

III-245

本四連絡橋の地質調査に認められる節理の定向性

応用地質(株) 正会員○久永喜代志
 徳山高専 正会員 工藤 洋三
 山口大学工学部 正会員 佐野 修
 山口大学工学部 正会員 中川 浩二

1. 目的 節理が卓越した方向性をもつことによって岩盤の力学的性質に異方性がもたらされ、掘削などによってこうした異方性はさらに助長される。節理の定向性に注目して現在あるいは過去のある時期の応力場について推定する試みがなされている¹⁾。この推定の根拠は比較的に長いスパンにわたって平面性が高く、卓越する方向を有する節理群の存在である。こうした節理はモードⅠクラックの一種であると考えられ、最小主応力に垂直で最大主応力に平行な方向に生成すると考えられる。もしこのような推定方法が可能であるならば、過去の地質調査の資料が有効に活用でき、統計量として扱える程度の資料が得られれば、他の解析方法と相補的に活用することにより、土木建設事業の基礎資料として役立つと考えられる。

筆者らは、花崗岩類を基礎岩盤とする既設、計画を含む西南日本のダム建設現場を対象とした地質調査資料をもとに、この地域における節理が測定箇所のみならず広域的にも卓越する方向性を有することを明らかにした。さらにこうした節理の卓越する方向と花崗岩内のマイクロクラックの卓越方向ともよく一致することを明らかにした。本研究では同様の手法を用いて本四連絡橋の地質調査によって得られた資料をもとにこの地域における節理の分布について検討する。

2. 方法 本四連絡橋の基礎調査として地質調査が行われた地域の大部分は花崗岩帯(領家帯、山陽帯)である。これらの調査のほとんどは露頭で行われているため、水平節理に関する情報は極めて制約される。このため本研究では鉛直節理のみを扱うこととし、過去にすでに発表されている資料³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾も含め、各調査地点より得られた節理分布のシュミット網から節理が卓越する方向を判断した。原理的な境界はないが、本研究では傾斜が 70° 以上のものを鉛直節理とした。各測定結果の中で、測定点数が100個以下のものについてはこれを除外した。また一部に花崗岩以外の岩種も含まれ

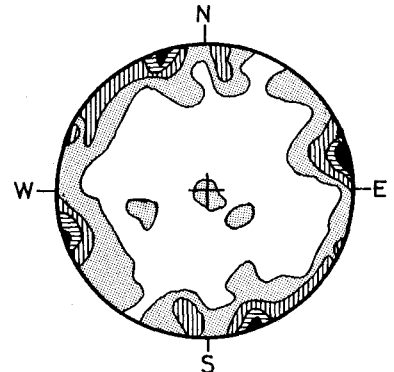


図-1 節理の頻度分布図(BB3P)

表-1 節理の卓越方向

場 所	所在地	方向1	方向2	典拠	場 所	所在地	方向1	方向2	典拠
塩生	岡山	N45°E90°	N30°W50°S	公団 ³⁾	三ツ子島BB3P	香川	N77°E88°S	N13°W85°S	山県 ⁵⁾
灯籠崎	岡山	N60°E90°	N70°W65°S	公団 ³⁾	沖三ツ子島	香川	N74°E80°N	N23°E74°N	山県 ⁵⁾
三ツ子島	香川	N70°E90°	N20°W90°	吉中 ⁴⁾	鷺羽山北坑口	岡山	N68°E90°	N84°W66°N	学会 ⁶⁾
櫃石島SB3P	岡山	N70°E		吉中 ⁴⁾	鷺羽山南坑口	岡山	N70°E88°S	N68°E90°S	学会 ⁶⁾
因島横杭H1	広島	N64°E90°	N25°W90°	吉中 ⁴⁾	鷺羽山芯部	岡山	N66°E76°S	N40°E82°S	学会 ⁶⁾
因島横杭H2	広島	N590°		吉中 ⁴⁾	糸山	愛媛	N60°E75°N	N53°W70°N	公団
与島南部BB1A	香川	N16°W80°E	N86°W90°	山県 ⁵⁾	馬島	愛媛	N80°W75°N		公団
与島南部BB2P	香川	N84°W90°S		山県 ⁵⁾	武志島	愛媛	N75°E80°N	N575°E	公団

