

建設の施工企画 8

2005 AUGUST No.666 JCMMA



橋梁上部工一括撤去工法

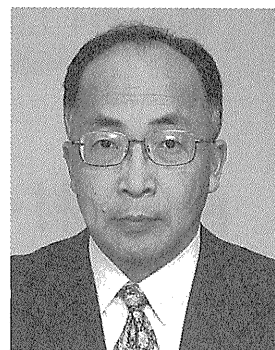
解体・再生工法特集

- 再生骨材・再生骨材コンクリートのJIS化
- 自走式門型昇降装置(リフター機)を用いて橋梁1スパンを1日で解体
- 焼却施設解体時のダイオキシン除去システム
- わが国最古の重力式コンクリートダム再生
- 鋼斜張橋(かもめ大橋)における地盤沈下および車両大型化に対する再生工事
- PC斜張橋「集鹿大橋」の斜ケーブル再生工事
- 使用済み発泡スチロール(EPS)再生骨材の利用技術
- 現場発生木・伐採木の有効的利活用システム

巻頭言

施工企画と技術

村松 敏 光



私たちは、何か事を起こそうとすると、効率的に、良い結果を得ようとして、その手段や方法について思いをめぐらします。税金という対価を得て国民に提供されるサービスである行政の一部を構成する土木工事などは、機能と同時に、地域のシンボルやランドマークとなる構造物を作るもので、そのマネジメントが重要です。

技術者は、明治以来の近代化の中で、欧米から技術を導入し、わが国の自然に適合させて、近代化の基礎を作る土木技術を磨いてきました。戦後においては、建設機械が大きな役割を果たし、建設の機械化が即ち施工の近代化、合理化でありました。今では、技術と建設機械が渾然、一体となっており、深層混合処理工法に見られるように、施工技術を如何に実現するか、機械を如何に使うかということが重要になってきています。「建設機械」の時代から「施工技術」の時代へと転換したといえます。「建設の機械化」から「建設の施工企画」に名称が変わったことは、この変化を表すものと考えます。

社会資本整備は、現場で行われるもので、現場でのマネジメントが、事業化に至る多くの労苦の成否を担っています。そのマネジメントの中心は、かつての「建設機械を投入すること」から、「土木技術、建設技術を使い、活かすこと」に移っています。新しい技術を使うことによって技術を育成し、新しい技術の開発を促さんとする必要性も、技術が現在のマネジメントを左右し、将来の可能性を保障するからです。

国土交通省は、10年ほど前から新技術情報のデータベース（NETIS）を構築し、4千を超える技術が登録され、直轄工事の14.4%で新技術が使われています。

す（平成16年度）。一方、4年ほど前から、テーマを設定して技術を公募する取り組みを始めましたが、応募される技術の7～8割は、NETISに登録されていない技術です。これらの状況から、かなり荒っぽい類推ではありますが、我国には1万数千から2万件の新技術があるものと推察できます。

新しい発見や発明は、いつも注目を集めますが、すぐに役立つことは少なく、失望の時期を迎えます。そして、「技術」として開発されても、厳しい選別と淘汰を受け、事業化、実用化され、発展していくという大きな流れがあるそうです。

有史以来、人類は、新しい技術を発見し、活用してきました。それぞれの技術は、使われる中で改良され、その性能を高め、人々の生活を便利にし、快適なものにしてきました。土木技術は、社会資本形成になくはないものですが、実際に使って評価し、育てるというプロセスは、民間の力だけでは実現しません。

技術を使い、育てていくためには、「こんなことで困っている。」「こんなことをしたい。」といった課題に対して、最新の技術情報や、「技術をつかったらこんなことができました。」という情報を提供し、「そんな技術があるのだったら、こんなことができる。」という形で活躍の場を提供するといった仲人役が必要です。技術者が交流し、技術情報を交換し、互いの技術力を高めていく場も必要です。

そのような役割と同時に、「常に、現場に軸足を置き、現場の技術を担う施工企画」…そんなことを目指して行こうと考えています。

再生骨材・再生骨材コンクリートのJIS化

河野 広 隆

2005年3月20日にJIS A 5021「コンクリート用再生骨材 H」が制定された。コンクリート解体材を砕いて造った再生骨材の有効利用に関しては、わが国では長い間研究がなされてきたが、JIS化されるのは初めてである。ここではまず、このJISに到るまでの再生骨材に関する研究の経緯、再生骨材を用いたコンクリートの品質の概要を述べる。次に、制定されたJIS A 5021「コンクリート用再生骨材 H」と、2005年度にJIS化が予定されている「再生骨材 L」を用いたコンクリート再生骨材」のJIS案の概要とそれらの審議過程で問題となった事項を紹介する。

キーワード：再生骨材，コンクリート解体材，再生骨材コンクリート，JIS，副産物

1. はじめに

わが国では1960年代まではコンクリート用骨材として河川産の砂利、砂が多用されていた。しかし、資源の枯渇や河床への影響などから、次第に河川産の砂利、砂の採取が制限され、砕石や海砂等が使われるようになった。さらにここ数年では海砂の採取も大幅に制限されるに到っている。そうした背景から骨材資源の有効利用や再利用の必要性が叫ばれるようになってきている。

一方、わが国のコンクリート分野では、コンクリート構造物の解体に伴って発生する解体材を処理し、再生骨材としコンクリートに再利用する研究が、既に30年以上前から始まっている。最初は建築分野で検討が始まり、その後も2度にわたる旧建設省の総合技術開発プロジェクト（通称、総プロ）をはじめとして、土木・建築分野のいくつもの大小のプロジェクトや研究・技術開発がなされている。

1994年には旧建設省から「コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）」の通達¹⁾が出され、その後、社団法人日本コンクリート工学協会（JCI）で再生骨材の規格化が検討され、その成果がJISの標準化情報の形となって、TR A 0006「再生骨材を用いたコンクリート」が2000年に制定されている²⁾。

また1990年代から、例えば新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）助成事業で行われた再生骨材の高度処理技術の開発³⁾などの技術開発が進み、

一般骨材と比較して遜色のない程度まで再生骨材を実用的に処理できる技術も出現してきた。

このような背景から、JCIでは平成14年から経済産業省からの委託を受け、再生骨材のJIS化の検討を行ってきた。その成果の一部として、2005年3月20日にJIS A 5021「コンクリート用再生骨材 H」が制定された。また、近々、「再生骨材 L」を用いたコンクリート再生骨材」のJISも制定される予定である。

ここでは、再生骨材に関する研究の経緯と、JIS A 5021の概要と審議過程で問題となったこと、現在検討されている他のJIS案についても紹介する。

2. 再生骨材利用の研究の経緯と方向

日本では約30年前からコンクリート副産物の再利用に関する研究が始まった。最初は建築分野で検討が始まり、早くも1977年には再生骨材の規格について日本建築業協会案⁴⁾が出されている。

その後も、筆者が直接関連する大型プロジェクトだけでも、総プロの「建設事業への廃棄物利用技術の開発」（1981-1985）⁵⁾と「建設副産物の発生抑制・再利用技術の開発」（1992-1996）⁶⁾がある。

その他にもいくつもの大小のプロジェクトや研究・技術開発がなされている。関連する学会の発表論文件数などを見ても膨大な量の研究がなされているのがわかる。

しかしながら、コンクリート副産物の再利用の形態を見ると、ここ数年の再利用率は9割を超えているが、その多くは路盤材などの用途に限られている。研究の

対象がほとんど「コンクリートからコンクリートへ」であるのに、実際の利用形態はそうはなっていないのが実状である。これには多くの理由がある⁷⁾が、ここでは割愛する。

過去のコンクリート副産物利用に関する研究・技術開発の目指す方向を大きく分けると、次のようになるのではないかと考える。

- ① 再生骨材および再生骨材を用いたコンクリートの基礎物性の把握
- ② 良質の再生骨材を製造するための技術開発
- ③ 配合や混和剤、練り混ぜ方法などにより、再生コンクリートの品質を向上させる技術開発
- ④ リサイクルを前提にした材料使用法や完全リサイクルを目指す技術開発
- ⑤ ダウンリサイクリングを基本とする技術開発

上記の内、リサイクルの形態がどのような方向に向かうと、①は必ず必要な研究である。扱うものの性質を知らないことには、その利用戦略も作戦も立たない。

②～⑤の技術開発はそれぞれ目指す方向が異なる。それぞれの使い方については一長一短があり、現状ではどの方向がよいとか悪いとかは判断できない。コンクリートの原材料資源の状況やコンクリート副産物の発生量、コンクリート需要の変化、他の建設資材の需要、社会情勢、特に環境に関する世論、関連法律や基準類での取扱い方等々によって、再利用の最善の方向は変化すると考えられる。

3. 再生骨材の特性とそれを用いたコンクリートの品質

解体したコンクリート塊を砕き骨材状にすると、再生粗骨材は元の粗骨材にモルタルが付着したものとモルタル塊で構成され、再生細骨材はモルタル塊あるいは元の細骨材にセメントペーストが付着したもので構成される。再生粗骨材の品質は付着モルタル量と深い関係があり、付着モルタルが多いほど、元の粗骨材より品質が劣る。再生細骨材も同様である。付着モルタルや付着セメントペーストの量は、再生骨材の吸水率と非常によい相関があるため⁸⁾、吸水率が再生骨材の品質を表す有力な指標となる。後述する JIS 案でも吸水率が骨材の品質項目となっている。

再生骨材を用いたコンクリートの特性を見ると、元の骨材が川砂利・川砂の場合は、再生骨材を用いたコンクリートでは単位水量が増える傾向にあり、その結果収縮量が増える。元の骨材が碎石の場合は、再生骨

材が処理の段階で丸くなるため、単位水量が減ることもある。

再生骨材を用いたコンクリートの強度は、原骨材を用いた場合に比べ、若干落ちる傾向にあり、特に高強度が出にくくなる。また、ヤング率も小さくなる。しかし、通常は強度のことはあまり問題とはならず、実用上の問題となるのは凍結融解耐久性が極端に落ちる場合があることである。また、強度は、例えば普通骨材と混合することにより改善されるが、耐久性については、骨材を混合しても耐久性は弱い骨材に支配されるため、改善されにくい。

このため、再生骨材を用いたコンクリートでは、耐久性に特に配慮した使い方が必要となる。こうした情報は 2005 年 6 月出版の土木学会コンクリートライブラリー 120⁹⁾ の付属資料に詳しく示されているので、参考にされたい。

4. 再生骨材処理方法の技術開発と問題点

再生骨材を用いたコンクリートの耐久性を上げるためには、再生骨材の処理程度を高めればよい。このため、あまりコストをかけずに、一般に生コンに使用されている骨材に極めて近い状態まで処理する方法がいくつも検討されてきた。ここ数年で、実用的なレベルまで達した処理機械も開発され、例えば「コンクリート再生材高度利用研究委員会」¹⁰⁾ のような組織も作られて、事業化が検討されている。

この場合、いくつかの制度的な問題や技術的な問題をクリアしなければ、真の意味の事業化にはつながらない。

まず制度的なものとしては、通常の JIS レディーミクストコンクリート（以下、生コンと略す）に使われる骨材は、JIS の規格の品質を満足しなければならないことがあげられる。川砂利や川砂は JIS A 5308 「レディーミクストコンクリート」の附属書の規定、碎石は JIS A 5005 の規定で品質が規定されている。このほかにも構造用軽量骨材やスラグ骨材についても JIS が定められている。

こうした JIS 以外の骨材を用いると、生コンは JIS 製品ではなくなる。建築基準法では構造部材に用いる生コンは JIS 製品でなければならないとしていて、再生骨材を用いると個別に大臣認定をとる必要がある。再生骨材をいくら高度に処理して JIS A5308 の附属書の品質を満足するようにしても、JIS 品ではないので、事実上 JIS の生コンには使えないという状況にある。

これを解決するには、いくつかの方法がある。例えば、JIS A 5308 の附属書の規定を変える、あるいは新たに再生骨材の JIS を制定する、といった方法である。今回、JCI で検討し JIS 化した JIS A 5021 は、後者の方針に則ったものである。

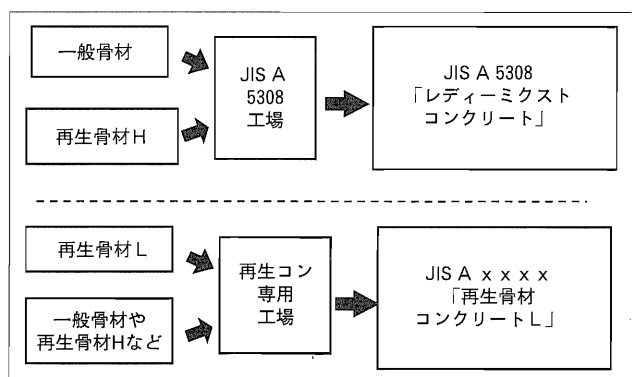
このほかにも、廃棄物処理関係の規定などいくつかの制度的な問題もあるが、ここでは省略する。

技術的な問題としては、改良された処理機械を用いてもやはり、処理程度を高めるほど多くのエネルギーを消費することとなり、また、使いにくい再生細骨材や微粉といった副産物が生じることが、大きな問題である。これらはコストに直接につながる。

5. 再生骨材 JIS の体系

上記の状況を勘案し、JCI に 2002 年から作られた「再生骨材標準化委員会」(委員長 町田篤彦埼玉大教授) では、次のような基本方針で JIS 案を作成してきた。

- ① 高度に処理された再生骨材は、一般の骨材とほぼ同様の使い方ができるため、JIS は骨材の規格とし、JIS A 5308「レディーミクストコンクリート」の中で使えるような体系とする。
- ② TR A 0006「再生骨材を用いたコンクリート」で示された比較的低レベルの処理を施した再生骨材は、これを用いたコンクリートはその用途に配慮をしなければならないため、「再生骨材」の規格ではなく、「再生骨材コンクリート」の規格とする。
- ③ 上記 2 種類の再生骨材の中間に位置するものも、用途が見込めるため、JIS 化を検討する。
- ④ JIS 規格を作成する際、その事業性がなければ、絵に描いた餅になるため、事業性の検討も行う。
- ⑤ 新たな試験法が必要となる場合は、それもあわせて検討する。



図—1 再生骨材と再生コンクリートの JIS 体系

この内①、②のイメージを図示すると図—1 のようになる。

ちなみに筆者は、この委員会の中で「再生骨材 L を用いた再生骨材コンクリート」と試験法の WG に参加させていただいた。

6. JIS A 5021「コンクリート用再生骨材 H」について

再生骨材 H は、通常の骨材とほぼ同じような使い方を想定しているため、本 JIS は JIS A 5308 附属書の砂利・砂の規格と JIS A 5005「コンクリート用砕石及び砕砂」を組合わせたようなものとなっている。誌面の都合で詳細は記述できないが、特徴的なところを述べる。

まず「4.1 種類」では、種類として再生粗骨材 H と再生細骨材 H があることを示しているが、同時にここで再生骨材 H の定義を行っている。つまり「原コンクリートに対し、破碎、磨砕等の高度な処理を行い、必要に応じて粒度調整した」ものとしている。

次に「5. 品質」では、構造物の解体、骨材の処理の際にどうしても混入してしまう不純物の含有量の上限を示している。不純物にはタイルや煉瓦のような骨材に近い無機物から紙や木片などの有機物まで種々のものがあるが、これらをコンクリートへの影響等を考慮して A から F までの 6 つのグループに分けて、それぞれ含有量の上限を示している。さらに、不純物の合計の量として質量比で 3% 以下としている。

骨材の物理的な性質としては「絶対密度」「吸水率」「すりへり減量」「微粒分量」を規定している。細骨材の微粒分量が大きい以外は、いずれも A 5308 附属書の砂利・砂の規定と同じである。表—1 にその一部を示す。

表—1 再生骨材の物理的性質 (一部)

試験項目	再生粗骨材 H		再生粗骨材 M*		再生粗骨材 L	
	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材	細骨材
絶対密度 (g/cm ³)	2.5 以上	2.5 以上	2.3 以上	2.3 以上	—	—
吸水率 (%)	3.0 以下	3.5 以下	5.0 以下	7.0 以下	7.0 以下	13.0 以下
微粒分量 (%)	1.0 以下	7.0 以下	1.5 以下	7.0 以下	2.0 以下	10.0 以下

* M については案

粒度区分については、粗骨材に砕石 JIS の区分と同様の考え方が導入されている。また砕石・砕砂と同様の粒形判定実積率の下限が示されている。

このように書いてしまうと、再生骨材 H の JIS は

一般の砂利・砂と碎石・砕砂の規定と同じ印象を持たれてしまいそうである。しかし実は、アルカリ骨材反応（以下、ASR）性の判定、不純物の試験、検査頻度、などに独特の工夫がなされている。また、JIS 案策定のための議論の膨大な時間の大部分はこうした点に割かれたようである。

つまり、再生骨材はコンクリート解体材から造られるため、一般にロットが小さく、品質の変動が大きいという特性がある一方で、単価の低い一般骨材と競争するためには検査等の費用も極力抑えなければならないという、相反する課題があるのである。

大きなロットで原骨材が特定できる場合には、品質管理が容易になるため、附属書 1（規定）では「原骨材の特定方法」を示している。例えば、再生骨材の ASR 反応性は試験に要する費用や時間を考えると「無害でない」として扱わざるを得ない場合が多い。しかし、附属書 1 によって原骨材が ASR 反応性が「無害」と判定される場合には、ASR 抑制対策を講じる必要性がなくなる。

ロットが小さいと品質管理・検査のための試験の頻度が増えてしまうが、一律に安全を見込んで検査ロットの大きさを規定してしまうと不合理な場合が増えてしまうため、検査の頻度については状況に応じて変えられるように工夫されている。また、不純物試験などは、通常の骨材と同じような試験を行うと膨大なコストを要する可能性があるため、「限度見本」をあらかじめ作っておき、目視による検査を行う手法について、附属書 2（規定）「限度見本による再生骨材 H の不純物量試験方法」を規定している。

なお、「再生骨材 H」という用語についてもかなりの議論がなされている。当初、「高品質再生骨材」、「構造用再生骨材」、「高度処理再生骨材」などの用語が提案されたが、これらを用いると、後述する「再生骨材 L」に対する用語がどうしてもネガティブになるので却下された。

「Ⅰ種、Ⅱ種、Ⅲ種」あるいは「1 種、2 種、3 種」の案も出されたが、前者は 1994 年の旧建設省通達で用いられていて、それらとは同じではないこと、後者は軽量骨材を用いたコンクリートで別の概念で用いられていることなどから混乱を招くとして、これも却下された。

なお、こうした背景は JIS の解説に詳細に示されている。JIS 本文が附属書も含めて 10 頁であるのに対し、解説は 15 頁にも及んでいる。

なお、JCI「再生骨材標準化委員会」では、JIS 案だけでは実務への展開が難しいため、JIS A 5005 の

JIS 工場個別審査事項を参考に再生骨材 H に対する個別審査事項素案も検討している。さらに、生コンで使用する際の体系を想定し、JIS A 5308 の改正案も検討している。

7. JIS A xxxx「再生骨材 L を用いた再生骨材コンクリート」について

本報文の執筆時点で本 JIS 案の JIS 化は決定していないので、JIS 番号も未定である。

再生骨材 H が高度な処理を施して、JIS の生コンで使えるように普通骨材に極めて近い品質を目指しているのに対し、再生骨材 L はなるべく処理に経費をかけず、副産物の粉体の発生量も極力抑えようとするものである。

再生骨材 H の JIS が骨材規格であるのに対し、再生骨材 L を用いた再生骨材コンクリートの JIS は、コンクリートの規格である。骨材規格は附属書となっている。この理由は、図—1 に示すように、再生骨材 H はあくまで JIS A 5308 の体系の中で骨材を使おうとするのに対し、再生骨材 L は JIS A 5308 の枠の中で有効かつ安全に使うのは難しいと判断したからである。つまり、実際にこの体系を運用するには再生コンクリートの専用工場が必要となる。

本 JIS 案の策定に当たっては、2000 年制定の TR A 0006「再生骨材を用いたコンクリート」があったため、簡単な審議で JIS 化が可能ではないかと当初予想されたが、実際にはかなりの難産であった。

再生骨材 L の品質としては、なるべく処理にエネルギーをかけないこと、副産物の発生量を抑えることを念頭に、表—1 に示すような物理的性質を規定している。粒度分布は一般の骨材より若干幅の広い範囲を設定している。また、ASR 反応性を確認することは事実上困難なので、特別な場合を除き、「無害と判定されていない」ものとして取扱うこととしている。つまり、何らかの ASR 抑制対策をとることを前提としている。

再生骨材 L を用いた再生骨材コンクリートの種類としては、「標準品」「塩分規制品」「仕様発注品」の 3 種類を規定している。「標準品」は製造や検査のコストをなるべくかけず、その代わり用途を限定したものである。用途としては、裏込めコンクリート、間詰めコンクリート、均しコンクリート、捨てコンクリート等の、高い強度、高い耐久性が要求されない部材および部位である。これは、この再生コンクリートに通常高い凍結融解抵抗性を要求するのが難しいためであ

る。「塩分規制品」は鉄筋がある場合に用いる。

実際には再生骨材 L を用いた再生骨材コンクリートに相当するコンクリートが外気に曝されるようなところかなり使われていることも考慮し、購入者が十分な検討を行ったうえで「仕様発注品」を購入し、上記の限定された用途以外に用いることも可能としている。

「標準品」は呼び強度を 18、粗骨材の最大寸法を 20 mm または 25 mm、荷卸し地点におけるスランプを 10 cm または 18 cm と、種類を簡素化している。なお、AE 減水剤または高性能 AE 減水剤を用いるが、空気量は規定しない。「塩分規制品」は「標準品」のうち塩化物イオン量の上限を規定したものである。「仕様発注品」は購入者が再生骨材 L を除く材料および配合を指定して発注するものであり、呼び強度は 18、21、24 である。

審議の過程では、いくつかのことが大きな問題となった。重要な点だけご紹介したい。

(a) 呼び強度

まず、呼び強度についてである。TR A 0006 では「標準品」の呼び強度は 12 としていた。これは、TR で示した水セメント比の上限 65% を守れば、18 程度の強度は楽に達成できることはわかっていたが、ばらつきが大きいとの予想のもと、安全を見込んだためである。今回、実際のデータを収集し、呼び強度 18 が楽に確実に達成できることが判明したため、呼び強度を改めた。

(b) ASR 対策

次に、ASR 対策である。再生骨材は基本的にはロットが小さく、試験によって ASR 反応性を判断するのは難しい。このため、無害でないとして扱わざるを得ない。この場合、コンクリートのアルカリ総量規制が混合セメントまたは混和材料による対策を施すことになる。アルカリ総量規制の場合、新たに用いるセメントからのアルカリ量以外に、再生骨材に付着したセメントペースト中のアルカリ量もカウントしなければならない。實際上、再生骨材中のアルカリ量を試験で把握しながら使うということは難しいため、混合セメントまたは混和材料による対策を施すことを原則にしている。

(c) 塩分規制品

「塩分規制品」では、フレッシュコンクリート中の塩化物イオン含有量を検査しなければならないが、再生骨材中に塩化物イオンが含まれている場合には、溶け出してくるまでにかなりの時間がかかることが想定されるため、試験結果の判定に工夫を加えている。

(d) 残された問題点

このほかにも、各種混和材との併用、一般骨材との混合使用等の際に問題となる点の解決、空気量を測定しない状況下での容積保証のあり方、品質管理・検査の方法と頻度、製造工場の簡素化と連続ミキサの導入、その際に問題となる連続ミキサの性能確認方法、等々、数多くの問題点が出され、それらをクリアするための議論がなされた。これらは、JIS 解説に非常に詳細に示される予定であるので、ここでは省略させていただく。

8. 再生骨材 M を用いたコンクリートについて

再生骨 H と再生骨材 L の間に位置する品質の再生骨材にも有効な使い方があるのではないかとということで、再生骨材 M を用いたコンクリートの JIS 案の審議も行われた。

再生骨材 M の品質としては、表—1 に示すようなものである。用途としては、例えば、杭、耐圧版、基礎梁、鋼管充填コンクリートなど乾燥収縮や凍結融解の影響を受けにくい、ある程度構造的な強度が要求されるような部材である。この JIS 案については、2005 年度も引続き JCI で原案のブラッシュアップがなされる予定であるので、ここでは詳細は省略させていただく。

9. おわりに

再生骨材の問題は、

- ・ロットが小さくばらつきが大きい、
- ・コンクリートにマイナスの影響を与える、

等々、実は多くの副産物を利用する際の共通する課題でもある。副産物の利用はその種類や用途などを考えると、本来はかなり地域ごとの問題である。

再生骨材は、少なくとも原料のコンクリート解体材のほとんどが JIS 製品であったため、JIS 化が可能であったが、これから出てくる種々の副産物について、JIS という全国レベルの体系で規定するのが適切であるかどうか、筆者は個人的には疑問を持っている。

性能規定的な考えに基づき、もっと技術者の判断と責任で運用が可能な体制を築かないと真の意味での循環型社会の構築は難しいのではないかと感じる。しかし、再生骨材の JIS 化の過程で議論されたことは、その他の副産物の利用を考える際に、今後とも必ず役立つものと確信している。

限られた誌面で再生骨材の JIS 化の状況を報告し

たため、十分な説明ができなかった。JCI (<http://www.jci-net.or.jp/>) では 2005 年 9 月 22 日に東京都千代田区・レポール麹町にて、「コンクリート用再生骨材の普及促進」に関するシンポジウム開催を予定しているので、ご興味のある方は是非聴講されたい。

JICMA

《参考文献》

- 1) 河野広隆：「コンクリート副産物の再利用促進に向けて—コンクリート副産物の再利用に関する用途別暫定品質基準（案）より」，セメントコンクリート，No.572，p.52-55，1994.10
- 2) 河野広隆：「コンクリート副産物活用のための技術開発と再生コンクリート JIS/TR」，月刊生コン，2000 年 12 月号
- 3) 例えば，島，他：「加熱すりもみ法によるコンクリート塊からの高品質骨材回収技術の開発」，コンクリート工学年次論文集，第 22 巻，第 2 号，2000.06
- 4) 例えば，笠井：再生骨材の使用基準，セメントコンクリート，No.415，1981.9
- 5) 建設省総合技術開発プロジェクト報告書：「建設事業への廃棄物利用

技術に関する調査報告書」，1986

- 6) 「コンクリート副産物の高度処理・利用技術の開発に関する共同研究報告書—コンクリート副産物の土木事業における利用ガイドブック」，土木研究所共同研究報告書，166 号，1997.03
- 7) 技術フォーラム「資源の有効利用とコンクリート」，第 14 回「コンクリート分野における資源の有効利用の将来展望」，コンクリート工学，Vol.35，No.4，1997.4
- 8) 片平，河野：「再生骨材コンクリートの強度・耐久性調査」，土木技術資料，Vol.40，No.10，1998.10
- 9) 「電力施設解体コンクリートを用いた再生骨材コンクリートの設計施工指針（案）」，土木学会コンクリートライブラリー，120，2005.6
- 10) <http://www.con-saisei.net/aboutus.php4>

〔筆者紹介〕

河野 広隆（かわの ひろたか）
独立行政法人土木研究所
材料地盤研究グループ長

建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

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

■掲載内容：

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

■体 裁：B5 判，340 頁，表紙上製

■定 価：会 員 5,880 円（本体 5,600 円） 送料 600 円

非会員 6,300 円（本体 6,000 円） 送料 600 円

・「会員」 本協会の本部，支部全員及び官公庁，学校等公的機関

社団法人 日本建設機械化協会

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

special issue: dismantlement and reproduction

解体・再生工法 特集

自走式門型昇降装置(リフター機)を用いて 橋梁1スパンを1日で解体

—橋梁上部工一括撤去工法 大將軍橋撤去工事(北工区)—

平 湯 栄 治・久保田 耕 司

大將軍橋(兵庫県姫路市南畝町船場川線)はJR山陽本線を跨ぐ、延長約430mの跨線橋である。本工事はそのうち北側162.5mを撤去するもので、住宅や駐車場が近接しており、一部直上に山陽新幹線の高架橋も近接している。このような制約のもとでは、クレーンによる在来工法が非常に困難であること、道路橋上での長期にわたる撤去作業に伴う粉塵、騒音等に配慮する必要があるということで、上部工の撤去には自走式門型昇降装置(リフター機)が採用された。コンクリート床版をリフター機で解体場所まで水平移動させることで、クレーンを使わずに周辺環境に配慮しつつ一括撤去するものである。15スパンの床版について1日1スパンのペースで安全に撤去を行った。本報文では、本橋撤去工事の概要を説明した後、リフター機の構造、施工手順について紹介する。

キーワード: 橋梁, 床版一括撤去, 自走式門型昇降機, リフター機, 急速施工, 環境配慮, 安全

1. はじめに

兵庫県ではJR姫路駅周辺において、JR山陽本線等連続立体交差事業を進めている。地上を東西に走るJR山陽本線の姫路駅の西側にある道路橋(大將軍橋)が、本事業により支障となるため、撤去されることになった(図-1)。

本工事はJR山陽本線との交差箇所より北側の16スパンの橋梁部のうち15スパンの床版を自走式門型昇降装置(リフター機)で撤去した。

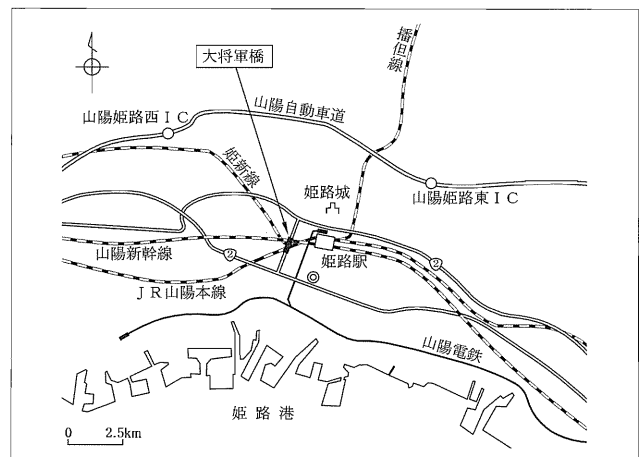


図-1 位置図

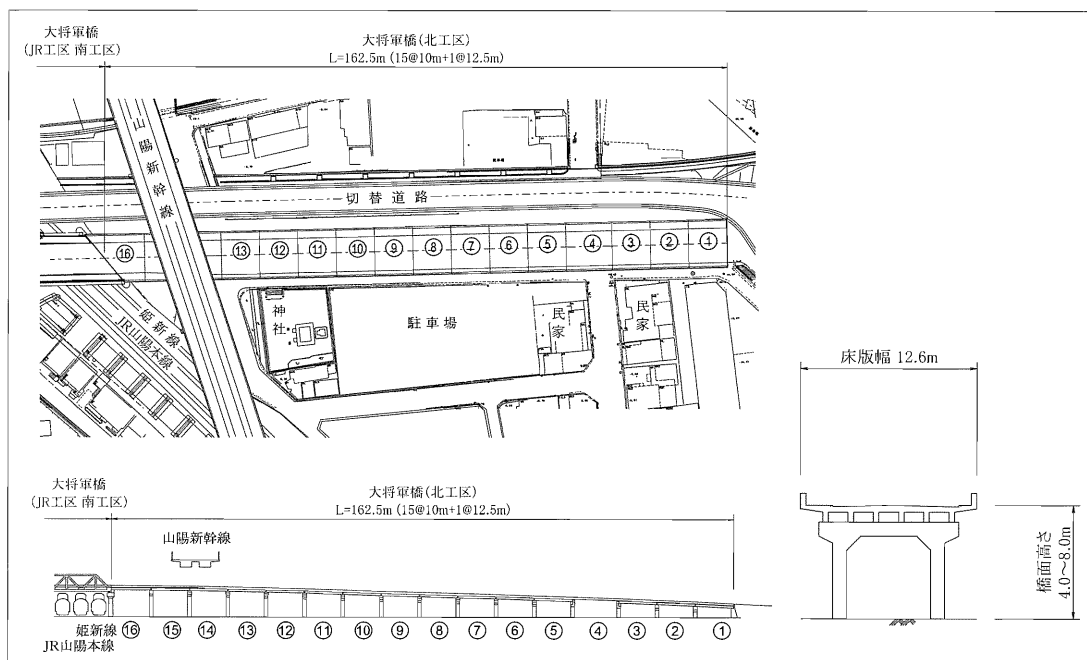


図-2
大將軍橋(北工区)

2. 橋梁概要

大將軍橋（北工区）は、上部工がRC単純桁（一部PC単純桁）、下部工がRC門型ラーメン構造で、1径間10m（PC桁のみ12.5m）の全16径間の道路橋である。道路の幅員構成は車道二車線で床版幅は12.6mである（図-2）。

山陽新幹線の高架橋がこの大將軍橋の直上を近接して通っており、この橋梁の西側には撤去工事に伴う切替え道路、東側には民家や駐車場、神社が隣接しており、作業ヤードの確保が難しく、クレーンを使用する在来工法が困難な状況であった（写真-1）。

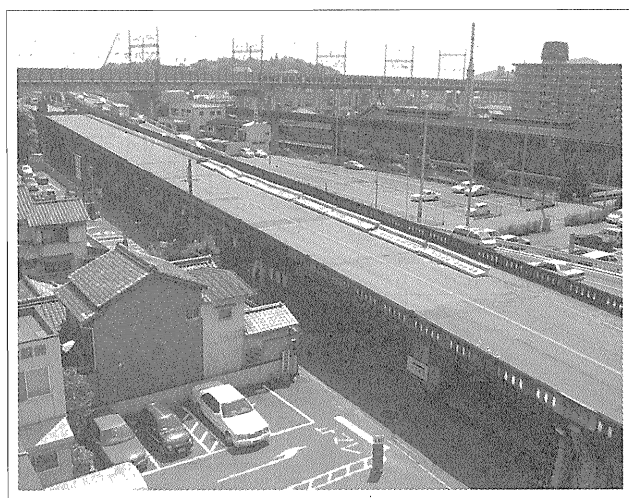


写真-1 大將軍橋（北工区）（奥の高架橋は山陽新幹線）

3. 工事概要

本工事の大まかな施工フローを図-3に示す。

（1）準備工～床版張出し部撤去工

切替え道路や民家が隣接している中で側道の歩行者の通行を妨げないようにするために、床版の張出し部を先行して撤去することで、リフター機の設置場所を確保し、施工ヤードの占有幅を小さくした（図-4）。

（2）リフター機製作と破碎ヤード確保

リフター機本体は工事着工とともに、設計・製作を開始し、現場にてリフター機の走行軌条を設置後、搬入・組立てを行った。地上に破碎ヤードを確保するために、工区中央付近の連続3スパンの床版を隣接の床版の上に仮置きし、橋脚を破碎・撤去した。破碎ヤードには、吊り具を盛替えるための仮置き架台を設置した（写真-2、図-5）。

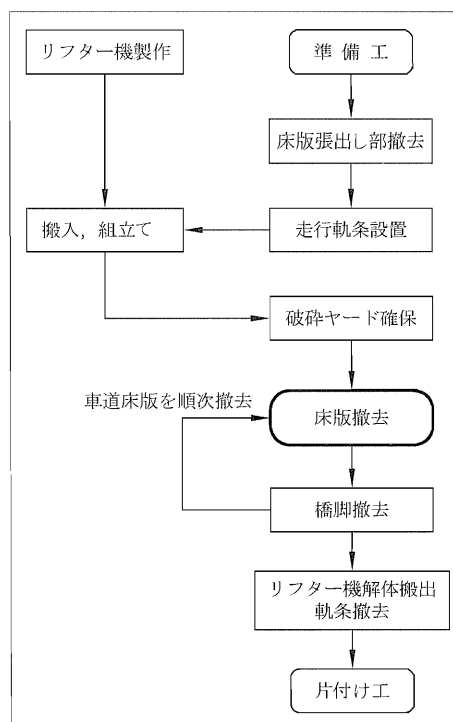


図-3 施工フロー図

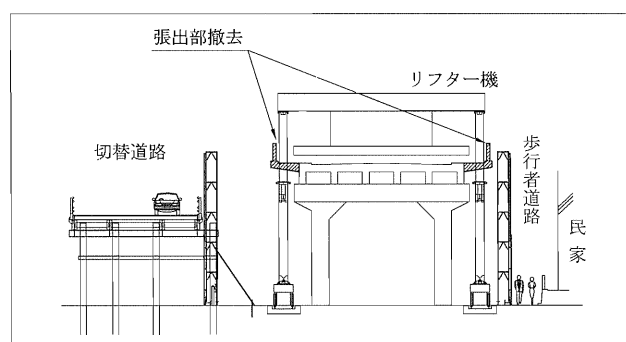


図-4 施工時断面図

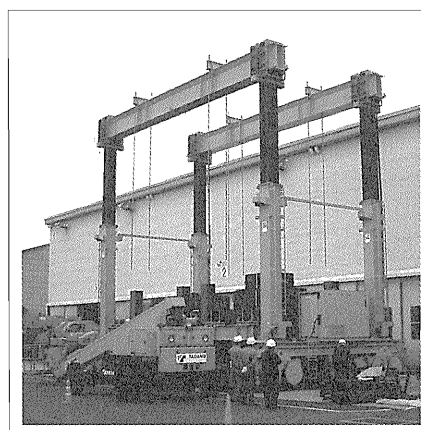


写真-2 リフター機

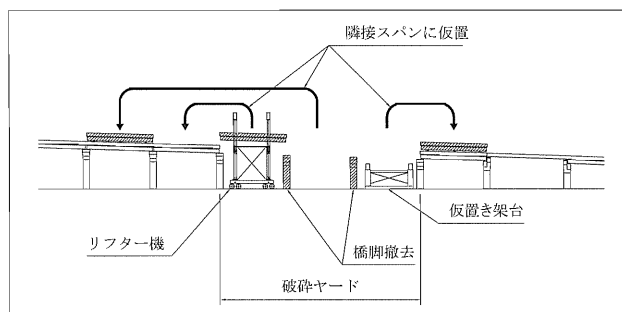


図-5 破碎ヤードの確保

(3) 床版・橋脚撤去～片付け工

仮置きした床版を、リフター機にて1スパンずつ破碎ヤードに降ろし、油圧圧碎機で破碎しダンプトラックで搬出した。引続き、JR側のスパンより順次床版をリフター機で同様に1スパンずつ一括撤去した。

橋脚は床版を移動させた後にその場で油圧圧碎機を用いて破碎し撤去した(写真-3, 表紙)。

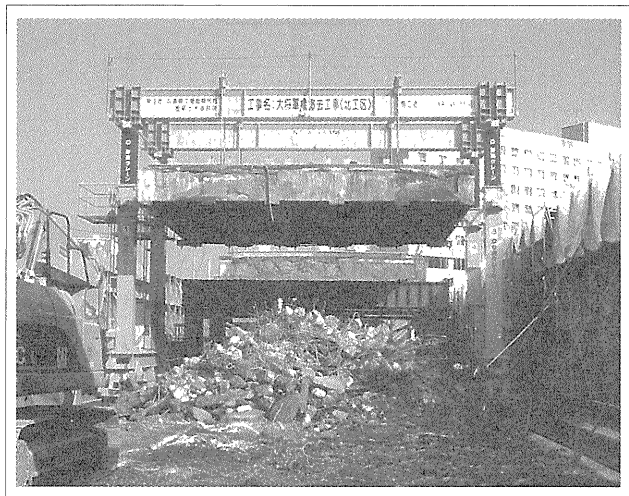


写真-3 床版撤去状況 (奥にあるのは仮置き架台)

4. 上部工撤去工

(1) 床版の構造

床版の構造は、6本の主桁から成るRC床版で、床版の幅は12.6m、張出し部を切断撤去した後の幅は9.4m、主桁高を含めた床版の厚さは1.1m、1スパンの橋長は10m、重量は約160tである(図-6)。

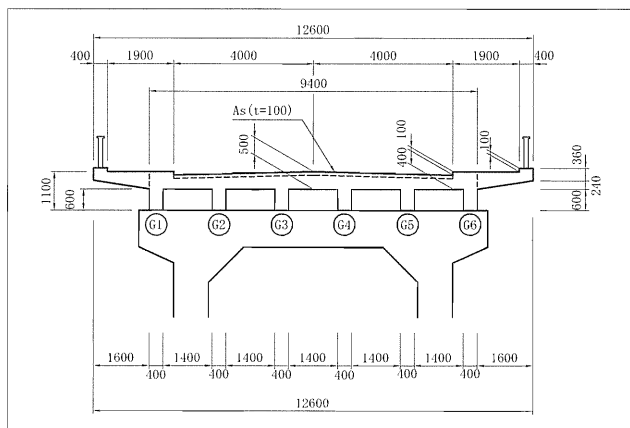


図-6 床版の標準断面図

(2) リフター機の仕様

本工事で用いたリフター機は門型昇降装置を2台連

接させた構造で、レール上を走行する台車と上下に伸縮可能なブーム、及びブームをつなぐビーム等から構成されている。ブームのスパンは走行方向に5m、横方向に11.2mで、各ブームの直下に4つの車輪を有する走行台車が配置されている。リフター機の操作は牽引されている台車上の操作盤にて行う。またこの台車には、発電機を積んでおり、電源車としての役割を兼ねている(図-7)。

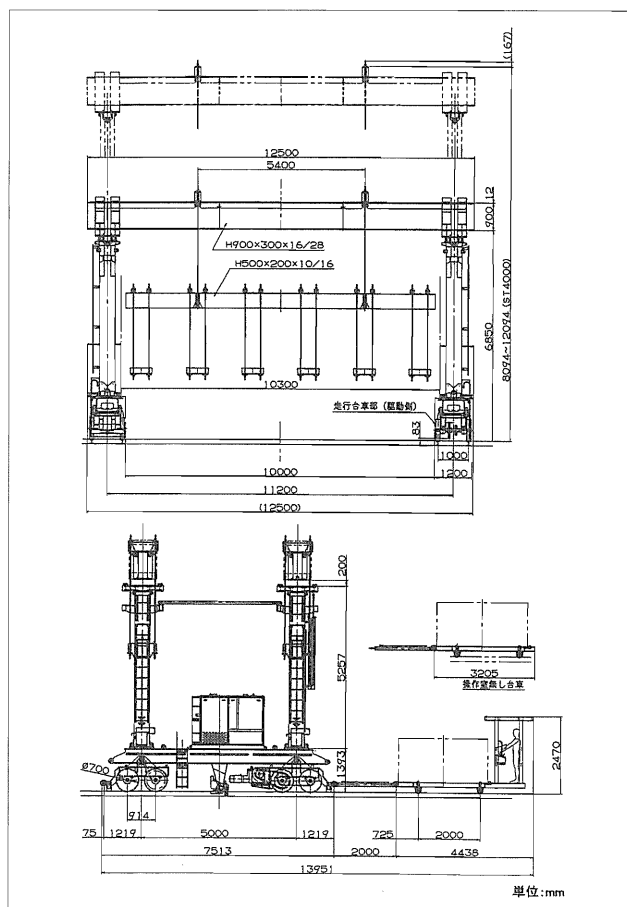


図-7 リフター機寸法図

本工事では、床版の昇降高さが約7mであったため、吊下げ具を盛替えるために仮置き架台を設置した。

このリフター機は、油圧ジャッキにより構造物を上下させる昇降装置であるので門型クレーンには該当しないが、強風時にはクレーン等安全規則に準じ、平均風速が10m/s以上では作業を中止し、瞬間風速が30m/sを超える風が吹く恐れのある時は逸走防止装置を作用させ、その逸走を防止する措置が講じられるようになっている。またクレーン構造規格に基づいた風荷重、地震荷重を考慮している。

安全装置は、緊急停止装置をはじめとして、リフト運転自動停止装置、走行運転自動停止装置、逸走防止装置等を備えている。

リフト運転自動停止装置は各ブームのストロークの差異が設定値（100 mm）を超えるとブームの伸縮が停止するもので、走行運転自動停止装置は各走行台車間の走行位置の差異が設定値（100 mm）を超えると走行が自動停止するものである（表—1）。

表—1 リフター機仕様表

迫 上 げ 能 力	1,960 kN		
揚 程	7,532～11,532 mm (レール上面からブーム上面までの距離) ブームストローク：4,000 mm		
ブーム伸縮速度 (無 負 荷) (油 温 40℃)	伸 長	高 速	約 600 mm/min
		低 速	約 300 mm/min
走 行 速 度	高 速	約 2,500 mm/min (無負荷時)	
	低 速	約 1,500 mm/min (負荷時)	
ブ ー ム 形 式	箱型 2 段油圧伸縮式		
ブーム伸縮装置	複動油圧シリンダ直押式 1 本×4 基		
走 行 装 置	電動モータ駆動方式 (ブレーキ付き)×2 基 走行車輪揺動式		
電 源	AC 220 V 三相, 60 Hz×2 (推奨発電装置：90 kVA×2)		
動 力 ユ ニ ッ ト	電 動 モ ー タ 出 力		15 kW×4 基
	油 圧 発 生 装 置		ギアポンプ×4 基
安 全 装 置	緊急停止装置, 油圧安全弁, シリンダ油圧ロック装置, リフト運転自動停止装置, 走行運転自動停止装置, 漏電ブレーカ, 逆転防止リレー, サーマルリレー, パイロットランプ, 各種警報音, ブームストローク表示, 走行ストローク表示, アワーメータ, 逸走防止装置, 黄色回転灯		
付 属 品	サブビーム吊下げ具 (D 32 ゲビン等) 1 式 床版吊下げ具 (D 26 ゲビン等) 1 式		
質 量	約 63 t (走行レール, 発電装置除く)		
輪 重	最大 230.3 kN		

