



アスリート・観客にやさしい道づくりに向けた提言

平成28年10月

アスリート・観客にやさしい道の検討会

目 次

1. はじめに	1
2. 対象と対策メニュー	2
(1) 対象	
(2) 対策メニュー	
3. 対策メニューの検証と評価	4
(1) 路面温度上昇抑制機能を有する舗装	
(2) 緑陰の形成	
(3) 壁面緑化	
4. 今後の方向性と課題	8
(1) 路面温度上昇抑制機能を有する舗装	
(2) 緑陰の形成	
(3) 他機関との連携	
(4) 道路空間の安全性、利便性の向上	
(5) その他	
5. おわりに	11

参考資料

1. はじめに

2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会では、世界各国から我が国の夏の暑さに慣れていない多くの外国人が訪れることが見込まれる。アスリートや観客への快適な環境の提供を通じたおもてなしの向上に向け、それらに資する取組みの推進が求められている。

本大会は、7月から9月の暑さが厳しい時期に開催されること、また、道路を利用した競技の開催が予定されていることから、道路分野においても、アスリートや観客への暑熱対策が課題となっている。「2020年オリンピック・パラリンピック東京大会等に関する閣僚会議（平成26年4月22日閣議決定により設置。平成32年東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会特別措置法の施行に伴い、平成27年6月25日に廃止）」においても、路面温度上昇抑制機能を有する舗装等の整備の検討を行うこととされたところである。

そこで、国土交通省道路局により、暑熱対策をはじめとする事業を推進し、東京大会の成功とともに、その取組み成果が財産となり広く活用されることを目的として、「アスリート・観客にやさしい道の検討会」（以下「本検討会」という。）が平成27年4月に設置された。

本検討会は、アスリートの立場も含めた幅広い観点での検討を行うため、有識者、アスリート経験者、行政関係者により構成されており、路面温度上昇抑制機能を有する舗装の効果検証の結果等を踏まえて活発な意見交換が行われた。

この度、これまでの検討の成果を整理し、2020年に向けた道路分野におけるアスリート・観客にやさしい道づくりの取組みの方向性を示すため、とりまとめを行ったものである。

2. 対象と対策メニュー

アスリート及び観客への快適な環境の提供に資する道路分野の暑熱対策として、車道上、歩道上の環境を対象とする。対策メニューとしては、路面温度の上昇を抑制する舗装、緑陰の形成があり、道路外での取組みとして壁面緑化等が挙げられる。

(1) 対象

① アスリート（主に車道上の環境）

オリンピック・パラリンピック東京大会において公道で行われる競技に出場するアスリートを想定し、車道上の環境を対象とする。

② 観客（主に歩道上の環境）

公道で行われる競技の観客は、主に歩道において観戦することが想定されることから、歩道上の環境を対象とする。

(2) 対策メニュー

① 路面温度上昇抑制機能を有する舗装

車道上の主たる暑熱対策は、路面の温度上昇を抑制する舗装技術となる。路面温度の上昇を抑制する舗装技術としては、保水性舗装と遮熱性舗装がある。なお、これらは、歩道においても有力な対策手段の一つである。

舗装技術の構造、技術概要については、表の通りである。

この他、通常使用される舗装技術として、密粒舗装、排水性舗装がある。

表 路面温度上昇抑制機能を有する舗装の技術概要

名称	保水性舗装	遮熱性舗装
技術概要	舗装の空隙に保水材を充填し、それに吸収された水が蒸発散する際の気化熱によって路面温度を低減する舗装	表面で赤外線を反射させて路面温度の上昇を抑制する舗装
イメージ図		

② 緑陰の形成

道路における緑陰は、主に街路樹によって作り出され、歩道上の暑熱対策として有効と考えられる。対策の方法としては、街路樹の量(本数)を増やすほか、質(既存の街路樹の樹冠形成)の向上がある。

③ その他

①、②の道路管理者が行う対策以外にも、アスリート及び観客への快適な環境の提供に資する取組みとして、壁面緑化やドライミスト¹がある。壁面緑化は、沿道の建物等の所有者の協力により可能となるものであり、建物周辺の温度低減とともに、建物内の温度低減効果も期待できるものである。

