

別紙2. 制震ダンパー技術に関する要求性能(案): 技術基本情報

対象とする技術: 新設橋もしくは既設橋について、地震動により生じる橋の振動の増幅や持続の抑制・低減を図ることを目的として用いるもので、道路橋の「上部構造」、「下部構造」、「上下部接続部」の少なくともいずれかを構成する部材として使用することができ、かつ減衰性能を有する技術を対象とする。なお、「上下部接続部」のうち、支承部を構成する部材については、減衰性能を付与する技術とし、その他の部材と協働することで支承部を構成する技術を対象とする。

分類	提示項目		提示事項	備考
	項目名	内容		
技術基本情報	技術名	—	—	
	開発者	—	—	
	NETIS番号	—	—	<ul style="list-style-type: none"> NETIS番号を取得している場合に記入する。 過去に取得していたが有効期限が切れている場合は当時の番号と失効時期を示す。
	技術の分類	本技術の橋を構成する部材としての機能を明示する。	<ul style="list-style-type: none"> ①本技術が次のいずれに該当するかを明示する。 <ol style="list-style-type: none"> 橋を構成する部材として使用することができ、かつ減衰性能を有する技術 支承部を構成する部材の一部として減衰性能を付与する技術 ②橋を構成する部材の場合は、適用を想定する部材種別として、次の中から該当する部材種別を明示する。 <ol style="list-style-type: none"> 上部構造 下部構造 上下部接続部 	<ul style="list-style-type: none"> 部材種別については、各構造を構成するどの部材として扱うものであるかを明示する(参考資料1参照。)
	部材としての抵抗力の種類	橋を構成する部材として、あるいは支承部を構成する部材の一部として、「どの作用力に対して抵抗や減衰機能を付与することが可能な部材」であるかを明示する。	<ul style="list-style-type: none"> ①橋を構成する部材として使用する技術の場合に、その部材が抵抗することのできる作用力の方向を明示する。(軸方向力(圧縮/引張)、せん断力(2構面)等) ②支承部を構成する部材の一部として使用する技術の場合に、その部材が減衰機能を付与することのできる作用力の方向を明示する。(軸方向力(圧縮/引張)、せん断力(2構面)等) 	<ul style="list-style-type: none"> 例えば、軸方向力にのみ抵抗することができる技術の場合、本技術を使用する橋の設計者は軸方向力以外の作用力が当該製品に発生しないようにするための構造的対応が必要となる。 クレビス等抵抗力の方向を制御する部品が本技術に含まれる場合には、その機能概要も付記する。
	技術の概要	使用者が本技術の適用性を判断するために必要な基本的技術情報を明示する。	<ul style="list-style-type: none"> ①減衰機構の区別(履歴型、粘性型、摩擦型、その他) ②標準的な形状・寸法・重量 ③その他適用性に関する特記事項 	<ul style="list-style-type: none"> ②については、本技術(製品)単体の形状・寸法を図等で示す。さらに、橋本体に取り付けた状態に対する図を示し、本技術と取付け部について、本技術の使用者が別途設計すべき範囲との境界位置を明示する。「本技術」と「取付け部」に関する図示イメージは、参考資料2を参照。 上記単体の寸法とは、本技術が無応力の状態(支承部を構成する部材の一部として減衰性能を付与する技術の場合は、振幅変位ゼロの状態)での製品寸法とする。(参考資料3参照。) ③については、以下の内容について記述する。 <ol style="list-style-type: none"> 適用上の制約: 新設橋梁/既設耐震補強のどちらかのみへの適用しか想定していない場合には、その理由を付記した上で、その旨明示する。 道示適合性: 本技術が道路橋示方書の規定に抵触していないことの説明(理由)を付記する。 付加機能の有無: 橋を構成する部材としての耐荷性能および減衰性能以外の付加機能を有する技術である場合には、その付加機能の概要を付記する。
	制震原理(減衰機構)	本技術の減衰機能が発揮されるメカニズムを明示する。	①本技術の減衰機能が発揮されるメカニズム	<ul style="list-style-type: none"> 本技術が、橋を構成する部材としての耐荷性能および減衰性能以外の付加機能を有する技術である場合には、耐荷性能および減衰性能を付与するメカニズムに加え、その付加機能に移行するまでのメカニズムについても参考情報として記載する。またその機能が本応募技術に示す耐荷性能や減衰性能に影響を及ぼさないことの説明(理由)も付記する。
	性能保証条件	本技術の性能を保証する(適用が可能な)前提となる条件を明示する。	<ul style="list-style-type: none"> (ア)可動範囲に関する条件 <ol style="list-style-type: none"> 適用可能な最大振幅量 適用可能な可動速度 その他条件 (イ)外的な諸条件 <ol style="list-style-type: none"> 適用外気温の範囲 積雪地域への対応可否 塩害地域への対応可否 陸上/河川上/海上への対応可否 その他特殊環境条件(温泉地等)への適用性 	<ul style="list-style-type: none"> 本技術(製品)の橋梁本体への取付け角度に制約がある場合等、使用上の制約条件があれば記載する。
経済性	使用者が各事業において本技術の採用可否を判断する際の参考となる製品情報を明示する。	<ul style="list-style-type: none"> ①製品の参考価格 ②標準納期 ③その他参考となる情報 	<ul style="list-style-type: none"> 製作数量により価格が異なる場合等、参考価格の前提条件があれば付記する。 	

