

【参考資料】

橋梁・地震動

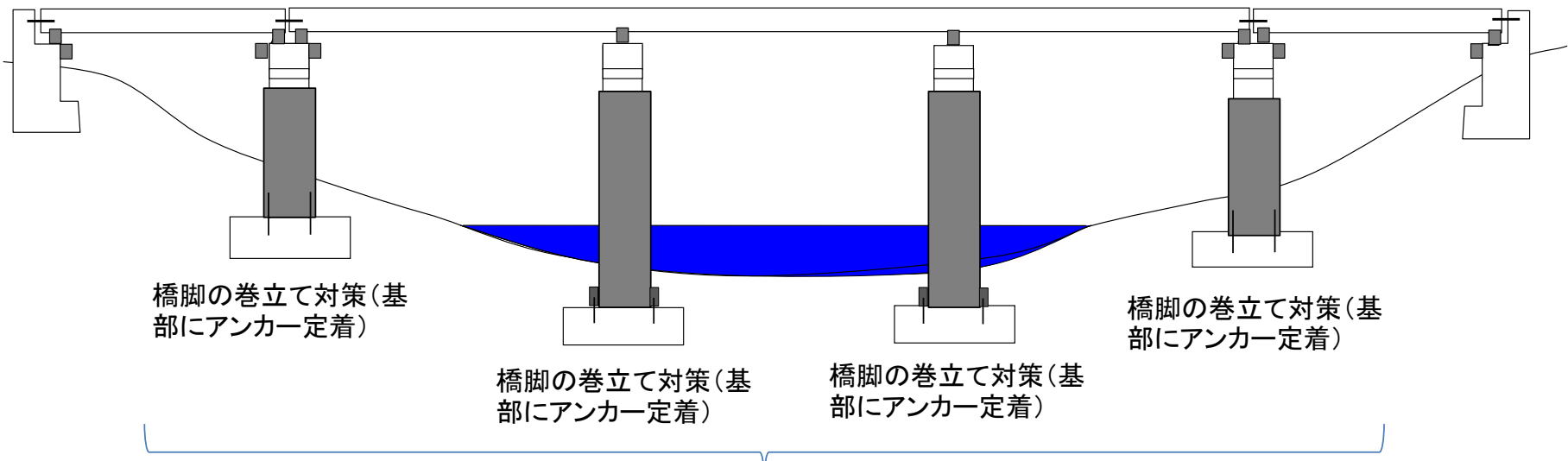
平成8年道路橋示方書の主な改定項目

耐震補強の例

- ・免震設計の採用
- ・橋脚のねばり強さの確保
- ・落橋防止装置の強化

落橋防止装置の強化

- ・落橋防止構造
 - ・桁かかり長の確保
 - ・支承補強※
- ・落橋防止構造
 - ・桁かかり長の確保
 - ・支承補強※
- ・落橋防止構造
 - ・桁かかり長の確保
 - ・支承補強※
- ・落橋防止構造
 - ・桁かかり長の確保
 - ・支承補強※



橋脚のねばり強さの確保

※支承補強(変位制限構造の設置、免震支承への交換も含む)

免震設計の採用

図-1 耐震補強の例

木山川橋

- ・路線名：九州自動車道
- ・架設年次：1975年(S50)
- ・管理者：NEXCO西日本
- ・径間数：32径間
- ・橋長：867.0m
- ・橋梁形式：鋼鈹桁橋

