



写真2 テレビ用の黒い全天候舗装

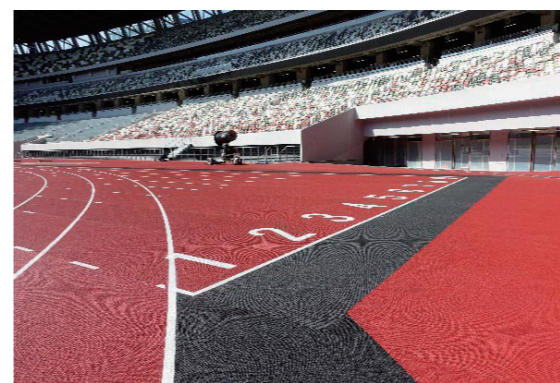


写真3 10000mのスタート延長

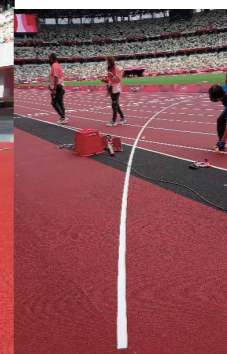


写真4 内水濠専用緑石



# 国立競技場と札幌会場の設計協議について

施設用器具委員会委員長  
高木良郎 TAKAGI Yoshiro

## 1 Olympic stadium design consultation オリンピックに向けた国立競技場の設計協議

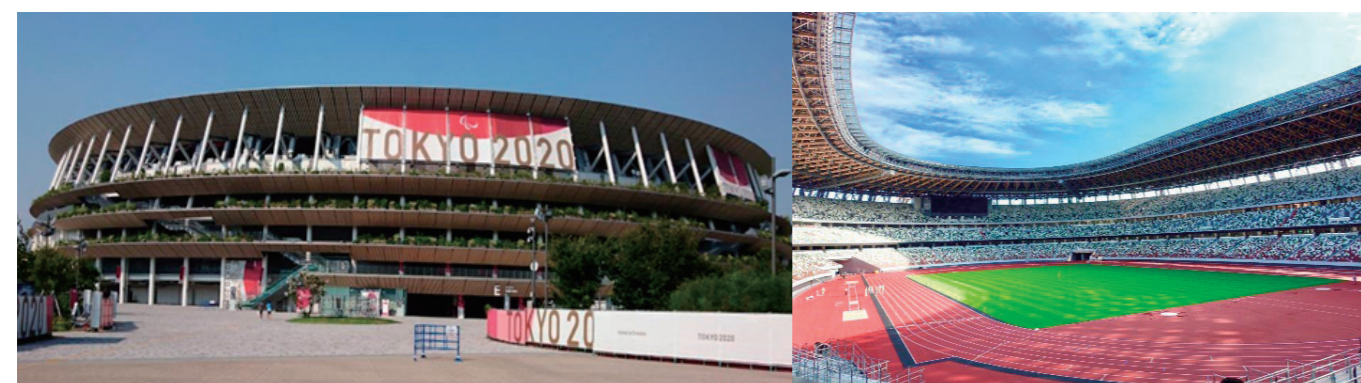
国立競技場は、オリンピックに向けて2016年12月に着工し、2019年11月に世界陸連（WA）クラス1認証及び第1種公認陸上競技場として竣工した。

施設用器具委員会に話が持ち込まれたのは2016年5月で、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（組織委員会）より競技場内の電気設備等のハンドホールの位置について意見照会があった。ハンドホールの位置は、競

技施設の配置により左右されるので、競技施設の配置の協議を依頼し、所有者である独立行政法人日本スポーツ振興センター（JSC）を含めて7月から10月まで協議をした。

その後、競技場施設の施工業者が決まり、2018年3月に競技施設の投てきサークル等の埋め込み物の確認の連絡、規則改正による施設や配置変更があり、10月から協議を再開した。また、整備、検定等について組織委員会、JSCと情報共有を図った。