別紙2. 制震ダンパー技術に関する要求性能(案):性能評価項目

分類	No.	評価項目		評価指標	性能根拠の提示を求める項目	備考
		項目名	内容			
基本性能情報	A-1	耐荷性能に関する情報	変位-抵抗力曲線の定義が明確となっており、またその再現性が制御できていること。	①変位-抵抗力曲線の変化点の定義 ②変化点の特性値とそのばらつき ③変位-抵抗力曲線を再現することのできる前提条件 ④変位-抵抗力曲線を定義する部材としての範囲	○	<ul style="list-style-type: none"> ・本性能は、当該技術を、橋を構成する部材として使用する場合にその静的な変位-抵抗力関係が明確となっていることを求めるもので、ピストン型の粘性型ダンパー等、支承部を構成する部材の一部として減衰抵抗のみを有し剛性抵抗を有していない技術については記載不要とする。 ・本情報は、「技術基本情報-部材としての抵抗力の種類」に示す抵抗力の種類別に提示する。 ・①の変化点とは、変位を漸増させていった際の変位と荷重の関係が、部材の状態変化により明確に変わる点を指す。例えば、鋼材が降伏するとき、減衰性能が安定して発揮される限界となると、抵抗力が最大となると、部材が破断や圧壊などで破壊するとき、それ以上物理的に変位を増大することができないとき(ストロークの限界等)を指す。 ・②の“ばらつき”とは、依存性がある技術についてはその依存性に関する諸元を固定した上で、着目する特性値について、その再現性が担保できる範囲の変動幅のこととする。 ・③の前提条件とは、②の特性値やその“ばらつき”について、その範囲に収まることを担保する際に前提となる条件とする。 ・④について、変位と抵抗力の関係を定義する際、変位が当該製品のどの位置に対するものであるかがわかるように変位の起点を図等で説明する。(参考資料3参照。) 図での説明の際は「技術基本情報-技術の概要」②で示した本技術(製品)の標準的な形状、寸法との対応がわかるようにする。 ・性能根拠として求めるものは、試験等により変化点の抵抗値にある程度のばらつきが生じる中で、①の変化点を定義した設定根拠であり、設定した際の性能試験結果等を提示する。
	A-2	耐久性能に関する情報	本技術の耐久性の確保の方法が明らかであること。	①設計耐久期間 ②経年の影響に対する耐久性を確保する方法の区分と具体的な方法	○	<ul style="list-style-type: none"> ・①の設計耐久期間は、たとえばG-1、G-2で記載されるような本技術について予め想定する維持管理が行われることを前提にしたとき、橋の耐荷性能の設計で見込む本技術の機械的性質や力学的特性等を本技術として保証される期間とする。なお保証される期間の根拠については、②の方法の根拠と合わせて提示する。 ・②の耐久性を確保の方法の区分は、道示 I 6.2(1)に規定される方法1~3による。 ・性能根拠として求めるものは、耐久期間を定めるための試験結果や、耐久性を確保する方法に関して行った性能検証試験の結果とする。なお本技術の耐久性能が確認された過去の使用実績があればその実績は、性能根拠に含まれるものとする。
依存性情報	B-1	依存性のある因子の抽出	減衰効果に影響を及ぼす依存性因子が明らかとなっていること。	①減衰効果に影響を及ぼす依存性因子		<ul style="list-style-type: none"> ・減衰効果に影響を及ぼすことが明らかとなっている因子を全て列挙する。
	B-2	各種依存性に関する情報	着目する依存性因子が減衰効果の特性値に及ぼす影響度が明らかであること。	①依存性に関する定量的情報(依存性の評価指標とその特性値やばらつき) ②依存性情報の再現性が担保できる前提条件 ③依存性情報の“ばらつき”の要因として考えられる事項 ④“ばらつき”について補正が可能な項目と補正の方法	○	<ul style="list-style-type: none"> ・本情報は、「技術基本情報-部材としての抵抗力の種類」に示す抵抗力の種類別、かつB-1に挙げる因子別に提示する。 ・①の依存性の評価指標は、当該依存性を最も的確に表現できると思われる指標でよい。また“ばらつき”とは、依存性に関する諸元を固定した上で、着目する特性値について、その再現性が担保できる範囲の変動幅のこととする。 ・②の前提条件とは、①の特性値やその“ばらつき”について、その範囲に収まることを担保する際に前提となる条件とする。 ・性能根拠として求めるものは、本項で提示する依存性データの根拠となる資料であり、そのための試験データや論理的な説明根拠等とする。 ・④の“ばらつき”について補正が可能な項目と補正の方法とは、例えば、その“ばらつき”の要因の1つに温度条件が関係している場合で、この温度条件による“ばらつき”分が本項で提示する定量的情報の“ばらつき”から排除可能な場合には、その補正の方法を提示しておく。

