

## P-8 斜面構造物デザインの変遷と特徴

アジア航測株式会社 ○ 小川 紀一郎・佐野 寿聰・末吉 満

### 1. はじめに

砂防施設のデザインの研究的を進めるために、擁壁工や法枠工等を対象とした斜面構造物のデザインに関する変遷とその歴史的必然性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、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）「斜面構造物デザイン研究部会」の関係各位に深謝の意を表します。

### 2. 斜面構造物デザインの変遷

#### (1) 山腹工全盛時代のデザイン

江戸時代から明治時代にかけて、我が国では斜面对策としてはげ山に森林を復元する作業が盛んに行われていた。この時期は流出する土砂により河床が上昇するため、この対策として裸地の土砂生産抑制を目的とした山腹工が積極的に施工されていたのである。明治時代の初期にはすでに石積擁壁工の原形は存在し、網工、伏工、筋工、土留工等の技術が発達した。さらに積苗工が発明されることにより、山腹工の工種工法はほぼ体系化されていたと考えられる。この時期の構造物は人力により施工され、材料も石、木材、粗朶、わら、むしろ等の自然材料が使われているため、その歴史と構造的つましさが現代の人々に強い印象を与えてくれる。

#### (2) 鉄道建設時代のデザイン

1872年に我が国で初めて鉄道が開業して以来、急速に鉄道網が整備され、山岳地についても鉄道が敷設されるようになった。すると一方で崩壊や雪崩等の斜面災害も増加し、これらに対する安全対策に迫られるようになった。我が国の場合、山地斜面災害に関しては積極的な斜面の森林復元でもって対応していたようである。このため、林学出身者による積極的な対応がなされるようになり、森林を復元するための植栽工と基礎工といった概念が明確化された。一方、海外からの土木技術の移入についても積極的に行い、擁壁工の設計法は確立し、法枠工、吹付工等の原形も明確になった。ただし、この時期は材料として鉄やセメントが使用されはじめたが、簡単な機械しか導入されず、施工は人力が中心であったため、構造物は小規模なもの中心にとどまった。

#### (3) 道路建設時代のデザイン

第2次世界大戦が終了した後、我が国の物流システムは鉄道中心から道路中心へと移行した。我が国の道路は戦後急ピッチに改良され、山岳地についても積極的に道路の建設が進められた。この際、安全対策としてはすでに技術が体系化された鉄道対応の構造物が応用された。ただし、その後の道路の高規格化に伴い、安全対策のための斜面構造物は著しく大型化した。とくに1964年に一部開通した名神高速道路の斜面構造物ではその傾向が強く、そのための多様な新技術が開発された。この時期としてはすでに大型建設機械による大規模施工が可能となっており、様々な機械、機具による合理的かつ機能的な工法を中心として技術が進展したが、基本的なデザインの変化は見られなかった。また、地すべり対策については排水トンネル、集水井、排土工、押え盛土工等の大規模な工法が発展した。

#### (4) 河川砂防技術基準（案）に基づいたデザイン

1958年に河川砂防技術基準（案）が制定され、これまでの機能や構造に対する検討が進展し、一応の設計コンセプトが確立された。ただし、それ以後の斜面構造物の形状はどれも基本的に同じものとなる。また、地すべり対策技術をベースに鉄道技術と道路技術とが融合することにより急傾斜地崩壊対策技術が確立した。さらに国内外で新しい工法が多数開発され、技術革新の著しい時期であった。しかし、各構造物のデザインは機能を重視したものに偏る傾向が顕著であった。

### (5) 様々な要請に対応しはじめたデザイン

道路や河川事業にシビックデザインの考え方が導入されはじめると、斜面構造物についても構造と機能に工夫が見られるようになった。また、社会経済が豊かな時代となり、構造物に対してデザイン性や環境性が強く要請される時代となった。このため、これらの様々な要請に適応した構造物を工夫して築造する時代となった。しかし、河川砂防技術基準(案)に基づいたデザインは基本形状として変化はない。その後、雪崩対策構造物等に関しては一部施設の形状や構造が改良され、設計コンセプトに対応したデザインが芽生えてくる。

