

舗装技術効果確認の各種データ

国土交通省 道路局

平成28年7月

1. 国道246号における計測

- (1)路面温度、気象状況等の観測結果
- (2)舗装性能に関する基礎データ

2. 関東技術事務所における計測

- (1)路面温度、気象状況等の観測結果

3. その他の検討事項

1. 国道246号における計測

(1) 路面温度、気象状況等の観測結果

・国道246号において舗装を施工し、路面温度の上昇を抑制する機能の検証及び競技の際のアスリート等の走りやすさの検証に活用するための基礎データを収集した。

路面温度上昇抑制機能検証

【H27.7.15～9.27の間、連続調査】

- 1) 路面温度：舗装表面から1cm下で連続計測
- 2) WBGT：気温、湿度と黒球温度から算出
- 3) 気象状況：日射量、降水量、気温・湿度、風向・風力

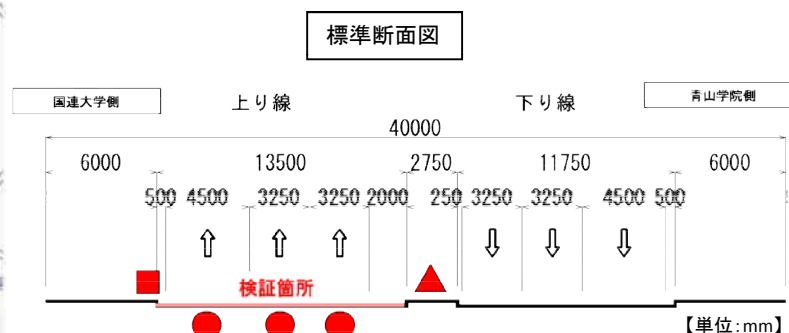
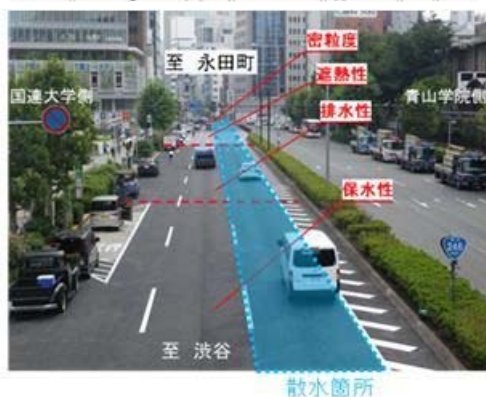
【H27.8.1、散水実験実施】

- 1) 7～10時台に計5mm散水
- 2) 13時台に1mmを散水

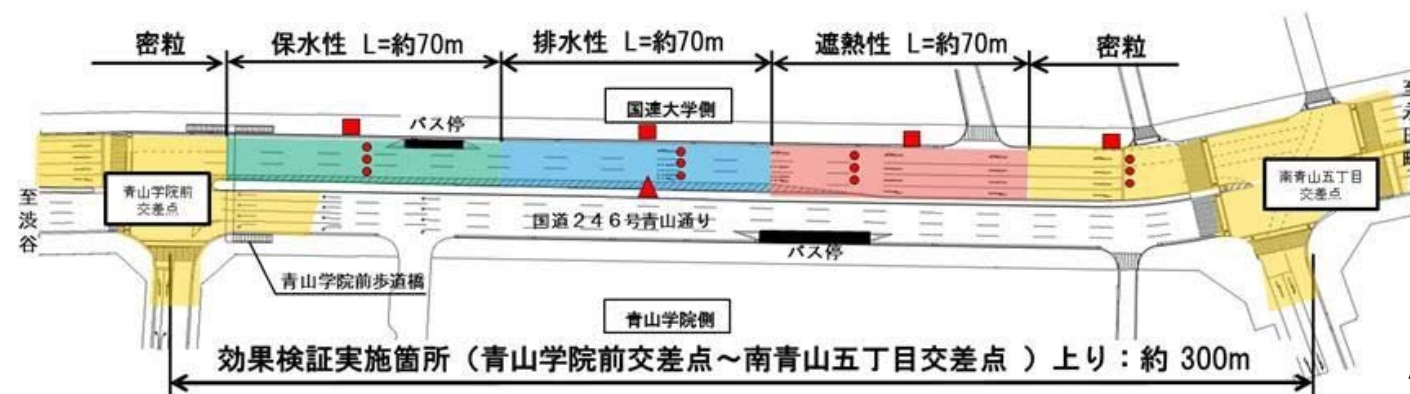
競技の際にアスリート等の走りやすさの検証に活用するための基礎データ

【施工時に測定】

- 1) まぶしさ：色彩色度計から明度・彩度を測定
- 2) 滑り抵抗：測定器により動的摩擦係数を測定
- 3) 平坦性：路面性状測定車による測定
- 4) 透水性：現場透水試験による測定



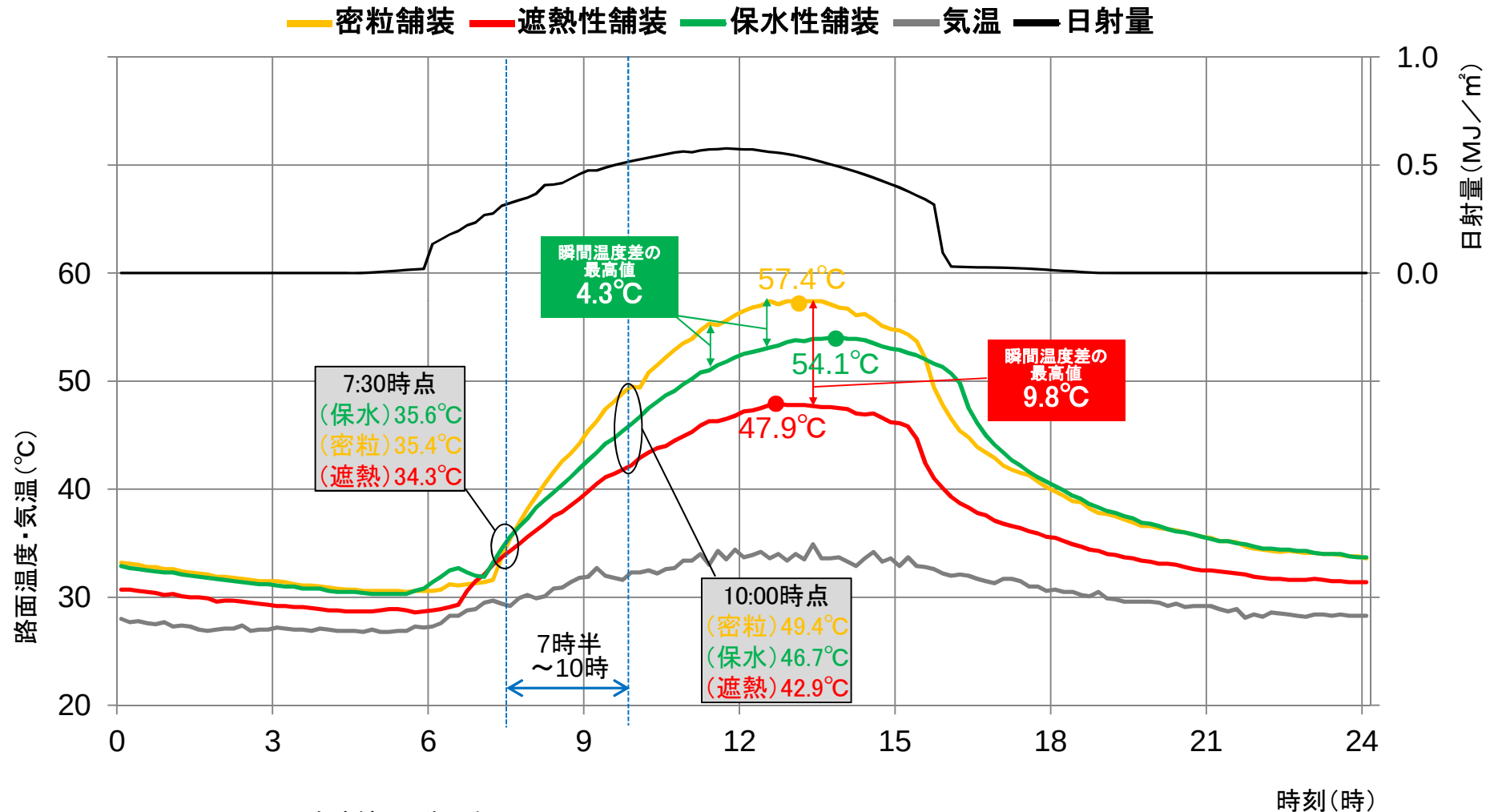
▲	: 気象観測 (日射量、降水量、気温・湿度、風向・風力)
●	: 路面温度
■	: WBGT



各舗装の路面温度上昇抑制効果(晴天時・散水なし)

・「晴天時・散水なし」の場合は、遮熱性舗装の効果が保水性舗装より大きい。

【晴天時の路面温度変化の例】平成27年7月22日国道246号(第3通行帯)

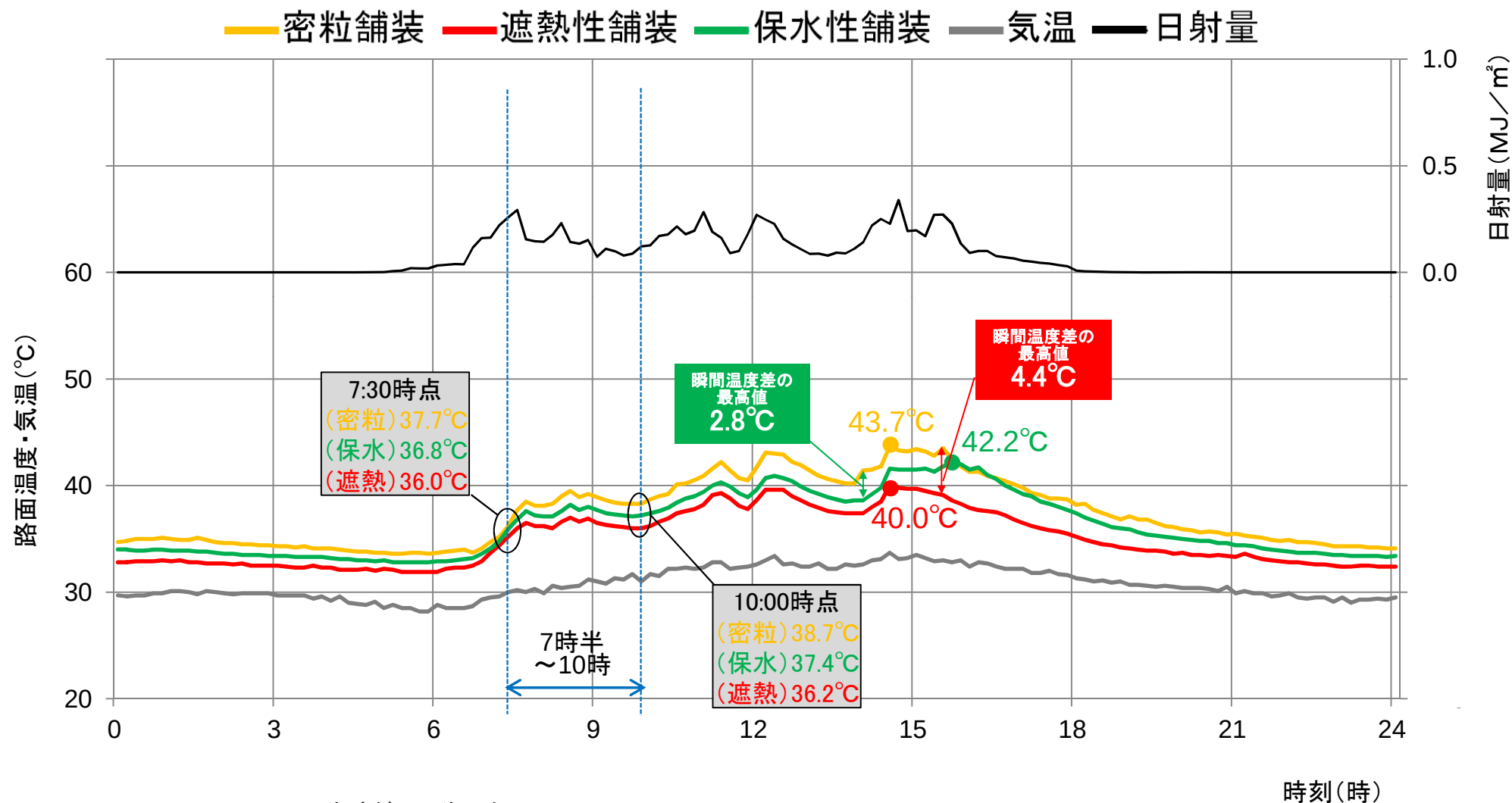


※ 7月18日以降連続4日降雨無し

各舗装の路面温度上昇抑制効果(曇天時)

・曇天の場合、各舗装の温度上昇抑制効果は晴天時より小さくなる。

【曇天時の路面温度変化の例】平成27年7月29日国道246号(第3通行帯)

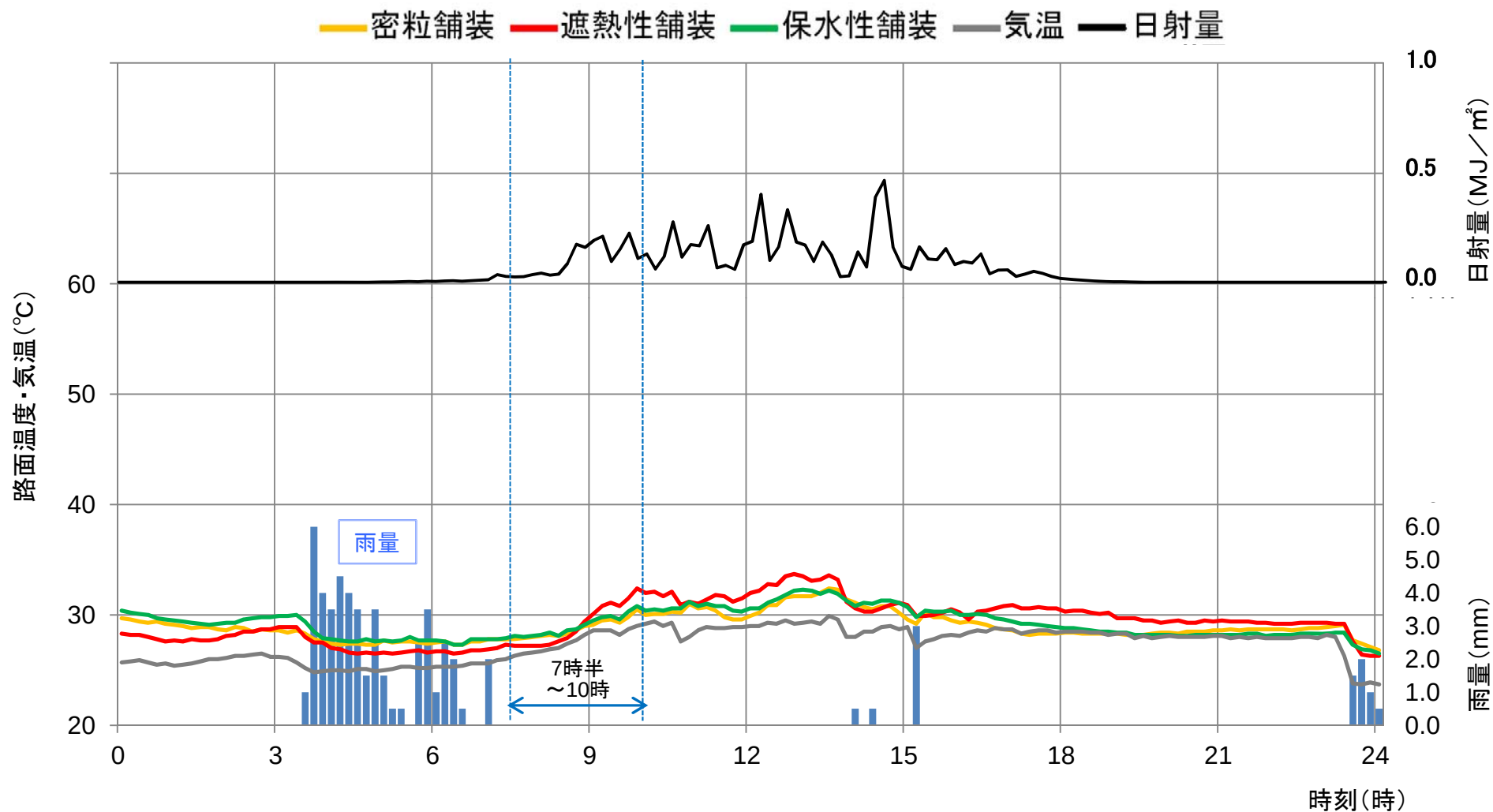


※ 7月26日以降連続3日降雨無し

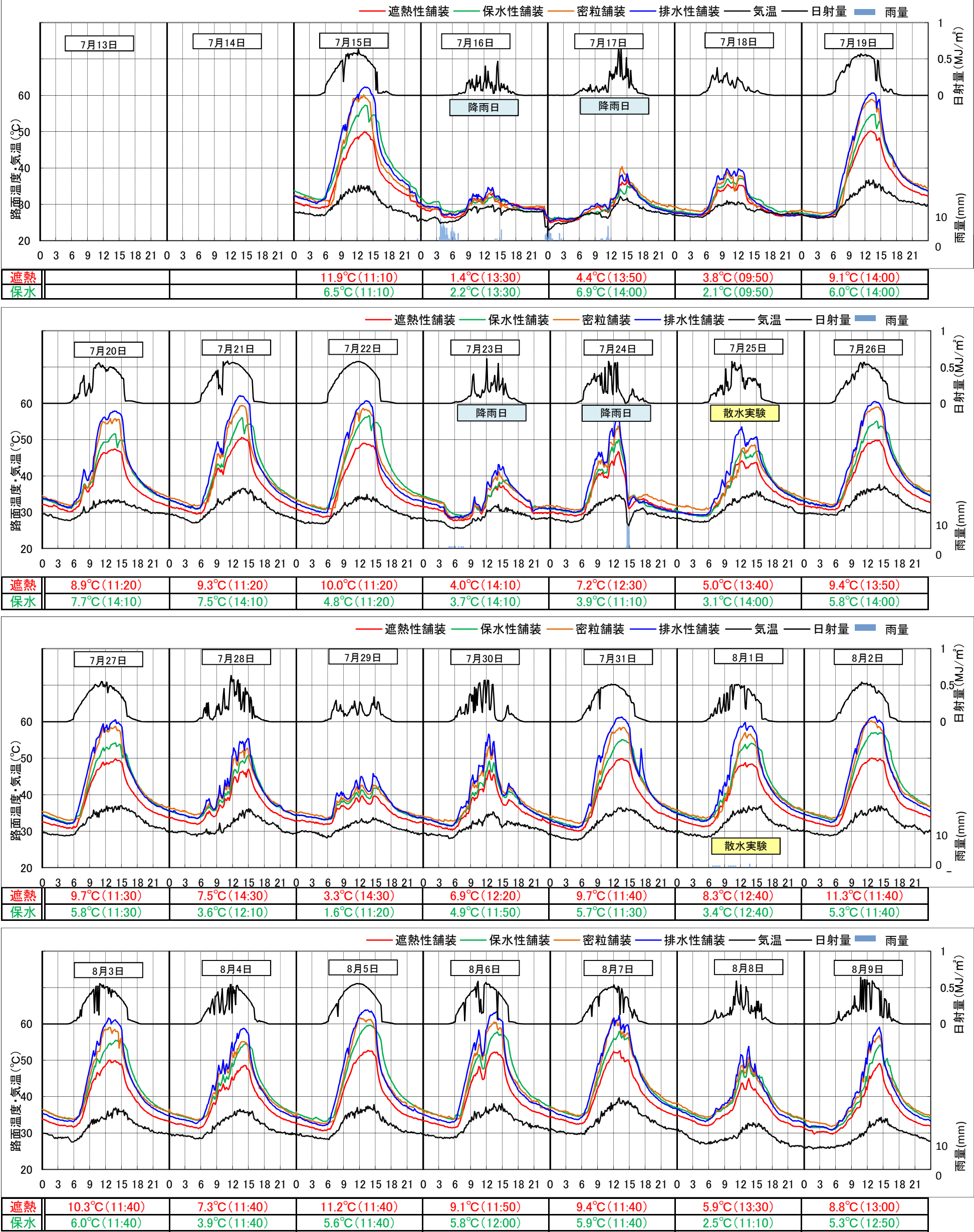
各舗装の路面温度上昇抑制効果(雨天時)

