

FRP 検査路の手すり耐力に関する実験的研究

(独) 労働安全衛生総合研究所 正会員 ○高梨成次, 正会員 大嶋勝利, 正会員 高橋弘樹

1. はじめに

FRP 検査路は、主要構造部材が FRP 製の検査路であり、写真 1 に示すように、橋台と橋梁のジョイント部の点検を行うために橋台側に設置されて使用される。この検査路上での点検は高所作業となるため、通常は、検査路の端に十分な安全性が確認された FRP 製の手すりを設置し墜落を防止している。しかし、緊急な場合において、やむを得ずこの手すりに安全帯を掛けて作業する場合も想定されており、この場合の安全性については検討されていないのが現状である。そこで本研究では、この FRP 製の手すりに安全帯を掛けて墜落防護した場合の安全性について検討することを目的として、想定される各種条件下においてサンドバッグを用いた落下実験を行った。その結果に基づき検査路の部材を改良し、安全性のさらなる向上を図った。

2. 実験方法

試験体は、FRP 検査路の手すりに安全帯を掛けて墜落防護した場合において、最も大きな衝撃荷重が作用すると想定される条件から製作することとした。事前に骨組構造解析等により検討した結果、図 1～図 3 に示す構造を試験体として製作した。試験体には全て未使用の製品を使った。

図 1 は手すり部の試験体、図 2 は支柱部の試験体、図 3 は張出し部の試験体で、図中の a～d 点に安全帯を掛けた場合の落下実験を行った。落下実験では、落体として質量 75kg～85kg のサンドバッグを用いた。その際、ランヤードに生じる衝撃荷重を荷重計により測定した。



写真 1 FRP 検査路

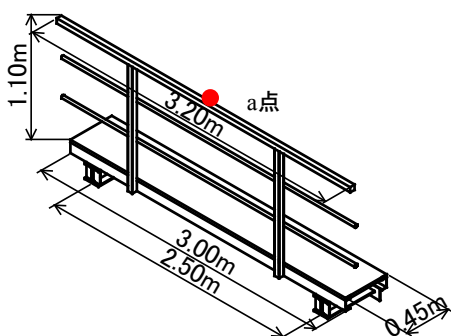


図 1 手すり部の試験体

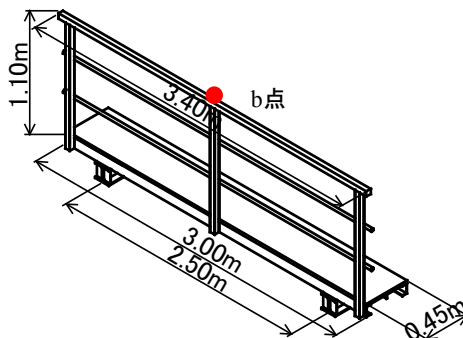


図 2 支柱部の試験体

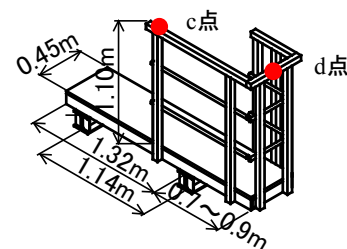


図 3 張出し部の試験体

3. 実験結果と考察

実験条件と結果を表 1 に示す。また、実験状況の例を、写真 2 と写真 3 に示す。表 1 の黄色で示した部分においては、試験体が大きく破損して落体が地面まで落下した場合を表す。その次の実験では、部材の破損部分の厚さを増加する等改良を加え再度実験を行った。

最後の 2 回の実験は、事前に最も衝撃荷重が大きくなると想定された b 点 (実験 8) と d 点 (実験 9) に安全帯を掛け、サンドバッグの質量を 75kg から 85kg に増加させて手すりの高さから落下させたものである。これらの実験の条件は、(社) 仮設工業会の親綱支柱の認定基準¹⁾と同等のものであるが、緑色で示したよう

キーワード FRP 検査路, 墜落, 安全帯, サンドバッグ

連絡先 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6, TEL:042-491-4512, FAX:042-491-7846

に、最終的にはその条件でも落下しないように部材等を改良することができた。

図 4 は、落下実験において、安全帯のランヤードに生じた荷重が最大であった実験 9 の測定結果を示す。図 4 より最大で 7.3kN の衝撃荷重が生じていたが、この値は平成 14 年 2 月 25 日付厚生労働省告示第 38 号「安全帯の規格」で規定する、衝撃荷重の最大値 8.0kN を下回っていた。

