

**C E M A**  
Since 1990-2020

**30**

日本建設機械工業会  
30年のあゆみ



一般社団法人 日本建設機械工業会



「日本建設機械工業会30年のあゆみ」は、20周年に発行した「日本建設機械工業会20年のあゆみ」をベースに、直近10年の新しい歴史やデータを加えて製作したものです。







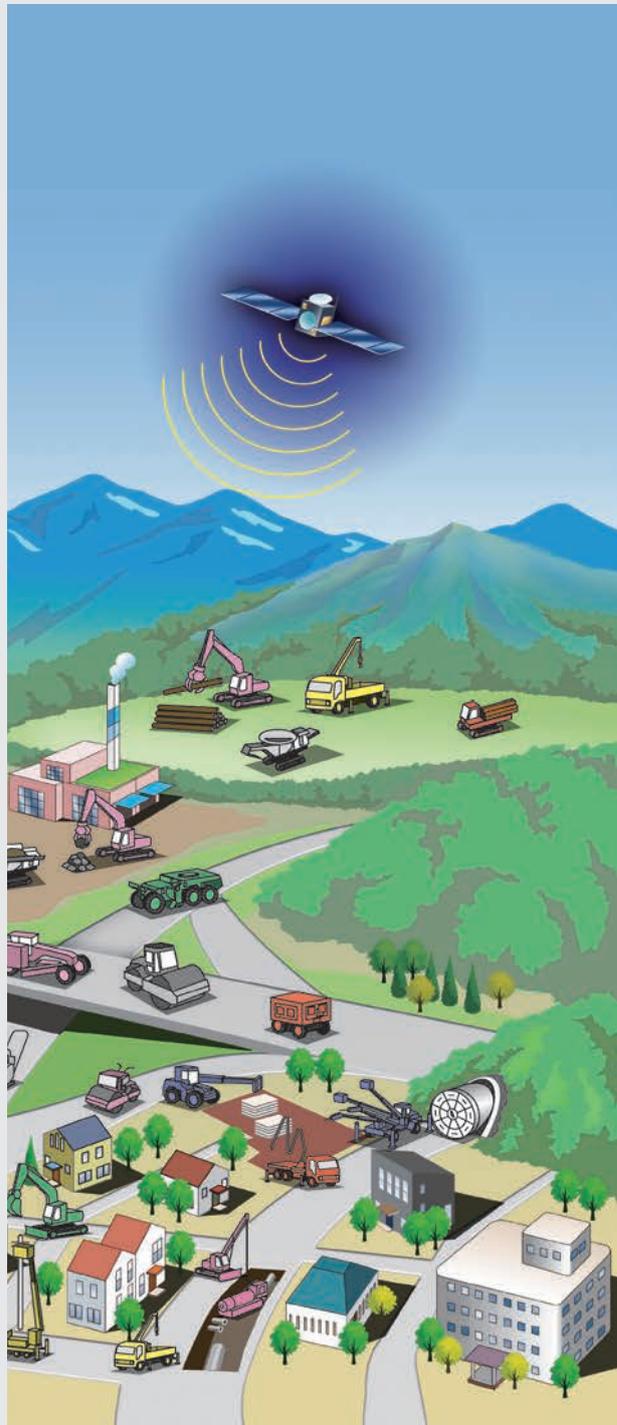
日本建設機械工業会 30年のあゆみ



# index



日本建設機械工業会 30年のあゆみ



2	発刊の辞
3	祝辞
4	日本建設機械工業会の紹介
6	歴代会長(初代~12代)
8	歴代会長インタビュー(13代~19代)
22	日本建設機械史
48	社会貢献
66	日本の建設機械
100	経営高度化への取り組み
102	建設機械メーカーの変遷
110	日本建設機械工業会30年史(2010~2019)
120	組織体制の変遷
125	建設機械の生産動向
126	建設機械の出荷動向
128	沿革
130	賛助会員名簿
131	会員研修会実績
132	建設機械と建設業界のPR活動
139	編集後記

# 発刊の辞

一般社団法人日本建設機械工業会(建機工)は、建設機械産業の健全な発展を図り、日本経済の発展と国民生活の向上に寄与することを目的に設立され、2020(令和2)年、設立30周年を迎えることができました。

20周年誌の発刊から10年が経ち、振り返りますと国内外で様々なことが起こりました。とりわけ国内では東日本大震災をはじめとする地震や豪雨による自然災害が記憶に残っています。また、米中対立などに伴う国際経済不安定化の継続に加え、新型コロナウイルスの世界規模での感染拡大による経済活動の停滞局面に直面しています。

このような激しい外部環境変化の中、持続可能な社会の実現に向けて、各委員会を中心に様々な課題に取り組むとともに、環境・省エネルギー・安全といった社会的な要請に対応すべくハイブリッド建機の導入・浸透、ICTやIoTを活用した情報化施工やi-Constructionの推進といった新しい技術革新を積極的に進めてまいりました。

我々を取り巻く環境は変化し続けますが、建機工は設立理念である「調和と発展による世界への貢献」ならびに「共生と競争」のもと、①地震や豪雨による自然災害からの復興への貢献、②環境・省エネルギーに対する対応、③会員各社のグローバル展開支援、④i-Constructionなど新しい技術への対応を重要な活動分野として、会員各企業の皆さまとの連携のもと、建設機械産業の更なる発展と持続的な社会の実現に向け一層の努力を重ねてまいります。

あらためまして、建機工設立30周年を迎えるにあたり、建機工を育てていただきました歴代の会長、会長を支えた歴代の専務理事と事務局スタッフの皆さまおよび会員各企業の皆さまに御礼を申し上げます。

最後になりましたが、内外の関係各位に重ねて御礼申し上げるとともに、今後も変わらぬご指導、ご支援を賜りたく、心よりお願い申し上げます。発刊の辞といたします。

一般社団法人 日本建設機械工業会  
会長 小川 啓之

# 祝 辞

一般社団法人日本建設機械工業会が、創立30周年を迎えられましたことを心よりお喜び申し上げます。

この30年を振り返りますと、バブル経済の崩壊、阪神・淡路大震災、アジア通貨危機、リーマン・ショックや東日本大震災など経済及び社会の厳しい環境変化もありましたが、貴工業会及び会員の皆様は、変化し続ける経済・社会情勢に対応してこられました。

排出ガス規制や省エネへの対応、建設機械のハイブリッド化・電動化、遠隔監視技術や情報化施工技術の取り込み、労働災害の防止や取引適正化、アジア・アフリカといった新興国の増大する需要への対応など、様々な社会的要請に積極的に取り組まれ、建設機械業界のみならず、我が国の産業の発展に大きく貢献されてこられたことに、深く敬意を表します。

現在、日本の産業は、「第四次産業革命」の中で、大きな変革に直面しております。AIやIoTといったデジタル技術の進化により、新たな製品・サービスやビジネスモデルが生まれ、競争領域が広がるなど、競争環境は劇的に変化しています。また、環境問題やエネルギー制約への対応は、世界的な課題として注目が集まり、産業の競争力にも直結してきています。さらに、建設現場や製造現場の人手不足の問題など、課題が山積しています。

こうした中で、日本の建設機械業界が世界をリードし続けるためには、建設プロセスの効率化・最適化といった更なるサービスの提供や、環境問題やエネルギー制約へ対応する更なる技術革新が不可欠です。中堅・中小企業も含めた裾野の広い建設機械業界の皆様の結束力と果敢な取組により、建設機械業界は今後も発展を続けると確信しております。経済産業省としましても、引き続き、皆様の現場の生の声をお伺いし、それを政策に活かしていきたいと考えております。

最後になりましたが、創立以来30年にわたり建設機械産業の発展に努めてこられた貴工業会の取組に改めて敬意を表しますとともに、新たな時代において貴工業会及び会員の皆様、そして日本の建設機械業界がさらなる飛躍を果たされることを祈念いたしまして、お祝いの言葉とさせていただきます。

経済産業省 製造産業局

産業機械課長 玉井 優子

# INTRODUCTION

一般社団法人日本建設機械工業会(建機工)は、建設機械を通じてわが国経済の発展と国民生活の向上に寄与することを目的として、1990(平成2)年に設立されました。以来、会員企業各社と協力しながら、健全な流通・サービス基盤の整備、環境安全対策などの課題解決にあたり、わが国経済の発展と国民生活に寄与してきました。これからも、企業活動と環境及び社会との調和を図り、世界共通の企業活動ルールにのっとり、真に尊敬を受け得る価値創造産業を目指し、設立以来の理念である「調和と発展による社会への貢献」「共生と競争」を実現していきます。

## 主要事業

### 【運営委員会】円滑な事業運営

- 委員会間の活動の総合調整
- 会員研修会の実施
- 賀詞交歓会の実施
- 政府諸施策への対応と要望
- 工業会全体のコンプライアンス担当
- 正会員・賛助会員事業説明会の実施
- 中小企業等経営強化法の経営力向上設備等に係る証明書発行業務
- 関連団体との連携強化と共通課題への対応
- <統計調査部会> 迅速かつ正確な統計調査の実施
- 出荷金額統計、国内出荷台数統計、新車輸出台数統計など自主統計の取りまとめ
- 生産動態統計、受注統計、通関統計など関連統計の取りまとめ
- 世界統計会議に参加し、海外団体との統計に関する意見交換を実施
- 世界統計の集計・整備
- 需要予測の実施
- 中古車流通量調査の実施
- <広報部会> 積極的な広報の推進
- 会長記者会見の開催(2月、8月)
- ニュースリリースの実施(毎月)
- <税務部会> 税制改正要望書の取りまとめ
- <分野別部会> 課題別諸問題への対応
- 環境・安全・規制等、課題別諸問題への対応

### 【経営高度化委員会】経営の高度化

- 研究会の開催
- 現場見学会の開催
- 経営高度化セミナーの開催
- 海外見学会と事前研修会の開催
- 運営委員会等との交流促進

### 【国際委員会】グローバル展開の支援

- 日本及び米欧韓中印の友好建設機械産業団体(AEM、CCMA、CECE、CEMA、ICEMA、KOCEMA)からなるIAC会議への参加
- 海外市場動向に関する調査研究・情報発信と国際展示会への参加
- 政府通商政策への提言
- <審査部会>
- 海外情報提供事業に関する提案及び審査

### 【技術製造委員会】環境、安全、その他技術的課題への対応

- 省エネルギー型建設機械の普及の促進
- <国際規制規格部会>
- 海外の規制規格情報の収集・提供
- <製造省エネ対策部会>
- 建設機械製造業界の「低炭素社会実行計画」のフォローアップ
- 製造現場の省エネに関する検討と省エネ勉強会の実施
- <化学物質規制対応部会>
- 化学物質の調査効率の改善、化学物質規制についての情報共有化
- <次期排出ガス規制対応部会>
- 次の排出ガス規制情報の収集
- 次の排出ガス規制についての会員意見の集約

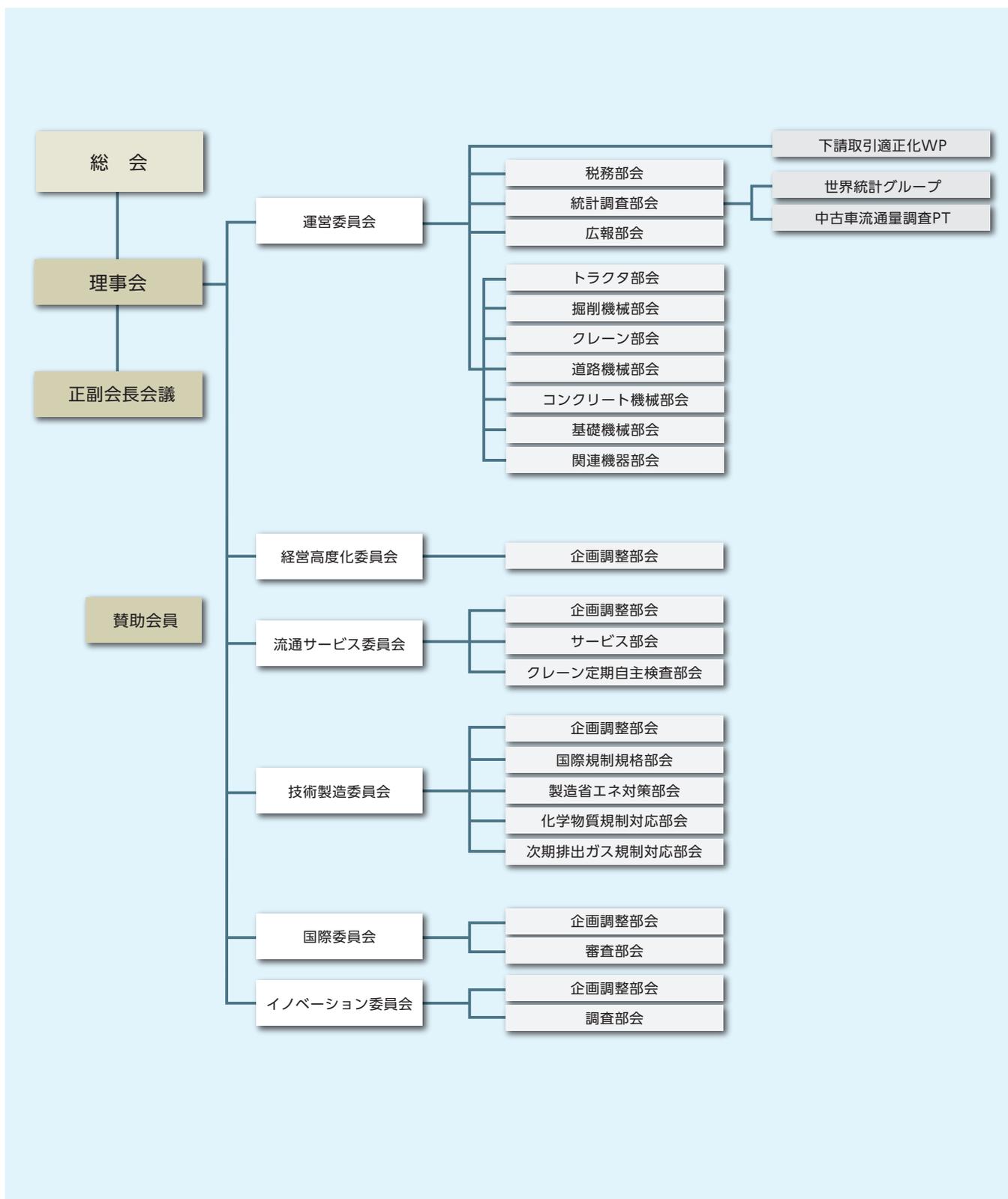
### 【流通サービス委員会】健全な流通・サービス基盤の整備

- 盗難防止対策として全国の税関や警察との協力関係の構築
- 統一譲渡証明書制度の普及及び活用の促進
- 中古建機情報NETのフォローアップ
- <サービス部会> サービス活動上の安全に関する検討
- 災害復興事業への貢献ならびに現地サービス対応の安全確保
- サービスマン不足により発生する諸問題への対応
- <クレーン定期自主検査部会> 移動式クレーン定期自主検査者制度の普及促進
- 講師講習と認定検査者講習の実施
- 検査者制度の見直し

### 【イノベーション委員会】産業の高度化

- 建設機械産業の将来に係わる中長期的な課題についての事業の企画立案
- 建設機械産業の将来に係わる本会の中長期的な事業に関し、各委員会及び会員からの提案・要望の取りまとめ
- 上記の成果を踏まえた政府への要望案等の作成

## 組織体制



# 創立から20周年まで、



初代会長  
片田 哲也氏  
(小松製作所)



第2代会長  
小西 秋雄氏  
(新キャタピラー三菱)<sup>※1</sup>



第3代会長  
佐久間 甫氏  
(新キャタピラー三菱)<sup>※</sup>



第4代会長  
岡田 元氏  
(日立建機)



第5代会長  
安崎 暁氏  
(小松製作所)



第6代会長  
熊本 昌弘氏  
(神戸製鋼所)<sup>※2</sup>

※1) 現キャタピラー  
※2) 現コベルコ建機

日本建設機械工業会

# CEMAを支えた歴代会長



第7代会長

河井 清和氏

(新キャタピラー三菱)\*



第8代会長

廣瀬 正典氏

(新キャタピラー三菱)\*



第9代会長

瀬口 龍一氏

(日立建機)



第10代会長

坂根 正弘氏

(小松製作所)



第11代会長

島田 博夫氏

(コベルコ建機)



第12代会長

木川 理二郎氏

(日立建機)

# 野路 國夫 氏

東日本大震災の苛酷な経験を踏まえ  
建設機械工業会の進むべき道を示す



第13代会長

日本建設機械工業会(建機工)の長い歴史の中でも、リーマンショックと東日本大震災という100年に1度あるかないかの大きな災難に直面したときに会長を務めた野路國夫氏。東日本大震災を経験して得た教訓も踏まえ、今後の建機工へのアドバイスを語っていただいた。

## 東日本大震災から得た様々な教訓

**会長に就任された翌年に東日本大震災が発生しましたが、当時の状況はいかがでしたか？**

**野路** 東日本大震災が起きたのは、ちょうどリーマンショックの落ち込みから回復し始めたときで、とてもショックでした。

私は、建機工というよりも、まずはコマツの社長として、いち早く栃木県と茨城県に向かいました。工場は、天井クレーンが落ちて、水は出ない、食事もとれない。港はというと壊滅状態。港が復旧しないと出荷できないから、すぐに県知事のところに行き、とにかく車が通れるように復旧してほしいとお願いしました。

ほどなく、福島原発の復旧のため、建設機械を投入してもらえないかと警察から要

請を受け、西日本エリアの事業所から約1,000台、サービス員とともに送り込みました。一方、放射線の線量も問題になったので、すぐに線量計を大量手配してサービス員の安全確保を行いました。こういう非常事態では、まず自らの目で現場を見て、いかに早く初動対応をするかが大事だと実感しました。

被災地への寄附についても考えさせられました。実際、寄附はいっぱい集まっていたんです。ただお金があっても、必要とされた診療所や保育所をつくってくれる人がいない。それならと、コマツで診療所や保育所をつくった。企業が直接投資して復旧を手伝うことが最大の貢献になるんです。1億円寄付するのなら、その1億円分を物資



として無料配布する方がいいわけです。

ただ、こういうときに建機工の難しいところは、会員企業にこうして、ああしてと言えないことです。できることは、情報を出すことくらいになってしまう。情報を持っているのは大手企業ですから、そこから情報を集めて、会員に「誰々さんに聞いてください」と教えてあげる窓口サポートが最大の仕事になると思います。

### 大災害に対する企業としての備え、危機管理のアドバイスをいただけますか？

**野路** 大震災の教訓だといって、皆さんマニュアルをつくります。でも現実には、マニュアルどおり動くわけがないんです。例えば、発電機に「非常用発電機」という名前をつけますけど、非常用といったら、10年か20年に1回しか使わない。病院の地下に非常用発電機を置いたからといって、それが動くと思いますか？ 毎日動かしていても問題が起きてメンテナンスをするわけです。ですから私は「非常用発電機」という名前ではだめだと思っています。「常用発電機」にして、3台あるなら常に1台を動かすようにする。毎日毎日が大事なんです。

東日本大震災で、当社はメンテナンスをする保全工を500人、西日本から派遣しました。これを外注すれば、1人年間1,000万円としたら500人で50億です。それを、めったにないことだからと100人に減らしたら、東日本大震災クラスでは復旧ができません。だから、この保全工は絶対確保しなきゃだめだとトップが考えて経営しているかが大事なポイントになる。それは自分の会社のためではなく、協力企業のため。要するに、危機管理というのは、常に毎日の仕事の中で行っておくべきなんです。



## 社会的な課題にどう対応するか

### 2011(平成23)年に出荷額が4年ぶりに2兆円の大き台にりましたが、その背景は？

**野路** 海外市場です。ほとんどの新興国は、中国に資源を売って外貨を稼ぎ、投資をして経済発展するという循環です。中国がその資源を買ってくれたおかげで新興国が成長した。日本の建機メーカーが成長するためには、もはや海外に輸出するしかありません。これだけビジネスがグローバルに展開する中で、建機工も時代に合わせて役割を果たしていかななくてはいけないと思います。

### コンプライアンスに関する取り組みが建機工の大きなテーマになったのも、野路会長時代でした。

**野路** 当時はまだ会員の間でもコンプライアンスに対する意識は統一されていなかったと思います。グローバルに展開している我々のような企業ですと、例えば米国の展示会で米国企業のトップと会うときは、必ず弁護士をつけて会います。米国の工業会ではそれが普通で徹底しています。その点、社長同士が集まるという、建機工に限らず日本の工業会のあり方に、私は強い危機感がありました。自動車工業会など他の工業会ではどうしているのか、建機工でコンプライアンスの問題提起をするにはどのタイミングで行うべきか、当時の専務理事とも随分議論したものです。

### 今後の建機工へのメッセージやアドバイスがありましたらお願いします。

**野路** 建機工の理念は昔から変わりませんが、その中で果たすべき役割を時代によって変化させていくことは良いことだと思います。

そして今後、建機工が変わるとしたら、AIとか、IoTを使う無人運転といわれる技術をリードしていくことでしょう。一方、我々のお客である土木建設業が大きな社会的課題を抱えているわけです。2024(令和6)年~2025(令和7)年になると130万人から150万人の人手不足で、もう道路も修理できなくなる。こうした課題に対して、建機工が何を自分の仕事だと捉えるのかが問われてくる。例えば、国土交通省が進めるi-Constructionをやれば、生産性が2倍、3倍になり、その分建設機械の販売台数は少なくなります。でも、あえて社会の問題を解決する方向に我々が動かなかつたら、どこかのベンチャー企業か、ITの巨大企業などの異業種が参入してきて、我々建設機械メーカーはその下請にならざるを得なくなるでしょう。

建機工も建設機械を売るだけではなく、こうした社会の課題をどうやって解決するのかという視点で考える時代が、遅かれ早かれ来ます。建機工が、今まで以上に世の中の役に立つ業界団体に変わっていくことが必要な時代になってくると思います。

# 竹内紀行氏

国土保全・災害復旧の仕事を通じて  
建設機械業界はさらに社会貢献できる



第14代会長

日本建設機械工業会(建機工)が一般社団法人化した翌年、第14代会長に就任。「工業会のあり方ビジョン」策定、コンプライアンス体制の強化をはじめ多くの改革に取り組んだ竹内紀行氏に、当時を振り返るとともに、今後の工業会へのメッセージを語っていただいた。

## 建設機械工業会の重点施策を再認識

会長に就任されて、建機工をどのように導こうと考えられたのですか？

**竹内** 私が会長に就任する前年に、建機工は一般社団法人となりました。法人であり、しかも一般という名称がつく人格をもった存在ですから、まず、Who are you? (あなたは誰ですか?)とWhat do you do? (何をしますか?)を明確にすることが必要だと考えました。そのため、まず工業会にとって大切なステークホルダーは誰かを明確にしました。つまり、お客様、会員各社、そして社会との関係が大切だということですね。

同時に、施策を進める上で目指すべき「工業会のあり方ビジョン」を策定しました。これには建機工の四つの重点施策が明

示されています。

1つ目は、「自然災害からの復興への貢献」。これは東日本大震災など災害復興にかかわることです。

2つ目は、「環境、省エネルギーへの対応」。いわゆる低炭素社会の実現に向けた取り組みを行うことです。

3つ目は、「会員各社のグローバル展開支援」。会員企業が海外進出するのをサポートすることです。

4つ目は、「技術の進歩・情報化への対応」。建機業界の高度化を目指して、互いに研さんを積みましようということですね。

この4つの重点施策が、建機工の様々な活動のベースとなるのが会員各社にも共有されることとなりました。



## コンプライアンス体制の強化を手掛 けられた経緯についてお聞かせくだ さい。

**竹内** 当時、日本の建設機械メーカー各社は世界に進出していました。私がいたキャタピラーでも、アメリカ、中国、ヨーロッパなどに進出していましたが、その地域のコンプライアンスを重視しない活動というのは許されませんでした。

建機工にはグローバル企業が多いので、コンプライアンス、特に「独禁法を重視する」という議論には皆さんすんなりと賛同をいただくことができました。

実際にコンプライアンスを遵守するために、弁護士などの第三者に関わってもらい、どこまでがイエローカードか、どこまでがレッドカードかを判定していただきました。先に掲げた「四つの重点施策」にかかわらず、工業会の活動において自社の利益になる情報を不正に得ようとする行為はレッドカードなんですね。

工業会の場でなくても、例えば展示会の会場で、各社の社長が他メーカーのブースへ行って座り込んで話したりしてはいけません。そういう具体的な事例を「建機業界の独禁法Q&A集」にまとめたところ、かなりの反響がありました。

## 規格を定めるという 工業会の役割

### 建機工で印象に残っているエピソードや思い出など、何かございますか？

**竹内** 会長になったときの記者会見で「100%外資企業の社長として日本建設機械工業会の会長になられたことについてどう思いますか？」と質問されたんです。どう返答しようか考えていると、野路さんが割って入って、「何を言っているんですか！このグローバルな時代に資本関係がどうかなんて関係ない！」と言ってくれたのを覚えていますね。

また、当時の経済産業省のある課長に



「100%外資企業で日本の工業会の会長を務めると政府で何か問題ありますか？」と尋ねたら、「一切ありません、建設機械は日本の機械産業の優等生でグローバル化が進んでいる。シンボリックでいいんじゃないですか」と。それも印象に残っています。

もう一つ、当時安倍内閣ができて、「成長戦略で設備投資をどうやったら加速できるか？」という政策課題がありました。ところが、日本の工場はどこも「設備投資を増やせとは何を言ってるんだ！」という反応でしたが、考えてみると、自分たちが作っている商品は生産財なので、「お客様にとっては設備投資」なんですね。それで、建機工が頑張って交渉した結果、2014(平成26)年1月からの生産性向上設備投資促進税制が期間限定で認められることになったんです。

### 今後の建機工に対して

#### メッセージはございますか？

**竹内** 建設機械は、「アースムービング」といって、ある意味で地球を動かす仕事をしているんですね。これはすごく重要な使命だという意識を会員各社の皆さんが持つことが大切だと思います。

とはいえ、国内を見れば、国土を開発する仕事はもう頭打ちになっているので、今後は国土を保全する仕事と災害復旧の仕事というのがおそらくメインになってきます。

そうした場面で、お客様のためになる工業会の活動があれば、社会的にもっと受け入れられるのではないかと思います。

建機工は30周年を迎えますが、OBになってしまうと、皆さんが一生懸命頑張っている姿がなかなか見えない。自動車工業会はテレビのニュースによく出るんですけど、建機工のニュースはあまり見ないですね。

ときどき、災害復旧のニュースに各社の建設機械がテレビに映ることがありますが、そういうときに映るのはたいてい油圧ショベルかブルドーザーなんですよ。でも、実際はコンプレッサやクレーンといった建設機械も動いている。そういうところは少し残念で、何とかできないものかと思います。

他業種で100%外資になったP&Gや3Mといった企業が会員となっている工業会はどうなっているか調べたことがあるんです。3Mは日本接着剤工業会、P&Gは日本石鹼洗剤工業会に入っている。P&Gのホームページを見ると「日本石鹼洗剤工業会で定めた規格を遵守しています」と表示しているんです。つまり、規格を定めるという点で工業会の存在意義は大きい。建機工でも何かの規格をついたら、それを会員各社のホームページに表示することができないか。そういうところで、建機工がもう少し社会にアピールできるとよいと思います。

# 藤岡純氏

低炭素社会実行8年計画を約1年で達成  
最新技術に対応するための委員会も推進



第15代会長

日本建設機械工業会(建機工)の会長、副会長と要職を務めた藤岡純氏。地球温暖化に対する世界的な関心の高まりの中、日本の建設機械製造業界の「低炭素社会実行計画」を二度にわたって策定し、理事会や委員会などの改革も手掛けた藤岡氏に、当時を振り返っていただいた。

## 海外市場で新興国が大きく増進した時代

**会長に就任された当時の建機工を取り巻く状況をお教えいただけますか？**

藤岡 2000(平成12)年の初頭から私が会長を務めた頃までの十数年の大きな変化点は「市場の規模」と「市場の広がり」ではないでしょうか。規模は特に中国市場の急伸によるところが大きく、広がりという意味では、中国に加え新興国市場が伸び、市場がグローバル化したといえると思います。

2000年初頭は、建機市場の6~7割は日米欧といった先進国でした。それが私が会長をしている期間に新興国のウエートが高くなるという逆転現象がありました。

新興国の経済成長に同期し、新興国市場が大きく広がる中、工業会の手先企業は消費地立地での生産、調達といった

ローライゼーションを推し進め、経営資源が大手ほど大きくない中小のメーカーはどちらかというと、経営資源の効率活用の観点から新興国市場の拡大には国内からの機械の輸出で対応していった、当時はそういう事業環境だったと思います。

**任期中に「低炭素社会実行計画2020年目標」「新低炭素社会実行計画2030年目標」を策定されましたが、この目的と成果についてお話しいただけますか？**

藤岡 地球温暖化の話はもとを正せば京都議定書まで行き着きます。温暖化の緩和を目的として、温室効果ガス、特に二酸化炭素を減らしましょうという話ですね。中





でも化石燃料の利用による排出量を半減させるというのが世界的なテーマでした。

目標としては、2008(平成20)年から2012(平成24)年の消費エネルギー原単位(エネルギー消費量/生産高)の5年平均を基準とし、2013(平成25)年から1年に1%、2020(令和2)年には8%削減すると設定しました。目標達成のため建機工では、工業会会員の大手企業が生産ラインを改善したり、新たな工場を建てたりしたときに最先端の技術を使って効果のあった取り組みを、他の会員各社に提供しました。

成果としては、各企業の省エネ努力に加えて、東日本大震災後の復興需要を背景に生産高が増加したことにより消費エネルギー原単位が小さくなり、2020年の目標をほとんど1年で達成してしまったんです。かなりの超過達成で、びっくりしました。

また、2020年目標を1年で達成したため、新たに2030年目標を策定することになりました。

## 建設機械業界のさらなる社会貢献を

**新たにイノベーション委員会を設置し、改革を断行された経緯をお教えてください。**

**藤岡** ドイツのメルケル首相が来られて行った「インダストリー4.0」の講演を私も聞きに行ったんです。デジタル技術でものづ

くりが一変する「第4次産業革命」が到来すると。それに向けて情報を集めることは会員企業のためになると、新たな委員会をつくることになったのですが、情報収集がベースで能動的なミッションがない委員会を今すぐにやる必要はないという意見もありました。そうはいつでも、AI、ビッグデータ、IoT、ロボットといったキーワードがすでに身近に感じられるようになってきていましたから、まずは情報を集めようと委員会を設置することにしました。

工業会の組織や活動改革では、27あった事業分野のうち8つを統廃合しました。事業環境の変化に応じた集中と選択は当然しなくてはならないと考えていたので、ゴールが明確でなく活動そのものが目的になっていた部会や事業環境にマッチしなくなった事業は、統廃合していきました。

継続しているコア事業についても、各企業から工業会へ来てくださっている皆さんに、その事業の目的をはっきりさせ、「ゴールとタイムスケジュールの明示を徹底してほしい」と伝え、活動の狙いをシャープにすることで活性化を図りました。

**最も印象に残っているエピソードや思い出についてお聞かせください。**

**藤岡** 工業会の理念は、「調和と発展による世界への貢献」と「共生と競争」の二つです。私は、後者は内向きの理念で、基

本的に重要なのは前者だと思っています。

社会に付加価値を与えない企業活動は企業価値がないという意味で「社会貢献」が重要です。工業会の多くの会員企業がベクトルを一つにすることで一社ではできない社会貢献ができるはずなんです。

ただ、同業他社が一堂に会しワークするとタッチーな話題も出てくる。それで、2013(平成25)年からジョーンズ・デイ法律事務所が工業会の顧問弁護士になり、各部会にも隣席いただき、議論の違法性に客観的な視点を加えることになりました。ただ、厳格な弁護士の目を出席者が気にするあまり、発言が慎重になり、会議や意見交換の場の活性が従前比低くなったのには、議事進行を司る議長として少しジレンマに陥りました。

**今の建機工に対してのメッセージ、あるいは要望など何かございますか？**

**藤岡** 私は、先ほども言いました「調和と発展による世界への貢献」という理念を第一義に置いてほしいと思います。うまく力を合わせることでできれば、ものすごいエネルギーを出せる。そのエネルギーを社会貢献の場に使えたら、工業会の存在意義もより大きくなると思います。

台風や大雨などの自然災害からの復旧復興に供する機械をつくっているわけだから、そういうところでも貢献できる。また、環境、省エネ、二酸化炭素削減に関わる社会貢献もできる。建機工が取り組むテーマはほとんど社会貢献につながるものですので、我々の製品や技術、サービスを介して、政府、関連団体とも連携して、建機工ならではの付加価値を社会に提供して欲しいですね。

# 辻本雄一氏

協力企業との適正取引を推進し  
部会を整理してコンプライアンスを徹底



第16代会長

技術製造委員会委員長、流通サービス委員会委員長、副会長を歴任した後、会長に就任した辻本雄一氏。会長任期中には「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」を策定し、機種別部会を改め分野別部会を設置した。当時の建機工を取り巻く状況や施策の狙いなどについて伺った。

## コンプライアンス関連施策の徹底

**会長就任当時の建機業界を取り巻く状況は、どのようなものでしたか？**

**辻本** 当時、経産省からアベノミクスの一環で「未来志向型取引慣行」に向けたいろいろな取り組みがありました。そこで指摘されたのは「適正な価格の設定」、「適正なコストの負担」、「支払い期間の是正」などです。もともと取引先との協力関係は下請法に基づいて各社はきちんとやっていましたが、建設機械はサプライヤーと一緒に物をつくり上げていくので、彼らとの協力関係が非常に大事なんです。その関係をより強固にするため「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画（以下、行動計画）」を策定する

ことになったのです。

建設機械は生産財ですから耐用年数も車のように10年ではなく、20年、30年と長い。また、需要が多いときは供給が間に合わないこともある。そうかと思うと急激に需要が落ち込むこともあって変動が激しい。そのような中で、サプライヤーさんとの協力関係をより強化しようと行動計画を取りまとめたのです。

実際には、個別の取り組みは各企業がやるので、建機工ができることはそのサポートです。様々な有効事例を周知徹底することや、各社の活動をフォローアップしながら情報共有をする。建機工には多くの会員企業がある中で、体力のないところに



はきちんとサポートしていくというのがこの行動計画の狙いです。

また、業界の人同士が集まって話をしていると、コンプライアンスに対する疑義をもたれかねないという懸念もありました。そこで、以前からのコンプライアンスの取り組みに関連して、21あった「機種別部会」を大きく8つの「分野別部会」にまとめて、必要に応じて活動する形に改善しました。

さらに、これもコンプライアンスの一環として、それまで各会員企業からの出向者が建機工の仕事を一緒にやってきましたが、会員の販売データなどを扱う場所に出向者がいると、企業情報が漏れるおそれがあるということで出向を廃止することにしました。

### 「i-Construction」の導入など、新しい情報技術をどう捉えていましたか？

**辻本** 「i-Construction」は、私が会長に就任した2016(平成28)年に導入となっていますが、「情報化施工」という同様の取り組みはそれ以前からあったわけです。それを国交省がネーミングして一般化していった。各企業も情報化に対応した機械を開発するというので、それに係わる会員共通の課題について、建機工で検討することになったのです。

そこで、機械に関することは製造技術委員会などで受ける一方、IoTやAIなどの新たな取り組みに対しては、イノベーション委員会で取り上げることにしました。IT技術の発展に伴って、建設機械のあり方やサービスのあり方が変わってくる。それに関して共通の課題が出てきたときには建機工で対応していきましょうということですね。



## 変わりゆく時代と建機工の役割

### 建機工で、特に印象に残っているエピソードや思い出は何かございますか？

**辻本** 技術製造委員会などの委員長時代、同じ委員会の他社の若手の方たちと交流して、いろんな話ができたのは非常によかったと思っています。あの頃ちょうど工場の安全問題を取り上げたり、毎年CO<sub>2</sub>を減らしていこうという省エネの話の中で、意見交換し合ったりしました。私はもともと工場にいたこともあって、とても面白かったですね。

あと、やはりコンプライアンスが印象に残っていますね。業界の社長同士が集まって話しをすると誤解されるので、必ず第三者を交えるようにと指導しました。お互いに顔見知りになって、いろんな話をするのも大事だけど、周りから疑義をもたれないよう体制を整えていくことも建機工の仕事だと思います。そのようにした上で、親睦や情報共有が図れるようにしていくのが大事だと思います。

### 現在の、あるいは未来の建機工に関してメッセージをいただけますか？

**辻本** 建設機械業界というのは社会の発展のためになくてはならない、これからも発

展していく業界だと思うけれども、ただ、今の形態がそのまま続くかどうかはわかりません。当然環境も変わるし、機械の性能や省エネ技術も高度化するでしょう。ただ、業界としてはこれからも発展していくし、今までやってきたような業界特有の課題や問題点についても、当然建機工という組織がないとまとめていけない。これは必要だと思いますので、大変だと思いますが、ぜひ力を尽くして頑張ってもらいたいと思います。

先ほど話が出たi-Constructionなどは今までになかったテーマです。例えば油圧ショベルであれば、今までは操作性や信頼性、省エネという技術項目が課題だったのが、今度はIoTが入ってきて、機械単体ではなく全体のシステムの中の要素として動くようになってきますよね。将来は、油圧ショベル自体がなくなるかもしれません。地面を掘るならば油圧ショベルでなくても、また別の新しい機械が登場するかもしれない。環境も業界も変わっていかねばならないと思います。ただ、どんな課題が出てきても、建機工が中心になって取り組むべきだと思いますので、ぜひこれからもその役割を果たしていただきたいと思います。

# 平野 耕太郎 氏

建機業界の好調時に積極的に活動を進め  
各社が切磋琢磨しワンチームを目指す



第17代会長

同じく日立建機の辻本雄一氏の後任として会長に就任した平野耕太郎氏。前会長の路線を引き継ぎ「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」のフォローアップを行い、課題別分科会のコンプライアンス対応を進めた。業績好調時に会長就任した当時を振り返っていただいた。

## チームワークが大切なものづくり

### 会長に就任された当時の建機工の状況について教えてください。

**平野** 私は副会長を経ず、いきなり辻本さんから会長を引き継ぐことになったのですが、もともと運営委員会の委員として建機工がどういうものか知っていましたのでほど違和感はなかったです。

私が会長に就任した2017(平成29)年は、建設機械の需要が国内外を問わず好調で、出荷額総合計が2兆5千億円を突破しました。2015(平成27)年、16(平成28)年と厳しい状況だったんですが、それが復調していくサイクルだったのでしょう。ただ、建設機械の需要は大きくアップダウンするものなので、業績がいいときにこそしっかり活動しておきたいと思いました。

具体的には、会員の皆さんと他業界の工場見学会を行いました。違う業界の工場を見学することによって、我々も参考になることが多くありました。

2018(平成30)年以降の建設機械の需要は、少しスローになると予想していました。工作機械や半導体もそうですが、業界ごとにある程度シクリカル(循環的な景気変動)な部分があって、それをしっかり捉えて、手を打っていくことが必要だと思っていました。

その場合、やはり「技術」が非常に大事になります。特に、お客様が建設機械に求めるものが安全重視やCO<sub>2</sub>の排出減に変わってきました。

また、建機業界の働き手が減ってきてい



ることを踏まえると、難しい操作なく安全に運転できる機械が必要です。そうした技術に日本のメーカーは先駆的に取り込んできましたが将来においても、会員各社が生産している機械や部品が最先端にあることはとても大切だと思うんです。開発、そして生産性の向上などに真っ直ぐに取り組むことが非常に大事だと考えていました。

### 「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」のフォローアップについて、どう考えていますか？

**平野** 日本のものづくりというのは完成品メーカーだけではなく、その取引先も含めた広いすそ野に支えられているからこそ。そうしたものづくりにかかわるチームがみんなまで一つになって強くなる必要があると思います。完成品メーカーとそこから発注された仕事をさせていただき取引先を含めて、課題があるのなら前向きな手を打っていく。協力関係を築くことでさらに建機業界全体が強くなるのが重要です。

最近、中小の部品メーカーにおいては、人材難といわれ賃金も上昇したりして、事業継承が難しくなっていますが、行動計画を踏まえた会員会社との取引によって事業継承に良い効果が出せることを期待しています。

### 前年の2017年4月、辻本会長のときに21あった機種別部会が8つの分野別部会に分けられ、その傘下に課題別分科会がつけられた理由についてお教えてください。

**平野** 建機業界自身が、世の中の発展に伴って製品を含め変わってきています。そういう大きな流れ、経済の状況、お客様の課題を考えた中でいろいろと見直していった結果、課題別分科会が必要だったということです。コンプライアンスも目的のひとつではありましたが、より広い社会的ニーズに応えたものと確信しています。



## 建機がその国の基盤をつくる

### 建機工で印象に残っているエピソードや、思い出はありますか？

**平野** 経営高度化委員会という委員会があって、そこで中堅中小メーカーの方が中心となって運営されています。皆さんといろいろお話をしたりする機会があったのは、とてもためになりました。

オーナー系の企業の方には、私のようなサラリーマン社長とは違う苦しさもあるし、楽しさもあります。その一方、いろいろお話をすると悩み事は一緒なんだとわかることもある。例えば、なかなか技術者が採用できないとか、そういう悩みは一緒なんです。

また、経営高度化委員会の皆さんも、例えば、海外に出ていくためには現地の規制をどうやってキャッチしたらいいのかという悩みがあるわけですよ。そうすると、工業会の国際委員会ですらサポートをしたらいいのかという具体的なテーマも湧いてきます。そうした皆さんとのコミュニケーションというのは、私にとって非常にプラスになりましたね。

### 今の建機工に関して、ご要望などメッセージをいただけますか？

**平野** 今後の世の中を見ても、お客様の建機に対する要求というのはさらに強まっています。例えば、排ガス対応をもっとや

らなくちゃいけないし、もっと先の未来では自動で動く建機に対する要求というのはどんどん高まっていくと思うんです。また、SDGs(持続可能な開発目標)のような世の中の大きな流れもあります。こういうことに真摯に向きあうためには、一つの企業だけでは十分な答えが見出せない。各社の皆さんが切磋琢磨してワンチームで取り組むことが大切なんです。

国が発展していくためには道路が必要で、ダムが必要で、電気が必要で、そこから発展していくわけですね。そのためには建設機械が求められるし、また過酷な現場で動かすものなので、品質も非常に重要になります。要するに、日本の建設機械がその国の経済の基盤をつくる。いろいろな産業の方が建設機械の需要動向や売れ行きを見ていくことによって、何年か後に建機以外の業界の仕事も生み出していきます。

日本はもうほとんどインフラが成熟して、そのインフラを補修する段階に入ってきています。それから、昨年の令和元年にも台風19号など大きな水害がありましたが、気候変動への対応や都市化によって建機が存在意義を発揮していくと思うんです。そうした時代の変化に、今後も対応し続けていってほしいですね。

# 大橋 徹二 氏

全事業組織を「棚卸し」して見直し  
コンプライアンスの強化を徹底



第18代会長

アメリカでの勤務経験をもとに、日本建設機械工業会（建機工）の副会長時代からコンプライアンス強化の必要性を唱えた大橋徹二氏。その観点から全事業組織を「棚卸し」することで様々な活動を見直してきた大橋氏に副会長・会長時代に取り組んできた改革について、語っていただいた。

## コンプライアンスの整備を推進

会長に就任されて、どのように

建機工を導こうと考えられましたか？

**大橋** 建機工の副会長になることから、私はコンプライアンスが大事だと思っていました。アメリカでは私が知る限り、1980年代の後半から業界団体が集まること自体が経済犯罪となり、重罰の対象となっていて、実際に、自動車協会、自動車部品工業会が談合の疑いで何人も逮捕者が出たことがあります。そうした例を見ていると、やはりアメリカはコンプライアンスに関してきちんとやっているなと思いました。そういう厳しさの中にあるアメリカの業界団体では、談合のリスクを回避して工業会の集まりにトップは出てこないんです。

ところが、日本の工業会はトップが出てく

る。特に建機工は、各社の現役社長が会長を務める伝統がある。そういった意味で、私は建機工の中でもコンプライアンスが大事だとずっと話してきました。その結果、皆様のご理解を得て、理事会、正副会長会議、5つの委員会には2013（平成25）年から、分野別部会や課題別分科会には2017（平成29）年から弁護士が同席することになりました。

また、私が会長時代には、委員会や部会の活動について毎年「棚卸し」をするようになりました。その結果、これまで続けてきた活動には廃止したものもあります。特に中古車査定制度については設立した45年前当時は意味がありましたが、昨今では海外等から疑念を持たれる恐れもあり廃



止しました。これは建機工として歴代の会長、副会長、会員各社の皆さんがコンプライアンスを遵守しようという意識を高く持たれた結果だと思えます。

### コンプライアンスの整備にあたって 苦勞されたことはありましたか？

**大橋** 物事は、やはり長い時間をかけて、みんなでコンセンサスをとりながらやるのが大事だと思います。

建機工とほかの業界団体との違いは、規模の大きい会社と小さい会社と一緒に入っていることなんです。大きい会社はグローバル展開をしていて、情報も自分で入手できるし、業界団体のサポートがなくても自分でやっていける。一方、中小の会社はそうはいかない。「業界団体からのサービスがあるから(期待して)自分たちは建機工に入っているんだ」という部分がありますので、彼らは本音では販売にかかわることなど業界のセンシティブな話も聞きたかったのだらうと思えます。

ただ、建機工の主要な活動のひとつに「Tier4」などの排ガス規制や新しい技術などに取り組むことや、海外の情報を会員企業にフィードバックするというものがある。あるいは経営高度化委員会であれば、会員と一緒に他業種の工場などを見学に行く活動もある。そういったさまざまな部会活動も、コンプライアンスの観点だけでなく、建機工の活動のやり方としてどうするかという根本的な議論をしながら一つずつ見直していきました。運営委員会で本音の議論をして方向性をご提言いただき、正副会長会議でもう一度議論し、最終的には総会で決めるというプロセスでした。

具体的な例として、さきほどもお話しした中古車査定制度の廃止があります。新車価格に対し、中古車の価値がどうなるのかはっきりしていないうちは必要だろうといわれていましたが、業界団体としてガイドラインをもっていること自体がコンプライアンスとして心配だということもあり、役割としてはも



う終えたという認識でした。

## ICT活用、環境対策、 災害復旧に どう取り組むべきか

### 建機工として、ICTや環境について どのように取り組むべきと お考えでしたか？

**大橋** ICTを活用した安全で生産性の高い現場づくりという項目は、建機工の活動の一環でした。2016(平成28)年の4月に国土交通省が「i-Construction」を掲げてから、各社が独自性を出しながらICT化を進めていくようになりました。

一方、環境については、「Tier4」に対して技術製造委員会で検討しながら、業界として環境省とすり合わせを行いました。こうした活動も建機工の存立の意義だと思います。

災害への対応も一つの柱となっていました。東日本大震災、熊本地震、西日本豪雨、令和元年東日本台風などの災害の復旧・復興を担っていく。各社もCSRとして、または自治体と災害協定を結ぶなど、いろんな活動を行っています。今後も自然災害等で被災する可能性を考えると、建機工として、熟練じゃない方でも操れる、災害の復旧・復興を手伝えるようになる技術開発が大事になってくると思えます。

### 建機工が今後50年、100年続くには、 どうすべきでしょうか？

**大橋** 私が会長になる直前、当時の経済産業大臣から「未来志向型の取引慣行に向けて」に関連して「中小企業いじめをしていませんか」と質されると共に、「自主行動計画を策定してください」と要請されました。建機工には大手だけじゃなく中小企業も入っているので、中小も含めた自主行動計画の策定というのは大変難しかったと思います。

私がさきほど言ったコンプライアンスとは競争法や独禁法だけでなくいわゆる下請法のほうもきちっとやらなきゃいけないと、1年ぐらいかけて取り組みました。

そうした活動も含め、建機工は粛々と活動してもらえばいいと思います。この工業会のメンバーでいることで、こんなことをしたい、こんなことをやりたいと、会員企業ごとに要望は違うかもしれないし、時代の変化に伴って、またいろいろと変わってくるかもしれませんが、そこはその都度、ぜひとも会員企業の意見を聞きながらやってほしいと思います。

そして、日本の建機工が海外から疑義をもたれず、日本の中では下請いじめがなく、競争法にも反していない立派な業界団体であると、世間から尊敬され続ける工業会であってほしいと思います。

# 小川啓之氏

日本建設機械工業会設立30周年の節目を迎え  
設立趣旨の基本に立ち戻り活動を推進する



第19代会長

大橋会長の後任として、日本建設機械工業会(建機工)の会長に就任したコマツ社長の小川啓之氏。建機工設立30周年を迎える今年、周年記念事業を企画・推進する他、外部環境の変化に対応しながら会員企業を支える様々な活動に取り組んでいくという、その活動ビジョンについて語っていただいた。

## 建設機械がより社会に貢献するために

**会長に就任されて7ヶ月ですが、その中でも特に印象的だったことや、思い出になるようなエピソードはございますか？**

**小川** 2019(令和12)年11月に会員研修会があり、自動車関連部品、ベアリング、工作機械などを製造販売されているトップメーカーさんを見学させていただきました。どの見学先も、IoTによる工場設備のスマート化や、新しい生産技術革新などに積極的に取り組まれていて、会員研修会に参加した会員企業に役立ったと思います。特に、各会員企業のトップの皆さんが積極的に参加していただき、皆さんの「ものづくり」「ことづくり」の両方への意識の高さを感じました。

また、2019年は台風が大きなダメージを与えた年でしたが、台風被害からの復旧で建設機械が働いた現場として、河川の決壊箇所の埋め戻しや、道路を埋めた土砂の排除、倒れた鉄塔の解体、あるいは停電からの復旧作業などがありました。そういった自然災害からの復旧・復興に我々の建設機械が大きく貢献したと考えています。

**現在、米中の貿易摩擦が問題になっていますが、建機業界にどのような影響があると思われますか？**

**小川** アメリカ、中国というのは二大経済強国であることはご存じのとおりですが、建設機械市場にとっても世界第1位、第2



位という市場です。日本メーカーにとっても同じく第1位、第2位の輸出先として、多くの会員企業さんがアメリカ、中国に進出して生産もしています。

両国の貿易戦争がこれ以上にエスカレートしていくと、日本の建機関連企業にとって、例えば部品のソーシングの見直しや生産計画の変更、販売計画の変更といった大きなロスになると思います。

また、中国経済が少し減速しているといわれますが、その影響は中国市場だけではなく、中国に資源を輸出している周辺国における、例えば鉱山機械の需要などに大きな影響を及ぼしますので、この米中の貿易戦争ができるだけ早い時期に解決されることを私としても期待しているところです。



## 設立30周年と、その先の将来ビジョン

### 建機業界はこの先、どのように推移していくとお考えでしょうか？

**小川** 2030(令和12)年ぐらいまでに建設業界で150万人規模で労働力が不足してくるといわれています。こういった課題に対応するために、お客様の建設現場での生産性をいかに上げていくか。そのために我々メーカーがどういうお手伝いができるかということですね。それを実現していくための具体策として、国が推進しているi-Constructionや、情報化施工などがあると思いますので、スピードを上げて、加速度的に普及させていくことが重要だと思っています。

そのためには、お客様が建設機械を使いこなせるようにコンサルティングができる人材育成を我々建設機械メーカーも進めていかないといけない。お客様に任せきりで、i-Constructionや情報化施工が進んでいくかという、これは難しいと思いますね。だから、そこは我々業界が、覚悟を決めて、ある程度コストもかけて、お客様の支援をしていくということが求められてく

ると思います。

### 今年、建機工30周年の節目に当たりますが、何か特別な事業などは計画されていますか？

**小川** 建機工設立30周年については、様々な記念事業や業界全体のイメージアップ事業などを計画しています。我々建機業界が若い人や女性にとって魅力のあるような業界、イメージをもっていただけるようなことをやっていくことが非常に重要だと考えています。

それから、建機工の設立趣旨は「調和と発展による世界への貢献」ですので、日本の建設機械産業の健全な発展を図ること、経済の発展と国民生活の向上に資する活動をしていくということです。

