

川崎火力発電所の利用率変更による
環境影響について

平成30年3月

東京電力フュエル&パワー株式会社

－ 目 次 －

はじめに

1. 川崎火力発電所 発電設備の概要
2. 発電設備の利用率変更による環境影響
 - 2.1 予測方法
 - 2.2 予測に用いた煙源諸元及び利用率
 - 2.3 予測結果の比較・評価
3. まとめ

はじめに

川崎火力発電所は、平成28年6月に最終軸である2号系列3軸が営業運転を開始し、1,500℃級コンバインドサイクル（MACC：More Advanced Combined Cycle）4軸、1,600℃級コンバインドサイクル（MACCⅡ：More Advanced Combined CycleⅡ）2軸、全6軸（出力：342万kW）の世界最新鋭LNG火力発電所として新たにスタートを切っている。

一方、平成23年3月11日に発生した東日本大震災以降、福島第一原子力発電所の廃止等により電源構成は大きく変化して火力電源の重要性が高まっており、川崎火力発電所のような高効率で環境に優しい発電設備を優先的に稼働させる必要がある。

そこで発電設備の実運用ベースの稼働に伴う周辺地域への環境影響を把握するため、川崎火力発電所の全6軸が年間を通じて定格出力で運転（利用率100%）すると仮定した場合の予測影響を評価した。

1. 川崎火力発電所 発電設備の概要

川崎火力発電所に設置されている発電設備はガスタービンと蒸気タービンを組み合わせたコンバインドサイクル発電設備であり、1号系列1軸、2軸、3軸及び2号系列1軸が1,500℃級コンバインドサイクル(MACC: More Advanced Combined Cycle)、2号系列2軸及び3軸が1,600℃級コンバインドサイクル(MACC II: More Advanced Combined Cycle II)で、全6軸の合計出力は342万kWである。

発電設備の概要は、第1-1表に示すとおりである。

第1-1表 発電設備の概要

項目	MACC			MACC II		
	1号系列			2号系列		
	1軸	2軸	3軸	1軸	2軸	3軸
原動機の種類	ガスタービン及び汽力					
出力	50万kW	50万kW	50万kW	50万kW	71万kW	71万kW
熱効率 (低位発熱量基準)	約59%	約59%	約59%	約59%	約61%	約61%

2. 発電設備の利用率変更による環境影響

川崎火力発電所の環境影響評価については「川崎火力発電所2号系列2軸、3軸設備増設計画 環境影響評価書(平成24年11月)」(以下、「評価書」という)における当初想定利用率をベースに実施(以下、「評価書ケース」という。諸元等は4ページ参照。)しているが、実運用ベースにおける発電設備の稼働に伴う周辺地域への最大影響を把握するため、川崎火力発電所の全6軸が年間を通じて定格出力で運転(利用率100%)すると仮定した場合(以下、「変更後ケース」という。諸元等は4ページ参照。)における、発電設備から排出される窒素酸化物の、周辺地域の二酸化窒素環境濃度への寄与を予測し、評価書と比較し評価した。

なお、発電設備の燃料にはLNG(液化天然ガス)を用いることから、硫黄酸化物やばいじんは発生しない。

2.1 予測方法

予測方法等は、第2-1表に示すとおりである。

なお、川崎火力発電所の発電設備から排出される窒素酸化物全量が二酸化窒素に変換されるものとした。

第2-1表 予測方法等

予測方法	年平均値	「NOxマニュアル※」に示す方法等により年平均値濃度の数値計算を行った
予測地点		川崎火力発電所から半径約20km圏内
気象条件	風向・風速	東扇島火力発電所の地上125mの観測結果 (平成21年7月～平成22年6月)
	日射量・放射収支量	川崎火力発電所の観測結果 (平成21年7月～平成22年6月)
煙源諸元		第2-2表に示すとおり
予測に用いた利用率		第2-2表に示すとおり

※ 窒素酸化物総量規制マニュアル [新版] (公害研究対策センター, 平成12年)

2.2 予測に用いた煙源諸元及び利用率

評価書ケースの煙源諸元及び利用率を第2-2(1)表に、変更後ケースの煙源諸元及び利用率を第2-2(2)表に示す。なお、第2-2(1)表の煙源諸元は評価書作成時における値であり、第2-2(2)表の煙源諸元は、MACCにおいて燃焼の安定性や制御性を確認しながらNOx排出量低減に努め、NOx排出濃度を5ppmから4.5ppmに低減して運転している現状等、評価書作成時以降の変更内容を反映したものとなっている。第2-2(2)表の青塗りの箇所は、第2-2(1)表から変更になっている箇所を示す。

第2-2(1)表 煙源諸元及び利用率（評価書ケース）

項目	単位	1号系列 (50万kW×3)	2号系列(50万kW×1+ 71万kW×2)		
			1軸	2軸,3軸	系列全体
煙突実高さ	m	85	85	85	85
排出ガス量(湿り)	10 ³ ×m ³ N/h	6,810(2,270×3)	2,270	各2,820	7,910
排出ガス温度	℃	85	85	85	85
排出ガス速度	m/s	33.1	31.0	31.6	31.4
NOx排出量	m ³ N/h	48(16×3)	16	各22	60
NOx排出濃度※	ppm	5	5	5	—
利用率	%	70	70	80	76.67

