

調査日時：2011年4月1日(金)

構造物名：仙台東部道路 東部高架橋 (P52～P56 区間および P56～P58 区間)

構造形式：P52～P56 区間 --- 4 径間連続鋼箱桁橋，鋼製橋脚

P56～P58 区間 --- 2 径間連続鋼桁橋，鋼製橋脚

供用年：平成13年8月1日開通

管理者：東日本高速道路(株)

損傷部材：ゴム支承の破断，伸縮装置の破損

#### 調査結果概要：

調査した2つの高架橋は，仙台と石巻を結ぶ高速道路(仙台東部道路)の一部として，仙台東 I.C.～仙台港北 I.C.の間に架設されている。P52～P56 区間(4 径間連続高架橋)および P56～P58 区間(2 径間連続高架)において，それぞれ P52 橋脚と P56 橋脚のゴム支承の破断が確認された。また，P54 および P58 橋脚でもゴム支承1つが破断した。P52～P58 区間の高架橋の橋梁一般図を図1に示す。

P52 橋脚の一般図と外観を図2と図3に示す。反力分散支承として積層ゴム支承が用いられていたが，地震後に図4に示すようなゴム支承の破断が見つかった。高速道路上では図5のモジュラー型の伸縮装置の破損が見られた。P52の鋼製橋脚の基部では縁石および舗装が移動しており，図6に示すように，コンクリート充填高さに相当する基部から2m程度の高さおよび地表面付近において水平方向の塗装の割れが見られることから，鋼製橋脚も一部降伏応力を越えた可能性がある。橋軸直角方向の上部工慣性力による曲げモーメントによって橋脚基部に引張が作用したと考えられる。なお，P56 橋脚以外の P52～P55 橋脚でも，P53 橋脚上の反力分散ゴム支承の1つが破断しており，また，P54 鋼製ラーメン橋脚の隅角部の塗装も一部はがれているなど，大きな地震力が作用した可能性がある。P52～P56 は途中でランプが接続する複雑な平面形状をしているため，特に，P52 のゴム支承に大きな地震力が作用した(強制変位が生じた)可能性もある。調査当日の P52 橋脚の支承の復旧作業を図7と図8に示す。

P56 橋脚の一般図と外観を図9と図10に示す。ここでも反力分散支承として積層ゴム支承が用いられていたが，地震後に図11に示すようなゴム支承の破断が見つかった。P56 橋脚上の掛け違い部における桁側側のゴム支承の形状寸法(520×570×225 mm, 470×520×212 mm)と箱桁側のゴム支承の形状寸法(820×870×390 mm)が異なっており，桁側側のゴム支承の方が箱桁側の支承よりも平面寸法および高さが小さい。P56 橋脚上の隣り合う桁の間にはフィンガータイプの伸縮継手が配置されており，重量が重い箱桁側の桁の地震力が桁側側の桁に伝達され，桁側側のゴム支承に予想外の地震力が作用した可能性がある。図12に示すように反力分散ゴム支承に配置されたせん断キーにも大きな変形が見られた。さらに，図13の鋼製橋脚の添接板の縁端においても塗装がはがれており滑った可能性が認められた。高速道路上では，図14のフィンガージョイントの段差が見られた。なお，P57 橋脚には，顕著な損傷は見られなかった。調査当日の P56 橋脚の支承の復旧作業を図15と図16に示す。

調査が行われた4月1日には，P52 橋脚と P56 橋脚の応急復旧および車両走行試験による安全性の確認作業が完了しており，上り線と下り線の両方の供用が再開されていた。ゴム支承の破断という事象は生じたが，ゴム系支承を設置したことにより，支承の複雑な損傷を回避でき，早期の応急復旧につながったと考えられる。

