

参考資料 4

シミュレーションモデルの改善に関する参考資料

1. 60km 格子における計算結果を対象とした解析結果

1.1. はじめに

再現性向上作業を行ったうえで、2001～2010年の東アジア領域（60km 格子）の計算を実施し、同領域における計算結果を対象に解析を実施した。解析項目は以下のとおりである。

大気質モデルの精度評価

- ・遠隔地モニタリング地点における O_3 の時系列変化
- ・関東および九州地域における O_3 および O_3 前駆物質の時系列変化
- ・関東および九州地域を対象とした O_3 、 NO_2 、 PO の精度評価
- ・関東地域における VOC の精度評価

他のモデルとの比較

- ・月平均値の比較

1.2. 大気質モデルの精度評価

1.2.1. 遠隔地モニタリング地点における O₃ の時系列変化

小笠原、辺戸岬および隠岐の3地点について、2001～2010年を対象とし、時間データを対象に経過図を作成した(図 1-4～図 1-33)。また、昼間の日平均値の月平均値の経過図を図 1-1～図 1-3 に示した。

地点別の特徴について以下に整理した。再現性向上作業によって、隠岐などで相関係数が良くなる傾向がみられたが、他の地点については大きな変化はみられなかった。

<小笠原>

- 平成 27 年度の結果について、経過図では、平成 26 年度と同様の時間帯に濃度が高くなる事例が多くみられたが、低濃度域における変動は過小であった。これは、平成 26 年度計算の 2003～2010 年の境界値データとして、1 日 4 データ (MOZART) を用いているのに対して、平成 27 年度の境界値データとしては、月平均値 (CHASER) を用いていることによる。

<隠岐>

- 平成 27 年度の結果について、平成 26 年度の計算と比較して、2002 年および 2007 年夏期の濃度は低下し、測定値に近付いたが、2009 年および 2010 年は全体的に濃度が上昇した(図 1-2)。ただし、2001～2010 年を通じて、相関係数の値は良くなった。

<辺戸>

- 平成 27 年度の結果について、平成 26 年度と比較して濃度の変化は小さかった。

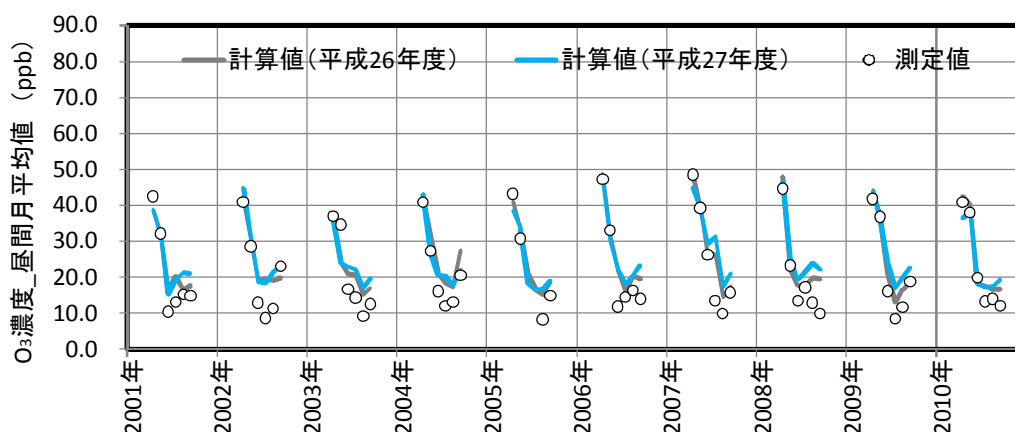


図 1-1 O₃ 濃度 昼間の日平均値の月別平均値 (小笠原)

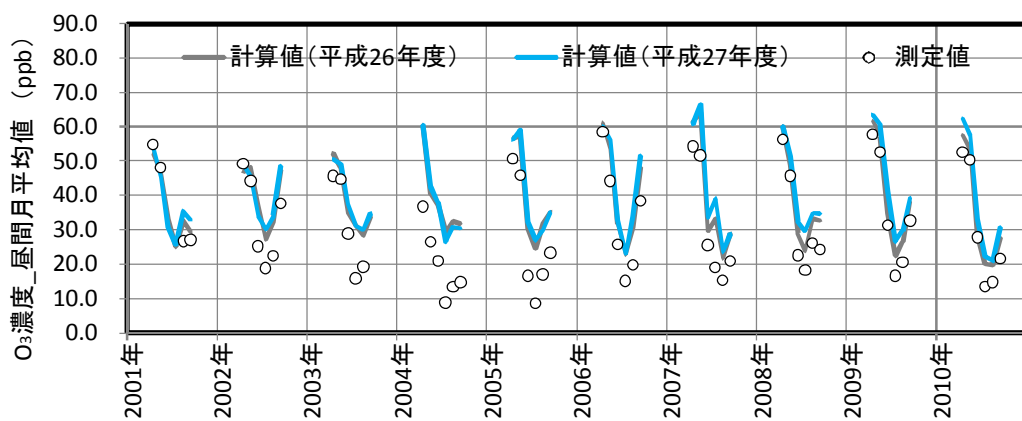


図 1-2 O₃ 濃度 昼間の日平均値の月別平均値 (隠岐)

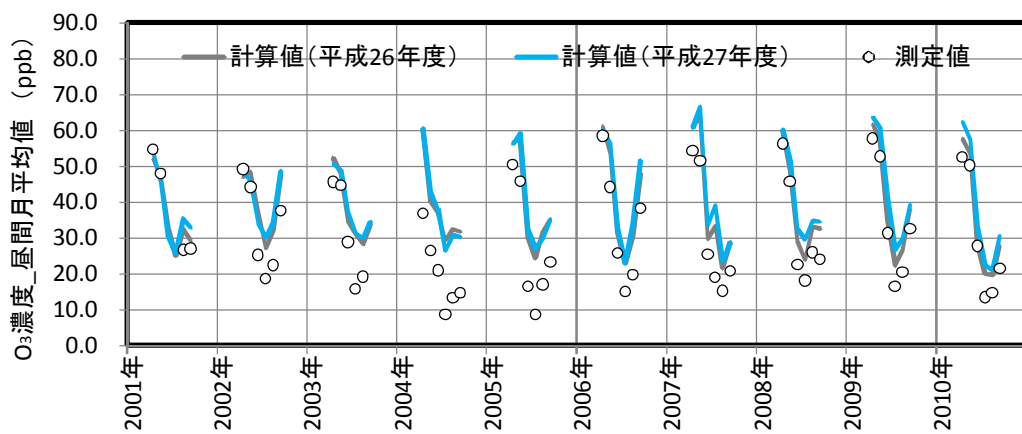
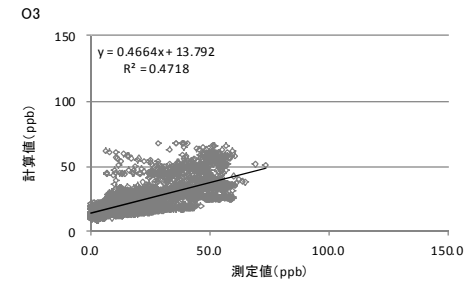
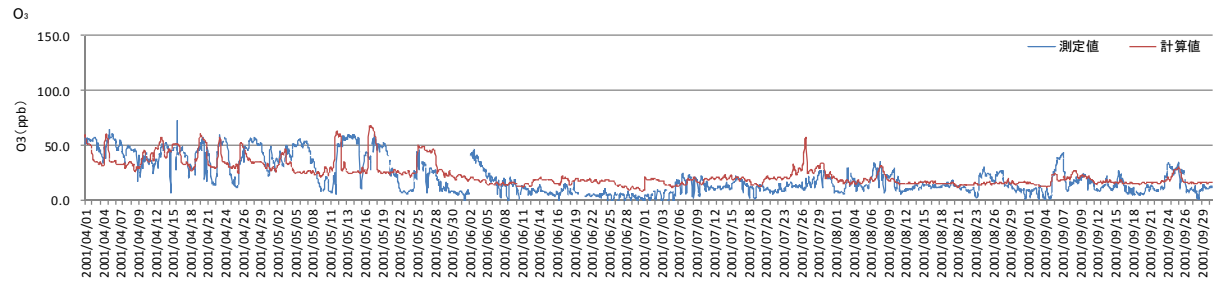


図 1-3 O₃ 濃度 昼間の日平均値の月別平均値 (辺戸)

小笠原 2001年 h26計算結果



小笠原 2001年 h27計算結果

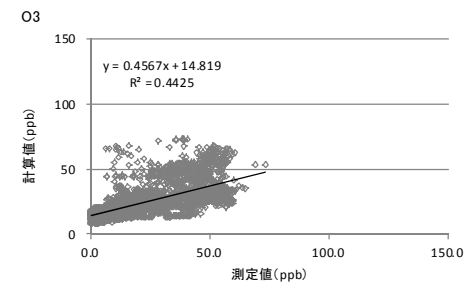
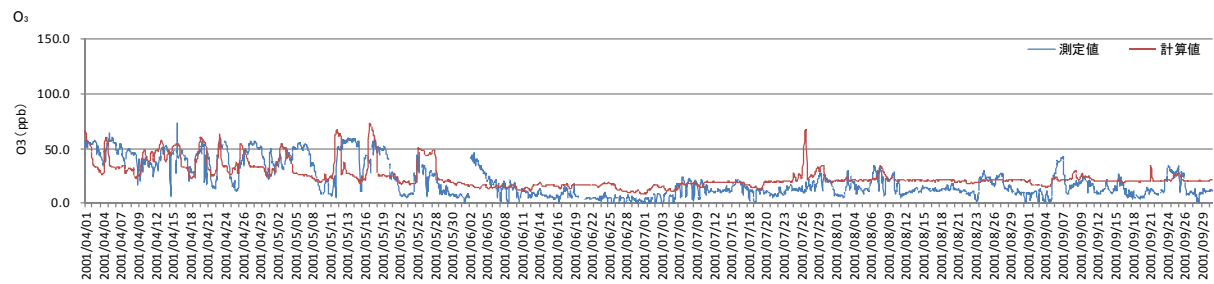
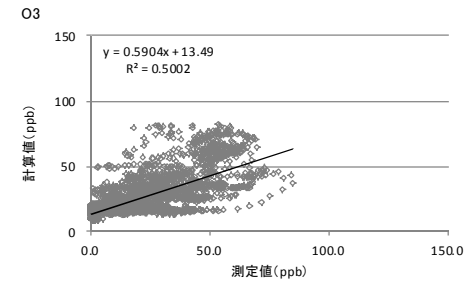
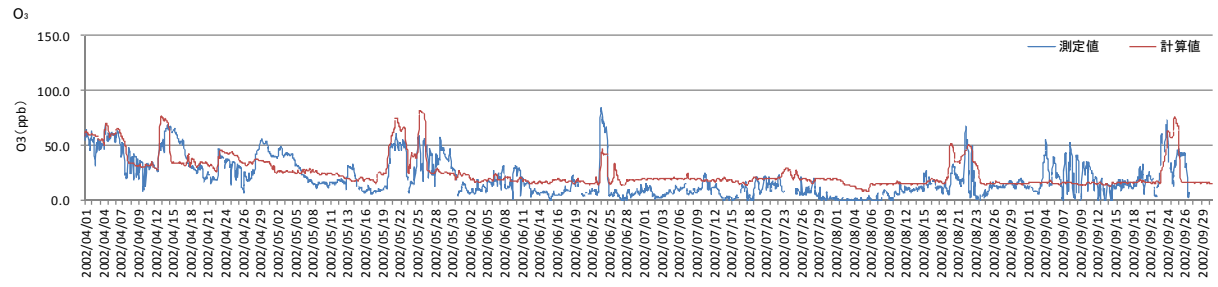


図 1-4 O₃濃度計算結果 (2001年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2002年 h26計算結果



小笠原 2002年 h27計算結果

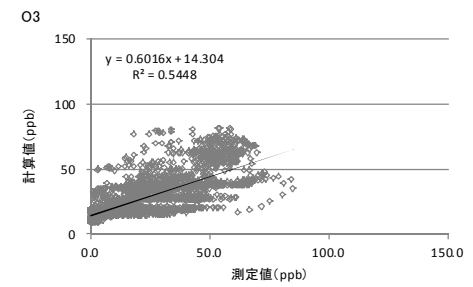
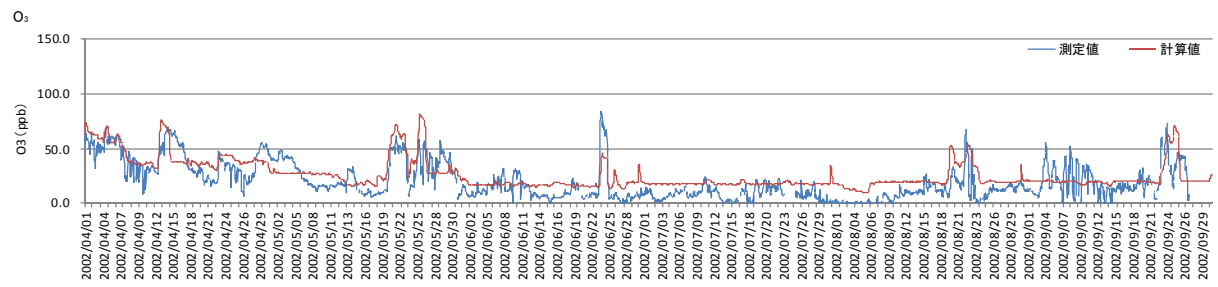
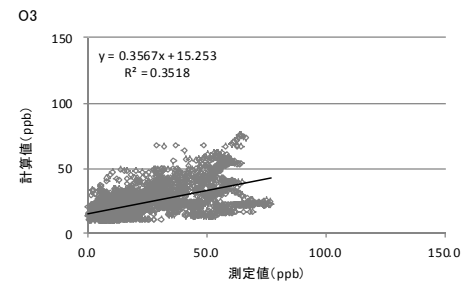
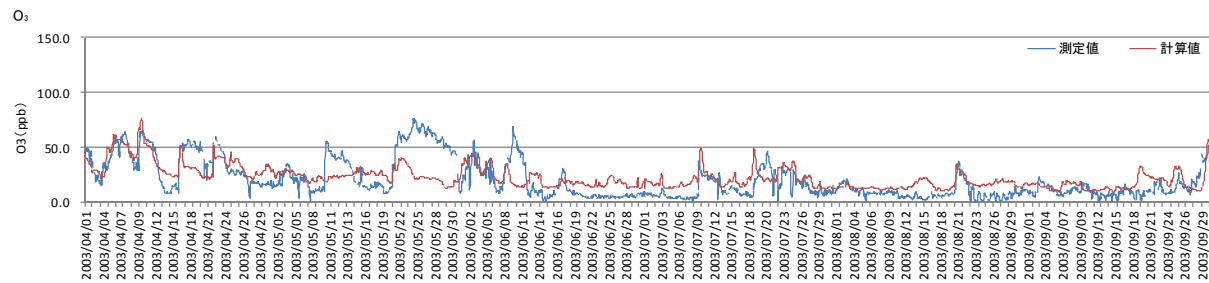


図 1-5 O₃濃度計算結果 (2002年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2003年 h26計算結果



小笠原 2003年 h27計算結果

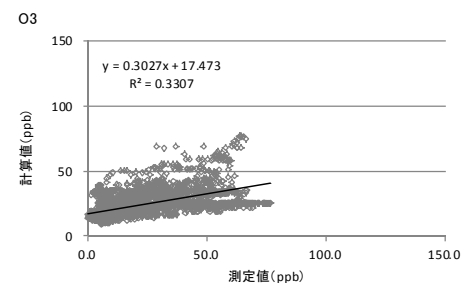
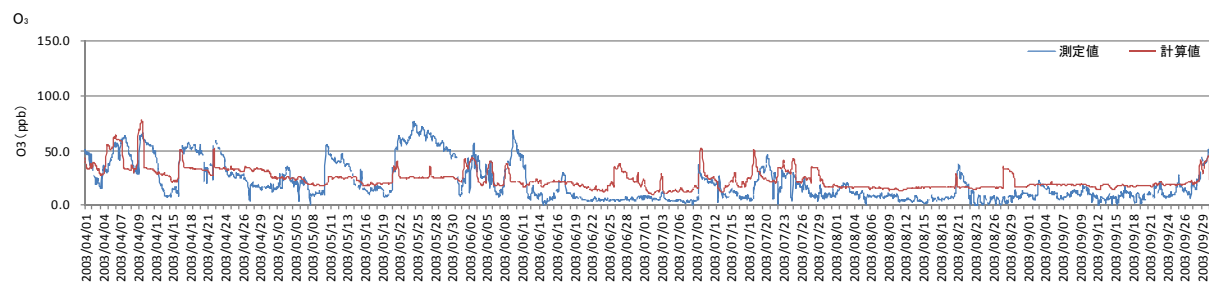
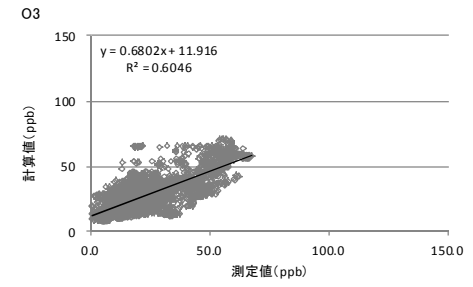
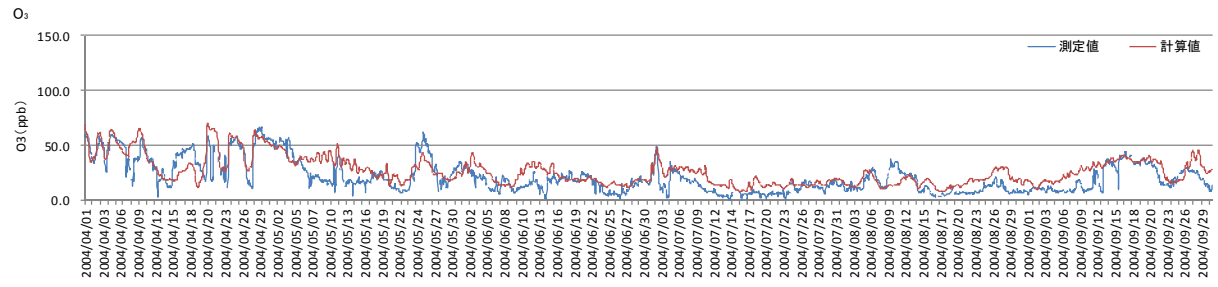


図 1-6 O₃濃度計算結果 (2003年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2004年 h26計算結果



小笠原 2004年 h27計算結果

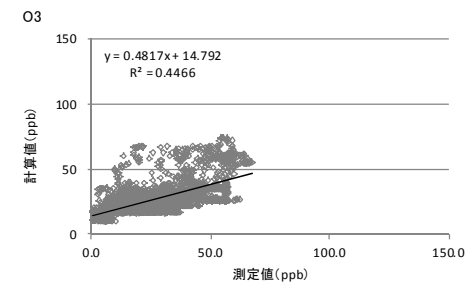
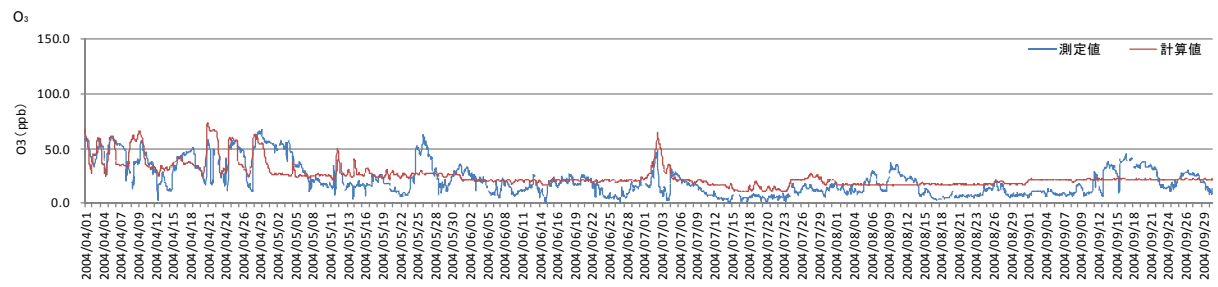
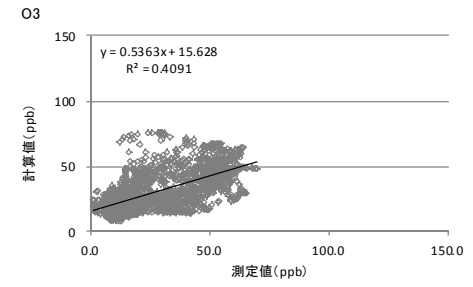
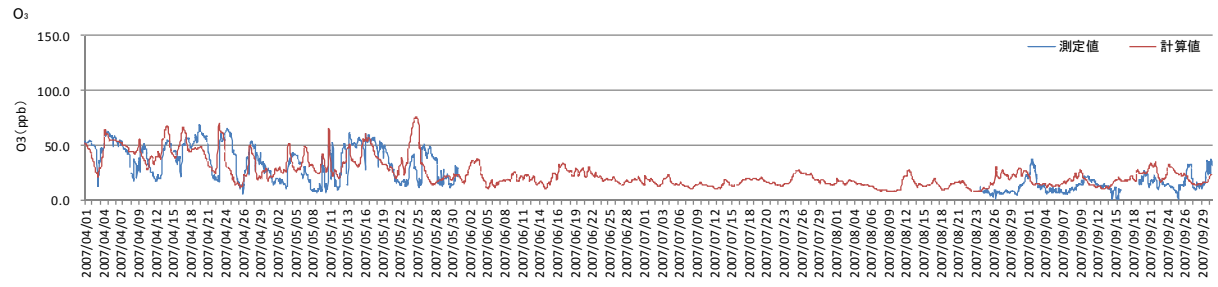


図 1-7 O₃濃度計算結果 (2004年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2005年 h26計算結果



小笠原 2005年 h27計算結果

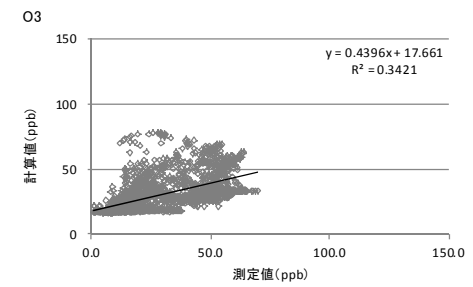
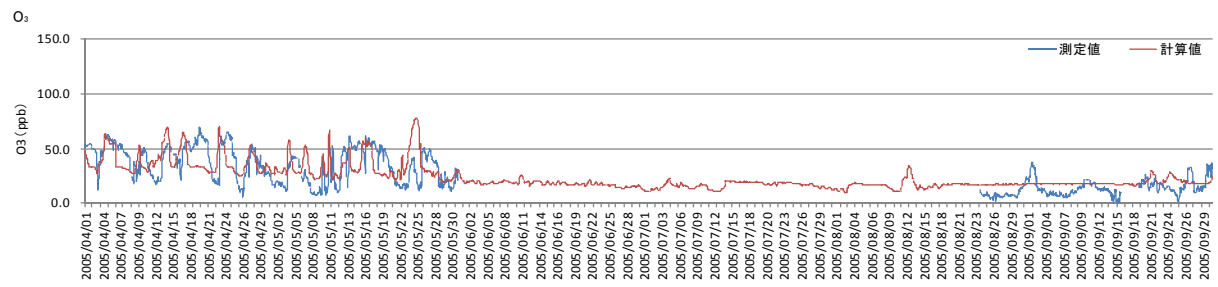
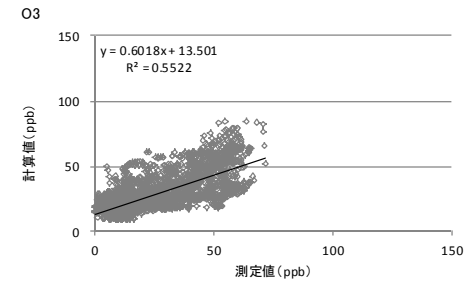
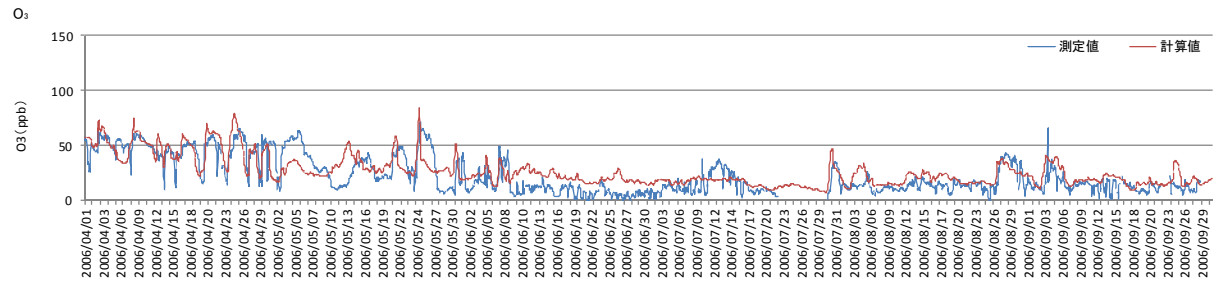


図 1-8 O₃濃度計算結果 (2005年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2006年 h26計算結果



小笠原 2006年 h27計算結果

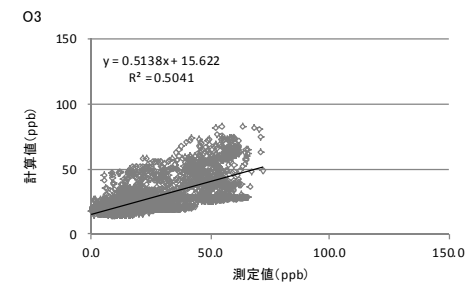
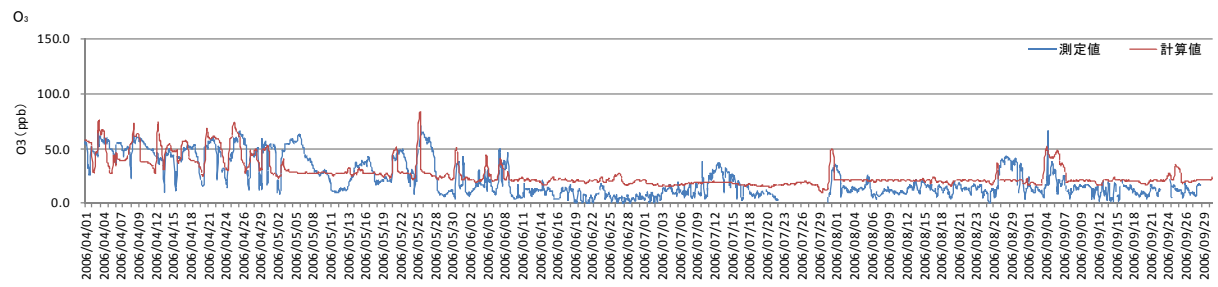
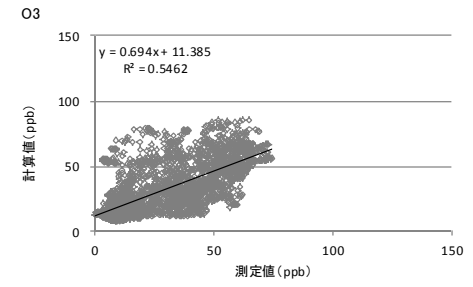
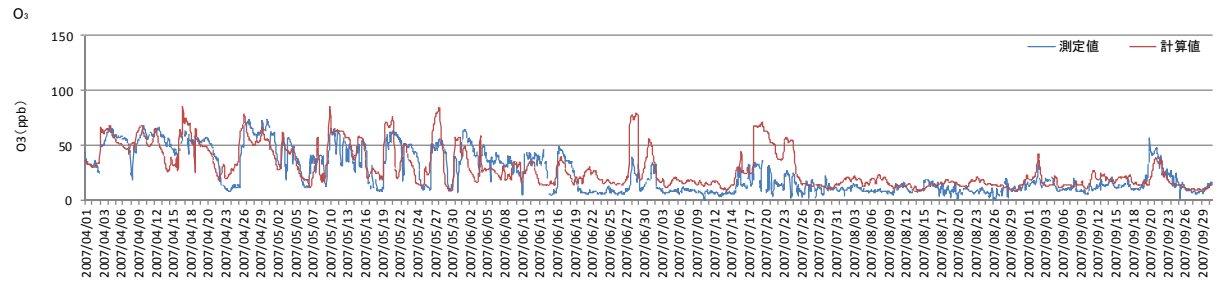


図 1-9 O₃濃度計算結果 (2006年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2007年 h26計算結果



小笠原 2007年 h27計算結果

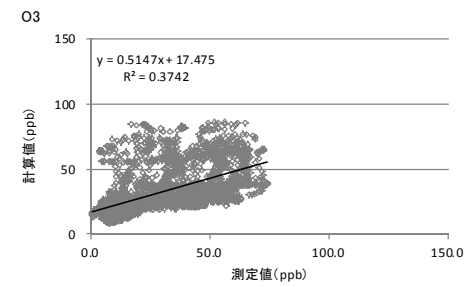
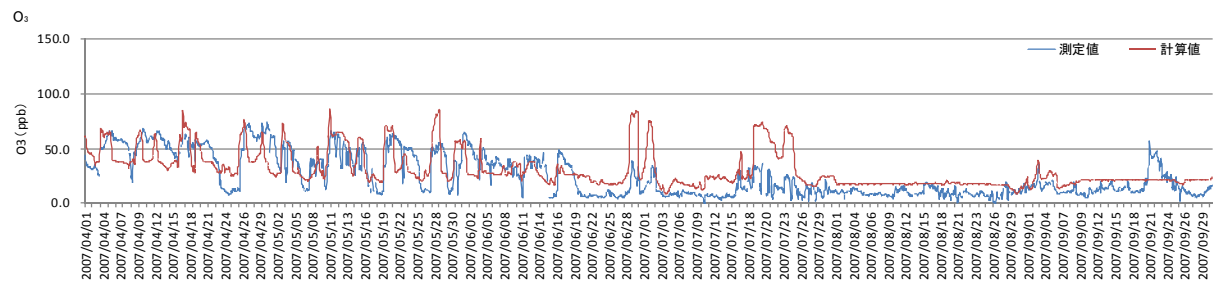
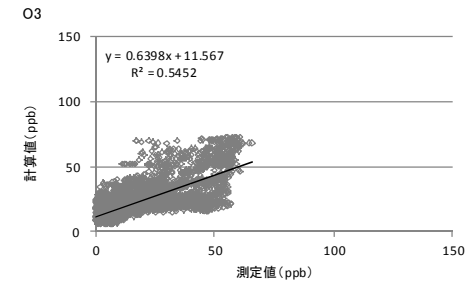
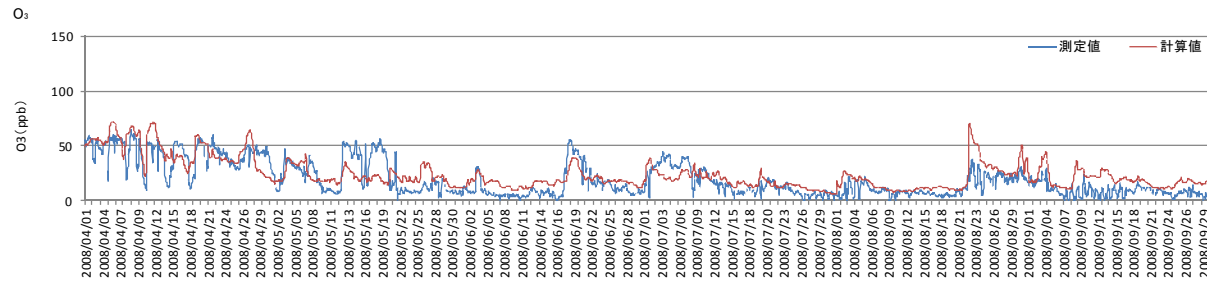


図 1-10 O₃濃度計算結果 (2007年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2008年 h26計算結果



小笠原 2008年 h27計算結果

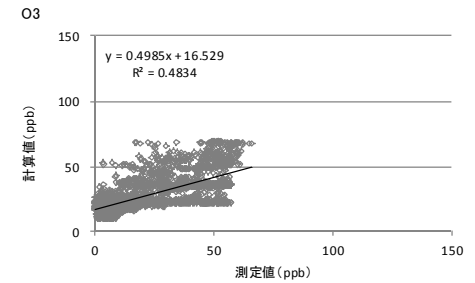
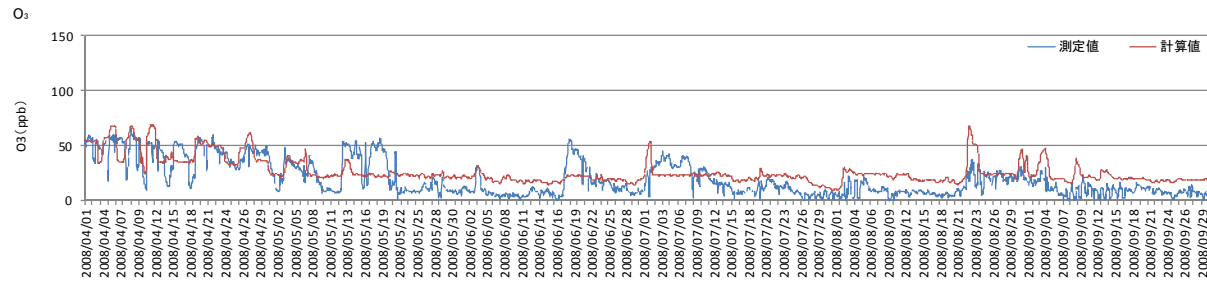
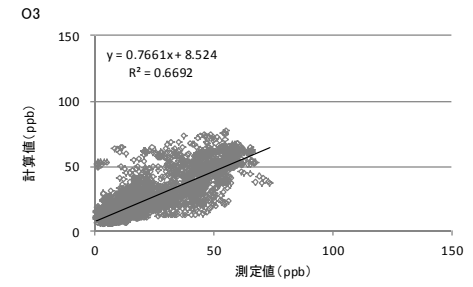
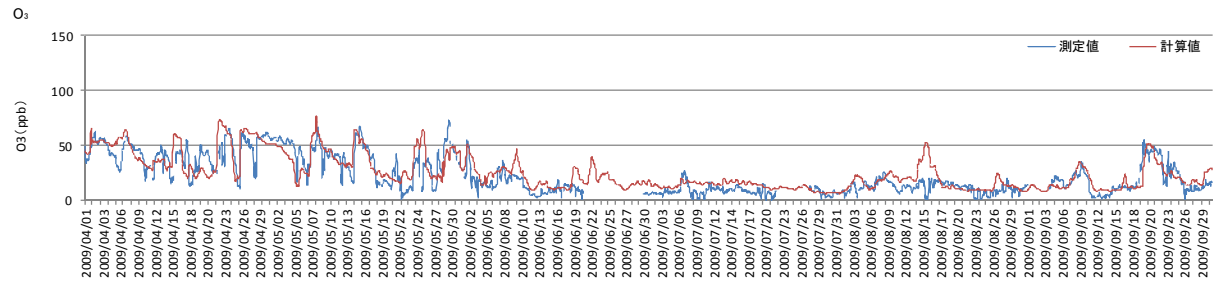


図 1-11 O₃濃度計算結果 (2008年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2009年 h26計算結果



小笠原 2009年 h27計算結果

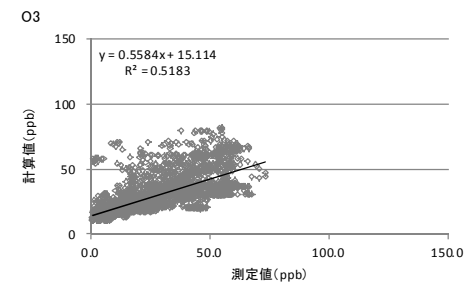
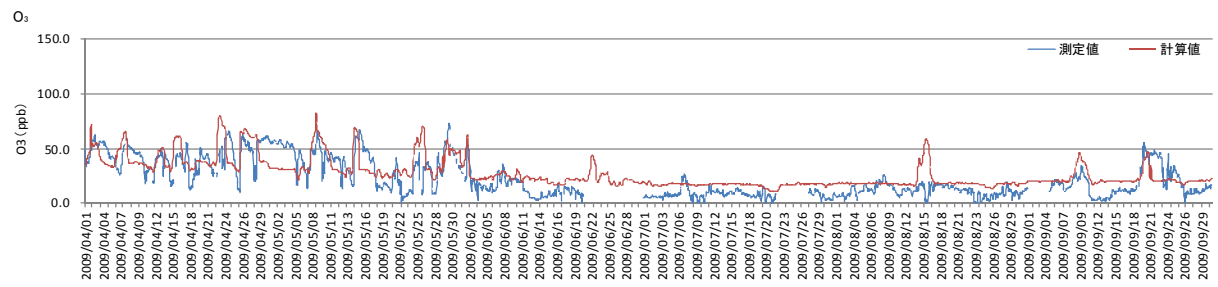
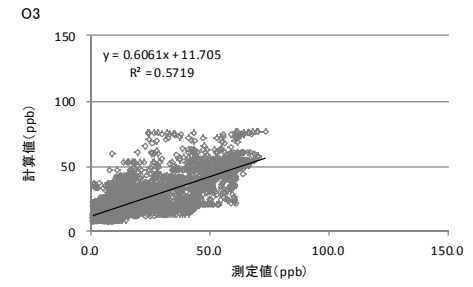
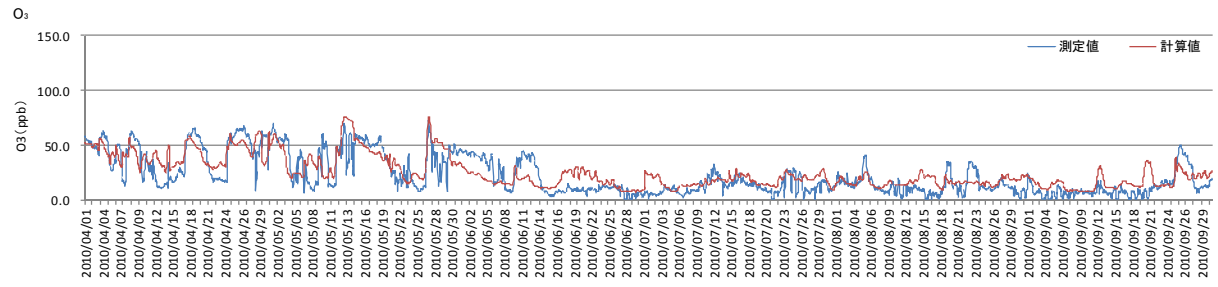