¹ 使用された事例として、平成19年8～9月の第11回IAAF世界陸上競技選手権大阪大会がある。

3. 対策メニューの検証と評価

2. で挙げた対策メニューそれぞれの効果及び十分な効果を発現させるための方策について、試験的に保水性舗装や遮熱性舗装を施工²した国道246号（東京都港区・渋谷区）や試験フィールドにおける計測・分析、委員³・モニター⁴による現地での試走・検証、シミュレーション等の手法により検討を行った。

（1）路面温度上昇抑制機能を有する舗装

① 検証の視点

マラソン等の競技に出場するアスリートの立場での検証項目として、身体に与える影響の度合いや滑りやすさ、照り返しによる眩しさなど、これまでの道路整備とは異なった観点を考慮する必要がある。

そのため、通常の舗装（密粒舗装、排水性舗装）、保水性舗装、遮熱性舗装の4種類の舗装技術について、温度、湿度のほか、WBGT⁵等身体に与える影響に関する指標の計測を、散水の有無及び散水の量・タイミングを変えて行い、舗装の種類による比較を行った。

② 評価

保水性舗装、遮熱性舗装ともに一定の路面温度上昇抑制効果があることが確認された。晴天時には、保水性舗装は散水から一定時間経過すると遮熱性舗装より高い効果を発現するが、散水が無い場合には効果が限定的となり、遮熱性舗装の方が高い効

2 検証は、主に以下の品質管理規格を満たす舗装にて実施。

【保水性舗装】路面の滑り抵抗（60BPN以上）、浸透水量（500mL/15sec以上）、保水量（5.0kg/m²）

【遮熱性舗装】路面の滑り抵抗（60BPN以上）、浸透水量（1,000mL/15sec以上）、明度（42以下）、路面低減温度（10℃以上）

3 瀬古利彦委員、花岡伸和委員

4 オリンピックの競技参加者想定、パラリンピックの車いす競技参加者想定、観客想定各モニター

5 WBGT（暑さ指数）はWet Bulb Globe Temperatureの略。人体の熱収支に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つを取り入れた指標で、乾球温度、湿球温度、黒球温度の値を使い計算。屋外での算出式はWBGT=0.7×湿球温度+0.2×黒球温度+0.1×乾球温度

果を発現する。現地試走会においても、遮熱性舗装に対して高い評価が得られた。

散水は、路面温度の低減に効果的であり、一定量まで散水量が増えるほど効果が継続する傾向が見られる。ただし、散水直後一時的に湿度の上昇につながる可能性があることに留意が必要である。

WBGTについては、舗装技術の種類や散水によって顕著な差を確認するまでには至らなかった。

現地試走会において、遮熱性舗装に対して「眩しい」との指摘があった。また、保水性舗装に対して、水が溜まると車いすのブレーキが効きづらく滑りやすいとの指摘があった。

③ 引き続き検証が必要な事項

効果の持続性（耐久性）等を踏まえた計画的な施工、及び一層の効果発現等に向けた技術の改良が必要である。遮熱性舗装に関しては、現地試走会でも課題として指摘があった眩しさについて、弱視のアスリートへの影響も考慮し、低減する技術の改良が求められる。

散水の量とタイミングについて、資機材や水の確保に関する制約、気象状況、競技の実施時刻等により、気温や建物の影の影響も踏まえた散水の条件を整理する必要がある。

（２）緑陰の形成

① 検証の視点

既存の街路樹の樹冠確保を通じた緑陰形成は、道路空間の温度低減とともに快適な道路空間の形成にも寄与する。日陰の形成による道路空間の温度低減への効果を確認するため、強剪定された樹木と樹冠が確保された樹木の直下でのWBGT等の比較検証を行った。

② 評価

強剪定された樹木と樹冠が確保された樹木では、造影面積に違いが生じることは自明であるが、これにより歩道上の日射量にも差が生じることを確認した。また、薄曇りの日でもWBGTに一定程度有意な差がみられるなど、他の対策と比べて、緑陰の形成による温度低減効果は大きく、積極的な道路緑化が快適な道路空間の形成に寄与することがわかる。

