

7.6.7 表層及び基層

(1) 表層・基層

表層及び基層の工法としては、一般に加熱混合式、常温混合式及び浸透式がある。各工法の概要、特性は表-7.6.8 に示すとおりであるが、これらの工法のうちどれを採用するかは、交通量の多少、気象条件や工事規模、施工現場の状況、施工時期等を総合的に検討し、目的に適した最も経済的な工法を選定しなければならないが、原則として加熱混合式を用いる。

表-7.6.8 表層及び基層に使用される工法

工 法	工 法 の 概 要	特 性
加 熱 混 合 式	加熱骨材と加熱溶融したストレートアスファルトの混合物を敷き均し、ローラで締め固めて仕上げる工法である。	安定性、耐久性及び施工性に優れ、最も広く用いられている。加熱混合設備の設置を必要とする場合は、小規模な工事では工事費が高くなる。
常 温 混 合 式	骨材と瀝青材料を常温又はそれに近い温度で混合した混合物を敷き均し、ローラで締め固めて仕上げる工法である。	加熱混合式に比べて、安定性、水密性が若干劣る。特に骨材の水分管理を十分行わないと、混合物の品質にばらつきが生じるおそれがある。施工が手軽で小規模工事に用いられる。
浸 透 式	骨材を敷き均し、締め固め、瀝青材料を散布浸透させる作業を繰返し行い、所定厚に仕上げる工法である。	常温混合式に比べ若干平坦性・耐久性等が劣り、施工がやや複雑で熟練を要する。小規模工事に用いられる。

(2) 摩耗層

表層は、一般に交通作用による強いせん断力等に十分耐えるように配合設計されているが、積雪地帯でのタイヤチェーン、農業用車両の特殊タイヤ等により摩耗が著しいと思われる場合には、摩耗層を表層上に置く必要がある。また、別途に層を設けず、表層の一部を摩耗層と考えて設計することもある。摩耗層の厚さは交通車両等を考慮して1～2 cm 程度とする。なお、摩耗層は舗装厚には含めない。

一般に摩耗層は、表層と同時に耐摩耗性の混合物で施工する。耐摩耗性の混合物としては、一般に摩耗層用混合物が用いられる。

(3) すべり止め工

必要に応じて、曲線部、急勾配部及び交差点の手前等にすべり止め用混合物を用いて舗装する。

すべり止め用混合物としては、一般に硬質砂岩、硬質けい岩、安山岩及びシリカサンド等の稜角に富んだ強い骨材を、ストレートアスファルト、改質アスファルト、特殊アスファルト乳剤等の結合材で混合したものが用いられる。

(4) 老化対策

一般にアスファルト舗装では、交通荷重による繰返しによって、老化がある程度抑制されているが、空港等では、滑走路に限らず誘導路においても、車輪の通過軌跡がほとんど一定幅内に集中するので、それ以外の大部分は車輪が載らず、車輪が通る部分に比べて非常に早く老化現象を起こしている。このようなことから、交通量の少ない I-1 交通においては、アスファルト量を多めにした混合物を用いたり、アスファルト系特殊乳剤を用いたシーラコートを施工したりして、老化対策を検討するのが望ましい。

なお、混合物中のアスファルトが、舗設後長期間交通に供され、気象作用を受けて変質することを老化と呼び、アスファルトプラントでの混合作業によって、アスファルトの性質が変化する硬化や劣化と区別している。

7.6.8 上層路盤

上層路盤の築造工法には、粒度調整工法、セメント安定処理工法、石灰安定処理工法、瀝青安定処理工法、切込み砕石工法及びセメント・瀝青安定処理工法がある（表-7.6.9 参照）。上層路盤材の品質規格を表-7.6.10 に示す。

表-7.6.9 上層路盤に使用される工法

工法の種類	工法の概要	特 性
粒 度 調 整 工 法	粒度が路盤材料として不適当な場合に、不足する粒径の材料を補足して適当な粒度の材料を作り、これを締め固めて路盤を築造する工法である。	敷均し、締固めが容易で機械化施工に適する。
セメント安定処理工法	セメントを路盤材料に混合して締め固める工法である。 安定処理土をソイルセメントという。	乾燥、湿潤、凍結、融解等の気象作用に対する抵抗性の強い路盤となる。施工、交通条件により、ひび割れが発生することがあるため、設計施工に注意が必要である。
石 灰 安 定 処 理 工 法	石灰を路盤材料に混合して締め固め、路盤を強化する工法である。	セメント安定処理に適さない細粒土でもよいが、安定効果は遅効性である。 ひび割れの発生が少ない。一般にプラント混合が多い。
瀝 青 安 定 処 理 工 法	所要の骨材あるいは、在来砂利層に補足材料を加えてこれら瀝青材料を混合、締め固めて強い路盤を築造する工法である。	材料の選択範囲が広くなったり、舗装厚を減少することができたりして、経済的な場合がある。また、早期に交通開放が可能である。スタビライザ等を用いる路上混合とプラント混合があり、機械化施工が可能である。
切 込 み 砕 石 (クラッシャーラン)工法	砕石やスラグをクラッシャで割り放したままのものをを用いて、路盤を仕上げる工法である。	

注) 上層路盤としての切込砕石工法は、I-1 交通のみに使用できる。

表-7.6.10 上層路盤材の品質規格

工 法		規 格
粒 度 調 整		修正 CBR80 以上、PI4 以下
粒 度 調 整 鉄 鋼 ス ラ グ		修正 CBR80 以上
水 硬 性 粒 度 調 整 鉄 鋼 ス ラ グ		修正 CBR80 以上 一軸圧縮強さ (14 日) 1.2MPa 以上
セ メ ン ト 安 定 処 理		一軸圧縮強さ (7 日) 2.9MPa
石 灰 安 定 処 理		一軸圧縮強さ (10 日) 0.98MPa
瀝 青 安 定 処 理	加 熱 混 合	安定度 3.43kN 以上 フロー値 10～40 (1/100cm) 空隙率 3～12%
	常 温 混 合	安定度 2.45kN 以上 フロー値 10～40 (1/100cm) 空隙率 3～12%
セ メ ン ト ・ 瀝 青 安 定 処 理		一軸圧縮強さ 1.5～2.9MPa 一次変位量 5～30 (1/100cm) 残留安定度 65%以上

注) 瀝青安定処理において、骨材事情等からフロー値 10～40 (1/100cm) の確保が困難な場合、II (L)、III (A)、IV (B) 交通においては、フロー値の上限を 50 (1/100cm) としてもよい。

上層路盤材の選定上の留意点は、以下のとおりである。

① 上層路盤材は、ほとんどが中央混合方式等により調整されるものであるので、事前にその地域における供給状況を確認しておく。

② 安定処理に用いる骨材は、表-7.6.11 に示す品質を満たしていることが望ましい。以下に選定上の要点を示す。

- ・表-7.6.11 に示す品質は、経済的な安定材添加量の範囲で所定の強度が得られる目安を示したものであり、この品質から外れる骨材であっても、効果的に安定処理が行える場合には使用してもよい。

- ・骨材の最大粒径は 40mm 以下で、かつ一層仕上り厚の 1/2 以下が望ましい。また、混合や締め固め等の施工性を考慮した場合、ある程度の粗骨材を含む連続粒度のものが望ましい。

- ・骨材の粒度分布がなめらかなほど施工性に優れ、細粒分が少ないほど所要の安定材添加量は少なくてすむ。

- ・上層路盤の石灰安定処理は、これに適した骨材が少なく採用もまれであるが、**PI** の大きな地域産材料等の活用を図る場合に用いる。

表-7.6.11 安定処理に用いる骨材の望ましい品質（上層路盤の場合）

工法		セメント安定処理	石灰安定処理	瀝青安定処理	セメント・瀝青安定処理
ふるい目 百分率 (%)	53mm	100			
	37.5mm	95~100			
	19mm	50~100			
	2.36mm	20~60			
	75μm	0~15	2~20	0~10	0~15
修正 CBR (%)		20 以上	20 以上	—	20 以上
PI		9 以下	6~18	9 以下	9 以下

注) **PI** は、425μm ふるい通過分の値。

(1) 粒度調整工法

良好な粒度になるように、数種の材料を混合・合成して敷き均し、締め固める工法をいう。

粒度を調整した材料の修正 CBR は 80（I-1 交通では 60）以上で、425μm ふるい通過分の **PI** は 4 以下でなければならない。

混合物の 75μm ふるい通過分が 10% 以下の場合でも、水を含んだ場合、軟弱化するので、75μm ふるい通過量は、締め固めができる範囲で極力少ないことが望ましい。

粒度調整鉄鋼スラグ及び水硬性粒度調整鉄鋼スラグを使用するときは、事前にその品質を十分確認しておく。

(2) セメント安定処理工法

① セメント安定処理工法は、クラッシャラン又は地域産材料に必要な応じて補足材を加えたものを骨材とし、これにセメントを添加して処理する工法であり、強度を増す一方、含水比の変化による強度の低下を防ぎ耐久性を向上させる特徴がある。

② 上層路盤に用いるセメント安定処理路盤は、一般に中央混合方式で製造するが、路上混合方式によって製造することもある。

- ③ セメントは普通ポルトランドセメント、高炉セメント等のいずれを使用してもよい。ひび割れの発生を抑制する目的でフライアッシュ等をセメントと併用することもある。
- ④ 骨材は、クラッシャラン又は地域産材料に必要な応じて碎石、砂利、鉄鋼スラグ、砂等の補足材を加えて合成したもので、多量の軟石やシルト、粘土の塊を含まず、 $425\mu\text{m}$ ふるい通過分の **PI** が 9 以下のものを使用する。
- ⑤ 所要セメント量は一軸圧縮強さ $q_u=2.9\text{MPa}$ 、I-1 交通では $q_u=2.5\text{MPa}$ に相当するセメント量である。

(3) 石灰安定処理工法

石灰安定処理工法は、良質な現地材料がある場合に、これに石灰を添加して処理する工法をいう。この工法は、**PI** の大きい現地材料を活用する場合に採用する。必要石灰量は、一軸圧縮強さ $q_u=0.98\text{MPa}$ 、I-1 交通では $q_u=0.7\text{MPa}$ に相当する石灰量である。

(4) 瀝青安定処理工法

瀝青安定処理工法は、単粒度碎石、砂等を適当な比率で配合したもの若しくはクラッシャラン又は地域産材料に必要な応じて碎石、砂利、鉄鋼スラグ、砂等の補足材を加えたものを骨材とし、これに瀝青材料を添加して処理する工法である。瀝青材料としては、舗装用石油アスファルトのほかアスファルト乳剤等を用いることもあるが、ここでは最も一般的な舗装用石油アスファルトを用いて、アスファルトプラントにおいて加熱混合方式により処理する工法について述べる。なお、瀝青材料に舗装用石油アスファルトを用い、加熱混合したものを特に加熱アスファルト安定処理という。

- ① この工法による仕上りは平坦性がよく、たわみ性や耐久性にも富む。
- ② この工法には、一層の仕上り厚を 10cm 以下で行う工法と、それを超えた厚さで仕上げる工法とがある。後者を、特にシックリフト工法と呼び、大規模工事や急速施工の工事等で用いることがある。
- ③ 舗装用石油アスファルトは、通常、針入度 $60\sim 80$ 又は $80\sim 100$ のものを用いる。
- ④ 骨材は、著しく吸水率の大きい碎石や軟石、シルト、粘土等を含まないものを使用する。また、粒度分布がなめらかなほど施工性に優れ、粒度範囲内で細粒分が少ないほど必要なアスファルト量は少なくてすむ。
- ⑤ 地域産材料の有効利用の観点から、やむを得ず吸水率の大きな骨材や多量の細砂等を利用するときは、水分が抜けないおそれもあるので、プラントで試験練りを行い適否を検討するとよい。

(5) セメント・瀝青安定処理工法

- ① セメント・瀝青安定処理工法は、舗装発生材、地域産材料又はこれらに補足材を加えたものを骨材とし、これにセメント及び瀝青材料を添加して処理し、適度な剛性と変形に対する追従性をもたせた工法である。
- ② セメントは、セメント安定処理と同様のものを用いる。瀝青材料は、ノニオン系の石油アスファルト乳剤 (MN-1) を用いる。また、舗装用石油アスファルトを混合しやすいように発泡させたフォームドアスファルトを用いることもある。
- ③ 骨材は、多量の軟石やシルト、粘土の塊を含まないものを使用する

(6)切込み砕石（クラッシュラン）工法

- ① 切込み砕石工法は、砕石やスラグをクラッシャで割ったままのものをを用いて、路盤を仕上げる工法である。この工法は、I-1 交通の場合に用いる。
- ② 切込み砕石工法に用いる材料は最大粒径 40、30 及び 20mm のものであり、その標準粒度は表-7.6.12 に示す粒度範囲で、修正 CBR が 60 以上、425 μ m ふるい通過分の **PI** は 4 以下でなければならない。

切込み砕石工法に用いる材料は、最大粒径が大きい場合は、運搬、敷均しの際に、大・小粒径の骨材が分離しやすいので、できれば最大粒径 30mm 以下にすることが望ましい。

表-7.6.12 切込み砕石の望ましい粒度範囲²⁾

粒径の範囲 (mm)		40 $\sim$ 0	30 $\sim$ 0	20 $\sim$ 0
ふるい目 (mm)				
ふるい通過質量百分率 (%)	53	100		
	37.5	95 $\sim$ 100	100	
	31.5	—	95 $\sim$ 100	
	26.5	—	—	100
	19	50 $\sim$ 80	55 $\sim$ 85	95 $\sim$ 100
	13.2	—	—	60 $\sim$ 90
	4.75	15 $\sim$ 40	15 $\sim$ 45	20 $\sim$ 50
	2.36	5 $\sim$ 25	5 $\sim$ 30	10 $\sim$ 35

