

FORMULA e (フォーミュラ e) プロジェクト

福田道路株式会社 非会員 夏堀誠司
福田道路株式会社 非会員 ○藤井政人
福田道路株式会社 正会員 北添慎吾

1. はじめに

2014年4月に東京都にてバッテリーEV(BEV)を用いた世界最高峰のフォーミュラレース「フォーミュラ e」(正式名称:『ABB FIA フォーミュラ E 世界選手権』)が開催された。開催の背景には、東京都が電気モーターで走行するレーシングカーの迫力だけでなく、排気ガスは一切出ず、エンジンの爆音も発生しない「環境にやさしい東京の未来が実感できる」ことをコンセプトに、5年ほど前から開催を計画してきたものである。このレースは、コースの一部を既設の道路を走行する日本では過去に例の無い、「日本初の公道を使ったフォーミュラレース」であった。

レースの開催にあたり、当社はコースとなる既設道路や駐車場構内の改修と舗装工事を担当し、これまでの舗装工事とは異なる様々な経験をしたことをこの論文にて記録として残す。



写真-1 会場の様子

2. 施工計画時の課題

2.1 簡易設計の壁

コースの施工にあたり、当初 FEO より受領した設計図は図-1 の1枚でした。この設計図には、計30箇所以上の CWA(Civil Work Area:改修工事箇所)が写真と修正方法とが記載されている。ただし、改修内容の詳細は記載されておらず、いわば「現地合わせ」のような状態で工事着手する必要があった。レース運営ならびにコース設計を行っている会社としては、「この改修箇所をクリアできればレースができる。」と強く言われ、実態は設計施工のような状態となりました。

2.2 公道の壁

2つ目の課題は、公道を使用することです。上記の設計図の指示とともに、言われたことがもう一つ「僕らは東京で工事をするための制度・手続き・規格などは一切分からない。だから全てを託します。」ということ。今回のレースで使用するコースは、東京ビッグサイト構内および近隣の一般公道で行われます。コースの半分は、東京ビッグサイト屋外駐車場内を走行し、残りの半分は公道を走行する。設計図の指示の中には、公道ではレースに必要な幅員および勾配になっていない部分(乗入部や中央分離帯)の改修すること、マンホールなどの蓋を溶接すること、側溝のグレーチングをコンクリートに変更しボルトで固定することなど、通常の公道では実施できないような改修も含ま

れていた。

これらの改修には、公道レースならではの設計もありそれらの理解と承認を得るには各所協議だけで3ヶ月以上を要したこともある。



CWA 13 : Renewing or height modification of manhole cover and surrounding asphalt.



CWA 1 : Replace U-Drain cover with closed cover, or temporarily close while allowing drainage capability underneath.



CWA 9 : Demolition of existing median island and vehicle restraint system. This area must be repaved.



CWA 10.2 (Option to 10.1) : Realignment the Median Island only. Turning lane to be extended. Re-asphalting of this area necessary to local road standards. Possible Road Structure: 30cm subbase; 8cm asphalt base course, 4cm binder course, 4cm wearing course.



CWA 2 : Asphalt in the Big Sight parking lot is not suitable for racing asphalt. Aggregates are too loose. Re-asphalting of the Wearing Course necessary (e.g. 4 cm).



CWA 19 : Realignment and replacement of existing udrains with new ones. Concrete and asphalt renewal around the U-Drain. Replacement of U-Drain Cover with closed cover or temporarily close while maintaining drainage capacity.

図-1 設計図と改修箇所拡大写真(抜粋)

2.3 規格の壁

今回の用途はフォーミュラレースです。そのため、一般公道とはことなり、最大約 300km/h の速度でマシンが走るに耐えられる道路としなくてははいけない。特に段差によるレーシングマシンへのダメージが大きく、場合によってはレースカー自体が致命的な損傷する可能性があるため、マンホールや側溝だけでなく、舗装継ぎ目などにも細心の注意が必要であった。その中でも、駐車場から公道へ出るアウトゲートは、一般車でも厳しい段差であり、そこを 100km/h 近い速度で乗り越えることに耐えられる構造とするのは相当の苦労を要した。

2.4 言葉の壁

「フォーミュラ e」の主宰は、ロンドンに本部を置く「Formula E Operations (FEO)」です。レースのコース設計はドイツのT社が行います。そのため、プロジェクト開始よりFEO 関係者との打ち合わせは国際 web 会議で、また現地でのコースレイアウトの指導もFEO及びT社の担当者が立会いすべて英語でおこなわれました。語学力には全く縁のない当社は、コンサルタント会社と共に、慣れない英語環境の中でレースコースの専門的な要望、それに対する対応に苦労しました。

3. 施工時の課題と対策

① 多種多様にわたる協議の難航

当社のプロジェクト開始日は R5 年 8 月 1 日だったのですが、多岐にわたる制約により工事着手初日は R5 年 11 月 13 日となりました。その制約とは、FEO (1 枚の図面) に示された改修箇所毎に東京 BS 構内および一般公道を管轄する官庁(東京都庁・港湾局その他)・警察・交通事業者、下水・水道・ガス・NTT との協議、施工数量の確定、FEO 施工認定を経るというもので、通常の公共事業を上回る事前協議の煩雑さとなりました。特に協議で時間のかかったものは、公道では安全性の面から実績がない、マンホール蓋溶接と歩道乗り入れ部のプレキャスト化の 2 点でした。

マンホールについては、溶接されるはずの無い蓋を溶接するという普段ではありえない行為を了解してもらうために、また、歩道ブロックについては道路構造令含め、これまで東京都では使用実績のない構造に変更してもらうために、各所を納得させるまでの道のりは非常に困難だったことはいまでもありません。