別紙2. 制震ダンパー技術に関する要求性能(案):性能評価項目

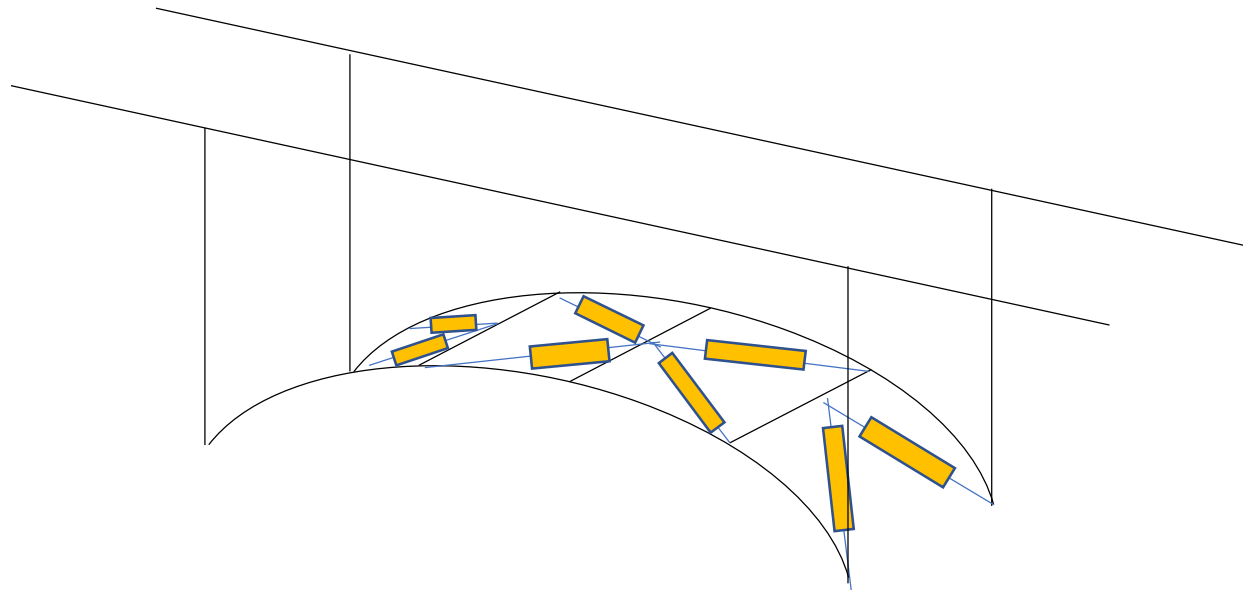
分類	No.	評価項目		評価指標	性能根拠の提示を求める項目	備考
		項目名	内容			
材料情報	C-1	材料の機械的性質・力学的特性・化学的特性に関する情報	<p>耐荷性能や減衰性能、および耐荷性能や減衰性能を確保するために求められる耐久性の確保のために用いる材料の特性が明らかであること。</p>	<p>①「耐荷性能や減衰性能に直接影響する部分に使用されている材料」および「耐荷性能や減衰性能を確保するために求められる耐久性に関係する部分に使用されている材料」と、その特性値</p> <p>②提示される材料特性値が耐荷性能や減衰性能、耐久性にどう影響するかについての情報(耐荷性能、減衰性能、耐久性とその材料特性値との関係)</p> <p>③①の特性値等を規定している規格類</p>	○	<p>・道示規定やJIS規定標準材料の場合は当該規格名称と材料の種別(提示例:SM400)を提示する。</p> <p>・自主規格の場合は、その規格名称と材料の種別(提示例:低降伏点鋼材、粘性体)およびその特性値の種類(提示例:降伏点、粘性度)を提示する。また可能な範囲で、性能検証試験の結果や主要材料の成分分析結果を添付する。</p> <p>・複数の材料で構成された要素に対して材料特性を評価しているものについては、個々の材料に対してではなく要素単位での情報の提示でよい。</p> <p>・性能根拠として求めるものは、道示規定やJIS規格以外の場合の特性値を設定した際の性能検証試験の結果とする。</p> <p>機械的的特性値の例: 強度、じん性、硬さ、摩擦、摩耗、クリープ等</p> <p>物理的的特性値の例: ヤング率、剛性率、比熱、熱伝導率、熱拡散率、線膨張率、比抵抗、比重、融点・沸点、粘度等</p> <p>化学的的特性値の例: 耐候性、光(紫外線)、オゾン、腐食(塩分、腐食性ガス)、耐熱性(熱老化)、低温特性(衝撃ぜい化、耐寒性)、温度安定性(※粘度の変化など)、耐薬品性等</p>
品質管理情報	D-1	品質管理に関する情報	<p>出荷される製品すべてに対して本技術の減衰性能に係る品質が担保されることを確認できる管理方法が明らかであること。</p>	<p>①製品出荷時に行う品質管理内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確認(検査)項目 ・確認方法 ・確認の頻度 ・合否判定方法 <p>②C-1で挙げた材料について、その品質確保が適切になされていることを追跡し確認することができる方法(材料のトレーサビリティの方法)</p>	○	<p>・品質管理情報として、出荷時検査だけでは品質の妥当性を確認することができない管理項目があれば、その管理項目を示した上で、その管理方法についても提示する。</p> <p>・品質確認試験要領マニュアルの類があればその名称と概要を参考添付する。</p> <p>・品質管理項目や管理内容について、使用者の注文に応じて対応可能なものについては、その情報も明示する。</p>
