

2000 年有珠山噴火による一般国道 230 号の復旧対応と効果検証

Restoration work of National highway 230 from The Eruption of Usuzan Volcano in 2000, and it's Effects.

北海道開発局室蘭開発建設部 ○正会員 石塚達也 (Tatsuya Ishizuka)
 北海道開発局室蘭開発建設部 正会員 小尾 稔 (Minoru Obi)
 北海道開発局室蘭開発建設部 正会員 佐藤昌志 (Masashi Sato)

1. はじめに

¹⁾ 北海道の有珠山は、2000 年の噴火を含め、有史以来 8 回の噴火が確認されている活火山である。2000 年有珠山噴火は、北海道大学岡田教授をはじめとする科学者の噴火予知に基づき早期の避難が遂行され死者を出さなかったものの、一般国道（以下、国道と記す）230 号が噴火口出現、地殻変動という直接被害を受け通行止めとなるなど、交通基盤に大きな影響をもたらした。

国道が火山活動による直接被害を受けたことは国内では異例のことであり、国道上に火口が形成され通行止めとなっている箇所の原形復旧は不可能と判断されたことから、被災したルート进行代替する形で新ルートを整備し 2007 年 3 月に開通させた。

本稿では、国道 230 号の復旧対応として北海道開発局室蘭開発建設部が整備した新ルートについて、ルートの選定経緯、整備目的および整備後の効果検証について速報として記す。なお、工事における技術的検討事項について「一般国道 230 号復旧ルートにおけるトンネル工事報告」として投稿している。

2. 有珠山噴火による被災と直後の対応

2.1 2000 年有珠山噴火の概要

²⁾ 2000 年 3 月 27 日、有珠山周辺では午前から火山性地震が次第に増加し、翌 28 日午後からは山麓で有感となる地震が多発した。2000 年有珠山噴火は 3 月 31 日 13 時 7 分頃有珠山の西山山麓で発生した。写真-1 は、その直後の状況である。噴煙の高さは最高で 3500m に達し、東に流れた。その後、4 月 1 日 11 時 30 分すぎ、有珠山北西側にある金毘羅山西側山麓で噴火が発生し、新たな火口群が形成され、その際の噴煙の高さは最高で 3000m に達した。また、西山山麓に断層群が出現し、4 月 5 日には段差約 10m の陥没地形を形成していることが確認されるなど、地殻変動は北西山麓に局地化して 4 月中旬以降次第に鈍化しながら活動が継続した。



写真-1 2000 年有珠山噴火の状況³⁾

火山噴火予知連絡会が火山活動の終息を発表したのは約 1 年後の 2001 年 5 月 28 日である。

2.2 交通体系の被災状況と直後の対応

2000 年 3 月 29 日の避難勧告により国道 37 号、国道 230 号、国道 453 号、北海道縦貫自動車道（以下、縦貫道と記す）（長万部 IC～室蘭 IC 間）が通行止めとなった。また、JR 室蘭本線東室蘭～長万部間が運転休止となった。その後、国道 453 号が 4 月 13 日に通行規制解除され、国道 37 号が 4 月 20 日に 7～18 時通行可能へ通行規制の変更がなされたが、国道 230 号及び縦貫道は直接的被害が大きく、縦貫道 虻田洞爺湖 IC の開通は 2001 年 2 月 9 日、虻田洞爺湖仮出入口の開通は同年 6 月 30 日になった。

一方、国道 230 号は復旧の目途が立たず、その暫定的な対策として、4 月 26 日に迂回路となっている道道豊浦洞爺線および道道豊浦京極線の一部を暫定国道として国道へ編入して直轄管理とし、路肩幅員の拡幅、大型車交通増大に対応した舗装強化、冬期の安全通行のためロードヒーティング、防雪柵工事を実施した。なお、これらの他に JR 室蘭本線運用が 4 月 27 日に再開された。また、JR 室蘭線を跨ぐ「入江跨線橋」が地盤変位による橋台移動で通行不能となったが、新橋架替により 2000 年 12 月に復旧した。さらに、2000 年 11 月に町道 虻田ノットコ線、2003 年 11 月に町道 泉公園線が開通し、虻田市街地と洞爺湖温泉街を結ぶルートが確保された。噴火直後の周辺道路網の通行止め状況を図-1 に示す。



