

ハンプの施工に関する参考資料

令和8年 3月

国土交通省 国土技術政策総合研究所
道路交通研究部 道路交通安全研究室

目 次

1. はじめに	1
2. ハンプの構造・種類	3
2. 1 ハンプの構造	3
2. 2 ハンプの種類	5
3. 材料	6
4. 単路部ハンプの施工	7
4. 1 単路部ハンプの種類	7
4. 2 施工の流れ	7
4. 3 施工方法の工夫	10
4. 4 施工手順	13
5. 生活道路どうしの交差点部ハンプの施工	21
5. 1 生活道路どうしの交差点部ハンプの種類	21
5. 2 施工の流れ	21
5. 3 施工方法の工夫	22
5. 4 施工手順	25
6. 型枠	32
7. ハンプ形状の計測方法	36
7. 1 計測機器等	36
7. 2 単路部ハンプ	37
7. 3 生活道路どうしの交差点部ハンプ	40
付 録	41
傾斜部の型枠 A の実寸大データ	41

1. はじめに

ハンプ（凸部）は、生活道路において、自動車の速度を十分に減速させるとともに、自動車の通行を安全性の高い幹線道路等へ誘導することで、歩行者又は自転車の安全な通行を確保するために設置される。

ハンプの構造は、「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 国土交通省 都市局長、道路局長）」（以下、「技術基準」という。）にその標準が示されている。しかし、標準の構造に則って適切にハンプを設計したとしても、施工において、平坦部の高さが不足したり、傾斜部の形状が適切でなかったりするなど、設計と異なる形状となってしまった場合、速度を下げる効果が発揮されなくなるとともに、騒音・振動が増加する可能性がある。

特に、傾斜部の形状に関しては、技術基準では「凸部を設置する路面及び平坦部とのすりつけ部を含め、なめらかなものとする」とされているほか、既往研究等では「サイン曲線形状にすることが望ましい¹⁾²⁾」とされている。しかし、アスファルト舗装によりハンプを施工する場合、連続的に変化する曲面の成形は容易ではなく、過去に設置されたハンプを調査した結果によると、ハンプ傾斜部の形状について、サイン曲線形状との差が生じていることが確認されている（参考 1）。

本資料では、アスファルト舗装により適切な形状のハンプを施工する方法について、単路部ハンプ、生活道路どうしの交差点部ハンプ、幹線道路との交差点部ハンプの 3 種類に分け、前 2 者について整理した。単路部ハンプについては、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）が国総研構内の試験走路において実施した試験施工の結果に基づいて、例示するものである。また、生活道路どうしの交差点部ハンプについては、施工実績のある道路管理者へのヒアリングに基づいて、例示するものである。なお、幹線道路との交差点部ハンプについては、前 2 者についての整理を参考にしていきたい。

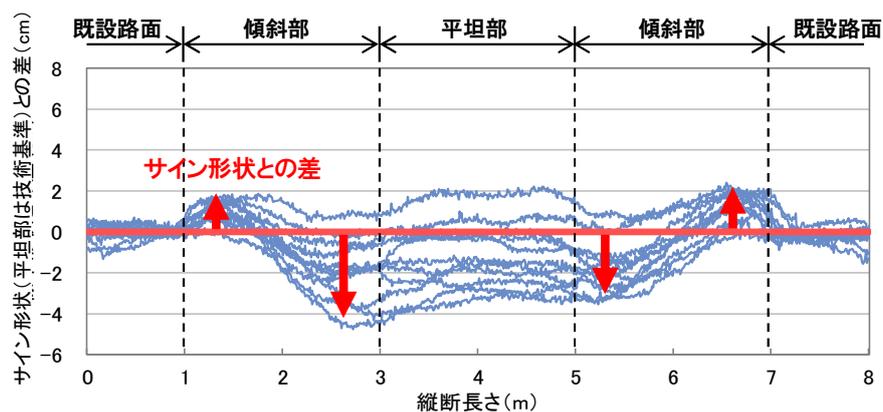
なお、本資料で示す方法は、あくまで参考として例示するものであり、現地の状況等に応じて、これ以外の方法が適切な場合も想定されることに留意いただきたい。

1) （一社）交通工学研究会：改訂生活道路のゾーン対策マニュアル，2017.6

2) 島田歩，久保田尚，高宮進，石田薫：ハンプの形状に関する実験的研究-効果と安全性及び騒音振動の検討，第 20 回交通工学研究発表会論文報告集，pp.169-172，2000

(参考1)**<既設ハンプの形状調査結果>**

国総研において、MMS (Mobile Mapping System) を用いて、既設ハンプ 11 箇所 (いずれも技術基準策定後に設置) の形状 (道路中心線上の路面の高さ) を調査した結果、ハンプ傾斜部の形状 (特に既設路面及びハンプ平坦部とのすりつけ部) について、サイン曲線形状との差が生じている傾向が確認されている。



図参1 既設ハンプ (11 箇所) におけるサイン曲線形状との差

2. ハンプの構造・種類

2.1 ハンプの構造

本資料におけるハンプの構造は、技術基準（下記及び図1参照）で示されるものと同様とした。傾斜部については、サイン曲線形状（表1参照）とした。

「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」^(注)（抜粋）

第3章 構造

3-1 凸部

(2) 凸部は、その端部から頂部までの部分（以下、「傾斜部」という。）及び凸部の頂部における平坦な部分（以下、「平坦部」という。）から成り、その構造は、凸部を設置する路面から平坦部までの垂直方向の高さ（以下、「凸部の高さ」という。）、凸部を設置する路面に対する傾斜部の縦断勾配、縦断方向の傾斜部の形状及び縦断方向の平坦部の長さにより規定する。

(3) 速度が1時間につき30キロメートルを超えている自動車を十分に減速させる場合には、凸部の構造は次による。

- 1) 凸部の高さ
10センチメートルを標準とする。
- 2) 傾斜部の縦断勾配
平均で5パーセント、最大で8パーセント以下を標準とする。
- 3) 傾斜部の形状
凸部を設置する路面及び平坦部とのすりつけ部を含め、なめらかなものとする。
- 4) 平坦部の長さ
2メートル以上を標準とする。

(縦断面図)

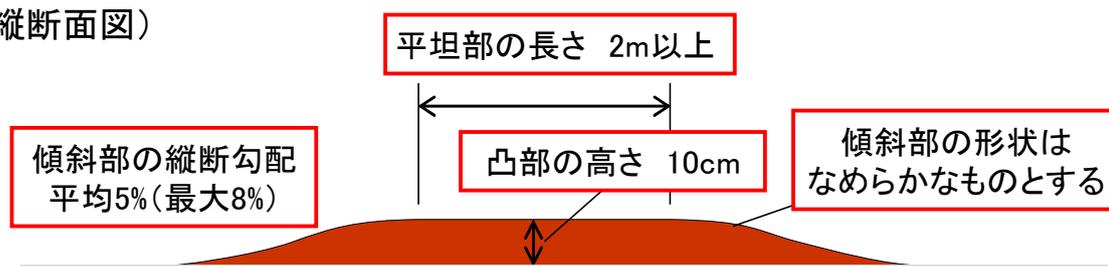


図1 技術基準で規定されるハンプの構造

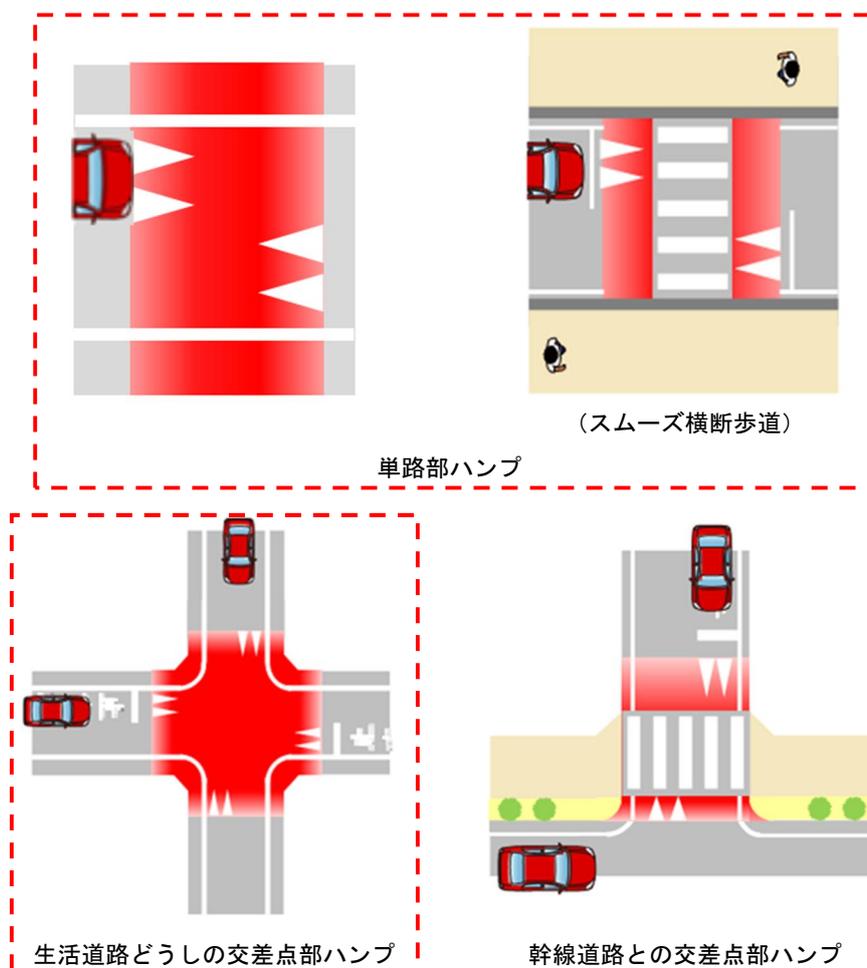
(注) 「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」は、地方自治法第2条第9項第1号に規定する第1号法定受託事務に対しては同法第245条の9第1項に基づく処理基準であり、同法第2条第8項に規定する自治事務に対しては同法第245条の4第1項に基づく技術的な助言である。

表1 ハンプ傾斜部の高さ
(平均縦断勾配5%、平坦部との境界部の高さ10cmのサイン曲線形状の場合)

端部からの長さ(cm)	高さ(mm)	端部からの長さ(cm)	高さ(mm)	端部からの長さ(cm)	高さ(mm)	端部からの長さ(cm)	高さ(mm)
0	0.0	50	14.6	100	50.0	150	85.4
1	0.0	51	15.2	101	50.8	151	85.9
2	0.0	52	15.8	102	51.6	152	86.4
3	0.1	53	16.3	103	52.4	153	87.0
4	0.1	54	16.9	104	53.1	154	87.5
5	0.2	55	17.5	105	53.9	155	88.0
6	0.2	56	18.1	106	54.7	156	88.5
7	0.3	57	18.7	107	55.5	157	89.0
8	0.4	58	19.4	108	56.3	158	89.5
9	0.5	59	20.0	109	57.0	159	90.0
10	0.6	60	20.6	110	57.8	160	90.5
11	0.7	61	21.2	111	58.6	161	90.9
12	0.9	62	21.9	112	59.4	162	91.4
13	1.0	63	22.5	113	60.1	163	91.8
14	1.2	64	23.2	114	60.9	164	92.2
15	1.4	65	23.9	115	61.7	165	92.6
16	1.6	66	24.5	116	62.4	166	93.0
17	1.8	67	25.2	117	63.2	167	93.4
18	2.0	68	25.9	118	63.9	168	93.8
19	2.2	69	26.6	119	64.7	169	94.2
20	2.4	70	27.3	120	65.5	170	94.6
21	2.7	71	28.0	121	66.2	171	94.9
22	3.0	72	28.7	122	66.9	172	95.2
23	3.2	73	29.4	123	67.7	173	95.6
24	3.5	74	30.1	124	68.4	174	95.9
25	3.8	75	30.9	125	69.1	175	96.2
26	4.1	76	31.6	126	69.9	176	96.5
27	4.4	77	32.3	127	70.6	177	96.8
28	4.8	78	33.1	128	71.3	178	97.0
29	5.1	79	33.8	129	72.0	179	97.3
30	5.4	80	34.5	130	72.7	180	97.6
31	5.8	81	35.3	131	73.4	181	97.8
32	6.2	82	36.1	132	74.1	182	98.0
33	6.6	83	36.8	133	74.8	183	98.2
34	7.0	84	37.6	134	75.5	184	98.4
35	7.4	85	38.3	135	76.1	185	98.6
36	7.8	86	39.1	136	76.8	186	98.8
37	8.2	87	39.9	137	77.5	187	99.0
38	8.6	88	40.6	138	78.1	188	99.1
39	9.1	89	41.4	139	78.8	189	99.3
40	9.5	90	42.2	140	79.4	190	99.4
41	10.0	91	43.0	141	80.0	191	99.5
42	10.5	92	43.7	142	80.6	192	99.6
43	11.0	93	44.5	143	81.3	193	99.7
44	11.5	94	45.3	144	81.9	194	99.8
45	12.0	95	46.1	145	82.5	195	99.8
46	12.5	96	46.9	146	83.1	196	99.9
47	13.0	97	47.6	147	83.7	197	99.9
48	13.6	98	48.4	148	84.2	198	100.0
49	14.1	99	49.2	149	84.8	199	100.0
50	14.6	100	50.0	150	85.4	200	100.0

