

客土吹付工特記仕様書

t = 3 c m未満

平成25年4月

新潟県土木部

1. 適用範囲

この仕様書は、種子吹付機（客土専用）を使用して、植生ネット又は金網等の上に種子、肥料、客土等を同時に吹付ける3 cm未満の客土吹付工の材料と施工に必要な事項を示したものである。なお、この仕様書に記載していない事項については、新潟県土木工事標準仕様書を適用する。

2. 材料基準

(1) 種子

種子は品質の保証されたものを使用する。また、播種量は発芽証明書により計算する。

(2) 生育基盤材

客土吹付工に使用する基盤材は、客土吹付工法用に製造された材料を使用する。なお、受注者は、積極的に再生材の利用に努めること。

(3) 接合剤

接合剤は高分子系樹脂等を使用する。吹付された客土材を雨などによる破壊から守り、客土の流出を防ぐために土壌浸食防止剤として用いる。

(4) 肥料

施肥量は以下を目安とする。

低木林型：緩効性肥料やリン酸肥料を100～200g/m²または2～4kg/m³使用する。

（使用例 N : P : K = 6 : 36 : 6）

草地型：速効性または緩効性の化成肥料を75～100g/m²または2～6kg/m³使用する。

（使用例 N : P : K = 15 : 15 : 15）

のり面保護工施工管理技術テキスト（改訂版）

（社）全国特定法面保護協会 P83

(5) 養生材

養生材は、植物性繊維（ファイバー類）を使用する。植物性繊維は、客土材混合タンク内で肥料等の沈降を防ぎ、客土材全体に均一に混合させる目的や、土壌団粒間のツナギの役割や保水の目的で用いるものである。

(6) 緑化基盤工

緑化基礎工は道路土工切土工・斜面安定工指針[平成21年6月]（以下「指針」という。）P214～215 解表 8-4 を参考に繊維網、亀甲金網（網目26mm）等を使用する。

積算基準で規定するラス張りは菱形金網50×50mmが標準であるが、網目が大きく客土が流亡するおそれがあるので、設計図書の緑化基盤工でラス張りが指定されている場合は、金網の仕様等について発注者と協議すること。

※ 参考 亀甲金網張り例

1) 金網

客土吹付工の金網は、JIS G 3547 SWMGS-2「亜鉛メッキ鉄線」の材質規格に合格する線材を使用し、φ1.6 mm、網目26 mmの亀甲金網を標準とする。

2) アンカーピン

客土吹付工に用いるアンカーピンは、φ13 mm、L=600 mmを50本/100 m²、φ13 mm、L=400 mmを100本/100 m²、φ13 mm、L=200 mmを50本/100 m²使用することを標準とする。

3) 結束線

結束線は、JIS G 3547 SWMGS-2「鉄線」の材質規格に合格する線材を使用し、 $\phi 0.9$ mmを標準とする。

(7) 用水

水は、清浄で汚濁物、油、強アルカリ、強酸、塩分、不純物等の植物の生育に障害となる有害物を含んだものを使用してはならない。

(8) 材料の貯蔵

材料は、雨、露、湿気等を防ぐに十分な場所で保管し、不純物の混入がないように貯蔵しなければならない。

なお、使用材料については、別途品質規格証明書にて監督員の承諾を得ること。

3. 施工基準

(1) 段階確認を要する事項

- ①法面整正完了時
- ②金網張り完了時
- ③吹付完了時

(2) 法面の仕上げ

- ①法肩部などで風等の影響により、法面に損傷を与える恐れのある樹木は、監督員の承諾を得て切り取り除去する。
- ②浮石は除去するが、再萌芽の期待できる草木の根は残す方向とする。

(3) 緑化基礎工

緑化基礎工は法面になじみよく敷設し、吹付により移動しないようにアンカーピン等で法面に固定する。

※ 参考 亀甲金網張りの場合

金網の重ね合わせは5 cm程度とし、結束間隔は30 cm以内とする。又、法肩部処理は50 cm程度とし、小段は全面張りを原則とする。ただし1.0 mを超える小段については監督員と協議する。

(4) 材料の使用量

- ①別途施工計画書で監督員の承諾を得ること。
- ②材料の配合にあたっては、計量方法等について事前に監督員の承諾を得ること。ただし、1袋、1缶単位で使用する材料に対しては、監督員の承諾を得て計量を省略することができる。

