

建設の施工企画 11

2004 NOVEMBER No.657 JICMA

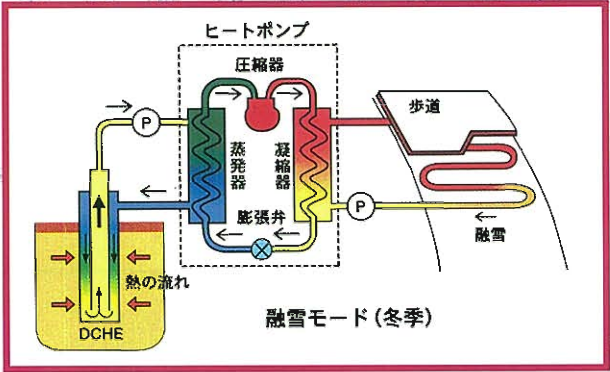


年間を通して稼働率の高い多機能型除雪機械

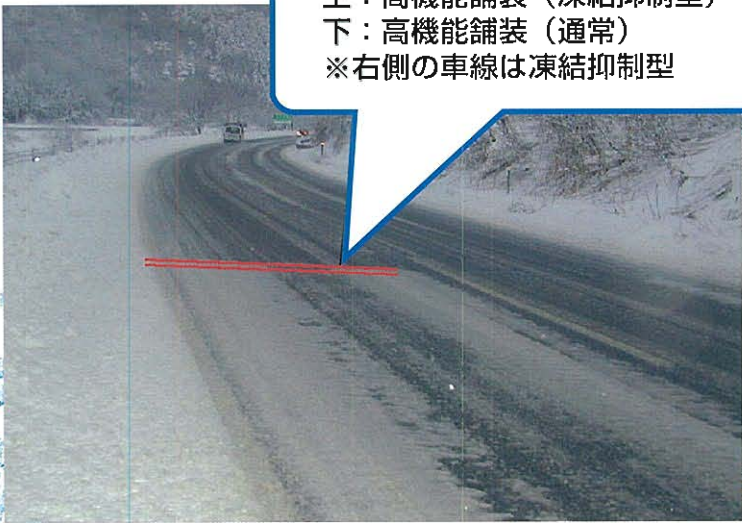
除雪技術特集

- 利雪の現状と展望
- 横断歩道部の間口処理除雪機械の開発
- 新技術を活用した消融雪システムの導入と効果
- 除雪作業の効率化を目的とした凍結抑制舗装の効果検証
- 札幌市の雪対策
- 多機能型除雪機械の開発
- 最近の除雪車

除雪技術特集

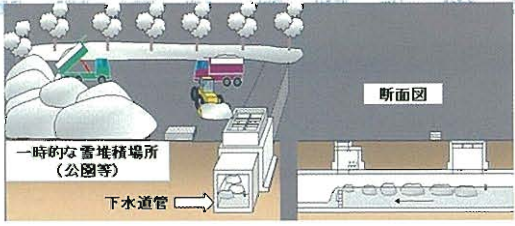
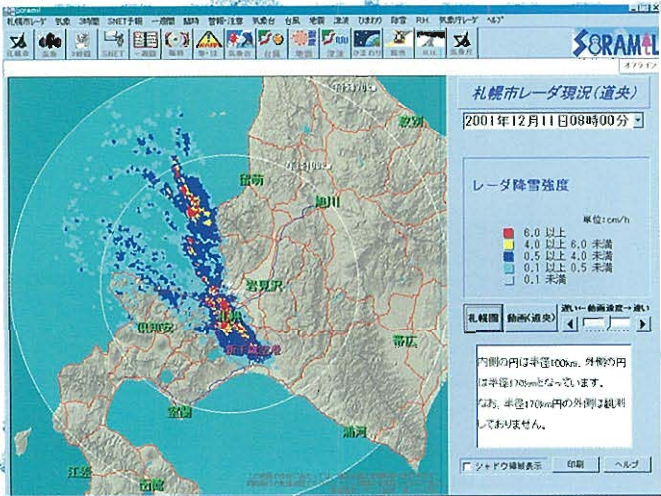


⇨青森市中央地区の融雪状況と
ヒートポンプユニット・システム概要図



上：高機能舗装（凍結抑制型）
下：高機能舗装（通常）
※右側の車線は凍結抑制型

高機能舗装の効果⇨



⇨地域の雪は地域で処理する仕組み
(地域密着型融雪槽イメージ)

⇨降雪強度の現況と予測による除排雪作業の効率化



⇩横断歩道部の開口処理除雪機



⇩防雪柵柵下除雪状況

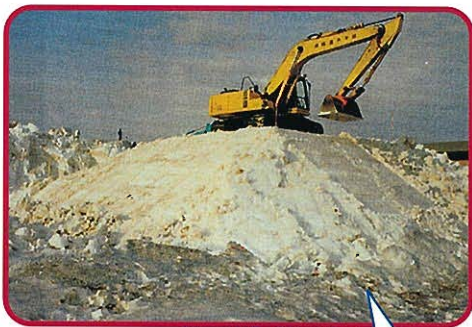


ロータリー除雪車による
貯雪庫への雪の投入

●●●●● 利雪における雪の作業



ロータリー除雪車による雪コンテナへの雪の投入



バックホウによる雪山の成型



⇩排水ポンプ装置の性能確認試験



⇩一車線積込型ロータリー除雪車による排雪作業

巻頭言

雪国の地域づくり

清水 浩志郎



地域づくりや国づくりには、古今東西ともに変わらない原理原則がある。それは、安全、安心、快適、そして美の追求で、こうした地域社会の形成のために、私たちは豊かさを求めて地域づくりや国づくりを行ってきた。

戦後、まずはじめにわが国が求めたのは、食の豊かさで、国土計画は食の増産を基本に実施された。秋田県大潟村や、鳥取・島根両県にまたがる中海干拓事業、岩手県北上川流域（昭和27年策定の我が国最初の総合開発計画）構想もすべて食の増産計画の下に行われてきたのである。昭和30年代後半、池田内閣は所得増進計画を策定し、豊かさの目安が食から「モノ」に移った。田中内閣の日本列島改造論はそのピークであったといえる。その後、2回のオイルショックを経て地域づくりにも新たな発想が必要となり、そこで提案されたのが、「心の豊かさ」である。こうしたプロセスを経て、将来のキーワードとしては、癒し、文化、健康、これらを総合的にまとめれば、「愛」が重要な視座になると考えている。

いずれにしても今後、ますます心や意識の領域が重要になることを念頭に国づくりや地域づくりはどうあるべきかという視点からの国土構築理念が重要となろう。雪国にはこれらキーワードを満たす要素が多く、雪を資源と考えた場合、エネルギーにもなるし、水資源にもなる。また、雪国では多様な暮らし、イベントも多い。癒しをもとめ、雪を見るだけのためにわざわざ都会から人が来る。その多様性を活用すれば雪国の観光などこれから有望な地域振興策になる。

こうした時代の要請を鑑み、雪国づくりを考えるときの3つの基本的視点からの検討が必要となる。

- ① 人口の動態（人口減少と高齢化問題）
- ② 食料問題（40%の自給率）
- ③ 中山間地域問題

ところで、人口についていえば、雪国では若年層の激減と高齢者の増大、その結果生じる人口減少が最大の課題である。中山間地域の存続という重大な地域課題もこのなかに含まれる。

中山間地域と密接にかかわる第一次産業、とりわけ食料の確保という面を考えてみよう。わが国の食料自給率は40%ほどに低下している。その結果、輸入食料を生産するために、多くの貴重な水資源と国内耕地面積の2.5倍以上を海外に依存せざるを得ない状況となっている。世界の人口は現在63億人、発展途上国での爆発的な人口増加により、近い将来90億人になるといわれている。こうした状況下、60%の食料を今後とも国外からの輸入は可能か。急いでこの国で食料増産を図っておかないと国の存亡に関わることになる。

食料自給率40%のわが国で、自給率100%を超えているのは東北地方の4県（青森、岩手、秋田、山形県）と北海道のみで、いずれも雪国である。こうした地域で生産された食料を、安定的に都会の人々に届け

るためには、高規格交通システムの整備は不可欠である。

わが国の中山間地域（平野の周辺部から山間部に至る、まとまった耕地が少ない地域：平成元年農業白書）は、全国土の約68%を占め、そこに全人口の18%（東北地方では約70%、32%）が居住している。また、中山間地域の多くは、雪国の地域分布に一致している。作物を作る水にしても、世界的な水不足の中で、雪国は冬の間、山間部に雪として水を貯蔵し、耕作期に水として使用しているのである。ところが、人口の減少という面から見れば、わが国の人口は現在1億2,700万人、2050年には1億人に減少するといわれている。では約2700万人はどこで減るのであるのか。それは地方中小都市とそれを取り巻く中山間地域で減少すると予測されている。

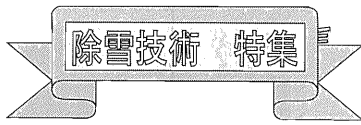
中山間地域はわが国の文化の源の一つで、この地域が崩壊することは、それはまた日本文化の心がなくなるといえることに等しいのである。しかも農地や森林も荒廃する、それは山間地から海に注ぐ川を通じて海を痩せさせることにもつながり、文化だけでなく環境や食料面からいっても重大な問題となる。中山間地域問題は、都会に住む人々と地方に住む人々が等しくわが国共通の課題としての認識のもと、お互いに尊敬し、豊に生活できるバランスの取れた国づくりが必要なのである。

愛情や愛着を持ち、誇りを持って住んでいる人々の生活を最低限保証すること、農業を営み、山を守っている人々が自らの地域で暮らしやすくしてあげることが、結果として森林保護、環境保護、地球温暖化防止に役立つのである。そのためには、中山間地域を存続させ、足らざる機能を相互に補完できるように他地域と連携して活性化することが不可避なのである。とりわけ、生活権確保の視点からも冬季の交通確保は焦眉な課題といえる。

雪国づくりの理念としては、「安全、安心、快適、そして美しい雪国」ということになる。こうした環境で、生活できることは、雪国に住む人々の生活権、人権の問題ともいえる。その要をなすのは、交通の基盤整備である。しかし、一方で、厳しい財源を考慮すれば、雪に強い道路整備や除雪中心のハード対策には限界があり、ITSや道路の使い方などソフト面や雪国に住む人々の意識を変えるハート面を上手に組み合わせることが重要となる。

その他、ボランティアやNPOなどの活動協力体制をどのように活用するのかということも望まれる。それは、雪国の美しい自然、文化、伝統を次世代に引き継いでいくためには、ボランティアやNPOが大きな役割を果たすことになるからである。

—しみず こうしろう 秋田大学大学院工学資源学部教授—



利雪の現状と展望

媚山 政良

利雪が進んでいる。環境保全，省資源，省エネルギーを地盤とした身の丈に応じた生活の第一歩として「ゆき」の利用を薦めたい。雪の利用は21世紀の雪国の発展への大きな起爆材として期待され，すでに，その実施が始まっている。本報文では，既に運用されている雪を利用した利雪施設のいくつかを展望をまじえつつ紹介し，利雪をご理解いただく一助としたい。

キーワード：利雪，新エネルギー，雪氷熱利用

1. はじめに

利雪が進んでいる。環境保全，省資源，省エネルギーを地盤とした身の丈に応じた生活の第一歩として「ゆき」の利用を薦めたい。

雪の利用は21世紀の雪国の発展への大きな起爆材として期待され，すでに，その実施が始まっている。世界を見渡しても，夏暑く，冬これほど豊かな雪に恵まれた地域は他に例はない。ついに，私たちは，私たちにだけ与えられた「雪国新時代」の扉を開けたのである。雪が単にエネルギーとしてだけではなく，雪国の生活と直に響き合うことに，利雪の意義深さを感じる。

ここでは，既に運用されている雪を利用した利雪施設のいくつかを展望をまじえつつ紹介し，利雪をご理解いただく一助としたい。

雪国では，真夏に数万トンから数百万トンの雪（密度の低い氷とご理解いただきたい）を利用することが既に可能となっており，巨大な冷熱産業の構築を望むことができる。利雪に係わる産業の育成と発展に諸兄の力に待つ所が大きい。

2. 新エネルギー法と利雪施設の導入状況

雪国の雪と，夏に雪のある風景を鳥瞰しよう。以下，少々読みにくいので，まず括弧の中を飛ばし読んで戴きたい。次に括弧の中をお読み下さい。

毎年，毎年（持続性）いやになるほど（量の確保）降る雪。春までの我慢。春になれば雪は解け，田畑を

潤す（循環性，水資源，国土の保全）。

“冬”の雪はやっかいだ（交通の阻害。暖房，除雪などでのエネルギー消費。心を萎えさせる）。

しかし，“暑い夏”に雪があるとしたなら，それは立派な（雪の市民権獲得）冷熱エネルギー資源（高い省エネルギー効果と環境保全効果）。

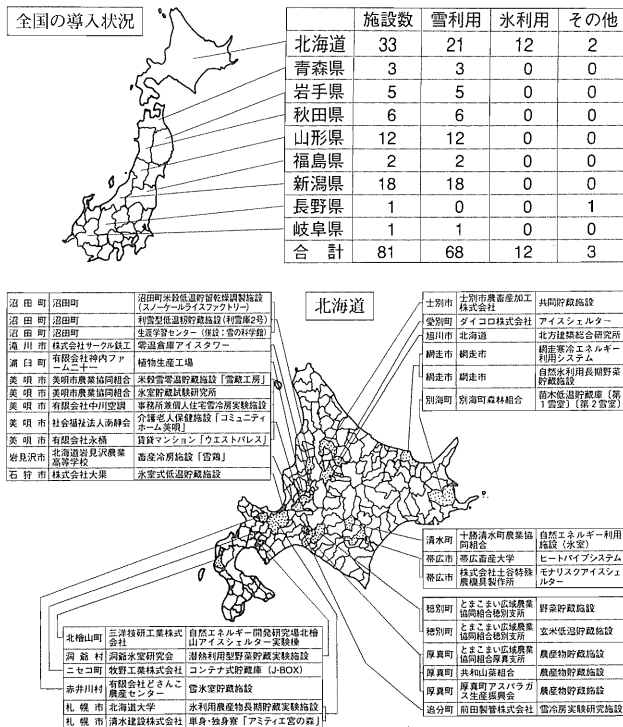
世界中いたる所に，氷室の跡がある（普遍性）。

冬の寒冷エネルギーは古くから（技術の簡素性），量の多少はあれ（夏の冷熱は貴重），半年間蓄熱され（潜熱蓄熱による良好な貯蔵性）貴重な夏の涼として利用されていた（冷熱は高価。直接的な利用形態）。

今，あらためて古くからの雪の保存と利用の技術を見直し，現代の技術，社会背景と程良い融合を図ると，

表-1 雪氷冷熱利用の新エネルギー法上での位置付け

雪氷熱利用の新エネルギー法上の位置づけ
<p>新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（平成9年法律第37号，以下「新エネ法」）の施行令が改正され（公布・施行は平成14年1月25日），雪氷熱利用及びバイオマスが，新エネルギーとして明確化されました。</p>
<p>1. 改正の背景 平成13年6月にまとめられた「総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会報告書」において，新エネルギー分野において近年注目されている「雪氷冷熱」及び「バイオマス」のエネルギー利用について，一定程度の石油代替エネルギー効果が期待でき，かつ，経済性の面における制約から普及が十分でないことから，新エネ法に規定する「新エネルギー利用等」として新たに位置づけた上で政策支援の対象としていくべきとの報告がなされたことを受け，新エネ法施行令第1条に，これらを追加する改正が行われたものです。</p>
<p>2. 新エネ法施行令第1条第7号について 雪氷熱利用については以下のように規定されています。氷については電気などを用いて製造したものを除き，冬季の冷たい外気により生成されるものも対象としています。</p>
<p>【施行令第1条第7号】 雪又は水（冷凍機器を用いて生産したものを除く）を熱源とする熱を冷蔵，冷房その他の用途に利用すること。</p>

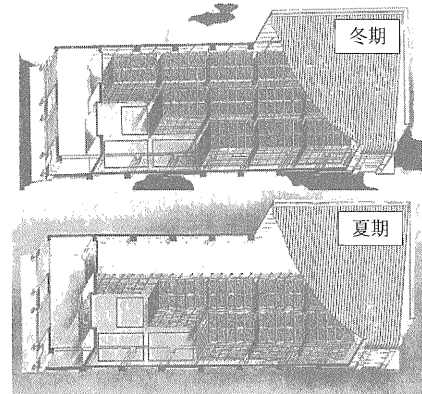


図一 全国および北海道での利雪施設の導入状況

タイヤシャベルなどを用い、施設内部あるいはコンテナへの雪の投入には180 PS程度のロータリ除雪車を多用している。また、雪山の成型、パーク材の被覆作業にはバックホウなどの重機を使用している。これらの重機は除雪作業に用いられているものがほとんどである(図一2)。

4. 氷室

150 mmの断熱を施した農業倉庫に、正月野菜、春野菜の出荷後の空いた空間に雪を詰め、秋までの冷熱源とした低温倉庫(図一3)を“氷室”と呼んでいる。



名称：とまこまい広域農業協同組合穂別支所<野菜貯蔵施設>
 形式：雪投入 自然対流方式(氷室方式)
 説明：3月に貯雪空間に雪を蓄え、夏季に冷気を自然対流させ、隣接する貯蔵空間で長芋などの低温貯蔵を行っている。
 所在地：勇払郡穂別町40-7
 完成年度：平成3年
 施設規模：鉄筋造平屋建、建築面積約500㎡
 貯雪量：486トン

図一3 氷室とその鳥瞰

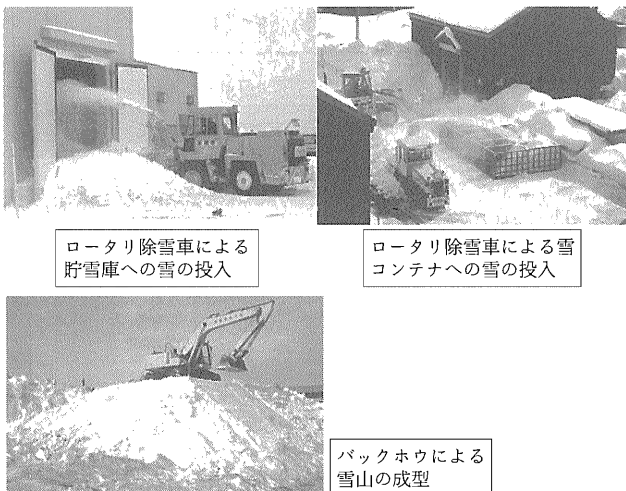
“雪国新時代”が見えて来る(質素で活気ある社会の構築。経済効果。食を通じた世界への貢献)。

雪氷の新エネルギーとしての位置付けを表一1に示す。雪氷冷熱利用に係わる補助事業もすでに始まっている。

全国および北海道での利雪施設の導入状況(2002年10月現在)を図一1に示す。その後も利雪施設の建設は力強く進んでいる。

3. 利雪に用いる雪の移動

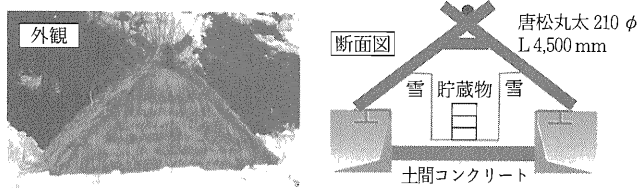
雪を貯める貯雪施設への雪の輸送にはダンプカー、



図一2 利雪における雪の作業

通年2~4℃、湿度90%以上の安定した貯蔵環境を簡単に作り出せ、また、既設の倉庫の改造によっても作ることができるため、特に畑作を中心とした地域において広く利用されている。

氷室は古くから日本各地にあった技術(図一4)である。現代技術で掘返し、あらためてその効果が認識され直している。図一4の“雪室”も味がある。夏の雪の観光には欠かせない素材である。



名称：増田町＜増田町雪室＞
 形式：雪搬入，自然対流方式
 説明：コンクリート製の雪室に保温用のおがくずとシートを被せ，カラマツの丸太の合掌造りの屋根で覆い雪を保存。上畑温泉の敷地内にあり，日本酒や農産物の貯蔵に利用している。
 所在地：秋田県平鹿郡増田町狙半内字古家沢
 完成年度：平成 11 年
 施設規模：雪室 3m×11m×深さ 1.2m
 貯雪量：70 トン

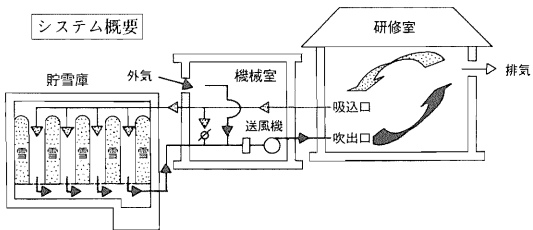
図-4 古くの雪室の再生

5. 雪冷房

(1) 全空気方式

夏の冷熱の代表的な利用方法は冷房である。通常冷房は外気温度よりも 5~7℃ 低い温度に設定され，水の融解温度 0℃ は冷房として利用するには十分過ぎるほど低温である。また，雪による冷房（図-5）は，空調機によるよりも除湿能力が高い。

また，冷熱の輸送媒体を空気とする全空気方式では，融けつつある雪の表面においてアンモニアなどの水溶



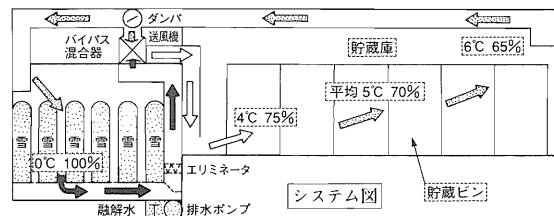
名称：舟形町＜農業漁業体験実習館＞
 形式：直接熱交換冷風循環方式（全空気方式）
 説明：農業漁業体験実習館に隣接して貯雪庫を設置し，貯蔵した雪の冷気によって実習館館内の研修室を冷房している。冷風の温度・湿度は，貯雪庫内の雪の穴を通過した冷気に加え外気および研修室からの温度の上がった戻り空気を混合して調整する。
 所在地：山形県最上郡舟形町舟形
 完成年度：平成 6 年
 施設規模：貯雪槽，鉄筋コンクリート造，約 30 m²
 貯雪量：60 トン

図-5 雪冷房の実際と温度の調整システム

性のガスを吸収し，空気中に浮遊している塵埃を吸着するフィルタと同様の効果を期待できるとともに，マイナスイオンを空気中に供給するため森林浴に良く似た快適な環境を提供できる。

全空気方式では温度，湿度の調整を簡単にでき，また，空気の清浄効果も期待できるため，米の貯蔵にも適したシステムである。図-6 に米の貯蔵において適した温度とされている 5℃ の低温で貯蔵する（零温貯蔵と呼んでいる）施設を示す。

このような雪を利用した施設では，米の食味を損なわないまま 3~5 年にわたる貯蔵が可能であり，施設自体は災害に強いなど，食糧の安全保障基地としての能力も備えている。図-6 に示すと同様の施設は沼田町のほか，北海道の美唄市，名寄市，風連町，山形県



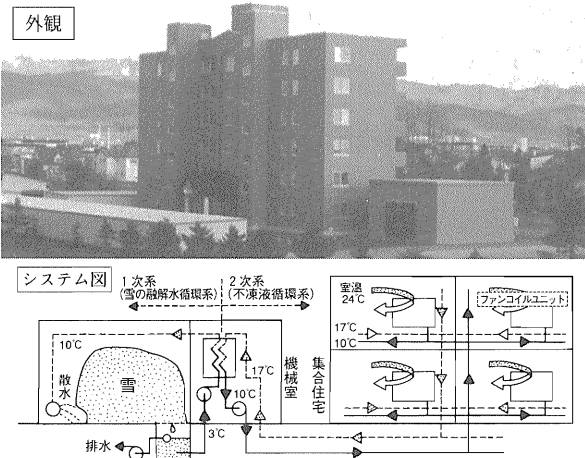
名称：沼田町＜沼田町米穀低温貯留調整施設＞
 （通称：スノークールライスファクトリー）
 形式：直接熱交換冷風循環方式
 説明：2~3月に貯雪庫に蓄えた雪の冷熱を利用し，混合器により貯蔵庫を適正環境（平均温度 5℃，湿度 70%）に保ち，貯留ビンに貯蔵された 2,500 トンの米を出荷する夏季まで低温貯蔵する。本施設で雪冷房により貯蔵した米は「ぬめた雪中米」として，道外に出荷されている。
 所在地：北海道雨竜郡沼田町字沼田
 完成年度：平成 8 年
 施設規模：鉄骨一部 3 階建
 貯雪量：1,500 トン

図-6 雪による零温米貯蔵施設

の村山市においても建設されており、食の安全保障の準備は心ある人たちによりすでに進められていると理解している。

(2) 冷水循環式

全空気方式の雪冷房はシステムが簡単であるなどの優れた点は多いが、少数のダクトを通し冷風を供給するため、ダクトを通し音あるいは臭いが広い範囲に伝わる欠点があり、集合住宅の冷房システムとしては必ずしも適さない。このため開発されたのが、図-7に示すマンションの冷水循環方式による冷房である。また、小学校の給食室に雪冷房を適応した例を図-8に示す。雪国の小学生は幸せである。

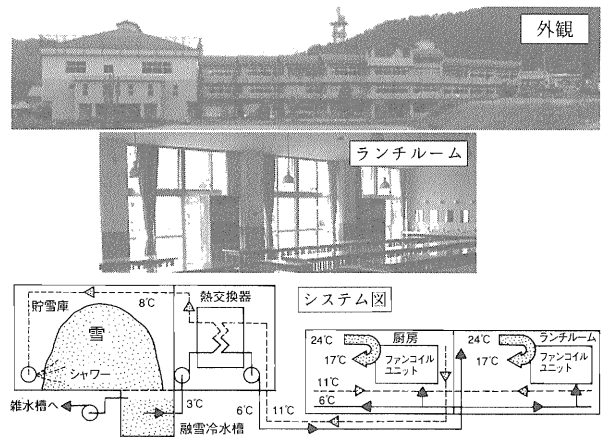


名称：永桶く賃貸マンション「ウエストパレス」
 形式：雪投入、熱交換冷水循環方式
 説明：マンション各室の冷房に使用。熱交換器を介し、雪解け水が循環する1次系と、防錆剤入り不凍液が循環する2次系統に分かれている。1次系統では冷水槽からの雪解け冷水が熱交換器に送られ、冷熱を受渡した暖かい戻り水が貯雪庫に運ばれ雪を強制的に溶かす。2次系統は不凍液が各室のファンコイルユニットに運ばれ各室を冷房した後、熱交換器に戻る。なお、冬期間はボイラにより不凍液を加温し、暖房システムとしても利用している。
 所在地：北海道美瑛市西5条南1丁目
 完成年度：平成11年
 施設規模：地上6階建24室、延床面積1,944㎡、冷房面積600㎡
 貯雪量：100トン

図-7 「雪国新時代」を引寄せた雪冷房マンション

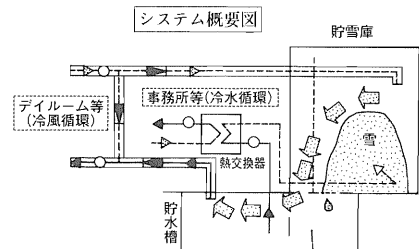
(3) 空気方式と冷水方式の併用

全空気方式の雪冷房と冷水循環式とはともに固有の長を有し使い分けられている。冷房とともに空気清浄効果を期待し、また、個室の冷房と雪の冷熱の利用効率を高めることを目標に、図-9に示す施設が建設された。高齢化に伴い同様の施設の建設が雪国では進んでいる。雪国は健常者以外にも優しいと誇りを持って言い切れる施設である。



名称：安塚町く安塚小学校
 形式：雪山から雪搬送投入、熱交換冷水循環方式
 説明：貯雪庫に蓄えた雪を散水により解かし融雪冷水を作り、熱交換器を介して2次側を冷却して、厨房とランチルームを冷房する。融雪水は雨水とともに雑水槽に溜め、スクールバスの洗浄に活用する。なお、雪は町内の雪山において保存しているものを必要に応じ補填する。
 所在地：新潟県東頸城郡安塚町大字安塚 2575
 完成年度：平成13年
 施設規模：冷房面積355㎡
 貯雪量：150トン

図-8 快適な小学校の厨房と食堂



名称：社会福祉法人南静会
 く介護老人保健施設「コミュニティーホーム美唄」
 形式：雪投入
 説明：直接熱交換冷風循環方式・熱交換冷水循環方式
 敷地内の雪を貯雪庫に蓄え、空気方式と冷水方式を併用し、7月から8月にかけて館内を冷房している。直接熱交換冷風循環方式では冷風温度を17℃に調整し、ダイルーム、機能回復訓練室を冷房している。熱交換冷水循環方式では、事務所、応接室などを冷房している。
 所在地：北海道美瑛市東5条南7丁目
 完成年度：平成11年
 施設規模：鉄筋コンクリート1階建、延床面積4,250㎡
 貯雪量：300トン

図-9 誰にも優しい雪冷房を持つ施設

6. 雪 山

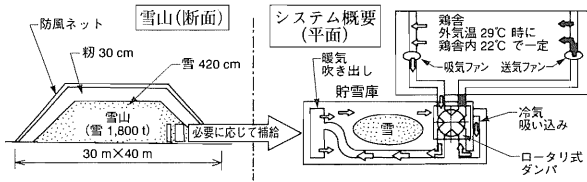
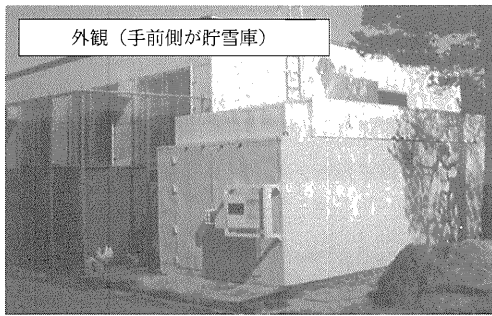
雪捨て場（雪堆積場：図一10）の雪は除雪により苦労して作った冷熱エネルギーの山である。数万から数百万トンの雪捨て場の雪の山をそのまま夏まで保存し、



朝日新聞社提供（8年2月11日）

約 200 万 m³（100 万トン）の雪が捨てられている札幌市“大谷地雪堆積場”。
数十 cm のバーク材で被覆するだけで、この 8 割を真夏に利用できる。

図一10 明日にでも真夏の氷山に变身する雪捨て場



名称：北海道岩見沢農業高校<畜産冷房施設「雪鶏」>
形式：雪山から雪搬送投入，直接熱交換冷風循環方式
説明：3月に1800トンの雪を校舎緑地に積上げ，初で覆い夏まで保存。必要に応じて貯雪庫へ雪を搬入する。夏季，貯雪庫と学校内の鶏舎の間で冷風を循環させ，鶏舎内の温度を下げ，鶏のストレスを軽減し，産卵量の減少を防ぐ。
所在地：北海道岩見沢市並木町1-5
完成年度：平成13年
施設規模：125 m²（鶏舎）
貯雪量：13 トン（貯雪庫）

図一11 中型の雪山の利用

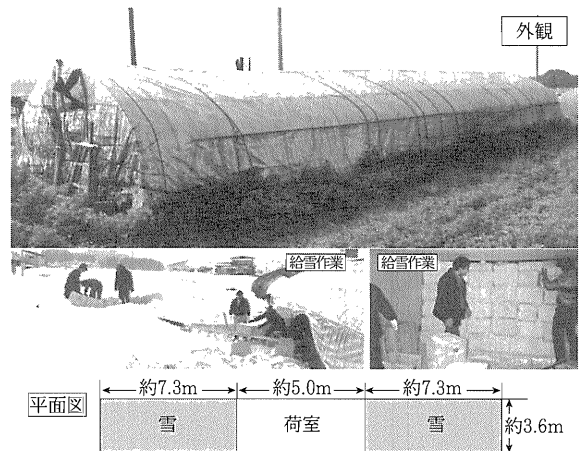
利用することができる。雪の山を数十 cm のバーク材（木の皮のチップ材）により覆い断熱を施すだけの簡単な施設であるが，春から盛夏を経ても高さ方向に 2 m 程度の融雪しかなく，残りの大量の雪は，夏に全て冷熱として使用できる。冷熱は冷水による管輸送と雪をそのまま掘出し，運搬輸送しユーザーへ届ける宅配便のようなシステムを想定している。この雪山は，真夏に突然現れた氷山のようなものである。その利用に関する検討，技術開発は始まったばかりである。この分野への多くの方々の参加を望んでいる。なお，このような「雪利用の機能も備えた雪堆積場」は，未来に受渡すべき新しいインフラストラクチャ施設としても注目されている。

また，手軽に築造できる数百トンから数千トンの雪山の利用に関する研究も進められている。その例を図一11に示す。

7. 貴重な利雪施設

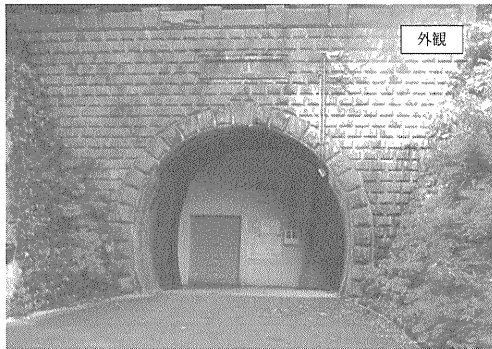
利雪の進展に大きく貢献した“袖崎雪室研究会”の自作した雪室を図一12に示す。土生田地区の方々が生徒で施設を製作し，データを取り，評価し，雪利用の進むべき指針を明らかとして下さった忘れ難い施設である。

供用を停止した思い出深いトンネルを農産物の低温貯蔵庫として改造した例を図一13に示す。土地に根



名称：村山市<袖崎式雪室（ダックスフント型）>
形式：雪搬入（プラスチックコンテナ）自然対流方式
説明：既存のパイプハウス内に断熱材を用いて貯蔵庫の両側に雪室を設置。パイプハウス表面および雪室外壁に反射シートをかけている。地域特産物を貯蔵している。
所在地：山形県村山市大字土生田
完成年度：平成4年
施設規模：育苗用パイプハウス内に設置
貯雪量：40 トン

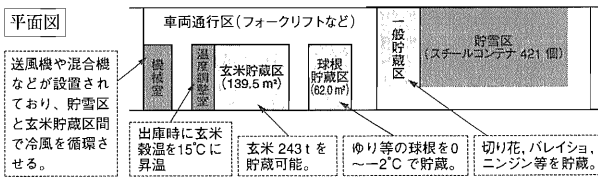
図一12 利雪時代を築いた袖崎の雪室



を張った沢内村の方々の思いが伝わってくる。

8. おわりに

雪はその冷熱の利用とともに、超軟水である雪解け水あるいは夏の観光施設の部材としての利用も始まっている。雪国は夏も雪でにぎわっている。 **J C M A**



【筆者紹介】



媚山 政良 (こびやま まさよし)
 室蘭工業大学
 機械システム工学科
 助教授

名称：沢内村<雪っこトンネル>
 形式：雪コンテナ搬入，直接熱交換冷風循環方式
 自然対流方式
 説明：古いトンネルを農産物低温貯蔵庫として活用。スチールコンテナに詰めた雪を冷熱源として，自然対流で切り花などを低温貯蔵するほか，貯雪庫と玄米貯蔵庫の間で，貯雪庫からの送り空気と玄米貯蔵庫からの戻り空気を混合しながら，玄米の水分が15%となるように温度5℃，湿度70%に調整。
 所在地：岩手県和賀郡沢内村
 完成年度：平成12年
 施設規模：旧山伏トンネル
 延長220m 幅員5.2m
 貯雪量：500トン

図-13 沢内村の思い出が詰まるトンネルを改造した施設

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



横断歩道部の間口処理除雪機械の開発

中島 淳一・小野寺 敬太

積雪寒冷地である北海道において冬期間の円滑な交通の確保は最重要課題である。北海道内の一般国道の除雪の主力は機械施工であるが、附帯除雪と呼ばれる特定箇所の除雪は現場条件が多様であることから現在も人力に負うところが多い。この中でも特に、横断歩道部の間口処理は、数多くの箇所を早朝の車道新雪除雪後から通勤通学時刻前までに終える必要があるため、多くの人員を投入しての作業となっている。

このような状況を踏まえ、本報文では横断歩道部の間口処理に着目し、作業の省力化、迅速化が図れる除雪機械を開発し、現場試験を実施したので、その結果について報告するものである。

