

2. 試験設置の概要

供試体の試験設置の場所は、北見市内の最高速度30km/h区域規制（ゾーン30という。）の通学路のうち過去に可搬型ハンプが設置された通学路でもある三輪小通道路とした。供試体の試験設置に対する沿道住民の理解を得て、可搬型ハンプの試験設置が為された場所と同じ場所に供試体を施工した。写真1に示す施工前後の様相からわかるとおり、令和5年12月の施工日は初雪となったが、路面ヒーターを活用して1日で施工を終えた。降積雪が落ち着いた令和6年3月末に供試体の損傷具合を評価し、撤去か存置かを判定した。

供試体が設置された三輪小通道路は車道部の幅員が7m（車道6m及び路肩0.5m）、横断勾配が2%であり、車道幅員は中央線の無い2車線相当である。現道の舗装構成は表層が密粒度アスコンで厚さ3cm、基層が粗粒度アスコンで厚さ4cm、上層路盤が瀝青安定処理材で厚さ5cm、下層路盤が40mm級切込砕石で厚さ40cm、凍上抑制層が火山灰で厚さ40cmである。車道部を挟んで両側にマウントアップされた歩道がある。供試体は歩道縁石の低下部や雨水桝の無い範囲に設置した。尚、供試体の材料には密粒度アスコンの新材を使用した。

3. S字型枠を使ったハンプ傾斜部の施工方法

3. 1 S字型枠

アスファルト製ハンプの傾斜部を施工するには、写真2に示すような、型枠の頂部がS字（サイン曲線）になっているS字型枠を使う必要がある。S字型枠の延長は傾斜部の延長と同じく2mである。S字型枠の底部には後述する溝切りの部分に埋め込むため、溝切りの延長と同じ値である80cmの張り出し部分が設けられている。S字型枠の両端のうち、現道すり付け部分の側の高さは溝切りの切削深さと同じ値である5cm、平坦部との境界の側の高さは平坦部の路面高と同じ値である10cmとなっている。

S字型枠は、国総研の施工参考資料の付録にある実寸大のハンプ傾斜部CAD図面データを用いて木工所で製作できる。

3. 2 傾斜部の溝切り

アスファルト製ハンプの傾斜部がアスファルト舗装の表層の機能を保持する役割を担うには現道の舗装に対する「溝切り」が必要になる³⁾。溝切りは国総研の施工参考資料で示されたアイデアである。

一般にアスファルト舗装の表層の機能が担保されるにはアスファルト混合物に含まれる骨材の最大粒径の2.5倍程度の厚さが表層に求められる²⁾。図2に示すよう

上段：溝切りに相当する部分を張り出したS字型枠



中段：溝切りの切削深さ5cmに相当する型枠端部



下段：平坦部の路面高10cmに相当する型枠端部



写真2 傾斜部の施工に使用したS字型枠の製作

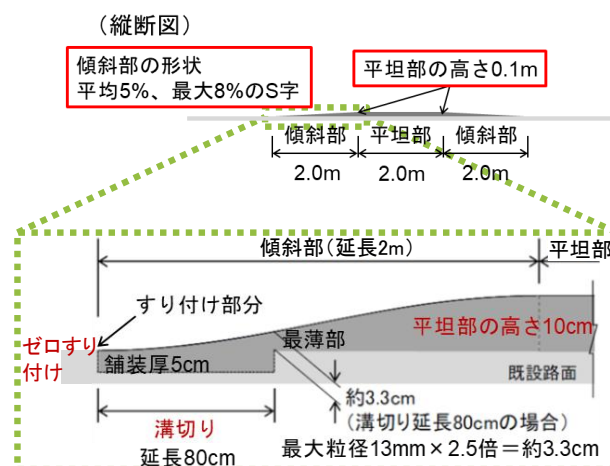


図2 傾斜部の溝切りとゼロすり付けの概念図

に、アスファルト製ハンプの傾斜部の厚さは平坦部端部から現道すり付け部分に向かって路面高10cmから0cmまで緩やかに変化する。このとき、現道すり付け部分である傾斜部端部から一定の範囲で既設舗装面を切削し、傾斜部に表層の機能をもたせることを「溝切り」という³⁾。アスファルト舗装の骨材の最大粒径が13mm

である場合、その2.5倍の厚さは約3.3cmとなる。このとき溝切りの範囲を切削深さ5cm、延長80cmとすることで、図2に示すように最薄部において表層の機能の保持に必要な約3.3cmの舗装厚を確保することが出来る。また、舗装の構造に関する技術基準⁹⁾によると舗装計画交通量が1日あたり250台未満のとき表層と基層を加えた最小厚さは5cmと規定されており、傾斜部端部の切削深さ5cmはこの規定を満たしている。

