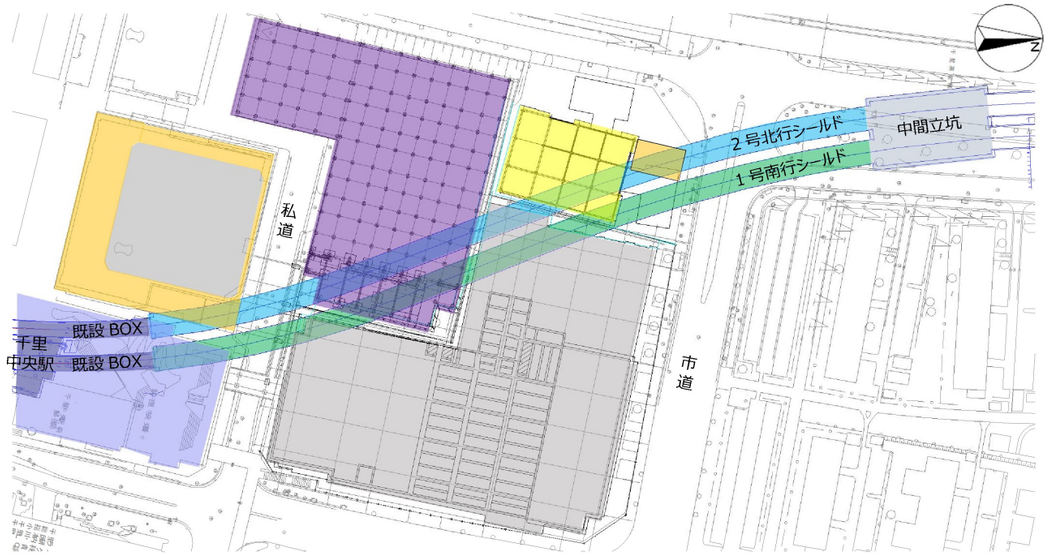
【報告事項1. シールドトンネル掘進状況について】

1. 新千里北換気所～千里中央北端部のシールドマシンによる掘進について

1.1 掘進計画

新千里北換気所（以下、中間立坑）以降の掘進は、発進基地の設備上の制約や周辺環境を考慮した結果、昼間施工のみで１日当たり約２リングの速度で１号南行シールド→２号北行シールドの順で施工することとした。

シールド掘進による地盤変位を抑制するため、中間立坑への到達直前の大阪層群の区間において調整した切羽圧力や裏込め注入の最適な設定方針（第７回北大阪急行線延伸技術検討会 2.1 大阪層群洪積層内新千里北換気所付近の施工結果　図 1－6　再発進時の管理値の設定）に基づいて、中間立坑以降の土質や土かぶり厚、建築物荷重の変化に対応した掘進管理値（切羽圧力、裏込め注入等）を設定した。また、マシン外周から中間充填材を注入してマシン外周と土砂との摩擦抵抗の軽減やシールド通過時沈下の抑制を図るとともに、裏込め注入材料については、初期強度の高い配合に変更することにより、既設建築物への影響を軽減した。



図－1　中間立坑～千里中央北端部　建築物配置図

1.2 掘進データ

中間立坑より千里中央北端部までの２号北行シールドの掘進データを図－2 に示す。

切羽圧力（グラフ（1））は中間立坑より 838R までは主働土圧＋70Kpa（180 Kpa）、839R より 844R までは土かぶりに合わせて低減、845R から 878R までは主働土圧＋70 Kpa（130 Kpa）、879R 以降は主働土圧＋70 Kpa（120 Kpa）で掘進計画を立案した。先行する 1 号南行シールドにおいて千里中央北端部到達後に微小な後続沈下が発生したものの、「建築基礎構造設計指針」（日本建築学会）に示す即時沈下に対する建物の限界値（下限値）や構造物別の総沈下量の限界値（標準値）で設定した計測管理値（1 次管理値±15 ㎜）より十分小さい変位に収めることができた。この結果を受けて 2 号北行シールドでは、879R 以降主働土圧＋90 Kpa（140 Kpa）と設定して更なる沈下抑制を行った。

マシン負荷（グラフ（2））は総推力の 30％程度（平均 12,624kN）で、カッタートルク（グラフ（3））は定格トルク 5,786kN・mに対して約 1,000kN・m程度と低くなっている。これは千里中央北端部付近の洪積砂層主体の地盤を除いて大半の区間で全断面が洪積粘土層であったため、排土をスムースに行うことが難しく、ジャッキスピードを 10 ㎜/min 程度と調整して、設定した切羽土圧を保持しながら掘進したためである。また、カッタートルクが 900R 付近で上昇しているが、これは到達に近づくにつれて砂層の断面比率が高くなったため排土がスムースになり、ジャッキスピードを 20 ㎜/min 程度まで上げて掘進した結果によるものと考えている。その後の 910R 付近の上昇は建物下の地盤改良部通過によるものと考えられる。裏込め注入（グラフ（4））に関しては、注入圧力のバラつきが発生したため、地上監視を含めモニタリングを強化するとともに、初期強度の高い裏込め注入材料を採用することにより、建築物の沈下を抑制した。

