

土地改良事業計画設計基準

第 3 部 設 計

第 14 編 水利アスファルト工

(前 編)

農 林 省 農 地 局

昭 和 42 年 2 月 制 定

農 林 省 農 地 局

土 地 改 良 事 業 計 画 設 計 基 準

昭 和 42 年 2 月 23 日 制 定

第 3 部 設 計

第 14 編 水 利 ア ス フ ァ ル ト 工

(前 編)

目 次

第 1 章 総 論	1
第 2 章 材 料	8
第 3 章 締 固 め 工 法 の 配 合 設 計	15
第 4 章 締 固 め 工 法 の 構 造 設 計	27
第 5 章 締 固 め 工 法 の 施 工	41



42 農 地 D 1 3 3 号
昭 和 4 2 年 2 月 2 3 日

地 方 農 政 局 長 殿
北 海 道 開 発 局 長 殿

農 林 省 農 地 局 長

「土地改良事業計画設計基準 第3部設計 第14編
水利アスファルト工(前編)」の制定について

このことについて、別冊のとおり、これを制定したので、今後土地改良事業における水利アスファルト工の設計ならびに施工については、この基準に準拠して実施するよう指導されたい。

序

水利アスファルト工の技術を欧米先進諸国から日本に導入しはじめたのは、昭和32年頃からである。

このころから土地改良事業部門への応用研究も農地局，農業土木試験場，北海道開発局，および一部の大学などにおいて始められた。そして同時に研修部門を通じて設計，施工の指導が行われ，研究の推進と共に発展を遂げながら今日に至っている。

この間において，実験的な施工段階のいくつかを経て昭和35年鍋田干拓の災害復旧堤防に本格的に採用された。以来，干拓堤防にとどまらず，フィルダム，水路などへの応用と，年々土地改良事業の各方面にその躍進を遂げてこれに関する設計基準を早急に確立することが要求されるに至った。

もちろんこの技術分野は，現段階においてなお進歩途上にあり，学理的にも経験的にも確立したものとはいえないが，各農政局および全国主要現場の意見をもできるだけ徴集し，昭和36年以降農業土木試験場における成果を中心にその立案の作業を進めてきた。そしてとりあえず今日，前編について設計基準監修委員会（昭和39年7月，農業土木学会で組織）水利アスファルト工部会の審議を終了した。

水利アスファルト工部会のメンバーは次の方々である。

（監修委員会）

部会長	中村武夫	幹事（総括）	中島保治
委員	有福武治	幹事	海老名芳郎
	小川泰恵		大月洋三郎
	片岡健二郎		岡上雄三
	工藤忠夫		木村勇
	亀卦川振興		佐々木次郎
	田村徳一郎		高瀬国雄
	沢田敏男		高田徳博
	星埜和		橋本登
	和田保	（敬称略）	50音順）

この前編の基準の構成は、総論、材料、締固め工法、および参考資料から成るが、最終的には後編として第6章以下の散布工法、流込み工法、ジョイント工法、特殊工法、各種の試験法、およびそれぞれの参考資料を追加して完結する予定である。

前編としてとりあえず第5章までを集録した理由は、水利アスファルト工についての全般的な指針を与えるためと、今日最も広く利用されている締固め工法について特に基準制定の要望が高く、早急にその必要性が痛感されたからである。第6章以下については引き続き作業を継続し、監修を終了した後に増補する予定である。

土地改良部門におけるアスファルト工の応用分野は前述した水利構造物のほか、農道舗装などにも及んでいるが、水利アスファルト工は性格がかなり異なり、かつまた新しい工学分野である。したがって、農道に関してはこの設計基準からは除外されている。

水利アスファルト工の設計基準は、本来それぞれの構造物の設計基準に組み入れられることが本旨とも思われるが、現段階では新しい技術的要素および共通事項が非常に多いので、なかばマニュアル的な性格を持たせ、水利構造物を主体として総括した本編を新しく制定したのである。