図 1-12 O₃濃度計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 小笠原)

小笠原 2010年 h26計算結果



小笠原 2010年 h27計算結果

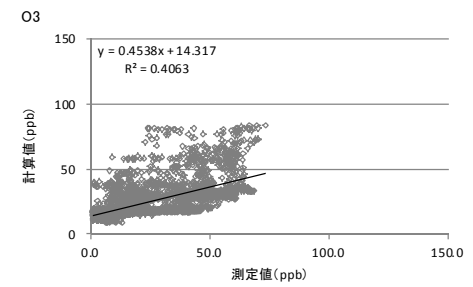
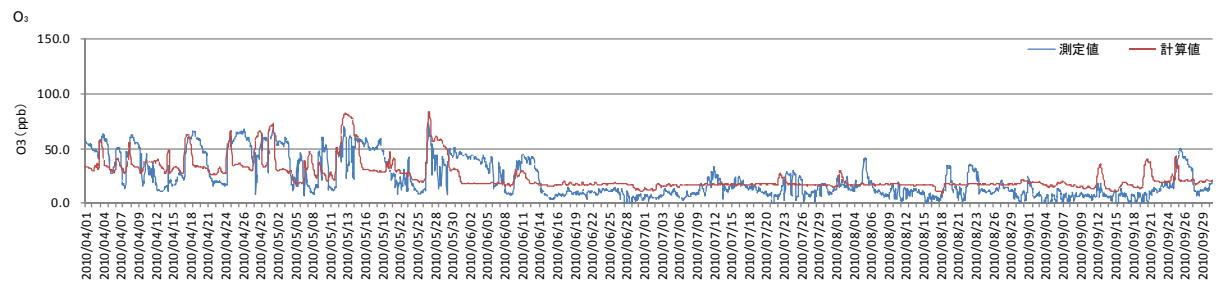
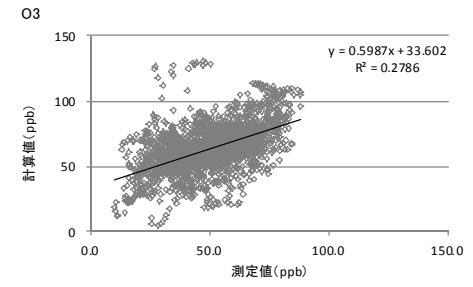
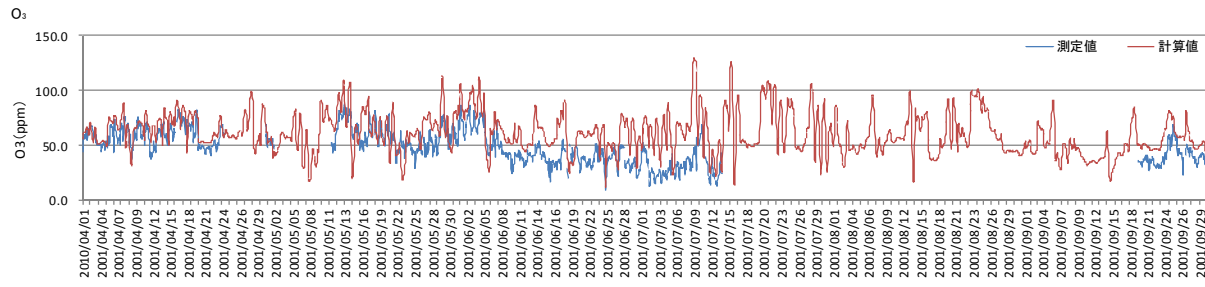


図 1-13 O₃濃度計算結果 (2010年暖候期 60km 計算値 小笠原)

隱岐 2001年 h26計算結果



隱岐 2001年 h27計算結果

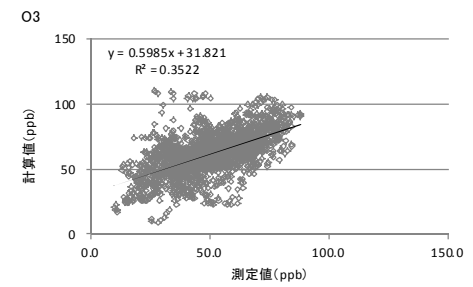
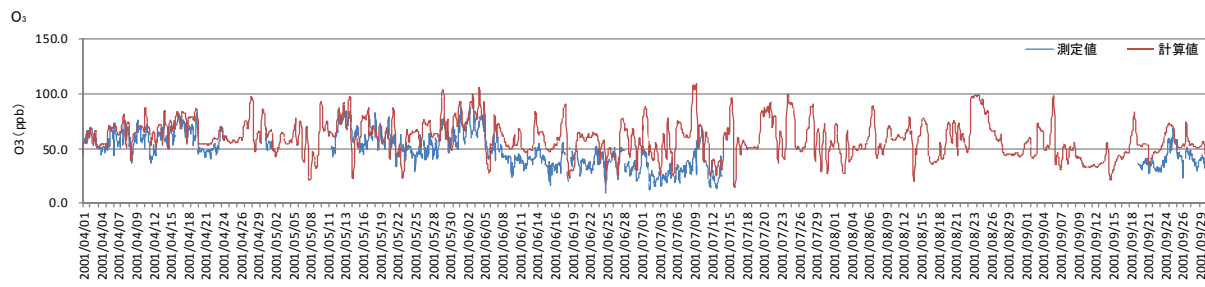
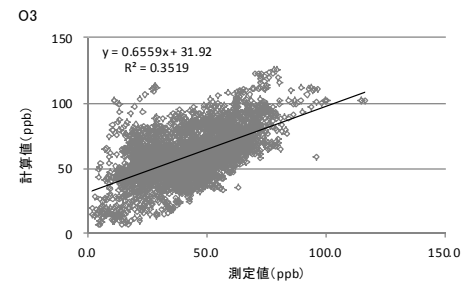
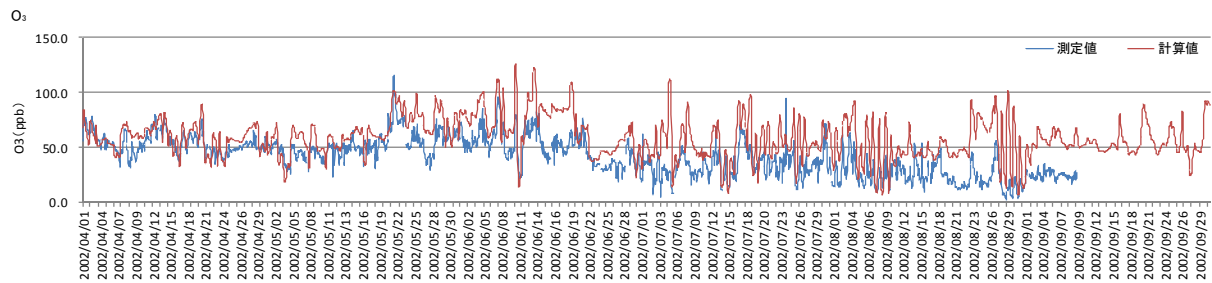


図 1-14 O₃濃度計算結果 (2001年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隠岐 2002年 h26計算結果



隠岐 2002年 h27計算結果

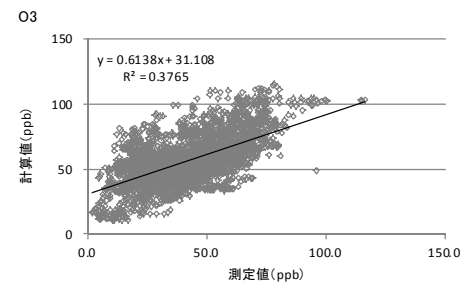
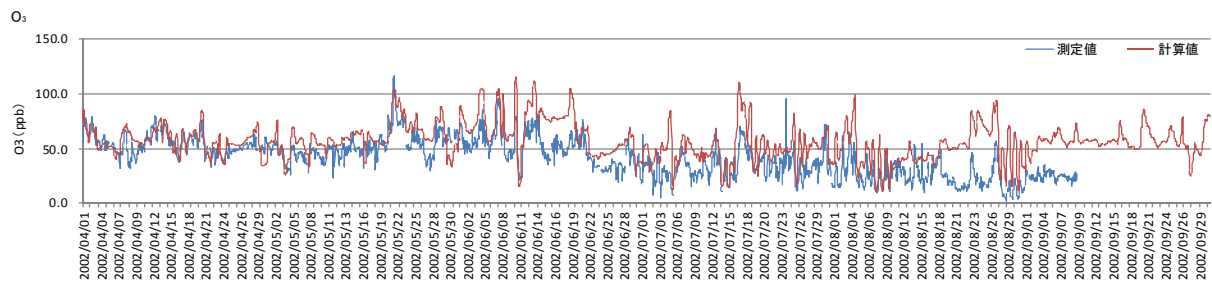
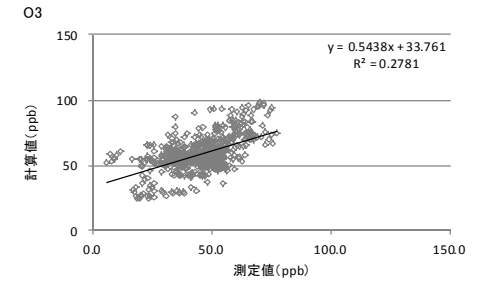
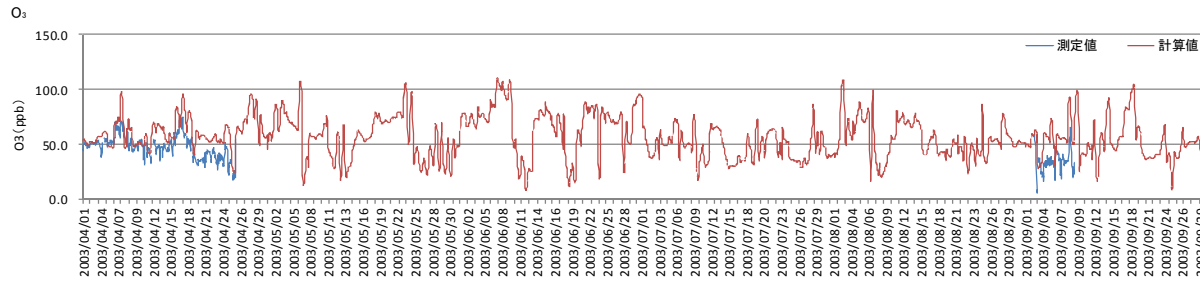


図 1-15 O₃濃度計算結果 (2002年暖候期 60km 計算値 隠岐)

隱岐 2003年 h26計算結果



隱岐 2003年 h27計算結果

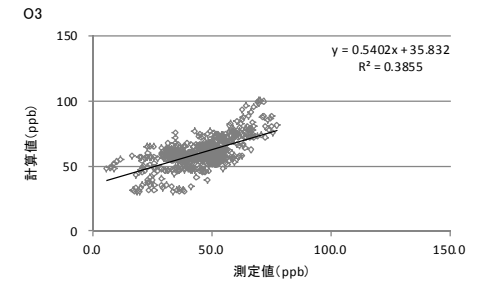
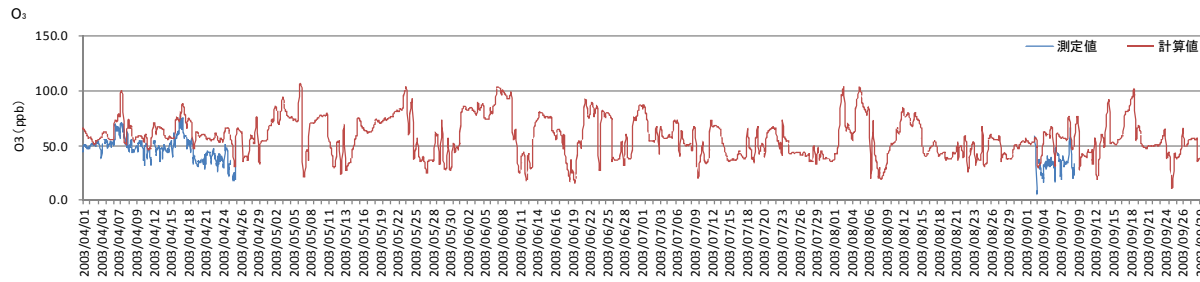
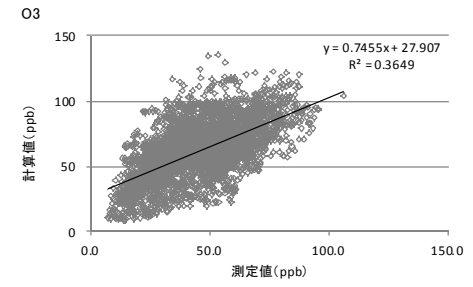
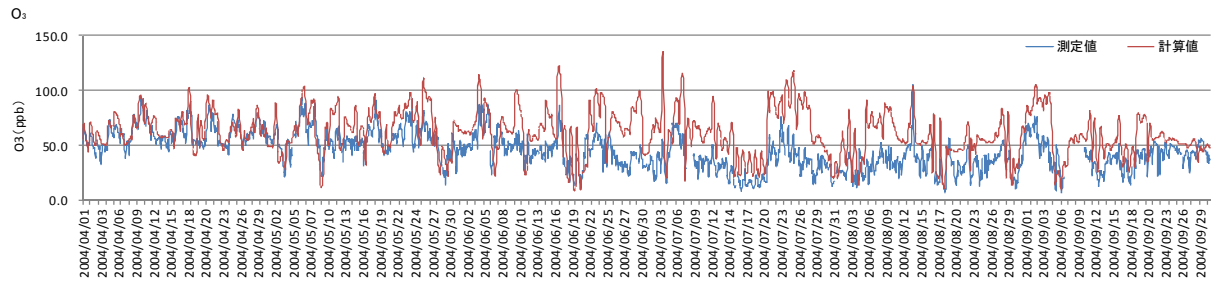


図 1-16 O₃濃度計算結果 (2003年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隱岐 2004年 h26計算結果



隱岐 2004年 h27計算結果

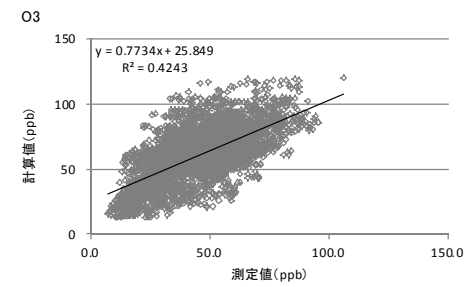
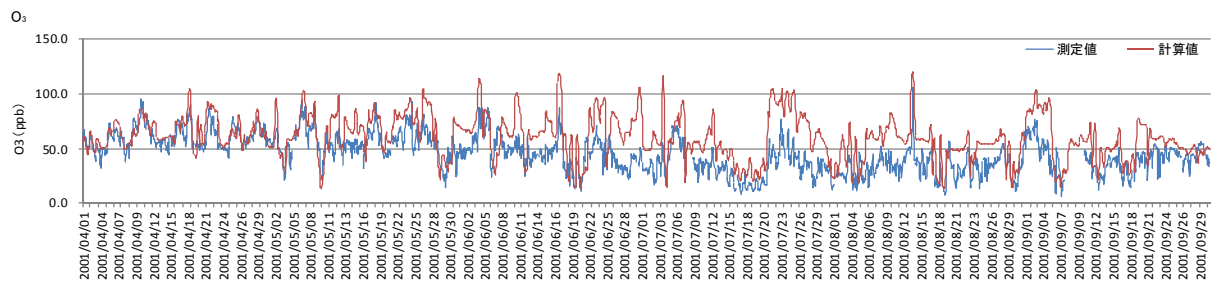
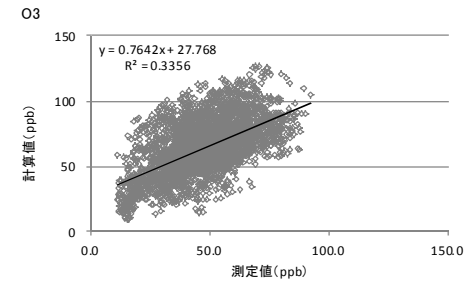
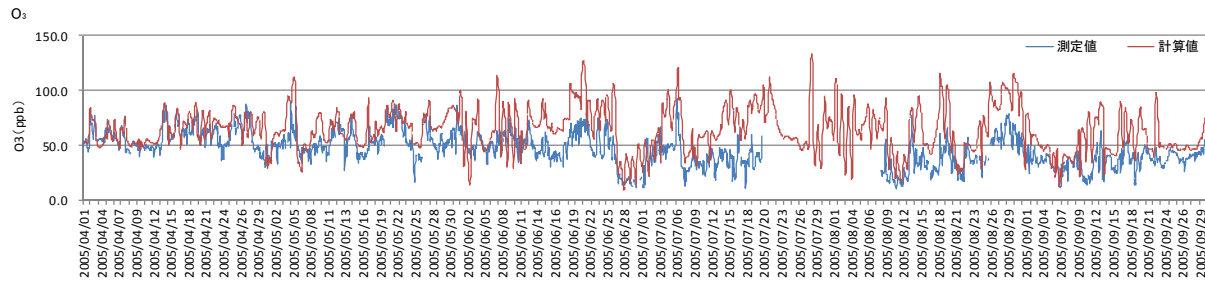


図 1-17 O₃濃度計算結果 (2004年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隱岐 2005 年 h26 計算結果



隱岐 2005 年 h27 計算結果

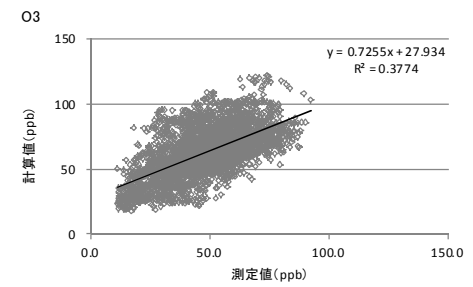
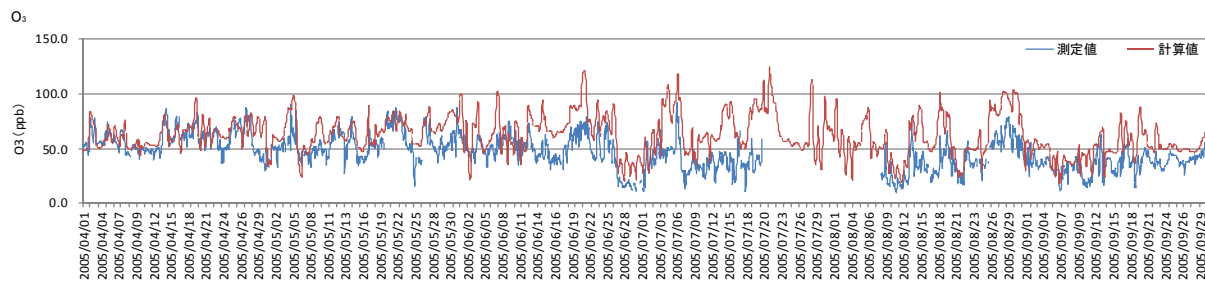
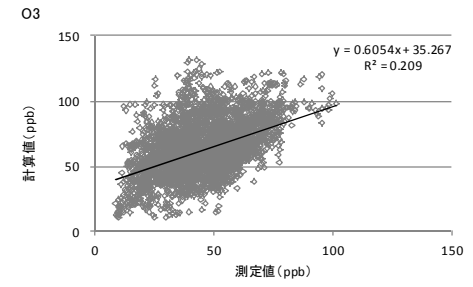
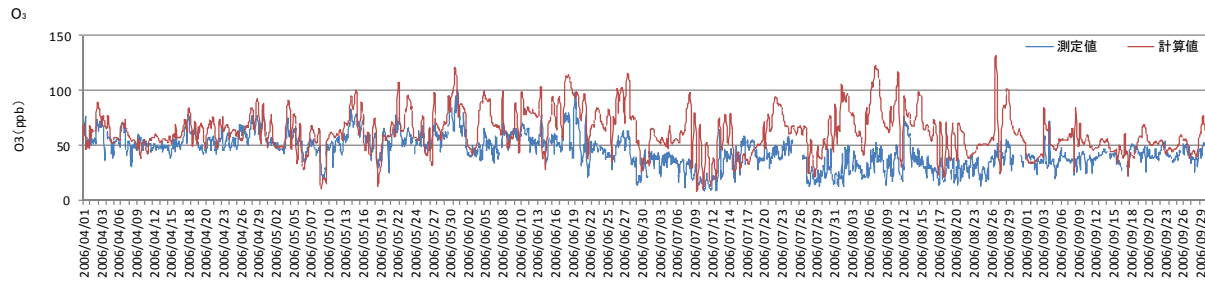


図 1-18 O₃ 濃度計算結果 (2005 年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隱岐 2006年 h26計算結果



隱岐 2006年 h27計算結果

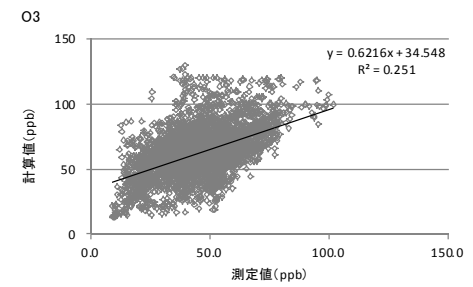
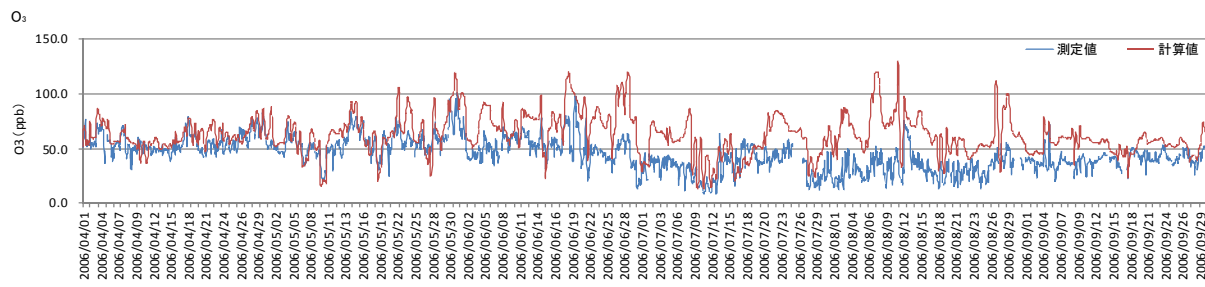
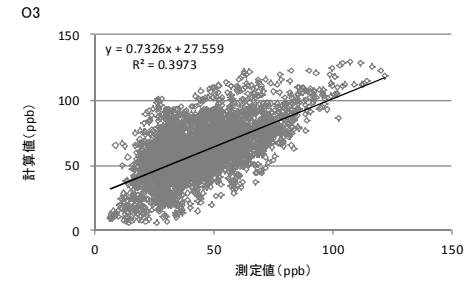
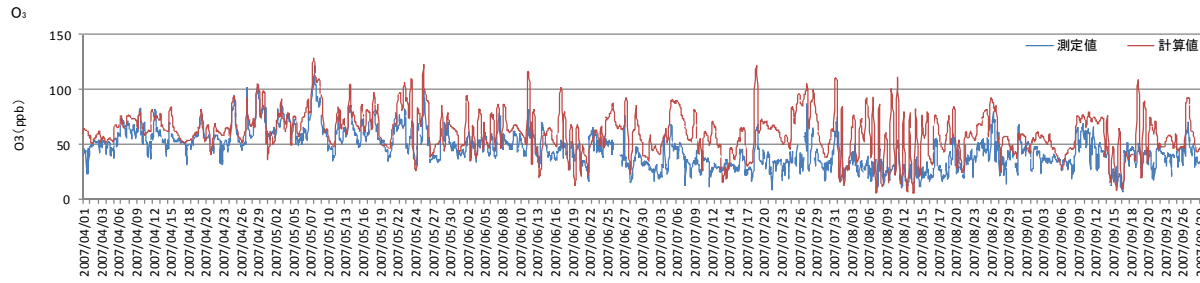


図 1-19 O₃濃度計算結果 (2006年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隱岐 2007年 h26計算結果



隱岐 2007年 h27計算結果

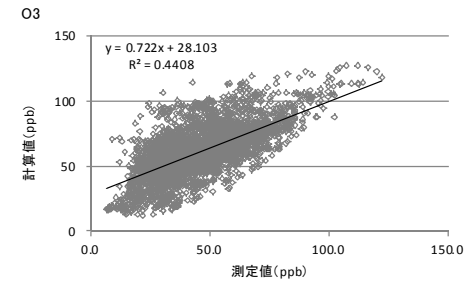
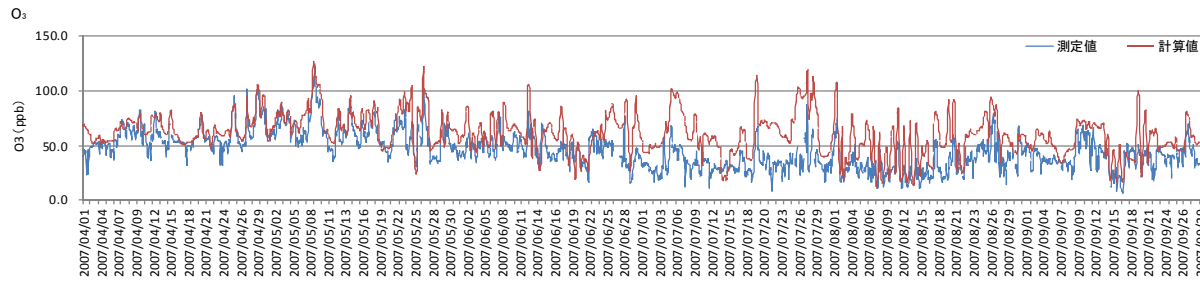
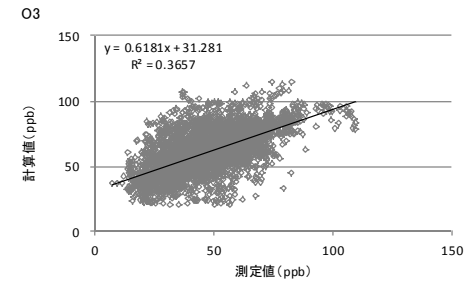
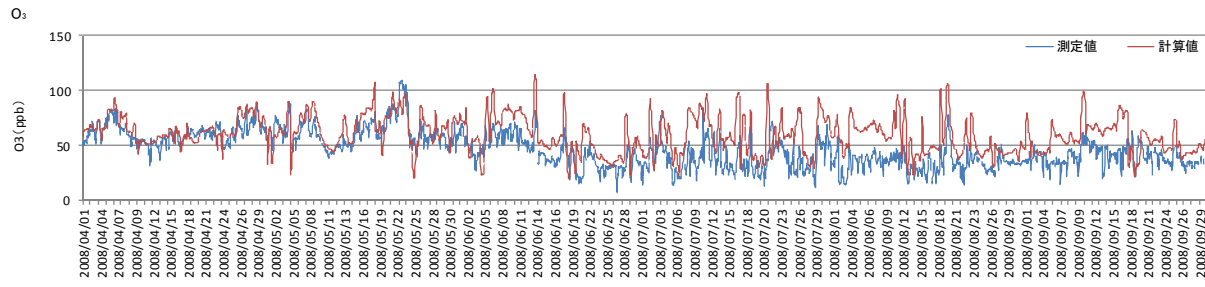


図 1-20 O₃濃度計算結果 (2007年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隱岐 2008年 h26計算結果



隱岐 2008年 h27計算結果

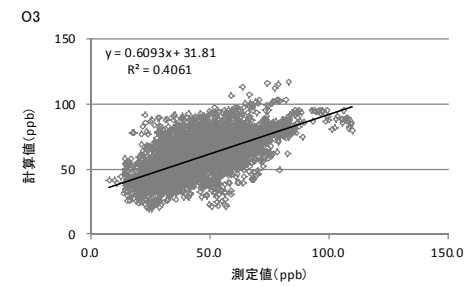
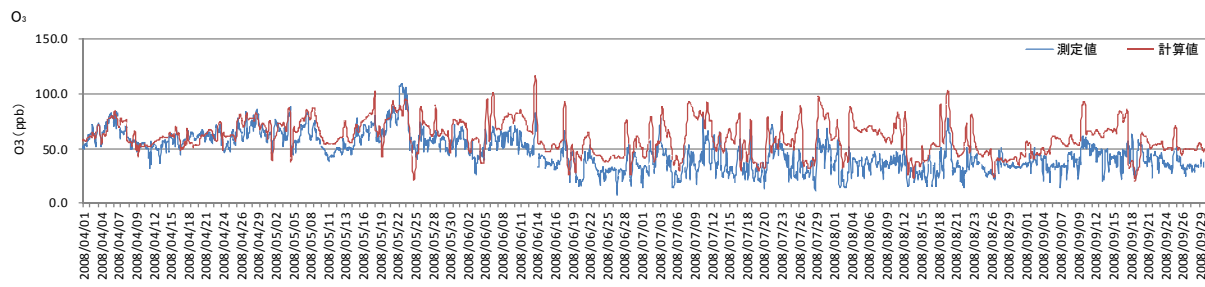
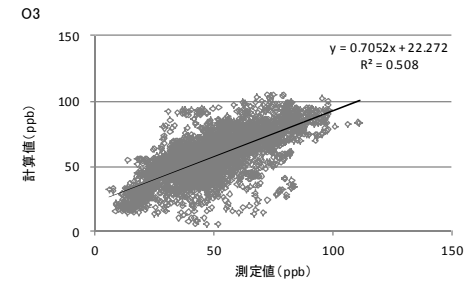
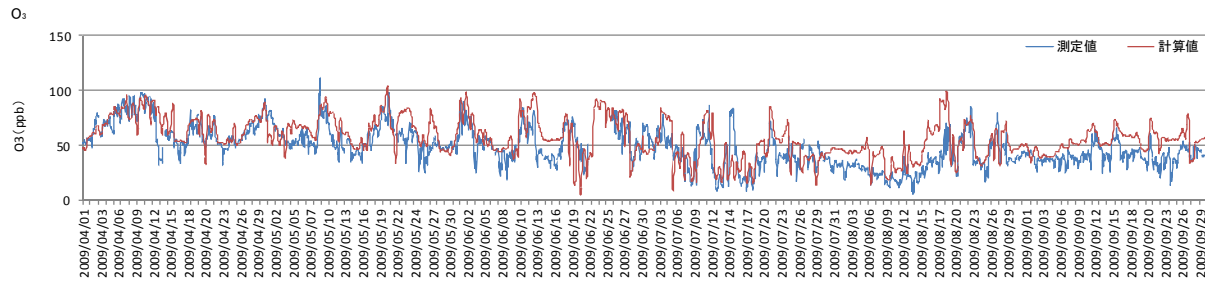


図 1-21 O₃濃度計算結果 (2008年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隱岐 2009年 h26計算結果



隱岐 2009年 h27計算結果

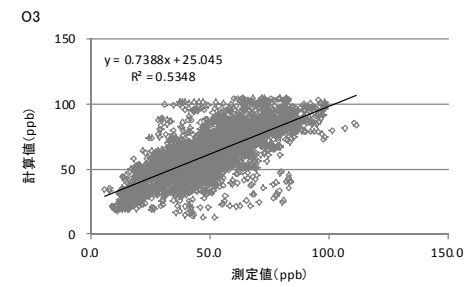
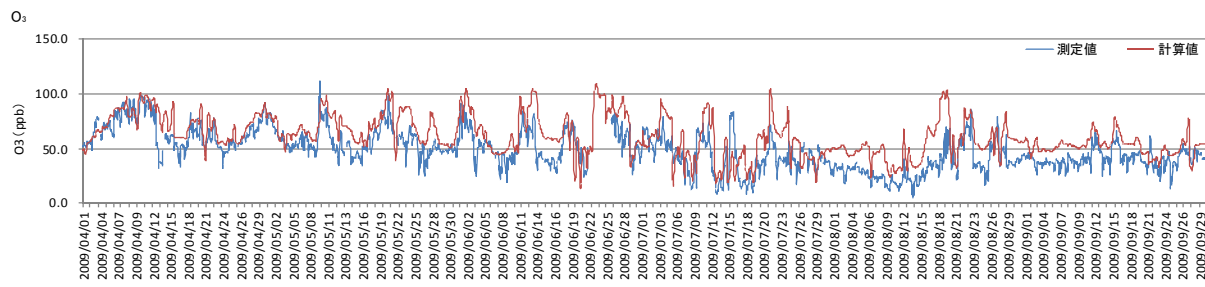
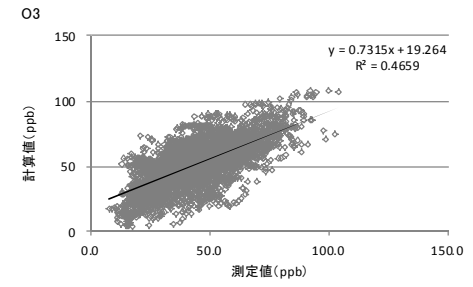
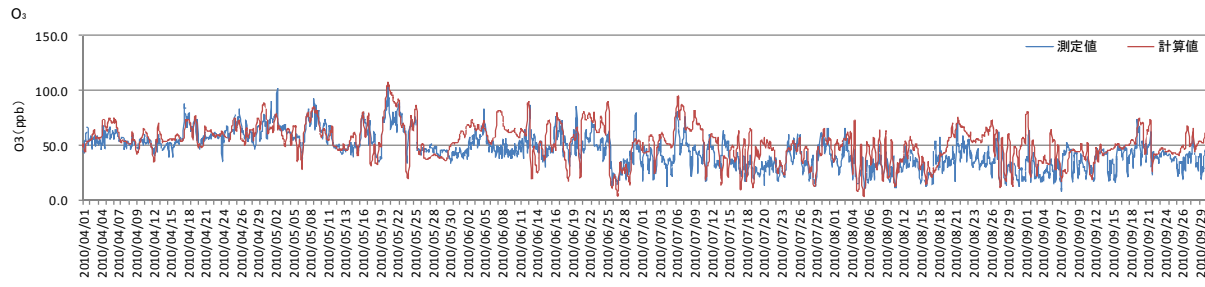


図 1-22 O₃濃度計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 隱岐)

隠岐 2010年 h26計算結果



隠岐 2010年 h27計算結果

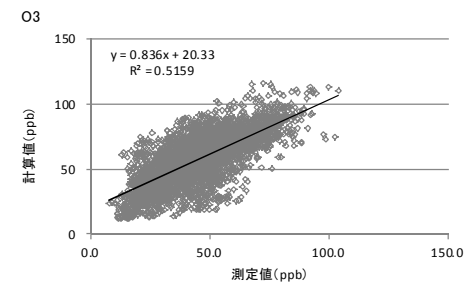
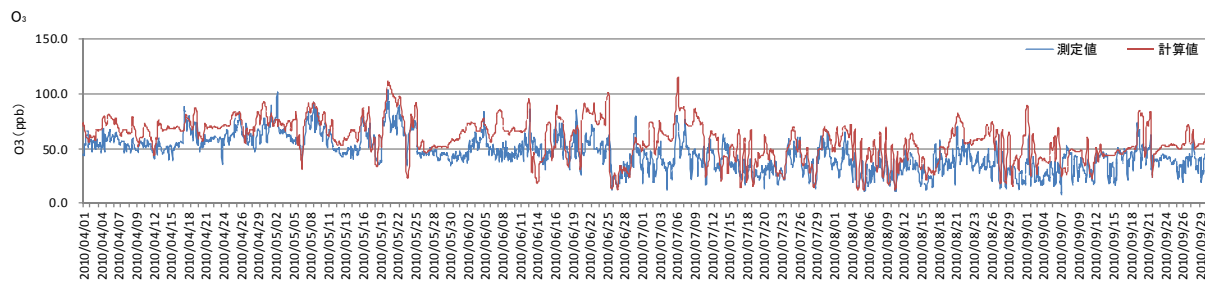
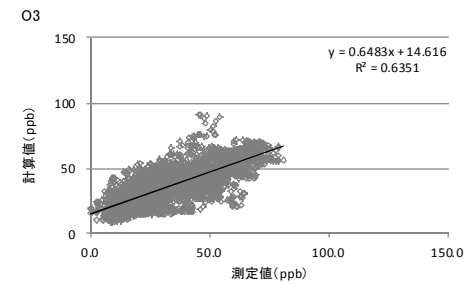
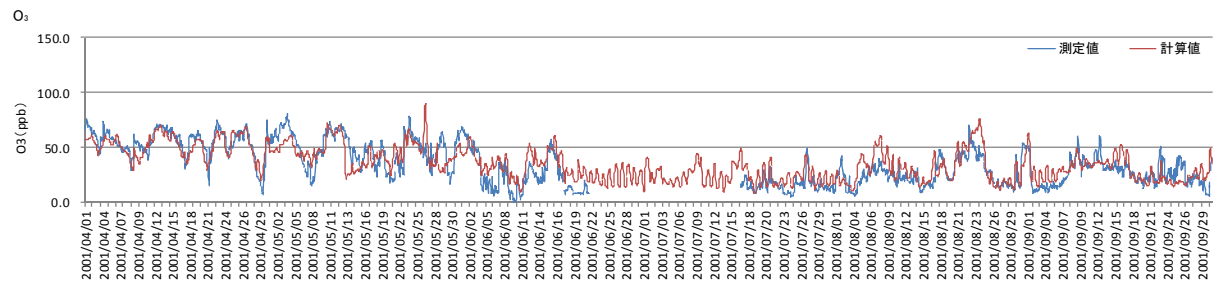