謝辞：報告書を作成するにあたって，東日本高速道路(株)から写真と資料を提供して頂きました。ここに記して謝意を表します。

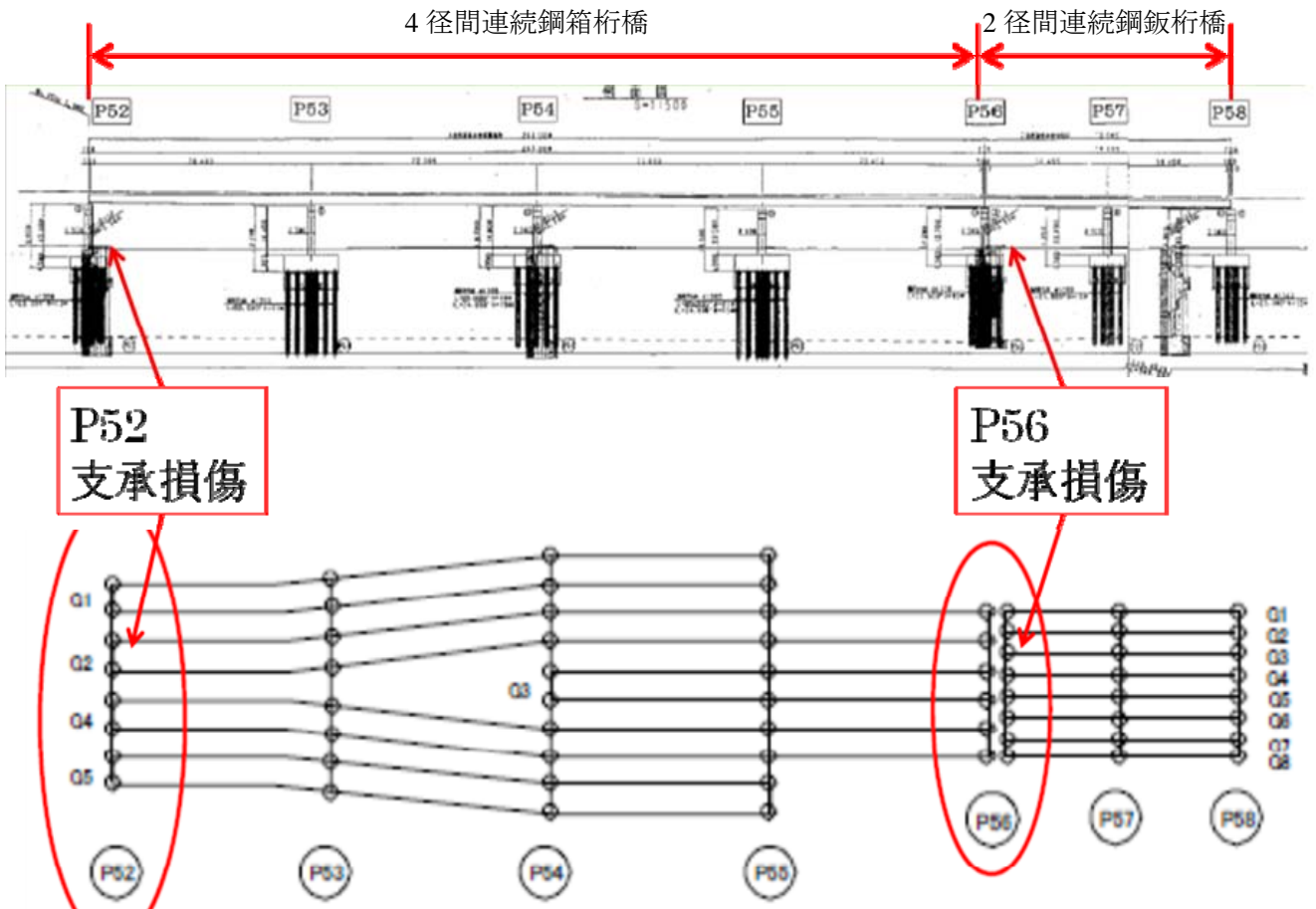
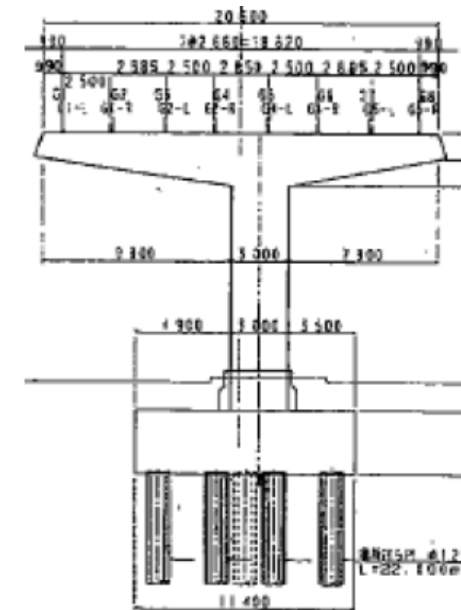


図1 橋梁一般図と損傷位置



P52 橋脚・反力分散支承

設計反力： 243.5 tf (全反力)

154.2 tf (死荷重)

水平反力： 87.2 tf (橋軸方向)

84.8 tf (軸直方向)

移動量： 413 mm (橋軸方向)

401 mm (軸直方向)

寸法： 720×720×329 mm

図2 P52 橋脚の一般図



図3 P52 橋脚の外観



図4 ゴム支承の破断 (P52 橋脚)



図5 伸縮装置の破損 (P52 橋脚)