キーワード：機械施工、除雪機械、横断歩道部、間口処理、省力化、迅速化

1. はじめに

北海道は、全域が積雪寒冷地域であり、降雪シーズンも長いことから、道路管理者は広域かつ長期間の除雪ニーズに絶えず応えていく必要がある。

現在、北海道開発局が実施している一般国道の除雪を大別すると図-1のとおりであるが、その機動性と

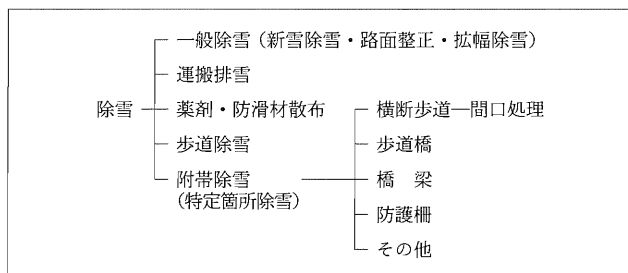


図-1 除雪種別

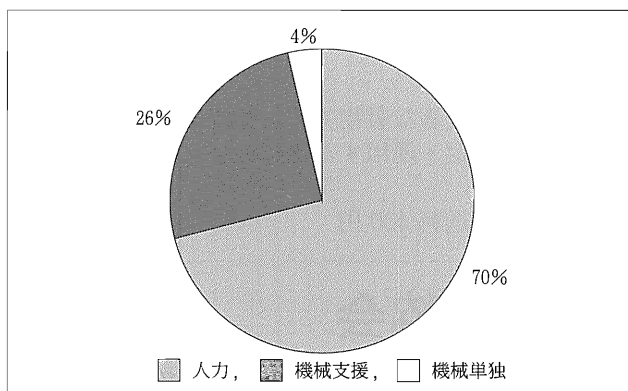


図-2 間口処理作業実態

効率性からその大半は除雪機械により実施されている。

しかし、附帯除雪は、現場条件が多様で機械施工が困難であることから、人力施工が主力となっており、横断歩道部の間口処理も同様である(図-2)。

この作業は、通勤通学時の歩行者の円滑な歩行空間を確保するもので、優先度は高いが、その作業実態は、車道除雪出動のたびに寄せられた硬くて重い雪を通勤通学時刻までの限られた時間内で、除雪を行う必要があることから、多数の人員を投入(写真-1)しており、より一層の省力化、迅速化が求められている。

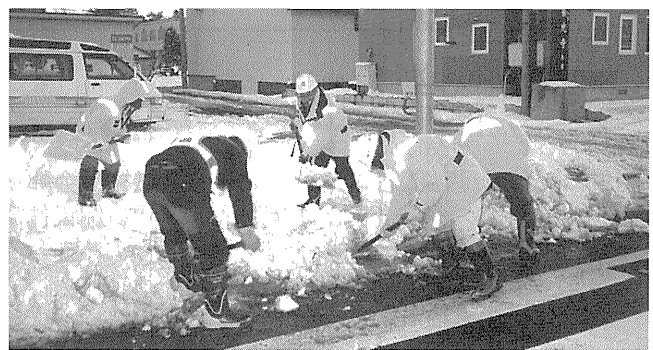


写真-1 人力施工状況

2. 間口処理の実態

北海道開発局が管理している一般国道を対象に、交差点部の間口処理実態調査を行った。

(a) 作業人員・処理交差点数

1工区(除雪区間の基本単位)当たりの平均作業人

員 5~6 人を 1 パーティとし、1 回の除雪で平均 20~30 箇所を処理している。

(b) 作業時間・頻度

1 回の除雪での平均作業所要時間は概ね 3 h 程度であり、年間 60 日以上の出動回数となる現場もある。

(c) 作業規模

1 交差点当たりの間口処理は、交差点の種類（T 字路、十字路）により 2~8 箇所と多様であるが、平均で 6 箇所程度となっている。

また、作業時の間口幅は約 3 m、奥行約 2 m、積雪深 0.1~0.2 m が標準的となっていることから、作業量は 1 交差点当たり 3~7 m³ 程度と想定される。

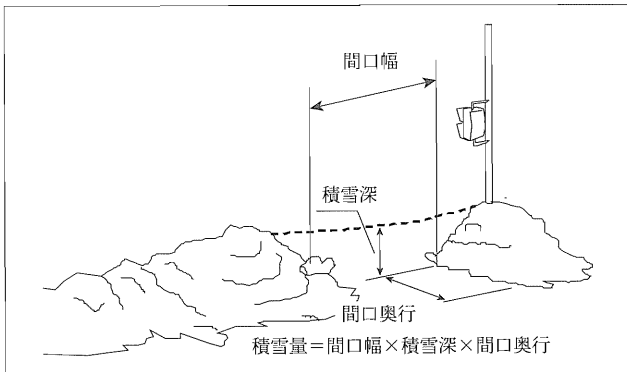


図-3 間口除雪の作業規模

(d) 施工精度

人力施工であることから、点字ブロックが露出するレベルとなっている。

3. 開発目標及び施工要件

間口処理の施工実態調査において多数の人員により多くの労力を掛けている割には、作業箇所が多いことから長時間を要している実態が明らかとなった。以上の調査結果を踏まえ下記の開発目標を設定した。

- ① 機械施工による作業の迅速化（作業時間の短縮）
 - ② 機械施工による作業の省力化（作業人員の削減）
- また、実用性を踏まえ、下記の施工要件を定めた。
- ① 作業実態調査結果による作業規模の確保
 - ② 施工精度の確保
 - ③ 汎用ベース車両の活用

4. 開発機械の概要と特徴

(1) 概要

開発目標及び施工要件を踏まえ、ベース車両については数多く普及し、汎用性の高いホイールローダを対象とし、このベース車両に専用アタッチメントとして

装備可能な除雪ブレードを開発することとした。開発機械の主要諸元を表-2 に、機械全景及び作業姿勢（ブレードスライド状態）をグラビヤおよび写真-2 に示す。

表-2 開発機械主要諸元

形式	ロングスライド形除雪ブレード
全幅	ストレート時 3,230 mm
全高	800 mm
質量	1,940 kg
能力	サイドスライド量 左 1,540 mm チルト角 左右各 8° ウイング角 左前方 45° アングリング角 左右各 30°
構造	鋼板円筒構造（ブレード）
切刃	16 mm 鋼板（特殊鋼）
安全装置	シャーピン式反転エッジ構造



写真-2 作業姿勢

(2) 特徴

(a) 取付位置のプレオフセット

車道側から奥行 2 m の間口処理がワンパスで可能となるようブレード取付け位置をあらかじめ左側に 700 mm オフセットしている。

(b) 多彩な機能

車道側からの間口処理を可能とするため、除雪ブレードは左側に 1,540 mm スライドする（図-4）他作業性確保のためアングリング機能、チルト機能、更に、左端部はウイングによる雪抱込み機能を有している。

(c) 施工精度保持機能

車道からの施工では、歩道面との縦横断勾配の変化が施工精度を左右することから、ブレードの路面追従性を確保するため、ブレードの可動装置の油圧がフリーとなるフロートポジション機能を装備している他、ブレードエッジ部背面に仕上げのためのゴムプレート（写真-3）を追加、更にはブレード右端に雪こぼれ防止板（写真-4）を装備している。

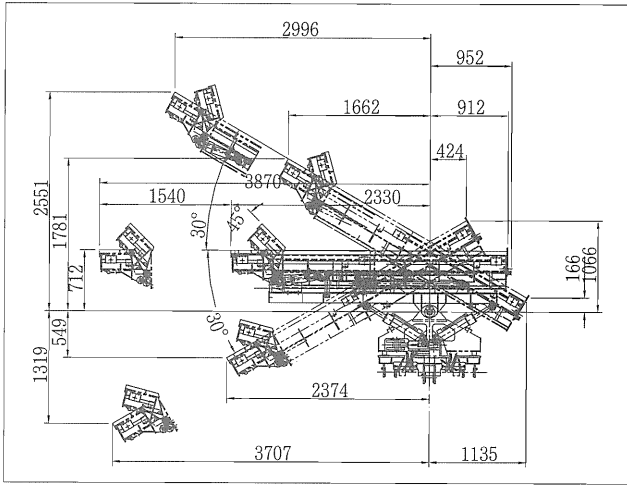


図-4 開発機械の可動範囲

5. 施工方法

本装置の標準的な施工方法を図-5に示す。

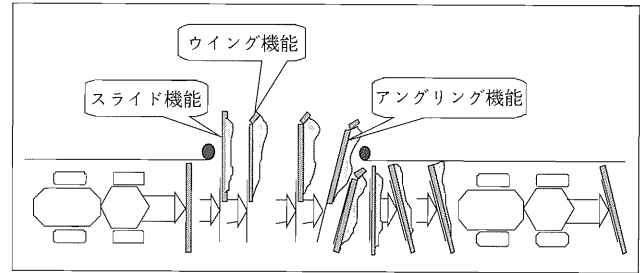


図-5 標準的な施工方法

- ① 間口処理部到達
- ② ブレードスライド
- ③ 前進
- ④ ウイングによる雪抱込み
- ⑤ アングリングによる車道部への掻出し
- ⑥ ブレード引戻し（ウイングを含む）
- ⑦ ブレードによる雪堤への擦付け

6. 短期現場適合性試験

(1) 試験概要

本開発機械を9t級ホイールローダに装着し、間口処理の機械施工を行い、人力施工と比較した。なお、その試験概要を表-3に、試験施工状況を写真-5～写真-10に示す。

表-3 試験概要

試験場所	一般国道36号(札幌市内)
施工延長	約2.5km
間口処理箇所数	26箇所
試験回数	人力：2回、機械：6回

(2) 試験結果

(a) 作業時間

間口1箇所当たりの機械施工作業時間は、人力（6

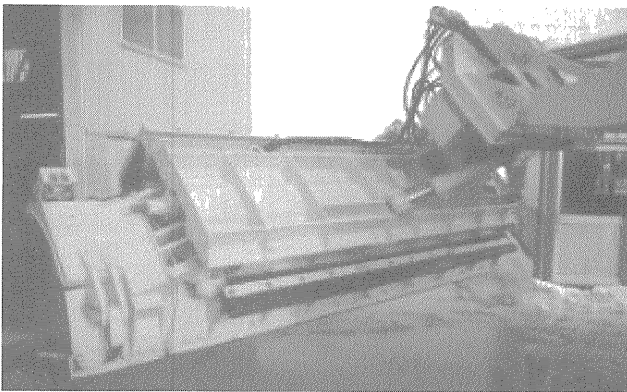


写真-3 ゴムプレート装着状況

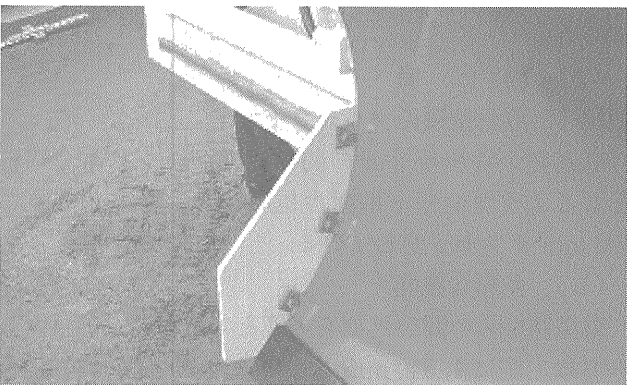


写真-4 雪こぼれ防止



写真-5 人力施工（施工前）



写真-6 人力施工（施工中）



写真-7 人力施工（施工後）

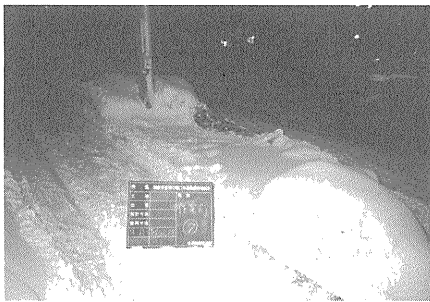


写真-8 機械施工（施工前）



写真-9 機械施工（施工中）



写真-10 機械施工（施工後）

編成)と比較し 1/3 以下で、施工延長全体では 1/2 以下であり、開発目標である作業の迅速化は達成されている(表-4)。

表-4 機械施工と人力施工の所要時間

施工方法	間口処理所要時間(平均値)		
	作業時間 (間口1箇所当たり)	回送時間 (間口1箇所当たり)	作業延べ時間 (間口26箇所)
人 力	2分12秒	3分33秒	2時間29分
機 械	41秒	1分58秒	1時間09分

(b) 施工精度

ブレードの路面追従性向上のためのフロートポジション機能及び仕上げ装置の装備により、施工精度は人力施工に近いレベルとなったが、若干の取りこぼしもみられた。

(c) 作業コスト

施工延長全体における機械施工の作業コストは、人力と比較し1割程度削減される結果となったが、施工精度を人力施工と同等とするためには取りこぼし処理のための人員が別途必要となる。

(d) 現場適合性

5名のオペレータに実際に開発機械を体験してもらい作業性、操作性、安定性、視認性、安全性についてアンケート調査を実施したところ概ね良好であるとの結果が得られた。

7. 長期現場実用性試験

(1) 試験概要

開発機械を9t級ホイールローダに装着し、1シーズンにわたり長期現場実用性試験を実施した(表-5)。また、試験では開発機械が間口処理のほか、人力除雪が主力で、視程障害を緩和する防雪柵(吹払柵)の柵下(下部間隙)除雪へ応用可能であることが明らかになったことから、この検証も行った。

(2) 試験結果

間口処理の試験では、機械施工の場合、取りこぼし

表-5 試験概要

試験場所	一般国道40号(旭川市内)
■間口除雪	
間口処理箇所数(1行程)	37箇所
総稼働日数	41日
総稼働時間	175h
総処理箇所数	1,517箇所
■防雪柵柵下除雪	
総稼働日数	10日
総稼働時間	43h
延べ作業延長	9,404m

が残る場合もあり、人力除雪と同等の施工精度を満たすためには2名程度の作業員が必要であるが、大幅な省力化が図れることが確認された。また、作業時間では人力に比較し、積雪深10~20cmで約1割、20~30cmで約1/3の短縮が図られた。

防雪柵柵下除雪(グラビヤ)では、機械施工は人力施工と比較し、仕上げ作業のための要員は依然として必要であり、作業人員の削減はそれ程ではなかったが、作業時間は5割減と大幅に短縮された。その他、作業コストでは、約5割の縮減が達成され、防雪柵柵下除雪への転用は作業の迅速化及びコスト縮減に貢献することが確認された。

8. 今後に向けて

本開発機械は、間口処理においては作業の迅速化及び省力化が達成され、防雪柵柵下除雪への転用では大幅なコスト縮減にも寄与することが確認された。

今後は、当局で数多く保有している13t級除雪ドーザへの展開など、より一層の効率的な運用並びに稼働率の向上に向け開発機械の活用、普及を図っていく所存である。

JCMA

【筆者紹介】

中島 淳一(なかじま じゅんいち)
 国土交通省北海道開発局事業振興部
 防災・技術センター技術課機械技術係長
 小野寺敬太(おのでら けいた)
 国土交通省北海道開発局事業振興部
 防災・技術センター技術課機械技術係員



新技術を活用した消融雪システムの導入と効果

安田 英明

青森市内の国道4号及び7号の沿線歩道に、従来の電熱線を用いたロードヒーティング方式よりランニングコストの低減を図ると共に、自然エネルギーの有効活用とCO₂排出などの環境に配慮した消融雪システムを導入したものである。本報文ではこれらの新技術を用いたシステムの導入事例と消融雪の効果について紹介する。

キーワード：ロードヒーティング、消融雪、無散水融雪、自然エネルギー、地中採熱、新技術

1. はじめに

「交通バリアフリー法」が平成12年5月から施行され、歩行空間の確保という観点から車椅子でも通行できるような歩道幅員、段差、傾斜、勾配などの改善や視覚障害者のための誘導ブロック等の整備が進められている。また、冬期における積雪及び凍結に対しても安全かつ円滑に移動可能な措置を講じることが求められている。

しかしながら青森市などの豪雪地帯では、

- ① 積雪による歩道幅員の減少
- ② 凍結による転倒の危険性
- ③ 視覚障害者用誘導ブロックの積雪による埋もれ
- ④ 積雪による段差の発生

などの障害（バリアー）が発生している。

このため、青森市では関係機関と連携して「冬期バリアフリー計画」を策定し、市中心部の重点整備地区と周辺の誘導地区を指定して、平成13年度から歩道のアーケード化や消融雪施設の整備に取り組んでおり、青森河川国道事務所でも平成13年度から冬期バリアフリー計画地区内の4号、7号沿線歩道に消融雪施設の整備に取り組んでいる。本報文においてはこれらの背景の基で長年取り組んできた消融雪技術の導入について、システムとその効果について、その概要を紹介する。

2. 冬期バリアフリー施策導入の背景

本州の最北端の県庁所在地である青森市は、全国の県庁所在地の中でも唯一特別豪雪地帯に指定され、人

口30万人の都市としては国際的にも稀な多雪都市となっている。その雪は、降雪量の多さだけではなく多様な雪質と気温特性、地形特性に起因する特徴を有しており、古来から厳しい気象条件の下で都市機能の低下や市民生活への影響を余儀なくされてきた。

青森市では、平成12年5月に「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律」（通称：交通バリアフリー法）が施行された背景を受け、国・県・市の行政が一体となって雪対策に取り組むことを目的に「青森雪対策研究会」を発足させて、行政の他、広くアドバイザー（学識経験者や市民の代表）の意見を参考としながら冬期バリアフリー施策に取り組んでいくこととした。

その中で整備の骨子として、青森駅周辺の約118haの地域を「重点整備地区」として、重点整備地区周辺の約250haの地域を「誘導地区」としてそれぞれ指定し、地域内道路の短・中期計画路線を概ね5年以内に、長期計画路線を5～10年以上に、という整備目標を立て、各行政の基で対策に取り組んでいく方針とされた。

3. 融雪システム導入の背景

交通バリアフリー法が施行される以前から、東北地方整備局では新たな施策として、雪国東北の冬期モビリティの一層の向上に向けた各種技術開発の重要性に着目し、平成10年度を初年度とする「新道路技術五箇年計画（東北地方整備局版）」（通称：道路技術5計）を策定し、この内の消融雪部門では、広く一般から技術を募集し採択された技術をフィールド試験すること

とされ、その効果についてフォロー調査することになった。選定された技術を表-1に示す。また、図-1に位置図を示す。

表-1 青森河川国道管内に選定された消融雪施設

設置箇所名	技術名	利用熱源
久栗坂トンネル	熱源ハイブリッド型ヒートポンプを用いた地中熱利用融雪システム	地中熱 空気熱
青森市中央地区	大地の熱と太陽熱を利用する消融雪施設	地中熱 太陽熱

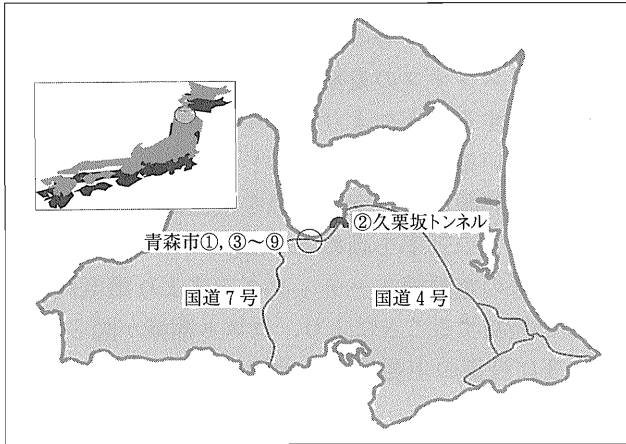


図-1 位置図

この2件の技術は共に地中熱を採熱する方式であることから土中に数本のさく井が必要で、さく井作業のための設置箇所が自ずと限定される。

青森市中央地区の箇所は青森市役所前歩道を候補地とし、地中熱源は同市役所駐車場敷地内にさく井し採熱することとした。

久栗坂トンネルについては、青森市中心部より東方約10kmの郊外に位置していることから環境面等の影響が少ないと判断され、東側坑口（浅虫側）車道部に設置することとし、地中熱源は下り線側歩道上にさく井し採熱することとした。

一方、青森市内中心部の国道4号、7号沿線は市街地として官公庁、社屋、店舗等が密接しており、適当するさく井箇所が無いことから電熱線方式ロードヒーティングとし、「新技術情報提供システム」NETISに登録されている中から、電気料金等のランニングコストの低減に優れている2技術を採用することとした。表-2に採用した技術を示す。

表-2 NETIS登録の消融雪技術

NETIS登録番号	技術名	発熱体形式
TH-000017	スーパーレイヒーティングシステム	遠赤外線アルミ合金
TH-990092	ブレードヒーター	発熱繊維 (マイクロメタルファイバー) +アラミド繊維

4. 消融雪システムの概要

(1) 自然エネルギーを活用した消融雪システム

原理は、さく井した坑内に熱交換器を設置して大地からの熱エネルギーを抽出し、これをヒートポンプで加温する。加温された媒体は路盤に埋設した放熱管を循環し路面の融雪を行うものである。採熱部及び放熱部の熱媒体は不凍液を使用しているので凍結の心配はない。

ヒートポンプ（HP）は熱を低温から高温へ運ぶ作用をする。通常、熱は温度の高いところから低いところへ流れるのが自然であるが、熱機関サイクルに動力

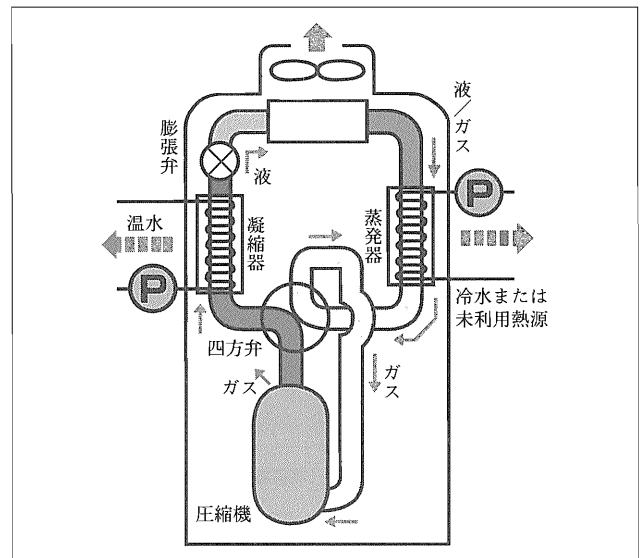


図-2 ヒートポンプの構造原理図

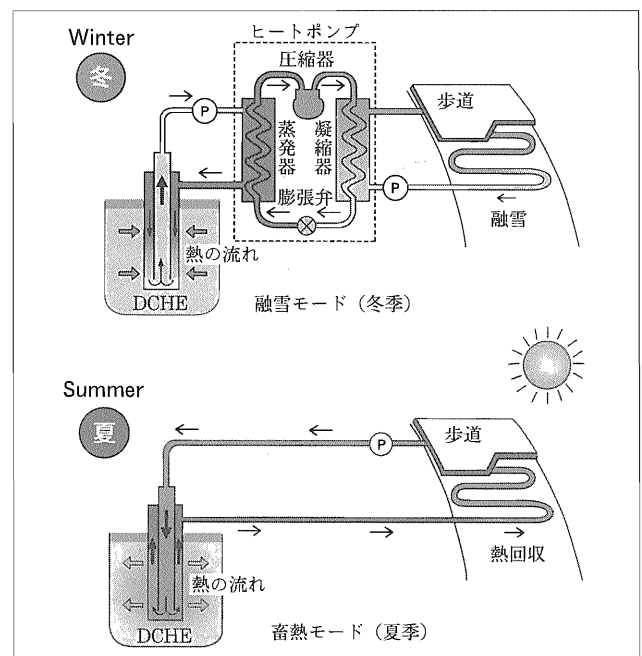
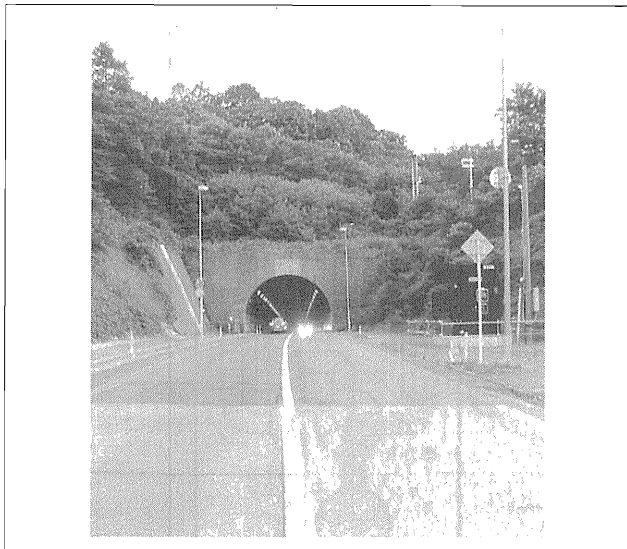


図-3 システム概要図

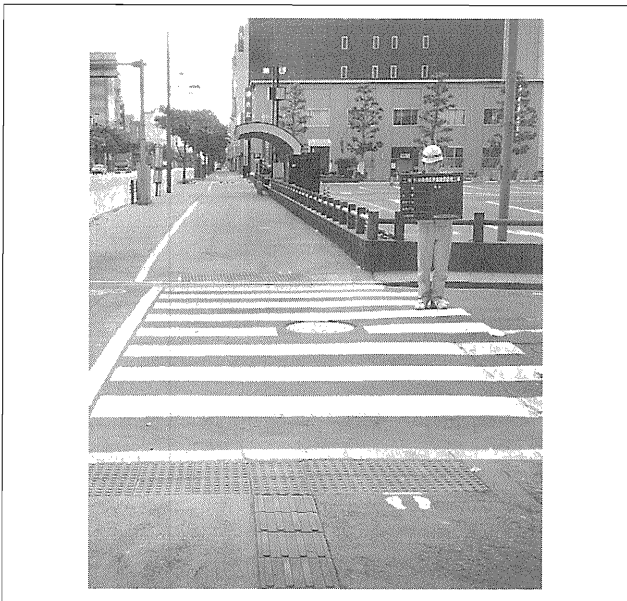
を付加し強制的に逆サイクルとして作用させれば、熱を低温側から高温側へ移動させることができる。これを効率良く行う装置がヒートポンプである。図—2に構造原理を示す。

夏期には太陽熱で高温になった舗装体から熱エネルギーを取出して、ヒートポンプを介さず直接大地に放熱し蓄熱する。そして冬期に大地の熱と併せて融雪に利用するものである。図—3にシステムの概要を示す。

また、写真—1、写真—2に完成した施設の状況を示す。



写真—1 完成状況の久栗坂トンネル（坑口右手にあるのがHPユニット）



写真—2 完成状況の青森市中央地区（バス待合所の手前にあるのがHPユニット（西側））

なお、久栗坂トンネルの熱源ハイブリッド型とは地中熱源と空気熱源の2熱源を併用運転出来るようにしたもので、両温度差が一定以上大きくなり、温度の低

い熱源からの採熱がほとんど行われなくなったとき、温度の高い熱源のみの単熱源運転に自動的に切替わるようになっている。いわば、どちらの熱源も採熱可能な温度であれば積極的に利用しヒートポンプの能力をフルに引出す考えから採用された方式である。

自然エネルギーを活用した消融雪システムの特徴を以下に記す。

- ① 道路消融雪技術に自然エネルギーを用いて環境負荷の軽減に寄与している。
 - ② 地中熱を間接的に取り入れる無散水消融雪方式なので、地盤沈下等の弊害がない。
 - ③ シーズンオフの夏期には太陽熱を地盤に還元して蓄熱することによりエネルギーのリサイクルに努めている。
 - ④ 地中熱源のほか空気熱源を積極的に取り入れヒートポンプの効率を高めている。
 - ⑤ 従来の電熱線ヒーティング方式より電気代が大幅に軽減することにより、コスト縮減が図られる。
- 表—3に設備の主要仕様を示す。

表—3 消融雪設備仕様

項目	久栗坂トンネル	青森市中央地区
融雪対象面積	714 m ² (坑外 504 m ² +坑内 210 m ²)	659 m ² (東側 325 m ² +西側 334 m ²)
地中熱交換器	長さ 100 m + 7 本	長さ 150 m × 8 本
ヒートポンプの出力	30 kW	22.5 kW × 2 台
システムの熱出力	143 kW	130 kW (65 kW × 2)

(2) 電熱効率を高めた消融雪システム

(A) 遠赤外線を利用したヒーティング

このシステムの形状は発熱電線とアルミ合金のメッシュで構成されている。

電熱線によって加熱された熱はアルミ合金で造られたメッシュに加温され赤外線が放射される。システムとしての特徴は、電熱線の熱源と放射される赤外線エネルギーとの複合作用により融雪するので、従来型の電熱線ヒーティング方式と同じエネルギーとして比較した場合、電力消費量を低減させる効果を持つ。

赤外線は近赤外線、中赤外線、遠赤外線に区分され、その中でも 3~1,000 μm を遠赤外線としており、特に 3~30 μm の波長域は加熱、乾燥として産業分野で広く利用されている。

遠赤外線は電磁波であるため直接熱を放出しているのではなく、電磁波が加熱物に吸収され、分子振動や格子振動などを励起して熱となって物質の温度を上げることになる。

表-4 高効率電熱方式消融雪システム諸元表

システム名	熱源方式	ヒーター構造	ヒーター仕様
遠赤外線アルミ合金 ヒーティングシステム	遠赤外線アルミ合金	<p>スーパーレイ</p>	標準部 200 W/m ² コーナー部等 250 W/m ²
		<p>特徴</p> <p>電熱線の熱源と放射される赤外線エネルギーとの複合作用により融雪するシステムで省電力が図れる。</p>	
システム名	熱源方式	ヒーター構造	ヒーター仕様
発熱繊維ヒーティングシステム	発熱繊維（マイクロメタルファイバー+アラミド繊維）	<p>ソフトレック</p>	標準部 200 W/m ² コーナー部等 250 W/m ²
		<p>特徴</p> <p>繊維ケーブルの柔軟性，可撓性，耐熱性，耐圧性に優れ，融雪ブロックの間引きによるローテーション運転により省電力が図れる。</p>	

表-5 消融雪施設工事一覧表

施工年度	番号	工事名	工期	最終請負金額 (税込み)	主要緒元	備考
平成13年	①	青森地区歩道融雪施設設置工事	平成13年3月29日～ 13年12月20日	¥96,390,000	システム名：遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム 施工区間：交差点3箇所 施工箇所：4コーナー部（1箇所当り） 融雪面積：A=984m ² （3交差点分）	
平成13～ 14年	②	久栗坂トンネル道路融雪施設設置工事	平成13年10月20日～ 14年7月31日	¥121,695,000 (設計) ¥8,295,000 (施工) ¥113,400,000	システム名：地中熱・空気熱併用融雪システム (熱源ハイブリッド型) 施工区間：L=102m（坑外72m+坑内30m） 施工箇所：R4号上下線車道 融雪面積：A=714m ² （坑外504m ² +坑内210m ² ）	設計・施工一体型
	③	中央地区歩道融雪設備工事	平成13年10月20日～ 14年5月27日	¥143,850,000 (設計) ¥8,337,000 (施工) ¥135,513,000	システム名：太陽熱蓄熱型地中熱融雪システム (ガイア融雪システム) 施工区間：L=208m（東側92.6m+西側115.4m） 施工箇所：R4号下り線歩道 融雪面積：A=659m ² （東側325m ² +西側334m ² ）	設計・施工一体型
平成14年	④	古川地区歩道融雪施設設置工事	平成14年3月16日～ 15年1月31日	¥134,400,000	システム名：発熱繊維ヒーティングシステム 施工区間：L=424m 施工箇所：R7号上下線歩道 融雪面積：A=1,341m ²	
	⑤	長島一丁目歩道融雪施設設置工事	平成14年3月16日～ 15年1月31日	¥166,950,000	システム名：遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム 施工区間：L=425m 施工箇所：R7号下り線歩道，R4号上り線歩道 融雪面積：A=1,610m ²	
	⑥	長島二丁目歩道融雪施設設置工事	平成14年3月16日～ 15年1月31日	¥169,050,000	システム名：遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム 施工区間：L=441m 施工箇所：R7号上り線歩道，R4号下り線歩道 融雪面積：A=1,542m ²	
	⑦	本町地区歩道融雪施設設置工事	平成14年3月16日～ 15年1月31日	¥197,925,000	システム名：遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム 施工区間：L=576m 施工箇所：R4号上下線歩道 融雪面積：A=1,607m ²	
平成15年	⑧	橋本二丁目歩道融雪施設設置工事	平成15年3月11日～ 15年12月25日	¥262,500,000	システム名：遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム 施工区間：L=605m 施工箇所：R4号下り線歩道 融雪面積：A=2,456m ²	
平成16年	⑨	橋本一丁目歩道融雪設備設置工事	平成16年3月23日～ 16年12月24日	(既契約) ¥156,450,000	システム名：(地中採熱+ヒートポンプ)方式 施工区間：L=330m 施工箇所：R4号上り線歩道 融雪面積：A=990m ²	施工中

(B) 発熱繊維を利用したヒーティング

このシステムの形状はマイクロメタルファイバーとアラミド繊維の複合による導体に耐熱繊維を外層に被覆したワイヤ構造となっている。これを現地の割付けに従いパイピングして敷設するものである。繊維状の特徴を生かして柔軟性、可撓性、耐熱性、耐圧性に優れている。

システムとしての特徴は、融雪エリアをあらかじめ4/5~1/2程度の範囲でブロックに分割し、1ブロック抜きのローテーション運転させるもので、抜けたブロックは余熱を利用するものである。この方式によって連続通電より電力消費量を低減させる効果を持つ。

以上の2方式についての諸元を表-4にまとめる。

5. 工事施工

表-5に現在まで発注施工した消融雪施設工事の一覧を、図-4に青森市街地における消融雪施設の配置図を示す。

なお、「誘導地区」内の残る未着工区間（海側）については、平成17年度までにかけて完成させる予定であるが、融雪方式は自然エネルギーを活用した新技術を採用する方針として現在計画を進めている。

図-5に各々の工法の敷設標準断面図を示す。なお、放熱管内の不凍液は食品関係に使用されるプロピレン

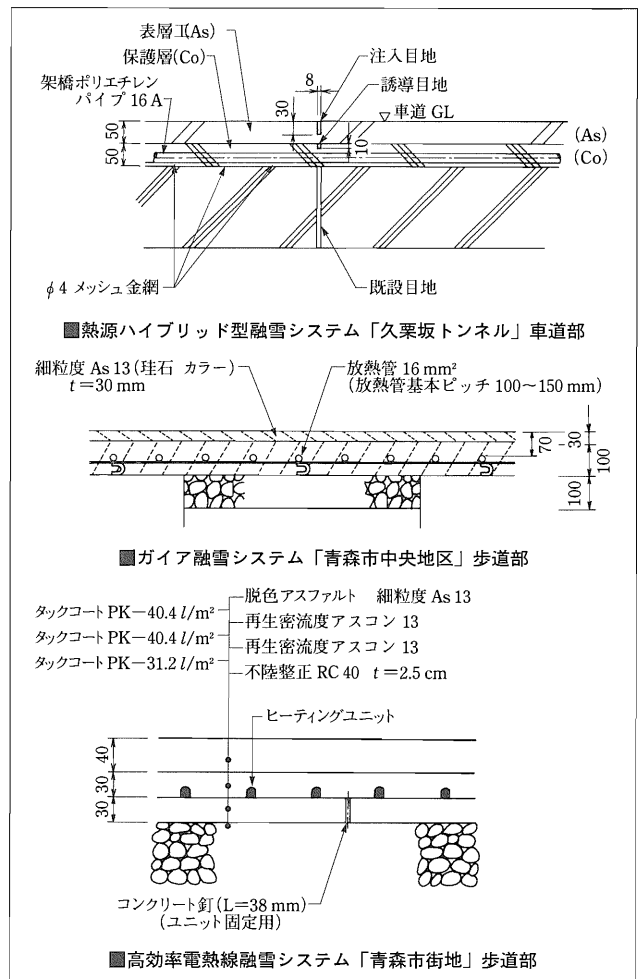


図-5 敷設標準断面図

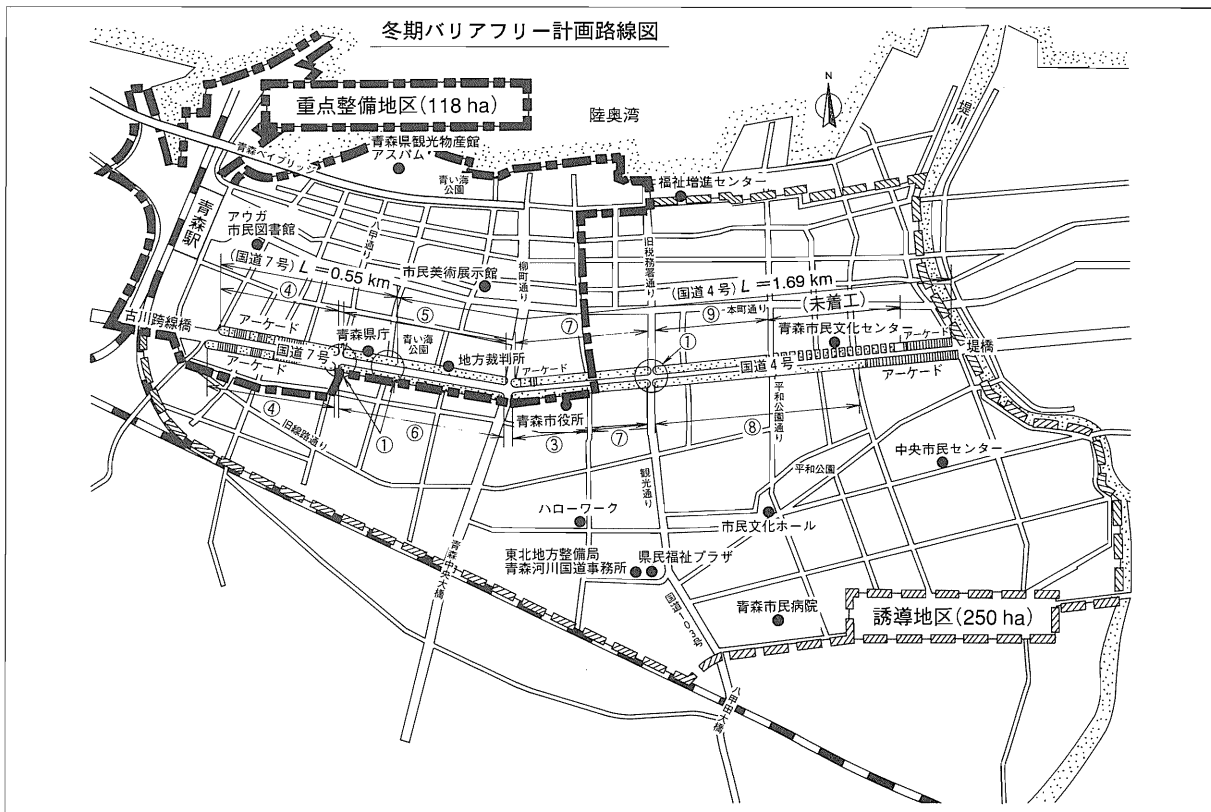


図-4 消融雪施設配置図(青森市街地)(図中の①~⑨は表-5に対応する)

