

部 会 報 告

我が国における締固め機械の変遷（その3. 昭和50年代）

機械部会 路盤・舗装機械技術委員会（締固め機械変遷分科会）

昭和50年（1975年）

三菱重工業(株)

MR10 タイヤローラ 6.5～10トン（写真3-1）を発売した。円滑な変速が可能なシンクロメッシュ変速機，パワーシフト操向装置，軟弱地盤走行に強いオートデフロック装置を採用した。



写真3-1 三菱重工業(株) MR10

日本ポーマク(株)

BW75SL-5 搭乗式振動ローラ 1.26トン（写真3-2）生産，販売開始。BW75Sをベースとし，後部にタイヤ3本，座席，ステアリングハンドルを装備した。

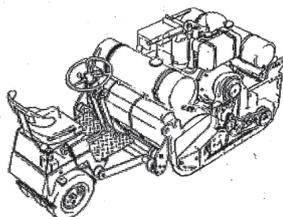


写真3-2 日本ポーマク(株) BW75SL-5

川崎重工業(株)

KVR7T コンバインドローラ 6.3トン（写真3-3）

全油圧駆動方式で，路床から表層までこなす。鉄輪+タイヤ+振動転圧するローラである。



写真3-3 川崎重工業(株) KVR7T

三笠産業(株)

MDR-20N タンデム型振動ローラ 1.750kg（写真3-4）

ヤンマー 3T72HL型 17.5ps ディーゼルエンジンを搭載し，振動数 3,500 vpm は前後輪それぞれ 1,500 kgf の遠心力を生み出す 2トンローラを発表。当時は 4.5 トンロー



写真3-4 三笠産業(株) MDR-20N

ラ主流の時代に軽量 2 トンのローラを発売し時代の先駆けとしての意義は深く，運動場の整備等にも活躍した。

MTR-M45 電動ランマ 46 kg（写真3-5）

グリス潤滑式で重量 46 kg のランマは，三菱電機製整流子モータ（単相入力 100 V）を使用し，回転数 1,500 rpm を 500～600 回の連続的な上下運動に減速し路盤に衝撃を与えながら前進して締固める。



写真3-5 三笠産業(株) MTR-M45

MVC-M60 電動プレートコンパクト 65 kg（写真3-6）

電動モータ搭載モデル。三菱電機製モータで，毎分 12～16 m のスピードで前進する電動 2 軸偏心式平板締固め機械である。



写真3-6 三笠産業(株) MVC-M60

(株)明和製作所

RA-110, 80, 60 ランマ 重量 115, 80, 60 kg（写真3-7）

従来機より大幅な軽量化（5～8 kg）を図り，より耐震性のアップした 2 サイクルガソリンエンジンを搭載。操作性，耐久性，作業性の向上をアップした RA シリーズを発売した。



写真3-7 (株)明和製作所 RA-110, 80, 60

昭和 51 年 (1976 年)

(株)明和製作所

MRA-5, 65R, 65K, 65H, 85K ハンドガイド振動ローラ 重量 550, 600, 650, 650, 850 kg (写真 3-8)

初めての油圧式 (一体型 HST) の両輪駆動, 両輪振動ハンドガイドローラの生産販売を開始した。

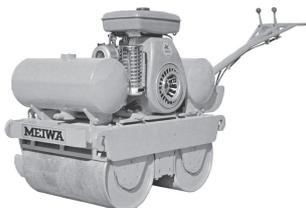


写真 3-8 (株)明和製作所 MRA-5

三菱重工業(株)

VR7 タンデム振動ローラ 6.7 トン (写真 3-9) を発売した。予めセットした速度, 振幅, 振動数をレバー 1 本の操作で作動させることができるプリセット機構を採用した。



写真 3-9 三菱重工業(株) VR7

日本ポー马克(株)

BW90T (A) 全油圧式搭乗型タンデム振動ローラ 2.5 トン, 起振力 2.5 トン (写真 3-10)