設計に関する情報	E-1	解析に用いる減衰特性の力学モデルに関する情報	<p>橋の動的解析を行うにあたって、減衰力に係る力学モデル設定に必要な情報が明らかであること。</p>	<p>①力学モデルを構成する各変化点の定義</p> <p>②変化点の特性値とそのばらつき</p> <p>③力学モデルを再現することのできる前提条件</p> <p>④力学モデルを定義する製品としての範囲</p>		<p>・力学モデルの定義は、「技術基本情報-部材としての抵抗力の種類」に示す抵抗力の種類別に提示する。</p> <p>・①の力学モデルの定義情報としては、変位-抵抗力特性や速度-抵抗力特性等、応募技術の特性に応じて、当該技術を設計に用いる際に想定される各解析条件に適切な力学モデルを提示すること(複数提示可)。</p> <p>・②の“ばらつき”とは、依存性がある技術についてはその依存性に関係する諸元を固定した上で、着目する特性値について、その再現性が担保できる範囲の変動幅のこととする。</p> <p>・③の前提条件とは、②の特性値やその“ばらつき”について、その範囲に収まることを担保する際に前提となる条件とする。</p> <p>・④について、力学モデルを定義する際、当該製品のどの部分のモデル化であるかがわかるよう図等で説明する。(参考資料3.参照。) 図での説明の際は「技術基本情報-技術の概要」②で示した本技術(製品)の標準的な形状、寸法との対応がわかるようにする。</p>
設計に関する情報	E-2	取付け部の設計に関する情報	<p>本技術が保証する性能を発揮するために、橋の設計者が取付け部の設計を行うにあたって考慮する必要がある条件等が明らかであること。</p>	<p>①取付け部の設計上の制約条件や留意事項</p>		<p>・①については、細部設計において当該製品が抵抗することのできる作用力の方向やそれ以外の方向について2次応力や施工誤差の影響等、本技術を用いて橋を設計する上で照査や検討が必要な項目があれば記載する。また、新設、既設で違いがあれば合わせて記述する。</p>
施工に関する情報	F-1	施工方法に関する情報	<p>橋の設計にあたって考慮する必要がある、橋本体への追加(新設橋、既設橋とも)や、既設部材との交換に関する施工の条件等が明らかであること。</p>	<p>①施工上の留意事項、施工上の条件等</p>		<p>・取付けや交換に際して留意すべき事項や、施工上の制約条件等があれば提示する。</p> <p>・部材取付け・交換要領マニュアルの類があればその名称と概要を参考添付する。</p>


