

P57 オーストリアにおける砂防構造物デザインの変遷と特徴

アジア航測株式会社 ○ 小川 紀一朗・日 杵 伸 浩・小 林 富士香

1. はじめに

砂防構造物のデザインの研究的を進めるために、オーストリアにおける砂防ダムや床固工を対象として構造物のデザインに関する変遷とその特徴について検討を行った。これは、デザインの変遷を設計コンセプト的観点から追跡するものである。本検討を行うにあたり、勉強会等で多数の貴重な話題や資料を提供していただいた新潟大学積雪地域災害研究センター教授丸井英明氏、京都大学名誉教授小橋澄治氏、いろいろと議論していただいた景観デザイン研究会（代表：篠原修東京大学工学部教授）「河川構造物研究部会」の関係各位に深謝の意を表します。

2. 砂防構造物デザインの変遷

(1) 1882年災害以前のデザイン

1300年代から基本的に空石積みと木材による構造物が築造された。空石積みは構造的にも弱く、アーチ形状とすることによって外力や石抜け等に抵抗した。木材は腐朽により長期間はもたなかった。これらの構造物は洪水ごとに破壊され、そして何度も再構築された。また、1700年代後半から森林の保存と管理の重要性が認識されてきた。この時期の構造物は、その歴史と構造的つつまじさが現代の人々に強い印象を与えてくれる。

(2) 空石積みと木材による構造物デザイン

1856年南フランスのローヌ川で大規模な洪水災害が発生し、その後積極的に溪流対策工事と植林が行われた。一方、1882年南チロル地方で大規模な洪水災害が発生し、本格的な溪流対策工事が開始された。構造物は空石積みと木材によって構築されたが、ゼッケンドルフやワングによる溪流対策理論の確立により、破壊されにくい位置と構造が選ばれた。また、構造物の設置と同時に植林も積極的に進められた。この時期の構造物は、石積み形状やそのテクスチャに特徴が表れている。

(3) コンクリートを使い始めた時代のデザイン

1915年からコンクリートが使用され始めた。また、1930年には鉄筋コンクリートの試験施工が始まった（ケルンテン）。ここで、1940年代は木製構造物の腐朽のため、土石流災害が再発した（チロル）。このため、1945年頃からコンクリートの使用量が飛躍的に増大した。なお、1915年から1945年頃までは、

