

Ⅲ－9 現場で発生したクラックから見たアンカー付法枠の問題点について

(株)第一コンサルタント ○正員 長山 学史

(株)第一コンサルタント 正員 右城 猛

(株)第一コンサルタント 正員 宮崎 洋一

1. はじめに

斜面災害の復旧対策としてのり枠併用グラウンドアンカー工を施工したところ、法枠にクラックが発生した。そこで、クラックの発生原因、設計の問題点について検討したので、その結果を発表する。

2. のり枠の概要

図－2 にのり枠の断面図を示す。法枠断面は $650 \times 650\text{mm}$ で、枠の間隔は縦、横ともに 2.9m である。コンクリートは現場打ちで設計強度が $\sigma_{ck}=21\text{N/mm}^2$ である。上下面に D25 の主鉄筋が 4 本、D16 のスターラップが 200mm 間隔で配筋されている。

アンカーは、縦方向に 4 段、縦枠と横枠の交点に配置されている。設計アンカー張力は 430kN/本 である。

3. クラックの状況

クラックは、最上段アンカー緊張時に発生した。現地調査による側面のスケッチを図－3 に、のり枠の展開図を図－4 に示す。幅 0.1mm のクラックが、すべての縦枠の上面から枠に垂直に入っていた。

4. クラックの原因

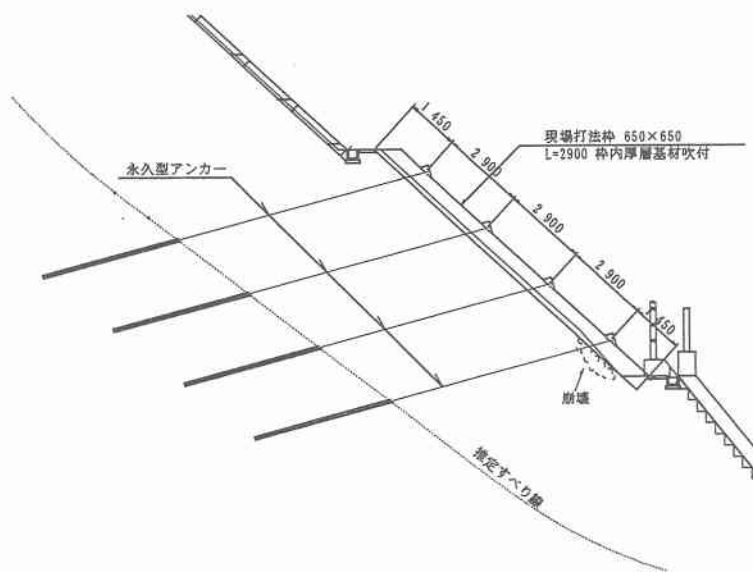
のり枠を弾性床上の梁として断面力を確認した。地盤のパネ定数は $N\text{値}=10$ として道路橋示方書式で算出した。

1 段目に設計緊張力の 1.2 倍の荷重を作用させると、図-5(a) に示すようにせん断力はアンカー位置で最大となる。曲げモーメントは上から 2 段目の横枠付近で最大となり、クラック位置とほぼ合致する。また、単鉄筋断面として応力度を計算すると、コンクリートが $\sigma_c=5.5\text{N/mm}^2$ 、鉄筋が $\sigma_s=174\text{N/mm}^2$ であった。以上のことから、クラックの原因は曲げ引張によるものであると判断した。