・雨天時では、遮熱性舗装、保水性舗装の有意な差は見られなかった。

【雨天時の路面温度変化の例】平成27年7月16日国道246号(第3通行帯)

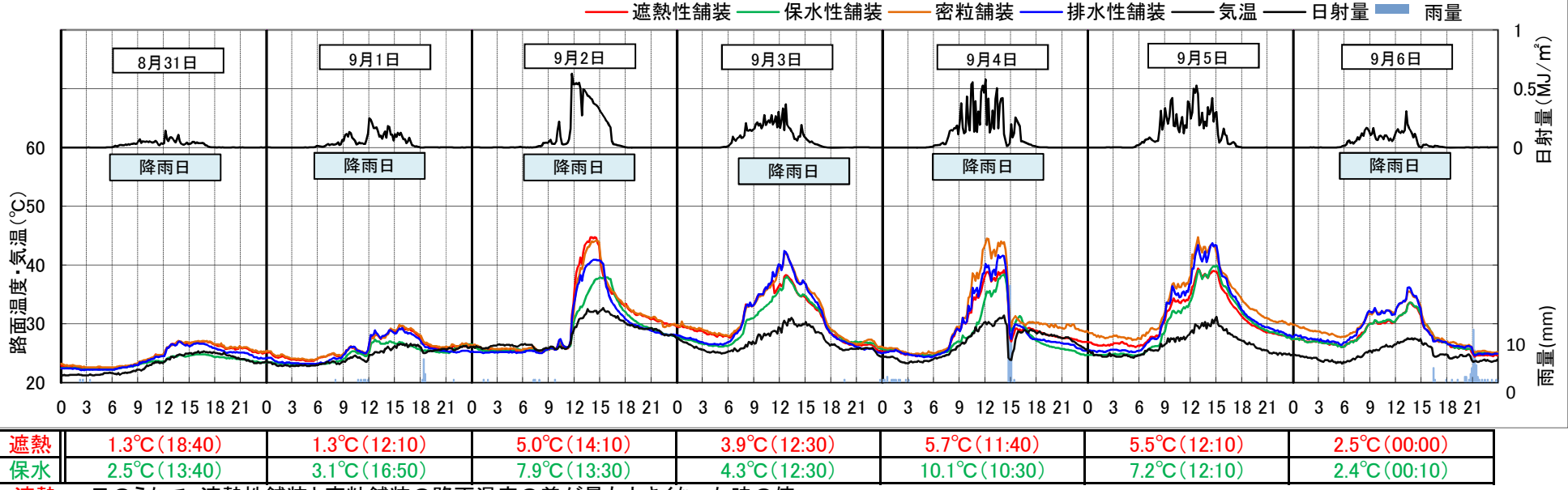
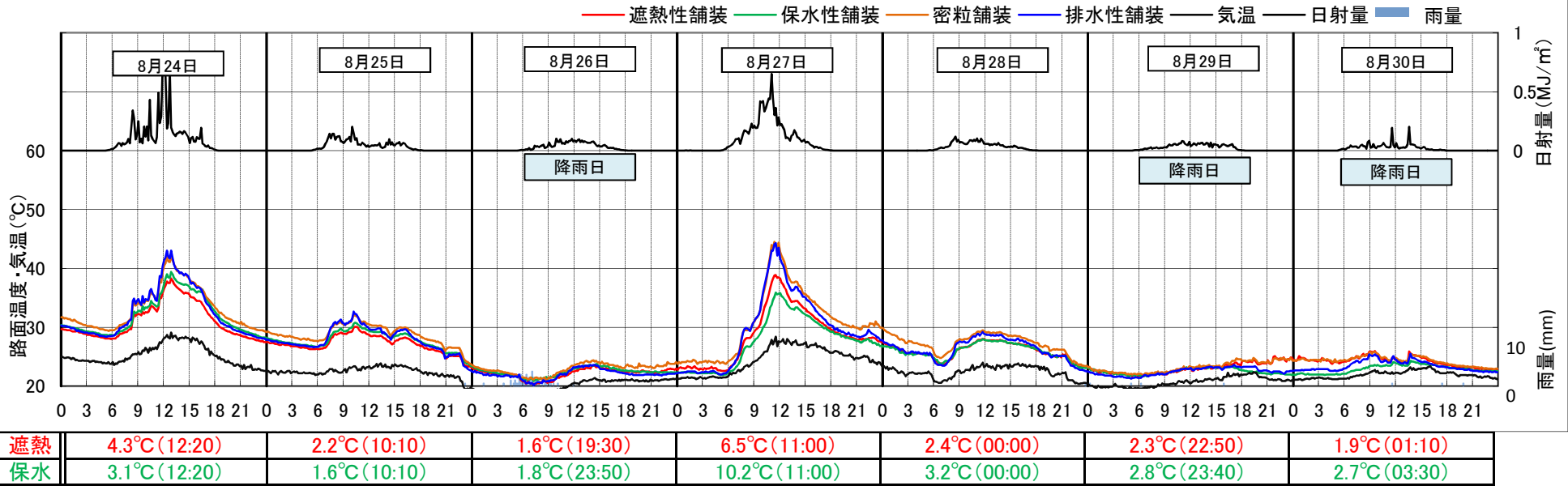
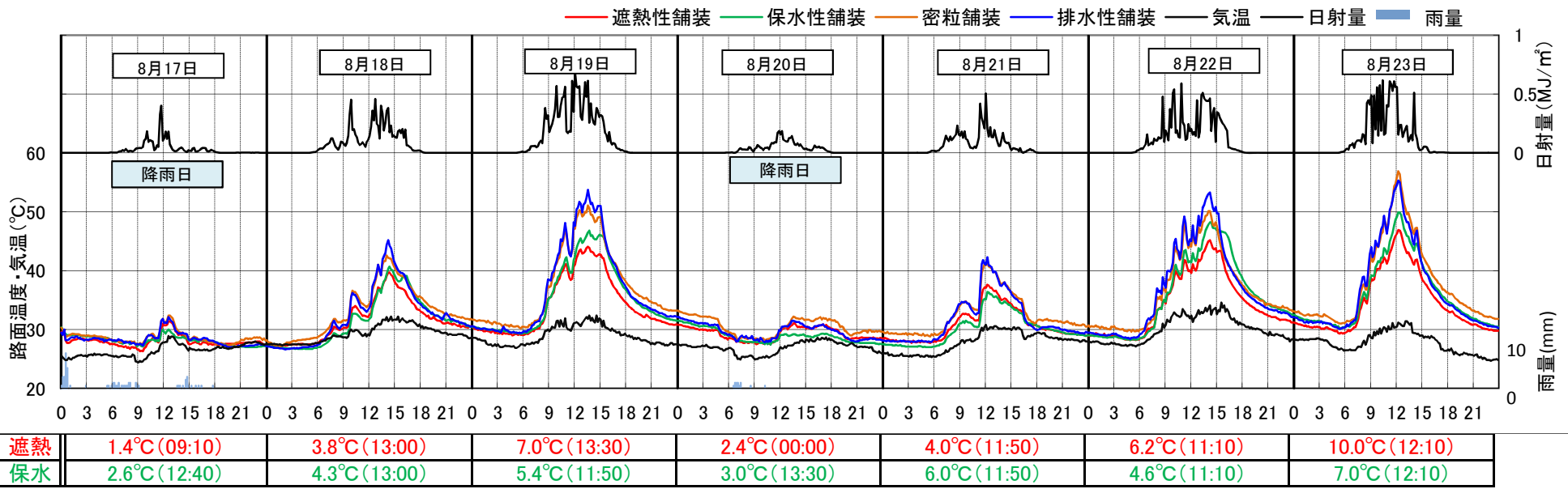
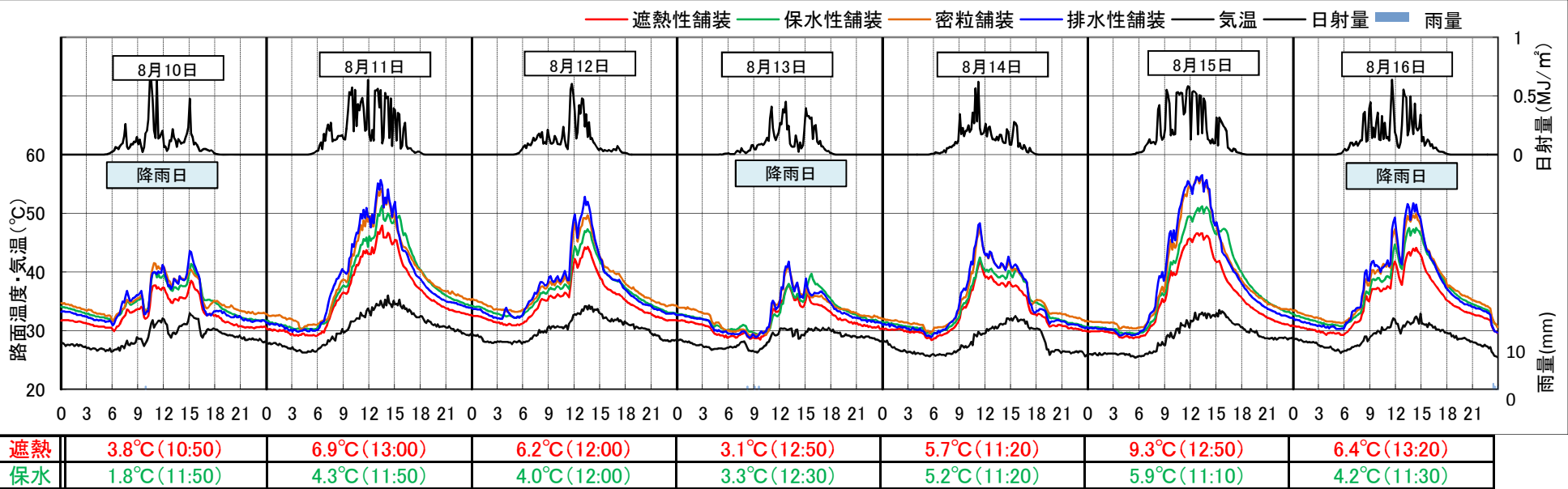


7/15～9/27 国道246号計測結果について (第1通行帯)①



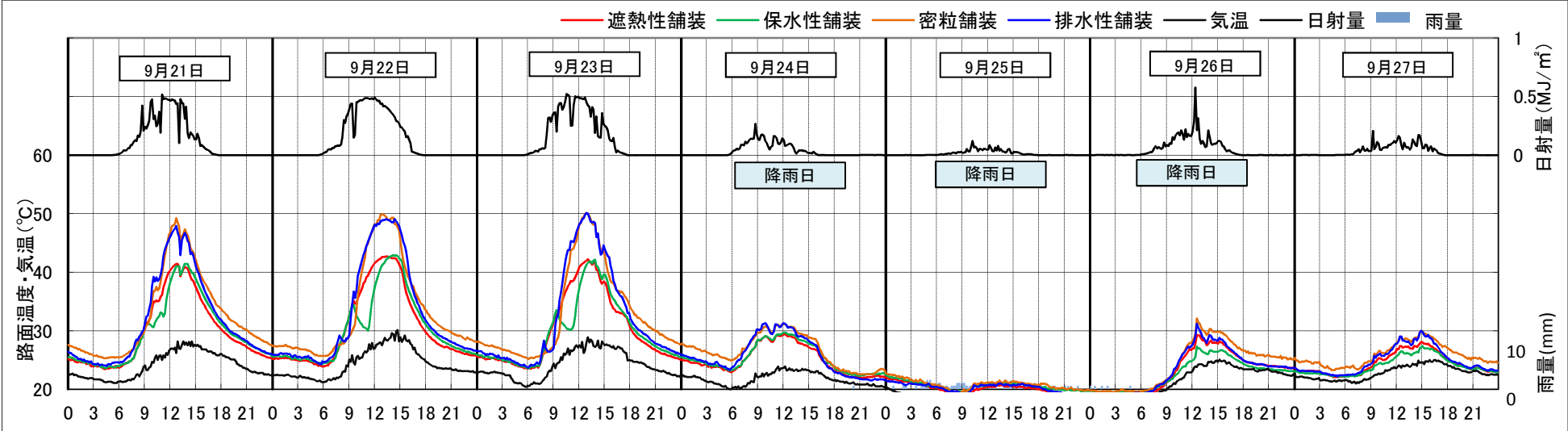
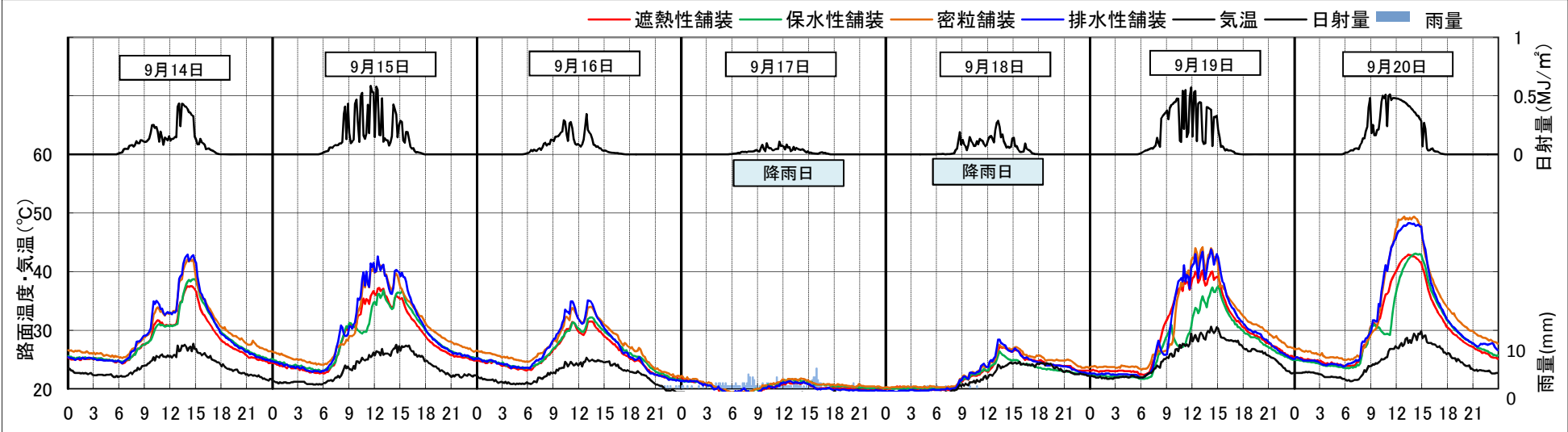
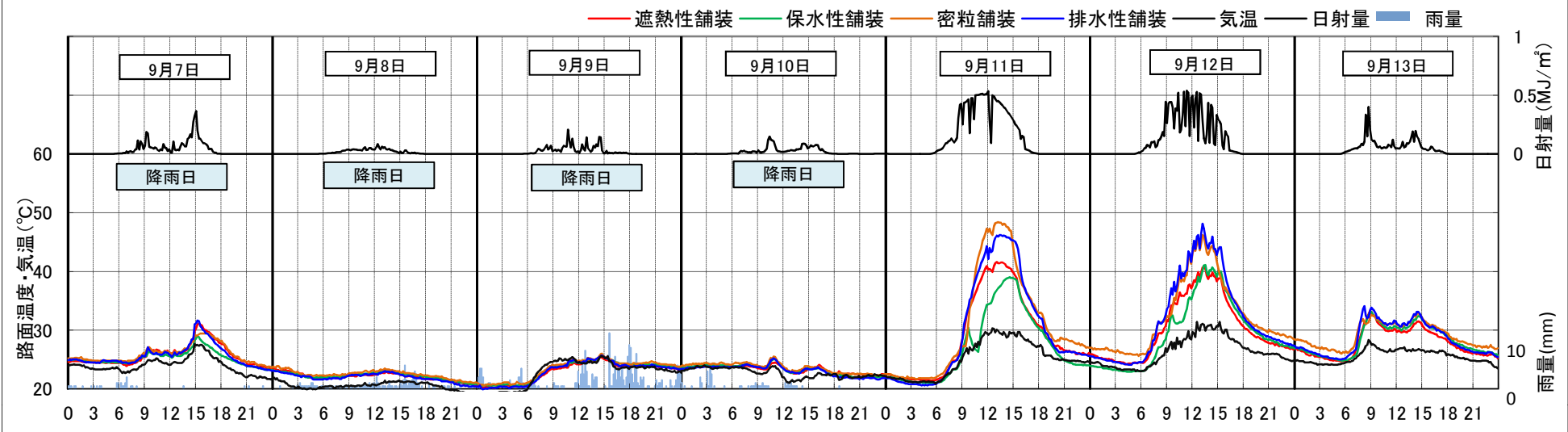
遮熱: 一日のうち、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうち、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
※散水実験は第3通行帯で実施

