

## 米穀保管倉庫における保管袋の振動性状に関する研究

## その3. 米袋を横に並べて列数を増やした際の擬似縮小試験体を用いた試験結果

## Study on Vibration Properties of Storage Bags in Rice Storage Warehouses

## Part 3. Experimental Results of Reduced-Scale Rice-Bag Tests with More Horizontal Rows

○湯淺弘基<sup>3</sup>, 秦一平<sup>1</sup>, 郭鈞桓<sup>2</sup>, 阿久戸信宏<sup>1</sup>, 宮内陸人<sup>3</sup>, メソンリキ<sup>3</sup>  
\*Hiroki Yuasa<sup>3</sup>, Ippei Hata<sup>1</sup>, Chunhuan Kuo<sup>2</sup>, Nobuhiro Akuto<sup>1</sup>, Rikuto Miyauchi<sup>3</sup>, Riki Messom<sup>3</sup>

Abstract: This study (Part 3) investigates the vibration characteristics of stacked storage bags in rice warehouses using pseudo-reduced-scale test specimens. White noise tests were conducted to examine the effects of the number of vertical layers, the number of horizontal rows, and handle contact conditions on the vibration behavior.

## 3-1. はじめに

前報その1では、擬似縮小試験体の作成方法および試験計画を示した。また、その2では、米袋を縦方向に積み上げた場合の卓越周期の変化について報告した。

本報その3では、擬似縮小試験体を用いたホワイトノイズ加振試験により、米袋を横に並べて列数を増やした場合の影響、およびフレコンバックの取手接触の有無による影響について検討した結果を述べる。

## 3-2. 試験条件

ホワイトノイズ試験の実施により、擬似縮小試験体の固有周期特定を試みた。試験条件は周波数範囲を0.5 Hz～10Hz、振幅を15mm、計測時間を100秒とした。なお、積み上げ段数は1行×2列×5段まで試行したが、崩落が生じたため安全性およびデータの信頼性を考慮し、本報では4段までの試験結果を対象とした。

そして、ホワイトノイズ加振により得られた振動台絶対変位と試験体の各ポイントにおける絶対変位波形をフーリエ変換して振動台変位に対する試験体変位の比(絶対変位応答倍率)をグラフに示し、絶対変位応答倍率がピークとなる点を卓越周期として特定した。

## 3-3. 試験結果

Fig.1の(a)～(d)に示すフーリエ振幅スペクトル比の結果から、段数の影響について考察する。同じ列数・取手の接触の有無で段数を増加させた場合、卓越周期は長くなる傾向が確認された。これは段数の増加に伴い全体の質量が増加し、周期が長周期化したためと考えられる。

次に、Fig.1の(a)と(c)、(b)と(d)の比較から、列数増加により全条件で卓越周期が短周期化した。これは、試験体同士の接触で剛性が増したためと考えられる。

次に、Fig.1の(a)と(b)、(c)と(d)の比較から、同じ列数・段数での取手の接触有無が卓越周期にどのような影響を及ぼすかを検討した。その結果、取手接触ありの方が卓越周期は長くなる傾向が見られた。これは、取手同士での接触はフレコン側面同士の接触に比べて接触面積が小さく、変形しやすいため、全体としての剛性が低下し、卓越周期が長くなったと考えられる。

さらに、Fig.2に示すように、積み上げ段数、総重量、積み上げ高さとも固有周期には高い相関が確認された。質量の増加が支配的な要因である一方、高さや列数の増加に伴う硬さの変化によって、卓越周期に影響していると考えられる。このことから、段数・列数・取手接触といった積み上げ条件は、質量や剛性の両方の変化を通じて試験体全体の挙動に影響していることが示唆された。

## 3-4. まとめ

本報その3では、擬似縮小試験体を用いたホワイトノイズ加振試験により、段数、列数、取手接触状態が卓越周期に与える影響を検討した。段数の増加は卓越周期を長周期化する傾向を示したのに対し、列数の増加は卓越周期を短周期化する傾向が見られた。段数や列数などその他条件が同一の場合、取手が接触している条件は、取手が直行している条件と比べて卓越周期がやや長くなる傾向を示した。

特に、積み上げ段数、総重量、積み上げ高さが卓越周期の主要因であり、質量の増加が卓越周期に強く寄与していることが示唆された。

## 謝辞

本研究の遂行にあたり、海洋建築工学科教授の北嶋圭二先生および修士の方々に、3次元リアルタイムモーション計測システム(VENUS3D)をお貸しいただき、使用方法についてご指導いただきました。この場をお借りして深く感謝申し上げます。