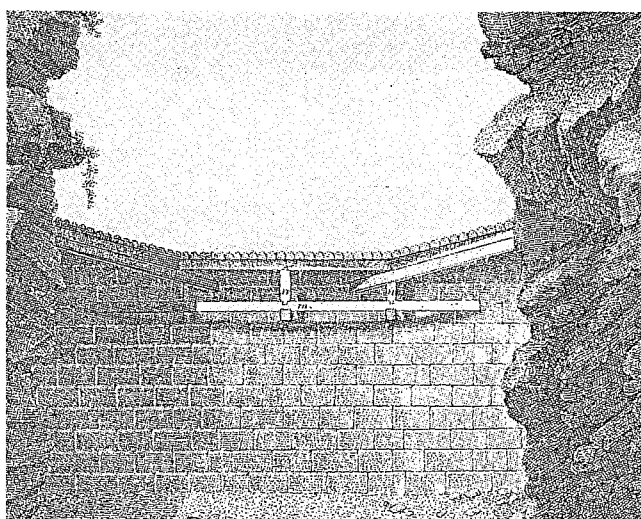


写真-1 1882年災害以前の構造物デザイン¹⁾

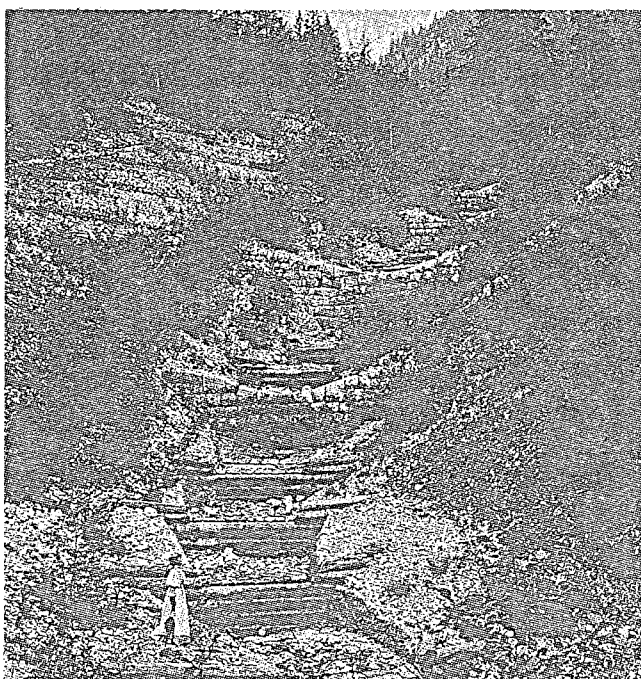


写真-2 空石積みと木材による構造物デザイン²⁾

第1次・第2次世界大戦のため、多くの工事現場は活動停止に追い込まれた。

(4) オープンダム全盛期のデザイン

1936年に鉄筋コンクリート製のオープンダムを設置した(ウィーン)。そして、1965年頃からオープンダムの有効性が確認され、きわめて機能化された様々な形状のオープンダムが開発されて、設置された(ザルツブルク、チロル)。

(5) 様々な要請に対応しはじめたデザイン

1911年には環境に配慮した工事が開始され(シュタイアーマルク)、1960年から1970年代にかけてから近自然工法が盛んになった(ケルンテン等)。一方、1960年代には労働力不足と賃金上昇から機械化施工が盛んになった(ケルンテン)。また、1969年には危険地区の作成が開始され(チロル)、1975年より危険地域計画の立案が盛んになった。近年ではエコロジーとエコノミーが重要視されている(フォアアールベルク)。これらのように様々な要請に対応して、地域ごとに特徴のあるデザインが見られるようになった。

3. 砂防構造物デザインの歴史的特徴

以上のように、オーストリアの砂防構造物デザインは大きく5時期に区分することができた。これによれば、初期の技術的に未熟で流出土砂をコントロールするための合理的で効率的な構造物を模索しながら最大限の努力を行ってきた時期から、溪流対策としての本来の流出土砂コントロールといった単一

の機能のみを求めた構造物を経て、労働力と環境とコストを意識した様々な要請に対応できる多機能構造物への変遷過程として考察することができる。一方、我が国の場合河川砂防技術基準(案)といった一つの技術的なスタンダードが確立された時期を経て、構造デザインが画一的なものとなってしまった。これに対して、オーストリアの構造物はその自由な形状に目を見張るものがあるが、これはオーストリアにはとくに統一的なスタンダードがないことによるようである。スタンダードの存在の功罪はどうあれ、我が国の場合は少なくともその存在を乗り越えようとする機運は高まってきているようである。とくに、砂防構造物については多様なコンセプトに基づいたデザインが要求されている。今後は生物多様性対応や地域住民との合意形成等に適応した砂防事業の推進が必要となるため、これまで以上にスタンダードを越えた構造物のデザインを求めていくことが必要である。

4. 参考文献

- 1) Joseph Duile : Ueber Verbauung der Wildbach in Gebirgs landern , 179pp. , Innsbruck , 1826
- 2) Ferdinand Wang : Grundriss der Wildbachverbauung , 479pp. , Leipzig , 1901
- 3) Georg Strele : Grundriss der Wildbach- und Lawinenverbauung , 340pp. , Wien , 1950
- 4) 100 Jahre Wildbachverbauung in Osterreich 1884-1984 , 281pp. , 1984



写真-3 コンクリートを使い始めた時代のデザイン³⁾

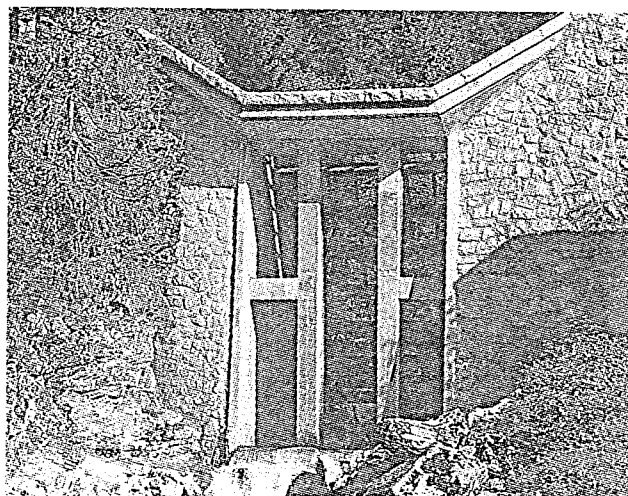


写真-4 オープンダム全盛期のデザイン⁴⁾