なお、本編の監修にあたり途中まで御協力を頂いた次の諸氏に謝意を表する。

C. D. HARRIS	佐々木 薫	中本 誠一郎
田村 信義	長 高 連	

目 次

第1章 総 論	1
1.1 適用範囲	1
1.2 用語の定義	1
1.3 歴青の分類	3
1.4 工法の分類	4
1.5 工法, および工種の選定	4
1.6 材料試験の種類	5
第2章 材 料	8
2.1 歴青材料	8
2.2 粗骨材	13
2.3 細骨材	13
2.4 フィラー	13
2.5 殺草剤	14
2.6 その他の材料	14
第3章 締固め工法の配合設計	15
3.1 合材の種類	15
3.2 歴青料材の選択	15
3.3 細粗骨材, フィラーの選択	18
3.4 表面および基盤処理材料の選択	18
3.5 標準粒度	18
3.6 配合設計	21
第4章 締固め工法の構造設計	27
4.1 斜面舗装の構成	27
4.2 舗装厚さ決定の要素	30
4.3 耐久性に対する厚さ	31
4.4 不透水性に対する厚さ	31
4.5 波圧 (水圧) に対する厚さ	32
4.6 揚圧力に対する厚さ	36
4.7 斜面コウ配に対する安定厚さ	37
4.8 付帯道路の舗装	38
第5章 締固め工法の施工	41
5.1 施工計画	41

5.2	基盤処理および基層	44
5.3	合材の製造	47
5.4	合材の運搬	48
5.5	舗設	49
5.6	施工管理	58

参 考 資 料

1.	松島湾干拓宮戸干拓堤防フェイシング設計例	63
	(a) 堤防断面	63
	(b) 舗装面積	63
	(c) 舗装構造 (A構造)	63
	(d) 舗装構造 (B構造)	64
	(e) 舗装構造 (C構造)	65
	(f) アスファルトの選択	66
	(g) 合材の標準配合	66
2.	松島湾干拓宮戸地区工事仕様書(例)	67
3.	干拓堤防のリベットメント	74
4.	サセックス堤防	74
5.	ハーリングフリート堤防	75
6.	ローエルジー堤防	75
7.	ゾイデルジー堤防	76
8.	スエズ運河のリベットメント	77
9.	国営新利根農業水利事業の締切堤防	77
10.	オレーゾン水路	77
11.	ゲスタット貯水池	78
12.	バンパツハダム	78
13.	ヘレガットダム	79
14.	ヘンネダム	80
15.	ディーンダム	80

第1章 総論

1.1 適用範囲

第1条 この基準は、水利アスファルト工の設計、および施工の基準を定めたもので、主として斜面舗装を取扱う。

〔解説〕 ここに取扱う水利アスファルト工とは、護岸、透水防止、斜面保護、侵食防止、沈床などを目的とするものであり、対象構造物およびその適用範囲を具体的に示すとつぎのとおりである。

- (1) 干拓堤防のリベットメント、フェイシング。
- (2) 水路（用排水路、導水路、承水路、運河）のライニング。
- (3) フィルダム、貯水池（遊水池、河口湖を含む）のフェイシング、ライニング、ブランケット、傾斜コア、中心コア、越流余水吐のフェイシング。
- (4) 上記構造物の付帯道路のベイプメント。
- (5) その他農業土木事業上適当と認められたもの。

1.2 用語の定義

第2条 この基準に用いる用語の定義は、本条において定めるものにしたがう。

(1) 歴青 (Bitumen)

二硫化炭素にとける炭化水素化合物の総称でアスファルト、タール、ピッチなどがこれに属する。

ビチューメン (Bitumen) は、歴青と同義であるが、アスファルト工学上では、たんにビチューメンというときはストレートアスファルトのことをいう場合が多い。

(2) アスファルト (Asphalt)

アスファルトは工学上種々の名称で呼ばれるが歴青の一種で、天然アスファルトと石油アスファルトに大別され、種類も多い。この基準で取扱うアスファルトは第3条に示すアスファルトをさす。