2.2 ハンプの種類

ハンプは、主に単路部へ設置するハンプ（図2上。以下、「単路部ハンプ」という。）と交差点部へ設置するハンプ（図2下。以下、「交差点部ハンプ」という。）に大別される。交差点部ハンプには、生活道路どうしの交差点部に設置するもの（図2下左）と幹線道路との交差点部に設置するもの（図2下右）がある。本資料では、単路部ハンプと生活道路どうしの交差点部ハンプを対象とした。



図の出典：国土交通省国土技術政策総合研究所：国総研資料 第952号

「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，2017.1

図2 ハンプの主な形状

3. 材料

ハンプの施工に際して主に必要な材料は以下のとおりである。これらに加え、ハンプの注意喚起に必要な看板類や路面標示などが必要となる。

1) アスファルト混合物

一般の道路舗装に使用されている密粒度アスファルト混合物（最大粒径 13mm）を用いる。

2) アスファルト乳剤

一般の道路舗装に使用されている石油アスファルト乳剤を用いる。

3) その他の材料

設計や施工方法により、路盤用の砕石や歩車道境界ブロックなどが必要となる場合は、適切に選定する。

1) アスファルト混合物

一般にハンプが設置される道路環境は、道路幅員が狭くて交通量が多くない、いわゆる生活道路に限定される。これを勘案し、コストや補修性に優れ、多くの生活道路の表層に用いられている密粒度アスファルト混合物を用いることが考えられる。また、粒径については、転圧性やひび割れ耐性に優れる最大粒径 13mm のものを用いることが考えられる。

ただし、いずれも、施工箇所の状況（既設の舗装、施工手順、施工機械、舗装数量、材料プラントとの距離など）に合わせて適切なものを選定することが望ましい。

2) アスファルト乳剤

一般の舗装施工と同様に、路盤の安定化や、舗装材どうしの接着をよくすることなどのために石油アスファルト乳剤（以下、「乳剤」という。）を散布する。用途により適切な規格を選定する。

3) その他の材料

ハンプの設置に伴い、既設路面を取り壊し（4.3.2）などを参照）たり、歩行者の通行空間を確保するための縁石ブロックを設置したりするなど、ハンプの施工に関連して必要な工事がある場合には、各種規格に適合した材料を選択する。

4. 単路部ハンプの施工

単路部ハンプの施工については、国総研が試験施工を行った結果を基に、ハンプを精度よく施工できる方法を選定して以下に例示する。

4.1 単路部ハンプの種類

単路部ハンプは、路面を滑らかに盛り上げたもの（図2上左）と、その平坦部に横断歩道があるスムーズ横断歩道（図2上右）の2つに大別される。スムーズ横断歩道の場合は、平坦部が長くなることが多いが、平坦部の長さによらず、同様に施工できる。

4.2 施工の流れ

単路部ハンプの施工の流れについて、施工フローを図3に、施工概略図を図4に示す。

まずは平坦部の舗装を2層に分けて施工する（参考2）。一般的な舗装工事と同様に、型枠設置、乳剤散布、アスファルト混合物敷きならし、締固め、型枠撤去を行う。続いて、傾斜部も同様に2層に分けて施工する。ただし、既設路面とのすりつけ部分については、舗装厚を確保するためあらかじめ既設舗装を一部取り壊す「溝切り」を施工する（4.3.2参照）。

なお、「溝切り」の施工については、平坦部の施工の前に行う方法と後に行う方法がある。「溝切り」と平坦部のどちらを先に施工するかは、状況により判断する。

- ・平坦部を先に施工する場合、溝切りによる段差が生じない状態で平坦部を施工できるが、平坦部の舗設作業と傾斜部の舗設作業との間に舗装版の取壊し・撤去作業が発生し、工程が煩雑になる。
- ・溝切りを先に施工する場合、舗設作業を一連で行うことができるが、平坦部施工中に溝切り部分に注意して施工する必要がある。機械の通行のため、溝切り部分を角材や土のうなどで養生するといふ。

傾斜部の舗装の施工が完了し、ハンプの形状を構築した後は、区画線や薄層カラー舗装などの施工を行う。

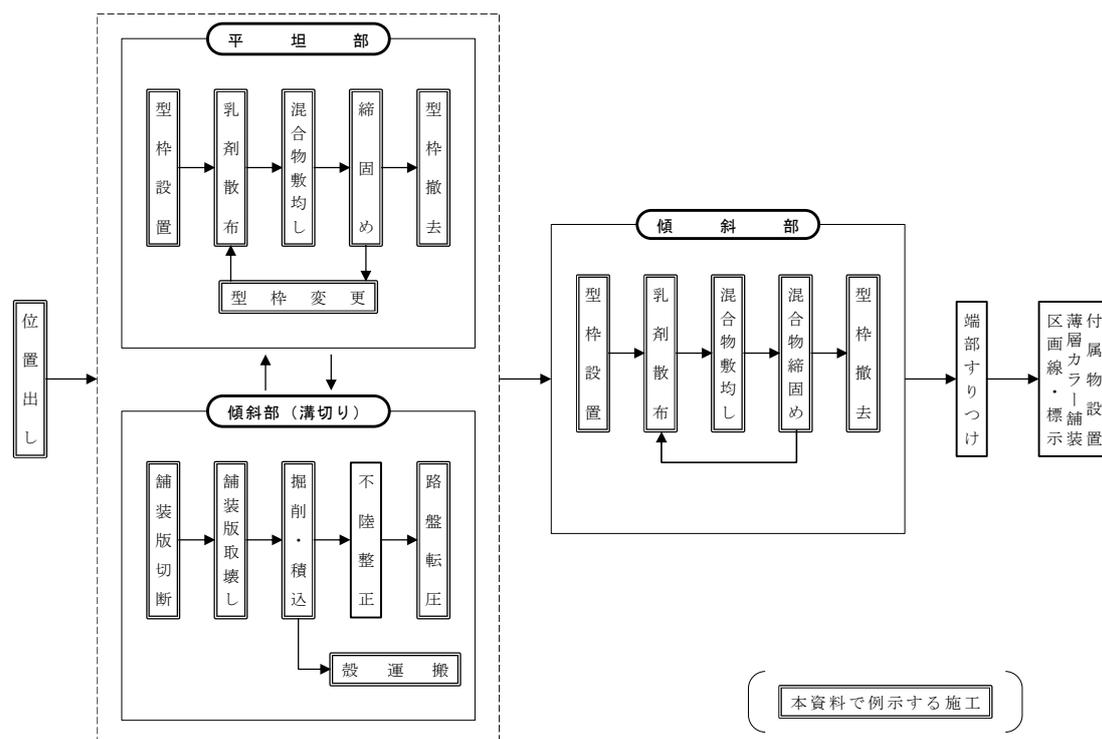


図3 単路部ハンプの施工フロー

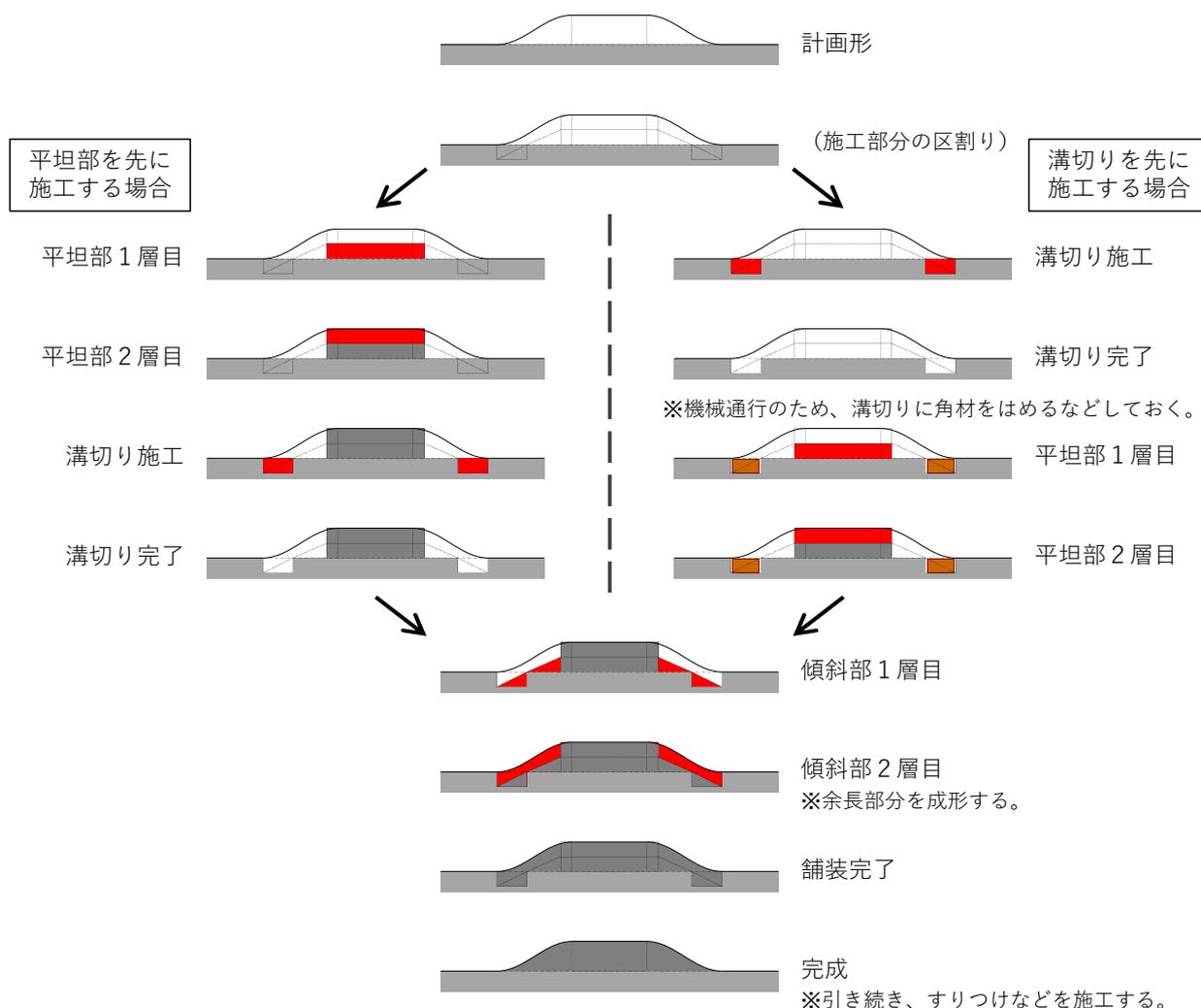
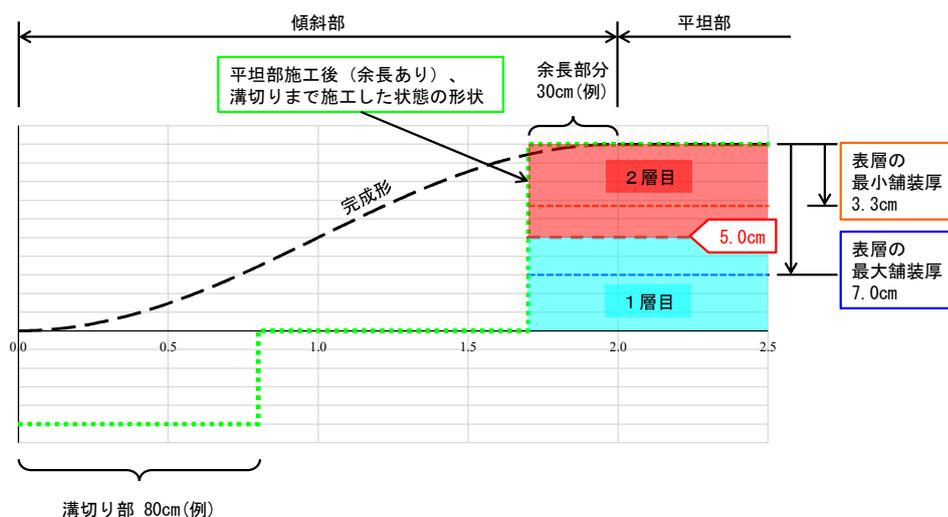


