

環境創生多機能型緑化工法の理念構築と技術開発

－ 三層式ブロック積工 －

西日本工業大学 正会員○ 岩元 賢
 マザーブロック研究会 正会員 末松 吉生
 ジョウナン (株) 金ヶ江吉樹
 山満造園 (株) 原 康明
 福岡県 森林技術センター 野田 亮

1. はじめに

自然災害や開発によって発生した荒廃裸地を復旧するために、各種の斜面安定工や緑化工が施工されている。しかし、近年の公共事業には自然環境の再生や周辺地区との景観性の調和や向上を図るために、高度で多機能型の新しい技術開発が要請されるようになった。

そこで本研究では既往緑化工等の実態調査から、生態系に合致した環境創生型緑化工法の基本理念の構築と、省維持管理でかつ多機能型緑化工法の技術開発を産学官共同プロジェクトで行ったので報告する。

2. 斜面安定工および緑化工等の機能評価

各種の斜面安定緑化工法は、施工地の地盤や施工条件等によってそれぞれ工種工法が選定されてきた。これらを環境土木の観点から、安定性や施工性・耐久性等の構造機能と生育基盤や水土保持・生態系・景観性等の環境機能について実態調査した。その結果、古い施工年代の工法ほど構造機能は高いが環境機能はほとんど無く、また近年よく多用されている植生導入型の枠工やブロック工でも樹種選定や植生遷移そして施工後の雑草や枯死対策等の維持管理面での総合的な環境機能が低いことが示された(表-1, 野田ら:2001)。

3. 環境創生型緑化工法の基本理念

生態学的に緑化工の最終目標は、郷土樹種を中心とした生態系再生型の林相回復である。また、現在の構造改革型公共事業の指針は、省維持管理方式で高度で多機能型の自然環境再生の技術開発である。このような観点から、21世紀の緑化工法の基本理念を構築すれば次のように定義できる(岩元ら、2002)。

- ①擁壁の構造は、単純構造で直線・曲線部ともに低コスト・短期に簡易施工でき、安定性のあること。
- ②生育基盤は、郷土種の高中低木・草本類を初期導入できて持続的生育が省維持管理で実行できること。
- ③植栽樹種の選定は郷土種を基本とするが、施工目的に応じた汎用性のある選定もできること。
- ④植栽樹の根系は成長とともに地山と一体化して、水土保持や生態系等の環境空間を多様に創生できること。
- ⑤既設の各種在来工法との組み合わせ施工ができて、環境や構造分野での新たな機能向上が図れること。

表-1 各種斜面安定緑化工法の機能評価

工法の種類	構造機能			生育・環境機能				総合評価		
	安定性	施工性	耐久性	生育基盤	水保全	土保全	生態系	景観		
擁壁工	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C
吹付工	A	A	B	C	C	C	C	C	C	C
枠工	A	B	A	C	C	C	C	C	C	C
植生吹付工	B	A	B	B	C	C	B	B	B	B
植生枠工	B	B	B	B	C	C	B	B	B	B
植生ブロック	B	B	B	B	C	B	B	A	A	B

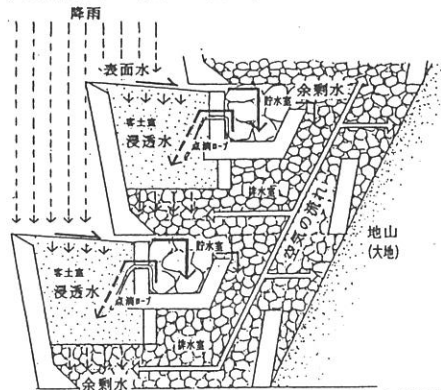


図-1 三層式緑化ブロックの基本構造

4. 三層式環境緑化ブロック積工の開発

4.1 基本的構造 自然林の早期再生には、まず郷土種の高中木を初期導入できる安定した生育基盤を作ることである。そこで、本研究では地山安定用の根入れブロックと大中型植栽ブロックならびに安定成長用の給水ブロックを組み合わせた三層構造式緑化ブロックを開発した（末松ら：図-1）。各ブロックの基本構造は次のようである。根入れブロックは基礎地盤安定と樹木根系の地山との一体化や安全な雨水排水を促進するために、裏込めには砕石等を充填する柔構造（空積み）とした。植栽ブロックは高中低木から草本類も多様に植栽できるように大型と中型の植栽ブロックと非植栽ブロックを立体的に配置して、樹木の成長過程における景観創生等の計画を可能にした（図-2）。給水ブロックは植栽ブロックの背後に併置して、雨水を浸透貯留した後に毛細管現象を利用した点滴ローブによって植栽ブロック客土室へ点滴灌水した。