### 将来に向けて、建機工の展望についてお聞かせください。

**小川** 建機工にとって重要な活動分野ということで掲げていることが4つあります。

1つ目は、東日本大震災をはじめとした地震、あるいは豪雨などによる自然災害からの復興への貢献です。

2つ目が、環境・省エネルギーに対する

対応です。持続可能な社会の実現に向けて、環境・省エネルギー・安全といった社会的要請に対応していくことです。

3つ目が、会員各社さんのグローバル展開への支援です。ますます世界は保護主義が台頭してきていますので、現地で生産していく、あるいは現地で調達していくことがこれからも会員各社さんに求められると思います。

4つ目が、i-Constructionのような新しい技術へ対応していくこと。この4つが建機工の重要な活動分野です。

我々を取り巻く外部環境というのは刻々と変化しています。例えば、環境、気候変動に対する意識の高まり、IoTやAIといった技術革新、労働力不足など、様々な外部環境が変わっていますし、これからも変わっていくだろうと思います。こういった劇的な変化に対応するために今まで以上に新しい技術革新に取り組む必要があると思います。

今後とも会員企業さんとさらなる連携を行い、委員会活動をより活性化して、様々な課題解決に取り組んでいきたいと考えております。

第二次世界大戦  
前後  
~1945  
(昭和20年)

## 日本における 建設機械製造あけぼのの時代

日本の建機の歴史は、欧米諸国に比べて浅いといえるでしょう。歴史をひもとけば江戸時代後期の1800(寛政12)年、杭打船・岩石運搬船の発明という記録があるものの、日本における建機のあけぼのは明治時代に入ってから、河川改修工事などで海外から機械を輸入し、使用したことにあるようです。

現在活躍している建機の多くは外国生まれ。日本は輸入された機械を研究し、または海外の建機メーカーと技術提携を結び、徐々に日本製の建機をつくり始めましたが、建機産業が本格的に育ち始めたのは1939(昭和14)年に始まる第二次世界大戦前後、戦争準備のための資源開発が進んだころといわれています。

1930年代、ディーゼルエンジンの実用化に伴って、いすゞ(現・いすゞ自動車)が国産初のディーゼルエンジンの開発に成功。またこのころ、小松製作所では中型のガソリントラクタG40を生産しています。

さらに、神戸製鋼所(現・コベルコ建機)が電気ショベルを開発、中国・撫順炭鉱に納入するなど、電気ショベルが国内でも製作されるようになりました。

太平洋戦争が勃発した1941(昭和16)年前後は、ブルドーザやトラクタ、ダンプトラックなどの開発が顕著でした。中でも小松製作所は軍からの命令により大砲けん引車の足回りを利用したブルドーザを数種類開発し、日本製ブルドーザの元祖となる技術を築き上げました。

一方、日立製作所(現・日立建機)では大型電気ショベル120Hを開発。同社は後に油圧ショベルの国産第1号の開発に成功しますが、その基礎となる技術を確実に育てていました。

※社名は当時のものです。

### 建設機械の 歴史と変遷

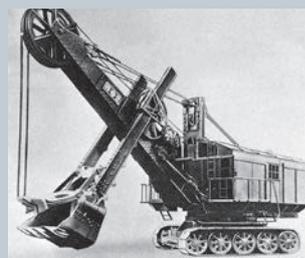
第二次世界大戦  
前後

~ 1945  
(昭和20年)



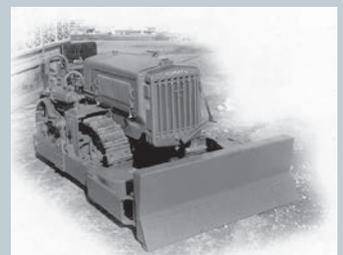
神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
50K電気ショベル(1930)

国産初の電気ショベル。1.5m<sup>3</sup>。中国・撫順炭鉱へ納入。戦中の1943(昭和18)年までに30K(0.75m<sup>3</sup>)、120K(3.0m<sup>3</sup>)、200K(4.0m<sup>3</sup>)のシリーズで生産を続けました。



日立製作所(現・日立建機)  
120H電気ショベル(1942)

米国・ピサイラス社の製品を参考にした電気ショベル。戦時中、中国・撫順炭鉱に投入されました。



小松製作所  
G40ブルドーザ(1943)

1942(昭和17)年12月、飛行場建設に使用する目的で、海軍から生産要請。短納期が要求されたため、既存のG40ガソリントラクタに油圧装置とブレードを装着する改造を行いました。これが「小松1型均土機」と呼ばれ、日本のブルドーザの元祖となりました。終戦までに148台生産されました。

1945~  
(昭和20年)  
1949  
(昭和24年)

## 建設機械産業の再出発

第二次世界大戦が終結し、戦後の混乱の中で建機産業の再出発の契機となったのは、荒廃した日本の国土復興、食糧の確保、住宅開発などにおける建機の導入でした。1945(昭和20)年11月に戦災復興院が設置され、同時期に農林省(現・農林水産省)による食糧増産を目的とした約154万haにも及ぶ緊急開墾計画が発表されました。この計画は5年間の短期間に完成させることになったため、必然的に機械化による開墾が迫られ、米軍払い下げの建機D6、D7、TD14、HD18などのほか、旧日本軍で使用されていたブルドーザやトラクタなどが使用されました。国内メーカーにおいても、三菱重工業が九七式中戦車(チハ)の砲塔を外し、排土板を装着したブルドーザの製作を開始するなど各社が建機の生産を再開しました。

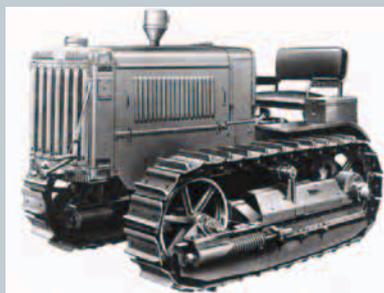
1946(昭和21)年に「東洋一のアースダム」を目指して着工した山王海ダム(岩手県)の建設現場では当初、緊急開拓用に軍用けん引車改造ブルドーザを使用していましたが、その後1947(昭和22)年以降に放出された米軍払い下げブルドーザが導入されたほか、スチームショベル、エンドレスなどが使用され、戦後初の本格的な機械化施工が行われました。また、試験的に締固めにおける機械化の研究も行われ、タイヤローラを初めて採用したほか、シープフートローラをウエーブローラに改造したり、タンピングローラ、フラットローラ、ジョンソンランマなどの各種転圧機が試されました。また、このころ北越工業が小型高速往復振動ポータブルコンプレッサの開発に成功しています。

1947年4月から始まった米軍による払い下げで、内務省(現・国土交通省)はブルドーザ12台をはじめ、スクレーパ17台、クレーンショベル6台、トレーラ17台、トラック72台などを購入。また、鉄道院(現・国土交通省)もブルドーザ15台、ダンプトラック60台のほか、ショベル、クレーンなどを受け入れています。

1947年9月、死者1,077人、行方不明者853人に及ぶ甚大な被害をもたらしたカスリーン台風後、利根川の決壊個所の復旧工事にも米国・キャタピラー社のD7などのブルドーザが導入され、70日余りの期間で延べ16万人が動員されました。しかしながらブルドーザを除けば、河川土工の伝統的な軽便軌条の蒸気機関車による運搬や、人力による締固め作業など明治時代以来の工事風景だったといえます。

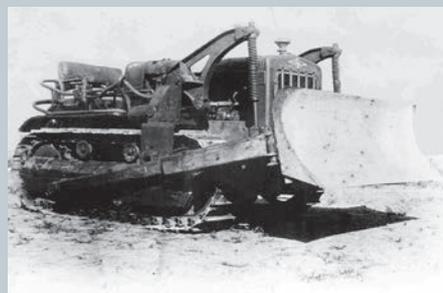
### 建設機械の歴史と変遷

1945 ~ 1949  
(昭和20年) (昭和24年)



三菱重工業  
TAA3型トラクタ(1946)

1945(昭和20)年に連合軍総司令部(GHQ)による食糧増産対策を受け、農林省(現・農林水産省)が三菱重工業ほかに開墾用トラクタ約6,000台を発注。これを受けて三菱重工業が製造した3tトラクタ。200台以上製造されました。



小松製作所  
D50Aブルドーザ(1947)

55馬力、重量8t。戦時中に試作したトロ車をベースに開発されましたが、故障が多かったため、その後多くの改良が施されました。

# History of Construction Machinery

## 国産ブルドーザの本格生産を再開

ブルドーザにおける国内メーカーの開発過程を見てみると、1947(昭和22)年10月に小倉製鋼(現・住友金属小倉)が、ブルドーザKTA70を開発し、同年12月には小松製作所がブルドーザD50の第1号機を完成させています。D50は戦時中に開発された統制型空冷式ディーゼルエンジン搭載のトロ車の技術をもとに誕生、初期に生産されたものは故障が多かったため、その後根本的な改良が加えられ、1949(昭和24)年に本格生産が開始されました。

一方、1947年には、日本開発機(現・三井造船)が国産初のモータグレーダHA56を試作し北海道庁に納入しました。

## 建設機械整備費の計上により生産に拍車掛かる

1948(昭和23)年7月に建設省(現・国土交通省)が発足すると、建設省予算に建設機械整備費が設けられ、進駐軍(GHQ)の払い下げ機械の購入や国産機械開発の育成などに拍車が掛かり、建設工事の機械化が強く推進されることになりました。建設省が購入した機械は浚渫船、ドラグライン、モータグレーダ、ディーゼルショベルなど約130台に及びました。それまで施工不可能だった難工事が建機の導入によって可能となり、同時に建機の安定した需要が生じたことから、国内メーカーにおいても建機生産に取り組む体制が確立されていきました。

1948年には、小倉製鋼がブルドーザKTC14tを開発し、日本開発機によってモータグレーダHA56が製作されています。また、古河鋳業(現・古河ロックドリル)によってASD25ハンドハンマ用2型レッグが製造されました。翌1949年の各メーカーの開発状況を見ると、三菱日本重工業(現・三菱重工業)がブルドーザBBIIの製作を開始したのをはじめ、日立製作所(現・日立建機)が純国産のケーブル式ショベルU05、タワーエクスキャバータを製作し建設省に納入しています。また、池貝自動車(現・コマツ)がモータグレーダ2SK3を、日本開発機がモータグレーダHA40をそれぞれ試作。日本輸送機が国産初のホイールローダSDA25(二輪駆動)を試作しています。

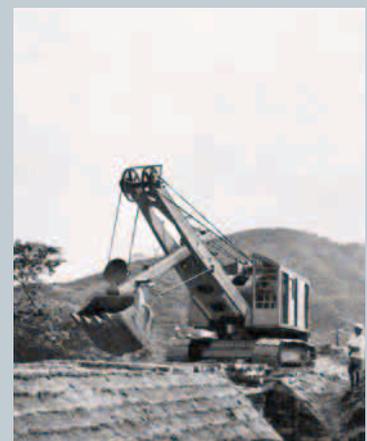
当時、ダンプトラックは米軍払い下げの油圧シリンダ式のダイヤモンド4t、GMC2.5t、シボレーなどがありましたが、国産化が図られ、いすゞ(現・いすゞ自動車)4tを規格型として、国内のメーカーがGMC型のダンプボディを製作しています。

また、1949年には、国内初の生コンクリート工場・東京コンクリート工業業平橋工場が日本建機(現・北川鉄工所)によって完成しています。



神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
15Kショベル(1949)

機械式ディーゼルショベル(0.4m<sup>3</sup>)。同時期に、油谷重工(現・コベルコ建機)も24型(0.5m<sup>3</sup>)を完成させています。



日立製作所(現・日立建機)  
U05ショベル(1949)

日本初のケーブル式ドラグラインです。

1950~  
(昭和25年)

1959  
(昭和34年)

## 本格的な機械化施工が スタート

1950(昭和25)年5月、国土を総合的に利用、開発、保全し、産業立地の適正化を図るとともに社会福祉の向上に資することを目的とした「国土総合開発法」が制定されました。戦後の混乱がようやく収まり、河川、道路などをはじめとする膨大な建設事業に対し、建設機械化による施工の経済性と工期短縮は国、業界ともに緊急課題として取り組まなければなりません。これを受けて同年5月に日本建設機械化協会が設立され、6月には建設省(現・国土交通省)に建設機械課が発足しています。

1952(昭和27)年の「建設白書」を見ると「機械化施工の進歩に伴い、各メーカーとも土木機械の性能の向上と試作改良に努力し、ブルドーザ、パワーショベル、モータグレーダなどの主要建機の性能、稼働率ともによりやく安定の域に達し、量産に移行し得る段階となった」とうたっています。

日本におけるモータグレーダの歴史は浅く、戦時中に陸軍が池貝自動車(現・コマツ)に研究試作をさせたことに端を発するといわれています。1949(昭和24)年には三菱重工業が国産初のモータグレーダMG1を開発し、翌1950年から生産を開始しました。池貝自動車は後に小松製作所に吸収合併され、小松製作所は1952年にモータグレーダGD25-1、GD30-1を、翌1953(昭和28)年にはGD37-1の生産を開始。その後1958(昭和33)年には国産初の油圧式モータグレーダGD37-4を発表しています。また、ディーゼルバイルハンマも国産の機械が登場。神戸製鋼所(現・コベルコ建機)が1954(昭和29)年に開発しました。

### ダム建設現場は「大型土木機械の見本市」

1951(昭和26)年9月、戦争で中断していた丸山ダム(岐阜県)の建設工事が再開。間組によって機械化施工が導入され、ブルドーザ5台、キャリオールスクレーパー7台、8tダンプトラック24台が活躍し、コンクリート打設1日あたり5,180m<sup>3</sup>の世界記録を樹立しました。また翌1952年には幸知発電所(群馬県)の導水路トンネル工事にダイナマイトを入れるための孔を掘るドリルジャンボと呼ばれる機械が導入され、日本初の全断面掘削工法が採用されています。

### 建設機械の 歴史と変遷

1950 ~ 1959  
(昭和25年) (昭和34年)



石川島コーリング(現・加藤製作所)  
330スプロークローラークレーン(1952)  
石川島重工業が米国・コーリング社と技術提携し、設立した石川島コーリングが製造した機械式クレーン。



神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
10KTトラッククレーン(1953)

国産初のトラッククレーン。10KT(6t)とともに20KT(10t)を完成させ、警察予備隊へ納入しました。

# History of Construction Machinery

1952(昭和27)年9月に電源開発が設立されると、大型ダムの建設現場では海外の大型建設機械が大活躍しました。1953(昭和28)年に着工した佐久間ダム(静岡県・愛知県)は、日本で初めて機械化施工が導入されたダムといわれています。米国・アトキンソン社が機械化施工を指導し、建設現場は「大型土木機械の見本市」と呼ばれ、工事関係者は初めて目の当たりにする米国・ビサイラス・エリー150Bなど大型電気ショベルやブルドーザ、ダンプトラックの巨大さに圧倒されたそうです。

同工事では、小松製作所が1954(昭和29)年に国内初のオフロードダンプトラックとして販売を開始した15t積みHD150-1が導入され活躍。こうした大型機械やコンクリート製造プラントなどの導入は工期短縮に大きく貢献し、佐久間ダムは3年4カ月という当時としては異例の短期間で完成しました。

ダム建設など大型工事の需要が増大する中、日立製作所(現・日立建機)は1957(昭和32)年に量産機として世界初の流体継手を採用したショベルU106を試作し、翌1958(昭和33)年から販売。さらには同年には、純国産の大型ショベルとして世界初のスピントーンが可能なパワーシフトトランスミッション付ケーブル式ショベルU23を開発しています。

1953年、朝鮮戦争終結に伴い、米軍はキャタピラー社の15t級ブルドーザD7を約3,000台放出。これらは日本国内に持ち込まれ、ダム、道路、河川整備などの現場で稼働していました。小松製作所はこのD7をもとに国産化に取り組み、同年にブルドーザD80を開発しています。

## 各種クレーンの国産化

建設資材の荷役などに活躍するクレーンの国産化を見てみると、1949(昭和24)年に日立製作所、神戸製鋼所(現・コベルコ建機)、三菱重工業などで機械式ショベルが開発され、そのクレーンフロント装備のアタッチメントとして登場したのがあけぼのです。その後、1952年に石川島重工業が米国・コーリング社と技術提携して設立した石川島コーリング社(現・加藤製作所)から「ローレン」が発売され、国産第1号の機械式クローラクレーンが誕生しました。

一方、国産の機械式トラッククレーンが登場したのは1953年で、神戸製鋼所、日立製作所、住友機械工業(現・住友建機)が相次いで開発しています。足回りをクローラから二軸のゴムタイヤに変えたホイールクレーンは、1955(昭和30)年から日立製作所などで製造されています。さらに、現在のトラック搭載型クレーンの前身である油圧シリンダで起伏するクレーン装置をトラックの荷台に付けたクレーントラックも1957年ごろから多田野鉄工所(現・タダノ)、共栄開発(現・古河ユニック)などでつくられています。



小松製作所  
HD150-1ダンプトラック(1954)

試作機が佐久間ダム(静岡県・愛知県)、鳴子ダム(宮城県)などで稼働。当時の標準的なスタイルの15t積みオフロードダンプトラック。



多田野鉄工所(現・タダノ)  
OC-2型油圧トラッククレーン(1955)

多田野鉄工所初の油圧式トラッククレーン。2t吊り。以後OC-3型、OC-5型とバージョンアップしました。



日立製作所(現・日立建機)  
U23大型パワーショベル(1957)

純国産の大型ショベルとして世界初のスピントーン可能なパワーシフトトランスミッション付ショベル。

また、建設用のタワークレーンが国内で初めて使われ始めたのは1953(昭和28)年ごろのこと。清水建設がドイツ・カイザー社からタワークレーン(0.65t、20m)を輸入し、鉄骨組み立てに使用しています。国産初のタワークレーンは、1960(昭和35)年に石川島運搬機械(現・IHI運搬機械)がビル建設用(1.5t、30m)として開発しています。

## ブルドーザの開発ラッシュ

1950年代半ば、世界ではブルドーザの技術革新が目覚ましく、世界初のパワーシフトトランスミッション、ラジエータを搭載した米国・ユークリッド社の超大型ブルドーザTC12や、ターボチャージャー付ディーゼルエンジンで286馬力を誇った米国・キャタピラー社のD9ブルドーザが登場し、その後長年にわたり世界的ベストセラー機種として君臨しました。

このころ、日立製作所(現・日立建機)は1957(昭和32)年に、前方視野に優れたリヤエンジン式でパワーシフトトランスミッションを備え、フィンガーコントロールでスピンターンもできるT14Aブルドーザを開発。また1958(昭和33)年には日特金属工業(後に住友重機械工業が買収)が、断面が逆三角形のシューを世界で初めて採用し、わが国の特徴である軟弱地での稼働を可能にした湿地ブルドーザNTK-4を発表しました。日特金属工業は1955(昭和30)年に国産初のトルコン搭載ブルドーザNTK12も開発しています。

当時、欧州では油圧ショベルの開発ブームが巻き起こり、既に1951(昭和26)年には米国・インターナショナル・ハーベスタ社が油圧ショベルを付けたドーザショベルを開発し、これが世界の主流となっていました。日本では1959(昭和34)年に小松製作所が高圧油圧ポンプを搭載したD50Sドーザショベルを開発。ほかに日特金属工業や三菱日本重工業(現・三菱重工業)からも同様のドーザショベルが販売されています。

## 道路用建設機械も続々登場

1954(昭和29)年5月に第一次道路整備五箇年計画がスタートすると、道路用建設機械の開発が活発になりました。舗装機械分野を見てみると、アスファルトフィニッシャの国産第1号機は1956(昭和31)年に東京工機(現・三井三池製作所)によって製作されました。コンクリート舗装機械は、1955年に渡辺機械工業、住友機械工業などのフィニッシャにより機械化が図られ、コンクリートスプレッダも1957年に渡辺機械工業によって国産化されました。



神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
225A-LCクローラクレーン(1957)  
機械式ショベルのアタッチメントを変えた  
18t吊りのクローラクレーン。



日立製作所(現・日立建機)  
U106ショベル(1957)

1957(昭和32)年に量産機としてU106を試作し、翌年から販売開始。世界初の流体継手を採用したショベルとして、建設機械の歴史のエポックとなりました。

# History of Construction Machinery

また、ロードスタビライザは1958(昭和33)年に路盤の安定処理を行う機械の輸入、国産化が行われました。酒井工作所(現・酒井重工業)では同年に自走式ロードスタビライザPM201型を開発しています。路面表層安定処理工法が取り入れられたことにより、路面の土質を均一性のある理想的な配合に戻し、路盤を安定させることが可能になりました。

一方、振動ローラの歴史をさかのぼると1957(昭和32)年に2t級が、1961(昭和36)年に4t級が初めて国産化され、小規模な工事に使用されていました。しかしながら、10t以上の舗装専用振動ローラが国産化されるには昭和50年代前半まで待たなければなりません。

ショベルローダは、1956(昭和31)年に小松製作所が独自開発したリンク機構により車体を停止したまま1m以上バケットを前に出すことができるショベルローダSD20を発表し、ベストセラーになりました。

名神高速道路が起工した1958年10月、日本道路公団はモータスクレーバ、タイヤローラ、グリッドローラ、振動ローラ、スタビライザ、ベント掘削機など23台を輸入し、名神、京葉・阪奈道路の施工会社に貸与しました。

また、1958年、日本工具製作(現・日工)では、アスファルトプラントの製造を開始しています。

昭和30年代の前半は、1958年の名神高速道路の起工、黒部川第四ダム本体掘削が開始されています。

このころの日本は、東海道新幹線起工、首都高速道路公団発足など大規模なプロジェクトが目白押しとなり、1959(昭和34)年の民間企業設備投資(実質)が前年度比32.6%増加と「岩戸景気」の幕開けに沸いていました。重化学工業を中心とする産業基盤整備のため、道路・ダム・港湾などの建設投資はますます増大し、建設機械はさらに重視されていきました。



小松製作所  
D50Sドーザショベル(1959)

掘削・積込みにも耐え得る高圧油圧ポンプを搭載したドーザショベル。バケットは40°の角度まですくい上げることができます。重量10.8t。



三菱日本重工業(現・三菱重工業)  
BH型ブルドーザ(1959)

33tブルドーザ。翌1960(昭和35)年の三菱BD2(2tブルドーザ)の発売をもって、2tから33tまで7機種のラインアップが完成しました。

1960~  
(昭和35年)  
1965  
(昭和40年)

## 高度成長期の日本をけん引した 建設機械

1960(昭和35)年12月、「国民所得倍増計画」を掲げた第二次池田内閣がスタート。1960年度の実質経済成長率は12.1%と二年続けて二けた成長を遂げ、国民総生産(GNP)は戦後最高の伸び率を記録した前年度よりさらに14.0%も増加し、日本経済は右肩上がりの「岩戸景気」に沸いていました。日本は戦後の復興期を経て、文字通り「高度成長期」に突入しました。

建設業界においても、精力的な電源開発に伴うダム工事の増加や、1961(昭和36)年12月から始まった第三次道路整備五箇年計画、鉄道・港湾工事など社会資本への投資、産業基盤の整備に伴う民間の工場・ビル・住宅などの建設工事が飛躍的に急増し、建機産業の発展を後押ししました。

一方、1960年1月に貿易・為替自由化の大綱が決定され、9月には通商産業省(現・経済産業省)から275品目の輸入自由化が発表され、1962(昭和37)年には産業機械の90%以上が自由化されることになりました。いまだ揺籃期にあった国産の建機は欧米のメーカーに比べて性能面で格差があったため、日本産業機械工業会では建機の「黒船来襲」に備え、貿易自由化による影響などについて各機種別の部会・委員会などで検討を重ねました。また、関係当局を通じて欧米へ関税引き下げの要望を伝えたほか、1956(昭和31)年に公布された「機械工業振興臨時措置法(機振法)」の存続延長を強く要望するなど建機業界を強力にバックアップしました。

日本の建機メーカーも手をこまねいていたわけではなく、ブルドーザを中心に自社開発および技術導入によって油圧ショベルのほか、コンクリート機械、アスファルト舗装機械などの道路機械、各種浚渫作業機械、トラッククレーンなどを次々に国産化し、建設工事の機械化に対応していきました。

ダム工事や道路造成、採石場、発電所などの工事現場で大型ブルドーザの登場を待望する声が高まる中、小松製作所は当時国内を席卷していたキャタピラー社のブルドーザD9モデルに対抗

### 建設機械の 歴史と変遷

1960 ~ 1965  
(昭和35年) (昭和40年)



東洋運搬機(現・日立建機)  
85Aホイールローダ(1960)

米国・クラーク社からの技術導入により、日本で初めて開発された四輪駆動、リジッドタイプホイールローダ。このころは、ホイールローダにも油圧ショベル機構をオプションで付けることが多くありました。高度経済成長の波に乗り、1960年代、ホイールローダの需要は急増します。



加藤製作所  
20Hアースドリル(1961)

国産機として日本の国情に合わせてクローラ式アースドリルが開発されました。1964(昭和39)年東京オリンピックに伴う高速道路建設などに大いに活躍しました。



新三菱重工業(現・キャタピラー)  
ユンボY35油圧ショベル(1961)

フランス・シカム社と技術提携した新三菱重工業が国産化。商品名の「ユンボ」はショベルの代名詞ともなり、現在でもショベルを「ユンボ」と呼ぶ人が多くいます。

# History of Construction Machinery

する商品として1960(昭和35)年に国産最大のブルドーザD250(重量31.7t)を開発、モスクワ見本市に出品し脚光を浴びました。また、掘削・積込みの機能を併せ持つ高圧油圧ポンプを搭載したドーザショベルD60Sも発売しています。1960年の生産台数は2,725台に達し、5年間で9倍も販売を伸ばしていました。

## 欧米から技術導入し国産化へ

1960年代初頭、日本ではケーブル式ショベルが主流を占めていましたが、既に欧米では油圧ショベルが全盛でした。欧米メーカーの後塵を拝していた日本の建設機械メーカーも油圧ショベルの将来性に着目し、1960年に新三菱重工業(現・キャタピラー)がフランス・シカム社と技術提携を締結。油圧ショベルを技術導入し翌1961(昭和36)年に国産化に成功、ヒット商品となるY35を世に送り出しました。これを皮切りに、各メーカーも一斉に欧米からの技術導入を図り、油圧ショベルの熾烈な開発競争を展開していきました。

一方、独自開発に取り組んだ「純国産組」も負けてはいませんでした。1965(昭和40)年に日立製作所(現・日立建機)が日本初の油圧ショベルUH03を発売。新三菱重工業のY35とともにユーザから高い評価を受け、その後国内はもちろん世界各地で活躍する「日立UH油圧ショベル」の土台となりました。

「日本初」では、1960年、東洋運搬機(現・日立建機)が米国・クラーク社の技術導入により、日本初の四輪駆動ホイールローダ85Aを生産しています。

油谷重工(現・コベルコ建機)は、フランス・ボクレン社との技術提携(1962年)によるホイール式油圧ショベルとしては国産第1号となるTY450を開発しました。

また、1960年代はクレーンの製造も盛んに行われました。1960年には国産のタワークレーン第1号が登場し、1962(昭和37)年には呉造船所(現・IHI運搬機械)が45t・m級タワークレーンKTK45Wを製造。翌1963(昭和38)年の建築基準法の改正により高さ制限がなくなったことも手伝って、クレーンの需要も大きく伸びていくこととなりました。



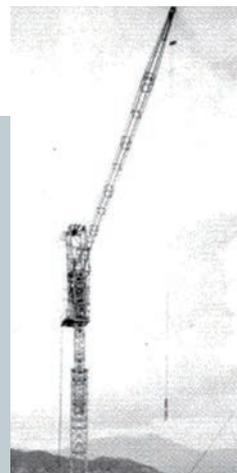
愛知車輛(現・アイチコーポレーション)  
A型建柱車(1962)

東急くろがね工業(現・日産工機)の三輪車にクレーン装置(機械式)を架装。建柱車とは、電柱などを建てたり、抜いたりするための機械。



多田野鉄工所(現・タダノ)  
TM-2Hトラック搭載型クレーン(1962)

積載が可能なトラック搭載型クレーン。日本のトラック搭載型クレーンの草分けの一つであり、タダノのカーゴクレーンTMシリーズの先駆けともなりました。



呉造船所(現・IHI運搬機械)  
KTK45Wタワークレーン(1962)

起伏機能のあるジブを有した45t・m級のタワークレーン。翌1963(昭和38)年に建築基準法が改正され、31mの高さ制限が廃止、高層ビル時代を迎えることになり、タワークレーンの需要も急増します。

## 外国資本の本格参入

1963(昭和38)年11月、世界最大の建設機械メーカーである米国・キャタピラー社と日本有数の大企業である新三菱重工業が対等出資し、キャタピラー三菱(現・キャタピラー)を設立しました。当時キャタピラー社はブルドーザの世界市場の50%を占める世界屈指の建機メーカーであり、この「巨人」の出現に日本の建機メーカーは戦々恐々としたましたが、半面、欧米との技術格差を縮めるチャンスでもありました。耐久性・信頼性の面で抜本的な体質改善を図り、日本の技術力を世界トップレベルに引き上げる契機となり、現在の建機大国ニッポンの礎を築いていきました。

小松製作所では、キャタピラー社のブルドーザの品質を凌駕することを目指し、オーバーホールの時期を従来の3,000時間から5,000時間に大幅に向上させる「A対策」を推進。ボルト1本まで新規につくり直す徹底的な品質管理のもとでモデルチェンジを行い、1963年にA対策車としてD50A-11スーパー車、D50S-11スーパー車、D80A-7スーパー車を発表しました。また、全国的に圃場(田んぼ)区画整備事業が進み、圃場整備に欠かせない湿地ブルドーザの需要が拡大。1968(昭和43)年にブレードを車両前面の中心にある1本の油圧シリンダで上下させる湿地ブルドーザD60Pを開発しました。

同年には、日立製作所(現・日立建機)も185馬力の自社製ディーゼルエンジンを搭載した同社最大のブルドーザT20B、および業界初の中型クラスの油圧ショベルUH06を開発しました。

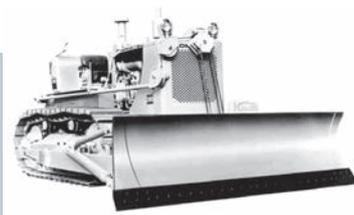
この時代の特徴として挙げられるのは、油圧式バックホウを装着したブルドーザが多く見られるようになったことでした。需要の主力がブルドーザから油圧ショベルに移行する兆しであり、ホイールローダにもバックホウが装着されるようになりました。また、ブルドーザのように使用するため、バケットに換えてブレードを装着するホイールドーザも発売されました。

## 建機生産の推移

1964(昭和39)年、日本の高度成長を世界に誇示する国家的イベントとして東京オリンピックが開催されました。建設業界ではオリンピック関連の建設投資が大きくなければならないと、高速道路をはじめとする公共事業の活発化に加え、地下鉄工事、ニュートンなどの大型宅地造成工事、石油化学コンビナート建設、さらにゴルフ場建設ブームなどの追い風を受けた建設工事など



**油谷重工(現・コベルコ建機)**  
**TY450ホイール式油圧ショベル(1963)**  
 フランス・ボクレン社との技術提携(1962年)により開発されました。ホイール式油圧ショベルとしては国産第1号です。



**小松製作所**  
**D80-Aブルドーザ(1963)**  
 貿易の自由化により、キャタピラー三菱が日本に設立され、キャタピラー社のブルドーザの品質に対抗して、徹底的な品質管理のもとモデルチェンジを行いました。



**三菱重工業(現・キャタピラー)**  
**AF-4Sアスファルトフィニッシャー(1964)**  
 国内初のホイール式アスファルトフィニッシャーを発売した三菱重工業が、新たに開発したパーフィーダ単列式のホイール式アスファルトフィニッシャー。現場移動に便利なホイール式により、全国に広く普及しました。



**住友機械工業(現・住友建機)**  
**LS-78機械式クローラショベル(1964)**  
 米国・リンクベルト社から技術導入し、先進国のノウハウを学んで開発したロープ式掘削機。

# History of Construction Machinery

が急増しました。

これに呼応し、建設機械メーカーはブルドーザや道路機械を中心に生産額を順調に伸ばすとともに、建機の進化を積極的に進めていきました。1955(昭和30)年に約53億円だった業界全体の総生産額は、わずか10年後の1965(昭和40)年には約1,183億円となり、約22倍の伸び率を示しています。特にブルドーザの伸長は目覚ましく、1955年から1964(昭和39)年までの10年間で約29倍という高い成長を見せ、建機生産額の半分以上を占めています。

高所作業車の分野では、1965年に愛知車輛(現・アイチコーポレーション)がはしご車をベースに揚程10.5m、二人乗りバケットを備えた機種を開発。その後経済成長と省力化ニーズを受け、作業現場に合わせたさまざまなタイプのものが開発されていきました。

## 建設機械生産額の推移

単位:百万円

機種 \ 年度	1955	1960	1964	1965
ブルドーザ	2,161	29,315	62,011	57,675
ホイールトラクタ	—	3,157	11,297	11,448
ショベル系掘削機	1,094	8,450	15,539	16,038
その他(道路機械など)	2,021	10,672	16,639	26,516
トラッククレーン	—	3,445	7,883	6,598
総生産額	5,276	55,039	113,369	118,275

(出典:通商産業省統計資料)

## 登録業者(大臣・知事)主要建設機械保有台数の推移

単位:台

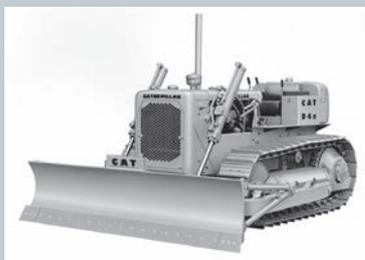
機種 \ 年度	1958	1960	1962	1963	1964
ショベル系掘削機	1,089	2,482	4,878	20,487	21,286
ブルドーザ	2,977	6,352	12,675	37,060	43,050
アスファルトフィニッシャ	187	495	900	1,949	2,291
ロードローラ	2,725	4,234	5,493	9,648	12,132

(出典:建設省資料)



小松製作所  
D60P湿地ブルドーザ(1965)

農林省(現・農林水産省)の指導のもと、全国的に圃場(田んぼ)区画整備事業が本格的に展開され、湿地ブルドーザの需要が拡大し、それに対応して開発されました。「どんな泥土でも沈まない車体」という合言葉のもと、独自の低い接地圧のクローラを開発、装備した機械です。重量14.9t。



キャタピラー三菱(現・キャタピラー)  
CAT D4Dブルドーザ(1965)

キャタピラー三菱の生産初号機。シールドトラックおよびフローティング・デュオコン・シールを装着した新鋭機で、このシリーズはその後湿地仕様機(1965年)、8tクラスでは日本初となるパワーシフト仕様機(1971年)が発売されました。



愛知車輛(現・アイチコーポレーション)  
SM-1高所作業車(1965)

はしご車を参考に製作した高所作業車で、直伸ブームタイプのものとしては、国内初です。

## 油圧ショベルの代名詞「ユンボ」はシカム社の商品名。



新三菱重工業(現・三菱重工業)  
ユンボY35油圧ショベル

油圧ショベルやパワーショベル、ショベルカーなどの建設機械は、土木建設業界はもちろん、一般的にも「ユンボ」の名称で知られています。週刊少年ジャンプに連載され、工事や建機をモチーフにした漫画「重機人間ユンボル」(武井宏之氏作)の題名はユンボから名付けられたそうです。ユンボは、もともとはフランスの建機メーカーのシカム社の商標で、同社と技術提携した新三菱重工業(現・キャパピラー・ジャパン)が1961(昭和36)年に代表機種Y35を初めて国産化し「ユンボY35」の名称で発売。性能がよくヒット商品となり、ユンボの名称は油圧ショベルの代名詞として全国に浸透しました。ちなみに「パワーショベル」はコマツの商品名、「ショベルカー」は新聞などマスコミで使用されることが多いようです。「油圧ショベル」の呼称は、1990年代に入ってからパワーショベル、ショベルカーなどの統一名称として日本建設機械工業会によって定められました。

## 忍法・水遁の術!?

### 世界を驚愕させた「水陸両用ブルドーザ」。



小松製作所  
D155W水陸両用ブルドーザ

遠隔操作で水中を自在に動き回り、海底の岩盤掘削や川にたまった土砂・ヘドロなどの堆積物を取り除く水陸両用ブルドーザ(通称水プル)。この夢の水中建機に世界で初めて取り組んだのは、1968(昭和43)年に試験車を製作した日本国土開発でした。翌1969(昭和44)年には、小松製作所が世界初の水陸両用ブルドーザD125Wを発売。エンジンとラジエータ部分を密閉し、上部に2本の煙突を立てて吸排気を行う構造で、水深3mまでの作業を可能にしました。その後発売したD155Wは水深7m仕様となり、煙突を1本にまとめて橋の下なども通行できるように折曲型を採用。さらに1970(昭和45)年には水深60mまで対応できる試験車を開発し、世界を驚かせました。当時は実用にまで至りませんでした。その技術は後の「捨石ならし機」「海底岩盤掘削機」などの開発につながっていきました。また、1972(昭和47)年には日立建機によって水陸両用油圧ショベルUA03が開発されています。



日立建機  
UH03油圧ショベル(1965)

国内初の純国産油圧ショベル。バケット容量0.3m<sup>3</sup>、重量8.3t。新三菱重工業Y35とともにユーザから高い評価を得、国内はもちろん世界各地で活躍する「日立UH油圧ショベル」の土台となりました。



小松製作所  
JH30Bホイールローダ(1965)

1965(昭和40)年、小松製作所と米国・インターナショナル・ハーベスタ社との合弁会社である小松インターナショナル製造が、IH社の子会社フランク・G・ハフ社と技術提携し製造しました。

1966~  
(昭和41年)  
1974  
(昭和49年)

## 大型化、高機能化へ進歩発展

1966(昭和41)年、戦後初の建設国債が発行され、これと前後して景気は回復の兆しを見せ始め、国内は「いざなぎ景気」に沸きました。建設業界においても、工事の大型化や建築基準法の改正によるビルの高層化、プレハブ化などのニーズに対応して、建設機械の生産量は年々増加し、大型化や高機能化も急速に進みました。

荷役機械の分野を見てみると、1964(昭和39)年に日立製作所(現・日立建機)が75t吊り大型クローラクレーンを開発したところから大型化、ロングブーム化が進み、法規制も整備され、安全対策も向上してきました。その後、油圧方式が開発されると、クローラクレーンの主流は油圧駆動式に代わり、1971(昭和46)年には日立建機が油圧モータ走行、油圧ウインチによる全油圧式クローラクレーンKH150を他社に先駆けて開発しています。

また、トラッククレーンは機械式が主流でしたが、1966年に多田野鉄工所(現・タダノ)、加藤製作所、神戸製鋼所(現・コベルコ建機)、東急車輛製造(現・東急車輛特装)などによって油圧式トラッククレーンが開発され、1969(昭和44)年に加藤製作所が75t吊りの世界最大級の油圧式クレーンを開発したのを契機に、徐々に油圧式に移行していきました。ラフテレーンクレーンは1970(昭和45)年に多田野鉄工所、日本グロブ、神戸製鋼所などで15t吊りが開発されています。

一方、タワークレーンの歴史を大きく変えたのは、1966年に霞ヶ関ビル(高さ147m)の建設用に開発された石川島播磨重工業(現・IHI運搬機械)社製の200t・m級(揚程190m)タワークレーンでした。ロープ昇降式フロアクライミング方式を採用するなど、わが国初の超高層ビルの建築に用いられた新工法として工期短縮に大きく貢献しました。その後はロープ式から油圧式に移り変わり、さらに大型化が進み、1972(昭和47)年には400t・m級(揚程250m)を開発。巻き上げにはサイリスタレオード制御方式が採用されるようになりました。

「いざなぎ景気」に沸き、石炭産業が全盛期を迎えていた1967(昭和42)年ごろ、炭鉱地域では多くのベルトコンベヤが稼働し、その技術も飛躍的に発展を遂げていました。かつてない経済成長の追い風に乗り、製鉄・製紙産業などあらゆる分野で原料の運搬機械としてベルトコンベヤが採

### 建設機械の 歴史と変遷

1966 ~ 1974  
(昭和41年) (昭和49年)



愛知車輛(現・アイチコーポレーション)  
AC-D4E穴掘建柱車(1966)

建柱車と穴掘車の二つの機能を一体化。建柱車AC-D4の改良版。ユーザの要望を取り入れ、小型で作業効率に優れています。人力の建柱作業から機械による作業へ、工法の転換と普及をもたらした機械です。



キャタピラー三菱  
(現・キャタピラー)  
CAT950ホイールローダ(1967)

ブルドーザとともに建機の主流だったホイールローダ全盛期に発売。車体屈折式ステアリング、チューブレスタイヤを装着し、名機として数々の現場で活躍しました。



神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
H212油圧トラッククレーン  
(1967)

米国・P&H社との技術提携により、吊り上げ能力12tのH212油圧トラッククレーンを開発しました。

用され、運搬能力の向上とともに設備の大型化も進みました。1966(昭和41)年に着工した神戸ポートアイランド造成工事など、各所で大量土工用の長距離ベルトコンベヤがその威力を発揮しました。

1960年代半ば、ホイールローダではタイヤの性能向上もあり走行性能の急速な改善と油圧ショベルの性能向上が図られました。小松製作所は、1967(昭和42)年にアーティキュレートステアリング式JH65Cペイローダを開発。前方車体が左右34°に折れ曲がるため狭所作業性に優れ、軟弱地でも高い生産性を発揮しました。強力な掘削力で、ドーザショベルに代わる機械として、碎石や川砂利採取などの現場で急速に普及していきました。その後ホイールローダは1970(昭和45)年ごろから大型化が進み、大幅に需要を伸ばしていきました。

一方で、都市化により狭い場所でも対応できるニーズも高まり小型化も進みました。ヤンマーディーゼル(現・ヤンマー建機)は、1972(昭和47)年にミニホイールローダY30Wを製造しています。

また、スクレーパーも昭和40年代になってケーブル操作式に代わり油圧操作式のものが開発され、大きな作業量に加え運転の容易化、サービス性の向上などにより、その後油圧操作式が主流となっていきました。さらにブルドーザの大型化に伴い、スクレーパーも大型化が図られ、大規模宅地造成やゴルフ場開発などでその威力を発揮し急成長を遂げました。

## 世界最大のドーザショベル登場

本格的なダンプトラックとして32t積み車が登場したのは、小松製作所・三菱重工業・日立建機から発売された1970年のことでした。日立建機が発売したDH321ダンプトラックは、380馬力のパワーシフトトランスミッションで最高速度56km/h。V型荷台でサスペンションには珍しいゴムダンパが採用されていました。その後もさらに大型化が進み、1974(昭和49)年に68t積み、1975(昭和50)年に46t積み、1978(昭和53)年には120t積みダンプトラックの生産が開始されています。

当時、現場では32tクラスのダンプトラックへと大型化の傾向が強かったにもかかわらず、どのメーカーも積込機の大型化は遅れていました。こうした変化に対応して、世界最大のドーザショベルを目指して開発されたのが、1974年に発売された小松製作所のドーザショベルD155S-1でした。



**油谷重工(現・コベルコ建機)**  
**10Aホイール式ミニショベル(1967)**  
国産初のミニショベルとして注目を集めた機械です。以後ショベルの小型化が進みました。



**住友重機械工業(現・住友建機)**  
**LS2500J油圧ショベル(1969)**  
現在の油圧ショベルの基礎となったのが、この機械に搭載されている油圧ポンプ、コントロールバルブなどの油圧システムや油圧回路の考え方です。



**愛知車輛(現・アイチコーポレーション)**  
**B-160バックホウ(1969)**  
小型トラックに全油圧式の掘削装置を架装したバックホウ。トラック式の機動力を生かして小規模の掘削を機械化し、急速に普及しました。

## History of Construction Machinery

## 技術開発の急速な進歩

1965(昭和40)年、キャタピラー三菱(現・キャタピラー)が国産化第1号機となるD4Dブルドーザを発売、一方、1969(昭和44)年には、小松製作所が海外での鉱山市場向けに大型ブルドーザD355A-1を開発し、米国市場に投入しています。このころ、米国やオーストラリア、旧ソ連などではブルドーザの大型化に対するニーズが高かったものの、業界では当時の材料熱処理などの科学技術水準では、出力500HP以上の大型ブルドーザの開発は不可能という結論に達していたといわれています。そうした中で、小松製作所は6年近くの開発期間を費やし1975(昭和50)年に出力620HP、重量76tの当時世界最大となるブルドーザD455A-1を発表し、世界を驚かせました。

また、小松製作所は1972(昭和47)年、それまでの専用クローラより耐久性に勝る頑丈なブルドーザ用クローラを採用した油圧ショベル15HT-2を開発し、市場シェアを拡大。今日の日本の油圧ショベルの強さの礎を築いたといわれています。

締固め機械は、昭和40年代から油圧駆動装置の進歩などにより全輪駆動を可能にした4~6t級の振動ローラを中心に増加の一途をたどりましたが、10~15t級の大型機は依然として輸入機に依存していました。その後、1975年になると、10t級の舗装専用振動ローラが国産化され、ようやく路床、路盤などの締固めからアスファルトの仕上げ転圧まで、道路工事の全工程において振動ローラが使用されるようになりました。

道路舗装機械は1965年以降、道路舗装延長の大幅な増加により大量の工事が発注されたことから、1968(昭和43)年ごろから全自動化されたアスファルトプラント、自動制御付アスファルトフィニッシャ、自走式チップスプレッダ、アスファルトディストリビュータ、アスファルトクッカなどが製造されました。

また大型化も急速に進み、1971(昭和46)年に高速道路向け8.5~12.0m級アスファルトフィニッシャ、1973(昭和48)年には240t/h級アスファルトプラントや路床強化のための大型ロードスタビライザ、高速道路向け大型コンリート舗装機械などが導入され、油圧駆動、自動制御の普及と併せて舗装機械の技術は大きく進歩しました。



神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
R150ラフテレーンクレーン(1969)  
国産のラフテレーンクレーンとしては先駆けの一つ。



多田野鉄工所(現・タダノ)  
TR-150ラフテレーンクレーン(1970)  
神戸製鋼所のR150と並んで、国産のラフテレーンクレーンの先駆けの一つ。運転席で道路走行とクレーン作業の二つの操作が可能。四輪駆動で悪路にも強くコンパクトでもあるため、狭い不整地の現場にも対応できました。



日立建機  
KH150クローラクレーン(1971)  
油圧モータ走行、油圧ウインチによる全油圧式クローラクレーン。2面パイプフロントを装備することで、オーガ、ハンマ作業も可能。基礎工事はもちろん、掘る・打つ・吊ると多様な用途に対応する機械でした。



三菱重工業(現・キャタピラー)  
ユンボY55A油圧ショベル(1970)  
バケット容量0.35m<sup>3</sup>クラス。ユンボシリーズの決定版となるもので、2系統油圧システム、アームシリンダ装着、走行系システムなど、現在の油圧ショベルの原型ともなり、ベストセラーとなりました。

建設工事に欠かせないコンクリート機械は、海外メーカーの技術を取り入れながら発展してきました。コンクリートポンプは昭和20年代の機械式から、昭和30年代の油圧式を経て、1965(昭和40)年には初の量産型の車両搭載式の配管車(コンクリートポンプ)が登場していますが、1971(昭和46)年には、吐出力40m<sup>3</sup>/hの3段S型(最大地上高21m)ブーム付のポンプ車(ブーム車)が開発されました。また配管車では吐出力85m<sup>3</sup>/hの本格的なピストン式大容量機も発売されています。

一方、生コンクリートの需要増に伴い、トラックミキサの需要も急激に増え、さらに1967(昭和42)年ごろからオペレータ不足や人件費の高騰、交通事情の悪化、輸送コストの増大などを背景としてコンクリートポンプ工法が大幅に増えたことから、大型のトラックミキサもつくられるようになりました。

1973(昭和48)年のいわゆる「列島改造ブーム」に端を発し、道路工事などの公共事業を中心として住宅地やゴルフ場の造成、資源開発など、工事の大型化が進み、道路工事などの作業量の多い大型機種へのニーズが増大していきました。1974(昭和49)年に小松製作所は積載量68tの当時としては国内最大のダンプトラックHD680を発表。同年には、専用ガスタービンを独自開発し、パワーシフトトランスミッションを介して駆動するHD320改良ガスタービンダンプトラックも試作しています。

しかし、1973年のオイルショックにより、燃費の悪いガスタービンエンジンへの転換は急速に後退しました。エネルギー消費の大きい建設工事にとってオイルショックによる打撃は大きく、省エネ型建設機械の開発に向けて、エンジンをはじめ、伝動系や作業機構などの研究が進められました。



油谷重工(現・コベルコ建機)  
油圧ブレイカベッカー(1971)  
油圧ショベル装着用として、国産初。



ヤンマーディーゼル(現・ヤンマー建機)  
Y30Wミニホイールローダ(1972)  
国産初のスキッドステア式ミニホイールローダ。



三菱重工業(現・キャタピラー)  
MR10タイヤローラ(1974)  
デフロック機構により路盤締固めからアスファルト転圧まで、広範囲に活躍しました。

1975~  
(昭和50年)  
1988  
(昭和63年)

## 高度成長から、安定成長へ転換

1973(昭和48)年と1979(昭和54)年の二度にわたるオイルショックによって、建設機械は大幅な省エネ化が求められました。形態の多様化、複合機械化、アタッチメント増加による多機能化も要求されるようになり、また環境問題対策として低騒音化なども避けては通れない課題として、各メーカーはそろって研究開発に取り組みました。

昭和40年代末を境に土木工事の主力はブルドーザから油圧ショベルに移り、1976(昭和51)年には、油圧ショベルの生産額がブルドーザのそれを抜いています。日立建機は1979年に重量159tのUH50油圧ショベルを開発し大型化の先鞭をつけると、翌1980(昭和55)年には重量173t、バケット容量10m<sup>3</sup>のUH 801超大型油圧ショベルを発表しました。1987(昭和62)年には重量328tのEX3500を開発し、同年から始まった関西国際空港の建設工事で超大型油圧ショベルの威力を発揮しました。さらに同年には石炭露天掘機械技術研究組合が通商産業省(現・経済産業省)の指導のもと、石炭露天掘り鉱山用として420tの超大型ショベルと200tのホイールローダの試作をしています。

### エンジン制御にメカトロを駆使

油圧ショベル全体としては、油圧システムの効率向上やエンジンと油圧ポンプのトータル制御などが行われ、初めてコンピュータが採用されるようになりました。その後、油圧ショベルの用途が拡大するにつれ、コンピュータで油圧システムを制御する方式が1980年代後半にかけて始まっています。

1982(昭和57)年、小松製作所は省エネ油圧システムの第一弾として油圧ショベルPC200-2を発表。レバーニュートラル時に発生するパワーロスを低減し、大幅な省エネを達成したほか、始動性の向上や低騒音化なども実現しています。さらに同社は1984(昭和59)年に、省エネ油圧システムにコンピュータを組み込んだ世界初のメカトロを駆使したエンジン制御システム搭載の油圧ショ

## 建設機械の 歴史と変遷

1975 ~ 1988  
(昭和50年) (昭和63年)



小松製作所  
D355Cパイプレーヤ(1975)

パイプライン工事を行うための専用機。ブルドーザのD355Aをベースに、旧ソ連の依頼により製作したもの。吊り能力92tのクレーンを装着し、きめ細かな操作が可能で、パイプ埋設に威力を発揮しました。



古河鋳業(現・古河ロックドリル)  
HCR200クローラドリル(1977)

油圧式クローラドリルの国産第1号。その後も輸入機から学び、1983(昭和58)年ごろから本格的な全油圧式ドリルの時代に突入しました。

ベルPC200-3型シリーズを発売しています。

昭和50年代後半から、油圧ショベルを中心に次々と革新的な技術が商品に織り込まれ、エンジンの制御にメカトロを駆使するなど、日本のハイレベルなエレクトロニクス技術は世界を凌駕してきました。

また、建設業のみならず農業や林業などでも、クローラ幅内で全旋回ができる超小旋回型油圧ショベルに対するニーズが高まり、1982(昭和57)年ごろから各社で開発が始まりました。