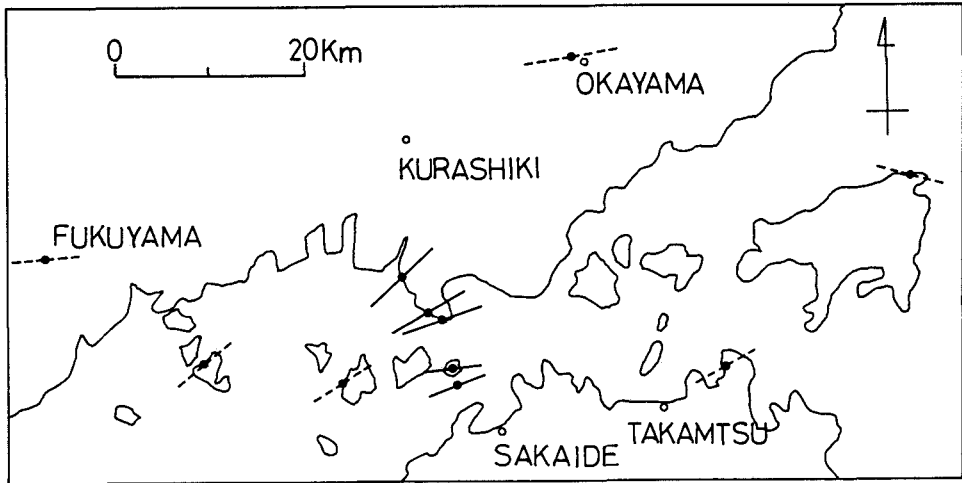


図-2 各調査地点における鉛直節理の方向(破線はマイクロクラックの卓越する方向を示す)

ているが、これらについては記載の対象から外した。

3. 結果 図-1に児島・坂出ルートに位置する調査地点の節理分布をシュミット投影した一例を示した。図よりも明らかなように、この地域の節理は互いにほぼ直交する節理群を有することが多い。こうしたことを考慮して急傾斜の節理の内、出現頻度の2番目に高いものまでを選んで表-1に示した。図-2に実線で示したのは、表-1に示されたデータを節理の定向性という立場から整理したものである。節理の卓越する方向が類似していることは図よりも明らかである。併せてこの地域の花崗岩内のマイクロクラックの卓越方向について破線で示した。節理の卓越する方向とクラックの卓越する方向に類似性が認められるが、これは両者がいずれもモードⅠクラックであると考えられることを考えれば自然に理解できる。また節理の卓越する方向は水圧破砕によって得られた最大水平応力成分の方向⁷⁾ともよく一致している。このことは節理の卓越する方向が現在の応力場を反映していることを示唆している。さらに他の地質情報と併せて検討することにより過去の応力場についても推定できる可能性がある。

本研究を行うに当たり、本四公団には当該地域の節理調査のデータの提供を、また中央開発院宮島圭司氏には資料の提供をお願いした。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) Engelder, T. and Geiser, P., On the use of regional joints sets as trajectories of paleostress fields during the development of the Appalachian Plateau, New York, J. Geophys. Res., 85, B11, 6319-6341, 1980.
- 2) 久永喜代志, 工藤洋三, 佐野 修: 西南日本内帯の花崗岩類に認められる節理の定向性, 第22回岩盤力学に関する講演論文集, 461-465, 1990.
- 3) 本四公団: 児島～坂出地区地質調査総括報告書(前編), 56-60, 1972.
- 4) 吉中龍之進: 花こう岩地盤の工学的性質, 橋梁と基礎, 88-93, 1973.
- 5) 山県守: 児島・坂出ルート海峡部地質調査(その2), 本四技報, 28-34, 1978.
- 6) 土木学会: 鷺羽山トンネルの安定に関する調査・研究報告書, 5-9, 1980.
- 7) Mizuta, Y. et al., Three dimensional stress determination by hydraulic fracturing for underground excavation design, Int. J. Rock Mech. Min. Sci., 24, 1, 15-29, 1987.