ドイツオリジナル機をベースにエンジン, 油圧機器等, 殆どの部品を国産化した。

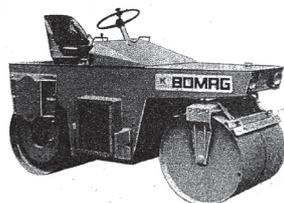


写真 3-10 日本ポー马克(株) BW90T

昭和 52 年 (1977 年)

(株)明和製作所

MVR-11 簡易搭乗型振動ローラ 1,100 kg (写真 3-11)

MVR-10 の改良型機で, 夜間工事にライトを装備した。



写真 3-11 (株)明和製作所 MVR-11

KP-6 長方形平板型プレートコンパクタ 60 kg 振動板幅 350 mm (写真 3-12)

振動板の形状を簡素化し軽量化を図ると同時に



写真 3-12 (株)明和製作所 KP-6

耐摩耗性鋼板を使用することにより耐久性を向上させた。

また, 起振機を振動板の前方に配置することで進行速度が速く作業効率のアップを図った。

三笠産業(株)

MVC-300 前後進プレートコンパクタ 340 kg (写真 3-13)

国産初の機械式前後進プレートコンパクタを発表。路盤の締固めに適した固有振動数 3,000 vpm に近い 2,500 vpm の振動数を生み, 毎分 18 m で走行する 4 サイクルガソリンエンジン EY25-2D を搭載する。2 軸の偏心振り子の位相角度を制御して前後進方向にエネルギーモーメントを集中させ前後進の切り替えを可能にした。



写真 3-13 三笠産業(株) MVC-300

酒井重工業(株)

SV90 振動ローラ 9.5 トン (写真 3-14)

大型振動ローラについては, 欧米メーカに比べ後発であり, 国内外で苦戦を強いられていた。そこで, 系列機種 of 充実を図るため, 10 トンクラスの大型振動ローラを開発した。主な特徴は不陸地においても振動輪および駆動輪が均一に接地して走行の安定性がよいアーティキュレートフレームを備え, 後輪には走破性の高い低圧タイヤを装備し, 全油圧により前輪は振動し, 後輪は駆動する。また, 後輪のアクスルには歯車式 (ノースピンデフ) 差動機構を備えており, 旋回やスリップ時に効力を発揮した。



SV90 外観



均一な接地状況



アーティキュレート

写真 3-14 酒井重工業(株) SV90

川崎重工業(株)

KR20C タイヤローラ 20 トン (写真 3-15)

前 4 輪後 5 輪構造で水と鉄の組み合わせにより転圧重量調整可能である。オービットロール方



写真 3-15 川崎重工業(株) KR20C

式のステアリングシステムを採用し自吸式水ポンプを装備した。

昭和 53 年 (1978 年)

(株)明和製作所

MUS-12 簡易搭乗型
振動ローラ 1,200 kg
(写真 3-16)

MVR-11 の駆動を
油圧式 (一体型 HST)
に改良した両輪駆動、
フレーム振動、座席が
着脱式の構造になっている簡易搭乗型ローラである。



写真 3-16 (株)明和製作所 MUS-12

VP-7 正方形箱型プレー
トコンパクタ 70 kg (写真 3-
17)

振動板幅 500 mm VP-70
の改良機。防振ゴムの取付け
を変更し、耐久性を向上させる。
エンジン台の簡略化を
図った。



写真 3-17 (株)明和製作所 VP-7

VP-8 正方形箱型プレー
トコンパクタ 80 kg (写真 3-
18)

振動板幅 500 mm VP-7
の姉妹機。防振ゴムの取付け
を変更し、耐久性を向上させ
た 4 サイクルガソリンエンジ
ンを搭載した機械で、VP タイ
プのシリーズ化として発売
した。



写真 3-18 (株)明和製作所 VP-8

P-9 長方形箱型プレート
コンパクタ 90 kg (写真 3-
19)

