

第 4 章 舗 装 工

第 1 節 総 則

1.1 適用の範囲

本章は、道路の舗装設計に適用するが、ここに定めていない事項については表 - 4.1.1 に記す関係図書等を参考にするものとする。

表 - 4.1.1 関係図書

関 係 図 書	発行年月	発 行
舗装の構造に関する技術基準・同解説	平成13年9月	日本道路協会
舗装設計施工指針（平成18年版）	平成18年2月	”
舗装設計便覧	平成18年2月	”
舗装施工便覧（平成18年版）	平成18年2月	”
排水性舗装技術指針(案)	平成8年11月	”
コンクリート舗装に関する技術資料	平成21年8月	”
舗装性能評価法（平成25年版）	平成25年4月	”
舗装性能評価法 別冊	平成20年3月	”
舗装再生便覧（平成22年版）	平成22年11月	”
舗装の維持修繕ガイドブック2013	平成25年11月	”
アスファルト舗装工事共通仕様書解説（改訂版）	平成4年12月	”
舗装試験法便覧別冊（暫定試験方法）	平成8年10月	”
舗装調査・試験法便覧(全4分冊)	平成19年6月	”
アスファルト混合所便覧（平成8年版）	平成8年10月	”
環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック	平成21年6月	”
透水性舗装ガイドブック2007	平成19年3月	”
道路路面雨水処理マニュアル（案）土木研究所編	平成17年12月	山海堂
よくわかる透水性舗装	平成9年7月	”
道路土工要綱(平成21年度版)	平成21年6月	日本道路協会

上記関係図書のうち、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装設計施工指針（平成18年版）」、「舗装設計便覧」及び「舗装施工便覧（平成18年版）」は、舗装設計において特に利用頻度の高い図書である。

また、舗装の環境への負荷を低減する透水性舗装については「環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック」を、舗装補修のための調査、設計については「舗装の維持修繕ガイドブック2013」を参照すると良い。

1.2 舗装構造の原則

舗装構造の計画に当たっては、以下の原則に配慮しなければならない。

- (1) 通常の衝撃に対する構造の安全性及び安全かつ円滑な交通の確保。
- (2) 舗装構造に起因する環境負荷の軽減及びリサイクルの推進。
- (3) 必要に応じ、雨水を道路路面下に円滑に浸透させることのできる構造。
- (4) 路床土の凍結融解による舗装の破損防止対策。
- (5) 地域、沿道の土地利用、自動車の交通の状況、道路の構造、気象状況及び周辺の景観との調和に配慮した構造及び色彩。

本項の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（1-2 舗装の構造の原則）」及び「条例」を参照する。

(1) について

舗装は、道路の存する地域の地質、気象その他の状況及び当該道路の交通状況を考慮し、通常の衝撃に対して安全であるとともに、安全かつ円滑な交通を確保することができる構造としなくてはならない。

(2) について

舗装の構造の決定に当たっては、道路の存する地域の状況、沿道の土地利用の状況及び自動車交通の状況を勘案して、当該舗装の構造に起因する環境への負荷を軽減するようにつとめる。また、舗装発生材及び他産業再生資材の使用などリサイクルの推進に努める必要がある。

(3) について

車道及び側帯の舗装は、自動車の安全かつ円滑な交通を確保するため、道路の存する地域の状況、自動車交通の状況を勘案して必要がある場合においては、雨水を道路の路面下に円滑に浸透させることの出来る構造とする。

(4) について

積雪寒冷地に存する道路の車道及び側帯の舗装の施工に当たっては、路床の状態を勘案して必要がある場合においては、路床土の凍結融解による舗装の破損を防止する対策を行わなければならない。

(5) について

沿道状況及び自動車の交通の状況、地形や気象状況、沿道環境等を考慮して、多様な舗装構造を採用すると共に、色彩についても景観との調和に配慮する。

1.3 用語の定義

(1) 疲労破壊輪数

舗装路面に 49kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装にひび割れが生じるまでに要する回数で、舗装を構成する層の数ならびに各層の厚さ及び材質(以下「舗装構成」)が同一である区間ごとに定められる値。

(2) 塑性変形輪数

舗装の表層の温度を 60 度とし、舗装路面に 49kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、当該

舗装路面が下方に 1mm 変位するまでに要する回数で、舗装の表層の厚さ及び材質が同一である区間ごとに定められる値。

(3) 平坦性

車道(2 以上の車線を有する道路にあっては、各車線)において、車道の中心線から 1m 離れた地点を結ぶ、中心線に平行する 2 本の線のいずれか一方の線上に延長 1.5m につき 1 箇所以上の割合で選定された任意の地点について、舗装路面と想定平坦舗装路面(路面を平坦となるように補正した場合に想定される舗装路面)との高低差を測定することにより得られる、当該高低差のその平均値に対する標準偏差で、舗装の表層の厚さ及び材質が同一である区間毎に定められる値。

(4) 浸透水量

舗装において、直径 15cm の円形の舗装路面の路面下に 15 秒間に浸透する水の量で、舗装の表層の厚さ及び材質が同一である区間ごとに定められる値。

(5) 舗装計画交通量

普通道路においては、舗装の設計期間内の大型自動車の平均的な交通量。一方向 2 車線以下の道路においては、大型自動車の一方向当たりの日交通量の全てが 1 車線を通過するものとして算定し、一方向 3 車線以上の道路においては、各車線の大型自動車の方向別日交通量の 70～100% が 1 車線を通過するものとして算定する。

小型道路においては、舗装の設計期間内の小型貨物自動車の平均的な交通量。小型貨物自動車の一方向当たりの日交通量の全てが 1 車線を通過するものとして算定する。

(6) 舗装の設計期間

交通による繰返し荷重に対する舗装構造全体の耐荷力を設定するための期間であり、疲労破壊によりひび割れが生じるまでの期間。道路管理者が定める。

(7) 舗装の性能指標

舗装の性能を示し、かつ定量的な測定が可能な指標。疲労破壊輪数、塑性変形輪数、平坦性、浸透水量が代表的な指標。

用語の定義の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(付録-11 用語の説明)」を参照する。

1.4 性能規定の導入

1.4.1 性能規定と舗装設計

舗装は、与えられた性能指標を満たすよう設計しなければならない。

舗装の構造に関する技術基準において舗装が有すべき性能指標が規定された。このため、道路利用者、国民、地域社会の多様なニーズに応えるための設計・施工の自由度が大幅に増大している。

舗装の設計期間、舗装計画交通量、性能指標など道路管理の基本事項は、道路の状況、交通状況、沿道の状況などに応じて、道路管理者が定めるべき事項とされている一方で、舗装構造

など具体的な仕様などについては限定されていない。同時に、環境への配慮、リサイクルの推進にも努めることとしており、従来の材料規定にしばられることなく、所用の性能を有するものであれば、現地材料、建設産業及び他産業からの発生材・再生資材などの材料の多様な使用が可能となっている。

また、設計の信頼性という新たな概念を取り入れることにより、大型車交通量(舗装計画交通量)が同じであっても舗装構成を変えることも可能となる。したがって、将来交通量の大幅な増大が予想されない地方部の路線や都市内の区画道路から交通量の多い主要幹線道路まで、同じ思想の下で適材適所の舗装整備が推進されることとなる。

1.4.2 性能規定の考え方

性能規定の導入による舗装の発注形態は、次の3方式とする。なお、いずれの場合も完成した舗装の性能指標は道路管理者が定めなければならない。

- (1) 施工前に定めた仕様規定に基づく発注
- (2) 発注者が発注内容を見直し、施工前に舗装構成と性能確認方法のみを発注者と協議して決定することを前提とした発注
- (3) 完成した舗装の性能指標のみ規定して発注

(1) について

従来の発注方式と同一であるが、施工前に定めた仕様は、完成した舗装の性能指標に基づき決定されている点が異なっている。このように性能指標に基づき仕様を決定しているため、仕様と性能の関係が明確になる。

この考え方は、舗装の構造に関する技術基準・同解説の別表により設計・施工の仕様を決定するもので、所要の出来形・品質を有していれば、計画段階で設定した舗装の必須の性能指標の一つである疲労破壊輪数を満足しているとみなされる。

(2) について

完成した舗装の性能は規定するが、設計方法や施工方法は限定しない。ただし、現地材料、建設産業及び他産業からの発生材・再生資材等の材料の指定あるいは低騒音型・低振動型機械などの指定は行っても良い。これにより、新材料及び新工法の導入を促進することができる。導入に当たっては、施工に先だち、施工受注者との間で各層の出来形・品質に対する検査方法を明確にする必要がある。

(3) について

完成した舗装の性能のみを規定するが、各層の出来形・品質も規定しない。このことにより、設計方法を含めた新技術の導入を促進させる。施工直後の舗装の性能指標値だけでは、性能の確認が不十分と認められる場合には、必要に応じ、供用後の一定期間を経た時点の値を定め、性能確認の回数を増やすことも考慮して良い。

1.4.3 性能の確認

舗装性能の確認は、次のいずれかによらなければならない。

- (1) 性能指標の値を直接確認する。
- (2) 出来形・品質を確認することで間接的に確認する。

本項の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（第4章 性能の確認）」及び「舗装設計施工指針（平成18年版）（第6章 性能の確認・検査）」を参照する。

(1) について

疲労破壊輪数、塑性変形輪数、平坦性、浸透水量など現地の路面において直接確認する方法である。

(2) について

過去に舗装の性能が確認された舗装と同一の仕様であることを確認することにより、間接的に当該舗装が性能を満たしていることを確認する方法である。ただし、平坦性及び浸透水量については直接確認する必要がある。

第 2 節 計 画

2.1 舗装の設計期間

舗装の設計期間は以下を標準とする。

- | | |
|-------------------|------|
| (1) 地域高規格道路及び一般国道 | 20 年 |
| (2) その他の道路 | 10 年 |

本項の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（2-1 舗装の設計期間）」、「舗装設計施工指針（平成18年版）（2-3-1 設計期間）」及び「舗装設計便覧（3-2-1 設計期間）」を参照する。

舗装の設計期間は、当該舗装の施工及び管理にかかる費用、施工時の道路の交通及び地域への影響、路上工事等の計画などを総合的に判断して、道路管理者が定めるものである。しかしながら、上記のような条件を勘案して、舗装の設計区間毎に定めることは極めて煩雑であることが想定される。したがって、本県においては、舗装の設計期間の標準を定めることとした。なお、(2)に該当する道路であっても、迂回路がなく補修が困難なトンネル区間は設計期間20年とする。また、交通量の多い主要交差点、緊急車両の出入りに影響のある区間、工事による極度の交通渋滞が予想される道路なども、道路管理者の判断により、設計期間20年とすることができる。

舗装の設計期間は、交通による繰り返し荷重に対する舗装構造全体の耐荷力を設定するための期間であり、疲労破壊によりひび割れが生じるまでの期間として設定される。したがって、舗装の設計期間は、塑性変形抵抗、平坦、透水、すべり、騒音などの路面の性能を設定するための期間とは別のものである。舗装の設計期間を20年とした場合、その期間、疲労破壊によるひび割れが発生する確率は低い、路面の性能はこれより早く低下し、20年より早い時期に表層の修繕を行う必要が生ずることが一般的である。

2.2 舗装計画交通量

(1) 舗装計画交通量は、舗装の設計期間内における大型自動車の平均的な一方向・1車線当たり交通量として、道路管理者が定める。

(2) 舗装計画交通量算出に必要な大型自動車の一方向交通量は、直近の交通センサスの大型自動車交通量及び走行台キロ伸び率等を利用して算出してよい。ただし、当該道路の将来交通量の予測値がある場合には、その計画交通量及び交通量の伸び率を使用するものとする。

(3) 舗装計画交通量の算定方法は、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（2-2 舗装計画交通量）」による。

本項の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（2-2 舗装計画交通量）」、「舗装設計施工指針（平成18年版）（2-3-2 舗装計画交通量）」及び「舗装設計便覧（3-2-2 舗装計画交通量）」を参照する。

- (1) について

普通道路における舗装計画交通量とは、舗装の設計期間内の大型自動車の平均的な交通量を指し、道路の計画期間内の最終年度の自動車交通量として規定される計画交通量とは異なることに注意しなければならない。

小型道路における舗装計画交通量とは、舗装の設計期間内の小型貨物自動車の平均的な交通量のことである。

(2) について

交通センサスは、5年に1度、国土交通省が全国的に実施する全国道路交通情勢調査である。この他、道路整備課において保管されているOD調査に基づく交通量配分の結果や道路担当者会議舗装関係資料(設計年度版)も利用できる場合があるので、設計実施時点で道路整備課と協議するものとする。

(3) について

一方2車線以下の普通道路においては、当該道路における大型自動車の方向別日交通量の全てが1車線を通過するものとする。

小型道路では、小型貨物自動車の一方方向当たりの日交通量の全てが1車線を通過するものとして算定する。

2.3 舗装の性能指標の設定

(1) 舗装の設計前に、道路の存する地域の地質及び気象の状況、道路の交通状況、沿道の土地利用の状況などを勘案して、当該道路の性能指標及びその値を定めるものとする。

(2) 舗装の性能指標の値は、原則として施工直後の値とする。

(3) 舗装の性能指標の値は、施工直後の値だけでは性能の確認が不十分である場合においては、必要に応じて、供用後一定期間を経た時点の値を定めることができるものとする。

本項の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説(2-3 舗装の性能指標の設定)」、「舗装設計施工指針(平成18年版)(2-3-3 舗装の性能指標)」及び「舗装設計便覧(3-2-3 舗装の性能指標)」を参照する。

(1) について

舗装の性能指標は、道路利用者や沿道住民によって要求される様々な機能に応えるために性能ごとに設定する指標をいう。この性能指標を定めることにより、設計、施工の目標が明らかとなる。

「舗装の構造に関する技術基準・同解説」に記される具体的な舗装の性能指標は、あくまでも一例であり、これ以外の指標も含めて、道路管理者が任意に設定する。特に、歩行者や自転車が通行する路面の舗装については、歩き易さやバリアーフリーの観点から舗装が備えるべき性能について検討することが必要である。

舗装の性能指標の設定が必要な場合には、疲労破壊輪数、塑性変形輪数及び平坦性は必須の性能指標であるので、路肩全体やバス停などを除き必ず設定する。

(2) について

路面性状や路面の性能など舗装の性能は、供用時間が経過するにつれ低下する。本マニュアル

ルに規定する値は施工直後の基準値であって、維持修繕の要否を判断するための管理基準の目標値ではない。

(3) について

舗装は求められる性能をその供用期間を通して有するものでなければならない。舗装が施工直後のみ良好な性能を示しても、急激に性能が低下するようなものであっては実用的とはいえない。ただし、供用後の舗装の性能は、供用後の交通荷重、路面の維持行為など設計段階で確定できない諸条件の影響を受けるため、これらの影響を受けない施工直後の値を(2)において規定している。これに対し、施工直後の性能持続性を確保し、将来の持続性を予測する目的で供用後一定期間を経た時点での値を定めることが出来ることとしたものである。なお、供用後の交通荷重、路面の維持行為などの諸条件と供用後の舗装性能との関係に関するデータを蓄積することにより、供用後一定期間を経た時点での性能指標値の低減量を把握し、施工直後の値とは違った性能指標値を設定する必要がある。

