

4.10 関東ロームの起伏地盤での実験結果（その2）

4.10.1 模型地盤

(1) 地盤作製方法

本節では起伏の大きな地盤を作製し、遠心場走行実験を行った。所定の試料を土槽に堆積させた後、表面を平坦にした。予め地盤に窪みを設けるため、写真4-10-1に示す、直径の異なる2種類の円筒缶(グリース、スプレー缶)を用いた。一つは直径110mm(半径 $r=55\text{mm}$)であり、もう一つは直径68mm(半径 $r=34\text{mm}$)である。図4-10-1に地盤作製方法の概要を示す。走行区間の始点から150mmの地点に $r=55\text{mm}$ 、300mmおよび400mmの地点に $r=34\text{mm}$ の円筒缶を地表面下3cmまで貫入させた。写真4-10-2に、窪みを与えた地盤を示す。

载荷圧力が150kPaとなるよう遠心加速度を設定し、一時間遠心载荷を行った。遠心载荷後の地盤を写真4-10-3に示す。



写真4-10-1 実験に使用した円筒缶

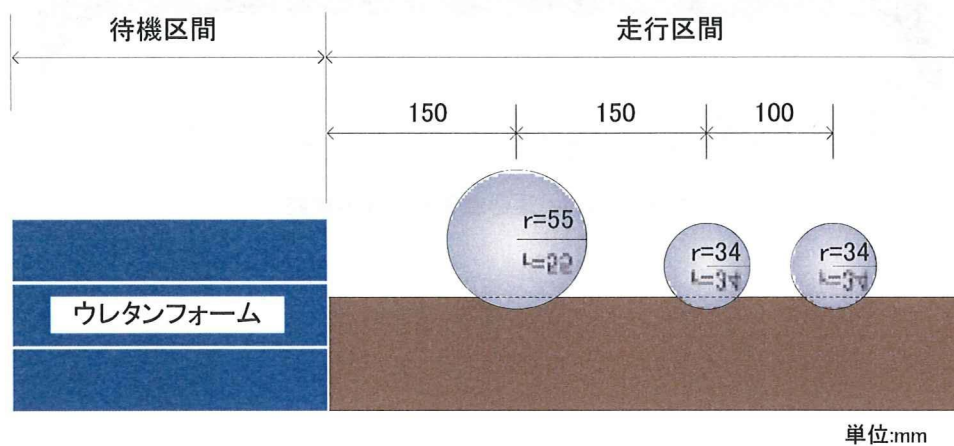


図4-10-1 地盤作製方法の概要



写真 4-10-2 円筒缶を貫入させた地盤



写真 4-10-3 遠心載荷終了後の地盤

(2) 地表面起伏の計測

図 4-10-2 および図 4-10-3 に地表面起伏の計測結果を示す. $x=210\text{mm}$, 360mm , 460mm 地点に円筒缶を貫入した窪みを確認することが出来る. また地盤の最大高低差は約 20mm であった.

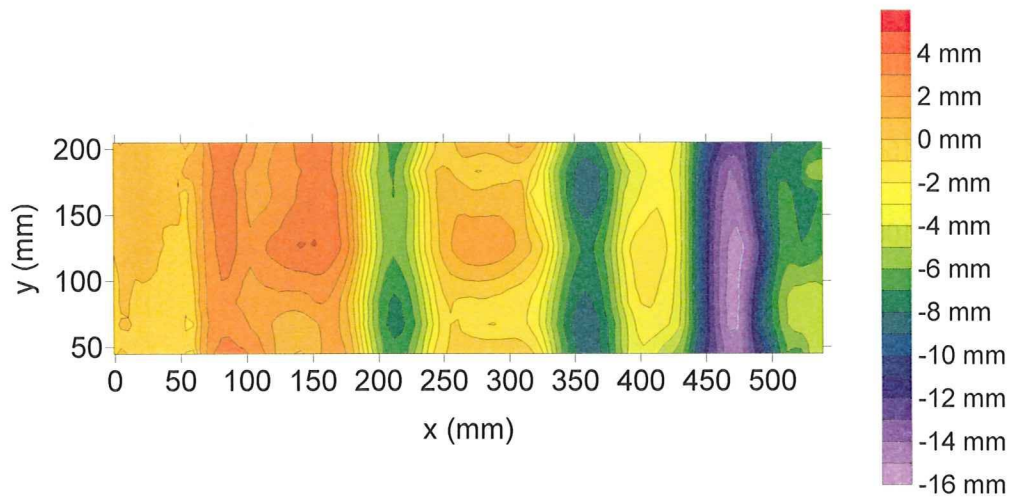


図 4-10-2 地表面起伏 (等高線図)

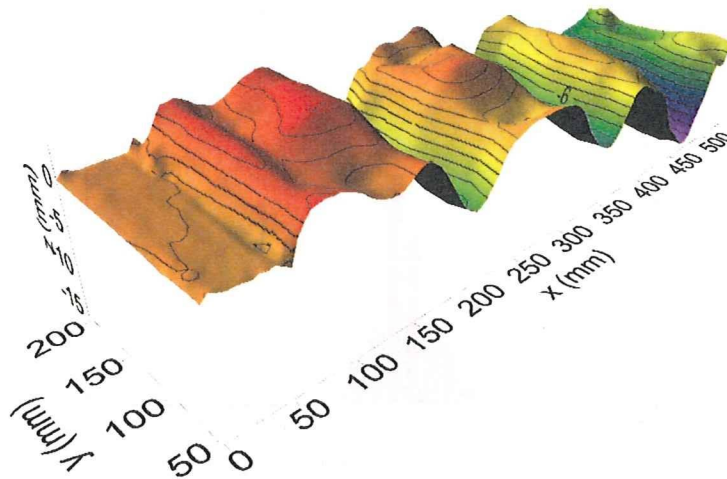


図 4-10-3 地表面形状 (三次元プロット)

