

# 切土のり面コンクリートブロック積擁壁部落雪防止対策について

荒木 洸太\*1

## 1. はじめに

横手管内の道路は、積雪寒冷度が甚だしい地域に位置しているため、約半年余りの期間を雪氷対策に費やさなければならない重雪氷地域を抱える路線である。管内は、地吹雪の発生し易い内陸平野部から、国内有数の豪雪地帯とも言える奥羽山系山麓部に至る路線となっていて、気温・降雪量・積雪深等の諸値の変動差異が著しい路線となっていることから、多種に渡る雪氷障害が発生する路線である。冬季は11月頃から曇天や降雪が続く気候となり、月の日照時間は約80時間以下となる。積雪の期間は年間100日を超え、最大積雪深は平均1m80cm程度で平成26年3月には2m35cmに達している。また、累計降雪量は11m~22mに及び秋田県の都市部では最も積雪が多い地帯とされている。1900年頃からの長いスパンでの気象変化をみると、20世紀に入り国内の平均気温が緩やかに上昇しているのに対し、横手市の場合にはむしろ低下する傾向さえ伺われ、他の都市とは異なった気象特性を示している。

毎年大雪による路面への多雪、のり面からの雪崩、吹雪による視程障害等多種にわたる雪氷障害が発生し、雪氷シーズンを通じて対応に苦慮する区間である。

下図の図-1に示したグラフは、H19~H27年度のシーズン累計降雪量地点別の経年対比、図-2に示すのがH20~H27年度のシーズン最大積雪深値地点別の経年対比を表している。どちらのグラフからも分かる通り最も積雪

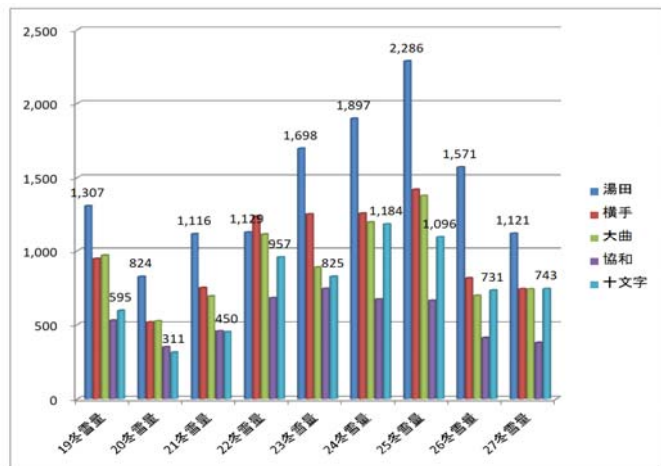


図-1 シーズン累計降雪量地点別の経年対比が多いのが湯田ICとなっており、H23~H26年度に関しては特に降雪量・積雪深ともに多くなっていることが見て分かる。湯田ICにおける過去10年の積雪グラフを図-3に示す。

