日	平成17年2月4日	平成17年3月10日	平成17年3月16日		AS舗装工 (CBR 12%, C交通) 35,000 m ² , ランプ部 10,600 m ² , 橋面 13,400 m ² , U型側溝 700 m, 中央分離帯 2,600 m, ガードレール 2,400 m, 踏掛版 12箇所, 雑工一式
8	九州地整	佐賀国道事務所	佐賀497号浜玉地区舗装工事	公募型指名競争入札	指名通知 平成17年2月22日 技術資料送付, 公募 平成17年1月25日	平成17年2月4日	平成17年3月10日	平成17年3月16日		AS舗装工 (CBR 12%, C交通) 37,900 m ² , ランプ部 7,200 m ² , 橋面 5,800 m ² , U型側溝 900 m, 中央分離帯 2,300 m, ガードレール 900 m, 踏掛版 18箇所, 雑工一式

6. 試行の実施

ユニットプライス型積算方式への移行は、我が国ではじめての試みであり、「制度の浸透」と「本運用に向けた確認」を試行を通じて行っていく必要があります。

試行については、効果の観点から、年間の契約件数や発注総額が大きい、舗装工事（新設）、道路改良工事及び築堤護岸工事を対象に実施します。

そして、3種類工事の中でもユニットプライス型積算方式化の作業が早く進んだ舗装工事（新設）について、全国8つの工事を対象に試行を開始しました。現在までに、全工事で入札・契約を終え、2工事で単価合意を行いました（表-2）。

なお、道路改良工事及び築堤護岸工事については、現在単価収集調査の最中であり、平成17年度からの試行を目標としています。さらに、3工事以外の工事については、今後試行の状況を踏まえ、段階的にユニットプライス型積算方式への移行を検討するなど慎重に対応していく予定です。

7. おわりに

以上述べてきたようにユニットプライス型積算方式は、積算の計算方法を変える取組みではありますが、その性格上、現行積算方式では対応が困難であった性能規定発注にもなじむものであり、計画、入札・契約、施工・監督、検査・評価などの各段階における制度改革とあいまって、今後ますます必要性が高まるであ

う技術力競争を支える制度の一つとして期待されるものであり、平成17年4月1日より施工された「公共事業の品質確保の促進に関する法律」の目的を実現するためにも欠かせない取組みです。

ただ、これには発注者側の技術力の向上・維持が前提となります。これまでは発注者の技術力は積算を通じて培ってきたことは事実です。しかし、業務が多忙を極める今日において、積算を通じて技術力を養うことは困難になってきていることも否定できません。今後はむしろ積算作業を効率化し、受注者からの技術提案などをベースに、受注者と発注者との間で交わされる技術的議論などを通じて切磋琢磨しながら技術力を養っていくことが求められるのではないのでしょうか。

ユニットプライス型積算方式の移行については、発注者が独自に進めるのではなく、関係する多くの方々との意見交換を通じて行うことが基本であり、これまで様々な方々を対象に全国規模で説明及び意見交換をしております。今後は、発注者のみならず公共事業に携わる多くの関係者が、ユニットプライス型積算方式を通じて、これまでの考えや制度を見つめ直し、新たな発想を持つことで、良質で適正な価格による公共事業が推進されることを期待してやみません。

JCMA

【筆者紹介】

宮武 晃司（みやたけ こうじ）
国土交通省
大臣官房技術調査課
工事監視官



現場技術者のための

建設機械整備用工具ハンドブック

- ・建設機械整備用工具約180点の用語解説と約70点の使い方を収録。
- ・建設機械の整備に携わる初心者から熟練者まで幅広い方々の参考書として好適。

■A5判 120頁

■定 価：会 員 1,050円（消費税込）、送料420円

非会員 1,260円（消費税込）、送料420円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289

京都議定書と情報化施工

建山和由

本年2月に京都議定書が発効したことをうけ、建設分野でも環境負荷低減に向けて積極的な取組みが求められている。本報文では、建設施工に伴う環境負荷低減の手法として、情報化施工の利用を提案する。これは、建設施工に関わる情報のリアルタイム収集、一元管理、共有化システムを構築することにより、施工の合理化を図るものである。これによりエネルギーや資材の投入を必要最小限に抑え、結果として施工に伴う環境負荷を最小限に抑える効果が期待される。

キーワード：環境負荷，京都議定書，情報化施工，精密施工，施工 CALS

はじめに

2月16日、京都議定書が発行した。世界が温室効果ガスの削減に向けて待ったなしの取組みをして行くことになる。建設業界も例外ではなく、環境負荷低減に向けた取組みが求められることになる。このとき、情報化施工というツールが効力を発揮する。ここでは、京都議定書の発効を機に情報化施工の新たな役割を提案する。

地球温暖化と環境問題

実は、筆者自身京都に住んでいながら、京都議定書の内容を聞きかじり程度しか知らなかったことを反省し、少し整理してみる。

まず、図-1を見て頂きたい。この図は、地球全体の年平均気温の記録と予測である。このグラフは、温室効果ガスの排出に基づく気候モデルを用いて予測が行われている。地球気温の将来予測は、研究者により異なり、この図と様相を異にする予測もあるが、いずれにしろこれから50年、あるいは100年にわたり、平均気温は上昇すると予測されている。

平均気温が上昇すると、我々の生活に大きな影響が現れる。陸地では、蒸発や降雨といった水の循環が激しくなり、その結果渇水に苦しむ地域がある一方、洪水が多発する地域が現在よりも多くなる。図-2は、日本における年平均降雨量の経年変化をまとめたグラフである。この図より明らかのように、平均降雨量の

変動は年々大きくなっており、渇水と多雨の年の差が徐々に広がってきている。

また、温暖化が進むと、海水温度の上昇により極地の水が溶け出し、結果として海面が上昇することにな

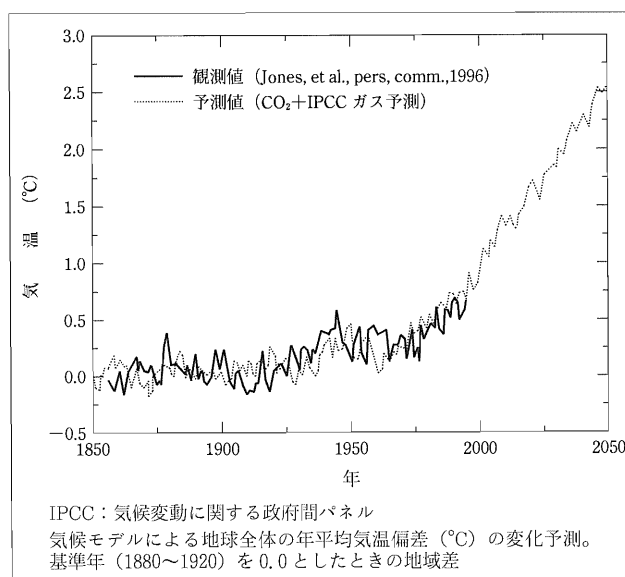


図-1 地球の平均気温の経年変化とその予測

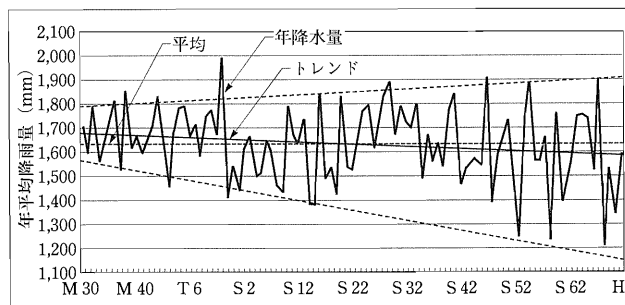


図-2 日本の年平均降雨量の経年変化(竹村公太郎氏提供)

る。2100年には海水の水位は現在よりも15~95cm上昇し、その後も上昇し続けると言われている。この結果、国土を失う国が続出し、高波や津波の影響を受ける地域が増大することが予想される。

さらに地球温暖化は生態系にも影響を与える。温暖化による生態系の変化は、農林水産業にも影響を与え、我々の食料事情も大きな変化を受け入れざるを得ない状況に陥ることになる。

京都議定書の発効

地球温暖化の原因の多くは人間の活動により発生する二酸化炭素やメタンなどの産業排気ガスによると言われている。これらのガスが地球上空に滞留すると太陽からの熱エネルギーが外部に散逸することなく、地表とこのガス層の間に蓄積され、結果として地表の温度が高くなる。これらのガス層が地球を包む温室のような役割を果たすわけである。このため産業排気ガスは温室効果ガスと呼ばれている。1950年以降、産業の発展に伴い、石油や石炭などの化石燃料の消費が急増した。これに伴い温室効果ガスの排出量も指数関数的に増加し、結果として地球の平均気温が急激に増加してきたことは、図-1の平均気温の経年変化からも読取れる。

このような状況に対する危機感の高まりから、1992年ブラジルのリオデジャネイロ市で地球環境サミットが開かれ、地球温暖化に影響のある排出ガスに関し、各国ごとに削減値を設定することが提案された。そして、1997年に第3回地球環境サミットが京都で開催され、リオで話しあわれた地球温暖化防止のための具体策として、その手段、方法、目標とスケジュールを記した「京都議定書」が提唱された。その要点は、

- 先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国毎に設定する。
- 国際的に協調を行う。具体的には、目標を達成するための仕組みとして、排出量取引、クリーン開発メカニズム、共同実施などを推進する。
- 途上国に対しては、数値目標などの新たな義務は導入しない。
- 数値目標としては、1990年の排出量を基準として各国毎に削減量の目標値を設定する。例えば、EU各国はこれらの国が1990年に排出していた量から8%、アメリカは同じく7%、日本は6%の削減を目標とし、先進国全体で少なくとも5%の削減を目標とする。

この削減を2008年~2012年の5年間で達成す

る。

またこの議定書は、次の要件を満足したときから、90日後に発効する。

- 55カ国以上の国が締結。
- 締結した国の合計の二酸化炭素の1990年の排出量が、世界全国の合計の排出量の55%以上。

京都議定書が提案され、世界がこの方向に動き出すかに見られていたが、温室効果ガスの排出を規制することは自国の産業を抑制することにもなりかねず、各国の足並みはなかなか揃わなかった。このような状況の中、2001年に最大の排出国であるアメリカがこの理由から議定書から離脱することを表明したため、議定書の発効は絶望的かと思われたが、2004年11月にロシアが議定書に批准した時点で発効要件を満たすことが確定し、2005年2月16日に発効するに至った。

京都議定書と建設業界

京都議定書が発効され、日本でもあらゆる場面で温室効果ガスの削減に向けた取組みが求められることになる。図-3は日本における主要な温室効果ガスであるCO₂の排出量の経年変化を表している。議定書に従うと、1990年のレベルから6%削減が求められるのだが、問題は、1990年から現在までにすでに15年経過しており、その間、日本では8%ものCO₂発生量を増加させていることにある。このため、1990年のレベルから6%削減したレベルに排出量を保とうとすると、現在のレベルからは、14%の削減を達成しなければならないことになる。

