

天然ガス幹線パイプラインの設計 3班

70802 細谷佳文
70807 村上裕馬

1: 目的

原油高の高騰
→代替エネルギーの開発が大きな課題！
LNG(液化天然ガス)が注目！！
日本はLNGの97%を輸入に依存。
(すべてがLNG船での輸送)
天然ガスを安定的に確保するための方法
→パイプラインを整備することが考えられる。
日本のパイプラインは不十分である。



図1: 天然ガスの環境負荷



図2: LNGタンカー

図3: LNG地下基地

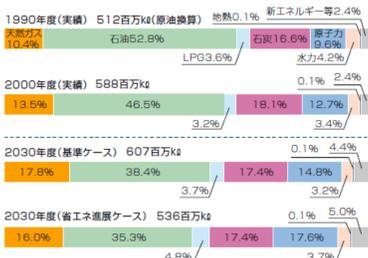


図4: 一次エネルギー割合の推移



図5: 日本のLNG受入基地マップ



図6: LNG輸入量の推移

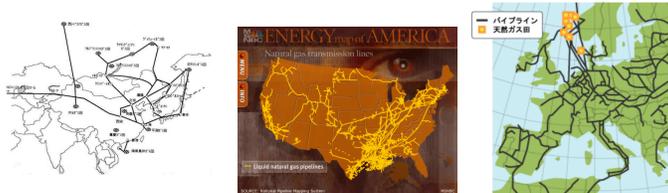
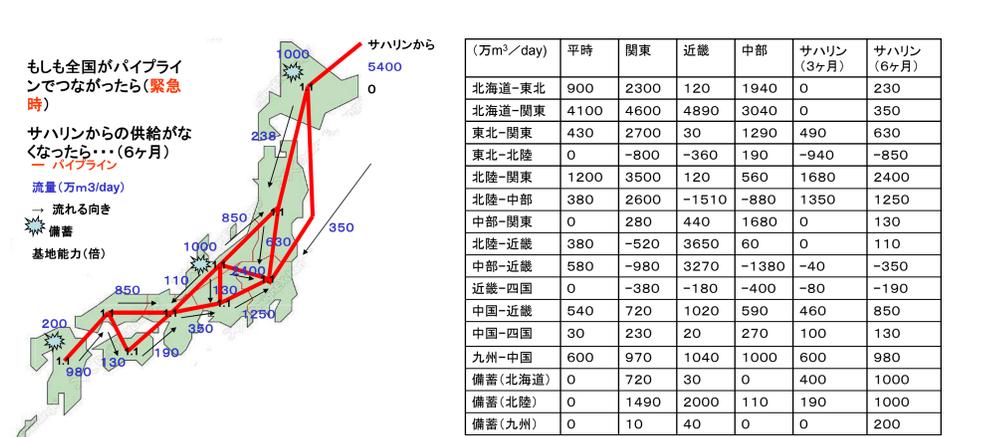
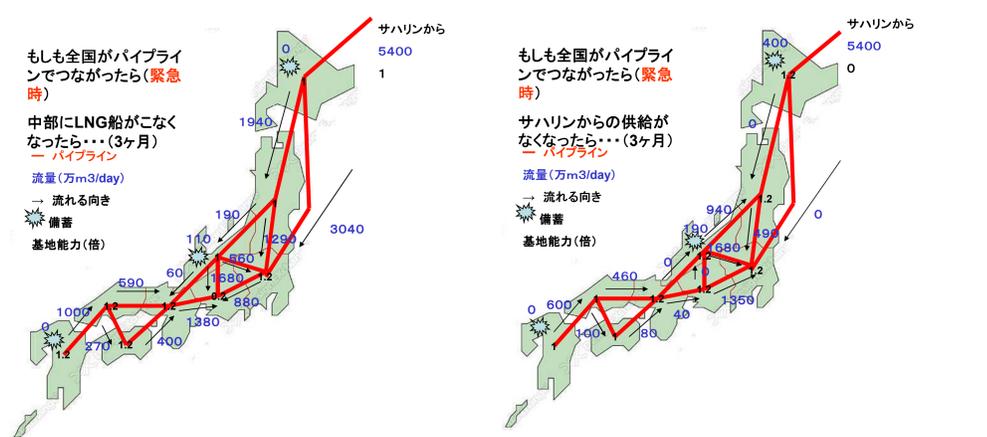
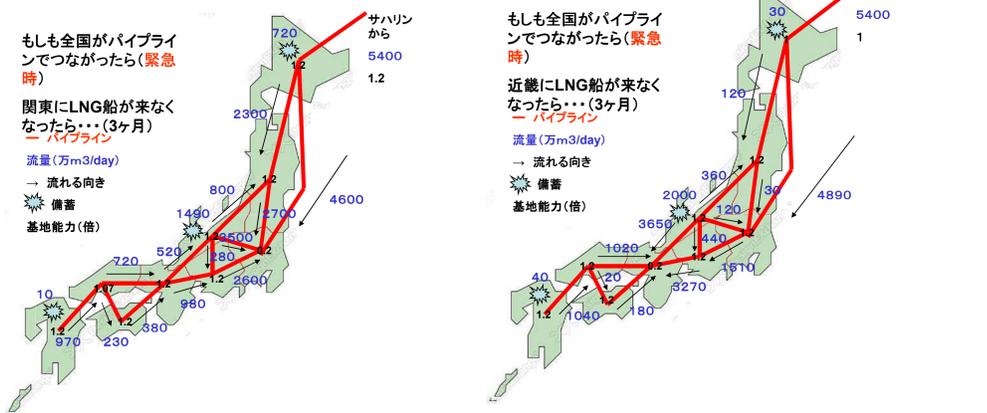
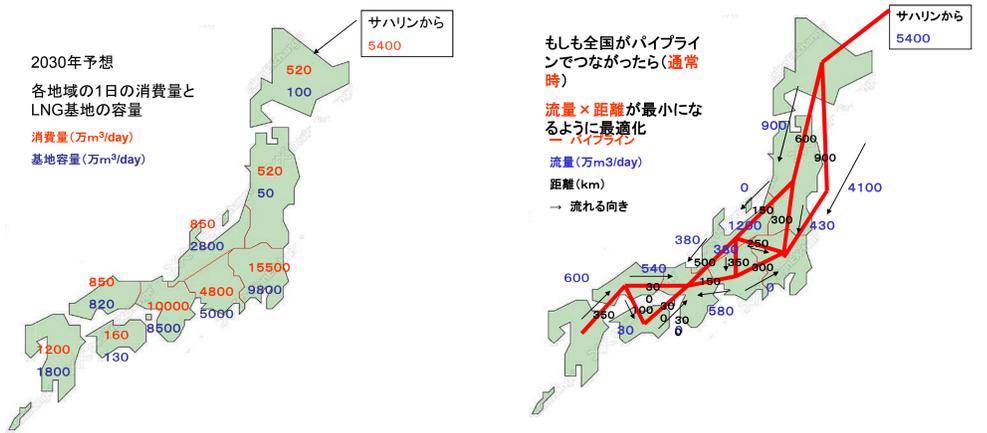