図 4 単路部ハンプの施工概略図

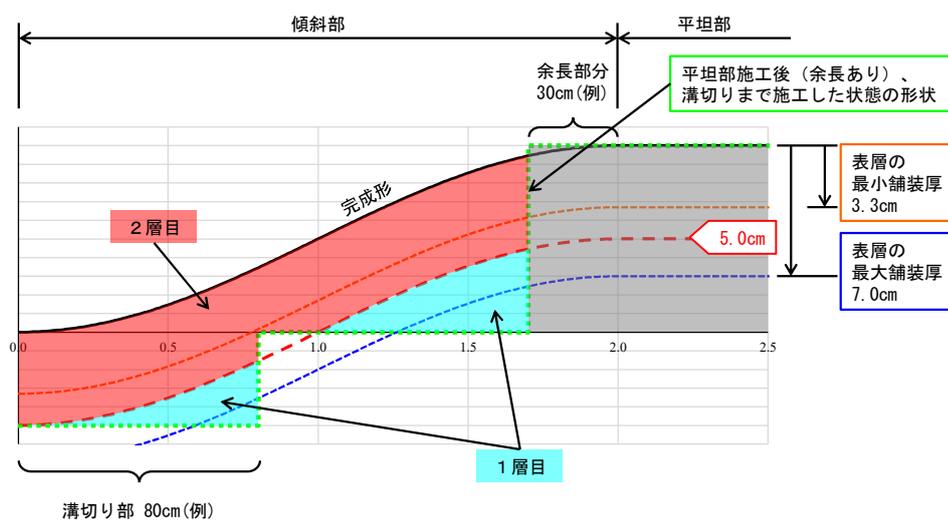
フローには掲載していないが、施工範囲にマンホールなどの占用工作物があり、高さ調節が必要な場合は、各占有者と施工方法や施工手順などについて協議しておく必要がある。

(参考 2)**<1層あたりの舗装厚について>**

技術基準では、ハンプの高さは 10cm を標準としているが、一般的な舗設方法では 1 層あたり 7.0cm 以下の層厚、かつ粒径の 2.5 倍以上の層厚である必要があり、最大粒径 13mm の骨材を使用する場合には、1 層あたり 3.3cm 以上 7.0cm 以下の層厚で行う必要がある。そのため、高さ 10cm のハンプのアスファルト敷きならしについては、2 層にわたって施工する必要がある。また、既設路面とすりつく部分については、既設路面の一部を取り壊し、舗装厚を確保したほうがよい (4.3 2)参照)。



図参 2-1 平坦部の舗装構成の例



図参 2-2 傾斜部の舗装構成の例

4.3 施工方法の工夫

単路部ハンプの施工方法については、適切な形状のハンプを施工できるよう、国総研にて試験施工や施工事例の調査を行い、望ましいと考えられる施工方法を検討した。その結果、適切な形状のハンプを施工するためには、以下の1)~4)の工夫を行うとよいと考えられる。

1) 形状を示す型枠の使用

・・・型枠の詳細は「6. 型枠」に掲載

平坦部、傾斜部ともに、施工者が舗装厚（高さ）の確認を行いながら施工できるよう、形状を示す型枠を用いることとし、特に、勾配が変化する傾斜部については、「舗装厚に合わせてサイン曲線形状に加工した型枠（型枠A）」または「長方形の型枠に一定間隔で舗装厚をマーキングした型枠（型枠B）」を用いるとよい。

なお、型枠を容易に製作できるよう、傾斜部の形状の実寸大のデータを、本資料の付録としている。

2) すりつけ部の舗装厚確保のための溝切り

傾斜部と既設路面の境界部付近（すりつけ部）では、ゼロすりつけを避け、舗装厚を十分に確保するために、既設路面（表層）の一部を取り壊す（破砕や切削など。以下同じ。また、この取壊し部分を、以下、「溝切り」という。）とよい（参考3）。

なお、本資料で例示する方法では、既設路面の取壊しは溝切りのみとしているが、平坦部を含めてハンプ設置箇所全面の既設路面を取り壊す施工事例もあり、現地の状況等により適宜判断することが望ましい。

3) 平坦部と傾斜部の分離施工

施工性や施工精度の向上と、4)で示す余長部分の設定のために、形状がシンプルで施工や出来形管理が容易な平坦部を先に施工し、その後に傾斜部の施工を行うとよい。

なお、平坦部と傾斜部を連続して施工することを否定するものではない。

4) 平坦部の余長部分の設定

平坦部と傾斜部の境界付近はサイン曲線形状より低くなる傾向にあり（参考1）、転圧時に所定の高さを下回りやすいと考えられる。このため、平坦部の舗装施工時に所定より延長を延ばして一旦施工し、その後、傾斜部の施工時に、サイン曲線形状に沿った高さとなるよう、延ばして施工した部分を再度転圧して、所定の形状に成形するとよい（参考4）。なお、本資料では、この平坦部の施工延長を延ばした部分を「余長部分」と呼ぶ。

(参考 3)**< 溝切り (既設路面の取壊し) >**

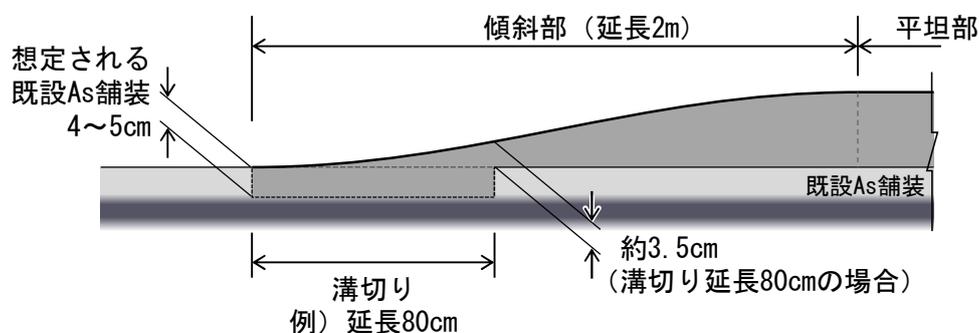
傾斜部が既設路面とすりつく箇所付近では、ゼロすりつけを避け、舗装厚を十分に確保するために、既設路面 (表層) の一部を取り壊すこととした。

舗装設計便覧 (平成 18 年日本道路協会) では、「アスファルト系材料 (混合物型) を用いる場合の表層厚は、(中略)、最大粒径の 2.5 倍程度以上の厚さを目安とすればよい」(p.47)としている。最大粒径が 13mm のアスファルト混合物を用いた場合、最大粒径の 2.5 倍である 3.25cm より傾斜部の高さが小さくなるのは傾斜部下端から約 80cm の部分である (表 1 参照) ため、その部分には溝切りを施工する方が望ましい (図参 3)。

また、ハンプを設置する対象となる生活道路においては、厚さ 4~5cm のアスファルト舗装となっていることが多いと考えられる (第 3 種第 5 級の道路では、N1~N4 交通となり、最小で 4~5cm)。そのため、溝切りの施工にあたって表層の舗装版を取り壊すことで、傾斜部下端でも 3.25cm 以上の舗装厚が確保されることとなる。

一方で、1 層の仕上がり厚は 7cm 以下とすることが一般的である。溝切りの平坦部側の端部 (溝切りの延長が 80cm、既設の舗装厚が 5cm の場合、最大舗装厚は約 8.5cm となる。図参 3 参照。) や、取り壊した舗装版が厚い場合などは、必要に応じて路盤材やアスファルト混合物などで高さを調節する (参考 2 参照)。

既設道路の舗装構成は、様々な経緯により 2 層分以上の舗装厚がある場合や既設舗装が極端に薄い場合なども考えられる。舗装構成が変わる部分は、舗装が傷みやすかったり、振動・騒音の原因となったりする可能性があるため、よく事前調査を行い、現地の状況や用いる材料の最大粒径等に応じて、溝切りの延長や舗装厚を適切に設定することが望ましい。(参考 14 も参照)

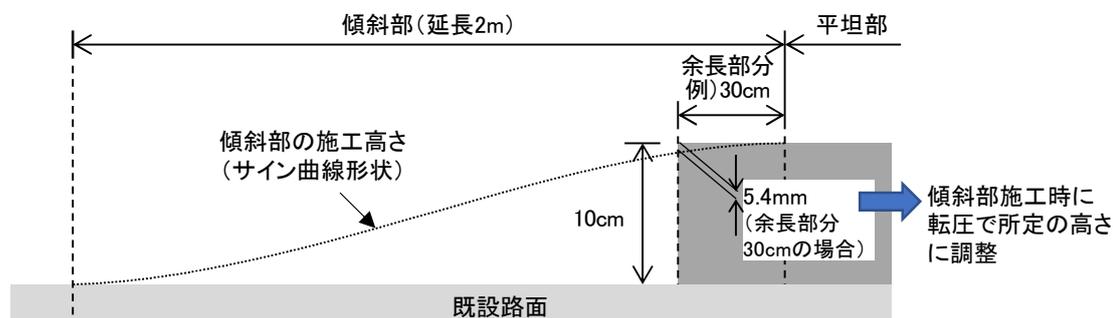


図参 3 溝切りの例

(参考 4)**<余長部分の考え方>**

平坦部の施工時に、所定より延長を延ばして一旦施工し、その後、傾斜部の施工時にサイン曲線形状に沿った高さとなるよう、改めて転圧して調整するとよい（図参 4）。

余長部分の延長については、平坦部と傾斜部の境界から、30～50cm 程度までの傾斜部がサイン曲線形状より低くなる傾向にある（参考 1）ことを根拠として、適宜設定することが考えられる。この際、余長部分の延長を長くしすぎると、サイン曲線形状との差が大きくなるため、傾斜部の施工時に転圧で調整しきれなくなる可能性があることに留意が必要である。例えば、余長部分の延長を 30cm に設定すると、サイン曲線形状との高さの差は、最大 5.4mm であり、延長を 50cm に設定すると、高さの差は最大 14.6mm となる（表 1）。



図参 4 余長部分の設定例

4.4 施工手順

単路部ハンプについては、国総研の試験施工や事例調査に基づいて検討した結果を踏まえ、先に平坦部を施工してそのあと傾斜部を施工するなど、適切な形状のハンプを施工できるよう工夫を盛り込んだ手順となっている。

なお、幅員や路面状態など、ハンプの各設置箇所の状況に合わせて適宜工夫して施工することが望ましい。

- 1) 〔平坦部〕 型枠等の設置
- 2) 〔平坦部〕 アスファルト舗装 1 層目施工
- 3) 〔平坦部〕 アスファルト舗装 2 層目施工
- 4) 〔平坦部〕 型枠等の撤去
- 5) 〔傾斜部〕 溝切りの施工 ※
- 6) 〔傾斜部〕 型枠の設置
- 7) 〔傾斜部〕 アスファルト舗装 1 層目施工
- 8) 〔傾斜部〕 アスファルト舗装 2 層目施工
- 9) 〔傾斜部〕 型枠の撤去
- 10) その他付帯工事

※ 平坦部に取り掛かる前に傾斜部の溝切りを施工してもよい。その場合は、機械の通行や既設舗装の保護のため、溝切り部に角材や土のう等を設置して養生しておく。

1) 〔平坦部〕 型枠等の設置

・・・型枠の詳細は「6. 型枠」に掲載

図 5 に示すとおり、型枠を設置する。幅員が広い場合など、現地の状況に応じて必要な場合には、縦断方向の型枠を追加し、分割して施工できるようにする（参考 5）。また、転圧機械用の仮設スロープ（砕石等）を設置する。砕石を使用する場合には、細粒分が散らないようにブルーシートなどで養生するとよい。

転圧時の圧力で型枠がアスファルト混合物に押し出され、設置した位置からずれることを防止するために、添え木や砕石、アスファルト混合物等により型枠を固定する。

2) 〔平坦部〕 アスファルト舗装 1 層目 (t=5cm) 施工

交通荷重の作用に耐えられる必要な強度を確保するため、アスファルト舗装を 2 層（1 層目：5cm、2 層目：5cm）に分割して施工することとし、その 1 層目について、アスファルト混合物を敷きならし、転圧を行う。

乳剤散布や締固め、養生など、通常の道路舗装と同様に行う。（以下同じ。）

3) 〔平坦部〕 アスファルト舗装 2 層目 (t=5cm) 施工

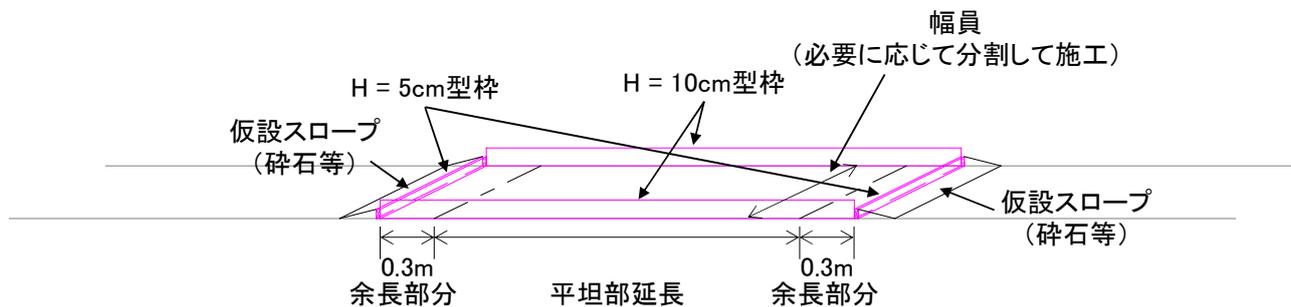
横断方向に設置した型枠を高さ 10cm のものに交換し仮設スロープをかき上げた後に、2 層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧を行う。

