

4.地質の地質分離面の特徴

各地質の初生構造として持っている節理面、溶結構造、断層運動によって形成されたセン断面、断層破碎面、貫入地質の貫入方向そして熱水変質の広がりなどの面など何れも地質の弱線・弱面すなわち地質分離面を構成する。

地質分離面は地下水の通路にもなり、熱水の通路にもなると同時に粘土、変質粘土の生成する環境にもなる。

今回、公開された付帯資料の中でルートマップに記載された地質分離面のデータを読み取り、以下のようにまとめたものである。

地質分離面をステレオネットの大円で表示した一覧を図に示す。大円の見方は以下の通りである。

- ①.大円の走向は、円弧と基準円の交点を結んだ線・弦であり、分離面が垂直の場合は直線になり円弧は無い。
- ②.大円の傾斜方向は、弦に垂直な方向すなわち円弧の方向である。円弧が基準円に近い程、傾斜が緩くなり、水平の場合は基準円と同じになる。
- ③.円弧が基準円の中心に近い程、急になり垂直の場合は線になる。

各地質分離面の特徴を以下に示す。

- ①.採石場内で最も面積的、体積的にも占める溶結凝灰岩（Rt）の溶結構造は北東側傾斜になっており、40～15度位の傾斜角を有している。
- ②.溶結凝灰岩に貫入した花崗閃緑斑岩(Gdp)、石英斑岩(Qp)の溶結凝灰岩との境界の走向は、概ね東西方向であり現在の平面的分布に整合している。これに直交する南北方向も見られる。傾斜方向は、垂直に近いものが優勢であるが、ハ型の傾斜のものも見られ、貫入岩体の中心部と縁辺部の反映と考えられる。
- ③.熱水系の変質脈の平面的・深度的な広がりの方は、北西～南西方向が主であり、傾斜は垂直あるいは北東傾斜を示している。
この事は、熱水系の移動が下から垂直に上昇あるいは北東側から上昇して来た事を示している。
- ④.断層運動又は貫入地質の影響によって、周辺の岩体あるいは貫入地質本体に発生したと考えられるセン断面の走向は、「北北西～南南東」と「北北東～南南西」が優勢であり、所謂、共役関係のセン断面である。傾斜は、70～80度の高角度である。
又、これを切る南西側傾斜、南東側傾斜の緩い面も分布する。
- ⑤.初生構造で各地質に初生構造として見られる節理面は、「北西～南東」と「東北東～西南西」が優勢で傾斜は70～90度と急で北東～南西側に見られる。

