



社団法人 日本建設機械化協会 東北支部 支部たより

とらへく

Winter 2011

Vol.160



空輸対応型油圧ショベルの導入について

第8回 新技術情報交換会開催

エッセー 建設工事の最適化について思うこと

目次

巻頭言 地球の資源と環境

東北大学大学院環境科学研究科 教授 高橋 弘	1
国土交通省コーナー 空輸対応型油圧ショベルの導入について 東北地方整備局 東北技術事務所	2
特別寄稿 将来の情報化施工について 独立行政法人土木研究所 技術推進本部 主席研究員 藤野 健一	6
第8回 新技術情報交換会開催 企画部会長 菅原 次郎	13
平成22年度 防災訓練の実施 技術部会長 深堀 哲男	20
平成22年度 除雪講習会を開催 施工部会顧問 山崎 晃	22
平成22年度 除雪従事功労者表彰について	25
平成22年度 第3回建設施工研修会開催	26
エッセー 建設工事の最適化について思うこと 東北電力(株)土木建築部 吉田 紀之	28
E E 東北 '11開催について	31
特殊現場研修会報告 北海道新幹線 津軽蓬田トンネル他1工事 建設部会長 佐野 真	32
安全コーナー スーパーロックフックについて 西松建設(株) 鈴木 嘉昌	36
情報化施工現場（金浦道路改良工事）見学記 三洋テクニックス(株) 浅野 公隆	38
日本建設機械化協会取扱書籍	40
発刊のご案内	41
支部行事・会員消息	42
平成23年度 建設機械施工技術検定試験のご案内	45

表紙写真：「雪の松島五大堂」 撮影 前塚 明



平成23年度
建設機械施工技術検定
試験のご案内

詳しくはp45へ

地球の資源と環境

東北大学大学院環境科学研究科 教授 高橋 弘



会員の皆様、新年明けましておめでとうございます。本年も宜しくお願い申し上げます。

約20年ほど前になりますが、筆者は文部省在外研究員としてアメリカ合衆国ミズーリ州立大学に滞在しておりました。滞在先で建設機械や鉱山機械の自動化・知能化に関する研究を実施しておりましたが、大学の事務室に1枚のポスターが貼ってありました。ポスターには自転車に跨る1人の男性が写っていましたが、自転車の部品、ヘルメット、ユニフォームなど至る所に引き出し線が描かれ、その先に鉱物名が書かれているとともに、ポスターの片隅には「Everything begins with mining.」と書かれていました。日本語に訳すと「全てのモノは鉱山とともに始まる」となります。つまり、このポスターは「モノづくりの原点は資源である」ことを主張するものでした。

数年前になりますが、国連大学ゼロエミッションフォーラムの谷口正次先生の講演を拝聴したことがあります。谷口先生は「モノづくりの原点は鉱山にあるが、これからは大量生産・大量消費の時代ではない。持続的発展のためには、モノづくりの最も上流である鉱山で今何が起きているかを適切に判断し、環境を考慮した資源開発が必要である」ということを力説されておりました。現在、様々な先端製品が開発され、高度な文明社会が築かれておりますが、我々は、持続的発展を念頭に置きながらモノづくりの原点である資源の有効利用を考えていかなければならないと感じております。

この資源開発に関して、考えさせられる出来事が、昨年2つ発生致しました。1つはまだ記憶に新しいチリの銅鉱山での落盤事故です。利益の追求だけではなく、安全対策をきちんと施し、法基準に沿った開発が行われていれば、このような事故は起こらなかったのではと残念に感じました。一方で現在の掘削技術のレベルの高さには大変驚きました。作業員の救出は大変感動的で、食い入るようにテレビの中継を見ておりましたが、この非常に高いレベルの掘削技術が無ければ、短期間での救出は不可能であったと思われます。

もう1つの出来事は、中国漁船問題に端を発した中国のレアアースの輸出制限です。筆者は平成22年度資源・素材学会東北支部長を仰せついていた関係上、秋季大会における特別講演の講師として早くから経済産業省の安永課長にコンタクトを取っておりました。「日本におけるレアメタルの現状と課題」について特別講演を依頼したのですが、例の中国漁船問題に端を発して中国がレアアースの輸出を制限し、日本の環境産業に大激震が走りました。皆様もご存知のように、日本が得意とするハイブリッド車などの電池にはレアアースが使われていますが、全世界のレアアースの90%以上が中国で生産されています。このレアアースが輸入できなくなると、日本の環境産業は大打撃になるとのことで、安永課長は文字通り世界を駆け回っており、最悪の場合、特別講演はキャンセルになるのではないかと大変心配しました。結果的には無事に仙台にお越し頂き、特別講演を頂きました。ベトナムでレアアースの開発が始まることをお聞きし、安心したことを覚えております。

このように資源確保の重要性はもちろんですが、持続的発展のためには資源および地球を取り巻く環境を無視した開発は有り得ません。チリの落盤事故での救出が成功した最も大きな一因として、リーダーの存在が挙げられておりますが、筆者が所属する東北大学大学院環境科学研究科では、様々な地球環境問題に対してグローバルに活躍できる環境リーダーを育成する環境リーダー国際プログラムが採択され、平成22年4月よりプログラムをスタートさせました。本プログラムでは、国際環境リーダー、すなわちエネルギー・資源分野の高い専門性、マネジメント能力やその実践力、具体的な政策提案や国際企業戦略を立案できる総合力を有し、リーダーとしての自覚を持った次代の担い手を養成することを目的としております。

ところで、本協会の活動は社会基盤整備に大きく関連しています。社会基盤整備もいわば大きなモノづくりであり、持続的発展・環境との調和を目指したモノづくりであることが要求されます。本支部がこれからの社会基盤整備のリーダーとなるべく、甚だ微力ではありますが尽力して行きたいと考えております。会員の皆様のご指導・ご鞭撻をお願い申し上げます。

空輸対応型油圧ショベルの導入について

東北地方整備局 東北技術事務所

1. はじめに

2008年6月14日に発生した「岩手・宮城内陸地震」において、地山の崩壊等によって河川が堰き止められ、多数の「天然ダム」が形成され、溢水やダムの決壊による二次災害の発生が懸念されたことから、重機による天然ダムの排水作業への早急な対応が必要となった。

道路が寸断され、陸路による重機等の運搬が不可能な被災現場においては、ヘリコプターによる空輸が必要不可欠である。今回の災害においては、空輸対応型では当時国内最大機種であった油圧ショベル（0.5 m^3 級）を分解、空輸し復旧作業を行った。しかし、0.5 m^3 級では、迅速な復旧作業を行うには能力不足が指摘され、より作業能力の大きい大型の油圧ショベルの必要性が確認された。

また、被災現場は、余震による土砂崩落や降雨による土石流などが懸念されたため、無線で離れた場所から操縦ができる、遠隔操縦式油圧ショベルが多く投入された。

上記をふまえ、東北地方整備局では平成21年度にヘリコプターによる分解輸送が可能であり、遠隔操縦など災害時に有用な機能を備えた「空輸対応型油圧ショベル（1.0 m^3 級）」を開発し導入したものである。

2. 空輸対応型油圧ショベル（1.0 m^3 級）の主要諸元

空輸対応型油圧ショベルの主要諸元は以下のとおりである。

規格：1.0 m^3 級 分解対応型 遠隔操縦式

全長：10,200mm

全幅：3,020mm（ゴムパッド含む）

全高：3,200mm（回転灯含まず）

車両総重量：25,830kg（ハウバケット装着時）

分解ブロック数：14ブロック

分解時最大重量：2,700kg

付加機能（オプション等）

遠隔操縦装置

電波到達距離：300m（モニタ操作時200m）

連続使用時間：8時間

移動式クレーン仕様

最大吊上能力：2.9t

油圧ブレーカ

グラップルソー

型式：固定式 電磁弁内蔵型

最大掴み質量：2,500kg

最大玉切り径：700mm



写真－1 空輸の状況



写真－2 油圧ショベル全景

3. 分解空輸のための工夫

3-1 各ブロックの分割

空輸対応型油圧ショベルの1ブロックあたりの質量は、国

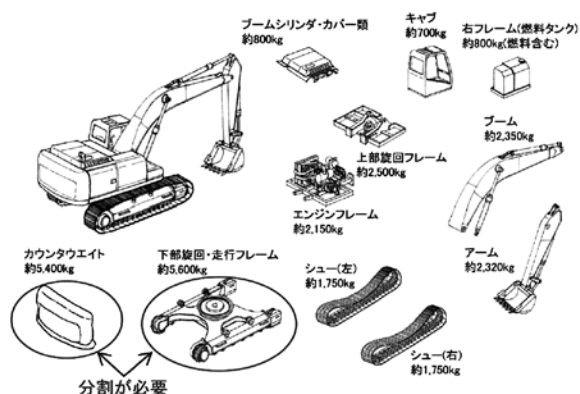
内で比較的調達が容易な3t吊の民間ヘリコプターで輸送可能なように2,800kg以下に抑える必要がある。しかし、1.0m級の従来型油圧ショベルを加工せずに分解した場合（図－1）、下部旋回・走行フレーム（約5,600kg）及びカウンタウエイト（約5,400kg）の質量が、設定値である2,800kgを超えてしまうため、さらに分割し2,800kg以下にした。

(1) 下部旋回・走行フレーム

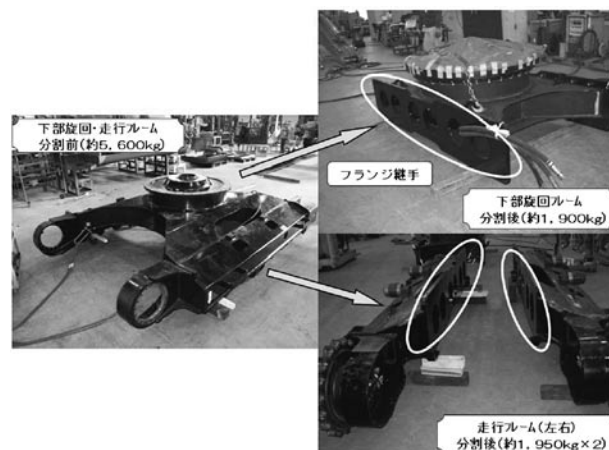
最大質量となる下部旋回・走行フレームは、左右の走行フレーム、下部旋回フレームの3つに分割し、その接合は強度に問題がなく機械加工が比較的容易である「フランジ継手式」とした。（写真－3）

(2) カウンタウエイト

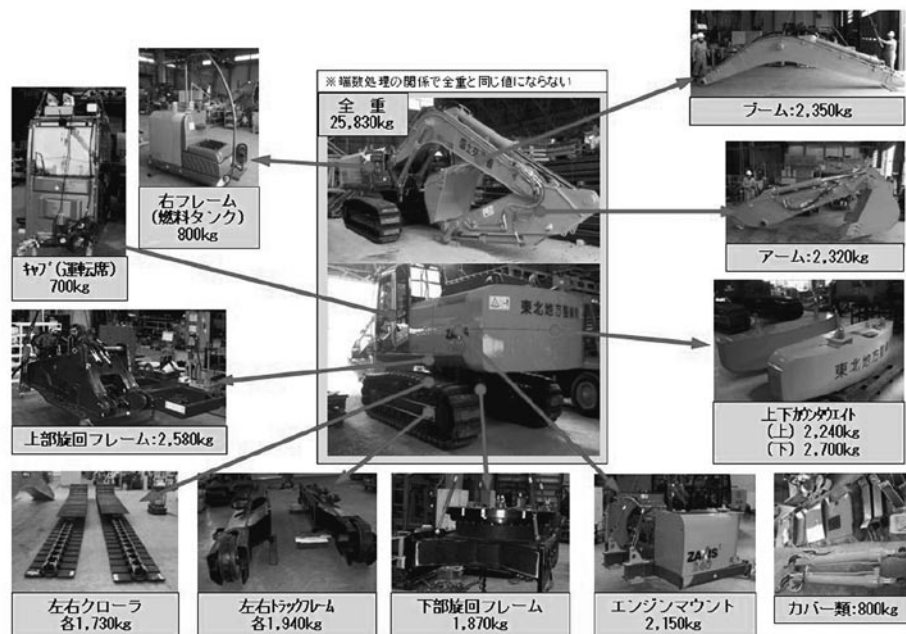
カウンタウエイトは上下2分割とすることで2,800kg以下に抑え、最終的な分解ブロック数は14ブロックとした。



図－1 加工せずに分解した場合の分解ブロック図
（11ブロック）



写真－3 下部旋回・走行フレームの分割



写真－4 空輸対応型油圧ショベル（1.0m級）分割図（14ブロック）

3－2 分解組立性の向上

従来型の油圧ショベルは、分解することを前提として設計されていないため、油圧配管や電気配線の取り外しに時間を要し、工場での分解に過去の実績で3日を要している。

そこで、空輪対応型油圧ショベルは、分解組立を効率的に行うため油圧配管の接続に「ワンタッチカプラ」を採用し、電気配線は「コネクタ化」して脱着が容易となるようにした。また、各接続部分の誤配管・配線を防止するため、カラーマーキングなどを施した。(写真－５)

4. 災害時に有用なアタッチメント等の装備

災害時には様々な状況が想定され、それに応じた多種多様な作業が要求される。そのため、過去の災害時の作業の実態や、油圧ショベル本体の大規模な改造が不要であること、機器の取り扱いが容易であること、などを考慮し必要なアタッチメント等を選定した。

4－1 遠隔操縦装置

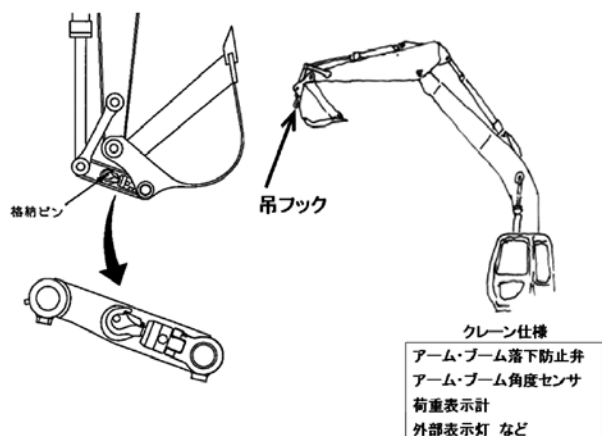
災害現場においては二次災害の危険性が高く、その防止と安全性の確保に無人化施工が有効である。そのため、空輪対応型油圧ショベルは遠隔操縦装置を標準装備とした。(写真－６)

4－2 クレーン仕様（３t未満）

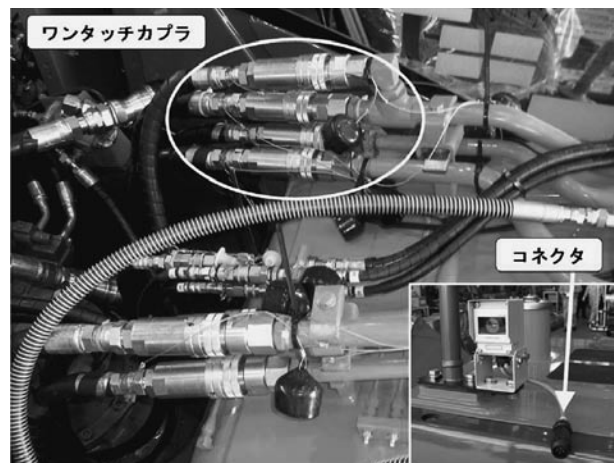
油圧ショベルとして、その機能を維持しながらクレーン作業を行う機能である。荷の積み下ろし作業や土のう設置作業など、災害復旧現場における多種の作業に対応できるよう、クレーン仕様を装備した。(図－２)

4－3 油圧ブレーカ

油圧ブレーカは、岩塊や岩盤の破碎、構造物の破壊など幅広い用途に使用できる。災害時にも、土砂崩落などによる多数の岩塊や倒壊した構造物の撤去などに不可欠であることから、専用の油圧配管を追加し標準装備とした。(写真－７)



