

## 付録3 「鋼製橋脚の耐震設計に関するアンケート」集計結果

### 1. アンケート実施日および依頼先

実施日：平成10年8月

回答を受けた会社

コンサルタント	メーカー
近代設計 大日本コンサルタント 長大 日本技術開発 八千代エンジニアリング	川崎製鉄 神戸製鋼所 日本鋼管 石川島播磨重工業 瀧上工業 横河ブリッジ

回答数：53名

### 2. アンケート文および総括

#### 2.1 アンケートの目的

日本鋼構造協会・次世代土木鋼構造研究委員会・鋼橋の耐震設計小委員会（小委員長：宇佐美 勉名古屋大学教授）では、鋼橋の分野において実務レベルの耐震設計を支える資料およびツールが未だ不十分であると考え、実務技術者に有用な資料を提供するとともに、解析ツールの整備を目的とした研究が進められています。

また、本小委員会の中に設計WG（主査：北田俊行大阪市大教授）が設置され、具体的な試設計を通じて問題点や設計コンセプトの整理・検討を行っています。しかし、阪神・淡路大震災から3年余りが過ぎ、耐震設計技術に関する状況も震災以前に比して大きく進歩しています。そこで、実務技術者の皆様に鋼構造の耐震設計に関してご意見を伺い、本研究活動に参考にいたしたくアンケートを企画しました。

#### 2.2 質問

##### (1) 回答者のプロフィールについて

Q1. 実務設計の経験年数は？

	1～10年	11年～20年	21年～
コンサルタント	12名	5名	2名
メーカー	13名	16名	4名

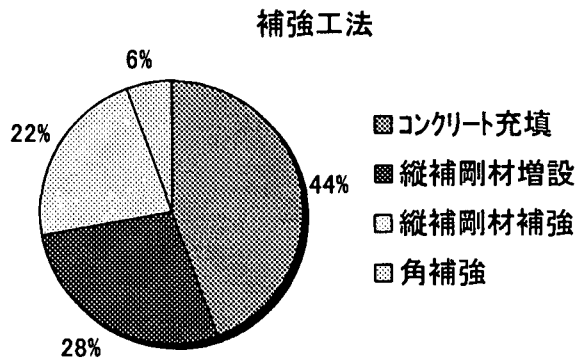
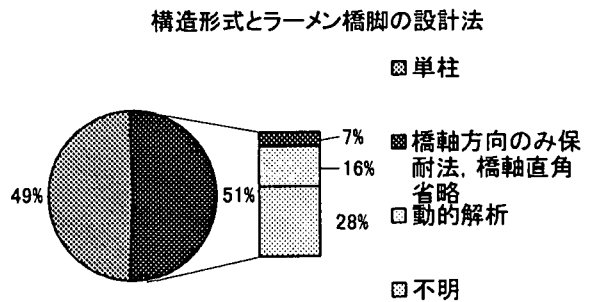
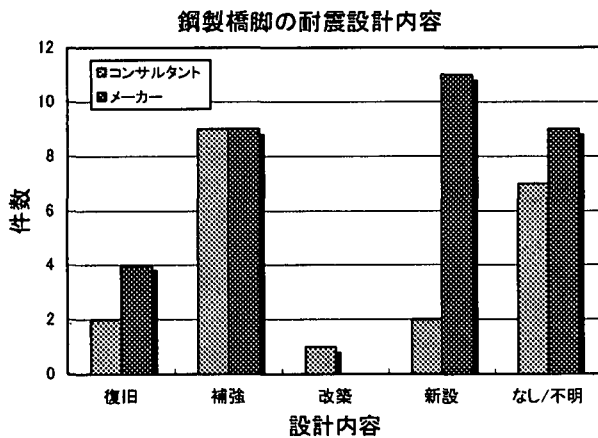
- ・10年をおよそ1/3と考えて分類した。コンサルタントで11～20年の回答者がメーカーに比べて少ない。

Q2. 兵庫県南部地震以降に鋼製橋脚の耐震設計を行ったことがありますか。また、あればどんなものか、その概要をお教えてください。

	復旧	補強	改築(新・既)	新設	なし or 不明
コンサルタント	2名	9名	1名	2名	7名
メーカー	4名	9名	0名	11名	9名

注) 2件回答している人もある。

- ・コンサルタントでは、新設鋼製橋脚の設計は少ないようである。
- ・基本的には地震時保有水平耐力法で設計していると思われるが、非線形動解を行ったと回答しているものは、8/38で約2割である。
- ・構造形式は単柱=21件、ラーメン=22件(重複回答も含む)で、ほぼ同数である。
- ・単柱の設計は保耐法と思われるが、ラーメンでは橋軸方向のみ保耐法を適用し直角方向は照査を省略したものが3件、動解を適用したものが7件、方法が不明のものは12件である。
- ・補強工法は、コンクリート充填8件、縦リブ増設5件、縦リブ補強4件、角補強1件である。



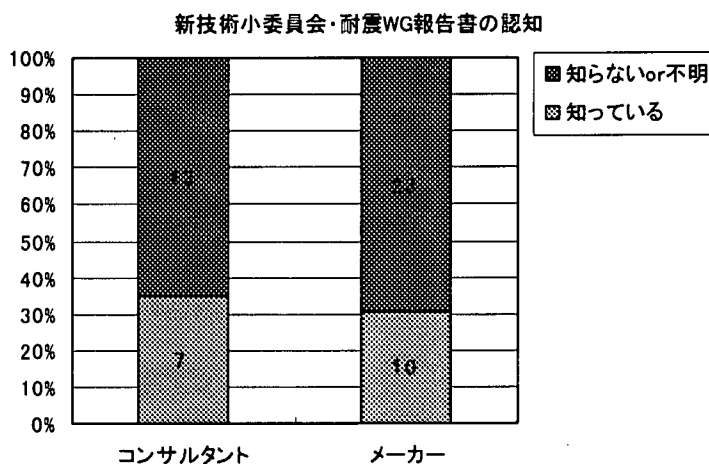
(2) 鋼構造の耐震設計に関する資料について

Q3. 土木学会鋼構造委員会・鋼構造新技術小委員会では下記の報告書を出していますが、どう思われますか。

「土木学会鋼構造委員会・鋼構造新技術小委員会・耐震設計WG：  
鋼橋の耐震設計指針案と耐震設計のための新技術、平成8年7月」

	知っている	知らないor不明
コンサルタント	7名	13名
メーカー	10名	23名

- ・「知っている」と答えた人は全数の約1/3である。
- ・知っている人の中で、「参考になる」「役に立っている」と答えた人は7名で、「原理的なことがわかった」（2名）、「2パラメータモデルに興味を持った」（1名）、「ラーメン橋軸直角方向に言及してある」（1名）などのコメントがあった。
- ・知っている人の中で、「難しい」「実設計に使える」という多少批判的な回答は4名であった。コメントとしては、「パラメータ制限が多く最適設計が困難」、「発注者・受注者双方（道示の対応で）適用の判断に迷う」、「道示との対応が難しい」、「真の損傷原因の追求が少ない、支承がヒューズの役目は誤解」という意見があった。



