

鉄道立体交差事業実施に伴う、三次元都市計画を用いた事業評価
と合意形成の方策に関する研究

東洋大学理工学部都市環境デザイン学科 学生会員 ○中野聡

1.研究の背景と目的

(1)研究の背景

近年、首都圏各地で「沿線住人や鉄道利用者の更なる利便性向上」「確固たる安全・安定輸送体系の構築」「会社自体の持続的成長」を達成する為に、鉄道事業者による連続立体交差化事業が実施されている。今後も継続的にこれらの事業は計画及び推進していくものと考えられている。一方で、沿線住人との合意形成に時間を要し、年単位の工期遅延発生例も存在する。

表 1 各鉄道事業者が実施している連続立体交差事業

事業実施箇所一覧				
路線名	鉄道事業者	事業区間	事業主体	完了予定
新京成電鉄新京成線	新京成電鉄	鎌ヶ谷大仏～くぬぎ山	千葉県	未定
東武野田線	東武鉄道	清水公園～梅郷	千葉県	未定
西武新宿線	西武鉄道	中井～野方	東京都	2020年度
西武新宿線・国分寺線・西武園線	西武鉄道	東村山	東京都	2024年度
京成押上線	京成電鉄	四ツ木～青砥	東京都	2023年度
京王線	京王電鉄	笹塚～仙川	東京都	2022年度
東武伊勢崎線	東武鉄道	竹ノ塚	足立区	2020年度

(2)研究の目的

円滑な事業の推進の為には、より明確な事業評価と合意形成の改善方策が必要であると考え、鉄道連続立体交差事業を設計・解析ソフトを使用し、三次元都市計画の構築及び環境数値(騒音)の測定と解析を行い、評価・シミュレーションを行う事による、円滑な合意形成手法の改良と構築を本研究の目的とする。

2.研究の方法

「西武鉄道池袋線(石神井公園駅付近)」及び「西武鉄道新宿線(東村山駅付近)」を研究対象地域とする。同一鉄道事業者において近年建設が完了した区間をモデルケースに調査を行い、現在事業実施中の区間についての研究と解析を行う。まず、「UC-win/Road」というソフトウェアを用いて現在決定済みの都市計画・事業者のイメージ等を基に周辺地域を三次元で構築する。また、周辺住人との合意形成において必要性が高い騒音についても、現地にて測定を行い、データを収集し、シミュレーションソフトを用いて解析を行なう。

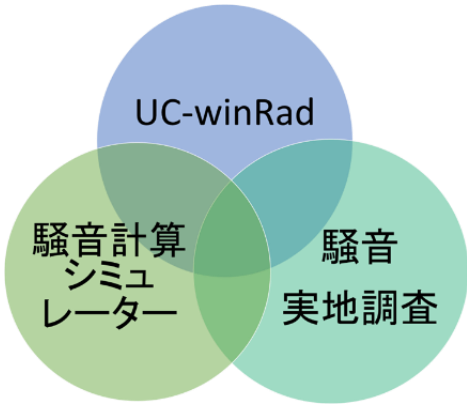


図 1 研究方法の相関



図 2 既に完成している立体交差区間の様子

キーワード 鉄道土木、合意形成、三次元都市計画、騒音、景観

連絡先 〒350-1101 埼玉県川越市市場 2229-23 東洋大学理工学部都市環境デザイン学科 TEL 049-234-2834

3. 既往の鉄道連続立体交差化工事における合意形成問題について

(1) 東北縦貫線(上野東京ライン)建設反対運動

重層高架建設(既存の新幹線用高架橋の上に、更に在来専用高架橋を建設)に対し反対運動が発生。「地震で倒壊するのではないか.」「日照権の侵害だ.」「列車の騒音が酷くなる.」等の声上がり、訴訟問題に発展。沿線住人が東日本旅客鉄道を相手取り、告訴した。後に和解に至ったが、最終的に全面開業が6年遅れた。