一方、油圧ショベルに主力の座を譲ったブルドーザは、昭和50年代は安全対策と周辺環境への対応に力が注がれ、転倒事故からオペレータを守るROPS(転倒時保護構造)やエアコン付密閉式キャブが普及し、低騒音ブルドーザなどの開発が行われています。また技術革新に伴い大型化も進み、小松製作所は1984(昭和59)年にロックアップトルクコンバータやパワーラインモジュラーデザイン、セミ軟式足回りという新たな構造を採用したブルドーザD375Aを開発しています。さらに同社は、1986(昭和61)年には省エネ、居住・作業環境の向上などにも配慮し、メカトロ・ハイテクの最新技術を織り込んだ重量90tのブルドーザD475Aを発表。従来比で作業量は40%の増加、コストは30%の低減を実現しています。同機は海外の鉱山などのほか、当時既に建設が始まっていた関西国際空港の建設工事にも導入されています。

このほか、コンピュータを駆使した異常警報装置や、モニタリングシステムなども各メーカーで開発され、ブルドーザは性能や耐久性、整備性など現在の基礎がこの時期に整いました。

## 小型ホイールローダが台頭

ホイールローダは昭和50年代半ばごろから、少ない燃料で効率的な作業を行う燃料生産性に注目が集まり、バケット容量0.5m<sup>3</sup>以下のクラスで系列の拡充と改良が相次ぎました。小松製作所は1981(昭和56)年、多様化するニーズに応えるためにアーティキュレート機構のミニホイールローダの開発に着手し、バケット容量0.34m<sup>3</sup>のミニホイールローダWA30-1を発売。1984年には、作業能力や耐久性、居住性、視界性などを兼ね備えたホイールローダWA350-1や、アーティキュレート角度左右40°、最小旋回半径4,050mmと小回りの利くコンパクトなミニホイールローダWA40-1を開発しています。こうした小型ホイールローダは、一般土木工事から建設・ガス・水道・畜産・造園に至るまで、多くの業種や工事分野で手軽に扱える汎用機として需要を伸ばしました。

タイヤ式の機動力を特徴としたモータスクレーパは、昭和50年代に入ると大幅な改良が施さ



日立建機  
UH50油圧ショベル(1979)

重量159t。この機械の登場により油圧ショベルの大型化が促進されることとなりました。翌1980(昭和55)年には重量173t、バケット容量10m<sup>3</sup>のUH801超大型油圧ショベルが開発されています。



小松製作所  
HD1200-1ダンプトラック(1979)

100t以上で初の電気駆動ダンプ。当初は100t積みのHD1000の開発を目指していましたが、海外の現場でテストを行う際に車格をアップしました。積載重量120t。多くが旧ソ連の鉱山で稼働、活躍しました。

# History of Construction Machinery

れ、騒音対策型キャブ、エアコン、サスペンションシートなどを標準装備したものが多く発売され、オペレータにやさしい機能が人気を呼びました。またトランスミッションコントロールにコンピュータを採用して自動変速を可能にし、走行中でも機械の異常が発見できるモニターも装備されるなど進歩しましたが、軟弱地、傾斜地の多いわが国の土木工事ではその使用が制限され、被けん引式スクレーパほどには普及しませんでした。

## 世界最大160t積みダンプトラック登場

1975(昭和50)年を境にして大型化が進んだダンプトラックは、エンジン出力の増加による走行性能の向上と直噴化などによる燃費の改善が図られ、運転操作の容易化と経済走行を可能にした自動選択式オートマチックトランスミッションの採用や、エマージェンシーブレーキ装置の標準装備などが一般的になっていました。

1977(昭和52)年、小松製作所はオフロードダンプトラックとして世界で初めて電子制御式フルオートマチック式トランスミッションを採用した46t積みHD460を開発し先鞭をつけると、電気駆動式ダンプトラックの開発にも着手し、1979(昭和54)年に新幹線のモータ技術を採用した120t積みダンプトラックHD1200を発表しました。

また当時の技術力では、100t以上の機械駆動式ダンプトラックの実現は不可能といわれていましたが、同社は連続登坂能力に優れた機械駆動式の開発に取り組み、1981(昭和56)年に1,200馬力のフルオートマチックトランスミッションを採用した世界最大の120t積み機械駆動式ダンプトラックHD1200Mを発表。さらにメカトロニクス化の波に乗り、1983(昭和58)年には世界で初めて160t積載の機械駆動式ダンプトラックHD1600Mを送り出しました。

## 道路工事で活躍したモータグレーダ

締固機械は、オイルショックを契機として昭和50年代初めまで生産・出荷高ともに低迷しましたが、公共投資の増加による内需拡大や輸出に支えられ、1979年に国産機の全振動ローラが油圧駆動化されて運転操作が容易になったことから普及に拍車が掛かり、1981年前後に生産・出荷高のピークを迎えました。しかし、その後は1985(昭和60)年のプラザ合意に向かって再び低迷期を迎えました。



油谷重工(現・コベルコ建機)  
YS450Lクローラテレスコ(1979)

油圧ショベルをベースとして業界に先駆けて開発された吊り上げ能力2.9tのクローラクレーン。バケット容量0.45m<sup>3</sup>の油圧ショベルYS450Lに既存のテレスコ式クレーンブームを装着するとともに小型移動式クレーンの安全装置を装備したものです。



小松製作所  
WA30-1ミニホイールローダ(1981)

多様化するニーズに応えるために、アーティキュレート機構のミニホイールローダ開発に着手。1984(昭和59)年より本格的に導入が始まるWAシリーズの先駆けとして、ミニからラインアップが始まりました。バケット容量0.34m<sup>3</sup>。

当時、道路の改良や舗装工事は、幹線道路から農道・市街地道路へと広がり、カーブが多く道幅の狭い道路工事が増えていきました。モータグレーダを見てみると、新機種の開発などさまざまな改良がなされ、ブレード幅2.0～4.9mまできめ細かくシリーズ化されるなど多様化するニーズに対応しています。小松製作所が1978(昭和53)年に発表したモータグレーダ GD600シリーズは、エンジン馬力がアップし作業能力を一段と向上させるとともに、各種コントロール系に油圧ブースタを標準装備し、オペレータの疲労を大幅に軽減しています。1982(昭和57)年には、狭い現場でも高い作業性を発揮できる新鋭の小型機モータグレーダGD200A-1を導入。エンジンの格上げと、メインミッションの変更を行い、低燃費・整備性の向上と騒音の低減を図っています。

道路舗装機械は高速道路の舗装工事の増加に伴って質的向上が図られ、舗装率が50%を超えてからは維持補修用機械の開発に重点が置かれました。1977(昭和52)年に簡易舗装を破碎し路盤材、添加剤と混合する再生ロードスタビライザが、1978年には再生アスファルトプラントなどが実用化されています。また、1981(昭和56)年には、路盤下の路床のみを約30cm厚まですき取ることができる高性能なロードスタビライザが開発されるなど、路床上の安定処理技術は飛躍的に進歩しました。

道路維持機械の中では、舗装破碎機械は1971(昭和46)年ごろから使用されていた油圧ブレーカが中心でしたが、市街地では振動が問題となるため、1980(昭和55)年に油谷重工(現・コベルコ建機)が製作した油圧ジャッキを採用した路盤破碎機や、オカダ鑿岩機(現・オカダアイヨン)のサイレントタックルなどが使用されていました。

基礎工事機械の分野は、昭和50年代に入ると大型化はもちろん、工事の迅速性や経済性、安全性がより求められ、杭の大口径化、長尺化が急速に進められました。既製杭施工機械の中で油圧ハンマは1979(昭和54)年に国産化に成功し、それまで騒音・振動公害として問題視されていたディーゼルハンマに比べて打込み時の騒音などを大幅に低減しました。

その後1982年には、土木研究所が中心となって日本建設機械化協会、民間が共同で、環境対策型建機としてピストン構造による油圧式超高周波ハンマを開発。60Hzの高周波振動が振動伝播の距離減衰効果をもたらし、地盤の振動を大幅に低減させています。

トンネル工事用機械では、1982年に東京流機製造が国産初のコンプレッサ内蔵全油圧クローラドリルCDH700Cを市場に投入し、鉱山・破石・ダム工事などで広く使用される自走式せん孔機としてヒット商品になりました。同社は1984(昭和59)年に世界初のプログラムドリリングの油圧クローラ



小松製作所  
PC200-3油圧ショベル(1984)

既存の省エネ油圧システムOLSS(Open Load Sensing System)をコンピュータに組み込み、「電子OLSS」としてさらに発展させた機種。世界初のメカトロを駆使したエンジン制御システムを搭載しました。



日工  
BonDシリーズアスファルトプラント(1985)

再生合材主流の市場に対応し、環境対策、省エネを追求したアスファルトプラントです。燃料消費量の削減、CO<sub>2</sub>削減、稼働音低減、リサイクル混入率の向上といった特徴があります。

# History of Construction Machinery

ドリルCDH900Cも開発しています。

都市部の道路事情の悪化に伴い、地中に管路を設ける工事ではシールド工法が増加し、1976（昭和51）年に日立建機が開発した泥土加圧シールド掘進機など泥水式シールド、土圧式シールドが本格的に採用され始めました。昭和50年代半ばには砂礫地盤対応用として加泥式土圧系シールドの開発や実用化などにより、厳しい土質条件にも対応できるまでになっていました。

## 急成長を遂げたラフテレーンクレーン

荷役機械を見ると、油圧式トラッククレーンは1974（昭和49）年の道路運送車両法の改正によりクレーン用台車が認められて以降、大型化が加速し、当時国産最大級の加藤製作所の200t吊りNK-3000や多田野鉄工所（現・タダノ）の160t吊りTG-1600Mなどが製作されています。

当時、急成長を遂げたのはラフテレーンクレーンでした。1975（昭和50）年に多田野鉄工所が国産初のTR151ラフテレーンクレーンを開発したのを皮切りに、1977（昭和52）年に25t吊りが開発されたところから急速に成長しています。小回り性に優れ、全輪駆動で操舵ができるため、日本の狭い工事現場にマッチしたことから、油圧式トラッククレーンを凌駕する勢いでした。その後1980（昭和55）年には加藤製作所、神戸製鋼所（現・コベルコ建機）、小松製作所がそれぞれ新機種を発表。当時の国内最大級は加藤製作所の45t吊りKR-45H-Ⅲでしたが、同じく45t吊りの神戸製鋼所RK-450、次いで多田野鉄工所の40t吊りTR400Mなどもありました。

トラッククレーンの高速走行性にラフテレーンクレーンの小回り性、走破性を取り入れたオールテレーンクレーンは、1986（昭和61）年ごろから75～170tクラスのものが入力され始め、1987（昭和62）年に加藤製作所が国産第1号機を開発しています。

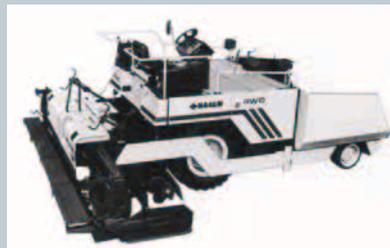
機械駆動式から油圧駆動式に移行し、操作性・安全性が大幅に向上したクローラクレーンも大型化が進み、1981（昭和56）年に石川島建機（現・加藤製作所）が150t吊りCCH1500を発売、さらに1984（昭和59）年には神戸製鋼所（現・コベルコ建機）が7000シリーズを発表しています。1985（昭和60）年以降になると汎用機で60～65t吊り、大型機では100t吊りが現場の標準機種となっていました。

タワークレーンは、建設工事の大型化・高層化に伴い、規模や性能が著しく向上しました。移動式（クローラ式）タワークレーンは1975年に各社から10t吊り級が開発され、駆動方式も機械式から油圧式に移行しました。その後、それまで垂直に固定していたタワーを前傾可能にしたタワー角度可変式クレーンが登場し、作業範囲の拡大と一般クレーンとの兼用化が図られました。また、固



キャタピラー三菱（現・キャタピラー）  
CAT D6Hブルドーザ（1986）

湿地作業で圧倒的な性能を発揮した高位置スプロケットの採用に加えて、モジュール化したパワートレイン、密閉加圧式キャブエアコン、エレクトロニクスモニタリングシステムなども搭載し、市場に大きなインパクトを与えました。



住友建機  
HA45Wアスファルトフィニッシャー（1986）

タイヤ式のアスファルトフィニッシャーに初めて四輪駆動の機構が採用されました。傾斜地舗装などで高い路面グリップ力を発揮します。以降タイヤ式では四輪駆動が標準となります。



愛知車輛（現・アイチコーポレーション）  
SV-020型自走式小型高所作業車（1987）

屋内向けの垂直昇降タイプ。バッテリー駆動方式を採用しています。エレベータに乗り込むことができる小型軽量機で、屋外のみだった高所作業車の作業範囲を屋内にまで拡大した点で画期的な機械です。

定式タワークレーンでは、石川島輸送機（現・IHI運搬機械）が1987（昭和62）年に900t・m級のタワークレーンK-900Hを開発しています。

## 機械の自動化、建設ロボットの普及

昭和50年代に入ると、機械工業を中心とした産業界は、産業用ロボットの導入で省力化、生産性の向上に大きな成果を上げていました。建設機械でも自動化の機運が高まり、「建設ロボット」の開発が始まりました。1978（昭和53）年ごろからコンピュータ制御の機械が登場し、シフトブルコンベヤやダム用コンクリートトランスファーカーの自動運転なども始まりました。

1979（昭和54）年になるとコンクリートプラントや地下連続壁掘削機、グラウト機械、NATM用コンクリート吹付機などコンピュータ制御を装備した機械が急増し、吹付ロボットなど「ロボット」という言葉が用いられるようになりました。1980（昭和55）年には油圧ドリルジャンボ、コンクリート吹付機、小口径推進機などの全自動化を図った機械が相次いで発表され、翌1981（昭和56）年には、シールド工法やNATM工法の施工時のトンネル断面の自動計測装置や杭打機の記録計など、計測・記録の自動化も図られました。

その後も建機の自動化の進歩は目覚ましく、1982（昭和57）年にはより自動化が進んだコンクリート吹付ロボットやシールド掘進機、ドリルジャンボ、サーフェスリサイクル機械などが相次いで発表され、耐火被覆吹付ロボット、自動運転のローラ、大深度地中連続壁機械などの新機種も登場しています。さらに1983（昭和58）年には海底捨石ならしロボットや音声モニタ付コンクリートポンプが開発されたほか、油圧ショベル、ケーブルクレーン、アスファルトフィニッシャーなどの自動化も成功し、コンピュータの採用が一般的となっていました。

1984（昭和59）年になると、コンクリートプレーシングクレーンや自動玉掛け外し、壁面目荒らし機、重量鉄筋背筋機、傾斜面舗装システムなど専用機の自動化が目立ち、人力施工に代わる産業ロボットとしての建機が出現しました。昭和60年代に入るとこの傾向はさらに強まり、コンクリート床ならしロボットや建物外壁の診断ロボット、外壁塗装ロボットなどが各社から発表されています。

また、建機へのコンピュータの応用はますます広まり、油圧ショベルやホイールローダなどの量産機械にも一般的に採用されるようになり、シールド掘進機や小口径管推進機、地下連続壁掘削機などでも操作の自動化が進み、計測・測量などにコンピュータが用いられるようになっていました。



日立建機

### EX3500油圧ショベル（1987）

重量328t。1987（昭和62）年から始まった関西国際空港の建設工事で、その威力を発揮しています。



オカダアイオン

### PCP-S001自走式クラッシャ（1987）

解体現場用自走式のクラッシャとしては国内初。

# History of Construction Machinery

1989~  
(平成元年)  
2008  
(平成20年)

## 大型化・小型化、環境対策など 多様なニーズに対応

平成に入り、建設機械産業を取り巻く環境の変化は目まぐるしく、建機メーカーはその変化への対応に追われつつも、さらなる技術力の向上を図ってきました。

建機の作業効率を上げ、人件費を下げることを目的に図られたのが、建機の大型化です。コマツは世界最大129tのブルドーザD575、日立建機は550tの油圧ショベルEX5500、次いで805tのEX8000(世界2位の大きさ)を開発してニーズに応えました。特にEX8000は、採掘コスト低減を目的とした最先端のテクノロジーが織り込まれたグローバルマシンとして注目を集めました。また、コベルコ建機の超大型建物解体機SK3500Dは、ギネスに認定された世界一長身のビル解体機です。

その一方で、狭く住宅の密集する都会でも工事が可能な小型の建機のニーズも高まっていました。日立建機ではオリジナルのミニショベル5機種を市場に投入、新キャタピラー三菱(現・キャタピラー)でもCAT305CRを発売しました。

### 安全性・操作性に優れた建機が続々登場

オペレータの減少は建機業界が常に抱えている課題であり、近年は女性や外国人オペレータも増えていることから、安全性が高く、操作がしやすい建機の開発が不可欠になっています。

日立建機のEX-3型油圧ショベルシリーズは、世界初となる作業モードスイッチ搭載。同じく日立建機のCX500クローラークレーンは、国産初となる新ウインチシステムを搭載し、巻上げ、巻下げの際にブレーキペダルを外す必要がなく誤操作の防止を図った新世代の建機でした。

また、キャタピラーのCAT312D油圧ショベル(スイングヤード仕様機)は、1本のレバーで二つのウインチの連動操作ができるインターロック機能、転倒防止、ガード類などの安全装備を備えた、安全かつ効率的な林野作業を行える油圧ショベルとして注目を集めました。

その一方で、危険な災害現場などで活躍する無人化施工の技術も進みました。1990(平成2)年の雲仙・普賢岳の噴火の際は、水無川の土砂掘削作業で遠隔操作による無人化施工が行われています。



日立建機  
EX8000  
超大型油圧ショベル(2004)

コベルコ建機  
SK3500D  
超大型建物解体機(2005)

## 建設機械の 歴史と変遷

1989 ~ 2008  
(平成元年) (平成20年)

神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
RK70M/RK70ミニラフテレーンクレーン(1989)  
ラフテレーンクレーンのミニ版としては世界で初めて開発されました。



コマツ  
D575A-1ブルドーザ(1992)  
主に海外の大規模鉱山や碎石の現場などで使用。生産3台目は国内第1号機として納入され、輸送にはトレーラ、トラック計9台編成で運ばれました。



コマツ  
BR60自走式破砕機(1992)  
解体現場などで発生するコンクリート塊などのガラを、その場で細かく破砕し、路盤材や建築物の基礎材に再利用するという、全く新しいコンセプトのもと開発。環境を考えたソリューション型ビジネスの先駆けとなりました。

## 排出ガス規制、CO<sub>2</sub>削減など、 環境問題への対応が不可欠な時代に

環境問題への対応は、近年の建設機械業界において、欠かせないキーワードです。2006(平成18)年10月施行の「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律(オフロード法)」は、業界に大きな影響を与えました。

この規制に対応するため、新キャタピラー三菱(現・キャタピラー)は、2005(平成17)年に新世代環境対応型エンジン「ACERT™」を各製品に導入。電子制御システムにより、稼働状況や現場状況に合わせてエンジンメカニズムを最適コントロールすることで、NO<sub>x</sub>、PMの飛躍的な低減と大幅な低燃費化を達成しました。

また、日立建機は2006年、オフロード法に対応した大型油圧ショベルZX-3型シリーズ3機種(ZX450・650・850)を開発。クリーンエンジンの搭載、環境・安全への取り組みを強化、機能面も大幅に向上させました。

地球温暖化の原因とされるCO<sub>2</sub>排出に対する規制でも、建機の技術革新は目覚ましいものがあります。日立建機は2006年、CO<sub>2</sub>削減をはじめ、騒音の低減化などゼロエミッションを目指したバッテリー式油圧ショベルを開発しています。

そして、自動車に続いて、建機業界にもついにハイブリッドが登場します。2006年、コベルコ建機がハイブリッド油圧ショベルを開発、パリのインターマットに出展し、世界的な注目を浴びました。コマツは2008(平成20)年、PC200-8ハイブリッド油圧ショベルを発売。これは、従来油圧だった旋回モータを電気モータに置き換え、旋回減速時に発生するエネルギーを電気に変換しキャパシタという装置に蓄えて、発電機モータを通じてエンジン加速時の補助エネルギーとして活用するという仕組みで、通常型と比べて25%の燃費低減を実現しました。



キャタピラー  
CAT312D  
油圧ショベルスイングヤード仕様機(2008)



神戸製鋼所(現・コベルコ建機)  
SL13000クローラークレーン(1996)  
国産では最大のクローラークレーンとして開発。



日立建機  
Mu(ミュ)シリーズミニショベル  
(1996)

スイング式超小旋回型としては世界初。クロスロッドブーム(標準型に近いシンプルでストレートな軽量フロント)と超小旋回機構を併せ持つ、新概念のミニショベル。



タダノ  
AR-5500オールテレーンクレーン(1998)

国産初の国内最大550t吊りオールテレーンクレーン。

2020年  
(令和2年)  
時点の展望

## 建設機械の「新世代化」が進行

### 日本の建設機械の将来展望

2000年代に入ると、日・米・欧の先進国市場に加えて、中国市場が台頭。リーマンショックで縮小した建機市場では中国市場が伸長し、世界需要の半分を支える世界最大市場にまで成長しました。

その後中国市場は一定の規模まで減速しましたが、アセアン市場が拡大し建機各社はアセアン地区に生産工場や販売会社を設立するなどの動きを加速させました。建機業界はこのような需要構造にあわせてグローバルに事業を展開し、生産台数を伸ばしました。

一方国内市場では、特定特殊自動車2011(平成23)年排出ガス規制に対応した機種が各社から発売され、さらには環境配慮製品としてディーゼルエンジンの動力と電気エネルギーを使ったハイブリッド油圧ショベルが多く発売されました。

日本国内では、熟練建設技能労働者の減少および高齢化による深刻な人材不足が想定されており、労働災害・事故などの防止の観点から、一層高い安全性や操作性を備えた建設機械のニーズが高まっています。そうした中、ICT(Information&Communication Technology)を搭載した情報化施工などに対応する建設機械の開発、更には無人で建設機械を動かす技術開発などが進められています。

2010年代は、日本国内各所で自然災害が多発しました。特に2011(平成23)年3月に発生した東日本大震災は甚大な災害となり多くの方が犠牲になりました。

建機各社も直接間接問わず大きな被害を受け、生産にも多大な影響が出ました。一方、建機各社は支援金の拠出や、建設機械や周辺機器を提供するなどして、建機業界挙げて災害復興を支援しました。

また福島第一原子力発電所事故に伴うサービス活動の手引きを策定するなど、安全なサービス活動で復興を支援するルールも構築しました。東日本大震災の後も、各地で大きな豪雨被害や



コベルコ建機  
SK70Hハイブリッド油圧ショベル(2006)



コマツ  
PC200-8ハイブリッド油圧ショベル(2008)



住友建機  
SH200LC-5LM  
マグネット仕様ハイブリッド油圧ショベル  
(2008)



日立建機  
ZWシリーズホイールローダ(2006)

TCMと共同開発。走行性能の大幅向上をはじめ、操作性・作業性に優れたオフロード法に対応した次世代のモデルとなりました。



新キャタピラー三菱  
(現・キャタピラー)  
CAT793Cダンプトラック(2002)  
積載重量218t、重量147.4t、定格出力1615kWの国内最大の超大型ダンプトラック。石灰石鉱山で稼働しています。



コマツ  
無人ダンプトラック運行システム(2007)  
自律走行する超大型ダンプトラックを中心とした無人運行システム。IT制御による最適オペレーションで、省コスト・省エネにも貢献するハイテクシステムです。



住友建機  
SH200-5 LEGEST油圧ショベル(2008)  
経済産業省主催の「平成19年度省エネ大賞」に建設機械では初めて受賞。燃費などの経済性が高く評価されました。

台風被害が頻発し、その都度建設機械は災害の早期復旧に向けて全国各地で稼働を続けました。また高性能な建設機械を応用した機種の開発も進み、林業仕様機や解体仕様機、スクラップ処理機などの機種展開も充実し、世界各地で使われるようになりました。

国土交通省による建設現場の生産性向上の取り組みが進み、2016(平成28)年度から国土交通省の直轄工事においてi-Constructionが導入されるなど情報化施工の本格的な導入が始まりました。また、無人化施工・無人運行などを実現できる建設機械の開発が急速に進められ、建設機械の新世代化が進んでいます。

## 建設機械の電動化

2000年代には、環境保護の観点からバッテリー式建機の研究開発が進みましたが、バッテリーでの稼働時間の短さや、バッテリーの耐環境性能、価格などがネックとなり、ごく一部での使用にとどまっていた。

また、露天掘りの鉱山、採石場などの大規模な土木工事現場で使用されるオフロードダンプトラックには、オプションで電車のように架線から電力供給が可能な機械もあります。トロリー式ダンプトラックは、登坂する時だけエンジンをアイドリングに制御し、車体上部に搭載されたパンタグラフにより架線から電力供給を受け走行するトロリーモードと、放土・積込作業現場、下り坂など架線が設置されていない場所では車載の発電機(ディーゼルエンジン駆動)で発電し走行するディーゼルモードがあります。

これにより、CO<sub>2</sub>排出量削減による地球温暖化防止、燃料消費量の低減、登坂時のスピードアップによる生産性向上、さらにエンジンメンテナンス費用の削減に貢献できます。

しかし近年、主に欧州を中心とする電動自動車普及に向けた各国の施策もあり、自動車の電動化にともなうバッテリー技術の向上や充電規格の統一化が進み、建設機械の電動化が本格化しつつあります。リチウムイオンバッテリーを搭載した機種も登場しています。

特にバッテリー駆動式の電動化建機への期待が高まっていたミニショベルにおいては、バッテリーの小型化と長時間の稼働を実現した機種に注目が集まっています。



住友建機SH250-6MH  
マテリアルハンドリング機(2014)



コベルコ建機SK2200D  
超大型建物解体専用機(2013)



キャタピラーD7E  
エレクトリックドライブブルドーザ(2010)



日立建機  
EH5000AC-3(2013)

エンジンで発電機を駆動し、その電気をインバータ等の制御機器で制御した後、ACモータを駆動し走行するという方式を採用。この方式は、高い駆動力・制動力と、きめ細かい制御性を兼ね備えています。



コマツ  
PC30E-5(2020)

バッテリー駆動式ミニショベルでありながら、エンジン駆動式と同等の掘削性能を発揮しつつ、“排気ガスゼロ”や騒音の大幅低減を実現。動力源は電動モーターのため、エンジン車のような大きな騒音が発生しません。

# 地雷の野原を生活の場へ



カンボジアのインフラ整備に活躍する油圧ショベル



対人地雷除去機

## コマツ

### 安全な村づくりプロジェクト

コマツは2008(平成20)年から認定特定非営利活動法人「日本地雷処理を支援する会(JMAS)」と提携し、カンボジア、アンゴラ(終了)、ラオスにおいて、対人地雷で苦しむ地域における地雷除去活動ならびに復興までのコミュニティ開発事業のプロジェクトを行っています。

建設機械メーカーならではの専門技術やモノ作りに関する知恵を活用して開発した対人地雷除去機や建設機械を無償で提供。そして、地雷除去後の安全な土地で、建設機械を活用して農地開発をはじめ、ため池建設、小学校建設、道路や橋

の補修・建設などコミュニティの再生・復興事業までを行い、地域の自立と発展のための生活基盤づくりを支援しています。

なかでも、カンボジアでの地雷除去・地域復興支援活動が2018(平成30)年に10年目を迎えました。対人地雷除去機および建設機械の無償貸与を通じ、2019(平成31)年上期までに延べ2,100haで2,000個を超える対人地雷を除去し、70kmを超える道路、9校の小学校、47の灌漑用ため池などが建設されました。これにより600人近くの小学生が学校に通う環境の整備をはじめ、地雷原が安全な農地へと再生し、自分たちで販売できる物流道ができ、多くの村民が自立し、生活を向上することにつながりました。

今後も本業である建設機械を通じた支援により地域全体の復興に寄与する活動を進めていきます。



コマツが無償貸与した建機によって建てられた学校の生徒たち

# 被災の作業員 全員救出

鉱研工業

## 崩落事故現場で活躍・ボーリングマシン

2017(平成29)年9月14日午前10時30分ごろに中国トンネル工事現場で崩落事故が発生し、坑内に作業員9名が取り残されました。中国の救援隊から協力要請を受け、当社社員と当社中国代理店の社員が崩落事故現場に急行し、翌15日午前10時30分に、防爆型アロードリルRPD-180CBRで崩落土塊を21m掘削・貫通させ、作業員9名の生存を確認。水・食料を坑内作業員に供給するための救済用ライフライン設置に成功し、水、食料の供給と通信機器による連絡が取れるようになりました。

さらに、崩落現場までの道路が未舗装で狭隘なため運搬に苦労しましたが、ボーリングマシンFS-120CZ(1号機)が15日夜に崩落事故現場到着、

16日午前1時から掘削を開始し、同日午前10時30分に口径700mmφの救助パイプを貫通させ、事故発生から50時間後の、12時30分に見事9名全員の救出に成功しました。



RPD-180CBR(V)



FS-120CZ(中国独自クレーン機械搭載)

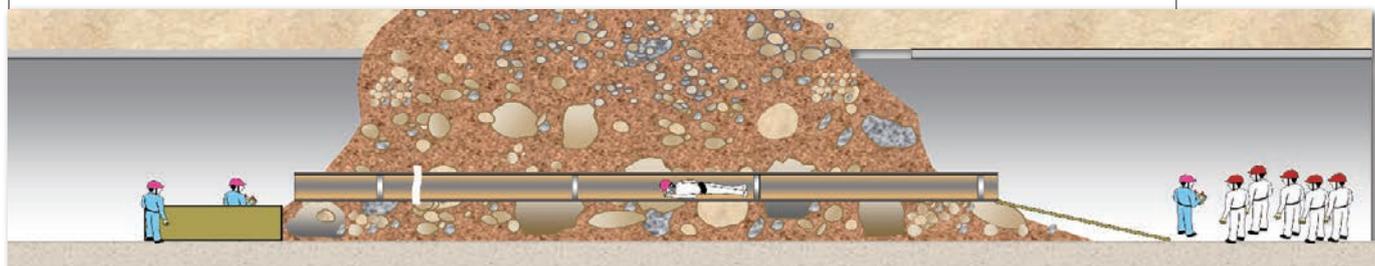


ライフライン貫通21m、生存確認中

ケーシングより被災者救出状況。中央黄色のヘルメットが被災者



2017/09/16



FS-120CZ(中国独自クレーン機械搭載)による救出作戦

# 文化財復興に 建機が活躍



クレーンによって吊り上げられるモアイ像



タダノのクレーンと15体のモアイ像

## タダノ

### モアイ修復プロジェクト

タダノは1988(昭和63)年から1996(平成8)年にかけて、チリ・イースター島で「モアイ修復プロジェクト」に取り組みました。チリ政府にクレーンを寄贈し、技術者を現地に派遣し、1999(平成11)年5月に15体のモアイ像がよみがえりました。

イースター島は太平洋に浮かぶ絶海の孤島で、世界遺産にも指定されています。島全体に渡って残された謎の石像「モアイ」が有名です。モアイは10世紀から17世紀の間に造られ、およそ1000体が存在すると言われていますが、ほとんどが津波や地震、部族間の争いなどによって倒されたままになっていました。

1988(昭和63)年11月、日本のテレビ番組でイースター島の知事が「クレーンがあれば、倒れたモアイ像を起こせるのに」と呼びかけ、それをたまたま見ていたタダノの社員が「当社のクレーンが修復に役立つかもしれない」と提案したことがプロジェクトの始まりです。

当時、タダノに設置されていた事業開発室がプロジェクトを担うことになりました。代表が駐日チリ大使館を訪問し、協力を申し出るところからはじまり、調査団を現地へ派遣。4年後には「モアイ修復委員

会」が設立され、日本側の考古学者とチリ側の考古学者が協議して修復場所を決定し、ついにチリの国立遺跡審議会が修復・再建を正式に許可しました。

モアイ像を起こすには、いくつか課題がありました。モアイ像を起こすクレーンを運ぶ際の、モアイ像を傷つけないための専用治具を開発しなければいけません。それだけではなく、完成した治具を使用してモアイと同質の石で、かつ形状も寸法も同じ模造を作らなければいけません。そのため、香川県庵治町の「庵治石」を使ってモアイ像の模刻を作成し、タダノの工場でもテストを実施・検証しました。

1992(平成4)年9月、クレーン、修復資材、発掘機材などをイースター島に搬入し、技術者を派遣して工事・クレーン操作にあたりました。修復に使用した50t吊りクレーン1台はチリ政府に寄贈されました。また、修復作業を通じて現地の人たちへクレーン操作、メンテナンス方法、玉掛け方法などの技術を4ヶ月間にわたり指導しました。

その後、2006(平成18)年に2台目となる60tクレーンを、また当社の創業100周年にあたる2019(平成31)年には、3台目となる100tクレーンをチリ政府へ寄贈しました。

# 現地による 悪路の改善を後押し

酒井重工業

## スタビライザー工法の技術移転

経済発展の目覚ましい新興国において「就労」「教育」「医療」等の社会サービス体制の偏りにより地域格差が生じています。

その要因の一つである「悪路=救急車の急病人の搬送遅れ等」を改善すべく、酒井重工業は、現地の人々が自分達で悪路を改善できるようにスタビライザー(PM550)工法の技術移転を目指しています。

次の写真は、その一例としてミャンマー、ケニア、ニカラグア等で行ったPM550を使用したスタビライ

ザー工法の技術移転の様子です。

ニカラグアではスタビライザーを3台使用し、技術移転後は自分たちで2,000kmの道路を5年間で改善しました。

酒井重工業の社是に「国土開発という社会事業に貢献する」という一文があります。我々は道路づくりという国土開発を通じ、未来への発展に繋がる活動を今後も続けていきます。



世界で活躍するPM550



当社社員の現場技術指導(1日の作業工程を説明する朝の様子)



支援国技術者への技術移転(配合設計によるセメント量の決定)



ジャングルの中での道路整備



現地の方と共に行う作業で雇用を創出(簡易舗装における碎石撒き)



運転指導の実施



工事関係者と記念写真をパチッ!



改善した簡易舗装上で遊ぶ裸足の子どもたち。白い材料を使用したことにより、「熱くない」と言って喜んでいました

災害復興支援

建機のある未来へ

# 災害復旧現場で被災地復興を支援

諸岡

## 東日本大震災、熊本地震、北海道胆振東部地震で稼働

諸岡は建設業、林業、陸上自衛隊などによる災害復旧の分野で使用される「不整地運搬車」「木材破砕機」の製造を手がけております。東日本大震災（2011年）では、陸上自衛隊による行方不明者の捜索や、がれきの輸送に当社の資材運搬車が使われました。また、津波の被災地では、家屋や流木等の木材がれきを処理するために当社の木材破砕機が使わ

れております。熊本地震（2016年）、北海道胆振東部地震（2018年）といった大規模災害の現場でも稼働し、災害復興に貢献しています。

今後も、当社が得意とする「不整地運搬車」「木材破砕機」等の建設機械を通して社会貢献活動を進めてまいります。



石巻にて陸地に流れ着いた廃材を運ぶ不整地運搬車



水辺を乗り越え廃材を運ぶ資材運搬車(陸上自衛隊仕様)



気仙沼にて、油圧ショベルと協働し木材がれきを粉砕する自走式木材破砕機

## ヤンマー建機

# 災害・復旧・復興現場で活躍する発電投光機

近年各地で水害や地震、豪雪などの想定を越える災害が頻発しており、建設機械は一般的な土木工事のみならず、その汎用性から災害復旧・復興作業に必要不可欠なものになってきています。

ヤンマー建機は、さまざまな現場の一日でも早い復旧・復興支援のお手伝いを行っており、当社が提供する製品のひとつである発電投光機は、長時間にわたり広範囲に光を届けることができ、身の安全を確保するための避難所や復旧現場の後方支援として活躍しています。

ヤンマー建機は、微力ながらこのような後方支援を行っておりますが一刻も早い復旧・復興支援だけ

でなく、慣れ親しんだ地域で安心かつ安全な生活が送れる基盤づくりにも役立つ製品やサービスを提供していきたいと考えています。

最後に、ここでは、災害復旧作業に応用できる発電投光機についてご紹介いたしました。地元の方々の弛まぬ努力に本当に頭が下がる思いであり、また、犠牲となった方々とそのご家族及び関係者に、この場を借りて哀悼の意を表します。

今後も、より顧客視点に立ち、少しでもお役に立つことができないか常に考えながら、ご提案やアフターフォローを迅速に行っていきたいと考えています。



発電投光器

東日本大震災 東京都多摩市大型ショッピングモールでの駐車場復旧作業の様子



グアテマラでの災害現場での様子



災害復興支援

建機のある未来へ

# 災害復旧現場で 被災地復興を支援

## 日立建機

### 高機能な双腕機や遠隔操作機を提供して 震災・原発事故の復旧作業を支援

建設機械は、日常の土木工事だけでなく、災害の復旧・復興作業にも欠かせない存在です。東北地方を中心に未曾有の被害をもたらした東日本大震災においても、大量に発生した被災地でのがれきの撤去や復興土木工事などで多くの建設機械が活躍しています。

日立建機では、東日本大震災発生後、通常の油圧ショベルではできない複雑な作業が可能な双腕機「ASTACO NEO」を2011（平成23）年の5月と6

月の二度にわたって被災地に提供。宮城県石巻市でのコンテナ撤去作業や、岩手県南三陸町におけるがれき処理作業を行いました。また、福島第一原発についても、東京電力や専門機関、業界団体との協議・協力のもと、クローラキャリアや大型解体機、大型クレーンなどを無線遠隔操作式に改良して現場に投入しました。これまでに約20台の当社機が発電所敷地内の作業に貢献しています。



南三陸町で稼働する双腕機「ASTACO NEO」



がれきを片付ける「ZX120」

## 前田製作所

# 震災による墓地、墓石の早期復旧を願う声に対応



震災時の状況



墓石の吊り上げ作業の様子

中越沖地震や東日本大震災では、各地の墓石が倒壊する事例が多数発生。ご先祖様を思い、墓地、墓石の早期復旧が望まれるなかで、復興支援機として、前田製作所の通称「かにクレーン」を無償で貸出し、被災地復興の一翼を担いました。

また、災害復興支援だけでなく、地域とのふれあいを目的としたイベントにも出展しています。子どもたちをはじめ、大勢の人達に、「かにクレーン」という存在を知ってもらうため、また機械に興味を持ってもらうための活動を展開しています。

技術で貢献

建機のある未来へ

# 極寒の地・南極で活躍中

## 加藤製作所

### 昭和基地の支援

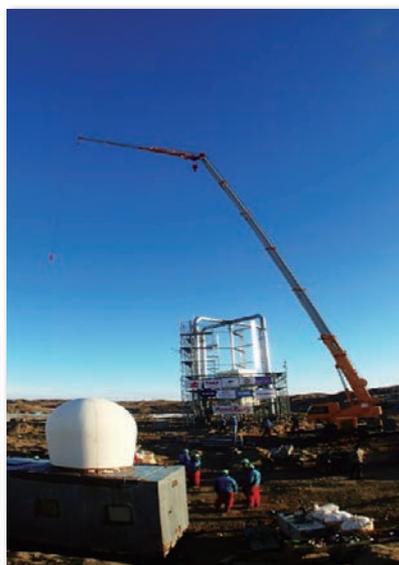
加藤製作所は、2015(平成27)年以降、最低気温マイナス45℃という極寒の昭和基地に35t吊りラフテレーンクレーンMR-350Ri、8tクラス油圧ショベルHD308US-6、そしてコンパクトトラックローダCL45を納入してきました。

当社の建設機械は、現地 観測施設の「昭和基地」に係る新築建替え及びそのための地盤整備、除雪作業並びに物資の運搬等、さまざまな分野で活躍しています。

機械の輸送は、南極観測船「しらせ」で輸送します。そのため、ラフテレーンクレーン等、大型の機械は分割して観測船に積載できる特殊仕様になっています。また、極寒の南極で問題なく稼働できるように、燃料と作動油等は、寒冷地仕様となっています。



「しらせ」でのクレーン輸送の状況



昭和基地では、日々厳しい環境の下、天体・気象・地球科学・生物学等に係る重要な観測が行われています。加藤製作所は建設機械を通じて、過酷な状況で日々研究に励む観測隊員の方々の生活や研究等を支援しています。

# 安全な施工を推進

## 古河ロックドリル

### インフラを陰から支えるドリルジャンボ

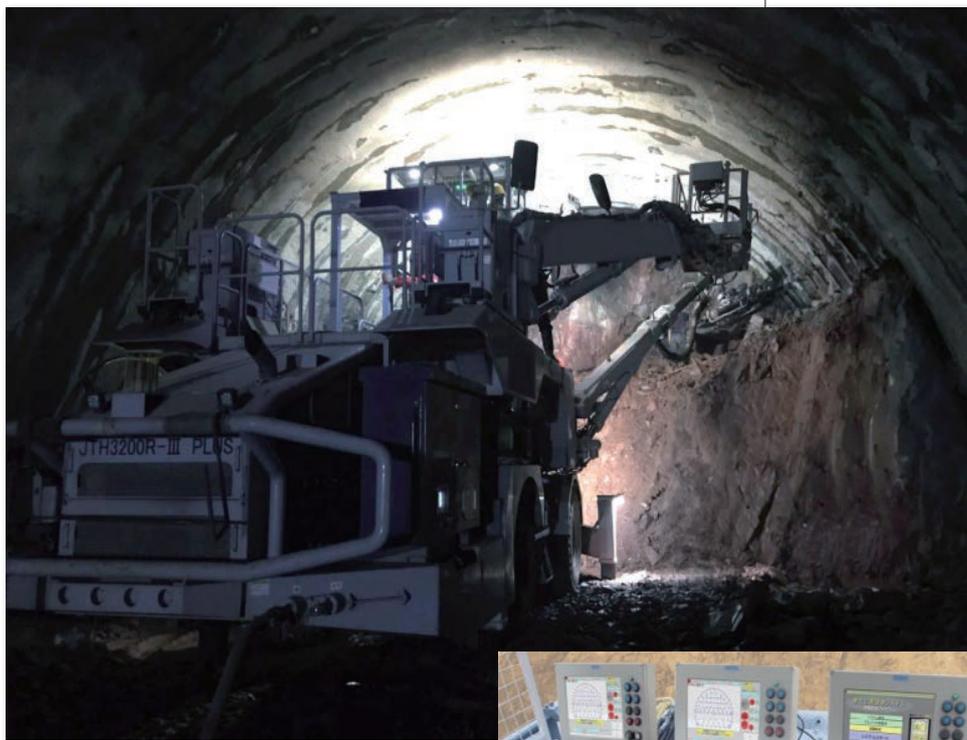
古河ロックドリルは、2016(平成28)年より山岳トンネル工事現場で岩盤を発破するための装薬用の孔(あな)を掘るドリルジャンボに、3次元化されたせん孔エネルギーを用いて定量的な地山評価を行うことができる「ドリルNAVI」の導入を図っています。

山岳トンネル施工時の安全性向上やコスト削減を図るには、地山状態に応じた適切な支保構造の選定が重要で、一般的には切羽観察や掘削断面の変位を計測し、その結果に基づき支保構造を選定していますが、トンネルの地質は一定ではありません。

ドリルNAVIは、3次元せん孔エネルギーで定量的に地山が評価できるため、せん孔切羽の安全管理や発破パターンの最適化だけでなく最適な支保パターンや補助工法の選定も可能としています。

ドリルジャンボに装備されたドリルNAVIにより、大断面での急速施工を「安心して・速くて確実・安全に」行うことができます。

道路や鉄道などの公益的な構造物のインフラ整備を陰から支えるトンネル工事、そのトンネル工事に欠くことのできない存在として、更に実績を積み上げていきます。



山岳トンネル施工に活躍するドリルジャンボ



ドリルNAVI※

※ドリルNAVIは、国土交通省のNETIS(新技術情報提供システム)に登録されています。  
NETIS登録番号:KK-160012-A

#### ドリルNAVI搭載ジャンボの活動事例

- ◆北海道新幹線 後志トンネル  
(発注者: 鉄道建設・運輸機構)
- ◆国道45号線 新鍬台トンネル工事  
(発注者: 東北地方整備局)
- ◆国道371号BP 新紀見トンネル  
(発注者: 和歌山県)
- ◆国道158号中部縦貫道大野油坂道路  
新長野トンネル本坑  
(発注者: 近畿地方整備局)
- ◆九州新幹線 新長野トンネル  
(発注者: 鉄道建設・運輸機構) 他

# モノづくりの 取り組み

## IHI 運搬機械

### 東京スカイツリー® 建設プロジェクト

2012(平成24)年5月22日に開業した東京スカイツリー。世界一の高さを誇るタワーの建設現場で、IHI運搬機械の「ジブクライミングクレーン」が活躍しました。

日本を代表する数々の超高層ビル建設に貢献してきた技術が、この巨大プロジェクトに使用され、活躍できたことは、大きな誇りであると同時に大きな責任を果たすものでもありました。

当時日本には300mを超えるビルがなかったため、高さ634mのタワー建設に向けて特別仕様のタワークレーンを建設会社と開発しました。未知の高さ、環境で揚重するため、万が一にも備えた安全に対する取り組みを施し、地震や暴風、落雷時の精密機器のバックアップシステムなど、入念な検討と対策により、建設中に見舞われた東日本大震災の際も構造体への被害は確認されず、1週間後に高さ634mに到達しました。

これからも、技術で未来の超高層建築物の建設に貢献します。



東京スカイツリー建設現場で活躍するジブクライミングクレーン



東京スカイツリーと、その足元に広がる東京の風景

# 海上の コンクリート工場

クリハラ

## 2018(平成30)年10月、関門港湾建設現場で 初披露以来、各地で活躍

国内での新造としては十数年ぶりとなるコンクリートミキサー船として、完成当時、話題を集めた「関栄(かんえい)」。全長66m、幅24mで、コンクリートの材料となる砂利や砂のタンク、海水淡水化装置、船首にはコンクリートを流し込む専用アーム(長さ30m)を備え、大型ミキサー車約50台分のコンクリを作ることができます。護岸や堤防の建設工事で必要な場所にコンクリを直接流入することができる点が大きな特徴で、陸側からミキサー車が入れない現場で活躍します。

通常の離島の工事では、台船にミキサー車に乗せて運び入れなくてはなりませんが、関栄を使えば、現場で大量のコンクリートを作ることができるので、工期を大幅に短縮できる点も大きなメリットです。

あたかも「コンクリート工場が海を動いているイメージ」と評された「関栄」。この規模の船は日本に数隻しかなく、国内外の各地の工事現場で稼働していますが、災害復旧や国土強靱化にも活躍が期待されています。



完成当時の「関栄」。船首のアームでコンクリートを流し込む様子



「関栄」の現在の姿

## 環境対策

森づくりに  
貢献

コベルコ建機

## 林業機械でのカーボン・オフセット

建機のある未来へ



林業機械SK75SR

コベルコ建機は、2013(平成25)年10月1日より、地球温暖化防止や森林整備への更なる貢献のため、カーボン・オフセット制度を活用した独自のプログラム、コベルコ「カーボン・オフセット」プログラムを実施、地道な活動が評価され、2015(平成27)年に「第5回カーボン・オフセット大賞」農林水産大臣賞を受賞いたしました。

また、2018(平成30)年には東北経済産業局を事務局とする『第三回東北地域カーボン・オフセットグランプリ』にて、東北支援賞を受賞しました。

カーボン・オフセットとは、自らが排出する温室効果ガス(CO<sub>2</sub>など)の量のうち、どうしても削減できない量の全部または一部を、他の場所で削減された温室効果ガスで埋め合わせ(オフセット)することです。

コベルコ建機のコベルコ「カーボン・オフセット」プログラムは、経済産業省・環境省・農林水産省の発行する温室効果ガスの排出削減・吸収量の証明であるJ-クレジット制度の森林吸収系クレジットを、当

社の林業機械に付加するものです。

お客様の機械が1年間稼働することにより生じる温室効果ガスの一部をカーボン・オフセットすることを可能とし、また、お客様がオフセット・クレジットの発行者や発行プロジェクトを自由に選択することが可能で、これによって、ご希望の国内地域の森林整備に貢献できるプログラムとなっています。

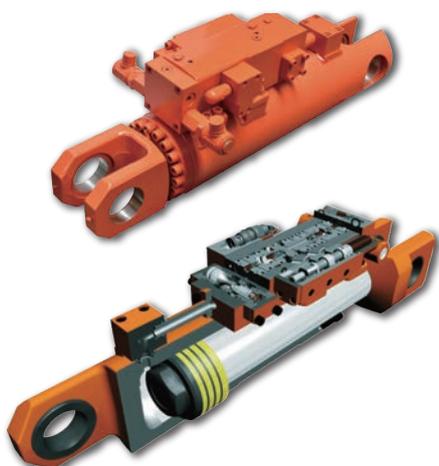


林業機械SK165SR

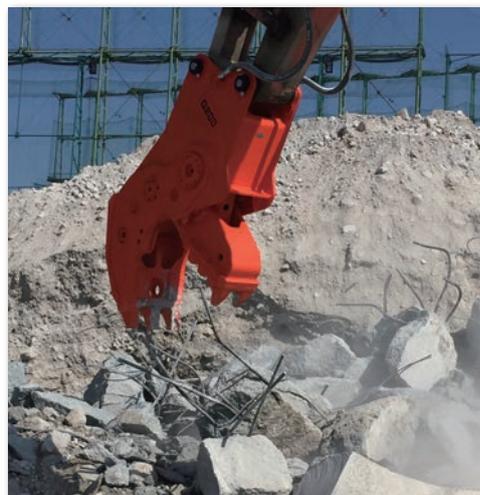
# 独自技術の採用で 環境改善

日本ニューマチック工業

## ハイスピード&ハイパワー、油圧ショベルへの負荷低減



ブースタ搭載小径化シリンダ



ブースタを搭載した  
小割圧碎機(G200)

日本ニューマチック工業(以下、NPK)では、解体機へのブースタ採用を積極的に行っています。

NPKのブースタとは、シリンダ内圧を必要な時に必要な分だけ増圧させる機構で、解体機に搭載できるサイズにまでコンパクト化した唯一無二の独自技術です。

このブースタを採用することによって、アクチュエータであるシリンダを小径化することが可能となり、ハイスピード&ハイパワー、油圧ショベルへの負荷軽減を実現しています。

これらのブースタを搭載した解体機は、国土交通省が提供するNETIS(新技術情報提供システム)への登録、また、環境省主導の低炭素機器導入事業の

一環では低燃費型建設機械として登録され、「工期短縮」「燃料消費量削減=CO<sub>2</sub>排出量削減」等の環境改善効果が公的機関にて認められています。

NPKは「みんなの明日のため。未来を切り拓く技術」をキャッチフレーズに、今後もソリューションを追求していきます。



ブースタを搭載した大割  
圧碎機(SV-110XR)

# 子どもたちに夢を

## アイチコーポレーション

### こども・夢・未来フェスティバルの参加

アイチコーポレーションは、毎年3月に埼玉県で開催される「こども・夢・未来フェスティバル」(主催: 認定特定非営利法人彩の子ネットワーク)において、地域の子どもたちを対象とした高所作業車の試乗体験会を、2003(平成15)年より行っています。

この試乗体験会を毎年楽しみにしている子どもたちもあり、たくさんの人で待ち行列ができるほどの

人気ぶりとなっています。

子どもたちにとって、日常生活では接する機会の少ない「働く自動車」への試乗体験をきっかけに、将来、働くことに対する興味づけ・意識づけに寄与しています。

今後も試乗体験会を通して、子どもたちの輝かしい未来と成長に貢献すべく活動してまいります。



高所作業車の体験乗車



体験乗車を待つ行列



働く自動車に小さなお子さんも興味津々

## 住友建機

# 少年野球教室の開催 & 小学生社会科見学

住友建機少年野球教室は「地域の活性化」と「青少年の育成」を目的とした社会貢献活動です。

既に15年以上通算63回以上開催しています。参加児童は累計1万人以上にもなり、開催地も北海道から沖縄県与那国島まで全国規模で実施しています。講師には元ロッテの村田兆治さんはじめ元プロ野球選手が直接指導しています。野球教室では、野球の技術のみならず、挨拶から始まり、感謝の心、怪我をしない体の使い方などを教え、野球を通じて児童の育成に貢献しています。

また、住友建機千葉工場では、地元千葉市内小学生の社会科見学を実施しています。日本の代表的な工業製品である建設機械ができるまでの過程をわかりやすく、実際の組立ラインを見学しながら紹介しています。見学後小学生は少人数にわかれ、普段触れることのできない実際の機械に試乗しながら、品質や安全機能の大切さ、環境にやさしい機械の特徴などを学習しています。