(3) ハンドベーン試験結果

遠心場走行実験終了後に実施したハンドベーン試験の結果を図4-10-5に示す。x=150mm, 310mm, 410mm 地点でやや大きなせん断強度を示している。

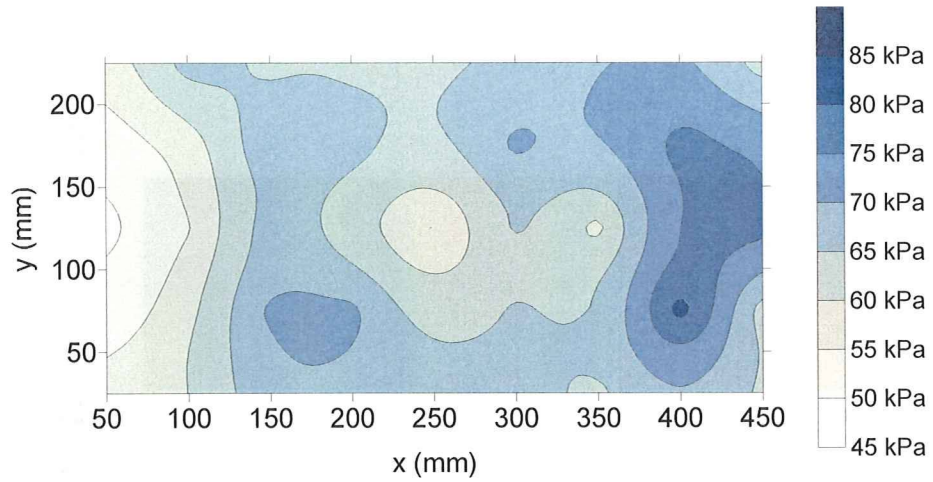


図 4-10-5 ハンドベーン試験結果

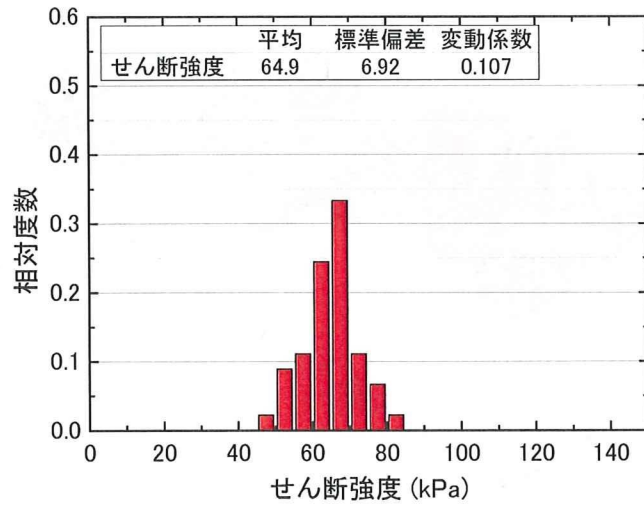


図 4-10-6 ハンドベーン試験の度数分布

4.10.2 2009Mobile_1224D01

模型の安定度 10 度，付加質量は上部搭載，モーター回転数 25000rpm の条件で行った実験結果を示す。

図 4-10-7 に試験結果一覧，図 4-10-8 に応答加速度，図 4-10-9 に周波数解析結果，図 4-10-10 に接地圧分布割合，図 4-10-11 に接地圧分布割合の理論値と実験値の比較，図 4-10-12 にハイスピードカメラの動画解析から求めた自走時傾斜角，図 4-10-13 に傾斜角の度数分布をそれぞれ示す。