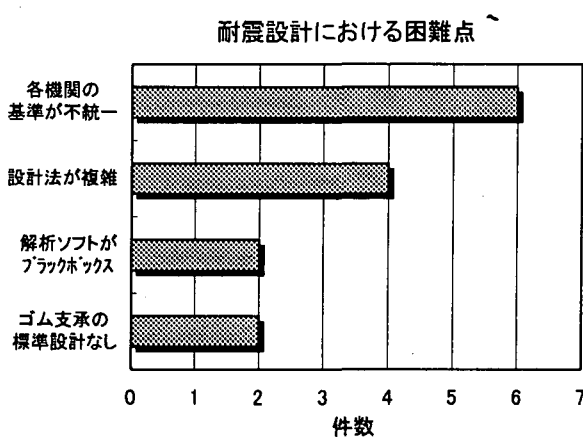
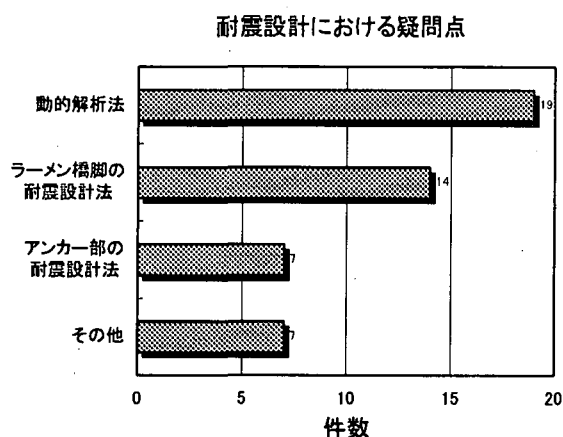
(3) 意見・要望

Q4. 鋼製橋脚および鋼製橋脚を含む橋梁の耐震設計で困っていることや疑問に思われることをお教え下さい。

[道路橋示方書の耐震設計の不明点、解析モデル作成上の疑問点、解析法に関する疑問点、鋼部材の局部座屈(後座屈)挙動、低サイクル疲労、鋼構造とコンクリート構造の地震時挙動の違い、など]

- ・「ラーメン橋脚の耐震設計法」に疑問を持っている人は14名（方杖ラーメン1名含む）あった。

- ・動的解析に関する疑問は19件あり、この内「復元力特性」に関するものが14件、「モデル化（1自由度or多自由度）」に関するもの2件、「減衰」に関するもの2件、「保耐と動解の差」に関するものが1件であった。
- ・アンカー部の設計に関する疑問（「杭方式orRC方式」「引抜せん断耐力」など）は7件あった。
- ・困っていることとして、「各機関の基準が不統一」6名、「設計が複雑で時間・費用がかかる」4名、「解析ソフトがブラックボックスで検証できない」2名、「ゴム支承の標準設計がない」2名であった。
- ・その他の疑問としては、「低サイクル疲労の強度と照査法」、「マンホール部の補強」、「エネルギー一定則の適用」、「座屈パラメータを改善した場合、クラックが発生しないか」、「パラメータ $R_f$ の適用」、「許容損傷」、「丸柱の破壊基準」など。



Q5. 鋼製橋脚(あるいは橋梁全体)の耐震性能を高めるために、重要とっておられることと、それを実現する方法(アイデアも可)をお教え下さい。

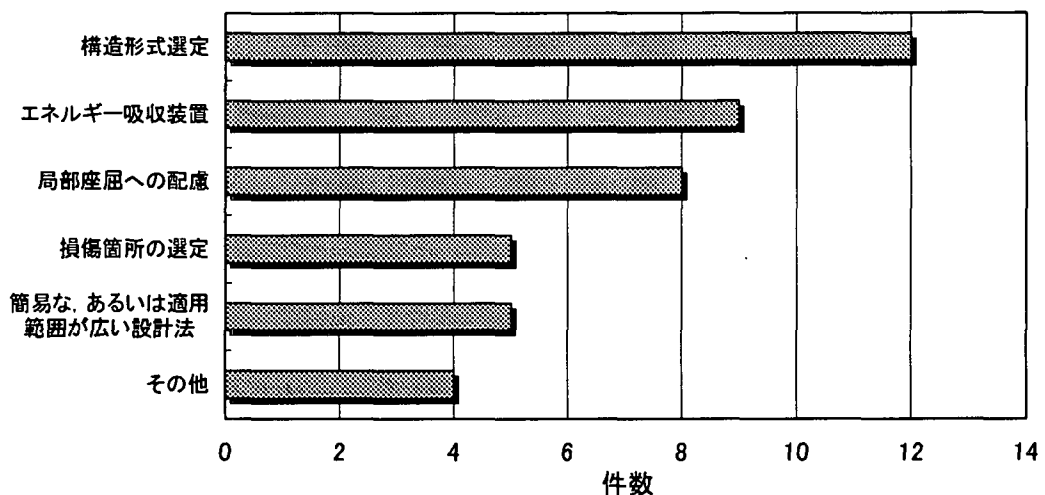
[橋梁形式の選定, 免震の方法, 鋼製橋脚の断面形の選定, 鋼部材の補剛方法, 隅角部の構造, アンカー部の構造, 特殊部(マンホール, 支承部, 桁端部)の補強方法, 現場継手の構造, など]

- ・「形式選定を重要」と答えた人は12名あった。この内、「上下部一体(剛結)の採用」とした人は7名あった。その他の意見としては、「振動性状が単純・明確な橋」、「断面急変部を避ける」、「上部工連続化」、「ラーメン構造の採用」、「縦リブを設けた円形断面の採用」があった。
- ・「局部座屈」に関して答えた人は8名あった。内容としては「部材としての耐震性は高いので、補剛材間隔を密にして局部座屈抵抗を上げておく」、「はりのウェブにも縦リブを設ける」、「軸力変動が大きいラーメン柱ではコーナプレート等を設ける」、「コーナプレート等の角補強をする」、「細部構造の局部座屈防止」、「発砲材などの充填」、「鋼断面のみで局部座屈しないように設計」、「中詰めコンクリートの徹底」であった。
- ・「エネルギー吸収」に関して答えた人は9名あった。内容としては、「スプライスのす

べりエネルギー利用」, 「引張ボルト接合(ボルト交換のみで補修)」, 「はりウェブにLYR鋼使用」「軟鋼利用」, 「耐力部材とエネルギー吸収部材の分離」, 「ハニカム板接着」, 「基部にエネルギー吸収装置を設置(ex. ベルダンパー)」など。

- ・「損傷箇所(塑性ヒンジ)」に関して答えた人は5名あった。内容としては、「塑性ヒンジ位置は地表面より上とする」, 「補修し易い・取り替え可能とする」, 「場所を明確にする」(2名)などであった。
- ・「設計」に関して重要な点を指摘した人は5名で、「設計ミスが少ない, 個人差が出ない簡易で安全側の設計法が必要」(2名), 「任意の断面形状の設計法が必要」, 「耐震性能のランク付けが必要」, 「橋軸方向の地盤条件差, 入力位相差に応じた設計」であった。
- ・その他の意見は、「上部工死荷重の低減」(2名), 「合成構造の採用」, 「固有周期の同期化」, 「SRC構造の基部」, 「マンホール部の補強」などがあつた。

耐震設計で重要な点



Q6. 鋼製橋脚の耐震設計に関して要望することをお教え下さい。

(Q4の疑問点の解決以外に, 設計マニュアルの作成, など)

- ・「設計マニュアル・計算例」を要望する人は20名あつた。マニュアルの性格に対しては, 体系的なもの, 簡易な計算法を反映, 詳細なもの, 道路協会の設計例集と同等なもの, 動的解析のもの, 構造種別ごとのもの, 事例集, 理解し易い, Q & A, 既設補強事例, などであつた。
- ・「解析ソフト」に関しては, 動解ソフトの開発, 設計用ソフトの充実, ソフトの検証, であつた。
- ・その他の要望は, 「技術情報の公開」, 「基準の統一」, 「履歴モデルの整理」, 「限界状態設計法とのリンク」, 「各機関の実験結果の公表」, 「動解なしに設計できる手法」, 「各機関の研究成果のとりまとめ」, 「ピーク後の許容範囲(変形・荷重)の明確化」, 「ゴム支承の設計簡略化」であつた。