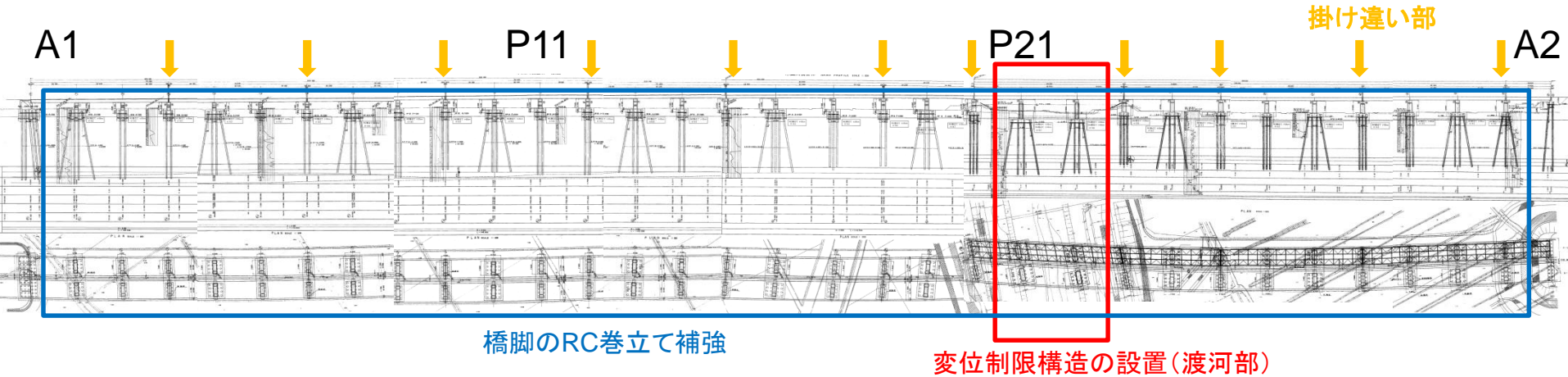


図-1 側面図、平面図



写真-1 橋脚の傾斜(P11)



写真-2 支承部の損傷



写真-3 変位制限構造の損傷(P21)

阿蘇口大橋

- ・路線名：国道57号
- ・管理者：国土交通省
- ・橋長：243.0m
- ・架設年次：1995年(H7)
- ・設計基準：S55道路橋示方書
- ・径間数：6径間
- ・橋梁形式：鋼鈹桁、鋼箱桁



写真-1 橋梁概観

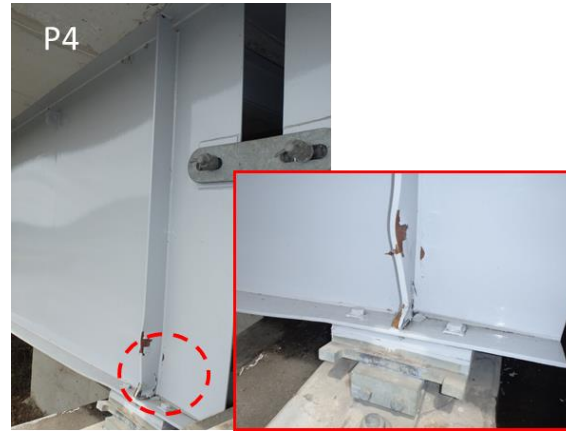


写真-2 支点上補剛材の座屈



写真-3 横構の座屈

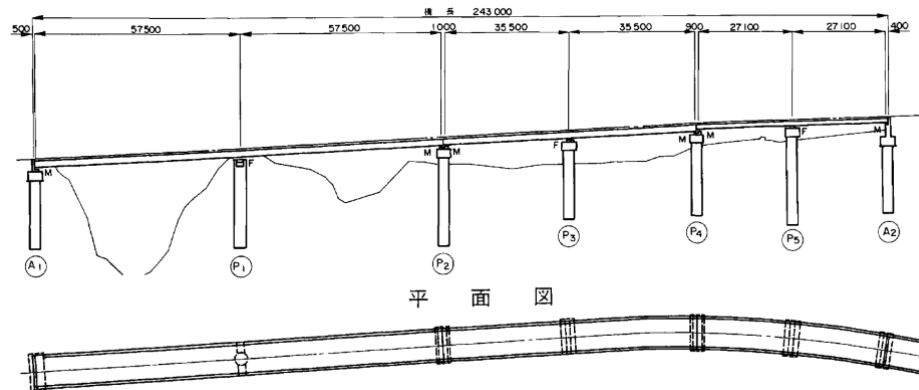


図-1 側面図、平面図



写真-4 支承の破損



写真-5 橋脚の地際の隙間

桑鶴大橋

- ・ 路線名：県道熊本高森線
- ・ 設計基準：H6道路橋示方書
- ・ 管理者：熊本県
- ・ 径間数：2径間
- ・ 橋長：160.0m
- ・ 橋梁形式：斜張橋
- ・ 架設年次：1998年(H10)

