

中国地方の大雪時における冬期交通確保の向上に向けた取り組み

畑田 遥*1 古山 陽太*1 加藤 悠介*2 山口 隆志*2 今岡 紗友希*2

1. はじめに

(1) 中国支社管内の道路特性について

西日本高速道路株式会社中国支社（以下、NEXCO という。）は、中国地方を東西に横断する中国道や山陽道をはじめ、南北を縦断する岡山道、米子道などの高速自動車国道計 8 道路 988.5 km と広島呉道路などの一般有料道路 4 道路 65.7 km の合計 12 道路 1,054 km の道路を管理している。

降雪の多い中国山地周辺に整備されている中国道と、降雪の少ない瀬戸内海に沿うように整備されている山陽道とのダブルネットワークにより、近畿地方から九州地方にかけての物流、人流を支えている（図1）。



写真1. H29年の大雪状況（米子道）

(2) 中国支社管内の地域気象特性について

冬季の気象特性として中国地方は、東西に伸びる中国山地の影響を受け、山陰側と山陽側で気候や降雪量に大きく差が出る（図2）。山陰側は冬型の気圧配置の際、日本海で形成されるJPCZ（日本海寒帯気団収束帯）の影響を大きく受け、山間部を中心に短時間強雪を伴った多雪となりやすい。山陽側は、中国山地に雪雲がブロックされるため日本海側と比較すると降雪が少ない。ただ、中国地方に流れ込む上空の寒気や上空の風が強いと中国山地を乗り越えて雪雲が流れ込むため、強い冬型時は積雪することがある。



図1. 中国地方の高速道路ネットワーク

中国地方は中国山脈を有しており、特に強い冬型の気圧配置となる際は、山間部を中心に大雪（写真1）となることがある。中国道や米子道、浜田道ではこの地域気象特性の影響を受けやすく、大雪による通行止めが発生すると山陰地方への道路アクセスの寸断につながり、物流や人流などの社会的影響が大きい。従って、大雪時には最大限の降雪作業の実施はもとより、気象予測等を踏まえた予防的通行止めの実施や集中除雪による早期通行止め解除を図ることが道路管理上重要となっている。

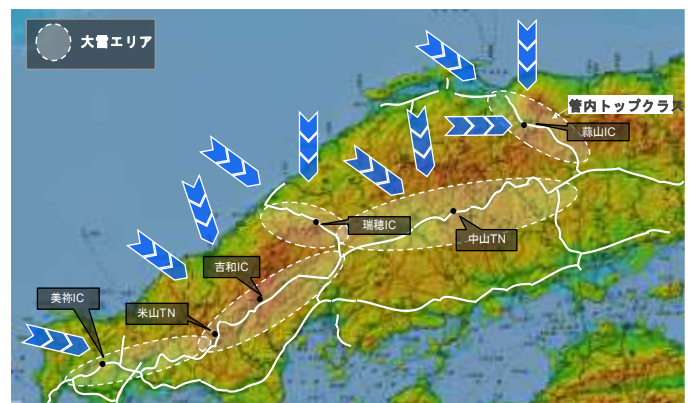


図2. 中国の大雪に関する地域気象特性

本論文では、中国地方の近年の降雪状況と顕著事例、冬期交通確保の取り組みや今後の展望について紹介する。

*1 西日本高速道路株式会社中国支社 保全サービス統括課

*2 株式会社ウェザーニューズ

2. 近年の降雪状況と顕著事例

(1) 令和以降の降雪状況について

一般的に日本列島はエルニーニョ現象やラニーニャ現象の影響を受けて、冬季の傾向が変化する。エルニーニョ現象が発生すると暖冬傾向となり、ラニーニャ現象が発生すると寒冬傾向になる特徴がある。

中国地方の令和以降の降雪日数、日最大降雪量、通行止め時間×距離の年度別推移を図に示す(図3. 4. 5)。R5年度はエルニーニョ現象の影響で比較的暖冬であった。そのため、降雪日数及び、日最大降雪量ともに過年度より少ない傾向であった。R3年度は、降雪日数は多いものの、日最大降雪量はその前後年よりも少なく、通行止め時間×距離は過去4年平均を大きく下回った(図3. 5)。

