

家屋直下の地下鉄函体の施工について

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 川瀬 千佳

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 斉藤 啓一

J R 東日本 東北工事事務所 畠山 三郎

1. はじめに

現在、仙石線地下化工事を進めているが、一部の工区では協議上の理由から、家屋を存置したままで地下に鉄道函体を構築することとなった。以下に、その施工の状況を報告する。

2. 工事概要

函体断面は、 $10.9\text{m} \times 7.32\text{m}$ 、土被りは約 2.5m である。家屋と交差する区間の延長は約 15m であり、函体上に最大 5.5m 程度家屋が張り出している(図-1)。家屋は築 13 年の木造 2 階建て、建築面積 112m^2 のうち、約 $1/3$ の部分が函体上に差しかかっている。函体の施工は、土被りが浅いことから、家屋を仮受けし、開削工法によることとした。

3. 仮受け工法の概要

仮受け方法は、経済的であること、家屋の支持状態が確実に確認できること、並びに、函体施工後の仮受材のてっさが比較的容易であるため原形復旧が可能であることから、鋼材によるアンダーピニング工法を用いることとした。この工法は、家屋をジャッキで受け替えながら、家屋下の布基礎を取り壊して受桁を挿入し、受桁の荷重を、家屋周辺に打設した支持杭及び家屋下の地盤で受けるものである。

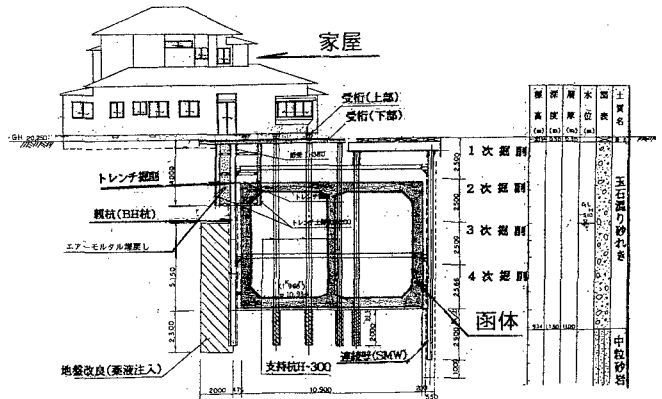


図-1 函体と家屋の交差断面

仮受け後は、掘削しながら、親杭・横矢板、腹起こし・切梁を施工し、土留・掘削終了後、函体を施工する。

4. 設計の考え方

家屋受桁の設計にあたって、上載荷重は 1.0t/m^2 とし、家屋の布基礎のある位置に受桁を 2 方向の井桁状に配置し、これを家屋周辺の仮受け杭と家屋下の掘削しない部分の地盤で受ける構造とした。また、桁スパンの長い箇所は、家屋下に中間支

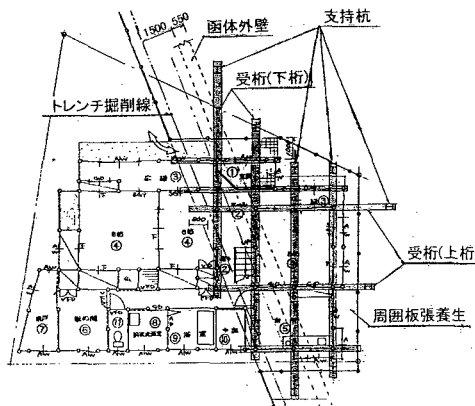


図-2 家屋仮受け工基礎平面

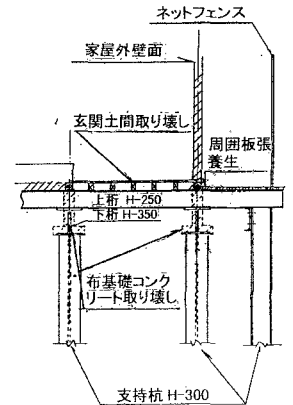


図-3 仮受け工基礎部詳細

持杭 3 本を設けることとした(図-2、3)。なお、当該家屋下の地盤は、N 値 50 以上の玉石混り砂礫層となっている。

受桁断面は、上桁 H-250、下桁 H-350 とした。また、杭 1 本あたりの鉛直荷重は最大 9.18t /本であり、仮受け杭は H-300 とし、根入れ部 2.0m 根固めとした。

