国道57号線東バイパスの6車線化による自動車排ガス濃度の低減効果

東瀬　謙二　菅本康博

１．はじめに

平成15年6月～平成18年2月23日に従来4車線の道路を中央分離帯の縮小、撤去により上下２車線を確保する国道57号線東バイパス（保田窪～近見）の6車線化工事が施工された。

本調査では、6車線化工事が、自動車排ガスから比較的高濃度で検出されるベンゼン、トルエン、キシレン（以下　ＢＴＸと略す。）の大気中濃度に与える影響を検討した。

２．方法

⑴　調査地点及び調査期間

測定地点は図1に示すように北バイパス入り口から北に約1.1ｋｍ離れた6車線化工事対象地域外の下南部郵便局、6車線化工事対象地域内で国体道路と交差する付近の保田窪交番、市民病院前の神水自動車排ガス測定局の3地点でＢＴＸの濃度測定をキャニスター法[1)]で行い、測定地点の通過車両台数[2)]の推移、走行速度と合わせて解析を行った。また、この期間に道路構造が変化していない水道町自動車排ガス測定局のデータも対照として推移をみた。

調査期間は工事の始まる前月の平成15年5月～工事終了から1年後の平成19年3月31日まで毎月1回行った。

⑵　分析方法

測定対象物質：ベンゼン、トルエン、キシレン　（ＢＴＸ）

採取条件：高さ150cmの位置で3ml/minで24時間採取

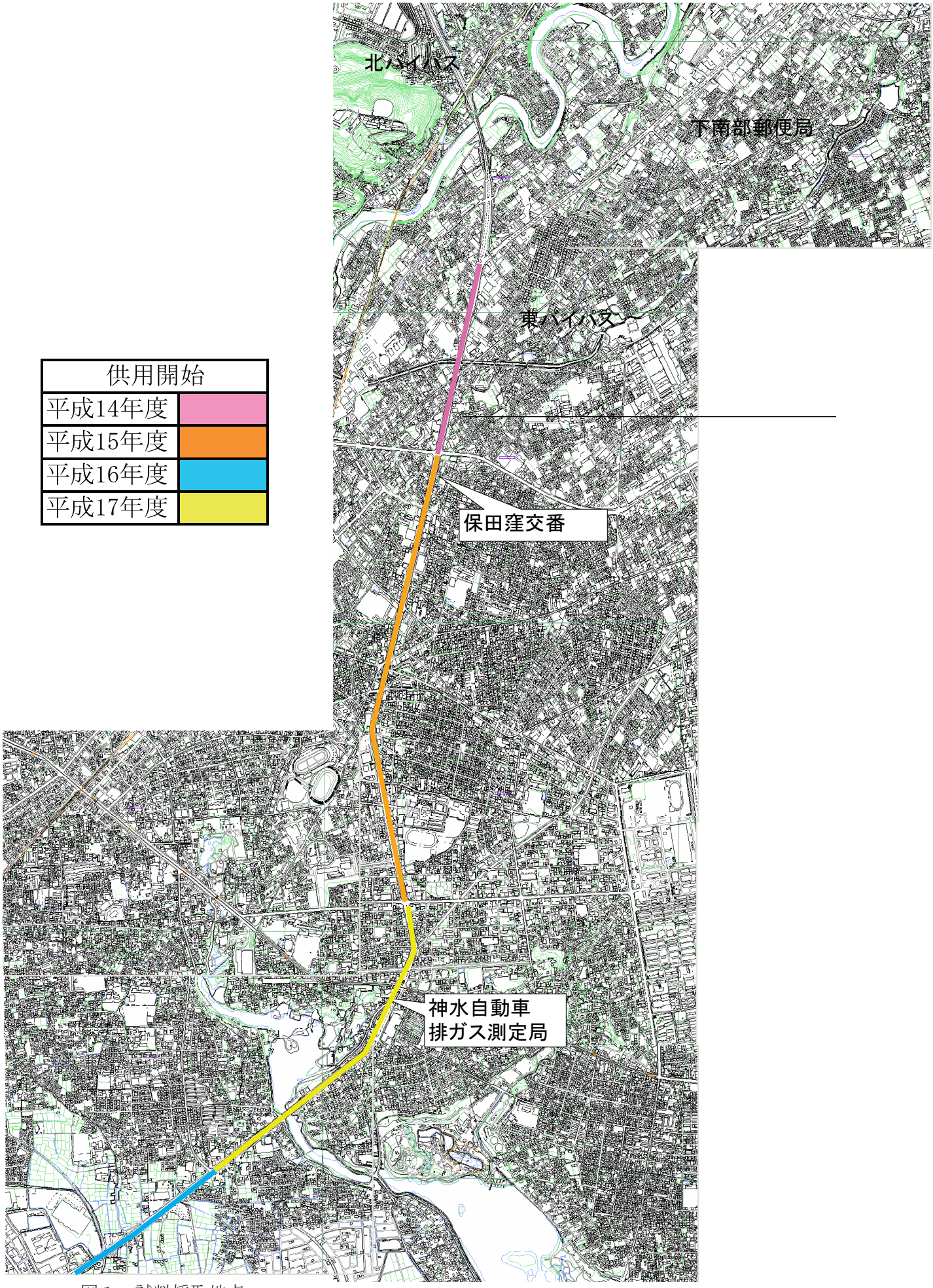
採取容器：GLサイエンス社製　SUMMAキャニスター（内容積6L）

測定装置：Tekmar 14-ACAN-100、GC:6890A　MS:Automass Sun

分析条件：(表1)

表1　GC/MSの分析条件

ＧＣ条件
　カラム：AQUATIC　60m×0.25mm×1.0μm
　昇温条件：40℃(0min)－rate3.5℃/min－80℃(4min)
　　－rate6.0℃/min－120℃(0min)－rate15.0℃/min
　　－200℃(15min)
　注入口温度：２２０℃
　注入方法：スプリットレス
　キャリアーガス：超高純度ヘリウムガス
ＭＳ条件
　イオン化法：ＥＩ　　ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽ温度：200℃
　イオン化電圧：70eV　　イオン源温度：210℃
　イオン化電流：300μA　　フォトマルチ電圧：750V