図－２ クレーン仕様



写真－５ ワンタッチカプラとコネクタ



写真－６ 無人化施工作業



写真－７ 油圧ブレーカー

4-4 グラップルソー

主に林業機械として使用されており、災害時には、倒木や散乱した資材等の撤去作業に有効な機能である。また、操作用の電磁弁を内蔵し、油圧ブレーカ用の油圧配管と共有できる構造とした。(写真-8)



写真-8 グラップルソー

5. 災害時の迅速な対応に向けた取り組み

5-1 分解組立試験

陸上輸送が不可能な災害現場では、吊り上げ荷重の大きいクレーンを空輸できないため、空輸対応型油圧ショベルの組立用に狭隘地などで使用される「ミニクローラクレーン」(通称：カニクレーン、クモクレーン)を使用する必要がある。

また、現場において効率的な分解組立作業を行なうにあたり、所要日数等を確認するとともに、併せて分解組立を行う際の各ブロックの配置や実施手順、クレーンの段取り換え、留意点などの確認を行う必要があり、東北技術事務所の構内において、実際の災害現場を想定した分解組立試験を実施した。(写真-9)



写真-9 分解組立試験の状況(エンジンフレーム組立)

試験の結果、分解は1日半(従来型油圧ショベルの実績：3日)、組立については2日(同5日)で行えることが確認され、従来型油圧ショベルにおける分解組立の実績日数と比較し半減できることが確認された。

今後は試験結果を基に、必要作業日数や作業要領、分解・組立の際の各ブロックの配置などを「災害時の空輸対応マニュアル(仮称)」として取りまとめ、発災時に建設機械の分解組立や空輸、安全管理の計画立案を迅速に行えるよう備えを進める。

5-2 遠隔操縦講習会

今回開発した油圧ショベルの災害時における効率的な活用を図るため、オペレーター育成の一環として遠隔操縦に係る操作講習会を東北各県で行った。(写真-10) また、一般の土木工事に貸与して、試行工事として位置付け、遠隔操縦で使用するにより、災害発生時に迅速な対応ができるよう、オペレーターの育成を進めている。



写真-10 遠隔操縦講習会(モニタ操作)

6. おわりに

配備した空輸対応型油圧ショベル(1.0 m^3 級)は、分解・組立することを前提とした構造とすることで、現地分解、空輸、現地組立までの日数が従来型の油圧ショベルから半減できることが確認された。また、0.5 m^3 級と比べ、施工能力もほぼ倍になるなど、早急な復旧工事への着手と効率的な施工が可能となる。

さらに、遠隔操縦機能や各種アタッチメントなどを当初から装備し、災害時の多種多様な作業に活用されることが期待される。

将来の情報化施工について

独立行政法人土木研究所 技術推進本部 主席研究員 藤野 健一



1. はじめに

平成20年に国土交通省の情報化施工推進会議が「情報化施工推進戦略」を策定した後、情報化施工は施策として本格的な適用が始まっている。Information & Communication Technology（以下、「ICT」という。）の建設分野での本格的な活用として、またCALS/ECで培われるデータ資産を施工現場で有効に活用する方法として注目を集めている反面、その普及については現状でも課題を多く抱えている。

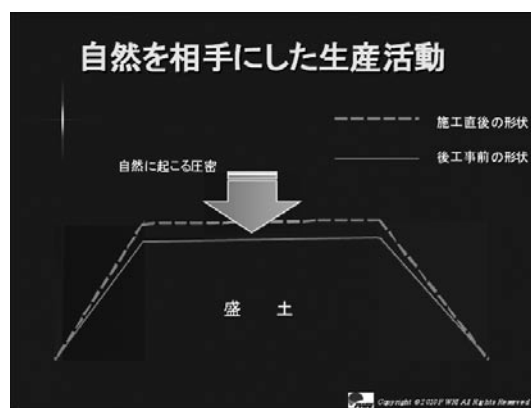
今回は、これらの課題がなぜ起こるのか、また、それにどう対処することが望ましいかを研究機関の視点から客観的に説明するとともに、そのような課題の先に、どのような将来があるのかについて解説する。

2. 建設生産システムの特性

情報化施工は建設生産システムの革新と言われる。しかしながら、この「建設生産システム」とはいったい何かを明確化することが今最も重要な段階になっている。

情報システムは一般的にICT機器を導入するだけでその効果が得られると感じがちであるが、実際には現在どのような仕組みで物事が進められ、それをどのように改善したいかといった意志を持ち、明確な改善目標を設定しなければその効果的な活用は望めない。このためには現在の業務プロセスを分析するなどして、内容を把握しておくことが必要である。システムの現状のシステムを「As-Isモデル」、将来のあるべきシステムを「To-Beモデル」という。現段階において、建設生産システムを明確化することは、この「As-Isモデル」の分析を行うことと同義と考えてよい。

モデリングとは、簡単に言えば、いつ、どこで、誰が、何を、どのようにしたかを明確化することである。現在、Unified Modeling Language（以下、「UML」という。）というモデリングの言語によって、建設生産システムの一部を記述したものがあがるが、ここではこの中で今後特に注意すべき特性について述べる。



図－1 盛土の圧密

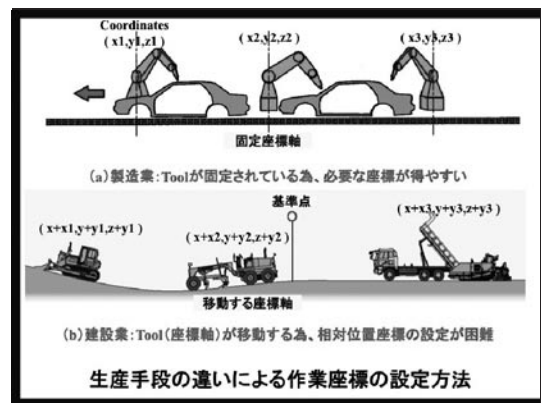
①建設生産システムは自然の中で行われる生産活動である。

例えば、高規格道路を施工する場合、盛土施工を行ってその後に別工事で舗装が施工されるように、段階的に施工が実施されていく。

このとき問題になるのは、「時間経過による構造物の形状の変化」である。土構造物は時間経過によって沈



図－２ 工場生産と建設生産



図－３ 工場生産と建設生産の座標の違い

下することは避けられない。このため、先ほどの例で言えば、盛土施工後の出来形をもとにして舗装の設計を行ったり、盛土／舗装を一体的に設計しても、舗装直前の盛土形状は必ずしも設計通り、あるいは盛土施工直後の形状と一致する訳ではない。また、現場状況や近隣住民等との調整によって、先行的に設置される道路付属物の形状も当初設計通りになるとは限らない。

このように、自然環境下で実施されるために、「建設施工システムは随時構造物等の形状を確認するとともに、周囲の条件に整合させることが必要な生産システム」であることがすべての前提である。つまり、俗にいう「現場合わせ」は良質な構造物を生産するために必須の調整作業ということができるのである。

②建設生産システムは生産設備と製品の位置関係の把握・調整が難しい。

図－２に示すように、通常の工場生産は、ライン生産方式、セル生産方式を問わず、工場などの生産設備によって「位置が明確な」架台上もしくはベルトコンベアなどの移動体上にある製品を外から加工していく。この場合は生産設備／製品のそれぞれの位置関係・座標は明確で、製品精度は確実に管理される。

建設生産システムでは、図－３に示すように、建設機械／設備などの生産設備は加工する対象となる構造物の上から構造物に加工を加えていく。このため、日々変化する構造物の形状に従って、生産設備の位置も変わるため、生産設備／製品のそれぞれの位置関係・座標が不明確で製品の品質・精度の管理は工場生産よりも遥かに難しくなる。

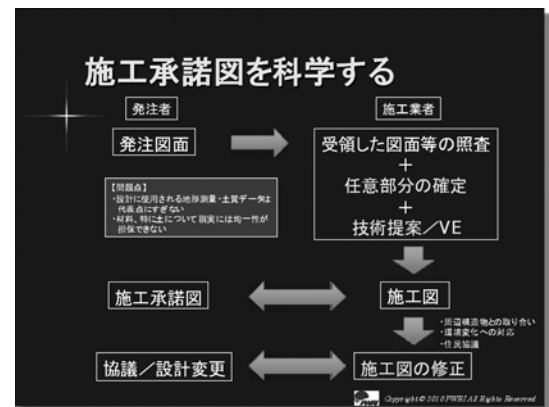
③建設生産システムの担い手は現場技術者

現在の建設生産システムでは、発注者から渡される「発注図」を落札業者（施工業者）が受領し、「内容を照査」した上で「施工承諾図」を発注者に伺い、承諾を得た上で「責任施工」することとなっている。

実際にはこの発注図については品質にかなりのばらつきがあり、そのままの設計では施工ができないケースもある。このため、施工業者に図面が引き渡された後の設計照査が現実的には設計やり直しに近いことも多々あると言われている。また、施工に必要なすべての情報が図面から得られないケースや、最悪の場合、一部の図面が施工業者に引き渡されないケースも起こっており、理想的な業務の流れが確実に行われているとは言え

ない。

このような状況を現地踏査によってなんとか解消しているのは「現場技術者」であると言えよう。実際、彼らはこのような設計の欠落の補完を始め、現場条件や起工測量における前提条件の相違などをすべて調整する業務や実施工において唯一と言っていい品質管理指標となる「丁張り」を設置しており、現場施工に熟練している、「建設生産システム」の最前線を担っている技術者と受け止めるべきである。(図－4)



図－4 発注図面と施工図の関係

3. 情報化施工の実用に際して陥りやすい誤解

情報化施工の普及に伴い、試行を行った現場等から情報化施工の課題について様々な意見が寄せられている。しかしながら、建設生産システムの特性や情報化施工の理解が十分に得られていなかったことに起因する誤解なども多い。

ここでは、情報化施工の普及に際して誤解しやすい点、留意すべき点について解説したい。

(1) 様々な施工情報システムの総称である情報化施工

情報化施工は表に示すように、現在のところマシンコントロール（以下、「MC」という。）・マシンガイダンス（以下、「MG」という。）のような「操作支援系システム」と、TS等を利用した出来形管理システムをはじめとする「品質管理系システム」とに大別できる。

このように、何を目的としてシステムを使用するかによって、準備しなくてはならないデータの内容が異なってくるなど、対応しなくてはならない準備作業などに違いが生じる。

表－1 情報化施工の代表例と活用効果（例）

技術名	効果・機能			
	操作系		品質管理系	
	操作支援 (3DMG)	半自動運転 (3DMC)	簡易計測	自動計測
TS・GPSによる 出来形管理システム (土工)			○	
同（舗装工）		○	○	△
土工（グレーダー／ ドーザー）		○		
土工（バックホウ）	○			
土工（締め固め： 転圧回数管理）	○			○ (回数・密度)
土工（締め固め： 加速度応答）	○			○(強度)

(2) 情報化施工用電子データの取り扱い ～3次元CADと2.5次元CAD～

具体的なデータ作成の手順はここでは割愛するが、最終的に測位システムのデータを現場でハンドリングするデータコレクタや、MC / MGコントローラに登録する情報は測位機器メーカーそれぞれが準備しているアプリケーションによって作成される。このアプリケーションが対応しているデータ形式でデータを作成する必要がある。

現在行われているデータ作成方式は、2次元のCADで作成されたデータによる方式と3次元CADで作成されたデータによる方式、図面から得られた座標点による方式とがあり、対象となる構造物の規模や施工管理システムの導入を行っているかどうかなどによって適切な方式を採用する必要がある。ここでのポイントは情報化施工では3次元データが必要ではあるが、必ずしも3次元CADを使う必要はないことである。2次元CAD

で作成されるXY座標データにZ方向の座標データを追加して、3次元データを作成する方法も多く採用されている。この場合には、XY座標データをCSVファイルに出力し、EXCEL上でZ座標を追加する方法なども行われている。このような3次元への汎用性があるCADアプリケーションは2.5次元CADといわれている。

(3) 出来形管理システム用データとは思想が異なるコントロールデータ

基本的に、出来形管理用のデータは、構造物の最終形状を示しているものである。それに対し、MC/MG用コントロールデータは、例えば盛土の場合には土の撒きだし回数に応じて段階的な構造物データを作成しなくてはならない。(MC/MGのコントローラにはオフセット機能もついており、入力した形状よりもチルトアップ/ダウンする機能は有しているが、例えば盛土の施工では盛土の幅員が盛土のリフトによって変わっていくため、オフセット機能だけでは追従できない。従って、このような最終形状だけのデータの場合には段階的な施工に対して丁張りを設置する必要があるが出てくる。) このように、MC/MG用コントロールデータは施工段階に応じた構造物形状について作成する必要がある。(図-5 参照) この点は、MC/MGが「電子丁張り」といわれる所以である。

さらにいえば、現実の現場の丁張りは、構造物の出来形に直結する品質管理の最重要要素であるため、丁張り設置に伴う現況確認によって調整がなされ、場合によっては設計の変更によって対処がなされる。このような調整行為は設計段階でなく、あくまで施工段階で現場の建設技術者によってなされていることから、コントロールデータについては現場において適切に対応できるようにすることが必然となるものと考える。

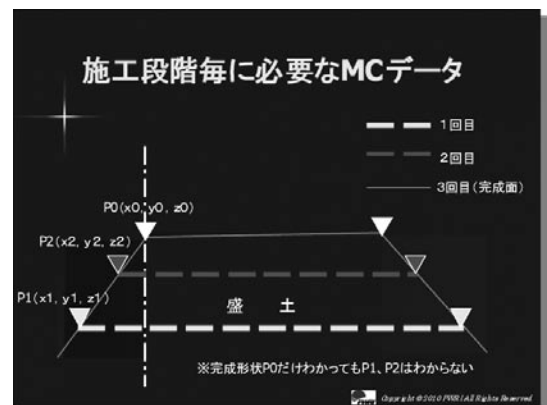


図-5 出来形だけわからない施工データ

この他、国土交通省が標準仕様を設定している出来形管理システムはXMLベースとなっているが、MC/MG用コントロールデータは、各測位機器メーカー独自のデータフォーマットによっており、操作制御用であることからシンプルなデータ構成といわれており、データ形式に相違がある。

なお、現在、CADソフトベンダーはAUTOCADで使用されているDWGファイルやISOとなっているSXFファイルなどの電子図面ファイル形式に対応し、互換的に利用できるソフトを提供している。これを使用すれば各ファイル間の互換性は担保されていると考えてよい。

(4) 測位システムと測位精度 ～トータルステーションとGNSS～

情報化施工はレーザーなどを使用した建設機械の2次元数値制御などによって市場に登場したが、本格的な普及はGPSなどのポジショニング技術(測位技術)、CAD等のICT技術の進歩によるものと考えてよい。その中でも屋外での測位システムが簡易化されるとともに、測位精度が向上したことがその革新に大きな影響を与えた。

例えば軟岩の締め固めなどでは石一つの位置や隙間の開き方で出来形の計測値はばらついてしまう。従って、このようなケースではミリメートルレベルの測位機器を導入することには意味がないわけである。

(光学測量機器) 〈特徴〉 ・精密な測位 ・制御情報の伝達 ・測量機器として活用 ・有効半径の制限 ・1対1制御 ・天候による使用制限		(人工衛星) 〈特徴〉 ・単独での測位 ・複数機器での運用 ・現場間のデータ共有 ・測量精度の限界 ・衛星状態による制限 ・外国衛星頼み ・基地局の設置必要
--	---	--

