

締固め下方の品質が向上する新型軽量コンクリートバイブレータの開発

大林組 正会員 ○上垣 義明
エクセン 岡本 敏道 井上 和

1. はじめに

主に土木工事で使用するバイブレータは、振動体の直径が約 50mm であり、その重量は 5kg 程度である。土木構造物は大型のものが多く、大量コンクリート打設時には締固め作業が長時間に及び、締固め工の負担が大きいことが課題である。

振動体を軽量化することにより、コンクリート締固め工の生産性を向上させるとともに、振動体の先端形状を工夫することにより、振動が下方にも伝播し、品質が向上する「かる楽バイブレータ®」の性能について報告する。

2. バイブレータの仕様と重量比較

従来型と新型軽量バイブレータの基本性能や重量を表-1 に示す。

表-1 バイブレータの重量比較

バイブレータの種類	周波数・振動数 (Hz)	振動体寸法 (直径×長さ)	振幅 (mm)	振動体重量	振動体+6m ホース重量
従来型 50mm	200/240	φ 52×380mm	1.36	4.75kg 【1.00】	11.1kg 【1.00】
新型軽量	200/240	φ 52×244mm	1.32	2.66kg 【0.56】	8.3kg 【0.75】

振動体の重量を 44%軽量化することにより、ホースを合わせた重量であっても 25%の軽量化を図ることができた。これにより、長時間の締固め作業の負担を軽減できると考えられる。

3. バイブレータの締固め能力（横方向）

コンクリート（27-12-20N）を、従来型および新型軽量バイブレータを適用して 10 秒間締め固め、バイブレータからの距離毎にコア採取を行った（図-1）。コンクリートコアの材齢 28 日圧縮強度を表-2 に示す。

バイブレータから 40cm での圧縮強度は、従来型と新型軽量バイブレータで同程度であることから、新型軽量バイブレータにおいても、従来通りの「50cm 間隔で締固め」を行うことにより、コンクリートの品質を確保できることを確認した。

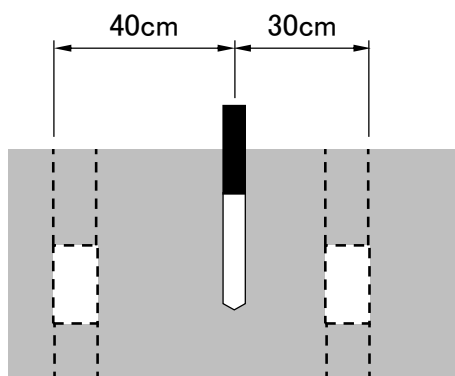


図-1 コア採取位置断面図

表-2 圧縮強度試験結果（材齢 28 日）

バイブレータの種類	バイブレータからの距離	
	30cm (直径 60cm)	40cm (直径 80cm)
従来型 50mm	33.9 N/mm ²	34.0 N/mm ²
新型軽量	33.8 N/mm ²	33.6 N/mm ²

キーワード 締固め, バイブレータ, 生産性向上

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 生産技術本部 技術第一部 TEL03-5769-1322

3. バイブレータの締固め能力（下方向）

従来型バイブレータの振動体先端は半球状であり、振動体の鉛直下方向には振動が伝わり難い特性がある。新型軽量バイブレータは、振動体先端部に写真-1 に示すような突起を付けることにより、鉛直下方向にも振動が確実に伝播する。

コンクリートを従来型と新型軽量バイブレータにて締め固めた際の振動体直下（10cm 下）における振動加速度の履歴を図-2 に示す。同図より、新型軽量バイブレータを使用すると、従来型バイブレータの最大 3 倍の振動が伝播しており、振動体直下のコンクリートの圧縮強度が 5% 増加し、品質が向上することを確認した。



写真-1 新型軽量バイブレータ先端部

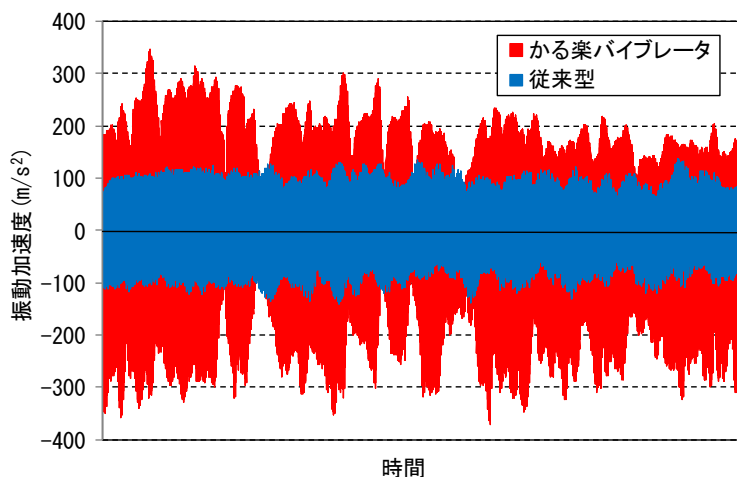


図-2 新型軽量バイブレータ振動体直下の振動加速度履歴図

4. 更なる生産性向上にむけて

コンクリートを締め固める際には、バイブレータの操作者の他に、後方でスイッチの操作を行う者が必要である。このスイッチ操作者を削減するために、打設コンクリートへのバイブレータの挿入・引抜き（通電の有無）に反応して、電源の ON・OFF を自動で行うシステム（オートマチックドライブシステム：ADS、図-3）が開発されており、今回の新型軽量バイブレータにも従来型バイブレータと同様に、このシステムに接続することができる。

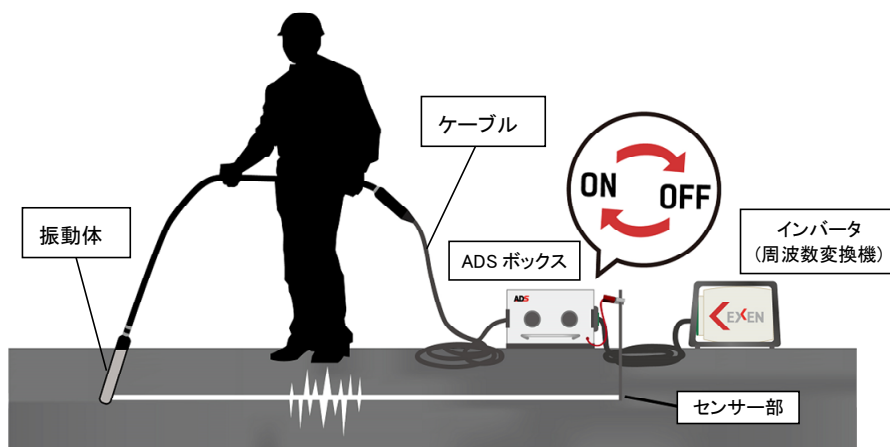


図-3 オートマチックドライブシステム（ADS）概念図

したがって、新型軽量バイブレータとこの自動起動停止システムの併用により、コンクリートの締固め工の負担を軽減できるとともに、締固めに係る人数も 25% 減らす（試算例：従来型＝8 名/4 本 → 新型＝6 名/4 本）ことできることから、コンクリート工の省人化が可能となる。

5. おわりに

土木工事では流動性を高めたコンクリートの使用が増加しており、スランプの増大に伴って打設速度が速くなる。本製品が、コンクリートの締固め工の負担を軽減するとともに、コンクリート工の生産性向上に貢献できれば幸いである。