グリコール系（ナイブライン NFP）を使用している。

6. 消融雪効果調査

（1） 自然エネルギーを活用した消融雪システム

平成 10 年度から始まった道路技術 5 計は施設整備を実施した後の効果調査を平成 14～15 年度の 2 箇年にかけて実施した。

調査の大要は次のとおりである。

（a） 融雪システムの適正稼働状況

- ① 路面状況の確認
- ② 融雪システムが融かした雪の量
- ③ 融雪システムの適正運転を確認

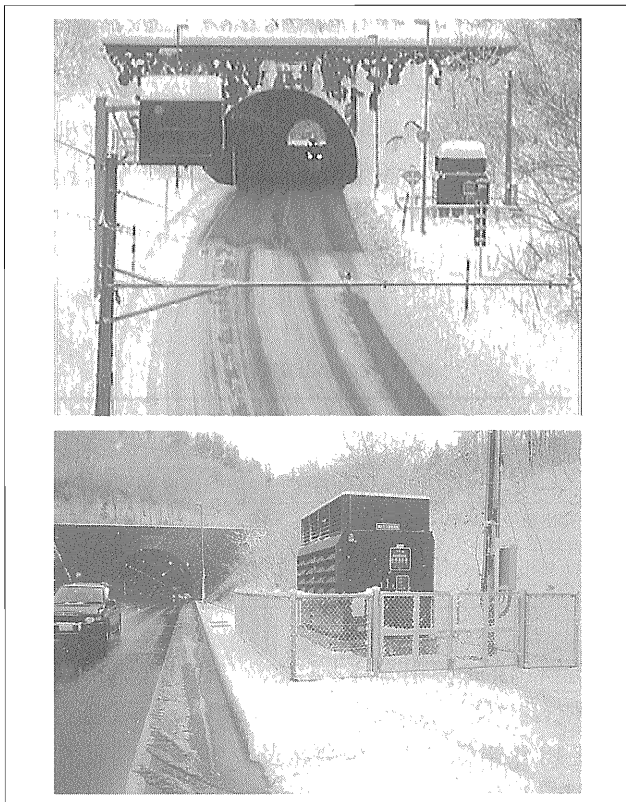
（b） COP（成績係数）の算出

ヒートポンプ単体、融雪システム運転時、融雪シーズン（待機含む）、通年の各々における COP を算出する。

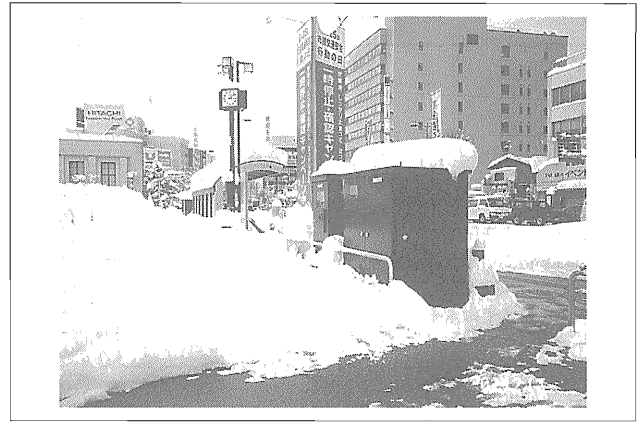
（c） 地中熱交換井の採熱状況

地中熱を利用する技術について適用し、冬期間の地中からの熱抽出率から算出する。

調査は平成 14～15 年度の 2 箇年共に（a）の融雪システムの適正稼働状況について外注請負にて実施した。各種の計測データは、設備に装着したデータロガーと融雪画像記録のためのカメラ、気象観測機器（風向風速計、積雪深計、目射計、気温計）を現地に設置し収



写真—3 久栗坂トンネルの融雪状況と HP ユニット・動力制御盤



写真—4 青森市中央地区の融雪状況と HP ユニット・動力制御盤（東側）

集を行い、定期的にデータを回収し解析を実施した。

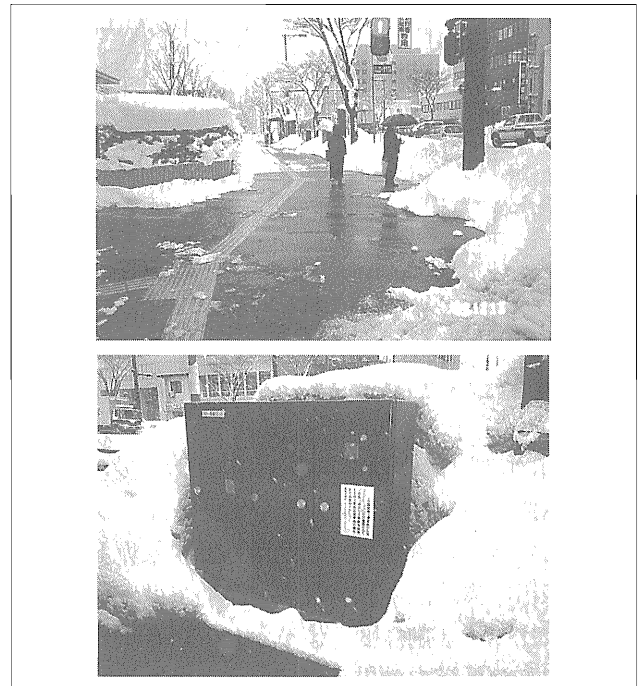
写真—3～写真—4 に現地の融雪状況を示す。

（2） 電熱効率を高めた消融雪システム

遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム及び発熱繊維ヒーティングシステムの両方式共に他所における実績があることから、特別な計測機器を設置して調査を実施してはいない。

しかし消融雪の効果を検証する必要があるので、現地の状況観察と電力料などの諸量を調査することとした。

写真—5 に現地の融雪状況を示す。



写真—5 青森市街地国道沿線の融雪状況と RH 制御盤

（3） 総 括

現在、各システムのデータ解析を進めているところ

表—6 工事別使用電力量集計表（青森市街地）

工事名	融雪方式	融雪面積 (m ²)	平成 14 年度		平成 15 年度		施工費	施工費/m ²
			電気料金年計	電気料/m ²	電気料金年計	電気料/m ²		
① 青森地区歩道融雪施設設置工事	遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム	984	3,325,656	3,380	3,114,185	3,165	96,390,000	97,957
③ 中央地区歩道融雪設備工事	地中熱（太陽熱蓄熱）+ヒートポンプ式	659	528,494	802	510,848	775	135,513,000	205,634
④ 古川地区歩道融雪施設設置工事	発熱繊維ヒーティングシステム	1,341	3,589,180	2,676	4,288,664	3,198	134,400,000	100,224
⑤ 長島一丁目歩道融雪施設設置工事	遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム	1,610	4,906,659	3,048	4,818,117	2,993	166,950,000	103,696
⑥ 長島二丁目歩道融雪施設設置工事	遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム	1,542	5,446,742	3,532	5,067,510	3,286	169,050,000	109,630
⑦ 本町地区歩道融雪施設設置工事	遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム	1,607	5,438,420	3,384	5,141,562	3,199	197,925,000	123,164
⑧ 橋本二丁目歩道融雪施設設置工事	遠赤外線アルミ合金ヒーティングシステム	2,456	—	—	5,591,263	2,277	262,500,000	106,881
合計		10,199	23,235,151		28,532,149		1,162,728,000	
平均				2,804		2,699		121,027

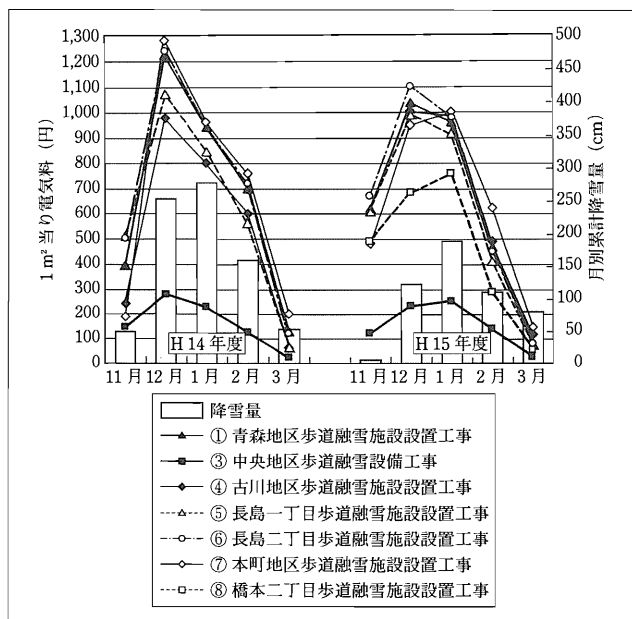
であるので、概報として以下に記す。

(a) 使用電力量

表—6 に平成 14～15 年度冬期における工事別使用電力量の集計表を示す。

(b) 電気料と降雪量との関係

図—6 に工事別における電気料と降雪量との関係をグラフに示す。



図—6 工事別電気料と降雪量との関係図（青森市街地）

平成 15 年度は降雪量が平成 14 年度より少なかったため全体的に電気料も低減している。また、グラフが示すとおり自然エネルギーを活用した久栗坂トンネル及び青森市中央地区の融雪設備については、他施設の電気料に比べて 3 割程度の値を示していることから、予想どおりの低電力効果が出ていると判断される。

(c) 成績係数 (COP)

表—7 にヒートポンプ単体、融雪システム運転時、融雪シーズン（待機含む）、通年の各々における COP を算出した結果を示す。

表—7 成績係数 (COP) 算出結果

項目	久栗坂トンネル		青森市中央地区						
			西側			東側			
	計画値	平成 14	平成 15	計画値	平成 14	平成 15	計画値	平成 14	平成 15
ヒートポンプ単体の平均 COP	3.72	3.7	3.7	4.0	4.8	4.9	4.0	4.5	4.6
運転時のシステムの平均 COP	3.02	3.0	2.8	—	3.6	3.7	—	3.4	3.6

COP の算出式は次のとおりである。

- ヒートポンプ単体の平均 COP
= 放熱管への熱供給量 / ヒートポンプ消費電力量
- 運転時のシステムの平均 COP
= 放熱管への熱供給量 / (総電力量 - システム Off 時の消費電力量)

ここでは計算過程を省略するが、表から分かることは平成 14 年度に比べ平成 15 年度の値が向上していることである。これは必要熱量を少ない電力量で供給していることであり、設備の運転制御が前年度に比べてベストに近づいていることが分かる。

(d) CO₂ 排出削減効果

表—8 に CO₂ 排出量算出結果を示す。

表—8 CO₂ 排出量算出結果

項目	久栗坂トンネル		青森市中央地区			
			西側		東側	
	平成 14	平成 15	平成 14	平成 15	平成 14	平成 15
CO ₂ 排出量の削減率 = (1 - (自然エネルギー利用時の CO ₂ 排出量 - 電熱線利用時の CO ₂ 排出量)) × 100	65%	67%	65%	65%	65%	69%

CO₂ 排出量の算出方法として、二酸化炭素排出量の原単位は、使用端の電力当たり 0.37 kg-CO₂/kWh (平成 13 年電気事業連合会発表の 2000 年度実績) として試算した。

ここでは計算過程を省略するが、表から分かること

は平成14年度に比べ平成15年度の排出低減効果が上がっていることである。これはCOPが向上していること、つまり総電力使用量が低減したことが裏付けられている。

(4) 今後の調査方針

平成14～15年度の2箇年にわたる試験調査によって一応は満足のいくデータが得られたと思われる。しかし、昨年度は暖冬でもあったことから降雪データが少なかったこともあり、長期に立ったデータ収集が必要であると判断されることから今後も引き続き調査を実施する方針である。

また、融雪能力の検証もある程度の効果を確認できたが、自然エネルギーを活用する消融雪施設については夏期での蓄熱データを引き続き収集すると共に、運転制御の適時性についても更に検証を加えていく方針である。

7. おわりに

交通バリアフリー法が施行されて、雪国に暮らす地

域では歩行者空間の確保を目的に冬期バリアフリー計画を策定し、克雪対策の推進を図っている。

青森市でも冒頭に記したとおり国・県・市の行政が一体となって克雪対策に取り組んでおり、コスト構造やグローバルな環境対策の背景の中で各行政が新技術を取入れた施策を打立てて事業を推進している。

青森河川国道事務所ではこれまで平成13～16年度にわたり、国道4号及び7号沿線の歩道並びに車道に消融雪施設を施工してきたが、残る未着工区間については平成17年度までに完遂させる予定である。

また、試運転に際しては融雪制御をベストに近づけるため調整を幾度か行っているが、設備が適時に作動しシステムの性能が十分に機能しているかを引き続き検証する考えである。

JCMA

【筆者紹介】

安田 英明 (やすだ ひであき)
国土交通省
東北地方整備局
青森河川国道事務所
機械課
課長



絵で見る安全マニュアル 〈建築工事編〉

本書は実際に発生した事故例を専門のマンガ家により、わかりやすく表現しています。新入社員の安全教育テキストとしてご活用下さい。

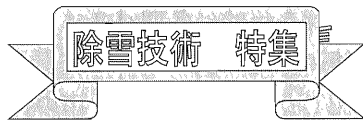
■要因と正しい作業例

- ・物動式クレーン
- ・電動工具
- ・油圧ショベル
- ・基礎工事用機械
- ・高所作業車
- ・貨物自動車

A5判 70頁 定価650円(消費税込) 送料270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



除雪作業の効率化を目的とした凍結抑制舗装の効果検証

新堀 朋広・西谷 直人・大脇 真也

日本道路公団北陸支社では「冬期間の安全・確実・快適な交通の確保」を雪氷対策の基本方針として、除雪作業を実施している。しかし、過去の大雪時には、除雪作業が降雪に追いつかず滑りやすい路面が発生し、登り勾配4%以上の急勾配区間では、登坂不能車に起因した通行止めを余儀なくされた。

このため、「滑りやすい路面（圧雪路面及び凍結路面）」の発生を抑制し、発生した場合でも速やかに除去することを目的に、排水機能とゴム粒子混入により弾性機能を付加させ、凍結抑制効果を併せ持つ高機能舗装を試行し、効果検証を行った。その結果、当舗装区間は除雪作業で「滑りやすい路面」の除去が容易となり、除雪作業の補足対策となりうることを確認された。

キーワード：雪氷対策、凍結抑制舗装、ゴム粒子混入型、高機能舗装（凍結抑制型）、登坂不能車対策

1. 背景と目的

日本道路公団北陸支社（以下、JH 北陸支社という）が管理する北陸自動車道は、「日本海国土軸」を形成し、北陸地方の各県および関西圏・中京圏の都市圏とを結びつけており、地域の産業経済、教育文化、観光レジャー、さらには住民生活を支える大動脈として、大きな役割を果たしている。

JH 北陸支社では「冬期間の安全・確実・快適な交通の確保」を雪氷対策の基本方針として、除雪車による除雪作業を基本とした交通確保のための様々な作業を実施している。しかし、北陸地方は世界有数の豪雪地帯に属しており、過去の大雪時には、除雪作業が降雪に追いつかず、滑りやすい路面が発生した。

このため交通事故や登り坂でスリップによって走行が不可能となる車（登坂不能車）に起因した長時間の通行止めを余儀なくされ、大都市圏との交通や北陸地方内の交通を分断するなど、地域社会に対して多大な影響を及ぼした。特に北陸自動車道の敦賀地区や石川・富山県境の登り勾配4%以上の急勾配区間では、過去に登坂不能車に起因した通行止めが多く発生した。

この対策として除雪車を増強し除雪のサイクルをさらに短縮することが考えられるが、多額のコストを必要とすることから、現在のJHを取巻く状況を考慮すると難しい。

そこで、登坂不能車の発生要因である「滑りやすい

路面（圧雪路面及び凍結路面）」の発生を抑制することと、発生した場合でも速やかに除去することを目的に、除雪作業を補足するための対策として「凍結抑制舗装」を試行し、効果検証を行った。

2. 凍結抑制舗装の採用の検討

（1）滑りやすい路面の発生メカニズム

JH 北陸支社の現在の除雪体制は、除雪作業のローテーションが概ね1~2時間毎であり、通常の降雪（時間降雪量が5 cm/h以下）に対し、交通確保には大きな支障は無い。しかし、強い降雪（5 cm/h以上）の場合には、作業ローテーションの合間に路面が積雪状態となり、その積雪が通行車によって踏固められ、圧雪路面及び凍結路面に悪化していく。

その後、除雪作業が行われるが、圧雪等は舗装表面と固結しているため通常の除雪作業では除去は難しく、その後の降雪や通行車により路面はさらに悪化していく。なお、除雪作業により圧雪等を除去するには、舗装表面と圧雪等との固結状態を緩めることにより可能であることが、これまでの作業経験より得られている。

そこで、舗装表面と圧雪等の固結状態を緩めて層間剝離を起こさせる方法として、「凍結抑制舗装」に着目した。除雪作業の補足対策として凍結抑制舗装の試行を、過去に登坂不能車に起因して通行止めを余儀なくされた北陸自動車道敦賀地区と石川・富山県境地区の登り勾配4%以上の急勾配区間において、平成12

年度より実施した。

(2) 凍結抑制舗装のタイプの検討

凍結抑制舗装には、舗装体内に塩分等を混入させる「化学系」と、舗装体内にゴム粒子を混入させる等「物理系」があり、民間各社において研究・開発が行われている。

JHとして凍結抑制舗装を新たに研究・開発することは、時間やコストを多く費やし非効率的となることから、既存の技術を利用し、現地条件に適合するようチェーンによる摩耗の影響度に応じて、ゴム粒子の配合及び添加方法を改良することとした。

これまでのJH内外での試験施工結果や文献調査より、施工の容易さ、凍結抑制効果の持続性、周辺環境への影響を考慮し、舗装体にゴム粒子（直径5mm程度）を混入させるタイプを採用した。また、JHでは雨天時の交通安全対策、走行快適性の確保などを目的として高機能舗装（排水性舗装）を表層の標準的な工法としていることから、凍結抑制機能と排水機能を併せ持つ高機能舗装（以下、高機能舗装（凍結抑制型）という）について試行した。凍結抑制機能のメカニズムを図-1に示す。

(3) ゴム粒子の添加方法の検討

敦賀地区は、雪道の運転に不慣れなドライバーが多い少雪地域（関西・中京圏）から北陸地方への出入口にあたり、降雪の際には普通タイヤ車にチェーンを必ず装着しなければならない区間である。このため、チェーン装着率が北陸道の他区間より高く、チェーン等による摩耗わだちが現在でも大きい区間である。

これに対し、石川・富山県境地区の通行車はスタッドレスタイヤの装着率がほぼ100%であり、チェーン等による摩耗わだちはほとんど発生していない区間である。

両地区では損傷形態が大きく異なることから、凍結

抑制機能と耐久性（耐摩耗性・耐流動性等）のバランスを検討し、凍結抑制機能の効果を左右するゴム粒子の添加方法を以下のとおり変えている。

(a) チェーンによる摩耗の影響が少ない区間（石川・富山県境地区：高窪トンネル付近の1箇所）で試行）

アスファルトコンクリート混合物中にゴム粒子を重量比で1.0%、舗装表面に0.3 kg/m² 圧入する。

(b) チェーンによる摩耗の影響が大きい区間（敦賀地区：葉原トンネル付近、敦賀トンネル付近の2箇所）で試行）

アスファルトコンクリート混合物中にゴム粒子を重量比で1.5%、舗装表面への圧入は無し（一冬で3~4mmの摩耗わだちがあり、表面に圧入したゴム粒子はすぐに飛散してしまう）。

3. 効果検証

試行初年度の平成12年度から、耐久性や凍結抑制機能に関する追跡調査を両地区で実施している。本報文中では、降雪量や交通条件および耐久性の面で厳しい条件下となる敦賀地区の結果について述べる。

(1) 耐久性

高機能舗装（凍結抑制型）と通常の高機能舗装のわだち掘れ量を図-2に示す。

高機能舗装（凍結抑制型）のわだち掘れ量は、隣接する高機能舗装と同程度である。また年間の進行量は約1mm/年と北陸支社管内の高機能舗装の平均値とほぼ同程度ある。また、路面のクラックも発生していない。

以上より、ゴム粒子が介在することによる悪影響は認められず、2.5年が経過した三冬前の時点では耐久性には問題はない。なお、チェーンによる摩耗の影響が大きい区間においては通常の高機能舗装と同様に、

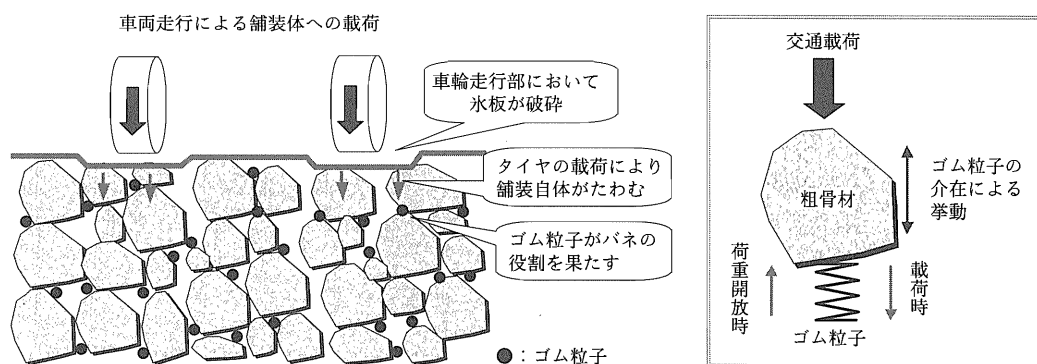


図-1 凍結抑制機能のメカニズム

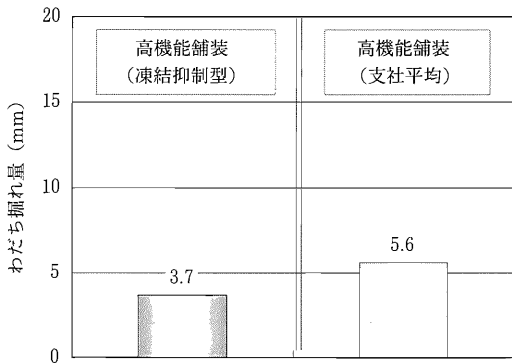


図-2 わだち掘れ量の比較 (2.5年経過時点)

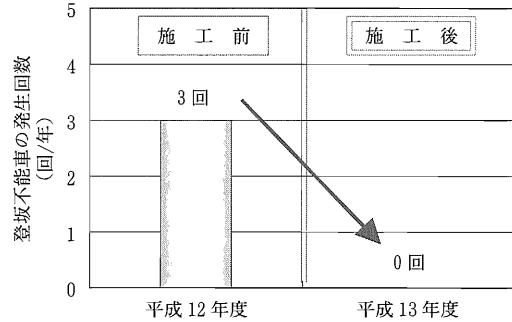


図-3 通行止めの原因となった登坂不能車の発生件数

摩耗によるわだち掘れ量が大きくポットホールの発生が見受けられ、耐摩耗性について大きな期待はできない。

(2) 滑りやすい路面の発生抑制の効果

高機能舗装 (凍結抑制型) と通常の高機能舗装において、圧雪路面に対して除雪作業を行った後の路面状態をグラビアに示す。

高機能舗装においては、滑りやすい路面である「圧雪路面」が残っているが、高機能舗装 (凍結抑制型) では圧雪路面が除去され「黒シャーベット路面」に改善されている。これは、凍結抑制舗装の機能として試行当初より着目していた「舗装表面と圧雪等の固結状態を緩めて層間剥離を起こさせる」効果により、通常の除雪作業でも容易に圧雪が除去できたと推察される。

また、降雪初期においては、路面の露出率 (湿潤・黒シャーベット路面の面積/調査対象全面積 (%)) が高機能舗装より約 15% 程度高いことが確認されていた。当初より期待していた凍結抑制機能を発揮していると判断される。ただし、滑りやすい路面の発生を抑制するために除雪作業を補足する対策であり、舗装単体での効果は期待できない。

(3) 登坂不能車の削減効果

登り急勾配区間 (葉原トンネル付近, 勾配 4.3%) において、高機能舗装 (凍結抑制型) を施工した前後の登坂不能車の発生件数を図-3 に示す。

平成12年度 (施工前)、平成13年度 (施工後) とともに、1月中旬に1週間に及ぶ大雪があり、年間の冬日日数、降雪量ともほぼ同じ気象条件の年であったが、高機能舗装 (凍結抑制型) を施工した平成13年度には登坂不能車は発生していない。これは、2節で述べたとおり、高機能舗装 (凍結抑制型) が補足対策として機能し除雪作業により滑りやすい路面の発生が抑制

されたためと推察される。また平成13年度、平成14年度と二冬を経過した結果からも、高機能舗装 (凍結抑制型) が除雪作業の補足対策として機能していることが確認されている。

4. まとめ

これまでの追跡調査より、高機能舗装 (凍結抑制型) は、降雪中においては除雪作業により「滑りやすい路面 (圧雪路面及び凍結路面)」の除去が容易となることがわかってきた。なお、凍結抑制機能はゴム粒子の寄与によるもので、長期的な観点からは、ゴムの劣化に伴う機能や耐久性の低下が懸念される。また、通常の高機能舗装に比べ2~3割高価になるため、今後は長期的な耐久性と凍結抑制機能を評価したうえで、除雪作業の補足対策として導入を検討していく。

JCM A

【筆者紹介】

新堀 朋広 (しんぼり ともひろ)
日本道路公団
北陸支社
保全部
保全第二課
課長代理

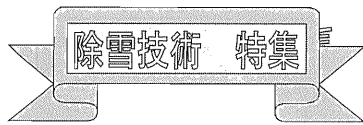


西谷 直人 (にしたに なおと)
日本道路公団
金沢技術事務所
技術調査課長



大脳 真也 (おおわき しんや)
日本道路公団
敦賀管理事務所





札幌市の雪対策

—ゆたかな冬の暮らしをめざして—

与那覇 政史

札幌市は、都市の発展にあわせ、冬期間における交通の確保やより良い生活環境の創造のため、雪対策の充実を図ってきたが、これに伴う経費は膨大となり、また、高齢社会の到来や厳しい社会経済情勢のなか、雪対策に対する市民ニーズは多様化してきた。こうした中、平成12年に「札幌市雪対策基本計画」を策定し、多様化する行政課題や住民ニーズに応じていくこととした。本報文では、当基本計画で基本的な方針として掲げる

- ・冬期道路交通の円滑化と安全性の向上
- ・パートナーシップによる冬期生活環境の充実
- ・人と環境にやさしい雪対策の実現

について具体例をあげて説明する。

キーワード：雪対策基本計画、道路交通、パートナーシップ、環境

1. 概況と雪対策基本計画

札幌市（以下、本市）は、年間降雪量が5mに達する積雪寒冷地域に位置しながら、人口187万もの大都市へと成長した世界的にも稀な都市であり、冬期間における交通の確保や生活環境の創造に向けた雪対策の充実が大きな支えとなってきた。しかし、雪対策に係る経費も膨大で、除排雪のレベルアップやロードヒーティングなどの雪対策施設の整備を図ってきた結果、年間の雪対策予算は153億円（平成16年度）を計上するに至っている。

一方、市政に対する市民のニーズは、

- ・住宅地内の道路の除雪

- ・凍結路面对策
- ・歩道の除雪

などの「除雪に関すること」が、札幌市政世論調査で昭和53年から26年続けて1位となるなど高く、高齢化社会の到来や厳しい社会経済情勢のなか、より投資効果の高い事業の展開が求められている（図—1）。

そこで本市では、平成12年8月、中長期的な視点に立ち、今後の雪対策を推進するうえで確かな目標を定め、様々な施策を着実かつ戦略的に展開していくことが重要であるとの認識から、「札幌市雪対策基本計画（平成12年度～21年度）」を策定した。

この計画では、

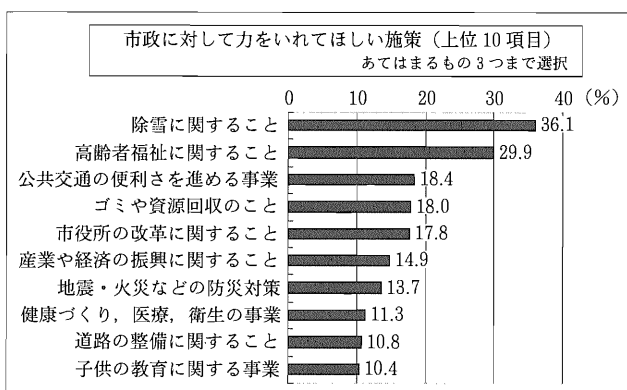
- ・冬期道路交通の円滑化と安全性の向上
- ・パートナーシップによる冬期生活環境の充実
- ・人と環境にやさしい雪対策の実現

を基本的な方針とし、各種事業の展開を図ることとしている。以下、上記で示した基本的な方針に沿って、具体的な施策を紹介する。

2. 冬期道路交通の円滑化と安全性の向上

より効率的、効果的な除排雪を行うため、道路機能に応じたサービスレベルを設定し、凍結路面对策や交差点の除排雪を強化するなど、道路交通の定時性の確保、公共交通機関の利用促進を図っていく。

そしてその際には、増加する雪対策費を抑制するた



図—1 平成15年度市政世論調査結果（有効回答数：1,225）

め、冬期路面管理手法の見直しなど、事業全般にわたり、効率的な事業執行に努めることとしている。

(1) 冬季道路交通情報システムを活用した除雪体制

札幌市では、従来、行政区単位としていた除雪工区(10区)を、よりきめ細かな除雪作業の実施のために細分化し(39地区)、各工区に除雪センターを設置して、複数の除雪業者で構成する共同企業体に除排雪を発注する「マルチゾーン除雪体制」を採用している。このシステムの導入により、車道除雪、歩道除雪、運搬排雪などのそれぞれの作業を、地域と市と除雪業者が連携を図りながら、効率的に実施することが可能になった。また各除雪センターには、気象情報などを提供する「冬季道路交通情報システム」の受信端末を設置し、効率的な除排雪作業を支援している。この受信端末では、市内50箇所に及ぶ地点の気温、風向・風速、降雪強度、積雪深などの地上気象現況や、気象レーダによる降雪現況と3時間までの短時間予測、毎晩午後6時から明朝6時までの降雪量の予測情報など、様々な気象情報をパソコンの画面上から閲覧することができる(グラビヤ)。

(2) 路面管理手法の見直し

自動車タイヤのスタッドレス化に伴い、冬期路面水準の向上を図る必要から、一定勾配以上の坂道を中心に、緊急対応として昭和63年度からロードヒーティングを整備してきた。平成16年4月1日現在、車道に設置されているロードヒーティングは、管理区間338区間、面積236,752m²にのぼっている。

しかし、この維持管理費(光熱費、保守点検費)のほか、老朽化した施設に多額の改修費を必要とすることなどから、平成14~21年度までに、勾配がおおよそ6%以下の幹線道路を対象に84区間のロードヒーティングを停止し、除排雪と凍結防止剤散布の強化による路面管理手法に変更するなど、より効率的な冬期

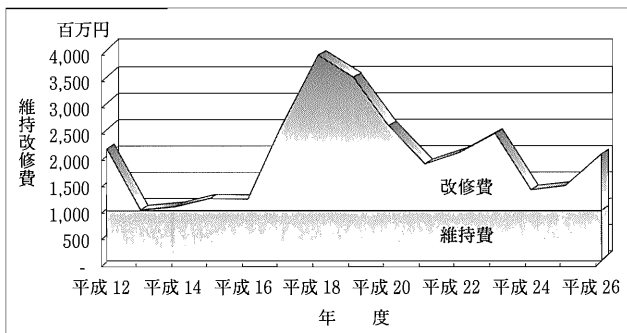


図-2 ロードヒーティングの維持管理コスト

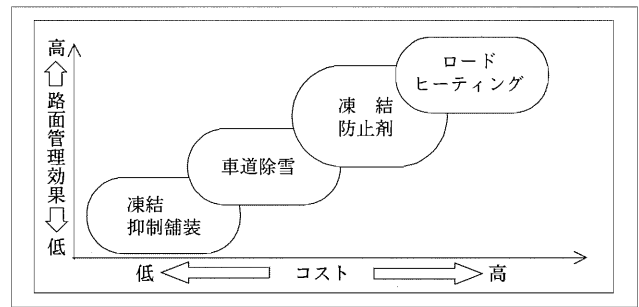


図-3 路面管理手法のコストと効果の関連(イメージ)

路面管理を目指すこととしている(図-2, 図-3)。

路面管理手法をロードヒーティングから除排雪の強化と凍結防止剤の散布による路面管理に変更した場合、新たな路面管理のレベルによって変動するものの、維持管理費を一定程度削減することができる。平成10年度に市内一部の道路(北1条宮の沢通; 9,577m²)のロードヒーティングを停止し、路面管理手法を変更したケースでは、維持管理費を3割程度削減することができた。

3. パートナーシップによる冬期生活環境の充実

少子・高齢化やライフスタイルの変化により高度化・多様化する市民ニーズに対し、行政だけできめ細かな対応を行っていくのは困難である。このため、市民、企業、行政で情報の共有化を図り、各々の役割分担をより明確にしたうえで、市民一人ひとりが安心して暮らせる冬期生活環境の創出を目指していく。

(1) 生活道路パートナーシップ排雪の推進

この制度は、市民要望の高い生活道路の排雪について、地域住民、札幌市、除雪業者のそれぞれが役割分担し、連携を取りながら行うものである(図-4)。

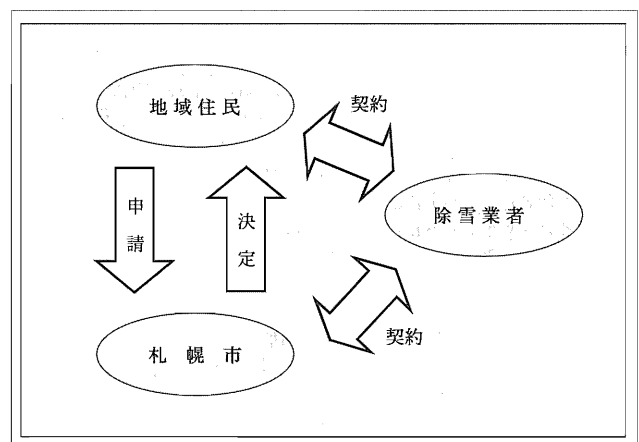


図-4 除雪パートナーシップ制度概念図

これにかかる費用は、排雪延長に応じた一定の額を地域住民が支払い、残りの額を市が支払うものである。平成15年度は、地域住民が1km当り377,100円を負担することで制度を適用し、生活道路などの市が計画的に排雪を行っていない道路の約44%に相当する1,760kmで排雪を実施した。