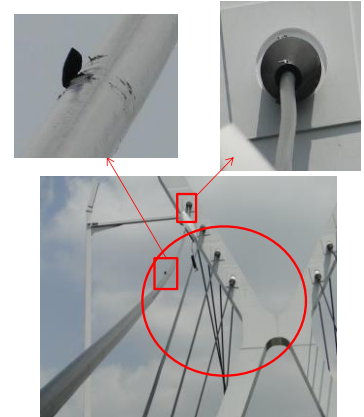
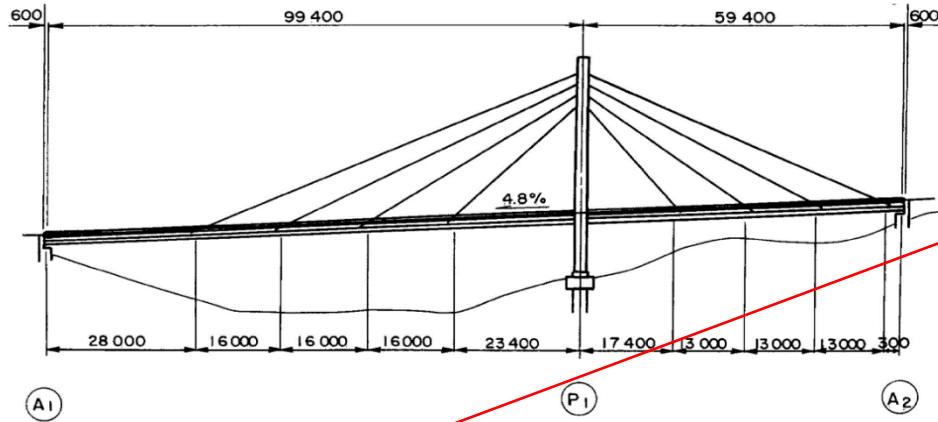


写真-1 ケーブルの損傷

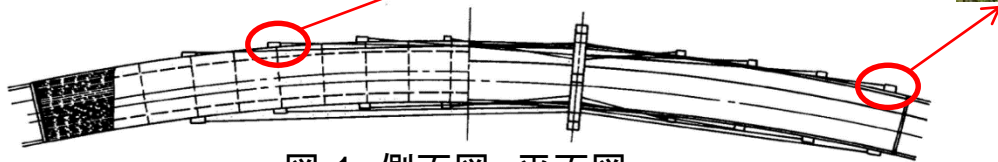


図-1 側面図、平面図



写真-2 A1橋台部分
(浮き上がりは生じていない)



写真-3 支承部の損傷(A1)



写真-4 支承部の損傷(A2)

大切畑大橋

- ・路線名：県道熊本高森線
- ・設計基準：H8道路橋示方書
- ・管理者：熊本県
- ・径間数：5径間
- ・橋長：265.4m
- ・橋梁形式：鋼鈹桁橋
- ・架設年次：2001年(H13)



写真-1 支承の破壊に伴う桁の変形



写真-2 落橋防止ケーブルの破断



写真-3 橋脚のひび割れ

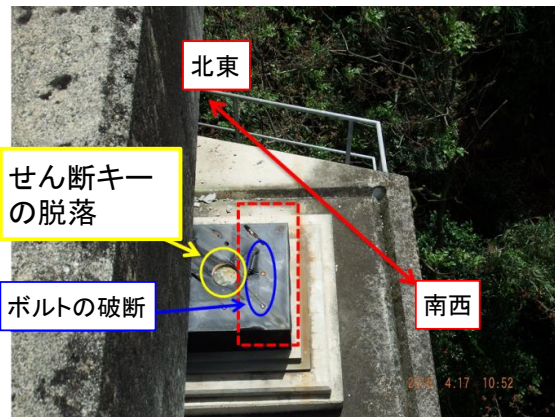


写真-4 様々なゴム支承の破壊形態

俵山大橋

- ・路線名：県道熊本高森線
- ・設計基準：H8道路橋示方書
- ・管理者：熊本県
- ・径間数：3径間
- ・橋長：140.0m
- ・橋梁形式：鋼鈹桁橋
- ・架設年次：2001年(H13)