③ 引き続き検証が必要な事項

樹種による緑陰の形成等に最適な樹形(樹冠)と成長のスピード等を踏まえ、大会開催時期に最適な緑陰を形成するための剪定時期の調整等の必要な対策について検討、整理する必要がある。

(3) 壁面緑化

① 検証の視点

壁面緑化が快適な道路空間の確保に寄与する程度について、シミュレーションを用いて道路空間の温度低減に与える影響を検証した。

② 評価

壁面緑化の温度低減効果は、植物の蒸散作用等により当該緑化部分の壁面温度が低下すること、壁面による太陽光の反射の軽減等により発現すると推測されるが、その範囲は、当該緑化部分の直近に限られる。シミュレーションでは、道路の方位や緑化面積によって差があるものの、一定の効果が期待されるものとなっている。

③ 引き続き検証が必要な事項

壁面緑化は、道路空間の温度低減に一定の効果が認められるが、道路外の建物等の所有者の協力が必要であることから、その

促進を図るためには、今回の検証結果や補助制度⁶の周知を関係機関と連携しながら広報する等、広く情報提供していくこと等が必要である。

6 東京都内では、「クールスポット創出支援事業」や「街かど緑化支援事業」等、一定の条件を満たす壁面緑化に対して、東京都や一部の地方公共団体等において助成制度が用意されている。

4. 今後の方向性と課題

(1) 路面温度上昇抑制機能を有する舗装

① 使用する舗装技術

舗装施工後の効果の持続性(耐久性)や既存の舗装更新のタイミング、現地の状況に留意し、計画的に整備を行う。

その際、オリンピック・パラリンピック開催期間中のみならず、その後も効果が継続的に発現することが望ましい。このため、散水作業や降雨によらずとも安定した効果が持続的に発現する遮熱性舗装を積極的に採用することとする。保水性舗装については、十分な効果を発現するためには散水が必要であり、継続的に散水が実施できる地区においては、選択することも可能とする。

さらに、施工コストの低減、温度低減効果や防眩性及び質感の向上等について、今後もさらなる技術開発が進むよう、関係機関と連携した取組みを推進することや、将来の普及促進を図るための仕組みを検討することが重要である。

歩道については、既存の歩道の活用を基本とするが、今後、新設や改修する箇所については、これまでに施工実績がある各種舗装に加えて、保水性舗装や遮熱性舗装について、沿道地域の意向や温度上昇抑制効果、関連する施策との整合を勘案しながら、その活用について検討するものとする。

② 散水方法

散水は、資機材や水の確保に関する制約等を踏まえながら、滑りやすさへの影響、気温や湿度等の気象状況、マラソン等の実施時刻及び舗装の種類により最適な量と区間、タイミングについて検討の上、具体的な計画を定める。

(2) 緑陰の形成

道路空間の温度低減に効果的である緑陰形成に資する道路緑化を積極的に実施していく。

その際、既存の街路樹については、十分な樹冠が確保できるよう、樹種ごとの特徴を踏まえて剪定の方法やタイミングについて工夫する。また、高木等により形成される緑陰に歩行者や観客が入れるよう配慮するとともに、当該箇所への簡易な休息施設の設置等について取組みを進める。

(3) 他機関との連携

道路管理者が行う(1)、(2)の対策の他、壁面緑化や公開空地の緑化、ドライミストの設置等、関係機関、民間団体等による実施が想定される各種の取組みに対して柔軟に対応する。

また、休憩施設の設置、暑さに関する情報提供設備の設置やその運用方法の検討等についても、関係機関と役割分担を調整した上で、必要な連携を行うことが重要である。

また、歩道については、沿道の住民や関係機関による打ち水実施を働きかけるなど、沿道地域と連携しながら必要な取組みを進める。

(4) 道路空間の安全性、利便性の向上

世界中から訪れるアスリートや観客への快適な環境の提供という観点では、暑熱対策以外にも、道路空間の安全性等の向上も重要な取組みである。

具体的には、車道への自転車の走行空間の確保による歩道の安全性の向上、バリアフリー化の推進、美しい都市景観の創出等に資する無電柱化や道路施設的美装化等の総合的な対策の実施が求められる。

