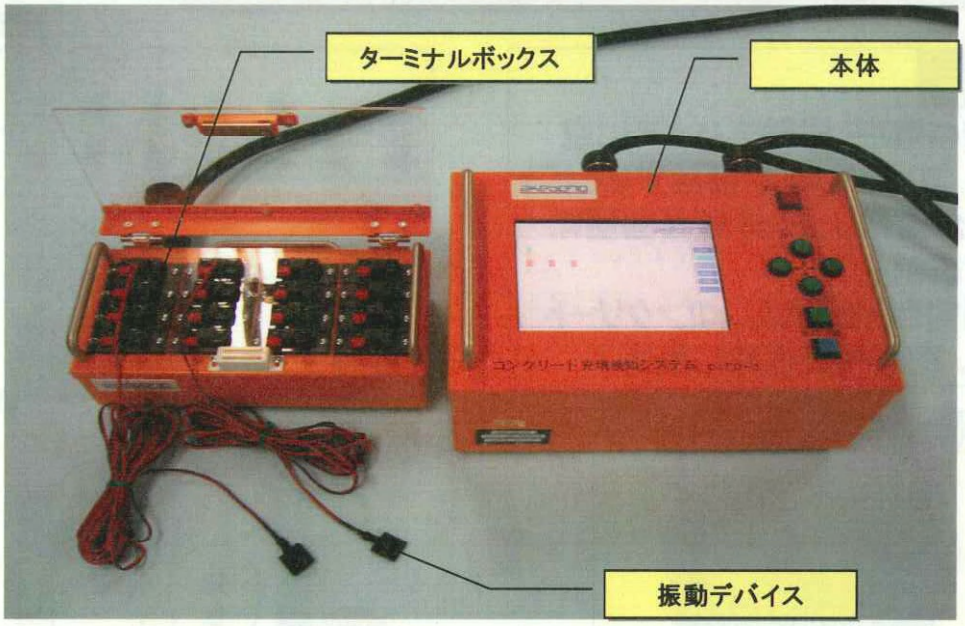
締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」



曙ブレーキ工業株式会社
新商品開発部

締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

コンクリート構造物の品質確保

コンクリートの製造・施工の各段階で，品質・施工管理を実施

- ●目的：コンクリートの**充填を確実に行う。**
  鉄筋など埋設物の周囲や型枠の隅々まで均質なコンクリートが充填され，ジャンカや未充填部の発生をなくす）
- ●既往の方法：コンクリートの流動性・配筋の工夫，打込み方法や締固めの工夫，透明型枠や小孔の利用，**各種センサの利用**