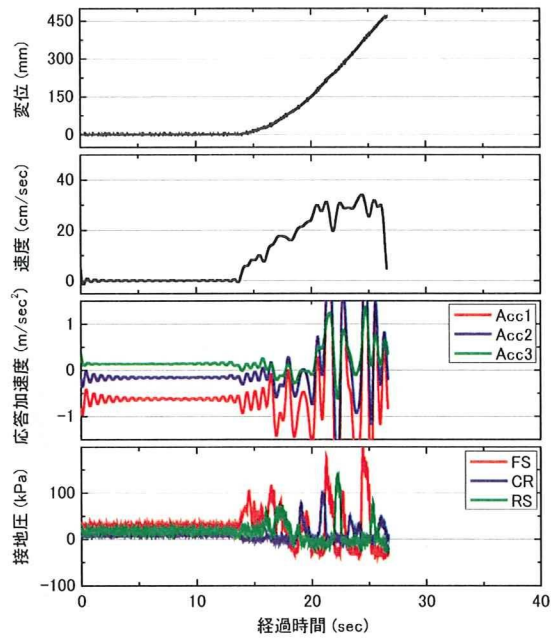


図 4-10-7 試験結果一覧

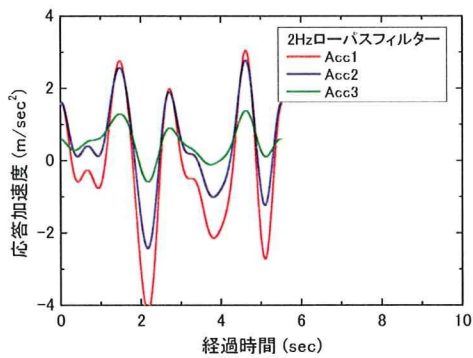


図 4-10-8 応答加速度

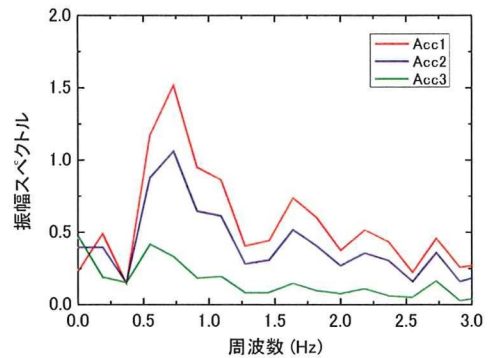


図 4-10-9 周波数解析結果

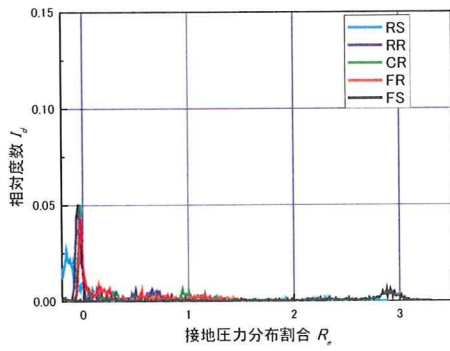


図 4-10-10 接地圧力分布割合

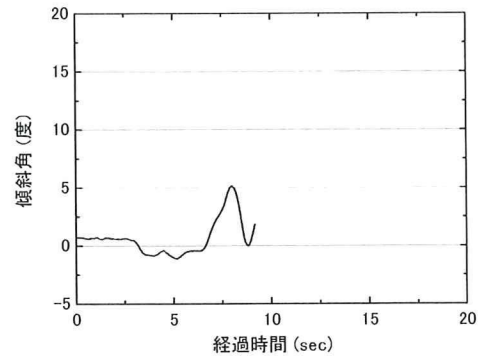


図 4-10-12 自走時傾斜角

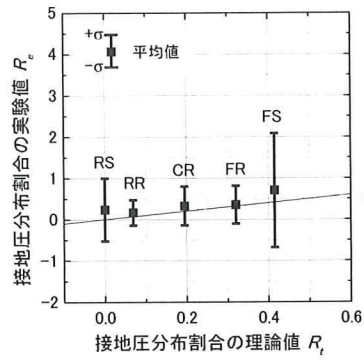


図 4-10-11 接地圧力分布割合の理論値と実験値の比較

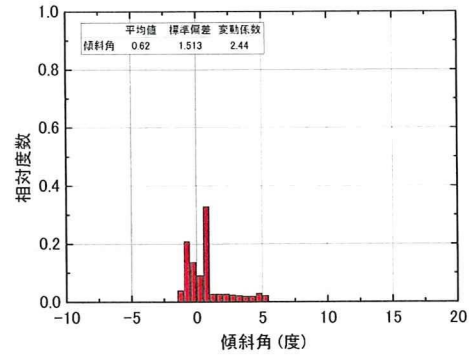


図 4-10-13 自走時傾斜角の度数分布

4.10.3 2009Mobile_1224D02

模型の安定度 10 度，付加質量は上部搭載，モーター回転数 15000rpm の条件で行った実験結果を示す。

図 4-10-14 に試験結果一覧，図 4-10-15 に応答加速度，図 4-10-16 に周波数解析結果，図 4-10-17 に接地圧力分布割合，図 4-10-18 に接地圧分布割合の理論値と実験値の比較，図 4-10-19 にハイスピードカメラの動画解析から求めた自走時傾斜角，図 4-10-20 に傾斜角の度数分布をそれぞれ示す。

