

PCエクストラードード橋の地震時列車走行性解析

曾我部正道 金森真 呂佳欣

PCエクストラードード橋は、合理的で経済的な長大橋梁の構造形式の一つとして、近年、道路橋で多用されており、また、既に鉄道橋においてもスパン長100m程度のもが建設されている。しかしながら当該構造形式と車両との基本的な連成挙動や、各種パラメータが地震時列車走行性に及ぼす影響等については、ほとんど検討が行なわれていないのが実情である。

そこで本研究では、新幹線車両と鉄道構造物との動的相互作用解析プログラムDIASTARS IIを用い、計画中の4径間連続PCエクストラードード橋(図1)について数値解析を実施し、地震動の種類、規模、入力位相差、橋梁の減衰定数、列車走行位置、列車速度等の影響を明らかにした。

L1地震動とL2スペクトルI地震動とでは橋梁の応答には差が見られなかったが、車輪とレールの相対水平移動量が70mm(脱線限界)となる地表面入力最大加速度で比較すると、前者の 3.2m/s^2 に対して、後者は 2.5m/s^2 と20%程度低下することなどが分かった(図2)。

(鉄道総研報告, 2007年12月号)

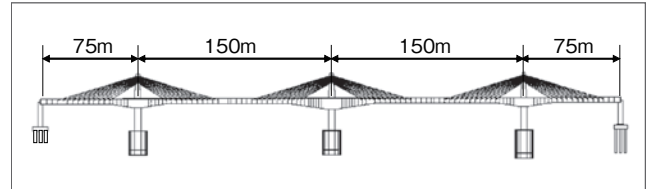


図1 解析対象橋梁

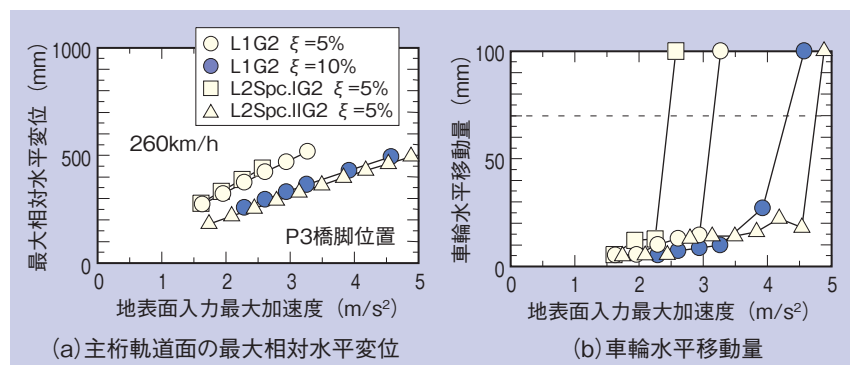


図2 地震動の種類および規模が列車走行性に及ぼす影響

台車改良による地震時走行安全性の向上に関する解析

宮本岳史 石田弘明

鉄道総研では、1995年の兵庫県南部地震以降、地震によって軌道が振動し、車両が大きく揺れて車両各部が大変位するような場合でも解析が可能な車両運動シミュレーションプログラム(VDS)を開発し、地震時の車両挙動解析を行ってきた。正弦波5波を軌道に入力したときに脱線しない最大振幅を安全限界振幅としてプロットした走行安全限界線図を用いて、台車を改良することで地震時の走行安全性向上を図る技術方策を検討した。車両諸元が走行安全限界に与える影響など、シミュレーション解析を用いた検討内容を示した。その中から、車体と台車間に配置する左右動ダンパのピストン速度が、通常の使用速度域を超えたときに大きな減衰力を発生する高速時高減衰力ダンパを採用した場合には、通常時の走行性能に影響を及ぼすことなく、図に示すように走行安全限界が向上し、地震時の脱線防止効果が期待できることを示した。

(鉄道総研報告, 2007年12月号)

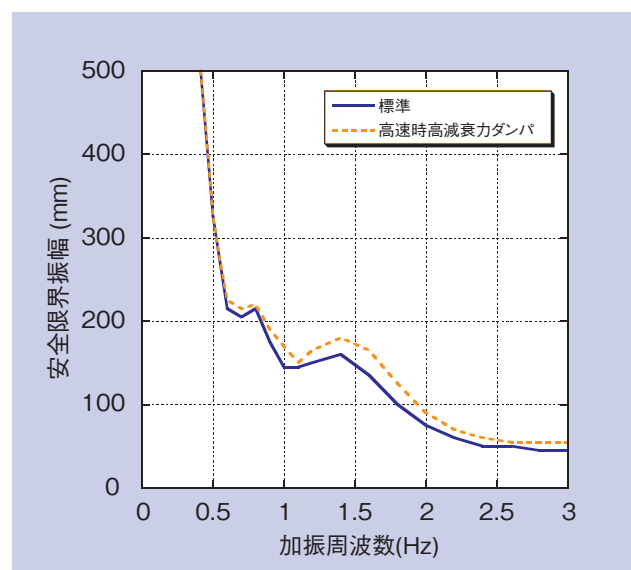


図 高速時高減衰力左右動ダンパを用いた時の走行安全限界