図 1-23 O₃濃度計算結果 (2010年暖候期 60km 計算値 隠岐)

辺戸 2001年 h26計算結果



辺戸 2001年 h27計算結果

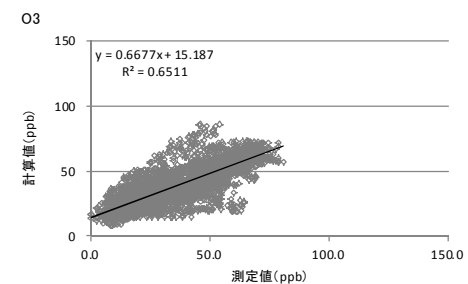
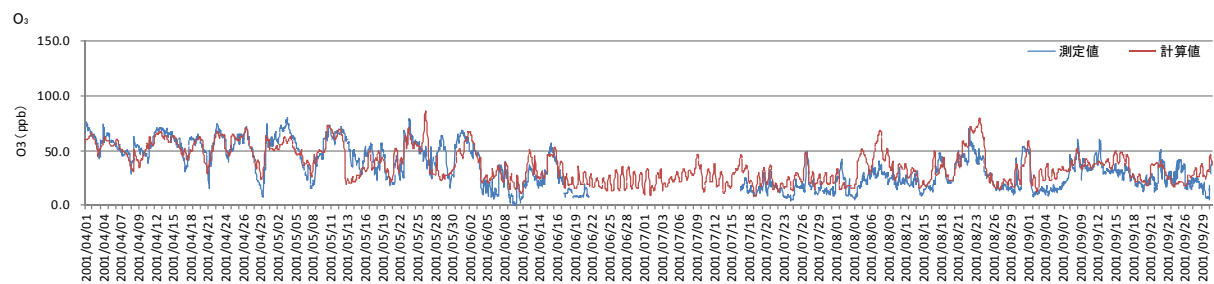
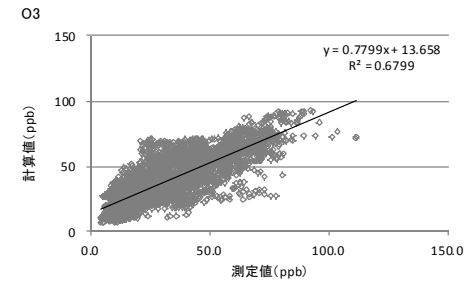
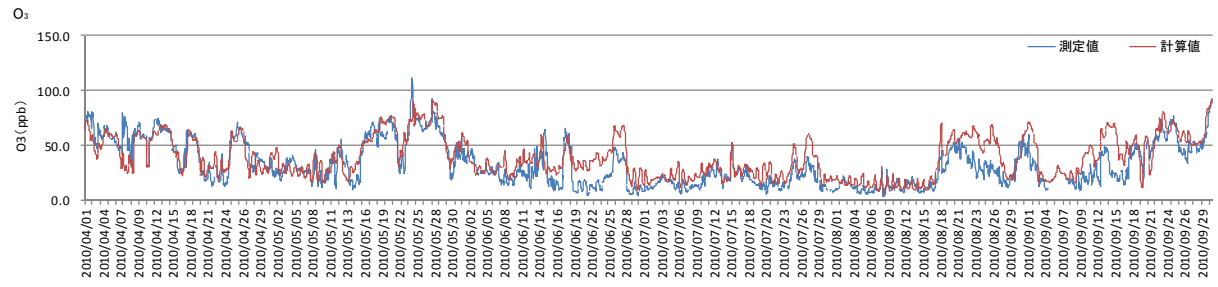


図 1-24 O₃濃度計算結果 (2001年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2002年 h26計算結果



辺戸 2002年 h27計算結果

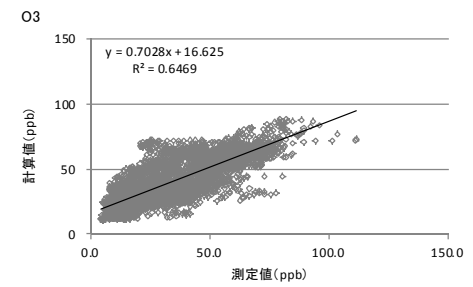
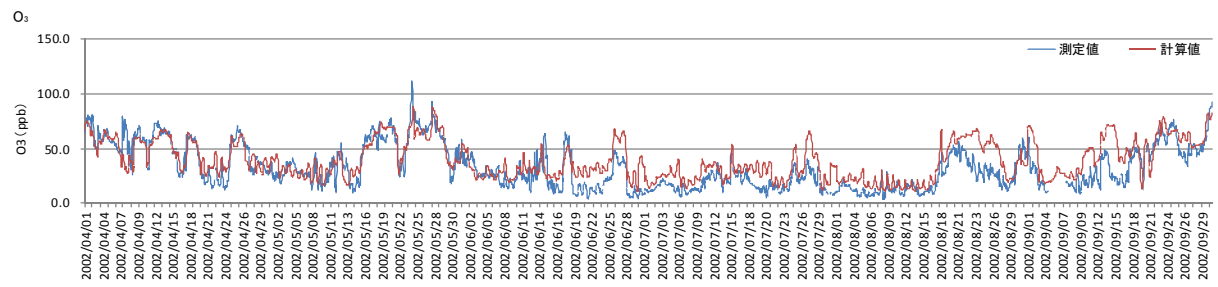
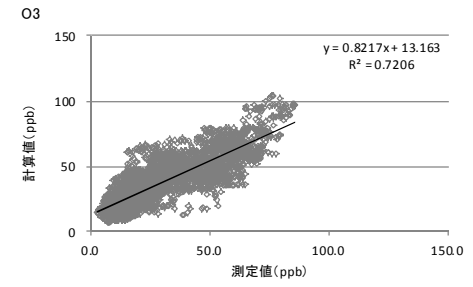
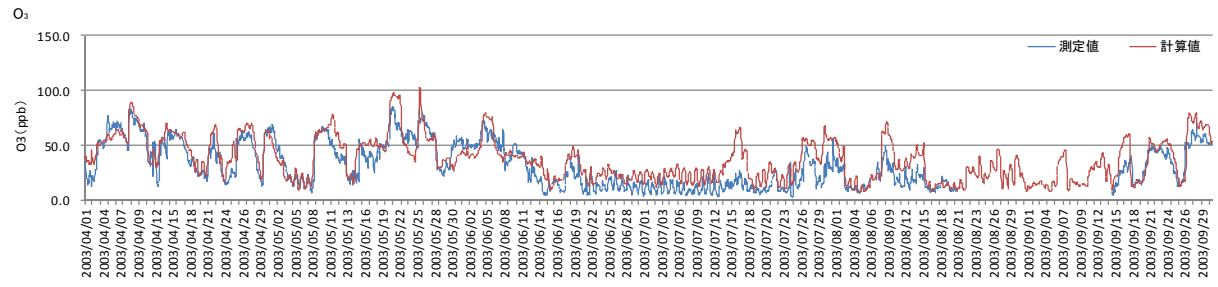


図 1-25 O₃濃度計算結果 (2002年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2003年 h26計算結果



辺戸 2003年 h27計算結果

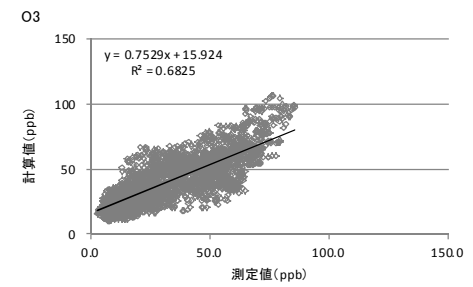
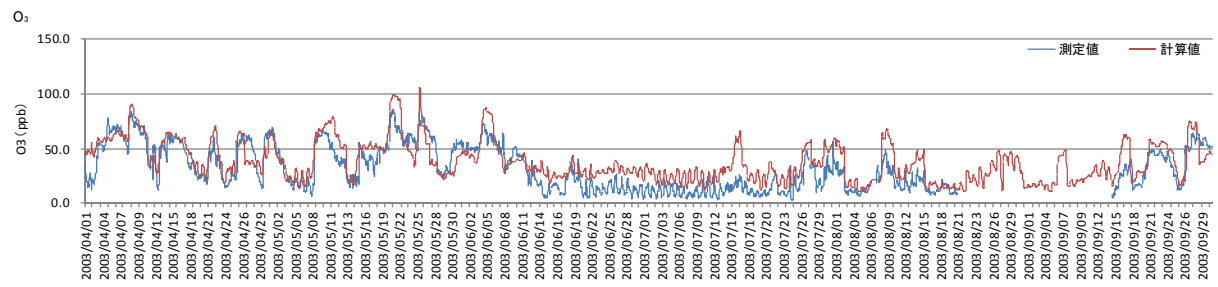
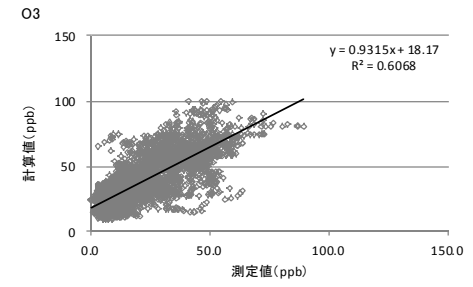
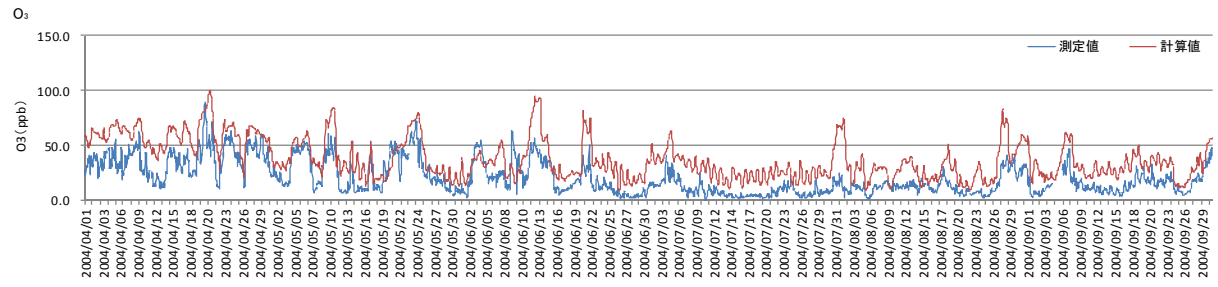


図 1-26 O₃濃度計算結果 (2003年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2004年 h26計算結果



辺戸 2004年 h27計算結果

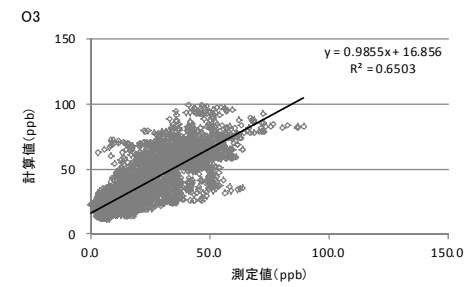
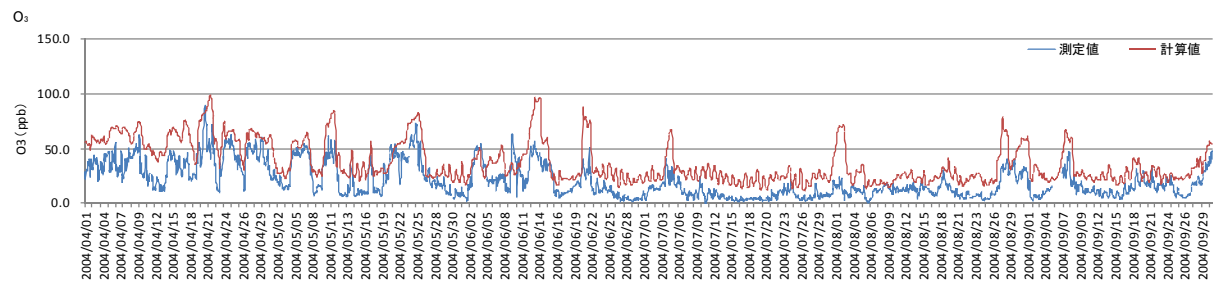
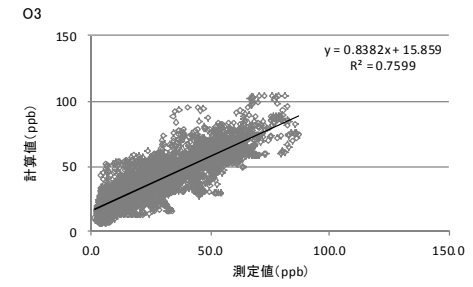
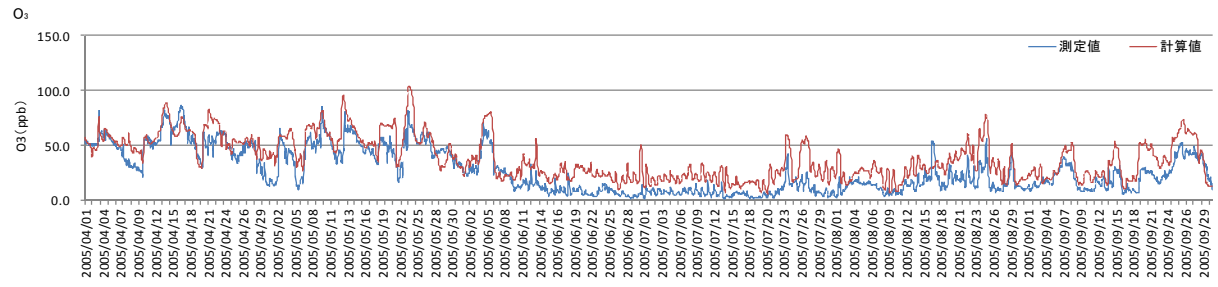


図 1-27 O₃濃度計算結果 (2004年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2005年 h26計算結果



辺戸 2005年 h27計算結果

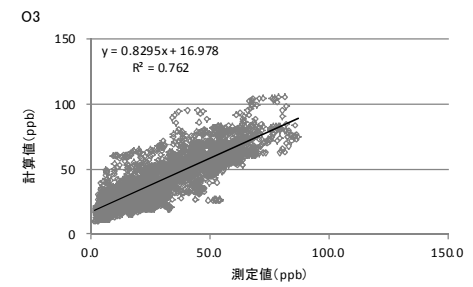
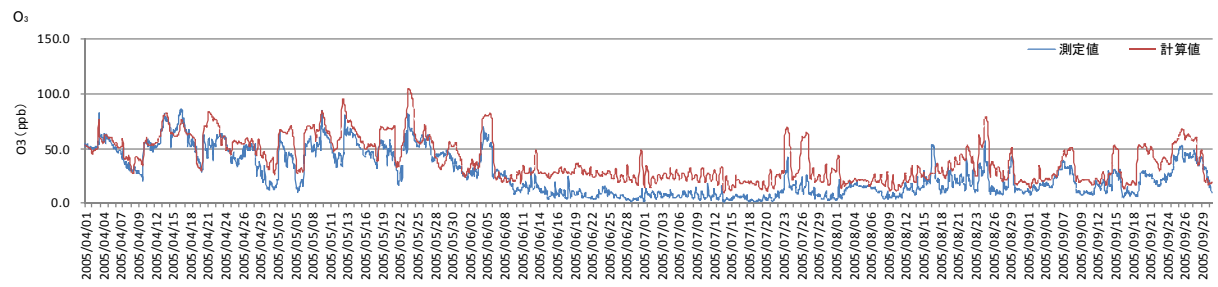
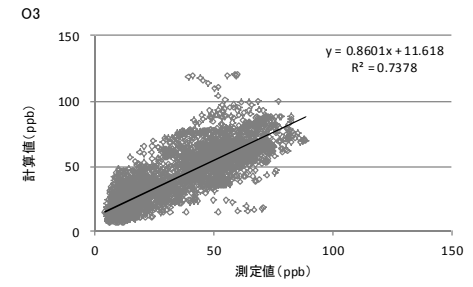
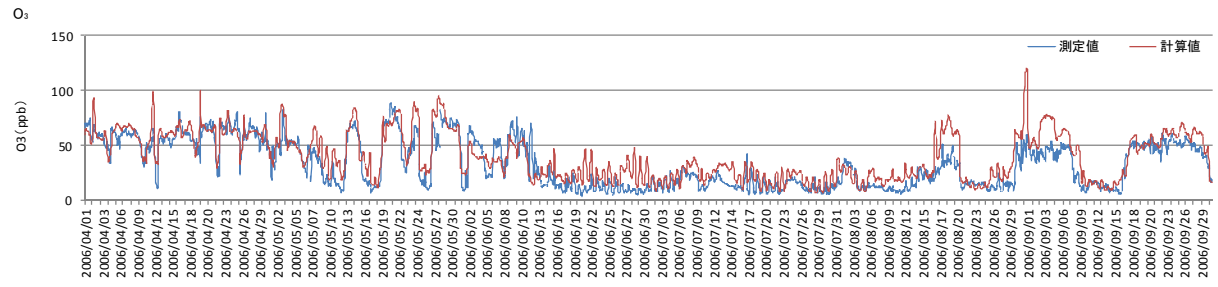


図 1-28 O₃濃度計算結果 (2005年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2006年 h26計算結果



辺戸 2006年 h27計算結果

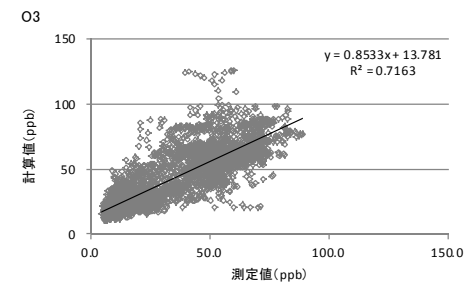
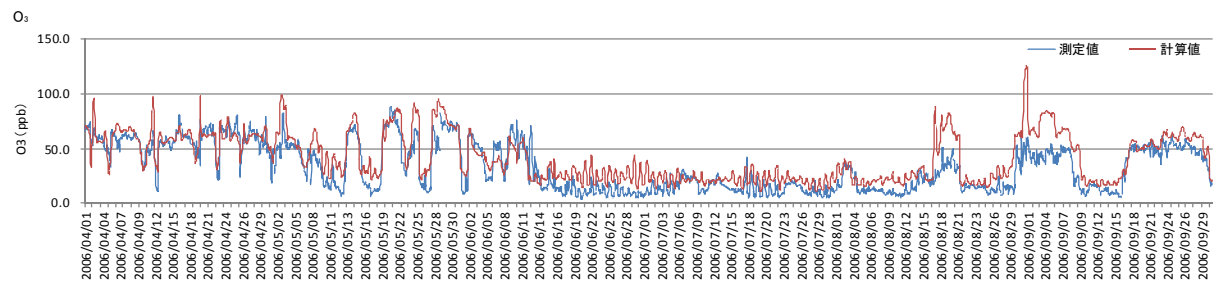
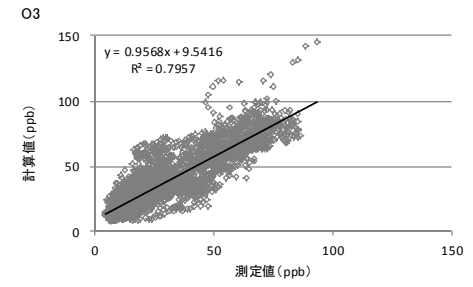
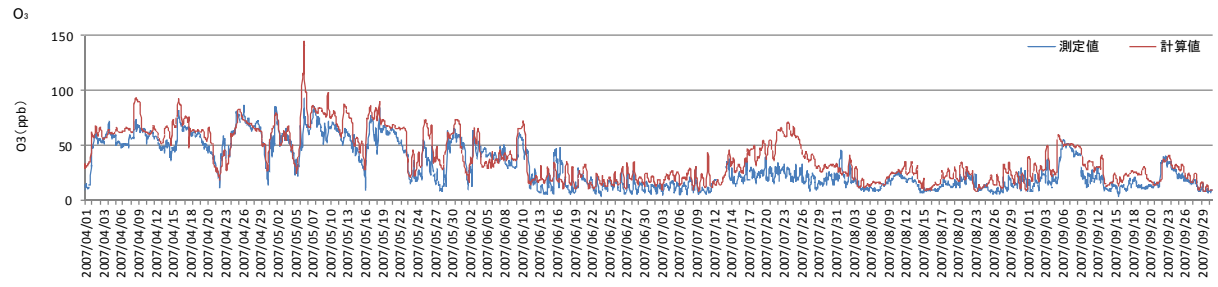


図 1-29 O₃濃度計算結果 (2006年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2007年 h26計算結果



辺戸 2007年 h27計算結果

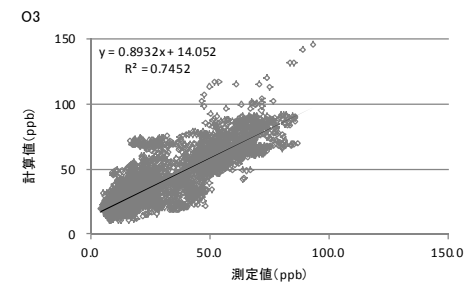
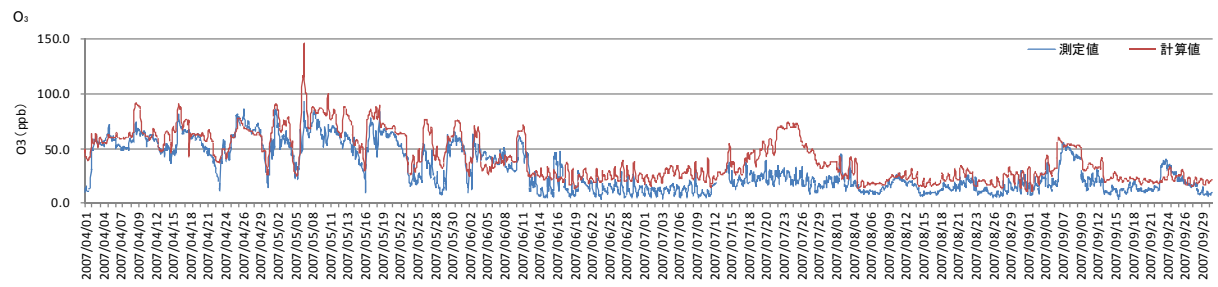
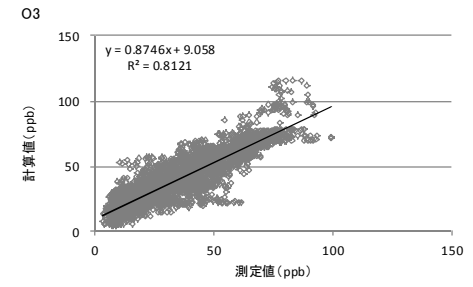
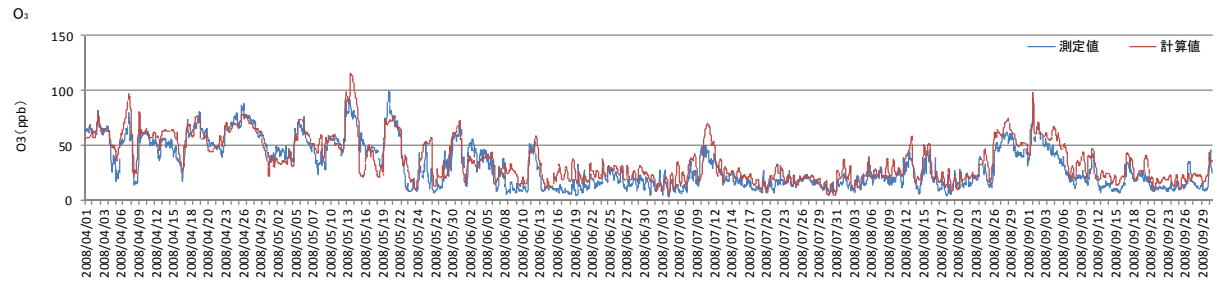


図 1-30 O₃濃度計算結果 (2007年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2008年 h26計算結果



辺戸 2008年 h27計算結果

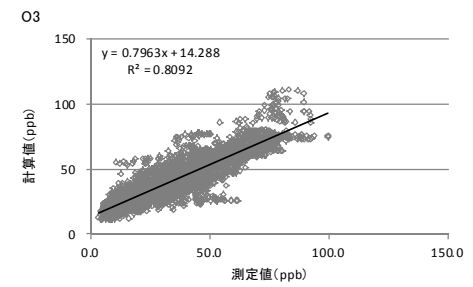
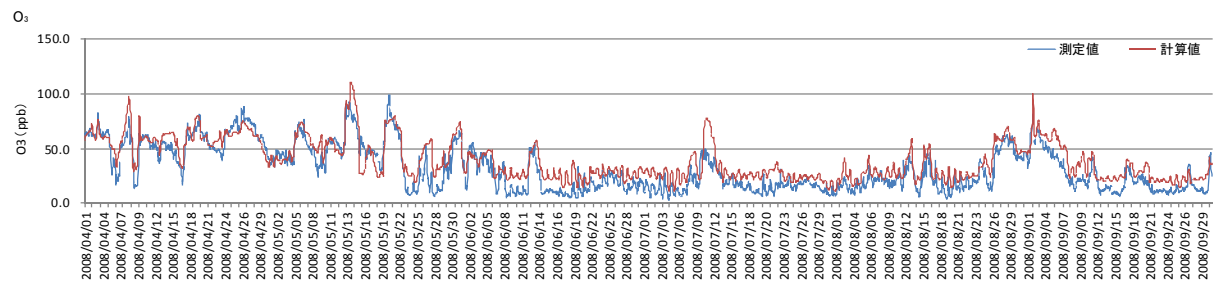
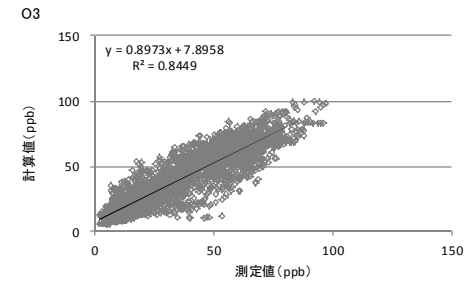
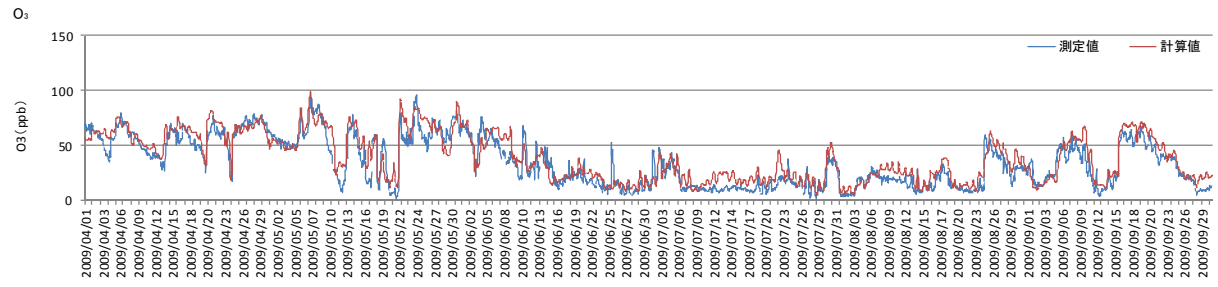


図 1-31 O₃濃度計算結果 (2008年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2009年 h26計算結果



辺戸 2009年 h27計算結果

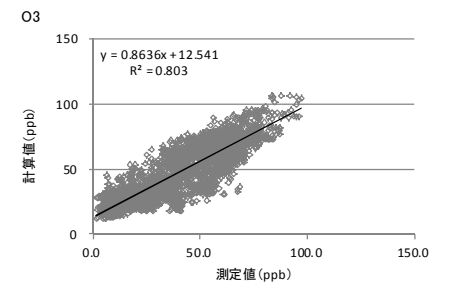
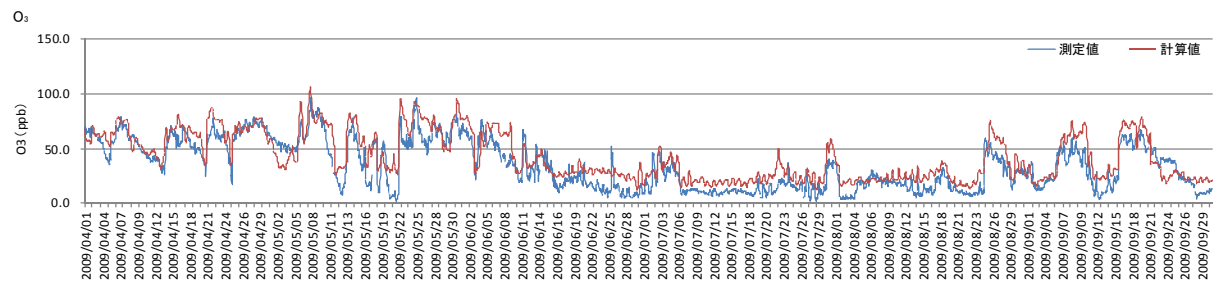
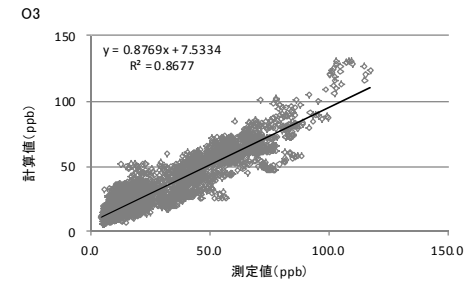
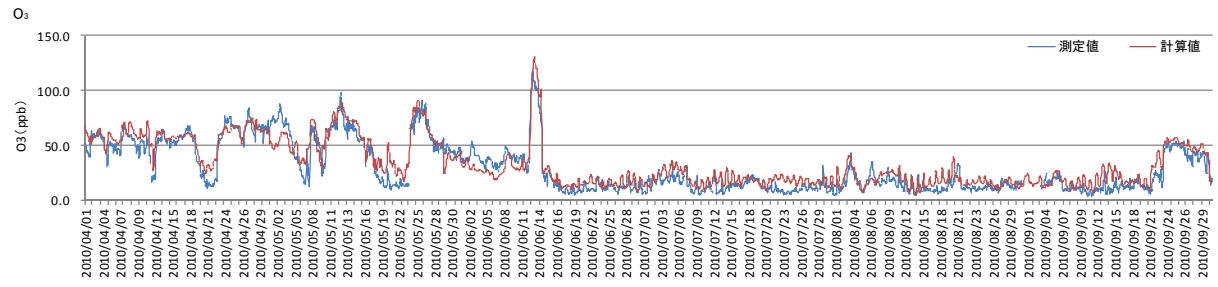


図 1-32 O₃濃度計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 辺戸)

辺戸 2010年 h26計算結果



辺戸 2010年 h27計算結果

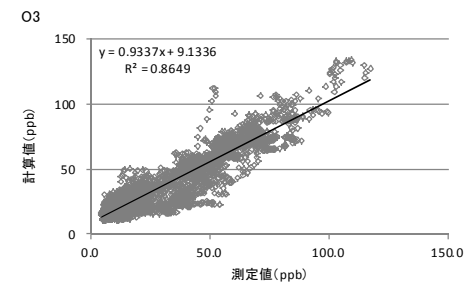
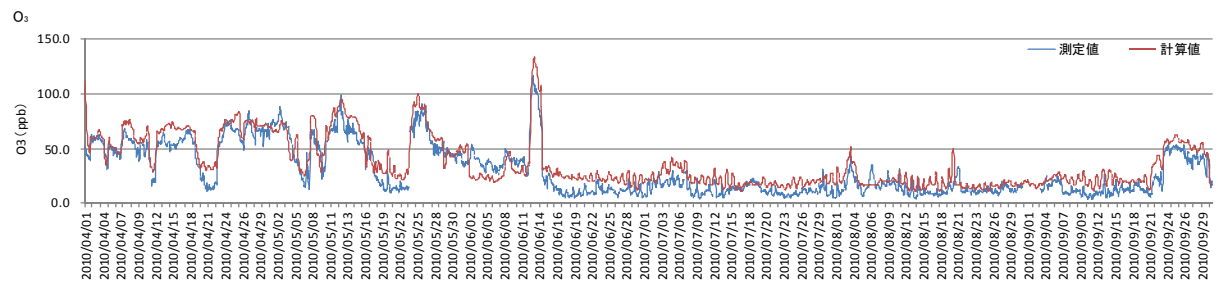


図 1-33 O₃濃度計算結果 (2010年暖候期 60km 計算値 辺戸)

1.2.2. 関東および九州地域における O₃ および O₃ 前駆物質の時系列変化

1.1.1.1. はじめに

関東および九州地域における O₃ および O₃ 前駆物質の平成 27 年度 60km 計算値を対象に時系列図を作成し、平成 26 年度の計算結果と比較した。対象地点および対象物質は以下のとおりである。

対象地点

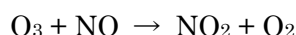
- ・群馬県太田市中央小学校
- ・埼玉県さいたま市衛生研究所
- ・東京都杉並区久我山

対象物質

- ・O₃、PO、NO、NO₂、NO_x および NMHC

1.1.1.2. PO (ポテンシャルオゾン) について

オゾン (O₃) は、NO によるタイトレーション(滴定)反応、



の反応により、一時的に消失することが知られており、O₃ のみの解析ではその特性を十分理解することはできない。タイトレーション反応による O₃ の減少を打ち消すため、

$$PO = [O_3] + [NO_2]$$

で定義されるポテンシャルオゾン (PO) を解析する必要がある。実際の大气中では一次排出物の NO₂ の影響を差し引くため、PO の算出には

$$PO = [O_3] + [NO_2] - \alpha \times [NO_x]$$

を用いる。ここで α は一次排出 NO_x 中の NO₂ の比率である。 α の値は発生源に依存し、年度や地域による差などを考慮しなければならないが、それらを全国的に推定するのは困難であるため、本検討会では「平成 23 年度検討会報告書」と同様に「 $\alpha = 0.1$ 」として、ポテンシャルオゾンを求めた。

1.1.1.3. 結果

対象地点および対象物質ごとに、計算結果の傾向について整理した。

<群馬県太田市中央小学校>

O₃

- ・平成 26 年度にみられたような、夜間において O₃ 濃度が 0ppb 付近まで低下する事例の出現は少なくなった。
- ・平成 26 年度の結果と比較して、O₃ 濃度の日最高値は高くなる傾向がみられた。

PO

- ・平成 26 年度の結果と比較して、PO 濃度は全体的に高くなる傾向がみられた。

NO₂

- ・平成 26 年度の結果と比較して、全体的に NO₂ 濃度は低下した。測定値と比較すると過小である。

NMHC

- ・平成 26 年度の結果と比較して、NMHC 濃度は低下した。

<埼玉県さいたま市衛生研究所>

O₃

- ・平成 26 年度にみられたような、夜間において O₃ 濃度が 0ppb 付近まで低下する事例の出現は少なくなった。
- ・平成 26 年度の結果と比較して、O₃ 濃度の日最高値は高くなる傾向がみられた。

