

大気・海域の環境アセスメント簡略化手法 —気象観測の簡略化と海域拡散係数の簡易設定法—

背景

平成16年3月、経済産業省は、地球温暖化対策推進の一環として天然ガス火力発電所建設等を進めるため、「発電所に係る環境影響評価における項目削除・手法簡略化の考え方」を示した。この考え方にに基づき、合理的かつ実用的な大気・海域環境に係る具体的な調査・予測手法の提案が望まれている。

目的

発電所に係る大気ならびに海域の環境アセスメントの合理化実現に資するため、気象観測の簡略化、ならびに温排水拡散予測に用いる海域拡散係数の簡易設定法を提案する。

主な成果

1. 気象観測の簡略化

- (1) 地上風から上層風を推定する際、ゾンデ等を用いた高層気象観測を実施せずに、過去のアセスメント事例やマニュアル記載値など既存データを用いることの妥当性を検討した。その結果、既存データを用いても、拡散シミュレーション結果に及ぼす影響は小さく、高層気象観測の必要性が小さいことを明らかにした（表1）。
- (2) 内部境界層や逆転層が発達する特殊気象条件下での排ガスの短期高濃度予測（1時間値）について、気象観測を実施しない場合に拡散モデルで用いる合理的なパラメータ値を提案した（図1）。

2. 海域拡散係数の簡易設定法

「簡略化の考え方」では、その中で示された所定の条件下で、当所の開発した温排水拡散簡易予測モデルの適用を可能としている。しかし、同モデルに用いる拡散係数は、現地観測に基づき設定する必要がある。

- (1) 全国83ヶ所の火力・原子力発電所のアセス図書を整理し、発電所前面海域の拡散係数の地域性や流況特性との相関性について分析した。その結果、拡散係数は、地域性や流れの周期性に拘わらず、時間スケールと海域代表流速の自乗との間で明瞭な相関を示すことが明らかとなった。
- (2) 上記の相関関係から、表2中に示す推定式に基づく海域拡散係数の設定法を提案した。本方法では、既往の海象調査データから簡単に拡散係数を推定することができる。

なお、これらの研究成果は、経済産業省 原子力安全・保安院編「発電所に係る環境影響評価の手引 平成19年1月改訂」に反映されている。

今後の展開

既存の気象データより発電所上層風を推定する方法を提案し、更なるアセスメント調査の簡略化を進める。

主担当者 環境科学研究所 スタッフ 上席研究員 水鳥 雅文
環境科学研究所 物理環境領域 主任研究員 門倉 真二

関連報告書 「環境アセスメントの簡略化方法に関する調査（その1）—海域拡散係数の簡易設定法の提案と流動・拡散特性の季節変動の分析—」電力中央研究所報告：V06001（2006年7月）
「環境アセスメントの簡略化方法に関する調査（その2）—気象観測および大気質観測の簡略化のための手法提案—」電力中央研究所報告：V06002（2006年9月）

表1 上層風推定方法による最大着地濃度（年平均値）の比較（NO_x[ppb]）

上層風推定方法	A火力	B火力	C火力
ゾンデによる高層風観測（基準）	0.021	0.172	0.222
NO _x マニュアル	0.024	0.175	0.238
過去のアセス事例	0.020~0.023	0.166~0.168	0.206~0.229

* 「事例」とは過去の56件のアセス事例を指す。

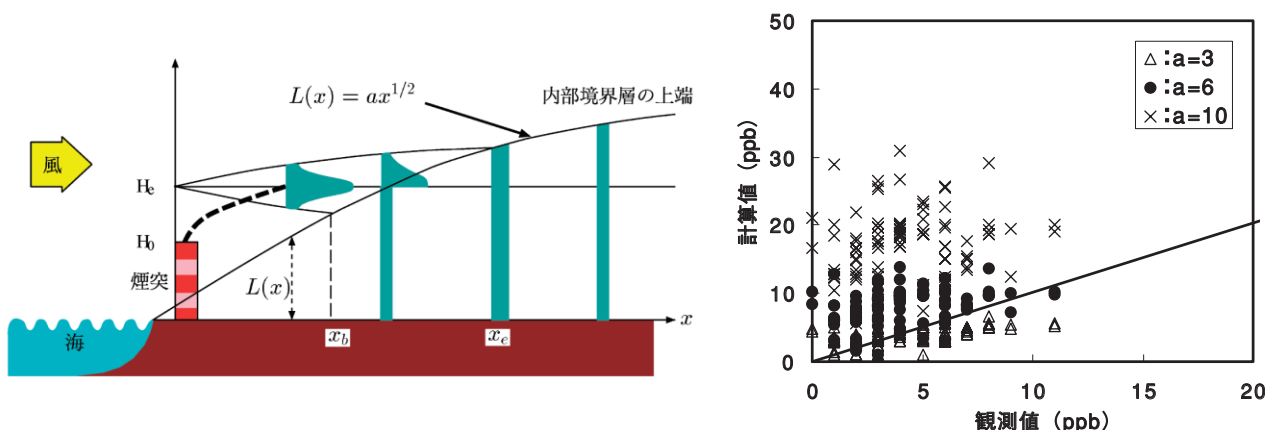


図1 内部境界層発達時の着地濃度

内部境界層発達式（左図参照、 $L(x) = ax^{1/2}$ 、 $L(x)$:内部境界層の高さ、 x :海岸からの距離）の比例係数 a の設定に関する検討。通常のアセスメントでは高層気象観測に基づいて決めるが、観測を行わない場合は予測濃度が過大となる $a=8\sim 9$ とすることがある。本研究で合理的な設定値として $a=6$ が示された。実線は「観測値=計算値」を示す。

表2 拡散係数の目安値

(周期性の明瞭な海域)

		拡散時間スケール [hr.]	
		12	24
代表潮流振幅 [cm/s]	5	1×10^4	1×10^4
	10	1×10^4	1×10^4
	15	1×10^4	1×10^4
	20	5×10^4	5×10^4
	30	5×10^4	5×10^4
	40	5×10^4	5×10^4
	50	5×10^4	5×10^4

(周期性が微弱な海域)

		拡散時間スケール [hr.]			
		12	24	36	48
代表恒流流速 [cm/s]	10	5×10^3	1×10^4	1×10^4	1×10^4
	20	1×10^4	5×10^4	1×10^5	1×10^5
	30	5×10^4	1×10^5	1×10^5	5×10^5
	40	1×10^5	5×10^5	5×10^5	5×10^5
	50	1×10^5	5×10^5	5×10^5	1×10^6

83ヶ所の火力・原子力発電所の環境アセスメントデータから作成した下記推定式に基づき得られた値を半オーダー単位で読み替え、計算条件として用いる拡散係数の早見表。

【拡散係数推定式】

$K = 55 \cdot (U_p^2 \cdot T_p)^{0.38}$ (周期性が明瞭な海域、例:東京湾、伊勢湾、瀬戸内海など)

$K = 1.9 \times 10^{-4} \cdot (U_s^2 \cdot T_s)^{1.12}$ (周期性が微弱な海域、例:太平洋沿岸、日本海沿岸など)

ここで、 K : 予測計算に用いる拡散係数の設定値、 U_p : 卓越周期の代表潮流振幅、 T_p : 潮流の卓越周期、 U_s : 代表恒流流速、 T_s : 温排水量から推定される時間スケール。