別紙2. 制震ダンパー技術に関する要求性能(案):性能評価項目

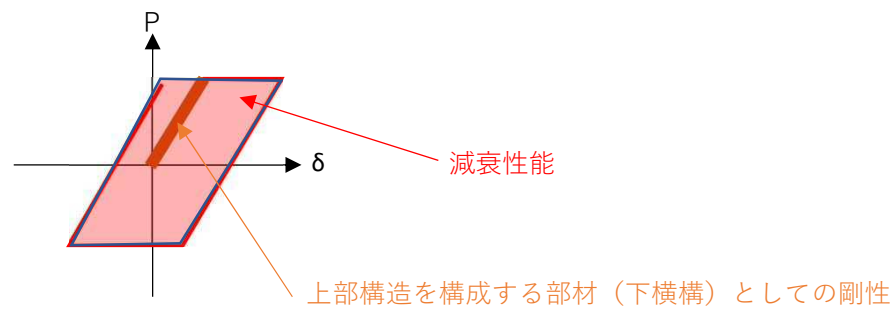
分類	No.	評価項目		評価指標	性能根拠の提示を求める項目	備考
		項目名	内容			
維持管理に関する情報	G-1	点検・診断に関する情報	橋の設計にあたって考慮する必要がある、橋の性能の前提とする維持管理の条件が明らかであること。	①本製品の健全性を把握するための方法(日常、定期) ・点検着目箇所 ・点検での確認項目 ・点検の方法 ②地震発生後に本製品の健全性を把握するための方法 ③性能低下の有無等を供用中に判断できる確認方法(確認時点以降の継続使用の可否判断に資するもの)	○	①、②について ・製品点検要領マニュアルの類があればその名称と概要を参考添付する。 ③について ・減衰性能の低下の有無の判断と、減衰性能を発揮する前提となる耐久性に係る性能の低下の有無の判断のそれぞれの観点から確認方法を示す。 ・性能根拠として求めるものは、診断方法を定める根拠となった情報を示すものとする(例えば、閾値を定めるための試験等)。
	G-2	維持修繕に関する情報	橋の設計にあたって考慮する必要がある、橋の性能の前提とする維持管理のための行為が明らかであること。	①定期的に維持行為が必要となる事項とその時期 ②地震発生後、本技術の適用範囲を超えたと判断された場合の手入れや交換等が必要となる部品		・定期的な手入れや交換等が必要なものがあれば、それを実施することを推奨する時期と、その対象部品を明示する。(例:塗装の塗替え、粘性体の交換、粘性体の寿命による製品全体の交換等) ・地震発生後、本技術の適用範囲を超えたと判断された場合に、手入れや交換等が必要な部品を明示する。
その他	H-1	その他の留意事項	本技術の道路橋での使用に際し、上記以外で考慮する必要がある重要性の高い事項が明らかであること。	①設定した項目に応じた特性値への影響量等	○	・道路橋での使用に際し、独自に検証を行った結果判明している減衰性能に大きく影響する重要性の高いその他事項として該当する項目があれば明示する。(例:材料の毒性、耐火性、寸法依存性(長ストロークによる影響)等) ・当該項目に対する性能検証を行っている場合はその結果も参考添付する。

参考資料 1. 部材種別の例

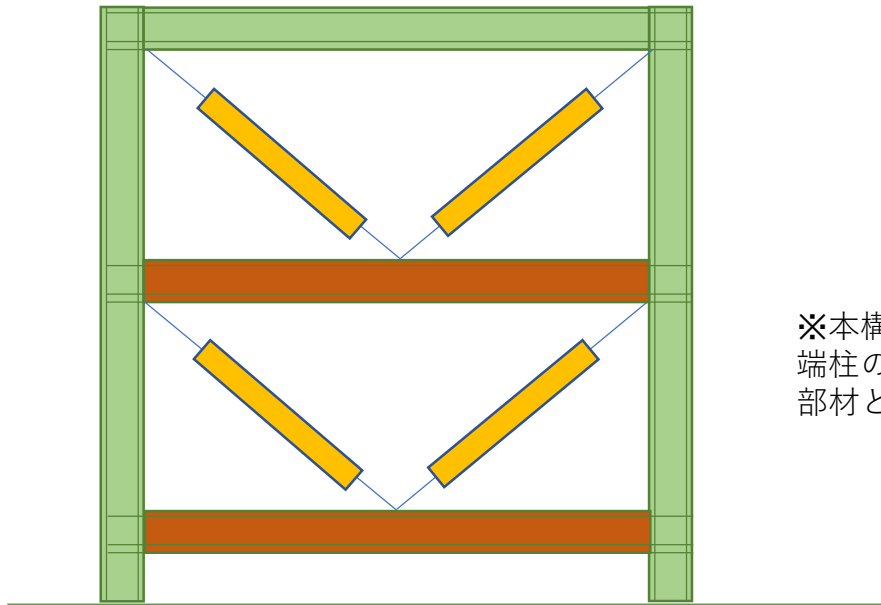
<上部構造を構成する部材として扱うことのできる技術の例>




 : 剛性と減衰性能を有する部材

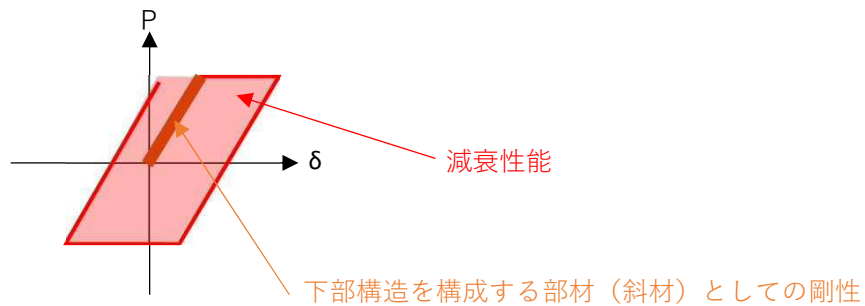


(下部構造を構成する部材として扱うことのできる技術の例)