コンセプト：充填状況を確認しながらの作業で品質保証へ

現在販売中の「ジューテンダー」

充填確認に優れているが，締固め度合いの確認はできなかった
部位全体の充填の確認では多くの振動デバイスが必要であった

締固め検知機能を付加すると

充填状況＋締固め度合いの確認→**密実な充填（均質性）**,締固め時間管理
振動デバイス周囲の確実な充填→点から**面，部位への充填確認へ**

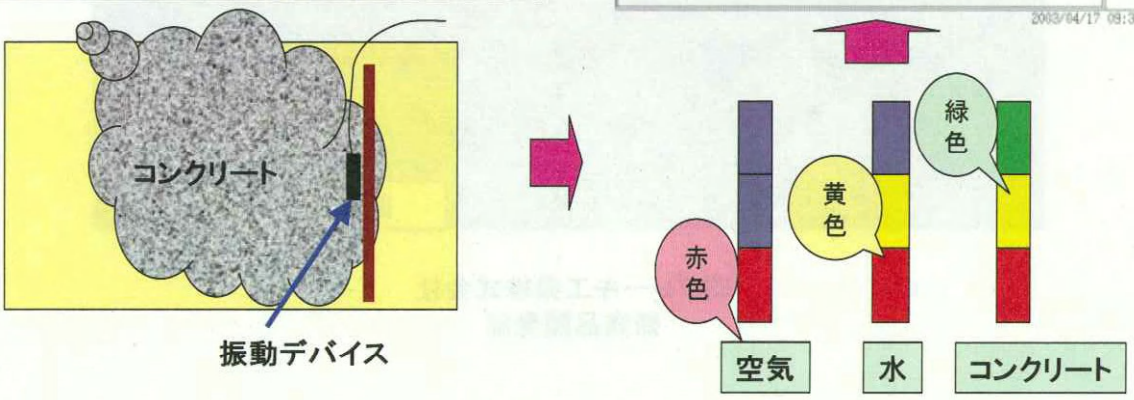
販売中の「ジューテンダー」

振動デバイスの面でコンクリートを識別

akebono

概　要

●瞬時の識別：振動デバイスに空気、水、コンクリートが接触するとピーク出力が変化し、本体液晶画面に色分け表示
●現場向き（校正なし，コンクリートから水，空気へ変化時に反応）



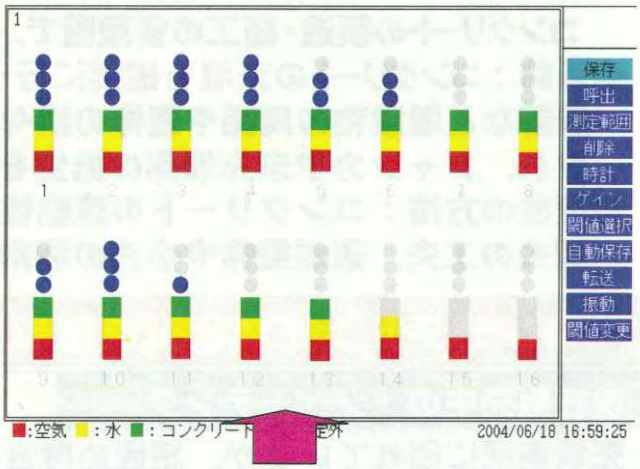
締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

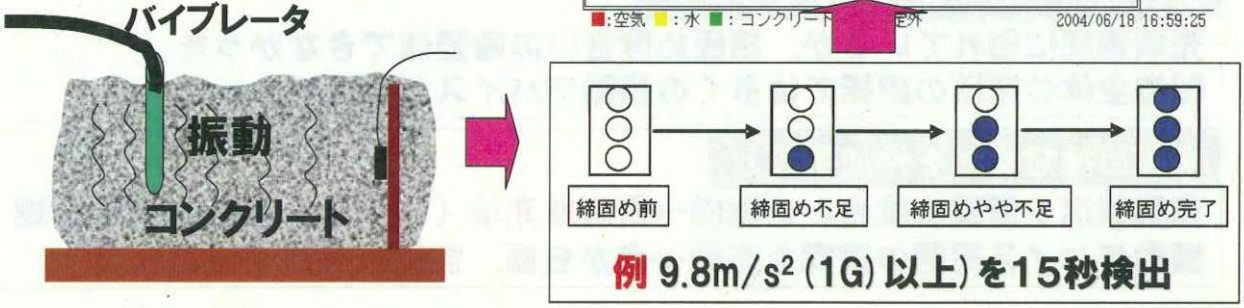
振動を検知し，締固めの程度を表示する

akebono

概　要

●締固めの程度：振動デバイスが設定時間内にバイブレータの振動加速度を検出し，その値が設定レベル以上である場合，青玉1ヶ点灯させ，その累積にて締固め時間を表示
●密実な充填（均質性）：間接的に，振動デバイス周囲の充填を確認





