MIDAS CONSTRUCTION TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION

土木構造分野 5

MIDAS CONSTRUCTION TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION

土木分野

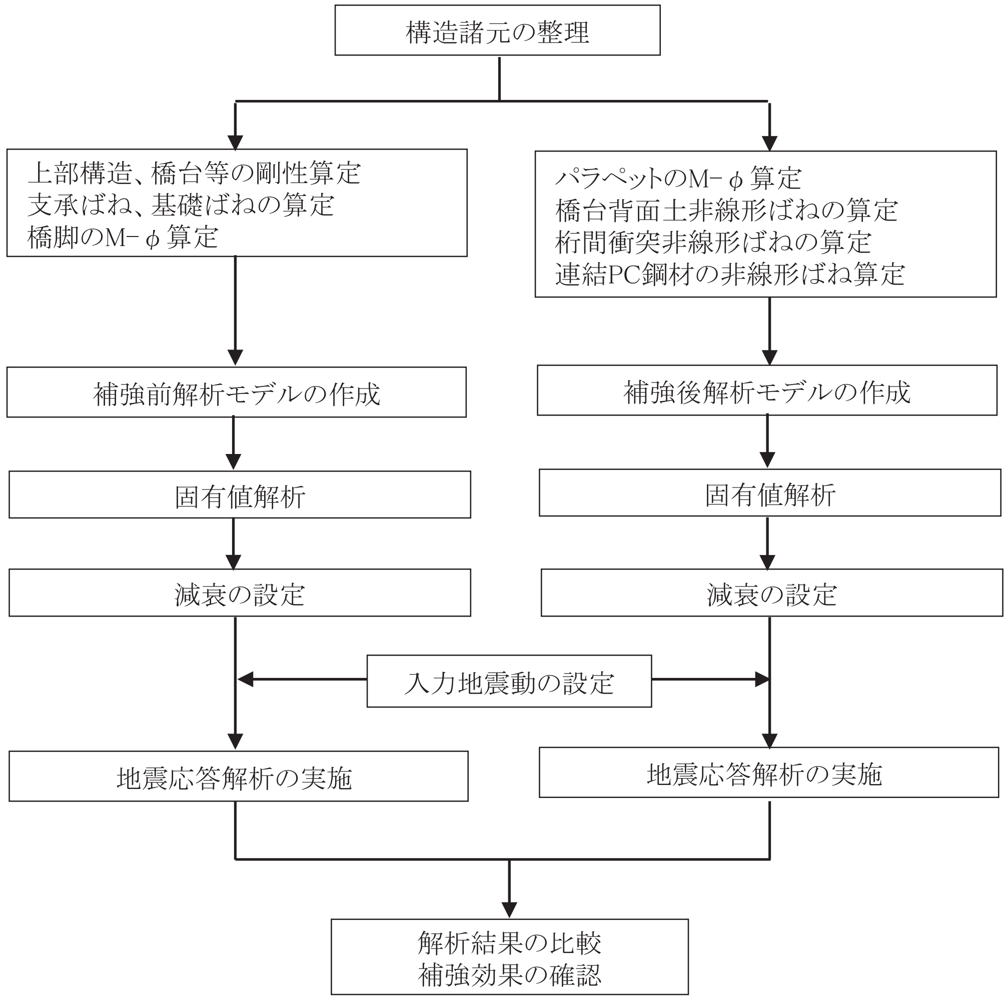
5.

２径間単純PC桁橋の動的解析による耐震補強検討

株式会社クレアテック

解析種別	3次元非線形動的解析
キーワード	2径間連続単純PC桁橋、耐震補強、変位拘束、桁間連結
解析目的	上部構造の端横桁をPC鋼材によって連結し、かつ橋台の抵抗によって上部構造の変位を拘束することにより、耐震補強した既設橋梁の耐震性能を3次元地震応答解析で確認する。
解析概要	・非線形骨組みモデルにより、既設橋梁の3次元モデルを作成する。 ・橋台による抵抗をモデル化するために、橋台背面土を非線形ばね、パラペットを非線形梁要素によりモデル化する。 ・PC鋼材による桁連結を非線形ばねによってモデル化する。 ・動的非線形解析を行い、応答変位や橋脚の塑性率等により耐震補強の効果を確認する。

