

**支承損傷に伴う牛深ハイヤ大橋の
恒久対策技術検討委員会**

報 告 書

令和7年3月

I. 委員会の設立

はじめに

本報告書は、牛深ハイヤ大橋において2021年8月に確認された支承部の損傷に関し、道路管理者である熊本県が設置した「支承損傷に伴う牛深ハイヤ大橋の恒久対策技術検討委員会（以下「委員会」という）」が、原因の調査や恒久対策に対する技術的・専門的見地から熊本県に対して行った助言について取りまとめたものである。なお、調査や数値解析は道路管理者である熊本県が実施し、委員会は調査の内容や方法についての助言、調査結果の評価および恒久対策に関する助言を行った。図1に恒久対策実施までの流れおよび本報告書の構成を示す。

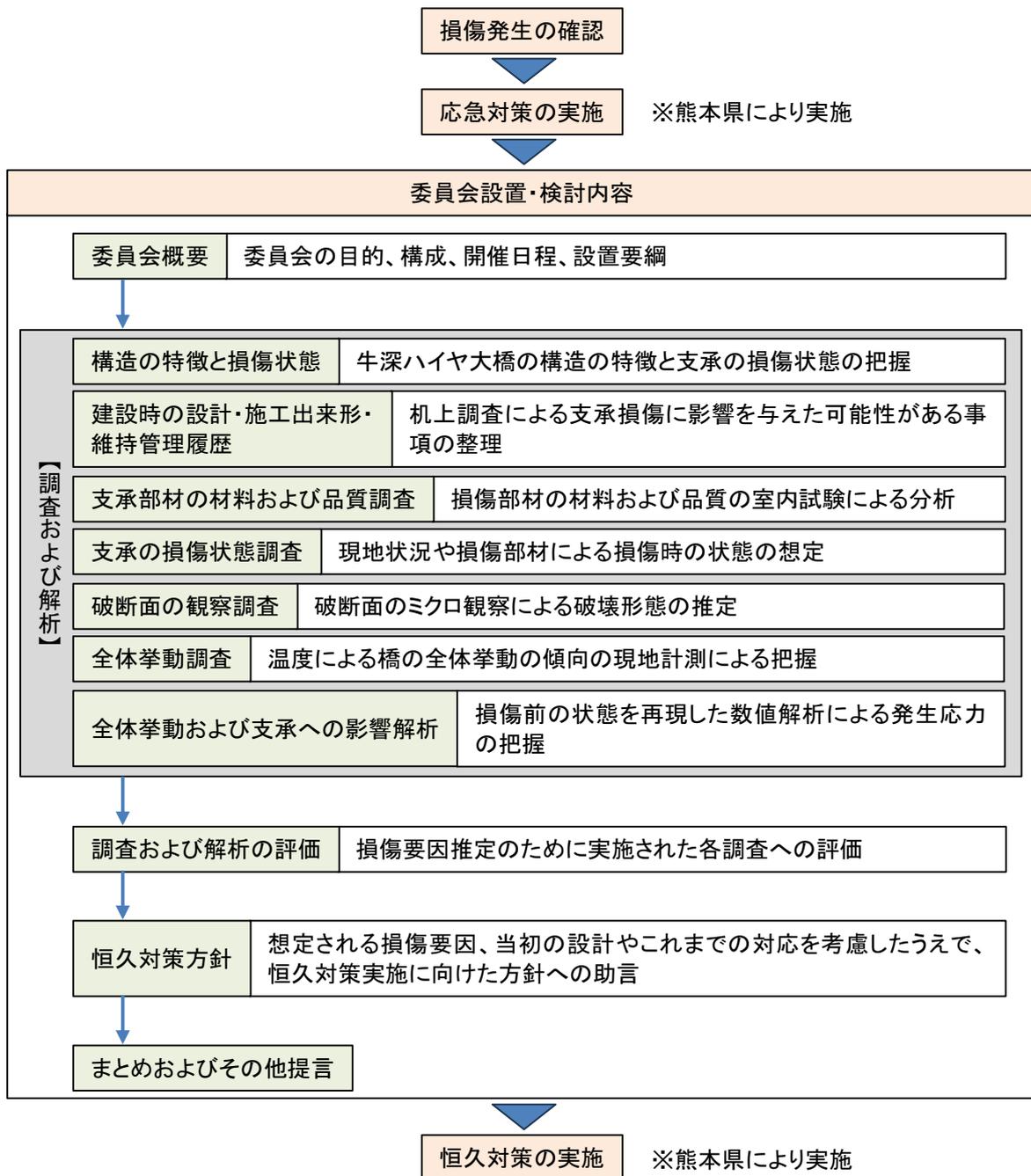


図1 恒久対策の実施までの流れおよび本報告書の構成

委員会設置までの経緯

対象橋梁では、2021年8月23日、天草市から道路管理者（熊本県）に異音が発生していることが報告され、2021年8月27日には、P6橋脚の支承に損傷を確認した。その後、熊本県は、全面通行止めを行い、2021年8月31日にP5橋脚(A1橋台からA2橋台を望んだときの左側（以降は左・右で示す）、A2橋台(右)支承部の損傷を確認、2021年10月20日～12月23日に損傷箇所に対し応急対策工事を実施し、翌24日に供用を暫定的に再開した。表1に熊本県による発見から応急対策までの経過を示す。

応急対策は、恒久復旧実施までの期間の橋の安全と通行を確保するためのものである。ローラーや支圧板が破損し、支点が脆弱な状態になっており、桁形状と支承高さから外力による上部構造の不安定化が懸念されること、支点間の荷重分担が変化していることで、損傷していない支承にも悪影響を及ぼすことが懸念されることから、桁からの鉛直、水平力に対して、突発的な変位発生の防止と抵抗力を与える支点機能を暫定的に確保する対策が実施された。なお、支点周りの荷重分担や応力状態等の詳細が不明なままの対策であることから、暫定的な供用中、応急対策が想定通りの機能を発揮し、桁を支持する機能に異常がないことを監視するためのモニタリングも実施された。