図-3には、CO₂発生量の全量と共に、部門別の発

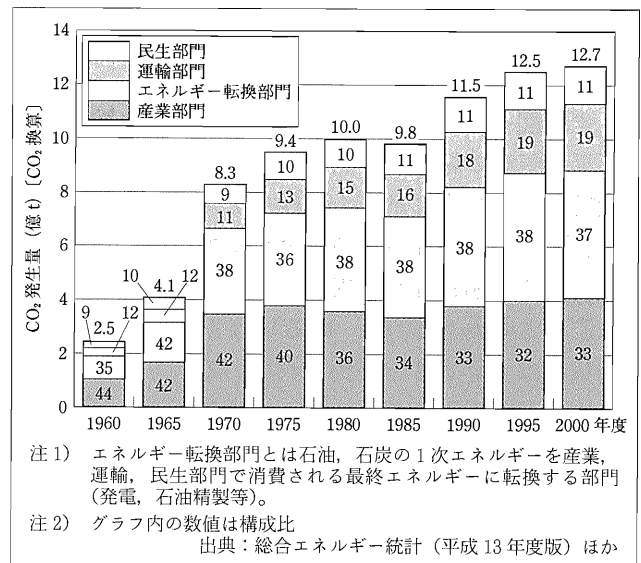


図-3 日本の部門別CO₂発生量の経年変化(財団法人日本原子力文化振興財団ホームページより)

生量も示されている。建設業が属する産業部門も全体の排出量の1/3を占めており、今後、CO₂の排出削減に対する取組みが求められることになる。

情報化施工と環境負荷低減

建設部門でCO₂削減に取り組むとなると、最初に思いつくのが排ガス対策を施した建設機械の使用である。建設機械の排ガス対策も進み、環境対応型の重機も見られるようになった。もちろん、これらの取組みも効果的ではあるが、それだけでは十分とはいえない。そこで、情報化施工を利用することを提案する。以下、その効果について事例を挙げて紹介する。

図-4は、ある海洋埋め立て工事のための採土を行っている現場の概要である。詳細はすでに紹介しているのでそちらを参照されたい^{1),2)}。この現場では、発破と重機を使用して山を掘削し、掘削した岩塊は破砕機で200mm以下に破砕して栈橋から土運船に積出している。掘削された土砂は、山側では、重ダンプトラックで運搬され、破砕機以降はベルトコンベヤで運搬される。使用されている重機は、いずれも大型の機械で、ブルドーザ4台、油圧ショベルとホイールローダが各2台、ダンプトラック10台、モーターグレーダ1台、

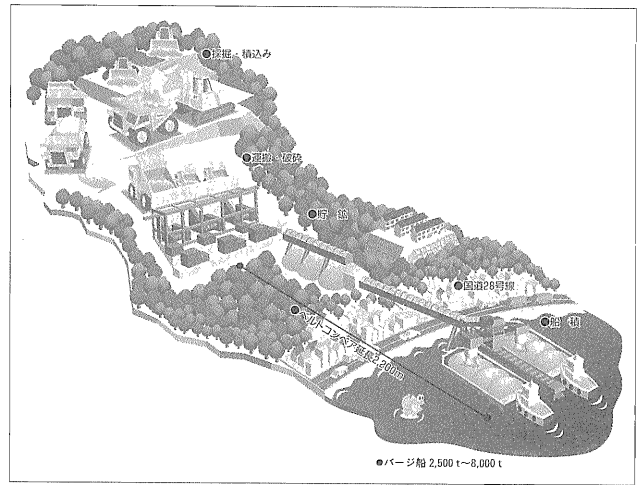


図-4 採土工事の概要

ブレーカ3台、破砕機3機等で、山は、土砂、軟岩、硬岩からなる。

この現場では、破砕機の能力が限られているため、長期にわたり一定の土砂を搬出するためには、土砂、軟岩、硬岩をバランスよく採土する必要があること、効率を上げるとともにコストを削減するため、重機や爆薬の使用の最適化をはかる必要があることから施工CALCのシステムが導入された。

図-5は、この現場で採用された情報収集用のハー

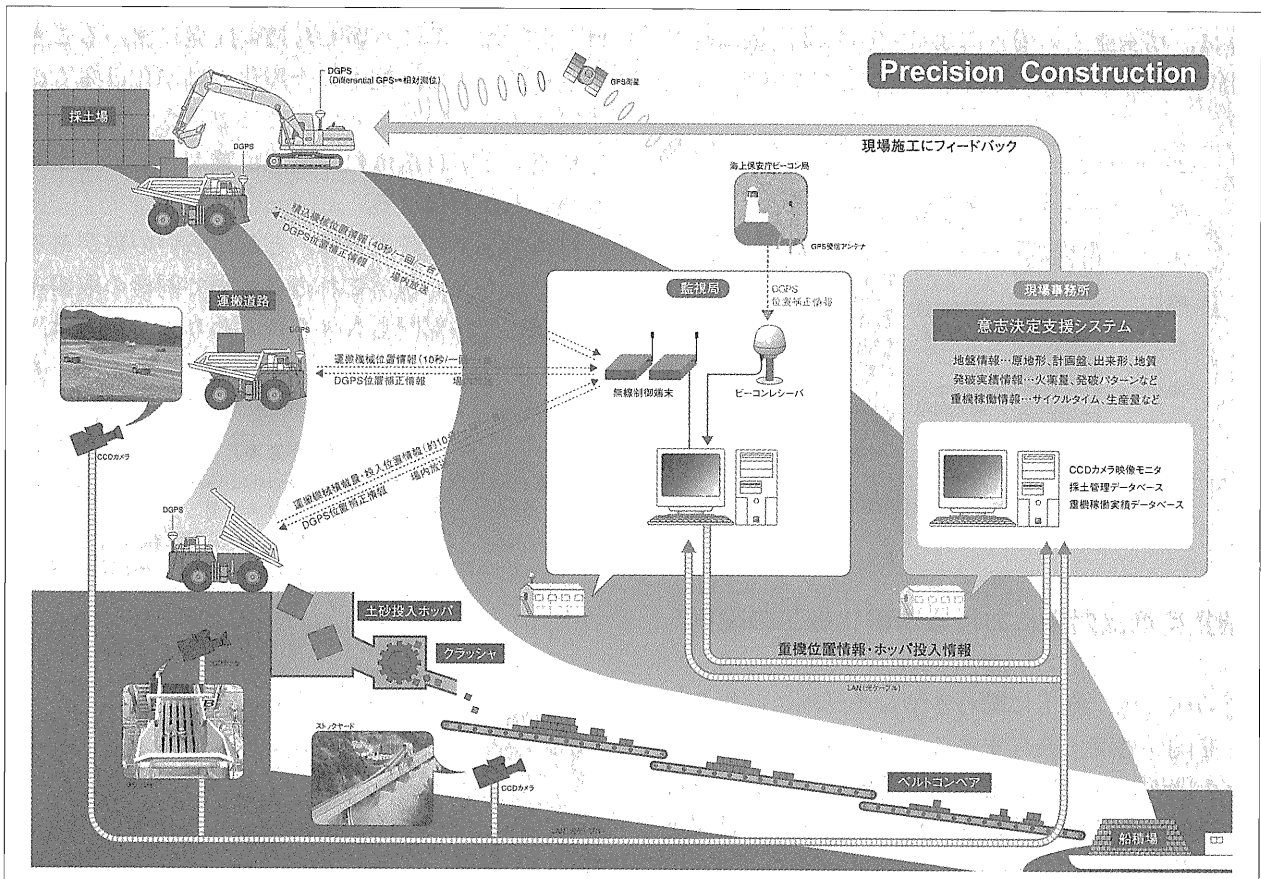


図-5 情報化施工で用いられたハードウェア

ドウェアである。重機の位置や稼働状況はGPSを用いてリアルタイムで把握され、掘削土量や破砕量等はセンサや機械負荷から計測される。また、各サイトの状況はCCDカメラで常時観察されている。これらの情報は、工事事務所一元管理されており、このシステムを使うことにより、現場の稼働状況をほぼリアルタイムで把握することができる。さらにこの現場では、これらの情報を現場事務所と共に各サイトで共有化することにより、技術者が同じ情報を用いて同時に施工の改善を検討することのできる仕組みを構築した。すなわち、施工に関わる詳細な情報を収集し、それを用いて細部に至るまで施工の最適化をはかる取組みを行っていったわけで、この意味からこのシステムは精密施工と呼ばれている。このシステムを用いると、現場で何らかの問題が生じて各施工プロセスで協調して迅速に、かつ柔軟に対処することができるようになり、施工効率の大幅な改善を実現することができた。

この取組みを通じた施工の改善を行った結果、重機や資材の使用を極力抑えて所定の採土を行うことができるようになった。これは、必要以上の重機や資材の使用を省いたことを意味しており、このことは、工事に伴う環境負荷の低減をもたらしてくれた。図-6はこの現場で発生したCO₂の排出量を、今回の精密施工導入前後で比較したものである。この図より明らかなように、精密施工の導入により、CO₂排出量にして約24%の環境負荷低減を達成することができた。

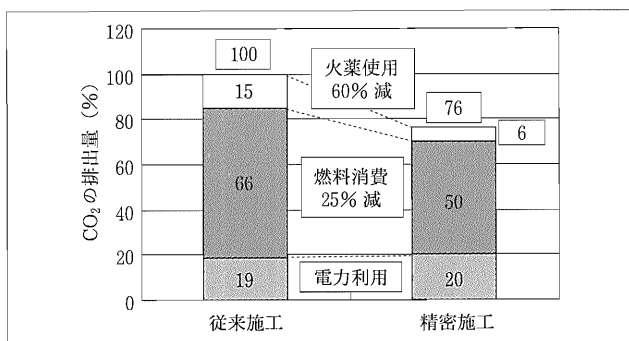


図-6 精密施工導入による環境負荷低減の実績

環境負荷低減対策における情報化施工の役割

前述の例では、施工に関わる情報を詳細に収集し、それらに関係者間で共有することにより、現場における種々の問題に対して迅速かつ柔軟に対応し、常に施工の最適化をはかる仕組みを作っていた。結果として環境負荷低減を図ることができたが、ここで、情報化施工の役割を整理すると、

- ① 情報を有効に利用することにより、個々の工程や工程における作業の最適化をはかることができる。これにより必要最小限の入力で所定の工事を行うことができ、結果として環境負荷低減を達成することができる。
- ② 施工に関する情報を収集するため、工事に伴う環境負荷を定量的に把握することができる。この情報を用いると、各作業工程が環境負荷に与える影響の大小を認識することができ、これを基に環境負荷低減のための改善策の検討を議論することができる。