(3) 一括撤去工法の特徴

クレーンによる在来工法では、橋梁側面部または隣接上部工に配置した移動式クレーンを用いて、床版や橋桁をクレーンの能力に合わせて分割した後、順次吊降ろす手順にて行われる。

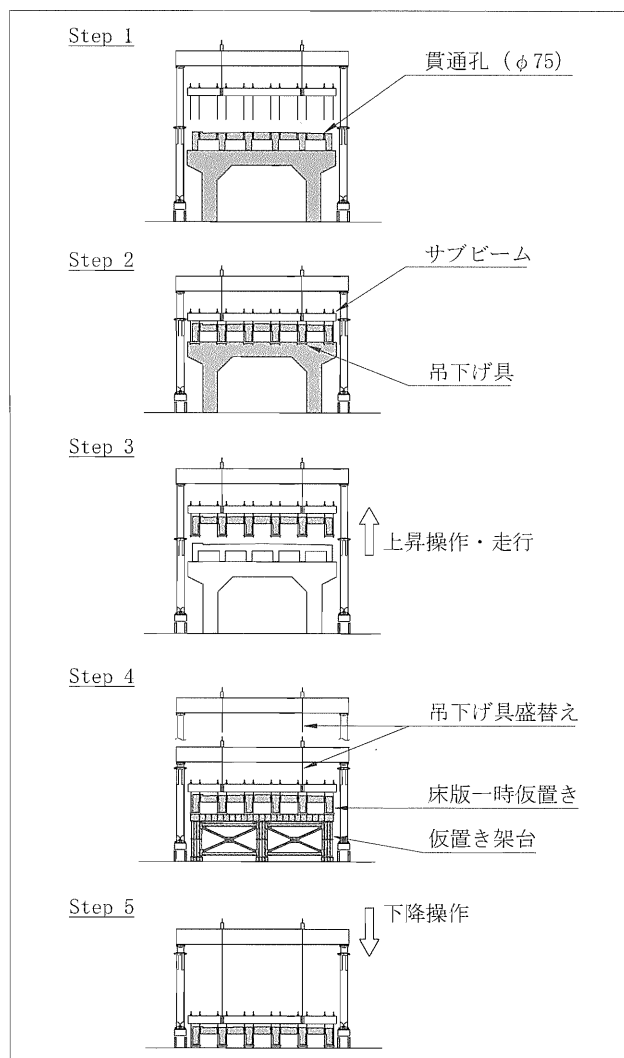
一括撤去工法は在来工法に比べ、省スペース、高所作業の減少、工期・コスト減少、周辺環境への影響小といった、施工性、安全性、工期・コスト、周辺環境においてメリットがある（表—2）。

表—2 工法比較表

	在来工法	一括撤去工法
施 工 性	クレーンヤードが必要。 仮受け支保工が必要。	狭隘なスペースで作業可能。 仮受け支保工は不要。
安 全 性	多くの切断、玉掛け作業が、 分割されて狭くなった床版上 での高所作業となる。	切断・玉掛け作業は激減する。
工期・コスト	多工種で煩雑な作業工程となる ので長期間、コスト増となる。	工事作業量の減少と平準化さ れた繰返し作業の連続により、 短期間、コスト減となる。
周 辺 環 境	切断小割り時の騒音、粉塵等 による影響が大きい。	切断作業は少なく、小割りは 地上で行うので影響は少ない。

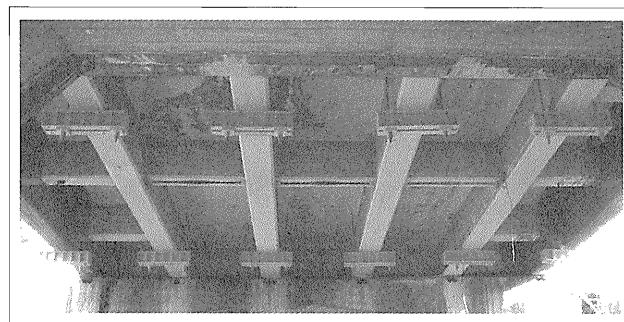
(4) 一括撤去工法の手順（図—8）

① 準備として、床版に吊下げ具（D 26 ゲビンデスターブ棒鋼・固定具）をセットするための貫通孔（φ75）をコアボーリングにて削孔しておく（1 床版あたり 20 箇所）（step 1）。



図—8 床版一括撤去の手順

② リフター機を、撤去する床版のある径間に移動させて歯止めを行い、吊下げ具を床版にセットしサブビームに固定する（step 2）（写真—4、写真—5）。そ



写真—4 吊下げ具（床版下面）

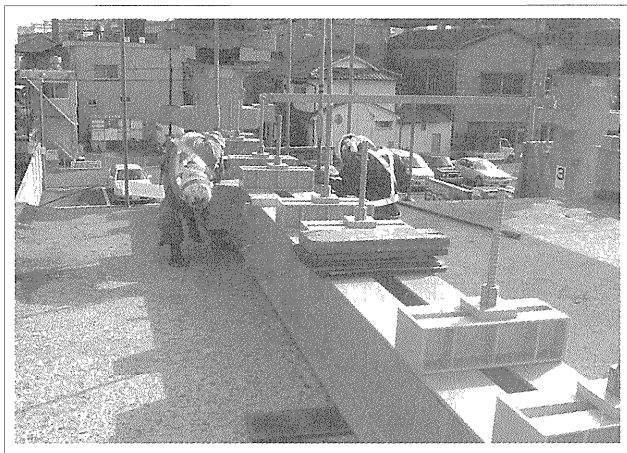


写真-5 サブビームと吊下げ具（床版上面）

の後リフターの上昇操作で床版を所定の高さまで上げ、その状態で仮置き架台まで走行させる（step 3）。

③ 仮置き架台の位置でリフター機の下降操作を行い、床版を一時仮置きする（step 4）。メインビームとサブビームとをつなぐ吊下げ具（D 32 ゲビン）を解除し、ブームを所定の高さまで上昇させた後再度連結（盛替え）する（step 4）。

④ リフター機の上昇操作を行い、床版を仮置き架台より浮かせ、解体場所まで移動させる。解体場所では下降させて、床版を地上に降ろし吊下げ具の解除を行う（step 5）。

⑤ リフター機のブームを上昇させ、次の撤去箇所へ移動させる。

解体場所に置かれた床版は油圧圧碎機で破碎し、ダンプトラックにて場外へ搬出する。

5. おわりに

大將軍橋撤去工事（北工区）は、2004年7月に着工し2005年3月に無事竣工した（写真-6）。リフター機による床版の一括撤去は2004年12月に行い、在来工法では1スパン当たり約3週間かかる作業を1日で終えるという急速施工を実現し、騒音、粉塵等の低減をも実現することができた。

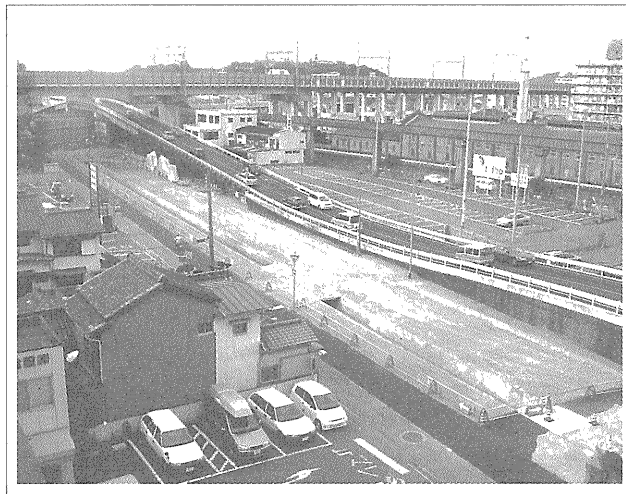


写真-6 撤去完了

この橋梁上部工一括撤去工法は制約の多い条件下での急速施工を可能にし、さらに下部工の一括撤去や、橋梁再構築（新設）の作業においても活用が可能である。今後増加すると考えられる社会資本の再生事業において、本工法は有効なツールになると確信する。

謝 辞：一括撤去に使用したリフター機的设计・製作・運転操作にあたっては、株式会社タダノエンジニアリングならびに、株式会社野田自動車工業所のご協力を得ました。ここに記して謝意を表します。

J C M A

【筆者紹介】

平湯 栄治（ひらゆ えいじ）
株式会社新井組
施工本部
本店土木工部
大將軍橋撤去工事（北工区）作業所
所長



久保田 耕司（くぼた こうじ）
株式会社新井組
営業本部
環境・技術営業部
主任



焼却施設解体時のダイオキシン除去システム

時 岡 誠 剛・中 西 勉・田 中 松 男

焼却施設の解体工事においては解体作業に先立って、焼却炉の内壁に付着しているダイオキシン類等を除去することが必要であるが、焼却炉内の狭隘な空間での苦渋作業で、安全かつ効率的な施工法が求められている。本報文では、ダイオキシン類の除去工法として、ウォータージェット工法と表面研削の両機能を備えた付着物除去装置にバキュームによる吸引及び排水処理を付加したマルチバキュームシステムについて報告する。

キーワード：焼却施設，ダイオキシン類，付着物除去，ウォータージェット

1. はじめに

ダイオキシン類に対する規制は「ダイオキシン類対策特別措置法」が2000年に施行され、2001年に厚生労働省により労働安全衛生規則の改正とともに「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類暴露防止対策要綱」が策定された。

その結果、焼却施設解体コストが上昇したため、不適格な焼却炉などの撤去は進んでいないのが現状である。

焼却施設解体時、ダイオキシン類等を洗浄除去することが必要であるが、現状では手持ち式の高圧水で洗浄する方法が一般的である。ただ、このような方法では、洗浄水の飛散、ミスト発生による視界不良に伴う不安全作業、作業員の洗浄水からのダイオキシン類暴露の危険性の増大、洗浄水の処理コストの増大、汚染物除去の不均一性などの問題がある。

さらに、焼却炉内壁は耐火煉瓦で構成されており、構造体としては脆弱で全体が崩れる可能性があるため、母材を傷めずに洗浄できるウォータージェットと表面研削装置を組合わせた。

2. 焼却施設解体フロー

焼却施設の解体は、図1に示すように、対象施設の汚染物のサンプリングおよび空気中の濃度測定による事前調査で、ダイオキシン類の分析を行って、解体工法の決定、計画の届出、管理区域の設定レベルによる防護を実施し、焼却炉内のダイオキシン類の除去作

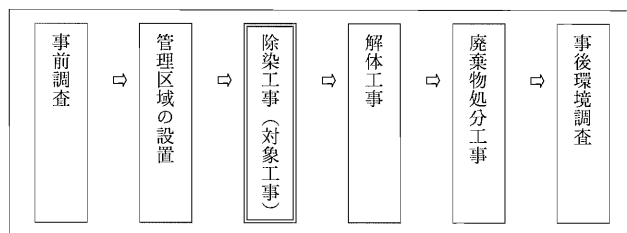


図1 焼却施設解体フロー

業を行って、解体工事、廃棄物処理、解体後の環境調査を行っている。

本システムはその内、ダイオキシン類の除去工事を対象に行うものである。

3. マルチバキュームシステム

（1）システム要求事項と対策

焼却施設のダイオキシン類の除去では、性能面、機能面からの要求事項と対策を以下に述べる。

① 煉瓦を傷めないで、付着物の除去を行う

ウォータージェット（以下、WJ）と機械的研削を併用し、WJの噴射圧力等の調整により煉瓦母材を傷つけずに表面の付着物を除去できる機構とした。

② 使用水を回収し処理する必要がある

排水回収装置は除去部でスポット的にバキュームする方式を採用し、使用水や除去物を回収する。

③ WJによるミストの発生を防ぐ

除去部をカバー内に収納して、内部を負圧にすることにより排水の回収とミストや洗浄水の飛散を防止する。

④ 焼却炉の狭隘空間で除去部を移動する

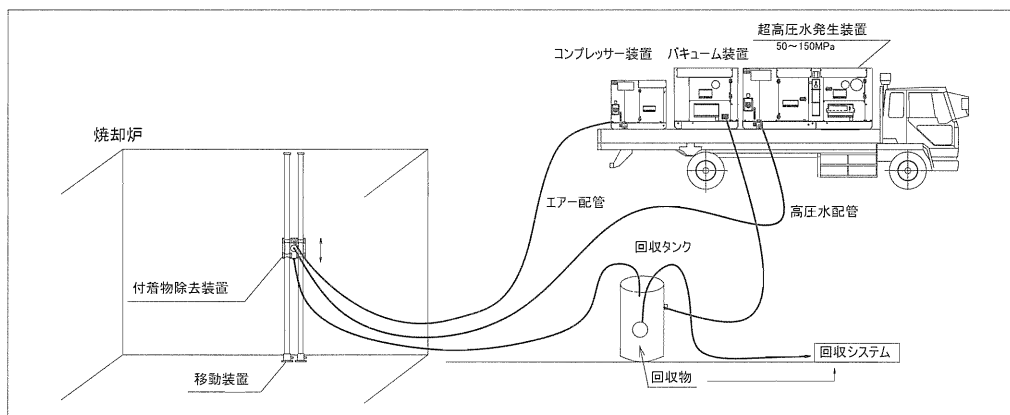


図-2 システム構成図

除去部をエアサポートによるポール2本をセットし、簡単な移動装置として、全体を軽量化する。また除去部を手持ちで施工することも可能とする。

⑤ 排水処理を軽減する

WJの圧力を高く、噴射水量を少なくすることにより排水処理量を低減する。

図-2 にシステム構成図を示す。

(2) 各装置の構成と特徴

システムの各部の構成と特徴を以下に示す。

(a) 付着物除去装置

超高圧水 (50~150 MPa) の WJ 洗浄装置と表面研削装置をカバー内に収納している。ノズルと研削装置を同軸に取り付けて、コンプレッサで送るエアによりエアモーターで回転する機構である。

カバーと付着物壁面の間はブラシによりシーリングし、排水管をバキュームホースに接続して回収タンクに排水と除去物を回収する。

WJ 洗浄/研削装置はそれぞれ単独での使用も可能とした。

図-3 に除去装置図を示す。

除去装置は狭い焼却炉内での移動を考慮して軽量小型化を図り、2本のエアサポートのパイプ上を移動と

する場合と作業員が除去装置を手持ちで施工することも可能である。

図-4 に除去装置と移動機構を示す。

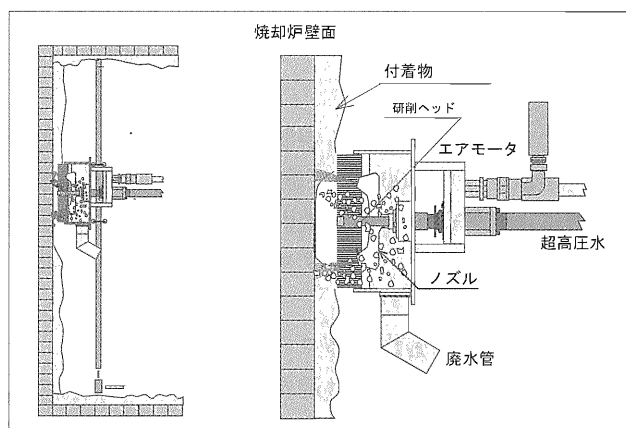


図-4 除去装置と移動機構

(b) 動力装置 (写真-1)

バキューム装置、コンプレッサ、超高圧ジェットポンプ、バキュームポンプをコンパクト化し、トラックに車載したため、短時間での設置、撤去、移動が可能である。

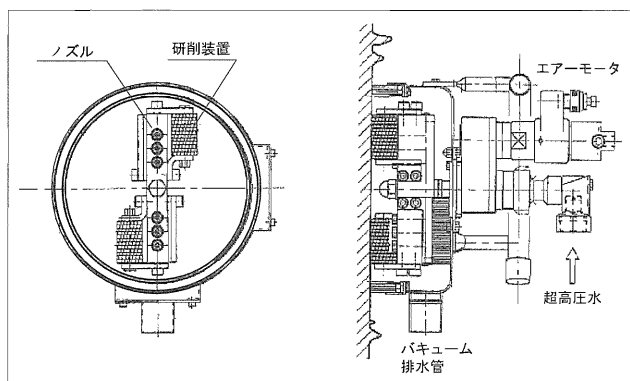


図-3 除去装置図



写真-1 動力装置

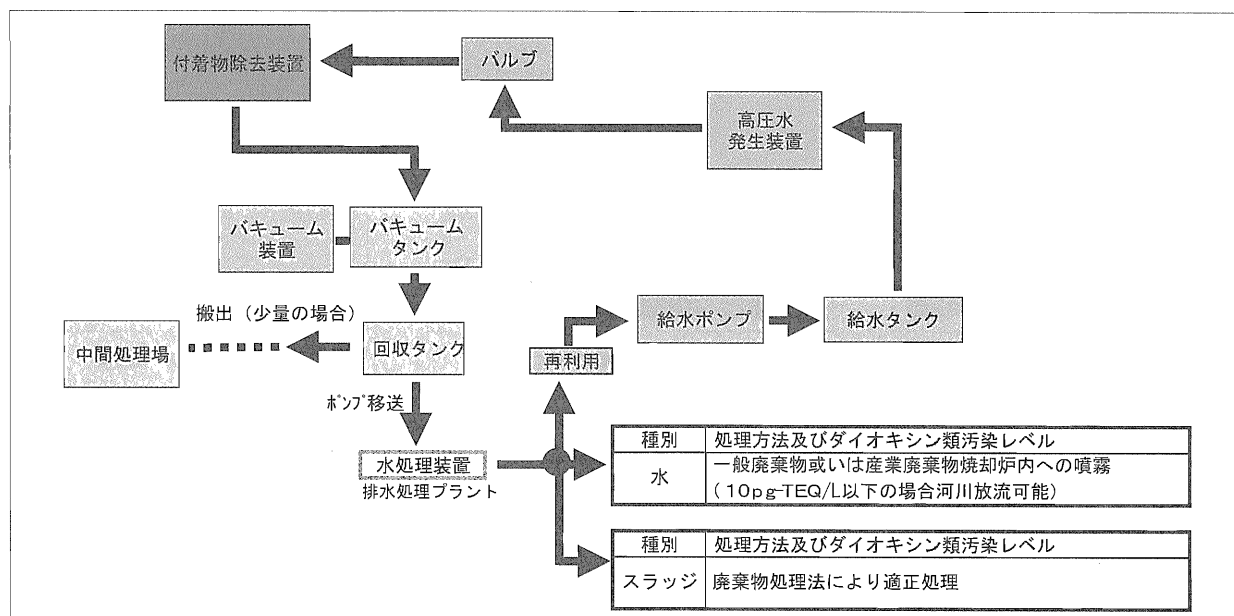


図-5 回収フロー

(c) 回収装置

除去装置の排水管と回収タンク、バキュームをホースで連結し、排水を回収タンクに貯留する。

回収タンクからは排水処理量が少量の場合は中間処理場に搬出し、大量の場合は排水処理プラントを設置して処理する。

図-5 に回収フローを示す。

4. 施工概要と結果

本システムはこれまでに焼却施設能力 3 t/10 h×2 炉および 150 t/24 h×3 炉の 2 施設で施設解体時に焼却炉内壁の付着物除去作業を実施している。

(1) 施工概要

本システムの主要使用機器を表-1 に示す。

超高圧ジェットポンプ、コンプレッサとバキュームポンプ、バキュームタンクは各 1 台の 4 トン車に積載した。

表-1 主要使用機器

名 称	仕 様	台 数
超高圧ジェットポンプ	圧力 max 150 MPa, 流量 max 11.0 L/min	1 台
コ ン プ レ ッ サ	圧力 0.69 MPa, 流量 2.0 m ³ /min	1 台
バ キ ュ ー ム ポ ン プ	5,500 mmAq	1 台
除 去 装 置	ノズル 0.2~0.3 mmφ 6 個使用	1 台
水 中 ポ ン プ	2 inch	1 台
バ キ ュ ー ム タ ン ク	200 L	5 缶

WJ の使用水はバキュームポンプでバキュームタンク（回収タンク）に貯めて中間処理場へ搬出した。

施工時には WJ の噴射圧力、ノズル径（噴射流量）、回転数、移動速度（施工能力）を調整して、内壁の煉瓦を傷めないで施工する条件をあらかじめ試験を行って決定した。

除去装置部の重量は約 8 kg で、写真-2、写真-3 に示すようにパイプで移動するほか、写真-4 に示すように手持ちで施工した。

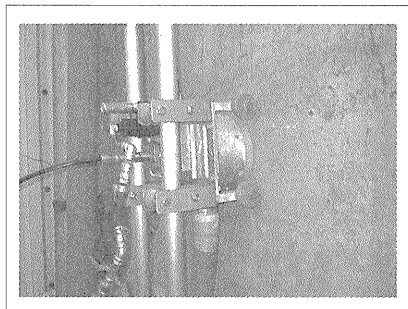


写真-2 上下移動

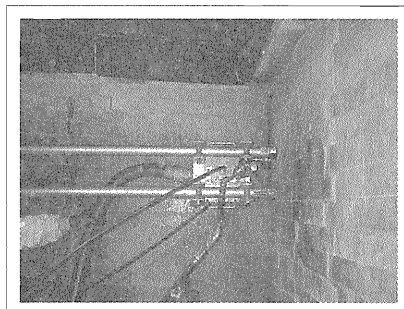


写真-3 水平移動

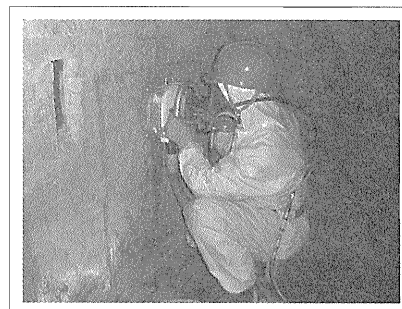
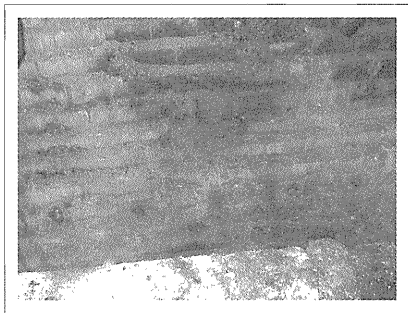
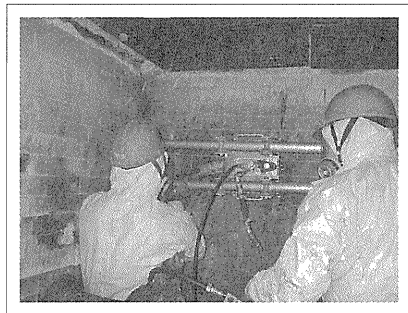


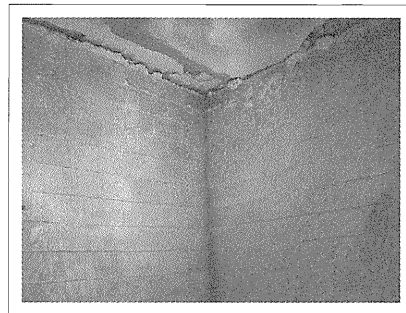
写真-4 手持ちでの施工



写真—5 施工前壁面



写真—6 施工中



写真—7 施工後

写真—5～写真—7 に施工前，施工中，施工後の状況を示す。

(2) 施工結果

施工の結果，母材の煉瓦部を余分に傷めることなく付着物の除去ができ，付着物除去時の使用水量が従来の50～100 L/min程度に比べ，5～10 L/minと少量で済み，排水処理上，非常に経済的な施工ができた。

また，作業時ミストの発生や使用水の飛散がほとんど無かったので，安全な施工であり，ダイオキシン類の飛散防止に効果的であった。

噴射圧力60～70 MPa，流量約5 L/minで施工を行った場合，施工能力としては約30 m²/hであった。

WJによる洗浄，研削装置それぞれ単独の使用でも付着物を除去できることが確認できたので，今後は付着物の状況に応じて単独あるいは併用で使用する。

5. 今後の課題

今回，移動機構としてエアサポートよるパイプ2本を使用した，焼却炉内は複雑な形状の場合も多いため，さらに機動性のある移動機構としたい。また除去装置の軽量化を図るとともに，吹付け材の除去等焼却

施設以外でも当システムの適用を検討していく予定である。

終りに本システムの開発にあたり，装置の製作および施工に関し，株式会社スギノマシン，株式会社アシレに多大な協力を頂きましたことを記し，ここに深く感謝の意を表します。

J C M A

【筆者紹介】

時岡 誠剛（ときおか せいごう）
株式会社熊谷組
技術研究所



中西 勉（なかにし つとむ）
株式会社熊谷組
首都圏支店土木事業部
土木部



田中 松男（たなか まつお）
飛鳥建設株式会社
土木本部
機電部



わが国最古の重力式コンクリートダムの再生 —布引五本松堰堤補強および堆積土砂撤去工事—

空 中 博・松 田 康 孝

布引ダムは明治33年3月に完成した日本で最古の重力式コンクリートダムである。

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震後、漏水量が増えたため、被害状況の把握と補強の必要性を検討した。その結果、地震時に踵部に引張応力が生じることが判明したので、耐震補強工事を実施した。また、補強工事にあわせて、貯水池内の堆積土砂を撤去し貯水機能を回復した。耐震補強と貯水機能の回復によりダムの再生を行った事例として、布引五本松堰堤補強及び堆積土砂撤去工事について報告する。

キーワード：重力式コンクリートダム、耐震補強、堆積土砂撤去、歴史的構造物、登録有形文化財

1. 布引ダムの諸元

布引ダムは正式名称を「五本松堰堤」という。英国技師バルトンの基本設計（アースダム）を佐野藤次郎が重力式コンクリートダムに変更し、明治33年3月に完成した神戸市水道の水源用ダムである。

建設当時は76万 m^3 あった貯水容量は昭和13年及び昭和42年の大水害などにより約41.7万 m^3 に減少していたが、100年を経過した現在も神戸市の貴重な自己水源として活用されている。表1に布引ダムの

表1 ダムの諸元

ダ ム		貯 水 池	
型 式	重力式	有効容量（創設時）	760,000 m^3
堤 高	33.33 m	有効容量（施工前）	417,000 m^3
堤 長	110.3 m	有効容量（完成後）	601,000 m^3

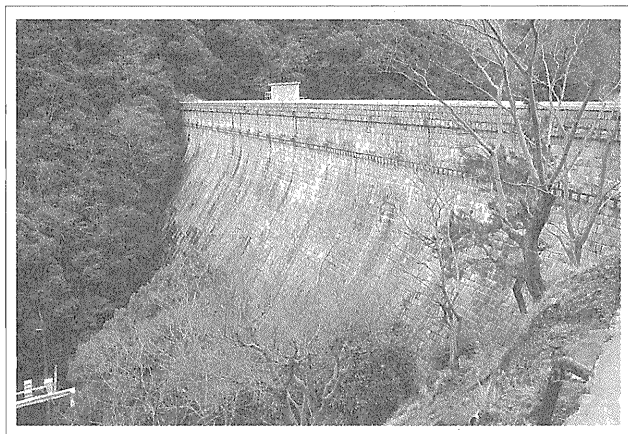


写真1 ダムの外観

諸元を示す。

ダムの表面は型枠がわりに使用された石積みで覆われ、堤頂下方には横一直線にデンテル（歯飾り）が施されており、古典様式の風格ある外観を呈している。ダムは平成10年に登録有形文化財に指定されている（写真1）。

2. 阪神淡路大震災と布引ダム

1995年1月17日午前5時46分、兵庫県南部地震が阪神地区を襲った。震央は布引ダムからおおよそ20kmという至近距離であった。地震の影響は以下のとおりである。

- ① 地震後新たな漏水が発生し、堤体内に設置した排水孔からの漏水量が地震前に比べ2～4倍程度に増加した。
- ② ダム基岩部での地震加速度はJR新神戸駅の記録及び周辺の被害状況から150～200 galと推定された。

既設堤体について兵庫県南部地震時の安定性を検証した。当時ダムの水位は常時満水位から5.6m低下していた。この時に200 galの地震力が作用したとして安定計算を行ったところ、安全性は満足していた。しかし現行の設計基準に基づき満水位のダムの安全について検討したところ、踵部に引張応力が発生する結果となり、ダムの耐震補強について検討を行った。

その結果、恒久的補強策として堤体上流側にフィレットを増築する案を採用した。

漏水量の増加に対し災害復旧工事としてグラウト工

事を平成7年10月～平成9年3月まで施工した。

引続き以下の事項について検討を行った。

- ① 安定性が確保できるフィレットの規模
- ② フィレットコンクリート打設時の温度応力
- ③ 既設堤体とフィレットの一体化
- ④ フィレットの表面処理による景観保全
- ⑤ 建設当初の部材を再使用した管理橋再生

これらの検討結果に基づき、堤体補強方法の検討と実施設計を行い、補強工事を実施した。

3. 堤体の再生（耐震補強工事）

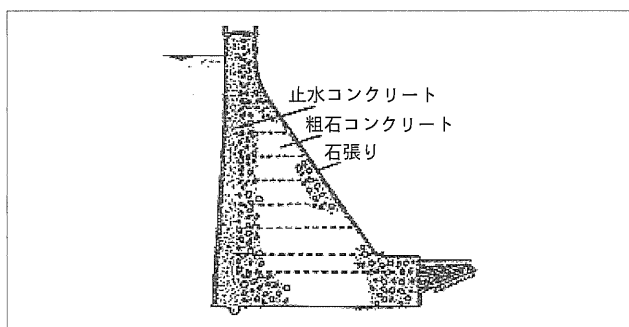
工事は平成13年8月に着手し平成17年3月に完了した。工事は、

- ① 堤体補強工事
- ② 堆積土砂撤去工事
- ③ 水辺環境整備工事
- ④ 管理橋の補強工事

からなる。

（1）堤体の補強

布引ダムは図—1に示すように表面は全面石張りで、内部の上流側約90cmは止水コンクリート（セメント：細砂：砂利＝1：2：4）、その下流側は粗石コンクリート（セメント：細砂：砂利＝1：3：6の配合コンクリートの中に粗石を混入したもの）となっている。基礎岩盤は白亜紀の花崗閃緑岩であり、全般的にCM級～CH級の堅硬な岩盤である。



図—1 既設堤体断面

（a）現行基準と布引ダムの安定性

重力式コンクリートダムの構造的安定性にかかわる条件は、

- ① 滑動（堤体底面のせん断摩擦安全率が4以上であること）、
- ② 転倒（作用外力の合力が堤体水平断面の middle-third に作用し、上流端に引張応力が発生し

ないこと）、

- ③ 圧壊（堤体内圧縮応力、引張応力、せん断応力が許容値を超えないこと）、

の3条件となっている。

これに基づき既設堤体の安定計算を行った結果を表—2に示す。安定計算の結果は、現堤体が設計洪水位、サーチャージ水位及び常時満水位で、転倒について条件を満たしていない結果となった。

表—2 既設堤体形状における安定計算結果

水位条件	水位 (Kop. m)	せん断安全率 n (滑動)	判定	上流端応力 σ_u (tf/m ²) (転倒)	判定	下流端応力 σ_d (tf/m ²) (圧壊)	判定
設計洪水位	212.790 m	5.90	○	-1.30	×	72.8	○
サーチャージ水位	212.540 m	4.99	○	-15.7	×	87.2	○
常時満水位	210.545 m	4.69	○	-18.0	×	90.1	○
安定条件		$n > 4$		$\sigma_u > 0$		$\sigma_d < \text{許容応力度}$	

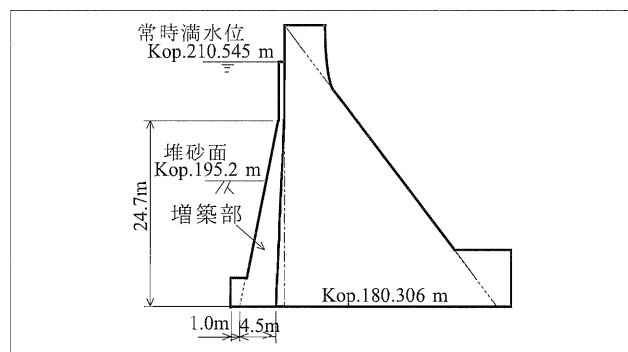
（b）補強方法の検討と結果

今回検討を行った補強方法は次の3方法である。

- ① 発生する引張応力に対し鉄筋で補強を行う。
- ② プレストレスを導入することにより引張応力を解消する。
- ③ 堤体を増築することにより補強する。

その結果、①及び②による方法は、技術面及び維持管理上の問題点が多いため既設堤体上流部にフィレットを設け、転倒に対する安定を確保する③の方法を採用した。

フィレット形状は図—2に示すように底面幅4.5m、



図—2 補強後の断面

表—3 補強後の安定計算結果

水位条件	水位 (Kop. m)	せん断安全率 n (滑動)	判定	上流端応力 σ_u (tf/m ²) (転倒)	判定	下流端応力 σ_d (tf/m ²) (圧壊)	判定
設計洪水位	212.790 m	7.13	○	15.7	○	60.3	○
サーチャージ水位	212.540 m	5.94	○	4.8	○	71.2	○
常時満水位	210.545 m	5.51	○	1.7	○	74.4	○
安定条件		$n > 4$		$\sigma_u > 0$		$\sigma_d < \text{許容応力度}$	

高さ 24.7 m とし常時満水位までは既設堤体へ止水コンクリートを打設することにした。増築後の安定計算を行うと、上流側に発生していた引張応力の発生は解消し、その他の条件についても満足する結果が得られた。安定計算の結果を表—3 に示す。

(c) 現堤体との一体化

増築部分のコンクリート打設は、既設堤体への影響を考慮して、表面の石張りを撤去せずに行うこととした。新コンクリートと既設堤体の間知石の一体化を図るため、アンカー筋でせん断応力補強した。

(d) コンクリートの打設

増築コンクリートは 3,300 m³ あり、その打設に際してはマスコンクリートとして温度応力によるひび割れに注意を要した。打設時期は真夏を避け、1 回の打設量を制限した。

現場の気温と打設後のコンクリート内部温度差を考慮して、冬季に打設するフィレットコンクリートは打設高さを 0.75 m に制限した。また、春以降は日地間隔を 15 m から 7.5 m に変更するなど細心の注意を払ってひび割れ防止に努めた。コンクリートの打設は 182 ブロック、46 回にのぼった。

(e) 景観への配慮

布引ダムは、表面に石積みを施し、周辺の自然に調和した美しい景観を生み出している。また、登録有形文化財であることから、増築するコンクリートの表面は既設堤体の景観に配慮した形状及び表面処理を兼ね備える必要がある。

既設堤体の石積みは取除かないことから、次のような表面処理案を検討した。

- ① 間知石案：既設堤体と同様の天然矩体間知石を表面に敷設を行う。
- ② 石張り案：薄い天然石板を表面に敷設を行う。
- ③ 人造石張り案：薄い人工製造した石板を表面に

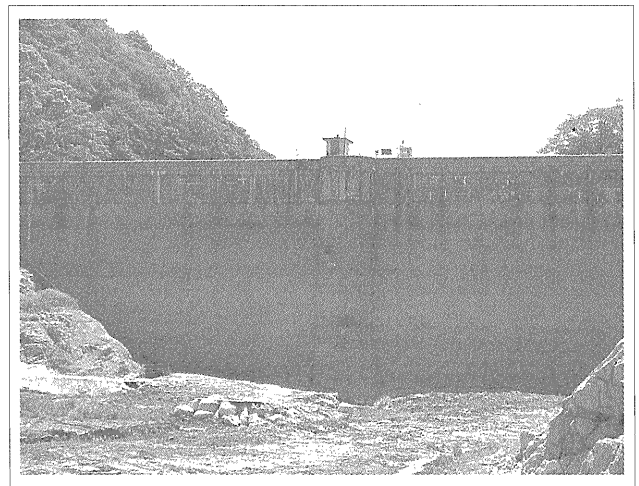
敷設する。

- ④ 化粧型枠案：型枠を石積み形状にして、コンクリートを打設する。

天然石を用い、表面の凹凸も表現できることから、経済比較の結果、②案を採用した（写真—2）。また、石張りの範囲は常時満水位以下の範囲とした。

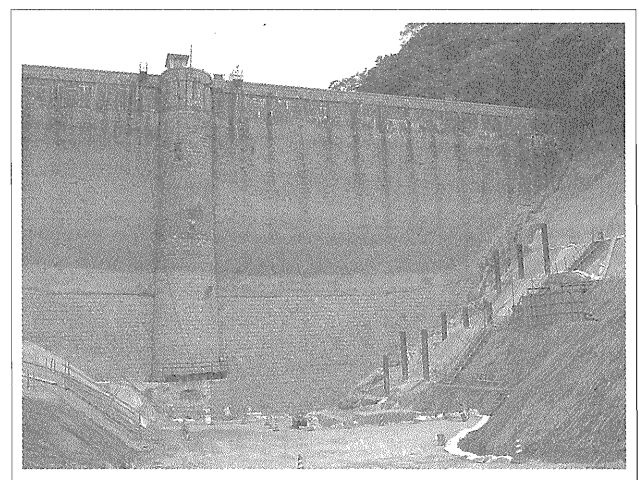
(2) 貯水機能の再生

布引貯水池では過去の大洪水などにより約 34 万 m³ の堆砂があり、建設当初の有効貯水量 76 万 m³ の半分近くが砂に埋まっていた（写真—3）。

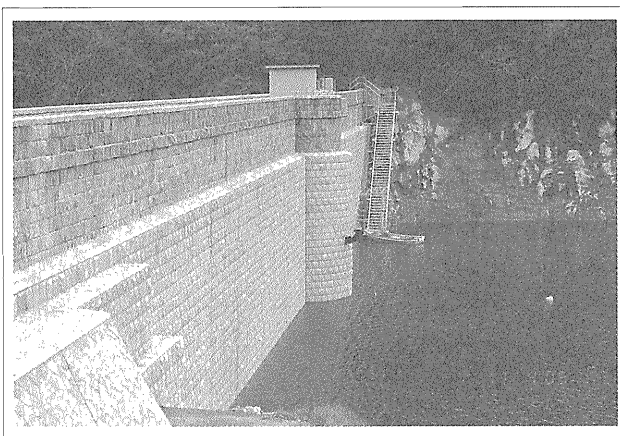


写真—3 土砂堆積状況

このため堆積した土砂を撤去して水源機能回復を行った。堆積土砂の搬出量については、長期にわたって水源を空にすることを避ける観点から、耐震補強工事を施工している間に搬出できる規模とした。この結果、約 20 万 m³ を搬出した（写真—4）。



写真—4 土砂搬出、撤去後の状況



写真—2 補強後のダム

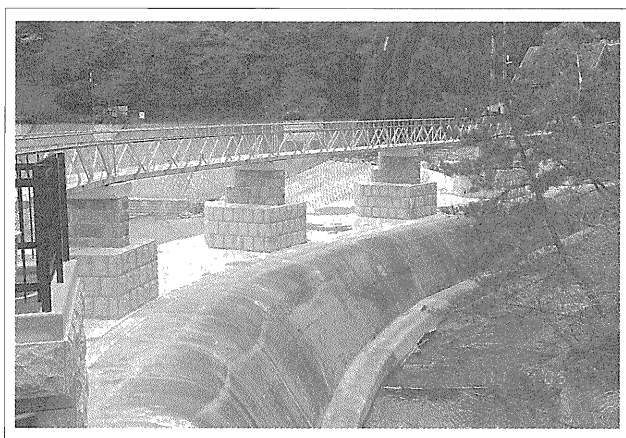
(3) 管理橋の再生

また、堤体左岸にはダム創設期に施工された管理橋がある。建設当時材料運搬用に使われていたトロックのレールを使用していた。管理橋は老朽化が著しく橋脚もひび割れが発生していたため、今回の工事で補修・補強を行った。

管理橋はダムと隣接する布引貯水池の景観上の重要なポイントであることから、

- ① 現行の歩道橋の設計基準を満足させる、
- ② 建設当初の部材を可能な限り再使用する、
- ③ 現況の橋梁形式を極力変更せず、違和感のない補強部材を使用する、

ことにより、ダム及び貯水池の景観との調和を図った(写真—5)。



写真—5 新管理橋

4. 終わりに

神戸市は自己水源に乏しく、水源の多くを琵琶湖、淀川等市外に頼っている。渇水時のみならず、地震等の災害時、管路損傷や水質事故時などを考慮すると自己水源の重要性は非常に高い。今回の工事では、

- ① 耐震補強による堤体の再生
- ② 堆積土砂の搬出による貯水機能の再生
- ③ 管理橋の再生

を行い、その結果、新しく生まれ変わった布引ダムの誕生を見ることができた。これにより、神戸市の貴重な自己水源の一つである布引ダムを末永く利用できるようになったことは意義が深い。

今回の報告が今後のダム補強工事の参考になれば幸いである。

J C M A

[筆者紹介]



空中 博(そらなか ひろし)
神戸市水道局
技術部
計画課
構造係長



松田 康孝(まつだ やすたか)
神戸市水道局
技術部
計画課

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。

B 5 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

鋼斜張橋(かもめ大橋)における地盤沈下および車両大型化に対する再生工事

辻 文彰・金田一 智章

かもめ大橋は、大阪市住之江区南港の埋立地に位置する3径間連続鋼斜張橋である。1975年に完成して以来、地盤の圧密沈下による支点の不等沈下が観測され、このまま不等沈下が続けば、本橋の耐用期間(100年)内に作用応力が許容値を超過することが判明した。この地盤の不等沈下と通行車両の大型化に伴う活荷重の増加に対する耐荷力の改善を目的として、ケーブルの張力調整を主とする再生工事を実施した。ケーブルの張力調整は、本工事で開発した装置を用いた過去に例のない特殊な工法であったが、工事は関係者の努力により無事完工した。本報文は、前例のない斜張橋のケーブル調整による再生工事の内容を紹介するものである。

キーワード：橋梁、斜張橋、ケーブル、耐荷力、張力調整

1. はじめに

かもめ大橋(以下、本橋)は、大阪市住之江区南港南の南埠頭に架かる橋長442m、支間長100+240+100mの3径間連続鋼斜張橋である。ケーブルは一面吊のマルチケーブル形式が採用されている。図-1に位置図、写真-1に全景写真を示す。

本橋は、日本で本格的な斜張橋建設が始まって間もない1975年に完成した橋梁である。しかし、本橋の架橋位置が埋立て地であったことから、建設後、地盤の圧密沈下による橋台及び橋脚の不等沈下の発生が観測された。さらに、近年の通行車両の大型化に伴う活

荷重の増加を考慮すると、耐用期間である建設100年後はもとより、現在においてもケーブル張力と主桁の応力度が許容値を超過することが判明した。

そこで、本橋の応力度改善を図るため、ケーブル張力の調整および主桁の断面増加による補強を施した再生工事が実施されることとなった。本橋再生工事は大阪市港湾局から平成15年9月に日立・三菱特定建設工事共同企業体(以下、JV)として請負い、着手した。

ケーブル張力の調整方法は、本工事で初めて採用した過去に例がない工法で、本工事のために考案された装置(以下、張力調整装置)により、ケーブルソケットを直接掴んでケーブルを引込むという特殊な工法であった。そのため、JVにおいて実験および解析的手法により工法自体を検証し、また、問題点などの抽出