4) 〔平坦部〕 型枠等の撤去

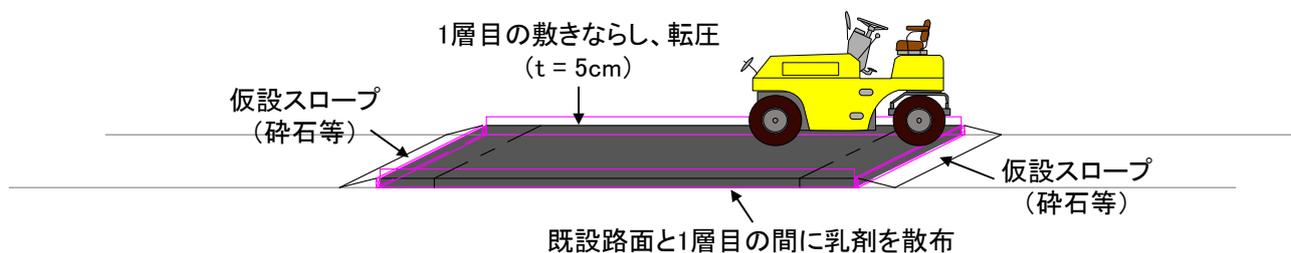
型枠や仮設スロープを撤去する。

引き続き、傾斜部を施工する。

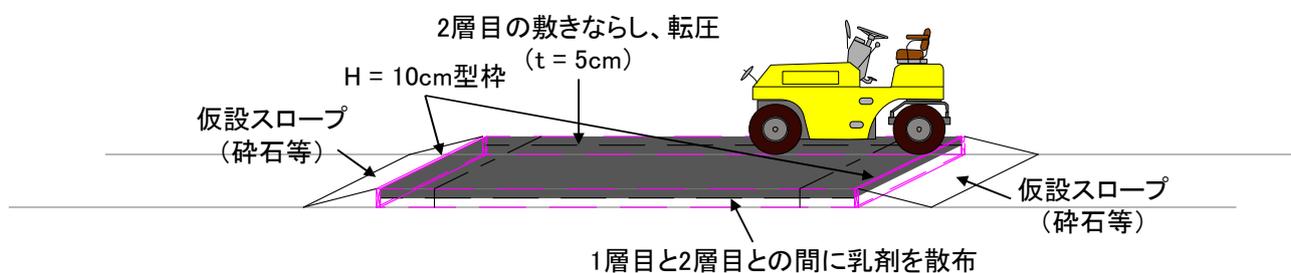
1) 〔平坦部〕型枠等の設置



2) 〔平坦部〕アスファルト舗装 1層目施工



3) 〔平坦部〕アスファルト舗装 2層目施工



4) 〔平坦部〕型枠等の撤去



図5 平坦部の施工手順

5) 【傾斜部】溝切りの施工（平坦部の前に施工してもよい）

傾斜部の端部（既設路面とすりつく箇所付近）の舗装厚を確保するため、既設路面の表層を取り壊し、溝切りを設ける。

路盤が見えている場合は、必要に応じて路盤材を補充し、溝切り内部の路盤を転圧する。

6) 【傾斜部】型枠の設置

・・・型枠の詳細は「6. 型枠」に掲載

図6に示すとおり、型枠を設置する。平坦部と同様、幅員が広い場合など、現地の状況に応じて必要な場合には、縦断方向の型枠を追加し、分割して施工できるようにする。

転圧時の圧力で型枠がアスファルト混合物に押し出され、設置した位置からずれることを防止するために、添え木や砕石、アスファルト混合物等により型枠を固定する。

7) 【傾斜部】アスファルト舗装1層目施工

平坦部付近や溝切り内など、傾斜部の舗装厚が5cmを超える部分については、2層に分けて施工することとし、1層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧を行う。1層目の時点では、サイン曲線形状である必要はない。

8) 【傾斜部】アスファルト舗装2層目施工

・・・型枠の詳細は「6. 型枠」に掲載

2層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧を行う。平坦部とあわせて余長部分を施工している場合は、同時に転圧して所定の高さに調整する。このとき、型枠Aを使用する場合は、型枠の上端を目印とし、型枠Bを使用する場合は、型枠のマーキングを目印として、サイン曲線形状となるよう舗装面を成形する。なお、型枠Aを使用する場合は、型枠上に転圧機械を載せながら成形することも考えられるが、この場合は型枠の強度を十分に確保しておく必要がある。

9) 【傾斜部】型枠の撤去

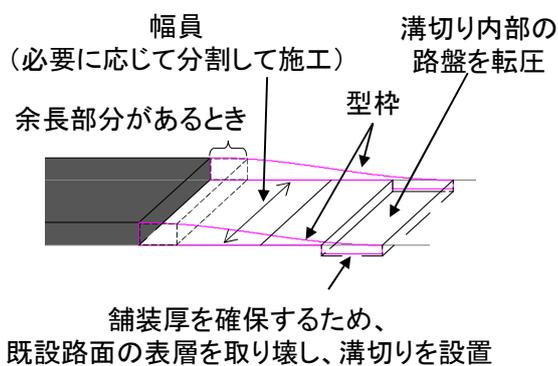
型枠を撤去する。

10) その他付帯工事

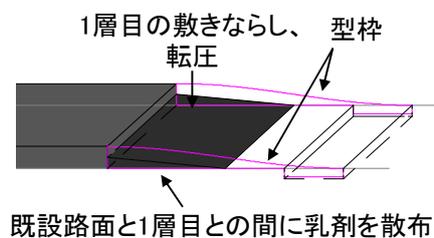
端部のすりつけや間詰めを行う。また、路面表示や薄層舗装（カラー舗装）を施工し、必要に応じて道路鋸等の施工を行う。

5) 〔傾斜部〕 溝切りの施工

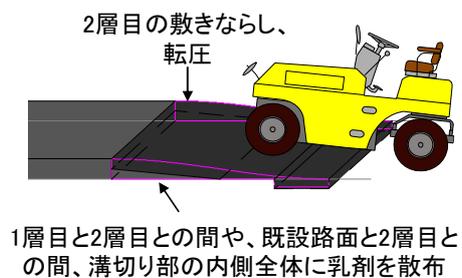
6) 〔傾斜部〕 型枠の設置



7) 〔傾斜部〕 アスファルト舗装 1 層目施工



8) 〔傾斜部〕 アスファルト舗装 2 層目施工



9) 〔傾斜部〕 型枠の撤去

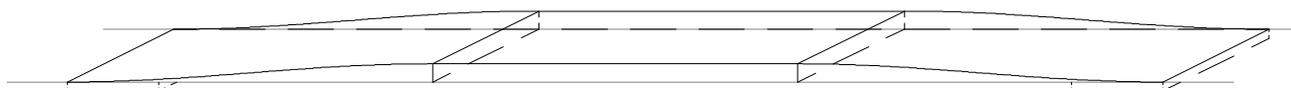


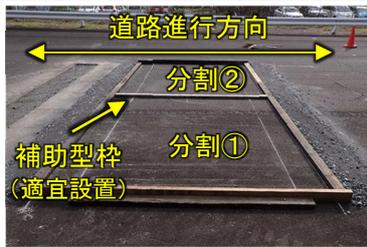
図 6 傾斜部の施工手順

(参考 5)

<国総研における試験施工の状況>

国総研の試験走路内でハンプを試験施工したときの状況を以下に掲載する。幅員が広いので、横断方向に2分割して施工した。

なお、試験施工のため、溝切りは片方の傾斜部にのみ施工し、もう一方の傾斜部には施工していない。また、溝切りの施工は平坦部の施工に先行して実施した。

0) 位置出し		
		<ul style="list-style-type: none"> ・チョーク等で位置出し
1) [平坦部] 型枠等の設置		
		<ul style="list-style-type: none"> ・平坦部の型枠を設置 (横断方向に2分割で施工) ・型枠のずれを防ぐため、添え木や砕石、アスファルト混合物等で固定
		<ul style="list-style-type: none"> ・砕石等で転圧機械のアクセス用スロープを仮設
2) [平坦部] アスファルト舗装1層目 (t=5cm) 施工		
		<ul style="list-style-type: none"> ・既設路面と1層目との間に乳剤を散布 ・1層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧 (分割①1層目→分割②1層目)
		※砕石の細粒分が広がらないよう、ブルーシートで養生している
3) [平坦部] アスファルト舗装2層目 (t=5cm) 施工		
		<ul style="list-style-type: none"> ・1層目と2層目との間に乳剤を散布 ・2層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧 (分割①2層目→分割②2層目)

(参考5) 続き

4) [平坦部] 型枠等の撤去



- ・ 仮設スロープと型枠を撤去

※この平坦部には、余長部分が含まれている

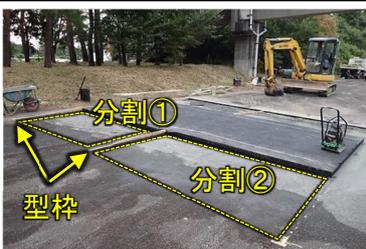
5) [傾斜部] 溝切りの施工



- ・ 舗装カッターやバックホウを用いて、溝切りを施工

※国総研の試験施工では、試験走路の一部において、舗装が非常に厚かったため、ブレイカーを使用

6) [傾斜部] 型枠の設置



- ・ 傾斜部の型枠を設置 (横断方向に2分割で施工)
- ・ 型枠のずれを防ぐため、添え木や碎石、アスファルト混合物等で固定を行う

※この写真は、溝切りを施工していない試験施工のものである

(参考5) 続き

7) [傾斜部] アスファルト舗装 1層目施工

8) [傾斜部] アスファルト舗装 2層目施工

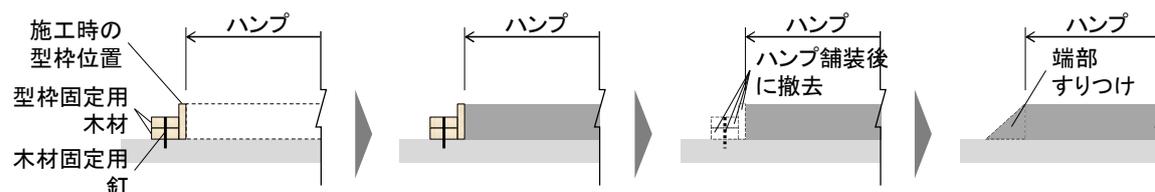
	<p>(分割①②共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既設路面、溝切り、1層目、2層目の各層間に乳化剤を散布 ・ 溝切りによる既設路面の断面部や、平坦部との境界などにも乳化剤を塗布
	<p>(分割①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧 ・ 2層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧 <p>(分割①1層目→分割①2層目)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 余長部分を転圧し、所定の高さに調整する
	<p>(分割②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧 ・ 2層目のアスファルト混合物を敷きならし、転圧 <p>(分割②1層目→分割②2層目)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 余長部分を転圧し、所定の高さに調整する
<p>9) [傾斜部] 型枠の撤去 10) その他付帯工事</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 型枠を撤去 ・ 端部をすりつけ ・ 必要に応じて、骨材飛散防止のため端部と既設路面のすりつけ部に乳化剤を塗布
<ul style="list-style-type: none"> ・ 実際の道路では、この後、外側線や薄層カラー舗装などの施工を行う。 	

(参考 6)**<縦断方向型枠の固定方法>**

実際の現場における縦断方向型枠の固定方法の例を、以下に示す。

[既設の縁石やブロック塀等に接せずハンプを設ける場合]

施工時に型枠が動かないように木材等を用いて固定し、ハンプ舗装後に型枠と同時に撤去する。



図参 6-1 既設の縁石やブロック塀等に接せずハンプを設ける場合の型枠の固定方法手順の例

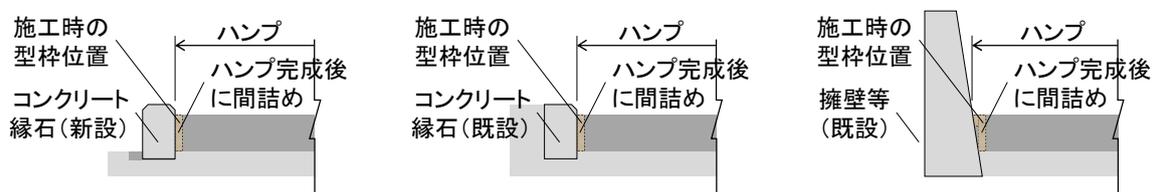


図参 6-2 木材で固定した型枠の例

※厚木市より提供

[既設の縁石や擁壁等に接してハンプを設ける場合]