PO

- ・平成 26 年度の結果と比較して、PO 濃度は全体的に高くなる傾向がみられた。

NO₂

- ・平成 26 年度の結果と比較して、全体的に NO₂ 濃度は低下しており、測定値に近付いている傾向がみられた。

NMHC

- ・平成 26 年度の結果と比較して、NMHC 濃度は低下した。

<東京都杉並区久我山>

O₃

- ・平成 26 年度にみられたような、夜間において O₃ 濃度が 0ppb 付近まで低下する事例の出現は少なくなった。

PO

- ・平成 26 年度の結果と比較して、PO 濃度は全体的に高くなる傾向がみられた。

NO₂

- ・平成 26 年度の結果と比較して、全体的に NO₂ 濃度は低下した。

NMHC

- ・平成 26 年度の結果と比較して、NMHC 濃度は全体的に低下した。測定値と比較すると過小である。

中央小学校 2009年 その1

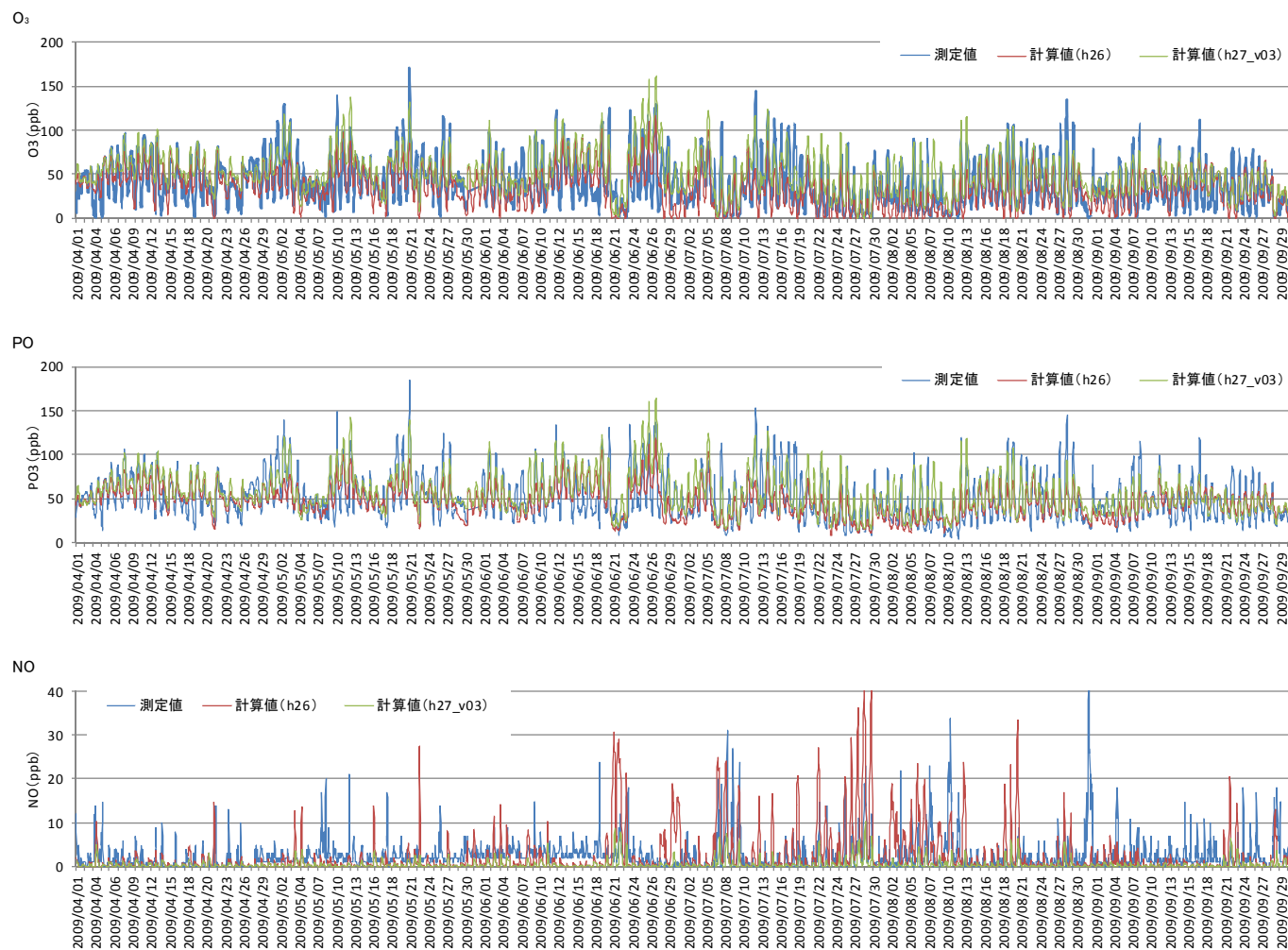


図 1-34 CMAQ 関東地域の計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 太田市中央小学校 その1)

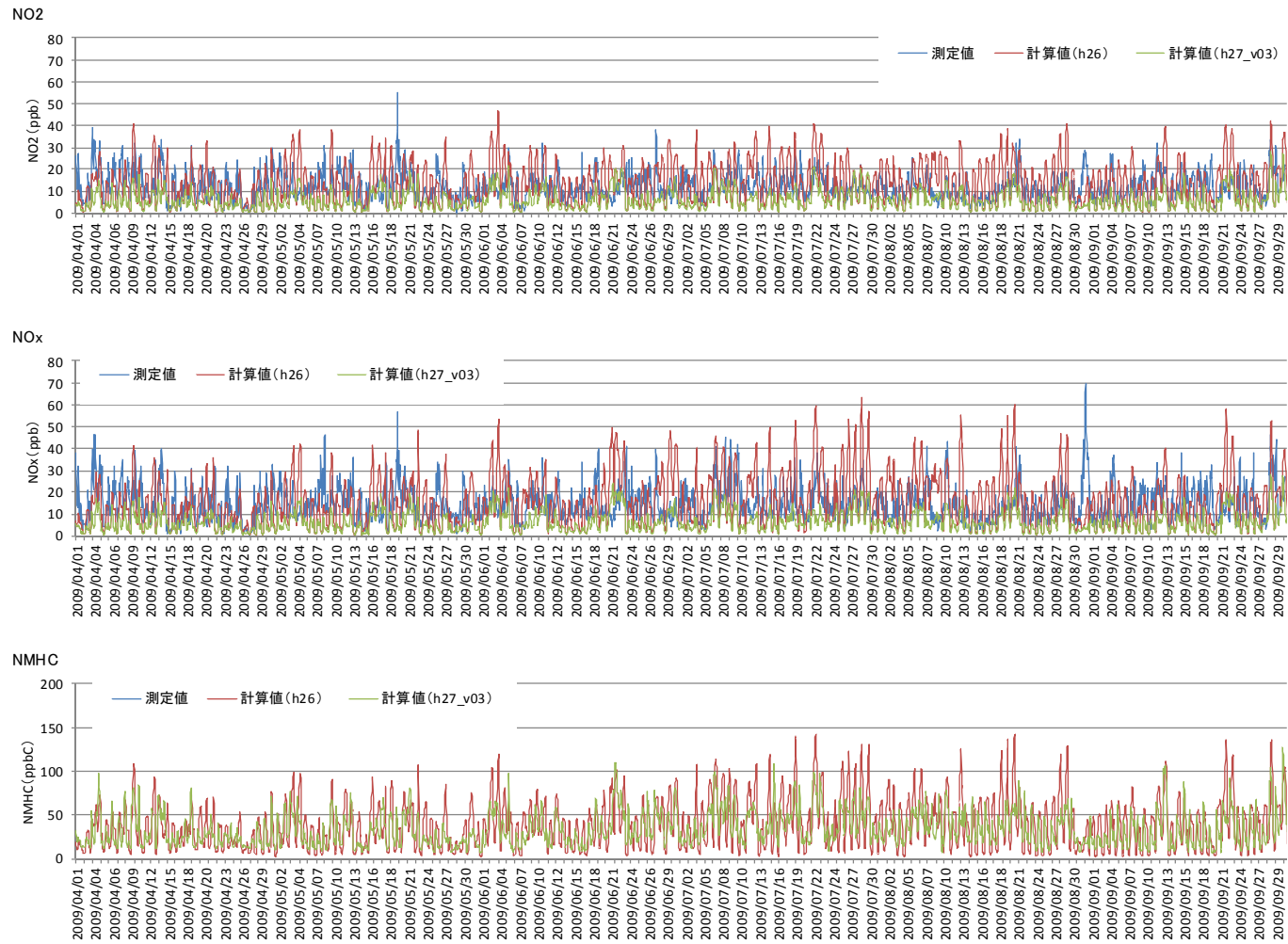


図 1-35 CMAQ 関東地域の計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 太田市中央小学校 その2)

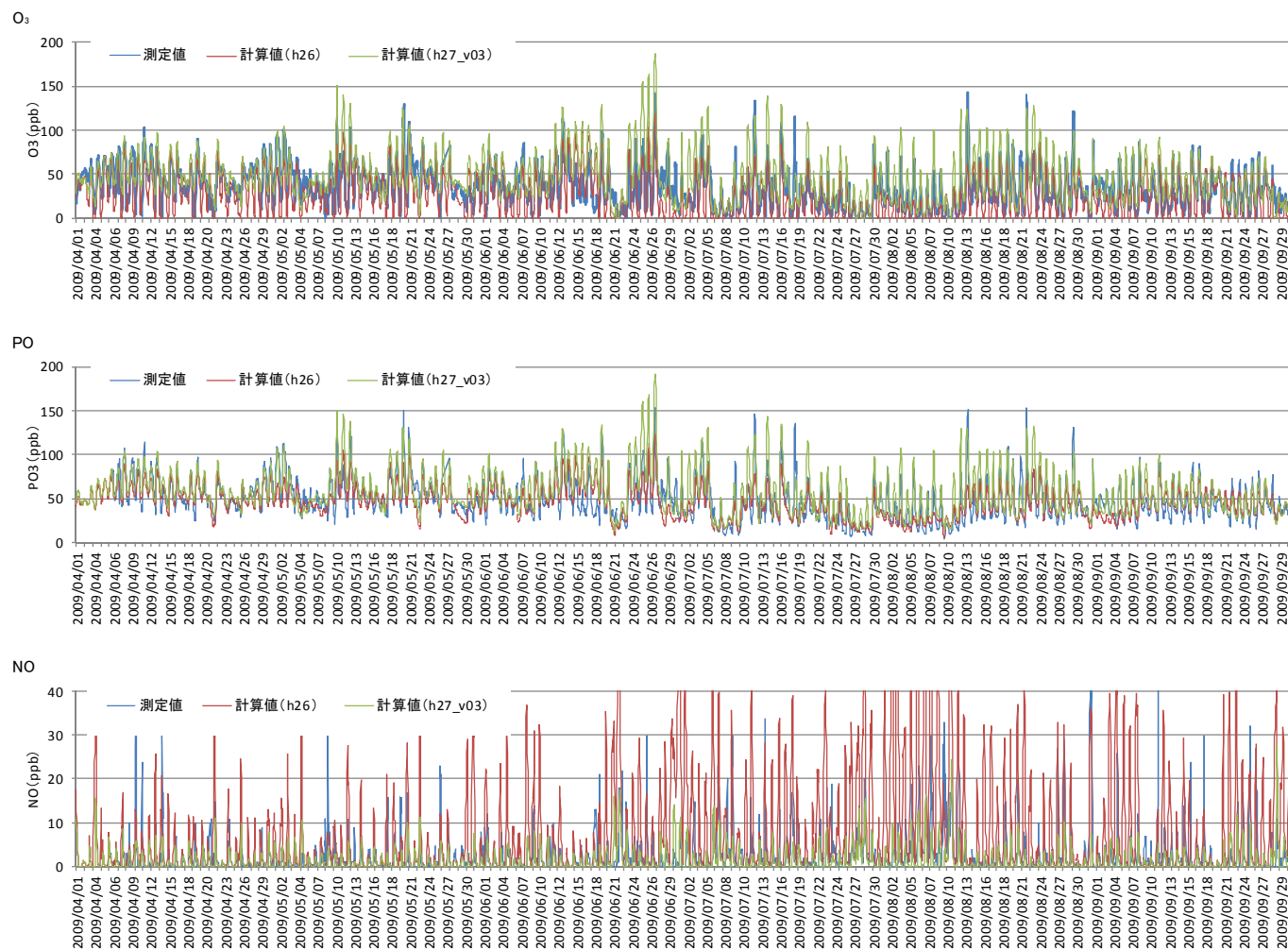


図 1-36 CMAQ 関東地域の計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 さいたま市衛生研究所 その1)

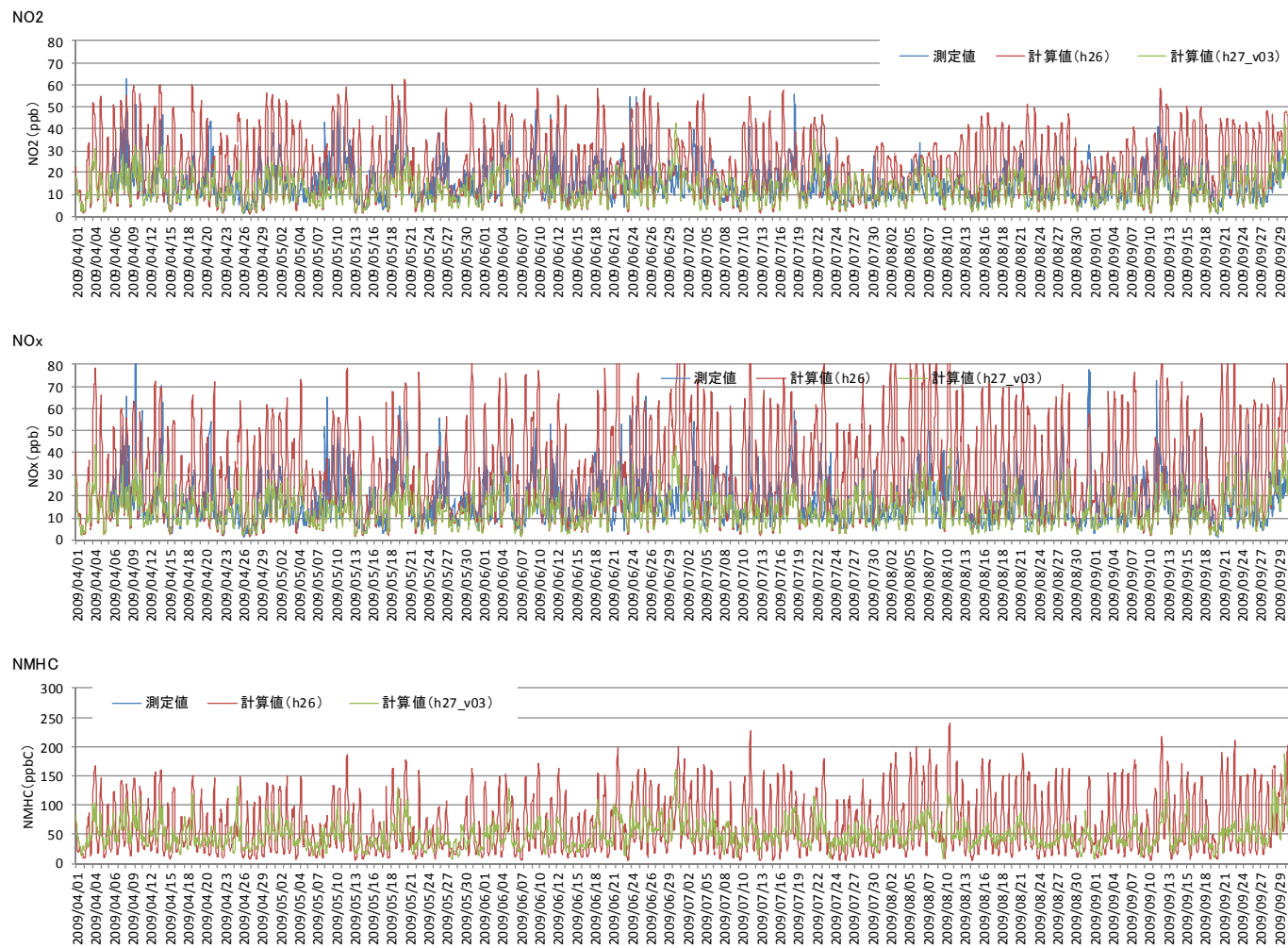


図 1-37 CMAQ 関東地域の計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 さいたま市衛生研究所 その2)

杉並区久我山 2009年 その1

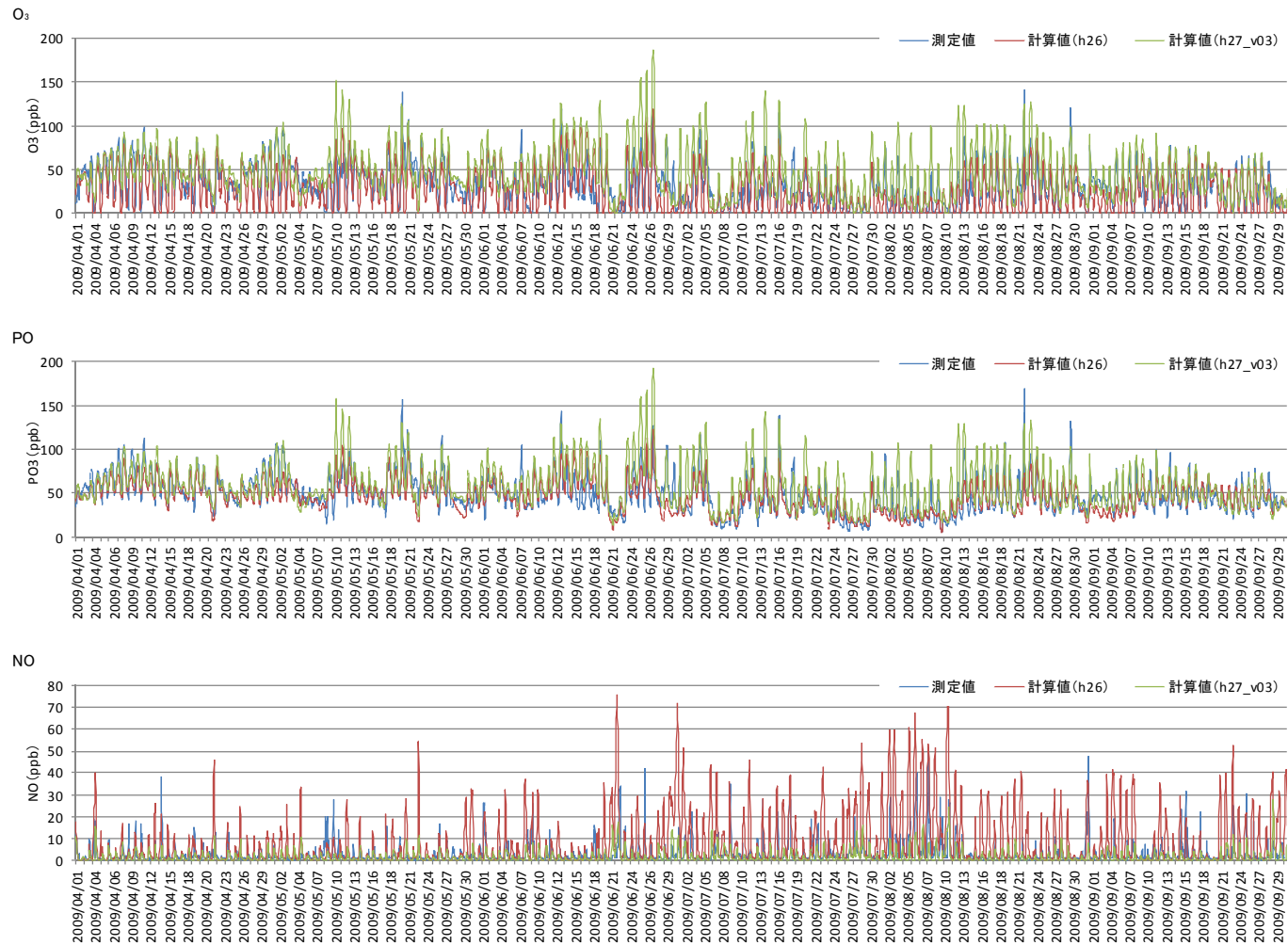


図 1-38 CMAQ 関東地域の計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 杉並区久我山 その1)

杉並区久我山 2009年 その2

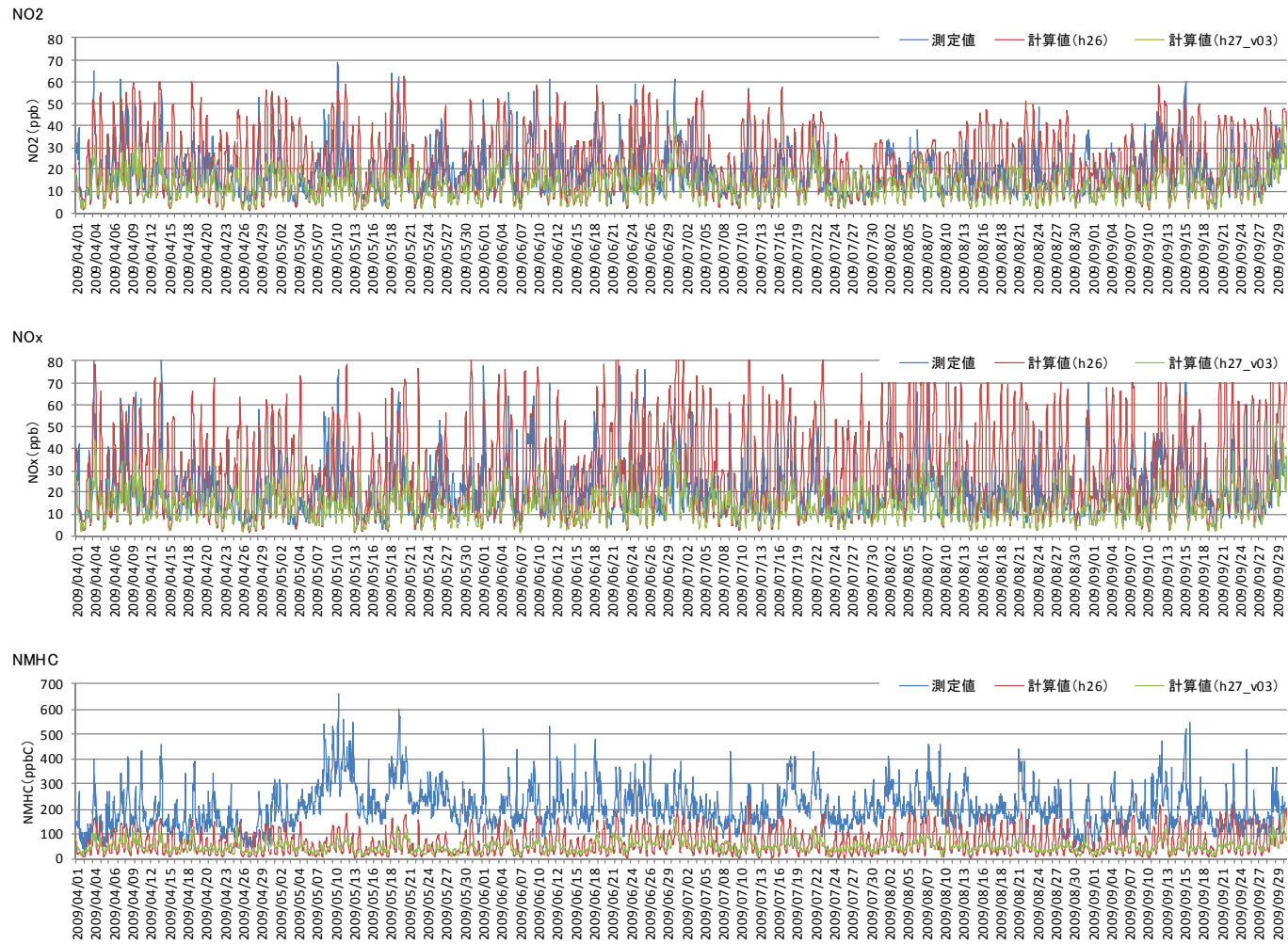


図 1-39 CMAQ 関東地域の計算結果 (2009年暖候期 60km 計算値 杉並区久我山 その2)

1.2.3. 関東および九州地域を対象とした O₃、NO₂、PO の精度評価

O₃、NO₂、PO について、精度評価指標（NGE,NB,MPA（※1））による評価を実施した。統計値の算出方法を表 1-1 に示した。

表 1-1 統計値の算出方法

対象値	評価指標	統計値の算出方法 (60km)	データ数
測定値	NGE NB	測定局の測定データを対象とし、それぞれ日平均値を算出。それらから都県別平均値を算出した。地域別平均値は都県別平均値をさらに平均処理することで算出した。	測定局数として 関東 282 データ 九州 51 データ
	MPA	ある日の都県内または地域内の測定局の測定データの最大値を算出した。	
計算値	NGE NB	測定局を含むメッシュを対象とし、それぞれ日平均値を算出。それらから地域別日平均値を算出した。	60km 格子計算値の場合 メッシュデータ数として 関東 9 データ、九州 5 データ
	MPA	ある日の地域内の測定局を含むメッシュの最大値を算出	

表 1-2 精度評価指標について（※1）

指標	算出式	備考
NGE	$NGE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{ C_{calc,i} - C_{obs,i} }{C_{obs,i}}$	<ul style="list-style-type: none"> 測定値と計算値の差の絶対値を測定値で標準化した値。 値が 0 に近ければ、測定値と計算値の差は小さく、精度が高いと考えられる。 本解析においては、C_{calc}=測定値の日平均値、C_{obs}=計算値の日平均値、N=183(日)である。
NB	$NB = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{C_{calc,i} - C_{obs,i}}{C_{obs,i}}$	<ul style="list-style-type: none"> 測定値と計算値の差を測定値で標準化した値の和。 モデルの系統的な誤差を表わし、値が 0 に近ければ、平均的にみて計算値は正にも負にも偏っていないと考えられる。 本解析においては、C_{calc}=測定値の日平均値、C_{obs}=計算値の日平均値、N=183(日)である。
MPA	$MPA = \frac{C_{calc,max} - C_{obs,max}}{C_{obs,max}}$	<ul style="list-style-type: none"> 最高値に関して測定値と計算値の差を測定値で標準化した値 値が 0 に近ければ、測定値と計算値の差は小さく、精度が高いと考えられる。 本解析においては、まず、日別に MPA を算出し、それらを平均値化し、月の MPA とした。

精度評価指標による評価結果を図 1-40～図 1-47 に示した。また、一覧表を表 1-3～表 1-4 に示した。九州地域および関東地域における O₃、NO₂、PO の計算精度について以下に整理した。

<九州地域>

【平成 27 年度の O₃ 計算結果】

- ・平成 26 年度と比較すると、平均濃度はやや上昇した（図 1-40～図 1-41 の NB）。また、高濃度域の濃度はほとんど変化しないかやや低下する傾向がみられた（図 1-40～図 1-41 の MPA）
- ・平成 26 年度と比較すると、九州地域の NGE および NB について、評価基準値を満たす事例は減少したが、MPA について評価基準値を満たす事例について、大きな変化はなかった（表 1-3～表 1-8）。

【平成 27 年度の NO₂ 計算結果】

- ・平成 26 年度と比較すると、平均濃度および高濃度域の濃度は低下した（図 1-44～図 1-45 の NB および MPA）。
- ・平成 26 年度と同様、九州地域の NGE、NB、MPA について、評価基準値を満たす事例は無かった（表 1-9～表 1-14）。

【平成 27 年度の PO 計算結果】

- ・平成 26 年度と比較すると、8～9 月の平均濃度は低下した。また、高濃度域の濃度に大きな変化はみられなかった（図 1-50～図 1-51 の NB および MPA）。
- ・平成 26 年度と比較すると、九州地域の NGE、NB について、評価基準値を満たす事例は減少したが、MPA については、大きな変化はみられなかった（表 1-15～表 1-20）。

<関東地域>

【平成 27 年度の O₃ 計算結果】

- ・平成 26 年度と比較すると、平均濃度や高濃度域の濃度は上昇した（図 1-50～図 1-51）。
- ・平成 26 年度と比較すると、関東地域の NGE および NB について、評価基準値を満たす事例は減少したが、MPA については、評価基準値を満たす事例は増加した（表 1-3～表 1-8）。

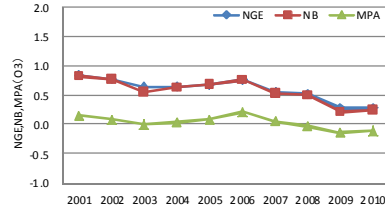
【平成 27 年度の NO₂ 計算結果】

- ・平成 26 年度と比較すると、平均濃度や高濃度域の濃度は低下した（図 1-46～図 1-47）
- ・関東地域の NGE、NB、MPA について、評価基準値を満たす事例は無くなった（表 1-9～表 1-14）。

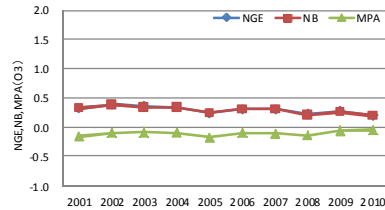
【平成 27 年度の PO 計算結果】

- ・平成 26 年度と比較すると、平均濃度および高濃度域の濃度は上昇した（図 1-50～図 1-51 の NB および MPA）。
- ・平成 26 年度と比較すると、NGE、NB について、評価基準値を満たす事例は減少したが、MPA については増加した（表 1-15～表 1-20）。

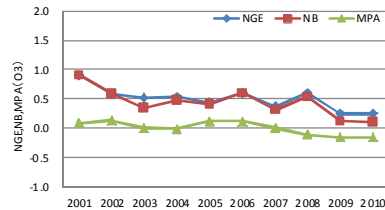
九州(4~9月).60km計算値_h26



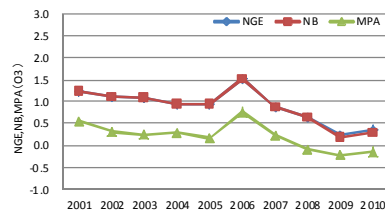
九州(4月).60km計算値_h26



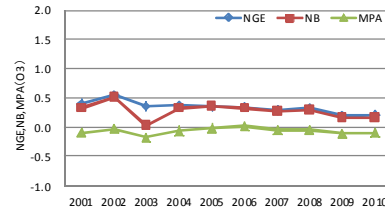
九州(6月).60km計算値_h26



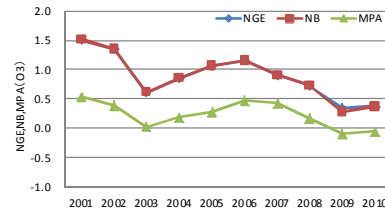
九州(8月).60km計算値_h26



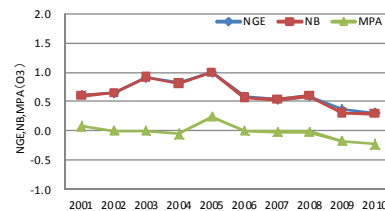
九州(5月).60km計算値_h26



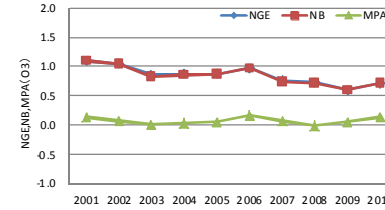
九州(7月).60km計算値_h26



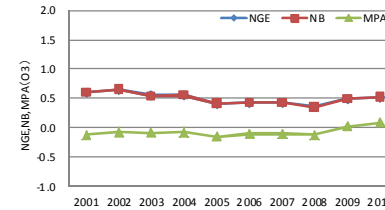
九州(9月).60km計算値_h26



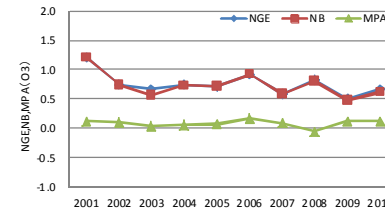
九州(4~9月).60km計算値_h27



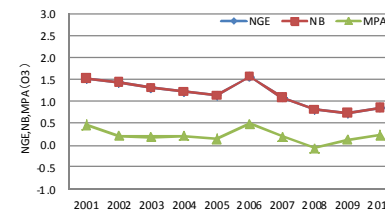
九州(4月).60km計算値_h27



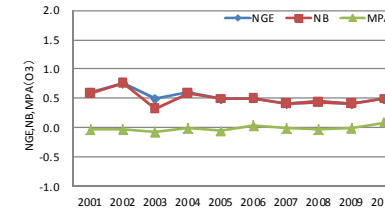
九州(6月).60km計算値_h27



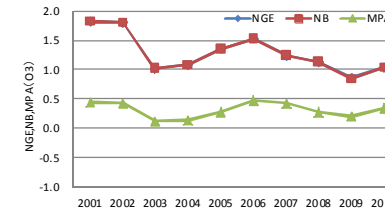
九州(8月).60km計算値_h27



九州(5月).60km計算値_h27



九州(7月).60km計算値_h27



九州(9月).60km計算値_h27

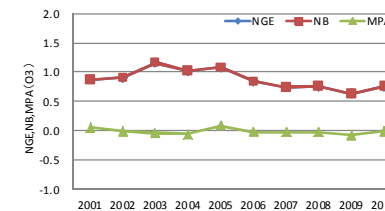
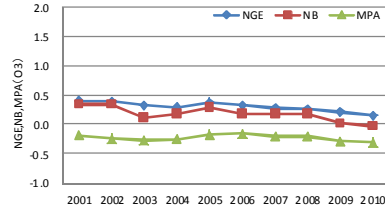


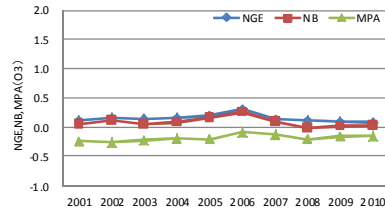
図 1-40 O₃の評価指標による評価結果 (平成 26 年度 60km 計算値 九州)

図 1-41 O₃の評価指標による評価結果 (平成 27 年度 60km 計算値 九州)

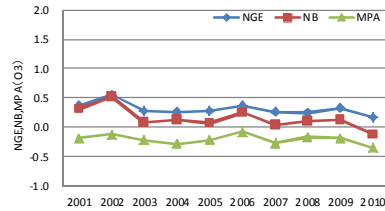
関東(4~9月).60km計算値_h26



関東(4月).60km計算値_h26



関東(6月).60km計算値_h26



関東(8月).60km計算値_h26

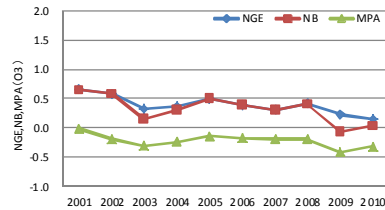
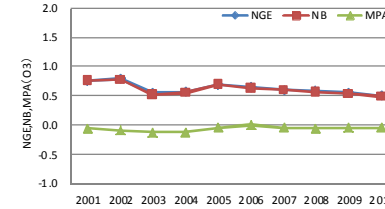
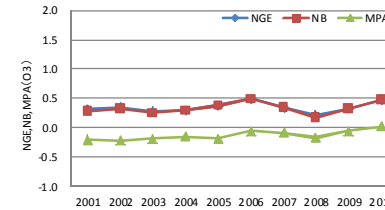


図 1-42 O₃の評価指標による評価結果 (平成26年度 60km 計算値 関東)

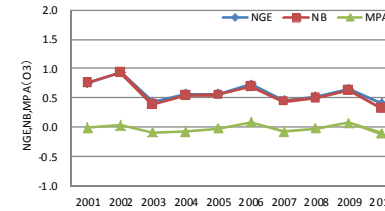
関東(4~9月).60km計算値_h27



関東(4月).60km計算値_h27



関東(6月).60km計算値_h27



関東(8月).60km計算値_h27

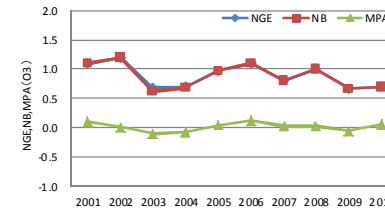
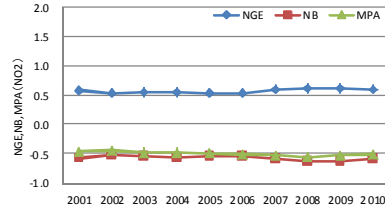
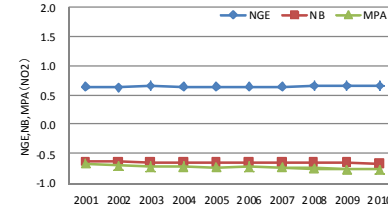


図 1-43 O₃の評価指標による評価結果 (平成27年度 60km 計算値 関東)

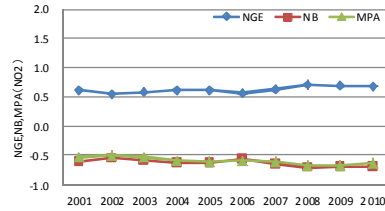
九州(4~9月).60km計算値_h26



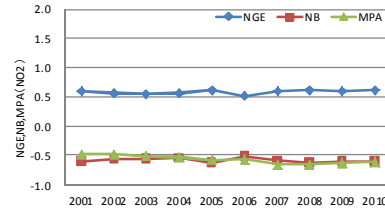
九州(4~9月).60km計算値_h27



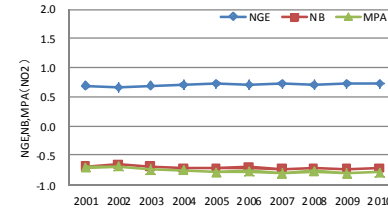
九州(4月).60km計算値_h26



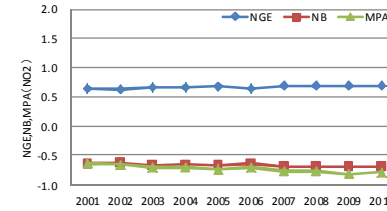
九州(5月).60km計算値_h26



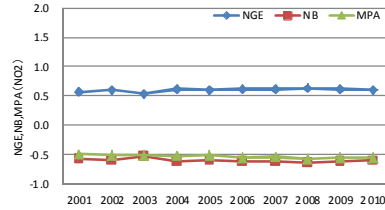
九州(4月).60km計算値_h27



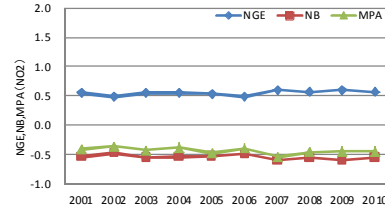
九州(5月).60km計算値_h27



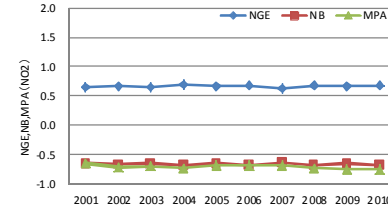
九州(6月).60km計算値_h26



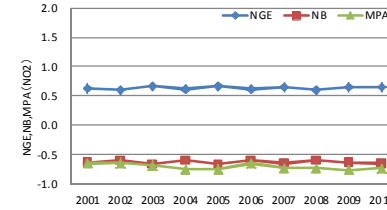
九州(7月).60km計算値_h26



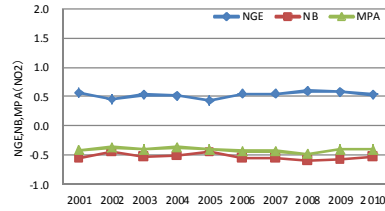
九州(6月).60km計算値_h27



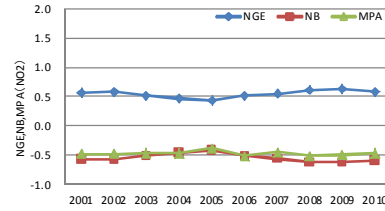
九州(7月).60km計算値_h27



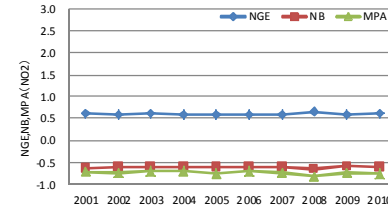
九州(8月).60km計算値_h26



九州(9月).60km計算値_h26



九州(8月).60km計算値_h27



九州(9月).60km計算値_h27

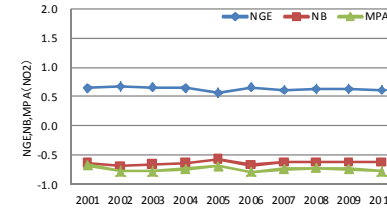
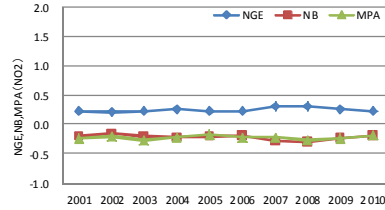