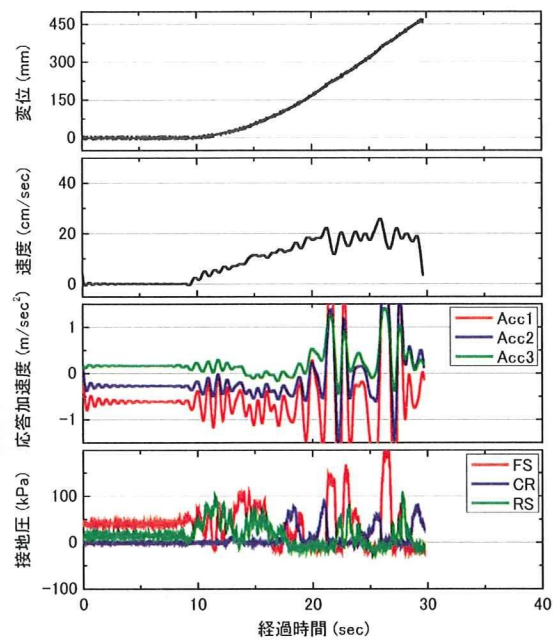


図 4-10-14 試験結果一覧

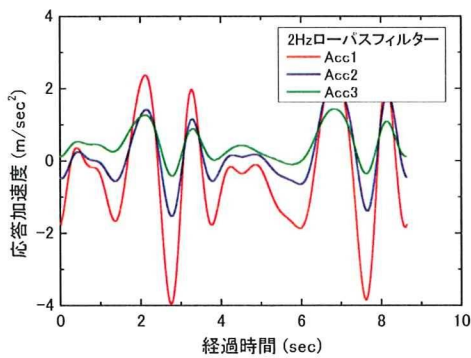


図 4-10-15 応答加速度

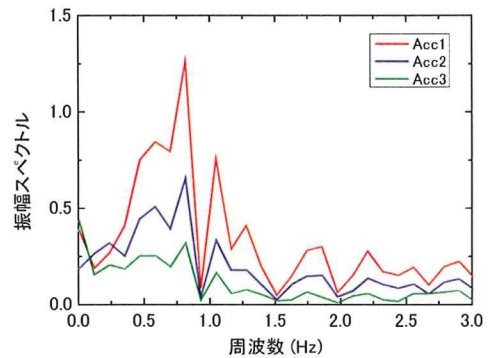


図 4-10-16 周波数解析結果

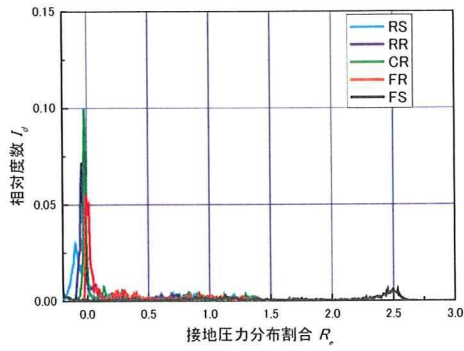


図 4-10-17 接地圧力分布割合

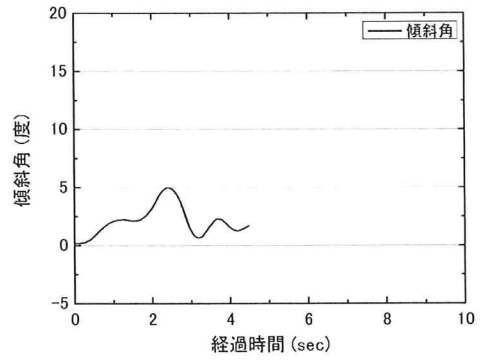


図 4-10-19 自走時傾斜角

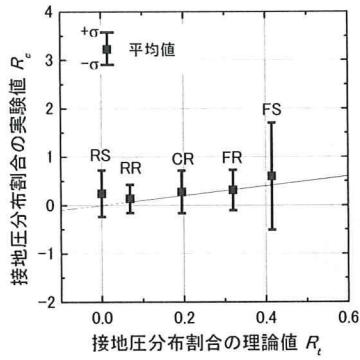


図 4-10-18 接地圧力分布割合の理論値と実験値の比較

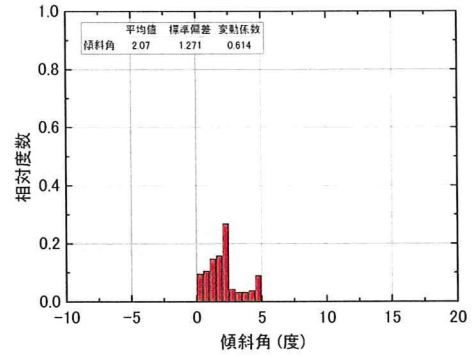


図 4-10-20 自走時傾斜角の度数分布

4.10.4 2009Mobile_1224D03

模型の安定度5度，付加質量は上部搭載，モーター回転数25000rpmの条件で行った実験結果を示す。

図4-10-21に試験結果一覧，図4-10-22に応答加速度，図4-10-23に周波数解析結果，図4-10-24に接地圧分布割合，図4-10-25に接地圧分布割合の理論値と実験値の比較，図4-10-26にハイスピードカメラの動画解析から求めた自走時傾斜角，図4-10-27に傾斜角の度数分布をそれぞれ示す。

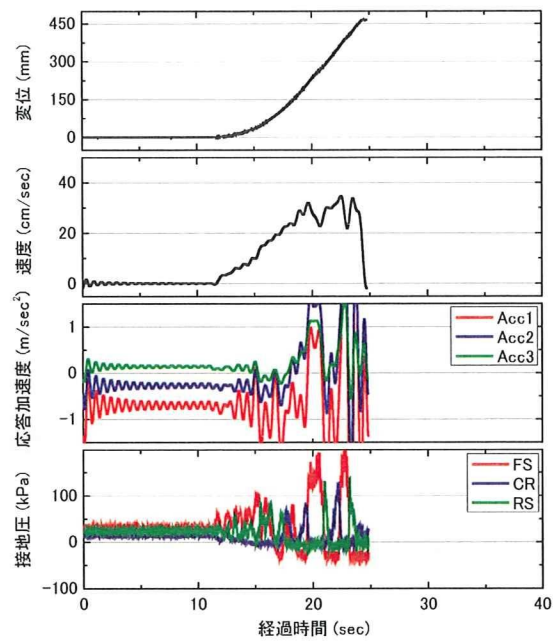


図4-10-21 試験結果一覧

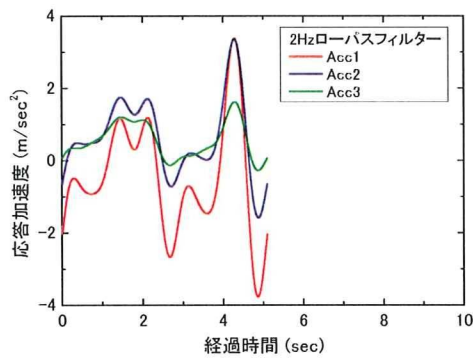


図4-10-22 応答加速度

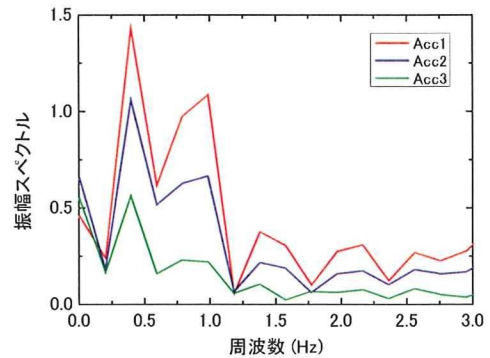


図4-10-23 周波数解析結果

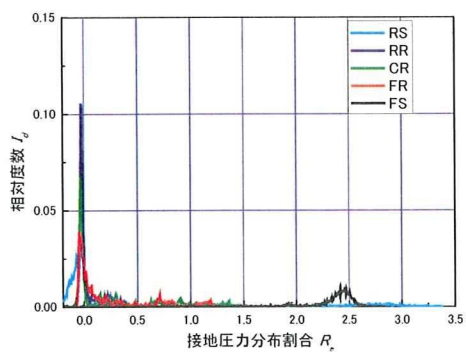


図 4-10-24 接地圧力分布割合

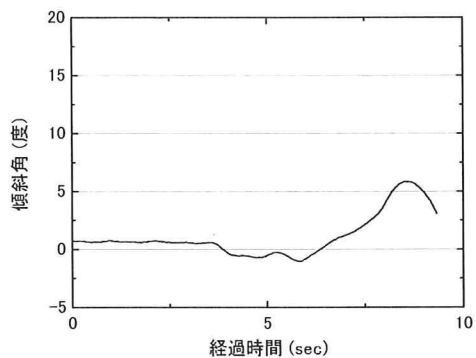


図 4-10-26 自走時傾斜角

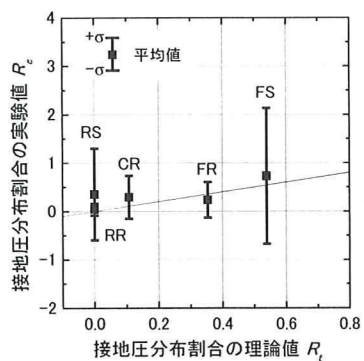


図 4-10-25 接地圧力分布割合の理論値と実験値の比較

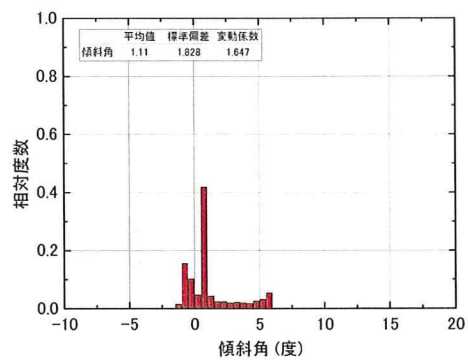


図 4-10-27 自走時傾斜角の度数分布

4.10.5 2009Mobile_1224D04 (敷鉄板模型敷設条件:1枚敷き 厚さ1.6mm)

模型の安定度 10 度, 付加質量は上部搭載, モーター回転数 25000rpm の条件で行った実験結果を示す.