写真1 国立競技場



## 1 国立競技場の概要

- ・1周400m、直線L=84.390m、半径R=36.500m、9レーン、内水濠、インフィールドは天然芝107m×71m  
WA施設マニュアルにある標準プランを基にしている。
- ・競技場の基本理念は、(1)アスリート第一、(2)世界最高のユニバーサルデザイン、(3)周辺環境等との調和や日本らしさとなっている。2016年7月から(1)、(2)を念頭に協議を進めたが、スタンド等の設計が終わり、おおむねの競技施設の配置が決まっている状態からのものとなった。また、第1種公認が取れ、その上でWA認証クラス1を取得する施設とすることが求められ、施設配置に細心の注意を払った(写真1)。
- ・サーフェイスは、当初ウレタン仕様となっていたが、オリンピック、世界選手権の多くの競技場で採用されている合成ゴムでMONDO社のモンドトラックWS-TYが採用された。競技施設もMONDO社の提供となっているが、固定障害物、棒高跳ボックス、踏み切り板、粘土板、囲いは、日本製の施設と互換性がなく、日本製品がモンド社に納入され、競技場に提供された。
- ・舗装材の色は、視覚障害者でも見やすいようにレンガ色となった。テレビ映りを良くするため、トラック外側に黒色の舗装の帯となっている(写真2)。オリンピック、世界選手権では映像への配慮がされている。

## 2 競技場のマーキング

- ・WA仕様のマーキングとなる。2018年にリレーゾーンの改正があり、再協議時に修正をした。国内では300mスタートライン、300mHの表示を入れるが、オリンピックでは必要としないので、大会終了後に国内の競技場と同じようにマーキングをすることとした。
- ・1500m、5000m、10000mスタートラインを1.5m延長できるよう走路と同じ舗装厚みとした。オリンピックでは5000m、10000mでのグループスタートが採用されず、テクニカルデレゲート（技術代表/TD）よりの4mのスタートラインの延長を指示された(写真3)。TDはグループスタートではなく、一斉スタートすることを考えていたようだった。大会時のTDの指示は絶大であった。
- ・2021年5月のテストイベント終了後、TDよりオリンピック用マーキングとするため、走高跳支柱台、バック側棒高跳助走路・支柱台、囲いのポイントの消去とBゾーン棒高跳助走路（実線）の塗布の指示があった。このほか、スタートラインに種目名（WA仕様にはない）の塗布とオリンピック・パラリンピッ

写真5 棒高跳マットと緑石の離れ



クのロゴ塗布があった。ロゴは芝生にも塗布された。大会終了後消去したラインは復元された。追加したロゴ等のマーキングは消去すると見栄えが悪くなるので、改修するまで存置することとした。

## 3 内水濠（障害物競走）

- ・国内の競技場の水濠は、ほとんどがトラックの外側に配置されている。海外では内水濠が主流で、外水濠はオーストラリアくらいとなっている。
- ・内水濠の場合はバック側からスタートとなり、1周目は水濠を跳ばずに通常のレーンを走り、2周目に内水濠に向かうことになる。海外の水濠に向かう走路は、緑石を置かない距離計算で算出し、コーンで区切っている。世界選手権でも選手が間違えて走ってしまうこともあった。日本では緑石を置く計算で距離を算出しているので、スタートラインの位置に違いがある（競技規則では、緑石あり、なしどちらも設置が可能となっている）。
- ・内水濠に向かう緑石は、専用の差し込み式緑石を作成した。選手通過後に通常の緑石を外し、内水濠の緑石に置き換えた。スムーズに1周目からの切り替えができ、間違える選手もなく、オリンピックでは初めて内水濠専用の緑石が使われた(写真4)。
- ・水濠の蓋は、走高跳の助走を始める位置付近となり、選手が助走しやすいよう走高跳の位置を移動した。
- ・Bゾーン、棒高跳のマットから緑石まで1~1.5mの離隔を確保したかったが、37cmの近さとなってしまった。MONDO社から大きなマットが提供されることになっていたが、通常のマットに変更していただいた。TDからは競技には問題ないとの言葉をいただいた(写真5)。



