

# 施設の長寿命化、気候変動による

## 災害への減災・防災に対応した工法

前田工織株式会社

景観マテリアル推進部

伊藤 順也

開発技術部

服部 浩崇

### はじめに

自然公園等整備事業においては、国立公園、国定公園、長距離自然歩道等において、「自然と共生する社会」を実現するため、自然環境の保全や自然生態系の再生を図るとともに、安全で快適な利用を推進するために施設等の整備が行われている。

近年では、国立公園満喫プロジェクト重点整備事業（平成二八年度～）、国立公園等施設利用環境整備事業（長寿命化対策）（平成二九年度～）などが代表事例である。

一方で気候変動に伴う近年の豪雨災害や地震災害に対する減災・防災への取り組みの必要性が向上している。

このような環境背景のもと、当社で取り組んでいる工法として次の三工法を紹介する。

- ① C-LESS基礎工法
- ② 間伐材を利用した木製鉄芯工法
- ③ 法面緑化工法

### ① C-LESS基礎工法 （鋼管打込み式簡易基礎）

C-LESS基礎工法は公園のデッキ・木道・八つ橋等の小規模構造物を対象とした簡易基礎工法である。多方向に打ち込んだ鋼管により構造物を支えるために必要な支持力を得る工法で、従来のコンクリート基礎は、地面の掘削や重機の搬入を必要としたが、C-LESS基礎は、掘削不要・重機不要で人力施工が可能である。大きな支持力を確保でき湿地などのN値一程度の軟弱地盤への対応も

可能であり、また、基礎は軽量かつ小型であるため、人運搬、人力運搬が想定される自然公園での利用にメリットが出る。

主たる活用場所は左記となる。

- イ. 自然環境や生態を守りたい場所
- ロ. 重機が進入できない場所
- ハ. 地盤が軟弱な場所
- ニ. 地盤掘削を懸念する場所
- ホ. 人力での施工が前提となる場所

また本工法は、構造体にプラ擬木・アルミ・鋼材、床板にプラ擬木・合成木材などを用いることが可能で、木道などの施設の長寿命化を図ることができる。



事例2 C-LESS基礎



事例1 C-LESS基礎工法を用いた木道

### ② 間伐材を利用した 木製鉄芯工法

当社では、間伐材自体を有効利用した木製構造物として、カラマツやスギなどの間伐材を製材・加工し、法枠や籠等を組み立てる工法を展開している。

間伐材の中に鉄芯を通し、相互を連結する独自の構造であり、木材が腐食しても一定の強度を保つことができることを特長としている。

連結した資材を山の斜面などに敷設して土砂崩れを防ぐ「ネイチャーフレーム」や、箱状にして石を詰め、土留めや流路に使う「モクカゴ」があり、いずれも約一〇年の耐久性があり、「森林土木構造物施工マニュアル」の

- イ. 木製ダム工
  - ロ. 鉄芯連結タイプ（Ⅲ型）
  - ハ. 鉄芯木籠工
  - ニ. 木製鉄芯軽量法枠工
- に該当し、これまで国内で、一〇〇件以上の実績がある。

林野庁の統計によると、二〇一八年の木材の国内自給率は約三七%、二〇一二年から八年連続で上昇しており、今後も間伐材の利用促

進はますます期待が高まっている。

加工は各拠点の森林組合に加工機械を無償貸与して行い、資材として完成することで製材とは異なり、加工や運搬に関わる費用を付加価値として活用できる仕組みづくりを地域と連携して行っている。

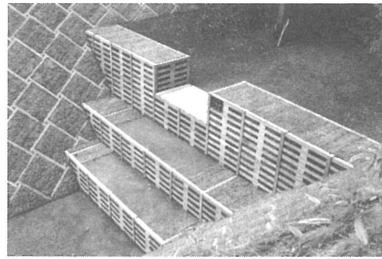
### ③フルボ酸を活用した法面緑化工法

フルボ酸とは、森林や土壌に含まれる腐植物質の一種であり、植物にミネラルを補給する役目を担っている。腐植物質は動植物によって生産された有機物が微生物により分解されて塊になったもので、自然界ではこの腐植土壌を1cm形成するのに100年の歳月を要すといわれている。その腐植物質のうち、酸によって沈殿しない無定形高分子有機酸をフルボ酸という。フルボ酸は、吸収され難い成分を吸収されやすい形に変えて吸収し、生体内の有害物質を排出しやすい形に変えて排出する「キレート効果」に優れ、そのミネラルの吸収効果の高さから、土壌改善や化粧品等、さまざまな分野での利用価値が高まっている。しかしながらその多くは海外からの採掘資源か

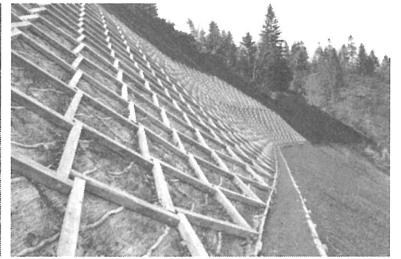
ら抽出されているため、環境破壊や資源枯渇の可能性から問題視されている。

当社では、海外の採掘資源に頼らず、国内で産出された木質チップから抽出された純国産のフルボ酸を植生の成長促進剤として、植生シート、植生マットに利用している。

特長としては、フルボ酸のキレート効果により、土壌内のミネラル（肥料分）を効率的に植物内に取り入れることにより、植生の光合成量を高め、成長を加速化することができるといえる。このように成長した植生の根による土壌の緊縛力を早期に確保することで連続した降雨による侵食や崩壊の発生を抑制する対策工として大きな効果を挙げている。



事例4 モクカゴ(鉄芯木籠)



事例3 ネイチャーフレーム(鉄芯木製法枠)

本工法はこれまで、愛媛県の治山の施設周辺における面の緑化工による侵食防止、長野県の自動車専用道路の周辺法面での施工等を経て、その効果検証を行いながら実績を積み重ねてきた経緯がある。

事例5 生育調査(施工後6カ月)



草丈：約50cm

フルボ酸配合植生シート



草丈：約15cm

フルボ酸なし植生シート

さらには、二〇一六年四月に発生した熊本地震によって崩壊土砂量約九六万㎡に及ぶ大規模な地滑りが発生した高野台、火の鳥温泉（共に南阿蘇村）のように、冬季における凍結融解が発生しやすく、かつ自然植生による侵食防止機能が期待し難い個所での採用を受けている。ここでは、早期に表面侵食防止効果を発揮させるために導入した植物に加えて、ススキやクマザサといった

現地に生息する植物の成長を促すことから、長期にわたる表面侵食防止機能を発揮しながら元来の生態系に遷移できる流れを構築している。

### 最後に

CILESS基礎工法は構造、施工方法を極限まで簡略化することで環境負荷の低減と施設の長寿命化を両立した工法である。一方、間伐材を利用した土木構造施設やフルボ酸を用いた緑化工法は、当社がこれまで培ってきた防災・減災技術に、森林資源を循環するシステムを組み込んだ事例である。

今後は、さらなる長寿命化、恒久的な維持・メンテナンスを含めた日本の森林利用の促進と「災害に強い森づくり」、「災害に強い国立公園づくり」を目指していく所存である。

伊藤 順也 ● ひとつ じゅんや  
前田工織株式会社 景観マテリアル推進部長。現在、長寿命化対応素材・工法の事業企画、運営を担当。

服部 浩崇 ● はつとり ひろたか  
前田工織株式会社 開発技術部環境資材グループ長。現在、繊維、木製素材を使用した緑化資材・防災工法の開発を担当。