締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

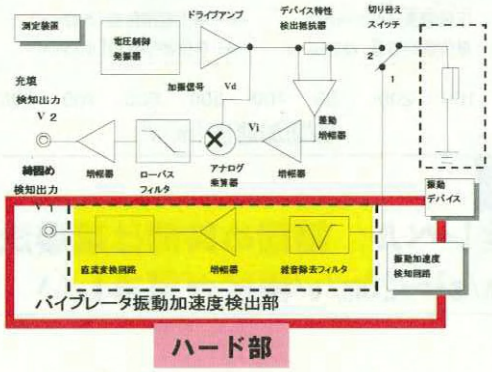
振動デバイスの仕様は変更なし，締固め時間の任意設定可能

概　要

新機能は現在のジューテンダーに、バイブレータの振動加速度検出部のハード部の追加と演算、表示ソフトの追加のみ、基本回路や振動デバイスの仕様の変更はない

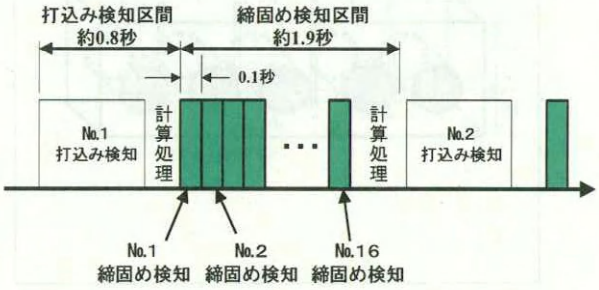
振動デバイス

ブロック図



計測の流れ

（例　青玉３ヶ点灯に約９秒）

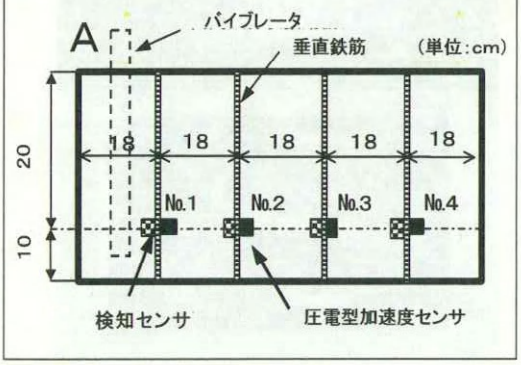


締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

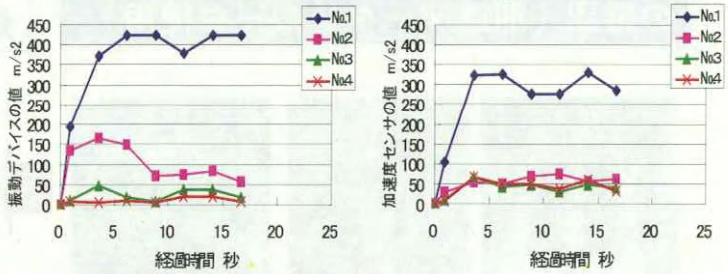
試験体での振動デバイスと市販加速度計の計測比較

概　要

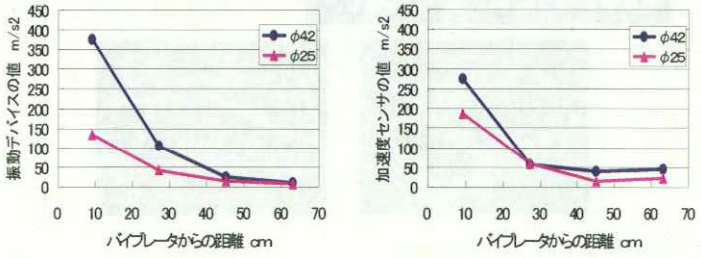
20秒間バイブレータで加振，別途データレコーダで振動加速度を計測記録
（振動部の径：φ42，φ25）