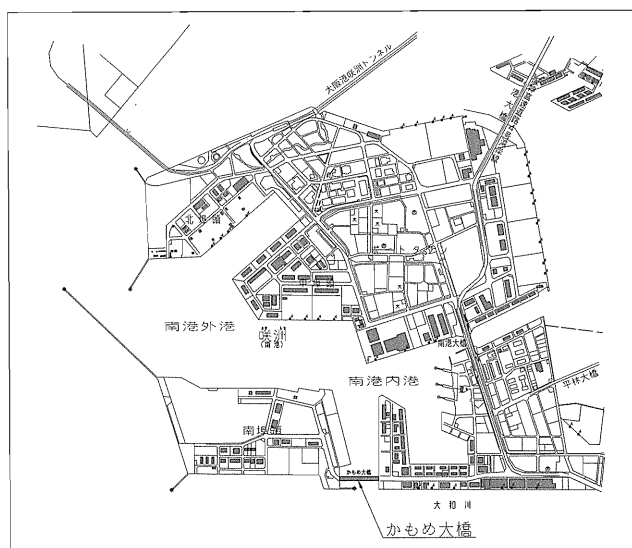


図-1 かもめ大橋位置図

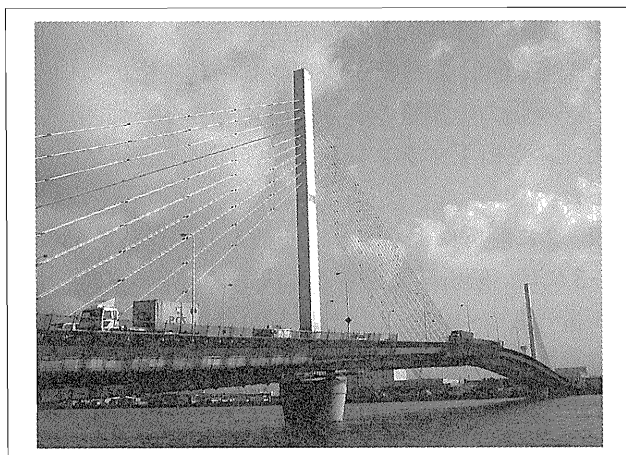


写真-1 全景写真

を行い、設計にフィードバックした。

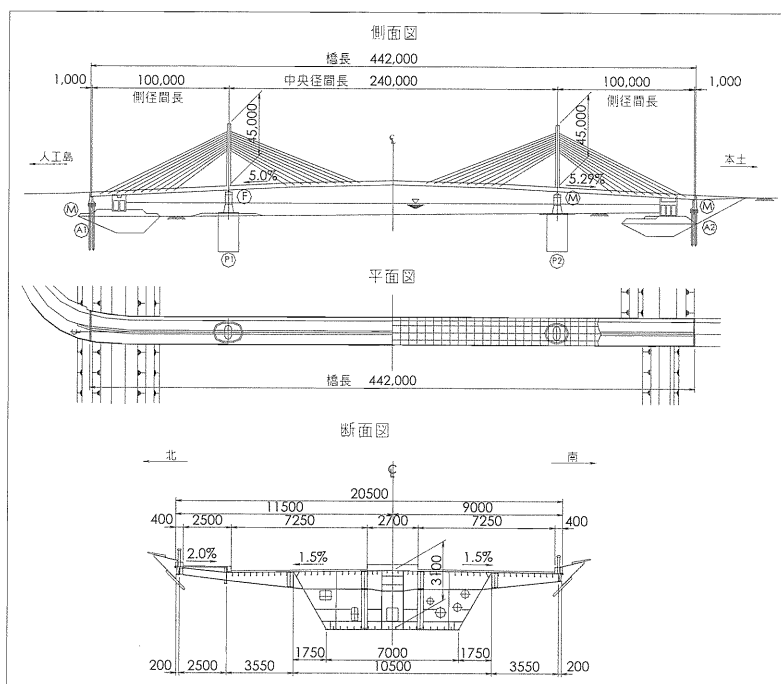
本報文では、本調整工法を中心に実施した再生工事について報告する。

2. 橋梁概要

橋梁の概要は表—1の通りである。図—2に一般図を示す。

表—1 かもめ大橋仕様

道路規格	第4種第1級
橋梁形式	3径間連続鋼斜張橋 ファン形式一面吊りマルチケーブル (40段、80本、PPWS)
橋 長	442 m
支 間 割	100 m + 240 m + 100 m
幅 員	総幅員 20.50 m、有効幅員 17.00 m 車道部 7.25 m + 7.25 m、歩道部 2.5 m
活 荷 重	TL-20
主要鋼材	SMA 50, SMA 41, SS 41
鋼 重	4,249 tf
竣 工 年	1975 年



図—2 かもめ大橋の側面図、平面図、断面図

3. 補強設計

補強設計における建設時からの修正設計条件を以下に示す。

(a) 支点不等沈下

地盤沈下量は、P2橋脚を基準とした相対沈下量が最大であるA1橋台において、2003年現在で780 mm、建設後100年となる2077年には1,350 mmまで達すると予測されているため、この支点沈下量を考慮する。

(b) 通行車両の大型化

建設時の活荷重 TL-20 (車両荷重 20 tf) から、車両の大型化に伴い B 活荷重 (同 25 tf) を採用する。

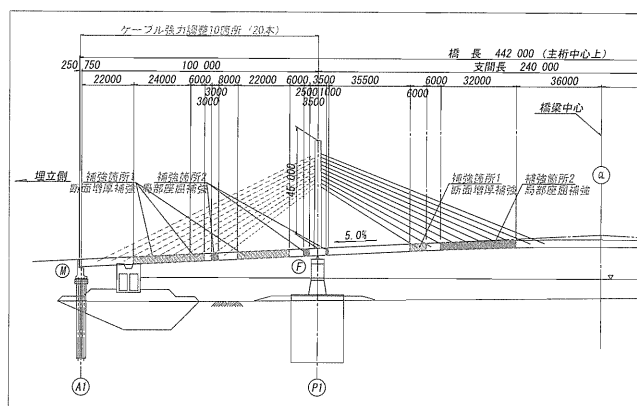
これらの条件を考慮し、建設後100年となる2077年においてケーブル安全率 (破断荷重/作用荷重 ≥ 2.5) と主桁部材の許容応力度を満足するよう、ケーブル張力の調整範囲、調整量が決定された。主桁についてはケーブル張力の調整のみでは満足できない範囲が生じるため、主桁下フランジに補強部材を設置することとした。

表—2に解析によるケーブル張力の照査結果を示し、図—3には、解析結果をもとに決定したケーブル (ケーブル番号 801~810) および主桁 (斜線部分) の調整・補強範囲を示す。

表—2 ケーブル張力照査結果 (2077 年)

	ケーブル番号	調整前安全率	既設シム量からの調整量 (mm)	調整後安全率
A 1 側 側 径 間	801	2.3	-109	2.5
	802	2.3	-98	2.5
	803	2.4	-86	2.5
	804	2.5	-75	2.5
	805	2.4	-80	2.5
	806	2.5	-68	2.5
	807	2.5	-59	2.5
	808	2.5	-52	2.5
	809	2.7	-35	2.5
	810	2.7	-30	2.5

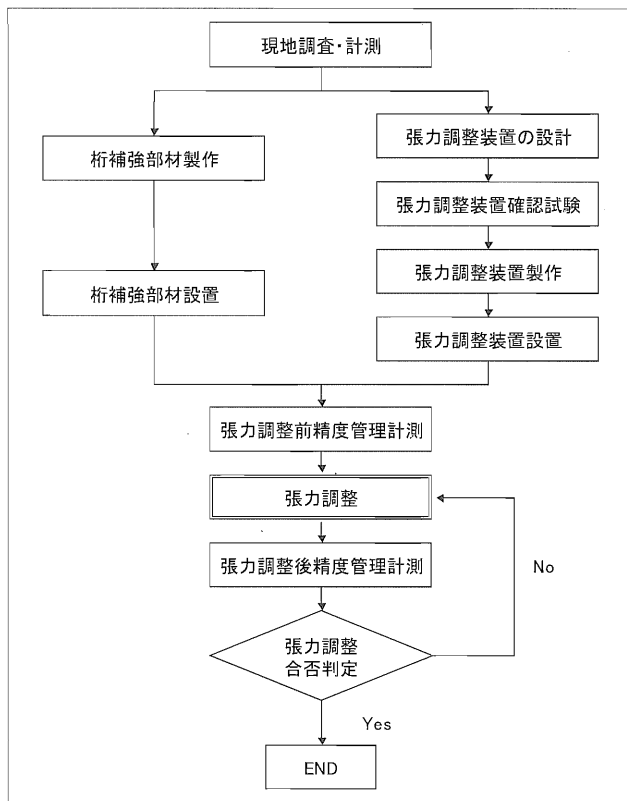
(注) 着色部は許容値 2.5 を満足しない箇所を示す。



図—3 ケーブル張力調整範囲および主桁補強範囲

4. 施工フロー

図—4に再生工事のフローチャートを示す。まず、張力調整に先行して主桁の補強を行い、並行して張力



図—4 施工フロー

調整装置の性能を実験および解析により検証した後、装置を製作し橋体へ取付ける。最後にケーブル張力の調整工を実施するが、調整工の前後には、調整の合否を判定するために必要となるケーブル張力や橋体のエレベーションなどについて精度管理計測を実施した。

5. ケーブル張力調整工

(1) 調整対象ケーブル

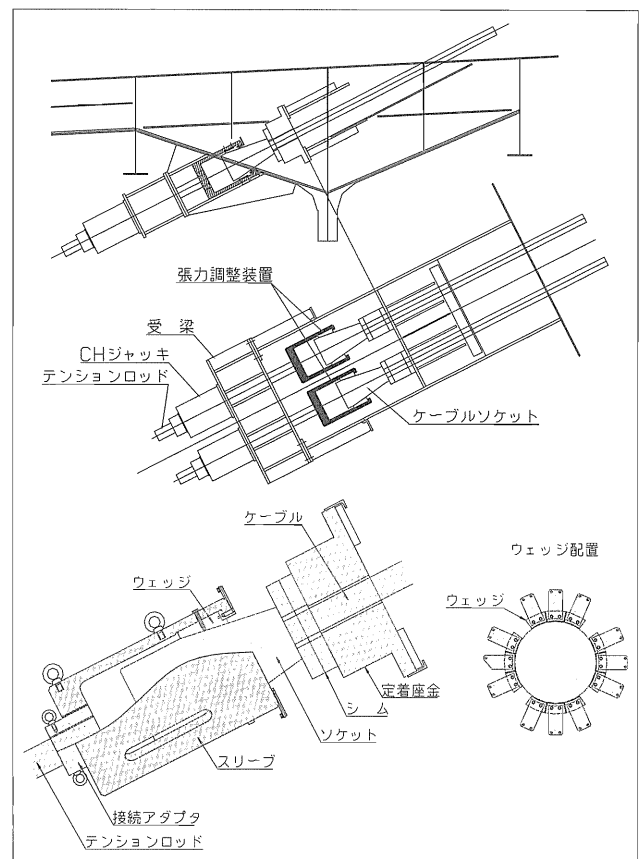
ケーブル張力調整の対象となるケーブルは図—3に示す西側側径間の10段(20本)である。

ケーブル張力調整は、ケーブルソケットと主桁のケーブル定着桁との間にある座金及びシムプレートを、解析によって求めた最適厚さに調整し、ケーブルの張力を減ずることにより行う。調整シム量は表—2に示す通りである。

(2) 張力調整装置

座金、シムの調整にはケーブルの引込みが必要となるが、引込みはケーブルソケットを張力調整装置により直接掴んで、ジャッキで引込むことにより行う。

張力調整装置を図—5に示す。図のように装置はスリーブ、ウェッジ、テンションロッドと接続アダプタにより構成され、ケーブルの引込みは以下の手順により行う。



図—5 張力調整装置

り行う。

- ① スリーブ、ウェッジをケーブルソケットに装着。
- ② スリーブ背面にテンションロッドを接続してセンターホールジャッキにより引込む。
- ③ 引込まれたスリーブは、ウェッジと呼ぶくさび形の部材を介してくさび機構によりソケットおよびケーブルに引張力を伝達する。

調整装置については、装置の安全性、装置を構成する部材に発生する応力や変形性状(特にくさび機構によるスリーブ周方向に発生するフープテンションの把握)、くさび効果を十分発揮するウェッジ材料の選定および現地の作業性を確認する目的から、事前に確認試験を行った。また、試験と併せて有限要素法(FEM)解析を実施し、試験結果の妥当性確認や、試験では考慮できない条件について必要十分なチェックを行った。

(3) 張力調整装置確認試験およびFEM解析

試験は、図—6の概要図を示すように、ケーブルソケット、スリーブおよびウェッジの実物大の供試体を製作し、3 MN 構造物試験機で引張力を与えることにより実施した。ケーブルソケットの表面形状は、実橋の形状を計測し、反映した。

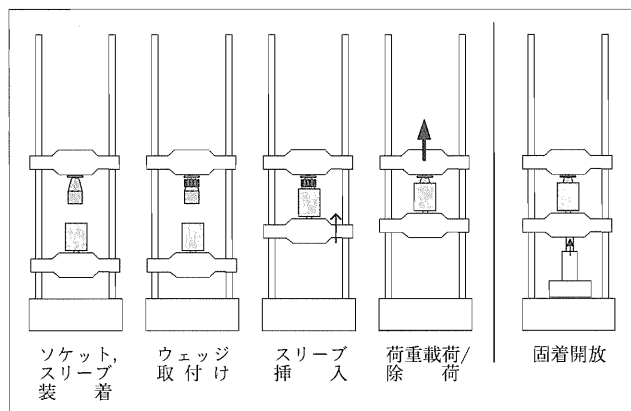


図-6 確認試験概要図

スリーブからソケットに応力を伝達するウェッジには、実橋のソケットになじみやすく、スリーブの応力に問題を与えない材料を選定する必要があったため、ウェッジ材料として3種類の材質（青銅鑄物、快削黄銅、アルミニウム青銅鑄物）を試験した。その結果、ソケットへのなじみや応力性状が良好であり、最も経済性のある青銅鑄物を選定した。試験状況と試験後の

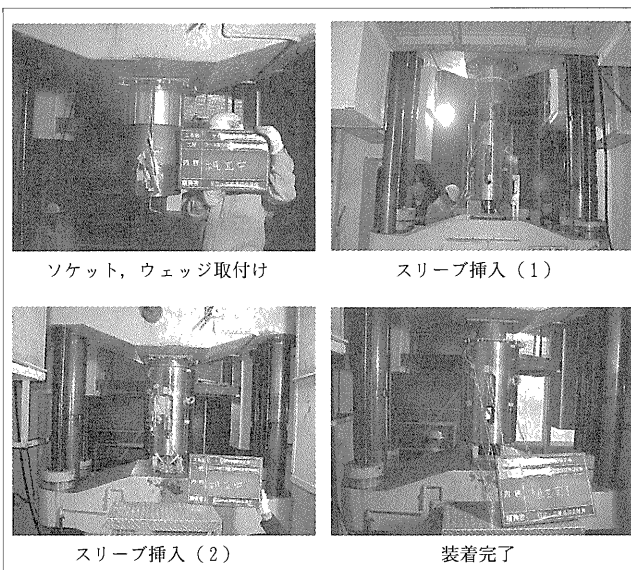


写真-2 確認試験実施状況

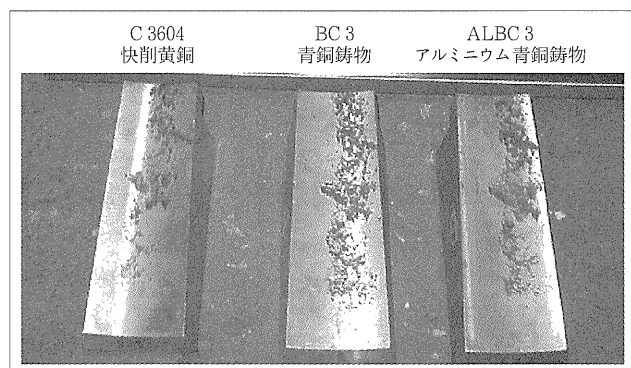


写真-3 試験後のウェッジ表面の状況

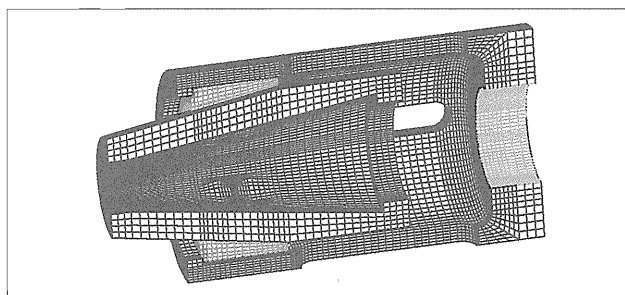


図-7 FEM 解析モデル

ウェッジ表面の状況を写真-2, 写真-3 に示す。

FEM 解析では、試験結果の妥当性確認と試験では考慮できなかった引込みが偏心した場合について解析を行った。図-7 に解析モデルを示す。

(4) 張力調整工

張力調整工は、車両の全面通行止めが必要となるため夜間施工となるが、本橋が南埠頭への唯一のアクセス道路であることから、通行止めの日数、時間を最小限にする必要があった。そのため、ケーブル張力の調整は10段20本を同時に実施する方法を採用した。引

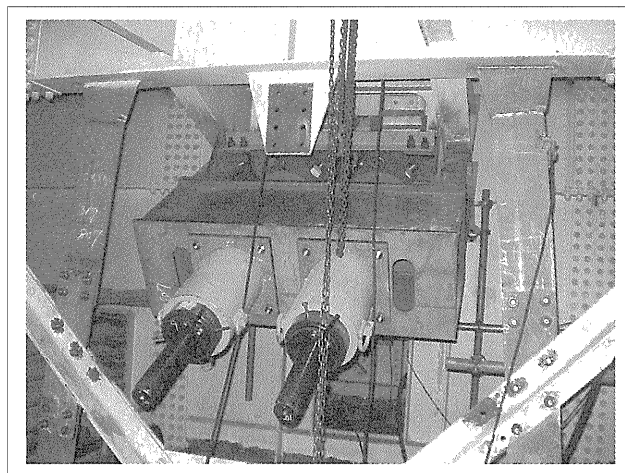


写真-4 張力調整装置取付け状況



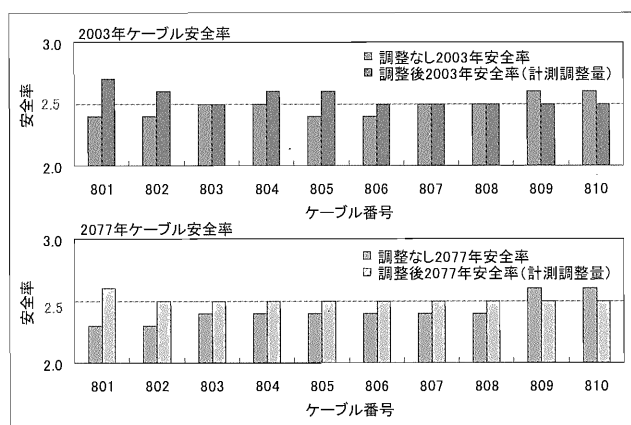
写真-5 座金, シム調整状況

込みに使用するジャッキは20基となり、制御は20本のケーブルを同時にかつ均等に行う必要があったため、計測室において20基のジャッキの制動を一括制御でき、瞬時に油圧ジャッキの反力とソケットの移動量を確認できるシステムを構築した。写真—4、写真—5に調整工の実施状況を示す。

(5) 精度管理

張力調整工の合否は、調整工前後の精度管理計測により実測したケーブル張力を橋体温度により補正して用い、工事実施の2003年と目標となる2077年における支点沈下量、活荷重を考慮した構造解析の結果により判定した。

合否判定の基準値は、2003年および2077年におけるケーブル安全率が2.5以上、主桁応力度は許容応力度以下としたが、調整工は一度の調整で問題なく完了した。調整工の結果を図—8に示す。

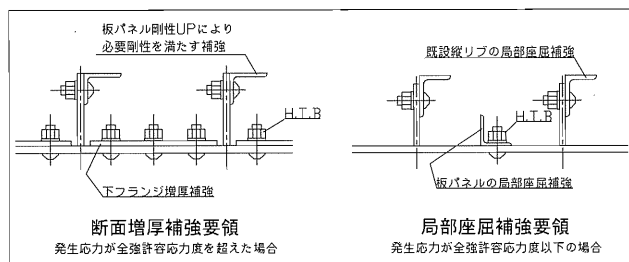


図—8 調整工の結果

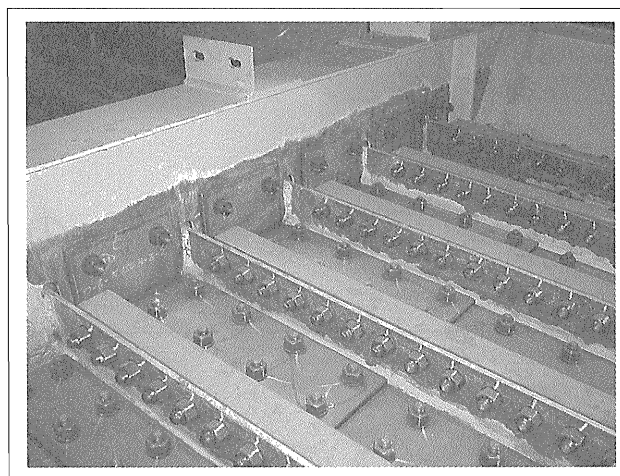
6. 桁補強工

主桁下フランジは、ケーブル張力の調整だけでは応力が完全には改善されないため、補強部材を設置して桁断面の補強を行った。

補強は、主桁の発生応力度が局部座屈を考慮しない全強許容応力度を超える箇所については断面増厚補強



図—9 桁補強要領



写真—6 桁補強実施状況

を行い、全強許容応力度を超えない箇所には局部座屈補強を行った。図—9に補強要領、写真—6に実施状況を示す。

7. おわりに

本再生工事では、前例の無い工法を用いて本橋のケーブル張力を調整すると共に、主桁断面の補強も行った。張力調整工の実施にあたっては、工法自体の検証を含め、多くの技術的課題や現地施工における問題点を解決する必要があったが、関係者の努力により無事に一度の調整で成功し、交通規制など周辺への影響を最小限にすることができた。

かもめ大橋は、マルチケーブル形式が日本で初めて採用された斜張橋である。今後、斜張橋の補修・補強による再生工事は増えることが予想され、本報文がこのような工事に対して一助となれば幸いである。

最後に、本工事の実施にあたり御指導頂きました大阪市の方々、JV関係者、ならびにその他関係各位に深く感謝し、誌面を借りてお礼申し上げます。

JCM A

【筆者紹介】

辻 丈彰 (つじ ともあき)
日立造船株式会社
鉄構事業本部
橋梁事業部
設計部



金田一智章 (きんだい ともあき)
三菱重工株式会社
広島製作所
橋梁・鉄構部
橋梁設計部



PC 斜張橋「集鹿大橋」の斜ケーブル再生工事

竹中裕文・小川久志

1999年9月21日発生した台湾集集大地震で被災した集鹿大橋（PC斜張橋）の斜ケーブルを修復する工事を行った。元施工時にケーブルソケット材料の一部を供給したこともあり、台湾当局から復旧に向けた相談があった。工事の計画、実施にあたり、既設の斜ケーブルを最大限に有効活用できる方法を検討した。その結果、工費縮減、工期短縮と併せ、環境に対する負荷低減も図ることができるAPSアンカーケーブルを用いることとした。本報文は、世界でも例のないケーブルの再生工事の概要を述べるものである。

キーワード：海外工事、PC斜張橋、斜ケーブル、資源の有効活用、工費縮減、工期短縮

1. はじめに

集鹿大橋は、台湾のほぼ中央に位置する南投縣集集鎮の集集と鹿谷を結ぶ道路に建設されたPC斜張橋で、濁水溪と呼ばれる河川を跨いでいる（図—1）。

本橋は、1999年9月21日に発生した921集集大地震で被害を受けた。地震発生時は建設中であったが、震源地の集集にごく近く甚大な被害が生じた¹⁾。主な被害は、

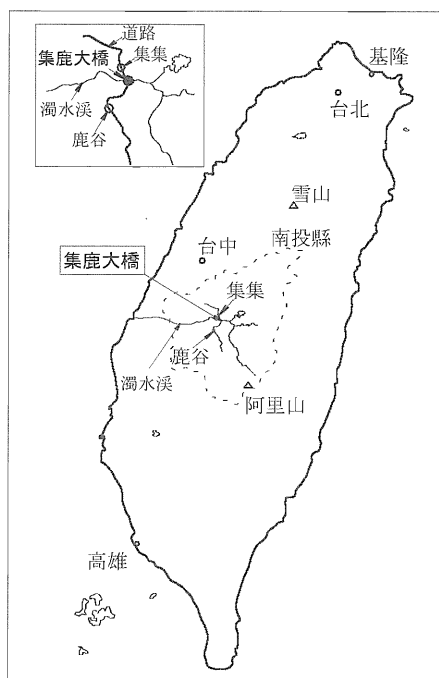
① 橋脚と主塔基部のコンクリートの

ひび割れと剥離（写真—1）、

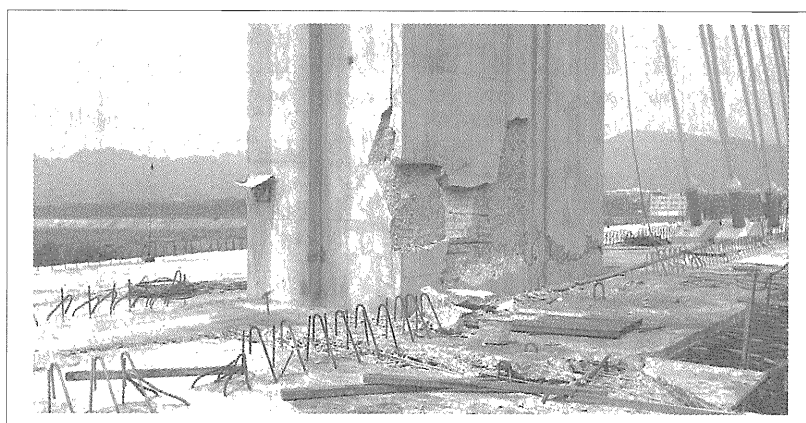
② 主塔と主桁との剛結部における主桁の橋軸方向鉄筋の座屈とコンクリートの剥離（写真—2）、

③ 斜ケーブル1本の脱落（写真—3）であった。

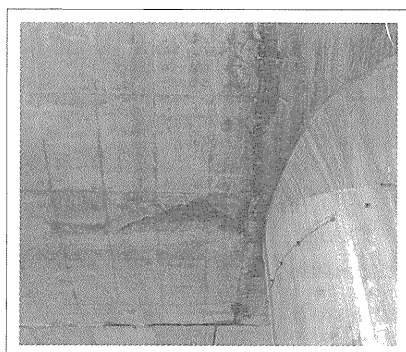
ケーブルの脱落原因は、脱落したケーブルが張力調整中であったことと判明した。しかし、その後の調査



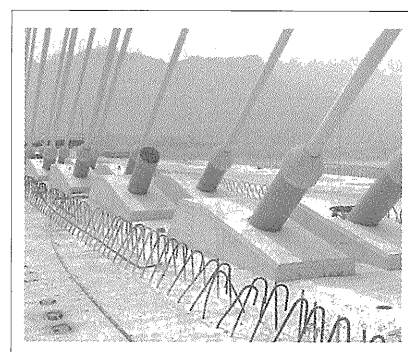
図—1 集鹿大橋位置図



写真—1 主塔基部



写真—2 主桁剛結部



写真—3 ケーブル脱落部

で、斜ケーブルを定着しているソケット部に施工上の不具合が発見された。その数は、全ソケット 136 箇所の内 100 箇所に生じていた。そこで、ケーブルソケット定着部の性能を確保するために集鹿大橋のすべての斜ケーブルを再生する工事を行った^{2),3)}。

本報文では、斜ケーブルの再生方法、および現場施工について報告する。

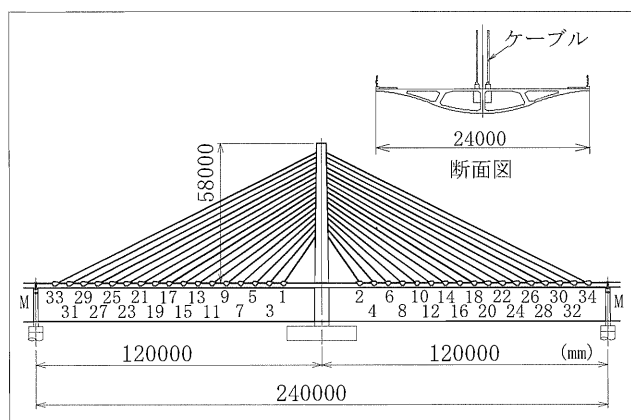
2. 橋梁の概要と斜ケーブルの構造

(1) 橋梁概要

橋梁諸元を表—1 に、一般図を図—2 に示す。

表—1 橋梁諸元

橋 梁 形 式	2 径間連続 PC 斜張橋
橋 長 (支間長)	240 m (120 m + 120 m)
総 幅 員	24 m
幅 員 構 成	車道 7.75 m (2 車線) + 歩道 1.5 m 上下線
ケ ー ブ ル 種 別	PC 鋼より線, 工場集束型ケーブル
ケーブル定着部	APS アンカー
ケーブル本数	34 本 × 2 面 = 68 本
ケ ー ブ ル 長	28.6 m ~ 125.4 m

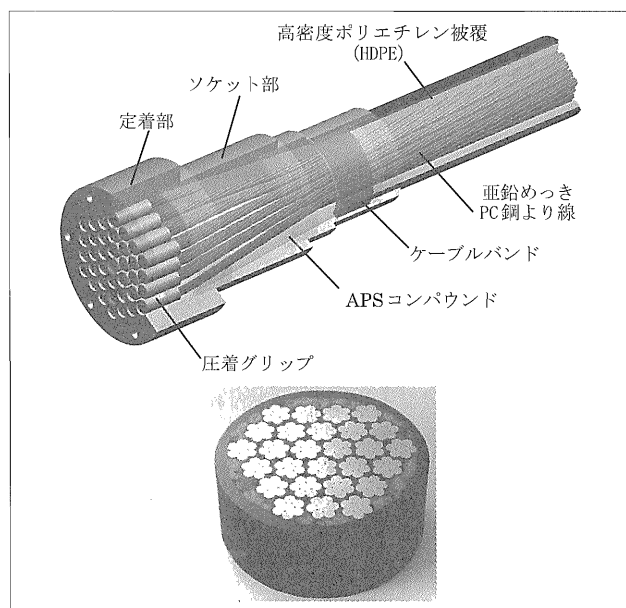


図—2 一 般 図

(2) 斜ケーブルの構造

ソケットとケーブルの構造を図—3 に示す。この構造の特長は下記のとおりである。

- ① ケーブルは、素線に亜鉛めっき PC 鋼より線を用い、表面を高密度ポリエチレンで連続押し出し被覆した工場製品のマルチケーブル (図—3) で、高い防錆・防食性能を有している。
- ② PC 鋼より線のソケットへの定着は、PC 鋼より線の端部に圧着グリップ加工を施し、ソケット定着部に設けた蜂の巣状に配置された座削孔に圧着グリップを定着させるものである。圧着グリップの加工は、コンパクトなジャッキを使用し、ソ



図—3 APS アンカーケーブル構造図

ケットの組立でも特別な機材を必要としないため、現場作業の施工性に優れている。

- ③ 疲労強度を向上させるために、ソケット部に APS コンパウンド (エポキシ樹脂) を充填している。

3. 施工上の不具合と再生の方法

ケーブルの施工における不具合は、以下のとおりである。

- ① 疲労強度を向上させる目的でソケットに充填するエポキシ樹脂が充填されていない。
- ② PC 鋼より線がソケット部付近で剥き出しになっており、防食されていない。
- ③ PC 鋼より線を定着するための圧着グリップが正しく施工されていないため、PC 鋼より線が確実に定着されていない。

ケーブルを健全な状態に再生するために製作、工費、および工期の観点から評価を行った。表—2 に比較検討結果を示す。総合評価から A のケーブル転用、ソケット現場取替え案に決定した。

本橋のケーブルの種類は、3 タイプ (PC 鋼より線の本数が 37 本, 43 本, 55 本) ある。したがって、ケーブルの転用は、図—4 に示すようにタイプごとに長さの長いケーブルを下段の短い側に移設させることを行く。また、既設ケーブルの転用にあたっては、PC 鋼より線の強度試験を行って所定の基準強度を満たしていることを確認した。

作業手順は、ケーブルを取外した後、新規取付け位

置のケーブル長に合わせて切断してケーブルを完成させた後、移設先のケーブルを取外して架設を行うこととなる。移設先ケーブルの長さを正確に実測すること

が重要であるため、移設先のケーブルを取外した後に、ピアノ線を張り渡して定着間の距離を計測することとした。

表-2 ケーブル再生方法の検討および評価

修復案	検 討	評 価	総合評価
A	ケーブル：転用 ソケット：現場取替え	製作 ・不具合のあるソケットのみを製作して交換する。 ・新たに製作するケーブルは12本。	○
	工 費	・必要最低限のケーブルとソケットのみを製作することと、現場でソケットを取替えるので最も安価。	○
	工 期	・ケーブルを取外した後にソケットを取替えるため、新規製作と比較して現場工期が必要。	△
B	ケーブル：転用 ソケット：工場取替え	製作 ・不具合のあるソケットのみを製作して交換する。 ・新たに製作するケーブルは12本。	○
	工 費	・必要最低限のケーブルとソケットのみの製作であるが、取外したケーブルを工場に搬出してソケットの取替えを行った後、現場に搬入する輸送費が必要となる。2番目に安価。	△
	工 期	・ケーブルを取外した後に工場に搬出してソケットを取替えるため、最も工期が必要。	×
C	ケーブル、 ソケット：すべて製作 ソケット：現場取替え	製作 ・すべてのソケットを新たに製作する。 ・すべてのケーブル68本を新たに製作する。	×
	工 費	・すべてのケーブルとソケットを新たに製作するので非常に高価。	×
	工 期	・現場で多本数のケーブルを並行して製作出来るため、ケーブルを転用する場合と比べて現場工期は短い。	○
D	ケーブル、 ソケット：すべて製作 ソケット：工場取替え	製作 ・すべてのソケットを新たに製作する。 ・すべてのケーブル68本を新たに製作する。	×
	工 費	・すべてのケーブルとソケットを新たに製作するので非常に高価。	×
	工 期	・現状のケーブル長を計測して製作する場合、ケーブルを完成させた後に現場作業を進めることが出来るので、現場工期の最短も可能。	○

4. 実施にあたっての検討

(1) 主桁の支持方法

本橋のようなPC斜張橋では、主桁の自重が大きい。したがって、一部のケーブルを取外した場合、主桁に大きな負担が生じるため、あらかじめベントで主桁を支えておく必要がある。また、ケーブルの取替えを行う場合、ケーブル定着間距離が変化しないことが望ましい。これらのことから、コンクリート基礎を有する強固なベントを用いて、ケーブル支持点を含めた橋軸方向に約6m間隔で全長にわたって支持した（写真-4）。



写真-4 ベントの設置状況

(3) ケーブルの最終張力

完成時におけるケーブルの張力は、詳細設計で定められている。この張力は、主桁に導入されるプレストレスに影響を与えるので、定められた張力の範囲内に

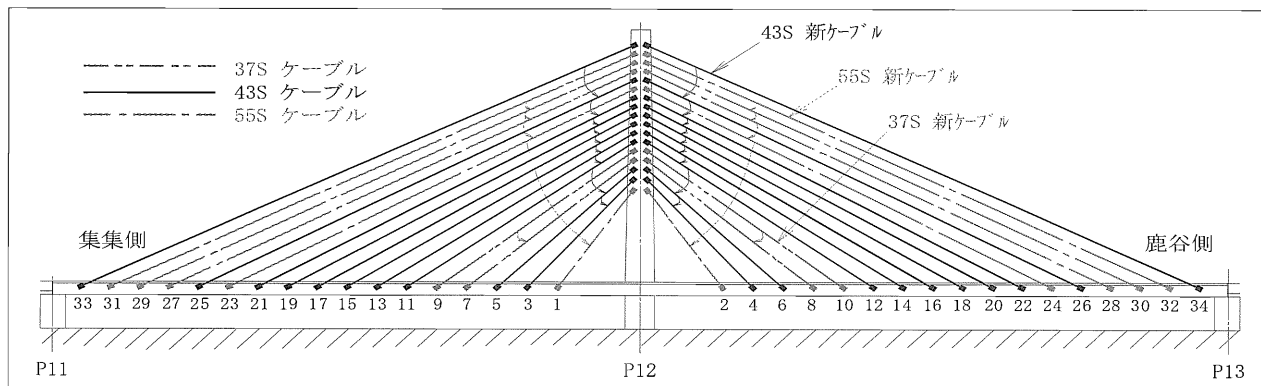


図-4 斜ケーブル転用の要領

納まっている必要がある。しかし、本橋は地震によって想定外の変形が生じているため、所定の張力を導入しても、路面の高さが設計どおりにならないと考えられる。その際、張力の調整を行うことで路面の高さを改善することが考えられるが、大きな地震で被災したことに鑑み、設計で定められた張力を優先することに決定した。なお、管理目標値は±10%以内とした。

(4) 工 程

工事の概略工程を表—3に示す。ベントと足場の撤去、および歩道部縁石のコンクリート補修を含めた工事全体の工期は2004年7月末に決められていたので、ケーブルの補修工事は6月末までに完了させる必要があった。また、アンカーの部品、およびケーブルは日本で製作するため、これらの製作期間を考慮すると、現場作業は4月初めからとなり、ケーブルの修復・交換作業の期間は実質的に3カ月以内とする必要があった。

表—3 全体概略工程

	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
ケーブル・アンカーの製作、現場搬入	準備									
ケーブル取外し・修復、ケーブル取付け					準備					
歩道部縁石コンクリート補修、ベント・足場撤去									▽完了	

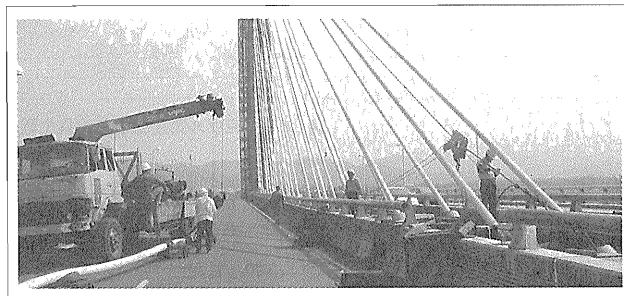
再生するケーブルの本数を考えると、3カ月（90日）という日数は短いと思われた。作業内容を詳細に分析し、ケーブルの取外し、取付けの作業効率を上げて、1日に取付け、取外し可能な本数を多くすることが必要と考え、下記の対応策を講じた。

- ① ケーブルを架設するクレーンは、大きな移動距離を確保出来るケーブルクレーンとした。
- ② 緊張用のジャッキは、大きく、重く、ハンドリングも悪いので、移動距離を少なくするよう、橋梁主桁の全4セル（左右で2セルずつで4セル）にそれぞれ配備した。

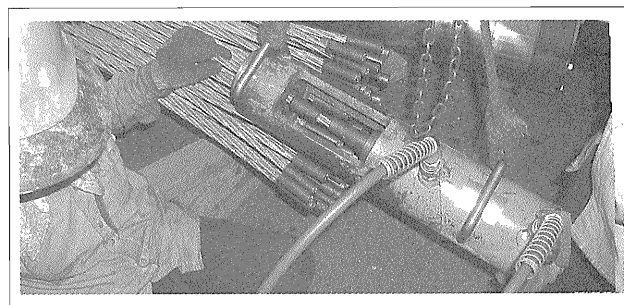
5. 実施施工

写真—5に現場の状況を、写真—6に圧着グリップ加工の作業状況を示す。ジャッキはコンパクト、軽量で持ち運びも容易である。圧着加工を含めたソケットの組立て作業は、特殊な技能を必要としないので、一般の作業員が手順を覚えるだけで施工出来る。圧着グリップが正しく圧着されているかは、写真—7に示す

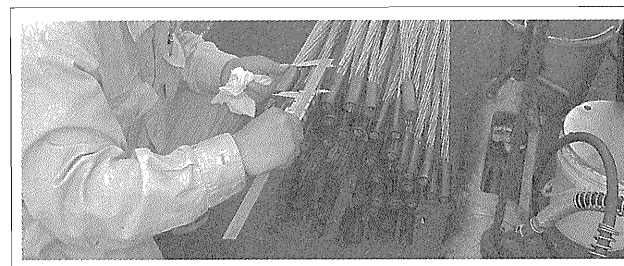
ように、グリップ部の長さを測ることで確認を行うことが出来る。再生の完了したケーブルを写真—8に示す。写真—9にケーブルの取付け状況を示す。



写真—5 現場状況



写真—6 圧着グリップの加工



写真—7 圧着グリップの圧着確認



写真—8 再生が完了したケーブル



写真—9 ケーブルの取付け

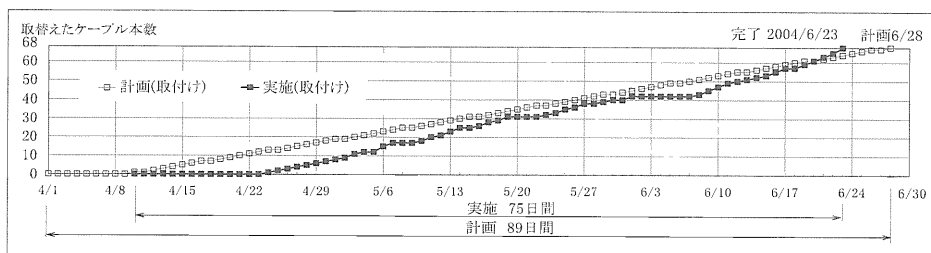


図-5 ケーブル再生工事の実施工程

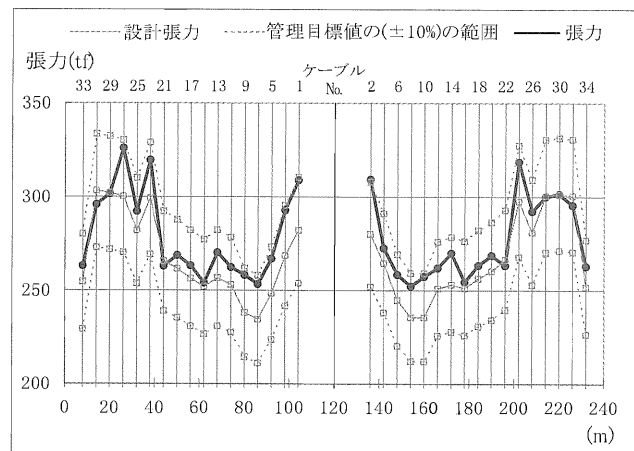


図-6 ケーブルの最終張力 (R 側)

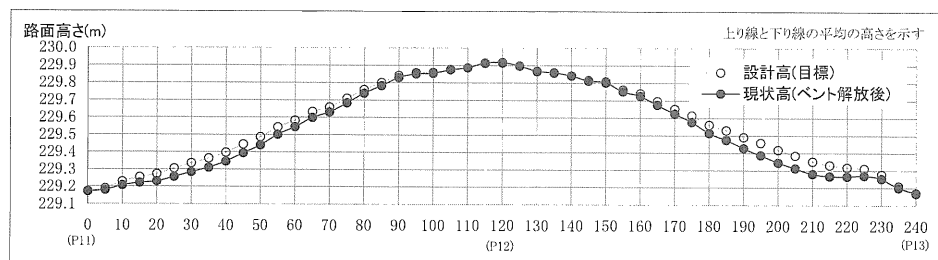


図-7 路面の高さ

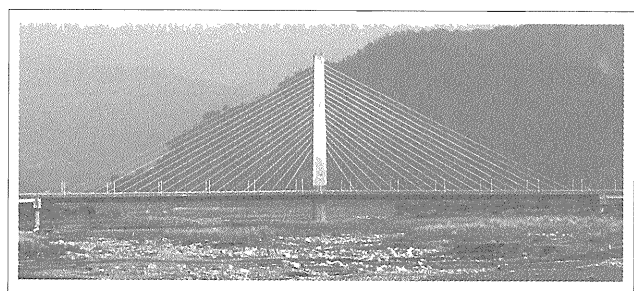


写真-10 再生した集鹿大橋

全ケーブル 68 本の再生を、2 カ月半 (75 日) で完了させることが出来た (図-5)。休日を考慮すると、1 日 1 本以上のペースでケーブルを再生したこととな

る。ベント解放後のケーブル張力の R 側を図-6 に示す。L 側も同様に、すべてのケーブル張力が管理目標値の $\pm 10\%$ 内に収めることが出来た。路面の高さは、ベントで支持した状態より最大 70 mm 程度低くなった (図-7)。しかし、支間長の 120 m から考えると下がった量が $1/1,700$ 程度と小さいため、問題ないものと判断した。写真-10 に再生した集鹿大橋の全景を示す。

6. あとがき

本工事は、不具合の部分のみを取替える方法により、健全な部分を最大限再利用し、斜ケーブルの再生が行えたことに意義がある。維持・補修関連分野においても、使用可能なものは最大限再利用して再生するという発想が重要であると考えます。

JICMA

《参考文献》

- 1) 田崎, 幸左, 池田, 小郷: 台湾集鹿地震で被災した PC 斜張橋 (集鹿大橋) の詳細分析, 構造工学論文集, Vol. 50 A, 2004. 3
- 2) 吳, 謝, 谷岸, 久保, 小川, 小坂橋: 集鹿大橋のケーブル修復工事, 橋梁と基礎, Vol. 39, 2005. 04
- 3) 吳, 謝, 馬, 久保, 谷岸, 小川: 集鹿大橋吊索修復工程, 臺灣公路工程, 第 31 卷, 第 11 期, 2005. 05