図 4-10-28 に試験結果一覧, 図 4-10-29 に応答加速度, 図 4-10-30 に周波数解析結果, 図 4-10-31 に接地圧分布割合, 図 4-10-32 に接地圧分布割合の理論値と実験値の比較, 図 4-10-33 にハイスピードカメラの動画解析から求めた自走時傾斜角, 図 4-10-34 に傾斜角の度数分布をそれぞれ示す.

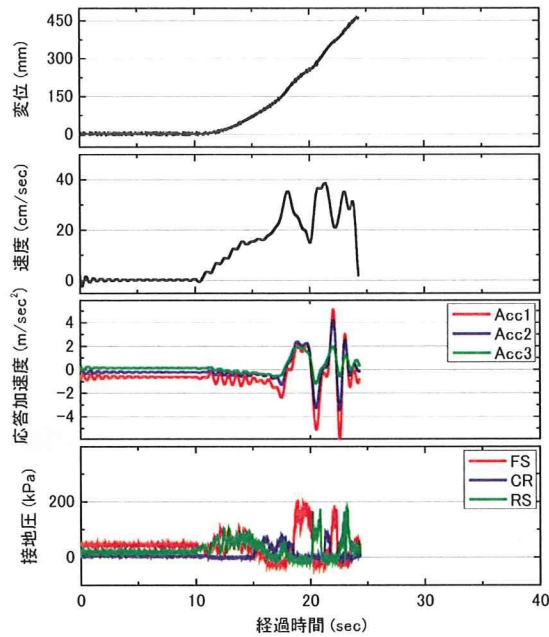


図 4-10-28 試験結果一覧

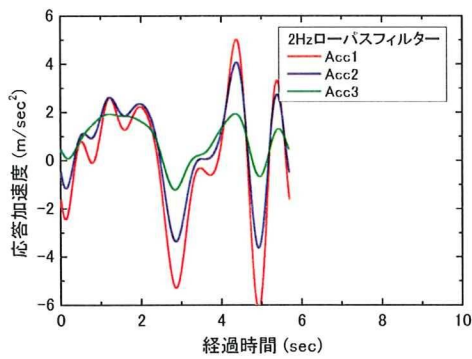


図 4-10-29 応答加速度

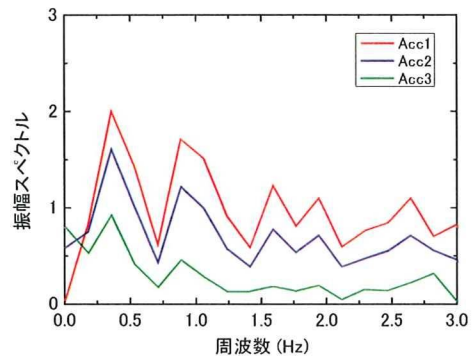


図 4-10-30 周波数解析結果

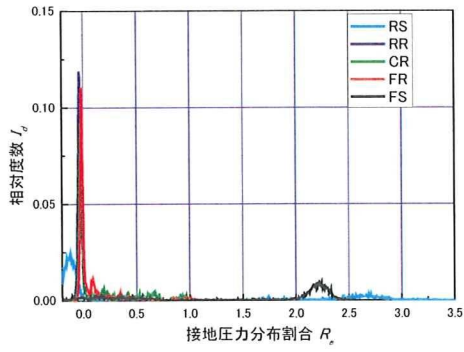


図 4-10-31 接地圧力分布割合

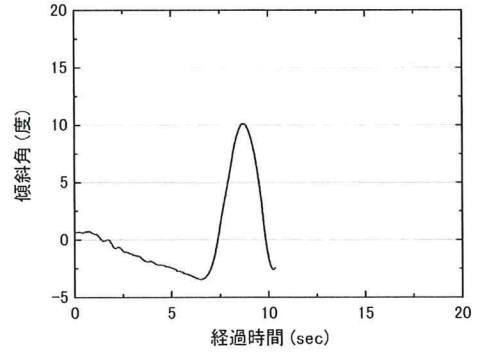


図 4-10-33 自走時傾斜角

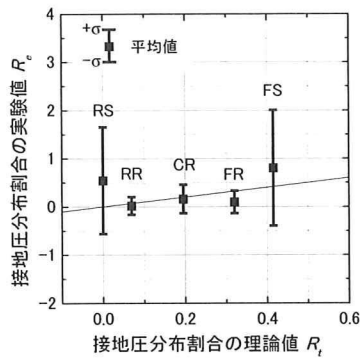


図 4-10-32 接地圧力分布割合の理論値と実験値の比較

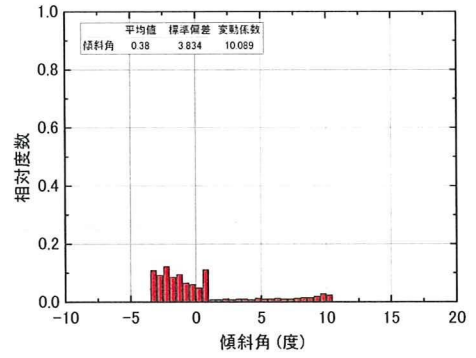


図 4-10-34 自走時傾斜角の度数分布

4.10.6 2009Mobile_1224D05 (敷鉄板模型敷設条件:2枚敷き 厚さ1.6mm)

模型の安定度 10 度, 付加質量は上部搭載, モーター回転数 25000rpm の条件で行った実験結果を示す.

図 4-10-35 に試験結果一覧, 図 4-10-36 に応答加速度, 図 4-10-37 に周波数解析結果, 図 4-10-38 に接地圧分布割合, 図 4-10-39 に接地圧分布割合の理論値と実験値の比較, 図 4-10-40 にハイスピードカメラの動画解析から求めた自走時傾斜角, 図 4-10-41 に傾斜角の度数分布をそれぞれ示す.