図-1 周辺道路網の通行止め状況

2.3 国道 230 号の被害状況

国道 230 号は、写真－2 及び表－1 に示すように、降灰、亀裂のほか、虻田町泉地区において火口が形成され約 60m 土地が隆起するなどの直接的な被災を受けたことから、復旧の見通しが立たない状況にあった。



写真－2 地殻変動により地溝が発生した
一般国道 230 号⁴⁾

表－1 一般国道 230 号の被災状況⁵⁾

地区	日付	被害内容
洞爺湖温泉地区	3月31日	協会病院付近に亀裂段差
	4月10日	西山川に架かる「木の実橋」橋桁が熱泥流で流出
	5月31日	降灰30～40cm、路面段差、亀裂(道路状況等特別調査実施)
泉地区	4月1日	西山西斜面の国道上に噴火口出現
	4月3日	噴火口前後約1km区間において断層
	4月16日	「いずみ橋」橋台に7cmのズレ、高欄一部破損
	4月18日	キジ公園付近にて路面冠水
	5月31日	降灰2cm、路面段差、亀裂(道路状況等特別調査実施)
	噴火後	一般国道230号で最大60mの隆起を確認
入江地区	4月3日	入江跨線橋ジョイント部亀裂
	4月6日	北海道縦貫自動車道交差点付近に断層

3. 一般国道 230 号の復旧計画

3.1 有珠火山復旧委員会の設置

国道 230 号は、国道 5 号および国道 37 号との相互補完により道央圏、西胆振圏域、道南圏を有機的に連結し、道南～道央圏域の最短ルートを形成しており、沿線市町村のみならず道央～西胆振～道南圏の社会・経済・生活活動において極めて重要な役割を担っていた。また、虻田町市街地と洞爺湖温泉街地区を連絡する路線として、観光産業や地域住民の生活を支えていた。一方、2000

年 11 月に開通した町道虻田ノットコ線は厳しい地形条件から、最大 16%もの急勾配、半径 15m の急カーブが連続し、対向車とのすれ違いもままならない狭隘な箇所が多くあることから、路線バスを除く大型車の通行規制（通行禁止）がなされ、地域住民の生活を補完する応急的な役割しか期待できない状況であった。

このような状況を踏まえ、被災した国道 230 号復旧等における理学・工学の観点から提言を得るため「有珠火山災害道路復旧委員会」（2000 年 9 月発足、委員長：角田典史雄北海道大学工学部教授、ほか 12 名）が組織され、国道 230 号新ルート確保による早期復旧方策についての検討がなされた。

3.2 ルート選定

国道 230 号新ルートは、過去 8 回の噴火による地殻変動、噴火予測（北海道防災会議地震火山対策部会火山対策専門委員会が 2000 年 12 月 14 日に公表した「2000 年噴火を踏まえた、山頂噴火、山麓噴火および融雪型泥流・降雨型泥流（土石流）を想定した、有珠山の新たな火山災害の危険区域予測図」）をもとに、将来の噴火災害が影響しない区域として「北海道電力導水路トンネル以西」における別ルートによる復旧が提言された。

同委員会の提言骨子は、次のとおりである。

- ① 現在も通行止めになっている箇所の原形復旧は不可能と判断されるため、新たなルートとして復旧する必要があること
- ② 新たなルートの検討範囲は、今後も被災の可能性が低いと考えられる今回の変動域より西側とすることが妥当であること

これらの考えの基、以下の 2 つの案を想定してルートの比較検討がなされた。

〔案 1〕 珍小島地区、三豊地区、大磯・清水地区を結ぶルート

〔案 2〕 月浦地区と清水地区を結ぶルート

特に、国道 230 号新ルートは、「有珠山の火山活動に対する防災性や国道としての幹線性はもとより、地元復興計画等と整合を図った地域支援及び災害発生時の避難路としての機能が確保されることが望ましい」と提言された。図－2 へ提言で示されたイメージを記す。