【筆者紹介】

竹中 裕文 (たけなか ひろふみ)
株式会社ハルテック
取締役兼執行役員
技術グループ
設計部長
工博



小川 久志 (おがわ ひさし)
株式会社ハルテック
技術グループ
設計部
技術開発チーム
サブマネージャー



使用済み発泡スチロール(EPS)再生骨材の利用技術 —吸音板・軽量土への用途開発—

小林 信明・檜垣 貫司

環境への負担低減は、現代社会の様々な分野における急務の課題であり、建設分野での取組みの一つとして、使用済み発泡スチロールを骨材に再生する技術開発が挙げられる。その成果として、温風処理によるかさ密度 0.1 g/cm^3 の軽くて硬い骨材が開発された。さらに、環境保護と資源有効利用の観点から、この骨材を利用した吸音板、軽量土、緑化基盤、保水ブロックが用途開発、実用化されたので、主に吸音板及び軽量土について紹介するものである。

キーワード：環境、再生利用、使用済み発泡スチロール、吸音板、軽量土、骨材

1. はじめに

発泡スチロール（Expanded Poly-Styrene, 以下 EPS と称する）の 2004 年度の生産量は、19 万 4 千トンで、その内訳は容器が 58%，緩衝材・その他が 27%，建材・土木が 15% となっている。

これに対し、回収されているのは、17 万 5 千トンで、その内訳は再生利用（リサイクル）が 69.3%，埋立て処分が 22%，焼却処分が 8.7% であり、リサイクル率は年々増加しているが、いまだ約 3 割が廃棄物として処分されている。

このような背景から、大成建設株式会社では使用済み EPS を環境保護と資源の有効利用の観点から、骨材に再生する技術開発を進めてきた。その成果として、温風処理による骨材化を実現し、かさ密度 0.1 g/cm^3 の軽くて硬い骨材、テプサ（Tepsa：Taisei Expanded Poly-Styrene aggregate, 以下テプサと称する）を開発した。そして、テプサを利用して用途開発した

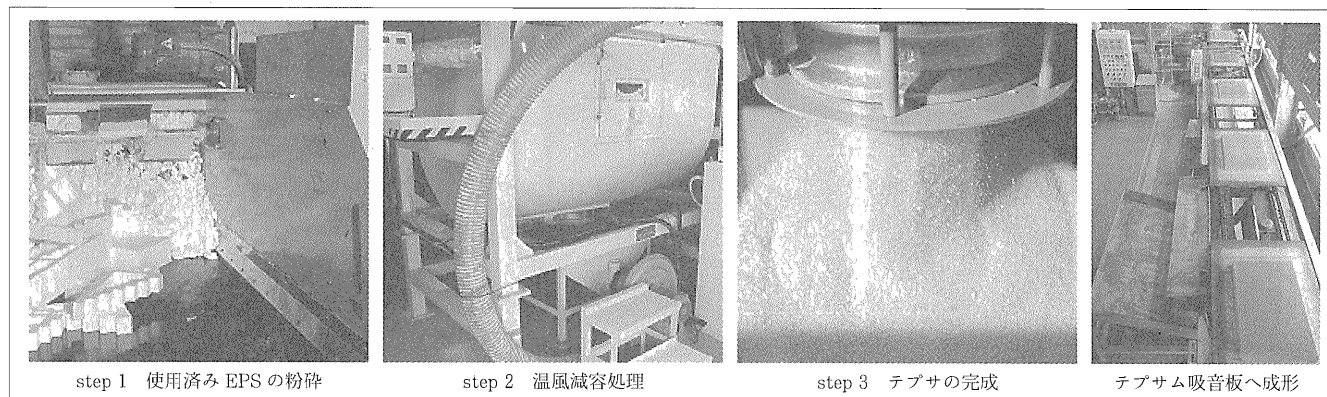
技術をテプサム（Tepsam：Tepsa-based material）と称し、テプサム吸音板、テプサム軽量土、テプサム緑化基盤、テプサム保水ブロックを開発、実用化している。

本報文では、これらの中から吸音板と軽量土に関し、その特徴や物性および適用事例について報告する。

2. テプサの製造法とその特徴

テプサの製造方法は、図—1 に示すように使用済み EPS を破碎後、約 120°C の温風により約 15 分の減容処理を実施する。この温風減容処理により、容積を約 1/10 にすることができ、硬くて軽い骨材が得られる。テプサの特徴を以下に示す。

① EPS 骨材に鉛直方向に 3 kN/m^2 の荷重を載荷した場合の圧縮割合は、使用済み EPS 粉碎品が 30～50%，バージン EPS ビーズが 10%，テプサが 1% である。したがって、粒子表面が硬いため、他の EPS 骨材よりも耐圧縮性に優れている。



図—1 テプサ製造方法及びテプサム吸音板

- ② 粒度は、3, 5, 10 mm 以下の 3 種類の製造ができ、用途に応じて選択することが可能である。
- ③ 静電気が発生しにくいため、屋内外共に作業性に優れている。
- ④ 粒子密度は、 0.2 g/cm^3 以下、見掛けの密度は 0.1 g/cm^3 程度と軽量である。また、用途に応じて密度を選択することが可能である。

3. テプサム吸音壁

(1) 諸元・性能他

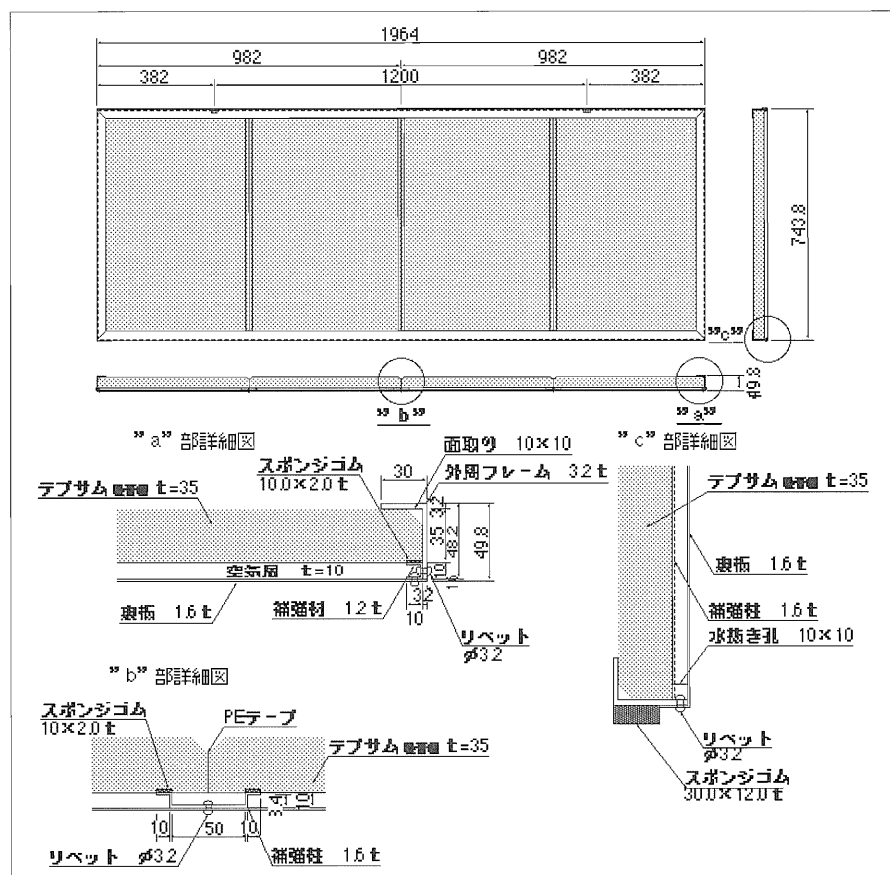
テプサム吸音板は、テプサを主材料に、セメントペー

スト、混和材等により、連続気泡を有する平板として成形した多孔質吸音板である。吸音板の諸元を表一に示す。

表一1 テプサム吸音板の諸元

比 重	0.85
圧 縮 強 度	4.0 N/mm^2
曲 げ 強 度	1.8 N/mm^2
耐 火 性	準不燃 (2 層タイプ)*1
促進耐候性	4,000 時間異常なし

*1 表層の骨材に無機材を使用したタイプ



図一2 テプサム吸音壁「防音壁タイプ」

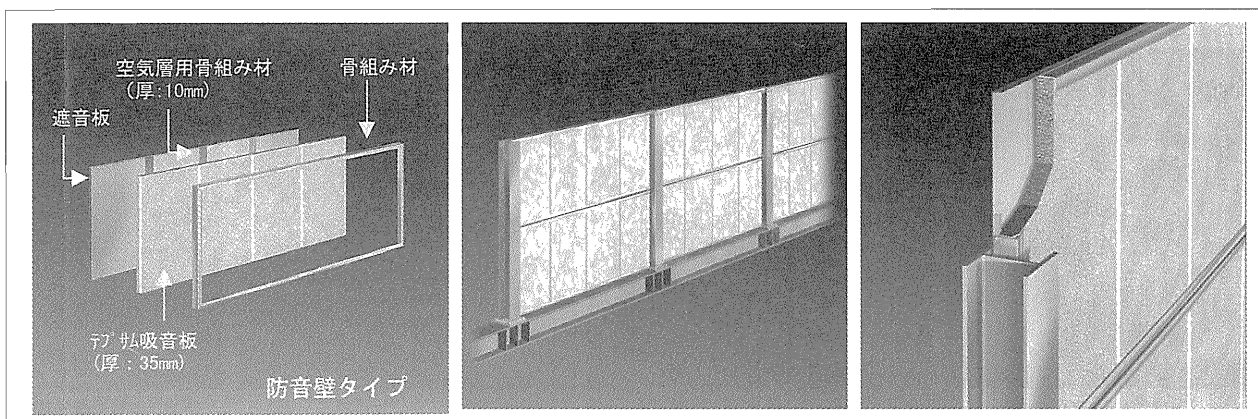
テプサム吸音板は、下地に直接ビス止めができる程度の強度があるため、仕上げ材として施工することができる。また、グラスウール等の繊維系多孔質材と異なり、保水性能が低いことから、雨水がかかっても、内部の水が流れ落ちれば吸音性能は低下しないため、屋外に設置する吸音板として利用可能であるなどの特徴がある。

今回、このテプサム吸音板に適切な背後空気層を設け、鉄道音の周波数特性を狙って吸音特性を設計した「テプサム吸音壁」を開発した。テプサム吸音壁には、自立型の「防音壁タイプ」と構造体に設置する「貼付けタイプ」の 2 種類がある。

(a) 防音壁タイプ

地平部の軌道傍等に自立して設置するタイプの吸音壁は、それ自体に防音壁としての機能が要求される。図一2 に防音壁タイプの正面図他を、図一3 に姿図と設置イメージを示す。

防音壁タイプの吸音壁は、厚さ



図一3 テプサム吸音壁「防音壁タイプ」の姿図と設置イメージ

35 mm のテプサム吸音板と 10 mm の背後空気層、遮音鉄板で構成される。背後空気層は、想定した騒音の周波数特性に合せた吸音特性を確保するためのものである。遮音鉄板は、防音壁としての遮音性能を確保するためのものであり、吸音壁の透過音が吸音壁上部の回折伝搬音よりも小さくなるように厚さを決定した。

防音壁タイプは自立型であるため、適切な風荷重を想定し、吸音板の強度、フレームの部材寸法を決定した。防音壁タイプは、H 鋼を支柱とし、フランジ間に上部より落とし込んで設置する。このため、従来から用いられてきた、吸音のない押出し成形セメント板等に取り替えて設置することができる。図—4 に施工イメージを示す。



図—4 テプサム吸音壁「防音壁タイプ」の施工イメージ

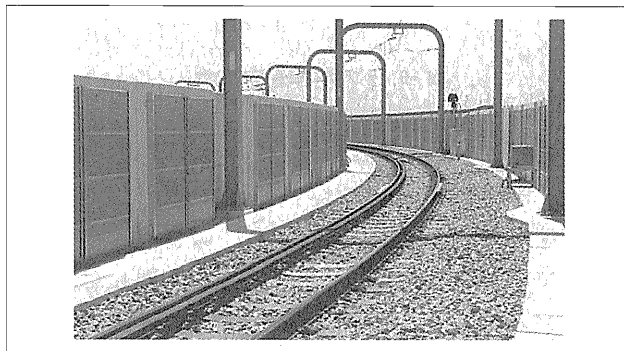
(b) 貼付けタイプ

コンクリート高欄やボックスカルバートの内側に設置する貼付けタイプの姿図及び設置イメージを図—5 に示す。

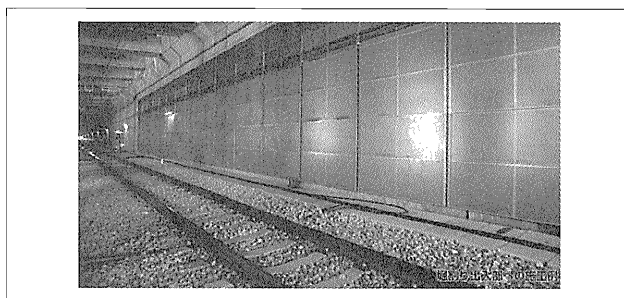
吸音壁は、テプサム吸音板と格子枠、防護用パンチングメタルから構成される。格子枠は対象とする騒音の周波数特性に合せた吸音性能を確保する空気層のためのものである。一方、防護用パンチングメタルは、保線等の作業時に対する吸音板の保護用である。これは、吸音壁を設置する軌道傍の建築限界から吸音壁に

要求される厚さ（今回開発した製品では約 50 mm）を実現するため、吸音板の厚さを 24 mm と防音壁タイプに比べて薄くしたことによるものである。

貼付けタイプは、設置する部位（コンクリート高欄等）が遮音性能を有する強固な構造体であるため、吸音壁自体には遮音性能を確保するための遮音用鉄板はない。貼付けタイプは、ハット型の金具を用い、高欄にアンカーボルト等で設置する。写真—1、写真—2 に施工写真を示す。



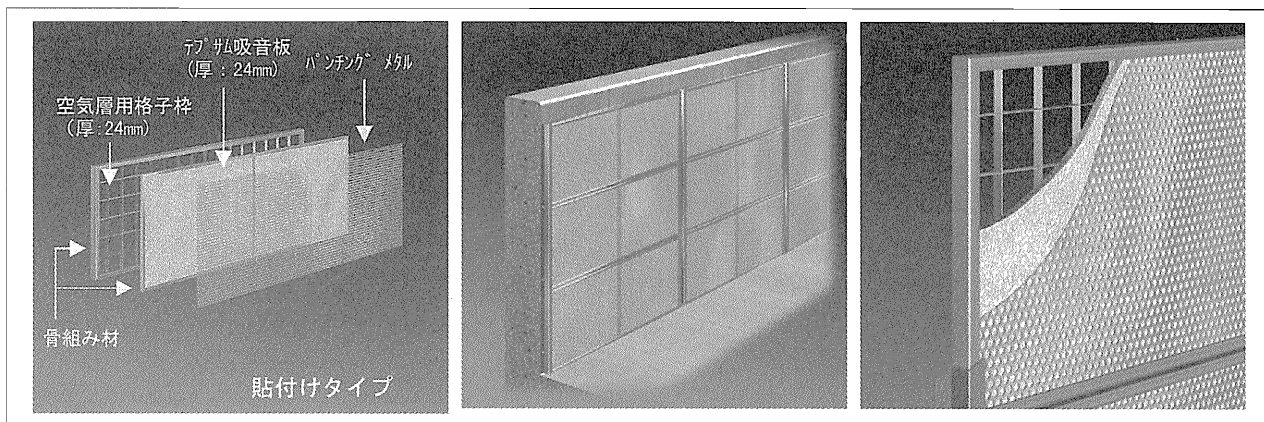
写真—1 テプサム吸音壁「貼付けタイプ」の車両基地出入庫線への施工



写真—2 テプサム吸音壁「貼付けタイプ」のトンネル出入り部施工

(c) 吸音性能

テプサム吸音壁の吸音性能（残響室法吸音率）を図—6 に示す。都市型鉄道で直線部を走行する場合の鉄道音は、レールと車輪間で生じる転動音とモータ音が大きく、さらに曲線部で車輪のフランジとレールの



図—5 テプサム吸音壁「貼付けタイプ」の姿図と設置イメージ

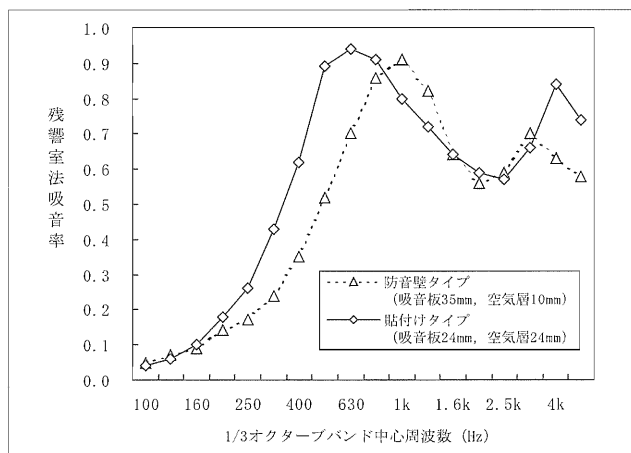


図-6 テプサム吸音壁の吸音

側面がこすれて発生する、きしり音が問題となることが多い。テプサム吸音壁は、限られた厚さでこれらの鉄道音を効果的に吸音するために、吸音板厚さと空気層厚さを設計し、効率的な吸音特性を実現した。

テプサム吸音壁「防音壁タイプ」(高さ 1.5 m) の効果を実際の鉄道音で確認したところ、軌道中心から 12.5 m 離れた測定点における騒音レベルは、防音壁なしに対し、吸音のない遮音壁を施工した場合に約 1~8 dB 低下し、遮音壁をテプサム吸音壁とした場合には、さらに約 2~3 dB 低下した。

(d) 重量

鉄道工事では、容易に重機を使用できない箇所が多いため、人の手で扱える重量であることが必要である。吸音壁自体で防音壁としての機能を満足しなければならない防音壁タイプは、遮音板が必要となる。また吸音板の厚さも貼付けタイプに比べて厚くなり、フレームも堅固なものとしなければならない。

これに対して遮音板は遮音性能試験の確認がとれている最小厚さである 1.6 mm とし、吸音板はコンクリートの配合調整で引張強度を上げ、厚さを 35 mm とし、重量の低減を図った。

(e) 耐久性、耐火性

吸音板は EPS を粉碎、温風減容処理し、セメントペーストで固化、成形したものであることから、その耐久性は 4,000 時間促進耐候性試験でも問題はなく、30 年程度の耐候性を有する。またフレームは高耐食性鋼板 (ZAM) を使用しており、一般で 100 年、塩害地で 60 年の耐食性を有する。耐火性については発熱性試験により準不燃相当の性能を確認した。

(2) 施工実施状況

(a) 吸音壁 (貼付けタイプ) の鉄道への適用

① 車両基地出入庫線 (写真-1)

吸音板の取付けが出入庫線の使用開始後であったため、夜間線路閉鎖作業となった。材料をクレーンで高架橋上へ荷揚げし、その材料を 1 t トロで運搬取付けを行った。

② トンネル出入り部 (写真-2)

吸音壁の取付けは使用開始前であったため、昼間、足場もしくは高所作業車を使用して取付けを行った。

(b) 開発・施工上のポイント

テプサム吸音壁の開発、施工で重量が大きなウェイトを占めた。鉄道工事では軌道に沿う道路が無い箇所が多く、重機作業を行うことが困難である。このことから、吸音壁 1 枚を手で持てるのが施工上、製作上も重要なポイントである。開発、施工をととして軽量化を図っている。

なお、民間鉄道 4 社におけるテプサム吸音壁の施工販売実績は平成 17 年 2 月現在で 4,472 m² である。

5. 軽量土

(1) 軽量土とは

軽量土とは、一般の土の密度よりも軽い土を総称する。締った土の密度は 2 g/cm³ 前後であり、軽量土は 1.5 g/cm³ 以下を言い、下限は 1.0 g/cm³ 前後で、それ以下とすると、降雨時や地下水、あるいは潮の干満の影響を考慮する必要がある。しかし、これらの影響がないところには密度が 1.0 g/cm³ 以下の土も適用できる。

軽量土は、密度以外に土の力学特性が要求される。一般的に土の密度と強度の関係は比例関係にあるが、適用対象構造物によって力学特性の評価が異なる。単なる埋戻し土であれば密度のみが重要となるが、道路盛土などでは、CBR (California Bearing Ratio) や振動特性等の要求性能が必要となる。

軽量土の適用構造物は、

- ・単なる埋戻し土、
- ・盛土、
- ・擁壁背面、
- ・空洞充填、

等である。

軽量土の種類を次に示す。

(a) 軽量骨材

① 人工軽量骨材

パーライト等の自然石を焼結して発泡した軽量骨材である。粒状体としての挙動をする。

② 水砕スラグ

鉄鋼製造過程で生じるノロを急冷したガラス状の粉

体。水硬性がある。

③ 粒状化石炭灰¹⁾

石炭灰にセメント（石灰）と水を添加して、特殊ミキサで粒状化したもの。

④ 発泡ガラス²⁾

廃ガラスの溶融体の中に強制的に気泡を混入し、粒状化したもの。

（b）気泡混合土

土の中に強制的に気泡を混入したものである。モルタル状であるので、ポンプ打設による。気泡の混入量により、密度を 1.0 g/cm^3 以下にすることも可能である。

一般には気泡モルタルとも言われるが、骨材に発生土等を利用したものがあるので、土として扱う場合もある。また、骨材に浚渫土を使用した材料も実用化されている。

発生土を用いないものに FCB (Formed Cement Banking Method)、発生土を用いるものに SGM (Super Geo-Material) や HGS (High Grade Soil) がある。

（c）ビーズ混合土³⁾

気泡混合土の気泡の代わりに EPS ビーズを混合したもの。スラリー状とドライ状の混合土がある。

（d）発泡スチロール

ブロック状の発泡スチロールを積重ねて軽量体を形成するものである。比重が 0.02 程度と超軽量体が形成できる。

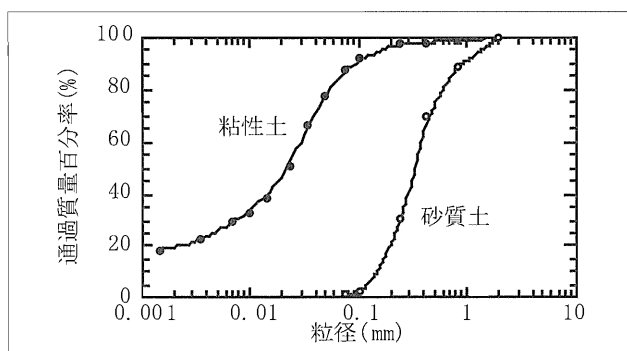
（2）再生 EPS 骨材（テプサ）混入軽量土

以下に、テプサを軽量土に使用したときの室内試験と現場施工例を示す。

（a）室内配合試験

ビーズ状 EPS を土質材料に混合して軽量土として使用する際の要求性能は、次のとおりである。

- ・基材である土質と良く混合すること。
- ・粒子の変形が小さいこと。



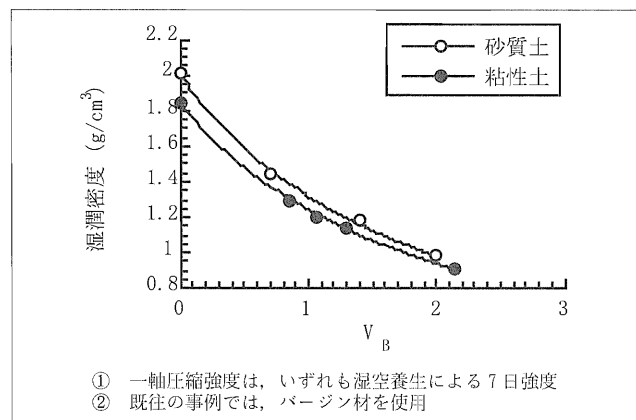
図一七 原料土の粒度分布

- ・有害物質が溶出しないこと。

このような条件に留意しつつ、次に示すように室内試験を行った。試験に使用した粘性土と砂質土の粒度分布を図一七に示す。

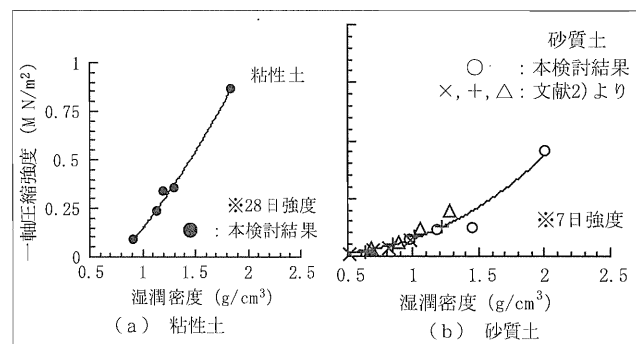
発泡ビーズ材（EPS バージン材）と原料土を混ぜた軽量土については、建設省⁴⁾に配合設計法がまとめられている。これに基づき、原料土（最適含水状態）、安定材（普通ポルトランドセメント）、水（加水分）に対してテプサの混合比（ V_B ）を変え、締固め試験および一軸圧縮試験（砂質土：材令 7 日、粘性土：材令 28 日）を行った。

図一八は V_B と締固め後湿潤重量の関係である。試験を行った $V_B=0\sim 2.2$ の範囲では、 V_B を変えることにより、湿潤重量を調整できることが分かる。



図一八 V_B と湿潤密度の関係

図一九は、湿潤密度と一軸圧縮強度の関係である。砂地盤（図一九（a））については、EPS バージン材を用いて同様の実験を行った。湿潤密度が大きくなほど一軸強度が大きくなる傾向が見られる。



図一九 湿潤密度と一軸圧縮強度

また、砂質土（図一九（b））については、バージン材を用いた結果と同じ曲線上にプロットされており、同じ湿潤密度に対して同程度の強度が得られることが分かる。ただし、減容化により比重の大きくなったテ

プサを用いる場合、同じ湿潤密度を得るにはバージン材に比べて多くの分量を必要とする。これは、リサイクル材料を多量に利用できる半面、極端に大きな V_B については締固まりにくくなる場合があるので、配合検討にあたって注意が必要である。

(b) 施工結果^{5),6)}

対象とする現場は、橋台背面の空洞充填である。空洞の発生原因は定かではないが、背面の盛土の沈下と後続する雨水による侵食と考えられる。したがって、充填の目的としては、

- ・軽量として橋台に過度な負担をかけないこと、
- ・確実に充填して雨水の流入を防止する、

の2点である。

したがって、室内配合目標は、目標湿潤密度 (γ_t) は $1.0 \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$ で、目標強度 (材令 28 日) は $2 \pm 0.5 \text{ N/mm}^2$ であった。試験結果を表-2 に示す。

表-2 軽量土の配合と強度

No	泥水密度 (g/cm^3)	練上がり時			材令 7 日		
		密度 (g/cm^3)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	フロー (cm)	容重 (g/cm^3)	強度 (kN/m^2)	E 50 (MN/m^2)
1	1.4	1.012	21.8	190×195	0.96	354.54	29.64
2		1.014	21.8	185×188	0.98	535.35	48.99
3		1.034	21.8	197×192	1.00	863.88	76.41

この結果から、泥水密度を 1.4 g/cm^3 として、セメント添加量を 85 kg/m^3 とした。軽量土を作製するプラントは、現地発生土にセメント、水、テプサを添加して連続製造し、連続打設した。開口径 40 mm の振動ふるいを通過した発生土と水とセメント、そしてテプサをスクリー式連続ミキサの投入口に投入して混練した。

テプサはフレキシブルコンテナから供給ホッパにブロワを用いて空気圧送し、それからミキサへはスクリー式フィーダで定量供給した打設量は電磁流量計で記録した。

テプサの搬入は 1 袋 100 リットルの特殊袋を製作し、10 t トラックで搬入した。100 リットル袋で約 20 kg の重量となることから、一人で一袋を担げる状態であった。

6. おわりに

大成建設株式会社では、使用済み発泡スチロール (EPS) について、環境保護と資源の有効利用の観点から、骨材に再生する技術開発を進めてきた。その成果として、軽くて硬いテプサを開発し、これを利用したテプサム吸音板、テプサム軽量土等を用途開発し、実用化した。

テプサは、建築分野での材料研究が先行してきたが、土質分野への適用は、軽量土の物性等について、まだ研究課題が残されている。

しかし、本報告のように、東京近郊で排出した発泡スチロールを加工して、実施工に適用することで、工学的には一つの流れが見出せたように思われる。

今後、骨材製造のコストダウン、製造の合理化などを組込んで、更なるリサイクルを推進していく予定である。

J C M A

《参考文献》

- 1) 鳥居・川村：路盤・盛土材料としての締め固めたフライアッシュ、土と基礎、Vol.37, No.2, 1989, pp.61-66.
- 2) 横尾磨美・原 裕・桃崎節子：廃ガラス材を再資源化した軽量盛土材としての適用、第3回環境地盤工学シンポジウム, 1999.
- 3) 建設省土木研究所、発泡ビーズ混合軽量土利用技術マニュアル, 1997.
- 4) 建設省土木研究所材料施工部土質研究室、混合軽量土の技術開発に関する共同研究報告書—発泡ビーズ混合軽量土利用技術マニュアル—, 1997.
- 5) 小林治男・檜垣貴司・真島正人・長瀬公一・後藤和正：使用済み発泡スチロール粒を用いた軽量土工法 (その2) フローティング基礎建物への適用、第35回地盤工学研究発表会, 2000, pp.2177-2178.
- 6) 日経コンストラクション、「軽くて強い」性質を生かして空洞の充てん材に採用, 2000, pp.66-67.

【筆者紹介】

小林 信明 (こばやし のぶあき)
大成建設株式会社
土木本部
土木技術部
都市土木技術室
次長



檜垣 貴司 (ひがき かんじ)
大成建設株式会社
技術センター
土木技術研究所
地盤・岩盤研究室
次長



現場発生木・伐採木の有効的利活用システム

宮 下 信 也

緑豊かなこの日本列島に、人間が住み始めてから10万年という時間が過ぎた。ところが20世紀というわずかな100年間で、生活空間の拡大に伴い、乱開発が進んだ結果、森林面積が半分に消失し、新田開発や工場建設により、干潟の半分が失われてしまった。

20世紀を生きてきた人々は、天然資源の開発に力を注ぎ、廃棄物(SO₂, NO_x, CO₂等や固形物)の始末を等閑に付してきた。

21世紀が環境の世紀と云われるのは、20世紀の反省の上に立っているからである。もはや環境問題の自覚なしに人類の繁栄はありえないところまで進行している中、循環型社会構築のために知恵を絞り生まれたのが中部森林開発研究会の「伐採雑木の活用=ウッド・チップ・リサイクル・システム」である。本報文では同システムの紹介をし、循環型社会に参加し持続可能な経済発展に生きる道を提案する。

キーワード：発生木・伐採木、有効利用、リサイクル、破碎処理、ウッドチップ、ビオトープ、循環型社会

1. 廃棄物処理の現状と対策

地球温暖化など環境問題への取組みの重要性が高まる中、全国的に廃棄物の不法投棄が大きな社会問題となっている。長野県下でも、不法投棄の発見件数が平成13年度は2,380件と急激に増加している。不法投棄の約90%が家電製品、タイヤ、空き缶、バイクなどの一般廃棄物であるが、適正に処理されるべき産業廃棄物の不法投棄も混合物を含めると251件で、5年前の約13倍に増加している(平成13年度長野県生活環境部廃棄物対策課資料より)。

産業廃棄物を種類別に分けると、建設系の廃棄物が全体の約70%で建設木くずは22%を占めている(平成12年度環境省の調査より)。

今後、パトロールの充実など監視体制を強化するとともに、廃棄物を取巻く課題を深く認識し、解決のための廃棄物の削減やリサイクル率の向上を推進し、長野県民も事業者も行政もそれぞれの役割を認識した「循環型社会」の形成を目指した方策を実践する時代を迎えている。

21世紀は、国も「使い捨て」の時代から「循環型社会」の形成に取り組むことを明確にした「循環型社会形成推進基本法」を制定し、環境への負荷を低減させるためには、廃棄物の排出を抑制(リデュース)し、

廃棄物になったものについては、再利用(リユース)、再生利用(マテリアル・リサイクル)、熱回収(サーマル・リサイクル)、適正処分の順に循環的な利用を行うことが大切であるとしている。

具体的には、平成12年には、「廃掃法」の改正により、従来「野焼き」といわれていた野外焼却を正式に禁止し、「建設リサイクル法」や「資源有効利用促進法」等の法改正で、生産から販売にいたるあらゆる段階において、ごみの発生の抑制や再利用、リサイクルを促進し、個別にリサイクルを義務付けなど、最終処分量を削減する必要から目標値を定めている。

長野県も、国の基本方針や本県における産業廃棄物の排出や処理の動向を踏まえて、平成17年度には排出量を平成10年度実績の16%以内の増加に抑制し、最終処分量はリサイクル量を増加させ、平成10年度実績の60%削減する、としている。

具体的には、一律に減量化等の目標を設定することは困難であることから、排出量が多い主要な種類毎(動物のふん尿、下水道汚泥の有機性汚泥、無機性汚泥、アスファルトやコンクリート等の瓦礫類、その他として木くず、鉋滓、廃プラスチック等)に目標を設定し、その合計として産業廃棄物全体の目標を設定している。

私たちには、祖先から引継いできた自然環境を良好なまま次の世代に確実に引渡していく責務がある。こ

のため、循環型社会の形成に向けた廃棄物の再利用法や二酸化炭素の削減、水質保全などが明らかに求められている。

「中部森林開発研究会」では、地球環境の主要な要素である森林環境の保全に寄与するために、森林資源の有効活用を調査研究し、自然にやさしい技術開発に努めてきているので、これまでの取組みの一端を紹介したい。

表—1 に循環型社会形成推進のために整備されてきた法体系を示す。

表—1 循環型社会形成推進のための法体系

環境基本法	(基本法的枠組み法) 循環型社会形成推進基本法(平成12年6月2日施行)	容器包装リサイクル法 (平成12年4月1日安全施工)	容器包装の製造・利用事業者などに、分別収集された10品目の容器包装のリサイクルを義務付け。
		家電リサイクル法 (平成13年4月1日施行)	家電製品4品目の製造・販売事業者などに、廃家電製品の回収・リサイクルを義務付け。
		廃棄物処理法 (平成12年6月2日一部改正)	ごみの発生抑制と適正なリサイクルや処分を確保。
		資源有効利用促進法 (平成13年4月1日一部改正)	ごみの発生抑制、リユース、リサイクルを促進。
		建設リサイクル法 (平成12年11月30日施行)	建設工事の受注者などに、建築物などの分別解体や建設資材のリサイクルなどを義務付け。
		食品リサイクル法 (平成13年5月1日施行)	食品メーカー、スーパー、レストランなどに、食品廃棄物の発生抑制やリサイクルなどを義務付け。
		グリーン購入法 (平成13年4月1日施行)	国などが率先して再生品などの調達を推進。
		自動車リサイクル法 (平成14年7月12日公布)	自動車製造業者や輸入業者に使用済自動車のリサイクルを義務付け。

2. 中部森林開発研究会の取組み

中部森林開発研究会は昭和58年に発足以来20年目を迎え、現在は13支部(106社)で全国的に活動し、地球環境の主要な要素である森林環境の保全に寄与するための調査研究と技術開発に努めている。

近年、廃棄物処理場の焼却炉でのダイオキシンの排出汚染などが全国各地で大きな社会問題になっているが、当研究会では、自然にやさしい「ウッドチップリサイクルシステム」を開発し、地域の生態系の回復を目指した水と緑の環境づくりを提案している。

「人を感動させるものは言葉ではなく体験から得た信念である」「よいと思ったらすぐやってみろ、それから考えろ」の教えのもと、全国に仲間を広め、21世紀の地球環境保全のために研究会活動をしている。

平成13年5月に「中部森林開発研究会長野県支部」を設立し、緑豊かな長野県下においても自然を守るという視点だけでなく、新しい自然を創造し、緑の復元を促進する独自のシステムを広めるとともに、未来の子供たちに誇れる環境を目指して活動している。

地球環境問題は私たちが住んでいる地域の環境問題なのである。循環型社会の構築のために、個人レベルでの環境意識の改善を基本とし、市民、企業、行政が一体となった環境対策が必要になっている。

国民全体に木材の大切さの理解を深めるとともに、木材が人にやさしい資源であることと、自ら責任をもって適正処理することの大切さを全国に広げるために、貴重な森林資源の有効活用システムを提案している。

3. 「ウッドチップリサイクルシステム」の概要

ウッドチップリサイクルシステムとは従来は、焼却処理されていた根株や枝条などの木質廃棄物をチップという資源に変身させて、やがては自然に帰す画期的な無公害のシステムである。

建設工事等で伐採した根株、枝葉、梢端材や間伐材、剪定した枝葉類を移動式破砕機(ハンマーミル方式)で必要なサイズに破砕処理する。

破砕処理したウッドチップ(ファイバーチップ)材は樹木周辺へのマルチング材、足にやさしいウッドチップ樹脂舗装、景観の良いカラーチップ、法面の安定を図るエコ法枠工法やバークブローア工法などの材料などに使用する。

竹類は、濁水の水質浄化資材(矢作川方式)として再利用できる。用途に応じて移動式選別機にてアシダーダストからオーバーサイズまでに分けて使用することもできる。また、建設現場で余ったウッドチップ(ファイバーチップ)材は、連続炭化装置で製造する炭(土壌改良材、床下調湿材等)の原料や、堆肥製造の原料として利用するので、あらゆる木質系廃棄物(木くず)を100%再利用できるシステムである。

4. 「ウッドチップリサイクルシステム」の概念図

伐採工事や剪定工事等で発生する樹木廃棄物を100%再利用するシステムである。今まで焼却処分されていた不用材を無公害の貴重な資源として有効活用

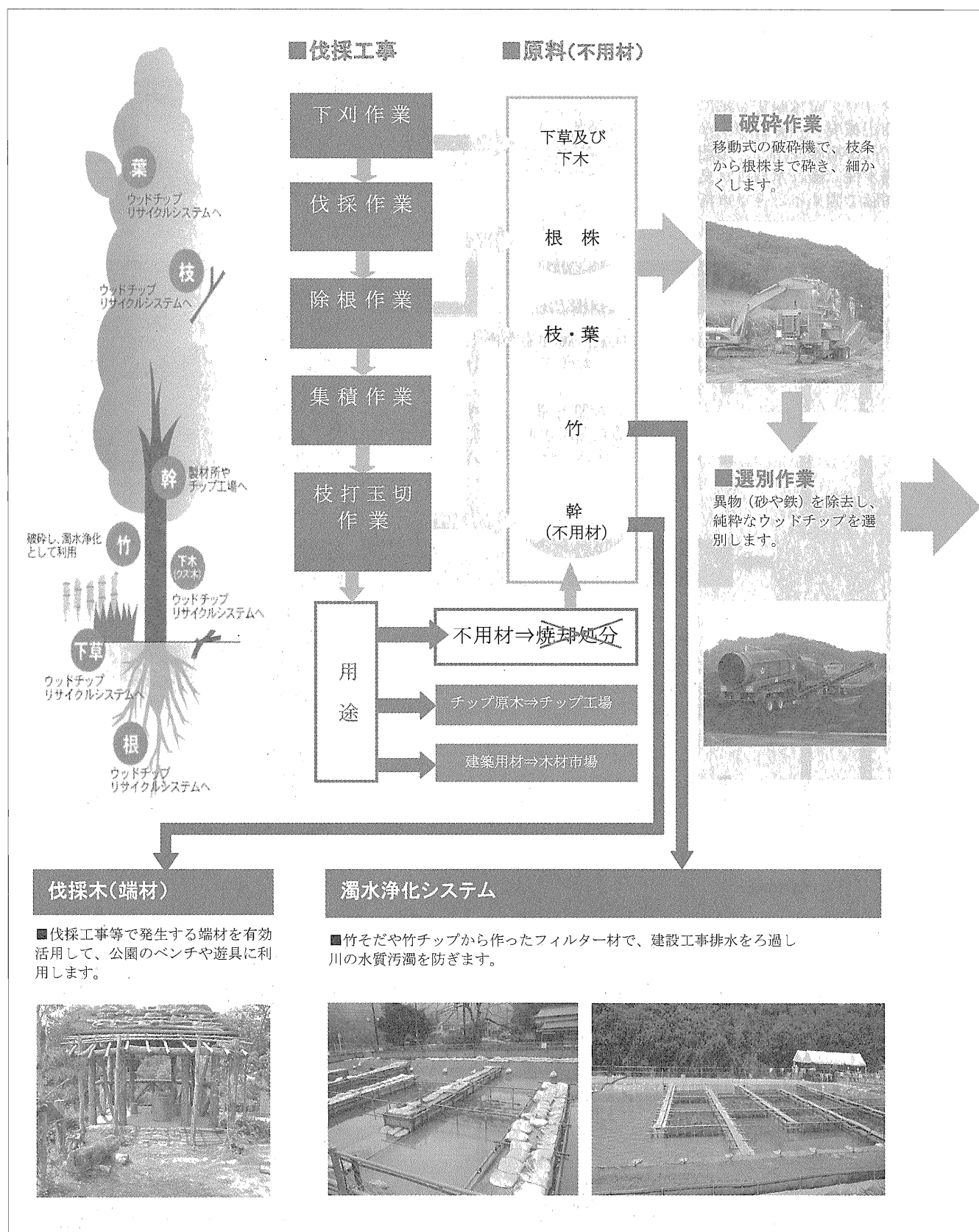


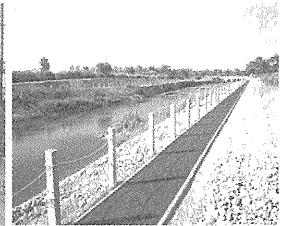
図-1

チップロード・ウッドチップ樹脂舗装工

- ショックを吸収する足にやさしい舗装です。
- 周辺環境への影響が少なく、無公害舗装です。
- 一液性樹脂使用で、迅速な施工が可能です。
- 透水性に優れ水はけが良く水たまりができません。
- 樹脂で固めることで車椅子の通行も可能です。



木の豊かな質感が息づく
チップロード



ウッドチップ樹脂舗装

ウッドチップ
ウッドダスト

場
外
搬
出

エコ法枠工法

- 傾斜地の地盤保護性能が向上します。
- 法枠自体が、数年後に自然分解します。
- 法枠内を雨水が流れるため、法枠自体が排水路の役割を果たします。
- 土壌に浸透した雨水も集めて排水します。
- 廃棄物の（伐採・伐根材）の処理費を削減できます。



地盤安定後、生分解され自然環境への
負荷が少ない

パークブローア工法

- 雨水による法面浸食を抑え、土砂流失や濁水の発生を抑制できます。
- 直径約 10～12cm のホースで、長さ約 200m の広範囲での吹付けが可能です。
- 駐車場からの高低差が約 50m 以内なら、ビルの屋上、中庭、公園などでの使用も可能です。
- 施工時間が短く、大量の施工が可能です。
- 小型積載車で狭小地吹付けが可能です。



パークブローア機で大幅な工期短縮が可能



パークブローア機

マルチング工

- 保温保水効果に優れ、植物の生育を促進します。
- 土壌の蒸散作用を抑え、雑草の発生抑制効果があります。
- 着色は、動植物に無害な着色料を使用しています。



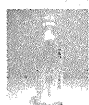
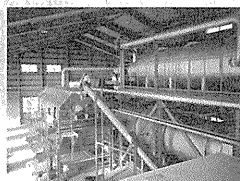
公園内への利用例