第2-2(2)表 煙源諸元及び利用率（変更後ケース）

項目	単位	1号系列 (50万kW×3)	2号系列(50万kW×1+ 71万kW×2)		
			1軸	2軸,3軸	系列全体
煙突実高さ	m	85	85	85	85
排出ガス量(湿り)	10 ³ ×m ³ N/h	6,990(2,330×3)	2,330	各2,820	7,970
排出ガス温度	℃	83	83	80	81
排出ガス速度	m/s	33.8	31.6	31.2	31.3
NOx排出量	m ³ N/h	45(15×3)	15	各22	59
NOx排出濃度※	ppm	4.5	4.5	5	—
利用率	%	100	100	100	100

※ NOx排出濃度は、O₂=16%換算値を示す。

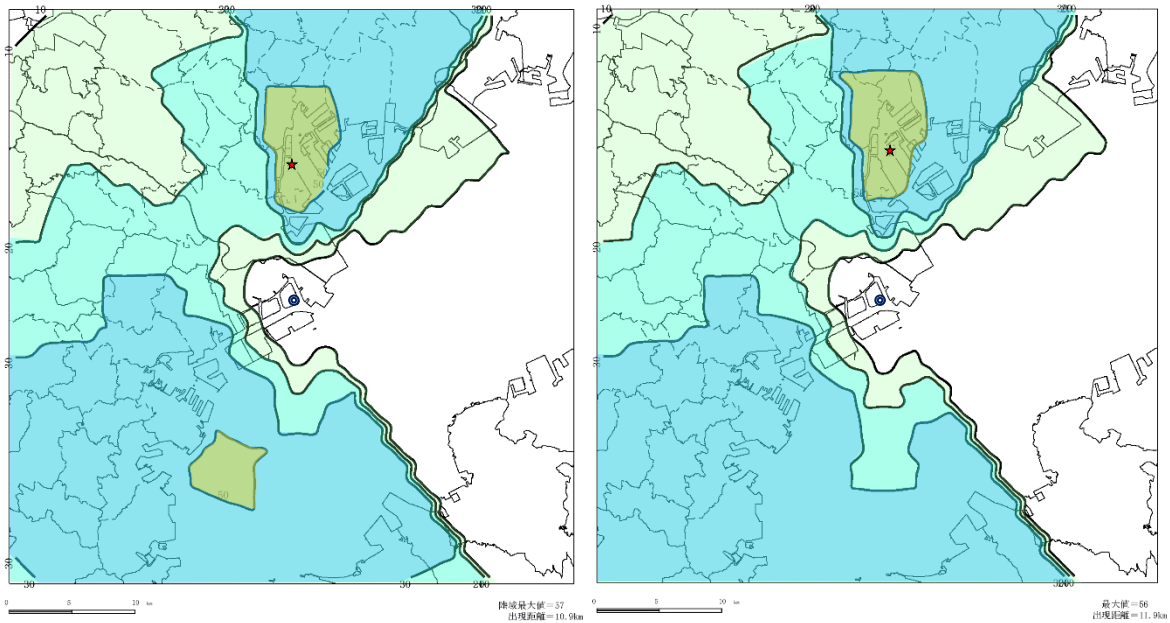
2.3 予測結果の比較・評価

川崎火力発電所周辺の大気中における二酸化窒素環境濃度に対する発電所寄与濃度（年平均値）分布の比較は第2-3図に示すとおりであり、評価書ケースと変更後ケースの値は同程度であった。

また、川崎火力発電所から半径約20km圏内の一般環境大気測定局34局（第2-4表）のうち、発電所寄与濃度が最大となる港区台場（東京都）及び品川区八潮（東京都）、並びに予測環境濃度が最大となる神奈川県庁（神奈川県）、中央区晴海（東京都）、港区台場（東京都）、品川区八潮（東京都）における発電所寄与濃度及び予測環境濃度比較は第2-5表に示すとおりであり、評価書ケースと変更後ケースの値は同程度で、いずれの地点も二酸化窒素の環境基準の年平均相当値に適合するものであった。

上記の比較結果より、川崎火力発電所から排出される窒素酸化物が周辺地域の二酸化窒素環境濃度へ及ぼす影響は、仮に利用率100%で運転した場合でも評価書記載の予測結果と同程度であり、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第2-3図 二酸化窒素環境濃度に対する発電所寄与濃度（年平均値）分布比較



評価書ケース

変更後ケース

最大着地濃度：0.000057ppm

最大着地濃度：0.000056ppm

（発電所の北10.9km）

（発電所の北11.9km）

凡 例			
	0.00005ppm以上～		川崎火力発電所
	0.00003ppm以上～0.00005ppm未満		最大着地濃度出現位置
	0.00002ppm以上～0.00003ppm未満		
	0.00001ppm以上～0.00002ppm未満		
	～0.00001ppm未満		

