

被災原因の考察

荒川純彦・新井一司・中村健一

(緑化森林科)

【要 約】低コストで災害に強い作業道設計施工技術を得るため、多摩地域で作設された作業道12路線の現地調査を行い、被災箇所の詳細及び周辺の状態を整理した。その結果、災害が発生する要因として、林地の傾斜、雨水の処理条件及び路側構造物（丸太組）の有無等が挙げられる。

【目 的】

多摩地域に適した「作業道設計・作設マニュアル」を作成するにあたり、作業道の総合的な評価を行うため、多摩地域で作設された作業道における災害の発生状況とその要因を解析することで、災害に強い低コストの作業道を作設するうえでの留意事項を明らかにする。

【方 法】

多摩地域で作設された作業道12路線（表1）について2011年7月から10月にかけて現地調査を行い、路線の概況や線形、丸太組等路側構造物の特徴を整理した。

また、災害の特徴を整理するとともに、特に重大な災害である路側崩落及び路盤沈下について、程度の判断基準を定めた（表2）。併せて、発生原因と考えられる因子（道下傾斜、曲線半径、土質、路側構造物、斜面形状）についてランクを定め、これを数量化Ⅱ類を用いて解析した。

解析に用いたデータ数は70（被災箇所22、無被害箇所48）である。

【成果の概要】

1. 調査した12路線（表1）のうち9路線で災害が発生していた。詳細は以下のとおりである。
 - (1) 路側崩落（図1）：路体の盛土部が崩落する災害で、「車両の通行が困難になる」ほか、「流出土砂が斜面下部に影響を及ぼす」、「復旧経費が多くなる」など、極めて重大な災害である。
路側崩落は、調査期間中に来襲した台風の影響もあり、7路線16ヶ所で確認された。
 - (2) 路盤の沈下、路肩のクラック（図2）：路側崩落の前兆とも言える災害であり、2路線5ヶ所で確認された。雨水処理や路肩補強などによる早急な対応が必要である。
 - (3) 路面侵食：雨水が集中して流れることで路面が侵食される災害で、単一勾配の直線部や内カーブの曲線部などを中心に、8路線で確認された。
 - (4) 法面土砂崩落：山側の切土面が安定を欠いている場合に、降雨などにより発生することが多い。6路線で確認され、うち2路線は路面が土砂で埋まり車両が通行できない状態であった。
2. 解析により得られた各カテゴリースコアについて図3に示した。スコア値はプラスで大きいほど路側崩落に関与していることを意味する。これによると、40°以上の急傾斜地という条件が路側崩落の危険性が高い条件であること、丸太組などの路側構造物が崩落抑止に効果があることが示唆された。一方で、作業道の線形（曲線半径及び縦断勾配）や土質等の条件は、傾斜に比べると斜面崩落への関与が低いことが示唆された。
3. まとめ：数量化Ⅱ類による解析を行うことで、路側崩落の危険性が高い要因が明らかになった。崩落しやすい条件下で作業道を作設する場合は、路線の選定や線形の工夫、丸太組等の路側構造物設置などを検討することが必要である。

表1 調査路線一覧表

| 番号 | 所在 | 延長 (m) | 標準幅員 (m) | 縦断勾配 平均(%) | 縦断勾配 最大(%) | 想定車両 |
|----|-------|-----------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 日の出町 | 1,279 | 2.0~2.5 | 5 | 16 | 軽トラック 2t車 |
| 2 | 日の出町 | 244 | 2.0 | 8 | 28 | フォワーダ |
| 3 | 青梅市 | 2,218 | 2.0~3.0 | 10 | 22 | 軽トラック スイングヤータ |
| 4 | 青梅市 | 3,007 | 2.5~3.0 | 11 | 25 | 軽トラック フォワーダ |
| 5 | 青梅市 | 929 | 2.5~3.0 | 5 | 25 | 軽トラック 2t車 |
| 6 | 青梅市 | 1,855 | 2.5 | 16 | 25 | 軽トラック フォワーダ |
| 7 | 八王子市 | 4,747 | 2.5 | 10 | 38 | スイングヤータ フォワーダ |
| 8 | 檜原村 | 7,543 | 2.5~3.0 | 13 | 25 | スイングヤータ 3.5t車 |
| 9 | 檜原村 | 150 | 2.5~3.0 | 11 | 15 | - |
| 10 | 檜原村 | 1,402 | 2.5~3.0 | 13 | 25 | 4t車 |
| 11 | あきる野市 | 1,084 | 2.5~3.0 | 11 | 25 | 4t車 |
| 12 | 日の出町 | 1,602 | 3.0 | 10 | 22 | 4t車 |



図1 路側崩落



図2 路肩クラックと路面沈下

表2 路側崩落のランクおよび数量化Ⅱ類解析によるカテゴリースコア値

| ランク | 路側崩落の程度 | カテゴリースコア値 |
|-----|------------------------------|-----------|
| 1 | 路側崩落の兆候が見られない安全な状態 | -0.40 |
| 2 | 盛土の路肩部にクラックが発生し、路面の陥没も始まった状態 | 0.91 |
| 3 | 路側が崩落し、通行に支障が生じている状態 | 0.87 |

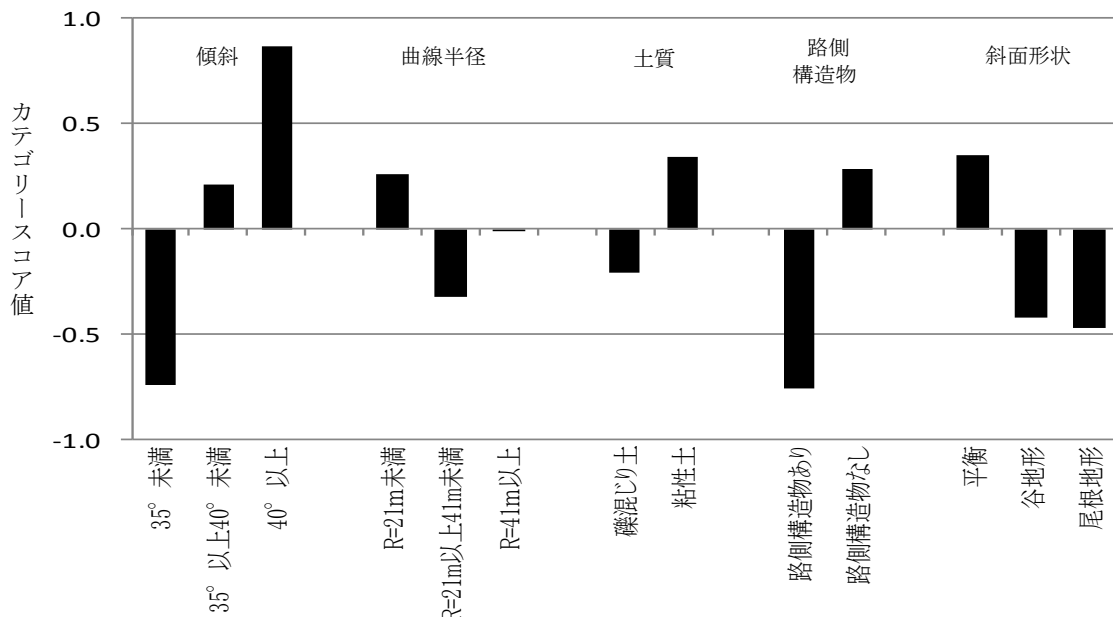


図3 数量化Ⅱ類の解析による、路側崩落に関する要因のカテゴリースコア値 (路側崩落の程度は表2であり、スコア値が大きいほど崩落しやすいことを意味する。)