(5) 種子配合及び播種量

種子配合及び播種量は設計図書による。設計図書に配合・播種量が明記されていない場合は、現場条件に応じた配合・播種量を検討し監督員と協議すること。

また、低木林型は吹付厚が薄いと木本類が生育不良となることから、原則として吹付厚2 cm以上に用いるものとする。

なお、生物多様性保全上重要な地域では環境省の要注意外来生物リストに選定された外来種の使用を避け、その他の地域でも出来るだけ使用を控えることが望ましい。

(6) 施工機械

施工機械は、種子吹付機（客土専用）を標準とする。

(7) 材料の混合

材料の混合は、生育基盤材、肥料、接合剤、種子、水を混合投入し、一様なスラリー状となるよう十分練り混ぜなければならない。

(8) 吹付

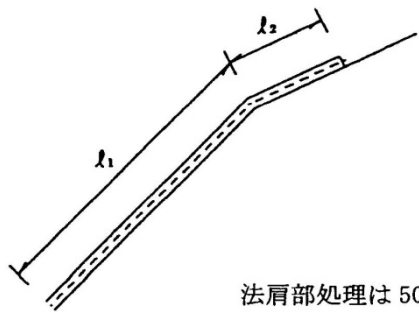
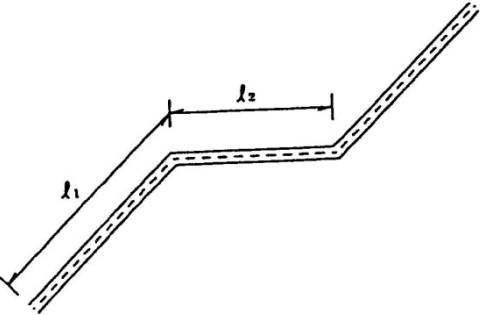
泥状緑化基材をポンプで搬送し、ノズルからの吹付距離及びノズル角度は地山状況に応じて調整し、吹付によって法面を荒らさないよう十分に注意し、吹付けなければならない。又、吹付により他の構造物を汚染したり損傷したりしないよう注意する。

法肩部処理は 50 cm 程度とし、小段も全面に下部法面と同一の厚さまで吹付けることを原則とする。ただし、1.0mを超える小段については監督員と協議すること。

(9) 施工面積

施工に先立ち現地測量を行い、現地と設計図書を確認の上作業にとりかかる。設計図書と異なる部分が生じた際は、直ちに監督員と協議を行うものとする。尚、吹付完了後に完成図を作成し提出すること。

参考：法肩部と小段の処理

施工方法	標準図 L→設計値、……→金網、□→吹付	工種と設計値
法肩部に繁茂している草木類の根は残して地上部を除去し、金網がよくなじむようにしてから地山に固定する。 吹付は下部切土面と同等に施工する。	 <p>法肩部処理は 50 cm 程度</p>	法面整正工： $Q_1 + Q_2$ 金網張工： $Q_1 + Q_2$
金網張りは全面張りとし、吹付は下部切土面と同等に施工する。 又は、吹付の厚さを別途設定し施工する。	 <p>小段幅 1.0m 以内の場合</p>	吹付工： $Q_1 + Q_2$

(10) 施工時期

施工時期によって施工後の発芽・生育が大きく影響されるため、できるだけ適期に施工することが望ましい。やむを得ない場合は施工可能期に施工してもよいが、有効な対策（施工時期による補正等）を行って施工する。

表-2 施工時期

種別	月 時期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
		低木林型	適期			■							
可能期										■			
不適期	■						■						
草地型	適期			■						■			
	可能期											■	
	不適期	■						■					

(11) 播種量の算出

播種量の算出方法については下記による。

(指針[平成 21 年 6 月] P232~247)

$$W = \frac{A}{B \times C \times D \times E \times F \times G}$$

$$W' = \frac{A}{B \times C \times D \times E \times F \times G} \times K$$

- W : 使用種子ごとの播種量 (g / m²)
- A : 発芽期待本数 (本 / m²)
- B : 吹付厚に対する各工法の補正
- C : 立地条件に対する各工法の補正率
- D : 施工時期の補正率
- E : 使用種子の発芽率
- F : 使用種子の単位粒数 (粒 / g)
- G : 使用種子の純度
- W' : 1 m³ あたりの有効播種量 (g / m³)
- t : 吹付厚
- K : 1 m³ あたりの有効播種量に換算する倍数 (K=100/t)

A 発生期待本数

各種ごとの発生期待本数は、指針参表 8-5 の値を目安とする。

B 吹付厚補正率

$$B = t_1 / t$$

表-3 主な種子の発芽可能な有効吹付厚さ (t1)

発芽可能な有効吹付厚さ (t1)	草本類 A	草本類 B	木本類
0.5cm	バミューダグラス ケンタッキーブルーグラス	ヨモギ ススキ	
1.0cm	ホワイトクローバー	メドハギ	ヤマハギ コマツナギ
2.0cm	クリーピングレッドフェスク バヒアグラス		アキグミ アカメガシワ コナラ

