

平成29年度 第1回 大阪モルルール技術審議会 議事録

日 時：平成29年7月11日（火）10:00～12:00

場 所：大阪府庁 本館2階 第一委員会室

出席委員：常田名誉教授（会長）、古川准教授、森川教授、山口教授、山本准教授（50音順）

事務局：谷口八尾土木事務所長、佐藤都市交通課長、高原八尾土木事務所次長 他

議事次第： 1.開会挨拶（事務局） 2.前回審議会時の質問に対する回答及び補足
3.主な構造物に対する課題の検討について 4.今後のスケジュールについて 5.閉会

【 議事 1. 開会挨拶（事務局） 】

谷口八尾土木事務所長より開会の挨拶があった。

【 議事 2. 前回審議会時の質問に対する回答及び補足 】

配布資料1より事務局から説明を実施。説明後、以下の質問や質疑応答があった。

（森川委員）“塩害の影響”について、海水の遡上の影響はないと口頭説明がありましたが、文章で表現してください。

（森川委員）“活荷重・死荷重”について、一般的なPC橋とPC軌道桁における構造的な諸元の違いはありますか。（活荷重・死荷重比による構造的な違い）

（古川委員）“地震外力”について、「過去に地域特性を考慮した地震外力を検討・・・」とあり、平成9年の委員会で検討したとの説明がありましたが、その後の道示改定により設計地震動が上がっており、最新の道示との比較はしていますか。

（事務局） 彩都Ⅱ期での設計水平震度は0.9であり、平成9年の委員会時の設計水平震度も0.9でした。

（古川委員） 道示改定により設計地震動が上がっている中で、現在も対象地域は0.9のままですか。

（事務局） 現在も設計水平震度は0.9です。

（常田会長） 道示改定後の設計水平震度を踏まえ、過去の経緯の中でどのように変わったかを整理してください。

【 議事 3. 主な構造物に対する課題の検討資料について 】

配布資料2より事務局から説明を実施。説明後、以下の質問や質疑応答があった。

1.RC支柱

（森川委員） 課題に対して検討を実施し、課題を解決する内容が分かりにくいいため、当初の検討方針・内容と検討結果を解説してください。

（事務局） 当初検討断面は彩都Ⅱ期の支柱断面を標準に実施し、狙いとしては断面が大きくなるにつれて

終局震度が大きくなるという結果が得られたため、断面形状を小さくすることにより、終局耐力を抑えることが出来ないかが検討方針となります。検討結果として、高強度材料を使用すると終局耐力が大きくなる傾向があり、スレンダーな形状にしても同様の結果でした。

- (森川委員) 検討した結果、どの程度スレンダーになりましたか。使用した材料強度の情報はあるのですが、検討断面に対しての耐力がどのように変化しましたか。
- (常田会長) 材料強度を上げることにより、当初検討断面内に収まったのかとの話ではないですか。高強度材料を使用すれば標準断面内に抑えられたのか等の情報が必要ではないですか。
- (森川委員) 検討した結果、どの程度減少できましたか。
- (事務局) 支柱高さ 14m、使用材料 TYPE-3 での結果ですが、彩都Ⅱ期の支柱断面と同じ寸法であり、鉄筋本数も減少傾向ですが、終局震度が彩都Ⅱ期より上がりました。
- (森川委員) 結論としてはスレンダー且つ耐力を下げることは出来ないということですね。検討結果を分かりやすくし、最適設計というプロセスを明確にしてください。
- (常田会長) 従来の断面形状を踏襲するのか、少し増減しても良いのか基本的な考え方も必要ですね。
- (森川委員) 断面形状の制約はあるのですか。少し大きくなって構わないのですか。
- (事務局) 着目点は支承形状を大きくしたくないというところに着目し、延伸区間における柱の構造は本線と中央環状線間の分離帯(狭隘部)に配置されるため、場合によっては分離帯に収まる寸法に設計する可能性があります。
- (常田会長) その辺りを整理し、基本的な考え方を方針としてまとめてください。
- (事務局) 分離帯だけでなく、歩道上にも設置する場合があります、橋軸直角方向の寸法が大きくなると歩道の有効幅員や用地買収に影響があるため、線形検討も実施しており、どこまで許容できるのかは確認しております。今回の検討はあまり大きく影響するような寸法ではないため、断面形状としてご提示しました。断面形状についてももう少し整理致します。
- (森川委員) 設置場所によって制約があるのであれば、断面を小さくすることを重要視した設計も必要になってくる可能性があるのではと考えます。
- (事務局) 色々な条件、パターンがありますので、どこまで求めるかを含めて課題整理致します。
- (常田会長) 要件を整理し、課題を明確にすることが必要であると考えます。
- (森川委員) コンクリート強度が呼び強度の 1.5 倍以上出る状態であり、普通の生コンクリートを使用するうえで実強度が高すぎる等、品質管理上問題視されている。突き詰めて考えていく場合は、耐震性能を考えた設計を場合によっては考えないといけない。

