

# 振動ローラ加速度応答を利用した リアルタイム盛土締固め管理技術

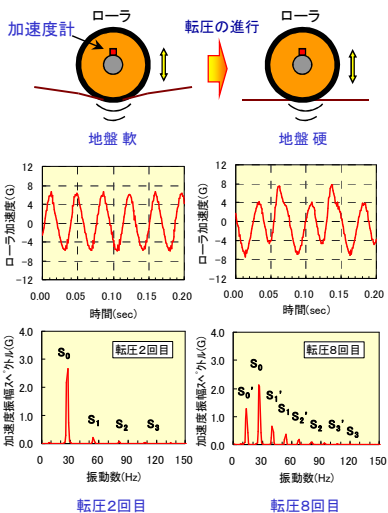
## αシステム



# 概要

「αシステム」は、振動ローラの加速度応答が地盤の締固めに応じて変化してくる現象を利用し、転圧中の振動ローラの加速度データから地盤変形係数や密度を自動判定するシステムです。施工を行いながらリアルタイムに、かつ施工面全体にわたって地盤品質を判定するため、従来の平板荷重試験やRI法に比べ、効率的で高精度な盛土品質管理を行うことができます。

## 「αシステム」の測定原理



転圧の進行による地盤剛性の増加にともない、一般に左図のように振動ローラの加速度波形が乱れ、その周波数解析においては振動ローラ振動数以外の成分(高周波スペクトルS<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, ... ならびに1/2分数調波スペクトルS<sub>1</sub>', S<sub>2</sub>'...)が卓越してくることが認められます。この性質を利用し、下式に示す「乱れ率」を定義します。乱れ率が大きいほど、地盤が締固まっていることを表します。

$$\text{乱れ率} = \frac{\sum_{i=1}^3 S_i + \sum_{i=1}^3 S_i'}{S_0 + S_0'} \cdot \frac{1}{F/(m_1 + m_2)g}$$

「乱れ率」は加速度応答を定量的に表す指標ですが、力学的な意味づけがありません。αシステムでは、藤山・建山<sup>1)</sup>による理論式を採用し、乱れ率から力学指標である地盤変形係数Eに換算します。

$$E_{\text{roller}} = f(\text{乱れ率}, \text{振動ローラ機械諸元})$$

1) 藤山 哲雄, 建山 和由: 振動ローラの加速度応答を利用した転圧地盤の剛性評価手法, 土木学会論文集 No.652/III-51, pp.115~123, 2000.

# 「αシステム」の特徴

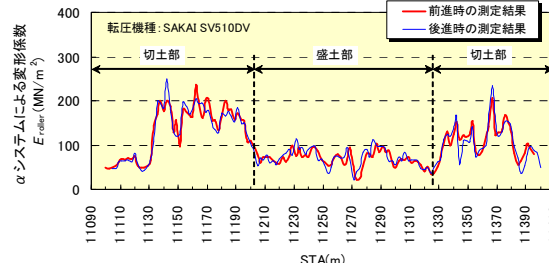
- 1 藤山・建山による理論式の採用により、土質条件および振動ローラ機械条件によらず、地盤変形係数Eを定量的に評価します。
- 2 乱れ率～密度関係は複数の関数式を内蔵。転圧試験にて乱れ率～密度関係をキャリブレーションすることにより、地盤の密度もリアルタイムに評価可能です。
- 3 時刻・GNSS座標・地盤変形係数・密度を1セットとして、2.0秒間隔で細かくデータを取得し、これらを確実にCFカードに自動保存します。
- 4 αシステムは幅12cm×長さ20cm×高さ12cm、重さ3.0kgのコンパクト設計であり、運転席内でわずかな設置スペースしか要しません。
- 5 運転席にノートPCを設置することで、施工中の地盤品質の平面分布をリアルタイムに表示します。また、無線LANを介して、現場監督者が遠隔で結果を確認することも可能です。
- 6 GNSS及び転圧回数管理ソフトと合わせて利用することにより、地盤品質と転圧回数を同時に確認・記録し、確実な施工管理が行えます。

● PDAによる遠隔画面確認

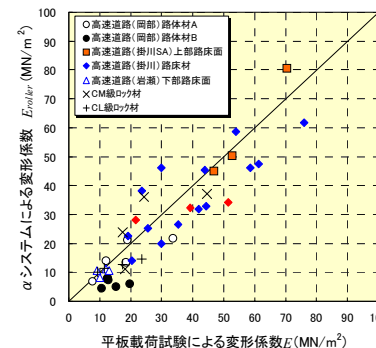


## 転圧試験による検証

● 高速道路実路床における地盤変形係数分布



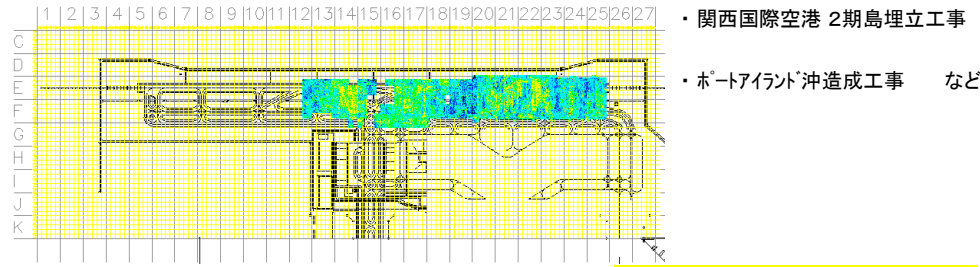
● 複数材料に対する平板荷重試験<sup>※</sup>による検証



※ 道路の平板荷重試験 (JIS A 1215)

## 適用事例

● 関西国際空港2期空港島における面的管理への導入



- ・ 関西国際空港 2期島埋立工事
- ・ ホートアイランド沖造成工事 など

平成21年度 建設機械化協会奨励賞受賞

※αシステムは、(株)大林組・前田建設工業(株)の共同開発技術です。

## システム構成と導入メリット

**αシステム**

加速度計

8cm  
12cm  
20cm

加速度解析装置

GNSSアンテナ

振動ローラ

システム導入による効果

- 現場計測試験の省力化
- 品質管理精度の向上
- 不良部への迅速な対処

● リアルタイム表示画面

地盤剛性小  
E(MN/m²)  
地盤剛性大  
変形係数Eの平面分布を表示

※ GNSS、車載PCおよび地盤剛性・転圧回数の表示ソフトはオプション品です。