図1 走高跳配置検討案

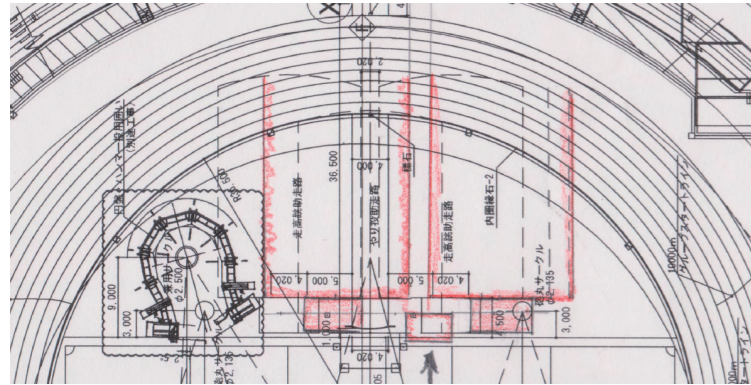


写真6 バック側砂場の配置

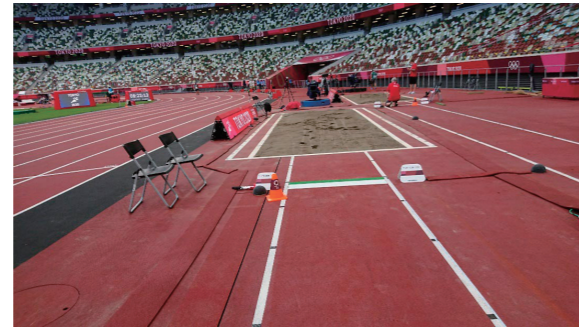


図3 サブトラックと投てき練習場の配置

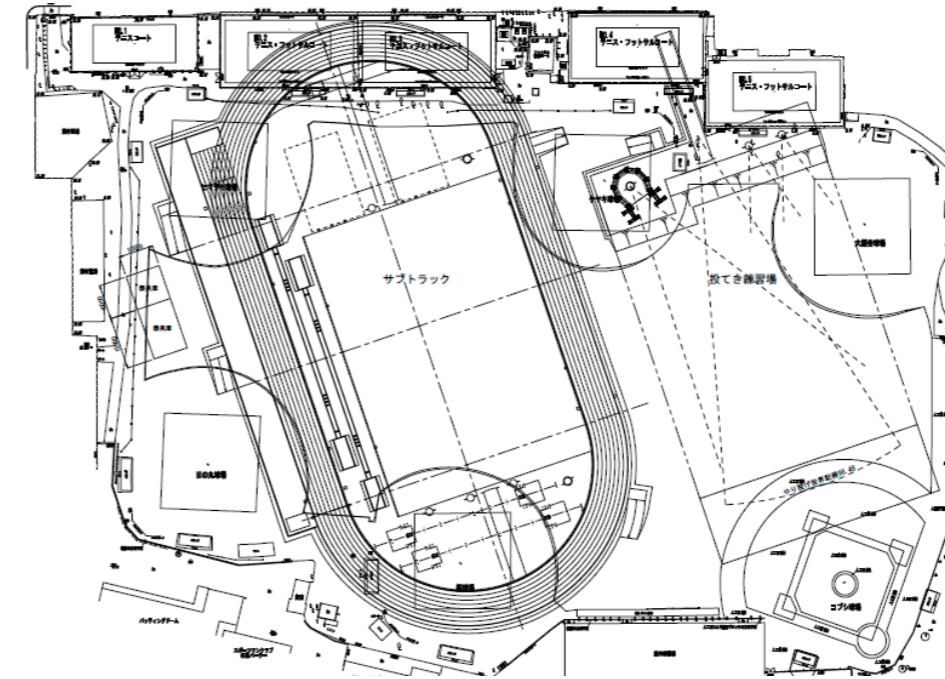
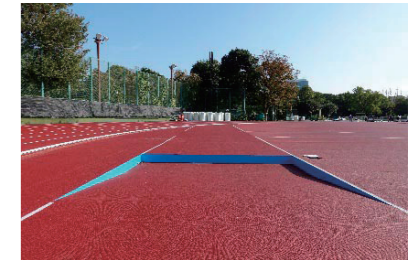


