

## 6. 地盤と構造物—土構造物

### (2) 道路・鉄道

財鉄道総合技術研究所 小島 謙一

#### 1. はじめに

本報告は道路・鉄道盛土の耐震、および施工・管理のセッションに関する総括である。これらのセッションでは道路・鉄道盛土に関する17編の報告があり、挙動のメカニズムに関するものから、実現場における事例、新工法の開発など幅広い範囲の内容が含まれていた。

#### 2. 研究および技術動向

「耐震」と「施工・管理」に分けて述べる。耐震では土の動的特性、構造物としての挙動、対策工の評価・検討に大きく分類される。挙動としては、水位の高い盛土や軟弱地盤上の盛土という、厳しい条件下における盛土の耐震性の検討が行われている。検討された条件（ドレーンの効果や軟弱地盤の程度など）の意味・目的に関する議論が交わされた。挙動の評価や対策工の検討では、実際の現場の状況との関連を明確にする必要がある。

盛土の施工・管理では、新しい工法に関するものから、締固め管理や動態観測や挙動予測手法など非常に多岐にわたる研究が紹介された。盛土など土構造物においては、締固め管理が重要である。今までは平板載荷試験を用いることが多かったが、比較的簡易な手法として重錘を落下させる手法が適用されつつある。試験が非常に簡易であることから、時間がかからない、多点において試験ができるなどの利点がある。このような特徴から採用する事例が増えており、その適用性（適用可能な材料、剛性の意味など）について検討されている。本セッション内でも、適用性や評価について活発な議論が交わされた。

#### 3. まとめ

鉄道のような線状構造物においては、局所的・部分的な崩壊においても機能を果たさなくなる。そのような観点からも、土構造物においても他の構造物と同様な性能を有することが求められてきている。特に耐震の問題は重要であり、新設構造物はもちろんのこと既設構造物における耐震性能の評価や耐震対策が急務となってきている。本セッションの研究にもあったように、土構造物の耐震においては、他の土木構造物と異なり降雨の影響が無視できない。降雨の影響は新潟中越地震でもみられており、土の含水状態を考慮した土構造物の耐震性能の評価や対策というものが要求されてきており、今後、研究開発が進むものと考えられる。

また、盛土などの土構造物は、施工の良し悪しが構造物の品質に与える影響が非常に大きい。材料の選定、管理からはじまり、締固めなどの各種施工に伴う管理が大切である。用いる土の特性や試験から得られるデータの意味を十分に考慮した上で、施工方法・管理手法を決定していくことが重要であると考えられる。

## 6. 地盤と構造物—基礎構造物—杭

### (1) 鉛直支持力、載荷試験、回転貫入杭・木杭

ジャパンパイル㈱ 小椋 仁志

#### 1. はじめに

杭基礎に関する論文は、全体の7.5%に当たる84編発表されている。本総括では、そのうち鉛直支持力、載荷試験、貫入回転杭・木杭の三つのセッションで発表された33編を対象とする。3セッションでは、これらのテーマを中心とする論文が発表され、活発な討議が行われた。

#### 2. 研究および技術動向

今回を含む最近の研究発表会で発表数が増加したと思われる技術のうち、筆者が注目したものを4点述べる。

- 先端拡大杭の鉛直、引抜き力特性：建築分野では以前からST杭、場所打ち拡底杭、プレボーリング拡大根固め工法など、先端部分を拡大して先端支持力を増大した杭が用いられている。10年ほど前に、回転貫入のために鋼管杭の先端に羽根を付けた工法が実用化され、また、模型実験の段階ではあるが、地盤に設置した後に先端部の羽根を開く杭も提案されている。これらの先端拡大杭については、貫入性や鉛直支持力に関する研究がさかんに行われてきたが、ここ数年は引抜き抵抗も着目されるようになり、今回も数編の論文が発表されている。加えて、押し引き交番載荷試験の結果も発表されており、一方向引抜き試験結果とはかなり異なる引抜き力特性になることが指摘されている。
- 木杭：間伐材の処理問題を背景に、木杭に関する論文が増えている。耐腐食など耐久性、テーパの支持力特性、支持力の確認方法などが研究の中心になっているが、環境問題を追い風に今後も増えるものと思われる。
- 急速載荷試験方法：2002年に杭の鉛直載荷試験基準で基準化されて以来、急速載荷試験に関する論文が増えている。適用例も、支持力の小さい木杭や砕石杭などから、載荷重が数千kNの長尺大径杭まで拡大している。ただし、現在主流の載荷方式は基準化時のものとは異なっており、相対載荷時間等の問題点も顕在化してきた。このため、基準の改定を検討すべき時期といえよう。
- 組み合わせ荷重：杭に作用する鉛直力と水平力は前者が長期、後者が短期が主であることから、別々の荷重として検討している。最近、両者が同時に作用とした組み合わせ荷重や傾斜荷重を扱った論文が発表され、今回もその妥当性に関する質疑もあった。考えてみれば、直接基礎では傾斜荷重は既に設計に取り入れられている。杭の設計への導入は今後の議論になるが、新しい流れとして注目したい。

#### 3. まとめ

本稿では杭を対象として発表された論文のうちの33編の総括として、筆者が注目した4点について述べた。杭に関する新しい研究・技術の動向は、これ以外にも多くの事項があると思われるが、他稿に譲ることとする。