記号	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
コンサルト A社	5年7ヶ月	<p>・既設ランプの延伸計画で、既設ランプを幅幅・延伸していく計画の中で、当初から延伸下部工については横着足しラーメン構造で計画されていた。既設単柱橋脚は昭和47年頃の設計であり、耐震性能が大きく異なるため、全体としての評価が困難であった。</p> <p>・静的な照査(左右の荷重分担を求め保有耐力照査)ではいくら新設柱断面を大きくしても既設柱が満足しないため、非線形時刻歴応答解析及び非線形荷重増分解析により各柱の耐力、支承の変形量、残留変位、破壊メカニズムの把握(既設降伏→新設降伏→既設終局→新設終局となっているか)を行い耐震安全性の確認を行った。</p>	詳しく見ていないかつたです。	ラーメン橋脚の保有耐力照査(設計)		体系的な設計マニュアルが発行されることを望みます。
コンサルト A社	3年	<p>・都市高速道路における鋼製橋脚の耐震補強設計</p> <p>・都市内橋梁の鋼製橋脚の耐震補強設計</p> <p>・単柱に対してまずアンカー一部の耐力と橋脚基部の耐力と比較して塑性ヒンジ位置はアンカー一部にならないように補強方法を決め、そして耐力、残留変位の検討を行った。</p> <p>・ラーメン橋脚に対しては橋軸方向の照査のみでした。</p>	参考として、使っています。実務には使っていない。	<p>・低サイクル疲労の子エック方法は不明</p> <p>・ラーメン橋脚の耐震設計方法は不明</p> <p>・簡単な検証方法がないことです</p> <p>・各機関の設計法が違ふこと</p>	まず橋梁全体の耐震性を高める方法については橋形式の選定からです。もし形式が制限された場合は免震方法などを考慮します。鋼製橋梁のみ耐震性を高めたい場合は断面諸元から始め、そしてなるべく力が分散できるように工夫する。	設計マニュアルの発行することを望みます。
コンサルト A社	7年	<p>「緊急鋼製橋脚補強工事詳細設計」</p> <p>・既設鋼製橋脚の補強設計で、各橋脚の耐力比較を行い、補強工法(コンクリート充填or鋼単独補強)を決定の上、補強設計を行いました。</p> <p>都市高速道路における既存鋼製橋脚の耐震補強設計</p> <p>都市高速道路における既存鋼製橋脚の耐震補強の必要性の判定を選定した。</p> <p>ここで、耐震安全性の照査は、単柱モデルに置き換えられる橋脚形式(単柱橋脚、ラーメン橋脚の面外方向)のみを対象とし、地震時保有水平耐力照査法により行った。ラーメン橋脚の面内方向に対しては、その不特定次数が多いことから十分な変形性能を有しているという考え方から、耐震補強の対象外とした。</p>	入手していません。わかりません。	<p>1. 各公園における設計方針の違い、</p> <p>2. アンカー補強の考え方が確立されていない。</p>		
コンサルト A社	10年		入手していません。わかりません。	<p>・平8道示Vにおいて、コンクリートを充填しない橋脚のせいぜい性的な破断を防ぐための構造として6構造の例が挙げられていますが、その設計に用いる諸数値が示されているのは「角補強構造」と「径厚比を制限した構造」の方法のみである。</p> <p>・動的解析に用いる非線形材料特性は、平8道示Vに示されている角補強構造の荷重-変位関係以外については、オーソライズされた値がない。</p> <p>・鋼断面部の耐力を評価するのに、有効断面(フランジの有効幅)はどの様に考えれば良いのか。</p>	<p>・耐震上の弱点を把握し安い振動特性が単純な形式、形状を選定すること</p> <p>・マンホールや付属物設置に伴う補強部など断面剛性が大きく変化する部分を極力少なくする。また、その位置を選定すること。</p>	技術情報を公開してほしい。

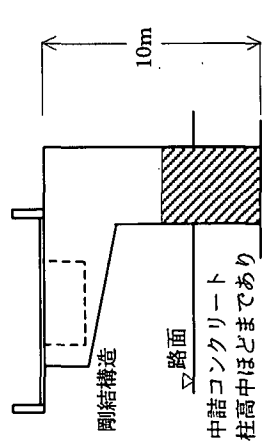
記事	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
コカシタ A社	6年	特になし	報告書を見たことがないです。	ラーメン構造である動的解析が必要となるため設計に費用と時間がかか	上記のようなラーメン構造の場合、動解で決まる。断面諸元に対して、チェックが困難であり、動解のモデル化についても現状では個人	Q5の簡易な計算方法を反映した設計マニュアルの作成
コカシタ B社	20年	<p>既設鋼製橋脚の耐震補強</p> <p>橋脚形式……T形単柱、1層ラーメン、2層ラーメン</p> <p>柱断面……角、丸</p> <p>補強工法(柱)……コンクリート充填補強(角、丸)</p> <p>・寸法制限補強(角)……リブ補強のことで座屈パラメータ、RF、RRおよび土研パラメータ <math>\alpha/\sigma/\eta/\epsilon</math> RFを満足させる補強をしています。なお、角補強は基本的に採用していません。</p> <p>・リブ補強(丸)……増設縦リブによる細長比 <math>\lambda</math> の改善</p> <p>耐震照査……コンクリート充填は道示による保耐法で照査。寸法制限補強はH9.7土研案の鋼断面補強の考え方で保耐法により照査。ただし寸法制限補強については鋼単独部のP-<math>\delta</math>特性はトリアモデルとし教基抽出して多質点モデル弾塑性動的解析で照査。</p> <p>その他……アンカー補強は根巻き拡大または増設アンカー筋で対処。</p>	見えておりません	<p>H9.7の土研案の鋼断面補強や阪神公園の鋼単独部トリアモデルP-<math>\delta</math>特性に対応した保耐ソフトがないため、既存ソフトの結果を手直し等で処理しているが、考え方がどこまで正しいのか自分でもよく分からない。</p> <p>例えば、土研案鋼断面補強では、終局時の定義を<math>P_u=1.4P_y</math>、<math>\delta_u=4.5\delta_y</math>としているが、降伏時の制御断面がコンクリート充填部、終局時の制御断面が鋼単独部の場合も上式をそのまま適用できるものなのか……</p>	<p>上記のようなラーメン構造の場合、動解で決まる。断面諸元に対して、チェックが困難であり、動解のモデル化についても現状では個人</p> <p>人の判断による場所が大ききその妥当性の把握が難しい。そのため計算方法を提案すべきでは？</p> <p>橋梁全体については落橋等の甚大な被害を避ける目的で上部工の連続桁化が重要と思われる。条件によっては単純桁を並べる方が経済的となるケースもありますが、ある程度工費増となっても連続桁を採用すべきではないかと考えます。支承は弾性分散型とし、1橋脚が機能しなくなっても残りの橋脚で地震慣性力を負担できる程度の安全率は見えておくべきでしょうか。</p>	<p>時間や経済性の問題から、コンクリート充填補強以外は全て動解を実施するわけにもいかず、代表脚を抽出して行っているのが現状である。橋脚の中には上部工が1質点でない構造(2層構造、3層構造等)が多々ありこれに対応できる保耐ソフトの完備が望まれる。(現在は上部工慣性力重心位置に1質点換算して保耐法で便宜的に照査している)</p>