型枠を使用する場合は、物理的制約によりハンプ幅内に型枠を設置することとなり、型枠撤去後に間詰めを行う必要がある。また、傾斜部の型枠 B のように、既設構造物にハンプの形状をマーキングして施工する方法もある。



図参 6-3 既設の縁石や擁壁等に接してハンプを設ける場合の型枠設置の例

5. 生活道路どうしの交差点部ハンプの施工

5.1 生活道路どうしの交差点部ハンプの種類

生活道路どうしの交差点部ハンプについては、歩行者や車いす利用者の動線を考慮し、道路幅員や隅切り部のすりつけ形状に合わせていくつかの形状に分類できる。「道路の移動等円滑化に関するガイドライン（令和6年1月 国土交通省道路局）」では、ユニバーサルデザインの観点から車いす利用者の通行に配慮したハンプ形状を採用する必要があるとしている（参考7）。

（参考7）

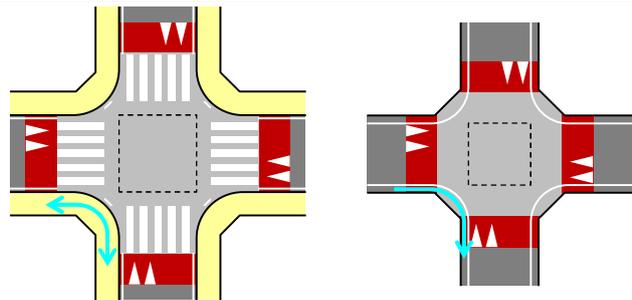
＜生活道路どうしの交差点部ハンプの形状＞

- ①：高さ10cmの平坦部を交差点の外側まで拡張する
- ②：隅切り部に、幅1m以上の平坦な路面を確保する
- ③：横断勾配が2%を超える部分を避けて通行する工夫をする
（「道路の移動等円滑化に関するガイドライン」による）



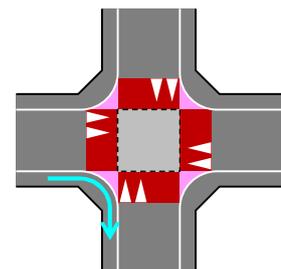
①：高さ10cmの平坦部を交差点の外側まで拡張する

交差点内部を、隅切り部を含めてすべて高さ10cmとするもので、複雑な形状の勾配部は生じない。さらに、拡張した道路部分を横断歩道にすることにより、スムーズ横断歩道を兼ねることもできる。



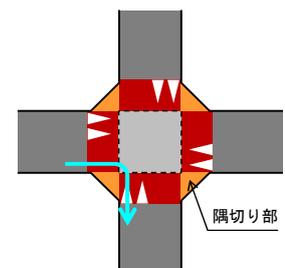
②：隅切り部に、幅1m以上の平坦な路面を確保する

交差点が十分広い場合、隅切りと交差点ハンプの間に幅1m以上を確保できれば、車椅子が問題なく通行できる。



③：横断勾配が2%を超える部分を避けて通行する工夫をする

交差点が狭い場合や不整形な場合など、隅切り部に横断勾配が2%を超える部分が存在する場合があるが、こうした隅切り部を避けて通行することで、車椅子使用者であっても横断勾配の影響を受けことなく交差点ハンプを通過できる。車椅子使用者が隅切り部を避けて通行するよう促す対応の一例として、ラバーポールなどのボラードを設置するなど視覚的誘導が挙げられる。



図参7 バリアフリーの観点から整理した生活道路どうしの交差点部ハンプの形状種類

5.2 施工の流れ

施工の基本的な流れは、単路部ハンプの施工方法と同様であるが、交差方向にも傾斜部があることや、平坦部が広くなることから、単路部ハンプの施工よりも工程の繰り返しや数量が増えることに留意する必要がある。また、隅切り部も施工する必要があるため、より念入りに施工計画を組むことが望ましい。

5.3 施工方法の工夫

生活道路どうしの交差点部ハンプの施工方法については、単路部ハンプの施工方法と共通する内容もあるため、単路部ハンプの「4.3 施工方法の工夫」を参考にすることができる。また、適切な形状の交差点部ハンプを施工するためには、施工実績のある道路管理者へヒアリングした結果を踏まえ、単路部ハンプの施工にはない工夫として、以下の5)～8)の工夫を行うことも考えられる。

- | | | |
|---|---|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 1) 形状を示す型枠の使用 2) すりつけ部の舗装厚確保のための溝切り 3) 平坦部と傾斜部の分離施工 4) 平坦部の余長部分の設定 | } | 単路部ハンプの施工方法の工夫を参照 |
|---|---|-------------------|

5) 現況路面高に合わせた平坦部の高さ設定

平坦部が設置される交差点内の既設路面の高さは周囲の接続道路に比べて高くなっていることがあり、平坦部として交差点内の路面を一律に10cmかさ上げすると、傾斜部の縦断勾配が平均5%（最大8%）（技術基準第3章3-1(3)で標準としている値）にできない場合がある。このような場合には、既設路面の高さや縦断勾配の状況に応じて、傾斜部の縦断勾配を平均5%としつつ、傾斜部下端からの高さが10cmとなるように交差点内のかさ上げ量を調整して、平坦部の高さを設定するとよい（参考8）。

6) 隅切りの曲線的なすりつけ（施工事例）

隅切り（ハンプの四隅）の端部を両側の傾斜部端から直線に結んだラインですりつけると、隅切りの縦断勾配（隅切り外周から交差点中心に向かう勾配）が急になってしまうため、隅切り端部を曲線的（扇形）に成形することで隅切り延長を確保し、縦断勾配を緩めるように施工した事例がある（参考9）。

7) 対策効果の発現を重視する側の傾斜部の形状成形を優先（施工事例）

主道路と従道路で既設路面の高さや縦断勾配が異なり、両方の道路について傾斜部の縦断勾配を平均5%で成形することが難しかったため、対策効果の発現を重視する道路（または車線）について、傾斜部の縦断勾配を平均5%とすることを優先して施工した事例がある（参考10）。

8) 傾斜部基層厚確保のための全体的な溝切り（施工事例）

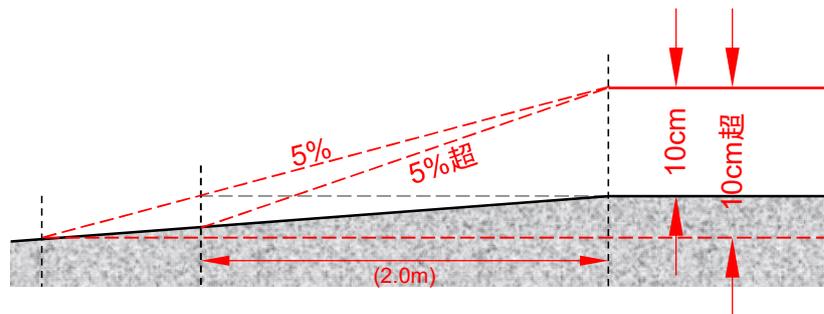
勾配がついた既設路面での施工性向上や十分な舗装厚確保のため、施工範囲の全面を取り壊した上で、基層から施工し直した事例がある（参考13）。

(参考 8)

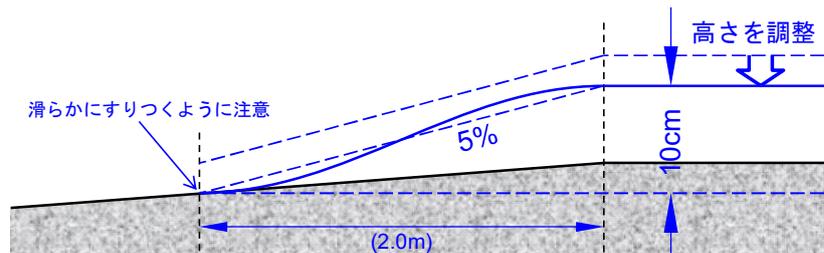
<平坦部の高さ設定の考え方>

既設路面の高さや縦断勾配の状況に応じて、傾斜部の縦断勾配が平均 5%になるよう、平坦部の高さを傾斜部下端からの高低差で設定することが望ましい（図参 8）。

（単路部ハンプの施工において、既設路面の高さが一様でない場合も、上記と同様である。）



平坦部を既設路面から10cmかさ上げし、傾斜部の平均勾配を5%とすると、傾斜部下端からは10cmを超える高さになる。（傾斜部の延長も長くなる。）



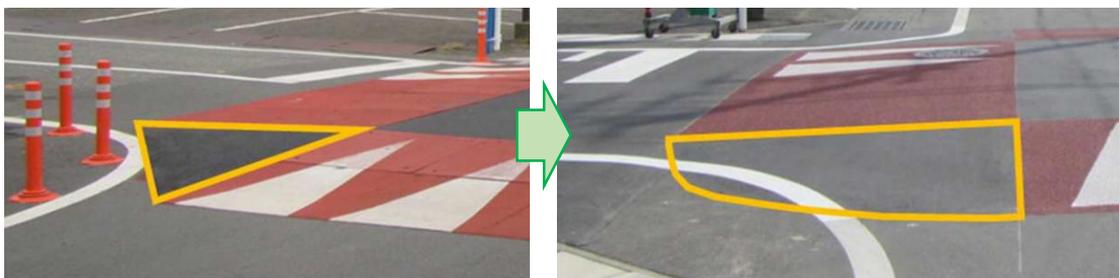
傾斜部下端からの高さが10cmとなるよう調整して、平坦部の高さを設定する。

図参 8 高さ設定の例

(参考 9)

<隅切り端部の処理方法>

傾斜部端を直線的に結び、隅切りを成形すると、平坦部から既設路面までのすりつけ長が短くなり急勾配となるため、曲線的な形状（扇形）に施工した事例がある（図参 9）。



図参 9 隅切り端部の処理

※静岡市より提供

5.4 施工手順

生活道路どうしの交差点部ハンプについては、路面状況や沿道状況、施工業者の経験等に応じて、様々な施工方法が考えられる。ここでは、施工実績のある道路管理者へのヒアリング結果の中から代表的な施工手順を紹介する。

なお、今回の調査事例では、平坦部・傾斜部で一体的に施工されていたため、平坦部と傾斜部を同時に施工するように整理した。

- 1) 既存アスファルト取壊し
- 2) 基層等施工
- 3) 型枠の設置
- 4) 表層施工
- 5) その他付帯工事

1) 既存アスファルト取壊し

単路部ハンプの傾斜部の施工における「溝切り」と同様に、すりつけ部の舗装厚確保のため、既存のアスファルト舗装を取り壊す。単路部ハンプと同様に、傾斜部下端に帯状に最低限の範囲の溝切りで足りる場合もあるが、隅切り部にすりつけが生じる場合には、ハンプが既設路面に接する部分について、環状に取り壊すことも考えられる。また、交差点内で既設路面の高さが変化するようなときは、ハンプの仕上がり高さや舗装厚を調整するため、溝切りの幅を広げたり、交差点全体にわたって既存の舗装を取り壊したりする場合もある。

なお、舗装取壊し後に路盤が見えている場合は、転圧する。

2) 基層等施工

まず、交差点内の既設路面を全て取り壊した場合など、施工する総舗装厚が厚く（目安 14cm 以上）、3層で施工する必要がある部分について、アスファルト混合物を敷きならし、転圧を行う。必要に応じて舗装定規などの型枠を使用する。

次に、路面から2層目（単路部ハンプでは「アスファルト舗装1層目」といっている部分）となる部分について、アスファルト混合物を敷きならし、転圧を行う。必要に応じて舗装定規などの型枠を使用する。

各層の施工にあたっては、表層（単路部ハンプでは「アスファルト舗装2層目」といっている部分）を適切な形状に施工できるよう、傾斜部の上端の位置などにおいて、高さを適宜確認することが望ましい。

また、交差点形状に応じて、適宜隅切り部を施工する。

3) 型枠の設置

基層舗設後、型枠を設置する。生活道路どうしの交差点部ハンプの場合は、単路部ハンプよりも舗設幅が広がるため、平坦部を分割して舗設する可能性が高い。型枠の設置数や向きについては、表層の1回あたりの舗設範囲や転圧方向を考慮する。

型枠には施工の目安となる施工高さやハンプの形状などをマーキングすることで、施工精度の向上を図る。

4) 表層施工

表層（単路部ハンプでは「アスファルト舗装 2 層目」といっている部分）となるアスファルト混合物を舗設する。

型枠等の計画高・形状を示す目標物に沿って敷きならし、転圧機械で調整しながら成形する。全体の転圧が進み、おおよその成形が完了した段階で型枠や仮設スロープを撤去し、転圧機械でハンプ全体を仕上げる。また、傾斜部の勾配に滑らかにすりつけるよう隅切り部を施工する。

なお、表層の施工の順序は事例により異なっており、平坦部のみ先行して後から傾斜部を施工する、1 方向の傾斜部を施工してからもう 1 方向の傾斜部と平坦部を一体的に施工するなど、施工するハンプの状況に応じて個別に検討する必要がある。

