

岩手・宮城内陸地震により落橋した一般国道342号祭時大橋地区の道路災害復旧計画

株式会社 復建技術コンサルタント 法人会員 ○青沼 慎也
鈴木 秀寿

1. はじめに

平成20年6月14日午前8時43分頃、岩手県内陸南部を震源とするマグニチュード7.2(震源の深さ8km、最大震度6強)の岩手・宮城内陸地震が発生した。この地震により、一般国道342号の祭時大橋は、落橋という橋梁被害の中で最も深刻な被害を受けた。

本稿では、原形復旧が災害の原則である中、安全性や施工性、経済性などの観点から、本復旧ルートの変更および、仮設道路の整備を行った計画経緯について報告する。

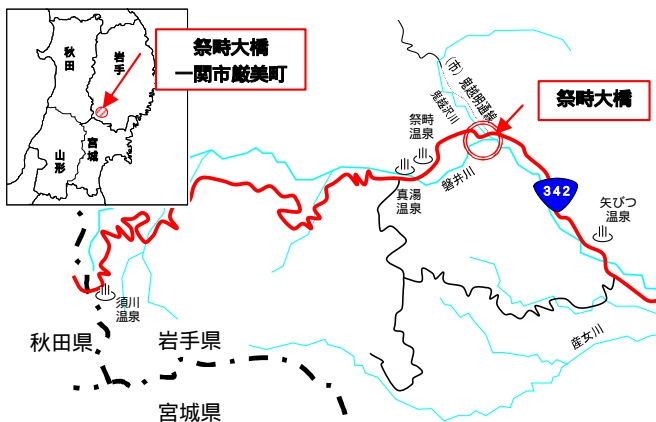


図-1 位置図

2. 被害の状況

(1) 地山崩壊

地震動により破壊されたA1側(秋田側)の地山は、A1橋台、P1橋脚を乗せた状態で、一関側に約11m移動した。これにより、A1橋台後方の約110mの範囲に引張亀裂として開口した割れ目が約3~10m間隔で多数発生し、最大6mの陥没も生じた。最大の亀裂は開口幅が1m以上あり、深度は13.5mまで確認された。

また、地盤調査の結果、A1側の地盤は、今回の地震で深度34m付近まで緩んでいることが確認された。

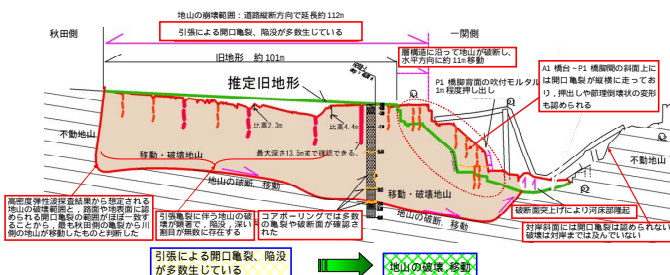


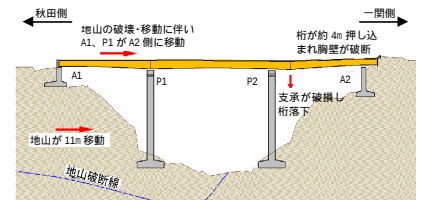
図-2 地山崩壊概念図

(2) 祭時大橋の落橋メカニズム

落橋の主たる原因は、崩壊地山が一関側に11m移動したことで、橋脚間の距離を縮めたことにある。落橋のメカニズムについては、概ね以下のとおりと推定されている。

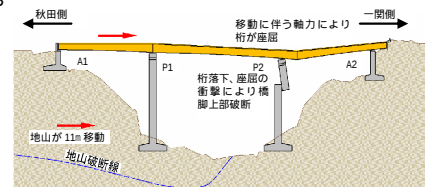
【STEP.1】

地山の破壊・移動に伴い、A1橋台、P1橋脚が一関側に移動したことで、桁が約4m押し込まれ胸壁が破断するとともに支承が破損し桁が落下。



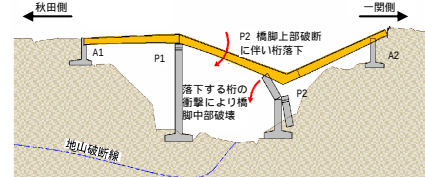
【STEP.2】

桁の落下や座屈の衝撃によりP2橋脚の上部が破断。



【STEP.3】

P2橋脚上部の破断により桁が落下。落下する桁の衝突により橋脚中部が破壊。



【STEP.4】

P1の頂部を回転軸として桁が落下し、それに伴いA1橋台部の桁はA2側に引張られて桁座から逸脱。

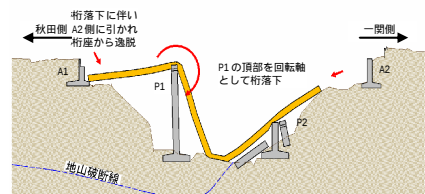


図-3 落橋のメカニズム¹⁾

3. 復旧に向けての課題及び問題点

(1) 課題

一般国道342号は、岩手県一関市と秋田県横手市を連絡する唯一の幹線道路であるとともに、地域の生活道路として重要な役割を担う路線であることから、現道の早期復旧と生活道路の早期確保が強く求められた。

(2) 問題点

岩盤は地震動により破壊され、約11m移動し、大小の亀裂により岩塊状となっているなど、支持層として評価ができないほど被災変状が甚だしい状況にあった。また、膨潤性粘土鉱物が含まれるとの指摘もあり、開口亀裂への雨水や河川水の流入により、さらに劣化していくことが想定された。