一方でR2年度とR4年度はラニーニャ現象の影響で寒冬傾向となった。特に日最大降雪量は前後年を上回る場所が多かったため、雪通行止め時間×距離は前後年を大きく上回った。



図3. R2年度 - R5年度の降雪日数

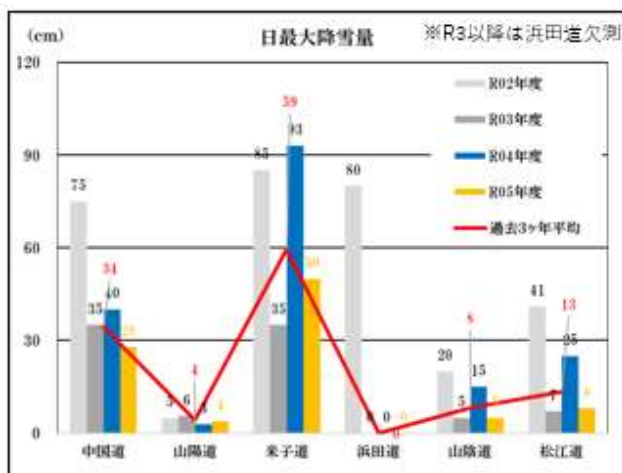


図4. 日最大降雪量

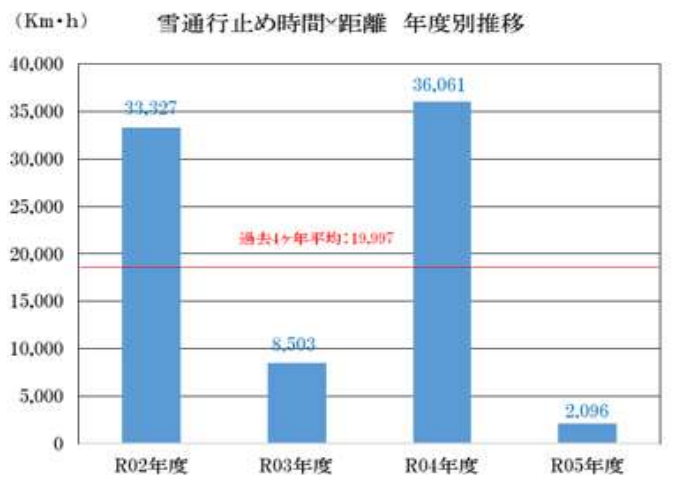


図5. 雪通行止め時間×距離の年度別推移

(2) R2年度の大雪事例

① 気象概況

R2年度は、ラニーニャ現象や偏西風蛇行に伴う強い寒気の影響を受けNEXCO中国支社管内では12月下旬から1月上旬を中心に大雪に見舞われた。12月下旬は上空5500m付近で-34℃以下、上空1500m付近で-10℃以下の非常に強い寒気が南下し、中国地方全域で降雪となった。(図6.)。1月上旬には上空5500m付近で-36℃以下、上空1500m付近で-14℃以下(歴代4位)の非常に強い寒気が南下した。12月には特に米子道で最大65cmの積雪を観測した。1月には千代田高速道路事務所管内と山口高速道路事務所管内の中国道を中心に最大95cmの積雪を記録するなど災害級の大雪となった。