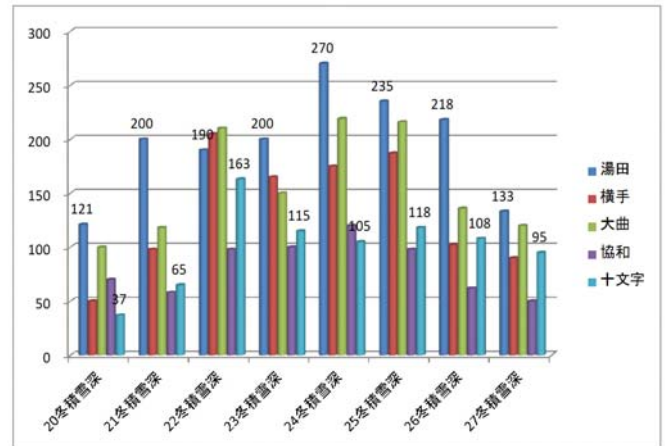


図-2 シーズン最大積雪深値地点別の経年対比

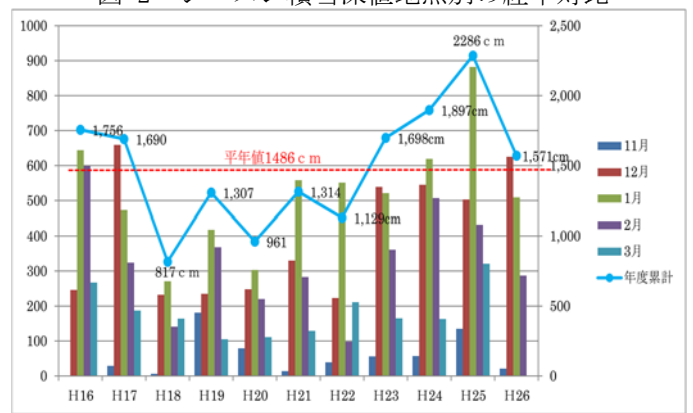


図-3 湯田 IC 年度別累計降雪量集計表

近年横手管内では大雪の影響で夜間通行止めをして雪氷集中工事として除雪作業を行っている。作業内容については中央分離帯雪庇処理、のり面雪庇処理、ランプ合流部の堆雪処理等多種にわたり作業を実施している。そして、その夜間作業にかかる人員は約40人、作業時間は20:00~6:00までの10時間行う。これらの作業は雪庇が崩落した場合の第三者被害や通行障害の危険性が非常に高い箇所のため、事前に処理を行っているものである。高速道路の維持管理業務を行う上でお客様に「安全・安心・快適・便利」な高速道路を提供する為にも、冬期間に常時交通を保持することは重要である。本報文においては、多種にわたる雪氷障害の中から山内黒沢地域の切土のり面コンクリートブロック積擁壁部にて発生した落雪の事象に対して、落雪防止対策を試行したので、本試行内容事例を紹介するとともに、試行結果を踏まえて今後の取り組みの方向性に対し論考したので、その結果を報告する。

## 2. 落雪事象について

発生日：平成27年1月14日

場所：秋田自動車道 上り線36.6KP 暫定2車線部

現場状況：状況写真を写真-1、2に示す。



写真-1 落雪状況写真(立入防止柵)



写真-2 落雪状況写真(本線路肩部)

状況写真(写真-1)よりコンクリートブロック積擁壁部に近接した立入防止柵に大規模に形成された雪庇が本線に滑り落ち小規模の雪崩が発生した。滑り落ちた雪は路肩部で留まり走行に影響は出なかった。(写真-2)

毎年切土のり面のコンクリートブロック天端部にできる雪庇の張り出しによる落雪が発生しており、対処方法として落雪の危険性が高い箇所は重機による堆雪ポケットの作成や人力による雪庇落とし等を行っている。(写真-3, 4)



写真-3 重機による堆雪ポケット作成状況



写真-4 人力による雪庇落とし状況

しかし悪天候による作業の中断や堆雪した雪によって路肩が狭くなっている中での重機による作業、足場の少ない高所での作業のため危険度が高く、作業が後手に回ることが多いのが現状である。滑り落ちた雪庇は路肩部に留まり走行に影響はなかったが、落雪による通行車両への衝突等の危険があり、落雪事故等のリスク軽減を図る為にも、上り線36.6~37.0KPのコンクリートブロック積擁壁部に再発防止を目的とした対策案を試行することとした。対策工実施区間の平面図を図-4、施工前の写真を写真-5に示す。

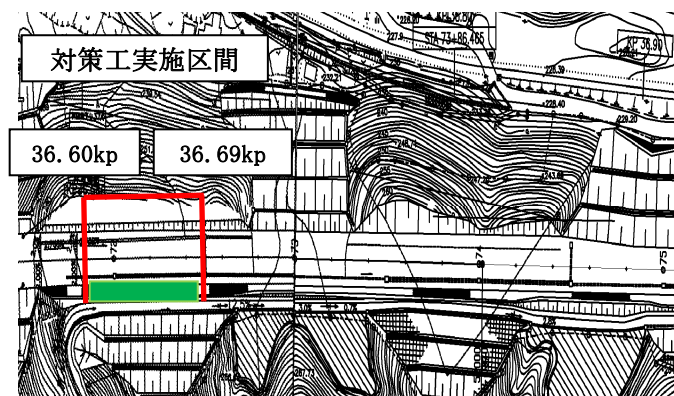


図-4 対策工実施区間の平面図



写真-5 施工前写真



### 3. 対策工について

対策については、①コンクリート擁壁部から本線への雪庇の滑落を防ぐ、②立入防止柵に形成される雪庇の堆雪を防ぐ。この2点を目的として、3つの落雪防止対策工を試行する事とし、各対策工を12月、1月、2月、3月の計4ヶ月の間経過観察を行った。対策工施工区間の施工後の完成写真(全景)を写真-6に示す。



