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。

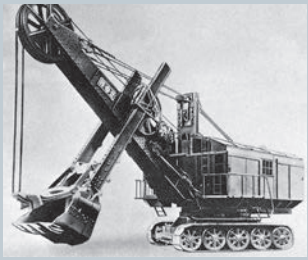
一方、日立製作所（現・日立建機）では大型電気ショベル120Hを開発。同社は後に油圧ショベルの国産第1号の開発に成功しますが、その基礎となる技術を確実に育てていました。

※社名は当時のものです。

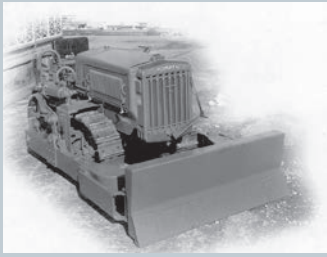
建設機械の歴史と変遷

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。1.5m³。中国・撫順炭鉱へ納入。戦中の1943（昭和18）年までに30K（0.75m³）、120K（3.0m³）、200K（4.0m³）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・ビ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。

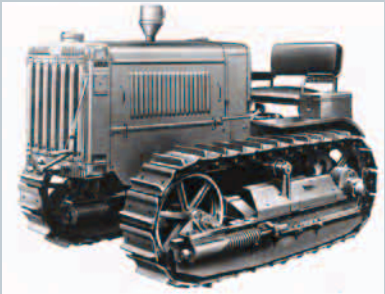
1946（昭和21）年に「東洋一のアースダム」を目指して着工した山王海ダム（岩手県）の建設現場では当初、緊急開拓用に軍用けん引車改造ブルドーザを使用していましたが、その後1947（昭和22）年以降に放出された米軍払い下げブルドーザが導入されたほか、スチームショベル、エンドレスなどが使用され、戦後初の本格的な機械化施工が行われました。また、試験的に締固めにおける機械化の研究も行われ、タイヤローラを初めて採用したほか、シープフートローラをウエーブローラに改造したり、タンピングローラ、フラットローラ、ジョンソンランマなどの各種転圧機が試されました。また、このころ北越工業が小型高速往復振動ポータブルコ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

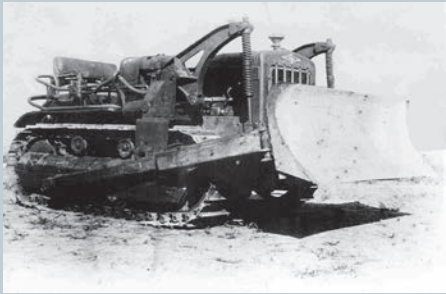
1947年9月、死者1,077人、行方不明者853人に及ぶ甚大な被害をもたらしたカスリーン台風後、利根川の決壊個所の復旧工事にも米国・キャタピラー社のD7などのブルドーザが導入され、70日余りの期間で延べ16万人が動員されました。しかしながらブルドーザを除けば、河川土工の伝統的な軽便軌条の蒸気機関車による運搬や、人力による締固め作業など明治時代以来の工事風景だったといいます。

建設機械の歴史と変遷

1945（昭和20年）～1949（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。

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、古河鉱業（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、タワーエキスカベ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（0.4m³）。同時期に、油谷重工（現・コベルコ建機）も24型（0.5m³）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でした。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、稼働率ともによう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、ディーゼルパ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^{3}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（昭和25年）～1959（昭和34年）

石川島コーリング（現・加藤製作所）330スプローラクローラクレーン（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。

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。さらに同年には、純国産の大型ショベルとして世界初のスピンタ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タ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、その後長期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。

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でした。

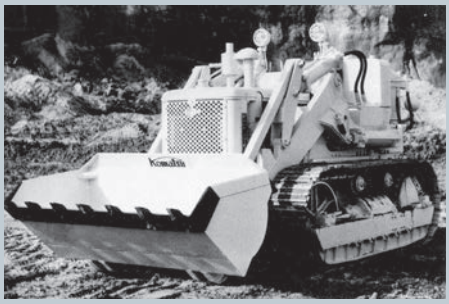
ショベルローダは、1956（昭和31）年に小松製作所が独自開発したリンク機構により車体を停止したまま1m以上バケットを前に出すことができるショベルローダSD20を発表し、ベストセラーになりました。

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パ、タイヤローラ、グリッドローラ、振動ローラ、スタビライザ、ペノト掘削機など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。

