

苫小牧寒地試験道路におけるプレキャスト コンクリート製ハンプの試験設置

(国研)寒地土木研究所 寒地交通チーム ○四辻 裕文
(国研)寒地土木研究所 寒地交通チーム 奥村 航太
(国研)寒地土木研究所 寒地交通チーム 谷津 臣則

生活道路の交通安全対策として設置されるハンプ（物理的デバイス的一种で、路面の凸部のこと。）は、北海道内ではゴム製又はアスファルト製のいずれかであるが、機械除雪を考えるとコンクリート製も選択肢となり得る。しかし、道内にコンクリート製ハンプの施工事例は無く、ライフサイクルコスト等についてゴム製及びアスファルト製との比較検討が出来ない。そこで、そのような比較検討の実験・調査等に資するコンクリート製のハンプ供試体を製作することにした。本稿では、佐賀県佐賀市にある金型を用いて製作し、苫小牧寒地試験道路に試験的に設置したプレキャストコンクリート製のハンプ供試体の施工状況について報告する。

キーワード：交通安全対策、ゾーン30プラス、物理的デバイス、ハンプ

1. はじめに

生活道路の交通安全対策として設置されるハンプ（物理的デバイス的一种で、路面の凸部のこと。）は、北海道内ではゴム（「G」と略す。）製又はアスファルト（「As」と略す。）製のいずれかである。G製及びAs製のハンプでは除雪機械の刃により損傷する恐れや損傷箇所の補修に掛かる維持管理コスト等が懸念されることから、それらに比べると耐摩耗性が期待できるコンクリート（「Co」と略す。）製のハンプも選択肢となり得る。ところが、道内にCo製ハンプの施工事例は無く、機械除雪がもたらす損傷の程度やライフサイクルコスト等についてCo製とG製又はAs製とでハンプの比較検討を行うことが出来ない。そこで、そのような比較検討の実験・調査等に資するCo製ハンプの供試体を製作することにした。

Co製ハンプの製法としては現場打ち及びプレキャストが考えられるが、現場打ちCo製ハンプは国内に施工事例が無く、ハンプ傾斜部の滑らかなサイン曲線を施工する方法を開発する必要があった。一方、プレキャスト（「PCa」と略す。）Co製ハンプについては佐賀県佐賀市に多数の施工事例があることが判明したので、そのハンプ金型を用いてPCaCo製ハンプ供試体を製作し、寒地土木研究所の苫小牧寒地試験道路に設置した。

PCaCo製ハンプの施工事例は今回が道内で初となることから、本稿ではその施工状況について報告する。

2. G製及びAs製のハンプの課題、Co製の可能性

(1) 北海道におけるG製ハンプの課題

可搬型ハンプとして採用されているG製ハンプは、取り外しが容易であり効果検証のための試験設置には向いているものの、ハンプ傾斜部の端部において構造上、路面から5mm程の段差が生じている、あるいは気温が低下するとゴム部材の温度収縮が生じ、数cmの空きや浮きが残るといった課題がある（図-1）。

G製ハンプは、これまで道内の多くの自治体で試験設置が行われてきた実績を有するが、積雪寒冷期を含む同年での設置（「常設」と呼ぶ。）には不向きという意見もあって積雪寒冷期に入る前に取り外されており^{1,2)}、道内で常設している事例は無い。

(2) 北海道におけるAs製ハンプの課題

As製ハンプについては、自治体独自の施工方法により10年以上前に道内に設置された事例²⁾がある。近年、速度抑制効果が最大限発揮されるようにAs製ハンプの



図-1 北海道におけるG製ハンプのゴム部材の温度収縮（例）



図-2 北海道におけるAs製ハンプの損傷の程度(例)

傾斜部を滑らかなサイン曲線で施工する方法として国が推奨する方法³⁾に基づき設置された事例¹⁾もある。

As製ハンプはAs舗装との馴染みが良く、道内でも常設に向いていると考えられる。ところがAs製ハンプを常設している道内の自治体では、ハンプ設置区間の機械除雪に除雪ドーザのみを使っている、あるいは除雪管理水準として除雪後に路面に雪を残す(「白管理」と呼ばれている。)といった事情がある。そのため、除雪後に路面を露出させる(「黒管理」と呼ばれている。)自治体を対象にした除雪グレーダによるAs製ハンプの損傷の程度については、これまで知見が乏しかった。