(2) JR 中央線連続立体交差事業(三鷹駅～立川駅間)の工事進捗遅延

当初計画(8年間)に対して7年間の工期遅延が発生した。国土交通省は「用地取得の長期化(難航物件の処理)」、「用地関係人数が多数(用地取得 200 件、用地借地 37 件)」の2点が主な原因とする見解を示している。

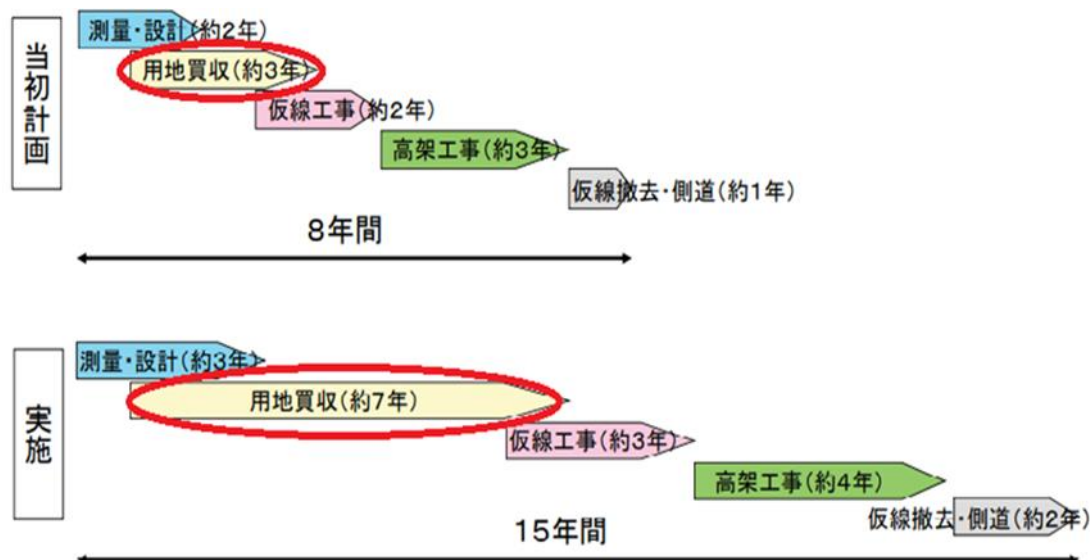


図3 JR中央快速線連続立体交差事業(東側区間)の流れ

(3) 環境施設帯の設置(東北新幹線大宮駅～上野駅間)

東北新幹線高架橋の建設に際し、沿線では騒音・振動を懸念した反対運動が発生した。そこで、事業発注者のJR東日本は、高架橋の両脇に幅20mの空き地である「環境施設帯」を設けた。建設当時の沿線自治体が線路周辺に都市施設建設を計画しており、その空間を確保するよう事業者に見返りを求めた事が始まりだが、住宅地が線路に近接する事態は避けられ、騒音・振動問題は一応収束した。

4. 鉄道事業者が公開している騒音基準数値

西武鉄道株式会社は、公式HPに「周辺環境への配慮と対策」として、工事施工中と工事完了後の二つの時期に分け、鉄道騒音と鉄道振動の予測数値を公開している。鉄道騒音は、「計画線の最寄り軌道中心から原則として水平方向に12.5m、地上高さ1.2mの地点」を測定したとしている。

【施工中】	【施工後】
騒音・・・昼間 57～64dB・夜間 52～59dB	騒音・・・昼間 56～61dB・夜間 51～56dB
振動・・・48～59dB	振動・・・掘割区間 51～52dB、トンネル区間で 38～50dB



図4 鉄道騒音測定のイメージ

5.三次元都市モデル構築と騒音解析

(1)三次元都市モデル構築

三次元都市モデルを元に景観・日照シミュレーションを行うと、従来の景観に関する合意形成方法(パース図の公開等)と比較して、あらゆる角度から高架化後の景観を確認出来、日照の程度も予想が可能である。