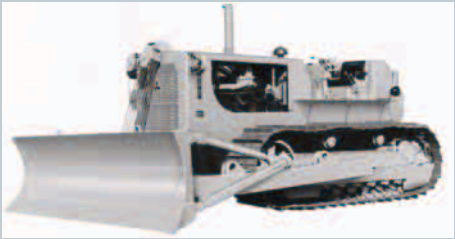
また、1958年、日本工具製作（現・日工）では、アスファルトプラントの製造を開始しています。

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巻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（昭和35年） ～ 1965（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、リジットタイプのホイールローダ。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。

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・ポ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。

愛知車輌(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、高層化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。

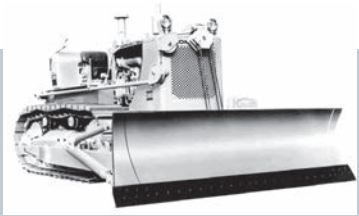
小松製作所では、キャタピラー社のブルドーザの品質を凌駕することを目指し、オーバーホールの時期を従来の3,000時間から5,000時間に大幅に向上させる「Ⓐ対策」を推進。ボルト1本まで新規につくり直す徹底的な品質管理のもとでモデルチェンジを行い、1963年にⒶ対策車としてD50A-11スーパー車、D50S-11スーパー車、D80A-7スーパー車を発表しました。また、全国的に圃場（田んぼ）区画整備事業が進み、圃場整備に欠かせない湿地ブルドーザの需要が拡大。1968（昭和43）年にブレードを車両前面の中心にある1本の油圧シリンダで上下させる湿地ブルドーザD60Pを開発しました。

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なけん引力となり、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、ニュータウ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



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。

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。

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・ポ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。

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（1964）
国内初のホイール式アスファルトフィニッシャを発売した三菱重工業が、新たに開発したバ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。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。

が急増しました。

これに呼応し、建設機械メーカ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年に愛知車輌（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

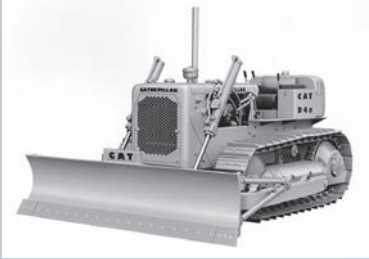
単位：台

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・デュオコーン・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。

愛知車輌（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）年に代表機種の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（通称水ブル）。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が、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0.3m³、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）、東急車輌製造（現・東急車輌特装）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、日本グローブ、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）

愛知車輌（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、砕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。

愛知車輌（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。

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。

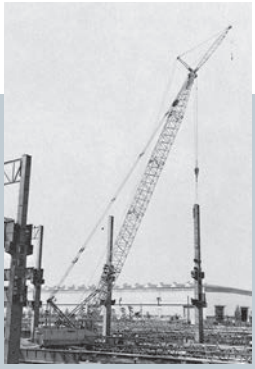
締固機械は、昭和40年代から油圧駆動装置の進歩などにより全輪駆動を可能にした4～6t級の振動ローラを中心に増加の一途をたどりましたが、10～15t級の大型機は依然として輸入機に依存していました。その後、1975年になると、10t級の舗装専用振動ローラが国産化され、ようやく路床、路盤などの締固めからアスファルトの仕上げ転圧まで、道路工事の全工程において振動ローラが使用されるようになりました。

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^{3}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、吐出量40m^3/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量85m^3/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）
油圧ブレーカ ペッカー（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^{3}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。

古河鉱業（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いきました。

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0.5m³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0.34m³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10m³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。

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0.45m³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0.34m³。

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応えています。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）年に簡易舗装を破砕し路盤材、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、舗装破砕機械は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砕機や、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_2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。

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。

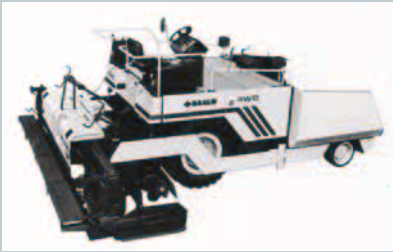
当時、急成長を遂げたのはラフテレーンクレーンでした。1975（昭和50）年に多田野鉄工所が国産初のTR151ラフテレーンクレーンを開発したのを皮切りに、1977（昭和52）年に25t吊りが開発されたころから急速に成長しています。小回り性に優れ、全輪駆動で操舵ができるため、日本の狭い工事現場にマッチしたことから、油圧式トラッククレーンを凌駕する勢いでした。その後1980（昭和55）年には加藤製作所、神戸製鋼所（現・コベルコ建機）、小松製作所がそろって新機種を発表。当時の国内最大級は加藤製作所の45t吊りKR-45H-Ⅲでしたが、同じく45t吊りの神戸製鋼所RK-450、次いで多田野鉄工所の40t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クラスのものが輸入され始め、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（1986）
タイヤ式のアスファルトフィニッシャ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。