7/15～9/27 国道246号計測結果について(第1 通行帯)②



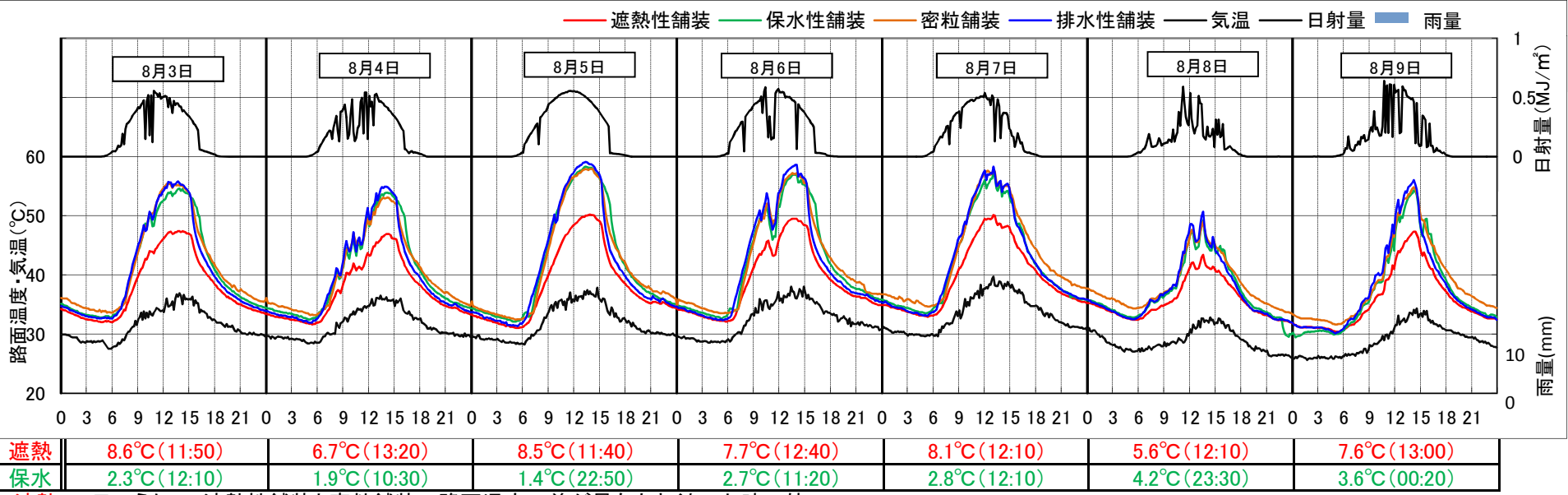
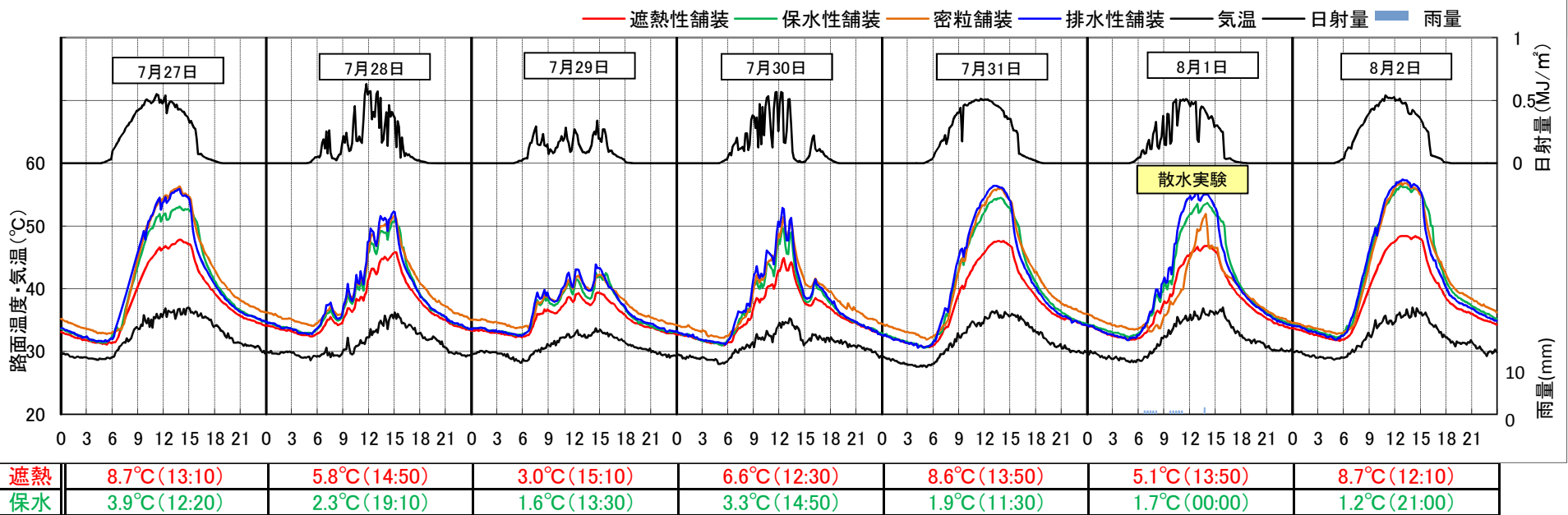
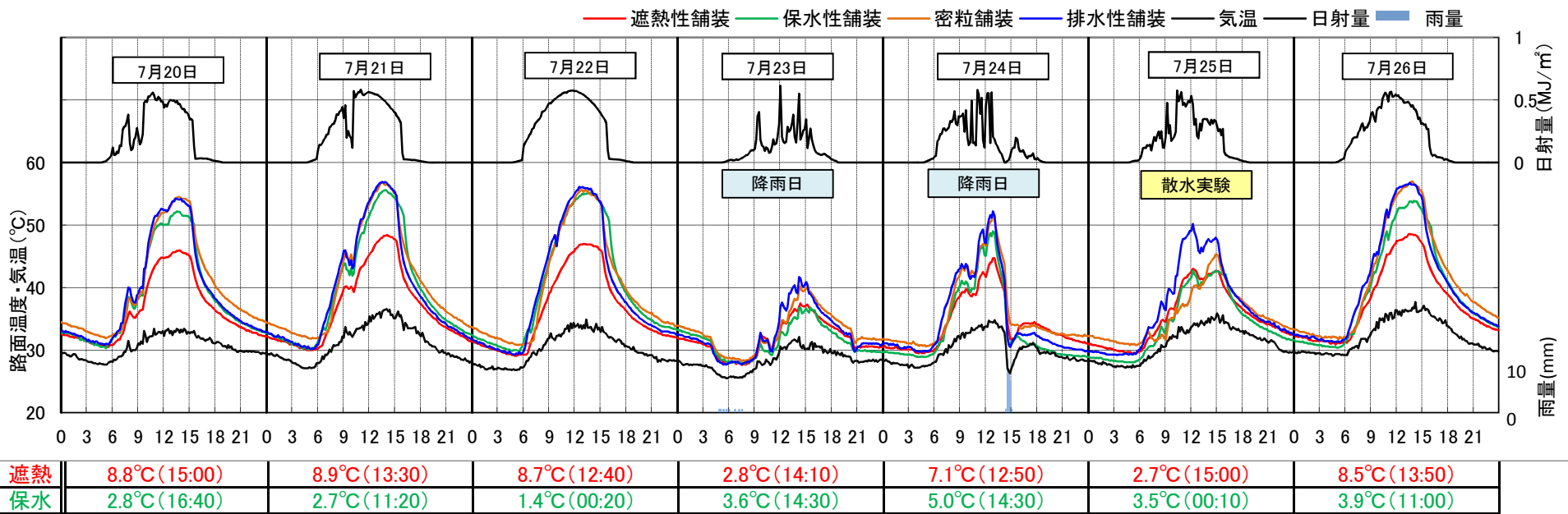
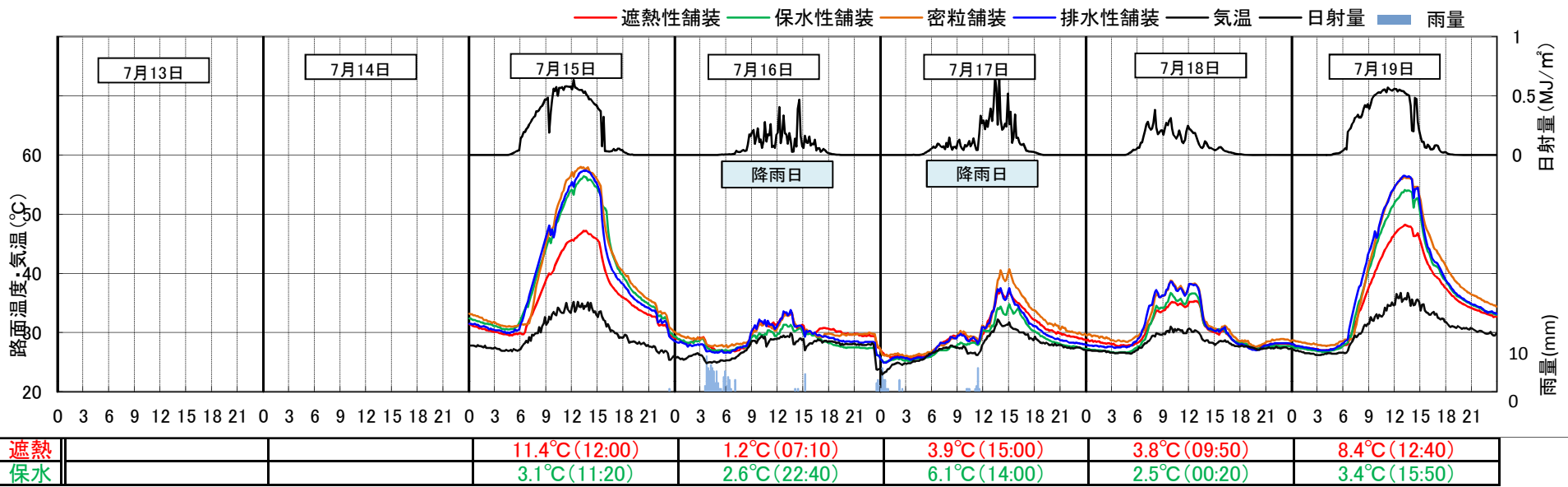
遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
※散水実験は第3通行帯で実施

7/15～9/27 国道246号計測結果について (第1通行帯)③



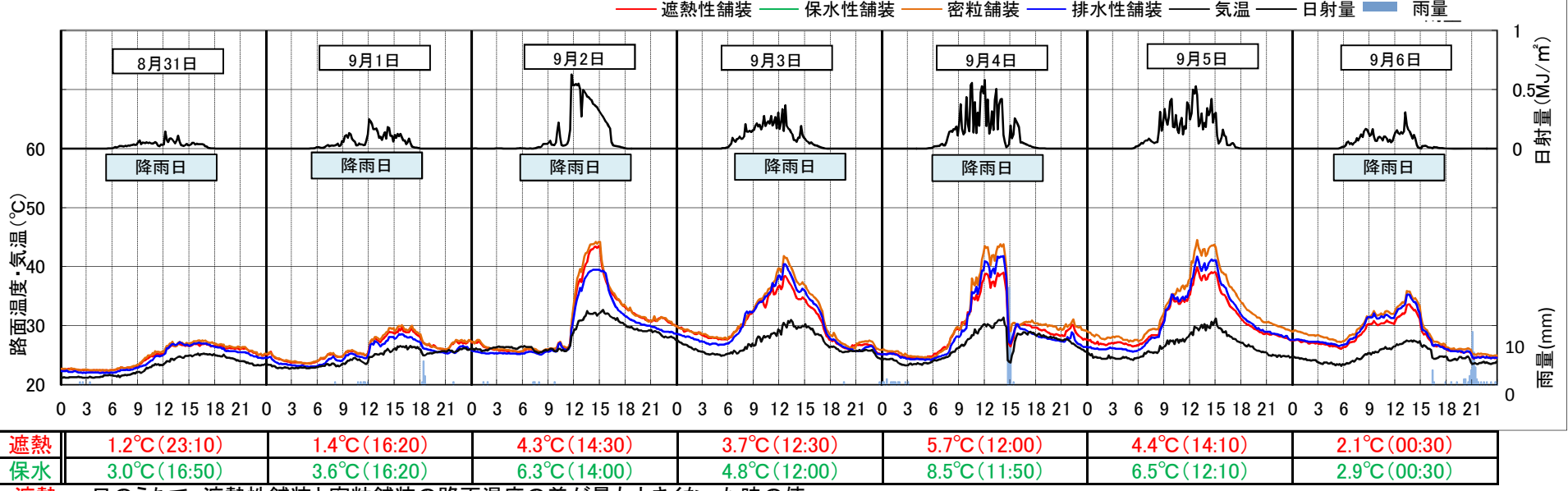
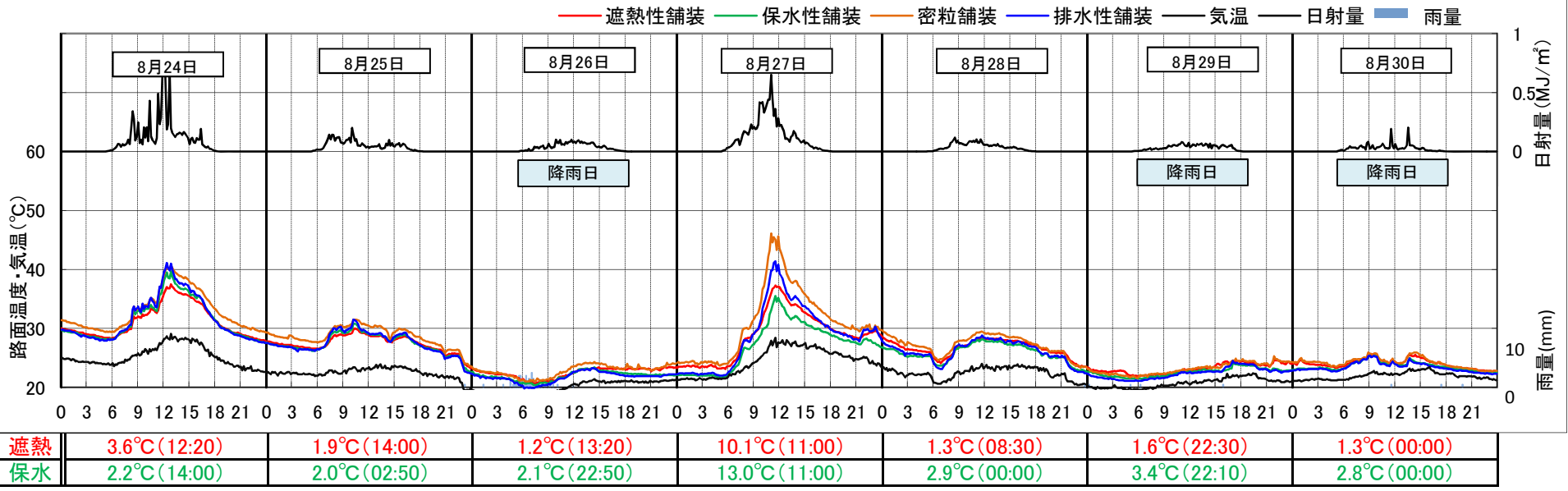
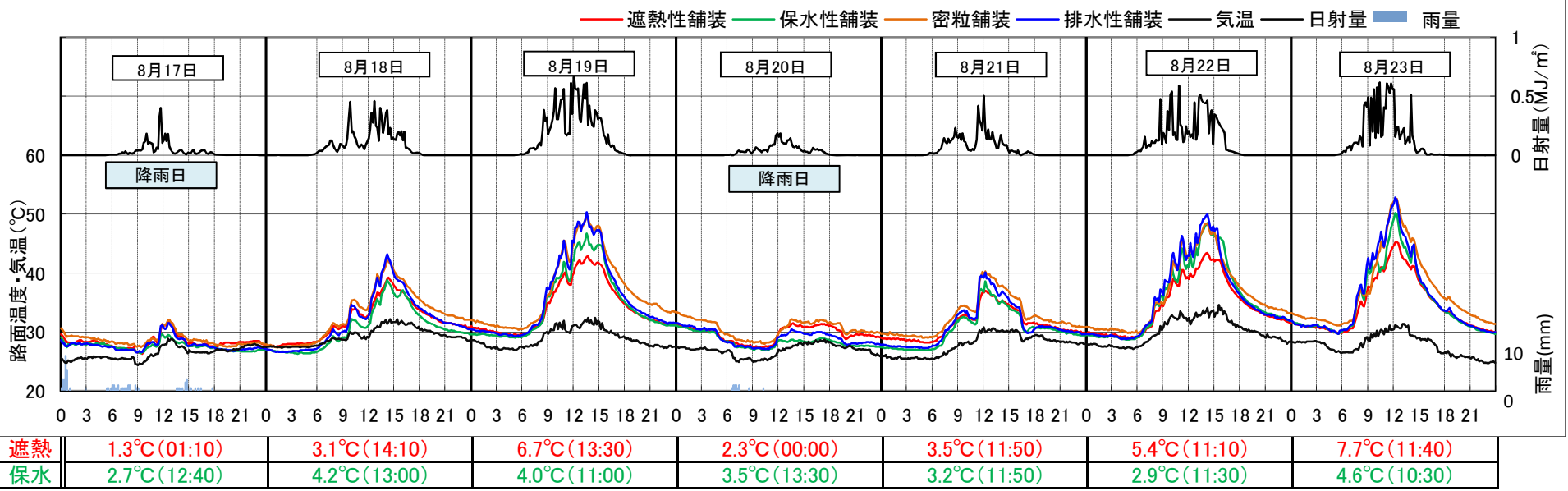
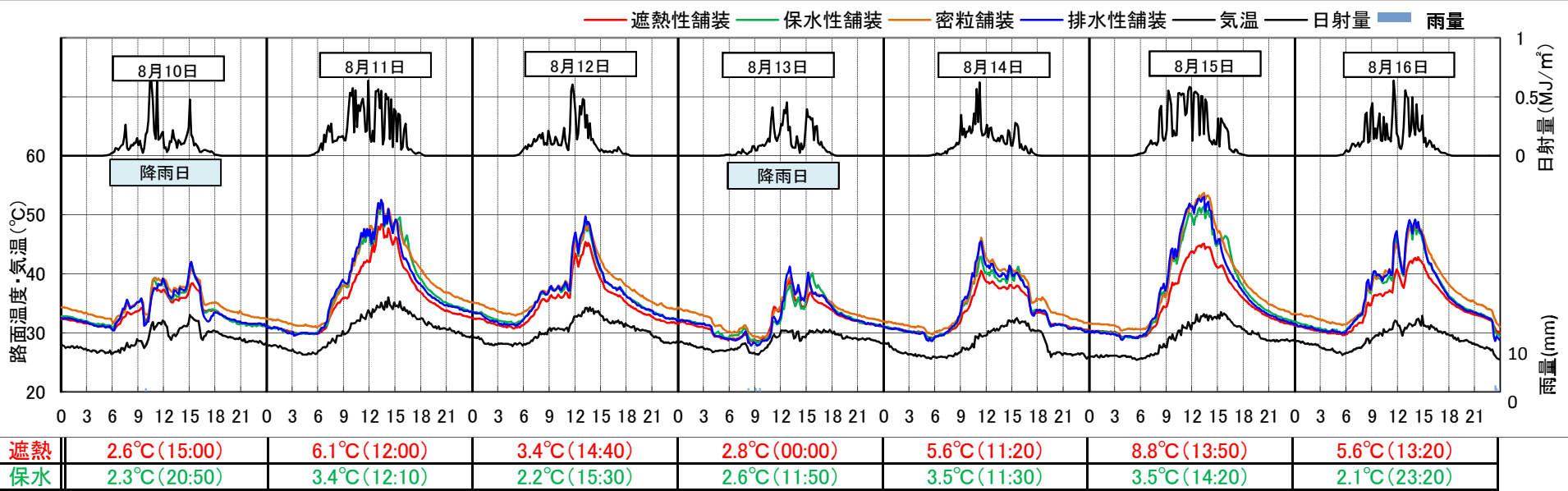
遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
※散水実験は第3通行帯で実施