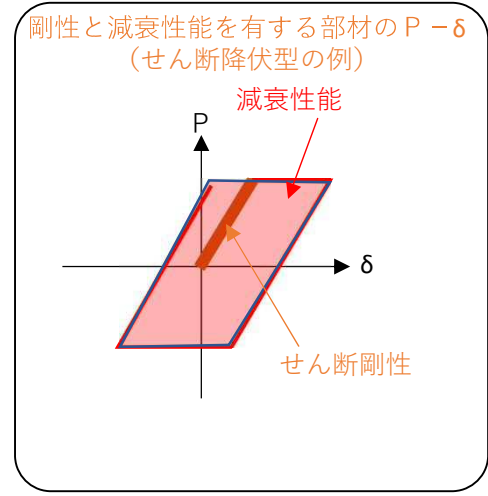
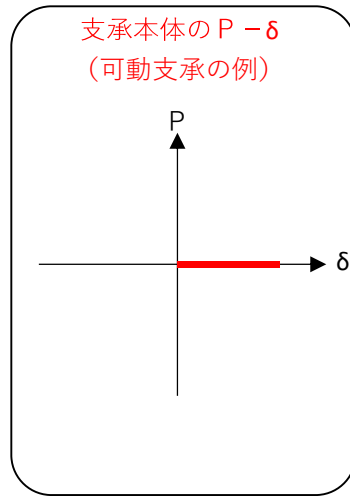
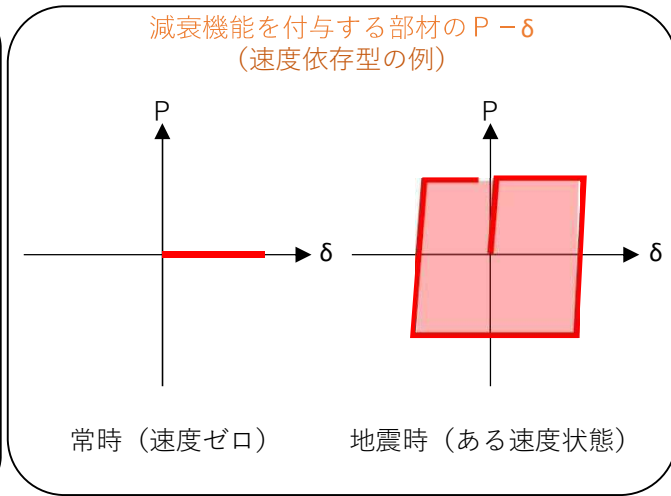
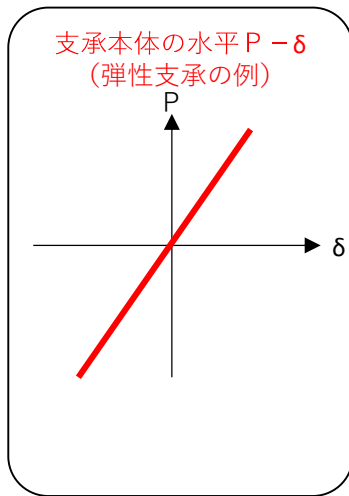
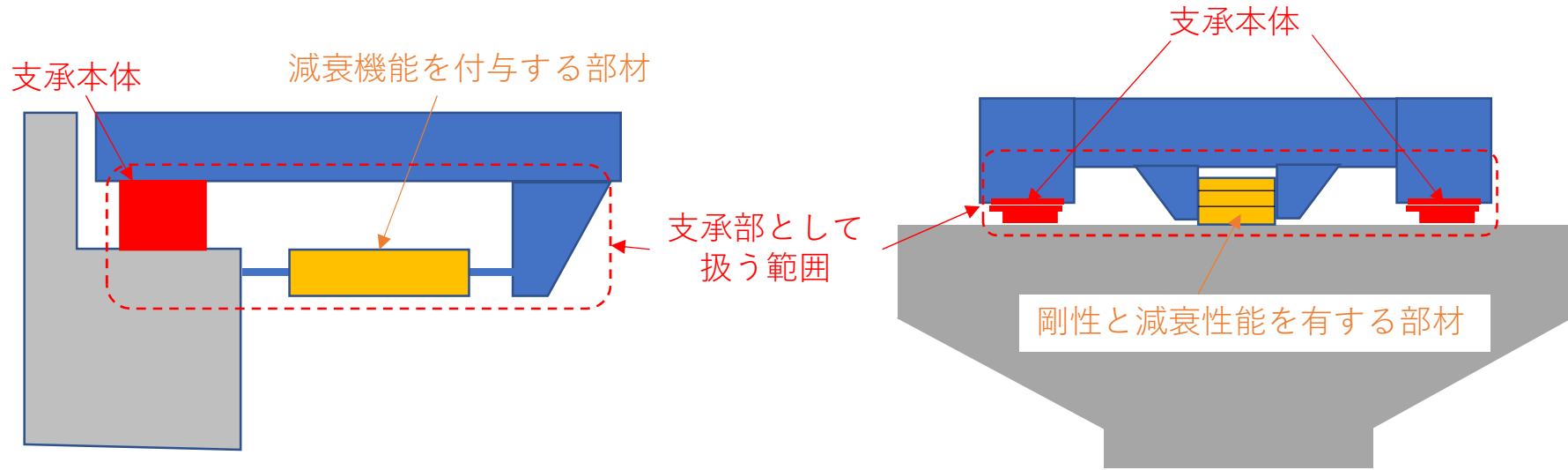