2.基礎構造

- (山口委員) ボーリング箇所の選定理由と今後、詳細設計を進めるにあたり、ボーリング調査の検討を予定していますか。
- (事務局) ボーリング箇所は、既存ボーリングデータを基に実施し、ボーリング箇所の少ない区間にて選定しました。今後のボーリング調査は、各構造物単位を鑑みて、検討を考慮しております。
- (常田会長) P19、「今後、詳細設計段階においては現場条件を鑑み、・・・」とありますが、どのような条件を想定されていますか。
- (事務局) 延伸区間は近畿道下や阪神高速高架下に杭を設置する場合がありますので、現場条件としては

狭隘部や空頭制限のある個所を意味しております。

(常田会長) 既設構造物との近接施工が考えられますので、制約条件等を明確にする必要があります。

3.軌道桁構造

(山本委員) P31 新桁断面図において、支承アンカー鉄筋とシースが干渉しているように見えますが問題ありませんか。

(事務局) 支承アンカー鉄筋とシースの離隔はとれています。

(山本委員) 過密配筋により、図面上は問題ないが、施工すると干渉する等問題がありますので、使用材料や寸法等詳細図面にて検討する必要があります。

(森川委員) 図面上の検討だけでなく、実施工による確認も重要であると考えます。コンクリートは流動しやすいが、施工しづらい等問題がないか確認して欲しい。それと太径が錯綜すると充填性の問題、沈降ひび割れ等の問題もありますので、PC 軌道桁に適した材料の選定が重要です。使用材料を選定する試験施工の実施等十分な検討が必要であると考えます。

(山口委員) 伸縮装置について、実績はありますか。実績がなければ実験や疲労試験の実施を考えていますか。

(事務局) 孔あき鋼板ジベルは NEXCO にて新名神や新東名での使用実績があります。

(山口委員) 活荷重との割合と関係してくると思われませんが、道路構造物で問題なければモノレール構造や鉄道構造で問題ありませんか。何かしらの検討が必要であり、発生応力を照査し、検討する方向ですか。

(山口委員) モノレール構造、鉄道構造で外力がどれほど変わるのか。活荷重の応力範囲がどうなるのかをチェックし、制作すると思いますが、モノレール桁のように狭い範囲の中で拘束される部分が少ない、必要に応じて実験的な検討を実施工までに実施できる体制を整えることが重要であると考えます。

(常田会長) 荷重の違い、道路と鉄道の違いを確認し、必要な箇所は実験的な検討をするというような視点を持ち、項目についてはリストアップし、本審議会にて検討すれば良いと考えます。

(山本委員) P27 構造検討結果の表中、転倒モーメントによる必要鉄筋量の表現は他の表現と意味合いが違い、鉄筋量が足りないように見えるため、別表にて整理した方が良いと思います。

4.支承構造

(山口委員) P37 新型支承の要求性能にモノレールでの使用実績は別の要求であり、支承に求める性能ではないと考えます。

(山口委員) 鋼軌道桁の温度差により支承に不具合が生じている原因として挙げられているが、実際に計測した事例を持っておられますか。

(事務局) 実際の軌道桁受熱温度結果と解析モデル結果があります。

(山口委員) 次回、計測結果のデータを見せて下さい。

(古川委員) RC 支柱と関連しますが、“P5 支承設計用荷重を支柱終局耐力以上とする。”とあり、先に支柱が壊れるとの説明がありましたが、支柱の実強度が高い場合、先に支承が壊れることを想定した検討は考えてますか。

(事務局) 実強度と設計基準強度の差異については、設計段階では設計基準強度をベースに検討しており、支承が先に壊れる検討までは至っておりません。

(常田会長) これから検討されますか。

(常田会長) 地震の外力により支柱が先に壊れるのか、支承が先に壊れるのか。どこから壊れるのかを設計方針として明確にする必要があります。道示の改定には熊本地震、その辺りの支承部の損傷の話が出てくると思われる。その辺りを考えると支承の設計をどう考えていくのか。沓、沓座周りのコンクリート等、そういった面で視ると良い。

(常田会長) 今回の検討は平成 24 年道示に基づいて検討した場合であり、道示が改定される予定の基準によって変更される可能性があるとの理解で宜しいですね。

(事務局) 今後、新道示での検討を実施します。

5.その他

(山口委員) 4 つの検討項目に対して具体的な課題、課題に対してどう対応していくかの方針が示されていますが、あまりに具体的な課題すぎて大阪モノレールがどういった性能の構造物を造ろうとして、大元の性能を満足するために個別の課題を解決しないといけないということをはっきりさせないといけない。昨今、“性能照査型設計”と言われる中で、大元の方針があればシステムとしてブレない構造物システムが出来ると考えます。

