

堤防法面の種子吹き付けにおける考察について

青森河川国道事務所 藤崎出張所 出張所長 板垣 雅道
技術係長 ○松田 宏一

1、はじめに

河川の堤防は、洪水から国民の生命と財産を守るうえで、最も重要な施設で「治水の要」となるものである。

従前より、築堤工事や堤防法面の補修工事においては、川裏法面に「種子吹き付け」を施工することが標準とされており、種子吹き付けによる工法は適期での施工が実施できれば、その効果（発芽）も十分に期待でき、かつ経済的にも他の工法と比較し断然優位になるものである。

しかし、築堤等の河川工事は性質上、非出水期での施工や予算運営の兼ね合いから発注時期の遅延や特に当出張所では用地条件（リンゴ収穫期への配慮）等から冬期間での施工とならざるを得ないケースが多く、これまで適期を逸した時期での種子吹き付けで、発芽不良によるガリ浸食が多発し、結果、施工業者の手直し作業が多く生じていることが課題となっている。

そこで、こうした課題を解消すべく、当出張所管内で取り組んだ種子吹き付けの試験施工を踏まえ、堤防法面（川裏）の種子吹き付けに対する提案をまとめたのでここで報告する。



写真-1 種子吹き付けの施工状況



写真-2 法面のガリ浸食(1)



写真-3 ガリ浸食と植生不良

2、種子吹き付け施工（設計）の現状

堤防川裏の種子吹き付けについては、設計施工マニュアルにおいて右記のとおり記述されている。

コンサル設計及び工事発注においても、このマニュアルに基づき設計されているが、コンサルの設計段階では発注時期が不確定である為、施工時期は適期を前提としている。本来、工事発注（積算工程）の段階で適期での施工が困難であるとすれば、その時点で工法を見直すか、種子吹き付け止めるかの判断が必要であると考える。

3. 土 羽

(1) 土羽工の工種は強芝工、筋芝工および種子吹付工とする。表法面は強芝工とする。裏法面は種子吹付工によることを標準とするが、施工時期などでやむを得ない場合は筋芝工とする。（図1-9参照）

(2) 土羽工は野芝を標準とする。

(3) 種子吹付工は、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。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12月
適 期												
可 能 期												
不 適 期												
不 可 能 期												

図1-10 野芝種子吹付工の施工時期（参考）
（出典：野芝種子吹付工の手引き 平成4年3月北陸地方建設局北陸技術事務所）

適 期：施工時および施工後に特別な手当や養生を行わなくても良好に生育可能な期間
可能期：保水・保水に対する補助工法を併用するなど有効な対策を行えば、野芝の生育が十分に可能な時期
不適期：吹付施工は避けたい時期

表-1 設計施工マニュアル（案）

ちなみに、前項の種子吹き付けのマニュアルは北陸地整で検証されたものであり、東北の豪雪地帯では適期にもズレが生じると思われるため、いずれはこのマニュアルも青森県内（津軽地方）版の見直しを進めて行く考えである。

こうした現状を踏まえ、施工業者の対応はと言うと、殆どは施工（吹き付け）機械を保有していない為、まずは下請け業者を探すこととなるが、下請け業者とは交渉が難航するようである。

なぜなら、種子吹き付けは手直しのリスクが高く、ましてや冬期間施工となれば手直しは必至であり、儲けに繋がらないからである。

元請け業者としては、当初設計に計上されていても、変更で減工となることを切に願っているのが本音のところであり、発注者（監督側）としても、手直しありきの施工は業者にも大きな負担が伴うことや、何より「工事に対する士気の低下」にも繋がることを懸念し、変更減として別途工事にそのツケを回してしまうことが多くなっている。しかし、別途工事といっても殆どは維持工事でしか実施できず、結果、維持工事（維持費）の負担が大きくなり、本来の維持管理に必要な作業が予算的に制約されてしまうことも新たな課題となっている。

3、種子吹き付け施工（設計）の現状

これまで述べてきた種子吹き付けに対する課題解決の一助に繋がればと考え、藤崎出張所管内において試験的な取り組み実施してみたのでここで紹介する。

試験施工のねらいとしては、施工時期や土質条件にも左右されない工法がないか、試験内容は大きく分けて、種子吹き付けと客土吹き付け（土壌菌混合）の2種類にそれぞれに「洋芝の種子を混合」して検証してみることにした。









