

概要調査地区選定における Evidential Support Logic （証拠に基づく意思決定支援理論）の適用性評価

原子力発電環境整備機構 正会員 ○土 宏之，後藤 淳一，濱田 崇臣
鹿島建設 技術研究所 正会員 須山 泰宏，戸井田 克
クインテッサジャパン 高瀬 博康
ダイヤコンサルタント 松村 淳，吉村 実義，堀尾 淳

1. はじめに

原子力発電環境整備機構（原環機構）では、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、3段階の選定過程にて最終処分施設建設地の選定を行う計画である。このうち、最初の選定段階である概要調査地区は、図1に示す概要調査地区選定上の考慮事項に基づき、応募区域およびその周辺の地域を対象とした文献調査結果から選定する計画となっている。同図に示す法定要件に関する考慮事項のうち、“全国一律に評価する事項”については、地震と噴火に関し全国一律の基準により適格性を評価するものであり、また、評価に用いる情報としては、全国規模でデータが整備されていることから、この判断に含まれる不確実性は極めて小さいと考えられる。それに対し、“個別地区ごとに評価する事項”は、地震、噴火、隆起・侵食、第四紀の未固結堆積物および経済的に価値が高い鉱物資源に関し個別の文献調査に基づき適格性を評価するものであり、また、使用するデータも地域毎に異なるため、判断結果には用いた情報の質や量に関連する不確実性が存在すると考えられる。そこで、不確実性の評価の観点から、今回は“個別地区ごとに評価する事項”を対象に、概要調査地区選定結果の信頼性を向上させ、次段階の概要調査計画の立案に資することを目的に、不確実性の定量化可能な証拠に基づく意思決定支援理論である Evidential Support Logic (ESL)¹⁾に着目して、概要調査地区選定プロセスにおける技術的意思決定への適用性の検討を行ったので、その結果を報告する。

2. ESL とは？

ESL は、資源（石油）探査分野や経営工学分野などで適用されており、様々な判断要素を考慮できる意思決定支援手法 Analytic Hierarchy Process（階層分析法）に、不確実性の定量的評価手法である Interval Probability Theory（区間確率理論）を組み込んだものである。特長としては、階層構造により命題に対する判断プロセスを提示でき、区間確率を用いることによって、判断時に生じる不確実性（図2参照；支持（緑）≠1-否定（赤），不確実性（白）が存在）を定量的に評価できることである。その結果、不確実性を考慮した形で命題の現状を理解することができ、さらに現状の理解を深めるために次段階において何をすべきかの意思決定を支援できる手法である。

3. 考慮事項での適用性検討

今回、“個別地区ごとに評価する事項”としては、隆起・侵食に関する考慮事項である「過去10万年間の隆起量の総量が300mを超えていることが明らかな地域は含めないように、概要調査地区を選定します。」に着目し、適用性検討を実施した。この場合、対象地域の隆起量の総量が300mを超えていないことの確認が重

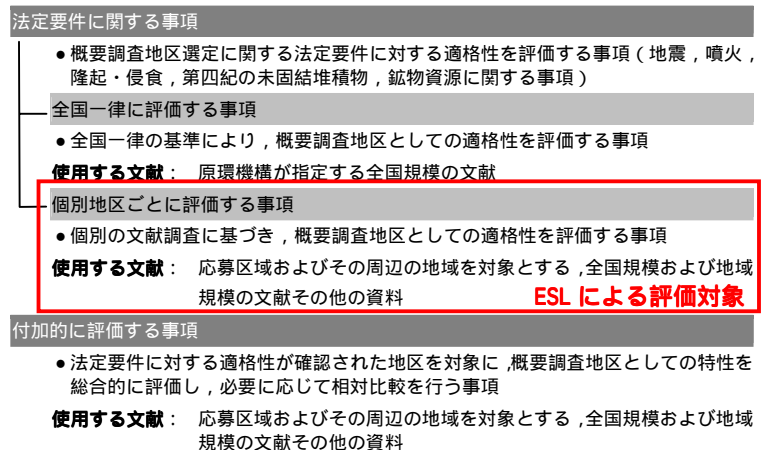


図1 概要調査地区選定上の考慮事項

キーワード 高レベル放射性廃棄物，地層処分，文献調査，不確実性，意思決定

連絡先 〒108-0014 東京都港区芝4丁目1番23号 三田 NNビル2階 TEL 03-4513-1114

要となるため、ESL の命題は「過去 10 万年間の隆起量の総量が 300m を超えていない」とした。隆起については、過去から現在、および将来の変動傾向を地質学的手法や地形学的手法などの異なる時間スケールの手法から把握することが出来る。このため、命題に対する判断過程を表現する階層プロセスモデルは、図 3 に示すように用いる証拠の時間尺度の違いに着目した。具体的には、短期の情報の外挿、直接的な過去 10 万年程度の情報、および長期間の情報の内挿に区分し、その下位に具体的な手法を配置した。適用性検討の対象として、以下の通り設定した。東西方向に伸びる山地、数 km には水深数 10m ~ 100m の内湾が広がっている。地体とする堆積岩類からなり、新第三紀鮮新世の泥質岩類や安山岩類を整合に覆う。隆起に関しては、海成段丘でも総隆起量 200m 程度であることが分っているものと

上記条件に基づき実施した ESL の解析結果を併せて図 3 に示す。同図より、隆起量に関する判断プロセス（各証拠の時間尺度の違いに基づく区分・判断）、各手法の対象領域に対する適性（適性が低い 十分性小）、対象領域に存在する隆起に関する情報の有無（情報が無い 不確実性 100%）、質や量も含めた各証拠の支持の程度、演算結果による命題に対する意思決定支援情報の提示、今回の場合、支持 68% >（否定 0% + 不確実性 32%）のため、本考慮事項において本サイトは、証拠に基づき過去 10 万年間の総隆起量が 300m を超えていることが明らかでは無い、などが表現できていることが分る。