写真-6 完成写真(全景)

#### ①側壁部Lアンクル設置案【案①】

コンクリート擁壁の側壁部での雪の滑り止めを考え、側壁部30m間に鋼製のLアンクル(250\*250\*1000mm)をアンカーで止め、45基の設置を行った。この効果は雪崩防止に期待が持て、予防柵や吊柵と同じような意味を持ち、Lアンクルに雪を固着させる事が出来る。ただし積雪状況によって抱える量が多くなる事が懸念された。(写真-7)



写真-7 完成写真【案①】

#### ②雪庇抑制シート設置案【案②】

傾斜地近接箇所の立入防止柵はステップが狭く、降雪により雪が堆雪する。雪庇が上部の網に積雪してくると立入防止柵が光や温度で熱を持ち接触部が融け始め、徐々に剥離が始まり上部より崩落する。このため斜面に近接した立入防止柵にそのまま雪が付着してしまうと雪崩の発生が高まってくる。そこで立入防止柵

に単管パイプ(Φ48.6mm)を使い立入防止柵に型付けをし、テント生地シートを使用し、シートと単管パイプを結束バンドで固定。色別での効果の比較を行うため熱吸収率を考慮して黄色・茶色・黒色の3色のシートを使用し、施工を行った。この案は今回問題視している立入防止柵からの雪庇の抑制効果が期待できると考えた。(写真-8)



写真-8 完成写真【案②】

#### ③天端部Lアンクル設置案【案③】

コンクリート擁壁の天端部での雪の滑り止めを考え、天端部30m間に鋼製のLアンクル(250\*250\*1000mm)をアンカーで止め、20基の設置を行った。この効果は対策案①と同じ意味合いであり、Lアンクルに雪を固着させる事が出来ると考えた。ただし積雪状況により案③は立入防止柵と近接している為、網に付着し堆雪する雪と天端部Lアンクルで抑える雪で抱える量が多くなる事が懸念された。(写真-9)



写真-9 完成写真【案③】

### 4. 効果について

#### ①側壁部Lアンクル設置案【案①】

案①設置の効果については、一部小規模ではあったが落雪が発生し、路肩内で留まり、本線への影響はなかった。Lアンクルに留まっていた積雪量が多くなることで留めきれなくなり落雪が発生したと考えられた。

しかし全体的な効果としてLアングルを施工したことで雪は結着され立入防止柵からの雪庇の滑落を留めることはできた。検証状況写真を写真-10、落雪状況を写真-11に示す。



写真-10 検証状況写真【案①】



写真-11 落雪状況写真【案①】

#### ②雪庇抑制シート設置案【案②】

案②設置の効果については、立入防止柵への雪の付着がほぼなくなり雪庇の発生を抑制することに成功した。色別での効果の比較については、熱吸収率の高い黒色のシートがもっとも雪の付着が少なかったが3色とも付着する雪の量に大きな差異が無いことが確認された。案②は、落雪防止対策として非常に効果がある



写真-12 検証状況写真【案②】

ことが確認できた。検証状況写真を写真-12に示す。

#### ③天端部Lアングル設置案【案③】

案③設置の効果については、立入防止柵に形成された雪庇を天端部Lアングルによって留めることに成功しており、落雪等の障害は発生していない為、落雪防止対策として一定の効果があると確認する事ができた。検証状況写真を写真-13に示す。



写真-13 検証状況写真【案③】

#### 5. まとめ

今回試行した3つの対策案の効果・検証については、それぞれ一定の効果が確認された。案①、③については立入防止柵からの雪庇の滑落をLアングルにより抑制することが出来たが、案①で発生した落雪の事象は案③でも発生する可能性があるため、この事は今後の課題となった。案②については、シート設置により立入防止柵にほぼ雪が付着せずに雪庇の発生を抑制することができ、3つの落雪防止対策の中で最も効果が確認できた。H27年度は暖冬のため積雪量・降雪量が少ない年ではあったが、今回検証した3つの対策案の検証結果を踏まえて、同様の問題を抱える他箇所への展開について、更なる検討を行っていききたい。最後に本検討結果によって、山岳路線の冬期交通の安全確保について、確かなものとなるように更なる研究に努めていきたい。