② 簡単でないCWAの実施

東京 BS の駐車場内をコースとして使用するにあたり、料金所設備が計画コース上にあつたため、料金所施設の撤去・復旧は必須となりました。東京ビッグサイトは日本有数の巨大催事施設であり、駐車場を使用しない時というのがほとんどありません。完全に閉鎖される期間を待ってから撤去を始めたのでは他の工事も影響がでるため、フェーズ 1 で料金所を仮設化し駐車場が開催に合わせ全面閉鎖される時に、フェーズ 2: 撤去、さらにレースが終了後には翌週には駐車場利用ができるよう、フェーズ 3: 復旧作業と分け実施していきます。そのため、他の工事との兼ね合いもあり 24 時間体制で「撤去・復旧作業」を実施しました。



写真-2 料金所付近の撤去・復旧工事

③ 段差対策と歩道乗り入れの変更

最大の課題はコースとなる部分の段差修正(ゼロフラット化)です。駐車場内の工事は主に「舗装工事」です。舗装における平坦性はレースカーにはそれほど影響はなく、その一方で段差は数mm単位で管理が必要でした。今回のホームストレートは最大で 17m の幅員を段差やジョイントなく舗装するため、切削機 2 台、アスファルトフィニッシャー 3 台を同時に使い舗装しました。

段差対策の中で最も課題となったのは、歩道乗り入れ部(写真-3)です。日本の歩道乗り入れは、安全性のため、コンクリートブロックと舗装に数cmの段差が付けてあります。また、排水勾配の関係もあ



写真-3 既設の乗り入れ構造

り、歩道と車道が V 字となっていることが多い。この構造はレースカーの走行には不向きな構造であり全面的な改修が必要であった。当初、乗り入れブロックを撤去することを要望したが、道路管理者から承認されず、最終的にはプレキャスト乗り入れブロックを使用することで許可が下りた。ブロックの変更に合わせ、駐車場内、歩道部も含めた縦断高さを修正することでレースカーが支障なく走行できる構造を作り上げました。

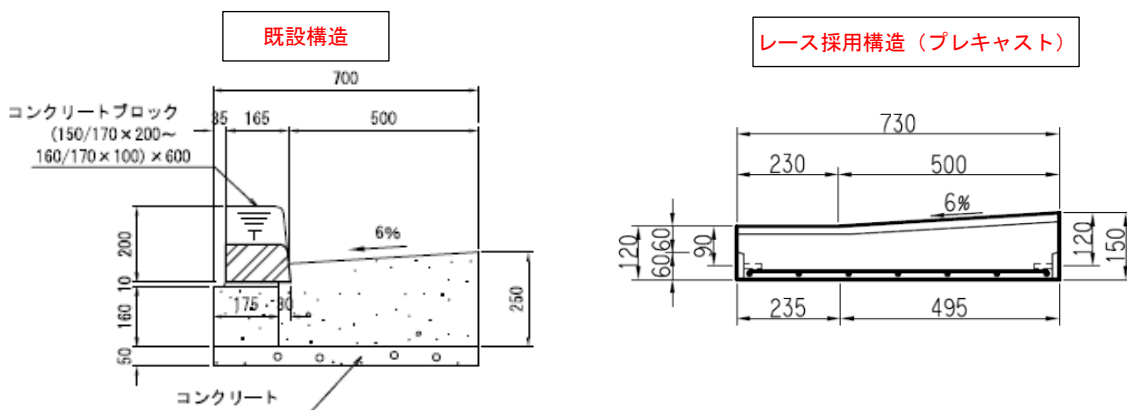


図-2 乗り入れの構造変更

マンホール蓋の溶接と側溝蓋の変更

コースとなる道路上にはマンホールや側溝がいくつもあり、レースカーが最大 300km/h で走るとタイヤのグリップによりマンホール蓋や側溝蓋が外れる可能性がある指摘されていました。そのため、マンホールの蓋は溶接し、側溝のグレーチング蓋は、タイヤバースのおそれがあるため、すべてのグレーチング蓋をこのコンクリート蓋に変更しボルト固定対応としました。この側溝蓋もレース専用の特注品で、今年度のレース終了後にはグレーチングに復旧し、次年度に向け保管してあります。

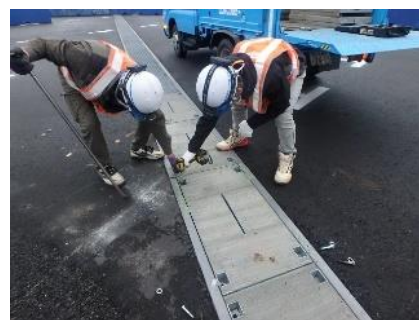


写真-4 蓋の溶接・取り換え

5.おわりに

来年の開催に向けてまた今日から再び準備が始まります。当社だけでなく、元請けのコンサルタント会社、着手から竣工まで共に戦ってくれた協力会社の方々に助られ、無事に工事を終えることができました。コースディレクターの T 社職員とも数少ない英単語と身振り手振りで、最後にはハグする仲までなれたことは人生でもこれまでない経験となりました。

今回のような「日本初」の試みには数々の課題もあります。しかし、それをクリアし達成できたことは感動すら感じます。この経験を通じ、これからを担う若い社員や土木に興味を持つ学生たちにも体験してもらいたいです。また、その感動から工事の楽しさとやりがいを知ってもらいたいです。

フォーミュラ e 東京大会は 2025 年も開催が決定しています。フォーミュラ e プロジェクトも 2025・2026 と続いていきます。今は初年度が終わっただけ、さらなる飛躍を成し遂げましょう！！