熊本県は、以上のような応急対策を検討し実施する一方で、要因を把握し、再発防止が可能な上部構造と下部構造の接続方法により橋を復旧するためには、高度な技術検討が必要であることから、損傷の原因究明および恒久対策について専門的な見地からの助言を得るため、「支承損傷に伴う牛深ハイヤ大橋の恒久対策技術検討委員会（委員長：松村政秀教授）」を設置した。

表1 熊本県による発見から応急対策

月日	実施者	内容	備考
2021/8/23	天草市	熊本県への連絡	異音発生
2021/8/24 ～27	道路管理者 (熊本県)	熊本県による 調査(1回目)	異音発生原因と位置を調査 ⇒27日AMにP6支承(右)で損傷を確認
2021/8/27		通行止め開始	18時から全面通行止め
2021/8/28		応急対策工事 一部通行止め解除	P6支承(右)での応急対策工事開始 ⇒31日工事完了、自転車・歩行者の通行再開
2021/8/31		熊本県による 調査(2回目)	外観調査 ⇒P5支承(左)とA2支承(右)で損傷確認
2021/10/1 ～9		熊本県による 調査(3回目)	全支承内部調査 ⇒A1支承(右)、P1支承(左右)、P2支承 (左)、A2支承(左)損傷確認
2021/10/20 ～12/2		応急対策工事	P5(左)支承、P6(左)支承、A2(右)支承で実施 実施内容：鉛直支持の回復（鋼板+テフロン 板）、橋軸直角方向固定装置（RC壁）、段差 防止構造（サンドル） ※A1・P1・P2支承で段差防止構造（サンド ル）のみ実施
2021/12/24			供用再開

熊本県が実施した応急対策

熊本県は、損傷を確認した A1、P1、P2、P5、P6、A2 に、サンドルによる段差防止構造を設置した。また、P5、P6、A2 では、破断したローラーや支圧板を撤去し、鋼板+PTFE 板による鉛直支持を行うとともに、サイドブロックの損傷も懸念されたため、コンクリートブロックによる橋軸直角方向固定装置も設置した。表 2 に各支承部での応急対策の実施状況を示す。