写真9 サブトラックの水濼



#### 4 走高跳マットの間隔

・2016年度の規則改正で助走路幅が16mに定められ、2面同時に競技ができるようにしなければならない。競技日程からどちらのゾーンでも2面同時に競技が可能としなければならない。Bゾーンでは水濼があり、この場所を避けて助走ができるようにしておかなければならない。また、走高跳は踏み切り部分の舗装を厚くする箇所がある。

・WA認証競技場では、走高跳の位置の勾配を計測するが、支柱台のマークは入れない。また、競技会ではTDが走高跳の位置を決めることになる。

・2016年に、この変更を取り入れた協議をした。競技日程が円盤投と走高跳2面が同時、円盤投、砲丸投と走高跳が同時にAゾーンで行われることが判った。Bゾーンでも、2面同時に競技が行われる。日本の競技会では、このような組み合わせは行われていないが、オリンピック、世界選手権では行われている。

・競技日程を考慮した配置を2018年に再協議し、TDが位置を動かしても踏み切り部分の厚みが確保できる位置に変更した(図1)。また、水濼を避けて助走ができる位置に変更した。

・オリンピック時には、ほぼ想定した場所にTDの指示があった。

#### 5 走幅跳・三段跳のピットの間隔

・協議に入った時には、スタンド等の設計が終わっており、走幅跳、三段跳の着地場所(砂場)の一部が見えない観客席が出てくるのがわかった。

・メイン側ではトラックとの間にテレビのカメラレールを設置することもあり、メイン側での利用はできない。

・バック側では、2箇所同時(WAでは2つの砂場)に競技ができるようになることになる。スタンド側に寄せると砂場が見えない観客席が出てくるので、限りなくトラック側に寄せ、2本の助走路の間隔もWA施設マニュアルにある最低の間隔とした。スタンド側の踏み切り判定の審判員は観客席側に位置することになった(写真6)。

・パラリンピック(視覚障害T11、T12)の幅3.5mの砂場は、バック側のトラック側に設置することになった。

・この配置で着地場所(砂場)の見えない観客席が最小限に抑えられた。

#### 6 円盤投・ハンマー投サークルの位置

・円盤投、ハンマー投用サークルの位置は、投てき角度と囲いの大きさに左右される。円盤投、ハンマー投投てき方向について2016年度規則改正で危険範囲が新たに示され、安全確保の配慮が規定された。

・投げられた投てき物の危険範囲とトラックとの離隔を考慮して、サークルの位置を決定した。ハンドホールの位置も囲いの位置から移動をした。

#### 7 囲い

・投てき用囲いは、国立競技場が多目的利用のため、海外で採用されている埋め込み式の囲いの採用はしない方針であった。組織委員会の調整より、ニシスポーツ社製の囲いがMONDO社に納入され、提供されることになった。採用の条件は移動式囲いなので、使用しない時には撤去することになっていた。