これらの構造を高角で切り、南東側や南西側傾斜のものもかなり多く、北側斜面に対して「流れ目」になっている。

- ⑥.全体をまとめた大円は、高角のX構造の共役面とこれを高角で切る面そしてX構造を鋭角で切る面に分類される。

地質分離面全体の大円を図4.1に示す。

地質全体の地質分離面の大円表示

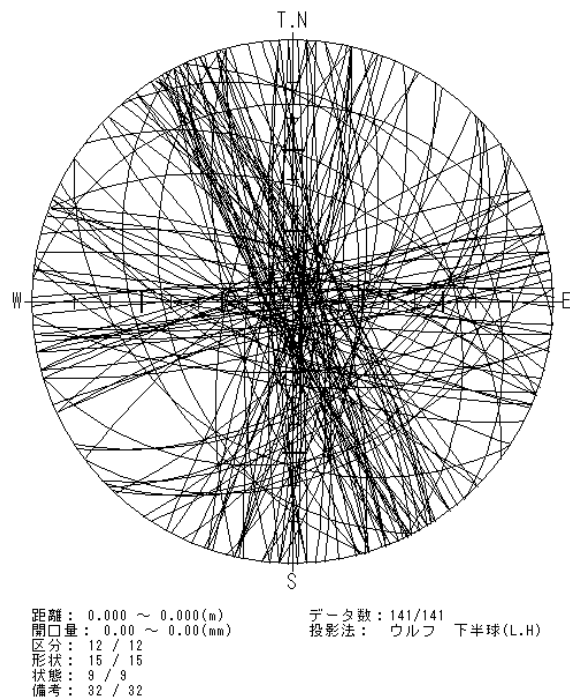


図 4.1 全体の地質分離面の大円

全体の大円から大円の交点を求め、ダイアグラムとした。

大円交点のダイアグラム

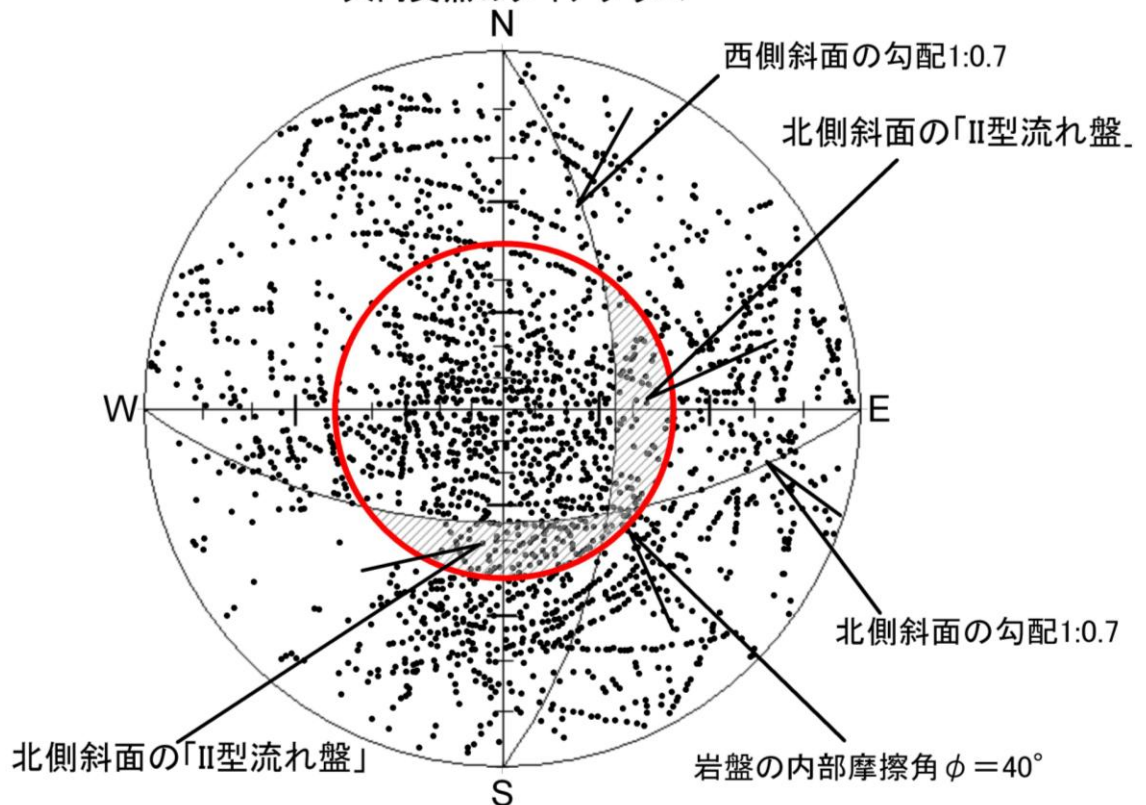


図 4.2 全体の地質分離面の大円の交点ダイアグラム

大円の交点は、各面の走向と傾斜に規制されたクサビブロックが滑る方向を示すものであり、その安定性の目安は岩盤の持つ内部摩擦角と斜面の傾斜角そして地質分離面の傾斜角の比較によりきまる。

ダイアグラムでは、斜面角と内部摩擦角によって囲まれた範囲すなわち「II 型流れ盤」が最も危険な範囲になる。

西側斜面と北側斜面と比較した場合、北側斜面のデータが4象限とりわけ南南東側に集中している。

地質分離面は粘着力 C と内部摩擦角 ϕ によって面の滑り抵抗が維持されており、この中で粘着力が消失した場合に内部摩擦角 ϕ の大きさに斜面の傾斜と地質分離面の傾斜の関係で安定性が左右される。

場内における事業者側の地質踏査の結果と国土研の調査から、地質分離面の開口性が高く、将来的には粘着力の消失する可能性が高い事が分かる。



Ph4.1 北側の岩盤斜面

公開資料の中では CL～D 級の岩盤になっているが、幅 4～5m 位の断層破碎帯そのものである。



Ph4.2 碎石場への道路切り露頭に見られる楔崩壊箇所

当該地の地質分離面は南西側と南東側傾斜のものが優勢的に内在している上に殆どの面が酸化して開口しやすい状態にあることから、両優勢面が規制となって写真 Ph4.2 に示すような楔崩壊が発生しやすい。