(3) アスファルトセメント (Asphalt Cement)

品質およびコンシステンシーに関して歴青舗装の製造に直接使用できるよう調整され、フラックスしたあるいはフラックスしないアスファルトである。フラックスするとは歴青材料に軟化剤を加えることである。

(4) アスファルト斜面舗装 (Asphalt Facing, Revetment or Lining)

斜面を主体とした構造物の舗装をいい、次の3形式に分類する。

- (a) リベットメント (Revetment)
- (b) フェイシング (Facing)
- (c) ライニング (Lining)

(5) アスファルトリベットメント (Asphalt Revetment)

アスファルトによる護岸舗装で、水による侵食作用の防止を主目的として施工される表面保護層である。ふつうは干拓、海岸、河川堤防、およびダムなどの護岸保護層を意味する。

水中リベットメントというのは、水面下に施工される部分をいう。

(6) アスファルトフェイシング (Asphalt Facing)

アスファルトによる外張舗装，および止水壁で，強い侵食作用，摩耗作用，大きな水圧，浸透作用，またときには，氷圧などに耐えるように設計された比較的厚い強力なアスファルト層である。たとえばブランケット，コア，リベットメントとコア，強力なリベットメント，不透水性リベットメントなどを意味する。

(7) アスファルトライニング (Asphalt Lining)

アスファルトによる内張舗装で，水路，貯水池などの水利構造物において，内部に貯えられた水（あるいはその他の液体）の漏水を防ぐために表面に施工される耐久性，耐侵食性，不透水性のアスファルトの層である。

(8) 合材 (Hot Mixture)

適正な温度で熱処理した細粗骨材，フィラー，歴青材料を適正な温度と配合比で混合して作られた歴青混合物の総称をいう。

(9) アスファルトマカダム (Asphalt Macadam)

マカダム骨材に歴青材料を混合あるいは浸透させたものである。このうち加熱混合によるものをアスファルトマカダミックスという。

(10) アスファルトメンブレン (Asphalt Membrane)

これはアスファルト被膜であり，比較的硬い，高粘性，高軟化点のアスファルトで，一般にはフィラーや骨材を混じえないで成形された被膜層をいい，その厚さは数 mm 程度である。

(11) アスファルトマット (Asphalt Mat)

必要に応じて適当に補強したマスチック型アスファルト混合物からなる不透水性のフレキシブルな既製品で，厚さ 5 cm 以上のもので大きさについての規定はない。

(12) アスファルトマットレス (Asphalt Mattress)

アスファルトスラブに更に適当なワイヤーを適当な間隔に入れて補強してあるもの。

(13) アスファルトスラブ (Asphalt Slab)

マスチックアスファルトの板で，厚さは 5～10 cm である。補強として金網が用いられているものも含む（金網は約 2 mm ぐらいのものが多い）。

(14) アスファルトパネル (Asphalt Panel)

アスファルトマットと同義で厚さ 5 cm 未満のもの。

(15) ソイルセメント (Soil-Cement)

土をセメントにより安定処理したもので，コンパクトドソイルセメント，プラスチックソイルセメント，およびセメントモディファイドソイルとに分類する。

(a) コンパクトドソイルセメント (Compacted Soil-Cement) 土の中に少量のセメントを混合し，(20%以下) 最適含水比を与えて締固め，凝結させたものである。

(b) プラスチックソイルセメント (Plastic Soil-Cement) コンパクトドソイルセメントの場合よりセメントの量はやや多く (+4%程度)，また，石こうのコンシステンシーにはほぼ等しい水を加え，半流動態 (プラスチック) にして凝結させたもの。

(c) セメントモディファイドソイル (Cement Modified Soil) 土の中にごく少量のセメント (5～6%以下) を混合し締固めたもので，粒子個々の凝結作用はあっても全体としての凝結はないもので，これは粒子構造を変えることによって，締固めやすい粒度状態に変えて土を安定させる目的に使用する。また，個々の土の塑性指数はこの処理によって小さくなり力学的にも安定する。