4.2 基本的性能 本ブロックは空積み柔構造であるために擁壁としての安定性は高い。例えば、高さ3m 6段3分勾配積み方式の安全率は、土圧を試行くさび法で計算すれば、擁壁の安全基準である各段および全段ブロックでの転倒や滑動・地盤反力等の条件を満足して $F_s=1.6$ であった。点滴ローブは土中での耐腐朽性を高めるためにポリエステル系繊維を編み組みして、適度な水分と空気を客土中に供給する構造とした。例えば、タンク水位 $H=30\text{cm}$ 、 $\phi 10\text{mm}$ ロープの給水能は $q=55\text{cm}^3/\text{hr}$ で乾燥砂の客土中を順次浸透しながら灌水し、飽和した後は再び同一性能でさらに下方ブロックへと流下することが測定された。

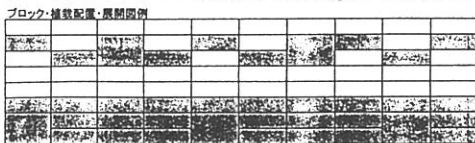
4.3 環境創生機能の一例 本ブロックの目的は自然環境すなわち動植物を一体化した生態系の再生である。植生に関しては郷土種を初期導入するので合理的である。一方、動物等の生態系再生に向けては空積みブロックの隙間や壁面スリットを設置することで小動物や昆虫類の生息空間の創出が可能で、既に1~2年経過した法面緑化施工地ではトカゲやクモ等の生息やセミ・チョウ類の飛来が確認され始めた。この環境状態で経過すれば、陸上擁壁でも河川環境護岸と同様な効果が期待できる（小松ら、1999）。

4.4 多機能型施工への展望 既往の斜面安定緑化工は全国各地に広範に分布しているが、いずれも今日的課題の環境施設としての機能性は低い。一方、本ブロック工はこれら各施設の法面下部に組み合わせ施工すれば、景観や生態系等の環境機能を向上させることは容易である。例えば、吹付工や砕工の法尻部に本ブロックを施工すれば、周辺住宅地や道路等からの修景効果ならびに生態系空間づくりも期待できる（図-3）。

5. おわりに

21世紀は環境にやさしい都市再生の技術開発が不可欠である。今後は本ブロックによる斜面緑化だけではなく、道路や都市・住宅空間でのみどり環境デザインの創生技術開発を展開したい。

参考文献：(1)岩元ら：砂防学会講演集,p.382-383,2002。(2)小松ら：河川技術論文集（土木学会）,5,p.1-6,1999。(3)野田ら：九州森林研究,5,p.98-102,2002。(4)末松ら：日本林学会年次講演集（森林立地）,p.5,2002



景観用樹木一例

高さ	常緑樹	落葉樹	落葉樹	落葉樹
高木 (樹木)	タブノキ	クロガネモチ	コブシ	サルスベリ
3~4m	スズナシ	ヤブコバシ	ネムノキ	ヤマザクラ
中木 (樹木)	アサカシ	クスノキ	ハヤブメ	ナンキンハゼ
10~1.8m	トネコノミ	サザンカ	マンサク	ノムラモミジ
低木	ウツギ	ヒサカキ	ハチズメ	
地被類	ネズミモチ	モッコク		
	シヤンハイ	ヒメトクジ	レンギョウ	ハクサンボウ
	ジンネウチ		ウツギ	
	クサギ		アキダマ	
	マツバギク	コグマザサ		

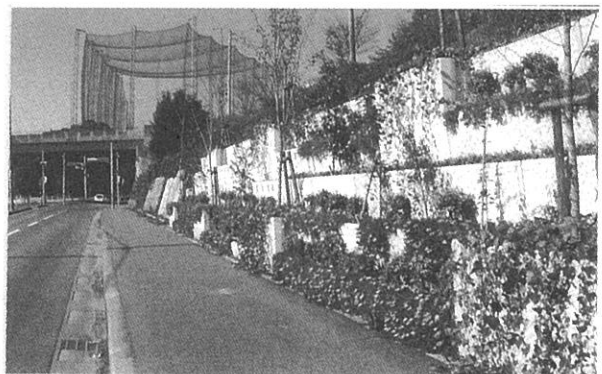


図-2 景観型植栽ブロックの配置例（郷土種）

図-3 道路のり面下部の施工例（ベンチ併用型）