4. まとめ

不確実性の評価の観点から，“個別地区ごとに評価する事項”に着目し，ESL を概要調査地区選定プロセス（文献調査）における技術的意思決定への適用性検討を行った．その結果，文献調査における意思決定時に考慮すべき a. 判断項目（階層プロセスモデル），b. 証拠の重要度（十分性），c. 用いた証拠とその支持の程度を，ESL をツールとして用いることにより評価できた．更に，ESL は情報不足や証拠の質や量に伴う不確実性を表現できるため，命題の不確実性が大きい場合は概要調査において次に何を調査すべきかという情報を提供できると考えている．今後，パラメータの設定方法など適用性を向上させていきたいと考えている．

参考文献

- 1) P.C. Robinson and N.S. Cooper: MUNVAR Project nuclear science and technology European Commission
EUR 16174EN 1995

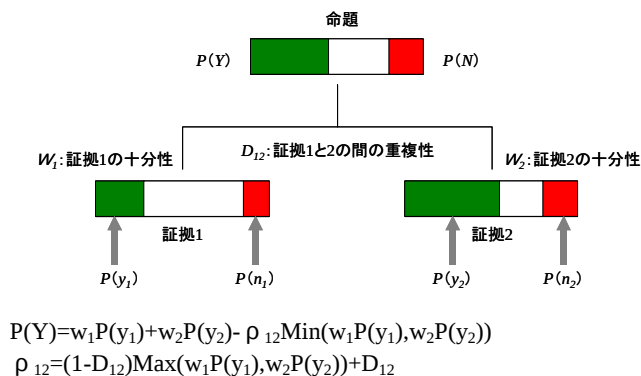


図 2 ESL の演算規則

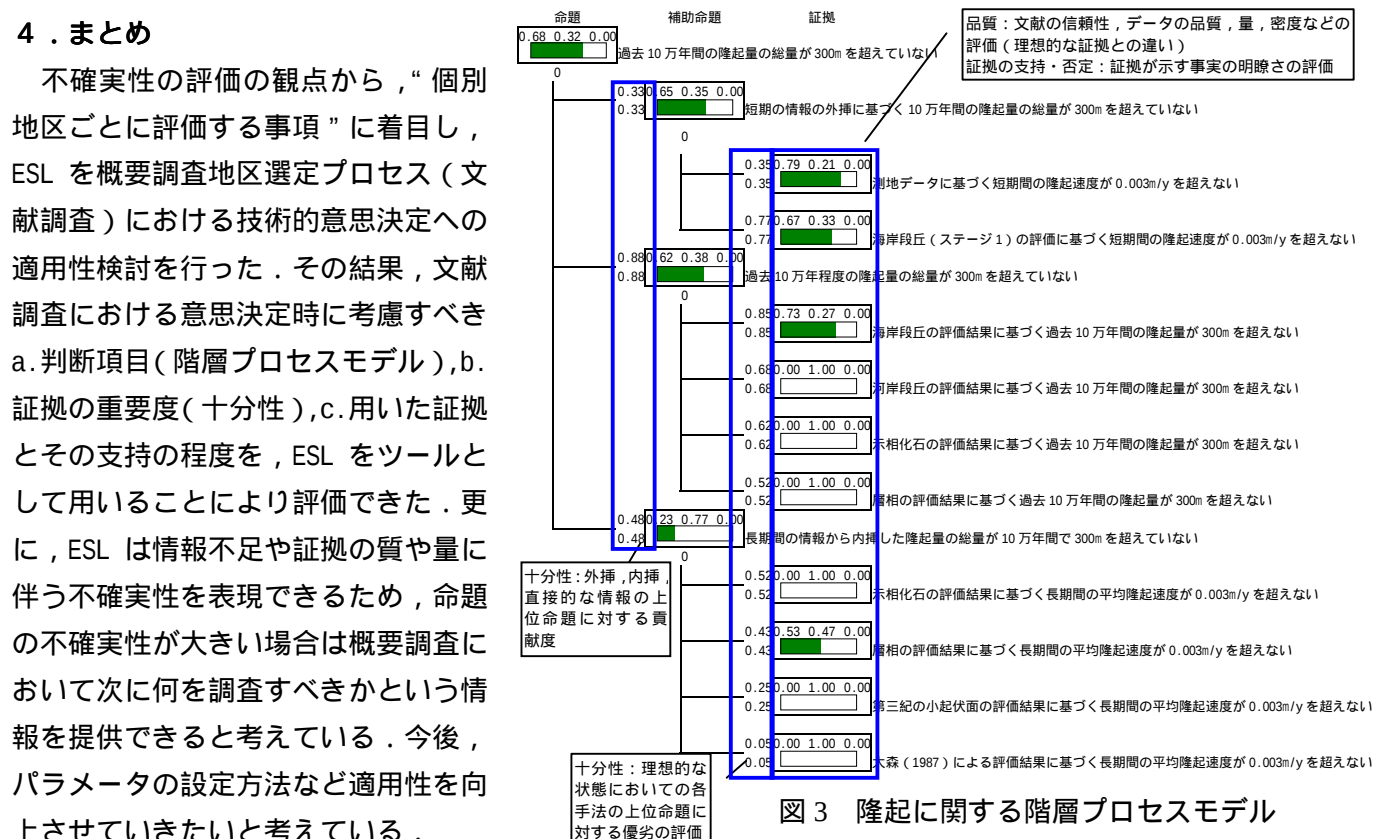


図3 隆起に関する階層プロセスモデル
および ESL 解析結果