

日期	标题	编辑
2007年3月5日	酒井重工业碾压技术研究及其碾压机械	后藤春树

图1是酒井重工业技术研究所的泥土室内碾压试验设备。我社为了满足客户需求，对于新开发的或者改良的碾压机械都首先在试验装置进行试验。试验用的土槽尺寸是，长30m，宽3m，深1m。在日本国内仅此一家，是最大的试验设备。试验用土是连续使用40年以上的粒度分布均匀的砂质垆母质土壤，对于各个机种的相对评价非常有效。主要的试验项目有密度，下沉量，含水比，支持力（CBR），土压，平板载荷等。



图1：酒井重工业技术研究所土壤室内压实试验装置（旧SV160DV型）

酒井重工业技术研究所在1998年，和日本道路公团（现在的NEXCO社，日本高速公路建设担当省）作为共同研究活动对于酒井包括竞争关系的其他公司的数款机种，用3种土质进行了变换碾压厚度和含水比的试验研究。

当时，日本道路公团用很短的时间建设了从东京到名古屋之间的新东名高速公路（约300km）。新的计划路线的位置在已建成的东名高速公路的北侧山岳地段。挖掘隧道的残土填埋到峡谷去最高的堆土层达到了30m。所以提高碾压作业效率和确保碾压的质量成为紧急而又重要的课题。试验的结果证明酒井的SV1600DV型垂直振动压路机（照片1）可以充分满足对于土层厚度在60cm的规定的碾压密度要求。本机采用了SD451型振动压路机（HCM杂志在2006年10月号有介绍）的垂直振动同样原理，振幅是同等重量级中最大的。所以，作为该工程的标准碾压机械，选中了酒井的SV1600DV型（即现在的SV900DV型）。其后，以新关西国际机场（图2）为起点该机械在各种大型的工程中（比如名神高速公路，新名古屋机场等）作为厚层碾压专用机械大展身手。



图2：在新关西国际机场使用的SV900DV型垂直振动压路机

如上所述，在新东名高速公路建设中，碾压厚度从历来的设计层厚30cm倍增到了60cm。世界上，目前振动碾压机械对于一般土壤的碾压规定还在30cm。可以说这种施工规范上的突破在土木工程领域上是划时代的变革。

在上述试验中，酒井技术研究所解答了碾压机械上非常重要的技术攻关课题。其中一例是如表2所示那样，碾压密度（横轴）和深度（纵轴）的关系。

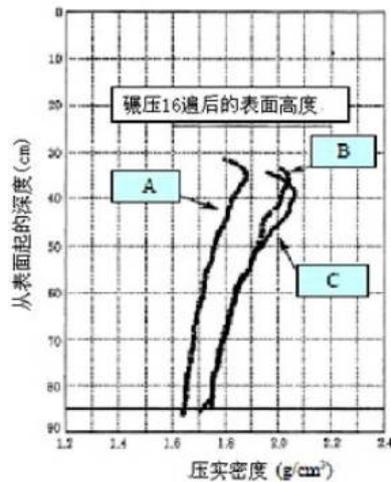
试验时使用了3种机械（A、B、C）如表1所示，A型机重量约10吨，振幅1.7mm，B型机重量约10吨（和A型相当）振幅2mm（大约比A型增加20%）、C型机重量约17吨，（是A型的约1.7倍）振幅1.7mm（和A型相当）。如表2的图表中的3根纵线表示各机种的土层内部的密度分布。试验条件是铺设厚度90cm、最适含水比（5.6%），碾压遍数16遍。密度测定采用了在试验工区内，平行埋设2根钢管，插入放射线式密度测定仪（日本土壤和岩石工程技术有限公司）连续扫描测定。16遍碾压后，试验工区的表面大约下沉约25cm。与机种B型和C型的密度分布比较，机种A的密度相对高，而且几乎相等。从本结果来看，振动碾压机械的在提高深度方向的压实上，明白了2点，即首先是一定重量下增加振幅（约20%）。其次是在一定振幅下增加重量（约70%）。酒井的土木工程用振动机械为了达到最高的碾压作业效果在各个重量级上设计制定了最大水准的振幅值。