5. 施工状況

施工順序は、まず、家屋周辺にBH工法により仮受け支持杭(H-300,L=12.0m,n=8本)を打設する。次に、家屋をジャッキで受け替えながら布基礎を取り壊す。布基礎の取り壊しにあたっては、家屋の床下の高さ80cmほどの狭隘なスペースにおいて人力剥りを行う必要があり、「曳き家工法」の実績を参考にした(写真-1)。次に、上下の受桁を、上桁・下桁の順にガイドローラーで家屋下に挿入し、杭頭部に取り付けた受材にボルトで固定するとともに、受桁の交差部もボルトで固定する。また、家屋の状態を見ながら必要に応じて受桁と家屋の隙間にキャンバーを噛ませて微調整した。

仮受け後(写真-2)、家屋下をトレンチ掘削し(幅3.5m,高さ4.0m,長さ13.0m)、H-200の土留杭を建て込み、アルミ製の腹起し・切梁を設置して施工スペースを確保した後、BH工法にて、家屋下の中間支持杭であるH鋼杭(H-300,L=12.0m,n=3本)を打設し、家屋の仮受けを完成させた。

また、家屋下に配置される親杭(H-350,L=12.5m)もBH工法で打設し、横矢板を建て込んだ。家屋下の支持杭は、長さ2.0~2.5mの鋼材5本をボルトで継ぐ構造とした。

また、本体掘削では、親杭横矢板であるため、止水対策として薬液注入を行った。最後に、親杭背面の空間(幅0.6m,高さ4.0m,長さ13.0m)をエアーモルタルにより埋め戻しを行い、仮受けの施工を完了し、本体掘削へと移行した。

6. 仮受け工変位計測管理

施工にあたり、家屋壁面に6箇所、仮受け下桁上面に12箇所の測点を設け、仮受け施工期間中毎日レベル測量を行い、沈下を管理した(図-4)。建築学会の「建築基礎構造設計指針」によれば、RC壁式構造物の布基礎の許容相対沈下量は40mmとされているが、今回はこれを参考にして、木造家屋に与える変状を極力小さくするため、管理値を10mmとした。測定の結果、変位は $\pm 1 \sim 2\text{mm}$ の測定誤差の範囲内であり、特に家屋の沈下は見られなかった。また、計測管理に合わせて、家屋内部の建て付け等の調子について家人より聞き取りを行い、状況に応じて仮受け部のキャンバーを調整した。

7. まとめ

本工事では、支持杭と受桁により民家を仮受けし、計測管理を行いながら無事仮受け工の施工を終了した。現在は、家屋直下の地下鉄函体本体の施工を行っている。

今後も計測管理を継続しながら、無事故で完成を目指したいと考えている。



写真-1 家屋下布基礎取り壊し状況

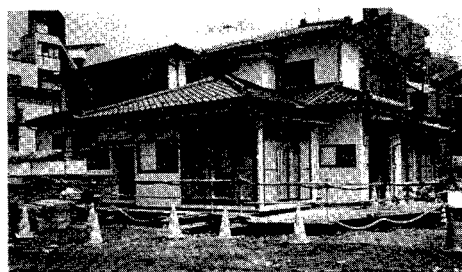


写真-2 仮受け状況

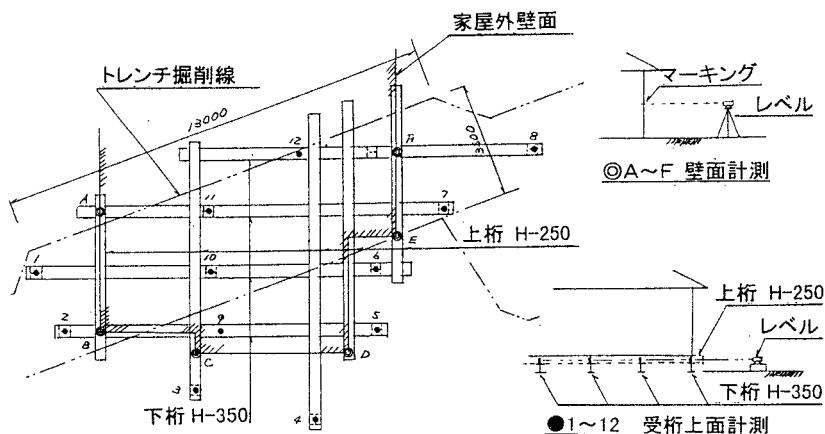


図-4 仮受け工変位計測位置