図-6 光学測量機器とGNSSの比較

平成22年度国土交通省技術研究発表会での東北地方整備局の報告によれば、情報化施工に対する発注者側の理解が不足していることが指摘されている。

情報化施工に対応した施工管理要領の策定状況(工種別)									
河川		道路		砂防		ダム		その他	
土工									
品質		品質		品質		品質		品質	
○ (図表・値土)		○ (図表・値土)		○ (図表・値土)		▲ (語句・値土、セリ厚、 保土材・保修工)			
品質		品質		品質		品質		品質	
△ (応答加速度 値土)		△ (応答加速度 値土)		×		△ (応答加速度)			
出来形		出来形		出来形		出来形		出来形	
◎ (TS:土工)		◎ (TS:土工)		◎ (TS:土工)		GMSD:原石山、暗橋			
舗装工									
出来形		出来形		出来形		出来形		出来形	
		○ (TS:路床工、基層・表層工)				△ (TS:基層・表層工)			
コンクリート工									
基礎工									

【凡例】
 ●:情報化施工に対応した管理要領及び規格値が設定済み
 ○:施工要領が策定済み
 ◎:施工要領が策定済み
 ▲:情報化施工を用いた施工管理が試行済み
 △:施工要領が試行済み
 ×:情報化施工を用いた施工管理が未検討

10

平成21年度より研究を実施しているが、この研究では従来の盛土締め固めの検査監督方法や基準値等について再検討することが含まれており、この結果が今後の情報化施工を活用した検査監督の業務改善に貢献することを期待している。

4. 将来の情報化施工

(1) 入札契約の方向性

日本とは入札契約制度などで若干の相違はあるものの、欧米においてもMC、MGの利用は一般化しつつあり、この利用は世界的な潮流となっていると考えてよい。

しかしながら、欧米では工事を早く終えれば早く商品を手に入れられるという観点でボーナスを支払うが、日本においては会計法上、工期短縮は減額変更の対象にするといった、コストまで発注者が手をつ込んだ方式にならざるを得ない。これでは情報化施工導入のモチベーションはあがらない。一方で現場で使用する機器コストは上昇するので、その不利益が下請けとなっている専門工事業者にしわ寄せが及ぶことが懸念される。逆に、先に述べた通り、情報化施工によるメリットをプラス評価することも十分検討されなければ公平ではない。

また、情報化施工機器を工法指定的に行うことは持つもの持たざるものの不公平を生むため、将来的に理由がない限りは工法指定することは考えにくい。その意味では標準歩掛りが適用されることが望ましく、その中で価格競争が行われることが望ましい。

(2) 現在の業務プロセスと情報化施工

これまで述べたように、情報化施工を行うためには実際に施工する段階での目的物の形状あるいは段階的な形状の設計図が重要である。その結果として、完成系の図面、いわゆる出来形図が出来上がると考えることができる。

本稿で解説したように、建設生産システムでは設計段階で構造物の最終形状が決定されることは難しい。従って、筆者らはこれまでこの処方箋としてデザインビルドが最も望ましいと考えてきたが、発注図が元々変更されることを前提とした単なるベースとなる基礎的な電子データと考えるならば必ずしもデザインビルドではなくても、現地状況をしっかりと把握し、最善を尽くした設計とすべての設計パーツが施工業者に引き渡される環境が整備されれば現状の入札契約方式でも十分に対応が可能であると考えている。

しかしこのような当たり前のことが当たり前に行われていないことがあるのが問題である。今後は設計プロセスが単なる数量算出及び予定価格算出と現場の設計に耐えうる品質に向上させる活動が重要である。つまり、設計側はより現場の施工に関しての知識が要求されることになる。また、現場側も引き続き施工能力だけでなく、設計及び情報化施工データ作成の評価分析能力も重要となる。特に、品質保証の責任の所在などの議論を考えれば、MC / MGデータの作成は現場関係者で行う以外に選択肢はない。

(3) 施工新時代へ

近畿地方整備局国営飛鳥歴史公園事務所では、埋蔵文化財保存と施工を両立する技術として、世界遺産である特別史跡平城宮跡の広場施工に情報化施工を導入した。これは、埋蔵文化財が存在する深さに掘削が及ばないようにバックホウの掘削作業にMGを導入したものである。丁張りが打てない地中の制限高さがバックホウ運転席のコントローラ上に表現されるため、これまでにない安全な施工を実現した。情報化施工の品質確保の性能はこのような有効な応用が考えられる。

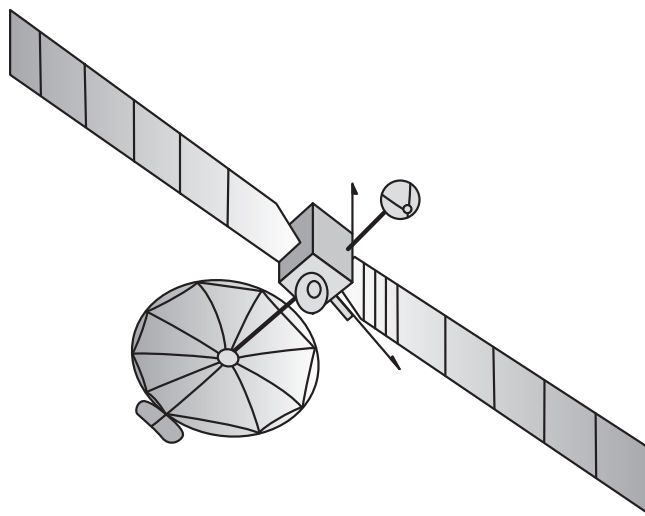
また、別の活用事例として九州の雲仙や東北の荒砥沢における無人化施工においては、建設機械の操作にMCやMGが導入されている。遠隔操作においてはこれまで目視による操作に依存しており、出来形は一般施工に劣るか、一般施工と同等にするためには大変な努力を要していたが、これにより、画期的な出来形の改善が行われるとともに、オペレータの操作性も大幅に改善されている。

このように、情報化施工は施工の品質や安全、施工性を大幅に改善するキーテクノロジーとして、活躍の場を広げてきている。

5. おわりに

以上の通り、今後の情報化施工の普及においては、単にその機器の導入だけでなく、設計段階から施工段階におけるマネジメントも見直しを行う必要があるなど、制度や体制の見直しを包含した業務改善活動をあわせて展開していく必要がある。また、これまできわめて難しかった施工などではこの導入が画期的な変化をもたらしており、情報化施工の将来の活用の可能性を示している。

今後は各企業の経営戦略の中で、このような情報化施工の重要性が認められ、各企業の武器として活用され、ひいては日本の良質な社会資本整備に資することを期待したい。



第8回 新技術情報交換会開催

情報化施工特集は大好評

企画部会長 菅原 次郎

当支部主催の平成22年度新技術情報交換会は、去る11月30日(火)仙台国際センターで開催されました。今回で8回目となりますが、今回は恒例の発表課題公募方式(自由課題)に代わり、「情報化施工」に特化して開催しました。これは平成20年7月に国土交通省の「情報化施工戦略」の中で位置づけられた同省が行う直轄事業の「道路土工、舗装工、河川土工については、2012年までに情報化施工を標準的な施工・施工管理方法とする」施策を重点的に取り上げることに対応させたものです。

例年好評を博している情報交換会ですが、今年度は170名の聴講者の参加を得たうえ、途中退出者もなく、業界並びに関係者の関心の高さと今後への期待を覗うことが出来、盛会のうちに終わりました。

プログラムは、当支部の鈴木基行支部長の挨拶、東北地方整備局企画部寺館和夫機械施工管理官の挨拶に続いて、(独)土木研究所技術推進本部主席研究員藤野健一氏から「将来の情報化施工について」と題して特別講演をいただきました。その後6題の研究発表があり、各発表とも熱心な質疑応答が交わされました。

課題発表終了後、東北地方整備局企画部阿曾貢貴施工企画課長から各課題についてご講評があり、新技術情報交換会が終了しました。

なお、特別講演論文については特別寄稿として全文を、6題の発表課題については概要を掲載しますので、会場に来られなかった方や再度見たい方など参考にしてください。

プログラムは次のとおりです。

特別講演

将来の情報化施工について

独立行政法人 土木研究所 技術推進本部 主席研究員
藤野 健一



支部長挨拶

発表課題

1. 画像追尾T Sを使用した3次元設計データの施工活用
(株)トプコン 野村 延啓

2. 3Dスキャナーを利用した土木測量について
(株)ニコン・トリンプル 特販営業部 大橋 徹也

3. バックホーのマシガイダンスシステム
(株)アクティオ 道路機械事業部 吉川 晃

4. 情報化施工における3次元マシンコントロール
西尾レントオール(株) 測器部 測器仙台センター
佐藤 徳康

5. G N S Sを利用した「盛土品質管理システム」による路体盛土の施工
間・西武J V 摩当山トンネル作業所長 坂田 和幸

6. 路盤工におけるmm G P Sを用いた情報化施工
(株)N I P P O東北支店 泉野 正人



寺館機械施工管理官の挨拶



阿曾施工企画課長の講評

画像追尾TSを使用した 3次元設計データの施工活用

株式会社トプコン 野村 延啓



2008年2月に産学官それぞれの分野の有識者による「情報化施工推進会議」を設置し、同年7月「情報化施工推進戦略」を策定し、情報化施工の普及、機器・システムの普及、人材の育成の3つの重点目標をあげている。

情報化施工は、建設事業の「施工」に注目して、ICT（情報通信技術）の活用により得られる電子情報を活用して高効率・高精度な施工を実現している。

しかし、コンサルタント会社にて詳細設計された道路データ等に関しては、電子化が標準となっているが、発注された工事施工データにおいての3次元設計データは紙ベースでのデータ供給（一部デジタル供給）となっている。今後、工事施工データは3次元設計デジタルデータにて供給され、パソコンやトータルステーションへ容易に取り込む事が出来、即活用する事が出来るようになる。建設業界において情報化施工が進行する中、限られた時間の中で高効率・高精度に施工する必要がある。

デジタルカメラ搭載の画像追尾トータルステーションIMAGING STATION：イメージングステーションと3次元設計デジタルデータを組み合わせて使用する事で、計測・誘導業務の効率化が図れる。

発注機関から入手する事の出来る「平面図」・「路線図」・「縦断図」・「横断図」より、必要な数値を読み取りアプリケーションに入力する。読み取る必要なデータは次の通り。平面線形・縦断線形・横断線形の3つの要素をアプリケーション内において組み合わせる事で3次元設計データを作成する事ができる。

イメージングステーション上で直接入力する方法に加え、PC上のCADソフトで作成した3次元設計データを何の手を加えることも無く、そのままイメージングステーションに取り込み、直ちに作業を開始することが可能である。

イメージングステーションIS2の主な特徴は下記の通り。

- 2つのデジタルカメラとアシストフォーカス（AF）機能を内蔵
- 画像を使って旋回・視準・観測、タッチドライブ機能
- 測設方向を現場画像上に表示できるイメージ測設機能
- 3次元設計データを取り込み中心線や設計断面を施工現場画像上に表示

IS2の導入効果については、出来形管理を行う際に以前はレベルと巻尺で高さや距離を測り手計算にて設計値との比較計算をしていたため、多くの手間と時間を費やしていた。本機を導入した際に見込まれる効果として1つ目は省力化が挙げられる。機械一台で起工測量から出来形観測までを一人の作業員で行う事が出来るため、人員投資についての費用を省くことができる。本システムは3次元設計データがあれば設計断面や杭打ち誘導が画像にオーバーラップさせて表示できるため、作業員は直感的に動く事ができるという大きなメリットもあり、スピーディーに且つ正確に仕事を進めることができる。また、座標を取得したければ観測ボタンを押すだけで、必要なデータがデジタルデータで格納できるため人為的ミスもなくなり高効率である。見込まれる効果の2つ目はデジタル化されたデータ取得と計測ポイントの確認がプリズム側で出来る事である。出来形計測を行う際、3次元設計データと計測値との比較が瞬時にその場で、数値情報と画像情報と両方同時に確認を行えるため、作業員に対してタイムリーに指示を行う事が可能、また、完了検査時においては、検査箇所のポイントの画像を作業員側において確認しながら計測を行う事が出来るため、検査員に対して納得のいく分かりやすい説明が可能となる。

建設業界では熟練技術者が不足していく中、経験の浅い技術者でも3次元設計データと画像追尾トータルステーションを組み合わせ使用する事で、測量成果の品質を高精度に一定に保つ事ができ、高品質で高精度な構造物を作成、維持管理出来ると考える。

3Dスキャナーを利用した土木測量について

株式会社ニコン・トリンブル 特販営業部 大橋 徹也



1. はじめに

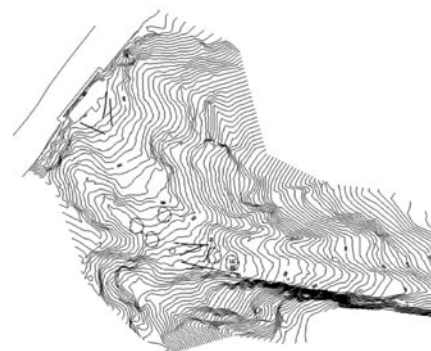
タイム オブ フライト方式3Dレーザースキャナーを使用して、急斜面崩壊地とダム貯水量の計測の事例をご紹介します。その前に3Dレーザースキャナーとはどんなものか、どのようなことができるのか、簡単に説明いたします。3Dレーザースキャナーでは、1秒間に膨大な点のデータを取得可能です。この点データの1点1点にXYZの座標値が存在し、この点の集合体を点群データ（ポイントクラウド）から、三次元で対象物を確認したり、TINと呼ばれる三角メッシュを作成することで、断面図を作成することも可能です。



2. 3Dスキャナーによる計測事例紹介

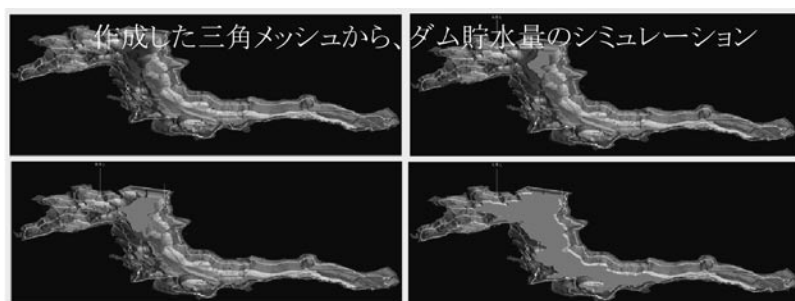
急斜面が崩壊し、そのエリアの測定を3Dレーザースキャナーにて使用して、河川対岸からスキャニングし地形図を作成する。現地作業は半日と今までの方法よりはるかに工期を短縮し、しかも図化には1日と今までの方法よりスピーディーにお客様に成果を提出し、好評を得ました。

※資料提供：株式会社 共栄測量設計社様（上）



作成した等高線図と現場写真

次はダム貯水量の計測の事例です。ダム湖のデータは水量を調節したときの水位の変化と深度をデータ化したものです。時系列に管理できることを物語っています。また、貯水面積と貯水容量も求められ、H-V、H-A曲線を作成しました。この方法で、産業廃棄物処理場のボリューム管理にも応用できます。



※資料提供：北陸農政局柏崎周辺農業水利事業所様（下）



TrimbleGX 3D
レーザースキャナー

3. 最後に

ご紹介した事例以外にも、様々な現場活用されております。今後は、情報化施工に必要な3D設計データを作成する為の現況測量や施工中の出来型管理などにも応用されると考えられます。また、資料ご提供いただきました、共栄測量設計社様ならびに北陸農政局柏崎周辺農業水利事業所様に深く感謝申し上げます。

バックホーのマシンガイダンスシステム

株式会社アクティオ 道路機械事業部 吉川 晃



私たち建設業界を取り巻く環境は、まだまだ回復の兆しが見えないまま進んでおります。このような事態を打破すべく新技術や施工精度の向上、安全性の確保等に重点を置いております。

当社に於きましても「測量管理システム」「締固め管理システム」「マシンコントロールシステム」等情報化施工が標準化される事を視野に積極的に取り組みを行っております。

今回は「バックホーのマシンガイダンスシステム」のご紹介をさせていただきます。

1. 情報化施工の分類と施工までの流れ

- ・マシンコントロールは油圧を自動制御し、作業装置を設計高さにコントロールする。
- ・マシンガイダンスは作業装置の位置を計測・表示し、オペレーターに対し誘導しオペレーターが操作を行います。どちらのシステムも設計データをもとに施工を行います。

