

論文審査の結果の要旨および担当者

| | | |
|------|-----|----------|
| 報告番号 | ※ 甲 | 第 10349号 |
|------|-----|----------|

氏 名 大木 基裕

論文題目

鉄道盛土の地震時破壊機構の解明と盛土の変形を抑制する合理的な耐震補強工法に関する研究

論文審査担当者

主査 名古屋大学
委員 名古屋大学
委員 名古屋大学
委員 名古屋工業大学

教授 中野 正樹
教授 伊藤 義人
教授 野田 利弘
教授 張 鋒

論文審査の結果の要旨

大木基裕君の論文「鉄道盛土の地震時破壊機構の解明と盛土の変形を抑制する合理的な耐震補強工法に関する研究」は、模型実験、数値解析により、鉄道盛土の地震時破壊機構を解明し、盛土天端の不等沈下を防止する合理的な耐震補強の開発を目指したものであり、7章より構成されている。

第1章では、研究の背景と目的について述べている。東海道新幹線の現状、過去の鉄道盛土の耐震補強の経緯、そして新潟県中越地震における列車脱線の事象を踏まえ、従来の復旧性の向上を目的とした耐震補強から一步踏み込んだ使用性を確保する耐震補強、すなわち脱線・逸脱防止対策の考え方を示し、盛土区間の同対策に関する3つの課題を挙げ、本研究の位置づけ、ねらい、目的、研究内容を示している。

第2章では、本研究の背景となる既往の研究について3つの観点から整理している。1点目は東海道新幹線の地盤や盛土の諸元で、これは実験や解析検討における設定条件の背景となっている。2点目は鉄道盛土の被災事例と破壊形態の分類について、3点目は盛土の耐震補強工であるシートパイル締切工の開発経緯について整理した。

第3章では、鉄道土構造物の設計標準の変遷を、過去の震災との関連性を示しつつ述べている。兵庫県南部地震を契機に性能照査型設計が導入され、鉄道盛土の耐震性能は復旧性に基づく変形レベルが指標となっている。そして東日本大震災を踏まえた近年の地震動を示し、鉄道盛土の耐震設計の考え方をまとめた。

第4章では、鉄道盛土の破壊形態と変形レベルに関し、模型実験や数値解析により無補強時の盛土の破壊機構について解明している。被災事例等から盛土の破壊形態を新たにA型～E型の5つに分類し、模型実験により各々の破壊形態を再現した。5つの態と変形レベルは、支持地盤強度と盛土高さを基軸として、対策箇所選定基準の考え方を示した。また、粘土地盤上の盛土をモデル化した模型実験に対し、土骨格の弾塑性構成式にSYS Cam-clay modelを搭載した動的／静的水～土連成有限変形解析により再現を試み、C型（円弧すべり型）、D型（盛土の伸長）は主に盛土が変形することを示し、盛土を直接補強する耐震補強工法の有用性を導いた。

第5章では、盛土の変形を抑制する合理的な耐震補強工法について述べている。盛土のり面を補強する地山補強土工法に着目し、C型、D型に対する合理的な対策仕様について模型実験と数値解析により検討し、天端沈下抑制効果と補強土工に発現する軸力の観点から、C型破壊に対する最も合理的な対策仕様を求めた。発現した軸力は基本ケースに対し1/5に低減し、軽微な仕様が適用可能であることを示唆している。一方、D型には長い地山補強土工法を多数打設する必要があることを示した。

第6章では、新たに開発した地山補強土工法の概要と引抜試験の結果を述べている。造成した新たな地山補強土工法に対し引抜試験を実施した結果、引抜強度は数値解析より求められた設計引抜抵抗力を上回ることを照査し、その性能を有することを検証した。

第7章では、本研究をまとめ結論を述べている

以上のように、本論文は、鉄道盛土の地震時破壊形態を5つに分類し直し、模型実験により5つの破壊形態を検証した。そして数値解析により、鉄道盛土の地震時破壊機構を解明した。さらに破壊機構に基づいて合理的な対策仕様を求め、新しい盛土耐震補強工法を開発したものであり、学術上、工業上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者、大木基裕君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資質があると判定した。