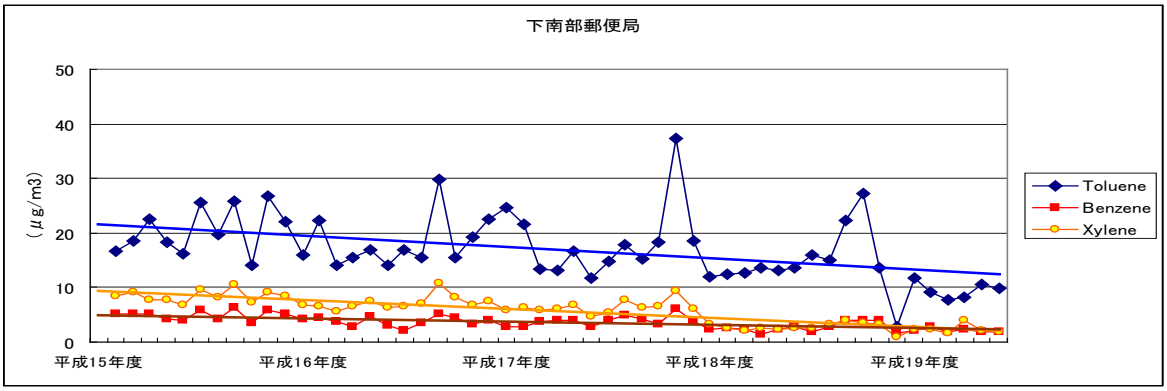


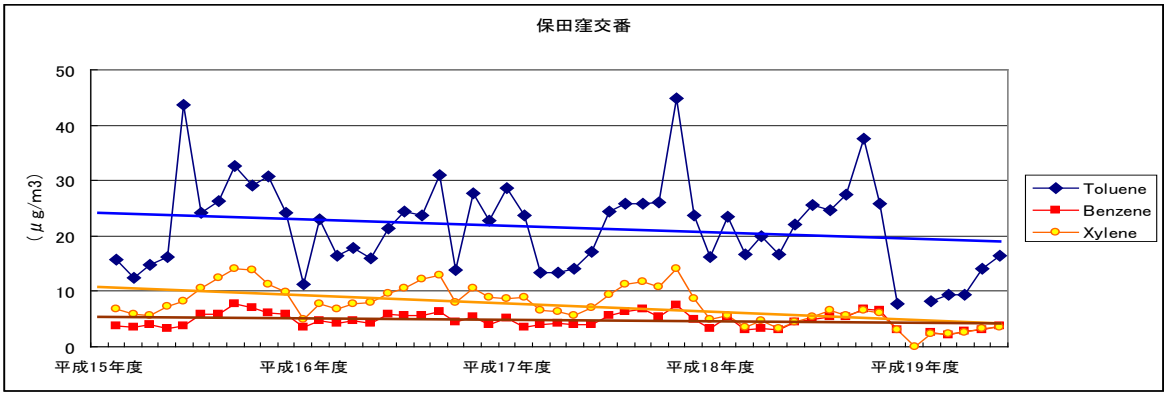
供用開始	
平成14年度	
平成15年度	
平成16年度	
平成17年度	

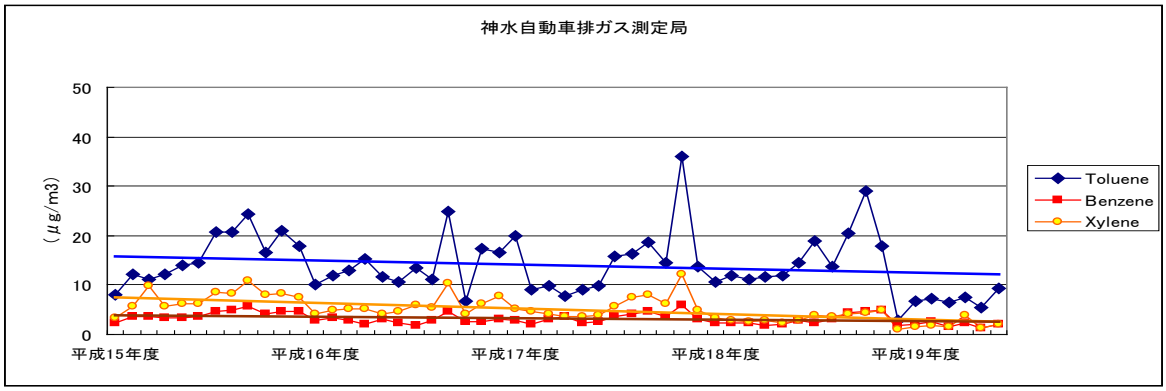
図１　試料採取地点

３．結果と考察

図２は調査を行った４地点の BTX 濃度の経月変化を見たものであるが、いずれの地点でも３物質の濃度は減少していた。