・ニシスポーツ社が囲いの改良を進め、納入予定と同じ囲いが出来上がり、2019年7月に新青森県総合運動場陸上競技場の

写真7 組み立て状況

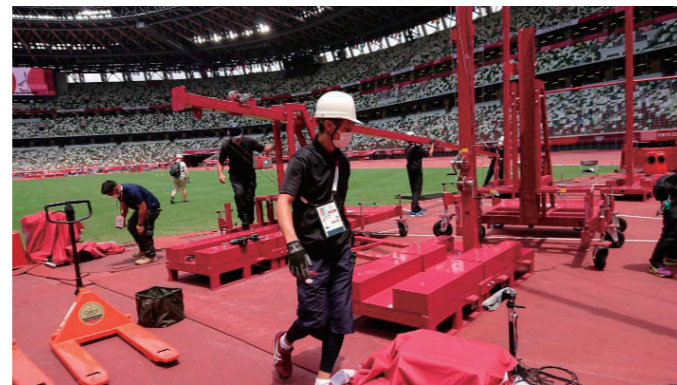


写真8 ハンマー投用囲い



検定時に組み立てた状態を確認して、競技を見やすくするため設置・撤去・移動がしやすくする課題、問題点、改良点の提案をした。WAからも観客からの見やすさや風の影響による安全性の追加注文があり、WA、組織委員会、ニシスポーツで協議の結果、移動式でなく、組み立て式の囲いとなった。

・2020年3月に円盤投用囲い、4月にハンマー投用の囲いの試作品を神宮外苑の投てき練習場予定地でニシスポーツ社が組み立てをして、さらに改良をした。観客から見やすくするため支柱を支える部材をなくし、土台を重さで支える形となった。見やすさは格段に向上したが、組み立て式になり、相当の時間がかかることになった。

・2021年4月に完成品を投てき練習場予定地にニシスポーツ社が組み立てた。使いやすくするため軽微な改良をすることになった。土台の位置を出すのに時間がかかり、設置するのに3時間程度かかった。

・大会中は、技術総務チームと投てき係で設置撤去をする予定であったが、設置撤去に時間がかかり、設置撤去の回数が多く、本来の審判活動に影響が出ることから、ニシスポーツ社が組み立て作業を行い、審判員は組み立て前の部材の搬入やネットの昇降などを手伝う役割とした。

・オリンピックでは、7月28日(大会2日前)に初めて国立競技場に完成品の組み立てをした。設置に時間がかかる土台の位置は、テレビに映らないように黒マジックでマーキングして時間の短縮をした。円盤投用とハンマー投用では囲いの寸法が違い、競技に合わせて設置替え、利用しない時には撤去を行うことになり、大会中に7回の設置撤去を行った。オリンピックで利用しない時に囲いが無いのは近年では初めてである。また、設置時間は、大会前半ではテレビカメラの取り付けもあり、設置替えするのに午前2時までかかっていたが、後半には慣れてきて40分程度まで短縮された(写真7、8)。

・パラリンピックは円盤投用囲いが2プールから1プールに変更された。オリンピック用の囲いは土台が重く、芝生には置けないので、国立競技場にある移動式の囲いを利用することになった。大会中、10回の設置撤去、移動があった。

#### 8 サブトラック

・サブトラックは、日本陸連などから常設の希望が出されていたが、仮設で神宮外苑の軟式野球場・テニスコートに設置されることになった。サブトラックの隣には投てき練習場が非公認施設として設置された。第1種公認陸上競技場では補助競技場(第3種公認)が必要となるので、第3種としての協議をすすめ、オリンピックスタジアムウォームアップトラックとして整備された(図2)。

・軟式野球場とテニスコートの上に盛り土を行いトラックの地盤を作り、国立競技場と同じモンドトラックWS-TYが敷設された。1周400m、直線L=84.390m、半径R=36.500m、8レーン。

・投てき種目は隣接する投てき練習場を利用するので、跳躍種目の利用でトラック練習に干渉しないように、半円部分と砂場横の舗装範囲を広くする配置とした。ウォーミングアップでは多くの選手が来ていたが、トラックと跳躍が干渉するトラブルはなかった。