図 5 三次元都市モデル

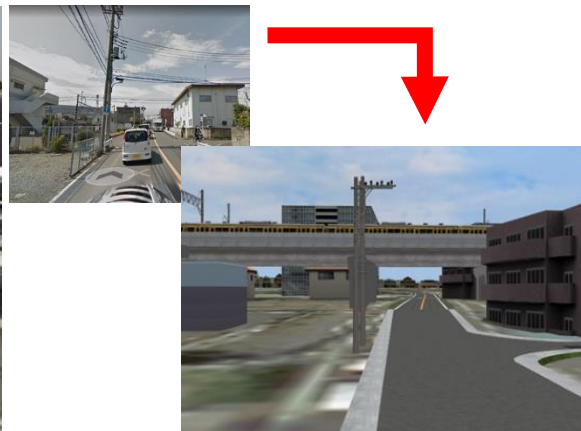


図 6 工事前後の景観比較

(2)騒音実地測定・解析

鉄道騒音については、スラブ軌道(高架化後の軌道)の騒音数値がバラスト軌道(高架化前の軌道)を上回った。また、高架化後の方が沿線に及ぼす騒音範囲が大きくなる事も、解析の結果示された。

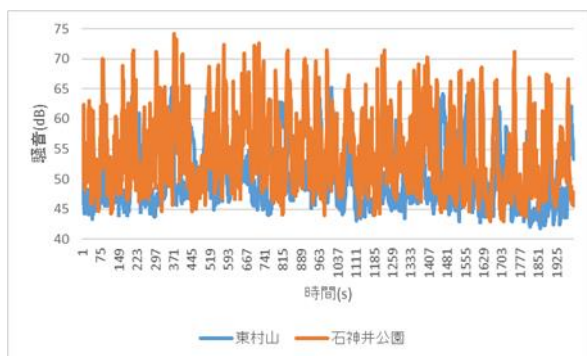


図 7 騒音数値比較(軌道から 12.5m 離れた場合)

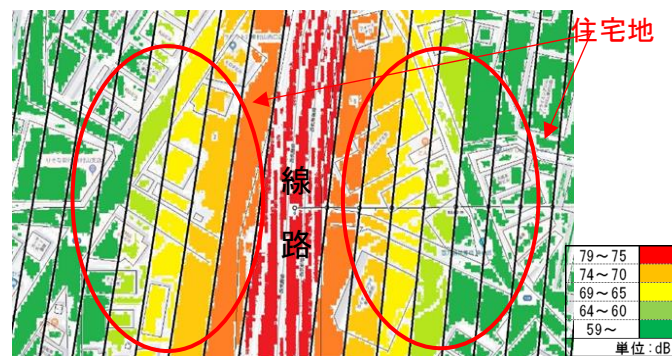


図 8 騒音解析地図(高架化後予想)

(3)防音壁設置の提案

高架化後の鉄道騒音の影響を軽減する対策に高架橋に防音壁を設置する方法がある。騒音解析の結果、最低で 2.0m の防音壁を設置する事で騒音軽減に効果がある事が示された。

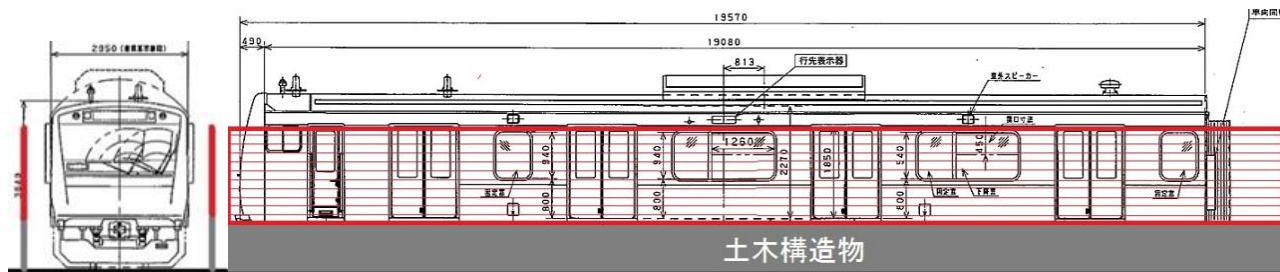


図 9 20m 級車体と 2.0m 防音壁のサイズ比較(赤色部分が防音壁)