注 1) 75 μ m ふるい通過質量については規定していないが、10%程度のものがよく締め固められる。

2) 最大粒径の大きい骨材は、運搬、敷均しの際に大、小粒径の骨材が分離しやすいので、できれば最大粒径 30mm 以下にすることが望ましい。

- ③ 材料の敷均し、転圧及び仕上げは粒度調整工法に準じて行う。

骨材の分離が著しく、落着かない箇所は、新しい材料で入換え、転圧して仕上げるのが望ましい。なお、細粒分が少なく落着きの悪い場合は、スクリーニングス等を散布し転圧するが、これらが層をなさないように少しずつ一様に散布しながら転圧して仕上げる。

7.6.9 下層路盤

下層路盤の築造工法には、粒状路盤工法、セメント安定処理工法及び石灰安定処理工法がある。下層路盤材の品質規格を、表-7.6.13 に示す。

表-7.6.13 下層路盤材料の品質規格

項 目	I-1、I-2、II、III、IV交通
修正 CBR	20 以上
425 μ m ふるい通過分の PI	6 以下
望ましい最大粒径	50mm 以下

下層路盤材の選定上の留意点は、以下のとおりである。

- ① 下層路盤材は、一般に施工現場近くで経済的に入手できるものを選択する。

入手した路盤材の修正 CBR や **PI** が下層路盤材の品質規格に入らない場合は、補足材やセメント、石灰等を添加し、規格を満足するようにして活用を図るとよい。再生路盤材も同様にして有効利用を図るとよい。その使用に当たっては、「プラント再生舗装技術指針」（（公社）日本道路協会 平成4年12月）を参照する。

- ② 現地発生材が比較的良質である場合には、補足材を加えるか、セメント又は石灰等を添加して路上混合方式による安定処理を行うと効果的なことが多い。

粒径の大きな下層路盤材は施工管理が難しいので、最大粒径は 50mm 以下とすることが望ましいが、やむを得ないときは一層仕上り厚の 1/2 以下で 100mm まで許容することができる。

安定処理に用いる骨材の望ましい品質を表-7.6.14 に示す。この品質は、経済的な安定材添加量の範囲で所定の強度が得られる目安を示したものであり、この品質を外れる骨材であっても効果的に安定処理が行える場合には使用してもよい。この場合でも、表-7.6.14 に示す値を満足していることが望ましい。

表-7.6.14 下層路盤材料に用いる安定処理材料の品質

工 法	一軸圧縮強さ	修正 CBR	PI (425 μ m ふるい通過分)
セメント安定処理	(7 日) 0.98MPa	10 以上	9 以下
石灰安定処理	(10 日) 0.7 MPa	10 以上	6~18

(1) 粒状路盤工法

- ① 粒状路盤工法は、クラッシャラン、クラッシャラン鉄鋼スラグ、砂利あるいは砂等を用いる工法である。

なお、スラグ系材料は地域によっては入手が困難な場合があるので、採用に当たっては留意する。

- ② 修正 CBR が 30 未満の路盤材を使用する場合には、特に締固めに留意する。砂等の締固めを適切に行うためには、その上にクラッシャラン等をおいて同時に締め固めてもよい。

(2) セメント安定処理工法

- ① 下層路盤のセメント安定処理工法は、現地発生材、地域産材料又はこれらに補足材を加えたものを骨材とし、これにセメントを添加して処理する工法である。

- ② 下層路盤に用いるセメント安定処理路盤材は、中央混合方式により製造することもあるが、一般には路上混合方式によって製造する。

- ③ この工法は、セメントの添加により処理した層の強度を高めるとともに、路盤の不透水性を増し、乾燥、湿潤、凍結等の気象作用に対して耐久性を向上させる等の特徴がある。

- ④ セメントはポルトランドセメント、高炉セメント等のいずれを用いてもよい。骨材の **PI** がやや大きい場合には、セメント系安定材（固化材）を用いた方が効果的な場合もある。

- ⑤ 骨材の粒度範囲は特に規定しないが、混合や締固め等の施工性を考慮した場合、ある程度の粗骨材を含む連続した粒度が望ましい。また、**PI** についても、経済的なセメント量の範囲で所定の強度を得るためには、表-7.6.14 の品質を満たすものが望ましい。

- ⑥ 骨材の粒度が著しく不良な場合や **PI** が大きい場合には、セメント量が多くなり不経済になることがあるので、他の工法も併せて検討するとよい。

(3) 石灰安定処理工法

- ① 下層路盤の石灰安定処理工法は、現地発生材、地域産材料又はこれらに補足材を加えたものを骨材とし、これに石灰を添加して処理する工法である。
- ② 石灰安定処理路盤材の製造方式については、上記(2)セメント安定処理工法の②に準ずる。
- ③ この工法は、骨材中の粘土鉱物と石灰との化学反応によって安定させるものであり、強度の発現はセメント安定処理に比べて遅いが、長期的には耐久性、安全性が期待できる。
- ④ 石灰は一般に消石灰を用いるが、含水比が高い場合には生石灰を用いることもある。また、石灰に適した骨材であっても **PI** が大きい場合等には、石灰系安定材（固化材）を用いた方が効果的な場合もある。
- ⑤ 対象とする骨材の粒度、**PI**については、上記(2)⑤、⑥に準ずる。

7.6.10 プライムコート

プライムコートは粒状材料による路盤等の防水性を高め、その上に舗設するアスファルト混合物層とのなじみをよくするために、路盤上に散布する瀝青材料である。また、コンクリート舗装において、粒状路盤、セメント安定処理路盤等の上層路盤の養生と防水性を高めるために散布することもある。

プライムコートの施工は、路盤を仕上げた後、速やかに行う。プライムコートに用いる瀝青材料は、一般にアスファルト乳剤（PK-3）である。プライマーは路盤の種類、路盤面の状態、施工時期等により適当なものを選ばなければならない。一般に、路面がち密な場合には浸透性のよいもの、寒冷時には揮発性のよいものが望ましい。

- ① 瀝青材料の使用量は24時間の浸透量が基準となるので、試験散布によって種類や散布量を決めるのがよい。一般に、 $1 \sim 2 \text{ l/m}^2$ が標準である。
- ② 瀝青材料は、必要があれば加熱し適当な粘度にして、ディストリビュータ又はハンドスプレーで様に散布する。通常、瀝青材料の散布粒度は、動粘度 $50 \sim 200 \text{ cst}$ （セイボルトフロール秒 $20 \sim 100$ ）の範囲が必要である。
- ③ プライムコートを施工した後、瀝青材料が十分浸透し、水がなくなるまで養生してからアスファルト混合物を舗設する。
- ④ プライムコートを施工してからやむを得ず交通を通す場合は、車輪への付着を防ぐために粗目砂等を散布する。交通により瀝青材料がはく離した場合は速やかに再度プライムコートを施工しなければならない。なお、散布した粗目砂の浮いているものは、上層を舗設する前に掃きとらなければならない。

注1) 瀝青材料が路盤に浸透せず厚い被膜を作ると、基層又は表層との間に層ができ、ブリージングを起こしたり、層の間でずれ、上層にひび割れを起こしたりすることがあるので注意する。

2) 上層路盤に瀝青安定処理を用いた場合は、タックコートを行う。

7.6.11 特殊箇所の舗装

(1) 橋面舗装

ア 橋面舗装の注意点

橋面舗装の設計に当たって特に注意すべき点を挙げると、次のとおりである。

(ア) 設計上の注意点

- ① 舗装は橋梁床版に対して付着となじみがよく、繰返し曲げ応力の作用にも十分耐え得ること。
- ② 鋼床版や PC 床版等では、雨水等の浸透が橋体の耐久性を著しく弱めるので、防水性について十分に考慮すること。また、耐流動性も十分配慮する必要がある。
- ③ 床版のように剛性の大きい版の上に置かれた混合物は流動しやすいので、床版上の舗装は特に耐流動性に優れていることが必要である。

(イ) 施工上の注意点

- ① コンクリート床版等の表面の不陸や鋼床版のリベットヘッド等のため、舗装厚が不均一になりやすいので、レベリング層を兼ねた基層を設ける等を考慮すること。
- ② 床版の継目部の平坦性が悪いと、交通荷重により大きな衝撃力を受け、早期にひび割れが生ずることがあるので十分注意する。
- ③ 鋼床版上では、リブ及び縦桁上に縦継目を設けない。
- ④ 舗装を2層に分けて行う場合は、上下層の縦継目及び横継目の位置を適当な間隔でずらす。

イ 橋面舗装の種類

橋面舗装としては、加熱アスファルト混合物、グースアスファルト混合物による舗装が一般に用いられ、その他、改質アスファルトや特殊結合材料を使った混合物による舗装が用いられることもある。

舗装は、一般に床版の不陸の影響を考慮して二層仕上げとすることが望ましく、その厚さは6～8cmが標準である。表層は3～4cmで施工される場合が多く、基層は床版の不陸やボルト等の影響を考慮して表層より厚く施工することがある。

ただし、ほ場内道路の場合は、橋面舗装は一層（舗装厚4cm）でもよい。

また、コンクリート舗装でもよい。

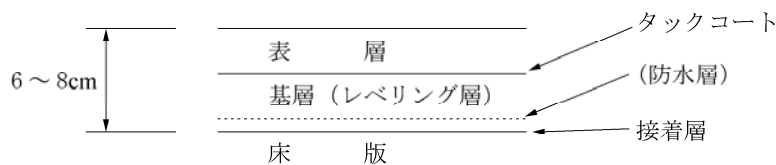


図-7.6.4 橋面舗装の標準的な断面

表層には密粒度アスファルト混合物、密粒度ギャップアスファルト混合物、細粒度アスファルト混合物等を用い、基層にはコンクリート床版の場合、粗粒度アスファルト混合物、密粒度アスファルト混合物等を、鋼床版の場合には一般にグースアスファルト混合物を用いることが多い。

舗装の種類は、交通条件や地域特性等を十分に把握して選定する。特に交通条件の過酷な場

合には、耐流動性や耐摩耗性を持つ混合物を選定し、目的に合わせて熱可塑性樹脂入りアスファルト等の改質アスファルトを使用するとよい。この場合、温度管理等に十分注意して施工しなければならない。

リ 接着層

接着層は、床版と防水層又は舗装とを付着させ一体化させるように設ける層で、コンクリート床版では、一般のアスファルト乳剤のほかに、用途に応じてゴム入りアスファルト乳剤や接着力を高めた溶剤型のゴムアスファルト系接着剤、ゴム系接着剤等を用い、鋼床版では溶剤型のゴムアスファルト系接着剤を用いる。

コンクリート床版では $0.4 \sim 0.5 \text{ l/m}^2$ 程度、鋼床版では $0.3 \sim 0.4 \text{ l/m}^2$ 程度塗布又は散布する。

エ 防水層

コンクリート床版上の防水層には、シート系防水層、塗膜系防水層、舗装系防水層の3種類がある。防水層を設けた場合、防水層上に浸入した雨水等によって舗装が損傷を受けないように、排水施設を十分に設けなければならない。なお、排水構造、防水層の詳細については「道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計・施工資料」を参照する。

鋼床版上に設ける防水層とは、鋼床版の腐食を防止するために設ける遮水層のことである。一般に、グースアスファルト混合物を基層に用いる場合には、防水層は設けない。

オ タックコート

タックコートは舗装の表層と基層の接着性を高めるために設ける層で、アスファルト乳剤やゴム入りアスファルト乳剤を 0.4 l/m^2 程度散布するとよい。

グースアスファルト混合物を基層に用いる場合の使用量は、 0.3 l/m^2 程度が好ましい。

散布量が多すぎると、養生時間が長くなるだけでなく、将来乳剤中の過剰なアスファルトが混合物の安定性に影響を与えることもあるので注意する。

カ 目地

目地は、舗装と構造物との接触部から雨水等の浸入を防止し、舗装及び床版を保護するために設ける。

舗装が加熱アスファルト混合物の場合には、構造物との接着面にあらかじめすき間を作り、注入目地材を充填するか、加熱アスファルト混合物で容易に溶着するタイプの成型目地材を前もって設置しておく。

グースアスファルト混合物は高温で流し込むため、温度低下によって体積が収縮し構造物との接触面にすき間ができやすいので、成型目地材をあらかじめこの部分に設けておく。

キ 橋梁の歩道部分の舗装

- ① 加熱アスファルト混合物による舗装：歩道部分がコンクリート床版上の場合には、加熱アスファルト混合物による舗装を行う。歩道部分が鋼床版上の場合には、その防水性を考慮してグースアスファルトによる舗装を行う場合が多い。加熱アスファルト混合物を使用する場合は防水層も設置することが望ましい。
- ② 各種ブロックによる舗装：橋梁の歩道部分は一般に転圧しにくいので、各種のブロックによる舗装をすることがある。
- ③ 特殊結合材料による舗装：鋼床版の歩道部分において、舗装面を着色する場合や、すべり止め効果等特殊な性能が要求される場合では、ビニル系樹脂（アクリル樹脂等）、熱硬化

性樹脂（エポキシ樹脂、ウレタン樹脂）等の特殊結合材料を用いて、直接鋼床版面に薄く舗装するものがある。

(2) 特別な対策

ア 耐流動対策

大型車交通量の多い農道では、路面にわだち掘れが生じやすいので、特に耐流動性について十分に考慮した混合物を表層、基層に使用する。

耐流動舗装用の瀝青材料には、次の条件を満たすものであることが必要である

- ① 舗装表面が夏期の日中に到達する最高温度（約 60℃）において、流動抵抗性ができるだけ大であること。
- ② 混合及び舗設が著しく困難でないこと。
- ③ 低温時においても、舗装用瀝青材料としての性質を十分に有すること。

イ すべり止め対策

急坂路、曲線部、視距が不足する箇所、鉄道等の近接区間、交通事故の多発箇所、坂路中の交差点で歩行者の多い横断歩道の前等には、すべり止め対策を講じることがある。

舗装路面のすべりやすさは、主として骨材とタイヤ間のすべり抵抗に左右されるので、使用骨材には十分注意する必要がある。すべり抵抗を高める工法としては、混合物自体のすべり抵抗性を高める工法、路面に硬質骨材を散布・接着させる工法、舗装路面に溝を切削し、排水を高める工法等がある。