愛知車輌（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、シフタ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。

オカダアイヨン
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。

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

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）

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（スイングヤーダ仕様機）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。

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砕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_2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、NOx、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。

キャタピラー
CAT312D
油圧ショベルスイングヤーダ仕様機（2008）

地球温暖化の原因とされるCO_2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_2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。

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

日立建機
Mu（ミュー）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、新コンセプトのミニショベル。

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

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

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。

住友建機SH250-6MH
マテリアルハンドリング機（2014）

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ました。

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_2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。

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トーザ（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。

国際貢献

建機のある未来へ

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。

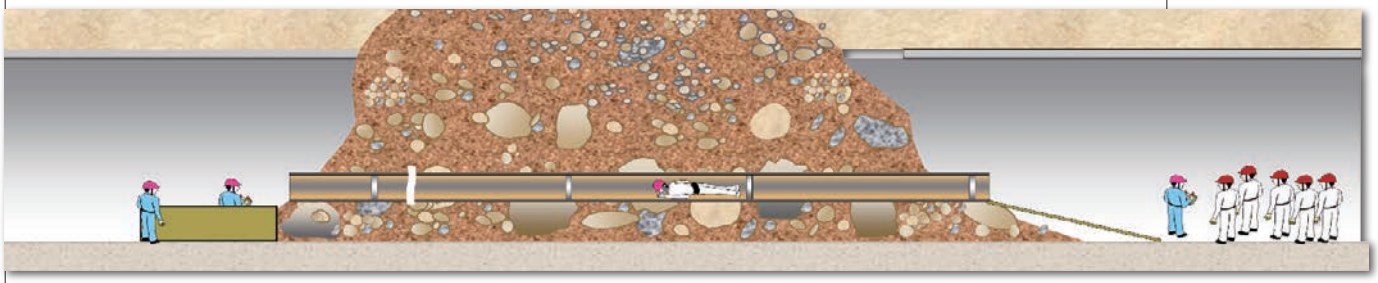
さらに、崩落現場までの道路が未舗装で狭隘なため運搬に苦労しましたが、ボーリングマシンFS-120CZ(1号機)が15日夜に崩落事故現場到着、16日午前1時から掘削を開始し、同日午前10時30分に口径700mmφの救助パイプを貫通させ、事故発生から50時間後の、12時30分に見事9名全員の救出に成功しました。

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



FS-120CZ(中国独自クレーン機械搭載)による救出作戦

国際貢献

建機のある未来へ

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でした。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=救急車で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
(簡易舗装における砕石撒き)

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

運転指導の実施

工事関係者と記念写真をパチッ!

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動

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一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

グアテマラでの災害現場での様子

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

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」を無償で貸し出し、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

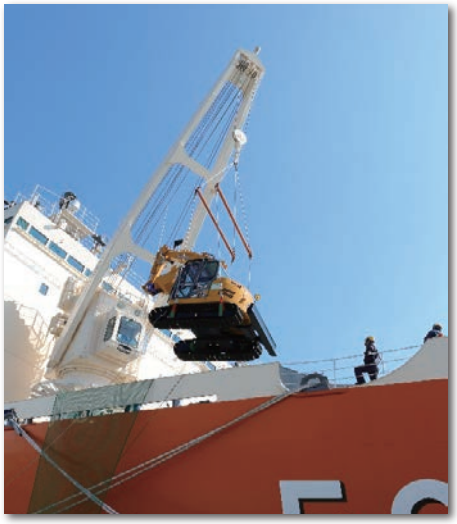
加藤製作所

昭和基地の支援

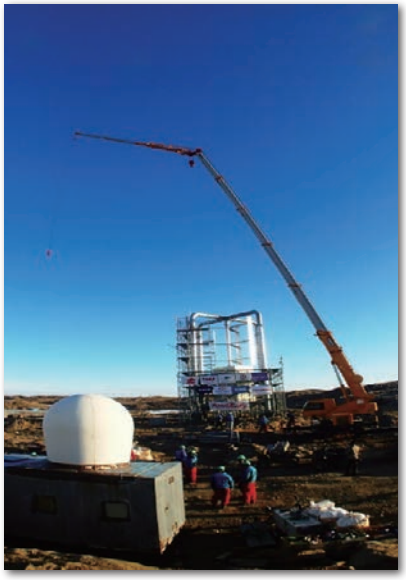
加藤製作所は、2015（平成27）年以降、最低気温マイナス45℃という極寒の昭和基地に35t吊りラフテレーンクレーンMR-350Ri、8tクラス油圧ショベルHD308US-6、そしてコンパクトトラックローダCL45を納入してきました。

