

2.8 平成期

平成元年～4年には、世紀の大工事といわれた関西新空港工事向け土砂搬出（加太・阪南）工事が始まり、135tダンプが初採用された。また、平成6年から雲仙普賢岳の災害復旧工事で無人化施工（群遠隔操作）が始まった。

連続運搬システムでは、平成8～11年に常陸那珂港北埠頭埋立工事で、3,200m³/h級と2,000m³/h級各2台のBWEとシフトブルコンベアによる施工が行われた。平成10年には、第二東名工事で厚層締固めが始まり、GPSによる締固め管理、ダム用大型機械の投入による合理化施工が道路工事で進められた。そして、平成12年には情報化施工の初の実証試験工事が小山市のR4バイパス改良工事で実施され、ダム工事、空港工事に展開されている。



写真-4 常陸那珂港北埠頭埋立工事のBWE

3. 施工機械と施工法の変遷

施工機械と施工法の移り変わりをふり返ってみる。明治初期は、ラダー式浚渫船で積込み、運土船での運搬。明治30年頃から高水工事に変わって、ラダーエキスカベータ積込みで、運搬は軽便軌条のトロッコを機関車牽引。積込は明治末期から蒸気ショベルが導入されるが、レール式運搬は太平洋戦争まで続く。

3.1 積込機とダンプトラックの変遷

戦後、ブルドーザ、スクレーパ工法が導入され、土工事は革命的に変わる。また、レール式に代わってショベル&ダンプ工法が導入されるが、積込はケーブル式ショベル（万能掘削機）のままであった。ローダが登場し、積込機の主流はトラックローダ、ホイールローダへと交代した。ケーブル式万能掘削機は、クラムシェルと軟弱地用のドラグラインが残ったが、ドラグラインも油圧バックホウの普及と共に姿を消していった。クラムシェル

だけが、今日もクローラクレーン等に装着され開削工事に使われている。

昭和50年代には油圧ショベルの普及と共に切崩ブルを必要としないバックホウに置き換わった。積込主体のローディングショベルも一時導入されたが、掘削力不足から建設業では支持されなかった。当初、10t車はバックホウ積込み、重ダンプにはホイールローダ積込みであったが、バックホウの大型化により、重ダンプでもバックホウ積込が主流となり、ホイールローダの優位性は機動性のみとなってしまった。

現在、国内土木工事で使われる最大のダンプトラックは90t級で、その積込の油圧ショベルは190t級である。135～120tダンプは、関空I期工事で使われたのみで、分解組立、回送を考慮すると90t級ダンプが土木工事での限界であるようだ。海外では、最大の油圧ショベルが900t級、重ダンプは360t級が露天掘鉱山で活躍している。



写真-5 190tショベルと90tダンプ

3.2 スクレーパ

一方、スクレーパ系については、戦後、払下げのルターナのキャリオールやターナブル（モータスクレーパ）が導入され、その後に国産化も進んだ。また、メンク社の技術導入により国産化したスクレーパドーザは、日本の国情にマッチし軟弱地で活躍した。

スクレーパは、宅地造成等の面土工で大いに威力を発揮したが、開発が進むと立地条件が丘陵地から急峻な山へと変化していった。このためスクレーパ工法に不向きな急勾配、岩掘削が多くなり、スクレーパは衰退して現在殆ど生産されていない。代わって現在では、急勾配、軟弱地に強いアーティキュレートダンプが普及している。近距離では、同様にクローラダンプも用いられている。

4. 業界の近況

4.1 企業規模

大手機械土工業者の1972・73年（昭和47・48年）頃の施工規模をみると、業界1～9位の完工高は91～30億円であったが、25年後の1997年に1位企業で764億円のピークを迎え、2000年の業界1～9位は587～112億円となり、72年から3社が消滅して順位も大きく入替わっている。また、機械土工の減少に伴い各社とも多角化を進めているので、その売上に占める土工事額は少なくなっている。

4.2 業界の取組み

平成4年以降のバブル崩壊後、日本経済は長期不況に喘いでいるが、財政構造改革により公共事業の縮減が続いていて、大規模土工市場が急激に萎み、機械土工業界は危機的状況に突入している。

こんななか日本機械土工協会では、機械土工工事業イノベーション戦略として、第5次機械土工工事業構造改善計画（計画期間：平成16～18年度）を策定し、構造改善計画、なかでも戦略的経営革新事業を通じて、会員企業の競争力を強化、経営基盤を確立を目指している。

4.3 機械保有

機械保有は、機械の維持補修、高稼働率の維持、労務管理等様々な問題を抱えることになる。このため、ゼネコンから専門工事業への機械保有シフトが昭和40年代に起こった。専門工事業大手においても早くからこれらの機械保有リスクを外注化で避け、重層化を進める企業があったが、他方でそれらのリスクを克服し、自社保有直営施工が可能な企業は高収益を約束された。

しかし、その後の人件費の高騰は構造的変化をもたらし、オペレータの常備からオペリースへの転換が始まった。また、整備員人件費の高騰が定期修理を困難にし、機械の耐用年数を縮め、故障修理も外注修理への依存が高くなった。

そんななかでの工事量の急減は、自社保有からリース、レンタル、バイバック、外注等への依存を強め、機械保有は重層化・多様化してきている。

また、国際的な会計基準への転換等によりユーザの資産保有形態に大きな変化が起こっている。専門工事業者も工事量の減少、先行きの不透明、工事内容の多様化、人件費・機械資産とのバランスシートの問題等から自社保有をやめ、レンタル、リースに頼る傾向が強まっている。そして、近年

はリース・レンタル業者の機械保有が過半を占めている。

5. おわりに

わが国の建設機械化史はいくつも上梓されているが、焦点を少しずらして機械土工の視点で、明治期からの歩みをふり返ってみた。今日の機械土工業界の近況も若干記したが、紙面の都合上書ききれなかった建設機械整備、将来（近未来風景）、重機土工の安全、超大型機の最新情報、土工機械史の詳細等については、参考文献・資料11～15）を参照されたい。

機械土工業界の環境は一層厳しさを増しているが、多角化、業態変更の取組み等で、各社とも変革期を乗り越えようと必死の努力している。一方、情報化・自動化技術の進展による新しいアースムービングの形態への夢も見えつつある。