7/15～9/27 国道246号計測結果について(第2通行帯)④



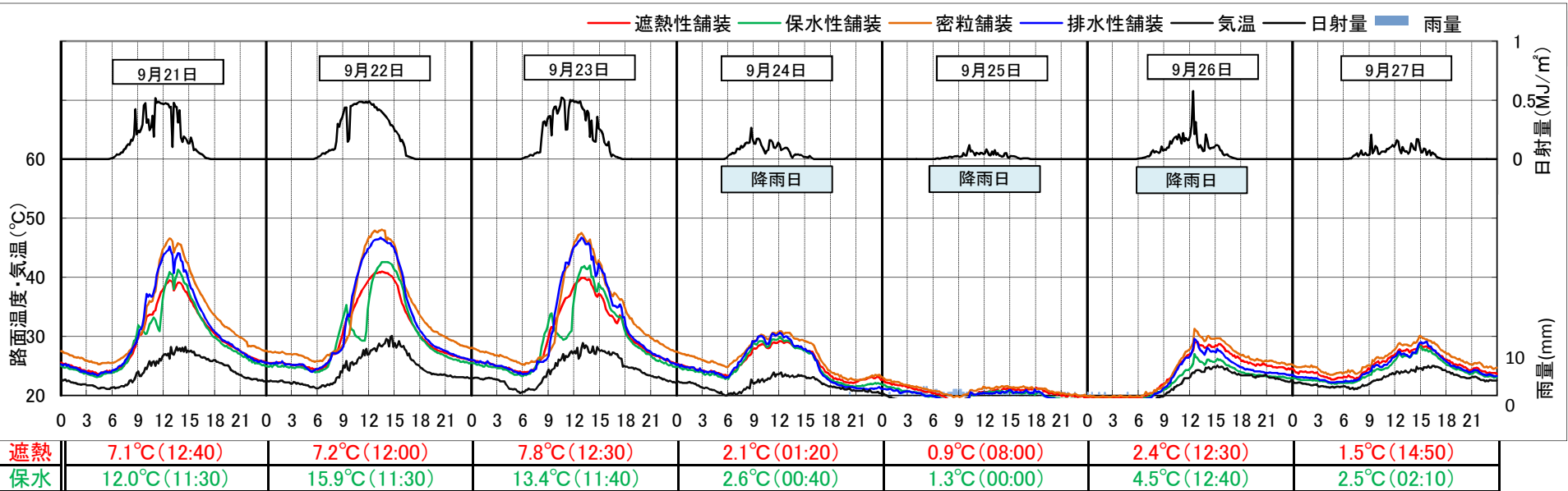
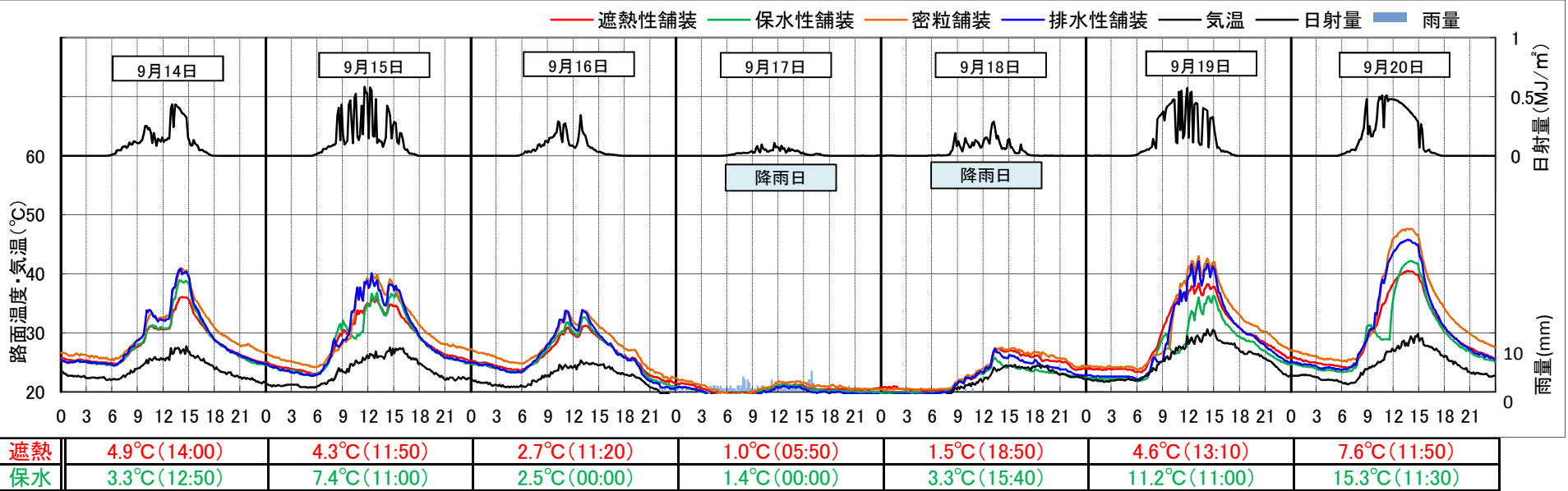
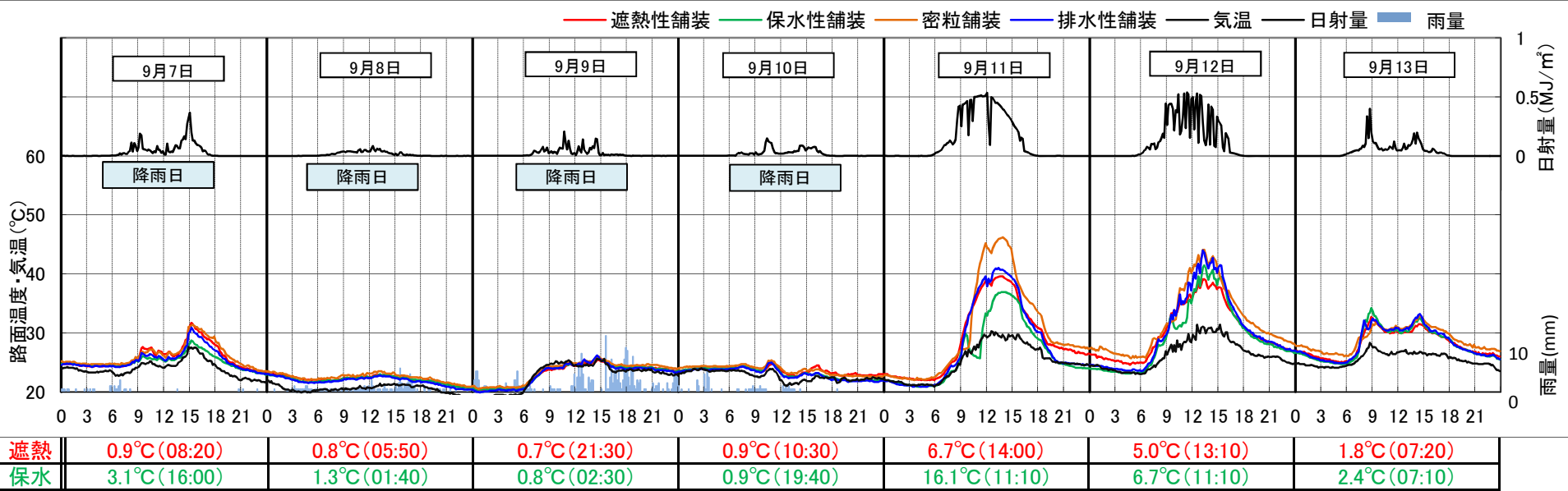
遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
※散水実験は第3通行帯で実施

7/15～9/27 国道246号計測結果について(第2通行帯)⑤



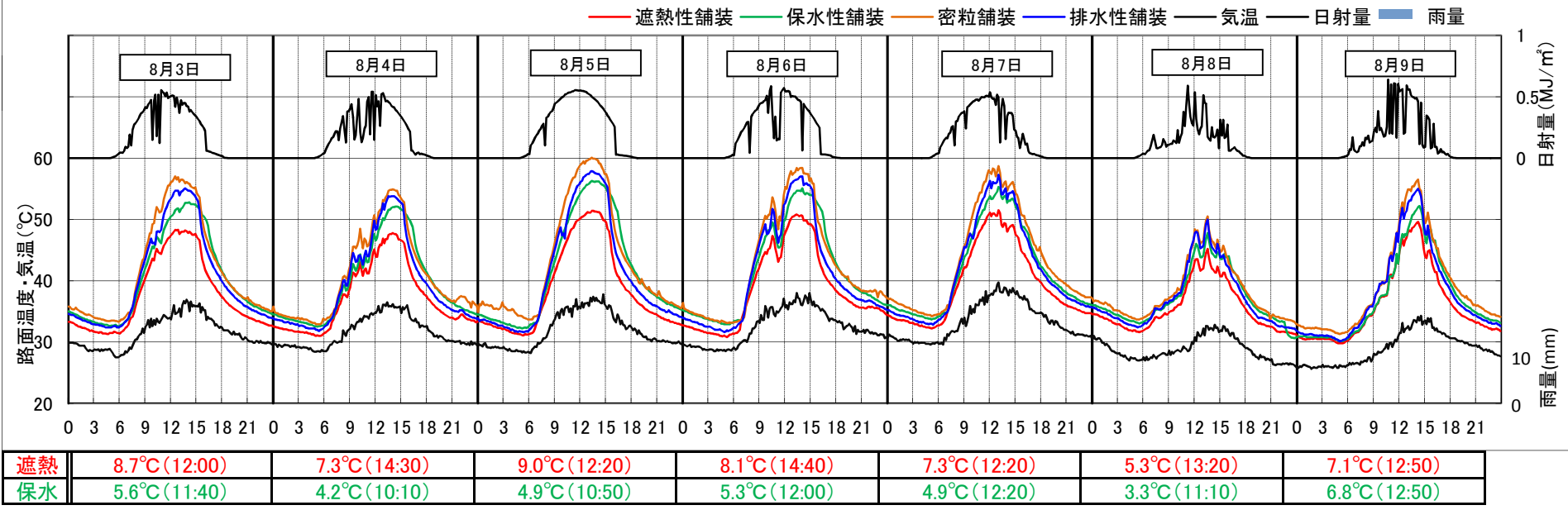
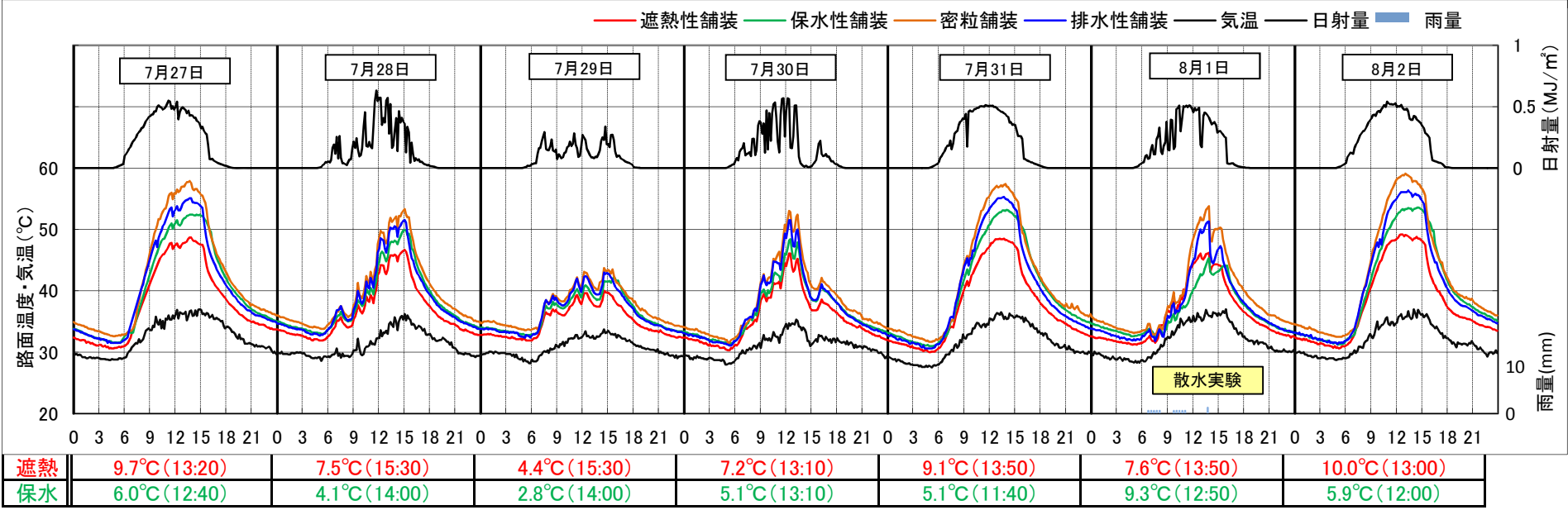
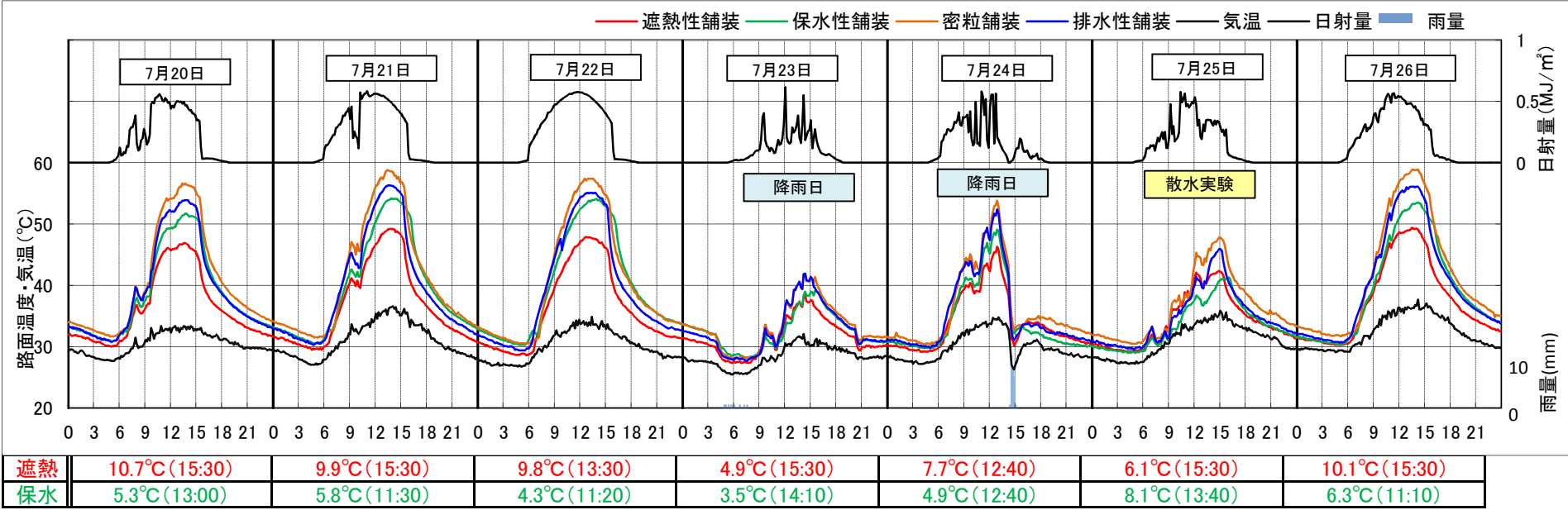
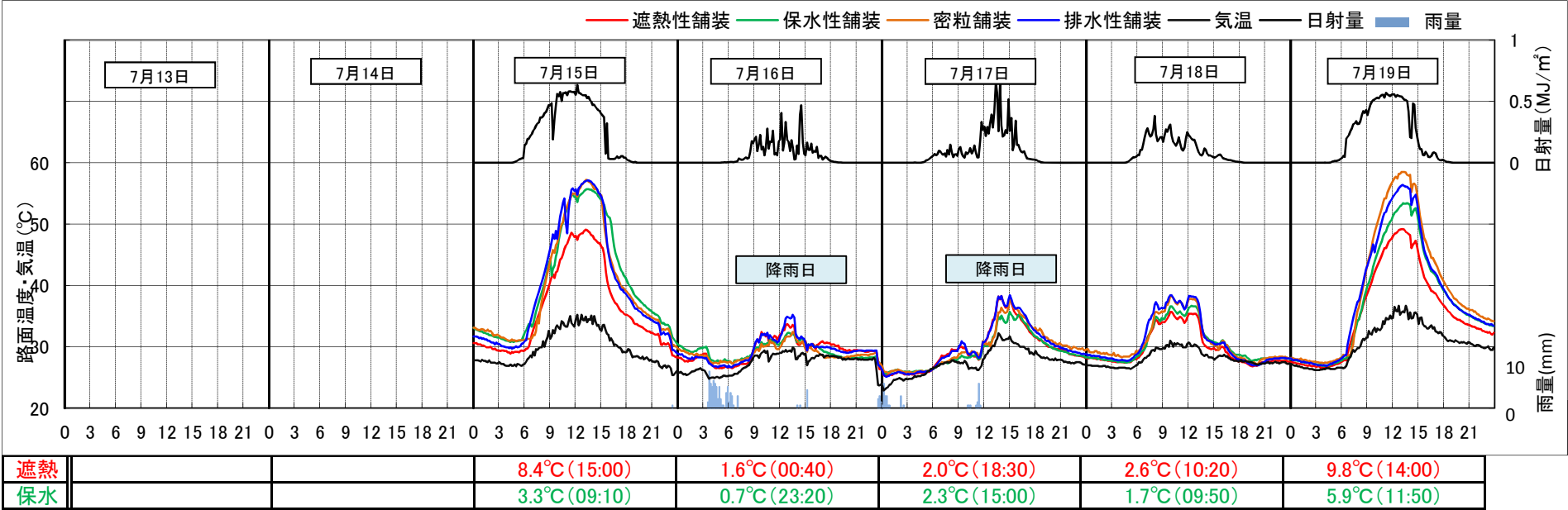
遮熱:一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水:一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
※散水実験は第3通行帯で実施