三次元システムでは、GNSS（GPS/GLONASS）及びATS（ターゲットを自動で追尾する機能を搭載した無線機能付トータルステーション）に分類されます。

三次元バックホーマシンガイダンスでの施工を行うためには、各作業装置の位置計測や設計データ作成（CAD、LandXML）及び設計データの観測を行い作成し、CFカードに取り込んだ後重機のコントロールボックスに挿入、キャリブレーションを行った後マシンガイダンス操作の開始

2. バックホーマシンガイダンスの原理と効果

何故、バケットの位置を正確に表示出来るのかは、バックホーの各部の寸法を計測、キャリブレーションを行った後情報をコントロールボックスに入力し、位置情報取得の準備を行います。

基地局（GNSS受信機）の座標を起点に、チルトセンサー・傾斜計などのセンサー情報と重機寸法やキャリブレーションの結果を演算した結果、バケット位置と設計データをコントローラーの画面に表示することにより、高精度なガイダンスが可能となります。

効果と致しまして、掘削・法面整形工では切り出し位置の確認や丁張りが原則不要となり、周辺への作業員の立ち入りが減少し、安全性が向上致します。設計変更にも迅速に対応可能です。

浚渫工事など目視出来ない作業に於いても、バケットの状態をリアルタイムに且つ正確に把握出来ます。

3. まとめ

以上の様にバックホーマシンガイダンスでの作業を行う事により、設計値により近づける施工が経験の少ないオペレーターの方にも行えると言えます。

また、作業効率の面からも待機時間の短縮や仕上げにかかる時間短縮により、CO₂排出削減にもつながるシステムとなっております。

当社では今後も、施工精度の向上や安全性の確保、環境に配慮した情報化施工の普及に努めて参ります。

情報化施工における 3次元マシンコントロール

西尾レントオール株式会社 測器部 測器仙台センター 佐藤 徳康



1. 3次元マシンコントロールシステム

事前に作成された施工エリアの3次元設計データをもとに、施工するブルドーザー・グレーダー重機の排土板の3次元の位置データ（平面位置、高さ）を自動追尾トータルステーション、またはGPSで測りながら設計データとの差分を計算します。そして、排土板を設計通りの高さ・勾配に自動制御するものです。

施工実績として、道路・駐車場・運動場及び空港などの敷き均しでレンタル稼動しております。（NETIS登録番号KT-990421-A）

1-1 システム概要図

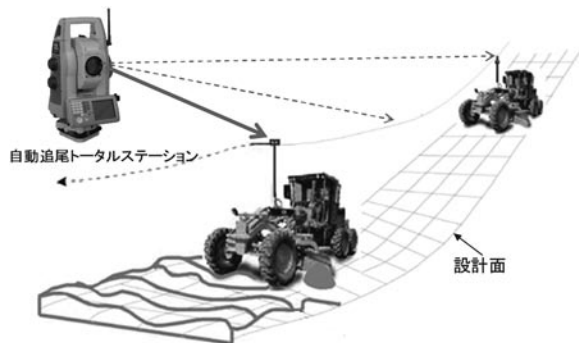
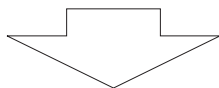


図-1 自動追尾TSの例

- ①重機の排土板位置を自動追尾で計測
- ②設計値との差分を算出
- ③重機の排土板の高さ・傾斜を自動制御



設計データ通りの施工が可能



写真-1 mmGPSモータグレーダ

1-2 特徴

システムの主な特徴は以下の通りです。

- ①丁張りの大幅軽減（検測の負担軽減）ができる。
- ②施工全面の仕上がり精度の向上（一定な品質）ができる。
- ③排土板の自動制御による効率化がはかれる。
- ④安全性・環境にメリットがある。

2. GPS・自動追尾転圧締め管理システム

振動ローラー・タイヤローラーの位置情報をGPSや自動追尾トータルステーションで取得したのをもとに、車載パソコンにリアルタイムで転圧箇所及び転圧回数を回数毎の色変化で表示させるものである。オペレーターが容易に過不足を確認しながら連続的に施工エリアの品質管理を行うことができる。（NETIS登録番号KT-010187-A）

2-1 システム概要図

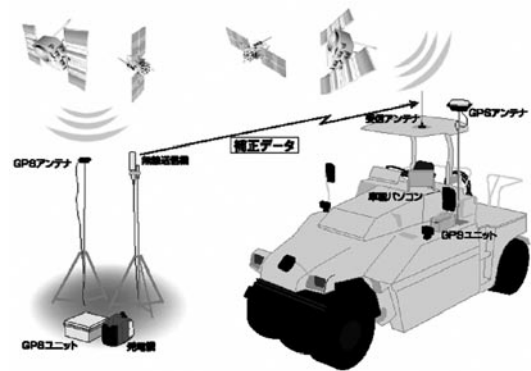


図-2 GPSの例

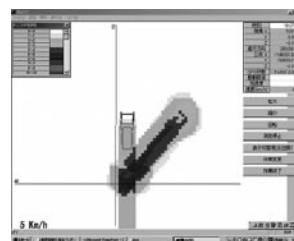


図-3 パソコン表示



写真-2 振動ローラー

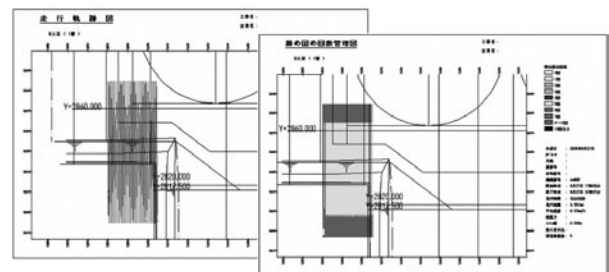


図-4 出力帳票 走行軌跡図・回数管理図

2-2 特徴

システムの主な特徴は以下の通りです。

- ①盛土全面の管理による品質の向上
- ②締め回数管理による過不足転圧、再転圧の防止
- ③品質管理業務の簡素化・効率化ができる。

GNSSを利用した「盛土品質管理システム」 による路体盛土の施工

間・西武JV 摩当山トンネル作業所長 坂田 和幸



一般国道7号摩当山トンネル工事において、トンネル掘削ズリ（岩塊）流用土による道路路体盛土工事の施工にあたり、GNSSを利用した「盛土品質管理システム」を実施した。

国土交通省が「情報化施工推進戦略」を策定したのを機に、建設現場ではICT（情報通信技術）の導入・展開が急速に進んでおり、道路造成工事や土取り工事、土壌汚染対策工事などですでに実績が上がっているが、今回、GNSSを利用して基準局を必要としない仮想基準点方式によるシステムを適用し効果を上げた。

今回実施した「盛土品質管理システム」は、「GNSS位置座標に基づく締固め回数管理」及び「CCV（加速度応答値）による盛土材料締固め品質管理」で構成されている。

前者ではGNSSが取得する振動ローラーの位置座標をもとに締固め回数の分布図が作成され、規定の締固め回数を完了した範囲と未完了の範囲がリアルタイムに把握できるシステムとなっている。施工管理者が締固め回数を確実に管理できるほか、振動ローラーのオペレータも車載モニターでこの情報を確認できるので、効率よく振動ローラーを動かすことができ、施工生産性向上が規定できる。

本システムの最大の特長は位置座標を取得するGNSS測位法に、基準局が必要ない新技術、ネットワーク型RTK-GPS法のVRS方式を採用したことである。これまで同様のシステムでは、現場敷地内に設置した基準局（固定点）から移動局（振動ローラー）の位置を把握する方法が一般的であり、そのため、基準局には給電設備などが必要であり、またその地点の座標点を事前に測っておく手間もあるため、施工距離が長く、基準局の設置替えが必要な場合は非効率だった。今回適用した方式はその問題を解消した。

一方「CCVによる盛土材料締固め品質管理」は、振動ローラーの振動輪（非回転部分）に取り付けた加速度センサーによって振動加速度を測定し、その周波数から数式によって算出されるCCVの傾向を分析して締固め状況を把握するシステムである。

これまでは締め固め作業後、所定の作業面積ごとに品質計測をしていたが、本システムでは施工しながら自動的に品質管理データを取得することができる。

また、現在、岩塊盛土においては工法規定による管理となっているが、CCVデータを蓄積することにより、品質管理が可能となる方向性を示唆するデータが得られた。

締固め回数管理と組み合わせることにより、施工の効率化と各層における盛土品質管理の向上が期待できる。

当工事で適用したシステムは、すでに実績のある技術を組み合わせたもので、盛土工事の確実性の確保と効率化に効果を得た。また、今後の積極的な水平展開の進展により、岩塊盛土における品質管理の可能性を見出すことができ、システムのいっそうの高度化が期待される。

路盤工におけるmmGPSを用いた情報化施工

株式会社NIPPO 東北支店 泉野 正人



1. はじめに

情報化施工とは、ICT（情報通信技術）を建設施工に活用し、施工全体として高い生産性と施工品質の向上を図ることを目的とした施工システムと位置づけられ、大規模工事を中心に技術導入が進みつつある。国土交通省では、平成20年度から試験施工の実施が増えてきた。

本文は、平成21年に試験施工の対象となった工事において、mmGPSシステムを用いたモーターグレーダによる下層路盤の施工結果について報告するものである。

2. mmGPSシステムについて

mmGPSシステムは、 $\pm 5\text{ cm}$ 程度が限界であった高さ方向の精度を、特殊なレーザ光（ゾーンレーザ）により補正し、mm単位まで向上させたシステムである。mmGPSシステムの概念図を図-1に示す。

その他の特徴としては、レーザ光の照射範囲内であれば複数の移動局を制御可能、勾配変化のある施工面にも対応可能、機械の自動制御によりオペレータの技量に左右されない均質な施工、機械周辺での検測作業軽減による安全性の向上などがある。

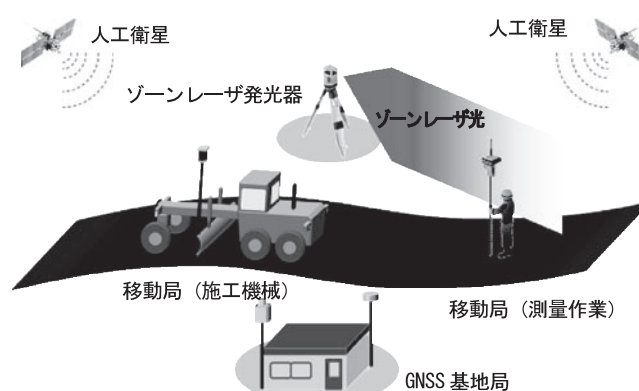


図-1 mmGPSシステム概要図

3. 試験施工の結果

今回の試験施工は、国土交通省発注の平成20年度石積道路改良舗装工事で下層路盤（ $A=14,450\text{ m}^2$ 、 $L=1,600$ ）を対象に、舗装工における情報化施工技術導入効果（施工効率、施工効果）の検討および情報化施工に対応した監督・検査の検証等を目的として、アンケート調査およびデータの提出が要求された。

試験施工区間（200m）の下層路盤において、延長10m毎、横断方向に3箇所合計60箇所て仕上がり高さを測定した。その結果は図-2に示すとおり、おおむね $\pm 15\text{ mm}$ 以内に収まり、高い仕上がり精度で施工できたことが確認された。また、測点以外の箇所は丁張りを設置していないにもかかわらず非常に高い精度が得られた。

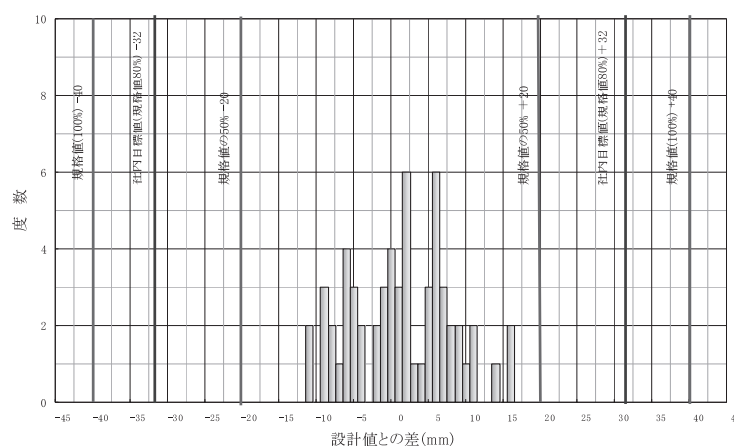


図-2 試験施工区間における基準高の度数分布図

4. まとめ

今回の試験施工により、mmGPSを使用した情報化施工は精度の高い施工が可能であることが確認された。これにより、少子高齢化にともなう熟練オペレータ不足の解消策として期待される。また、稼働中の重機周辺での検測作業が軽減され安全性も向上すること、作業の効率化が図られ CO_2 排出削減など環境対策にも貢献できることから、積極的な普及が望まれる。

平成22年度 防災訓練の実施

技術部会長 深堀 哲男

1. 概要

例年9月1日は「防災の日」で、日本の記念日になっております。大正12年9月1日に発生した関東大震災に因んだものであり、また、例年9月1日付近は台風の襲来が多いとされる二百十日にあたり、「災害への備えを怠らないように」との戒めも込められています。昭和35年に「防災の日」が制定されてからは、全国各地で防災訓練が行われています。

(社)日本建設機械化協会東北支部では、東北地方整備局と「災害時における東北地方整備局所管施設（機械設備及び災害対策用機械）の災害応急対策業務に関する協定」を締結しています。今年度は8月3日付けで企画部長から「総合防災訓練への協力依頼」を受けました。

防災訓練は平成22年9月1日9時20分、宮城県沖地震、震度6弱（地震の規模はM8.2）が発生したという想定で実施されました。当支部では会議室に(社)日本建設機械化協会東北支部防災訓練本部を設置し、深堀技術部会長を本部長とし、菅原企画部会長、阿部広報部会長、事務局から赤坂専門技術員各位が集まり、情報伝達訓練を実施しました。



防災訓練の状況

2. 訓練の実施

今回の訓練では、本協会支部会員で災害協定締結会員57社のうち、東北地方整備局からの遠隔操作型バックホウ2台、バックホウ1台、照明車2台の応援要請に対しては2社に、また、当協会独自の訓練では6社に対してFAXによる応援要請・応援対応の情報伝達訓練を実施しました。

平成22年度 防災訓練の応援対象機械と応援要請会社

区分	番号	県区分	応援要請事務所	派遣場所	応援対象機械等	応援要請会社
か東北の地方整備局 の応援要請局	1	宮城県	仙台河川国道事務所	岩沼出張所	バックホウ (0.5m ³) 2台 遠隔操作	日立建機(株) 東北支店
	2	秋田県	秋田河川国道事務所	子吉川出張所	バックホウ (0.7m ³) 1台 照明車 2台	キャタピラ東北(株)
日本建設機械化協会独自訓練	1	宮城県	仙台河川国道事務所	岩沼出張所	阿武隈大堰	(株)HIインフラシステム 東北営業所
	2	山形県	山形河川国道事務所	寒河江出張所	石子沢古川水門	芦野工業(株)
	3	岩手県	岩手河川国道事務所	盛岡出張所	薬師堂樋門	日本自動機工(株) 東北支店
	4	宮城県	北上川下流河川事務所	涌谷出張所	北上川水系江合川	日立建機(株) 東北支店
	5	山形県	山形河川国道事務所	寒河江出張所	排水ポンプ車	宮城いすゞ自動車
	6	宮城県	仙台河川国道事務所	岩沼出張所	押分排水機場	(株)荏原由倉ハイドロテック 東北支店

3. 訓練結果

東北地方整備局からの総合防災訓練への協力依頼を受けて当協会支部が行う情報伝達訓練は、今年で6度目になります。

今回の訓練では「応援要請」に対して、出来るだけ実際の災害を想定した「要請対応」をしていただくことを会員会社に要望して訓練を実施しました。その関係からか応援要請の対応の返信が少し時間を要した会員もありましたが、概ね迅速な対応ができ、良好な訓練結果となりました。