配属	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
コンсалタント 日社				<p>鋼製橋脚は設計していませんが、鋼方柱ラーメン橋や鋼上路アーチ橋の設計方法の問題点を以下に示します。</p> <p>鋼方柱ラーメン橋や鋼上路アーチ橋の許容塑性率をどのように設定したらよいのか、支承の設計は3で行うと記述されていますが、上の荷重を支承より下部に伝える橋梁であれば特に問題はないのですが、上記のように下からいきなり地震力が伝わる構造では座屈の問題があるため許容塑性率をいくつにするかはまったくわかりません。</p> <p>鋼製橋脚ではリブなどで補強すれば5くらい可能なように書いてありますが、上部を含めた場合どのように補強したら座屈がふせられるか全くわかりません。</p> <p>動的解析を行うにしても許容塑性率を設定しなければ解析できません。実際には許容塑性率2くらいまでは座屈しないという人もいますが、基準で明確にしてほしいと思います。</p> <p>耐震の専門家は上記のような構造物の場合に現在の示方書で判断すると許容塑性率1でやれば間違いないと言います。しかし、これでは本当にI種地盤は保有耐力法の設計震度2.0で弾性設計することを意味します。今まで0.2で設計していたものをいきなり1.0倍で行うということでは間違いではないと言われても疑問に感じます。</p>	<p>鋼方柱ラーメン橋の予備設計をやったときに、このことを何度も説明し、塑性率1, 2, 3と3種類の静的計算を行い、詳細設計の設計条件によって鋼重があまり多くなりすぎないように配慮しました。</p> <p>この例では、許容塑性率3の時、鋼重380t, 2の時、鋼重420t, 1の時、鋼重460tくらいになったように記憶しています(記憶のためおおよその値)。このようなメタルの設計は仮定が難しく設計計算例でも正解がわからず載せられないようですが、設計を行う場合の塑性率の仮定等を示してもらえたらと考えています。</p>	



配号	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
コンсалタント C社	7年5ヶ月	新設 T型 既設 門形ラーメン。	パラメーターの制限が多く、最適設計が困難	・基準が複数あり、どの基準を用いればよいのか判断に悩む。 ・復元力モデルの選定(どのモデルを使用するのがよいか) ・フランジ・補剛材の幅厚比や縦方向補剛材剛比等、耐震性能を支配するパラメーターが多く、このパラメーターにしばられ、地震時保有水平耐力法の照査で過大設計となる場合がある。	・鋼製橋脚はもともとコンクリート脚に比べて耐震性能が高いと思われ、動的解析行っても安全性が確認できる場合が多いのではと感じる。耐震性能を高めるうえで、問題となるところは局部座屈だけだと思いうので補剛材間隔を密にして抵抗曲げモーメントを増加する必要がある。	・基準の統一を図ってほしい。 ・詳細な設計マニュアルの作成をしてほしい。
コンсалタント C社	15年	概要:高規格幹線道路として計画されている本線高架橋上下部工の詳細設計。 本橋は幹線街路の中央分離帯上に設置される都市型高架橋であり、立地制約条件及び施工条件から鋼製橋脚を採用した。本橋は、最初の供用階段では、暫定的にインテグレーションを設置しない計画であり、設計モデルは暫定形と完成形(IC供用時)の2ケースとなる。 鋼製橋脚の形式は1本柱のT型橋脚と2本柱の門形ラーメン橋脚があり、一部には暫定形が1本柱T型で完成形で2本柱門形ラーメンで暫・完で構造点の異なる橋脚も混在し、両ケースを満足するような反力分散設計を行った。	部分的に参考にしていく程度でしたので今後もっと参考資料として活用していきたい	・ラーメン橋脚における面内方向の耐力の照査について、大和設計リソースにしている鋼製橋脚の耐力の計算で定めている。P- $\delta$ 曲線が道路橋示方書の方(横並び)のものでは使えない。道示の方(縦並び)の方を反映したソフトのリソースが望まれる。 ・ラーメン橋脚の柱内のコンクリート充填高の決定方法について、面内方向に対してはどのような考えればよいか。 ・ラーメン橋脚の柱上端及び梁付根のコンクリートを充填しない部分のP- $\delta$ の定義はどうすればよいか。 (今回の業務の中では、柱については軸力変動の影響を踏まえてコーナープレートを設置し道示のP- $\delta$ を考慮とし、梁については降伏させないように設計を行った。)	・梁部の箱形断面については、従来上下面側のみ縦リブを設けていたが保耐クラスの地震に対する水平方向の耐力向上も考え、両面側にも水平方向に補強リブを付ける等の配慮も必要ではないであろうか。 ・ラーメン橋脚等で軸力変動の大きな柱部材の座屈によるコーナーの損傷を防ぐために、コーナープレートの設置等、適切な補強対策を施すべきと考えます。 ・柱にコンクリートを充填する場合、コンクリート充填面はダイヤフラムを設置し、充填面における変形性能の向上を図るべきと考えます。このとき、脚内排水が問題となるが、ダイヤフラムのフランジ部に水抜き孔を設ける等の処理も必要と思われず。	道路協会の設計例案として鋼製ラーメン橋脚も示してほしい。
コンсалタント C社	1年半	ラーメン橋梁の脚(剛結一本柱、Y型柱、ラケット型脚、門形ラーメン脚)について、一橋梁全体の安全性照査のため全体をフレームモデル化して動的立体解析を行った。鋼製橋脚の断面性能は、土木学会鋼構造新技術小委員会の報告書を主に参照し、P- $\delta$ の関係はM- $\delta$ 関係に変換して解析を行った。	未見のため答えられません	現在の手法の多くは局部座屈を考慮していません。新設、あるいは既設脚でも座屈パラメータを満たすように補強すれば問題ないようですが、現状でも耐力があるかどうかを照査する場合には局部座屈を考慮した手法が必要です。また、鋼製ラーメンの拳動を道格に表現する為に、M- $\delta$ 関係の定義、もしくは塑性ヒンジ長を考慮したモーメント変曲点の設定手法等をつくる必要があると思えます。	隅角部の構造・任意の断面形状に対する耐震解析の手法の確立	動的解析ソフトの開発

経年	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
コンсалタント C社	4年	特になし		コンクリートを充填しない鋼断面の既往の実験結果に依存しない、モデル化と橋脚全体の変形性能の評価方法。	短形断面の場合、コーナーブレーキ等角補強を行い、局部座屈を防止し、しん性の高いものとする。	既往の実験で得られた履歴モデルの整理。
コンсалタント C社	8年	いいえ。ただし、鋼橋を対称とした弾塑性動的解析は2ケースほど行ったことがあります。1ケースは既設の鋼製立体ラーメン橋脚、もう1ケースは、鋼斜張橋です。	宇佐美先生の2パラメータモデルに興味を持ち、計算式が非常に複雑なため、より簡易な手法が開発されると良いと感じた。	中空断面の鋼部材に対する、M- $\phi$ 関係の求め方、あるいは塑性ヒンジ一回転バネモデルとする手法等、動的解析における非線形モデルのモデル化手法について現在判断に困っています。	・角部の耐力を十分に確保すること ・兵庫県南部自身で破壊した事例は角部の破壊に起因していた。 ・液状化地盤ではできるだけ剛結構造を採用すること ・スプラインのすべりによるエネルギー吸収能力はかなり高いことがこれまでの研究で明らかにされている。これを積極的に耐震設計に取り入れても良いのではないかと考える。	・動的解析のマニュアル、計算例 ・落橋防止システムの設計計算例等があると良いと思います。
コンсалタント C社	12年	既設鋼脚の耐震照査を実施したことがある。(H9)対象橋脚は、脚高が低く比較的剛な構造であったため、L2レベルの地震力においても鋼断面は降伏にいたらず、当面は耐震性に問題ないと判断した。	上記報告書を知りませんでした。内容を見てください。	現状では、単柱橋脚に関しては、何とか対応できるがラーメン構造については、私自身の知識不足及び資料不足のため、十分な設計が出来ない。		設計マニュアルあるいは計算例の作成を望みます。(道路協会発行の本はありますが、単柱以外の構造のものについて)
コンсалタント C社	11年		見ていないので何とも言えない。	コンクリート充填しない場合で、角補剛を行わない場合、曲げモーメント一曲関係、履歴特性等が不明。		設計計算用ソフトを充実させてほしい。