(ア) 混合物自体のすべり抵抗性を高める工法

骨材の全部又は一部に硬質骨材を使用し、瀝青材料として骨材を把握する力の大きい改質アスファルトを用いる工法である。また、敷均し直後の混合物表面に硬質骨材を散布した後、転圧する工法もある。この際も他の骨材は硬質砂岩等、すべり抵抗性を十分考慮した骨材を使用する。

(イ) 路面に硬質骨材を散布、接着させる工法

敷均し直後の混合物表面に硬質骨材を散布した後転圧する工法、あるいは結合材として樹脂系材料を使用し接着させる工法がある。

骨材としては、粒径が 3.5～1.0mm の範囲内のものを使用する。

樹脂系の結合材にはエポキシ樹脂等を使用する。エポキシ樹脂は、路面に対する接着力が強く、硬化時間が 6 時間以内で、硬化後の性状として十分な引張強さと伸び率を有するものを選ぶ。

施工は、一般に乾燥した路面を清掃した後、エポキシ樹脂を 1.5kg/m² を標準として塗布し、その上に骨材を 7kg/m² を標準として散布するが、気温が 5℃以下の場合は施工してはならない。エポキシ樹脂の硬化を確認した後、固着しない骨材を除去し交通に開放する。なお、アスファルト舗装施工直後に施工するとはく離することがあるので、交通開放後 3 週間以降の施工が望ましい。

(ロ) 舗装路面に溝を切削し、排水を高める工法

舗装路面に道路延長方向あるいは横断方向に溝を切削し、排水を良くすることにより、ハイドロプレーニング現象の発生を防ぎ、路面のすべり抵抗性を高める工法で、グルーピング工法と呼ばれる。一般に幅 6～9mm、深さ 4～6mm の溝を 40～60mm 間隔で用いることが多い。

切削には多数のダイヤモンドカッタを装着した専用の切削機械を用いる。

リ 耐摩耗対策

積雪寒冷地域や路面の凍結のおそれのある箇所では、チェーン等による路面の摩耗が激しい。したがって、積雪寒冷地域では、摩耗に対して十分に耐え得る混合物を表層に使用することが重要である。

その他の混合物としては、グースアスファルト混合物、ロールドアスファルト混合物が用いられる。

エ 凍上抑制層

寒冷地における舗装は、路床土の凍結融解の影響により破損することがあるので、その対策が必要である。すなわち、凍結融解の影響が大きければ、冬期は凍上により路面のひび割れや平坦性の悪化を招く一方、春先には融解により路床土の支持力が低下し、舗装の破損を招くことになる。したがって、寒冷地域の舗装では、このような破損を防ぐため、必要な深さまで路床を凍上の生じにくい材料、例えば砂利や砂のような均一な粒状材料で置き換える必要がある。この部分を凍上抑制層と呼び、路床の一部と考えるとともに T_A の計算には含めない。

(3) 特殊舗装

ア グースアスファルト舗装

グースアスファルト混合物は、ストレートアスファルトに精製トリニダッドアスファルト、又は熱可塑性樹脂等の改質材を混合したアスファルトと、粗骨材、細骨材及びフィラーを配合してプラントで混合した後、流し込み施工が可能な作業性（流動性）と安定性が得られるように、クッカの中で高温で攪拌・混合したものが一般的である。舗装の施工に当たっては、専用のフィニッシャ等を用いる。

この工法による舗装は、不透水性で防水効果が大きく、たわみに対する追従性が高いことから、鋼床版舗装等の橋面舗装に用いられることが多い。グースアスファルト混合物は無空隙であるため、その品質は使用する瀝青材料の影響を受けやすいので、夏期高温時に施工する場合には、流動抵抗性が大きくなるように使用瀝青材料の選択には十分注意しなければならない。

イ ロールドアスファルト舗装

ロールドアスファルト舗装は、細砂、フィラー、アスファルトからなるアスファルトモルタル中に、比較的単粒度の粗骨材を一定量混入した不連続粒度の混合物による舗装である。混合物の構成は、アスファルトモルタルが基本となり、粗骨材の混入割合は舗装の厚さによって決定される。

粗骨材が 40% 以下の混合物の場合には、アスファルトをプレコートした碎石をチップングして安定性を高めるとともに、すべり抵抗性を確保する。

ロールドアスファルト舗装は、すべり抵抗性、耐久性、水密性、耐摩耗性に優れており、さらに明色化も可能なので、積雪寒冷地域や山岳地域の農道に使用される。

リ 半たわみ性舗装

半たわみ性舗装は、アスファルト舗装のたわみ性と、コンクリート舗装の剛性及び耐久性を複合的に活用しようとするものである。空隙の大きな配合のアスファルト舗装を施工後、その空隙にセメントを主体とする浸透用セメントミルクを浸透させる工法であり、対象とする層の全層に浸透させる全浸透タイプと、表面からの一部の厚さだけに浸透させる半浸透タイプがある。半たわみ性舗装は、耐油、耐流動性に富み、かつ浸透用セメントミルクが表面を覆っ

ているため白色に近い明色舗装となるので、交差点付近及びトンネル内等に適用される。反面、すべりやすくなる欠点があるが、これに対しては舗装面のケレン等によって対処できる。

エ 透水性舗装

主として降雨時の路面排水を良好にし、歩道における歩きやすさの向上を図ることを目的として、 $1 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 程度の高い透水係数をもつアスファルト混合物で舗装を行うことがある。この種の舗装では、街路樹の保護育成のため、雨水の地下への還元も期待できる。このような舗装を透水性舗装という。透水性舗装の排水機能は、空隙内での貯留、路床への浸透、縦横断方向への流下等に依存するため、適用に当たっては、次のような点に注意する必要がある。

- ① 透水性舗装に用いるアスファルト混合物は、空隙率が大きく細粒分が少ないので、材料の選択、配合及び施工において十分注意する必要がある。
- ② 縦断勾配の大きな急坂路に適用すると、坂の下部において路盤材料、砂等の噴出がみられることがあるので、適用箇所の選択に注意する。
- ③ 供用開始後、ごみ、土砂等で空隙が目詰まりして透水能力が低下するおそれがあるため、定期的維持管理が必要である。周辺の土砂が流入するような箇所での舗装には適さない。歩道用透水性舗装の標準的な断面を、図-7.6.5 に示す。

表 層	4cm
路 盤	10cm
砂 層	5 ～ 10cm
路 床	

注) 砂層は、路床へ水が浸透する際に路床を乱さないように設けるものであるが、路盤施工時の施工基盤ともなる。

図-7.6.5 歩道用透水性舗装の標準的な断面

オ 着色舗装

着色舗装は、路面を赤、緑、黄等に着色した舗装で、次のような目的で用いられる。

- ① 農道の機能向上、車線明示又は道路の分岐点、路肩等を明示する。
- ② 交通安全対策上、横断歩道、事故多発地点、トンネル内等を明示する。
- ③ 美観上、歩道、橋面等を明示する。

カ 明色舗装

明色舗装とは、通常のアスファルト舗装の表層部分に、光線反射率の大きな白色の骨材を使用することによって路面の輝度を上げた舗装である。そのため、夜間の路面照明効果が向上する。あるいは通常のアスファルト舗装と明確に対比できる等の効果とともに、路面が白色のため夏期においても路面温度が上がりにくいことから耐流動性効果が期待できる。これらの特長を活用して、交差点、農道の分岐点、路肩及び側帯部、トンネル内あるいは橋面等に用いられる。

キ フォームドアスファルト舗装

フォームドアスファルト舗装は、加熱アスファルト混合物を製造する際、加熱したアスファ

ルトを泡状にしてミキサ中に噴射して製造した混合物を使用して施工する舗装である。加熱アスファルトを泡状にする方法はいろいろあるが、一般に水蒸気又は水をアスファルトに圧入する方法が用いられる。

ク 排水性舗装

排水性舗装は路面から雨水を速やかに排水することを目的として、排水性舗装用アスファルト混合物を表層又は表層・基層に用い、路盤以下へ水が浸透しない構造とする。

排水性舗装用のアスファルト混合物は、安全性、耐久性に関して各種耐久性試験によって十分確認したものとする。

排水性舗装の舗装構成は、表層又は表層・基層に排水性舗装用アスファルト混合物を使用し、下の層が不透水層で、雨水等が舗装内部に滞留しない構成とする。

7.7 コンクリート舗装の設計

コンクリート舗装については、図-7.7.1のように経験に基づく設計方法と理論的方法があり、本章では経験に基づく設計方法のうち、計画大型車交通量 40 台/日・方向未満及び大型車の通行がない場合について記述する。従来、コンクリート舗装の設計期間は 20 年が適用されており、当該設計方法を用いる場合にはこの設計期間が原則となる。理論的設計方法による場合は、「舗装設計便覧」に準拠するものとし、その場合には任意の設計期間に対応し、信頼性の考え方の導入も図ることができる。

7.7.1 コンクリート舗装

経験に基づく設計方法によるコンクリート舗装の構造設計の大まかな手順は、基盤条件である路床の設計支持力係数あるいは設計 CBR をもとにして路盤面における所要の支持力係数が得られるように路盤の厚さを設定し、さらに計画大型車交通量及び使用する舗装用コンクリートの設計基準曲げ強度に応じてコンクリート版の厚さを設定する。

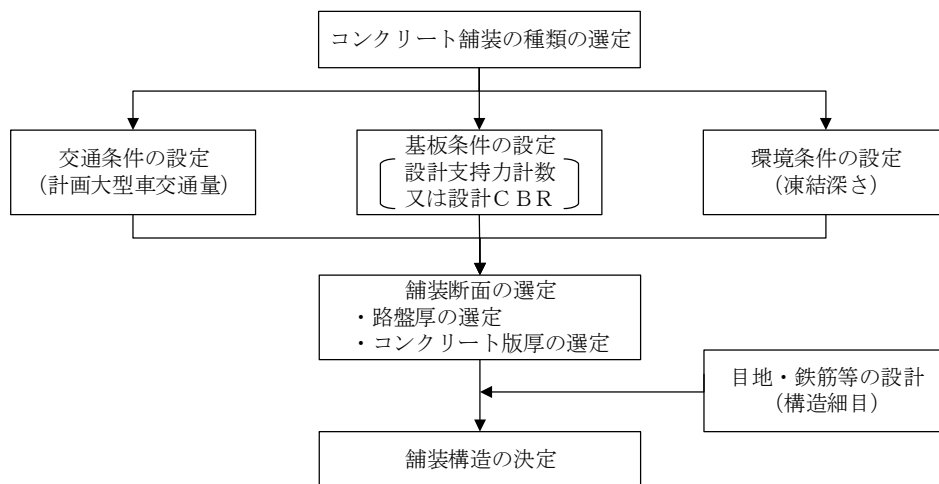


図-7.7.1 コンクリート舗装の構造設計の手順¹⁾

(1) 路床

路床は、平板載荷試験の測定結果から求まる設計支持力係数、又は CBR 試験の結果から求まる設計 CBR によって評価を行い、設計に用いる基盤条件とする。設計支持力係数及び設計 CBR の算出方法を以下に示す。

ただし、急傾斜部等平板載荷試験を行うことが困難な場合や、工事規模が小さい場合等のやむを得ない場合は、表-7.7.1 によって適宜判断してもよい。

ア 支持力係数

設計支持力係数は、ほぼ同一材料の路床区間において 3 か所以上の平板載荷試験（一般には直径 30cm の載荷板を用いる。）による実測値に基づき次式により求める。

設計支持力係数＝各地点の支持力係数の平均値－各地点の支持力係数の標準偏差 (σ_{n-1})

イ 設計 CBR

設計 CBR の求め方は、「7.5.3 設計 CBR の算出法」を参照とする。

表-7.7.1 土の種類と設計CBR

土の種類	設計CBR
シルト、粘土分が多く、しかも含水比の高い土（含水比の高い火山灰質粘質土、粘土等）	2以下
シルト、粘土分が多くても含水比の比較的低い土（含水比の余り高くない火山灰質の粘質土、粘土等）	2～3
砂質土、粘質土	2～4
含水比の低い砂質土、粘質土	4～10
礫、礫質土	4～10
砂質分布のよい砂	8～20

(2) 路盤

路盤厚の設計は、路床の設計支持力係数あるいは設計 CBR をもとにして行い、路盤が厚くなる場合には一般に下層路盤と上層路盤とに分ける。なお、寒冷地域等において凍上抑制層が必要となる場合には、これを路床の一部に含めるものとし、当該層の厚さが 20cm 以上では、通常、設計支持力係数あるいは設計 CBR の見直しが必要となる。

以下には、一般的に用いられる路盤材料の種類、及び設計支持力係数あるいは設計 CBR による路盤厚の設計方法等を示す。

ア 路盤材料の種類

下層路盤及び上層路盤に一般的に使用される路盤材料の種類と適用方法の例を表-7.7.2 に示す。

イ 設計支持力係数による路盤厚の設計方法

路床の設計支持力係数をもとにして路盤厚を求めるには、路盤面における支持力係数が表-7.7.3 の値となるように、図-7.7.2 の設計曲線を用いて行う。なお、計算された路盤厚は 5 cm ごとに切り上げて設計厚とし、15cm 未満の場合は 15cm を設計厚とする。

表-7.7.2 一般的な路盤材料の種類と適用例¹⁾

材料		下層路盤として用いる場合	1層として用いるか、又は 上層路盤として用いる場合
粒状材料	クラッシュラン	◎	注2) 参照
	切込砂利		
	砂		
	スラグ等		
	粒度調整碎石	—	◎
	粒度調整鉄鋼スラグ	—	◎
	水硬性粒度調整鉄鋼スラグ	—	◎
路盤材料 安定処理	セメント安定処理	○	◎
	石灰安定処理	○	注3) 参照
	瀝青安定処理	—	○
密粒度アスファルト混合物 (13)		—	◎ (アスファルト中間層)