解析流れ



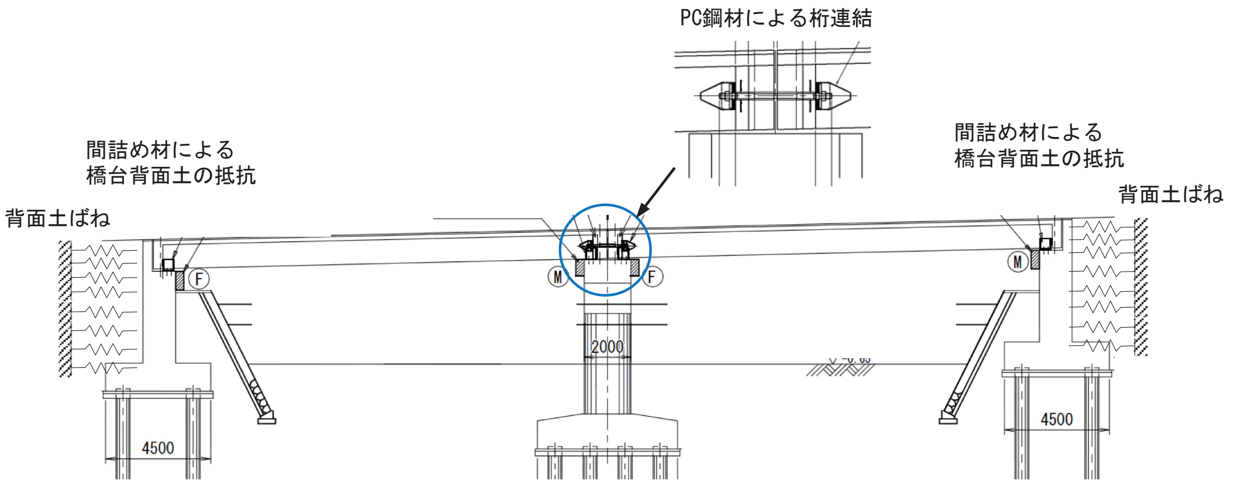
関連資料	・道路橋示方書・同解説V耐震設計編　日本道路協会　平成24年3月 ・既設橋梁の耐震補強工法事例集　海洋架橋・橋梁調査会　平成17年4月
担当者の所見	・耐震補強前の解析モデルでは、橋台背面土の抵抗、桁の連結は考慮していない。 ・上部構造は桁断面を等価な断面諸元（剛性、断面積等）を有する梁要素に置換している。 ・ひずみエネルギー比例減衰は、レーリー減衰と比べて計算時間が長くなる。また、高振動数域での減衰が小さくなるため、加速度応答が発散することがあり、応答加速度を確認する。 ・地震動の入力方向を変えて応答解析を実施した結果、橋軸方向より橋軸直角方向の応答の方が、PC鋼材に発生する荷重が大きくなり、PC鋼材の諸元は直角方向の応答で決まる。