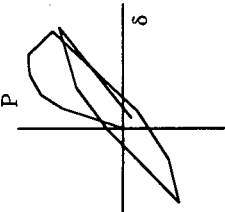
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
コンサルタント D社 3年	鋼製橋脚耐震補強検討を行いました。 <概要> 鋼製橋脚142基の保有耐力照査及び補強方法の提案を行うものであった。 1. 既設橋脚の保有耐力照査。 ・門型ラーメン橋脚の単柱モデル化およびグルーピングを行った。 ・既設橋脚の耐力は、角割れを考慮して $\delta = \delta_0$ として算出した。 2. 補強方法の選定 補強方法は、基礎やアンカー部への影響を考慮し、橋脚のじん性を向上させることを基本方針として、以下のようを選定した。 充填を考慮した柱基部のMuc<アンカーのMuanc→コンクリート充填補強 鋼単独断面の全塑性モーメント<アンカーのMuanc→寸法制限補強+角補強 鋼単独断面の全塑性モーメント>アンカーのMuanc→アンカー補強+コンクリート充填補強	申し訳ありませんが、上記報告書を存じません。			
コンサルタント D社 19年	1. 兵庫県南部地震により被災した橋梁の復旧設計、2層ラーメン橋脚の1層コンクリート充填、2層目柱は縦リブ補強。その他、アンカーフレームはベースプレート拡大、杭基礎増杭補強にて対応。尚、上部工は、25t対策も同時に実施し単純合成桁の連結(支承は免震登に交換)を主に行った。 2. 6径間連続RC床版箱桁を有する、2層ラケット橋脚の耐震設計を時刻歴非線形の全体解析により実施した。	各官公庁の発注業務に対して、この報告書の内容をどの範囲まで導入した設計が許されるのか？ 策・受注者双方共判断に迷うところがある。			
コンサルタント D社 28年	有りません	報告書を見ていないので何とも言えない。	ゴム支承の標準設計が無いため、支承形状、寸法がなかなか決定できなくて困っている。 アンカー部の設計で鉄筋コンクリート方式と杭方式があり、適用方法に悩む。	柱の現場継手は可能な限り現場溶接とした方が好ましい。(耐震性能とはあまり関係ないことだが)	特になし
コンサルタント D社 8年	1. 兵庫県南部地震直後に行った。復旧業務、2層ラーメン橋脚を下層がコンクリート充填補強、上層が現場溶接による縦リブ増設補強で行った。 2. 海岸部の都市高速度道路の耐震補強業務、様々な形状をしたラーメン橋脚を、基本的には高力ボルトでリブ増設を行い、幅厚比を改善する補強方法を使用した。補強による耐震性の照査は、非線形時刻歴応答解析により行った。	道示との対応が難しい(参考資料として使用)			

題名	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
コンサルタ D社	4年半	モルールの耐震補強設計。 小径(φ000~1500)、厚板鋼管(=20~100)を使用したモノレールの支柱に、コンクリート充填補強を計画。基本的には道路橋示方書に準じ設計を行っているが、径厚比パラメータRtが小さい領域の断面(Rt≤0.08)については、鋼断面(コンクリートが充填してない断面)の塑性化を許容している。	今後、参考にさせていただきます。	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼断面部材のM-φ関係の定義がないため、複数箇所塑性ヒンジが発生する構造物(断面変化している既設鋼製脚、ラーメン脚等)のモデル化が難しくなっている。</li> <li>既設でアンカーフレームの耐力が脚の耐力を大幅に下回る場合(モノレールの場合、軸方向のたわみ制限で断面が決定するケースがある)。アンカーフレームの非線形性に期待する照査法が有効と考えられるが、現状の設計体系では認められていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>塑性ヒンジ位置は、地表面より上が良いのでは？</li> <li>塑性ヒンジ部材を、脚の途中に入れる。(復旧は部材の取り替えだけ)</li> <li>引張接合を1ヶ所設けて、ボルトの塑性化で地震力を吸収(ボルトの交換のみ)</li> </ul>	既設構造物の対応例を多数提示していただけたらと思います。
コンサルタ E社	27年		入手していません。	<ul style="list-style-type: none"> <li>断面構成について、公団、公社、示方書で違うので統一して欲しい。同様に、保耐計算においても、統一してほしい。保耐計算ソフトも理論の違いにより異なる結果となる。</li> <li>ゴム支承の標準図案を早急に作成してほしい。</li> <li>上部・下部の詳細設計を行う業務などは、全体的に工期が短いように思われます。特に鋼脚の場合上部工のゴム支承が決定してからとなるので工程的に無理がある。</li> </ul>	特にないが、統一見解を出して欲しい。	特になし
メーカー A社	4年	3径間連続立体ラーメンを単独1本柱と仮定し、震度法、保耐(宇佐美先生の理論&復旧仕様)を行った。		<ul style="list-style-type: none"> <li>周期を算出するために下部、上部、基礎をモデル化して求めることになっていきますが、上部(下部)メーカー、下部基礎(コンサル)で設計を行っているため、設計に時間がかかる。収束しないと思う。</li> <li>M-φの算出等、動解の資料が少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的には上下部剛結構造(複合構造を含めて)とするのが良いと思います。</li> </ul>	
メーカー A社	15年	なし。	一般設計技術者の適用レベルへいかにつなげるかが課題。	どの部位か、あるいは、どのような順番で損傷を許容するのかが観点が必要。	絶対壊れないものはない。資本であるから、無制限の建設コストは許されない。構造部別、用途別、等の耐震性能のランク付けが必要。	限界状態設計法とのリンクが必要。