野球を通じて  
チームワークの  
大切さなども伝  
えている



実機試乗体験



組立ライン見学

# 子どもたちに夢を

## 住友重機械建機クレーン

### 日本科学未来館の企画展に出展協力

住友重機械建機クレーンは、2019(平成31)年2月8日～5月19日まで、日本科学未来館(東京・お台場)で開催された「企画展『工事中!』～立ち入り禁止!?重機の現場～」に当社350t吊りクローラクレーンSCX3500-3の運転席やウインチ、ハンマーヘッド、フック等を出展協力しました。

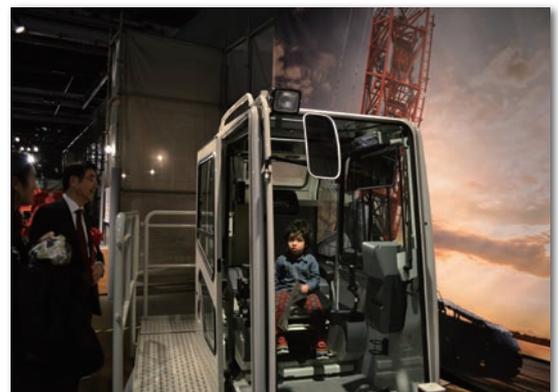
90日間の会期中、約14万人が来場され、普段間近に見ることのできない工事現場の様子を楽しんでいました。クレーン運転席の試乗も盛況で、順番待ちをする方で列ができるほどでした。

本企画展では重機に秘められた人類の知恵や社会に与えた影響などを迫力たっぷりの実物展示や映像を通して、科学的に掘り下げていました。クローラクレーンだけでなく、油圧ショベルやブルドーザー、ホイールローダーなど全10機種が展示され、重機を身近に感じていただけるイベントとなりました。

出展協力  
キャタピラー、タグチ工業、日立建機、古河ユニック



出展したハンマーヘッドとウインチ



大人気だったクレーン運転席の試乗

# 次世代育成

## キャタピラー

### STEM (Science Technology Engineering Mathematics)

### “リケジョ”を応援&増やす活動

キャタピラーは、世界を元気にする地域の女性エンジニアの育成・支援をする「キャタピラーSTEM賞」を2018(平成30)年に創設しました。日本・世界の持続的な発展に向けた未来志向のアイデアまたはプロジェクトという観点で論文を応募してもらい、厳正な審査の上、受賞者には奨励金を贈ります。企業や大学の第一線で活躍する若手研究者を中心に応募いただく一般部門に加え、次世代育成のために2019(令和元)年より学生部門を新設しました。日本の未来のリーダーになる多くの高校生や専門分野で研究を続ける大学生などから、夢のあるアイデアをたくさん応募いただいています。

また内閣府が実施している科学技術分野に興味を持ってもらうための活動“理工チャレンジ”や兵庫県の中2年生対象の就業体験“トライやるウィー

ク”への協力など、小学生～高校生向けに2014(平成26)年から継続的にSTEM活動として企画・開催しています。工場見学・VR(ヴァーチャルリアリティ)体験・油圧ショベルの運転席への試乗に加え、ショベルの工作・3Dモデルの作成・3Dプリンターの体験・小型エンジンの分解組立・はんだ付けが必要な電子キットの組立などの体験機会を提供してきました。

地元の明石工業高等専門学校との協力を得て、夏の納涼祭でもロケット工作などのブースを出しています。

2020(令和2)年からはプログラミング体験を通して、油圧ショベルの進化も知ってもらい、“エンジニアになりたい!”という子がひとりでも増えるような企画を考えていきたいです。



## Japanese construction machinery

トラクタ  
(ブルドーザ)

Tractors "Bulldozers"

## ブルドーザとは

トラクタの前に土工板(排土板=英語でドーザまたはブレード)が取り付けられており、土を削る・押す・ならすなどの作業を行う機械です。クローラ(無限軌道)式、ゴムタイヤのホイール式に分けられますが、ホイール式はわが国では生産台数が少なく、ブルドーザといえばクローラ式が一般的です。

大きさは自重もしくはエンジン出力で表され、目的に合わせてさまざまな機械が開発されていますが、一般には13~26t級までのものが多く使われています。

## ブルドーザの変遷

1923(大正12)年、米国のカミングス、マックロードという二人によって、タイヤのある車の前方にブレードを付けた機械がつけられました。これがブルドーザのあけほのだといわれています。

その後、米国・キャタピラー社によってクローラを装着した機械が開発され広く普及。日本では太平洋戦争中に研究が進められ、1942(昭和17)年の海軍の発注により、小松製作所が翌年完成させたG40ブルドーザが、国産の第1号となります。

また、2009(平成21)年、キャタピラー社からエンジン出力を電力に変換し、電気モータで駆動力を発生させる環境に配慮した電動駆動のブルドーザが導入されています。

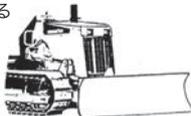
## ブルドーザの用途

建設工事に広く使用される建設機械であるブルドーザは、アタッチメントによってさまざまな作業を行うことができます。浚渫船が出入りできない場所で無線遠隔操縦により作業できる水陸両用、ダイ

## 代表的なアタッチメント

## ●パワーアングルチルトドーザ

進行方向に対し左右に向きを変えられる



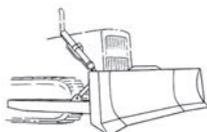
## ●ストレートドーザ

1回で押し出せる量(ブレード容量)が大きい



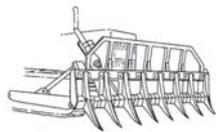
## ●Uドーザ

ブレード容量が大きい



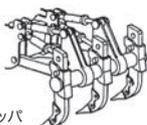
## ●レーキドーザ

大きめの岩石や抜根に使われる



## ●リッパ

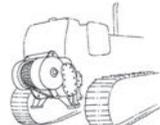
ブルドーザ後部に装着して、岩石を掘り起こす



可変式  
マルチシャンクリッパ

## ●トローイングウインチ

林業など特殊な作業に多く用いられる



出典：一般社団法人日本建設機械化協会「日本建設機械要覧 2019」



キャタピラー-CAT D8T

バーによる有線遠隔操縦で海底を走行できる水中用なども開発されています。

人が近づくことが困難な災害復旧現場では無線操縦(ラジコン)ブルドーザなどが使用されています。また、近年、GPSに代表される衛星測位システムや3次元設計データを利用し、オペレータの操作支援やブレード自動制御などを行うICTドーザも導入されています。

## 日本製ブルドーザの特徴

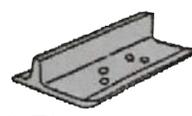
多雨地帯の日本では、軟弱な地盤でも走行できる機械が必要とされたことから、広い設置面積を持たせて設地圧を下げ、特殊な三角断面履板(シュー)を用いた湿地ブルドーザが多く使用されています。これは標準の履板に比べて軟弱地での適応性に優れていることはもちろん、横方向の滑り特性や転圧効果にも優れている点が特徴です。

中型機、小型機における湿地ブルドーザは全体の70~80%を占めており、30t以下の大型機でも湿地ブルドーザが約50%を占めています。

## 代表的なシュー

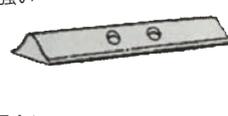
## ●標準型

平らな面に短い突起が付いている



## ●湿地シュー

幅広で三角断面なので軟弱地に強い



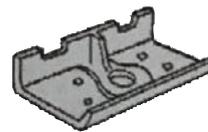
## ●岩盤用シュー

岩盤上で作業するとき使用



## ●雪上シュー

横滑りしないようになっている



出典：一般社団法人 日本建設機械施工協会「要覧2019」

【メーカー】キャタピラー、コマツ

# トラクタ (ホイールローダ)

Tractors "Wheel Loaders"

## ホイールローダとは

土木工事に伴う掘削で発生する土砂や鉱山、採石場で採掘した原石を運搬機械に積込む建設機械がトラクタです。トラクタは走行方式によってホイール式とクローラ式に大別されます。

このうち、ホイール式のことをホイールローダと呼びます。ホイールローダは農業用トラクタやフォークリフトから派生したもので、建設用トラクタをベースに専用機として開発されたものなどに分かれます。

歴史的にはクローラ式のほうが古いものの、現在はホイール式が主流となっています。

## ホイールローダの変遷

1939(昭和14)年に二輪駆動のショベルローダ、1947(昭和22)年に四輪駆動のリジッドタイプ機が米国で誕生。1954(昭和29)年にはアーティキュレートタイプが米国で開発されました。わが国では日本輸送機が1949(昭和24)年に二輪駆動のSDA25を試作。1960(昭和35)年には東洋運搬機(現・日立建機)が国産初の四輪駆動機85A(リジッドタイプ)を開発しました。ホイールローダは1960年代以降の高度経済成長期に需要が急増。そうした機運に呼応して国内メーカーは新機種を相次いで発売し、本格的な市場形成に弾みをつけました。

## ホイールローダの用途

ホイールローダは走行、荷役という二つの作業を担っています。このため、車体前部(バケット部)に取り付けるためのアタッチメントが豊富です。現場の実情に応じて、さまざまな作業に幅広く対応できる仕組みを整えています。

ホイールローダは主として、土砂、砂利、岩石などの積み込みに利用されますが、そのままでもブルドーザの代わりに整地作業などを行うことができます。

バケットの代わりにロータリ除雪機を装着すれば除雪作業に使えます。また、ロードスウィーパーを装着すれば、路面清掃機の代用が可能。ログフォークを装着すれば木材の選別や運搬作業に、フォークグリップを装着すれば牧場での干し草運搬機として使えます。このように建機としてだけでなく、道路の維持管理、林業、畜産業、荷役などに幅広く使えるのが利点です。

## ホイールローダの特徴

多種多様なアタッチメントを活用することで広範な作業に使える汎用性が大きな特徴です。一般的なホイールローダに標準装備されて



日立建機ZW220-6

いる、油圧ショベルのバケット幅を広げたようなゼネラルパーパスバケットをはじめ、作業用途に応じたアタッチメントも豊富です。

ホイールローダは構造上、クローラ式に比べると掘削能力は劣るものの、走行速度が高いため、作業時の機動性は優れています。一般道を交通の障害にならない速度で走行できるのはクローラ式にはない長所です。

また、一般的な現場作業では、ダンプトラックと連携し、土砂の掘削や積み込み、運搬などを行います。掘削から運搬までをホイールローダ単独で行う「ロード&キャリア」工法を採用するケースもあります。

フレーム分類によるアーティキュレートタイプはブルドーザに比べると掘削力は及ばぬものの、地ならしや整地は可能です。骨材の積み込みや除雪作業など、適用範囲が広いのも特徴です。

## 海外におけるホイールローダ

わが国のホイールローダは現在、世界中に輸出されています。欧州、北米、アジアなどが主な出荷地ですが、基本的な使用方法は同じです。

わが国の製品は国内ユーザーからの厳しい要求水準を満たしているため、海外向けは各国の規制への対応と微調整を施すだけで出荷できます。その分、体格の大きなオペレータを無理なく収容するための運転席の改善や操作性の向上などに重点が置かれています。

## ホイールローダの将来展望

ホイールローダはダンプトラック等の運搬機械とともに、過酷な作業環境で使われることの多い建機です。このため、他の車両や作業員との衝突軽減・防止システムの普及や、故障予知システムの開発が進むと考えられます。

今後憂慮されるオペレータ不足や生産効率の向上に対しては、次世代通信規格「5G」により安全かつ快適な環境からの遠隔操作や、人工知能(AI)などを活用した自律稼働するホイールローダの開発が進むと考えられます。

また地球環境に配慮した排出ガス規制への取り組み、省エネ対策としてエンジン駆動方式に代わり、長時間の稼働が可能な電動ホイールローダの普及も予想されます。



キャタピラー-CAT966M



クボタR430E



コベルコ建機LK50Z-6



コマツWA470-10



ヤンマー建機V3-7

【メーカー】キャタピラー、クボタ、コベルコ建機、コマツ、日立建機、ヤンマー建機

## Japanese construction machinery

## 油圧ショベル

## Hydraulic Excavators

## 油圧ショベルとは

油圧ショベルとは掘削機械の一種で、掘る・運ぶ・吊るといった作業を1台で行うことのできる万能機です。さらにアタッチメントを交換すれば多様な作業がこなせるという点で、建設機械の代表格となっています。日本の建機業界の中でも、目覚ましく発達した機械の一つで、当初はバケット容量が0.3~0.4m<sup>3</sup>および0.6~0.8m<sup>3</sup>級の中小型機を中心に発達しました。また、大規模な土木工事の効率化に合わせた超大型機から、都市土木や農業など幅広い用途で 사용되는小型機(ミニショベル)まで、用途と種類は多岐にわたります。

## 油圧ショベルの変遷

油圧ショベルはもともと海外からの技術導入によってもたらされたもので、国産機の第1号は1961(昭和36)年、新三菱重工業(現・キャタピラー)がフランスのシカム社の技術導入により開発したユンボY35です。1965(昭和40)年、日立製作所(現・日立建機)は海外からの技術導入に頼らない純国産機UH03油圧ショベルを発売しました。その後から各社が海外と技術提携をして市場が活性化し、技術レベルが向上しました。現在では日本の油圧ショベルは世界で最も活躍している建設機械となっています。

## 油圧ショベルの特徴

油圧ショベルが大きく発展した理由として、容易性・汎用性の追求が挙げられます。

- 輸送と自走での機動性**: 小型軽量で施工現場までの運搬が容易。また、左右独立走行が可能なので、自走による狭い現場での移動と方向転換がスムーズです。
- シンプルな構造**: 動力伝達系統が油圧配管だけで済むので、構造を簡素にでき、点検整備が容易です。
- 操作が容易**: 基本的に作業用レバー2本と走行用レバー2本だけで運転ができます。
- 正確な作業**: 先端アタッチメントの前後首振りができ、掘削位置、掘削力を集中させる場所を正確に決められるので、施工時に必要な各種の作業が精度よく容易にできます。
- 多機能性**: アタッチメントが容易に交換できるので、各種アプリケーションに対応。整地、運搬、積込み、掘削と、さまざまな作業が可能なのが、日本の地質の特性にも適合しています。また、ホイールローダ、ブルドーザなどの水平型掘削機に比べて、垂直掘削ができ、かつ自由度が高いことも特徴です。



コマツPC200i-11

## 油圧ショベルの用途

主に整地、運搬、積込み、掘削作業ですが、アタッチメントなどの交換によりさまざまな用途への対応が可能です。スクラップ処理、林業、砕石、鉱山、道路整備・管理、ブロック運搬、草刈りなど、用途は多岐にわたります。また、災害時の人命救助や復旧・復興事業に大きく貢献しています。

## ミニショベルの用途

昭和40年代後半に、埋戻し作業が容易なブレードと壁際を掘削できるブームスライド機構を持った機械が登場しました。さらに全旋回式とブームスイング機構を備えた機種が開発され、現在のミニショベルの原型が生まれました。1983(昭和58)年、いわゆる超小旋回機の出現により車両幅内での作業が可能となり、都市型土木に大きく貢献。また、1993(平成5)年には超小旋回機と標準機の長所を完備した後方超小旋回機が販売され、脚光を浴びました。

## 油圧ショベルが登場するまで

土木工事や砕石関係ではホイールローダが、住宅工事・管工事は人力で、建物解体・スクラップ処理ではクレーンが現在の油圧ショベルの役割を担っていました。

さらに古くは鋤・鍬・シャベル・もっこなどと牛馬・人力による作業、1800年代は動力源に蒸気機関を利用した機械式トラクタやショベル、1930年以降はディーゼルエンジン搭載の機械式トラクタやショベルなどで、現在油圧ショベルが担っている作業を行っていました。

## 油圧ショベル技術革新のポイント

- 操作の容易化**: 当初、油圧ショベルは熟練オペレータしか操ることができませんでしたが、誰でも簡単に操作ができるよう、パイロット操作系の「油圧化」が図られました。また、昔のショベルはアクチュエータごとに作業機レバーがありました。誰もが操作できるようにレバーを2本に減らすなどの工夫がなされました。
- 作業性能向上への要求**: エンジン出力を最大限に油圧ポンプに伝達すべく、エンジンと油圧ポンプ制御の電子化が図られました。



加藤製作所HD820-7



キャタピラー320



日立建機ZX200-6



加藤製作所10VZ



クボタRX306E

●**超小旋回機能への期待**:都市部の工事が増えたことによりニーズが高まりました。1980年代後半に第一世代が販売され重宝されましたが、第二世代ではコンピュータを搭載することにより第一世代の問題点を解決、超小旋回機が油圧ショベルの中で地位を獲得しました。

●**電子制御**:コントローラの搭載で電子制御が可能となり、エンジンと油圧ポンプを制御することで馬力を効率的に使用できるようになりました。

●**デザイン面での進歩**:デザイナーによる外観デザインが施されるようになったことも技術革新の一つです。

## 小型化に寄与した技術

エンジン、油圧機器の小型化、効率化、複数の機能・装置の一体化・集約化技術が鍵です。例えば、燃料タンクと作動油タンクの一体化、油圧ポンプの一ポンプ化です。

小旋回化技術も小型化に寄与しています。小旋回を実現するために平行リンク式オフセットブームを採用したことによりブーム取り付け位置を運転席横に配置、主要コンボを限られた場所に配置、ラウンドタイプのキャブの開発(スライドドアの採用)、フロントの車幅内寸法への折り畳みと側溝掘り作業を可能にするなどの工夫が施されました。

ミニショベルにおいては、ミニ用可変油圧ポンプ、軽量小型エンジンの採用により小型化を実現しました。

## 低騒音に寄与した技術

騒音の発生源であるエンジンと冷却装置を囲い込み、騒音が外部に漏れないように配慮しています。エンジンについてはゴムマウントによる制振も施されています。

油圧ポンプから発生する高音ノイズの除去も図られています。その他、ボディ剛性の向上、高性能マフラ採用、ポンプでは油圧脈動の低減、カバーや吸気・排気ダクトなどによる吸音遮音、フロントアタッチメントのガタ低減や走行音の低減、キャブ剛性アップ、内張り、防振マウントなどによるキャブ内騒音の低減、低騒音作業モードの設定などのさまざまな対策が講じられています。

## 油圧ショベルの将来展望

●**環境への対応**:主要な三要素は、燃費・CO<sub>2</sub>の排出抑制・騒音の抑制です。低燃費への取り組みと同時に代替燃料の開発も進められています。排出ガス規制に関しては2006(平成18)年、2011(平成23)年、2014(平成26)年の排出ガス規制に対応するよう、該当機種モデルチェンジを次々と行ってきました。電気ショベルや、ハイブリッドショベルの開発ではコストが課題です。

騒音に関しては建設省(現・国土交通省)が1983(昭和58)年に制定した低騒音型建設機械指定制度、1989(昭和64)年に制定した超低騒音型建設機械指定制度、また、振動に関しても建設省が1996(平成8)年に制定した低振動型建設機械指定制度に対応し

てきましたが、今後一層の技術開発が求められます。

●**多機能化への対応**:電子制御化・自動化・ロボット化・インテリジェント化・フロント多関節化など自由度追加による多機能化を図っています。その背景には熟練オペレータの不足、高齢化、女性オペレータの増加などがあり、オペレーションの操作性、安全性向上のニーズがより高まっているからです。操作性向上の対応としては、今後さらにIT化を進めることが期待されています。現在でも、オペレータの望む作業モード設定、室内モニタに稼働中の異常や故障原因診断などを表示するなどの機能を装備しているものがあります。施工関係情報を液晶モニタで表示できるIT機能を装備したのも登場しています。

●**ICT建機のさらなる革新**:建設業の抱えるさまざまな問題を解決し建設現場の生産性・安全性向上に取り組むための更なるICT土工が進むと考えられます。

●**5GやAIを活用した建機**:次世代通信規格「5G」による建設機械の遠隔操作や、人工知能(AI)などを活用した無人で自律稼働する建設機械などの開発が進んでいくと考えられます。

●**新興国への進出**:日欧米市場は成熟しているため、今後はBRICsに続き、新たな新興国で油圧ショベルの需要をつくり出していくことが重要となります。そのためにも、新興国にマッチした仕様・価格の油圧ショベルを開発生産していくことが今後の課題となります。

●**安全性の向上**:機械による挟まれ・引かれや機械の転倒・転落事故を防止する安全装置を装備した機械の普及が今後進むと考えられます。

●**サービス性の向上**:画期的な省エネ、低コスト化、メンテナンスフリー化などのほか、壊れない機械、居住性向上、開発効率向上、生産システムの効率向上、そして情報化施工などが、今後の油圧ショベルの展望を占うキーワードになります。

【メーカー】加藤製作所、キャタピラー、

クボタ、コベルコ建機、コマツ、住友建機、竹内製作所、長野工業、日立建機、北越工業、ヤンマー建機



コベルコ建機SK200H



竹内製作所TB220e



住友建機SH200HB-7



コマツPC30MR-5



長野工業NO85uj



日立建機ZX30UR-5B



北越工業AX35u



ヤンマー建機vio55-6A

## Japanese construction machinery

## キャリア

## Carriers

## キャリアとは

ダンプやトラックが容易に進入することができない軟弱地盤、不整地の作業場で建設資材や土砂などを運搬するのに使用されます。走行方式は鉄製クローラ式またはゴムクローラ式と多軸ホイール式とに大別されますが、主流はクローラ式です。

原動機はディーゼルエンジンが主力。車体前方に運転席、後方にダンプできる荷台を持ち、その間にクレーン装置を装備したものもあります。動力伝達方式として、ダイレクトドライブ式またはHST（油圧式）が採用されています。

## キャリアの変遷

欧米からの技術導入で進化した多くの建設機械と異なり、キャリアはコンバインをベースとして開発された日本生まれの機械です。

農業機械として登場したゴムクローラ式のコンバインの足回りを応用して荷箱を付ければ軟弱地での資材運搬ができるという発想が具現化されたもので、1971（昭和46）年にヤンマーディーゼル（現・ヤンマー建機）が発売したYFW5Dが世界初です。

海外ではダンプと称するホイール式の運搬機が欧州を中心にキャリア登場以前から販売されていましたが、根本的にキャリアの発想や機構とは異なるものです。

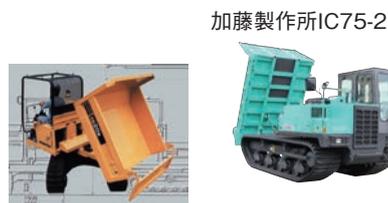
その後、HSTシステム採用による作業性能の向上やエンジン搭載方向の改良による視認性の向上などを推進。運転席や荷台を含む上部旋回体が360°旋回可能になると、狭い現場での作業効率が飛躍的に高まりました。360°旋回によるステアリング操作の減少はゴムクローラの磨耗低減や作業路面のダメージ低減、足回り部品の寿命延長、燃費向上などに結実しました。

## キャリアの用途

キャリアは軟弱地や山間部、畑、林道、地下、建物内など、トラックやダンプが進入できない現場で活躍。圃場整備、河川改修、土地・林道造成などに広く使用されています。

農地改良政策による圃場整備事業の拡大に伴い、軟弱地での運搬作業用途から市場を拡大。昭和50年代前半に登場したホイール式は機動性を評価されたものの、軟弱地での走破性に劣るため、徐々に淘汰されていきました。バブル崩壊のころまではゴルフ場造成などの大型工事の増加で機械も大型化しました。

その後、東北地方を中心とした大規模圃場整備などが契機となり、10t級大型キャリアの需要が急増しました。



コマツCD20R-2



クボタRG30C-5



キャニコムS300B4R



諸岡MST1500VDR



ヤンマー建機C30R-3R

ヤンマー建機  
C30R-3R

最近では、山間部の高速道路建設やダム工事現場などで盛んに使われています。近年では地球温暖化の抑制を背景に注目される林業の収益性を高める機械として、フォワーダ・グラブプル等の装着林業機械としても活躍しています。

## キャリアの特徴

凹凸の多い地盤や軟弱な地盤、急勾配の場所、狭い場所、路肩など、足場の悪い不整地での走行性に優れている点が最大の特徴です。現場での機動性の鍵を握るゴムクローラの技術開発も進展。高速側で時速11kmの性能を持つ機種が1985（昭和60）年に発売されています。

上部旋回体の360°旋回機能は「常に進行方向を向いての走行」を可能にしました。特にステアリングスペースのないエリアで後方確認しながらの後進走行やUターンを不要としたことは安全性を高める上での大きな利点です。

そして、側溝埋め戻し作業等で横方向への排出時に張り出しが少なく効率的に排土作業が行える180°荷箱旋回仕様は、作業効率アップとクローラの早期磨耗を防いでいます。

また、必要に応じて、荷箱にさまざまな装置を取り付けられるので、人工降雪機、土壌安定処理機、ボーリングマシン、林業用ウインチなどとしても使用できます。

## 海外におけるキャリア

欧州の山間部や軟弱地では、小型機が普及しています。大型機は採石場、小型機は保養地の運搬などで使用されています。

インフラ整備途上国ではダンプ、マテリアルハンドリングマシンなどの運搬機として使われています。

## キャリアの将来展望

技術的には、軟弱地盤はもちろん、どんな現場でも難なく走破できる足回りの耐久性向上や排出ガスなどの環境対策、積載重量と走破性能の調和などが課題です。

不整地運搬車の利便性に加え、多様な架装作業機の装着による新市場開拓が望まれます。

【メーカー】加藤製作所、クボタ、コマツ、キャニコム、諸岡、ヤンマー建機

# 油圧クレーン

## Mobile Cranes

加藤製作所KA-3000R



タダノ ATF-220N-5.1



### 油圧クレーンとは

トラッククレーン、ラフテレーンクレーン、オールテレーンクレーンを指し、いずれも一般道の走行が可能で移動式クレーンです。

●**トラッククレーン**:トラッククレーンは、走行部のトラック構造により、道路の高速走行移動が可能という優れた機動性が特徴です。上部の構造上、箱型ブームで起伏と伸縮を油圧シリンダで行う油圧式と、ラチスブームで起伏をワイヤロープで行う機械式に分けられます。用途としては、建設工事、土木工事、港湾での荷役作業などです。



タダノ GR-1000N

●**ラフテレーンクレーン**:ラフテレーンクレーンは、トラッククレーン同様、上部の構造で機械式と油圧式に分類されます。油圧式は四輪駆動・特殊ステアリング機能を備えており、現場内での機動性に優れ、小回りも利きます。カニ操行も可能です。現在では移動式クレーン全体のシェアのほとんどを占めるまでに発展しています。用途は一般住宅、ビル建設の建て方作業、建設・土木の資材積み降ろし作業など。遠隔制御方式も開発されているので、砂防ダムなどの危険な場所でも使用されています。

●**オールテレーンクレーン**:オールテレーンクレーンは、全輪ステアリング、全輪駆動を備えており、高速移動、狭い場所での走行が可能です。トラッククレーンの一種です。



コベルコ建機RK130-2



加藤製作所MR-250RF

### 油圧クレーンの変遷

油圧クレーンのルーツはパワーショベルにあると思われます。さらにそれ以前の歴史をさかのぼると、まず蒸気機関車を搭載した鉄道クレーンにたどり着きます。その後、クローラの発明に伴ってパワーショベルに装備されたクローラ走行方式が主流となり、さらにトラックキャリアに搭載した機械が出現、現在の油圧クレーンにつながっていきました。

自走可能な移動式クレーンの原型は、クレーンアタッチメントを装着した油圧ショベルです。その後、自走クレーンとして専用化し、さらに内燃機関（ディーゼルエンジン）の発達とともに大型化が進みました。

なお、トラッククレーンの国産第1号は、機械式では神戸製鋼所（現・コベルコ建機）が1953（昭和28）年に、油圧式では多田野鉄工所（現・タダノ）が1955（昭和30）年に製造したといわれています。

### 油圧クレーンの特徴

油圧クレーンは、油圧ポンプにて油圧源をつくり、コントロールバルブにて各機器に分配し、作動します。その利点としては作業装置をコンパクトにできることです。一方、機械式は動力源をメカニカルクラッチ

で伝達します。その利点は機械の作動状況が分かりやすいこと、欠点は作業装置が大きく取り扱いが困難なことです。

現在、日本における移動式クレーンの主流は油圧式ですが、取り扱いが簡単で小さいスペースで作業ができ、機動性に優れていることが、支持されている理由といえます。

### 油圧式クレーンの安全対策

●**トラッククレーン・オールテレーンクレーン**:過負荷によるブームなどの折損事故、機体の転倒事故を未然に防止する過負荷防止装置が装備されています。これは、ブームやジブの長さ、角度、アウトリガ張り出し幅を検出してその状態での許容荷重を算出し、作業中の荷重を比較、許容限界に近付くと警報を発したり、危険な作動を停止させたりする機能を持つものです。その他旋回領域制限装置、ブーム作動範囲制限装置なども装備。また吊り荷監視カメラでオペレータの視界を補助する機能も織り込まれています。近年ではコンピュータ技術導入により性能や信頼性のさらなる向上が図られ、音声警報装置、センサなどの異常を発見する自己診断機能、特殊作業モードの選択などによって表示画面を切り替えられるカラーマルチディスプレイを備えたものもあります。

●**ラフテレーンクレーン**:クレーン作業において、トラッククレーン・オールテレーンクレーンと同等の安全装置を装備しています。

走行時の安全性向上としては、ブーム前方突き出し量の削減、走行視界性向上のためのブーム多段化や、ブームの前方傾斜化などの構造の見直しがあります。さらにブーム先端カメラや、俯瞰映像表示装置、クリアランスソナーシステム、人物検知警報装置など、安全運転のためのサポートシステムが進んでいます。

### 油圧クレーンの将来展望

海外から輸入されるクレーンに倣って車両の軽量化、操作性、安全性の追及が不可欠です。過負荷防止装置など油圧クレーンの安全対策は現在でもさまざまな工夫がなされていますが、今後は遠隔操作や自動運転、IoT活用などによる、さらなる向上が求められています。

また道路、橋梁などの保全のため、軸重を抑えた車両の開発も今後の課題です。

環境面でもさらに低騒音化、排出ガス規制適合化を進めていく必要があります。

【メーカー】加藤製作所、コベルコ建機、タダノ

## Japanese construction machinery

## クローラクレーン

## Crawler Cranes

## クローラクレーンとは

クローラクレーンは自走できる移動式クレーンの一種で、建設工事の荷役作業に使われます。

クローラ式の走行装置の上部に運転室、巻上装置、ブーム起伏装置、旋回装置などが架装されています。それらの動力はディーゼルエンジンで駆動される油圧ポンプから各作業装置の油圧モータに伝達されます。

下部走行装置は上部旋回体を支えるカーボディ、旋回ベアリング、クローラフレーム、シューなどで構成され、走行用動力として上部旋回体から油圧が供給されます。

## クローラクレーンの変遷

クローラクレーンを含む移動式クレーンの母体は19世紀末に米国で開発された自走式パワーショベルです。そのパワーショベルのフロントアタッチメントとしてクレーンを装着したものから移動式クレーンの歴史は始まります。わが国の移動式クレーンは1950(昭和25)年以降、クローラの走行機構を利用したクローラクレーンと、高速走行性や機動性に優れたトラッククレーンに分かれて進化し、建設機械としての地位を確立。技術の発展に伴い、性能や機能も充実し、今や世界トップクラスの生産台数を誇っています。

クローラクレーンは進化の過程で油圧化を促進。これに伴う駆動力の向上で吊り上げ能力が増大し、機体の大型化も進みました。最近では、人手不足から現場での作業をミニマイズするため部材の大型化が進んでおり、よりクローラクレーンの大型化が進む傾向にあります。

また、人手不足から操作性の向上や安全対策だけでなく組立解体や居住性などオペレーターをはじめとする実際に機械に関わる方を意識した開発が重要度を増しています。



石川島コーリング  
330スプロラ

## クローラクレーンの特徴

高速走行性や機動力では油圧クレーンに及ばない半面、不整地や軟弱地で移動できるのが特徴です。輸送上の対策として油圧シリンダを装備し、作業時にクローラ中心距離を広げられるロングワイドタイプが主流。クラムバケット、ドラッグバケットや基礎工事前用フロントアタッチメントを取り付けて使用されることもあります。このように、現場の実情に応じて用途拡大できるのも利点です。

また、作業安定性がよい点も特徴です。1970年代に入り、油圧モータでロープの巻取りや旋回、走行などを行う全油圧駆動機が世界に先駆けてわが国で相次いで開発されたことにより、操作性や作業性が飛躍的に改善されました。

加えて、法令で義務付けられた過負荷防止装置、ワイヤロープ過巻防止装置、ブーム起伏制限装置などのほか、機械の異常を自動監視するモニタリングシステムやレバーロックなどを採用し、安全性を向上させています。



住友重機械建機クレーンSCX-3500



日本車輛製造  
DH658-135H  
パイルドライバ



コベルコ建機  
Mastertech7120G

## クローラクレーンの用途

クローラクレーンは建設工事の一般荷役作業に使われる建機です。フロントアタッチメントを取り替えることで、現場の状況に応じたさまざまな作業ができるのが利点。近年は港湾荷役や基礎工事の掘削作業など用途の範囲が拡大しています。

## クローラクレーンの技術

●**油圧技術**:全油圧式クローラクレーンの動力はディーゼルエンジンで駆動される油圧ポンプから各作業装置の油圧モータに伝えられます。下部走行装置の走行用動力もまかっています。

●**ハイテンション材化技術**:油圧技術の進化、現場の大規模化に伴って機械本体が大型化する一方、車体の軽量化、コンパクト化に対するニーズも高まっています。このため、機体には強度や剛性を高めたハイテンション材を使用。これにより、吊り上げ能力の向上にも取り組んでいます。また、作業効率や人手不足を補うための部材大型化に伴い、大型クレーンの汎用機化が進んでいます。

●**状態認識技術**:機械稼働位置や作業状態、機械状況を監視する各種センサとITを活用した安全対策が実用化されています。また万一トラブル発生時に素早く故障部位を特定し機械を早期復旧させることや機械の不調を事前に察知し、故障の影響を最小限にする取り組みが進んでいます。

●**排出ガス規制対応技術**:クローラクレーンメーカーはエンジンをエンジンメーカーから購入して車体に載せています。エンジンメーカーが定めた搭載条件に合わないと排出ガス性能を守れないため、エンジンメーカーと協力して排出ガス規制に対応しています。

## クローラクレーンの将来展望

クローラクレーンを含む移動式クレーンは成熟した機種ですが、社会基盤の整備や産業の発展、維持管理のためには依然として欠くことのできない機種でもあります。建機全般に対する環境、輸送、安全に対する規制が強まる中で、今後はグローバル市場に着目した大型化への対応やランニングコストの削減を意識した開発が求められています。

建設業界の人材不足が顕著になりつつあり、人手を機械で補えるような自動運転や経験が浅い人材でも安全に作業が行えるような補助機能のニーズは高まっています。5G導入と共に建設機械を取り巻く環境は大きく変化していくことが予想されます。この中で我が国のクローラクレーンは最新のニーズを反映しながら発展していきます。

【メーカー】加藤製作所、コベルコ建機、住友重機械建機クレーン、日本車輛製造



加藤製作所  
CCH700

# クローラテレスコ

## Telescopic Boom Crawler Cranes

### クローラテレスコとは

日本建設機械工業会を対象としているクローラテレスコは吊り上げ能力0.5t未満の小型クローラクレーンで伸縮ブームを持つ機械です。狭い場所や不整地、また地下工事などで活躍します。

### クローラテレスコの変遷

クローラテレスコの原型は、油圧ショベルのアタッチメントです。1980年代、もともとトラックなどに装着していた伸縮ブームをショベルに取り付け、小回りの利く小型クレーンとして開発されたのが、クローラテレスコです。以後、ラチスブームのクローラクレーンとテレスコブームのホイールクレーンのよい部分を用途に応じて掛け合わせ、旋回機能やアームの伸縮、ブームの長さなどに改良を加え、現在に至っています。

### クローラテレスコの特徴

クローラテレスコの特徴は、狭い場所、不整地、地下工事などで使用できることです。車体をコンパクトに格納して移動ができるので、ラチスブームのように分解組み立ての必要がなく、現場での作業の省力化、効率化を実現しています。後端半径の短縮化、運転席のはみ出し量の最小化といったコンパクト化の一方、クレーンとしての吊り能力のアップという相反する技術的な課題を克服していることが、クローラテレスコの需要拡大に貢献しています。

また、走行装置がクローラ式なので不整地、軟弱地でも走行が可能。吊り荷走行（荷を吊ったまま走行すること）は、原則禁止の通達が出ていますが、定格総荷重を落とすなどの条件付きで、吊り荷走行もできます。また、狭い工事現場での資材運搬の効率化にも寄与しています。その他、アウトリガが必要ないので移動してすぐ作業に入れる点、吊り上げ荷重1～5t未満については小型移動式クレーンの技能講習が必要ですが、使い勝手のよさが利点となっています。

現在では後方小旋回油圧ショベル+伸縮テレスコアームへの改良が進み、ブームの長さもモデルチェンジのたびに長くなっている点もクローラテレスコの技術革新のポイントとなっています。

### クローラテレスコが登場するまで

従来、不整地、軟弱地などでは、油圧ショベルを使用したり、鉄板を敷いて設置地盤を確保してからトラッククレーン、ラフテレーンクレーン、トラック搭載型クレーンを使用していました。いずれも不安定な吊り作業となるため安全性にも課題がありました。

クローラテレスコによって、狭い場所や不整地での吊り作業、建築逆打ち工事での安全確保が可能となり、作業効率がアップしました。

前田製作所 CC1485S-1



前田製作所CC423S-1



コベルコ建機CK90UR-3

### クローラテレスコの技術

荷重検出、作業半径などから定格荷重を検出表示警報する安全装置開発技術、高張力鋼板を使い歪みの少ない箱型ブームをつくる製造技術がクローラテレスコの技術的なポイントです。また、製缶技術（曲げ加工、溶接加工、歪み取りのノウハウ）、電気制御、油圧制御なども生かされています。

### クローラテレスコの将来展望

狭い現場での安全作業を確保するためには、クローラテレスコは欠かせない存在となりました。都心部の工事現場では多く使われるようになり、機械重量も10tクラスから、より広範囲な作業に安定性がある15tクラスへの要望が増えている状況です。また、車体寸法はより最小で、より作業能力の高い機械を求めている市場もあり、それに加え、安全面や機能面の向上が求められている声に、どれだけ対応できるかが必要になってくるでしょう。

【メーカー】コベルコ建機、日本車輛製造、前田製作所

## Japanese construction machinery

## タワークレーン

## Tower Cranes



IHI運搬機械JCC-V900 北川鉄工所JCL1000NK

## タワークレーンとは

タワー（一般的にはマストと呼ばれる）の頂部にクレーン本体（旋回体）が設置され、その旋回体がタワーを昇降する機械です。別名「クライミングクレーン」とも呼ばれ、クレーン等安全規則では「クライミング式ジブクレーン」に分類されています。

## タワークレーンが登場するまで

1961（昭和36）年～1962（昭和37）年ごろまではガイデリックや三脚デリックなどによる鉄骨組立が主流でした。

ガイデリックでは、仮設構台や建物の構造部分を利用してせり上げる工法を用い、三脚デリックでは組み立てた鉄骨上に走行レールをつくり、移動台車で前進しながら鉄骨の組み立てを行うという工法が主力でした。

## タワークレーン登場の背景

1963（昭和38）年7月の建築基準法の改正により従来の31mの高さ制限が廃止され、ビルの超高層化が求められたことが背景にあります。また、翌年の東京オリンピックのために、高能率で、より安全性が高く、しかも機動性のあるタワークレーンが求められるようになりました。

## タワークレーンの変遷

タワークレーンは、欧州からの技術導入によって日本にもたらされました。この技術を駆使して、日本で初めて稼働したタワークレーンは、1953（昭和28）年ごろ、旧西ドイツから輸入された20t・m（※t・m=定格荷重×作業半径）級の水平ジブ式であるといわれています。

その後、国内でも開発が進められ、1960（昭和35）年、国産の第1号機が、新橋虎ノ門電気ビル工事で使用されました。さらに、1962（昭和37）年には、呉造船所（現・IHI）がジブに起状機能を有した45t・m級のタワークレーンKTK45Wを開発しました。1986（昭和61）年には、北川鉄工所が15t・mビルマンJCL015を発表しています。

1963（昭和38）年には建築基準法が改正され、「高さ制限と容積地区制を中心とする改正」が施行。従来の31mという高さ制限がなくなり、霞ヶ関ビルに代表される超高層ビル時代に突入、タワークレーンの需要の高まりとともに、技術開発も著しく進歩しました。

国内の大規模ビル建築では、180～1000t・m能力の機種が中心となっています。中でも高さ150～250m級の高層ビルが多く建設されている都市部では、クレーン能力400t・m級のタワークレーンが汎用的に使用されてきましたが、2000年中ごろ以降は、高自立、コンパクトで軽量設計の新型700t・m級が400t・m級に取って代わりました。大型の900t・m級もバブル期に製造された機種は、新型の900～1000t・m級に入れ替わりました。

## タワークレーンの特徴

油圧装置を利用した昇降方法の開発が、タワークレーンの技術開発の歴史における転機となりました。油圧ポンプ、油圧モーターで構成

された高い動力源によって、より高層へクレーンを押し上げることが可能となり、また操作性や安全性も高まりました。

小型のタワークレーンでは、ワイヤクライミング方式が、安全性の問題より、大型と同様の油圧装置を利用するもの、電動シリンダー使用やチェンブロックを使用するものが普及しました。クライミングクレーン組立・解体作業指揮者安全教育のテキストにも、チェンブロッククライミング方式が追加されました。

## 操作性と安全性

電動機の制御は、ボールチェンジモーターの2段変速から、サイリスタ制御、インバータ制御と変遷し、多段速度が進みポテンショをした制御では、ほぼ無段変速が実現し、高速化も進んでいます。コンバーターを使用することにより、電源高調波対応、一次電源への回生で省エネを図ることなども行っています。運転性を左右する加減速時間もオペレーターの好みで調整可能になり、位置決め精度を上げるため、サーボモーター並の、0速での制御も登場しています。故障時の対応もインバータ、コンバーターの予備機を搭載しワンタッチで切替可能な機種があり、またIoTを利用した故障診断可能な機種も出てきています。安全性確保のため、ジブの先端にカメラを取り付け、運転席のモニターで玉掛け作業や吊り荷を監視、また作業区域制限も、複数台監視を行っています。オペレーターのヒューマンエラーを防ぐため、任意位置に巻上起伏動作を行った時、速度制御を入れるなどの機能も増えています。

## タワークレーン普及の影響

超高層ビルの先駆けとなった霞ヶ関ビル（1968年竣工）や、新都庁舎（1990年竣工）を含む新宿副都心、幕張メッセ（1989年竣工）、横浜ランドマークタワー（1993年竣工）、六本木ヒルズ森タワー（2003年竣工）、東京スカイツリー（2012年竣工）、国立競技場（2019年竣工）など、東京や近郊の名所となっている多くのビル等でタワークレーンが活躍しました。

建築現場以外では、明石海峡大橋の主塔工事など橋梁での主塔工事にも多く使われています。他にも、ケーソン工事、ダム打設、原子力発電所建設などにも使用されています。

## タワークレーンの将来展望

高層建築物の建設は依然として多く、今後もタワークレーンの活躍が見込まれています。

今後は、IoTを利用した故障診断システム、また一歩進んだ事前の故障予知によるメンテナンス、BIMとIoTを併用した、施工管理の簡素化と効率化も今後の課題と考えられます。

また、人員不足と経験不足による、クレーンオペレーターサポートシステム、高所作業を無くすための遠隔操作なども同様に必要になると考えられます。

【メーカー】IHI運搬機械、北川鉄工所

# トラック搭載型クレーン

## Truck Mounted Cranes

### トラック搭載型クレーンとは

トラック搭載型クレーンとは、トラックの荷台をカットしてキャブと荷台との間にクレーンを架装した機械で、移動式クレーンの中で最も多く生産されています。資材の運搬と積み降ろしが1台でできることが最大の特徴で、幅広い用途で運搬・荷役作業に利用されています。動力源はトラックのエンジンの動力を利用して発生させた油圧であり、3～7段に伸びるブームを持つものが多くを占めます。ブームの構造によって「伸縮ブーム式」と「屈折ブーム式」の2種類に分けられます。吊り上げ荷重はトラックの大きさに応じて0.49t～4.9tがあり、小型から大型まで幅広いトラックに架装されています。

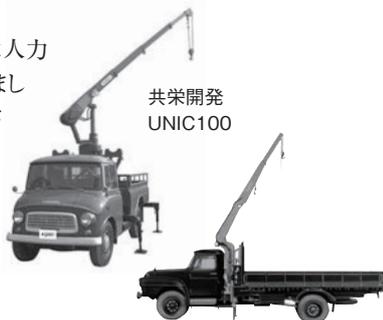


吊り荷に応じて玉掛け用具を選定することで、さまざまな分野で使用されています。

●**屈折ブーム式**：欧州で主流の方式であり、ブーム先端に用途に応じた多彩なアタッチメントを装着して使用します。日本では主に林業やスクラップ処理業などで使用されています。

### トラック搭載型クレーンの変遷

戦後、日本の荷役作業は人力から機械化にシフトしていきました。トラック搭載型クレーンが登場するまで、運搬と荷役作業は、トラックとクレーンの2台で行うなどしていましたが、1961(昭和36)年に共栄開発(現・古河ユニック)が欧米視察の成果として



UNIC100を開発、多田野鉄工所(現・タダノ)でも独自に開発を進め、同時期に積載可能なクレーンを発売し、1台でトラックとクレーンの2役が可能になりました。その後、ブームの多段化、吊り荷重の増加とともに、クレーン作業中の安全性の確保を目的として、ブームが設定した高さに達すると自動で停止する高さ制限装置やアウトリガの設置状態を監視することで転倒事故を防止する転倒防止装置も開発されてきました。また、作業終了時のフックの固定を自動化したフック自動格納機能や、クレーン操作と玉掛けの1人作業を可能にしたリモコン・ラジコンも開発され、さらなる効率化・省力化が図られました。



さらに21世紀を迎えるころには、ラジコンで連動操作ができる機械が開発されています。一方で環境・省エネ問題に配慮した大幅な低燃費・低騒音を実現した機械も登場しています。

### トラック搭載型クレーンの用途

運輸業、土木建築業、設備工事業、造園・石材業、自動車修理業、リサイクル業と多種多様です。吊り上げ荷重が3t未満の移動式クレーンはクレーン性能検査(クレーンの継続使用に不可欠な検査)が不要で、クレーン操作に必要な資格取得(現在では小型移動式クレーン技能講習が必要)が容易だったこともあって、用途が広がったと考えられます。

### トラック搭載型クレーンの将来展望

2018(平成30)年に移動式クレーン構造規格の一部が改正され、過負荷を防止するための安全装置の基準が強化され、より安全にクレーン作業を行えるようになりました。一方、社会問題となっている人手不足の背景もあり、トラック搭載型クレーンの特性をよく理解していない、経験の浅い作業が増えていますので、さらなる安全性の向上とともに、誰でも簡単に使用できるクレーンが求められています。

また、トラックに搭載する機械であるが故に、トラック側の変化への対応も必須です。今後普及していくEVトラックへの対応も、トラック搭載型クレーンの課題となっています。



### トラック搭載型クレーンの種類

ブームの構造によって、次の2種類があります。

●**伸縮ブーム式**：日本で主流の方式であり、ブーム先端からフックをワイヤロープで吊り下げ、そのフックに荷物を玉掛けして使用します。

【メーカー】加藤製作所、新明和工業、タダノ、古河ユニック、前田製作所

## Japanese construction machinery

## 高所作業車

## Aerial Work Platforms

## 高所作業車とは

高所作業車は、動力を用いて作業床が昇降して任意の位置に移動できる自走式の作業車です。走行装置、作業装置の違いによって多くの種類があり、幅広い用途に利用されています。電気工事に使用されるものには、工事の安全確保のためブームやバケットが絶縁性能を有する機械もあります。また、近年では昇降や走行の運転操作を、作業床から直接操作できるものがほとんどです。

## 高所作業車の変遷

かつては仮設足場やはしご、脚立、ローリングタワーなどで高所作業を行っていましたが、愛知車輻(現・アイチコーポレーション)が北米から技術導入したものを参考に、独自の技術で開発したのが日本の高所作業車のあけぼのです。以後、その優れた機動性から急速に普及しました。当初は電気、通信、道路標識、照明工事、高架橋、トンネル内の補修工事など主に道路工事で活躍していましたが、現在では建物の外部仕上げ、補修工事、屋内設備工事にも利用されるようになりました。

## 高所作業車の特徴

バリエーションが多く、幅広い用途に使用できる点が高所作業車の特徴です。

例えば作業装置には伸縮ブーム型・屈折ブーム型・混合ブーム型の3種類がありますが、比較的高い位置での作業に向く伸縮ブーム型、奥深くまで進入でき障害物をよけることも可能な屈折ブーム型、双方のよいところを合わせ半径が広く取れる混合ブーム型など、用途によって使い分けることができます。また、作業床自体が垂直に昇

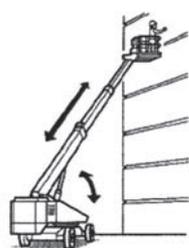


降するタイプのもは、内装工事や足場として利用されています。走行装置はトラック式・ホイール式・クローラ式の3種類がありますが、一般道を走行できるトラック式は工期の短い工事現場などに、舗装道路を傷めないゴムタイヤを使っているホイール式は建設工事や造船工事に、クローラ式は不整地などの地盤の現場に使用されています。

## 高所作業車の将来展望

高所作業車は、高所作業中の転落事故の防止、足場仮設撤去の時間短縮、全体工期の短縮、作業位置までの昇降歩行による疲労の軽減など、高所作業の安全化、効率化、建築コスト低減を目的として導入されていることもあり、今後はさらにこうした利点の向上が求められています。

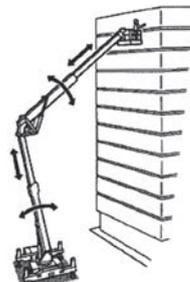
また、環境対策型車の開発やIoTとの連携なども今後の課題です。



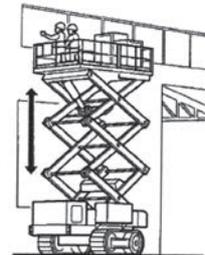
伸縮ブーム型



屈折ブーム型



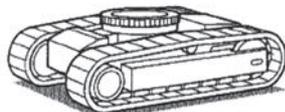
混合ブーム型



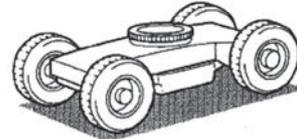
垂直昇降型



トラック式



クローラ式



ホイール式

出典：一般社団法人日本建設機械化協会「日本建設機械要覧 2019」

【メーカー】アイチコーポレーション、新明和工業、タダノ、デンヨー、長野工業、北越工業、前田製作所

# アスファルトフィニッシャ

## Asphalt Pavers

### アスファルトフィニッシャとは

アスファルトフィニッシャとは、アスファルト舗装工事の際、アスファルト混合物の均一な敷きならしに用いられる機械です。一部の機械においては、路盤材の敷きならしにも使用されています。高速道路、市町村道、歩道などの舗装工事、転圧コンクリート舗装など幅広い分野で利用されています。

### アスファルトフィニッシャの変遷

アスファルトフィニッシャは、もともと米国で開発された機械です。1933(昭和8)年にフローティングスクリードを採用した舗装可能幅3~4.2mのアスファルトフィニッシャが開発され、1953(昭和28)年に極東貿易が2台を輸入、日本舗道(現・NIPPO)に納入し、国道41号(愛知県~富山県)の道路舗装に使用されました。国産の第1号機は1956(昭和31)年、東京工機(現・三井三池製作所)製造のもので、舗装幅は1.8~2.8m。以後、1960(昭和35)年ごろから国内で本格的なアスファルトフィニッシャの製造・販売が始まり現在に至っています。

### アスファルトフィニッシャの特徴

アスファルトフィニッシャは、高速道路、市町村道、歩道など道路幅によって多様な機種が生み出されてきた機械といえます。例えば高速道路などの大型工事では舗装幅3~9m級の機械、一方市町村道や歩道では1.2~2.0m級の小型機械が開発されてきました。

また、走行装置はクローラ式とホイール式に分類され、主に中小規模工事にはホイール式、中大規模工事・急坂路など使用条件の厳しい道路ではクローラ式が用いられます。ただし最近では油圧機器の発達によりホイール式でも全輪駆動方式が可能となり、ホイール式中型機械が主流となっています。また、大型機械についてもクローラ式が主流でしたが、自動レベリング装置を装備することでホイール式でも精度の高い工事を行えるようになってきました。