(5) その他

(1)から(4)に掲げる取組みが効果的、効率的に行われるよう、そ

のコストにも配慮しつつ、関係機関等が互いに連携し協力することが必要である。

また、道路管理者が行うこれらの取組みは、オリンピック・パラリンピック大会以後の都市環境の改善、魅力的で快適な道路空間の創造にもつながることから、大会後も見据えた整備を行っていく必要がある。

さらに、諸外国への貢献という視点も念頭に置きながら、競技施設や選手村、プレスセンター周辺において、日本の最新の舗装技術等の紹介を多言語で行うなど、技術力を用いた国際貢献を計画的に行うことも重要である。

5. おわりに

本検討会では、平成27年4月以来、4回にわたる検討会と現地試走会を通じて計測データやその分析結果等を踏まえた、道路空間における暑熱対策について検討を重ねてきた。

本提言は、これまでの検討により明らかになった内容について整理し、今後の取組みの方向性としてとりまとめたものであり、本検討会を通して、国と東京都とが率先して取組んでいく方向が確認されたところであるが、さらに、関係機関にも働きかけ、より充実した対策が実行されることを期待する。

また、引き続き検証が必要とされた項目については、適切に対策が実施されるよう、検討を重ねることが必要であることから、検討状況等について内閣官房はじめ関係機関と、「東京2020に向けたアスリート・観客の暑さ対策に係る関係府省庁等連絡会議(平成27年9月1日2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会関係府省庁連絡会議議長決定)」等において情報を共有するなど、検討を着実に進めることが重要である。

一方で、これらの取組みは、大会開催期間中のみならず、ヒートアイランド対策として将来にわたる快適な道路空間の提供に資するものであり、道路空間を中心とした取組みのモデルとして世界に発信することを大いに期待したい。そのため、今後も引き続き検証を行うことや大会後の活用に向けて検討を進めていくことが重要である。

2020年オリンピック・パラリンピック東京大会では、世界中から訪れるアスリートや観客への快適な環境の提供を通じたおもてなしができるよう、関係機関が連携した取組みの推進を期待するものである。

最後に、今回の検討及び現地試走にあたり、ご協力頂いた国際連合大学をはじめとする国道246号沿道の皆様、警視庁、港区、渋谷区、東京都交通局等関係機関の皆様、並びにモニターとして参加頂いた皆様に対して感謝申し上げます。

アスリート・観客にやさしい道の検討会

委員名簿

(委員)

おがた 尾縣	みつぎ 貢	公益財団法人日本陸上競技連盟専務理事
かんだ 神田	まさゆき 昌幸	公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック 競技大会組織委員会施設整備調整局長
せこ 瀬古	としひこ 利彦	DeNA ランニングクラブ総監督
にしくら 西倉	てつや 鉄也	東京都建設局長
はなおか 花岡	のぶかず 伸和	一般社団法人日本パラ陸上競技連盟副理事長
ひらた 平田	たけお 竹男	内閣官房東京オリンピック競技大会・ 東京パラリンピック競技大会推進本部事務局長
◎やい 屋井	てつお 鉄雄	東京工業大学 環境・社会理工学院土木・環境工学系教授
ゆうきわ 結城	かこ 和香子	読売新聞編集委員

(敬称略)
(五十音順)

◎は座長

アスリート・観客にやさしい道の検討会

開催実績

第1回：平成27年4月17日（金）

- 2020年オリンピック・パラリンピック東京大会について
（大会の概要及び政府全体の取組み）
- アスリート・観客にやさしい道について
- 意見交換

第2回：平成27年6月19日（金）

- 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた取組み状況について
- 路面温度上昇抑制機能を有する舗装技術の効果検証計画（案）について
- 意見交換

第3回：平成28年7月19日（火）

- 路面温度上昇抑制機能を有する舗装技術の効果確認について
- 取組みの方向性（骨子案）について
- 意見交換

現地試走会：平成28年8月31日（水）

- 現地試走等
 - ・試走
 - ・散水
 - ・舗装デモンストレーション 等

第4回：平成28年9月27日（火）

- 現地試走会の結果について
- 緑化の取組みについて
- アスリート・観客にやさしい道づくりに向けた提言（案）について
- 意見交換