工法	種子吹付工		客土吹付工（土壌菌工法：t=1cm）	
	野芝 （発芽促進処理）	野芝 + 洋芝 （洋芝：クレーピングベントグラス）	野芝 （発芽促進処理）	野芝 + 洋芝 （洋芝：クレーピングベントグラス）
適応条件	PH 4.5～7.6	PH 4.5～7.5	PH 2.0～9.5	PH 2.0～9.5
施工場所	岩木川左岸（船水地区） ① 49.6km付近	岩木川左岸（船水地区） ② 49.8km付近	岩木川左岸（船水地区） ③ 49.4km付近	岩木川左岸（船水地区） ④ 50.0km付近
現場条件	砂質土（購入土）：PH 5.96	砂質土（購入土）：PH 5.96	れき質土（流用土）：PH 7.69	れき質土（流用土）：PH 7.69
施工前 （H22.8吹付）				
施工後 （1年後）				
植被率	植被率 50%	植被率 90%	植被率 50%	植被率 80%
単価（直工）	410 円/m ²	400円/m ²	1,080円/m ²	1,040円/m ²
評価	△	◎	×	○

表-2 藤崎出張所での試験施工結果

前項の試験結果を見てみると、野芝と洋芝を混合した種子吹き付けのケースが最も被覆率が高くなっている。客土吹き付けについても洋芝を混合したケースではほぼ同等の高い被覆率となっており、野芝単体のケースでは客土吹き付けであっても良好な生育は確認できなかった。

つまり、今回の試験結果で明らかなのは、やはり繁殖力の強い洋芝を混合することで施工時期やある程度の土質条件にも左右されないより確実な植生効果が期待できるという点である。

しかしながら、洋芝の適用については、現段階では環境面からも堤防法面への使用が認められていないため、今回は参考結果として紹介するが実用化に向け、他の植生への影響等にも着眼し継続監視を行っていく予定である。

4、他現場(出張所)での実態

平成 22 年度に東北整備局内の全出張所に種子吹き付けに関するアンケート調査を実施しているのので、ここで紹介する。

種子吹き付けに関する課題については表—2にあるように、冬期間の施工及び衣土の品質低下による芝の生育状況の悪化が上げられ、多くの出張所でも同様に種子吹き付けの植生（施工）管理に苦慮していることが伺える。

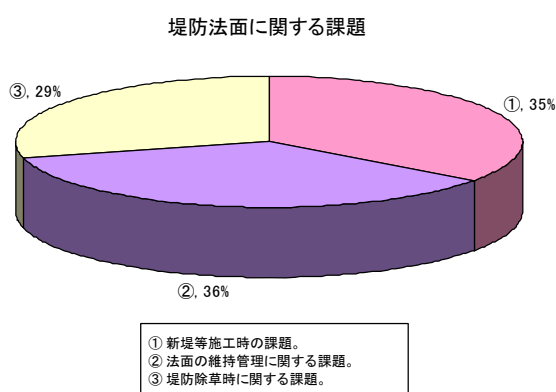


図-1 堤防法面に関する課題

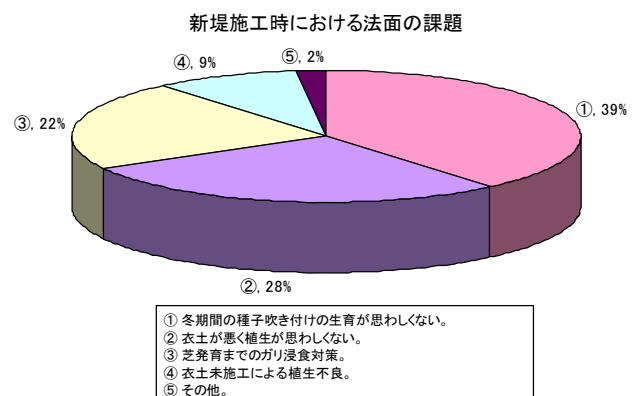


図-2 新堤施工時における法面の課題

再吹き付け（手直し）を実施した事例は、今回のアンケート結果においても 93 件中、30 件と約 3 割の工事で実施しており、その費用の殆どは施工者側の負担となっている。逆に再吹き付け（手直し）が必要無かったケースを見ると、以下の点があげられる。

- ① 施工時期（種子吹き付け）が 5～7 月であった。
- ② 発芽適期では無いが、ポリエチレン養生シートで現場管理していた。
- ③ 夏にこまめな散水養生を実施した。
- ④ 耳芝施工によりガリ浸食（種子の流出）を低減した。

良好な植生の背景にはやはり、適期（5 月～7 月）に吹き付けを実施していることや、適期施工ではないがポリエチレン養生シートで管理したという回答が多く、適期での施工ができなくても、保温・浸食対策といった養生を適切に実施することが手直しのリスク軽減の重要なポイントになると考えられる。