7/15～9/27 国道246号計測結果について(第2通行帯)⑥



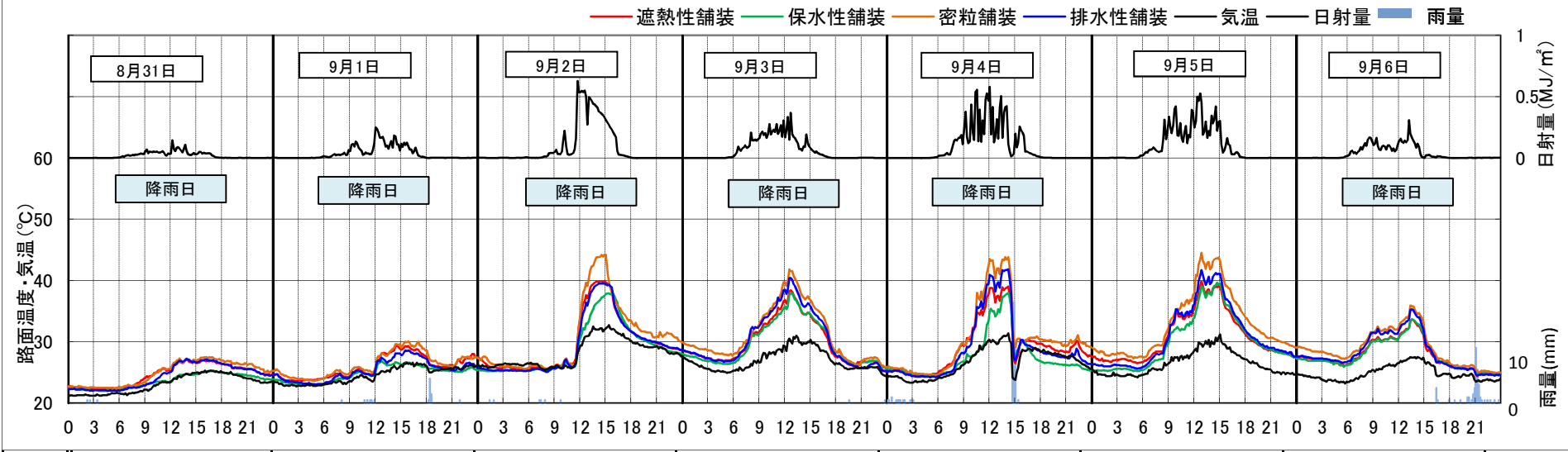
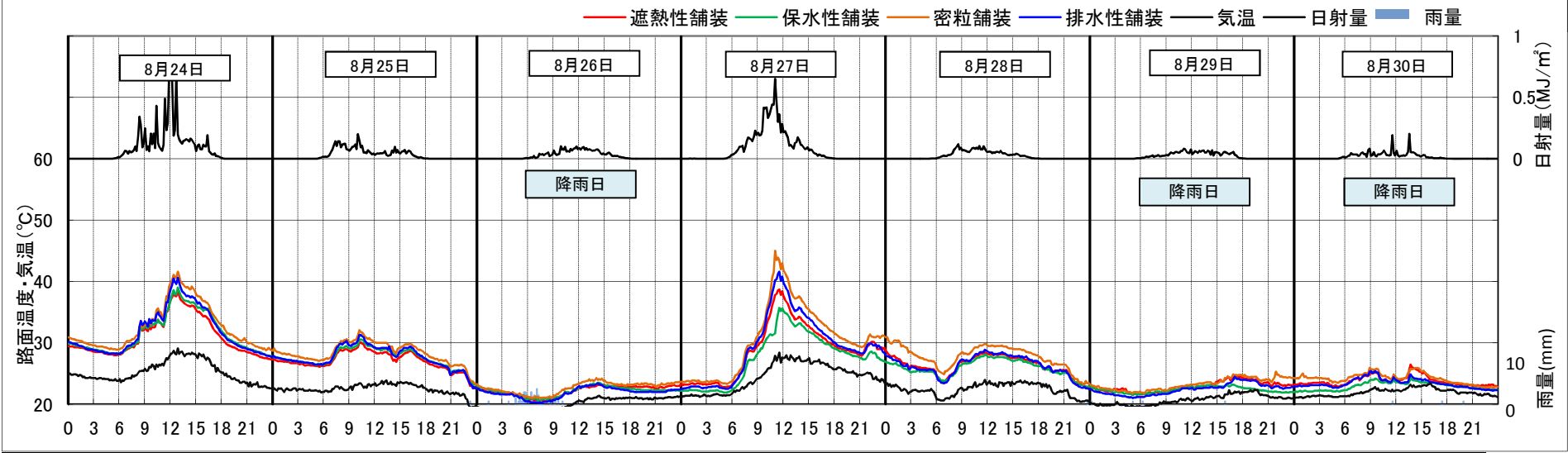
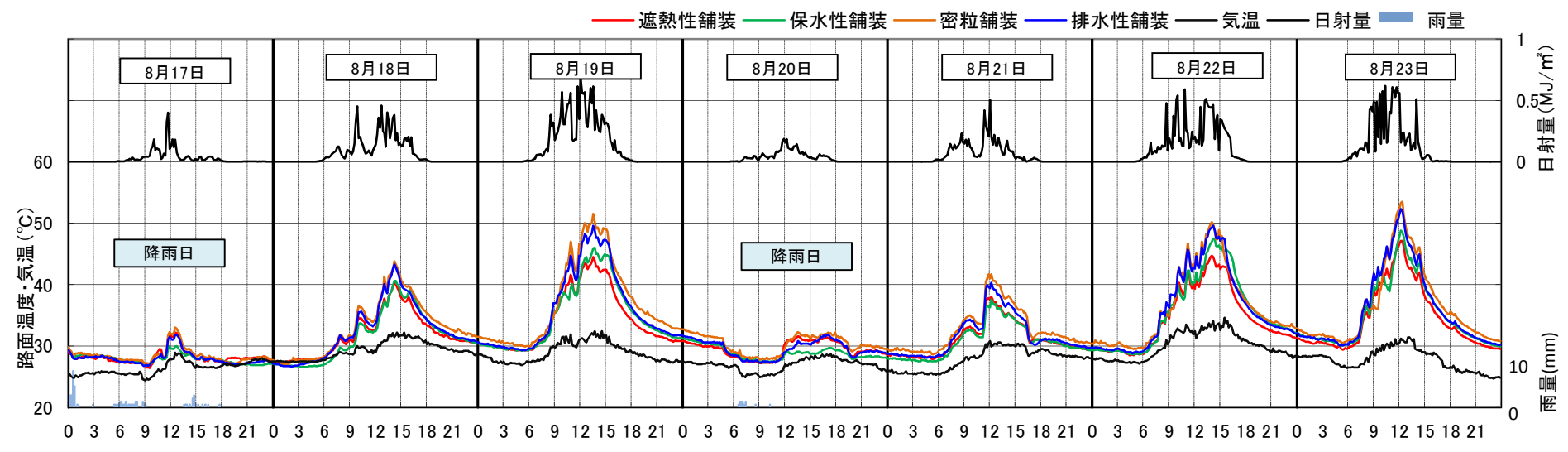
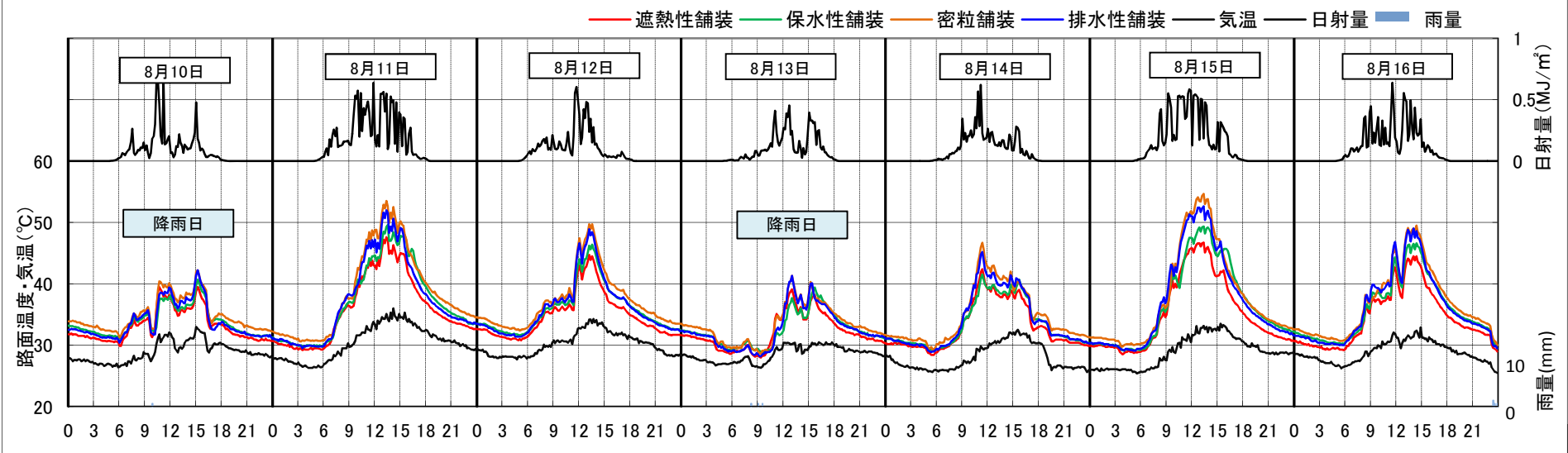
遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
※散水実験は第3通行帯で実施

7/15~9/27 国道246号計測結果について(第3通行帯)⑦



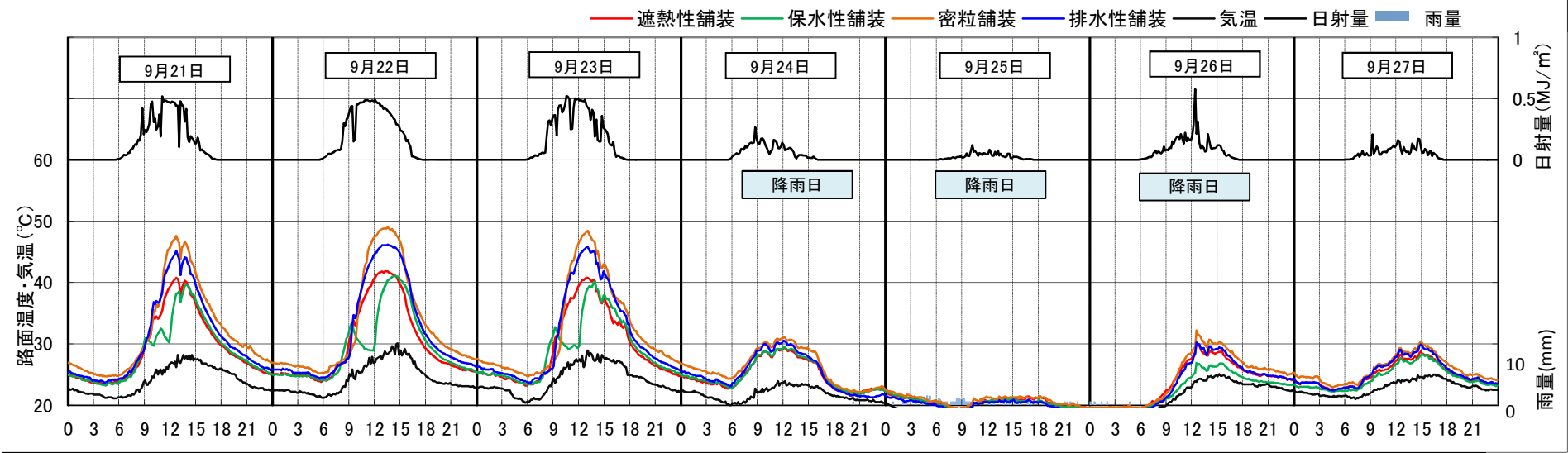
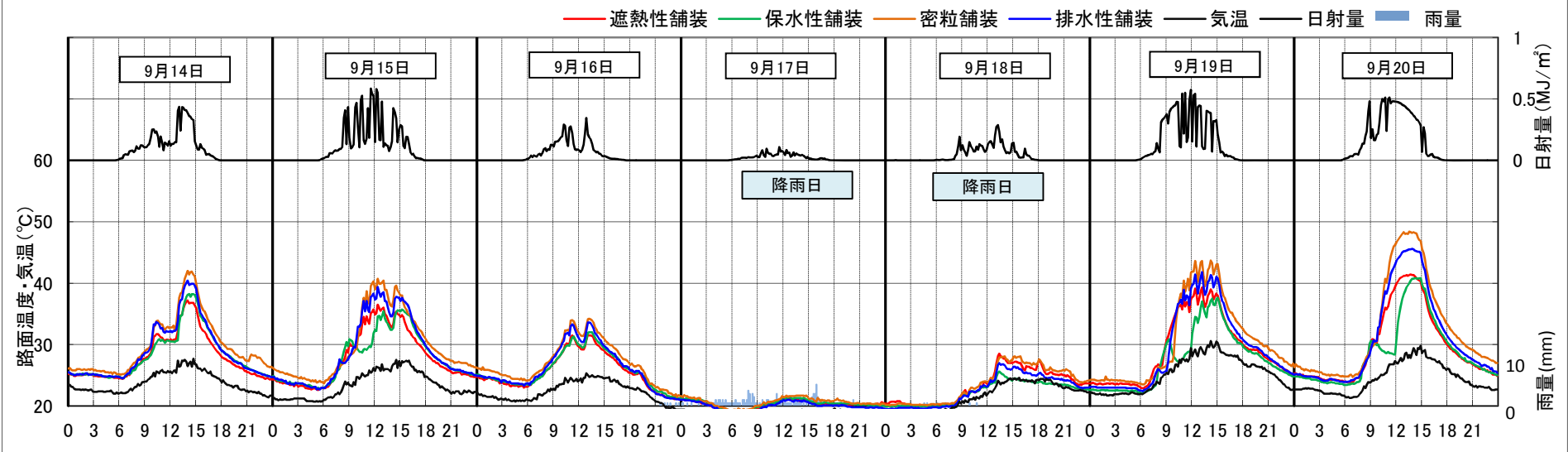
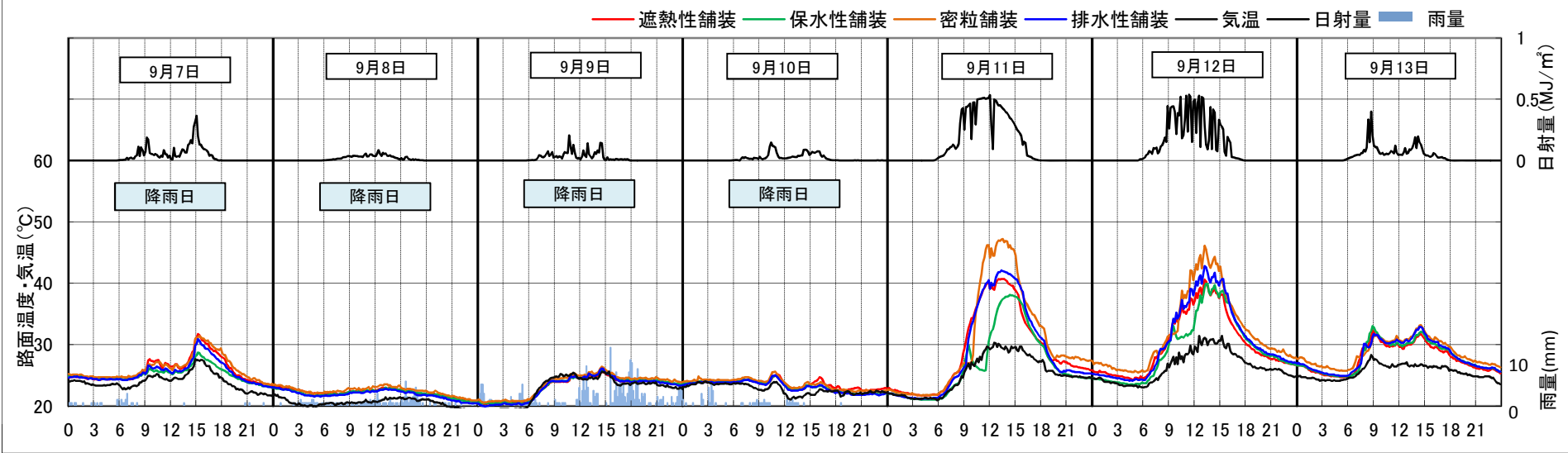
遮熱:一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水:一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値