特に、「1.4.2 性能規定の考え方 (3)」により発注された舗装工事においては、ここに記したように、供用後一定期間を経た時点の性能指標値を定めることが好ましい。

2.4 舗装の性能指標

(1) 車道及び側帯の舗装の必須性能指標

車道及び側帯の舗装の必須性能指標は、疲労破壊輪数、塑性変形輪数及び平坦性とする。

(2) 雨水を道路の路面下に円滑に浸透させることができる構造の舗装性能指標

車道及び側帯の舗装性能指標は、雨水を道路の路面下に円滑に浸透させることができる構造とする場合においては、(1)に浸透水量を追加するものとする。

(3) 必要に応じ定める舗装性能指標

(1)または(2)に定める舗装性能指標の他、必要に応じ、すべり抵抗、耐骨材飛散、耐摩耗性、騒音発生の減少などの観点から舗装性能指標を追加するものとする。

(1)について

疲労破壊輪数は舗装構造全体の性能、塑性変形輪数は表層の性能、平坦性は路面の性能を表す指標である。車道及び側帯は、自動車の輪荷重が繰り返し載荷される場所である。このため輪荷重の繰り返し載荷に関する疲労破壊輪数と塑性変形輪数ならびに車両の走行性に関する平坦性を規定した。

このように、備えるべき性能は道路の部位により異なることから、車道及び側帯の備えるべき性能として規定された性能を路肩全体やバス停などに安易に適用することは避けなければならない。

(3) について

(1)に規定されている三つの指標は車道及び側帯における必須の性能指標であり、(2)は雨水を道路の路面下に円滑に浸透させることが出来る構造とする場合に定める性能指標である。これ以外にも、例えば、積雪寒冷地域におけるタイヤチェーンに対する耐摩耗性能、交差点などにおける耐骨材飛散性能などは道路管理者が必要に応じて設定することとなる。両指標とも、

塑性変形輪数と同様にわだち掘れの発生しにくさを表すものであるが、その適用場所が限られることから、基準で規定することなく例示にとどめた。

車道と歩道の区分が無く交通主体が混在している道路に配慮して、歩道が無く歩行者が路肩を通行する場合には、路肩には歩道の舗装が備えるべき性能指標をあわせて適用することを検討する必要がある。

2.5 舗装の性能指標の基準値

本項の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（2-5 舗装の性能指標の基準値）」、「舗装設計施工指針(平成18年版)(2-3-3(3)舗装の性能指標の値)」及び「舗装設計便覧（3-2-3(3)舗装の性能指標の値）」を参照する。

2.5.1 疲労破壊輪数

1. 普通道路

普通道路の疲労破壊輪数は、舗装路面に 49kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装に疲労破壊によるひび割れが生じるまでに要する回数である。

(1) 車道及び側帯の舗装施工直後の疲労破壊輪数は、舗装計画交通量に応じ、次の表の右欄に掲げる値以上とする。

表-4.2.1 疲労破壊輪数の基準値（普通道路，標準荷重 49kN）

交通量区分	舗装設計交通量 (単位：台/日・方向)	疲労破壊輪数 (単位：回/10年)
N ₇	3,000以上	35,000,000
N ₆	1,000以上3,000未満	7,000,000
N ₅	250以上1,000未満	1,000,000
N ₄	100以上250未満	150,000
N ₃	40以上100未満	30,000
N ₂	15以上40未満	7,000
N ₁	15未満	1,500

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.29)

(2) 疲労破壊輪数は、舗装の設計期間が10年以外である場合においては、(1)の表の右欄に掲げる値に、当該設計期間の10年に対する割合を乗じた値以上とする。

(3) (1)の疲労破壊輪数は、橋、高架の道路、トンネルその他これに類する構造の道路における舗装など舗装以外の構造と一体となって耐荷力を有する場合及び舗装の修繕の場合においては、(1)の基準によらないことができる。

(4) (1)の疲労破壊輪数は、舗装の設計期間における交通量及びその輪荷重が設定され、ま

たは正確に予測することが出来る道路においては、(1)の基準によらず、その交通量及び輪荷重に基づく載荷輪数以上とするものとする。

2. 小型道路

小型道路の疲労破壊輪数は、舗装路面に 17kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装に疲労破壊によるひび割れが生じるまでに要する回数である。

(1) 車道及び側帯の舗装施工直後の疲労破壊輪数は、舗装計画交通量に応じ、次の表の右欄に掲げる値以上とする。

表-4.2.2 疲労破壊輪数の基準値（小型道路，標準荷重 17kN）

交通量区分	舗装設計交通量 (単位：台/日・方向)	疲労破壊輪数 (単位：回/10年)
S ₄	3,000以上	11,000,000
S ₃	650以上3,000未満	2,400,000
S ₂	300以上650未満	1,100,000
S ₁	300未満	660,000

(出典：舗装設計施工指針(平成 18 年版)p. 30)

(1) について

舗装計画交通量の区分は、普通道路でN₇からN₁までの7区分、小型道路でS₄からS₁までの4区分に分類されている

(2) について

(1)の表の値は、舗装の設計期間が10年の場合の値である。例えば、舗装の設計期間が20年の場合には、20年の10年に対する割合、すなわち2を表の値に乗じる。

(3) について

舗装以外の構造と一体となって所用の耐荷力を有することが確認されれば、舗装単独（橋梁の場合、橋面舗装のみ）での耐荷力（疲労破壊輪数）は問題とならない。

舗装の修繕とは、オーバーレイのように舗装の一部を補修するものをさし、舗装構造のすべてを打ち換えるものと区別している。舗装の修繕の場合、既設舗装の疲労破壊輪数が不明であるため、補修後の舗装の疲労破壊輪数を確認できないこともあることから除外規定を設けた。

(4) について

疲労破壊輪数の基準値は、直轄国道における平均的な数値を設定したものであり、各道路管理者が交通量及びその輪荷重に対してより正確な測定データあるいは予測データを有しており、載荷輪数を別途設定できる場合にはそれによることができることとしている。

本県においても、道路整備課において計画交通量を有しているので、ネットワークのリンクに載っている路線の場合は利用できる。したがって、事前に道路整備課と協議することが望ましい。

2.5.2 塑性変形輪数

1. 普通道路

普通道路の塑性変形輪数は、表層温度が60度の舗装路面に49kNの輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装路面が下方に1mm変位するまでに要する回数である。

(1) 車道及び側帯の舗装の表層施工直後における塑性変形輪数は、道路区分及び舗装計画交通量に応じ、次の表の右欄に掲げる値以上とするものとする。

表-4.2.3 塑性変形輪数の基準値（普通道路，標準荷重49kN）

区 分	舗装計画交通量 (単位：台/日・方向)	塑性変形輪数 (単位：回/mm)
第1種，第2種，第3種第1級 及び第2級，第4種第1級	3,000以上	3,000
	3,000未満	1,500
その他		500

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.31)

(2) 塑性変形輪数は、積雪寒冷地域に存する道路、近い将来に路上工事が予定されている道路その他特別な理由によりやむを得ない場合において、(1)の基準をそのまま適用することが適当でないと認められときは、当該基準によらないことができる。

(3) アスファルト・コンクリート舗装の塑性変形輪数については、耐骨材飛散などの観点から、(1)の基準の範囲内で、その値を定めることができる。

2. 小型道路

小型道路の塑性変形輪数は、普通道路と同様に定める。

車道及び側帯の舗装施工直後の塑性変形輪数は、道路の区分や舗装計画交通量に係わらず「500回/mm以上」とする。この場合の性能評価法の試験条件は、普通道路と同じとする。

(1) について

わだち掘れの発生しやすい舗装構造を排除するために、すなわち塑性変形を起こしやすい表層材料を排除するためにアスファルト混合物の動的安定度に基づいて、基準値を設定した。

実際の道路においては、車輪走行位置が一箇所に集中せず分布しており、また常に表層温度が60°Cの下で連続載荷されるものでもないため、実際の道路におけるわだち掘れの発生量と塑性変形輪数の規定を単純に比較することはできない。参考までに、アスファルト舗装の修繕に関する実態調査の結果から、当該規定を満足する表層は、5年から10年の間でわだち掘れ30mmから40mm程度と考えられる。

(2) について

積雪寒冷地は、その他の地域と比較して、塑性変形輪数によるわだち掘れが発生しにくい。わだち掘れが発生しやすい地域を想定して設定した規定を適用することが地域の実情にあわない場合には、適用除外することができることとした。

また、近い将来に再施工が予定されている暫定の表層、すなわち供用期間が短い表層に高品

質の材料を用いることは経済性の観点から合理的でないため、このような場合には適用を除外することとした。

(3) について

塑性変形輪数は、わだち掘れの発生しにくさを示す指標であり、単路部でも、交差点部でも、排水性舗装区間でも、同様の路面サービスを提供する場所では同様の値となるものである。わだち掘れ抑制以外の目的で動的安定度などを高める場合に、結果として塑性変形輪数の値が高まることを認めた規定である。なお、「(1)の基準の範囲内で」とは、(1)における「次の表の右欄に掲げる値以上」と同じ意味である。

アスファルト・コンクリート舗装の動的安定度の値として、単路部の排水性舗装で4,000回/mm、交差点部の排水性舗装で5,000回/mmと規定することがあるが、これは、わだち掘れの出来にくさだけを保証することが目的でなく、高空隙率の下での、また右左折車からのねじれ荷重により骨材飛散がないようにすることが目的である。その具体的な対応策が高粘度のバインダの使用であり、そのための動的安定度の規定となったものである。

2.5.3 平たん性

普通道路及び小型道路の車道及び側帯の舗装の施工直後の平たん性は、2.4mm以下とするが、沿道の環境保全（振動・騒音）への要求等を考慮して設定する。

平たん性は乗り心地に関係するものであり、アスファルト・コンクリート舗装及びセメント・コンクリート舗装の現在の水準で特に問題はない。

なお、セメント・コンクリート舗装については、機械施工の場合で2.0mm以下、人力施工の場合で3.0mm以下とされているが、本性能指標値の適用範囲が、道路の新設、改築及び大規模な修繕であることから人力施工の値は考慮しなかった。

2.5.4 浸透水量

(1) 排水性舗装，透水性舗装などとする場合の普通道路及び小型道路の舗装路面の施工直後の浸透水量は，道路の区分に応じ，次の表の右欄に掲げる値以上とする。

表-4.2.4 浸透水量の基準値（普通道路，小型道路）

区 分	浸透水量 (単位：ml/15s)
第1種，第2種，第3種第1級 及び第2級，第4種第1級	1,000
その他	300

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.32)

(2) (1)の浸透水量は，積雪寒冷地域に存する道路，近い将来に路上工事が予定されている道路その他特別の理由によりやむを得ない場合において，(1)の基準をそのまま適用することが適当でないと認められるときは，当該基準によらないことができる。

(1) について

全ての舗装について透水性を求めるものではなく，必要に応じ透水性を求めるものであり，その基準値も道路区分に応じ使い分けることとしたものである。

雨天時の自動車の安全な高速走行に配慮し，ハイドロプレーニング現象，水跳ねなどの発生を抑制することを目的としている。摩耗タイヤを使用した場合60km/hでもハイドロプレーニング現象が発生することから，概ね設計速度60km/h以上の道路を対象としている。

雨水を道路の路面下に浸透させる構造の舗装としては，ポーラス・アスファルトコンクリート舗装が一般的である。ストレートアスファルトを用いた場合を想定すると，アスファルトの接着強度から，空隙率15%の時の浸透水量が300～400ml/15秒程度となることから，300ml/15秒を浸透水量の基本としている。設計速度の大きい道路など安全な交通を確保するために特に透水性能を考慮すべき道路については，耐久性，接着力の優れた改質アスファルトを用いたポーラス・アスファルト・コンクリート舗装を想定している。耐久性などを考慮すると空隙率を20%程度まで増やすことができ，その時の浸透水量は1,000～1,500ml/15秒程度であることから1,000ml/15秒を設定している。また，実際の排水性舗装において，現場透水量の検査基準は，1,000ml/15秒として運用されている。

(2) について

舗装が透水性能を有することが必要であるが，やむを得ない理由からその性能が基準値に達しない場合の規定である。例えば，積雪寒冷地域などにおいては，耐久性を落とさないために，空隙率を17%までしかとれないことがある。浸透水量1,000ml/15秒を得るためには空隙率を20%程度とすることが必要であり，空隙率が17%では800ml/15秒程度となり基準値を満足させることはできないが，やむを得ないこととしたものである。

2.5.5 その他

その他，すべり抵抗値，すり減り量，騒音値などの値は，舗装の目的，用途などを勘案したうえ実測例などを参考に定めるものとする。

第 3 節 設 計

3.1 設計の基本方針

舗装は、設定された舗装性能指標の値を満足するように設計しなければならない。
なお、本節は車道及び側帯の舗装設計に適用するものとし、歩道及び自転車道などの設計については別途定める。

舗装の設計は、設定された舗装が有すべき性能指標値を満足するように、経済性、施工性を考慮して、その層構成、材料その他の詳細構造を決定しなければならない。舗装の種類及び使用する材料や工法には、アスファルト系及びコンクリート系などの他にも多種多様なものがあるので、構造及び材料の決定に当たっては、それぞれの舗装に要求される性能に応じた設計を行う必要がある。

なお、設計条件を満足する舗装断面案から最終的な舗装断面を選定する場合は、ライフサイクルコストの検討も含めなければならない。また、舗装に密接に関係する排水施設などの周辺施設は、舗装の設計と並行して設計する必要がある。

3.2 路面設計及び構造設計

(1) 路面設計は、塑性変形輪数、平坦性、浸透水量など路面(表層)の性能指標値を満たすように設計しなければならない。
(2) 構造設計は、疲労破壊輪数の指標値を満たすように設計しなければならない。
(3) 構造設計の手法は、「経験に基づく設計方法」及び「理論的設計方法」の何れを用いてもよい。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-3-1 路面設計と構造設計,3-3-2 適用する設計方法と疲労破壊輪数の考え方)」を参照する。

(1) について

舗装の設計は、一般に路面設計と構造設計に分けて行う。

路面設計は、安全、円滑かつ快適な走行性及び環境保全・改善機能を確保するために、平坦性、塑性変形抵抗性及び透水性などの路面に求められる性能を確保するために行う設計である。具体的には路面に求められる性能指標値を満たすように表層の材料や厚さを決定する。また、路面設計に当たっては、使用する材料が性能に大きく影響するので、材料の選定には特に留意する必要がある。

(2) について

構造設計は、舗装に求められる性能のうち、主に疲労破壊抵抗性を確保することを目的として、所要の設計期間にわたって疲労破壊しない舗装構成を決定するために行う設計である。具体的には舗装構造としての性能指標値が得られるような各層の構成、すなわち各層の材料と厚さを決定する。

