

■ しなやかで強靱なライフラインをめざして

フェロー 工博 京都大学教授 防災研究所 亀田 弘行 Hiroyuki KAMEDA

阪神・淡路大震災は、巨大な複合都市災害である。そこでは、緊急対応／応急復旧／復興へと事態が進む中で、物理的課題と社会的課題およびそれらを結ぶ情報課題が、時間とともに様相を変えながら次々に提起された（文部省緊急プロジェクト「兵庫県南部地震をふまえた大都市災害に対する総合防災対策の研究」報告書、京都大学防災研究所（研究代表者：亀田弘行）、平成7年3月）。基本的な都市基盤施設であるライフラインにおいてもこの問題は深刻で、被害が広域に及んだこと、被害箇所数が膨大であったこと、異なるシステム間の被害波及（相互連関）が種々の形で発生したことなどが原因となって、応急復旧の完了までに、電力で1週間、上水道・ガスで12週間、下水道で15週間に要した。これは、近年の被害地震で我々が経験してきたライフラインの復旧期間の数倍から10倍に及ぶ。被害の量的な大きさは、社会的影響に關して質的な変化を与える。断水が4週間を超えると、住民のストレスが極度に高まるのが今回の震災の中で経験された。

最新の技術による耐震管路の性能、ネットワー

クの多重化・ブロック化や緊急遮断弁などのシステムの対策の有効性など、ライフライン地震工学の中で発達してきた要素技術の方向の正しさは証明された。しかしトータルな視点からは、都市直下地震の影響に対する認識の変革とともに、ハード・ソフト両面で種々の課題が提起された。それは、基幹的施設の耐震強化とネットワークの戦略的な強化（防災活動拠点への供給確保、ブロック化・自立化の強化など）、耐震設計の死角となっていた構造細目（水槽目地、バックアップ電源の冷却水配管、アンカーボルトなど）の入念な洗い出しと対策、上位施設から下位施設への被害波及（カスケード効果）の防止、相互応援体制の全国展開とそのための規格の標準化など、多岐にわたる。基礎研究でも、非軟弱地盤におけるメカニカル継手の離脱と地盤の大変位の関係、システムの耐震強化における目標信頼度、横断的な防災情報共有システム、その他、構造工学的、地盤工学的、システム工学的、社会科学的に多くの研究がいま必要とされている。

■ 0.8 G に耐えればよいのか

正会員 工博 （財）電力中央研究所 耐震部地震動グループリーダー 当麻 純一 Jun-ichi TOHMA

変電、送電、配電の設備からなる電力流通システムは、各種のライフラインの中でも最も基幹的な都市基盤施設である。中でも変電所の機能は重要で、これが喪失されるとシステムとしての機能に重大な支障をきたすので、厳しい耐震基準が定められている。

関西電力の全861変電所のうち、地震による何らかの被害のあったのは50変電所である。このうち、供給支障が発生した変電所は18変電所である。被害のあった変電所においては、負荷を隣

接変圧器または他系統へ切り替えることにより約24時間後にはすべての変電所において電気の供給が可能な体制となった。

変電所の電気設備については、昭和55年に制定された「変電所等における電気設備の耐震対策指針（JEAG 5003）」が現行の設計基準となっている。今回の地震においても、現行設計基準に基づく設備は軽微な被害にとどまり、供給支障に至る被害は皆無であった。現行の設計基準では、共振正弦波入力による動的応答解析が採用されてお