図－2 有珠山火山防災マップ（火砕流・噴石・降灰の危険区域予測図：山頂噴火の場合）

検討の結果，〔案 2〕の地区の地質は脆弱な部分が多いこと，避難路機能の確保，温泉街の早期復興および地域への支援という観点から〔案 1〕が妥当であると判断された。

3.3 線形計画

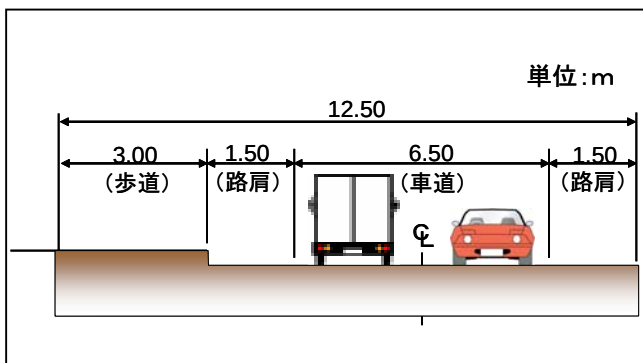
同委員会の提言に基づき，北海道開発局が選定したルートは，図－3に示したように①洞爺湖温泉街の利便性を勘案し，今回噴火に伴う地盤変動で被災しなかった北海道電力導水路トンネルより西側となる珍小島地区に坑口を設ける，②トンネル延長の短縮，虻田町市街地北部の利便性，避難経路としての機能を確保するため三豊地区において一旦明かり部を設ける，③縦貫道との交差区間に虻田洞爺湖 I C を設置する，④用途地域を回避し清水地区の国道 37 号へ最短トンネルで結ぶ，というものである。



図－3 新ルートの平面線形計画

3.4 道路構造の決定

地形条件と線形計画に基づき，国道 230 号新ルートはその 80%がトンネル構造となった。道路の種級区分は，将来交通量 11,400 台/日（2020 年）より第 3 種第 2 級とし，標準断面を図－4 のとおりとした。歩道幅は，徒歩及び自転車による避難を考慮し，3mとした。また，トンネル内には避難路としての機能を有する非常駐車帯を設けている。避難路として十分な機能を確保することにより，平常時にはサイクリングルートなどへの利用が可能となり，観光地である洞爺湖周辺地域へ多面的に寄与している。



図－4 一般国道 230 号新ルート標準断面図

4. 一般国道 230 号新ルートの整備効果

国道 230 号新ルートは被災より 7 年後の 2007 年 3 月 28 日に開通した。図－5は，新ルートにおける交通量調査箇所を示したものである。また，写真－3，4は，新ルート開通直後の状況である。



図－5 一般国道 230 号新ルート開通後の周辺道路網



写真－3 開通直後の一般国道 230 号新ルート
(青葉トンネル)



写真－4 開通直後の一般国道 230 号新ルート
(三豊トンネル)

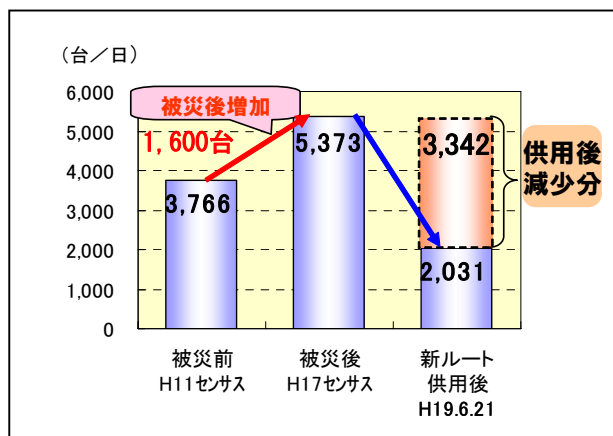
4.1 交通量の変化

図－6は，被災後に暫定国道 230 号とした道道豊浦京極線の交通量を被災前後と国道 230 号新ルートの開通 3 ヶ月後で比較したものである。被災前に 3,766 台/日（H11 センサス）であった交通量は，暫定国道 230 号と

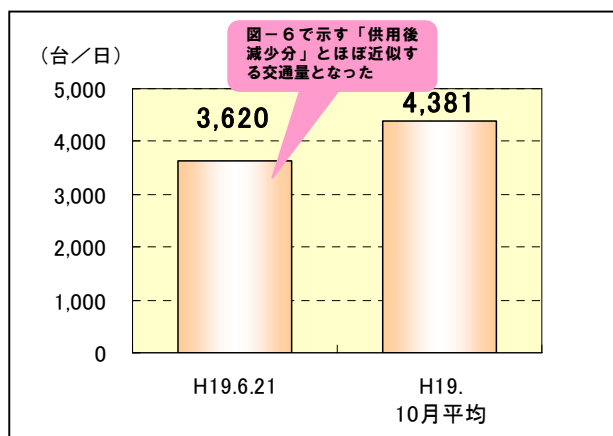
して供用された後には、5,373 台/日（被災後:H17 センサス）と約 1,600 台/日の増加となっていた。さらに、この区間は、国道 230 号新ルートの開通 3 ヶ月後の 6 月 21 日に実施した交通量調査によると 2,031 台/日（室蘭開発建設部調べ）となっており、国道 230 号新ルート開通前より約 3,300 台/日減少していた。