※本構造が、前例に示すような上路式アーチ橋の端柱の場合には、当該技術は上部構造を構成する部材として取り扱うことのできる技術となる。

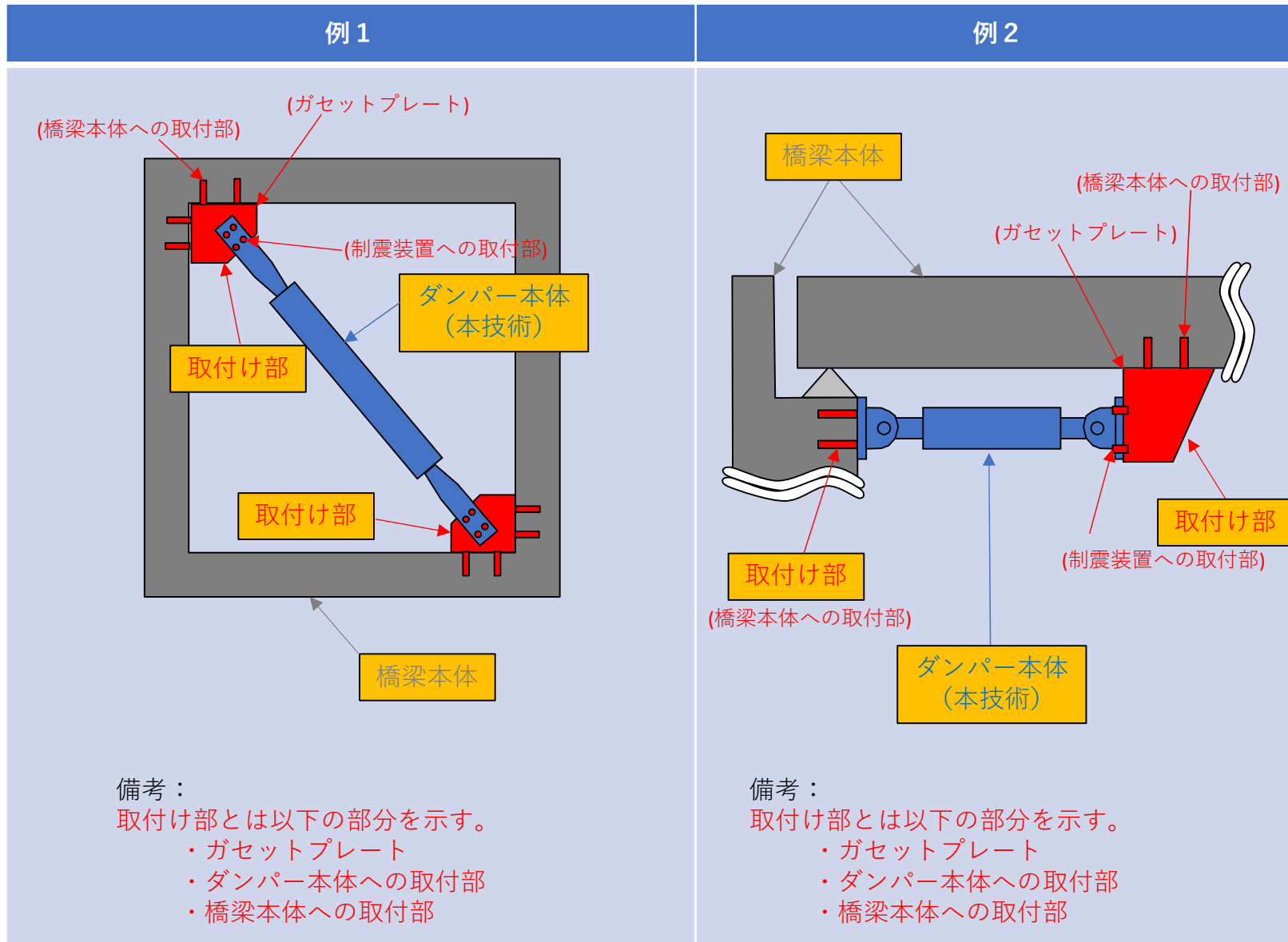
 : 剛性と減衰性能を有する部材



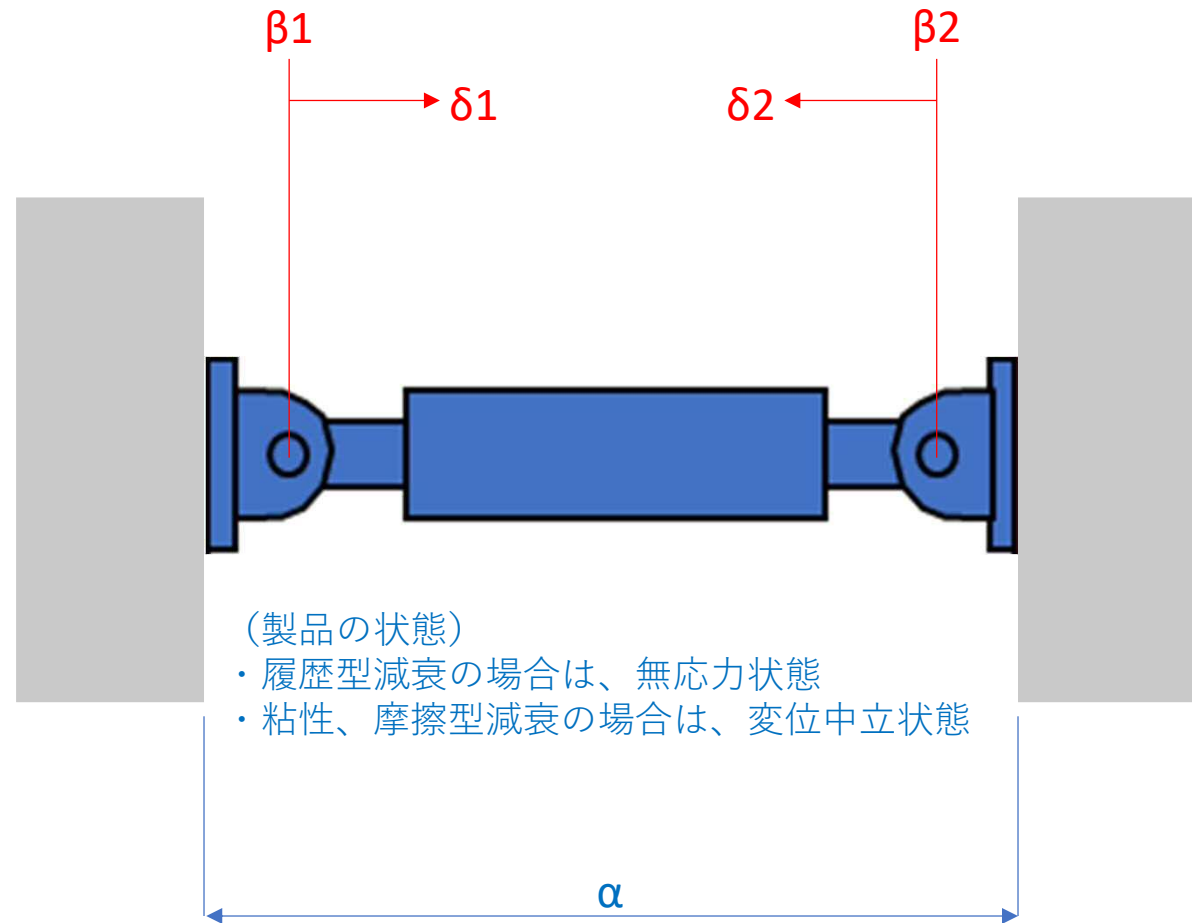
(上下部接続部の支承部を構成する部材の一部として扱うことのできる技術の例)



参考資料 2. ダンパー取付け部の定義



参考資料 3. 製品寸法および変位基準点の定義



(製品の状態)

- ・履歴型減衰の場合は、無応力状態
- ・粘性、摩擦型減衰の場合は、変位中立状態

α : 製品としての寸法

β_1, β_2 : 変位 - 抵抗力の骨格曲線を評価するために用いる変位の基本となる基準点