注 1) ◎は通常用いる材料である。○は比較的使用例の少ない材料である。なお、アスファルト中間層は、路盤の耐水性や耐久性を改善するなどの目的で使用される。

2) 修正 CBR が 80 以上、0.4mm ふるい通過分の PI（塑性指数）が 4 以下の場合には用いてよい。

3) 上層路盤の一部としてアスファルト中間層を設ける場合には用いてもよい。

4) 粒度調整碎石、セメント安定処理路盤材料、石灰安定処理路盤材料及び瀝青安定処理路盤材料の混合方式には、路上混合方式及びプラント混合方式がある。

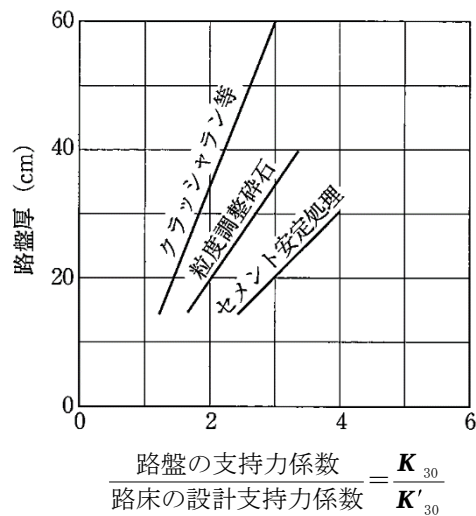
表-7.7.3 コンクリート舗装の種類と農道における路盤の所要支持力係数¹⁾

項目	路盤面における所要支持力係数 (K_{30})	
交通量区分	大型車通行なし	I-1 交通、I-2 交通
計画大型車交通量		
舗装種類	0	$1 \leq T < 40$ 台/日・方向
普通コンクリート舗装	98MPa/m 以上	150MPa/m 以上
連続鉄筋コンクリート舗装		
転圧コンクリート舗装	—	200MPa/m 以上

注 1) 支持力係数の測定方法は、「舗装調査・試験法便覧 1-4-2 平板載荷試験方法」による。

2) 支持力係数 K_{30} は直径 30cm の載荷板を用いた値である。

3) 直径 75cm の載荷板で測定した支持力係数 K_{75} から K_{30} への換算には、 $K_{75} = K_{30}/2.2$ の式を用いる。

図-7.7.2 路盤厚の設計曲線（直径 30cm の載荷板による場合）¹⁾

コンクリート舗装構成の代表的な例を、図-7.7.3 に示す。

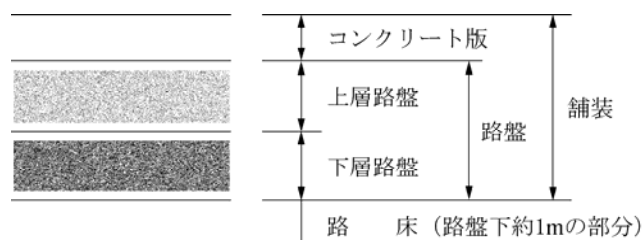


図-7.7.3 コンクリート舗装の構成と各層の名称

リ 平板載荷試験による路盤厚の設計例

地盤係数によって路盤の厚さを求めるには、路盤面での地盤係数 (K_{30}) が、大型車交通なしでは、98MPa/m 以上、I-1、I-2 交通では 150MPa/m 以上となるように路盤厚を設計する。設計した路盤厚で試験路盤を作成し、平板載荷試験を行って、地盤係数が計画値以上であることを確認することが望ましい。

路盤の厚さの設計は、目標とする路盤面の地盤係数 (K_{30}) と路床の設計地盤係数 (K'_{30}) との比 (K_{30}/K'_{30}) を求め、図-7.7.4 を利用して決定する。

図-7.7.4 の使用方法は、次のように行えばよい。この場合、計算された路盤厚は 5 cm ごとに切り上げて設計厚とする。

例 1：路盤構成を 1 層とする場合

路床の地盤係数を 6 か所で測ったところ、96、121、113、89、66 及び 87MPa/m であった。交通量の区分から路盤の地盤係数を、 $K_{30}=200\text{MPa/m}$ としたい。

路床の設計支持力係数 $K'_{30} \doteq 75$ (MPa/m)

$$\frac{\text{路盤の支持力係数}}{\text{路床の設計支持力係数}} = \frac{K_{30}}{K'_{30}} = \frac{200}{75} \doteq 2.7$$

このときの路盤構成をクラッシュラン単層（1 層）とする場合、図-7.7.4 の $K_{30}/K'_{30}=2.7$ の点①からの垂線とクラッシュランの線との交点 52cm が求まるため、路盤厚を 5 cm ごとに切り上げ、設計厚は 55cm となる。

また、路盤構成を粒度調整碎石単層（1 層）とする場合、図-7.7.4 の $K_{30}/K'_{30}=2.7$ の点①からの垂線と粒度調整碎石の線との交点 29cm が求まるため、同様に路盤厚を 5 cm ごとに切り上げ、設計厚は 30cm とする。

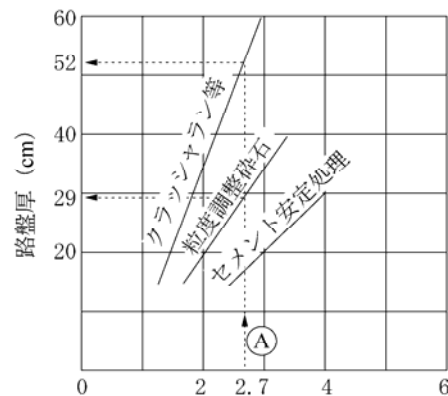


図-7.7.4 路盤厚と K_{30}/K'_{30} との関係（直径 30cm の載荷板を用いる場合）¹⁾

例 2：路盤構成を 2 層とする場合

路床の設計地盤係数が 57MPa/m である。同様に交通量の区分から $K_{30}=200\text{MPa/m}$ である。下層路盤をクラッシュラン路盤で 20cm 厚にするとすれば、 K_{30} を 200MPa/m とするためには、上層路盤として粒度調整碎石路盤はどれだけの厚さが必要であるか。

$$\frac{K_{30}}{K'_{30}} = \frac{200}{57} \doteq 3.5$$

であるから、図-7.7.5 による縦軸 20cm から水平線を引きクラッシュランの線と交わらせる。この点㊦から粒度調整碎石の線に平行線を引き、 $K_{30}/K'_{30}=3.5$ からの垂線と交わった点㊧が求める路盤厚であり、51cm となる。

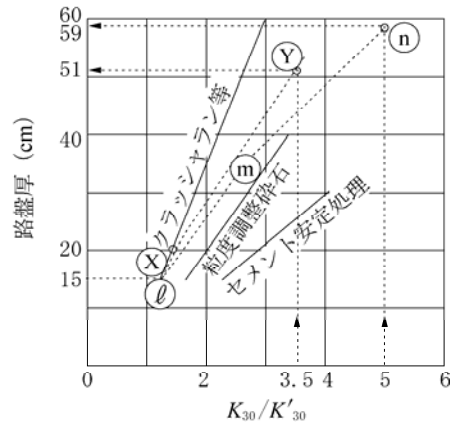


図-7.7.5 下層路盤と上層路盤を造る場合の設計例（路盤構成を2層とする場合）¹⁾

上層路盤厚+下層路盤厚=51cm・・・・・・2層合計必要厚

下層路盤厚=20cm・・・・・・・・・与条件

上層路盤厚=51-20=31cm → 35cm・・・・上層路盤の設計厚

となり、粒度調整碎石路盤の厚さは35cmとなる。このように2層で設計する場合には、下層の厚さを仮定して上層を求める手順を踏むとよい。なお、計算された路盤厚が15cm未満となった場合には、15cmを設計厚とする。

例3：舗装構成を3層とする場合

路床の設計地盤係数が40MPa/mである。同様に交通量の区分から $K_{30}=200\text{MPa/m}$ である。クラッシュラン、粒度調整碎石、セメント安定処理路盤材料を用いて3層とし、クラッシュラン路盤の厚さは15cm、粒度調整碎石路盤の厚さを20cmとすれば、セメント安定処理路盤はどれだけの厚さが必要であるか。

$$\frac{K_{30}}{K'_{30}} = \frac{200}{40} = 5$$

まず、図-7.7.6の縦軸15cmから水平線を引き、クラッシュランの線との交点を①とする。

①から粒度調整碎石の線に平行線を引き、20cmの厚さに相当する点を②とする。次に、②からセメント安定処理の線に平行線を引き $K_{30}/K'_{30}=5$ からの垂線との交点を③とする。

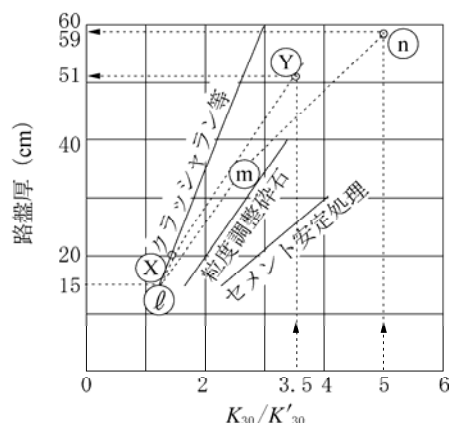


図-7.7.6 下層路盤と上層路盤を造る場合の設計例（路盤構成を3層とする場合）¹⁾

⑤から水平線を引き、縦軸と交わった点 59cm が求める路盤厚である。したがって、セメント安定処理路盤の厚さは、 $59 - 20 - 15 = 24\text{cm} \rightarrow 25\text{cm}$ となる。なお、計算された路盤厚が 15cm 未満となった場合には、15cm を設計厚とする。

また、アスファルト中間層を用いる場合には、アスファルト中間層 4cm に相当する厚さとして、通常、粒度調整碎石路盤の場合には 10cm、セメント安定処理路盤の場合には 5cm の厚さを低減することができる。ただし、この場合でも、低減後の厚さが 15cm 未満となる場合には、15cm の路盤の上にアスファルト中間層を設けることが望ましい。

- 注 1) 路床の地盤係数は、通常、路床仕上げ面で測定するものとする。ただし、路床の含水量の変化が大きい箇所では、その季節的な変動が少ないと思われる面まで掘り下げて測定する。
- 2) 実際に造られた路盤の地盤係数が $150\text{MN}/\text{m}^3$ 以上の場合には、通常は設計を変える必要はない。 $150\text{MN}/\text{m}^3$ を下回る場合には、安定処理等の手段で設計を変更する。
- 3) 路盤を 2 層以上で設計する場合は、下層の厚さを仮定して上層を求める手順を踏むとよい。なお、計算された路盤厚が 15cm 未満の場合は 15cm を設計厚とする。
- 4) セメント安定処理路盤の最小厚は 15cm とする。
- 5) 試験路盤は現場の状況に応じて代表的な箇所を測定して行うものとする。なお、石灰安定処理路盤、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ路盤等の厚さを設計する場合の養生日数は、石灰安定処理路盤で 10 日、水硬性粒度調整スラグ路盤で 14 日を標準とする。
- 6) 路床の設計地盤係数が路盤の地盤係数以上になる場合は、路床上部 15cm の材料の品質を試験し、上層路盤の品質規格に合わない場合には、15cm 厚の路盤を置くとよい。

エ CBR による路盤厚の設計

路床の CBR に基づき路盤厚を設計する場合は、まず、路床の設計 CBR を求め、その設計 CBR に応じて表-7.7.4 の値を路盤厚とする。

また、大型車交通を許さない場合の路盤厚は、15cm とすることができる。ただし、路床の設計 CBR は 4 以上を目標とした場合である。

表-7.7.4 設計 CBR と路盤厚の関係¹⁾

交通量の区分	路床の設計CBR	(2)	3	4	6	8	12以上
I-1、I-2交通の路盤厚 (cm)		(50)	35	25	20	15	15

注 1) 上表に示す路盤厚は、粒度調整碎石を用いた場合である。なお、下層路盤と上層路盤に分ける場合は、図-7.7.4 に示す方法を参照のこと。

2) 路床が、深さ方向に土質の異なる幾つかの層をなしている場合の設計 CBR は、路床面から深さ 1m までの平均 CBR を用いる。

3) () は、修繕工事等で既存路床の設計 CBR が 2 であるものの、路床を改良することが困難な場合に適用する。

4) CBR 3 以下については水兼農道の値を参考にする。

オ 下層路盤

下層路盤には、修正 CBR が 20 以上で 425 μ m ふるい通過分の **PI** が 6 以下の粒状材料を用いる。また、その最大粒径は 50mm 以下とすることが望ましい。

- 注 1) 試験路盤により支持力が確認できる場合や過去の実例で経験的に耐久性が確認されている場合は、425 μ m ふるい通過分の **PI** を 10 以下としてもよい。また、この場合で 425 μ m ふるい通過量が 10% 以下の材料では **PI** が 15 のものまで用いることができる。
- 2) 室内試験における密度と現場における密度が大きく相違する材料（粒度曲線が上に凸なもの等）については、現場密度をもととして適当な締固め度を決定し、その締固め度における CBR を修正 CBR とする。
- 3) 修正 CBR や **PI** が規定に合格しない材料や、自然含水比が著しく高くてもそのままでは最適含水比が得られない材料であっても、少量のセメントや石灰等で安定処理することによって所要の品質のものが得られる場合には用いることができる。下層路盤に用いるセメント安定処理路盤材料の配合は、6 日養生、1 日水浸後の一軸圧縮強度が 0.98MPa、石灰安定処理路盤材料の場合は、9 日養生、1 日水浸後の一軸圧縮強度が 0.5MPa となるようにする。
- 4) 最大粒径はやむを得ない場合、1 層仕上げ厚の 1/2 以内で、かつ 100mm まで許容できる。

カ 上層路盤

上層路盤には、粒度調整碎石、粒度調整スラグ、水硬性粒度調整スラグ、セメント安定処理路盤材料及び瀝青安定処理路盤材料等を用いる。

セメント安定処理添加材料には、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント及びシリカセメントのいずれかを用い、その配合は 6 日養生、1 日水浸後の一軸圧縮強さが 2.0MPa になるように決定する。