舗装の設計区分、舗装の性能及び設計のアウトプットの関係を表-4.3.1に示す。

(3) について

疲労破壊抵抗性に着目した構造設計の方法は、「経験に基づく方法」及び「理論的設計方法」などがあるが、何れの場合も所要の疲労破壊輪数を有することを確認する必要がある。疲労破壊輪数の確認方法には、「舗装の構造に関する技術基準・同解説(第4章 性能の確認)」に示されている実道上での繰り返し載荷試験、舗装の供試体による繰り返し載荷試験あるいは実績による方法があり、いずれかの方法で疲労破壊輪数を確認する。

表 - 4 .3 .1 舗装の性能と設計のアウトプット

設計の区分	舗装の性能の例		設計のアウトプット
路面設計	路面(表層)の性能	塑性変形抵抗性 平坦性 透水性、排水性 騒音低減 すべり抵抗性など	表層の使用材料 表層の厚さ (表層の使用材料) (基層の厚さ) (施工方法)
構造設計	舗装構造の性能	疲労破壊抵抗性 透水性 その他	舗装構成 舗装を構成する層の数 各層の材料 各層の厚さ (コンクリート版の強度)

「設計のアウトプット」欄の()内の事項は、必要に応じて設計に組み入れる項目。

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.53)

3.2.1 設計条件

舗装設計に先だち、次に示す設計条件を明確にしなければならない。

- (1) 性能指標の値
- (2) 設計期間
- (3) 信頼性
- (4) 経済条件

(1) について

「2.5 舗装の性能指標の基準値」を参考に定める。

(2) について

「2.1 舗装の設計期間」を参考に定める。

(3) について

「3.4.3 信頼性を考慮した構造設計」を参考に定める。

(4) について

一般的には、(1)～(3)の設計条件を満たす中でライフサイクルコストの最も小さな構造を目標とする。

3.2.2 設計に必要な調査

舗装設計においては、次に記す項目について調査することが望ましい。また、これらの調査は、既設舗装の維持、修繕にも適用するものとする。

- (1) 道路の状況
- (2) 交通の状況

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-4-1 設計条件の設定に必要な調査)」を参照する。表-4.3.2に設計条件設定のための調査項目を記す。

表 - 4 . 3 . 2 設計条件設定のための調査項目

調査分類	調査区分	調査項目
道路の状況	路床	路床の支持力特性
		地下水位
	気象	気温
	道路の区分	道路の区分
	景観	沿道状況
交通の状況	交通量	総交通量
		大型車交通量，小型貨物車交通量 ^[注1]
		輪荷重・換算輪数 ^[注2]
	車輪走行位置分布	
交通主体	自動車，自転車，歩行者	

[注1] 小型道路における疲労破壊輪数の選定に反映

[注2] 普通道路：49kN換算輪数，小型道路：17kN換算輪数

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.60へ一部加筆)

3.3 路面設計

路面設計においては、次に記す項目に留意しなければならない。

- (1) 必要な路面性能やその他の特性に対応した材料及び工法の選定
- (2) 路面性能と舗装構造の関連性
- (3) 路面性能指標値の確認時期と路面材料，層厚及び工法の選定

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-5路面設計)」及び「舗装設計便覧(第4章 路面設計)」を参照する。

(1) について

路面設計では、路面を形成する材料及び工法を決定する。設定された路面性能指標値を満足する材料及び適用する工法には多種多様なものがあるので、それぞれに応じた設計を行うことが重要である。路面(表層)を構成する材料と主に期待できる性能の例をまとめた一覧表が「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-5 路面設計 表-3.5.1及び表-3.5.2)」に記されているので参考にする。また、過去の類似した舗装の設計条件において使用した材料、舗装構成、供用履歴などの資料も活用するとよい。

(2) について

路面の性能に舗装構造が関連する場合には、舗装各層の構成についても検討する必要がある。アスファルト舗装の場合には、基層や瀝青安定処理路盤の塑性変形に起因するわだち掘れ、排水性舗装における不透水層、透水性舗装における舗装各層の透水性能などに関する検討を行わなければならない。一方、コンクリート舗装のように、表層を設けずコンクリート版表面が路面としての機能を果たす場合には、コンクリート版表面の処理法なども検討課題となる。

(3) について

路面性能指標によっては、必要に応じて供用後一定期間経た時点における性能指標値を設定することがあり、これを満足するよう路面を形成する材料の特性や定数を決定する必要がある。このようにして決定された特性を満足する材料、層厚、工法を数種類選定し、経済性などを考慮して最適工法を決定しなければならない。路面を形成する材料の特性や定数などを定めることが困難な場合は、過去の事例などを参考に、路面性能指標値を満足すると予測される材料や工法を直接選定することも可能である。

3.4 構造設計

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-6 構造設計)」及び「舗装設計便覧(第5章 アスファルト舗装の構造設計,第6章 コンクリート舗装の構造設計,第7章 各種の舗装の構造設計)」を参照する。

3.4.1 疲労破壊抵抗性に着目した構造設計

疲労破壊抵抗性に着目した構造設計は、次に記す方法によるものとする。

- (1) 経験に基づく設計方法
- (2) 理論的設計方法

(1) について

アスファルト舗装については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(付録-4 疲労破壊輪数の基準に適合するアスファルト・コンクリート舗装)」及び「舗装設計便覧(第5章 アスファルト舗装の構造設計)」を参照する。

「舗装の構造に関する技術基準・同解説」の別表1(T_A 法)にもとづいて設計されたアスファルト舗装は、過去の実績から所要の疲労破壊輪数を有しているとみなすことが出来る。別表1(T_A 法)による構造設計の手順を図-4.3.1に示す。

コンクリート舗装については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(付録-5 疲労破壊輪数の基準に適合するセメント・コンクリート舗装)」及び「舗装設計便覧(第6章 コンクリート舗装の構造設計)」を参照する。

「舗装の構造に関する技術基準・同解説」の別表2にもとづいて設計されたコンクリート舗装は、過去の実績から所要の疲労破壊輪数を有しているとみなすことが出来る。別表2による構造設計の手順を図-4.3.2に示す。

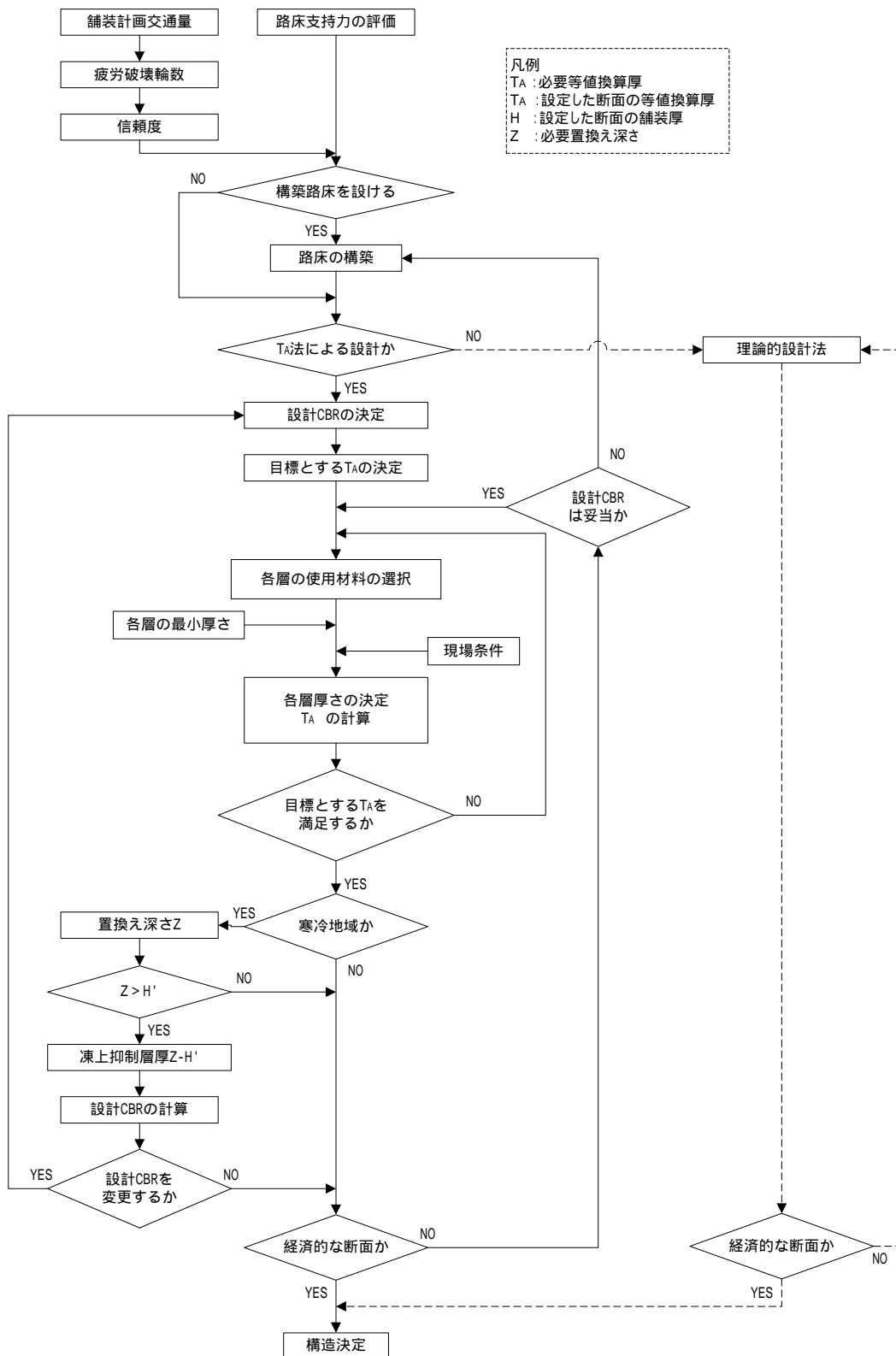


図-4.3.1 別表1 (TA法) による構造設計の手順

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.72)

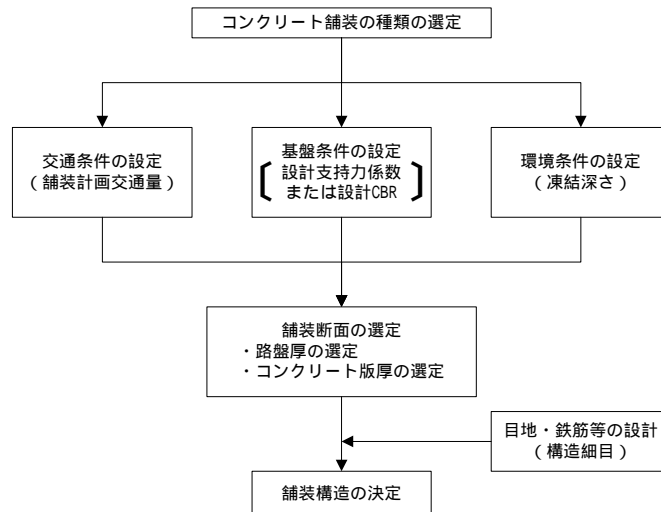


図-4.3.2 別表2による構造設計の手順

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p.74)

(2)について

アスファルト舗装については、「舗装設計便覧(第5章 アスファルト舗装の構造設計)」、(付録-4 多層弾性理論にもとづく舗装構造解析プログラム)及び(付録-5 アスファルト舗装の理論的設計方法における暫定破壊規準)」を参照する。

コンクリート舗装については、「舗装設計便覧(第6章 コンクリート舗装の構造設計)」を参照する。

3.4.2 各層の最小厚さ

構造設計に当たっては、表-4.3.3に示す表層と基層を加えた最小厚さと、表-4.3.4および表-4.3.5に示す路盤各層の最小厚さの規定を満足するようにしなければならない。

表-4.3.3 表層と基層を加えた最小厚さ

交通量区分	舗装計画交通量(台/日・方向)	表層と基層を加えた最小厚さ(cm)
N ₇	3,000以上	20(15) ^[注1]
N ₆	1,000以上3,000未満	15(10) ^[注1]
N ₅	250以上1,000未満	10(5) ^[注1]
N ₄	100以上250未満	5
N ₃	40以上100未満	5
N ₂ , N ₁	40未満	4(3) ^[注2]

[注]
 1. ()内は、上層路盤に瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法を用いる場合の最小厚さを示す。
 2. 交通量区分N₁, N₂にあつて、大型車交通量をあまり考慮する必要がない場合には、瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法の有無によらず、最小厚さは3cmとすることができる。

(出典：舗装設計便覧p.77)

表-4.3.4 路盤各層の最小厚さ（舗装計画交通量40台/日・方向以上）

工法・材料	1層の最小厚さ
瀝青安定処理（加熱混合式）	最大粒径の2倍かつ5cm
その他の路盤材	最大粒径の3倍かつ10cm

（出典：舗装設計便覧p.78）

表-4.3.5 路盤各層の最小厚さ（舗装計画交通量40台/日・方向未満）

工法・材料	1層の最小厚さ
粒度調整砕石，クラッシャーラン	7cm
瀝青安定処理（常温混合式）	7cm
瀝青安定処理（加熱混合式）	5cm
セメント・瀝青安定処理	7cm
セメント安定処理	12cm
石灰安定処理	10cm

（出典：舗装設計便覧p.78）

交通量区分 N_1 および N_2 の設計において、上層路盤と下層路盤の合計厚が15cm未満になる場合は、次のように設計する。

設計CBRが6以上の場合、路床の支持力が大きく、路盤施工時の施工基盤としての役割を期待できるため、上層及び下層の区別をせずに路盤を同一の材料で設計する。設計CBRが6未満の場合、一般に路床の支持力が小さいため、その上に施工された路盤は、上層路盤としての品質を確保しにくいいため、上層および下層路盤を区別した2層からなる設計とする。

3.4.3 透水性に着目した舗装構造

透水性舗装は、透水性を有する材料を使用して、降雨を表層から基層、路盤に浸透させる構造とした舗装である。排水性舗装は、透水性を有する表層または表・基層に雨水を浸透させて側溝へ排水する構造とした舗装である。

本県における歩道及び自転車道等の舗装は、原則として透水性舗装とする。また、車道の舗装は、必要に応じて排水性舗装の採用を検討する。

歩道及び自転車道等の舗装については、「第5節 歩道及び自転車道等」を参照する。また、車道に排水性舗装の適用を検討する場合は、「第6節 排水性舗装」を参照する。

歩道及び自転車道等の舗装は、降雨時の利用者の安全、環境の保全・改善の観点から、原則として透水性舗装とする。車道部においては、地下水の涵養など環境対策を重視する必要がある場合、特定都市河川浸水被害対策法に対応して流出制御の検討を行う場合などで透水性舗装採用例があるが実績が少ないこと、舗装計画交通量が多い道路で雨水を路床まで浸透させる場合は、交通の繰り返しによる構造的耐久性、路床、路盤の含水量変化に伴う支持力変動の検討