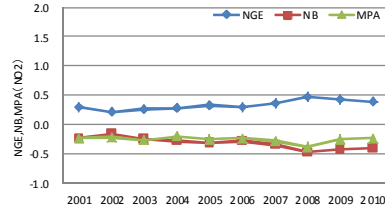
図 1-44 NO₂の評価指標による評価結果 (平成 26 年度計算 60km 計算値 九州)

図 1-45 NO₂の評価指標による評価結果 (平成 27 年度 60km 計算値 九州)

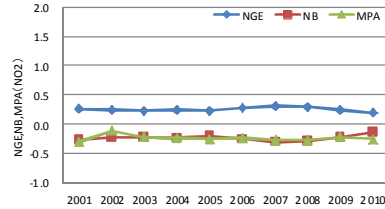
関東(4~9月).60km計算値_h26



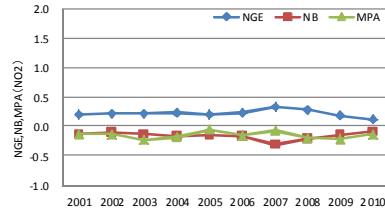
関東(4月).60km計算値_h26



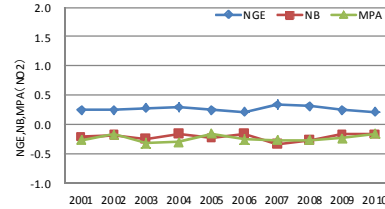
関東(6月).60km計算値_h26



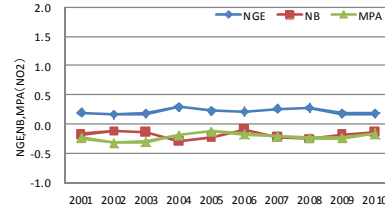
関東(8月).60km計算値_h26



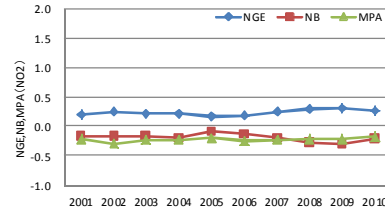
関東(5月).60km計算値_h26



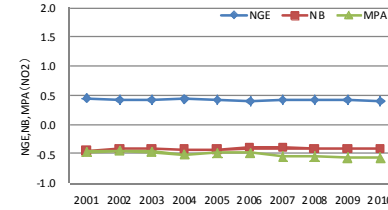
関東(7月).60km計算値_h26



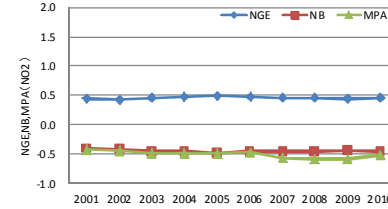
関東(9月).60km計算値_h26



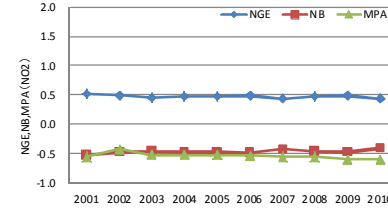
関東(4~9月).60km計算値_h27



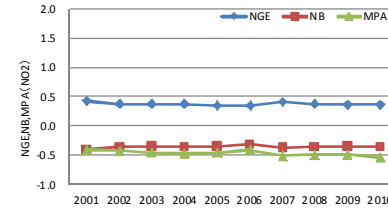
関東(4月).60km計算値_h27



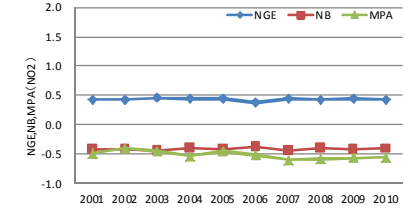
関東(6月).60km計算値_h27



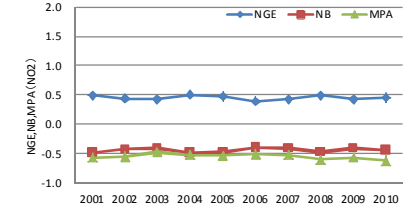
関東(8月).60km計算値_h27



関東(5月).60km計算値_h27



関東(7月).60km計算値_h27



関東(9月).60km計算値_h27

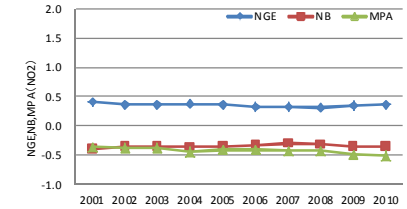
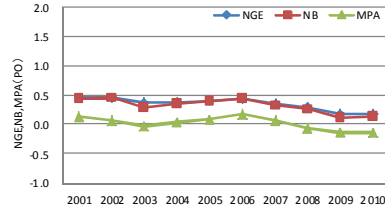


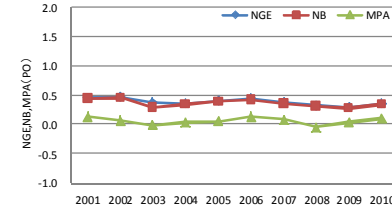
図 1-46 NO₂の評価指標による評価結果 (平成26年度 60km計算値 関東)

図 1-47 NO₂の評価指標による評価結果 (平成27年度 60km計算値 関東)

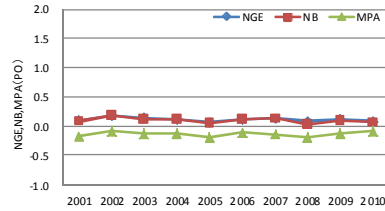
九州(4~9月).60km計算値_h26



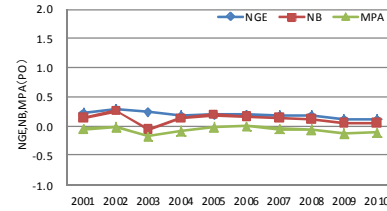
九州(4~9月).60km計算値_h27



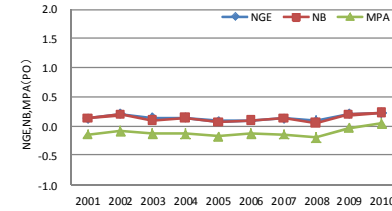
九州(4月).60km計算値_h26



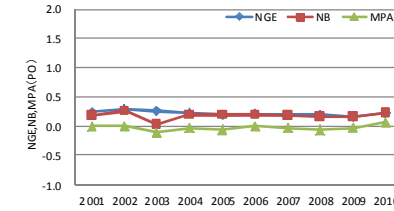
九州(5月).60km計算値_h26



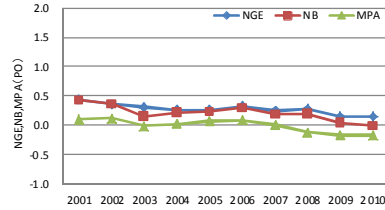
九州(4月).60km計算値_h27



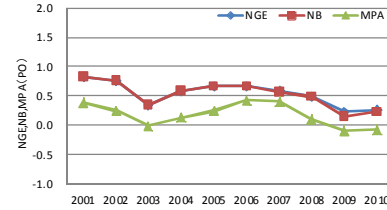
九州(5月).60km計算値_h27



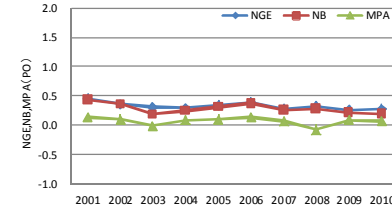
九州(6月).60km計算値_h26



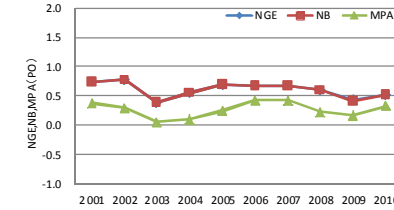
九州(7月).60km計算値_h26



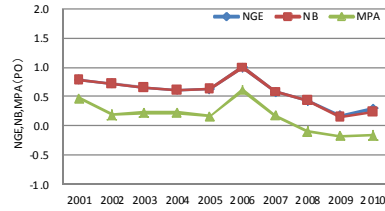
九州(6月).60km計算値_h27



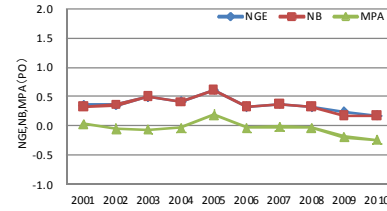
九州(7月).60km計算値_h27



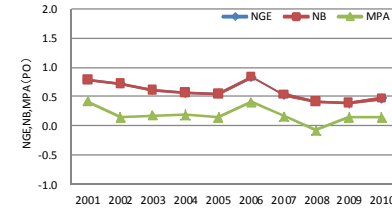
九州(8月).60km計算値_h26



九州(9月).60km計算値_h26



九州(8月).60km計算値_h27



九州(9月).60km計算値_h27

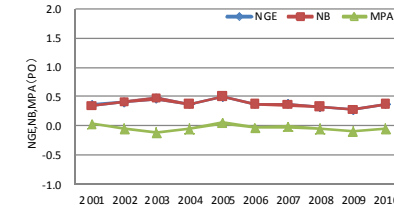
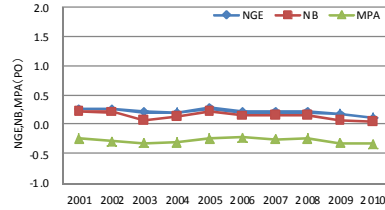


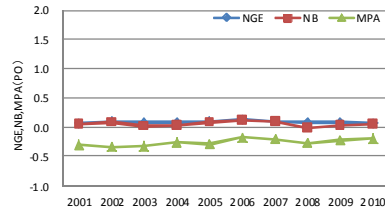
図 1-48 PO の評価指標による評価結果 (平成 26 年度 60km 計算値 九州)

図 1-49 PO の評価指標による評価結果 (平成 27 年度 60km 計算値 九州)

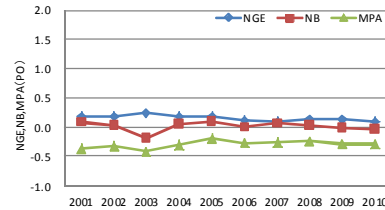
関東(4~9月).60km計算値_h26



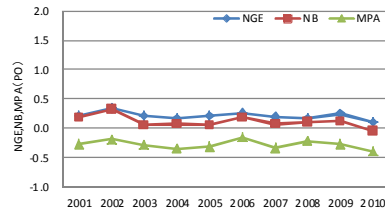
関東(4月).60km計算値_h26



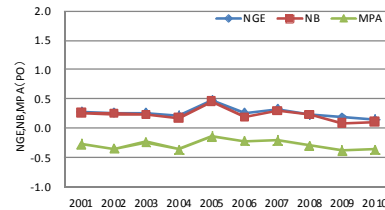
関東(5月).60km計算値_h26



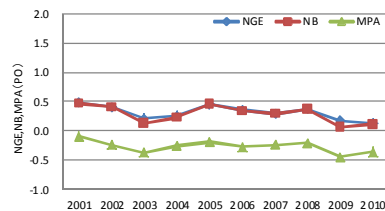
関東(6月).60km計算値_h26



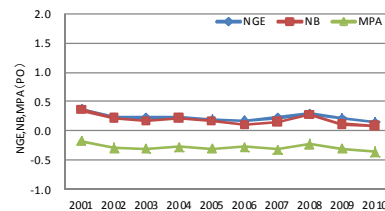
関東(7月).60km計算値_h26



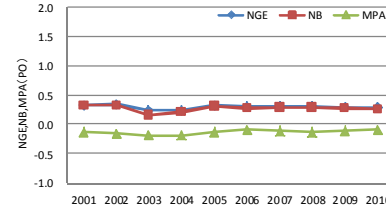
関東(8月).60km計算値_h26



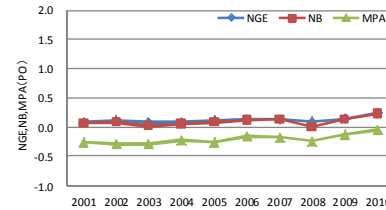
関東(9月).60km計算値_h26



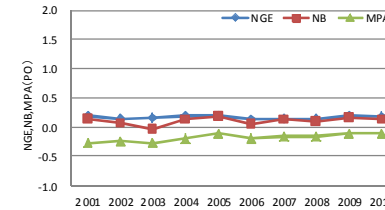
関東(4~9月).60km計算値_h27



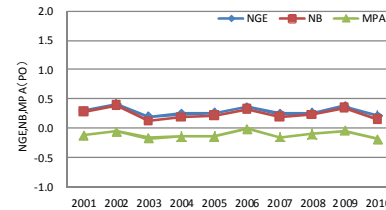
関東(4月).60km計算値_h27



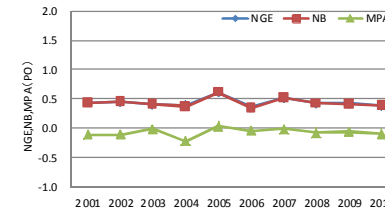
関東(5月).60km計算値_h27



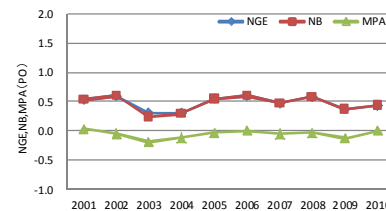
関東(6月).60km計算値_h27



関東(7月).60km計算値_h27



関東(8月).60km計算値_h27



関東(9月).60km計算値_h27

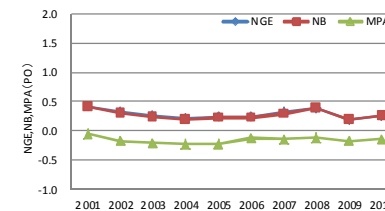


図 1-50 PO の評価指標による評価結果 (平成 26 年度 60km 計算値 関東)

図 1-51 PO の評価指標による評価結果 (平成 27 年度 60km 計算値 関東)

1.2.4. 関東地域における VOC の精度評価

関東地域における VOC の精度評価を埼玉県環境科学国際センターが実施した測定結果を対象に行った (表 1-21)。測定物質はモデルにおける成分ごとに分類・集計した (表 1-22)。

表 1-21 VOC 精度評価対象地点について

測定地点	戸田・蕨、鴻巣、幸手、寄居
測定物質	パラフィン類：27 アルフィン類：10 芳香族：17 ハロゲン化物：22 フロン類：11 アルデヒド類：9 ケトン類：3 その他：1
測定日	<2009年> 4/23、5/19、6/10、7/9、8/11 (鴻巣は 08/18)、9/9 <2010年> 4/21、5/18、6/10、7/7、8/10、9/16
データ間隔	(昼夜測定) 昼：6-18h、夜：18h-翌日 6h

表 1-22 測定物質とモデルにおける成分分類

測定物質	成分分類	測定物質	成分分類	測定物質	成分分類	測定物質	成分分類	測定物質	成分分類
パラフィン類		オレフィン類		芳香族		ハロゲン化物		アルデヒド類	
エタン	ALK1	エチレン	ETHE	ベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705	クロロメタン	NROG	ホルムアルデヒド	HCHO
プロパン	ALK2	アセチレン	ALK2	トルエン	ARO1	ジクロロメタン	ALK1	アセトアルデヒド	CH3CHO
イソブタン	ALK3	プロピレン	OLE1	フェルベネン	ARO1	クロロホルム	NROG	アセトニトリル	CH3C≡N
n-ブタン	ALK3	t-2-ブテン	OLE2	m&p-キシレン	ARO2	四塩化炭素	NROG	n-イソブチルアルデヒド	RCHO
イソペンタン	ALK4	c-2-ブテン	OLE2	o-キシレン	ARO2	ブromoメタン	NROG	イソヘキシルアルデヒド	RCHO
n-ペンタン	ALK4	1,3-ブタジエン	OLE2	スチレン	OLE2	クロロエタン	ALK2	n-ヘキシルアルデヒド	RCHO
シクロペンタン	ALK4	1-ペンテン	OLE1	イソプロピルベンゼン	ARO1	1,2-ジクロロエタン	ALK1	ヘキサナール	RCHO
2,2-ジメチルプロパン	ALK3	t-2-ペンテン	OLE2	n-プロピルベンゼン	ARO1	1,1-ジクロロエタン	ALK1	ヘンステルアルデヒド	BALD
2-メチルペンタン	ALK4	2-メチル-1,3-ブタジエン	ISOP	m&p-エチルトルエン	ARO2	1,1,1-トリクロロエタン	NROG		
3-メチルペンタン	ALK4	c-2-ペンテン	OLE2	1,3,5-トリメチルベンゼン	ARO2	1,1,2-トリクロロエタン	ALK1	測定物質	成分分類
n-ヘキサン	ALK4			o-エチルトルエン	ARO2	1,2-ジプロピルエタン	ALK1	ケトン類	
メチルシクロペンタン	ALK4	測定物質	成分分類	1,2,4-トリメチルベンゼン	ARO2	塩化ビニルモノマー	ALK5	アセトン	ACET
シクロヘキサン	ALK5	7B2類		1,2,3-トリメチルベンゼン	ARO2	1,1-ジクロロプロピレン	ALK5	メチルエチルケトン	MEK
2,4-ジメチルペンタン	ALK4	HCF22	NROG	m-ジメチルベンゼン	ARO2	c-1,2-ジクロロプロピレン	ALK3	メチルイソブチルケトン	PRD2
2-メチルヘキサン	ALK5	CFC12	NROG	p-ジメチルベンゼン	ARO2	トリクロロエタン	ALK3		
2,3-ジメチルペンタン	ALK5	CFC11	NROG			テトラクロロエタン	ALK1		
3-メチルヘキサン	ALK5	HFC134a	NROG			c-1,3-ジクロロプロペン	ALK5		
n-ヘプタン	ALK4	CFC114	NROG			t-1,3-ジクロロプロペン	ALK5		
メチルシクロヘキサン	ALK5	HFC142b	NROG			クロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
2,2,4-トリメチルペンタン	ALK3	HFC123	NROG			m-ジクロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
2,3,4-トリメチルペンタン	ALK4	HFC141b	NROG			p-ジクロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
2-メチルヘプタン	ALK5	CFC113	NROG			o-ジクロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
3-メチルヘプタン	ALK5	HFC225ca	NROG						
n-オクタン	ALK5	HFC225cb	NROG						
n-ナン	ALK4								
n-デカン	ALK5								
n-ウンデカン	ALK5								

1.2.4.1. 埼玉県環境科学国際センター測定データとの比較

測定値および計算値について、各成分の平均値を昼間、夜間の4～6月、7～9月でそれぞれ算出し、比（計算値/測定値）を算出した。図 1-52～図 1-55 にグラフ形式で整理した。また、表 1-23～表 1-26 に表形式で整理した。なお、表においては、過小（比の値として0.5以下）、過大（比の値として2.0以上）に該当する事例を示した。以下、年別に物質、期間、地点の傾向を整理した。

<2009年>

- ・ 平成26年度と比較して、平成27年度の結果は、過小に該当する事例が減って、比の値として0.5～2.0に該当する事例が増えた。
- ・ ISOP および PRD2 が過大であった。
- ・ ALK2、ETHE、OLE1、ARO1、ARO2、BALD は過小であった。
- ・ 7～9月の昼夜は過小であった。
- ・ 寄居は過小であった。

<2010年>

- ・ 平成26年度と比較して、平成27年度の結果は、過小に該当する事例が減って、比の値として0.5～2.0に該当する事例が増えた。
- ・ ISOP および PRD2 が過大であった。
- ・ ALK2、ARO1、BALD は過小であった。
- ・ 寄居は過小であった。

<2009年>

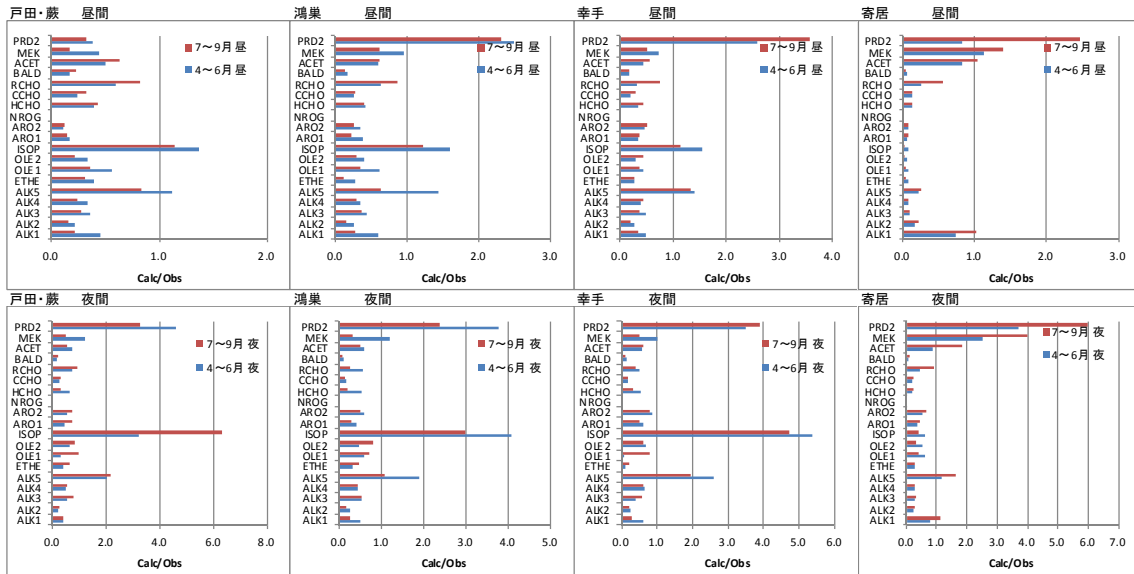


図 1-52 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 26 年度 60km 計算値)

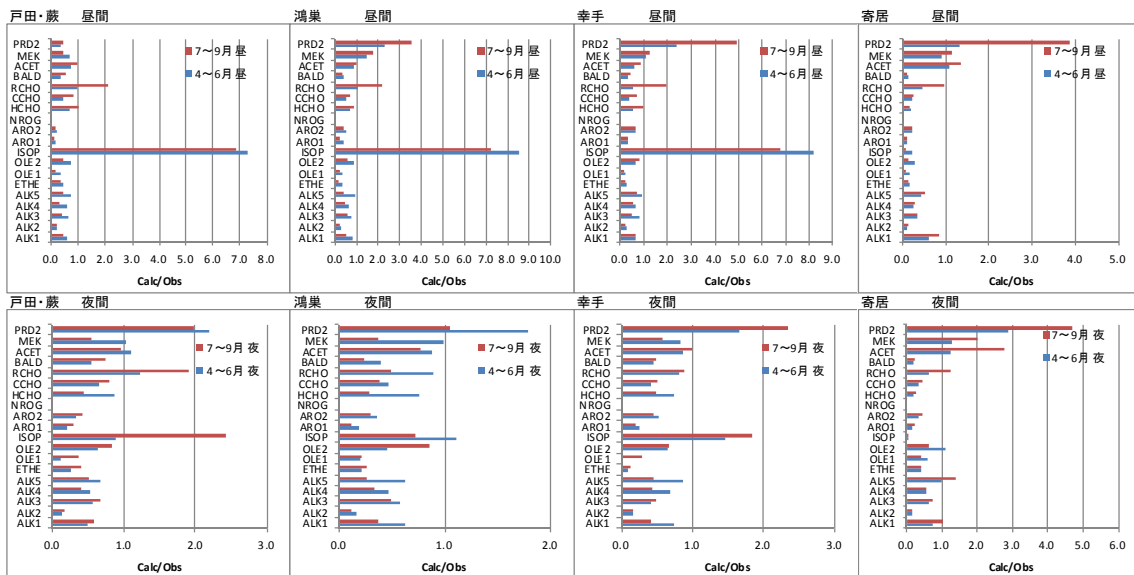


図 1-53 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 27 年度 60km 計算値)

<2010年>

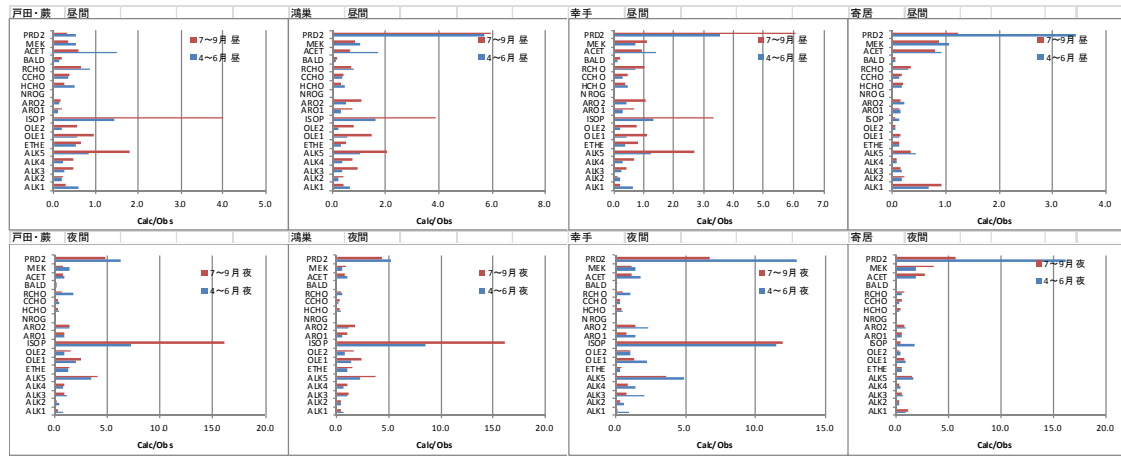


図 1-54 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 26 年度 60km 計算値)

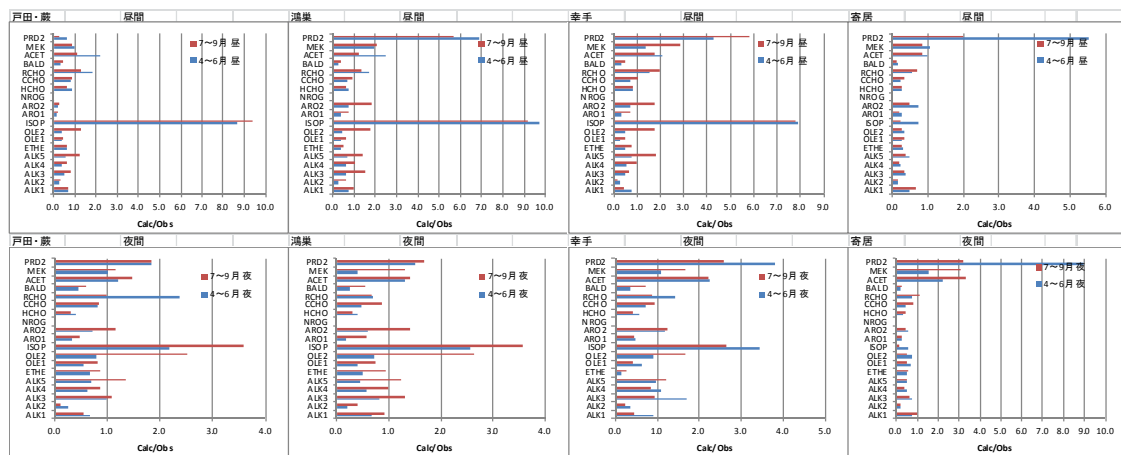


図 1-55 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 27 年度 60km 計算値)

2. 10km 格子における計算結果を対象とした解析結果

2.1. はじめに

2009 年の関東領域（10km 格子）における計算結果を対象に解析を実施した。解析項目は以下のとおりである。

大気質モデルの精度評価

- ・ 関東領域における O₃ および O₃ 前駆物質の時系列変化
- ・ 関東領域を対象とした O₃ および NO₂ の精度評価
- ・ 関東領域における VOC の精度評価

2.2. 大気質モデルの精度評価

2.2.1. 関東領域における前駆物質の時系列変化

関東領域における前駆物質の時系列変化図を作成し、平成 26 年度の計算結果と比較した。対象地点および対象物質は以下のとおりである。次ページ以降、各地点の傾向について整理した。

対象地点

- ・ 群馬県太田市中央小学校
- ・ 埼玉県さいたま市衛生研究所
- ・ 東京都杉並区久我山

対象物質

- ・ O₃、PO、NO、NO₂、NO_x および NMHC

<群馬県太田市中央小学校>

O₃

・平成 26 年度と比較して、平成 27 年度の計算値は大きく変化していないが、低濃度域でやや濃度が高くなっている。

NO₂

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、全体的に NO₂ 濃度は低下している。測定値と比較すると過小である。

NMHC

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、全体的に NMHC 濃度が低下している。また、極端な高濃度事例も見られなくなった。

<埼玉県さいたま市衛生研究所>

O₃

・平成 26 年度と比較して、平成 27 年度の計算値は大きく変化していない。また、極端な高濃度事例も見られなくなった。

NO₂

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、NO₂ 濃度は同程度かやや高くなった。

NMHC

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、NMHC 濃度がやや高くなった。

<東京都杉並区久我山>

O₃

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、7～8 月にかけての濃度変化に違いがみられた。

NO₂

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、NO₂ 濃度は同程度かやや高くなった。

NMHC

・平成 26 年度の結果と比較して、平成 27 年度の結果は、NMHC 濃度は大きく変化しなかった。測定値と比較すると過小である。

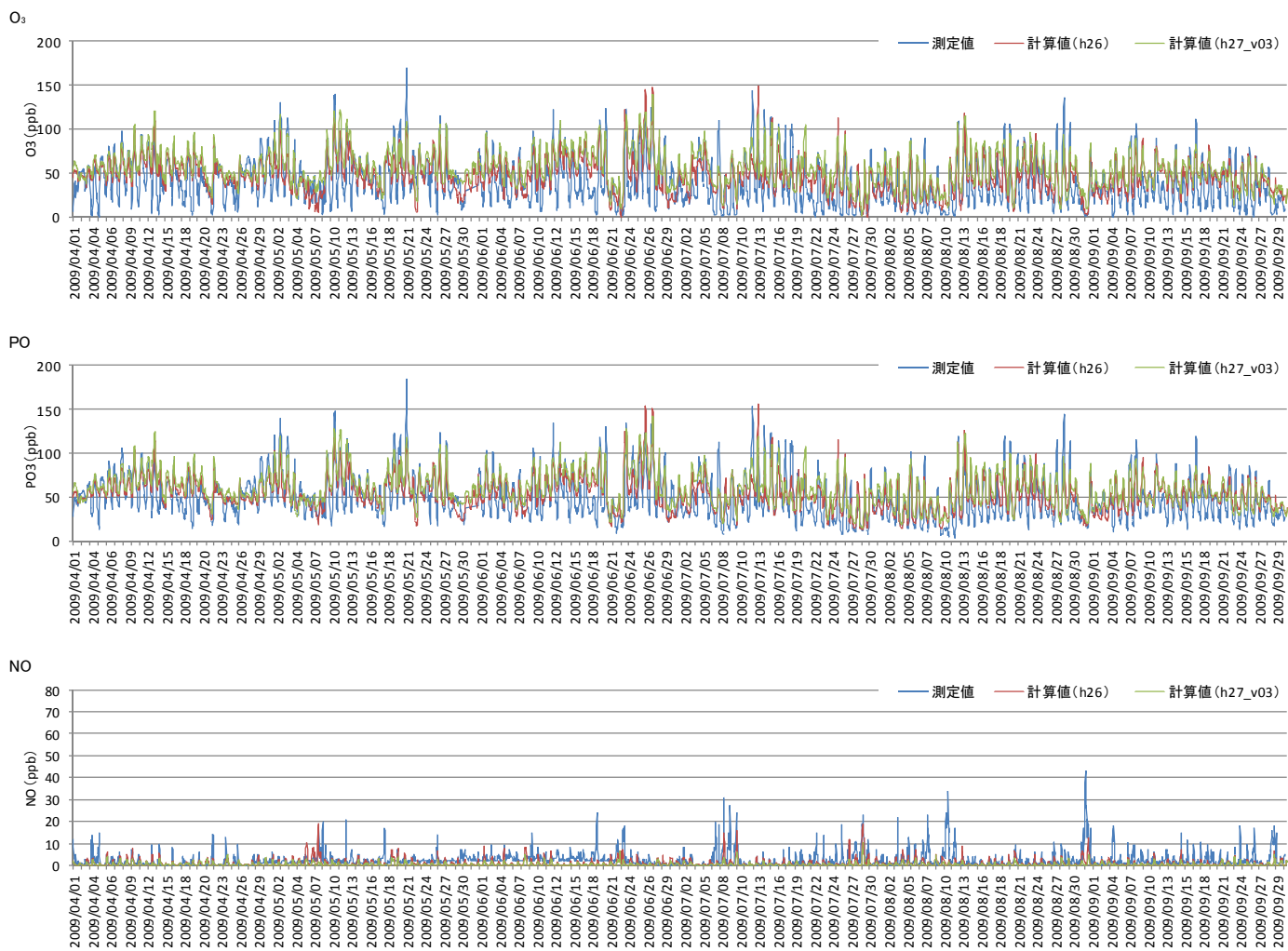


図 2-1 CMAQ 関東領域の計算結果 (2009年暖候期 10km 計算値 群馬県太田市中央小学校 その1)

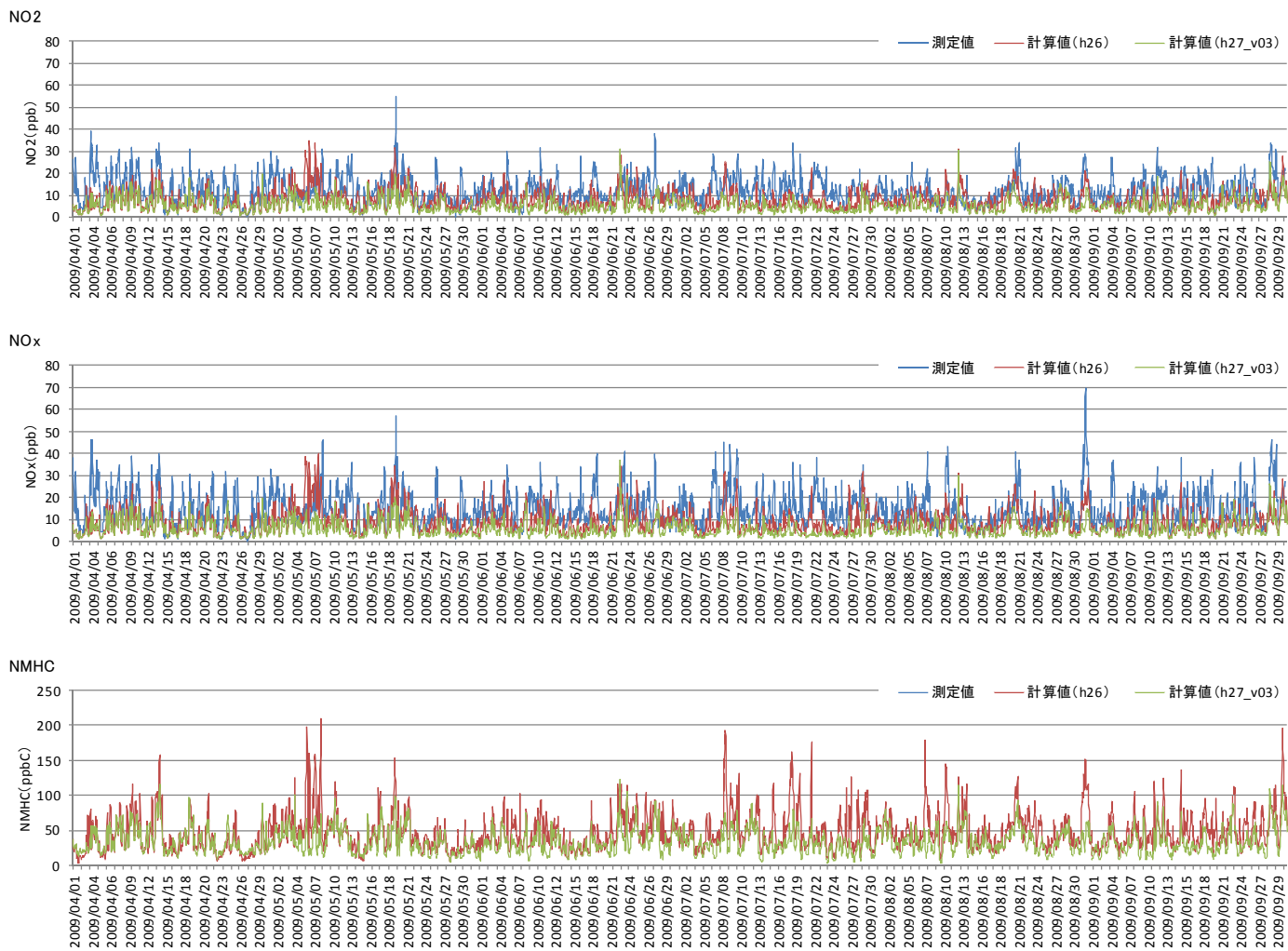


図 2-2 CMAQ 関東領域の計算結果 (2009年暖候期 10km 計算値 群馬県太田市中央小学校 その2)