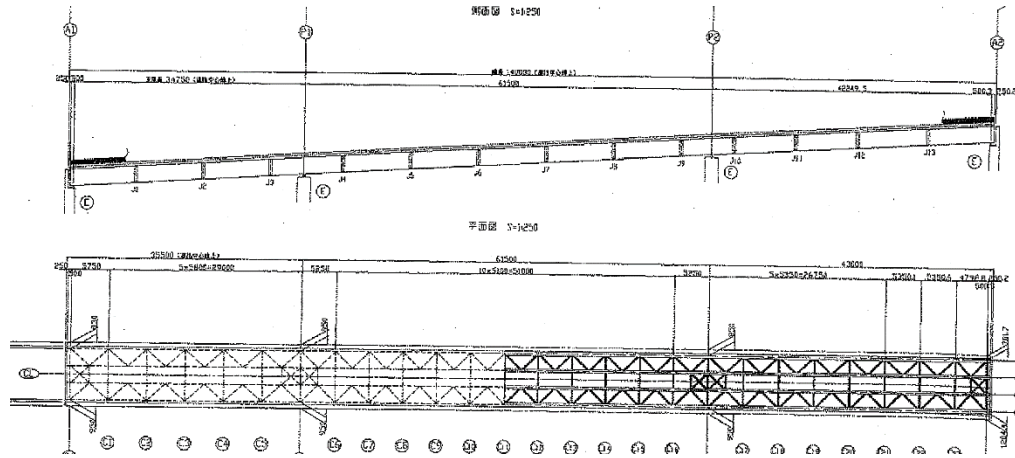


図-1 側面図、平面図



写真-1 橋台支承部、橋台の損傷



写真-2 桁の折れ曲がり



写真-3 主桁下フランジの座屈変形



写真-4 橋台の損傷、支承部の残留変形

府領第一橋

- ・路線名：県道小川嘉島線
- ・設計基準：S47道路橋示方書
- ・管理者：熊本県
- ・径間数：3径間
- ・橋長：61.3m
- ・橋梁形式：RC中空床版橋
- ・架設年次：1975年(S50)
- ・跨道橋下路線名：九州自動車道



写真-1 落橋の状況



写真-3 横変位拘束構造の破壊



写真-2 ロッキング橋脚の脱落・転倒



写真-4 斜角側橋座部に残された擦過痕

一ツ橋側道橋

- ・路線名：県道松橋インター線
- ・設計基準：H8道路橋示方書
- ・管理者：熊本県
- ・径間数：1径間
- ・橋長：40.8m
- ・橋梁形式：鋼鈹桁
- ・架設年次：2003年(H15)
- ・跨道橋下路線名：九州自動車道