などが必要であり、構造、使用材料、施工方法などについても十分な検討を行う必要があることなどから、本県では車道に透水性舗装は使用しない。しかし、水はね防止や低騒音性能目的とする場合は、必要に応じて排水性舗装の採用を検討することとした。

透水性の表層材料はポーラスアスファルト混合物、開粒度アスファルト混合物などがある。

3.4.4 信頼性を考慮した構造設計

舗装設計の信頼性は90%を基本とする。ただし、当該道路の置かれた状況を的確に判断し、信頼性75%及び50%を適用してよい。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-3-3 信頼性を考慮した設計)」及び「舗装設計便覧(2-4-3 信頼性)」を参照する。

舗装が設定された設計期間を通して、疲労破壊しない確からしさを舗装設計の信頼性という。50%の信頼性とは、疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の50%ということである。実際の交通量が予測された交通量を上回る場合、地象や気象の条件が想定したものより厳しい場合、路床の支持力にばらつきがある場合あるいは材料や施工が万全でない場合などには、この確率が下がることがある。したがって、設計期間内に疲労破壊しないために、設計入力の将来予測に伴うリスクなどに対応する必要がある。このため、設計期間内での予期せぬ舗装の疲労破壊が与える影響が大きい道路にあつては、信頼性を高めるために、疲労破壊輪数や舗装計画交通量に係数を乗じる方法、地盤、材料の強度などに係数を乗ずる方法などが考えられる。

参考までに、米国州政府道路交通運輸行政官協会(AASHTO)の道路舗装に関する技術基準における信頼性と交通量の関係を表-4.3.6に示す。

表 - 4 . 3 . 6 道路の重要性に応じた信頼性

信 頼 性	50%	75%	90%
意 味	疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の50%	疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の75%	疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の90%
交 通 量 換 算	1 倍	2 倍	4 倍
疲労破壊までの期間(参考)	設計条件の通りであれば設計期間を通して疲労破壊を生じない舗装	設計条件に若干の変動があつても設計期間を通して疲労破壊を生じない舗装及び設計条件の通りであれば設計期間を若干超過しても疲労破壊を生じない舗装	設計条件に大幅な変動があつても設計期間を通して疲労破壊を生じない舗装及び設計条件の通りであれば設計期間を大幅に超過しても疲労破壊を生じない舗装

(出典：舗装の構造に関する技術基準・同解説p.51)

本県における舗装設計の信頼性の基本は90%とすることとした。しかしながら、表-4.3.3に示す「道路の重要性に応じた信頼性」を参考に、また、道路舗装の維持管理の容易性を考慮に

入れるなど当該道路のおかれた状況を設計者が的確に判断して信頼性を定めてよいこととした。

ここでは経験に基づく設計方法の一つ T_A 法について、疲労破壊輪数に係数を乗じる方法を適用した場合の構造設計方法の例を示す。

舗装厚さの設計に当たっては、路床の設計CBRと疲労破壊輪数に応じて、定まる必要等値換算厚 T_A を下回らないように舗装の各層の厚さを決定する。

$$\text{信頼性90\%の場合} \quad T_A = 3.84N^{0.16}/\text{CBR}^{0.3}$$

$$\text{信頼性75\%の場合} \quad T_A = 3.43N^{0.16}/\text{CBR}^{0.3}$$

$$\text{信頼性50\%の場合} \quad T_A = 3.07N^{0.16}/\text{CBR}^{0.3}$$

ここで T_A : 必要等値換算厚

N : 疲労破壊輪数

CBR : 路床の設計CBR

3.4.5 補修の構造設計

補修の構造設計に先だち、既存舗装の健全度調査を実施することが望ましい。
補修時の構造設計は、「3.4.1 疲労破壊抵抗性に着目した構造設計」に準じてよい。

本項の構造設計については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-6-3 補修の構造設計)」を、また既存舗装の健全度調査については、「舗装の維持修繕ガイドブック2013」を参照する。

舗装は、交通荷重、気象条件などの外的作用を常に受け、また舗装自体の老朽などにより、放置しておけばやがては円滑かつ安全な交通に支障を来す恐れがある。それを防ぐためには常に路面の状態を把握し、適切な維持修繕を行うことにより舗装のライフサイクルを延長しライフサイクルコストの軽減に努めることが肝要である。したがって、舗装供用開始から5年程度経過した時点で舗装の健全度調査を実施し、維持修繕の基本計画を策定することが望ましい。なお、健全度調査においては、FWD舗装評価システム(Falling Weight Deflectometer)、路面性状調査システムなど新しい技術が開発されているので積極的に活用することが望ましい。

補修時の構造設計は、「3.4.1(1) 経験に基づく設計方法(T_A 法)」に準じて行うのが一般的である。ただし、この場合には既存舗装の残存等値換算厚(T_{A0})を把握する必要がある。既存等値換算厚を求めることにより、式(4.3.1)により補修に必要な等値換算厚(t)を求め、当該道路の外的条件を考慮に入れオーバーレイ、局部打換、全層打換工法など比較検討することにより舗装構造を決定する必要がある。

$$t = T_A - T_{A0} \quad \text{-----} \quad (4.3.1)$$

t : 補修に必要な等値換算厚(cm)

T_A : 等値換算厚(cm)

T_{A0} : 既存舗装の残存等値換算厚(cm)

残存等値換算厚(T_{A0})は、舗装の破損状況に応じて在来の舗装の強度を表層・基層用加熱アスファルト混合物の等値換算厚で評価したものである。残存等値換算厚の計算に用いる換算係数は、「舗装設計施工指針(平成18年版)(P83表-3.6.3 T_{A0} の計算に用いる換算係数)」に記載されて

いる通りであり、「舗装の構造に関する技術基準・同解説(別表-1)」に示されている T_A 法と同様に、この換算係数を各層の厚さに乗じてその合計により求める。

オーバーレイ工法の場合は、既設舗装全厚の残存等値換算厚を求める。一方、打換工法、表層・基層打換工法、局部打換工法、路上再生路盤工法などの場合は、打ち換えずに残す部分の残存等値換算厚を求めることとなる。したがって、加熱アスファルト混合物を用いたオーバーレイ工法、表層・基層打換工法の場合には t の値がそのまま設計厚となる。

3.4.6 凍上抑制層

積雪寒冷地域における舗装は、凍結を考慮しないで求めた舗装厚より凍結深さから求めた置換深さの方が大きい場合には、凍結防止のため、それら深さの差以上の凍上抑制層を構築路床として設けなければならない。

積雪寒冷地域における舗装は、路床土の凍結融解の影響により破損することがある。凍結融解の影響が大きければ、冬季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、例えば碎石、砂利及び砂のような均一な粒状材料で置き換える必要がある。歩道及び自転車道等についても車道及び路肩と同じ考え方を適用するものとする。

歩道及び自転車道等の確率年は、一律5年として運用するが、当該路線の凍上の経緯や過去に施工した凍上抑制層厚さを考慮して確率年を決定しても良い。

なお、凍上抑制層の厚さは5cm単位に丸めるものとし、連続した道路計画区間内で5cm以上の差を生じる区間が200m以上連続する場合、層厚を変更するものとする。

置き換え深さは、舗装の設計期間 n 年に一度生じると推定した凍結深さの70%とする。しかし、舗装の一部に断熱性の高い材料を使用する場合は別途検討する必要がある。

具体的な凍結深さの算定手順は次のとおりである。

(1)凍結指数の算出

当該道路の直近観測所の最近 n (10年以上出来れば設計期間)年間のデータを用いる。

各年の凍結指数算出は、「道路土工要綱 資料-9 凍結指数」による。

n 年確率凍結指数及び凍結期間の推定方法は、「舗装設計施工指針(平成18年版)(付録-2 n 年確率凍結指数の推定方法)」による。

当該道路と直近観測所との標高差による凍結指数への影響は、(4.3.2)式により求める。

$$\begin{aligned} \text{標高補正後の凍結指数} &= \text{既知凍結指数} + 0.5 \times \text{凍結期間(日)} \\ &\quad \times \{ \text{当該地点の標高(m)} - \text{既知地点標高(m)} \} / 100 \\ &\quad \text{----- (4.3.2)} \end{aligned}$$

なお、に記すように最近のデータを用いて算出することが望ましい。現在山梨県で気温が観測されている箇所は、甲府気象台HPによると、甲府気象台、河口湖測候所、富士山測候所の他、地域気象観測所(アメダス)として、大泉、葦崎、勝沼、大月、古閑(上九一色)、切石(中富)、山中及び南部の合計11箇所である。

(2)凍結深さの算出

凍結深さの算出は、「道路土工要綱 3-2-4 理論最大凍結深さの算定」を参照する。

凍結深さを計算により求める場合は(4.3.3)式による。

$$Z=C \times (F)^{1/2} \text{-----} (4.3.3)$$

ここに、Z：凍結深さ(cm)

F：凍結指数(・日)

C：定数

Cの値は「道路土工要綱 3-2-4 解表3-1」による。

(3)置換深さ

置換深さは凍結深さの70%とする。したがって、

「凍上抑制層として必要な構築路床厚(5cm単位に繰上げ)=0.7×凍結深さ-舗装厚」

となる。

(4)凍上抑制層厚の検討における配慮事項

複数のゾーンを通過する路線においては、ゾーンの境において、使用する観測所が異なることから、計算上では凍上抑制層厚が不連続となる場合がある。このような場合には、必要に応じて主管課と協議し、計算結果だけでなく施工性等も考慮して凍上抑制層厚を決定するものとする。

3.5 周辺施設の設計

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(3-7 周辺施設の設計)」を参照する。

3.5.1 排水施設の設計

(1) 路面排水

降雨などによる表面水は、速やかに路面外に導かなければならない。このための路面横断勾配は、1.5~2.0%を原則とする。なお、都市間道路などで特に良好な路面の排水機能が必要な場合においては、排水性舗装を用いることが望ましい。

また、交通量の少ない都市内の区画道路などでは透水性舗装を用い地下水環境の保全・改善に努めることが望ましい。

(2) 地下排水

路盤及び路床に滞留する水は、速やかに排除し、地下水位を低下させるとともに、道路に隣接する地帯からの路盤及び路床への浸透水は遮断しなければならない。

(3) のり面排水

盛土及び切土におけるのり面排水は、舗装の排水設計とあわせて行わなければならない。

(4) 消雪用水及び融雪水

積雪寒冷地域においては、消雪用水及び融雪水にも配慮し、流末処理の設計を行わなければならない。

(1) について

路面への滞水は、道路利用者の安全性などを著しく損なうことから、降雨などによる表面水を速やかに路側に設けた側溝などへ排水するために適切な雨水樹の配置を行うなど十分な配慮が必要である。排水性舗装は基層上面で排水処理し、透水性舗装は路盤及び路床を表面水が通過する。したがって、交通量や路床・路体の土質状況などに配慮して都市内の道路に適用することが望まれる。

(2) について

舗装内に滞留する水は、路盤及び路床の軟弱化、ひいては舗装の支持力低下を招く恐れがある。したがって、路床及び路盤からの排水を目的として地下排水施設を設け、地下水位を低下させるとともに、隣接地からの浸透水を遮断するように配慮する。

地下排水は、舗装のみでなく、のり面や擁壁などの破損防止、地滑りの対策ともなり、路盤・路床への浸透水を排除する目的で排水施設を設ける場合には、切土、盛土など土工事と連携させて計画する必要がある。

なお、環境の保全・改善機能を重視して透水性舗装を用いたり車道部からの雨水流出の抑制を行う場合は、地下排水とともに浸透性集水樹、浸透トレンチなどの設計を舗装の設計と並行して行う必要がある。

(3) について

盛土及び切土におけるのり面排水処理、切土のり面における湧水処理は、その不備が舗装破壊の原因となることもあるので、地下排水との併用も含めて舗装の設計と並行して行う必要がある。

3.5.2 その他の周辺施設の設計

道路占用埋設物、交通安全施設など極力舗装内に入らないように、舗装構造、舗装の施工及び管理を念頭において設計しなければならない。

道路占用物件、融雪施設、交通安全施設なども舗装の施工及び管理に影響を及ぼす施設である。

第 4 節 施 工

本節の詳細については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説（第3章 施工）」及び「舗装設計施工指針(平成18年版)(第4章 施工)」を参照する。また、実際の施工に当たっては、「舗装施工便覧(平成18年版)」を参照するとよい。

4.1 施工の基本概念

受注者は、設計の要求性能を十分把握し、材料、工法の選定及び工程が適切であることを確認するとともに、安全の確保と環境保全、施工体制の整備、資機材の調達などを検討し、適切な施工計画に基づき施工しなければならない。

舗装工事発注に際し、特記仕様書に明示すべき基本概念を記したものである。

なお、材料、工法の選定は、「1.4.2 性能規定の考え方（1）施工前に定めた仕様規定に基づく発注」による場合以外（以下「性能規定発注」という。）は、受注者が行うこととなる。この場合においては、既存の材料、工法にとらわれることなく、新材料、現地材料、発生材・再生資材なども積極的に提案・活用することが肝要である。

4.2 施工計画書の作成

受注者は、設計の要求性能を満足する舗装を築造するために、施工に先だち施工計画書を作成しなければならない。また、発注形態によっては、舗装構造の設計、材料及び工法の選定も含めた施工計画書を作成するものとする。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-3 施工計画)」を参照する。

「性能規定発注」の場合は、受注者が性能指標値を満足する舗装構造設計、材料及び工法の選定も行うことが必要となる。

なお、施工計画書において検討すべき事項について表-4.4.1に記す。

表 - 4.4.1 施工計画書で検討すべき事項

区 分	検 討 事 項
実 施 工 程	工程計画, 測量計画, 仮設計画, 輸送計画
実 施 体 制	現場組織, 労務計画, 外注計画, 緊急時の体制
使 用 機 械	(工種別)機種, 台数, 稼働計画, 付随機材
使 用 材 料	(工種別)種類, 品質, 数量, 使用計画
施 工 方 法	(工種別)工法, 施工手順
管 理 計 画	現場管理(安全衛生, 機械), 施工管理(工程, 出来形, 品質, 写真), 労務管理
安 全 確 保	広報, 安全対策, 交通対策
環 境 保 全	騒音, 振動, 粉塵, 排水, 発生土, 再資源化等の対策
性能規定発注の場合	舗装構造計画, 材料・工法選定

(出典：舗装施工便覧(平成18年版)p.8へ一部加筆)

4.3 使用材料

- (1) 舗装を構成する各層には、それぞれの機能に適した所要の性能を有するとともに、施工性も考慮した材料を使用しなければならない。
- (2) 耐久性、安全性および経済性に優れて材料を使用しなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-4 使用材料)」を参照する。

4.3.1 材料の選定

- 材料の選定に当たっては、前項の使用材料の要件を満たすとともに、次に記す事項に配慮しなければならない。
- (1) 資源・リサイクルの可能性を検討し、現地材料、建設産業及び他産業の発生材・再生資材などを積極的に活用する。
- (2) 既存の材料にとらわれることなく、新たに開発された材料を積極的に利用する。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-4-2 材料の選定)」を参照する。
 図-4.4.1に材料選定の基本的なフローを記す。