表-1

	全体的凝結	締固め
コンパクトドソイルセメント	○	○
プラスチックソイルセメント	○	×
セメントモディファイドソイル	×	○

以上三つの差異を簡単に表-1 にしてあわす。

斜面舗装において基盤処理に使用されるソイルセメントは、セメントモディファイドソイル的なものであって、他のソイルセメントは使用を禁じられている。

(16) ホリディー (Holiday)

アスファルトなどを散布する際に不注意のため被覆されずに残った部分。

(17) 粗骨材 (Coarse Aggregate)

鉱物質材料で 2.5 mm フルイ (JIS Z 8801 フルイ規格 2380 μ) にとどまる骨材をいう。

一般に粗骨材といわれる場合には、粗骨材を重量で 95% 以上含む骨材をいうことが多い。

(18) 細骨材 (Fine Aggregate)

鉱物質材料で 2.5 mm フルイ (JIS Z 8801 フルイ規格 2380 μ) を通過し、No. 200 フルイ (0.074mm) に留まる骨材をいう。

一般に細骨材といわれる場合には重量で 5 mm フルイ 100%, 2.5 mm フルイ 95% 以上, No. 200 フルイ 7% 以内が通過する骨材をいうことが多い。

(19) ダスト (Dust)

鉱物質材料で 0.074 mm フルイ (JIS Z 8801 フルイ規格 74 μ) を通過する微粉末をいう。

(20) フィラー (Filler)

動・植・鉱物質材料で 0.074 mm フルイ (JIS Z 8801 フルイ規格 74 μ) を 60% 以上通過する微粉末で、合材の充テン材として使用するものをいう。

1.3 歴青の分類

第 3 条 歴青の分類は、つぎの 5 種類とする。
 (1) アスファルトセメント (2) アスファルト乳剤 (3) カットバックアスファルト
 (4) 舗装タール (5) その他

〔解説〕 歴青の分類および区分は、表-2 のとおりである。

表-2 歴 青 の 分 類

分 類		区 分		分 類		区 分	
1	アスファルトセメント	ストレートアスファルト		4	舗 装 タ ー ル	A型	1~6
		ブローンアスファルト				B型	1~5
		特殊アスファルト				C型	1~3
2	アスファルト 乳剤	SEA	アニオン系	5	そ の 他	フ リ ン ト コ ー ト	
		SEC	カチオン系			膨 潤 炭	
3	カットバック アスファルト	RC	0~5			膨 潤 炭 乳 剤	
		MC	0~5			重 油	
		SC	0~5				
		S P C	0~3				

(注) 内容は第 2 章材料参照

1.4 工法の分類

第4条 工法の分類は、つぎの5種類とする。

- (1) 締固め工法 (2) 散布工法 (3) 流込み工法 (4) ジョイント工法
(5) 特殊工法

〔解説〕 工法の分類別にその対象となる工種例については表-3のとおりである。

表-3 工法の分類

	工法上の分類	対象構造物	工 種 例	
1	締固め工法	干拓堤防	一 般 に 最 も 広 く 利 用 さ れ る 方 法	リベットメント, フェイシング
		フィルダム		フェイシング, ライニング, 傾斜コア, 中心コア
		貯水池		ライニング, ブランケット
		水路		ライニング
		付帯道路		ペイプメント
2	散布(被膜)工法	水路		メンブレンによる浸透防止工で比較的水深の浅いものに使用する。干拓堤防等にも応用できる。
		貯水池		
3	流込み工法	干拓堤防		根固め工
		水路		玉石や岩石の多い所で主として排水路の斜面保護工
		フィルダム		コア, 内斜面保護工
4	ジョイント工法	干拓堤防		ブロックにおけるジョイントに使用する。
		水路		
		貯水池		
5	特殊工法	貯水池	目 的 と 条 件 に 応 じ て 特 別 な 方 法 が 選 択 さ れ る	パネルマットによる浸透防止工, ライニング
		水路		同上のほか大きな水路でのマットレスによる沈床工, 他の工種と併用によるフロントコートによるライニング
		干拓堤防		マットレスによる斜面先保護のための沈床工, 膨潤炭によるフェイシング, 他の工種と併用するフロントコートによるフェイシング
		付帯道路		浸透式工法(セメントモディファイドソイルを併用するとよい)による簡易ペイプメント
		その他		

