

第6章 まとめ

平成28年4月14日21時26分頃に発生した熊本地震（前震）における800系新幹線車両の脱線メカニズムを解明する際の参考とするため、鉄道総研で行った余震観測結果や、観測地震波、地盤、構造物のデータおよび車両の諸元を用いて、脱線箇所付近の地震動及び構造物の挙動を予測し、推定した構造物振動を入力した車両運動シミュレーション解析を行った。

脱線痕が見られた第2田崎BL R4を含む約300m区間の構造物群を対象として、熊本地震の前震に対する地震応答解析を実施した結果、当該区間では加速度応答として最大700~800(gal)程度の水平応答が軌道面上に作用したものと推定された。また、地震応答解析の結果から、この地震動による高架橋柱の損傷は限定的であり、現地調査による外観調査結果とも整合する結果が得られた。

車両が受けた高架橋上の揺れの主成分は0.8~1.3Hzであり、車両は下心ロール振動が発生する振動数と上心ロール振動が発生する振動数の中間の振動数であったことから、車輪が数十mm上昇しつつ、100kNを越える横圧により輪軸が左右に押され車輪フランジがレール頭頂面上に乗り脱線に至ったと推定される。編成中の多くの車両が脱線に至った原因として、編成全体にわたって大きな軌道振動を受け、この軌道振動に対し6両編成の列車

がほぼ同様の挙動を示したことが考えられる。また、脱線方向が左右に分かれた原因としては、脱線し得るタイミングが0.5秒程度の間隔で2度あり、1度目のタイミングで進行右に脱線する車両、2度目のタイミングで進行左に脱線する車両が、わずかな車両挙動の差で発生したためと考えられる。

その際、車両は地震の主要動を受けて直ちに（数秒程度以内に）脱線していることから、車両において共振現象が起きていたかどうかは判断できない。

以上の通り、本解析により、高架橋上で脱線した800系新幹線車両の地震動による脱線の可能性と脱線に至るまでのメカニズムを推定することができた。なお、本解析では、地盤、構造物、車両について得られているデータを最大限に利用して検討を進めた。特に、地震直後に高密度な余震観測を実施しており、その結果が地震動の推定には大きく貢献した。ただし、それでも必ずしも十分なデータが揃っていた訳ではない。例えば、地盤の変形特性試験結果は得られなかったため、鉄道総研が提案する標準的なパラメータで代用した。このようなことに鑑み、本検討結果は、脱線に至るまでの大まかなシナリオを推定したものであり、この結果のみで全てを議論できるものではないと考える。