1. 構造物概要

・2径間連続単純桁橋：橋長39.0m（支間長 18.8m＋18.8m）有効幅員：9.75m
・橋脚：円形RC断面：φ2000mm　高さ：4.3m

2. 耐震対策概要

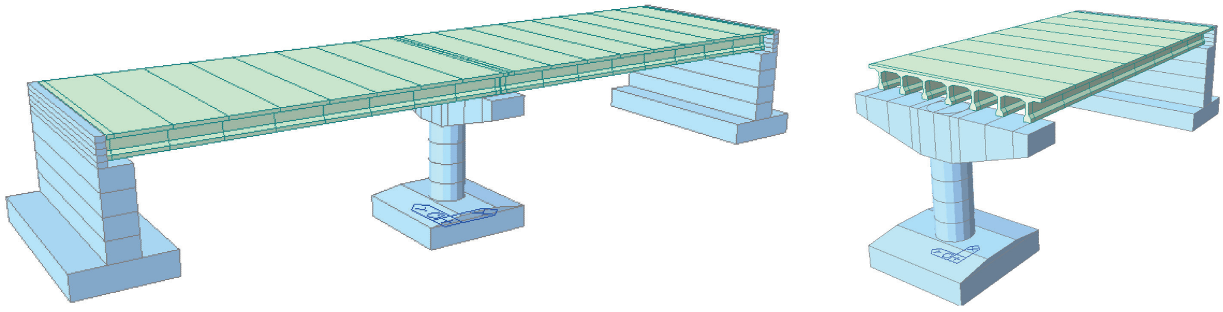
・耐震対策の概要を以下に示す。



橋梁一般図

3. 解析モデル

・解析モデルは3次元立体骨組みモデルとした。



橋梁一般図

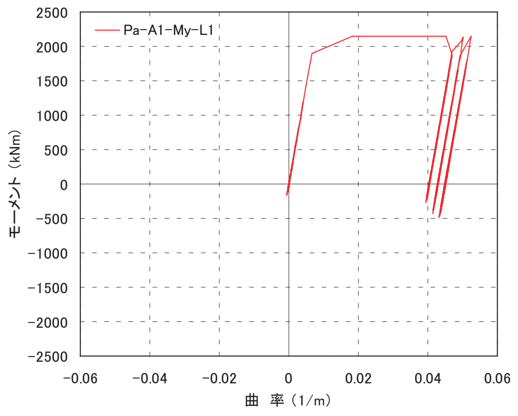
4. 解析条件

・解析条件は以下の通り設定した。

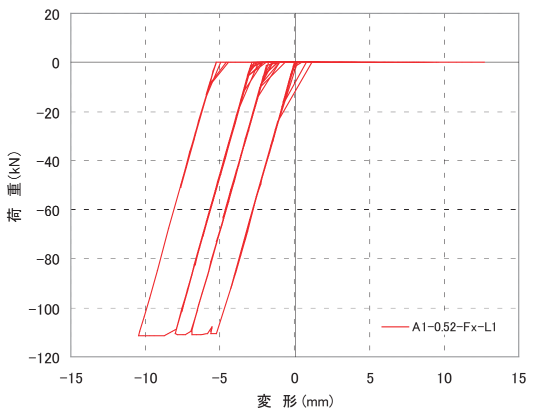
時間刻み　　：0.001秒
出力ステップ：0.01秒
減　衰：ひずみエネルギー比例減衰
　－ 上・下部構造　　：0.02
　－ 基礎・背面土ばね：0.20
　　積分法：平均加速度法

5. 各部材のモデル化

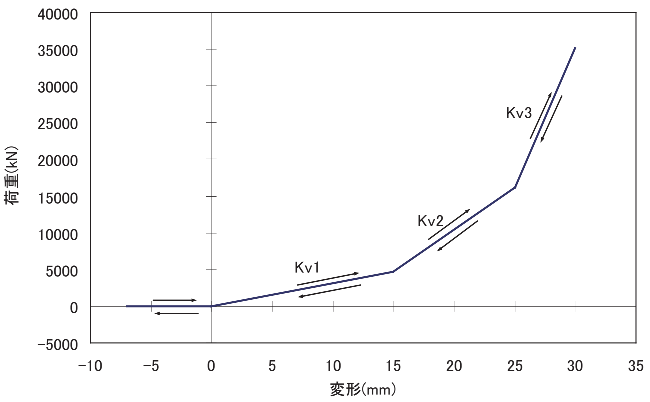
・橋脚:トリリニアモデル(修正Takedaモデル)
・パラペット:バイリニアモデル
・橋台背面土:バイリニアモデル(圧縮のみ)
・連結PC鋼材:非線形弾性ばね
・間詰め材:非線形弾性ばね