最後に今回の防災訓練にご協力いただきました当協会会員の皆様に心からお礼申し上げます。

平成22年度 除雪講習会を開催

施工部会顧問 山崎 晃

平成22年度除雪講習会は9月29日山形会場を第1回目に、11月4日の仙台会場まで東北6県で11カ所・12回開催しました。

この講習会は国土交通省東北地方整備局をはじめ諸官公庁のご指導により、道路除雪を主体にした除雪作業の安全確保・円滑な除雪作業遂行のための準備講習会として、道路の除雪を担当される官公庁及び建設業、除雪機械整備業等の関係者の方々を対象に実施しております。また、今年からCPDプログラム登録講習会として認定され、必要な方には受講証明書を発行しました。

今年の受講者数は2,530名で、昨年より約11%増となりました。参加機関別の内訳は国県市町村等の関係者が約13%、建設業等会社の方が約85%であり、職種別ではオペレータが約62%と最も多く、現場管理等の担当者が約15%、行政その他工事部門等で約20%でした。

22年度講習会の改善点は①開催地として要望の多かった三陸沿岸地域の代表地として宮古会場を追加し実施しました。②講習会の受付は申し込み順の指定席とし、受講者の確認等がスムーズに行われた。③テキストは受講者の約6割が初めてである実態を踏まえ、内容をスリムにし、写真を多くして特に初級者にわかりやすい教材とした。④講習内容は県、市町村の除雪に従事する受講者が近年多くなっているの、市町村が多く保有している除雪ドーザ関係を増強しました。

1. 講習会の目的

道路除雪作業の従事者を対象に「除雪工法・除雪作業の安全対策・除雪機械の取り扱い等」について、最新の技術伝達を行い、除雪作業の習熟度を高め、除雪作業の安全対策に寄与するとともに、合わせて除雪作業の効率化にも寄与することをねらいとしました。

2. 受講対象者

国、地方自治体等の除雪機械運転員、整備員及び除雪担当者並びに除雪作業委託企業の除雪機械運転員、整備員及びその他除雪担当者等です。



平成22年度講習会

3. 講習開催日及び受講者数

講習会開催日及び会場、受講者数は下表の通りです。

回数	開催日	会場	受講者数
1	9月29日(水)	天童市 べにばなスポーツパーク	247
2	9月30日(木)	新庄市 新庄市民プラザ	179
3	10月5日(火)	青森市 ホテルクラウンパレス青森	233
4	10月6日(水)	弘前市 弘前文化センター	180
5	10月8日(金)	滝沢村 岩手産業文化センター	289
6	10月12日(火)	横手市 秋田ふるさと村	243
7	10月13日(水)	秋田市 秋田テルサ	239
8	10月18日(月)	会津若松市 会津アピオ	176
9	10月21日(木)	宮古市 陸中ビル	105
10	10月25日(月)	北上市 さくらホール	144
11	10月26日(火)	滝沢村 岩手産業文化センター	307
12	11月4日(木)	仙台市 フォレスト仙台	188
		計	2,530

4. 講習内容及び講師

講習会ではテキスト「道路除雪の手引き」による説明の補助資料として、パワーポイントによるプレゼンテーションにより動画も交え説明を行いました。

講話・講習内容、時間割は下表の通りです。

講習内容	時間割	講師等
あいさつ	10:00～10:05	当協会東北支部長代理
国の除雪の取り組みについて	10:05～10:25	開催地の東北地方整備局・河川国道事務所等担当官
県の除雪の取り組みについて	10:25～10:45	開催地の県道路管理課等の除雪担当官
施工方法と作業のポイント (作業VTR含む)	10:45～12:00	当協会会員の除雪担当技術者
(昼食休憩)	12:00～13:00	
除雪作業の安全対策 (事故とヒヤリハットの事例)	13:00～13:50	当協会会員の除雪担当技術者
(休憩)	13:50～14:00	
冬の交通安全	14:00～14:40	各地域の警察担当官
除雪機械の取り扱い	14:40～15:55	当協会会員の整備担当技術者
閉会及び受講証交付	15:55～16:10	当協会事務局

5. 講習会テキスト「道路除雪の手引き（22年度改訂版）」

目次

- 第一章 冬期における道路交通の確保
- 第二章 冬の気象と雪
- 第三章 除雪計画
- 第四章 除雪施工方法と作業のポイント
- 第五章 歩道除雪
- 第六章 路面凍結処理
- 第七章 除雪作業の管理
- 第八章 除雪機械の取り扱い
- 第九章 安全対策

「付属資料－1」：運行前点検表様式

講習会テキストの目次は上記の通りですが、付属資料の「運行前点検表様式」7P、を含め全193Pの構成となっております。



道路除雪の手引き
(22年度改訂版)

6. おわりに

今回の講習会は、東北6県11会場で12回計画し、実施しました。受講申し込みを受けた結果、2,230名あり、昨年より約259名（11%）増と予想より多くなり、会場が小さい新庄、弘前、北上会場は定員をオーバーし、他の会場に変更願ひご不便をかけた受講者の方もおられました。

講習内容は昨年に準じ、初めて受講されるオペレータの方を意識して、さらに市町村の除雪方法の事例も多く取り入れ、パワーポイントによる説明では一部重要事項について動画を取り入れ説明した。結果アンケートでは「満足度で参考になった」が9割以上と高い評価をいただきました。今後もできるだけ皆様の意向に添った講習会にすべく改善して参ります。

この講習会が除雪作業の効率化と作業の安全等について寄与できれば幸いです。

最後にこの講習会の実施にあたり、ご指導とご協力を賜りました東北地方整備局、東北の各県庁、警察本部及び警察署、当協会支部施工部会の皆様方に謝意を表し報告とします。



新春の仙台港

平成22年度 除雪従事功労者表彰について

例年、東北地方整備局管内では、除雪作業出動式等で該当事務所長から前年度の除雪従事者に対し、功労者表彰しております。平成22年度も当支部会員会社には、事務所長から34名が除雪功労者として表彰されました。

(社)日本建設機械化協会東北支部では、支部会員会社に対し、表彰記念の楯を贈呈しております。会員会社で表彰を受けた方は次表のとおりです。おめでとうございます。

平成22年度 東北支部会員会社除雪功労者 表彰者

番号	表彰者所属会社名	氏 名
1	富士建設(株)	斎藤 隆行
2	富士建設(株)	工藤 敏昭
3	富士建設(株)	長谷川英美
4	(株)山崎組	糸屋 春彦
5	(株)山崎組	武田 義徳
6	(株)中館建設	森越 弘
7	(株)中館建設	小休 勇穂
8	(株)中館建設	及川 文朗
9	(株)エス・ケイ・ディ	志賀 義光
10	(株)エス・ケイ・ディ	佐藤 純
11	(株)N I P P O	高橋 誠
12	東亜道路工業(株)	新藤 伝
13	東亜道路工業(株)	小松 光良
14	東亜道路工業(株)	荒川 信行
15	万六建設(株)	山崎 孝治
16	万六建設(株)	江橋 雄一
17	秋田振興建設(株)	高橋 広美

番号	表彰者所属会社名	氏 名
18	(株)高嶋組	田村 恒夫
19	(株)高嶋組	高橋 茂美
20	小国開発(株)	桐生 好美
21	(株)後藤組	佐藤 義治
22	置賜建設(株)	嵐田 徳男
23	置賜建設(株)	長嶋 和広
24	置賜建設(株)	川崎 久蔵
25	升川建設(株)	芳賀 俊政
26	升川建設(株)	森 為一
27	(株)柿崎工務所	荒木 守
28	(株)柿崎工務所	坂本 嘉雄
29	國井建設(株)	関 将利
30	國井建設(株)	高橋 匡
31	(株)狩川佐藤組	黒沼 勤也
32	本間建設(株)	山口 実
33	本間建設(株)	遠藤 徹
34	本間建設(株)	伊藤 敏一

平成22年度 第3回建設施工研修会開催

(社)日本建設機械化協会東北支部では、事業活動の一環として各種の工事記録や施工法などの紹介を目的に、会員会社から映像記録を提供していただき、「最近の機械施工」と題して映画会を開催しております。

平成22年度も8編の貴重な映像記録を入手し、国土交通省による「東北地方整備局における情報化施工の取り組みについて」の講演会と抱き合わせ、建設施工研修会として講演会と上映会を開催しました。

今回はCPDプログラム(2.5単位)対象となり、参加申請は300名を超えました。しかし、実際の参加者は220名で、CPD証明書は190名の方が交付を受けました。

講演会及び映画の概要は次のとおりです。

【1】特別講演

東北地方整備局における情報化施工の取り組みについて

講演者 東北地方整備局企画部機械施工管理官 寺館 和夫 様

次の項目についてパワーポイントを利用して講演を行った。

- ① 情報化施工とは？
- ② 情報化施工のメリットは？
- ③ 情報化施工推進戦略とは何か？
- ④ 情報化施工の課題は？
- ⑤ 普及のための今後の方針は？
- ⑥ 実用化に向けた取り組みは？



【2】映画会

1. 【情報化施工の検証】

提供会社名 (株)岩崎

映像内容 約18分

情報化施工に関する測量技術、施工技術等の紹介

2. 【SWO工法(スリップフォームペーパを活用した鉄網ワンパス工法)】

提供会社名 (株)NIPPON

映像内容 約6分

鉄網を用いたコンクリート施工は、従来2層で行っていた。そこでスリップフォームペーパとコンクリートスタッカを使用することで、ワンパス施工を可能とした工法

3. 【地下鉄13号線 戸山工区土木工事】

提供会社名 西松建設(株)

映像内容 約23分

現在の東京メトロ副都心線の西早稲田駅と東新宿駅間のトンネル部を単線断面シールドでUターン施工により構築した工事記録。マシン組立、シールド設備紹介、セグメント組立状況(往路では東京メト

ロと当社で共同開発したスライドロックジョイント組立状況を紹介)、立坑内でのマシン回転状況など。

4. 【快適空間の創造と省エネルギー ～鹿島の環境配慮設計～】

提供会社名 鹿島建設(株)

映像内容 約12分

新鮮な空気を積極的に室内に取り込むシステムや、自然光をコントロールして照明を制御する技術など、環境に配慮した建物の省エネルギー設計技術

5. 【鹿島技術研究所 新実験棟で導入された省エネ技術】

提供会社名 鹿島建設(株)

映像内容 約6分

建設技術に関する研究所を業界に先駆けて設立し60年、昨年4月に完成した鹿島の最先端の研究施設「技術研究所 新実験棟」で導入された省エネ技術を紹介。

6. 【完全付着型コンクリートオーバーレイ工法】

提供会社名 日本道路(株)

映像内容 約10分

羽田空港エプロン補修において、内替え工法に替わり、既設コンクリート表面をウォータージェットにより処理し、新たにコンクリートを打ち継ぐ工法が採用された。廃材が殆ど発生せず、使用コンクリート量も少なくなり、CO₂削減となる工法である。工法と羽田の記録。

7. 【ボーマク エコノマイザー】

提供会社名 ボーマクジャパン(株)

映像内容 約5分

ボーマクエコノマイザーは、小型ハンドガイド転圧機である。前後進コンパクト（バイプロコンパクト）用、地盤剛性計測システムのことです。本映像はその紹介。

8. 【PFP高圧脱水工法】

提供会社名 伊藤忠建機(株)

映像内容 約12分

工法紹介として①工法分類の説明、②濾過圧力4MPaによりスラリーの減容化を実現するPFP工法の仕組み。

施工事例（浚渫現場）として、土砂の分級、脱水、放流のプロセス紹介。



建設工事の最適化について思うこと



東北電力株式会社土木建築部 吉田 紀之



1. ベトナムでの地方電化プロジェクト

もうかれこれ7年前のことになりますが、当時、私は国際協力事業団（以下「JICA」という）の水力発電コンサルタントとしてベトナムで地方電化の調査をしており、2003年下期に同国の山岳未電化地域において地方電化プロジェクトを実施する機会を得ました。当時のベトナムには、特に北部の山岳地域において需要増を見込めないため経済的に送電線・配電線を延長することが難しい未電化地域が多く存在していました。これらの地域に潜在する水力発電ポテンシャルを有効に活用して村落ごとに個別に電化するという地方電化計画を提案したところ、この計画がベトナム政府およびJICAに評価され、約10kWの小水力発電所と約2.8kmの配電線にて約80世帯の村落を電化するというパイロットプロジェクトが実施されました。

それまでの日本の無償援助事業等では、日本製の高級製品を導入したものの現地利用者が故障時の部品調達やメンテナンスをできずに機能しなくなるというプロジェクトが散見されたことから、本プロジェクトでは「ベトナム国内に流通している材料を用い、ベトナム人自身が対応可能な工法・方法で電化する」ことを基本方針とし、設備が壊れても自分達で復旧やメンテナンスができるように設備設計、施工方法、運転・管理方法を立案しました。その結果、電力会社の送配電線が村に届くまでの5年間以上、村人の管理による小水力発電所を中心とした電化が継続されました。



小水力発電所



電化の状況

2. 人力施工のポテンシャル

このプロジェクトの現場は棚田が広がる山岳農村であり、建設工事は人力施工となりました。それまでに私が経験していた日本での建設工事は機械施工が主体であり、工事計画立案時には品質と安全性に加えて「電柱基礎の掘削などは人力施工するとどれほどの工期が必要となるのか？」など、特に工程を管理するための作業効率の考え方に苦慮しました。ベトナム駐在の日本人が「ベトナムでは工程表どおりに工事が進むことは稀

だ」と口をそろえていたことも、工期確保に不安を覚えた要因かも知れません。結局、自分で全体工程を管理し、発電所や水槽などのコンクリート構造物と配電線は競争入札により契約した現地の工事会社が施工し、導水路として利用する既設灌漑用水路等の改修は村人がボランティアで作業する施工体制としました。

いざ工事が始まると、村人の人力施工能力が作業効率に加えて品質も極めて高いことに驚かされました。今になって思えば、棚田をあれだけキレイに管理していることから当然の工事能力であったともいえます。急斜面でアクセス道路がなく狭い作業現場が点在するという施工条件を考慮すると、本プロジェクトでの人力施工は機械施工を上回っていたものと思います。唯一、裸足や素手で作業するため安全管理が気がかりでしたが、工事中は私自身がベトナム語で「安全第一」を唱えながら現場を巡回し、村人も変な日本人の現場巡回を面白がるとともに、作業員の安全第一を考えてくれると友好的に捉えてくれることにより和気藹々とした作業環境となり、ゼロ災害で設定した工期内に竣工しました。

こうした経験は、日本でいえば明治時代の電力黎明期における電化工事を擬似体験する貴重な機会であったとともに、人力施工の素晴らしいポテンシャルを認識した次第です。ちなみに、小水力発電所と配電線の工事費は、それぞれ日本円で約90万円と約110万円の計200万円程度（換算レート：1ドル＝100円）でした。



水車発電機の運搬



電柱の運搬

3. 建設機械化とは

そもそも建設機械化は、困難な作業条件や現場の大規模化に伴い、安全かつ効率的に建設工事を施工するために進歩してきたものです。一方で、小規模な現場などでは人力施工の方が効率的ではありながらも、人件費の高騰や作業員の安全確保の観点から大部分を機械施工になってきている一面もあると考えられます。

「機械施工はいつから始まったのか？」ということを考えてみると、梃子や滑車などを使用する施工方法は広い意味での建設機械化といえるのではないのでしょうか？とすると、我々は古くから機械施工を実施してきており、建設機械化は今後も機械が進歩する限り進展するものと思われる。