寒地土木研究所では北見市と連携し、国が推奨する施工方法³⁾に従って市内の通学路に施工したAs製ハンプ供試体¹⁾を用いて、除雪ドーザ及び除雪グレーダがAs製ハンプに及ぼす損傷の程度を令和5年度の冬に検証した(図-2)。その結果、ハンプの傾斜部と平坦部の接続部分において、除雪ドーザのバケットの接触による摩耗、並びに、除雪グレーダのブレードによるクシ歯状の接触痕が見られたものの、一冬ではパッチング等の補修は不要であり、そのまま存置できることが判明している。

(3) 常設の選択肢としてのPCaCo製ハンプの可能性

道内において、G製ハンプは試験設置には向いているが常設には不向きであり、As製ハンプは除雪機械により路面の摩耗や接触痕が見られるものの一冬では除雪後の補修は不要である。一般に労務費や直接経費を含まない材料費のみではAs製ハンプよりもG製ハンプのほうが高い。G製及びAs製ハンプよりも耐摩耗性が期待できるCo製ハンプの材料費は、佐賀県佐賀市で施工実績があるPCaCo製ハンプの場合、今回の苫小牧寒地試験道路へ

の設置に限れば運搬費を除くとAs製ハンプよりも高く、G製ハンプよりは安くなる。したがって、複数年の補修費用を含むライフサイクルコストがAs製ハンプよりも安くなればPCaCo製ハンプは常設の選択肢となり得る。

常設の選択肢としてのPCaCo製ハンプの可能性については、補修費用を含むライフサイクルコストが実際どれくらい掛かるかに拠る。しかし積雪寒冷地におけるPCaCo製ハンプの施工事例が無いので、機械除雪におけるPCaCo製ハンプの耐摩耗性に関するデータが存在せず、補修費用がどれくらいになるか分からない。北海道における除雪路面の白管理又は黒管理の条件下で除雪ドーザ及び除雪グレーダがPCaCo製ハンプに及ぼす損傷の程度をAs製ハンプと比較検討するためには、道内で実験・調査等に資するハンプ供試体を設置する必要があった。

3. PCaCo製ハンプ誕生の経緯

著者らの知る限りPCaCo製ハンプの施工事例が多く存在するのは、全国で佐賀県佐賀市のみである。PCaCo製ハンプ誕生の経緯について、佐賀市役所と不二コンクリート工業株式会社にヒアリングをした。

ヒアリングによると、四半世紀前の平成12年～16年頃に、佐賀大学の都市工学系教授と国土交通省の佐賀国道事務所が当時の施策「くらしのみちゾーン」の社会実験の中で、As製ハンプの設置に加えてPCaCo製ハンプを開発した。彼らは、As製でなくCo製でなければハンプ傾斜部のサイン曲線の出来形とその維持が難しいと考えていた。ハンプ設置個所の道路管理者である佐賀市役所が発注し、不二コンクリート工業株式会社が受注してプレキャスト製品化を行った⁴⁾。当時は道路構造令にハンプの規定がなく(現在は第31条の2で規定あり。)、ハンプの技術基準⁵⁾も通達されていなかった。そのような中で、平坦部の路面高が8cm、9cm又は10cmとなるハンプ金型を作製し、佐賀大学の構内に平坦部の高さを変えたハンプを構築して実験で効果を検証し、結果的に平坦部の路面高10cmを採用したとのことであった。また、ハンプの傾斜部の端部に鉄筋φ13を入れる必要があり、路面下に埋もれる傾斜部の端部の厚さが5cm必要になった。そのためハンプ金型の高さは平坦部で15cmにしたとのことである。写真-1に平坦部と傾斜部のハンプ金型を掲載しているが、天地が逆である点に注意されたい。PCaCo製ハンプの仕様が決まったことから、佐賀市の日新地区で20か所以上にPCaCo製ハンプを設置し、沿道住民の意見や通行車両に対する効果などを調査する社会実験が実施された⁶⁾。社会実験を通じて沿道住民から反対されて撤去したものも幾つかあったそうである。尚、現在の関連施策「ゾーン30プラス」では、道路管理者と警察が協力して計画段階から沿道住民を巻き込んでハンプ

