

農業水利施設の管理時のすべり評価に関する基礎的試験 Fundamental examination on slip evaluation during management of irrigation facilities

○人見忠良*・中矢哲郎*・藤山 宗**

HITOMI Tadayoshi, NAKAYA Tetsuo, FUJIYAMA So

1. はじめに

農業水利施設では、人手不足により限られた人員で施設管理を行わざるを得ない場合や、台風等の暴風雨時や夜間等の危険な状況下での作業が必要となる場合があり、安全な管理作業のための対策を講じることが喫緊の課題となっている。有効な対策の一つとして、極力、危険な作業を省略することで、事故の発生を抑制することが考えられ、例えば、水位や流量の遠方監視システムを導入することで現地での目視による確認作業を減らすことや、予測システムを活用することで降雨前もしくは少雨時に作業を行い、危険な豪雨時における作業を減らすこと、等が対策として挙げられる。

こうした施設管理の安全性を高めるための対策を効果的に講じるためには、多様な農業水利施設における様々な作業条件を考慮した上で、事故発生のリスク評価を行い、リスクの高い施設や作業に対して対策を重点化させることが必要である。そこで本研究では、事故リスクの評価の前段階として、農業水利施設の作業時の安全性に大きく影響していると考えられる歩行時のすべりについて、建築分野等で活用されているすべり試験法を新たに農業水利施設に適用し、そのすべり評価を試みた。

2. 農業水利施設における事故リスクに係る聞き取り

農業水利施設における事故の実態を把握するため、A 土地改良区を対象として、事故リスクに係る聞き取りを実施した。A 土地改良区が管理する水路施設では、水源からセミクロードタイプのパイプラインで送水され、分水を伴う調圧水槽から開水路もしくはパイプラインで配水される。調圧水槽以降の開水路では降雨時に溢水し、農地や宅地に浸水被害を生じさせる可能性がある。このため施設管理者は降雨時に調圧水槽直下の開水路への送水バルブを閉めることで、開水路への送水を停止し浸水被害を防止する作業を担っている。しかし、この降雨時の作業は、バルブ操作や調圧水槽の水位監視を広域で行う必要があり、台風等の暴風雨時では危険を伴う作業となる。このパイプライン地区の降雨時の管理が必要な施設について、施設管理者に対してアンケートを実施したところ、75%の施設（24 施設の内、18 施設）で、降雨時に転倒等の事故が発生したか、もしくは事故リスクが有ると認識しており（図 1）、降雨により事故リスクが増大していることが推察された。

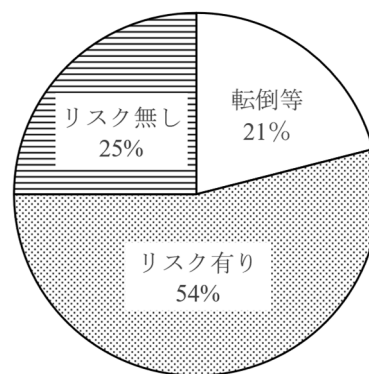


図1 降雨時管理施設での事故リスク
Risk of accidents at facilities that need to be managed during rainfall

*農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO **三重大学みえの未来図共創機構 Mie Regional Plan Co-creation Organization, Mie University キーワード：安全性，管理

3. すべり試験の方法

A 土地改良区では降雨時管理により転倒等の事故リスクが増大したため、本研究では、A 土地改良区の降雨時管理が必要な水路施設の床材を対象にして、すべり試験を適用し、作業時のすべり評価を実施した。対象とした床材は、①現場打ちコンクリート、②スチール製縞鋼板の2種である。なお、試験は、農研機構の敷地内の屋外にて、A 土地改良区の現地に類似した床材で行った。すべり試験機に装着するすべり片は、ゴムシート（硬さ：A 形、厚さ：3mm、JIS K 6253）、運動靴4種（A～D）、長靴、の6種とした。また、すべりの評価はすべり試験から得られる次のすべり抵抗係数（C.S.R：Coefficient of Slip Resistance）を用いて行った。

$$C.S.R = \frac{P_{max}}{W}$$

P_{max} ：最大引張力（N）、 W ：鉛直力（N）

すべり試験方法は JIS A 1454 に従い、すべり試験機は OH-101C（東北測器株式会社製）を使用した。また、試験時の床材の状態は、無降雨時と降雨時を想定して、①乾燥状態と②水散布状態（霧吹きで水道水散布）の2ケースとした。

4. すべり試験結果

C.S.R は床材とすべり片の組合せで多様な値を示した（図2）。全体の傾向として乾燥状態では C.S.R は、スチール製縞鋼板が現場打ちコンクリートより小さい値を示し、スチール製縞鋼板の方が滑り易い床材であるといえる。水散布状態では、現場打ちコンクリートとスチール製縞鋼板のいずれも、すべり片によっては顕著に C.S.R が低下した。聞取りから、現地の縞鋼板製の階段では、すべりによる転倒事故の危険性が高いことが判明しており、これを裏付ける結果といえる。また、C.S.R が 0.7 以下になると、すべりに対する安全性が急激に低下することが報告されており*、0.7 より小さい C.S.R が散見されるスチール製縞鋼板は、歩行時のすべりに対する安全対策が必要な床材であると考えられる。

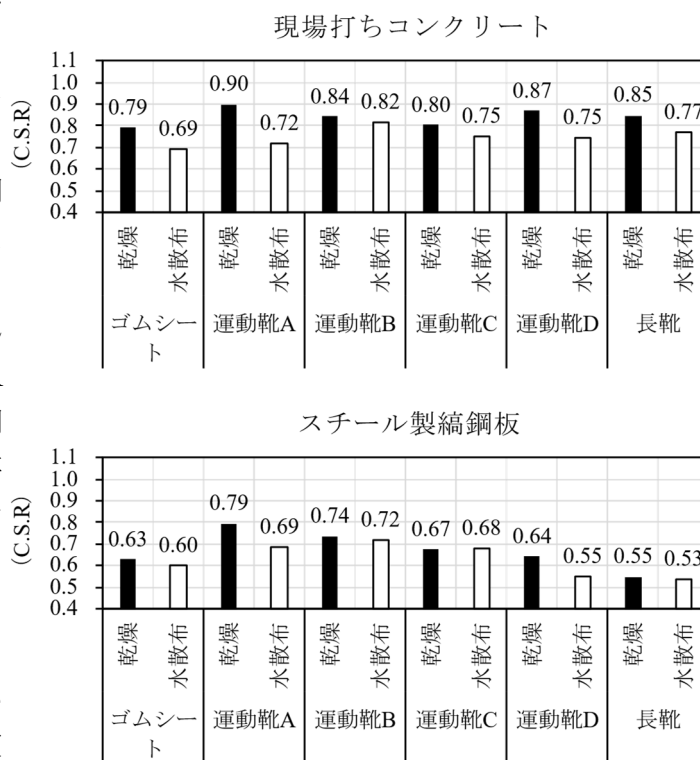


図2 C.S.R 測定結果
C.S.R measurement results

*小野英哲，須藤 拓，三上貴正：安全性からみた階段のすべりの評価方法に関する基礎的考察，日本建築学会構造系論文報告集 362，pp.1～10（1986）

謝辞：本研究は、農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究「AI 等の活用による利水と治水に対応した農業水利施設の遠隔監視・自動制御システムの開発（JP009837）」の支援を受けて実施しました。また、すべり試験の実施にあたり井上敬資博士に助言いただきました。ここに記して謝意を表します。