溝切りを設ける利点には、表層の機能を担保できる点以外にもある。一つめは傾斜部の2層仕上げ、もう一つはゼロすり付けである。溝切りの切削深さ（傾斜部端部の舗装厚のこと。）である5cmは、傾斜部の施工を層厚5cmずつの2層仕上げにしたときの1層分の高さに相当する。傾斜部の2層仕上げによって転圧とタックコート散布を2回繰り返すことにより、傾斜部の支持力を向上させることが出来る利点がある。また、溝切りを設けることで傾斜部端部と現道路面との継ぎ目に段差が生じなくなり、自動車に衝撃を与えないためのいわゆる「ゼロすり付け」を実現できる利点もある。

供試体の試験設置においては骨材の最大粒径が13mmの密粒度アスコンを使っており、供試体の溝切りの範囲を深さ5cm、延長80cmとした。ただし、深さ5cmの溝切りを仕上げる前に、いったん表層3cm、基層4cm、上層路盤5cmの計12cmを取り壊しておいて、直後に底面から厚さ7cmの調整路盤材を補充することで溝切りの深さ5cmを確保した。これにより、試験設置においては溝切り部分の支持力を確保する工夫をしている。

3. 3 平坦部の余長部分

アスファルト製ハンプの傾斜部と平坦部の境界付近においては傾斜部の縦断勾配が限りなく平坦に近づくので、施工時には傾斜部の曲面が成形しづらくなる。平坦部との境界付近における傾斜部の曲面施工を容易にするには平坦部に「余長部分」を加える必要がある⁹⁾。余長部分は国総研の施工参考資料で示されたアイデアである。

平坦部に余長部分を加える場合、平坦部の施工延長は2mでなく、写真3に示すように、平坦部の両端から各々30cmずつ余分に延ばした2.6mになる。余長部分とはこの30cmの部分进行いう。傾斜部の施工（傾斜部の施工延長は2mから30cm差し引いた1.7mになる。）に合わせて余長部分を厚さ5mm程度転圧することにより、平坦部と傾斜部の境界付近の馴染みが良くなるのが余長部分を設ける利点である。

余長部分を設けるもう一つの利点は、写真4に示すようにS字型枠の両端の一方を余長部分に差し込むこと

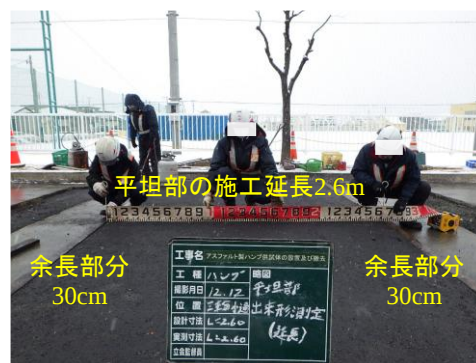


写真3 余長部分を加えた平坦部の施工延長

上段：平坦部の余長部分を使った型枠の据え置き



下段：型枠の頂部に沿って定規を動かす曲面施工



写真4 定規を使った傾斜部の曲面施工

により、S字型枠の据え置きに使えることである。尚、両端のもう一方については、S字型枠の張り出し部分を溝切りに埋め込むことで据え置くことが出来る。

3. 4 傾斜部の曲面施工

平行に置いた2本のS字型枠の頂部を利用すると傾斜部の曲面を上手く成形することが出来る。

供試体の施工時には写真4に示すように、傾斜部の中央部分と路肩部分にそれぞれS字型枠を並べて置き、1枚の木板（「定規」と呼ぶことにする。）を2本のS字型枠の頂部に横向きに載せて、頂部のサイン曲線の形状に沿って定規を道路縦断方向に前後に動かすことで曲面を施工した。