範多機械F1432W5



フェーゲルSUPER1803-3I



住友建機HA60W-10

### アスファルトフィニッシャの技術

●**フローティングスクリード**:スクリードとは、敷きならしを行う機械のこと。mm単位の精度が求められるアスファルトフィニッシャにとってスクリードは不可欠です。現在、すべてのフィニッシャに装備されているのが米国・バーバークリーン社発明のフローティングスクリードです。

●**伸縮スクリード**:工事現場で最も手間がかかるのが、必要施工幅員にするためのスクリードエクステンションの組み立て、また途中で幅員を変えたり舗装範囲内に障害物があった場合などの際の脱着でした。この課題を解決し省力化を実現するために開発されたのが伸縮スクリードです。1979(昭和54)年にドイツから輸入されました。

◇伸縮スクリードの種類:スクリードエクステンションそのものをメインスクリードの前方または後方に左右一対に並べ、油圧で伸縮させて舗装幅を任意にコントロールできるスクリード方式と、メインスクリードの後ろにほぼ同幅のスクリードを装備し左右に伸縮することで舗装面の調整を行える三連伸縮スクリード方式があります。また伸縮幅以上の施工を行うとき、組立スクリードと伸縮スクリードを併用し9mまでの施工ができる機種、伸縮スクリード部分を2段式にしてエクステンション装着を行わず、最大舗装幅が得られる機種なども開発され普及しています。

### アスファルトフィニッシャの将来展望

アスファルトフィニッシャの将来展望としては、自動化と省力・省人化、および新工法への対応が課題となっています。慢性的なオペレータ不足、熟練したオペレータの減少という背景から、操作が容易で一人でコントロールできる省人機械の開発が進められています。また近年は環境に配慮した新工法が生み出されつつあり、それに対応した機種が求められています。2種類のアスファルト混合物を積載して舗装施工する二層同時施工型の機種は1997(平成9)年に日本が世界に先駆けて開発したもので、近年この工法の対応工事が増えてきています。

【メーカー】ヴァルトゲン・ジャパン(フェーゲル)、住友建機、範多機械

# 締固機械

## Compaction Machinery

### 締固機械とは

土木・建築工事の現場などで地面を固めるのに使用される機械です。機械の特性によって、①静荷重(重力)を利用するもの、②こね返しを利用するもの、③振動(ゆすり)を利用するもの、④衝撃を利用するものに分類されます。単独での使用ばかりでなく、作業現場の状況に応じて複数の機械が組み合わせられます。

道路工事のほか、空港の滑走路や埋立地、港湾の構築、鉄道工事、コンクリートダム建設現場などの締固めに使われます。構造物周辺の狭い場所での小規模の締固め作業に使われる小型機の製品群もあります。

### 締固機械が登場するまで

これらの機械ができるまでは、締固作業は主として人力に頼っており、コートローラのようにけん引する木製ローラで作業を行っていました。

日本では、1919(大正8)年～1922(大正11)年にかけて行われた国道1号線の造成に伴って4.5～12tのスチームローラやガソリンローラが大量に輸入されました。こうした状況の中で、輸入に依存している機械の国産化を望む機運が高まり、輸入ロードローラの修理を手掛けていた酒井工業所(現・酒井重工業)が1929(昭和4)年に内燃機関搭載のタンデムローラの製造を始めました。

### 締固機械の特徴

用途に応じて、さまざまな機種が開発されていますが、共通しているのは機械の重量化による高い締固め力によって道路構造物の高品質化、長寿命化を実現したことです。機動性の向上による施工効率のアップや少人数化、省力化なども着実に向上しています。また、機械質量以上の締固め力が期待できる「振動」「衝撃」の発生機構も締固機械の特徴といえます。

### 締固機械の種類

- タイヤローラ**: 車体の前後に空気入りタイヤを配置し、機械の重量を利用して静的圧力を掛け、タイヤの特性を生かし締固めを効果的に行う機械。盛土路床および路盤の二次転圧、アスファルト舗装の表層仕上げに適しています。
- マカダムローラ**: 鉄輪が前後に三輪配置され、主に路床、路盤、アスファルト舗装の締固めに使われる機械です。機械の重量が大きく、静荷重を利用して締固めを行います。
- タンデムローラ**: 鉄輪を前後に一軸ずつ配置した機械です。
- コンバインドローラ**: 鉄輪(振動輪)とタイヤを前後に配置した機械です。鉄輪とタイヤの両方を備えているため、一次転圧から二次転圧、仕上げ転圧まで幅広く適用できます。
- ハンドガイドローラ**: 前後に鉄輪を備えた非搭乗型機械です。フレームあるいは鉄輪内部に装備した振動機構により、振動を発生させ締固めを行います。主に狭い現場や施工区端部の締固めに使用します。



酒井重工業T2704

- 平板締固機械**: 鋼製の平板を備えた非搭乗型の手押し式機械です。
- ランマ**: エンジン回転力をクランク機構によって、往復(上下)運動に変換し機械下部の打撃板で締固めを行います。
- プレートコンパクタ**: 平板上に搭載された起振機によって振動を発生させ締固めと自走を同時に行います。

### 締固機械の技術

- 振動発生技術**: 鉄輪やタイヤに振動発生機構を内蔵し、対象物を振動させながら転圧することで効果的に締固めを行おうとするものです。運転席に直接振動が伝わらないように防振ゴムが使われています。
- 多様な振動の種類**: 一般的な振動方式は全周方向ですが、締固め厚さや締固め対象によっては特殊な振動方式を選択する場合があります。また、アスファルト舗装の場合は速く小さな振動を与え、土の場合は遅く大きな振動を与えると効果的といわれています。
- 中折れ式フレームの採用**: 現在ほとんどのローラに採用されている中折れ式フレーム(アーティキュレート式)は、前後輪が同じ軌跡を描けるようにするのが狙いです。この機構の採用により、踏み残しを減らすことができました。
- 騒音低減**: 都市型工事需要が拡大する中で、音源部の遮音や風の流れを考慮した低騒音、超低騒音技術をローラに搭載しています。また、小型機分野では、大型マフラーを搭載した上で吸音材と遮音材でエンジンをカバーした防音対策を施しています。

### 締固機械の将来展望

建設費用低減や工期短縮だけでなく、出来形管理を行える締固機械が増えてきました。特に土工においてはGPSやトータルステーションを利用し、地図データ上に転圧回数だけでなく締固め指標をリアルタイムで表示できる機械が一般的になりつつあります。また、労働災害削減の一助としてカメラやセンサーを用いて対象物を検知し、運転者への警告やブレーキ制御を行う締固機械も登場し始めています。これら技術の成熟と、無人化・省人化機械の開発が期待されています。

【メーカー】ヴァルトゲン・ジャパン(ハム)、関東鉄工、キャタピラー、コマツ、コベルコ建機(ポーマク)、酒井重工業、住友建機、日立建機、日立建機カミーノ、三笠産業、明和製作所

# コンクリートポンプ

## Concrete Pumps

### コンクリートポンプとは

コンクリートポンプとは、ミキサ車などで運ばれてきた生コンクリートをホoppaで受け、ポンプ機構により輸送管を通して目的の場所へ圧送する建設機械です。主なポンプ機構は、ピストン式とスクイズ式があり、切替弁などの構造に各メーカーの特徴があります。コンクリートポンプには、定置式と車載式があり、中でもブーム装置を搭載したブーム車と呼ばれるコンクリートポンプ車が広く普及。コンクリート打設工事のほとんどがブーム車により施工されているといわれています。

### コンクリートポンプの変遷

世界初のコンクリートポンプは1907(明治40)年にドイツで開発されました。1923(大正12)年には米国・レックス社が実用機を発表。1960年代半ばから技術提携による国産機種の実用機発表が相次ぎました。国産第1号は1950(昭和25)年、石川島重工業(現・加藤製作所)がドイツのトルクレット社と技術提携した機械式クランクシャフト駆動の定置式タイプです。

1962(昭和37)年に油圧式コンクリートポンプが開発されると、操作性や作業性に限界のある機械式、水圧式はその使命を終了。国内では、1966(昭和41)年にスクイズ式およびピストン式のコンクリートポンプ車(配管車)が普及し始めました。1968(昭和43)年には、配管車の作業性を改善した伸縮式ブーム付コンクリートポンプ車が登場。次いで屈折式ブーム付コンクリートポンプ車が開発され、現在これが主流になっています。海外では最近ブーム長さ70m級のコンクリートポンプ車も出始めています。

### コンクリートポンプの特徴

●**打設工事を省力化・迅速化:**「もしも、世の中にコンクリートポンプがなければ、コンクリート構造物はこれほど早く高品質化されなかっただろう」といわれるほど重要な役割を果たしているコンクリートポンプ車。その活躍によって、建設現場における打設工事の省力化や工期短縮などに貢献した点が、大きな特徴といえます。

●**ブーム搭載で高まった機動性:**本格的なブーム付コンクリートポンプ車は石川島播磨重工業(現・加藤製作所)が1972(昭和47)年に開発したPTF60B型、極東開発工業のPB10-50から普及。遠隔操作もできるブームの屈伸、旋回は現場での機動性を一段と高めました。

●**ブーム圧送と吐出量の増大化:**コンクリートポンプ車に搭載されたブームは、油圧シリンダによる屈折式が一般的。メーカー各社は効率的にコンクリートを圧送できるSバルブ方式の採用や吐出量の増大化、ブームの軽量化に力を入れています。

●**車両の規制緩和で進んだ大型化:**車両に関する規制緩和により、2017(平成29)年には、25tシャシに搭載したブーム長さ39mという国内最大のコンクリートポンプ車が登場。コンクリート打設工事の工期短縮や省力化を進めました。



極東開発工業PY165-39

### コンクリートポンプが登場するまで

クローラ式小型ダンプやクレーンバケット、ネコ車などによって現場までコンクリートを移送していました。

### コンクリートポンプの技術

●**油圧技術:**コンクリートポンプの進化の歴史の中で、1953(昭和28)年にドイツで開発された油圧式は、重要な役割を果たしています。これにより、コンクリートポンプ車のブームの伸縮や旋回、屈折など、主要機構の動きが油圧システムで制御できるようになりました。

●**振動抑制技術:**コンクリートポンプのブームは年間100万回程度の振動を伴います。過剰な振動はブームの劣化を早めるので、無用な振動を発生させないことが重要です。このため、油圧回路を改良するなどの対策が試みられています。

また、海外では油圧センサ、および角度センサからの情報をコンピュータで処理し、各ブームを制御することで、振動を抑制する技術も実用化されています。

### コンクリートポンプの将来展望

コンクリートポンプ車の機構的要点であるブームは、生コンクリート吐出時の脈動、長い先端ホースに起因する振動によって、老朽化を早める恐れがあるため、振動解消のための対策が必要とされています。

また、騒音や排出ガス軽減などの環境対策をはじめ、この機械特有の残コン処理なども取り組むべき課題です。

さらに、建設業界が抱えている人材不足、働き方改革の実施等の諸問題に対応するため遠隔管理により効率のよい施工の実現、機械からの作業情報をリアルタイムに集積・分析、取得したデータをアウトプットし機械が自動的に作業するといった無人化施工等のi-Construction実現に向けて注力することが、業界として今後の進むべき方向と考えます。

【メーカー】岩田商会、加藤製作所、極東開発工業、シンテック、大一・テクノ、日工、プツマイスタージャパン

## Japanese construction machinery

## コンクリートプラント

## Concrete Plants

## コンクリートプラントとは

コンクリートプラントとは、コンクリート製造システムのメイン装置です。セメント、砂利、砂、水、混和剤などの原材料をそれぞれ個別に、種類別に貯蔵し、これらを所定の配合で計量し、コンクリートミキサに投入後、十分に練り混ぜてフレッシュコンクリートを製造する設備です。

プラント創成期には可搬式がありました。現在は国内にはほとんどありません。

用途により、生コンクリート用、二次製品用、ダムコンクリート用などに分類されます。



北川鉄工所ブロックタイプのコンクリートプラント

## コンクリートプラントの変遷

日本におけるコンクリートプラントのあけぼのは、米国からの技術導入です。最初に導入したのは日本建機（現・北川鉄工所）といわれています。その後、日本国内でプラントの自動化～IT化、ミキサの性能向上、コントロール機器の進化が著しく進みました。

現在のミキサはバッチ式が主流で、生コンクリート工場、ダム用として重力式ミキサで始まりましたが、1960年代に短時間で練り上げるパン形強制練りミキサが生コンクリート向けに普及。その後1970年代後半からメンテナンスが簡単で練り混ぜが早いバグミル型の水平二軸強制練りミキサが導入され、現在ではこの形式がダム用を含め主力になっています。その後、攪拌翼付重力式ミキサ、両羽根式の水平二軸強制練りミキサなどが開発され、近年では高強度、高品質コンクリートの需要増大により水平二軸でも軸のない螺旋式ミキサが開発されています。

計量器は、荷重の伝達方式により分類され、機械秤と電気制御との組み合わせ方式、ロードセル直接計量方式がありましたが、現在では機械秤はなくなり、ロードセル式となり操作盤も専用基板式からPLC (programmable logic controller) とPC (パソコン) の組み合わせにより、さまざまなソフトが組み込まれ、計量精度の向上だけでなくヒューマンエラーの防止、品質管理の面においても技術向上が図られています。

プラントコントロールはリレー式よりコンピュータ式となり、近年ではインターネットの普及によりインターネット接続し、情報共有、リモートメンテナンスができるようになり、今後は各種センサーによる監視、安全管理に加えAIによる品質管理技術も向上していくと思われます。

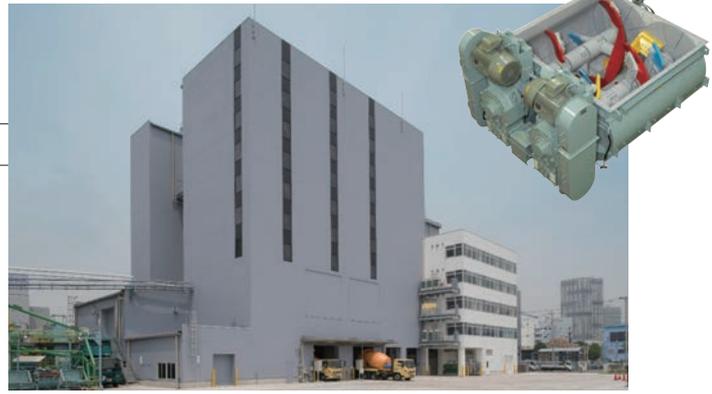


## コンクリートプラントが登場するまで

生コン工場が普及するまで、その役割は工事現場での調査、混練が担っていましたが、現在では、工場生産された生コンクリートを工事現場に運んで使用するの



日工 コンクリートプラント



光洋機械産業コンクリートプラント

主流となり、ごく少量のコンクリートを必要とする場合や、逆に非常に大量のコンクリートを必要とする場合に現場で混練を行う場合があります。

## コンクリートプラントと生コンクリート製造システム

生コンクリート製造システムとは、原材料の貯蔵、供給・貯蔵システム、計量・混練システム、操作・品質管理システム、環境・リサイクルシステムの各システムを機能的に組み合わせた総合システムで、コンクリートプラントはそのメイン装置となるものです。

従ってプラントの計画には、生コンクリートの用途、生産規模、トラックミキサ車数、設置場所、地形、面積、原材料の入荷条件、工事期間などに適した形式を選択し、周囲環境の条件と入荷および出荷の車の流れを考慮した配置を計画する必要があります。

## コンクリートプラントの特徴

大気汚染防止法に対応した粉塵防止対策や騒音規制法、振動規制法に対応した防音・振動対策、水質汚濁防止法に対応した排水処理設備の充実、排水についてもリサイクルを行うなど、日本製コンクリートプラントは環境問題を意識している点が大きな特徴です。

## コンクリートプラントの将来展望

今後は、さらなる省人化、高性能化、環境対策が課題となるでしょう。また、現在は国内インフラ整備を主なターゲットとしているため海外輸出率は高くありませんが、今後インフラ整備の進む中国やASEANなどへの市場開拓も目指していきます。



クリハラ コンクリートプラント

【メーカー】北川鉄工所、クリハラ、光洋機械産業、日工

# 推進機械

## Micro-Tunnelling Machines

三和機材SEH-508



### 小口径管推進機械とは

推進工法は、人が管内に入って作業のできる内径800mm以上の大口径管推進工法と、管推進工法内作業ができない800mm未満の小口径管推進工法、さらに取付管推進工法および改築推進工法の4種に大別されます。小口径管推進工法は推進方式や掘削排土方式および管の推進工程によっても工法を分類しています。掘削排土方式で分類する代表例を挙げるとオーガ方式・泥水方式・泥土圧方式・圧入方式があります。各々の方式を採用した小口径管推進機械を用いて発進・到達立坑間を、発進側にセットした先導管で地中を掘り進みます。先導管の後端部に鉄筋コンクリート管、鋼管、塩化ビニール管などをセットし、油圧ジャッキにより繰り返し圧入・掘進し到達させます。先導管先端部にビットを回転させる油圧駆動の機械部を置き、らせん状のブレードを回転させ後方（発進側）に搬送させるオーガ方式が主流です。先端部に泥水を送り流体搬送するのが泥水方式です。また掘削添加材を併用し、崩壊性が高く礫・玉石が混じった地山に適用させた泥土圧方式もあります。さまざまな地質で構成される日本の国土で生み出されたわが国特有の技術として誇れるものでしょう。ほかには圧入方式、ボーリング方式があります。

### 推進機械の変遷

わが国初の推進工法は1948(昭和23)年5月に行われた国鉄尼崎線軌道下のガス管理設工事で採用されました。小口径管推進機を最初に商品化したのは小松製作所で、米国から導入したトンネルボーリングマシン技術の一部を活用したとされています。

推進工法は現在、70種類を超えるといわれるほど多岐にわたります。わが国の推進工法は機械メーカー、管材メーカー、施工業者の三位一体で進展してきました。従って、推進機械の変遷は工法開発の歴史と深くかかわっているといえます。

特に、アースオーガの掘削技術を応用したホリゾング工法や塩化ビニール管をそのまま推進して埋設するエンバイナ工法は、わが国固有の技術としてインフラの整備に貢献。建設機械メーカー各社は今日的な工法の利点を生かせるような技術革新に力を注いでいます。

### 推進機械の特徴

旧来の開削工法に代わって認知された推進工法の利点は、地表に大きな影響を及ぼすことなく埋設工事を進められることです。技術の進展に伴い推進管の種類が増えると、推進機械は上下水道だけでなく、ガス管、電力管、通信管へと用途を拡大し、併せて、適用できる土質範囲を広げました。推進機械は各種推進管の埋設ばかりでなく、トンネル構築時の坑口取付部補助工法、都市部における地下構造物構築時の上部構造物や地下埋設物に対する沈下対策工法としてのパイプーフ工法、地滑り防止を狙いとする小口径管排水工法にも使われます。

### 推進機械が登場するまで

下水道管の敷設は主として地面を油圧ショベルなどで掘削する開削工法が一般的でした。やむを得ない場合には刃口推進と呼ばれる人力掘削(鋼管に人が入る)に頼っていました。

### 推進機械の技術

- 測量技術**: 施工精度が求められるため、機械先端の位置の測量が必要となります。オーガ方式の場合は軸の中空を通して、先端に設置したLEDランプを確認します。泥水方式の場合にはレーザー光線を利用します。また工法によっては圧入方式・オーガ方式・泥土圧方式すべてにレーザー光線を使用しているケースもあります。
- 推進方向制御技術**: 先端位置が予定線から外れたときは、4本のジャッキを伸張させ、マシンヘッドを揺動させることで方向修正を行います。鋼管推進方式では鋼管全体を回転させて直進性を維持するものもあります。
- 掘削土砂排土技術**: オーガ方式がらせん状のブレードで管内の土砂をそのまま排出するのに対し、泥水方式は管やホース内を循環する泥水に土砂を混入させ流体輸送します。

### 推進機械の将来展望

主として下水道管渠敷設工事に用いられ高精度を求められる小口径管推進工法では幅広い地質条件、口径断面と立坑の大きさなど、多様な施工条件に応えられる推進機械の選定が成否の鍵を握ります。工事の多くは都市部とその周辺で行われるため、振動・騒音・地盤崩壊対策や土壌・水質汚染など現場環境の保全に配慮した機能を備えた機械へと要求が高まるでしょう。

都市部では現場周辺の住民の日常生活に支障をきたさないよう、道路使用期間の短縮や使用面積の縮小が課題となっています。今後、より小さくなる立坑の中での作業を想定した一層の小型化が求められます。

推進の長距離化もまた課題です。発進側と到達側の立坑間を推進する下水道工事では、長距離推進が可能になれば立坑の数を少なくすることができ、工事費の軽減を図ることができます。そのためには、長距離推進に必要な高精度な測量技術と施工技術の開発が求められています。

最近では、敷設から50年を過ぎた下水道管渠の老朽化が問題になっています。こうした管渠を破砕して、同じ場所に新しい管渠を再敷設する改築推進工法も推進機械を使用して行われており、今後の下水道管渠を維持していくためにも研究・開発が進められています。

2016(平成28)年には無電柱化法が施行され、国土交通大臣による無電柱化推進計画が策定・公表され、防災、安全、景観等の観点から無電柱化が推進されています。しかし電線類の地中化作業は高コストのため、都市部にて限定的に進められているに留まっています。今後さらなる無電柱化の推進のために、ケーブル埋設手法の低コスト化や施工性の向上が求められています。

小口径管推進工法にて長距離推進を可能にすればコストの削減が図られ、無電柱化が推進されるでしょう。

東邦地下工機 TH-150F



日立建機 DL50B



【メーカー】三和機材、東邦地下工機、日立建機

## Japanese construction machinery

## シールド

## Shield Machines

## シールドとは

トンネル建設工事に使用される機械のうち、都市の土砂層を掘削対象とするものをシールドと呼びます。川底や海底など特殊な地盤条件に対する掘削技術として考案されたのが始まりです。機械の推進方法や排土方法により、数多くの種類があります。現在は地下鉄、道路、地下河川、上下水道、電力線、通信地下工事などの都市トンネルの築造に最も有効な工法として活用されています。一方、山岳トンネルの岩盤を対象とする機械をトンネルボーリングマシン(TBM)と呼びますが、土砂層と岩盤層に対応するために両者の特徴を合わせた機械もあり、区別がつきにくくなっています。

## シールドの変遷

初期の段階では、圧気工法を併用した手掘り式が主流でした。その後、半機械掘り式、機械掘り式といった開放型の工法を経て、ここ20年ほどで土圧式、泥水式などの密閉型がシールド工法のほとんどを占めています。

密閉型の開発は、地下の工事を安全に進めるため、1960年代後半に採用された泥水式から始まります。1970年代半ばには土圧式が登場しました。その後の約10年間で、注入材の改良や同時注入方法の開発、IT技術の導入などが進展。シールド機種はこれまでの開放型から周辺環境への影響が少ない密閉型へと大きく変わり、1980年代半ばには今日の密閉型シールド工法の基盤が完成しました。

この時期には都市部の急激なインフラ整備の需要を追い風として、シールド工法自体が今日の隆盛に結実。これに伴い、新たなシールド技術の多様化を促しました。

## シールドの特徴

シールドの最大の特徴は発進立坑さえ掘れば、モグラのように進むため、地表面にはほとんど影響を及ぼすことなく、工事を進められることです。特に日本製シールドの技術水準は長年、世界のトップクラスを維持。また、関連機器メーカーと一体となり、長距離用、礫用など、用途に応じた多彩なカッタビットを開発・提供してきた部品メーカーの果たしてきた役割は小さくありません。

さらに、大口径の工事に対応できることも特徴の一つです。初期のニーズは下水道関係が多かったものの、技術の発達で大口径化が可能となり、地下河川や道路などにも多く使われるようになりました。例えば東京外環自動車道路工事では、直径16m超の大断面泥水シールドが活躍しました。

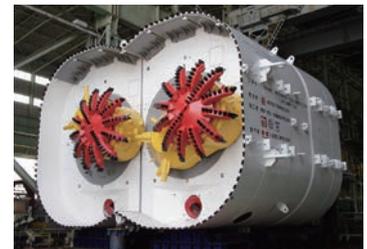
複雑な地質に対応できる点も高く評価されています。特に軟弱な地質を克服するために開発されたさまざまな技術が、日本製シールドの品質向上に大きく貢献しています。



コマツ  
直径4040mm泥水式シールド機

## シールドの種類

- 開放型機械掘り式**:シールドの断面全体を回転式のカッタヘッドで掘削。切羽が安定した所では、掘削速度が速く、工期の短縮や、人員節減を図ることができます。掘削した土砂はベルトコンベヤなどで排出します。
- ブラインド式**:手掘り式の前面に開口部を持つバルクヘッド(隔壁)を設け、シールド機をジャッキで押し進めるだけで土砂を排出する仕組みです。ところてんの原理を応用した排土方法で、ごく軟らかい土質の工事に適しています。
- 土圧式**:密閉型シールド推進機で、切羽とバルクヘッドとの間(カッタチャンバ)に掘削土砂を充満させて切羽を安定させる仕組みです。排土はスクリュコンベヤなどを用いて行います。
- 泥水式**:密閉型シールド推進機で、掘削土砂は地上から送られる泥水と攪拌し、スラリー(泥水)状にしてパイプ輸送し、地上で土と水に分離。水は再利用します。川底や海底など水圧の高い所での使用に適しています。



川崎重工業  
7.44m×10.64m泥土圧シールド

## シールドの将来展望

現在開発が行われている主なものには、①非開削での地中切り広げ・分岐・合流技術、②小土被りの発進・掘削技術があります。①は長距離の道路や鉄道トンネル向けに必要な技術であり、②は交差点や踏切での地中立体交差建設に必要なものです。掘進機の再利用を行う回収シールドも実用化されており、時代の要請に応えた技術といえます。

また、多くの建設機械と同様、シールドにも自動化、情報化技術が導入されており、今後一段と自動化が進むと予想されます。

さらに、個人の権利が及ばず用地問題が少ない大深度地下工事の増加、人口が多かつインフラ整備が遅れている地域からの引き合いの増加が見込まれています。すでに東南アジアからは地下鉄敷設に関する問い合わせが数多く寄せられ、海外でのさらなる活躍が期待されています。

【メーカー】川崎重工業、コマツ

# コンプレッサ

## Compressors

### コンプレッサとは

コンプレッサは、空気を圧縮して動力源とする機械です。

圧縮した空気は、さまざまな建設工事で活躍しています。例えば、空圧ブレーカによる岩石やコンクリートの破壊、空圧ドリフタによる削孔、空圧ハンマによる杭打ち、各種エアシリンダの作動など、多岐にわたります。油圧と比較するとエネルギー密度は低いですが、入手しやすく、どこでも出力できる利便性があります。

コンプレッサには多くの種類がありますが、当工業会では、エンジン駆動・可搬式を対象としています。

### コンプレッサの変遷

黎明期には米国の技術が一部使用されることもあったようですが、現在、国内で普及しているコンプレッサは、ほぼ日本独自の技術で開発されたものです。

1955(昭和30)年、北越工業が国産初のロータリコンプレッサを開発し、翌々年着工の小河内ダムに投入されました。同社はその後も1968(昭和43)年に海外技術に頼らないスクリュコンプレッサを開発しています。

### コンプレッサの特徴

駆動方式と設置条件でその特徴を説明すると、次のようになります。

●**駆動方式**: ◇モータ駆動: 電力が確保できる場所でのみ使用されます。排出ガスが出ず、振動、騒音が少ない点が長所です。

◇エンジン駆動: 燃料の補給があれば、どんなところでも使用できます。ただし排出ガスを排出し、振動・騒音が大きい点がデメリットです。

●**設置条件**: ◇定置式: 移動ができません。

◇可搬式: 簡単に移動ができます。

これらの駆動方式、設置条件の特徴を組み合わせると、以下のようになります。

◇エンジン駆動・可搬式コンプレッサ: 工事現場など一時的かつさまざまな場所で使用できます。

◇モータ駆動・定置式コンプレッサ: 隧道および都市部の工事の動力源の一つであるエアの供給など、常用的な使用に向いています。



北越工業AIRMAN  
PDSG750VRS-4C5

### コンプレッサの技術的なターニングポイント

レシプロ(往復式)コンプレッサからロータリ(回転)コンプレッサへ移行する際のベーンの耐久強度向上が、ターニングポイントの一つとして挙げられます。

シリンダ内をピストンが往復運動するレシプロコンプレッサは、小型のものを除いて振動・騒音が大きく効率も悪いため、ロータリコンプレッサに交代しつつあります。その際、ロータリ式の回転翼であるベーンの耐久性を向上させることで、レシプロ式の短所を補いました。

また、ロータリコンプレッサからスクリュコンプレッサへ移行する際の独自の歯形の開発も重要なポイントです。現在、中型以上では、ロータリ式の中でもスクリュ式が代表的になっています。スクリュ式は、ねじれた二つの歯形を噛み合わせてケーシングとスクリュの間の空気を圧縮し、吐出する構造です。これを連続的に行き、効率的な圧縮空気を吐出するための独自の歯形が開発されたことによって、振動・騒音を抑制しました。

### コンプレッサの将来展望

●**環境対応**: フレームの下部にオイルフェンスを搭載することで、万が一燃料やオイルなどが漏れた場合でも、外部への流出を防止する環境に配慮したコンプレッサが出てきており、都市土木を中心にニーズが高まっていくと考えられます。

●**さまざまな工法に対応して**: 高压コンプレッサでは用途・工法に合わせた圧力と空気量に変更可能な可変圧力タイプが主流になってきています。

●**IoTへの対応**: 他の建設機械と同様にIoTに対応したエンジン駆動のコンプレッサは今後開発が進んでいくでしょう。

【メーカー】コマツ、デンヨー、北越工業



デンヨーDIS-200VPS

## 基礎機械

## Foundation Work Equipment

## 基礎機械とは

構造物の下の地中において、土木構造物や建築構造物を支えているのが「基礎」です。基礎機械とは、そうした基礎を構築するための機械であり、既製杭施工機械、場所打ち杭施工機械、地中連続壁施工機械、地盤改良機およびグラウト機械の総称です。

地形が複雑で地震も多い日本では、基礎構造部分の重要度は一



日本車輛製造DH758-160M

## 基礎機械の分類

基礎工法	施工方式		基礎工事機械
既成杭工法	打撃		気動パイルハンマ ディーゼルパイルハンマ 油圧パイルハンマ パイロハンマ ダウンザホールハンマ
		柱状改良工法 (リーダ式柱状改良機)	圧入
ジェット併用圧入	オーガ併用油圧式圧入機		
オーガ併用圧入	オーガ併用油圧式圧入機		
回転切削圧入	回転切削油圧式圧入機		
場所打ち杭工法	回転		アースオーガ 大口径ボーリングマシン
		掘削	アースオーガフレボーリング機 アースオーガ中掘機
	バケット掘削		アースドリル
	循環掘削	正循環式(BH) 逆循環式	大口径ボーリングマシン リバースサーキュレーションドリル
	オールケーシング		全旋回型掘削機 揺動型掘削機
	連続スクリュー		アースオーガ
	深礎		機械式深礎機
地中連続壁工法	ケーソン	オープンケーソン ニューマチックケーソン	ケーソンショベル
	RC壁用バケット掘削		懸垂式クラムシェル ロッド式クラムシェル
		RC壁用循環掘削	回転式
		衝撃式	パーカッションドリル
	原位攪拌		多軸アースオーガ TRD施工機(等厚式)
矢板		油圧式杭圧入引抜機 振動パイルハンマ ウータージェット	
地盤改良工法	置換	掘削置換(浚渫置換) 強制置換	締固砂杭打機
		脱水	化学的脱水 パーチカルドレーン
	排水		ウェルポイント施工機
		脱水・締固め	サンドコンパクションパイル工法機
	締固め	表層締固め	タンバ工法機 動圧密工法機 振動締固工法機
		深層締固め	トレンチ式攪拌機 ロータリ式攪拌機 簡易方式(バックホウ) DLM工法機(スクレューフィード方式) 粉体噴射攪拌機(DJM工法) 深層混合処理機(スラリ式CDM工法) 高圧噴射攪拌用地盤改良機
	固結	表層処理工法	
		深層混合処理	
	凍結		
		凍結	
荷重分散(新材料・ジオテキスタイル)	敷設式		
	排水併用式		

層高くなっていますが、近接する構造物への悪影響の小さい施工、騒音・振動などに配慮した施工など、技術面でも難しい条件が多くなっていることが課題となっています。

## 既製杭施工機械

コンクリートパイル・鋼管杭・鋼矢板などの既成杭の施工方式には、打撃・圧入・回転・掘削があり、それぞれに施工機械が開発されています。近年はさまざまな高支持力杭工法が開発されており、施工品質を向上させるための施工管理装置が実用化されています。

●打撃方式の施工機械：環境規制が比較的少ない海上工事や山間部工事などで使用される気動パイルハンマ、ディーゼルパイルハンマ、油圧パイルハンマ、パイロハンマのほか、鋼管杭、鋼矢板などの打込み・引抜きに使用される振動パイルハンマがあります。

調和工業  
SR-60日本ニューマチック工業  
HP-8SX

●**圧入方式の施工機械**:先に圧入した杭/矢板を把持して、その引き抜き抵抗力を反力を用いて静荷重にて圧入、引き抜きを行います。

施工方式は、単独圧入、ジェット併用圧入、オーガー併用圧入、回転切削圧入があり、施工方式と適用する杭/矢板によって施工機械が異なります。

最新の施工機械には、施工中のデータを用いた施工管理機能や自動運転などのシステムが導入されています。

また、圧入に必要な施工機械が杭/矢板上を自走移動するシステム(GRBシステム)により、仮設足場を必要としない施工が可能となります。



技研製作所スマートパイラ-SX1 (単独/ジェット併用圧入)



アポロンシステム  
CR330



大和機工DAK-200



加藤製作所  
KE-1500III

●**回転、掘削方式**:アースオーガは、打撃方式に代わる施工機械として使用され、騒音・振動などの環境負荷を大きく低減することにより、既成杭のプレボーリング工法、中掘工法、回転埋設工法などに使用されます。



三和機材  
SA-D-150H

### 場所打ち杭施工機械

場所打ち杭施工機械は、アースドリル、リバースサーキュレーションドリル、オールケーシング掘削機などがあります。これらの機械で施工される場所打ち杭は、構造物の大型化とともに環境負荷が少ないことから需要が増大しています。下記の機械のほかにも、大口径ボーリングマシンや岩盤掘削孔用のダウンザホールハンマなどが場所打ち杭施工に使用されています。

●**回転、掘削方式**:アースオーガは、打撃方式に代わる施工機械として使用され、騒音・振動などの環境負荷を大きく低減することにより、既成杭のプレボーリング工法、中掘工法、回転埋設工法などに使用されます。

# Japanese construction machinery

●**アースドリル**:低騒音、低振動で狭い場所での施工が可能であり、掘削口径の変更も容易です。拡底杭では直径が4.7m級の超大型機も実用化されています。

●**リバースサーキュレーションドリル**:ほかの工法と比べて大口径・大深度の掘削が可能であり、広範囲の地盤性状に対応できます。揚泥方式はポンプサクソン方式とエアリフト方式があります。

●**オールケーシング掘削機**:ケーシングチューブを支持地盤まで押し下げながら掘削するため、確実な杭の構築が可能です。また、泥水を使用しないため発生土の処理が容易であることも利点です。玉石や岩盤などの掘削も可能な全回転オールケーシング掘削機も広く普及しています。



住友重機械建機  
クレーンSDX612



三和機工SRD-2000HG

## 地中連続壁施工機械

地中連続壁工法には鋼矢板などの直打ち工法、原位置(土中)で土とセメント系固化材を攪拌しH型鋼などを建て込む原位置攪拌工法、溝状のトレンチを掘削後に鉄筋かごなどを建て込み、コンクリートを打設するRC置換工法があります。

●**直打ち工法**:既成杭施工機械が使用されます。

●**原位置攪拌工法**:多軸アースオーガが多く使用され、柱列式連続壁を構築します。また、連続的にかつ等厚で原位置攪拌を行うチェーンカット式の掘削機も開発、使用されています。

●**RC置換工法**:連続壁施工機械にはクラムシェルで掘削するバケット式掘削機、回転ドラムカットで掘削しリバースサーキュレーション方式で揚泥する回転式掘削機およびパーカッションビットで掘削する衝撃式掘削機などがあります。これらの掘削機の多くは、コンピュータを利用した各種施工管理システムが搭載されています。



コベルコ建機TRDIII

## 地盤改良機械

地盤改良工法には置換工法・脱水工法・締め固め工法・固結工法などがありま

す。各工法の専用機もありますが、汎用機械を用いることも多く、各工法の中でも使用材料や改良原理に多くの提案がなされているために、施工機械から見て系統的にとらえることは難しくなっています。

固結工法の中で最も一般的な深層攪拌混合工法では、地中連続壁と同様に原位置(土中)で土とセメント系固化材を攪拌し、施工には単軸・多軸のアースオーガが使われ、円柱状改良コラム体を造成します。改良径は住宅向けの小径のものから施工効率を高めた直径2.5mの大口径までが実用化され機械の大型化も進んでいます。

一方、施工精度の向上に向けてメカトロ技術や確実な施工管理技術構築のためのインテリジェント化が推進されています。

## グラウト機械

基礎工事においては工法を問わず、セメント・ベントナイトなどの作液と圧送を行うグラウトミキサやグラウトポンプは重要な施工機械と位置付けられています。特に既製杭工法や地盤改良工法では、グラウトの管理は施工品質に大きくかかわってくるため、グラウト材料の開発とともにグラウト機械の高度化が進められています。

材料貯蔵サイロ、計量器、グラウトミキサ、グラウトポンプ、操作盤、記録装置などの一連の機械をシステムとして管理する管理計測システムが導入され、確実な施工管理を行うとともに省力化に貢献しています。



三和機材PMA-120

【メーカー】アボロンシステム、加藤製作所、

技研製作所、コベルコ建機、三和機工、三和機材、  
住友重機械建機クレーン、大和機工、調和工業、  
日本車輛製造、日本ニューマチック工業

# アスファルトプラント

## Asphalt Plants

### アスファルトプラントとは

アスファルトプラントで製造する加熱アスファルト混合物（アスファルト合材）は、主に道路や高速道路、空港、ダムなどの舗装工事で使用されています。

大規模舗装工事では、工事の合理化や地域への配慮から移動式の大型プラントが使用されていますが、一般的な舗装工事では常設のプラントから合材が供給されています。

アスファルトプラントは、大別するとバッチ式プラント、連続式プラントに分類されます。ドラムミキシングプラントともいわれる連続式は加熱乾燥、混合を一度に行うことができ、貯蔵装置が不要で同一の合材を大量に製造する場合や仮設を繰り返す場合に適していますが、新規合材の加熱乾燥や少量生産に不向きなのであまり採用されていません。

一方のバッチ式は、多品種・少量出荷に適合できるため、特に日本で多く採用されています。

また、再生合材の製造方法としては常温供給混合方式、併設加熱混合方式、ドラムミキシング方式などがあり、現在は併設加熱混合方式が多く採用されています。

### アスファルトプラントの特徴



日工NAP.VP I-4513 + NRU.TOPα45—30AL + AZU-100

アスファルトプラントでは、稼働の際発生する騒音、振動、大気汚染、粉塵、臭気などへの対応が大きなテーマとなっており、さまざまな方法で環境への配慮がなされています。大気汚染対策としては新型バーナの採用や灯油・都市ガスへの燃料変換、バグフィルタの採用など。騒音対策としてはシェルタ（外装）の設置、低騒音機器の採用など。粉塵対策としてはバルコン交点部の局所集塵の採用など。臭気対策としては脱臭装置の採用などがあります。

また、高いリサイクル率もアスファルトプラントの特徴です。一度使用した合材をクラッシング後に分級し、加熱乾燥させて再度合材に変える技術は、昭和50年代にスタートした官民による推進政策で発展しました。その効果は高く、2017（平成29）年度実績でリサイクル率は75%となっています。これを実現した技術として、リサイクルプラントで加熱乾燥する際、アスファルトは加熱し過ぎると劣化してしまうので、新材と異なる並流式加熱方法を行っていること、また劣化したアスファルトを復活させる再生用添加剤の性能が向上したことが挙げら

れます。

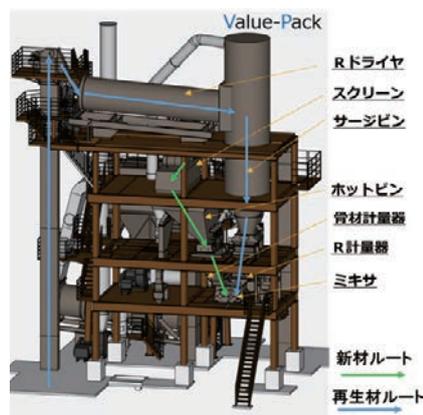
また近年ではリサイクル材の加熱方法が従来の熱風加熱方式からバーナによる直接加熱方式に変わってきました。アスファルトの劣化による合材の品質低下への影響もなく、より温度が上がりやすくなったこともリサイクル率の向上に寄与しています。

### アスファルトプラントの将来展望

今後ますます再生骨材の混入率が高まる中、再生合材の出荷を基準に考えたプラントに対するニーズが高くなっていくと考えられます。

同時に、粉塵・油煙の飛散防止や周辺機器の汚れを抑制する設備により、メンテナンス性や作業環境にも配慮が必要になります。

プラントの外観も従来の「機械装置」ではなく、地域との調和を図ったデザインに変わっていくと思われます。



日工 Value-Pack シリーズ

今後アスファルトプラントはさらなる安全性の向上はもちろんのこと、熟練技術者が高齢化する一方、若手技術者の確保も難しいという状況があり、さらなる自動化・省力化が求められます。

また、時短推進の働き方改革によりIoTを使った品質管理の効率化やプラント運用の効率化を図った設備の開発も進んでいます。



日工NAP.MBD-2000CBA + NRU.TOPα80—50ADF + AZU-220  
【メーカー】田中鉄工、日工

## Japanese construction machinery

## ドリル

## Drilling Equipment

## ドリルとは

ドリルとはいわゆるさく岩機、およびさく岩機を搭載している機体を総称したものです。

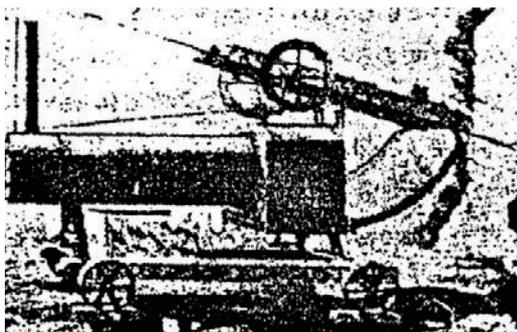
打撃と回転力のみで岩石など比較的硬質な対象物に孔をあける機械の総称で、日本建設機械工業会では次の5種類を対象としています。

- ①クローラドリル                      ②ロータリドリル
- ③ダウンザホールドリル          ④ドリルジャンボ
- ⑤アンカードリル

これらの機械のうち、①～④は発破のための爆薬を装填する孔（ブラストホール）を穿孔する機械でこれらを「ブラストホールドリル」といい、一方⑤のようにアンカー工事、薬液注入孔掘削、水井戸掘削、先進ボーリング、グラウト等に用いる機械を「ノンブラストホールドリル」と区別されます。

## ドリルの変遷

ドリルは爆薬と密接な関係にあり、爆薬自体は17世紀の末頃から使われ始めたといわれています。当初爆薬を装填する孔を岩盤にあける作業は、タガネと大ハンマーを用いた2～3人がかりの重労働でしたが、1813年にイギリスのリチャード・トレビスック（Richard Trevithick）が蒸気で回転するさく岩機を発明したのが最初と言われています。



その後、1844年には圧縮空気を動力源とする空圧式となり、1866年にダイナマイトが発明されてからはドリルの需要も爆発的に増加していきます。現在の油圧式の起源は1970（昭和45）年にフランスのモンタベル（Montabert）が発売したハイドロフォーでした。一方、我が国においては1914（大正3）年に当時の足尾銅山機械工場（現・古河ロックドリル）が自山の手掘り作業を機械化すべく製造した「足尾式三番型」が最初であり、油圧化は1977（昭和52）年に古河鉱業（現・古河ロックドリル）が発売したHCR200が国産初でした。

時代の変化とともに、近年自動制御が可能なICTの開発が進み、遠隔操作で操縦可能なBench Remote、稼働状況監視システム Certiq（サーティック）などの最新技術をアトラスコプロ（現・エピロックジャパン）が発表しました。さらに、2019（令和元）年にエピロックジャパンのAutoFeed Foldが開発され、ワンタッチで自動フィードの位置



古河ロックドリルHCR1200-EDVI



エピロックジャパン完全自動穿孔 SmartROC D65



テイサクトSD-70

決め（走行姿勢と穿孔姿勢）が可能になり、完全自動化に向けた開発が進められております。

●**ブラストホールドリル**：「岩盤を爆破する目的で爆薬を装填するための円孔を岩盤にあける自走式せん孔機」もしくは、現代的に表現すれば、「真っ直ぐな発破孔を早く、きれいに、より経済的になおかつ安全、快適にせん孔する自走式せん孔機」と言えます。

ブラストホールドリルの用途として、明治初期から、鉱山開発だけでなくトンネルの建設（道路、鉄道、水路、ダムなど）にも使用されてきました。現在の主たる需要は、トンネル建設、碎石、鉱山、土木工事向けとなっています。ドリルは新幹線のトンネル建設に大きな役割を果たしています。複数断面としては世界最長の東北新幹線の八甲田トンネル（26.5km）八甲田トンネルができるまで山岳トンネルとしては世界

最長だった同じく東北新幹線の岩手一戸トンネル(25.8km)、難工事を克服した北陸新幹線の飯山トンネル(22.2km)などに使われました。また、青函トンネル、黒部第四ダム、関西国際空港、名古屋国際空港などでも活躍しました。

●**アンカードリル**:アンカードリルは、現在そのせん孔方式により、打撃と回転方式による全油圧式ロータリパーカッションせん孔機と振動と回転方式による全油圧ロータリバイブレーションせん孔機に分類されます。

アンカードリルは、機械の移動手段および搭載方式から次の3種類に分類されます。

- ①クローラ搭載型
- ②スキッドタイプ型
- ③ホイール搭載型

いずれも回転だけのロータリ式では困難であった砂礫層・転石層など多様な地盤条件に対応でき、近年その性能の向上により200φ以上の口径も掘削可能な急速せん孔機です。

アンカードリルはその機構と急速せん孔能力を生かし、次のように多様な工事に用いられます。

- ①アースアンカおよびロックアンカ工事
- ②薬液注入孔掘削工事
- ③集水孔・排水孔掘削工事
- ④その他、パイプルーフ工事・発破孔掘削工事・水井戸掘削(浅井戸)・先進ボーリング・ルートパイル工事・タイロット工事・マイクロパイル工事・凍結管工事・地熱、太陽光発電工事、マックスパン工事等。

## ドリルの技術

●**中空鋼ロッド**:1897(明治30)年、米国で初めてさく岩機に使用。圧縮空気を孔底に送り、くり粉(さく岩機で孔を開けるときに出てくる岩石や粉塵)を強制的に排除するというもので、翌年さらに改良を加え圧縮空気の代わりに水を送り込むことによって粉塵を無害な泥水にすることに成功。これにより抗夫の作業効率、安全性が飛躍的に向上しました。このさく岩機は、「近代さく岩機の祖」ともいわれています。日本では1937(昭和12)年に大量生産が開始されました。

●**超硬ビット**:1945(昭和20)年に、タングステンカーバイトをタガネの先に挿入したことは、岩盤せん孔の技術革命の一つに数えられます。この実用化によって、従来品に比べて30倍もの寿命を実現、中空鋼の耐久度を向上させました。日本での本格生産開始は1948(昭和23)年。

●**油圧式さく岩機**:1970(昭和45)年、フランスで世界初の油圧ドリフタが実用化。日本では1977(昭和52)年に国産第1号機が登場しています。その後も輸入機から学び技術を向上させ、「100年に一度の発明」と現在も語り継がれている世界初の逆打撃装置が1986(昭和61)年に国内で開発され、さらに、全世界に初めて市場導入した2レバードリリングコントロールの開発など、本格的な全油圧式ドリルの時代に入りました。

●**ICT技術**:2015(平成27)年魅力ある建設現場を目指す取り組みi-Constructionが開始。GPS機能で実機位置を把握し、事前に穿孔パターンを登録することで、ベンチでのマーキング作業無しで正確な穿孔位置と角度が得られ、また穿孔深さもベンチの起伏に関係なく孔底をそろえる穿孔作業が誰でも簡単に行えるようになりました。さらに、通信システムを通じて、所有する機械の稼働状況や燃費を遠隔地でもモニター監視が可能なり、管理データをタイムリーに入手することで機械の保守管理、稼働率の向上に役立てます。また、遠隔操作で操縦可能なドリルも開発され、過酷な現場作業で働くオペレータの安全性を確保します。IT技術との連携で、生産性と安全性の大幅

な向上をもたらすだけでなく、人手不足を補うことが可能となります。

## ドリルの将来展望

●**進む研究開発**:完全自動さく孔作業の実現に向けて、電子制御化、ロボット化、インテリジェンス化など、IT技術との連携を行い、次世代型ドリルの研究開発を探る試みが、世界中で間断なく続けられています。

●**まっすぐな発破孔を速く、きれいに、より経済的に、なおかつ安全、快適に**:慢性的な人手不足を解決するためにも、人口知能(AI)を用いた完全自動化の研究が今後の課題です。また、いかに人手を省いて1台あたりの生産性を向上させるか、大型化を含む省力化に向けての改善、機械のせん孔状況や燃料消費量などの機械の稼働状況をモバイル通信経由で取得、故障対策として取得した稼働情報を基に予防メンテナンスへの展開を進めることが求められています。



サンドビックDT1130-JP

【メーカー】エピロックジャパン、MCDプロダクト、鉦研工業、サンドビック、テイサク、古河ロックドリル

# 油圧アタッチメント

## Hydraulic Attachments

### 油圧アタッチメントとは

油圧ショベルの先端に取り付けて現場作業を行うものです。代表的なアタッチメントに油圧ブレーカ・油圧圧碎機・油圧グラブプルなどがあります。

ブレーカはシリンダの中を往復するピストンで、チゼルの頭部に打撃を与えてコンクリートや岩の小割破碎に用いられます。圧碎機は先端がクワガタのハサミのような形状で、コンクリート構造物などの解体に用いられます。

グラブプルはUFOキャッチャーのような形状で、木材家屋の解体、スクラップ類の荷積みや移動、荷降ろしなどに使われます。

### 油圧アタッチメントの変遷

油圧アタッチメントは、主に掘削機の主力である油圧ショベルに装着することを目的に開発されました。

油圧ショベルは掘削時にバケットを装着しますが、アタッチメントを交換することでブレーカ、圧碎機、グラブプルなどとして使用することができます。まさに、建設機械の多機能化を示す代表的なものです。

その意味で、油圧アタッチメントの開発は油圧ショベルと二人三脚で進められてきました。近年は低騒音や低振動などに配慮した低環境負荷型の機種開発が主流になっています。



油圧圧碎機(大割)  
オカダイオン  
TS-WB2400V

### 油圧アタッチメントの用途

ブレーカの仕事にはコンクリート構造物の解体工事や採石、採鉱場における小割破碎、舗装路面の破碎、銑鉄の湯道除去などがあります。

圧碎機は大割圧碎機、小割圧碎機、鉄骨切断機に大別されます。大割圧碎機は主に鉄筋コンクリート構造物を解体する一次破碎作業に使われます。

小割圧碎機は大割圧碎機で砕き割られたコンクリート塊を二次破碎し、鉄筋コンクリートを分離・分別するのが主な仕事です。鉄筋の丸め込み作業や積み込み作業に最適です。マグネットを付けたタイプもあります。