振動板幅 400 mm P-8 の
姉妹機。

P タイプのシリーズ化とし
て発売する。



写真 3-19 (株)明和製作所 P-9

三笠産業(株)

MVC-130V, S プレートコンパクタ 重量 125,
120 kg (写真 3-20)

当時としては画期的な方式で起振体の可変式偏心振り子を手動で切り替えて遠心力を変化させ 2 段階の遠

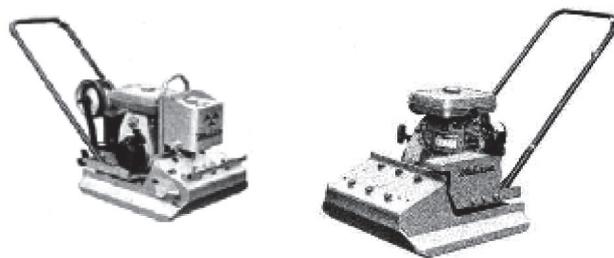


写真 3-20 三笠産業(株) MVC-130V, S

心力を実現した平板式締固め機械を発表した。

オプションとして舗装時に必要な金属製水タンクも用意された。

渡辺機械工業(株)

WV4000 タンデム
型振動ローラ 4 トン
(写真 3-21)

起振装置に油圧ダイ
レクトドライブを採用
し、機構を簡略化する
事で信頼性向上を図っ



写真 3-21 渡辺機械工業(株) WV4000

た。同シリーズに 3 本タイヤの WV4000C と 4 本タイヤの WV4000CD の 2 種類のコンバインドローラも有った。プロポーションこそ今日のローラとほぼ同じだが、ステアリング方式は後案内輪式であり、構造的な制約で後輪には駆動モータが無い構造である。

昭和 54 年 (1979 年)

(株)明和製作所

RT-75 ランマ 75 kg (写
真 3-22)

安全性、メンテナンス、オペレータの手元振動を考慮した、エンジン直結型ランマの製造販売を開始する。RA タイプと異なり、エンジンを本体に直接取り付けることにより回転部分の露出がなく、安全性にすぐれている。本体は、ベローズ (蛇腹) により密閉構造になっているため防塵性に優れており、自動潤滑式 (オイルバス式) になっているためグリスアップの必要がない。また、操作ハンドルに特殊防振ゴムを取り付けオペレータの手元振動を減少させた。機体の高さが低く、低重心のため横転することがない。



写真 3-22 (株)明和製作所 RT-75

RA-60M ランマ 80 kg (写真3-23)

RA-60 に 3 相 交 流 200V のモータを搭載し、夜間工事における騒音の低減、屋内等の密閉された場所での使用ニーズに対応した。



写真3-23 (株)明和製作所 RA-60M

渡辺ダイナパック(株) (現(株)日立建機カミーノ)

CA25 振動ローラ 10 トン (写真3-24)

走行モータに内蔵された駐車ブレーキは、油圧により解除されるネガティブ作動ブレーキで、機器不具合時には自動的に作動するフェイルセーフシステムになっていた。以降の油圧駆動式ローラには全てほぼ同様の機構が搭載されている。



写真3-24 渡辺ダイナパック(株) CA25

CC21, 41 タンデム振動ローラ 7, 10 トン (写真3-25)

連続・断続切替式の電動加圧式散水装置を備え、運転席は脱着式のシートを左右差替えて使用できた。前後輪それぞれに高低2段の切替式振動機構を備えていた。散水タンク容量は450リットル2基と大きく、給水頻度を低減した。



写真3-25 渡辺ダイナパック(株) CC21

昭和55年(1980年)

日本ポー马克(株)

BW60HG, BW60HD ハンドガイド振動ローラ 600 kg 起振力1.6 トン (写真3-26)