定規を使った傾斜部曲面の成形並びに余長部分の転圧をした後で、タイヤローラーを使って平坦部と傾斜部を連続して締め固めて全体の馴染みを良くした。

左側：除雪後の湿潤路面



晴、マイナス 5.9℃

撮影日：R6.3.15

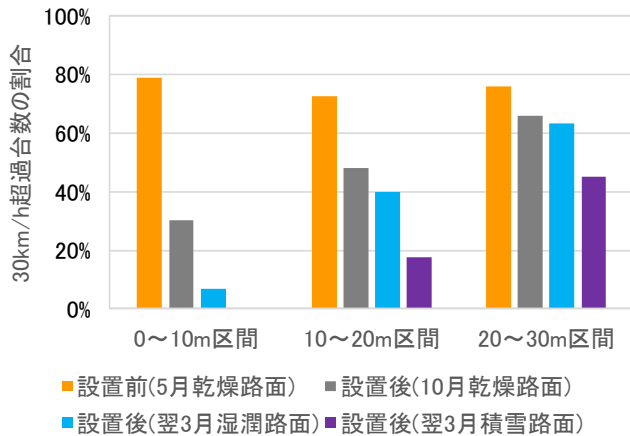
右側：積雪路面



曇、マイナス 3.7℃、積雪 2cm

撮影日：R6.3.21

写真 5 試験設置場所における車速計測調査の状況



出典：設置前と乾燥路面のデータは網走開発建設部が提供

図 3 ハンプ手前の区間別にみた 30km/h 超過台数の割合

4. 冬期の車速抑制効果の検証結果

供試体の試験設置前に行われた可搬型ハンプの試験設置時の車速計測調査データを活用することにより、冬期と非冬期の30km/h超過台数の割合を分析し、ハンプの冬期の車速抑制効果を検証した（写真5）。

図3には、三輪小通道路の通学時間帯の南向き交通を対象に、ハンプに接近する自動車のハンプ手前0～10m区間、10～20m区間、20～30m区間における30km/h超過台数の割合を示している。実際には自動車がハンプ手前0m地点、10m地点、20m地点、30m地点を通過した瞬間の時刻を計測し、区間長を区間通過時間で除して区間平均速度を算出した上で30km/h超過台数を求めた。図中の「設置前（5月乾燥路面）」は可搬型ハンプと供試体の試験設置前の状況であり、「設置後（10月乾燥路面）」は可搬型ハンプの試験設置時の状況を表す。

設置前（5月乾燥路面）の30km/h超過台数の割合はいずれの区間においてもほぼ同じ値であり、特に0～10m区間ではハンプが無ければ約8割の通行車両台数が30km/hを超過していた。また、20～30m区間ではハンプが有ったとしても冬期には「設置後（翌3月湿潤路面）」で6割以上、「設置後（翌3月積雪路面）」でも4割以上が30km/hを超過していた。同区間はハンプの位置から離

れておりハンプが有ったとしてもまだ車速抑制効果は小さいと思われるが、それでも雪が積もっているだけで「設置前（5月乾燥路面）」よりは車速が抑制された。さらに、冬期であってもハンプが有るとハンプ手前の0～10m区間では30km/h超過台数を「設置後（翌3月湿潤路面）」で1割未満に、「設置後（翌3月積雪路面）」ならばゼロにまで低下できた。したがって冬期のハンプ設置は車速抑制効果があったといえる。

5. おわりに

供試体の試験設置の評価については令和6年3月末の時点で供試体の損傷具合や冬期の車速抑制効果などの情報に基づき撤去か存置かを判定した。その結果、除雪機械による供試体の損傷は軽微であり撤去するには至らないとの評価が得られている。

謝辞：北見市都市建設部道路管理課計画係長 渡部剛喜氏から試験設置にあたり多大なご協力ご尽力を頂いた。国土交通省北海道開発局網走開発建設部道路計画課からは可搬型ハンプ試験設置時の車速計測調査データの活用について快諾を頂いた。

参考文献

- 1) 国土交通省都市局・道路局：凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準、平成28年3月31日付
<https://www.mlit.go.jp/road/sign/kijyun/pdf/20160331to tubukyouusakukukkyoku.pdf>（令和6年6月10日確認）
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所：「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」に関する技術資料、国土技術政策総合研究所資料第952号、2017
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通安全研究室：ハンプの施工に関する参考資料(案)、令和5年2月版
<https://www.nilim.go.jp/lab/geg/files/R5humpsekokushiryoku.pdf>（令和6年10月22日確認）
- 4) 国土交通省国土技術政策総合研究所道路交通安全研究室：降積雪地域における物理的デバイスの設置に関する参考資料(案)、令和5年3月版
<https://www.nilim.go.jp/lab/geg/files/R5kousekisettsushiryoku.pdf>（令和6年10月22日確認）
- 5) 国土交通省都市局・道路局：舗装の構造に関する技術基準について、平成13年6月29日付
<https://www.mlit.go.jp/road/sign/kijyun/pdf/20010629hosou.pdf>（令和6年6月10日確認）