鉄骨切断機は鉄骨構造のプラントなどの解体作業に使われます。

グラブプルは木材家屋の解体作業やスクラップ処理、解体現場での鉄筋処理、原木・間伐材の整理など、つかむことを中心とする幅広い作業に適しています。

### 油圧ブレーカ

用途: コンクリート構造物の解体、岩盤の掘削、舗装路面の破碎など

丸善工業  
MHB-51



サンドビック  
9033S



エビロックジャパン  
MB1650



東洋空機製作所  
TNB-151LU2-US



甲南電機  
MKB1550V



古河ロックドリル  
Fxj275



テイサク  
TR460



## 油圧アタッチメントの特徴

ブレーカは油圧ショベルばかりでなく、作業現場の事情に応じた最適な組み合わせができる汎用性が第一の特徴です。

油圧源は油圧ショベルのものを利用するので、ブレーカ使用時のエネルギー効率が良いのも利点。油圧ショベル作業の費用対効果を格段に高めています。

圧碎機は大型化、小型化の両方面にカテゴリー範囲を広めています。また、構造物の多様化、工事の安全の面から、仕様が細分化され、さまざまなタイプの機種が開発されています。

圧碎機の仕事の中心となる破碎能力や稼働質量を高めるには軽量化を図ることが求められます。軽量化は機動性を高める効果もあることから高張力鋼板や増圧機を積極的に採用。剛性や耐久性の向上にも寄与しています。

グラップルには、あたかも人間の手首のように自在に動かせる自由度の高い動きが求められます。このため、長尺物や重量物を効率よく掴むための旋回モータを装備。油圧ショベルを大きく移動させることなく作業が行える機種開発が進められています。

## 海外における油圧アタッチメント

日本のブレーカメーカーは1970年代半ばから海外展開に着手。ニーズに合ったきめ細かな製品ラインアップの充実に努めた結果、30余年を経た今日、世界市場で最も成功した建機関連製品として高く評価されています。

圧碎機も1970年代半ばから海外に照準を合わせた事業展開を進めています。今後は東南アジアや中国を含む各国の都市部で急増が予想されるビル解体に伴い、需要が増えると見込まれています。

## 油圧アタッチメントの将来展望

油圧アタッチメントは油圧ショベルと共存共栄の関係にあるため、アタッチメントの性能を生かすためにも、さらに綿密な関係が求められます。また、自然災害の復旧に使われるケースが増えており、さまざまな分野で貢献しています。

ブレーカには、さまざまな利点がある半面、比較的大きな騒音や振動の発生源になるため、適用作業範囲が制限される場合があります。このため、低騒音化、低振動化に向けた対策は急務です。

圧碎機の技術的焦点は強い・速い・軽いの実現に集約されます。同時にこれらは製品の能力を測る目安でもあります。メーカー各社はそれぞれの能力を少しでも高めるために磨きをかけています。こうした努力は今後も続くでしょう。

また、油圧ショベルのICT（情報化施工）や5G/AIの更なる技術革新と連携し、建設現場の生産性向上に取り組んで参ります。

**【メーカー】**エピロックジャパン、オカダイオン、キャタピラー、甲南電機、コベルコ建機、コマツ、坂戸工作所、サンドビック、タグチ工業、テイサク、東洋空機製作所、日本ニューマチック工業、日立建機、古河ロックドリル、丸順、丸善工業、マルマテクニカ、ユタニ工業

## 油圧グラップル

用途：スクラップ類の荷積みや荷下ろしなど

ユタニ工業  
ぐるぐるつかむっち

丸順  
IFR120-2



タグチ工業  
GV120S



マルマテクニカ  
MGB2200LH



## 油圧圧碎機

用途：ビル建物の解体など

油圧圧碎機（大割）  
日本ニューマチック工業  
SRC25



鉄骨切断機  
坂戸工作所  
SDS650SLCアーム



油圧圧碎機（小割）  
オカダイオン  
OSC-200B



# 自走式リサイクル機械

## Mobile Recycling Machines

### 自走式リサイクル機械とは

2000(平成12)年に施行された建設リサイクル法(建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律)では、一定規模以上の解体および新築工事について特定建設資材(コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材)の分別解体や再資源化などが義務付けられています。

日本建設機械工業会では、自走式リサイクル機械として自走式クラッシャー、自走式木材破砕機、自走式スクリーン、自走式土質改良機の4機種を対象としています。これらはいずれも社会から求められる再資源化の要望に応えたものです。

### 自走式リサイクル機械の変遷

自走式クラッシャーは、北欧からの技術導入によってもたらされたといわれています。北欧は地盤や山が岩盤であるため、道路をつくらうとした場合、道路予定地にある山を発破で破碎して、その際に発生した石を砕いて路盤材に使用していたことから、自走式クラッシャーのニーズは高かったと考えられます。日本の解体現場で使われた移動式を最初に販売したのがオカダアイオン(SC-6155)、自走できる破砕機を最初に開発・販売したのはコマツです。

その後、環境問題への意識の高まりの中で、現在のようにリサイクル機械として利用されるようになったのは、日本独自の技術、工法によるものです。

### 自走式リサイクル機械の特徴

●**自走式クラッシャー**:コンクリート塊や岩石などを破碎し、再利用するための機械です。搭載する破碎装置は用途別にジョークラッシャー、インパクトクラッシャー、コーンクラッシャーなどがあります。クラッシャーにより適切な粒径に破碎した後、コンクリート用再生骨材、路盤材、埋戻し材、裏込め材として再利用されます。

自走式クラッシャー(インパクトクラッシャー)  
中山鉄工所NE2001



●**自走式木材破砕機**:工事の際に取り除いた樹木や抜根材、剪定の際の幹や枝、廃木材などを破碎する機械です。破碎装置は高速回転式破砕機(ハンマ)が主で、スクリーンで粒度を調節した後、燃料用木材チップ、建材用ボード原料、堆肥用混合材などとして再利用します。

●**自走式スクリーン**:スクリーンとはふるいのこと。材料をふるいにかけて粒を大きさごとに分別する機械です。自走式スクリーン単独で現場でふるい分けが行えるほか、破砕機や土質改良機と組み合わせて使用することも可能なため、多岐にわたった使い方ができる機械です。



移動式クラッシャー  
オカダアイオンSC-6155



土質改良機  
コマツBZ210-3

●**自走式土質改良機**:石灰やセメントなどの添加剤を加えて、土を所定の品質に改良するための機械です。自走式は原料土を現地で改良する場合に使用され、プラント建設ができない狭い場所や、堤防など長距離移動が必要な場合でも現地施工できる点が特徴です。改良された土は地盤改良や汚染土壌改良などに再利用します。



土質改良機  
日立建機SR2000G-6

### 自走式リサイクル機械の将来展望

今後もリサイクルの意識がますます高まると予想され、環境に優しくICT等を活用した効率の良い機械が大いに活躍すると考えられます。

従来の用途に加え、自走式クラッシャーについては、災害復旧・復興やリニア新幹線関連工事で、自走式木材破砕機については、バイオマス発電用チップ生産等への貢献が期待されています。自走式土質改良機については、平成28年度国土交通省土木工事積算基準改定により、安定処理工(自走式土質改良工)として新規制定され、さらなる普及が期待されています。また、他の建機同様、騒音・振動・粉塵の対策が重要になると共に、省エネ・ハイブリッド化・電気式等の技術もさらに進化するものと思われます。

自走式木材破砕機  
諸岡MC-2000



【メーカー】宇部興産機械、オカダアイオン、キャタピラー、コマツ、サンドビック、中山鉄工所、日工、日立建機、古河ロックドリル、マルマテクニカ、諸岡

# コンクリートバイブレータ

## Concrete Vibrators

### コンクリートバイブレータとは

コンクリートバイブレータとは、セメント、砂、粗骨材を調合し、攪拌時に水を混入した生コンクリートを型枠内に投入してコンクリートを形成する際、高周波振動によって余分な水分や空気を排出させる機械です。

これにより、コンクリート内の空隙をなくし、耐久性のあるコンクリート構造物をつくることができます。

### コンクリートバイブレータの変遷

日本初のバイブレータを用いた打設は1934(昭和9)年頃、蒸気機関車から電気機関車への鉄道発展に伴い電力確保の必要に迫られた鉄道省[後の日本国有鉄道(現JR)]が建造した信濃川発電所(千手発電所1934~1938)まで遡ります。このバイブレータは富国通商[後の大倉商事(株)]によってフランスから輸入されました。当時のフランス製のバイブレータは圧縮空気により振動させるエア式でしたが、空気消費量や効率の悪さ、故障率の高さから国産化が求められ1935(昭和10)年に初の国産バイブレータが完成しました。

その後、1941(昭和16)年頃、電気式フレキシブルグラインダー技術を応用したフレキシブルバイブレータの製造販売が始まり、近年使われている高周波バイブレータの原型が普及したのは1971(昭和46)年頃で、在来製品に比べ高額であったため当初は一部の現場にしか採用されませんでした。軽量で作業性に優れることから昭和50年代の半ばあたりから打設工事の主流となり始めました。1985(昭和60)年頃、効率と作業性を重視したインバータ式高周波電源が登場し今のバイブレータの原型が確立しました。以降、インフラ整備が著しく進んだ高度成長期を経て、ダム、高速道路、橋梁、港湾工事、高層建築など、あらゆるコンクリート構造物にバイブレータが活躍しています。



ダム現場での使用風景



建設現場での打設作業

### コンクリートバイブレータの技術的特徴

高周波バイブレータは進化を続け、振動部とホースの間にパイプを設けたもの(鉄筋絡みを起こさないため)や、回転振動伝達ロスを減らし振動伝播効率を改善したフィン(ひれ)付、先端部にゴムヘッドをつけて型枠との打撃騒音を低減したものも生まれました。また、打設状況の見える化技術として1996(平成8)年コンクリート充填検知システムが周辺機器として開発されています。2010(平成22)年には、回転方向を切り替えることで、振動力の方向をコントロールできるスパイラルバイブレータが登場しました。近年の社会問題であるコン



三笠産業FX-40G

エクセンHBM50AXS

クリート打設現場における労働人口の減少に対し、コンクリートバイブレータのON/OFFを自動で行う自動運転システムが2015(平成27)年に開発され、2019(平成31)年には、コードレス高周波バイブレータが登場し、電源ケーブルを引き回さずに作業ができることで作業員の機動性が飛躍的に高まり、打設品質と生産性が向上しました。



エクセン コードレス高周波バイブレータECV40A

### コンクリートバイブレータの将来展望

近年は、高強度コンクリートの需要拡大とともに、コンクリートバイブレータに依存せずにコンクリートの充填性を良くするため流動性を高める添加剤の開発が盛んに進められ用いられています。コンクリート構造物の耐久性などの最終評価が決まるには数十年を経なければならず、それが正しい技術的方向であるか不明ですが、バイブレータメーカーとしては、あくまで基本に忠実に継続して締固め機械およびシステムの開発に全力を注いでいきます。すでにハード部分では完成形に近づいてはいるものの、コンクリートの技術革新や工法進化、近年の人手不足問題等、対応しなければならない課題は多くあります。また、ソフトの部分では、コンクリート製品のトレーサビリティの確保や作業環境の改善・安全性の確保等々対応すべき分野も多く、さらなる開発をはかる必要があります。

【メーカー】エクセン、三笠産業

# オフロードダンプトラック

## Off-Road Dump Trucks

### オフロードダンプトラックとは

露天掘りの鉱山、採石場、土地造成、ダム建設、ゴルフ場建設などの大規模な土木工事現場で大量に発生する土砂や岩石を効率的に運搬するための建設機械です。基本的に公道以外の場所で使用されます。

オフロードダンプトラックは、フレーム(車体の台車)の形状によってリジッド式とアーティキュレート式に大別されます。リジッド式は公道を走行するダンプトラックのような固定型です。アーティキュレート式は車体が屈折するので、不整地や軟弱地での走行性に優れています。

### オフロードダンプトラックの変遷

オフロードダンプトラックの歴史は商用トラックをベースにして米国・ユークリッド社が1934(昭和9)年に開発した15t積みのリジッド式から始まります。そのユークリッド社製も含めた15t積みダンプトラックは、1953(昭和28)年に着工の佐久間ダム(静岡県・愛知県)で初めて日本で使用されました。



小松製作所HD150

国内では、国土復興事業の一環として政府の指導により、小松製作所が1956(昭和31)年に15t積みの国産機を開発。佐久間ダムの建設工事現場に投入されました。以来、大型化が進み、1970(昭和45)年には本格的なオフロードダンプトラックとして32t積み、1974(昭和49)年には68t積み、1978(昭和53)年には120t積みが開発され、1994(平成6)年開港の関西国際空港建設時には78~136t積みが土砂採取現場で使用されました。最近ではさらに大型化が進み、石灰石鉱山では190~220t積みが増えています。

アーティキュレート式は、スウェーデンのボルボ社が1966(昭和41)年に量産を開始したとされる10t積みのものが草分けです。国内では1978(昭和53)年に18.5t積みの輸入機が関越自動車道建設工事で初めて使用されました。

いずれも1970年代以降、住宅地造成や高速道路建設などの大型工事の増加に伴ってニーズが増える一方、技術面では、過酷な現場で使われることから安全性や生産性の向上、環境対応などに着目した電子制御化も進んでいます。



日立建機EH5000AC-3



コマツHD1500-8

### オフロードダンプトラックの特徴

荷台は積込性や排土性を考慮し、大量の土砂や岩石を能率的に運搬できるように設計されています。リジッド式はV型形状、アーティキュレート式は船形形状の荷台を採用し、走行中の荷こぼれを防いでいます。

また、大規模な災害復旧工事におけるオペレータの安全確保を狙いとする無人運転技術をいち早く確立し、1990(平成2)年の雲仙普賢岳噴火による災害復旧工事で実践しました。海外の大規模鉱山では、GPSを活用した無人化システムも使われています。

### オフロードダンプトラックの将来展望

海外大規模鉱山で実用化しているダンプトラック自動運行は人手不足の対策や更なる生産性、安全性の向上を目指して、国内の土木工事、砕石鉱山の現場でも徐々に本格化していくでしょう。ICT分野の進化は現場の施工管理とともに車両の維持管理や生産性向上に役立てられ、更なる活用が期待されます。将来的にはハイブリッド化、バッテリー駆動化などのCO<sub>2</sub>削減のための技術開発も課題です。

【メーカー】キャタピラー、コマツ、日立建機

# スクレーパ

## Scrapers

### スクレーパとは

スクレーパとは1台で掘削、積込み、運搬、捨土、敷きならしといった一連の土工作業を行う機械です。

スクレーパにはトラクタでけん引して作業する被けん引式スクレーパと、トラクタとスクレーパを一体化した自走式スクレーパに分類されます。また、スクレーパ系の機械として、ブッシュヤがあります。

### スクレーパの種類と特徴

#### ●自走式スクレーパ(モータスクレーパ):

スクレーパ部分の構造は被けん引車の油圧操作型とほぼ同じで、前輪駆動のシングルエンジン式と、前後輪駆動のツイン(タンデム)エンジン式、ボウルの積込部分にエレベーター装置が取り付けられているものに分類されます。モータスクレーパは、被けん引式に比べて走行速度が速く、比較的長距離の運搬に適しています。

●被けん引式スクレーパ(キャリオールスクレーパ): けん引トラクタに2ドラムウインチを装着し、そのワイヤロープによって作業させるケーブル式、スクレーパの油圧シリンダを作業させる油圧式に分類されます。油圧式はトラクタのウインチが不要、操作が容易なことから、現在では油圧式が主流です。履帯式トラクタでけん引するため、自走式に比べて軟弱地、不整地、勾配のある地形などでの使用に適しています。近年では超ワイド低圧タイプを装着し、軟弱地に強い機械も開発され、従来まで困難だった軟らかい土質などにも使用範囲が広がっています。

●ブッシュヤ: スクレーパの積込作業の際に使用する、後押し用のトラクタのことで、実際、スクレーパだけでは掘削積込能力が十分でない場合が多いため、クローラ式またはホイール式のトラクタで後押しする必要があります。



キャタピラーCAT623G

### スクレーパの用途

高い土地を削って低い所を埋める作業に適し、宅地、工場敷地、ゴルフ場、道路敷地など、土地造成に使用されます。

しかし、大規模土木工事が減少傾向にあること、また、輸送が困難であることから使用される機会は少なくなっています。

### スクレーパの種類と特徴

国内に在籍するモータースクレーパは電子制御エンジンを搭載、環境に配慮した低燃費、低公害、低騒音を実現したモデルです。

前後進、速度段のシフトが1本のレバーで操作できるオートマチックトランスミッションが採用されています。そのほか、軟弱地で一方の駆動輪が空転したとき、ディファレンシャルロックペダルを踏むことで、両輪が直結して他方の駆動輪にもトルクを与え、けん引力が増して脱出しやすくなるディファレンシャルコントロールを装備、また、バウンドなどによるショックを窒素アキュムレータが吸収し、振動を少なくするクッションヒッチなど、オペレータの疲労軽減、安全性にも配慮されています。

【メーカー】キャタピラー

## Japanese construction machinery

## ロードスタビライザ

## Road Stabilizers

## ロードスタビライザとは

道路の舗装はアスファルト混合物層と路盤から成るものがあります。

路盤はアスファルト混合物層からの荷重を支持し、この荷重を下の方路床に分散させる重要な部分なので、均一かつ十分な支持力が得られるように構築しなくてはなりません。支持力の均一を得るために粒度調整を行い、アスファルト乳剤、セメント、石灰などを添加して安定処理(混合作業)が適宜行われますが、このとき、現場路上で添加剤を攪拌、混合するのに使用されるのが、ロードスタビライザです。



酒井重工業PM550

## ロードスタビライザの変遷

ロードスタビライザの日本での歴史については、不明な点が多くはつきりしません。一説には、ドイツ・ボーマク社からの技術導入を受けて、国産化していったというものもあります。

いずれにしろ、日本でロードスタビライザが普及したのは、昭和50年代。交通量の急激な増加に伴い、幹線道路の多くに路盤破損(表面に亀裂)が見られるようになったのです。

そのためロードスタビライザを使用して、既設のアスファルト混合物層と路盤層を直接混合し、同時に添加剤も混合する路上再生路盤工法が採用されるようになりました。

1970(昭和45)年くらいまでは新設工事が主だったのですが、以降は道路維持の時代に入り、1988(昭和63)年には修繕工事件数が新設工事を圧倒するようになりました。

また、1987(昭和62)年には、路上再生路盤工法の技術指針がまとまり、ロードスタビライザはさらに普及していきました。

## ロードスタビライザの特徴

既設舗装をそのまま有効利用できる点が、ロードスタビライザの特徴です。

ロードスタビライザには、道路で使用する路上再生路盤工法用のホイール式と、地盤改良用のクローラ式があります。ホイール式はその機動性を生かし、主に路上で使われます。クローラ式は低接地圧による走行安全性を生かし、路盤以外にも工場敷地などの軟弱地盤の安定処理にも活用されています。

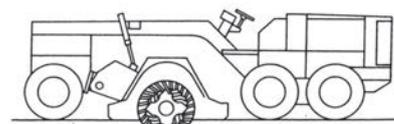
なお、混合幅2~2.4m、混合深さ0~60cmまでが一般的ですが、特に軟弱地盤の安定処理用として、混合深さ1mのものも普及しています。

構造は路盤をかき起こして破碎する刃(ビット)、油圧駆動方式で回転させながら混合するドラム、そしてガードから成り、ガードはドラム全体を上から覆い、人体の一部が回転物に接触するのを防ぎ、破碎混合物中の材料の飛散を防止します。

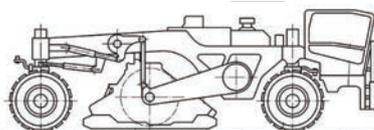
## ロードスタビライザの将来展望

路上再生はほぼすべての道路で終了しており、これからは一度施工された再生路盤の再々生工事が増えていくと考えられています。そのため、大型のロードスタビライザの必要性が高まってくると予想されています。その他、大気汚染防止のための排出ガス規制、また安全面についても規制がかけられることが想定されるので、それらへの対応も課題となります。

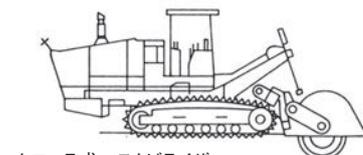
また、再生路盤の品質向上、経済性のニーズから、各種添加剤の研究が既に行われています。例えば、ストレートアスファルトに水、空気を混合させ、泡状にしたフォームアスファルトは、耐久性に優れ、早期の交通開放が可能で、アスファルト乳剤より経済的なため、新しい添加剤として注目されています。



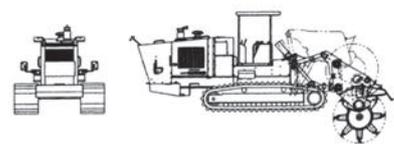
ホイール式 スタビライザ



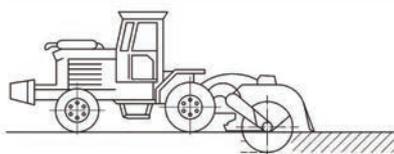
ホイール式 スタビライザ



クローラ式 スタビライザ



クローラ式 スタビライザ(深層用)



トラクター牽引式 スタビライザ

【メーカー】ヴィルトゲン・ジャパン、酒井重工業、範多機械

# 路面切削機

## Road Planers

### 路面切削機とは

路面切削機は、轍割れ、凸凹、クラック、ひび割れなど、交通荷重や交通量の増加によって損傷した路面の補修を行う際に、路面の切削を行う機械です。一般道、高速道路や空港滑走路などの切削工事のほか、鉱物の採掘、岩盤切削などに使用されており、特に道路補修工事の分野では路面切削工法として広く定着しています。



ヴァルトゲンW210FI

### 路面切削機の変遷

日本における路面切削機の登場は、インフラ整備が盛んな1970年代にさかのぼります。増加する交通量、交通荷重による著しい路面の損傷から、補修のニーズが増加。ドイツ、米国、英国などの切削機械を参考にして、国内の道路建設会社などが独自に研究開発を進めたのが、日本における路面切削機械の始まりだといわれています。

当初、路面の補修は、舗装面を加熱してグレーダなどではぎ取り、再舗装するという手順でしたが、この工法ではニーズに追いつかず、コストもかかり非効率的だったため、この課題を解決した切削機械が各種開発されるようになりました。さらにその後、2車線を占領し交通渋滞の原因となる切削機械と積込機械の組み合わせを一体化した機械が開発され、1車線の交通制限による渋滞の減少を実現。現在ではこの形が主流となっています。さらに光ファイバ埋設道路、排水性舗装対応、ドラムの外周をV字型のものに換えてVカットできるもの、鉄筋が入った路面舗装の切削に高圧ウォータージェットを使用したものなど、多様な路面タイプに合わせた機械が続々と開発されました。

### 路面切削機の特徴

路面掘削機は、走行形態で分類すると、車輪式と履帯式に分類されます。機動面では車輪式、牽引力では履帯式が優れています。近年では、履帯式は接地圧が車輪式に比べ非常に低いため、重量物が入ると損傷を起こす軟弱路盤上の道路の施工に多用される中型機も投入され始めています。

また、切削ドラムの駆動形式で分類するとダイレクトドライブ式と油圧駆動式に分類されます。パワーロスの非常に少ないダイレクトドライブ方式は作業効率の面で有利で、油圧駆動式は作業装置を左右にシフト可能なため、路側や路上の障害物を容易に避けることができます。

現在の路面切削機械は、レベリングセンサの進歩による切削精度向上が実現しています。

### 路面切削機の将来展望

特に中大型機では熟練オペレータの不足、施工効率向上を補うコンピュータ搭載の切削機の開発が求められています。また、騒音、振動、粉塵公害、交通渋滞減少のための施工のスピードアップなども課題で、これらを解決する高機能的な機械、工法の開発が期待されています。



酒井重工業ER555F



範多機械CRP-120FLC

【メーカー】ヴァルトゲン・ジャパン、酒井重工業、範多機械

## Japanese construction machinery

## モータグレーダ

Motor Grader

## モータグレーダとは

モータグレーダは装着しているブレードで路面や地表を切削、または材料を敷き均し、成形、整正を行うホイール式の建設機械です。道路工事の路床、路盤の構築や高い精度が要求されるグラウンドの整正など土木工事では整地作業に用いられるほか、のり面の切削、成形、溝掘に使用されます。また、除雪作業でも広く使用されています。

## モータグレーダの変遷

1870年に北米で道路整備に使用された馬によるけん引式のグレーダが始まりです。北米では1890年頃より自動車の普及が始まり、1900年初頭より道路整備が急速に進みましたが、モータグレーダもトラクタなどによるけん引式から自走式へと進化しました。

国内では1943(昭和18)年、当時の陸軍が池貝自動車(後に小松製作所に吸収)に2台を試作させたのが始まりです。その後、経済成長とともに広く道路が整備されていく中で、モータグレーダも油圧式の作業装置、アーティキュレート式フレーム、前輪の揺動機構やリーニング機構、後輪のタンデム機構などを装備し、高い精度で整地作業を行うことが出来る生産性の高い建設機械に発展してきました。

## モータグレーダの特徴

モータグレーダの特徴的な構造は揺動機構とリーニング機構を持つ前輪、左右2輪のタンデム機構の後輪、軸距の長いフレームと車両のほぼ中央に装着したブレードです。

前輪は車軸中央を中心に左右に揺動します。同様に後輪のタンデムケースも中央軸を中心に前後に揺動しますが、これらの機構は軸距の長いフレームと併せて車両が地面の不陸をとらえた時のブレード高さへの影響を低減させる働きを担っています。これら構造、機構によりモータグレーダは精度の高い平坦性を得ることができます。

前輪には左右に傾斜させることができるリーニング機構を備えています。特に切削作業では車体を横方向に押す力が生じますが、このリーニング機構により横方向に押す力を前輪が受けて車両の直進性を維持させています。リーニング機構は後輪のデフロックとあわせて作業時の直進性と牽引力を確保しています。

フレームはアーティキュレート式です。車両の前部と後部を屈折させることにより旋回半径を小さくすることができます。また、車両をオフセットさせることができます。オフセットにより対応できる特殊な作業を行います。

ブレードは土工用では3.1m~3.7m幅、除雪用では3.7m~4.3m幅が主流です。作業機の操作はブレード左右昇降、ブレードピッチ角、ブレード横送り、サークル旋回、サークル横送りをすることが出来、作業装置を微調整し作業を行います。

また、作業装置にはブレードの他に代表的なものとしてスカリファイアがあります。スカリファイアはブレードの前部に装着され地面のかきほぐしに使用されます。スカリファイアは土工用のモータグレーダに装備されています。



コマツGD405-7

## モータグレーダの将来展望

モータグレーダの操作は走行、ステアリング、作業機の微操作を同時に行いますので高度な運転技術を要しますが、オペレータの技量によらず高い施工品質と生産性を確保するために早くからブレードの高さを自動制御する3Dマシンコントロールシステムがモータグレーダに搭載され土木の現場で使用されてきました。現在、i-Constructionが推進されている中で3Dマシンコントロールシステムを搭載したモータグレーダは広く使用されていますが、最近ではメーカー工場でシステムを搭載した車両が提供されており製品の信頼性が高められています。これまで、既に生産性だけでなく、操作性、メンテナンス性、環境性、安全性が高められた新機種が開発され提供されてきましたが、モータグレーダは高い精度で整地作業を行う生産性の高い建設機械として、また、除雪作業を担う建設機械として欠かせない建設機械ですので、今後も新たな進化が期待されます。



キャタピラー140

【メーカー】キャタピラー、コマツ

## Column

### 正会員事業説明会

日本建設機械工業会（建機工）では、運営委員会の事業の一環で、工業会の前年度の事業成果・当年度の事業計画を説明する場として、正会員事業説明会を開催しています。これは、正会員の工業会活動に対する理解度向上を図ることを目的に、2014（平成26）年からスタートしています。

テーマは実に様々。どの企業や業界にも通じる時事的な課題—たとえば独占禁止法に対処するためのナレッジやノウハウ、業界に係わる政府の施策動向、建設機械を取り巻く経済動向、その時々タイムリーな建機工の取り組みについての説明など多岐にわたっています。会社の中にいるだけではなかなか聞けない貴重なお話が聞ける機会とあって、毎年多くの会員にご参加いただき、好評です。

正会員事業説明会の大きな意義は、工業会の各委員会・部会に出席している委員の方のみならず、工業会活動に参加したことのない多くの会員の皆様にも工業会活動について理解を深めてもらうということであり、その意義が達成されていると思います。

当説明会については、今後も継続していくことを考えておりますので、会員の皆様からも色々なアイデアをお寄せください。

# 経営高度化への取り組み

事業経営の合理化・効率化、情報活用の強化、国際化への対応など経営の高度化のための諸事業を進める経営高度化委員会では、現場見学会や会員企業のニーズに適合した研究会やセミナーなどを実施しています。こうした活動は会員同士の相互理解促進、特に中堅・中小会員間の相互啓発・交流に寄与してきました。その実績をご紹介します。

●現場見学会

月 日	講師／見学先	参加者
2011(平成23)年 7月26日	筑水キャニコム(株)本社工場	25名
2012(平成24)年 7月18日	北越工業(株)本社工場	26名
2013(平成25)年 7月3日	コマツウェイ総合研修センター及びコマツ粟津工場	38名
2014(平成26)年 7月3日	(株)ダイフク 日に新た館	25名
2015(平成27)年 7月30日	E-MAC技術研修センター及び鍋屋バイテック会社	34名
2016(平成28)年 7月6日	西島(株)及びトヨタ産業技術記念館	26名
2017(平成29)年 7月13日	(株)ヨロス大分	23名
2018(平成30)年 7月11日	CYBERDYNE STUDIO及び井関農機(株)夢ある農業総合研究所	16名
2020(令和2)年 2月21日	(株)不二越	26名

●海外研修会・見学会

月 日	講師／見学先	参加者
2013(平成25)年8月5日 2013(平成25)年9月4日～6日	研修会:JETRO 塚田 学氏、住友商事(株)、大西 伸治氏 見学会:インドネシア(デンヨー・酒井重工業現地工場、現地部品メーカーなど)	23名 18名
2014(平成26)年8月6日 2014(平成26)年9月16日～19日	研修会:JETRO 守部 裕行氏、水谷 俊治氏、KAPPER CO.,LTD 倉本 和寛氏 見学会:ベトナム・ミャンマー(デンヨー・三笠産業現地工場、JV建設現場など)	36名 15名
2015(平成27)年11月13日 2016(平成28)年1月26日～29日	研修会:JETRO 米山 洋氏、コマツクイック(株)杉山 靖氏 見学会:フィリピン(サンデン、コマツ人材開発センターなど)	30名 12名
2016(平成28)年8月2日 2016(平成28)年10月18日～21日	研修会:JETRO 鎌田 亮平氏 見学会:タイ(加藤製作所、北川鉄工所、日野自動車現地工場など)	16名 12名
2017(平成29)年8月4日 2017(平成29)年10月23日～26日	研修会:JETRO 北見 創氏、源 卓氏 見学会:マレーシア・シンガポール(HIN GETAH(N)、Land Equipmentなど)	19名 13名
2018(平成30)年8月8日 2018(平成30)年10月22日～26日	研修会:JETRO 田中 晋氏、イタリア大使館 関 仁氏 見学会:イタリア(KATO IMER、Kohler、Italvibras)	16名 13名
2019(令和元)年8月9日 2019(令和元)年10月21日～24日	研修会:JETRO 西澤 知史氏 見学会:インド(コマツ、ボクレンハイドロリックス、ヤマハ発動機、カツシロマテックス、JETRO)	17名 12名

●冬期セミナー

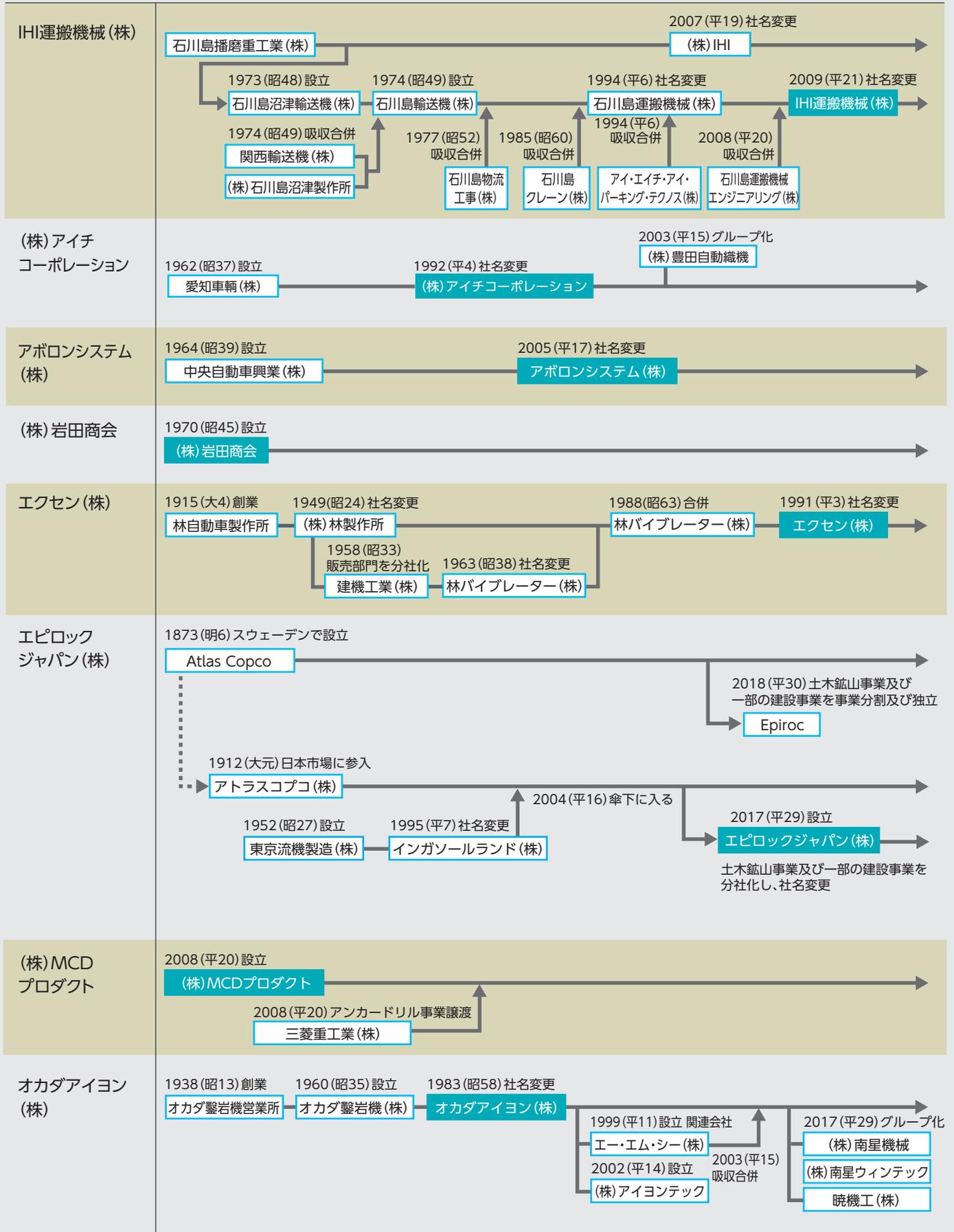
月 日	講師名	所属	テーマ	参加者
2010(平成22)年12月10日	日高 義樹氏	ハドソン研究所 首席研究員	世界の中の日本	73名
	田母神 俊雄氏	(株)田母神事務所 代表取締役	防衛と経済	
2011(平成23)年12月7日	藤井 聡氏	京都大学大学院工学研究科 教授	公共事業が地域を救う	85名
	蟹瀬 誠一氏	明治大学国際日本学部長	グローバル時代の人材育成	
2012(平成24)年5月23日	野路 國夫氏	コマツ代表取締役社長(兼)CEO	グローバル経営とコーポレートガバナンスについて	62名
2012(平成24)年12月5日	木川 理二郎氏	日立建機(株)取締役会長	人財のグローバル化	98名
	茂木 健一郎氏	脳科学者	挑戦する脳 ～経営、人生、暮らし、幸せ～	

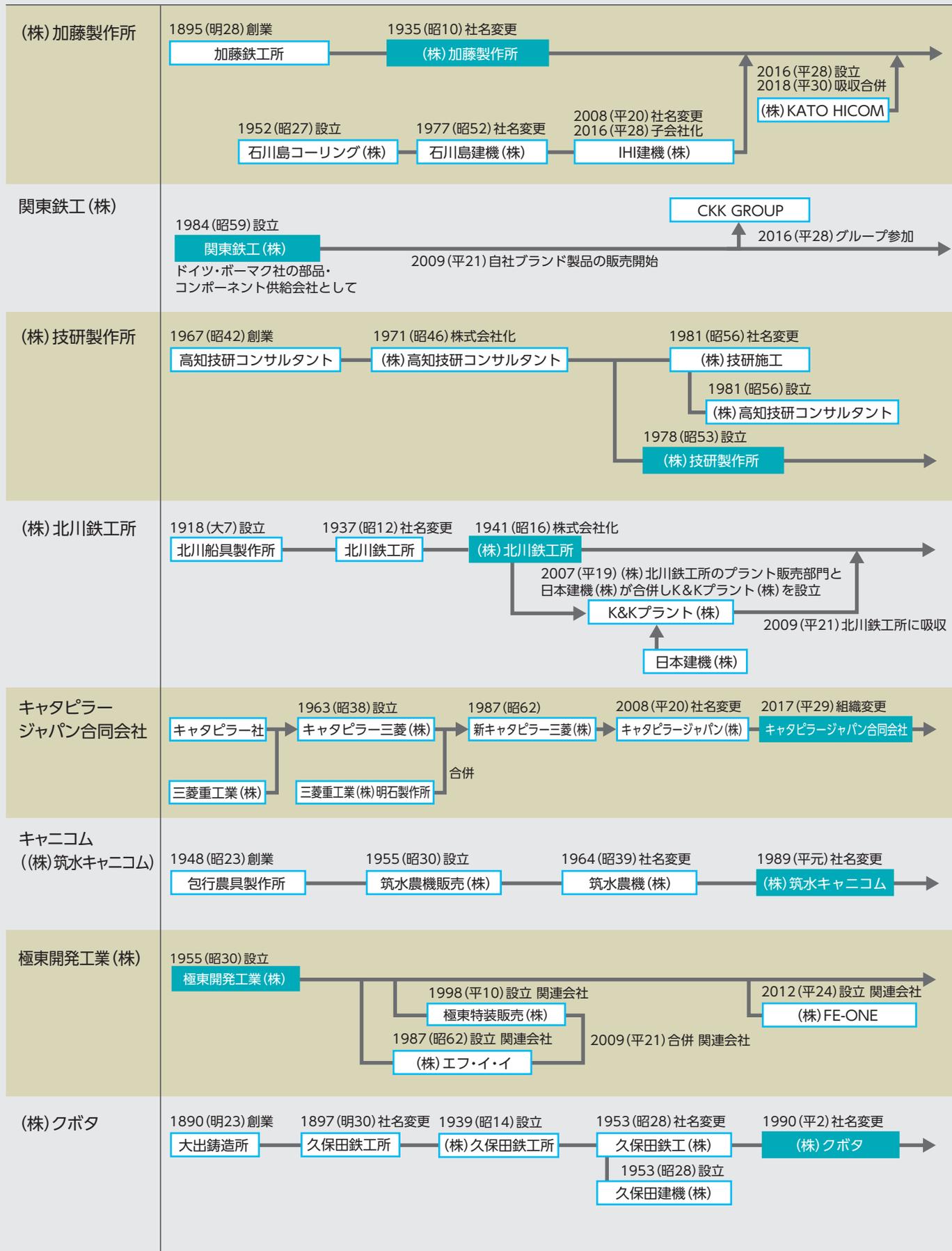
2013(平成25)年12月3日	海原 純子氏	医学博士・心療内科医	健康、ストレスと上手につきあう方法、イキイキと働く秘訣について	85名
	坂根 正弘氏	コマツ相談役	世界の基本的変化と日本の構造改革	
2014(平成26)年12月3日	松井 忠三氏	(株)良品計画代表取締役会長	無印良品を変えた仕組み作り	68名
	岩田 松雄氏	リーダーシップコンサルティング代表	組織開発におけるリーダーのあり方	
2015(平成27)年12月9日	おおたわ 史絵氏	内科医・作家	病まざる 老いざる ホンマの医学	64名
	津上 俊哉氏	現代中国研究家、津上工作室代表	習近平の政治、経済、外交	
2016(平成28)年12月7日	大前 研一氏	(株)ビジネス・ブレークスルー代表取締役社長	海外情勢による今後の製造業のあり方	108名
	藤岡 純氏	コベルコ建機(株)相談役	グローバル化と事業構造変革 ～コベルコ流ものづくり力強化活動～	
2017(平成29)年12月6日	西村 晃氏	経済評論家	2020年までに日本とあなたの企業がやっておくべきこと	71名
	西 泰宏氏	西精工(株)代表取締役社長	人づくりから始まる組織風土改革	
2018(平成30)年12月5日	齋藤 秀樹氏	人材開発コンサルタント	現代組織が抱える本質的課題と組織変革マネジメントの実践	61名
	渡邊 哲也氏	作家・経済評論家	どうする日本人！アメリカと中国が今本当にやっていること —米中貿易戦争と中国経済—	
2019(令和元)年12月5日	丹羽 宇一郎氏	伊藤忠商事(株)名誉理事	仕事と心の流儀	63名
	丸山 ゆ利絵氏	プレゼンスコンサルタント	存在感を上げる！経営者のための印象コントロール術	

## ●研究会

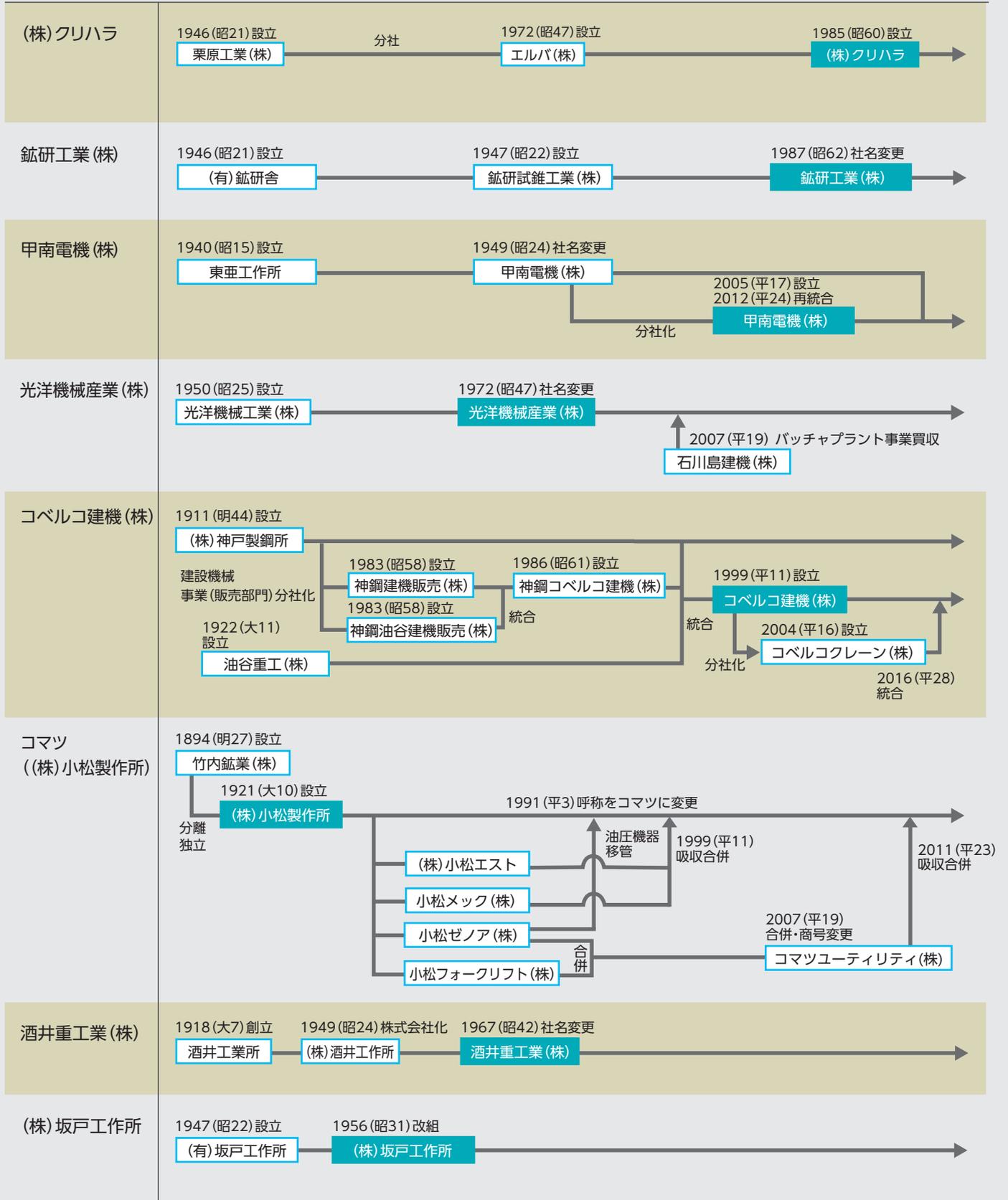
日時	講師等	所属	テーマ	参加数
2010(平成22)年6月17日	金指 壽氏	経済産業省 経済産業政策局産業再生課 課長補佐	産業構造ビジョン2010	24名
2011(平成23)年2月18日	鈴木 潤一郎氏	経済産業省 通商政策局 経済連携課 課長補佐	地域連携協定(EPA)の概要	33名
	鈴木 英明氏	国際金融公社 東京事務所 所長	海外進出をお考えの方へ～建機セクター支援事例～	
	塚本 浩章氏	経済産業省 製造産業局 産業機械課 係長	政府の支援事業について	
2012(平成24)年2月17日	田中 宗介氏	復興庁 統括官付主査	東日本大震災からの復興への取組	71名
	金本 哲男氏	(株)カナモト 取締役執行役員 営業統括本部長	建機レンタル業の復興支援と対策	
2013(平成25)年2月20日	田中 宗介氏	復興庁 統括官付 主査	東日本大震災に関する国の復興見通し・予算について	48名
	畠中 秀人氏	国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課 環境・リサイクル企画室長	平成24年度補正予算、平成25年度予算について	
2014(平成26)年2月26日	吉田 千晶氏	(一社)日本産業カウンセラー協会	メンタルヘルス・マネジメントセミナー	19名
	千場 博之氏	キャタピラー(株)安全・環境室長	キャタピラーにおけるメンタルヘルスの取り組みについて	
	浦島 浩次氏	住友建機(株) 総務部長	メンタルヘルス管理について	
2015(平成27)年2月18日	遠藤 敏彰氏	(株)ケイズデザインラボ エンジニア	3Dプリンタ活用事例(体験、実機見学を含む)	18名
	原 雄司氏	(株)ケイズデザインラボ 代表取締役CEO	3Dプリンタブームの実際と少し先の未来	
2016(平成28)年3月4日	木村 駿氏	日経コンストラクション 記者	2025年の巨大市場 ～インフラ老朽化が全産業のチャンスに変わる～	30名
2017(平成29)年2月8日	西原 研一氏	コマツレンタル(株) 東京営業部 スマートコンストラクション推進室 室長	ICT建機の現状を実機のデモ及び試乗で感じよう (会場:コマツIoTセンタ関東)	42名
2018(平成30)年2月16日	谷口 玄太氏	(株)オプティム 執行役員	全ての企業は〇〇になる	28名
2019(平成31)年2月20日	中満 和弘氏	(株)GSユアサ研究開発センター 第三開発部 部長	各種電池の技術動向と建機への適用の可能性	41名
2019(令和元)年7月11日	石角 友愛氏	パロアルトインサイト CEO・ AIビジネスデザイナー	今から始める中堅・中小企業のAI 「自社事業への取り入れ方」	22名