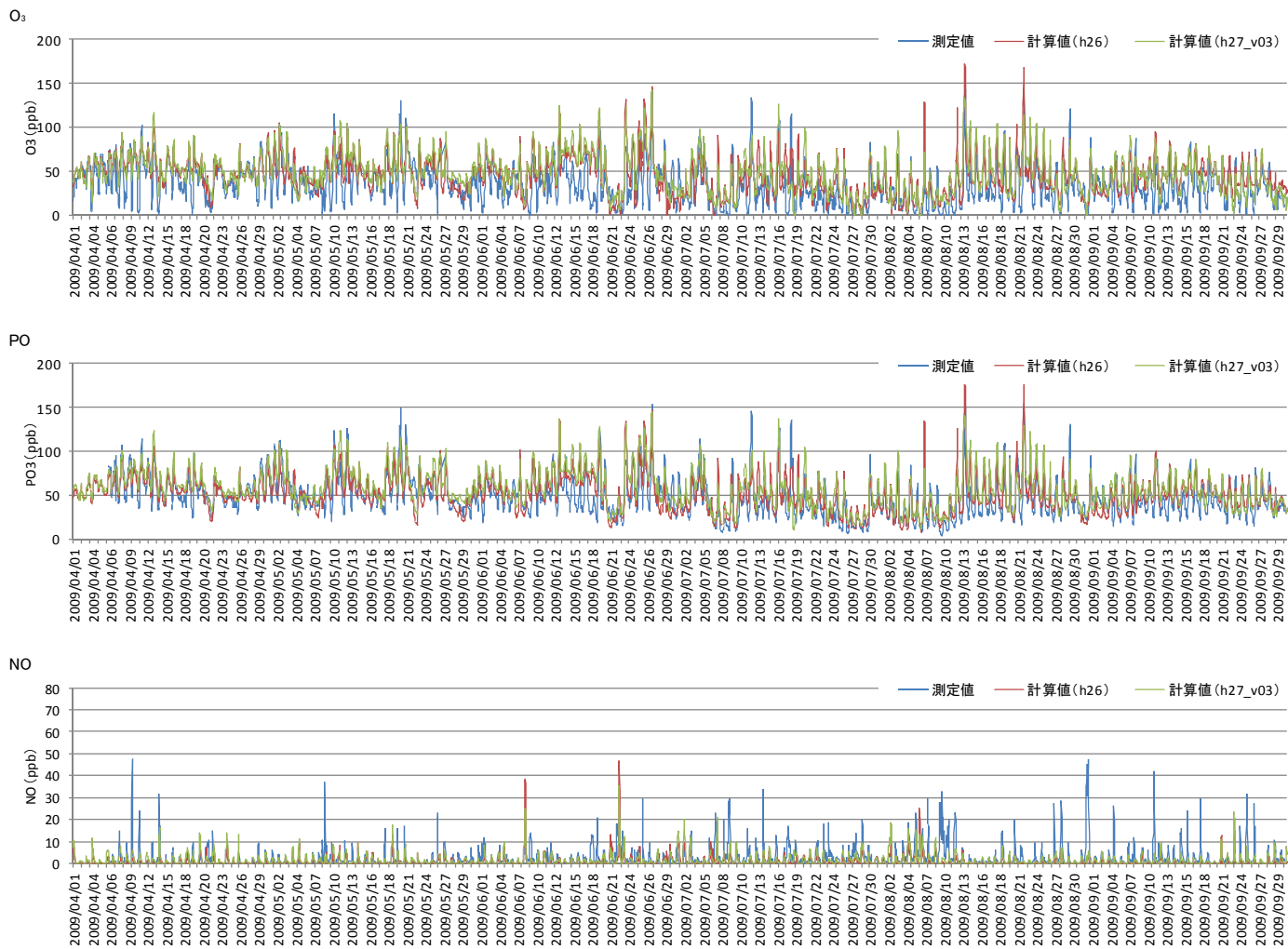


図 2-3 CMAQ 関東領域の計算結果 (2009年暖候期 10km 計算値 埼玉県さいたま市衛生研究所 その1)

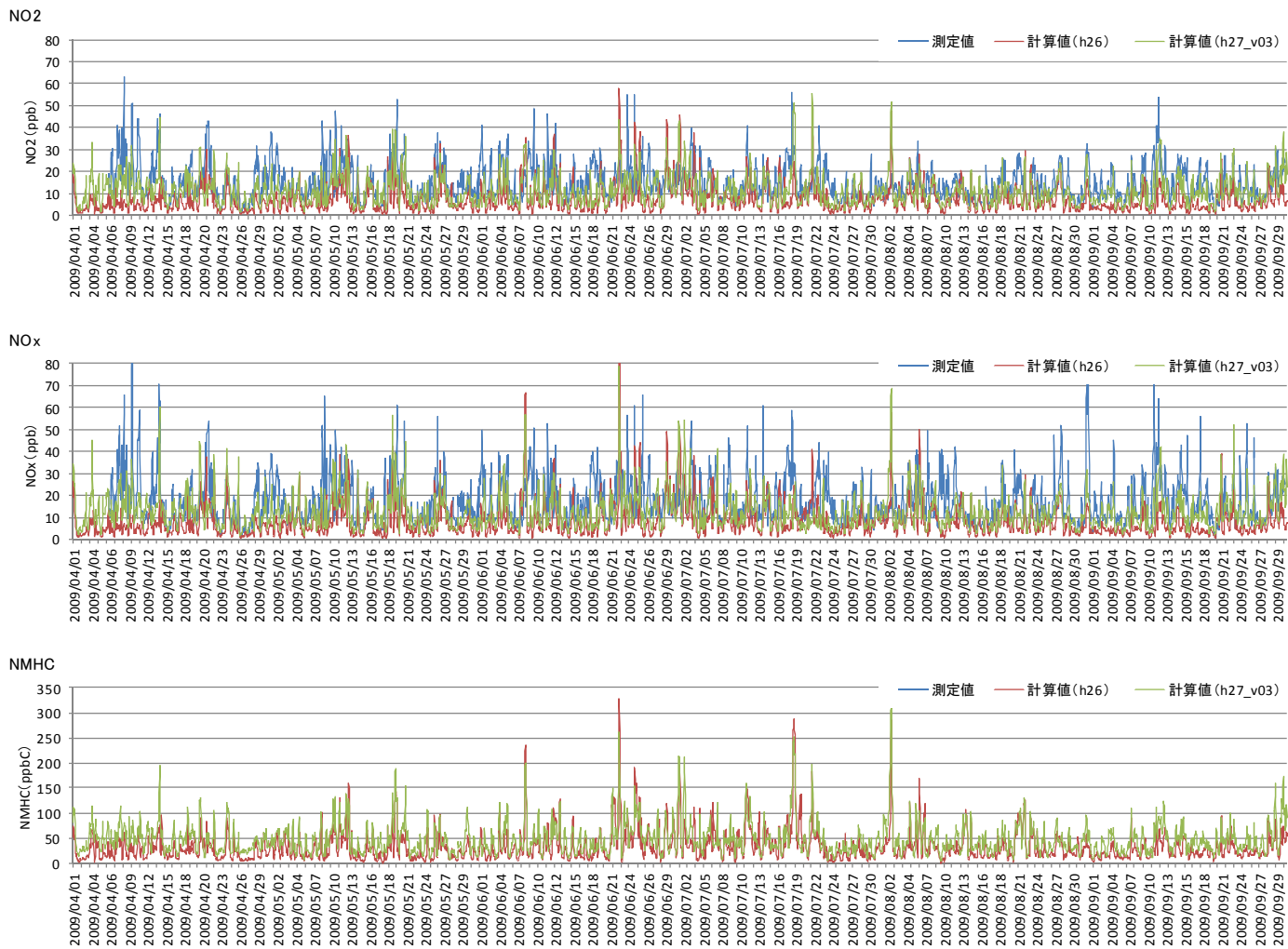


図 2-4 CMAQ 関東領域の計算結果 (2009年暖候期 10km 計算値 埼玉県さいたま市衛生研究所 その2)

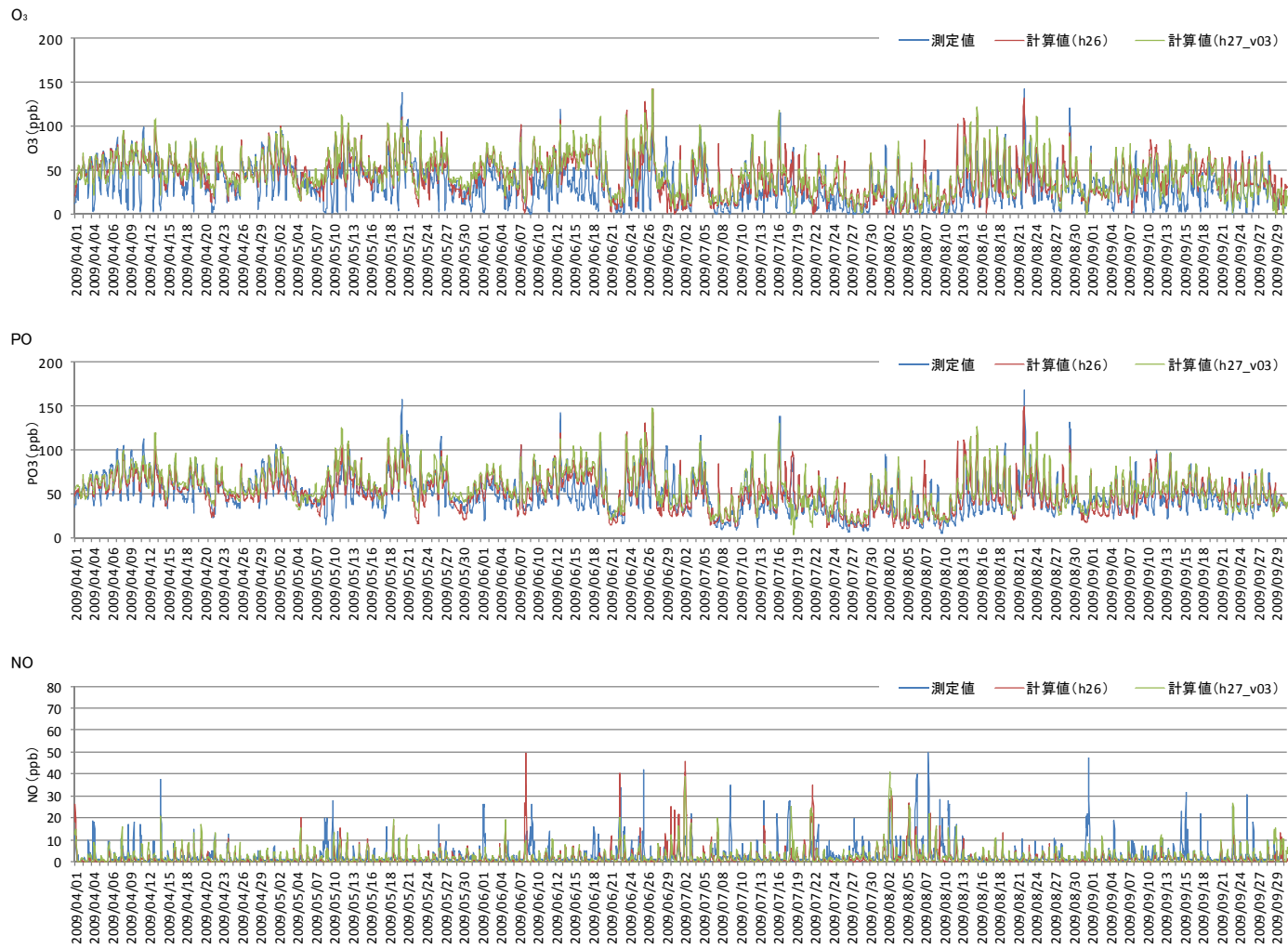


図 2-5 CMAQ 関東領域の計算結果 (2009年暖候期 10km 計算値 東京都杉並区久我山 その1)

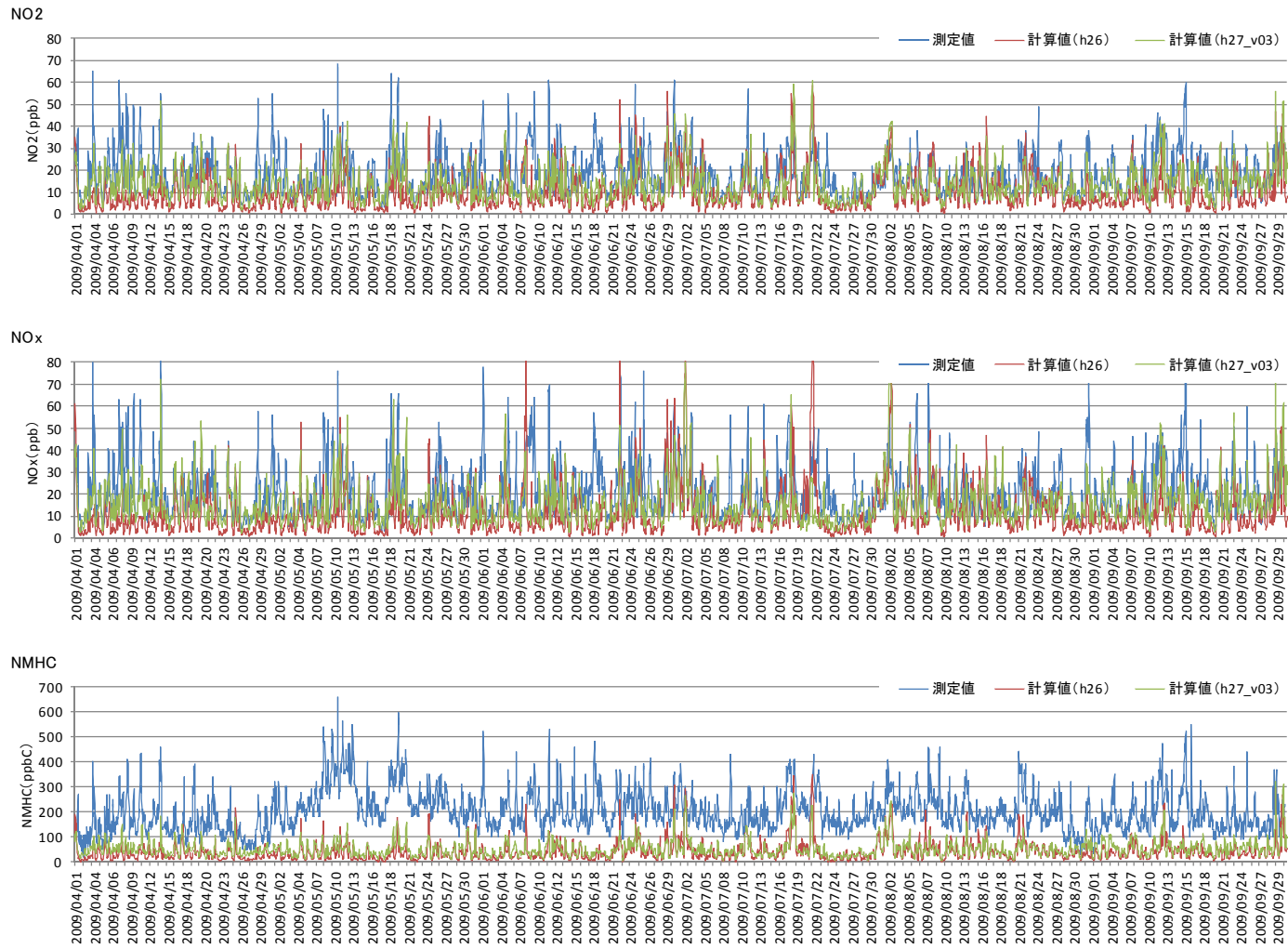


図 2-6 CMAQ 関東領域の計算結果 (2009年暖候期 10km 計算値 東京都杉並区久我山 その2)

2.2.2. 関東領域を対象とした O₃ および NO₂ の精度評価

O₃ および NO₂ について、精度評価指標（NGE, NB, MPA（※1））による評価を実施した。統計値の算出方法を表 2-1 に示した。

表 2-1 統計値の算出方法

対象値	評価指標	統計値の算出方法(10km)	データ数
測定値	NGE NB	測定局の測定データを対象とし、それぞれ日平均値を算出。それらから都県別平均値を算出した。	測定局数として 関東 282 データ 九州 51 データ
	MPA	ある日の都県内の測定局の測定データの最大値を算出した。	
計算値	NGE NB	測定局を含むメッシュを対象とし、それぞれ日平均値を算出。それらから都県別日平均値を算出した。	10km 格子計算値の場合 測定局数として 関東 282 データ 九州 51 データ
	MPA	ある日の都県内の測定局を含むメッシュの最大値を算出	

精度評価指標による O₃ 濃度の評価結果を図 2-7～図 2-14 に、NO₂ の評価結果を図 2-15～図 2-22 に示した。各図においては、平成 26 年度の計算結果に対して、平成 27 年度に実施した 2009 年暖候期の評価結果を併せて図示した。関東領域の各都県における O₃ と NO₂ の計算精度について以下に整理した。

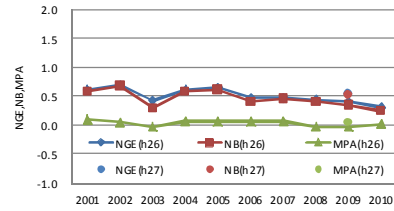
<O₃>

- ・ 平成 26 年度と比較すると、平成 27 年度の結果は、平均濃度および高濃度域の濃度が上昇した都県が多い。
- ・ MPA については、茨城、群馬、埼玉、東京、神奈川、山梨で精度が向上した。

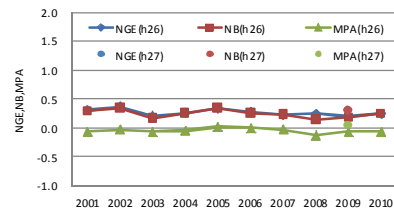
<NO₂>

- ・ 平成 26 年度と比較すると、平成 27 年度の結果は、平均濃度および高濃度域の濃度が低下した都県が多い。

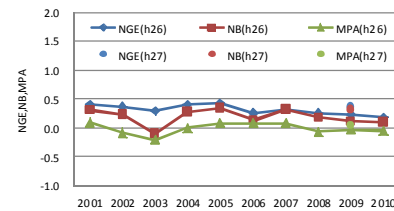
茨城県(4~9月) 10km計算値(O3)



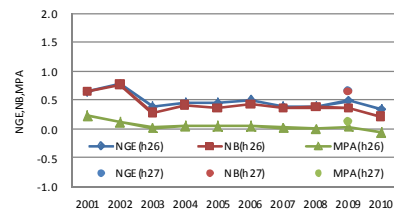
茨城県(4月) 10km計算値(O3)



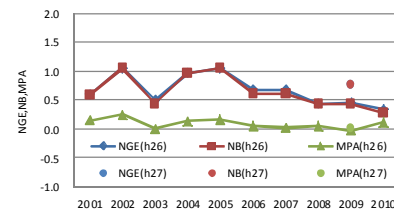
茨城県(5月) 10km計算値(O3)



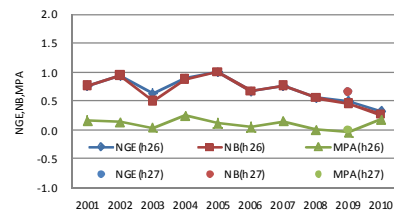
茨城県(6月) 10km計算値(O3)



茨城県(7月) 10km計算値(O3)



茨城県(8月) 10km計算値(O3)



茨城県(9月) 10km計算値(O3)

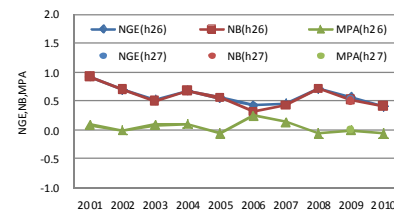
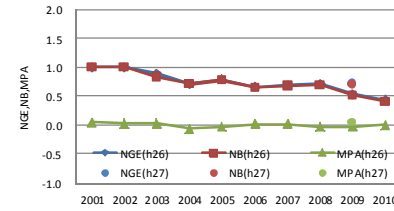
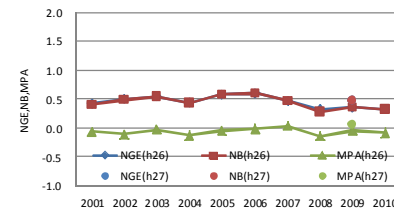


図 2-7 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 茨城県)

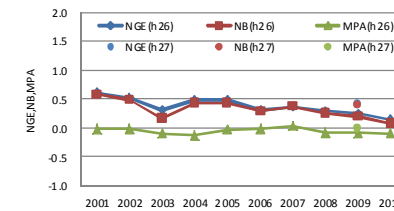
栃木県(4~9月) 10km計算値(O3)



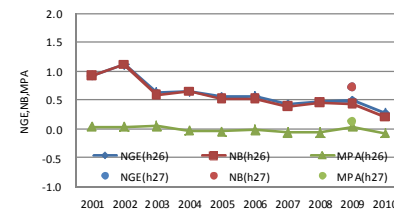
栃木県(4月) 10km計算値(O3)



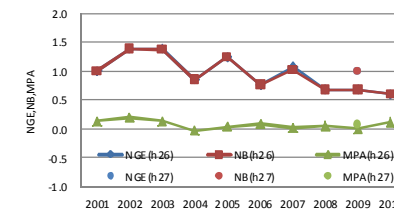
栃木県(5月) 10km計算値(O3)



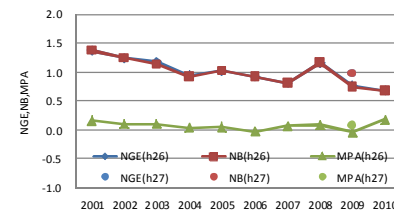
栃木県(6月) 10km計算値(O3)



栃木県(7月) 10km計算値(O3)



栃木県(8月) 10km計算値(O3)



栃木県(9月) 10km計算値(O3)

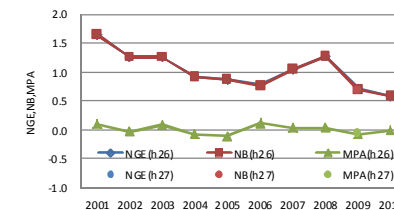


図 2-8 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 栃木県)

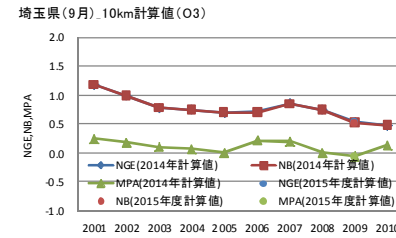
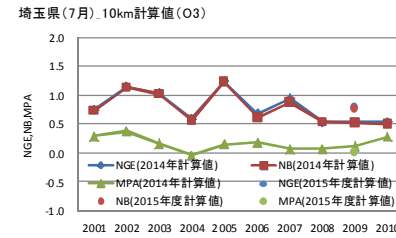
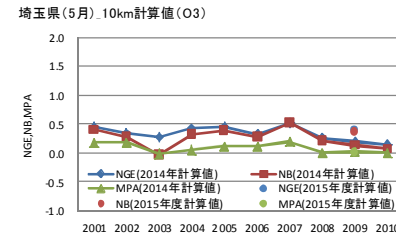
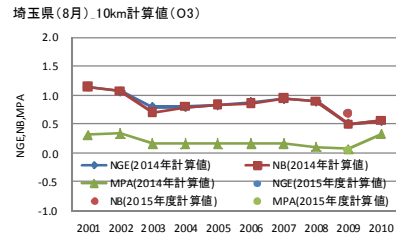
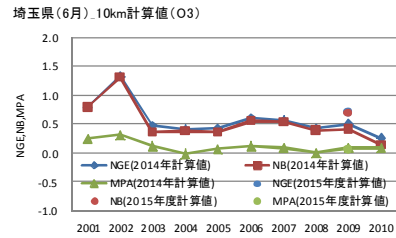
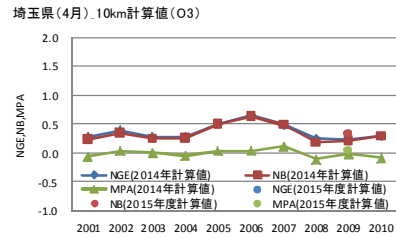
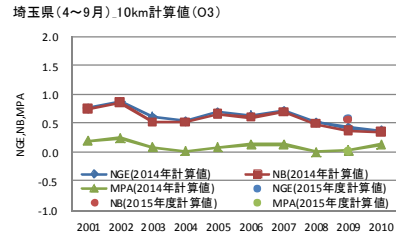
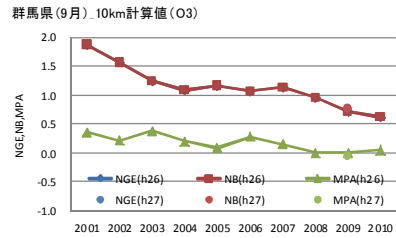
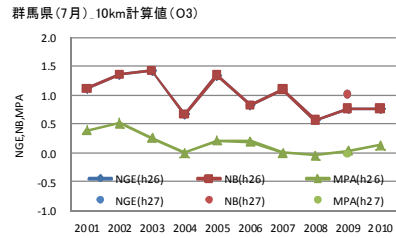
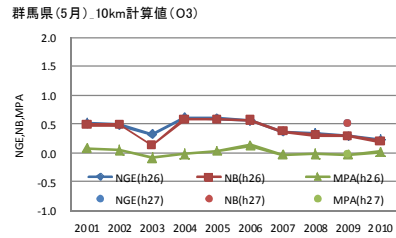
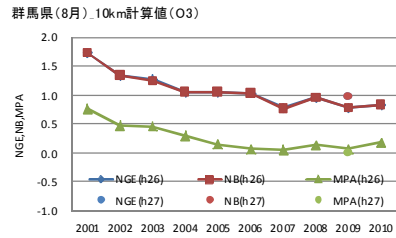
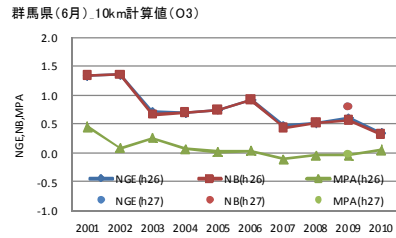
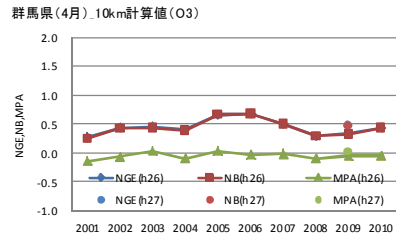
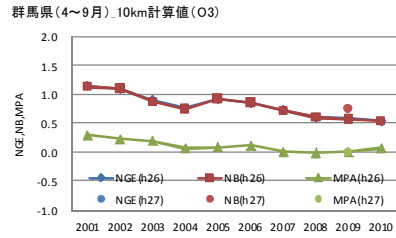
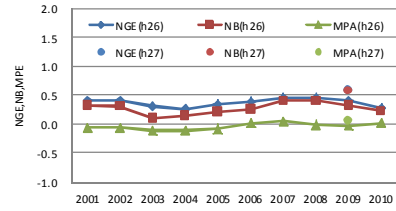


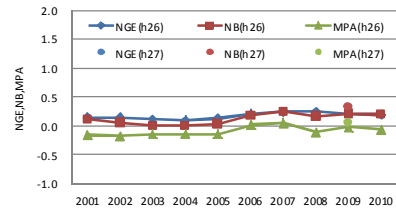
図 2-9 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 群馬県)

図 2-10 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 埼玉県)

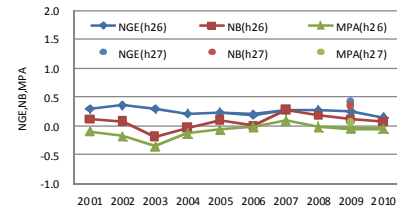
千葉県(4~9月) 10km計算値(O₃)



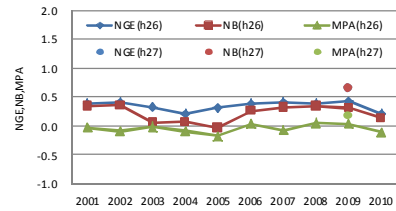
千葉県(4月) 10km計算値(O₃)



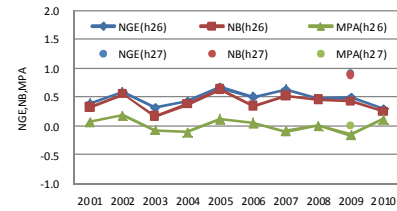
千葉県(5月) 10km計算値(O₃)



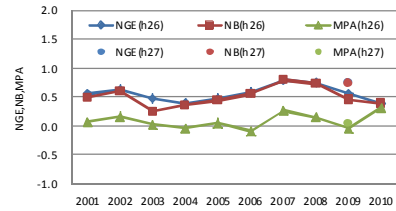
千葉県(6月) 10km計算値(O₃)



千葉県(7月) 10km計算値(O₃)



千葉県(8月) 10km計算値(O₃)



千葉県(9月) 10km計算値(O₃)

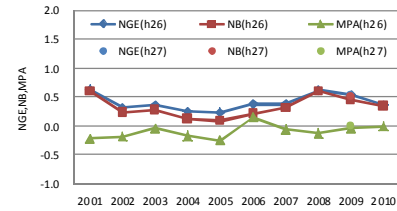
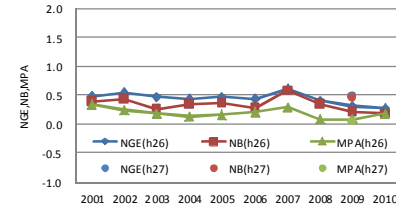
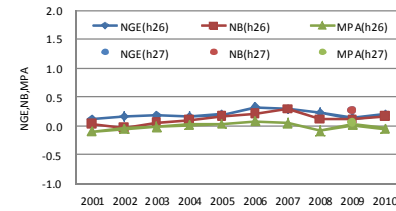


図 2-11 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 千葉県)

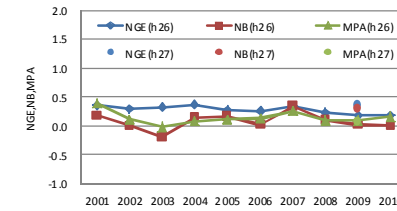
東京都(4~9月) 10km計算値(O₃)



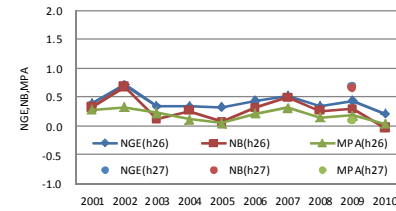
東京都(4月) 10km計算値(O₃)



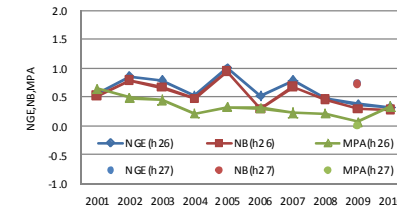
東京都(5月) 10km計算値(O₃)



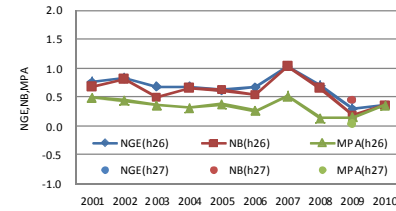
東京都(6月) 10km計算値(O₃)



東京都(7月) 10km計算値(O₃)



東京都(8月) 10km計算値(O₃)



東京都(9月) 10km計算値(O₃)

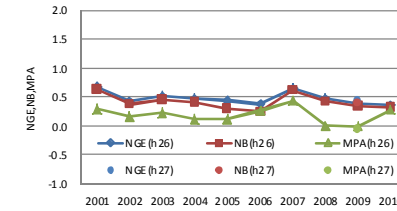
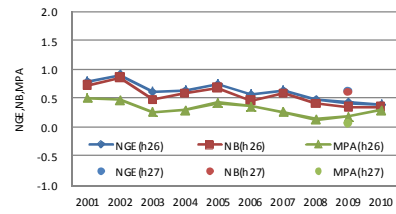
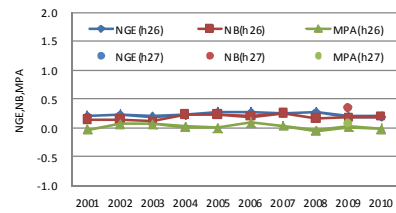


図 2-12 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 東京都)

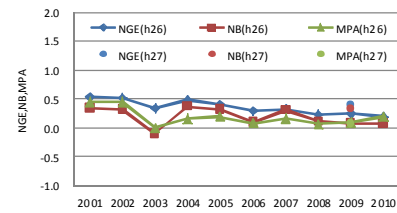
神奈川県(4~9月)10km計算値(O3)



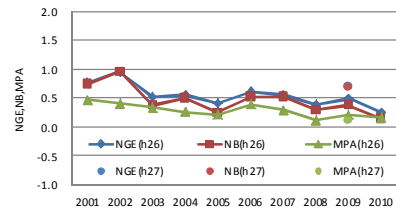
神奈川県(4月)10km計算値(O3)



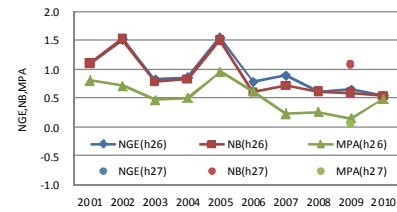
神奈川県(5月)10km計算値(O3)



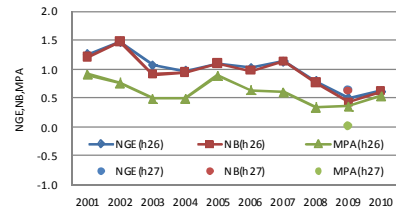
神奈川県(6月)10km計算値(O3)



神奈川県(7月)10km計算値(O3)



神奈川県(8月)10km計算値(O3)



神奈川県(9月)10km計算値(O3)

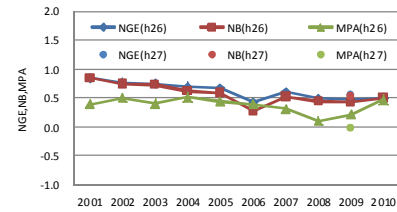
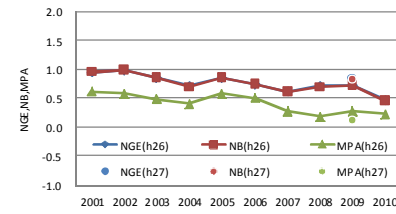
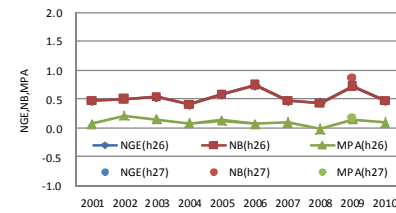


図 2-13 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 神奈川県)

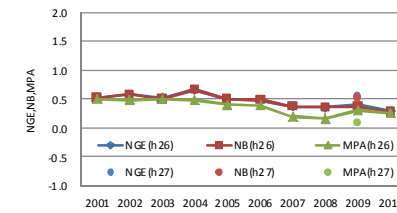
山梨県(4~9月)10km計算値(O3)



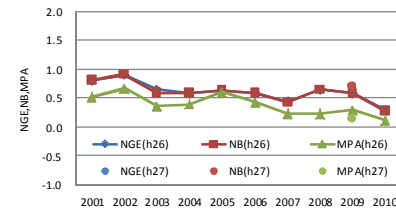
山梨県(4月)10km計算値(O3)



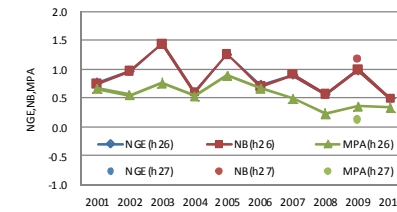
山梨県(5月)10km計算値(O3)



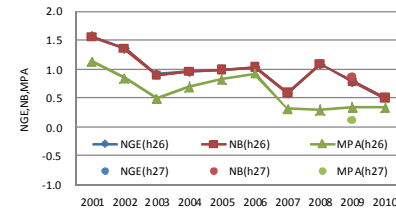
山梨県(6月)10km計算値(O3)



山梨県(7月)10km計算値(O3)



山梨県(8月)10km計算値(O3)



山梨県(9月)10km計算値(O3)

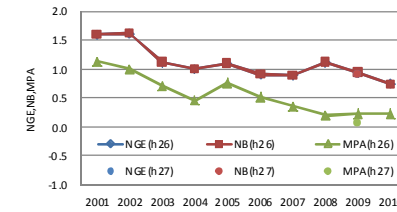
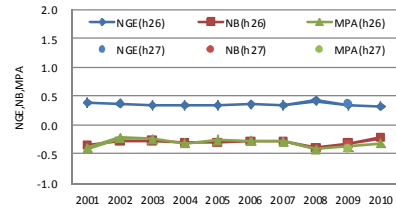
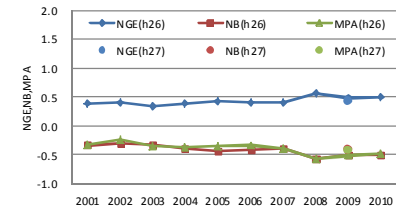


図 2-14 O₃の評価指標による評価結果 (10km 計算値 山梨県)