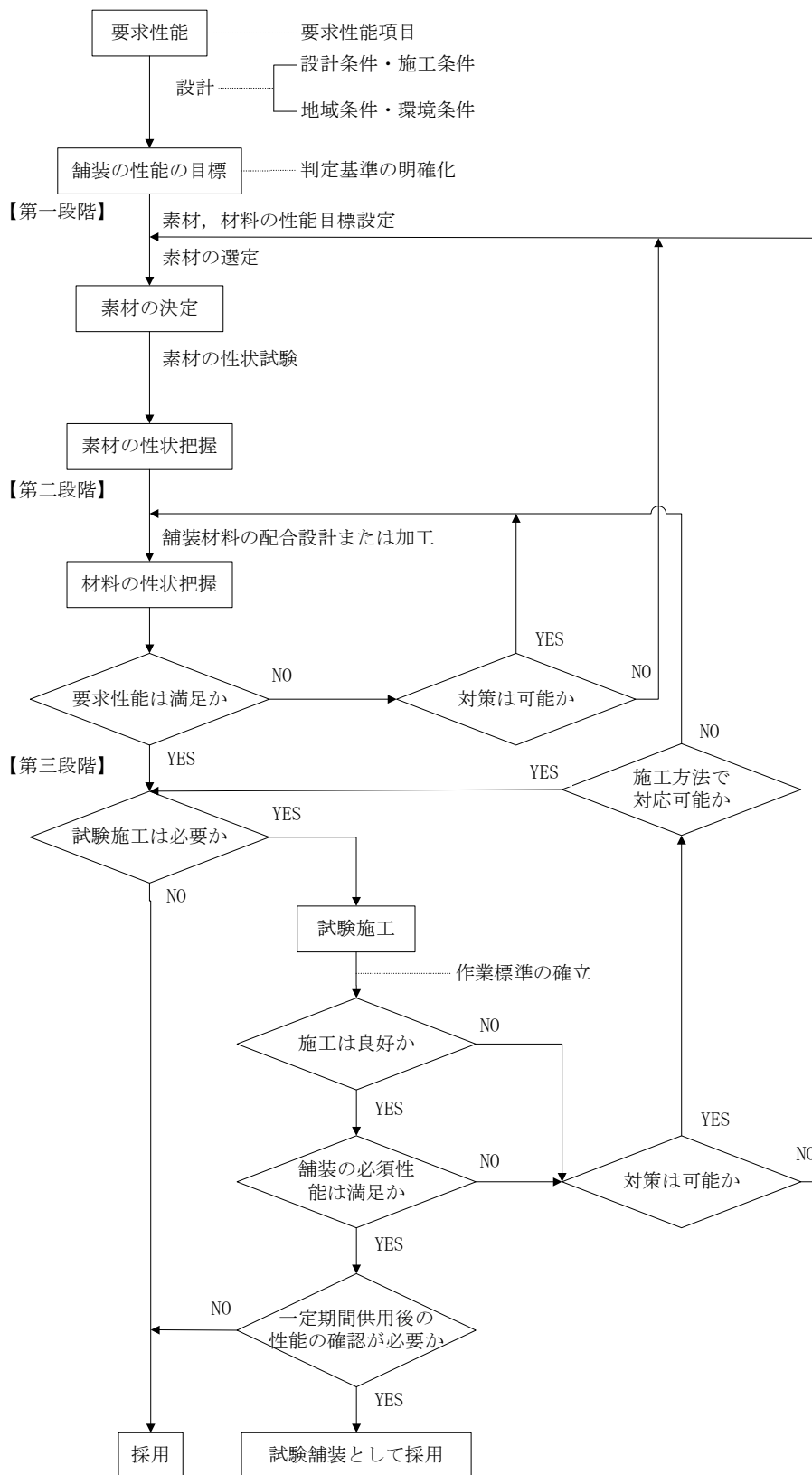


図 - 4.4.1 材料選定のフロー

(出典：舗装設計施工指針(平成18年版)p. 101)

4.3.2 構築路床・路盤材料

(1) 構築路床

構築路床に用いる材料は、交通荷重や工事車両等のトラフィカビリティーを確保するため、十分な支持力や変形抵抗性などを有した均一な品質でなければならない。

(2) 路 盤

路盤に用いる材料は、構造的な耐久性を有した材料でなければならない。

なお、コンクリート舗装の路盤として用いるアスファルト中間層は、路盤としての耐久性、耐水性、コンクリート版の均一な支持及びコンクリート版の施工基盤としての機能を有するものでなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-4-3 構築路床・路盤材料)」を参照する。

(1) について

構築路床材には、盛土材料、セメントや石灰などによる安定処理材料などがある。

(2) について

路盤材料には、粒状路盤材料、安定処理路盤材料及び路盤面に用いるプライムコートなどがある。また、コンクリート舗装の場合は、コンクリート版の直下に設けるアスファルト中間層などがある。

なお、これら材料の配合等は、「舗装設計施工指針(平成18年版)(付録-8 施工資料 1 舗装用材料の例示, 2 配合設計例)」に記されている。

4.3.3 アスファルト表層・基層材料

(1) 表 層

表層に用いる材料は、塑性変形輪数、平坦性及び浸透水量などの性能指標を満たし、交通の安全性、快適性を供与できる品質でなければならない。

(2) 基 層

基層に用いる一般的な材料は、表層に加わる交通荷重を路盤に均一に伝達できる品質でなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-4-4 アスファルト表・基層材料)」を参照する。

一般的な表層用混合物の種類と特性及び主な使用箇所をまとめた一覧表-4.4.2を記す。

- 1) 基層には、通常、粗粒度アスファルト混合物を用いる。
- 2) 積雪寒冷地の表層には、通常、耐摩耗性に優れるF付(F・フィラー:75 μ mふるいを通過する鉱物質粉末。アスファルトの見かけの粘度を高め骨材として混合物の空隙を充填する働きがある)の混合物を用いる。ただし、F付の混合物は細粒分が多いため、耐流動性に劣る。
- 3) 大型車交通量が多い箇所の表層には、一般的に耐流動性に優れた混合物を選定する。また、交通量の少ない箇所の表層には、たわみ性や耐水性に富み、ひび割れの起こりにくい混合物

を選定する。

- 4) 骨材の最大粒径20mmのものと13mmのものを比較すると、一般に20mmのものは耐流動性、耐摩耗性、すべり抵抗性などに優れ、13mmのものは耐水性やひび割れ抵抗性に優れている。
- 5) 透水性を有するアスファルト混合物は、一般に、車道にはポーラスアスファルト混合物が、駐車場・歩道には開粒度アスファルト混合物がよく使われている。

表 - 4.4.2 一般的な表層混合物の種類と特性及び主な使用箇所

アスファルト混合物	特 性					主 な 使用箇所		
	耐流動性	耐摩耗性	すべり抵抗性	耐水性・耐ひび割れ	透水性	一般地域	積雪寒冷地域	急勾配坂路
密粒度アスファルト混合物(20, 13)						※		※
細粒度アスファルト混合物(13)	△			○		※		
密粒度ギャップアスファルト混合物(13)			○			※		※
密粒度アスファルト混合物(20F, 13F)	△	○					※	
細粒度ギャップアスファルト混合物(13F)	△	○		○			※	
細粒度アスファルト混合物(13F)	△	○		○			※	
密粒度ギャップアスファルト混合物(13F)	△	○	○				※	※
開粒度アスファルト混合物(13)		△	○		○	※		
ポーラスアスファルト混合物(20, 13)	○	△	○		○	※	※	

(注1) ()内の数字は最大粒径を、Fはフィラーを多く使用していることを示す。

(注2) 特性欄の○印は密粒度アスファルト混合物(20, 13)を標準とした場合これより優れていることを、無印は同等であることを、△印は劣ることを示す。

(注3) △印の場合、その特性を改善するために改質アスファルトを使用することもある。

(注4) 主な使用箇所の※印は、使用実績の多い地域、場所を示す。

(注5) 細粒度ギャップアスファルト混合物(13F)は摩耗層として、また、細粒度アスファルト混合物(13F)は摩耗層や歩行者系道路舗装の表層として用いられることもある。

(注6) ポーラスアスファルト混合物(20, 13)は、排水性舗装や低騒音舗装等の表層あるいは表・基層に用いられる。一般的に、粗骨材最大粒径13mmを使用した場合は低騒音効果が期待でき、粗骨材最大粒径20mmを使用した場合は透水能力が大きくなる。

(出典：舗装設計便覧p.95～一部加筆)

また、山梨県における表層及び基層材料の使用区分については、表-4.4.3を参照する。

表 - 4.4.3 山梨県における表層，基層材料の使用区分

混合物の種類	設計密度		標準アスファルト量 (%)	アスファルトの針入度	摘要
	車道	歩道			
粗粒度アスコン (20)	2,350	-	5.5	ストアス 60~100	基層用
密粒度アスコン (13)	2,350	-	6.0	〃 〃	一般地域の 歩車道表層用
細粒度アスコン (13)	2,300	-	7.0	〃 〃	
密粒キヤップアスコン (13)	2,350	-	5.5	コムアス 60~100	勾配6%以上 表層兼すべり止
改質アスファルトⅡ型	2,350	-		40以上	N6、N7交通 N5交通交差点部
歴青安定処理	2,350	-	4.5	ストアス 60~100	N5、N6、N7交通 上層路盤用

(上表の数値は標準の値である.)

(注) ・橋面舗装のように、水密性を考慮する必要がある場合を除き、トップサイズ20mmのアスファルト混合物も積極的に使用する。

・摘要欄はあくまでも一般的な使用例を記載したものであり、使用区分を限定するものではない。

・N5交通の道路における改質アスファルトⅡ型を使用する交差点部は、原則信号機付き交差点とする。また、信号機付き交差点でなくとも、2車線の道路が交差している場合や沿道の土地利用状況により改質アスファルトⅡ型の適用を検討する。

ここでいう交差点部の範囲とは「第6節排水性舗装 6.4採用に当たっての留意事項 図-4.6.1 交差点部の舗装構造を検討する範囲」を参照する。

4.3.4 コンクリート版材料

コンクリート版に用いる材料は、交通荷重を支持し、路盤以下に荷重を均等に分散することのできる版を生成できる材料でなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-4-5 コンクリート版に用いる材料)」を参照する。

これら材料の配合等は、「舗装設計施工指針(平成18年版)(付録-8 施工資料 1 舗装用材料の例示, 2配合設計例)」に記されている。

4.4 構築路床及び路盤の施工

構築路床及び路盤は、所要の品質が得られるよう十分締固めるとともに所要の仕上がり幅及び厚さとなるよう平たんに仕上げなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-5 構築路床及び路盤の施工)」を参照する。

4.5 アスファルト表・基層の施工

アスファルト舗装の表・基層は、加熱アスファルト混合物を所定の仕上がり幅及び厚さとなるよう均一に敷き均し、所定の締固め度及び平たん性が得られるように仕上げなければならない。

なお、コンクリート舗装における中間層は、本項に準じてよい。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-6 アスファルト表・基層の施工)」を参照する。

コンクリート舗装においては、路盤の上にアスファルト中間層を設けることがあるが、その施工は表・基層に準ずるものとする。

4.6 コンクリート版の施工

コンクリート版は、設計で定めた配合に製造されたフレッシュコンクリートを、所定の仕上がり幅及び厚さとなるように敷き均し締め固めるとともに、路面の性能を満足する表面形状に仕上げた後、設計基準強度が得られるまで養生しなければならない。

なお、コンクリート版の目地及び鉄筋等の鋼材は、その性能が発揮できるように、設計図に示された位置に正しく配置しなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-7 コンクリート版の施工)」を参照する。

4.7 各種舗装の施工

各種舗装の施工は、その舗装の性能が十分発揮できるよう、それぞれの基準、仕様など反映しなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(4-8 各種の舗装の施工)」を参照する。舗装は次々と新しい材料や舗装工法が開発されている。性能規定の導入により、これらの新しい技術を積極的に採用できるようになったため、その施工に当たっても、開発者の意図するところを十分反映して施工に当たることが肝要である。

4.8 施工記録

(1) 舗装の管理を適切に行うため、施工の種別、施工年月、構造その他必要な事項を台帳等に記録しなければならない。

(2) 新材料を使用した場合、または施工方法に新技術を活用した場合においては、施工管理等に関する調査を行い、その結果を記録しておくことが望ましい。

(1) について

施工が完了し、供用後舗装の維持管理を適切に行っていくためには舗装に関するデータの保存が不可欠である。施工記録の蓄積は、補修時期の決定や補修工法の選定はもとより、材料のリサイクルの可能性検討など、補修計画に反映するための貴重なデータとなる。また、補修を実施した場合には、その結果についてもデータを逐次追加しておく必要がある。

なお、新規施工時だけでなく補修する場合においても、新規施工時の設計データが残っていない場合には、補修時から新たにデータを蓄積するようしていくことが肝要である。

(2) について

施工効率の向上及びコスト縮減などを目的として新技術を採用した場合には、その結果を記録し、新たな知見の蓄積することによりその後関係者が共有して利用できる。施工を積み重ね、新技術の効果が確認されれば一般的な技術として広く適用することが可能となり、ひいては施工効率が向上することになる。

第 5 節 歩道及び自転車道等

本節の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(第5章 歩道及び自転車道等)」及び「舗装設計便覧(7-3-9 歩道及び自転車道等の舗装)」を参照する。

5.1 適用の範囲

本節は、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などの、歩行者及び自転車、車椅子等の通行に供する道路(以下、「歩道及び自転車道等」と呼ぶ。)に適用する。

本節の適用範囲を示し、「車道及び側帯」と適用の範囲が異なることを明示したものである。

5.2 計画の基本

歩道及び自転車道等の舗装計画においては、歩行者及び自転車、車椅子の通行に対し、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なければならない。

ただし、県道にあっては、構造及び色彩は、当該道路の存する地域、沿道の土地利用、自動車の交通の状況、道路の構造、気象状況及び周辺の景観との調和に配慮したものとす。

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などの配慮が必要である。

歩道及び自転車道等の舗装は、親しみや潤いなど生活環境への快適性や魅力ある環境を与えるものであることが必要である。

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、これらの他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・総合治水などがあり、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、路肩を歩道として利用する場合には、歩行者通行量を把握したうえで、歩道が備えるべき性能指標の検討を行うことが必要である。

5.3 性能指標の設定

性能指標は、歩道及び自転車道等の利用状況を勘案し、道路管理者が定める。

道路管理者は、路面へのニーズを把握し、歩きやすさや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する観点などから歩道舗装の備えるべき性能を検討し、その性能指標を定める必要がある。

5.3.1 路面機能と舗装性能

路面機能を確保するために舗装の備えるべき性能は、下記に示す事項を考慮し設定するものとする。

- (1) 安全な交通の確保
- (2) 円滑な交通の確保
- (3) 快適な交通の確保
- (4) 環境の保全と改善

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-2-1 路面の機能と舗装の性能)」を参照する。

(1) について

安全な交通の機能を確保するための路面へのニーズは、すべらない、つまずかない、転倒時の衝撃が少ない、水跳ねがない、高齢者、視覚障害者、車椅子利用者が安全に歩行できる、などがある。

