

線路上空人工地盤の設計鋼重簡易チェック法構築に関する一考察

JR 東日本コンサルタンツ(株) 正会員 ○関口 穂

JR 東日本コンサルタンツ(株) 非会員 嶋田 敦

JR 東日本コンサルタンツ(株) 非会員 長田 圭史

JR 東日本コンサルタンツ(株) 正会員 畠山 維斗

1. はじめに

近年、大規模な駅周辺開発に伴い、駅舎や駅前広場、自由通路等を構築するための線路上空人工地盤の設計が増加している。

線路上空人工地盤は列車を支持しない構造物でありながら、線路上空を跨ぐ施設である。線路上空人工地盤は一般の道路橋や列車を支持する鉄道橋と比べて既設計事例が圧倒的に少ない。また、個々の現場条件に合わせた形状で設計されるため、汎用性のある設計資料がないのが実情である。そこで、新規設計時の参考事例として活用できる資料の構築を目的とし、既設計の設計緒元を整理・分析した。

また自治体等と鉄道事業者の協定工事によるケースが多い線路上空人工地盤の設計においては、概略設計（或いは基本設計）時に、主部材の断面検討のみで全体の鋼材重量（以下、鋼重）を想定算出して、協議を実施していく場合もあるため、副部材も含めた全体鋼重推定の精度が重要となる。そこで上述の分析資料を活用し、概略設計時の鋼重の簡易チェック方法の構築を目指すこととした。

2. 既設計の整理と分析

概略設計時は主部材断面は設計計算により決定するが、その際副部材（小梁、添接板、補剛材等）の重量は主部材に対する割増率で整理することが一般的である。既設計の割増率を確認するため、詳細設計が完了した鋼ラーメンの人工地盤（5 駅 8 構造）を対象とし、一般形状やスパン、断面緒元を抽出・整理した。その一例を図 1 に示す。

また、各部材ごとの割増率に着目し、8 構造を分析した結果、下記の傾向があった。

主梁 : 1.2~2.0

小梁 : 0.9~1.5

柱 : 1.0~1.3

上層重量（主梁、小梁）に関しては構造物ごとにばらつきが認められたが、主梁のスパン（柱間隔）をはじめとした複数の要素が影響しているものと推測されることから、事項にて深度化した分析を行い、概算鋼重の推定手法を考察することとした。