このうち、後者は、情報化施工に新たな機能を付加することになるが、この機能は将来の建設部門において重要な役割を果たすことになると思われる。

おわりに

本報文中で紹介した工事例は大規模土工であり、高度化したIT機器を導入することができたが、本来情報化施工はIT機器を導入することが目的ではなく、施工で得られた情報を施工の改善に有効に利用することにある。極端な話、紙と鉛筆で集めた情報も施工の改善に利用されれば、立派な情報化施工といえる。このため、小さな現場であっても工夫次第で同様の取組みは十分行え、それが新たな技術開発に繋がることが期待される。また、施工の合理化や効率化は多くの現場で取組まれていることで、ここで紹介した視点で工事を見直すと実は環境負荷低減に繋がっているケースも多いことと想像する。

日本全国で建設工事は、どれくらいの数があるのか知るすべもないが、これらの現場で同様の取組みが始まれば、建設部門も大きく様変わりするのでは、と期待している。

JICMA

《参考文献》

- 1) 建山和由：ITと建設施工—Precision Constructionの試み—、建設の機械化、No.625、pp.3-7、2002年3月
- 2) 大前延夫、建山和由、海老原雄志、須田清隆、黒台昌弘：大規模土工の現場管理における統合化システムの開発、土木学会・土木建設技術シンポジウム論文集、2002年

【筆者紹介】

建山 和由 (たてやま かずよし)
立命館大学
理工学部
教授
工博



JCMA 報告

油脂技術委員会活動報告
— 規格制定と見学会 —

油脂技術委員会

1. 建設機械用作用油及びグリース規格制定

長らく油脂技術委員会で検討されてきた建設機械用作用油及びグリース規格が、関連試験方法と共に 2004 年度に正式に制定された。本規格は建設機械用の油脂規格としては、世界初の規格となる。概要を表1に示した。

表1 建設機械用油圧作用油及びグリース規格

規格 No.	規格内容 (規格名称)
■油圧作用油 規格本文	
JCMASP 041	鉱油系作用油規格 (JCMAS HK)
JCMASP 042	生分解性作用油規格 (JCMAS HKB)
■関連規格	
JCMASP 043	フィタラビリティ試験方法
JCMASP 044	高圧ピストンポンプによる潤滑性試験方法
JCMASP 045	高圧ピストンポンプによる寿命評価試験方法
JCMASP 047	摩擦特性試験方法
■建設機械用グリース	
JCMASP 040	鉱油系及び生分解性グリース規格 (JCMAS GK/GKB)

(1) 日本建設機械化協会規格制定の目的と意義

油圧作用油については、鉱油系及び生分解性作用油規格としてそれぞれ ISO 規格が性能基準として定められているが、今回新たに制定した目的は以下の通りである。

① 建設機械用作用油は、一般産業用に比べて高温・高圧条件下で使用されることが多く、かつ屋外で使用されることによる低温性能、駐車ブレーキの性能を阻害しない摩擦特性など多くの性能が要求され、ISO 規格の性能基準だけでは、不十分である。

② 上記の背景から、建設機械メーカーは独自の純正油や推奨銘柄を設定してきたが、建設機械ユーザーアンケートにより、多くのユーザーは作用油・グリースの共通化を求めており、そのための共通規格の制定が要望されていた。

また生分解性作用油及びグリースについては、グリーン調達法での提案品目にするためには、公的な品質規格が必要であった。

③ 日本で設計された油圧ショベルは、世界市場の 80% を占めており、建設機械用油脂の共通規格制定は、日本が率先して行う必要がある。またアジアなど海外で入手する建設機械用作用油の品質向上のためにも本規格を広く普及させることが重要である。

(2) 建機協規格の普及に向けて

今後の目標としては、上記規格の普及促進が必要となる。普及推進のために、2005 年度より油脂技術委員会内でオンファイルシステムによる管理運営に向けた活動を開始した。

2. 油脂技術委員会見学会

生分解性作用油及びグリースの建機協規格制定を受けて、実際の現場ではどのような要望があるのかを調査するために、現地見学会を実施している。

今回は東亜建設工業株式会社の協力を得て、海底地盤改良船「デコム7号」を千葉県長浦港で見学させていただいた。見学会の概要を以下に示す。

- ・往訪日：2005 年 2 月 23 日 (水)
- ・デコム7号での作業概略：海底軟弱地盤を攪拌・掘削翼で縦穴を空けながらコンクリートを注入して固める作業を行う。
- ・最近の施工例：羽田空港沖合拡張工事に使用。
- ・生分解性油脂の使用：攪拌回転翼の軸受部はグリース集中給脂を行って、泥水の侵入を防ぐ役目を果たす。一方、海中でグリースが飛散するため生分解性グリースを使用。
- ・生分解性油脂への要求：海洋汚染防止法の抵触しないように水に浮かないことが望ましく、高密度に調整した生分解性グリースを使用している。作用油についても生分解性油を検討予定である。

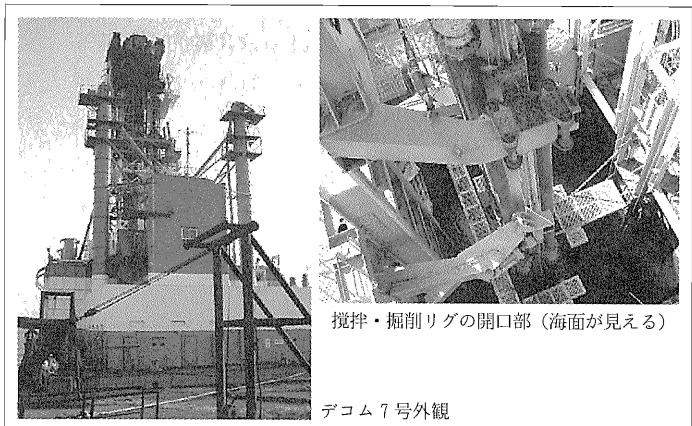


写真-1 デコム7号外観 (左) と攪拌・掘削リグの開口部

CMI 報告

トンネル地山評価への取組み

—三重県・静岡県を対象として—

田辺 英夫・寺戸 秀和

1. はじめに

トンネルは、その施工法によって山岳工法（いわゆる NATM）、シールド工法および開削トンネルに大別される。今回は、このうち、山岳トンネルの施工時に実施される地山評価に関して、施工技術総合研究所の取組みを紹介する。

山岳トンネルは、吹付けコンクリート、ロックボルトおよび鋼アーチ支保工（これらを支保工と呼ぶ）を地山の性状に応じて組み合わせ、これを施工することでトンネルを建設する工法である。また、支保工によって地山を支持した後に、支保工とは別作業で施工されるトンネルの内巻き部材を覆工と呼び、支保工と覆工を合わせて支保構造と呼ぶ。

山岳工法では、地山の性状に応じて支保構造を設計するため、地山の性状をできる限り詳細に把握し、それを施工に反映することが重要となる。しかしながらトンネルは、地中に建設される線状構造物であるため、事前調査の段階で地山の情報をトンネル全線にわたって詳細に把握することは困難である。

このためトンネルの掘削中に地山を観察して評価する、いわゆる地山評価を行うことで、適切な支保工を決定する手法がとられる。ただし、この地山評価は経験的な判断を要求されることが少なくない。そこで当研究所では、三重県および静岡県において地山評価の手法や評価内容について検討する業務あるいは調査研究を行っている。

以下に、地山評価に関する業務および調査研究の概要を紹介するとともに、これまでの業務および調査研究から得られた知見を述べる。

2. 三重県における地山評価への取組み

三重県では、平成7年度から県発注のトンネルの施工時

に当研究所職員が現地へ赴き、地山評価および施工法の変更に伴う助言を行っている。その数は平成16年3月現在で25本、総延長12,741mである。

当研究所が地山評価を実施したトンネルは、主として伊勢志摩地方から熊野地方に向けた三重県中南部で施工されており、対象とした地質は、領家帯、三波川帯、秩父帯、四万十帯、熊野酸性岩類である。

当研究所が実施している地山評価は、まずトンネル施工前に地質調査および設計内容を把握することによって、各トンネルの施工時に発生しうる問題点の抽出を行い、その問題点（例えば、坑口部の補助工法、発破振動・発破音等）の検討および提案を行うとともに、各トンネルの切羽観察方法を提案している。

支保構造を変更する場合は、通常発注者と施工業者が切羽観察を行ったうえで決定されているが、三重県の場合は、県職員、施工業者と当研究所職員も一緒に切羽観察を実施して地山等級の判定を行い、計測結果等を併せて支保構造選定の助言を行っている。

地山評価を行うに際し、地山状況を点数化する岩盤評価点（平成16年度から新切羽評価点法に移行）を付けることにしており、地山評価を行う際の資料としている。

変更の判定基準は、切羽観察結果、岩盤評価点に加えて、それ以前の区間の地質の変化状況を把握し、地質構造を考慮した以奥の地質状況の予測を行い、計測結果等を加味して判定している。また、施工時に発生した問題点（補助工法、発破振動・発破音等）についても、検討および提案を行っている。

三重県でも、多くのトンネルで地山評価の変更が行われ、しかもそのほとんどが変更増となっている。設計変更の原因としては、地質調査の段階におけるものと、設計時における地山に対する考え方の問題があり、主なものとしては以下の3項目が挙げられる。

- ① 地質調査結果と施工時に出現した地質との相違
- ② 設計時の地山等級の判定
- ③ 緩衝区間の未設定

このうち最も変更が多いパターンは②であり、トンネルの施工事例から設計を判断すると、特に弾性波速度に重きを置いて地山等級を判定している事例が多いように思われる。

トンネル掘進前の地山状態では、割れ目は概ね密着した状態にあるが、掘削に伴う応力解放によって開口する。塊状岩と層状岩では割れ目の間隔が異なるため、割れ目の間隔が狭い層状岩の方が緩み範囲が広がるものと推察され、弾性波速度は掘削後の地山状況を必ずしも適切に示していない場合があることに留意する必要がある。

そのため、設計時には弾性波速度だけに依存するのでは

なく、対象とする地質によって性質（特に割れ目の間隔と割れ目の状態）が異なることを理解し、これらの性質に対してトンネル掘削による影響がどのように生じるかということを理解しておく必要がある。

したがって、弾性波速度、ボーリング結果に加えて、同じ地質を対象とした近傍の施工事例を参考として設計すべきであるとする。施工事例は、地山評価の参考資料となるだけでなく、供用後の維持補修の際にも必要不可欠な資料であるため、施工事例をデータベース化するシステムの構築が必要であるとする。

3. 静岡県における地山評価への取組み

(1) 業務の概要

静岡県では、同県が発注するトンネルに対し、より合理的な設計・施工を行うことを目的として「トンネル技術検討委員会」を常設し、設計・施工技術に関する検討を行っている。当該委員会には施工技術総合研究所の職員が唯一外部からの委員として参画し、技術的な指導を行っている。また、同委員会への参画とあわせて、静岡県のトンネル施工実績の調査研究も行っている。

ここでは、施工実績の調査研究成果をもとに、静岡県における地山評価の特徴を紹介する。なお、本業務で実施した研究成果については、文献^{1)~3)}に示すように公表している。