### 3. 砂防構造物デザインの歴史的必然性

以上のように、我が国の斜面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はげ山に森林を復元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、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への変遷課程と、斜面対策本来の土圧と表面侵食への対抗といった単一の機能のみを求めた構造物から、豊かな社会経済を背景とした様々な要請に対応できる多機能構造物への変遷課程として考察することができる。一方、我が国の構造物はある統一的なスタンダードが示されると皆同じ形になってしまうという傾向が強いようである。スタンダードの存在の功罪はどうか、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、斜面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。これもまた意味で歴史的必然性であると考えられる。

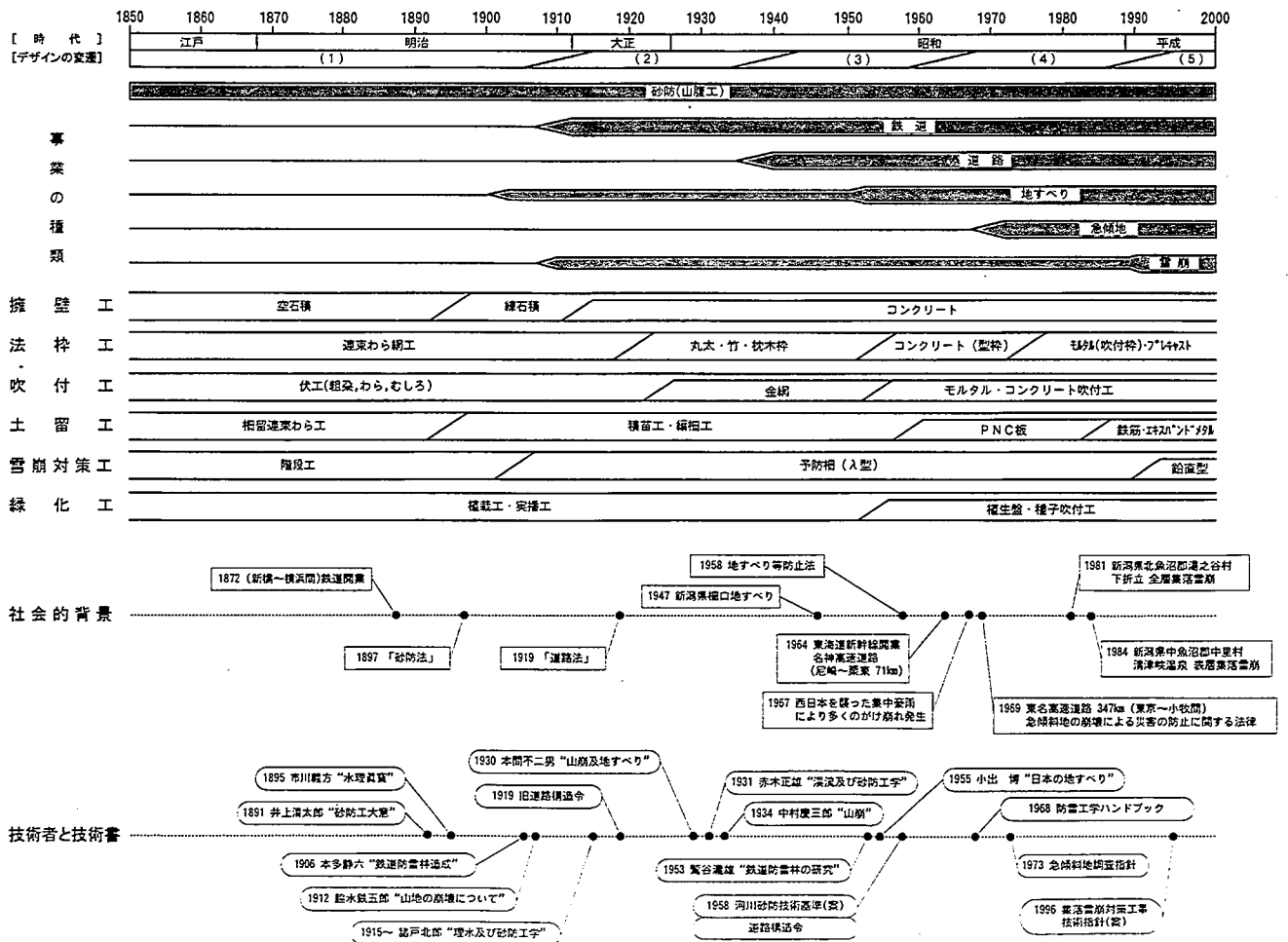


図-1 斜面構造物デザインの変遷