図7: パイプライン網(中国) 図8: パイプライン網(アメリカ) 図9: パイプライン網(ヨーロッパ)

3: 概要

2030年設定
・日本の一次エネルギー消費量は省エネ対策などにより一定
・天然ガスは2000年は13%(800億m³)だが2030年は20%(1230億m³)
・サハラから北海道にパイプラインが敷かれる(年間200億m³)
・石油同様天然ガスも備蓄を作る。(北海道、北陸、九州に30万klタンク×10)
計算方法
1: 日本の各地方について、消費量と基地の容量を計算した。
2: 次に、平時(問題なく天然ガスを輸入・輸送できる状態)において、最も効率のよい方法を探した。(各地方で消費量、パイプ流量、基地容量の制約式を作り、Mathematicaで流量×距離が最小となるように最適化)
4: 次に、ある地方の供給がストップした場合について問題なくエネルギーを輸送できるように輸送量を計算した。(各基地において基地容量のパラメータを設定。備蓄も考慮)
5: また、新たに備蓄基地を設ける必要がある場合はその場所についても議論した。



4: 結論

- ・全国にパイプラインを敷いた時、重要なライン(流量が多い)とそうでないライン(流量が少ない)がはっきり分かれた。
- ・全国にパイプラインを敷くとどこにより、緊急事態が起きたときにも天然ガスのスムーズな供給が可能になる。
- ・サハラから天然ガスが来なくなった時、持つのは6ヶ月！！

◎課題

- ・経済的観点から考えることができなかった。
- ・実際にパイプラインを敷設する場合のコースなどを決める必要がある。
- ・ガス導管の大きさについて議論されていない。
- ・→大きさが制限された場合の結果の違いなど。
- ・計算を簡略化したことについて
- ・→各地方の距離は主要都市の距離を基に考えたが、不適当な可能性がある。
- ・設計の際にどれだけのサイズのパイプを用意すればよいかなどの点は今後の課題となった。

参考文献

平成17年度ガス事業年報
LNG受入基地の現状と課題
北朝鮮エネルギー問題と北東アジア天然ガス・パイプラインの実現性
国際海事情報シリーズ80 天然ガスの新たな輸送方式に関する調査(シブ・アンド・オーシャン財団)

(万m ³ /day)	平時	関東	近畿	中部	サハラ(3ヶ月)	サハラ(6ヶ月)
北海道-東北	900	2300	120	1940	0	230
北海道-関東	4100	4600	4890	3040	0	350
東北-関東	430	2700	30	1290	490	630
東北-北陸	0	-800	-360	190	-940	-850
北陸-関東	1200	3500	120	560	1680	2400
北陸-中部	380	2600	-1510	-880	1350	1250
中部-関東	0	280	440	1680	0	130
北陸-近畿	380	-520	3650	60	0	110
中部-近畿	580	-980	3270	-1380	-40	-350
近畿-四国	0	-380	-180	-400	-80	-190
中国-近畿	540	720	1020	590	460	850
中国-四国	30	230	20	270	100	130
九州-中国	600	970	1040	1000	600	980
備蓄(北海道)	0	720	30	0	400	1000
備蓄(北陸)	0	1490	2000	110	190	1000
備蓄(九州)	0	10	40	0	0	200