5、吹き付け施工における運用（案）

これまでの内容を踏まえ、藤崎出張所が提案し現在試行している「堤防川裏法面における種子吹き付けの運用（案）」を以下に示す。

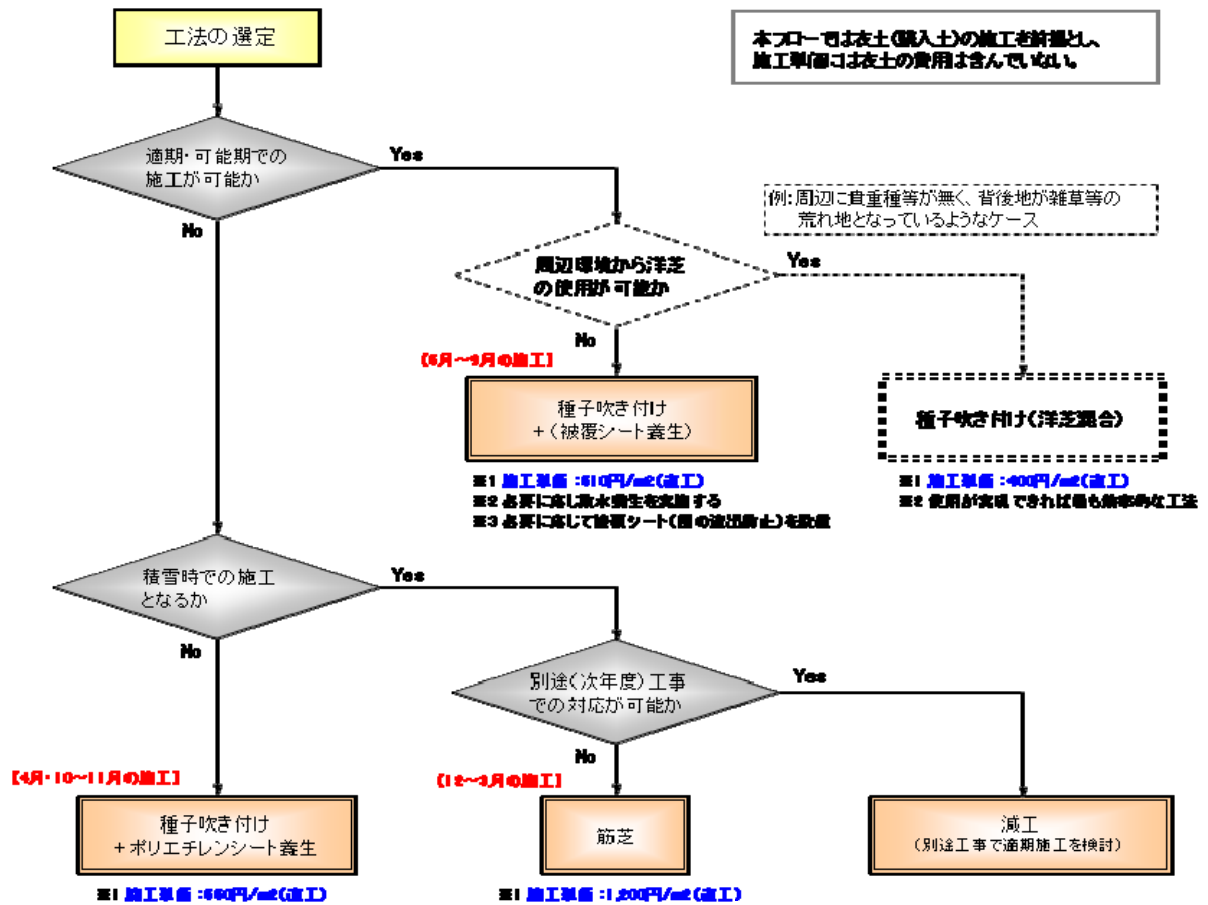


図-3 堤防川裏法面の工法選定フロー

種子吹き付けについては、やはり適期での施工が一番のポイントとなるが、積雪時等、適期を逸した場合の施工は吹き付けの作業そのものが困難となるため、「筋芝」への設計変更もしくは、別途工事での適期施工とするよう所内統一を図っているところである。

また、洋芝の試験施工の拡充も含め、適期施工においても種子の流出防止を軽減する「被覆シートの設置」や「散水養生」など、より品質の良い植生が期待できる補助工法についても統一化を今後も進めていく考えである。

6、まとめ

今回のような種子吹き付けのケースに限らず、現場では様々な課題に直面することとなるが、最も重要なことは、受発注者対等の立場を前提に従来工法にとられない効果的な方策を発注者も一緒になって議論することにあると考える。

施工業者と十分に議論し、お互いに合意形成を図ることで、結果、失敗に繋がったとしてもそれはお互いにプラスになるものであり、こうした姿勢を常に意識することが、現場担当者の士気の向上に繋がりを、ひいては地元建設業界の活性化にも繋がっていくものと考え本報告を終える。