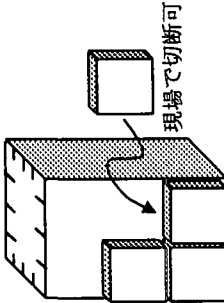
経緯	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー A社	23年	鋼製八角柱 ①Rr<0.4, Rf<0.5 ②換算四角断面での保有水平耐力照査 ③実験による耐震性の確認(耐力&じん性)	見たことがあります。 ん。	どの様な構造(T型橋脚、門型橋脚、上下部一体ラーメン)の場合にどの様な耐震設計を実施すればよいか明確になっていない。	特にありません。	単柱、門型、等々々々に対して耐震設計法をわかりやすく説明した概説と計算例があればよいと思ふ。
メーカー A社	7年	あり、保有水平耐力法による照査を実施した。	知らなかつたので、何とも言えない。	保耐法の照査を行う場合、実務上市販ソフトを使うことになるが、実質的に計算過程がブラックボックスとなり、その結果の検証が難しい。また、ソフトの選定により結果も異なってくる。設計を行う者として、判断を迷わされる。動解ソフトも同様ブラックボックスである。	材料および構造形式により、十分エネルギー吸収を行うようにすることが重要であると考える。	設計マニュアルの作成はもとより、権威ある機関により十分な検証を行ったソフトウェアの提供。
メーカー A社	8年	・都市内交通、鋼製橋脚の耐震補強工事における耐震安全性の評価 ・都市内交通、上下部一体構造、橋脚の設計照査	まだ見ていません。	鋼製橋脚の許容塑性率の設定、バイリンヤモデルの設定、など	鋼・コンクリート合形成造の採用、上部工死荷重の低減。	各機関の実験結果の公表。
メーカー A社	14年	・行ったことはない。 ・現在、コンクリートを充填しない丸形鋼製橋脚の設計を開始したところで、動解を予定している。	まだ、見えていない。	・動解時 1) P-δは実験値としてあるが、動解に必要なM-δが実験値として出ていない。理論的な変換が提案されているが、どうして実験値が無いのか。 2) 鋼構造家は基礎に無関心である。基礎パネの常時、地震時(震度法)どちらを使うのか(固有振動数が変わる)。また、動的な場合は別途考慮する必要がある。 特に既設橋脚の補強については各客先毎で考え方が異なり、対応に苦勞する。 アンカーフレーム関係の設計でコンクリート許容終局のせん断応力度は、どんな値をとればよいのか(現在は圧縮の安全率3を用いて逆算しているが)	思いつかない。	コンクリートを充填しない動解なしに設計できる手法がほしい。
メーカー B社	19年	既設鋼製橋脚並びにコンクリート製橋脚の補強設計。 ①円形柱：縦リブ追加による補強とコンクリート充填による補強 箱形柱：縦リブ及び横リブによる補強とコンクリート充填による補強 ※補強材の取り付けは現場溶接 ②円形柱：コンクリート充填による補強 箱形柱：縦リブ追加+コンクリート充填による補強 ※縦リブの取り付けはHTB使用 上記物件の抜き取りによる動的解析	実設計には利用しがたい。	マンホール部の補強について、寸法関係上縦リブを切断した場合でも単に断面欠損部の補充としてダブルリングを設けていることが多い。切断された縦リブの補強が必要と考える(軸力を受ける部材の場合)。耐震性能を高めるためには、細部の局部座屈に対する配慮に注意すべきと考える。 例えば、振継ぎによる断面変化部では板心のずれによる面外方向の偏心曲げが発生する。(縦リブが断面変化する場合も同じ)支承廻りについては、支承から端対傾構あたるいは横溝への力の伝達について充分照査すべきと思ひます。	設計例を充実してほしい	

記号	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー B社	35年		<p>・兵庫県南部地震で「真の原因」は何か追及が少なかったこと、また「支承がヒューズ」の役目を果たしたというの誤解であると考へます。現状この報告書の方向で補強等が進められていますが、落橋の可能性・・・(以下アンケート判読できず)</p>	<p>・橋梁の横曲げ剛性は、鉛直曲げ剛性の10倍程度あることを評価していない(連続桁)          ・都市高架以外で、橋の両側がパラベットのウォール内にある場合の落橋シナシテムの考へ方が明記されていないこと。          ・長大橋梁と一般橋梁の項目部の構造の明確化          (長周期)(短周期)</p>	<p>・トップヘビーをなくすこと          ・上部構造と下部構造の一体化(高次不静定構(長周期)(短周期)造を採用)          ・落橋防止構造の同期化(UnBattoningを防ぐ)          ・アンカー部の補強案(Base拡大、十字梁、アンカーポルト増設(単なる新設アンカーはだめ)</p>	<p>実設計の利用できるよ          うにまとめる。(最近の          道示の10m等分布は          だめ)</p>
メーカー B社	13年	<p>・地震直後に脚の補強工事(設計)          (1)コンクリート充填          (2)コンクリート巻き          ・新設脚の設計はなし</p>	<p>全く見ていません</p>	<p>既に設計済みの報告書の照査する場合、どの程のモデルで解析すればよいのか、何に(断面力、変位etc)着目すればいいのか毎回戸惑う。</p>		<p>・「鋼製脚の耐震設計」だけでなく、他の研究でも言えることだが、同じようなテーマで各団体、会社、大学等で研究されているがそれらの活動、成果を一体化(取りまとめる)機関があつてもいいのではないか。          ・部材設計偏と耐震設計偏とで基準・要領を分けるのではなく、はじめから耐震設計内容をもつていいのではないか。          ・基準要領の条文はなるべく簡単な式にならないか。</p>

記事	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー B社	11年	<p>(1)円形断面T型橋脚の新設(再構築)を行った。断面変化はなし、終局時まで局部座屈をおこさない径厚比、縦リブの設置、一部増設アンカーの施工、復旧仕様と客先要領(案)に準拠。</p> <p>(2)既設橋脚の耐震補強設計を行った。</p> <p>対象橋脚は円形、短形、矩形、単柱、ラーメン等多岐に渡る。客先要領(案)に準拠。補強方法は、「縦リブ補強」、「横リブ増設」「既設マンホール補強」に分類される。</p> <p>・「縦リブ(横リブ)増」:既設縦リブ(横リブ)の間にリブを追加する。</p> <p>・「縦リブ補強」:既設縦リブに補強部材を取り付ける。</p> <p>・「既設マンホール補強」:既設マンホール部に外面から当て板をする。</p>	<p>今一番、不明点が多い業務のため参考になる</p>	<p>いずれも具体的に設計していくと不明な点が多くてくる。例えば動的解析については、「ラーメン構造の橋軸方向の解析を単柱と見なしてよいか」「モデルの選定方法(1質点、多質点、多質点+基礎・地盤形)」「パナモデルの算出」、「減衰定数」、「入力時振動」などについて、その都度決めていく必要がある。</p>	<p>全体を考えると、アンカー部以下の構造を壊さない設計が重要。そのための塑性ヒンジや、ヒューズを柱から上に設定する。それらウィークポイントを、どこまで耐えられるようにするかは議論の対象。</p>	<p>各設計項目について具体的な設計例的なマニュアルが整備されないと、間違った考えの構造物がでてくるおそれがある。</p>
メーカー B社	15年		<p>円柱の中埋コン充填部の <math>\rho_{cc}=1.1\%</math> は、安全サイド過ぎるのではないかと感じる</p>	<p>橋脚のみならず、アンカーフレーム、フーチングコンクリート、基礎etc.の各部位の震度レベル、許容応力度の取り方等が各施主で考え方の統一が出来ておらず困った。</p> <p>・鋼製橋脚においてもニューマーク・エネルギー一定則が流用されている</p> <p>・ <math>\mu</math>, <math>R</math> を改善した場合、クラックの発生、など新たな問題点は起きないのだろうか？</p> <p>・ 開口部(マンホール)を有する補剛断面の終局挙動と補強方法の検討が十分と思われる？</p>	<p>・ 建築で採用されている(SN鋼材)材料のように、「低降伏比鋼」等を使用した制御断面の明確化</p> <p>・ 軟鋼を使用したエネルギー吸収構造</p> <p>・ アンカーフレームを止め、フーチングと一体としたSRC構造化</p> <p>・ 耐力向上部材とエネルギー吸収部材の分離(ただし、マルチセルのような施工性の劣るものではない)</p> <p>・ <math>\mu</math>, <math>R</math> の改善以外による。終局時の矩形保持の保証方法の模索(発泡材料の充填など)</p>	<p>各種(門型、1本柱(偏心ありなし)の構造形式別の試設計事例</p>
メーカー C社	5年					

