

高架橋の地震時損傷検知システム

Earthquake Damage Detection System of Reinforced Concrete Viaducts

概要

地震時の高架橋柱の損傷を効果的に検知する「地震時損傷検知システム」を開発しました。

特徴

- ・ 常時電源不要かつ安価なピークセンサーを用いたシステムで、高架橋の柱の最大応答部材角を誤差5%程度で測定し、損傷レベルを推定します。
- ・ 鋼板巻立て補強柱などの外観では判断できない柱の損傷レベルを推定することが可能です。
- ・ センサーを設置した高架橋だけでなく、隣接する高架橋の損傷状態を推定することが可能です。

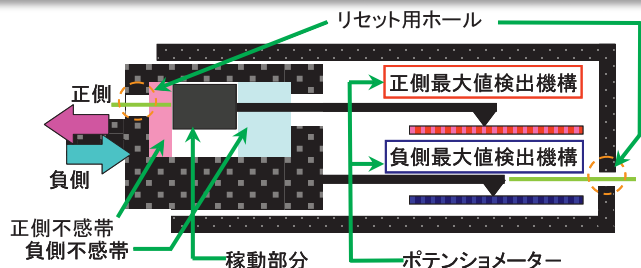
用途

- ・ 線区に一定間隔で設置することにより、地震後の損傷レベルの把握と復旧作業の効率化が可能となります。

※本研究の一部は国土交通省の補助金を受けて実施しました。

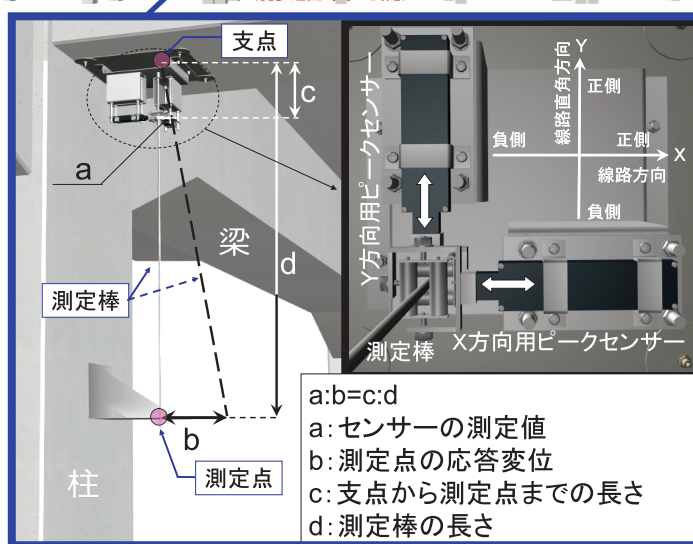
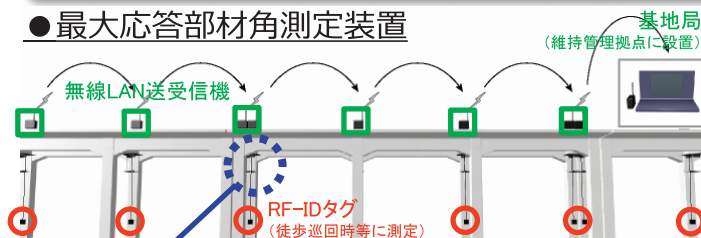
※特許 第4908109号 他