計測結果（市販加速度計と大差なし）



２０秒間の平均加速度

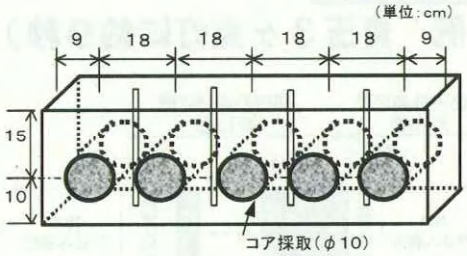


締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

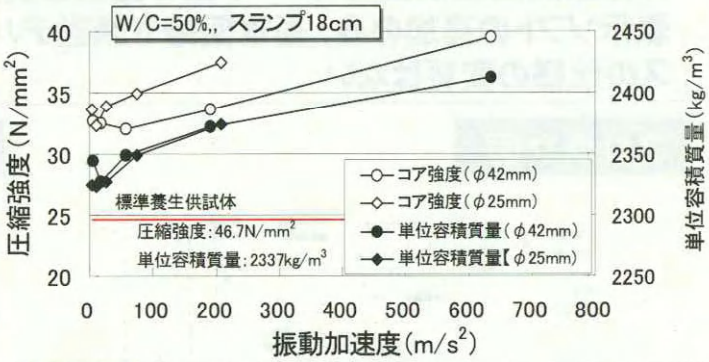
振動加速度と圧縮強度，単位容積質量の関係

概　要

材齢28日にコア採取
圧縮強度試験と
単位容積質量を算出
平均振動加速度は指数近似し，
距離で補完



計測結果
（振動加速度大→強度大，密度大）



課題

設定レベル，締固め時間は現場決定
10m/s²～20m/s²程度が望ましい

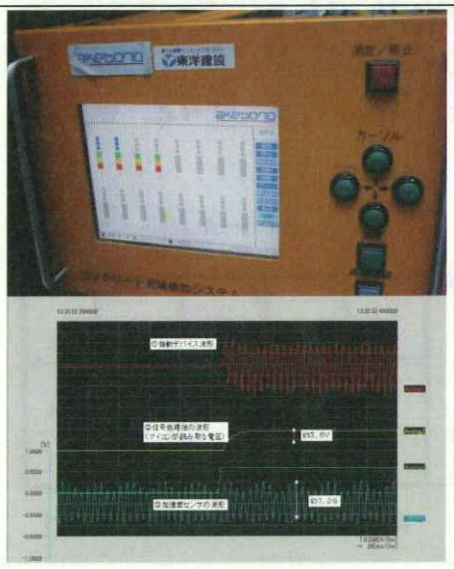
締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