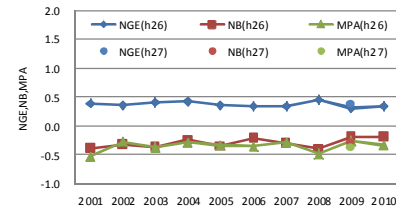
茨城県(4~9月)10km計算値(NO2)



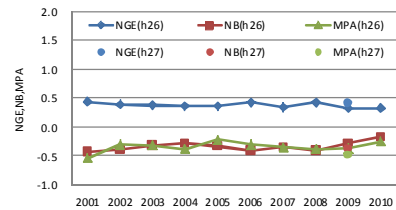
茨城県(4月)10km計算値(NO2)



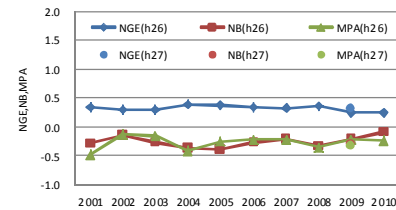
茨城県(5月)10km計算値(NO2)



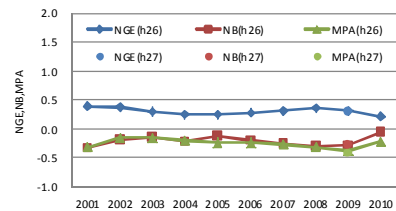
茨城県(6月)10km計算値(NO2)



茨城県(7月)10km計算値(NO2)



茨城県(8月)10km計算値(NO2)



茨城県(9月)10km計算値(NO2)

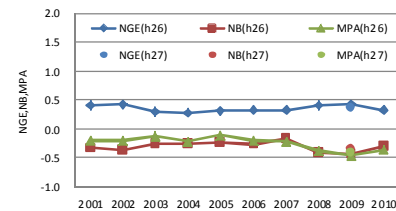
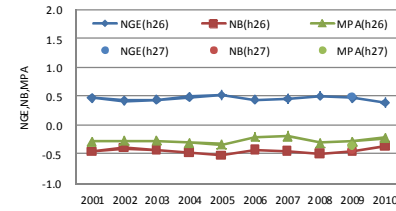
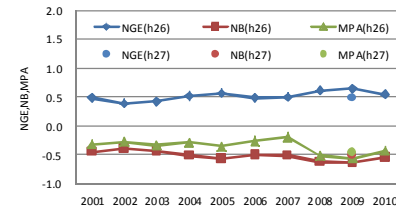


図 2-15 NO₂の評価指標による評価結果(10km計算値 茨城県)

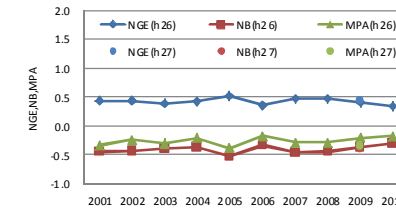
栃木県(4~9月)10km計算値(NO2)



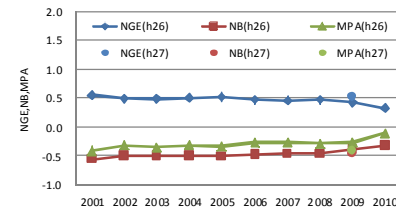
栃木県(4月)10km計算値(NO2)



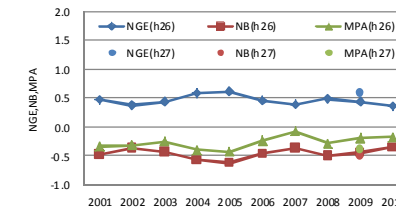
栃木県(5月)10km計算値(NO2)



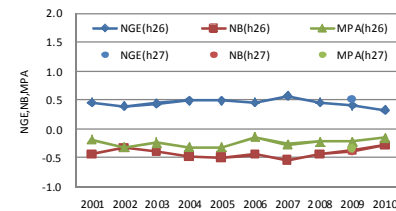
栃木県(6月)10km計算値(NO2)



栃木県(7月)10km計算値(NO2)



栃木県(8月)10km計算値(NO2)



栃木県(9月)10km計算値(NO2)

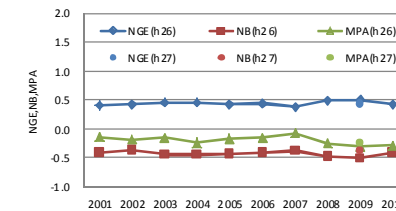


図 2-16 NO₂の評価指標による評価結果(10km計算値 栃木県)

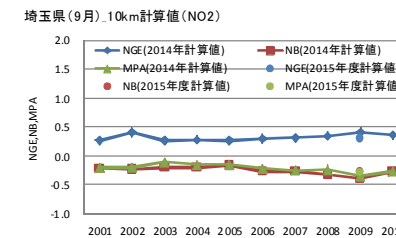
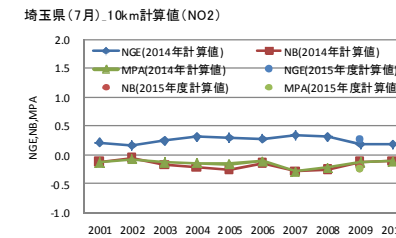
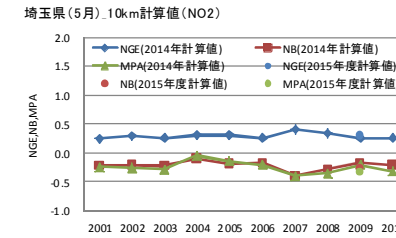
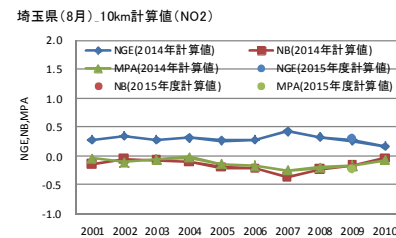
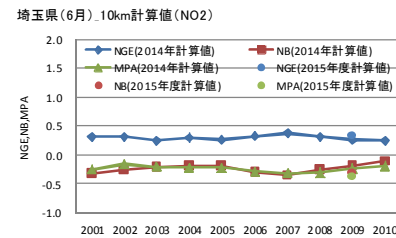
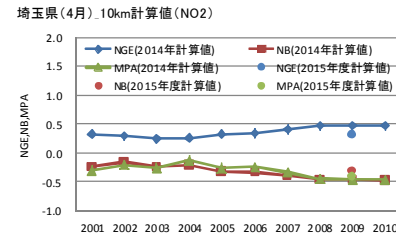
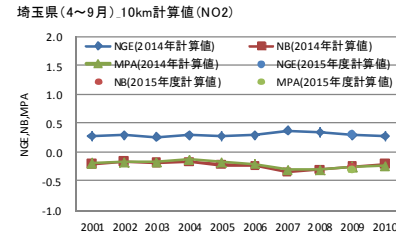
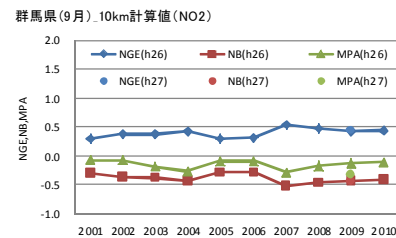
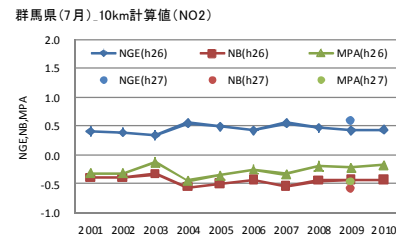
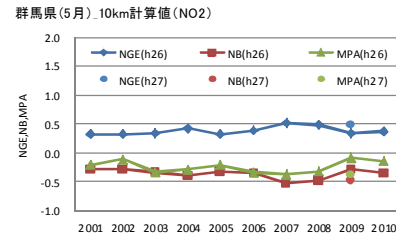
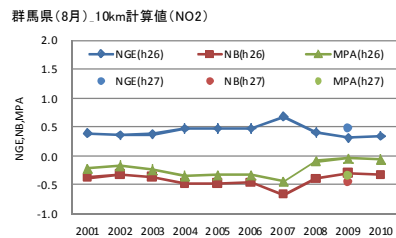
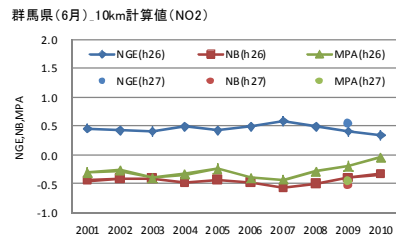
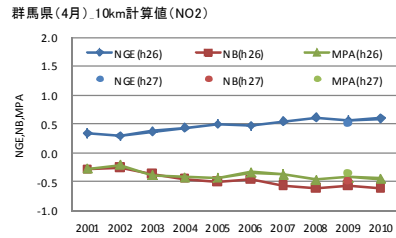
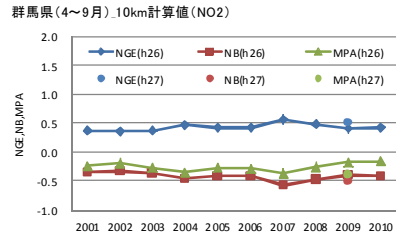


図 2-17 NO₂の評価指標による評価結果 (10km 計算値 群馬県)

図 2-18 NO₂の評価指標による評価結果 (10km 計算値 埼玉県)

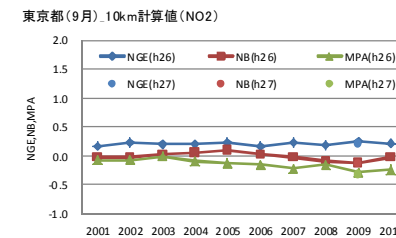
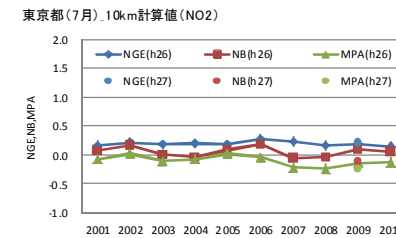
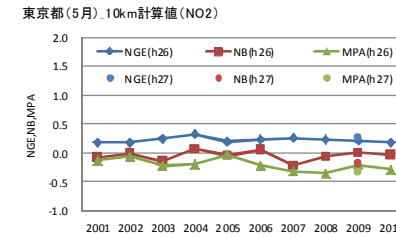
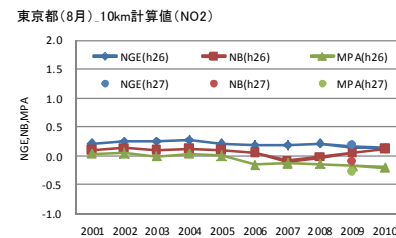
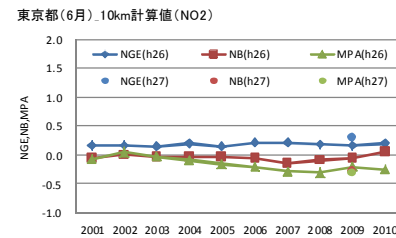
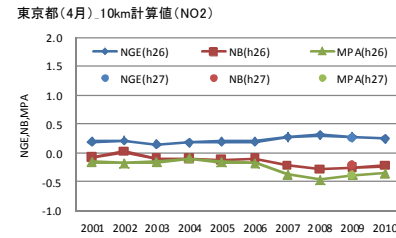
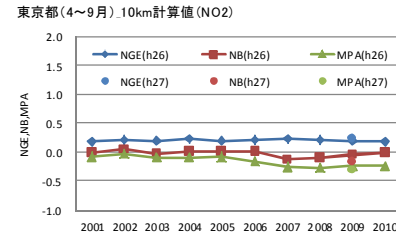
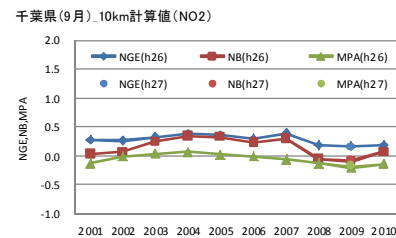
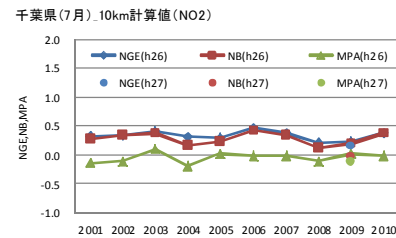
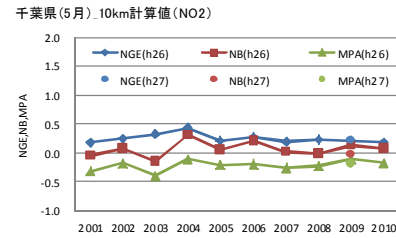
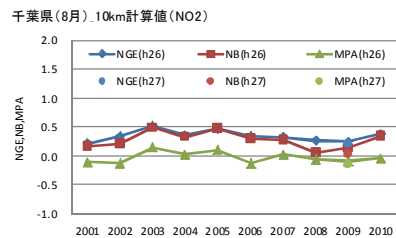
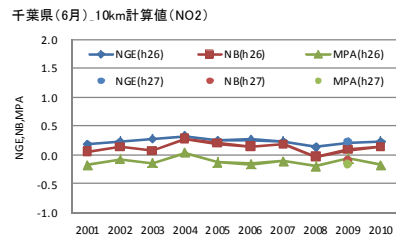
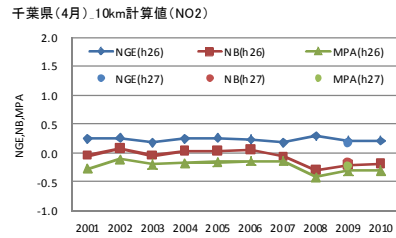
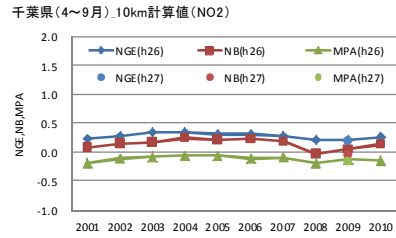
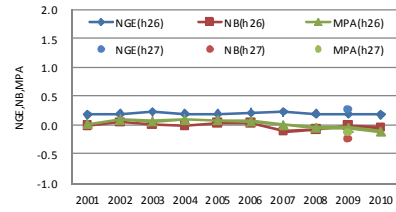


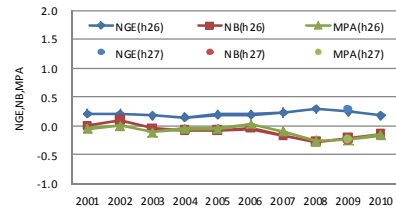
図 2-19 NO₂の評価指標による評価結果 (10km 計算値 千葉県)

図 2-20 NO₂の評価指標による評価結果 (10km 計算値 東京都)

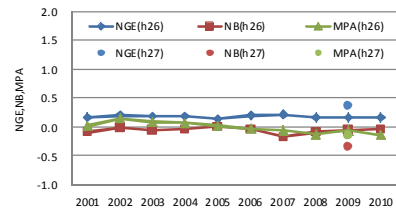
神奈川県(4~9月) 10km計算値(NO2)



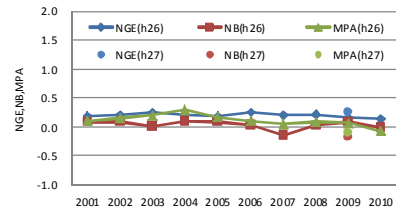
神奈川県(4月) 10km計算値(NO2)



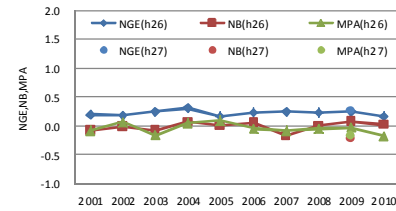
神奈川県(6月) 10km計算値(NO2)



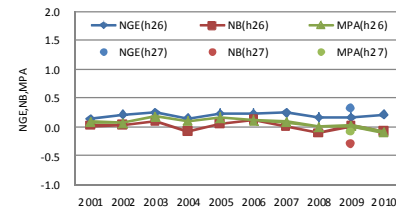
神奈川県(8月) 10km計算値(NO2)



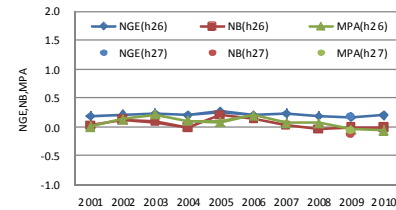
神奈川県(5月) 10km計算値(NO2)



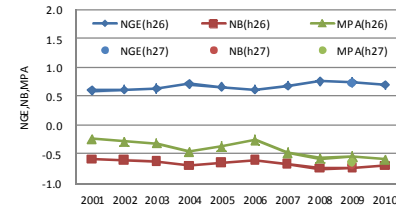
神奈川県(7月) 10km計算値(NO2)



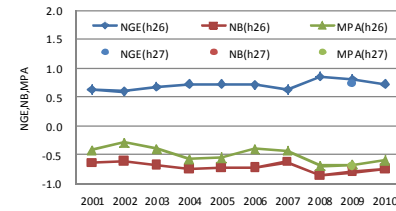
神奈川県(9月) 10km計算値(NO2)



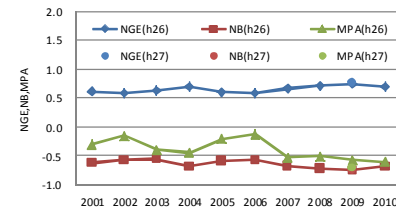
山梨県(4~9月) 10km計算値(NO2)



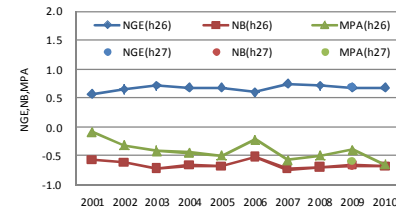
山梨県(4月) 10km計算値(NO2)



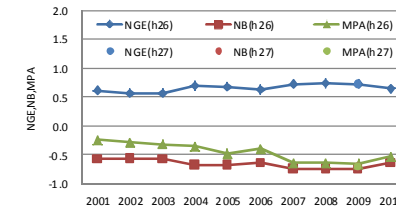
山梨県(6月) 10km計算値(NO2)



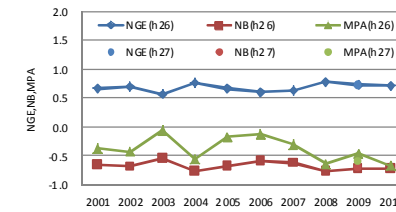
山梨県(8月) 10km計算値(NO2)



山梨県(5月) 10km計算値(NO2)



山梨県(7月) 10km計算値(NO2)



山梨県(9月) 10km計算値(NO2)

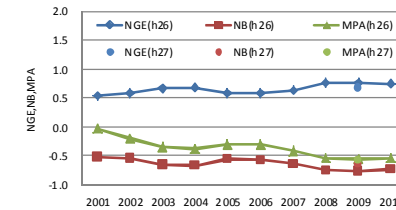


図 2-21 NO₂の評価指標による評価結果(10km計算値 神奈川県)

図 2-22 NO₂の評価指標による評価結果(10km計算値 山梨県)

2.2.3. 関東領域における VOC の精度評価

関東領域における VOC の精度評価を埼玉県環境科学国際センターが実施した測定結果を対象に行った（表 2-2）。測定物質はモデルにおける成分ごとに分類・集計した（表 2-3）。

表 2-2 VOC 精度評価対象地点について

測定地点	戸田・蕨、鴻巣、幸手、寄居
測定物質	ハロフィン類：27 ルフィン類：10 芳香族：17 ハロゲン化物：22 フロン類：11 アルデヒド類：9 ケトン類：3 その他：1
測定日	<2009 年> 4/23、5/19、6/10、7/9、8/11（鴻巣は 08/18）、9/9 <2010 年> 4/21、5/18、6/10、7/7、8/10、9/16
データ間隔	（昼夜測定）昼：6-18h、夜：18h-翌日 6h

表 2-3 測定物質とモデルにおける成分分類

測定物質	成分分類	測定物質	成分分類	測定物質	成分分類	測定物質	成分分類	測定物質	成分分類
ハロフィン類		オレフィン類		芳香族		ハロゲン化物		アルデヒド類	
エタン	ALK1	エチレン	ETHE	ベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705	クロロメタン	NROG	ホルムアルデヒド	HCHO
プロパン	ALK2	アセチレン	ALK2	トルエン	ARO1	ジクロロメタン	ALK1	アセトアルデヒド	CCHO
イソブタン	ALK3	ブチレイン	OLE1	エチルベンゼン	ARO1	クロロホルム	NROG	ブチルアルデヒド	RCHO
n-ブタン	ALK3	ヒ-2-ブテン	OLE2	m&o-キシレン	ARO2	四塩化炭素	NROG	n-イソブチルアルデヒド	RCHO
イソペンタン	ALK4	ヒ-2-ブテン	OLE2	o-キシレン	ARO2	ブromoメタン	NROG	イソブチルアルデヒド	RCHO
n-ペンタン	ALK4	1,3-ブタジエン	OLE2	メチレン	OLE2	クロロベンゼン	ALK2	n-ペンチルアルデヒド	RCHO
シクロペンタン	ALK4	1-ペンテン	OLE1	イソブチルベンゼン	ARO1	1,2-ジクロロベンゼン	ALK1	ヘキサール	RCHO
2-メチルプロパン	ALK3	ヒ-2-ペンテン	OLE2	n-ブチルベンゼン	ARO1	1,1-ジクロロベンゼン	ALK1	ヘキサアルデヒド	BALD
2-メチルペンタン	ALK4	2-ブチル-1,3-ブタジエン	ISOP	m&o-ethylトルエン	ARO2	1,1,1-トリクロロエタン	NROG		
3-メチルペンタン	ALK4	ヒ-2-ペンテン	OLE2	1,3,5-トリメチルベンゼン	ARO2	1,1,2-トリクロロエタン	ALK1	測定物質	成分分類
n-ヘキサン	ALK4			o-ethylトルエン	ARO2	1,2-ジブクロロエタン	ALK1	ケトン類	
メチルシクロヘキサン	ALK4	測定物質	成分分類	1,2,4-トリメチルベンゼン	ARO2	塩化ビニルモノマー	ALK5	アセトン	ACET
シクロヘキサン	ALK5	ブドウ糖		1,2,3-トリメチルベンゼン	ARO2	1,1-ジクロロプロパン	ALK5	メチルエチルケトン	MEK
2,4-ジメチルペンタン	ALK4	HCFC22	NROG	m-ジメチルベンゼン	ARO2	ヒ-1,2-ジクロロプロパン	ALK3	メチルイソブチルケトン	PRD2
2-メチルヘキサン	ALK5	CFC12	NROG	o-ジメチルベンゼン	ARO2	トリクロロエタン	ALK1		
2,3-ジメチルペンタン	ALK5	CFC11	NROG			テトラクロロエタン	ALK1		
3-メチルヘキサン	ALK5	HFC134a	NROG			ヒ-1,3-ジクロロプロパン	ALK5		
n-ヘプタン	ALK4	CFC114	NROG			ヒ-1,3-ジクロロプロパン	ALK5		
メチルシクロヘキサン	ALK5	HCFC142b	NROG			クロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
2,2,4-トリメチルペンタン	ALK3	HCFC123	NROG			m-ジクロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
2,3,4-トリメチルペンタン	ALK4	HCFC141b	NROG			p-ジクロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
2-メチルヘプタン	ALK5	CFC113	NROG			o-ジクロロベンゼン	ARO1=0.295 NORG=0.705		
3-メチルヘプタン	ALK5	HCFC225ca	NROG						
n-オクタン	ALK5	HCFC225cb	NROG						
n-ノナン	ALK4								
n-デカン	ALK5								
n-ウンデカン	ALK5								

2.2.3.1. 埼玉県環境科学国際センター測定データとの比較

測定値および計算値について、各成分の平均値を算出し、比（計算値/測定値）を算出した。図 2-23～図 2-24 にグラフ形式で整理した。また、表 2-4～表 2-5 に表形式で整理した。なお、表においては、過小（比の値として 0.5 以下）、過大（比の値として 2.0 以上）に該当する事例を示した。以下のことが明らかとなった。

- ・ 平成 26 年度と比較して、平成 27 年度の結果は、過小に該当する事例が減って、比の値として 0.5～2.0 に該当する事例が増えた。
- ・ ALK2、ETHE、OLE1、ARO1、ARO2 は過小であった（60km と同傾向）。
- ・ PRD2 が過大であった。
- ・ 寄居は過小となる成分が多かった。

<2009年>

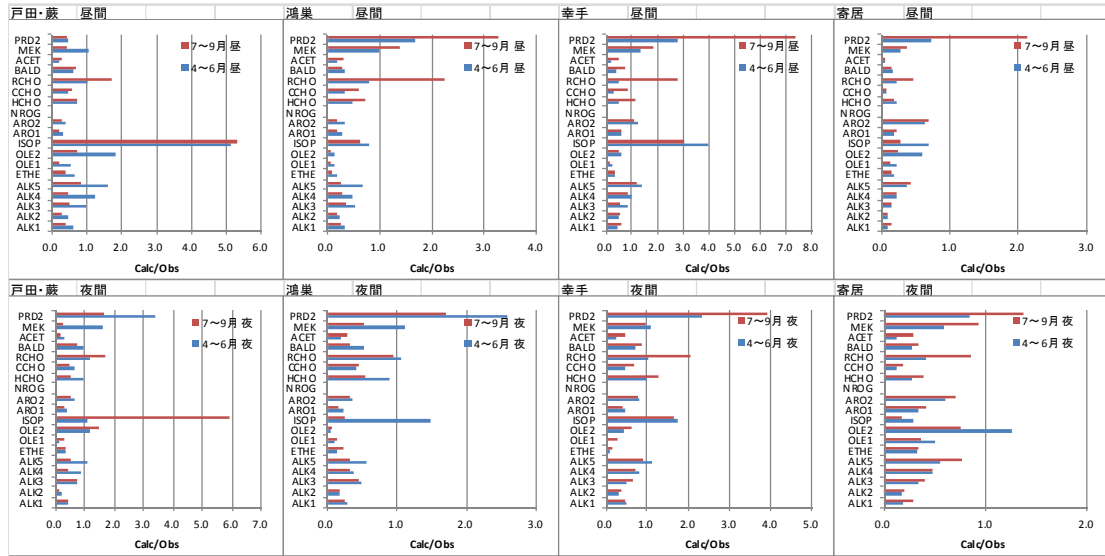


図 2-23 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 26 年度 10km 計算値)

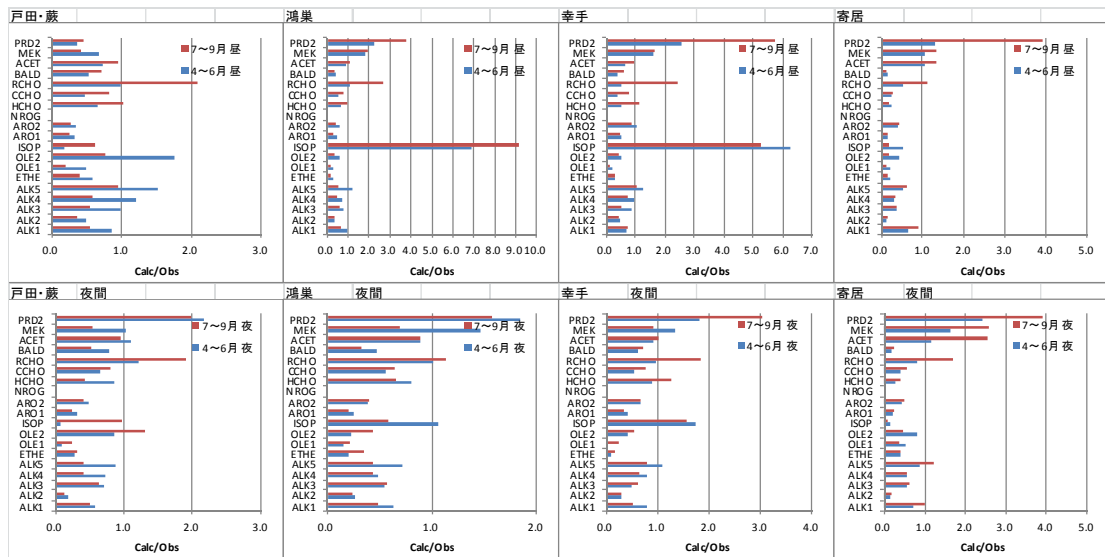


図 2-24 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 27 年度 10km 計算値)

<2009年>

表 2-4 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 26 年度 10km 計算値)

2009 h26_10km cal/obs	戸田・嵐				鴻巣				幸手				漆原				過小	0.5:計算値(2.0)	過大
	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜			
ALK1	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	14	2	0
ALK2	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.3	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	15	1	0
ALK3	1.0	0.5	0.7	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4	0.9	0.6	0.5	0.6	0.1	0.1	0.3	0.4	7	8	0
ALK4	1.2	0.5	0.8	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3	1.0	0.8	0.8	0.7	0.2	0.2	0.5	0.5	10	6	0
ALK5	1.6	0.8	1.1	0.5	0.7	0.3	0.6	0.3	1.4	1.2	1.1	0.9	0.4	0.4	0.6	0.8	4	12	0
ETHE	0.7	0.4	0.3	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	15	1	0
OLE1	0.6	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.0	0.3	0.2	0.1	0.5	0.4	14	2	0
OLE2	1.8	0.7	1.1	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.2	1.3	0.8	6	10	0
ISOP	5.1	5.3	1.1	5.9	0.8	0.6	1.5	0.3	4.0	3.1	1.7	1.6	0.7	0.3	0.3	0.2	4	7	5
ARO1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	0.4	14	2	0
ARO2	0.4	0.3	0.6	0.5	0.3	0.2	0.4	0.3	1.3	1.1	0.8	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	6	10	0
NROG																			
HCHO	0.7	0.7	1.0	0.5	0.5	0.7	0.9	0.6	0.5	1.1	1.0	1.3	0.2	0.2	0.3	0.4	6	10	0
CCHO	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.3	0.8	0.4	0.7	0.1	0.1	0.1	0.2	11	5	0
RCHO	1.0	1.7	1.2	1.7	0.8	2.2	1.1	0.9	0.5	2.8	1.0	2.0	0.2	0.5	0.4	0.8	4	9	3
BALD	0.6	0.7	0.9	0.7	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.7	0.7	0.9	0.2	0.1	0.3	0.3	8	8	0
ACET	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.5	0.2	0.5	0.1	0.1	0.1	0.3	16	0	0
MEK	1.0	0.4	1.6	0.3	1.0	1.4	1.1	0.5	1.4	1.8	1.1	1.0	0.3	0.4	0.6	0.9	4	12	0
PRD2	0.5	0.4	3.4	1.6	1.7	3.3	2.6	1.7	2.8	7.4	2.4	3.9	0.7	2.1	0.8	1.4	2	6	8
過小	6	10	6	9	12	12	11	14	9	3	8	6	14	16	12	12			
0.5:計算値(2.0)	11	7	11	8	6	4	6	4	7	12	9	10	4	1	6	6			
過大	1	1	1	1	0	2	1	0	2	3	1	2	0	1	0	0			

表 2-5 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比 (平成 27 年度 10km 計算値)

2009 h27_v03.10 cal/obs	戸田・嵐				鴻巣				幸手				漆原				過小	0.5:計算値(2.0)	過大
	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜			
ALK1	0.9	0.6	0.6	0.5	1.0	0.7	0.6	0.5	0.7	0.7	0.8	0.5	0.6	0.9	0.7	1.0	1	15	0
ALK2	0.5	0.4	0.2	0.1	0.4	0.3	0.3	0.2	0.5	0.4	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	16	0	0
ALK3	1.0	0.6	0.7	0.6	0.8	0.6	0.5	0.6	0.9	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	0.6	3	13	0
ALK4	1.2	0.6	0.7	0.4	0.7	0.5	0.5	0.4	0.9	0.7	0.8	0.7	0.3	0.3	0.6	0.6	6	10	0
ALK5	1.5	0.9	0.9	0.4	1.2	0.5	0.7	0.4	1.3	1.0	1.1	0.8	0.5	0.6	0.9	1.2	2	14	0
ETHE	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.4	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	15	1	0
OLE1	0.5	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.5	0.4	15	1	0
OLE2	1.8	0.8	0.9	1.3	0.6	0.3	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	0.8	0.5	8	8	0
ISOP	0.2	0.6	0.1	1.0	6.9	9.2	1.1	0.6	6.3	5.2	1.8	1.6	0.5	0.2	0.2	0.1	5	7	4
ARO1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.3	0.3	0.2	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	16	0	0
ARO2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	1.0	0.8	0.7	0.7	0.4	0.4	0.4	0.5	10	6	0
NROG																			
HCHO	0.7	0.7	0.9	0.5	0.6	1.0	0.8	0.7	0.5	1.1	0.9	1.3	0.2	0.2	0.3	0.4	5	11	0
CCHO	0.6	0.7	0.8	0.7	0.5	0.8	0.6	0.6	0.4	0.8	0.6	0.8	0.2	0.3	0.4	0.6	4	12	0
RCHO	1.0	1.8	1.2	2.0	1.1	2.7	1.0	1.1	0.5	2.4	1.0	1.8	0.5	1.1	0.8	1.7	0	14	2
BALD	0.5	0.7	0.8	0.5	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4	0.6	0.6	0.7	0.1	0.1	0.2	0.2	9	7	0
ACET	0.8	0.9	1.1	0.7	0.9	1.1	0.9	0.9	0.6	1.0	0.9	1.0	1.0	1.3	1.2	2.6	0	15	1
MEK	1.3	0.5	1.7	0.4	1.8	1.9	1.5	0.7	1.6	1.7	1.4	0.9	1.1	1.3	1.6	2.6	1	14	1
PRD2	0.4	0.4	2.5	1.3	2.2	3.8	1.9	1.6	2.6	5.7	1.8	3.0	1.3	3.9	2.4	3.9	2	5	9
過小	6	6	6	8	5	8	8	10	7	5	6	4	11	12	8	8			
0.5:計算値(2.0)	12	12	11	10	11	7	10	8	9	10	12	13	7	5	9	7			
過大	0	0	1	0	2	3	0	0	2	3	0	1	0	1	1	3			

■ 過大 (比の値として 2.0 以上)
 ■ 比の値として 0.5~2.0
 ■ 過小 (比の値として 0.5 以下)

3. 10km と 60km の精度比較

3.1. はじめに

10km 格子計算値と 60km 格子計算値の精度比較を実施した。評価項目は以下のとおりである。

10km と 60km の精度比較

- ・ O₃ および NO₂ の精度評価指標による精度比較
- ・ VOC 計算値の精度比較

3.2. O₃ および NO₂ の精度評価指標による精度比較

2009 年の関東領域を対象に 10km の計算結果による都県別の精度評価指標値と 60km の計算結果による関東の精度評価指標値を比較した（表 3-1 および表 3-2）。

都県の精度評価指標値の平均値と関東の精度評価指標値を比較すると、O₃ については、NGE および NB は関東（60km）の評価が高く、MPA は都県平均（10km）の評価が高い結果となった。NO₂ については、NGE、NB および MPA とともに都県平均（10km）の精度が高い結果となった。

表 3-1 精度評価指標統計値の比較 (O₃)