ピークセンサーの機構

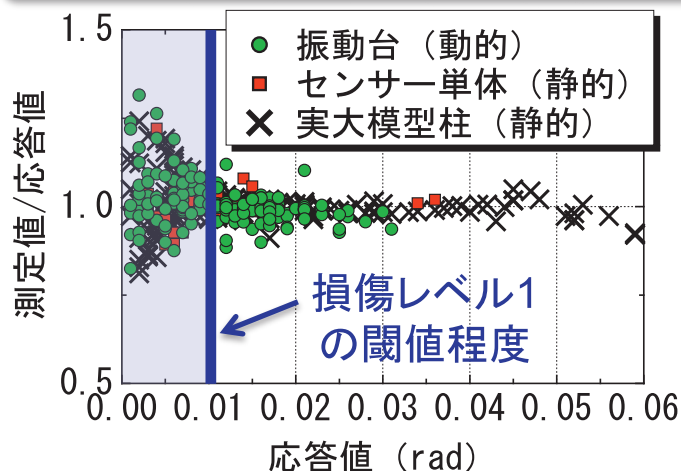


損傷検知システムの概要

最大応答部材角測定装置

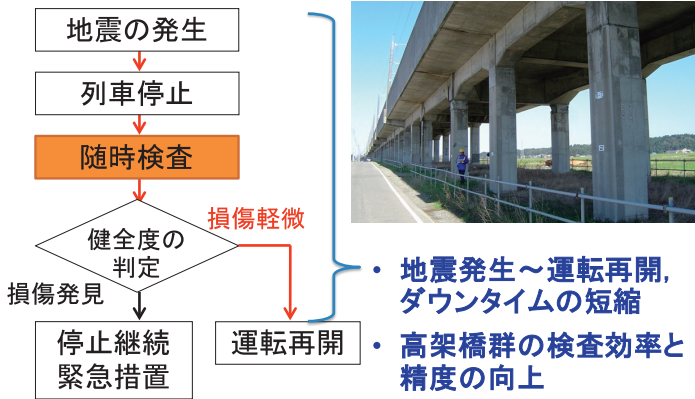


測定精度

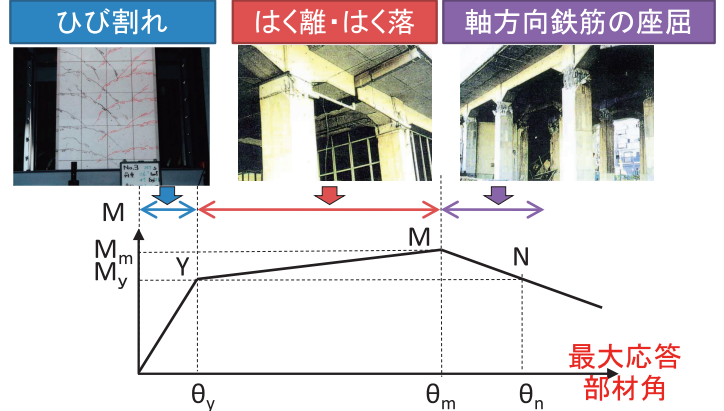


研究開発の背景

●地震発生時の構造物検査



●柱の部材角と損傷程度

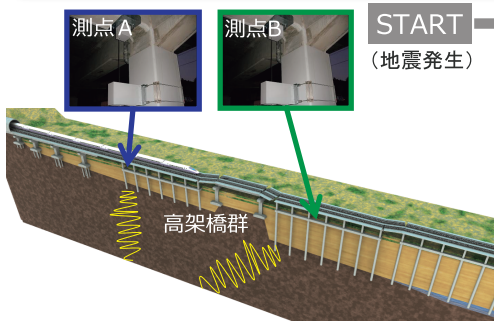


▼判断に資する情報を自動的に獲得するシステム

▼最大応答部材角と柱の損傷レベルの関係は概ね把握

地震発生時に自動的に最大応答部材角を測定し、損傷レベルを推定するシステム

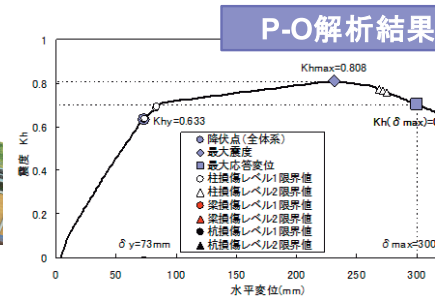
高架橋群の地震時損傷レベルの推定



START → ①構造物の応答変位の算定

(地震発生)

測定応答部材角から、測定損傷テーブルを用いて構造物の応答変位を算定



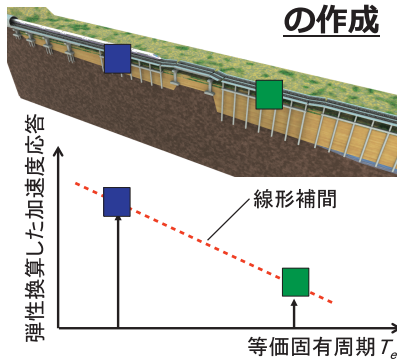
Step	構造物先端		右柱上(節点1)		損傷レベル
	変位	水平変位	応答部材角	応答塑性率	
298	0.616757	307	-3.46E-02	8.448	2
299	0.616792	308	-3.48E-02	8.409	2
300	0.616826	309	-3.50E-02	8.530	2
301	0.616861	310	-3.51E-02	8.571	2
302	0.616895	311	-3.53E-02	8.612	2
303	0.616933	312	-3.55E-02	8.653	2
304	0.616964	313	-3.56E-02	8.694	2
305	0.616999	314	-3.58E-02	8.735	2
306	0.617034	315	-3.60E-02	8.776	2
307	0.617068	316	-3.61E-02	8.817	2
308	0.617103	317	-3.63E-02	8.858	2
309	0.617137	318	-3.65E-02	8.899	2
310	0.617172	319			
311	0.617207	320			
312	0.617241	321			

損傷テーブル

●損傷レベル推定の流れ

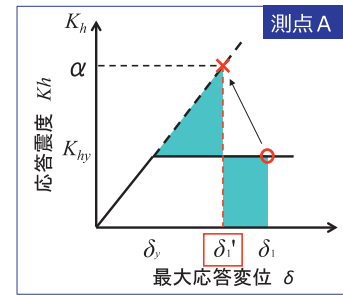


③弾性応答加速度スペクトルの作成

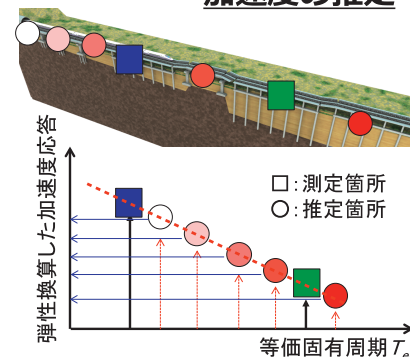


②弾性応答加速度の推定

Newmarkのエネルギー一定則に基づき弾性換算し、弾性応答加速度を推定

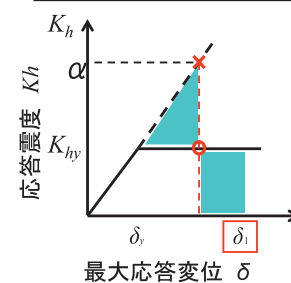


④測定箇所以外の弾性応答加速度の推定



⑤測定箇所以外の最大応答変位および損傷レベルの推定

エネルギー一定則



塑性換算し、測定装置が配備されていない構造物の応答変位を推定し、損傷テーブルを用いて柱の損傷レベルを推定

END