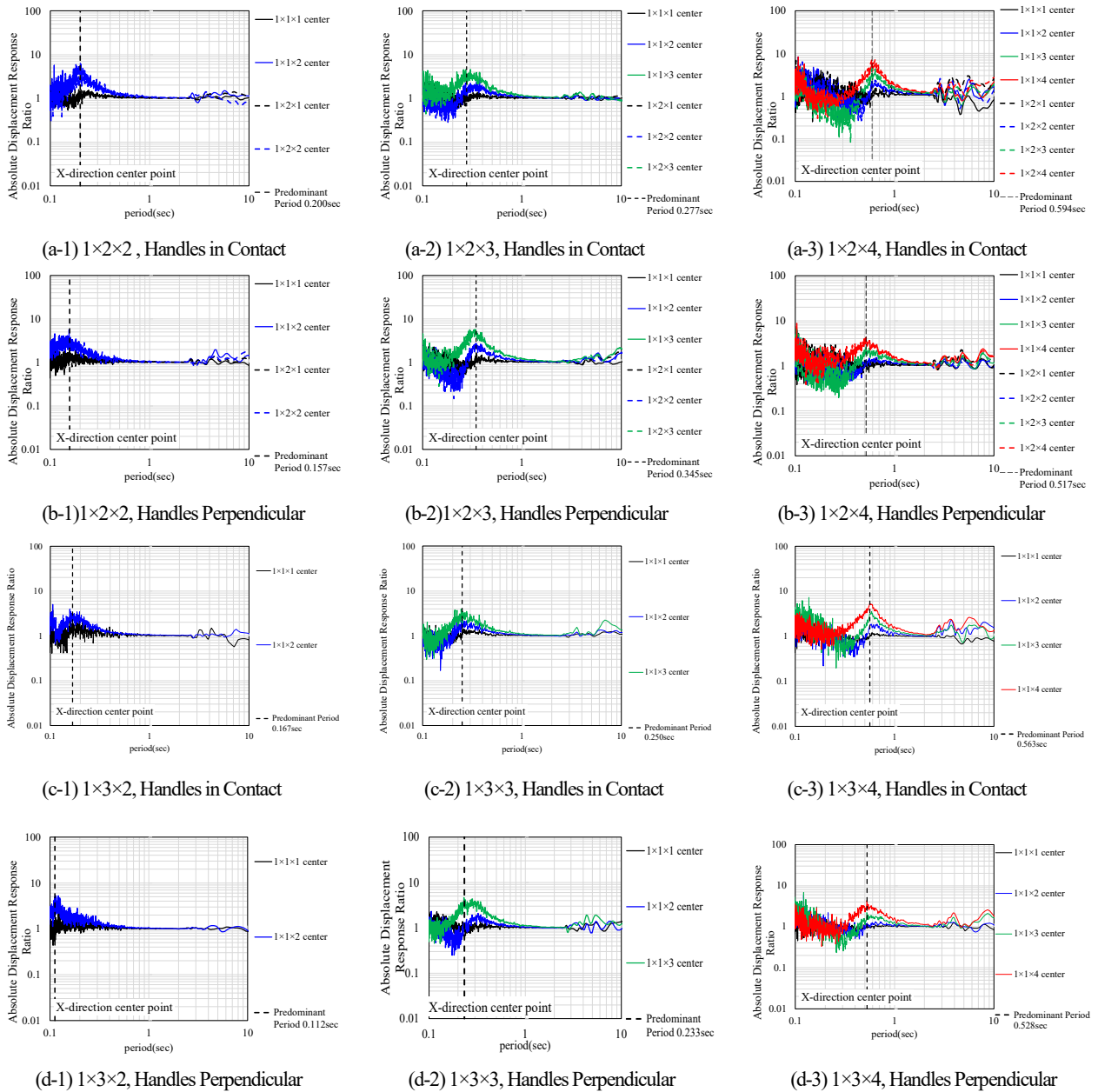


Fig.1 Fourier Amplitude Spectrum Ratios for Different Column Numbers and Handle Orientations

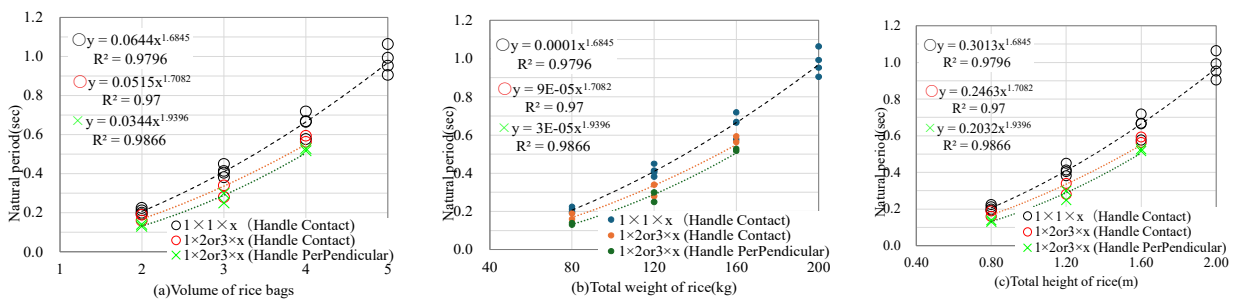


Fig.2 Relationships between Stacked Rice Bags and Their Natural Periods