(2) 静岡県の地質と地山評価の一例

静岡県の地質は、日本の地質の縮図と言われるほど多様な地質が分布している。施工実績の分析にあたっては、トンネルを地質ごとに分類し、それぞれの地質ごとに地山評価の特徴について考察を行った。ここでは、このうち四万十帯におけるトンネルの地山評価の特徴を述べる。

図-1は、静岡県の四万十帯のトンネルにおける設計時および施工時（実績）の支保構造の延長比率を表したものである。図中のCⅠ、CⅡ等の記号は、支保構造をパターン化したものであり、CⅠからDⅢに向かって支保剛性が高くなることを表している。

図-1に示すように、設計時に計画されていた支保構造は、施工中の地山評価によって剛性が高い支保構造へ変更

される傾向にあることが分かる。特に、設計時にはCⅠが全体20%程度の延長で計画されていたにもかかわらず、地山評価の結果、実績としてCⅠがほとんど採用されていないことが特徴として挙げられる。CⅠは、鋼アーチ支保工を用いない支保構造であり、CⅡ～DⅢは鋼アーチ支保工を用いる支保構造である。

以上のことから、静岡県の四万十帯におけるトンネルでは、鋼アーチ支保工が重要な支保部材として採用されていることが考察される。これは、四万十帯の地質が割れ目を多く含むことから、割れ目からの地山崩落を抑制するために鋼アーチ支保工が重要な支保部材として取扱われているものと考えられる。このことは、静岡県の四万十帯に限らず、同種の地質であれば同様の傾向があるものと考えられる。

4. おわりに

本報文では、山岳工法における地山評価に対する施工技術総合研究所の取組みを紹介した。

当研究所では、これまでのところ三重県・静岡県を中心に当該業務を実施している。これら両県は、中央構造線を挟み種々の地質が分布し、トンネル施工には難渋するところである。当研究所は、このような地質条件下での地山評価や技術指導を通じて、多様な地質に対するトンネルの実績を蓄積している。

今後は、これまでの業務や調査研究から得られた知見を広く反映できるように努めていきたいと考えている。

なお、本報文で使用したデータは、三重県および静岡県からの委託業務を通じて得たものである。

これらのデータの使用に快諾いただいた三重県および静岡県の関係各位に謝意を表します。

《参考文献》

- 1) 田辺ら：トンネルの地山評価に関する研究，施工技術総合研究所創立40周年記念論文集，2004.10.
- 2) 寺戸ら：合理的なトンネルの設計・施工に向けた取り組みとその効果，第23回西日本岩盤工学シンポジウム論文集，2004.12.
- 3) 寺戸ら：静岡県内の四万十帯におけるトンネルの支保ランクに関する分析と考察，土木学会第60回年次学術講演会（投稿中）.

【筆者紹介】

田辺 英夫（たなべ ひでお）
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所研究第一部
専門課長

寺戸 秀和（てらと ひでかず）
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所研究第三部
主任研究員

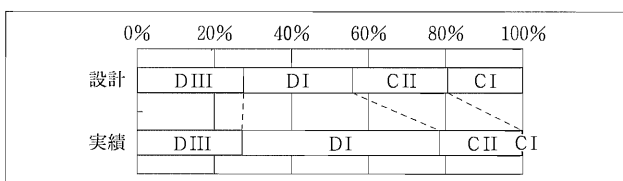


図-1 静岡県の四万十帯における支保構造の変更状況

新工法紹介 広報部会

02-124	高耐力マイクロパイル工法	フジタ
--------	--------------	-----

概要

高耐力マイクロパイル工法（以下、HMPと略記）は狭小・低空頭の作業空間で打設可能な細径の場所打ち杭である。橋梁などの道路構造物基礎の耐震補強工事、貯水槽など低空頭構造物内部での杭工事、大型重機を搬入できない山岳地での杭工事などに多くの実績を有している。

HMPは、杭径300mm以下の細径杭であるが、水平力を受けて大きな曲げモーメントがかかる杭上部に高強度鋼管を埋込み、支持層部分にセメントグラウトを加圧注入した所定長さの摩擦支持体を造成することにより、押し込み・引抜き両方で高耐力、高支持力を期待できるようにした杭である。

地震力や土圧による水平力が大きい場合、斜杭にすることにより、基礎の水平変位を小さくすることができるので、橋脚や橋台の基礎の耐震補強杭として斜杭の施工例が増加している。

構造

HMPは、杭頭結合部、非定着部、定着部で構成されている（図-1）。上部構造からの荷重は杭頭結合部から杭体に埋込んだ高強度鋼管、芯鉄筋を介して定着部に押し込み力あるいは引抜き力として伝達され、さらにグラウトから地盤へと伝達される。定着部のグラウトは加圧注入され、定

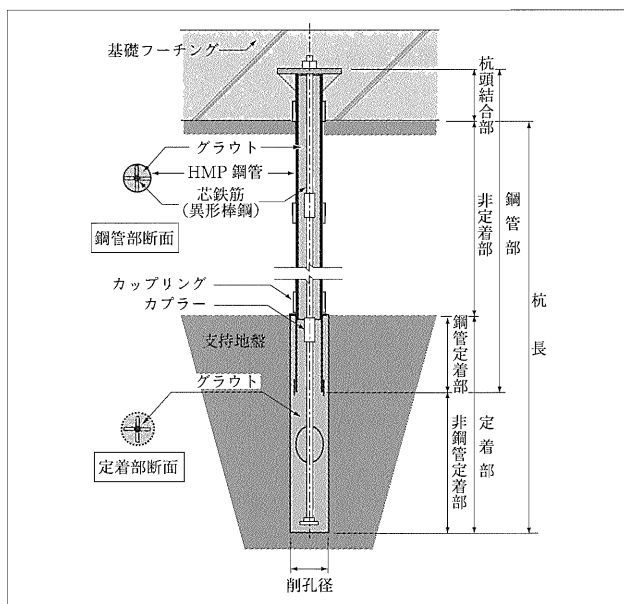


図-1 HMPの構造

着部と周辺地盤との摩擦強度が増強される。

施工手順

HMPの施工フローを図-2に示す。ボーリングマシンにより、HMP鋼管をケーシングとして削孔し、削孔終了後孔内を洗浄してスライムを取除いた後、芯鉄筋に注入ホースを添えて挿入する。注入ホースにより孔底からグラウト注入を行い、その後定着部のみ鋼管を引抜いてセメントグラウトを加圧注入した後、所定長さだけ鋼管を定着部の中に再挿入して杭体として埋込む。

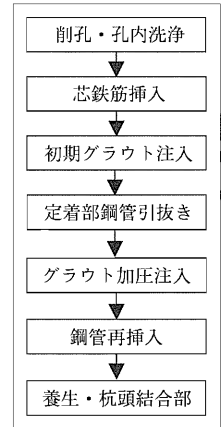


図-2 施工フロー

施工面での特長

- ① 騒音・振動が少ない。
- ② 杭径が小さいため（標準鋼管径：177.8mmと219.1mm）、地中障害物や既設構造物による制約が少ない。
- ③ 施工機械が小さいため、空頭制限のある場所や狭隘な場所での施工が可能である。
- ④ 材料および施工機械が小さく運搬が容易なので、山岳地での施工にも適している。
- ⑤ 軟弱地盤から砂礫地盤（巨礫・玉石を含む）、岩盤まであらゆる地盤での施工が可能である。

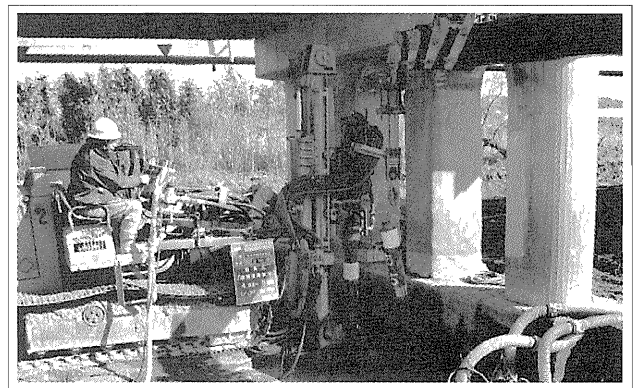


写真-1 橋脚基礎補強の工事例

問合せ先

(株)フジタ土木本部営業統括部技術営業部

〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-25-2

Tel. 03(3796)2296, Fax. 03(3796)2301

(株)高環境エンジニアリング マイクロパイル事業部

〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-23-15

Tel. 03(5269)1096, Fax. 03(5269)1098

02-125	多段拡径杭工法	竹中工務店
--------	---------	-------

▶概要

超高層集合住宅などの大重量建物の基礎には、大きな鉛直支持性能が要求されるため、一般的な円形断面の場所打ち杭では対応することができない。そこで、鉛直支持性能に優れた連続地下壁杭を適用しているが、場所打ち杭に比べ、コストが高く、かつ工期が長いというデメリットがある。

多段拡径杭工法は、支持層部分の杭軸部に円錐状の節（拡径部）を複数設けた場所打ちコンクリート杭工法である。通常の拡底杭に比べて約1.3倍以上（長期荷重で4,000 t/柱以上）の支持力を有し、大重量建物の基礎工法として最適である。連続地下壁杭に比べ、掘削量が少なく、かつ工事工程も短縮できるため、ローコストと工期短縮を実現できる。

▶特長

- ① 優れた鉛直支持性能を有する場所打ちコンクリート杭
- ② 掘削量の減少とコンクリート工事や鉄筋工事の削減により、ローコストと工期短縮を実現
- ③ 掘削汚泥や施工中に用いる孔壁安定液といった建設副産物の排出量を削減でき、環境にやさしい工法
- ④ 杭をSRC構造とした場合、大きな引抜き抵抗力を考慮できるので、浮上り防止対策としても有効

