

鋼構造物の安全性の調査報告

阪神大震災における鋼構造物の被害報告
と今後の耐震設計について

登録	平成 7年 7月 22日
番号	第 43409 号
社団法人	土木学会
附属	土木図書館

平成 7年 5月

土木学会鋼構造委員会
鋼構造新技術小委員会
社団法人 鋼材倶楽部

まえがき

この震災調査報告書は、阪神・淡路地震によって鋼構造物が受けた被害調査の一部を速報的にまとめたもので、土木学会鋼構造委員会・鋼構造新技術小委員会・耐震設計ワーキンググループ（主査：宇佐美勉 名大教授）のメンバーと鋼構造委員会メンバー有志による実地踏査の内容が中心となっている。

土木分野での鋼構造物は全壊・倒壊したものから、激震にもかかわらず耐震性が十分に発揮されたものまで、地盤状態、地震動の大きさと方向など各種の複合の原因によってもたらされた構造物の被害レベルには様々な程度のもが見られる。高速自動車道高架橋を例に取ってみると、

1. 基礎工周辺の地盤の側方流動により、下部構造、上部構造の移動が衝撃的に増幅され倒壊、落橋したもの、
2. R C 橋脚のせん断破壊により上部構造の支持反力が確保できず、落橋あるいは局所的に座屈に伴う主桁の曲げ塑性変形を生じたもの、
3. 橋軸直角方向の地震動により上部構造が支承から外れて下部構造に直接に座しているもの、
4. 各種の支承部の一部あるいは全部が飛び散っているもの、
5. 鋼製橋脚のフランジの曲げ圧縮により生じた局部座屈による残留変形により橋脚そのものが傾いているもの、
6. 桁端部をつなぐ落橋防止装置の強度、変形の不足による桁の落下、また同装置を介しての桁同士との衝突による落橋、落橋防止のために設けた移動制限装置による桁端部の局部変形、
7. 対傾構、横傾の座屈変形、溶接の割れ、
8. 高力ボルト継手のすべり、
9. 伸縮継手の損傷、

など多様な損傷モードが残された。また各種の制振、免震構造の効果についての貴重なデータが残された。これらの多様な破壊、損傷モードを調査し、建設当時の設計・製作示方書に基づいての構造物に期待された耐震挙動と生じた実際の挙動との相違点を明らかにし、その原因を正確に分析することは、今回の痛ましい大震災の貴重な経験を生かす上で是非とも必要とされることであり、今後の耐震構造システム、耐震設計法の発展に向けて重要な貢献を果たすものである。

今回の震災については土木学会、建築学会をはじめ内外の機関によって震災調査が実施されており、貴重な記録が得られている。今後、各機関、研究者による統合的な分析、建設的な提言が求められている。

本報告書は速報的な内容を含ませながら、被害に対する分析、解析、提言も含まれており、これらが骨子となって、鋼構造物のより広範にわたる被害調査報告書が刊行され、後世にわたって貴重な文献として供せられることを念願する。

1995年 5月

土木学会鋼構造委員会
鋼構造新技術小委員会

目 次

まえがき

1. 構造物別被害報告	1
1. 1 阪神高速道路神戸線, 国道43号線	1
1. 2 阪神高速道路湾岸線	13
1. 3 ハーバーハイウェイ	14
1. 4 六甲ライナー	15
1. 5 神戸港	15
2. 構造部材別被害報告	43
2. 1 鋼製橋脚	43
2. 2 上部構造	47
2. 3 支承	49
2. 4 落橋防止装置	50
2. 5 伸縮継手	50
2. 6 添接部	50
2. 7 まとめ	51
3. 落橋の被害と落橋防止構造の見直しについて	67
3. 1 落橋の被害	67
3. 2 現行の落橋防止構造	68
3. 3 耐震連結装置の被害	68
3. 4 落橋防止構造の見直し	69
4. 阪神大震災から得た教訓と今後の耐震設計の方向	74
4. 1 都市内高速道路橋の耐震設計の基本理念—許容される損傷は?	74
4. 2 道路橋耐震設計の変遷	74
4. 3 鋼製橋脚の損傷と耐震設計	75
4. 4 上部構造の損傷と耐震設計	76
4. 5 支承の損傷と耐震設計	77
4. 6 上下動の影響	77
5. まとめと今後の課題	80

付録

1) 兵庫県南部地震の地震動と応答スペクトル	81
2) 鉛直地震動の影響を考慮した高架橋橋脚の地震応答シミュレーション	93
3) コンクリートを部分的に充填した鋼製橋脚の地震時保有水平耐力照査法	100
4) Preliminary Report on Hyogoken Nanbu Earthquake— Damage of Infrastructures	125