試験室実施例

システムの動作確認，振動デバイスと市販圧電型加速度計による加速度の確認（別途データレコーダ使用）

画面表示結果と記録波形例

バイブレータ近傍のでは●が点灯したが，その他は点灯せず

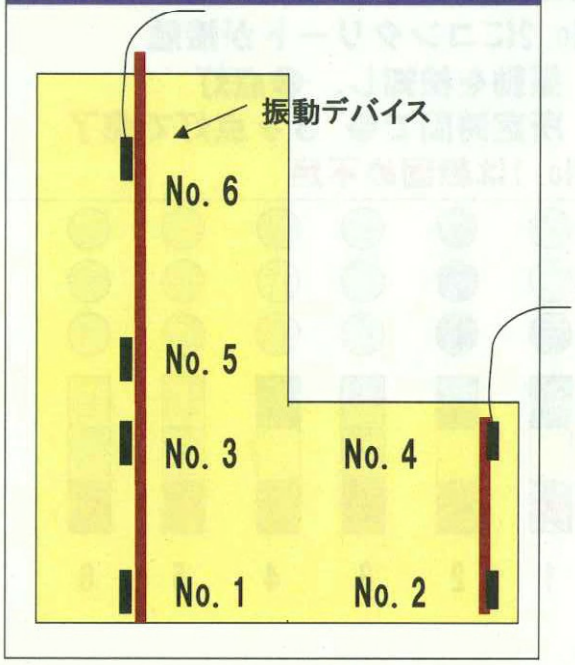


部材寸法による違い

締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

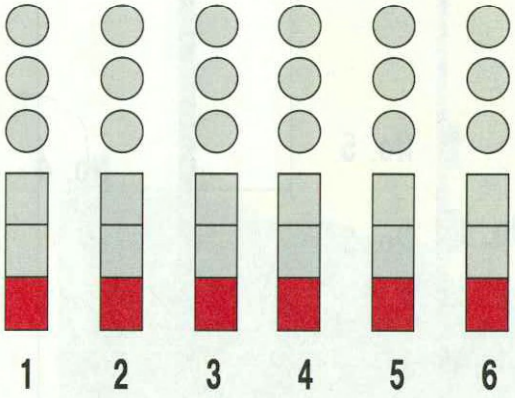
表示画面の流れ

STEP1　打込み前



表示画面

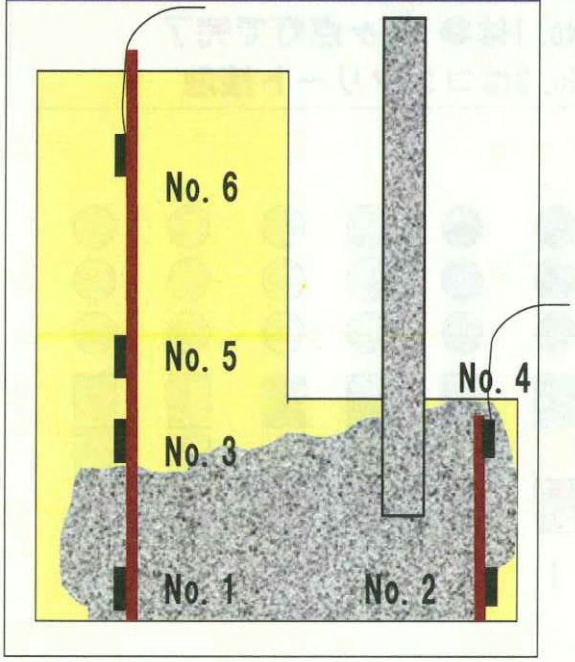
■赤色は空気（未充填）



締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