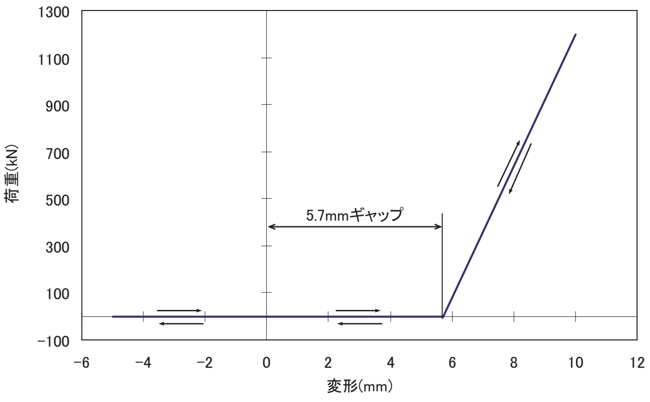
パラペットの履歴特性



橋台背面土の履歴特性

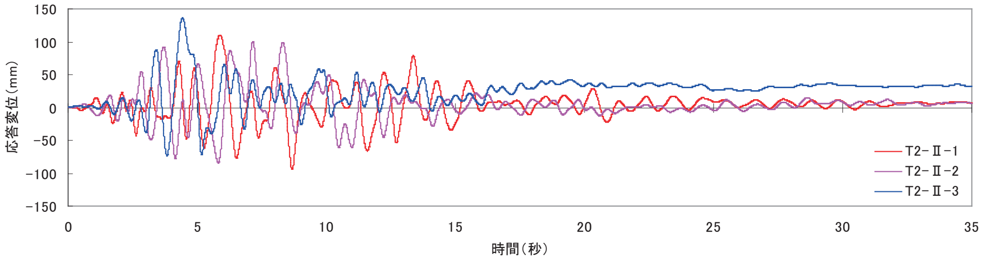


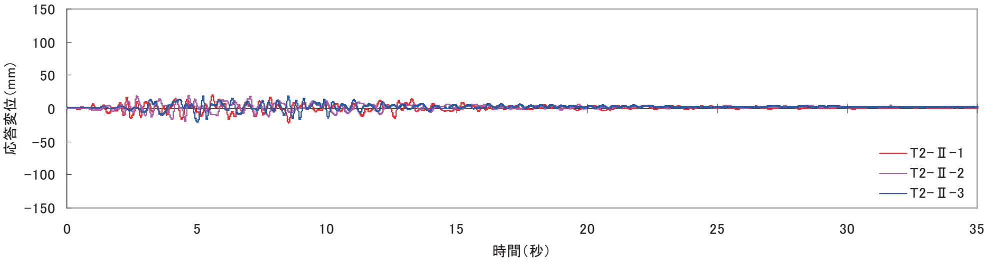
間詰め材ばね定数



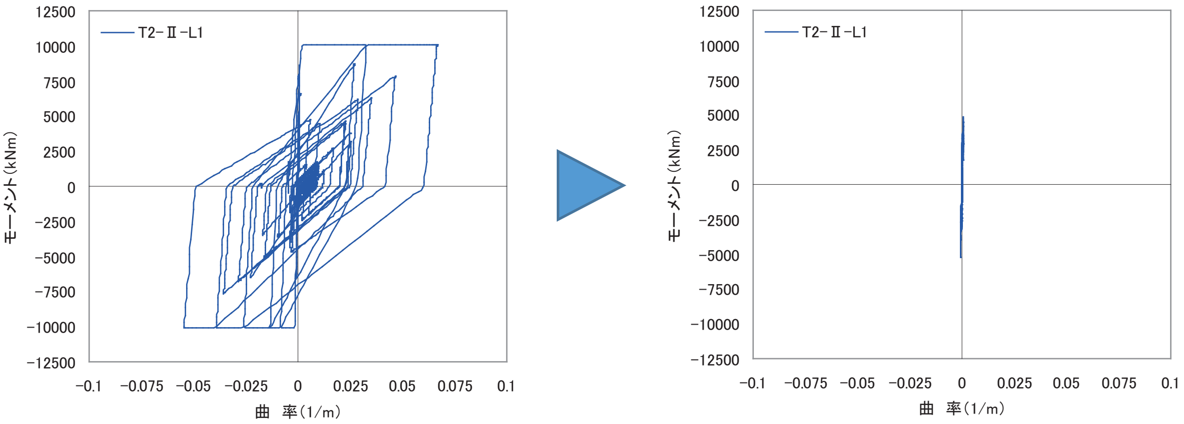
PC鋼材による桁間連結

6. 解析結果の比較

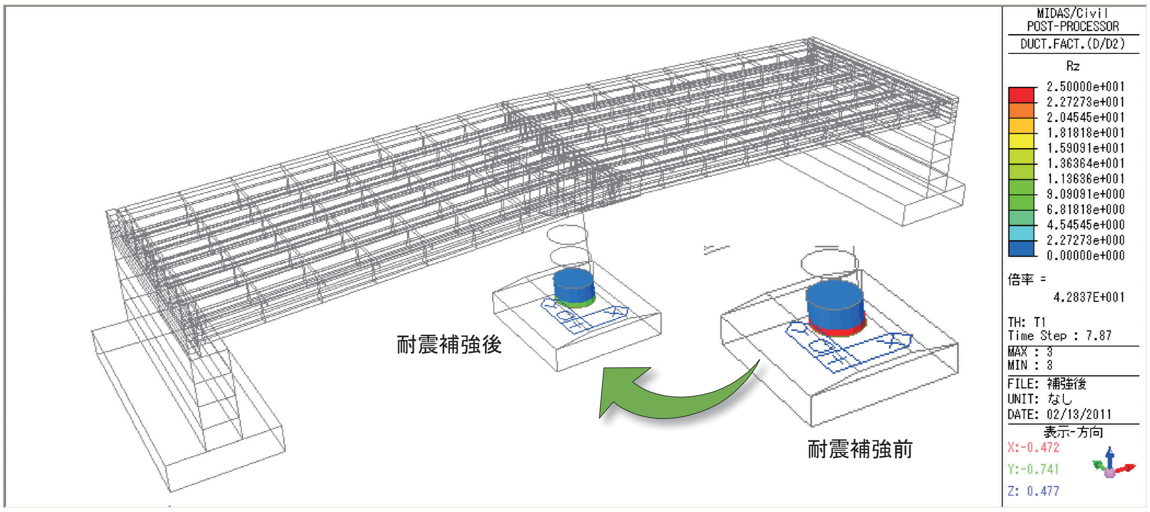




橋脚天端の時刻歴応答変位（橋軸方向）



橋脚のモーメントー曲率応答（橋軸方向）



橋脚基部の塑性率（橋軸直角方向最大応答変位時）

土木分野

MIDAS CONSTRUCTION
TECHNICAL DOCUMENT COLLECTION

株式会社マイダスアイティジャパン
〒101-0021 東京都千代田区外神田5-3-1 秋葉原OSビル7F
TEL 03-5817-0787 | FAX 03-5817-0784 | e-mail g.support@midasit.com | URL http://jp.midasuser.com/geotech

Copyright© Since 1989 MIDAS Information Technology Co., Ltd. All rights reserved.