表 2 応急対策の実施状況

対象箇所	鉛直支持	橋軸直角方向固定装置	段差防止構造
A1	-	-	
P1	-	-	
P2	-	-	
P5			
P6			
A2			

Ⅱ. 基本事項

橋梁概要

架橋位置：熊本県天草市牛深町（牛深漁港）

建設時期：1991年（H3）から1999年（H11）

適用基準：道路橋示方書（H2）、道路橋支承便覧（S48）

橋の重要度：A種の橋（道路橋示方書・同解説V耐震設計編（H29）における区分）

橋格：1等橋（TL-20）

本線部橋梁概要：図2に牛深ハイヤ大橋の側面図、平面図および上部構造断面図を示す。

橋長：L=1,229.0m（海上部 883.0m、取付部 346.0m）

上部構造形式：7径間連続鋼床版曲線箱桁（海上部）、PC箱桁、PC中空床版（取付部）

下部構造形式：中空壁式コンクリート橋脚（P1～P6）、逆T式橋台（A1・A2）

基礎構造形式：深礎杭基礎（A1）、鋼管矢板基礎（P1・P2）、場所打ち杭基礎（P3～A2）

支間割：84m + 150m + 135m + 120m + 150m + 140m + 99m

橋体幅：13.6m（有効幅員：車道部 7.0m + 歩道部 2.5m×2）

ループ部橋梁概要：

橋長：L=310.25m

上部構造形式：7径間連続RC床版非合成曲線箱桁

下部構造形式：円形コンクリート柱橋脚（PR1～PR6）、逆T式橋台（AR2）

基礎構造形式：場所打ち杭基礎（PR1・PR3～PR6）、直接基礎（PR2・AR2）

支間割：34.25m + 46.00m×6径間

橋体幅：12.5m（有効幅員：車道部 9.0m + 歩道部 2.5m）

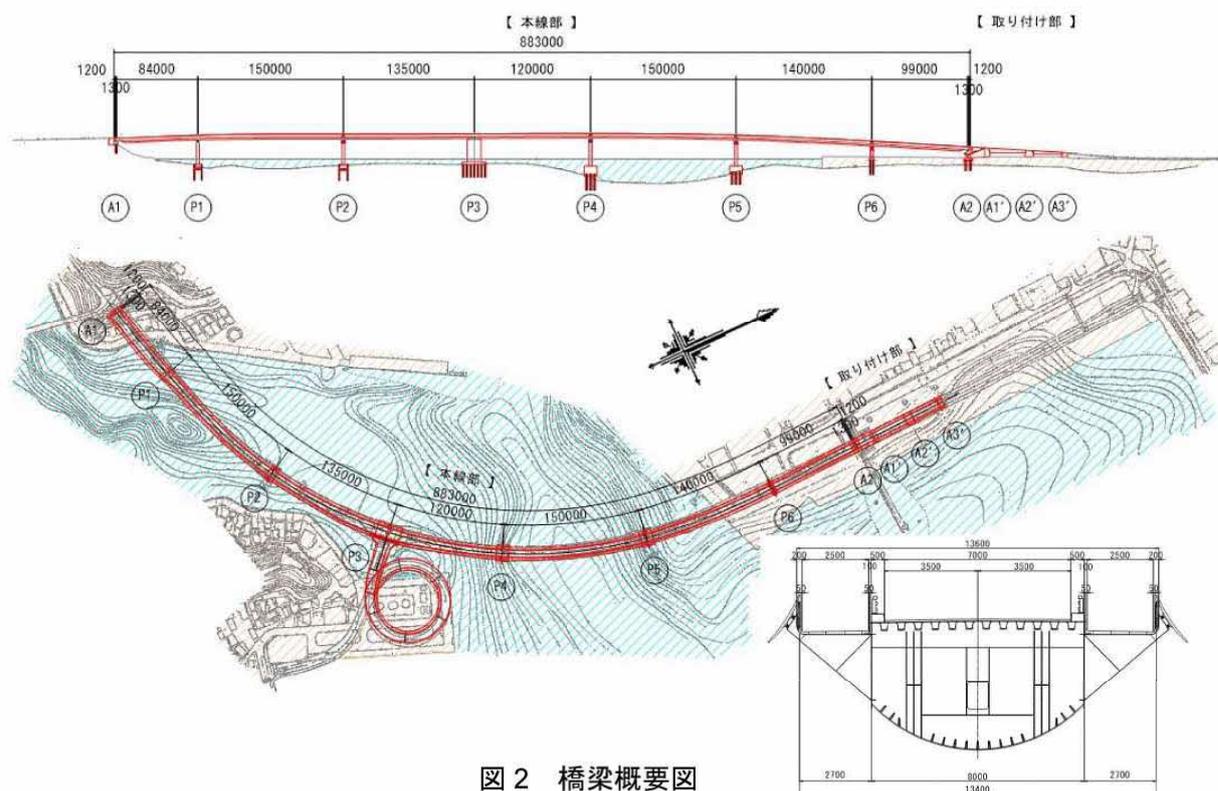


図2 橋梁概要図

支承各部位の名称