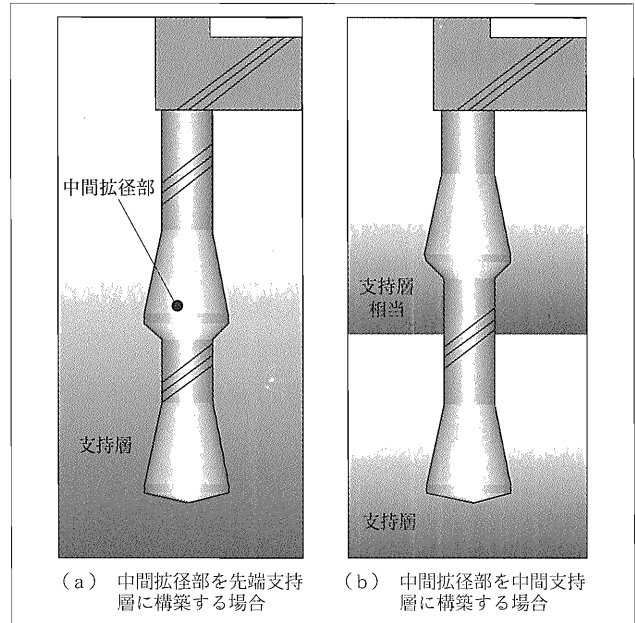


図-1 多段拡径杭の構成例

▶用途

- ・超高層建築物などの大重量の構造物を支える建物基礎

▶産業財産権

- ・特許申請中

▶問合せ先

(株)竹中工務店広報

〒136-0075 東京都江東区新砂1丁目1-1

Tel. 03(6810)5140, Fax. 03(6660)6053

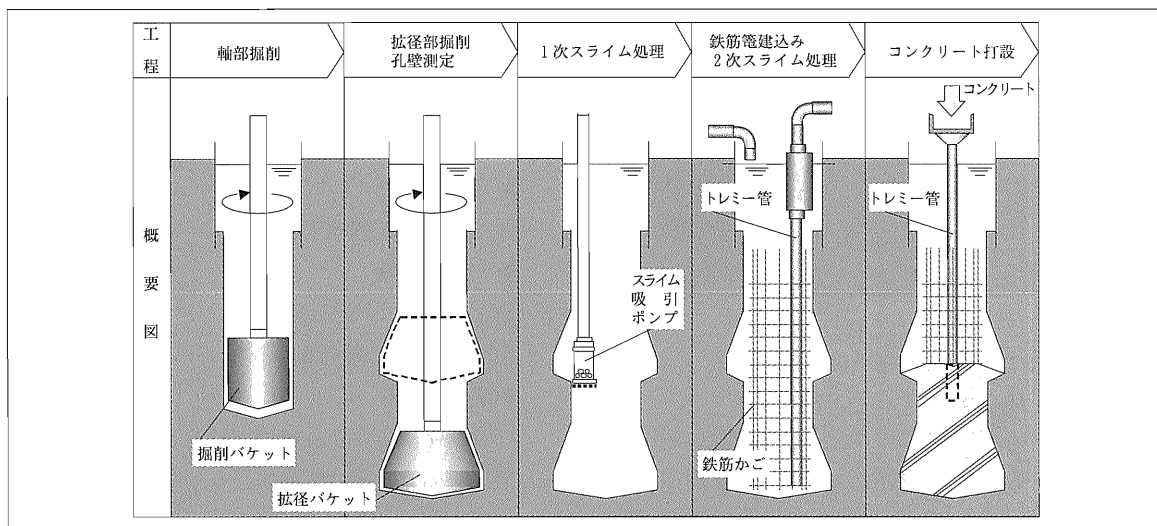


図-2 施工手順概要図

新工法紹介

09-19	煙突解体のトータルシステム	奥村組
-------	---------------	-----

▶開発の背景

「ダイオキシン類対策特別措置法」が平成12年1月より施行され、従来の焼却施設の中にはその基準を満たすことができないものがある。これらの施設は廃止あるいは休止せざるを得なくなり、その解体が急がれている。

煙突は焼却施設に必ず設置されている設備であるが、他の構造物と異なり筒状で高さが非常に高いため、その解体方法については、安価であるとともに安全性、施工性に優れた技術であることが求められている。

また、同じ年に制定された「建設リサイクル法」に基づき、煙突の内側にある煉瓦とその外側にある鉄筋コンクリートを分別解体する必要がある。

これらの状況をふまえ、煙突内側の煉瓦部と外側の鉄筋コンクリート部を同じシステムを用いて解体できる機械の開発に取組み、実証試験を実施した。

▶煉瓦部の解体

① 解体機構の確認

本解体機は楔機構と圧入機構（ツースフレーム、写真1）の二つの解体機構を有している。



ツースフレーム

写真1 煙突内煉瓦解体状況

実証試験では、これらの解体機構は予定通りの動きをし、煙突内煉瓦のみを効率よく分別解体できることを確認した。特に、ツースフレームを用いた圧入機構によって解体効率

がアップすることが特徴である。

② 全機械化施工の確認

解体足場や人力をまったく必要とせず、すべて地上からの遠隔操作で煉瓦解体を行う全機械化施工が可能であることを確認した。

解体状況は機械に備えたテレビカメラによってパソコン画面に映し出され、その映像は、解体に伴う粉塵の影響も少なく鮮明であり、この映像を見ながらのオペレータの操作やクレーン運転手への指示のみで解体する。

▶鉄筋コンクリート部の解体

煉瓦解体後の煙突主構造の鉄筋コンクリート解体工事については、多数の実績とノウハウを蓄積している NOCC 工法（新日本製鐵(株)との共同開発による塔状コンクリート構造物解体工法）により施工する。

煉瓦解体時と同じ重機、システムを使った遠隔操作で、煙突を分別解体する。解体時に発生する粉塵の対策としては、粉塵飛散防止シートや煙突下部に設置する負圧除塵機等で行う。

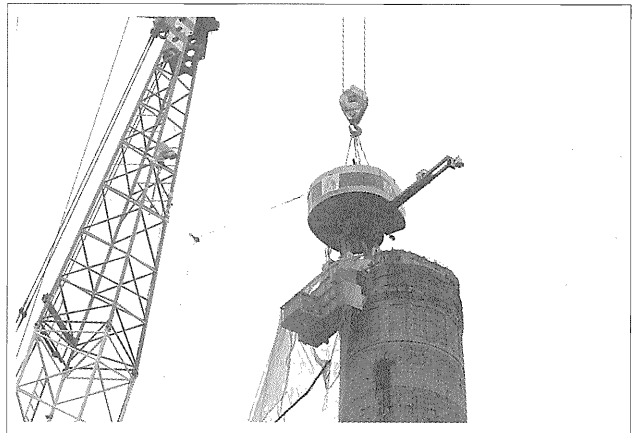


写真2 NOCC工法による煙突解体状況

▶用途

・焼却施設煙突解体工事

▶工業所有権

・煉瓦解体機：特許出願済み

・NOCC工法：権利取得済み

▶問合せ先

(株)奥村組東京支社環境プロジェクト部

〒108-8381 東京都港区芝5-6-1

Tel : 03(5427)2322, Fax : 03(5427)8113

新機種紹介 広報部会

▶ <02> 掘削機械

04-<02>-19	コベルコ建機 油圧ショベル SK 200(LC)-6 ES ほか	'04. 12 発売 モデルチェンジ
------------	--	-----------------------

一般土木仕様のほか、砕石仕様、解体仕様を揃えてモデルチェンジした標準形(3)、後方超小旋回形(5)、超小旋回形(2)の10機種である。エンジンは国土交通省、EPA(米国環境保護局)、EU

表一 標準形・SK 200(LC)-6 ES ほかの主な仕様 (a)

一般土木仕様 (砕石/解体仕様)	SK 200(LC) -6 ES (SK 210(LC) D-6 ES)	SK 230(LC) -6 ES (SK 250(LC) D-6 ES)	SK 450(LC) -6 S (SK 480(LC) D-6 S)
標準バケット容量 (m ³)	0.8	1.0	1.8
運転質量 (t)	19.4(19.8) (20.8(21.2) /20.5(209))	23.6(24.2) (24.3(24.9) /24.1(24.7))	45.2(45.9) (46.9(47.6) /46.6(47.3))
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	110(150) /2,000	125(170) /2,100	235(320) /2,000
最大掘削深さ ×同半径 (m)	6.7×9.9	7.03×10.31	7.8×12.07
最大掘削高さ (m)	9.60	9.77	10.95
最大掘削力 (バケット) 通常/パワーアップ (kN)	143/157	165/182	264/289
作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m)	3.56/2.75	3.88/2.98	5.14/3.65
走行速度 高速/低速 (km/h)	6.0/4.0	6.0/4.0	5.6/3.5
登坂能力 (度)	35	35	35
接地圧 (kPa)	44(41) (47(44))	51(48) (53(49))	83(79) (86(81))
全長×全幅×全高 (輸送時) (m)	9.41 ×2.80(2.99) ×2.93 (3.03/3.08)	10.08 ×2.99(3.19) ×3.05 (3.05/3.09)	11.98 ×3.35 ×3.51
価格 (百万円)	見積	見積	見積
騒音対策	超低騒音型 (超低騒音型)	低騒音型 (低騒音型)	低騒音型 (低騒音型)

表一 超小旋回形・SK 75 UR-3 ES ほかの主な仕様 (c)

	SK 75 UR-3 ES	SK 130 UR-1 ES
標準バケット容量 (m ³)	0.28	0.45
運転質量 (t)	7.7	13.4
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	40.5(55)/2,100	62.5(85)/2,050
最大掘削深さ ×同半径 (m)	4.17×6.42	4.84×7.57
最大掘削高さ (m)	7.50	8.48
最大掘削力 (バケット) 通常/パワーアップ (kN)	52.9	87.3
作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m)	1.16/1.16	1.37/1.385
走行速度 高速/低速 (km/h)	5.5/3.1	6.0/3.5
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	34.3	42.0
全長×全幅×全高 (輸送時) (m)	6.18×2.32×2.60	7.44×2.49×2.73
価格 (百万円)	見積	見積
騒音対策	低騒音型	超低騒音型

(注) (1) 砕石仕様値および解体仕様値は、一般土木仕様値と異なる仕様値のみを()書きで示す。
(2) ロングクローラ仕様値を[]書きで示す。

(欧州連合)の排出ガス対策(2次規制)基準値をクリアするものを搭載し、冷却ファンの改良や吸音材の追加などによる騒音対策によって、国土交通省の低騒音型または超低騒音型建設機械にも適合する。また、2006年から適用の欧州2次騒音規制値もクリアしている。走行は自動変速機能付きで、SK 70 SR, SK 75 URについては登坂スピードをアップして現場内移動を容易にしている。エンジンスイッチ ON の状態で乗降遮断のゲートロックレバーを上げると、エンジンアイドリングから自動停止させるオートアイドルストッ

表一 後方超小旋回形・SK 70 SR-1 ES ほかの主な仕様 (b)

一般土木仕様 (解体仕様)	SK 70 SR-1 ES (SK 70 SRD -1 ES)	SK 115 SR-1 ES	SK 135 SR(LC) -1 ES (SK 135 SR(LC) D-1 ES)
標準バケット容量 (m ³)	0.28(0.22)	0.45	0.5
運転質量 (t)	6.7 (6.91)	11.8	13.4(13.6) (13.5(13.7))
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	40.5(55) /2,100	58.7(80) /2,050	62.5(85) /2,050
最大掘削深さ ×同半径 (m)	4.10×6.31 (4.52×6.71)	5.06×7.71	5.52×8.34
最大掘削高さ (m)	7.18 (7.50)	8.16	8.63
最大掘削力 (バケット) 通常/パワーアップ (kN)	52.9/--	85.5/--	88.2/--
作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m)	1.75/1.16 (2.09/1.16)	2.33/1.385	2.38/1.425
走行速度 高速/低速 (km/h)	5.5/3.1	6.0/3.5	6.0/3.5
登坂能力 (度)	35	35	35
接地圧 (kPa)	30 (31)	40	42(41) (42(41))
全長×全幅×全高 (輸送時) (m)	5.78×2.32 ×2.60 (5.79×2.32 ×2.60)	6.88×2.49 ×2.74	7.36(7.44) ×2.49×2.74
価格 (百万円)	見積	見積	見積
騒音対策	低騒音型 (低騒音型)	超低騒音型	超低騒音型 (超低騒音型)

