実大実験に基づくじゃかごの摩擦係数に関する検討

じゃかご工法は，古来より災害復旧や河川改修等において用いられてきた伝統的工法であるが，その力学特性は未だ未知の部分が多い。本研究では，じゃかごの最も重要な特性の一つである摩擦特性を解明することを目的として，様々な条件下での野外実大摩擦実験を行い，得られたデータに基づきボックス型じゃかごの摩擦特性ならびに摩擦係数に関する検討ならびに考察を行った。

実験供試体としてボックス型じゃかご(2m×1.2m×0.5m)を用い，地面に設置したじゃかごに吊り金具付きの背面押圧部材を取り付け，それを牽引用形鋼に接続されたワイヤーを介して水平に牽引した。なお，じゃかごの後面中央上部に変位計を，また牽引用形鋼と牽引ショベルとの間にロードセルを設置するとともに，後方と両サイドに変位測定のためのビデオカメラ６台を設置した。各試験の実験条件は表１に示す通りである。表中，“低速“は牽引速度約 0.4 ㎝/s，また”やや高速“は低速の約５倍の牽引速度である。

表１ 実験パターン

試験順序	方向	速度	篭との接触面	地面	試験体重量 W(kgf)
1	横	不明	砂利	乾燥	1995
2	縦	低速	砂利	乾燥	1943
3	横	低速	砂利	乾燥	1975
4	横	低速	砂利	乾燥	1975
5	縦	低速	砂利	乾燥	1943
6	横	低速	ヤシマット	乾燥	1975
7	横	やや高速	砂利	乾燥	2085
8	横	低速	カゴ	乾燥	1985
9	縦	低速	砂利	湿潤	1953
10	横	低速	砂利	湿潤	2005

実験より得られた荷重／重量(摩擦係数)－変位曲線に基づき，じゃかごの滑動特性について検討した結果，次のことが明らかとなった。

・水平荷重によるじゃかごの滑動挙動は，「静止せん断変形期」，「摩擦面充実期」，「掘削・押土期」，ならびに「載荷終了後の後退期」の４段階に分類できる。

・じゃかごは水平等分布荷重を受けた場合，約３㎝前後のせん断変形を生じた後滑動を始め，その後摩擦力は直線的に増加し，変位約４㎝時の摩擦係数は 0.7 となる。これは活動開始後じゃかご底面に砂利が充填され，底面の状態が変化するためであると考えられる。その後，じゃかご前面下部の掘削･押土作用が顕著となり，これに伴う地面からの抵抗力が加わり摩擦力が増大する。滑動変位 40 ㎝時（載荷終了時）の摩擦係数は約 0.8 であった。

本研究により，１層ボックス型じゃかごの初期静止摩擦係数は，従来より用いられている 0.6 にほぼ等しく，また約 40 ㎝の滑動により摩擦係数は約 0.8 まで増大することがわかった。このことは若干の滑動を許せばじゃかごは非常に大きな摩擦力を期待し得る構造体であることを示唆している。