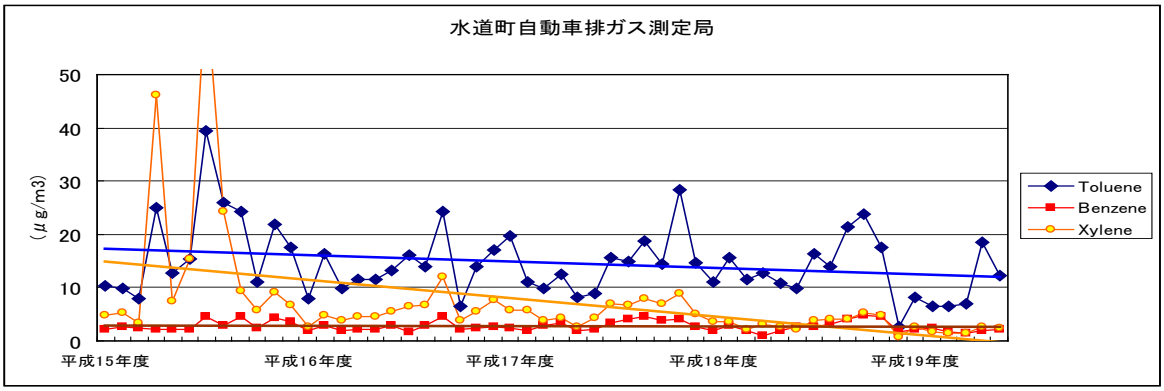


図２　ベンゼン、トルエン、キシレン濃度の経月変化

図３、表２に３測定地点と対照の地点として水道町自動車排ガス測定局の通過車両台数とＢＴＸ濃度の年平均値の推移を示した。

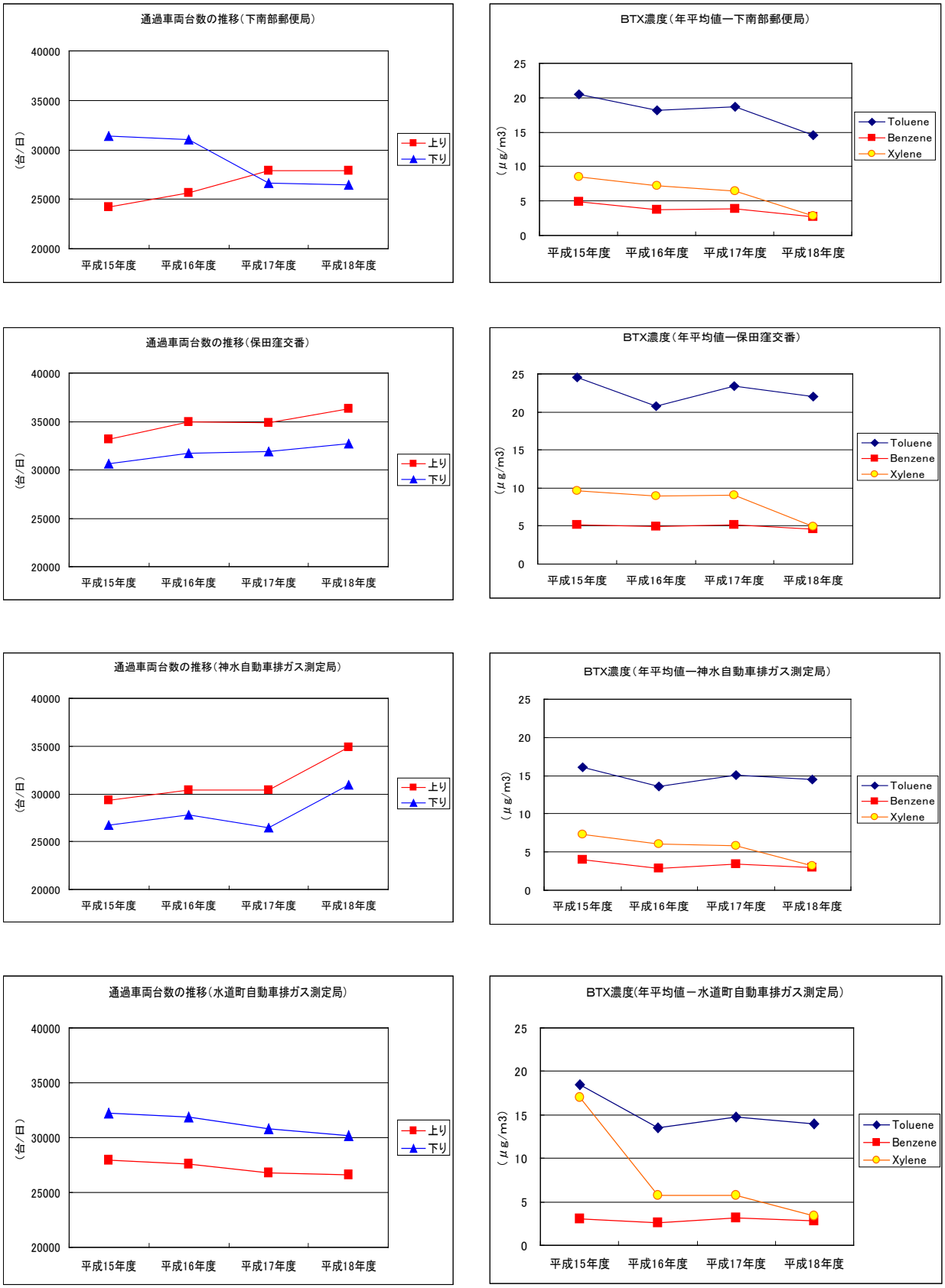


図３　測定地点の通過車両台数とＢＴＸ濃度の年平均値の推移

表 2. 熊本市の国道 57 号線東バイパスの 6 車線化工事前後の通過車両台数と BTX 濃度の変化

下南部郵便局	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度
通過車両台数(台/日) 上り	24,200	25,700	27,900	27,900
通過車両台数(台/日) 下り	31,400	31,100	26,700	26,400
ベンゼン（μg/m³）	5.0	3.7	3.8	2.7
トルエン（μg/m³）	20	18	18	14
キシレン（μg/m³）	8.4	7.1	6.4	2.8