「この地図の作成にあたっては、国土地理院 数値地図25000（行政界・海岸線）を使用した。」

第2-4表 予測・評価を行った川崎火力発電所から半径約20km圏内の一般環境大気測定局※

エリア	一般環境大気測定局名
川崎市	川崎市役所第4庁舎、川崎区役所大師分室、国設川崎（田島支援学校）、幸スポーツセンター、中原区役所保健福祉センター、高津区生活文化会館、宮前平小学校
横浜市	鶴見区潮田交流プラザ、鶴見区生麦小学校、神奈川区総合庁舎、西区平沼小学校、神奈川県庁、中区加曽台、中区本牧、南区横浜商業高校、保土ヶ谷区桜丘高校、磯子区総合庁舎、港北区総合庁舎、旭区鶴ヶ峰小学校、都筑区総合庁舎
東京都	千代田区神田司町、中央区晴海、港区白金、港区台場、国設東京（新宿）、品川区豊町、品川区八潮、目黒区碑文谷、大田区東糀谷、世田谷区世田谷、渋谷区宇田川町、江戸川区南葛西、
千葉県	木更津畔戸、袖ヶ浦坂戸市場

※ 一般環境大気測定局の測定データは、評価書と比較するため、評価書と同じ平成17～21年度のデータを使用している。

第2-5表 大気における二酸化窒素の発電所寄与濃度及び予測環境濃度（年平均値）比較

予測地点	予測 ケース	発電所 寄与濃度 (ppm)A ※1	予測 環境濃度 (ppm)B ※1	環境基準 の年平均 相当値 (ppm)C ※2	予測環境 濃度の適 合状況 ※3	発電所の 寄与率 A/B	予測地点の 選定根拠		
神奈川県庁	評価書	0.00005	0.03003	0.033	○	0.2%	発電所寄与 濃度Aまた は予測環境 濃度Bの最 大		
	変更後	0.00004	0.03003		○	0.1%			
中央区晴海	評価書	0.00005	0.03003		○	0.2%			
	変更後	0.00005	0.03003		○	0.2%			
港区台場	評価書	0.00006	0.03003		○	0.2%			
	変更後	0.00006	0.03003		○	0.2%			
品川区八潮	評価書	0.00006	0.03003		○	0.2%			
	変更後	0.00006	0.03003		○	0.2%			
国設川崎	評価書	0.00002	0.02901		0.033	○		0.1%	上記条件に おける川崎 市内の影響 最大 ※4
	変更後	0.00001	0.02901			○		0.0%	
幸スポーツ センター	評価書	0.00002	0.02601	○		0.1%			
	変更後	0.00002	0.02601	○		0.1%			
宮前平小学 校	評価書	0.00002	0.02401	○		0.1%			
	変更後	0.00002	0.02401	○		0.1%			
木更津畔戸	評価書	0.00001	0.01400	○		0.1%	上記条件に おける千葉 県内の影響 最大 ※4		
	変更後	0.00001	0.01400	○		0.1%			
袖ヶ浦坂戸 市場	評価書	0.00000	0.01400	○		0.0%			
	変更後	0.00000	0.01400	○		0.0%			

※1. 各濃度は以下のとおり求めた。

発電所寄与濃度A：1号系列+2号系列の寄与濃度

予測環境濃度B：平成17～21年度（1号系列運転中）の一般環境大気測定局
における年平均値の平均値+2号系列の寄与濃度

※2. 川崎火力発電所から半径約20km圏内の一般環境大気測定局における平成17～21年
度データより、年平均値と日平均値の年間98%値との相関を下記の式のとおり求め
た。

この式より二酸化窒素の環境基準（1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmま
でのゾーン内又はそれ以下であること）の年平均相当値Cを、日平均値の年間98%
値を0.06ppmとした場合に相当する年平均値として求めた。

$$y = 0.60752 \cdot x - 0.00354$$

y : 年平均値(ppm) x : 日平均値の年間98%値(ppm)

※3. 予測環境濃度の適合状況は予測環境濃度Bと環境基準の年平均相当値Cとの比較により行った。

※4. 発電所寄与濃度A最大または予測環境濃度B最大の地点が横浜市と東京都であるため、参考として川崎市及び千葉県における影響最大となる地点を記載した。

・川崎市

発電所寄与濃度A最大： 幸スポーツセンター、宮前平小学校

予測環境濃度B最大： 国設川崎

・千葉県

発電所寄与濃度A最大： 木更津畔戸

予測環境濃度B最大： 木更津畔戸、袖ヶ浦坂戸市場

3. まとめ

実運用ベースにおける発電設備の稼働に伴う周辺地域への最大影響を把握するため、川崎火力発電所の全6軸が年間を通じて定格出力で運転(利用率100%)すると仮定した場合(変更後ケース)における、発電設備から排出される窒素酸化物の、周辺地域の二酸化窒素環境濃度への影響予測を行った。変更後ケースの予測結果は、当初想定利用率をベースに予測評価を行った評価書(評価書ケース)と同程度であり、二酸化窒素の環境基準の年平均相当値にも適合していることから、発電設備の利用率変更は、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

川崎火力発電所は、今後も高効率で環境に優しい最新鋭LNG火力発電所として安定運転に努めてまいる所存である。

以 上