

図1 地震時の構造物の性能

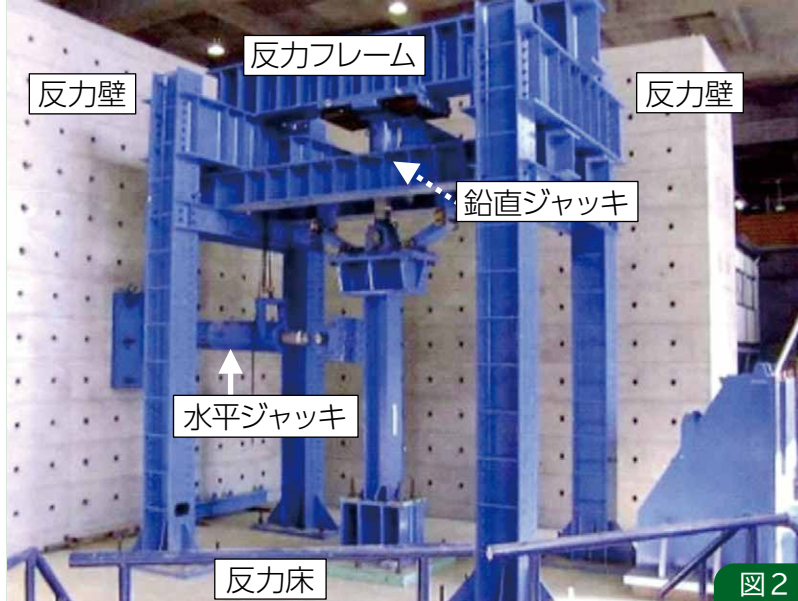


図2 試験装置全景

主要諸元

水平ジャッキ：
最大荷重=±2000kN
最大変位=±250mm

鉛直ジャッキ：
最大荷重=±2000kN
最大変位=±200mm

反力壁 (2面)：
6.7 (9.0) × 6.5 × 2.0m
(幅×高×厚)

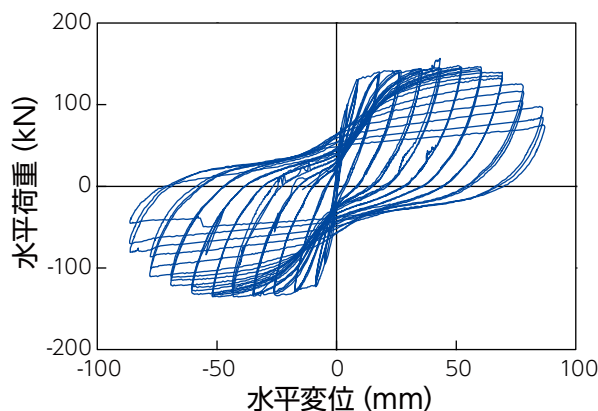
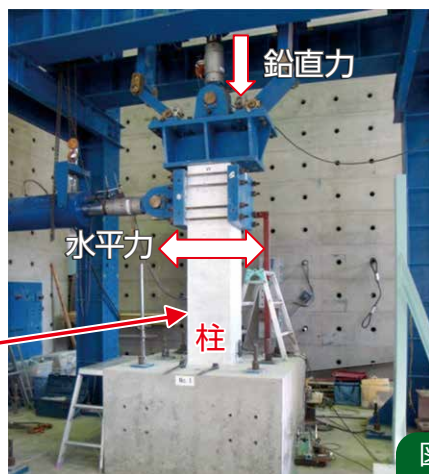
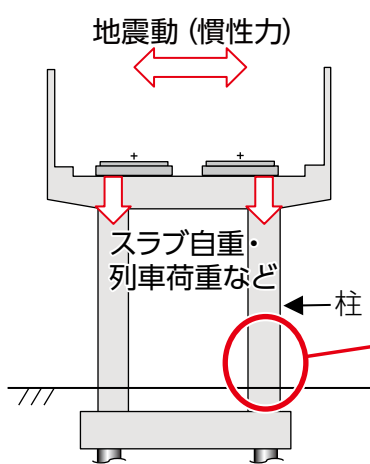


図3 使用事例 (ラーメン高架橋柱の変形性能評価試験)

研究開発を支える裏方たち 研究開発七つ道具

118

2軸交番载荷試験装置

河川橋りょうや高架橋などの鉄道構造物には、大規模な地震でも致命的な破壊に至らないことが求められています。地震発生時、柱や橋脚は、桁やスラブの自重などによる鉛直力に加え、慣性力による水平力に抵抗します。鉛直力や水平力に対して、大きな変位まで抵抗できることを「変形性能が高い」といい、地震によるエネルギーを多く吸収できるため、地震に対して有利になります(図1)。構造物の変形性能を評価する際に活躍するのが、2軸交番载荷試験装置です。

装置は、大きく分けて、加力装置、反力設備、計測制御装置から構成されています(図2)。加力装置は、油圧

ジャッキおよびその動作に必要な油圧ユニットなどで構成されています。動的アクチュエーターを取り付けることも可能です。反力設備は、試験体に加力する際の反力をとる部分です。反力壁2面と反力床のほか、鋼製の反力フレームで構成されています。計測制御装置は、油圧ジャッキを制御する加力制御装置と、変位計・ひずみゲージなどのデータを計測する計測装置で構成されています。载荷は、荷重制御と変位制御が可能です。

図3に装置の使用事例を示します。ラーメン高架橋柱の変形性能を評価する試験では、柱を模擬した試験体に、スラブなどの自重や列車荷重に相当す

る鉛直力を载荷し、地震による慣性力に相当する水平力を正負方向に交互に载荷します(2軸交番载荷)。最近では、柱の2軸交番载荷試験に限らず、支承部の復旧性や柱はり接合部の施工性の向上に関する载荷試験など、さまざまな目的で使用しています。

近年は、非線形有限要素解析の活用も進んでいますが、解析の妥当性や実際の破壊現象を確認するために、载荷試験は現在も重要な研究方法の一つです。これからも、この2軸交番载荷試験装置を用いて、鉄道構造物の設計技術の向上に取り組んでいきます。

(構造物技術研究部
コンクリート構造研究室/中村麻美)