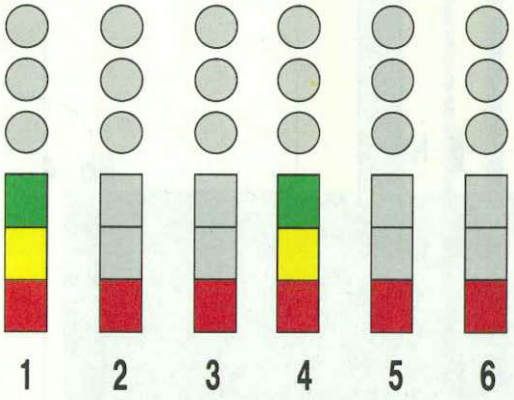
表示画面の流れ

STEP2　打込み



表示画面

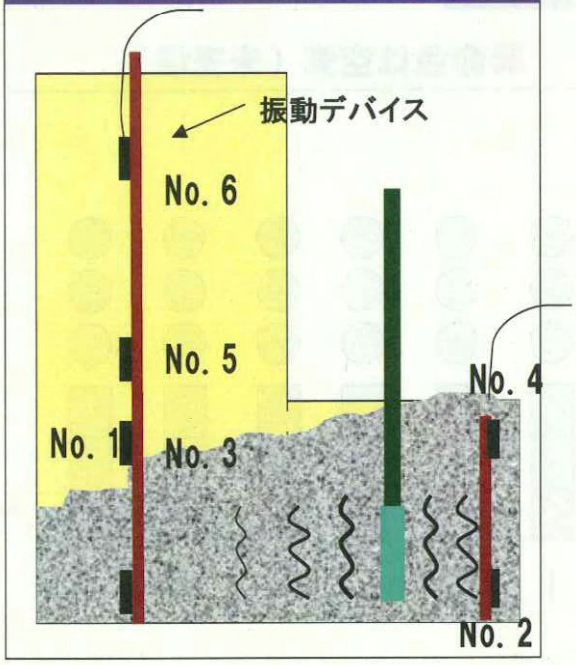
■赤色はコンクリート
No. 2付近では空気だまり



締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

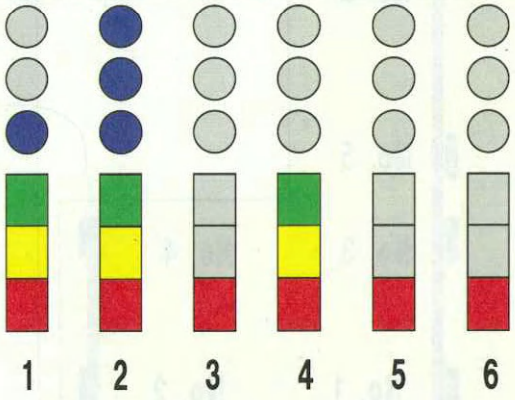
表示画面の流れ

STEP3　締固め



表示画面

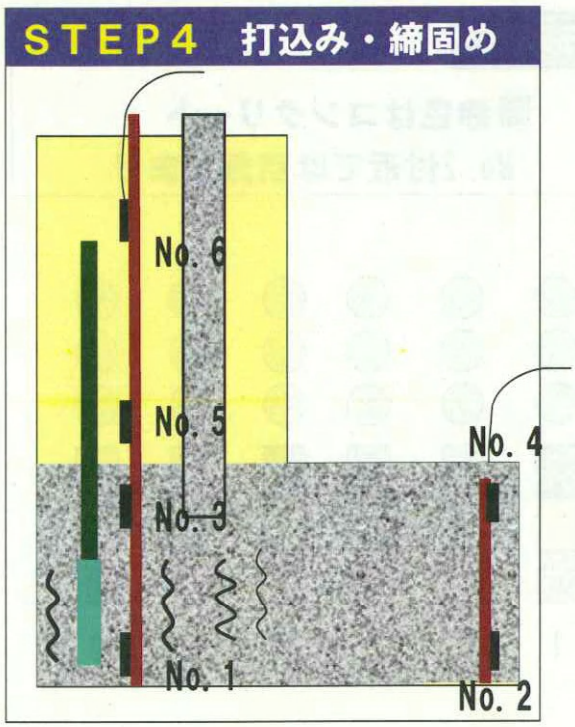
No. 2にコンクリートが接触
振動を検知し，●点灯
所定時間で● ３ヶ点灯で完了
No. 1は締固め不足