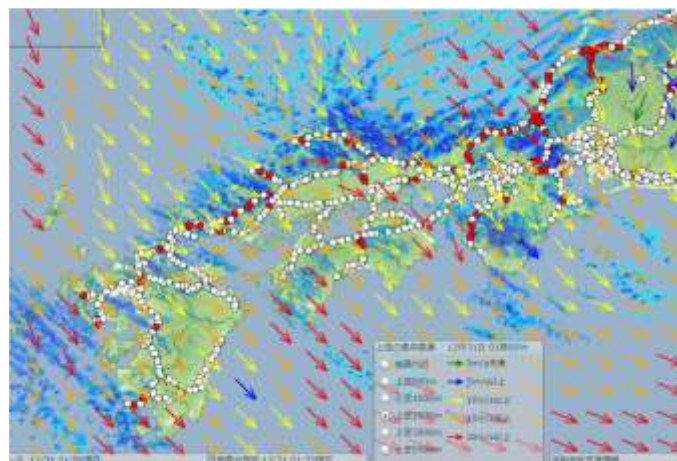


図6. 気象レーダー (2020年12月31日1時)

② 交通影響

12月の降雪時には、山口高速道路事務所管内の美祢IC～美祢西ICや米子高速道路事務所管内の米子IC～久世ICで大雪による通行止めとなった。1月も同様に大雪による長期通行止めが発生し、山口高速道路事務所管内の下関

JCT～六日市ICでは通行止め解除に80時間以上を有し、日常生活に多大な影響を与えた。

③当時のNEXCO中国支社・株式会社ウェザーニューズ（以下、WNIという。）の対応

体制構築後、NEXCO中国支社は、NEXCO本社および各事務所と常に情報共有を図り、降雪状況に応じた判断を行った。WNIは3時間ごとに短期予測を見直し、気象急変時の際は電話にてその状況を逐一伝え、最新の気象情報を共有することでNEXCO中国支社が柔軟に対応できるようフォローアップを行った。（写真2）。



写真2. 体制構築時のNEXCO中国支社

（3）R4年度の大雪事例

①気象概況

R4年12月からR5年2月にかけてラニーニャ現象の影響で寒波の襲来が数回あった。12月22日～12月25日は強い冬型の気圧配置となり、上空5500m付近で-36℃以下、上空1500m付近で-12℃の非常に強い寒気がNEXCO中国支社管内に南下し、大雪をもたらした。（図7）

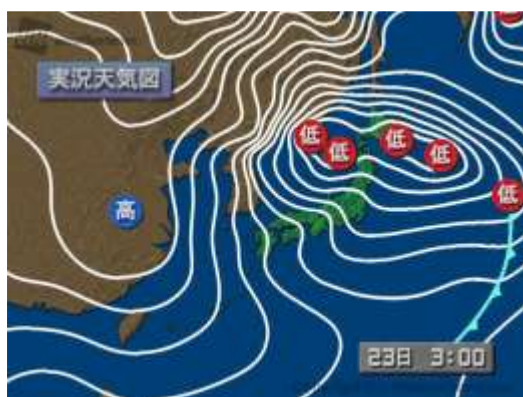


図7. 天気図（2022年12月23日3時）

②交通影響

12月22日～25日の大雪の影響で中国道の新見IC～山口IC、米子道の米子IC～久世IC等を含む全6事務所で支社管内1054kmのうち、560kmの通行止めとなり物流・人流ともに多大なる影響を与えた（図8）。



図8. R4年12月22日～25日の通行止め区間

③当時のNEXCO中国支社・WNIの対応

WNIは通行止めとなった3日以上前からNEXCO中国支社全体の大雪傾向を掴む為のコンテンツ提供を行い、NEXCO中国支社内部での雪氷に対する意識の向上及び事務所への事前準備の依頼をした。12月22日～12月25日はSNSツールのひとつであるTeamsをNEXCO中国支社および各事務所と常時接続して最新の気象見解等の共有や質問等を随時受け付けるオンラインリエゾンを実施した。

④NEXCO中国支社とWNIの協同体制の成果と課題

R2年度とR4年度の大雪事例はいずれもNEXCO中国支社はWNIからの様々な情報提供により雪氷体制・作業判断を実施することができた。WNIは3時間毎に短期予測を見直し、前回情報から予実差が出た際は該当事務所に対して変化点と最新見解をその都度電話で密にやり取りを行うことで常に最新の気象情報を提供した。しかし、予測よりも降雪強度の強まりや強雪タイミングのずれ、降雪の長引きなど、雪氷作業支援の観点では課題があった。このため、WNIは予測精度向上に努め、より最適な雪氷体制・作業判断支援に繋がる情報をNEXCO中国支社に提供を行う。