カラーマルチ

連続炭化システム

建設現場内で利用しきれないウッドチップ材は、連続炭化炉内で 800℃ 以上で炭化され、粉末炭、木酢液、健康商品として再生利用ができます。



木酢の湯



脱臭宣言

循環型農業への取り組み

炭化炉の廃熱を利用したハウス栽培研究やバイオマス発電研究、炭と木酢液等を使用した減農薬栽培とチップ材利用の土壌でイチゴも栽培しています。



ハウス栽培



チップ利用の水耕栽培



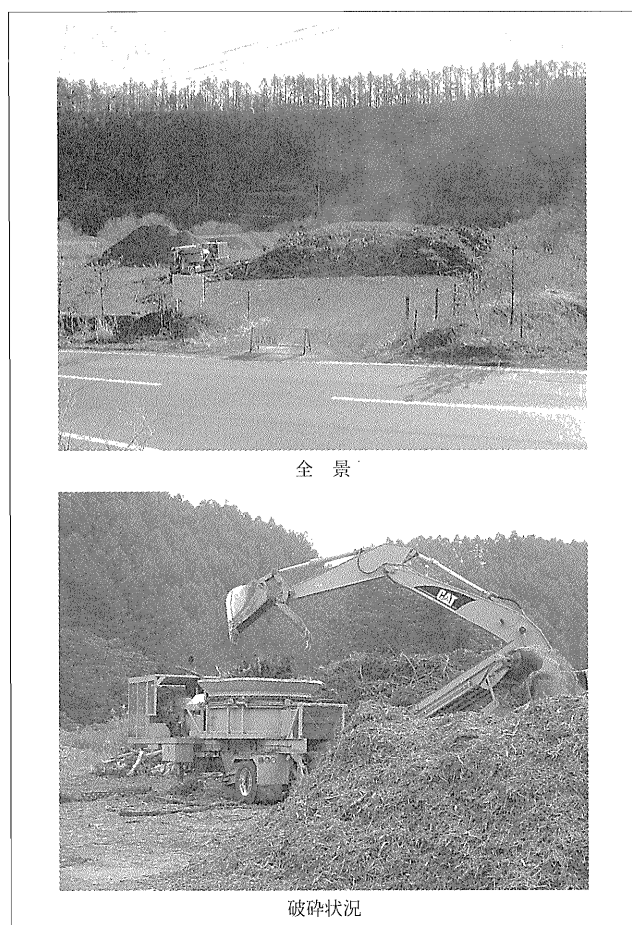
ベジ・フルーツ栽培

し、現場内への還元でコストダウンも図れる画期的なシステムを提供している。

5. 破碎処理工

建設工事等で伐採した根株、枝葉、梢端材や間伐材、剪定した枝葉類を移動式破碎機（ハンマーミル方式）で必要なサイズに破碎処理する。大量投入が可能で大型の根株も投入できる。また、スクリーンを交換することで用途に合わせたウッドチップ（ファイバーチップ）材（1.5インチ～5インチ）を製造できる。

移動式の破碎機なので、工事現場にトレーラーで運搬しての破碎処理も可能である（写真—1）。



写真—1 保管場所全景と破碎状況

6. マルチング工

マルチングとは、主に植物の保護や土壌浸食防止等の目的で種々の物質で地表面を覆う行為のことで、パーク（木のチップ）、藁、ビニールシート等の材料が使用される。

当研究会では、移動式破碎機（ハンマーミル方式）

で必要なサイズに破碎処理したウッドチップ（ファイバーチップ）材を用い、樹木周辺へのマルチング材として活用している。保温、保水、浸食防止効果に優れ、雑草の発生抑制効果があり、最終的にチップ材は自然分解により各種土壌生物の餌となるため、土壌の養分として生育する樹木等の植物に還元される。ファイバーチップ材はチップ同士が絡み合う性質があり、フィルム類のように破れて飛散するなどの景観上の問題もない（写真—2）。



写真—2 公園内への利用例（上）と遊技場への利用例（下）

7. カラーマルチ工

チップ材に動植物性の無害な着色料を使用して、環境にやさしくカラフルな庭を演出できる（写真—3）。

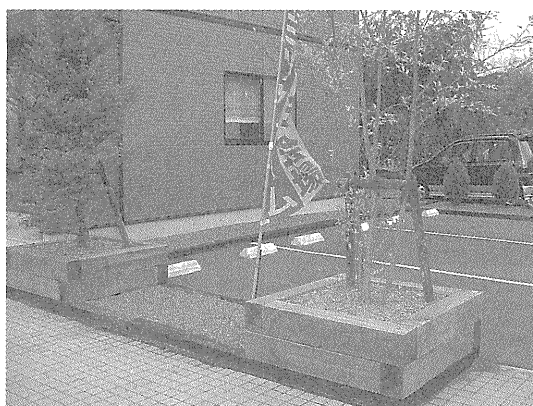
8. パークブローア工法

株式会社鈴鍵と清水建設株式会社の共同開発した技術で現在特許申請中である。

破碎処理したウッドチップ（ファイバーチップ）材を特殊な機械で吹付け、法面保護を図る工法である。



お客様のご希望に沿って、中庭をカラフルにアレンジする。



レストランの植樹帯や会社の玄関周辺等を綺麗にすることで、ユーザーへのイメージアップに繋がる。

写真-3 個人宅への利用例（上）とモデル住宅への利用例（下）

直径約 10 cm～約 12 cm のホースでエアにて吹付けるので、高低差約 50 m、延長約 200 m まで吹付け可能である。繊維状の破碎チップの絡み合いにより、雨水の衝撃をやわらげるクッションの役割を果たし、風雨による土砂の流失や濁水の発生を抑制する。種子吹付けとの併用や種子を同時吹付け可能で、播種後の草刈り時にはネット類のようなアンカーピンが邪魔になることがなく、安全に作業できる。主に建設工事で造成された法面（切土・盛土）や平地、林帯整備等に利用できる。

9. エコ法枠工法

国土交通省のリサイクル技術に認定された清水建設株式会社の開発した特許技術である。

破碎処理したウッドチップ（ファイバーチップ）材を円筒形状の生分解性袋（図-3）に詰めて、法面へ格子状に設置し、雨水による法面の浸食を防止し、法面保護を図る工法である。この法枠は形状に自由度が

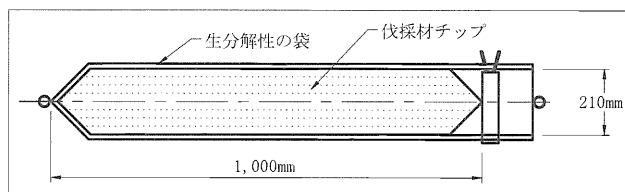


図-3 生分解性袋

あり、法面の起伏にある程度追従性があるため、施工が容易である。主に建設工事で造成された盛土法面（1:1.5 以上の勾配）に利用でき、土壤微生物により数年で分解するため、有機堆肥としての土壤還元や自然な法面景観の回復に効果がある（写真-4）。



竣工



約3カ月後

写真-4 長野県北佐久郡内の盛土法面への利用例。竣工直後（上）と約3か月後

10. ウッドチップ樹脂舗装工

破碎処理したウッドチップ（ファイバーチップ）材のダスト分を取除き、ウレタン系樹脂材と混合攪拌し転圧した舗装である。弾力性に富みショックを吸収する足にやさしい舗装である。クッション性があり透水

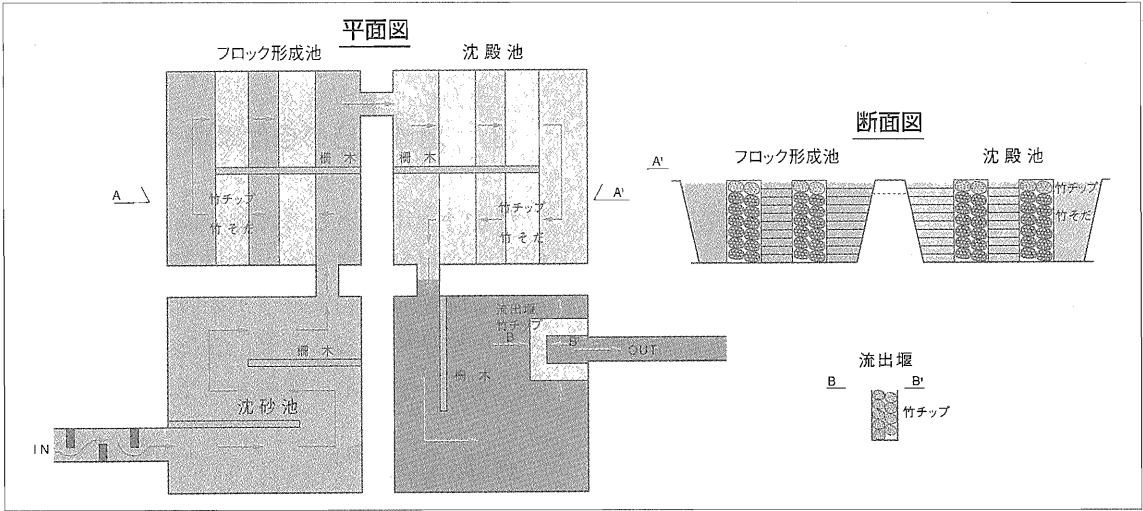


図-4 小規模の場合の標準構造図（滞留時間 90 分以上の確保を必要としている）



写真-5 学校ビオトープ

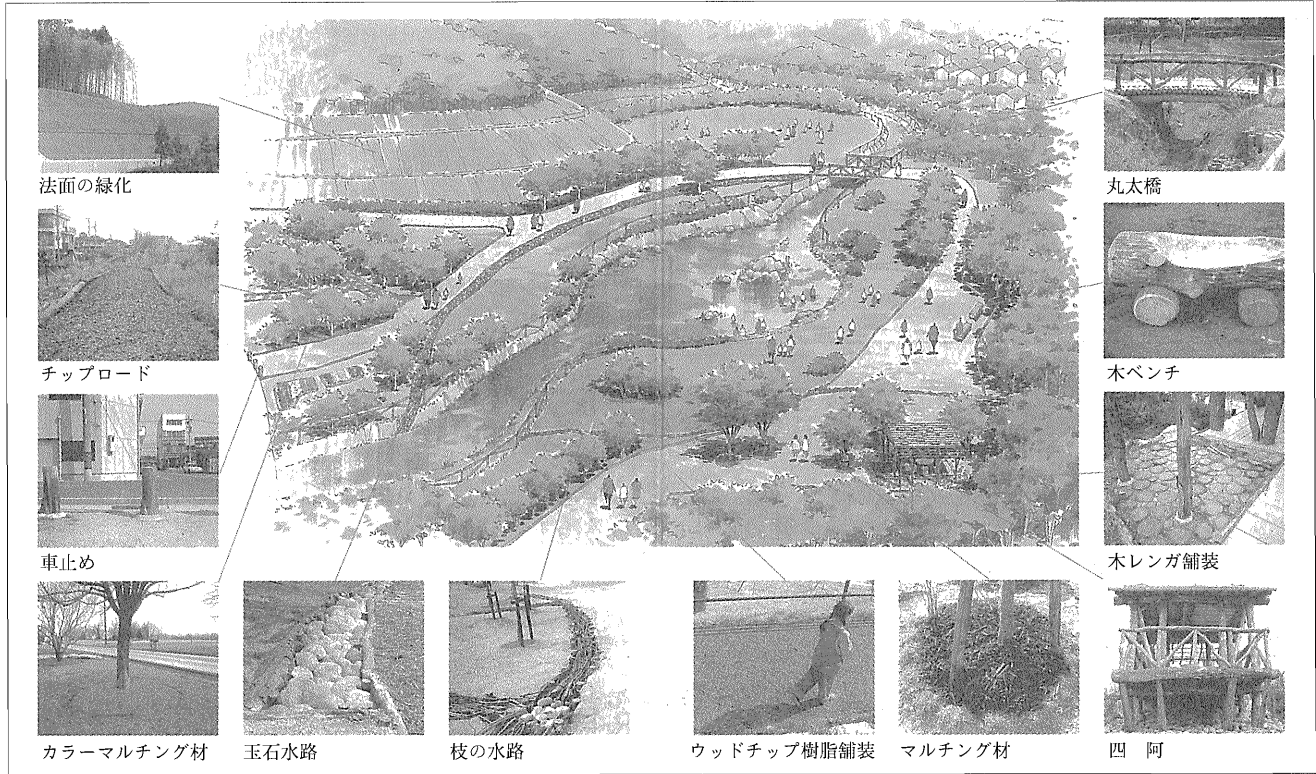


図-5 豊かな経験と独自のノウハウから人と自然の美しい調和を提案している

性にも優れている。主に散策コースやジョキングコースなどの舗装から、公園の遊具周辺のクッション材などに利用できる。

11. 濁水浄化システム

株式会社鈴鍵の開発した特許技術である。

建設現場から発生する濁水を周辺環境に影響を与えずに工事を進めることは、企業の責任であり義務でもある。濁水浄化システムは、竹粗朶をフィルタ材として濁水を浄化し、綺麗な水を河川に戻すシステムである（図-4）。

12. ビオトープへの取り組み

ビオトープとは、ギリシャ語の Bios（生き物）と Topos（場所）の合成語で「地域の野生の生物が生息する空間」を意味している。

私たちのまわりには、林や池沼、湿地、草地といった様々なタイプのビオトープが存在している。例えば、トンボが卵を産み、ヤゴが育つ小さな池は、トンボのビオトープといえる。もちろんトンボは小さな池だけで一生を過ごすわけではないので、成長段階や季節ごとに様々なタイプのビオトープが必要であり、一定の個体数を維持するためには、そうした一連のビオトープが移動可能な範囲に多数存在している必要がある（写真-5）。

今、生態系の崩壊が大きな社会問題であり、まず残されたビオトープを保全し、なくなってしまったもの

は復元するというのが、地域の生態系を守るために必要なことである。

13. 地域独自の自然環境への提案

今まで不用材として焼却処理されてきた資源を、樹脂舗装の材料やマルチング材として再利用する。伐採材から発生した間伐材や不要物を丸太橋やベンチなどの材料に使用することで、貴重な森林資源を 100% 有効活用し、生態系に配慮した空間を創造する。

おわりに

平成 13 年に中部森林開発研究会長野県支部を立ち上げた後、はや 4 年の月日が流れるなか、国や地方自治体、業者、近隣住民向けに現場実演会を開催してきた結果、伐採木のリサイクルシステムや濁水対策に多方面から関心を寄せられるようになった。今後とも地域と密着した活動、イベントを行ってゆきウッドチップリサイクルシステムが持続可能な循環型社会構築に貢献出来ることを目的として活動してゆく所存である。

JCMMA

【筆者紹介】

宮下 信也（みやした しんや）
東日本キャタピラー三菱建機販売株式会社
営業部
環境開発課
中部森林開発研究会長野県支部賛助会員



建設機械図鑑

本書は、日本建設機械要覧のダイジェスト版として、写真・図版を主体に最近の建設機械をわかりやすく解説したものです。建設事業に携わる方々、建設施工法を学ばれる方々、そして建設事業に関心のある一般の方々のための参考書です。

A4判 102頁 オールカラー 本体価格 2,500円 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

ずいそう

晴耕雨読

土山正己



平成11年に、勤めが第一ステージから第二ステージに移行してから約6年が経ちました。現在、有料道路に設置されている料金収受機械のメンテナンス会社に勤めております。ETCも取り入れられており、ハイテクを駆使した機械ですが、これら料金収受機械も付き合ってみると、非常に奥の深いものがあります。例えば、高速道路で料金を支払った時に受け取る領収書ですが、よく見てください、領収書の上側と下側の左から5mmの所に1mmだけ引き千切った後が見られます。これは、収受員が、お客さんに領収書を渡すとき、風が吹いても飛ばされない様に、一箇所だけ切らずに残してあるからです。また、通行車両のナンバープレートもテレビ画像から瞬時に読み取り、車の縦横高さ、車軸の数やトレッドを計測し、料金所ブースを通過する時には、正確に車種判定が出来るようになっております。ETC装置は、最新技術の塊ですが、当初はトラブルも発生しました、トラブルの原因は、雀、鳩、蛾によるものや、風でゴミがくっ付いたり、予想外のものばかりでありました。ようやくそれらを解決し、安定期に入ったところです。このように、勤めの方はいろいろあって、それなりに過ごしております。

近年、老人人口が増えている為か、我が家の周りでは、家庭菜園や貸し農園が大盛況のようです。私も、家の庭に、一坪程の家庭菜園と置一枚ほどの花壇を作っていましたが、5年ほど前に、嘗ての上司であり、地元の大地主でもある先輩から、約60坪の畑を4人で借りて、一人15坪づつ耕しています。我が家からは、車で10分ばかりの所です。当時小学校5年生の一番下の息子と一緒に始めました。現在、中学三年生です。ウィークデイは、二人とも、勤めや学校があり、土曜日か日曜日のいずれか1日しか行けません(二日行くと、翌週に疲れが残るため)。息子も最初のうちは、おやつで釣ったり、強制的に連れ出したりしていましたが、最近、畑仕事の楽しさを覚えたのか、自主的に付いて来るようになりました。先日も、学校の行事で畑に来れない様子であったので、一人で玉葱を収穫したあとの畑の手入れをしていると、30分余りかけ

て、自転車でやって来ました。満更畑仕事がいやではないようです。

畑の作物は、春は、玉葱、ジャガイモ、えんどう豆、スナックえんどう、夏は、ナス、トマト、かぼちゃ、しし唐、ピーマン、とうもろこし、すいか 秋は、ナス、かぶ 冬は、水菜、ねぎ、大根等、畝は五畝在るので、結構いろんなものが採れます。畑仕事をしていて特に感じたことは、畑は本当に自然がいっぱいであると言うことを実感しています。蟻、蜘蛛、団子虫、ナメクジ、けら、根きり虫、ハサミムシ、カメムシ、天道虫、アブラムシ、蟪蛄、バッタ、アオムシ、ミミズと沢山の虫がいます。鳥も、すずめ、からす、椋鳥、鳩、山鳩、ジョウビタキ、ヒヨドリ、目白、セキレイ等がやって来ます。畑仕事をやっている、正に資源のリサイクルです。肥料には、油粕、醗酵牛糞、醗酵鶏糞や、草むしりした草をたい肥として、使用しています。作物の出来は悪くてもいいから、無農薬で化成肥料を使わないようにしていますが、青虫の駆除には、手を焼いています。よく「無農薬ですから虫が食べます」と言う人がいますが、無農薬でもきちんと手入れをすれば、虫食いは防げます。でも大変な努力が必要です。5mmほどの青虫を見逃すと1週間で2~3cmに成長しています。近所のお百姓さんと話をしたら、「お米は工業製品と違い一生の内で、お米を収穫する回数は、精々60回位ですよ。だから米づくりは難しい」と言っておられました、自分で野菜作りをしてみて、成る程と納得いたしました。

雨の日は、読書と行くのが、晴耕雨読ですが、現在は専ら雨の日は、近所の碁会所で烏鷺うろとへば碁を楽しんでいます。こちらも老人パワー全開です。60歳そこそこでは、若造です。77歳で碁会所に皆出席の人もおられます。いずれ第二ステージから第三ステージに入れば畑仕事と囲碁そして頭がボケないように時々なんかの資格を取って、人並みにボランティアに参加して行きたい、と思う今日この頃です。

ずいそう

プロとアマの差

神 崎 正



昔、サラリーマンの近代5種競技とは、ゴルフ、麻雀、囲碁、カラオケ、テニスと言った人がいる。このうちカラオケ、テニスは別として、GMG（この名前の会もある）競技は、年々高齢化しており、筆者も、雀荘や碁会所では、30年以上も前から今もって「若手」と呼ばれているほどで、いまや絶滅危惧種ではないかとさえ思える。それにしても「元気な老人」を中心に、わが国で多くのアマチュア愛好家に愛されている。その頂点にはプロが君臨し、われわれアマチュアにとってはまさに憧れの存在である。

プロとは？ 人生にはいろいろな道がある。ゴルフのプロはプロゴルファーと呼ばれ、日々の研鑽にしのぎを削っている。囲碁・将棋のプロ棋士も、感性を研ぎ澄まし、道を究めていく点では良く似ている。彼らは、超難関を突破してきたにもかかわらず、脚光を浴びているのはほんの一握りにしか過ぎない。なることさえないのに、プロで飯を食っていくのは至難の業なのである。

飯が食えればプロか？ プロとは、勝負の世界に生き、それで飯を食っている人、である。ただ単に、職業の専門家や職人はプロとは呼ばない。なぜなら、職業であれば、たいがい食べていけるのであって、勝負に負けると路頭に迷うプロとは本質的に違う。医者、学者、技術屋、職人にはプロ意識は求められるが、単なる職業にしか過ぎない。プロには、甘えが許されない。

プロとアマの差は？ すさまじい修業をつんでプロとなる。何のための修業か？ 右脳を鍛えるためと思う。左脳が、計算や情報を整理、処理する能力に関わっているのに対し、右脳は、空間的な認識、感性や直観に関わっているとされる。この右脳、左脳のバランスがプロとアマの大きな違いなのである。囲碁・将棋もゴルフも麻雀も、部分への集中力と全体のバランスを見る能力との両立が全てである。部分に気をとられ、全体を見失うことは致命的である。プロとアマの差、それはこのアマの決定的な‘あまさ’にある。

右脳をどう鍛えるか？ 囲碁・将棋はイメージの世界である。言わば、数十手先までを何十通りも読む、パターン認識の世界でもある。これはまさに右脳の活躍である。

プロゴルファーになるには、トラック3台分のボールの練習が必要、といわれる。一日中同じ練習を繰り返すのは、体で右脳を鍛えるためなのであろうか。アメリカの有名なプロゴルファー、ジーンリトラーが、全くの素人に言ったそうである。「あなたの脳と私の脳を入れ替えたら、すぐにもシングルになれる」と。

繰り返し無意識のうちに続ける、それは算盤の暗算や公文式算数に似ていなくもない。アメリカの赤ん坊が1年で英語をしゃべれることとも関係がありそうである。左脳で固まっている筆者には実感はないが、理解は出来る。

神様とプロの差は？ 私が最も尊敬する囲碁棋士の一人、藤沢就行は、棋聖5連覇の絶頂期に記者からこんな質問を受けた。「囲碁の神様が100知っているとする、就行先生はどのくらいでしょう？」これに対して藤沢就行は、「せいぜい3〜4くらいでしょう」と答えたといわれている。奥深さを知っているが故の謙虚さか、あるいは実感なのかもしれない。もちろん、右脳に限界（欠陥？）を持った小生には、理解を超えた話ではある。

神様がゴルフをしたら、スコアはいくつで回れるか？ もちろん18である。つまらないから2度とやらないであろう。マージャンをしたらどうか？ へぼが入ったら、信じられないハイが出たり、やたらチーボンで、意外と苦戦するかもしれない。が、結局はいつもトップであることは間違いなく、であれば、つまらなくて二度としたくなくなるであろう。裏返して言えば、なぜアマチュア凡人が、親の死に目に会えぬほど熱中するかへの答えでもあろう。

さあ、これからも道を極めるための長い旅は続く。

——かんざき ただし 香川大学工学部安全システム建設工学科教授——

社団法人 日本建設機械化協会

平成 17 年度第 56 回通常総会報告

本協会の平成 17 年度第 56 回通常総会は平成 17 年 5 月 18 日（水）16 時から東京・虎ノ門パストラルにおいて関係者 250 名の出席のもと開催された。

最初に平成 16 年度事業報告、同決算報告（いずれも施工技術総合研究所を含む）が上程され承認された。ついで役員辞任による補欠理事の選任に移り、11 人の理事が選任された。その後別室において理事会が開催され、副会長に岡崎治義氏、常勤常務理事に山名良氏、加納研之助氏、ほか常務理事 7 名が互選された。

つづいて平成 17 年度事業計画、同予算（いずれも施工技術総合研究所を含む）に関する件及び各支部の平成 16 年度事業報告、同決算報告並びに平成 17 年度事業計画、同予算に関する件を上程、満場一致でこれを承認可決し、17 時 30 分盛会裡に終了した。なお、平成 16 年度事業報告は本誌 5 月号（第 663 号）に掲載済みである。

平成 16 年度決算

表―1 収支計算書（一般会計）

（平成 16 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
会 費 収 入	84,537,000	事 業 費	91,941,089
事業負担金収入	31,783,002	管 理 費	144,880,428
支部機関誌負担金	10,935,450	減 価 償 却 引 当	2,357,143
外国人研修生技能研修助成金	4,000,000	固定資産取得支出	2,827,236
ISO 国際会議・工業規格作成助成金	3,208,839	次期繰越収支差額	117,757,823
国際規格共同開発調査助成金	7,034,000		
有形固定資産売却収入	1,352,381		
その他の固定資産売却収入	21,428,577		
敷金戻り収入	9,225,341		
雑 収 入	3,467,132		
前期繰越収支差額	182,791,997		
合 計	359,763,719	合 計	359,763,719

表―2 正味財産増減計算書（一般会計）

（平成 16 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
資 産 増 加 額	5,184,379	資 産 減 少 額	82,005,564
負債減少額	19,384,500	負債増加額	9,838,920
増 加 額 合 計	24,568,879	減 少 額 合 計	91,844,484
		当期正味財産減少額	67,275,605
		前期繰越正味財産額	313,464,386
		期末正味財産合計額	246,188,781

表―3 貸借対照表（一般会計）

（平成 17 年 3 月 31 日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
流 動 資 産	138,213,324	流 動 負 債	20,455,501
有形固定資産	9,537,494	固 定 負 債	15,149,720
無形固定資産	475,000	正 味 財 産	246,188,781
その他の固定資産	133,568,184	(うち当期正味財産)	67,275,605
		(減 少 額)	
合 計	281,794,002	合 計	281,794,002

表―4 収支計算書（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成 16 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
学科試験受験料収入	102,807,900	委 員 会 経 費	1,464,282
実地試験受験料収入	130,311,400	試 験 事 務 処 理 費	70,328,502
受験案内販売収入	7,613,990	学 科 試 験 費	23,845,295
敷金戻り収入	8,755,219	実 地 試 験 費	76,042,317
雑 収 入	3,921,106	管 理 費	58,511,793
前期繰越収支差額	129,833,593	減価償却引当預金支出	3,978,382
		有形固定資産取得支出	335,400
		次期繰越収支差額	148,737,237
合 計	383,243,208	合 計	383,243,208

表―5 正味財産増減計算書（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成 16 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
資 産 増 加 額	23,217,426	資 産 減 少 額	12,733,601
負債減少額	2,900,000	負債増加額	2,319,540
増 加 額 合 計	26,117,426	減 少 額 合 計	15,053,141
		当期正味財産増加額	11,064,285
		前期繰越正味財産額	372,097,984
		期末正味財産合計額	383,162,269

表―6 貸借対照表（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成 17 年 3 月 31 日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
流 動 資 産	199,063,529	流 動 負 債	50,326,292
有形固定資産	4,890,554	固 定 負 債	16,479,040
無形固定資産	10,568,334	正 味 財 産	383,162,269
その他の固定資産	235,445,184	(うち当期正味財産)	11,064,285
		(増 加 額)	
合 計	449,967,601	合 計	449,967,601

表一7 収支計算書（事務所拡張積立金特別会計）

（平成16年4月1日～平成17年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
受 取 利 息	1,287,461	管 理 費	210
その他の固定資産取崩収入	100,000,000	その他の固定資産 取 得 支 出	100,087,671
前期繰越収支差額	1,167,265	次期繰越収支差額	2,366,845
合 計	102,454,726	合 計	102,454,726

表一8 正味財産増減計算書（事務所拡張積立金特別会計）

（平成16年4月1日～平成17年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
資 産 増 加 額	101,287,251	資 産 減 少 額	100,000,000
負 債 減 少 額	0	負 債 増 加 額	0
増 加 額 合 計	101,287,251	減 少 額 合 計	100,000,000
		当期正味財産増加額	1,287,251
		前期繰越正味財産額	351,116,771
		期末正味財産合計額	352,404,022

表一9 貸借対照表（事務所拡張積立金特別会計）

（平成17年3月31日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
流 動 資 産	2,366,845	正 味 財 産	352,404,022
その他の固定資産	350,037,177	（うち当期正味財産） （増 加 額）	1,287,251
合 計	352,404,022	合 計	352,404,022

表一10 損益計算書（収益事業会計）

（平成16年4月1日～平成17年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
期首出版物在庫高	53,398,530	出 版 物 売 上 高	225,200,531
出版物仕入及び作成高	76,931,081	期末出版物在庫高	49,540,539
受託調査事業支出	495,397,840	出版物掲載料収入	11,452,000
経 費	175,337,389	印 税 収 入	886,023
法人税及び住民税	70,000	個 人 会 費 収 入	5,763,333
当 期 利 益	64,902,823	受託調査事業収入	559,062,410
		雑 収 入	14,132,827
合 計	866,037,663	合 計	866,037,663

表一11 貸借対照表（収益事業会計）

（平成17年3月31日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
流 動 資 産	673,109,258	流 動 負 債	306,234,144
		元 入 資 金	1,164,250
		正 味 財 産	365,710,864
		（うち当期正味財産） （増 加 額）	64,902,823
合 計	673,109,258	合 計	673,109,258

表一12 収支計算書（公益事業会計・施工技術総合研究所）

（平成16年4月1日～平成17年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
審査証明事業収入	14,750,000	業 務 費	15,998,863
預金等運用収入	312,200	固定資産取得支出	11,099,636
雑 収 入	1,810,204	創立40周年記念事業準備費	10,946,295
創立40周年記念事業 準備引当金取崩収入	15,000,000	次期繰越収支差額	203,857,228
特別会計からの減価 償 却 負 担 収 入	33,863,916		
前期繰越収支差額	176,165,702		
合 計	241,902,022	合 計	241,902,022

表一13 正味財産増減計算書（公益事業会計・施工技術総合研究所）

（平成16年4月1日～平成17年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額 (円)	勘 定 科 目	決算額 (円)
資 産 増 加 額	38,791,162	資 産 減 少 額	39,935,544
負 債 減 少 額	5,184,450	負 債 増 加 額	0
増 加 額 合 計	43,975,612	減 少 額 合 計	39,935,544
		当期正味財産増加額	4,040,068
		前期繰越正味財産額	1,224,079,603
		期末正味財産合計額	1,228,119,671

表一14 貸借対照表（公益事業会計・施工技術総合研究所）

（平成17年3月31日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
流 動 資 産	268,484,998	流 動 負 債	4,627,770
有 形 固 定 資 産	743,810,825	引 当 金	60,000,000
その他の固定資産	470,515,838	固 定 負 債	232,659,050
特別会計への元入資金	42,594,830	正 味 財 産	1,228,119,671
		（うち当期正味財産） （増 加 額）	4,040,068
合 計	1,525,406,491	合 計	1,525,406,491

表一15 損益計算書（特別会計・施工技術総合研究所）

（平成16年4月1日～平成17年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
業 務 費	1,725,766,337	業 務 収 入	1,621,015,460
減 価 償 却 費	33,863,916	業 務 外 収 入	29,591,279
退職給与引当金繰入	32,464,943		
法人税及び住民税	140,000		
当 期 損 失	-141,628,457		
合 計	1,650,606,739	合 計	1,650,606,739

表一16 貸借対照表（特別会計・施工技術総合研究所）

（平成17年3月31日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金額 (円)	勘 定 科 目	金額 (円)
流 動 資 産	1,261,768,640	流 動 負 債	481,267,900
		引 当 金	282,885,520
		元 入 資 金	42,594,830
		正 味 財 産	455,020,390
		（うち当期正味財産） （減 少 額）	141,628,457
合 計	1,261,768,640	合 計	1,261,768,640

平成 17 年度予算

表―1 一般会計予算

(平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日)

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金額 (千円)	勘 定 科 目	金額 (千円)
会 費 収 入	84,000	事 業 費	85,350
事業負担金収入	25,500	管 理 費	132,920
支部機関誌負担金	11,000	減 価 償 却 引 当	2,000
外国人研修生技能 研 修 助 成 金	4,000	預 金 支 出	2,000
ISO 国際会議・工業 規格作成助成金	3,700	固定資産取得支出	117,757
国際規格共同開発 調 査 助 成 金	6,300		
収益事業会計からの 受 入 寄 付 金	84,770		
雑 収 入	3,000		
前期繰越収支差額	117,757		
合 計	340,027	合 計	340,027

表―2 建設機械施工技術検定試験会計予算

(平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日)

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金額 (千円)	勘 定 科 目	金額 (千円)
学科試験受験料収入	103,000	事 業 費	174,000
実地試験受験料収入	131,900	管 理 費	66,500
受験案内販売収入	7,500	減価償却引当預金支出	3,900
雑 収 入	3,500	固定資産取得支出	1,500
前期繰越収支差額	148,737	次期繰越収支差額	148,737
合 計	394,637	合 計	394,637

表―3 収益事業会計予算

(平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日)

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金額 (千円)	勘 定 科 目	金額 (千円)
期首出版物在庫高	49,540	出版物売上見込高	183,500
出版物仕入及び作成高	81,560	期末出版物在庫高	56,600
受託調査事業支出	343,000	出版物掲載料収入	12,000
経 費	154,690	個 人 会 費 収 入	6,525
一般会計への寄付金	84,770	受託調査事業収入	490,000
法人税及び住民税	45,500	雑 収 入	12,000
当期予想利益金	1,565		
合 計	760,625	合 計	760,625

表―4 公益事業会計予算 (施工技術総合研究所)

(平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日)

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金額 (千円)	勘 定 科 目	金額 (千円)
審査証明事業収入	10,000	業 務 費	29,150
預金等運用収入	500	有形固定資産取得支出	17,000
雑 収 入	1,000	次期繰越収支差額	204,207
特別会計からの 減価償却負担収入	35,000		
前期繰越収支差額	203,857		
合 計	250,357	合 計	250,357

表―5 特別会計予算 (施工技術総合研究所)

(平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日)

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金額 (千円)	勘 定 科 目	金額 (千円)
業 務 費	1,638,900	業 務 収 入	1,650,000
減 価 償 却 費	35,000	業 務 外 収 入	25,400
法人税及び住民税	500		
当期予想利益金	1,000		
合 計	1,675,400	合 計	1,675,400

平成 17 年度事業計画

《総会、役員会、運営幹事会》

1. 総 会

第 56 回通常総会を 5 月 18 日 (水) に「虎ノ門パストラル」において開催する。

2. 役 員 会

(1) 理 事 会

通常総会に附議する事項等を審議するため 5 月 10 日に、

また、上半期の事業等の進捗状況を審議するため 10 月下旬にそれぞれ開催する。

(2) 常務理事会

常務執行上の諸問題について必要に応じて随時開催する。

3. 運営幹事会

常務理事会、理事会、総会に提出する案件の企画立案及び会員相互の連絡にあたるため、必要に応じて随時開催する。

《平成 17 年度の主な事業》

1. 会長賞の表彰

平成 17 年度会長賞の表彰を行う。(選定：会長賞選考委員会)

2. 建設機械施工技術検定試験

総括試験委員会及び所要の試験委員会を設置し、建設機械施工技術検定試験を実施する。平成 17 年度の技術検定試験の日程は、次のとおりである。

- ① 受験申請期間(1・2級共通)：3月18日(金)～4月11日(月)
- ② 学科試験：6月19日(日)
- ③ 学科試験合格発表：8月1日(月)(予定)
- ④ 実地試験：8月下旬～9月下旬
- ⑤ 検定試験合格発表：11月中旬

3. 機関誌の発行

機関誌「建設の施工企画」を発行する(機関誌編集委員会)。

4. CONET 2006

- ① CONET 2006(平成 18 年 7 月 13 日～15 日)の企画案の承認と実行計画の策定を行う(CONET 実行委員会)。
- ② 国際展示会に参加する(CONET 実行委員会)。
 - ・ CONEX(韓国 ソウル)

開催期間：2005 年 5 月 25 日～28 日

目 的：協会の概要、活動内容及び CONET 2006 開催の紹介を行う。
 - ・ BICES(中国 北京)

開催期間：2005 年 10 月上旬

目 的：中国との交流会を深める目的で、中国進出を目指している日本企業にブースを無償提供し、ビジネスの機会を設け会員企業の一助とする。又、同時に協会の活動の紹介と CONET 2006 への招致を行う。

5. 国際協力

- ① 開発途上国に関係機関からの要請で専門技術者を派遣する。
- ② (財)国際研修協力機構からの要請により外国人の「建設機械施工」の分野での研修成果を評価するための試験を 14 回実施する(建設機械施工技能評価委員会)。
- ③ 技能実習者向けの中級・専門級の教本を作成する

(建設機械施工技能評価委員会の試験委員会)。

6. 展示会・シンポジウム・講習会

- ① 除雪機械展示・実演会の開催

期 日：平成 18 年 2 月上旬

場 所：新潟県上越市
- ② 「建設施工と建設機械シンポジウム」の開催

期 日：平成 17 年 11 月 15 日(火)～16 日(水)

場 所：機械振興会館
- ③ 「建設機械等損料及び橋梁架設工事の積算」講習会の開催

期 日：平成 17 年 6 月 17 日(金)

場 所：機械振興会館
- ④ 道路除雪講習会の開催

期 日：平成 17 年 11 月中旬

場 所：機械振興会館
- ⑤ 「最近の機械施工」映画会の開催

期 日：平成 17 年 5 月 25 日(水)及び平成 17 年 9 月 7 日(水)

場 所：機械振興会館

《専門部会(技術会議)》

1. 新技術開発・普及会議

(1) 新技術開発・普及小会議

新技術の NETIS 登録、活用状況並びに普及への意見・要望等を調査し、普及方策について検討、実施する。

2. 環境会議

(1) 排出ガス小会議

建設機械排出ガス新法に基づき、テーマを絞り課題とその対応について検討する。

(2) グリーン購入法対応小会議

グリーン購入法対応小会議を開催し、今後の特定品目追加公募に対する判断基準、制度等について審議を行う。

(3) 騒音振動対策小会議

- ① 「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」の改正のための検討を進める。
- ② 「低騒音型建設機械の指定制度」における騒音試験方法に関して国際整合に向け検討を進める。

3. 安全技術会議

(1) 包括安全小会議

C 規格 JIS 原案の作成及びリスクアセスメント手法の周知を柱として、「機械包括安全指針」への対応方針、全

体計画を立案し、実施を図る。

- ① C規格 JIS 原案作成を計画的に実施する。
- ② 安全意識の向上を図るため機関誌掲載、講演会開催等により、完成 C 規格 JIS の広報を行うとともに、規格原案作成過程を通じリスクアセスメント手法の周知を図る。

なお広範な重要問題が発生した場合は、特別委員会を組織して対応するものとする。

(2) コンクリートポンプ車総合改善委員会

- ① コンクリートポンプ車が具備すべき性能（安全装置を含む）の検討を行う。
- ② コンクリートポンプ車の検査（点検・整備）項目、方法、時期等の検討を行う。

《受託業務》

1. 政策等対応

各省庁、公団等よりの受託業務を実施する。

2. 国際協力

- ① (独)国際協力機構から受託する業務を実施する。
- ② (財)国際研修協力機構からの要請により学科・実技試験を実施する。

《部 会》

1. 広報部会

〔日本建設機械要覧編集委員会、シンポジウム実行委員会〕

広報部会趣意書に基づき、下記の活動を活性化する。

- ① 協会の活動方針を受け、各部会、各委員会への内部広報を行う。
- ② 各部会、各委員会からの広報予定を受け、活動成果を適切な広報ツールにより外部広報する。
- ③ 各部会、各委員会の活動状況を把握し、広報活動の方向性と整合させた上で、各種の提案を行う。
- ④ 日本建設機械要覧（2007 年度版）発刊の準備を開始する（日本建設機械要覧編集委員会）。
- ⑤ 「建設施工と建設機械シンポジウム」（11 月 15 日～16 日）を開催する（シンポジウム実行委員会）。
- ⑥ 最近の機械施工に関する映画会（5 月 25 日、9 月 7 日）を開催する。
- ⑦ 協会ホームページのアクセス状況を調査し、重要カテゴリーの充実を図る。
- ⑧ 既刊図書の見直しを行い、改訂出版計画を作成する。
- ⑨ 講習会等の開催に協力する。
- ⑩ 図書を刊行する。

- ・「建設機械等損料表」（平成 17 年度版）
- ・「橋梁架設工事の積算」（平成 17 年度版）
- ・「建設機械施工ハンドブック」改訂版
- ・「建設機械図鑑」英訳版

2. 施工部会

〔運営委員会、施工技術検討委員会、情報化施工委員会、大深度地下空間施工技術委員会、建設工事情報化委員会、建設副産物リサイクル委員会、除雪技術委員会、機械損料・機械経費検討会、施工単価方式専門工種検討会、橋梁架設工事委員会、大口径岩盤削孔委員会〕

- ① 施工技術の諸課題について改善項目等の検討を行う。
- ② 建設工事の情報化施工について現場試験施工の支援を行うほか、新たなニーズ、シーズ、活用効果の整理を行う。更に、ISO 規格の整備に向け支援を行う。
- ③ 大深度地下空間施工について海外の施工例、施工方法に関する調査研究を行う。
- ④ 建設 IC カードの新技術による施工改善・管理向上等の検討を行うほか、利活用方策の見直しを行う。また、施工を取巻く IT ツールとしての活用事例をまとめる。
- ⑤ 建設副産物リサイクル機械のうち自走式土質改良機について各種現場循環型工法のノウハウを整理する。
- ⑥ 道路除雪技術の向上及び安全施工について検討し、講習会を開催する。
- ⑦ ユニットプライス型積算方式の適用工種増大に対応した意見や課題のとりまとめと、これらに関する今後の機械経費のあり方の検討を行う。
- ⑧ 情報化施工機械、無人化施工機械、リサイクル機械等について、導入促進を目的に機械損料設定を前提とした実態調査を行う。
- ⑨ 社会経済動向と機械経費との関係について、調査・整理する。
- ⑩ 「建設機械等損料及び橋梁架設工事の積算」の講習会を開催する。
- ⑪ 「橋梁架設工事の積算」平成 17 年度版の発刊、及び平成 18 年度改訂版の作成並びに「大口径岩盤削孔工法の積算」平成 18 年度改訂版作成のため、それぞれ委員会を開催し内容の検討等を行う。

3. 機械部会

〔運営連絡会、幹事会、原動機技術委員会、トラクタ技術委員会、ショベル技術委員会、ダンプトラック技術委員会、路盤・舗装機械技術委員会、コンクリート機械技術委員会、基礎工事用機械技術委員会、建

建築生産機械技術委員会、除雪機械技術委員会、トンネル機械技術委員会、油脂技術委員会、情報化機器技術委員会、機械整備技術委員会

- ① 協会の活動方針、技術委員会の活動計画・成果、国土行政等の動向の紹介と意見交換を行い、部会の活動計画を立案する（運営連絡会）。
- ② 各技術委員会の活動計画と実績の審議、及び活動成果の発表を行う（幹事会）。
- ③ C規格原案を作成する（各技術委員会）。
- ④ 各技術委員会の活動内容を協会のホームページに公開する（各技術委員会）。
- ⑤ グリーン購入法対応小会議に協力する（トラクタ技術委員会、ショベル技術委員会、油脂技術委員会）。
- ⑥ JCMAS・JIS原案の作成・見直し及びISO/TCの活動に対する支援を行う（各技術委員会）。
- ⑦ 建設機械用ディーゼルエンジンの排出ガス規制に関する情報入手及び諸課題に対する検討と提言を行う（原動機技術委員会）。
- ⑧ 地球温暖化防止対策のため、ショベル・トラクタを対象に低燃費型建設機械に関する燃費の定量的な評価・改善方策の検討を製造業部会と共同で行う（運営連絡会、トラクタ技術委員会、ショベル技術委員会）。
- ⑨ アーティキュレートダンプトラックの施工法について、安全、環境面からの調査・研究を行う（ダンプトラック技術委員会）。
- ⑩ 情報化施工技術を用いた合理化施工の調査研究及び普及促進活動を行う（路盤・舗装機械技術委員会）。
- ⑪ 排水性舗装廃材のリサイクル工法に関する課題と将来展望を調査する（路盤・舗装機械技術委員会）。
- ⑫ 基礎工事用機械全般において、環境対策手法の調査結果の報告書をまとめる（基礎工事用機械技術委員会）。
- ⑬ 基礎工事用機械の歴史と技術動向をまとめ、報告書を作成する（基礎工事用機械技術委員会）。
- ⑭ 建築生産機械の現状及び新工法、新技術を調査・研究する（建築生産機械技術委員会）。
- ⑮ 「クライミングクレーン Planning 百科」改訂版をとりまとめる（建築生産機械技術委員会）。
- ⑯ 除雪機械技術資料の改訂を行う（除雪機械技術委員会）。
- ⑰ シールドトンネル機械の新技術（分岐・合流等の非開削施工、高速・長距離施工等）に関する整理と今後の課題について検討する（トンネル機械技術委員会）。
- ⑱ 山岳トンネルにおける粉塵対策の現状と低減対策について調査研究する（トンネル機械技術委員会）。
- ⑲ 建設機械用油脂の普及を図るため、オンファイルシステム（認証システム）への加入に必要な準備作業を

行う（システム詳細検討、ドキュメント作成、論文発表など）（油脂技術委員会）。

- ⑳ 将来の情報化施工に対応した情報化機器の方向性と標準化について検討する（情報化機器技術委員会）。
- ㉑ 自動車用故障診断機器（OBDⅡ）に関する調査の実施及び建設機械への適用の可否を検討する（機械整備技術委員会、情報化機器技術委員会）。
- ㉒ 機械化施工技術等に関する見学会及び講演会を開催する（路盤・舗装機械技術委員会、コンクリート機械技術委員会、基礎工事用機械技術委員会、建築生産機械技術委員会、トンネル機械技術委員会、機械整備技術委員会）。