しかし、三次元都市モデルを用いて 2.0m のコンクリート製防音壁を設置した際の景観シミュレーションを行った結果、街の景観破壊や列車乗客の居住性低下等の問題が発生してしまう可能性が高い事が示唆された。解決策として、高速道路(第二東名高速等)で採用実績の高い、透明な防音壁(アクリル製)の設置を提案した。

4.考察・結論

(1)三次元都市モデルによる事業評価について

三次元都市モデルを元にして景観分析・解析を行う方法は、専門分野以外の人々にも事業全体の理解を深め、検討を促せる可能性があり、汎用性が高いものであると感じたと同時に、この方法が様々な都市工事に伴う合意形成や都市環境解析において活用されるポテンシャルを秘めているとも考える。

将来的には事業者が専門・一般問わずに、新設する建物・構造物の三次元都市モデルを募集し、優れていた案を採用するかもしれない。もしくはそれを参考により良い都市モデルを構築していく、といった新たな体系が構築されていく可能性も考えられる。

(2)騒音解析について

今回は Excel を応用した無料のソフトを使用した結果として列車騒音が沿線に及ぼす騒音の影響と、適当な防音壁高さの検討・解析を行う事が出来た。工事関係者でない一般人でも Google map や国土地理院 HP 等の地図を用いて、ある程度の騒音影響調査検討を行う事が可能であるのではないかと考える。また、騒音実地測定に関しては、「スラブ軌道はバラスト軌道より騒音が大きくなる傾向がある。」という事を環境省が策定した詳細なマニュアルに準拠し、具体的な数値にして算出出来た。スラブ軌道は省メンテナンス性には優れているが、環境影響に対する問題点が少なからず存在する為、対策が必要であると考えられる。

(3)鉄道事業者の合意形成方法について

鉄道事業者による現状の合意形成方法では、いささか不十分な点が存在すると感じた。

多くの鉄道事業者は大規模な鉄道工事の際に、公式 HP 上で工事の進捗情報を定期的に公表しているが、今後は今研究で行った景観・環境影響に関連する情報を公開する等の改善を行う事で、よりスムーズな沿線住民との合意形成が行えるのではないかと考える。

5.今後の研究課題

鉄道を高架にする事により、道路と平面交差していた踏切は除却される。それに伴い、道路の交通流変化にもが生じる他、踏切跡地を通過する車両がどれだけスムーズに通行出来るか、新たな交通事故発生危険箇所は生じないか等のシミュレーション・検討を行う必要があると考える。

また、今回の調査地点では、踏切上で5つの道路が平面交差している特殊な地点が存在する。こちらを高架化後にどのような交差点にするかについては、「UC-Win/Road」を使用して、様々なシミュレーションのパターン(普通の交差点にするか、海外では多数の採用実績のあるラウンドアバウトにするか等)を用意して検討する必要があると考える。

また、三次元都市モデルを元に、VR 技術を応用して合意形成に役立てる可能性も検討の余地がある。

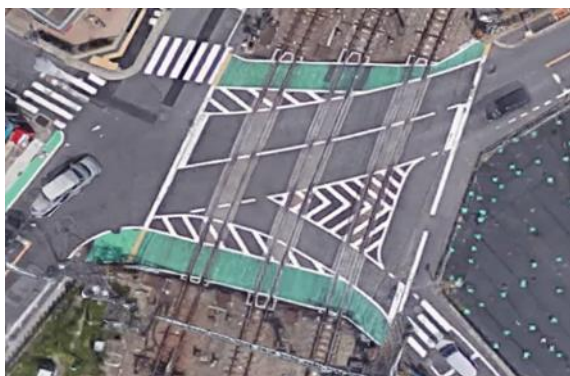


図 10 踏切と五道路の平面交差点



図 11 ラウンドアバウト

参考文献

- ・国土交通省 HP「東京圏における都市鉄道の現状と課題について」(平成 29 年 8 月 15 日閲覧)
- ・有斐閣選書 HP「高速文明の地域問題 東北新幹線建設・紛争と社会的影響」(平成 29 年 8 月 15 日閲覧)