

「中国における天然ガス安定供給のためのパイプライン敷設に関する研究」

学籍番号: 0423056 氏名: 朴 哲

指導教員: 鶴田 三郎 教授

1.はじめに

中国では、経済発展と生活水準の向上を背景に、今後もエネルギー需要の拡大が続くため、特に天然ガスについて安定供給方策の確立が必要となっている。他方、中国では、エネルギー需要の多くを今後も石炭が賄うため、環境問題の深刻化が懸念される。エネルギー安定供給だけでなく、環境安全という観点からも天然ガスの開発・利用は必要である。そのため中国政府による大規模な天然ガスパイプラインの整備が計画され、幾つかのパイプラインの敷設が行われている。しかし、急激な経済成長により、当初の計画では供給不足となることが懸念されている。

そこで本研究では線形計画法を用いて、将来中国においてどのような天然ガスパイプラインネットワークを構築すれば総輸送費用が最小になるかを分析し、この分析結果と中国政府の計画を比較することで将来の計画についての見直し点を明らかにすることを目的としている。

2.輸送ネットワークの定式化

天然ガス輸送における総費用を目的関数とする。

<目的関数>

$$\sum_{l \in L} (a_l \cdot d_l + b_l) \cdot x_l \rightarrow \min$$

輸送ネットワークにおける諸条件を制約条件として下記に示した。

$$P_i \geq \sum_{l \in LP_i} x_l, i \in NP$$

$$\sum_{l \in IN_i} x_l - \sum_{l \in OUT_i} x_l = S_i, i \in N$$

$$x_l \geq 0, l \in L$$

<記号説明>

a, b: 輸送費用直線のパラメータ、d: 輸送距離、P: 最大供給量、S: 需要量、x: 年間輸送量

4. 検討結果

2020年中国における供給地別天然ガス供給構造を分析した。国内資源と輸入天然ガスでほぼ半々ずつ需要をまかなう結果となった(図1)。

政府が計画している計画供給量と計算から得られた最適供給量の関係を図2に示す。LNG受入基地を除いて、最適供給量が計画供給量を大幅に上回っていることがわかり、政府の計画では天然ガスの供給が不足することが分かる。

この原因はそもそも政府の計画供給量の設定が少なすぎることに原因があるが、国内陸上パイプラインの計画供給量に含まれていなかったタリムー北京ラインと四川ー広東ラインの供給量が新たに含まれたためである。

また、図3に示すLNG基地から供給量を見ると、稼働中の広東、福建、上海を除いて、計算上は供給の必要がないこ

とが分かる。つまり、政府の計画を見直し、これらのLNG基地の建設を再検討する必要があることが分かった。

5.まとめ

中国政府の天然ガス供給計画では、陸上パイプラインの供給量が不足することが分かった。また、LNG基地の建設では、現在稼働中の基地以外の建設の是非について議論する必要があることが分かった。

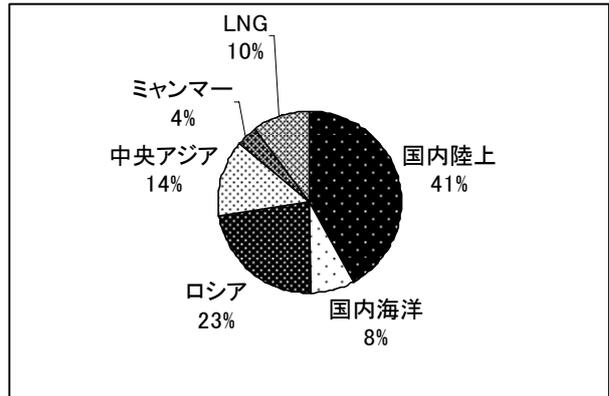


図1 2020年における天然ガスの供給構造

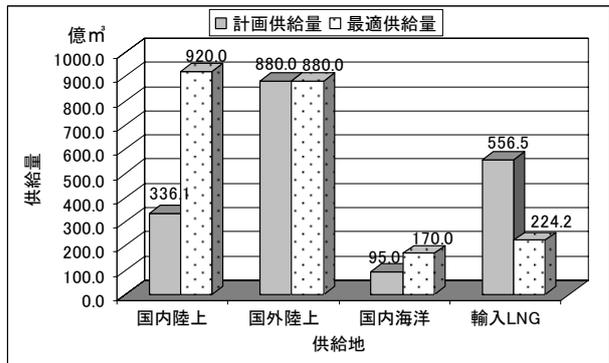


図2 供給源別計画供給量と最適供給量

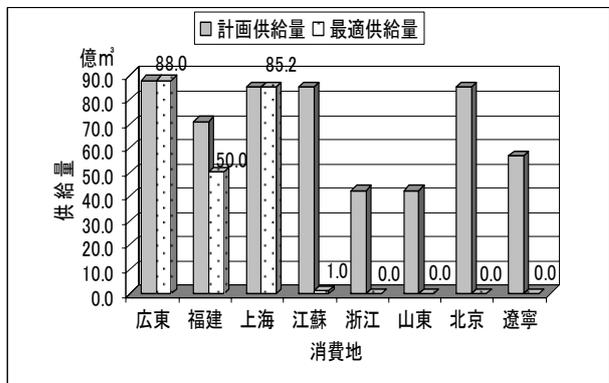


図3 消費地別LNGの供給量

キーワード

天然ガス、安定供給、パイプライン、ネットワーク、輸送費用最小化、線形計画法