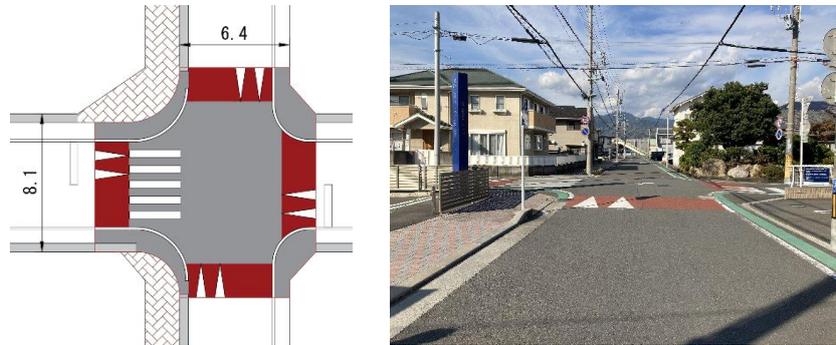
5) その他付帯工事

路面表示や薄層舗装（カラー舗装）を施工し、必要に応じて道路鋸等の施工を行う。

参考 11～13 は、道路管理者からのヒアリング結果に基づいて整理した施工事例である。それぞれ、図参 7 の形状①～③の種類に相当しており、施工手順の 1)～5)のうちの特徴的な施工事例を紹介する。

(参考 11)

＜生活道路どうしの交差点部ハンプの施工状況（図参 7 の形状①）＞



図参 11 図参 7 の形状①に相当する交差点部ハンプ

1) 既存アスファルト取壊し（傾斜部端から約 1m の範囲）

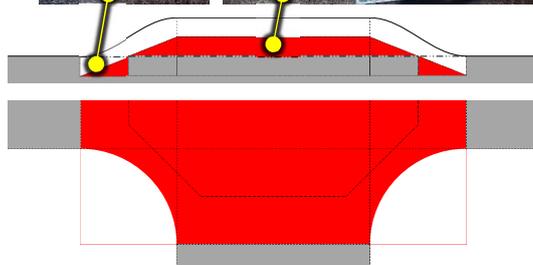


- ・ 舗装カッターやバックホウを用いて、溝切りを施工
- ・ 取壊し範囲は傾斜部端から交差点中央に向かって約 1m とした
- ・ 路盤が低いところに碎石を補足し、転圧

2) 基層等施工



- ・ 舗装する部分に乳剤を散布
↓その後
- ・ 取壊し箇所を含めアスファルト合材を敷きならし、転圧を行い、一体的な基層を舗設



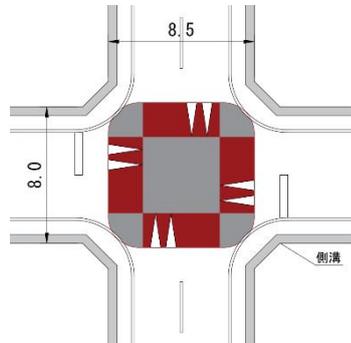
3) 型枠の設置 4) 表層施工 5) その他付帯工事

(参考 12 を参照)

※写真・実施手順事例は静岡市より提供

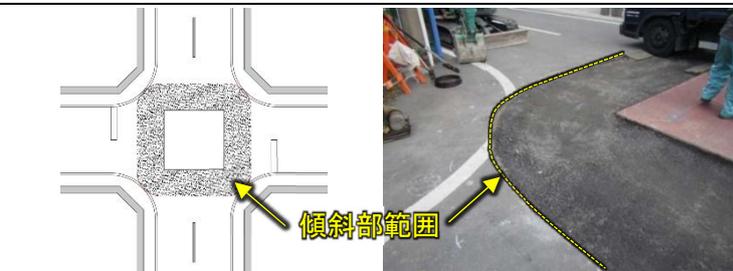
(参考 12)

<生活道路どうしの交差点部ハンプの施工状況 (図参 7 の形状②) >



図参 12 図参 7 の形状②に相当する交差点部ハンプ

1) 既存アスファルト取壊し (傾斜部の範囲)

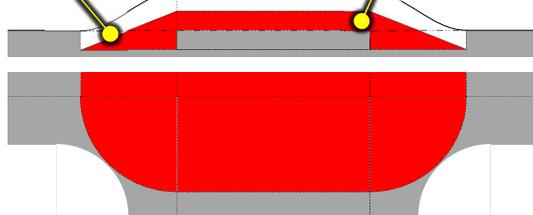


- ・ 舗装カッターやバックホウを用いて、溝切りを施工
- ・ 傾斜部の範囲を取壊し

2) 基層等施工



- ・ 取壊し箇所を含めアスファルト合材を敷きならし、平坦部と傾斜部とを一体的に転圧して、基層を舗設



3) 型枠の設置



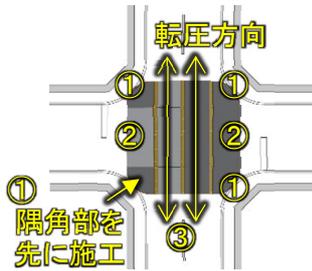
- ・ 型枠を設置
- ・ 型枠は傾斜部と平坦部を一体的に成形できるように、主道路の縦断方向に沿うように設置

(参考 12) 続き

4) 表層施工



(②従道路傾斜部)



(③平坦部・主道路傾斜部)

型枠撤去後、一体的に成形

(①隅角部)

- ・四隅の隅角部を舗設

(②従道路傾斜部)

- ・アスファルト混合物を敷きならし、主道路縦断方向に設置した型枠の高さを従道路傾斜部の上端として、サイン曲線となるように成形

- ・両側の型枠を撤去

(③平坦部・主道路傾斜部)

- ・平坦部と主道路傾斜部の表層の片側を、型枠の方向に沿って短冊状に一体的に舗設
- ・中央の型枠を撤去し、もう片側の平坦部と主道路傾斜部を同様に舗設

5) その他付帯工事



薄層舗装準備



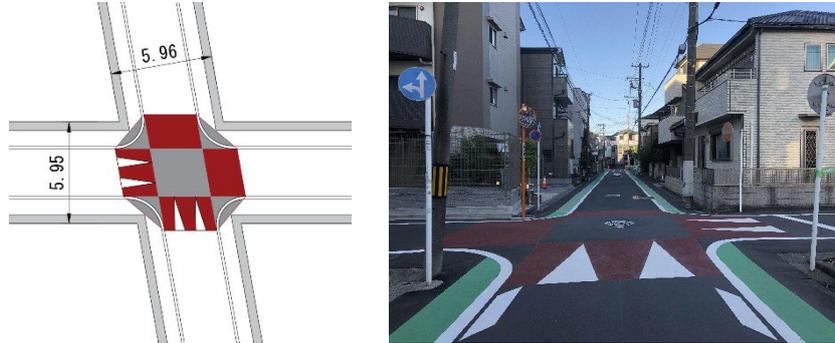
薄層舗装施工
自発光鎮設置等

- ・路面表示や交通安全施設等の付帯工事を施工
- ・ハンプ施工の工程上、別日(翌日以降)になる場合もある

※写真・実施手順事例は静岡市より提供

(参考 13)

<生活道路どうしの交差点部ハンプの施工状況 (図参 7 の形状③) >



図参 13 図参 7 の形状③に相当する交差点部ハンプ

1) 既存アスファルト取壊し (施工範囲の全面)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装カッターやバックホウを用いて、施工範囲のアスファルトを取壊し ・ マンホール等、埋設物の高さ調整を実施
<p>既設舗装取壊し</p>	<p>調整リング設置 (マンホール高さ調整)</p> <p>路盤の不陸を修正</p>	
2) 基層等施工		<ul style="list-style-type: none"> ・ 平坦部及び傾斜部に高さ管理の型枠や杭を設置 ・ 2層 (一部 3層) の舗装構成のため、表層計画高-50mm となるように高さ管理をしながら、平坦部及び傾斜部において、基層・中間層を人力で舗設
<p>平坦部四隅 ・ 位置出し ・ 高さ管理</p>	<p>基層を人力施工</p>	
3) 型枠の設置 4) 表層施工		<ul style="list-style-type: none"> ・ アスファルトフィニッシャを使用して表層を舗設 ・ 車両通行時に衝撃を起こさないよう、既設路面と傾斜部を滑らかに、一体的にすりつけ
<p>傾斜部表層敷きならし、転圧</p> <p>型枠 →</p>	<p>平坦部と一体的に転圧</p>	
5) その他付帯工事		(参考 12 を参照)

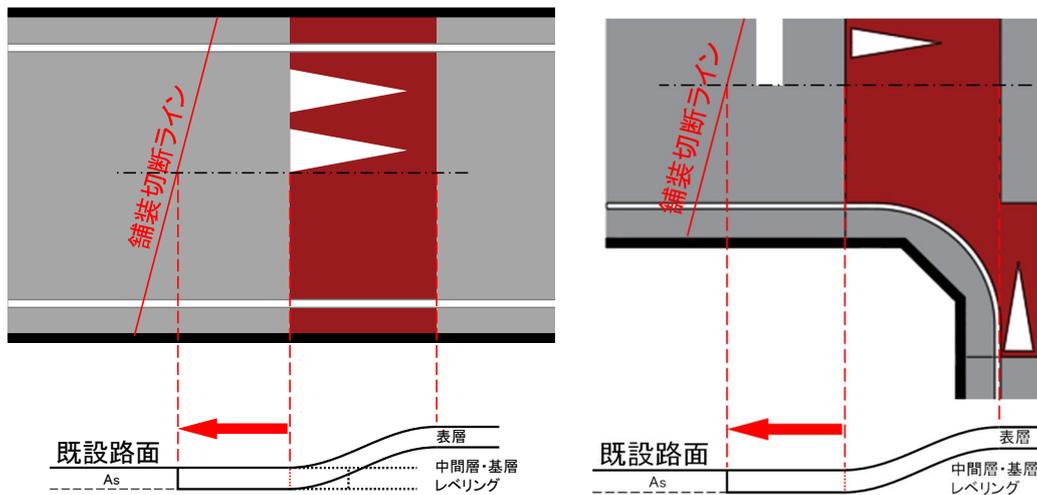
※写真・実施手順事例は横浜市より提供

(参考 14)**＜既設路面との一体化（既設路面の取壊し範囲拡大）＞**

傾斜部が既設路面とすりつく箇所付近では、舗装厚を十分に確保するために、既設路面の一部取壊しを行うこととしている（参考3）が、その取壊し範囲を既設路面側に拡大して施工した事例がある。参考3の場合、傾斜部と既設路面との境目に舗装の施工継目ができることとなるが、施工品質によっては、継目は騒音・振動の原因となることがある。

そこで、参考13の事例では、騒音・振動に対する沿道住民の不安の声もあったことから、傾斜部と既設路面の境目を滑らかにするため、取壊しの範囲を既設路面の適当な範囲まで拡大し、手前の既設路面の舗装から一体的に施工した（図参14）。

併せて切断ラインを斜めにすることで、施工継目に同時にタイヤが乗らないように工夫し、騒音・振動の抑制を図った。



図参 14 既設路面まで取壊し範囲を広げた例

6. 型枠

型枠の材質は、アスファルト舗装の施工時に汎用的に用いられる角材や合板、コンパネ等の木材とすることが考えられる。施工順序や型枠の取り回し等を考慮し、平坦部と傾斜部で分けて用意するとよい。型枠の形状を以下に示す。

1) 平坦部の型枠

長方形のものを用いることとし、その寸法は下記とする。

(i) 道路の縦断方向に設置するもの

長さ：平坦部延長に余長部分（例：片側 30cm、両側で 60cm）を加えた長さ

高さ：（側端部）ハンプの完成高さ（例：10cm）

（中間に入れる場合）各層厚の高さ

(ii) 道路の横断方向（傾斜部施工部分との境界）に設置するもの

長さ：施工する幅員の長さ

高さ：施工する各層の完成高さ（例：1層目 5cm、2層目 10cm）

2) 傾斜部の型枠

舗装厚に合わせてサイン曲線形状に加工したもの（型枠 A）を用いることとする（図 7）。

ただし、サイン曲線形状で型枠を製作することが困難な場合は、長方形の型枠に一定間隔で舗装厚をマーキングしたもの（型枠 B）を使用することとする（図 8）。

1) 平坦部の型枠

道路の縦断方向に設置するものについて、平坦部の長さに加え、余長部分も含めた長さとする方がよい（余長部分については、参考 4 を参照）が、交差点部や埋設物など、現場の状況に応じて適切な長さの型枠とする。

型枠の高さは、平坦部の完成高さとする。この場合、舗設途中の高さの目安として、層ごとにマーキングをしておくことも考えられる。

なお、幅員が広い場合や交差点部など、現地の状況に応じて必要な場合には、縦断方向の型枠を追加し、横断方向に分割して施工できるようにする。この場合、追加した中間部の型枠の高さは各舗装施工の層厚の高さでよい。