写真-1 橋梁概観



写真-2 ゴム支承の破断



ゴム支承の破断面



写真-3 落橋防止構造が効果を発揮した状況



写真-4 舗装段差

中央線陸橋

- ・路線名：市道(1-3)中央線
- ・径間数：9径間
- ・管理者：宇土市
- ・橋梁形式：PC中空桁橋
- ・橋長：180.0m



跨線部はラーメン橋脚

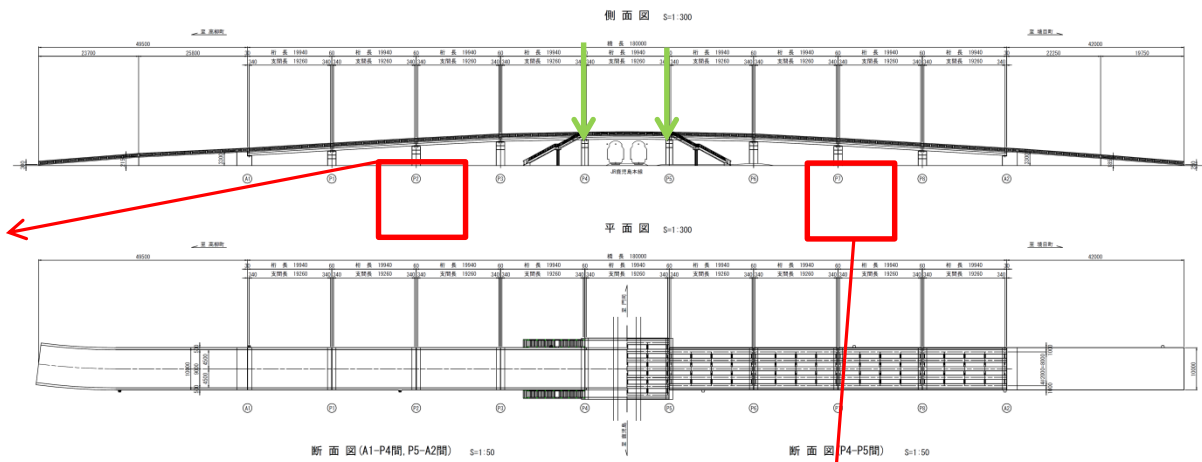


図-1 側面図、平面図

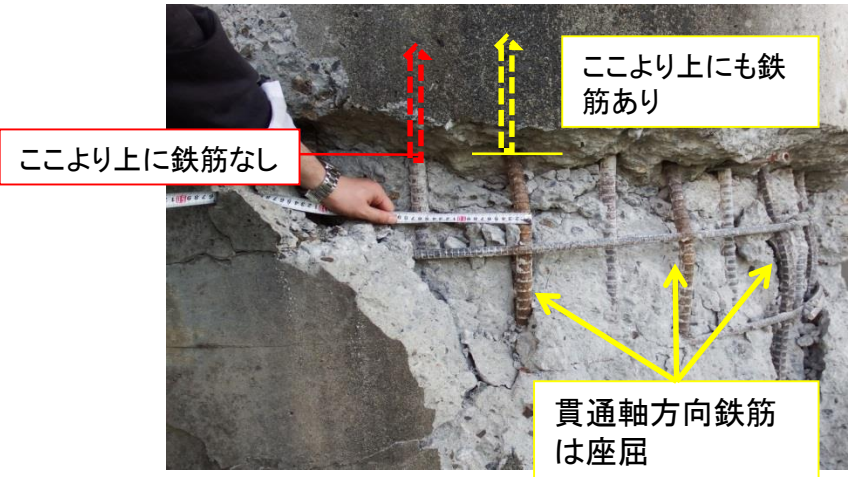


写真-1 段落し部の損傷



写真-2 曲げせん断ひび割れ

- ・ 路線名：市道石原町長嶺1号線
- ・ 管理者：熊本市
- ・ 橋長：52.4m
- ・ 架設年次：1976年(S51)
- ・ 設計基準：S39道路橋示方書
- ・ 径間数：3径間
- ・ 橋梁形式：RC中空床版橋
- ・ 跨道橋下路線名：九州自動車道

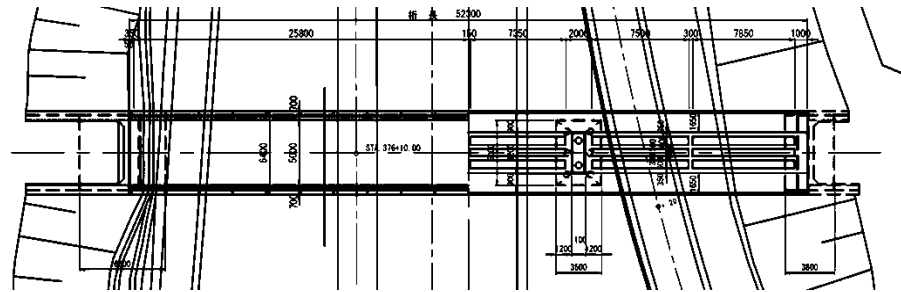
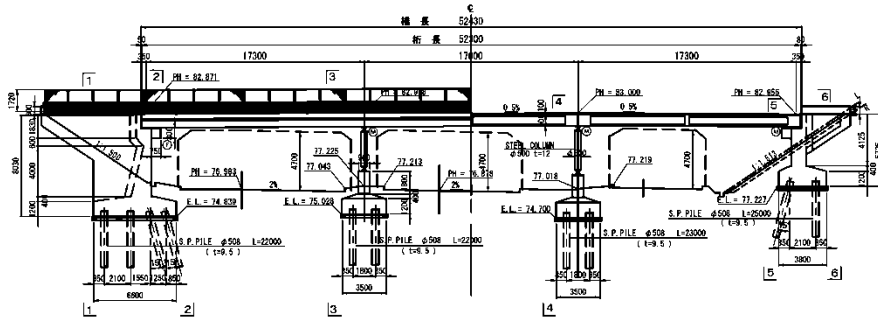


図-1 側面図、平面図



写真-1 支承部の損傷



写真-2 上部構造の移動

日向二号歩道橋



- ・路線名：市道戸島町第60号線
- ・管理者：熊本市
- ・橋長：59.0m
- ・架設年次：1975年(S50)
- ・径間数：3径間
- ・橋梁形式：PCラーメン橋
- ・跨道橋下路線名：九州自動車道



写真-1 橋梁概観



写真-2 橋脚の損傷

田中橋

- ・路線名：町道平田・小柳線
- ・管理者：益城町

- ・橋長：28.1m
- ・架設年次：1930年(S5)