4. 標準部会

標準化会議、ISO/TC 127 土工機械委員会〔性能試験方法（SC 1）分科会、安全性及び居住性（SC 2）分科会、運転及び整備（SC 3）分科会、用語・分類及び格付け（SC 4）分科会、情報化機械土工（WG 2）分科会〕、ISO/TC 195 建設用機械及び装置委員会〔その下にコンクリート機械関係国際規格共同開発調査委員会、コンクリート塊再生処理破碎機関係国際規格共同開発調査委員会〕、ISO/TC 214 昇降式作業台委員会、国内標準委員会

（1）国際標準化活動

- ① ISO 幹事国及び主査としての活動：ISO/TC 127/SC 3（運転と整備）に関して国際幹事国業務を実施し、SC 3における円滑な規格審議・作成を図る。また、TC 195/WG 4（コンクリート機械）、TC 127/WG 2（情報化機械土工）、TC 127/SC 2/WG 5（ISO 12117の適用拡大のためのTC 23との合同WG）及びTC 195/WG 8（骨材処理用機械及び装置）については、コンビーナ及び幹事を務め、規格作成を推進する。
- ② ISO 規格案審議活動、特に日本発信のISO国際規格開発：当協会が審議団体（Pメンバー）になっているISO/TC 127、TC 195、TC 214に関連し、日本工業標準調査会（JISC）の委託を受け、対応する各委員会において国際規格についての開発、審議、検討を行い、特に、日本提案ISO国際規格案ISO/WD 15143（施工現場情報交換）については、国内の情報化施工の推進と連携して規格化を図り、また、日本提案ISO/WD 12117-2（油圧ショベル転倒時保護構造）などを積極的に開発する。一方、EN 474（土工機械—安全要求事項）のISO化に関して、国内C規格活動との整合を図るとともに、国際連合欧州経済委員会の作業部会WP 6の国際規格に基づく好ましい規制の実施による技術整合化のモデル検討へも協力して、規格

開発を推進する。

- ③ 経済産業省施策の一貫である「コンクリート機械等分野の国際規格共同開発調査研究」については、下記を重点に実施する。

- ・コンクリートポンプ（第2部）：性能試験に関しては、DIS（国際規格案）まで作成する。
- ・コンクリートポンプ、吹付け機に関わる「安全要求事項」は、NP（新業務項目提案）を行い、CD（委員会原案）まで完成させる。
- ・コンクリート塊再生処理用破砕機の国際規格化について、「用語及び仕様項目」をDISまで仕上げる。また、「安全要求事項」についてはNPを行い、CDまで完成させる。

- ④ 次の各国際会議に出席し、日本としての意見具申を行う。

- ① TC 127 総会及び各分科会：5月8日～13日（中国・北京）
- ② TC 195 及び WG 4, 5, 7, 8：5月31日～6月3日（ポーランド・ワルシャワ）
- ③ TC 214 全体会議及び WG 1, WG 2：今後パリで開催される予定も、今のところ出席見込みはないが、日本として文書により意見提出する。
- ④ 他に WG 及び特設会議等に、日本として積極的に参画する予定である。
- ⑤ ISO の活動に関し、中国、韓国等の工業会と交流を促進し、連携を強化するとともに、とかく欧米主体となりがちな ISO 活動に、日本を含むアジアの意見を反映させる。

（2）国内標準化活動

- ① JIS 自主原案作成活動：次の JIS 改正及び新規原案作成、審議を行い、日本規格協会に提出する。
- ・JIS A 8310（追補2）土工機械—操縦装置等の識別記号（追補2）追加シンボル
 - ・JIS A 8911（改正）土工機械—シートベルト及び取付け部性能要求事項及び試験
 - ・JIS A 8919（改正）土工機械—操縦装置
 - ・ISO 10266（新規）土工機械—機械の流体系統動作の傾斜限界の測定—静的試験方法
 - ・ISO 13459（新規）土工機械—重ダンプトラック—補助席及びそのスペース
 - ・ISO/DIS 15998.3（新規）土工機械—電子装置を用いた機械制御（MCS）—機能安全のための性能基準及び試験
- ② JCMAS 制定活動：他の各部会等から提出された JCMAS 案の制定を図る

- ① 各部会からの JCMAS 案の審議
 - ② 従来規格の見直し（確認、改正、廃止）
 - ③ 安全対策関係などの JCMAS 化
 - ④ 規格に環境側面を取り入れる件の JCMAS 化の検討
- ③ 包括的安全基準に適合する C 規格の作成：次の4件に関して JIS 新規原案作成審議を行い、経済産業省に提出する。
- ・道路工事機械—安全（第2部）：路面切削機の要求事項
 - ・道路工事機械—安全（第3部）：ソイルスタビライザの要求事項
 - ・道路工事機械—安全（第5部）：コンクリートカッタの要求事項
 - ・コンクリート機械及びプラントの安全要求事項
- ④ 標準化に関する規程の整備：日本工業標準調査会（JISC）における JIS 制定又は改正のための調査、審議及び事務処理を迅速化・効率化するため、JIS 原案審議作成団体に対して、標準化に関する規程の整備が求められているので、当協会の標準化推進に関する規程の見直しを行い、協会内外の利害関係者の意見を十分に反映する体制を整える。

5. 業種別部会

（1）製造業部会

- ① 小幹事会・幹事会および部会を適宜開催して、製造業部会の事業を推進するとともに、製造業に関係の深い事業が推進に協力する。
- 排出ガス、振動・騒音、地球温暖化防止、ライフサイクル（機械整備含む）、安全確保、規制緩和等がその対象になると想定し、特に排出ガス規制法制への対応、低燃費建設機械指定制度導入等が重要課題となる。
- ② 国土交通省をはじめ関係諸機関と情報・意見交換を行い、新たな施策や動向等ついて把握するとともに、行政の施策に意見が反映されるよう努める。
- ③ 他部会との連携を図りながら、シンポジウム、現場見学会等を実施し、今後の施工技術のニーズに即した建設機械の情報を得て、部会員の見識を広める。
- ④ 他の部会と連携して実施できる先駆的かつ自主的な活動テーマを絞込む。

（2）建設業部会

- ① 幹事会、小幹事会を開催し、事業活動計画及び活動結果の審議・承認を得て、部会活動を計画的に展開する。
- ② 建設事業の機械化に関する情報交換と提言を行う。
- ・関係官庁及び会員企業相互で、建設機械に関する情報交換と提言を行う。

- ・機電技術者意見交換会を開催する。
- ・新工法又は代表的な工事の現場見学会及び勉強会を開催する。

- ③ 建設機械に関わる事故・災害の防止を図る。
建設機械の安全性の検討と提言を行う。
- ④ 分科会活動を行う。
分科会を編成し、建設機械の事故防止、地球環境と調和した建設機械及び施工法をテーマに活動を行う。
- ⑤ 他部会と連携した活動を行う。
他の業種別部会との交流・連携を図る。

(3) 商 社 部 会

部会員全般に関連する事項について活動する。

- ① 懇談会、講演会、見学会を開催する。
- ② 部会員の連携強化を図り、他の部会と連絡会を開催する。
- ③ 部会員の抱える問題点を把握し、その解決に向けて活動する。
- ④ 業種間及び異業種間の情報交換を活発に行う。

(4) レンタル業部会

- ① 建設施工の環境対策について検討する。
- ② 建設機械等損料について検討する。
- ③ 業種別部会並びに各支部との交流を図る。
- ④ 関係行政機関と情報・意見交換を行い、政策に関する要望を行う。
- ⑤ 部会及び業界の地位向上のため、部会員の増強に努める。
- ⑥ 排出ガス関連事項をフォローする。

(5) 専門工事業部会

- ① 事業計画を策定し、活動を行う。
- ② 関係行政機関及び他の業種別部会との情報交換を行う。
- ③ 事故・災害防止、災害対策、安全性向上に関わる事業活動に参画する。
- ④ ユニットプライス型積算方式の展開に関する情報を収集する。
- ⑤ 排出ガス関連事項をフォローする。

《施工技術総合研究所》

1. 調査、試験、研究、開発業務

次の受託業務について調査、試験、研究、開発を行う。

(1) 建設機械に関する調査・研究・開発

- ① 建設機械の新機種の開発
- ② 建設機械の安全性に関する調査研究
- ③ 建設機械の環境対策に関する調査研究

(2) 機械化施工に関する調査・試験・研究

- ① 機械化土工、岩石工及び基礎工に関する調査研究
- ② トンネルの機械掘削及び施工法に関する調査研究
- ③ 橋梁の補修・補強に関する調査・研究
- ④ ダムコンクリートの骨材配合試験及び締固め試験
- ⑤ 舗装に関する施工法の調査研究

(3) 疲労試験及び構造物強度試験

- ① コンクリート床版及び PC 床版の疲労試験
- ② 各種継手や鋼構造物の疲労試験
- ③ 鋼及びコンクリート構造の実物大模型の載荷試験

(4) 建設機械の性能試験及び評定等

- ① ROPS 及び FOPS の性能試験
- ② 除雪機械及び各種建設機械の性能試験
- ③ 排出ガス対策型エンジン及び黒煙浄化装置の評定
- ④ 低騒音・低振動型建設機械の計量証明

⑤ 標準操作方式建設機械の認定

⑥ ウォータージェットによるはつり処理性能試験

(5) 建設機械化技術の技術審査証明

民間が自主的に開発した建設機械化技術について、審査委員会を設けて実施し、開発目的が達成されたと認められる技術については、審査証明書を発行する。

(6) 技術指導等

- ① 建設機械、機械化施工法等に関する技術的諸問題について技術指導を行う。また、国土交通省のアドバイザー制度による業務を行う。
- ② 土木建築工事に必要な各種材料（鉄筋、コンクリート、アスファルト、岩石及び土質等）について材料試験を行う。

2. CMI 研究会

機械化施工に関する新技術開発研究会（CMI 研究会）の推進を図る。

3. 研究懇談会

研究所の運営、基本方針等について研究懇談会で審議する。

平成 17 年度役員・顧問・運営幹事・部会長等

《名誉会長》

玉 光 弘 明 前(株)日本建設機械化協会会長

《役員》

会長・理事

小 野 和 日 兄 (株)日本建設機械化協会

副会長・理事

〳 広 瀬 正 典 新キャタピラー三菱(株)取締役社長

金 山 良 治 西松建設(株)代表取締役相談役

岡 崎 治 義 (株)日本建設機械化協会

専務理事

小 野 和 日 兄 (株)日本建設機械化協会会長(兼任)

常務理事

加 納 研 之 助 (株)日本建設機械化協会施工技術総合研究所
長

山 名 良 (株)日本建設機械化協会

青 江 淳 (株)水資源機構技師長

市 川 義 博 (株)高速道路技術センター理事長

北 川 久 (株)首都高速道路技術センター理事長

加 島 聡 (株)海洋架橋・橋梁調査会常務理事

今 岡 亮 司 (株)日本建設情報総合センター理事

前 田 泰 生 電源開発(株)取締役

高 辻 哲 東京電力(株)建設部長

〳 中 西 康 博 川崎重工(株)建設機械ビジネスセンター副
センター長

〳 島 田 博 夫 コベルコ建機(株)代表取締役社長

〳 坂 根 正 弘 (株)小松製作所代表取締役社長

〳 酒 井 一 郎 酒井重工(株)代表取締役社長

〳 谷 口 博 保 住友建機(株)代表取締役社長

〳 田 坂 陸 郎 TCM(株)代表取締役社長

〳 太 宰 俊 吾 日立建機(株)代表執行役社長兼取締役

〳 野 原 宏 三井造船(株)常務取締役鉄構・物流事業本部
長〳 吉 田 雄 彦 三菱重工(株)取締役汎用機・特車事業本部
長

〳 上 原 忠 (株)大林組代表取締役副社長

〳 川 合 勝 鹿島建設(株)代表取締役副社長

〳 渡 邊 和 夫 (株)熊谷組執行役員副社長

〳 小 倉 功 佐藤工業(株)取締役土木本部長

磯 島 茂 男 清水建設(株)代表取締役副社長

〳 近 江 秀 味 大成建設(株)土木本部執行役員副本部長

〳 今 井 肇 (株)竹中工務店専務取締役

〳 林 田 紀 久 男 (株)NIPPO コーポレーション代表取締役専
務取締役

〳 友 野 希 成 (株)間組代表取締役副社長

川 嶋 信 義 前田建設工業(株)代表取締役執行役員副社長

柏 忠 信 富士物産(株)代表取締役社長

稲 留 弘 ケンサンリース(株)代表取締役社長

小 林 豊 明 北海道支部・伊藤組土建(株)取締役副社長

岸 野 佑 次 東北支部・東北大学大学院工学研究科教授

和 田 惇 北陸支部・(株)北陸建設弘済会理事長

土 屋 功 一 中部支部・名工建設(株)取締役副会長

星 野 満 関西支部・(株)海洋架橋・橋梁調査会専務理
事

中 村 秀 治 中国支部・広島大学大学院工学研究科教授

望 月 秋 利 四国支部・徳島大学工学部建設工学科教授

古 川 恒 雄 九州支部・福田道路(株)常務執行役員

理 事

〳 平 井 忠 義 いすゞ自動車(株)パワートレイン事業部長

〳 西 村 裕 之 石川島建機(株)取締役事業本部副本部長

〳 加 藤 公 康 (株)加藤製作所取締役社長

〳 塩 路 伸 世 (株)クボタ建設機械事業部長

〳 丹 野 宜 弘 コベルコクレーン(株)非常勤顧問

〳 大 坪 英 志 新潟トランス(株)代表取締役社長

〳 岸 勝 日工(株)代表取締役社長

〳 中 西 英 久 日立住友重機械建機クレーン(株)代表取締役
社長

〳 森 和 廣 (株)日立製作所執行役常務

〳 山 下 南海男 古河機械金属(株)取締役兼上級執行役員

〳 神 原 裕 一 (株)奥村組取締役専務執行役員・営業本部長
兼技術本部長

〳 志 水 茂 明 戸田建設(株)取締役相談役

〳 満 岡 英 世 東亜建設工業(株)執行役員専務

〳 井 上 喬 之 日本国土開発(株)副社長執行役員

〳 寺 田 順 三 伊藤忠建機(株)取締役第一事業部長

〳 栗 田 正 樹 三菱商事(株)レンタル・建機事業ユニットマ
ネージャー

〳 本 田 宜 史 (株)エミック取締役会長

〳 三 浦 弘 志 北海道支部・岩田建設(株)取締役副社長

〳 青 沼 正 光 東北支部・東北電力(株)土木建築部長

塚 本 宏 昭 北陸支部・コマツ新潟(株)代表取締役社長

服 部 桂 中部支部・日本車輛製造(株)取締役機電本部
長

深 川 良 一 関西支部・立命館大学理工学部教授

佐々木 輝 夫 中国支部・豊国工業(株)中国支店営業推進部
長

田 中 英 成 四国支部・四国電力(株)土木建築部長

麻 生 誠 九州支部・(株)筑豊製作所代表取締役社長

監 事

関 根 成 巳 (株)荏原製作所取締役常務執行役員環境事業
カンパニーバイスプレジデント

松 井 宏 一 東急建設(株)顧問

斎 木 成 治 産業リーシング(株)常務取締役工務部長

《顧問》

最高顧問

三 谷 健 元本協会副会長

名誉顧問

長 尾 満 元本協会会長

顧問

青 山 俊 樹 (株)水資源機構理事長

浅 井 新一郎 新日本製鐵(株)顧問

安 崎 暁 元本協会副会長・(株)小松製作所取締役相談役

石 川 正 夫 技術士

上 東 公 民 元建設省

梅 田 亮 栄 元建設省

大 窪 敏 夫 前本協会北海道支部長

大 橋 秀 夫 技術士

岡 田 元 元本協会副会長・日立建機(株)相談役

河 井 清 和 元本協会副会長・新キャタピラー三菱(株)相談役

川 崎 迪 一 前本協会九州支部長

川 本 正 知 元水資源開発公団総裁

木 村 隆 一 元鹿島建設(株)

桑 垣 悦 夫 元建設省

後 藤 勇 (株)ケー・テック専務取締役開発営業部長

高 野 漠 酒井重工業(株)技術顧問

近 藤 徹 前(株)水資源機構理事長

佐 方 毅 之 前(株)小松製作所

佐久間 甫 元本協会副会長

佐々木 康 前本協会中国支部長

佐 藤 信 彦 (財)道路保全技術センター理事長

杉 山 庸 夫 技術士

鈴 木 道 雄 (財)道路環境研究所理事長

瀬 口 龍 一 元本協会副会長・日立建機(株)取締役会長兼代表執行役

瀬 田 幸 敏 イーグル工業(株)顧問

田 中 康 順 福岡北九州高速道路公社理事長

田 中 康 之 元建設省

多 田 宏 行 (財)道路保全技術センター顧問

高 田 邦 彦 (財)日本建設情報総合センター近畿地方センター審議役

高 野 浩 二 (株)建設技術研究所顧問

高 橋 和 治 (株)日本アミューズメントマシン工業協会専務理事

玉 野 治 光 (株)首高エンジニアリング代表取締役社長

津 田 弘 徳 前本協会運営幹事長・(株)ハネックス・ロード顧問

塚 原 重 美 技術士

寺 島 旭 技術士

豊 田 高 司 (財)日本建設情報総合センター理事長

中 岡 智 信 朝日航洋(株)常務取締役

長 澤 不二男 元本協会副会長

中 島 英 輔 前本協会副会長・(株)安部工業所技術顧問
萩 原 浩 関西電力(株)顧問

橋 元 和 男 本協会運営幹事長・(株)河川ポンプ施設技術協会専務理事

橋 本 鋼太郎 首都高速道路公団理事長

廣 瀬 利 雄 (財)国土開発技術研究センター副会長

三 谷 浩 (財)先端建設技術センター理事長

水 本 忠 明 TCM(株)顧問

宮 地 昭 夫 (株)日本道路建設業協会専務理事

室 達 朗 愛媛大学工学部教授

森 脇 重 人 元本協会副会長・神鋼商事(株)代表取締役社長

柳 澤 栄 司 前東北支部長・八戸工業高等専門学校長

山 口 修 (株)日本土木工業協会常務理事

渡 邊 和 夫 元本協会副会長・(株)拓和顧問

渡 辺 隆 東京工業大学名誉教授

《運営幹事長及び運営幹事》

運営幹事長

橋 元 和 男 (株)河川ポンプ施設技術協会専務理事

運営幹事

平 子 啓 二 (株)水資源機構ダム事業部機械課長

神 保 廣 光 (株)都市再生機構技術・コスト管理室コスト管理課長

鹿 内 茂 美 首都高速道路公団工務部工事指導課長

山 田 雅 利 日本下水道事業団技術監理部品質管理課長

吉 村 豊 電源開発(株)エンジニアリング事業部建設技術グループ副部長

田 籠 治 二 (株)加藤製作所取締役執行役員営業本部長

萩 山 兼 希 川崎重工業(株)建設機械ビジネスセンター営業部参与

溝 口 孝 遠 コベルコ建機(株)顧問

山 田 透 (株)小松製作所開発本部業務部部长

田 子 智 久 酒井重工業(株)常務取締役国内事業部長

雨 宮 信 一 新キャタピラー三菱(株)トラクタ商品部長

角 昭 男 住友建機(株)経営企画室部長

後 藤 浩 平 TCM(株)常勤顧問

田 中 利 昌 日立建機(株)建設システム事業部技術部長

伊 藤 豪 誠 (株)日立製作所公共営業本部副技師長

久 保 隆 三菱重工業(株)汎用機・特車事業本部物流機器部コンポーネント課長

武 田 信 哉 (株)大林組東京本社機械部長

宮 嶋 俊 和 鹿島建設(株)機械部長

岩 本 雄二郎 (株)熊谷組土木本部機材部長

○ 近 藤 敏 夫 五洋建設(株)土木部門土木本部部长 (開発担当)

○ 柳 瀬 良 輔 佐藤工業(株)土木本部機電部門部門長

○ 野 村 肇 清水建設(株)建築事業本部機械部長

○ 増 子 文 典 大成建設(株)土木本部機械部長

○ 坪 田 章 (株)竹中工務店生産本部機材担当部長

○ 伊 藤 和 夫 戸田建設(株)機材部長

〆 岩 月 哲 三	東亜建設工業(株)土木本部機電部長
〆 光 永 純 一	東急建設(株)営業推進本部機械技術部長
〆 森 本 秀 敏	日本国土開発(株)土木本部機電センター長
〆 青 山 俊 行	(株)NIPPO コーポレーション工務部機械課長
〆 桑 原 資 孝	西松建設(株)施工本部機材部長
〆 舘 岡 潤 仁	(株)間組土木事業本部機電部長
〆 山 下 純一郎	前田建設工業(株)土木本部土木部機械部長
〆 松 下 清	三井住友建設(株)土木事業本部機電部長
〆 玉 村 久	伊藤忠建機(株)第一事業部第二部長
〆 柏 忠 信	富士物産(株)代表取締役社長

〆 若 菜 博 人	丸紅建設機械販売(株)営業総括部担当部長
〆 坪 根 秀 章	リープヘル・ジャパン(株)取締役営業部長
〆 安 地 猛 司	(株)東洋内燃機工業社取締役相談役
〆 外 村 圭 弘	西尾レントオール(株)取締役東京支店長
〆 竹之内 博 之	施工技術総合研究所技師長(兼)研究第2部長
〆 村 松 敏 光	広報部会会長
〆 飯 島 尚	施工部会会長
〆 山 口 武	機械部会会長
〆 青 木 英 勝	標準部会会長

《部会長・副部会長・幹事・副幹事・委員長等》

広報部会	幹 事	三 石 真 也	建設業部会	新技術開発・普及会議
部 会 長	村 松 敏 光	副 幹 事	西 上 雅 朗	委 員 長 山 川 朝 生
幹 事	三 石 真 也	副 幹 事	近 藤 敏 夫	・新技術開発・普及小会議
副 幹 事	柳 瀬 良 輔	副 幹 事	桑 原 資 孝	委 員 長 川 嶋 信 義
副 幹 事	有 光 秀 雄	標準部会	副 幹 事 長 齊 藤 徹	環 境 会 議
機関誌編集委員長	村 松 敏 光	部 会 長	副 幹 事 長 柳 瀬 良 輔	委 員 長 満 岡 英 世
会長賞選考委員	成 田 信 之	副 部 会 長	商 社 部 会	・排出ガス小会議
		幹 事	部 会 長 柏 忠 信	委 員 長 小 宮 山 邦 彦
施工部会	製造業部会	部 会 長	幹 事 長 玉 村 久	・騒音振動対策小会議
部 会 長	飯 島 尚	部 会 長	副 幹 事 長 坪 根 秀 章	委 員 長 西ヶ谷 忠 明
副 部 会 長	芹 澤 富 雄	副 部 会 長	副 幹 事 長 若 菜 博 人	・グリーン購入法対応小会議
副 部 会 長	中 柴 弘	副 部 会 長	レンタル業部会	委 員 長 半 田 真理子
幹 事	藤 野 健 一	副 部 会 長	部 会 長 稲 留 弘	安 全 技 術 会 議
副 幹 事	中 村 優	幹 事 長	幹 事 長 外 村 圭 弘	委 員 長 土 屋 進
副 幹 事	神 野 信 行	副 幹 事 長	副 幹 事 長 斎 木 成 治	・包括安全小会議
機械部会		副 幹 事 長	専門工事業部会	委 員 長 太 田 宏
部 会 長	山 口 武	副 幹 事 長	部 会 長 滝 沢 修 自	
副 部 会 長	松 本 毅		幹 事 長 高 久 田 く に	

《団体参与》

(株)海外建設協会	(株)全 国 防 災 協 会	(株)日 本 下 水 道 協 会	(株)日 本 ロ ボ ッ ト 工 業 会
(株)経 済 調 査 会	(株)先端建設技術センター	(株)日 本 建 設 機 械 工 業 会	農 業 機 械 学 会
建設業労働災害防止協会	(株)全 日 本 建 設 技 術 協 会	(株)日 本 建 設 業 団 体 連 合 会	(株)農 業 土 木 学 会
(株)建設荷役車両安全技術協会	(株)ダ ム 技 術 セ ン タ ー	(株)日 本 建 築 学 会	(株)林 業 機 械 化 協 会
(株)建 設 物 価 調 査 会	(株)電 力 土 木 技 術 協 会	(株)日 本 港 湾 協 会	建 設 機 械 新 聞 社
(株)建 築 業 協 会	(株)土 木 学 会	(株)日 本 国 際 協 力 セ ン タ ー	建 設 機 械 新 報 社
(株)高 速 道 路 調 査 会	(株)土 木 研 究 セ ン タ ー	(株)日 本 作 業 船 協 会	工 業 時 事 通 信 社
(株)港湾荷役機械システム協会	(株)日 本 埋 立 浚 渫 協 会	(株)日 本 産 業 車 両 協 会	産 業 機 械 新 聞 社
(株)国 際 建 設 技 術 協 会	(株)日 本 河 川 協 会	(株)日 本 自 動 車 工 業 会	産 業 経 済 新 聞 社
(株)国 土 技 術 研 究 セ ン タ ー	(株)日 本 規 格 協 会	(株)日 本 電 力 建 設 業 協 会	日 刊 建 設 工 業 新 聞 社
(株)首都高速道路技術センター	(株)日 本 機 械 学 会	(株)日 本 道 路 協 会	日 刊 建 設 産 業 新 聞 社
(株)地 盤 工 学 会	日 本 機 械 輸 出 組 合	(株)日 本 道 路 建 設 業 協 会	日 刊 建 設 通 信 新 聞 社
(株)全 国 建 設 業 協 会	(株)日 本 機 械 輸 入 協 会	(株)日 本 貿 易 振 興 機 構	日 刊 工 業 新 聞 社
(株)全 国 治 水 砂 防 協 会	(株)日 本 基 礎 建 設 協 会	(株)日 本 陸 用 内 燃 機 関 協 会	日 本 工 業 新 聞 社

平成17年度

社団法人日本建設機械化協会会長賞の決定

本協会では平成元年創立40周年を記念して会長賞表彰制度を創設しました。その目的は「日本の建設事業における建設の機械化に関して、調査研究、技術開発、実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められる業績を表彰する」ことであります。

昨年11月に公募を行い、選考委員会において応募14件のうちから下記の4件の技術が選定されました。

■会長賞

- ・北海道電力純揚水式京極発電所上部調整池建設工事への情報化施工（IT施工）システム導入と実績
鹿島建設株式会社/北海道電力株式会社/株式会社トプコン販売

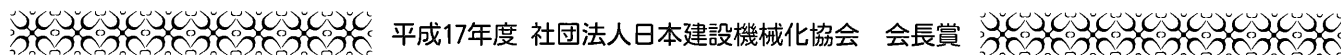
■貢献賞

- ・ソイルセパレータ工法トータルシステム—建設発生土の大容量リサイクル処理システム—
東亜建設工業株式会社

■奨励賞

- ・地下鉄13号線建設工事における環境負荷低減の取り組み
東京地下鉄株式会社/株式会社小松製作所
- ・SMW新造成システムの開発と実用化
大成建設株式会社/成幸工業株式会社/成和機工株式会社

受賞者の表彰式は5月18日（水）、東京都港区・虎ノ門パストラルで開催された本協会平成17年度第56回通常総会に引続いて行われました。ここに受賞された技術論文を紹介します。



平成17年度 社団法人日本建設機械化協会 会長賞

北海道電力純揚水式京極発電所上部調整池建設工事への 情報化施工（IT施工）システム導入と実績

鹿島建設株式会社/北海道電力株式会社/株式会社トプコン販売

1. 業績の行われた背景

工事個所は北海道でも有数の豪雪地域に位置しており、標高が約900mと高く一年の最大積雪が約6mと深いため、工事の稼働可能期間も5月～11月に限定されている。

短期間で大土工量を扱う急速施工のため、出来形測量や丁張り設置など施工測量に多大な時間と労力を要することが懸念された。また、上部調整池はすり鉢状で曲面が多いことから、測量が煩雑で施工精度の確保に多大な時間と労力を要すると予想された。そこで3次元ダムCADによる設計データ、GPS等による3次元測位及び重機の油圧制御技術を融合した3次元施工システム（3次元自動制御システム）を中心に調査、設計、施工、施工管理まで全てを一連のシステムで管理できるIT施工管理システムを開発・導入する必要があった。

2. IT施工システムの概要

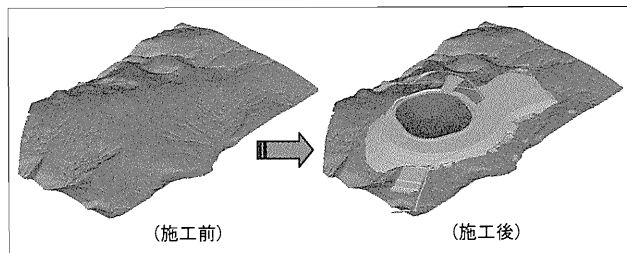
上記対策として3次元CADによる設計データ、GPS等による3次元測位及び重機の油圧制御技術を融合した3次元施工システムを中心に調査、設計、施工、施工管理までを一連のシステムで管理できるIT施工管理システムを開発、導入した。

本システムは、調査・設計から維持管理における一連のプロセスにおいて、現況地形データや設計データ等の情報を共有し、各プロセスにおける省力化、省人化と高精度化を目的に構築されている。

（1）情報化設計施工支援システム（3D-DAM CAD）

本システムは、AutoCADをベースとして開発したシステムであり、ダム等の設計、施工に伴う膨大なデータを3

次元図形処理により、計画の変更、追加に迅速に対応するとともに、大幅な省力化及び高品質化を実現した設計施工支援システムである（図—1）。



図—1 出来形の自動作図，数量計算状況

（2） 3次元位置誘導システム（3D-NAVi）

本システムは、RKT-GPS・自動追尾トータルステーション（以下、TSと記す）等をポジショニング機器として使用し（写真—1）、パソコンコンピュータにあらかじめ3D-DAM CADで作成した3次元メッシュデータを登録し、設計データ上の位置を画面上で指示することで、ワンマンで測定者を指定した位置に誘導することができるシステムである。



写真—1 3D-NAViによる測定状況

（3） 3次元施工システム（3D-MC）

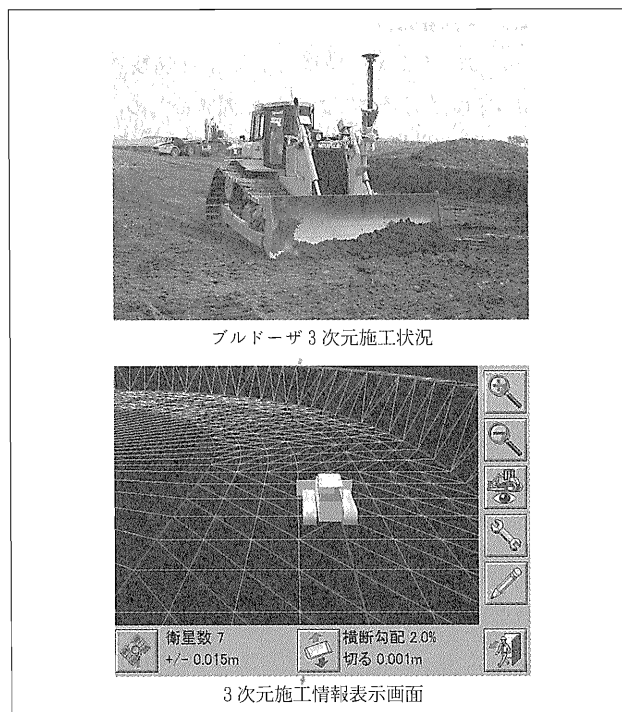
（a） 3次元施工ブルドーザ

リアルタイムにブルドーザのブレード底部のX、Y、Z座標を計測しながら3次元CAD設計データを基にして施工するシステムである。電磁バルブの開閉によって排土板は自動制御されているため、オペレータは対象となる施工エリアの3次元メッシュの設計データを選択し、前後進操作を行うだけで高精度な施工を行うことが可能である（写真—2）。

（b） 3次元施工油圧ショベル

本システムは、リアルタイムで油圧ショベルのバケット刃先のX、Y、Z座標を計測しながら、3次元CAD設計データを基にして施工するシステムである。

システムは、ツインGPSアンテナ、ロータリーセンサ、傾斜センサから構成され、バケットの刃先先端のX、Y座標測



写真—2 3D-MC ブルドーザ施工状況

位精度は±5 cm 程度、Z座標測位精度は±8 cm 程度（対象機械：1.0 m³ 級油圧ショベル）で常時計測可能である。

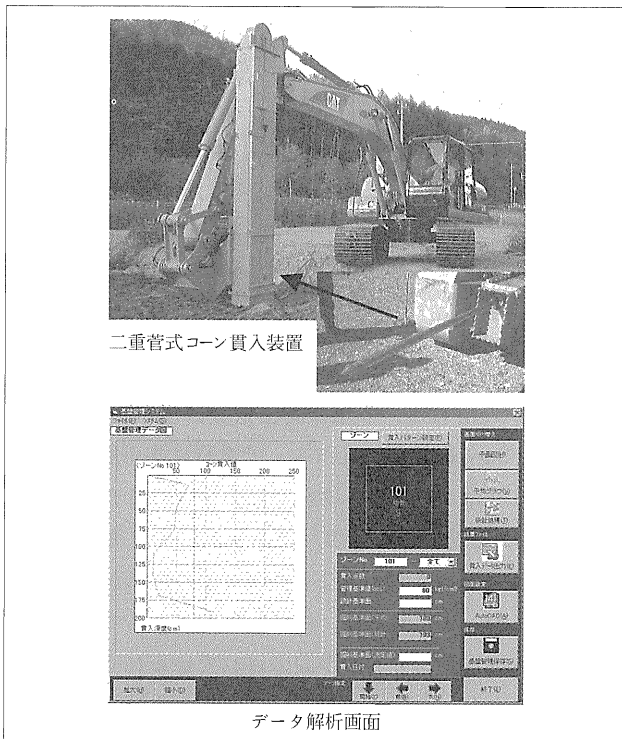
オペレータはコンピュータ画面に表示される3次元設計CADデータを基にした誘導、掘削指示情報に従って施工を行うため、丁張りの必要なく掘削や土砂整形が可能となる（写真—3）。また、縦断、横断勾配が存在しても、油圧ショベル本体に傾斜センサが設置されているため、機械の姿勢状態にかかわらず、常にバケット刃先端の座標を高精度で把握可能である。



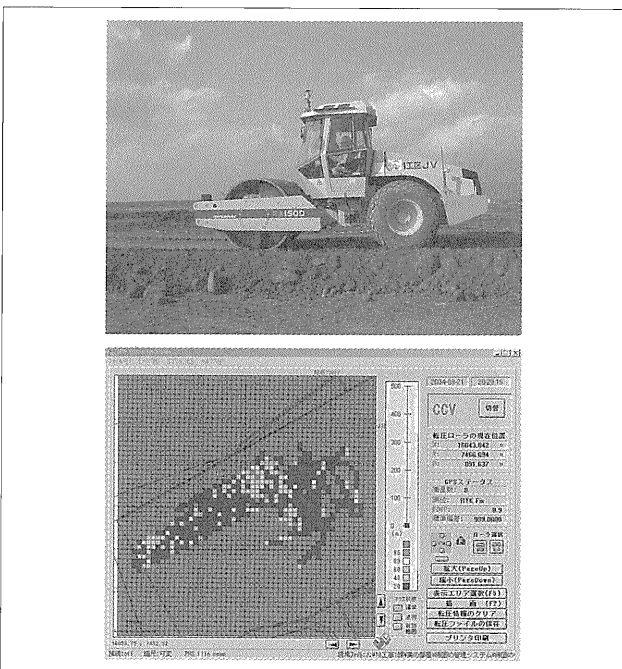
写真—3 3D-MC ショベルによる施工状況

(4) 堤体基盤管理システム

本システムは、本工事の特徴である土砂地盤に対して、堤体基盤面の強度を短時間で簡易に把握するため、油圧ショベルに大型コーン貫入装置を装着し、基盤面の強度試験を行うシステムである。試験データは油圧ショベルに装備された専用表示器にリアルタイムで表示され、即時に基盤強度が確認できる。また、試験結果から本システムの解析ソフトで品質管理図の作成も可能である。貫入試験状況と解析画面を写真—4 に示す。



写真—4 コーン貫入試験状況



写真—5 締固めシステムによる施工状況

(5) 締固め管理システム

RTK-GPS等の測位システムを用いて盛土の締固め回数を設定したメッシュごとに管理するものである。あらかじめ盛土エリアをメッシュで設定し、規定回数締固めたか否かを振動ローラの走行軌跡を分析して色分けして判定する。

転圧状況及びキャビン内に搭載したコンピュータ画面を写真—5 に示す。

3. 施工事例

本システムの施工実績は表—1 の通りである。

表—1 工事諸元

工事名：京極発電所新設工事のうち土木本工事（第1工区）
適用工事ダム諸元：
・総貯水量：4,400,000 m ³
・有効貯水量：4,120,000 m ³
・堤体形式：表面アスファルト遮水壁型フィル（プール形式）
・堤高：22.6 m
・堤頂長：1,108.6 m
・堤頂幅：13 m
・堤体積：1,251,000 m ³

4. 技術的・経済的効果

システム導入による具体的な効果は以下のようにまとめられる。

- ① 出来形図の自動作成，土量，面積等の自動数量計算が可能となった。
- ② 盛立て位置，切出し位置を現場で現況地形を認識しながら自動的に表示できるので，測量のための内業及び測量作業自体が，大幅に削減できる。また，丁張りを設置することなく施工可能なため，大規模な土工事にもかかわらず少人数での現場管理が可能となった。
- ③ 重機土工工事における多大な省力化，省人化と高い施工精度を確保することが可能となった。
- ④ 土工事では初めて，面的な管理が可能となり，各層毎のトレーサビリティを保証することが可能となった。
- ⑤ 出来形の数量計算及び出来形図の作成が迅速になり，土工事における運搬計画，土量変化率の算定が迅速に行うことが可能となった。

5. おわりに

本システムは導入後3年が経過する中で，様々な改良や開発を行った結果，実用的なシステムの域に達し，施工の合理化・省力化を推進するとともに，同種工事への水平展開にも大きく貢献した。

平成17年度 社団法人日本建設機械化協会 貢献賞

ソイルセパレータ工法トータルシステム —建設発生土の大容量リサイクル処理システム—

東亜建設工業株式会社

1. 社会的背景

航路や泊地の増深あるいは埋没対策のための浚渫作業に伴って発生する膨大な量の浚渫土砂は、土砂処分場にて処理されるケースが多い。しかし、今後処分場の不足が予測されていることから、処分場を延命化する必要性が叫ばれている。また、自然保護の立場から海砂や山砂の採取を規制する場所が増えてきており、建設発生土を建設材料として有効利用しようという社会的要請が高まっている。大量に発生する建設発生土を砂分とシルト・粘土分に分級することができれば、各種建設材料としてリサイクルできるとともに、建設発生土の減容化により土砂処分場の延命化を図ることができる。

このような背景から、建設発生土を100%リサイクルすることができるソイルセパレータ工法トータルシステムを開発した。

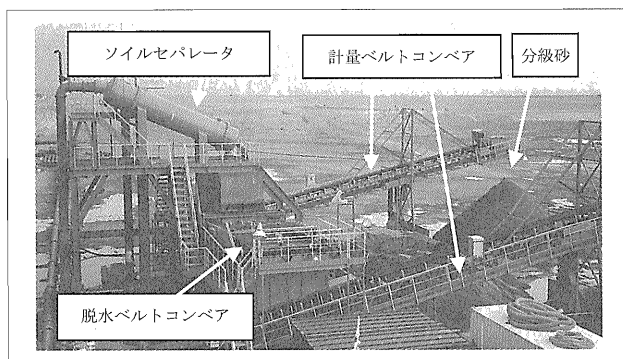
2. トータルシステムの概要

ソイルセパレータ工法トータルシステムは、建設発生土を砂とシルト・粘土分に分級して砂を取出す「分級・脱水システム（写真—1）」と、泥水中のシルト・粘土分を凝集・脱水する「固液分離システム（写真—2）」から構成される（図—1）。

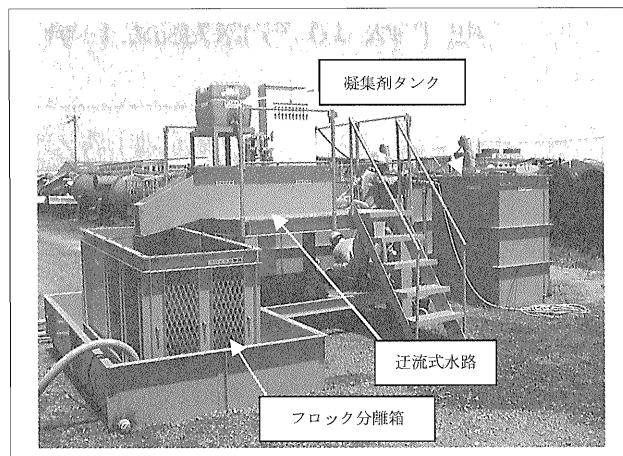
トータルシステムの特徴を以下に示す。

- ① 大量な土砂・泥水の連続的処理が可能。
- ② 分級性能が優れている（分級砂に含まれるシルト・粘土分は5%以下、砂分回収率90%以上）。

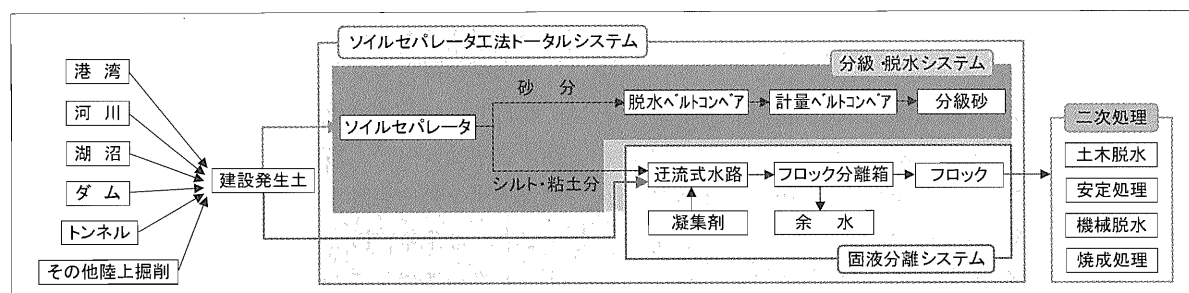
- ③ 分級砂の含水比は25%程度であり、ハンドリングに優れている。
- ④ 凝集したフロックは十分に大きく粗粒化されているため、二次処理が容易。
- ⑤ 簡単な設備で連続的に処理するため、従来工法と比較して安価。



写真—1 分級・脱水システム



写真—2 固液分離システム

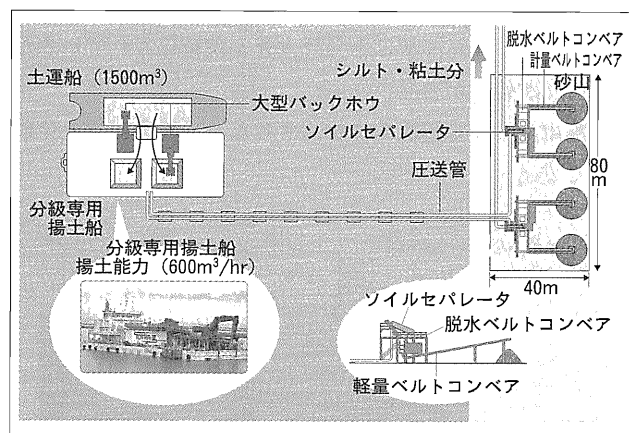


図—1 ソイルセパレータ工法トータルシステムのフロー図

3. 適用事例

平成14年度及び15年度の関門航路浚渫土分級工事にソイルセパレータ工法「分級・脱水システム」が適用された(図-2)。その結果、浚渫土砂約48万 m^3 から約35万 m^3 の砂を取出し、新北九州空港建設の覆土材として有効活用することができた。

また、平成17年4月から伏木富山港（新湊地区）橋梁



図一2 揚土・分級・脱水システム（関門航路浚渫土分級工事）

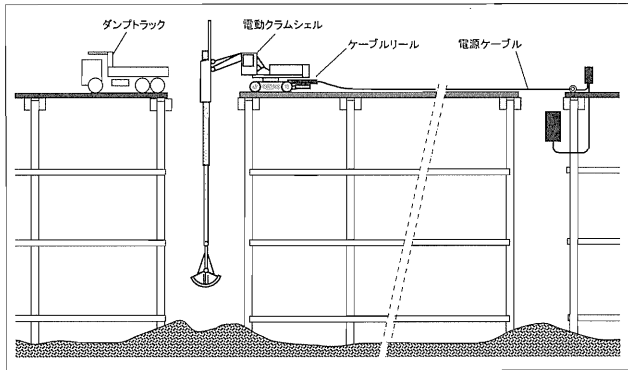
表―1 地下鉄 13 号線建設工事で採用した（採用予定の）環境負荷低減技術と機械