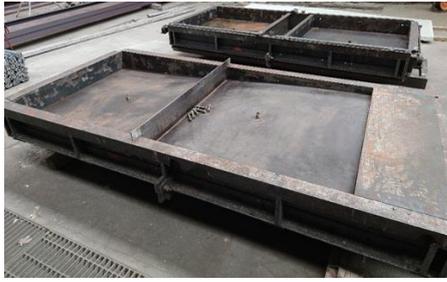


写真-1 PCaCo製ハンプの施工で使用するハンプ金型



写真-2 佐賀県佐賀市におけるPCaCoハンプの施工状況



写真-3 佐賀県佐賀市で施工されたPCaCo製ハンプの出来形

の試験設置を行うようになっている。

近年も、佐賀市内ではPCaCo製ハンプの設置が行われている。写真-2及び写真-3に示すのは令和6年度に佐賀市役所が発注したPCaCo製ハンプである。車道幅員は3.5m、路肩幅員は2.5mである。基礎を構築後、小型油圧ショベルで吊ったハンプ部材を据え置き固定している。

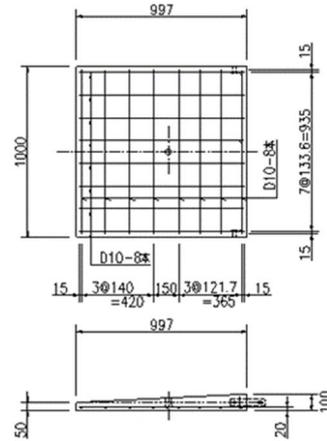
4. 苫小牧寒地試験道路のPCaCo製ハンプ供試体

(1) 設計・施工計画

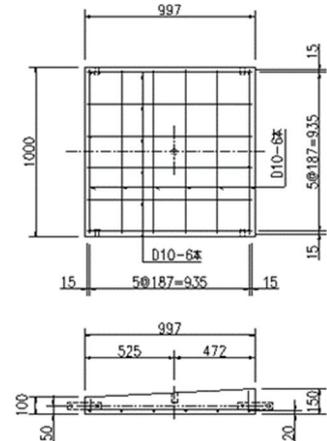
苫小牧寒地試験道路に設置するPCaCo製ハンプ供試体の大きさは、通行車両進行方向の延長が6m（2か所の傾斜部が各々2m、平坦部が2mである。）、道路横断方向の幅員が6mであり、面積は36m²となっている。図-3に示すように、ハンプ供試体の部材はA、B、Cの3つのタイプに分かれており、傾斜部はAタイプとBタイプ、平坦部はCタイプを複数配置する。各タイプのハンプ部材が12枚ずつの計36枚でハンプ供試体が構成されることになる。タイプによらず、ハンプ部材は1枚につき通行車両進行方向の長さが99.7cm、道路横断方向の長さが1mとなっている。通行車両進行方向の長さが1mより不足している理由は、通行車両進行方向に沿って横目地が付くか

YOTSUTSUJI Hirofumi, OKUMURA Kota, TANITSU Takanori

Aタイプ(997×50/100×1000)
180 kg/枚



Bタイプ(997×100/150×1000)
300 kg/枚



Cタイプ(997×150×1000)
360 kg/枚

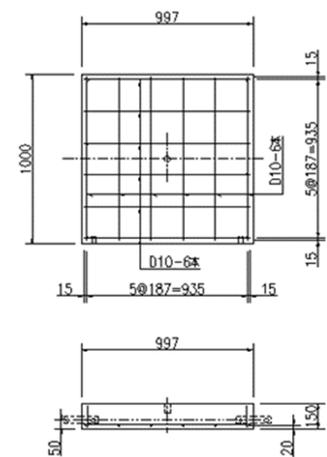


図-3 PCaCo製ハンプ供試体の施工に使用するハンプ部材

らである。横目地には、基礎の不陸によりハンプ部材が割れるのを防ぐ役割がある。傾斜部の端部に配置されるAタイプについては、現道にすり付く厚さ5cmの部分が路面下に埋もれることになる。ハンプ部材の重さは1枚につきA、B及びCタイプで各々180kg、300kg及び360kgとなっている。