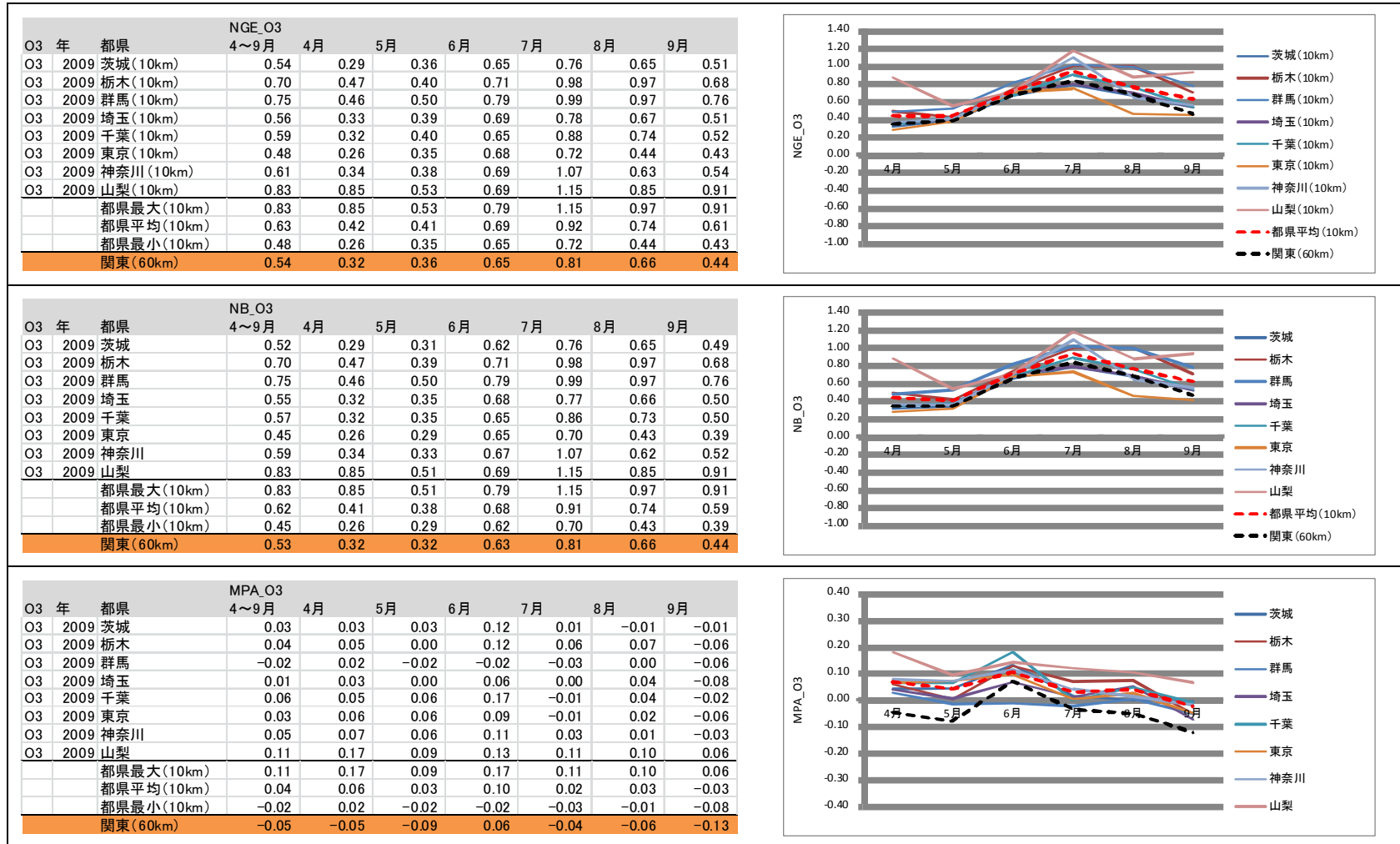
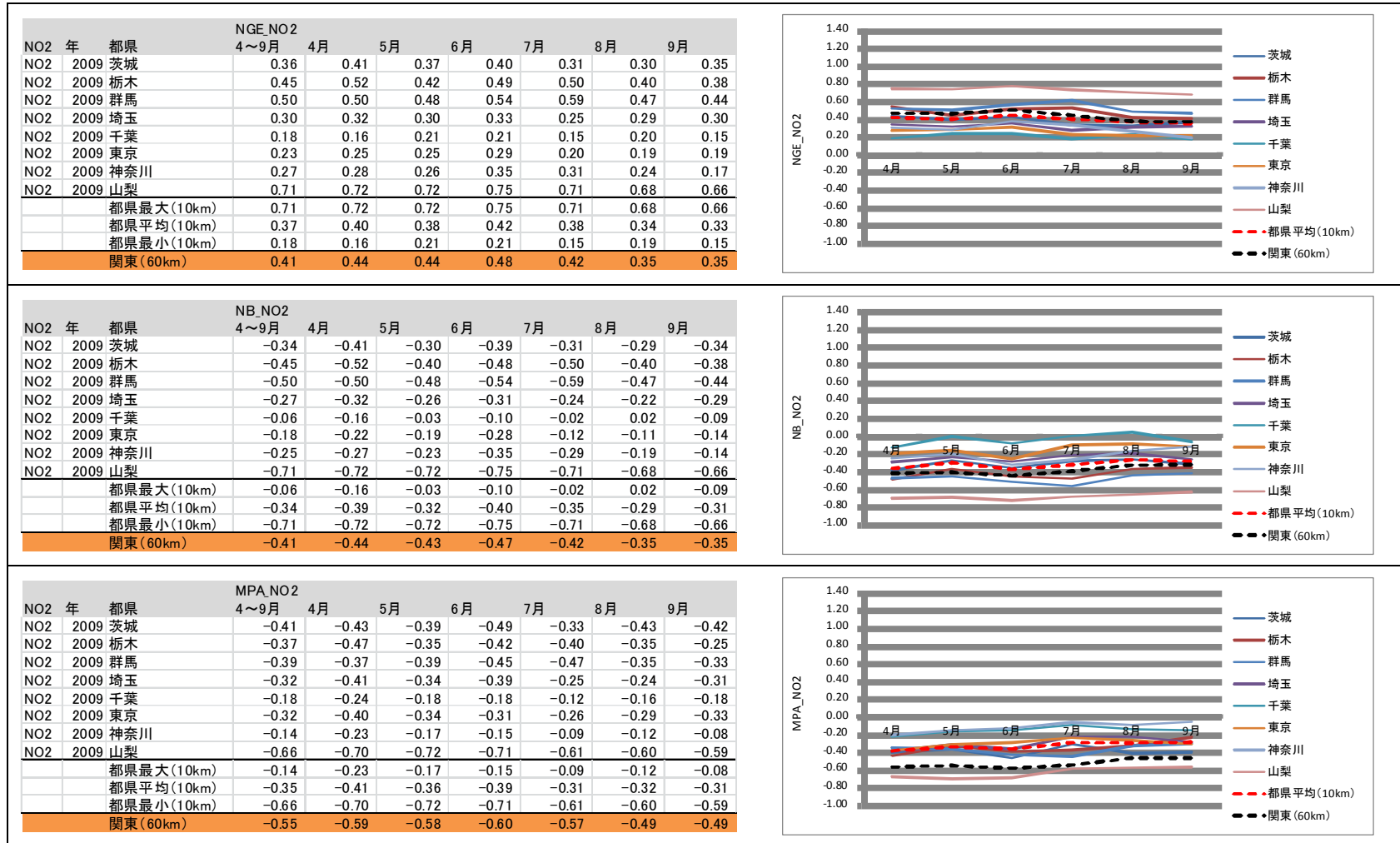


表 3-2 精度評価指標統計値の比較 (NO₂)



3.3. VOC 計算値の精度比較

埼玉県環境科学国際センターデータの測定データ（2009年）を対象とした解析結果を、
 図 3-1～図 3-2 および表 3-3～表 3-4 に示した。以下のことが明らかとなった。

- ・ 比の値として 0.5～2.0 に該当する事例数は 60km で 9 事例、10km で 11 事例であり、10km がやや多い。
- ・ 成分で過大・過小の出現に差がみられるのは、CCHO であった。
- ・ ISOP については、60km と 10km で同様の傾向である。60km の戸田・蕨の ISOP の比が高いのは、メッシュ解像度の違いである（戸田・蕨、鴻巣、幸手は 60km では同一メッシュ）。
- ・ 寄居において過少となる成分が多いのは共通してみられる傾向である。

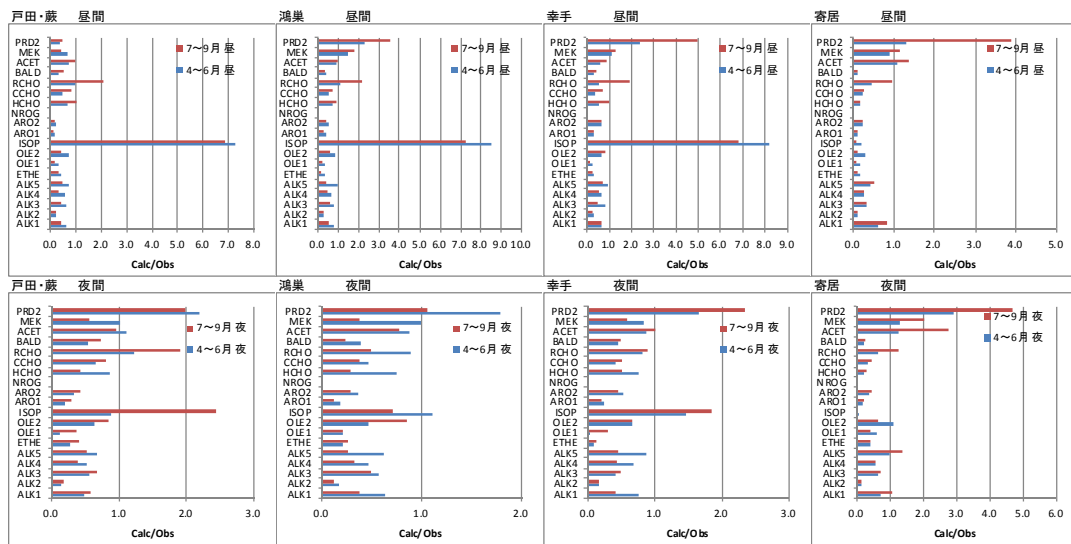


図 3-1 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比（平成 27 年度 60km 計算値）

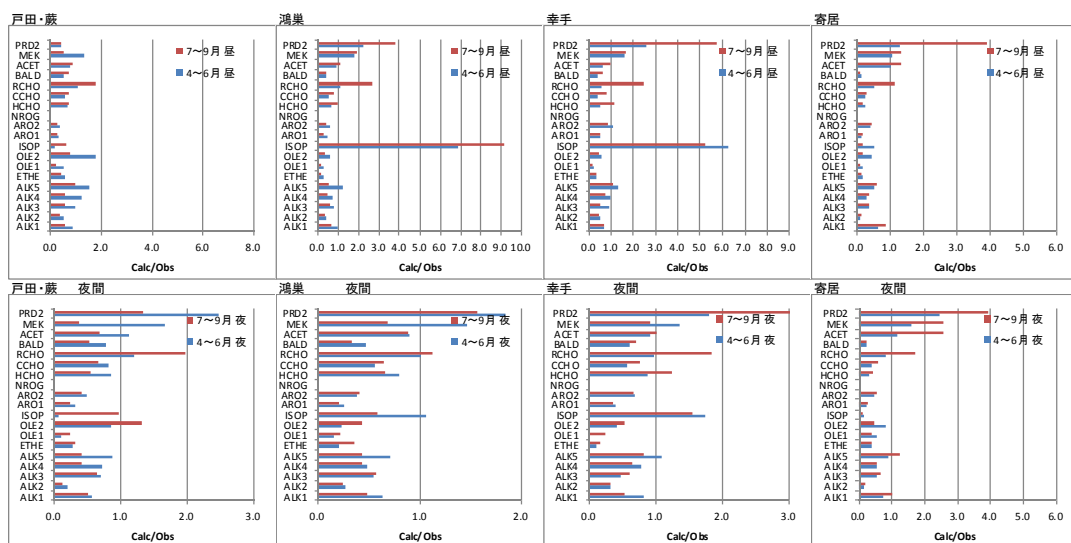


図 3-2 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比（平成 27 年度 10km 計算値）

表 3-3 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比（平成 27 年度 60km 計算値）

2009 h27_v03.60 cal/obs	戸田・蕨				鴻巣				幸手				寄居				過小	0.5:計算値<0	過大
	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜			
ALK1	0.6	0.4	0.5	0.6	0.8	0.5	0.6	0.4	0.7	0.7	0.8	0.4	0.6	0.8	0.7	1.0	4	12	0
ALK2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	16	0	0
ALK3	0.6	0.4	0.6	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.8	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	0.6	0.7	7	9	0
ALK4	0.6	0.3	0.5	0.4	0.6	0.4	0.5	0.3	0.7	0.5	0.7	0.4	0.2	0.3	0.6	0.6	8	8	0
ALK5	0.7	0.5	0.7	0.5	0.9	0.4	0.6	0.3	0.9	0.7	0.9	0.5	0.4	0.5	1.0	1.4	6	10	0
ETHE	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	0.4	16	0	0
OLE1	0.3	0.2	0.1	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.3	0.2	0.1	0.6	0.4	15	1	0
OLE2	0.7	0.4	0.6	0.8	0.8	0.6	0.5	0.9	0.6	0.8	0.7	0.7	0.3	0.1	1.1	0.7	4	12	0
ISOP	7.3	6.8	0.9	2.4	8.5	7.2	1.1	0.7	8.2	6.8	1.5	1.8	0.2	0.1	0.1	0.0	4	5	7
ARO1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	16	0	0
ARO2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.7	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	12	4	0
NROG																			
HCHO	0.7	1.0	0.9	0.4	0.7	0.9	0.8	0.3	0.6	1.0	0.8	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	7	9	0
CCHO	0.5	0.8	0.7	0.8	0.5	0.7	0.5	0.4	0.4	0.7	0.4	0.5	0.2	0.2	0.3	0.5	10	6	0
RCHO	1.0	2.1	1.2	1.9	1.1	2.2	0.9	0.5	0.5	1.9	0.8	0.9	0.4	1.0	0.6	1.3	1	13	2
BALD	0.3	0.6	0.5	0.7	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.1	0.1	0.2	0.2	13	3	0
ACET	0.7	0.9	1.1	1.0	0.9	1.0	0.9	0.8	0.6	0.9	0.9	1.0	1.1	1.4	1.3	2.8	0	15	1
MEK	0.7	0.4	1.0	0.5	1.5	1.7	1.0	0.4	1.1	1.3	0.8	0.6	0.9	1.1	1.3	2.0	2	13	1
PRD2	0.4	0.5	2.2	2.0	2.3	3.5	1.8	1.1	2.4	4.9	1.6	2.4	1.3	3.9	2.9	4.7	2	5	9
過小	8	12	6	7	6	8	9	13	6	6	7	11	14	13	8	9			
0.5:計算値<0	9	4	11	10	10	7	9	5	10	10	11	6	4	4	9	6			
過大	1	2	1	1	2	3	0	0	2	2	0	1	0	1	1	3			

表 3-4 埼玉県環境科学国際センターデータの成分別計算値と測定値の比（平成 27 年度 10km 計算値）

2009 h27_v03.10 cal/obs	戸田・蕨				鴻巣				幸手				寄居				過小	0.5:計算値<0	過大
	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜	4~6月 昼	7~9月 昼	4~6月 夜	7~9月 夜			
ALK1	0.9	0.6	0.6	0.5	1.0	0.7	0.6	0.5	0.7	0.7	0.8	0.5	0.6	0.9	0.7	1.0	1	15	0
ALK2	0.5	0.4	0.2	0.1	0.4	0.3	0.3	0.2	0.5	0.4	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	16	0	0
ALK3	1.0	0.6	0.7	0.6	0.8	0.6	0.5	0.6	0.9	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	0.6	3	13	0
ALK4	1.2	0.6	0.7	0.4	0.7	0.5	0.5	0.4	0.9	0.7	0.8	0.7	0.3	0.3	0.6	0.6	6	10	0
ALK5	1.5	0.9	0.9	0.4	1.2	0.5	0.7	0.4	1.3	1.0	1.1	0.8	0.5	0.6	0.9	1.2	2	14	0
ETHE	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.4	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	15	1	0
OLE1	0.5	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.5	0.4	15	1	0
OLE2	1.8	0.8	0.9	1.3	0.6	0.3	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	0.8	0.5	8	6	0
ISOP	0.2	0.6	0.1	1.0	6.9	9.2	1.1	0.6	8.3	5.2	1.8	1.6	0.5	0.2	0.1	5	7	4	
ARO1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.3	0.3	0.2	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	16	0	0
ARO2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	1.0	0.8	0.7	0.7	0.4	0.4	0.4	0.5	10	6	0
NROG																			
HCHO	0.7	0.7	0.9	0.5	0.6	1.0	0.8	0.7	0.5	1.1	0.9	1.3	0.2	0.2	0.3	0.4	5	11	0
CCHO	0.6	0.7	0.8	0.7	0.5	0.8	0.6	0.6	0.4	0.8	0.6	0.8	0.2	0.3	0.4	0.6	4	12	0
RCHO	1.0	1.8	1.2	2.0	1.1	2.7	1.0	1.1	0.5	2.4	1.0	1.8	0.5	1.1	0.8	1.7	0	14	2
BALD	0.5	0.7	0.8	0.5	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4	0.6	0.6	0.7	0.1	0.1	0.2	0.2	9	7	0
ACET	0.8	0.9	1.1	0.7	0.9	1.1	0.9	0.9	0.6	1.0	0.9	1.0	1.0	1.3	1.2	2.6	0	15	1
MEK	1.3	0.5	1.7	0.4	1.8	1.9	1.5	0.7	1.6	1.7	1.4	0.9	1.1	1.3	1.6	2.6	1	14	1
PRD2	0.4	0.4	2.5	1.3	2.2	3.8	1.9	1.6	2.6	5.7	1.8	3.0	1.3	3.9	2.4	3.9	2	5	9
過小	6	6	6	8	5	8	8	10	7	5	6	4	11	12	8	8			
0.5:計算値<0	12	12	11	10	11	7	10	8	9	10	12	13	7	5	9	7			
過大	0	0	1	0	2	3	0	0	2	3	0	1	0	1	1	3			

■ 過大（比の値として 2.0 以上）
■ 比の値として 0.5~2.0
■ 過小（比の値として 0.5 以下）

4. 気象場の異常年検定について

4.1. はじめに

基準年の気象が平年の気象に比べて異常でなかったかどうかについて統計手法を用いて検定する方法の1例を以下に示すとともに、2001～2011年の11年間で東京管区気象台を対象として実施した異常年検定の結果を示す。

4.2. 手法の説明

1)方法

異常年は1県又は1地方にわたる広範囲に出現するものと考え、対象地域に対して最寄りの気象官署のデータを用いる。データの年数は基準年1年間と比較年10年間の最近11年とする。

検定方法は分散分析による不良標本の F 分布棄却検定法を用いる。評価対象としては、風向別出現回数、及び風速階級別出現回数などが考えられる。

2)気象官署の選定

対象地域に対して最寄りの気象官署の選定に当たっては次の事項を考慮する。

- ・ 過去11年間、側風塔の移転、改築などを行っていないこと。
- ・ 地物による風向など気象の癖がなるべく少ないこと。
- ・ 同一県又は隣接県に所在し、通常的气候区分からみて対象地域と同一気候区に属すること。

3) F 分布棄却検定法

この方法は、正規分布をなす母集団から取り出した標本のうち、不良標本と見られるものを X_0 、その他のものを $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$ とした場合、 X_0 を除く他の n 個の標本

の平均を $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n$ として、標本の分散からみて、 X_0 と \bar{X} との差が有意ならば X_0 を

棄却するとする方法である。

(F分布検定の手順)

(1) 仮説：不良標本 X_0 と他の標本（その平均値） \bar{X} との間に有意な差はないとする。

$$H_0 : X_0 = \bar{X} (\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n)$$

(2) F_0 を計算する。

$$F_0 = \frac{(n-1)(X_0 - \bar{X})^2}{(n+1)S^2}$$

ただし、

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n$$

(3) 自由度 $\nu_1 = 1, \nu_2 = n - 1$ を求める。

(4) 有意水準（危険率） a を決め、 F 分布表より $F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ の値を求める。

(5) F_0 と $F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ を比較して

$$F_0 \geq F_{\nu_2}^{\nu_1}(a) \text{ ならば仮説棄却 : } H_0 : X_0 = \bar{X} \text{ は棄却}$$

$$F_0 < F_{\nu_2}^{\nu_1}(a) \text{ ならば仮説採択 : } H_0 : X_0 = \bar{X} \text{ は採択}$$

とする。

(6) 危険率 a での棄却限界を求めるには $F_0 = F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ とおいて X_0 を計算すればよい。

$$X_0 = \bar{X} \pm S \sqrt{\frac{(n+1)}{(n-1)} F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)}$$

危険率 a は 1%, 2.5%, 5% の 3 種類とした。 $F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ のそれぞれの値は F 分布表より

$$1\% : F_9^1(0.01) = 10.56$$

$$2.5\% : F_9^1(0.025) = 7.21$$

$$5\% : F_9^1(0.05) = 5.12$$

となる。

4.3. 異常年検定の結果

2001～2011 年の期間において東京管区気象台を対象とした異常年検定の結果を表 4-1 および表 4-2 に示した。それぞれ、棄却された月（4～9 月）、季節（春季～秋季）および年について整理したものである。なお、危険率 5%で検定した。

表 4-1 および表 4-2 から、月の単位では、2001 年、2006 年および 2009 年が異常年ではないと判定された。また、季節および年の単位では、2001 年、2005 年、2007 年および 2009 年が異常年ではないと判定された。これらの結果から、異常年ではないと判定された年は 2001 年および 2009 年となった。

表 4-1 異常年検定の結果 その 1

	風速	気温		日照時間	降水量	
	日平均値	日平均値	日最高値	日最低値	月合計値	月合計値
2001年	-	-	-	-	-	-
2002年	-	-	-	6月	-	-
2003年	-	7月	7月	7月	-	-
2004年	6,8月	-	-	-	-	-
2005年	-	5月	-	5月	-	-
2006年	-	-	-	-	-	-
2007年	-	-	-	-	5,6月	-
2008年	-	6月	6月	6月	-	4月
2009年	-	-	-	-	-	-
2010年	-	4,8月	-	4,8月	-	9月
2011年	-	-	-	-	-	-

表 4-2 異常年検定の結果 その 2

	風速	気温		日照時間	降水量	
	日平均値	日平均値	日最高値	日最低値	月合計値	月合計値
2001年	-	-	-	-	-	-
2002年	-	秋季	秋季	秋季	-	-
2003年	-	夏季	夏季	夏季	-	-
2004年	夏季	年	年	-	-	秋季
2005年	-	-	-	-	-	-
2006年	-	-	-	-	年	-
2007年	-	-	-	-	-	-
2008年	-	-	-	-	-	春季
2009年	-	-	-	-	-	-
2010年	-	-	-	夏季	-	-
2011年	-	-	秋季	-	-	-

5. CHASERの遠隔地モニタリングデータを対象とした精度評価

5.1. 解析の目的

平成 26 年度の解析によって、これまで東アジア領域の境界値として採用していた全球モデル (MOZART) は 2002 年以前、2003～2006 年、2007 年以降でデータが不連続になっている。これらを解決するために東アジア境界値として、これまで用いていた MOZART から CHASER へ変更することを想定している。

本解析の目的は、 O_3 について遠隔地モニタリングデータと CHASER の値を比較することで CHASER の精度について確認することである。

5.2. 解析方法

解析方法は平成 26 年度と同様に、遠隔地モニタリングデータと計算値の月平均値による比較を行った。解析に用いた MOZART および CHASER のデータ諸元について表 5-1 に整理した。遠隔地モニタリングデータの場所を図 5-1 に示した。CHASER のデータ格子間隔が大きいため、遠隔地モニタリング地点に対応するデータは 4 点線形内挿方法により求めた。

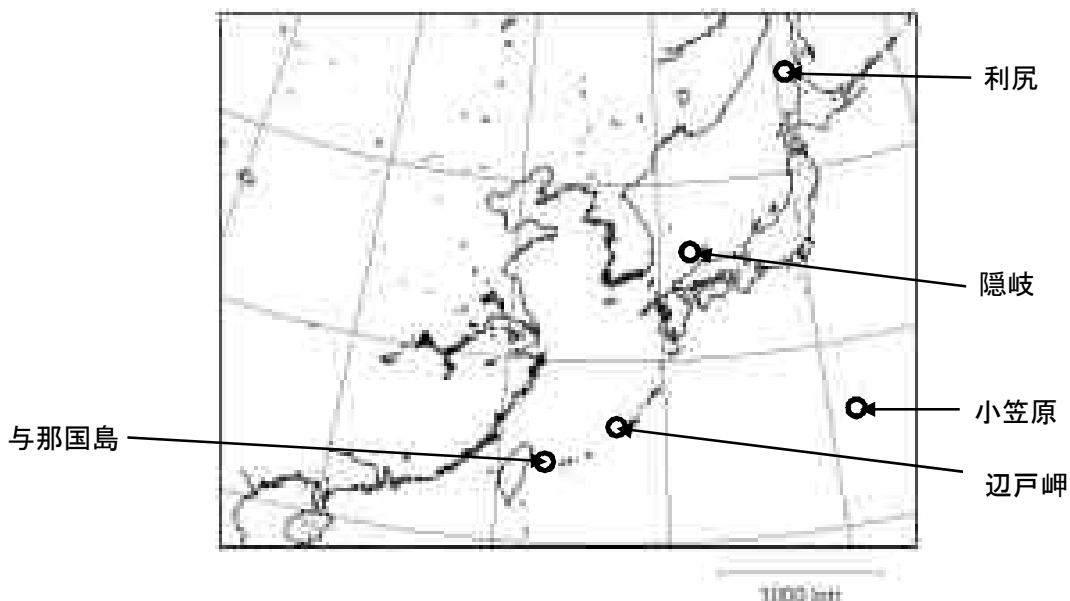


図 5-1 バリデーション対象地点の位置

表 5-1 MOZART および CHASER のデータ諸元

		MOZART	CHASER
データ数		4 データ/日	1 データ/月
データ 間隔	経度	2003～2006 年 3.0 度 2007～2010 年 2.5 度	2.8125 度
	緯度	2003～2006 年 3.0 度 2007～2010 年 約 3 度	2.767273 (高緯度) ～ 2.790614 (低緯度)

5.3. 解析結果

CHASER と測定値の結果とともに MOZART の結果について図 5-2 および図 5-3 に示した。図 5-2 および図 5-3 ら、MOZART との比較で大きな差がみられた地点は、隠岐であった。MOZART と比べると、CHASER は夏季の O₃ 濃度の低下を再現している。また、与那国についても、CHASER は夏季の O₃ 濃度の低下を再現している。他の地点については、MOZART と大きな差は見られなかった。

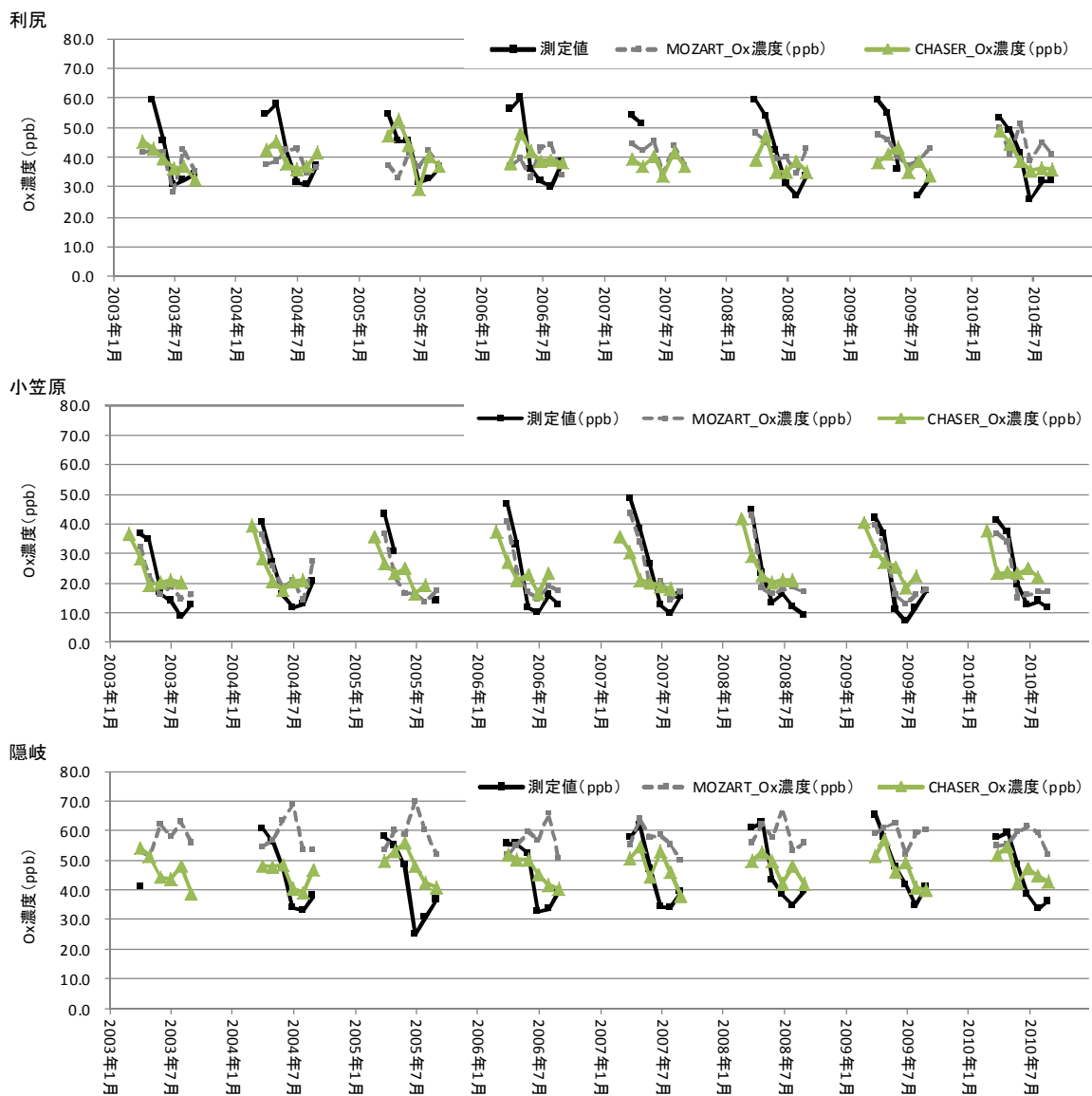


図 5-2 CHAER および MOZART の O₃ 計算値と O₃ 測定値の月平均値の比較

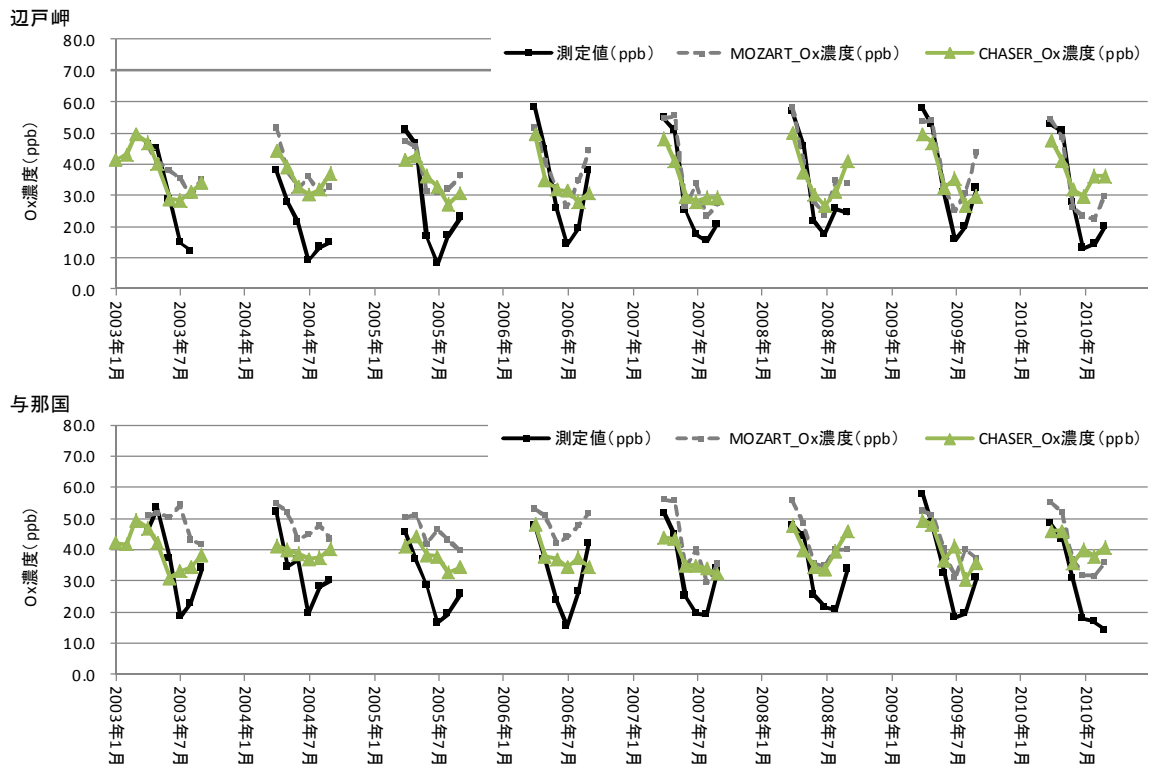


図 5-3 CHAER および MOZART の O₃ 計算値と O₃ 測定値の月平均値の比較

6. NOx および VOC 排出量の比較

6.1. 解析の目的

解析の目的は、平成 26 年度に設定した東アジア領域（60km メッシュ）および関東領域（10km メッシュ）の計算で用いる排出量データについて、同じ範囲（ここでは関東領域全体）で排出量を比較し、両者の排出量総量の差がどの程度あるか確認することである。

6.2. 解析方法

東アジア領域 60km メッシュおよび関東領域 10km メッシュの計算で用いる排出量データ（60km メッシュは REAS2.1 および MEGAN、10km メッシュは JEI-DB）について、関東領域全体（図 6-1）を基準の範囲として、この範囲に含まれる NOx（NO および NO₂）と VOC（モデルにおける VOC 成分として ALK1、ALK2、ALK3、ALK4、ALK5、ARO1NBZ、ARO2、BENZENE、ETHENE、OLE1、OLE2 の和）排出量の総量を算出した。2001、2005、2008、2009、2010 年の 7 月を対象とした。

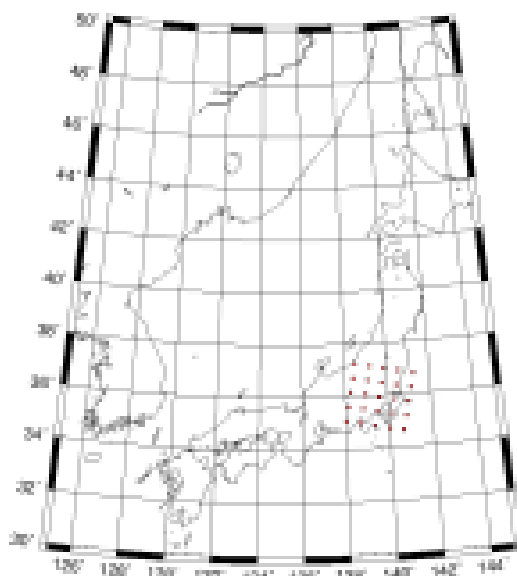


図 6-1 関東領域内に含まれる 60km 格子（関東付近の赤い点）

6.3. 解析結果

60km メッシュおよび 10km メッシュ計算用排出量データの日排出量の比較結果を図 6-2 に示した。図 6-2 より、概ね 2001 年、2005 年、2008 年、2009 年、2010 年の順で、60km メッシュおよび 10km メッシュ計算用排出量が減少している。

NOx は 60km メッシュ計算用の排出量が多く、概ね 10km メッシュ計算用の

排出量の1.2倍程度であった。VOCは60kmメッシュ計算用の排出量が少なく、概ね10kmメッシュ計算用の排出量の0.7倍程度であった。

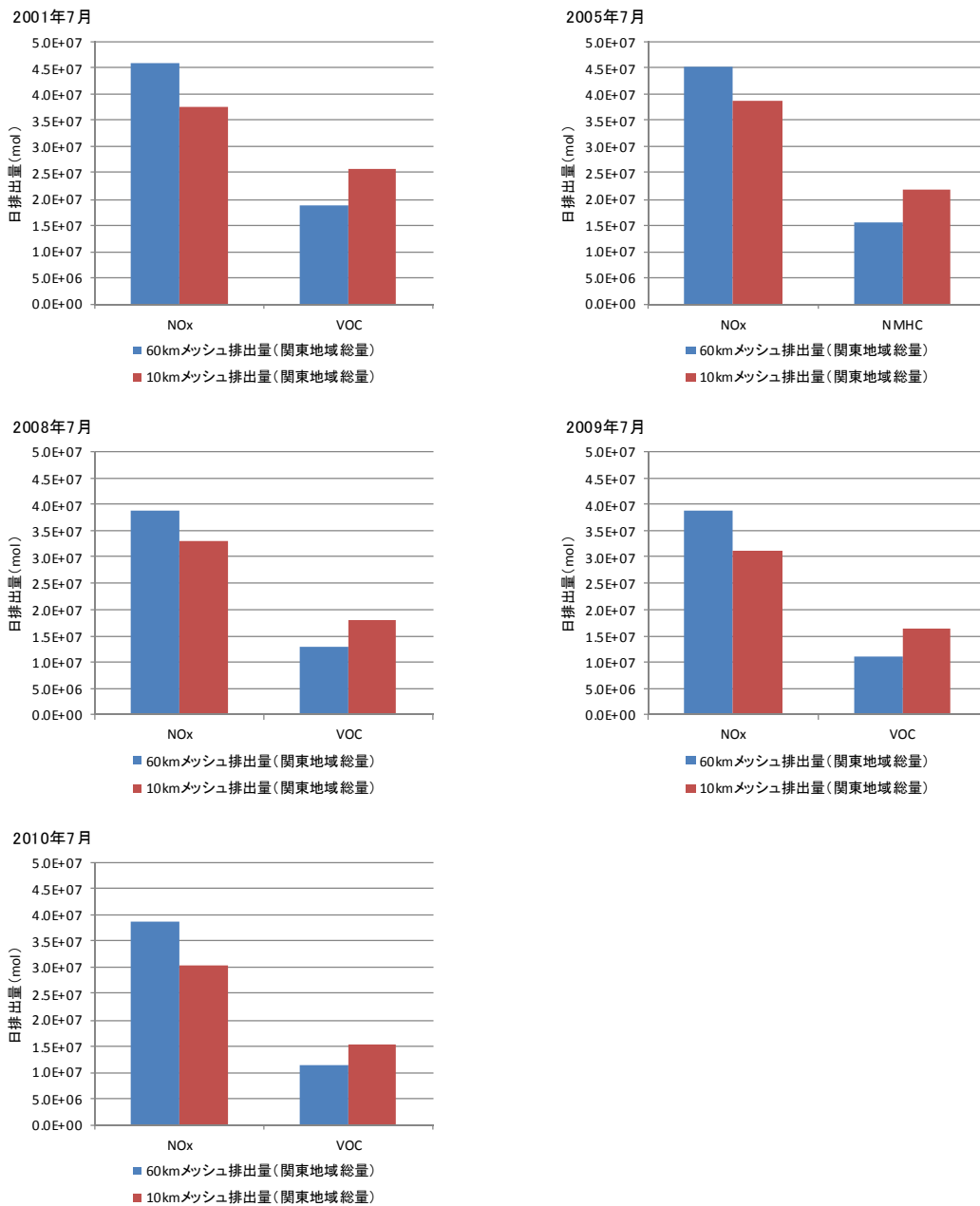


図 6-2 60km メッシュおよび 10km メッシュの関東領域における排出量の比較