ポンプ、モーター一体型のHST使用の走行油圧駆動。

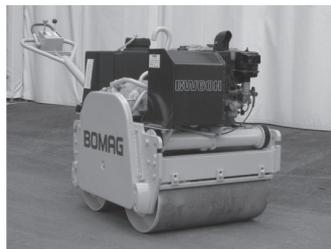


写真3-26 日本ポー马克(株) BW60HG, BW60HD

右側の振動、走行駆動部を一行に配置し、ドラムからのオーバーハングを少なくしたコンパクト設計である。

酒井重工業(株)

SW, TW40 振動ローラ 4 トン (写真3-27)

SW型のシリーズ化に基づき開発され、本機のローラエッジはフレームより出ており、カーブクリアランスが大きいので、舗装端部を視認しながら路幅一杯まで転圧ができる。また、センターピン部にはチルト機構を設け、平坦性の優れた転圧が可能である。

TW型の後輪にはタイヤを4本装着し、このクラスのコンバインドローラでのタイヤ駆動型は本型機が初めてである。



写真3-27 酒井重工業(株) SW40, TW40

渡辺ダイナパック(株)

CA15 振動ローラ 6 トン (写真3-28)

海外では主にトレンチ用として使われるサイズだが、中小規模の盛土転圧工事用として輸入された。



写真3-28 渡辺ダイナパック(株) CA15

昭和56年(1981年)

(株)明和製作所

VP-110R 正方形箱型プレートコンパクタ 155 kg ロール幅570 mm (写真3-29)

インターロッキングブロック施設専用開発されたプレートで振動板下に硬質ゴム製ロールを4本連結することで、ブロック表面にキズをつけることなく、安定して転圧することができる。



写真3-29 (株)明和製作所 VP-110R

KP-6T 長方形平板型プレートコンパクタ 68kg 振動板幅 400mm (写真3-30)

運搬、移動用に便利なタイヤを装備したプレートでKPタイプのシリーズ化として発売した。



写真3-30 株式会社明和製作所 KP-6T

川崎重工業(株)

K-10 マカダムローラ 9.5トン (写真3-31)

低騒音型建設機械で左右だけでなく前方からも乗降可能であり、ワンタッチキャノピ標準装備である。



写真3-31 川崎重工業(株) K-10

KR20D タイヤローラ 8.5~19.5トン (写真3-32)

エアマスタブレーキシステムを採用しクラス最大の108馬力のエンジンを搭載する。オービットロール方式のステアリングシステムを装備する。



写真3-32 川崎重工業(株) KR20D

酒井重工業(株)

PC6A, PC7S プレートコンパクタ 重量 60, 70kg (写真3-33)

それぞれPC6型, PC7型のバリエーション機として開発。A型は起振機ケースと振動板が溶接により一体化された型式であり, S型はアルミ製起振機ケースを振動板にボルト締結した型式。



写真3-33 酒井重工業(株) PC7S

昭和57年(1982年)

酒井重工業(株)

SV91 振動ローラ 10トン (写真3-34)

前後輪共にサイズアップし, 軟弱地盤での作業性の向上を図っているが, 主な構造, 特



写真3-34 酒井重工業(株) SV91

長はSV90型と略同じである。引き続き, D型(10.5トン), およびT型(12トン)を開発した。以降順次各種バリエーションが開発されている。

VT6 タンパ 60kg (写真3-35)

小型機種への対応方針に従い, プレートコンパクタに引き続いて開発した。本機の動力機構は原動機直結型なので, 動力伝達効率が良く, 安全性が高く, 低重心で直進性に優れ, オペレータへの振動伝播が少ないなどの特徴を有している。



写真3-35 酒井重工業(株) VT6

株式会社明和製作所

MG-7 ハンドガイド振動ローラ 700kg (写真3-36)

走行は油圧ポンプと1油圧モータの分離形HSTで両輪ギヤ駆動方式を採用することにより, 今までのチェーン駆動方式に比べ走行輪のバックラッシュが低減され, 安定した舗装作業が可能になった。また密閉型ギヤドライブ方式なのでメンテナンス性が向上。