締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

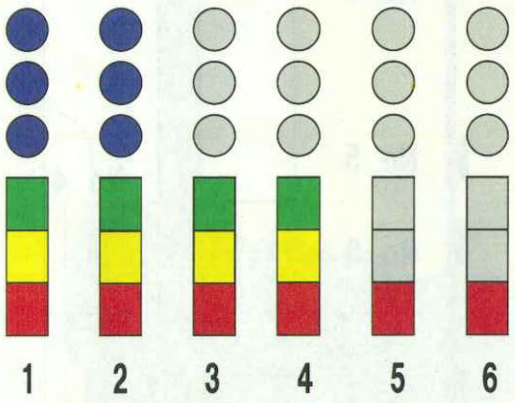
表示画面の流れ

STEP4　打込み・締固め



表示画面

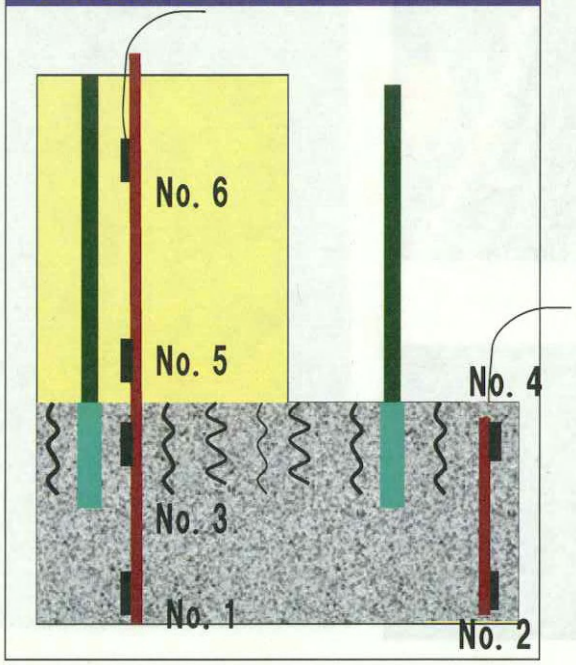
No. 1は● ３ヶ点灯で完了
No. 3はコンクリート接触



締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

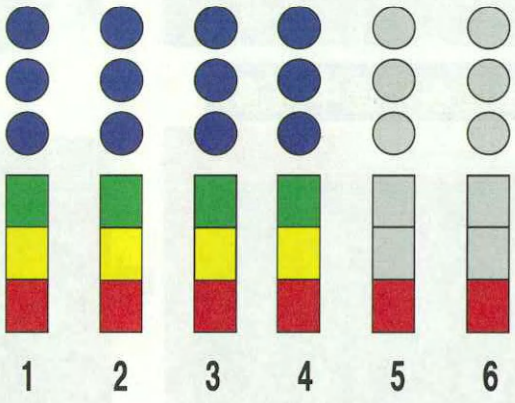
表示画面の流れ

STEP５　締固め



表示画面

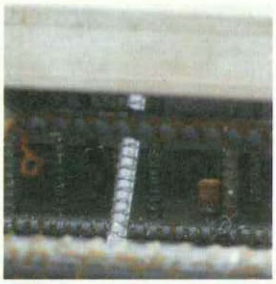
No. 3，No. 4は● ３ヶ点灯で**完了**
振動は水平方向のみ伝播する

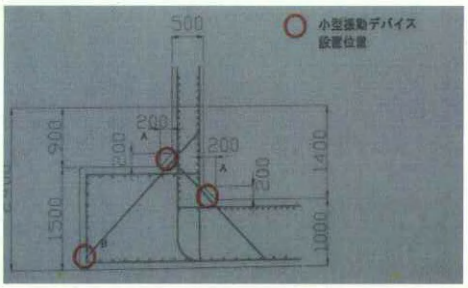


締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

現場適用事例　その１

ケーソン工事のフーチングの下部コーナやハンチ部



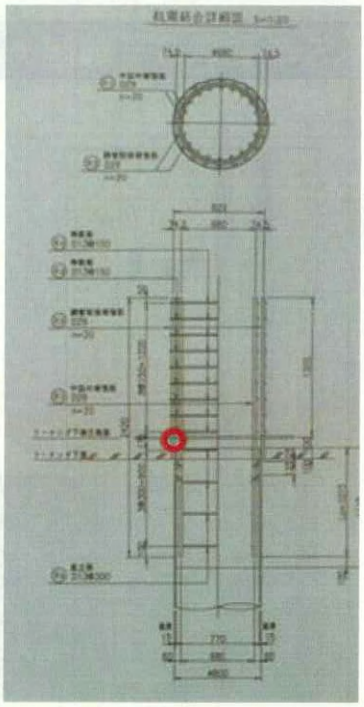
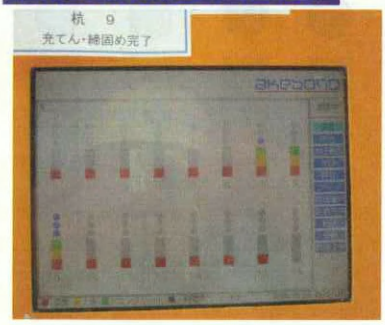
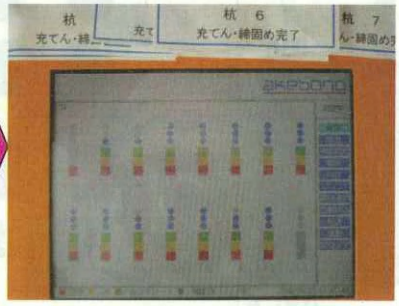


画面表示途中経過と，全点確認最終画面

締固め検知機能を付加した「コンクリートの充填検知システム（ジューテンダー）」

現場適用事例　その2

水門工事の杭頭鉄筋と底版下筋の交差部



画面表示途中経過