一方、図－7 に示した同日における国道 230 号新ルートの交通量をみると 3,620 台/日であり、暫定国道 230 号であった道道豊浦京極線における交通量の減少分とほぼ近似する交通量が発生した結果となっていた。なお、国道 230 号新ルートの交通量は、2007 年 10 月平均では 4,381 台/日（室蘭開発建設部調べ）で、6 月 21 日よりも増加する結果となった。

ここで、被災した国道 230 号の被災前の交通量は、7,209 台/日（H11 センサス）であったことから考えると、詳細な他の路線への交通量の転換は判断できないが、国道 230 号新ルートへ交通量の転換が順調になされ、国道 230 号新ルートが幹線道路として機能しつつあることが推察される。



図－6 暫定国道 230 号（道道豊浦京極線）の交通量の変化⁶⁾



図－7 一般国道 230 号新ルート（洞爺湖地区）の交通量の変化⁶⁾

4.2 道路利用者からの声

前項の推察を確認するため、道路利用者に対する国道 230 号新ルートの開通前及び開通後の利用についてインタビュー調査を行った。

室蘭市内の石油製品輸送業者において、後志地域への

搬送ルートとして時間短縮効果があり線形が良く安全性の高い国道 230 号新ルートへの転換が確認され、国道 230 号新ルートが広域物流の幹線ルートとしての役割を果たしているという結果が得られた。

また、洞爺湖町における救急搬送、温泉街と本町との往来（園児の送迎、通勤等）に関しても、利用者のインタビュー調査では、「町道泉公園線から安全で安心な国道 230 号新ルートへ利用転換した」という声を把握しており、地域住民の生活、観光関連産業へ寄与していることが確認されている。これら利用者からは、「国道 230 号新ルートが町道泉公園線よりも線形が良く冬季の安全安心な走行に効果がある」という評価を得ている。

また、2007 年 12 月 21 日には縦貫道の虻田洞爺湖 IC が移設し国道 230 号新ルートに直結することにより、現在約 15 分を有する虻田洞爺湖 IC から洞爺湖洞爺湖温泉街までのアクセス時間は約 5 分に短縮する。これにより洞爺湖温泉への円滑な誘導によるホスピタリティの向上、ホテル関連物流の効率化などを期待する声が洞爺湖温泉の観光関連事業者から寄せられている。

4.3 防災へ期待される効果

国道 230 号はトンネル構造であることや自転車や徒歩による避難が可能であることから、将来想定されている有珠山噴火災害の避難や道路機能の維持に対する有効性が期待される。また、国道 230 号新ルートの開通を契機に室蘭開発建設部と地元自治体などの協働により「トンネル見学会」、「キッチン火山学」などの防災イベントを実施しており、これらのソフト面の施策も防災対策として有効である。

5. おわりに

本検討により、被災した国道 230 号の新ルートが従来の機能である広域幹線ルートや地域住民の生活交通のルートとしての機能を発揮しつつあることが明らかとなった。今後は、観光や物流の交通の動向やサミットを契機とした変化などについて調査データが揃った時点で報告していきたいと考える。

国道の直接被害という国内では類の無き被害に対してご指導を頂いた、角田與史雄教授をはじめとする当時の委員会の皆様、また、新ルートの整備効果に関して助言を頂いた北海道大学の佐藤馨一教授および地元関係者の皆様、事業に関わった関係機関の皆様へ紙面を借りて感謝の意を表します。

参考文献

- 1) Yoshio Katsui, Hisako Sakai: Historic eruptions of Usu Volcano (Abstracts of Papers Submitted for the Meeting of the Society)/ Bulletin of the Volcanological Society of Japan. Second series Vol.24, no.3(19791001) p. 182.
- 2) 北海道開発局室蘭開発建設部：有珠山噴火災害報告，p39
- 3) 同上,表紙 4) 同上,P6 5) 同上,P51
- 6) 被災前交通量：H11 交通センサス（道道調査区間 4031）
被災後交通量：H17 交通センサス（暫定国道調査区間 11036）
新ルート交通量：室蘭開発建設部調べ