この崩壊が懸念される範囲は、北側斜面と西側斜面のいずれも危険の要因を孕んでいる。

長年の碎石稼行の条件下で、掘削除荷によるリバウンドによって新たな地質分離面の形成そして硬質岩盤の起砕発破による地質分離面の弛緩・開口が予想され、自然の素因に更に人為的な要因の付加によって増々の不安定化の助長要因の形成が進行しているものと予想される。

当該地の岩盤の地質分離面の測定データについて、ステレオ投影の大円表示の図から面と面との交点を求める事によって、面と面に規制された岩盤ブロックが交点方向(円の中心と交点を結んだ方位)に滑る方向が求まり、岩盤の滑る可能性は岩盤面間に働く内部摩擦角 (ϕ) と斜面の傾斜角 (α) と地質分離面の傾斜角 (β) の3要素の比較によって決まる。

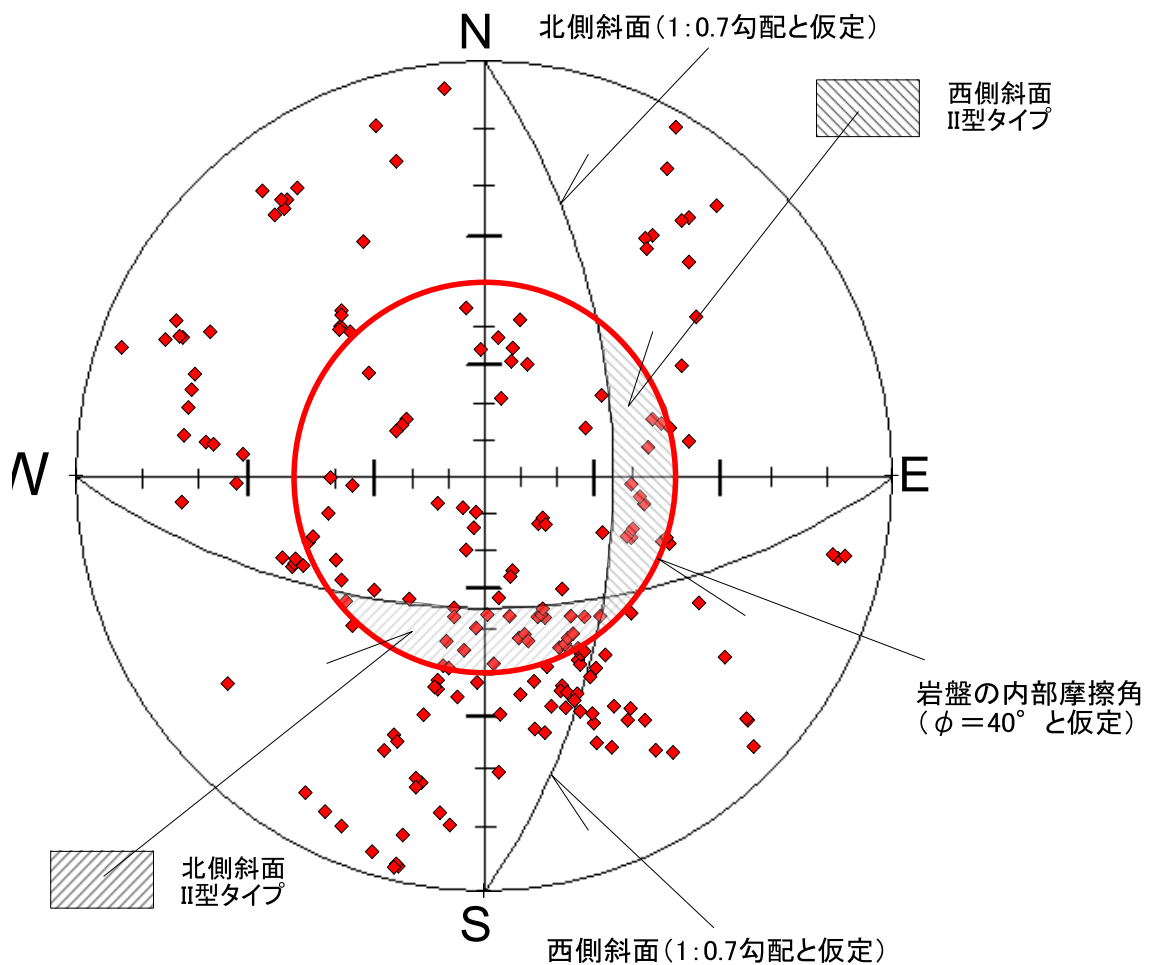


図 4.3 亀裂面の交点と斜面角と岩盤の内部摩擦角との比較

3要素の比較による流れ盤タイプ概念図を図 4.4 に示す。

最も危険なタイプは、「斜面角 $\alpha >$ 地質分離面角 $\beta >$ 岩盤の内部摩擦角 ϕ 」の関係にある「II 型流れ盤タイプ」であり、埋め立て側に抑える岩塊が存在しない条件の斜面である。