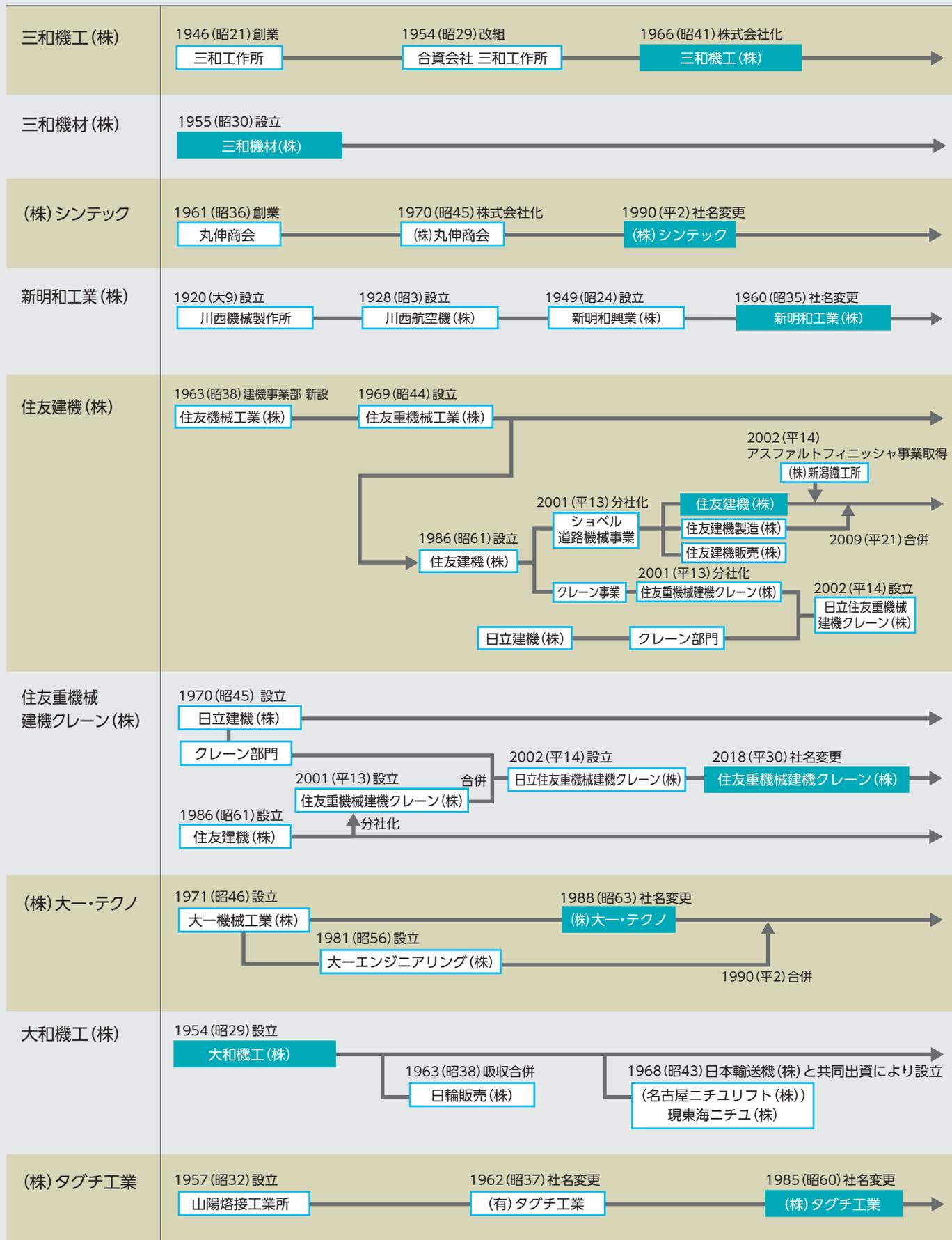
# 建設機械メーカーの変遷①



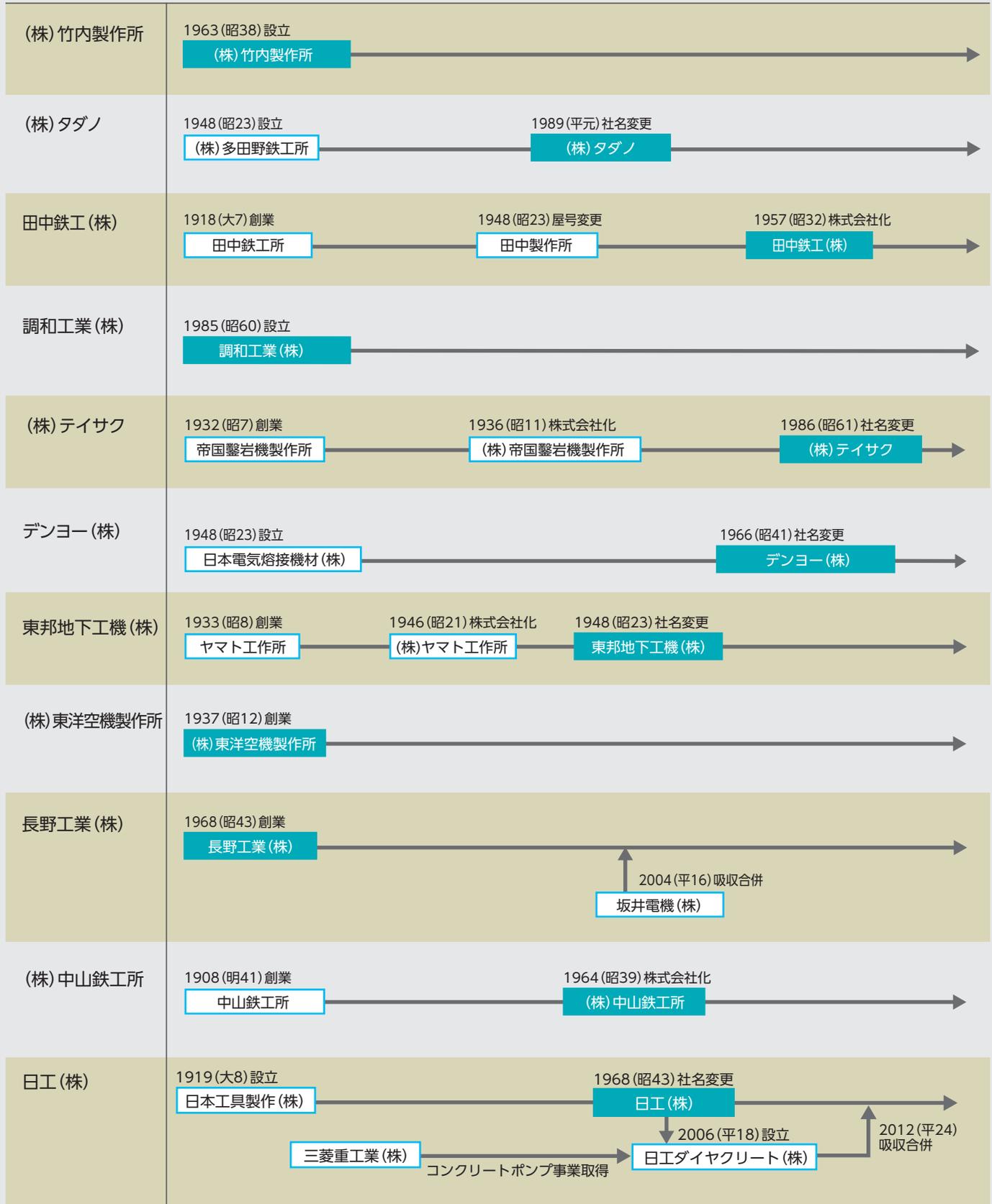


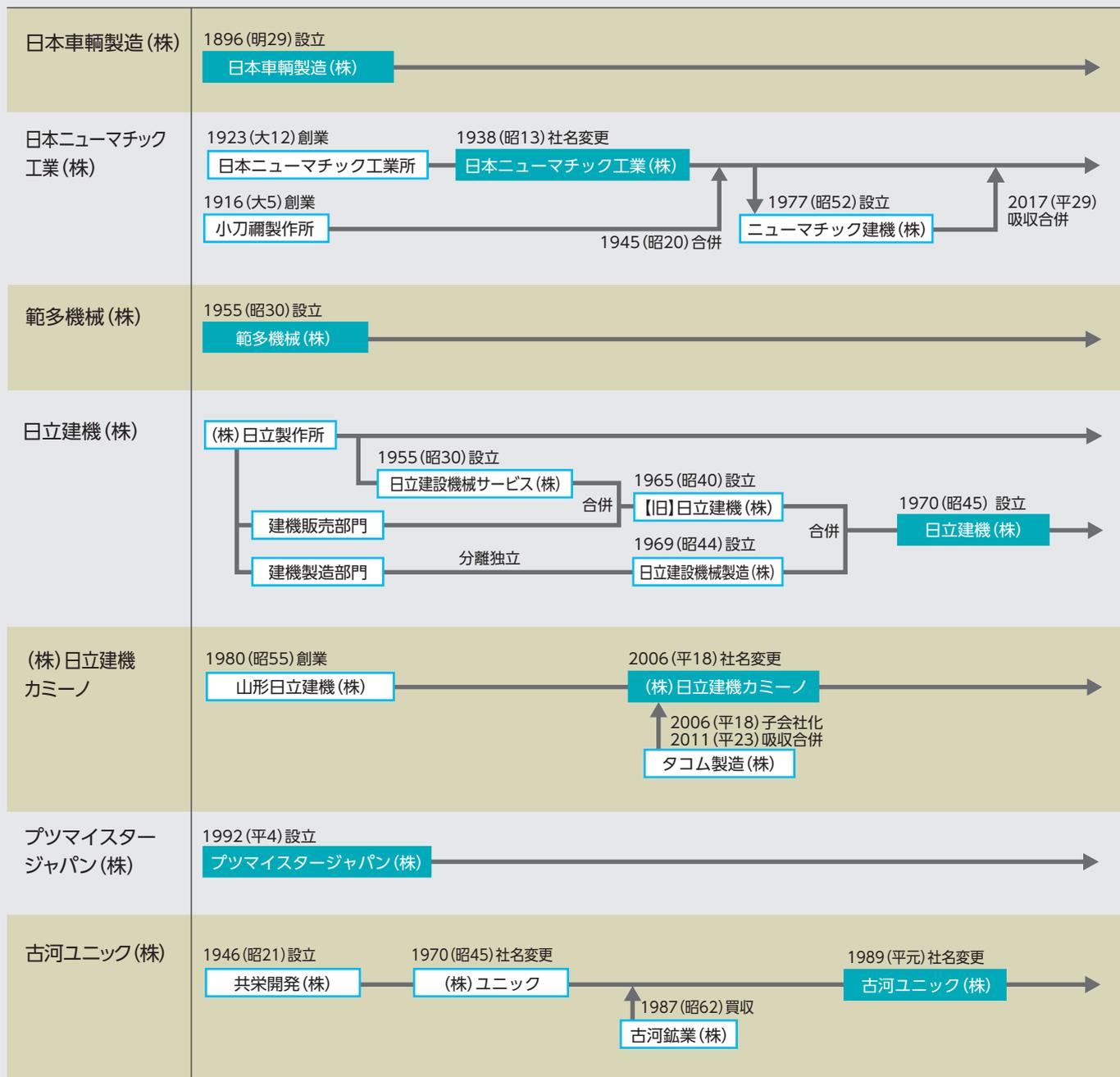
# 建設機械メーカーの変遷②



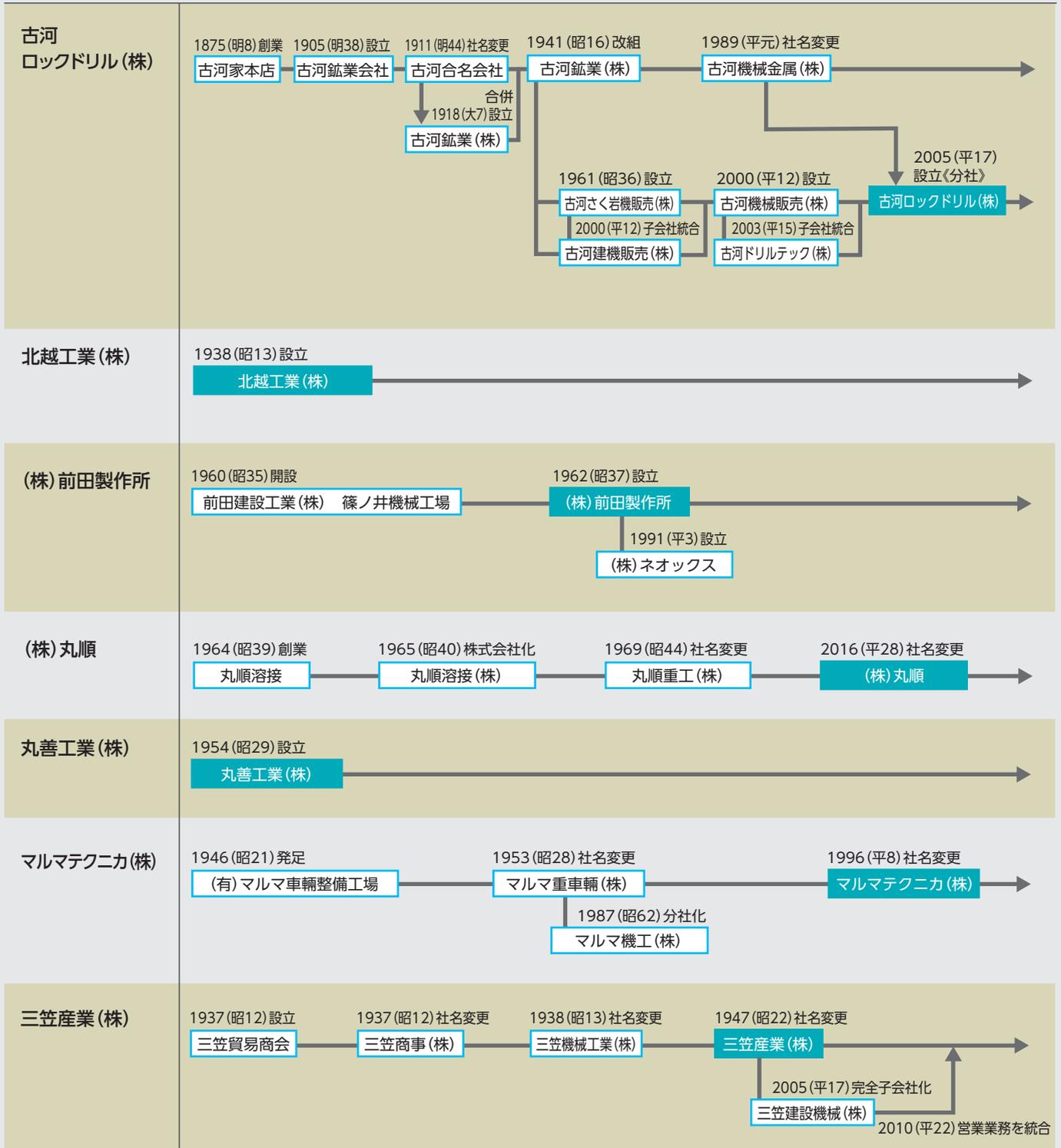


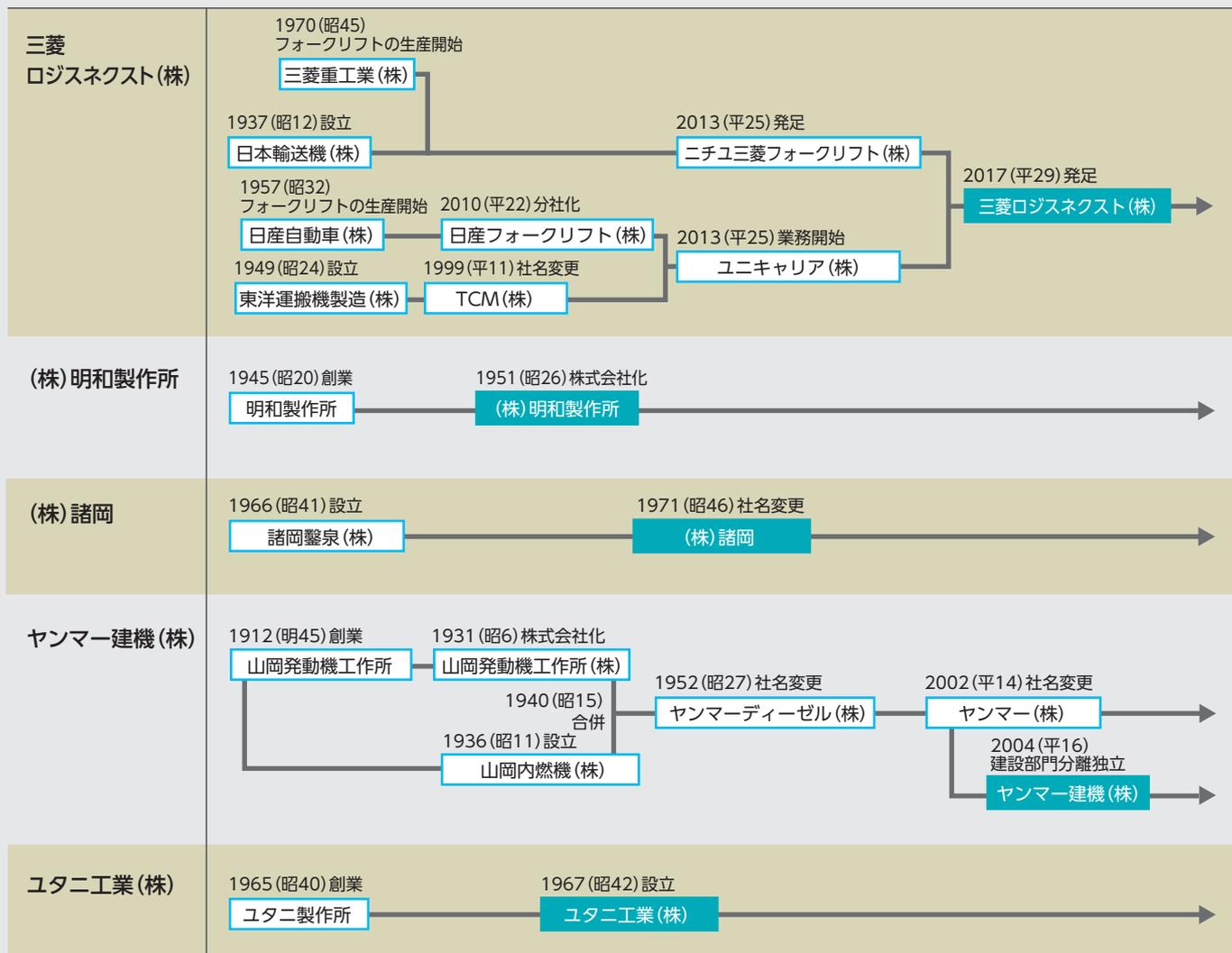
# 建設機械メーカーの変遷③





# 建設機械メーカーの変遷④





# History of CEMA

2010年度 [平成22年度]

# 2010 東日本大震災への対応

## 震災発生直後に政府当局へ緊急要請

2010(平成22)年度も終わりに近づく2011(平成23)年3月11日午後2時46分、東日本大震災が発生した。

三陸沖で発生したマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震により引き起こされた大災害は、最大震度7の強い揺れと国内観測史上最大の津波を伴い、東北・関東地方を中心とする広い範囲に甚大な被害をもたらした。また、東京電力福島第一原子力発電所が被災し、放射性物質が漏れ出す深刻な事態になった。

1995(平成7)年の阪神・淡路大震災を経験している建機工は、この災害時にも迅速に動いた。

まず着手したのが、「震災相談窓口」の設置であ

る。震災発生から4日後の3月15日に開設、13社、18件の相談に応じた。

さらに、政府当局へ次の緊急要請を行った。

- ①復旧・復興支援関係車両の交通制限地域通行許可証の発給
- ②同車両用燃料(ガソリン、軽油)の確保
- ③可及的速やかな生産活動再開に関する支援

それと平行して、会員各社の被害状況調査を行い、71社から回答を得て、生産設備、営業施設の被害の実態を把握するとともに、会員からの相談にも対応した。

また、ホームページに「東日本大震災に関する情報」特設ページを開設。交通規制や同解除情報、支援金関係税制情報、輸出品に対する各国の放射能措置情報等、24件の情報を発信した。

## 「東日本大震災に係る復旧・復興支援要望書」

そして、5月24日には、内閣官房はじめ政府関係部局に「東日本大震災に係る復旧・復興支援要望書」を提出した。これは、会員からのアンケートを元に作成したもので、復旧に使用する建設機械とその保守サービスカーの燃料調達の円滑化、大型建設機械の輸送規制緩和、排ガス・騒音・振動の規制の緩和を求め、所要の対応を得ることができた。

## 「福島第一原子力発電所事故に伴うサービス活動の手引き」を策定

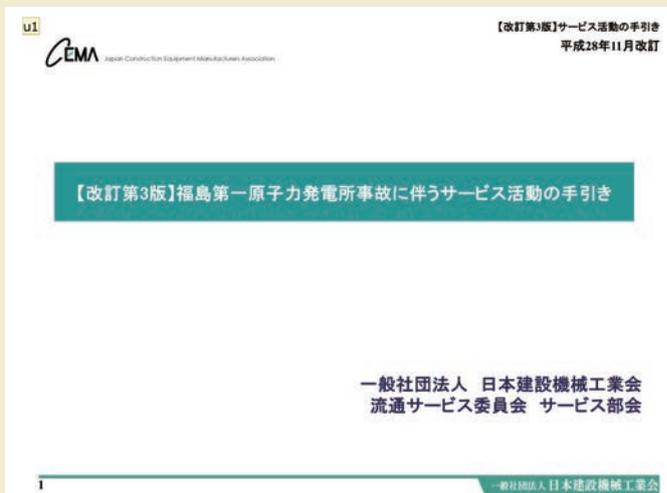
流通サービス委員会サービス部会では、福島第一原子力発電所の事故に伴い、同所周辺でのサービス活動に関して、2011(平成23)年9月に「福島第一原子力発電所事故に伴うサービス活動の手引き」を策定。会員各社へ展開した。

この手引きは、2012(平成24)年11月に改訂し、建機工のホームページを通じて会員各社だけでなく幅広い周知を図り、復興支援活動の一助となることを期した。

その後、関係法令や避難区域等の見直しから【改訂第2版】、サービス活動区域、避難区域の見直しから【改訂第3版】を発行し、改訂を重ねている。



東日本大震災の被災地で活動する建設機械



「福島第一原子力発電所事故に伴うサービス活動の手引き」

2011年度 [平成23年度]

# コンプライアンス強化への対応 2011

## コンプライアンス強化の必要性

2011(平成23)年夏、他の工業会参加企業による独占禁止法違反事案が発覚、同工業会活動自体に違反行為はなかったものの、同工業会活動に際して集まった一部会員が違反行為の話し合いを行ったとされたため、同工業会は一時的に活動を停止(自粛)した。また、別の工業会において、上記事案に鑑み、機種別部会活動を停止する措置が講じられた。

当工業会においては、このような事案は発生していないが、創立以来、業界統計や需要予測の作成に部会組織が重要な役割を担ってきていることから、部会活動の可否は、工業会の存立意義にもかかわる重大な問題である。

このため、正副会長会議、理事会、運営委員会等でコンプライアンス強化について検討された。

## 強化に向けた取り組み

2012(平成24)年3月・5月に開催された理事会において、工業会のコンプライアンス強化について審議が行われ、次のことを決定した。

- ◆コンプライアンスの担当委員会は運営委員会
- ◆規約・規程の整備
- ◆「独禁法マニュアル」の改訂
- ◆会員への啓蒙
- ◆事務局職員のコンプライアンス研修

## 強化の経緯

2012(平成24)年2月:工業会ホームページ会員専用ページに「工業会のコンプライアンス強化について」を掲載、会員に周知

2012(平成24)年3月:「内部通報規程」を制定、職員に周知

2012(平成24)年度から事務局職員を対象に契約弁護士によるコンプライアンス研修開始(毎年実施)

2012(平成24)年11月:「工業会のあり方ビジョ



独占禁止法コンプライアンスに関する勉強会

ン」作成、その中で、事業推進ルールとして「コンプライアンス機能の強化」を明記

2013(平成25)年度から理事会・正副会長会議・各委員会に契約弁護士が同席、部会以上の会議議事録のリーガルチェック開始

2013(平成25)年12月:「建機工の活動と独禁法Q&A集」作成

2014(平成26)年4月:統計等の個社情報の担当部署として「調査部」を新設

2014(平成26)年度から毎年開催している正会員事業説明会において「独禁法に関する業界活動の留意点」を説明

2014(平成26)年度から年度末の理事会で契約弁護士が工業会のコンプライアンス取り組みについて講評

2017(平成29)年度から機種別部会を廃止し、8つの分野別部会を設置。同部会に契約弁護士が同席

2018(平成30)年度から分野別部会の下での課題別分科会に契約弁護士が同席

# History of CEMA

2012年度 [平成24年度]

# 2012 工業会のあり方ビジョン策定

## 工業会のあり方ビジョン策定の背景

設立以来20余年の年月の経過に伴い、工業会を取り巻く環境については、震災の発生、コンプライアンス強化の社会的要請、会員のグローバル化の進展等により、大きくかつ様々な変化が生じていた。

こうした様々な変化を踏まえ、新たにビジョンを策定するにあたって改めて建設機械産業の発展等に資するための工業会のあり方(事業領域、組織等)を取りまとめることとなった。

## 検討の経緯

工業会のあり方ビジョンについては、運営委員会にて2010(平成22)年から2012(平成24)年の間に数次に渡り検討され、2012(平成24)年11月に開催された理事会で承認され、会員に通知された。

## 工業会のあり方ビジョンの構成

次のように構成されている。

- 1.はじめに
- 2.工業会が推進する事業  
(重要な4つの活動分野を明記)
  - ①震災からの復興への貢献
  - ②環境・省エネルギー対応
  - ③グローバル展開の支援
  - ④新しい技術への対応

- 3.事業を担当する委員会組織
- 4.事業推進に係るルール  
(コンプライアンス機能の強化を明記)

## 5.会員への事業成果報告

参考 定義(建設機械の定義、会員資格の定義、事業の定義)  
委員会組織の変遷

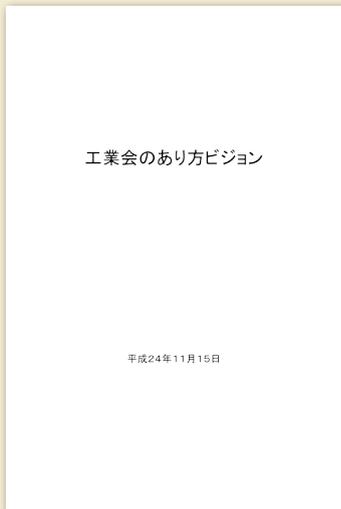
## 工業会のあり方ビジョンの目的

このビジョンが目指すところは、「1.はじめに」に書かれた次の一文に集約されていると言えるだろう。

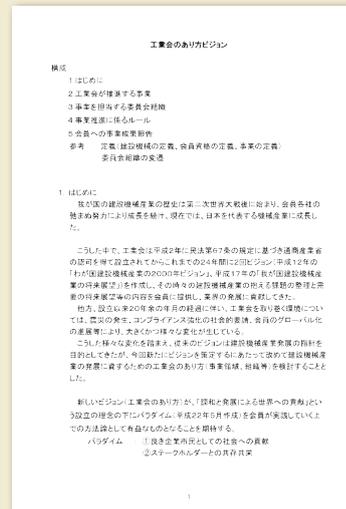
「新しいビジョン(工業会のあり方)が、「調和と発展による世界への貢献」という設立の理念の下にパラダイム(平成22年5月作成)を会員が実践していく上での方法論として有益なものとなることを期待する。

パラダイム:

- ①良き企業市民としての社会への貢献
- ②ステークホルダーとの共存共栄
- ③公正・透明な競争と適正な取引の促進
- ④世界の一員としてのグローバル化の推進
- ⑤安心・安全の追求と人間中心の経営の志向
- ⑥環境保護、省エネルギー、省資源の推進
- ⑦新しい商品及び分野の開拓



会員に通知された「工業会のあり方ビジョン」



2013年度 [平成25年度]

# 建機業界の独禁法Q&A集を策定

# 2013

## 発行の背景

当工業会は、設立以来、工業会活動における独禁法の遵守に努めている。設立2年目の1992(平成4年)4月には「建機工の活動と独禁法」マニュアルを作成し、以降、講習会の実施など、啓蒙活動に力を入れてきた。

しかし、国内外で独禁法や競争法による取締りや制裁が強化され、取引のグローバル化に伴いコンプライアンス精神も国際水準が形成されつつある中で、独禁法遵守のさらなる徹底が求められるようになった。とりわけ、同業他社が集まって会議をしたり情報交換を行うなど、日本では従来ひんぱんに見られたことが、独禁法や競争法違反を疑われるようになるなど、意識の改革も必要となっていた。

このような状況を背景として、「建機工の活動と独禁法(第3版)」を改訂し、発行されたのが「建機業界の独禁法Q&A集」である。

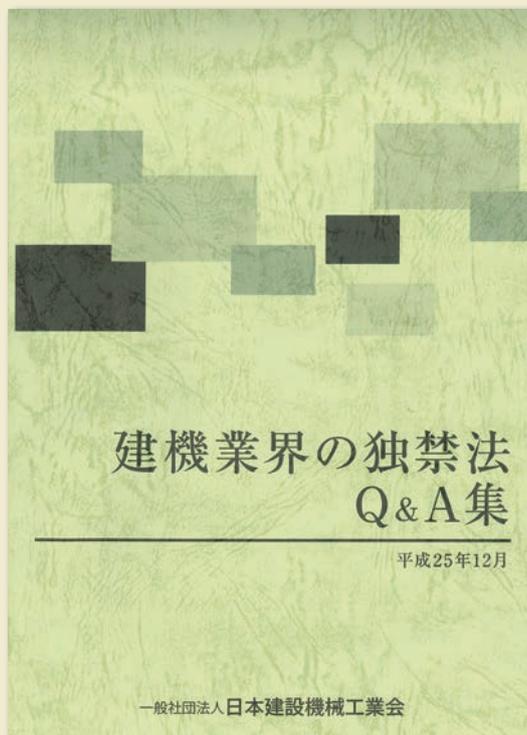
## 独禁法遵守の手引きとして

作成にあたっては、契約弁護士に指導を仰ぎ、法務部会がワーキングチームを組織して実務にあたった。

構成は、「総論」「情報交換に関する事業活動・業界活動」「情報交換以外の事業活動・業界活動」の全3章であり、情報交換をキーワードとして第2章と3章に分けていることが大きな特徴である。建機工の事業内容のうち、建設機械産業に関わる情報の収集・提供が、不当な取引制限(カルテル)とされるおそれがあることから、この点にスポットを当てた。

独禁法の概要をはじめ、事業活動・業界活動で想定される独禁法上注意すべき具体的な事項や事例を、Q&Aでわかりやすくまとめたことも工夫した点である。

その努力が実って、会員にも好評をもって迎えられ、独禁法遵守の手引きとして広く利用されている。



「建機業界の独禁法Q&A」

### ◆構成

序・目次等

1. 総論

2. 情報交換に関する事業活動・業界活動

【Point】情報交換に伴うリスク

2-1 価格・数量・販売条件に関する情報交換

2-2 サプライヤ・ユーザに関する情報交換

2-3 入札に関する情報交換

2-4 安全、法令・規制、労働等に関する情報交換

2-5 技術に関する情報交換

2-6 海外との関係に関する情報交換

2-7 会議等の開催

2-8 製品パンフレットに関する情報交換

3. 情報交換以外の事業活動・業界活動

3-1 標準・基準・規格等の制定

3-2 共同事業

3-3 その他の建機工の活動

参考資料

## History of CEMA

2014年度 [平成26年度]

## 2014 低炭素社会実行計画策定

## 策定の背景

建機工では、京都議定書が策定された1997(平成9)年の翌年(1998年)に「地球環境保全のための自主行動計画(削減目標値10%)」を策定。10年後の2008(平成20)年には削減目標値を15%に強化した。

地球温暖化はさらに進み、社会等の注目も高まったことから2014(平成26)年5月、『建設機械製造業界の「低炭素社会実行計画」』を策定。国内の企業活動における2020(令和2)年の削減目標を、2008(平成20)年~2012(平成24)年の5年実績の平均に対して8%の削減に取り組むこととした。

また、建設機械主要3機種(油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザ)の燃費改善及びハイブリッド式を含めた省エネ型建設機械の開発と実用化により、2020年のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを約100万t-CO<sub>2</sub>と試算した。

さらに、省エネ型建設機械の海外輸出を推進し海外での排出抑制に貢献すること、主要機種の燃費改善とともに省エネ型建設機械の開発・実用化に取り組むこと、建機工の低炭素社会実行計画の取り組みについてPR活動していくことなどを盛り込み、業界を挙げて低炭素社会を実現していく決意とした。

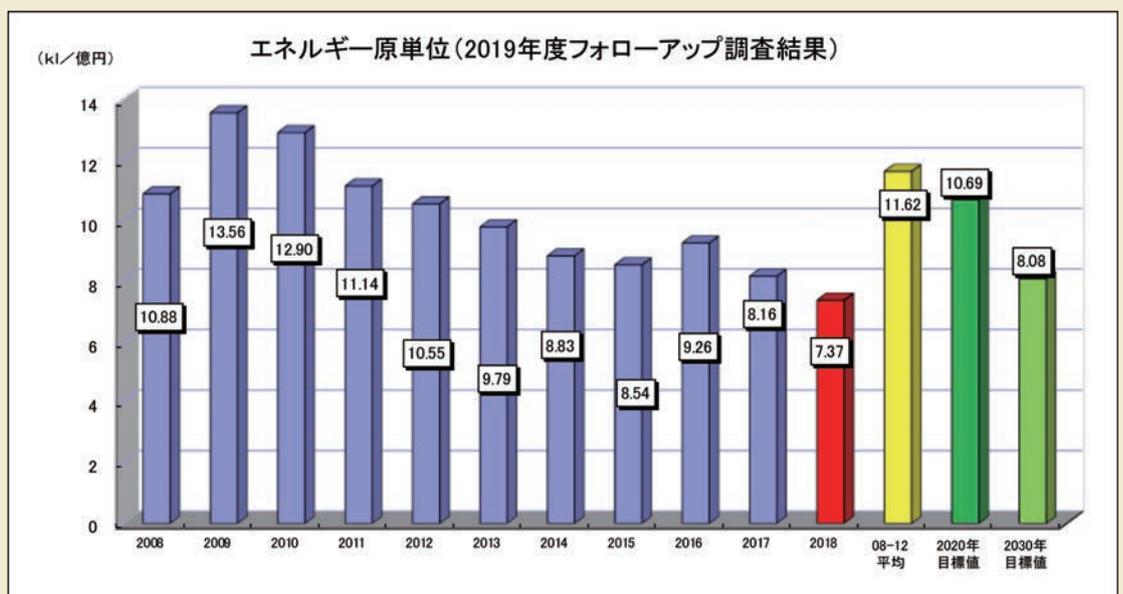
## 建設機械製造業界の「新低炭素社会実行計画(2030年目標)」策定

建設機械製造業におけるエネルギー消費量の実績について、2013(平成25)年度は、省エネ対策への取り組みを進めてきたことに加えて、国が定めたエネルギー消費量計算に用いる係数の見直しがあり、消費エネルギー原単位で17%の大幅減となった。その結果、2008(平成20)年~2012(平成24)年までの5年実績の平均値を基準として2020年までに8%減を達成したレベルとなったことを確認した。

そこで2030年までの低炭素社会実行計画を検討し、新たに製造に係る消費エネルギー原単位の2030年目標を、2015(平成27)年3月に策定。2013(平成25)年を基準として消費エネルギー原単位17%削減に取り組むこととなった。

また、建設機械主要3機種の燃費改善、及びハイブリッド式を含めた省エネ型建設機械の開発と実用化により、1990(平成2)年基準で2030年のCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを約160万t-CO<sub>2</sub>と試算した。

この2030年目標に対し、2018(平成30)年度までの進捗率は142%と、超過達成している。



2015年度 [平成27年度]

# イノベーション委員会の設置 2015

## 産業の高度化を目指して

2015(平成27)年6月に設置されたイノベーション委員会は、次の3点を目的とした組織である。

- 建設機械産業の将来に係わる建機工の中長期的な課題についての事業の企画立案
- 建設機械産業の将来に係わる建機工の中長期的な事業に関し、各委員会及び会員からの提案・要望のとりまとめ
- 上記の成果を踏まえた政府への要望案等の作成

設立の背景となったのは、2015(平成27)年2月に政府が立案した「産業競争力の強化に関する実行計画(2015年版)」の中に、「産業の新陳代謝」「科学技術イノベーションの推進」「世界最高水準のIT社会の実現」「環境・エネルギー制約の克服等の施策推進」が盛り込まれていたことがひとつ。また、ドイツの「インダストリー4.0」のように、IoTに絡め規制・規格の枠組みづくりによる自国製造業支援を目的とした施策展開の活発化により、経済産業省が①ロボットによる新たな産業革命を推進、②EUとの国際規制協力の推進等を行っていたことも挙げられる。

これらの施策の推進は、今後あらゆる技術要素を駆使した省人化の要望など、事業環境変化に柔軟な対応が求められる建設機械産業に多大な影響を与えることが考えられる。そのため、将来の事業環境変化を早期に把握し、会員に情報提供するとともに、

事業環境の変化がわが国建設機械産業の競争力に与える影響を考慮して、業界として政府等に適切な施策の展開を求めていく必要がある。

このような要望を取りまとめる戦略的機能を有するものとして発足したイノベーション委員会では、次のような活動を展開し、存在意義を発揮している。

### 1. 事業環境の変化の早期把握と対応の検討

#### (1) 新たな政策や新しい技術に関する情報の収集

i-Construction、TPP、Connected Industries等の新たな政策や新しい技術に関し具体的な内容と建設機械産業への影響を把握するため、ロボット革命イニシアティブ協議会とその下部組織「IoTによる製造ビジネス変革WG」及びIoT推進コンソーシアム「IoT推進ラボ」、i-Construction推進コンソーシアムの「技術開発・導入WG」「3次元データ流通・利活用WG」「海外標準WG」への参画と関連情報の収集、会員への提供

#### (2) 講演会・セミナーの開催

経済産業省、JETRO、国土交通省、日本自動車工業会、ジョーンズ・デイ法律事務所から講師を招いて講演会やセミナーを毎年実施。

### 2. 中長期的施策の政府等への要望案の作成

わが国建設機械産業の中長期的な発展のために必要な施策についての政府等への要望につながる関連情報の収集

# History of CEMA

2016年度 [平成28年度]

## 2016 協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画を策定

### サプライチェーンとのwin-winな関係強化を目指して

2016(平成28)年9月、経済産業省は、公正な取引環境を実現するため「適正取引」や「付加価値向上」、サプライチェーン全体にわたる取引環境の改善を図ること等を目的とした「未来志向型の取引慣行に向けて(世耕プラン)」を公表した。基本方針と重点課題は次の通りである。

#### 3つの基本方針

- (1) 親事業者による不適正な行為に対して厳正に対処し、公正な取引環境を実現する。
- (2) 親事業者・下請事業者双方の「適正取引」や「付加価値向上」につながる望ましい取引慣行等を普及・定着させる。
- (3) サプライチェーン全体にわたる取引環境の改善や賃上げできる環境の整備に向けた取組を図る

#### 3つの重点課題

本来は親事業者が負担すべき費用等を下請事業者に押し付けることがないよう、徹底する。

- 価格決定方法の適正化
- コスト負担の適正化
- 支払条件の改善

経済産業省は、この基本方針、重点課題のもと、建機工に、サプライチェーン全体での「取引適正化」と「付加価値向上」に向けた自主行動計画の策定と着実な実行等を要請。これを受けて、建機工では協力企業取引WPを設置し、建設機械業界の行動計画の検討を実施。「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」をまとめ、2017(平成29)年3月に開催した理事会で行動計画を策定した。

#### 未来志向型の取引慣行

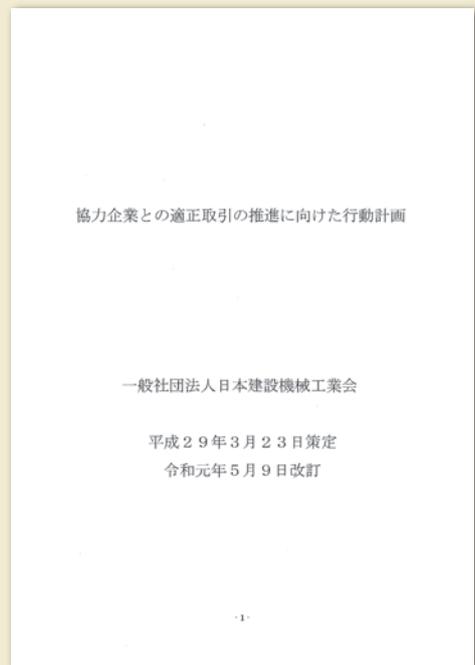
行動計画では、「未来志向型の取引慣行に向けて」を踏まえ、次の点に留意しながら、適正な取引を実現するよう懇請。

- (1) 発注時の書面交付について

- (2) 一方的な価格低減及び原材料価格・エネルギーコスト等の価格転嫁について
- (3) 下請代金の減額について
- (4) 長期手形の交付について
- (5) 下請代金の支払遅延について
- (6) 受領拒否について
- (7) 専用品・専用設備(「型」等)の保管について
- (8) 金型図面及び技術・ノウハウ等の流出について
- (9) 普及啓発活動の推進について
- (10) 取引先支援活動の推進について

また同時に行動計画の後半に、会員各社が日頃から実施している協力企業との適正な取引への取り組みを広く共有するための望ましい事例を取りまとめ、会員各社それぞれがさらなる適正取引の推進に資することを期待している。

2019(平成31)年1月に、経済産業省は、下請中小企業振興法に基づく「振興基準」を改正。同年3月に「産業機械・航空機等における下請適正取引等の推進のためのガイドライン」を改正したため、建機工に対して行動計画の見直しを要請。これを受けて、建機工は行動計画の改訂を検討し、同年5月に改訂を行った。



協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画

2017年度 [平成29年度]

# 機種別部会改め分野別部会を設置 2017

## コンプライアンス対応の一貫として

かねてから推進してきたコンプライアンスの強化・徹底の一環として、2016(平成28)年2月、工業会事業のあり方に関する正副会長会議において、運営委員会傘下の機種別部会見直しが発議された。運営委員会で検討が行われ、翌2016(平成28)年3月、工業会事業の見直し(棚卸)の開始が、理事会で承認された。

機種別部会の活動については、個別具体的な課題がなく、市場動向の意見交換のみしか会議目的がない場合、外部から見たら何をしているのか疑問視される可能性が高い。このことに着目し、コンプライアンス上の観点から2017(平成29)年4月、右表の通り、21の機種別部会を廃止することとなった。

## 分野別部会の設置とその機能

2017(平成29)年4月に、機種別部会の廃止に伴い、統計上の括りに近い分野別部会8部会(トラクタ部会、掘削機械部会、クレーン部会、道路機械部会、コンクリート機械部会、トンネル機械部会、基礎機械部会、関連機器部会)を設置した。分野別部会では、「目的の妥当性」「会議内容の合法性」「会議構成員の妥当性」「会議頻度の合理性」「法令遵守制度の有効性」という5つの要件のもとに、当該分野の課題の抽出、対応の検討などを行っている。

分野別部会は「傘下に設置する課題別分科会等が推進する事業の選定」と「その分科会等が行う活動のコンプライアンス」を行う。そのため、環境・安全・規制等の「公益目的」または「産業共通の利益」に関する課題選定のための課題別分科会を設置することが認められた。また、2017(平成29)年度から、分野別部会に契約弁護士が同席。2018(平成30)年度からは、課題別分科会にも同席し、コンプライアンスの強化を進めている。

機種別部会(旧来)	分野別部会(新設)
1.トラクタ部会	1.トラクタ部会
2.キャリア部会	
3.油圧ショベル部会	2.掘削機械部会
4.油圧アタッチメント部会	
5.油圧クレーン部会	3.クレーン部会
6.クローラクレーン部会	
7.クローラテレスコ部会	
8.トラック搭載型クレーン部会	
9.タワークレーン部会	
10.高所作業車部会	
11.締固機械部会	4.道路機械部会
12.アスファルトフィニッシャ部会	
13.アスファルトプラント部会	
14.コンクリートプラント部会	5.コンクリート機械部会
15.コンクリートポンプ部会	
16.推進機械部会	6.トンネル機械部会
17.シールド機械部会	
18.基礎機械部会	7.基礎機械部会
19.ドリル部会	8.関連機器部会
20.コンプレッサ部会	
21.自走式リサイクル機械部会	

# History of CEMA

2018年度 [平成30年度]

# 2018 建機工自主制度の紹介

## 「新車証明制度」と「移動式クレーン自主検査者制度」の運用規程を改訂

### 輸出向け建設機械新車証明制度

1991(平成3)年に制定。

製造者が輸出向けの建設機械が新車であることを自主的に証明することで、輸出向けと国内向けの建設機械を区別し、輸出向け建設機械のアフターサービスの向上を目的としている。

油圧ショベル、ミニショベル、ブルドーザ、クローラローダ、ホイールローダ、バックホーローダ、ラフテレーンクレーン、クローラクレーン(三点支持式パイルドライバ、クラムシェル、ドラグラインを含む)、モータグレーダの9機種が対象。輸出向け建設機械を出荷する時点で、建機工が定める統一様式により新車であることを証明した証明書を交付し、証明済みステッカーを貼付する。

制定後、27年を経て現在の運用状況に即した規程とするため2018(平成30)年9月に改訂した。

### 移動式クレーン定期自主検査者制度

1999(平成11)年に移動式クレーンに特化した定期自主検査制度として制定。

移動式クレーンの不具合や兆候を早期に発見し、労働災害を未然に防止することを目的とし、移動式クレーンを使用する事業者にとって、移動式クレーン定期自主検査を【建機工認定検査者】が実施する制度である。

制定後、約20年を経て、移動式クレーンの対象範囲が広がったこと、新しい技術が採用されていること、及び工業会のコンプライアンス強化の方針に合わせて、規程を2018(平成30)年11月に改訂した。

### コンクリートポンプ車整備証明制度

2002(平成14)年に制定。

特定自主検査において発見された不具合箇所を適切に整備・修理することでさらなる安全対策につなげていくことを目的としている。

ブーム装置、アウトリガ装置、旋回装置、旋回架台装置、ブーム及びアウトリガの油圧シリンダ関係といった安全上重要な部位の装置・部品を主体に適

用される。

整備が完了したコンクリートポンプ車には「整備完了証明書」を交付し、整備済みを証明するステッカーを本体に貼付する。

### 統一譲渡証明書制度

1971(昭和46)年に建機工の前身である日本産業機械工業会で統一譲渡証明書制度を発足させ、今日に至っている。

証明書を発行することで、建設機械の所有権を明確にするとともに、盗難機の売買・詐欺等、不正な取引を防止することを目的としている。

建設機械の商取引は、長期割賦販売によるものが多く、所有権留保特約付の取引が多いのが現状である。また、建設機械はごく一部を除き車検制度の対象でないこともあり、第三者に機械の所有者を明確に示す必要があった。そこで、建設機械の売買における取引の正常化と、所有権移転に関する商取引慣行を確立するために制定したものである。



移動式クレーン定期自主検査車制度を広報するチラシ



輸出向け建設機械新車証明済証ステッカー



コンクリートポンプ車整備済証ステッカー

2019年度 [平成31年度]

# 統一安全標識における警告表示に関するデザイン改訂

# 2019

## 安全標識デザインを22年ぶり見直し

建機工では、1997(平成9)年に制定した「建設機械の統一安全標識と警告表示に関するガイドライン」の中の安全標識デザインを2019(令和元)年に見直した。

安全標識は、機械保有者・運転者・作業者に建設機械の使用、運搬及び保守の際に遭遇するかもしれない「危険」と回避行動を警告するために製品自体及び取扱説明書などに使用することを目的としている。

この安全標識デザインを、2019(令和元)年に見直した。その背景には、策定後20年以上が経過し、安全標識に警告句を記載しないデザインが世界的な潮流である点を考慮し、安全標識デザインの見直しが必要とされたことがある。

## 見直しのポイント

見直しにあたっては、技術製造委員会傘下の国際規制規格部会が担当し、土工機械に関するISO 9244:1995に準拠したJIS A8312-1996をもとに次の2点をポイントとして更新した。

- ◆三角形の外形線を細/太二重線⇒太実線に変更 (ISO 9244:2008改訂によるもの)
- ◆「Do Not」Markの追加とProhibition Markの変更 (ISO 9244:2008/Amd 1:2016追補によるもの)

警告句を非表示にした新しい安全標識のデザインサンプルは、建機工会員専用ホームページにて、電子データ(AI、EPS、PDF)で公開している。

ラベル管理コード順一覧 Prohibition Mark (O\)



新しい安全標識一覧

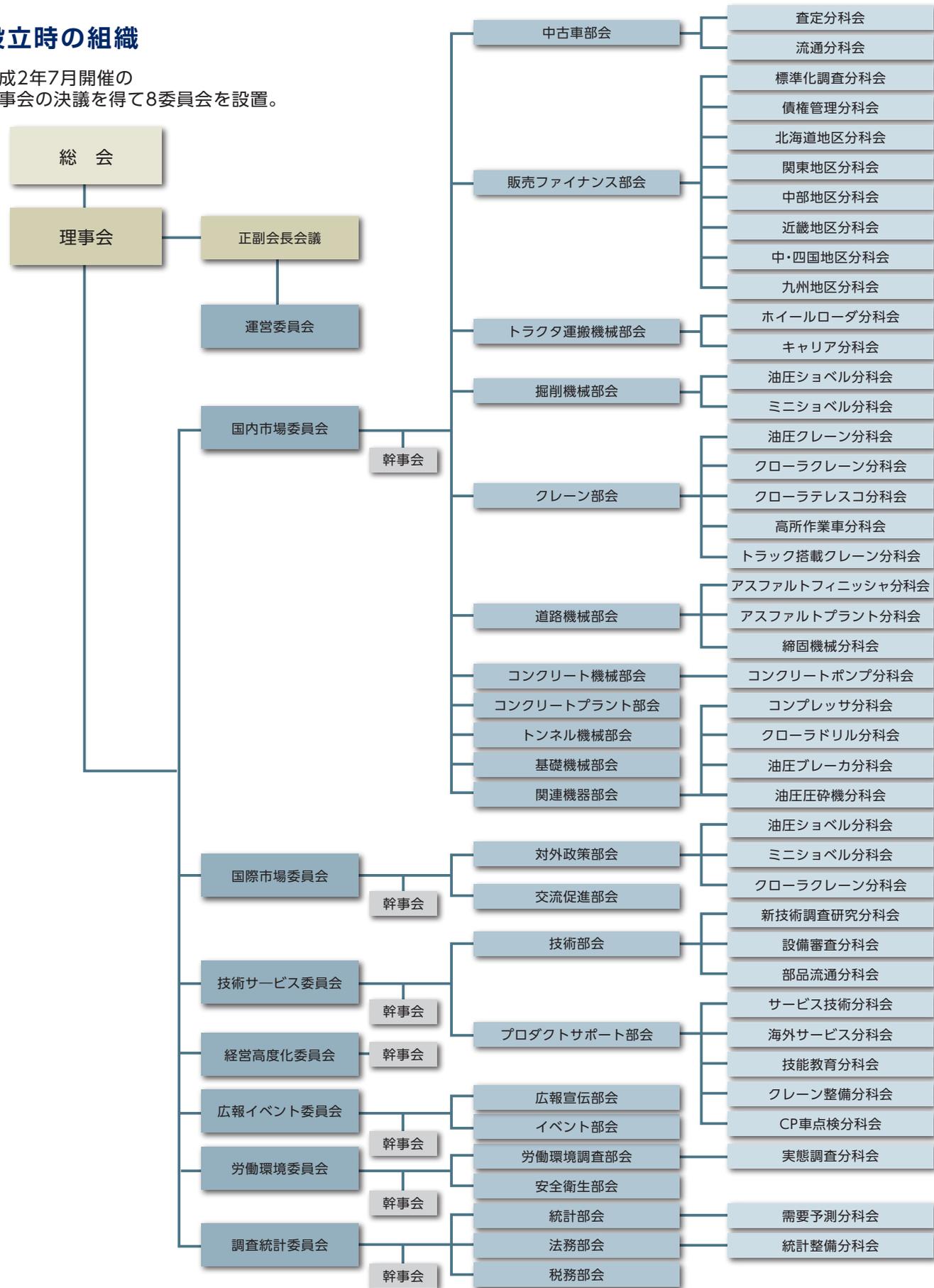
# 組織体制の変遷①

# 1990

平成2年度

## 設立時の組織

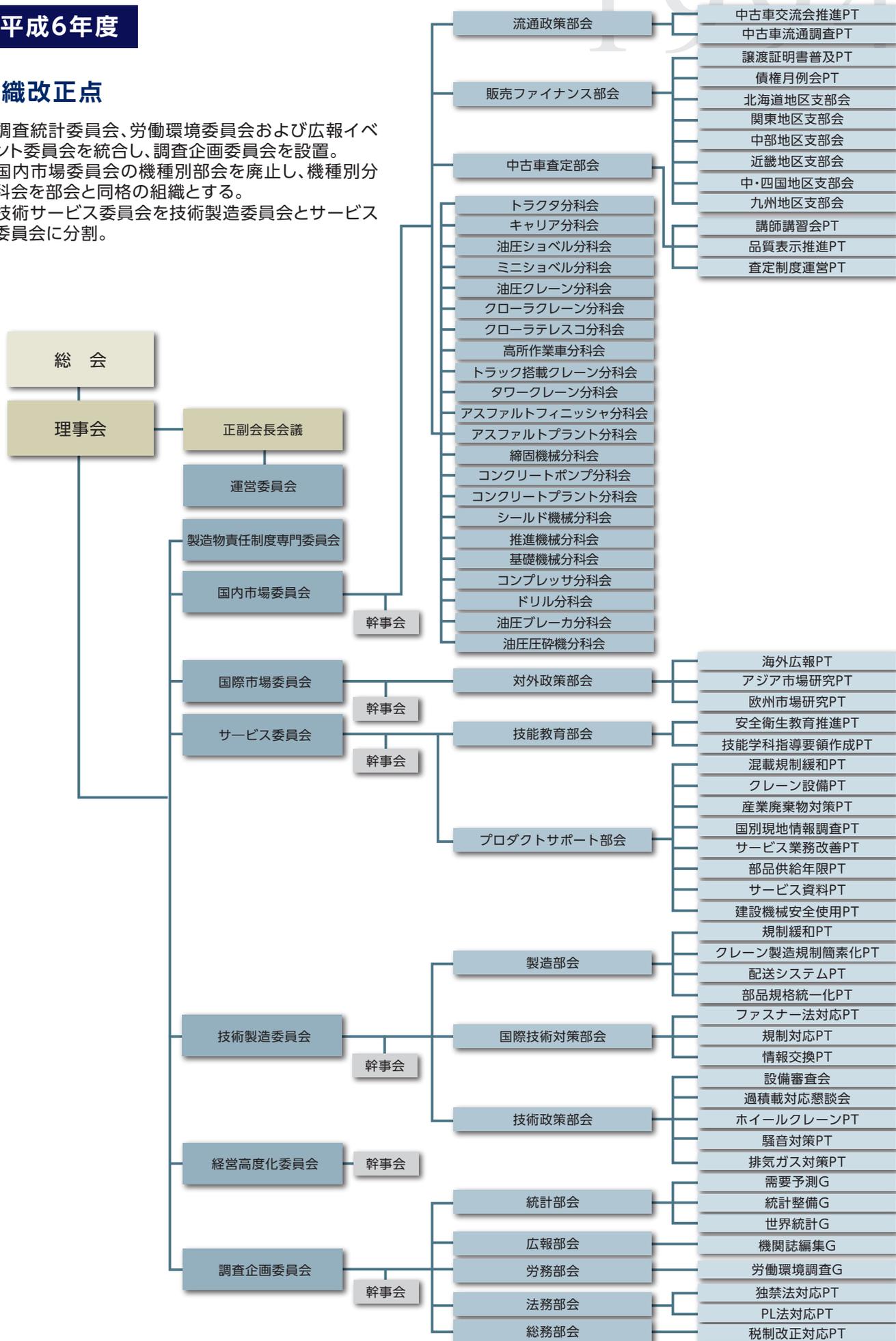
平成2年7月開催の  
理事会の決議を得て8委員会を設置。



## 平成6年度

### 組織改正点

- ① 調査統計委員会、労働環境委員会および広報イベント委員会を統合し、調査企画委員会を設置。
- ② 国内市場委員会の機種別部会を廃止し、機種別分科会を部会と同格の組織とする。
- ③ 技術サービス委員会を技術製造委員会とサービス委員会に分割。