トンネル掘削機械

私の前任地は、国土交通省さんが秋田県北秋田市で建設中の森吉山ダムに東北電力(株)が発電参加する森吉発電所の建設所でした。ここでは、硬岩の地山をトンネル掘削して水圧管路を建設しており、このトンネル工事を通じて改めて機械施工の効率や安全性の高さを実感しました。ご存知のように、トンネル工事では主たる作業エリアが切羽付近に限られるため、そこでの削孔、装薬、発破、掘削岩（以下「ズリ」という）搬出、こそく、吹付コンクリート・ロックボルト等トンネル支保といった一連の流れをスムーズに実施することが品質や工程確保に直結します。装薬など人力を主体とする工種もありますが、トンネル工事においては安全確保かつ高品質・高効率な施工を実施するためには機械施工が必須となります。

4. 建設工事の最適化

建設工事は施工方法を工夫することにより、効率化を図ることができます。ピラミッドなど古代の大規模構造物については、その施工方法が不明とされている部分があり、一部では水を有効に活用することで浮力を利用して施工中の岩の重さを軽減していたという説もあります。こうした浮力や重力といった自然の力を利用すること、すなわち理にかなった施工が建設工事の効率化に大きく寄与します。重力を利用した工法としては、地下に上下横坑を取り付けて上部坑と下部坑を直結する立坑を設置し、上部より掘削してズリを重力で下部へ落として搬出することで地下空洞を掘削する方法があります。浮力を利用した工法としては、あらかじめコンクリートで製作したカルバートを現地へ曳航し、浮力を利用して徐々に空気を抜きながら精度良く海底へ据え付ける沈埋トンネルの事例があります。また、多少不謹慎に思われるかも知れませんが、ダムに堆積した土砂を洪水時等に下流へ影響のない状況でフラッシュできれば、それは流水の力を利用した費用のかからない効率的なダム土砂排除となるわけです。

こうした施工方法の工夫が建設工事の最適化につながり、安全・品質・工程の確保に向けた建設工事の効率化を図ることになるといえるでしょう。いつかは現場における自然の理を有効活用するオリジナルのアイデアと機械施工の組合せに加えて、人力施工をベストミックスした斬新な施工方法を考案してみたいと思います。



日本のフィギュアスケート発祥の地である
仙台市青葉区の五色沼とフィギュアスケートのモニュメント

新技術 知って使って ^{いい} E E 東北

E E東北 ‘11開催について

★★★ 支部会員からの技術出展・研究発表を募集 ★★★

「E E東北」は、建設分野および建設関連分野に関わる新材料・新工法その他、時代のニーズに対応して開発された新技術を公開し、その普及を図ることによって技術開発を促進し、良質な社会資本整備を通じて、地域社会の発展に寄与することを目的として、平成2年度から開催しております。

平成23年度については、「E E東北‘11」として下記のとおり開催することに決定しました。

主 催：「E E東北」実行委員会（東北地方整備局・(社)日本建設機械化協会東北支部など18団体）

日 時：平成23年6月1日(水) 10：00～16：30

平成23年6月2日(木) 9：30～15：00

場 所：みやぎ産業交流センター（夢メッセみやぎ）

入 場 料：無料

募集技術分野：◇新技術展示会（6つの技術分野）

- ①建設段階の分野
- ②維持管理の分野
- ③点検診断・モニタリング等の分野
- ④建設副産物・リサイクル等の分野
- ⑤防災・安全の分野
- ⑥その他共通の分野

◇新技術研究発表会（プレゼンテーション3テーマ）

- ①建設段階
- ②維持管理
- ③防災・安全

問い合わせ：(社)日本建設機械化協会東北支部

住所 〒980-0802 仙台市青葉区二日町16-1（二日町東急ビル）

電話 022-222-3915 F A X 022-222-3583

Eメール jcma-futukamati@mbr.nifty.com

または 国土交通省 東北技術事務所 E E東北実行委員会事務局

電話 022-365-8047（直通）

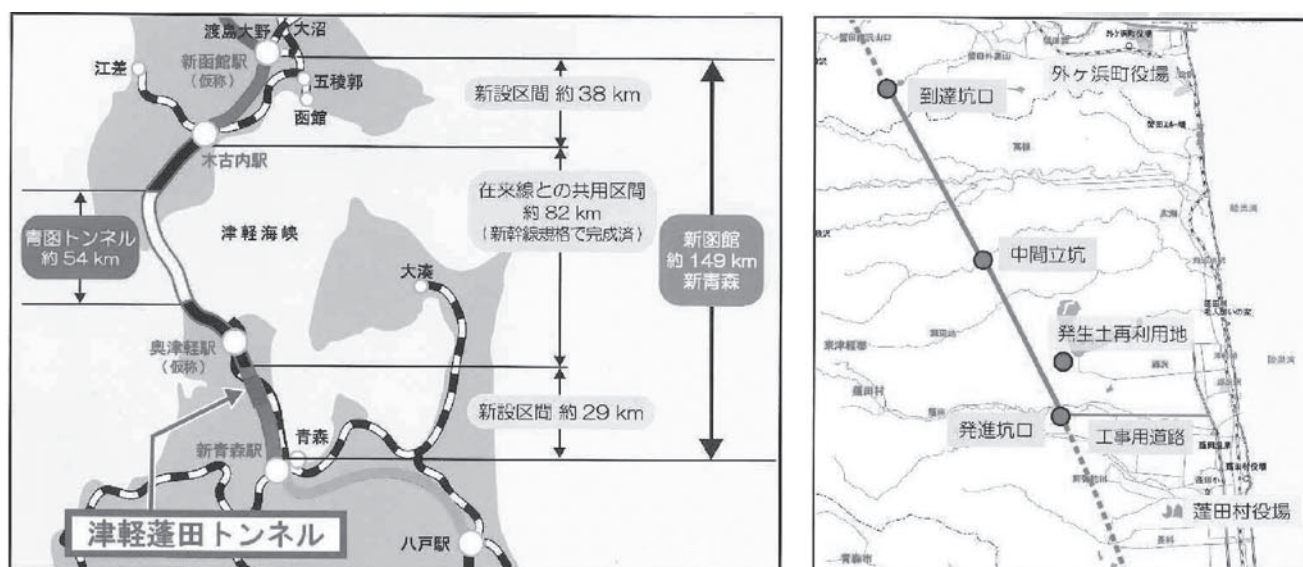
Eメール tougi@thr.mlit.go.jp

北海道新幹線 津軽蓬田トンネル他 1 工事

建設部会長 佐野 真

1. はじめに

当協会東北支部建設部会の活動の一環として、先進的な建設技術を学習するため、「北海道新幹線 津軽蓬田トンネル他 1 工事」の現場研修を平成22年10月19日（13：30～15：30）に実施しましたのでご報告いたします。



図ー1 研修現場位置図

2. 工事概要

北海道新幹線は、新青森駅から新函館駅（仮称）までの約149kmの路線です。149kmのうち青函トンネルを含む約82kmは在来線との共用区間となっており、新幹線規格で既に完成しています。

津軽蓬田トンネルは、残りの本州側約29kmのうちで最も長いトンネルとして施工されています。全長6,190mのうち6,070mをSENS工法で施工される計画です。

下表に津軽蓬田トンネルの工事概要を示します。

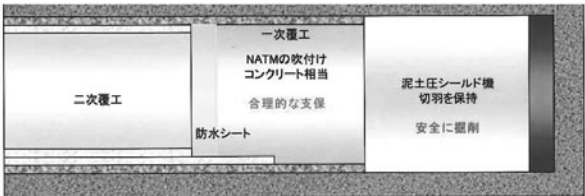
工 事 名	北海道新幹線、津軽蓬田トンネル他 1 工事
発 注 者	独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 鉄道建設部 東北新幹線建設局
工 期	2008年 2 月13日～2012年 3 月12日（49ヶ月）
施 工 者	鹿島・鉄建・梅林・田中組 特定建設工事区共同企業体
施工延長	4,000m（総延長6,190m）
地質概要	第三系鮮新統の未固結砂岩
掘削工法	開削トンネル：120m、SENS：3,880m（6,070m）
進捗状況	（掘削）1,400m、（下部二次コンクリート）570m、（覆工）51m

3. SENS工法について

SENS工法とは、密閉型シールドにより掘削及び切羽の安定を図り（S=シールド）、シールド掘進と併行して一次覆工となる場所打ちコンクリートライニング（ECL）によりトンネルを支保し、一次覆工の安定を計測により確認した後、漏水処理工と力学的機能を付加させない二次覆工を施工（N=NATM）してトンネルを完成させる工法（S=システム）です。

SENS工法は、東北新幹線の三本木原トンネルで初めて採用され、シールドとNATM両方の長所を活かしています。（図－2）

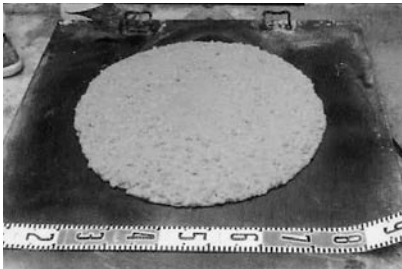
SENS工法に使用するコンクリートには、自己充填性が要求されます。また、コンクリート製造から打設完了まで最大4時間を要するため、その間もコンクリートの流動性が低下しないことが必要です。さらに、地下水のある地盤の中でも打設できるように水中不分離性が求められます。津軽蓬田トンネルで使用されている一次覆工コンクリートは、これらの性能を全て満足しています。（表－1、写真－1）



図－2 SENS工法の施工概念図

表－1 SENS用コンクリートの性能

高流動性	スランプフロー 600±50mm
フレッシュ性状の保持性	4 時間以上
早強性	$\sigma_1=15\text{N/mm}^2$ 以上
耐水性	pH≤12
材料分離抵抗性	高粘度コンクリート
ポンプ圧送性	配管（3 インチ圧送）



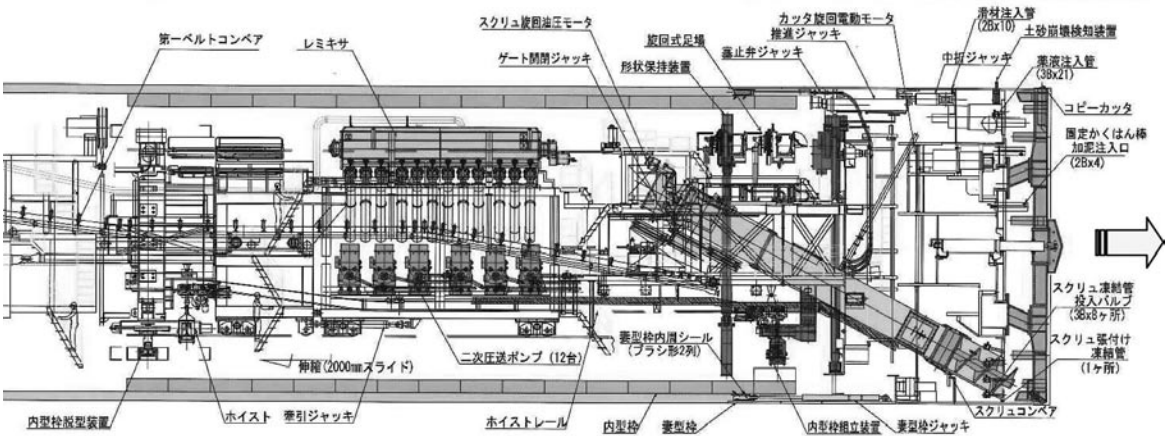
写真－1 スランプフロー試験状況

4. 先進技術を活用した現場の施工状況

①SENSマシン（泥土圧式）の構造

津軽蓬田トンネルで使用されているSENSマシン（直径11.3m）は、泥土圧によって地山からの圧力バランスをとって安全に掘削します。

SENS工法は、SENSマシンの後方に組立てた内型枠と掘削した地山との間にコンクリートを打設しながら掘進していきます。内型枠は17基を装備しており、全数分掘削したら最後部の内型枠を取外し、SENSマシンの後部で再度組立てます。またコンクリートを打設するために、通常のシールド機にはない妻型枠を装備しています。妻型枠にはコンクリートの打設孔が12箇所設けられており、二次圧送ポンプからコンクリートを圧送して打設します。（図－3）



図－3 SENSマシンの構造

坑外のバッチャプラントで製造されたSENSコンクリートは、生コン車で坑内の一次圧送ポンプまで運ばれ、レミキサへ送られます。自己充填性・水中不分離性の高い高粘度のコンクリートのため、レミキサ内で再度混練りを行い、シュートで12台の二次圧送ポンプに分配後、3インチのコンクリート配管を通して妻型枠側から打設されます。

このとき、妻型枠側には大きなコンクリート側圧がかかるため、ジャッキで型枠を支持します。妻型枠にかかる圧力やジャッキの調整等は運転操作室内で常時管理されています。(写真－2、3、4)



写真－2 レミキサ内部



写真－3 二次圧送ポンプ

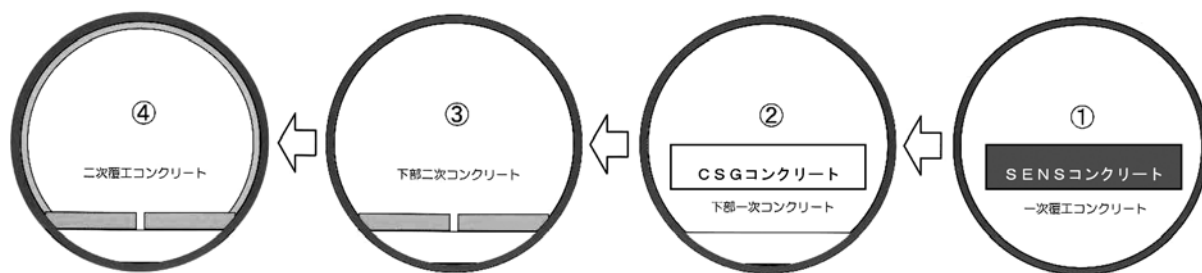


写真－4 妻型枠ジャッキ

②下部コンクリートと二次覆工の同時施工

SENS工法では、下部コンクリートと二次覆工の同時施工となるため、後続台車間で下部一次コンクリートを、後続台車後方で下部二次コンクリートを施工します。その後、下部二次コンクリート上にシート張り台車、スライドセントルを配置して、二次覆工を行います。(図－4)

下部一次コンクリートには、CSGコンクリート（Cemented Sand & Gravel）が採用され、プレートコンパクタで締固めを行い、すぐに生コン車等が乗り入れできるように工夫されています。



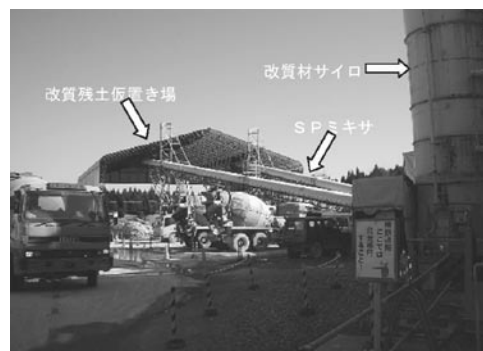
図－4 一次覆工から二次覆工までの施工段階図

③掘削残土の有効利用

坑内ズリ出しには連続ベルコンが採用され、ズリ搬出量はベルトスケールで重量を、レーザーで体積を計測し管理しています。

また、掘削ズリはSPミキサ（連続式ミキサ）で改質材と混合され、強度確保と養生のためテント屋根を設けた「改質残土仮置き場」（容量：1,500m³）に一旦仮置きされます。(写真－5)

その後、堆肥化された抜根材と混合の上、牧場の表土として有効利用しています。



写真－5 改質材混合装置と仮置き場

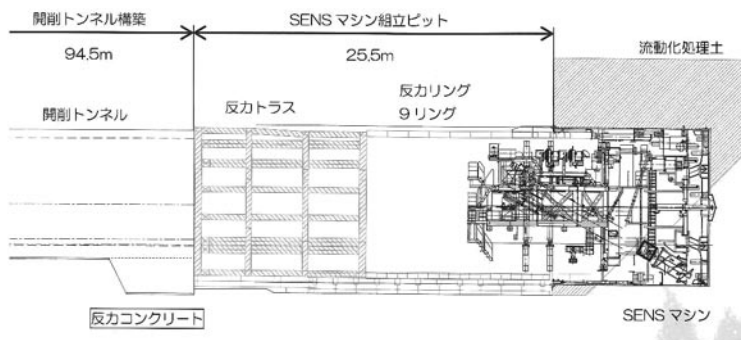
④大断面シールド初の地上発進

津軽蓬田トンネルのSENSマシンは、開削工法で構築されたピット内で組立てられたため、立坑がある通常のシールド工事のように立坑壁に掘進反力をとって発進することができません。