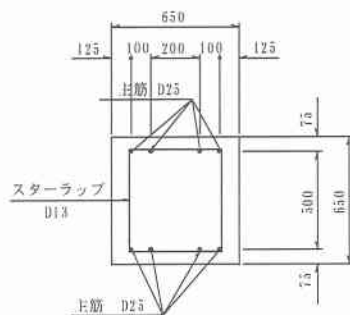
5. 設計における問題点

a) 断面力の算出

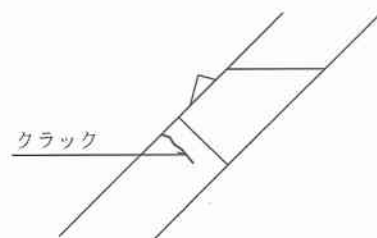
アンカーの緊張によって法枠に発生する



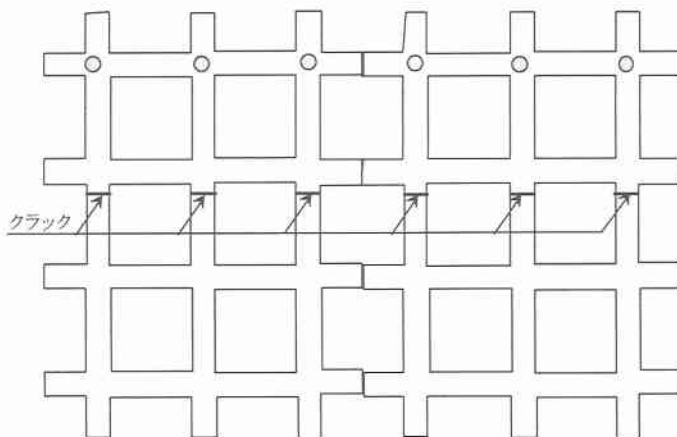
図－1 横断面図



図－2 のり枠断面図



図－3 クラックの状況



図－4 クラック発生位置

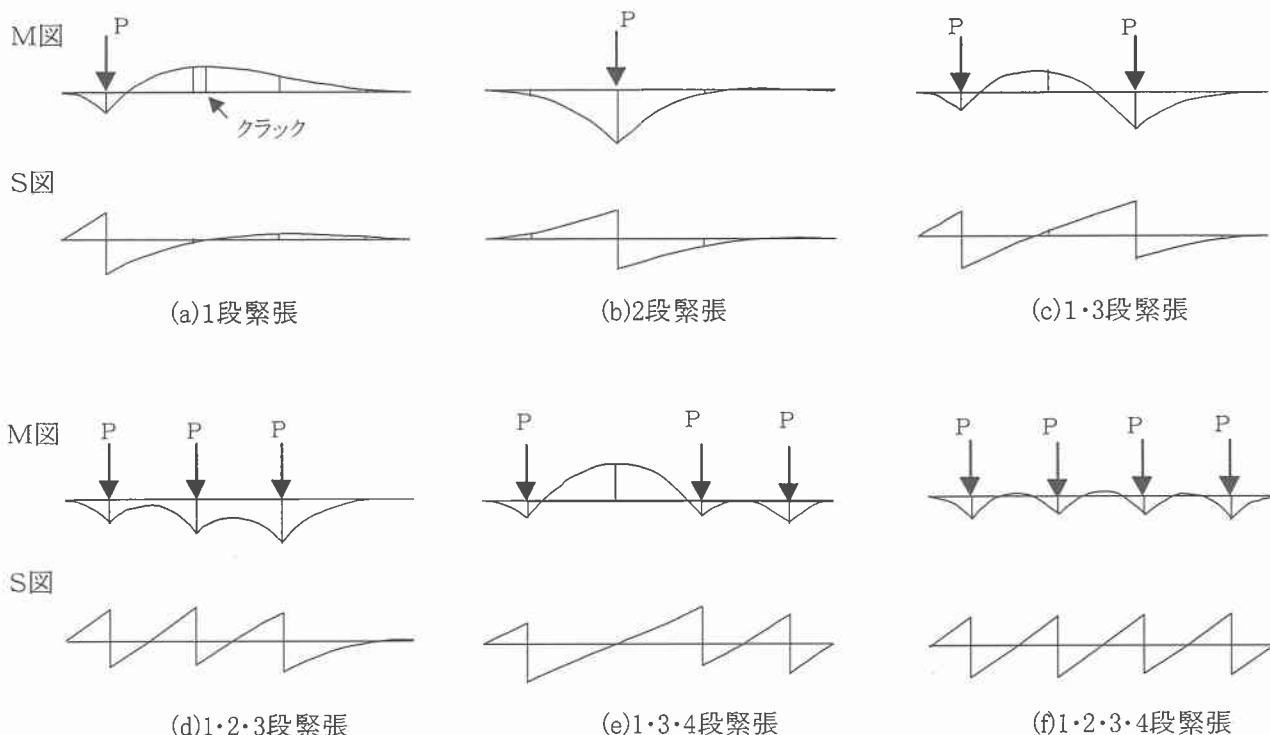


図-5 アンカー緊張時の断面力

曲げモーメントとせん断力を図-5 に示す。

通常の設計では、法枠の応力照査はアンカーの緊張作業が全て終了した図-5(f)のみで行われている。しかしながら、施工では全てのアンカーを同時に緊張することはない。断面力は緊張の順序によって全く異なったものになる。設計はアンカーの緊張順序を考慮し、施工段階毎の照査が必要である。

b)試験荷重の考慮

施工の際、アンカーは引き抜き試験によって設計張力の 1.2～1.5 倍の荷重に耐えることを確認しなければならない。しかし、その荷重によるのり枠の応力照査は通常行われていない。

6. クラックが発生した部材の安全性

クラックの発生位置は、完成時に最大せん断力が発生する付近に位置する。クラックは3段目のアンカーを緊張した時点で閉じてしまったが、クラック部分のせん断強度は期待できない。このためクラック発生部のせん断耐力を無視して応力度を計算を行ったところ、許容範囲内に収まっていた。許容ひび割れ幅はコンクリート標準示方書(設計編)に従い算出すると 0.375mmであった。以上のことから、今回発生したクラックは許容範囲内であり、補強の必要はないと判断した。

7. おわりに

今回の問題は、施工中に発生する断面力が考慮されていなかったことにある。今後は、引き抜き試験の荷重も考慮し、施工段階での応力照査が必要である。

当検討に当たり、高知高専建設システム工学科横井助手に貴重なご助言を賜った。紙面を借りて深く感謝の意を表す次第である。

参考文献

- 右城 猛：土木構造物設計施工の盲点（理工図書）
- 土質工学会：グラウンドアンカー設計・施工基準 同解説
- 社団法人全国特定法面保護協会：のり枠工の設計・施工指針