(2) パートナーシップによる歩行者対策

本市では都心部や地下鉄駅周辺の横断歩道の安全対策として、歩行者が滑り止め材(7号砕石;5~2.5mm)を散布できるよう砂箱を設置してきたが、今後は、さらに歩行者交通量の多い公共施設周辺も対象に、順次設置していくこととしている(写真-1)。

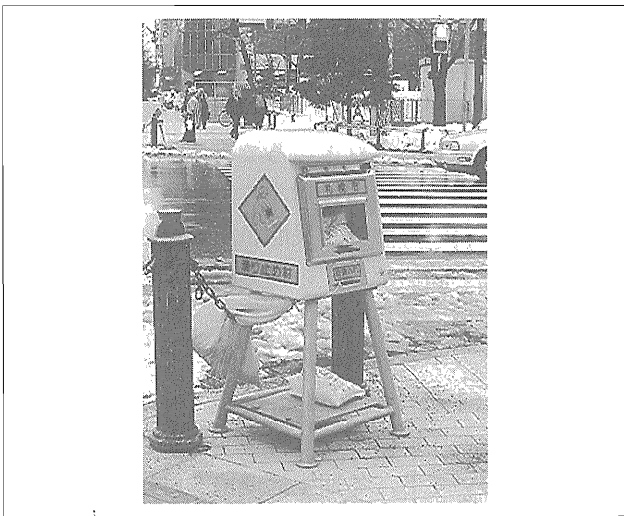


写真-1 歩行者用砂箱

また、歩道幅員が狭く、砂箱を設置することが困難な場合には、商業施設(コンビニエンスストア等)や公共施設の敷地を活用するなど、市民や企業と連携した取組みを進めている。

さらに、上記以外の地域においても、町内会等の団体に滑り止め材を提供するなど、パートナーシップによる凍結路面对策を推進していくこととしている。

(3) 福祉除雪の推進

近年の核家族化と高齢化の進展のなかで、自宅周辺の除雪が困難な高齢者や障害者のみで構成される世帯が増加している。このことから、高齢者・障害者の方々が、安心して地域で生活できる環境づくりの一助として、地域協力員(公募制)が高齢者宅等の玄関口の除雪を行う「福祉除雪」制度を平成12年度から実施し、本市はその費用の一部を支援している。

この制度は、利用者の80%以上が翌年度以降も継続して利用するなど、高い評価を受けており、平成

15年度には、2,455人の地域協力員の協力を得て3,510世帯が利用した(図-5)。

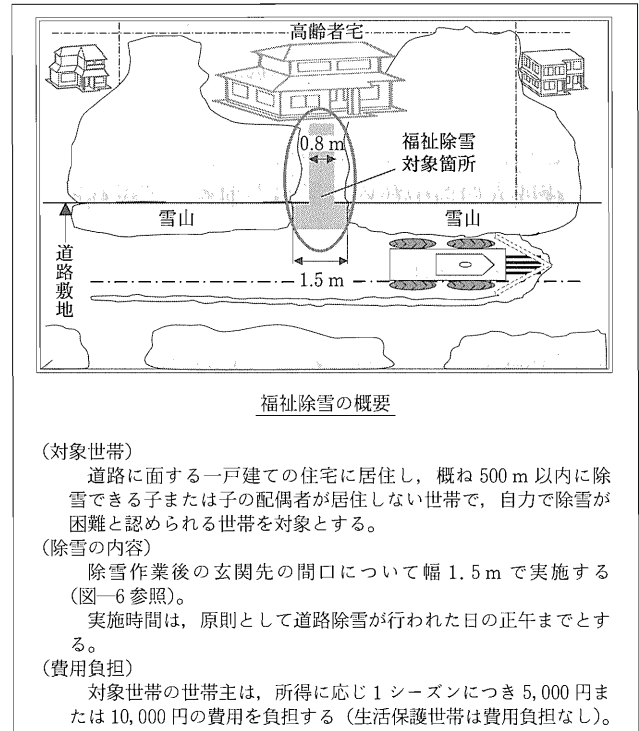


図-5 福祉除雪イメージ図

4. 人と環境にやさしい雪対策の実現

降雪後の除雪作業時には、全市で1,000台にも及ぶ機械が稼働しており、騒音、振動、排気ガスの増大などによる市民の生活への影響が懸念されている。

このため本市では、身近な生活環境、さらには地球環境を保全していくため、雪対策事業においても、除排雪の効率化をはじめ、地域で雪処理を行うシステムの確立や、未利用エネルギーを活用した融雪システムなどの整備に積極的に取り組んでいる。

なお、本市は平成13年11月、全庁を対象にISO14001(環境マネジメントシステム)の認証を取得しており、これを受けた「雪対策環境配慮ガイドライン」を策定し、環境に対する負荷の低減を目指した具体的な取組みを進めることとしている。

(1) 環境に配慮した融雪槽

雪堆積場は、雪の搬入時の騒音・振動や、春以降に黒ずんだ雪が表面を覆うことなどから、その周辺住民から迷惑的な施設として見なされ、ここ数年、郊外化するとともに、確保自体も困難になってきている。また、搬入される雪に含まれる土砂分やごみのため、河川など公共用水域への影響や、郊外の雪堆積場への長

距離運搬により、排気ガスに含まれる二酸化炭素や有害物質が大気中に排出されるなど、水、大気に与える影響も懸念されるところである。これに対し融雪槽は、

- ① ごみや土砂の100%近くを除去できるなど、融雪水を一定程度浄化してから河川等に排水する仕組みが整っている。
- ② 運搬排雪距離の短縮が可能である。
- ③ 夜間人口の少ない市街中心地や、工業地域などの比較的狭い面積で大量の雪を処理することが可能であり、住環境への影響を緩和できる。

このことから、融雪槽を本市の基幹施設として位置付け、積極的に整備することとしており、現在まで融雪槽9箇所が供用するに至っている(表-1)。

また、融雪に使用するエネルギーは、下水道(下水

処理水、未処理下水)やごみ焼却施設で発生した余熱など、未利用の都市エネルギーを有効活用することとしている(図-6)。

(2) 地域内雪処理システム

新たな取組みとして、地域の雪は地域で処理する仕組み(地域内雪処理システム)の確立を目的に、公園などのオープンスペースと下水道幹線を活用して生活道路の雪を処理する地域密着型融雪槽の整備を推進することとしており、平成17年1月には1箇所の供用を開始する予定である(グラビア)。

5. おわりに

札幌市ではこれまで述べてきたように、少子・高齢化、環境への関心の高まり、交通環境の変化など社会経済情勢に即し、雪対策の各分野における様々な施策を一体的に推進してきたところである。

しかし、市民の除排雪に対する関心は依然として高く、また多様化しており、民間企業が市民の委託を受けて市道(住宅間口部分)の運搬排雪を行うサービスが、一部の地域で普及し始めるなど、近年は雪対策に民間企業が参入する動きも見受けられる。このような背景のなか、本市は平成14年5月、新たな都市経営の取組みとして「協働都市の実現」を宣言した。

雪対策においても、冬期生活環境を維持していくうえで、市民、企業、行政がより密接に連携し、三者が地域におけるそれぞれの役割を協働して担うことが不可欠であり、行政においては、市民、企業との情報共有の推進や、相互がまちづくりの役割を担っていけるような施策づくりに取組んでいく必要がある。同時に、時代の変化に即時対応し、効率的、効果的な雪対策を推進していくためには、優先順位や手法の検討を行うなど、常に施策の費用と便益を評価しながら、着実な事業の実施に努めていくことが重要なことだと考える。

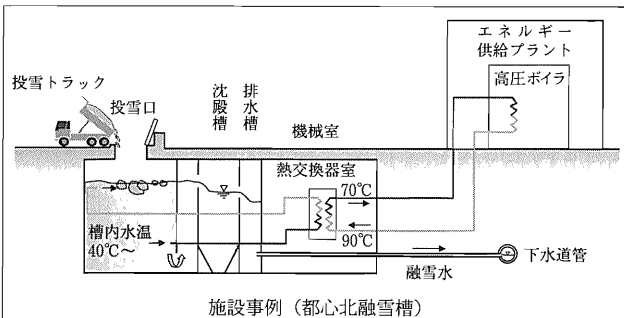


【筆者紹介】
与那覇政史(よなは まさし)
札幌市建設局
管理部
雪対策室
計画課
技術職員



表-1 札幌市の融雪槽(平成16年4月現在)

施設名	融雪能力(m ³ /日)	熱源	供用開始
厚別融雪槽	10,000	下水処理水	平成5年1月
発寒融雪槽	2,200	清掃工場廃熱	平成7年2月
創成川融雪管	2,100	下水処理水	平成9年1月
大通下水道管投雪施設	1,400	未処理下水	平成9年12月
都心北融雪槽	4,000	地域熱プラント	平成10年2月
発寒下水道管投雪施設	2,200	未処理下水	平成11年1月
八軒下水道管投雪施設	2,800	未処理下水	平成15年2月
新川融雪槽	6,000	下水処理水	平成16年2月
伏古川融雪管	4,000	下水処理水	平成16年2月



施設事例(都心北融雪槽)

本施設は、札幌駅北口広場総合整備事業の一環として、地下駐車場や公共地下歩道と併せて整備したものである。

融雪に用いる熱源は、近くの地域冷暖房プラントで、設備能力に余力のできる夜間の熱を主に利用して融雪を行っている。

この融雪槽により、都市の機能が集中し、排雪の需要が高い都心部の雪を地区内で処理できることから、排雪用ダンプトラックの運搬距離の短縮が可能となった。

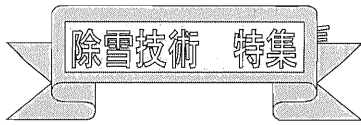
また、融雪槽の運転を停止している期間には、災害時の防火用水槽として活用しているほか、平成13年度からは、雪の持つ冷熱利用の実証実験を行っている。

利用熱源：地域エネルギープラント

形状：幅23m×長さ33m×水深5.8m×1池

投雪方法：ダンプトラックによる直接投雪(4投雪口)

図-6 システム概略図(都心北融雪槽)



多機能型除雪機械の開発

佐直康二・高嶋道夫

札幌市の雪対策は日本国内の市町村では最も充実しており、市内の除雪対象道路を幹線、準幹線、生活道路に区分し、それぞれに合った体制をとっている。現在、幹線、準幹線は高速除雪車、グレーダの普及により、よほどの豪雪以外は問題なく融除排雪が行える体制を確立している。

しかし札幌市の除雪対象路線の約7割を占める生活道路除雪では、積雪状態や除雪対象が変わることで、多くの種類の除雪機を持たなければならない。公共事業の削減の中、各業者機械の増車は困難であり、効率的な機械の運用が不可欠となってきた。

日立建機株式会社は札幌市からの提案を受け、複数アタッチメントが装着可能な小型除雪車用を開発した。その結果、生活道路除雪にも適用可能な日立ホイールローダ LX 80 RS に凍結路面切削装置（ラットシェーバ）、油圧駆動式ロータリ除雪装置、可変プラウを操作可能にした。これにより1台の除雪機械で生活道路のいくつもの作業に対応する新除雪方式が可能となり、除雪サービスの向上、コスト削減を達成することができた。本報文では多機能除雪機の紹介と実機稼働状況及びその効果について報告する。

キーワード：除雪機械、多機能型除雪機械

1. はじめに

札幌市の除雪は、マルチゾーン除雪方式を実施している。マルチゾーン除雪とは市内10区に39の除雪センターを設け、各除雪センターが札幌市指導のもとに決められた予算内で12月から翌年3月までの除雪作業を責任持って行うものである。しかし、高齢化による作業員の減少、公共事業の削減による機械の減少等のため札幌市及び各除雪センターは長年効率的な除雪方法に関し模索してきた。

平成12年度札幌市雪対策基本計画により除雪路線で交通量の多い幹線、準幹線の除雪は、グレーダ、高速除雪機の普及によってよほどの豪雪時以外は除雪体制が確立してきていると言える。しかし札幌市の除雪対象路線の約7割を占める生活道路除雪では多くの課題が残っている。

生活道路での課題を大きく分けると以下の3項目となる。

- ① 積雪状態によって使用する機械が異なることから、作業に見合った除雪機械が必要となる。
- ② 雪提があり幅員が狭く大型除雪機を投入が困難である。
- ③ 通常使用するショベル機械では、作業により間

口に雪が押込まれるため、住民の苦情等が多く寄せられる。

上記3項目の生活道路における具体的な市民の要望として

- ・除雪幅の確保
- ・間口処理（間口に雪を積上げないで欲しい）
- ・ざくざく路面の解消
- ・交差点の視界確保
- ・すりばち、不陸（凹凸）の解消

が挙げられ、要望に応えるにはそれぞれに除雪機械を変更しなければならない。しかし各除雪センターでは手持ちの除雪機を効率よく運行しても市民の要求にすばやく応えることができず対応に苦慮しているのが現状である。

表1に生活道路の除雪路線における使用機種と作業用途を示す。また写真1～写真4に従来用いている生活道路除雪車を示す。

表1 札幌市における生活道路の除雪機種と作業用途

	生活道路	用途
除雪機種	小型ロータリ除雪車 可変プラウ付きショベル	拡幅作業 新雪除雪、路面整正作業
	スノーバケットショベル	交差点処理等
	ラットシェーバ	凍結路面切削、路面整正



写真-1 可変プラウ付きタイヤショベル



写真-3 スノーバケットタイヤショベル



写真-2 ロータリ除雪車



写真-4 LX 80 RS ラットシェーバ

2. 多機能型除雪機械の開発

(1) 開発の目的

従来の生活道路用除雪機の機種と課題を表-2に示す。生活道路では同一路線内に積雪の状況により作業内容に見合った除雪機が必要となる。またその作業も決して作業効率が良いとはいえない。札幌市の生活道路除雪の基準は、道路幅員の4割確保、30cm以下の圧雪となっており作業効率向上のために大型機を投入することは生活路線幅員が狭隘であり困難である。

表-2 生活道路の除雪

機種	作業対象	問題点
小型ロータリ除雪車	拡幅作業	拡幅部積雪転倒の危険
可変プラウ付きショベル	新雪除雪、路面整正作業	間口に雪を押し込み間口をふさぐ
スノーバケットショベル	交差点処理等	特定作業
ラットシェーバ	氷除去・凍結路面切削	轍減少による作業量減少

小型ロータリ車にて、拡幅を行っているが、堆積した路肩の雪は締固まっておらず、車幅の狭い小型ロータリ車ではタイヤが埋まり、場合によっては転倒の危

険が全く無いとは言えない。

一方、平成2年にスパイクタイヤによる轍凍結の切削用に開発した日立ラットシェーバはスタッドレスタイヤの普及とともに作業需要が減少してきたが、いまだに路面整正作業や凍結路面の切削には効果を発揮している。

そこで機械稼働率を上げコストを削減するとともに従来の除雪機能を踏襲する多機能型除雪機械を開発することとした。本開発は札幌市北区から日立 LX 80 RS をベースに切削能力を出来るだけ生かしラットシェーバにより削出された雪を現行の横出し方式から、ロータリ方式の積込み可能なものとして開発できないかとの相談を受け、ラットシェーバ、ロータリ装置、可変プラウ装着可能としたものである。

札幌市は生活道路に多機能型除雪機械を用いることにより、日中はロータリ装置により拡幅・排雪を行い、夜間にラットシェーバにて日中拡幅した路面の凍結部を切削整正、また可変プラウにて除雪することにより1台ですべての作業を行い、稼働率、作業効率の向上を目指し生活道路についての課題を解決しようとしている(表-2)。

(2) 多機能型除雪機械の概要

開発した多機能型除雪機械は8トンクラスのホイールローダ日立LX 80 RS (バケット容量1.5 m³)をベースとしている。本機の外観を写真—5、写真—6、写真—7に示す。写真—5はロータリ除雪装置を、写真—6はラットシェーバを、写真—7は可変プラウを装着した外観であり、同一の機械に複数のアタッチメントを取付けることができる。多機能除雪機の仕様を表—3に示す。

本機の特徴は、



写真—5 ロータリ装着時



写真—6 ラットシェーバ装着時



写真—7 可変プラウ装着時

表—3 多機能型除雪機の仕様

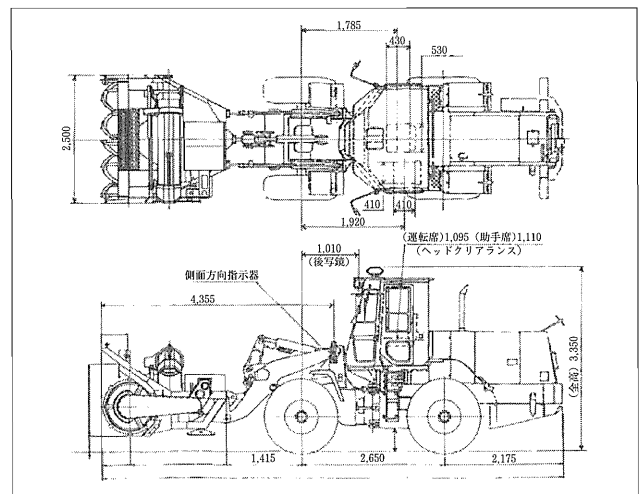
項 目		仕 様
エンジン	型 式	日野 H 07 C-T
	出 力	118 kW/2,300 rpm
全長/幅	ロータリ装着	8.6 m/2.5 m
	ラットシェーバ装着	8.6 m/3.2 m
	可変プラウ装着	7.6 m/3.3 m
質 量		12,000 kg
車 速		32 km/h
フロント可搬質量		3,300 kg
走行駆動システム		HST
フロント駆動システム		ギャポンプ
アタッチメント駆動システム		油圧モータ駆動

- ・アタッチメントとしてロータリ，ラットシェーバ，可変プラウを装着可能
- ・油圧によりアタッチメントを駆動するため過負荷に強い
- ・大型エンジンによる余裕の除雪作業と安定した走行が可能

の3点である。これらの特徴を達成するために除雪機のアタッチメント，油圧系，操作系に改良を加えた(表—3)。

(a) ロータリ除雪装置

本機は3種類のアタッチメントを交換可能としている。ロータリ装置のエンジン駆動を油圧駆動にするこ



図—1 ロータリ除雪装置

表—4 ロータリ除雪装置の仕様

項 目		性 能
寸 法 (h×D×W) (m)		1.5×2.3×2.5
重 量		2,500 kg
定格回転数		200 rpm
除雪性能	処 理 量	900 t/h
	最大除雪幅	2,500 mm
	除 雪 高	1,320 mm

とでアタッチメント本体質量 3,000 kg を 2,500 kg まで軽量化し、本機への取付けを可能とした。

ロータリ除雪装置を図-1 に示す。この軽量化したロータリ除雪装置の仕様を表-4 に示す。従来ロータリ除雪機と比べて同等の性能を持つことが分かる。

またアタッチメントを簡単に脱着するためにクイックヒッチを設け、油圧配管のジョイントもカップリングで簡単に行えるように設計している。写真-8 にクイックヒッチの外観を示す。

給することができない。本機では大出力の油圧を供給することが可能なアタッチメント用油圧駆動装置を新たに設けた。さらにエンジンを任意の回転数に固定するための固定レバーを設けた。この固定レバーとアタッチメント用油圧駆動装置により安定した作業に十分なロータリ駆動力が得られている。

ロータリ除雪車の速度変更は HST の機能であるインチャングブレーキを用いることで微速走行から高速走行まで従来どおりの走行性が得られている。

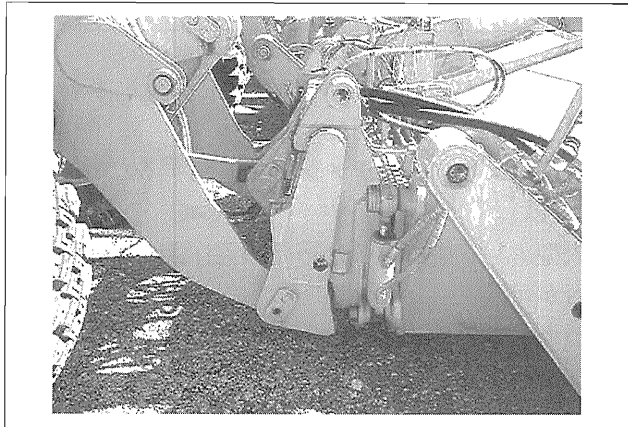


写真-8 クイックヒッチ装置

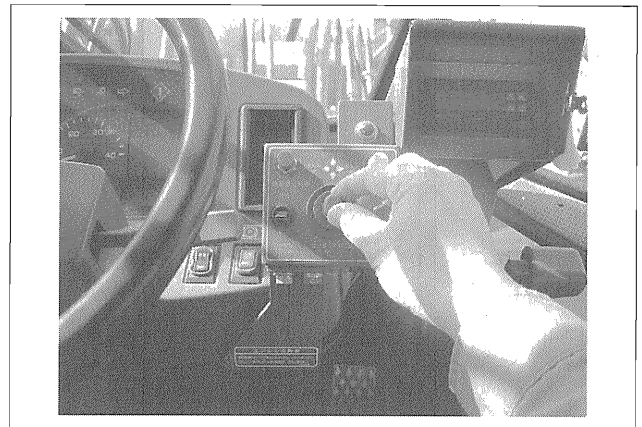


写真-9 アタッチメントとしてのコントロールボックス

(b) アタッチメントの油圧動力源

通常のロータリ除雪機は搭載したエンジンから直接動力を取出しているが、この駆動方法はアタッチメントを頻繁に交換する工法には向いていない。また過負荷時に安全ピンが切断するため、作業の中断が発生している。そこで多機能型除雪機械ではアタッチメントの駆動に油圧を用いた。システム概念図を図-2 に示す。

ロータリは除雪作業中一定回転で駆動する必要がある。日立 LX 80 RS は HST システムを採用しているため車速とエンジン回転数は連動しており、HST システムから油圧動力を取出すと作業中に一定油圧を供

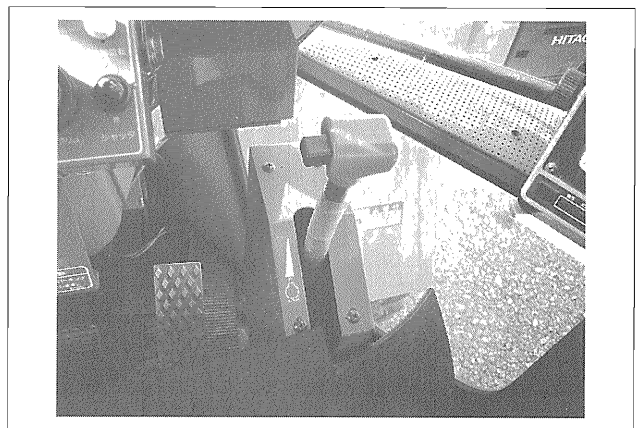


写真-10 エンジン回転固定用レバー

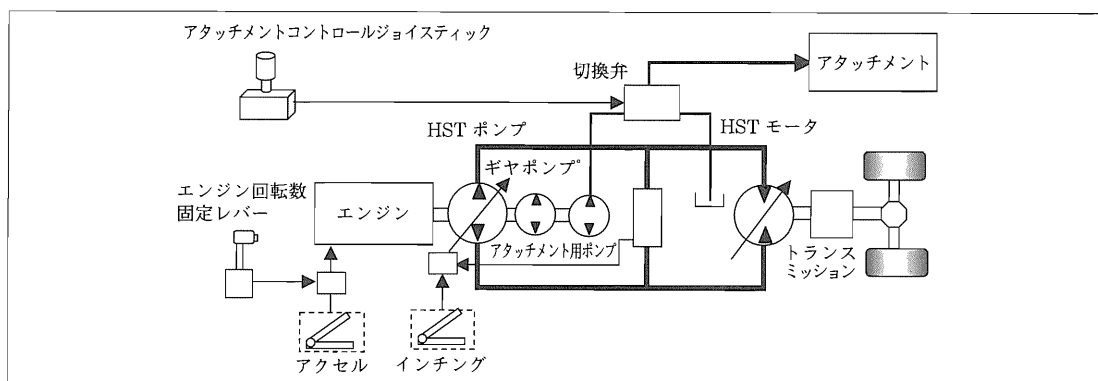


図-2 システム概念図

アタッチメントの操作は、運転席に専用のコントロールボックスを取付け、凍結路面切削装置、ロータリ除雪装置兼用で使用することができる。写真—9、写真—10 にコントロールボックス、エンジン回転固定用レバーの外観を示す。

3. 稼働状況

(1) 施工方法

多機能除雪機は1台でロータリ除雪作業、路面整正作業を行うため運用方法を決めなければならないことから、市内の一部マルチゾーンにおいて札幌市は運用方法を表—5のように定め、生活道路の計画除雪に組込んでいる。

表—5 多機能除雪機の運用方法

作業形態		作業時間帯	目標値	
ロータリ	拡幅、積込み	8:00~19:00	圧雪深さ 30 cm 以下	1~2 回/週
可変プラウ	拡幅、路面整正	随時		
凍結路面切削装置	凍結路面切削	20:00~6:00		

日中は多機能除雪機にロータリ装置を取付け、拡幅及び積込みを行い、幅員確保を行う。積雪状態によっては可変プラウで路面の生成、拡幅を行う。夜間は凍結路面切削装置を取付け、日中拡幅した路面の路面整正を行うことで圧雪深さを30 cm以下に保つものである。降雪状況に応じ緊急出動を行うこともあるが基本的に週1~2回程度計画的に導入し、圧雪深さが深くないうちに除雪する方式で施工を行っている。

(2) 稼働状況

開発した多機能除雪機は平成12年から札幌市北区を中心に導入されはじめ、現在2箇所の除雪センタに2台が納入され稼働している。

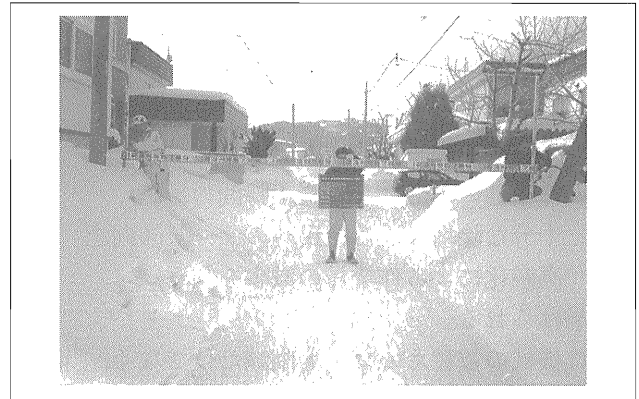
実稼働状況を写真—11に示す。多機能除雪機では



写真—11 拡幅、除雪を行う LX 80 RS 油圧ロータリ除雪装置付きの作業状況

ホイールローダをベースにしているため、締固めが十分に行われていない拡幅部でも転倒の危険性が全く無く、安全性が大きく向上した。そのため、十分な拡幅が可能となっている。

写真—12、写真—13 は拡幅施工前と多機能除雪機による施工後の状況である。十分な拡幅が行われていることが分かる。



写真—12 除雪前の生活道路の状況



写真—13 除雪後の生活道路の状況

写真—14 はラットシェーバで凍結し轍となった路面を切削している状況である。



写真—14 拡幅後、路面整正する LX 80 RS 凍結路面切削装置付きの作業状況

また上記方式で日夜計画的に除雪することにより、すりばち、不陸路面も解消された。さらに圧雪深さを30 cm 以下に保つ施工方法であるため、暖気時にざくざく路面となっても車輛の通行に支障をきたさない道路環境を維持できる状況に改善されている。

(3) 多機能除雪機の効果

多機能除雪機は生活道路での機械稼働率、作業効率の向上を目指して開発を行った除雪機である。この効果は

- ① 機械台数、コストの低減
- ② 待機オペレータの省人化
- ③ 作業性の向上による施工時間の短縮
- ④ 十分な除雪による住民へのサービス向上
- ⑤ 高齢化による作業員の減少を補う

等が挙げられる。

①は機械の買替えのコスト削減だけでなく、除雪機械が少なくなることで維持費なども含めたランニングコストの削減にもつながる。

②も機械台数が少なくなるための効果といえる。

③は特に小型ロータリ除雪車と比較した場合の作業性向上が大きい。

④は定性的ではあるが間口への雪の積上げ減少や、通行しやすい路面を作ることで生活道路に関する苦情件数が減り、サービス向上が行われていると考えられる。

⑤は作業員の高齢化による人員減少を機械の効率的運用で補う。

新しい機械が完全に普及するためには10年以上の年月が必要であり、現在の普及台数は少ない。しかし、従来機と混在しつつもその効果は出始めている。

4. おわりに

生活道路の除雪に関し、従来のショベルローダで押

す作業のみによる除雪はこれまで述べてきた通り受け入れられなくなってきている。これからは、積上げ、不陸修正、間口処理多用途で稼働できるロータリ式の除雪機が要求されてくると考える。

今回開発を行った多機能除雪機は主にロータリ装置と凍結路面切削装置とを使い分けているが、可変プラウ、バケット作業も行うことができるというように1台4役の機能を持つ。このような多機能機を効率よくかつコスト削減をするためには施工計画、運用方法が重要である。

今後4役を効率よく除雪計画に盛り込むことができれば、更なるコスト削減も可能になると考えている。

また将来はアタッチメント自体の多機能化を図る必要も出てくると考えられる。ロータリ装置、凍結路面切削機能、可変プラウ機能が一体化することでアタッチメント交換時間の削減やリアルタイムで施工計画の変更対応することもできる。

今後、予算の削減、サービスの向上が求められていくことが予想されるが、日立建機は機械開発や管理システムの面から施工をサポートしていきたいと考えている。

JCM/A

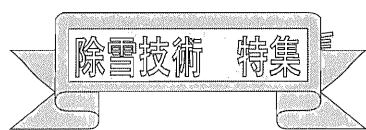
[筆者紹介]

佐直 康二 (さじき こうじ)
日立建機株式会社
応用開発センター
技術課
課長



高嶋 道夫 (たかしま みちお)
札幌市北区土木部
維持管理課
係長





最近の除雪車

鈴木 隆好

積雪地域の人々を過酷な人力除雪から解放し、豊かな冬の生活環境を作る機械除雪が行われるようになってから半世紀以上が経過した。車両を通行させるために雪を道路上から取除く事だけで十分満足されていた当時の除雪作業だが、自動車の飛躍的な増加と道路網の整備による交通環境の変化に併せ機械除雪も進化した。本報文では時代の要求に応え変化してきた除雪機械をロータリ除雪車中心に紹介すると共に、最近の動向についても概説する。

キーワード：除雪車，機械除雪，ロータリ除雪車

1. はじめに

日本の国土には世界でも類を見ない豪雪地域の都市が多数ある。北国の180万人都市である札幌の年間降雪量は5mを記録する。国土のおよそ6割が積雪寒冷地に指定され、人々は冬期の社会活動の維持と快適で豊かな暮らしを守るため雪や凍結による障害と闘い克服してきた。

1960年には、40万台にも満たなかった自動車保有台数が現在では当時の20倍となり、社会活動には欠かせないものとなっている。自動車の増加と共に整備延長されてきた道路の冬期維持・管理の高度化要求は除雪機械の進化を促し現在に至っている。

本報文では上記の除雪機械の中で一般には馴染みの少ないロータリ除雪車を中心に最近の動向を併せて紹介する。

2. 機械除雪とその工法

機械による除雪は数十年前にブルドーザなどの土工機械によって開始された。その後多様化するニーズに応えるために除雪トラック、グレーダ、ドーザ、ロータリ除雪車、凍結防止剤散布車など数々の目的に添った専用除雪機械が開発、国産化されてきた。

道路除雪では路上に堆積した雪を出来るだけ早く除去して路面を露出させる事が重要だが、特に豪雪地域と呼ばれる地域では現実的に難しい。一般的には新雪を除去（1次除雪）するためには作業速度の速い除雪トラックが使用される。除雪トラックは除雪専用製

造されたトラックの前部にプラウを装着したもので、郊外では40km/h程度の作業速度で路上の雪を路肩へと除去する。

新雪除雪は高速で行われるが、常に降雪直後に出動する事は出来ないため、自動車によって踏み固められた雪が圧雪となって路上に堆積していき凹凸路面が発生する。圧雪や凍結による凹凸の除去には除雪グレーダが併用されるが、近年は除雪トラックにグレーダ機能を付加した機械が普及しており北海道地区や高速道路では主力機械となっている。

交差点、間口除雪では小廻りが利き機動性の高い除雪ドーザが使用される。除雪ドーザで装着されるフロントプラウには機能別に数種類の形状が用意されており、近年では一時的にプラウ両端からの雪こぼれを防止するサイドシャッタを取付けたプラウも多用され交差点での除雪効率の向上に寄与している。

ロータリ除雪車は1次除雪によって路肩に堆積した雪を掻込み、任意の場所に投雪して有効道路幅を広げる拡幅除雪、市街地の路側帯に堆積した雪をダンプトラックに積込んで除去する排雪作業及び冬期閉鎖道路の春先除雪などが主な用途となっている。

本州地域では以前より凍結路面に対する路面管理機械として凍結防止剤散布車が使用されてきたが、北海道地域においてもスタッドレスタイヤの使用が原則禁止されて以降普及が進み、凍結路面による交通渋滞、スリップによる事故などの防止に活躍している。

3. ロータリ除雪車の変遷

昭和31年に初の国産ロータリ除雪車が誕生して以

来、約半世紀の歴史を持つ機械となったが、その間様々な変更と改良が行われてきた。

(1) 除雪装置（ブロワ、オーガ）

南北に積雪地域が延びる我国は、北と南での雪質も大きく変化する。そのため除雪装置の方式も数種類のものが試されてきたが、雪質変化に対して最も安定した性能が得られ、あらゆる除雪工法に対応可能な現在の形となった。雪を掻込むリボンスクリー式オーガと雪を投げ飛ばすブロワからなる2ステージ式除雪装置は、国内生産されている道路用ロータリ除雪車全てに採用されている。

写真一1に昭和37年製ロータリ除雪車、写真一2に現在のロータリ除雪車を紹介する。



写真一1 昭和37年製ロータリ除雪車



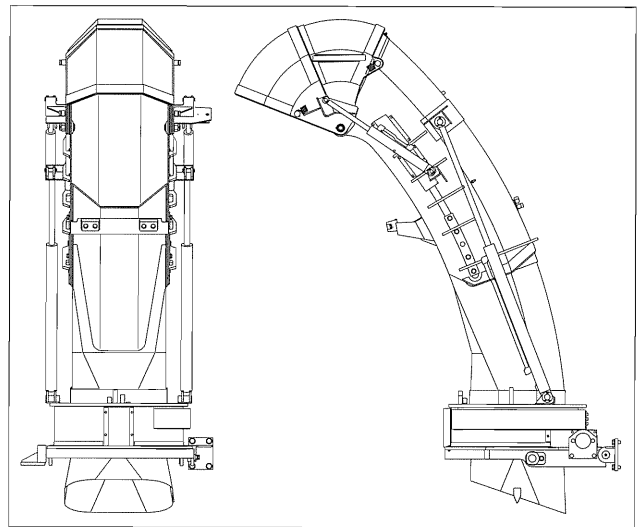
写真一2 現在のロータリ除雪車

(2) 投雪筒（シュート）

昭和37年には、既に現在と同じリボンスクリーオーガで2ステージ式の除雪装置となったが、除雪装置から放出される雪を案内するための投雪筒形状は至極単純な構造で単に右又は左方向に放出することしか出来ないものが多く、ロータリ除雪車の主な活躍の場は郊外や空港となっていた。その後、市街地の拡幅除

雪、運搬排雪などの除雪工法に対応するために投雪方向は360度、仰角（距離）もコントロール可能な現在の投雪筒形状となった。

図一1に現在の一般的な投雪筒形状を示す。この他、高速道路等に設置されている防音壁を越えて直下に雪を案内出来るロングシュート、蔵王など観光としても有名な春先のボックスカット除雪で使用される特殊な投雪筒が開発されている。



図一1 投雪筒

(3) ステアリング機構

一般自動車のステアリング機構はフロントタイヤの方向を制御するフロントステアリング方式となっているが、ロータリ除雪車ではフロントフレームに架装された除雪装置も進行方向に向く必要がある。車両側方の雪壁を除雪しようとした場合、一般自動車のようにタイヤだけが進行方向となりフレームが直進状態では雪壁に切込む事が出来ない。