・テニスコートの人工芝に盛り土をしているので、水濼が造れず、障害物競走の練習には、水濼枠の大きさをペイントして移動障害物を置くことになっていた。しかし、練習するのに水濼が欲しいとのことで、深さ25cmの水濼となった(写真9)。

・第3種公認陸上競技場には、所定の用器具が必要となる。予算削減が大命題の折、公認が廃止されている味の素スタジアムの用器具が準備された。

・その他、練習場は代々木競技場(第3種)、江戸川区陸上競技場(第3種)を利用した。選手村に近い夢の島競技場(第2種)での利用を提案したが、アーチェリー会場のセキュリティ関係で諸室を利用するとのことで、かなわなかった。

#### 9 検定

・2019年11月2日～4日にWAクラス1認証、第1種、第3



写真10 衝撃吸収、垂直変位検査



写真11 助走路を氷で冷やした

種の検定を日本陸連の検定員、技術役員が行った。クラス1認証のフィールドテストは、11月6日～7日で一般財団法人カケンテストセンターが行った。

・WA認証の検定は、認定された第三者機関が行うことになっている。日本陸連の検定員、技術役員は、計測を認定されている。NFで認定されているのは、日本とスペインのみである。WA認証では全種目の全レーンごとの距離を確認した。1周の距離（1レーン）は、400.020、100mは100.004であった。

カケンテストセンターは日本で唯一の認定された検査機関で、厚み、衝撃吸収、垂直変位、平坦性、滑り検査を担当した（写真10）。

・オリンピック、パラリンピックの開会式のためインフィールドの芝生を剥がしてあり、終了後すぐに芝生を敷き直した。計測をしてWAに報告をした。芝生を敷く技術は高く、一晩で完成をした。オリンピックは、世界一流の選手が投てきするので、砲丸やハンマーの落下場所は大きな穴ができた。特に砲丸投は狭い範囲に落下するので、傷みは激しかった。

・パラリンピックの混合リレーのアンカー（車いす）のリレーゾーンを40mとするために、大会前に角度計測によりトラック内側と外側にマークをしていた。

## 10 その他

・オリンピックは「ショー」であることが徹底されていた。無数のテレビケーブルがあり、TDからは見た目をよくするために全天候舗装のシートや人工芝で養生する指示が多くあった。全天候舗装の調達に組織委員会が奔走した。

・やり投助走路は男子予選で舗装の切り欠きが激しく、TDより決勝前に氷で助走路を冷やすよう指示があった（写真11）。1時間半程度冷やした。舗装面は固くなったが効果はわからなかった。ドイツの選手の切り欠きが多かったが、助走路が柔らかく踏ん張りがきかないと言っていた。この選手は、宮崎でのドイツ事前合宿でも助走路を氷で冷やしていたそうである。

・オリンピックに向けて、高木が2016年にリオオリンピックのテストイベント視察、2017年に世界選手権（イギリス・ロンドン）技術総務視察（技術総務と行動を共にする）に派遣。その後、米岡氏に2018年U20世界選手権（フィンランド・タンペレ）視察、山口・米岡氏が2019年世界選手権（カタール・ドーハ）、渡辺氏がパラ世界選手権（アラブ首長国連邦・ドバイ）に競技役員（技術総務）として派遣させていただいた。2019年1月より技術総務、副技術総務で勉強会を7回、技術総務系会議を8回行い、オリンピック・パラリンピックに必要なことを事前に理解し、準備を進めた。派遣で得た経験や知識がオリンピック・パラリンピックの競技運営に大きく役立った。

・オリンピック、パラリンピックとも無観客でテレビ放映により何億人の方が視聴されましたが、普段見られない一流選手の緊張感やパフォーマンスを国立競技場で見られる状態ならよかったなと感じた。コロナ禍が収まった時に多くの方が見られる大会が開催されることを期待しています。