技術・機械の名称	投入工程・工種/用途	仕様・機能	低減しようとする環境負荷
2t 積みトラック	準備～完成/資材運搬	CNG（圧縮天然ガス）エンジン	排ガス中の有害成分
4t 積みクレーン搭載トラック	準備～完成/資材・機材運搬	DPF（黒煙浄化装置）装着	排ガス中の有害成分
10t ダンプトラック	駅部構築～シールド/ずり搬出	都条例新排ガス基準適合型	排ガス中の有害成分
電動式テレスコピッククラムシェル	駅部構築/揚土・ダンプ積み込み	商用電源で駆動、ケーブルリール付き	排気ガス、CO ₂ 、騒音
電動式ラフテレーンクレーン	駅部構築/資・機材の荷役	作業時は商用電源、走行はエンジン駆動	排気ガス、CO ₂ 、騒音
エコウォール工法	駅部開削・土留め杭/杭打ち	三点杭打ち、高炉セメント、エコソイル配合	産廃量、運搬車両
汚泥抑制 SMW 工法	駅部開削・土留め杭/連壁打設	S 型連壁工法、先行削孔時土砂採取	産廃量、運搬車両
再生砂の利用	杭打ち・布掘り/埋戻し	コンクリ・アスコンガラ、残渣砂（再利用）	産廃量
軽量鋼矢板土留め壁	杭打ち・布掘り、埋設管下/土留め	軽量鋼矢板←木矢板	CO ₂
発生土のリサイクル	駅部構築/ずり搬出	都埋立て事業への搬出・活用	産廃量
シールド掘削土の改質・再利用	シールド掘進/泥水・ずり処理	（検討中）第三種処理土以上に改質	産廃量
泥水等を活用したインパート材	シールド掘進、トンネル道床構築	泥水・掘進ずり & セメント配合	産廃量、運搬車両

土作業用の電動式テレスコピッククラムシェルの概要、実績、効果などについて述べる。

3. 代表的な取組み（電動式テレスコピッククラムシェル）

テレスコピッククラムシェルは駅部の開削工事において、地下掘削によって生じた土砂を地上まで持上げダンプトラックに積み込む機械である（図―1）。



図―1 電動クラムの稼働イメージ

一般的にはディーゼルエンジンで駆動するものであるが、現場の環境条件や夜間作業を行う事を考慮し、有害ガスを出さず騒音を大幅に低減すべく電気駆動式テレスコピッククラムシェル PC 200 SC（以下、電動クラム）を新規開発し導入した。当機の手車質量は 28 t、電動機出力 90 kW、バケット容量 0.7 m³、最大掘削深さ約 18 m である。

（a）基本構造・仕様

電動クラムは開発事例がないため、使用者の意見も聞きながら基本的な構造・仕様を以下のごとく設定した。

- ① 作業（揚土）能率はエンジン駆動式と同等とする。
- ② 複数の開口部の間を自由に移動できること。
- ③ ケーブル懸垂方式（架線や柱の設置）は不可。
- ④ ケーブルの「さばき」は手車自身で行う事。

電源ケーブルに関する②～④の要求を達成するため、集電方式（電源供給方法）については各種の候補を比較検討し絞込みを行った。

結果、電動クラムの下部走行体にケーブルリール（以下、リール）を配置し、手車が前後進する時にはリールがケーブルを繰出し、巻取る構造とした。これにより旋回してもケーブルは揺動しないため、ケーブルの信頼性や周囲の安全性の確保が期待できる。

（b）新技術の開発（水平巻取り式ケーブルリール）

当機は 20 t 級油圧ショベルをベースとしているが、このクラスの下部走行体まわりの空間は狭く、一般的なリールでは全く収まりきらない状況であった。

そこで左右クローラ間に収まり、路面とのクリアランスも確保できるよう、偏平でコンパクトな油圧駆動式のリールを開発した（このクラスでのリール搭載は世界初）。

このリールは多列・多層を水平に巻くことから「乱巻き」などのトラブルが懸念されたため、先行研究を行い実用上問題の無い事を確認した。

ケーブルは市場性の高い円形断面キャブタイヤ（φ53



写真―1 電動クラムの外観

mm) で長さは 40 m 強である (写真—1)。

4. 施工実績

駅部開削工事には 6 台の電動クラムが導入され、これまでに合計で約 70 台・月の期間稼働し、大きなトラブルも無くほぼ狙い通りの能率と環境負荷低減効果を挙げている。

今後「出入口工事」やシールド工 (掘削ずりの搬出) での活用も検討中であり、後者においては従来のテルハクレーンを設置する方式に比べ作業帯の幅を大幅に縮小できるものと期待している。

5. 効果

以下の効果を確認している。

- ① CO₂ (地球温暖化の元凶) の排出量を削減。
開削工でエンジン式に対し 6 台で 1,660 t を削減。
- ② 排ガスを一切出さない (Non Emission)。

- ③ 車両の周囲騒音を大幅に低減 (Low Noise)。
周囲 7 m で 65 dB(A)。エンジン式に対し 10 dB 低減。

6. おわりに

上述の各種環境負荷低減技術・機械を着実に施工・活用する事により、13 号線が「環境に優しい建設工事」の手本と評価してもらえるよう努力したい。また、これらが一層安全確実にコスト競争力に富んだ、レベルアップした技術・機械となるよう研鑽を重ねたい。

なお、今後幅広い分野で環境を意識した活動が一層活発化すると思われるが、その際に本報文が最適技術・機械の企画・選定の参考になれば幸甚である。

《参考文献》

- 1) 田邊滋ほか：地下鉄建設工事における環境負荷低減の取組み (電動建機の開発と導入), 建設の機械化, No. 649, 2004

平成17年度 社団法人日本建設機械化協会 奨励賞

SMW 新造成システムの開発と実用化

大成建設株式会社/成幸工業株式会社/成和機工株式会社

1. 社会的背景

近年、都市部の地下空間を高度に有効利用するため、大深度の山留め止水壁を効率良く高い精度で構築できる技術が求められている。山留め止水壁の種類は、壁式 (RC 連続地中壁) と柱列式 (ソイルセメント柱列壁) に大きく分類される。

その中で経済性の観点からソイルセメント柱列壁が山留め止水壁として多く採用されている。しかし、大深度の施工では施工精度不良等が懸念され、RC 連続壁等の他工法が採用される場合が多い。

そこで、従来のソイルセメント柱列壁工法における課題を解決し、大深度の施工を高精度に行うことを可能にした、画期的な高精度原位置混合攪拌工法 (UD-HOMET 工法) の技術を開発し実用化した (図—1)。

本工法を開発するため、次のように削孔機械と施工システムの仕様を決定した。

- ① 大深度・大口径の施工能力

- ② 施工精度・品質の改善
- ③ 施工性の向上
- ④ 環境性能の向上
- ⑤ 適用可能な施工場所の拡大

2. システムの概要

従来の SMW 工法では、電動モータによる駆動部が一番上部にあり、複数台の電動機から減速機を介して、三軸に分配駆動する機構である。削孔深度が深くなった場合は、上部に順に回転ロッドを継ぎ足していく。

本工法は、新に開発した中空油圧モータをスクリュ部に配置し、削孔とともに中空油圧モータが掘進する。中空油圧モータは 2 種類のタイプがあり、モータ中央を貫通した非回転軸の周りをモータ本体が回転するアウターモータと、一般的なモータと同様に、モータ中央を貫通したシャフトが回転するインナーモータがある。

機構としては、三軸のうち両端軸の先端付近にアウターモータを設置し、アウターモータの機構を利用して非回転

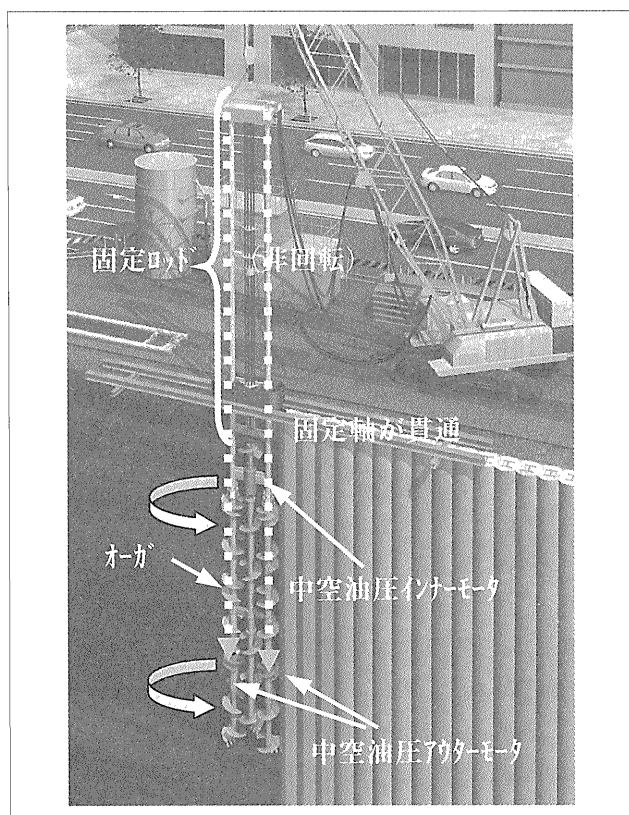


図-1 新工法（UD-HOMET工法）概念図

軸に傾斜計を取付けることにより、削孔時のリアルタイム変位量計測を実現する。また、中央軸の上部にインナーモータを設置し、三軸を剛結している。本工法は、スクリュ先端部に中空油圧モータの駆動部を配置することで、モータのトルクが直接地盤へ伝わり、従来工法に比べて格段に安定した掘削が可能となった。本工法の特徴を以下に示す。

- ① 駆動部が地中にあるため、モータトルクが地盤にダイレクトに伝わり、安定した掘削が可能。
- ② 地上から貫通した固定軸を利用し、有線による連続計測が可能となり、精度を監視しながら施工が可能。
- ③ 各軸を個別に制御できるので、回転数や回転方向を変化させることにより、曲がり修正が可能。
- ④ 駆動部が下部にあるので低重心となり、ベースマシンの安定性が高い。
- ⑤ 地上部が固定軸となるためベースマシンとして三点式杭打ち機他、クローラークレーンでの施工が可能であり施工の自由度が向上する。
- ⑥ 駆動部が地中にあるため、地上の騒音が少ない。

3. 主な施工事例

UD-HOMET工法を下記工事に採用した。

- ① 中之島新線整備事業のうち開削工事影響調査
- ・工 期：2003年2月～2004年3月

- ・発注者：中之島高速鉄道株式会社

本工事は、中之島新線事業における最適な土留工法を選定するために行われた調査工事であり、実際の工事区間で先行して4種類の土留壁を造成し、各土留壁の変位や背面地盤への影響及び止水性能等の設計的要因と施工時間や施工精度を確認し、比較・検討するものである。4種類の土留工法としては、SC連続壁工法、ONS-8工法、SMW工法、UD-HOMET工法が採用された。このうちUD-HOMET工法については、削孔径 $\phi 900$ 、@600、造成長40.5m、704.7 m^2 、芯材H-700 $\times$ 300、30本の施工である。

- ② 中之島新線建設工事のうち土木工事（第1～4工区）

- ・工 期：2004年3月～2009年2月

- ・発注者：中之島高速鉄道株式会社

※UD-HOMET工法による施工期間：2004年5月～2005年7月現在継続中

本工事は、総延長2.9kmの中に、4つの新駅を開削工法にて構築し、それらをシールド工法による線路部で結ぶものである。UD-HOMET工法の施工は、中之島新線建設工事全7工区のうち第1工区～第4工区で施工を行っており、4つの新駅の内、3駅間の開削部の土留構築を従来型SMW工法とUD-HOMET工法で施工するものである。UD-HOMET工法での造成は、 $\phi 900$ 、@600、造成長39.5～41.5m、芯材H-700 $\times$ 300で、第1工区～第4工区の合計で約50,000 m^2 の施工数量となる。

4. 技術的、経済的効果

中之島新線における開削影響調査他の施工の結果から、次のような効果が確認された。

- ① 大口径・大深度での施工精度、品質の改善

従来型SMW工法は、1/150～1/200の削孔精度であるが、UD-HOMET工法では、削孔精度が向上し1/400～1/500の精度となった。したがって、従来型SMW工法に比べて高品質の壁体の造成が行われていることが確認された。これは、連続計測システム、修正回転制御、削孔ユニット部剛性の向上などの効果によるものである。

- ② 施工時間の短縮

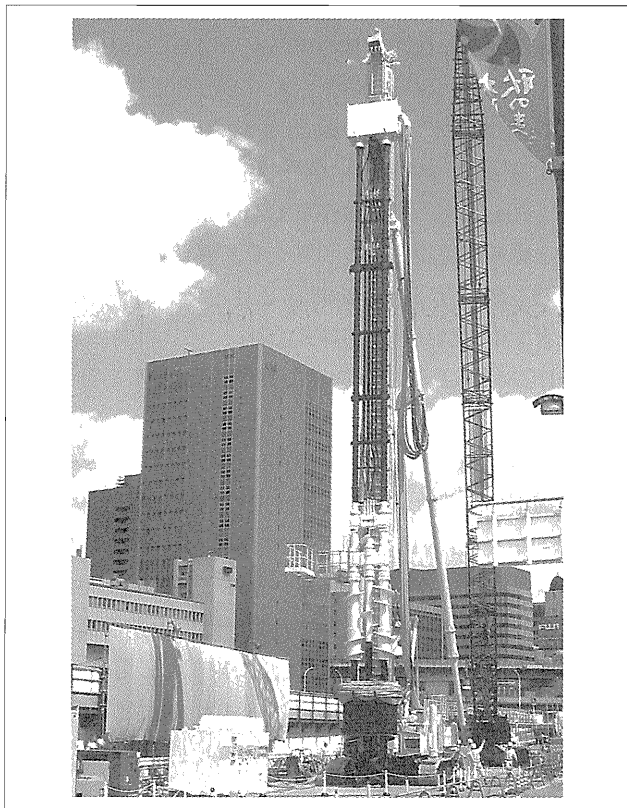
同一の施工場所において、従来型SMW工法による平均施工時間を100とした場合、UD-HOMET工法は、平均施工時間が70となった。これは従来型SMW工法に比べて、削孔時間は長いですが、先行削孔が不要なことと削孔精度の向上により応力材建込み時間が短くなり、全体の施工時間が短縮されたためである。

- ③ 施工時の低騒音化

従来型SMW工法とUD-HOMET工法の両工法について、施工機から30m離れた地上面において、夜間に騒音

測定を行った。その結果、UD-HOMET 工法は暗騒音と同等の 70 dB であり、従来型 SMW 工法の 75 dB より騒音を抑えることができた。

④ 適用可能な施工場所の拡大



写真一1 新工法（UD-HOMET 工法）の施工状況

削孔装置の吊下げ部を回転しない固定軸としたことで、ベースマシンとして、汎用クレーンでの施工が可能となり、設置位置や施工方法を任意に選択できるようになった。さらに、施工基盤が異なる場合や三点式杭打ち機では困難な狭い敷地内での施工が可能である。

⑤ 経済的効果

SMW 協会の標準積算基準による先行削孔を必要とする地盤において、UD-HOMET 工法では先行削孔を行わずに 40.5 m の柱列壁が造成できた。また、先行削孔併用の SMW 工法に対して、約 30% の施工時間の短縮が可能となった。今後、機械費の低減や全体のサイクルの見直し等により経済性の向上が大いに見込まれる。

5. おわりに

本工法は、実施工において当初の開発仕様が達成できたことが確認された。更に、駆動部が地中に入って掘削するために、削孔ユニット周辺の騒音の低減が可能な工法であることが検証された。今後、多様な施工環境への適用、発展が見込まれる工法である。

《参考文献》

- 1) 藤谷・高瀬・鈴木：SMW 新造成システムの開発（新駆動方式による大深度対応型高精度原位置攪拌工法の開発），平成 16 年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集，pp.9-14

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

JCMA 報告

ISO/TC 195 ワルシャワ国際会議報告

標準部会

1. はじめに

毎年5月に開催されるISO/TC 195（建設用機械及び装置）及びそのWG（作業グループ）の国際会議が平成17年5月31日～6月3日、ワルシャワ（ポーランド）の中心街にあるホテルメルキュウルの会議室で下記の日程で開かれ、Pメンバーである日本からは、「コンクリート機械等分野の国際規格共同開発調査研究」事業（経済産業省施策）の一貫として、表―1に示す5名の関係者が日本代表として出席した。

5月31日～6月1日 ISO/TC 195/WG 4会議（コンクリート機械/日本がコンビーナ）

6月2日～6月3日 ISO/TC 195 本会議並びに WG 5,



写真―1 国際会議場となったホテルメルキュウル

WG 7 及び WG 8（破碎機/日本がコンビーナ）各会議

表―1 日本出席者

瀬田幸敏	ISO/TC 195 日本主席代表
大村高慶	ISO/TC 195/WG 4 日本主席代表
養安豊彦	ISO/TC 195/WG 8 コンビーナ
川合雄二	ISO/TC 195/WG 4 コンビーナ
阿部 裕	日本建設機械化協会 ISO/TC 195 事務局, ISO/TC 195/WG 8 幹事

今回の日本参画の主題は、第1に日本より提案中の2件の「新業務項目提案」（コンクリートポンプ等の安全規格及び破碎機の安全規格）の概要、及びその規格化の必要性について事前承認を得ること、第2に3年越しで日本より提案中の日本がコンビーナを務めるWG 4（コンクリート機械）のSC（分科会）への昇格に関する決議であった。

第1についてはWD（作業案）作成のスケジュールが決まり、第2についてはISO/TC 195/SC 1（コンクリート機械）の新設が全会一致で承認され、日本が幹事国となってその運営を所掌することが議決された。

2. 会議概要

(1) ISO/TC 195/WG 4（コンクリート機械関係）会議

- ・日 時：5月31日～6月1日
- ・コンビーナ：川合雄二（日本）
- ・出席者：ポーランド（4）、ドイツ（1）、ルーマニア（2）、米国（3）、中国（2）、韓国（2）、日本（3）/大村、阿部、川合

昨年度中に発行された2件（ISO 18650-1（コンクリートミキサ-1）及びISO 18652（外部振動機））について、幹事国から報告の後、推進中の5件の規格及び1件の新業務項目提案（以下、NWIP）について、報告・討議・検討が行われ、下記の合意を得た。

① ISO/DIS 18650-2（コンクリートミキサ-2）

ポーランドより規格の検証テスト結果の報告があり、2005年8月1日までに更に重量式ミキサに関するテストを行い、その結果を含めてFDISを作成する（ポーランド）。

② ISO/DIS 18651.2（内部振動機）

2005年8月1日までに、日本が作成したAnnex C（Compaction diameterの測定方法）を追加したDISの第3版を作成する（ポーランド）。

③ ISO/DIS 21573-1（コンクリートポンプ-1）

2005年8月1日までに、4項の“Classification”を、現在の文章形式から米国提案の表形式への変更他を織込んだFDISを作成する（日本）。

④ ISO/DIS 21592.2（コンクリート吹付け機）

各国からのコメントをレビューし、2005年10月1日までに、その結果を反映させた FDIS を作成する（日本）。

⑤ ISO/CD 21573-2（コンクリートポンプ-2）

各国からのコメントをレビューし、2005年10月1日までに、その結果を反映させた DIS を作成する（日本）。

⑥ NWIP（コンクリートポンプ等—安全要求事項）

日本より提案中の本件について大村氏より説明。米国版安全規格を7月1日までに入手、CEN 規格（EN 12001）も含めて内容を検討し、12月1日までに WD を作成する（日本、ドイツ、米国共同）。

⑦ WG 4 の SC 化

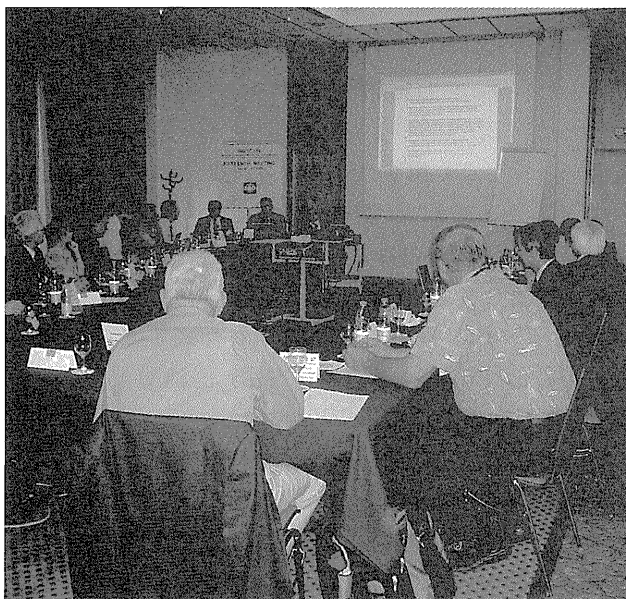
コンビーナより、TC 195 Plenary meeting に提案される本件についての事前説明を行った。

（2）ISO/TC 195 本会議

- ・日 時：6月2日～6月3日
- ・議 長：Dan. Moss（Budny）
- ・幹 事：Mr. Rozbiewski
- ・出席者：ポーランド（7）、ドイツ（4）、ルーマニア（2）、スウェーデン（2）、フィンランド（1）、イタリア（1）、米国（4）、中国（2）、韓国（2）、日本（5）/瀬田、大村、養安、阿部、川合

TC 195 幹事国ポーランドの議長候補 Budny 氏の挨拶の後、本会議の臨時の議長に Moss 氏（米国 AEM）が指名され、議事に沿った報告・討議・検討が行われ、下記の決議がなされた。

- ① 各 WG（4/18～20 にドイツで開催された WG 6（Hand-held machinery and equipment）も含め）の議事録を承認した。



写真—2 会議は友好的な雰囲気の中で進行した

- ② WG 2（Terminology）及び WG 3（Pile driving equipment）は、テーマ完了を確認し、解散する。

- ③ WG 4 より 6月18日締切りで提案中の NWIP（コンクリートポンプ等—安全要求事項）について確認した。

- ④ WG 5 より 7月1日締切りで提案中の NWIP（ロードスウィーパー用語と仕様項目）について確認した。

- ⑤ WG 8 より 6月18日締切りで提案中の NWIP（破碎機—安全要求事項）は上述の開発時期懸念のため、WD の作成期限を6カ月延長し、9カ月とすることで検討を進めることとなった。

- ⑥ WG 4 の SC 化について、コンビーナより詳細案の説明プレゼンテーションがあった。長年 TC 127/SC 3 議長を務められた瀬田氏よりの支援スピーチもあり、全出席国の合意が得られた。更にこの決定に基づき ISO 中央事務局に提出される申請書の案文が作成され、6月10日までに幹事国より正式文書として提出されることとなった。WG 5 の SC 化については、SC 1（WG 4）の状況もにらんで提案時期等を判断する。

- ⑦ 次回（第16回）の会議は、2006年5月11～12日にワルシャワにて開催予定とした。第17回会議は、2007年5月10～11日と仮設定（場所は Krakow の予定）した。

最後に、今回の会議開催を主催した Budny 氏及びポーランドの支援メンバーの努力に謝意を表した。また Budny 氏は Moss 氏の本会議議長の快諾及び友好的な議事進行が執り行われたことに感謝し、閉会した。

（3）その他の WG への参画

- ・日 時：6月3日

WG 5、WG 7、WG 8 が同時開催され以下の事項が審議された。

（a）ISO/TC 195/WG 5（道路機械関係）会議

- ・コンビーナ：Mr. G. Piller（ドイツ）
- ・出席者：ドイツ（1）、ポーランド（3）、米国（1）、中国（2）、日本（1）/川合

- ① ISO/FDIS 22242（道路建設及び維持用機械の分類及び定義）に関し最終審議を行い、一部修正した。

- ② ISO/CD 15878 Asphalt pavers—Terminology and commercial specifications について、日本及び米国からのコメントを主に審議し、その結果を基に幹事国で DIS を作成することになった。

（b）ISO/TC 195/WG 7（手押し式締固め機械）会議

- ・コンビーナ：F. Wenzel（米国）

日本は、同時開催された他の会議に出席のため、日本のコメントを事前にコンビーナに提出して審議を依頼した。

ISO/CD 19433 Hand-guided, walk behind vibratory plates—Terminology and commercial specifications 及び ISO/CD 19452 Hand-guided, walk behind vibratory rammers—Terminology and commercial specifications の2件の規格（締切日：8月8日にて回付中のCD第1次案）について各国からのコメントをベースに審議した。その結果を基にコンビーナがCDの第2次案を作成することになった。なお、今回の投票は、変更が多岐にわたるため各国とも“No”とすることとした。

（c） ISO/TC 195/WG 8（粗骨材処理用機械及び装置）
会議

- ・コンビーナ：養安豊彦（日本）
- ・幹事：阿部裕
- ・出席者：ポーランド（1）、スウェーデン（1）、フィンランド（1）、イタリア（1）、米国（1）、韓国（2）、日本（2）/養安、阿部

昨年11月に予定していたWG8発足後最初のミーティングが中止となり、今回がメンバー最初の顔合わせであった。コンビーナの養安氏から本WG8の趣旨説明等を行った後、下記審議を行った。

① ISO/WD 21873 Mobile crushers—Terminology and commercial specifications

日本が作成した各国コメントを織込んだCD案について審議した。各国より必要な追加情報を入手し、7月31日までにそれらを織込んだCDを作成する（日本）。

② NWIP（破碎機—安全要求事項）

日本より提案中である本件の破碎機の開発については支持されそうであるが、米国、フィンランド、イタリアよりWD作成に関わる負担に対しての懸念が表明された。また、開発時期の見直しを検討すべきであるとの提案があった。

4. あとがき

今回の国際会議での圧巻は、ISO/TC 195の中に日本よ

り提案していた「コンクリート機械分野」の分科会であるSC1を新設することが満場一致で承認されたことである。日本がその幹事国となって当該機械分野の国際標準化作業を担当、推進することとなった。

本分野では、既に規格を開発済みの機械について、EUの安全規格（CEN）に対応する規格作成の要請があるばかりでなく、コンクリートプラント、トラックミキサなど国際規格化が遅れている機械類が多く残されていることから、幹事国日本としての役割は大きい。

当協会標準部では、既にISO/TC 127/SC 3（土工機械/整備）の幹事国を長年にわたり務めているので、その国際的経験を活かして早期安定稼働を目指して国内外の体制整備に取り組む所存である。

なお、今回のSC1新設に関しては、経済産業省標準課の吉川治氏、高木真人氏、日本規格協会の若井博雄理事、榎宏氏、ISO/中央事務局の担当マネージャ Alain Samne氏、当協会標準部会長の青木英勝氏ほか多くの方々より多大のご助言、激励のお言葉を戴くことができた。その御期待に沿うべく粘り強く各国を説得してきたことが、今回のSC1設立の承認に結びついたものと思料される。本報文を通じて関係各位に深く御礼申し上げる次第です。

日本側からのSC1設立の詳細案説明の後、TC 195の日本主席代表として出席された瀬田幸敏氏より、ISO/TC 127/SC 3（土工機械/整備）の議長を長年にわたり務められたご経験から、このSC新設が如何に大切であるかという説得力のあるスピーチが最後にあり、これが駄目押しとなって全会一致の承認が得られた。

なお、今回は承認されなかったが、コンクリート機械同様に機械の種類が多岐にわたるISO/TC 195/WG 5（道路建設整備用機械）についても、米国、ドイツ等関係各国との協力を得て今後、SCへの昇格を検討する予定である。

（文責：阿部 裕/川合雄二）

CMI 報告

トンネルの維持管理に関する 研究開発

寺戸秀和・竹本憲充

1. はじめに

トンネルは、橋梁などの他の構造物とは異なり、地中に建設される構造物である。このため、トンネルの維持管理に関わる作業は、以下のような特徴を有する。

- ① 覆工の背面にある地山も構造物の一部分であり、維持管理の対象として取扱う必要がある。
- ② 点検・補修などの作業をトンネル内の限られた空間で行う必要があり、作業によっては狭小な空間で長時間の苦渋作業を強いられることがある。
- ③ トンネルは線状の構造物であり、同一の断面が連続するため、作業のパターン化が図りやすい。

当研究所では、以上のような特徴を踏まえ、トンネルの維持管理に関わる作業を効率的に行うために、種々の研究開発を行っている。本報告では、

- ① トンネル覆工連続打音点検システム、
 - ② トンネル内点検・補修作業台車、
- の2例について紹介する。なお、前者は国土交通省関東技術事務所の委託による研究の成果であり、後者は岐阜工業株式会社および三信建設工業株式会社との共同研究の成果である。

2. 研究開発の事例

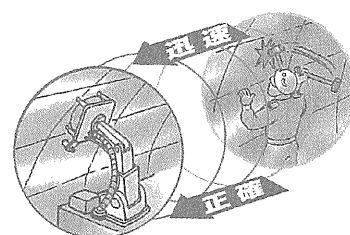
(1) 連続打音点検システム

トンネルにおける打音点検は、覆工の健全度や覆工背面の空洞の有無を調査するために行われるもので、基本的な点検項目である。しかしながら従来の打音点検は、作業員がハンマ等を用いて行っていたため、

- ・苦渋作業を強いられる、

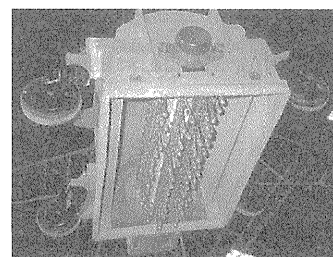
- ・点検結果の個人差が大きい、
- といった問題があった。

そこで、これらの問題に対し、図—1に示すコンセプトに基づき、連続打音点検システムを開発した。本システムは、対象とするコンクリート構造物に対して、表面の脆弱部を研掃装置（写真—1）で除去しながら、研掃時の打撃音を分析して内部欠陥を探索するものである。システム全体の構成を図—2に示し、図—3には図—2の中のフロー

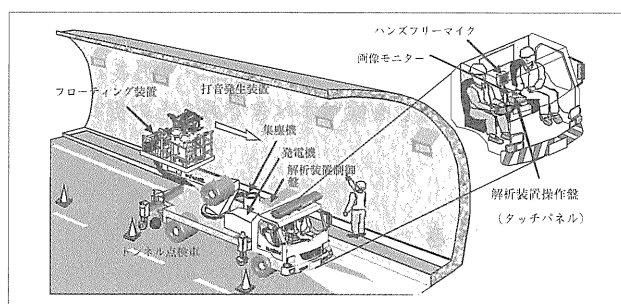


- ・人力による打音点検と同等の探索精度
- ・効率的な点検実施能力
- ・苦渋作業の軽減

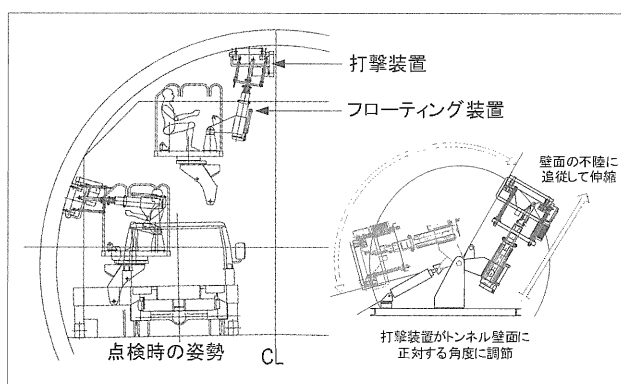
図—1 連続打音点検システムの開発コンセプト



写真—1 連続打音点検システムの研掃装置



図—2 連続打音点検システムの概要



図—3 フロート装置の詳細

ティング装置の詳細を示す。このシステムは、主に下記の4つの装置で構成され、これらを車両1台に効率よく搭載し、移動点検を可能なものとしている。

- ① 連続的に点検壁面を打撃し、表面の研掃と内部の点検を行う打音発生装置
- ② 連続打音を解析し異常を検出する音響解析装置
- ③ 打音発生装置を点検壁面にソフトにアプローチさせる懸架接近機構
- ④ 量産型のトンネル点検車両を利用したベースマシン

(2) トンネル内点検・補修作業台車

道路トンネルにおける点検あるいは対策工の施工は、通常は車線規制を伴うこととなる。この場合、車両が通行する車線へ影響を与えないように作業する必要があるが、それによってトンネルの頂部において十分な点検、対策が行えないことがある。

このような現状を踏まえ、トンネルの点検あるいは対策工の作業を改善するための手法として、以下に示すコンセプトに基づきトンネル内作業台車を開発した。

- ① 2車線を1台の台車でカバーすることで一度に全周の点検・補修が可能となる(→安全性・作業性向上)。
- ② 迅速な台車の設置・撤去が可能。
- ③ 台車を展開したままトンネル縦断方向に移動可能(→作業時間の短縮とそれに伴うコスト低減)。

図-4に本台車の標準図を示し、図-5に本台車による改善効果の模式図を示す。

3. おわりに

本報告では、トンネルの維持管理の機械化を目指した研究開発事例として、連続打音点検システムおよびトンネル内点検、補修作業台車の例を紹介した。これまでのところ、前者については既に実用化されており、10件程度の適用事例がある。一方、後者については詳細設計が終了し、今後の実用化に向けて実機の製作を進めていく予定である。

今後、これらの技術が効率的なトンネルの維持管理に資することとなれば幸いである。

J C M A

【筆者紹介】

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

竹本 憲充(たけもと のりみつ)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所研究第三部研究
員

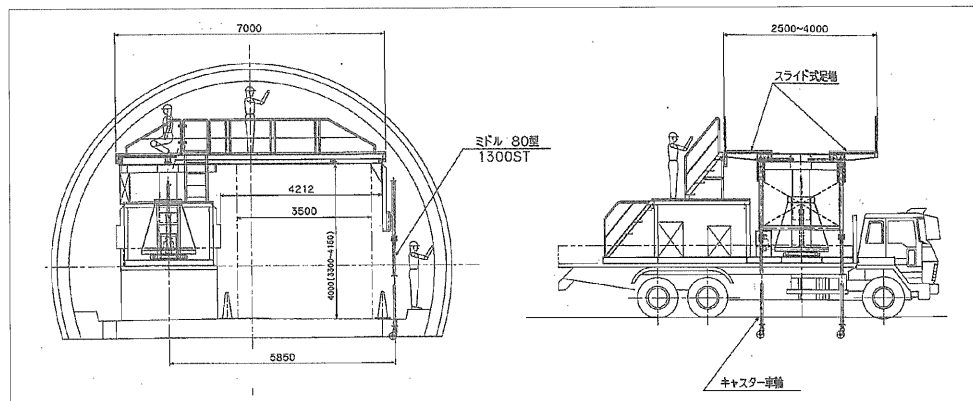


図-4 トンネル内点検・補修作業台車の標準図

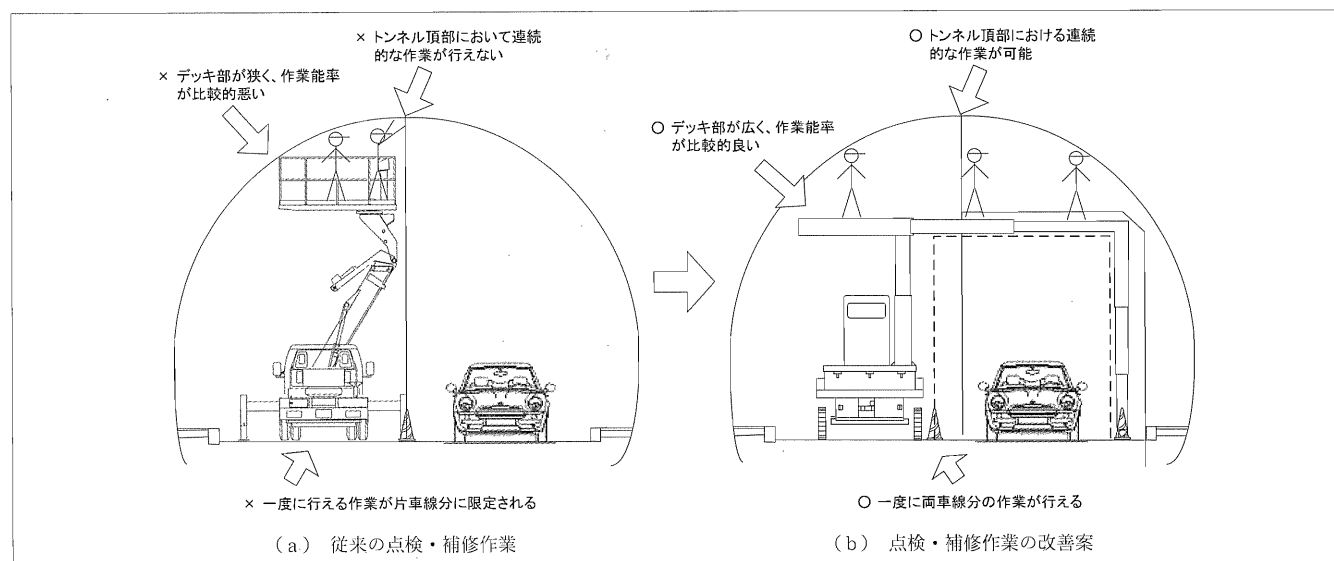


図-5 トンネル内点検・補修台車による改善効果(模式図)

新工法紹介 広報部会

04-278	FON ドリル工法	フジタ
--------	-----------	-----

概要

都市や重要構造物近郊でトンネルを掘削する場合、振動・騒音を伴う発破工法は制限される場合が多い。このため、機械掘削となるが、掘削対象地山の圧縮強度が 100 MPa を超過すると、割岩工法が採用される。

割岩工法とは、対象切羽に人工的に自由面となるような溝を形成し、この自由面を利用して割岩機（主として油圧くさび）による 1 次破碎（割岩）後、ブレーカ等による 2 次破碎により完全に岩盤を破碎する。

FON ドリル工法とは、この自由面形成に特殊な専用機を用いず、汎用の削岩機を用いて効率的な自由面を形成する工法である。本工法は、単一孔連続穿孔工法であり、単一孔を連続的に穿孔する場合、ビットは必ず隣接した既設孔の方向へ孔曲がりが発生する性質を用いて、ガイドとなるロッド（以下、SAB ロッドと称す）を既設孔に挿入し、連続孔を穿孔時にこの SAB ロッドに接触・打撃することにより自由面を形成する。図-1 に SAB ロッド装着状況を、図-2 に連続孔穿孔手順を示す。また、自由面を利用した制御発破にも適用可能である。なお、汎用機械に簡単に取付け可能なため、最近では 10~20 m² といった小断面避難連絡坑への適用事例が増加している。

特長

- ① 汎用ドリルジャンボのドリフト先端に SAB ロッドと呼ばれるガイドとなるロッドを取付ける機構のため、自由面形成の専用機は不要で、自由面形成、割岩孔穿孔、ロックボルト打設まで同一機械による施工が可能。
- ② 機械の大きさ、性能を問わず、どんな汎用機械にでも取付けて施工が可能のため、大断面から小断面のあらゆる断面に対応でき、さらに地山性状に合わせた適切な汎用機械を選定可能。
- ③ ビットが SAB ロッドを打撃しながら連続孔を穿孔するため、形成される自由面は連続性に優れ、自由面の幅も在来工法より広く、割岩時の施工性が高い。
- ④ 大断面トンネルの実績では、一軸圧縮強度 200 MPa を超過する硬質な岩盤においても、170 kg 超級のドリフトの使用により 1 ブームあたり 3.7 m²/h 以上の自由面形成能力があり、効率的なトンネル掘削が可能。

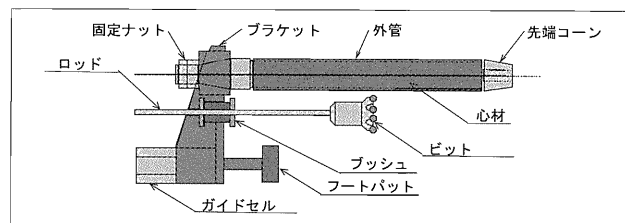


図-1 SAB ロッド装着状況

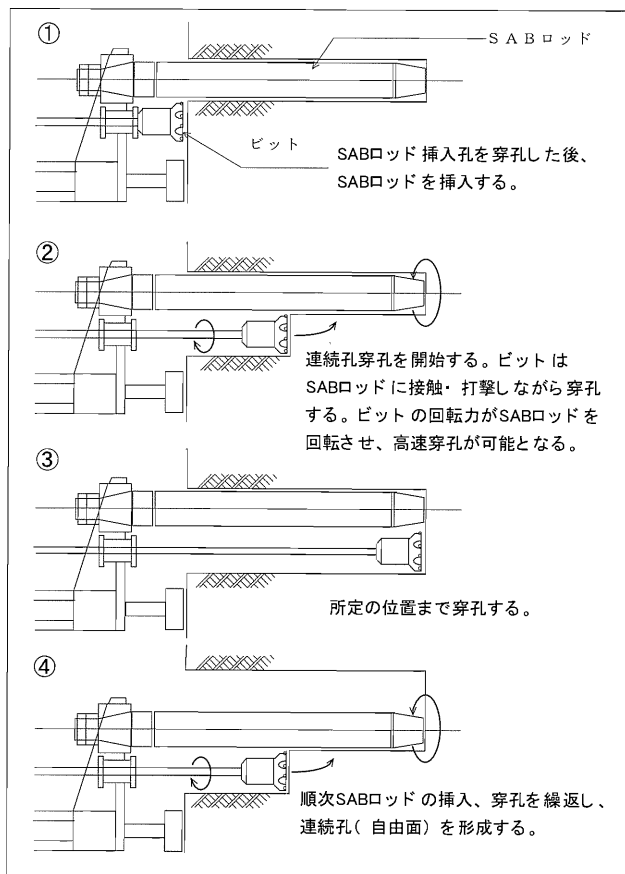


図-2 自由面形成手順

用途

- ・あらゆる断面形状の割岩掘削・制御発破トンネル

実績

- ・上二河トンネル、ねざめトンネル、日野山トンネル避難連絡坑、ほか

工業所有権

特許番号第 3477683 号、第 3479754 号、ほか

実施許諾

有り

問合せ先

FON 工法協会

〒180-0002 東京都武蔵野市吉祥寺東町 2-17-1

Tel & Fax : 0422(21)3177

05-60	STEP 工法： 無振動無騒音の砂杭造成工法	熊谷組
-------	---------------------------	-----

概要

STEP 工法（静的締固めサンドコンパクション工法）は、スクリーウの回転により強制排出した材料を捻りせん断で締固め、砂杭を造成する工法である。オーガケーシングと先端にエア噴射ノズルを配置したスクリーウを地盤に貫入させ、同時にノズルから間欠エアを噴射することで地盤の拘束力を低減しつつオーガケーシング内に投入された材料をスクリーウの回転により強制排出し、スクリーウ底による捻りせん断によって $\phi 700 \sim 800 \text{ mm}$ に拡張された高耐力の砂杭を造成していく（図—1）。施工は、オーガモータの動力で行うため環境に配慮した無振動、無騒音の施工法となっている。

施工順序

図—2 の①～⑥を参照。

- (a) 杭打設場所にオーガケーシングをセットし、ケーシング管内に材料を投入（①～②）。
- (b) オーガケーシングを回転させ所定の深さまで貫入した後、レーザーレーダ計測システムにより管内材料の天端をリアルタイムに計測しながら単位長さごとに（c）、（d）の工程を繰返し、規定深度まで砂杭を構築する（③～⑥）。
- (c) 単位長さを引抜き、スクリーウによる材料の排出と間欠エアの噴射で拡張する（④）。
- (d) オーガケーシングを停止した状態でスクリーウにより材料を排出、締固める（⑤）。

特徴

- ① 液状化防止、支持力の増強等に対応する杭の造成。
- ② 砂・碎石・人工材等種々の材料が使用できる。
- ③ 砂質、粘性土など地盤条件に関わらず施工が可能で、砂礫などがある場合でも貫入できる。
- ④ 市街地や既設構造物の近傍

での施工も可能。

実績

- ・ベストプライダル地盤改良工事（新浦安）、他
- ▶工業所有権ほか
- ・特許出願中
- ・NETIS 登録番号（KT-040054）；本技術は日本海工株式会社との共同研究により開発したものである。

問合せ先

（株）熊谷組技術研究所地盤基礎研究グループ

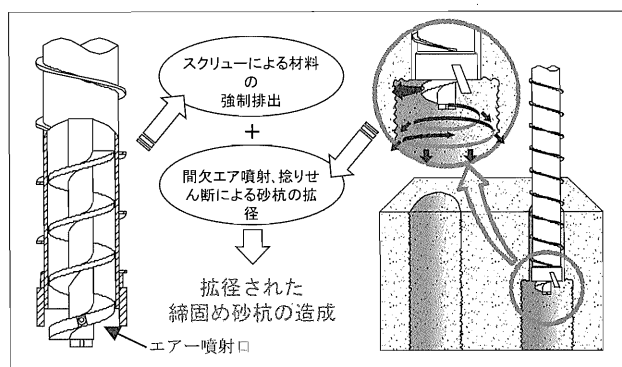
〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1