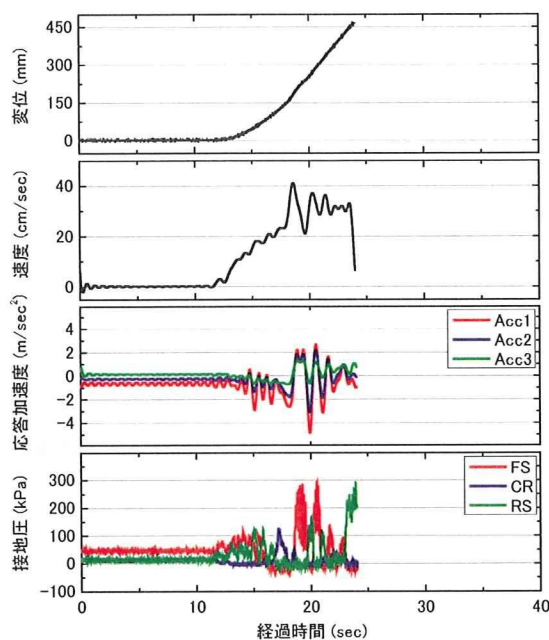


図 4-10-35 試験結果一覧

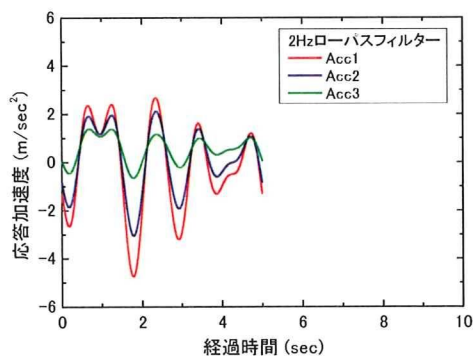


図 4-10-36 応答加速度

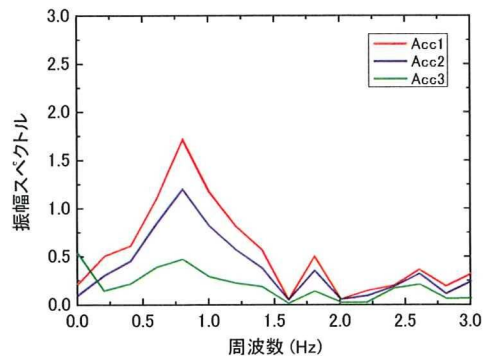


図 4-10-37 周波数解析結果

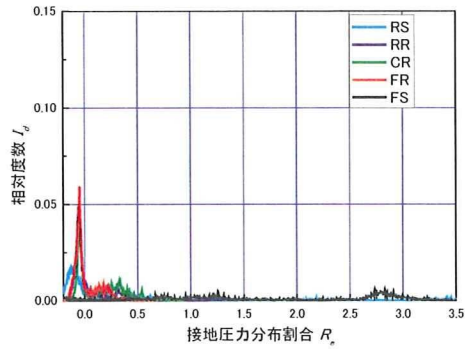


図 4-10-38 接地圧力分布割合

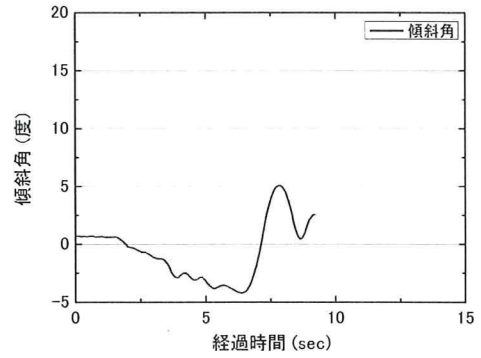


図 4-10-40 自走時傾斜角

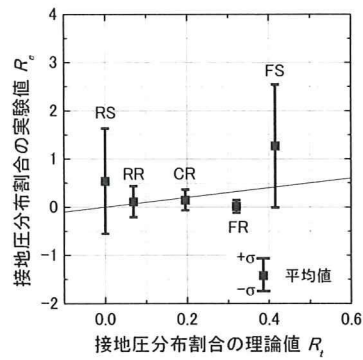


図 4-10-39 接地圧力分布割合の理論値と実験値の比較

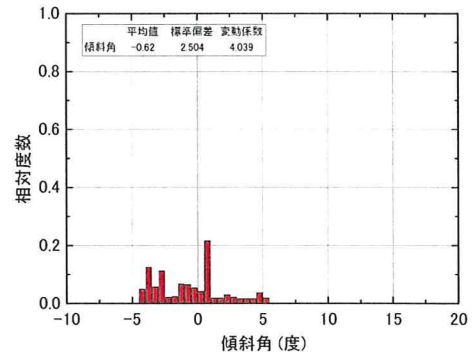


図 4-10-41 自走時傾斜角の度数分布

4.11 関東ロームの起伏地盤での実験結果（その3）

4.11.1 模型地盤

(1) 地盤の作製方法

写真 4-11-1 に地盤作製時の様子を示す。前節と同様に、所定の試料を投入した後、 $x=150\text{mm}$ 、 300mm 、 400mm 地点に円筒缶で窪みを設けて模型地盤の作製を行った。地表面の平坦性をよくするために、円筒缶で窪みを作った後、木板で地表面を軽く締め固めた。写真 4-11-2 に締め固めの様子を示し、写真 4-11-3 に締め固め後の地盤を示す。