ハンプ供試体の基礎については、図-4に示すとおり、

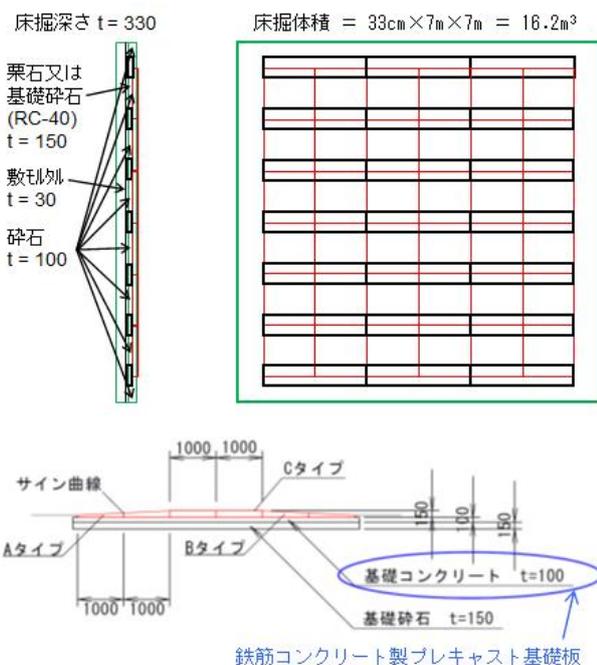


図4 PCaCo製ハンプ供試体の基礎の構造

床掘面積は床掘余裕幅を50cm確保して7m四方の49m²とし、床掘深さは基礎砕石の厚さ15cm、基礎コンクリートの厚さ10cm、敷モルタルの厚さ3cm、及びAタイプのハンプ部材の厚さ5cmの計33cmとした。今回、苫小牧寒地試験道路での施工にあたり、生活道路での早期交通解放を考慮して基礎構築の時間短縮を目指し、図4の基礎コンクリートには鉄筋コンクリート製プレキャスト基礎板を使用した。この基礎板は1枚あたり延長2m、幅員40cm、重さ190kgであり、一般にプレキャスト・ボックスカルバートの基礎などにも適用されるものである。

ハンプ金型を不二コンクリート工業株式会社から借用して道内に持ち込み、道内のコンクリート二次製品会社に貸与してハンプ部材を作製することも考えられた。しかし、PCaCo製ハンプの施工事例は今回が道内で初となることから、今回はハンプ金型を借用せずに現地生産でハンプ部材を購入し、佐賀県から苫小牧寒地試験道路まで運搬することにした。

(2) 施工状況

今回、苫小牧寒地試験道路に至るまでハンプ部材をトラックに平積みにして運搬する必要があったので、ハンプ部材の吊作業に用いる重機にはトラッククレーン（ユニック車）を使うことにした。

写真4は苫小牧寒地試験道路の既設舗装を表層3cm、基層4cm、上層路盤5cm、及び下層路盤21cmの計33cmの深さまで床掘りした後、基礎砕石を敷き詰めた上に鉄筋コンクリート製プレキャスト基礎板を並べ、平坦部のハンプ部材を仮置きして水平を確認している様子を示している。このあと、敷モルタルを施して不陸整正を行い、全てのハンプ部材を組み立てた。写真5は完成形を示す。



写真4 PCaCo製ハンプ供試体の施工状況



写真5 PCaCo製ハンプ供試体の完成形

5. おわりに

本稿では、北海道においてハンプの常設を考えたときのG製及びAs製の課題、Co製の可能性を整理し、佐賀県佐賀市のPCaCo製ハンプの取組を紹介して、苫小牧寒地試験道路に設置したPCaCo供試体の施工状況を報告した。

謝辞：佐賀市役所と不二コンクリート工業株式会社から写真・図面等の資料を頂いた。感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 四辻裕文、渡部剛喜、奥村航太：北海道初のアスファルト製ハンプの施工について、第67回北海道開発技術研究発表会論文、2023。
- 2) 四辻裕文、奥村航太、谷津臣則、中村浩：積雪寒冷地域におけるアスファルト製ハンプの施工と効果、寒地土木研究所月報、No.861、pp.2-11、2024。
- 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。
- 4) 不二コンクリート工業株式会社：速度抑制ブロック（ハンプ）、道路用シリーズ・カタログ
<https://www.fuji-con.com/wp-content/uploads/images/douro/t207-208.pdf>（令和7年1月8日確認）
- 5) 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（通達）、平成28年3月31日付。
<https://www.mlit.go.jp/road/sign/kijyun/pdf/20160331totubukyousakukukk-yoku.pdf>（令和7年1月8日確認）
- 6) 日新地区交通環境改善協議会事務局：日新・新栄地区社会実験だより、Vol.2、平成15年11月17日付。
https://www.mlit.go.jp/road/road/yusen/chiku_gaiyo/39/（令和7年1月8日確認）