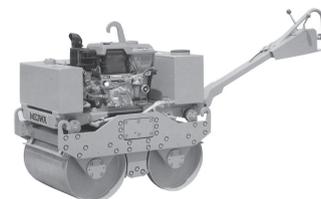


写真3-36 株式会社明和製作所 MG-7

安全対策として, 後進時挟まれ事故防止装置, 車輪ロック方式の駐車ブレーキ, 1本吊りフックを装備する。本機種の途中より水タンクを樹脂化する。振動は2軸偏心のフレーム振動。

日本ボーマク(株)

BW121AD タンデム型センターピン式振動ローラ 4トン 起振力4.6トン, BW 121AC コンバインド型センターピン式振動ローラ 3.6トン 起振力2.3トン生産, 販売開始 (写真3-37)

センターピン式振動ローラ。運転席を車体中央に設け, 前進時, 後進時の視界, 操作性を同様にした。



写真3-37 日本ボーマク(株) BW121AD, AC

ダイナパック渡辺(株)
(現株日立建機カミーノ)
CG15C コンバイン
ドローラ 4トン (写真
3-38)



写真3-38 ダイナパック渡辺(株)
CG15C

WV4000CDの後継機にあたる案内輪式ステアリング方式のモデル、外観設計にデザイナーを起用しデザイン賞を受賞した。低い車体全高からエンジン等の主要機器を低く配置しなければならなかったが、結果、低重心化により安定性が向上し、横転角36度と登坂能力24度を得た。

昭和58年(1983年)

三笠産業(株)

MVC-90R プレートコンパクタ 160kg (写真3-39)

歩道や公園に使用されるインターロッキング施工に最適な機械として、平板締め機械の下に4本のゴムローラをつけ、ブロックの隙間を埋める砂の締め密度を向上させるとともにブロック面を平坦に整える目的で使われた。



写真3-39 三笠産業(株)
MVC-90R

ダイナパック渡辺(株)

CS12 マカダムローラ 10~12トン (写真3-40)

今日的なマカダムローラと同様に前2輪・中折れ式ステアリング・全輪同径であるが、当初、運転席は1ハンドルで旋回式であった。昭和60年(1985年)に2ハンドル化され、その後平成11年(1999年)のフルモデルチェンジまで、数々のマイナーチェンジを経ながらも生産が続いた。

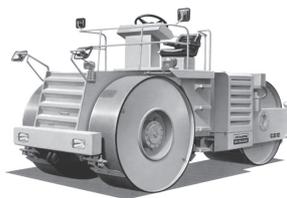


写真3-40 ダイナパック渡辺(株)
CS12

鹿島道路(株)

フォークリフト搭載型
転圧ローラ (写真3-41)

フォークリフトの前面に転圧ローラの架台フレームを取付け、牽引ワイヤがフォークに固定さ



写真3-41 鹿島道路(株) フォークリフト搭載型転圧ローラ

れているため、フォークの上げ下げによってローラの昇降を行う。セッティングが容易で機動性に富む。

ローラ部重量は1.2トンである。

電動式転圧ローラ (写真3-42)

電動モータを搭載しているので自走できる。ロード端部に前後進切替スイッチがあり、転圧時には作業員1人がサポートする。

ローラ部重量は150kgである。



写真3-42 鹿島道路(株) 電動式転圧ローラ

昭和59年(1984年)

日本ポー马克(株)

BW10 被けん引式振動ローラ 10.8トン 起振力18トン (写真3-43)

ドラム後部に起振用のディーゼルエンジンを搭載した、大規模土木工事用の被けん引式振動ローラで、ブルドーザ等でけん引する。

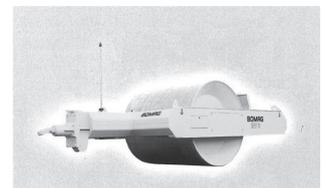


写真3-43 日本ポー马克(株)
BW10

川崎重工業(株)