載荷圧力が 150kPa となるよう遠心加速度を設定し、一時間遠心载荷を行った。遠心载荷後の地盤を写真 4-11-4 に示す。

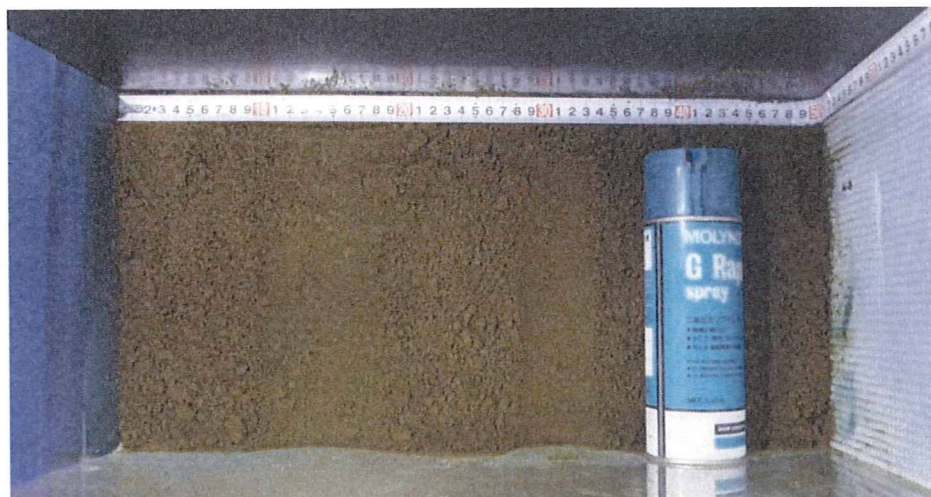


写真 4-11-1 地盤作製の様子



写真 4-11-2 木板で地表面を締め固める



写真 4-11-3 締固め後の様子



写真 4-11-4 遠心载荷終了後の地盤

(2) 地表面起伏の計測

図 4-11-1 および図 4-11-2 に地表面起伏の計測結果を示す。走行区間 ($x > 60\text{mm}$) には、大きな起伏が見られる。 $x=210\text{mm}$, 360mm , 460mm 地点に円筒缶によって作製した窪みが確認でき、最大高低差は約 18mm であった。

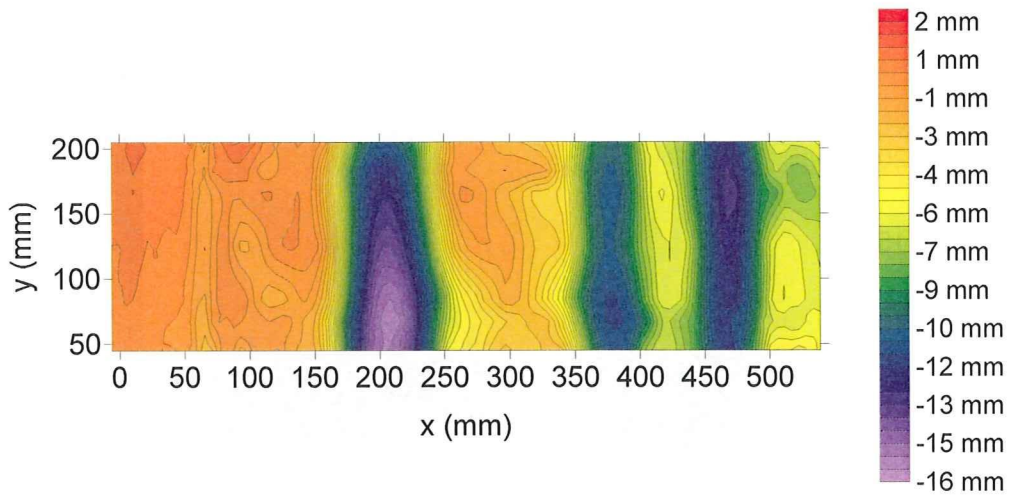


図 4-11-1 地表面起伏 (等高線図)

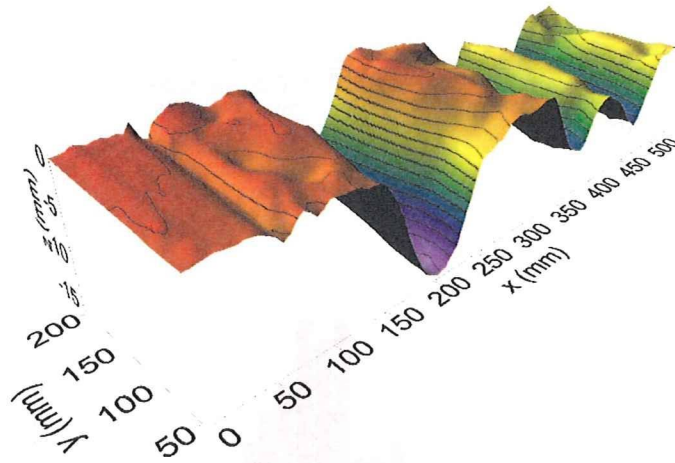


図 4-11-2 地表面起伏 (三次元プロット)

(3) ハンドベーン試験結果

ハンドベーン試験の結果を図 4-11-3 に示す. $x=150\text{mm}$, 300mm , 400mm 付近のせん断強度は他の地点に比べ相対的に高く, 円筒缶で圧縮した影響が見られる.

図 4-11-4 にハンドベーン試験の度数分布を示す. せん断強度の平均値は 74.2kPa であり, 変動係数は 0.125 と小さい.