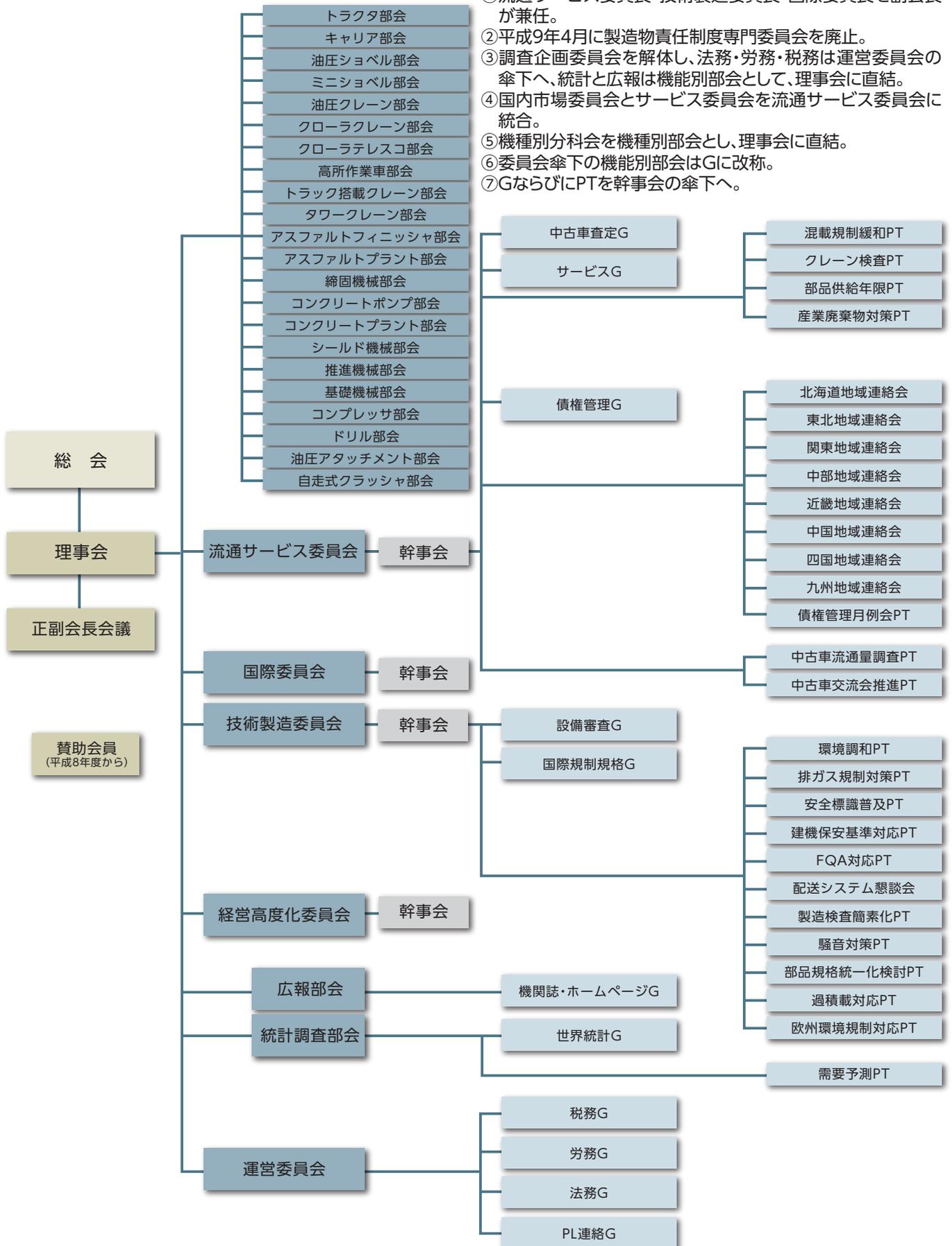
# 組織体制の変遷②

平成10年度

1998

## 組織改正点

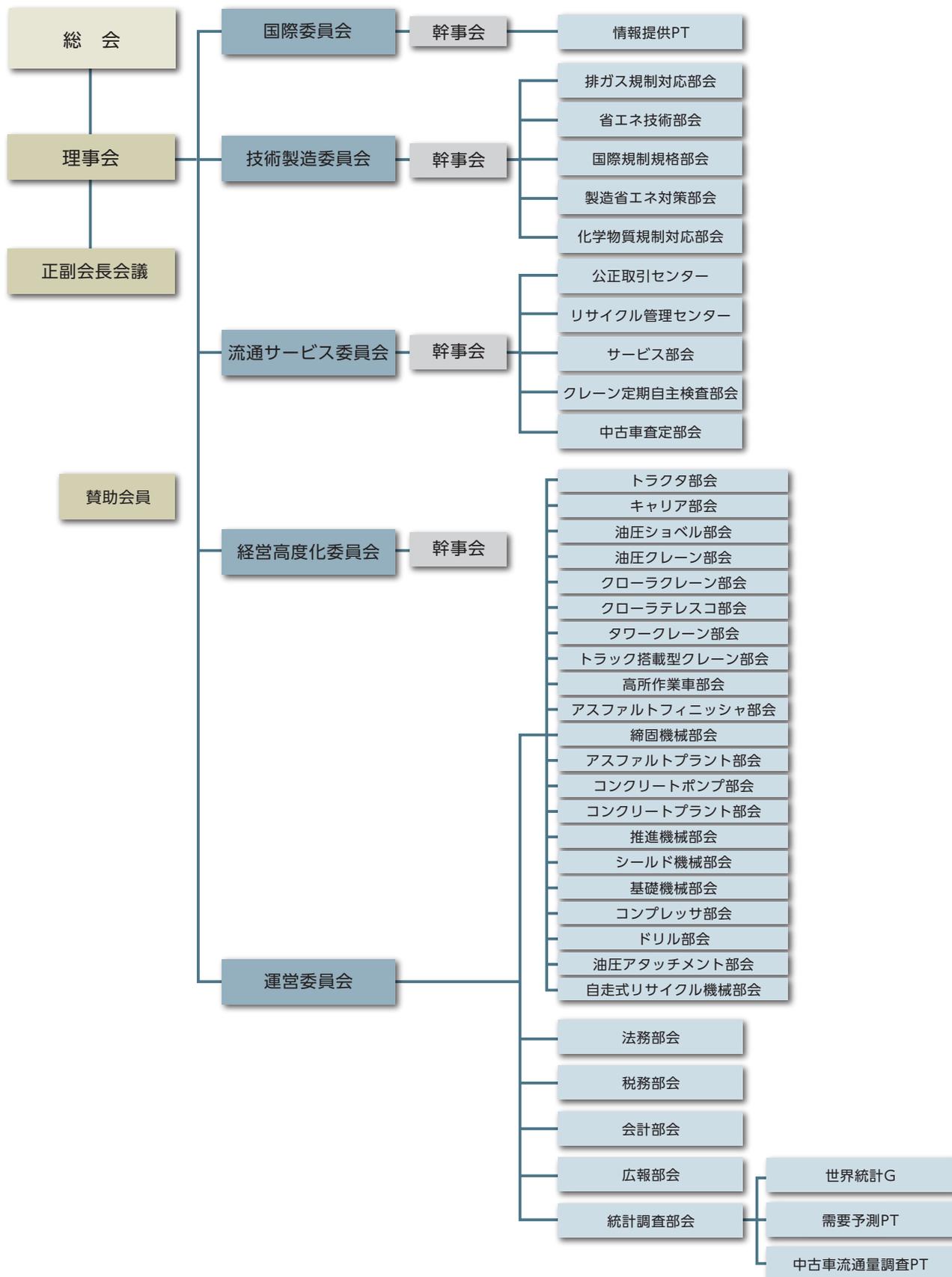
- ①流通サービス委員長・技術製造委員長・国際委員長を副会長が兼任。
- ②平成9年4月に製造物責任制度専門委員会を廃止。
- ③調査企画委員会を解体し、法務・労務・税務は運営委員会の傘下へ、統計と広報は機能別部会として、理事会に直結。
- ④国内市場委員会とサービス委員会を流通サービス委員会に統合。
- ⑤機種別分科会を機種別部会とし、理事会に直結。
- ⑥委員会傘下の機能別部会はGに改称。
- ⑦GならびにPTを幹事会の傘下へ。



## 平成25年度

### 組織改正点

工業会全体の組織の見直しと事業の棚卸しを行い、機種別部会、広報部会、統計調査部会を運営委員会の傘下に移管。



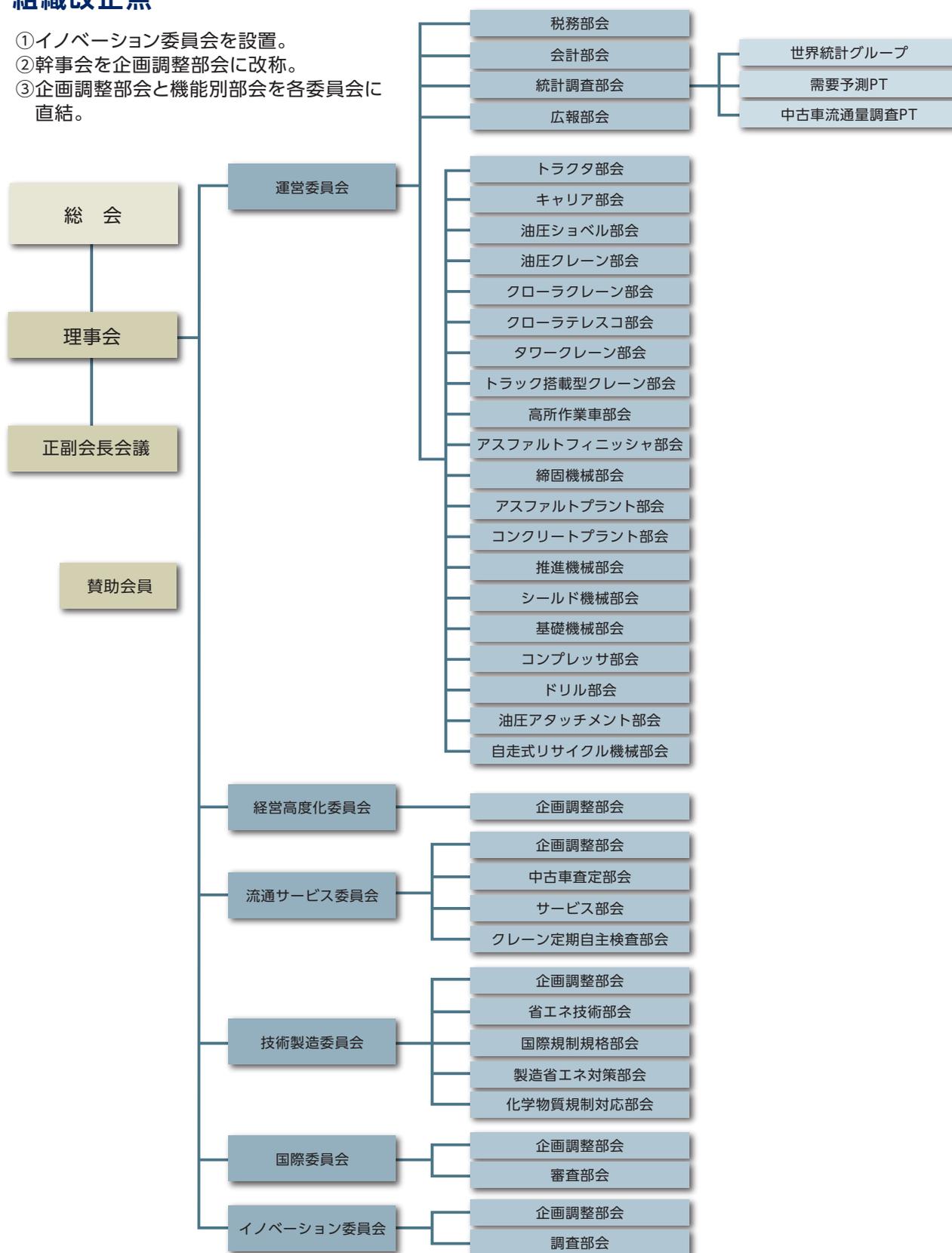
# 組織体制の変遷③

# 2015

平成27年度

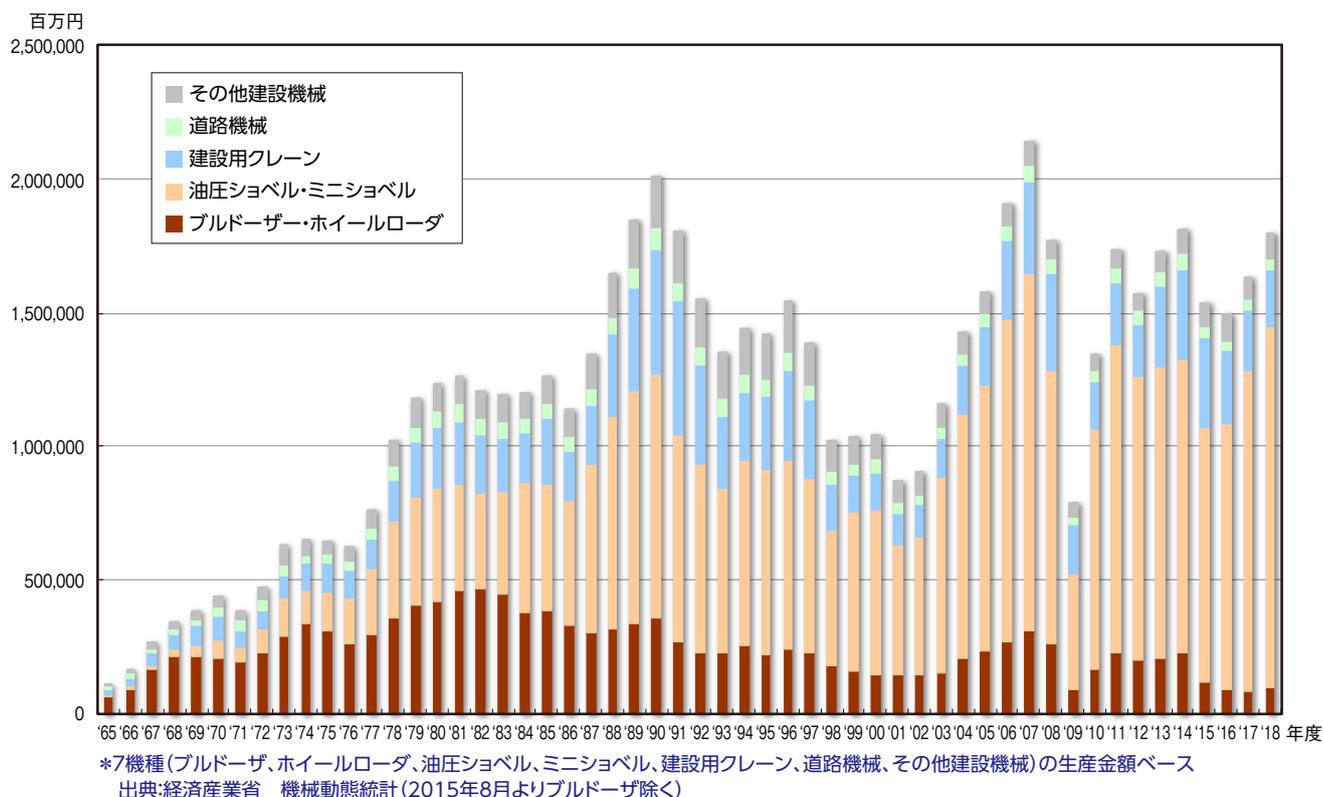
## 組織改正点

- ①イノベーション委員会を設置。
- ②幹事会を企画調整部に改称。
- ③企画調整部と機能別部会を各委員会に直結。

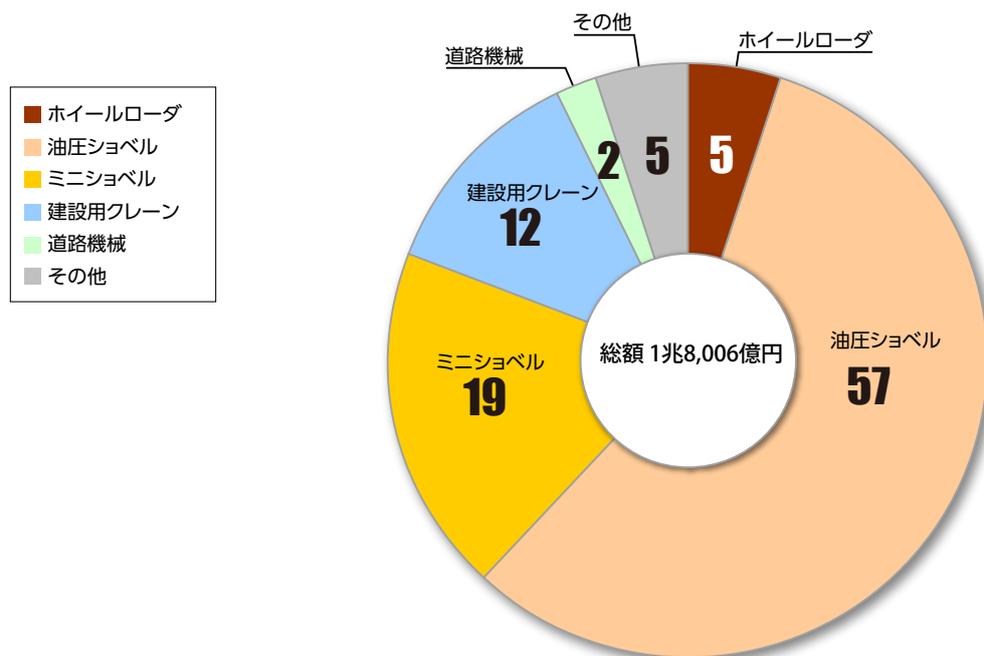


# 建設機械の生産動向

## 建設機械の生産高推移



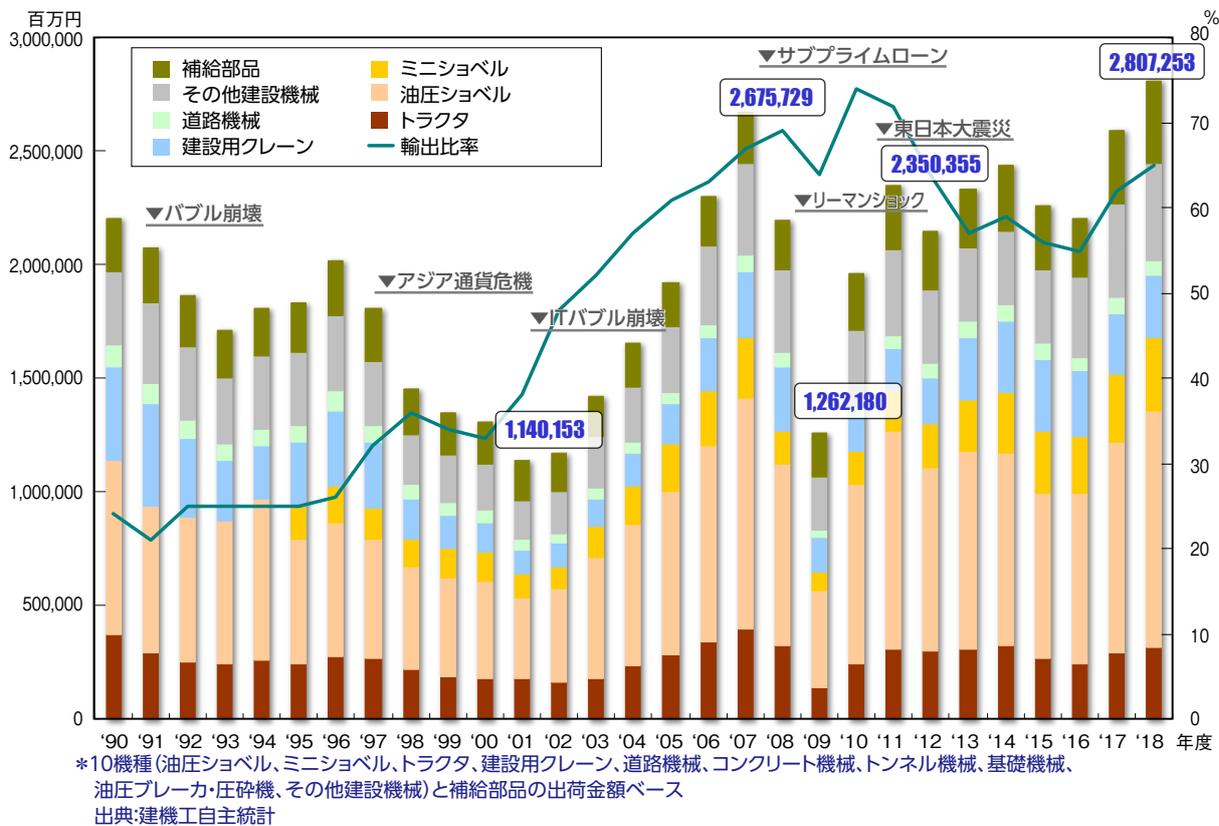
## 2018年度建設機械生産高構成比(単位%)



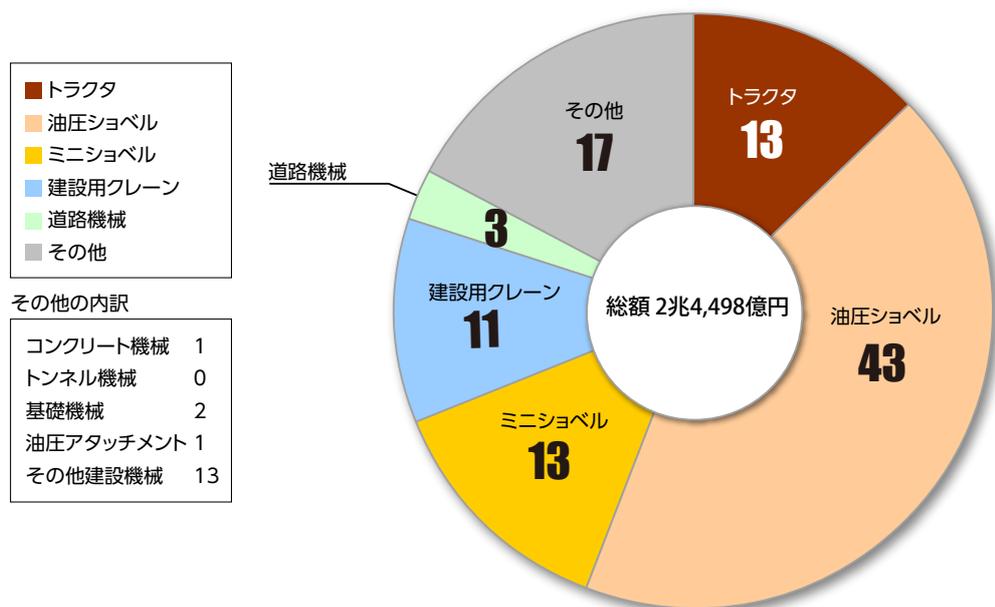
\*6機種(ホイールローダ、油圧ショベル、ミニショベル、建設用クレーン、道路機械、その他建設機械)の生産金額ベース  
出典:経済産業省 機械動態統計

# 建設機械の出荷動向

## 建設機械出荷金額の推移



## 2018年度建設機械出荷金額構成比(単位%)



\*10機種(油圧ショベル、ミニショベル、トラクタ、建設用クレーン、道路機械、コンクリート機械、トンネル機械、基礎機械、油圧ブレーカ・圧砕機、その他建設機械)の出荷金額ベース(補給部品を除く)  
出典:建機工自主統計

## ■ 出荷金額推移

建設機械産業は、日本経済の高度成長に伴う内需に支えられて成長しましたが、日本建設機械工業会が発足した1990(平成2)年度頃を境に、バブル経済の崩壊により低迷期に入りました。

政府は、公共投資を中心とした経済対策を打ち、いったんは回復したものの、その後、財政の悪化が進んだことにより公共投資の縮減政策が取られ、内需は減少を続けました。

一方、海外については、大手メーカーを中心に積極的に海外展開を進めてきた結果、2002(平成14)年には輸出が内需を上回りました。

2008(平成20)年のリーマン・ブラザーズ破綻を契機とした世界的な景気低迷により、内外需とも大幅に減少し、2009(平成21)年度の出荷額は、前年比43%の減少となりましたが、資源開発国や新興国を中心とした旺盛な海外需要に牽引され、2010(平成22)年度は前年比56%増加しました。

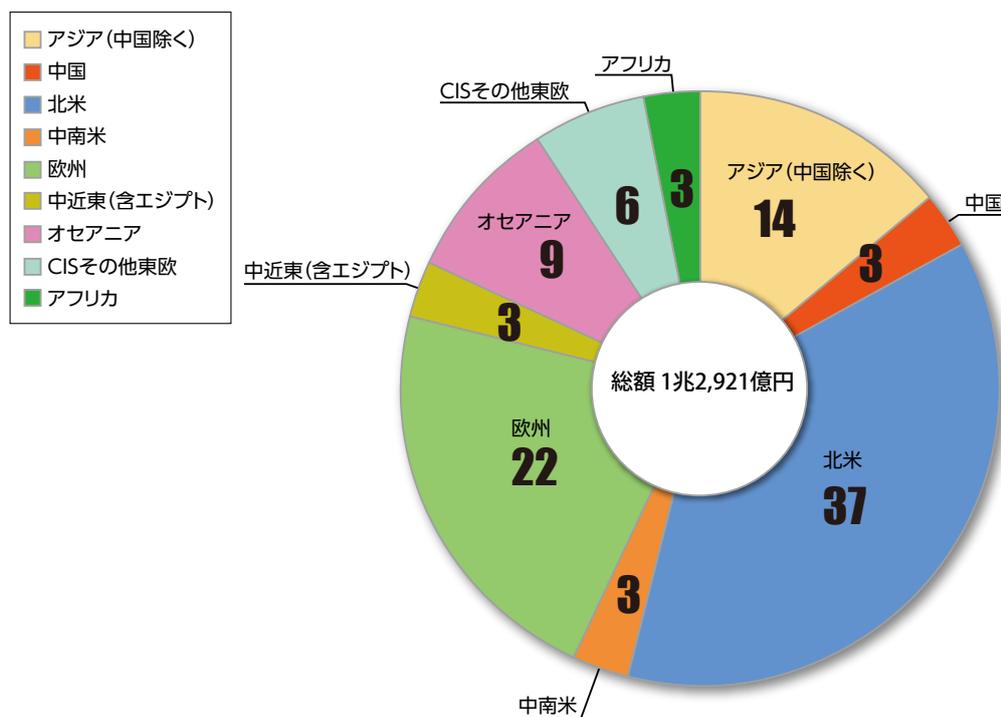
2011(平成23)年に発生した東日本大震災により、サプライチェーンの寸断や電力供給不安の中、復旧・復興のために建設機械の供給に努めた結果、2011(平成23)

年度は前年比20%の増加となりました。2012(平成24)年度は世界的な景気の悪化から、北米を除く全地域の輸出が減少し、合計では前年比9%の減少となりましたが、2013(平成25)年度は国内は堅調、輸出も緩やかに回復傾向に転じ、2014(平成26)年度は国内は一部機種に反動減が出たものの、輸出は堅調に推移し、前年比5%の増加となりました。2016(平成28)年度は国内・輸出ともに微減となり、前年比2%の減少となりました。2017(平成29)年度は国内は微減したものの、輸出が北米、欧州、アジアの3大輸出先が堅調に推移したことから、前年比18%増加しました。2018(平成30)年度は国内は微増、輸出は堅調に推移し、前年度比8%増加しました。

機種別出荷金額構成比は、代表的建設機械である油圧ショベルとミニショベルで56%、これに主力機械である建設用クレーンとトラクタを足すと全体の約8割を占めています。

また、仕向先別では、最大輸出先である北米向けが総輸出額の約37%を占め、第2位の輸出先である欧州向けの22%を加えると、この2地域で輸出額の半分以上を占めています。

## ■ 2018年度地域別輸出額構成比(単位%)



\*10機種(油圧ショベル、ミニショベル、トラクタ、建設用クレーン、道路機械、コンクリート機械、トンネル機械、基礎機械、油圧ブレーカ・圧砕機、その他建設機械)の出荷金額ベース(但し、コンポーネント含まず)  
出典:建機工自主統計

## 沿革

年 度		話 題
平成2	1990	4月 (社)日本産業機械工業会から分離独立、任意団体として日本建設機械工業会(建機工)を設立
		5月 設立総会で(社)日本建設機械工業会の設立を決議 初代会長に片田哲也氏(小松製作所)
		6月 通商産業省(現・経済産業省)より(社)日本建設機械工業会の設立認可
		11月 ロゴを設定
		12月 第1回会員懇親会を神戸製鋼所などで開催(以後毎年開催)
平成3	1991	2月 ECのアンチ・ダンピング関税撤廃
		3月 定款を改定 「独禁法マニュアル」を作成 機関誌「CEMA MONTHLY」を創刊
		5月 CECE、CIMA、EMIと「世界統計交換覚書」に調印
		10月 「見積書・注文書の手引き」を作成
平成4	1992	3月 「建機工の活動と独禁法」を作成 出荷金額統計を作成 需要予測を作成
		5月 第6回世界統計交換会議を東京で開催 パラダイム「建設機械工業会の発展に向けて」を作成
		平成5
平成6	1994	8月 定期会長記者会見を開始
		9月 建設機械中古車交流会を設立
平成7	1995	1月 阪神・淡路大震災発生、災害復旧支援窓口を設置
		5月 業界イメージアップ事業展開
		6月 「安全マニュアル」を作成
		7月 製造物責任(PL)保険制度を創設
平成8	1996	1月 海外向け広報誌「CEMA NEWS DIGEST」を創刊
		3月 賛助会員の募集開始
		4月 国際技術交流会議を横浜で開催
		8月 KOCEMAとの日韓実務者会議を開催
平成9	1997	5月 委員会などの機構を改革 「リサイクル促進のための製品設計段階における事前評価のガイドライン」を策定
		8月 ホームページ「CEMA WORLD」を開設
		9月 建機工統一安全標識を制定
平成10	1998	3月 「建設機械の補修用部品供給の円滑化・効率化に関するガイドライン」を作成
		10月 中小企業信用保険の業種指定を受ける
		11月 「地球環境保全のための自主行動計画」を策定
平成11	1999	3月 「キャリア安全対策ガイドライン」を策定 CECE、CIMA、EMI、KOCEMAと世界統計協定に調印
		6月 移動式クレーン定期自主検査者制度を創設
平成12	2000	3月 「わが国建設機械産業の2000年ビジョン」をまとめる
		5月 建機工設立10周年
		6月 「ラチス式ブームを持ったクローラクレーンの安全装置にかかわる統一用語マニュアル」を策定 「テレスコピック式ブームを持ったホイールクレーン及びトラッククレーンの過負荷防止装置及びそれに付随する安全装置にかかわる統一用語マニュアル」を策定
		9月 「クローラ式タワークレーン(ラファイニングタワー仕様)における安全装置統一のためのガイドライン」を策定 CCMAとの交流スタート
		10月 ホームページに中古車建機情報ネットを開設
平成13	2001	7月 「クローラクレーン・タワー使用安全テキスト」を策定 「使用済み建設機械のリサイクル推進行動計画」を策定
		平成14
平成14	2002	4月 ホームページを改訂し、会員専用ページを設置 これに伴い「CEMA MONTHLY」を終刊
		9月 「コンクリートポンプの設計・製造に関するガイドライン」を策定
		11月 「コンクリートポンプ車整備証明制度」を創設

年 度		話 題	
平成15	2003	3月	「不当表示状況にある建値の是正に関する指針」を制定 「建設機械の盗難防止装置に関するガイドライン」を制定
		9月	「公正取引センターに関する規約」を制定
		11月	「適正表示等に関するガイドライン」を制定
		12月	公正取引センターを設置
平成16	2004	6月	定款を改訂
平成17	2005	5月	建機工設立15周年
平成18	2006	3月	「リサイクル管理センターに関する規約」を制定 「我が国建設機械産業の将来展望調査研究報告書(2005ビジョン)」をまとめる IEICIAL(現ICEMA)との交流スタート 「建設機械の解体マニュアル」を策定
		10月	オフロード法の規制開始
平成19	2007	7月	第1回IAC(世界建設機械産業団体会議)を鎌倉で開催
		11月	リサイクル管理センターを設置
平成20	2008	3月	「地球環境保全のための自主行動計画」を改訂 削減目標値 10%→15%へ 「カウンタウエイトのリサイクル促進のためのマニュアル」を策定
		11月	リサイクル管理センターによる廃ゴムクローラ類のリサイクル、全国展開開始 緊急保証制度の特定業種指定を受ける
平成21	2009	10月	新法人化検討特別委員会を設置
平成22	2010	5月	建機工設立20周年・20年史発行 パラダイム「建設機械工業会の発展に向けて」を改訂
平成23	2011	3月	東日本大震災発生、震災相談窓口を設置
		9月	内閣府より一般社団法人の移行認可 定款を改訂 福島原子力発電所事故に伴う「サービス活動の手引き」を策定
平成24	2012	3月	コンプライアンス体制整備
		10月	定款を改訂
		11月	「工業会のあり方ビジョン」を策定
平成25	2013	5月	定款を改訂
		12月	「建設業界の独禁法Q&A集」を作成
平成26	2014	4月	調査部を開設
		5月	建設機械製造業界の「低炭素社会実行計画(2020年目標)」を策定
平成27	2015	3月	建設機械製造業界の「新低炭素社会実行計画(2030年目標)」を策定
		5月	建機工設立25周年
		6月	イノベーション委員会を設置
平成29	2017	3月	「協力企業との適正取引の推進に向けた行動計画」を策定
		4月	機種別部会を改め分野別部会を設置
平成30	2018	9月	「輸出处向け建設機械新車証明制度運用規程」を改訂
		11月	「移動式クレーン定期自主検査制度運用規程」を改訂
平成31	2019	3月	「統一安全標識における警告表示に関するデザイン」を改訂

## ■ 賛助会員名簿

株式会社アマダホールディングス

株式会社アンテックス

株式会社イー・オータマ

いすゞ自動車株式会社

いすゞ・やまとエンジン株式会社

伊藤忠商事株式会社

ヴィルドゲン・ジャパン株式会社

宇部興産機械株式会社

NTN株式会社

NTTファイナンス株式会社

エヌディーリース・システム株式会社

株式会社オカムラ

オリックス株式会社

カーゴテック・ジャパン株式会社

川崎重工業株式会社

株式会社栗本鐵工所

KYB株式会社

サンドビック株式会社

JA三井リース株式会社

シマブンエンジニアリング株式会社

昭和リース株式会社

神鋼リース株式会社

新東工業株式会社

住友ゴム工業株式会社

住友商事株式会社

株式会社ティラド

東京計器株式会社

東京ラヂエーター製造株式会社

東日興産株式会社

東洋製鉄株式会社

トピー工業株式会社

中川特殊鋼株式会社

ナブテスコ株式会社

ニッセイ・リース株式会社

播州電装株式会社

日立キャピタル株式会社

福山ゴム工業株式会社

株式会社不二越

株式会社ブリヂストン

プレス工業株式会社

有限会社ベトンテック

ポクレンハイドロリックス株式会社

ボッシュ・レックスロス株式会社

丸紅株式会社

みずほリース株式会社

三井住友ファイナンス&リース株式会社

三菱商事株式会社

三菱ふそうトラック・バス株式会社

UDトラックス株式会社

株式会社リーデン

株式会社リョーサン

## ■ 会員研修会実績

1990(平成 2)年度	平成 2年12月	株式会社神戸製鋼所(加古川製鉄所他)
1991(平成 3)年度	平成 3年10月	住友建機株式会社(名古屋工場他)
1992(平成 4)年度	平成 4年11月	株式会社タダノ(志度工場他)
1993(平成 5)年度	平成 5年10月	トップセミナー(滋賀県)
1994(平成 6)年度	平成 6年10月	株式会社アイチコーポレーション(テクノプラザ他)
1995(平成 7)年度	平成 7年10月	新キャタピラー三菱株式会社(MHI小牧南工場他)
1996(平成 8)年度	平成 8年10月	石川島建機株式会社(IHI呉第一工場他)
1997(平成 9)年度	平成 9年10月	コマツ(テクノセンター・総合研修所他)
1998(平成10)年度	平成10年10月	株式会社クボタ(筑波工場他)
1999(平成11)年度	平成11年10月	トヨタ自動車株式会社(元町工場他)
2000(平成12)年度	平成12年10月	富士通株式会社(沼津工場他)
2001(平成13)年度	平成13年10月	株式会社デンソー(安城製作所他)
2002(平成14)年度	平成14年10月	株式会社日立製作所(海岸工場)
2003(平成15)年度	平成15年10月	日産自動車株式会社(追浜工場)
2004(平成16)年度	平成16年10月	北九州エコタウンセンター
2005(平成17)年度	平成17年10月	独立行政法人防災化学研究所、株式会社神戸製鋼所神戸発電所
2006(平成18)年度	平成18年10月	株式会社ブリヂストン(下関工場)
2007(平成19)年度	平成19年10月	独立行政法人土木研究所、国交省防災・技術センター
2008(平成20)年度	平成20年10月	株式会社新日本製鐵(広畑工場)
2009(平成21)年度	平成21年10月	コマツ(茨城工場)、日立建機株式会社(臨港工場)
2010(平成22)年度	平成22年10月	株式会社クボタ(堺製作所、堺臨海工場)
2011(平成23)年度	平成23年10月	住友重機械工業株式会社(横須賀製造所)
2012(平成24)年度	平成24年10月	株式会社安川電機(本社工場)
2013(平成25)年度	平成25年10月	コベルコ建機株式会社(五日市工場)
2014(平成26)年度	平成26年10月	日立住友重機械建機クレーン株式会社(名古屋工場) 住友重機械工業株式会社(名古屋製造所)
2015(平成27)年度	平成27年10月	東北震災被災地(仙台市、気仙沼市、陸前高田市)
2016(平成28)年度	平成28年11月	マツダ株式会社(本社工場)
2017(平成29)年度	平成29年11月	三菱航空機株式会社(最終組立工場)
2018(平成30)年度	平成30年11月	日立アプライアンス株式会社(多賀事業所)
2019(令和元)年度	令和 元年11月	株式会社ジェイテクト(刈谷工場)

# CEMA Communication

創立30周年記念

# フォトコンテスト

広報部会では、建機工の創立30周年を記念するとともに、若者への建機業界のアピールを兼ねたフォトコンテストを開催しました。募集はWEB上でを行い、全国の大学・高専へポスターも配布しました。

2019(令和元)年7月8日~9月末で964件もの投稿があり、10月から広報部会で審査。「最優秀」1名、「部門賞」3名、「優秀賞」5名、「アイデア賞」5名の計14作品の入賞が決定しました。



テーマ	内容	応募総計
1	いつでもどこかに建設機械 日常の中に溶け込んで働いている建設機械の自然な姿。	588
2	こんなところに建設機械 予想外なところに存在していた建設機械の不思議な姿。	328
3	古い建設機械みつけた! びっくりするほど古いのに動いている建設機械の姿。	48
		964

### 審査基準

- **最優秀賞(1名)**  
すべての作品の中で、最も高い評価を得たもの
- **部門賞(3名)**  
各部門の中で高い評価を得たもの(最優秀賞が発生した部門は、その次点となるもの)
- **優秀賞(5名)**  
全ての作品の中で、評価を得たもの
- **アイデア賞(適宜)**  
上記とは別に、その写真の独特さ、斬新さ等により、評価に値すると思われるもの



## 未来のアスリート達!!





1 憧れの働く車!



2 世界一の鯉のぼり上げるぞ



3 雪に埋もれたD475-1



1 富士の見える大地の大開発



1 雲の上の仕事場



1 今日は終わり



2 春の大山で



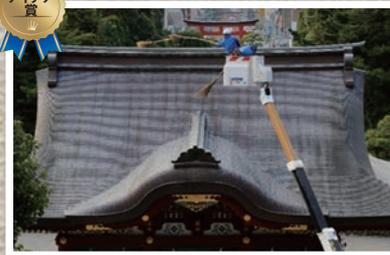
1 スカイツリーと似たもの同士



2 虹に架ける



1 パトロール



2 すず払い



2 海水浴場  
オープン準備



3 昭和40年生まれの  
54歳現役です。

創立30周年記念

## 来たれ、建機業界 建機のサービスマンの魅力にフォーカス

### 「建設機械業界に就職する！ 建機整備士の仕事」篇 PART1

初めての建設機械業界



初めての建設機械業界



これが自分の仕事



仕事のやりがい



仕事のやりがい



休日もバッチリ取れる



未来へ一歩踏み出す



未来へ一歩踏み出す



流通サービス委員会では、建機のサービスマンの魅力にフォーカスした映像『「建設機械業界に就職する! 建機整備士の仕事」篇 PART1』と『「建設機械業界に就職する! 建機整備士の働く環境」篇 PART2』を制作し、2019(令和元)年12月にYouTubeに公開しました。

これは、高校生、高専生、その保護者、他業界からの転職者に向けて、建機業界の安定感・安心感・働きやすさ、建機の創造性・ダイナミズムとともにサービスマンの仕事の魅力にフォーカスしたものです。

## 「建設機械業界に就職する! 建機整備士の働く環境」篇 PART2

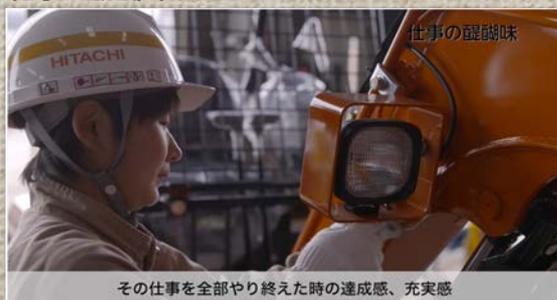
### 建設機械業界に入ったきっかけ



### これが自分の仕事



### 仕事の醍醐味



### 充実したサポート体制



### 休日もバッチリ取れる



### 建設機械業界は…



### あなたの未来はここにある!



### あなたの未来はここにある!



# CEMA Communication

創立30周年記念

# イラストコンテスト

イノベーション委員会では、建機工の創立30周年を記念するとともに、20年後に建設機械産業の中心となる世代へ建設機械業界のイメージアップを兼ねてイラストコンテストを開催しました。募集はWEB上でを行い、全国の大学・高専へポスターも配布しました。

2019(令和元)年8月19日～10月31日で14件の応募があり、11月からイノベーション委員会で審査。「金賞」1名、「銀賞」1名、「アイデア賞」2名の、計4作品の入賞が決定しました。



### 内容

20年後の建設機械及び建設機械産業やそこで働く人々を取り巻く様々な環境変化を一般の方々からの視点で自由に想像していただき、3つのテーマから応募いただいた。

#### テーマ1

20年後の建設機械

#### テーマ2

20年後の建設現場

#### テーマ3

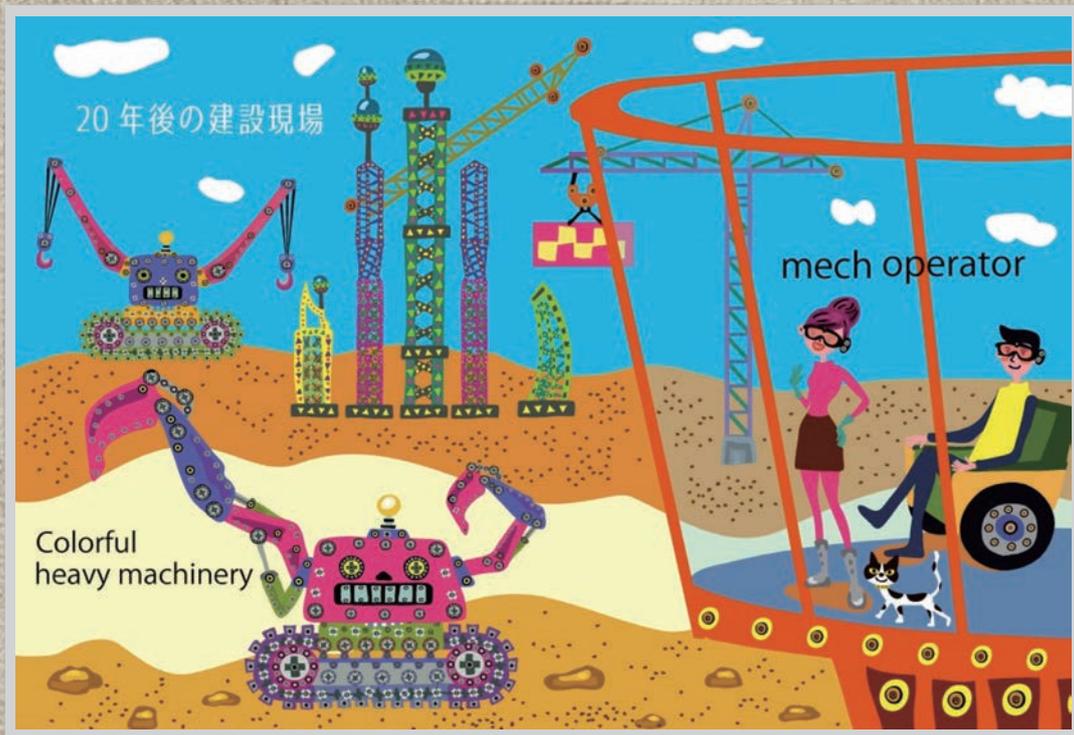
20年後の働き方

### 審査基準

- **金賞(1名)**  
すべての作品の中で、最も高い評価を得たもの
- **銀賞(1名)**  
各部門の中で高い評価を得たもの(金賞が発生した部門は、その次点となるもの)
- **アイデア賞(適宜)**  
上記とは別に、そのイラストの独特さ、斬新さ等により、評価に値すると思われるもの



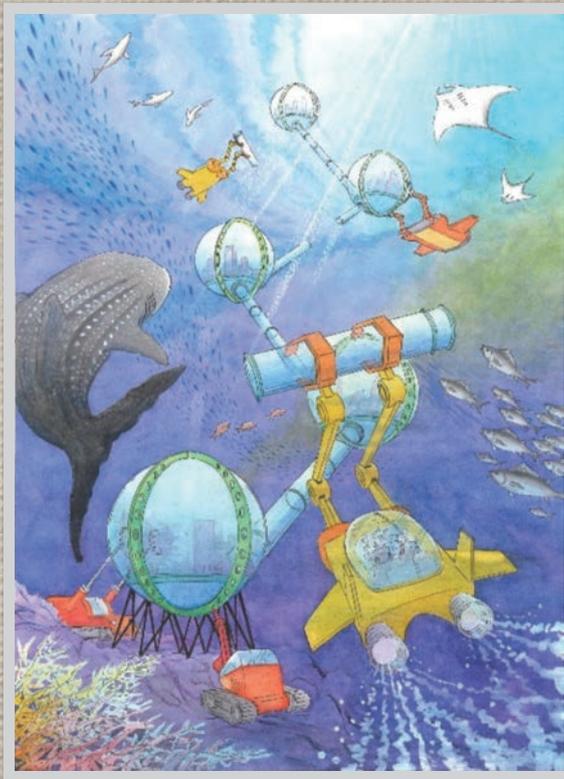
## コントローラーで誰もが安全に遠隔操作できるカラフル重機





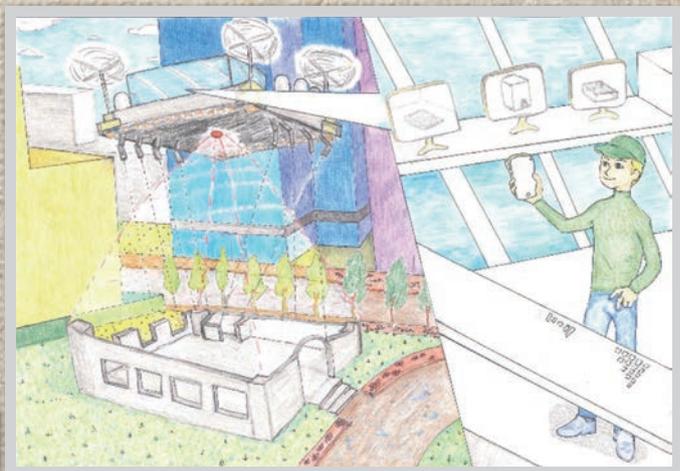
テーマ  
2

## 神秘に輝く水中都市



テーマ  
1

## ドローン型 3Dビル建造機械



テーマ  
1

## かわいなおかしダンプカー

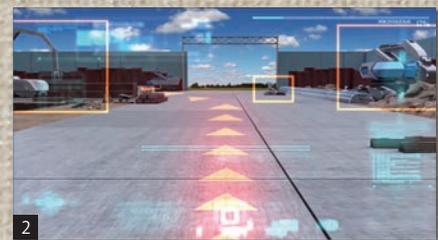
創立30周年記念

# 「建設機械産業の将来ビジョン2040」 20年後の建設機械産業動画を公開

イノベーション委員会では、建設機械産業の将来ビジョンとして、20年後の世界を3D動画で作成しました。電動化、無人運転、遠隔操作など安全・環境にやさしい建設機械は、活躍のフィールドを宇宙へ広げ、明るい未来を作り続けます。



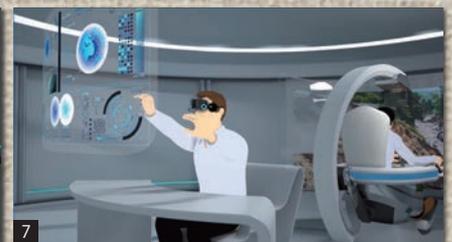
1 2040年の建設現場



2 3 ロボットが資材置き場までのルートを計算して資材を降ろす。



4 5 未来の建設現場はオフィスからコントロール。AIを駆使して、遠方にいてもあたかもその場にいるかのように、多言語で会議することもできる。



6 7 オフィスから複数の現場をコントロール。その後ろではVRゴーグルをつけて建機を遠隔操作するオペレーター。



8 9 手の動きとロボットが石をつかむ動作がシンクロ。



10 そして、活躍のフィールドは地球を飛び出し宇宙へ。

## 編集後記

---

風薫る五月、「建機工」は毎年その齢をひとつ重ね、今年30周年を迎える。「薫風」は、夏の季語だが、実際の五月は春の終わりから梅雨に入る前の日本で最も清々しい時季である。実りの秋に向けて、過酷な夏を控え、希望を胸に準備にいそむというのが、日本人の季節感であり、月末に定期総会を営む「建機工」もその例外ではない。ただ、今年は、新型コロナウイルスが様相を一変させている。

工業会事務局もご多聞にもれず、「在宅7割」や「接触8割減」を実践しながら、通常の「工業会統計」、「証明書発行」、「会員問い合わせ対応」などといった業務を行うとともに、本誌の最終校正やリモート・アクセスの導入といった新たな業務をこなしている。部会以下のレベルでは一部でいわゆる「TV会議」の試行も行われている。今後、恒常的にTV会議を利用するのであれば、会議のレベル、テーマの選定やセキュリティ上の課題の検討も含め、導入にはルールの整備が必要となる。

さて、本誌は、2010(平成22)年5月に発行した「20年誌」のその後10年に焦点を当てて編纂されたものである。この10年は、「リーマン・ショック後」、「東日本大震災をはじめとする自然災害」、「地球温暖化」、「IoTの進展」といったキーワードに象徴される。これらの事象に対し、「建機工」では、各会長が述べられている通り、「グローバル化への支援」、「災害復興への社会貢献」、「環境問題への対応」及び「新技術への取組」といういわゆる「四本柱」の事業を展開してきている。一方、永年の工業会運営において、どうしても「なれ」の部分が生じてしまうのも摂理であるところ、「コンプライアンスの徹底」や「活動、組織の棚卸し」にも注力してきた10年間である。

このような「社会的な要請」や「環境変化」に対応し、「長い目で見れば、建設機械産業は右肩上がりの産業」であることを実践してきた「建機工」の歴史を本誌を通じ再度認識していただき、「リーマン・ショック」から始まった先の10年と同様に「コロナ禍」から始まった次の10年も「右肩上がりの産業」として進んでゆく一助となれば、広報部会をはじめ編集関係者一同にとってこれにすぐる幸いはない。

---

# 日本建設機械工業会30年のあゆみ

## CEMA1990-2020

---

発行 2020(令和2)年6月

発行者 一般社団法人 日本建設機械工業会  
〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館2階  
TEL.03-5405-2288  
URL.<http://www.cema.or.jp/>







一般社団法人 日本建設機械工業会



**C E M A**  
Since 1990-2020

**30**

**C E M A**

一般社団法人 日本建設機械工業会