上層路盤に粒度調整碎石及び粒度調整スラグ等の粒状材料を使用する場合には、最大粒径を 40mm 以下とし、修正 CBR は 80 以上、425 μ m ふるい通過分の **PI** は 4 以下でなければならない。

- 注 1) 修正 CBR や **PI** が規定に合格しない材料であっても試験路盤により支持力が確認できる場合は、修正 CBR が 45 以上、425 μ m ふるい通過分の **PI** が 6 以下の材料でも用いることができる。また、この場合で 425 μ m ふるい通過量が 10% 以下の材料では **PI** が 10 まで用いることができる。
- 2) セメント安定処理路盤に用いる材料は、粒度がよく **PI** の低い材料を安定処理するのが一般に経済的である。

キ 路盤面

瀝青安定処理路盤以外の路盤面は、アスファルト乳剤等でプライムコートを施さなければならない。

プライムコート散布量は施工時期により異なるが、一般に粒状材料路盤の場合 1～2 ℓ /m² 程度、またセメント安定処理路盤の場合は 0.5～1.0 ℓ /m² とする。

- 注 1) プライムコート後、作業を容易にするため薄く砂をまくことがある。この場合、2 kg/m^2 程度をむらなく散布する。
- 2) 粒状材料路盤の路盤面に碎石ダストを用いて目つぶしをすることがあるが、この場合には **PI** の高い碎石ダストを用いないように注意する。
- 3) 瀝青安定処理路盤の場合、石粉等を表面に散布して付着を軽減させるとよい。石粉の場合には水との混合比を 1:1 にして 3 ℓ /m² 程度が標準である。

(3) コンクリート版の設計

ア コンクリート版厚

コンクリート版厚及びコンクリート強度は、表-7.7.5 のとおりとする。

表-7.7.5 コンクリート版厚及びコンクリート強度

交通量区分	コンクリート版厚 (cm)	設計基準曲げ強度 (MPa)
大型車なし	12	4.4
I-1、I-2交通	15	4.4

交通量の区分が I-2 交通以下の大型車交通の少ない農道のコンクリート舗装については、鉄網、縁部補強鉄筋、ダウエルバー、タイバーを省略することを標準とする。

コンクリート版の表面は、スリップ防止のためホウキ目仕上げを施工する。

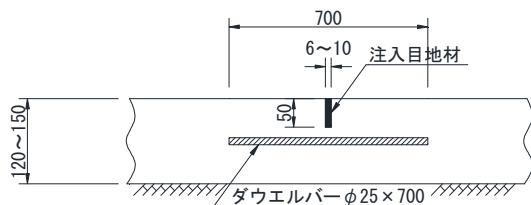


図-7.7.7 横収縮目地の構造例 (単位: mm) ¹⁾
(舗装時に挿入するダミー目地の場合)

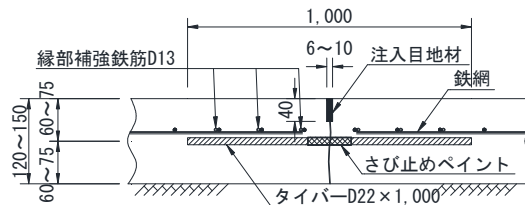


図-7.7.8 ダミー目地とする縦目地の構造例 (単位: mm) ¹⁾

イ 目地

横膨張目地は、コンクリート版の構造物等への影響や温度上昇によるブローアップ等を防ぐために設けるものであり、横膨張目地の間隔は、表-7.7.6 の値を参考にして、橋梁、横断構造物の位置、収縮目地の間隔及び1日の舗装延長等をもとにして決める。

表-7.7.6 横膨張目地間隔の標準値

施工時期 版厚 (cm)	冬	夏
12、15	60~120m	120~240m

注1) 冬とは、おおむね12月~3月、夏とはおおむね4月~11月をいう。

2) 膨張目地間隔を理論的に厳密に決定することはできない。

表-7.7.6 の値を採用すれば、横膨張目地幅を25mm程度にできるという経験に基づいている。

横収縮目地間隔は、鉄網の設置を省略することから5mを標準とする。

縦目地は通常、車線を区分する位置に設けられるため1車線の農道においては、縦目地は設けないものとする。

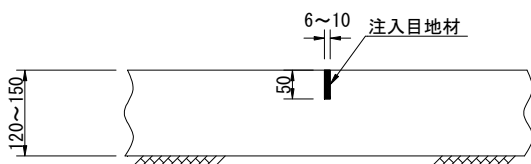


図-7.7.9 横収縮目地の構造例 (単位: mm) ¹⁾

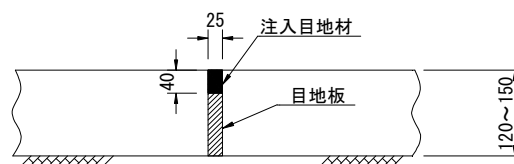


図-7.7.10 横目地の構造例 (単位: mm) ¹⁾

7.7.2 特殊舗装

(1) 連続鉄筋コンクリート舗装

連続鉄筋コンクリート舗装は、コンクリート版の横目地を全て省いたもので、このため生じるコンクリート版の横ひび割れを縦方向鉄筋で分散させるものである。個々のひび割れ幅は狭く、鉄筋とひび割れ面での骨材のかみ合わせとにより連続性が保たれる。

(2) プレストレストコンクリート舗装

プレストレストコンクリート舗装は、コンクリート版にあらかじめプレストレストを導入することによって、版厚を増さずに構造的に強い版とするものである。

また、横目地を少なくすることができる。

(3) ホワイトベース

ホワイトベースは、アスファルト舗装の基層として用いられるコンクリート版で、その施工方法は、通常のコンクリート舗装版と同様の施工方法となる。

ホワイトベースと通常コンクリート版との相違点は、以下のとおりである。

- ① 交通車両によるすり減りやすべりの問題がない。
- ② 気象作用の影響を受ける度合いが小さい。
- ③ 交通車両による衝撃が小さい。

(4) 真空コンクリート工法

真空コンクリート工法は養生方法の一種である。

表面仕上げ直後のコンクリート面に真空マットを置き、真空ポンプによりマット内の圧力を下げ、コンクリート中の余分な水分を吸い出すとともに、大気圧を利用してコンクリートを締め固める工法である。

(5) サンドイッチ版

サンドイッチ版とは、軟弱な路床上のアスファルト舗装に用いるサンドイッチ工法のうちのコンクリート層のことをいい、路床上に砂やクラッシュランを敷き均し、その上に単位セメント量が 220kg 程度のコンクリートを厚さ 15～20cm に舗装するコンクリート版である。

(6) スリップフォーム工法

敷均し、締固め及び平たん仕上げ等の機能を 1 台で兼ね備え、型枠を設置しないでコンクリート版を連続して舗設できる機械をスリップフォームベースといい、これを使用したコンクリート版の舗設がスリップフォーム工法である。

(7) 鋼繊維補強コンクリート舗装

鋼繊維補強コンクリート舗装は、長さ 30mm、断面積 0.5mm² 程度の鋼繊維を、容積比で 1～2 % 程度コンクリートに均一に混入して、曲げ強度やひび割れ抵抗性を高めたコンクリートを用いた舗装である。

(8) 転圧コンクリート工法

通常のコンクリート舗装に用いられるコンクリートよりも著しく単位水量を減らした硬練りのコンクリートを、アスファルトフィニッシャー等で路盤上に敷き均し、振動ローラ・タイヤローラ等を使って転圧、締固めを行い、コンクリート版とする舗装である。

転圧コンクリート舗装はコンクリート舗装専用の特殊な機械を用いることなく、アスファルト舗装用の舗設機械を用いて施工できることやコンクリートの配合の違い等から、これまでのセメントコンクリート舗装に比べ、施工速度が速い、版厚を自由に変えられ、必ずしも型枠を必要としない、早期に交通開放ができる等の特長のほか、一般的にアスファルト舗装に比べて耐久性に優れているというセメントコンクリート舗装本来の特長も併せもっている。

7.8 再生舗装

わが国の道路舗装は、道路整備に対する各方面の努力の結果、飛躍的に延伸されたが、経済活動の活発化がもたらした自動車交通量の増大、車両の大型化、重量化に伴って、路面の損傷も著しくなり、舗装の効率的な維持修繕の必要性が高まっている。

このような情勢の下で、維持修繕工事に際して発生する舗装廃材が産業廃棄物に指定されており、その処分に当たっては種々の制約があるため、廃材の適正処理及び資源の有効利用という観点からも舗装廃材の再生利用方法の研究や技術開発が各方面で進められてきた。

舗装廃材の再生利用方法は、混合所において再生材を製造する方法と、破損の進んだ既設舗装を路上において表層や路盤として再生する方法がある。

再生舗装の詳細な設計に当たっては、「舗装再生便覧」によるものとする。

再生利用の現状を分類すると、以下のようになる。

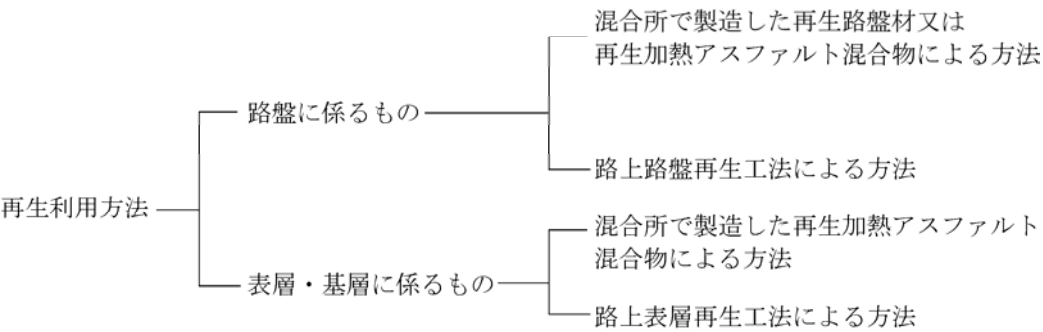


図-7.8.1 再生材の利用方法

再生利用工法は、表-7.8.1のように分類される。

表-7.8.1 再生利用工法の分類

対象とする舗装発生材	再生する場所	再生材を適用する舗装構成層	再生工法
アスファルトコンクリート発生材、セメントコンクリート発生材、路盤発生材	プラント（定置式）	下層路盤 上層路盤	プラント再生舗装工法
	現位置		路上路盤再生工法
アスファルトコンクリート発生材	プラント（定置式）	基層	プラント再生舗装工法
	現位置	表層	路上表層再生工法

(1) プラント再生舗装工法

本工法は、舗装の補修工事で発生する材料等を再生して道路舗装に利用する工法のうち、適切に処理することができる定置式の混合所を使用して基層・表層用アスファルト混合物あるいは路盤材として再生利用を図るプラント再生舗装工法である。

(2) 路上再生路盤工法

路上再生路盤工法は、路上において既設アスファルト混合物を原位置で破碎し、同時にこれをセメントやアスファルト乳剤等の路上再生路盤用添加材料と既設粒状路盤材料等とともに混合し、締め固めて安定処理した路盤を新たに造るものである。

本工法は、舗装廃材をほとんど発生させることなく、既設舗装をそのまま有効利用できることから舗装廃材の再生利用方法の一つである。

(3) 路上表層再生工法

路上表層再生工法は、維持修繕が必要となった既設アスファルト舗装を対象に、路上において、表層の加熱、かきほぐしを行い、これに必要に応じて新規アスファルト混合物や再生用添加材料を加えて混合した上で、敷き均し、締め固めて、再生した表層を造るもので、路面性状の回復と既設表層の品質改善を一体的に行い得ることを特徴とした工法である。

本工法は、舗装廃材をほとんど発生させることなく既設表層混合物をそのまま有効利用できることから、舗装廃材の再生利用方法の一つでもある。

7.9 土砂系舗装

土砂系舗装とは、路床の上に、砂利、碎石、砂、粘土等で層（路盤）を造り、その表面を路面として用いるものをいい、他の工種に比べて経済的であることから交通量の少ない支線農道、耕作道では実施されている例が多い。

断面の構成は、図-7.9.1のとおりであるが、場合によっては路面をアスファルト乳剤等で防塵処理することがある。

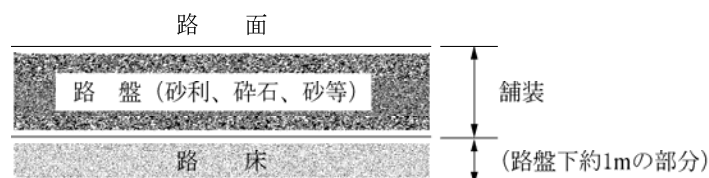


図-7.9.1 土砂系舗装の構成と各層の名称

7.9.1 土砂道

(1) 一般事項

土砂道は天然土壌だけで造り、他の材料で路面舗装を行わない道路である。土砂道は築造が簡単で維持修繕が容易であるが、路面の破損が多く、水分を含む場合は泥ねい化する性質があり、凍上作用を受ける度合いが大であるから、その排水には十分注意する必要がある。

(2) 材料

土砂道の材料としての土は、粗粒分が多く、結合材としての粘土を適量を含むものが望ましい。

シルト及び粘土の含有量が多いと、降雨により泥ねい化するので、土砂道では細粒分（75 μ m以下）の含有量 35%以上の土を使用してはならない。

また、腐植土は混入しないこととし、雲母は 3%以上含まないことが望ましい。人工的に、土に砂あるいは粘土を加えて使用する場合は、表-7.9.1 に示す配合を標準とする。

表-7.9.1 砂・粘土混合物の配合標準（%）

種 類	理 想 比	適当な比の範囲
粘 土	7.5	5～10
シルト	15.0	10～20
砂（粒径 75 μ m～425 μ m）	25.0	10～40
砂（粒径 425 μ m～2.36mm）	52.5	45～60