KVR4 コンバインドローラ 4トン (写真3-44)

低騒音型建設機械で可変振動機構採用し、全油圧駆動方式、オービットロール方式のステアリングを採用している。エンジンフードが両サイドから簡単に全開可能である。自動振動装置(前後進レバーが前進もしくは後進に入ると振動を開始し、レバーが中立になると振動を停止する機構)を装備する。



写真3-44 川崎重工業(株)
KVR4

三笠産業(株)

MRV-14 振動ローラ 1,390kg (写真3-45)

MDR-11型の転圧概念を生かし、新モデルとして発表。前輪が上下に跳ね(最大振幅13mm)締め固めるタイプは他メー

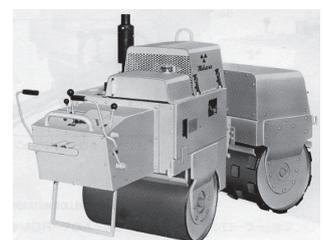


写真3-45 三笠産業(株) MRV-14

力を圧倒する独特の設計であり、特に米国でも需要が高く大量生産された。振動数を 1,300 vpm と低く抑え 1,510 kgf の遠心力と上下の大きな振幅はより一層の転圧効果が生まれた。

MT-65 ランマ 69 kg
(写真 3-46)

オイル潤滑式ランマ MT-50 の姉妹機として新たに MT-65 型が開発された。ロビン EC10G 空冷 2 サイクルエンジンの性能を最大限に発揮させ、回転数 3,600 rpm を毎分 600 ~ 690 回の上下打撃ストロークに減速し、ジャンプ量も 60 ~ 70 mm へと飛躍的に改善され現在の主力モデルの基礎となる。



写真 3-46 三笠産業(株) MT-65

MVC-R85 前後進
プレートコンパクタ
85 kg (写真 3-47)

軽量化が進む前進プレートの流れを受け、アスファルト仕上げも可能な機械式前後進バイプロを発表。2 軸偏心振り子が生む 1,400 kg の遠心力は、従来表層の平滑仕上げを求められた前進プレートと異なり、路盤の締固めにも有効に働く。



写真 3-47 三笠産業(株) MVC-R85

酒井重工業(株)

T2 タイヤローラ
9.0 ~ 15.5 トン (写真 3-48)

施工品質の向上を目的に、TS150 型をベースに超ワイドタイヤを装着した。主な構造・特徴は、幅 370 mm、扁平率 60% の超ワイドタイヤを前 3 輪、後 4 輪に装備し、前後輪のオーバーラップ量を 55 mm 確保した締固め幅が 2,260 mm (従来機 2,020 mm) のタイヤローラを開発した。本型機の開発以降、市場の高評価を得て多数生産販売され、以降国内ではワイドタイヤがタイヤローラの主流となっていく。



写真 3-48 酒井重工業(株) T2

榊明和製作所

RTc - 65 ランマ 65 kg
(写真 3-49)

本機は、溝の締固めに対応すべく開発された機械である。従来のランマは、溝の締固めにおいて、方向転換の際にエンジン部分が邪魔になるという欠点があった。

本機は、エンジンの取付位置を上方に移動することにより、その問題を解決した。伸縮性が良く、ネジレに強いベローズを採用したことにより、いままで使用していた 2 本のガイド軸を廃止し、内部機構を単純化し軽量化を図った。



写真 3-49 榊明和製作所 RTc - 65

=====トピックス=====

昭和 57 年 (1982 年)

酒井重工業(株)

RECOM (Reverse Commander : 舗装面転圧管理装置) (写真 3-50)



写真 3-50 酒井重工業(株) RECOM

今までの道路施工の品質管理は、オペレータの経験、勘、技能に依存していた。そこで、転圧作業 (転圧回数) の均一化を行う転圧管理装置を開発した。本装置は、走行時の転圧距離を正確に計測し、転圧エリアを平行四辺形状に展開し、パス回数毎に折り返し地点をずらし、設定された平行四辺形状を維持しながら移動して行く。従って、舗装転圧の熟練工でなくてもムラの無い均一な転圧作業が行えた。