視覚障害者の安全な歩行のためには、視覚障害者誘導用ブロックや磁気誘導システムなどの利用により、安全に誘導する路面機能が要求される。また、舗装面と視覚障害者誘導用ブロック等の輝度比に配慮し、視覚障害者誘導用ブロックを認識しやすくする必要がある。

(2) について

円滑な交通の機能を確保するための路面へのニーズは、障害物がないことである。具体的には、次のような性能が必要である。

くぼみのない平坦な路面

段差が極力少ない

縦・横断勾配を出来るだけ緩やかにする

(3) について

快適な交通の機能を確保するための路面へのニーズは、水たまりがない、砂埃がない、泥濘化しない、などがある。具体的には、次のような対応方法がある。

適度な弾力性及び快適性や魅力ある環境に配慮した舗装

雨水の地下への浸透を配慮した舗装

(4) について

環境の保全と改善機能を確保するための路面へのニーズは、周囲への水跳ねがない、地下水を涵養する、砂埃がない、路面温度の上昇を抑制する、周辺環境との調和などがある。具体的には、次のような対応方法がある。

透水性舗装及び保水性舗装の採用

周辺建築物や周辺環境と調和のとれた色彩、路面材料の採用

5.3.2 性能指標と目標値

舗装の性能指標は、次に示す値を目標とする。

(1) すべり抵抗性

BPN 40

(2) 段 差

20mm

(3) 透水性

施工直後における浸透水量 300ml/15 秒以上とする。

(4) 勾 配

縦断勾配は原則として5%以下とする。

横断勾配は原則として2%以下とする。

性能指標はこの他にも、衝撃吸収性、保水性などあるが、定量的に目標値を定めることのできる性能指標のみを記した。

(1) について

すべり抵抗値であり、振子式スキッド・レジスタンステスターにより求める。湿潤路面で歩行者や自転車が滑りやすさを感じないすべり抵抗値として定めた。

舗装路面のすべり抵抗測定方法は、「舗装調査・試験法便覧(第1分冊 2.S021舗装路面のすべり抵抗の測定方法)」を参照する。なお、BPNとは、British Pundulum (Tester)Numberの略称である。

(2) について

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な程度の段差が必要である。したがって、目標値は20mm以下でないことに留意する必要がある。

この値は、「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日付建設省都市局長、道路局長通達)及び「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」(平成18年6月21日、以下「バリアフリー新法」)の趣旨を踏まえて定めてある。

(3) について

「2.5.4 浸透水量」に定めた車道及び側帯の舗装路面における「その他」に区分される浸透水量と同一値となっている。

(4) について

(2) についてで記した「通達」及び「法律」の趣旨を踏まえて定めてある。なお、縦断勾配は、沿道の状況によりやむを得ない場合には8%以下とする。また、横断勾配は、バリアフリー新法に基づき透水性舗装とする場合は1%以下とするが、やむを得ない場合は2%以下とすることができる。さらに、縦断勾配を設ける箇所には、横断勾配は設けないことができる。

5.4 設 計

舗装の設計は、経験及び施工性を配慮して決定する。なお、車両乗り入れ部や緊急車両の通行箇所は、必要に応じて、車道及び側帯の設計方法に準じる。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-3 設計)」を参照する。

歩道及び自転車道等の舗装は車が乗り入れる箇所を除いて、人や自転車が通る程度の荷重あるいは39kN(4t)程度以下の管理車両しか通行しない。したがって、舗装構成は、力学的根拠に基づき決定しなくても良いこととした。

5.4.1 設計のための調査

舗装の設計に当たっては、次に記す事項について調査するものとする。

交通条件、路床条件、材料条件、気象条件、沿道条件、道路条件、工事条件

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-3-1 設計のための調査)」を参照する。

5.4.2 舗装構成

(1) 舗装構成は、当該箇所でも要求される路面機能に適応した表層材料を選定し、その表層材料に応じて舗装構成を決定するものとする。

(2) 路盤は、路床の状況を考慮して厚さ10~15cmとし、粒状材料を用いることが望ましい。

(3) 積雪寒冷地域で凍上が想定される場合において、凍結深さから求めた置換深さが舗装厚を上回る場合は、置換深さから舗装厚を減じた値以上の凍上抑制層を構築路床として設けることが望ましい。

(4) 歩道及び自転車道等の舗装は、原則として、降雨時の利用者の安全及び環境の保全・改善の観点から透水性舗装とする。ただし、地域特性により透水性舗装が適当でない場合は、一般のアスファルト舗装とする。

本項の詳細については、「本マニュアル2分冊の2 第10章 歩道及び自転車歩行者道(2.5舗装構成)」、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-3-2 舗装構成の検討, 5-3-3 舗装工法と材料の検討)」を参照する。

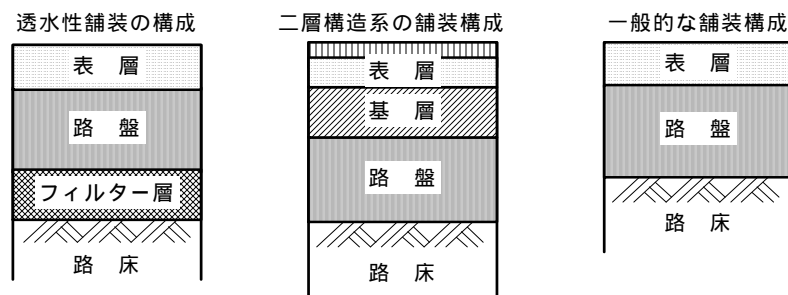


図-4.5.1 歩道部の舗装構成の例

(1) , (2) について

歩道及び自転車道等の舗装は、表層の厚さ3cm、路盤の厚さは10cmを標準とする。39kN程度の管理用車両や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とする。ただし、路床地盤が不良と判断された場合は、地盤支持力試験などを実施し適宜路盤厚を変更することが望ましい。

透水性舗装とする場合、路盤面のプライムコートは透水機能を低下させるため設けない。また、路床土が路盤に侵入するのを防ぐため、フィルター層として砂等を標準5cmの厚さで設ける。

(3) について

凍上抑制層については、「3-4-5 凍上抑制層」を参照する。また、積雪寒冷地とは現場管理費率補正の地域区分が4級地の地域をいう。

(4) について

バリアフリー新法における重点整備地区内の歩道及び自転車道等は、透水性舗装として整備する。また、それ以外の都市部における歩道及び自転車道等も、降雨時の利用者の安全及び環境の保全・改善の観点から透水性舗装を積極的に採用するものとする。

ただし、路床まで雨水を浸透させる透水性舗装の場合、水は、アスファルトと骨材の剥離による破損、路盤の支持力低下及び冬季の凍上を誘発する原因となるため、積雪寒冷地及び凍上抑制層が必要となった地域には適用しない。

なお、バリアフリー新法における重点整備地区と積雪寒冷地が重複する箇所などの個別の案件については主管課と協議すること。

5.4.3 舗装工法と材料

舗装工法と材料は、要求される性能に見合ったものを選定するとともに、維持管理を含めた経済性を考慮して選定しなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-3-3 舗装工法と材料の検討)」を参照する。

歩道及び自転車道等の舗装には、地域特性や快適性・魅力ある環境などからの要請があることから、これらを満たすために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。さらに、材料の耐久性や供用後の維持管理などを含めた経済性にも配慮し、工法や材料の選定をする必要がある。

また、舗装に特殊な材料を使用する場合には、補修時を配慮し建設時にある程度の量をストックしておくようすることが望ましい。

表-4.5.1 歩道及び自転車道等の舗装の種類

舗装工法	表層の種類	表層の主な使用材料
アスファルト系混合物	加熱アスファルト舗装	アスファルト混合物（密粒）
	着色加熱アスファルト舗装	ストレートアスファルト，顔料，着色骨材
	半たわみ性舗装	顔料，浸透用セメントミルク
	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	コンクリート平板舗装	（着色）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
	土系舗装	結合材料，クレー，ダスト，山砂
	木質系舗装	木塊ブロック，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

（出典：舗装設計施工指針（平成18年版）p.143を一部加工）

5.5 施 工

施工に先だって受注者に作成させる施工計画書には、歩道及び自転車道等の舗装についても記述させなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-4 施工)」を参照する。

「車道及び側帯」の舗装に比べ、「歩道及び自転車道等」の舗装は、施工計画書において軽視される傾向があるため、注意を促したものである。

特に、歩道及び自転車道等の舗装は、舗装構成が比較的薄いため、施工機械などにより路床部が乱される傾向にあり、路床の支持力低下につながるので施工には軽量の機械を選定するなどの注意が必要である。

また、透水性舗装の場合は、プライムコートは透水機能を阻害するので用いてはならない。

5.6 補 修

歩道及び自転車道等の補修を行う場合には、破損の原因を見極め補修計画に反映させなければならない。

本項の詳細については、「舗装設計施工指針(平成18年版)(5-5 補修)」を参照する。

補修に当たっては、破損原因を見極めその原因を取り除く必要がある。例えば、支持力不足からくる構造的な破損による場合には、表層を打ち換えるだけでなく、路床・路盤の補修もあわせて行わなければならない。

第 6 節 排水性舗装

環境の保全・改善を性能指標とする舗装に透水性舗装がある。透水性舗装は、雨水を表層、基層、路盤を通して、路床へ浸透させるものであり、歩道や自転車道等において多くの施工実績がある。

排水性舗装は、表層または表・基層に雨水を浸透させて側溝へ排水する構造であるため、透水性舗装のように、①地下水の涵養、②河川への雨水流出制御などの効果は見込めないが、水はね防止や低騒音性能を満たす舗装として車道及び路肩の舗装に多用されている。本県においては、必要に応じて、車道部への排水性舗装の適用を検討することとしているため、排水性舗装に関する1節を設け、特に設計上留意すべき事項を記すこととした。

本節の詳細については、「排水性舗装技術指針（案）」を参照する。

6.1 排水性舗装の定義

排水性舗装とは、空隙率の高い多孔質なアスファルト混合物（以下「排水性混合物」という。）を表層または基層に用い、排水性混合物層（以下「排水機能層」という。）の下に不透水性の層を設けることにより、排水機能層に浸透した水が不透水性の層の上を流れて排水処理施設に速やかに排水され、路盤以下へは水が浸透しない構造をいう。

6.2 適用の範囲

本節は、車道及び側帯の排水性舗装に適用する。

排水性舗装技術指針（案）が、車道及び側帯の排水性舗装を対象としているため、本節も適用の範囲を整合させたものである。

しかしながら、車道及び側帯以外に排水性舗装を採用する場合には、その採用する場所の条件を配慮したうえで、本節の意図するところを的確に把握し利用することを妨げるものではない。

6.3 排水性舗装の機能

排水性舗装は、次のような機能を有しなければならない。

- (1) 車両の走行性の向上
- (2) 沿道環境の改善

排水性舗装に求められる機能を示したものであり、具体的には次のような事項がある。

(1) について

- ①雨天時のすべり抵抗性向上（ハイドロプレーニング現象緩和）
- ②走行車両による水はね、水しぶきの緩和による視認性向上
- ③雨天夜間時におけるヘッドライトによる路面反射緩和
- ④雨天時における路面表示の視認性向上

(2) について

- ①車両走行による道路交通騒音低減（エンジン音などの機械音吸収，エアポンピング音の発生抑制）
- ②沿道への水はね抑制

6.4 採用に当たっての留意事項

排水性舗装の採用に当たっては，以下に示す事項等に留意しなければならない。

- (1) 一般部への適用
- (2) 積雪寒冷地における適用
- (3) 橋梁部への適用
- (4) 交差点部への適用
- (5) 空隙詰まりを生じやすい箇所への適用

(1) について

排水性舗装は，舗装計画交通量が250台／日・方向未満の箇所には，基本的に採用しない。

また，排水性舗装は，工事費が従来型アスファルト舗装に比して高く，維持管理費用も増大することから，採用に当たっては表 - 4.6.1に記す視点を検討整理し，より必要性が高く，効果が期待できる箇所に限定して採用する必要がある。

表 - 4.6.1 排水性舗装採用当たっての検討の視点

目的	適用条件	適用
騒音の軽減	県の道路交通騒音環境基準をすでに超えている区間，または超える可能性のある区間	昼間70dB以上，夜間65dB以上
安全上の向上	交通量が多く自転車歩行者が多い区間	交通量5,000台/12時間以上，歩行者交通量が40人以上，
	交通事故多発区間	別途主管課と協議
	学校福祉施設病院等の公共施設周辺	別途主管課と協議

(注) 歩行者交通量について，40人以上としたことについては，歩道設置の国庫補助採択基準に鑑み，道路管理者として安全性向上に努めるべきであることから同一の条件とした。

(2) について

積雪寒冷地においては、雪解け水が排水機能層内に浸透し、降雪量の少ない場合には、排水性舗装の箇所だけに雪が残る場合がある。また、タイヤチェーンの使用により空隙詰まりが速く進行することがあるとの報告もされている。したがって、積雪寒冷地においては、原則として排水性舗装を使用しないものとする。（積雪寒冷地：現場管理费率補正の地域区分が4級地）

(3) について

橋梁部への適用事例は少なく、その撓み追従性や床版防水効果への影響など考慮すべき課題があるため、原則として使用しない。表-4.6.1の適用条件により採用を検討する場合は、主管課と協議する。

(4) について

交差点付近は、車両の右左折時に生じる捻じれやブレーキ・急発進等による摩擦抵抗の影響を受けやすく、アスファルトの剥離、骨材の飛散が生じやすい場所である。このため、原則として図-4.6.1に示す範囲は、改質アスファルトⅡ型とする。なお、交差点部も排水性舗装とする必要がある場合は、耐久性確保のため樹脂系材料による表面処理等を検討する必要がある。

交差点部の舗装構造を検討する範囲は、下図に示す着色の範囲を標準とする。停止線から30mまたはテーパー長開始位置の長いほうを最低限の適用範囲とし、道路状況に応じてテーパー長以上の範囲も適用範囲とすることができる。