(注) 浸透式工法は道路工学上は広く使用されているが, 斜面舗装においては特殊工法で使用する以外はほとんど使用されない。

この言葉はしばしば流込み工法と混同して使用されやすいから注意を要する。

1.5 工法, および工種の選定

第5条 水利アスファルト工の工法および工種は, 次の各項を考慮して選定しなければならない。

- (1) 構造物に要求される特性。

- (2) 地方産骨材の経済的、合理的活用。
- (3) 現場で使用する施工機械の種類と規模。
- (4) 工事の規模、施工時期、完成速度。

〔解説〕

(1) 歴青材料による斜面舗装の特性は、侵食、風化、低温に対する耐久性および止水性を有し、地盤の沈下や変形に対してフレキシブルで、経済的にも優れ、施工速度が早くまた補修が容易なことである。しかし、これは適正に設計、施工された場合に限られるので、工法および工種の選定にあたっては、第 5 条の条件を十分満足するよう慎重に考慮することが必要である。その形式、種類の選択は次の諸要素を考慮して決定する。

(2) 水利アスファルト工は堤防ならびにその付帯構造物、例えば堤防道路、貯水池、水路などを対象として実施されている。これは堤防についていえば波浪を主として台風時における衝撃波および越波、洪水氾らんによる流水や豪雨等の衝撃力、侵食、摩耗から守るのが主目的で、また水密性の目的を兼ねることもある。

一般的にいうと護岸は、流水、流木、漂砂、波浪衝撃、渦流作用などの直接的な侵食、摩耗作用を受けるほか、圧密沈下で変形を起すし、また盛土内部の間ゲキ水圧、ある種の雑草の発生による影響および寒暖の差による膨脹収縮、日光、風、雨、積雪、凍上、付着した苔藻類などで護岸を構成している材料は時間の経過とともに自然現象における老化作用を受ける。

これらの外力や作用は、堤防の種類、規模、地理的気象条件で非常に異なるが、それぞれ満足しうる材料が選択されなければならない。

(3) 歴青材料、主としてアスファルトが使用される要因は、従来の使用されてきた他の主たる材料すなわちコンクリートや石材と比較してまず経済性があることのほか、とくに柔軟性、耐衝撃性、温度変化に対する自在性に富み、また耐酸、耐アルカリ性にも強いということである。また、反面短所としてそれ自体の圧縮強度は期待できないし、適正に設計されないと老化による表面の破壊、凍上による破壊および草生による破損などがおこる。

(4) 力学的な断面安定に当っては、コンクリートと同様に取扱うべき性質のものではなく、歴青材料に適合した方法は、また別のものであるということを念頭におくべきである。

すなわち概念的にはむしろ土質力学的に取扱われるものであるということ認識して、既往の経験を十分に尊重する態度が大切である。

1.6 材料試験の種類

第 6 条 水利アスファルト工の設計にあたっては、表-4~6 のうち必要な材料試験を行うものとする。

表-4 歴青に関する試験項目

区分	項目	種類	参考規格
ア ス フ ア ル ト	比 重	比重試験	J I S K 2249
	コンシステンシー	粘度試験 (セイボルトフロール粘度計による)	〃 2208
	〃	針入度試験 (蒸発後の針入度を含む)	〃 2530
	感 温 性	軟化点試験	〃 2531
	〃	感温比試験	
	〃	浮遊試験	A S T M D 139
	〃	フラスのゼイ化破壊点試験	I P 80/53