保田窪交番	平成 15 年	平成 16 年	平成 17 年	平成 18 年
通過車両台数(台/日) 上り	33,100	34,900	34,800	36,300
通過車両台数(台/日) 下り	30,600	31,700	31,900	32,700
ベンゼン（μg/m³）	5.2	4.8	5.1	4.6
トルエン（μg/m³）	25	20	23	22
キシレン（μg/m³）	9.7	8.9	9.0	4.9

神水自動車排ガス測定局	平成 15 年	平成 16 年	平成 17 年	平成 18 年
通過車両台数(台/日) 上り	29,300	30,400	30,400	34,900
通過車両台数(台/日) 下り	26,800	27,800	26,500	30,900
ベンゼン（μg/m³）	4.0	2.8	3.4	2.9
トルエン（μg/m³）	16	13	15	15
キシレン（μg/m³）	7.3	5.9	5.7	3.2

水道町自動車排ガス測定局	平成 15 年	平成 16 年	平成 17 年	平成 18 年
通過車両台数(台/日) 上り	28,000	27,600	26,800	26,600
通過車両台数(台/日) 下り	32,300	31,900	30,800	30,200
ベンゼン（μg/m³）	3.0	2.6	3.1	2.8
トルエン（μg/m³）	18	14	15	14
キシレン（μg/m³）	16	5.7	5.8	3.3

下南部郵便局では、図５の走行時間距離線の傾きが同程度であったことから走行速度は平成 14 年度と平成 18 年度で同程度であった。通過車両台数でみると、表２に示すように上りと下りの合計は同程度で推移していた（上り；24,200 → 27,900 台、下り；31,400 → 26,400 台）。一方、ベンゼンの濃度は平成 15 年の平均値は大気環境基準の 3.0 μg / m³を越えて 5.0 μg / m³であったが、平成 18 年には大気環境基準以下の 2.7 μg / m³に減少した。トルエンの濃度も 21 μg / m³から 15 μg / m³へおよそ 30%減少した。またキシレンの濃度も 8.4 μg / m³から 2.8 μg / m³に 67%減少していた。なお、この測定地点は 6 車線工事区分外にある。

保田窪交番では、図５に示すように保田窪北交差点付近の走行速度は平成 14 年度と比較すると平成 18 年度に約 1.5 ～ 3 倍速くなっている。表２に示すように通過車両台数が(上り;33,100 → 36,300 台、下り ; 30,600 → 32,700 台）上り下り共に増加しているが、ベンゼンの濃度は大気環境基準の 3.0 μｇ / ㎥を越えた 5.2 μｇ / ㎥から 4.6 μｇ / ㎥とほぼ同じ濃度で推移していた。また、トルエンの濃度は 25 μｇ / ㎥から 22 μｇ / ㎥に減少した。キシレンの濃度も 9.7 μｇ / ㎥から 4.9 μｇ / ㎥に 49％減少した。通過車両台数が増加しているにもかかわらずＢＴＸ濃度が悪化していないのは 6 車線化によって走行速度が速くなったことによると考えられる。

神水自動車排ガス測定局では図５に示すように走行速度は平成 14 年度と比較すると平成 18 年に約 2 倍速くなっている。表２に示すように通過車両台数が（上り ; 29,300 → 34,900 台、下り ; 26,800 → 30,900 台）上り下り共に増加しているが、ベンゼンの濃度は大気環境基準の 3.0 μｇ / ㎥を越えた 4.0 μｇ / ㎥から大気環境基準以下の 2.9 μｇ / ㎥へおよそ 28％減少した。また、トルエンの濃度は 16 μｇ / ㎥から 15 μｇ / ㎥に減少した。キシレンの濃度も 7.3 μｇ / ㎥から 3.2 μｇ / ㎥に 56％減少した。保田窪交番と同様に、通過車両台数が増加しているにもかかわらずＢＴＸ濃度が悪化していないのは 6 車線化によって走行速度が速くなったことによると考えられる。

神水自動車排ガス測定局では、ＢＴＸ以外にも自動車排ガス中の大気汚染物質を常時監視している。図４に示すように、平成 15 年度から 18 年度にかけて、二酸化窒素（NO2）は 27 ～ 28 ppb で推移していた。一酸化窒素（NO）は 36 ppb から 32 ppb に減少した。ＳＰＭの濃度も 39 μｇ / ㎥から 37 μｇ / ㎥に減少した。