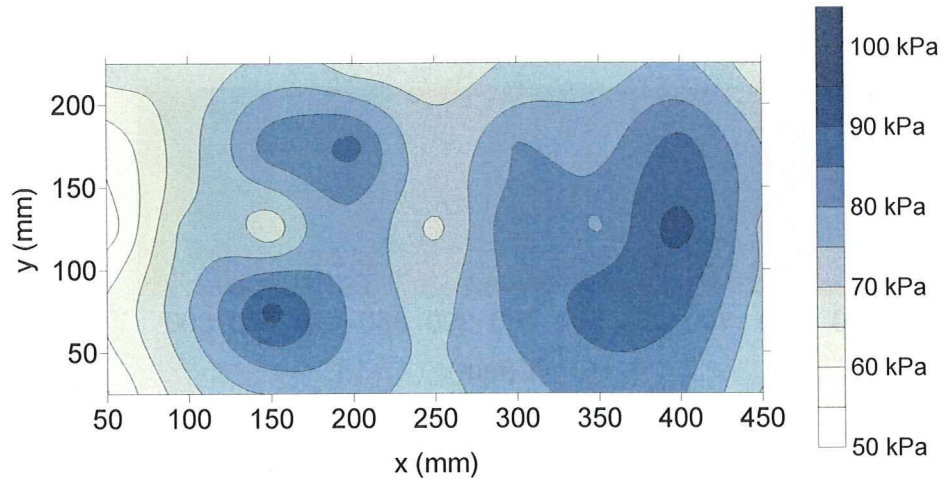


図 4-11-3 ハンドベーン試験結果

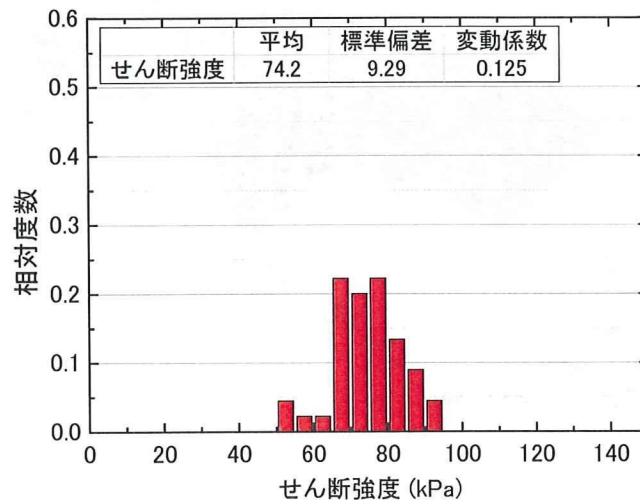


図 4-11-4 ハンドベーン試験の度数分布

4.11.2 2010Mobile_0105D01

模型の安定度 10 度，付加質量は上部搭載，モーター回転数 25000rpm の条件で行った実験結果を示す。

図4-11-5に試験結果一覧，図4-11-6に応答加速度，図4-11-7に周波数解析結果，図4-11-8に接地圧力分布割合，図4-11-9に接地圧分布割合の理論値と実験値の比較，図4-11-10にハイスピードカメラの動画解析から求めた自走時傾斜角，図4-11-11に傾斜角の度数分布をそれぞれ示す。

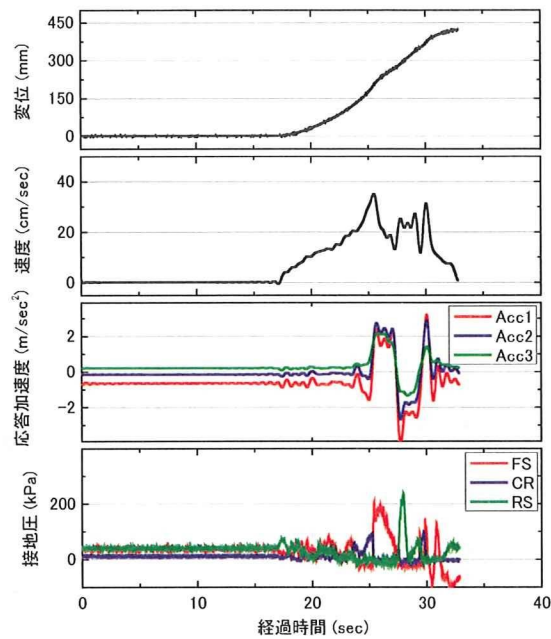


図 4-11-5 試験結果一覧

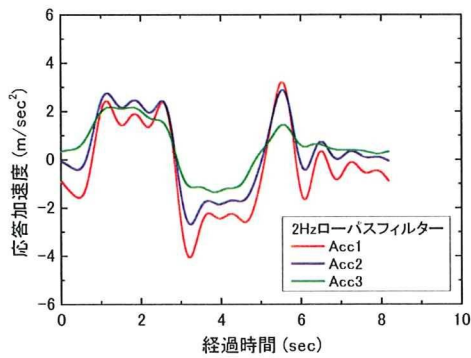


図 4-11-6 応答加速度

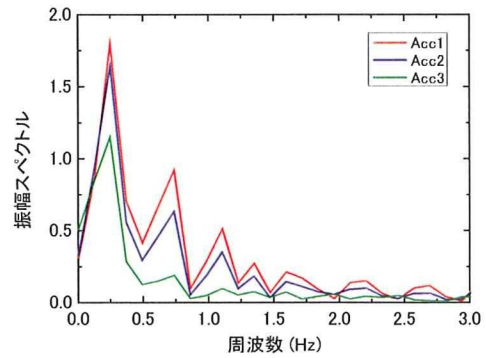


図 4-11-7 周波数解析結果

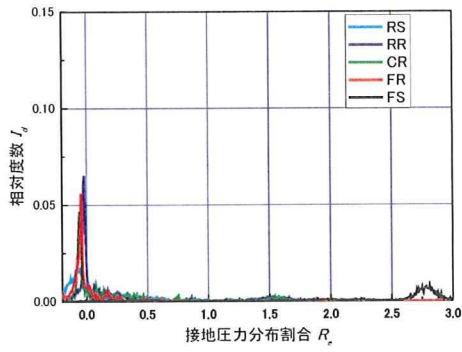


図 4-11-8 接地圧力分布割合

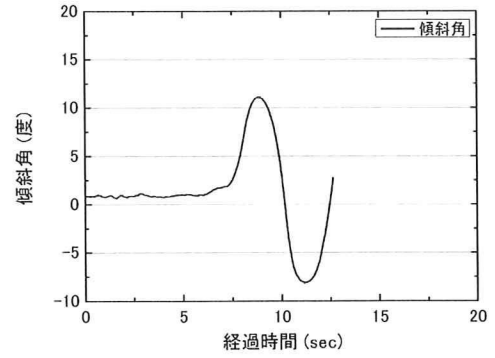


図 4-11-10 自走時傾斜角

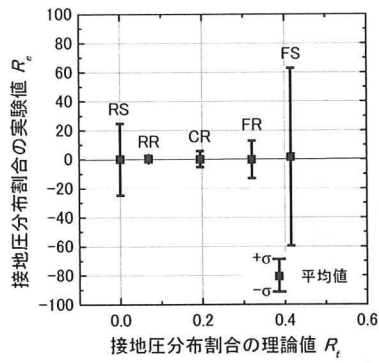


図 4-11-9 接地圧力分布割合の理論値と実験値の比較

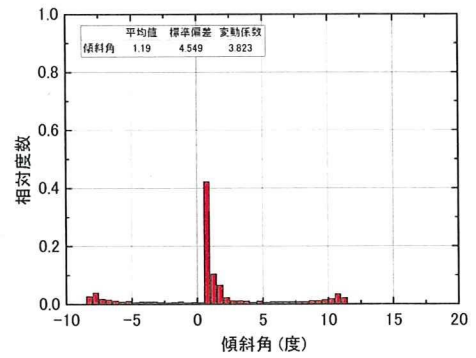


図 4-11-11 自走時傾斜角の度数分布