3. 冬期交通確保に向けた取り組み

(1) 予防的通行止め

雪氷の基本的な考え方として、最大限の凍結防止剤の散布や除雪作業等を行い高速道路の交通確保に努めることと、人命を最優先に幹線道路上の大規模な車両滞留を徹底的に回避することとしている。この方針に沿って大雪時には状況により人命を最優先にするために予防的通行止めを行う。

予防的通行止めの実施を検討するほどの大雪が予測された際は各種広報を幅広い媒体で実施しており、3日前頃から出控えや広域迂回、通行止め予測マップ等を中国地方整備局等との合同記者会見や記者発表等にて行っている。また、体制構築時には関係機関と情報連絡会（常時WEB

接続)にて逐次情報共有と連携を図っている。

(2) 滞留車両発生時の乗員保護

前述の方針の一つである「人命を最優先に幹線道路上の大規模な車両滞留を徹底的に回避する」に関連する取り組みの一つとして滞留車両発生時には乗員保護オペレーションを実施する。乗員保護オペレーション発動時には現場派遣班が出勤し、滞留状況の把握・監視を行い、支援物資の配布(写真3)やトイレカーの配備、また休憩所として大型バスの配備も行う。



写真3. 食料等の配布

(3) DX化の取り組み

WNIとの契約等でR5年度よりクラウドカメラのセーフティーという映像共有機械を導入している。セーフティーとは現場の映像をリアルタイムで防対本部に配信・共有できる持ち運び可能な小型カメラである。NEXCO中国支社では道路巡回時にセーフティーを活用しており、雪氷期には事故現場映像の共有(写真4)や共有映像を用いた警察との通行規制の協議(写真5)などに使用している。業務の効率化や通行止め解除の時間短縮に繋がるため、今後も実施を続けていく。R5年度は試行段階で約40台という導入台数だったが、現場からの評価が高く、R6年度は約80台と倍の台数を導入し雪氷作業の効率化、DX化を推進しているところである。

また、過年度の大雪時に実施したオンラインリエゾンについても継続し、気象急変の早期察知をはじめ緊密に情報共有を実施し大雪への対応に関する支援を実施する。



写真4. 事故現場の共有写真



写真5. 警察との通行規制の協議で使用した写真

4. 今後に向けて

気象が激甚化し、それに伴う災害が頻発化する中で、その時々に対応するために大雪に対する取り組みを不断に強化していく必要がある。

NEXCOは大雪時の予防的通行止めや、乗員保護オペレーション、防災備蓄品の整備を継続し、常に災害に備えた準備をしておくことで、災害がいつ発生しても柔軟に対応できるようにしていく。また、セーフティー等のDXを推進し雪氷作業の効率化を進めていく。

さらには、WNIと共同でNEXCO関係者向けの気象勉強会を開催することで、NEXCO中国支社管内の地域気象特性の知識浸透を図る。これにより、冬期における安全・安心な高速道路を確保するための技術力を高めていきたい。

WNIとしては様々な新技術を導入し、NEXCOの雪氷体制・作業支援を実施する。体制判断支援としては、世界各国の気象予測モデルから算出される複数のアンサンブル予報値から確率分布を算出し、確率予測として予測誤差(ブレ幅)を定量化した情報を提供することで、体制判断を支援する。作業判断支援としては、本線周辺の地域気象特性を機械学習させた独自予測システムによるきめ細かい気象予測の提供や、気象庁レーダーやライブカメラ等により把握した実況を加味して高頻度に予測を更新するシステムを構築することで、気象急変への早期対応や早期通行止め解除に向けた支援を実施する。

今後も、NEXCOとWNIの連携を強化しつつ、中国地方の大雪時における冬期交通確保の向上に取り組んでいく。