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

技術で貢献

建機のある未来へ

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、台船にミキサー車を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動していますが、災害復旧や国土強靭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

建機のある未来へ

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

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_2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。

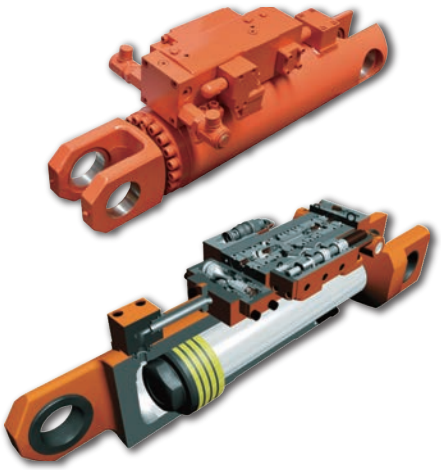
お客様の機械が1年間稼働することにより生じる温室効果ガスの一部をカーボン・オフセットすることを可能とし、また、お客様がオフセット・クレジットの発行者や発行プロジェクトを自由に選択することが可能で、これによって、ご希望の国内地域の森林整備に貢献できるプログラムとなっています。

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砕機（G200）

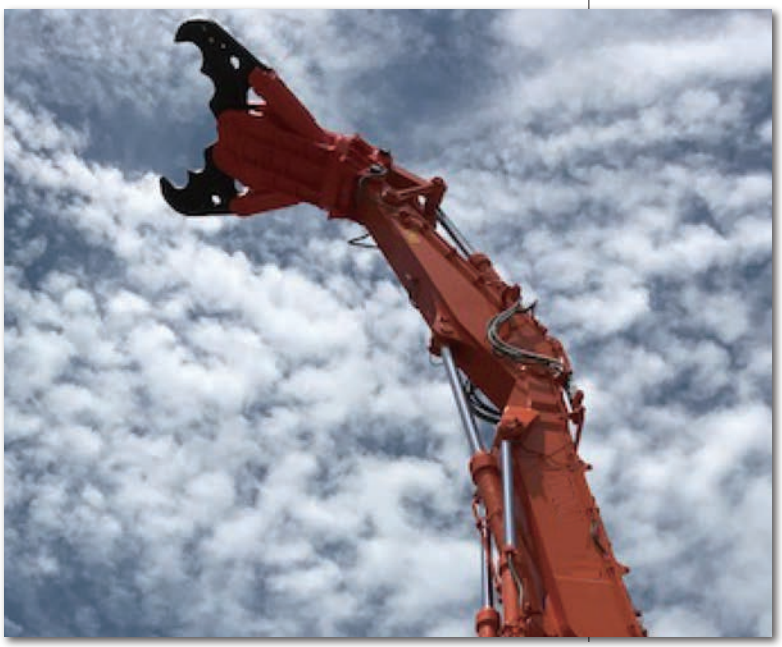
日本ニューマチック工業（以下、NPK）では、解体機へのブースタ採用を積極的に行っています。

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_2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砕機（SV-110XR）

未来世代へのPR

建機のある未来へ

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おり、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。

実機試乗体験

野球を通じてチームワークの大切さなども伝えている

組立ライン見学

未来世代へのPR

建機のある未来へ

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。

企画展のポスター

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

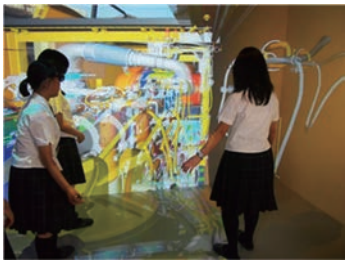
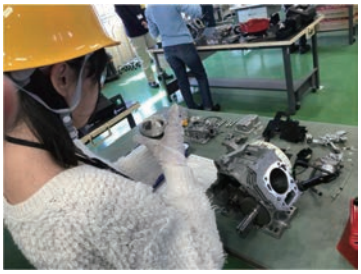
次世代育成

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”や兵庫県の中学2年生対象の就業体験“トライやるウイーク”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。