写真12 ガイドライン



この交差点は路面電車の線路が横切り、TDと組織委員会が確認して、線路の隙間に蓋をすることにした。

## 2 検定

・2020年10月9～11日にカツ氏（A級国際道路計測員）と日本の計測員、福島信久（A級）、苅込英昭（A級）、菅野靖史（B級）計測員が計測をした。日本陸連検定員、北海道陸協が計測の手伝いをした。

・9日は午前6時より北海道大学構内で自転車計測の基準となるカリブレーションコースの設定をした。

・10日は、午前0時30分にマラソンコースのプレカリブレーションコースの計測を始め、多くの報道陣の中、午前1時よりコースの計測を開始した（写真13）。コースが逆走となる箇所もあり、4箇所のブロックに分けて計測をした。交通規制通り（信号で停まる）の計測となるが、何度もストップするのでカツ氏が怒り出した。海外では、警察が先導して信号では停まることはないそうである。ススキノがブロックの切り替え場所で交通規制について再度説明をしたが、深夜であるが人通りが多く、外国人をいじめていると間違えられ人だかりとなってしまった。

写真13 自転車計測状況



・計測後は距離調整を行い、正規な位置に距離ポイントを設定した（写真14）。ポイント修正は日本のメンバーに任された。30kmポイントはポイント用センサーを入れるところにマンホールがあり、カツ氏の指示の下、センサーが干渉しない1m程度移動して設定した。

・11日は午前3時30分に競歩コースのプレカリブレーションコースの計測を始め、4時よりコースの計測を開始した。

・競歩路は大会前日に、コース設定したあとに再度計測をした。

## 3 その他

・大会時は、カツ氏（TD兼務）と苅込氏が国際自転車計測員、福島氏が技術総務となり、当日のコース設定とコース確認をした。

・8月3日にはマラソンの設定したポイントの復元を行い、大会に備えた。

・8月7日の女子マラソンでは、前日の夜に急遽スタート時刻が1時間前倒しになった。交通規制は1時間前倒しにならず、TDのコース確認は、コース設定完了の状態で行うことができなかった。技術総務があとから確認することとなった。

# 2 Discussion of Sapporo venue

## 札幌マラソン・競歩コースの協議

### 1 マラソンコースの設定

・2017年よりMGCコースを国立競技場発着のコースとして協議を進め、予備計測などについての打ち合わせを行っていた。2019年9月15日にMGCが行われ、WAより計測員に指名されたデビット・カツ氏（アメリカ）が来日し、MGCのフィードバックと本大会計測に関するミーティングを行っていた。しかし、10月18日にIOCより猛暑対策としてマラソン・競歩を札幌で開催すると発表された。11月1日には、オリンピック開催まで約9ヵ月というタイミングでの開催地変更が、日本陸連からリリースされた。札幌市に対して組織委員会から説明が行われた。コースについては、札幌市、組織委員会とWAで協議が行われ、概要が決定した。

・11月18日には道路関連として道路補修の基準の確認や計測についての説明が札幌で行われた。12月にはコースの下見と画

像でのコースコンディションを確認し、除雪をすると補修する箇所は増えるが、補修箇所の洗い出しをした。大会時には、多くの箇所補修がされていて、轍はなかった。

・マラソンコースは、大通り公園を発着として高低差は少ない。8.4km付近の南平岸がスタートより20m程度高い。創成川通ではテレビ中継の関係ではトンネルは使わないことになった。北海道大学構内で曲がりが多いが木陰がある。南門が狭く、中継車の走行に注意が必要となる。道庁内では走行コースを設定するためコーンが必要となった。札幌駅前通に出るところは歩道の切り下げが必要であった。ガイドラインは、自転車道のマークが青色のため緑色の破線で1週間前の7月31日マークされた（写真12）。大会後に消去された。

・競歩コースは大通り公園を発着として、札幌駅前通を往復する1kmコースと2kmコースを設定した。

・折り返しは、選手が歩きやすい半径4mを確保した。2kmコースの第2で折り返しは交差点内となり、半径8mと広くした。