(3) 構造

表面排水のための横断勾配は他の農道より急にし、3～6%とする。縦断勾配は最小勾配を 0.5%とするが、4%を超えないようにする。

土砂道の横断面の形状は排水上から放物線形が最も望ましい。

路面の乾燥は排水によるほかに、毎日数時間は日光を受ける路線を選定することが望ましい。

7.9.2 砂利道

(1) 構造

砂利道の路盤の厚さは一般的には 10～20cm 程度（表-7.9.2 参照）であり、横断勾配は 3～6％とする。

ただし、路床の支持力が小さい場合や、泥ねい状態、凍上等が考えられる場合は路盤厚を大きくとる必要があり、路床のなじみ具合や車の走行性、現場条件等を判断して決定することが望ましい。

この場合、多量の砂利又は碎石を一時に敷き均すと車が走行しにくいので何回かに分けて敷き均すのが効果的である。

表-7.9.2 砂利道の路盤厚

路床の設計CBR	2	3	4	6	8	12以上
路盤厚 (cm)	20	20	15	15	15	10

注) 路盤材料はクラッシュラン C-40 又は C-30 を標準とする。

(2) 材料

砂利道に用いる材料は、清浄、強硬、耐久性のあるもので適当な粒度をもつ砂利又は碎石に適量の結合材としての粘土、ローム又は石粉を含んだものが望ましい。

結合材の配合割合は、表-7.9.3 を標準とする。

表-7.9.3 結合材の配合割合の標準

種 類	配 合 割 合
粘 土	使用砂利又は碎石容積の15～20%
ローム	〃 25～30%
石 粉	〃 30～40%

7.9.3 防塵処理

(1) 瀝青材料による防塵処理

瀝青材料による防塵処理は、タール類、カットバックアスファルト、アスファルト乳剤を用いた散布法が一般的で、まず路面を清掃し、浮いた砂利や土砂を取除いて瀝青材料を散布する。第1回目は 1～2 l/m^2 程度散布し、十分吸収されるのを待って第2回目に 0.5 l/m^2 程度を散布する。瀝青材料が浸透しにくいときには、スカリファイア等で路面をかき起こし転圧してから散布する。また、路面が乾燥しているときは適度に散水する。なお、十分に養生時間が確保できない場合等は、砂 0.005 m^3/m^2 程度を散布するとともに、タール類は雨水等で流されやすいため注意を要する。

(2) リグニン類による防塵処理

リグニン類は、パルプ工業の副産物である亜硫酸パルプ廃液中に含まれ、これを路面に散布すると、廃液中のリグニン塩が土粒子間に浸透し、水分を失って粘着力を増し、防塵効果を現す。しかし、施工中の降雨によりリグニンが溶解流出するので、種々の添加剤を加えて耐水性を増した各種材料が作られている。施工は散水車、ディストリビュータ、スプレヤ等により、まず浸透性の強い材料を下層用として 3～5 kg/m^2 を数回に分けて散布し、完全に浸透するのを待って表層用を 2～2.5 kg/m^2 程度を散布して仕上げる。リグニン類による防塵処理では月に 1～2 回の追加散布が必要である。

(3) 塩類による防塵処理

塩類による防塵処理には、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化ナトリウム等が用いられる。一般には、価格、持続性等の点から塩化カルシウムが多く使われる。これらの材料は、凍上防止に有効であるが持続性が短く、10～15日程度しか有効でないため、永久施設には適しない。施工は、まず $0.5 \sim 0.8 \text{ kg/m}^2$ 程度散布し、ほこりが立ち始めたときに $0.2 \sim 0.3 \text{ kg/m}^2$ を追加散布する。散布溶液は10～15%が標準である。

7.10 緑のネットワークを考慮した舗装

農道沿いの緑地は、緑の帯として地域の生態系保全にとって重要な位置付けにある。ほ場内の支線農道等については、緑の帯としての機能を考慮し、全面舗装ではなく、わだち部分のみを舗装する手法も海外で見られる。



農道整備標準断面図（熊本県竜北地区）

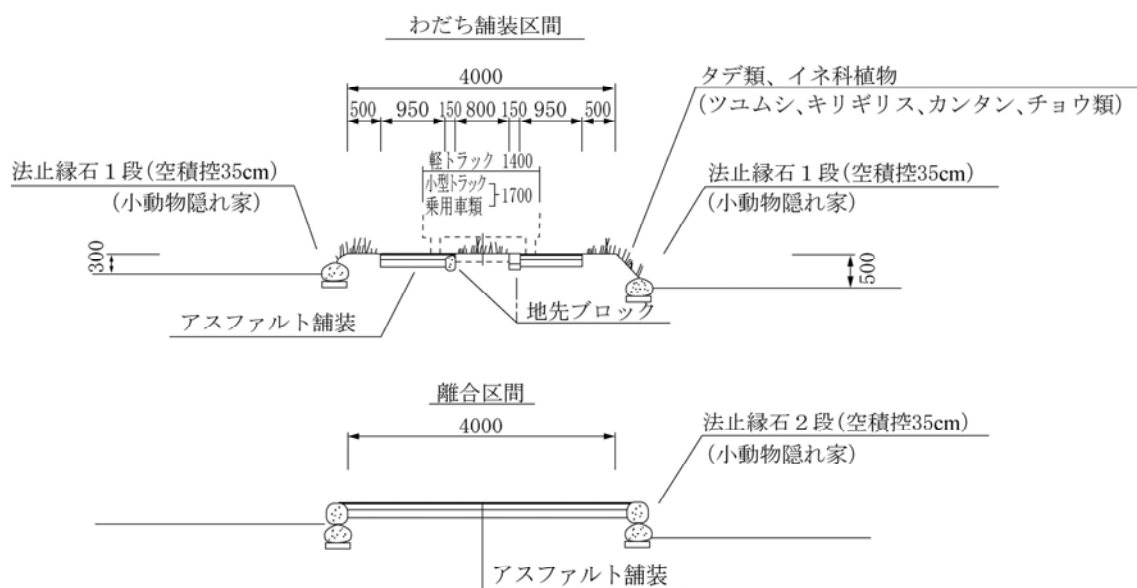


図-7.10.1 緑のネットワークを考慮した舗装例（写真：ドイツ、図：熊本県）

7.11 路肩の舗装

7.11.1 一般事項

路肩は主として道路の保護として設けるもので、その舗装道路は、車道の舗装より簡単な構造でよいが、路肩の車道に接続する部分のうち、幅 25cm までは車道と同じ構造にすることが望ましい。

7.11.2 路肩の構造

路肩の舗装において、特にアスファルト舗装は舗設時の転圧が困難で、また舗設後の密度増加が期待できないので、老化を防止するため空隙率の小さい密粒度又は細粒度アスファルト混合物を使用するか、あるいは表面にシーラコートをし、不透水層を設けるものとする。

標準路肩舗装構造を、図-7.11.1～図-7.11.11 に示す。

路盤余裕幅 b は、以下のように考える。

- ① $T_1 + T_2 + T_3 < \text{表層幅} + 5\text{cm}$ の場合

$$b = \text{表層幅} + 5\text{cm} \quad (\text{上層路盤幅})$$

- ② $\text{表層幅} + 5\text{cm} \leq T_1 + T_2 + T_3 \leq \text{路肩幅}$ の場合

$$b = T_1 + T_2 + T_3$$

- ③ $T_1 + T_2 + T_3 > \text{路肩幅}$ の場合

$$b = \text{路肩幅}$$

ここで、 T_1 : 表層厚 (cm)

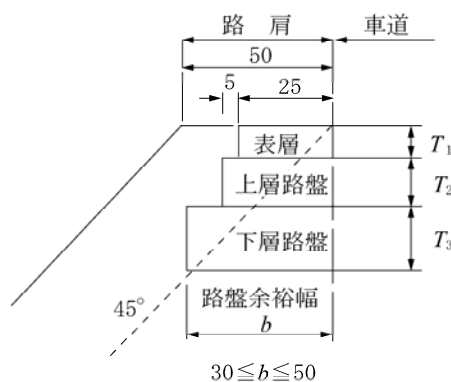
T_2 : 上層路盤厚 (cm)

T_3 : 下層路盤厚 (cm)

(1) 盛土部

ア 防護柵等を設置しない場合

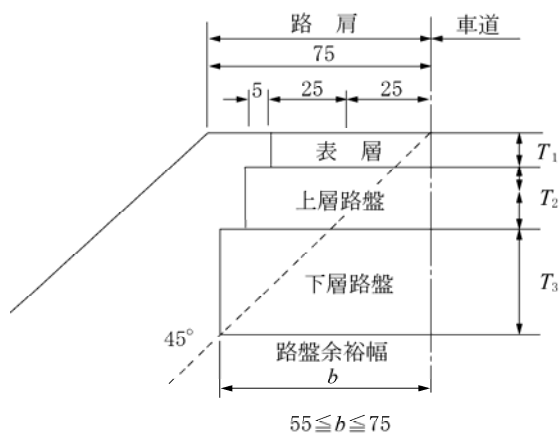
(ア) 路肩幅 50cm の場合 (一層)



注) 路肩幅25cmまでの舗装構造は車道と同じとするが、表層の密度は落としてもよい。

図-7.11.1 路肩の舗装構造

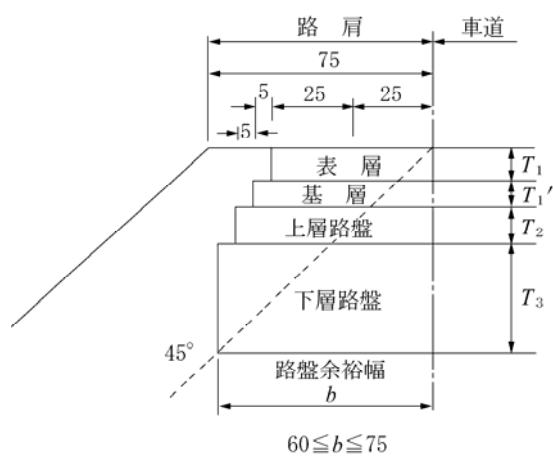
(イ) 路肩幅 75cm の場合（一層）



注) 路肩幅50cmまでの舗装構造は車道と同じとするが、表層の密度は落としてもよい。

図-7.11.2 路肩の舗装構造

(ウ) 路肩幅 75cm の場合（二層）



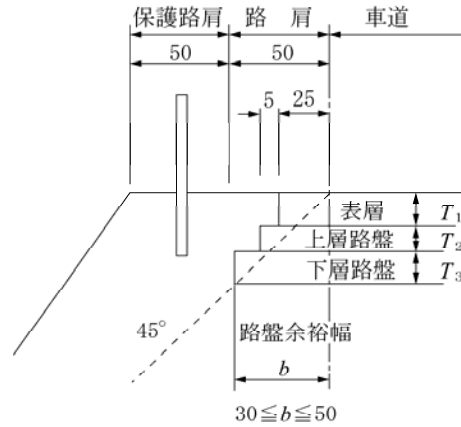
注) 路肩幅50cmまでは車道構造とし、25cmを越え50cmまでの表層+基層の密度は落としてもよい。