したがって、現橋の位置に復旧を考える場合には、崩壊地山の除去、あるいは崩壊地山に対する安定対策が必要であり、高額な建設コストと時間が必要となった。

キーワード：岩手宮城内陸地震，災害復旧，ルート選定，安全性，コスト縮減

連絡先 住所：宮城県仙台市青葉区錦町1丁目7-25 電話：022-262-1234 FAX：022-265-9309

4．道路災害復旧計画の立案

(1) 本復旧ルート

ルート選定にあたっては、以下のコントロールポイントを設定した。これらのコントロールポイントを満足する架橋位置は、図-4 に示す  の区域を回避した位置であった。

[コントロールポイント]

今回の地震ではA1橋台の大規模な地山崩壊のほかに、数箇所の崩壊が発生しており、地山の安定性を考慮してこれらについても回避する
現橋の約200m上流にある鬼越沢砂防ダムを回避する
起点にあるスノーシェルターへの影響を回避する

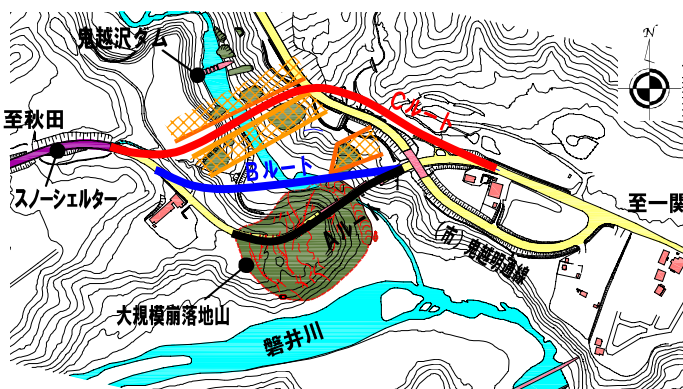


図-4 本復旧ルート比較平面図

以上の前提条件に基づき、本復旧ルートは以下の3案により比較検討を行った。結果としては、安全性を確保でき、かつ経済性や施工性など総合的に優れる「Cルート」を採用した。

Aルート：災害復旧の基本である現位置に架橋した案

Bルート：現橋に直近した位置に架橋した案

Cルート：現位置に捉われず橋長最短位置に架橋した案

表-1 ルート選定比較表

比較案	Aルート	Bルート	Cルート
改良延長	L=239m	L=412m	L=653m
土工延長	L= 0m	L=192m	L=538m
橋梁延長	L=239m	L=220m	L=115m
安全性	明確な支持層は地山撤去後にしか分らない	崩壊箇所を回避しており安全性は確保できる	崩壊箇所を回避しており安全性は確保できる
施工性	大規模な掘削・撤去（約21万m ³ 運搬）等が必要 橋長が長い	大規模土工はないが橋長が長い	大規模土工がなく、橋長も短い
事業費	C=27.0億円(1.00)	C=17.0億円(0.63)	C=11.4億円(0.42)
判定	×		○

(2) 仮設道路

祭時大橋より秋田側の住民は林道を利用して一時帰宅していたものの、狭小でかつ急勾配であったため、冬期利用ができない状況にあった。また、秋田側にも大規模崩落による通行止めとなっている箇所があり、早期に工事用道路を整備する必要があった。以上から、降雪期前の11月までに

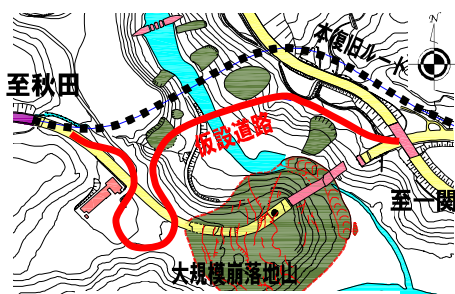


図-5 仮設道路ルート図

供用できる仮設道路の整備が求められた。

仮設道路は、本復旧ルートと同様、安全性を第一に考え大規模崩落地山の回避を前提に、コスト、施工性、交通運用等を踏まえ、以下の方針で計画を行った。

道路幅員は乗用車相互がすれ違う最小幅 W=5.0m
セミレーラの通行を考慮し最小曲線半径は R=30m
冬期通行やコストを考慮し、最急縦断勾配は i=6.0%
[結果]事業費C=2.7億円

5．技術的成果

本復旧ルートとは別に仮設道路を整備した結果、被災から約5ヶ月半で祭時地区の避難勧告を解除することができた。また、本復旧ルートを現橋から約150m上流にルート変更（Cルート）したことにより、原形復旧ルート（Aルート）に比べ、仮設道路と併せても約13億円のコスト縮減を図ることができた。

平成22年12月18日、本復旧ルートは被災から約2年半で供用を開始した。



写真-1 起点側から望む（H22年11月20日撮影）



写真-2 被災した祭時大橋（H22年11月20日撮影）

6．おわりに

東北地方は、今後30年以内にマグニチュード8以上の大地震が90%以上の確率で発生すると予測されている。財政状況が厳しい中、震災等の災害復旧に迅速に対応していくためには、従来の「原形復旧が原則」に捉われず、安全性はもとよりコスト縮減や維持管理などライフサイクルコストを意識した提案を行なうことが重要と考える。

なお、本報告にあたっては、事業実施者である岩手県より格別のご配慮を頂いた。ここに記して深謝の意を表します。

■参考文献

- 1) 国土交通省緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）、国道342号・祭時大橋調査報告
- 2) 国道342号祭時大橋被災状況調査検討委員会、国道342号祭時大橋被災状況調査検討委員会報告書概要版