

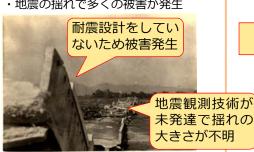
道路橋の地震被害と地震観測の歴史



関東大震災は多くの道路橋に被害を与えたため、道路橋に耐震設計が導入されました。耐震設計をするため には、地震の揺れを把握する必要があり、正確な地震観測が重要です。道路構造物研究部では、地震の揺れを 観測し、観測記録に基づいて道路橋の耐震設計を高度化、合理化する研究をしています。

大正関東地震 1923年(大正12年)

- ・プレート境界型の大規模な地震
- ・地震の揺れで多くの被害が発生



兵庫県南部地震 1995年(平成7年)

直下型の大規模な地震

: 気象庁、関東大震災

・地震の揺れで多くの被害が発生



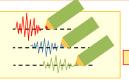
出典:国土交通省

地震観測の開始

当初の地震観測(1950年頃~)



記録紙



記録紙に波形を直接描画 →大きい地震は、紙に収 まらないことも...



機器が大き

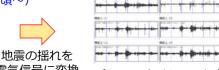
く設置が困 難であった

国土交通省【当時:建設省】で

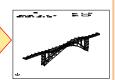
(2010年頃~)



電気信号に変換 機器の小型化



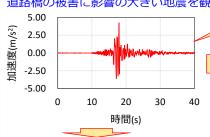
デジタル波形として保存



様々な分析に活用

地震観測記録を利用した研究

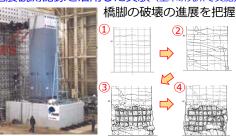
道路橋の被害に影響の大きい地震を観測



直下型地震を耐震設計に新しく考慮する ことで道路橋の耐震性が向上

橋に大きな被害を与える 地震波形が観測できたこ とで耐震技術が高度化

地震観測記録を活用した実験(土木研究所で実施)



東北地方太平洋沖地震 2011年(平成23年)

・プレート境界型の大規模な地震が発生し、地震の継続時間が長い

・津波により道路橋が被災。地震の揺れによる被害は少ない

耐震補強

出典:国土交通省 社会資本整備審議会 第13回道路分科会 配布 資料(2011年5月23日)



5.00 加速度(m/s²) 2.50 0.00 -2.50 -5.00 20 時間(s)

5.00 加速度(m/s²) 2.50 0.00 -2.50 -5.00

1978年宮城県沖地震(M7.4) 2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0) 時間(s) 国内で観測史上最大 の地震が観測され、 耐震設計にも反映

100 160

熊本地震 2016年(平成28年)

- ・震度7の地震が短期間で2回発生
- ・地震の揺れによる被害は少ない

-方、地震時の地盤の



出典: 国土交通省 第5回道路技術小委員会 配付資料(2016年6月24日)

地盤と橋の 連続波形記録を観測 ①橋脚上部の地震計 ②橋脚基部の地震計 ③地中(深さ2m) の地震計

地盤と橋の挙動をきめ細やかに分析

道路橋の耐震設計をさらに高度化し、 インフラの強靭化に貢献

国土交通省の調査により、兵庫県南部地震以降に耐震設計した橋は、 地震の揺れによる落橋などの致命的な被害がなかったことを確認 →地震観測記録による耐震設計の高度化の効果の実証