そのためロータリ除雪車ではリヤタイヤによるステアリングが主流であったが、内外輪差が大きすぎるなどの不都合があり、昭和44年にフレームの中央部で屈折することで方向を制御する車体屈折式ステアリング方式が初めてロータリ除雪車に採用された。

現在では、ほとんどのロータリ除雪車がこの方式となっている。

写真一3に車体屈折式ステアリング方式での操向状態を示す。

車体屈折式ステアリング方式においては、ホイールベースの中心を屈折中心とすることで、内外輪差がなくなりタイヤが残雪に乗上げるのを防ぐと共に除雪装置が進行方向に向くため雪中への切込み能力が高く雪中旋回性が確保される。



写真-3 車体屈折式ステアリング方式

(4) 走行駆動方式

ロータリ除雪車のパワーラインは一般的に図-2に示す構成となっている。搭載機関の動力を走行系と作業系に効率良く分配するために走行油圧ポンプ(HST)が使われ、有段トランスミッションとの組み合わせで作業時の超微速コントロールから回送時の最高速度(49 km/h)までの走行変速を行っており、ロータリ除雪車の大きな特徴の一つである。

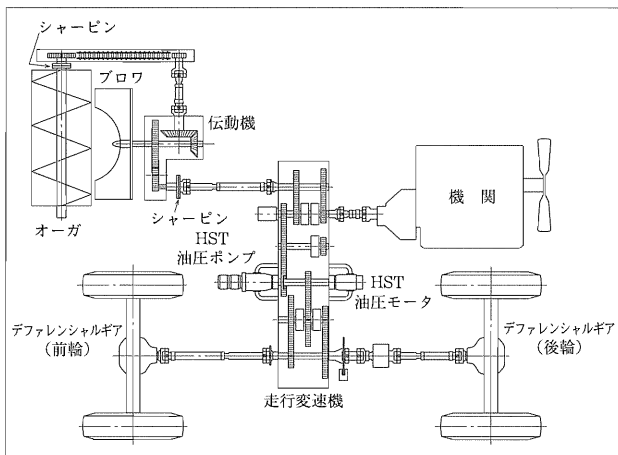


図-2 ロータリ除雪車のパワーライン

タイヤショベルなどの産業機械では走行系にトルコンが広く採用されているがロータリ除雪車の場合、作業時には機関動力の約80%が除雪装置で消費され除雪断面積の変化に合わせて0.5 km/h以下の速度から10 km/h程度の安定した速度コントロールによる除雪負荷の調整が必要となる。

一方、回送時には走行系のみ動力を100%分配することが要求され、ステアリング方式の変更と同年代にトルコンが主流を占めていた走行駆動系にHSTを採用したロータリ除雪車が開発され、以来ロータリ除雪車の一般的な形となっている。近年では小型ショベルなどにおいても使用されている。

4. ロータリ除雪車開発の動向

ロータリ除雪車も他の産業機械と同様に基本部分に関しては成熟期に入った感があり近年は大きな変革は少ないが環境、安全、効率化のための技術開発が進められている。

(1) 交通流の阻害緩和

前述したようにロータリ除雪車の最も特徴的で得意とする作業に拡幅除雪作業とダンプトラックへの積込み作業がある。しかし、路肩に堆積した雪を積上げて道路幅を維持する拡幅除雪作業は時速2~5 km/hで行われ、除雪作業自体が交通渋滞の原因となることがある。

市街地の除雪を行うロータリ除雪車は通常200馬力から300馬力のものが使用されるが作業幅は2.6 mが主流であった。これは保安基準で定められた自動車の最大幅2.5 mよりも0.1 m広くする事でロータリ除雪車のワンパス作業で自動車の通行が可能となるようにしたものであった。

現在ではロータリ除雪車以外の除雪車も多数保有され、特に市街地においてはロータリ除雪車による1次除雪が行われる例がほとんど見られない状況の中、ロータリ除雪車の狭小化が行われた。幅2.6 mの除雪装置の狭小化はシャープ全体狭小化を伴い、クリアしなければならない様々な問題もあったが現在は除雪幅2.2 mまでの狭小化により交通流への緩和が図られた。

狭小化による最大のメリットとして一般車両からの前方交通状況確認が容易となり、対向車の通過や後続車の追越しがより安全に行えることが挙げられる。狭小化によりロータリ除雪車が作業中、交通流に及ぼす影響は3分の1に軽減されたとする実験結果が得られている。

拡幅除雪により路肩に積上げられた雪堤が高くなると、一般車両から道路横断歩行者の確認が難しくなり、時には雪壁から飛出す子供などが危険にさらされることとなる。ある高さまで積上げられた雪は路肩から除去するためロータリ除雪車によりダンプトラックなどに積んで郊外の雪捨て場などへ運搬する排雪作業が行われる。

このトラックへの積込み作業ではロータリ除雪車とダンプトラックが併走することとなり、道路の1車線以上を占有するため交通渋滞の原因となる。そのため路線によっては交通量の少ない深夜の作業を強いられている。

写真-4はロータリ除雪車の上部にベルトコンベヤを搭載した機械で、これによりロータリ除雪装置で掻込んだ雪をベルトコンベヤで後方に搬送し、真後ろのダンプトラックに雪を積込む事が可能となり1車線内での作業が可能となった。

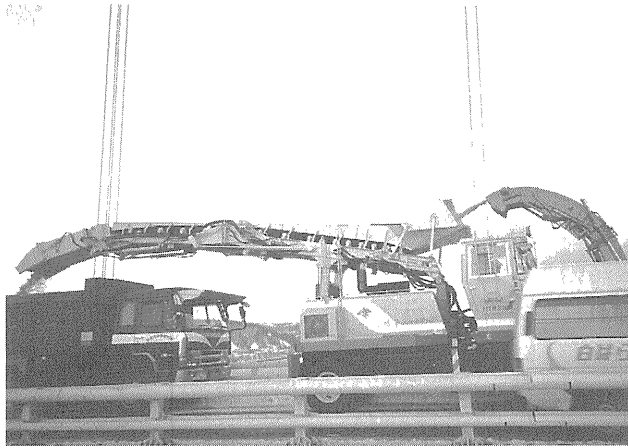


写真-4 1車線積み込み型ロータリ除雪車

この機械は都市部並びに高速道路の高架など路外に雪を捨てられない場所などでも使用され、除雪作業による渋滞の緩和に貢献している。

(2) 作業環境の快適化

除雪作業中のロータリ除雪車の操作は、通常の自動車としての運転操作の他に車両前部に取付けた除雪装置の複雑な操作を行わなければならない、長時間の作業においては過酷でかつ熟練を要するものである。

この運転、作業操作の省力化及び騒音低減等による作業環境の改善もまた最近の流れの一つである。

図-3は在来の作業装置操作レバーの配置を示すが、除雪装置の昇降動作、路面の傾きに除雪装置を合わせるためのチルト動作、投雪筒の動きを制御するものを合わせると7~9本の操作レバーが並び、オペレー

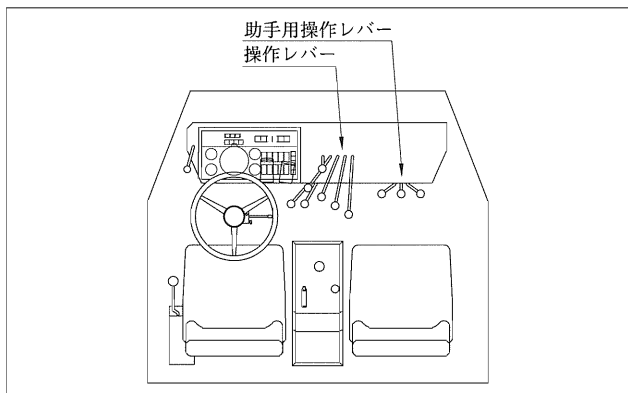


図-3 従来の操作レバー配置

タはその時々レバーを選択し、操作しなければならない。

図-4は近年のレバー配置で、除雪装置の動作の数だけ並んでいたレバーをジョYSTICK化により集約したものである。使用頻度の高い動作指示を1本のレバーに集約する事でオペレータを煩雑な操作から解放するものとして普及が進んだ。

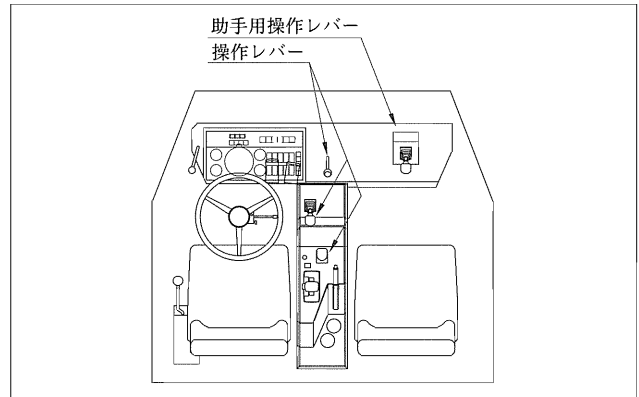


図-4 近年の操作レバー配置

この他、投雪筒コントロールについては、タッチパネルを使用して雪の落下位置を指示するだけで投雪筒の旋回動作、先端のキャップ仰角等をコンピュータ制御により行う装置、あるいは一度ティーチングさせる事で、以降はティーチングデータを基に自動で投雪位置をコントロールする装置なども開発されている。

オペレータは上記の操作に加え除雪効率に最も影響を与える除雪速度のコントロールを行わなければならない。前述したように、ロータリ除雪車の搭載機関は一つで、除雪断面の大きさにより作業速度をコントロール（油圧ポンプの吐出量コントロール）する。機関の負荷が最適になるように回転数を監視しながらの操作は緊張の連続となる。

図-5に示す装置はオペレータの代わりに除雪負荷

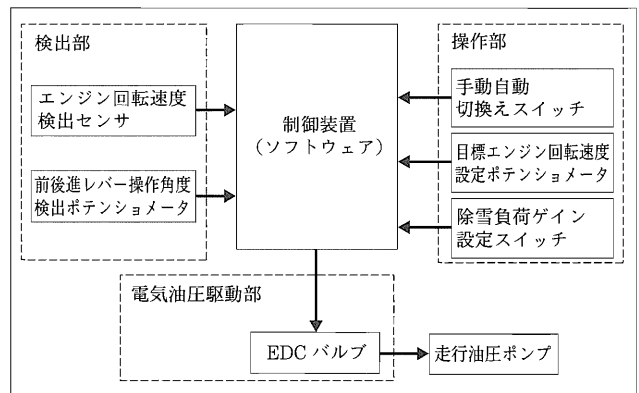


図-5 自動速度制御装置

に応じた作業速度操作をコンピュータにて行うものである。これは、除雪負荷の増減を機関回転数の変動で検出し、除雪負荷が一定となるように作業速度を自動制御するシステムで、

- 機関速度検出部
- 目標機関回転速度の設定
- 除雪負荷変動量に応じた車速ゲイン設定および自動、手動の切替えを行う操作部
- 信号を入力し演算結果を出力する制御部
- 出力信号を受けて走行油圧ポンプ（HST）の吐出量を制御する電気油圧駆動部

で構成されている。

車両を自動走行させる研究としては、自動ステアリング装置の試作も行われている。これは、路面に埋込んだ素子の検出と、GPS 情報を基に道路変化に合わせて自動操向しながら除雪作業を行うもので、まだ実用化には至っていないが注目されている開発テーマとなっている。

オペレータの運転操作以外の付帯作業軽減を目的に開発されたのが写真—5 に示すシャープレス装置である。



写真—5 シャープレス装置

路肩に堆積された雪の中にはコンクリートブロックやタイヤチェーンなどの異物が混入しており、これらの異物が除雪装置に進入した場合は衝撃により動力伝達部が損傷する。通常は動力伝達部を保護するためのシャープンと呼ばれる安全装置が、オーガとブローの回転伝達部に装着されている。

異物混入によりシャープンが切断されるとシャープン交換作業となる。交換作業そのものは簡単だが、暖かい運転室から屋外に出て取付け部の雪を取除くという作業になり、オペレータの作業環境、交換作業中の

除雪中断による効率低下の面からも交換作業時間の短縮が求められていた。

シャープレス装置は交換作業を必要としない安全装置で回転伝達部に油圧クラッチを使用し、駆動側と従動側の回転を監視することで衝撃により油圧クラッチに滑りが生じた場合は、直ちに油圧を開放して動力系統を保護する構成となっている。

この装置の開発によりオペレータの負荷軽減と作業中断時間の短縮が図られ多くの車両に搭載される安全装置となった。

（3）ロータリ除雪車の多機能化

大部分のロータリ除雪車は専用車として使用されており冬期間だけの稼働となる。加えて近年の少雪傾向により益々稼働時間が少なくなっているのが現状である。有効活用を目指した多機能化は以前より行われて来たが、近年は特に注目すべき開発傾向にある。

ロータリ除雪車に他の機能を付加した例として粗面形成装置がある。「スパイクタイヤ粉塵の発生の防止に関する法律」が施行されて以来、北海道の都市部ではつつる路面对策が重要課題となり、ロータリ作業と同時に路面を粗面化する装置が付加された。この装置は車道用ロータリ除雪車以外に歩行者のスリップ転倒防止を目的に歩道用ロータリ除雪車にも多数取付けられている。

夏場の利用を目的に除雪装置を取外し草刈装置を装着して路肩の除草を行う事は比較的早くから行われていた。近年の夏場利用の試みはグラビヤに示す排水ポンプ装置である。

ロータリ除雪車は、その車体の大きさに較べ出力の大きな機関を搭載しており、動力の取出しも容易なことから災害時等の冠水道路復旧用に排水ポンプを装着したものである。

多機能化の方向として上記のような現有機械の有効活用を図った装置が多数開発されているが、一方で近年は開発計画当初よりロータリ除雪車以外での用途にも対応可能な機械の開発が行われている。

写真—6 は小形の多機能車で、冬期間は車両前面にロータリ装置やプラウが装着可能となっており、更に車両後部に設けられた積載スペースには凍結防止剤散布装置、下部には粗面形成装置の架装が可能となっている。夏季には車両前面にブラシ装置、後部にサクションスウィーパーを装着して道路清掃車として利用可能な機械となっている。

この他にも大型除雪トラックをベースとした多機能化として前面にプラウ装置と油圧駆動式ロータリ除雪



写真—6 小形多機能車

装置が装着可能な機械の開発も行われるなど、除雪機械全般にわたる有効活用が試みられ、今後も益々開発が進むものと思われる。

5. おわりに

地球規模では温暖化が進行し暖冬少雪の傾向が叫ばれる昨今であるが、雪国の人々の生命線とも言うべき冬期道路の維持管理で、その一端を担う除雪車は今後も更に多様化するニーズに応えながら進化して行く機械である事は疑いのないところである。

低公害、低騒音への取組みによる環境への負荷低減はもちろんの事、

- ・冬期歩道のバリアフリー化に対応する
- ・人に優しい除雪機械の開発
- ・更なる操作性の改善

など未来を見据えた機械開発への挑戦をいつまでも忘れる事なく続けていきたい。

JCMA

【筆者紹介】

鈴木 隆好（すずき たかよし）
株式会社日本除雪電機製作所
副部長



大深度地下空間を拓く 建設機械と施工技術

最近の大深度空間施工技術について取りまとめました。

主な内容は鉛直掘削工、単円水平掘削工、複心円水平掘削工、曲線掘削工等の実施例を解説、分類、整理したものです。

工事の調査、計画、施工管理にご利用ください。

定価 2,310 円（本体 2,200 円） 送料 500 円

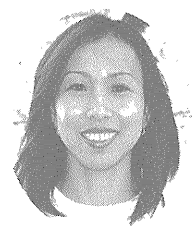
社団法人 日本建設機械化協会

〒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

ずいそう

Enjoy my job!

杉村 陽子



伊豆半島の真ん中にコマツのショールーム、テクノセンタは位置しています。休み明けには動物たちが自由に遊びまわっていたのかな…と思わせるファンがあちらこちらにかわいらしい足跡とともに残されています。丘を少し登ると富士山を眺めることもできる、みどり豊かな絶好のロケーションです。通勤ラッシュとはまったく無縁で街へ出勤していく反対車線の渋滞を横目に見ながら通勤しています。およそ20分、春は桜の下を、夏は新緑、秋は紅葉と季節を感じながらのドライブで私の一日がはじまります。寒さが苦手な私はこれからはじまる冬はあまり楽しめませんが…。今は伊豆半島に大きな被害をもたらした台風22号・23号の影響でいつもの通勤道路は土砂崩れで通行止めになり、くねくね曲がった細い山道を迂回しています。そのため残念ながら秋の景色を楽しむ余裕はありません。

ちょっと仕事にふれてみますと…。テクノセンタは超大型からミニクラスまで最新の建設機械を展示しており、日本国内はもとより、世界各国からのお客さまをお迎えしています。さまざまな機械のデモンストレーションをご覧頂くのですが、そこに登場するデモンストレーターのひとりが私です。タイヤの直径が3メートルもある巨大なダンプトラックを目の前に、お客さまはまるで少年のように目をキラキラ輝かせ、いろいろなアングル、いろいろなポーズで写真を撮られます。お客さまの興奮が伝わってきてこちらまでうれしくなります。みなさんたいへん熱心に機械を見学され、様々な質問を受けます。その質問の数だけ私も知識を増やすことができ、日々勉強です。仕事に就いた当初は油圧ショベルとブルドーザの区別さえつかないほどの素人でした。機械を自分の腕のように自由自在に動かすのに時間がかかり、ライトをつけて日が沈むまで練習を繰り返しました。そんな私も今ではヘルメット姿も様になり、全国各地で開催されるイベントで油圧ショベルを使って習字を書いたり(写真-1)、ワインタワーを積み上げたりという“技”を披露しています。たくさんのお客の前で大人になるとなかなか体感するチャ

ンスが少ない、なんとも言えないドキドキ感を楽しみながら。

「どうして建機のオペレーターになったの？」という質問をされますが、小さい頃から働く車が好きだったという訳でもなく、答えにいつも困ってしまいます。きっとオフィスで働くより青空の下で体を動かして働くほうが向いていて、自然と引き付けられ、出会えた仕事なのかもしれません。ときどき腕の筋肉が鍛えられていくのが気になり、オフィスで働くOLに憧れますが…。

デモンストレーションで乗用車のごとく運転しているダンプトラックですが、初めて100トンダンプトラックを運転したときは運転席に乗り込む前に手に汗をにぎりました(実は高所恐怖症なのです)。あの時のハンドルをにぎった手とアクセルを踏んだ右足の感触は今でもはっきり覚えています。現場ではいろいろな場面に直面し、時には失敗しながら問題を解決していきます。失敗は成功の元だと実感することが何度もありました。さまざまな互いの協力、工夫、努力で一つの仕事が結果を出したときには、本当にやりがいを感じられると感ずります。この感覚は今後、私の仕事が変わることがあっても続いていこうと思います。経験も技術も知識も兼ね備えたプロフェッショナルな方々が近くにいて環境で働けることをありがたく思っています。

海外からのお客さまによく聞かれる質問があります。“Enjoy your job?” 私は自信を持って“Yes!”とお答えします。「一期一会」という言葉が好きです。お迎えするお客さま、仕事をいっしょにしていく仲間、出会う人たちとのつながりを大事にしていきたいと思っています。初めてダンプトラックを運転したときのあの感触、初心をいつまでも忘れずに笑顔でお客さまをお迎えしていきたいと思っています。

—すぎむら ようこ 株式会社小松製作所建機マーケティング本部
部品サービス統括室テクノセンタインストラクター—

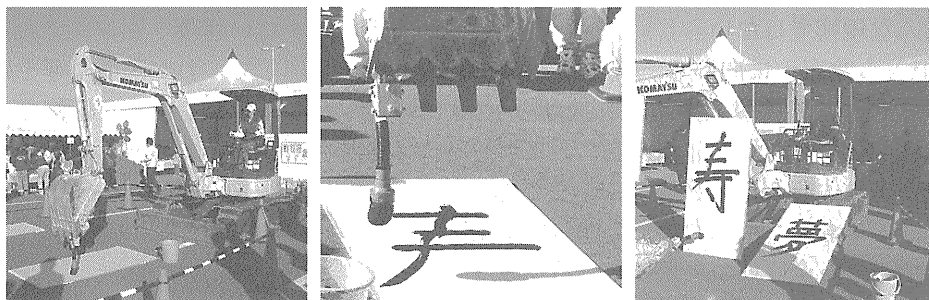
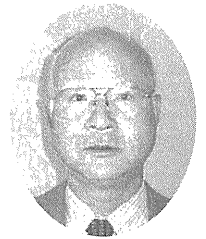


写真-1 油圧ショベルで
習字を披露

ずいそう

3.5% アップの元凶を見た

作道 忠明



いささか乱暴なタイトルであるがお許しを願います。数ヶ月前になるが、わが国の経済成長率の予測を1.8%から3.5%アップに変更するとの発表があった。これに関して経済評論家などが今回のアップの要因は、中国の建設ラッシュ等に起因する経済好況に引っ張られたもので、以前（平成6年頃？）にアップした時は公共事業等に対して政府が補正予算を組んだための一時的なものであったが、今回は長続きしそうだとのコメントが出ていたと記憶している。

田舎に住んでいると、東京を始めとする大都會での景気がアップしても今のところは実感がない。最近の新聞報道では今夏のボーナスは過去最高の支給額であったといわれている。わが市辺りでは大都會より数年は経済の動向は遅れるものらしい。

さて、6月22日から25日の間に天津市、北京市、西安市を訪問し、見学する機会を得た。主たる目的は高松市内に本社がある東洋工業（株）の天津工場（コンクリート製の擬木を主に製作して日本に出荷している。正式の名称は天津東洋混凝土制品有限公司）の視察にあった。

6年ぶりの訪中であり、経済の成長度がすばらしく早いと聞いていたため、その実態を貪欲に見ることを楽しみにして天津空港に向かった。着陸態勢に入ってから天津郊外の道路を見ると、最近整備されたものかAs舗装が黒く見え区画線も鮮明である。片側（以降すべて片側車線数を言う）2~3車のものが数ルート見え、立派なICもあった。市内見学では天津TV塔（展望箇所は東京タワーの展望所より高い場所のようであった）から360度見渡せ、オリンピックのサッカー場の建設現場も見た。それよりも中心地近くでの再開発現場である4~5階くらいあるアパート群（里弄風の建物）を取り壊し、15Fくらいに建て替えている区画が沢山見えた。案内役の社長（総経理）の話では、北京市ではこんな規模ではないらしい。

23日天津市から北京市に向かう。高速道路（大部分は2車）の走行は2時間弱だが、中心地からICまでの乗り入れ時間と降りてから北京市内に入る混雑を経て3時間位かかり中心部に到着した。ここで見たビルの建設ラッシュはものすごいもので、かつての東京オリンピックやバブル全盛期の東京における建設ラッ

シュの比ではない。世界各地から集めたとされる建設用クレーンの林立する情景は何にたとえればよいのだろう。高さは30F位までであるが独立で建設したり、幾棟かずつ並列に建設したりしている。街の中では里弄（リーロン：2F程度で華洋折衷の長屋形式の建物）を取り壊して道路を拡幅し、民有地側にビルを建設している。その数は指折り数え切れないほどである。これがわが国の経済情勢を変えた元凶かとおつくづく眺めたものである。写真を撮影したが、この日は霞がかかったような状態であったため、ASA-400のフィルムでも鮮明に写らなかった。翌日の24日に2時間半ばかり飛んで西安市に入った。

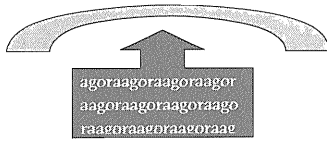
空港から市内に入る高速道路は完成してからそんなに経っていないようだ。立派な2車である（今回走った高速道路はすべて建設資金ということで料金を取っていた）。でも、通行車は少ない。シルクロードの西の出発点といわれている西安市街地方面で二十数本の建設用クレーンが見えた。郊外近くにJCTがあったが全て橋梁による立体交差で、平地でしかも農耕地（畑）であるのに盛土部分が無い（西安市でも平地が広く、山が遠いため盛土材が高価となるので高架の方が経済的な工法選択(?)と思った)。

以上のように中国の住宅を始めとするインフラ整備の勢いはものすごいものである。ここに7月15日付けの建設通信新聞の記事から、欧米建設企業の中国市場の実績を見てみると、レイトン（独）、ギャモン（スウェーデン）、ヴァンシ（仏）、ビッグ（仏）、ベクテル（米）の5社の投資、請負額は4,106百万円にもなっている。わが国の建設企業もたくさん進出しているのであろうが手元に資料がない。オリンピック開催のための施設建設、その他のインフラ整備に関し、投資も高額で行われているようである。

今回は主として北京市周辺をただけである。上海市でもすごい建設ラッシュであると聞いている。これらが関連して、わが国の船運を始めとして鋼材、セメントなどの生産を促し、価格を上昇させ、経済を成長させてくれるのであろう。

—さくどう ただあき 株式会社四電技術コンサルタント・

取締役道路部長—



ロボカップ 2004 世界大会・ ヒューマノイドリーグ優勝 —VisiON (ヴィジオン)—

早石直広

大阪市が「RT (Robot Tecnology) 都市・大阪」をアピールするために、ロボット開発を支援する公募を行った。そして、平成15年6月、総勢、14企業、3大学、4研究所、1NPOの中から、高い技術力と新規性、オリジナリティに優れているとして産学連携の企業グループ「TeamOsaka」が選ばれた。メンバーは、株式会社システクアカザワ、ロボガレージ、大阪大学・石黒研究室、そしてガイストン株式会社である。TeamOsakaが開発したVisiON (ヴィジオン) は、今年5月に大阪で行われたロボカップジャパンオープン・ヒューマノイドリーグで総合優勝し、同年7月にポルトガル・リスボンで行われたロボカップ世界大会でも同リーグ全種目においてトップの成績で完全優勝した。

キーワード：ロボット、ロボカップ、VisiON

1. はじめに

今回ヴィジオン (写真-1) が参加したロボカップについて、そして企業グループ「TeamOsaka」について説明したい。

(1) ロボカップとは

ロボカップとは、ロボットのサッカー大会である。日本の研究者らが提案し、国際的なイベントとして盛上がりを見せている。現在では、ロボカップ「サッカー」だけでなく、災害救助ロボットの研究開発のための

「レスキュー」や、次世代のロボカップの担い手を育てる「ジュニア」が組織されている。

ヴィジオン (VisiON) が所属しているのは、ロボカップサッカーのヒューマノイドリーグである。競技は歩行、PK、フリースタイル、テクニカルチャレンジの4種目が行われる。リスボン世界大会には7カ国12体のヒューマノイドロボットのエントリーがあった。

なぜサッカーなのか、と読者は訝しく思われるであろう。

ロボットにサッカーをさせるために必要な技術は、これからのロボットの発展に大きく関わってくると考えられているからである。たとえば、正確にボールまでたどり着いたり、ドリブルやシュートするためには「安定した動作」が必要となる。また、味方にパスをしたり、パスを受けたりするために必要な「協調して作業する能力」であったり、フィールドを把握し、敵味方を見分けるための「環境認識の技術」も必要であろう。こういった、人間が当たり前に行っていることをロボットにもさせるのである。

今のところ、まだ人間のようにサッカーをすることはできないが、2050年に人間のサッカー世界チャンピオンチームにヒューマノイドロボットのチームが勝つという大きな目標を掲げ、日々開発に取り組んでいる。それが実現するかどうかはさておき、その過程で生まれる技術は、今現在活躍している産業用ロボットや、

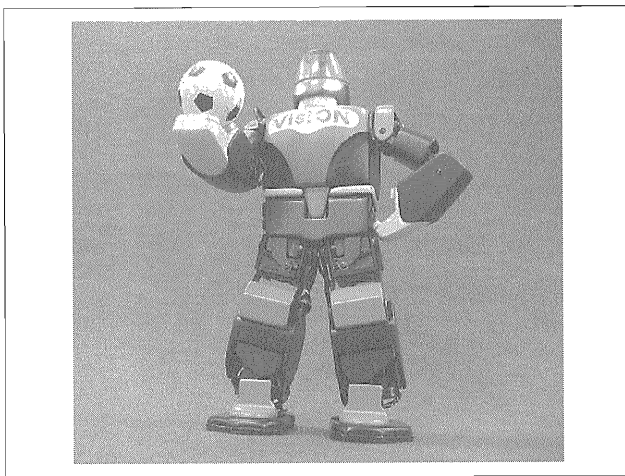


写真-1 手の先などにある傷はジャパンオープン2004、リスボン世界大会を戦い抜いてきた証である

これから普及するのではないかと考えられている日常生活型ロボットにも活かされることであろう。

(2) TeamOsaka とは

RT 都市大阪を世界にアピールしようという大阪市の呼びかけに賛同した産学連携のロボット研究開発のコンソーシアム。ヒューマノイドロボット開発には複数の分野における知識と技術が必要である。TeamOsaka はそれぞれの得意とする分野の知識や技術を持寄り、ロボカップ世界大会での優勝を目指し、ヒューマノイドロボット開発を行うことになった。以下にメンバーそれぞれの簡単な紹介をする。

- ・株式会社システクアカザワ

<http://www.akazawa.co.jp/>

戦前より製造業を専門としている。航空機などの精密部品の設計・開発・加工を行っている。TeamOsaka のまとめ役でもある。

- ・ロボガレージ

<http://www.eonet.ne.jp/~robo-garage/>

京大ベンチャーインキュベーション入居第1号ベンチャー。電磁吸着歩行をするマグダン (magdan)、やネオン (neon)、最近ではシン・ウォークのできるクロイノ (chroino) を開発し発表している。ヴィジオンの外装を設計、製作した。

- ・大阪大学・石黒研究室

<http://www.ed.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>

ロボット技術、センサ技術をベースに次世代情報基盤の発展に向けた研究を行う。石黒浩教授は、ATR 知能ロボティクス研究所の客員室長として「ロボビー」の開発・研究をしており、大学と研究機関の両方を代表する研究者。

- ・ヴイストーン株式会社 <http://www.vstone.co.jp/>
全方位センサをはじめ、石黒浩教授の研究成果を

実用化することを目指して設立されたベンチャー。ヴィジオンの主な機械設計、ソフトウェア開発を石黒研究室の学生と協力して行った。

2. ヴィジオンが世界チャンピオンになるまでの道のり

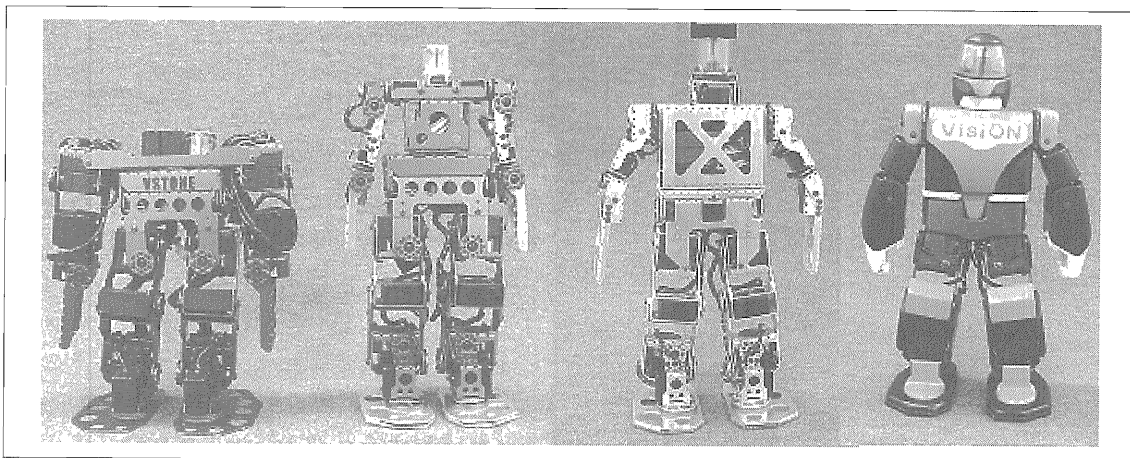
(1) 大幅な設計変更

TeamOsaka を結成した時点で、我々の手元にあったのは OmniHead (オムニヘッド) (図—1 の左端の赤いロボット) の試作機だけである。オムニヘッドは株式会社ヴイストーン (以下、当社) 技術部の前田武志が、ヒューマノイドの格闘技大会である Robo-One 参戦のために作ったロボットである。

しかしロボカップは、格闘技ではなくサッカー大会である。そのため、機械設計に大幅な変更が必要となった。まず、ロボカップヒューマノイドリーグの規定に準ずるよう設計変更を行った。その結果、出てきたのが、OH+ (オーエイチ・プラス) (図—1 の左から2番目の青いロボット) である。この時点でオムニヘッドより人間のスタイルに近くなったが、運動性能は若干落ちてしまった。

図—1 の左側2体のロボットを見て欲しい。左のオムニヘッドに比べ、右の OH+ は背が高く、手が短い。背が高くなれば重心が上がり、全体的に動作が不安定になってしまう。手を短くすると、当たり前であるが、これまで届いていたところに届かなくなる。

たとえば、寝転んだ状態から立ち上がらせようとすると、できるだけ上半身が起き上がるまで、地面に手をつき体を支えられるような動作に調整することが必要になる。このように、すこしの設計変更でもロボットの動きに影響が出てくる。そのたびに、モーション調整を行わなければならなかった。図—1 はオムニヘッ



図—1 オムニヘッドからヴィジオンへ (左からオムニヘッド, OH+, ヴィジオン (外装なし), ヴィジオン (外装あり))

ドからヴィジョンになるまでに代表的な試作ロボットの変移の様子である。これ以外にも軽量化のための設計変更も行っている。

(2) デザイン性のある外装

ヴィジョン開発にあたっては、完成度を重視して外装を付けることとした。

ヴィジョンの外装はロボガレージ・高橋氏がデザインから製作までを行った。

今のところ、ヒューノイドリーグ4種目の中で、サッカーといえるのは、一対一のPK戦だけである。将来は試合形式のサッカー競技への発展を目指している。試合形式になったとき、金属のロボット同士がガンガンぶつかっているところは見たくないものである。そういった意味でも、相手を傷つけないような外装を備えていることが必要であると考えている。

また、図-1の右側2体のロボットを見比べて欲しい。右から2番目、外装をつける前の銀色のヴィジョンと、右端の外装をつけて完成したヴィジョンでは、受ける印象がまったく違う。ジャパンオープン、リスボン世界大会の両大会でも、デザイン性のある外装はヴィジョンの存在感を際立たせていた。

3. ヴィジョンの特徴

(1) 全方位画像による自律型ロボット

ヴィジョンの最大の特徴は頭部に乗せた全方位センサ(写真-2)である。このセンサにより自分の周り360°の状況を認識し行動することができる。なお、自律型ロボットとは、人間が操縦するのではなく、センサから得た情報により、自分で判断して動くロボットのことである。

ロボカップサッカーは、自律型ロボットの競技会で

ある。そのため、自律動作を行うために必要な画像処理を行いやすいように、ボールやゴール、自分の位置を特定するためのマーカーなどにわかりやすい色が施されている。ヴィジョンの場合、全方位センサから送られてくる画像(写真-3)から色を識別し、ボール、ゴール、キーパーなどを認識している。

色検出の方法は、当社で開発したRGB空間マッピング方式を石黒研究室の学生がYUV版に改造したYUV空間マッピング方式を用いている。撮影された物体の色そのものを指定して記録するため、現場の照明条件でしっかり調整すれば、良好な色検出の結果を得ることができる(写真-4)。

ジャパンオープンでは、競技が始まりボールをセットしても、観客席の色に反応してしまい、思いも寄らぬ方向に歩き出すことがあった。この点は大いなる反省点として、リスボン世界大会に向け「競技に集中する」ようにプログラムを変更した。

(2) ヴィジョンの動作アルゴリズム

PK競技のために、シュートと防御の2つのアルゴリズムがある。今回は確実にゴールを決めるためにいくつかの工夫が施された「シューターアルゴリズム」を紹介する。

図-2の画像処理部で「遠距離のボールを捜す」と「近距離のボールを捜す」という2つの処理を設けた。最初に全方位センサでフィールド全体を見渡し、ボールが見つからなければ、頭を下げて足元を捜す。これで確実にボールを見つけることができる。状況判断部では、判断の項目を増やし、ゴールを決める確率を上げている。