一般土木仕様 (解体仕様)	SK 200 SR-1 S	SK 235 SR(LC)-1 ES (SK 235 SRD-1 ES)
標準バケット容量 (m ³)	0.75	0.8
運転質量 (t)	19.7	23.5(24.0) (23.8)
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	91.9(125)/2,200	110(150)/2,000
最大掘削深さ ×同半径 (m)	6.15×9.00	6.70×9.85
最大掘削高さ (m)	10.23	11.29
最大掘削力 (バケット) 通常/パワーアップ (kN)	111/122	143/157
作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m)	2.38/1.61	1.90/1.68
走行速度 高速/低速 (km/h)	5.0/3.5	5.3/3.3
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	44	50(48) (52)
全長×全幅×全高 (輸送時) (m)	8.05×2.80×3.06	8.695(8.89) ×3.00(3.19) ×3.09
価格 (百万円)	見積	見積
騒音対策	低騒音型	超低騒音型 (超低騒音型)

新機種紹介

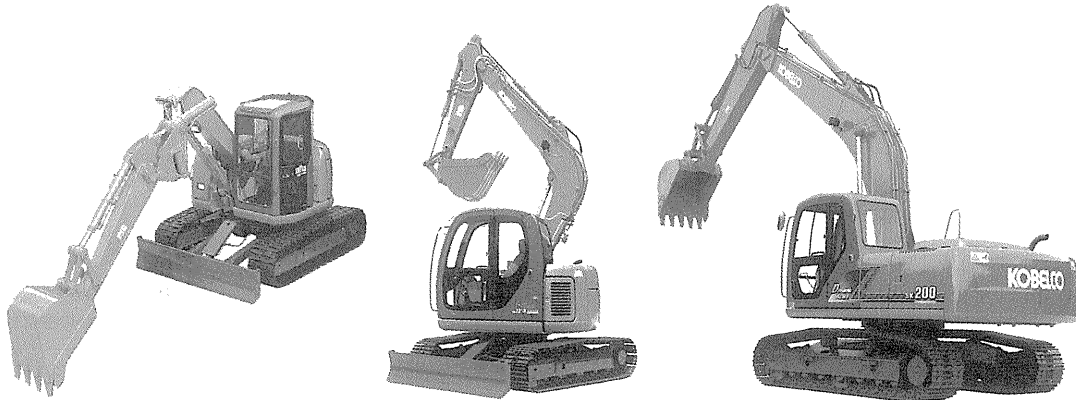


写真1 コベルコ建機「ダイナミックアセラ」SK 200 (右), 「グランビートル」SK 70 SR (後方超小旋回形) (中), 「セイバー」SK 75 UR (超小旋回形) (左) 油圧ショベル

ブ機能や、作業レバー中立時に自動的にエンジン回転を低減させるオートアクセル機能を装備して、低燃費、排出ガス抑制、低騒音の向上を図っている。GPS利用の稼働管理システム(MERIT)を搭載しており、機械の位置情報、稼働状況、メンテナンス情報などを現場から離れた場所で管理できるようにしている。作動油には耐摩耗剤、酸化防止剤を添加した5,000時間使用の長寿命油を採用し、作動油フィルタにはガラス繊維製の濾材を使用して1,000時間交換を達成している。砕石/解体仕様機においては、バケット、アームなどの作業機各部、シリンダ、配管、アングカバーなどを強化し、エアクリーナダブルエレメントの採用などで作業への適応化を図っている。その他、機種によりハイリーチクレーン、テレスコアーム、テレスコラムシェルなどのオプション仕様を用意して幅広い作業に対応している。

04-(02)-20	コマツ クラムシェル(伸縮アーム式) PC 200 SC ₇	'04.11 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

作業性、安全性、居住性、環境適応性などの向上を図ってモデルチェンジしたものである。360度回転機構付きのシェルプッシュ式バケットには排土用のエジェクタを標準装備し、油圧シリンダ内蔵・箱形構造のアームの3段伸縮には、油圧シリンダとワイヤ併用の同期伸縮方式を採用している。バケットが掘削地盤に接地するとブザーとランプで知らせるバケット接地警報や、同様にワイヤの異常な伸びを知らせるワイヤ異常伸び警報などのモニタを備えて、バケットへの過負荷防止や安全作業に配慮している。前方へのスライド機構を有するキャブ前部フロアには、ガラス窓を備えて下方視界を確保している。高効率でパワフルな作業を実現するアクティブモードと、燃料消費を抑えたエコモードが設定されており、目的に応じて選択することができる。エンジンは国土交通省の排出ガス対策(2次規制)基準値をクリアするものを搭載し、騒音対策により低騒音型建設機械にも適合する。ロングクローラの使用で安定性を確保し、燃料タンク容量を340Lから400Lにアップして長時間稼働を可能に

している。GPS利用の稼働情報管理機能(KOMTRAX)を装備して、異常発生時の迅速な対応を図っている。

表-2 PC200 SC₇の主な仕様

標準バケット容量	(m ³)	0.8
運転質量	(t)	25.9
定格出力	(kW(PS)/min ⁻¹)	107(145)/1,950
最大掘削深さ×同半径	(m)	20.55/4.74
最大掘削半径/同深さ	(m)	7.26/16.50
最大ダンプ高さ	(m)	5.43
最大掘削力(バケット)	(kN)	58.8
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	(m)	4.30/2.94
作業機最小旋回時高さ	(m)	12.515
走行速度 高速/中速/低速	(km/h)	5.5/4.1/3.0
登坂能力	(度)	35
接地圧	(kPa)	46.1
キャブスライド量	(m)	1.2
全長×全幅×全高(バケットレス)	(m)	14.32×3.18×3.19
価格	(百万円)	33

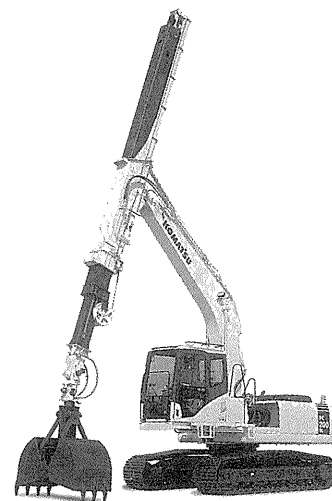


写真2 コマツ「GALEO」PC 200 SC₇ クラムシェル

新機種紹介

04-〈02〉-21	コベルコ建機 ミニショベル (超小旋回形) SK 20 UR ほか	'04. 12 発売 モデルチェンジ
------------	---	-----------------------

作業性、メンテナンス性などの向上を図った3機種である。エンジンは、国土交通省の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアするものを搭載し、騒音対策によって同省の超低騒音型建設機械に適合する。ブレードは強度アップした箱形構造で、ブレード形状は後部への土こぼれの少ない曲面形状を採用している。さらに、ボルトオン式カッティングエッジやフローティング作業を可能とするバルブ装着のオプション仕様も用意している。走行レバーには、油圧リモコン式を採用しており、SK 30 UR、SK 50 UR では、走行2速

表-3 SK 20 UR ほかの主な仕様

	SK 20 UR	SK 30 UR ^{①E}	SK 50 UR ^③
標準バケット容量 (m ³)	0.066	0.07	0.16
機械質量 (t)	2.0(2.1)	2.97(3.03)	5.06(5.10)
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	11(15) /2,000	16.9(23) /2,300	27.2(37) /2,200
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.21×3.96	2.88×4.53	4.18×5.81
最大掘削高さ (m)	4.73	5.19	6.47
バケットオフセット量 左/右 (m)	0.805/0.330	0.835/0.455	0.925/0.795
最大掘削力 (バケット) (kN)	19.5	27.3	35.4
作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m)	0.81/0.725	0.83/0.775	1.0/0.98
走行速度 高速/低速 (km/h)	4.3/2.5 (4.3/2.4)	4.5/2.6 (4.3/2.5)	4.5/2.5 (4.1/2.2)
登坂能力 (度)	30	30	30
接地圧 (kPa)	26(28)	29(31)	29(29)
全長×全幅 ×全高 (m)	3.89×1.45 ×2.27	4.46×1.55 ×2.49	5.5×1.96 ×2.54
価格 (百万円)	3.61	4.38	6.90

(注) (1) ゴムクローラ、キャノピ付き仕様値を示す。
(2) 鉄クローラ仕様値を〔 〕書きで示す。



写真-3 コベルコ建機「SAVER」SK 50 UR^③
ミニショベル (超小旋回形)

自動変速付きとしている。作業機では、キャノピまたはキャブに近い位置で接触しそうになるとブザー警告や自動的に停止させる緩停止機能付きの干渉防止装置を装備している。作業機レバー・コントロールボックスの跳ね上げにより走行レバーも連動で油圧ロックされる機構を採用しており、作業機レバー中立やエンジン停止時にはディスク式旋回駐車ブレーキが自動的に作動する。

その他、TOPS キャノピの標準装備、自然落下防止のブームロックバルブの採用、傾斜地作業時などで機体のずれ落ちを防ぐ走行駐車ブレーキをSK 30 UR、SK 50 UR に備えるなど安全に配慮している。作動油フィルタにはガラス繊維製濾材を使用し、交換サイクルを1,000時間としている。また、作動油は耐摩耗剤、酸化防止剤の添加で、交換サイクルを5,000時間に延長している。

04-〈02〉-22	コマツ ミニショベル (①基礎掘削仕様/ ②解体破碎仕様) PC 35 MR ^②	①'04. 06 発売 ②'04. 12 発売 応用製品
------------	--	------------------------------------

狭所作業性、狭所進入性などの特長を生かしたミニショベル PC 35 MR^②（「建設の機械化」誌・新機種紹介（'03. 11））をベースとする基礎掘削機と解体破碎機である。エンジンは日、米、欧の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアしており、国土交通省の超低騒音型建設機械にも適合する。基礎掘削機は、低く狭い地下工事現場での使用を対象として、ショートブーム、ショートアーム、大形バケット、400 mm 幅湿地シューを標準装備している。配管、ホース類の内蔵化と保護カバーの追加、アングカバの強化、カウンタウエイトの増量、エンジンやラジエータを守る防塵ネットやエアクリナダブルエレメントの採用などの対策を施している。とくにキャノピは高さを上下に調節できる構造としている。解体破碎機は、木造家屋の2階屋根まで届く広い作業範囲を対象とし、2ピースブームと1アーム、全旋回式油圧フォークグラップル、油圧式可変ゲー

