

自然素材の土木構造物への活用事例

東急建設 正会員 ○奥田 光秋 大成建設 正会員 石田 修
奥村組 正会員 三澤 孝史 五洋建設 正会員 大島 貴充

1. はじめに

地球温暖化防止のためには、二酸化炭素の吸収源である森林を健全な状態に整備・保全することが重要であるとともに、生産・加工時に消費されるエネルギーが小さい木材等の材料を使用することが必要である。また、森林を健全な状態に保つためには、森林資源を適当に利用し、その成長サイクルを円滑に循環させることが必要である。

林野庁は、森林資源の円滑な成長サイクルに必要な森林整備を行う場合の木材供給量と利用量の目標値を設定しており、平成11年時点での木材利用量2,000万 m^3 を平成22年には2,500万 m^3 にまで増加させる必要があるとしている。

このような背景から、土木学会建設技術研究委員会の自然素材活用技術研究小委員会では、木材を含む自然素材の土木分野への利活用促進を図ることを目的として研究を進めている。今回は、その活用状況を把握するため、土木構造物への自然素材活用事例の調査結果を報告する。

2. 調査方法

本研究では、自然素材の土木構造物への利活用状況を調査するため、文献調査および現地調査を実施した。文献調査では、木材や石、土などの自然素材を活用した構造物、技術に関する文献の収集、整理を行った。現地調査では、全国的に進められている間伐材の利用推進の実例として、東京都及び岩手県において間伐材利用構造物を現地にて調査した。東京都建設局では、荒廃が進む多摩の森林の活性化や地球温暖化対策として、また、多摩の森林を保全するために間伐材を含む多摩産木材を活用した取組みを行っている。また、国内第2位の森林面積を保有する岩手県では間伐材の有効利用に熱心に取り組まれている。間伐材利用促進の取組みは、官庁に留まらず、NPO法人による活動も積極的に行われている。岩手県では間伐材利用推進に携わる方々に実際の間伐材利用状況や間伐材利用に対する社会的な環境について伺った。

3. 調査結果

3.1 文献調査結果

文献調査結果として、調査した文献を材料別、構造物種別に集計した結果の一覧を表1に示す。また、材料種別の集計結果、および構造物種別の集計結果をまとめた図を、それぞれ図1、図2に示す。調査した文献総数は64である。

文献調査では全国各地で自然素材を活用した事例等が報告されており、特に地方自治体では積極的な取組みが進められていることが調査からわかった。また、自然素材の利活用増加のための課題としては、コスト削減、設計法、維持管理の確立、技術者の確保などが今後の課題として挙げられていた。

表1 文献調査 材料、構造物種別集計表

	木	石	土	合計
ダム	3	1	4	8
道路	1	1	0	2
道路施設	5	0	0	5
法面防護	1	1	0	2
橋梁	17	1	0	18
河川	13	3	0	16
擁壁	0	4	1	5
基礎・補強杭	5	0	0	5
建物・その他	3	0	0	3
合計	48	11	5	64

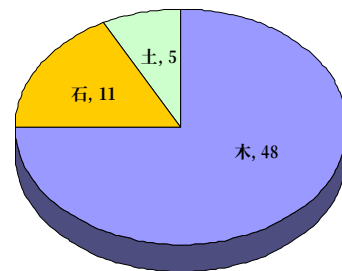


図1 材料種別集計

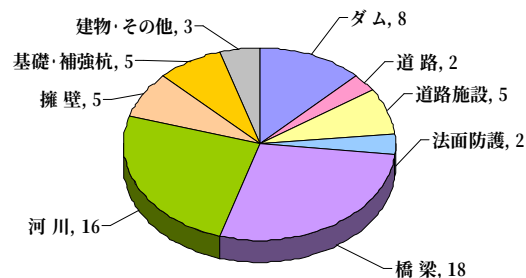


図2 構造物種別集計

キーワード 地球温暖化, 森林, 自然素材, 間伐材, ライフサイクルコスト
連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷1-16-14 東急建設株式会社 技術本部

材料種別でみると、木材については間伐材の利用が多い。構造物としては、橋梁や河川への利用が多く、その他にも治山ダムや道路施設（ガードレール、側溝蓋など）、法面保護（法枠工、丸太伏せ工など）に利用されている。石については、河川伝統工法（聖牛や粗朶沈床など）や擁壁への利用が多い。土については土のうを使った導流堤や CSG ダムへの利用が多い。

3.2 自然素材活用事例

自然素材の土木構造物への活用事例を現地調査結果より、幾つか取り上げて紹介する。

①遊歩道 写真1に、東京都の上野恩賜公園内に設けられた木製遊歩道の事例を示す。奥多摩産木材を用いて、滑りにくくする為に表面に溝を設け、防腐加圧処理を施した「木材ブロック」を園路約230m(約500m²)に敷き詰めている。これは多摩地域の林業を活性化させる一環として取り組まれたものであり、自然にも足にも優しく、温もりのある空間が創出されている。



木材ブロック
写真1 木製遊歩道（東京都）



写真2 木製水路
（岩手県）



丸太伏工の施工状況
写真3 丸太伏工(岩手県)

②木製水路 写真2に岩手県における木製水路の事例を示す。2005年5月末における実績は約2kmである。小動物の生態系に配慮し、間伐材を活用した水路であり、部材はキット化されているため施工も容易である。

③丸太伏工 写真3に岩手県における丸太伏工の事例を示す。丸太伏工は、切土法面の浸食防止、曲線部の見通しの確保を図ることができる。丸太伏工は工事規模に対し比較的に木材を多く使用する工事である。この事例における丸太伏工の直接工事費は約3000円/m²。施工単価は厚層基材吹付け工(t=30mm)と同程度であり、コスト面、施工性から有利な工法である。

④木製治山ダム 写真4に岩手県における治山ダムの事例を示す。この木製ダムは幅14.4m奥行き2.7m、27ユニットの木製枠(材質：カラマツ、末口径20～25cm)を積重ねて築造する。1基あたりの木材使用量は26m³。木製ダム1基の工事費は500万円程度である。工場製作のユニット化された木製枠を所定の位置にボルトで連結後、中詰石(割栗石15～20cm)をバックホウで投入、人力で敷き並べて施工する。現地での組立作業の省力化により工期を短縮するとともにコストの縮減が図られる。



写真4 治山ダム(岩手県)

設置箇所は、石礫の流下による衝撃力や磨耗により破壊される恐れがないこと、木製ダムの直下に永久構造物であるコンクリートダムがあること、等の条件に合うことが必要とされている。

4. おわりに

事例調査の結果、各地で自然素材を活用した構造物が存在し、地方自治体レベルでは熱心に取り組まれている状況を把握した。これらの自然素材活用への取組みは林野庁をはじめとする国レベルでの地球温暖化防止対策の一環にもなっており、今後も積極的に進められていくものと思われる。

また、自然素材を土木構造物に利用する上での課題点として挙げられているコストおよび維持管理の問題は、構造物のライフサイクルコストを適切に設定することで優位性を見出すことが可能であると考えられる。

最後に、岩手県での現地調査では、岩手県農林水産部森林保全課・地方振興局・森林組合・NPO法人など多くの方々の協力を頂きました。ここに記して厚く謝意を表します。

参考文献

- 1) 森林・林業基本計画 林野庁 平成13年10月 p34