(3) ヴィジョンのCPU

ヴィジョンは自律動作のための行動制御と画像処理

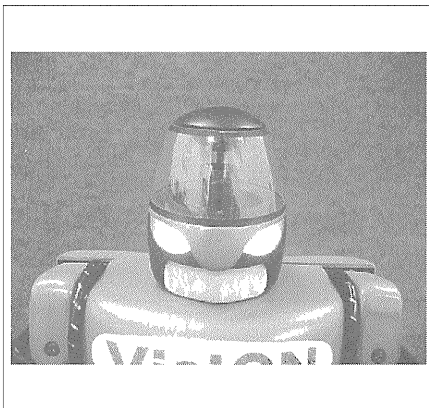


写真-2 頭部に搭載された全方位センサ

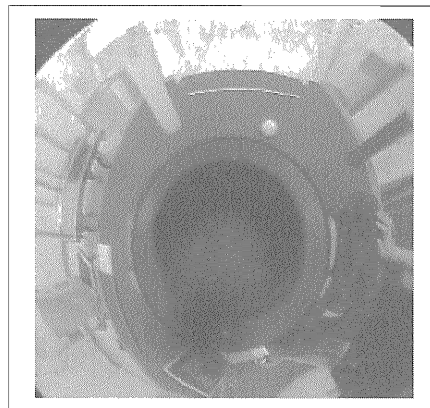


写真-3 全方位センサから送られるフィールドイメージ

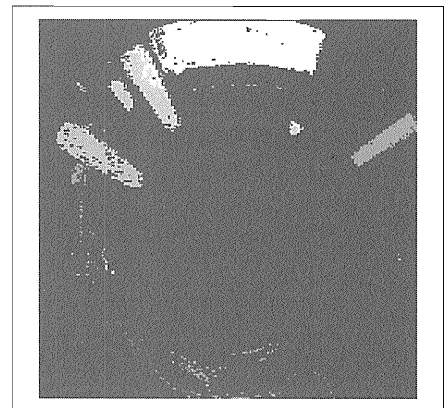


写真-4 写真-3の画像に色検出処理を行った後のイメージ

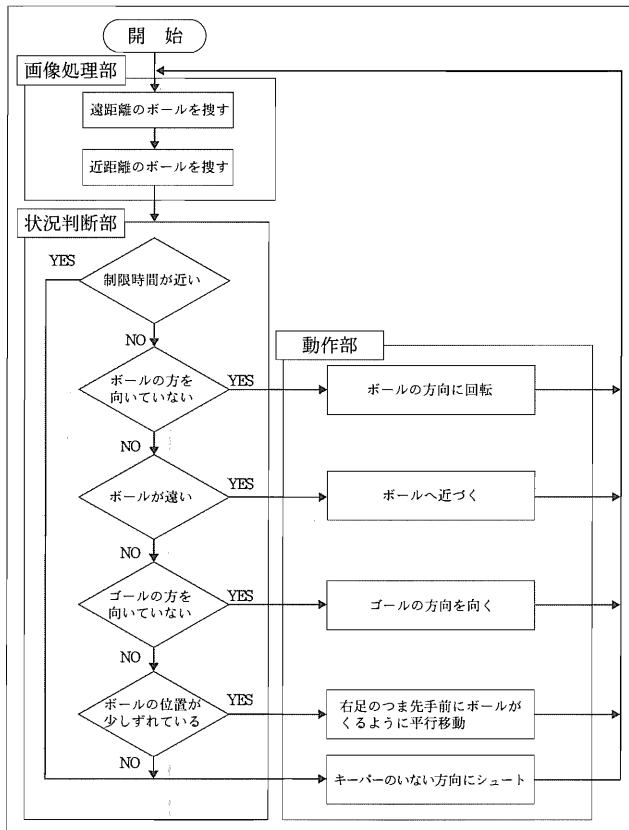


図-2 シューターアルゴリズム

を CPU 1 つで行っている。CPU を 2 つにすると、「場所をとる」、「重くなる」、「バッテリーを食う」という問題が出てくる。CPU を 1 つにしたことで、処理

的にはギリギリであるが、CPU ボードもコンパクトになり、ビジョンのプロポーションと動作に影響を与えずに収めることができた。

4. おわりに

リスボン世界大会では優勝することができたが、予想外に苦戦を強いられた。日本はロボット産業の先進国であるという驕りがあったのかもしれない。近年、海外でもロボット産業に力を入れている国が増えている。

次回、ロボカップ世界大会は地元大阪で行われる。初心に戻り、ビジョンを再び優勝させるべく、より一層の力を注いでいきたいと考えている。

TeamOsaka は結成直後からたくさんの方々の応援をいただいていた。その一つ一つが私たちの後押しとなってきた。次回、大阪大会でもこれまでと同様にビジョンを見守っていただければ幸いである。 JICMA

【筆者紹介】

早石 直広 (はやいし なおひろ)
 ヴイストン株式会社



建設機械用語集

- 建設機械関係業務者一人一冊必携の辞典。
- 建設機械関係基本用語約 2000 語 (和・英) を収録。
- 建設機械の設計・製造・運転・整備・工事・営業等業務担当者用辞書として好適。

B5 判 200 頁 定価 2,100 円 (消費税込) : 送料 600 円
 会員 1,890 円 (消費税込) : 送料 600 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

JCMA 報告

除雪機械技術委員会の活動報告

— 除雪機械実態調査平成 13～15 年度報告書 —

除雪機械技術委員会

1. はじめに

除雪機械技術委員会とは、日本国内の道路除雪に使用される除雪機械を、日本国内にて製造している会社の集まりである。

道路の除雪は、降積雪期の間は降積雪のある毎に機械除雪として、各種各規格の除雪機械に依って、地域の重要路線（役場、病院、学校、消防署、警察署）を優先に実施されるが、降雪予想情報と気温の関係により（0℃以下になる時刻）路面の凍結防止を目的として、凍結防止剤散布車が凍結予防散布に出動する。

降雪がはじまり、道路に積雪が現れると、一般交通車両に依って踏固められ圧雪となる前に処理すべく、プラウ系除雪車が出動し、車道中央部から車道側部へと押し出し雪堤として、一定幅に積上げる。これは降雪状況に依り二度三度と重なる毎に雪堤は高くなり、プラウ系除雪車では対応出来なくなるので、ロータリ除雪車により車道幅分を確保すべく、雪堤底部の車道側をカットしながら、雪堤上に積上げるが、沿道に人家の無い場所では道路外へ飛ばす。しかし街路部では、住居が建並んでいるために飛ばすことが出来ない。

そこで雪堤の車道側を切崩して、残った雪堤上に積上げる。しかし雪堤の積上げでは、おのずと限界があるので、このような場合はロータリ除雪車又はスノーローダを使って、ダンプトラックに積込んでの運搬排雪作業となり、除雪経費も割高となる。

閑話休題。機械除雪のテーマからそれるが、本州内で地下水の豊富な場所や、河川水の利用が可能な場所では、それらの水を撒出して融雪としているが、この場合は流末の処理が一番の問題となる。また河川水の利用の代表例とし

て、流雪溝という施設が武家の時代からあったが、流雪溝に沿う人家群が、ある一定の時間毎に雪を投入することが守らなければならない。

凍結防止剤散布車とは、トラックシャーシに凍結防止剤を積込むホッパを積載し、ゴムベルトコンベヤまたは、スクリーコンベヤにより車体後部に取付けられた、回転円板上へ搬送して融雪剤を車速と同調させながら、20～70 g/m²で散布する機械である。なお規格はシャーシの動輪数とホッパ容量 2.5～8 m³で表示している。

1次除雪車輛はプラウ系除雪車である。除雪車で1番作業速度の速い除雪トラックがある。4×4, 6×4, 6×6などのトラックシャーシのフロントに推進角度の変えられるプラウを装備した車両で、大型機種では車体中央下部に後述する除雪グレーダの作業装置であるグレーダブレードと同様のものを装備した車両もある。多雪地域に配備された機械には、サイドウィングという雪堤上部をカットし道路敷外へ投雪する装置を付けた機械もある（マックレーと呼ぶ装置は、雪堤上部を切崩し、車道側に落とす装置であるが、この場合はロータリ除雪車に依り、より遠方に投雪しうる場所でなければ使用できない）。

次に除雪グレーダについて述べる。土木用グレーダと同様の構造であるが、運転室が2名乗車となっており、メインフレーム等も土木用より堅牢に作られている。グレーダブレードの大きさを規格表示され、3.1 m, 3.7 m, 4.0 m, 4.3 mの規格があり、ブレードも土木用より1廻り高く、作られている。また除雪トラック、除雪グレーダ共にブレードの自動制御装置が付けられている。

除雪ドーザは、土木用のホイールローダの改良型で、バケットを外してアングリングブレードを付けた車両で、2人乗車用キャブを備えている。バケットを外してブレードを付けた構造のため小廻りが利く事から拡幅除雪で路側の雪堤上に更に積上げが出来る機械である。

回送時のピッチングを防止するダイナミックダンパ付きの車両や 70 km/h 走行可能な機種もある。

規格としては 7 t 級, 8 t 級, 11 t 級, 13 t 級, 16 t 級, 19 t 級が雪寒機械としてあったが、コスト縮減時期に 16 t 級が対象機械から外されている。最後はロータリ除雪車であるが、オーガ装置で雪を切崩して、かき込み、ブロー装置で投雪するツーステージ形が一般的である。投雪は 270 度旋回できるシュート装置によって、任意の方向と地点への投雪が可能である。雪堤の切崩し投雪や運搬機械への積込みも可能であり、除雪幅 1.0～2.6 m（出力 29.4～441 kW 級）まで、大型機は回送時 70 km/h 走行可能な機種がある。又、ロータリ除雪車の派生型機械として、スノーローダがある。更にホイールローダのバケットを外して、ここにエンジン付きロータリ装置を装着してロータリ除雪

車として使用する Att もある。

以上が除雪機械技術委員会に所属しているメーカーが製造している機械類の大まかな使用法と内容である。

2. 課題について（委員会活動）

平成8年頃から始まった建設産業コストの縮減に合わせて、作業性能は落とさず、装備品を削る方式に依る除雪機械類の機種それぞれの価格縮減を進め、カッティングエッジなどの異機種間統一化を図った。除雪ドーザとロータリ除雪車のカッティングエッジの共通化などを除雪機械技術委員会で取扱い、完了させた所で、除雪機械類の仕様書様式と性能試験要領がJIS化されているのは、ロータリ除雪車のみであることが判明、急遽他の4機種について原案を作成していたが、JIS化までは、必要ないのではないかとの意見により、とりあえずJCMAS規格化を図ったのが平成10年3月下旬であった。自動車交通が増々重要度を増し、冬期の雪国といえども各家庭が野菜などの備蓄など考えない時代となった。かつ、降積雪期ほど列車、バス等の公共交通期間の利用者が自家用車に移行する、などとの話も伝わり、熱線入り前面ガラスの非標準化等と規格の統合に拠る降積雪量に見合う機種規格の選定条件の変化（ロータリ車では、250ps級と300ps級の統合、除雪幅2.2mと2.6m幅を2.2mに1本化、除雪ドーザでは5t、8t、11t、13t、16t、19t級から16t級の除外）で、日本海に近い山間部市町村では大変な出費を稼せられたと思われる。例えば2.6m幅の道路除雪を実施しようとする、250ps・2.2m級ではどうしても2回になる。2.6mを1回で確保するには、現行の規格では400ps級を求めざるを得ない。価格は約1.8倍強である。自治体の負担も約倍

表一 地域表

対象地区名	調査依頼先
北海道	北海道開発局 札幌開発建設部 北海道庁 札幌土木現業所 札幌市 旭川市
青森（東北）	東北地方整備局 青森工事事務所 青森県 青森土木事務所 青森市
秋田（東北）	東北地方整備局 秋田工事事務所 秋田県 秋田土木事務所 秋田市
山形（東北）	東北地方整備局 山形工事事務所 山形県 村山総合支庁 山形市
新潟（北陸）	北陸地方整備局 長岡国道工事事務所 新潟県 長岡土木事務所 長岡市
福井（近畿）	福井県 福井土木事務所 福井市

の予算を要することになる、など少々過激と思われるコスト縮減による影響が除雪現場にどのような形で出ているのか、少し心配になった（現在は規制も少し緩やかになり、250ps、300ps・2.6m級も要求の仕方により認められている）。そこで、国内における降積雪量と雪質の異なると思われる表一の六つの地域を抽出し、それぞれの地域において、国、県、市の機関にアンケート調査に依り除雪機械の改良要望等を把握しようと試みた。

3. 調査実施と集計

調査用紙の作成に入る前に、現在の国土交通省建設施工企画課に主旨説明と協力をお願いし調査様式が決まり次第再度説明することとした。又、調査用紙作成後に北海道開発局、東北・北陸・近畿地整本局に協力依頼の説明に伺ったが、近畿地整からは賛同は得られなかった。そこで福井県と福井市のみをお願いした。更に調査を実施して頂く、国道事務所、県庁、市役所の担当者を訪問し、説明のうえお願いした。

（a）調査方式

除雪作業現場の状況と除雪機械への要望把握の方法としてアンケート方式を選んだ。除雪機械5機種の内、路面凍結を防ぐための融雪材を散布する1機種を別様式とし、他4機種は同一形式の調査形式とした。5機種共に管理者用とオペレータ用と少々内容を変更したものを作成した。

（b）設問内容

- ① 除雪機械保有台数の過不足
- ② 除雪機械への苦情要望
- ③ 除雪作業に関して除雪機械以外で問題となる項目
- ④ 沿道住民からの苦情
- ⑤ 除雪機械の構造の不備な点
- ⑥ 除雪機械の改良、開発への提案

（c）結果

アンケート回答者総数：管理者48名、オペレータ227名、計275名

（1）設問内容への結果

① 除雪機械保有台数の過不足について

- 管理者48名のうち
- ・除雪ドーザ不足：16名
 - ・散布車不足：16名
 - ・ロータリ除雪車不足：10名

が指摘している。

② 除雪機械への苦情要望について

回答者数全数275名のうち66名が作業装置、車両の高馬力化を要望し、300PS級ロータリ除雪車、16t級除雪

ドーザ（これらの機種規格は機種統合で無くなった規格である）と明確に回答している方が5名であった。

又、アタッチメントの改良については55名の回答者があり、内11名がシャッターブレードの改良を要望している。作業環境の改善については、47名の方が要望しており、内17名の方から車外騒音、室内騒音が大きいとの指摘があった。

③ 除雪作業で除雪機械以外で問題となる事項については161名の方々が、道路利用者のマナー不足、内30名の方が路上駐車による作業障害を指摘している。

マナー不足の次に多かったのは、69名が、人員の確保の困難性を回答している。大変重要な事と受け止めている。

雪は夜間に降ることが多く、かつ長時間にわたる。除雪作業には出勤以前に待機する時間もあり拘束時間が長時間になる事が多いことに起因しているのかも知れない。

又、良く判らないのは、契約予算不足で採算が合わないという回答者が51名（管理者48名より多い？）いた。私見であるが、請負契約の方法、業者の選定にも問題がある

ような気もする。発注者側か授注者が、いつも同じだと言われる事を恐れるあまり、現場を知らない地域の業者を競争入札に参加させ、その業者が業務地域拡大のチャンスと考えて安値で落札する。そのまま自分の会社が赤字でも施工すれば良いが、局地的気象判断も出来ないのので地元の業者に下請けに出す。他方地元業者は地域のためと受注するが赤字になる、オペレータや作業員の処遇が出来ない、人の確保が困難になる、という連鎖になるのかも知れない。

又、除雪ドーザによる交差点部の除雪作業時にあたって前進・後進の繰返しにより歩行者と一般車がドーザに異常接近する。これらを防ぐための誘導員の配置可能な積算を行う等、行政側も公道除雪のあり方について、市民と共に考える時期が来ていると思料する。我が国より遥かに早い時期から公共道路除雪を実施していた欧米諸国、特に北欧などへ、この種の調査をしてみたいと思う。

なお、改善、改良要求のあった事項でメーカーが判るものについては、委員会活動とは別に各メーカー共に対処している。

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

CMI 報告

除雪機械の性能試験方法

西ヶ谷忠明・佐々木隆男

1. はじめに

施工技術総合研究所（CMI）は、昭和47年から除雪機械メーカーの依頼に基づき除雪機械の性能試験を実施している。除雪機械の除雪性能についての試験は、雪がないことには始まらないため、毎年1月から3月の間で北海道または新潟県の多雪地区で実施している。試験方法は、機種ごとに日本工業規格（JIS）あるいは日本建設機械化協会規格（JCMAS）に定められている。ここでは、試験方法についての規格の概略と、試験の実施に際してCMIが配慮していることなどを紹介する。

2. 試験対象機種と試験方法規格

除雪機械の性能試験方法規格は次のとおりである。

- ・ロータリ除雪車 JIS D 6509-1992
- ・除雪グレーダ JCMAS T 005 : 1998
- ・除雪トラック JCMAS T 006 : 1998
- ・除雪ドーザ JCMAS T 007 : 1998
- ・凍結防止剤散布車 JCMAS T 008 : 1998

JISあるいはJCMASによる試験項目は、除雪機械のエンジン性能試験、主要寸法や車両質量を測定する定置試験、走行速度やブレーキ性能を測定する走行試験、最大除雪能力を測定する除雪試験、騒音・振動試験、視界測定など多岐にわたっている。

3. CMIが実施している試験項目

CMIが実施する試験は、試験依頼者である除雪機械メーカーとの打合わせによりその都度試験項目を決定しているが、

その主なものは次のとおりである。

- ・除雪試験
- ・散布性能試験
- ・騒音測定
- ・運転視界測定
- ・実用試験

除雪試験は、除雪機械の設計性能の確認、最大能力又は最高機能の推定を行うことが主な目的であり、除雪グレーダ等のプラウ系除雪車は、路側に雪を排除する除雪作業試験と、圧雪除去作業試験がある。ロータリ系は、最大除雪能力試験、最大投雪距離試験、拡幅除雪能力試験、シュート積込み試験、連続作業試験がある。

散布性能試験も凍結防止剤散布車の設計性能確認が主な目的で、設定された散布幅、散布量および走行速度による実散布量の確認を行っている。

騒音測定は、JCMAS H 011 : 1985 に準じて、機側7mの周囲騒音と、運転員の耳元騒音を測定している。運転視界の測定はJIS A 8311-1995 に準じて、運転姿勢における目の中心から半径12mの視界測定円を遮る遮影の数およびその長さを測定している。

実用試験は、新規開発、又は改良対策がされた除雪機械を12月から3月までの約4ヵ月間の1シーズンにわたって除雪基地に持込んで稼働させ、その間に実用性及び信頼性の評価に関連する資料収集を行うものである。

この実用試験については、平成10年頃より、除雪機械の実用性、信頼性の技術レベルが向上していること、個々に改善が必要な事項については各メーカーにおいて処置しているから問題ないとして、JCMASにおいては規格本文に含まず、参考としての記載となっている。しかし、実用試験では除雪機械の設計者が想定しなかった不具合などが明らかになることから、メーカーによっては現在でも実施する場がある。

(1) 試験時期と試験場所

(a) プラウ系

プラウ系除雪車は、プラウに着雪せず粉雪のような状態で路側に除去する作業状態が最も能力が発揮できる。このために、雪の含水率が低く気温も低い北海道での試験が適しており、気温が最も低くなる1月中旬から2月中旬を目安に、江別市等において試験を実施している。

(b) ロータリ系

ロータリ除雪車は、自然積雪状態で試験を行わなければならないが、雪の密度、硬度等が最大能力に影響をおよぼす。最大除雪能力を発揮するには、雪の密度が高く、オーガの切削抵抗が小さい雪質であること、ブロー・シュートで排出ができる最適な除雪断面であることが必要となる。

このため、雪の密度が高く、硬度の低い、雪の分類としてざらめ雪となる3月中旬から4月上旬に、新潟県中越地方において試験を実施している。

(c) 凍結防止剤散布車

凍結防止剤散布車の試験条件としては、路面条件のみ(勾配のない平坦な舗装路面)であるため、特に季節を選ぶことなく試験は可能であるが、凍結防止剤の取扱いを考慮して、気温、湿度の低い秋から初春に当研究所のテストコースにおいて試験を実施している。

4. 機種毎の試験時の配慮事項

(1) プラウ系除雪車

北海道の雪は自然積雪状態でも密度が低いため、そのままでは除雪作業試験に適さない。雪の密度を高くするために試験車両や補助車両を用いて雪を何度も反転し、雪の密度が 0.4 t/m^3 程度となるよう調整している。

除雪作業試験では機種やその大きさに適した雪堤(試験区間)を造成するが、雪玉とならないよう試験車両のタイヤで踏みつぶしながら、タイヤ幅分程度を高さに関心しながら寄せて作っている。この試験区間作りは気温 -10°C 以下で行うのが望ましいため、早朝或いは深夜に行うこともある。

圧雪除去作業試験用の試験区間造成は、圧雪の厚さが $25\sim 30\text{ cm}$ になるよう均一に均し、試験車両または補助車両のタイヤで全面を踏固めて行く。この時、気温が高い状態では圧雪ではなく氷板となり、気温が低すぎると踏固まらないため、おおよそ $-2\sim -5^\circ\text{C}$ で行っている。

圧雪除去作業試験そのものは、圧雪の硬度が表面および 10 cm 程度下層において 10 MPa 以上であることを確認して実施している。

(2) ロータリ除雪車

当研究所では北魚沼郡小出町の冬季閉鎖道路(農道)を借用して試験を実施しているが、ロータリ除雪車の試験に最適な積雪高さは、オーガ径の約 $60\sim 70\%$ であるため、現地の積雪量の情報収集に特に努めている。しかしこの時期は、日当たり 10 cm も高さが減少するときもあれば、降雪により 20 cm 以上も高くなってしまふこともしばしばであり、試験日の決定に苦慮させられる。

また、小型除雪車では最適な積雪高さまで下がることを

待つことが困難なことが多い。これは冬季閉鎖の期限のためであり、このような時は所要の高さまで人力により雪を乱さないようカットしている。

試験の測定区間の距離は、試験時間が30秒以上となる距離とし、測定区間の前に助走区間として測定区間の $1/3\sim 1/4$ の距離を設けている。

(3) 凍結防止剤散布車

散布性能試験時には、散布密度の測定を容易とするため、舗装路面に 1 m メッシュを描いたシートを敷いている。このシートは、凍結防止剤が舗装路面に散布された状況と酷似した状態とするため、滑り抵抗が比較的高く吸水性の低い材質を選定している。

また、シートは測定区間のみではなく、測定区間の前方 5 m 間にも設置し、散布性状に影響を及ぼさないように留意している。

5. おわりに

除雪車の性能試験を今日まで行えたのは、冬季に試験場を提供して頂きました北海道開発局並びに市町村の方々のご協力の賜であり、誌面をお借りいたしまして関係各位への感謝を申し上げます。

近年地球温暖化の影響のためか、1月、2月の時期に北海道で雨が降ることが良くあり、性能試験に多大な影響を及ぼしています。しかし、一度降雪となれば市民の生活を守るために除雪作業は必要不可欠であり、今後も除雪車に対するニーズは高度化することはあっても無くなることは考えられません。当研究所が行う除雪車の性能試験が除雪機械性能向上の一助になることを願うところであります。

JICMA

[筆者紹介]

西ヶ谷忠明(にしがや ただあき)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第四部
部長

佐々木隆男(ささき たかお)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第四部
主任研究員

新工法紹介 広報部会

04-267	スラリーショットシステム	飛鳥建設
--------	--------------	------

概要

NATM トンネルの一次支保に使われる吹付けコンクリートは、欧米では液体急結剤を、湧水の多い日本の地山では粉体急結剤が一般的に使われている。粉体急結剤は安全性の高い支保を実現できる一方、粉じんの発生量が多くなる問題がある。また、平成 12 年に改正された厚生労働省「ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドライン」では切羽から後方 50 m 地点の粉じん濃度を 3 mg/m^3 とするよう指導している。

本システムは、粉体急結剤に水を加えて連続スラリー化し、吹付けノズル近傍でコンクリートに混合することで大幅に粉じんを低減するものである。

特徴

- ① 粉じんの発生を低減でき、作業環境を改善できる。
- ② 優れた付着急結特性和強度発現性が得られる。
- ③ ベースコンクリートとの混合性が向上し、品質が安定化する。
- ④ リバウンドを低減できる。
- ⑤ 現行の吹付けシステムに速やかに対応できる（従来の機械に、スラリーショット制御盤、水ポンプ、スラリー化ノズルを追加、バッチャープラントに急結剤添加装置を設置）。
- ⑥ スラリー化水比は、急結剤添加量を変えると、スラリー化水量も自動的に連動に一定に保たれる。

用途

- NATM トンネル工事

実績

- 中央自動車道（改築）新岩殿トンネル工事（JH）
- 東海北陸自動車道 飛騨トンネル避難坑工事（JH）
- 第二東名高速道路 静岡第六トンネル工事（JH）
- 第二東名高速道路 桃園トンネル

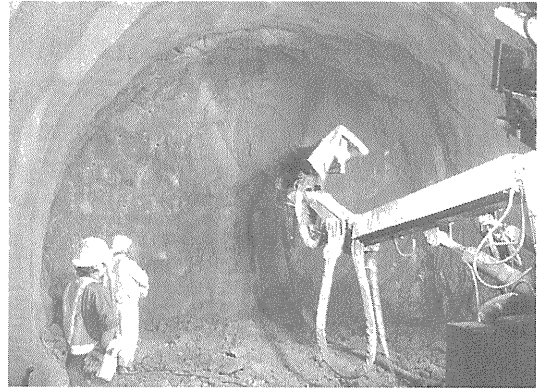


写真1 吹付けコンクリート施工状況

工事（JH）

- 敦賀 BP 坂下トンネル工事（国交省）
- 遠野第二生活貯水池洪水吐トンネル築造工事（岩手県）

問合せ先

飛鳥建設（株）土木本部技術部技術第一課

〒102-8332 東京都千代田区三番町二番地

Tel：03(5214)7083；Fax：03(5276)5256

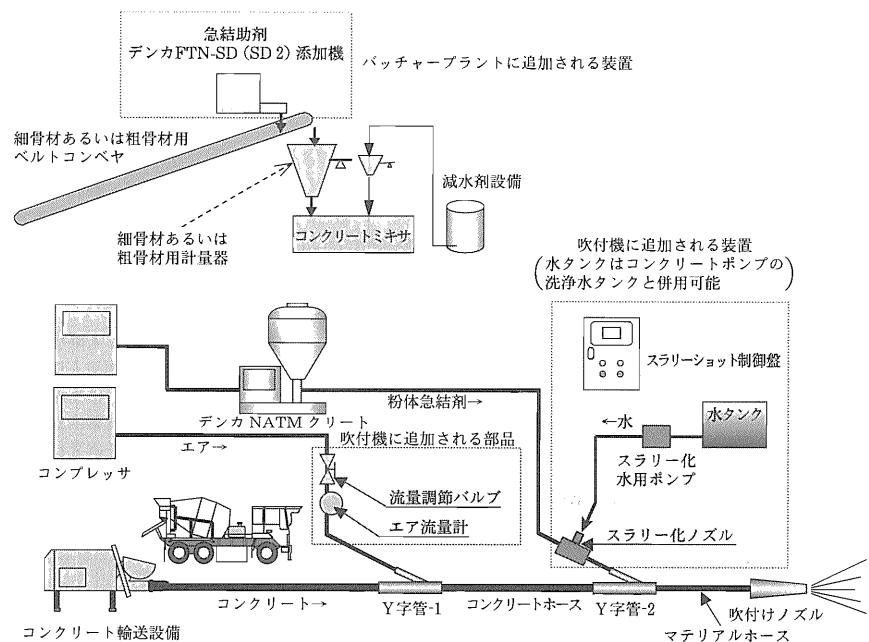


図-1 スラリーショットシステムの概要図

11-80	ICタグによる現場労務管理システム	西松建設 戸田建設 ヨコハマシステムズ
-------	-------------------	---------------------------

▶概要

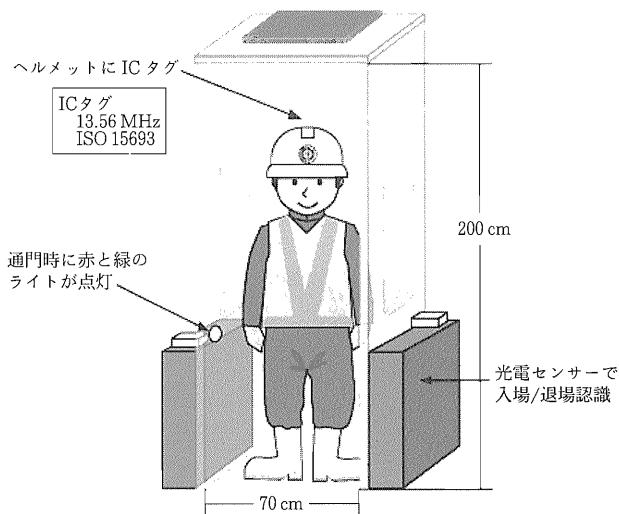
本システムは、非接触で認識可能なICタグをトンネルの入坑管理に応用したもので、効率的で確実な現場の入退場管理を行うため、従来の建設ICカードシステムに機能を付加したシステムとして開発した。

使用するICタグは、ヘルメットに貼付けておき、アンテナを内蔵したゲートをくぐるとタグを検知し、事務所および現場詰め所のディスプレイに氏名を表示する。ICタグの周波数帯は13.56 MHz、電池を内蔵しないパッシブタイプのもので、個人IDのみを書込んでいる。

平成16年7月より、仙台市で施工中の仙台東部共同溝の現場に導入した。カード発行が簡便で、運用上も利便性が高いため、今後は、大規模建築現場への適用を図る。

▶特徴

- ① ICタグがIDナンバーのみの書込みで発行が簡単のため、大規模現場での運用性に優れている。
- ② 電池を内蔵していないICタグを採用しているため安価で、寿命が長い。
- ③ 交信距離は50cmで、指向性がなく、確実な交信が可能。



図—1 ICタグ現場労務管理システム

- ④ ICタグはヘルメット内に装着するため、フリーハンドでゲートを通り過ぎるのに利便性が高い。
- ⑤ ICタグは非接触であるため、タグ、アンテナ（リーダ）とも建設現場内の利用に適している（耐久性・耐環境性が高い）。

▶用途

- 建設現場等立ち入り制限区域内入退場管理
- 各種機械位置確認

▶工業所有権

本工法は、西松建設株式会社、戸田建設株式会社、株式会社ヨコハマシステムズの3社の共同開発である。

▶問合せ先

- 西松建設(株)技術研究所技術研究部機電技術研究課
〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4
Tel: 046(275)0096; Fax: 046(275)0094
- 戸田建設(株)生産技術開発部
〒107-0052 東京都港区赤坂 8-5-34 島藤ビル
Tel: 03(5785)1543; Fax: 03(5785)1506
- (株)ヨコハマシステムズ
〒220-0004 神奈川県横浜市西区北幸 2-6-26
HI 横浜ビル
Tel: 045(323)4300; Fax: 045(323)4301



写真—1 ICタグ装着仙台東部共同溝現場

新機種紹介 広報部会

▶ <02> 掘削機械

04-<02>-11	クボタ ミニショベル (後方超小旋回形) U-15 _{3S}	'04. 09 発売 モデルチェンジ
------------	---	-----------------------

狭所作業性、掘削性能、安全性などの向上のほか、機械盗難防止にも工夫してモデルチェンジしたものである。従来機に比して、最大掘削力を22%、最大掘削深さを10%アップして掘削性能を向上し、ブームシリンダ取付けのブーム背面配置や作業機ホースの内装などで損傷防止に配慮して、2tダンプトラックへの積み込み作業を容易にした。作業機操作レバーは運転席横置き方式として、オペレータの広い足元スペースを確保した。クローラ全幅を変更できる可変脚機構を採用しており、この変更に合わせて排土板幅も1.24~0.99m (機械全幅と同じ) と変更できるようになっている。エンジンニュートラルスタート機構の採用や4本支柱のROPS/FOPSキャノピのオプション設定で安全性を向上し、ICチップ埋込みのエンジン始動用キー (Safety & Security Key) の採用 (オプション) で機械盗難防止に配慮している。

表-1 U-15_{3S}の主な仕様

標準バケット容量	(m ³)	0.04
機械質量	(t)	1.57
定格出力	(kW(PS)/min ⁻¹)	9.6(13)/2,300
最大掘削深さ×同半径	(m)	2.31×3.90
最大掘削高さ	(m)	3.54
バケットオフセット量 左/右	(m)	0.485/0.410
最大掘削力 (バケット)	(kN)	15.2
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	(m)	1.210/0.620
走行速度 高速/低速	(km/h)	4.3/2.2
登坂能力	(度)	30
接地圧	(kPa)	25.5
全長×全幅 (拡張時~縮小時)×全高	(m)	3.575×(1.24~0.99)×2.25
価格	(百万円)	2.835

(注) 2本柱キャノピ、ゴムクローラ仕様を示す。



写真-1 クボタ「KINGLEV」U-15_{3S} ミニショベル (後方超小旋回形)

▶ <09> 骨材生産機械

04-<09>-02	コマツ (英 Finlay Hydrascreens Ltd. 製) 振動ふるい機 (クローラ・自走式) BM 883 F	'04. 09 発売 輸入新機種
------------	--	---------------------

採石業、解体工事、土木工事、最終処分場などで使用される3分類選別の振動ふるい機である。機械は、鋼製エプロンフィーダ、上床スクリーン、下床スクリーン、3分類選別材排出の3本のコンベヤ、クローラ式走行装置、エンジン装置などから構成される。エンジンは、国土交通省の排出ガス対策 (2次規制) 規準値をクリアするものを搭載しており、上床スクリーンおよび下床スクリーンは、パンチング式、フィンガ式、メッシュ式のスクリーンを材料に合わせて選択できるようになっている。積み込みホッパは後方および左右側方の3方向からのアクセスが可能で、排出コンベヤはスクリーンとの関係で、右側方 (0~40mm材)、左側方 (40~100mm材)、前方 (100mm~材) の3箇所に配置している。駆動方式は作業機、走行ともに油圧式とし、走行は無線ラジオコントロール、有線リモートコントロールの2方式からの選択操作となっている。エンジン始動時の誤作動防止用カットオフスイッチや非常停止ボタンが設けら

表-2 BM 883 Fの主な仕様

処理能力	(t/h)	600
最大供給塊寸法	(m)	0.4×0.3×0.2
製品粒度範囲 (3段階)	(mm)	0~40/40~100/100~
運転質量	(t)	27
定格出力	(kW(PS)/min ⁻¹)	72(96.6)/2,200
ホッパ容量	(m ³)	7.0
ホッパ寸法/同上縁高さ	(m)	4.68×2.76/3.52
スクリーン幅×長 上床/下床	(m)	1.52×4.87/1.52×3.65
スクリーン傾斜角調整範囲	(度)	18~40
排出コンベヤ幅×同排出高さ (3本)	(m)	0.8×3.49/0.8×3.05/1.2×2.86
走行速度	(km/h)	0.9
クローラシュー幅×同接地長	(m)	0.40×2.92
全長×全幅×全高 (作業時)	(m)	14.87×12.72×4.35
全長×全幅×全高 (輸送時)	(m)	14.75×2.98×3.34
価格	(百万円)	51

(注) 処理能力は、供給塊の種類、形状、含水比、目開きなどにより異なる。



写真-2 コマツ BM 883 F 振動ふるい機 (自走式)

れており、安全にも配慮がされている。輸送時には、地上からの操作によりベルトコンベヤ類を折りたたんで外形寸法を縮小する。

▶ <10> 環境保全装置およびリサイクル機械

04-<10>-02	日立建機 (米 Peterson Pacific Corp. 製) 木材破砕機 (被けん引式) HC 4700	'04.09 発売 輸入新機種
------------	--	--------------------

間伐林、流木、木造家屋廃材などの破砕処理に使用されるホイール・被けん引式の輸入新機種である。大形ホッパから長尺物の水平連続供給を可能とし、チェーンコンベヤと圧縮ローラで自動的に破砕室に送込む。破砕ロータの駆動には油圧クラッチを採用して、破砕室における過負荷を防止している。また、破砕室下部側面には大きな点検口を設けてメンテナンス性をよくしている。機械側部の操作パネルはボタンスイッチ式操作としており、油圧クラッチの接続作業も操作パネルで容易に行える。排出コンベヤの先端には磁選機を備えて、鉄片などを除去するようになっている。

表-3 HC 4700 の主な仕様

処理能力 (m ³ /h)	240
運転質量 (t)	28.35
定格出力 (kW(PS)/mm ⁻¹)	470(639)/2,100
ホッパ幅×長 (m)	1.53×5.16
投入高さ (m)	2.36
処理装置開口寸法 (m)	1.53×1.02
コンベヤ排出高さ (m)	5.04
全長×全幅×全高 (m)	17.17(12.11)×3.15(2.59)×5.04(3.75)
価格 (百万円)	79

