

鳥取県西部地震による伯備線の災害復旧について

西日本旅客鉄道株式会社 正会員○西井 学
西日本旅客鉄道株式会社 小林 徹

1. はじめに

伯備線は、岡山県倉敷駅から鳥取県伯耆大山駅まで、延長 140km に渡り中国地方の陰陽を結ぶ重要路線である。昭和 3 年に全通、昭和 57 年に電化され、現在では特急やくもを筆頭に 110 本/日余りの列車が運行されている。平成 12 年 10 月 6 日（金）、鳥取県西部を震源とするマグニチュード 7.3 の激震が襲い、伯備線沿線は多大な被害を受けた。本報告では、その被害状況と復旧について述べる。

2. 震源と震度分布

図-1 に各地の震度分布（気象庁発表）と、当社地震計により測定されたガル値の分布を示す。震源は北緯 35.3 度：東経 133.4 度で、米子から南へ約 20km 離れた地点に当る。各地の震度は、鳥取県日野町および境港市の 6 強を最高に、米子でも震度 5 強を観測した。ガル値は新見駅の 496 ガルを最高に、伯耆大山駅の 355 ガルの他、広い範囲で観測された。科学技術庁の発表では、震源地では 1135 ガルに達したとされている。

3. 被害状況

表-1 に被害箇所の一覧を、図-2 に被害箇所の分布を示す。伯備線は 1 級河川日野川に沿って走り、その殆どが土工設備であることから、土工関係の災害が大半を占めており、黒坂～根雨間を中心とした山間部に集中した。根雨～武庫間では、地震以後の余震により沢地形斜面の集水部が緩み、表面の不安定部分が 10 月 8 日に時間を置いて崩壊し、約 400m³ の土砂が線路へ流入するとともに、並行する国道までを覆った。（写真-1）生山～上菅間では、左側斜面から径 4 m もの岩石が落下し、線路を損傷して右側に平行した国道を飛び越え、河川内へ落下した。落石（写真-2）の発生箇所には、落石止め柵等の対策工が有効に働き、線路までは到達しなかったものも多数見られる。橋梁については、橋脚周面上の水平ひび割れの発生および翼壁の崩壊に伴う橋台裏の道床流出が主な被害である。中には表面コンクリートの部分剥離を伴ったものもある。

キーワード：鳥取県西部地震、震災復旧、余震、運転再開、土砂崩壊

連絡先：鳥取県米子市弥生町 2 番地、Tel:0859-32-0222、Fax:0859-32-5830



図-1 各地の震度分布とガル値

表-1 伯備線の被害箇所一覧

災害種別	箇所数	数量	備考
橋りょう損傷	5箇所		第3～第7日野川橋梁
斜面崩壊	9箇所	3,892 m ³	
盛土変状	18箇所	441 m	護岸変状含む
落石	6箇所	28 m ³	線路内のみ
ホーム変状	5駅	821 m	
その他	1箇所		根妻トンネル覆い工
合計	41箇所		

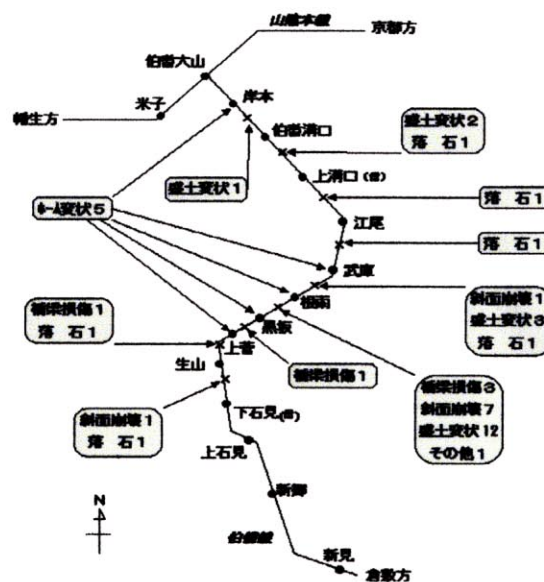


図-2 被害箇所の分布



写真-1 時間差で発生した土砂流入状況

4. 復旧作業と運転再開

(1) 第1次復旧: 今回の災害で伯備線は新郷～伯耆大山間が不通となったが、延べ5日間に亘る不眠不休の作業により、10月10日に全線で運転を再開した。応急の施工量として、崩土・落石撤去 $1,400\text{m}^3$ 、土のう工 300m^3 、シート養生 $1,700\text{m}^2$ に達し、橋脚には樹脂注入やコンクリート巻きを実施した。なお、運転再開に当り、一部で 15km/h ～ 45km/h の徐行を行った。

(2) 斜面再崩壊と第2次復旧

10月28日、黒坂・根雨間の斜面崩壊現場において、復旧工事施工中に余震が原因と思われる斜面の再崩壊が発生し、 200m^3 を超える土砂が線路に流入したため、生山～根雨間が再度不通となった(写真-3)。そこで、更なる崩壊を食い止めるため、JR鉄道総研の指導を得て、周辺踏査により斜面の変状を調査した結果、崩壊斜面の直上部に土砂崩壊の兆候を示すクラックの存在を確認した。また、この地域は花崗岩を主とした地質であるが、表層部は風化の進行で真砂土に近く破砕している状況であるため、さらなる崩壊が懸念された。そこで、崩壊斜面とその上部斜面の2箇所でもーリング調査を実施し、クラックに起因して想定される再崩壊について検討を実施した。その結果、地質状態が不安定な表層付近の土塊を含み、復旧施工として広範囲な切土を実施することとした。切土範囲は延長90m、標高差60m、切土量は約 $16,000\text{m}^3$ に達した。また、H型钢による土留柵(L=90m、H=6m)を線路と平行に設置することとした(写真-4)。切土施工は、膨大な土砂の搬出ルート確保や土中の岩塊撤去等により困難を極めたが、延べ21日間に亘る昼夜施工の結果、11月17日に運転を再開することができた。

5. おわりに

今回の震災を経験し、自然災害の恐ろしさを痛感するとともに、鉄道事業に携わる者として「列車を運行させる」という使命を改めて認識したところである。今後も、日常管理を通じ今回の地震災害を教訓として適切な設備の維持管理に努めていきたいと考えている。



写真-2 落石による被害



写真-3 斜面の再崩壊(根妻付近)

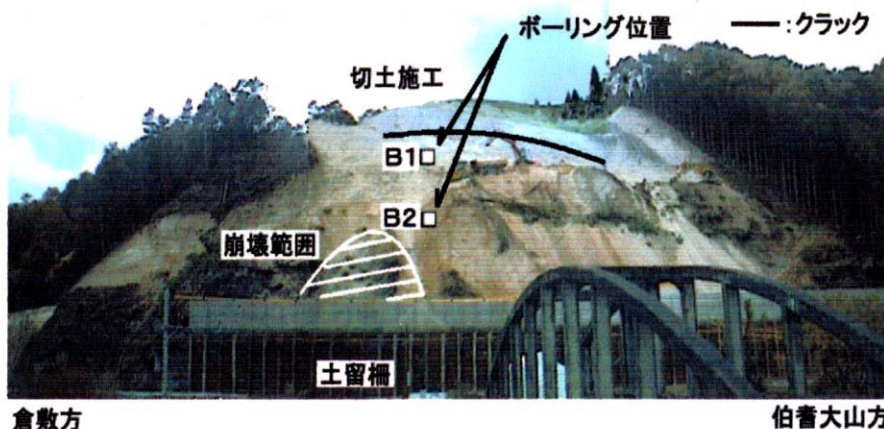


写真-4 切土施工状況(根妻付近)