表-4 PC 35 MR^② (基礎掘削機/解体破碎機) の主な仕様

	基礎掘削仕様	解体破碎仕様
フォークグラップル開口幅 (m)	—	1.02
標準バケット容量 (m ³)	0.16	—
機械質量 (t)	3.95	5.05
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	21.7(29.5)/2,400	21.7(29.5)/2,400
最大掘削深さ (m)	1.5	—
最大作業 (掘削) 半径 (m)	4.81	7.605
最大作業 (掘削) 高さ (m)	4.97	7.57
ブームスイング角度 左/右 (度)	85/50	85/50
作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m)	1.975/0.95	1.84/1.015
走行速度 高速/低速 (km/h)	4.7/2.5	3.2/1.9
登坂能力 (度)	30	30
接地圧 (kPa)	31	40
全長×全幅 (縮小/拡張) ×全高 (m)	4.12×1.65×2.57	5.31×(1.55/2.05) ×2.62
価格 (百万円)	5.235	6.8

(注) 解体破碎仕様は、全旋回式油圧フォークグラップル付きを示す。

新機種紹介



写真-4 コマツ「GALEO」PC 35 MR₂基礎掘削機（左）と解体破碎機（右）

ジトラックフレーム、300 mm 幅鉄シュー、ブレードを標準装備している。グラブ用油圧配管、カウンタウエイトの増量、前面スチールネット付き ROPS キャノピ（天窓付き OPG トップガードレベル1）の装着、カバー類の追加とアンダーカバーの強化、防塵ネットやエアクリーナダブルエレメントの採用、ロングクローラによる接地長の延長などで仕様を確立している。とくに走行モータは、PC 50 MR₂クラスのものを採用して牽引力の増強を図っている。必要に応じて、稼働情報管理機能（KOMTRAX）の装備も可能である。

▶ <10> 環境保全装置およびリサイクル機械

05-<10>-01	日立建機 木材破碎機（自走式）ZR 130 HC	'05.02 発売 モデルチェンジ
------------	-----------------------------	----------------------

間伐材、流木、木造家屋廃材などの破碎に使用されている木材破碎機（旧 HC 1110）について、破碎性能、メンテナンス性、環境対応性などの向上を図ってモデルチェンジしたものである。エンジンは、国土交通省の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアするものを搭載しており、出力を30%アップするとともに、油圧システムの新設計により破碎機投入動力を50%アップした。木材自動供給システムでは、破碎物に応じたモード選択により安定した連続破碎が可能である。長尺物の投入が容易な横入れ式ホッパには、プーリ磁選機を標準装備して鉄片などを除去できるようにしている。また、ホッパ底部は油圧開閉式であり清掃が容易である。破碎物を選別するスクリーンの脱着は機体側部からの横入れ方式を採用してお

り、油圧開閉式のスクリーンガイドと相まって、スクリーンの交換を短時間でできるようにしている。また、破碎ビットの交換における開口部は大きくとって作業を容易にしている。排出コンベヤは全面カバーを施しており、破碎物の飛散を防止して安全に配慮している。

表-5 ZR 130 HC の主な仕様

処理能力	(m³/h)	30.5
投入口寸法 幅×高	(m)	1.34×0.4
運転質量	(t)	22.5
定格出力	(kW(PS)/min⁻¹)	132(180)/2,150
ホッパ寸法 幅×長	(m)	1.79×2.95
投入高さ	(m)	1.84
排出高さ	(m)	2.95
走行速度	(km/h)	2.1
登坂能力	(度)	25
全長×全幅×全高（作業時）	(m)	11.8×3.35×3.2
全長×全幅×全高（輸送時）		11.8×2.98×3.2
価格	(百万円)	33.5

（注）処理能力は、破碎物の種類、サイズ、形状および作業条件により異なる。



写真-5 日立建機 ZR 130 HC 木材破碎機（自走式）

…行事一覧…

(2005年2月1日～28日)

■ 広報部会

■新機種・新工法・建設経済調査委員会合同技術交流会

月 日：2月8日(火)

出席者：渡部 務委員長ほか9名

議題：①「建設施工企画課」の最近の施策について(国土交通省建設施工企画課機械施工企画官) 渡辺和弘 ②建設機械ハイブリット技術の利用について(コベルコ建機顧問) 溝口孝遠

■機関誌編集委員会

月 日：2月10日(木)

出席者：関克己委員長ほか12名

議題：①平成17年5月号(第663号)の計画 ②平成17年6月号(第664号)、平成17年7月号(第665号)の素案

■新機種調査委員会

月 日：2月16日(水)

出席者：渡部 務委員長ほか6名

議題：①新情報検討 ②技術交流討議

■建設経済調査委員会

月 日：2月16日(水)

出席者：山名至孝委員ほか4名

議題：①平成17年度の計画

■ 機械部会

■運営委員会

月 日：2月8日(火)

出席者：山口 武部会長ほか7名

議題：①平成17年度機械部会活動方針 ②技術連絡会の議題

■建築生産機械技術委員会幹事会

月 日：2月9日(水)

出席者：石倉武久委員長ほか3名

議題：①各分科会活動報告 ②次年度活動計画審議

■原動機技術委員会

月 日：2月10日(木)

出席者：山田太郎委員長ほか18名

議題：①19kW未満エンジンの排ガス自主規制について ②ホームページの作成について ③次期排ガス規制動向について

■ショベル技術委員会自走式リサイクル機械分科会

月 日：2月14日(月)

出席者：森谷幸雄分科会長ほか3名

議題：①遠隔操縦の安全要求事項審議 ②今後の進め方

■コンクリート機械技術委員会

月 日：2月16日(水)

出席者：大村高慶委員長ほか5名

議題：コンクリートプラント及びミキサの安全要求事項審議

■トンネル機械技術委員会C規格TBM分科会

月 日：2月16日(水)

出席者：木村博考委員ほか4名

議題：EN 815 和訳の精査

■建築生産機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：2月16日(水)

出席者：三浦 拓分科会長ほか7名

議題：プランニング百科の見直し

■トンネル機械技術委員会未来技術開発分科会

月 日：2月17日(木)

出席者：俣野文孝副分科会長ほか3名

議題：①山岳トンネル関連技術の項目別評価まとめ ②報告書内容まとめ

■建築生産機械技術委員会移動式クレーン分科会

月 日：2月17日(木)

出席者：石倉武久分科会長ほか1名

議題：EN 474-12のC規格作成検討

■除雪機械技術委員会幹事会

月 日：2月18日(金)

出席者：江本 平幹事長ほか8名

議題：①平成16年度活動報告 ②平成17年度活動計画 ③平成17年度建仕原案作成について

■ショベル技術委員会

月 日：2月18日(金)

出席者：此村 靖委員長ほか10名

議題：燃費測定法について

■C規格原案作成委員会

月 日：2月21日(月)

出席者：松本 毅委員長ほか13名

議題：①原案作成日程のフォロー ②C規格原案作成委員会の今後の進め方

■油脂技術委員会

月 日：2月23日(水)

出席者：大川 聡委員長ほか8名

議題：見学会(東亜建設工業作業船デコム号)

■トンネル機械技術委員会

月 日：2月24日(木)

出席者：大坂 衛委員長ほか20名

議題：見学会(代々木シールド現場)

■トラクタ技術委員会

月 日：2月25日(金)

出席者：齊藤秀企委員長ほか8名

議題：①C規格標準委員会報告 ②省エネルギー機構の効果算定について ③平成17年度活動計画について

■路盤・舗装機械技術委員会安全対策分科会コンクリートカッター部門

月 日：2月25日(金)

出席者：小葉賢一分科会長ほか7名

議題：コンクリートカッターの安全対応、規格作成について

■トンネル機械技術委員会C規格さく岩機分科会

月 日：2月25日(金)

出席者：阿部裕之分科会長ほか3名

議題：①EN 791 運搬機のブレーキ、走行時の照明翻訳検討 ②幹事会報告、平成17年度活動方針の確認

■ 業種別部会

■製造業部会小幹事会

月 日：2月9日(水)

出席者：兩宮信一幹事長ほか9名

議題：低燃費型建設機械の対応、指定制度の素案検討

■製造業部会マテリアルハンドリングWG

月 日：2月16日(水)

出席者：溝口孝遠リーダーほか10名

議題：リフマグ、グラブルの装着方式に関する取扱

■建設業部会三役会

月 日：2月16日(水)

出席者：西上雅朗部会長ほか4名

議題：①平成16年度事業報告案及び平成17年度事業計画案について ②企画調整会議について ③小幹事会、幹事会に向けて

■建設機械の安全提案分科会

月 日：2月17日(木)

出席者：西田光行分科会長ほか10名

議題：製造業部会との意見交換

■建設業部会小幹事会

月 日：2月22日(火)

出席者：西上雅朗部会長ほか11名

議題：①分科会活動について ②平成16年度事業報告案について ③平成17年度事業計画案について ④来年度役員人事 ⑤建設機械施工技術検定試験制度の見直しについて

■機電技術活性化分科会

月 日：2月24日(金)

出席者：荒井政男分科会長ほか5名

議題：①第8回機電技術者意見交換会報告書について ②平成17年度の活動について ③機電技術活性化報告

書について

… 支部行事一覧 …

■ 北海道支部

■ 2005 ふゆトピア・フェア in 旭川除雪機械展示・実演会

月 日：2月3日(木)～4日(金)
場 所：旭川大雪クリスタルホール駐
車場

出 展 社：17社, 1公共機関
入 場 者：4,600名

■ 第1回調査部会調査委員会

月 日：2月16日(水)
出 席 者：住田則行委員長ほか3名
議 題：①平成17年度建設機械等損
料算定表(北海道補正版)の発行に関
する協議 ②平成17年度請負工事経
費積算講習会に関する協議

■ 東北支部

■ 企画部会

月 日：2月28日(月)
出 席 者：堀川康之部会長ほか11名
議 題：現役・OB意見交換会—東北
支部の運営について

■ 北陸支部

■ けんせつフェア実行委員会

月 日：2月16日(水)
出 席 者：古沢孝史広報委員長
議 題：平成16年度報告及び平成17
年度実施計画

■ 技術報告会実行委員会

月 日：2月16日(水)
出 席 者：長崎邦廣普及部会委員
議 題：平成16年度報告及び平成17
年度実施計画

■ ほくりく橋の日支部幹事会

月 日：2月17日(木)
出 席 者：上村 弘企画副委員長
議 題：平成16年度報告及び平成17
年度実施計画

■ 新潟県中越地震関係北陸地方整備局感謝状贈呈式

月 日：2月21日(月)
出 席 者：塚本宏昭副支部長ほか1名

■ 企画部会西部地区幹事会

月 日：2月22日(火)
出 席 者：中森良次委員長ほか10名
議 題：平成16年度報告及び平成17

年度実施計画

■ 雪氷部会道路除雪オペレータの手引きワーキング

月 日：2月28日(月)
出 席 者：柴澤一嘉座長ほか8名
議 題：除雪施工法と留意点改訂検討

■ 中部支部

■ 建設技術フェア in 中部実行委員会幹事会

月 日：2月8日(火)
出 席 者：阪井則行幹事
議 題：建設技術フェア2005 in 中部
実施内容の確認, 検討

■ 機械設備制御システム施工管理

月 日：2月15日(火)
出 席 者：近藤治久部長ほか6名
議 題：機械設備制御システムの施工
管理について検討

■ 広域災害時における災害応急対策支援業務に関する基本協定調印式

月 日：2月22日(火)
出 席 者：土屋功一支部長
内 容：中部技術事務所保有の災害対
策用機械の運搬・運転操作等の業務を
支部会員の協力を得て支援する協定を
締結し調印した。