国土交通省の調査で自動車排ガス中の窒素酸化物、ＳＰＭ、二酸化炭素は走行速度 60km/ 時で排出量が最低値となることが知らさせており [3)]、東バイパスでは 6 車線化工事で走行速度が平均で約 4km/ 時速くなり、自動車排ガスに起因する大気汚染物質濃度が低減されたと考えられる。

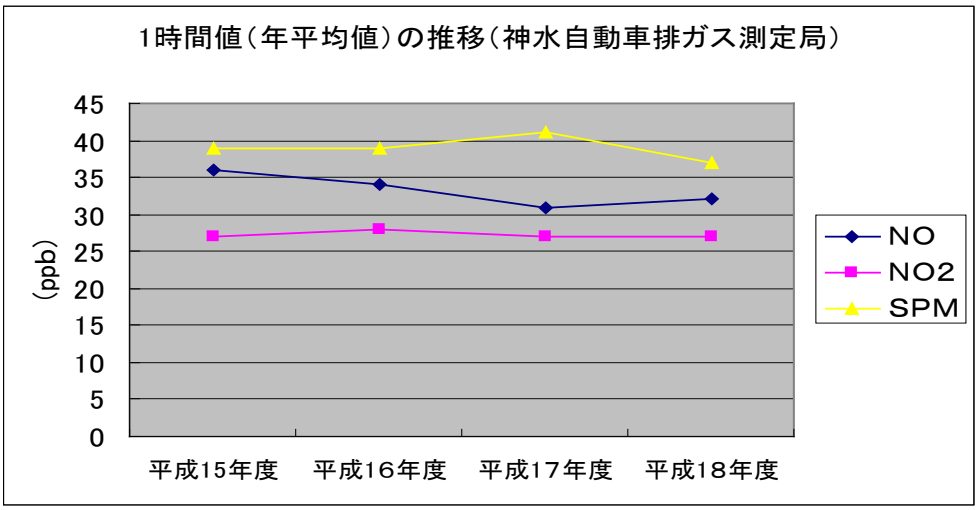
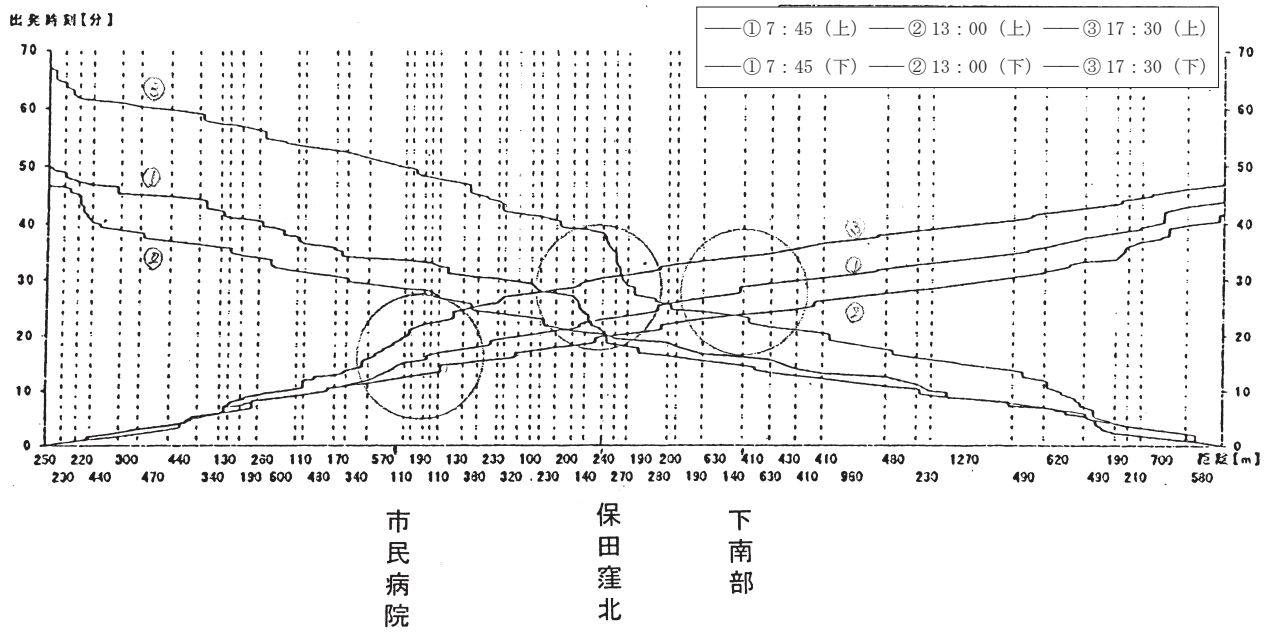