7/15~9/27 国道246号計測結果について(第3通行帯)⑧



遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値

7/15～9/27 国道246号計測結果について(第3通行帯)⑨



遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値

1. 国道246号における計測

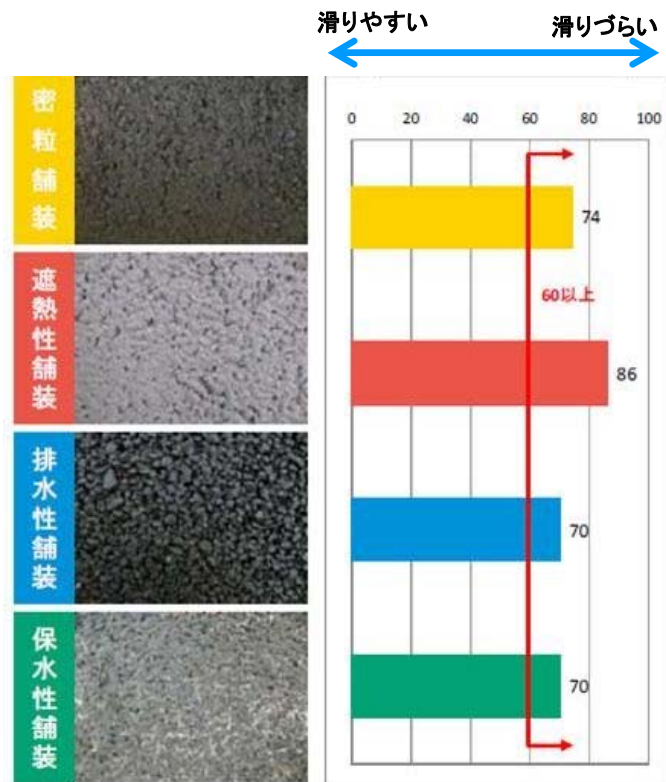
(2) 舗装性能に関する基礎データ

舗装性能に関する基礎データ(滑り抵抗と明度)

滑り抵抗

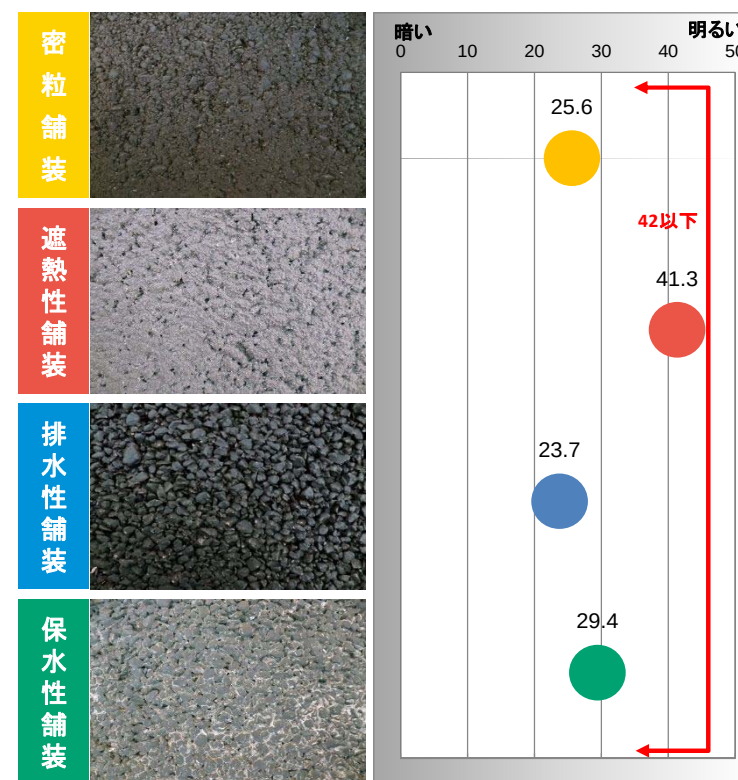
- ・施工後の試験で、全ての舗装において基準値※を満たしている(濡れた状態での試験)。

※路面温度上昇抑制舗装研究会 遮熱性舗装技術資料 標準値(案):60以上



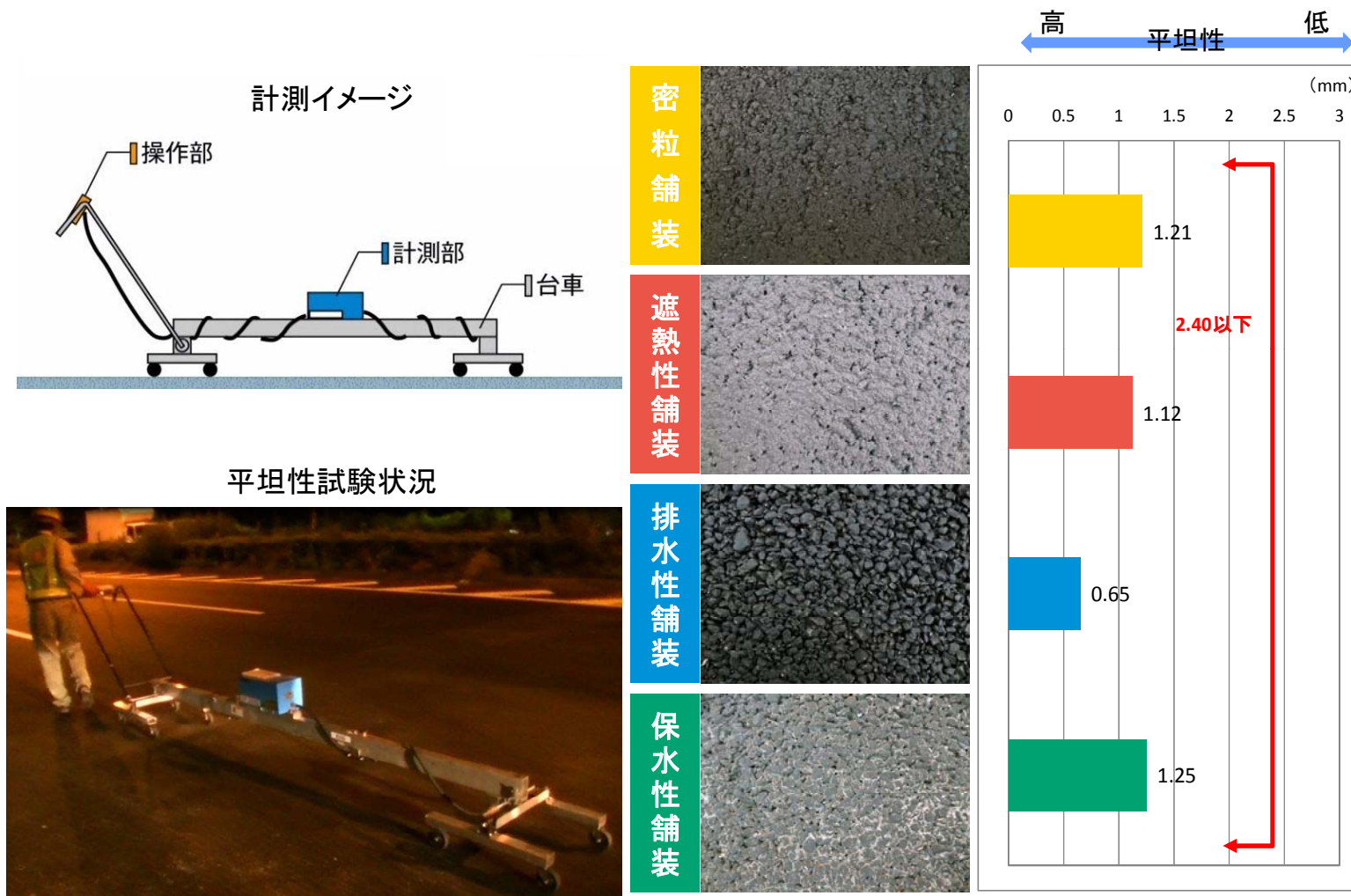
明度

- ・施工後の試験で、全ての舗装において東京都の遮熱性舗装の明度の基準値(42以下)を満たしている。



舗装性能に関する基礎データ(平坦性)

- ・施工後の試験で、全ての舗装において基準値※を満たしている。



※関東地方整備局土木工事施工管理基準における規格値：2.40以下

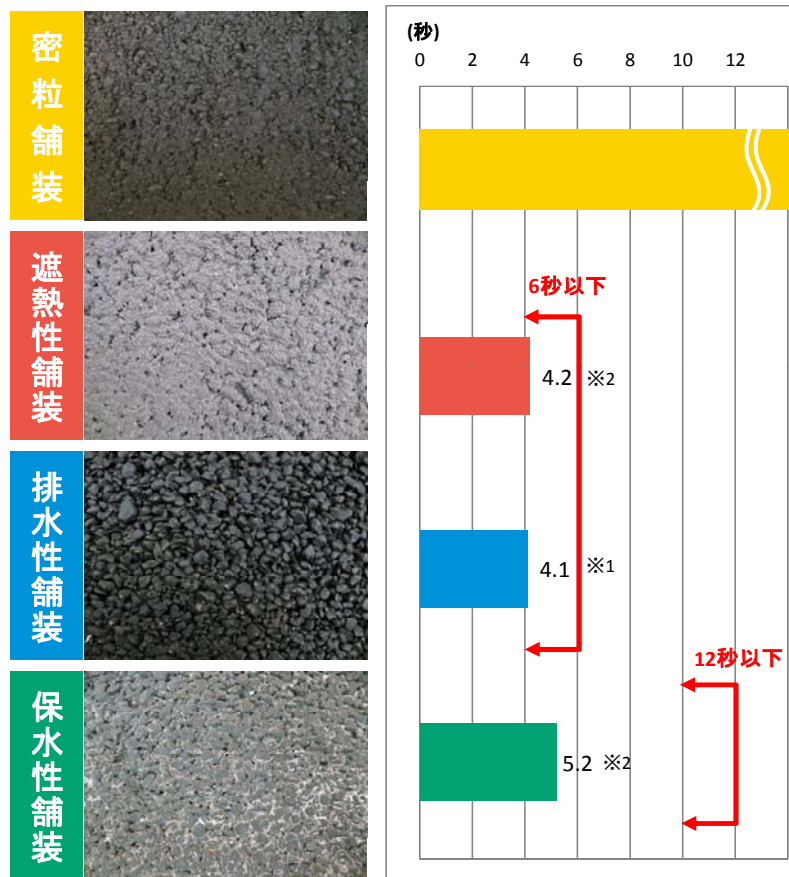
舗装性能に関する基礎データ(透水性)

- ・施工後の試験において、全ての舗装において基準値を満たしている。

計測イメージ



透水性試験状況



※1 関東地方整備局土木工事施工管理基準における規格値：

1,000ml/15秒以下(400ml/6秒以下)排水性舗装

※2 東京都土木工事施工管理基準：

1,000ml/15秒以下(400ml/6秒以下)遮熱性舗装

500ml/15秒(400mlでは12秒以下)保水性舗装

2. 関東技術事務所における計測

(1) 路面温度、気象状況等の観測結果

- ・関東地方整備局関東技術事務所の試験フィールドを活用し、路面温度の低減が効果的に得られる散水量及びタイミング等の基礎データを収集した。

路面温度上昇抑制機能検証

【H27.7.15～9.27の間、連続調査】

- 1) 路面温度：舗装表面から1cm下で連続計測
- 2) WBGT：気温、湿度と黒球温度から算出
- 3) 気象状況：日射量、降水量、気温・湿度、
風向・風力、