Tel：03(3235)8721, Fax：03(3235)9215

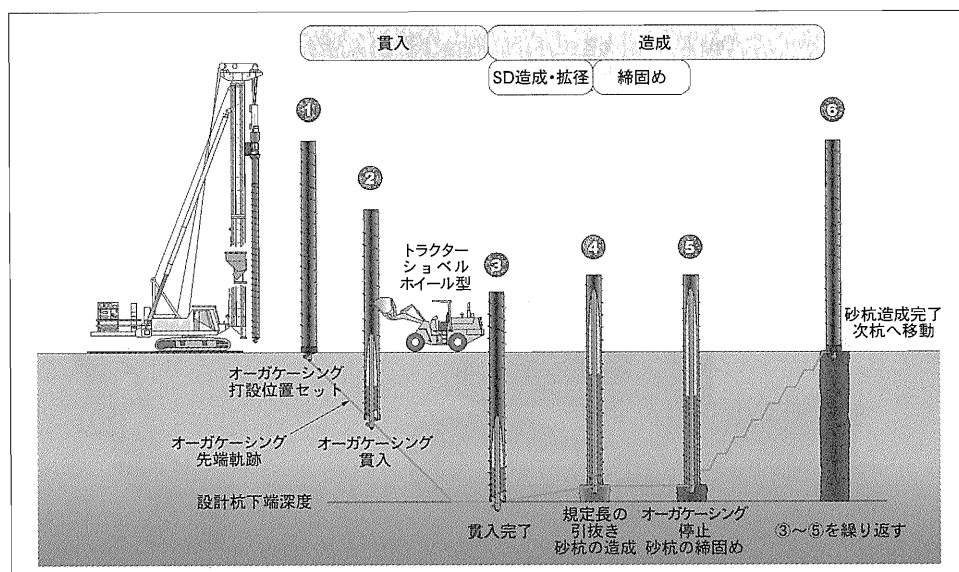
日本海工株式会社事業部技術グループ

〒143-0016 東京都大田区大森北 1-11-1

Tel：03(5762)8767, Fax：03(5753)2770



図—1 砂杭造成のイメージ



図—2 STEP 工法施工フロー図

新機種紹介 広報部会

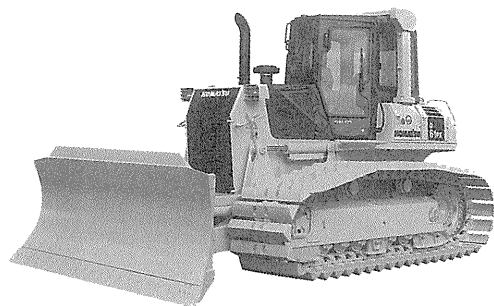
▶ 〈01〉ブルドーザおよびスクレーパ

05-〈01〉-01	コマツ ブルドーザ D 61 PX ₋₁₅ /D 61 EX ₋₁₅	'05. 04 発売 モデルチェンジ
------------	--	-----------------------

居住性、操作性の向上や、環境保全対応、稼働情報管理機能（KOMTRAX）の付加などを図ってモデルチェンジした湿地車と乾地車である。国土交通省およびEPA（米国環境保護局）の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアしたエンジンを搭載し、冷却ファンは最適回転数の制御やファン逆転が可能な油圧駆動方式を採用している。電子制御のトランスミッションは、負荷がかかり車速が落ちて来ると、自動的に最適速度段へシフトダウンするオートシフトダウン機能、前・後進の速度段をあらかじめ設定できる速度段プリセット機能を採用、パームコマンド電子制御システム（PCCS：Palm Command Control System）により、微操作性に優れ、レバーから手を放すことなく、親指1本で楽に操作できる。操向装置には、常に両側履帯に動力を伝達するHSS（Hydrostatic Steering System）が採用されており、押し回し作業、サイドカット作業、傾斜地作業、整地作業がスムーズに行える。作業機レバーにはPPC（圧力比例制御）バルブが採用されており、エンジンスロットルはダイヤル式で、モニタパネルには故障診断機能が付加されている。密閉度の高いROPS付き大型キャブが標準で装備されており、キャブのマウントはもちろんのこと、エンジン、油圧バルブのマウント対策により、オペレータ耳元騒音値79dB(A)を実現している。

表—1 D 61 PX₋₁₅/D 61 EX₋₁₅の主な仕様

	D 61 PX ₋₁₅ (湿地車)	D 61 EX ₋₁₅ (乾地車)
機械質量 (t)	18.0	16.8
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	116(158)/1,800	116(158)/1,800
ブレード幅×同高さ (m)	3.86×1.16	3.275×1.20
ブレードチルト量 (m)	0.60	0.51
最高走行速度 F_3/R_3 (km/h)	9.4/11.2	9.4/11.2
最小旋回半径 (m)	2.2	1.8
接地圧 (kPa)	32.4	53.0
最低地上高 (m)	0.475	0.395
全長×全幅×全高 (ROPS上端) (m)	5.465×3.86×3.18	5.03×3.275×3.15
価 格 (百万円)	21.9	20.0



写真—1 コマツ「GALEO」D 61 PX-15 ブルドーザ

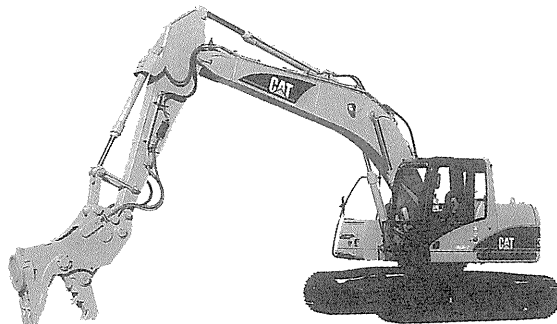
▶ 〈02〉掘削機械

05-〈02〉-05	新キャタピラー三菱 油圧ショベル（解体・破碎仕様） 320 CU	'05. 06 発売 応用製品
------------	--	--------------------

油圧ショベルをベースに、マグネット付きの小割破碎アタッチメントとフォークグラップルアタッチメントの装着仕様を確立したものである。ベースの油圧ショベルは、CAT 320 C/320 CL/320 CU/320 CLUを対象にしている。マグネットの電源にはエンジン回転数に左右されない油圧ショベルの24Vバッテリーを使用し、吸着物の釈放には逆電流で磁力を消磁させる逆励磁による強制釈放機能を採用して、張付いた薄い鉄板なども瞬時に切放することができる。マグネット付き小割破碎機は、増速バルブ付き大口径油圧シリンダの装備により強力スピーディーな作業を可能にしている。マグネット付フォークグラップルは、グラップルの開閉に内部シリンダ方式を採用しており、掴み角度の微調整は、バケットシリンダ操作で可能としている。モニタではマグネットの吸着・釈放の作業中の表示灯を点灯し、吸着中に吸着時間の超過やバッテリー電圧の低下などが生ずると警報を作動させる。国土交通省の排出ガス対策（2次規制）や低騒音型建設機械の基準値をクリアしており、環境保全対応に配慮している。

表—2 320 CUの主な仕様

	バッテリー式マグネット付き小割破碎機仕様	バッテリー式マグネット付きフォークグラップル機仕様
最大開口幅 (m)	0.83	2.26
マグネット直径 (m)	φ0.5	φ0.5
アタッチメント質量 (t)	2.15	1.43
運転質量 (t)	23.9	23.1
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	103(140)/1,800	103(140)/1,800
最大作業高さ×同半径 (m)	10.37×10.78	10.31×10.70
最大作業深さ (m)	7.47	7.42
後端旋回半径 (m)	2.0	2.0
走行速度 高速/低速 (km/h)	5.5/3.5	5.5/3.5
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	55	53
全長×全幅×全高（輸送時）(m)	8.74×2.8×3.12	8.72×2.8×3.26
価 格 (百万円)	25.34	22.74



写真—2 新キャタピラー三菱「REGA」320 CU 油圧ショベル
(バッテリー式マグネット付き小割破碎機仕様)

新機種紹介

▶ 〈05〉 クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ

05-〈05〉-07	アイチコーポレーション 高所作業車（伸縮ブーム形） SN 15 B	'05. 01 発売 モデルチェンジ
------------	---	-----------------------

配電工事用の高所作業車として、より高い作業性と効率化を実現したモデルである。ブーム先端に多関節アームを介してスライド式バケットを取付け、作業位置へのバケットの回り込みを容易にした。作業機はトラックシャーシの後方に架装しており、その駆動方式はバッテリー駆動型、エンジン駆動型、シャーシエンジン駆動型の三つのうちから選択できる。いずれも低騒音化に配慮しており、車側5 mにおける騒音レベルは、バッテリー駆動型で55 dB(A)、エンジン駆動型で63 dB(A)を実現している。FRP製のバケットにはポリエチレン製のライナを施し、ブーム先端取付けのサブブームや3段ブームの第3ブームはFRP製として耐電性を確保している。サブブームの起伏・旋回、ウインチ駆動、バケットのスライド、ブーム

表-3 SN15 Bの主な仕様

最大積載荷重（搭乗人員）	(kg)	200（2名）
最大地上高 （バケットスライド0.5 m含む）	(m)	14.6
最大作業半径	(m)	10.7
バケット首振角度 左/右	(度)	120/120
バケット内側寸法（幅×奥行×高）	(m)	0.73〔0.68〕×1.05〔1.01〕×0.9
バケットアーム旋回角度 左/右	(度)	125/125
バケットアーム長さ	(m)	0.85
サブブーム吊上げ荷重/同地上揚程	(t)/(m)	0.49/16.2
ブーム長さ	(m)	5.265～12.465
ブーム旋回角度	(度)	360
アウトリガ張幅	(m)	1.71～3.35
架装シャーシ	(—)	3 tクラス
価 格	(百万円)	19.981

- (1) バケット内側寸法はライナ付きを〔 〕書きで示す。
(2) 価格はバッテリー駆動仕様の場合を示す。

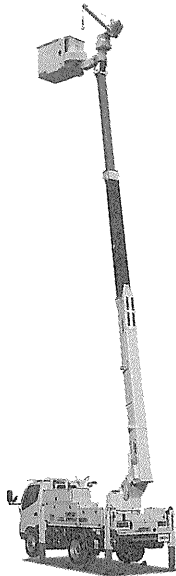


写真-3 アイチコーポレーション「スカイマスター」SN 15 B 高所作業車

の伸縮・起伏・旋回、アウトリガ張出しなどを油圧式としているほかに、作業用の高圧油圧取出口×2個を備えている。ブームの伸縮・起伏・旋回はジョイスティックレバーとしているが、接触による誤作動を防止するため、誤作動防止用スイッチ（イネーブルスイッチ）を押した状態でないと作動しないようにしている。ブーム・バケット干渉防止装置、バケット格納インタロック装置、ブーム・バケット自動格納装置のほか、油圧系安全装置、作動停止スイッチ、過負荷防止装置（モーメント余裕、アウトリガ状態などのモニタ表示を含む）などの安全装置や自己診断機能を備えて安全性を高めている。

▶ 〈09〉 骨材生産機械

05-〈09〉-01	日立建機 自走式振動ふるい機（クローラ式） VR 308	'05. 05 発売 新機種
------------	------------------------------------	-------------------

道路補修工事、ビル解体工事の現場内における機動性やトラック（10 tセルフロード）による輸送性を考慮して開発されたコンパクトな自走式ふるい機である。30 tクラスの自走式クラッシャ（40 mm 網目相当）との組合わせで使用できるもので、本機を複数連結して使用した場合、3種類以上のサイズ（（例）①40 mm オーバー→②20～40 mm→③0～20 mm）にふるい分けできる。国土交通省の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアするエンジンを搭載し、1段デッキ振動スクリーン、メインコンベヤ、サイドコンベヤ、走行装置などで構成している。メインコンベヤとサイドコンベヤを装備したままで格納状態とすれば、自走も10 tセルフロードによる輸送も可能としている。メインコンベヤの排出高さは、10 tダンプトラックへの製品積み込みが直接できる3.5 mとしている。

表-4 VR 308の主な仕様

運転質量	(t)	7.6
定格出力	(kW(PS)/min ⁻¹)	20.6(28.0)/2,300
スクリーン幅×長	(m)	0.9×2.4
メインコンベヤ幅/同排出高さ	(m)	0.75/3.50
サイドコンベヤ幅/同排出高さ	(m)	0.60/2.70
走行速度	(km/h)	1.9
全長×全幅×全高（作業時）	(m)	9.25×5.80×3.50
全長×全幅×全高（輸送時）	(m)	10.20×2.45×2.55
価 格	(百万円)	14.4

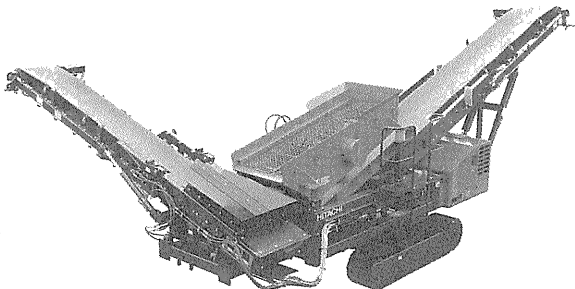


写真-4 日立建機 VR 308 自走式振動ふるい機

平成 17 年度主要建設資材需要見通しの概要

1. ま え が き

建設投資動向と密接な関連のある建設資材の需要動向は、建設投資の厳しいなか全般に漸減傾向である。先に報告した建設投資見通し（7月号74頁）に引続き、国土交通省から発表された「平成17年度主要建設資材需要見通し」についてその概要を報告する。

2. 主要建設資材需要見通し

表一1に主要建設資材の需要実績と見通しを示す。

平成17年度の主要建設資材の需要は、建設投資が前年度比3.1%減（実質値）（平成7年度の物価水準で評価した値）、うち建築投資では0.7%減、土木投資では6.0%減になる見通しから、主要建設資材6資材、9品目の普通鋼鋼材のうちの形鋼は前年度比1.4

%増、木材は前年度比0.4%増の横ばいで推移するほかは減少する見通しである。

平成16年度の主要建設資材の需要量は、建設投資が前年度比3.2%減（建築投資1.2%増、土木投資8.3%減）になることから、骨材が前年度比14.3%減を最高に、すべてが減少になる。

3. 主要建設資材需要量の年度推移

図一1に主要建設資材需要量の年度別推移を示す。

ほとんどの主要建設資材は、バブル最盛期の平成2年度にピークに達し、以降鋼材の急激な落込みをはじめ、品目の差はあるもののすべてが下降に転じた。補正予算による公共工事関連予算が増額された平成5年度から徐々に回復して、平成8年度に安定したかに見えたが、再び下がり平成12年度以降はすべてにわたり漸減している。

4. 主要建設資材の価格動向

図一2に全国各都市平均の主要建設資材の価格推移を平成7年平均を100とした物価指数で示す。

建設需要が下降線をたどっている状況下であるが、価格について見ると、平成15年度を境に需給のバランスが図られ上昇の兆しが現れている。

平成16年度平均では、建設総合で前年比2.7ポイント増の90.5、建築部門前年比1.4ポイント増の87.5、土木部門前年比4.3ポイント増の94.0と増加した。

図一3は最近の建設資材物価指数の全国平均の動向傾向を示したものである。5月の前年同月比では建設総合1.6ポイント増、建築部門0.7ポイント増、土木部門2.8ポイント増であり、微増で推移している。

JCMA

表一1 平成17年度主要建設資材需要見通し

名 称・単 位	需 要 量			伸び率（% ▲マイナス）	
	平成15年度 実 績	平成16年度 実 績	平成17年度 見 通 し	16/15	17/16
セメント （内需量）（万 t）	5,969	5,757	5,500	▲ 3.6	▲ 4.5
生コンクリート （出荷量）（万 m ³ ）	12,507	11,908	11,400	▲ 4.8	▲ 4.3
骨材 （供給量）（万 m ³ ）	42,760	36,627 （推計値）	35,700	▲14.3	▲ 2.5
砕石 （出荷量）（万 m ³ ）	18,505	16,479 （推計値）	15,800	▲10.9	▲ 4.1
木材 （製材品出荷量）（万 m ³ ）	1,404	1,345	1,350	▲ 4.2	0.4
普通鋼鋼材 （建設向け受注量）（万 t）	2,518	2,506	2,420	▲ 0.5	▲ 3.4
形鋼 （建設向け受注量）（万 t）	570	562	570	▲ 1.4	1.4
小型棒鋼 （建設向け出荷量）（万 t）	983	972	930	▲ 1.1	▲ 4.3
アスファルト （建設向け等内需量）（万 t）	323	301	280	▲ 6.8	▲ 7.0

（表の注釈）

需要見通し推計方法

「平成17年度建設投資見通し」の建築（住宅、非住宅）、土木（政府、民間）等の項目ごとの平成17年度建設投資見通し額に、建設資材ごとの原単位（工事費100万円当たりの建設資材需要量）を乗じ、各建設資材の需要実績等を考慮して、平成17年度の主要な建設資材の国内需要の推計を行った。

用語の定義

セメント内需量：国内メーカーの国内販売量＋海外メーカーからの輸入量

生コンクリート出荷量：全国生コンクリート工業組合連合会組合員の工場出荷量＋その他工場の推定出荷量

骨材供給量：国内供給量＋輸入量

砕石出荷量：メーカーの国内向け出荷量

木材製材品出荷量：国内メーカーの製材品出荷量
建設向け以外の量、製材用素材として外材を含む。

普通鋼鋼材・形鋼建設向け受注量：国内メーカーの国内建設向け受注量

小型棒鋼建設向け出荷量：国内メーカー及び国内販売業者からの国内建設向け出荷量
ただし、海外メーカーからの輸入量は含まない。

アスファルト建設向け等内需量：国内メーカーの建設向け内需量（燃焼用及び工業用を除く）＋建設向け輸入量

統計

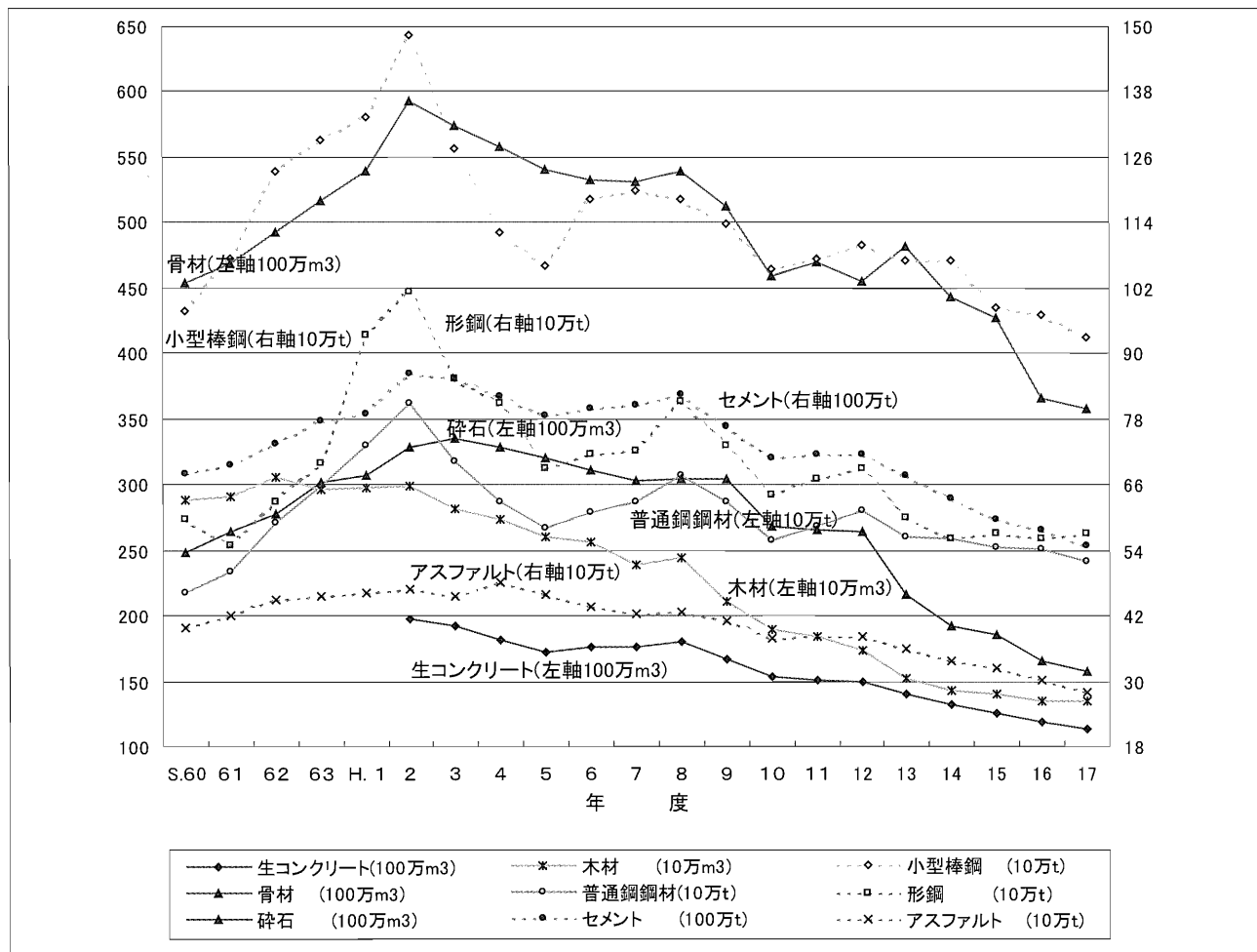


図1 主要建設資材需要量の年度推移（昭和60～平成17年度）
平成16年度の需要量は実績値（一部実績見込値含む）、平成17年度の需要量は見通し

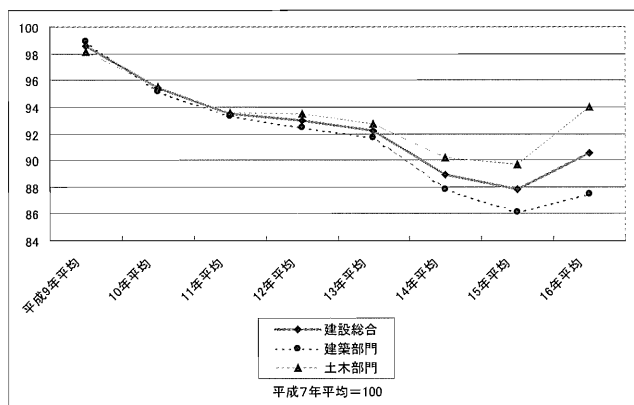


図2 建設資材物価指数の推移（全国平均）
資料出所：財団法人建設物価調査会

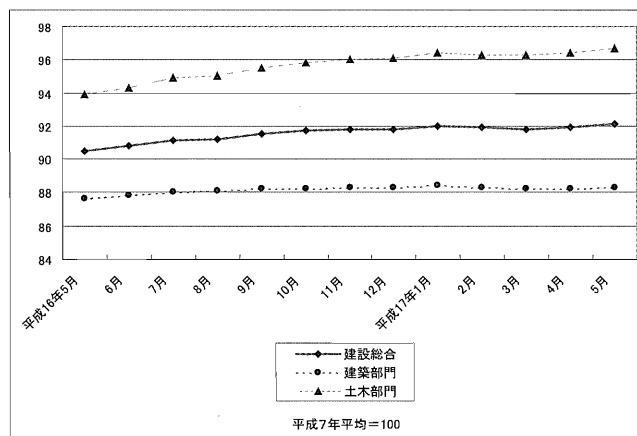


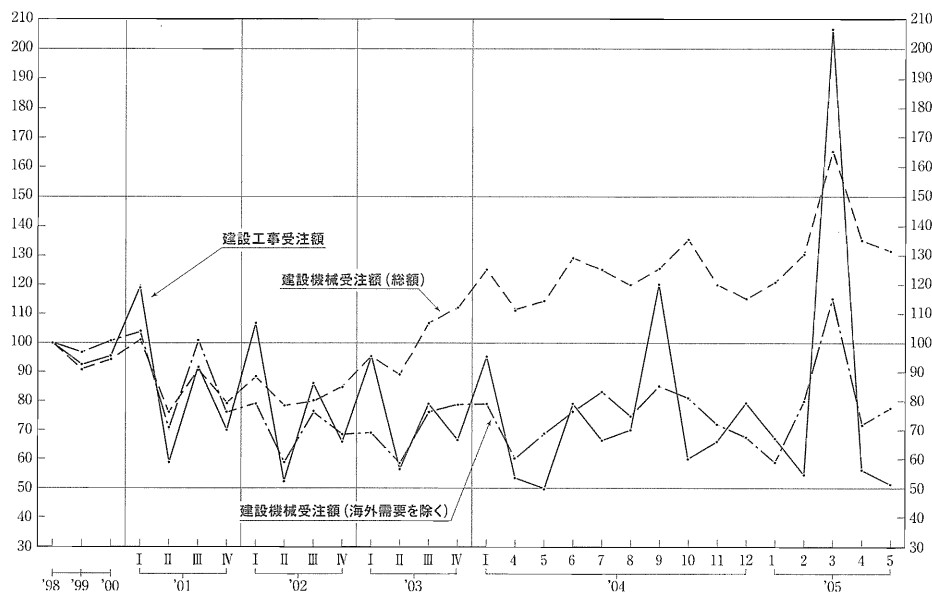
図3 最近の建設資材物価指数の動向（全国平均）
資料出所：財団法人建設物価調査会

統計

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 1998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 1998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	上 木		
		計	製 造 業	非製造業							
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
2004 年	130,611	92,008	17,150	74,858	27,469	5,223	5,911	93,306	37,305	133,279	131,313
2004 年 4 月	7,383	5,867	1,225	4,642	720	359	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	2,707	135,090	10,374
8 月	9,873	6,872	1,179	5,693	2,039	389	573	7,143	2,730	134,739	9,928
9 月	17,059	13,233	2,474	10,759	2,680	551	596	13,021	4,038	137,779	14,195
10 月	8,335	5,618	1,194	4,424	2,036	351	330	5,802	2,534	136,400	9,719
11 月	9,199	6,602	1,612	4,991	1,904	441	252	6,783	2,416	134,761	10,534
12 月	10,984	8,113	1,619	6,494	2,032	469	370	8,456	2,528	133,279	12,491
2005 年 1 月	9,157	6,510	1,350	5,160	1,564	383	700	6,666	2,492	133,104	9,782
2 月	7,565	4,826	997	3,829	1,965	434	340	5,005	2,559	129,801	10,949
3 月	28,900	16,277	3,296	12,982	10,169	604	1,849	16,275	12,625	138,632	19,897
4 月	7,938	6,566	1,681	4,885	793	406	172	6,105	1,832	136,790	9,743
5 月	7,071	5,231	1,221	4,010	1,161	383	295	5,205	1,866	—	—

建設機械受注実績

（単位：億円）

年 月	'98年	'99年	'00年	'01年	'02年	'03年	'04年	'04年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'05年 1月	2月	3月	4月	5月
総 額	10,327	9,471	9,748	8,983	8,667	10,444	12,712	965	975	1,110	1,076	1,049	1,081	1,169	1,035	987	1,040	1,127	1,422	1,169	1,138
海 外 需 要	4,171	3,486	3,586	3,574	4,301	6,071	8,084	653	624	718	652	667	644	756	664	641	740	714	829	802	740
海外需要を除く	6,156	5,985	6,162	5,409	4,365	4,373	4,628	312	351	392	424	382	437	413	371	346	300	413	593	367	398

（注） 1998年～2000年は年平均で、2001年～2004年3月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

… 行事一覧 …

(2005年6月1日～30日)

■ 広 報 部 会

■ 機関誌編集委員会

月 日：6月14日(火)
出席者：星隈順一委員ほか14名
議 題：①平成17年9月号(第667号)の計画 ②平成17年10月号(第668号)の素案

■ 新機種調査委員会

月 日：6月15日(水)
出席者：渡部 務委員長ほか4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：6月22日(水)
出席者：山名至孝委員ほか4名
議 題：7月号原稿検討

■ 機 械 部 会

■ 運営委員会

月 日：6月2日(木)
出席者：山口 武部会長ほか5名
議 題：①企画調整・運営幹事会報告 ②技術連絡会の議題について ③シンポジウムの議題について ④機械部会の運営について

■ 原動機技術委員会

月 日：6月10日(木)
出席者：山田太郎委員長ほか14名
議 題：①次期排ガス規制(新法関連)について ②HPの作成について

■ ショベル技術委員会自走式リサイクル機械分科会

月 日：6月13日(月)
出席者：小畑裕行WGリーグほか2名
議 題：規格文案の検討

■ 路盤・舗装機械技術委員会安全対策分科会

月 日：6月14日(火)
出席者：小葉賢一分科会長ほか14名
議 題：①アスファルトフィニッシャ、瀝青材散布機の安全対応、規格作成について ②路面切削機について ③ロードスタビライザの安全要求事項の検討

■ 建築生産機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：6月15日(水)
出席者：三浦 拓分科会長ほか8名
議 題：プランニング百科の見直し

■ トンネル機械技術委員会事務局会議

月 日：6月16日(木)
出席者：大坂 衛委員長ほか5名
議 題：平成17年度活動計画について

■ ダンプトラック技術委員会

月 日：6月16日(木)
出席者：伊戸川 博委員長ほか4名
議 題：ホームページ開設準備

■ コンクリート機械技術委員会

月 日：6月16日(木)
出席者：大村高慶委員長ほか8名
議 題：コンクリートプラント及びミキサのC規格原案審議

■ 情報化機器技術委員会

月 日：6月16日(木)
出席者：中野一郎委員長ほか3名
議 題：①情報化機器の研究 JACM AS, ISO 活動 ②電装品未来技術

■ ショベル技術委員会

月 日：6月20日(月)
出席者：此村 靖委員長ほか7名
議 題：燃費測定法について

■ トンネル機械技術委員会環境保全分科会

月 日：6月21日(火)
出席者：坂下 誠分科会長ほか7名
議 題：①アンケート調査票の最終確認 ②建設施工・機械のシンポジウムについて ③トンネル建設工事の坑内環境について

■ トンネル機械技術委員会さく岩機分科会

月 日：6月24日(金)
出席者：阿部裕之分科会長ほか7名
議 題：操縦装置の接地圧計算の精査について

■ トラクタ技術委員会

月 日：6月24日(火)
出席者：斉藤秀生委員長ほか6名
議 題：燃費試験標準改訂について

■ トンネル機械技術委員会技術研究分科会

月 日：6月28日(火)
出席者：田中正樹分科会長ほか6名
議 題：①シールドの高速施工について ②文献調査票の報告 ③現場見学会について

■ トンネル機械技術委員会 C 規格 TBM 分科会

月 日：6月29日(水)
出席者：寺田紳一分科会長ほか8名
議 題：EN 815 和訳の精査

■ 油脂技術委員会

月 日：6月30日(木)
出席者：大川 聡委員長ほか14名
議 題：①オンファイル進捗状況 ②グリーン購入法対応について ③フルードパワー工業会展示内容、資料準備に

ついて

■ 業 種 別 部 会

■ 製造業部会小幹事会(作業燃費検討会)

月 日：6月24日(金)
出席者：雨宮信一幹事長ほか7名
議 題：①燃費測定法に関する検討 ②今後の進め方

■ 建設業部会意見交換会準備会

月 日：6月2日(木)
出席者：近藤敏夫幹事長ほか4名
議 題：第9回意見交換会準備

■ 機電技術活性化分科会

月 日：6月7日(金)
出席者：阿部愛和副分科会長ほか3名
議 題：機電技術活性化報告書最終まとめ

■ 機電技術者意見交換会

月 日：6月16日(木)～17日(金)
出席者：27名
議 題：①機電技術活性化分科会報告 平成16年度活動報告 ②意見交換会成果発表 ③講演「建設とジオメカトロニクス」高橋 弘(東北大学大学院教授) ④総評

■ 建設業部会小幹事会

月 日：6月17日(金)
出席者：西上雅朗部会長ほか14名
議 題：機電技術者のあり方と施策

■ 建設業部会幹事会

月 日：6月17日(金)
出席者：西上雅朗部会長ほか27名
議 題：意見交換会

■ 機電技術活性化分科会

月 日：6月17日(金)
出席者：阿部愛和副分科会長ほか4名
議 題：意見交換会

■ 建設業部会三役会

月 日：6月28日(火)
出席者：西上雅朗部会長ほか3名
議 題：秋の見学会について

■ 建設業部会建設機械の安全提案分科会

月 日：6月30日(金)
出席者：篠原 望分科会長ほか8名
議 題：情報公開による事故防止システムについて

… 支部行事一覧 …

■ 北 海 道 支 部

■ 第53回支部通常総会

月 日：6月2日(木)

場 所：センチュリーロイヤルホテル
出 席 者：小林豊明支部長ほか 90 名
議 題：①平成 16 年度事業報告及び
同決算報告承認の件 ②平成 17 年度
事業計画及び予算に関する件 ③建設
機械優良運転員・整備員の支部表彰

■講演会

月 日：6 月 2 日（木）
出 席 者：小林豊明支部長ほか 90 名
演 題：「世界に挑戦する男から学ぶ」
「パリダカの鉄人」（日本レーシングマ
ネージメント(株)）菅原義正

■第 1 回施工技術・整備検定委員会

月 日：6 月 16 日（木）
出 席 者：山田正二委員ほか 25 名
議 題：建設機械施工技術検定学科試
験の実施要領と監督要領の打合せ

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6 月 19 日（日）
場 所：北広島市・道都大学
受 験 者：1 級 456 名，2 級 461 名

■第 2 回施工技術・整備検定委員会

月 日：6 月 24 日（金）
出 席 者：北村 征委員長ほか 10 名
議 題：①建設機械整備技能検定実技
試験の協力体制に関する協議 ②建設
機械整備技能検定の講習会に関する協
議

■ 東 北 支 部

■第 53 回支部通常総会

月 日：6 月 13 日（月）
出 席 者：岸野佑一支部長ほか 101 名
議 題：①平成 16 年度事業報告及び
同決算報告承認の件 ②平成 17 年度
補欠運営委員選任及び運営委員会の報
告 ③平成 17 年度事業計画及び同収
支予算案承認の件

■建設機械部会除雪分科会

月 日：6 月 14 日（火）
出 席 者：山崎 晃部会長ほか 7 名
議 題：除雪講習会テキストの編集に
ついて

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6 月 19 日（日）
場 所：東北福祉大学
受 験 者：1 級 270 名，2 級 685 名

■広報部会

月 日：6 月 27 日（月）
出 席 者：山田仁一部会長ほか 2 名
議 題：支部たより 145 号編集計画に
ついて

■建設機械部会除雪分科会

月 日：6 月 30 日（木）
出 席 者：山崎 晃部会長ほか 4 名

議 題：除雪講習会実施計画等につい
て

■ 北 陸 支 部

■除雪展示会幹事会

月 日：6 月 6 日（月）
出 席 者：新田恭士企画部会長ほか 20
名
議 題：除雪機械展示会計画について

■企画部会

月 日：6 月 6 日（月）
出 席 者：新田恭士企画部会長ほか 14
名
議 題：総会運営役割分担について

■第 43 回支部通常総会

月 日：6 月 9 日（木）
出 席 者：和田 惇支部長ほか 153 名
議 題：①平成 16 年度事業報告及び
同決算報告承認の件 ②平成 17 年度
事業計画及び同収支予算に関する件
③記念講演「地震・雪害を超え雪資源
を活かす未来へ」（長岡技術科学大学
機械系講師）上村靖司

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6 月 19 日（日）
場 所：新潟大学工学部
受 験 者：1 級 160 名，2 級 254 名

■雪氷部会オペレータの手引き WG

月 日：6 月 28 日（火）
出 席 者：柴澤一嘉委員ほか 9 名
議 題：道路除雪オペレータの手引き
改訂について

■ 中 部 支 部

■第 48 回支部通常総会

月 日：6 月 3 日（金）
出 席 者：土屋功一支部長ほか 205 名
議 題：①平成 16 年度事業報告及び
同決算報告承認の件 ②平成 17 年度
補欠運営委員選任及び運営委員会の報
告 ③平成 17 年度事業計画及び同収
支予算案承認の件

■建設機械優良技術員の表彰

月 日：6 月 3 日（金）
受 賞 者：運転部門 7 名，整備部門 3 名

■建設機械施工技術試験監督者打合せ

月 日：6 月 8 日（水）
出 席 者：梅田佳男事務局長ほか 31 名
議 題：検定試験（学科）実施要領・
監督容量について説明及び打合せ

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6 月 19 日（日）
場 所：名古屋工学院専門学校
受 験 者：1 級 342 名，2 級 479 名

■建設機械等損料表、橋梁架設工事の積算 講習会

月 日：6 月 23 日（木）
会 場：名古屋昭和ビル
参 加 者：57 名
議 題：①鋼橋架設の積算について
（日本建設機械化協会橋梁架設工事委
員会）河野信哉 ②PC 橋の積算につ
いて（日本建設機械化協会橋梁架設工
事委員会）齊藤 実 ③建設機械等損
料について（日本建設機械化協会機械
経費調査部長）小河義文

■技術部会

月 日：6 月 23 日（木）
出 席 者：中西 睦部会長ほか 6 名
議 題：①部会活動について ②技術
発表会開催について

■災害応急対策活動打合せ会議

月 日：6 月 30 日（木）
出 席 者：森田耕司部会長ほか 10 名
議 題：災害応急対策活動推進のため
の体制づくりについて検討

■ 関 西 支 部

■広報部会建設技術展 2005 近畿実行委員 会

月 日：6 月 1 日（水）
出 席 者：堀内 憲幹事長ほか 8 名
議 題：出展テーマ「災害復旧と建設
機械」の具体的展示内容について

■広報部会編集会議

月 日：6 月 8 日（水）
出 席 者：三村邦有委員長ほか 7 名
議 題：JCMA 関西（第 87 号）の編
集について

■第 56 回支部通常総会

月 日：6 月 9 日（木）
出 席 者：星野 満支部長ほか 107 名
議 題：①平成 16 年度事業報告及び
同決算報告承認の件 ②平成 17 年度
事業計画及び同予算に関する件 ③建
設機械優良運転員・整備員の表彰：優
良運転員 3 名，優良整備員 4 名

■広報部会

月 日：6 月 14 日（火）
出 席 者：名竹利行部会長ほか 9 名
議 題：①JCMA 関西（第 87 号）の
編集について ②平成 17 年度部会

■平成 17 年度 1・2 級建設機械施工技術検 定試験

月 日：6 月 19 日（日）
会 場：近畿大学
受 験 者：1 級 457 名，2 級 532 名

■広報部会建設技術展 2005 近畿実行委員会

月 日：6月30日（木）

出席者：山田安治実行委員長ほか9名

議題：出展テーマ「災害復旧と建設機械」に関する実施内容の最終確認

■中国支部

■第54回支部通常総会

月 日：6月1日（水）

出席者：佐々木 康支部長ほか142名

議題：①平成16年度事業報告及び同決算報告承認の件 ②平成17年度事業計画及び同収支予算に関する件 ③役員改選に関する件

■建設の機械化施工優良技術者表彰

月 日：6月1日（水）

表彰者：運転・整備部門4名，管理部門3名

■記念講演会

月 日：6月1日（水）

出席者：142名

演題：「災害軽減について」（（財）国土技術研究センター顧問）佐々木 康

■建設機械施工技術検定試験

月 日：6月19日（日）

場所：広島工業大学

受験者：1級146名，2級299名

■第2回部会長会議

月 日：6月28日（火）

出席者：清水芳郎企画部会長ほか11名

議題：①支部中期事業計画の策定について ②平成17年度事業計画及び

当面の事業計画について

■四国支部

■第31回支部通常総会

月 日：6月7日（火）

場所：リーガホテルゼスト高松

出席者：望月秋利支部長ほか176名

議題：①平成16年度事業報告及び同決算報告承認の件 ②平成17年度事業計画及び収支予算に関する件 ③優良建設機械運転員及び整備員の表彰（運転員12名，整備員2名）

■創立30周年記念式典

月 日：6月7日（火）

出席者：望月秋利支部長ほか190名

式次第：①開式の辞 ②支部長祝辞 ③来賓祝辞（四国地方整備局長，（社）日本建設機械化協会会長） ④祝電披露 ⑤表彰状及び感謝状贈呈 ⑥閉式の辞

■創立30周年記念講演会

月 日：6月7日（火）

出席者：望月秋利支部長ほか190名

演題：「笑いは元気の源」（落語家）桂 七福

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6月19日（日）

場所：サン・イレブン高松

受験者：1級169名，2級316名

■講演会

月 日：6月28日（火）

場所：サン・イレブン高松

受講者：51名

演題：「公共事業に関する最近の話

題」（四国地方整備局企画部技術調整管理官）工藤建夫

■建設機械等損料表・橋梁架設工事の積算講習会

月 日：6月28日（火）

場所：サン・イレブン高松

受講者：34名

内容：①建設機械等損料の運用と積算（日忠建設技術部長）小松修夫 ②鋼橋架設の積算について（日本建設機械化協会橋梁架設工事委員会）藤ヶ崎政次 ③PC橋架設の積算について（日本建設機械化協会橋梁架設工事委員会）梶原省一

■技術部幹事会

月 日：6月29日（水）

出席者：下河良夫部会長ほか6名

議題：平成17年度事業の実施内容及びスケジュールについて

■九州支部

■通常総会

月 日：6月10日（金）

場所：ホテルニューオータニ博多

出席者：古川恒雄支部長ほか108名

議題：①平成16年度事業報告及び決算報告 ②平成17年度事業計画（案）及び収支予算（案）

■コンサルタント・積算委員会

月 日：6月10日（金）

出席者：吉竹正致委員長ほか12名

議題：品質確保法の施行など最新情報の交換

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

編集後記

経年劣化は構造物の宿命であり、今後は橋梁を始めとする多くの社会基盤の、解体・更新や再生が注目されています。このような背景から今月号は「解体・再生工法」特集としました。

解体はわかりやすいのですが「再生」は「補修・補強・修復」などと区分しにくい面があり、執筆者の皆さんに趣旨をお話して執筆していただきましたが、いかがだったでしょうか。

新しいものを造る分野は古くから研究され技術的に飽和した感がしますが、社会基盤保全の主要素である、解体や再生の研究は始まったばかりです。ダイオキシンやアスベストによる健康被害に見られるように、環境や安全に配慮しながら経済的に施工するには機械化が不可欠と考えられますが、まだ研究の余地が多くある分野であり、本号が読者の皆様に少しでもお役に立てば幸いです。

さて、今年は各地で観測史上でも有数の空梅雨が続き水不足が心配されていたところ、一転して集中豪雨が発生し、九州地方を始め、多くの被害がでました。また、梅雨が明けると間もなく台風7号が本州を直撃するなど異常気象が続いており今後が心配されます。

明かるい話題もあります。サッカーのドイツワールドカップへの出場が決まりました。また、モントリオールで行われている世界水泳選手権では日本人選手のメダル獲得が続いています。さらに、夏の恒例行事である全国高校野球選手権大会の出場校が各地で続々と決まっており、今年は甲子園でどのようなドラマが生まれるか楽しみです。

最後に、ご多忙中にもかかわらずご執筆いただきました皆様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。また、会員各位の皆様ならびに読者の皆様のご健勝をお祈りして編集後記といたします。

(坂本・加藤)

機関誌編集委員会

編集顧問

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

編集委員長

村松 敏光

編集委員

清水 純	国土交通省
小幡 宏	国土交通省
西園 勝秀	国土交通省
照井 敏弘	農林水産省
夏原 博隆	鉄道・運輸機構
軍記 伸一	日本道路公団
新野 孝紀	首都高速道路公団
坂本 光重	本州四国連絡橋公団
平子 啓二	水資源機構
吉村 豊	電源開発
松本 敏雄	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
銅冶 祐司	東亜建設工業
内田 克巳	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
三柳 直毅	日立建機
岡本 直樹	山崎建設
庄中 憲	施工技術総合研究所

9月号「専門工事業・レンタルと建設機械」予告

- ・行政情報 平成18年度国土交通省概算要求概要
- ・機械土工の歩みと近況
- ・基礎工事の機械施工と現況
- ・土木工事を支える機械施工の技術・技能教育
- ・建設機械レンタル業の現況
- ・レンタル商品の開発経過と問題点
- ・建設機械メーカーが提供するレンタルサービス

No.666 「建設の施工企画」 2005年8月号

(定価) 1部 840円 (本体 800円)
年間購読料 9,000円

平成17年8月20日印刷

平成17年8月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 小野 和日児

印刷所 株式会社 技報堂

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

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

施工技術総合研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154	電話 (0545) 35-0212
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北三条西 2-8	電話 (011) 231-4428
東北支部	〒980-0802 仙台市青葉区二丁目 16-1	電話 (022) 222-3915
北陸支部	〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5	電話 (025) 232-0160
中部支部	〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26	電話 (052) 241-2394
関西支部	〒540-0012 大阪市中央区谷町 2-7-4	電話 (06) 6941-8845
中国支部	〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22	電話 (082) 221-6841
四国支部	〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22	電話 (087) 821-8074
九州支部	〒810-0041 福岡市中央区大名 1-8-20	電話 (092) 741-9380