図 6.1 に示すように北側斜面においては、西側斜面以上にこのタイプの存在する条件があり、写真 Ph6.2 に示すような大規模なブロック崩壊が懸念される。

事業計画では、現況の切土急斜面に対する安定化の対策工が示されておらず、崩壊が発生した場合に遮水工や浸出水集排水施設・集水ピットなどの機能が破壊され、浸出水処理設備まで浸出水の導きが困難となり、汚染水が地下浸透・海域まで漏出する可能性が非常に高いことが予想される。

4.1.地質分離面の評価方法

岩盤の強度(内部摩擦角、粘着力)、地質分離面(節理面、せん断面、層理面)、斜面角の関係から斜面の安定性を評価する方法は、地質分離面を素因とした実際の崩壊斜面の前記の条件の比較検討から帰納的に取り纏めて導き出されたものである。(文献 3-1、3-2)

図 6.2.の模式図に示すように、同一斜面において地質分離面のすべり抵抗力とすべり力の比較から斜面の安定性を評価するものであり、この解析の前提として、地質分離面の持つ強度すなわち粘着力(C)と内部摩擦角(ϕ)のうち、粘着力が各種要因によって消失した場合を考えるものである。又、地震時以外の常時の条件において比較する方法であるが、地震時の場合は地震の規模に応じて水平方向の慣性力が働くことから、定性的には、低角の流れ盤であっても、流れ盤である事が不安定要因になっ

て崩壊する事も考えられる。

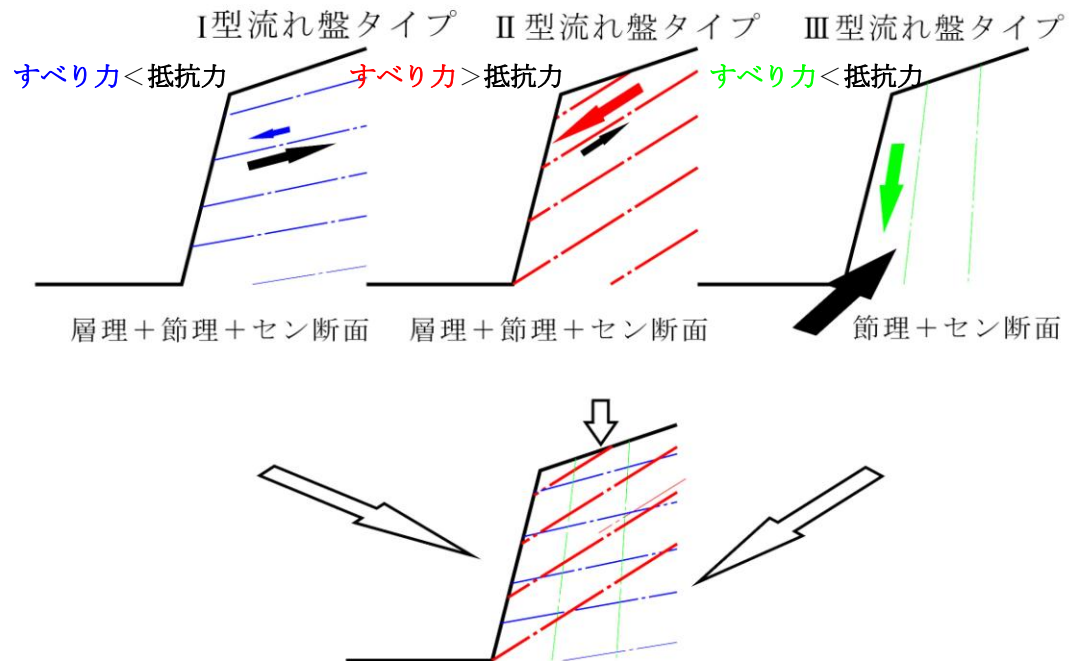


図 4.4. 地質分離面の条件と各類型パターン

岩盤の地質分離面（岩目）の内部摩擦角(ϕ)は、図 6.3 の模式図に示すように岩盤が新鮮な程「ギザギザ岩目」に対応して大きな角度を示し、風化の進行につれてギザギザ部分の強度が消失し、「ツルツル岩目」になって角度が小さい値になる。同時に粘着力も減少する。