道路の横断方向に設置するものについて、ハンプを施工する幅の分の長さとする。ただし、片側交互通行などで一般車両の交通を確保しながら施工する場合は、施工に必要な幅の分の長さがあればよい。

型枠の高さは、転圧機械が出入りすることから、各層の仕上がり高さのもの（例：1層目として 5cm）を用い、最上層の施工時に平坦部の仕上がり高さ（例：2層目として 10cm）のものに交換（またはかさ上げ）して用いるものとする。

平坦部の型枠については、一般的に用いられる道路舗装用の型枠（舗装定規）を使用することも考えられる。

なお、舗設前の路面の状況によっては、場所によってかさ上げ量が異なる可能性があるため、適切に型枠を使用する必要がある。

2) 傾斜部の型枠

傾斜部の型枠は、道路の縦断方向のみに設置する。型枠の形状については、舗装厚に合わせてサイン曲線形状に加工したもの（以下、「型枠 A」という。）、もしくは、長方形の型枠に一定間隔で舗装厚をマーキングしたもの（以下、「型枠 B」という。）のいずれかを用いるものとする。このうち、型枠 A を用いた場合の方が、施工者が舗装厚（高さ）を連続的に確認しながら施工できるため、出来形の精度を確保しやすいと考えられる。ただし、サイン曲線形状での型枠の製作が困難な場合は、簡易に準備可能な型枠 B を用いることも考えられる。この場合は、高さを一定間隔で確認することから、その間を滑らかな形状で施工できるように習熟していることが望ましい。

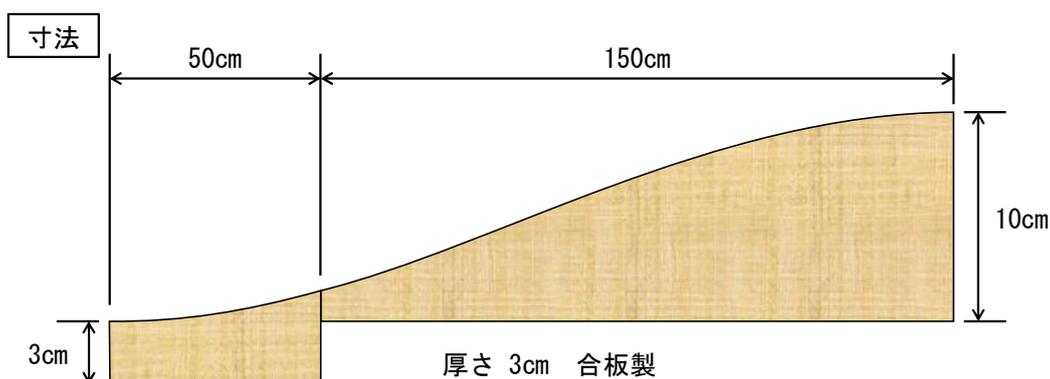
なお、幅員が広い場合など、現地の状況に応じて必要な場合には、縦断方向の型枠を追加し、分割して施工できるようにする。また、1層目の高さ（最大 約 5cm）の目安として、マーキングをしておくことも考えられる。型枠 A を使用する場合は、型枠上に転圧機械を載せながら成形することも考えられ、この場合は型枠の板厚を厚くするなど、強度を十分に確保しておく必要がある。

（参考 15）

<傾斜部の型枠>

傾斜部の型枠を容易に製作できるよう、傾斜部の形状の実寸大のデータを、本資料の付録としている。

また、国総研では、傾斜部の型枠 A を貸し出している（R8.3 時点）。



図参 15 国総研で貸し出している型枠 A

■傾斜部の型枠 A

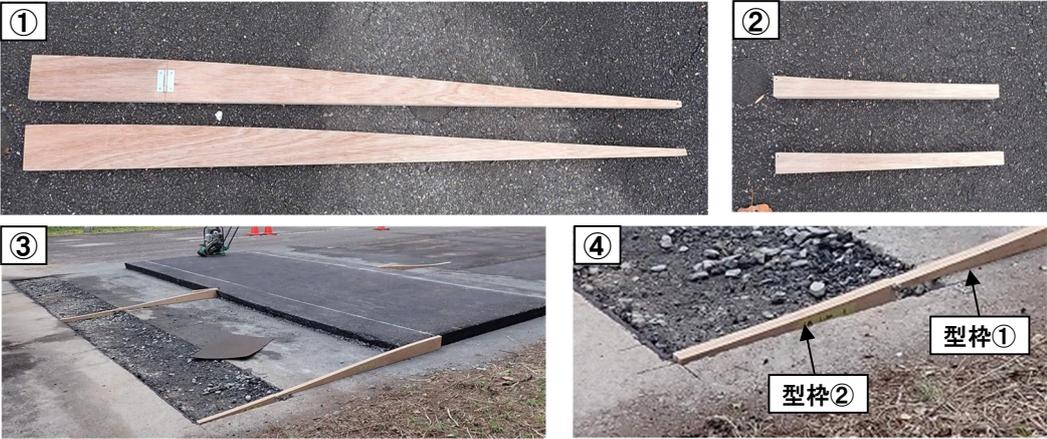
	傾斜部の型枠 A (舗装厚に合わせてサイン曲線形状に加工した型枠)
特徴	型枠が舗装厚に合わせた形状となっているため、舗装厚 (高さ) を連続的に確認しながら施工することが可能
型枠例	 <p>①平坦部～溝切りまでの型枠 ②溝切り部分の型枠 ※①と②を、④のように接合して使用 (高さが小さく破損のおそれがあるため、溝切りの深さを加えた高さとしている) ③型枠設置の様子 ④溝切り部分の型枠により、溝切りを設けた場合にも既設路面とレベルすりつけが可能</p>

図 7 傾斜部の型枠 A の概要

■傾斜部の型枠 B

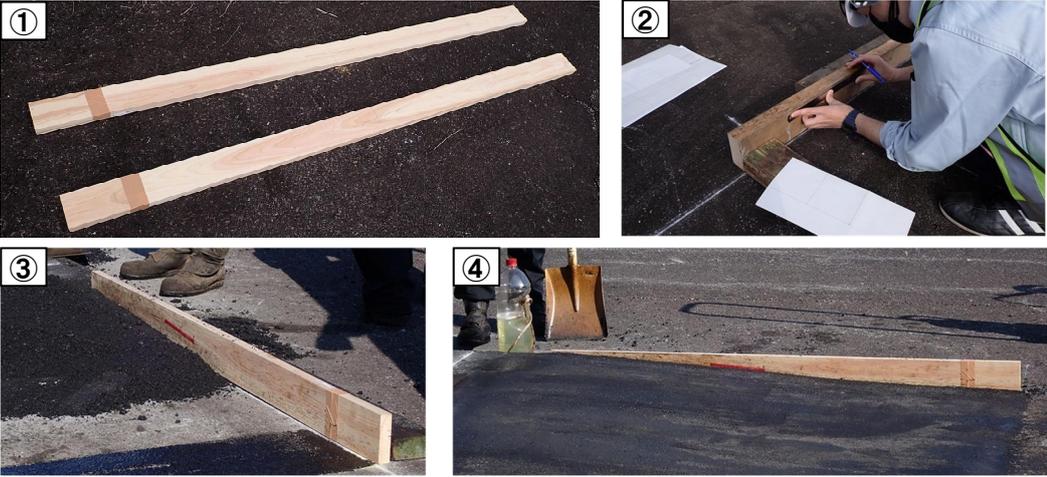
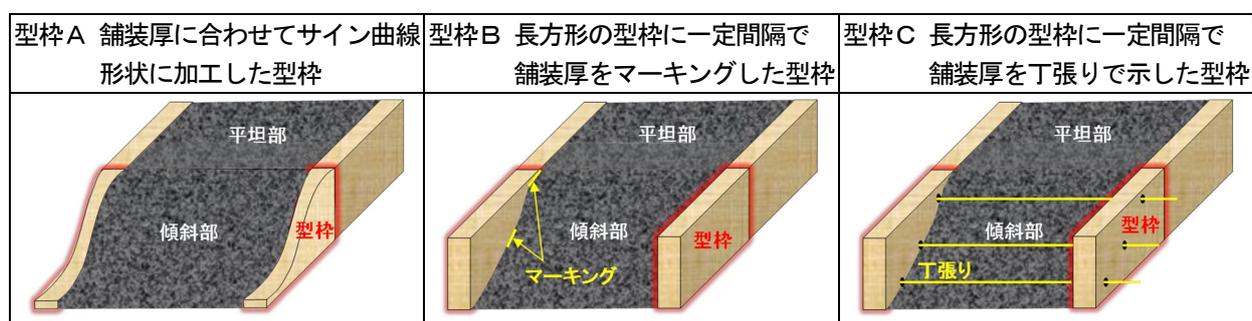
	傾斜部の型枠 B (長方形の型枠に一定間隔で舗装厚をマーキングした型枠)
特徴	型枠に一定間隔で舗装厚をマーキングするのみであり、簡易に製作可能
型枠例	 <p>①溝切り～平坦部までの型枠 ②現場で容易にマーキング可能 ③施工時の状況 ④施工完了時の状況</p>

図 8 傾斜部の型枠 B の概要

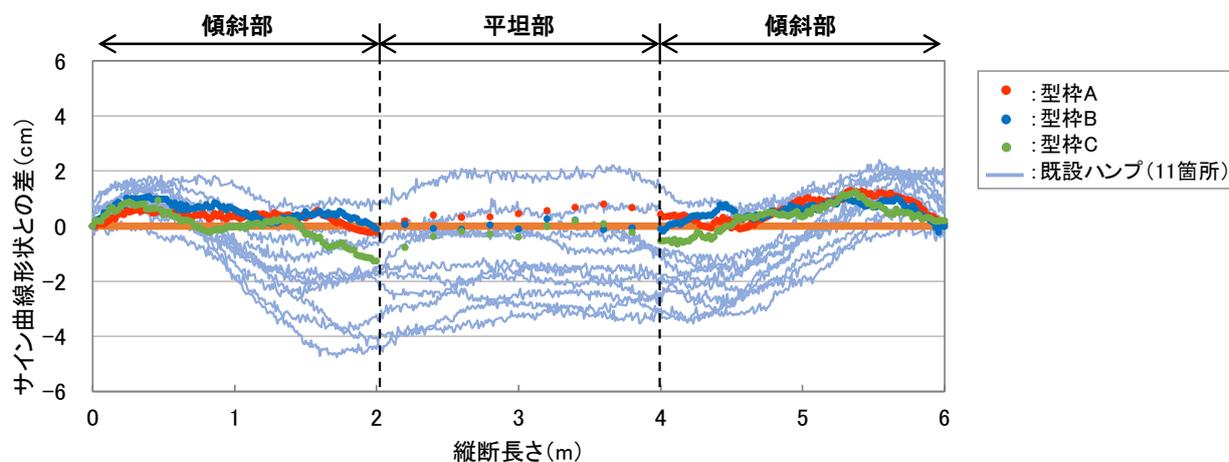
(参考 16)**<施工方法（型枠）の比較結果>**

国総研において、本資料で取り上げた2種の型枠を含む、計3種の型枠（図参 16-1）を用いて、ランプを試験施工し、そのランプの形状をMMS（Mobile Mapping System）を用いて計測した。サイン曲線形状との差を比較したところ、いずれの型枠についても、参考1で示した既設ランプ（11箇所）における差よりは、小さい差にとどまっていることが確認できた（図参 16-2）。

ただし、型枠Cについては、サイン曲線形状との差が1cm以上となる箇所が生じていた。また、施工性について作業員にヒアリングを行ったところ、転圧作業毎に丁張りの取り外し作業が必要となり施工効率性に問題があることや、丁張りによる転倒事故のリスクが挙げられた。こうした点を考慮し、本資料で例示する方法では、型枠A及びBを用いることとした。



図参 16-1 比較を実施した型枠



図参 16-2 既設ランプ（11箇所）、及び試験施工で設置したランプ（3型枠）におけるサイン曲線形状との差

7. ハンプ形状の計測方法

完成したハンプや、運用中のハンプが適切な形状であるかどうかを確認するために、その形状を計測する必要がある。ハンプの形状の中でも特に重要であるのが高さであることから、ここでは高さの計測方法について示す。

7.1 計測機器等

ハンプの高さの計測は、レベルと標尺を用いた水準測量により行うことが望ましい。

技術基準では、ハンプの構造について、「凸部を設置する路面から平坦部までの垂直方向の高さ、凸部を設置する路面に対する傾斜部の縦断勾配」により規定するとしている。

しかし、特に交差点部では、図9や参考8のように、もとの路面がハンプの範囲内で多少高まっていることがあり、この路面から逐一高さを確保してしまうと技術基準の標準の形状でなくなってしまう。そのため、傾斜部下端を結んだ面を基準とし、この面から高さが設定される必要がある。