- ・径間数：3径間
- ・橋梁形式：RC橋



写真-1 落橋後の状況



写真-2 右岸側橋台上部



写真-3 左岸側橋台



写真-4 左岸側橋脚

阿蘇長陽大橋

- ・路線名：村道栃の木～立野線
- ・架設年次：1993年(H5)
- ・管理者：南阿蘇村
- ・径間数：4径間
- ・橋長：276.0m
- ・橋梁形式：PC箱桁橋

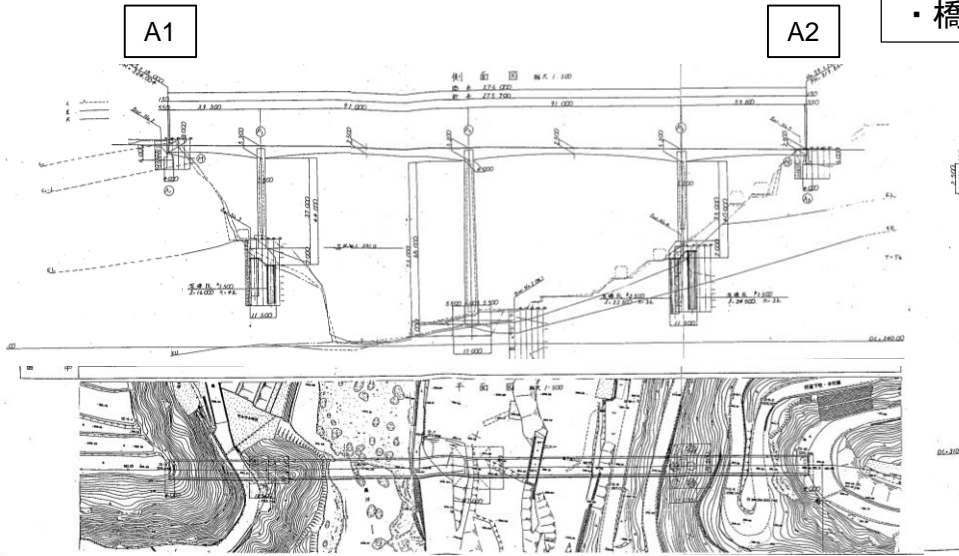


図-1 側面図、平面図



写真-1 A2橋台側桁端部の損傷



写真-2 上部構造の変形



写真-3 A2橋台側桁端部の損傷



写真-4 A1橋台側上部構造と下部構造の衝突痕

戸下大橋

- ・路線名：村道栃の木～立野線
- ・管理者：南阿蘇村

- ・橋長：305.0m
- ・架設年次：1995年(H7)