【散水実験実施】

- ・19時散水：1,5,10mmずつ散水（H27.8.5）
- ・9時散水：1,5,10mmずつ散水（H27.7.27）

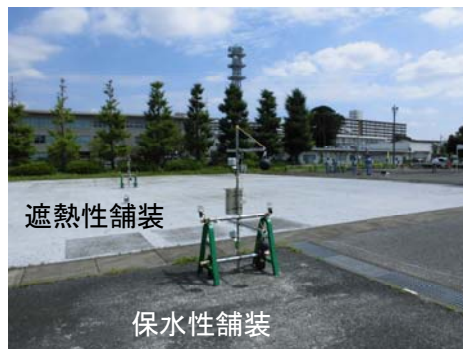
競技の際にアスリート等の走りやすさの検証に活用するための基礎データ

【舗装性能検証】

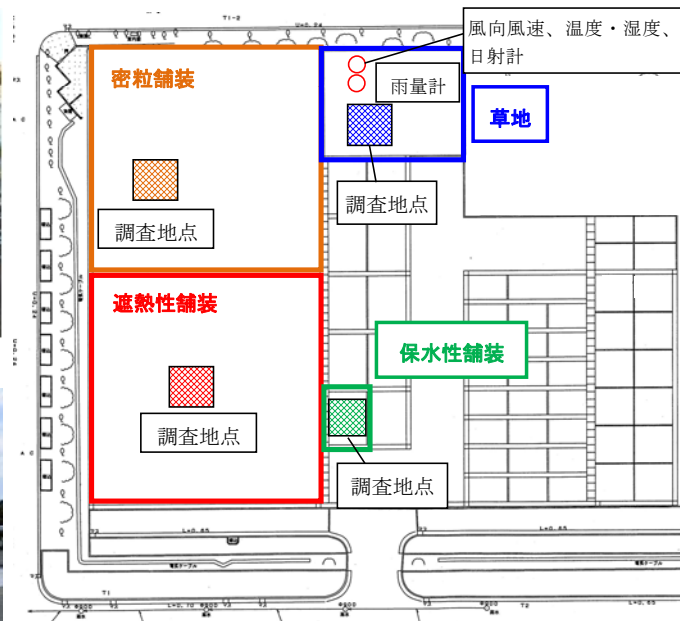
- 1) 滑り抵抗
- 2) 明度



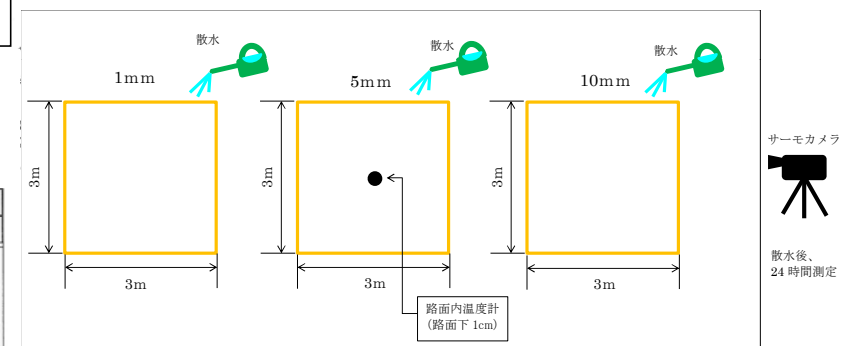
散水状況



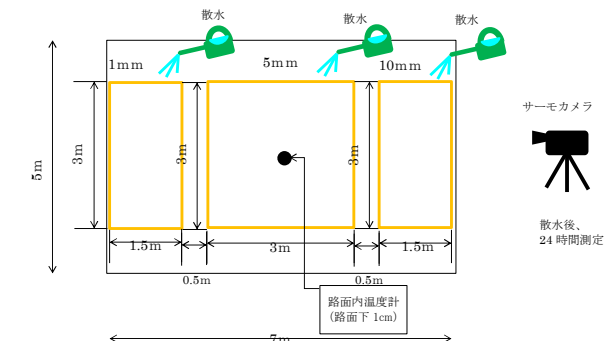
関東技術事務所 試験フィールド



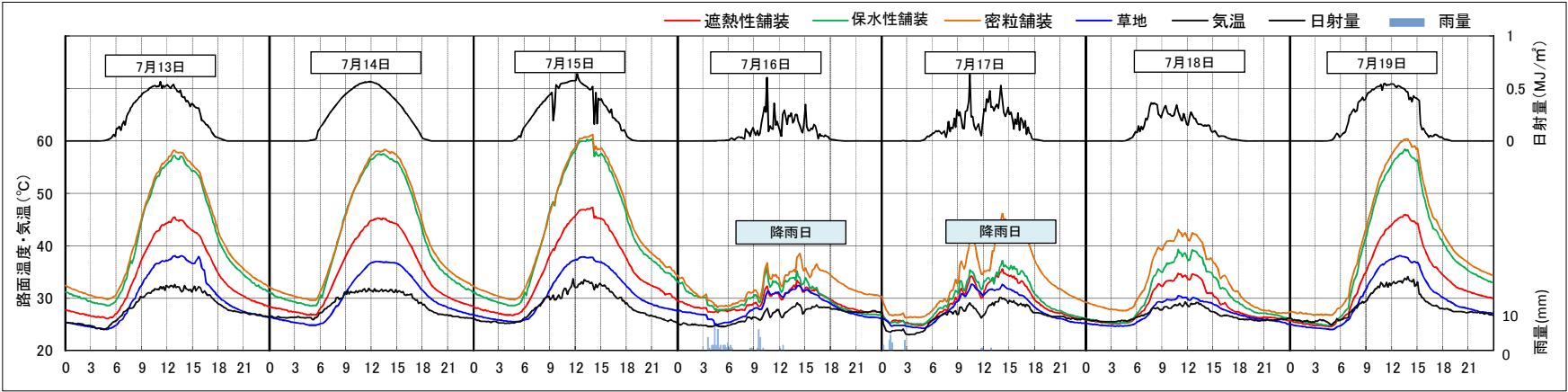
舗装毎（密粒、遮熱）



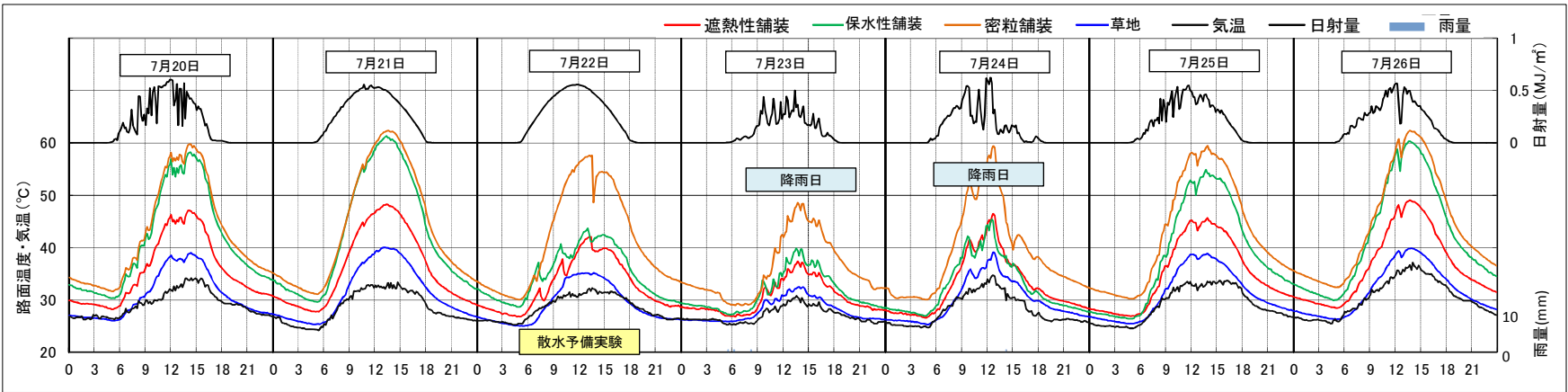
舗装毎（保水・草地）



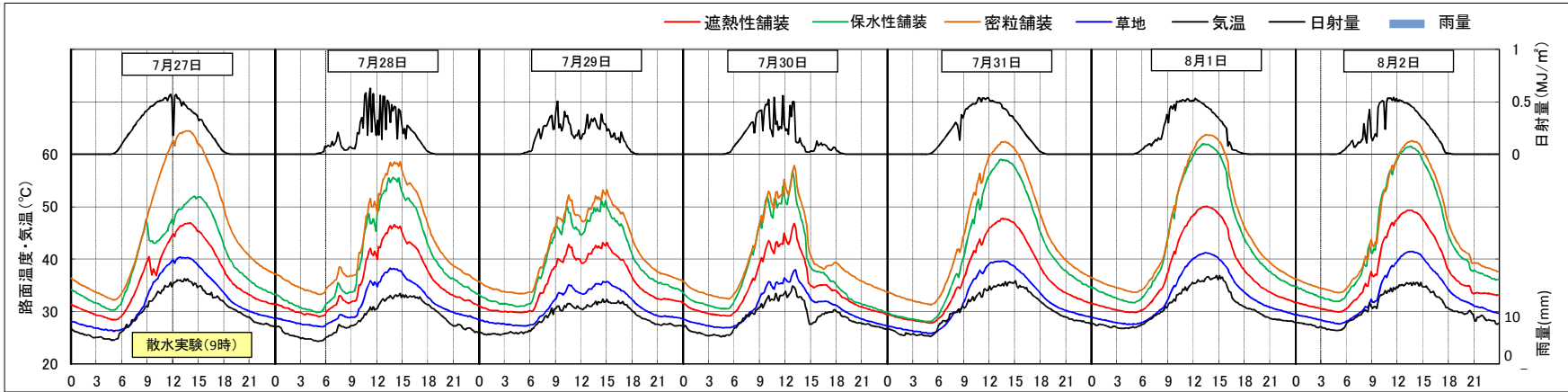
7/13～9/27 関東技術事務所計測結果について（1）



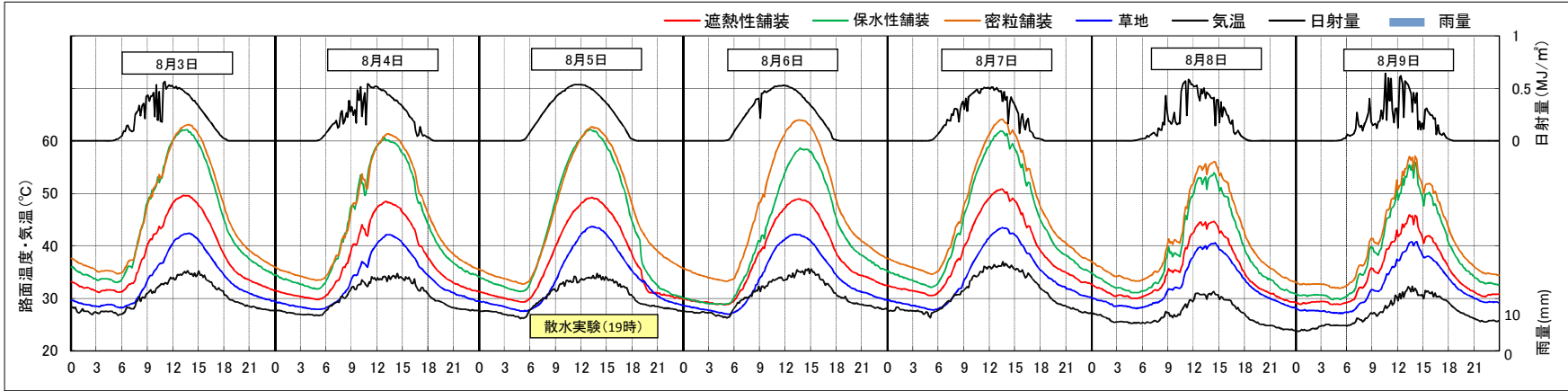
遮熱	13.0 °C(13:20)	13.5 °C(14:30)	14.0 °C(14:00)	5.7 °C(14:20)	10.6 °C(14:10)	8.4 °C(10:50)	14.7 °C(14:00)
保水	2.3 °C(7:50)	1.9 °C(6:10)	1.8 °C(6:10)	5.0 °C(17:30)	9.0 °C(14:20)	4.4 °C(9:40)	2.6 °C(14:40)



遮熱	12.8 °C(14:40)	14.5 °C(14:20)	18.1 °C(10:30)	11.4 °C(14:20)	13.0 °C(12:50)	13.8 °C(13:40)	13.6 °C(15:00)
保水	3.1 °C(12:30)	3.6 °C(17:50)	16.9 °C(11:10)	10.0 °C(14:20)	17.2 °C(12:50)	7.9 °C(12:30)	4.3 °C(12:30)



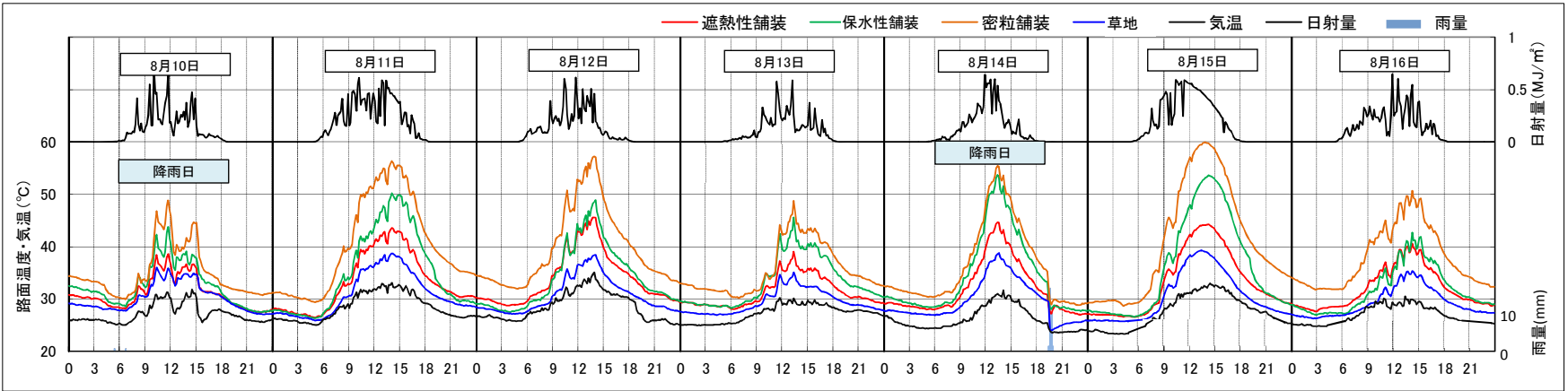
遮熱	17.9 °C(12:30)	12.3 °C(14:40)	10.1 °C(15:00)	11.0 °C(13:00)	14.8 °C(13:40)	14.1 °C(14:40)	13.5 °C(14:30)
保水	16.1 °C(12:00)	4.8 °C(11:10)	4.3 °C(10:50)	6.5 °C(14:30)	7.0 °C(10:50)	4.7 °C(16:00)	3.0 °C(17:20)



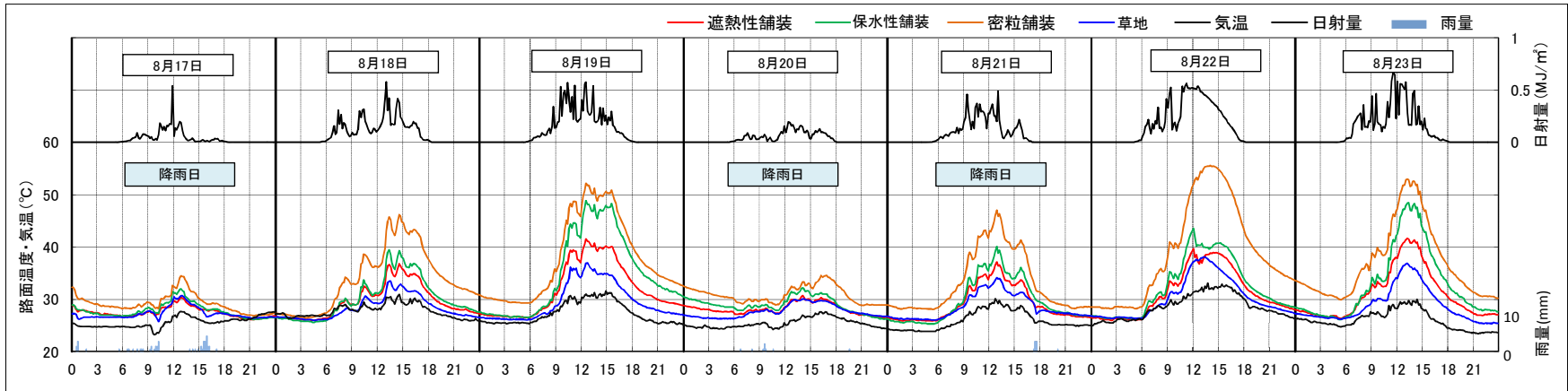
遮熱	13.8 °C(14:10)	13.1 °C(13:40)	13.6 °C(14:50)	15.2 °C(14:00)	13.4 °C(13:10)	11.6 °C(14:30)	11.3 °C(14:00)
保水	2.8 °C(18:20)	3.3 °C(16:30)	6.7 °C(20:20)	9.0 °C(10:20)	3.2 °C(15:30)	3.2 °C(16:40)	2.9 °C(17:50)

遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値

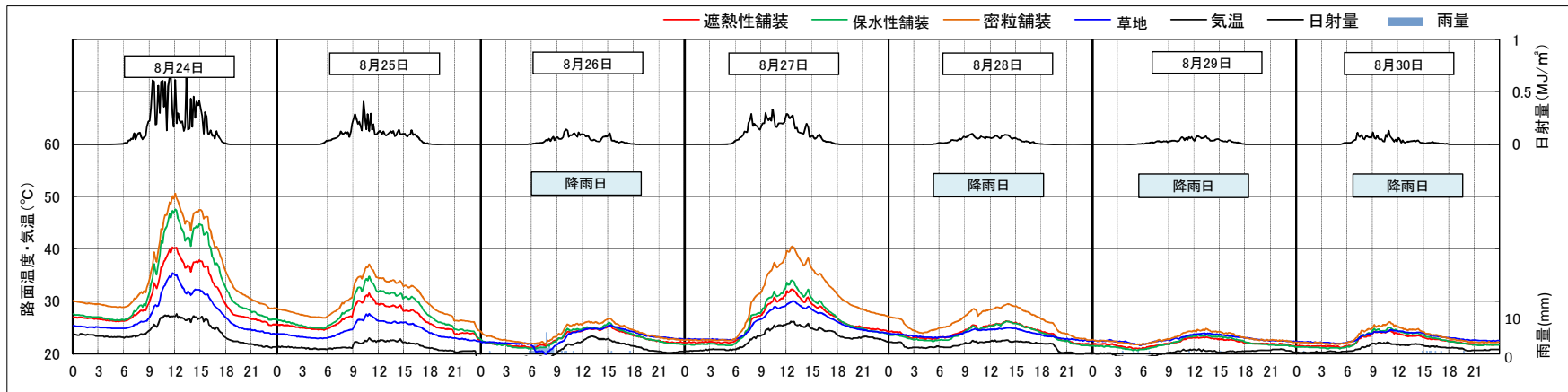
7/13～9/27 関東技術事務所計測結果について（2）



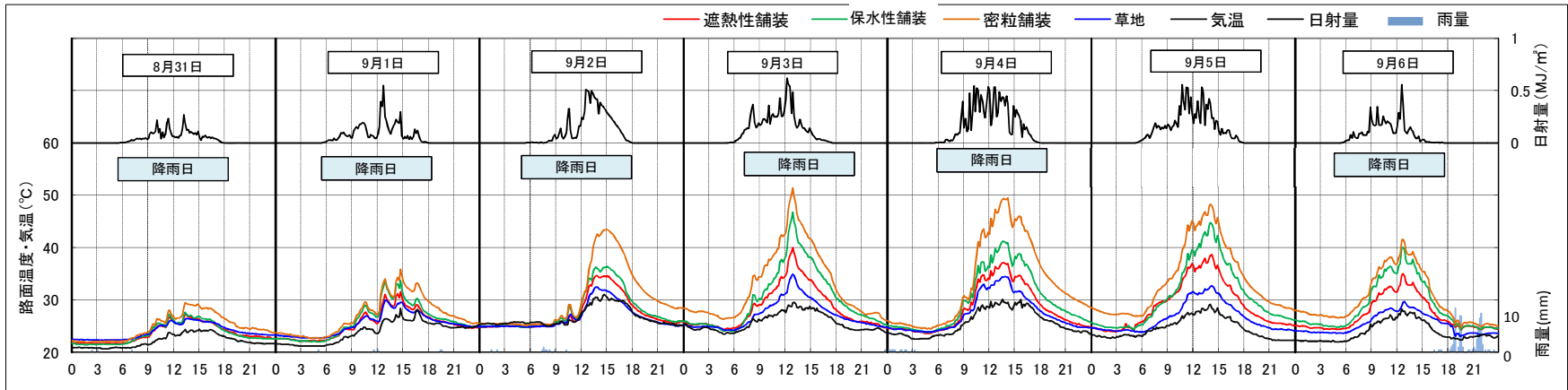
遮熱	10.3 °C(11:40)	12.8 °C(14:00)	11.7 °C(13:50)	9.7 °C(13:20)	10.8 °C(13:20)	15.8 °C(13:40)	10.1 °C(14:10)
保水	6.8 °C(15:00)	8.7 °C(11:10)	9.5 °C(13:00)	3.5 °C(13:30)	2.6 °C(16:10)	9.2 °C(11:30)	9.9 °C(10:00)



遮熱	4.3 °C(13:10)	9.5 °C(14:40)	10.8 °C(12:50)	4.6 °C(16:50)	9.9 °C(12:50)	17.3 °C(13:00)	11.5 °C(13:50)
保水	3.4 °C(0:00)	7.2 °C(14:40)	4.3 °C(11:30)	3.8 °C(17:10)	7.1 °C(13:00)	15.9 °C(13:50)	5.3 °C(7:20)



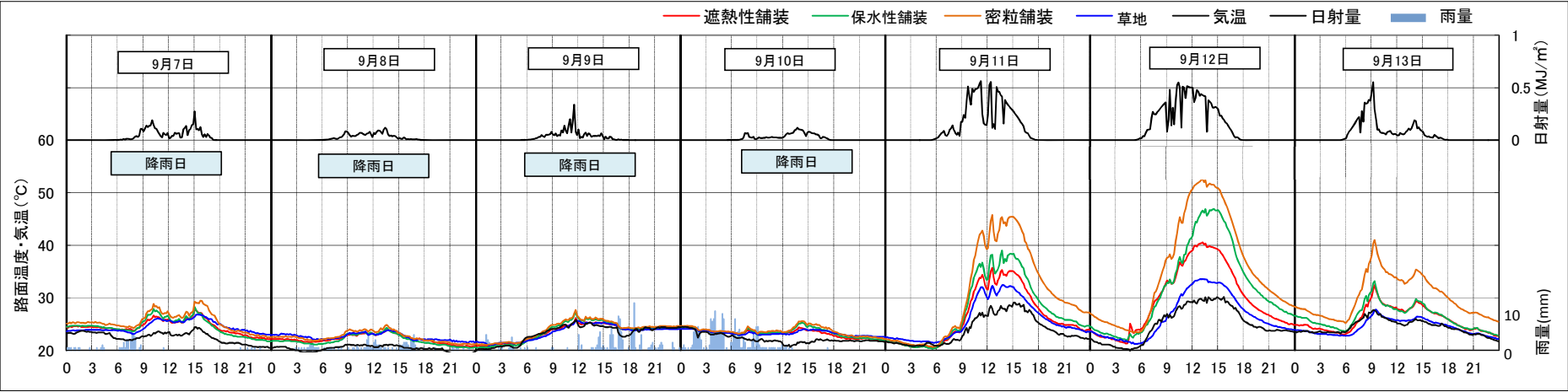
遮熱	10.4 °C(12:00)	5.8 °C(11:00)	1.7 °C(0:00)	8.2 °C(12:40)	3.4 °C(14:20)	1.7 °C(13:20)	1.7 °C(11:00)
保水	3.7 °C(17:30)	2.8 °C(11:50)	1.6 °C(0:00)	6.7 °C(13:00)	3.5 °C(0:10)	1.3 °C(13:20)	1.1 °C(10:10)