したがって、設計時や、ハンプを施工する前に、設置予定箇所や周辺の路面等の高さ関係をあらかじめ計測しておき、施工後は、施工前後の不動点からハンプの各測点の高さを計測することで所定の高さに施工できているか確認するとよい。

高さの測定に使用する機器は、汎用的に使用されているレベルと標尺を使用することでよいが、トータルステーション(TS)や、点群データによる方法で行うことも考えられる。

簡易な方法として、距離の短い2つの不動点を確保できる場合（単路部ハンプなど）は、従来、舗装修繕工事などで行われる、水系を用いた下がり量による管理も考えられるが、精度が確保されない可能性があるので注意を要する。

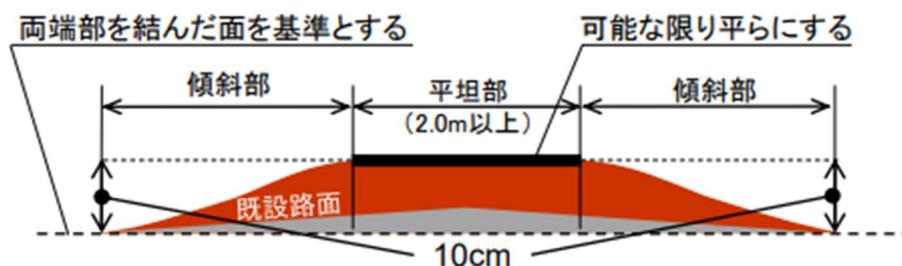


図9 既設路面の高さが一様でない場合の高さ設定の例

7.2 単路部ハンプ

単路部ハンプ上に設定する測点・測線は、計測精度の観点と作業負担や時間的制約のバランスを考慮し、以下を参考として適切に設定する。

1) 測線の設定

測線は、横断方向の中央に代表測線を設定し、その左右に補測線を設定した3測線程度を目安として設定する。

2) 測点の設定

測線上に複数の測点を設定することとし、特に傾斜部に多数の測点を設定する。

1) 測線の設定

ハンプ形状を全体的に把握するために、ハンプ横断方向の中央に代表測線を設定し、その左右に、必要に応じて補測線を追加設定する（図10）。

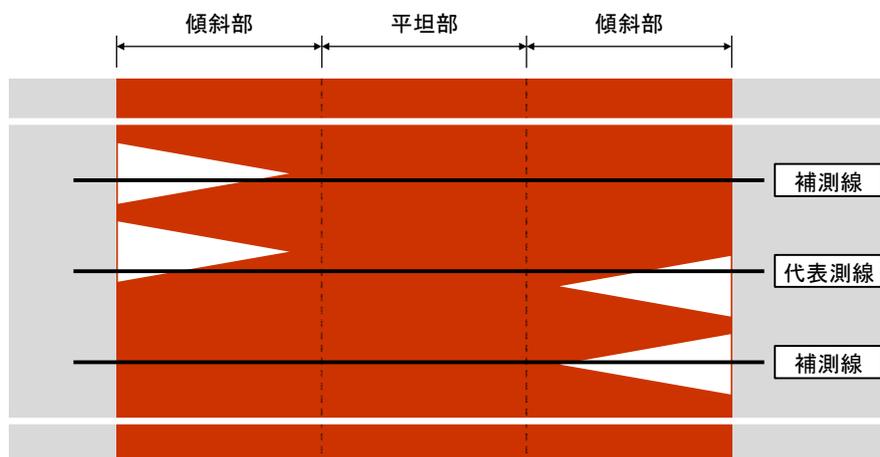


図10 測線設定例

2) 測点の設定

「1. はじめに」で述べたとおり、ハンプ傾斜部と既設路面、及びハンプ傾斜部とハンプ平坦部のすりつけ部において、サイン曲線形状との差が生じる箇所がみられることから、傾斜部において多数の測点を設定することが望ましい。一方、平坦部については、施工時の転圧による沈下が最も発生しやすい縦断方向の中間地点に、1測線あたり1点の測点を設定すれば十分と考えられる。

これを踏まえつつ、傾斜部 6 測点×2=12 測点、傾斜部と既設路面との境界部 1 測点×2=2 測点、傾斜部と平坦部の境界部 1 測点×2=2 測点、及び平坦部 1 測点の、合計 17 測点を設定した例を図11、図12に示す。ここでは、傾斜部の測点は、計測しやすいように高さが 1mm 単位となる（小数第1位が0となる）点を設定している（表2）。

より詳細に把握したい場合は、参考17や、表1を参考に、任意で測点を追加するとよい。

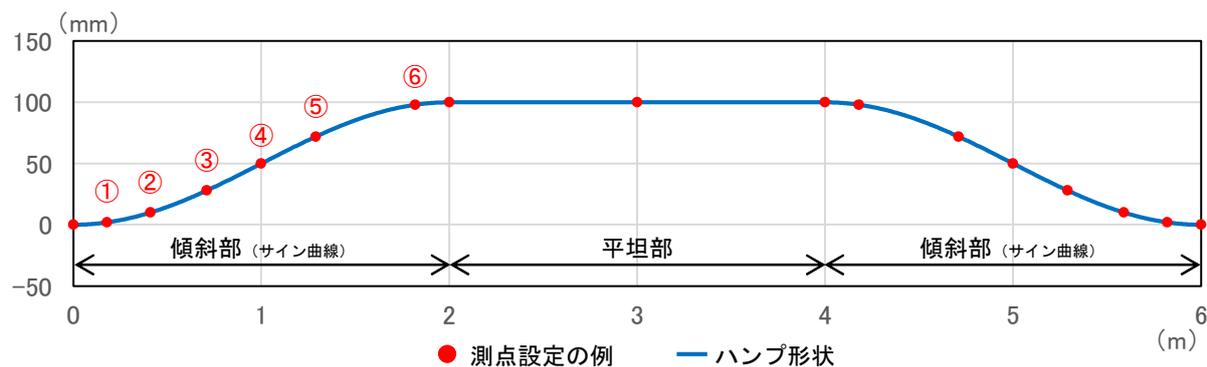


図 11 測点の設定例 (17 測点/測線)

表 2 ハンプ傾斜部始点からの距離と、路面からの高さ
(平均縦断勾配 5%、高さ 10cm のサイン曲線形状の場合)

番号 (図 11 と対応)	始点からの距離 (cm)	路面からの高さ (mm)
①	18	2.0
②	41	10.0
③	71	28.0
④	100	50.0
⑤	129	72.0
⑥	182	98.0

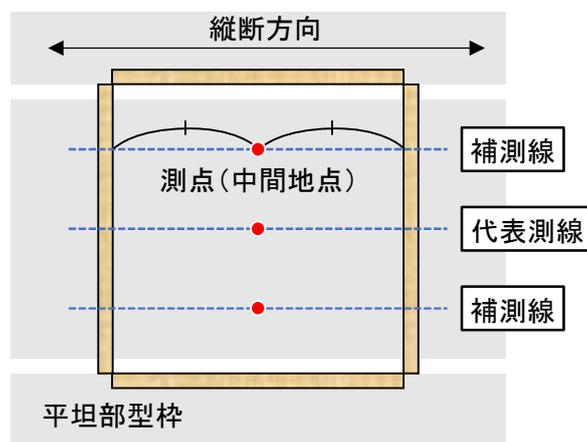
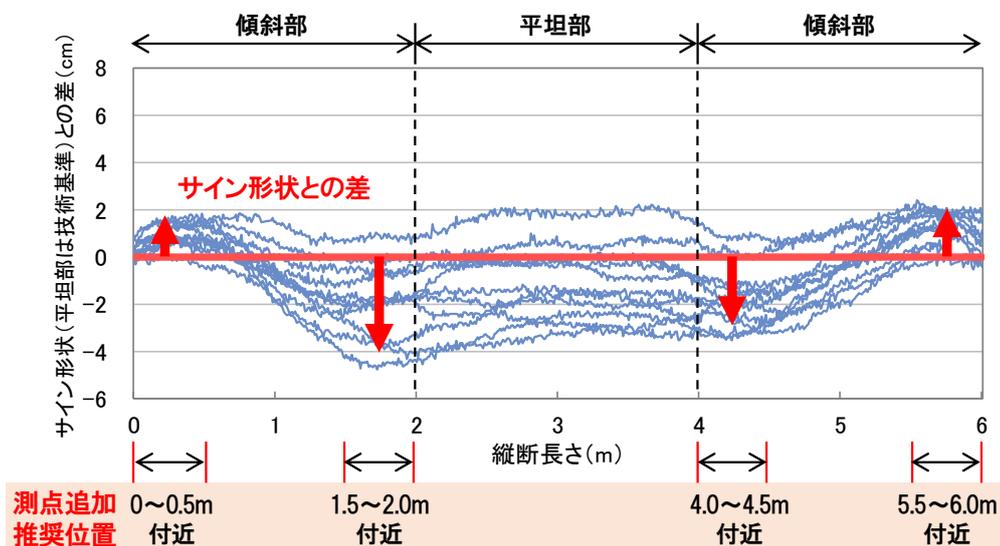


図 12 平坦部測点の設定例

(参考 17)

＜サイン曲線形状との差異をより詳細に把握する場合の測点の設定例＞

測点を多く設定するほど、出来形がより詳細に把握できる一方で、作業負担や所要時間が増加するため、いたずらに測点を増やすのではなく、施工管理上重要となる箇所に集中して測点を設定することが望ましい。



※ 過去に調査を行った既設ハンプ 11 箇所のデータを表示

図参 17 既設ハンプ (11 箇所) におけるサイン曲線形状との差及び測点追加推奨位置

標準的な長さ 6m ハンプの場合、0~0.5m 付近、1.5~2.0m 付近、4.0~4.5m 付近、5.5~6.0m 付近でサイン曲線形状との差が生じやすいため、上記の範囲内で測点を集中的に追加するのが望ましい。

7.3 生活道路どうしの交差点部ハンプ

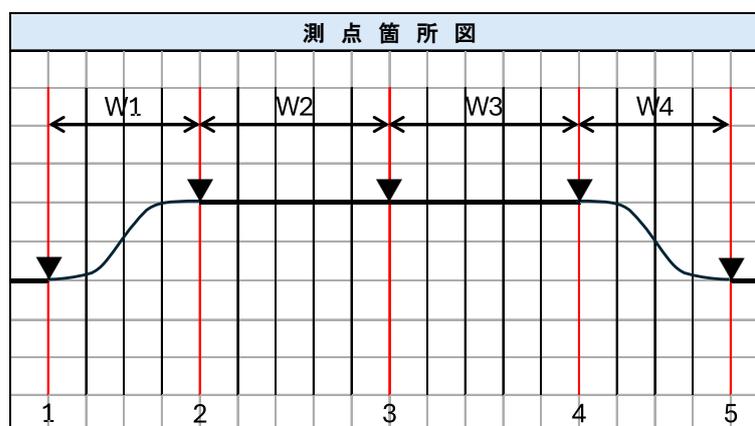
生活道路どうしの交差点部ハンプの計測方法としては、主道路・従道路を単路部ハンプと同様の方法で計測する。

なお、必要に応じて、隅切り部の計測を行うことが望ましい。

実際の施工では、地方公共団体（道路管理者）が策定している土木工事施工管理基準等を適用し、出来形管理としている事例がある（参考18）。

（参考18）

<出来形管理の事例>



測定項目	測点	設計値(A) [m]	実測値(B) [m]	差(B-A) [mm]	規格値 [mm]
▼	1	7.152	7.150	-2	±30
▼	2	7.252	7.258	+6	±30
▼	3	7.302	7.312	+10	±30
▼	4	7.352	7.361	+9	±30
▼	5	7.252	7.263	+11	±30
W1		2.000	1.994	-6	-25
W2		2.500	2.489	-11	-25
W3		2.500	2.495	-5	-25
W4		2.000	1.998	-2	-25

図参 18 道路改良工事の管理基準を適用した出来形管理資料のイメージ

土木工事施工管理基準（各道路管理者策定）の道路等の項目に定められている基準高や道路幅の規格値（許容誤差）を準用している。

付録

傾斜部の型枠 A の実寸大データ

型枠を容易に製作できるよう、傾斜部の形状の実寸大のデータを付録する。形状は、平均縦断勾配 5%、平坦部との境界部の高さ 10cm、長さ 200cm のサイン曲線形状となっている。なお、型枠の製作に用いる際には、溝切り部の形状を追加する必要がある（溝切り部の延長や高さ（深さ）が材料や現地状況により異なることから、付録データでは溝切り部を含まない形状としている）。

型枠製作の方法の例として、下記が挙げられる（いずれも型枠 A）。

- ・ 木工所等にデータを持ち込んで、木板を型枠の形状に加工
- ・ 大判プリンター等で紙に印刷して、型紙として用いて、木板を型枠の形状に加工

大判プリンター等で印刷して用いる場合、誤差が生じないように、印刷設定を適切に行うとともに、印刷後に傾斜部の長さを測定し、必要に応じて紙送り量の調整を行う等、留意が必要である。