図-7.11.3 路肩の舗装構造

イ 防護柵を設置する場合

(ア) 施設帯等がない場合

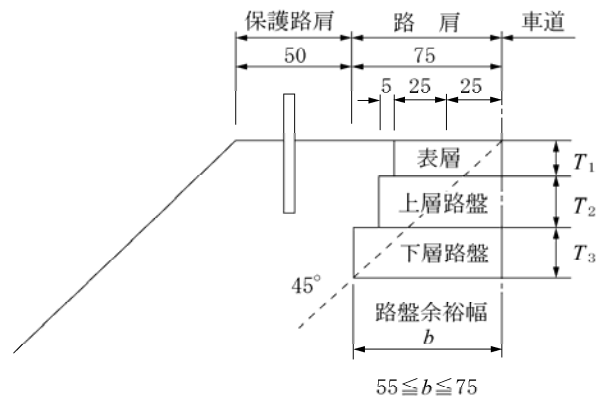
a 路肩幅 50cm の場合（一層）



注) 路肩幅25cmまでの舗装構造は車道と同じとするが、表層の密度は落としてもよい。

図-7.11.4 路肩の舗装構造

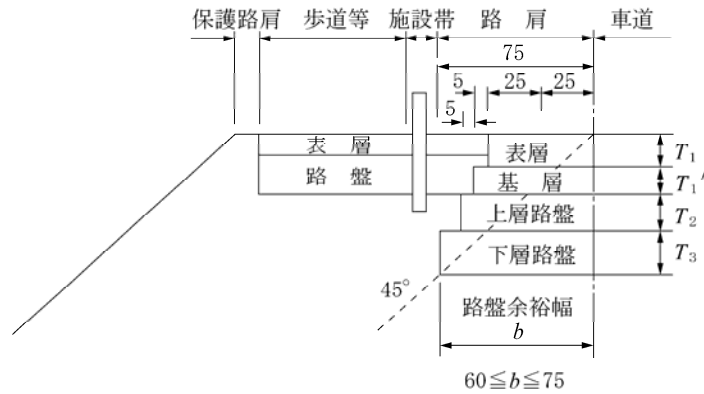
b 路肩幅 75cm の場合（一層）



注) 路肩幅50cmまでの舗装構造は車道と同じとするが、表層の密度は落としてもよい。

図-7.11.5 路肩の舗装構造

b 路肩幅 75cm の場合（二層）

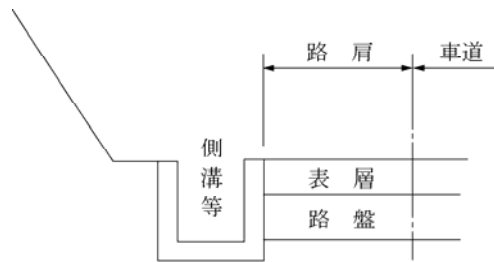


注) 路肩幅50cmまでは車道構造とし、25cmを越え50cmまでの表層+基層の密度は落としてもよい。

図-7.11.8 路肩の舗装構造

(2) 切土部

ア 施設帯等がない場合



注) 路肩の舗装構造は車道と同じとするが、表層の密度は落としてもよい。

図-7.11.9 路肩の舗装構造

イ 施設帯がある場合で、路肩幅 50cm 以上 100cm 以下の場合

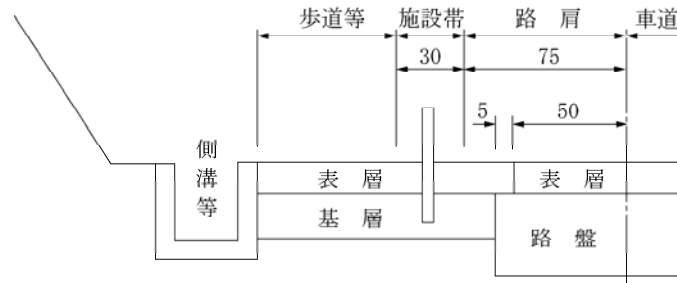


図-7.11.10 路肩の舗装構造

(3) 構造物

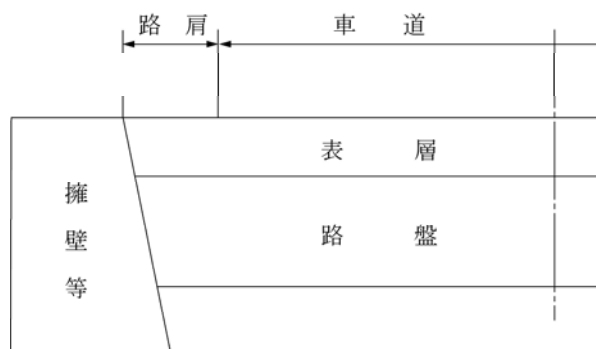


図-7.11.11 路肩の舗装構造

7.12 歩道・自転車道等の舗装

7.12.1 一般事項

歩道、歩行者専用道路、自転車専用道路、自転車歩行者専用道路、公園内の道路及び広場等の歩行者及び自転車、車椅子等の通行に供する道路を歩道及び自転車道等と呼ぶ。歩道及び自転車道等における舗装の役割は、歩行者及び自転車、車椅子の通行に対して安全、円滑、快適な歩行性、走行性を確保するとともに、環境の保全と改善に配慮し、親しみや潤い等、生活環境へのアメニティを与えることである。

歩道には、高齢者、視覚障害者、車椅子利用者等にとっても快適で安全に通行できるように幅員を十分にとり、段差や勾配を解消する等、バリアフリーであるとともに、ユニバーサルデザインに配慮したものであることが要求される。特に、高齢者や身体障害者等が公共交通機関を利用して移動する駅周辺等では、安全性に十分に留意する必要がある。

歩道及び自転車道等の舗装の性能には、基本的にすべり抵抗性及び平坦性が求められるが、これらのほかにも要求される性能として、透水性、景観・周辺環境との調和、街路樹の保護育成・総合治水等があり、舗装の利用状況に応じて必要な性能を付加することが肝要である。

また、歩道がなく歩行者が路肩を通行する場合には、路肩にも歩道が備えるべき性能指標の適用を検討する等の配慮が必要である。

7.12.2 舗装の性能指標と目標値の例

歩道及び自転車道等の路面及び舗装の性能には、すべり抵抗性、段差、衝撃吸収性、透水性、路面温度低減等がある。以下に、各性能指標と目標値の例を示す。

これらの性能指標には、まだ実績が少なく目標値が示されていないものもあるが、各道路管理者は、当該路線の状況を踏まえ関連する図書等を参考にして適切に設定する。また、新たに舗装性能評価法が示された場合は、それを参考にする。なお、段差及び勾配については、「歩道における安全かつ円滑な通行の確保について」（平成11年9月10日付け建設省都市局長、道路局長通達）やバリアフリー法の趣旨を踏まえ、表-7.12.1を参考に基準値を満たすように目標値を定める。

表-7.12.1 路面の段差と勾配の基準値の例²⁾

歩車道境界部の段差 (mm)	勾 配	
	縦断勾配	横断勾配
20	5 %以下 ^{注1)}	2 %以下 ^{注2)}

注1) 本表は通達に基づき作成した。

2) 沿道の状況等によりやむを得ない場合には、8 %以下とする。

3) バリアフリー法に基づき整備する場合は、1 %以下とするが、やむを得ない場合は2 %以下とする。また、縦断勾配を設ける箇所には横断勾配は設けない。

(1) すべり抵抗性

すべり抵抗性の性能指標は、すべり抵抗値であり、振子式スキッド・レジスタンステストやダイナミック・フリクション・テスト（以下 DF テスタ）等により求める。湿潤路面で歩行者や自転車がすべりやすさを感じないすべり抵抗の目標値として、BPN（British Portable Number：英国式すべり抵抗値）で40以上を目標とすることがある。

(2) 段差

段差には歩道巻込部や横断歩道部の歩車道境の段差、人孔等路面構造物との段差などがある。段差の性能指標は段差量であり、水系を用いた方法などにより求める。歩車道境界部の段差を車椅子が通行する場合は、段差がないことが理想であるが、視覚障害者には歩車道境界部が確認できるようにある程度の段差が必要であり、20mmを目標とする（表-7.12.1 参照）。また、その段差に接続する歩道等の部分は、車椅子利用者が円滑に転回できる構造とする必要がある。

(3) 衝撃吸収性

衝撃吸収性は弾力性で評価することが多くその性能指標は、ゴルフボールや鋼球を落下させその反発高さを求める方法、重錘に加速度計を取り付けて計る方法、人体の足首や膝関節に直接加速度計を取り付けて衝撃を測定する手法等がある。ゴルフボールや鋼球を落下させその反発高さを求める方法は、「舗装試験法便覧 別冊（弾力性試験方法）」を参照する。

(4) 透水性

透水性の性能指標は、浸透水量であり、現場透水量試験により求める。透水性能を設定した場合は、施工直後における浸透水量で300ml/15sec以上を目標とする。歩行者に支障をきたすような水たまりが生じないようにするには、降雨時に雨量と水たまり状況を調査するのも一つの方法である。

(5) 路面温度低減

路面温度低減の性能指標は、路面温度低減値である。路面温度を低減する技術には、保水性、遮熱性などがあり、以下にそれぞれの性能指標と性能評価法の例を示す。

ア 保水性

保水性の性能指標には、路面温度低減値、保水量、蒸発水量等がある。路面温度低減値は、施工位置で路面温度を測定し近傍の排水性舗装又は密粒度舗装との温度差を求める方法、及び室内で供試体に熱照射し表面温度を測定して温度差を求める方法がある。保水量、蒸発水量は、現場で採取した供試体により、保水時と乾燥時の質量差で求める方法がある。

イ 遮熱性

遮熱性の性能指標には、路面温度低減値がある。路面温度低減値は、保水性舗装と同様に、施工位置で路面温度を測定し近傍の排水性舗装又は密粒度舗装との温度差を求める方法、及び室内で供試体の表面温度を測定して温度差から求める方法がある。

(6) 勾配

勾配には縦断勾配と横断勾配がある。歩道や自転車道等の路面の勾配は、勾配計等を用いて測定する。車椅子の利用者を考慮すると勾配は緩やかな方がよく、表-7.12.1に示す勾配を満足するように目標値を設定する。この表は、前述した通達や関係法令に基づくものである。なお、透水性舗装の場合は、表に示す値よりも更に勾配を緩くすることが可能となる。

(7) 総合的な歩きやすさ

歩きやすさの主な要因は、弾力性、足触り、すべりにくさ等であり、表層材料の選択に当たっては、総合的な歩行及び走行しやすさを評価する必要がある。

総合的な評価は、アンケートによる調査法が一般的で有効な方法である。これは多くの被験者に実際に各種の路面の上を歩いてもらい、統計的な手法を用いて歩きやすさを評価するものである。

7.12.3 舗装工法と材料の検討

舗装工法及び材料は、要求される性能に見合ったものを選定する。表-7.12.2 は、歩道及び自転車道等に用いられる一般的な舗装の分類であるが、この表に示すもの以外にも多くの種類が開発・実用化されている。

特に歩道及び自転車道等の舗装には、地域特性やアメニティ等からの要請が多いことから、従来の技術にとらわれることなく、必要に応じて新しい技術を積極的に導入することが肝要である。各工法の概要を以下に示すが、詳細については「舗装設計便覧」が参考となる。

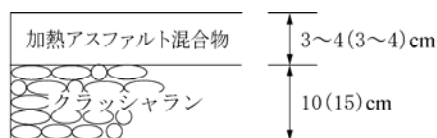
表-7.12.2 歩道及び自転車道等の舗装の種類²⁾

塗 装 工 法	表 層 の 種 類	表 層 の 主 な 使 用 材 料
アスファルト系 混合物系	加熱アスファルト舗装	アスファルト混合物（密粒、細粒）
	着色加熱アスファルト舗装	ストレータスファルト、顔料、着色骨材
	半たわみ性舗装	顔料、特殊セメントミルク
	透水性舗装	（着色）開粒度アスファルト混合物
	保水性舗装	保水材
	遮熱性舗装	遮熱性材料
樹脂系混合物	着色加熱アスファルト舗装	石油樹脂、着色骨材、顔料
	合成樹脂混合物舗装	エポキシ等の樹脂、自然石、球状セラミックス
コンクリート系	コンクリート舗装	コンクリート、透水性コンクリート
ブロック系	セメントコンクリート平板舗装	（着色）セメントコンクリート平板
	インターロッキングブロック舗装	インターロッキングブロック
	アスファルトブロック舗装	アスファルトブロック
	レンガ舗装	レンガ、レンガブロック、ゴムレンガ
	天然石舗装	天然石ブロック
二層構造系	タイル舗装	石器質タイル、磁器質タイル
	天然石舗装	小舗石、鉄平石、大谷石
その他	常温塗布式舗装	エポキシ塗材、アクリル塗材
	自然色舗装	樹脂系結合材料、クレー、ダスト、山砂
	木質系舗装	木レンガ、ウッドチップ、エポキシ等樹脂
	型枠式カラー舗装	コンクリート、顔料、アクリル樹脂、天然骨材
	弾力性舗装	ゴム、樹脂
	スラリーシール舗装	着色スラリーシール混合物

(1) アスファルト混合物系による舗装

ア 一般的な舗装

一般的な舗装構成は、路床の上に粒状材料を使った厚さ 10cm 程度の路盤を設け、その上に加熱アスファルト混合物による厚さ 3～4 cm の表層を設ける。なお、4 トン程度の管理用車両や荷重の限定された一般車両が走行する箇所では路盤の厚さを 15cm 程度とするが、これらの箇所における路盤の厚さは、他の舗装工法においても同様である。



- 注1) 石油樹脂（脱色バインダ）を用いた加熱混合物による特殊結合混合物舗装もある。
 2) () は最大積載量 4 t 程度の車両の利用を想定する。

図-7.12.1 加熱アスファルト混合物による舗装断面

イ 透水性舗装

透水性舗装の利点として、①街路樹の保護育成、②すべり抵抗性の維持と歩行性及び走行性の確保、③雨水を地中に還元あるいは一時貯留でき雨水流出量の低減が可能、④排水施設への負担軽減等があることから都市内では透水性舗装とする場合が多い。

舗装構成は、図-7.12.2 に示すとおりである。

なお、予想される強い降雨に対しても、雨水を舗装体で貯留し、路床へ浸透排水することを考慮する場合は、「7.4.2 透水性能に着目した構造設計」に準じるとよい。使用する透水性舗装用の開粒度アスファルト混合物は、厳しい環境条件にさらされるのではなく離防止対策等を十分に行うことも重要である。

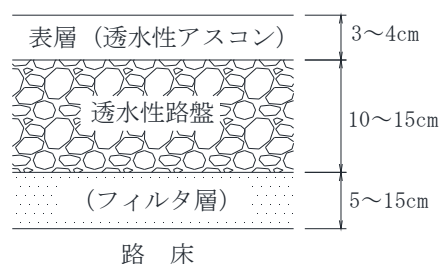


図-7.12.2 透水性舗装の構成例（歩道）

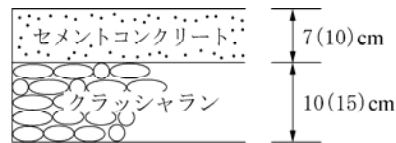
(2) 樹脂系混合物による舗装

樹脂系混合物を用いた舗装には、樹脂系結合材料と顔料等により着色した混合物を表層に用い、景観に配慮した着色舗装として適用することがある。また、橋梁部において、アクリル樹脂やウレタン樹脂、エポキシ樹脂等を用いた混合物を鋼床版上に直接施すこともある。

(3) コンクリート系による舗装

コンクリート版を用いた舗装では、一般に版厚を 7 cm 程度（管理用車両や限定された一般車両が通行する場合には 10cm 程度）とし、路盤上にはアスファルト乳剤を散布するか、路盤紙を敷く。収縮目地間隔は、幅員が 1 m 未満の場合は 3 m、1 m 以上の場合は 5 m を標準とし、打込

み目地かカッタ目地とする。膨張目地は、幅員の変化点、切下げ部に設け、コンクリート版の全断面に目地板を用いた突合せ目地構造とする。



注1) ()は最大積載量4t程度の車両の利用を想定する。

図-7.12.3 セメントコンクリートによる舗装断面

(4) ブロック系による舗装

ア コンクリート平板による舗装

コンクリート平板舗装は、路盤の上にクッション用砂（空練りモルタルとする場合もある。）層を設け、その上にコンクリート平板を設けて表層とするものである。本舗装の特長としては、耐油性、明色性、簡易な舗装構造及び補修の容易性等があり、占用企業者による掘り返しがある場合にも適している。