4. まとめ

本研究の結果をまとめると、以下のようなになる。

(1) FRP 製手すりの部材等の改良を重ねながら繰り返し実験を行った結果、最終的には、(社) 仮設工業会の親綱支柱の認定基準と同等の

85kg の落体を用いた落下実験を行った場合においても、落体が地面まで落下しないように改良することができた。

(2) 落下実験においてランヤードに生じる衝撃荷重を測定した結果、最大で 7.3kN であった。この値は、

厚生労働省告示「安全帯の規格」で規定する、衝撃荷重の最大値 8.0kN を下回っていた。

(3) 本研究は、FRP の未使用の製品を使用して組み立てた試験体を対象に落下実験を行ったが、実際には経年劣化の影響による衝撃抵抗性の変化も考えられるため今後の課題としたいと考える。

謝辞 本研究は、ヒロセ株式会社の委託により行ったものであり、新材料を用いた手すりによる墜落防護に関し、その安全性を検討するための研究機会を与えていただいたことに感謝いたします。

参考文献 1) (社) 仮設工業会：仮設機材認定基準とその解説，2010。

表 1 実験条件と結果

実験番号	試験体名称	落体質量	载荷方法	地面までの落下の有無	備考
1	手すり部Ⅰ	75kg	手すり中央部(a点) 床板高より落下 手すりからの距離0.4m	落下した	基本形状
2	手すり部Ⅱ	75kg	手すり中央部(a点) 床板高より落下 手すりからの距離0.4m	落下せず	連結アングル・プレート厚等増加
3	手すり部Ⅲ	75kg	手すり中央部(a点) 手すり高より落下 手すりからの距離0.4m	落下せず	〃
4	支柱部Ⅰ	75kg	中央手すり支柱部(b点) 床板高より落下 手すりからの距離0.4m	落下した	基本形状
5	支柱部Ⅱ	75kg	中央手すり支柱部(b点) 床板高より落下 手すりからの距離0.4m	落下せず	連結アングル・プレート厚等増加
6	張出し部Ⅰ	75kg	端部手すり支柱(c点) 手すり高より落下 手すりからの距離0.4m	落下した	〃
7	張出し部Ⅱ	75kg	端部手すり支柱(c点) 手すり高より落下 手すりからの距離0.4m	落下せず	桁チャンネル材補強、 連結アングル・プレート厚等増加
8	支柱部Ⅲ	85kg	中央手すり支柱部(b点) 手すり高より落下 手すりからの距離0.5m	落下せず	〃
9	張出し部Ⅲ	85kg	妻部手すり中央部(d点) 手すり高より落下 手すりからの距離0.5m	落下せず	〃



写真 2 実験 9 の実験前の状況



写真 3 実験 9 の実験後の状況

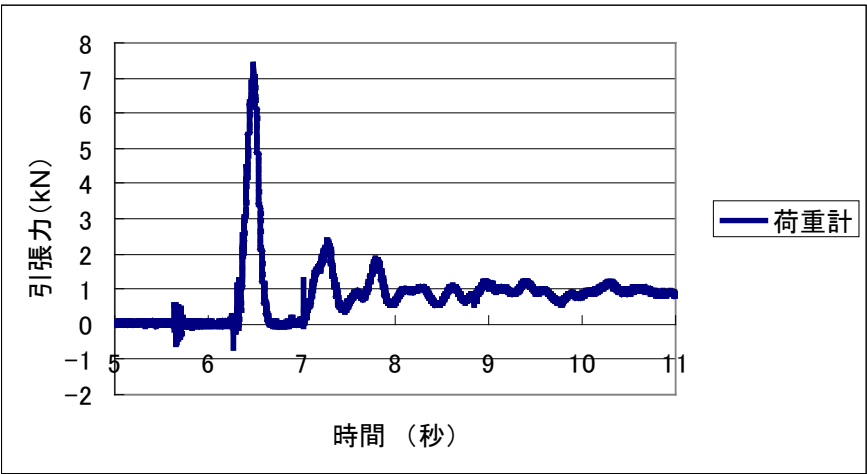


図 4 安全帯のランヤードに生じた荷重の測定結果 (実験 9)