■ 災害対策部会

月 日：2月22日(火)
出 席 者：西郷芳晴部会長ほか8名
議 題：災害応急対策業務の協定締結
に伴う災害対策部会の活動方針等につ
いて協議

■ 災害対策用機械の維持管理検討会

月 日：2月24日(木)
出 席 者：梅田佳男事務局長ほか4名
議 題：災害応急対策用機械の維持管
理の適正化についてポンプ車・照明車
等について検討

■ 調査部会

月 日：2月25日(金)
出 席 者：尾関宏一部会長ほか8名
議 題：平成17年度建設事業説明会
実施について検討

■ 関西支部

■ 建設インキュベーション委員会

月 日：2月1日(火)
出 席 者：建山和由委員長ほか9名
議 題：①汚染土壌のレメディエーシ
ョン技術(大阪産業大学工学部都市創造
工学科)尾崎博明 ②建設インキュベ
ーションに関する文献紹介

■ 新春合同討論会

月 日：2月15日(火)
出 席 者：岡本哲哉建設業部会長ほか
30名
議 題：建設業におけるリース・レン
タル業の役割

■ 水中ポンプ分科会

月 日：2月18日(金)
出 席 者：朝比奈忠嘉分科会長ほか8名
議 題：①道路排水・共同溝排水ポン
プ施設で発生した重要な異常や問題点
の改善策 ②道路排水・共同溝排水ポン
プ施設の設計基準として標準運転フ
ローの検討 ③「道路管理施設等設計
指針(案)」についての補足 ④今後
の活動計画について

■ 広報部会編集会議

月 日：2月24日(木)
出 席 者：三村邦有委員長ほか6名
議 題：①JCMA 関西第87号の編集
について

■ 中国支部

■ 第16回「わが社の新技術・新工法」

月 日：2月23日(水)
場 所：広島商工会議所
参 加 者：69名
内 容：①気液溶解装置による低層へ
の酸素供給で甦る湖沼(松江土建) ②
トンネル覆工背面調査システム
「PVMシステム」(清水建設) ③疲労
センサによる鋼構造物の余寿命診断技
術(川崎重工業) ④カッター引込み式
工法によるビット交換方法の開発(佐
藤工業) ⑤自走式立坑掘削機「シャ
フトヘッド」(ハザマ) ⑥新マルチ解
体機・自走式破砕機導入(コマツ)

■ 四国支部

■ 企画部会幹事会

月 日：2月21日(月)
出 席 者：小松修夫部会長ほか11名
議 題：①平成16年度事業報告 ②
平成17年度企画部会事業計画(案)
について ③支部活性化方策について

■ 施工部会幹事会

月 日：2月22日(火)
出 席 者：亀川和正部会長ほか8名
議 題：①平成16年度事業報告 ②
平成17年度施工部会事業計画(案)
について ③支部活性化方策について

■ 技術部会幹事会

月 日：2月23日(水)
出 席 者：下河良夫部会長ほか11名
議 題：①平成16年度事業報告 ②

平成 17 年度技術部会事業計画 (案) について ③支部活性化方策について

九州支部

安全委員会

月 日: 2月7日 (月)
出席者: 佐藤道夫委員長ほか4名
議題: ①平成17年度行事計画の件 ②講習会資料作成の件及び案内書送付先の検討 ③アンケート調査取りまとめ報告の件

水門・ダム機械及びポンプ委員会

月 日: 2月16日 (水)
出席者: 村上輝久委員長ほか24名
議題: ①機械設備の点検整備のコスト縮減について ②データの保存とトレンド管理の件 ③機械設備の緊急時の対応について ④機械・電気設備の単価見直し ⑤今後の修繕・更新時に直ちにデータ管理が出来る項目の抽出

舗装委員会

月 日: 2月21日 (月)
出席者: 久良木裕委員長ほか8名
議題: ①平成16年度報告 (アスファルトプラントの実態調査取りまとめ、

印刷発刊の件) ②平成17年度行事計画検討の件 ③九州建設技術フォーラム参加の件 ④最近の舗装技術についての意見交換会開催の件

第6回企画委員会幹事会

月 日: 2月23日 (水)
出席者: 日吉信介部会長ほか6名
議題: 支部行事の推進について ①支部長表彰者推薦の件 ②部会・委員会開催状況の件 ③九州建設技術フォーラム2005 in 福岡参加の件 ④工事見学研修開催の件 ⑤春期運営委員会開催の件

平成17年経済産業省企業活動基本調査にご協力ください

経済産業省では、第12回目の「経済産業省企業活動基本調査」(指定統計第118号)を平成17年6月1日現在で実施いたします。

この調査は、我が国企業における経済活動の実態を明らかにし、経済産業政策等各種行政施策の基礎資料を得ることを目的としています。

調査の対象は、別表に属する事業所を有する従業者50人以上かつ資本金3,000万円以上の会社(合名会社、合資会社、株式会社及び有限会社)で、会社全体の数値をご報告していただきます。

調査票の提出は、紙調査票によるほか、インターネットからオンラインで提出することができます。オンラインの利用申込み資

(別表)

料は、調査票等の調査関係書類と同時に経済産業局を經由し、5月下旬に郵送します。

調査の結果は、平成18年3月末に速報の公表を予定しており、ご報告いただいた会社に当省で作成した統計情報をお送りいたします。

皆様から提出いただいた調査票については、統計法に基づき調査内容の秘密は厳守され、統計を作成する目的以外には使用されることはありませんので、調査に対するご協力をお願いいたします。

鉱業、製造業、電気業、ガス業、卸売業、小売業、クレジットカード業、割賦金融業、一般飲食店のほか、下記の産業の括弧内の業種が対象になります。

- 情報通信業(ソフトウェア業、情報処理・提供サービス業、インターネット附随サービス業、映画・ビデオ制作業、テレビ番組制作業、新聞業、出版業)
教育、学習支援業(外国語会話教室、フィットネスクラブ、カルチャー教室(総合的なもの))
サービス業(デザイン・機械設計業、エンジニアリング業、葬儀業、結婚式場業、写真現像・焼付業、ゴルフ場、ボウリング場、遊園地、テーマパーク、機械修理業、電気機械器具修理業、物品賃貸業(レンタル業を除く)、広告代理業、商品検査業、計量証明業、ディスプレイ業)

編集後記

今年は年の初めは暖冬で夏場の水を心配していましたが、1月の後半から例年以上に寒暖の差が大きくなりまた降雪量も何年ぶりの多さと聞いており、渇水の心配はなくなりましたが反対に、田舎に残した親父が毎日一人で除雪をしている姿が思い起こされます。

とは申しながら南のほうから桜の開花宣言もちらほら聞こえており、もうすぐぽかぽか陽気の陽だまりで体を休める日も近いのももう少し頑張りたいと勝手に思っているのは小生だけでしょうか。

さて、3・4月号は「建設機械施工の安全対策」を特集テーマとして、国土交通省を始めとする各方面のご協力により安全への取り組みや提案などを紹介しています。

建設業における労働災害発生件数は毎年減少傾向にありますが、それでも全産業に比べると高い傾向にあります（詳細な数値は3月号に掲載

のため省略）。

建設機械や施工技術は日々安全に配慮した形で進化していますがこれを実現するのは個々の人です。作業者が作業の確認と点検を行い、施工機械（装置）の能力の過信がなければ更に事故は防げるものと思います。

今月は転勤のシーズンで、私も息子の引越しの手伝いに行ってきた。

何から順番にどう片付け、どこに積重ねて何から運びだしてもらおうかをそれなりに決めて、取り掛かったつもりでしたが最後は時間との戦いで気持ちだけが先行し、膝をぶついたり釘を踏んだり気が付けば手は傷だらけで……。

そのとき、きっと労働災害もこんなときに起こる事が多いのだろうなと思いました。

最後になりましたが、ご多忙中にもかかわらずご執筆戴いた各方面の方々に深くお礼申し上げます。

「ご安全に！」

（嶋津・金津）

機関誌編集委員会

編集顧問

浅井新一郎	石川 正夫
今岡 亮司	上東 公民
岡崎 治義	加納研之助
桑垣 悦夫	後藤 勇
佐野 正道	新開 節治
関 克己	高田 邦彦
田中 康之	田中 康順
塚原 重美	寺島 旭
中岡 智信	中島 英輔
橋元 和男	本田 宜史
渡邊 和夫	

編集委員長

村松 敏光

編集委員

星隈 順一	国土交通省
小幡 宏	国土交通省
西園 勝秀	国土交通省
照井 敏弘	農林水産省
夏原 博隆	鉄道・運輸機構
軍記 伸一	日本道路公団
新野 孝紀	首都高速道路公団
坂本 光重	本州四国連絡橋公団
山崎 功	水資源機構
吉村 豊	電源開発
西田 光行	鹿島
和田 一知	川崎重工業
岩本雄二郎	熊谷組
嶋津日出光	コベルコ建機
金津 守	コマツ
山崎 忍	清水建設
村上 誠	新キャタピラー三菱
芳賀由紀夫	大成建設
星野 春夫	竹中工務店
加藤 謙	東亜建設工業
内田 克己	西松建設
森本 秀敏	日本国土開発
齊藤 徹	NIPPO
梅本 慶三	ハザマ
宮木 克己	日立建機
岡本 直樹	山崎建設
庄中 憲	施工技術総合研究所

5月号「災害復旧・防災対策特集」予告

- ・災害対策機械の活用状況と今後の取り組み
- ・インド洋大津波の被害状況と今後の復旧対策
- ・新潟県中越地震による下水道復旧対策
- ・新潟県中越地震における建設会社の復旧活動
- ・レンタル会社各社の災害復旧支援活動
- ・モルディブ共和国マレ島の離岸堤等高潮対策施設建設
- ・総合的な津波防災対策技術

No.662 「建設の施工企画」 2005年4月号

〔定価〕1部840円（本体800円）
年間購読料9,000円

平成17年4月20日印刷

平成17年4月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 小野 和日児

印刷所 株式会社 技報堂

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話 (03) 3433-1501; Fax. (03) 3432-0289; <http://www.jcmanet.or.jp/>

施工技術総合研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154	電話 (0545) 35-0212
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北三条西 2-8	電話 (011) 231-4428
東北支部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町 16-1	電話 (022) 222-3915
北陸支部	〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5	電話 (025) 232-0160
中部支部	〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26	電話 (052) 241-2394
関西支部	〒540-0012 大阪市中央区谷町 2-7-4	電話 (06) 6941-8845
中国支部	〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22	電話 (082) 221-6841
四国支部	〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22	電話 (087) 821-8074
九州支部	〒810-0041 福岡市中央区大名 1-8-20	電話 (092) 741-9380