そこで、津軽蓬田トンネルでは開削トンネルを反力にして発進しました。しかし、開削トンネルの重量と地山との摩擦力のみでは、SENSマシンの掘進反力に対抗することができないため、トンネル底部に突起を設けて摩擦力を増強しています。(図－５)

また、発進坑口は切土した法面に流動化処理土を埋め戻して鉛直な鏡を構築しています。そのため、流動化処理土の変位を防止するために型枠を残置しています。(写真－６)

大断面シールド機を地上から発進させたのは、津軽蓬田トンネルが国内で初めてです。



図－５ SENSマシンの発進方法



写真－６ 発進坑口の型枠残置状況

4. 終わりに

本研修では、建設部会委員7名の他、青森県内在籍会員5名も参加していただき、非常に有意義な研修とすることができました。

津軽蓬田トンネルの現場は、日本国内でも施工実績が少ないSENS工法により、月進220m（最大）の高速施工を継続中とのことでした。また、運転操作室では女性技術者が運転管理を担当しておられ、土木の現場への女性技術者の進出を実感することができました。



写真－７ 発進坑口前での記念写真

最後に、研修会の開催にあたり、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 東北新幹線建設局および鹿島・鉄建・梅林・田中組 特定建設工事区共同企業体の皆様から多大なお世話を賜りました。この紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

安全コーナー

スーパーロックフックについて

西松建設(株) 鈴木 嘉昌

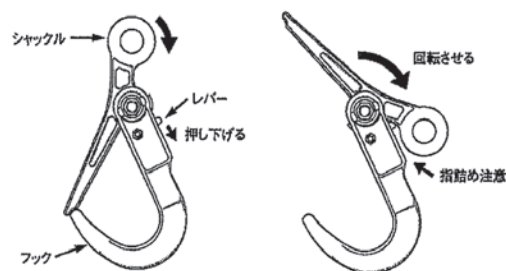
1. はじめに

土木建築現場では、基礎地盤の支持力強化等のため敷鉄板が使用されています。

敷鉄板の敷設・撤去作業には、開口部が大きく開く構造であり、吊上げ時自動的に閉鎖ロックがかかるため、スーパーロックフックが広く使われています。

ただし、取扱い方法を間違えたり、点検をおろそかにしたりすると、破損して事故につながる場合があります。

簡単ではありますが、以下に取扱方法、点検について述べます。

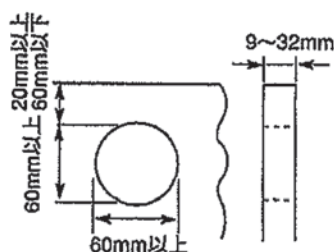


【スーパーロックフック】

2. 敷鉄板を吊上げる場合の取扱方法

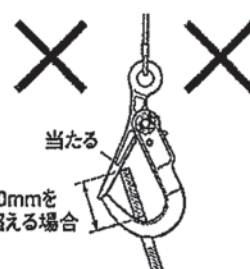
①敷鉄板の吊り穴が吊上げ可能な形状寸法になっているか確認して下さい。【図-1】

- ・吊り穴位置が敷鉄板の端面より60mmを超える位置にある場合、敷鉄板が動揺した場合にシャックル部に当り各部が破損する恐れがあります。【図-2】

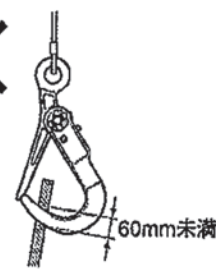


【図-1】

- ・吊り穴の径が60mm未満の場合、フックが十分に差し込めないため、先端に偏荷重が掛かり破損する恐れがあります。【図-3】

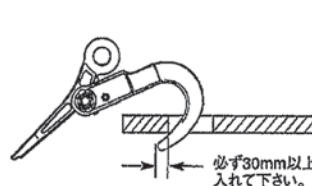


【図-2】



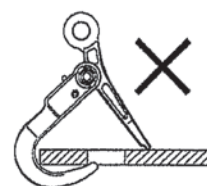
【図-3】

②シャックルを開放状態にして、敷鉄板の吊り穴からフック先端を30mm以上差込んで下さい。【図-4】



【図-4】

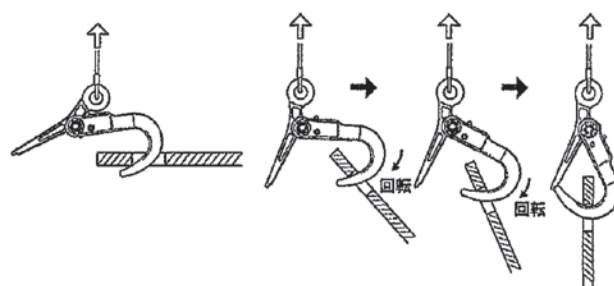
- ・敷鉄板の外側よりフックを差込ますと、シャックル先端が敷鉄板に当り閉鎖ロックが掛からない恐れがありますので、必ず吊り穴側からフックを差込んで下さい。【図-5】



【図-5】

③衝撃を与えないように垂直に吊上げて下さい。

- ・吊上げていきますと敷鉄板が回転して、自動的に閉鎖ロックが掛かります。【図-6】 万一敷鉄板がスムーズに回転しない場合は、一旦降ろしてから再度吊上げて下さい。
- ・吊上げ時は、敷鉄板が思わぬ方向に移動する場合がありますので、危険範囲には立ち入らないで下さい。



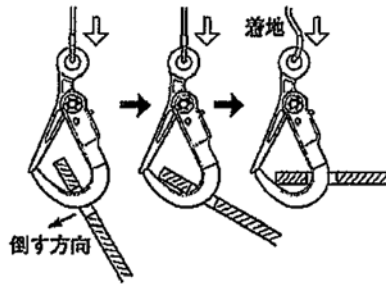
【図-6】

- ・敷設された敷鉄板を吊上げる場合には、地面に埋まっている場合や、密着している場合がありますので、オーバーロードにならないように注意して下さい。
- ・吊上げた後の移動は、敷鉄板を動揺させたり衝撃を与えないで下さい。

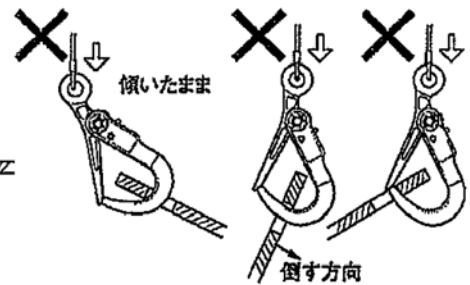
④敷鉄板を着地させる時は吊上げ時と同じ方向に降ろして下さい。【図－７】

- ・フックが敷鉄板と一緒に傾いた状態では、偏荷重が掛かり破損する恐れがあるので、再度吊上げてから降ろして下さい。【図－８】

- ・吊上げ時と逆方向に降ろさないで下さい。逆方向に降ろすと、敷鉄板がフック先端やシャックルに当り破損する恐れがあります。【図－９】



【図－７】



【図－８】

【図－９】

3. 点検方法

レバー用支持ボルトが切断したためシャックルが開放状態となり、敷鉄板がフックから外れ作業員が倒れた鉄板に挟まれた事故があります。

点検基準【表－１】を示しますので、使用限界を超えた場合は使用禁止として、速やかに部品交換を行って下さい。

【表－１ 点検基準】

項目	点検方法	使用限界	主な不良原因	処置																		
本体	●必ず・割れはないか。 (目視またはカラーチェック) ●ボルト穴の摩耗や変形がないか。 (測定具) ●各部に変形がないか。 (測定具) ●吊部の摩耗や変形がないか。 (目視)	●目視等で確認された時。 ●基準寸法より0.5mm以上の変形や劣化がある時。 ●下記数値以上になった時。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>品番</th> <th>D1</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLH1N</td> <td>17mm以上</td> <td>128mm以上</td> </tr> <tr> <td>SLH2N</td> <td></td> <td>163mm以上</td> </tr> <tr> <td>SLH2S</td> <td>21mm以上</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLH3N</td> <td></td> <td>196mm以上</td> </tr> <tr> <td>SLH3S</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ●鋭角な摩耗・変形が発生した時。	品番	D1	B	SLH1N	17mm以上	128mm以上	SLH2N		163mm以上	SLH2S	21mm以上		SLH3N		196mm以上	SLH3S			●オーバーロード。 ●自然摩耗。 ●自然変形。 ●自然腐食。 ●自然歪み。	取替
	品番	D1	B																			
SLH1N	17mm以上	128mm以上																				
SLH2N		163mm以上																				
SLH2S	21mm以上																					
SLH3N		196mm以上																				
SLH3S																						
シャックル (スタンダード型)	●穴の摩耗や変形がないか。 (測定具) ●湾曲や変形がないか。 (測定具)	●下記数値以上になった時。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>品番</th> <th>D2</th> <th>D3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLH1N</td> <td>17mm以上</td> <td>28mm以上</td> </tr> <tr> <td>SLH2N</td> <td></td> <td>34mm以上</td> </tr> <tr> <td>SLH3N</td> <td>21mm以上</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ●下記数値以上になった時。	品番	D2	D3	SLH1N	17mm以上	28mm以上	SLH2N		34mm以上	SLH3N	21mm以上		●オーバーロード。 ●自然摩耗。 ●自然変形。 ●自然腐食。 ●自然歪み。	取替						
品番	D2	D3																				
SLH1N	17mm以上	28mm以上																				
SLH2N		34mm以上																				
SLH3N	21mm以上																					
シャックル (スワイベル型)	●穴の摩耗や変形がないか。 (測定具) ●湾曲や変形がないか。 (測定具)	●下記数値以上になった時。	●オーバーロード。 ●自然摩耗。 ●自然変形。 ●自然腐食。 ●自然歪み。	取替																		
	レバー	●穴の摩耗や変形がないか。 (測定具)	●穴径が9mm以上になった時。	●オーバーロード。 ●自然摩耗。 ●自然変形。 ●自然腐食。 ●自然歪み。	取替																	
支持ボルト類	●曲りや変形がないか。 (目視または測定具)	●基準寸法より0.5mm以上の変形がある時。	●オーバーロード。 ●自然摩耗。 ●自然変形。 ●自然腐食。 ●自然歪み。	取替																		
ばね	●レバーを押した時、適当な反発力があるか。	●変形その他により正常な反発力がなく、レバーの動きが悪い時。	●繰返疲労。	取替																		

情報化施工現場（金浦道路改良工事）見学記

三洋テクニックス㈱ 浅野 公隆

平成22年10月22日(金)、(社)日本建設機械化協会東北支部事業の情報化施工現場見学会に参加しました。見学箇所は、秋田県にかほ市の金浦道路改良工事現場です。

当日は、秋晴れに恵まれ、仙台から山形道を抜けて酒田を通り、にかほ市の現場まで、出羽三山や海の景色を見ながら、快適に移動しました。見学会には、東北支部に加え、建機メーカー、リース会社及び東北大学大学院環境科学研究科の高橋教授の総勢24名が参加しました。

当現場は、日本海沿岸東北自動車道の一部となる象潟仁賀保（さきかたにかほ）道路の金浦地区の舗装工事現場です。施工は、山科建設㈱が担っております。

見学会は、まずは、東北地方整備局企画部の機械施工管理官の寺田様より、情報化施工の動向についてご説明頂きました。現在、国交省では、発注工事における情報化施工の普及を推進しており、特に平成25年度を目標として「TS（トータルステーション）による出来形管理技術を全ての土工工事において一般化」、「マシンコントロール（モータグレーダ）技術について、Aランク以上工事及び路盤工の面積が広いBランクの舗装工事において一般化」を目指している旨を紹介いただきました。

情報化施工については既に、ダム現場や造成工事現場にて普及が進んでおりますが、改めて今後の建設施工の大きな流れになっていくと感じました。

その後、象潟仁賀保道路事業概要について、秋田河川国道事務所建設監督官の佐藤様よりご説明頂きました。本工事は、国道7号改良事業の一環で、掘削工38,400㎡、路帯盛土工78,900㎡、工期は平成23年1月11日までの予定です。

続いて、山科建設㈱監理技術者の村上様より、工事概要と情報化施工による施工管理・進捗管理状況について説明頂きました。当現場の特徴としては、岩塊玉石混じりの土で盛土するため、締固めの品質管理に特に注意する必要があり、転圧締固め回数管理システムを用いた締固め管理を採用しているとのことでした。

当管理システムは西尾レントオール㈱が提供するシステム（NETIS KT-010187-A）で、GPSを利用して、振動ローラーの締固め状況をリアルタイムで管理するものです。



山科建設㈱村上様による説明



実機キャビン天井にGPSアンテナ

今回は、それに加え、(株)ジェノバにて提供されている、「ネットワーク型RTK方式」を採用しております。現場に基地局を必要とせず、また従来のRTK-GPS測量では煩雑であった固定点の選定や踏査が不要であることでコストダウンを図っているとのことでした。

説明後、転圧締め回数管理について、実機によるデモが行われました。西尾レントオール(株)佐藤様にご説明頂きました。振動ローラーのキャビンには、上部にアンテナが付いており、運転室内には、運転者の左前方にパソコンが置かれ、締め固め状況が反映されておりました。施工現場の図面が表示されており、転圧の回数によって、ローラーの通過した場所の色が変わっていきます。指定されている6回の転圧回数を満たすと、「赤」色の表示がなされ、当該個所の転圧は完了となります。振動ローラーの幅が2.25mであり、画面上のコマは50cmであることから、4コマずつ、3往復することで赤色になっていきます。

パソコン画面はタッチパネル式で、運転者も使用方法がすぐに習得できそうだと思います。

GPSによって、転圧された場所とされていない場所、及び回数が正確にわかるのは、品質管理上、非常に有効だと感じます。

その後、出来形管理技術として、(株)トプコン販売林様より、TS（トータルステーション）を用いたデモを実演頂きました。TSは自動追尾で、計測点の情報を3次元の座標値として把握・管理しており、一般の計測器を用いた場合に比べ、非常に短時間で計測作業を行っているように見えました。現場では、計測後にデータをTSからパソコンに取り込み、3次元設計データと対比することで、精度の高い出来形状況管理を実現しているとのことでした。

全体で2時間程度の見学会でしたが、充実した内容で、非常に参考になりました。

情報化施工は、工事の品質確保、コストダウン等の観点から、今後、より重要になってくると思います。今後の情報化施工のさらなる普及の為に、情報化施工の各支援ツールについて、現場作業員が抵抗なく利用できるよう、各ツールの操作簡易性向上と、各作業員のITスキル向上の両方が必要だと思います。

加えて、実際の重機操作のオペレーターだけでなく、発注者側・請負者側で製作するデータの精度向上や情報共有も重要だと感じます。

今後は、舗装機械メーカー、リース会社、施工業者から、多くの施工技術が出てくることで、よりよい技術が普及していくものと思います。弊社も道路舗装機械の整備に携わりながら、情報化施工の普及と、その結果の工事品質の向上に貢献していきたいと思いました。

最後に、お忙しい中、現場見学を受け入れて下さいました国交省東北地方整備局企画部、秋田河川国道事務所、並びに山科建設(株)・西尾レントオール(株)・(株)トプコン販売の皆様、及び見学会を企画頂きました(社)日本建設機械化協会東北支部広報部会の皆様に心より御礼申し上げます。ありがとうございました。