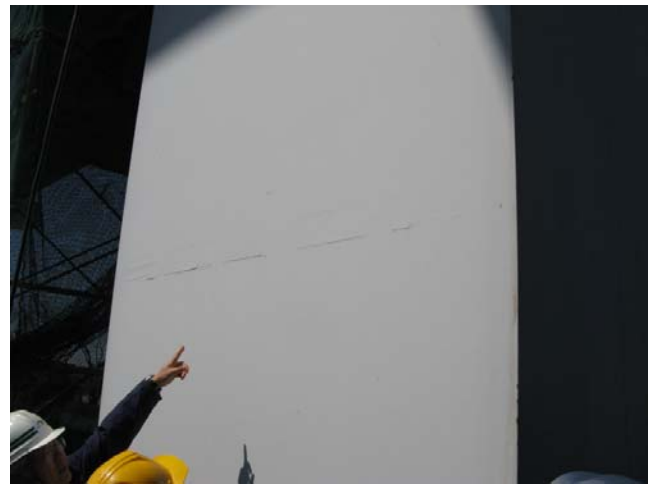


図6 鋼製橋脚に生じた塗装割れ (P52 橋脚)

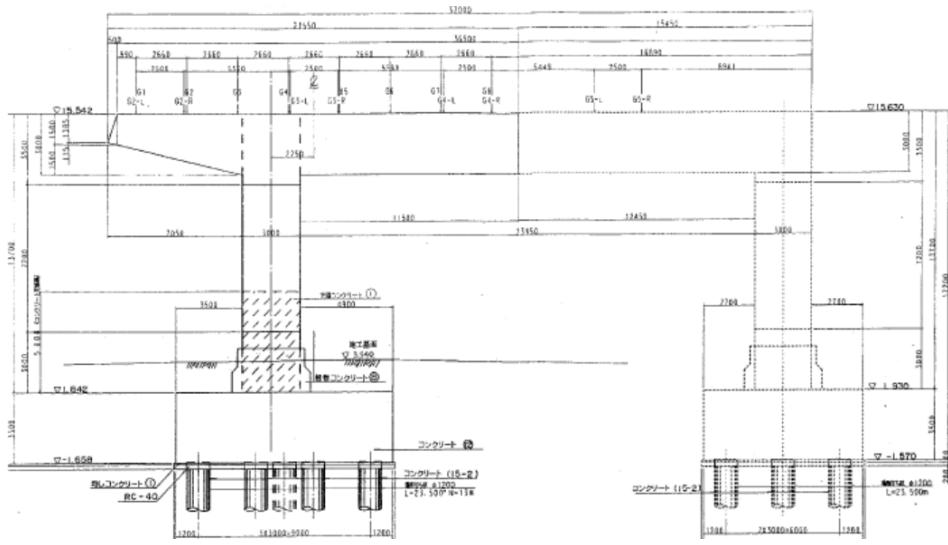


図7 復旧作業① (P52 橋脚)



図8 復旧作業② (P52 橋脚)





S1, S8 反力分散支承 (ランプ側)  
 設計反力： 155.6 tf (全反力)  
           91.9 tf (死荷重)  
 水平反力： 54.0 tf (橋軸方向)  
           59.0 tf (軸直方向)  
 移動量： 267 mm (橋軸方向)  
           292 mm (軸直方向)  
 寸法： 520×570×225 mm

S2～S7 反力分散支承 (本線側)  
 設計反力： 100.6 tf (全反力)  
           52.5 tf (死荷重)  
 水平反力： 47.7 tf (橋軸方向)  
           52.1 tf (軸直方向)  
 移動量： 267 mm (橋軸方向)  
           292 mm (軸直方向)  
 寸法： 470×520×212 mm

図9 P56橋脚の一般図



図10 P56橋脚の外観



図11 ゴム支承の破断 (P56橋脚)



図12 せん断キーの変形 (P56橋脚)

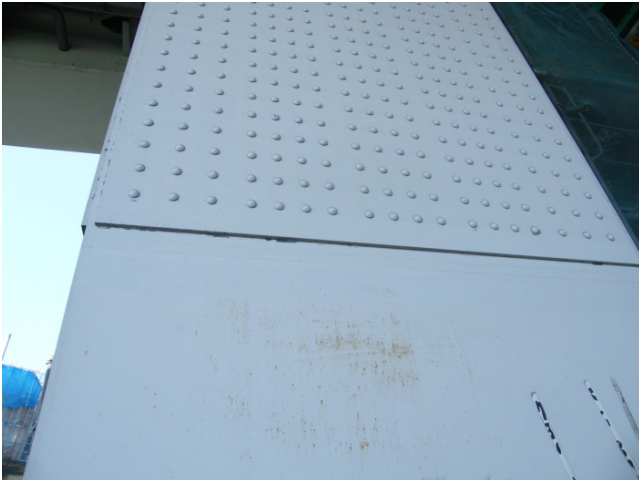


図13 橋脚基部の添接板塗装のはがれ(P56橋脚)



図 14 フィンガージョイントの段差 (P56 橋脚)



図 15 復旧作業① (P56 橋脚)



図 16 復旧作業② (P56 橋脚)