- ・径間数：17径間
- ・橋梁形式：PCT桁橋など



写真-1 被災前



写真-2 橋梁の流出



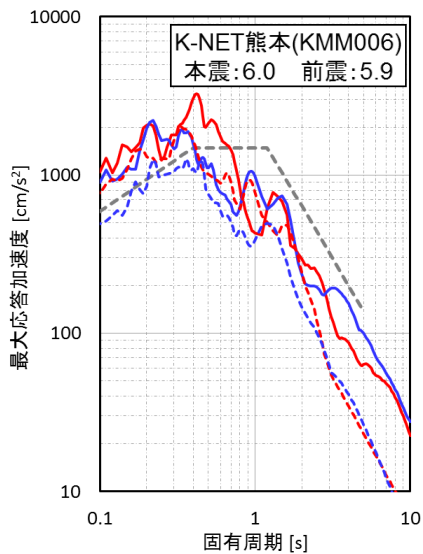
写真-3 斜面崩壊



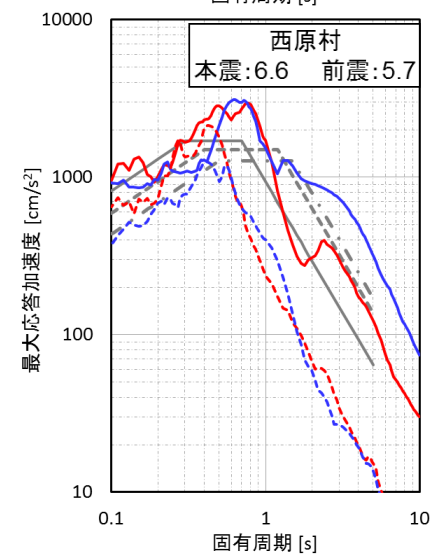
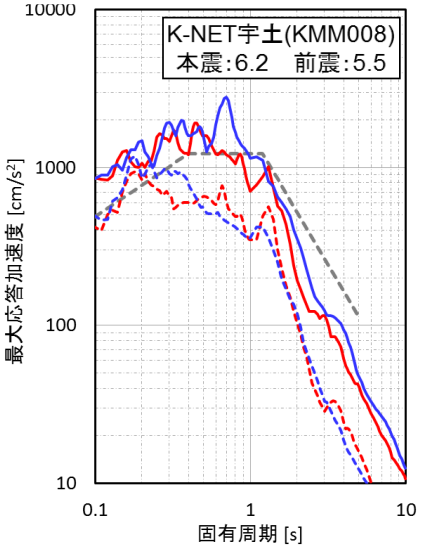
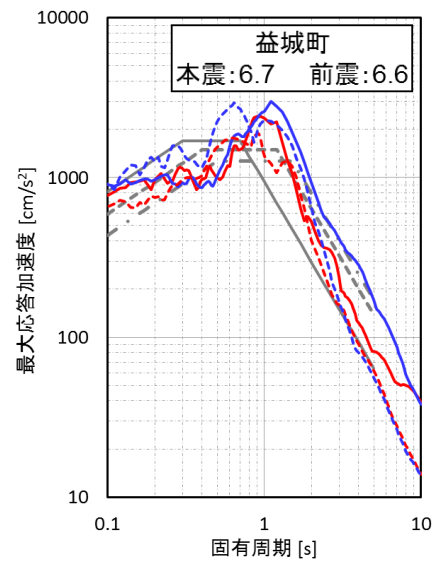
写真-4 橋脚の流出

地震動の概要

■ 一部の周期帯でレベル2地震動を超える強い地震動が観測された。



※地震計が設置された場所・地盤条件での計測値であり、道路構造物の設置位置での地震動とは異なることに留意

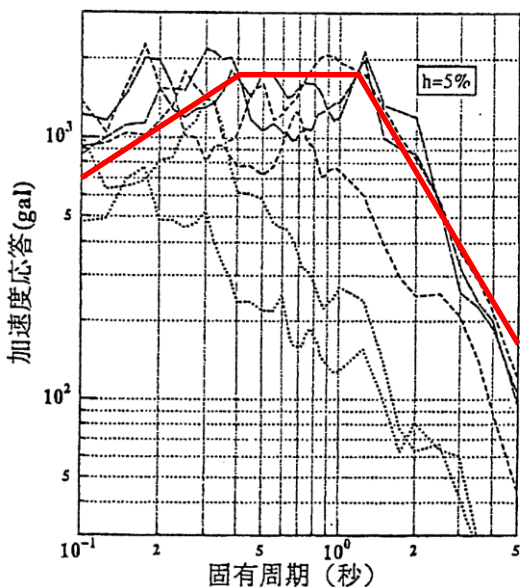


注) 各スペクトル図中の本震、前震の数値は計測震度を表している。

図-1 前震・本震で観測された地震動の加速度応答スペクトル

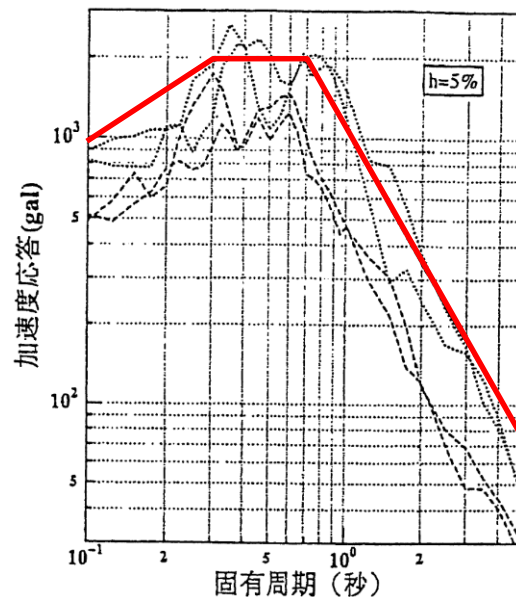
レベル2地震動タイプIIの設定思想

■ 平成8年の道路橋示方書以降では、内陸直下型地震が構造物に与える影響という観点で、それまでに観測された中で最も強い地震動を与えた兵庫県南部地震による地震動を、「レベル2地震動タイプII」として耐震設計に取り入れている。