モニター キャビン内から脱着可能



見学状況 活発な質疑応答が行われた



TSによる出来形管理の説明

日本建設機械化協会取扱書籍

取 扱 書 籍 名	税込定価	会員価格	送料
日本建設機械要覧 2010年版	51,450	43,050	1,050
建設機械等損料表 平成22年度版	7,700	6,600	600
よくわかる建設機械と損料2010	5,460	4,620	450
建設機械損料の解説と機械一覧 平成18年度版	4,900	4,300	450
除雪・防雪ハンドブック「除雪編」	5,000		530
橋梁架設工事の積算 平成22年度版	8,400	7,140	600
大口径岩盤削孔工法の積算 平成22年版	5,880	5,000	450
建設機械ポケットブック「除雪機械編」	1,000		250
建設機械整備標準作業工数表（除雪機械編）平成22年	8,000	6,000	500
機械工事施工ハンドブック（機械工事共通仕様書（案）準拠） （平成11年版）	7,980		600
機械設備点検整備共通仕様書（案）・機械設備点検整備特記仕様書作成要領（案）	1,890		600
道路機械設備遠隔操作監視技術マニュアル（案）	1,890		600
道路管理施設等設計指針（案）・道路管理施設等設計要領（案）	3,360		600
大型建設機械の分解輸送マニュアル	3,780	3,360	600
建設機械用語集	2,100	1,890	600
建設施工における地球温暖化対策の手引き	1,575	1,470	600
地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル	525		250
建設機械整備ハンドブック（エンジン整備編）	6,510	5,859	520
建設機械整備ハンドブック（管理編）	4,200	3,780	520
建設機械整備ハンドブック（基礎技術整備編）	8,400	7,560	520
最近の軟弱地盤工法と施工例	9,800	9,300	800
建設機械施工安全技術指針・本文とその解説 《建設機械施工安全マニュアル（CD-ROM）付き》	3,360	2,800	450
ジオスペースの開発と建設機械	8,000	7,500	500
移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル	2,600	2,300	390
建設作業振動対策マニュアル	6,000	5,400	520
歩道除雪機安全対策指針（案）・同解説	2,100	2,100	400
除雪機械技術ハンドブック 改訂版	3,000		600
場所打ち杭設計施工ハンドブック	5,145	4,630	460
建設機械施工ハンドブック 改訂3版 （基礎知識編、掘削・運搬・基礎工事機械編、整地・締固め・舗装機械編）	6,300	5,300	700
建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック	6,300	5,880	600
建設機械図鑑	2,625		600
写真でたどる建設機械200年	2,940	2,490	450
建設機械履歴簿	400		200
情報化施工ガイドブック 2009	2,310	2,100	400
情報化施工の実務	2,100	1,800	400
機械工事塗装要領（案）・同解説（国土交通省ホームページをご覧ください）			

発刊のご案内

★★★建設機械等損料表（損料本）の解説書★★★ よくわかる建設機械と損料 2010

■発刊 平成22年10月28日

■本の体裁 B5版 一部カラー 約400ページ

■定価（税込み） 会員4,620円 一般5,460円

■送料 一冊 450円（申し込み冊数により割引あり）

■本書の特徴

☆損料本（損料等算定表）の構成・用語の意味と損料補正方法などを平易な表現で解説

☆21件の関連通達類の位置づけと要旨を解説

☆損料本に掲載の機械について大分類別にコード体系を図示

☆損料本に掲載の、ほぼ全ての機械の概要と特徴を解説

☆主要機械は、主なメーカー・ブランド、型式名と主仕様を表にして紹介

☆その機械が損料本の何処に掲載されているか、総称・俗称からページ検索が可能

★★★情報化施工関係の皆様待望の一冊★★★ 情報化施工の実務

■内容

第一章 はじめに

第二章 三次元設計データの作成

第三章 座標計算または二次元CADによるT I Nデータ作成

第四章 J C M A専用ツールによるT I Nデータ作成

第五章 移動局への専用システムの装備

第六章 基準局の設置

第七章 用語解説

■本の体裁 A4版 カラー 本編92ページ

■定価（税込み） 会員1,800円 一般2,100円

■送料 一冊 400円（申し込み冊数により割引あり）

■購入申込み先・問合せ先 (社)日本建設機械化協会東北支部

住所 〒980-0802 仙台市青葉区二日町16-1（二日町東急ビル）

電話 022-222-3915 F A X 022-222-3583

Eメール jcma-futukamati@mbr.nifty.com

振込銀行 七十七銀行二日町支店 普通預金 0100820

支部行事

企画部会

日 時：11月26日(金)
場 所：東北支部会議室
出 席 者：菅原次郎部会長他 4 名
内 容：第 2 回運営委員会議事について

日 時：12月 7 日(火)
場 所：K K R ホテル仙台
出 席 者：鈴木基行支部長他24名（うち委任状 8 名）
内 容：第 2 回運営委員会開催

広報部会

日 時：8月23日(月) 15：00～17：00
場 所：東北支部会議室
出 席 者：阿部新治部会長他 2 名
内 容：①160号編集方針について
②平成22年度現場見学会について

日 時：10月22日
場 所：秋田県にかほ市金浦道路改良工事
出 席 者：高橋弘技術委員長他23名
内 容：情報化施工による現場の見学（締め固め施工管理、情報機器の作動状況など）

技術部会

日 時：8月17日(火) 13：30～16：30
場 所：東北支部会議室
出 席 者：深堀哲男部会長他 2 名
内 容：①9月1日の防災訓練の対応について
②防災訓練協力会社の選定

日 時：8月23日(月) 13：00～14：00
場 所：東北支部会議室
出 席 者：深堀哲男部会長他 2 名
内 容：①9月1日の防災訓練の打合せ
②防災訓練協力会社へ資料 F A X

企画部会・技術部会

日 時：8月24日(火) 15：00～
場 所：東北支部会議室
出 席 者：高橋弘技術委員長他 5 名
内 容：①平成22年度新技術情報交換会のテーマを情報化施工特集とすることについて
②発表会社選定について
③その他

技術部会

日 時：8月30日(月) 15：00～
場 所：東北支部会議室
出 席 者：深堀哲男技術部会長他 2 名
内 容：①平成22年度新技術情報交換会の発表会社選定とテーマについて
②土木研究所の特別講演について

日 時：9月1日(水)
場 所：東北支部会議室
出 席 者：深堀哲男技術部会長他 5 名
内 容：東北地方整備局の要請に基づき防災訓練を実施

日 時：10月7日(木)
場 所：東北支部会議室
出 席 者：高橋 弘技術委員長他 9 名
議 題：①第 8 回新技術情報交換会（情報化施工特集）発表課題名及び実施内容
②C P D 登録について

第8回新技術情報交換会

日 時：11月30日(火)
場 所：仙台市国際センター
出 席 者：鈴木基行支部長他 170名
内 容：①特別講演 藤野健一氏による「将来の情報化施工について」
②情報化施工関連 6 テーマの研究発表
③C P D カード発行106名

施工部会

日 時：7月7日(水)

場 所：東北地方整備局会議室
出席者：山崎晃顧問他10名
内 容：平成22年度除雪講習会計画説明

日 時：7月27日(火)
場 所：東北支部会議室
出席者：山田一彦施工部会長他11名
内 容：平成22年度除雪講習会実施方針について

日 時：8月3日(火) 13:30～16:30
場 所：仙台市宮城野区 夢メッセみやぎ
内 容：第3回「建設施工研修会（技術映画会）」開催
①講演「東北地方整備局における情報化施工の取り組みについて」
②映画「情報化施工の検証」他7本の上映会
参加者：220名 CPDSを希望者189名に交付

日 時：9月21日(火)
場 所：東北支部会議室
出席者：山田一彦施工部会長他12名
内 容：1 H22年度除雪講習会開催計画について
2 「道路除雪の手引き」の改訂概要について
3 講習会用PPTの改正について
4 除雪機械仕様一覧表について

日 時：12月10日(金)
場 所：東北支部会議室
出席者：山田一彦施工部会長他14名
内 容：①H22年度除雪講習会の実施結果について
②講習会アンケート結果
③次年度に向けての改善点
④今後の事業計画について

日 時：12月14日(火)
場 所：東北地方整備局会議室
出席者：山田仁一事務局長他4名
内 容：平成22年度除雪講習会の実施結果について

平成22年度除雪講習会実施状況

- 1) 天童市 べにばなスポーツパーク
9月29日 受講者数 247名
- 2) 新庄市 新庄市民プラザ
9月30日 受講者数 179名
- 3) 青森市 ホテルクラウンパレス青森
10月5日 受講者数 233名
- 4) 弘前市 弘前文化センター
10月6日 受講者数 180名
- 5) 滝沢村 岩手産業文化センター
10月8日 受講者数 289名
- 6) 横手市 秋田ふるさと村
10月12日 受講者数 243名
- 7) 秋田市 秋田テルサ
10月13日 受講者数 239名
- 8) 会津若松市 会津アピオ
10月18日 受講者数 176名
- 9) 宮古市 陸中ビル
10月21日 受講者数 105名
- 10) 北上市 さくらホール
10月25日 受講者数 144名
- 11) 滝沢村 岩手産業文化センター
10月26日 受講者数 307名
- 12) 仙台市 フォレスト仙台
11月4日 受講者数 188名
合計12日間開催 受講者数 2530名

建設部会

日 時：7月13日(火)
場 所：東北支部会議室
出席者：佐野 真部会長他6名
内 容：①平成21年度活動報告（最終）
②「支部たより」安全コーナー（159号、160号担当決定）
③特殊工事見学会現場選定
④新副部会長選任

日 時：10月12日(火)
場 所：東北支部会議室
出席者：佐野 真部会長他6名
内 容：平成22年度活動計画案
特殊工事研修会について
支部たより「安全コーナー」

日 時：10月19日(火) 13：00～
場 所：青森県 北海道新幹線工事 津軽蓬田
トンネル工事
参 加 者：佐野 真部会長他11名

- ②平成23年度実施「E E 東北' 11」実
施方針案
- ③キャッチコピーの決定
- ④募集要領 (案)
- ⑤今後の予定

建設機械施工技術検定試験実地試験

日 時：8月20日(金)～23日(月)
場 所：多賀城市日立建機(株)教習所
内 容：平成22年度建設機械施工技術検定実地
試験実施について
本部に協力して実施

E E 東北関係

日 時：7月20日(火)
場 所：宮城県建設産業会館
出 席 者：岩本忠和事務局長代理他21名
内 容：①「E E 東北' 10」作業部会 実施報
告
②今後のスケジュール
③その他

日 時：7月29日(木)
場 所：フォレスト仙台
出 席 者：山田仁一支部長代理他34名
内 容：①「E E 東北' 10」実行委員会 実施
報告
②今後のスケジュール
③その他

日 時：11月11日(木)
場 所：フォレスト仙台
出 席 者：山田一彦施工部会長他21名
内 容：①「E E 東北' 10」作業部会 H22年
度会計監査・決算報告
②次年度予算案
③キャッチコピー
④募集要領 (案)
⑤来年度の予定

日 時：11月24日(水)
場 所：フォレスト仙台
出 席 者：岩本忠和支部長代理他30名
内 容：平成22年度第3回実行委員会
①H22年度会計監査・決算報告

会 員 消 息

代表者変更

○東開工業(株)
代表取締役社長 伊藤 賢一
(前 平塚 隆)

○日本道路(株)東北支店
執行役員支店長 宮村 博三
(前 伊比 宗雄)

所在地変更

○(株)IHインフラシステム東北営業所
〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町一丁目1番
1号 三井生命仙台本町ビル8階
TEL 022-267-3789 FAX 022-267-3725

○(株)電業社機械製作所東北支店
〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡四丁目5
番22号 宮城野センタービル6階
TEL 022-290-7754 FAX 022-290-7762

新規入会会員

○(株)エム・テック東日本支店
支店長 西川 俊弘
〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央三丁目4番
12号
TEL 022-726-7295 FAX 022-726-7296

○豊国工業(株)東北支店
支店長 中澤 慎二
〒981-0914 宮城県仙台市青葉区堤通雨宮町3番
35号
TEL 022-273-1361 FAX 022-301-9390

平成23年度 建設機械施工技術検定試験のご案内

平成23年度 1・2級建設機械施工技術検定試験を次のとおり実施しますので、建設機械操作施工に従事している技術者の皆さんは、資格取得を目指してみませんか。

この資格は施工技術の向上を図るため、建設事業の建設機械施工に係わる技術力や必要な知識を検定するもので、高い評価が得られ、ご本人と企業にとって大いに役立ちます。

1. 申し込み方法

所定の受験申し込み用紙に必要事項を記載し、添付書類とともに申し込み受付期間に郵送申し込み。受験申し込み用紙などの販売は(社)日本建設機械化協会東北支部及び(社)東北建設協会本部及び支所で行います。

「一級受験の手引き」 一部 600円（郵送の場合別途送料250円）

「二級受験の手引き」 一部 500円（郵送の場合別途送料250円）

2. 受験申し込み受付期間

平成23年 3月11日(金)から 4月8日(金)まで

★申請は郵送申込みのみとなりますのでご注意ください。

3. 試験日

学科試験 平成23年 6月19日(日)

実地試験 平成23年 8月下旬から 9月中旬

4. 受験手数料

一級学科試験：10,100円

二級学科試験：一種目につき10,100円（二種目は2倍）

5. 「受験の手引き」問い合わせ先・販売所

(社)日本建設機械化協会試験部	03-3433-1575
(社)日本建設機械化協会東北支部	022-222-3915
(社)東北建設協会本部	022-268-4192
(社)東北建設協会青森支所	017-734-7754
(社)東北建設協会秋田支所	018-823-3148
(社)東北建設協会岩手支所	019-662-7010
(社)東北建設協会仙台支所	022-247-0577
(社)東北建設協会山形支所	023-688-8044
(社)東北建設協会福島支所	024-545-4371

謹賀新年

平成23年 元旦



本年も(社)日本建設機械化協会東北支部をよろしくお願い申し上げます

東北支部長 鈴木 基行

副支部長	笹川 稔郎	技術部会長	深堀 哲男
副支部長	赤沼 聖吾	施工部会長	山田 一彦
副支部長	窪 俊和	建設部会長	佐野 真
企画部会長	菅原 次郎	技術委員長	高橋 弘
広報部会長	阿部 新治	事務局長	山田 仁一

編集後記

皆様あけましておめでとうございます。昨年は、ノーベル化学賞、中国漁船衝突、宮崎口蹄疫、白鵬63連勝、はやぶさ、ギリシャ財政危機、AKB48の活躍、チリの鉱山事故等々、国内外でめまぐるしく種々のニュースが飛び交ったように思われます。しかし、何と言っても、記録的な夏の猛暑が記憶に残った年でした。卯年の今年は、穏やかで明るいニュースの年である事を願っております。

ところで、新年を迎えると年男として還暦を迎える方が私の周囲にもいます。私は数年前に還暦を過ぎましたが、どうも歳を重ねるに従って時間が早く過ぎ去るような気がしてなりません。有名な川島教授の話によると、大人になるに従って時間が早く過ぎるのは「脳が退屈しているから」らしいのです。見知らぬ土地に車で出かけた時など、行きと帰りでは行きの方が長く感じるのは、脳が新しい刺激を1つ1つ解析して吸収しているためらしいのです。人間の脳は平穏な時より、適度の緊張感や刺激があるほうが活発になり、また、脳が忙しく働いていると病気になる暇がないと言っています。

今年の卯年は、はたして穏やかな年より適度の緊張感がある年である方がよいのかもしれませんが。因みに脳を一番効率的に活性化できるのは音読と計算だそうです。私も、今年こそは斉藤孝教授推薦の「声に出して読みたい日本語」に声をあげなければならないと思っています。

「支部たより160号」発行にあたりましては、ご多忙にもかかわらず、素晴らしい原稿をご執筆いただき、ありがとうございました。執筆者の皆様に対し衷心より御礼申し上げます。

新年からとりとめのない事を書きましたが、今年も広報部会一同、会員の皆様のご発展を心からお祈りしていますので、今後ともよろしく御願い申し上げます。
(広報部会長 阿部)