なお、排水性舗装と改質アスファルトⅡ型の継ぎ目は段差ができやすいため、施工方法に留意する。

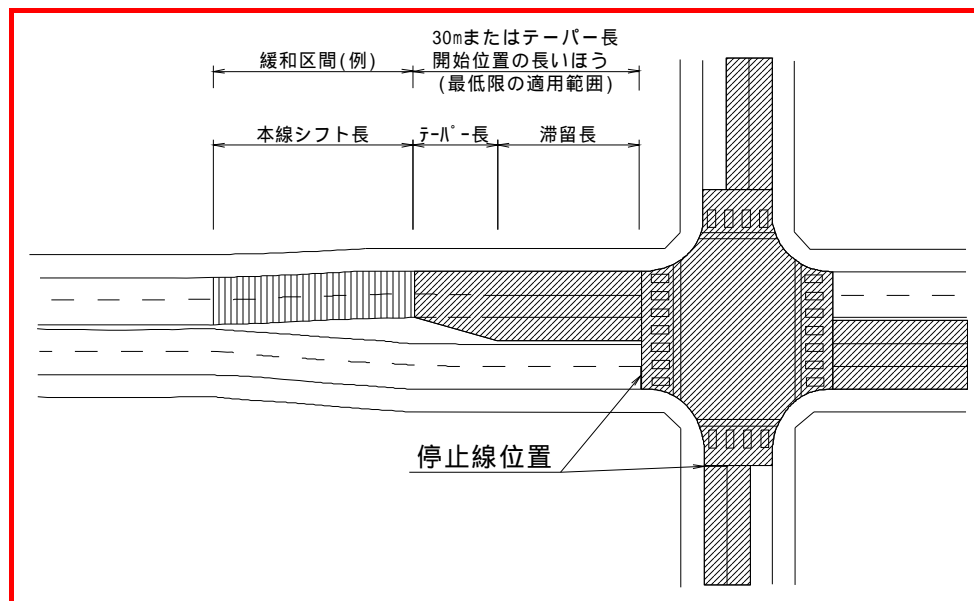


図-4.6.1 交差点部の舗装構造を検討する範囲

(5) について

空隙詰まりは、塵芥などにより生じるため、タイヤチェーンが用いられている積雪寒冷地や土砂をタイヤにつけた車両が多い道路などでは機能の低下が通常の箇所よりも早くなる恐れがある。

6.5 構造の設計

舗装構造は、求められる性能指標を満たすように設計しなければならない。

本項の詳細については、「排水性舗装技術指針（案）（第2章 構造の設計）」を参照する。構造設計の基本原則を示したものである。

排水性舗装に求められる性能指標で定量的に最も明確に示されるものは、一般的な舗装に求められる疲労破壊輪数、塑性変形輪数及び平坦性の他、浸透水量である。

排水性舗装の表層または表・基層材料に求められる浸透指標は透水性舗装と同様であり、一般的にポーラスアスファルト混合物、開粒度アスファルト混合物などがよく使われている。

6.5.1 舗装構成

排水性舗装は、排水機能層である表層または表層・基層に排水性混合物を用い、排水機能層の下には雨水が浸透しない不透水性の層を設けなければならない。

- (1) 排水機能層（透水層）の厚さは5cmが一般的となっているが、求められる機能によっては、透水層の厚さを検討する必要がある。
- (2) 排水機能層の直下には不透水性の層を設ける。不透水性の層には、原則として粗粒度アスファルト混合物やセメント系の版を用いる。ここで、粗粒度アスファルト混合物を用いる場合は、その空隙率を4.0%以下に配合設計することが肝要である。このことによって、密粒度アスファルト混合物と同程度の透水係数を得ることができる。なお、原則として不透水層に粗粒度アスファルト混合物を用いる理由は、粗粒度アスファルト混合物は、耐流動性において密粒度アスファルト混合物に優と考えられるからである。

ただし、オーバーレイなどにより既設舗装を新たに排水性舗装とする場合、次の条件により対応を分ける必要がある。

 - ①表層の密粒度アスファルト混合物をそのまま残し、不透水層とする。

表層にクラックなど路盤へ透水する原因があるときには、クラックシールを行い不透水層としての機能を回復させる。
 - ②表層を全部切削し、基層の粗粒度アスファルト混合物を不透水層とする。

表層の痛みがひどく補修により不透水層にすることが不可能な場合や道路縦断の関係で表層を切削しなければならない場合である。

基層の粗粒度アスファルト混合物が不透水層としての機能を有するかを確認するため、基層の試料採取を行い、加圧透水試験を行うことが望ましい。この結果不透水層としての機能を有しない場合には、マットや薄層の不透水層を設けるなど何らかの対策が必要となる。

なお、排水機能層と不透水層の間には、接着性や不透水性を向上させることを期待して、一般にタックコートとしてゴム入りアスファルト乳剤を0.4～0.6 l/m²程度散布しなければならない。

不透水性の層に必要な性能値は透水係数(k)であり、その値は 1.0×10^{-7} (cm/sec)以下と言われている。

6.5.2 舗装の構造設計

排水性舗装の構造設計は、「第3節 設計」に準じてよい。

排水性舗装の構造設計は、一般のアスファルト舗装に準じて設計すればよい。ただし、排水性舗装は車道及び側帯を対象としているため、路盤以下の強度が低下しないように、路盤へ水が浸透しない構造としなければならない。

6.5.3 排水機能層の設計

排水性舗装は、排水機能層（透水層）である表層または表層・基層の設計を行い、**透水層の厚さと排水処理方法を検討する。**

排水性舗装の排水処理は、「舗装施工便覧(平成18年版)付録-7の1 単路部縦断方向の排水処理例, 2 集水面積が大きい場合の排水対策例」等を参考として行う。なお、導水パイプを使用する場合、径は20mmを標準とする。

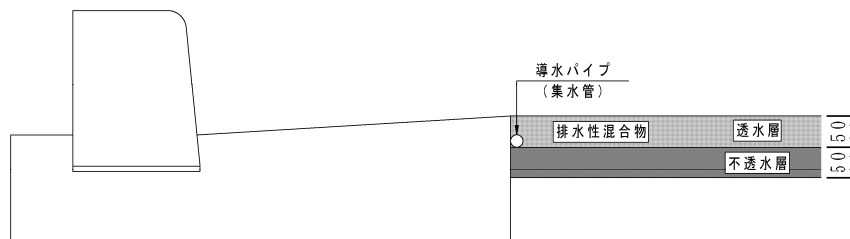


図-4.6.2 排水性舗装排水構造(導水パイプ使用)

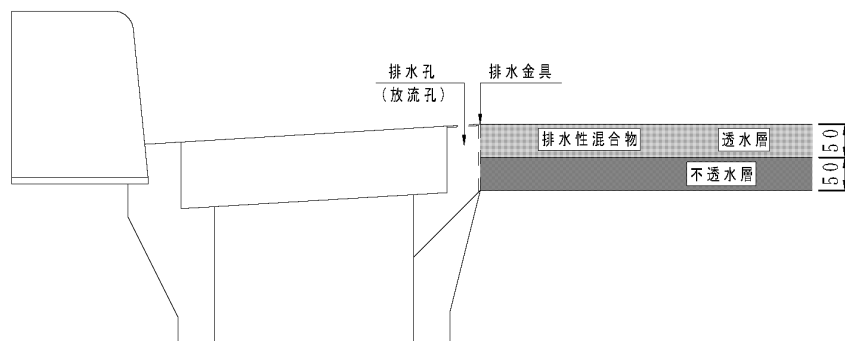


図-4.6.3 排水性舗装排水構造(排水孔付側溝使用)

既設舗装を新たに排水性舗装とする場合などにおいては、排水機能付き側溝が設置されていないため、**道髓パイプを設置するものとする。**なお「舗装施工便覧 付録-7」の例1-1-2のような構造とすると、不透水層端部において透水層との境が弱点となってリフレクションクラックの発生を誘発する恐れがあるため、**図-4.6.2に示す構造が望ましい。**

6.5.4 排水

排水性舗装は、排水機能層に流入した水を速やかに排水施設に導く構造としなければならない。

- (1) 排水構造は、排水機能層に流入した水を速やかに排除し、排水性舗装の排水機能を十分発揮させる必要がある。そのため、不透水性層上面の勾配や平坦性を確保し、さらに必要な場合は地下または埋設排水溝を設けるなどして、速やかに排水路や側溝などへ排水できる構造とする必要がある。
- (2) 縦断勾配の大きい坂路、長い坂路に適用する場合は、縦断方向の排水能力を十分検討し、坂路途中で横断方向へ流出させるなどにより、路面が冠水しないような対策を講ずる。
- (3) 長い坂路の谷部では、排水能力以上に集水し、途中で溢水する可能性がある。したがって、必要に応じて埋設横断排水施設などを設け、路肩部の排水構造物へ流出させるようにする。
- (4) オーバーレイ等により排水性舗装を計画する場合、わだち掘れなどにより不透水性層上面の平坦性が損なわれ滞水が懸念されることがある。このようなときは、切削もしくは不透水性の高いアスファルト混合物を用いて一様な勾配となるように整正したのち、排水機能層を舗装する。

6.6 機能回復を目的とした維持管理

機能をできるだけ長く持続させるために、維持管理に努めなければならない。

排水機能をできるだけ長く持続させるためには、空隙つぶれ対策として混合物の配合設計手法や高機能を有する高粘度改質アスファルトの採用など、設計時点から配慮することが肝要である。また、供用開始後においても定期的に機能持続性を点検し、機能低下が認められた場合には、継続的に機能のリフレッシュに努める必要がある。最近では、排水性舗装の機能をリフレッシュさせる高圧水吹き付けと高真空吸引併用の作業車が開発されているのでこれらを利用するとよい。

第 7 節 参考資料

本道路設計要領の記述内容を補足するため、本章に関する参考資料を収録した。
収録内容は、以下のとおりである。

資料－01 凍結指数

-凍結指数・凍結期間一覧表
-市町村別使用観測所（ゾーン図を含む）
-計画道路の凍上抑制層厚（構築路床厚）の算定
-凍結指数と凍結深さの一覧表

(1) 凍結指数・凍結期間一覧表

(注)

- ・ 表1、表2は、1998年11月～2018年3月までの20年間の平均気温を統計処理して求めた値である。
- ・ 非発生とは、凍結指数および凍結期間が発生しない冬季期間（11月から翌年3月）のある年をいう。

表1 凍結指数（ ・日）一覧表

観測所	標高(m)	確率年数(年)				データ数	摘要
		5	10	15	20		
野辺山	1,350	492	545	573	593	20	長野県
大泉	867	71	97	113	124	20	
葦崎	341	9	15	19	22	20	非発生=1
甲府	273	3	4	4	5	20	非発生=5
勝沼	394	7	11	13	15	20	非発生=1
大月	364	9	13	16	19	20	非発生=1
古関 (旧上九一色)	552	37	53	64	71	20	
河口湖	860	74	101	117	129	20	
切石 (旧中富)	226	8	12	14	16	20	非発生=1
山中	992	211	247	267	281	20	
南部	141	1	2	2	2	20	非発生=9
広瀬ダム	1,062	153	205	237	260	20	
西山ダム	820	143	177	198	212	20	

表2 凍結期間(日)一覧表

観測所	標高(m)	確率年数(年)				データ数	摘要
		5	10	15	20		
野辺山	1,350	111	118	121	123	20	長野県
大泉	867	50	65	75	82	20	
葑崎	341	7	10	11	12	20	非発生=1
甲府	273	3	4	4	4	20	非発生=5
勝沼	394	7	10	11	13	20	非発生=1
大月	364	9	12	14	16	20	非発生=1
古閑 (旧上九一色)	552	32	45	53	59	20	
河口湖	860	47	61	69	75	20	
切石 (旧中富)	226	6	7	8	9	20	非発生=1
山中	992	85	96	102	105	20	
南部	141	2	3	3	4	20	非発生=9
広瀬ダム	1,062	79	99	111	119	20	
西山ダム	820	72	85	93	98	20	

(2)市町村別使用観測所

ゾーン	市町村名	使用観測所名	標高(m)	適用
①	・甲斐市のうち⑥ゾーン以外 ・甲府市のうち笛吹川より北側 ・中央市のうち笛吹川より北側	・昭和町 甲府	700未満	
		広瀬ダム	700以上	
②	・上野原市のうち秋山の範囲(旧秋山村) ・忍野村 ・道志村 ・鳴沢村のうち国道139号, 県道富士宮鳴沢線より富士山側 ・富士河口湖町のうち国道139号, 県道富士宮鳴沢線より富士山側 ・富士吉田市のうち国道138号, 139号より富士山側 ・山中湖村	大月	550未満	・境界となる道路は含まない。
		山中	550以上	
③	・都留市 ・西桂町 ・鳴沢村, 富士河口湖町, 富士吉田市のうち②ゾーン以外	大月	650未満	
		河口湖	650以上	
④	・甲州市 ・丹波山村 ・山梨市 ・笛吹市のうち春日居町の範囲	勝沼	750未満	
		広瀬ダム	750以上	
⑤	・上野原市のうち②ゾーン以外 ・大月市 ・小菅村	大月	750未満	
		広瀬ダム	750以上	
⑥	・甲斐市のうち岩森, 宇津谷, 大笠, 志田, 下今井, 菖蒲沢, 団子新居, 竜地の範囲(旧双葉町) ・北杜市のうち明野町, 白州町, 武川町の範囲 ・南アルプス市のうち辻山-大崖頭山-夜叉神峠-高谷山-△1, 744. 8を結ぶ尾根より東側	・韮崎市 韮崎	700未満	
		大泉	700以上	
⑦	・北杜市のうち大泉町, 小淵沢町, 須玉町, 高根町, 長坂町	・韮崎市 韮崎	500未満	
		野辺山	500以上	
⑧	・笛吹市のうち春日居町以外 ・甲府市のうち右左町, 上菅根町, 上向山町, 下菅根町, 下向山町, 白井町, 心経寺町, 中畑町の範囲(旧上九一色村) ・中央市のうち笛吹川より南側	勝沼	400未満	
		古関 (旧上九一色)	400以上	
⑨	・市川三郷町 ・身延町 ・甲府市のうち①, ⑧ゾーン以外 ・増穂町のうち楡形山と源氏山を尾根づたいに結んだ線の東側	切石 (旧中富)	450未満	
		古関 (旧上九一色)	450以上	
⑩	・早川町 ・増穂町のうち⑨ゾーン以外 ・南アルプス市のうち⑥ゾーン以外	西山ダム	全域	
⑪	・南部町	南部	350未満	
		古関 (旧上九一色)	350以上	