(注) (1) 作業時(輸送時)の書式で示す。
(2) 処理能力は破砕物の種類、サイズ、形状および作業条件により異なる。

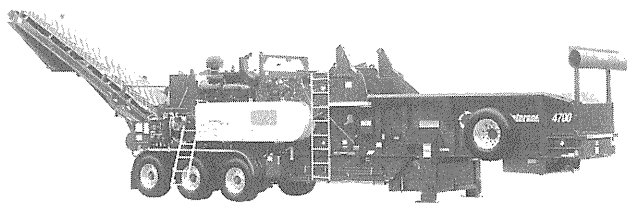


写真-3 日立建機 HC 4700 木材破砕機 (被けん引式)

04-<10>-03	コマツ 建設廃材破砕機 (クローラ・自走式) BR 300 S ₂	'04.09 発売 モデルチェンジ
------------	--	----------------------

ホッパ投入の作業性、機械耐久性、環境対応性などの向上と運転

表-4 BR 300 S₂ の主な仕様

運転質量 (t)	27
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	134(182)/2,050
剪断開口寸法 横×縦 (m)	1.21×1.24
クラッシャとコンベヤの隙間 (m)	0.45
カット寸法 径×厚 (mm)	φ650×75
ホッパ寸法 横×縦×高 (m)	2.74×2.77×0.78
ホッパ上縁高さ (m)	3.195
排出ベルトコンベヤ幅/同排出高さ (m)	1.05/2.80
走行速度 (km/h)	3.0
登坂能力 (度)	25
クローラシュー幅×同接地長 (m)	0.5×3.275
全長×全幅×全高(輸送時) (m)	10.2×2.985(2.840) ×3.939(3.195)
価格 (百万円)	50

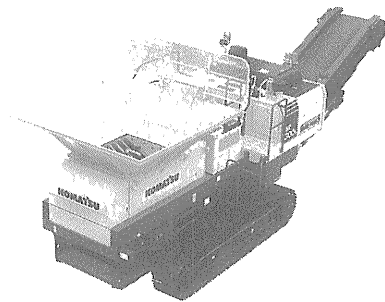


写真-4 コマツ「GALEO」BR 300 S₂ 建設廃材破砕機 (自走式)

経費の低減を図ってモデルチェンジしたものである。投入ホッパを排出コンベヤと逆側にレイアウトして3方向からの積込みを可能にしたほか、ほこりの発生を防ぐ散水用ノズルを標準装備している。エンジンは日、米、欧の排出ガス対策(2次規制)基準値をクリアするものを搭載しており、周囲7mにおける騒音値では、無負荷ハイアイドルで72.5dB(A)、作業機全作動時で73.2dB(A)を実現している。二軸式剪断機は、負荷によって自動的にHi⇄Loが切換えられるので、高負荷時に大トルクが発揮できるようになっており、また、カットは肉盛研磨で3回程程度の再生使用が可能なので、ランニングコストを低減できる。カットシャフト端部には皿ばねが配置され、常に軸方向への押力が加えられてカットとスパーサの緊密な重ね合わせにより良好な切れ味が確保される。作業機、走行装置ともに油圧駆動方式を採用しており、操作パネルのマルチモニターでは、各種設定やクラッシャの負荷レベルなどが表示されて機械の状態を容易に把握できる。破砕対象物によって最適なモード(タイヤ、畳、パレットモード)が選択できるようになっており、クラッシャ下端とコンベヤの隙間は450mmと大きくして破砕物の詰まりを防止している。サイドフレーム左右には開口部を設けて容易に清掃ができるようにしている。万一の非常時にワンタッチで全機能を停止する非常停止ボタンが機体7箇所に設けられている。

建設業の業況

1. まえがき

民間投資は底堅く推移すると見込まれる一方、政府建設投資は引続き減少するなかで建設業は厳しい環境下にある。そのような中で建設業の業況について直近のデータを交え、その内容について紹介する。

2. 建設投資の推移

2003年度の名目建設投資額は、民間投資が前年度比0.2%の微減であったにもかかわらず、政府投資は前年度比9.5%の大幅減となったことにより、昨年度に続き53兆8,500億円（前年度比4.4%減）と減少している。

また、2004年度の建設投資見通しは、民間投資が景気回復基調の継続から前年度比2.0%増が見込まれるのに対し、政府投資は一般公共事業及び地方単独事業費が減少することにより前年度比11.1%の減となるため、51兆9,000億円となる見込みである（図一）。

3. 全国許可業者数の推移

平成16年3月末現在における建設業法に基づく全国の建設業許可業者数を集計した結果、国土交通大臣許可業者と都道府県知事許可業者を合わせて558,857業者と前年度比1.2%の増加となった。過去3年の減少から増加になった理由としては、法改正以前からの

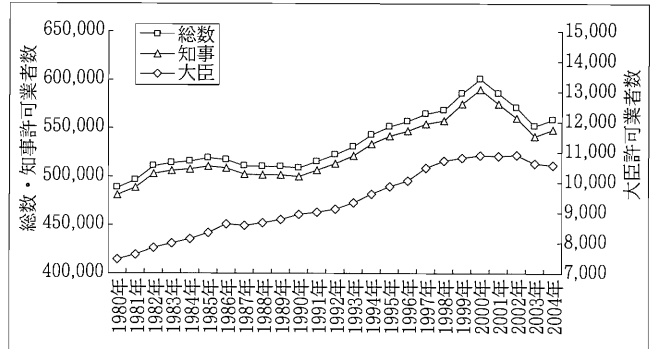


図-2 全国建設業許可業者数 (資料出所：国土交通省)

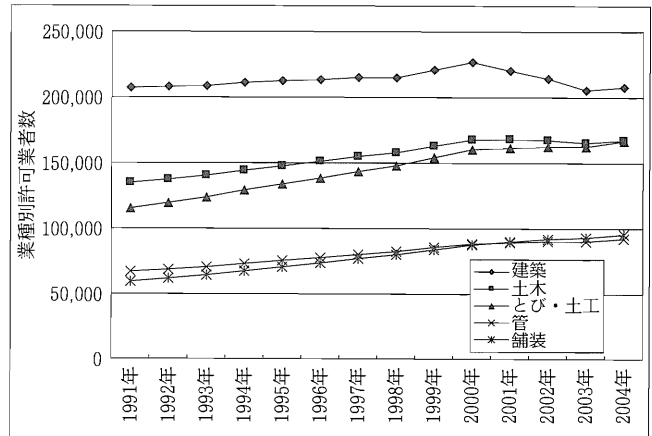


図-3 業種別許可業者数の推移 (資料出所：国土交通省)

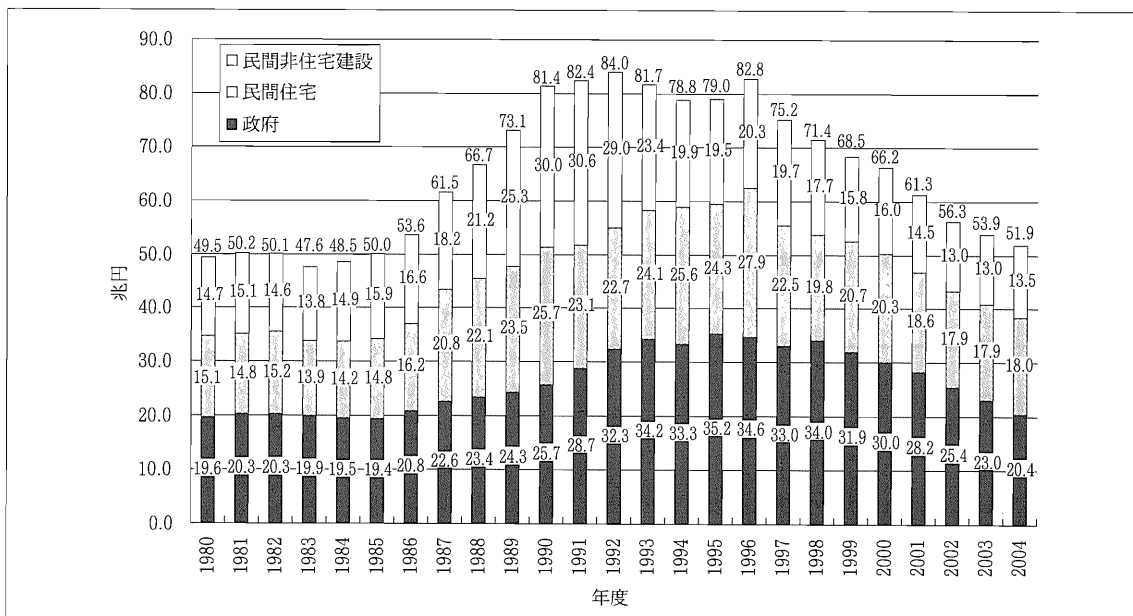


図-1 建設投資推移 (資料出所：国土交通省)

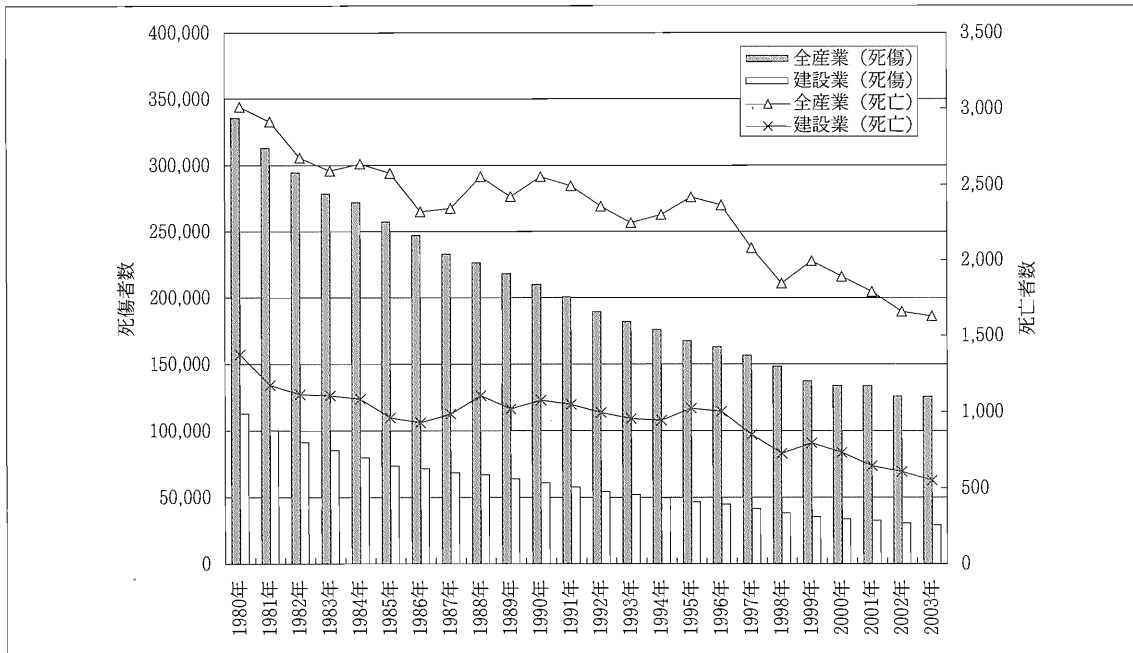


図-4 死傷者、死亡者数の推移 (資料出所：建設業労働災害防止協会)

許可業者で更新期を迎えるものがなくなったため、廃業した業者の更新期の許可失効処理が行われないことによると思われる (図-2)。

4. 業種別許可業者数の推移

各業種別許可の総数は1,448,439業者であり、前年同月比2.7%の増加となった。28業種中で主なものは、建築(207,763業者)、土木(167,227業者)、とび・土工(166,738業者)の許可業者数が特に多く、この3業種で全体の37.4%を占めている (図-3)。

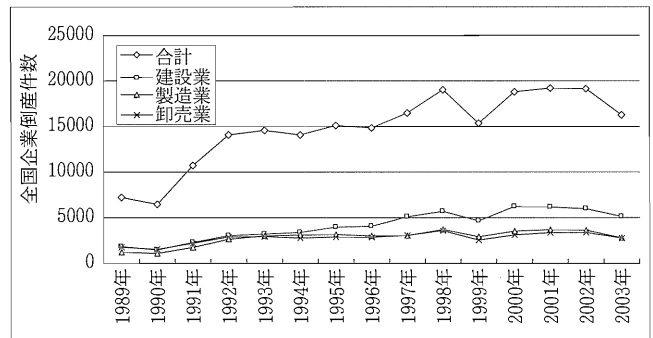


図-5 産業別倒産件数の推移 (資料出所：東京商工リサーチ)

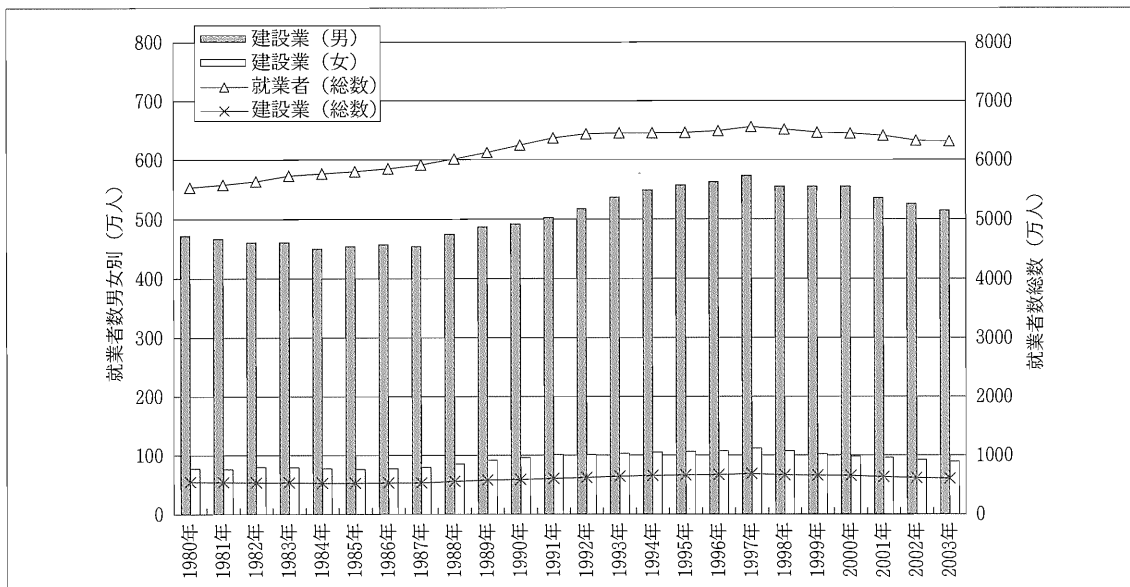


図-6 産業・男女別就業者数推移 (資料出所：総務省)

統計

5. 死傷者及び死亡者数の推移

死傷者数及び死亡者数共に全産業、建設業において昨年に続き減少している。2003年の建設業における死亡災害の発生件数の大きいものは、建築、土木、設備共に墜落が各々142件、60件、34件と最大であり、土木では建設機械等が55件とこれに次いで多くなっている(図-4)。

6. 産業別倒産件数の推移

2003年の全国企業倒産件数(負債総額1,000万円以上)は16,255件と前年度比14.8%の減となり、負債総額は前年度比15.9%減の11兆5,818億4,100万円と2年連続の減少ながら、過去7番目の負債額となった。

産業別では金融・保険業を除く8産業で前年件数を下回ったが、

建設業は5,113件(前年度比14.44%減)と全産業で最も件数が多かった(図-5)。

7. 産業・男女別就業者数の推移

2003年の就業者総数は前年に比べ4万人の減少(前年度比0.06%減)の6,316万人となり、6年連続の減少となった。同様に建設業も前年度に比べ14万人の減少(前年度比2.3%減)となった。建設業の男女別就業者数は、男子515万人、女子89万人と前年に比べ各々2.1%及び3.3%の減少となった(図-6)。

8. まとめ

就業者数の推移は、建設投資に比べ総体的に下がっていない。建設工事の量と就業者数は比例すると仮定すると、工事費のコスト縮減が一方的に進んだものとする見方も出来る。

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

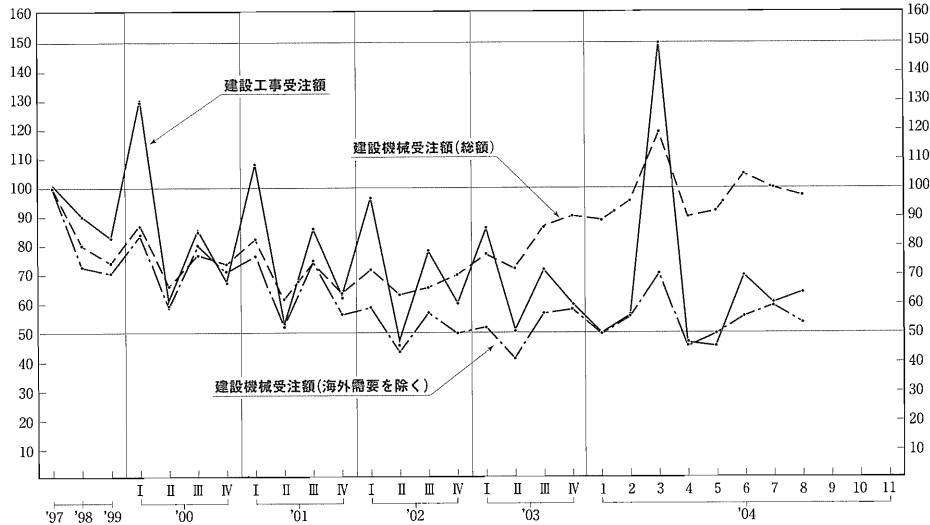
■定価：会員 1,050円(消費税込)、送料420円
非会員 1,260円(消費税込)、送料420円

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

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動態統計調査（大手50社）（指数基準 1997年平均=100）
 建設機械受注額：機械受注統計調査（建設機械企業数26前後）（指数基準 1997年平均=100）



建設工事受注動態統計調査（大手50社）

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
1997年	188,683	116,190	21,956	94,234	55,485	5,175	11,833	122,737	65,946	204,028	201,180
1998年	167,747	103,361	16,700	86,662	51,132	4,719	8,535	106,206	61,541	193,823	183,759
1999年	155,242	96,192	12,637	83,555	50,169	4,631	4,250	97,073	58,169	186,191	164,564
2000年	159,439	101,397	17,588	83,808	45,494	6,188	6,360	104,913	54,526	180,331	160,536
2001年	143,383	90,656	15,363	75,293	39,133	6,441	7,153	93,605	49,778	162,832	160,904
2002年	129,862	80,979	11,010	69,970	36,773	5,468	6,641	86,797	43,064	146,863	145,881
2003年	125,436	83,651	12,212	71,441	30,637	5,123	5,935	86,480	38,865	134,414	133,522
2003年 8月	9,127	5,913	730	5,183	2,495	385	334	6,556	2,571	136,652	9,883
9月	15,655	11,002	1,574	9,428	3,491	510	652	11,400	4,255	139,461	12,860
10月	8,321	5,288	836	4,452	2,288	338	407	5,731	2,590	137,588	10,165
11月	8,891	6,297	851	5,446	1,738	437	419	6,343	2,548	135,082	11,690
12月	10,831	7,216	987	6,228	2,484	445	687	7,724	3,107	134,414	11,288
2004年 1月	7,910	4,989	742	4,246	2,129	405	388	5,254	2,656	132,518	9,474
2月	8,884	5,717	1,034	4,683	2,285	449	434	6,112	2,772	130,925	10,702
3月	23,526	15,435	2,484	12,951	6,642	571	878	15,507	8,019	137,397	16,781
4月	7,383	5,867	1,225	4,642	720	259	438	5,571	1,813	136,486	8,919
5月	7,033	5,175	862	4,313	1,098	370	391	5,183	1,851	134,961	8,635
6月	11,032	7,882	1,494	6,388	1,896	465	790	7,791	3,241	136,290	9,561
7月	9,391	6,505	1,230	5,275	2,009	404	473	6,684	2,787	135,090	10,374
8月	9,873	6,872	1,179	5,693	2,039	389	573	7,143	2,730	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'97年	'98年	'99年	'00年	'01年	'02年	'03年	'03年 8月	9月	10月	11月	12月	'04年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
総 額	12,862	10,327	9,471	9,748	8,983	8,667	10,444	880	1,030	985	857	1,045	955	1,021	1,291	965	975	1,110	1,076	1,049
海外需要	3,931	4,171	3,486	3,586	3,574	4,301	6,071	509	563	513	487	676	606	659	800	653	624	718	652	667
海外需要を除く	8,406	6,156	5,985	6,162	5,409	4,365	4,373	371	467	472	370	369	349	362	491	312	351	392	424	382

(注) 1997年～1999年は年平均で、2000年～2003年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：国土交通省建設工事受注動態統計調査
 内閣府経済社会総合研究所機械受注統計調査

●お 知 ら せ●

国 総 施 第 53 号
平成 16 年 9 月 24 日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

国土交通省総合政策局
建設施工企画課長

低騒音型建設機械の指定について（追加）

これまで、建設工事に伴う騒音・振動を抑制し、生活環境の保全と建設工事の円滑な施工を確保するため、当省では「低騒音型・低振動

型建設機械指定要領」に基づき低騒音型・低振動型建設機械を指定するとともに、貴団体傘下会員に対する周知指導を依頼してきたところであります。

今回、平成 16 年 9 月 24 日付け国土交通省告示第 1151 号において、低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程（平成九年建設省告示第千五百三十六号）第二条第 1 項の規定により、別表に掲げる建設機械を低騒音型建設機械に指定しました。

つきましては、住居が密集している地域、病院または学校の周辺等、住民の生活環境をより一層保全する必要があると認められる地域において建設工事を行う場合には、指定された建設機械を使用し、騒音・振動の対策に努めるよう特段のご配慮をお願いするとともに、貴会員に対するご指導方お願いいたします。

表-1 低騒音型建設機械

指定番号	機 種	型 式	諸 元				申請社名	備考
3017	タイヤローラ	FBH 08	車両総質量	7.165 t			(株)NIPPO コーポレーション	超
3018	ロードローラ	RTW 13	車両総質量	13.15 t			(株)NIPPO コーポレーション	低
3019	トラッククレーン	AR-1800 MR-1	吊上能力	180 t吊	×	3 m	(株)タダノ	低
3020	コンクリートカッタ	JH 35-EH	ブレード径	86 cm			(株)秀和	超
3021	アスファルトフィニッシャ	Super 1900	舗装幅	8.5 m			ヴィルトゲン・ジャパン(株)	低
3022	振動ローラ	HD 075 V-1	車両総質量	7.25 t			ヴィルトゲン・ジャパン(株)	超
3023	振動ローラ	HD 75-1	車両総質量	6.65 t			ヴィルトゲン・ジャパン(株)	超
3024	振動ローラ	HD 75.4-1	車両総質量	7.15 t			ヴィルトゲン・ジャパン(株)	超
3025	ホイールクレーン	RK 120-2	吊上能力	12 t吊	×	2 m	コベルコクレーン(株)	低
3026	ホイールクレーン	RK 120 M-2	吊上能力	4.9 t吊	×	4.5 m	コベルコクレーン(株)	低
3027	ホイールクレーン	RK 160-5	吊上能力	16 t吊	×	3 m	コベルコクレーン(株)	低
3028	発動発電機	GAT-150 ES	定格容量	2.5 kVA	溶接機出力	3.58 kW	デンヨー(株)	超
3029	発動発電機	KAG-4000 US	定格容量	4 kVA			デンヨー(株)	超
3030	発動発電機	DCA-25 CI	定格容量	25 kVA			デンヨー(株)	超
3031	発動発電機	DCA-25 SPX	定格容量	25 kVA			デンヨー(株)	超
3032	クローラクレーン	URW 375 C	吊上能力	2.93 t吊	×	2.5 m	古河機械金属(株)	超
3033	クローラクレーン	URW 376 C	吊上能力	2.93 t吊	×	2.5 m	古河機械金属(株)	超
3034	オールケーシング掘削機	SRD-2000 H-II (油圧ユニット SPU-20 E-K)	最大掘削径	2,000 mm			三和機工(株)	低
3035	タイヤローラ	GW 750-1	車両総質量	9 t			酒井重工業(株)	低
3036	トラクタショベル	901 B	標準バケット山積	0.4 m³	標準バケット平積	0.3 m³	新キャタピラー三菱(株)	超
3037	トラクタショベル	902 B	標準バケット山積	0.5 m³	標準バケット平積	0.4 m³	新キャタピラー三菱(株)	超
3038	トラクタショベル	903 B	標準バケット山積	0.6 m³	標準バケット平積	0.5 m³	新キャタピラー三菱(株)	超
3039	バックホウ	312 C-3	山積容量	0.5 m³	平積容量	0.39 m³	新キャタピラー三菱(株)	低
3040	バックホウ	312 C-3-SSS	山積容量	0.5 m³	平積容量	0.39 m³	新キャタピラー三菱(株)	超
3041	バックホウ	314 C CR-3	山積容量	0.5 m³	平積容量	0.39 m³	新キャタピラー三菱(株)	低
3042	バックホウ	M 322 C MH	山積容量	0.8 m³	平積容量	0.6 m³	新キャタピラー三菱(株)	低
3043	ブルドーザ	D 3 G-E 2	運転整備質量	7.35 t			新キャタピラー三菱(株)	低
3044	ブルドーザ	D 5 G-E 2	運転整備質量	9.35 t			新キャタピラー三菱(株)	低
3045	アースオーガ	オーガ出力	64.6 kW		掘削径	1,050 mm	日本基礎技術(株)	低
3046	アースオーガ	DH 658-135 M-3	全装備最大質量	136 t			日本車輛製造(株)	低
3047	アースドリル	TH 4300 H	最大掘削径	2,000 mm	最大掘削長	43 m	日本車輛製造(株)	低
3048	オールケーシング掘削機	RT-200 H (油圧ユニット RTP-350 EH)	最大掘削径	2,000 mm			日本車輛製造(株)	低
3049	アスファルトフィニッシャ	F 44 W	舗装幅	2.45~4.4 m			範多機械(株)	低
3050	アスファルトフィニッシャ	F 50 W	舗装幅	2.3~5.0 m			範多機械(株)	低
3051	アスファルトフィニッシャ	F 60 C	舗装幅	2.3~6.0 m			範多機械(株)	低
3052	空気圧縮機	PDSG 820 S-4 B 1	吐出容量	25.7 m³/min	吐出圧力	1.03 MPa	北越工業(株)	低
3053	空気圧縮機	PDSJ 750 S-4 B 1	吐出容量	23.9 m³/min	吐出圧力	1.67 MPa	北越工業(株)	低
3054	発動発電機	SDG 25 AS-3 A 6	定格容量	25 kVA	/	60 Hz	北越工業(株)	超
3055	発動発電機	SDG 25 S-3 A 7	定格容量	25 kVA	/	60 Hz	北越工業(株)	超
3056	バックホウ	AX 30 u-4	山積容量	0.09 m³	平積容量	0.06 m³	北越工業(株)	超
3057	バックホウ	AX 35 u-4	山積容量	0.11 m³	平積容量	0.075 m³	北越工業(株)	超
3058	バックホウ	AX 40 u-4	山積容量	0.14 m³	平積容量	0.098 m³	北越工業(株)	超
3059	バックホウ	AX 50 u-4	山積容量	0.16 m³	平積容量	0.108 m³	北越工業(株)	超
3060	バックホウ	Vio 20-3	山積容量	0.066 m³	平積容量	0.047 m³	ヤンマー(株)	超
3061	バックホウ	Vio 27-3	山積容量	0.08 m³	平積容量	0.06 m³	ヤンマー(株)	超
3062	バックホウ	Vio 30-3	山積容量	0.1 m³	平積容量	0.07 m³	ヤンマー(株)	超
3063	バックホウ	Vio 35-3	山積容量	0.11 m³	平積容量	0.09 m³	ヤンマー(株)	超
3064	バックホウ	ZX 30 U-2	山積容量	0.09 m³	平積容量	0.06 m³	日立建機(株)	超

●お 知 ら せ●

指定 番号	機 種	型 式	諸 元				申請社名	備考
3065	バックホウ	ZX 35 U-2	山積容量	0.11 m ³	平積容量	0.075 m ³	日立建機(株)	超
3066	バックホウ	ZX 40 U-2	山積容量	0.14 m ³	平積容量	0.098 m ³	日立建機(株)	超
3067	バックホウ	ZX 50 U-2	山積容量	0.16 m ³	平積容量	0.108 m ³	日立建機(株)	超
3068	トラッククレーン	CX 500 W-C	吊上能力	50 t吊	×	3.7 m	日立住友重機械建機クレーン(株)	低
3069	クローラクレーン	SCX 300-C	吊上能力	30 t吊	×	3 m	日立住友重機械建機クレーン(株)	超
3070	クローラクレーン	SCX 700-2	吊上能力	70 t吊	×	4 m	日立住友重機械建機クレーン(株)	低
3071	バックホウ	PC 58 UUT-3 E 0	山積容量	0.22 m ³	平積容量	0.17 m ³	(株)小松製作所	低
3072	振動ローラ	JV 40 CW-5 E 0	車両総質量	4 t			(株)小松製作所	低
3073	振動ローラ	JV 40 DW-5 E 0	車両総質量	4 t			(株)小松製作所	低
3074	油圧式鋼管圧入・引抜機	BA 100-2	圧入力	156.8 kN	引抜力	156.8 kN	(株)小松製作所	低
3075	トラクタショベル	WA 150-5 N 1	標準バケット山積	1.5 m ³	標準バケット平積	1.2 m ³	(株)小松製作所	超
3076	トラッククレーン	AC 500-1	吊上能力	500 t吊	×	3 m	石川島建機(株)	低
3077	トラッククレーン	AC 350	吊上能力	360 t吊	×	2.8 m	石川島建機(株)	超
2654	バックホウ	Vio 40-3	山積容量	0.14 m ³	平積容量	0.11 m ³	ヤンマー(株)	超
2655	バックホウ	Vio 50-3	山積容量	0.16 m ³	平積容量	0.12 m ³	ヤンマー(株)	超
1320	オールケーシング掘削機	HCR-1500	最大掘削径	1,480 mm			協和機工(株)	低
1321	オールケーシング掘削機	HCR 200 TPN-1500 E	最大掘削径	1,480 mm			協和機工(株)	超
1322	オールケーシング掘削機	HCR 240 TPN-2000 E	最大掘削径	1,980 mm			協和機工(株)	超
1413	オールケーシング掘削機	HCR-2000	最大掘削径	1,980 mm			協和機工(株)	低
1924	オールケーシング掘削機	SPM-2500	最大掘削径	2,590 mm			協和機工(株)	超
1997	オールケーシング掘削機	HCR-2000	最大掘削径	1,980 mm			協和機工(株)	低
2390	オールケーシング掘削機	HCR-2200 P	最大掘削径	2,180 mm			協和機工(株)	超
2391	オールケーシング掘削機	HCR-2500 P	最大掘削径	2,480 mm			協和機工(株)	超

参考表—1 低騒音型建設機械指定状況

(平成 16 年 9 月現在)

機 種 名	既指定分			今回申請分			指定後の合計		
	低 型式数	超 型式数	計 型式数	低 型式数	超 型式数	計 型式数	低 型式数	超 型式数	計 型式数
ブルドーザ	25		25	2		2	27		27
バックホウ	745	320	1,065	4	13	17	749	333	1,082
ドラグライン									
クラムシュル	11	2	13				11	2	13
トラクタショベル	187	76	263		4	4	187	80	267
クローラクレーン	140	58	198	1	3	4	141	61	202
トラッククレーン	25	7	32	3	1	4	28	8	36
ホイールクレーン	66	3	69	3		3	69	3	72
バイプロハンマ	11	17	28				11	17	28
油圧式杭抜機									
油圧式鋼管圧入・引抜機	1		1	1		1	2		2
油圧式杭圧入引抜機		77	77					77	77
アースオーガ	25	15	40	2		2	27	15	42
オールケーシング掘削機	26	37	63	2		2	28	37	65
アースドリル	13	12	25	1		1	14	12	26
さく岩機(コンクリートブレイカ)									
ロードローラ	28	6	34	1		1	29	6	35
タイヤローラ	100	9	109	1	1	2	101	10	111
振動ローラ	163	49	212	2	3	5	165	52	217
コンクリートポンプ(車)									
コンクリート圧砕機	1		1				1		1
アスファルトフィニッシャ	134	1	135	4		4	138	1	139
コンクリートカット	10	16	26		1	1	10	17	27
空気圧縮機	71	60	131	2		2	73	60	133
発動発電機	96	373	469		6	6	96	379	475
合 計	1,878	1,138	3,016	29	32	61	1,907	1,170	3,077

国 総 施 第 59 号
平成 16 年 9 月 29 日

排出ガス対策型建設機械の指定について (追加)

社団法人日本建設機械化協会会長殿

国土交通省総合政策局
建設施工企画課長

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてより御協力願っているところでありますが、国土交通省所管直轄工事では、平成 8 年度からトンネル工用建設機械 7 機種、平成 9 年度から一般工用建設機械主要 3 機種、平成 10 年度から一般工用建設機械 5 機種を使用する場合、「排出ガス対策型建設機械指定要

●お知らせ●

領」(平成3年10月8日付け建設省経機発第249号、最終改正平成14年4月1日付け国総施第225号)で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙の

とおり排出ガス対策型建設機械の追加指定がなされ、平成16年9月29日付けで各地方整備局等に通知されました。つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の更なる普及に努めて頂きますよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしくお願ひします。

表一 排出ガス対策型建設機械指定一覧表(申請者別)(平成16年3月)