なお柱に関しては頬杖などがなければ 1.1 程度でばらつきは小さかった。

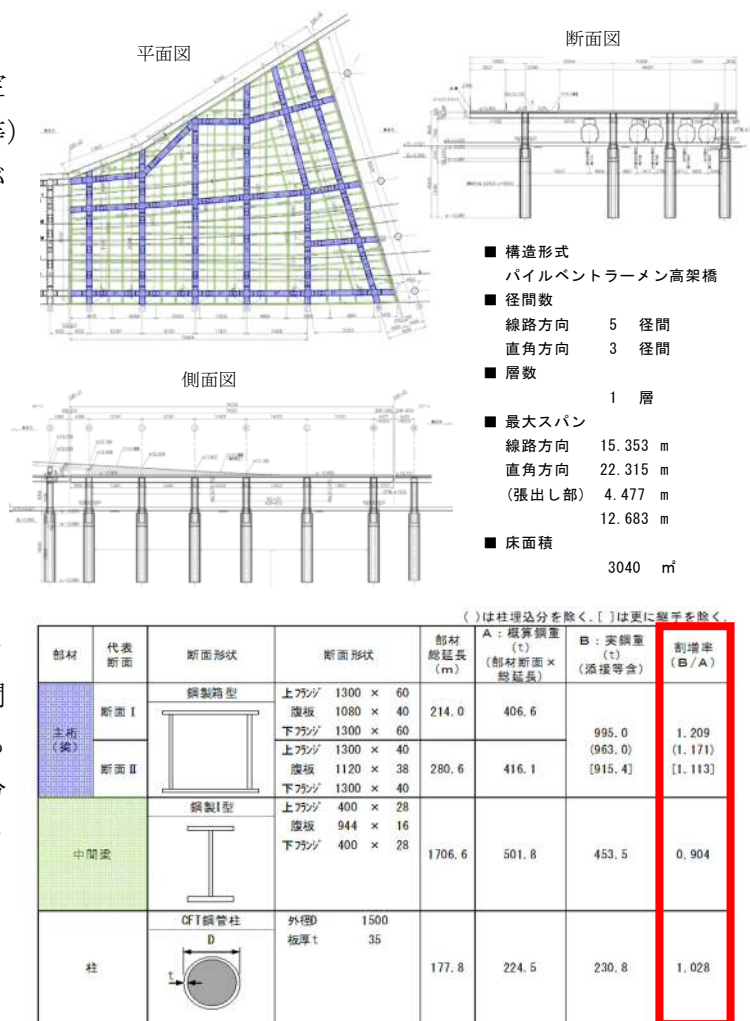


図 1 一件一葉の例

キーワード 線路上空構造物, 人工地盤, 鋼重

連絡先 〒141-0033 東京都品川区西品川 1-1 JR 東日本コンサルタンツ(株) TEL 03-5435-7627

3. 概算鋼重のチェック方法について

詳細設計により算出される実鋼重と大きな差異が生じない概算鋼重のチェック方法を前項の分析資料を基に検討した。その際、以下の3点を前提条件とした。

1) 上層重量は主構造部材（主部材）の断面から梁全体重量をチェック

→概略設計時は主要部材の断面検討のみで細かい部材は深度化されていない場合がある。

2) 添接重量は別途計算

→添接方法（ボルト、溶接）や箇所数は構造物ごとの制約条件（仮設条件等）によるところが大きい。

3) 柱重量は別途計算

→副部材が少なく、主部材として概略設計においても断面検討されるため、前項の分析結果により、

1.1 程度の割増係数が考慮されていれば安全。

比較を行う上で、(1)式に示す通り上層重量と主梁概算鋼重との比を人工地盤構築係数と定義した。8 構造の人工地盤構築係数に対する各パラメータのグラフを図2に示す。人工地盤構築係数は概ね a「総面積／主梁総延長」、b「上層死荷重／総面積」、c「最大スパン」と比較的良好な相関性が認められたため、比較において有効であると考ええる。

$$\text{人工地盤構築係数} = \frac{\text{上層重量}}{\text{主梁概算鋼重}} \quad \text{上層重量：チェック対象の主梁および小梁の重量} \quad \text{主梁概算鋼重：主構造部材（主梁）の概算鋼重（断面×総延長）} \quad \dots (1)$$

番号	対象構造物名	人工地盤構築係数	主析断面	面積/総延長	最大スパン(m)		面積(m ²)	死荷重	死荷重/面積	長辺×短辺	面積/長辺×短辺	死荷重/総延長	面積/長辺	死荷重/長辺×短辺
					長辺	短辺								
1	A	1.66	□	6.15	22.32	15.35	3040.00	149861	49.30	342.54	8.87	303.17	136.23123	437.51
2	B	1.63	I	5.74	28.88	12.82	4912.00	198570	40.43	370.24	13.27	232.04	170.0831	536.33
3	C	1.5	□	5.88	27.84	11.32	5753.00	263907	45.87	315.31	18.25	269.73	206.61543	836.99
4	D	1.45	□, I	1.66	23.34	5.20	620.00	10628	17.14	121.37	5.11	28.46	26.563839	87.57
5	E	1.38	I	1.55	11.95	9.15	148.00	745	5.03	109.34	1.35	7.80	12.384937	6.81
6	F	1.33	I	1.15	17.72	5.49	92.00	1310	14.24	97.28	0.95	16.30	5.1918736	13.47
7	G	1.29	□, I	2.49	25.00	9.82	3150.00	97865	31.07	245.50	12.83	77.36	126	398.64
8	H	1.25	I	1.62	11.80	7.46	454.00	745	1.64	88.03	5.16	2.66	38.474576	8.46
9	SAMPLE	1.35	□, I	1.70	20.00	10.00	450.00	9000	20.00	200.00	2.25	34.00	22.5	45.00

新規設計
SAMPLE

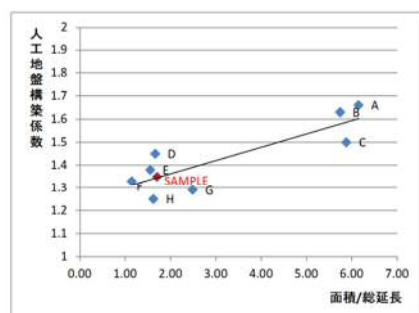


図2-1 a 人工地盤構築係数に対する

面積/総延長のグラフ

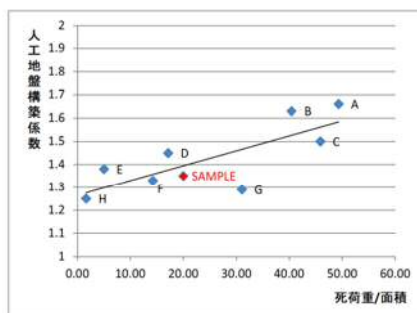


図2-2 b 人工地盤構築係数に対する

死荷重/面積のグラフ

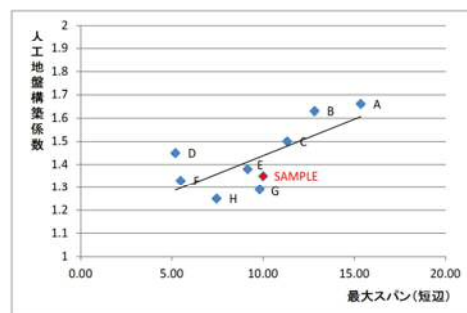


図2-3 c 人工地盤構築係数に対する

最大スパン(短辺)のグラフ

図2 人工地盤構築係数に対する各パラメータのグラフ

4. まとめ

既設計の分析により、各部材重量の割増率の傾向としては、主梁と小梁はばらつきがあることが分かった。今後、既設設計事例が増えていけば、上記のパラメータグラフが充実しより精度の高い比較が可能になると考える。

また、グラフ上で点が近いものは類似条件として詳細設計時の参考資料としての活用が期待できる。