本報告書に記載の「支承各部位の名称」は図3のとおりである。

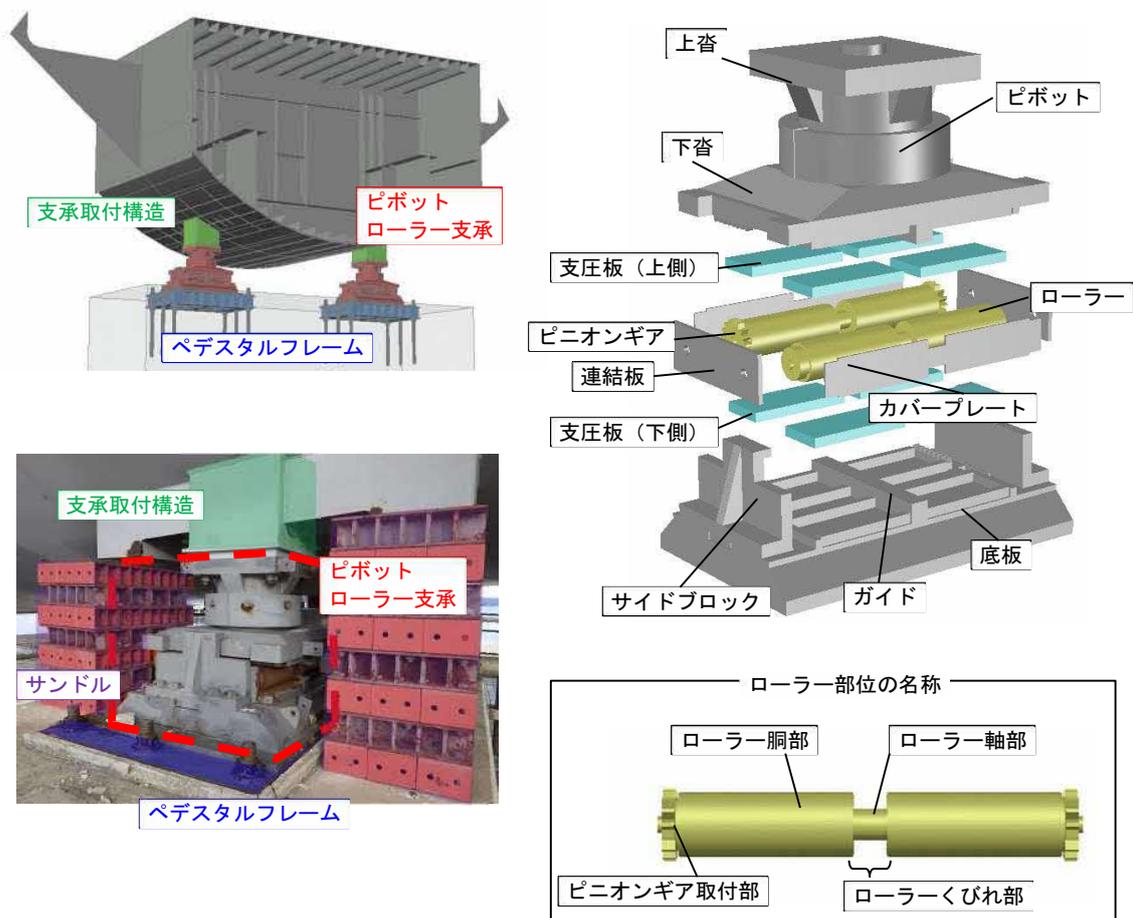


図3 支承各部位の名称

ピボットローラー支承の荷重伝達機構は以下のとおりである。鉛直荷重は上側の支圧板からローラーへと伝わり、ローラーから下側の支圧板へと伝わる。

ローラー回転方向の水平荷重に対しては可動となる。ローラー回転直角方向の水平荷重は、ローラーのくびれ部から導板（ガイド部）へと伝わる。

鉛直荷重の荷重伝達：「上沓→下沓→上支圧板→ローラー→下支圧板→底版」

ローラーが回転する方向以外の水平荷重の荷重伝達：

「上沓→下沓→ローラー（軸部）→導板（ガイド）→底版」

目 次

1. 委員会概要.....	1
1.1 委員会名称.....	1
1.2 目的.....	1
1.3 委員構成.....	1
1.4 委員会の開催.....	1
2. 調査および解析	3
2.1 構造の特徴と損傷状態	3
2.2 建設時の設計・施工出来形・維持管理履歴	14
2.3 支承部材の材料および品質調査	30
2.4 支承の損傷状態調査.....	41
2.5 破断面の観察調査	49
2.6 全体挙動調査.....	54
2.7 全体挙動および支承への影響解析	103
3. 調査および解析の評価.....	137
4. 恒久対策方針	141
4.1 損傷原因のまとめと復旧に向けた提言	141
4.2 モニタリング結果を受けた恒久対策での留意点	141
4.3 熊本県の復旧方針に基づいた留意点の提言	142
5. まとめおよびその他提言	145
5.1 損傷要因推定.....	145
5.2 恒久対策への助言	145
5.3 支承構造変更に伴う維持管理の留意点	146
5.4 同じ構造を持つ橋梁について.....	146