コンクリート平板には、色彩やテクスチャ（質感、素材感）の選択が行えるように、着色コンクリート平板、洗い出しコンクリート平板、擬石コンクリート平板等がある。

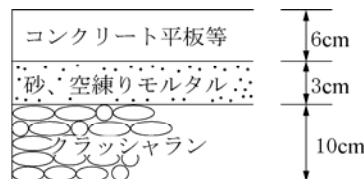


図-7.12.4 コンクリート平板による舗装断面

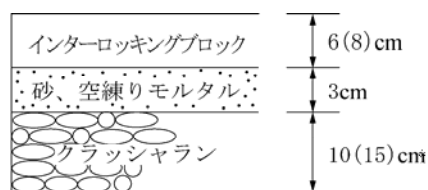
イ インターロッキングブロックによる舗装

インターロッキングブロック舗装は、路盤の上に、クッション用砂（空練りモルタルとする場合もある。）層を設け、その上にインターロッキングブロックを設けて表層とするものである。ブロックの目地部にはブロック相互のかみ合わせを良好にするために目地砂を用いる。

インターロッキングブロックには多種多様な形状、寸法、色調のものがあ、組合せで多くのパターンをつくれる材料である。対象とする空間に適合した舗装面をブロックの組合せで景観や周辺環境と調和の取れた舗装として構築できることが特長である。

路盤材料は、最大粒径 40mm 以下のクラッシャーランを用い、通常厚さ 10cm としている。クッション層は、路盤及び舗装面の凸凹の整正と、ブロックを安定させるために用いる。クッション層用の砂は、シルト、粘土分の少ない粗砂又は砕砂を用い、厚さ 3 cm としている。

インターロッキングブロックの厚さは、歩道、自転車道、広場等では 6 cm、車両を乗入れる場合は 8 cm が使用されている。このほかには、視覚障害者誘導用、植生用の特殊機能ブロック等がある。

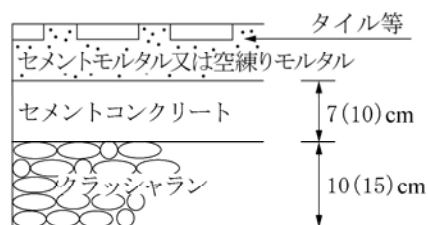


注1) ()は最大積載量4t程度の車両の利用を想定する。

図-7.12.5 インターロッキングブロックによる舗装断面

(5) 二層構造系による舗装

この舗装は、基層にコンクリート版やアスファルト混合物層を設け、その上にタイル、天然石等をモルタルで貼り付けるものである。したがって、表層はモルタルで一体となる構造のため、基層にコンクリート版を使用する場合は、温度による膨張収縮の動きが直接タイルなどに伝わることから、目地の位置を合わせ、弾力性のあるシール材を注入しておく。



注1) ()は最大積載量4t程度の車両の利用を想定する。

図-7.12.6 二層構造による舗装断面

(6) その他の舗装

前述の舗装以外にも要求される機能に応じて多くの舗装がある。

常温塗布式舗装は、樹脂系結合材料を用いた常温混合物による着色舗装を、アスファルト混合又はコンクリート版による表層上に、厚さ0.5～1.0cm程度で施工するものである。樹脂系結合材料として、エポキシ樹脂やアクリル樹脂等が用いられ、着色が比較的自由に行える。また、珪砂の混入や表層材が固まる前に骨材を散布することによって表面の粗さやきめを得ることができる。

また、路面に張り付けた薄い型枠に常温のカラー材料を塗り込み、硬化を待って型枠を撤去する現場打ちの型枠式カラー舗装、クレー・ダスト・まさ土等による自然色舗装、木質系材料で木のブロックによる木塊舗装、木のチップによるウッドチップ舗装等がある。また、型枠式カラー舗装には、路面に張り付けた薄い型枠に常温のカラー材料を塗り込み、硬化を待って型枠を撤去する型枠式タイル舗装とコンクリートの表面仕上げとして、型枠を押し付けて模様をつける現場打ちの型押しコンクリート舗装がある。さらに、衝撃を吸収し、歩行性を向上させた弾力性舗装や特殊なアスファルト乳剤を使用した常温混合物を流し込んで施工するスラリーシール舗装等もある。

7.12.4 景観に配慮した歩道舗装のデザイン

農道の歩道は、その農道周辺地域の土地利用状況によっては、多様な利用を想定したデザインや、使用材に配慮した歩道が望まれる場合がある。

舗装の補修に関しては舗装材の種類によって異なるため、計画段階でその性質を把握し検討する必要がある。農道の舗装は長時間の維持補修を前提にして設計され、維持補修のための工法が簡易なほど望ましく、補修後の美観も良好であることが望まれる。

(1) 歩道舗装のデザイン

歩道舗装を計画するために検討する内容は、使用材料、色彩、平面デザイン（配列パターン）である。機能面での条件は、歩道部への車両の乗入れの有無、自転車・車椅子の利用頻度、沿道施設等を把握する必要があり、これらが舗装の構造や使用材を決定する要因となる。

また、社会面での条件としては、観光資源、歴史・文化的資材、地域の農道計画、まちづくりの構想等があり、素材、色彩、平面デザインを検討する要素となる場合もある。

(2) 歩道舗装の使用材料

使用材料は、現場施工の舗装とブロック舗装に分かれる。歩行者の利用が主となる場合、そのデザインや施工法からブロック舗装が多用されることが多い。また、主たる利用がサイクリングとして位置付けられる場合は、走行のなめらかさが優先され、アスファルト舗装等の現場施工の舗装の使用が多く見られる。車椅子の利用を考慮する必要があるときは、ブロック舗装の目地幅に注意し使用材料を検討する必要がある。

(3) 歩道舗装の平面デザインと色彩

歩道舗装のデザインは、農道空間の性格によって左右される。色彩は、農道空間の背景色となるような色調に抑えることを原則とする。

(4) サインブロック、シンボルプレート

歩道舗装の検討の際に、盲人用点字ブロックや、公共施設の位置関係を示したサインプレート等の必要性も検討する。ただし、サインプレートや方位板、シンボルプレート等は、周辺との調和に留意して設置する必要がある。

(5) インターロッキングブロック舗装の目地

目地詰めは、ブロックの離脱防止と路面の美観及び排水の点から重要である。インターロッキングブロック舗装では、ブロック間のかみ合わせ効果と目地からの透水性効果をねらって、ブロックの隙間に砂目地をはき込むという処理をしている。歩道舗装としては9 mm以下の目地が望ましいとされている。

(6) 車道と異なる舗装による分離

車道と歩道を異なる色や材質で舗装することにより、歩車道分離を明示することが考えられる。この形式では、農業用車両の進入は自由であるが、安全性の面で問題がある。また、舗装については、農業用車両の進入や農作業での汚れを配慮したものとすることが必要である。

7.13 性能の確認

7.13.1 確認方法及び確認の主体等

性能の確認方法には、性能指標の値を直接計測又は間接計測によって確認する方法と、既に性能が確認されている舗装の仕様を出来形・品質の検査によって性能を確認する方法とがある。

前者は舗装の性能指標の値を具体的に設計図書に定めている場合に適用し、後者は完成時の舗装の出来形・品質が設計で定められている場合に適用することが原則となる。しかし、発注形態によっては2通りの確認方法を併用するケースもある。

性能の確認・検査は、舗装の性能指標の値及び出来形・品質を客観的に評価して行うものである。したがって、工事の種別、規模に関わらず発注者が主体となって公正に実施する。性能の確認・検査の項目、方法、時期、及び合格判定値は、設計図書等の契約図書に必ず明記する。

7.13.2 性能指標の値の確認による方法

性能指標及びその測定方法が設計図書に定められている場合は、発注者が定めた合格判定値により可否の判定を行う。

性能指標の値を確認する方法には、現地の舗装による場合と供試体による場合があり、それぞれ直接計測と間接計測による方法がある。性能指標の値の確認に当たっては、できるだけ現地の舗装において直接計測による方法が望ましい。間接計測により性能の確認を行う場合は、性能指標と関連付けられる指標の値を測定し、その結果に基づき現地の舗装の性能指標を数値化して確認する。

舗装の性能指標には、必須の指標である疲労破壊輪数、塑性変形輪数、平坦性、雨水浸透に関する指標である浸透水量、及び必要に応じ定める指標として、騒音値、すべり抵抗値などがある。

性能指標の値の確認方法の詳細は、「舗装性能評価法―必須及び主要な性能指標の評価法編―」を参照する。これ以外の方法で確認できるか否かの判断は、道路管理者が行う。また、新たに舗装性能評価法が示された場合は、それを参考にする。

なお、疲労破壊輪数、塑性変形輪数の評価法に関しては、普通道路に対する評価法を示す。

(1) 疲労破壊輪数

現地のアスファルト舗装の疲労破壊輪数を FWD のたわみから間接的に求める方法がある。測定方法は、「舗装性能評価法（疲労破壊輪数を求めるための FWD によるたわみ測定方法）」により行うもので、対象とする舗装の FWD による載荷点直下のたわみを直接測定し、荷重と温度補正したたわみ量から疲労破壊輪数の推定式を用いて疲労破壊輪数を算出する。この方法は、**T_A**法によって舗装構造の評価が困難な舗装に適用する。

その他の疲労破壊輪数の確認方法には、例えば海外では現地の路面において促進載荷装置を用いた繰返し載荷試験が行われる例もあるが、我が国ではまだ一般化していない。

なお、設計の照査で妥当性が確認された舗装の場合には、出来形・品質の確認により、所要の疲労破壊輪数を有しているとみなすことができる。

(2) 塑性変形輪数

塑性変形輪数の確認は、「舗装性能評価法（塑性変形輪数を求めるためのホイールトラッキング試験機による動的安定度測定方法）」により行う。測定方法は、現地の舗装の締固め度に対応する動的安定度を求め、その値を塑性変形輪数とするものである。これはアスファルト舗装における性能指標であり、塑性変形によるわだち掘れが発生しないコンクリート舗装には適用されない。

(3) 平たん性

平たん性の確認は、「舗装性能評価法（平たん性を求めるための3 m プロフィールメータによる測定方法）」又はこれと同等の平たん性を算定できる路面性状測定車による測定方法で得られた縦断凹凸の標準偏差(mm)により行う。

(4) 浸透水量

雨水を路面下に円滑に浸透させることを目的とした透水性舗装、排水性舗装の浸透水量の確認は、「舗装性能評価法（浸透水量を求めるための現場透水量試験器による透水量測定方法）」により行う。

(5) 必要に応じ定める性能指標

ア 騒音値

騒音低減を目的として低騒音舗装を施工したとき、その性能指標である騒音値を評価する方法として、公的に認定された舗装路面騒音測定車による方法がある。

舗装路面騒音測定車は、測定対象路線を一定速度で特殊タイヤに2.45kNの負荷をかけながら接触走行させ、特殊タイヤでの等価騒音レベル(L_{Acq})を測定するものである。測定速度は、法定速度等を参考に定める。測定方法は、「舗装性能評価法（騒音値を求めるための舗装路面騒音測定車によるタイヤ/路面騒音測定方法）」により行う。

イ すべり抵抗値

すべり抵抗値の測定は、(国研)国土技術政策総合研究所が所有するすべり抵抗測定車又は当該車両との相関が確認されているすべり抵抗測定車により行う方法がある。すべり抵抗測定車以外の方法としては、ダイナミック・フリクション・テスト(以下「DFテスト」という。)あるいは振子式スキッド・レジスタンステストによる方法がある。

すべり抵抗測定車及びDFテストによる測定方法は、「舗装性能評価法（すべり抵抗値を求めるためのすべり抵抗測定車によるすべり摩擦係数測定方法、DFテストの動的摩擦係数によるすべり抵抗値測定方法）」による。また、振子式スキッド・レジスタンステストによる測定方法は、「舗装調査・試験法便覧」による。

(6) その他の性能指標の値

舗装の必須の性能指標及び騒音値、すべり抵抗値などの性能指標以外にも、舗装に対するさまざまな要求性能があり、それに対応する性能指標の設定が必要である。

例えば、都市部の車道、歩道においては、夏季の路面温度の上昇を抑制する目的として、保水性舗装、遮熱性舗装等の路面温度上昇抑制舗装が適用される。

これらの舗装は、歩行者の通行にも快適性をもたらす効果が期待される。性能の確認は、現地の近傍の密粒度舗装などとの路面の温度差等により行われる。

その他の舗装の要求性能として、トンネル内等における路面の明るさ向上、排水性舗装の低温期における車両走行時の衝撃等による骨材飛散抑制及びステアリングによる交差点部の骨材飛散抑制、積雪寒冷地域における路面の凍結抑制、タイヤチェーンによる摩耗抑制、都市部における集中豪雨の河川への流出抑制、沿道の振動低減などがある。

これらの要求性能に対する性能指標とその値は、交通条件、沿道条件、気象条件及び当該要求性能に関連する図書等を参考にして、道路管理者が適切に設定する。また、新たに舗装性能評価法が示された場合には、それを参考とする。

引用・参考文献

- 1) (公社)日本道路協会：舗装設計便覧（平成 18 年 2 月）
- 2) (公社)日本道路協会：舗装設計施工指針（平成 18 年 2 月）
- 3) (公社)日本道路協会：舗装の構造に関する技術基準・同解説（平成 13 年 9 月）
- 4) (公社)日本道路協会：舗装調査・試験法便覧（平成 31 年 3 月）
- 5) (公社)日本道路協会：舗装再生便覧（平成 22 年 12 月）
- 6) (公社)日本道路協会：転圧コンクリート舗装技術指針（案）（平成 2 年 11 月）
- 7) (公社)日本道路協会：道路橋床版防水層便覧（平成 19 年 4 月）
- 8) 農林水産省農村振興局：環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き（第 2 編）（平成 15 年 3 月）
- 9) (公社)日本道路協会：舗装性能評価法 ー必須及び主要な性能指標の評価法編ー（平成 25 年 4 月）
- 10) 全国道路・街路交通情勢調査（平成 27 年）
- 11) (公社)日本道路協会：道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計・施工資料（平成 6 年 1 月）
- 12) (公社)日本道路協会：舗装施工便覧（平成 18 年 2 月）