ミハール (超音波式安全監視装置) (写真 3-51)

建設作業現場における安全管理、事故防止が重要視され、締固め機械による災害発生防止の為に障害物検知装置を開発した。現場において作業車や障害物を非接触にて検知する為、センサ部の汚れや塵埃に強い超音波を利用した。本装置は時代と共にその重要性を増し、以後、ミハール II, III, IV, V とシリーズ化され、事故防止の一端を担う装置となった。

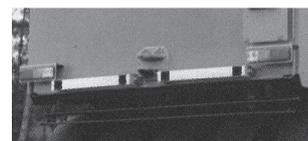
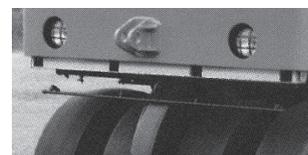


写真 3-51 酒井重工業(株) ミハール

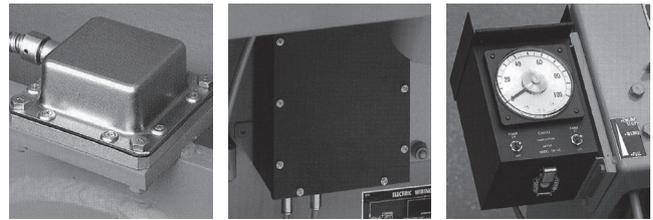
昭和 58 年（1983 年）

ARCS（Automated Roller Control System：舗装面転圧自動管理装置）

RECOM の機能に自動走行・操舵機能を加え、自動化による品質管理を図った装置。当時としては、画期的な装置であったが、GPS が普及していない時代だったので位置管理が不十分で、走行時の車両のずれが生じた場合、位置補正が困難など実稼働には至らず量産は見送られた。

コンパクションメータ（締固め管理装置）（写真 3—52）

従来、密度測定はコア採取やプルフローリング等に行われており、より簡便で合理的な締固め管理が望まれていた。当社は振動ローラの転圧において、密度により振動波形が変異することに着目し、この原理に基づいたコンパクションメータを開発した。本装置の特長は、振動部に設置されたセンサが振動波形を取り出し、プロセッサで演算処理を行い、波形の違いの程度をインジケータに表示するので、土の層全体の支持力を即時かつ連続的に知ることができた。



センサ

プロセッサ

インジケータ

写真 3—52 酒井重工業(株) コンパクションメータ

=====
次号では、（その 4. 昭和 60 年～63 年）を掲載いたします。

J C M A

参考文献

日本建設機械要覧

写真提供

鹿島道路(株)
 (株)KCM（川崎重工業）
 キャタピラージャパン(株)
 コベルコ建機(株)
 酒井重工業(株)
 (株)日立建機カミーノ
 三笠産業(株)
 (株)明和製作所

平成 23 年度版 建設機械等損料表 発売中

■内 容

- ・国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集
- ・機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載
- ・損料積算例や損料表の構成等をわかりやすく解説
- ・各機械の燃料（電力）消費量を掲載
- ・主な機械の概要と特徴を写真・図入りで解説
- ・主な機械には「日本建設機械要覧（当協会発行）」の関連ページを掲載

■ B5 判 約 710 ページ

■ 一般価格

7,700 円（本体 7,334 円）

■ 会員価格（官公庁・学校関係含）

6,600 円（本体 6,286 円）

■ 送料（単価） 600 円（但し沖縄県を除く日本国内）

注 1）複数冊発注の場合は送料単価を減額します。

注 2）沖縄県の方は一般社団法人沖縄しまたて協会

（電話：098-879-2097）にお申し込み下さい。

社団法人 日本建設機械化協会

〒 105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）

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