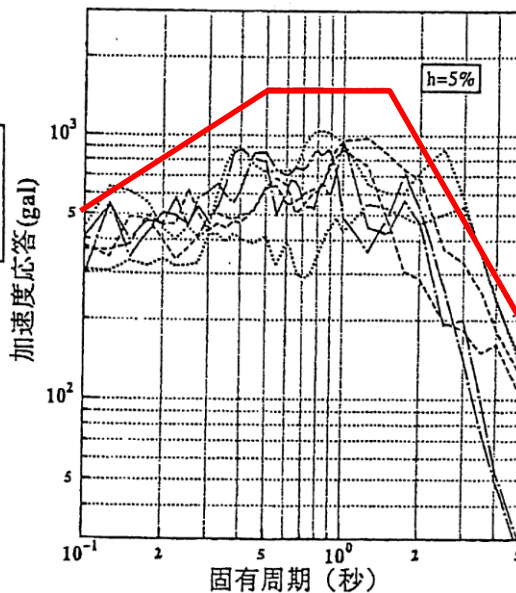
II種地盤

— 標準加速度応答スペクトル
 葺合
 — JR鷹取駅
 - - - 淀川堤防 (枚方)



I種地盤

— 標準加速度応答スペクトル
 神戸海洋気象台
 - - - 猪名川



III種地盤

— 標準加速度応答スペクトル
 — 東神戸大橋
 ポートアイランド
 - - - 尼崎高架橋

図-1 レベル2地震動タイプIIの標準加速度応答スペクトルと観測記録の比較

土工

盛土崩壊(国道443号熊本県益城町寺迫地区)

段丘縁辺部の腹付け盛土の沈下および小さな沢状地形上の盛土が崩壊。大きく崩壊した箇所では基礎地盤の崩壊に起因する可能性がある。



図-1 位置図



写真-1 全景



写真-2 沈下箇所の足元の水路の護岸ブロック積み擁壁は健全な状態



写真-3 小さな沢状地形上の盛土が崩壊



写真-4 盛土下方の竹林の亀裂の状況



写真-5 竹林下方部の崩壊



写真-6 竹林足元の水路の護岸ブロック積み擁壁の倒壊

岩盤崩壊(国道212号大分県大山町西大山)

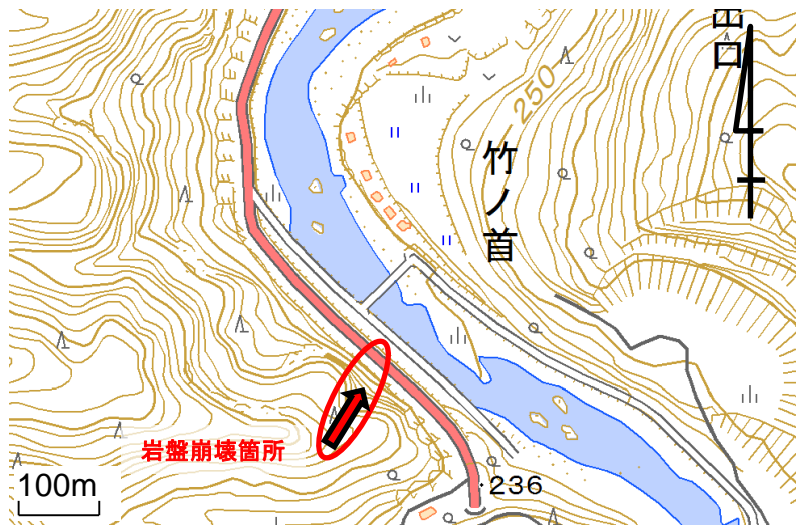


図-1 位置図



写真-1 強い地震動により道路から約50m上方を発生源として岩盤崩壊が発生し、岩塊が道路に堆積し、斜面下の河川にも落下した



写真-2 防護工で対象としてない岩塊の規模により鋼製の落石防護柵が崩壊・損傷した

岩盤崩壊(国道445号熊本県上益城郡御船町滝尾下鶴)



写真-1 亀裂質でゆるんだ溶結凝灰岩からなる岩盤斜面が地震動により崩壊した



図-1 位置図



写真-2 破損したポケット式落石防護網

トンネル

俵山トンネルにおける他の変状箇所への例



写真-1 天端付近のせん断ひび割れ

被災規模:

縦断方向: 1スパン(10m程度)

横断方向: 半断面程度



写真-2 覆エコンクリート輪切り状ひび割れ

被災規模: トンネル全周

トンネルの縦断方向に強大な荷重が作用して変状が生じている箇所が多いと考えられる。