日期	标题	编辑
2007年3月5日	酒井重工业碾压技术研究及其碾压机械	后藤春树

表1：在酒井研究所试验机械的主要规格

		A	B	C
重量	kg	10,400	10,700	17,000
振动轮轴重量	kg	5,550	5,900	10,000
振幅	mm	1.7	2.0	1.7

表2：压实密度（横轴）和深度（纵轴）的关系



垂直振动压实机械的压实技术也适用于倾斜面(水平 2.5:垂直 1.0,水平角度:约 22.5 度)的压实。图 3 所示的是世界首台 CV550DV 型、履带式驱动的垂直振动压路机。本机和以往的轮胎式驱动的压路机相比不仅有很高的牵引力,而且在倾斜地的行走稳定性和安全性都非常优秀。

另外,历来的振动压路机在碾压下坡的斜面时为了防止颠覆而禁止振动。但是,垂直振动机械因为它对斜面具有垂直作用,上坡和下坡的时候都可以使用振动,作业效果得到了倍增。



图3：世界首台履带式 CV550D 型振动压路机

日期	标题	编辑
2007年3月5日	酒井重工业碾压技术研究及其碾压机械	后藤春树

抽水蓄能发电站的抽水大坝的斜面具有挡水作用，所以它的斜面采用了和一般道路同样的断面构造（碎石地基和沥青层）。地基的碾压历来的施工方法是如图4那样用重量约1吨碾压宽幅1m的小型振动压路机和在斜面顶端上设置的牵引机组合施工。但是 CV550 是自行登坡方式，以原来的施工方法大约5倍的速度作业，不仅如此，在碾压厚度上大约是原来的3倍（30cm），这样极大地降低了建设成本和缩短了工期。

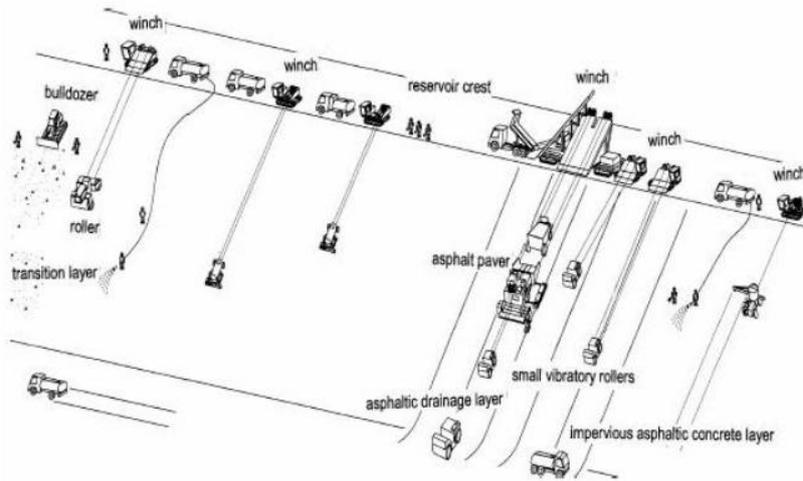


图4：抽水蓄能电站用的抽水大坝的斜面建设工程

土工用的振动压路机可以选择几种振动轮。如图5所示，有平滑轮（D型）、凸起轮（T型）、平滑外轂轮（TF型）。平滑轮适用于范围广的土质以及表面碾压。凸起轮最适合于粘性土质的压实，反复碾压凸起部产生的坑洼逐步减少直至消除坑洼。TF型作为相反方式有凸起外轂轮（DF型）。由于平滑外轂轮容易装卸，因轮毂的变形圆周方向的松弛小而构造稳定，另外平滑外轂轮在安装的时候其直径变化小对行走驱动装置的影响也小。无疑推荐TF型。



图5：酒井的土工用振动压路机的多种振动轮