(山口委員) 先ずは大阪モノレールの構造物としてどんな要求性能があるのか。示方書関係の要求性能に大阪府としてプラスアルファで性能を付け加えるのか。耐久性に対する要求性能については大阪府独自の高い耐久性能が必要なんだということごとくと、検討しているものが何のために検討しているのが周りに良く伝わります。

(山口委員) 専門分野の方はそれぞれのパーツでどこを見ると何がかわるかと解りますが全体で見た時に専門を外れてしまうと、何のためにやっているのかわからなくなる可能性がありますので、専門外のことを共有しながら全体で構造物を造っていくことが重要だと考えます。

(常田会長) モノレールの役割・位置づけの明示、構造の他にデザインや景観あるいはメンテナンスを含めた全体の方針の整理が必要である。構造的な話は専門の方から具体的な意見は頂けますが、大阪府としてどのようなモノレールにしていきたいのかという考えを整理し、明示できれば良いと考えます。

(森川委員) モノレールは列車であり、運行性、乗り心地の問題が利用者にとっては重要であると考えます。地震時や風を受けた時の乗り心地、運行性を確認していただきたい。

(常田会長) いろいろな要素があり、要素を拾い出して整理するのが良い。

6.全体を振り返って

(常田会長) 各 4 つの項目については、課題に対してどう対応していくかを整理し、モノレールとしての位置付け等の方針の整理をしていただければ良いと思います。

【 議事 4. 今後のスケジュールについて 】

配布資料 3 より事務局から説明を実施。説明後、以下の質問や質疑応答があった。

(常田会長) 次回審議会について、何を議題にするのか。道示改定後に構造検討を実施し、結果を持って審議会なのか、全体の方針のところ審議会を開くのか。

(事務局) 現在把握しているのは委員会が開催され、道示の内容が審議されたところまで把握しています。現

時点では正式通知等は通達されておらず、改定案にて検討を進めても良いのかどうかを内部で議論しており、正式資料が公開された後の審議会の開催を考えております。

(常田会長) 道示改定が通達されてすぐに審議会を開催しますか。あるいは構造計算等を実施し、資料が揃ってから審議会を開催しますか。

(森川委員) 道示改定で部分安全係数が変更される可能性がある。部分安全係数の標準値設定は現行にキャリブレーションされるはずである。オーソドックスな道路橋、桁にはキャリブレーション検討がされるが、モノレールはオーソドックスな桁ではないため、キャリブレーションされた部分安全係数を使用することによって大幅な設計変更のないようにディテールを含めた事前検討が必要である。

(事務局) 感度分析等新道示に基づいた断面分析を実施したい。また、性能規定についても実施していきたい。

(常田会長) “速やかに”というのは急に対応できない気がします。事前検討を実施するのであれば、少し時間はかかるでしょうし、いずれも大幅な改定となるようですので、どのようにモノレール構造に影響するのか、地震動の話もありますし、よく情報を掴んで漏れのないように設計検討を進めていただければと思います。具体的には日程調整や状況を見ながら設定するということが宜しいですね。

(事務局) はい。宜しくお願い致します。

(山口委員) 議題の中で、今後進めていく順序として大阪モノレール構造物設計指針を改定し、構造検討を実施するのか、あるいは並行して検討していくのかどちらでしょうか。

(事務局) 基準の改定と並行し、構造検討の実施を考えております。

(山口委員) 並行に検討しながら第1にFIXしないとイケないのは設計基準の決定ですね。次回の審議会は基準の改定の話も出てくるのですね。

(事務局) そうです。

(常田会長) 大阪モノレールの位置付けとして、技術審議会は、技術に特化した審議をしますか。全体像としてどうですか。ある程度技術的な視点から見てこういった正確の位置付けなものにしていきたいというものが反映できればそれに越したことがない。単に構造基準を添付すれば良いというわけではなく、構造周り、技術を活かすという視点からもう少し幅広く見れると思います。

(事務局) 前回審議時にお示した「諮問」に具体的な内容をお示しております。全体的な対応、方策の審議をお願いしたい。

(常田会長) 技術的な課題ですから構造だけでなく環境、景観、走行性を含めた視点で提案すれば良いですね。

(事務局) どこまで含めるかについては今後、相談させていただきたい。

(山本委員) 道示改定により、設計段階での維持管理の配慮について強く求められる中で、長寿命化計画の中の点検結果の評価等を詳細設計に維持管理のしやすさを反映し、過年度での維持管理がしにくかった、点検が困難である部分をフィードバックする必要がある。モノレールは一般の道路橋とは違う構造で、点検の着目点も違うため、是非取り入れていただきたい。

(常田会長) 課題のリストアップをお願い致します。

【 議事 5. 開会 】

佐藤都市交通課長より閉会の挨拶があった。