図４　神水自動車排ガス測定局の窒素酸化物と浮遊粒子状物質（ＳＰＭ）濃度の推移

対照として、水道町自動車排ガス測定局付近は調査期間中に道路構造の変化がなく、図３、表２に示すように通過車両台数の変動は少なく、キシレンの濃度は平成 15 年度に塗装工事影響を受けて高濃度になっているが 16 年度以降は減少していた、トルエン、ベンゼンは同程度の濃度で推移していた。ＢＴＸ濃度は国道 57 号線東バイパスの 6 車線化工事により、平成 18 年 2 月 23 日工事完成後、３地点全てで減少していた。特に、保田窪交番と神水自動車排ガス測定局では通過車両台数が増加しているにもかかわらずＢＴＸ濃度は横ばいまたは減少していた。

平成 14 年度



平成 18 年度

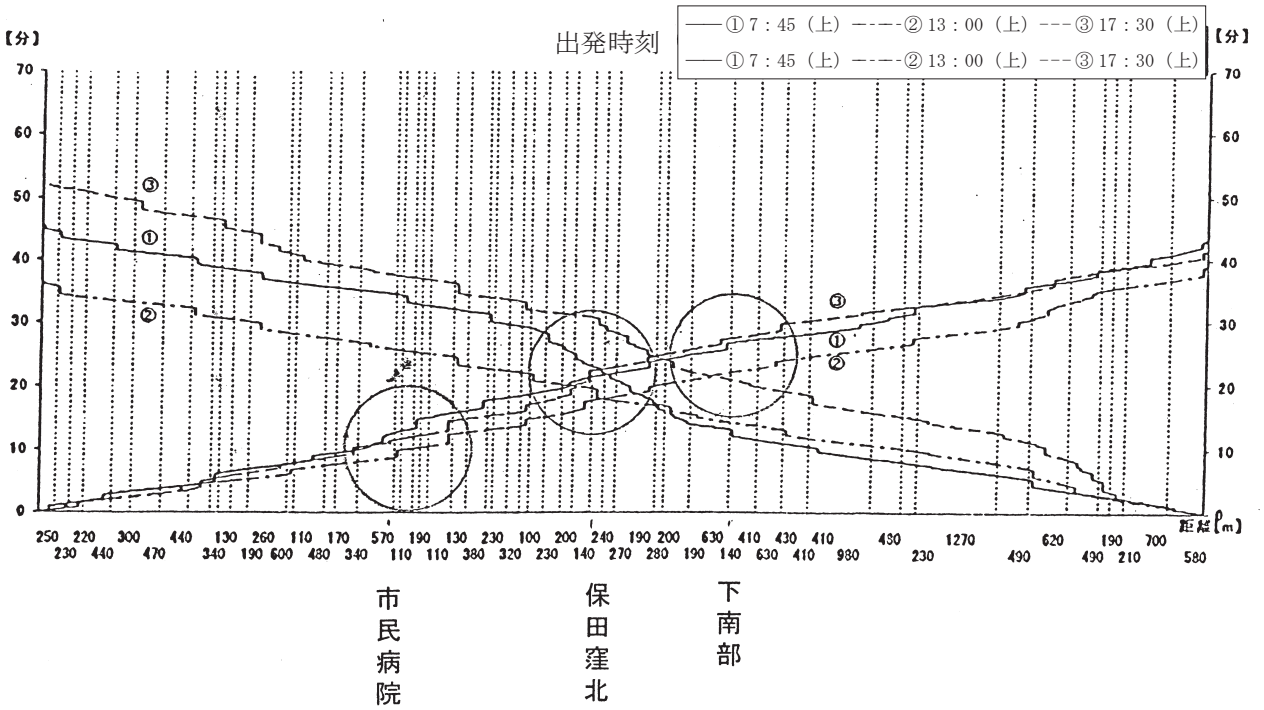


図５　国道 57 号（東バイパス）他走行時間距離線（平成 14、18 年版）

参考文献

1）環境庁大気保全局大気規制課：有害大気汚染物質測定マニュアル (1997)

2）熊本県警察本部交通規制課：交通実態調査書（平成 15, 16, 17, 18 年）

3）国土交通省：走行速度と排出ガスの関係より