A: 触媒装置併用セラミックハニカム触媒付きフィルタ, ○第2次基準値

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 認 定 番 号, 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号, 試 験 試 験	適 用	
高所作業車	(株)アイチコーポレーション	可搬自走・ブーム型(直伸・屈折式)	SP 12 A-02	7.85	作業床高(m)／ 積載荷量(kg), 定員	12, 250.3	31.8	一般用	2-1618	2-60, AA-4 LE 1	-, -, なし	○
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型	CCH 350-3 DB	38.90	吊上能力(t吊)	35	147.0	一般用	2-1619	2-133, J 08 C-UT	-, -, なし	○
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型	CCH 650 HD-5 B	65.00	吊上能力(t吊)	65	147.0	一般用	2-1620	2-133, J 08 C-UT	-, -, なし	○
バックホウ	新キヤクビラー三菱(株)	クローラ型	312 C-3	12.20	平積(m ³), 山積(m ³)	0.39, 0.5	67.0	一般用	2-1621	2-106, 3064-E 3 T	-, -, なし	○
バックホウ	新キヤクビラー三菱(株)	クローラ型	312 C-3-SSS	12.30	平積(m ³), 山積(m ³)	0.39, 0.5	67.0	一般用	2-1622	2-106, 3064-E 3 T	-, -, なし	○
バックホウ	新キヤクビラー三菱(株)	クローラ型	314 C CR-3	14.60	平積(m ³), 山積(m ³)	0.39, 0.5	67.0	一般用	2-1623	2-106, 3064-E 3 T	-, -, なし	○
バックホウ	新キヤクビラー三菱(株)	ホイール型	M 322 CMH	24.80	平積(m ³), 山積(m ³)	0.6, 0.8	122.0	一般用	2-1624	2-253, 3056 E-JE 2-TAA-1	-, -, なし	○
クローラローダ	新キヤクビラー三菱(株)	普通	953 C-E	15.40	バケット山積容量(m ³)	1.8	95.0	一般用	2-1625	2-237, 3126B-JE 2-TAA-1	-, -, なし	○
クローラローダ	新キヤクビラー三菱(株)	普通	973 C-E	27.00	バケット山積容量(m ³)	3.2	172.0	一般用	2-1626	2-128 C 9-JE 2-TAA	-, -, なし	○
ホイールローダ	新キヤクビラー三菱(株)	普通	901 B	2.75	バケット山積容量(m ³)	0.4	22.0	一般用	2-1627	2-295, K 3 M-E 4 DT	-, -, なし	○
ホイールローダ	新キヤクビラー三菱(株)	普通	902 B	3.09	バケット山積容量(m ³)	0.5	28.0	一般用	2-1628	2-296, K 3 M-E 3 DT	-, -, なし	○
ホイールローダ	新キヤクビラー三菱(株)	普通	903 B	3.40	バケット山積容量(m ³)	0.6	28.0	一般用	2-1629	2-296, K 3 M-E 3 DT	-, -, なし	○
除雪ドーザ	コベルコ建機(株)	ホイール型	LK 120 ZD-5	7.55	質量(t級)	8	71.0	一般用	2-1630	2-266, B 4 5-T-2A	-, -, なし	○
油圧パワーユニット	コベルコ建機(株)		HPU 5000	6.20	吐出量(L/min), 圧力(MPa)	400, 34.3	179.4	一般用	2-1631	2-319, 3126 B-JE 2-TAA-2	-, -, なし	○
ラフテレンクレーン	コベルコ建機(株)	油圧伸縮ジブ型	RK 120 M-2	13.50	吊上能力(t吊)	4.9	125.0	一般用	2-1632	2-39, 4 M 50-TLE 2 A	-, -, なし	○
ラフテレンクレーン	コベルコ建機(株)	油圧伸縮ジブ型	RK 120-2	13.50	吊上能力(t吊)	12	125.0	一般用	2-1633	2-39, 4 M 50-TLE 2 A	-, -, なし	○
ラフテレンクレーン	コベルコ建機(株)	油圧伸縮ジブ型	RK 160-5	19.72	吊上能力(t吊)	16	153.0	一般用	2-1634	2-169, QSB 5, 9-2A	-, -, なし	○
タイヤローラ	酒井重工業(株)		GW 750-1	8.40	質量(t)	8~20	78.8	一般用	2-1635	2-10, DD-4 BG 1 T	-, -, なし	○
発電発電機	デンヨー(株)	ディーゼルエンジン駆動	DCA-25 C 1	0.61	定格容量(kVA)	25	23.5	一般用	2-1636	2-61, AA 4 LE 2	-, -, なし	○
抗打ち用ウォータージェット	(株)トーマック	エンジン式	JS-330 E II	10.00	ポンプ圧力(MPa), 吐出量(L/min)	15, 900	221.0	一般用	2-1637	2-212, 2 A-PF 6 TA	-, -, なし	○
クローラ式抗打機	日本車輛製造(株)	直結三点支持式	DH 658-135 M-3	136.00	リーダ長(m), 全装備質量(t)	21~33, 136	147.0	一般用	2-1638	2-133, J 08 C-UT	-, -, なし	○
アースドリル	日本車輛製造(株)	クローラ型	TE 4300 H	50.50	最大掘削径(mm), 最大掘削長(m)	2000, 43	147.0	一般用	2-1639	2-133, J 08 C-UT	-, -, なし	○
クローラクレーン	古河機械金属(株)		URW 375 C	3.70	吊上能力(t吊)	2.93	16.2	一般用	2-1640	2-5, 3 LB 1	-, -, なし	○
クローラクレーン	古河機械金属(株)	油圧伸縮ジブ型	URW 376 C	3.73	吊上能力(t吊)	2.93	16.2	一般用	2-1641	2-5, 3 LB 1	-, -, なし	○
ドリルジャンボ	古河機械金属(株)	ホイール式	JTH 2200 R-II	35.50	ブーム, ドリフト(kg級)	2, 170	128.0	トンネル用	2-1642	2-100, B 5.9-C-TAA-2 A	68 CFI-150, A	○
ドリルジャンボ	古河機械金属(株)	ホイール式	JTH 3200 R-II	43.00	ブーム, ドリフト(kg級)	3, 170	128.0	トンネル用	2-1643	2-100, B 5.9-C-TAA-2 A	68 CFI-150, A	○
コンクリート吹付機	古河機械金属(株)	湿式コンクリート吹付機 ホイール型	CJM 2200 E-III	24.00	吐出量(m ³ /h), 吹付範囲半径(m)	15~, 22.6	128.0	トンネル用	2-1644	2-100, B 5.9-C-TAA-2 A	68 CFI-150, A	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	クローラ型	F 60 C	13.59	舗装幅(m)	2.3~6.0	78.3	一般用	2-1645	2-113, S 6 S-E 4 DT	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	F-31 W 2	6.18	舗装幅(m)	1.7~ 3.1	39.0	一般用	2-1646	2-338, V 3300-K 2 A	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	BP-31 W 2	6.18	舗装幅(m)	1.7~ 3.1	39.0	一般用	2-1647	2-338, V 3300-K 2 A	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	F-1740 W 2	7.03	舗装幅(m)	1.75~ 4.0	39.0	一般用	2-1648	2-338, V 3300-K 2 A	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	F-2045 W	7.32	舗装幅(m)	2~ 4.5	39.0	一般用	2-1649	2-338, V 3300-K 2 A	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	BP-40 W	6.52	舗装幅(m)	2.3~ 4.0	39.0	一般用	2-1650	2-338, V 3300-K 2 A	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	F 44 W	8.78	舗装幅(m)	2.45~ 4.40	55.9	一般用	2-1651	2-7, AA-4 JG 1 T	-, -, なし	○
アスファルトフィニッシャ	範多機械(株)	ホイール型	F 50 W	10.80	舗装幅(m)	2.3~ 5.00	55.9	一般用	2-1652	2-7, AA-4 JG 1 T	-, -, なし	○
不整地運搬者	(株)諸岡	クローラ型・油圧ダンプ式	MST-300 VDR	2.40	積載質量(t)	2.5	35.6	一般用	2-1653	2-23, V 2203 KA	-, -, なし	○
不整地運搬者	(株)諸岡	クローラ型・油圧ダンプ式	MST-800 VD	6.40	積載質量(t)	4.3	81.0	一般用	2-1654	2-134, 4 D 34-TLE 2 A	-, -, なし	○
不整地運搬者	(株)諸岡	クローラ型・油圧ダンプ式	MST-1500 VD	9.20	積載質量(t)	6.3	165.0	一般用	2-1655	2-40, 6 D 16-TLE 2 B	-, -, なし	○
ホイールローダ	(株)ボブキャット	普通	Toolcat 5600	2.19	バケット山積容量(m ³)	0.4	34.0	一般用	2-1656	2-316, V 2203-DI-K 2 A	-, -, なし	○

●お知らせ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 認 定 番 号、 型 式	黒 煙 淨 化 装 置 設 置 試 験 状 況	適 用
深層混合処理機	(株)ワイビーエム	一軸式	GI-30 C-2	5.54	最大施工深度 (m), 10, 杭径 (mm) 600	20.6	一般用	2-1657	2-78, D 1503-KA	-, -, なし	○
深層混合処理機	(株)ワイビーエム	一軸式	GI-50 C-2	9.30	最大施工深度 (m), 10, 杭径 (mm) 800	40.8	一般用	2-1658	2-200, 4 TNV 94 L	-, -, なし	○
ボーリングマシン	(株)ワイビーエム	ロータリバイプレッション式・クローラ型	ECO-3 V	2.65	kW 級	14	一般用	2-1659	2-4, 3 YE 1	-, -, なし	○
ボーリングマシン	(株)ワイビーエム	ロータリバイプレッション式・クローラ型	ECO-7 V	3.95	kW 級	23.5	一般用	2-1660	2-58, AA-3 LD 2	-, -, なし	○
油圧パワーユニット	(株)ワイビーエム		YE-125	2.75	吐出量 (L/min), 144, 圧力 (MPa) 20.6	107.0	一般用	2-1661	2-29, SAA 6 D102 E-2-A	-, -, なし	○
コンクリート成型機械	荒山重機工業(株)	自走式	COMMANDER III	16.00	養生幅 (m)	6.5	一般用	2-1662	2-108, 3126 B-JE 2-TAA	-, -, なし	○
ロードローラ	(株)名倉製作所	タンデム	RTW 13005	13.15	質量 (t), 13.15, 締固め幅 (m) 1.4	126.1	一般用	2-1663	2-66, BB-6 BG 1 T	-, -, なし	○
ロータリ除雪車	(株)日本除雪機製作所	ホイール・2 ステージ型	HTR 52	2.28	除雪幅 (m 級), 1, 機関出力 (kW 級) 38.0	38.0	一般用	2-1664	2-176, 2 A-TD 27	-, -, なし	○
可搬式木材破砕機	マルマテクニカ(株)		BG 1000	2.40	最大処理能力 (m³/h)	10	一般用	2-1665	2-284, B 3.3-C-T-2 B	-, -, なし	○
抗打ち用ウォータージェット	(株)キナン	エンジン式	AT-35 ES-V	0.94	ポンプ圧力 (MPa), 14.7, 吐出量 (L/min) 85	25.0	一般用	2-1666	2-61, AA-4 LE 2	-, -, なし	○
抗打ち用ウォータージェット	(株)キナン	エンジン式	AT-140 ES-V	3.30	ポンプ圧力 (MPa), 14.7, 吐出量 (L/min) 340	118.0	一般用	2-1667	2-66, BB-6 BG 1 T	-, -, なし	○
抗打ち用ウォータージェット	(株)キナン	エンジン式	AT-170 ES-V	5.63	ポンプ圧力 (MPa), 9.8, 吐出量 (L/min) 700	135.0	一般用	2-1668	2-68, BB-6 HK 1 T	-, -, なし	○
抗打ち用ウォータージェット	(株)キナン	エンジン式	AT-200 ES-V	6.70	ポンプ圧力 (MPa), 3.92, 吐出量 (L/min) 1,200	147.0	一般用	2-1669	2-133, J 08 C-UT	-, -, なし	○
抗打ち用ウォータージェット	(株)キナン	エンジン式	AT-330 ES-V	8.00	ポンプ圧力 (MPa), 14.7, 吐出量 (L/min) 900	238.0	一般用	2-1670	2-70, AA-6 WG 1 T	-, -, なし	○
油圧パワーユニット	(株)ジェルシャ		EP-80	2.00	吐出量 L/min 80, 圧力 (MPa) 24.5	40.5	一般用	2-1671	2-91, 4 M 40-E 1	-, -, なし	○
ホイールローダ	川崎重工業(株)	普通	55 DV	9.14	バケット山積容量 (m³) 1.6	96.0	一般用	2-1672	2-66, BB-6 BG 1 T	-, -, なし	○
除雪ドーザ	川崎重工業(株)	ホイール型	50 ZV-D	7.55	質量 (t 級) 8	71.0	一般用	2-1673	2-266, B 4.5-T-2 A	-, -, なし	○
除雪ドーザ	川崎重工業(株)	ホイール型	70 DV	13.73	質量 (t 級) 13	154.0	一般用	2-1674	2-38, J 08 C-UD	-, -, なし	○
除雪ドーザ	川崎重工業(株)	ホイール型	85 ZV-D	19.77	質量 (t 級) 19	170.0	一般用	2-1675	2-38, J 08 C-UD	-, -, なし	○
ホイールローダ	(株)小松製作所	普通	WA 150-5 NI	7.76	バケット山積容量 (m³) 1.5	71.0	一般用	2-1676	2-28, SAA 4 D102 E-2-B	-, -, なし	○
クローラ式抗打機	(株)小松製作所	アースオーガ併用圧入抗打機	BA 100-2	11.50	オーガ出力 (kW), リフト長 (m) 21.3, 8.21, 圧入力 (kN), 掘削径 (mm) 156.8, 200	40.5	一般用	2-1677	2-136, S 4 D 95 LE-3-A	-, -, なし	○
モータグレーダ	(株)小松製作所	油圧式	GD 405 A-3 E 0	9.80	ブレード幅 (m) 3.1	92.0	一般用	2-1678	2-29, SAA 6 D 102 E-2-A	-, -, なし	○
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・タンデム型	JV 40 DW-5 E 0	4.00	質量 (t) 4	20.0	一般用	2-1679	2-229, 3 D 84 E-5	-, -, なし	○
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・コンバインド型	JV 40 CW-5 E 0	3.60	質量 (t) 4	20.0	一般用	2-1680	2-229, 3 D 84 E-5	-, -, なし	○
自走式破砕機	(株)小松製作所		BR 300 S-2	27.00	能力 (t/h), クラッシュ寸法開き (mm), 幅 (mm) 2, 1,200, 650	134.0	一般用	2-1681	2-30, SAA 6 D 102 E-2-C	-, -, なし	○
除雪グレーダ	(株)小松製作所	油圧式	GD 405 A-3Y	10.30	ブレード幅 (m) 3.1	92.0	一般用	2-1682	2-29, SAA 6 D 102 E-2-A	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	クローラ型・軌道用	PC 58 UUT-3 E 0	6.84	平積 (m³), 山積 (m³) 0.17, 0.22	29.4	一般用	2-1683	2-233, 4 D 88 E-5	-, -, なし	○
振動ローラ	日立建機	搭乗式・タンデム型	SB-CC 222	7.60	質量 (t) 7.6	56.0	一般用	2-1684	2-291, BF 4 L 2011 CE	-, -, なし	○
振動ローラ	日立建機	搭乗式・タンデム型	SB-CC 232	8.50	質量 (t) 8.5	56.0	一般用	2-1685	2-291, BF 4 L 2011 CE	-, -, なし	○
振動ローラ	日立建機	搭乗式・コンバインド型	SC-CA 252 D	10.60	質量 (t) 10.6	90.0	一般用	2-1686	2-222, BF 4 M 2012 C CE	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	クローラ型	ZX 30 U-2	2.99	平積 (m³), 山積 (m³) 0.06, 0.09	22.3	一般用	2-1687	2-166, 3 TNV 88	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	クローラ型	ZX 35 U-2	3.40	平積 (m³), 山積 (m³) 0.075, 0.11	22.3	一般用	2-1688	2-166, 3 TNV 88	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	クローラ型	ZX 40 U-2	4.31	平積 (m³), 山積 (m³) 0.098, 0.14	29.8	一般用	2-1689	2-167, 4 TNV 88	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	クローラ型	ZX 50 U-2	4.65	平積 (m³), 山積 (m³) 0.108, 0.16	29.8	一般用	2-1690	2-167, 4 TNV 88	-, -, なし	○
不整地運搬車	日立建機(株)	クローラ型・油圧ダンプ式	EG 40 R-C	6.20	積載質量 (t) 4	80.2	一般用	2-1691	2-10, DD-4 BG 1 T	-, -, なし	○
振動ローラ	日立建機(株)	搭乗式・タンデム型	SB-CC 222	7.60	質量 (t) 7.6	56.0	一般用	2-1692	2-291, BF 4 L 2011 CE	-, -, なし	○
振動ローラ	日立建機(株)	搭乗式・タンデム型	SB-CC 232	8.50	質量 (t) 8.5	56.0	一般用	2-1693	2-291, BF 4 L 2011 CE	-, -, なし	○
振動ローラ	日立建機(株)	搭乗式・コンバインド型	SC-CA 252 D	10.60	質量 (t) 10.6	90.0	一般用	2-1694	2-222, BF 4 M 2012 C CE	-, -, なし	○
クローラクレーン	日立住友重機械建機クレーン(株)	油圧伸縮ジブ型	SDX 207-C 2	34.60	吊上能力 (t 吊) 20	136.0	一般用	2-1695	2-68, BB 6 HK 1 T	-, -, なし	○
クローラクレーン	日立住友重機械建機クレーン(株)	油圧駆動式ウィンチ・ラチスジブ型	SDX 300-C	33.10	吊上能力 (t 吊) 30	136.0	一般用	2-1696	2-68, BB 6 HK 1 T	-, -, なし	○
クローラクレーン	日立住友重機械建機クレーン(株)	油圧駆動式ウィンチ・ラチスジブ型	SDX 700-2	75.00	吊上能力 (t 吊) 70	136.0	一般用	2-1697	2-68, BB 6 HK 1 T	-, -, なし	○
アースドリル	日立住友重機械建機クレーン(株)	クローラ型	SDX 207-C 2	42.00	最大掘削径 (mm), 2,000, 最大掘削長 (m) 41.5	136.0	一般用	2-1698	2-68, BB 6 HK 1 T	-, -, なし	○
アースドリル	日立住友重機械建機クレーン(株)	クローラ型	SDX 5020-C 2	82.00	最大掘削径 (mm), 2,500, 最大掘削長 (m) 43.8	235.0	一般用	2-1699	2-94, 6 D 24-TLE 2 A	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	クローラ型	AX 30 u-4	2.99	平積 (m³), 山積 (m³) 0.06, 0.09	22.3	一般用	2-1700	2-166, 3 TNV 88	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	クローラ型	AX 35 u-4	3.40	平積 (m³), 山積 (m³) 0.075, 0.11	22.3	一般用	2-1701	2-166, 3 TNV 88	-, -, なし	○
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	クローラ型	AX 40 u-4	4.31	平積 (m³), 山積 (m³) 0.098, 0.14	29.8	一般用	2-1702	2-167, 4 TNV 88	-, -, なし	○

●お知らせ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 認 定 番 号, 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号, 試 験 適 用
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	クローラ型	AX 50 u-4	4.65	平積 (m³), 山積 (m³)	0.108, 0.16	一般用	2-1703	2-167, 4 TNV 88	-, -, なし
空気圧縮機	北越工業(株)	可搬式・スクリューエンジン掛	PDSJ 750 S-4 B 1	5.05	吐出量 (m³/min)	21.2	一般用	2-1704	2-94, 6 D 24-TLE 2 A	-, -, なし
空気圧縮機	北越工業(株)	可搬式・スクリューエンジン掛	PDSG 820 S-4 B 1	4.65	吐出量 (m³/min)	23.2	一般用	2-1705	2-94, 6 D 24-TLE 2 A	-, -, なし
発動発電機	北越工業(株)	ディーゼルエンジン駆動	SDG 25 S-3 A 7	0.58	定格容量 (kVA)	25	一般用	2-1706	2-60, AA-4 LE 1	-, -, なし
発動発電機	北越工業(株)	ディーゼルエンジン駆動	SDG 25 AS-3 A 6	0.69	定格容量 (kVA)	25	一般用	2-1707	2-60, AA-4 LE 1	-, -, なし
除雪グレーダ	三菱重工業(株)	油圧式	MG 500-S II	19.43	ブレード幅 (m)	4	一般用	2-1708	2-94, 6 D 24-TLE 2 A	-, -, なし
除雪グレーダ	三菱重工業(株)	油圧式	SR 320-II	19.57	ブレード幅 (m)	4.3	一般用	2-1709	2-94, 6 D 24-TLE 2 A	-, -, なし
バックホウ	ヤンマー(株)	クローラ型	Vio 70-3	7.55	平積 (m³), 山積 (m³)	0.21, 0.28	一般用	2-1710	2-201, 4 TNV 98	-, -, なし
バックホウ	ヤンマー(株)	クローラ型	B 7-5 A	7.75	平積 (m³), 山積 (m³)	0.21, 0.28	一般用	2-1711	2-201, 4 TNV 98	-, -, なし
ホイールローダ	ヤンマー(株)	普通	V 1-1 A	1.00	バケット山積容量 (m³)	0.16	一般用	2-1712	2-278, 3 TNV 70	-, -, なし
ホイールローダ	ヤンマー(株)	普通	V 3-5 A	2.58	バケット山積容量 (m³)	0.4	一般用	2-1713	2-165, 3 TNV 84	-, -, なし
不整地運搬車	ヤンマー(株)	クローラ型・油圧ダンプ式	C 30 R-2	2.29	積載質量 (t)	2.5	一般用	2-1714	2-279, 3 TNV 88-F	-, -, なし
高所作業車	(株)豊田自動織機	可搬自走・ブーム型 (直伸・屈折式)	3 JD 21	14.90	作業床高 (m), 積載荷重 (kg), 定員	21, 250, 2	一般用	2-1715	2-238, 2 Z-2-1	-, -, なし
工用高圧洗浄機	(株)シンショー	エンジン駆動	SJD-3533	1.38	吐出量 (L/min), 圧力 (MPa)	33, 3, 35	一般用	2-1716	2-243, K 4 N-E 1	-, -, なし
工用高圧洗浄機	(株)シンショー	エンジン駆動	SJD-2150	1.38	吐出量 (L/min), 圧力 (MPa)	50, 5, 21	一般用	2-1717	2-243, K 4 N-E 1	-, -, なし
工用高圧洗浄機	(株)シンショー	エンジン駆動	SJD-1487	1.38	吐出量 (L/min), 圧力 (MPa)	86, 1, 14	一般用	2-1718	2-243, K 4 N-E 1	-, -, なし

参考表-1 排出ガス対策型建設機械の指定状況

1. 排出ガス対策型建設機械指定状況 (第2次基準値)

(平成16年9月現在)

機 種	既指 定 分	今 回 申 請 分	指 定 後 の 合 計	備 考
(1)トンネル工用	型式	型式	型式	
小型バックホウ				
バックホウ	48		48	
トラクタショベル	11		11	
大型ブレード				
コンクリート吹付け機	2	1	3	
ドリルジャボ	2	2	4	
ダンプトラック	8		8	
トラックミキサ				
その他	10		10	
小 計	81	3	84	
(2)一般工用	型式	型式	型式	
小型バックホウ	211	9	220	
バックホウ	278	6	284	
トラクタショベル	202	10	212	
ブルドーザ	51		51	
発動発電機	145	3	148	
空気圧縮機	54	2	56	
油圧パワーユニット	2	3	5	
ロードローラ	11	1	12	
タイヤローラ	35	1	36	
振動ローラ	118	8	126	
ホイールクレーン	20	3	23	
クレーン類 (ホイールクレーン除く)	47	7	54	
土工機械 (バックホウ (小型含む), トラクタショベル, ブルドーザを除く)	5		5	
運搬機械	37	5	42	1機種
基礎工用機械	34	5	39	2機種
せん孔機械	6	4	10	2機種
整地・転圧機械 (ロードローラ, タイヤローラ, 振動ローラを除く)	5	1	6	1機種
コンクリート・アスファルト機械	88	9	97	2機種
掘進機械	4		4	
維持作業用機械	61	8	69	3機種
その他	122	13	135	5機種
小 計	1,536	98	1,634	
合 計	1,617	101	1,718	

2. 指定型式数推移

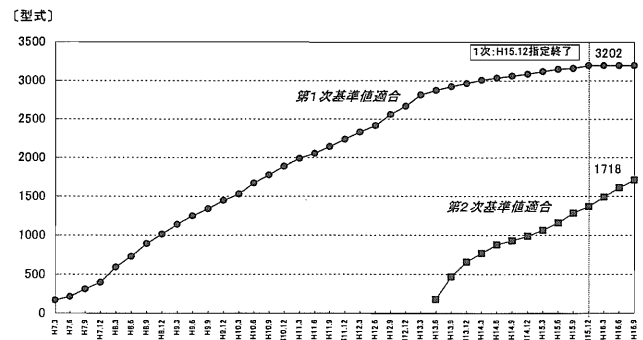


図-1 排出ガス対策建設機械指定型式数 (トンネル工用含む)

…行事一覧…

(2004年9月1日～30日)

■ 広報部会

■ 機関誌編集委員会

月 日：9月10日(金)
出席者：関 克己委員長ほか16名
議題：①平成16年12月号(第658号)の計画 ②平成17年1月号(第659号)の計画素案

■ シンポジウム実行委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：近藤 悟委員長ほか10名
議題：①論文(アブストラクト)の応募状況について ②アブストラクトの査読結果について ③開催要領案について ④今後の予定について

■ 新機種調査委員会

月 日：9月15日(水)
出席者：渡部 務委員長ほか3名
議題：①新情報の持寄り検討 ②技術交流討議

■ 建設経済調査委員会

月 日：9月15日(水)
出席者：山名至孝委員ほか5名
議題：①10月号原稿検討

■ 新工法調査委員会

月 日：9月22日(水)
出席者：村本利行委員ほか4名
議題：新工法の調査

■ 機械部会

■ 除雪機械技術委員会幹事会

月 日：9月1日(水)
出席者：関谷洋一幹事長ほか8名
議題：①C規格の取組みについて ②平成16年度活動計画の変更について

■ 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：9月3日(金)
出席者：小栗賢一分科会長ほか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幹事会

月 日：9月8日(水)
出席者：大坂 衛委員長ほか8名
議題：平成16年度各分科会の活動状況について

■ トンネル機械技術委員会C規格TBM分科会

月 日：9月8日(水)
出席者：寺田紳一分科会長ほか5名
議題：①C規格和訳の検討 ②C規格目次の精査

■ ダンプトラック技術委員会

月 日：9月8日(水)
出席者：大貫広明委員長ほか4名
議題：①ホームページ開設準備 ②不整地運搬車仕様書様式案の最終チェック

■ 情報化機器技術委員会

月 日：9月9日(木)
出席者：中野一郎委員長ほか7名
議題：①遠隔稼働管理データ配信フォーマットJCMAS案の検討 ②電装品未来技術調査

■ 機械部会運営連絡会作業燃費検討WG

月 日：9月9日(木)
出席者：田中利昌リーダーほか12名
議題：ショベル、トラクタの作業燃費検討の進め方

■ ショベル技術委員会自走式建設リサイクル機械分科会

月 日：9月13日(月)
出席者：森谷幸雄分科会長ほか6名
議題：ベルトコンベヤの安全規格についての審議

■ ショベル技術委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：此村 靖委員長ほか6名
議題：①燃費測定法について ②低騒音型建設機械指定制度の申請機種区分について ③ホームページ案検討

■ 機械部会運営連絡会

月 日：9月14日(火)
出席者：山口 武部会長ほか6名
議題：平成16年度機械部会上期活動結果、下期計画の審議

■ 建築生産機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：9月15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

■ 基礎工事用機械技術委員会C規格分科会

月 日：9月16日(木)
出席者：濱野 衛分科会長ほか9名
議題：①ENのC規格適用範囲 ②和訳内容の検討

■ 油脂技術委員会

月 日：9月17日(金)
出席者：大川 聡委員長ほか11名
議題：①作動油規格、グリースの認証システム ②IFPE005発表論文作成 ③燃料分科会報告

■ 機部会幹事会

月 日：9月21日(火)
出席者：山口 武部会長ほか6名
議題：平成16年度機械部会上期活動結果、下期計画の審議

■ 路盤舗装機械技術委員会安全対策分科会

月 日：9月24日(金)
出席者：小栗賢一分科会長ほか15名
議題：①EN500-2,3の和訳及びJIS化への検討 ②EN13020の和訳検討

■ 除雪機械技術委員会幹事会

月 日：9月28日(火)
出席者：江本 平幹事長ほか9名
議題：①技術資料の改訂について ②除雪仕様の原案作成について

■ トンネル機械技術委員会環境保全分科会

月 日：9月28日(火)
出席者：西村 章副分科会長ほか3名
議題：実績データの確認

■ トンネル機械技術委員会未来技術開発分科会

月 日：9月30日(木)
出席者：森 政嗣分科会長ほか3名
議題：①報告書の作成審議 ②ホームページの検索一覧表について

■ 業種別部会

■ 製造業部会・マテリアルハンドリング機械WG

月 日：9月1日(水)
出席者：溝口孝遠リーダーほか13名
議題：リフマグ、グラップルに関する対応方針の審議

■ 製造業部会燃費測定標準の扱いに関する検討会

月 日：9月9日(木)
出席者：雨宮信一幹事長ほか12名
議題：燃費試験標準の今後の取扱いについて

■ 製造業部会・マテリアルハンドリング機械WG

月 日：9月25日(土)
出席者：溝口孝遠リーダーほか8名
議題：リフマグ、グラップルに関する対応方針の審議

■ 建設業部会三役会

月 日：9月10日(金)
出席者：西上雅朗部会長ほか4名
議題：①平成16年度上期事業報告について ②平成16年度下期事業計画について

■ 建設業部会幹事会

月 日：9月16日(木)
出席者：西上雅朗部会長ほか30名
議題：①平成16年度上期事業報告に

ついて ②建設機械の安全提案分科会活動報告 ③機電技術活性化分科会活動報告 ④コンクリートポンプ等安全規格 JIS (案) について ⑤建設産業構造改善プログラム 2004 について

■建設業部会見学会

月 日：9月29日(水), 30日(木)
出席者：西上雅朗部会長ほか18名
見学先：①長井ダム作業所 ②コマツ真岡工場

■建設業部会機電技術活性化分科会

月 日：9月30日(木)
出席者：荒井政男分科会長ほか5名
議題：①意見交換会のスケジュール ②班の割付けについて ③当日の担当について ④報告書作成要領について

… 支部行事一覧 …

■ 北海道支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月3日(金)～5日(日)
場 所：①コマツ教習所北海道センタ ②日立建機教習センタ北海道教習所
受験者：1級168名, 2級539名

■第3回広報部会広報委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：林 勝義委員長ほか7名
議題：支部だよりの発行, 建設工事等見学会について

■ 東北支部

■建設機械部会除雪分科会

月 日：9月1日(水)
出席者：山崎 晃建設機械部会長ほか7名
議題：除雪講習会ビデオ, パワーポイントの編集について協議

■機械設備部会

月 日：9月2日(木)
出席者：深堀哲男部会長ほか5名
議題：新技術情報交換会

■建設機械部会除雪分科会

月 日：9月6日(月)
出席者：山崎 晃建設機械部会長ほか
議題：東北地方整備局除雪講習会出席

■機械設備部会

月 日：9月9日(木)
出席者：深堀哲男部会長ほか5名
議題：新技術情報交換会, 発表課題の募集方法について

■機械設備部会

月 日：9月14日(火)
出席者：深堀哲男部会長ほか2名
議題：新技術情報交換会発表課題の募集について建設部会と協議

■広報部会

月 日：9月29日(水)
出席者：山田仁一部会長ほか21名
議題：長井ダム見学会

■機械設備部会

月 日：9月30日(木)
出席者：深堀哲男部会長ほか7名
議題：新技術情報交換会当日役割分担について

■ 北陸支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月6日(月)～10日(金)
場 所：コベルコ建機新潟教習センタ
受験者：1級77名, 2級285名

■雪水部会

月 日：9月16日(木)
出席者：池田重三郎部会長ほか18名
議題：平成16年度事業についてのテーマを協議, 検討した。①歩道除雪機械安全対策施工要領の策定 ②道路除雪オペレータの手引きの改訂 ③除雪機械改良要望のとりまとめ ④「除雪作業事故例と危険予知訓練」冊子の改訂 ⑤ロータリ除雪車の技術講習会 ⑥除雪機械用標識の標準化

■企画部会委員長会議

月 日：9月29日(水)
出席者：新田恭士部会長ほか8名
議題：①平成16年度上半期事業・経理概況及び下半期事業計画 ②北陸支部事業懸案事項の検討

■ 中部支部

■中部地方整備局防災訓練に参加

月 日：9月1日(水)
出席者：植村 靖災害対策部会委員ほか2名
内 容：東海地震を想定し情報伝達訓練を実施

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月6日(月)～9日(木)
場 所：住友建機販売名古屋技術研修所
受験者：1級87名, 2級357名

■建設技術フェア出展説明会

月 日：9月10日(金)
出席者：梅田佳男事務局長
議題：建設技術フェア出展者に出

展要領等の説明

■広報部会

月 日：9月13日(月)
出席者：西脇恒夫部会長ほか7名
議題：「支部だより」No. 64号の発行について

■建設技術フェア実行委員会に出席

月 日：9月28日(火)
出席者：五嶋政美企画部会副部会長
議題：建設技術フェア実施内容, 広報計画, 今後の計画について審議

■ 関西支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月1日(水)～3日(金)
場 所：明石試験場及び小野試験場
受験者：1級188名, 2級581名

■積雪寒冷地域交通対策分科会

月 日：9月7日(火)
出席者：深堀賢久分科会長ほか14名
議題：①委員交代に伴う自己紹介 ②平成15年度成果確認 ③井戸による海水取水の可能性検討。井戸掘削2社による予備検討に関する説明 ④平成16年度活動計画策定融雪高度化業務成果紹介

■企画部会

月 日：9月9日(木)
出席者：渡辺 昭部会長ほか9名
議題：①部会長会議の開催について ②総務小委員会の実施について ③採点基準について

■橋梁技術委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：早川 充委員ほか11名
議題：①「施工技術報告会」について ②安全施工マニュアルについて

■広報部会編集会議

月 日：9月28日(火)
出席者：三村邦有委員長ほか6名
議題：JCMA 関西第86号の編集について

■ 中国支部

■建設機械施工技術検定実地試験

・広島会場

月 日：9月4日(土)～6日(月)
場 所：広島駅ヤード跡地
受験者：1級98名, 2級228名

・島根会場

月 日：9月3日(金)～5日(日)
場 所：原商(宍道)
受験者：1級6名, 2級109名

■ 四 国 支 部

■建設機械施工技術検定実地試験打合せ会

月 日：9月3日（金）

出席者：小松修夫総括試験監督者ほか
7名

議 題：①実地試験実施要領について
②採点要領について

■創立30周年記念事業準備委員会

月 日：9月6日（月）

出席者：小松修夫委員長ほか7名

議 題：①検討事項の進捗状況 ②今

後の検討事項と作業スケジュール

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月9日（木）～10日（金）

場 所：日立建機善通寺営業所

受験者：1級86名，2級297名

■ 九 州 支 部

■第3回企画委員会幹事会

月 日：9月15日（水）

出席者：相川 亮委員長ほか7名

議 題：支部行事の推進について ①
九州建設技術フォーラム2004 in 北九

州の運営について ②成果品の電子納
品講習会の開催について ③工事見学
研修会の開催について ④講習会等の
収支について

■建設機械施工技術検定実地試験

①日立建機教習センタ福岡教習所

月 日：8月23日（月）～26日（木）

②コマツ教習所九州センタ

月 日：8月23日（月）～27日（金）

及び9月2日（木）

受験者：1級169名，2級597名

建設機械技術者必携 建設機械施工ハンドブック（改訂版）

建設機械による土木施工現場における監理技術者、専任の主任技術者、オペレータ、世話役、監督等の現場技術者、建設機械メーカ、輸入商社、リース・レンタル業、サービス業などの建設機械の技術者や、大学、高等専門学校、工業高等学校において建設機械と建設施工を勉強する学生などを対象として本書は書かれています。

今回、最近の技術動向、排気ガス対策、安全衛生管理体制、建設副産物、適正な施工体制等について最新の技術と内容をより充実させ、機械化施工における環境の保全、効率的な工事の施工が図られることを念頭に改訂編纂し出版しました。

建設機械技術者にとって必携の書でありますのでご案内申し上げます。

■掲載内容（三分冊）

- ・基礎知識編（土木工学一般、建設機械一般、安全対策・環境保全、関係法規）
- ・掘削・運搬・基礎工事機械編（トラクタ系機械、ショベル系機械、運搬機械、基礎工事機械）
- ・整地・締固め・舗装機械編（モータグレーダ、締固め機械、舗装機械）

■体 裁：A4判 全約910頁

■価 格：会 員 10,000円（消費税込）送料 600円

非会員 11,550円（消費税込）送料 600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

編集後記

今回の除雪特集は、これまでの本誌では報文が少なかったこともあり、特別に取上げた。

最近のトピックスだけではなく、最近の除雪に関する全体像を示そうとしたため、若干、目新しさが無い内容にも受取れるが、主旨をご理解戴ければ幸いである。

昭和32年に創設された道路雪寒事業の推進によって、雪国の厳しい環境は大幅に改善され、克雪から利雪時代へ大きな転換期を迎えたと言われている。このような時代の克雪、利雪に対する国、地方自治体、道路管理者、さらには、除雪機メーカーの下記の点からの内容についての状況をまとめた。

- ① 利雪の状況
- ② 雪に強い道路整備
- ③ 効率的な新型除雪機の開発
- ④ 除雪整備の合理的な運用法
- ⑤ 雪国の国民の理解の促進

本号の編集企画は季節はずれの夏に始まった。特に記録づくめの真夏日が続く中で進めてきたが、その暑さもやっと終わりかと思ったら、今年度は日本列島を大型台風が連続で過ぎて行き、各地方に多くの被害を残して行った。

更には追い討ちをかけるように新潟地方を襲った巨大地震へと続き、どうしようもない天災が計り知れない被害をもたらしている。被災地の方々には、心よりお見舞い申し上げます。

従来から叫ばれている異常気象が、今年は特に大きくなって我々を挑発しているかのようである。さらには、すぐにやって来る、雪の季節。雪国につらい季節がやってくる。

今冬が例年以上の豪雪となるかどうか分からないが、本号で取上げた、克雪から利雪への転換は、甲子園優勝旗が始めて今年、津軽海峡を越えた明るいニュースと共に、人間の英知を集め努力すれば、必ず進展すると信じている。 (宮木・新野)

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
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

関 克己

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
佐藤 隆	農林水産省
伊藤 早直	原子力安全保安院
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 劭	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
斉藤 徹	NIPPO
梅本 慶三	ハザマ
宮木 克己	日立建機
庄中 憲	施工技術総合研究所

12月号「新技術・新工法特集」予告

- ・公共工事における新技術活用促進システムの運用状況と課題
- ・孔壁を無排土掘削するMLT工法
- ・配管を非開削で埋設する誘導式水平ドリル工法
- ・高橋脚建築の3H工法
- ・低公害型解体工法を支える大型機械
- ・放電衝撃破砕工法
- ・乾式ワイヤソーイング工法

No.657 「建設の施工企画」 2004年11月号

(定価) 1部840円(本体800円)
年間購読料9,000円

平成16年11月20日印刷

平成16年11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 静岡県富士市大渕 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 1-12-56	電話 (092) 741-9380