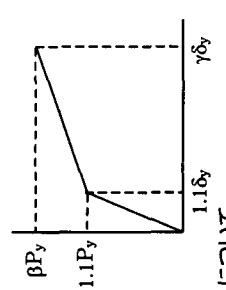
期間	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー C社	11年	<p>1. 既設鋼製橋脚の耐震補強設計工事            1) 多層、ラーメン、変形ラーメン、単柱の保有水平耐力照査と補強。但し、ラーメンは橋軸方向のみ            2) アンカープレート間の耐力照査            3) 非線形動解            2. 多径間立体ラーメン橋のType II地震入力による耐震性評価            1) 非線形動解による            2) 注目脚については、材料+幾何学的非線形P-Δサイクリックロードによる耐力、じん性確認(P-Δ)</p>	わかりやすいです。	<p>1. 低サイクル疲労            低サイクル疲労を考慮したひずみでは、断面の全塑性化は、望めないのでは、たとえば全塑性性を考えれば、Myに對してMu=1.4My程度を考えられるが、低サイクルひずみではせいぜいMu=1.1My程度では、            2. 後座屈            幅厚比Rr、dは、ポストバックリングを考慮する上で有効であるか、Rr(道示)について、有効巾を考えた弾性座屈内の考え方で有効巾と思われ、A(Rとεの関数)は、合理性があるが、Rrをポストバックリングに使用するのはどうか？、Rr、ε、γ、reqが有効と思う。</p>	<p>1. 隅角部は、現状の設計では、高材質、高板厚となる上、F、P溶接でありし、隅角部が低下する原因が起きている。ラーメンの場合どこにヒンジポイントを定めるかが問題となるが、隅角部の設計法を考え直すべきでは？            2. 剛結構造(立体ラーメン橋)は、自由度を高く、プラスチックヒンジが発生して荷重バランスが変わっても別の場所を負担できるため、耐震性に優れているので積極的に採用すべきである。横梁のウエブ(せん断ハネ)にLYR鋼を供用することにより隅角部直下にヒンジを作る。ただし、LYR鋼使用にあたっては道示にも耐震力曲線を明確に記載すべき。</p>	<p>・負の勾配をどこまで許すか明記すべき。95%とか97%とか明確にすべき。            ・鉄屋としてはコンクリートが負勾配をとってじん性高いと言っているが、この認識は変えるべく努力すべき。コンクリートの終局状態とは、図のラインを行ったり来たり、エネルギーがかけられていないのでは？</p> 
メーカー C社	7年	鋼製橋脚の保有水平耐力照査	報告書を見ていない	<p>・中埋めコンクリート直上の鋼断面の保有水平耐力が不明で、橋基部より耐力があるのかどうか照査できなかつた。            ・基礎ハネまで考慮して設計水平震度を算出すると、なかなか収束しない上に時間がかかると、</p>	コンクリートを充填していない断面を縦リブ剛度を上げて降伏前に座屈を起さない鋼断面にすることを前提にし、鋼断面の耐力が降伏点だと考えれば、コンクリート直上の断面の健全性をチェックすることが出来る。	特になし
メーカー C社	12年	Y型橋脚補強 地震力が作用してもぜい性の破壊が生じないように、じん性の向上やエネルギー吸収性能を高める補強を行った。 照査は、コンクリート圧壊、アンカーボルトの降伏、橋脚柱の座屈であり、地震保有水平耐力を計算し行っている。 橋脚柱に縦リブ補強、中埋コンクリートの増打を行った。		<p>1. 鋼製橋脚の破壊時のコントロールポイントが明確に文章化されていない            2. ラーメン橋脚に対して、地震時保有水平耐力の計算方法が確立されていない。</p>	鋼製橋脚の破壊時のコントロールポイントを明確にし、大地震でも被害が少ない、大地震後補修しやすい構造が必要だと思えます。	



記事	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー C社	20年	設計あり 都市内高架橋のT型及び門型鋼製脚			<p>橋脚の補強方法としてハニカム板をパタパタと接着して、簡単に施工できる方法が出来ないでしょうか？</p> 	設計者としてはQ&Aマニュアルが欲しい また、実際の設計にあつた参考書が欲しい
メーカー C社	8年	橋脚はない。 柱はRC、梁のみ鋼製の橋脚の鋼製梁のみ設計した。柱は範囲外のため、支点部のみ等価水平震度を用いて設計した。	道示以前に出されておき、保耐の震度の違いなど微妙に異なる点などを統一する必要があるが、原理的にわかりやすいので、リニューアルして欲しい。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1つの脚に本線上下、下り、ランプとといった3橋が並列にのっている場合、固有周期、慣性力の分担を算出するたためには立体解析を行うほかに方法は無いのか。</li> <li>2. また更に隣接桁とのかけ違いの脚の場合、隣接桁の影響はどう評価すればいいのか。</li> <li>3. 脚の縦リブについて、各機関で独自の幅厚比パラメータの制限値を定めているが、ある機関以外の場合には適用しなく良いのか。</li> </ol>	<p>設計的に複雑な計算が必要になると、さまざまな条件をくり返し計算で求める必要があり、時間と手間がかかる上に、ミスが発生しやすい。出来るだけ簡易でパラメータの少ない耐震設計法の確率が望ましい。また、初期の頃あつた、脚の柱上端までコンクリートを詰める方法は、脚を削とみなせるため簡易計算で変位・固有周期を求めることができ、マンホール、脚内、ハシゴ等設計も不要なので、実設計的には望ましい構造だと思ふ</p>	免震を含むゴム支承の設計簡略化
メーカー C社	5年	コンクリート充填鋼管の耐震設計 鋼製ラーメン橋梁の耐震設計。		コンクリート構造では、M-φの算出方法が道示に規定されており、塑性ヒンジの発生位置など明示されている。同じ方法で鋼製橋脚にM-φ特性を与える方法が不明。あるいは、斜張橋、吊橋、アーチ橋などの耐震設計(非線形計算)方法も不明)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・損傷箇所を明確にしておき、地震時にはその部分のみ損傷させ、地盤は破壊させないよう設計する(ヒューズ機能)</li> <li>・コンクリート充填しただし、充填部の補修方法は予め考えておく必要がある。</li> </ul>	道路協会から出ているコンクリート橋脚の動的計算例と同じ要領で鋼製脚の計算例を出版して欲しい。
メーカー D社	10年	型ラーメン脚 下記論文に基づき、保耐力の検討を行った。 宇佐美他;コンクリートを部分的に充填した鋼製橋脚の地震時保有水平耐力照査法の提案、土木学会論文集、1995. 10				