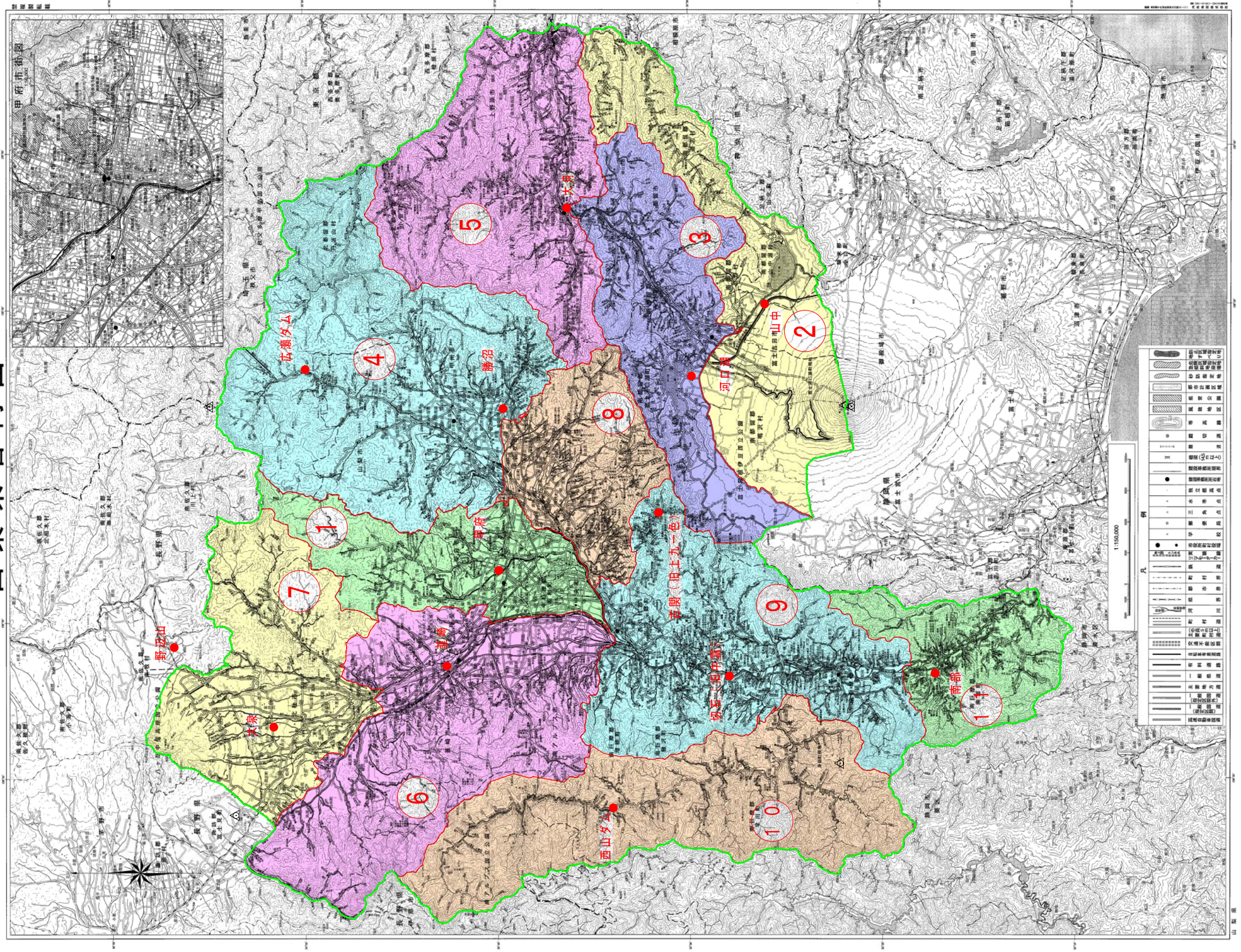
(注)

- ・使用観測所名欄の古関は旧上九一色、同じく切石は旧中富である。
- ・ゾーンのエリア及び観測所位置は、資料-3を参照する。
- ・市町村名は、平成21年7月(土木工事設計マニュアル・第4章舗装工改訂)時点のものである。

凡例

- 観測所
- n ゾーン番号
- 県界
- ゾーン境界

山梨県管内図



(3) 計画道路の凍上抑制層厚(構築路床厚)の算定

凍上抑制層としての構築路床が必要な場合と不要な場合、それぞれの計算例を以下に示す。なお、舗装厚は以下のとおり仮定した。

舗装計画交通量：N3交通

設計CBR：6%

舗装構成（表層5cm + 上層路盤10cm + 下層路盤15cm = 計30cm）

凍上抑制層としての構築路床が必要な場合（計画道路区間の最高標高：1,000m）

計画道路の凍上抑制層厚は、「土木工事設計マニュアル・道路編Ⅰ・第4章舗装工・第7節参考資料」にしたがって計算する。

(1) 計画道路の凍結指数(舗装設計施工指針(H18)P174)

計画道路の凍結指数は、計画道路区間の最高標高と使用観測所との標高差より算出する。

$$F = F_k + 0.5 \cdot N \cdot (H_p - H_k) / 100 = \boxed{144} \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{日)}$$

ここで

F：計画道路の凍結指数(°C・日)

F_k：使用観測所の凍結指数(°C・日)

N： " 凍結期間(日)

H_p：計画道路区間の最高標高(m)

H_k：使用観測所の標高(m)

101	確率年数
61	10 (年)
1,000	
860	河口湖

(2) 凍結深さ(道路土工要綱(H21)P211)

$$Z = C \sqrt{F} \quad Z = \boxed{47} \text{ (cm)}$$

ここで

Z：凍結深さ(cm)

F：計画道路の凍結指数(°C・日)

C：凍結係数

(凍結指数と凍結深さ一覧表参照)

(以下の非線形回帰式で算出)

$$Z = 1.98921 \cdot F^{0.63694}$$

(3) 凍上抑制層厚(舗装設計便覧(H18)P74)

凍上抑制層厚は、(2)で求めた凍結深さの70%から舗装厚(表層～下層路盤)を減じた値を5cm単位のラウンド値に繰り上げて丸め、下層路盤の下に構築路床として設ける。

なお、計算上、道路計画区間内で構築路床厚が5cm以上差が生じる場合、少なくとも200mの区間は一定かつ必要な厚さを確保するものとする。また、構築路床厚が5cm以上差が生じる区間がそれぞれ200m以上ある場合は、P4-7-8を参考に構築路床厚を切り替えるものとする。

$$t = 0.7 \cdot Z - T = \boxed{3} \text{ (cm)}$$

t：凍上抑制層としての構築路床厚(cm) (5cm単位の繰り上げ)

Z：計画道路の凍結深さ(cm)

T：舗装厚(表層～下層路盤)(cm)

3
5
47
30

凍結深さの70%から舗装厚を減じた値は、 $t = 3 (> 0)$ cm となるため、凍上抑制層厚としての構築路床が必要であり、その厚さは 5cm となる(5cm単位の繰り上げ)。

凍上抑制層としての構築路床が不要な場合（計画道路区間の最高標高：700m）

計画道路の凍上抑制層厚は、「土木工事設計マニュアル・道路編Ⅰ・第4章舗装工・第7節参考資料」にしたがって計算する。

(1) 計画道路の凍結指数（舗装設計施工指針（H18）P174）

計画道路の凍結指数は、計画道路区間の最高標高と使用観測所との標高差より算出する。

$$F = F_k + 0.5 \cdot N \cdot (H_p - H_k) / 100 = \boxed{52} \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{日)}$$

ここで

F：計画道路の凍結指数（ $^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ ）

F_k：使用観測所の凍結指数（ $^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ ）

N： " 凍結期間（日）

H_p：計画道路区間の最高標高（m）

H_k：使用観測所の標高（m）

101	確率年数
61	10
700	河口湖
860	

(年)

(2) 凍結深さ（道路土工要綱（H21）P211）

$$Z = C \sqrt{F} \quad Z = \boxed{25} \text{ (cm)}$$

ここで

Z：凍結深さ（cm）

F：計画道路の凍結指数（ $^\circ\text{C} \cdot \text{日}$ ）

C：凍結係数

（凍結指数と凍結深さ一覧表参照）

（以下の非線形回帰式で算出）

$$Z = 1.98921 \cdot F^{0.63694}$$

(3) 凍上抑制層厚（舗装設計便覧（H18）P74）

凍上抑制層厚は、(2)で求めた凍結深さの70%から舗装厚（表層～下層路盤）を減じた値を5cm単位のラウンド値に繰り上げて丸め、下層路盤の下に構築路床として設ける。

なお、計算上、道路計画区間内で構築路床厚が5cm以上差が生じる場合、少なくとも200mの区間は一定かつ必要な厚さを確保するものとする。また、構築路床厚が5cm以上差が生じる区間がそれぞれ200m以上ある場合は、P4-7-8を参考に構築路床厚を切り替えるものとする。

$$t = 0.7 \cdot Z - T = \begin{array}{|c|} \hline -13 \\ \hline \mathbf{0} \\ \hline 25 \\ \hline 30 \\ \hline \end{array} \text{ (cm)}$$

t：凍上抑制層としての構築路床厚（cm）

Z：計画道路の凍結深さ（cm）

T：舗装厚（表層～下層路盤）（cm）

(5cm単位の繰り上げ)

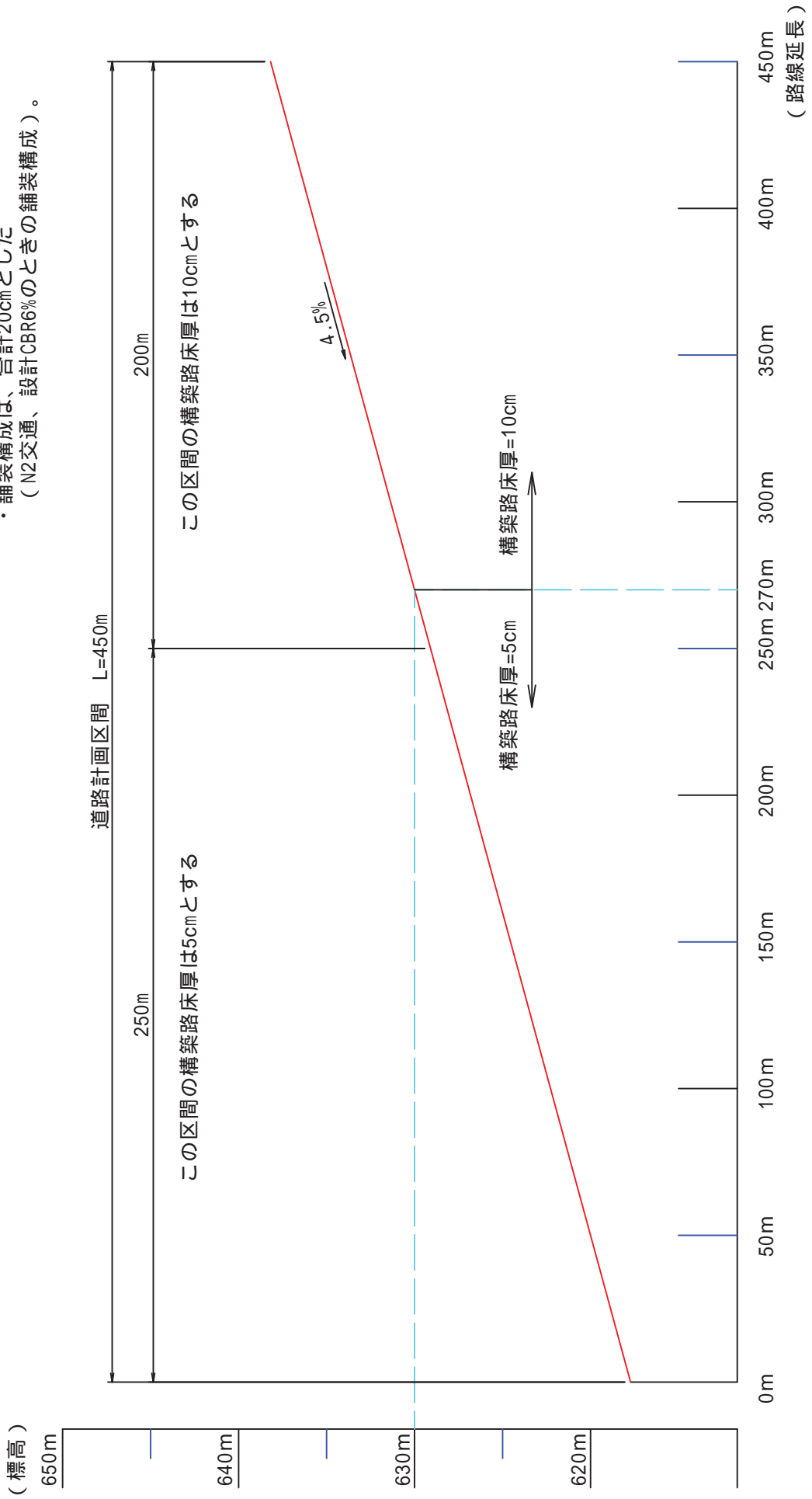
（注）tの値がマイナスになる場合は、凍上抑制層としての構築路床厚は不要である。

凍結深さの70%から舗装厚を減じた値は、 $t = -13$ (0) cm となるため、凍上抑制層厚としての構築路床は不要である。

構築路床厚を切り替える例

(モデルケースは南アルプス公園線とした)

- ・舗装計画交通量は、H27センサスの大型車交通量
(66台/日)よりN2とした。
- ・設計CBRは6%と仮定した。
- ・舗装構成は、合計20cmとした
(N2交通、設計CBR6%のときの舗装構成)。



(4)凍結指数(F)と凍結深さ(Z)の一覧表

凍上抑制層としての構築路床厚の計算は、P4-7-6およびP4-7-7に示す手順で行うものであり、本一覧表は、P4-7-6およびP4-7-7の「(2)凍結深さ」において算出した凍結深さ(Z)の値を確認するためのものである。

F (・ 日) Z (cm)

F	Z	F	Z	F	Z	F	Z	F	Z
0	0	200	58	400	90	600	117	800	141
5	6	205	59	405	91	605	118	805	141
10	9	210	60	410	92	610	118	810	142
15	11	215	61	415	93	615	119	815	142
20	13	220	62	420	93	620	119	820	143
25	15	225	63	425	94	625	120	825	143
30	17	230	64	430	95	630	121	830	144
35	19	235	64	435	95	635	121	835	144
40	21	240	65	440	96	640	122	840	145
45	22	245	66	445	97	645	123	845	146
50	24	250	67	450	97	650	123	850	146
55	26	255	68	455	98	655	124	855	147
60	27	260	69	460	99	660	124	860	147
65	28	265	70	465	99	665	125	865	148
70	30	270	70	470	100	670	126	870	148
75	31	275	71	475	101	675	126	875	149
80	32	280	72	480	102	680	127	880	149
85	34	285	73	485	102	685	127	885	150
90	35	290	74	490	103	690	128	890	150
95	36	295	74	495	104	695	128	895	151
100	37	300	75	500	104	700	129	900	151
105	39	305	76	505	105	705	130	905	152
110	40	310	77	510	105	710	130	910	153
115	41	315	78	515	106	715	131	915	153
120	42	320	78	520	107	720	131	920	154
125	43	325	79	525	107	725	132	925	154
130	44	330	80	530	108	730	133	930	155
135	45	335	81	535	109	735	133	935	155
140	46	340	81	540	109	740	134	940	156
145	47	345	82	545	110	745	134	945	156
150	48	350	83	550	111	750	135	950	157
155	49	355	84	555	111	755	135	955	157
160	50	360	85	560	112	760	136	960	158
165	51	365	85	565	113	765	137	965	158
170	52	370	86	570	113	770	137	970	159
175	53	375	87	575	114	775	138	975	159
180	54	380	87	580	115	780	138	980	160
185	55	385	88	585	115	785	139	985	160
190	56	390	89	590	116	790	139	990	161
195	57	395	90	595	116	795	140	995	161
								1000	162

$$Z = 1.98921 \times F^{0.63694}$$

** 上式は、道路土工要綱(平成21年:P211:解表3-1:B曲線)に記載されている凍結指数Fと凍結深さZを用いて、凍結深さと凍結指数の関係を求めた非線形回帰式である。