

1. 緒 言

田村重四郎 (日本大学生産工学部)

1. 緒 言

1994年1月17日午前4時31分(現地時間)米国カリフォルニア州ロスアンゼルス市サンフェルナンドバレーでマグニチュード6.8(Ms)(当初6.6としたが後に訂正された)の地震が発生した。震央位置の地名からノースリッジ(Northridge)地震と名付けられた。不幸なことに震源が都市の直下で深さ18kmにあったため、その激しい地震動により当該地域ならびにその周辺地域に大きな被害を生じ、61名の犠牲者を出し、ロスアンゼルス市に多大の損害を与えた。前年1月15日に1993年釧路沖地震、6月12日には1993年北海道南西沖地震の相次ぐ二つのマグニチュード7.8の巨大地震が起こっていて、これらに続く大地震で、その被害報道に衝撃を与えられた。

当該地域ではこの地震に先立つこと23年前の1971年2月9日午前6時過ぎに、本地震の震央の北東約25km離れたSan Gabriel山地内に震央を持つサンフェルナンド地震(マグニチュード6.6)が発生している。サンフェルナンド地震は1968年十勝沖地震に続く大被害地震で、半径約10kmの震央域およびその近接地域では、橋梁、RC建物、道路、ライフライン、ダム、地下貯水槽等の社会施設に甚大な被害があったことは衆知である。米国ではこの地震を契機に多くの建造物の耐震設計基準が改訂され、防災対応が検討され、建造物の耐震補強が実施されてきている。23年を経て、震央域を接して発生した今回の地震の被害状況は極めて重要な意味を持ち、その調査・研究は今後の地震防災に対し今までに得られなかったような貴重な教訓と示唆を与えるであろうと考えられる。

土木学会耐震工学委員会はこの地震と震害の重要性にかんがみ、同年1月の委員会で現地調査を実施することを決定した。伯野元彦東洋大学教授(地震当時、耐震工学委員会副委員長)を団長とする調査団を組織して、1994年2月1日より約1週間震災地を踏査し、関係機関と連絡をとりつつ被害の実態の把握と資料の蒐集に努めた。時期を同じくして本邦からは文部省自然災害研究班突発災害調査団、建築学会調査団、JCBO/BCJ ミッションの各グループが現地調査を行っていて、互いに可能な限り協力しつつ調査を進めた。

南カリフォルニアは最近サンフェルナンド地震、1989年10月のロマ・プリータ地震(マグニチュード7.1)の大被害地震に見舞われており、この地震はこれらの地震に続いている。調査は地震発生のおよそ2週間後に行ったのであるが、落下した橋げたの撤去、被災した住宅の耐震診断などすでに終了していて、地震直後の処置の迅速さから地震防災組織が確立していることを垣間見ることができた。地震動は1.82GのTarzanoを含めて0.9G以上の加速度を示したのが4地点あり極めて激しい地震動であったことが明らかにされた。サンフェルナンド地震で壊滅的な被害を受けた5号線の高架橋は、この地震でも同程度の強さの地震動が作用したものと見られるが、被害は一部の橋げたの落下にとどまった。被災した橋梁は1971年以前の基準による設計になるものとされている。サンフェルナンド地震で壊滅的な被害を受けたサンフェルナンド下ダムおよび上ダムは除かれ、その近傍に慎重な耐震設計の下に建設されたロスアンゼルスダムはこの地震で軽い変状を受けたにとどまっている。また、サンフェルナンド地震で著しい被害を蒙ったOlive View病院はRC造に代わって鋼構造で再建さ

れていて、今回の地震で構造的には被害は受けていない。これらは耐震設計のレベルの向上と、それによって築造された実構造物の激震に対する耐震性を示すものとして重要である。全般的に見て構造的震害は相対的に減少したように見えた。しかし高い耐震性を持つと見られていた鉄骨造建物で亀裂が発生するという新たな被害性状も発生している。また、サンフェルナンド地震で被災した Pacoima ダムは、修復されていたものが今回の地震で再び同じように被災した。

地震観測結果によれば、今までには計測されていない大きい加速度の地震動が記録されている。この地震であらためて地震動の強さ、震害との関係など基本的な課題について問題を与えられたと云ってよいであろう。この20～30年で地震工学は長足の進歩をなし設計基準がたびたび改訂されていて、地震被害の詳細な分析には対象物の歴史的背景にまで立ち入る必要があり、また、多角的、総合的視点からの検討と評価が必要となってきた。本調査にあたっては土木工学の分野のみならず他の分野での国内外の関係機関の多くの方々の協力を得ていることは言うまでもない。

この地震のちょうど1年後に1995年兵庫県南部地震（マグニチュード7.2）が発生して、淡路島北部から神戸、西宮、芦屋などの兵庫県南部の諸都市を直撃して6千4百余名の犠牲者と10兆円を超える物的被害を生じた。この地震もまたこの地域の真下を通る活断層の活動によるものであって、現在被害の調査・分析が進められているところである。本報告書がこれに対しても有用であることは明らかである。

この報告書は当初地震後1年半の間に刊行の予定であったが、1995年兵庫県南部地震の発生により、その対応に追われて発刊が大幅に遅れる結果となった。このことで各方面にご迷惑をかけたことを心よりお詫び申し上げます。

終わりに、この多用・多忙の時期に報告書作成にあたり執筆された方々、困難なまとめの労をとった幹事、およびよき協力と支持を与えられた土木学会事務局、特に編集に当たった方々に対しここに記して謝意を表す。