記号	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	
メーカー D社	14年	<p>震災直後の復旧工事において、新設鋼製橋脚 T型、門型を相当高に打設。R柱はT型で中埋めコンクリート高に打設。角柱は門型で中埋めコンクリートは街路高より2.5m</p> <p>鋼製橋脚3基を現在設計中</p> <p>概要</p> <p>1) 1層の門型ラーメンの橋梁上に逆L型の単独柱が載った2層形式の鋼製脚。</p> <p>2) I層目の柱はR柱</p> <p>3) 上部工は、分散形式</p>	門型ラーメンの橋脚直角方向の耐震性評価にまで言及した図書と解釈していません。	アンカーフレームの部材の決定手法		急がしさの中で、37*を用いたが、経済的な断面検討を行って欲しい。	
メーカー D社	7年			<p>1) 動解モデルに対する指針が欲しい。また、復元力もI自由度のP-関係だけでなくその断面性能からM-変算出する手法を定式化して欲しい。</p> <p>2) 板厚方向の性質保証は地震力に対してもやはり必要か？</p> <p>3) AFの設計手法がかなりありまいでは？(複鉄筋の取り扱い、0.6Pyの適用範囲、引き抜きの考え方 etc)</p>	<p>1) 上下部剛結構造……ただし、極カンシブルな構造をおこすの採用</p> <p>2) AFを小さくする意味で、ベース部に安価なエネルギー吸収装置を設置できないか。(ex.ペルダンバーのような)</p>		<p>1) 動解指針の作成</p> <p>2) 37*を緩和できる検討を行って欲しい。</p>
メーカー D社	16年	<p>鋼製橋脚の耐震補強設計</p> <p>既設橋脚の縦リブに補強フランジを添加する縦リブ補強。または既設縦リブ間に縦リブを追加する縦リブ増設補強を行った。</p>		<p>(1) Q2回答の例では、大まかに言えば縦リブ補強か縦リブ増設かのどちらかの補強結果になるにも関わらず計算のルーチンが複雑すぎる。また、発注担当者が設計要領をよく理解していないため、設計の手戻りが大きすぎる。</p> <p>通常、設計例などは非常にシンプルなものに対して行われていることが多いが、非常に複雑な(実際にある構造)に対して、非常にシンプルな計算で実用的には十分な精度の設計であることを示した計算例があれば非常に有益である。さらに、土木学会として非常に簡便な設計要領があれば非常に有用である。</p> <p>(2) 非線形解析をいくつかのモデルに対して行ったが、わずかな条件の違いで結果が全く異なった。もしそうだとすると、橋脚の耐荷力実験でもそのようになるのか、よくわからない。</p> <p>(3) 保水平耐力の照査で入らない(OKにならない)場合に、動的解析による照査をしか手がなくなるが、多質点パネルモデル(地盤は含まない)の既設橋脚として扱うと保耐照査のアウト率が70%程度でもたいてい救われてくる。このような話は他の人からもよく聞く。最終的には地盤まで含めたモデルで非線形動解を行うことになるが、70%のアウト率まで救えるとなると簡易的な保耐の照査は何かかという風にも感じられる。</p>	<p>橋脚に関しては、1本柱を避けることが重要と考えている。昭和40年頃に建設された物では上層階で1本柱型式担っているものもあり、断面寸法も1.0m(直角) 1.5m(橋軸)と極めて小さい物がある。実のところ、設計要領でうたっている以上の最大限の補強をしたが、兵庫県南部地震規模に耐えられるかは心配である。</p> <p>なお、最近建設されている橋脚は、格段に断面寸法、板厚、リブ剛度が異なり個人的には上述の地震に対しては耐えられるであろうと考えている。</p>		

経緯	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー E社	25年	兵庫県南部地震により被害を受けた。橋脚の応急復旧対策としての耐震設計を行った。		耐震設計例を例挙して、説明を加えればわかり易いと考えます。	部材と部材との集合部材として考慮するとき、その溶接設計は一番重要と考えますが如何ですか？	
メーカー E社	15年			2層門型ラーメン橋脚など		基礎・橋脚・上部工の耐震設計を一括して実施できる発注体制を目指していただきたい。
メーカー E社	15年			門型橋脚の設計法(解析モデル・手法・隅角部の考え方・梁部材の耐荷力におよぼす影響etc)	多径間連続化が行われているが、地盤条件の変化、入力位相差にに応じた設計を行うことが必要	
メーカー E社	6年	1. 既設鋼製橋脚の耐震補強設計。	参考程度には参照している。	1. 道示では、コンクリートを充填しない鋼製橋脚の保有水平耐力の照査は動解を実施して確認することになっているが、首都高等で採用されているような、幅厚比パラメータを用いた照査のように簡易に出来るようにできないか。 2. コンクリートを充填した鋼製橋脚の保耐の照査において、中埋コンクリート高さは最低どの程度必要か、(コンクリート高さが数cmでもOKか)	1. 昔をなくし、上下部一体構造とする方法。(橋脚内・外をラーメンと) 2. ロッカー式にすることにより軸力部材として設計する。	1. 事例集を充実してもらいたい。
メーカー E社	7年	(概要) 上部工: 2径間連続鋼床版箱桁橋(3-Box) 橋長160.5m(80.5+80) 橋脚 : T型鋼製橋脚 2基 コンクリート部分充填橋脚として設計		1. 道路橋示方書耐震設計編における「コンクリートを充填しない鋼製橋脚」の設計法 動解による照査→復元力特性が不明 2. ラーメン形式橋脚の耐震設計法	1. 橋梁形式 : 上・下部一体構造(上部工と橋脚の剛結)の採用 2. 橋脚の断面形状 : 「円形+縦リブ補剛断面」の採用 3. 現場継手位置: 隅角部付近、隅角部内には設けない →輸送条件(ブロック重量、寸法) 道交法等の規制緩和	「耐震設計計算例」の作成 ・各種形式・形状毎の計算例 ・各先(各公団・公社毎)の計算例 ・コンサル等での使用を考慮
メーカー E社	3年	通常の逆T型脚の新設工事。保耐法で照査。		ラーメン構造では一般に保耐の照査は不要とされているがその根拠。	開口部の処理についての統一的な手法を設定したかどうか。	
メーカー E社	18年	主桁と剛結構造の鋼製円形支柱に対して、無次元径厚比の規定より、補強の必要がない断面で決定した。		一般に、上部工と脚とが剛結構造の場合、橋軸方向にはラーメン構造と考へ、保耐の照査を行わないが、実際は隅角部に大きな力が作用するため、なんらかの処置が必要ではないか。	断面を決定する上で、保有水平耐力の照査を行い、補強の必要のない断面とすることが、合理的と考へる。(断面決定後のリブの追加やコンクリートの充填の必要がないよう)	いろいろなモデルに対応した設計マニュアルの作成を要望します。

記号	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
メーカー E社	15年			<p>耐震設計は、理解しづらく、設計の時間も大、省力化が進む昨今、現状の設計手法でよいのか。</p>	<p>RC構造橋脚(特に単柱)の廃止、震災を経験しなければ基準は、変えられないのか、タイプI-タータイプII次はタイプIIIか？</p> <p>中理めコンクリートの徹底</p>	<p>理解しやすいマニユアルの作成(曖昧な表現のない物)</p>
メーカー F社	26年	<p>新設 T型橋脚2基、ラーメン橋脚2基(コンクリート部分充填方式)</p>	<p>構造パラメータのもつ物理的意味(座屈パラメータ、縦リブ剛比)などの説明は役に立ちました。</p>	<p>・コンクリート(部分)充填柱を保耐法で照査する場合、角柱の場合は指針があるが丸柱の場合はどうか          ・終局点の扱い: <math>P_u=0.95P_{max}</math>の係数の扱いは(0.95 or 0.97)          ・非線形動解を行う場合の復元力特性を明確かつ簡便とした(硬化型バイリニアモデルにおいて)</p>  <p>・ 1.1について          ・ betaについて</p>	<p>1. 構造形状、構造パラメータから塑性率を簡便に算出したい(通常の突務設計にて)          2. 縦リブ剛度は現在の道示耐震設計編では必ずしも <math>\gamma \geq 3</math> を満足させないので、<math>\gamma &lt; 3</math> の場合の塑性率のパラメータ整理を充実してほしい。</p>	
メーカー F社	20年			<p>・動的解析を行う時の等価減衰定数の値          ・非線形動的解析時の非線形履歴モデルの作成          ・震度法及び保耐法の設計水平震度の設定に減衰定数別補正係数がどのように関わっているか不明。</p>		
メーカー F社	7年	<p>新設 T型橋脚-2基、ラーメン橋脚-1基</p>	<p>特に読んだことがない。</p>	<p>ゴム支承を使用している場合、下部構造が複数ある場合の 定解析モデルを作成し算出しなければならない。Khc0の算出を固有周期 <math>T=2.01\sqrt{c}</math> ですべて判断せず、例えば II 種地盤の場合、Khc0 最大値である 1.75 を上下部構造の形式やスパン、断面定数、支点バネ定数等によって使うケースを設定できないか。</p>	<p>マンホールにより縦リブを切断しない。</p>	<p>サンプル設計(T脚、ラーメン脚等)をたくさん取り入れたマニユアルを作成してほしい。</p>