(出典) のり面緑化技術-厚層基材吹付工-日本法面緑化技術協会(平成17年3月)を一部加筆
(指針に掲載されていない種子、環境省の要注意外来生物リストに選定された植物は除外している)

C 立地条件に対する補正率の目安

表-4 立地条件による補正率

	条件	補正率	条件	補正率
のり面勾配	50° 以上	0.9	50° 未満	1.0
岩質、土質	岩	0.9	土砂	1.0
のり面方位	南向き	0.8	その他	1.0
年間降水量	1000mm 未満	0.7	1000mm 以上	1.0

D 施工時期の補正率

表-5 施工時期の補正率

	適期・可能期	不適期
草本類の補正率	1.0	0.8(0.9~0.7)
木本類の補正率	1.0	0.6(0.7~0.5)

E 発芽率 (%)

指針 解表 8-5 による。

F 単位粒数(粒/g)

指針 解表 8-5 による。

G 使用種子の純度 (%)

指針 解表 8-5 による。

4. 出来形管理

(1) 吹付厚

吹付厚の検測は、原則として吹付材料の容積で行うものとする

従って、施工前に、現場搬入材料の確認、施工後に使用材料の空袋確認検査を行わなければならない。

(解説)

客土吹付工は、吹付材料をタンク内で水と攪拌し、泥状緑化基材をスラリーポンプで圧送し吹付けを図るものである。従って、ホースノズルより泥状客土材を5~10m離れた箇所に吹付けるため、機械的制約により吹付厚を均一に確保することは困難である。一方、吹付箇所の状況を広範囲に把握できるため、硬質に部分は少し厚めに、軟らかい部分は少し薄めに、法面の多様な変化に即応した生育基盤を造成できる。

5. 生育の成績判定基準

(1) 判定時期成績判定の時期は表-6を目安として行うものとする。

表-6 成績判定時期

施工時期	草地型・木本群落型
3月~6月	施工後 3ヶ月後
9月~10月	翌年融雪後 3ヶ月後
11月~12月	翌年融雪後 3ヶ月後

(2) 成績判定

生育の成績判定は表-7を目安として行うものとする。受注者は、成績判定の目安を満たさない場合及び発注者から指示があった場合は、発注者と協議を行い、再施工など手直しを行うこと。

表-7 播種後の成績判定の目安

目標及び対象	評価	施工3ヶ月後の植生の状態	対応策	
播種工	可	植被率が30~50%であり、木本類が10本/m ² 以上確認出来る。		
		植被率が50~70%であり、木本類が5本/m ² 以上確認出来る。		
	判定保留	草本類に70~80%覆われており、木本類が1本/m ² 以上確認出来る。	翌年の春まで様子を見る。	
		所々に発芽が見られるが、のり面全体が裸地状態に見える。	判定時期が春期、夏期の場合は1~2ヶ月、秋期、冬期の場合には翌春まで様子を見る。	
	不可	生育基盤が流亡して、植物の成立の見込みが無い。	再施工する。	
		木本類の発芽が確認できない。	木本種子を追播する。	
		草本類の植被率が90%以上で、木本類が被圧されている。	草刈り後、様子を見て対策を講じる。	
	草地型	可	のり面から10m離れると、のり面全体が「緑」に見え、植被率が70~80%以上である。	
		判定保留	1m ² あたり10本程度の発芽はあるが、生育が遅い。また植被率が50~70%程度である。	判定時期が春期、夏期の場合は1~2ヶ月、秋期、冬期の場合には翌春まで様子を見る。
不可		生育基盤が流亡して、植物の成立の見込みが立たない。植被率が50%以下である。	再施工する。	

(出典) 指針 P258

注1: 施工後に異常気象があった場合や、施工時期がずれた場合は受発注者で対応の協議を行う。

注2: 判定する時期は、播種工と苗木設置吹付工については月平均気温15℃以上で最低3ヶ月経過後、植栽工については竣工検査時を基本とする。

注3: 施工時期や施工地域、施工後の気温等により成果が左右される点に注意を要する。

注4: 落葉時期の判定は避けることが望ましい。

5. 参考

(1) 播種量の計算例

播種量計算(例)

客土吹付工 (t=3cm未満) 低木林型 施工適期(3月~6月)

$$W' = \frac{A}{B \times C \times D \times E \times F \times G} \times K$$

K: 1m³当りの有効播種量に換算する倍数(K=100/t)

播種量の算出方法(道路土工一切土工・斜面安定工指針 平成21年6月 P231~233による)

$$W = \frac{A}{B \times C \times D \times E \times F \times G}$$

W: 使用種子ごとの播種量(g/m²)
 A: 発生期待本数(本/m²)
 B: 吹付厚に対する各工法の補正
 C: 立地条件に対する各工法の補正率
 D: 施工時期の補正率
 E: 使用種子の発芽率
 F: 使用種子の単位粒数
 G: 使用種子の純度