また、掘削土砂量（グラフ（5））は理論掘削量の平均 97.9％で推移しており、道路（私道）上の路面測量や建築物内に設置した計測値で想定以上の沈下が発生することなく、シールド通過後の事後計測で鉛直変位が収束することを確認できたため、過剰な取り込みは無いと考えている。

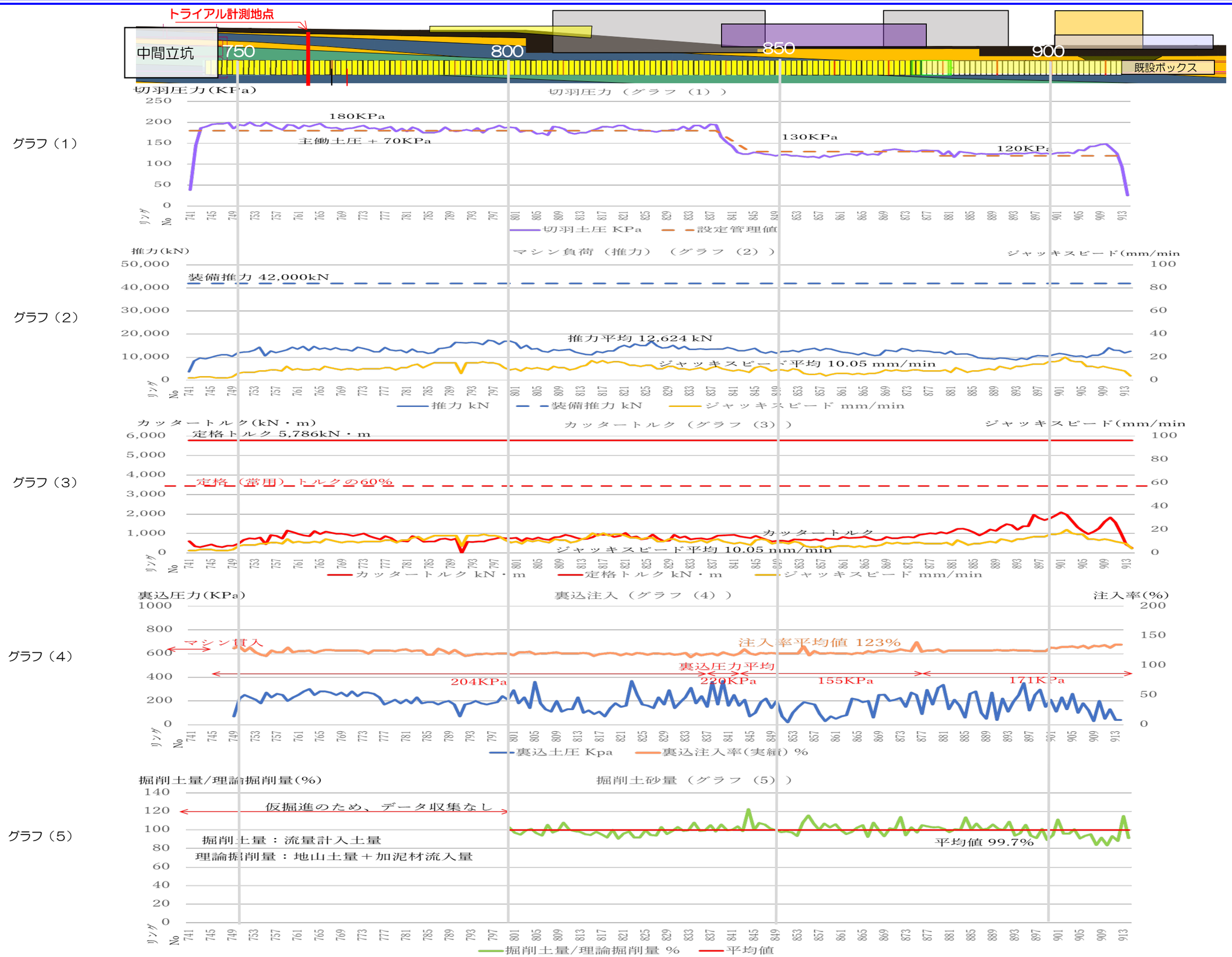


図 - 2　２号北行シールド掘進データ（新千里北換気所～千里中央北端部）