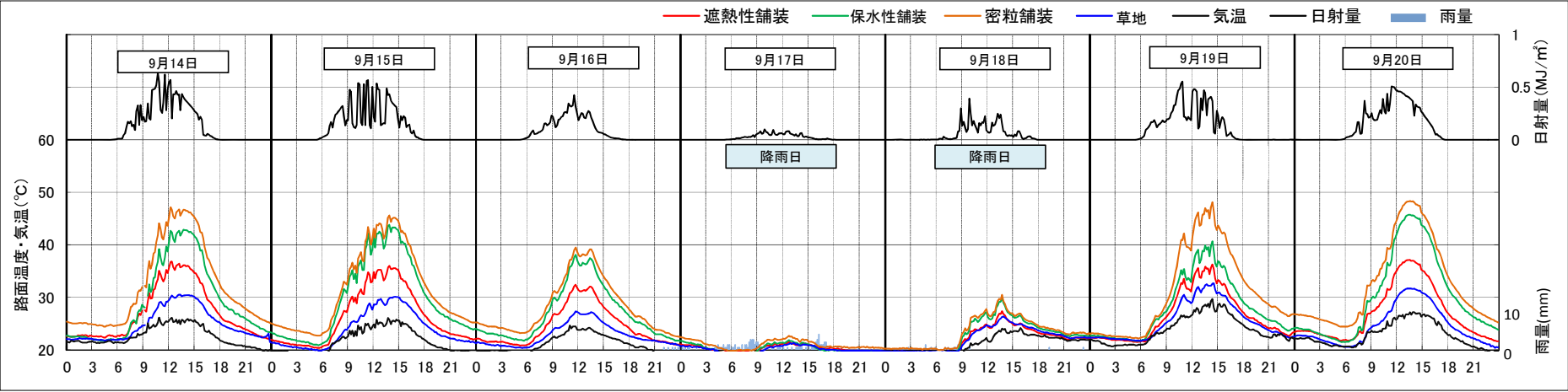
遮熱	2.8 °C(14:50)	4.3 °C(14:40)	9.0 °C(15:00)	11.4 °C(12:50)	12.5 °C(14:10)	9.9 °C(13:50)	6.7 °C(12:30)
保水	2.5 °C(17:20)	3.0 °C(16:50)	7.2 °C(14:50)	4.9 °C(11:40)	8.6 °C(14:10)	5.6 °C(11:40)	2.0 °C(11:30)

遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値

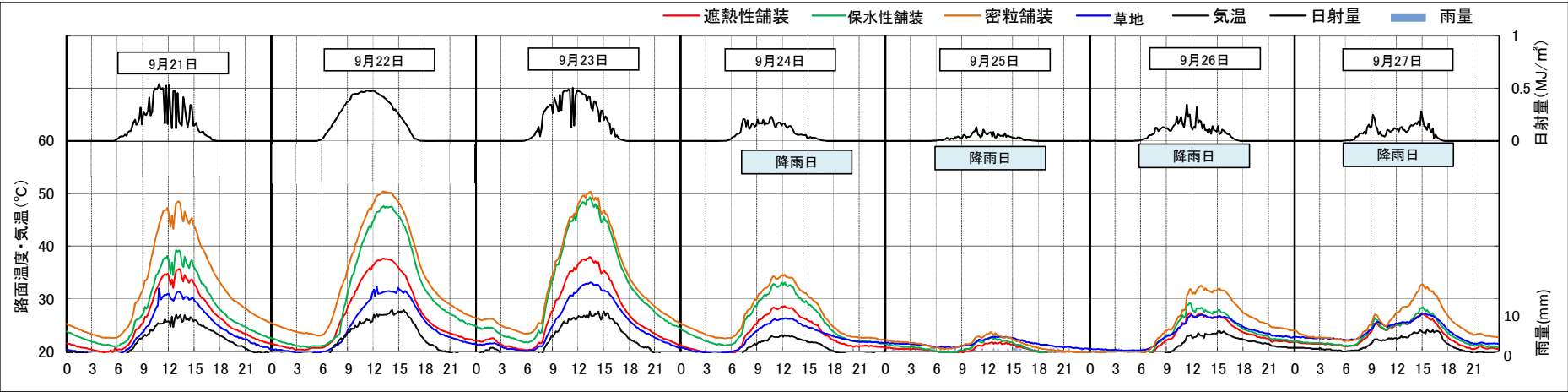
7/13～9/27 関東技術事務所計測結果について（3）



遮熱	2.5 °C(16:30)	1.1 °C(13:20)	1.7 °C(11:30)	1.4 °C(14:20)	10.4 °C(15:00)	12.1 °C(13:30)	8.8 °C(9:10)
保水	3.1 °C(16:30)	0.9 °C(2:40)	0.8 °C(0:00)	0.7 °C(15:50)	7.6 °C(13:50)	9.1 °C(11:50)	7.9 °C(9:30)



遮熱	10.8 °C(14:30)	9.6 °C(14:20)	7.2 °C(13:30)	1.4 °C(13:00)	3.1 °C(13:40)	11.9 °C(14:20)	11.3 °C(13:50)
保水	31.9 °C(9:20)	2.2 °C(16:30)	2.0 °C(14:20)	0.9 °C(21:50)	0.9 °C(5:20)	7.5 °C(14:30)	3.4 °C(9:30)



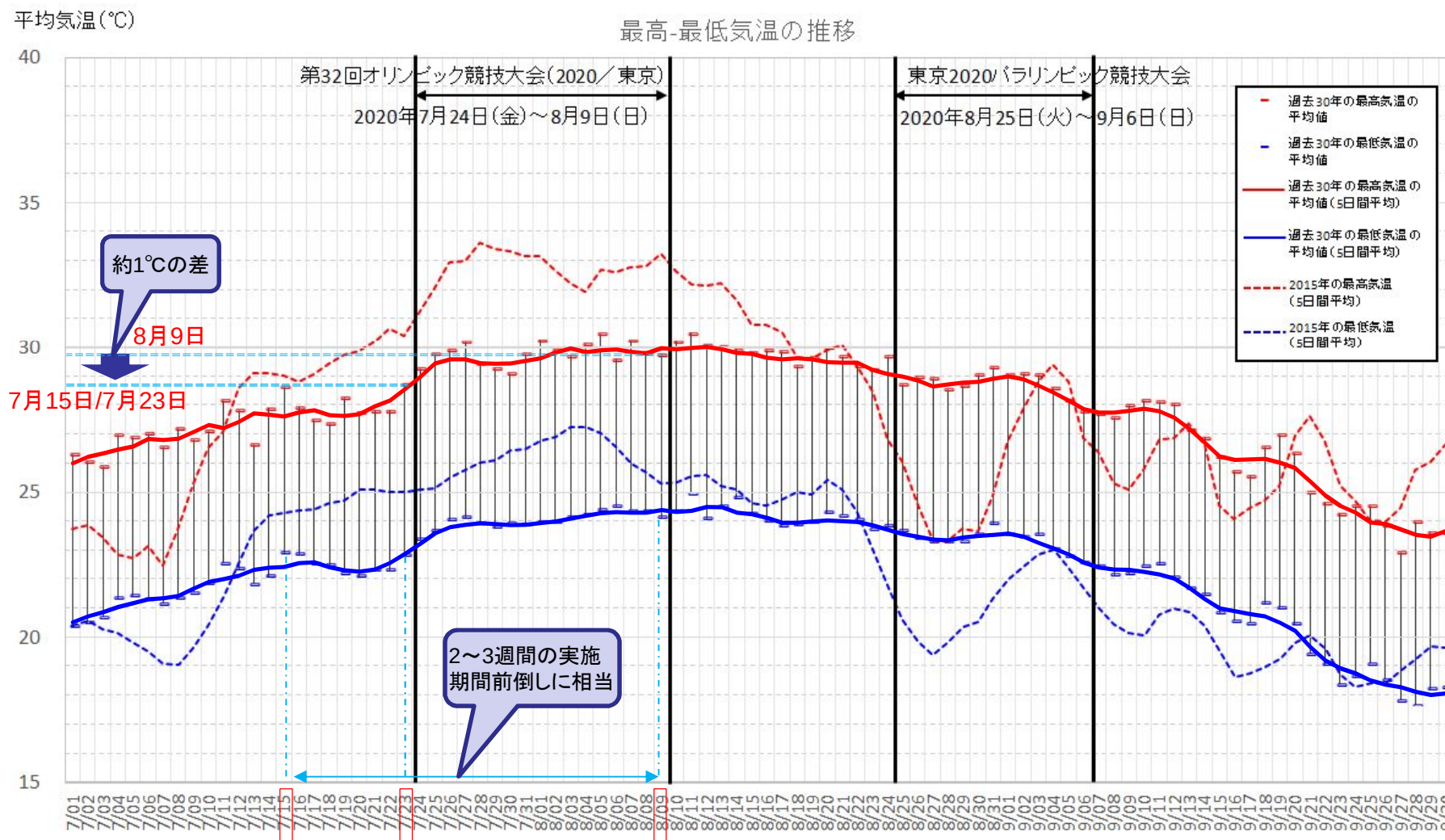
遮熱	12.9 °C(13:00)	12.8 °C(14:00)	12.4 °C(13:30)	6.0 °C(12:10)	2.1 °C(12:20)	5.3 °C(13:00)	5.6 °C(14:50)
保水	9.5 °C(13:00)	7.9 °C(8:00)	1.8 °C(3:20)	2.0 °C(13:30)	1.1 °C(11:30)	4.3 °C(15:50)	4.6 °C(16:40)

遮熱: 一日のうちで、遮熱性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値
保水: 一日のうちで、保水性舗装と密粒舗装の路面温度の差が最も大きくなった時の値

3. その他の検討事項

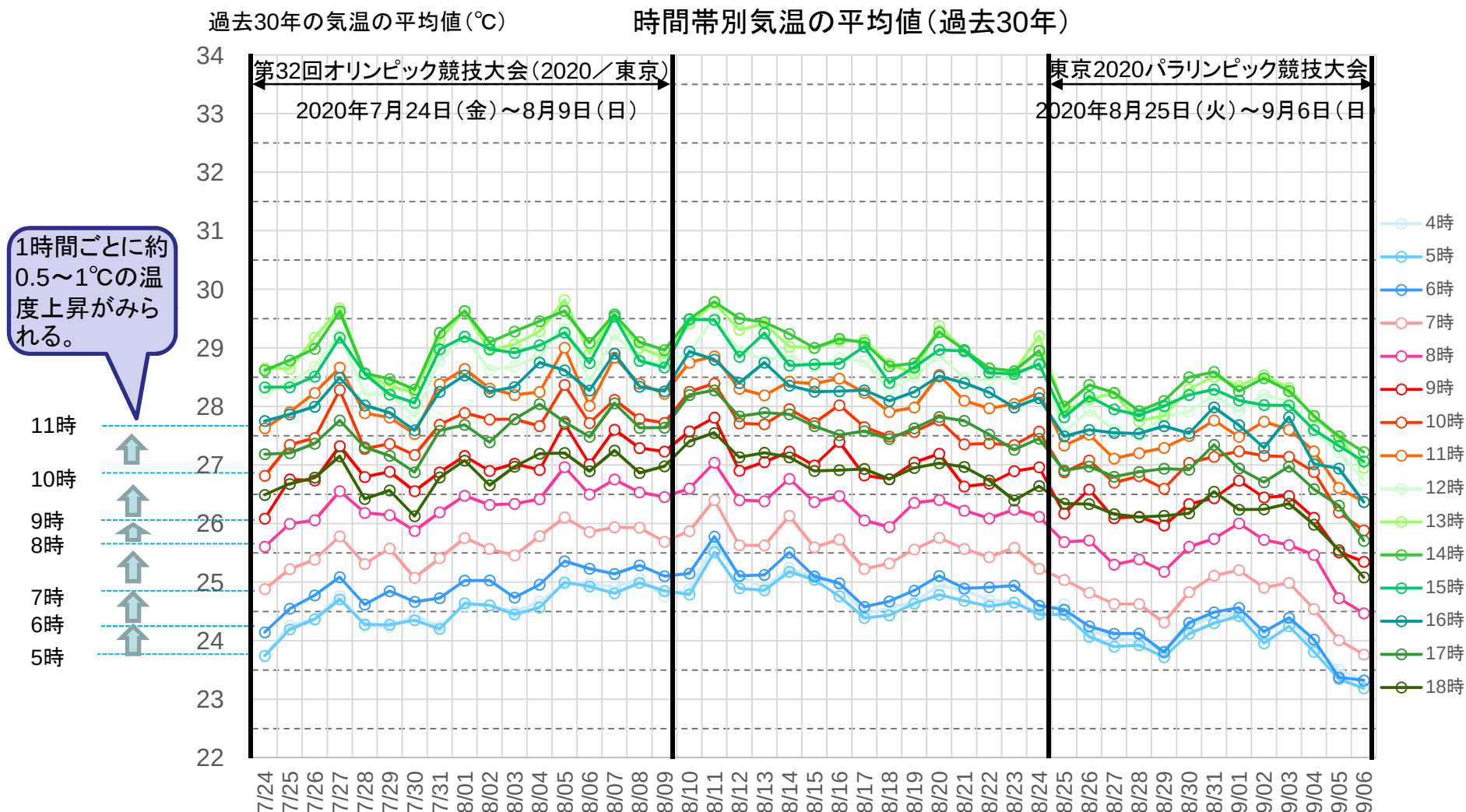
東京の気温について(日別最低最高気温)

- ・過去30年の夏の日別の最低気温・最高気温を見ると、オリンピック期間中は最高気温が高い時期が続く傾向にある。
- ・1℃の気温低減効果でも、8月9日のマラソンを7月中旬に前倒しで実施するのと同等の効果となる。



東京の気温について(時間ごとの気温変化)

- ・オリンピック開催予定期間について、過去30年の時間ごとの東京の気温変化を見ると、午前中では1時間ごとに0.5～1度程度気温が上昇している。



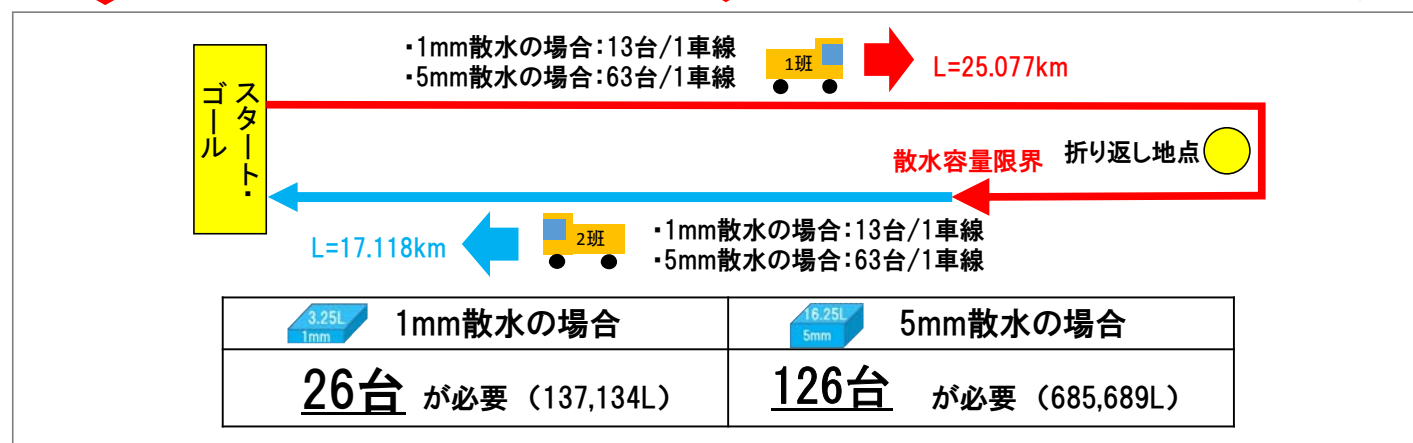
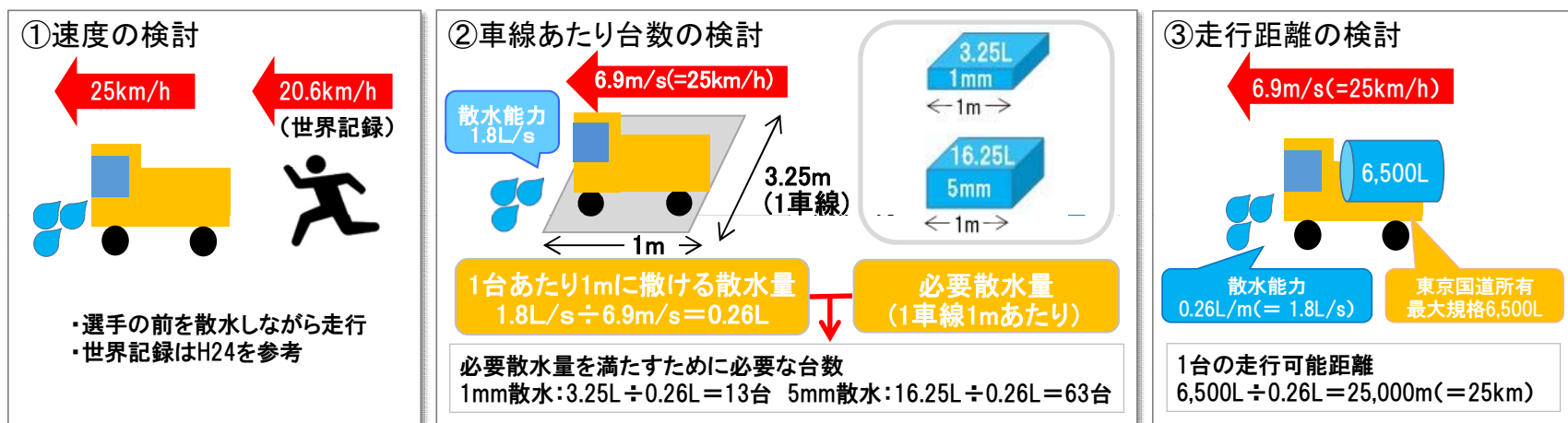
※出典:気象庁データより作成

※過去30年間:1986年～2015年の平均

散水方法の検討(マラソコースでの想定)

- ・ 1台の散水車では必要な水量を散水できないため、車線あたり、1mm散水の場合は連続して13台が、5mm散水の場合は連続して63台が走行する必要がある。
- ・ 1台の散水車の走行可能距離は25kmのため、全コースに散水する場合、1mm散水では計26台、5mm散水では計126台が必要となる。

【散水量が1mmと5mmの場合の散水車の必要台数の検討】



※車いすマラソンの場合、速度は約1.5倍となることから、26台が水圧を下げながらコース全体の散水を行うことが想定できる。