草種	A 発生期待本数 (本)	B 吹付厚補正率	C 立地条件 補正率	D 施工時期 補正率	E 発芽率 (%)	F 単位粒数 (粒/g)	G 純度 (%)	K 1m ³ 当りの 有効播種量に 換算する倍数	W' 播種量 (g/m ³)	実際使用量 (g/m ³)	
草本類	クリーピング レッドフェスク	300	t=2cm ⇒ 2/2	1.0	1.0	65	1000	80	100/2	28.84	29
	ケンタッキー ブルーグラス	100	t=2cm ⇒ 0.5/2	1.0	1.0	60	3500	85	100/2	11.2	12
	ヨモギ	100	t=2cm ⇒ 0.5/2	1.0	1.0	75	3000	85	100/2	10.45	11
	メドハギ	100	t=2cm ⇒ 1/2	1.0	1.0	75	600	95	100/2	23.39	24
	木本類	ヤマハギ	200	t=2cm ⇒ 1/2	1.0	1.0	70	130	90	100/2	244.2
合計	800	t=2cm									321

発芽率、単位粒数、純度は、道路土工一切土工・斜面安定工指針 平成21年6月 P234~237による

播種量計算(例)

客土吹付工 (t=3cm未満) 草地型 施工適期(3月~6月・9月・10月)

$$W' = \frac{A}{B \times C \times D \times E \times F \times G} \times K$$

K: 1m³当りの有効播種量に換算する倍数(K=100/t)

播種量の算出方法(道路土工一切土工・斜面安定工指針 平成21年6月 P231~233による)

$$W = \frac{A}{B \times C \times D \times E \times F \times G}$$

W: 使用種子ごとの播種量(g/m²)
 A: 発生期待本数(本/m²)
 B: 吹付厚に対する各工法の補正
 C: 立地条件に対する各工法の補正率
 D: 施工時期の補正率
 E: 使用種子の発芽率
 F: 使用種子の単位粒数
 G: 使用種子の純度

草種	A 発生期待本数 (本)	B 吹付厚補正率	C 立地条件 補正率	D 施工時期 補正率	E 発芽率 (%)	F 単位粒数 (粒/g)	G 純度 (%)	K 1m ³ 当りの 有効播種量に 換算する倍数	W' 播種量 (g/m ³)	実際使用量 (g/m ³)		
草本類	クリーピング レッドフェスク	1000	t=1cm ⇒ 1/1	1.0	1.0	65	1000	80	100/1	192.3	193	
	ケンタッキー ブルーグラス	500	t=1cm ⇒ 0.5/1 t=2cm ⇒ 0.5/2	1.0	1.0	60	3500	85	100/1 100/2	56.02 56.02	57 57	
	ヨモギ	500	t=1cm ⇒ 0.5/1 t=2cm ⇒ 0.5/2	1.0	1.0	75	3000	85	100/1 100/2	52.28 52.28	53 53	
	メドハギ	500	t=1cm ⇒ 1/1 t=2cm ⇒ 1/2	1.0	1.0	75	600	95	100/1 100/2	116.95 116.95	117 117	
	合計	2500	t=1cm t=2cm									420
												324

発芽率、単位粒数、純度は、道路土工一切土工・斜面安定工指針 平成21年6月 P234~237による

(2) 環境省が選定した要注意外来生物リスト選定植物（緑化植物）

緑化に用いられる外来植物は、災害防止のための法面緑化など様々な場で用いられることから、被害の発生構造の把握と併せて代替的な植物の入手可能性や代替的な緑化手法の検討等を含めて環境省、農林水産省及び国土交通省の3省が連携して総合的な取組みについて検討をすすめることとしている。現在文献等で被害に係る指摘がある緑化植物として下記の12種類の緑化植物が選定されている。

イタチハギ

ギンネム

ニセアカシア（ハリエンジュ）

トウネズミモチ

ハイイロヨモギ、

ウィーピングラブグラス（シナダレススメガヤ）

トールフェスク（オニウシノケグサ）

オーチャードグラス（カモガヤ）

シバムギ

イタリアンアイグラス（ネズミムギ）・ペレニアルライグラス（ネズミムギ）

キシウスズメノヒエ

チモシー（オアワガエリ）

なお、国土交通省、農林水産省（+林野庁）、環境省の合同調査検討（平成17、18年度）の結果として、緑化植物の調査対象種（外来緑化植物32種、（外国産）在来緑化植物13種）を選定し、その取扱い方針（案）が公表されているので参考にすること。